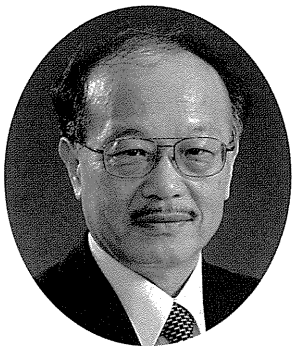
# 六　十　年　史

平　成　二　十　三　年

京都大学防災研究所



京都大学宇治構内全景



# 発刊のことば

京都大学防災研究所長
中　島　正　愛

防災研究所は2011年４月１日をもって創立60周年を迎えました。このたび，所長として60周年史の発刊のことばを執筆するにあたって，創立10周年史，20周年史，30周年史，40周年史，そして50周年史の記念誌を読み直しました。各年史の「発刊のことば」では，ときどきの所長が，それぞれ直近の10年を振り返っておられます。そこではいずれの所長も，「創立時にはわずか３部門であった防災研究所が，今では…」と，本研究所が時代とともに充実しそして発展してきた歴史への感慨を語っておられます。確かに，創立時には９名であった防災研究所専任教員が，10周年時には36名（８研究部門，５附属施設），20周年時には72名（16研究部門，11附属施設），30周年時には92名（18研究部門，14附属施設）と，時代とともに増え続け，そして60周年を迎える今では教員定員105名（５部門，６研究センター）と，京都大学に属する附置研究所・センター群のなかでも，最大規模を誇る研究所へと成長しました。創立以来，先輩達のたゆまぬご努力とご指導のおかげで今の防災研究所があることは，これらの数字からも明らかです。

いささかの感慨も込めつつ，最初の年史である10周年史に載せられた，当時の佐々憲三所長ご執筆による発刊の辞の一節をここにご紹介したいと思います。

『本邦は自然地理学的に見て世界中で最も天災の多い国の一つである。そのうえ戦後の人口密集化のため産業の開発発展に伴って災害による損害額がますます加重される情勢にあり，防災対策が当分国の重要政策の一つにならざるをえない。防災対策の根本は災害科学，技術の綜合的研究推進にある。そのためには災害現象其物の実態を詳細につかむ基礎的研究と，それに応ずる最も有効適切しかも経済的な防止軽減方法の研究をすることである。さらに大事なことは本邦では震害，火災，水害，風害が併せ起こる危険があるから，そのいずれの災害にも同時に耐えうる工法でなければならない。したがって災害の防災軽減の研究は理学，工学，農学の各分野の研究者ならびに工事施工者が渾然一体となって綜合研究をしなければ十分な成果は挙がらない。（京都大学防災研究所十年史：発刊の辞から転載）』

50年前に認められた一文ではありますが，国家的課題として位置づく防災政策，災害学理に関わる基礎研究と適切な防止と軽減に資する応用研究が両輪となるべき防災学，複合災害への備え，多様な学問分野の融合的努力，そして研究と実践の連携…佐々先生のご指摘はいずれも，自然災害と防災を巡るわが国の現状や，防災や減災に関わる最近の研究動向に照らし合わせても，いささかたりとも褪せるものではなく，本研究所設立時の主旨と射程は今に至るまで脈々と継がれています。

本研究所のこの10年を振り返りますと，1996年に断行した大改組（従来の小部門制から５研究部門と５研究センターからなる大部門制への移行）後の研究活動を総括し，また大学の法人化に伴う第１期中期計画の実行もにらみつつ，2005年４月に小改組を実施しました。その骨子は，当該中期計画における研究の実効性を上げるための研究部門と研究センターの役割分担の明示，研

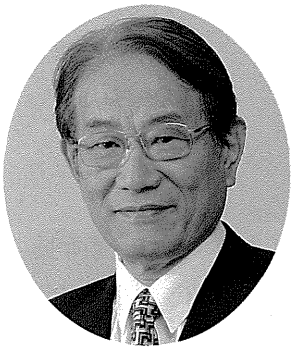
究のリーダーシップや人事交流を促進するための部門・センターを包含するグループ制（総合防災グループ，地震・火山グループ，地盤グループ，大気・水グループ）の採用，そして執行部体制の充実をめざした副所長職（3名：将来計画担当，研究教育担当，対外広報担当）の設置，の三点です。

またご承知のように，2004年４月１日をもって旧国立大学は法人化を果たしました。それから７年を経て，大学を取り巻く環境はさま変わりしています。国からいただく運営費交付金の使途については従来よりも柔軟になった面も少なくありませんが，その一方でその使途や効果に対する自己責任が厳しく問われるなど，新しい組織とそこでの秩序をどう造るかについては，日本中の旧国立大学が試練のときを迎えています。さらにグローバリゼーションが加速するなか，大学の研究と教育はもはや国内問題に留まらず，京都大学とて海外の大学との競争に直接さらされる時代になってきました。京都大学の一部局としての防災研究所もその例外ではありえず，毎年確実に減ってゆく運営費交付金のなかで，研究所の研究・教育環境をどう整備し，みずみずしい研究と活きの良い若手の育成に努めてゆくか，ここしばらくは本研究所のまさに正念場です。

このようにさまざまな試練を経ながらも，本研究所は60年間にわたってわが国と世界の防災と減災を実現すべく研究を重ねておりますが，最近10年を振り返るだけでも，なお毎年複数の大規模自然災害は世界中で頻発し，そのたびに人が命を落とし貴重な財産が失われています。そして，2011年３月11日，わが国の東日本を襲った東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は，自然がひき起こす災害が，ときとして社会の一般的認識をはるかに超してわれわれに迫ってくることを私たちに思い知らせました。また災害に対峙する社会が，高機能化，グローバリゼーション，過密と過疎，少子高齢化等に代表されるように，めまぐるしく変化を続ける結果，災害に対してますます脆弱になっていることに疑いはありません。さらに，少子超高齢社会を迎える国の復興，地球環境の劣化が深刻化するなかでの原発災害，それを契機として変革を迫られるエネルギー計画やライフスタイル等，今の時代背景を色濃く反映することによっても，この大震災は，将来に向けたわが国のありようを私たちに問いかけています。

防災研究所は，東日本大震災をはじめとする近年の大規模被害で露見した新たな問題とそれらから得られた教訓を糧とし，至らなかったところに対しては謙虚に反省するとともに，今まで培ってきた研究教育の蓄積を最大限に活かして，これら災禍からの国と地域の再生に向けて，また南海トラフの大地震を始めとする将来の巨大災害にも安全・安心が確保できる社会の構築のために，一層精進する覚悟です。

創立以来60年間にわたって本研究所の発展にご尽力いただいた先輩諸兄と，その活動を支えていただいた，わが国政府，京都大学，全国の防災関連機関や研究者の方々に対して，感謝の気持ちを今一度新たにするとともに，これから70周年，80周年へと，本研究所がさらに前進してゆくための一助となることを願って，過去10年間における研究活動の歩みを中心とした京都大学防災研究所六十年史をここにお届けいたします。関係各位には一層のご指導とご鞭撻をお願い申し上げる次第です。終わりに，本史の編集と出版に注力いただいた関係各位に謝意を表します。



# 祝　辞

京都大学総長
松　本　　紘

京都大学防災研究所の60周年にあたり，心よりお祝い申し上げます。

第二次世界大戦終了前後の数年間に発生した大規模な自然災害の発生を契機に，1947年から京都大学の土木，建築，林学，地球物理学等の研究者が災害防止のための共同研究に着手しました。その実績を踏まえて「災害の学理とその応用の研究」を行うことを設置目的として，1951年，防災研究所が附置されましたが，当初わずか3部門の構成で発足しました。その後，発展を重ね，また目的を「災害に関する学理の研究および防災に関する総合研究」に変更し，2011年現在では４研究グループの中に５研究部門，６研究センターを擁する，京都大学内でもことさら存在感を示す附置研究所となっています。防災研究所は，国際面では世界各地の様々な大学や研究機関と国際交流協定を結び，国際学術研究を積極的に推進してきました。国内では共同利用・共同研究拠点として防災研究推進のリーダー役をつとめ，世界にも類を見ない総合的な防災研究の拠点となっており，60年間にわたる皆様の精力的な活動に敬意を表する次第であります。

昨今，自然災害の様相は大きく変化しています。地球温暖化や気象変動の激化等，災害の要因となる事象そのものの変化はもとより，都市化など私達をとりまく環境の変化や社会構造の変化にも著しいものがあります。それらが相まって自然災害は近年ますます巨大化，複合化する傾向にあります。1995年の阪神･淡路大震災，2004年のスマトラ島沖地震･津波災害，2005年のハリケーン・カトリーナの水害がその典型と言えるでしょう。

そして2011年３月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに続いて発生した大津波による大災害は，事象の強烈性，被災された方々の数の多さに代表される大規模性，その広域性，次々と災害が連鎖していく複合性において，今までに経験したことがない幾つもの新しい課題，難しい課題を私たちに突きつけています。

この難局に立ち向かうべく，京都大学としても研究・教育をとおして社会にいかに貢献できるかが問われているところです。「防災に関する総合研究」のメッカとも言える防災研究所がリーダーシップを発揮して，新たな災害研究・防災研究を国内外との共同研究の枠組みのなかで，積極的に推進していくことを大いに期待しています。その中では今回の災害の特徴である複合性に深く関わるエネルギーや環境等の研究分野との連携をはかることも求められますが，防災研究所が中心になってこそ，連携研究が実効性に富むものになると確信しております。また，災害に強い国づくり，街づくりを目指す実践研究では，「産・官・学」の共同研究のスキームがいっそう重要となると予想されますが，この点におきましても実績豊富な防災研究所が，中心的な役割を果たすことを期待してやみません。

60周年という「還暦」の年に発生した未曾有の大災害に立ち向かうなか，防災研究所が世界の防災研究拠点としていっそう進化していくことを心より願っています。



# 祝　辞

東京大学地震研究所長
小屋口　剛　博

京都大学防災研究所の60周年にあたり，心よりお祝い申し上げます。防災は，いつの時代においても重要な社会的課題であり，また，人類が学問を通して自然現象を理解するという営みを続けてゆく強い動機となってきました。防災研究所は，この社会の需要に根差した学術的分野において，1951年の創立当初から理工学が連携した防災科学を推進し，さらに1996年の改組により社会科学系の部門が設置され，文理工を融合した研究拠点として発展を遂げてきました。防災研究所は，同じ自然災害に関わる大学附置研究所として，私が所属する地震研究所と深い関わりを持っています。中でも，火山を専門とする私個人にとって，活火山の研究拠点である火山活動研究センターの研究成果は，常に刺激的であり，その一つ一つが印象深いものです。桜島観測所において，先ず爆発発生を予測するブザーが鳴り，それに引き続いて実際に火山爆発が発生するという情景は，感嘆なしに見ることができません。この火山爆発予測システムは，噴火現象に関する理解を深めたのみならず，実用的な噴火予知システムとして社会に貢献しています。

さて，防災における文理工の融合や社会貢献について考えるにあたって，本年３月に発生した東北地方太平洋沖地震について言及しないわけにはゆきせん。この地震は，我々の生活の根底を揺るがす甚大な被害をもたらしました。原発事故をはじめとする複合的災害は現在も継続中です。今回の地震は，自然災害に対する現代社会の脆弱性を露呈しました。すなわち，巨大地震・津波という自然現象のみならず，それが社会基盤や人間の行動に与える影響の多様さに，社会システムや個々人が対応できず，被害が拡大しました。自然災害を回避・軽減するためには，原因となる自然現象の理解に留まらず，それが社会生活に与える影響全てを視野に入れた取り組みが必要であることが改めて示されました。このような巨大自然災害への対応は，国策上の緊急課題であり，今後，独立行政法人などの研究機関を中心とするトップダウンの大型プロジェクトが推進されることが予想されます。同時に，この問題は，大学における理学と工学の縦割りの学問体系に基づく地震予知研究や防災研究の在り方に対して大きな課題を投げかけています。今回の震災では，個々の分野の学術的到達度もさることながら，分野間で学術成果を伝達する際に著しい情報の短絡化・単純化が発生し，各分野の成果を総体として災害軽減に活かすことができませんでした。この問題を抜本的に解決するためには，次世代に向けた新学問分野を体系づけてゆく必要があり，そのためには，多様な学問が存在し，かつ，人材育成の場である大学が中心的役割を果たさなければなりません。その中で，文理工の融合に実績をもつ大学附置研究所である防災研究所は，自由な発想に基づくボトムアップの議論をリードしてゆく特段の使命があるものと考えられます。この一大転換期において，京都大学防災研究所が60周年を迎えるにあたり，これまでの研究活動に敬意を表するとともに，今後益々ご発展されることを祈念する次第です。



# 元祖「防災研」と防災科研

独立行政法人 防災科学技術研究所　理事長
岡　田　義　光

このたびは，京都大学防災研究所が創立60周年を迎えられたとのこと，誠におめでとうございます。これまで長きにわたって，わが国の防災研究を先導され，また数多くの傑出した研究者を輩出してこられたことに対し，あらためて敬意を表させていただきます。

わが国では，1959年９月の伊勢湾台風による惨禍を受け，1960年代の初めに災害対策基本法の制定や中央防災会議の設置など，今日につながる基本的な防災体制の構築が進められましたが，私どもの研究所の前身である「国立防災科学技術センター」も，その一環として1963年４月に設立されました。

一方，京都大学防災研究所は，地震・火山・水災害・土砂災害などあらゆる自然災害を対象としている点において，大学グループの中では私どもの研究所に最も近しい存在であると常々思っておりますが，伺えば，その設立は1951年４月とのことですから，当方とはちょうどひとまわり違う12歳年上で，同じ卯年の兄貴分ということになります。

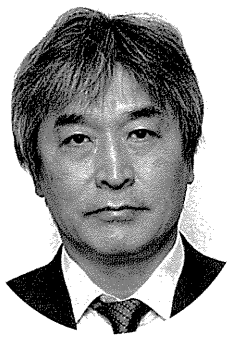
防災の研究に携わる者にとっては，「防災研」といえば「京大防災研」を指すことは自明なことでありますが，少し世界が離れ，かつ用語の簡略化を好む一部の行政官やマスコミ関係者の中には，防災科学技術研究所のことを略して「防災研」と呼ぶ人間が少なからずおります。そのような場面に出会うたび，当方としては違和感を覚えるとともに，大先輩，または元祖「防災研」である京大防災研に対して甚だ畏れ多い気持ちを感じているところです。少しでも世の中の混乱を避けるため，当研究所としては，防災科学技術研究所の略称名として「防災科研」を使用すべきことを理事長達で定めております。

さて，京大防災研と防災科研との関係については，何人もの優秀な卒業生を当方に送り込んでいただいていることや，兵庫県三木市にある当研究所兵庫耐震工学センター（E-ディフェンス）の初代所長として，つい先日まで６年半にわたり，現在の中島防災研究所所長にお勤めいただいたことに加えて，「防災研究フォーラム」の仲間としてのお付き合いがあります。

防災研究フォーラムは，文部科学省科学技術・学術審議会「防災分野の研究開発に関する委員会」の提言を受け，自然災害を中心とした災害軽減・防御に関する共同研究プロジェクトの立案や産官学連携の研究体制などについての検討を進めるため，2003年６月に設立された組織です。京大防災研，東大地震研，防災科研が輪番で２年ごとに代表を務め，これに地震・火山噴火予知研究協議会と自然災害研究協議会が加わって運営が行われています。

このフォーラムの主な活動は，国内外で発生した突発災害に対する緊急予備調査への支援を行うことと，年１回のシンポジウム開催です。昨年３月には京大宇治キャンパスの「きはだホール」で第８回シンポジウムが開かれ，今年は第９回が３月12日に東京で開かれることになっていましたが，その前日に東日本大震災が発生し，この会合は中止に追い込まれる事態となりました。

元祖「防災研」としての京都大学防災研究所には，今後ますますの発展と皆様のご活躍を祈念いたしますとともに，これからも防災研究フォーラムの共同運営者として，また頼りになる兄貴分として，一層のご協力・ご指導をいただけますよう心よりお願い申し上げます。



# お祝いの言葉

京都大学大学院理学研究科長
山　極　壽　一

防災研究所が60歳を迎えられたこと，心よりお祝い申し上げます。私と同世代の防災研究所が歩んできた歴史を振り返ると，時代の急速な変化のなかで防災への期待の高まりを強く感じます。

私の少年時代はまだ，大自然の脅威に対して人間が日常生活でどのように備えるかということが対策の主眼でした。木造の家屋や橋が多く，高速道路や新幹線もなかったので，地震や台風に対して保存食や懐中電灯を確保したり，雨戸を打ち付けたり，自転車をくくりつけたりという作業をみんなでやっていました。それを横目で見ながら，強い風や大雨を少し期待してわくわくしていたのを思い出します。当時はテレビが普及し始めたところで，災害による全国各地の被害状況はラジオと新聞で知るのみでした。たくさんの家が水につかったり，山津波で流されたといっても，あまり実感がわきませんでした。

私が災害の恐ろしさを知ったのは，大学院生の頃ニホンザルの調査で各地を回ったときでした。小豆島では台風で山の上のユースホステルに閉じ込められ，数日後に海岸に下りるとそこは水害で泥に埋まった家屋が累々と目に飛び込んできました。屋久島ではやはり台風の大雨で植林地の地盤が緩み，土石流が起こって河口の家々が海まで押し流されました。災害直後に現場に入った私は，そのすさまじい猛威の跡を目の当たりにして立ちすくんでしまいました。そのときは，調査にやってきた防災研究所の方々ともお会いし，これが自然災害か人災かについて議論をしました。いったいこの恐ろしい自然の力を食い止めることなど人間にできる業なのだろうか。むしろ，災害に合わないような，その被害をなるべく小さくするような人間の生活を考えるべきなのではないか，と思ったことを覚えています。

その後，私は赤道直下のアフリカへ行ってゴリラの調査を始めました。ゴリラたちはアフリカ大地溝帯の西側にそびえるヴィルンガ火山群にすんでいて，そのうち二つの山は活火山でした。調査中に火山が噴火して，隣の山でゴリラの調査をしていた私はよく噴煙と燃える空をながめたものです。幾度か溶岩が山裾の村や都市に流れ込み，家々を飲みつくしたこともありました。家を失った人々が逃げまどい，略奪や強盗が横行して大混乱に陥りました。噴火がおさまっても，土地や財産をめぐって人々の争いが長く続きました。災害からの復興とは被災した環境を整えることよりも，引き裂かれた社会の和を修復することだと私は強く思ったものです。不思議なことに，野生のゴリラたちは活火山には生息していません。おいしそうな食べ物があり，森の回廊を伝って到達することができるのに，なぜか近づこうとはしないのです。昔から彼らは噴火の恐ろしさを知りつくして避けているのかもしれません。

この数十年の間に世界が体験した災害をもとに，防災研究所もしだいにさまざまな事象に対処できる体制を整えるようになりました。地震，火山，洪水などの自然災害の予知や物理的対策のための理工学研究だけでなく，災害に強い社会システムの構築や災害による人間や社会の問題を対象とする人文・社会科学的研究など，多様な視野と課題をもつようになりました。とくに平成

7年の阪神・淡路大震災で受けた衝撃は大きく，防災研究の総合性と社会貢献が強く求められるようになったと思います。今回の東日本大震災は，さらに従来の予想を上回る災害が複合的な規模で起こることを裏付ける結果となりました。私たちは大きく変動する地球という環境の下で，新しい生活理念を作ることが不可欠となっています。それはきっと，21世紀に生きる地球人の見本となるに違いありません。

平成8年より，理学研究科は防災研究所を協力講座として大学院教育の重点化を図るようになりました。地震や台風が多発し，毎年大小の自然災害に見舞われる日本列島で安心・安全な人々の生活を築くには，将来活躍する若い世代の育成が欠かせません。京都大学の理学は，世間の常識にとらわれない独創的な発想で未来のサイエンスを開くことを目指しています。ぜひ，防災研究所の新しい技術と学際的な視野を生かし，理学の教育を充実させていただきたいと思います。そしてその中から，新しい人間の環境と社会の創成に指導的な立場で活躍する人材が生れることを切に期待しております。



# お祝いの言葉

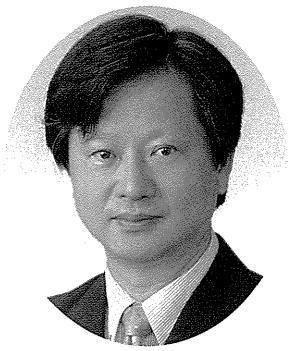
京都大学大学院工学研究科長
小　森　　悟

防災研究所が創立60周年を迎えられましたこと誠におめでとうございます。60年前と言いますとちょうど私が生まれた年にあたり，この頃に既に世界に先駆けて防災研究の重要性を認識され，災害の学理とその応用の研究を行うことを目的として京都大学に防災研究所を設立されましたその先見性に敬服するとともに，これまで世界の防災研究の発展に多大な貢献をされてきましたことに敬意を表したいと思います。

今春の東日本大震災における惨状を見せられますと，如何に人類が自然の脅威を甘く見ていたかを反省させられるとともに，阪神・淡路大震災等の時からも示唆されていましたように，地震の予知が不可能である現状では，地震や津波等の史実に忠実に学び最大の自然災害を想定したうえで被害を最小限にするための最善の防災対策を立てておくことが如何に重要であるかを思い知らされました。防災研究所案内冊子の冒頭に，阪神・淡路大震災の教訓として，災害現象およびその防止･軽減のための理工学研究に加え，災害の人間および社会的問題を解明するために人文･社会学的研究の強化が重要と書かれています。確かに，史実に基づき災害を想定することなどは後者の研究に近いものであり，防災研究所の使命はますます高くなってきています。

今後，如何に科学技術が進歩しても過去千年程度に渡る史実に基づく災害想定を行っておかないと科学技術は無力に等しいものとなり，その想定に基づく対策を政官に認めさせるだけの力がなければ科学技術の進歩の意味も無くなります。従って，単なる文理融合などを唱えるのではなく，これまでに得られた教訓に基づく具体的な防災政策を提言し，政官を動かせるだけの研究者の育成等が重要になると思われます。また，防災という面では，地震や異常気象等による自然災害だけではなく，テロや化学プラント事故等による不測の人災とも言うべき事態についても考えておかなくてはなりません。防災研究を進めるうえで，先端科学技術の開発にもまして土木・建築，機械，電気等の工学分野の基盤技術の発展維持や持続的な人材育成が極めて重要であり，これらの面から工学研究科も防災研究所に更なる協力をさせていただければと思います。

世界から大きな期待を集める防災研究所の今後のますますのご活躍とご発展を祈念して，お祝いの言葉に代えさせていただきます。



# 防災研究所の創立60周年に寄せて

京都大学大学院情報学研究科長
中　村　佳　正

京都大学防災研究所の創立60周年おめでとうございます。

情報学研究科はようやく創立14年目ですが，当初より防災研究所から協力講座をご提供いただいてきました。情報学研究科社会情報学専攻の地域・防災情報システム学講座には3分野がありますが，このうち，総合防災情報システム分野は防災研究所社会防災研究部門防災社会システム研究分野（多々納裕一教授），巨大災害情報システム分野は巨大災害研究センター巨大災害過程研究領域（矢守克也教授），危機管理情報システム分野は巨大災害研究センター災害情報システム研究領域（林春男教授）にそれぞれご担当いただいております。

情報学研究科は現代社会が抱える環境・エネルギーや健康・医療，安全・安心といった重大かつ挑戦しがいのある課題解決における情報学の重要な役割について理解と信念を共有しております。コンピュータによるシミュレーションが理論解析と実験に続く第三の科学として加わった今日，物理的現象だけでなく社会的現象の解明においても数理モデルとその解析がますます有効となりました。情報学はモデリングやシミュレーションに止まることなく，ネットワークとデータベースを駆使した情報のやり取りを通じて，適切な情報システムのデザインとその実現へと駒を進めます。アナリシスからシンセシスへ，これが，情報学が拓く科学技術です。

情報学のもつもう一つの特徴は，個別の属性をいったん離れて情報として認識するところから来るその学際性です。環境・エネルギー，健康・医療，そして防災は様々な分野にまたがっております。これら巨大で複雑な対象を明確化する上で，学理としてはもちろん，異なる分野の研究者や研究組織が協働して活動できるよう，情報学は共通言語としても中心的な役割を果たします。防災研究所の長い歴史の中では情報学研究科とのご縁はつい最近のものに過ぎませんが，社会情報学専攻地域・防災情報システム学講座は，社会における情報とその機能について研究を行い，住みやすく健全な情報社会を実現していく上で重要な役割を担っています。情報学を基盤とした新しい防災の学理を究明し，さらにそれを災害に強い社会作りに応用すること，それが東日本大震災の起きた年に人間でいえば還暦にあたる60周年を迎えられた防災研究所への新たな社会的地球的期待であるように思われます。

現在，関係者によって平成24年2月に時計台百周年記念ホールにおいて開催する情報学シンポジウム「災害と情報学（仮称）」の企画が進められております。これまでのご協力に厚く感謝するとともに，今後の教育研究においても密接な関係を保ちつつ相互の発展に資することを祈念致します。



# 防災研究所への思い

平成11. 5. 1 ～ 13. 4. 30　所長
池　淵　周　一

防災研究所創立60周年を祝する。

災害がなくならない限り，防災研究所の存在とその理念は持続するであろうが，この間安閑だったわけではない。この間の紆余曲折にあっては綿々と続いてきた研究者や関係者の研鑽と対応・支援があり，その要は数々の輝かしい研究活動の蓄積があったればこそと感謝したい。

所長時代は水資源研究センターの運営にとどまらず，防災研究所の長として宇治キャンパスや全学の運営協議にも参加することができた。宇治分館の運営や全学図書の電子ジャーナル化，これらには費用負担などの問題から総論賛成，各論反対のある中で一歩前進した感を持ちえた。また研究所の理念“災害に関する学理の研究及び防災に関する総合的研究”を掲げて平成８年COEに認定され，その後平成14年には21世紀COE拠点形成プログラム“災害学理の究明と防災学の構築”が採択され，スタッフ一同がこのプロジェクトにエネルギーを傾注し成果をあげるとともに，多くの若手研究者を育成・輩出した記憶は鮮明である。

３月11日セーヌ川を現地調査していた最中，テレビに放映された地震津波の巨大エネルギーに驚愕し，何もかもがなぎ倒される様はこの世のものか，ただただ恐怖に戦くばかりであった。帰国後，その被災状況を見るにつけ，地震規模の大きさ，津波エネルギーの甚大さはもとより，その被害の広域性，巨大性，壊滅的地域の存在さらには原子力発電所事故の状況悪化を合わせると，地震・津波・原子力の複合災害，各種構造物やライフライン系の集合災害など新たな災害形態を生みだした感が強い。一体今回の災害をどう受けとめればよいのであろうか。防災研究所が掲げ進めてきた防災・減災とその実践には揺るぎないものがあるが，新たな視点を突き付けられた感もある。

災害を少なくするように努めてきたのも人間であり，大きくしてきたのも人間である。それにつけても従前我々は定性・定量的観測記録を確率処理・評価し，安全度設計と設計外力を定め，それに安全率や余裕高を細工して防災施設や構造物をつくってきた。この観測記録は度々更新されるし，観測が有限である以上記録最大は過去最大でも将来最大でもない。加えて設計外力は経済的合理性などの理由から抑制される。こうした背景を考えると施策や施設・構造物による安全は想定内では達成されるが，そこには自ずと限界があると考えざるを得ない。地球温暖化や地殻の活動化が言われている昨今，これらは安全の限界をさらに下げることにもなる。人的被害の回避，軽減を最優先に考えるならば，安全の限界と想定できる危険を開示し，逃げる，避難することを誘導することが重要である。避難率と死者数の間に相関があることは認識していたが，今回の地震津波災害にあってもそのことをまざまざと思い知るところでもあった。天災は忘れた頃にやってくる，インフラ整備への依存意識，正常性バイアスなど逃げる，避難する行動に結びつかない背景があることも事実であるが，逃げる，避難する行動を科学化する，また避難判断や避難警報の信頼性を高めるべく現象の監視強化と予測の向上が望まれる。



# 東日本大震災に思うこと

平成13. 5. 1 ～ 15. 4. 30　所長
入　倉　孝次郎

「60年史」への原稿執筆依頼を受けて，私のこれまでの人生の極めて大きな部分を占めてきた京都大学防災研究所での36年間にわたる研究・教育活動について，自分なりの評価と反省を記してみたいと思っていた矢先に，3月11日の東北地方太平洋沖地震が起き，東北地方の太平洋沿岸部に未曾有の被害が引き起こされた。この大震災は，地震・津波に対する日本社会の脆弱さを露呈した。また，この地震により引き起こされた大規模な災害は防災学の研究者にとって極めて衝撃的なものであった。地震災害を含め防災研究をライフワークと考えている私にとって，2001年5月から2003年4月の所長職を含む防災研究所での36年にもわたる研究が何だったのか，大震災の被害軽減に少しでも役立つことをやってきたのか，など自己の研究と社会的活動をもう一度振り返ってみる必要がある，と思っている。

私は，この地震が起こった3月11日14時16分に，東京の虎ノ門にある33階建ての文部科学省ビルの18階にいた。ちょうど地震調査研究に関連する会議の最中だった。最初は比較的小さな揺れからはじまり大きな揺れが約3分以上続いた。震源が宮城県沖という情報が入ったが，大きな揺れが長く続いたので，予測されていたものよりもはるかに大きい地震に違いない，とすぐに理解した。その日午後9時から開かれた臨時地震調査委員会で，この地震の津波が869年貞観地震によく似たものであることを知り，後悔の念を禁じえなかった。

この地震の直前の2月の定例地震調査委員会で，今回の地震の震源域となった「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」の見直しの審議がなされ，その中で，最近の津波堆積物の調査で869年貞観地震の震源域は，三陸沖から福島県沖にかけた広い領域で，これまで長期評価では予測されてこなかった超巨大地震の可能性が指摘されていた。「もしこのような地震が発生したら大災害を引き起こす可能性がある」という防災上の警告を明記すべき，という意見が出されたが，貞観地震の震源像に関して専門家の間で意見の相違があり，慎重を期して結論は先延ばしとなった。自然は人間の都合を待ってはくれず，3月11日に貞観地震に酷似した超巨大地震が起こってしまい，多くの人命が失われることとなった。

不確かさのある情報を防災に生かすために，もし事が起こったらどうなるかについてリスク評価を行い，適切な情報発信がなされる必要がある。これらの経緯は，1995年阪神淡路大震災を受けて，防災研究所の存在意義について喧々諤々の議論を思い起こさせる。防災研究所は，防災という社会的な要請に真に応えていくための研究を行うために，防災学の構築とそのための組織整備として1996年に大規模な改革を行った。これまでの研究所の殻をやぶり，自然現象の解明や事前対策にとどまらず，災害に対するリスク評価，および復旧・復興を含む総合防災の考えを打ち出した。上に述べたような委員会での議論は，防災に対する考えがいまだ人口に膾炙していないことを意味している。いま眼前する大震災からの復興，さらに未来のため災害に対して復元力のある国造りに，防災研究所がどのように貢献できるのか，まさに研究所の真価が問われている，と思う。



# 防災研究所の60年に思うこと

平成15. 5. 1 ～ 17. 3. 31　所長
井　上　和　也

防災研究所の設立60年の今年，東日本大震災が発生した。60年前の設立時は，戦争で荒廃した国土を，南海地震や福井地震，カスリン台風やジェーン台風による風水害などが相次いで襲い，甚大な被害を出しつづけた。戦争のために国土の手入れが十分に行われてこなかったことが被害を大きくした一因であることは間違いない。防災研究所はこうした災害常襲を自然科学・工学の立場から克服する研究所として設立されたと聞く。

1960年代半ば過ぎまで，災害とくに風水害の多い状況は変わらなかった。私の些細な経験であるが，大学に入った1960年，山科川が台風で増水し京阪電車が六地蔵駅付近で不通になり，通っていた宇治分校（宇治キャンパスにあった）が休校になったことがある。

1959年の伊勢湾台風とそのときの高潮災害は，その当時では戦後最大の被害をもたらした。これをきっかけに災害対策基本法が制定されるとともに，防災施設の整備が着実に進められた。1960年代後半から自然災害の犠牲者が激減しているのは，巨大な災害事象の発生が比較的少なかったという僥倖はあるが，やはり防災施設がそれなりに充実してきたことの貢献が大きいと私は思っている。さきの山科川の例でいえば，堤防が強化・嵩上げされ（そのためには下流の宇治川・淀川の改修がある程度進んでいなければならない），京阪電車の駅舎も高い位置に新設され，いまでは増水のために不通になることはめったになくなっている。

しかし，防災研究所のいわば本卦還りにあたる今年，震災と津波災害により戦災地を思い起こさせるような惨状が再び現れた。加えて原子力発電所の被災と事故は先のみえない暗さを与えている。1995年の阪神・淡路大震災のころから，地殻活動はふたたび活動期にはいったといわれている。台風や豪雨もこれまでとは様相が異なるといわれ，気候変動の影響が指摘されている。一方で，過密・過疎，少子・高齢化など，社会の構造も大きく変わっている。つまり，災害事象も，被害を受ける社会も，比較的平穏だった時期とは様変わりしたといえる。

しばしば「安全神話」という言葉が使われるが，科学や技術において絶対安全がありえないことはいうまでもない。リスクとコストと利便性（広い意味ではコストに含まれるかもしれない）の3軸の上での位置を選択しているに過ぎない。「神話」をもち出すことはないのである。とはいえ，今回の犠牲の痛ましさと被災のひどさ・強烈さには，誰しも言葉を失い足がすくんでしまう。

防災研究所が，これまでのスケールの災害に対しても，今回のそれを超えるようなスケールの災害に対しても，科学と技術にたって防災・減災の新しい地平を切り開かれることを心から期待しています。



# 防災研究所から“減災”研究所へ転換を図れ！

平成17. 4. 1 ～ 19. 3. 31　所長
河　田　惠　昭

3月11日に東日本大震災が起こった。16年前に阪神・淡路大震災が起こり，最近では，つぎはてっきり東海・東南海・南海地震だと考えていた。あるいは，ひょっとして首都直下地震かもしれないと考えていた。そして，これらの災害がいずれ起こることはあっても，その時は多分，私はこの世にいないと思っていた。ところが，このシナリオは見事にはずれた。元気に生きている間に，明治以降最大の津波災害が東北地方で起こり，私も現役の研究者として遭遇したのである。

16年前に阪神・淡路大震災が起こった時，防災研究所も私も，その瞬間に何をやればよいかわからなかった。しかも，それまでの研究成果が被害の軽減にほとんど役に立たないことも思い知らされた。時代の流れが社会の防災力を変化させ，被害様相を変えてきたことに気がつかなかったからである。だから，私たちはつぎの巨大災害に役立つことを目標に，復興過程を忠実に追跡し，その学問的成果を後世に残そうと考えた。当時，防災研究所の多くの教員が被災地に入ったが，当初から組織的な研究を実施したわけではなかった。私たちは無我夢中であった。海外からも大勢の研究者が訪れ，国際共同研究も開始された。しかし，今回は阪神・淡路大震災よりも大きな被害だったにもかかわらず，私たちは冷静であった。

それは，東日本大震災が起こった瞬間から，私たちの研究成果が被害軽減に役に立ち，さらに，どのような研究をやらなければならないかを知っていたからである。だから，とても冷静であった。やるべき研究課題を知っていたのは，2002年を初年度とする大都市大震災軽減化特別プロジェクトを5年にわたって防災研究所で実施したからである。東海・東南海・南海地震の発生がその対象であった。その後も，阪神・淡路大震災記念　人と防災未来センターの中核プロジェクトとして継続的に研究していた。それが活かされたのである。

まさに，先行研究成果という財産があったからこそ，それを活用すると同時に，迷うことなく被災地に入って研究調査を遂行することができたのである。これは防災研究所の財産である。社会的貢献の観点からも，防災研究所が阪神・淡路大震災後に展開してきた研究活動は成功であった。

とくに，東日本大震災復興構想会議の第一次提言で示された「減災」という考え方は，阪神・淡路大震災後に私たちが到達した哲学であった。これがこれからのわが国の基本的な考え方になることは間違いないことである。しかも，この提言には，東日本大震災の被災地の復興だけでなく，東海・東南海・南海地震や首都直下地震の発生も視野に入れ，その減災努力も可能となっている。これも過去に類を見ない提言である。

国が防災から減災に舵を切ったのである。だから，せめて防災研究所の英語表記だけでもPreventionからReductionに書き換えるべきであろう。そして，新しい研究哲学の下で，一層の社会貢献をお願いしたい。



# 耐震改修，おうばくプラザ，共同利用・共同研究拠点

平成19. 4. 1 ～ 21. 3. 31　所長
石　原　和　弘

前所長河田先生からの引き継ぎ事項は，19年度は宇治地区の世話部局長，平成20年度は京大附置研究所・センター会議の世話部局長が当たっているということであった。実際，所長就任直後から宇治地区本館の耐震改修，おうばくプラザ建設及び生存基盤科学研究ユニットの概算要求等の宇治地区に関わる仕事が中心となり，関連の会合と打ち合わせが連日のように続いた。耐震改修とおうばくプラザ建設では経費が大幅に不足するという現実に直面したが，環境施設部及び宇治地区事務部の方々の支援に加え，防災研究所教職員には経費捻出や寄付金集めに協力いただき，何とか切り抜けることができた。当初は宇治キャンパスの部局間の思惑でなかなかに進まない状況であったが，これらの事業を通して研究所間の相互意思疎通がスムーズになったように思う。全学及び地域社会から見れば，宇治キャンパスは一つの団地であり，今後も，宇治地区の教職員全員がこの点を忘れずに研究・教育環境の整備に努めていただきたいと思う。

所長就任２年目の最大の課題は全国共同利用研究所の見直し，具体的には，共同利用・共同研究拠点の認定であった。簡単にいえば，国として全国的観点から必要性を認める附置研究所等と大学法人が独自に設置するものに区分するというものである。大学本部からは研究所・センターはそれを目指して取り組めということであった。全国共同利用への移行に懸念や疑問を持つ研究所もあったが，毎月２回吉田泉殿の会合で，既存の全国共同利用研究所から運営体制，教育，研究等の実態を紹介してもらい，多くの部局が認定申請を決断し，そのほとんどが共同利用・共同研究拠点認定を受けることができた。防災研究所について文部科学省等からは，「類似の研究所との違いを明確に示せ」という強い注文がついた。全国共同利用研究所の実績，自然災害研究協議会を中核とした自然災害に対する全国的取り組み，西日本に展開した観測所・実験所，それらを利用した共同研究と教育を目玉として，認定に当たる科学技術・学術審議会研究環境基盤部会委員及び文部科学省に説明を行った。関連の学協会や研究所等からも多数の推薦書をいただくことができ，認定を受けることができて安堵した。昨今多くの大学法人が地域貢献の観点から防災に係る独自の研究教育組織を設置している。そのような中で，防災研究所には，全国的な災害・防災に関する研究レベル向上への貢献と併せて，独自の特色のある研究の展開と実績がますます要求されるであろう。運営費交付金が削減され競争的資金の比重が高まる状況で独創的研究を進めるのはなかなかに難しいであろうが，教員各位の今後の研究の進展に期待したい。

所長在任中に防災研究所の隔地施設に関わる懸案事項の一つは大潟波浪観測所の老朽化した実験桟橋の撤去であった。予算は付いたものの，一時地元との調整が難航したが，流域災害研究センター教職員と宇治地区施設環境課の強い支援のおかげで無事撤去を完了できたことを現地で確認したことは思い出深い。

何とか所長の任務を果たすことができたのは防災研究所教職員，宇治地区事務部及び京大本部の方々のおかげである。とりわけ，執行部として奮闘いただいた副所長と自己点検評価委員長の４教授，耐震改修を担当いただいた３教授及び担当事務室長の麻田茂，鈴木良平の両氏には心から御礼申し上げたい。



# 東日本大震災と京都大学防災研究所60周年の巡り合わせに想う

平成21. 4. 1 ～ 23. 3. 31　所長
岡　田　憲　夫

2011年３月11日14時46分18秒。東日本大震災発生。これは私にも，防災研究所の教授会構成員にとっても，格別の日の格別の瞬間，格別の事件として長く心に刻印されるに違いない。もちろん全教員・職員・学生の皆さんにとっても，そうであろう。

その瞬間，もちろんそのようなことが起こるとは予期だにせず，私は２年間にわたって重責を託された防災研究所の所長職にあって最後の教授会の，しかも最後に近い報告案件を審議する議長役を務めていた。所長の任期の最後のケジメとして，たぶんもう30分もあれば，謝意と感慨を２年間の締めくくりの挨拶として簡単に述べているはずだった。

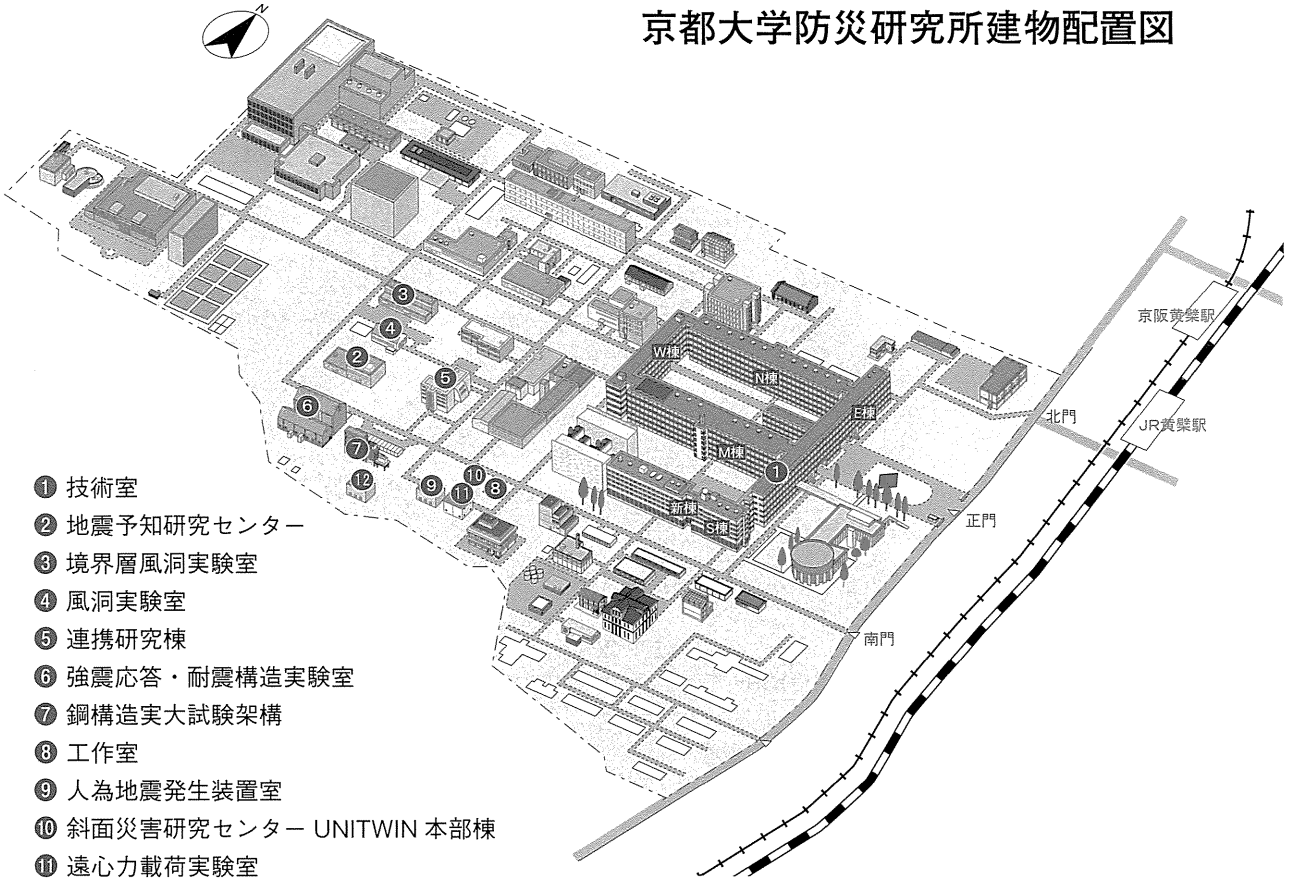
瞬間私は，得体の知れない眩暈に思わず自身の体の異常かと思った。そばの各副所長諸氏はと見ると，心なしか神妙な顔に映る。やがてそれが私だけのことではなく，体調の異変でもなく，格別の天変地異であることを知る。教授会の場に小さなざわめきが起こり，次第に広がる。部屋の周辺から漂ってくる騒然とした気配。さすがに専門家として直ちに事の重大性を見てとられた先生方もおられて，この最後の教授会は程無くして流れ解散となる。たぶん防災研究所教授会の歴史上も前代未聞のできことであろう。しかも奇しくも60周年を迎える直前に研究所を襲った大事件である。「最後のご挨拶として述べようとしていたこと」が私の中で一瞬にして化石となるようなインパクトがあった。その後の２週間余りの在任期間は，その前の２年弱の在職期間と同じか，いやそれよりも遥かに長く感じられた。組織運営の上で修羅場と思えるような出来事が毎日続くことになる。

しかし，人間（社会）というのは，このような時にこそ「運命共同体」としてのバネが効いてくる。所長室に対策本部を設けて，祝日も返上して危機管理の実践と現場学習の日々となる。副所長諸氏はもとより，センター長，部門長の教授の方々，それに鈴木室長をはじめとする事務スタッフや技術室の面々。皆さんの強力な連携の価値がこれほど実感をもって体感されたことは２年間の間なかったように思う。

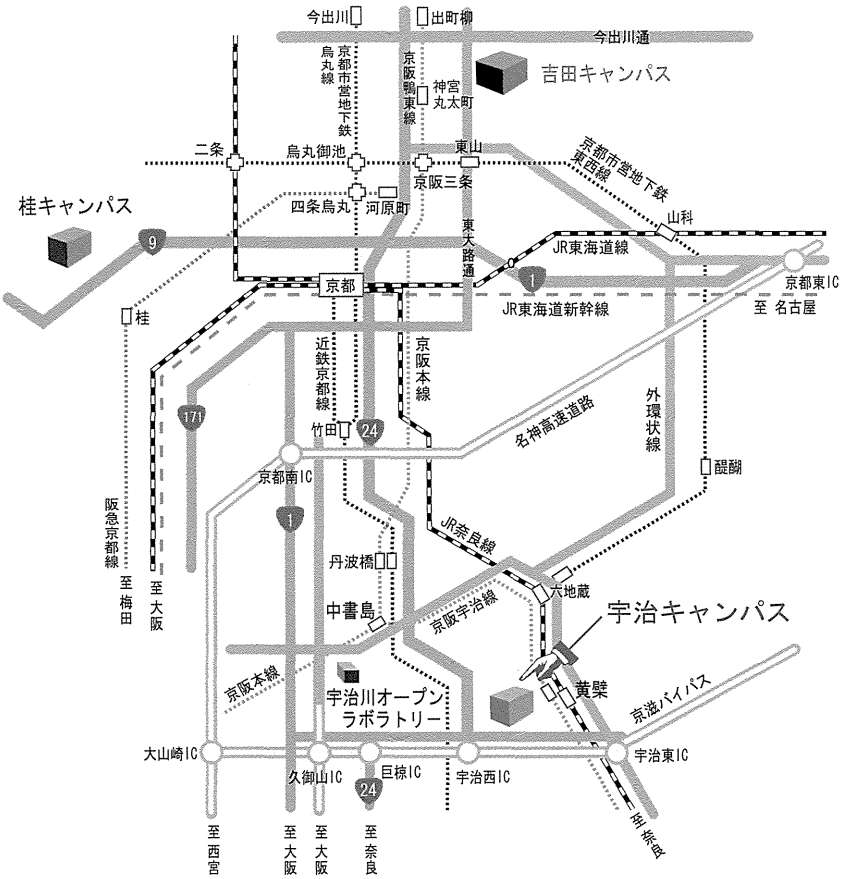
「京都大学防災研は異なる専門家や事務･技術職員の単なる寄り合い所帯ではない。そうであってはいけない。」「個性豊かで多様な面々が寄り合っていることが協奏と協働の効果を生み，組織としての秘めた力を高める。それが我が国はもとより，地球社会全体の中で果たすべき役割を担う京都大学防災研の底力をますます強靭なものにする。」これは私が所長として一番大切なことと考え，執行部を先頭に，ささやかでも高みを目指して梯子を掛ける努力を押し進めてきた。不可思議なことに，大震災の大衝撃を受けて我が防災研究所の中でそれが明確な形をとって発揮され始めたように感じる。

新所長の中島教授の下，防災研は今大きく世代交代が進みつつある。大震災を受けた対応と60周年の行事を並行に進めるご苦労は大変なものであろうが，必ずや防災研はさらなる10年の高みを目指してしなやかに生き残り進化するであろう。時代の激流の中で荒ぶることなく，研究者集団の慎みを保ちながら，ダイナミックに発展されることを念じている。

# 京都大学防災研究所建物配置図

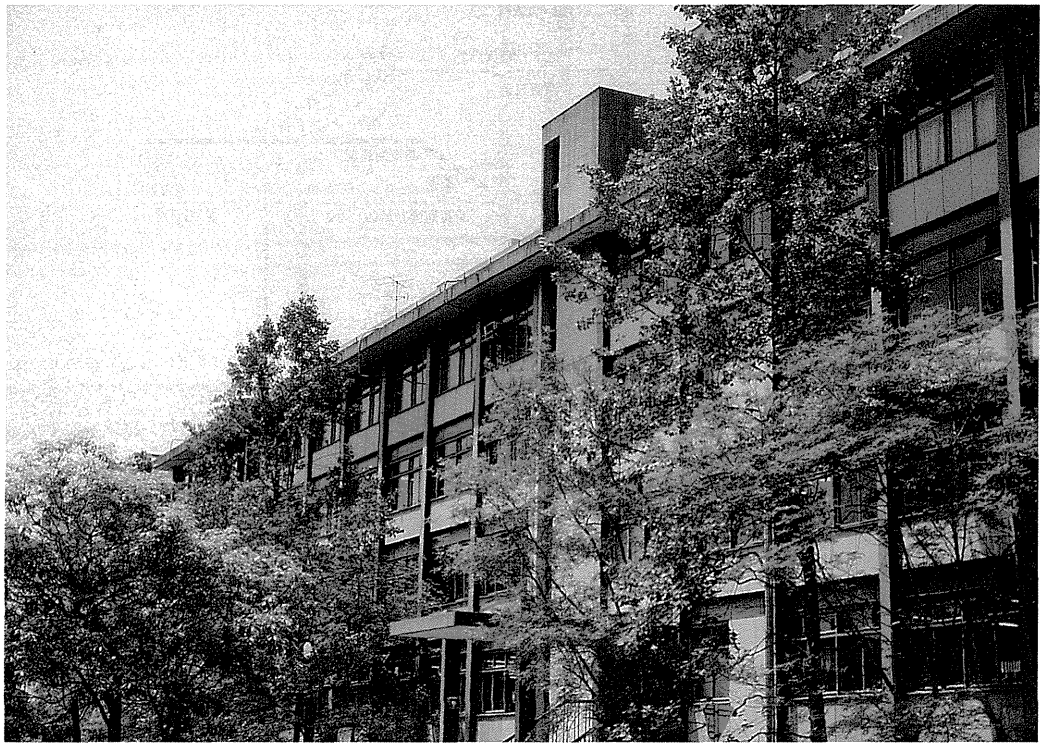



❶ 技術室
❷ 地震予知研究センター
❸ 境界層風洞実験室
❹ 風洞実験室
❺ 連携研究棟
❻ 強震応答・耐震構造実験室
❼ 鋼構造実大試験架構
❽ 工作室
❾ 人為地震発生装置室
❿ 斜面災害研究センター UNITWIN 本部棟
⓫ 遠心力載荷実験室
⓬ 強震動観測実験場

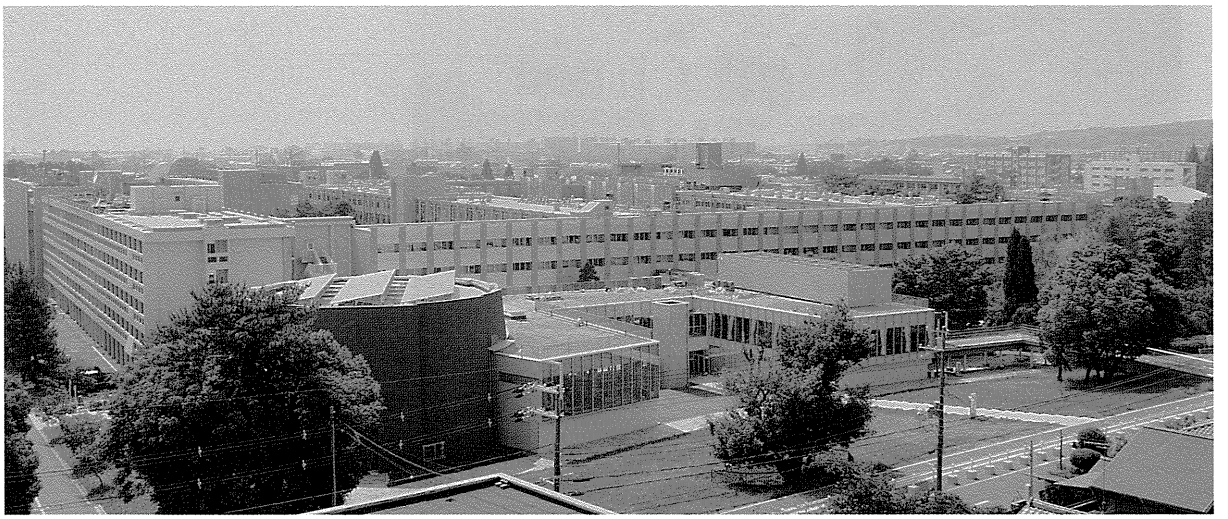




宇治構内総合研究棟（1970 年竣工）



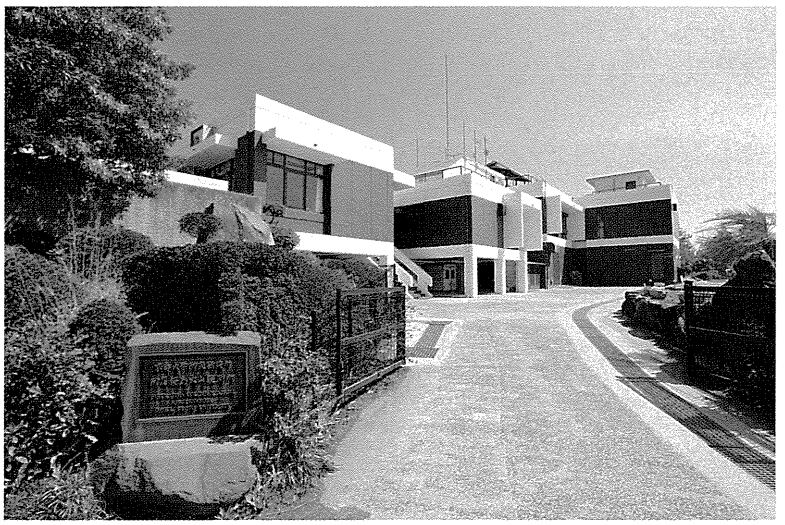
総合研究棟玄関（1996 年撮影）



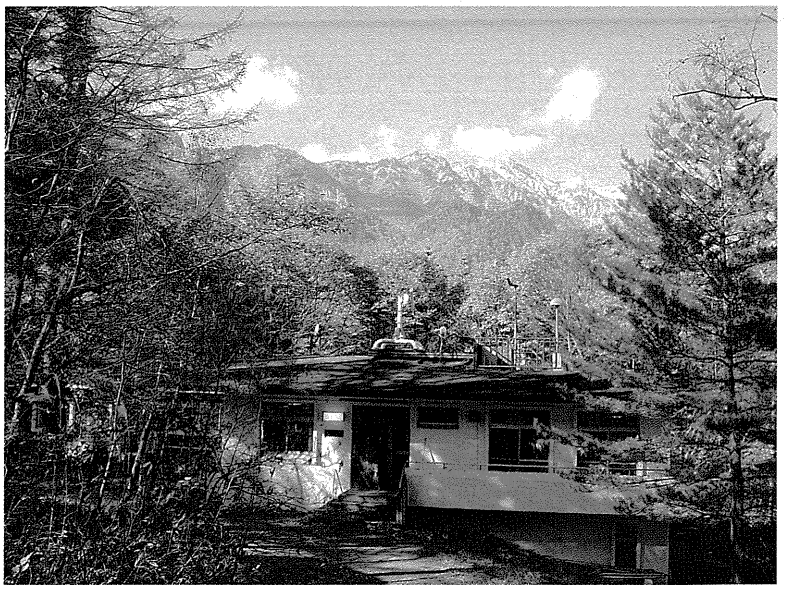
宇治構内（2010 年撮影）



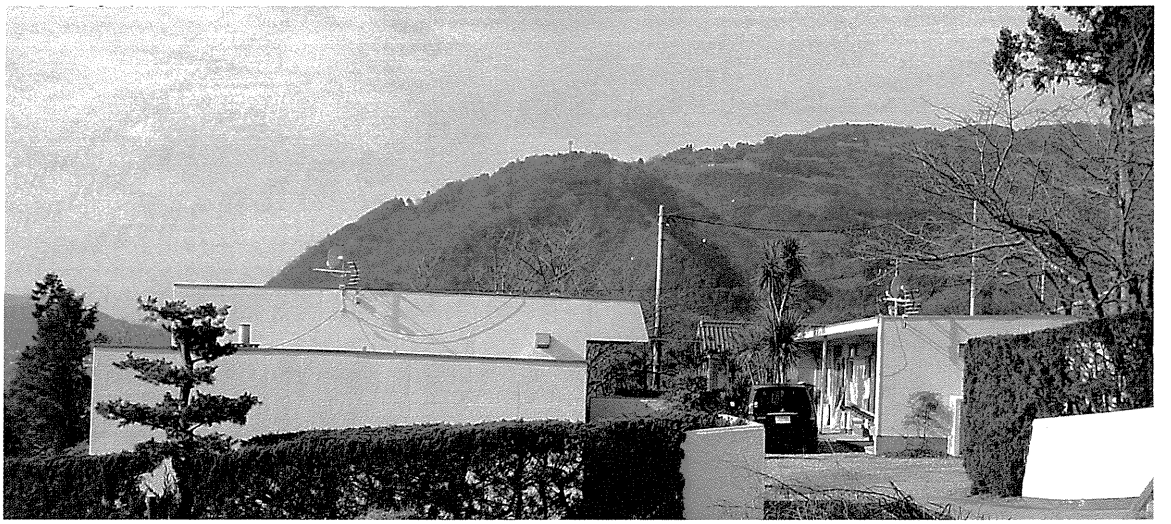
総合研究棟



桜島火山観測所



穂高砂防観測所



徳島地すべり観測所



宇治川オープンラボラトリー全景



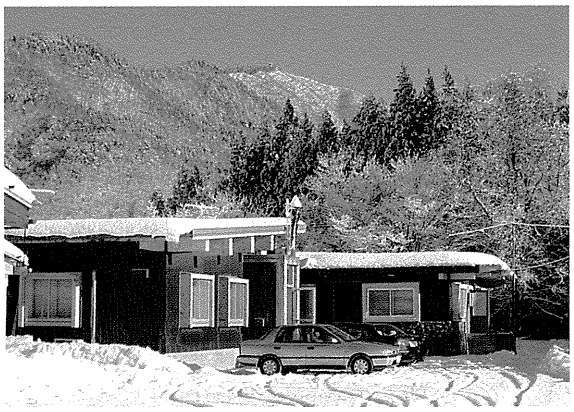
大潟波浪観察所のT型観測桟橋（2008年まで）



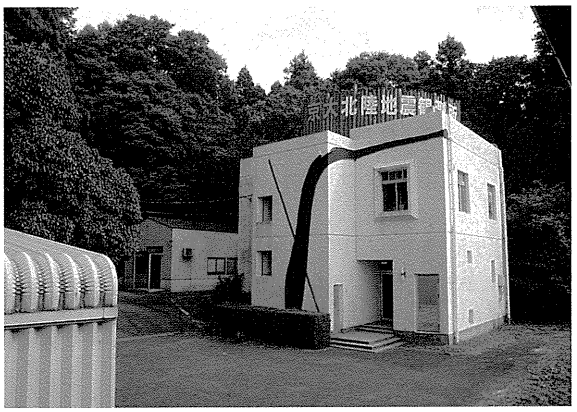
白浜海象観測所 高潮観測塔



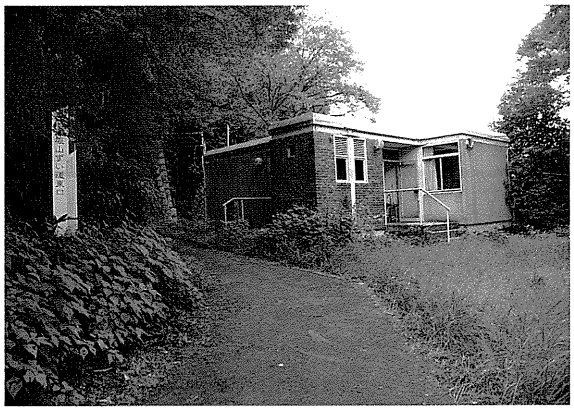
潮岬風力実験所



上宝観測所



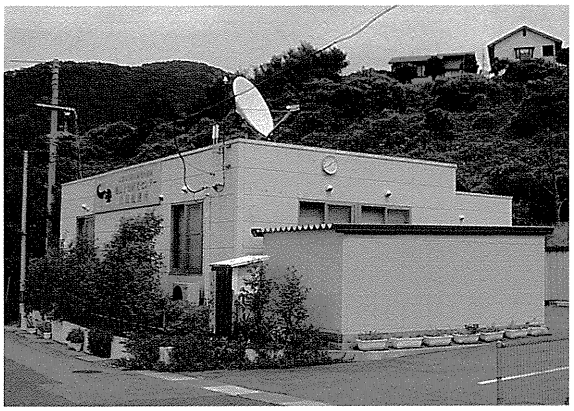
北陸観測所



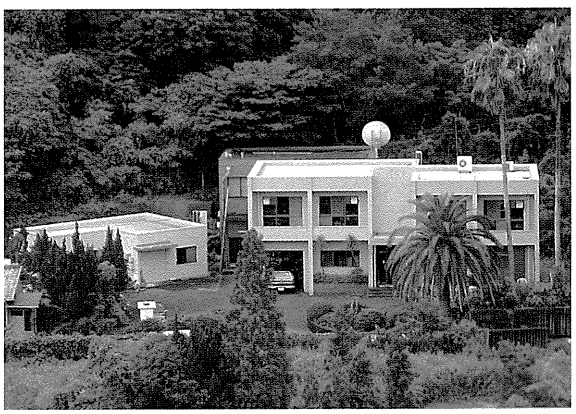
逢坂山観測所



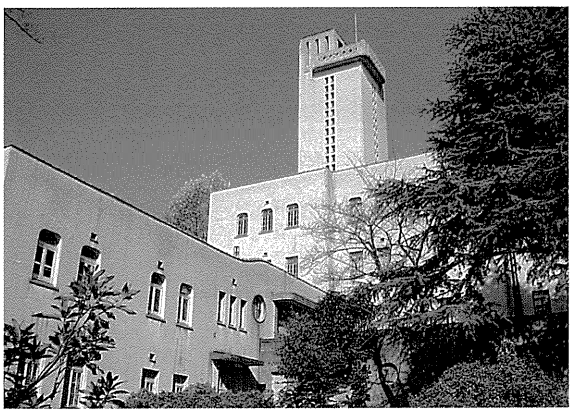
屯鶴峯観測所



鳥取観測所



宮崎観測所



阿武山観測所



徳島観測所

# 目　　次

京都大学宇治構内全景

| | | |
|---|---|---|
| 発刊のことば | 京都大学防災研究所長 | 中　島　正　愛 |
| 祝　　辞 | 京都大学総長 | 松　本　　紘 |
| 祝　　辞 | 東京大学地震研究所長 | 小屋口　剛　博 |
| 元祖「防災研」と防災科研 | 独立行政法人 防災科学技術研究所理事長 | 岡　田　義　光 |
| お祝いの言葉 | 京都大学大学院理学研究科長 | 山　極　壽　一 |
| お祝いの言葉 | 京都大学大学院工学研究科長 | 小　森　　悟 |
| 防災研究所の創立60周年に寄せて | 京都大学大学院情報学研究科長 | 中　村　佳　正 |
| 防災研究所への思い | 平成11. 5. 1 ～ 13. 4. 30　所長 | 池　淵　周　一 |
| 東日本大震災に思うこと | 平成13. 5. 1 ～ 15. 4. 30　所長 | 入　倉　孝次郎 |
| 防災研究所の60年に思うこと | 平成15. 4. 1 ～ 17. 3. 31　所長 | 井　上　和　也 |
| 防災研究所から<br>“減災”研究所へ転換を図れ！ | 平成17. 4. 1 ～ 19. 3. 31　所長 | 河　田　惠　昭 |
| 耐震改修，おうばくプラザ，<br>共同利用・共同研究拠点 | 平成19. 4. 1 ～ 21. 3. 31　所長 | 石　原　和　弘 |
| 東日本大震災と京都大学防災研究所<br>60周年の巡り合わせに想う | 平成21. 4. 1 ～ 23. 3. 31　所長 | 岡　田　憲　夫 |

研究所の位置，建物配置および附属施設

目　　次

第1章　総　　説

1．設立の趣意 …… 1
2．沿　　革 …… 1
3．組織の変遷 …… 4
4．諸　規　程 …… 42
5．刊　行　物 …… 45

## 第2章　調査・研究活動


1．調査活動 …… 47

2．研究活動 …… 73

3．連携研究活動 …… 163


## 第3章　共同利用・共同研究


1．共同研究の枠組み …… 165

2．平成12年度共同研究 …… 166

3．平成13年度共同研究 …… 168

4．平成14年度共同研究 …… 170

5．平成15年度共同研究 …… 172

6．平成16年度共同研究 …… 175

7．平成17年度共同研究 …… 177

8．平成18年度共同研究 …… 179

9．平成19年度共同研究 …… 181

10．平成20年度共同研究 …… 183

11．平成21年度共同研究 …… 185


## 第4章　組織・研究活動


1．総合防災研究グループ …… 189

2．地震・火山研究グループ …… 210

3．地盤研究グループ …… 250

4．大気・水研究グループ …… 263

5．技　術　室 …… 300

6．博士学生研究活動 …… 302


## 第5章　対外広報活動


1．研究発表講演会と京都大学防災研究所年報 …… 313

2．公開講座 …… 314

3．サロントーク …… 317

4．京都大学宇治キャンパス公開 …… 317

# 第1章　総　　説

## 1. 設立の趣意

昭和24年，防災研究所新設の機運が濃厚となったとき作られた趣意書は，次のとおりである。

### 防災研究所新設趣意書

本邦は世界的災害国の一にして大地震，津波，高潮，洪水，暴風雨，雷災及び凶作等各種災害による損耗は年々巨額に達する。古来災害の復旧及び救済並びに予防軽減は重要なる政務の一にして従来政府のこれに力を尽したること非常に大なるものあるも災害の救済，復旧にのみ追われ，予防，軽減施設は充分の対策を講じ得られざる憾あり，国費の経済的使用の見地よりするも，災害予防，軽減方策に力を注がんか災害の損耗を大いに減少し得る筈なり。殊に戦後限られたる資源にて国の再建を図らざるを得ざる現時においては災害の防止いよいよその必要性加重せらる。

惟うに災害に処するの途はその種類に応じ，専門の調査研究を必要とすることは勿論なるも近時あまり分化し過ぎ，その間に綜合統一を欠き，却って大局を失う嫌あり。

本学においては思いを茲に致し，関係諸学一体となり，綜合研究体制自然科学の一班として災害防止の共同研究をなし，既に多少の成果を挙げたり。而して研究ますます多きを加え，災害予防に関する特殊新研究を必要とする部門また多く，本学従来の陣容を以てしては今後国の再建に必要なる災害の予防軽減方策樹立に応ずること至難なるを以て，新に防災研究所を設立し以て各種災害の防止に貢献せんとす。

## 2. 沿　　革

昭和26. 4. 1　法律第84号により，災害に関する学理及びその応用の研究をつかさどる所として京都大学に防災研究所が附置される。

- 災害の理工学的基礎研究部門　（第1部門）
- 水害防禦の綜合的研究部門　（第2部門）
- 震害風害など防禦軽減の綜合的研究部門　（第3部門）

昭和26. 6. 1　設置委員会は協議員会規程（案），人事などを議決して解散，以後の運営は協議員会に移される。

昭和26. 11. 8　防災研究所協議員会規程が制定される。

昭和28. 8. 1　文部省令第19号により，宇治川水理実験所が設置される。

昭和33. 4. 1　文部省令第13号により，地かく変動研究部門が設置される。

昭和34. 7. 9　文部省令第19号により，地すべり研究部門が設置される。

昭和35. 12. 26　文部省令第1号により，水文学研究部門および桜島火山観測所が設置される。

昭和36. 4. 1　文部省令第15号により，耐風構造研究部門および海岸災害防止研究部門が設置される。

昭和37. 4. 1　文部省令第17号により，地盤災害防止研究部門が設置される。

昭和37. 7. 1　研究室の一部が宇治市五ヶ庄（教養部跡）に移転する。

昭和38. 4. 1　文部省令第11号により，地形土じょう災害防止研究部門および内水災害防止研究部門が設置される。

昭和38. 4. 1 従来の第1部門，第2部門，第3部門の名称が各々地震動，河川災害，耐震構造に改称される。
昭和39. 4. 1 文部省令第10号・第11号により，地盤震害研究部門および鳥取微小地震観測所が設置される。
昭和40. 4. 1 文部省令第17号・第21号により，砂防研究部門，地震予知計測研究部門および上宝地殻変動観測所が設置される。
昭和41. 4. 1 文部省令第22号・第24号により，災害気候研究部門ならびに潮岬風力実験所および白浜海象観測所が設置される。
昭和42. 6. 1 文部省令第11号・第12号により，耐震基礎研究部門ならびに屯鶴峯地殻変動観測所および穂高砂防観測所が設置される。
昭和44. 4. 1 文部省令第18号により，徳島地すべり観測所および大潟波浪観測所が設置される。
昭和45. 4. 17 文部省令第12号により，北陸微小地震観測所が設置される。
昭和45. 5. 16 防災研究所研究部および事務部が宇治市五ヶ庄に統合される。
昭和47. 5. 1 文部省令第19号により，防災科学資料センターが設置される。
昭和48. 4. 12 文部省令第8号により，微小地震研究部門が設置される。
昭和49. 4. 1 文部省訓令第4号により，事務部に部課制が施かれる。
昭和49. 4. 11 文部省令第13号により，宮崎地殻変動観測所が設置される。
昭和52. 4. 18 文部省令第15号により，暴風雨災害研究部門が設置される。
昭和53. 4. 1 文部省令第14号により，水資源研究センターが設置され，水文学研究部門が廃止された。
昭和54. 4. 1 文部省令第12号により，脆性構造耐震研究部門が設置される。
〃 〃 〃 従来の耐震構造研究部門の名称が塑性構造耐震研究部門に改称される。
昭和57. 4. 1 文部省令第5号により，耐水システム研究部門が設置される。
昭和61. 4. 5 文部省令第21号により，都市施設耐震システム研究センターが設置される。
平成 2. 6. 8 文部省令第15号により，防災研究所微小地震研究部門，地かく変動研究部門，地震予知計測研究部門，鳥取微小地震観測所，上宝地殻変動観測所，屯鶴峯地殻変動観測所，北陸微小地震観測所，宮崎地殻変動観測所及び理学部阿武山地震観測所，逢坂山地殻変動観測所，徳島地震観測所，地震予知観測地域センターを廃止，転換し，地震予知研究センターが設置される。
平成 4. 4. 15 文部省令第20号により，湾域都市水害研究部門が設置される。
平成 5. 4. 1 文部省令第17号により，地域防災システム研究センターが設置される。
平成 8. 5. 11 文部省令第18号により，従来の16部門，10附属施設が5大部門，5附属施設に改組される。
平成 9. 4. 1 卓越した研究拠点（COE）として指定された。
平成12. 4. 1 事務部が宇治地区事務部に統合される。
平成13. 4. 1 自然災害研究協議会が設置される。
平成14. 9. 13 宇治川水理実験所が宇治川オープンラボラトリーに改称される。
平成14. 9. 30 21世紀COEプログラムが採択される。
平成15. 4. 1 斜面災害研究センターが設置される。
平成16. 4. 1 京都大学が国立大学法人となる。
平成17. 4. 1 改組により4研究グループ（総合防災，地震・火山，地盤，大気・水）が設置される。
平成21. 6. 15 グローバルCOEプログラムが採択される。
平成21. 6. 25 （自然災害に関する総合防災学の）共同利用・共同研究拠点に認定される。
平成21. 10. 1 寄附研究部門（水文環境システム（日本気象協会）研究部門）が設置される。
平成22. 5. 1 寄附研究部門（防災公共政策（国土技術研究センター）研究部門）が設置される。

(平成17年度の改組)

平成17年４月に，研究教育活動の実効性を上げ，その成果を社会還元し，また，さらなる国際貢献をはかるため，全所的組織変更を図り，複数の研究部門と研究センターから構成される「研究グループ」を創設した。

研究所全体を，総合防災，地震・火山，地盤，大気・水の４つの研究グループに編成し，同時に，部門，センターおよび観測所･実験所の再編ならびに教員の再配置を行い，社会防災，地震災害，地震防災，地盤災害，気象・水象災害の５研究部門，巨大災害，地震予知，火山活動，斜面災害，流域災害，水資源環境の６研究センターに改編した。研究グループが，複合災害を含む様々な防災研究を推進する主体となる組織構成としている。

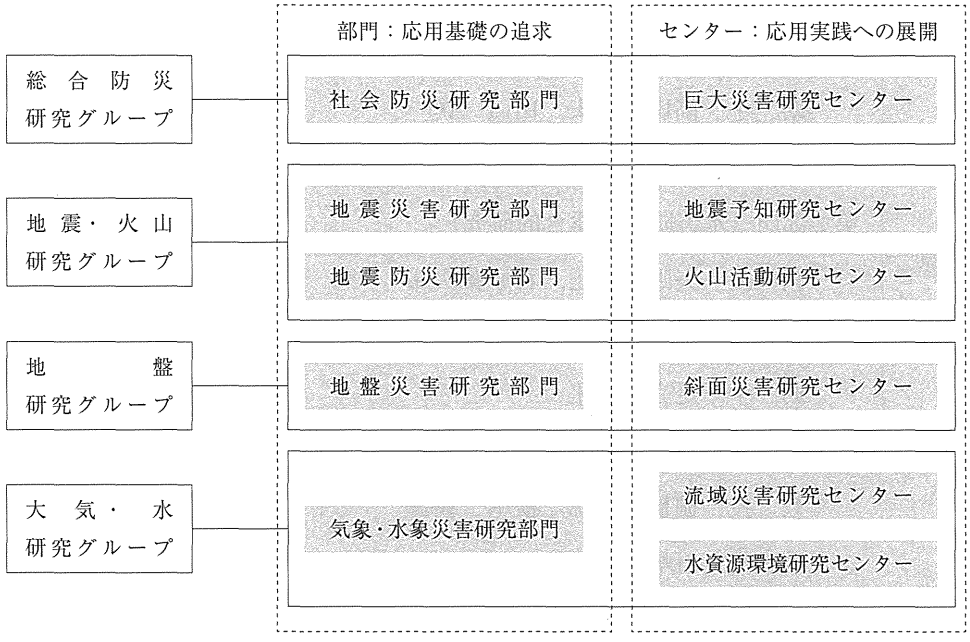



図１　研究グループと研究部門・センターとの関係

(共同利用・共同研究拠点)

国立大学の附置研究所や大学共同利用機関等による，いわゆる「全国共同利用施設」を中心とした共同研究推進のための制度は，平成20年７月に文部科学大臣により創設された「共同利用･共同研究拠点」の認定制度として新しくスタートした。

平成８年に全国共同利用研究所の認定を受けていた防災研究所も，これまで果たしてきた役割を今後も果たすため，研究拠点の目的として「防災に関する共同利用･共同研究拠点として，自然科学から人文･社会科学にわたる国内外の研究者との共同研究を通じた我が国の防災学の構築と発展に寄与する」ことを掲げて申請を行い，平成21年６月に「自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点」（認定期間：平成22年４月１日から平成28年３月31日）として「共同利用・共同研究拠点」の認定を受けた。認定後は「共同利用・共同研究拠点委員会」が，年度の計画，共同研究のスキームの検討や採択案の作成等，共同利用・共同研究の実施に係る重要事項について審議して，所長に答申している。

なお，運営にあたっての重要な点は以下のとおりである。

1) 防災に関する共同利用・共同研究拠点として，研究ネットワークの構築に努める。また，共同研究の推進，大型施設を利用した防災研究の強化を図る。
2) 突発災害発生時には，計画立案，調整等に指導力を発揮する。
3) 大型実験設備や観測施設についてはコミュニティの意見を取り入れた維持管理・更新に努め，実験・観測データ等の提供を図る。

# 3. 組織の変遷

## (1) 機構の変遷

初年度（昭和27年3月31日現在）

所　長　　教　授　棚橋　　諒

協議員会

研究部
- 第1部門（災害の理学的工学的基礎研究）
  - 教　授　速水頌一郎，佐々　憲三*，西村　英一*，松下　　進*
  - 助教授　小澤　泉夫
  - 助　手　高田　理夫，山口　真一
  - 雇　員　松島　昭吾，小林　年夫
- 第2部門（水害防止の総合的研究）
  - 教　授　矢野　勝正，石原藤次郎*
  - 助教授　畑中　元弘
  - 助　手　足立　昭平
- 第3部門（震災・風災・火災および雷災等防止軽減の研究）
  - 教　授　棚橋　　諒，横尾　義貫*
  - 助教授　石崎　潑雄*，近藤　文治*
  - 助　手　渡辺　清治

事務室
- 事務主任　山田　保夫
- 会計主任　川勝安太郎
- 雇　　員　牧　　義彦，渤海　慈子
- 常勤労務者　服部　行蔵

平成12年４月１日現在

協議会
所　長　池淵周一
教授会
共同利用委員会

| | | 教　授 | 助教授 | 助　手 |
|---|---|---|---|---|
| 研究部門（5） | **総合防災研究部門** | | | |
| | 災害リスクマネジメント | 岡田　憲夫 | 多々納裕一 | |
| | 防災社会構造 | 亀田　弘行 | | 田中　聡 |
| | 都市空間安全制御 | 鈴木　祥之 | 林　康裕 | |
| | 自然・社会環境防災 | 萩原　良巳 | | 清水　康生 |
| | **地震災害研究部門** | | | |
| | 強震動地震学 | 入倉孝次郎 | 松波　孝治 | 岩田　知孝 |
| | 耐震基礎 | 佐藤　忠信 | 澤田　純男 | 本田　利器 |
| | 構造物震害 | | | 諸岡　繁洋 |
| | 耐震機構 | 中島　正愛 | | |
| | **地盤災害研究部門** | | | |
| | 地盤防災解析 | 嘉門　雅史 | 三村　衛 | |
| | 山地災害環境 | 千木良雅弘 | 諏訪　浩 | 齋藤　隆志 |
| | 地すべりダイナミクス | 佐々　恭二 | 福岡　浩 | 竹内　篤雄 |
| | 傾斜地保全 | 奥西　一夫 | | |
| | **水災害研究部門** | | | |
| | 土砂流出災害 | 高橋　保 | 中川　一 | 里深　好文 |
| | 洪水災害 | 寶　馨 | 立川　康人 | 牛山　素行 |
| | 都市耐水 | 井上　和也 | 戸田　圭一 | |
| | 海岸・海域災害 | 髙山　知司 | 間瀬　肇 | 吉岡　洋 |
| | **大気災害研究部門** | | | |
| | 災害気候 | 岩嶋　樹也 | 田中　正昭 | |
| | 暴風雨災害 | 植田　洋匡 | 石川　裕彦 | 堀口　光章 |
| | 耐風構造 | | 丸山　敬 | |
| 研究センター（5） | **附属災害観測実験センター** | | | |
| | 災害水象観測実験 | 今本　博健 | 石垣　泰輔 | 上野　鉄男・武藤　裕則・馬場　康之 |
| | 土砂環境観測実験 | 関口　秀雄 | | |
| | 気象・海象観測実験 | | 林　泰一 | 加藤　茂 |
| | 地震動観測実験 | | 山下　隆男 | |
| | （実験所・観測所） | | | |
| | 宇治川水理実験所 | | | |
| | 潮岬風力実験所 | | | |
| | 白浜海象観測所 | | | 芹澤　重厚 |
| | 穂高砂防観測所 | | 澤田　豊明 | |
| | 徳島地すべり観測所 | | 末峯　章 | 小西　利史 |
| | 大潟波浪観測所 | | | |
| | **附属地震予知研究センター** | | | |
| | 地震テクトニクス | | 橋本　学 | |
| | 地震発生機構 | 島田　充彦 | 柳谷　俊 | |
| | 地殻変動 | 梅田　康弘 | | 重富　國宏・大谷　文夫・土居　光 |
| | 地震活動 | MORI, James Jiro | 渡辺　邦彦 | 片尾　浩 |
| | 地震予知計測 | | 大志万直人 | 徐　培亮 |
| | 地震予知情報 | 古澤　保 | 松村　一男 | 森井　亙 |
| | （観測所等） | | | |
| | 上　宝 | | 伊藤　潔 | |
| | 北　陸 | | | |
| | 逢坂山 | | | |
| | 阿武山 | | | |
| | 鳥　取 | | | 澁谷　拓郎 |
| | 徳　島 | | | 許斐　直 |
| | 屯鶴峯 | | | 尾上　謙介 |
| | 宮　崎 | | | 寺石　眞弘 |
| | 総合処理解析室 | | 竹内　文朗 | 大見　士朗 |
| | リアルタイム地殻活動解析 | | | 中村佳重郎 |
| | ［客員研究部門］ | 入舩　徹男 | | |
| | **附属火山活動研究センター** | | | |
| | 火山噴火予知 | 石原　和弘 | 井口　正人 | 西　潔・味喜　大介 |
| | （桜島観測所） | | | 山本　圭吾・神田　径 |
| | **附属水資源環境研究センター** | | | |
| | 地球規模水文循環 | 池淵　周一 | | 田中　賢治 |
| | 都市・地域水文循環 | 岡　太郎 | 城戸　由能 | 浜口　俊雄 |
| | 地域水利用システム計画 | 小尻　利治 | 友杉　邦雄 | |
| | ［客員研究部門］ | 吉野　文雄 | 近藤　昭彦 | |
| | **附属巨大災害研究センター** | | | |
| | 巨大災害過程 | 河田　惠昭 | | 高橋　智幸 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 災害情報システム | 林　春男 | 西上　欽也 | |
| 被害抑止システム | 田中　孝義 | 赤松　純平 | 北原　昭男 |
| 巨大災害史（客員） | 横田　冬彦 | 片田　敏孝 | |
| 災害社会学（客員） | 藤田　正 | 永田　茂 | |

**技術室**

［技術室長］
小泉　誠

［企画情報班長］　企画運営掛
北川　吉男　［掛　長］
山田　勝　吉田　義則
コンピューターシステム掛
［掛　長］
多河　英雄　浅田　照行

［機器開発班長］　機器設計掛長
松尾　成光　［掛　長］
中村　行雄　藤木　繁男
試作指導掛
［掛　長］
杉政　和光　永田　敏治

［機械運転班長］　実験機器運転掛
羽野　淳介　［掛　長］
中川　渥　清水　博樹・藤原　清司
市川　信夫・細　善信

［観測班長］　観測第一掛
園田　忠惟　［掛　長］
河内　伸治　内山　清・志田　正雄
観測第二掛
［掛　長］
平野　憲雄　和田　安男・中尾　節郎・矢部　征
観測第三掛
［掛　長］
和田　博夫　藤田　安良・近藤　和男
高山　鐵朗・園田　保美

**宇治地区事務部**

［事務部長］

［総務課長］
［庶務掛］
［人事掛］
［企画掛］

［各部局担当事務室］（防災研，化研，エネ研，木研，食研，宙空電波セ）
防災研究所担当事務室
［専門員］

［経理課長］［課長補佐］
［専門職員］
［司計掛］
［経理掛］
［第一用度掛］
［第二用度掛］
［施設管理掛］

［研究協力課長］
［研究協力掛］
［国際交流掛］
［共同利用掛］
［学術情報掛］

平成17年４月１日現在

| | | 教　授 | 助教授 | 助　手 |
|---|---|---|---|---|
| 総合防災研究グループ（１研究部門 １センター） | **社会防災研究部門** | | | |
| | 都市空間安全制御 | 鈴木　祥之 | | |
| | 都市防災計画 | 田中　哮義 | 赤松　純平 | |
| | 防災技術政策 | 寶　　馨 | 立川　康人 | 佐山　敬洋 |
| | 防災社会システム | 多々納裕一 | 畑山　満則 | |
| | 国際防災共同研究（客員） | Ben Winsner | | |
| | **巨大災害研究センター** | | | |
| | 巨大災害過程 | 河田　惠昭 | 矢守　克也 | 川方　裕則 |
| | 災害情報システム | 林　　春男 | 牧　　紀男 | |
| | 災害リスクマネジメント | 岡田　憲夫 | | |
| | 歴史災害資料解析（客員） | 寒川　　旭 | 林　　勲男 | |
| | 地域災害（客員） | 中林　一樹 | 水越　　薫 | |
| | 情報ネットワーク（客員） | Robert B. Olshansky | | |
| 地震・火山研究グループ（２研究部門 ２センター） | **地震災害研究部門** | | | |
| | 強震動 | 岩田　知孝 | 松波　孝治 | |
| | 耐震基礎 | | 澤田　純男 | 本田　利器 |
| | 構造物震害 | 田中　仁史 | 田村　修次 | |
| | **地震防災研究部門** | | | |
| | 耐震機構 | 中島　正愛 | 吹田啓一郎 | |
| | 地震テクトニクス | 大志万直人 | 西上　欽也 | 吉村　令慧 |
| | 地震発生機構 | MORI, James Jiro | 渡辺　邦彦 | 宮澤　理稔 |
| | **地震予知研究センター** | | | |
| | 地殻活動 | 川崎　一朗 | 松村　一男 | 徐　　培亮 |
| | 海溝型地震 | 橋本　　学 | 澁谷　拓郎 | |
| | 内陸地震 | 梅田　康弘 | 飯尾　能久 | 大谷　文夫 |
| | 地震予知情報 | 伊藤　　潔 | 竹内　文朗 | 大見　士朗 |
| | 地球計測 | | 柳谷　　俊 | 森井　　瓦 |
| | リアルタイム総合観測 | | 片尾　　浩 | 中村佳重郎 |
| | 地球物性（客員） | 伊藤　久男 | | |
| | （観測所等） | | | |
| | 上　宝 | | | |
| | 北　陸 | | | |
| | 逢坂山 | | | |
| | 阿武山 | | | |
| | 鳥　取 | | | |
| | 徳　島 | | | 許斐　　直 |
| | 屯鶴峯 | | | 尾上　謙介 |
| | 宮　崎 | | | 寺石　眞弘 |
| | **火山活動研究センター** | | | |
| | 火山噴火予知（桜島観測所） | 石原　和弘 | 井口　正人 | 味喜　大介・山本　圭吾<br>神田　　径・為栗　　健 |
| 地盤研究グループ（１研究部門 １センター） | **地盤災害研究部門** | | | |
| | 地盤防災解析 | 井合　　進 | 三村　　衛 | 飛田　哲男 |
| | 山地災害環境 | 千木良雅弘 | 諏訪　　浩 | 齋藤　隆志 |
| | 傾斜地保全 | Roy C. Sidle | 釜井　俊孝 | |
| | **斜面災害研究センター** | | | |
| | 地すべりダイナミクス | 佐々　恭二 | 福岡　　浩 | 汪　　発武 |
| | 地すべり計測 | | | |
| | （観測所等） | | | |
| | 徳島地すべり観測所 | | 末峯　　章 | 王　　功輝 |
| 大気・水研究グループ（１研究部門 ２センター） | **気象・水象災害研究部門** | | | |
| | 災害気候 | 岩嶋　樹也 | 向川　　均 | 井口　敬雄 |
| | 暴風雨・気象環境 | | 石川　裕彦 | 堀口　光章 |
| | 耐風構造 | 河井　宏允 | 丸山　　敬 | 荒木　時彦 |
| | 沿岸災害 | 高山　知司 | 間瀬　　肇 | 安田　誠宏 |
| | 水文気象災害 | 中北　英一 | 城戸　由能 | |
| | **流域災害研究センター** | | | |
| | 流砂災害 | | 藤田　正治 | 堤　　大三 |
| | 都市耐水 | 戸田　圭一 | 米山　　望 | |
| | 河川防災システム | 中川　　一 | | 武藤　裕則・上野　鉄男<br>馬場　康之 |
| | 沿岸域土砂環境 | 関口　秀雄 | | |
| | 流域圏観測 | | 林　　泰一 | |
| | | | 山下　隆男 | |
| | （実験所・観測所） | | | |

自然災害研究協議会

協議会

共同利用委員会

教授会

総合調整会議

所長
河田惠昭

副所長 ― 将来計画検討委員会

副所長 ― 研究・教育委員会

副所長 ― 対外広報委員会

| | | | |
|---|---|---|---|
| 宇治川オープンラボラトリー | | | |
| 潮岬風力実験所 | | | |
| 白浜海象観測所 | | | 芹澤　重厚 |
| 穂高砂防観測所 | | 澤田　豊明 | |
| 大潟波浪観測所 | | | |
| **水資源環境研究センター** | | | |
| 地球水動態 | 池淵　周一 | | 田中　賢治 |
| 地域水環境システム | 小尻　利治 | 友杉　邦雄 | 浜口　俊雄 |
| 社会・生態環境 | 萩原　良巳 | 竹門　康弘 | |
| 水資源分布評価・解析（客員） | 安藤　朝夫 | 野沢　徹 | |

自己点検・評価委員会

**技術室**

［技術室長］
平野　憲雄

［企画情報班長］　企画運営掛
吉田　義則　　［掛　長］
中尾　節郎　松浦　秀起
コンピューターシステム掛
［掛　長］
浅田　照行　辰己　賢一

［機器開発班長］　機器設計掛
和田　博夫　　［掛　長］
志田　正雄　藤木　繁男
試作指導掛
［掛　長］
三浦　勉　冨阪　和秀

［機械運転班長］　実験機器運転掛
市川　信夫　　［掛　長］
藤原　清司　清水　博樹

［観測班長］　観測第一掛
髙山　鐵朗　　［掛　長］
河内　伸治　内山　清・山崎　友也
観測第二掛
［掛　長］
細　善信　西村　和浩・福嶋麻沙代
観測第三掛
［掛　長］
和田　安男　藤田　安良・近藤　和男
園田　保美

**労働安全衛生委員会**
**情報セキュリティ委員会**
**人権委員会**
**財務委員会**
**放射線障害防止委員会**
**厚生委員会**

**宇治地区事務部**

［事務部長］　［各部局担当事務室］（防災研，化研，エネ研，生存研）
防災研究所担当事務室
［専門員］

［総務課長］　［総務掛］
［人事掛］
［企画広報掛］

［経理課長］　［第一運用費掛］
［第二運用費掛］
［給与・共済掛］
［資産管理掛］

［施設環境室長］　［施設運用掛］
［衛生・安全掛］

［研究協力課長］　［研究支援掛］
［国際交流掛］
［産学連携掛］
［補助金掛］
［学術情報掛］

平成23年７月１日現在

| | 教　授 | 准教授 | 助　教 |
|---|---|---|---|
| **社会防災研究部門** | | | |
| 都市空間安全制御 | 川瀬　博 | 松島　信一 | |
| 都市防災計画 | 田中　哮義 | 関口　春子 | |
| 防災技術政策 | 寶　馨 | 山敷　庸亮 | 樋本　圭佑 |
| 防災社会システム | 多々納裕一 | 畑山　満則 | |
| 防災公共政策（寄附） | 安田　成夫 | 梶谷　義雄 | |
| **巨大災害研究センター** | | | |
| 巨大災害過程 | 矢守　克也 | | 鈴木　進吾 |
| 災害情報システム | 林　春男 | 牧　紀男 | |
| 災害リスクマネジメント | 岡田　憲夫 | 横松　宗太 | |
| 歴史災害資料解析（客員） | 吉越　昭久 | 山崎　栄一 | |
| 地域災害（客員） | 渥美　公秀 | 近藤　宏二 | |
| **地震災害研究部門** | | | |
| 強震動 | 岩田　知孝 | 松波　孝治 | 浅野　公之 |
| 耐震基礎 | 澤田　純男 | 髙橋　良和 | 後藤　浩之 |
| 構造物震害 | 田中　仁史 | 田村　修次 | |
| **地震防災研究部門** | | | |
| 耐震機構 | 中島　正愛 | | |
| 地震テクトニクス | 大志万直人 | | 吉村　令慧 |
| 地震発生機構 | MORI, James Jiro | 大見　士朗 | 山田　真澄 |
| **地震予知研究センター** | | | |
| 地殻活動 | 澁谷　拓郎 | 遠田　晋次 | 徐　培亮 |
| 海溝型地震 | 橋本　学 | | 福島　洋 |
| 内陸地震 | | 深畑　幸俊 | |
| 地震予知情報 | 西上　欽也 | 竹内　文朗 | 加納　靖之 |
| 地球計測 | | 宮澤　理稔 | 森井　亙 |
| リアルタイム総合観測 | | 片尾　浩 | |
| 地球物性（客員） | 岩森　光 | | |
| （観測所等） | | | |
| 上　宝 | | | 高田陽一郎 |
| 北　陸 | | | |
| 逢坂山 | | | |
| 阿武山 | 飯尾　能久 | | |
| 鳥　取 | | | |
| 徳　島 | | | |
| 屯鶴峯 | | | |
| 宮　崎 | | | 寺石　眞弘・山﨑　健一 |
| **火山活動研究センター** | | | |
| 火山噴火予知（桜島火山観測所） | 石原　和弘 | 井口　正人 | 味喜　大介・山本　圭吾<br>為栗　健 |
| **地盤災害研究部門** | | | |
| 地盤防災解析 | 井合　進 | 三村　衛 | 飛田　哲男 |
| 山地災害環境 | 千木良雅弘 | | 齋藤　隆志 |
| 傾斜地保全 | 松浦　純生 | 寺嶋　智巳 | |
| **斜面災害研究センター** | | | |
| 地すべりダイナミクス | 釜井　俊孝 | 福岡　浩 | |
| 地すべり計測（観測所等） | | | |
| 徳島地すべり観測所 | | 末峯　章 | 王　功輝 |
| **気象・水象災害研究部門** | | | |
| 災害気候 | 向川　均 | 榎本　剛 | 井口　敬雄 |
| 暴風雨・気象環境 | 石川　裕彦 | 竹見　哲也 | 堀口　光章 |
| 耐風構造 | 河井　宏允 | 丸山　敬 | 荒木　時彦 |
| 沿岸災害 | 間瀬　肇 | 森　信人 | 安田　誠宏 |
| 水文気象災害 | 中北　英一 | 城戸　由能 | |
| **流域災害研究センター** | | | |
| 流砂災害 | 藤田　正治 | 竹林　洋史 | |
| 都市耐水 | 戸田　圭一 | 米山　望 | |
| 河川防災システム | 中川　一 | 川池　健司 | 張　浩 |
| 沿岸域土砂環境 | 平石　哲也 | | 東　良慶 |
| 流域圏観測 | | 林　泰一 | |
| （実験所・観測所） | | | |
| 宇治川オープンラボラトリー | | | |
| 潮岬風力実験所 | | | |
| 白浜海象観測所 | | 馬場　康之 | |
| 穂高砂防観測所 | | 堤　大三 | 宮田　秀介 |

- 自然災害研究協議会
- 協議会
- 共同利用・共同研究拠点委員会
- 教授会
- 総合調整会議
- 所長　中島正愛
- 副所長 ― 将来計画検討委員会
- 副所長 ― 研究・教育委員会
- 副所長 ― 対外広報委員会
- 総合防災研究グループ（1研究部門 1センター）
- 地震火山研究グループ（2研究部門 2センター）
- 地盤研究グループ（1研究部門 1センター）
- 大気・水研究グループ（1研究部門 2センター）

- 自己点検・評価委員会
- 労働安全衛生委員会
- 情報セキュリティ委員会
- 人権委員会
- 財務委員会
- 放射線障害防止委員会
- 厚生委員会
- 技術室
- 広報出版企画室
- 研究企画推進室
- 宇治地区事務部
- 大潟波浪観測所
- 水資源環境研究センター
  - 地球水動態　堀　智晴
  - 地域水環境システム　小尻　利治　田中　賢治　野原　大督
  - 社会・生態環境　角　哲也　竹門　康弘　浜口　俊雄
  - 水資源分布評価・解析（客員）　磯村　篤範　齊藤　修
  - 水文環境システム（寄附）　鈴木　靖　佐藤　嘉展　道広　有理

［技術室長］
高橋　秀典

［観測技術グループ］
三浦　勉（兼務）　［主　任］　園田　忠臣　久保　輝広・市田児太朗・小松信太郎・濱田　勇輝

［実験技術グループ］
坂　靖範（兼務）　［副グループ長］　冨阪　和秀　［主　任］　山崎　友也　多田　光宏　加茂　正人

［機器開発技術グループ］
三浦　勉　［主　任］　西村　和浩　米田　格

［企画情報技術グループ］
坂　靖範　［副グループ長］　辰己　賢一　［主　任］　松浦　秀起　澤田　麻沙代

［事務部長］　［各部局担当事務室］（防災研，化研，エネ研，生存研）
防災研究所担当事務室
［専門員］

［総務課長］　［総務・企画広報グループ］　［給与・共済グループ］　［人事グループ］

［経理課長］　［財務企画グループ］　［経理・資産管理グループ］

［施設環境室長］　［施設環境・安全衛生グループ］

［研究協力課長］　［研究支援グループ］　［外部資金グループ］　［ユニット担当事務室］　［学術情報グループ］

## (2) 定 員 の 変 遷

昭和26. 4. 1　研究所設置に伴い,
　教授3，助教授2，助手3，事務官1，雇員3，傭人2，計14名
昭和26年度　行政整理のため
　雇員1，減
昭和28. 8. 1　水理実験所設置のため,
　助教授1，助手1，雇員2，増：傭人1，減
昭和29. 4. 1　研究所整備のため,
　助教授1，助手1，雇員2，増
昭和30. 7. 1　研究所整備のため.
　助手2，増
昭和31. 14. 1　行政整理のため,
　雇員1，減
昭和33. 4. 1　地殻変動研究部門設置のため,
　教授1，助教授1，助手2，技官1，雇員2，増
昭和33年度　定員振替その他のため,
　助教授1，事務官2，技官1，雇員1，増：雇員3，減
昭和34. 9. 1　地すべり研究部門設置のため,
　教授1，助教授1，助手2，雇員1，増
昭和34年度　定員振替のため,
　雇員2，増
昭和35. 12. 26　水文学研究部門設置及び桜島火山観測所設置のため,
　教授1，助教授1，助手3，雇員2，増
昭和35年度　定員振替その他のため,
　傭人1，増
昭和36. 4. 1　耐風構造研究部門及び海岸災害防止研究部門設置のため,
　教授2，助教授2，助手4，雇員2，傭人2，増
昭和36年度　定員振替その他のため,
　技官1，雇員7，増：雇員1，減
昭和37. 4. 1　地盤災害防止研究部門設置のため,
　教授1，助教授1，助手2，雇員1，傭人1，増
昭和37年度　定員振替その他のため,
　事務官3，雇員16，増：雇員3，減
昭和38. 4. 1　地形土壌災害防止研究部門及び内水災害防止研究部門の設置並びに桜島火山観測所整備のため,
　教授2，助教授3，助手4，雇員3，傭人2，増
昭和38年度　定員振替のため,
　助手1，増：技官1，減
昭和39. 4. 1　地盤震害研究部門及び鳥取微小地震観測所設置のため,
　教授1，助教授1，助手3，技官1，雇員4，傭人1，増
昭和40. 4. 1　砂防研究部門及び地震予知計測研究部門並びに上宝地殻変動観測所設置のため,
　教授2，助教授2，助手5，技官1，雇員4，増
昭和41. 4. 1　災害気候研究部門，潮岬風力実験所及び白浜海象観測所設置のため,

教授1，助教授1，助手4，技官2，雇員4，増
昭和41年度　減員配当により，
雇員1，減
昭和42．6．1　耐震基礎研究部門，屯鶴峯地殻変動観測所及び穂高砂防観測所設置のため，
教授1，助教授1，助手4，技官1，雇員2，増
昭和43．4．1　減員配当により，
傭人1，減
昭和44．4．1　徳島地すべり観測所及び大潟波浪観測所の設置並びに桜島火山観測所整備と特殊装置運転職員増のため，
教授1，助手2，技官1，雇員1，増
昭和44年度　定員削減により，
助手1，傭人1，減
昭和45．4．1　北陸微小地震観測所設置のため，
助手1，技官1，増
昭和45年度　定員削減により，
傭人1，減
昭和46．4．1　宇治川水理実験所及び鳥取微小地震観測所の整備並びに特殊装置運転職員増と定員振替のため，
教授1，助手1，技官2，増：助教授1，減
昭和46年度　定員削減により，
助手1，傭人1，減
昭和47年度　防災科学資料センターの設置及び定員削減により，
助教授1，助手1，技官1，増：雇員2，減
昭和48年度　微小地震研究部門の設置及び定員削減により，
教授1，助教授1，助手2，雇員1，増：助手1，傭人1，減
昭和49年度　宮崎地殻変動観測所の設置，桜島火山観測所の整備及び部課制の実施並びに定員削減により，
助手2，技官2，事務官3，傭人2，増：事務官1，雇員3，傭人1，減
昭和50年度　定員削減により，
一般職員等2，減
昭和51年度　助手定員の助教授定員への振替及び定員削減により，
助教授2，増：助手2，一般職員等1，減
昭和52年度　暴風雨災害研究部門の設置及び定員削減により，
教授1，助教授1，増：一般職員等1，減
昭和53年度　水資源研究センターの設置及び宇治川水理実験所整備並びに定員削減により，
教授1，助教授1，増：一般職員等1，減
昭和54年度　脆性構造耐震研究部門の設置及び定員削減により，
教授1，助教授1，増：助手2，一般職員等1，減
昭和55年度　定員削減により，
一般職員等1，減
昭和56年度　桜島火山観測所の整備及び白浜海象観測所助手定員の助教授定員への振替並びに定員削減により，
助教授1，助手1，増：助手1，一般職員等1，減
昭和57年度　耐水システム研究部門の設置及び上宝地殻変動観測所助手定員の助教授定員への振替並

びに定員削減により，
教授１，助教授２，増：助手３，一般職員等１，減
昭和58年度　鳥取微小地震観測所の整備及び定員削減により，
助手２，技官１，増：助手１，技官１，一般職員等１，減
昭和59年度　定員削減により，
一般職員等１，減
昭和60年度　定員削減及び定年制施行に伴う定員減により，
一般職員等２，減
昭和61年度　都市施設耐震システム研究センターの設置及び定員削減により，
教授１，助教授１，助手２，増：助手３，一般職員等１，減
昭和62年度　定員削減により，
助手１，一般職員等１，減
昭和63年度　穂高砂防観測所助手定員の助教授定員への振替及び定員削減により，
助教授１，増：助手１，一般職員等１，減
平成元年度　定員削減により，
一般職員等１，減
平成２年度　地震予知研究センターの設置及び定員削減により，
教授６，助教授８，助手11，技官11，一般職員等１，増
教授３，助教授４，助手11，技官６，一般職員等１，減
平成３年度　定員削減により，
一般職員等１，減
平成４年度　湾域都市水害研究部門の設置及び定員削減により，
教授１，助教授１，助手２，増：教授１，助教授１，助手２，一般職員等１，減
平成５年度　地域防災システム研究センターの設置及び定員削減により，
教授１，助教授１，助手１，技官１．増：助教授１，助手１，技官１，一般職員等１，減
平成６年度　定員削減により，
一般職員等１，減
平成７年度　定員削減により，
一般職員等２，減
平成８年度　研究所の改組（大部門制，全国共同利用研究所）及び定員削減により，
教授６，助教授７，助手１，増：助教授３，助手３，一般職員６，減
平成９年度　定員削減により，
助手１，一般職員１，減
平成10年度　定員削減により，
一般職員１，減
平成11年度
前年度より変更なし
平成12年度　宇治地区事務部の統合により，
事務官11，一般職員等６，減
平成13年度　定員削減により，
一般職員等１，減
平成14年度　定員削減により，
助教１，技術職員１，減
平成15年度

前年度より変更なし
平成16年度　定員削減により，
技官1，減
平成17年度　定員削減により，
助教1，減
平成18年度
前年度より変更なし
平成19年度　定員削減により，
職員1，減
平成20年度　定員削減により，
職員1，減
平成21年度
前年度より変更なし
平成22年度
前年度より変更なし

上記のような変遷の結果，現在の定員は下記のようになった
教授34，准教授38，助教33，技術職員23，計128名

## (3) 職員の変遷

### (i) 所長

| | 昭和 |
|---|---|
| 棚橋　諒 | 26. 4. 21 ～ 28. 4. 30 |
| 速水頌一郎 | 28. 5. 1 ～ 30. 6. 15 |
| 矢野　勝正 | 30. 6. 16 ～ 32. 4. 30 |
| 西村　英一 | 32. 5. 1 ～ 34. 4. 30 |
| 棚橋　諒 | 34. 5. 1 ～ 36. 3. 31 |
| 佐々　憲三 | 36. 4. 1 ～ 38. 3. 31 |
| 石原藤次郎 | 38. 4. 1 ～ 40. 3. 31 |
| 速水頌一郎 | 40. 4. 1 ～ 41. 3. 31 |
| 石原藤次郎 | 41. 4. 1 ～ 43. 3. 31 |
| 矢野　勝正 | 43. 4. 1 ～ 44. 4. 30 |
| 石﨑　潑雄 | 44. 5. 1 ～ 46. 4. 30 |
| 村山　朔郎 | 46. 5. 1 ～ 48. 4. 30 |
| 吉川　宗治 | 48. 5. 1 ～ 50. 4. 30 |
| 石原　安雄 | 50. 5. 1 ～ 52. 4. 30 |
| 中島暢太郎 | 52. 5. 1 ～ 54. 4. 30 |
| 若林　實 | 54. 5. 1 ～ 56. 4. 30 |
| 芦田　和男 | 56. 5. 1 ～ 58. 4. 30 |
| 高田　理夫 | 58. 5. 1 ～ 60. 4. 30 |
| 奥田　節夫 | 60. 5. 1 ～ 62. 4. 30 |
| | 平成 |
| 柴田　徹 | 62. 5. 1 ～元. 4. 30 |

| | 平成 |
|---|---|
| 土屋　義人 | 元. 5. 1～ 3. 4.30 |
| 村本　嘉雄 | 3. 5. 1～ 5. 4.30 |
| 田中　寅夫 | 5. 5. 1～ 7. 4.30 |
| 高橋　　保 | 7. 5. 1～ 9. 4.30 |
| 今本　博健 | 9. 5. 1～11. 4.30 |
| 池淵　周一 | 11. 5. 1～13. 4.30 |
| 入倉孝次郎 | 13. 5. 1～15. 4.30 |
| 井上　和也 | 15. 5. 1～17. 3.31 |
| 河田　惠昭 | 17. 4. 1～19. 3.31 |
| 石原　和弘 | 19. 4. 1～21. 3.31 |
| 岡田　憲夫 | 21. 4. 1～23. 3.31 |

（ii）副所長

| | |
|---|---|
| 寶　　馨 | 17. 4. 1～19. 3.31 |
| 川崎　一朗 | 17. 4. 1～19. 3.31 |
| 田中　仁史 | 17. 4. 1～19. 3.31 |
| 橋本　　学 | 19. 4. 1～21. 3.31 |
| 千木良雅弘 | 19. 4. 1～21. 3.31 |
| 中川　　一 | 19. 4. 1～21. 3.31 |
| 大志万直人 | 21. 4. 1～23. 3.31 |
| 寶　　馨 | 21. 4. 1～22.10. 8 |
| 戸田　圭一 | 21. 4. 1～23. 3.31 |
| 橋本　　学 | 22.10. 9～23. 3.31 |

（iii）職員

平成12年４月１日以前のことについては，防災研究所十年史，十五年史，二十年史，二十五小史，三十年史，三十五小史，四十年史，四十五小史，五十年史にすべて記載されているので，同日以前に転任または退職し，その後防災研究所と直接に関係を持たなかった各位については下表から省略した。

なお，平成12年４月１日以降の教職員の採用・昇任・異動のみ掲載した。

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 平成12. 4. 1 | 安藤雅孝 | 教授（転出），名古屋大学大学院理学研究科附属地震火山観測研究センター教授へ |
| 4. 1 | 中島正愛 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 中北英一 | 助教授（工学研究科助教授へ配置換） |
| 4. 1 | 林　康裕 | 助教授（採用） |
| 4. 1 | 市川　温 | 助手（工学研究科助手へ配置換） |
| 4. 1 | 牛山素行 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 大石　哲 | 助手（転出），山梨大学工学部助教授へ |
| 4. 1 | 田中賢治 | 助手（工学研究科から配置換） |
| 4. 1 | 浜口俊雄 | 助手（農学研究科から配置換） |
| 4. 1 | 谷川爲和 | 専門員・防災研担当事務室長（医学部庶務掛長から昇任） |

| 就任 年 月 日 | 氏 名 | 事 項 |
|---|---|---|
| 5. 1 | 乾 徹 | 助手（採用） |
| 9. 1 | 河 井 宏 允 | 教授（採用） |
| 9.16 | 釜 井 俊 孝 | 助教授（採用） |
| 10. 1 | 片 尾 浩 | 助教授（昇任） |
| 13. 3. 1 | 大志万 直 人 | 教授（昇任） |
| 3.31 | 今 本 博 健 | 教授（停年退官），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 島 田 充 彦 | 教授（停年退官） |
| 3.31 | 田 中 正 昭 | 助教授（停年退官） |
| 3.31 | 北 原 昭 男 | 助手（辞職） |
| 3.31 | 西 潔 | 助手（停年退官） |
| 3.31 | 北 川 吉 男 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 田 中 仁 史 | 教授（昇任），豊橋技術科学大学助教授から |
| 4. 1 | 荒 木 時 彦 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 柄 谷 友 香 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 爲 栗 健 | 助手（採用） |
| 5. 1 | 橋 本 学 | 教授（昇任） |
| 7. 1 | 吹 田 啓一郎 | 助教授（昇任），工学研究科助手から |
| 7. 1 | 井 口 敬 雄 | 助手（採用） |
| 8. 1 | 嘉 門 雅 史 | 教授（工学研究科教授へ配置換） |
| 10. 1 | 中 川 一 | 教授（昇任） |
| 10. 1 | 乾 徹 | 助手（工学研究科助手へ配置換） |
| 10. 1 | 吉 井 弘 治 | 助手（採用） |
| 12. 1 | 川 方 裕 則 | 助手（採用），（独）産業技術総合研究所から |
| 12.31 | 小 泉 誠 | 技術室長（辞職） |
| 14. 1. 1 | 牛 山 素 行 | 助手（転出），東北大学大学院工学研究科助手へ |
| 1. 1 | 平 野 憲 雄 | 技術室長（昇任） |
| 2. 1 | 川 崎 一 朗 | 教授（転入），富山大学理学部教授から |
| 2. 1 | 竹 門 康 弘 | 助教授（採用），大阪府立大学総合科学部助教授から |
| 3.31 | 奥 西 一 夫 | 教授（定年退官），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 亀 田 弘 行 | 教授（辞職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 柄 谷 友 香 | 助手（辞職） |
| 3.31 | 清 水 康 生 | 助手（辞職） |
| 3.31 | 園 田 忠 惟 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 中 村 行 雄 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 羽 野 淳 介 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 松 尾 成 光 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 山 田 勝 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 児 島 利 治 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 畑 山 満 則 | 助手（採用） |

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 4. 1 | 吉村令慧 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 辰己賢一 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 松浦秀起 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 三浦勉 | 技術職員（総合人間学部から配置換） |
| 5. 1 | 井合進 | 教授（採用），（独）港湾空港技術研究所から |
| 7. 1 | 向川均 | 助教授（転入），北海道大学大学院地球環境科学研究科助教授から |
| 7. 1 | 藤田正治 | 助教授（農学研究科助教授から配置換） |
| 9. 1 | 飯尾能久 | 助教授（転入），東京大学地震研究所助教授から |
| 9. 1 | 飛田哲男 | 助手（採用） |
| 10. 1 | 里深好文 | 助手（農学研究科助教授へ昇任） |
| 11. 1 | Sidle, Roy Carl | 教授（採用），シンガポール国立大学から |
| 11. 30 | 土居光 | 助手（辞職） |
| 12. 1 | 高橋智幸 | 助手（転出），秋田大学工学資源学部助教授へ |
| 15. 3. 31 | 髙橋保 | 教授（定年退官），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 古澤保 | 教授（定年退官），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 吉井弘治 | 助手（辞職） |
| 3. 31 | 杉政和光 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 永田敏治 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 谷川爲和 | 専門員（定年退職） |
| 4. 1 | 矢守克也 | 助教授（採用） |
| 4. 1 | 諸岡繁洋 | 助手（工学研究科講師へ昇任） |
| 4. 1 | 冨阪和秀 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 西村和浩 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 山崎俊之 | 専門員・防災研担当事務室長（人間・環境学研究科・総合人間学部事務長補佐から配置換） |
| 5. 1 | 伊藤潔 | 教授（昇任） |
| 8. 1 | 多々納裕一 | 教授（昇任） |
| 10. 1 | 堤大三 | 助手（採用） |
| 11. 1 | 王功輝 | 助手（採用） |
| 12. 1 | 戸田圭一 | 教授（昇任） |
| 16. 3. 31 | 入倉孝次郎 | 教授（定年退官），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 岡太郎 | 教授（定年退官），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 竹内篤雄 | 助手（定年退官） |
| 3. 31 | 田中聡 | 助手（辞職） |
| 3. 31 | 吉岡洋 | 助手（辞職），愛知県立大学情報科学部教授へ |
| 3. 31 | 加藤茂 | 助手（辞職），豊橋技術科学大学講師へ |
| 3. 31 | 多河英雄 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 中川渥 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 田村修次 | 助教授（採用），信州大学工学部助教授から |

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 4. 1 | 安田誠宏 | 助手（採用），（独）港湾空港技術研究所から |
| 4. 1 | 澤田麻沙代 | 技術職員（採用） |
| 6. 1 | 汪発武 | 助手（採用），金沢大学大学院自然科学研究科助教授から |
| 6.30 | 小西利史 | 助手（辞職） |
| 7.31 | 児島利治 | 助手（辞職），岐阜大学流域圏科学研究センター助教授へ |
| 8. 1 | 澁谷拓郎 | 助教授（昇任） |
| 10. 1 | 中北英一 | 教授（昇任），工学研究科助教授から |
| 11. 1 | 岩田知孝 | 教授（昇任） |
| 12. 1 | 林康裕 | 助教授（工学研究科教授へ昇任） |
| 17. 3.31 | 井上和也 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 植田洋匡 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 佐藤忠信 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 石垣泰輔 | 助教授（辞職），|
| 3.31 | 重富國宏 | 助手（定年退職） |
| 3.31 | 矢部征 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 山崎俊之 | 専門員（定年退職） |
| 4. 1 | 畑山満則 | 助教授（昇任） |
| 4. 1 | 牧紀男 | 助教授（採用），（財）防災科学技術研究所地震防災フロンティアセンターから |
| 4. 1 | 米山望 | 助教授（採用），（財）電力中央研究所地球工学研究所から |
| 4. 1 | 佐山敬洋 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 宮澤理稔 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 山崎友也 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 麻田茂 | 専門員・防災研担当事務室長（学生部学生課課長補佐から配置換） |
| 7.15 | 本田利器 | 助手（辞職），東京大学大学院工学系助教授へ |
| 8. 1 | 澤田純男 | 教授（昇任） |
| 9. 1 | 横松宗太 | 助教授（採用），鳥取大学工学部助手から |
| 11. 1 | 石川裕彦 | 教授（昇任） |
| 11. 1 | 藤田正治 | 教授（昇任） |
| 18. 3.31 | 友杉邦雄 | 助教授（定年退職） |
| 3.31 | 山下隆男 | 助教授（辞職），広島大学大学院国際研究協力科教授へ |
| 3.31 | 川方裕則 | 助手（辞職） |
| 3.31 | 内山清 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 河内伸治 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 川池健司 | 助教授（採用），長崎大学工学部助手から |
| 4. 1 | 吹田啓一郎 | 助教授（工学研究科助教授へ配置換） |
| 4. 1 | 髙橋良和 | 助教授（昇任），工学研究科助手から |
| 4. 1 | 田中賢治 | 助教授（昇任） |
| 4. 1 | 福島洋 | 助手（採用） |
| 4. 1 | 加茂正人 | 技術職員（採用） |

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 4. 1 | 米田 格 | 技術職員（採用） |
| 19. 2. 1 | 武藤裕則 | 助教授（昇任） |
| 2. 1 | 後藤浩之 | 助手（採用） |
| 2. 1 | 張 浩 | 助手（採用） |
| 3. 1 | 竹見哲也 | 助教授（採用），東京工業大学大学院総合理工学研究科講師から |
| 3.31 | 池淵周一 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 梅田康弘 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 佐々恭二 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 髙山知司 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 赤松純平 | 助教授（定年退職） |
| 3.31 | 澤田豊明 | 助教授（定年退職） |
| 3.31 | 渡辺邦彦 | 助教授（定年退職） |
| 3.31 | 上野鉄男 | 助手（定年退職） |
| 3.31 | 平野憲雄 | 技術室長（定年退職） |
| 3.31 | 和田安男 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 飯尾能久 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 釜井俊孝 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 堀 智晴 | 教授（昇任），地球環境学堂助教授から |
| 4. 1 | 間瀬肇 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 堤 大三 | 准教授（昇任） |
| 4. 1 | 日高桃子 | 准教授（採用），九州大学大学院人間環境学研究院助手から |
| 4. 1 | 浅野公之 | 助教（採用） |
| 4. 1 | 鈴木進吾 | 助教（採用），人と防災未来センターから |
| 4. 1 | 野原大督 | 助教（採用），京都市建設局から |
| 4. 1 | 吉田義則 | 技術室長（昇任） |
| 4. 1 | 多田光宏 | 技術職員（採用） |
| 6. 1 | 大見士朗 | 准教授（昇任） |
| 7. 1 | 東 良慶 | 助教（採用） |
| 20. 3. 1 | 竹林洋史 | 准教授（採用），徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部准教授から |
| 3. 1 | 加納靖之 | 助教（採用） |
| 3.31 | 伊藤潔 | 教授（定年退職） |
| 3.31 | 岩嶋樹也 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 鈴木祥之 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 松村一男 | 准教授（定年退職） |
| 3.31 | 尾上謙介 | 助教（定年退職） |
| 3.31 | 中村佳重郎 | 助教（定年退職） |
| 3.31 | 細 善信 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 和田博夫 | 技術職員（定年退職） |
| 3.31 | 麻田 茂 | 専門員（定年退職） |

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 4. 1 | 川瀬 博 | 教授（採用），九州大学大学院人間環境学研究院教授から |
| 4. 1 | 西上欽也 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 向川 均 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 寺嶋智巳 | 准教授（採用），千葉大学理学部准教授から |
| 4. 1 | 深畑幸俊 | 准教授（採用），東京大学大学院理学系研究科助教から |
| 4. 1 | 森 信人 | 准教授（採用），大阪市立大学工学部講師から |
| 4. 1 | 鈴木良平 | 専門員・防災研担当事務室長（研究推進部研究推進課専門員から配置換） |
| 7. 1 | 関口春子 | 准教授（採用），（独）産業技術総合研究所から |
| 9. 1 | 山敷庸亮 | 准教授（採用） |
| 12. 15 | Sidle, Roy Carl | 教授（辞職） |
| 21. 2. 1 | 宮澤理稔 | 准教授（昇任） |
| 3. 31 | 河田惠昭 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 萩原良巳 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3. 31 | 宮澤理稔 | 准教授（辞職），東京大学地震研究所准教授へ |
| 3. 31 | 許斐 直 | 助教（定年退職） |
| 3. 31 | 芹澤重厚 | 助教（定年退職） |
| 3. 31 | 浅田照行 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 市川信夫 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 近藤和男 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 志田正雄 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 清水博樹 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 髙山鐵朗 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 中尾節郎 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 藤木繁男 | 技術職員（定年退職） |
| 3. 31 | 藤田安良 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 角 哲也 | 教授（昇任），経営管理研究部准教授から |
| 4. 1 | 矢守克也 | 教授（昇任） |
| 4. 1 | 遠田晋次 | 准教授（採用），（独）産業技術総合研究所活断層研究センターから |
| 4. 1 | 鈴木崇之 | 助教（採用），（独）港湾空港技術研究所から |
| 4. 1 | 市田児太朗 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 久保輝広 | 技術職員（採用） |
| 4. 1 | 園田忠臣 | 技術職員（採用） |
| 5. 1 | 松島信一 | 准教授（採用） |
| 7. 1 | 坂 靖範 | 技術職員（採用） |
| 9. 3 | 佐山敬洋 | 助教（辞職），（独）土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センターへ |
| 10. 1 | 鈴木 靖 | 特定教授（採用），㈶日本気象協会から |
| 10. 1 | 道広有理 | 特定助教（採用），㈶日本気象協会から |
| 11. 1 | 佐藤嘉展 | 特定准教授（採用），防災研究所特定研究員から |
| 12. 31 | 神田 径 | 助教（辞職），東京工業大学火山流体研究センター准教授へ |

| 就任年月日 | 氏名 | 事項 |
|---|---|---|
| 22. 1. 2 | 日高桃子 | 准教授（退職） |
| 3.31 | 川崎一朗 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 関口秀雄 | 教授（定年退職），京都大学名誉教授 |
| 3.31 | 諏訪浩 | 准教授（定年退職） |
| 3.31 | 柳谷俊 | 准教授（定年退職） |
| 3.31 | 汪発武 | 助教（辞職），島根大学総合理工学部准教授へ |
| 3.31 | 鈴木崇之 | 准教授（辞職），横浜国立大学大学院工学研究院准教授へ |
| 3.31 | 大谷文夫 | 助教（定年退職） |
| 3.31 | 吉田義則 | 技術室長（定年退職） |
| 3.31 | 藤原清司 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 平石哲也 | 教授（採用），（独）港湾空港技術研究所から |
| 4. 1 | 松浦純生 | 教授（採用），（独）森林総合研究所から |
| 4. 1 | 宮田秀介 | 助教（採用），東京農工大学農学府・農学部非常勤研究員から |
| 4. 1 | 小松信太郎 | 技術職員（採用） |
| 5. 1 | 澁谷拓郎 | 教授（昇任） |
| 5. 1 | 安田成夫 | 特定教授（採用），（独）水資源機構ダム事業部から |
| 5. 1 | 山崎健一 | 助教（採用），北海道大学地震火山研究観測センター非常勤研究員から |
| 6. 1 | 梶谷義雄 | 特定准教授（採用），（独）電力中央研究所から |
| 6. 1 | 高田陽一郎 | 助教（採用），（独）海洋研究開発機構から |
| 10.31 | 武藤裕則 | 准教授（辞職），徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部教授へ |
| 23. 1. 1 | 高橋秀典 | 技術室長（採用） |
| 3.31 | 園田保美 | 技術職員（定年退職） |
| 4. 1 | 宮澤理稔 | 准教授（採用），東京大学地震研究所准教授から |
| 4. 1 | 樋本圭佑 | 助教（採用），次世代開拓研究ユニット特定助教から |
| 4. 1 | 山田真澄 | 助教（採用），次世代開拓研究ユニット特定助教から |
| 4. 1 | 濱田勇輝 | 技術職員（採用） |
| 5. 1 | 馬場康之 | 准教授（昇任） |
| 5. 1 | 榎本剛 | 准教授（採用），（独）海洋研究開発機構から |

## (4) 予算の変遷

(単位：千円)

| 区分＼年度 | 初年度 | 56年度 | 57年度 | 58年度 | 59年度 | 60年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国立学校特別会計予算額 | 5,639 | 1,452,992 | 1,447,229 | 1,604,762 | 1,623,254 | 1,744,303 |
| 人件費 | 2,394 | 814,960 | 800,668 | 872,999 | 990,848 | 1,002,841 |
| 物件費 | 3,152 | 596,852 | 602,514 | 688,403 | 608,741 | 645,062 |
| 営繕費 | 93 | 41,180 | 44,047 | 43,360 | 23,665 | 96400 |
| 科学研究費補助金 | − | 150,162 | 97,020 | 147,926 | 96,642 | 173,107 |
| 計 | 5,639 | 1,603,154 | 1,544,249 | 1,752,688 | 1,719,896 | 1,917,410 |

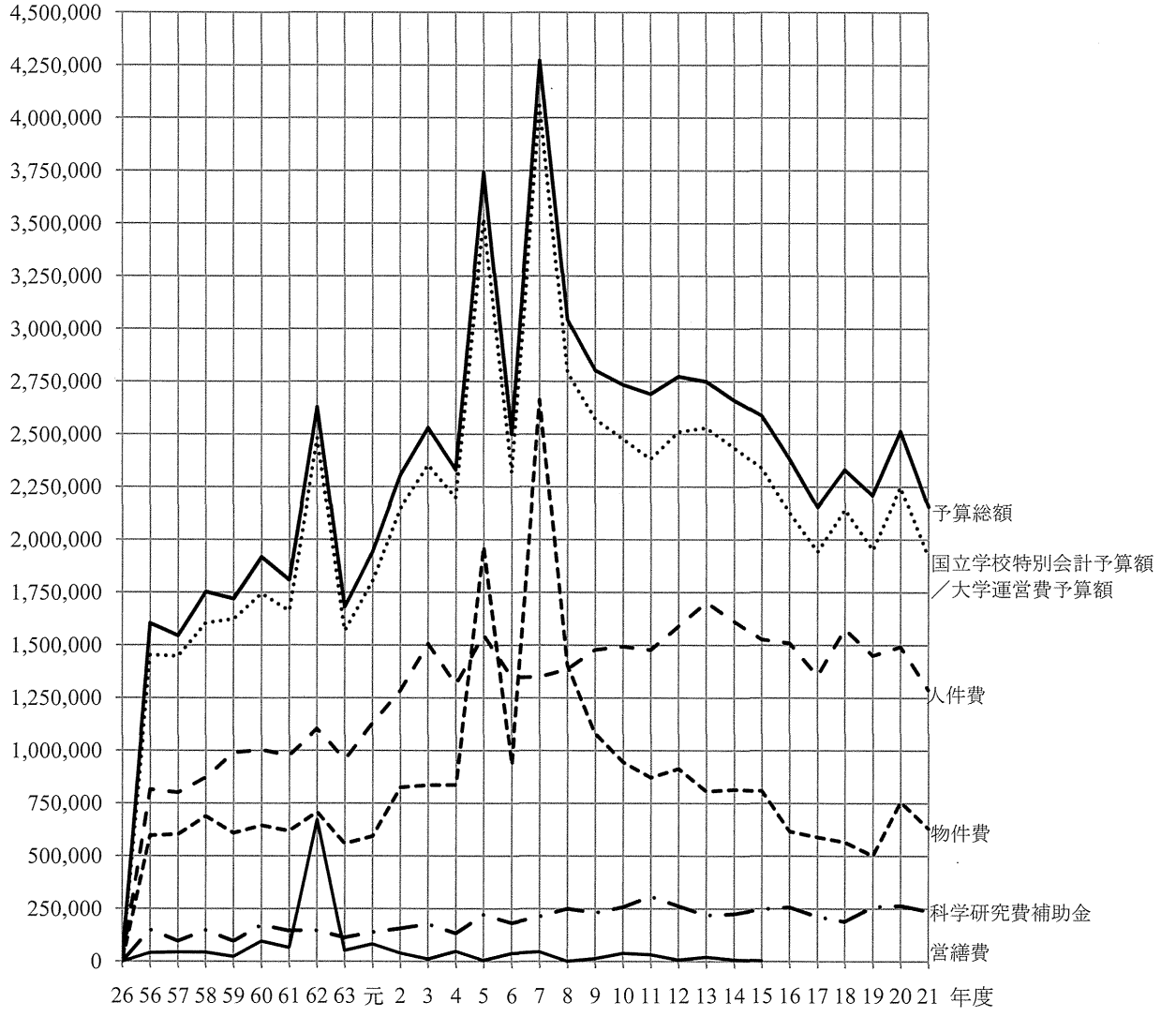
| 区分＼年度 | 61年度 | 62年度 | 63年度 | 元年度 | 2年度 | 3年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国立学校特別会計予算額 | 1,662,724 | 2,482,223 | 1,568,059 | 1,804,128 | 2,149,254 | 2,353,941 |
| 人件費 | 976,975 | 1,102,903 | 957,081 | 1,128,507 | 1,284,013 | 1,506,774 |
| 物件費 | 619,149 | 707,984 | 558,928 | 593,256 | 825,441 | 835,867 |
| 営繕費 | 66,600 | 671,336 | 52,050 | 82,365 | 39,800 | 11,300 |
| 科学研究費補助金 | 146,133 | 146,492 | 113,503 | 138,401 | 156,317 | 177,200 |
| 計 | 1,808,857 | 2,628,715 | 1,681,562 | 1,942,529 | 2,305,571 | 2,531,141 |

| 区分＼年度 | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 9年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国立学校特別会計予算額 | 2,197,911 | 3,521,347 | 2,318,182 | 4,058,312 | 2,791,900 | 2,571,205 |
| 人件費 | 1,312,878 | 1,548,227 | 1,346,525 | 1,349,277 | 1,385,239 | 1,477,829 |
| 物件費 | 837,033 | 1,967,328 | 933,254 | 2,663,035 | 1,405,561 | 1,079,476 |
| 営繕費 | 48,000 | 5,792 | 38,403 | 46,000 | 1,100 | 13,900 |
| 科学研究費補助金 | 133,100 | 221,600 | 182,300 | 212,900 | 250,100 | 231,000 |
| 計 | 2,331,011 | 3,742,947 | 2,500,482 | 4,271,212 | 3,042,000 | 2,802,205 |

| 区分＼年度 | 10年度 | 11年度 | 12年度 | 13年度 | 14年度 | 15年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国立学校特別会計予算額 | 2,476,604 | 2,382,222 | 2,510,565 | 2,530,143 | 2,435,081 | 2,340,243 |
| 人件費 | 1,492,972 | 1,477,544 | 1,589,034 | 1,702,589 | 1,611,983 | 1,527,295 |
| 物件費 | 944,690 | 872,148 | 913,998 | 806,733 | 815,098 | 809,060 |
| 営繕費 | 38,942 | 32,530 | 7,533 | 20,821 | 8,000 | 3,888 |
| 科学研究費補助金 | 257,781 | 308,676 | 263,180 | 219,500 | 224,900 | 248,400 |
| 計 | 2,734,385 | 2,690,898 | 2,773,745 | 2,749,643 | 2,659,981 | 2,588,643 |

| 区分＼年度 | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 大学運営費予算額 | 2,126,120 | 1,942,384 | 2,143,004 | 1,950,987 | 2,248,895 | 1,918,545 |
| 人件費 | 1,509,566 | 1,353,384 | 1,577,004 | 1,449,987 | 1,492,098 | 1,287,849 |
| 物件費 | 616,554 | 589,000 | 566,000 | 501,000 | 756,797 | 630,696 |
| 営繕費 | − | − | − | − | − | − |
| 科学研究費補助金 | 257,500 | 212,000 | 189,300 | 259,110 | 265,200 | 238,090 |
| 計 | 2,383,620 | 2,154,384 | 2,332,304 | 2,210,097 | 2,514,095 | 2,156,635 |

（単位：千円）




※平成 15 年度までの「国立学校特別会計予算額」について，平成 16 年度の国立大学法人化以降は「大学運営費予算額」とした。
※「国立学校特別会計予算額」及び「大学運営費予算額」は，「人件費」，「物件費」，「営繕費」の合計を示す。
※平成 16 年度以降，「営繕費」は「物件費」に含む。

## (5) 土地および建物の変遷

### (i) 土地の変遷

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 災害観測実験センター宇治川水理実験所 | 京都市伏見区横大路下三栖東ノ口 | 68,263.57㎡ | 昭和36年度　33,589.91㎡現有<br>昭和40年度　25,438.64㎡増<br>昭和41.6.30　59,028.55㎡現有<br>昭和41年度末　59,474㎡現有<br>昭和42年度　1,527㎡増<br>昭和51.8.1　61,001.51㎡現有<br>昭和56.6.1　62,195.61㎡現有<br>昭和61.7.1　62,195.61㎡現有　借地1,194.1㎡含む<br>平成10.11.1　7,082.72㎡増　借地1,194.1㎡含む<br>平成23.4.1　68,263.57㎡現有　借地780.15㎡含む |
| 潮岬風力実験所 | 実験所本所<br>和歌山県東牟婁郡串本町潮岬3349-134 | 4,086.57㎡ | 昭和36年度　2,505.35㎡現有（原野）<br>昭和40年度　1,590.51㎡増（原野）<br>昭和41.6.30　4,095.58㎡現有（原野）<br>昭和51.8.1　4,099.17㎡現有<br>平成22.10.1　4,086.57㎡現有 |
| 白浜海象観測所 | 観測所本所<br>和歌山県西牟婁郡白浜町堅田2347-6 | 992.06㎡ | 昭和42年度　495㎡増<br>昭和43年度　166㎡増<br>昭和51.8.1　661.94㎡現有<br>昭和52年度　330.12㎡増 |
| | 田辺中島高潮観測塔<br>和歌山県西牟婁郡白浜町番所鼻燈台の約1.8km先 | 2,826.00㎡ | 平成5年度　2,826.00㎡増　無償借地（公有水面） |
| 穂高砂防観測所 | 観測所本所<br>高山市奥飛騨温泉郷中尾436-13 | 7,779.73㎡ | 昭和40年度　7,779.75㎡増（砂防地）<br>昭和51.8.1　7,779.73㎡現有 |
| | 雨量観測敷<br>高山市奥飛騨温泉郷中尾外ヶ谷 | 4.40㎡ | 昭和51.8.1　4.00㎡現有　借地（国有林）<br>平成8.4.1　3.00㎡現有　有償借地<br>平成23.4.1　4.40㎡現有　有償借地 |
| | 昼谷試験地<br>高山市奥飛騨温泉郷中尾 | 3,632.39㎡ | 昭和40年度　3,380.49㎡増（砂防地）<br>昭和43年度　140㎡増（借地）（ヒル谷掃流砂観測地）<br>昭和46.6.30　140㎡現有（借地）（ヒル谷掃流砂観測地）<br>昭和51.8.1　3,380.49㎡現有　無償借地<br>平成23.4.1　3632.39㎡現有　無償借地 |
| 徳島地すべり観測所 | 観測所本所<br>徳島県三好市池田町州津藤ノ井492-1 | 1,943.22㎡ | 昭和40年度　1,864.46㎡増（畑地）<br>昭和41年度末　2,047㎡現有<br>平成23.4.1　1,943.22㎡現有 |
| 大潟波浪観測所 | 観測所本所<br>上越市大潟区四ツ屋浜字芝原578-2 | 3,295.18㎡ | 昭和40年度　3,289.25㎡増（原野）<br>昭和51.8.1　3,292.23㎡現有<br>平成22.10.1　3295.18㎡現有 |
| 火山活動研究センター | 観測所本所<br>鹿児島市桜島横山町1722-19 | 2,281.31㎡ | 昭和50年度　1,029.91㎡増（桜島町横山時鶴崎）<br>昭和53年度　34.03㎡増<br>昭和56.6.1　1,063.97㎡現有<br>平成3年度　248.34㎡増<br>平成23.4.1　2,281.31㎡現有　有償借地 |
| | 北岳観測室<br>鹿児島市桜島武町上鹿馬野2889 | 150.00㎡ | 昭和36年度　8.00㎡現有　借地（西桜島村字鹿馬野）<br>昭和50年度　150.00㎡増　借地（原野）<br>昭和58年度　△150.00㎡減（58.8移設）<br>昭和61.7.1　150.00㎡現有　無償借地（58.8移設） |
| | ハルタ山観測室<br>鹿児島市桜島赤生原町揚ヶ谷1563-2 | 37,160.71㎡ | 昭和36年度　892.56㎡現有（西桜島村揚ヶ谷）<br>昭和39年度　24,126.05㎡増<br>昭和39年度　12,821.61㎡増<br>昭和41.6.30　37,840.22㎡現有<br>平成22.10.1　37,160.71㎡現有 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 火山活動研究センター | 黒神観測室<br>鹿児島市黒神町573-8 | 6,377.48㎡ | 昭和39年度　6,377.48㎡増 |
| | 同上ポンプ室<br>鹿児島市黒神町647-1 | 6.00㎡ | 昭和51.8.1　6.00㎡現有　有償借地 |
| | 吉松観測室<br>鹿児島県姶良郡湧水町川西 | 3,970.93㎡ | 昭和43年度　6㎡増　借地（中津川字中津久弥）<br>昭和44年度　840㎡増　借地（中津川字中津久弥）<br>昭和46.6.30　846㎡現有　借地（中津川字中津久弥）<br>昭和51.8.1　5,187.00㎡現有　借地（原野）（中津川）<br>昭和52年度　242.00㎡増　借地(川西)(観測室地下横穴壕)<br>昭和53年度　4,853.15㎡増　借地(川西)(観測室地下横穴壕)<br>昭和54年度　5,187.46㎡増　借地（中津川）（55.3.31返還）<br>昭和56.6.1　5,187.46㎡現有　借地（中津川）（55.3.31返還）<br>昭和56.6.1　5,095.15㎡現有　有償・無償借地（川西）（観測室地下横穴壕） |
| | 小池観測室<br>鹿児島市桜島武町羽山 | 303.50㎡ | 昭和50年度　303.50㎡増　無償借地（原野） |
| | 古里観測室<br>鹿児島市有村町30 | 421.50㎡ | 昭和50年度　421.50㎡増　無償借地（原野） |
| | 引ノ平観測室<br>引ノ平送信室<br>鹿児島市桜島赤水町引ノ平 | 168.25㎡ | 昭和51.4.1～昭和51.8.1　421.00㎡増<br>昭和51.8.1　421.00㎡現有　有償借地（原野）<br>平成23.4.1　168.25㎡現有　有償借地 |
| | 野尻観測室<br>鹿児島市東桜島町2339 | 16.00㎡ | 昭和52年度　16.00㎡増　無償借地（地下横穴壕） |
| | 鍋山観測室<br>垂水市新御堂湯ノ谷 | 16.00㎡ | 昭和52年度　16.00㎡増　借地（地下横穴壕）<br>平成8.4.1　16.00㎡現有　有償借地 |
| | 袴腰潮位観測室<br>鹿児島市桜島横山町西平 | 7.94㎡ | 昭和54年度　7.71㎡増　有償借地<br>平成23.4.1　7.94㎡現有　有償借地 |
| | 古里潮位観測室<br>鹿児島市古里町字下野村 | 14.40㎡ | 昭和54年度　14.40㎡増　無償借地 |
| | 黒神潮位観測室<br>鹿児島市黒神町塩ヶ元 | 12.20㎡ | 昭和54年度　12.20㎡増　無償借地 |
| | 二俣潮位観測室<br>鹿児島県鹿児島郡二俣宮ノ尾 | 10.52㎡ | 昭和54年度　10.52㎡増　無償借地 |
| | 鹿児島潮位観測室<br>鹿児島市小川町地先 | 16.51㎡ | 昭和54年度　9.02㎡増　借地<br>平成8.4.1　16.19㎡現有　有償借地<br>平成23.4.1　16.51㎡現有　有償借地 |
| | 錫山観測室<br>鹿児島市下福元町立神国有林 | 168.00㎡ | 昭和56年度　168.00㎡増　有償（一部無償）借地 |
| | 福山観測室<br>霧島市福山町福山旧城山4389-6 | 64.50㎡ | 昭和56年度　64.50㎡増　有償借地 |
| | （大根占）吾平観測室<br>鹿屋市吾平町上名福師国有林 | 82.80㎡ | 昭和57年度　82.80㎡増　有償借地 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 火山活動研究センター | 加治木観測室<br>霧島市溝辺町竹子永尾 | 90.00㎡ | 昭和58年度　90.80㎡増　有償借地<br>平成23.4.1　90.00㎡現有　有償借地 |
| | 郡山観測室<br>鹿児島市郡山岳町大谷1905番 | 103.00㎡ | 昭和58年度　103.00㎡増　有償借地 |
| | 北岳観測室<br>鹿児島市桜島武町中野山2016-2 | 76.20㎡ | 平成23.4.1　76.20㎡現有　有償借地 |
| | 北岳観測点<br>鹿児島市桜島武町鹿馬野2778-1 | 36.00㎡ | 昭和58年度　36.00㎡増　無償借地 |
| | 柴立測定用地<br>鹿児島市桜島町字柴立2214-2 | 12.00㎡ | 昭和59年度　12.00㎡増　無償借地 |
| | 浜元測定用地<br>鹿児島市持木町浜元13-1 | 16.00㎡ | 昭和59年度　16.00㎡増　無償借地 |
| | 古里観測井<br>鹿児島市有村町24-1 | 36.00㎡ | 昭和62年度　36.00㎡増　有償借地 |
| | 黒神観測室(通信ケーブル敷き)<br>鹿児島市黒神町262-2<br>鹿児島市黒神町767-63 | <br>366.00㎡<br>3.00㎡ | <br>平成8.4.1　366.00㎡現有　無償借地<br>平成8.4.1　3.00㎡現有　無償借地 |
| | 白浜観測井<br>鹿児島市高免町割狩535-81 | 36.00㎡ | 平成8.4.1　36.00㎡現有　有償借地 |
| | 水位水温観測室<br>鹿児島市東桜島町33-1 | 4.00㎡ | 平成8.4.1　4.00㎡現有　無償借地 |
| | 新島観測室<br>鹿児島市桜島赤水町島村3509 | 100.00㎡ | 平成3年度　100.00㎡増　有償借地 |
| | 沖小島観測室<br>鹿児島市桜島横山町沖小島1-1 | 80.00㎡ | 平成4年度　80.00㎡増　有償借地 |
| | 極小域埋設地震計計測井<br>鹿児島市桜島横山町鶴崎1722-1 | 100.00㎡ | 平成4年度　100.00㎡増　有償借地 |
| | 袴腰水準点<br>鹿児島市桜島横山町西平 | 1.62㎡ | 平成4年度　1.62㎡増　有償借地 |
| | 吉松GPS観測点<br>鹿児島県姶良郡湧水町中津川字中津久弥 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |
| | 大根占GPS観測点<br>鹿児島県肝属郡錦江町神川字川路迫 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |
| | 開聞GPS観測点<br>指宿市開聞仙町字西抱地 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 火山活動研究センター | 薩摩硫黄島GPS観測点<br>鹿児島県鹿児島郡三島村硫黄島字岩ノ上 | 159.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地<br>平成23.4.1　159.00㎡現有　有償借地 |
| | 口永良部島GPS観測点<br>鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島字上中間 | 136.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地<br>平成23.4.1　136.00㎡現有　有償借地 |
| | 屋久島GPS観測点<br>鹿児島県熊毛郡屋久島町一湊字手ノ字都西 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |
| | 中之島GPS観測点<br>鹿児島県鹿児島郡十島村中之島字徳之尾 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |
| | 諏訪之瀬島GPS観測点<br>鹿児島県鹿児島郡十島村諏訪之瀬島字榊戸原 | 16.00㎡ | 平成5年度　16.00㎡増　有償借地 |
| | 黒神GPS観測点<br>鹿児島市黒神町 | 1.78㎡ | 平成21年　1.78㎡　有償借地 |
| | 悪石島中継点<br>鹿児島県鹿児島郡十島村悪石島字御嶽139番35 | 16.00㎡ | 平成23.4.1　16.00㎡現有　有償借地 |
| 地震予知研究センター | 鳥取観測所本所<br>鳥取市北園1丁目286番2 | 429.87㎡ | 平成10.10.13　429.87㎡増　鳥取市より京都大学へ交換<br>（鳥取市の市道計画により移転補償）<br>平成23.4.1　429.87㎡現有 |
| | 智頭観測室<br>鳥取県八頭郡智頭町大呂字池本174-1 | 12.00㎡ | 昭和50年度　12.00㎡増　無償借地（畑） |
| | 鹿野観測室<br>鳥取市鹿野町河内字上別所2763 | 14.05㎡ | 昭和50年度　12.00㎡増　有償借地（宅地）<br>平成23.4.1　14.05㎡現有　有償借地 |
| | 三日月観測室<br>兵庫県佐用郡佐用町下本郷字高蔵85 | 16.00㎡ | 昭和40年度　7.43㎡増　借地（宅地）<br>平成8.4.1　16.00㎡現有　有償 |
| | 大屋観測室<br>養父市大屋町笠谷字栃谷 | 157.90㎡ | 昭和39年度　13.22㎡増　借地（学校敷地）<br>昭和45年度　12㎡増　借地<br>昭和51.8.1　25.00㎡現有　借地（山林）<br>昭和54年度　159.43㎡増　借地<br>昭和56.6.1　184.43㎡現有　借地<br>平成8.4.1　172.90㎡現有　無償<br>平成23.4.1　157.90㎡現有　無償借地 |
| | 泉観測室<br>加西市河内町泉 | 13.17㎡ | 昭和39年度　13.17㎡増　有償借地（寺院境内地内） |
| | 氷上観測室<br>丹波市氷上町小谷奥山畑 | 8.99㎡ | 昭和39年度　8.99㎡増　有償借地（宅地） |
| | 山崎観測室<br>姫路市安富町三森字ハヤ355-8地先 | 25.00㎡ | 昭和53年度　25.00㎡増　無償借地 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 地震予知研究センター | 多里観測室<br>鳥取県日野郡日南町新屋 | 126.01㎡ | 昭和54年度　126.01㎡増　無償借地（地下横穴壕） |
| | 久米観測室<br>津山市宮部上 | 73.61㎡ | 昭和54年度　73.61㎡増　無償借地（地下横穴壕） |
| | 鳥取観測室<br>鳥取市覚寺字八幡山 | 189.08㎡ | 昭和57年度　203.30㎡増　無償借地（地下横穴壕）<br>平成23.4.1　189.08㎡現有　無償借地 |
| | 宮崎観測所高岡観測点<br>宮崎市高岡町浦之名字面早流 | 1.00㎡ | 平成16年　1.0㎡　有償（GPS観測点） |
| | 名古屋市民御岳休暇村<br>長野県木曽郡王滝村 | 2.00㎡ | 平成16年　2.0㎡　有償（地震計設置） |
| | 王滝国有林<br>長野県木曽郡王滝村王滝国有林 | 32.00㎡ | 平成18年　26.0㎡　有償（地震計設置）<br>平成23.4.1　32.00㎡現有　有償借地 |
| | 三岳県有林<br>長野県木曽郡木曽町三岳作業道トヤモレ線 | 4.00㎡ | 平成18年　4.0㎡　無償（地震計設置） |
| | 森林植物園<br>兵庫県神戸市 | 8.64㎡ | 平成19年　8.64㎡　無償（地震観測） |
| | 小川入国有林<br>長野県木曽郡上松町 | 4.00㎡ | 平成19年　4.0㎡　無償（地震観測） |
| | 宮川ダム<br>三重県多気郡大台町久豆地内 | 1.00㎡ | 平成19年　1.0㎡　無償（地震観測） |
| | 久多市有林<br>京都市左京区久多 | 0.79㎡ | 平成21年　0.79㎡　有償（GPS観測点） |
| 上宝観測所 | 観測所本所<br>高山市上宝町本郷2296-2 | 3,773.52㎡ | 昭和40年度　2,656.19㎡増　畑地<br>昭和51.8.1　2,661.80㎡現有<br>昭和61.7.1　3,461㎡現有<br>平成22.10.1　3773.52㎡現有 |
| | 蔵柱観測室<br>高山市上宝町蔵柱 | 443.60㎡ | 昭和41年度　443.60㎡増　無償借地（山林109.20㎡山林地下坑道334.40㎡）<br>昭和51.8.1　443.60㎡現有　借地（地下横穴壕） |
| | 須坂観測室<br>須坂市大字阪田字大和合705 | 1,129.80㎡ | 昭和42年度　1,129.80㎡増　有償借地<br>昭和56.6.1　1,129.80㎡現有　借地（地下横穴壕） |
| | 天生観測室<br>飛騨市河合町月ヶ瀬 | 6.34㎡ | 昭和56.6.1　5.00㎡現有　無償借地<br>平成23.4.1　6.34㎡現有　無償借地 |
| | 楡原観測室<br>富山市町長152 | 12.04㎡ | 昭和51.4.1～昭和51.8.1　4.00㎡増　借地<br>昭和60年度　△4.00㎡減　60.8.31返還<br>昭和63年度　12.04㎡増　有償借地 |
| | 福光観測室<br>南砺市才川七字八坂75の1 | 25.04㎡ | 昭和54年度　25.04㎡増　有償借地 |
| | 宮川観測室<br>飛騨市宮川町種蔵字家廻146 | 74.40㎡ | 昭和56年度　74.40㎡増　有償借地 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 上宝観測所 | 西天生観測室<br>飛騨市河合町天生字大佐古79-1 | 222.00㎡ | 昭和56年度　222.00㎡増　無償借地 |
| | 朝日観測室<br>富山県下新川郡朝日町石谷上土247 | 47.80㎡ | 昭和60年度　11.00㎡増　無償借地<br>平成23.4.1　47.80㎡現有　無償借地 |
| | 七尾観測室<br>七尾市多根町字子利屋477-4 | 30.00㎡ | 昭和60年度　15.00㎡増　借地<br>平成8.4.1　30.00㎡現有　有償 |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木55-11 | 13.40㎡ | 昭和61年度　13.40㎡増　有償借地（観測小屋敷地） |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木59-2甲56字34 | 83.40㎡ | 昭和61年度　83.40㎡増　有償借地（観測坑道） |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木58字57 | 17.70㎡ | 昭和61年度　17.70㎡増　有償借地（送信室・電柱敷） |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木56字37 | 1.70㎡ | 昭和61年度　1.70㎡増　有償借地（電柱敷） |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木56字38 | 11.90㎡ | 昭和61年度　11.90㎡増　有償借地（電柱敷） |
| | 立山観測室<br>富山県立山町芦峅寺字雑穀1-甲 | 161.82㎡ | 昭和62年度　161.82㎡増　有償借地（観測坑道・送信室） |
| | 焼岳観測室<br>高山市奥飛騨温泉郷大字神阪八王子 | 30.00㎡ | 平成20年　30.0㎡　有償（地殻変動観測） |
| 北陸観測所 | 観測所本所<br>鯖江市下新庄町88下北山29 | 1,099.28㎡ | 昭和45年度　1,055.00㎡増<br>平成22.10.1　1,099.28㎡現有 |
| | 給排水施設<br>鯖江市下新庄町 | 21.48㎡ | 昭和50年度　21.48㎡増　有償借地 |
| | 鯖江観測室<br>鯖江市新町11字石山 | 1,687.94㎡ | 昭和44年度　1,687.94㎡増　借地<br>昭和51.8.1　1,687.94㎡現有　有償借地（地下横穴壕） |
| | 浅井観測室<br>長浜市高山町曲谷327 | 16.00㎡ | 昭和51.8.1　16.00㎡現有　無償借地（境内地） |
| | 勝山観測室<br>勝山市片瀬31字上野2の甲 | 16.00㎡ | 昭和50年度　16.00㎡増　無償借地（宅地） |
| | 白山観測室<br>白山市中宮オ9番2-2 | 75.00㎡ | 昭和59年度　40.00㎡増　有償借地<br>平成23.4.1　75.00㎡現有　有償借地 |
| | 小松観測室観測抗<br>小松市大野町糸谷 | 5.00㎡ | 平成19年　5.0㎡　無償借地（電力引込柱） |
| | 今庄観測室送信機設置<br>福井県南条郡南越前町瀬戸 | 13.25㎡ | 平成19年　13.25㎡　有償借地（送信機，信号線設置） |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 北陸観測所 | 今庄観測室送信機設置 福井県南条郡南越前町瀬戸 | 26.00㎡ | 平成20年　26.0㎡　有償借地（送信機，信号線設置） |
| | 福井観測室 福井市西荒井町54字面葉尾 | 8935.00㎡ | 平成21年　8935.0㎡　有償借地（地震計設置，信号線敷設） |
| 宮崎観測所 | 観測所本所 宮崎市加江田3884 | 2,988.28㎡ | 昭和49年度　2,988.28㎡増 |
| | 観測坑道 宮崎市加江田字月ノ輪4282 | 699.92㎡ | 昭和51.8.1　699.92㎡現有　無償借地（地下横穴壕） |
| | 槇峰観測室 宮崎県西臼杵郡日之影町 | 412.00㎡ | 昭和36年度　230.00㎡増　借地（鉱山坑道）<br>昭和45年度　312㎡移転　借地<br>昭和56.6.1　312.70㎡現有　借地（地下横穴壕）<br>昭和61.7.1　412.00㎡現有　無償借地（地下横穴壕） |
| | 宿毛観測室 宿毛市平田町黒川字エボシ山4824-69 | 244.00㎡ | 昭和60年度　244.00㎡増　有償借地 |
| | 高城観測室 都城市高城町四家蕨ヶ野国有林 | 95.14㎡ | 昭和60年度　95.14㎡増　有償借地（地下横穴壕） |
| | 串間観測室 串間市大矢取大矢取国有林 | 83.32㎡ | 昭和60年度　83.32㎡増　有償借地（地下横穴壕） |
| | 伊佐観測室 鹿児島県姶良郡湧水町川西川西国有林114林班そ，れ | 612.00㎡ | 平成8.4.1　612.00㎡現有　有償借地 |
| 屯鶴峯観測所 | 観測所本所 香芝市穴虫3280-2 | 676.10㎡ | 昭和43年度　675㎡増<br>昭和51.8.1　675.94㎡現有<br>平成23.4.1　676.10㎡現有　借地0.16㎡含む |
| | 大浦観測室 和歌山市西浜大字大浦西山 | 55.92㎡ | 昭和39年度　49.98㎡増　借地（山林地下坑道）<br>昭和51.8.1　50.82㎡現有　借地（地下横穴壕）<br>昭和55年度　5.10㎡増　借地（地下横穴壕）<br>昭和56.6.1　55.92㎡現有　有償借地（地下横穴壕） |
| | 由良観測室 和歌山県日高郡由良町大字里字里山1228-1 | 218.18㎡ | 昭和36年度　218.18㎡増　有償借地（山林地下坑道）<br>昭和51.8.1　218.18㎡現　有借地（地下横穴壕） |
| | 天ヶ瀬観測室 宇治市志津川仙郷谷 | 11.65㎡ | 昭和41年度　3,095.00㎡増　借地（発電所導水随路3030.0㎡　山林65.0㎡）<br>昭和56.6.1　3,095.00㎡現有　無償借地（発電所導水随道）<br>平成23.4.1　11.65㎡現有　無償借地 |
| | 紀州観測室 熊野市紀和町湯の口峰10-12 | 412.00㎡ | 昭和57年度　412.00㎡増　有償借地 |
| 徳島観測所 | 観測所本所 徳島県名西郡石井町石井2642-3 | 1,139.90㎡ | 平成2年度　1,328.00㎡増　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成22.10.1　1,139.9現有 |
| | 上那賀観測室 徳島県那賀郡上那賀町平谷字下モシキ谷9 | 30.00㎡ | 平成2年度　30.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 徳島観測所 | 穴吹観測室<br>美馬市穴吹町口山字首野520 | 20.00㎡ | 平成２年度　20.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 鷲敷観測室<br>徳島県那賀郡鷲敷町大字和食郷字北地569 | 20.00㎡ | 平成２年度　20.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 徳島観測所坑道<br>徳島県名西郡石井町石井2642-1 | 188.02㎡ | 平成２年度　188.02㎡増　有償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 池田観測室<br>三好市池田町字西山西谷968,970 | 140.00㎡ | 平成２年度　140.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 塩江観測室<br>高松市塩江町大字上西字城原乙1218-3 | 131.08㎡ | 平成２年度　131.08㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| 逢坂山観測所 | 観測所本所<br>大津市逢坂1丁目 | 610.91㎡ | 平成２年度　162.75㎡増　無償借地<br>平成23.4.1　610.91㎡現有　無償借地162.75㎡含む |
| | 同上観測坑道<br>大津市逢坂1丁目 | 2,485.00㎡ | 平成２年度　5,212.0㎡増　借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成8.4.1　2,485.0㎡現有　無償借地 |
| | 岩倉観測室<br>京都市左京区岩倉長谷町1032 | 180.22㎡ | 昭和39年度 180.22㎡増　借地（山林65.63㎡山林地下坑道114.59㎡）<br>昭和56.6.1　180.22㎡現有 有償借地（地下横穴壕） |
| | 六甲鶴甲観測室<br>神戸市灘区高羽滝ノ奥（六甲トンネル　鶴甲斜坑） | 318.00㎡ | 平成２年度　317.04㎡増　借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成8.4.1　320.29㎡現有　無償<br>平成23.4.1 318.00㎡現有　無償借地 |
| 阿武山観測所 | 観測所本所<br>高槻市奈佐原944 | 7,196.69㎡ | 平成２年度　7,196.0㎡増　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成3.7.1　7,196.69㎡（地上権91,345㎡）現有 |
| | 坊村観測室<br>大津市葛川坊村155 | 12.00㎡ | 平成２年度　12.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 交野観測室<br>交野市傍示311-2 | 30.87㎡ | 平成２年度　30.87㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 六甲観測室<br>芦屋市剣谷国有林54林班ろ小班 | 191.08㎡ | 平成２年度　191.08㎡増　有償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 近江八幡観測室<br>近江八幡市島町奥島山国有林72林班い小班 | 33.00㎡ | 平成２年度　33.11㎡増　有償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成23.4.1　33.00㎡現有　有償借地 |
| | 丹南観測室<br>篠山市真南条上字土橋ノ坪1473番地 | 13.22㎡ | 平成２年度　13.22㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 和知観測室<br>京都府船井郡京丹波町坂原小字栗ノ谷12-1,13,65 | 138.00㎡ | 平成２年度　138.00㎡増　無償借地　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 八木観測室<br>南丹市八木町八木嶋小字朝倉15-2 | 135.80㎡ | 昭和38年度　135.79㎡増　借地（山林）<br>昭和51.8.1　135.79㎡現有　有償借地（地下横穴壕）<br>平成23.4.1　135.80㎡現有　有償借地 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 阿武山観測所 | 京北観測室<br>京都市右京区京北塔町宮の前21 | 48.52㎡ | 昭和38年度　48.52㎡増　借地（宅地33.05㎡山林地下坑道154.7㎡）<br>昭和56.6.1　48.52㎡現有　有償・無償借地（地下横穴壕） |
| | 妙見観測室<br>大阪府豊能郡能勢町野間中 | 65.70㎡ | 昭和37年度　66.11㎡増　借地（寺院境内地）<br>昭和56.6.1　66.11㎡現有　無償借地（地下横穴壕）<br>平成23.4.1　65.70㎡現有　無償借地 |
| | 宇治田原観測室<br>京都府綴喜郡宇治田原町湯屋谷小字釜ヶ谷35-2 | 28.00㎡ | 平成8.4.1　28.00㎡現有　無償借地 |
| 野島断層観測室 | 淡路市野島蟇浦字拝夫1023-3 | 35.00㎡ | 平成7年度　35.00㎡増　無償借地 |
| | 淡路市野島蟇浦字拝夫1043-1 | 36.00㎡ | 平成7年度　36.00㎡増　無償借地 |
| | 淡路市野島蟇浦字拝夫1043-7 | 272.00㎡ | 平成7年度　272.00㎡増　無償借地 |
| | 淡路市舟木字中ノ熊543-102 | 140.00㎡ | 平成7年度　140.00㎡増　無償借地 |
| その他 | 炭山地震観測室<br>宇治市炭山直谷31-16 | 113.08㎡ | 昭和50年度　56.00㎡増　借地（山林）<br>昭和58年度　△56.00㎡減　借地59.3.30返還　113.00㎡増減　借地<br>昭和61.7.1　113.08㎡現有　借地 |
| | 醍醐地震観測室<br>宇治市炭山乾谷24番地2 | 482.26㎡ | 昭和63年度　497.00㎡増<br>平成22.10.1　482.26㎡現有 |
| | 強震観測室<br>京都府久世郡久御山町 | 5.70㎡ | 昭和55年度　5.70㎡増　無償借地 |
| | 強震観測室<br>宇治市槇島町 | 5.70㎡ | 昭和55年度　5.70㎡増　無償借地 |
| | 小倉観測室<br>宇治市小倉町堀池72 | 9.72㎡ | 昭和55年度　9.72㎡増　有償借地 |
| | 広域地震応答用観測井（10ヶ所） | 計18.54㎡ | |
| | 京都市消防局（本部）<br>京都市中京区押小路通河原町西入榎木町450-2 | | 有償 |
| | 北消防署<br>京都市北区紫竹下緑町87 | | 有償 |
| | 左京消防署<br>京都市左京区田中西大久保町36 | | 有償 |
| | 山科消防署<br>京都市山科区西野今屋敷町2-10 | | 有償 |
| | 右京消防署<br>京都市右京区太秦蜂岡町36 | | 有償 |
| | 嵯峨消防出張所<br>京都市右京区嵯峨天竜寺今堀町1 | | 有償 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| その他 | 西京消防署<br>京都市西京区樫原佃19 | | 有償 |
| | 伏見消防署<br>京都市伏見区深草南蓮池町955 | | 有償 |
| | 向島消防出張所<br>京都市伏見区向島四ッ谷池7-10 | | 有償 |
| | 喜撰山発電所観測点<br>宇治市池尾仙郷山2-2 | | 無償 |
| | 京都市域強震観測網（5ヶ所） | 計20.00㎡ | |
| | 京都市立上鳥羽小学校<br>京都市南区上鳥羽城ヶ前町16 | | 無償 |
| | 京都市立深草幼稚園<br>京都市伏見区深草西出町64 | | 無償 |
| | 京都市立塔南高等学校<br>京都市南区吉祥院観音堂町41 | | 無償 |
| | 京都市立大藪小学校<br>京都市南区久世大藪町62 | | 無償 |
| | 京都市立新林小学校<br>京都市西京区大枝西新林町4-4 | | 無償 |
| | 平湯国有林地震計設置<br>高山市奥飛騨温泉郷平湯 | 1.00㎡ | 有償 |

（ii）建物の変遷

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 防災研究所 | 宇治市五ヶ庄<br>京都大学宇治構内 | 5,485㎡<br>17,102㎡ | 昭和36年度末　202,771.62㎡のうち97,851.23㎡現有<br>昭和41年度末　建3,732㎡　延3,732㎡現有<br>昭和43年度　建180㎡　延180㎡増<br>昭和45年度　建3,358㎡　延8,750㎡増<br>昭和46.6.30　建7,270㎡　延12,662㎡現有<br>昭和50年度　延15㎡増<br>昭和51.8.1　建3,016㎡　延11,332㎡現有<br>昭和53年度　建575㎡　延956㎡増<br>昭和54年度　建1,116㎡　延1,116㎡増<br>昭和56.6.1　建4,707㎡　延13,404㎡現有<br>昭和56年度　建241㎡　延1,205㎡増<br>昭和58年度　建255㎡　延741㎡増<br>昭和59年度　建△24㎡　延△24㎡減<br>昭和61.7.1　建5,179㎡　延15,326㎡現有<br>昭和62年度　建172㎡　延172㎡増<br>平成2年度　建107㎡　延107㎡増<br>平成3.7.1　建5,458㎡　延15,605㎡現有<br>平成6年度　建559㎡　延1,648㎡増<br>平成7年度　建426㎡　延502㎡増<br>平成8.4.1　建5,560㎡　延18,473㎡現有<br>平成16年度　建131㎡　延131㎡増 |
| 災害観測実験センター<br>宇治川水理実験所 | 本所（管理室）<br>京都市伏見区横大路下三栖 | 80㎡<br>160㎡ | 昭和40年度　建80㎡　延160㎡増 |
| | 管理室2<br>本所内に設置 | 155㎡<br>155㎡ | 昭和24年度　建155㎡　延155㎡増 |
| | 高速風洞水槽機械室<br>本所内に設置 | 121㎡<br>121㎡ | 昭和36年度　建121㎡　延121㎡増 |
| | 実験材料保管室<br>本所内に設置 | 78㎡<br>78㎡ | 昭和36年度　建78㎡　延78㎡増 |
| | 工作室<br>本所内に設置 | 97㎡<br>97㎡ | 昭和32年度　建97㎡　延97㎡増 |
| | 海洋河口実験室<br>本所内に設置 | 1,068㎡<br>1,108㎡ | 昭和37年度　建1068㎡　延1108㎡増 |
| | 海洋河口制御室<br>本所内に設置 | 22㎡<br>28㎡ | 昭和31年度　建22㎡　延28㎡増 |
| | 危険物倉庫<br>本所内に設置 | 9㎡<br>9㎡ | 昭和47年度　建9㎡　延9㎡増 |
| | 計測室<br>本所内に設置 | 10㎡<br>10㎡ | 昭和56年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 第1実験棟<br>本所内に設置 | 6,775㎡<br>6,775㎡ | 平成10年度　建6775㎡　延6775㎡増 |
| | 第2実験棟<br>本所内に設置 | 2,940㎡<br>2,940㎡ | 平成10年度　建2940㎡　延2940㎡増 |
| | 第3実験棟<br>本所内に設置 | 4,480㎡<br>4,480㎡ | 平成10年度　建4480㎡　延4480㎡増 |
| | 第4実験棟<br>本所内に設置 | 4,375㎡<br>4,375㎡ | 平成10年度　建4375㎡　延4375㎡増 |
| | 洪水流実験施設第1観測室<br>本所内に設置 | 28㎡<br>28㎡ | 平成10年度　建28㎡　延28㎡増 |
| | 洪水流実験施設第2観測室<br>本所内に設置 | 28㎡<br>28㎡ | 平成10年度　建28㎡　延28㎡増 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| | 計器収容室<br>本所内に設置 | 11㎡<br>11㎡ | 平成10年度　建11㎡　延11㎡増 |
| 潮岬風力実験所 | 実験所本所（本館）<br>和歌山県東牟婁郡串本町潮岬 | 46㎡<br>46㎡ | 昭和37年度　建46㎡　延46㎡増 |
| | 実験家屋<br>本所内に設置 | 49㎡<br>90㎡ | 昭和50年度　建49㎡　延90㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 70㎡<br>70㎡ | 昭和42年度　建25㎡　延25㎡増<br>昭和45年度　建45㎡　延45㎡増<br>平成22年度　建70㎡　延70㎡現有 |
| | 自動車車庫<br>本所内に設置 | 15㎡<br>15㎡ | 昭和43年度　建26㎡　延26㎡増<br>昭和51.8.1　建25㎡　延25㎡現有<br>昭和59年度　建15㎡　延15㎡現有 |
| 白浜海象観測所 | 観測所本所<br>和歌山県西牟婁郡白浜町堅田 | 152㎡<br>334㎡ | 昭和43年度　建88㎡　延196㎡増<br>昭和56年度　建64㎡　延138㎡増<br>昭和61.7.1　建152㎡　延334㎡現有 |
| | プロパンガス置場<br>本所内に設置 | 1㎡<br>1㎡ | 昭和43年度　建1㎡　延1㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 47㎡<br>47㎡ | 昭和49年度　建47㎡　延47㎡増 |
| | 物置<br>本所内に設置 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和48年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 46㎡<br>46㎡ | 昭和43年度　建46㎡　延46㎡増 |
| | 観測室<br>和歌山県東牟婁郡串本町潮岬 | 37㎡<br>182㎡ | 昭和45年度　建37㎡　延182㎡増 |
| 穂高砂防観測所 | 観測所本所<br>高山市奥飛騨温泉郷中尾 | 199㎡<br>235㎡ | 昭和41.6.30　建70㎡　延70㎡現有<br>昭和55年度　建129㎡　延165㎡増<br>昭和56.6.1　建199㎡　延235㎡現有 |
| | 資料倉庫<br>本所内に設置 | 45㎡<br>45㎡ | 昭和43年度　建45㎡　延45㎡増 |
| | 観測室<br>本所内に設置 | 40㎡<br>40㎡ | 昭和42年度　建40㎡　延40㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 65㎡<br>65㎡ | 昭和53年度　建65㎡　延65㎡増 |
| | 昼谷掃流土砂観測室 | 10㎡<br>10㎡ | 昭和42年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 昼谷掃流土砂観測室 | 27㎡<br>27㎡ | 昭和45年度　建27㎡　延27㎡増 |
| 徳島地すべり観測所 | 観測所本所<br>三好市池田町 | 182㎡<br>182㎡ | 昭和53年度　建182㎡　延182㎡増 |
| | 観測室<br>本所内に設置 | 154㎡<br>154㎡ | 昭和42年度　建154㎡　延154㎡増 |
| | 職員宿舎<br>本所内に設置 | 43㎡<br>43㎡ | 昭和45年度　建43㎡　延43㎡増 |
| | 職員宿舎物置<br>本所内に設置 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和45年度　建3㎡　延3㎡増 |
| | ガレージ<br>本所内に設置 | 21㎡<br>21㎡ | 昭和42年度　建21㎡　延21㎡増 |
| | ガレージ2<br>本所内に設置 | 17㎡<br>17㎡ | 昭和61年度末　建17㎡　延17㎡増 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 大潟波浪観測所 | 観測所本所<br>上越市大潟町 | 167㎡<br>167㎡ | 昭和54年度　建167㎡　延167㎡増 |
| | 観測室<br>本所内に設置 | 99㎡<br>99㎡ | 昭和42年度　建99㎡　延99㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 51㎡<br>51㎡ | 昭和45年度　建51㎡　延51㎡増 |
| | 車庫<br>本所内に設置 | 19㎡<br>19㎡ | 平成元年度　建19㎡　延19㎡増 |
| 火山活動研究センター | 観測所本所<br>鹿児島市桜島横山町鶴崎 | 309㎡<br>876㎡ | 昭和52年度　建222㎡　延607㎡増<br>昭和57年度　建46㎡　延112㎡増<br>平成4年度　建0㎡　延108㎡増<br>平成6年度　建41㎡　延41㎡増<br>平成15年度　建0㎡　延8㎡増<br>平成22年度　建309㎡　延876㎡現有 |
| | ハルタ山観測室<br>鹿児島市桜島赤生原町揚ヶ谷 | 83㎡<br>183㎡ | 昭和36年度　建45㎡　延145㎡増<br>昭和48年度　建38㎡　延38㎡増<br>昭和61.7.1　建83㎡　延183㎡現有 |
| | 記録室及び標本保存室<br>ハルタ山観測室内に設置 | 77㎡<br>77㎡ | 昭和41年度　建77㎡　延77㎡増 |
| | 自動車車庫<br>ハルタ山観測室内に設置 | 30㎡<br>30㎡ | 昭和50年度　建30㎡　延30㎡増 |
| | 黒神観測室<br>鹿児島市黒神町573-8 | 48㎡<br>48㎡ | 昭和41年度末　建48㎡　延48㎡現有 |
| | 同上ポンプ室<br>黒神観測室内に設置 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和42年度　建3㎡　延3㎡増 |
| | 黒神検潮儀室<br>鹿児島市黒神町塩ヶ元 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和54年度　建3㎡　延3㎡増 |
| | 吉松観測室<br>鹿児島県姶良郡湧水町川西 | 134㎡<br>134㎡ | 昭和53年度　建134㎡　延134㎡増 |
| | 同上ポンプ室<br>吉松観測室内に設置 | 8㎡<br>8㎡ | 昭和53年度　建8㎡　延8㎡増 |
| | 同上ガレージ<br>吉松観測室内に設置 | 15㎡<br>15㎡ | 昭和55年度　建15㎡　延15㎡増 |
| | 小池観測室<br>鹿児島市桜島武町羽山821 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和50年度　建3㎡　延3㎡増（テレメータ用） |
| | 野尻観測室<br>鹿児島市東桜島町2339 | 4㎡<br>4㎡ | 昭和51年度　建4㎡　延4㎡増 |
| | 鍋山観測室<br>垂水市新御堂湯ノ谷 | 4㎡<br>4㎡ | 昭和51年度　建4㎡　延4㎡増 |
| | 古里送信室<br>鹿児島市有村町30 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和50年度　建3㎡　延3㎡増（テレメータ用） |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 火山活動研究センター | 古里潮位観測室<br>鹿児島市古里町字下野村 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和52年度　建3㎡　延3㎡増 |
| | 古里潮位観測室送信室<br>古里潮位観測室内に設置 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和62年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 福山観測室<br>鹿児島県姶良郡湧水町字旧城山4389-6 | 4㎡<br>4㎡ | 昭和57年度　建4㎡　延4㎡増 |
| | 錫山観測室<br>鹿児島市下福元町立神国有林 | 4㎡<br>4㎡ | 昭和57年度　建4㎡　延4㎡増 |
| | (大根占)吾平観測室<br>鹿屋市吾平町上名福師国有林 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和57年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 開聞観測室<br>指宿市開聞上野字西ノ浜1699 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和57年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 加治木観測室<br>霧島市溝辺町竹子永尾国有林 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和58年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 郡山観測室<br>鹿児島市郡山岳町大谷1905番 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和58年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 新北岳観測室<br>鹿児島市桜島武町鹿馬野2778-1 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和58年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 北岳観測室 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和47年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 新島観測室<br>鹿児島県鹿児島郡桜島町赤水字新島3509 | 5㎡<br>5㎡ | 平成４年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 新山嶽観測室 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和51年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 坑道観測室 | 54㎡<br>54㎡ | 昭和60年度　建54㎡　延54㎡増 |
| | 白浜観測室 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和62年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 沖小島観測室 | 6㎡<br>6㎡ | 平成元年度　建6㎡　延6㎡増 |
| 地震予知研究センター<br>鳥取観測所 | 観測所本所（本館）<br>鳥取市北園1丁目286番2 | 138㎡<br>138㎡ | 平成11年度　建138㎡　延138㎡増 |
| | プロパンガス庫<br>本所内に設置 | 1㎡<br>1㎡ | 平成11年度　建1㎡　延1㎡増 |
| | 観測機材倉庫<br>本所内に設置 | 10㎡<br>10㎡ | 平成18年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 鹿野観測室<br>鳥取市鹿野町河内字上別所2763 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建4㎡　延4㎡増<br>昭和56.6.1　建5㎡　延5㎡現有 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 地震予知研究センター鳥取観測所 | 三日月観測室<br>兵庫県佐用郡佐用町下本郷字高蔵85 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増<br>昭和56.6.1　建5㎡　延5㎡現有 |
| | 大屋観測室<br>養父市大屋町笠谷字栃谷 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増<br>昭和56.6.1　建5㎡　延5㎡現有 |
| | 泉観測室<br>加西市河内町泉 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増<br>昭和56.6.1　建5㎡　延5㎡現有 |
| | 氷上観測室<br>丹波市氷上町小谷奥山畑 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増<br>昭和56.6.1　建5㎡　延5㎡現有 |
| | 山崎観測室<br>姫路市安富町三森字ハヤ355-8地先 | 11㎡<br>11㎡ | 昭和54年度　建11㎡　延11㎡増 |
| | 多里観測室<br>鳥取県日野郡日南町新屋 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和54年度　建7㎡　延7㎡増 |
| | 久米観測室<br>津山市宮部上 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和54年度　建7㎡　延7㎡増 |
| 上宝観測所 | 観測所本所（本館）<br>高山市上宝町本郷 | 308㎡<br>308㎡ | 昭和40年度　建106㎡　延106㎡増<br>昭和50年度　建42㎡　延42㎡増<br>昭和54年度　建42㎡　延42㎡増<br>昭和56.6.1　建190㎡　延190㎡現有<br>昭和63年度　建118㎡　延118㎡増　本館増築<br>平成3.7.1　建308㎡　延308㎡現有 |
| | 観測ドーム室<br>本所内に設置 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和41年度末　建7㎡　延7㎡現有 |
| | 資料保管室<br>本所内に設置 | 55㎡<br>55㎡ | 昭和44年度　建55㎡　延55㎡増 |
| | 機材保管室<br>本所内に設置 | 48㎡<br>48㎡ | 昭和44年度　建48㎡　延48㎡増 |
| | 自動車車庫<br>本所内に設置 | 23㎡<br>23㎡ | 昭和50年度　建23㎡　延23㎡増 |
| | 蔵柱観測室<br>高山市上宝町字蔵柱 | 18㎡<br>18㎡ | 昭和51年度　建18㎡　延18㎡増 |
| | 蔵柱観測室計測器上屋<br>蔵柱観測室内に設置 | 3㎡<br>3㎡ | 昭和48年度　建3㎡　延3㎡増 |
| | 楡原観測室<br>富山市町長152 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和60年度　建7㎡　延7㎡増 |
| | 天生観測室<br>飛騨市河合町月ヶ瀬 | 4㎡<br>4㎡ | 昭和51年度　建4㎡　延4㎡増 |
| | 福光観測室・地震計室<br>南砺市才川七字八坂75の1 | 9㎡<br>9㎡ | 昭和54年度　建9㎡　延9㎡増 |
| | 宮川観測室<br>飛騨市宮川町種蔵字家廻146 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和56年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 西天生観測室<br>飛騨市河合町天生字大佐古79-1 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和56年度　建6㎡　延6㎡増 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 上宝観測所 | 朝日観測室<br>富山県下新川郡朝日町石谷上土247 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和60年度　建7㎡　延7㎡増 |
| | 七尾観測室<br>七尾市多根町字子利屋477-4 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和60年度　建7㎡　延7㎡増 |
| | 宝立観測室<br>珠洲市宝立町大町泥木 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和61年度　建7㎡　延7㎡増 |
| 北陸観測所 | 観測所本所（本館）<br>鯖江市下新庄町88字下北山 | 97㎡<br>197㎡ | 昭和49年度　建97㎡　延197㎡増 |
| | 観測室<br>本所内に設置 | 21㎡<br>21㎡ | 昭和47年度　建21㎡　延21㎡増 |
| | 倉庫<br>本所内に設置 | 47㎡<br>47㎡ | 平成18年度　建47㎡　延47㎡増 |
| | 車庫<br>本所内に設置 | 29㎡<br>29㎡ | 平成18年度　建29㎡　延29㎡増 |
| | 浅井観測室<br>長浜市高山町曲谷327 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 福井観測室<br>福井市西荒井町33字茗荷谷13 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増 |
| | 勝山観測室<br>勝山市片瀬31字上野2の甲 | 5㎡<br>5㎡ | 昭和50年度　建5㎡　延5㎡増 |
| 宮崎観測所 | 観測所本所（本館）<br>宮崎市加江田字深田 | 150㎡<br>326㎡ | 昭和51年度　建90㎡　延205㎡増<br>昭和60年度　建0㎡　延61㎡増<br>平成６年度　建60㎡　延60㎡増<br>平成8.4.1　建150㎡　延326㎡現有 |
| | 観測室<br>本所内に設置 | 61㎡<br>61㎡ | 昭和51年度　建61㎡　延61㎡増 |
| | 職員宿舎<br>本所内に設置 | 51㎡<br>51㎡ | 昭和51年度　建51㎡　延51㎡増 |
| | 資料保管室<br>本所内に設置 | 62㎡<br>62㎡ | 昭和51年度　建62㎡　延62㎡増 |
| | 槇峰観測室<br>宮崎県西臼杵郡日之影町 | 52㎡<br>52㎡ | 昭和57年度　建42㎡　延42㎡増<br>昭和59年度　建10㎡　延10㎡増<br>昭和61.7.1　建52㎡　延52㎡現有 |
| | 宿毛観測室<br>宿毛市平田町黒川字エボシ山4824-69 | 10㎡<br>10㎡ | 昭和60年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 高城観測室<br>都城市高城町四家蕨ヶ野国有林 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和60年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 串間観測室<br>串間市大矢取大矢取国有林 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和60年度　建6㎡　延6㎡増 |
| 屯鶴峯観測所 | 観測所本所（本館）<br>香芝市穴虫 | 84㎡<br>200㎡ | 昭和44年度　建84㎡　延162㎡増<br>昭和51年度　建0㎡　延38㎡増<br>昭和61.7.1　建84㎡　延200㎡現有 |
| | 遠隔記録室<br>本所内に設置 | 29㎡<br>48㎡ | 昭和43年度　建29㎡　延48㎡増 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 屯鶴峯観測所 | 職員宿舎<br>本所内に設置 | 45㎡<br>45㎡ | 昭和44年度　建45㎡　延45㎡増 |
| | 資料倉庫<br>本所内に設置 | 45㎡<br>45㎡ | 昭和44年度　建45㎡　延45㎡増 |
| | 天ヶ瀬観測室<br>宇治市志津川仙郷谷 | 57㎡<br>57㎡ | 昭和41年度末　建39㎡　延39㎡増<br>昭和51.8.1　建39㎡　延39㎡現有<br>内訳観測室16㎡隊道の中13㎡・10㎡<br>昭和51年度　建18㎡　延18㎡増<br>昭和56.6.1　建57㎡　延57㎡現有 |
| | 由良観測室<br>和歌山県日高郡由良町大字里字里山1228-1 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和56年度　建7㎡　延7㎡増 |
| | 紀州観測室<br>熊野市紀和町湯の口峰10-12 | 9㎡<br>9㎡ | 昭和57年度　建9㎡　延9㎡増 |
| 徳島観測所 | 観測所本所（本館）<br>徳島県名西郡石井町石井2642-1 | 113㎡<br>339㎡ | 平成2年度　339㎡増　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成8.4.1　建113㎡　延339㎡現有 |
| | 池田観測室送量局舎<br>三好市池田町字西山西谷968,970 | 6㎡<br>6㎡ | 昭和58年度　建6㎡　延6㎡増 |
| | 池田観測室前室<br>三好市池田町字西山西谷968,970 | 8㎡<br>8㎡ | 昭和58年度　建8㎡　延8㎡増 |
| | 池田観測室坑内観測室<br>三好市池田町字西山西谷968,970 | 10㎡<br>10㎡ | 昭和58年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 塩江観測室送信器室<br>高松市塩江町 | 8㎡<br>8㎡ | 昭和58年度　建8㎡　延8㎡増 |
| | 塩江観測室坑内観測室<br>高松市塩江町 | 10㎡<br>10㎡ | 昭和58年度　建10㎡　延10㎡増 |
| | 上那賀観測室送量局舎<br>徳島県那賀郡上那賀町平谷字下モシキ谷9 | 8㎡<br>8㎡ | 昭和56年度　建8㎡　延8㎡増 |
| 逢坂山観測所 | 観測所本所（本館）<br>大津市逢坂1丁目 | 72㎡<br>72㎡ | 平成2年度　72㎡増　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管 |
| | 六甲鶴甲観測室<br>神戸市灘区高羽滝ノ奥 | 6㎡<br>6㎡ | 平成8.4.1　建6㎡　延6㎡現有 |
| 阿武山観測所 | 観測所本所（本館）<br>高槻市奈佐原 | 736㎡<br>2,006㎡ | 平成2年度　2,176㎡増　地震予知研究センター設置に伴い理学部より移管<br>平成3.7.1　建736㎡　延2,006㎡現有 |
| | ポンプ室・車庫<br>本所内に設置 | 73㎡<br>73㎡ | 平成8.4.1　建73㎡　延73㎡現有 |
| | 妙見観測室<br>大阪府豊能郡能勢町野間中661 | 8㎡<br>8㎡ | 昭和37年度　建8㎡　延8㎡増<br>昭和41年度末　建8㎡　延8㎡現有プレハブ |
| | 宇治田原観測室<br>京都府綴喜郡宇治田原町湯屋谷 | 15㎡<br>15㎡ | 平成3年度　建15㎡　延15㎡増 |

| 名　称 | 所　在　地 | 平成22.10.1現　有 | 備　考 |
|---|---|---|---|
| 阿武山観測所 | 丹南観測室<br>篠山市真南条上龍蔵寺 | 9㎡<br>9㎡ | 平成8.4.1　建9㎡　延9㎡現有 |
| | 坊村観測室<br>大津市葛川坊村155 | 4㎡<br>4㎡ | 平成8.4.1　建4㎡　延4㎡現有 |
| | 近江八幡観測室<br>近江八幡市島町奥島山国有林 | 4㎡<br>4㎡ | 平成8.4.1　建4㎡　延4㎡現有 |
| | 交野観測室<br>交野市傍示311-2 | 4㎡<br>4㎡ | 平成8.4.1　建4㎡　延4㎡現有 |
| | 六甲観測室<br>芦屋市剣谷国有林 | 4㎡<br>4㎡ | 平成8.4.1　建4㎡　延4㎡現有 |
| | 和知観測室<br>京都府船井郡京丹波町坂原小字粟ノ谷12-1 | 6㎡<br>6㎡ | 平成8.4.1　建6㎡　延6㎡現有 |
| | 八木観測室<br>南丹市八木町八木嶋小字五反半1 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和37年度　建7㎡　延7㎡増<br>昭和41年度末　建7㎡　延7㎡現有プレハブ |
| | 京北観測室<br>京都市右京区京北塔町愛宕谷1 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和37年度　建7㎡　延7㎡増<br>昭和41年度末　建7㎡　延7㎡現有プレハブ |
| その他 | 炭山観測室<br>宇治市炭山直谷31 | 26㎡<br>26㎡ | 昭和59年度　建26㎡　延26㎡増 |
| | 醍醐観測室<br>宇治市炭山乾谷24番地2 | 21㎡<br>21㎡ | 昭和63年度　建21㎡　延21㎡増<br>平成3.7.1　建21㎡　延21㎡現有 |
| | 北淡人工振源発生室<br>淡路市舟木字中ノ熊 | 85㎡<br>85㎡ | 平成７年度　建85㎡　延85㎡増 |
| | 北淡観測室<br>淡路市野島蟇ノ浦 | 35㎡<br>35㎡ | 平成７年度　建35㎡　延35㎡増 |
| | 峰山観測室<br>京丹後市峰山町五箇小字大ガヤ1374-1 | 35㎡<br>35㎡ | 平成５年度　建35㎡　延35㎡増 |
| | 峰山観測室センサー小屋<br>京丹後市峰山町五箇ドウガク | 9㎡<br>9㎡ | 平成５年度　建9㎡　延9㎡増 |
| 地震災害研究部門 | 小倉観測室<br>宇治市小倉町堀池72北小倉小学校内 | 7㎡<br>7㎡ | 昭和58年度　建7㎡　延7㎡増 |

# 4. 諸 規 程

## (1) 京都大学防災研究所規程

〔平成8年5月11日達示第22号制定〕
〔平成16年4月1日達示第37号全部改正〕

(趣旨)

第1条 この規程は，京都大学防災研究所（以下「防災研究所」という。）の組織等に関し必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 防災研究所は，災害に関する学理の研究及び防災に関する総合研究を行うとともに，全国の大学その他の研究機関の研究者の共同利用に供することを目的とする。

(所長)

第3条 防災研究所に，所長を置く。

2 所長は，防災研究所の専任の教授をもって充てる。

3 所長の任期は，2年とし，再任を妨げない。ただし，補欠の所長の任期は，前任者の残任期間とする。

4 所長は，防災研究所の所務を掌理する。

(副所長)

第3条の3 防災研究所に，副所長3名を置く。

2 副所長は，防災研究所の専任の教授のうちから所長が指名する。

3 副所長の任期は，2年とし，再任を妨げない。ただし，指名する所長の任期の終期を超えることはできない。

4 副所長は，所長の職務を助ける。

(教授会)

第4条 防災研究所に，その重要事項を審議するため，教授会を置く。

2 教授会の組織及び運営に関し必要な事項は，教授会が定める。

(協議会)

第5条 防災研究所に，その運営に関する事項について所長の諮問に応ずるため，協議会を置く。

2 協議会の組織及び運営に関し必要な事項は，所長が定める。

(共同利用・共同研究拠点委員会)

第6条 防災研究所に，第2条の共同利用による研究の実施に関する重要事項について所長の諮問に応ずるため，共同利用・共同研究拠点委員会を置く。

2 共同利用・共同研究拠点運営委員会の組織及び運営に関し必要な事項は，所長が定める。

(自然災害研究協議会)

第7条 防災研究所に，全国の大学その他研究機関の自然災害研究に係る研究者と連携し，自然災害研究の推進を図るため，自然災害研究協議会を置く。

2 自然災害研究協議会の組織及び運営に関し必要な事項は，所長が定める。

(研究部門)

第8条 防災研究所の研究部門は，次に掲げるとおりとする。

社会防災研究部門
地震災害研究部門
地震防災研究部門
地盤災害研究部門
気象・水象災害研究部門

(附属研究施設)

第９条　防災研究所に，次に掲げる附属の研究施設を置く。
巨大災害研究センター
地震予知研究センター
火山活動研究センター
斜面災害研究センター
流域災害研究センター
水資源環境研究センター
２　附属の研究施設に長を置き，防災研究所の教授をもって充てる。
３　附属の研究施設の長の任期は，２年とし，再任を妨げない。ただし，補欠の附属の研究施設の長の任期は，前任者の残任期間とする。
４　附属の研究施設の長は，当該研究施設の業務をつかさどる。
（研究体制）
第９条の２　第８条に掲げる研究部門と前条第１項に掲げる附属研究施設との横断的研究を推進するための単位として，総合防災研究グループ，地震・火山研究グループ，地盤研究グループ及び大気・水研究グループを設ける。
２　総合防災研究グループは，社会防災研究部門及び巨大災害研究センターで構成する。
３　地震・火山研究グループは，地震災害研究部門，地震防災研究部門，地震予知研究センター及び火山活動研究センターで構成する。
４　地盤研究グループは，地盤災害研究部門及び斜面災害研究センターで構成する。
５　大気・水研究グループは，気象・水象災害研究部門，流域災害研究センター及び水資源環境研究センターで構成する。
（研究科の教育への協力）
第10条　防災研究所は，次に掲げる研究科の教育に協力するものとする。
理学研究科
工学研究科
情報学研究科
（事務組織）
第11条　防災研究所に置く事務組織及び技術室については，京都大学事務組織規程（平成16年達示す第60号）の定めるところによる。
（内部組織）
第12条　この規程に定めるもののほか，防災研究所の内部組織については，所長が定める。

附　則

１　この規程は，平成16年４月１日から施行する。
２　この規程の施行後最初に任命する所長の任期は，第３条第３項の規定にかかわらず，平成17年３月31日までとする。
３　この規程の施行後最初に任命する災害観測実験センター長，地震予知研究センター長及び斜面災害研究センター長の任期は，第９条第３項の規定にかかわらず，平成17年３月31日までとする。
４　この規程の施行後最初に任命する水資源研究センター長の任期は，第９条第３項の規定にかかわらず，平成17年４月30日までとする。
５　次に掲げる規程は，廃止する。
(1)　京都大学防災研究所協議会規程（平成８年達示第23号）
(2)　京都大学防災研究所長候補者選考規程（昭和48年達示第10号）
〔中間の改正規程の附則は省略した。〕

附　則（平成22年達示第32号）

この規程は，平成22年４月１日から施行する。

### (2) 京都大学防災研究所 共同利用・共同研究拠点委員会規程

(平成22年3月12日教授会決定)

第1条 この規程は，京都大学防災研究所（以下「防災研究所」という。）規程第6条第2項の規定に基づき，共同利用・共同研究拠点委員会（以下「委員会」という。）に関し必要な事項を定めるものとする。

第2条 委員会は，次の事項に関する所長の諮問に応じて，審議するものとする。

(1) 防災研究所の共同利用・共同研究に係る方針に関すること。

(2) 共同利用・共同研究課題の公募・選定に関すること。

(3) その他防災研究所の共同利用・共同研究拠点運営等に関すること。

第3条 委員会は，次の各号に掲げる委員をもって組織する。

(1) 防災研究所の専任の教員のうちから所長の命じた者 数名

(2) 京都大学外の関連研究者のうちから所長の委嘱した者 数名

(3) 所長が必要と認める所外の者 若干名

2 委員数については，前項(1)号の委員と(3)号委員のうち学内の委員との合計数は，委員総数の2分の1を超えないものとする。

3 委員の任期は，2年とし，再任を妨げない。ただし，補欠の委員の任期は，前任者の残任期間とする。

第4条 議長は，委員による互選により選出する。

2 議長は，委員会を招集する。

3 議長に事故があるときは，あらかじめ議長が指名した委員が前項の職務を代行する。

第5条 委員会は，必要に応じ，議長が招集する。

2 委員会は，委員の過半数が出席しなければ開会することができない。ただし委任状の提出によって出席に代えることができる。

3 出席できない委員は，書面または電磁的方法により意見を述べることができる。

4 委員会の議事は，出席委員の過半数をもって決し，可否同数のときは，議長が決する。

第6条 議長は，軽微，あるいは緊急を要する事項の議決については，書面または電磁的方法により，委員会の開催に代えることができる。

2 議長は，前項による議決事項について，議決後直近に開催する委員会において，承認を得なければならない。

第7条 この規程に定めるもののほか，委員会運営に必要な事項は，所長が別に定める。

附 則

この規程は，平成22年4月1日から施行する。

この規程の制定に伴って，京都大学防災研究所共同利用委員会規程は廃止する。

# 5. 刊　行　物

本研究所は所員の研究業績の発表既刊として，Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute，年報および記念論文集を刊行し・国内および国外の主要大学並びに関係諸機関に寄贈してきた。また，別途に京都大学防災研究所十年史，防災研究所十五年小史，防災研究所二十年史，防災研究所二十五周年小史，防災研究所三十年史，防災研究所三十五周年小史，防災研究所四十年史，防災研究所四十五周年小史，防災研究所五十年史が刊行されており，当研究所のあゆみを知ることができる。加えて，防災研究所要覧が刊行されていて，当研究所の沿革・組織・研究活動などの概要が一覧できる。

(A) Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute

欧文B5版で，昭和26年から昭和39年までは不定期刊行で，Vol.13の論文番号No.70まで刊行。昭和39年以降昭和43年までは年4回刊行，内1回は抄録集で，Vol.17，Part.41の論文番号No.129まで刊行。昭和43年以降昭和47年までは年5回刊行，内1回は抄録集で，Vol.21, Part.5の論文番号No.196まで刊行，昭和47年以降後年4回刊行，平成7年最終号までVol.45，Part.4の論文番号No.393をもって刊行を終了した。

(B) 京都大学防災研究所年報

和文, B5版, 年1回刊行, 昭和32年から平成23年3月31日までに第53号を刊行(平成9年版よりA4版)

(C) 防災研究所創立5周年記念論文集

和文，B5版，昭和31年11月に刊行

(D) 京都大学防災研究所十年史

和文，B5版，昭和36年11月に刊行

(E) 防災研究所十五周年小史

和文，B5版，昭和41年10月に刊行

(F) 防災研究所二十年史

和文，B5版，昭和46年11月に刊行

(G) 防災研究所二十五周年小史

和文，B5版，昭和51年10月に刊行

(H) 防災研究所三十年史

和文，B5版，昭和56年10月に刊行

(I) 防災研究所三十五周年小史

和文，B5版，昭和61年12月に刊行

(J) 防災研究所四十年史

和文，B5版，平成3年10月に刊行

(K) 防災研究所自己点検・評価報告書

和文，A4版，平成6年，10年，13年，15年，18年，20年に刊行

(L) DPRI News Letter

和文，A4版，年4回刊行，平成7年から平成23年3月31日までに第59号を刊行

(M) 阪神・淡路大震災報告集

和文,「阪神・淡路大震災－防災研究への取組み」，平成8年1月に刊行

(N) 防災研究所四十五周年小史

和文，B5版，平成8年10月に刊行

(O) 防災研究所外部評価報告書

和文，A4版，平成11年4月，16年5月，21年6月に刊行

(P) 防災研究所五十年史

和文，B5版，平成13年4月に刊行

(Q) 和文ミニパンフレット

和文，A4版，平成18年11月，20年11月，21年7月に刊行

(R) 欧文ミニパンフレット

欧文，A4版，平成19年11月，21年7月に刊行

(S) 防災研究所 紹介ＤＶＤ

日本語，英語，平成22年2月に刊行

(T) 京都大学防災研究所要覧

和文，B5版，昭和29年，昭和39年以降は隔年に刊行，平成8年版よりA4版

欧文，B5版，昭和46年，昭和51年，昭和54年以降は隔年に刊行，平成13年版よりA4版

# 第2章　調査・研究活動

## 1. 調 査 活 動

ここでは，平成12年度（2000年度）から平成22年度（2010年度）に発生した自然災害に対して，我々が行った調査についてまとめる。付録CDの災害調査リストに示すように，地震，火山噴火，台風，集中豪雨，津波，波浪，高潮，洪水，地すべり，土石流，竜巻など約80の自然災害に対して，約160件の調査が行われた。調査地域は，国内にとどまらず，アジアはもとより，ヨーロッパや北米～南米に及んでいる。以下に，主な調査について，表1にリストアップし，その概要を次ページ以降に示す。

なお，平成23年（2011年）3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による未曾有の大災害に対しても緊急的調査が行われた。今後，全所的な対応のもと，本格的な調査・研究が行われる。

表1　主な災害調査

| 小節番号 | 災害調査報告のタイトル | 調査者 |
|---|---|---|
| 1. 1 | 東海豪雨災害と都市水害 | 井上・池淵・寶・立川・戸田・石垣・川池・他数名 |
| 1. 2 | 2000年鳥取県西部地震 | 澁谷・片尾・大見・西上・竹内・加納・Mori・飯尾・他66名 |
| 1. 3 | 2002年夏のヨーロッパの水害 | 戸田 |
| 1. 4 | 2003年7月九州土砂災害の発生場 | 千木良・Sidle・井合・飛田・他2名 |
| 1. 5 | 台風0314号（Maemi）による韓国の高潮・高波災害 | 高山・間瀬・金 |
| 1. 6 | 十勝沖地震・津波災害 | 河田・他2名 |
| 1. 7 | 平成16年の強風災害の特徴と教訓 | 河井・丸山・他4名 |
| 1. 8 | 平成16年台風23号による室戸市およびすさみ町の高波被害 | 間瀬・安田・金・高山・他2名 |
| 1. 9 | 2004年新潟県中越地震の発生過程 | 飯尾・片尾・大見・澁谷・竹内・西上・加納・辰己・和田・他11名 |
| 1. 10 | スマトラ沖地震津波災害 | 河田・他多数 |
| 1. 11 | 2005年福岡県西方沖地震について | 飯尾・田村・片尾・平野・他10名 |
| 1. 12 | 2004年台風14号による九州の土砂災害 | 千木良 |
| 1. 13 | 2006年2月フィリピン・レイテ島地滑り災害 | 矢守・横松・奥村・阪本・城下・河田 |
| 1. 14 | The July 17, 2006 West Java Earthquake and Tsunami | Mori |
| 1. 15 | 平成18年7月豪雨 | 中川・川池・馬場 |
| 1. 16 | 2007年能登半島地震 | 岩田・浅野・鈴木・栗山・岩城・山田・他3名 |
| 1. 17 | 2007年ソロモン諸島地震津波災害（4月2日）の災害と社会の対応 | 牧・鈴木 |
| 1. 18 | 新潟県中越沖地震 | 林春男・浦川 |
| 1. 19 | バングラデシュのサイクロン“Sidr” | 林泰一 |
| 1. 20 | 2008年汶川地震による崩壊と地震地表断層 | 千木良・王・釜井・福岡・汪・他3名 |
| 1. 21 | 2008年岩手宮城内陸地震 | 深畑・福島 |
| 1. 22 | 平成20年金沢豪雨災害 | 戸田・川池 |
| 1. 23 | The 2009 L'Aquia, Italy Earthquake（M6.3） | Mori |
| 1. 24 | 2009年台風MORAKOTによる台湾水・土砂災害 | 藤田・中北・堤・張・他12名 |
| 1. 25 | 2009年サモア諸島地震津波災害の被害と対応 | 鈴木・他2名 |

## 1.1 東海豪雨災害と都市水害

調査参加者：井上和也・池淵周一・寶 馨・立川康人・戸田圭一・石垣泰輔・川池健司・他数名

調査期間：平成12年（2000年）9月13日，10月4日

調査場所：愛知県名古屋市および西枇杷島町

(1) 目的・趣旨

2000年9月11日から12日午前にかけて愛知県を中心とする東海地方での大雨により発生した大規模な洪水災害について現地調査を実施した。9月13日は大規模な水害発生の報をうけて，実態を把握するための緊急調査であった。その後の10月4日は，行政関係者の案内を受けながら，被害の大きかった地区の詳細な調査と水害の原因究明，復旧状況の把握ならびに資料収集を目的としたものであった。なお，ここに示す2回の調査以外にも，多くの研究者が様々な目的で多数調査に赴いている。

(2) 調査の概要

9月13日は，名古屋市の野口好夫氏らの案内で，西枇杷島町の新川破堤地点とその周辺，名古屋市天白区野並地区，中川区の庄内川下流域などをまわり，写真・ビデオ撮影などを行い，また地元の住民へのヒアリングを行った。

10月4日は名古屋市の山田和良係長らの案内で，前回と同じく新川破堤地点，天白区野並地区などの被災地域を視察しながら，名古屋市から水害の実態や復旧の状況に関する詳細な説明を受けるとともに質疑応答を行った。あわせて水害関連の様々な資料も収集した。

(3) 調査結果の概要

調査結果の概要は以下のとおりである。

2000年9月11日から12日午前にかけて愛知県を中心とする東海地方で降った雨は，名古屋地方気象台の観測で最大時間雨量93mm，総雨量567mmに達する集中豪雨となった。1日半の間に，1年に降る雨のおよそ3分の1が降った勘定となる。その結果，名古屋市の北西部を流れる一級河川の庄内川，その庄内川の放水路の機能をもつ新川，同市の南東部を流れる天白川などで大きな洪水が発生した。新川では堤防が一部決壊して名古屋市に隣接する西枇杷島町で大規模な氾濫が発生した。また天白川の流域では広い範囲で内水氾濫が発生した。天白川下流の天白区野並地区では最大浸水深が2mを越えた箇所も現れた。

地下浸水も発生し，名古屋市営地下鉄では，いくつかの駅から流入した氾濫水の影響で，桜通線，鶴舞線，名城線で運休区間が生じた。桜通線，鶴舞線は全線復旧するのにほぼ1日，名城線では2日近くを要し，市民の足に大きな影響を及ぼした。また氾濫のあおりをうけて，JR東海道新幹線も9月11日午後から12日午後にかけてほぼ24時間運休することとなり，国の大動脈が分断される事態となった。



新川周辺の氾濫状況

## 1.2 2000年鳥取県西部地震

調査参加者：澁谷拓郎・片尾　浩・大見士朗・西上欽也・竹内文朗・加納靖之・James Mori・飯尾能久・他66名

調査期間：平成12年10月９日～平成12年12月６日

調査場所：2000年鳥取県西部地震余震域周辺（鳥取県中西部，島根県東部，岡山県北部）

(1) 目的・趣旨

2000年鳥取県西部地震は，2000年10月６日13時30分に鳥取県西部から島根県東部にかかる地域を震源として発生した。気象庁マグニチュード（以下Mjと記す）は7.3であった。この地震では，日野町根雨と境港市東本町で震度６強を観測し，多数の負傷者，家屋損壊，ライフラインの被害を引き起こした。この地震の震源域では，1989年，1990年および1997年にMj＝5.1 ～ 5.4の主震６個を含む群発的な地震活動が発生している。これらの先駆的活動と本震の破壊過程と地下の不均質構造との関係を詳細に調べるために余震の稠密観測を行った。

(2) 調査の概要

京都大学，東京大学，東北大学，北海道大学，愛媛大学，山形大学，鳥取大学および九州大学が参加して，稠密余震観測が行われた。この余震観測では，54のオフライン観測点と２つの衛星テレメータ観測点を臨時に展開した。加えて震源域とその周辺に展開されている12の定常観測点も組み入れ，全部で68点からなる地震観測網を構築した。観測点間の平均間隔は，震源域で４～５km，周辺域で10 ～ 20kmであった。多くの余震が観測されたが，このうち10月15日からの10日間に発生したMj≧1.7の余震約1,000個の読み取りを行い，走時トモグラフィーにより震源パラメータと三次元速度構造の同時推定を行った。

(3) 調査結果の概要

稠密観測のデータを用いた解析により，精度の高い余震分布と分解能の高い震源域の不均質構造を求めることに成功した。断層面近傍の不均質構造では，図１に示すように高速度異常域（青色）がパッチ状に三つ見つかった。この高速度異常域は下部地殻に匹敵するような速度と（P波速度）/（S波速度）比をもつ。南東端の地表付近まで延びている高速度異常域と表層地質との対比からそれらは古い時代に形成された深成岩や高圧変成岩であると考えられ，強度が強く硬い領域であることが分かった。

先駆的な群発活動も含めた精度の高い震源決定の結果，先駆的な活動もほぼ本震の断層面上で発生していたことが分かった。トモグラフィーにより得られた不均質構造との対比から，1989年の活動は中央の高速度異常域内で，1990年の活動はその北西側の低速度異常域内で発生したことも明らかになった（図１）。

本震の破壊は，図１の星印から始まり，最初の３秒間は先駆的活動域を小さなすべりで進行し，その後破壊開始点の南東側の少し深い位置から大きなすべりをもつ主破壊となり，高速度異常域の間を縫うように上方に伝播して，浅いところにある低速度異常域において大きなすべりを解放したと考えることができる。

本調査では，地下の不均質構造と本震の破壊過程や地震活動の間に上述のような関係があることが解明された。

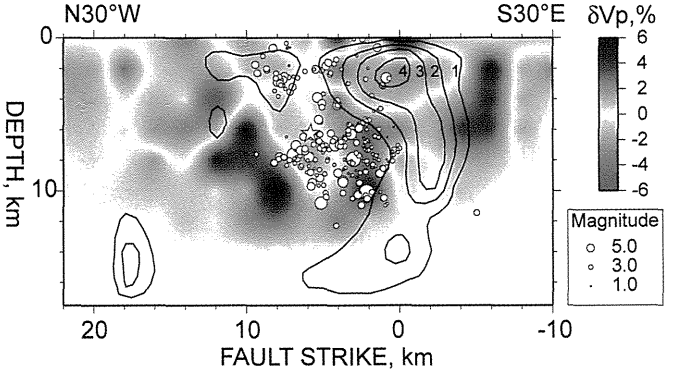



図１　本震のすべり分布と断層面でのＰは速度不均質構造との関係。コンターですべり分布を表す。コンターの数値はトータルのすべり量(m)。星印は本震の破壊開始点。白丸は先駆的群発地震。

## 1.3 2002年夏のヨーロッパでの水害

調査参加者：戸田圭一

調査期間：平成14年（2002年）11月7日～平成14年（2002年）11月17日

調査場所：ドイツ・チェコのエルベ川流域

(1) 目的・趣旨

2002年8月，9月にヨーロッパ各地で発生した大規模な洪水災害について，同年11月に，土木学会のヨーロッパ水害調査団の一員として調査を行った。調査団は，国土交通省，内閣官房から派遣の行政官や土木学会水理委員会から派遣の研究者などで構成され，4班（エルベ川A班，エルベ川B班，ドナウ川班，ローヌ川班）に分かれて調査を実施した。

調査者はエルベ川A班に属し，チェコ，ドイツを流れるエルベ川流域を訪れ，チェコのプラハ市内，ドイツのドレスデン市内を中心に水害調査を実施した。調査の目的は，洪水の実態や発生のメカニズム，行政機関等の河川管理や危機管理体制等の把握であった。

(2) 調査の概要

被災箇所に赴き，被災状況調査を実施するとともに，政府機関の研究所，市役所，地方の管理局などを訪問し,ブリーフィングを受けるとともに資料収集を行った。

チェコのプラハ市では，(財) 地球科学研究所，チェコ自然環境省水文気象研究所，農林省水文局を訪問した。また，プラハ市内の被災地のカルビン地区，ホルソビス地区を視察し，地元住民へのヒアリングを行った。ドイツでは，ザクセン州環境・農業省，ドレスデン市役所，ザクセン州ダム管理局，アイレンブルク市役所，トルガウ市役所，連邦交通建設住宅省を訪問した。あわせて，エルベ川本川を視察するとともに，ドレスデン市内の被災地区，バイサリッツ川，ミュークリッツ川流域の被災地域を視察した。

(3) 調査結果の概要

調査結果の概要は以下のとおりである。

広域での大雨の影響で，エルベ川上流域のチェコでは，ブルタバ川（エルベ川の支川）がプラハ市内で溢水氾濫を起こした。チェコ国内での被害総額は約30億ユーロとされている。一方，ドイツ国内では流域の地形の関係で2種類の洪水が発生した。先行する強雨により，エルベ川支川の各地で洪水・土砂氾濫が発生した。続いてエルベ川本川を洪水が流下し，ドレスデン市内で本川の溢水氾濫が生じた。洪水の流下に伴い，順次，各地で，破堤，溢水による洪水氾濫が生じた。ドイツ国内の被害総額は約92億ユーロと見積もられている。

プラハ市では地下鉄や地下室の浸水という都市型水害が起こっていること，ドレスデン市では時間変化の緩やかな大陸河川の洪水に加えて，中小河川の甚大な土砂・洪水氾濫が発生していることから，今回のヨーロッパの水害でも近年のわが国の水害との共通点が見出された。



浸水で崩壊した家屋（プラハ市）

## 1.4 2003年7月九州土砂災害の発生場

調査参加者：千木良雅弘・Roy Sidle・井合 進・飛田哲男・他2名

調査期間：平成15年7月28日～平成15年7月30日，他2回

調査場所：熊本県水俣市，鹿児島県伊佐郡菱刈町

(1) 目的・趣旨

2003年7月20日の豪雨で，熊本県水俣市および鹿児島県伊佐郡菱刈町で崩壊とそれに起因する土石流が多数発生し，水俣市宝川内地区で15名，深川地区で4名，菱刈町大山口で2名の方が亡くなった。特に，水俣市宝川内地区で発生したものは，崩壊が土石流化して1.7km下流まで流下し，扇状地の上にあった人家を襲い，15名の人命が失われたものである。また，菱刈町ではシラスが広く分布する地域であったが崩壊の発生は局所的であった。本調査は，これらの崩壊・土石流の発生場の地質・地形的特徴と素因を明らかにし，将来の災害発生場の評価に資することを目的に行ったものである。

(2) 調査の概要

熊本県水俣市および鹿児島県伊佐郡菱刈町において，崩壊発生地の現地踏査を行い，簡易測量を行った。また，崩壊地周辺も含めた地質調査を行い，地質図を作成し，崩壊発生場の地質構造を明らかにした。さらに，災害直後の7月21日にアジア航測株式会社によって撮影された空中写真（縮尺1：3000）を用いて，崩壊の分布を調査した。初期調査は，発災8日後の7月28日～30日に行い，その後2回か詳細調査を実施した。また，水俣市と菱刈町の時間雨量データを収集した。

(3) 調査結果の概要

水俣市宝川内地区の集川周辺に分布する地層は，白亜紀の四万十層群の堆積岩，中新世～更新世の肥薩火山岩類，それらを覆う扇状地堆積物，河床堆積物，および岩屑である。15名の人名を奪った崩壊は，体積25,650m$^3$で，凝灰角礫岩の上に載る自破砕溶岩と柱状節理の発達した溶岩の崩壊であり，すべり面は，粘土質に風化した赤色酸化凝灰角礫岩上面か内部に形成された。このような地質構造のところに，時間約89mmという強烈な雨が2時間降った（図）。その結果，おそらく最上部の安山岩溶岩の亀裂が水で満たされ，その下位の風化凝灰角礫岩の間隙水圧が急激に上昇して，せん断破壊が起こったものと判断される。伊佐郡菱刈町大山口で人名の失われた個所では，崩壊が集中して発生していた。ここでは，たかだか400m$^2$の中に6箇所の崩壊が集中して発生し，その中の一つが犠牲者を出した大山口で人命を奪った崩壊は，体積4,000m$^3$で，熱水変質して粘土化した火山岩の上に安山岩が載り，その境界にすべり面が形成された。このように，難透水性の岩石の上に高透水性の物質が載っていることが，豪雨によって発生したこれらの崩壊の最大の素因であった。

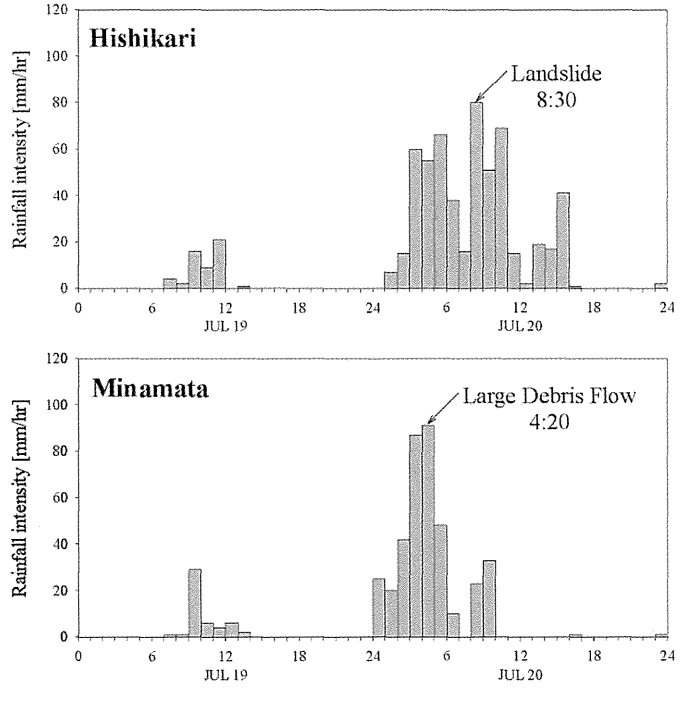



図 水俣市と菱刈町の時間降雨状況

## 1.5 台風0314号（Maemi）による韓国の高潮・高波災害

調査参加者：髙山知司・間瀬 肇・金 泰民

調査期間：平成15年10月22日～平成15年10月23日

調査場所：釜山新港，釜山市内，馬山港，馬山市内

(1) 目的・趣旨

台風0314号は，2003年９月12日の夕方に中心気圧950hPaで馬山の西側に上陸し，朝鮮半島を横切って，13日の未明に日本海側に抜けた。当初，釜山が大きな高潮災害に見舞われたとの報道があった。その後，釜山から約50km西側の馬山で高潮による浸水で死者が出たとの報告に変わった。外洋に面している釜山に大きな高潮が発生したことに疑問があり，10月22日から２日間にわたって釜山と馬山の台風災害について現地調査をした。

(2) 調査の概要

韓国南部の釜山市において台風0314号による高潮災害で多くの人が亡くなったことが2003年９月13日にテレビで放映された。釜山市は外洋に直接面しており，大きな高潮は起きないと推測できるのになぜ高潮災害かという疑問があった。その後，馬山市で大きな高潮災害と発表された。そのうちに独立行政法人港湾空港技術研究所の研究員から韓国の高潮被災地を調査したメールが届いた。彼の報告によると，釜山市では船舶ホテルが転覆したり，かなりの浸水災害が起きていた。また，釜山市から50km位西側に位置する馬山市では多くの人が高潮による浸水で溺死したとのことであった。

そこで，このような高潮災害状況を実際に見ておく必要があるとの観点から，韓国の大学と連絡を取って，平成15年10月22日から23日の２日間わたって高潮災害調査をした。韓国側でわれわれに同行してくれたのは，Gyeongiu大学のKweon Hyuck-Min助教授とDonghae大学のKim In-Ho教授の２人である。この２人の先生には私達の滞在中最後まで付き合って頂いた。日本側の参加者は，髙山と間瀬，金の３人である。

調査は，韓国に到着したその日は釜山新港を建設している現場に行き，現地を視察した。そして，次の日の午前中は釜山市内の越波災害や船舶ホテルの被災現場を調査した後，馬山に向かい，馬山港や高潮による死者が発生した現場を調査した。

(3) 調査結果の概要

台風0314号によって釜山沿岸部に生じた高潮は60cmから70cmほどで，それほど大きなものではなかったが，満潮に近かったために水位は異常に高くなったものと考えられる。来襲波浪は６m以上にもなったために，浅海部では砕波によって高潮と同程度のwave set-upがあったと推定される。釜山沿岸部の災害は，満潮と高潮が重なり，高波浪の来襲によって砕波によるwave set-upでさらに水位が上昇し，護岸には大きな波が作用し，それによる波力や越波によって災害が生じたと考えられる。

馬山ではSW方向の強い風によって起こされた高潮が2.5mにも達し，満潮位と重なって異常な水位上昇が発生した。高潮による死者の多くは地下２階あるいは３階における溺死であり，地下１階に駐車場を設けたことが災害を助長している。陸上貯木していた木材が流出し，住民の避難を困難にしたとの報告があった。現状では貯木場を対岸に移しているが，貯木している木材に対する対策を検討しておく必要がある。



釜山市での船舶ホテルの転覆

## 1.6 十勝沖地震・津波災害

調査参加者：河田惠昭・他２名
調査期間：平成15年９月27日～平成15年12月３日
調査場所：北海道太平洋沿岸周辺

(1) 目的・趣旨

2003年９月26日に発生した十勝沖地震津波（モーメントマグニチュード8.0）は，北海道沿岸部を中心に行方不明者２名，重傷者70名，全壊家屋104棟という被害をもたらした。同じプレート境界型地震である東海・東南海・南海地震災害への対応を念頭に置きながら，本災害の教訓を抽出することを目的として，この災害の様相をとらえるための被災地の被害の現地調査，津波痕跡による到達津波高調査，聞き取りによる津波の来襲時刻等諸特性に関する調査，さらに，地震時の住民や漁民および漁業協同組合の避難行動・対応行動，北海道開発局，北海道庁や自治体等の行政機関の地震時の対応について，聞き取り調査を実施した。

(2) 調査の概要

全国の津波研究者のネットワークを活用して，沿岸の津波痕跡の測量による，各地に来襲した津波の高さの調査を実施した。同時に地震津波による被災地域内での被害調査も実施している。被害調査では，震度６弱地域の平地で発生した地震動と液状化による橋梁，道路，港湾，漁港，河川堤防，鉄道の被害についてそれぞれの特徴を調べた。特に，苫小牧での石油タンク群のスロッシング問題に関しては，全国の同様のタンクの状況を調査し，我が国の石油タンクの地震防災対策の現状を明らかにした。津波のメカニズムに関しては，津波が長時間継続し警報解除後に最大津波高が来襲したことについて，その原因となったエッジ波の再現シミュレーションを実施した。また，1952年の十勝沖地震との比較およびシミュレーション結果から，断層パラメタの変化が沿岸の津波高に及ぼす影響について分析した。津波避難に関する問題については，沿岸の各自治体の避難勧告発令のタイミングとその内容，各自治体の住民の避難率を調べ，その要因を分析した。

(3) 調査結果の概要

地震被害に関して，震度６弱とそれ以下の地域で，橋梁，道路，鉄道，水道被害が広範囲に発生した。このことは，プレート境界型地震の揺れと液状化による被害の特徴とも言え，阪神・淡路大震災のような内陸直下型地震の被害と異なることを理解する必要がある。また，震度５弱の苫小牧で石油タンクに貯蔵された原油やナフサのスロッシング現象から火災が発生した。調査の結果，我が国には同種のタイプで地震時に脆弱なタンクが約8,500基存在していることを指摘し，地震対策の緊急課題であることを示した。津波のメカニズムに関して，海岸地形によっては大きな津波が６時間程度継続し，また震源位置などによっては局所的に津波高さが大きくなるところが存在することが見いだされた。津波避難に関しては，津波がたまたま小さかったこともあって死者は発生しなかったが，津波警報下の自治体および住民の津波に関する知識が未熟で早急に改善する必要があることが分かった。また，漁業者，漁業組合に関しては，それぞれの津波警報発令下での必要な対応を整理し，被害軽減のための自助努力の内容を自らが積極的に知り，実行できるよう，周知徹底していく必要があることが分かった。



十勝沖地震で発生した道路被害の様子

## 1.7 2004年の強風災害の特徴と教訓

調査参加者：河井宏允・丸山 敬・他4名

調査期間：平成16年6月22日～平成16年10月25日

調査場所：近江八幡市，広島市，山口市，伊東市周辺他

(1) 目的・趣旨

平成16年には観測史上最大の10個の台風が日本に上陸し，各地に多大の被害を及ぼした。平成16年の台風による全被害は，死者においては10月23日に発生した中越地震による死者の4倍の209名，被災した住宅の数も2倍の20万棟近くに達した。本調査では，10個の台風に伴う強風被害を，建物被害を中心に現地調査し，強風被害を，被害を発生要因である強風の特性と，被害を受ける建物の耐風強度の両側面から検討した。また，内閣府等で発表されている被害統計から，人的被害を含めた強風被害の特徴を調べるとともに，過去の強風被害との比較を行い，最近の強風被害の特徴を分析するとともに，その社会的な背景を検討した。

(2) 調査の概要

内閣府から発表されている被害統計に基づいて，平成16年に日本に上陸し被害をもたらした総ての台風被害を集計するとともに，同年に生じた中越地震における被害と比較した。また，台風による死者について，その要因を調査し，台風による強風による死者が土砂崩れ等の被害に比べて，どれ位の割合でどのような特徴を持っているかを調査した。更に，死者の年齢を調査した。

台風0418号による厳島神社の被害について，厳島神社の背後の山からの吹き下ろしの強風と被害状況との関係を，現地調査，風洞実験，数値流体解析によって検討した。現地調査では，強風の発生時刻と風の向きと被害の関係を，倒壊した樹木の向きなどから調べるとともに，詳細な被害地図を作成した。また，広島市の被害状況を，気象モデルを用いた数値計算による強風予測と比較し，数値計算を用いた被害予測の精度と可能性を検討した。

台風0418号で被害を受けた山口情報センターを調査し，その風洞実験および屋根葺き材である長尺鋼板の止め金具を引っ張り試験によって調べ，被害の要因について検討した。また，近江八幡市で生じた台風0406号によるホテルの屋根の飛散状況を現地調査し被害要因を検討した。

(3) 調査結果の概要

平成16年の台風による災害の程度は，住宅等の構造物被害では同年の中越地震と同程度であったが，災害による死者は中越地震の4倍以上に達した。台風による死者の年齢構成は10年前に比べて10歳程度高齢化が進んでおり，平成16年の台風では，60歳以上の死者は全体の70％に及んでいる。住家の強風被害は10年前に比べて一桁程度小さくなったが，死者や負傷者の数は大きくは変わらない。強風による死亡や負傷の原因の多くは，強風による転倒や転落および飛散物の衝突によるものである。強風時には，決して外に出ないなどの注意の喚起が，強風による死傷者を減らす上で極めて重要である。

台風0418号をはじめ平成16年の台風による強風は，北海道を除けば，大部分の地域で再現期間が20年を超えない程度で，建築基準法などの法令で定める風速以下であった。台風時には，局所的に非常に強い強風が吹く可能性がある。台風時の局所的な強風は，地形的要因，台風内の局所的な擾乱，台風に伴って誘起される擾乱などによって生じる。台風時の強風災害を防止するためには，台風襲来時に，これらに対して精度の良い予報をすることが大切であり，現在のように台風の進路や勢力のみの予報では十分とは言えない。

平成16年の強風被害では，これまでの被害ではあまり顕著には見られなかった，長尺の屋根鋼板やテフロン膜等の剥離や飛散が話題となった。これらの屋根葺材は，近年の技術の進歩によって可能となったものであり，これまで強風の洗礼を十分に受けて来なかったものである。被害は，構造部材への葺材のとりつけ部分に発生し，強風を受ける前に疲労などの原因で耐力が低下していると考えられるものもあった。

## 1.8 平成16年台風23号による室戸市およびすさみ町の高波災害

調査参加者：間瀬 肇・安田誠宏・金 泰民・髙山知司・他２名

調査期間：平成16年10月21日～平成16年10月23日

調査場所：高知県室戸市，和歌山県すさみ町

(1) 目的・趣旨

台風0423号によって日本各地で起こった高波災害のうち，高知県室戸市室戸岬町菜生海岸の防潮堤の被災，および和歌山県すさみ町周参見漁港西防波堤の被災を調査した。菜生海岸防潮堤の被災では，台風時の波浪追算，防潮堤に作用した波の推算，打上げ高および越波流量を解析した。周参見漁港防波堤の被災では，沖波波浪の追算，浅海波浪の推算計算による防波堤前面での波高分布，防波堤の滑動量を解析した。

(2) 調査の概要

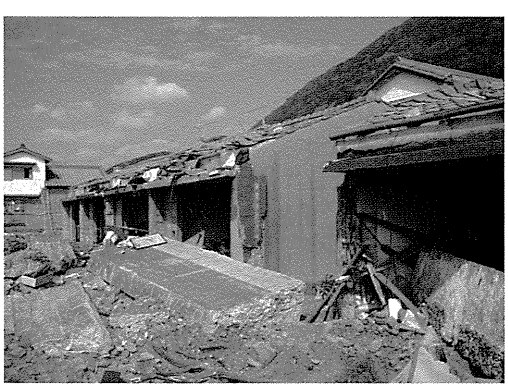
室戸市の高波災害は，新聞等で大きく報道された。10月20日午後２時40分ごろ（その後住民に聞き取りしたところ午後２時10分ごろ），市営高浜団地裏の防潮堤防のコンクリート製パラペットが激しく打ち寄せた高波により突き崩された。決壊したパラペットはばらばらになり５mほど飛ばされて住宅の屋根や壁を突き破った。流入した海水は防潮堤と住宅との間で滞留し，屋根の上まで海水に浸かった。防潮堤が決壊した室戸岬町の被災地から約２km西の室津沖で，被災時間帯に観測された波は観測史上最高の13.55m，周期は15.8sであった。過去の最高値は，2004年８月30日台風16号が通過中に宮崎県細島沖で観測された11.05mであった。

周参見漁港では，突堤や防波堤が計90mにわたって傾くなど，４カ所で大きな被害があった。西防波堤では先端部が高波によって滑動した。その基部では越波によって表層土が大きく剥ぎ取られた。また，西防波堤が崩壊したことにより，その背後の平松防波堤が完全に崩壊した。これらの原因を探るため，波浪推算とケーソン滑動解析を行った。

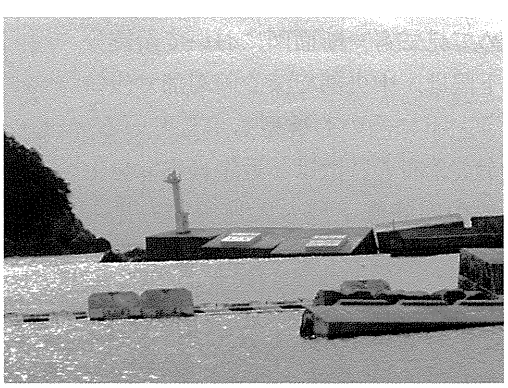
(3) 調査結果の概要

室戸災害の調査・解析から，被災のシナリオを以下のように推定した。国内観測史上最大の波が打ち寄せ，沖で砕波しながら岩礁部と砂利海岸を遡上し，防潮堤に打ち上がり越波が生じた。被災時には１時間当たり225波が岸に向かって打ち寄せ，そのうち防潮堤には約56波打ち上がる。このうち，約９波（おおよそ10分に１波）が越波して水たたき部に落下した。その後，防潮堤天端高より４m高い打上げ波によって，パラペット部がなぎ倒され，多量の海水が侵入した。

和歌山県の周参見漁港の防波堤被災解析では，沖波波浪の追算，浅海波浪の推算計算を行って，防波堤前面での波高分布を算定した。この結果によると，現地での被災が顕著であった防波堤先端部と基部で波高が６mを超えたと推測された。また，防波堤の滑動量算定モデルにより滑動量を算定した。tiltingを考慮した滑動量算定値は，波高が約６mとすると，現地調査で得た滑動量を再現できた。



高知県室戸市菜生海岸防潮堤の背後の住宅



和歌山県周参見漁港の西防波堤の被災

## 1.9 2004年新潟県中越地震の発生過程

調査参加者：飯尾能久・片尾 浩・大見士朗・澁谷拓郎・竹内文朗・西上欽也・加納靖之・
辰己賢一・和田博夫・他11名

調査期間：平成16年10月26日～平成17年10月31日

調査場所：新潟県中越地方周辺

(1) 目的・趣旨

新潟県中越地震は，2004年10月23日18時頃に発生した，M6.8の内陸直下型地震である。余震活動は大変活発であり，M６以上の余震が４個発生した。余震活動が活発だったために，住民の方々は避難先からなかなか戻ることができず，それが被害の拡大の一因となった。大地震が発生した場合に，その余震活動の推移を予測することは，被害の軽減のために重要であると考えられる。本研究は，新潟県中越地震の発生過程を解明することにより，余震活動が活発だった理由を明らかにし，今後の余震の発生予測につなげることを目的とした。

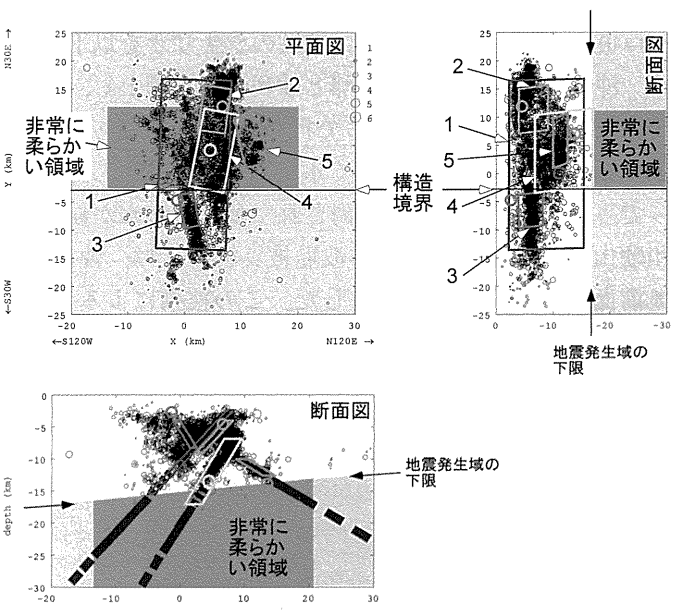
(2) 調査の概要

九州大学地震火山観測研究センターと共同で，2004年新潟県中越地震の余震活動の推移を把握し，その発生過程の解明を解明するために，余震域直上に設置した臨時のオンライン地震観測網による観測を１年間継続した。これらのデータと周辺の定常観測網のデータを統合処理することにより，新潟県中越地震の発生過程の推定を行った。

(3) 調査結果の概要

余震分布およびM６以上の地震の推定断層面を示す。余震域中央部に存在する①本震，④最大余震および⑤の断層は余震分布の最深部まで伸びているのに対して，余震域の両端部に存在する②および③の断層は余震域の上半分程度の浅い部分に限られている。さらに，①，④，⑤の震源は余震分布の最深部付近に位置するのに対して，②および③の震源は，逆に最浅部付近に位置する。

これらの特徴は，余震域中央部の直下の下部地殻に非常に柔らかい領域があると説明できる。柔らかい領域の変形が進むとその直上の地震発生域に歪みが蓄積され，地震発生域の最下部から断層がすべり始める。一方，余震域の両端部では，直下に非常に柔らかい領域が無かったため，直上に歪みは集中していなかったが，浅いところほどすべりやすいため，浅い部分だけ断層すべりが起こったものと推定される。より小さな余震まで含めて見ても，断面図において余震分布の下限は，中央部で深く両端部で浅いという，下に凸のお椀型を示している。この余震分布の特徴は，近年日本で発生した他の内陸直下型の大地震にも見られている。内陸直下型の大地震の断層の直下には，非常に柔らかい領域が存在することが普遍的なものであれば，その発生予測にとって非常に重要な知見であると考えられる。




M6以上の地震のリスト
①赤 ：10月23日17:56 M6.8 本震
②水色：10月23日18:03 M6.3,
③橙 ：10月23日18:11 M6.0
④黄色：10月23日18:34 M6.5 最大余震
⑤黄緑：10月27日10:40 M6.1

## 1.10 スマトラ沖地震津波災害

調査参加者：河田惠昭・他多数

調査期間：平成16年12月27日～平成17年５月

調査場所：インドネシア，タイ，アンダマン・ニコバル，スリランカ，インド，モルディブ

(1) 目的・趣旨

2004年12月24日に発生したスマトラ島沖地震（モーメントマグニチュード9.3）とそれに伴った大津波によって，インドネシアをはじめとしたインド洋沿岸諸国12か国において，死者・行方不明者総数22万人以上に及ぶ史上最大の津波災害が発生した。この災害で被災した各地域に到達した津波の高さや到達時刻等の特性，それぞれの地域で発生した津波被害の実態・特徴とその要因を把握し，この災害の全体像を解明するとともに，今後のインド洋沿岸における津波災害の防災・減災に資する教訓を明らかにすることを目的として，津波研究者，防災研究者，地域研究者による調査研究グループを組織し，包括的な突発災害調査を実施した。

(2) 調査の概要

文部科学省による突発災害調査（プロジェクト名：平成16年12月26日に発生したスマトラ島沖地震津波災害の全体像の解明，研究代表者：河田惠昭）が実施された。全国の津波研究者，防災研究者，地域研究者らによる調査団が結成され，国際的な調査協力体制の下で，各地域の分担による被災地現地調査が実施された。インドネシア，タイ，インド領アンダマン・ニコバル諸島，スリランカ，インド，モルディブの各国沿岸において，到達した津波の高さを詳細に測量した。また，人的被害の特徴，各地の家屋や建物の特徴とその被災形態，インフラ・ライフラインの被災状況，港湾・漁港施設や船舶の被害状況，タイ国プーケットなどの観光地・リゾート地における被害と対応，モルディブ国マレなどの低海抜地域での津波来襲状況，住民の津波に関する知識と津波来襲時の行動，行政の災害対応と国際支援の状況，それぞれの地域の復旧・復興の課題など多地域・多分野にわたって，本災害の全体像を明らかにするための様々な調査が実施された。

(3) 調査結果の概要

本調査の結果，まず，この地震の発生メカニズムの検討から，この地震を起こした三つのセグメントが，それぞれ前回，マグニチュード８クラスの地震を起こしてから，143，123，63年と異なる経過年数後に同時に地震を発生させていることがわかり，東海・東南海・南海地震に関しても同時発生の可能性が無視できなくなった。現地での災害実態の詳細な調査からは，各地への来襲した津波の実態とそのメカニズム，被害状況が明らかになった。また，地域ごとに被害の特徴と本災害の教訓がまとめられた。これらはそれぞれの地域における今後の津波防災対策のための重要な資料となる。本災害は，インド洋というこれまで津波対策が行われてこなかった地域での津波災害で，津波に関する基本的知識の欠如，警報体制の未整備，遠地においては地震の揺れが無かったことが，被害を拡大させる大きな要因となった。インド洋沿岸諸国で進められている津波早期警報システムの整備とともに，各国の自助努力として，津波を含む防災教育を推進し，防災知識の普及に継続的に取り組んでいくことが，本災害のような低頻度巨大災害に対して最も有効であろう。



津波によって洗掘された地盤と破壊された建物
（スリランカ南東部）

## 1.11 2005年福岡県西方沖地震について

調査参加者：飯尾能久・田村修次・片尾 浩・平野憲雄・他10名
調査期間：平成17年3月23日～平成17年3月31日
調査場所：福岡県玄界灘周辺，福岡市

(1) 目的・趣旨

福岡県西方沖地震は，2005年3月20日11時頃に発生した，M7.0の内陸直下型地震である。余震域の西南に位置する福岡市内には，北西-南東の走向を持つ警固断層が存在するため，それに対する影響が懸念されている。また，この地域は，日本の内陸の中でも，地震活動が低く歪速度が小さな地域である。どうしてそのような地域で大地震が発生したのかは重要な問題である。また，玄界島および福岡市において，地震の被害調査を行った。

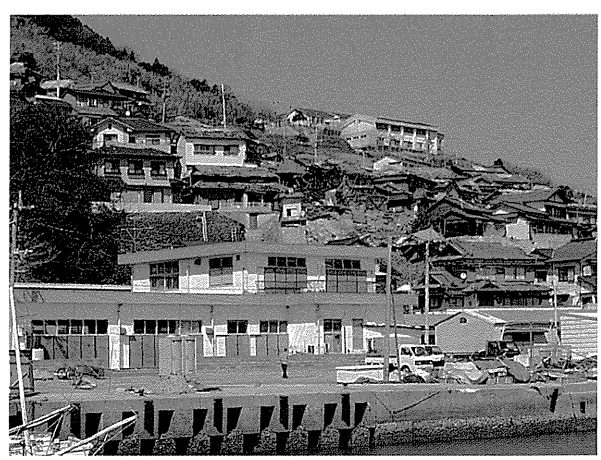
(2) 調査の概要

九州大学地震火山観測研究センターが中心となった全国大学合同地震観測班により余震観測が行われた。京大防災研は余震域の東方の相の島（別名，弓が島）を担当した。相の島での余震観測はその後九州大学に引き継がれ，警固断層周辺における地震活動のモニタリングのため，現在も継続されている。被害調査は3月25～26日に行った。

(3) 調査結果の概要

全国大学合同地震観測班のデータとオンラインの九州大学・福岡市・気象庁・独立行政法人防災科学技術研究所のデータを合わせることにより，精度の良い震源分布が得られている。2005年4月20日に余震域の南東南で最大余震M5.8が発生するまでは，余震分布の下限は，下に凸のお椀型を示していた。同様の特徴は，新潟県中越地震や2000年鳥取県西部地震の余震分布でも見られている。これは，余震域中央部の直下の下部地殻にweak zone（強度の弱い領域）が存在するため，その変形により，余震域中央部の地震発生域最下部では応力集中が発生するのに対して，余震域の両端では，weak zoneから離れているため，応力集中は起こっていないことを反映していると考えられている。そのため，余震域中央部では深いところでも本震のすべりが起こり，余震が発生したのに対して，両端部では，相対的に強度の小さい，浅い部分しかすべりが起こらず余震も深いところで発生しなかったと考えられる。しかしながら，4月20日の最大余震M5.8は，余震域の南東端，志賀島の直下で発生した。しかも，その2次余震の分布は，上記のお椀型の下限の分布から外れた，地震発生域の最下部に位置していた。さらに，余震の応力降下量分布を推定したところ，最大余震付近の活動は，応力降下量が大きいことが分かった。これらのことから，最大余震の震源付近では，応力集中が起こっている可能性が示唆される。最大余震の起こった余震域の南東端は警固断層へ続く部分に位置しており，今後の活動を注意深くモニタリングすることが必要である。

玄界島における建物被害は沿岸低地で少なく，斜面で多く発生した。斜面の盛土の擁壁（主に雑石積）が破壊し，それに伴う地盤変形で建物が損傷したケースが多かった。博多港では，埋立地で液状化が発生した。特に沖浜町では，液状化によって1m程度沈下して，岸壁のはらみだしが発生した。百道浜周辺でも，液状化が発生し噴砂が見られたたものの，構造物の被害は軽微だった。繁華街の天神近くの今泉地区では，構造的な被害は軽微だが，地震発生から6日後においてもガス，水道が使用できないマンションもあった。建物設備に対しても耐震性の配慮が必要と思われる。



玄界島における被害

## 1.12 2004年台風14号による九州の土砂災害

調査参加者：千木良雅弘

調査期間:平成16年９月21日～22日（垂水市），平成16年11月20日～平成16年11月23日他２回（宮崎県）

調査場所：鹿児島県垂水市，宮崎県諸塚村・椎葉村

(1) 目的・趣旨

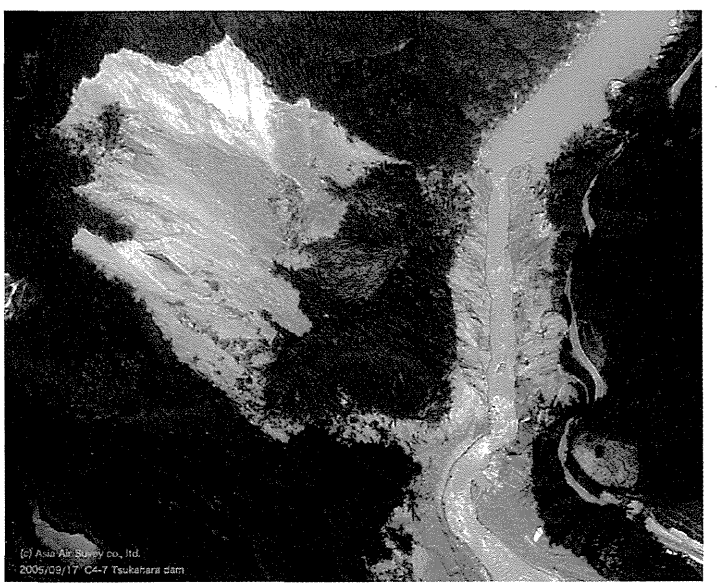
2005年８月29日に台風14号が発生し，これは９月６日から７日にかけて九州を通過し，鹿児島，宮崎，大分を中心として甚大な災害を発生した。この台風の特徴は，時速約20～30kmと遅い移動速度のため，強い風雨が長時間続いたこと，また，台風の進行方向右側の九州東側山地に強い雨雲が滞留し，宮崎県では累積雨量が1,300mmを超える記録的降雨をもたらしたことにある。その結果，大淀川支流などの河川が各所で氾濫し，土砂災害による人家の直撃や山村の孤立が起こった。また，数万人に避難指示や避難勧告が出された。死者行方不明者は23名で，四国で１名が自転車の転倒で死亡した以外はすべて土砂災害による。本調査は，これらの土砂災害の地質・地形的特徴を明らかにし，将来の崩壊発生場評価に資することにあった。

(2) 調査の概要

鹿児島県垂水市においては，発災後15～16日後の９月21日～22日に現地調査を行い，崩壊の発生状況を調査するとともに，崩壊発生場の地質･地形的特徴を調査した。宮崎県諸塚村と椎葉村においては，11月20日以降３回現地調査を行い，崩壊の発生状況を調査するとともに，崩壊発生場の地質・地形的特徴を調査した。さらに，アジア航測株式会社が2005年９月17日に撮影した１:10,000の空中写真によって，崩壊の発生状況を調査し，また，それと国土地理院1976撮影の１:10,000の写真とを比較して，崩壊発生前の地形的特徴を調べた。

(3) 調査結果の概要

鹿児島県垂水市では，大規模な崩壊はなかったが，谷の出口の沖積錘上にあった家屋が土石流によって破壊されて４人の人命が失われ，また，数少ないシラス崩壊によっても１人の人命が失われた。大きな特徴と思われるのは，鹿児島の土砂災害の典型ともいうべきシラスの崩壊が比較的少なく，四万十層群の堆積岩類に崩壊・土石流が多かったことである。耳川上流では小規模な崩壊によって直下にあった家屋が被災し，３人の人命が失われた。その他に５箇所で非常に大規模な崩壊が発生したものの，幸いにして人的被害はなかった。しかしながら，その内１箇所の最大規模のものは耳川を一旦せき止め，下流に夜間の非難指示が発令された。これらの大規模な崩壊地の地質特性と発生前後の地形比較によって，これらの大規模な崩壊の発生前には重力による斜面の変形が生じていたこと明らかになり，いずれも注意深い調査を行っていれば，発生場所を予測できた可能性が認められた。




宮崎県耳川流域で発生した最大規模の崩壊
（野々尾，アジア航測撮影）

## 1.13 2006年2月フィリピン・レイテ島地滑り災害

調査参加者：矢守克也・横松宗太・奥村与志弘・阪本真由美・城下英行・河田惠昭

調査期間：第1次調査（平成18（2006）年3月25日～28日）と平成19年（2007）年1月27日から1月30日

調査場所：フィリピン国レイテ島セントバーナード町ギンサウゴン地区ほか

(1) 目的・趣旨



第1次調査では，第一に，事前に地滑りの前兆が存在し，一部の住民は実際に避難したにもかかわらず甚大な被害が出たことから，災害情報の把握と伝達方法，および，避難誘導に関する諸問題，第二に，多くの住民が長期の避難生活を余儀なくされたことから，避難所の実態，避難生活に関わる問題，第三に，いくつかの地区で大規模地滑り後も地滑りの危険があり，他所への移住が不可避であることから，地域社会の中長期的再興と今後の防災対策に関する諸問題に焦点をあてた。第2次調査では，住宅や農地を失い集団移住を余儀なくされた被災者の生活再建や地域社会の復興状況，および，それらを支援するための中央・地方政府，および，国内外のNGO団体等の活動状況の把握を主目的とした。

(2) 調査の概要

第1次調査では，関係者へのインタビュー調査と関係資料の収集を中心に実施した。主な調査対象者・機関・場所は，以下の通りである。フィリピン赤十字現地対策本部，被災現場（ギンウゴン地区），セントバーナード町役場（町長ほか），ギンサウゴン地区役場，避難所，住民移住予定地，第8地域防災調整会議本部，JICA（(独）国際協力機構）マニラ事務所。また，第2次調査では，関係者に対するインタビュー調査と被災者の移住地などの現地視察を中心に実施した。主な調査対象者・機関・場所は，以下の通りである。フィリピン内務省関係者，フィリピン赤十字現地対策事務所，住民の移住地計4箇所，セントバーナード町役場（町長，町長，町企画調整官，内務省担当官ほか），NGO現地事務所（Plan Internationalのスタッフ），南レイテ州タクロバン市関係者，JICAマニラ事務所（火山地震局関係者ほか）。

(3) 調査結果の概要

第一に，災害情報の把握，伝達，避難誘導，および，事前のリスクアセスメントや防災教育に関しては，住民自らが危険の徴候を地元自治体（町）に報知することができる体制づくりや，自治体レベルでの災害情報系ファシリティ（雨量計，水位計，携帯電話など）の拡充が必要であることが見いだされた。同時に，鉱山地球科学局，火山地震局等の中央政府機関が展開中ハザードマップ作成事業の成果を，早期に，町および地区レベルへと普及させるため啓発・教育活動が急務である。

第二に，避難所や移住先の住宅建設，生計援助など，地域社会の中長期的な再興に関する諸問題については，国内外の多くの機関が関与しているために支援活動の相互調整が難航したり，建設業者の怠慢のために工期が大幅に遅延したりするケースが見られた。

第三に，開発途上国における災害復旧・復興における政府系組織とNGOの協働体制に関する諸問題については，政府系組織とNGOのコラボレーションの重要性，それらが相互協働するための共通のプラットフォームの必要性が示唆され，かつ，大規模で有力なNGOへの過大な依存，撤退時の地元NGOや地域組織への活動継承などの問題も残存していることが見いだされた。

最後に，上記第三の点と関連して，政府系組織とNGOの効率的協働・分業を保障するため，その基盤をファイナンスの側面から重点的に検討する必要もあることが示唆された。たとえば，NGO税制，被災地政府とNGOとの契約（有償･無償），フィリピン特有のCalamity fundの使用法のあり方などの諸問題である。

## 1.14 The July 17, 2006 West Java Earthquake and Tsunami

調査参加者：James Mori

調査期間：平成18年７月20日～平成18年７月21日

調査場所：インドネシア，ウエスト・ジャバ州，パンガンダラン（Pangandaran）の海岸地域

(1) 目的・趣旨

2006年７月17日，インドネシア，ウエスト・ジャバ州の南沖で大きな津波を引き起こした地震（Mw7.7）が発生した。津波はパンガンダラン周辺とそのほかの海岸沿いの村で600人以上の犠牲者を出した。この調査は，深刻な津波の被害を起こした原因について理解すること，さらにインドネシアにおける津波警報のシステムについて調べることを目的として行われた。

(2) 調査の概要

われわれは津波の被害を調べるためにパンガンダランとマルサワ（Marsawah）でさまざまな場所を訪れた。また，現地の当局者や住民に会い，津波の際の体験を話してもらった。

(3) 調査結果の概要

最も多くの死者を出したのはリゾートタウンであるパンガンダランの町で，200人以上が犠牲になった。もし地震が１～２日早く，ビーチが込む週末に起きていたら犠牲者はさらに多かったかもしれない。海岸から20メートル以内にあった無数の木造のカフェや店は津波によって流されてしまった（写真１）。海岸から数百メートル以内にあった建物はほとんどが深刻な被害を受けている。しかしいくつかの大きなホテルなど，しっかりした建物は被害が少ない。

われわれが見た中で最も深刻な被害を受けたのは，パンガンダランの南西22キロにあるマルサワ村だった。海岸から約150キロ以内ではすべての建物が完全に流され，壁が立って残っているところはなく，ただ床と基礎しか残っていなかった（写真２）。報道によれば，波は海岸から200～300メートルの地点で砕け，建物の真上から落ちてきたということである。

ウエスト・ジャバ州，セントラル・ジャバ州の海岸地域は震源からおよそ220キロの地点にある。通常のマグニチュード7.7の地震であれば，揺れは普通，はっきり体感できるものである。しかしパンガンダランでは弱い揺れしか感じられず，まったく感じなかった人もいた。これが海岸地域で多くの犠牲者が出た重要な理由である。

Mori, J., W. D. Mooney, Afnimar, S. Kurniawan, A. I. Anaya, S. Widiyantoro, The July 17, 2006 Tsunami Earthquake in West Java, Indonesia, *Seismol. Res. Lett.*, 78, 201-207, 2007.



写真１　津波の後のパンガンダランの海岸



写真２　マルサワの深刻な津波被害
ほとんどの建物は基礎しか残っていない

## 1.15 平成18年7月豪雨

調査参加者：中川 一・川池健司・馬場康之

調査期間：平成18年10月2日～平成18年10月3日

調査場所：熊本県球磨川流域および鹿児島県川内川流域

(1) 目的・趣旨

平成18年7月22～23日にかけて発生した九州南部の豪雨災害について，災害発生の原因と被害の概要を知り，水害による被害の防止・軽減策に役立てることを目的とする。

(2) 調査の概要

国土交通省八代河川国道事務所および同省川内川河川事務所に説明，資料提供のご協力をいただき，球磨川流域と川内川流域の主な被災地を踏査した。

(3) 調査結果の概要

球磨川流域では，人吉地区では大きな被害はなかったものの，人吉地区より下流側の一勝地地区，漆口地区，深水地区などで浸水被害があった。これらの地区では，わずかな平地を求めて河道に面した場所に居住している箇所が多く，球磨川本川の水位上昇による支川の水位上昇によって，相対的に堤防天端の低い箇所で集落が浸水するという，いずれも類似の地形条件と居住形態を有する箇所であった。

川内川流域では，流域のほとんどが今回の豪雨域に含まれたため，上流域から下流域までがまんべんなく被災した。国土交通省の全水位観測地点15箇所のうち，11箇所で既往最大の水位記録を更新し，4箇所で計画高水位を突破した。この影響により，流域内の各地で浸水被害が発生し，崩壊した家屋や道路盛土が決壊している箇所や流失した橋梁の跡などが見られた。またとくに，中流域に位置する鶴田ダムでは，ダム湖の水位が満水位に達するおそれが出てきたため，ダム湖に流入する流量と同じ流量を放流する「ただし書き操作」といわれる操作を行うことになった。そして，ダムから13km下流の宮之城地点では計画高水位を約3m上回る洪水位を記録し，周囲の虎居地区が浸水して甚大な被害を受けた。



## 1.16 2007年能登半島地震

調査参加者：岩田知孝・浅野公之・鈴木　亘・栗山雅之・岩城麻子・山田真澄・他3名

調査期間：平成19年3月26日，平成19年7月27日～平成19年7月29日

調査場所：石川県鳳珠郡穴水町周辺

(1) 目的・趣旨

2007年3月25日午前9時41分に能登半島西海岸付近を震源とするMj6.9の地震が発生し，震源付近の輪島市及び鳳珠郡穴水町で震度6強となる強い揺れを記録した。震央から約19km離れた穴水町のK-NET観測点では，3成分合成の最大加速度903cm/s/s，最大速度103cm/sを記録した。既往の距離減衰式からは際だって大きい揺れであったことがわかった。本調査においては，このような強烈な地震動の原因をさぐるために，地震発生の次の日に現地被害調査を行うとともに，穴水町中心部での臨時の強震観測を行った。その後，地盤資料等をもとに，穴水町中心部の面的な地盤調査を行い，強震動の成因を探った。

(2) 調査の概要

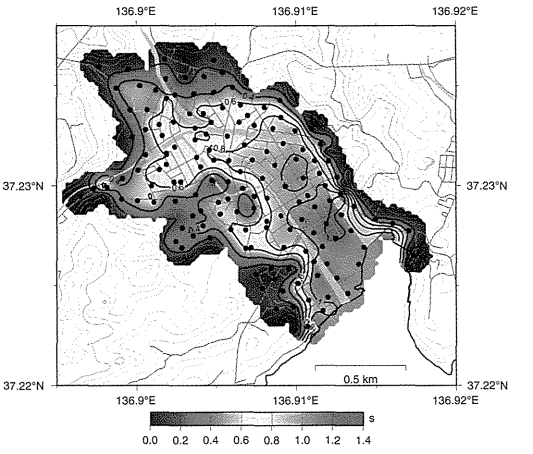
3月26日に穴水町のK-NET観測点及び周辺の被害調査を行った。地震被害を被っているのは，いくつかの地区に限られているようにみられた。それを参考に，町内4地点で臨時の余震観測を開始した。穴水町の中心部は小又川と山王川の河口域の1km四方ほどの低平な沖積平野に位置している。K-NET観測点の地質柱状図からは表層厚さが10m程度のピート層があり，その下にシルト，砂，ピート層の互層ののちに17m程度で岩盤（工学的基盤）が現れる。観測点から東に1kmほど離れた町役場付近では，岩盤の露頭も確認された。余震観測は町を東西に横切るように，町役場の裏の岩盤地点，被害が見られた集落中心部（法性寺），K-NET観測点，及びこの堆積平野の西部に位置する穴水中学校において行った。これらの観測によって，穴水町内の地震動特性の違いを調べた。

この調査を踏まえ，穴水町での強震動生成には表層地盤特性が大きく関与していることが考えられたため，7月に穴水町全域の地盤震動特性を調べる，単点微動観測を約0.1kmスパンで高密度に行なった。並行してK-NET穴水の本震記録の分析，及び強震記録等を用いた能登半島地震の震源過程の推定を行った。

(3) 調査結果の概要

余震観測においては，3月26日午前の短時間の連続観測からいくつかのイベント記録を抽出し，主要動部分のスペクトル比から，岩盤観測点に比して，被害の大きかった法性寺やK-NET穴水での地震動増幅率は周期0.5～1.0秒の範囲で10倍もあることがわかった。K-NET穴水の本震の震動データの分析から，強震時にはH/Vピーク周期が長周期側に変化することがわかり，地盤の非線形応答の可能性が示唆された。これは上述の表層のピート層（S波速度70m/s程度）の一部が強震によって非線形応答したことを示している。穴水町のこの地域においては，地盤による地震動特性の空間的相違は，この表層のピート層の広がりによって規定されていると考えられる。

7月に行った単点微動においてH/Vスペクトル比のピーク周期の空間分布を求めると，ピーク周期がほとんどみられない周辺地域から，ピーク周期の最大値として1.5秒の地点までが得られた（図）。地震被害の大きい地域はこのピーク周期0.5～1.0秒の地域と対応している。微動のH/Vスペクトル比のモデル化により，適切な表層地盤モデルを構築して，3月に観測された被害域での観測記録の特徴を再現することに成功した。表層に遅いS波速度を持つ，穴水周辺の特徴的な地盤によって極大地震動が生じた。




穴水における単点微動H/Vスペクトル比のピーク周期分布。単位は秒。

## 1.17 2007年ソロモン諸島地震津波災害（4月2日）の災害と社会の対応

調査参加者：牧 紀男・鈴木進吾

調査期間：平成19年5月24日～平成19年6月2日

調査場所：ソロモン諸島Simbo島，Ranonnga島周辺

(1) 目的・趣旨

2007年4月2日午前7時39分（現地時間）に発生したソロモン諸島西部を震源とするMw8.1の地震・津波によりソロモン諸島では大きな被害が発生した。太平洋プレートとオーストラリアプレートの境界に位置するメラネシア地域では今後も継続的に津波災害に見舞われる事が予想され，いかにして地域の防災力を強化していくかが重要な課題である。地域の防災力の向上を考える上で，その地域の社会・経済的状況，文化的背景を考慮する事は不可欠である。現地調査を，ソロモン諸島をフィールドとする文化人類学者と共同で行い，現地調査結果の分析から，メラネシア地域に適した防災対策のあり方，さらには地域の恒常的な発展に資する復旧・復興のあり方を提示する事を目的とするものである。

(2) 調査の概要

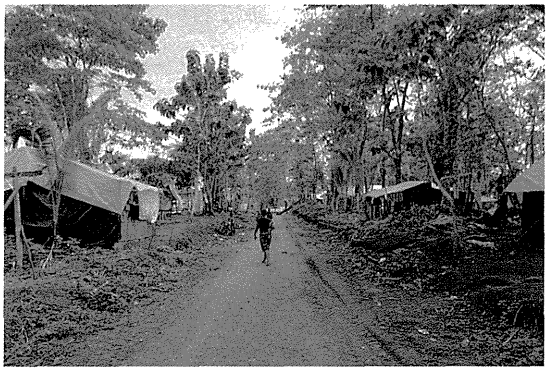
本調査は本災害により発生した1）物理的・社会的な被害実態，2）災害対応組織，3）災害対応のプロセス，4）復旧・復興対策の現状，5）今後の防災教育のあり方，について，ソロモン諸島の社会についての専門家である東京大学国際連携本部ASNET推進室特任研究員古澤拓郎（調査時）と共同で調査を実施した。

(3) 調査結果の概要

この地震による死者は52名（津波＋斜面崩壊）であるが，Ranonnga島では大規模な斜面崩壊が発生し，津波だけでなく斜面崩壊により死者2名が発生している。大規模な津波が発生したにも関わらず死者が52名に留まった理由として，1）2004年インド洋津波の教訓が伝えられており，地震発生後，多くの人が高台へと避難した事，2）海岸部に集落が少なかった事（①海岸部に平地が少ない，②首刈りの風習があり，他の部族による襲撃に備えて伝統的に海岸部に居住しない）という事が挙げられる。伝統的には海岸部に居住しないという文化的な背景もあり，今回の津波で大きな被害が被ったのは，1）キリバス系移民，2）政府職員といった，新たにこの地域に「移住」してきた人々であった。

災害対応については，被害の規模がそれほど大きく無かった事もあり，被害の全体像の把握は災害発生から2日程度で行われ，約1週間で災害対応活動の重点が応急対応から復旧・復興対策へと移行して行った。また，ソロモン諸島政府の災害対応を支援する目的でUN Disaster Assistance Coordination（UNDAC）が，災害発生から3日後の4月5日～19日の2週間にわたって活動を行った。

この災害からの復旧・復興については，調査時も被災した人々は，津波を恐れ内陸部に新たに設置したキャンプで生活を行っているおり，どこで集落を再建するのかが，今後の課題となっている。Simbo島，Ranonnga島（津波ではなく地盤災害）においては高台に集落を移転することが決定され，現在，新たな住宅の建設が行われている。集落の再建について大きな問題を抱えているのはGizo島のキリバス系移民の集落である。1960年代にキリバスから移住してきた人々は，内陸部に自分たちの土地を持たないため，現在のキャンプは政府，民間の所有地を不法占拠して建設している。津波を恐れ，可能ならば内陸部に位置する現在のキャンプの場所で集落を再建したいという意向を持っているが，土地所有問題が解決されない限り，本格的な復興を行う事ができない。また，各集落のキリスト教の宗派もその集落の復興（社会的状況）を考える上で重要なファクターとなっている。



避難生活を送るキリバス系移民

## 1.18 新潟県中越沖地震

調査参加者：林　春男・浦川　豪

調査期間：平成19年７月16日～平成19年８月10日

調査場所：新潟県災害対策本部

(1) 目的・趣旨

2007年７月16日，マグニチュード6.8の「平成19年新潟県中越沖地震」が発生し，柏崎市を中心に甚大な被害が発生した。災害発生後，被災地の自治体が質の高い災害対応を実施するためには，各関係機関と被害や対応に関する最新情報を共有し，有機的に連携することが必要不可欠となる。そのためには，被災地及び各関係機関から収集される情報を効率的に集約しなければならない。

GISを用いて被災状況と対応状況を「可視化」し，それにもとづいて意思決定をおこなうことが有効であるとされていたが，その常識が実現されたことはこれまでの災害では一度もなかった。

ここでは，新潟県中越沖地震発生後の産官学からなる新潟県災害対策本部地図作成班の実践的な活動を通して，災害現場における地図（地理空間情報）の有効性を検証した。

(2) 調査の概要

地図作成班は，災害対応の最前線において実務者と協働で状況認識を統一するための地図作成を行った。災害対策本部会議における状況認識の統一とは，本部長を中心とし，各班で収集，集約した最新の情報を共有し，これらの情報に基づき直面している主要課題を明らかにし，課題解決へ向けた対応方針が決定されることである。状況認識の統一は，適切な各班のとりまとめ資料の作成，とりまとめ資料作成のための効率的な情報処理，とりまとめ資料に基づく意思決定が行われて実現する。

地図作成班は，そのミッションを「災害対策本部等に入るさまざまな内容，形式の情報を，災害対応業務の展開速度に対応し，迅速に電子地図化し，被災地の効果的な災害対応の実現と早期復興に貢献すること」とし，被災地の現状を俯瞰的に把握・理解できる地図作成を支援した。発災直後から県の災害対策本部にはFAX等の紙媒体の情報を中心に，さまざまな形式の情報が集まってきた。災害対策本部における状況認識の統一のためには，必ずその時点での最新情報を利用しなければ意味をなさない。地図作成班は，時々刻々と被災地の状況が変化する中，様々な形式，内容の最新情報を効率的に処理し，災害対応実務者のニーズに応える地図を作成したこととなる。

(3) 調査結果の概要

地図作成班では，活動期間中に198種類の地図作成を求められ，現場で効率的な情報処理手法を確立し，187種類の地図を作成した。災害対策本部班のために作成された地図が54％と最も高く，各課が35.4％，自衛隊や警察等の関連機関のための地図が10.6%であった。これまで，被災現場で活用された地図は，災害直後の被害の情報を中心に白地図にプロットしたものが一般的だった。ここで作成された地図は，被害に関するものではなく，代表的な地図となった上水道の復旧状況を示す地図，避難所・避難者に関する地図，住宅被害・仮設住宅に関する地図等，被災自治体の直面している課題解決のための情報であった。また，災害対策本部会議で頻繁に活用された地図の型は，統計情報と地図を同時に表現したものであった。応急対応・復旧時における状況認識の統一のための地図作成は，スピードと正確性が求められた。災害対応業務の展開速度，実務者のニーズに応え，限られた時間と人的・物的資源の中で行う地図作成は，効率的な情報処理手法の確立だけではなく，地図作成班の体制構築と運用，実務者との協働等も重要であった。今後は，デジタル地図を利用した地図作成を通して効果的な災害対応の実現を支援する地図作成チームを全国規模で整備することが望まれる。

## 1.19 バングラデシュのサイクロン"Sidr"

調査参加者：林　泰一

調査期間：平成19年11月14日～平成19年12月21日

調査場所：バングラデシュ国ベンガル湾の南西沿岸から南岸地域の被災地およびダッカ。

(1) 目的・趣旨

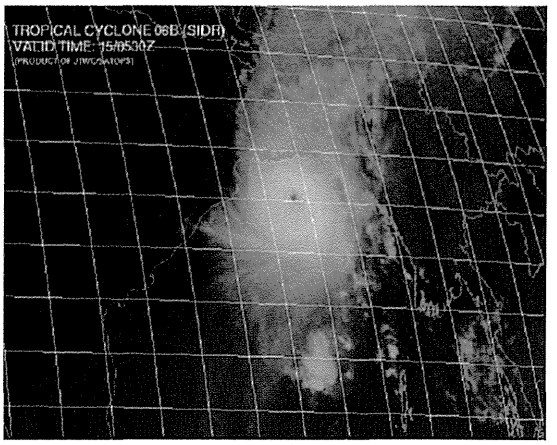
2007年11月11日にベンガル湾で発生したサイクロン「Sidr」は北上して，11月15日21時頃（バングラデシュ標準時）バングラデシュの沿岸に上陸した。その結果，バングラデシュ南西部を中心として大きな被害が発生し，死者および行方不明は4,000人を超えた。そのサイクロンの気象学的特徴と被害の実態を調査することを目的として現地調査を実施した。過去のサイクロン上陸時に大災害が発生した1991年４月のサイクロンの事例に比べて被害がはるかに軽減した原因についても調査することを目的とした。

(2) 調査の概要

首都ダッカのバングラデシュ気象局で，バングラデシュ気象局（BMD）では，台風の経路，気圧，風速などの気象資料を収集した。また，政府機関の災害管理機関で被害の発生場所の確認，被害統計を入手した。死者・行方不明の数が全体の約７割に達して，被害が集中している，ベンガル湾西沿岸のバゲルハット県，ボルグナ県とポツアカリ県ではで，被害の実態を調査した。この地域は，世界遺産にも認定されている世界一のマングローブの林である「シュンドルボン」の東の地域である。バレスワル川の沿岸の堤防を越える高さ約５～６ｍの高潮や高波が発生したバゲルハット県のサランコラ村，パツアカリ県のクワカタ海岸の地域で現地調査を行った。海岸沿いの高潮被害，強風による家屋の倒壊等の被害発生のようすについて，被災者に聞き込みをおこなった。1991年のサイクロン以来建設が進められてきたサイクロンシェルターの有効性についても調査した。

(3) 調査結果の概要

インド気象局の気象衛星Kalpanaの画像から，このサイクロンは，11月11日06時（UTC）に北緯８度，東経92度付近のベンガル湾のほぼ中央で発生し，北上して11月15日15時（UTC）頃にバングラデシュの沿岸に達した。上陸後は北東に進路を変えて，ダッカの南をからバングラデシュの北東部を通って，インドのメガラヤ，アッサムに抜けた。BMD発表の，今回のサイクロン"Sidr"の最低気圧は944hPa，最大瞬間風速は69ms$^{-1}$である。バングラデシュ政府の災害管理機関の発表では，死者3,363人および行方不明が871人，破損した家屋が約152万戸，被災者の総数は890万人に達している。1991年のサイクロン襲来時に比べて人的被害は激減したのは，サイクロンシェルターの普及と相俟って，バングラデシュ政府が避難勧告に寄って，多くの人々が早めに避難したことによる。しかしながら，バングラデシュの農村の多くの家屋は盛り土をした上に簡単な柱を組んで，屋根はトタン葺き，壁は竹を編んだ構造であり，十分な基礎もなくほぼ自重のみで支える。このため，強風や高波などに対しては大変脆弱な構造である。今回のサイクロンのような70ms$^{-1}$に達するような強風や高波，高潮では簡単に破壊されてしまった。また，収穫直前の田畑が海水に使ってしまい，農作物の収穫量が大きく減少した。




サイクロン"Sidr"の衛星画像

## 1.20 2008年汶川地震による崩壊と地震地表断層

調査参加者：千木良雅弘・王　功輝・釜井俊孝・福岡　浩・汪　発武・他3名
調査期間：平成20年7月16日～平成20年7月31日（他複数回）
調査場所：中国四川省

(1) 目的・趣旨

汶川地震は，現地時間5月12日午後2時28分（UTC6:28）に，四川盆地の西端近くで発生し，Mwは7.9，その震源深さ19kmであった。その最も大きな特徴は，約270kmの地表地震断層を伴い，非常に多くの崩壊を引き起こし，20世紀と21世紀を通じて最大の山地災害を発生させ，6万9千人以上の人的被害を発生したことである。崩壊によって30以上の天然ダムが形成され，その決壊が大変懸念された。本調査では，崩壊の分布と特徴，地震断層との関係について調査し，今後大地震が予想される地域の崩壊危険度評価に資することを目的とした。

(2) 調査の概要

地震後，独立行政法人 宇宙航空研究開発機構の衛星「だいち」によって撮影された画像（AVNIR-2，PRISM）を用いて崩壊の分布を調べた。それぞれの解像度は，AVNIR-2が10m，PRISMが2.5mである。ただし，PRISMの画像が撮影されたのは限られた範囲であったので，広域の判読には6月4日に撮影されたAVNIR-2の画像を用い，PRISMの画像は5月18日と6月4日とに撮影されたものを特定地域に用いた。地震前の状況は，Google Earthによって提供されている画像―主に3m解像度のSPOT画像と2mまたは8m解像度のFORMOSAT II画像によって把握した。崩壊の分布，方向，規模の解析にはArcGISを用いた。また，約3週間の現地調査を行った。現地調査にあたっては西南交通大学の巫錫勇教授の全面的な協力を得，現地調査の大部分に同行していただいた。

(3) 調査結果の概要

多くの斜面移動は，地震断層と地形と地質とに関係して発生したことが明らかになった。これらは，竜門山断層帯の地震断層の上盤，および眠江の谷中谷に集中して発生した。炭酸塩岩の崩壊が最も多く，それはおそらく炭酸塩岩が地下水によって容易に溶解し，せん断抵抗を減少するためである。炭酸塩岩の崩壊の分離面は，発生前に点接触であったことを示していた。崩壊の方向には，断層のトレースに直交方向が卓越しており，これは地震動の指向性の効果を示唆している。崩壊の累積頻度と規模との関係は，$N(x)=10^{a-bx}$，または$\log_{10}N(x)=a-bx$の直線関係があることがわかった。ここに，$N(x)$はxよりも規模の大きな崩壊の数であり，xは$\log_{10}A$で，Aは崩壊の面積（$m^2$），aとbは定数である。歴史上最大の非火山の崩壊が，炭酸塩の流れ盤斜面で発生し，その面積は$7.353\times10^6m^2$，体積$0.837\times10^9m^3$と推定された。これは，発生前に山上凹地を伴っており，事前に重力変形があったことがわかった。2番目に大きな崩壊は，面積$3\times10^6m^2$で，炭酸塩岩の流れ盤斜面で発生し，その斜面はガリーを伴わずに平滑で，下部切断されていた。谷埋め堆積物の中には，おそらく間隙水圧上昇によって流動化し，長いローブ状の堆積物を形成したものがあった。



汶川地震によって発生した最大規模の崩壊（大光包）

## 1.21 2008年岩手宮城内陸地震

調査参加者：深畑幸俊・福島 洋

調査期間：なし（衛星画像解析によるリモートセンシングのみ）

調査場所：栗駒山周辺

(1) 目的・趣旨

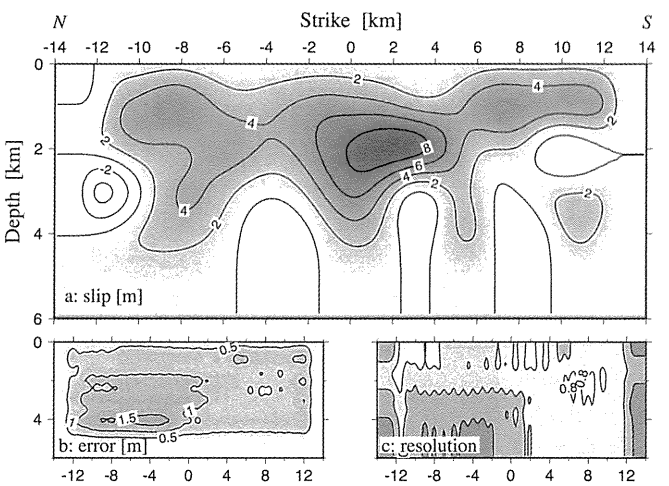
2008年6月14日に発生した岩手宮城内陸地震により，荒砥沢の大崩壊を初めとする大きな被害が発生した。地震波データの解析等から，本地震のマグニチュードは約7.0，北から北東方向に走向を持つ逆断層運動と推定された。本地震の原因や特徴を更に詳らかにするために，本研究ではまず人工衛星を用いた測地データにより地震による地殻変動を明らかにした。更に，得られた地殻変動データをインバージョン解析することにより，地震時に生じた断層滑りを推定した。

(2) 調査の概要

まず，日本の人工衛星「だいち」に搭載されている合成開口レーダ（PALSAR）によって得られたデータを解析することにより，地震時に生じた地殻変動分布を明らかにした。PALSARは用いている波長が長く（Lバンド），植生の豊かな地域でも地表面の地殻変動を面的に捉えられるという特長がある。北行軌道と南行軌道のそれぞれについてSARデータを干渉させることにより，広い領域にわたって連続的な干渉縞が得られ，高い精度で地殻変動が求められた。但し，地殻変動が特に大きい領域では，干渉性が低下してしまうため，やや精度の面では劣るもののピクセル・オフセットというテクニックを用いて地殻変動分布を求めた。次に，得られた地殻変動データをインバージョン解析することにより，地震時に断層面上でどのような滑りが発生したのかを推定した。内陸地震の場合には断層面の位置が分からないため，滑り分布を求めるインバージョン解析は非線形となる。しかし，多くの地震の解析で行われているように，平面の断層を仮定する場合は，その非線形性は弱い。その点に着目したFukahata & Wright (2008) の弱非線形インバージョンの方法に従い，断層パラメタも超パラメタとみなしてABIC（赤池ベイズ情報量規準）最小により最適値を求め，断層面上の滑り分布を推定した。

(3) 調査結果の概要

干渉SARにより衛星の視線方向の地殻変動が得られる。衛星から遠ざかる方向を正として，北行軌道では上盤（西側）で約＋1 m，南行軌道では上盤で約－1 m，下盤で約＋50cmだった。ピクセルオフセットの結果，南行軌道では上盤側で－2 mに達する地殻変動が得られた一方，衛星の進行方向と平行な方向（Azimuth方向）の変位は小さかった。地殻変動データをインバージョン解析して得られた滑り分布(a) を誤差（b）や解像度（c）と共に図に示す。図では，純粋逆断層運動を仮定しているが，走向方向の成分も含めてインバージョン解析を行っても類似の結果が得られる。図より，最大滑りは8 mに達する一方，滑りが深さ4 km以浅に集中する非常に浅い地震であることが明らかとなった。これはこの地域の地質構造等を反映していると考えられるが，直接的には活火山に隣接した地域のため，地温勾配が高く，脆性－塑性転移の深度が他の地域よりも浅くなっていることが推定される。また，北北東走向の逆断層運動であったことは，東北地方の広域応力場と整合的である。



## 1.22 平成20年金沢豪雨災害

調査参加者：戸田圭一・川池健司

調査期間：平成20年７月29日

調査場所：金沢市浅野川流域

(1) 目的・趣旨

平成20年７月28日に金沢市で発生した豪雨災害について，災害発生の原因と被害の概要を知り，都市水害による被害の防止・軽減策に役立てることを目的とする。

(2) 調査の概要

現地に入る前に，まず各新聞社のウェブサイトにより，被害の概要と，どこで大きな被害が発生したのかに関する情報を集めた。

次に浅野川流域に赴き，流域内の比較的被害の大きかった地域を下流から上流に向かって移動しながら，写真撮影と地元住民への聞き取りによって被災状況を調査した。

(3) 調査結果の概要

各新聞社のウェブサイトより，浅野川上流域の湯涌温泉街，および中流市街地の梅ノ橋から中島大橋にかけての区間に隣接する区域の被害が大きかったことがわかった。

災害当時，上流域では記録的な豪雨があり，それによって浅野川上流部では洪水とともに崩壊した土砂が大量に溢れて被害につながったことがわかった。ここから中流市街地に至るまでの河道に側岸侵食がいくつか見られ，そこからも土砂が供給されたと考えられる。

中流市街地では降水量自体はあまり大きくなかったが，浅野川にかかる橋脚には流木等が引っかかっており，これらが橋梁の疎通断面を阻害して水位上昇および溢水氾濫を引き起こしたと考えられる。市街地内の浸水痕跡から，浸水深は大きいところで1.2m程度に達していたことがわかった。また，浸水の引いた家屋や路面には大量の土砂が残っており，上流域からもたらされた大量の土砂が洪水とともに川から溢れて，市街地内に浸入したものと考えられる。



## 1.23 The 2009 L'Aquia , Italy Earthquake (M6.3)

調査参加者：James Mori

調査期間：平成22年4月14日～平成22年4月15日

調査場所：イタリア，ローマおよびラクイア

(1) 目的・趣旨

2009年4月6日，イタリア中央部の町，ラクイア近くで中規模地震（M6.3）が発生した。地震の規模は大きくなかったにも関わらず被害は相当なもので295人の犠牲者を出した。深刻な被害はなぜ起きたのか理解することがこの研究の目的である。また，しきりに報道された地震予知についても調査した。

(2) 調査の概要

ローマにある国立地球物理学・火山学研究所（INGV）を訪問し，本震の数カ月前に起こった地震と余震を含めた地震活動の情報を得た。その後に1日かけて，ラクイラ地域で地表変動と構造物への損害を調べた。

(3) 調査結果の概要

ラクイアは人口約73,000人，報道によるとこの地域の1万棟以上の建物に被害が出た。その多くは，数百年前に建てられた古い建物である。イタリアのメディアは新しい建物の崩壊も盛んに伝えた。たとえば，サン・サルヴァトーレ病院とか，ラクイア大学の建物などであり，これは建築物の質に関して，一般に疑問を引き起こした。ラクイアの南東7キロにあるオンナ村は最も深刻な被害を受けた地域のひとつである。この小さな町ではほとんどの建物が崩壊した(写真1)。ここで起きた強い揺れはおそらく，断層のすべりが大きかった部分に近いことと，地盤が弱いことが原因であろう。

イタリアの地質学者たちは地震によって地表に表れた断層がないか調査を行った。地表に大きく表れた断層はなかったものの，Sinizzo湖で地面の大きなひび割れが見つかった（写真2）。

この地震についてはまた，発生の1週間前に，地震学者ではない人によって地震予知の発表が行われるという事件があった。これは地震情報の取り扱いに関して，当局者にさまざまな問題を提起した。

Mori, J., The 2009 L'Aquila, Italy Earthquake (M6.3): Damage and Response to a Moderate Event, *Annuals of the Disaster Prevention Research Institute*, 53A, 99-104, 2010.



写真1　オンナ村の建物の深刻な被害



写真2　Sinizzo湖岸にできた地面のひび割れ

## 1.24 2009年台風MORAKOTによる台湾水・土砂災害

調査参加者：藤田正治・中北英一・堤 大三・張 浩・他12名， 協力：国立成功大学防災研究センター
調査期間：平成21年12月21日～平成21年12月30日
調査場所：台湾高雄県，台東県，南投県，台南県，屏東県

(1) 目的・趣旨

台風MORAKOTは2009年８月７日台湾花蓮県に上陸，その後ゆっくり台湾を横断し８月８日桃園県から台湾を抜けた。その結果，台湾中南部の阿里山脈，玉山山脈，中央山脈の西側で総降雨量2,600～2,800mm，３日間雨量が世界記録にほぼ匹敵する豪雨をもたらし，土砂災害や洪水災害を発生させた。高強度の豪雨が広範囲に長時間継続したことがこの降雨の特徴で，これが小林村で起こったような複合土砂災害の原因となり，甚大な災害をもたらした。このような超大規模の豪雨による水・土砂災害の実態と特徴について明らかにし，今後の防災技術に活かすことが調査の目的である。

(2) 調査の概要

この災害は，死者698人，行方不明者59人，農業損害額165億元を超える甚大なものであった。総降雨量800mm以上の南投県，嘉義県，高雄県，台東県の山地部では土砂災害が発生しており，これらの地域では斜面崩壊，天然ダム，河床変動，流木流出などの実態，家屋や橋梁の被害が調査された。台南県，屏東県では主に氾濫災害が発生しており，高屏渓や曾文渓において浸水痕跡，破堤などを調査した。これらの多岐にわたる調査の中で，高雄県甲仙郷小林村の土砂災害が最も特徴的であり重点的に調査した。総降雨量3,000mmに近い豪雨によって，どのようなプロセスでこの村が壊滅し，その時の警戒避難の状況がどのようであったかが調査のポイントである。南投県では，1999年の集集地震の後，今回より規模の小さな台風TORAJIなどにより広範囲に小規模の崩壊が多数発生したが，今回の台風ではむしろ個所は少ないが大規模な崩壊が発生しているのが特徴であった。その他，深層崩壊と天然ダムが形成，多数の橋梁の流失，河道における異常土砂堆積と災害後の土砂管理の問題，１～３mにおよぶ浸水と貯水ダムの機能の限界など，重要な知見がたくさん得られたが，内容が多岐にわたるため，次項では主に小林村の土砂災害に関する調査結果を述べる。

(3) 調査結果の概要

甲仙郷小林村では深層崩壊によって170軒近くあった家屋のうち，２軒を残し壊滅し，47名が生存したが500名近くの命が失われた。写真は災害前後の小林村を示したものである。地質は砂岩と泥岩からなり，砂岩をすべり面として風化した泥岩（頁岩）が40～50mの深さで滑ったものと考えられる。この土砂災害では，浸水被害からはじまり，土石流による橋の流失により警戒避難システムが混乱する中，深層崩壊により村のほとんどが埋没または流失し，その後の天然ダムの決壊により村が壊滅した。このような複合土砂災害は台風MORAKOTの災害の特徴である。高強度，高継続時間，広範囲の豪雨が発生すれば，我が国でも複合土砂災害の危険性が高まり，その際，災害情報の収集，避難活動や救助活動に障害が生じることが予想される。現在の避難予警報は，降雨特性値が基準値を超えたとき災害の危険性を知らせる仕組みになっているが，小林村での複合土砂災害を考えると，最終的に降雨量はどうなるのかを早期に予測し，どのようなプロセスで規模や形態の異なる土砂移動現象が発生するのかを推測し，それに応じた避難を行うことが重要であると考えられる。今後，今回のMORAKOT台風災害を教訓として，大規模な複合土砂災害に対する警戒避難システムを構築することが肝要である。

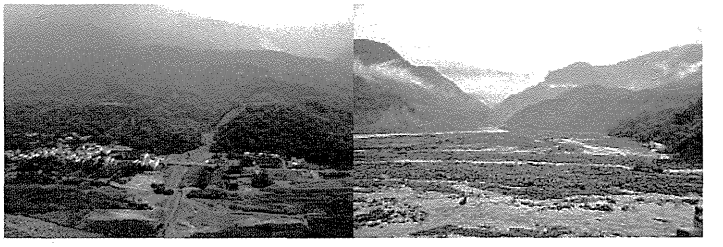


写真 災害前後の小林村（成功大学，高雄県消防局提供）

## 1.25 2009年サモア諸島地震津波災害の被害と対応

調査参加者：鈴木進吾・他2名

調査期間：平成21年10月6日～平成21年10月8日

調査場所：米領サモアTutuila島南部沿岸

(1) 目的・趣旨

2009年9月29日，米領サモア諸島南西沖を震源とするマグニチュード8.0の地震が発生し，津波によりサモア，米領サモア，トンガで被害が発生した。そのうち，米領サモアのTutuila島では，中心都市を含む南部海岸の集落が被災し，死者34名という大きな被害となった。また，多数の家屋が倒壊・流失し，幹線道路の橋梁，国際空港や火力発電所などの重要インフラにも損傷や浸水，漂着物による被害が発生した。本調査は米領サモアTutuila島の主要地点での津波痕跡の測量を行い，この津波の外力特性を把握するとともに，本災害の被害の全体像，特に政治経済の中心地区が被災したことや主要インフラが被災したことによる影響と，発災後1週間の時点での復旧状況を把握することを目的として実施した。

(2) 調査の概要

米領サモア南岸を中心に津波痕跡の測量と，被災地の状況の視察と住民への聞き取り調査，および火力発電所，国際空港での災害対応に関する聞き取り調査を実施した。津波痕跡は，北西岸Fagamalo，Tafuna国際空港，Pago Pago，Turaで測量した。特に被害の大きかった西部沿岸の集落においては，津波来襲時の様子，避難行動，津波に関する知識や既往の防災対策状況について住民へのインタビュー調査を実施した。米領サモアの中心地区であるPago Pagoでは，護岸の洗掘，河川沿いの建物の被害，漂流物となった車両の様子などを視察した。東部沿岸については調査時間が限られていたため，津波来襲と被害の有無を集落ごとに確認するにとどまった。島しょ部における災害対応に重要なインフラとなる国際空港が被災した事例となったTafuna国際空港では，被害状況と応急対応に関して，空港管理局の関係者への聞き取り調査を実施した。

(3) 調査結果の概要

津波遡上高の測量の結果，西部Fagamaloでは5.3～6.3m，中部Pago Pagoで4.4m，東部Tulaでは4.8～5.0mといった津波が来襲したことが分かった。西部Leoneは死者・行方不明者12名，落橋，多数の家屋の流出，地盤の洗掘が発生する大被害となった一方で，付近のAmanaveでも同程度の津波が来襲したが，死者が出なかった。来襲した津波の規模と人口に比して人的被害が少なく，避難がうまく行われていたと考えられる。津波に関する知識の普及も見られ，また津波避難看板の設置や避難訓練の実施等もこれに影響しているものと考えられるが，さらなる調査が必要である。島に2基ある火力発電所のうち1基が津波浸水により損傷を受けて，米本国からの代替発電機の到着を待っていた。国際空港は津波漂着物が滑走路に散乱し，職員は直後から清掃作業に追われ，調査時においても一部機材が停止したまま航空機を運航している状態であった。南太平洋島しょ国では，空路による物資・人員の輸送が重要であり，空港は海岸部の低平地に建設され，電力も島内で発電するものに依存し，火力発電所が海岸に立地するという，同様の条件であるところが考えられ，今後のこの地域の津波防災においては考慮すべき点であろう。



西部Leoneの被害の様子

# 2. 研究活動

## 2.1 21世紀COE活動

### 2.1.1 プログラムの目的

平成14年度から18年度にかけて実施した21世紀COEプログラム『災害学理の究明と防災学の構築』においては，学際的先端研究の推進，若手研究者の育成，研究成果の発信事業を質量ともに拡充し，自然災害による被害の軽減を目的とした日本のCOEから世界のCOEとしての防災研究拠点を形成し，防災情報を世界に向けて継続的に発信した。

### 2.1.2 プログラムの概要

本拠点形成プログラムは，つぎの三つの事業で構成されている。すなわち，第一は，社会の防災ニーズを的確に反映した学際融合的防災研究の推進である。三つの研究課題「防災情報の作成・伝達と災害リスクマネジメントに関する新技術の研究」，「都市の災害脆弱性診断と生活空間の再生技術・戦略に関する研究」及び「大気・水を結合した流域の水・物質動態と地域密着型ハザードマップの作成の研究」について共同研究を実施した。

第二は若手研究員との共同研究を通した人材育成である。上記の三つの研究課題に関係するCOE研究員を平成14年度12名，15年度25名，16年度13名，17年度12名，18年度11名採用し，5年間で合計44名採用した。また，大学院生を平成14年度～18年度の5年間で合計10名海外派遣し，課題研究の推進を図った。

第三は，研究成果の共有と情報発信である。平成14年度は3回，15年度は5回，16年度は9回，17年度は10回，18年度は7回，5年間で合計36回の国際シンポジウムを主催もしくは共催した。

連続公開防災講座を京都サテライトにおいて毎週，火，水，木，金の4日，東京サテライトで毎月第1，第3火曜日に午後6時30分より開講し，後述するように5年間で合計680回開催した。これらの内容はすべてディジタルビデオに収録しており，本研究拠点のインターネットのホームページ上で，著作権などの問題を解決した上で，順次，オン・ディマンド方式で公開してきた。

そして，平成18年12月に帝国ホテル東京で，成果報告会も兼ねて，国際シンポジウム「災害学理の究明と防災学の構築」を開催した。以下にCOE関連経費による研究活動について報告する。

### 2.1.3 京都大学防災研究所フォーラム

防災研究の推進のためには，防災研究者がすぐれた防災研究を実施することは当然であるが，それに加え，こうした研究に対する国民からの理解と支援が必要である。そこで，防災研究所での研究成果を多くの人たちに知ってもらうために，京都と東京にサテライトを設け，防災研究所の関係者による公開講座の連続開催を企画・実施した。京都サテライトは京都駅前のキャンパス・プラザに設けられ，東京サテライトは，帝国ホテル東京に設けられた。100名以上の研究者を有するわが国最大の防災研究のメッカでどのような研究が行われ，どのような成果が得られたのかを所員の肉声で伝えたいと考え，所員自身による講演を年間150回程度開催することとした，これまでに例を見ない企画である。発表方法は所員に任せられ，司会進行も所員自身でおこなう。講演の様子はすべてディジタル・ビデオ・カメラで撮影され，編集された後にDVDメディアに収録される。MPEG形式で保存されたビデオ映像は，Windows Media Video形式に圧縮変換され，講演内容に応じて章毎に分割し，各章の説明を付すことで，防災講演のディジタル・アーカイブを構築した。現在，インターネットを通してオン・デマンド方式でこれら講演の映像が公開されており，フォーラムの出席者だけでなく，災害や防災に興味を持つ国民に対して広く情報発信している。以下のウェブサイトを（http://phoenix.dpri.kyoto-u.ac.jp/ea/）参照。

京都サテライトでは，原則として毎週火曜日から金曜日の４日間，午後６時半から８時まで開講され，東京サテライトでは，原則として毎月第１，第３火曜日に，京都と同じ方式で開講された。平成17年度と18年度には，京都サテライトで合計268回開催され1,858人の参加を得，東京サテライトで合計31回開催され499人の参加を得た。なお，５年間の総計は，京都サテライト（615回，5,181人），東京サテライト（65回，1,394人）であった。

### ２.１.４ 研究プロジェクト

防災ニーズが高く学際融合的な研究課題である，(1)「都市の災害脆弱性診断と生活空間の再生技術・戦略に関する研究」，(2)「防災情報の作成・伝達と災害リスクマネジメントに関する新技術の研究」，(3)「大気・水を結合した流域の水・物質動態と地域密着型ハザードマップの作成」を推進する。

#### ●分担研究課題1「都市の災害脆弱性診断と生活空間の再生技術・戦略に関する研究」

（課題リーダー：京都大学防災研究所　教授　岡田　憲夫）

1）災害リスクに対する「都市診断」科学の構築とその応用に関する総合的研究

研究組織：萩原良巳，岡田憲夫，鈴木祥之，多々納裕一，林　康裕，田中　聡，畑山満則

(a) 研究の背景と目的：

複合的な災害リスクに対して都市を守るための「都市診断」科学の構築とその応用に関する総合的研究を目的とした。

(b) 研究の方法：

自然科学・工学のアプローチに加え，法制度や経済などの社会科学的アプローチを加えた総合的なアプローチによって，「都市診断科学」の確立とその実用性を実証した。

(c) 研究成果の概要：

①複合的な災害リスクを想定した都市診断の方法論の開発と改善がなされた。

②計画学・システム科学ならびに建築工学の知見を融合した総合的な被害推定および診断支援情報の提示ができた。

③災害リスクマネジメントに関する計画マネジメント科学および組織論的知見が提示された。

④オーストリア・ウィーン近郊の国際応用システム研究所（IIASA）との国際共同研究を展開し，特に総合的な災害リスクマネジメントに関する国際会議の毎年連続開催と，成果のとりまとめを行った。この結果，都市診断科学を国際的な研究学術活動の重点的テーマとして位置づけることが可能になった。

⑤その他，多様な関連する国際活動（英国Northumbria Universityとの国際共同研究の推進，Japan-China Sustainable Environment and Disaster Seminarの開催等）を展開した。

2）多次元評価指標の統合化による都市施設地震脆弱性診手法の高度化

研究組織：佐藤忠信，入倉孝次郎，田中仁史，中島正愛，松波孝治，吹田啓一郎，澤田純男，
田村修次，岩田知孝，本田利器

(a) 研究の背景と目的

都市域に存在する構造物の地震時脆弱性を合理的に評価するためには，ハザードを的確に予測し，それによる構造物被害を明らかにしたうえで，適切な補強･維持戦略を策定する必要がある。本研究では，地震ハザードの高精度評価，構造物応答と被害予測法の洗練を基盤として，被害・復旧・補強コスト等を取り入れた都市脆弱性評価法の構築をめざした。

(b) 研究の方法

ハザード評価や構造物性能評価に関わって構築されてきた各予測手法の確からしさを，観測や実験から得られているデータとの照合を通じて検証するとともに，信頼性理論に立脚したライフサイクルコス

ト統合評価法を立案した。

(c) 研究成果の概要

福岡県西部沖地震等における強震動記録との照合による強震動予測評価法の向上，構造物の機能性を支配する非構造部材性能の定量化，コスト便益を考慮したフラジリティ曲線の提案を図った。

3) 都市および周辺地域における地盤災害予測とハザードマッピングに関する研究

研究組織：井合　進，千木良雅弘，Sidle, R.C.，釜井俊孝，三村　衛，諏訪　浩，齋藤隆志，飛田哲男，稲積真哉

(a) 研究の背景と目的

低平地を中心として急速に周辺丘陵地へと拡大する都市域では，地震時液状化，宅地造成地盤崩壊，人工・自然斜面崩壊など，地盤災害の危険性が増している。本研究は，これらの地盤災害に対する都市域の脆弱性診断技術と危険度評価技術の高度化，地盤基礎構造物の性能向上技術の開発を目的とした。

(a) 研究の方法

研究は，遠心力場の模型振動実験および有効応力解析，地盤情報データベース解析，ニューラルネットワークを用いた解析，レーザー航空測量による微地形調査・解析，衛星画像解析，地質調査，水文観測によって行った。

(b) 研究成果の概要

海岸・河川の耐水構造物の地震時破壊モードの分類およびその脆弱性診断手法を開発した。地盤情報のデータベース化と液状化ハザードマップ作成方法論を構築し，それを用いて改良優先地域抽出を可能とした。宅地地盤の地震時脆弱性評価にあたり，地震に脆弱な盛り土地盤の抽出手法を構築し，実際に適用した。この成果は，新たな宅造法に反映された。地震による斜面災害メカニズムを解明し，さらに，カシミール州の首都機能移転のためのハザードマッピング方法論を構築して適用した。さらに，山岳地での道路建設に伴う土砂生産評価手法を考案した。

4) 都市水害の危険度評価技術とその社会的応用に関する研究開発

研究組織：高山知司，寶　馨，戸田圭一，藤田正治，間瀬　肇，立川康人，米山　望，堤　大三，安田誠宏，佐山敬洋

(a) 研究の背景と目的

大都市域での氾濫災害の原因となる洪水や内水，高潮の同時生起の可能性を検討し，その場合の重畳現象の特性を数値シミュレーションで解明して，水災害の予測技術を向上させ，ハザードマップの信頼性向上・避難の的確化を図るなど，都市水害危険度評価技術の開発を目指す。また，地震津波に対して危険となる個所を明らかにして津波対策を図った。

(b) 研究の方法

地球温暖化に伴って，極端化台風による集中豪雨のみならず，局所的な豪雨もしばしば生じ，氾濫災害が発生している。そこで，ダム群による洪水制御システムの開発や都市地下街への浸水拡大の特性についての模型実験の実施，河床の変動に影響する浮遊砂鉛直濃度分布の算定法の提案，高潮災害解析や津波避難タワーの実験を行ってきた。

(c) 研究成果の概要

具体的には，以下のような研究を行った。1) 小規模地下空間への浸水過程の三次元数値解析，2) 津波避難タワーの耐津波安定性解析，3) 異なる粒径分布をもつ混合砂礫の空隙率，4) 高度制御流域における洪水予測システムとリアルタイム洪水予測への拡張。

●分担研究課題2「防災情報の作成・伝達と災害リスクマネジメントに関する新技術の研究」

（課題リーダー：京都大学防災研究所　教授　林　春男）

1）自治体における地震防災に貢献する正確かつ役に立つ地震情報及びその提供手法に関する研究

研究組織：梅田康弘，大志万直人，橋本　学，Mori James Jiro，伊藤　潔，渡辺邦彦，澁谷拓郎，大見士朗，野口達也（鳥取大学工学部　助教）

(a) 研究の背景と目的

実際の地震防災を担当する自治体には詳細で充分な地震情報が欠如している。一方，情報生産者側である大学や研究機関は，地震情報の現場での利活用に意識が配られていない。防災行政の実施者の自治体と情報生産者である研究者の連携により，現実に有効な地震情報は何かを検討，構築し，それらを有効に提供する手法を研究した。

(b) 研究の方法

鳥取県をカウンターパートとして本研究を実施した。理由は，活発な地震活動，過去の知見の蓄積，自治体として情報公開性に富むことである。鳥取大学の協力も得た。県庁で地震情報を準リアルタイムに入手できるシステムを設置し，それを平素の地震防災に活用した。その過程で，情報の有効な点や実際の活用に不便な点を抜粋し，それらを蓄積して情報生産者側にフィードバックし，情報内容と伝達手法の改良を試みた。

(c) 研究成果の概要

2004年3月より2006年11月までの期間，鳥取県庁に端末を設置し，地震情報の提供を実施した。この間2度の担当者アンケートにより，情報内容に関する担当者の希望の抽出を試みた。その結果，情報の保証，明文化・数値化，簡潔性などが情報に求められることが明確になった。これは，地震研究者と行政担当者の立場の違いによる認識の差であり，今後の情報の利活用を進める上で，重要な視点を与えた。なお，衛星による情報提供の運用が終了したため，上記の結果を踏まえた地震情報提供ホームページを作成した。

2）火山活動の評価方法の開発と火山防災情報に関する研究

研究組織：石原和弘，井口正人，味喜大介，山本圭吾，神田　径，為栗　健，福島大輔，森　健彦，大久保綾子，横尾亮彦

(a) 研究の背景と目的

火山噴火により惹起される災害や過度の社会的不安を防止・軽減する上で重要な火山活動の評価手法と火山防災情報の質向上と共有に関する研究を行った。

(b) 研究の方法

火山防災に関する実践的な活動を通して火山防災の普及活動のあり方を検討する。また，あらたな観測・評価手法の開発を行った。

(c) 研究成果の概要

空中磁気，熱および爆発波の観測が，火山活動の観測・評価手法として有効であることを示した。桜島火山防災マップ改訂の指導，2006年の桜島の噴火活動の活発化に際しての桜島爆発対策連絡会議での活動予測と必要な規制の提示等の活動は，内閣府の「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」(2008)で火山防災体制の在り方として例示された。

3）災害ハザード・リスク・復興過程等に関する情報の統合型データベース・システムの構築

研究組織：牧　紀男，河田恵昭，林　春男，田中哮義，矢守克也，川方裕則，Kenneth Topping，吉富　望，浦川　豪，久貝智洋，辰己賢一，松浦秀起

a) 研究の背景と目的

災害に関する適切なトータルリスクマネージメントのためには，災害の予知・予防・情報伝達システム・災害履歴・災害復興過程などの様々な情報，データの共有が不可欠である。本研究は防災に関する統合型データベース・システムを構築する事を目的とした。

b) 研究の方法

1) アクセスの利便性とセキュリティを考えたネットワーク，2) 多種のデータを収納･検索できるデータベース構築，3) あらゆるデータの説明に関するルール作りに関する検討を行い，安全・安心な社会づくりに役立つハザード，リスク，復旧・復興過程に関する総合的な防災ポータルサイトの構築を行った。

c) 研究成果の概要

クロスメディア・データベースは，12種類のデータ（音声，動画，文書，画像，人物，組織・団体，研究プロジェクト，モデル，データ，イベント，インターネットおよび地理空間）を格納することができる。これらの多様なデータは，通常互いに派生的な相関性を持っている。効率的な検索エンジンを提供し，かつ統一的なフォーマットで探索結果とその関連データを表示するためには，適切なメタデータの記述，データ間のリレーションシップの構築が必要である。メディアの種類，フォーマット，内容，言語，利用制限，リレーションシップの種類などは統制され，災害の種類や災害カテゴリ，研究の種別なども基本的な統制語彙として定義され，検索の助けとなるように設計された。2004年に発生した新潟県豪雨災害，新潟県中越自身に関するデータが実際に格納され，プロトタイプとして設計通りの動作が確認された。

4) 防災研究所で蓄積された印刷物や映像情報の電子ファイル化とホームページで高速検索可能なシステムの構築

研究組織：平野憲雄，多河英雄，吉田義則，松浦秀起，辰己賢一，三浦　勉，和田博夫，髙山鐵朗

(a) 研究の背景と目的

防災研究所に膨大に蓄積されている刊行物をホームページから手軽に検索参照できることにより，社会に対して生きた防災情報すなわち，一般の防災意識を高め，生活に密着した付加価値の高い情報源にすることであった。

(b) 研究の方法

防災研究所の刊行物や研究成果を電子ファイル化し，Web上にて検索・閲覧できるようにする。また防災に関する情報すべてを検索対象にした高速検索システムを開発し，そのシステムと防災研究所の職員総覧や京都大学図書館のOPACや学術情報リポジトリなどの他のデータベースと連動させることで，幅広い検索を可能にした。

(c) 研究成果の概要

発刊された年報すべてがホームページで高速検索が可能となった。また，防災に関する情報発信源であるBulletinやNewsletter，研究集会情報なども検索参照できるようになっている。さらに検索システムの機能強化として，GoogleMapsによって視覚的に位置をわかりやすいように表示したり，日本十進分類法や災害の種類によって絞り込み検索したり，現職員の著作者の情報をクリックするだけで職員総覧から閲覧できるようにもなっている。

●分担研究課題3「大気・水を結合した流域の水・物質動態と地域密着型ハザードマップの作成」

（課題リーダー：京都大学防災研究所　教授　寶　馨）

1) 異常気象とそれに伴う災害の実態把握と予測に関する研究

研究組織：河井宏允，岩嶋樹也，植田洋匡，石川裕彦，丸山　敬，向川　均，堀口光章，井口敬雄，荒木時彦

(a) 研究の背景と目的

本研究では，近年の異常気象の実態を把握し，その予測可能性を解明するとともに，それに伴って生じる災害発生のメカニズムと減災対策を明らかにした。

(b) 研究の方法

各種気象データを総合的に解析し，近年の異常気象の実態把握とその予測を目指す。また，近年の台風や竜巻等の突風に伴う風害等について，過去の被害事例との比較しながら，災害発生のメカニズムの変容や減災施策の効果を検討した。

(c) 研究成果の概要

気象庁現業の数値天気予報モデルを用いて，熱帯大気中の季節内振動のアンサンブル予報に適した摂動を生成するように，成長モード育成法の改良を行った。2006年に起こった台風，竜巻及び突風による建物強風被害を実施し，強風による建物被害の特徴を検証し，竜巻時には飛来物の衝突に伴う2次被害の発生が被害の拡大に大きな影響を及ぼしていることを示した。また，北海道佐呂間町で発生した竜巻に関して，環境パラメターから竜巻の発生予測が可能であるかどうかを検討した。

2) 山地・河川・海岸系における物質動態に関する研究

研究組織：関口秀雄，澤田豊明，末峯　章，中川　一，石垣泰輔，上野鉄男，武藤裕則，馬場康之，林　泰一，山下隆男，芹澤重厚，加藤　茂，川池健司，張　浩

(a) 研究の背景と目的

わが国では山地河川が多く内湾が発達しているうえに，活構造であるため，土砂の生産／流出が活発である。沿岸域では海岸侵食はじめ，水際低平地に展開する都市の氾濫浸水や地形変化災害のリスク軽減が重要課題になっている。いずれも，流域における流体と堆積物の挙動が深く関わる課題である。本研究では，流域一貫した水・土砂輸送系の挙動予測法を高度化し，流域の環境防災マネジメントに繋げることを目的とした。

(b) 研究の方法

現地観測所を基地として，実流域における多彩な土砂動態をとらえデータベース化するとともに，複雑な流体―堆積物系相互作用に関する先端的な実験研究を行う。さらに，メソスケールの気象水文変動に重点をおき，高分解能な物質輸送予測モデルの開発を行った。

(c) 研究成果の概要

山地から河川，さらに海岸・海域に至るまでの物質動態，とくに土砂動態に関する新たな知見を得た。凍上・融解による土砂生産と粒度分布特性の把握をはじめ，豪雨時の土砂流出予測モデルの高度化，水害地形と河道変動の関連性の究明，水制周り局所洗掘の3次元解析，暴風時の沿岸域の流体運動および堆積物移動過程の分析を行った。

3) 水量・水質・生態系機能の連携解明と流域水資源総合リスク評価

研究組織：池淵周一，小尻利治，中北英一，竹門康弘，城戸由能，田中賢治

(a) 研究の背景と目的

様々な土地利用と河道網からなる流域において，水循環，人間活動のインパクトを組み入れた水量・水質・生物系相互作用モデルと流域の地下水を含む階層構造系を結合し，空間分布型の水資源総合リスク指標を開発した。

(b) 研究の方法および (c) 研究成果の概要

分布型流出モデルをベースにしたHydro-BEAMを概成させるとともに，より高度化・精微化をはかるため，貯水池操作等のモジュールを追加した。また，詳細な陸面過程を組み込んだメソ数値気象モデルCReSiBUCを開発し，都市の加熱や土地利用分布，土壌水分状態が集中豪雨の形成・発達に及ぼす影響を検討した。さらに河川生態系モジュールの一つとして賀茂川中流域における砂州間隙水の動態と水質変化機構の解明を進めた。

## 2.1.5 国際シンポジウム

平成14年度

International Conference on Corporate Earthquake Programs（国際企業防災シンポジウム）
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター，国際企業防災シンポジウム実行委員会
開催日：平成14年10月28日～30日　　開催場所：大阪国際交流センター
参加者数：約500名（オープンフォーラム含）

平成15年度

アジア防災会議2003　国際防災・人道支援シンポジウム
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター，21世紀COEプログラム「災害学理の究明と防災学の構築」，国際防災・人道支援協議会
開催日程：平成15年1月16日　　開催場所：神戸国際会議場・神戸市
参加者数：240名（うち国外70人）

3rd Workshop for"Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management"（第3回比較防災学ワークショップ）
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター他
開催日：平成15年1月30日～31日　　開催場所：神戸国際展示場
参加者数：約150名

第3回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA国際シンポジウム
DPRI-IIASA, the 3rd International Symposium on "INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT: Coping with Regional Vulnerability"（ADRM-2003）
主催者：京都大学防災研究所
開催日：平成15年7月3日～7月5日　　開催場所：国立京都国際会館（日本・京都市）
参加者数：国内99名，国外48名

平成16年度

4th Workshop for "Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management"（第4回比較防災学ワークショップ）
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター他
開催日：平成16年1月29日～30日　　開催場所：神戸国際展示場
参加者数：約240名

国際防災・人道支援フォーラム2004
主催者:兵庫県，国際防災・人道支援協議会，21世紀COEプログラム「災害学理の究明こく防災学の構築」
開催日程：平成16年2月8日　　開催場所：神戸国際会議場・神戸市
参加者：250名（うち国外　80人）

都市型水害国際シンポジウム
主催：都市型水害国際シンポジウム実行委員会（構成：内閣府，国土交通省，文部科学省，消防庁，気象庁，京都大学防災研究所巨大災害研究センター，21世紀COEプログラム「災害学理の究明と防災学の構築」）
開催日程：平成16年2月27日～2月28日

開催場所・参加者：１日目　三田共用会議所・東京　　約100人（うち国外５人）
２日目　全電通ホール・東京　約200人（うち国外５人）

第４回総合的災害リスクマネジメントに関するIIASA-京都大学国際フォーラム
4th IIASA-DPRI International Forum on Integrated Disaster Risk Management
主催者：京都大学防災研究所ならびにIIASA
開催日：平成16年７月４日～ ７月７日　　開催場所：文化遺産保全中央大学（イタリア・ラベロ）
参加者数：国内21名，国外50名

水災害の監視・予測・軽減に関する国際ワークショップ
International Workshop on Monitoring, Prediction and Mitigation of Water-Related Disasters
主催者：京都大学防災研究所
開催日：平成16年７月６日～平成16年７月８日
開催場所：サンテック・センター国際会議場（シンガポール）
参加者数：国内10名，国外30名

The Third Session of the Board of Representatives, IPL Review Committee Meeting and Symposium of the International Consortium on Landslides
（国際斜面災害研究機構　第３回代表者会議，IPL評価委員会およびシンポジウム）
主催者：国際斜面災害研究機構（International Consortium on Landslides = ICL）
開催日：平成16年10月19日～ 22日　　開催場所：スロバキア国・ブラティスラバ市・コメニウス大学
参加者数：約60名

東南アジア太平洋地域における水資源・水災害に関する国際シンポジウム
International Symposium on Water Resources and Disasters in Southeast Asia and the Pacific
主催者：ユネスコIHP東南アジア太平洋地域運営委員会（ユネスコジャカルタ事務所）
開催日：平成16年11月22日～平成16年11月26日　　開催場所：ヒルトン・アデレード（オーストラリア）
参加者数：国内12名，国外約40名

水災害の監視・予測・軽減に関する国際会議
International Conference on Monitoring, Prediction and Mitigation of Water-Related Disasters（MPMD-2005）
主催者：京都大学防災研究所
開催日：平成17年１月12日～平成17年１月15日　　開催場所：京都大学百周年時計台記念館
参加者数：国内96名，国外50名

Fourth International Symposium on Landslide Risk Mitigation and Protection of Cultural and Natural Heritage
（第４回地すべり危険度軽減に関する国際シンポジウム）
主催者：International Consortium on Landslides（会長・佐々恭二）
開催日：平成17年1月15日～ 16日　　開催場所：京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール
参加者数：国内20名，国外23名

The 1st International Conference on Urban Disaster Reduction（第１回国際都市防災会議）
主催者：地域安全学会，米国地震工学会，京都大学防災研究所
開催日：2005年１月18日～ 20日

開催場所：神戸ベイシェラトンホテル，神戸国際展示場
参加者数：147名（うち外国人57名）

5rd Workshop for"Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management"
（第5回比較防災学ワークショップ）
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター他
開催日：平成17年1月20日～21日　　開催場所：神戸国際展示場
参加者数：国内338名，国外9名

International Symposium on Emergency Management Thesauri and Controlled Vocabularies
（防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際準備会議）
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター
開催日：平成17年3月14日　　開催場所：京都タワーホテル
参加人数：12名

平成17年度
APRU/AERU Joint Symposium Earthquake hazards around the Pacific Rim - Prediction and disaster prevention
Main symposium and Mini workshop on tsunami
主催者：京都大学
開催日：平成17年8月31日～9月2日
開催場所：京都大学百周年記念時計台ホール，阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター
参加者数：国内94名，国外22名

Geotechnical Earthquake Engineering Satellite Conference on Performance Based Design in Earthquake Engineering: Concept and Research
主催者：国際地盤工学会TC4（地震地盤工学）委員会
開催日：平成17年9月10日　　開催場所：大阪大学中之島センター
参加者数：国内32名，国外32名

International Symposium on Landslide Risk Evaluation of Machu Picchu, Peru
主催者：International Consortium on Landslides
開催日：平成17年9月12日～13日　　開催場所：ペルー国・文化庁クスコ支所・文化センター
参加者数：国内7名，国外53名

Fifth Annual IIASA-DPRI Forum "Integrated Disaster Risk Management: Innovations in Science and Policy"
主催者：京都大学防災研究所，北京師範大学（中国），国際応用システム分析研究所（オーストリア），
中国土木省・防災センター（中国）
開催日：平成17年9月14日～18日　　開催場所：北京師範大学（中国）
参加者数：国内30名，国外106名

The First General Assembly Meeting and the Fourth Session of the Board of Representatives（BOR）of International Consortium on Landslides
主催者：国際斜面災害研究機構
開催日：平成17年10月12日～14日　　開催場所：全米科学アカデミー，ケックセンター

参加者数：国内8名，国外45名

PUB Special Session at International Symposium on Methodology in Hydrology
主催者：京都大学防災研究所
開催日：平成17年10月30日　　開催場所：河海大学（南京市，中華人民共和国）
参加者数：国内2名，国外15名

International Symposium on Fluvial and Coastal Disasters
－Coping with Extreme Events and Regional Diversity－
主催者：京都大学防災研究所流域災害研究センター
開催日：平成17年12月1日～2日　　開催場所：キャンパスプラザ京都
参加者数：国内43名，国外22名

6th Workshop for "Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management"
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター，東京大学生産技術研究所・都市基盤安全工学国際研究センター，京都大学防災研究所21世紀COEプログラム，文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクトIII-3，文部科学省科学研究費補助金平成17年度特別研究促進費「ハリケーン「カトリーナ」を契機として発生した広域災害に対する社会対応に関する総合的な検討」，（財）関西エネルギー・リサイクル科学研究振興財団
開催日：平成18年1月17日～18日　　開催場所：神戸国際展示場3階3A会議室
参加者数：国内195名，国外5名

5th Workshop for "Visualization of Disasters"
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター　林　春男
開催日：平成18年2月28日～3月1日　開催場所：キャンパスプラザ京都
参加者数：国内52名，国外2名

International Symposium on Emergency Management Thesauri and Controlled Vocabularies
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター
開催日：平成18年3月2日　　開催場所：京都タワーホテル
参加者数：国内16名，国外2名

平成18年度
6th Annual IIASA-DPRI Forum on Integrated Risk Management
主催者：京都大学防災研究所，国際応用システム分析研究所（オーストリア），Istanbul Metropolitan Municipality（トルコ），Bogazici University（トルコ），World Bank Institute（アメリカ）
開催日：平成18年8月13日～17日
開催場所：The Istanbul Lutfi Kirdar Convention & Exhibition Centre（トルコ・イスタンブール）
参加者数：国内29名，国外111名

ACECC Workshop "Harmonization of Design Codes in the Asian Region"
主催者：ACECC，土木学会，CICHE（中国土木水利工程学会）
開催日：平成18年11月4日　　開催場所：国立台湾科技大学（台湾・台北市）
参加者数：国内14名，国外40名

The 8th Kyoto University International Symposium Towards Harmonious Coexistence within Human and Ecological Community on this Planet
主催者：防災研究所を含む７つの京都大学のCOEと生存基盤科学研究ユニット
開催日：平成18年11月23日～25日　　開催場所：スイソテル・ナイラートパーク（タイ国バンコク市）
参加者数：国内25名，国外60名

Flood disasters in East Asia and countermeasures against them
主催者：流域災害研究センター
開催日：平成18年12月７日　　開催場所：京大会館（京都市左京区吉田河原町）
参加者数：国内34名，国外13名

7th Workshop for "Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management"
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター，東京大学生産技術研究所・都市基盤安全工学国際研究センター，京都大学防災研究所21世紀COEプログラム，文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ-3
開催日：平成19年１月18日～19日　　開催場所：神戸国際会議場５階501会議室
参加者数：国内182名，国外４名

International Symposium on Landslide Risk Analysis and Sustainable Disaster Management
主催者：京都大学防災研究所ほか
開催日：平成19年１月22日～23日　　開催場所：国際連合大学
参加者数：国内38名，国外43名

International Symposium on Emergency Management Thesauri and Controlled Vocabularies
主催者：京都大学防災研究所巨大災害研究センター
開催日：平成19年２月28日　　開催場所：京都大学防災研究所
参加者数：国内９名，国外３名

DPRI Symposium on Natural Disaster Science and International Disaster Reduction Initiatives
Achievements from 21 COE Program（2002-2006）Kyoto University
主催者：国立大学法人京都大学防災研究所21世紀COEプログラム
開催日：平成18年12月19日～21日　　開催場所：帝国ホテル東京
参加者数：国内83名，国外８名

### ２.１.６　COE非常勤研究員とその研究活動

(a) 災害観測実験センター
仁木将人
活動内容：海域環境システムとその数値シミュレーションに関する研究（平成15～16年度）

(b) 地震災害研究部門
邸　元（Di Yuan）
活動内容：液状化地盤内における構造物基礎の動的損傷過程解析法の開発（平成14～15年度）
Praween Chusilp
活動内容：既存建築構造物の耐震性能評価と耐震改修・再生における履歴ダンパーの効用に関わる実大

構造物実験（平成14～15年度）
山田伸之
活動内容：都市の地震災害脆弱性評価を目的とした強震動予測に関する研究（平成15年度）
劉　大偉
活動内容：既存鉄骨建物の耐震安全度診断技術の高度化（平成15～16年度）

(c) 地盤災害研究部門
古谷　元
活動内容：流動性崩壊における地下水脈分布を考慮した発生箇所と土砂移動範囲の予測（平成14～15年度）
今泉文寿
活動内容：宮川ダム流域における土砂生産と土砂流出の関係（平成16年度）

(d) 総合防災研究部門
Jens Hartmann
活動内容：都市地域の災害脆弱性診断手法に関する研究（平成14～15年度）
清水秀丸
活動内容：軸組構法木造住宅の耐震性能向上技術に関する研究（平成15年度）
長江剛志
活動内容：災害リスク下の社会基盤施設の整備・更新戦略に関する研究（平成15年度）

(e) 大気災害研究部門
徐　興奎（Xu Xingkui）
活動内容：気象・海象災害の予測高度化のための，大気海洋間，大気・植生・土壌間相互作用インターフェースと気象モデル，海洋・波浪モデル，陸水モデルの組み合わせによる統合モデルの構築（平成14～15年度）
穂積　祐
活動内容：数値計算による海洋性砂漠緑化の影響評価（平成16年度）

(f) 水災害研究部門
NMNS Bandara Nawarathna
活動内容：洪水災害リスクマッピングのための三次元気象レーダーモザイクを用いた降雨時空間分布の推定（平成15年度），水文モデルにおける単位応答要素の抽出について（平成16年度）
多田泰之
活動内容：地下流水音を用いた崩壊発生危険箇所検出の試み（平成16年度）

(g) 社会防災研究部門
小林健一郎
活動内容：国家間の差異を考慮にいれた，地域密着型洪水ハザードマップ作成法の検討（平成17年度），日野川・由良川流域を対象とした地域密着型洪水ハザードマップ作成（平成18年度）
藤見俊夫
活動内容：防災に不可欠な公共事業における「情報の公平性」に基づく情報提供手法の開発（平成17年度），リスク，曖昧性，構造の無知を考慮した意思決定理論に基づく防災・減災行動の実証分析（平成18年度）

森井雄史
活動内容：木造建物の耐震性能の変化を考慮した地震被害予測に関する研究（平成17年度），地震の発生確率を考慮した木造建物の地震損傷度予測に関する研究（平成18年度）

(h) 巨大災害研究センター
浦川　豪
活動内容：時空間を考慮した防災情報データベースの構築とその伝達手法及び活用方法に関する研究(平成14 ～ 15年度)，災害情報伝達のためのデータベースの開発と実践的取り組み（平成16年度）
原田賢治
活動内容：自然力（防潮林）を活用した津波災害低減リスクマネージメントの新技術開発（平成15年度），津波災害低減リスクマネジメントのための自然力（防潮林）活用新技術開発（平成16年度）
久具智洋
活動内容：個々の利用者にニーズに応じて情報の収集・提供ができることを目的とした，WWWを中心とした防災・災害情報共有システムに関する研究（平成15年度）
近藤民代
活動内容：防災情報の作成・伝達と災害リスクマネジメントに関する新技術の研究と開発（平成15年度）
秋月有紀
活動内容：高齢者に配慮した避難用標示物の設計－都市火災時における文字情報の有効性の検証および改善－（平成15年度）
吉富　望
活動内容：防災のためのマルチメディアデータベースシステムのデザイン（平成15年度）
田村　圭子
活動内容：在宅要介護高齢者に対する効果的な災害対応システムの開発（平成17年度），災害時要援護者に対する効果的な災害対応システムの開発（平成18年度）
Zhang Chao
活動内容：Development of People-Friendly Risk Communication Technology for Regional Diagnosis（平成17年度），Situational Analysis of Flood Disaster Risk Communication Bottlenecks in Japan and China（平成18年度）

(i) 地震防災研究部門
長江　拓也
活動内容：ピロティ形式RC建物の耐震改修とその性能評価（平成17年度）
LEE, Tae-Hyung
活動内容：Characterization of Performance and Damage of Nonstructural Components in Performance-Based design Format（平成17年度）

(j) 地震予知研究センター
宮澤理稔
活動内容：沈み込み境界と活断層の活動の地震学的モニタリング（平成15年度），過去420年間の日本における震度の研究と，2004年新潟中越地震の余震の誘発過程（平成16年度）
野口竜也
活動内容：自治体の防災に貢献する地震情報の構築と提供に関する研究（平成15 ～ 16年度）
佐藤　一敏
活動内容：前駆的異常地殻変動検出手法および情報伝達手段の構築に関する研究（平成17年度），異常

地殻変動検出手法および情報伝達手段の構築に関する研究（平成18年度）

(k) 火山活動研究センター

福島大輔

活動内容：火山防災のための教育普及に関する実践的研究－エコミュージアムのコンセプトを適用した事例について（平成14～15年度），火山防災とまちづくり－火山を博物館とまるごと博物館とする方法（平成16年度）

森　健彦

活動内容：火山活動の評価手法の開発と火山防災情報に関する研究（平成15年度）

大久保綾子

活動内容：地磁気の時空間変化の研究に基づく火山活動の評価手法の開発（平成17年度），地磁気の時空間変化の研究に基づく火山活動評価手法の高度化（平成18年度）

横尾亮彦

活動内容：火山性圧力波から見た桜島ブルカノ式噴火に関する研究（平成17年度），空気振動現象の研究に基づいた火山爆発現象の定量的理解（平成18年度）

(l) 斜面災害研究センター

Trandafir Aurelian Catalin

活動内容：地震による都市域の地すべり性崩壊の挙動予測（平成16年度）

IGWE, Ogbonnaya

活動内容：流動性地すべりの危険度予測に関する実験・調査研究（平成18年度）

(m) 気象・水象災害研究部門

梶野瑞王

活動内容：雲微物理過程の詳細なモデリングと流域降水マップへの応用（平成18年度）

(n) 流域災害研究センター

多田泰之

活動内容：地下流水音を用いた崩壊危険箇所の予知技術の開発と地域密着型ハザードマップ作成への応用（17年度）

東　良慶

活動内容：超過外力に対する河川堤防の耐水性能評価と流域減災システムへの適用に関する研究（平成17年度，18年度）

(o) 水資源環境研究センター

山田浩之

活動内容：流域を視点とした土砂・河床間隙水の動態と河川生物相の生息場環境の保全と再生（平成14～15年度）

茂木耕作

活動内容：降水の極値特性の解析を目的とした大気と陸面モデルの結合（平成16年度）

小林　草平

活動内容：河川生態系機能を維持するための土砂動態のあり方に関する研究（平成18年度）

## 2.2 国際学術・共同研究

防災研究所はわが国における自然災害を研究する総合的研究機関として，研究の国際的な推進を図っている。以下に，これまでの国際学術・共同研究を挙げる。

### 平成12年～13年の国際共同研究の概要

「国際防災の10年」に対する防災研究所の取り組みとして文部省特別事業「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する国際共同研究」を申請し平成6年から5年間の計画が採択され研究が実施された。本共同研究ではインドネシアを対象とした「火山とテクトニックス」(I-1)，洪水と海岸災害（I-2)，および中国を対象とした地震災害（C-1)，地すべり災害（C-2)，土石流災害(C-3)，に関する予測と防災対策に関する研究を行った。

気候変動国際協同研究計画（WCRP）の大型サブプロジェクトである「全球エネルギー水循環研究計画（GEWEX）の1部であるアジアモンスーンエネルギー水循環研究観測計画（GAME）に対する取り組みに対し，平成8年度から3年間国際共同研究等特別経費，および平成11年度から3年間文部省科学研究費（特定領域B）が採択され研究が実施された。本計画では水資源研究センターが中国淮河流域地域の観測研究と水文モデリング，大気災害部門がチベット高原地域における大気境界層の研究で中心的役割を果たした。1996年の日米首脳会談の議題の一つとしてとりあげられた「地震災害の軽減のための共同事業」の一環として「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」が平成10年文部省特別事業として採択され，平成11年からは文部省科学研究費（特定領域B，3年間）として研究が実施されている。本研究は京都大学防災研究所が中心となり，全国の研究者と協力して，米国科学財団（NSF）の公募により採択される米国側研究協力者として研究を実施した。

UNESCO（国連教育科学文化機関）は研究プログラムの一つとして，UNESCOとIUGS（国際地質連合）との共同プロジェクトIGCP（国際地質対比計画）に取り組んだ。IDNDRの研究として行った中国西安市文化遺産の地すべり災害予測の成果を基にして，防災研究所の地すべり研究グループが中心となり危機に晒されている文化遺産を守るための国際的な活動を行った。その一つとして「文化遺産およびその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減に関する国際共同研究」をIGCPプロジェクトとして申請し，1998年（平成11年）2月に，IGCP-425の5年間プロジェクトとして採択され研究を進めた。

その他の本研究所と取り組んでいる国際共同研究として，地すべり危険度軽減と文化･自然遺産の保護に関してユネスコとの研究協力，大規模高速地すべりの発生･運動機構に関するカナダとの政府間科学技術協力協定に基づく研究，東南アジア･太平洋水域の流域水利用およびデータ環境に関する国際共同調査，水･人間･地球の相互作用を考慮した持続的可能な水資源環境に関する国際水文学研究バングラデッシュ北東部における氾濫湖の消長に関する国際的な気象･水文学的研究，などがある。

UEDM 文部科学省研究費特定領域研究（B）
「日米共同研究による都市地震災害の軽減」
文部科学省･研究振興局学術振興助成課（日本側)，米国科学財団（National Science Foundation，米国側）
研究代表者
亀田弘行（京都大学防災研究所 教授）
研究組織
総括班（総括幹事／佐藤忠信，京都大学防災研究所 教授）とコーディネイション委員会（委員長／小谷俊介，東京大学 教授）を設け，以下の計画研究で研究を実施した。
計画研究1－1（京都大学防災研究所 岩田知孝）
計画研究1－2（早稲田大学理工学部 濱田政則）

計画研究2－1（東京大学地震研究所 壁谷津寿海）
計画研究2－2（京都大学工学研究科 井上一朗）
計画研究3－1（東京工業大学工学部 川島一彦）
計画研究3－2（京都大学防災研究所 鈴木祥之）
計画研究4－1（京都大学防災研究所 岡田憲夫）
計画研究4－2（神戸大学都市安全研究センター 沖村　孝）
計画研究5－1（京都大学防災研究所 河田恵昭）
計画研究5－2（東京大学国際災害軽減工学研究センター 須藤　研）

－国外研究組織－

米国側の研究課題の調整は米国側コーディネイション委員会（委員長／Mete A. Sozen, Purdue University）が行い，共同研究実施体制に関しては日本側コーディネイション委員会と共同して相互の調整を行った。

米国側の研究課題は日本側カウンターパートが設定されていることを条件に，12，13年度で15名程度が　採択されている。主な採択機関としては Purdue University, University of Califor-nia at Berkeley, University of Illinois at Urbana, University of Washington, Stanford University等である。

(a) 研究の背景と目的

1995年兵庫県南部地震と1994年ノースリッジ地震による災害は，マグニチュード7クラスの地震が大都市圏の直下で発生すると甚大な被害をもたらすという，日米共通の課題を明らかにした。大都市直下に発生する地震に対する都市基盤施設の脆弱性が浮き彫りになったことを受けて，1996年4月に東京で開催された日米首脳会談において，都市地震災害を軽減するための研究の重要性が共通議題の一つとして取り上げられた。

日米首脳会談の議題となった「地震災害の軽減のための共同事業」を実施に移すための研究課題の候補として1996年6月の次官級会合で以下の9項目が決定された。1）地震ポテンシャルの定量化，2）地震災害による損失の推定法，3）震源過程に関する基礎理論の検証，4）震源近傍の地震動と地質･地盤の影響ならびに構造物の応答特性，5）鉄骨構造に係わる地震危険度の軽減，6）既存構造物と社会基盤施設の補強と耐震性評価，7）性能規定型耐震設計法の開発，8）実時間地震情報システムの開発，9）地震火災の制御。

日米首脳会談を受けて，1996年9月に米国科学アカデミーにおいて，日米地震政策会議が開催された。日本国国土庁長官ならび米国連邦危機管理局（FEMA）長官の出席のもとに地震防災に関わる省庁の代表者が首脳会談の共通議題を具体化する方策について話し合ったものであり，文部省からも日米の大学間における研究協力についての提案がなされた。

共通議題「地震災害の軽減のための共同事業」を実行するために，文部省として何を研究課題とし，具体的な機構をどのように構築するべきかを検討するために，文部省科学研究費と米国科学財団研究費の援助の下に「第2回都市地震災害軽減のための共同研究に関する日米ワークショップ」が1997年2月27日～ 3月1日に東京で開催された。このワークショップにおいて，4つの分科会の討議に基づき，重点研究課題が選定された。また，日米共同研究を推進するうえで，両国の政府機関と大学の相互関係の調整を図るために，コーディネイション機能を持つ委員会を双方に設けることが合意された。

以上の経緯に基づいて，米国側では平成10年10月から米国科学財団（NSF）のプロジェクト（5年間）として，年間150万ドルの予算で「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」が開始された。

日本側においては平成10年度から平成15年度までの6年間の文部省特別事業として，「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」を防災研究所が実施機関となり開始したが，一旦この事業を終了し，平成11年度からは競争的な研究費である文部省科学研究費特定領域研究（B）の補助の基に「日米共同研究による都市地震災害の軽減」として，平成15年までの5年間の研究を新しく発足することとなった。

(b) 研究の方法

平成11年度からの特定領域研究では，全国の大学と協力しつつ研究課題に関する日米間の入念な討議を経て，米国の大学との緊密なパートナーシップのもとに，5研究項目を設定した。各研究項目には，2つの計画研究が設定されている。この研究には，研究分担者と研究協力者を含めて全国の大学から，合計約100名の研究者が参加した。

(c) 研究成果の概要

この研究では，都市地震災害の軽減に関する日米間の共通の課題解決に向けて，新たな研究課題を，決められた期間内に推進し達成することを目的としている。前述の各計画研究の大半については米国側の対応する研究課題がNSFによって採択された。

この共同研究を有効に機能させるための支援活動を行うと共に，研究成果を取りまとめ，日米両国へは勿論，国際的な場で都市地震災害の軽減に貢献する活動を行うために総括班を設け，以下のような活動を行っている。1)総括班連絡委員会:京都及び東京で年3回開催する。2)コーディネイション委員会:米国側コーディネイション委員会と合同の委員会を年に1回，日米で交互に開催する。3) ワークショップの開催:各計画研究において，米国側の対応研究者との間で適宜ワークショップが開催されている。4)若手研究員の交流：日米共同研究の成果を挙げるうえで，若手の研究者が共同研究のパートナーである米国の研究機関に1ヶ月程度の期間滞在して共同研究に従事する事がきわめて効果的である。これは各計画研究の状況を考慮して必要なテーマについて重点的に実施することが重要である。平成12，13年度には総括班経費の中に若手研究者派遣経費を計上し，毎年7名程度の若手研究者を米国に派遣してきた。また，この特定領域研究は3年目の中間評価でA'の評価を得ており，各計画研究間の情報交換を緊密にし，研究の重複を避けると共に，日米間で新しく必要とされるようになった研究項目に関する意見交換を行った。

米国側との共同シンポジウムに備えて平成13年4月に日本側研究者だけのシンポジウムを開催し，各計画研究の調整を計ると共に共同研究の意義を確認した。また，日米共同研究の参加者が一同に会し，研究成果を発表するためのシンポジウムを平成13年8月に米国シアトルにおいて開催した。

(d) 成果の公表

研究の成果については総括班及び各計画研究でWork Shop，シンポジウム等を開催してプロシーディングスとして纏めており，また総括班の中に設けられている広報委員会を中心にホームページで情報の提示を行った。

GAME 国際共同研究「GAMEXアジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画」

研究代表者

池淵周一（水資源センター 教授）

石川裕彦（大気災害部門 助教授）

(a) 研究の目的・意義及び計画の概要

モンスーンアジアに住む人々に必要な水は，モンスーンに伴う地域･流域の水循環に依存している。この地域の水循環が，どのような機構で調整されているかを解明することは，アジア地域での人間活動の基盤としての水資源の変動機構を明らかにし，水コントロールの基礎的理解を得る上でも非常に重要である。

水循環系はまた，大気での雲･降水過程，地表面での蒸発散，積雪･融雪，凍土過程などを通して，大気･地表面系のエネルギーの流れとその変動に関するフィードバックを担っており，気候変動の機構解明や予測のためのモデリングにとっても，水循環のすべての過程の定性的･定量的な理解は不可欠である。アジアモンスーンは，その巨大なエネルギー･水循環を通して，地球気候システム全体の変動にも大きな影響を与えており，アジア・ユーラシア大陸とその周辺海洋を含む大気･海洋･陸面系での水循環過程の解明は，アジアのみならず，地球規模での気候変動の機構解明にとっても非常に重要な課題であ

る。

このような問題意識から，アジアモンスーンの変動，およびアジアモンスーン地域の水資源，水災害に関わる水循環変動の季節予測の基礎となる，大陸スケールでの大気･陸面系でのエネルギー･水循環過程の実態解明およびそのモデリングを目的にしている。

(b) GAME-HUBEX

HUBEXでは，メソスケール雲･降水システムのエネルギー･水循環過程のメカニズム研究に加え，集中観測と四次元データ同化による淮河流域とその周辺域の気象･水文データベースの構築が主要研究課題となっている。

陸面過程モデル（SiBUC）による陸面データ同化のための気象強制力として，また大気-陸面結合モデル（JSM-SiBUC）による領域4DDAの検証用として利用するために，HUBEX-IOPで取得された気象･水文観測データ，衛星観測データを用いて，時･空間的に均質な気象メッシュデータセットを作成した。特に，日射量の推定にGMSデータを用いることで，日積算の日照時間から推定する場合に比べて，日射量の日変化の再現性や推定誤差が大幅に改善された。

淮河流域の土地利用/植生タイプの情報としてUSGSが作成した土地利用データを使用してきたが，実際は畑作地帯である淮河流域北部の土地利用の大部分が水田と判別されており，熱収支算定において蒸発散を過大に見積もる原因となっている。そこでNOAA-AVHRRのNDVIデータを用いて改めて淮河流域の水田と畑地の判別を行い，淮河流域内の農耕地を四つ（1期作水田，2期作水田，冬小麦＋夏大豆，冬小麦＋夏とうもろこし）に分類した。

さらに，モデル内における水田の取り扱いは非常に簡単なものであったため，琵琶湖プロジェクトで開発してきた水田スキームを淮河流域にも適用した。この水田スキームは水面が存在する場合の水深と水温を状態変数に加えたものである。また，それぞれの作物に関して需水量データから灌漑用水量を決定するルールを設定し，陸面モデル上で実現した。

その結果，モデルで再現された灌漑の様子は文献の記述に良く対応し，蚌埠上流域（121,330km$^2$）に関する水収支ではモデルで算定された流量と観測流量がよく一致した。ただし，モデルで予測された灌漑用水量は流域平均で約250mmであり，これを実現するにはダムやため池等で期間外の雨量を貯留しておくか，もしくは流域外から導水しなければならない。モデルでは最適な条件を満足するように灌漑水を給水する設定となっており，流域全体としてそのような 配水が可能であるかのチェックをすることが今後の課題である。一方，大気-陸面結合モデル（JSM-SiBUC）を用いた研究では，GAME再解析データあるいは全球客観解析データを初期値境界値として1998年IOP期間の様々な降雨事例について，数値シミュレーションを実施し，地上観測データや衛星観測データを用いてモデルの再現性の確認や問題点を検討している。また，現状の土地利用を用いた計算と土地利用を変化させた場合の計算を比較して，地表面状態が梅雨前線の活動に及ぼす影響を検討した。

(c) GAME-Tibet

大気災害部門では，HEIFE（1989 ～ 1993），AECMP（1994 ～ 1995）等の中国における観測研究を共同で実施してきた蘭州高原大気物理研究所をカウンターパートとし，岡山大学，筑波大学，長岡技術科学大学の研究者と協力して観測を実施した。チベット高原観測は中国気象局が国内プロジェクトとして実施したTIPEX（Tibetan Plateau Experiment）とも連動して実施された。

1995年のAECMPの終了時に，中国甘粛省の河西回廊地域に展開していた観測設備を，一部を残して撤収しGAMEに備えた補修を開始した。1996年夏には，高原北麓のゴルム（格納木）から高原中部のナチュ（那曲）まで踏査し，観測地点の予備調査を実施した。1997年夏には，青蔵公路沿いの4地点（北から，D66，沱沱河，D110，MS3608）に自動気象観測装置を設置し，自動気象観測を開始した。また，高原中部のアムド（安多）に14mの気象鉄塔，乱流輸送計測装置，放射計測装置，観測小屋を設置し，観測拠点とした。

1998年には，5月中旬から9月中旬までの4ヶ月間に渡り集中観測を実施した。自動計測装置による

観測に加え，アムドでは4ヶ月に渡りほぼ連続して大気乱流の観測を行い，膨大な乱流データを得た。これらのデータから，陸面から大気への顕熱と潜熱の輸送量を算出した。この乱流観測データとタワー観測データ，放射観測データを合わせて解析し，地表面熱収支の評価を行った。集中観測では，これらの観測の他，ゾンデによる高層データ観測，三次元ドップラーレーダ観測，GPS観測，土壌水分観測などが実施され，これらのデータを総合した大気陸面相互作用の研究が進行中である。これまでの成果は，1999年1月11～13日に中国西安で開催された第1回GAME／Tibet国際WS，1999年6月16～19日に北京で開催された第3回GEWEX国際会議，2000年7月20～22日に中国昆明で開催された第2回TIPEX-GAME／Tibet国際WS等の国際会議で発表された。また，1997年に実施された予備観測のデータ，1998年の集中観測のデータは，他の観測グループのデータとともにCDROM版が作成されているとともに，webで公開されている。

集中観測期間終了後は，自動気象観測所4地点とアムドサイトの観測を継続し，データを蓄積した。これらの観測結果により，2000年夏までのフラックス算定が行われた。さらに，これ以降，別途予算により観測を継続し，2002年夏までのデータが蓄積されており，年々変動の様子が明らかになりつつある。

### IHP（国際水文学計画）

1965年から1974年に実施された国際水文学十年（International Hydrological Decade，IHD）を契機として，防災研究所は，大戸川流域，荒川流域などを試験流域として降水･土砂の流出機構を研究してきた。このIHDを引き継いで1975年から実施されることになった国際水文学計画（International Hydrological Programme, IHP）は，国連教育科学文化機関（ユネスコ）の科学プログラムの一つである。数年ごとの中期計画を政府間理事会において策定し，全世界的な規模で水問題の研究ならびに教育（capacity building）を行っている。防災研究所では，水資源研究センターの池淵周一教授および水災害研究部門の寶馨教授が，日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会IHP分科会の調査委員（いわゆるユネスコIHP日本国内委員会の委員）を長年務めており，寶教授は，2年ごとにユネスコ本部で開催されるIHP政府間理事会に日本政府代表として近年毎回（1996, 1998, 2000, 2002）出席している。第6期計画（2002～2007）の策定においても，タスクフォース委員会に参画し，水防災･水環境課題を研究計画の中に位置づける役割を果たした。平成11年（1999年）からは，IHP東南アジア太平洋地域運営委員会（RSC-SEAP）の事務局長（Secretary）を努め，地域の研究･教育活動に大きな貢献をしている。

平成12，13年度は，第5期計画（1996～2001）の最後の2年であり，河川流況のデータベースおよびネットワーク構築とそれを利用した洪水･渇水研究を推進するFRIEND（Flow Regimes from International Experimental and Network Data）のアジア太平洋地区での取りまとめを行った。その成果は，Asian Pacific FRIEND Report for Phase 1（1997～2001），IHP Technical Document No. 9, 2002, UNESCO Jakarta Officeとして出版されている。このアジア太平洋FRIENDの活動は，文部省（現･文部科学省）科学研究費補助金基盤研究（A）（2）「水･人間･地球の相互作用を考慮した持続可能な水資源環境に関する国際水文学研究」（課題番号:10044156，代表：池淵周一教授）（平成10～12年度）および科学研究費補助金基盤研究（A）（1）「アジア太平洋における水資源環境の評価･管理･対策に関する研究」（課題番号：13374001，代表：池淵周一教授）（平成13～15年度）によって財政的基盤の一部が負担された。また，IHPの新しい研究プロジェクトである環境･生命･政策のための水文学計画HELP（Hydrology for Environment, Life and Policy）において，野洲川流域を対象として活動を開始した。これについては，立川康人助教授，寶馨教授，椎葉充晴教授（防災研究所研究担当教官，工学研究科教授）が，防災研究所一般共同研究の枠組みの支援を得て研究推進を行った。

さらには，IHPの活動報告誌（IHPニューズレター）を発行する役割を平成13年（2001年12月発行分）より防災研究所が担うようになった。このように，国内外のユネスコの水関連研究のイニシアティブをとっており，その活動は内外に高く評価されているところである。

IGCP-425 UNESCO-IUGS 国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測」

研究代表者

佐々恭二（地盤災害研究部門 教授）

(a) 共同研究の経緯

UNESCO（国連教育科学文化機関）が実施している研究プログラムの中に，IUGS（International Union of Geological Sciences：国際地質学連合）との共同プロジェクトであるIGCP（Internatio-nal Geological Correlation Programme：国際地質対比計画）がある。防災研究所では，1991年より文部省のIDNDR特別事業の一環として，「中国西安市の楊貴妃の宮殿（華清池）の地すべり災害予測」の研究を実施し，1997年7月には国際地すべり災害予測シンポジウムを西安市に於いて実施した。このプロジェクトの成果は，危機に晒されている文化遺産を守るために事前に地すべり災害を予測し，何らかの災害軽減対策を実施することが現実的に可能であることを示したものであり，これをさらに推進するとともに，世界的なレベルで推進すべきであるとの合意に達し，1997西安アピール「西安市の文化遺産（華清池宮殿）の保護および地すべり災害 予測と危険度軽減の世界的推進～危機にさらされた西安市の文化遺産の保護と世界的な地すべり災害予測と軽減のための研究の推進」を発表した。そして，このアピールを実現するための一つの手段としてIGCPプロジェクトに申請した結果，1998年2月の科学委員会で1998～2002年の5カ年のプロジェクトとして採択された。プロジェクトの正式名称は，IGCP-425「文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減に関する国際共同研究（略称:文化遺産と地すべり災害予測）」である。

(b) 研究目的

(1) 20世紀は経済の拡大と開発の世紀であったが，非経済的な価値を持つ自然環境や文化遺産などの保全に必ずしも十分な注意が払われてこなかった。今日，世界の指導的立場にある経済先進国においては，さらなる経済発達もさることながら，過去の人々から受け継がれてきた歴史的な文化遺産の将来の子孫への継承が，大きなテーマとなっている。これらの文化遺産は，一旦破壊されれば，いかなる費用をかけても修復が不可能であり，その損失は，その国，地域の人々のみならず，人類全体の心の財産の喪失である。

(2) 文化遺産は，風化，侵食，人間自体による破壊などの他に，地すべり，斜面崩壊，土石流，岩盤崩落，地盤液状化･水平流動など各種の土砂災害（英語でのLandslideに対応する）による壊滅的な破壊の危険性に晒されているものが少なくない。世界第2位の経済大国であるとともに豪雨･地震の多発する急峻な傾斜地に1億を越える人々が居住している日本は，土砂防災の研究において世界の最先進国であり，その国際貢献が強く求められた。

(3) IGCP-425は，1994～1998会計年度に防災研究所が，斜面災害関連の他の大学･国立研究機関･調査会社の協力を得て実施してきた「IDNDR特別事業:中国及びインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する研究」の中の1プロジェクトである「C-2：華清池（楊貴妃の宮殿）の地すべり災害予測」の研究努力と成果が，世界的に高く評価された結果である。この研究で培った国際共同研究の経験と，その海外からの評価に基づいた国際的ネットワークを基礎として，防災研究所（佐々恭二）が提案したものであり，「文化遺産地区における土砂災害の予測とその防御に関する研究」は，21世紀の防災研究の先駆けとなるものであり，日本政府ことに文部省･大学の国際貢献として極めて重要なものである。この研究は，一体として総合的に実施するが，主要な研究内容は下記の4項目である。

1) 危険斜面の抽出と前兆現象の判定法の研究

2) 崩壊斜面の規模と危険度を判定するための高精度かつ耐久性の高い斜面監視システムの開発

3) 実験･計測に基づいた信頼性のある地すべり発生･運動予測法と危険度評価法の研究

4) 経済的かつ実用的な斜面保全技術の開発と防災対策の研究

(c) 研究の方法

IGCP-425は，各サブプロジェクト実施グループが，おのおのの経費で研究を実施し，年に1度，各

グループが集まり，研究についての報告会を実施した。

これまで開催されたIGCP-425の会議及びシンポジウムは，1998年９月22～24日カナダ･バンクーバー（Hyatt Regency Hotel），同11月30日～12月１日（東京･カナダ大使館），1999年９月20～24日（パリ･ユネスコ本部），2000年８月８～９日（ブラジル･リオデジャネイロ）であり，最新のものが2001年１月15～19日に日本学術会議において，ユネスコ，IGCP-425，IUGS共催，日本ユネスコ国内委員会，外務省等の後援を得て，シンポジウム「地すべり危険度軽減と文化･自然遺産の保護」である。

(d) 研究成果

(1) 国際共同研究の全体としての具体的な成果の一つは，ユネスコと防災研究所間の研究協力覚え書き「21世紀の最初の四半世紀における環境保護と持続できる開発の鍵としての地すべり危険度軽減と文化･自然遺産保護の為の研究協力地すべり危険度軽減と文化･自然遺産の保護」の締結である。また，この合意書にそって開催した東京シンポジウムにおいて，ユネスコ地球科学部長，ユネスコ文化遺産部主幹，IUGS（国際地質学連合）会長，IAEG（国際応用地質学会）会長，ISSMGE（国際地盤工学会）会長，ペルー文化庁長官などを含むIGCP-425に結集した研究者が，この研究をさらに発展させる枠組みとして，防災研究所を事務局として，ユネスコと国際地質学連合（IUGS）を中核とする各種の地すべり関連研究組織の連合体としての「国際地すべりコンソーシアム」の設立に合意したことである。これまで地すべり（landslides）に関する研究は，地形･地質･地球物理，土木･鉱山･土質，農学･林学など理工農の種々の分野で研究されていたものの総括的な国際組織はなかった。本組織は，21世紀における都市開発，山地開発の進展にともなってさらに激化すると想定される斜面災害の予測と防御を国際的に協力して推進するものであり，まさに防災研究所の使命と合致するものである。

(2) 本研究の実施により，文化遺産地区あるいはその裏山など文化遺産に影響を及ぼす大規模地すべりの予測が，詳細の地表変動計測と地すべり再現試験による土質試験により可能であることが，次第に認知されてきたことである。そして，防災研究所が中心として実施してきたインカの世界遺産「マチュピチュ」の地すべり危険度予測を国際地すべりコンソーシアムの最初の重点研究課題に選択した。

(3) 平成12，13年度の主要な研究成果は，IGCP-425グループが組織した下記の２回のシンポジウム論文集内に集約された。

### その他の国際共同研究

大規模高速地すべりの発生･運動機構に関するカナダ－日本共同研究

研究期間：平成10～20年

研究組織：

研究代表者

佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者

Oldrich HUNGR（ブリティッシュコロンビア大学 助教授），

Peter BOBROWSKY（カナダ地質調査所地すべり被害軽減計画長）

文化遺産地区における地すべり災害予測の研究

研究期間：平成11年４月～14年12月

研究組織：

研究代表者

佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）

所内担当者

千木良雅弘（京都大学防災研究所 教授）

釜井俊孝（京都大学防災研究所 助教授）
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
松浦晃一郎（ユネスコ 事務総長），
Galia SAOUMA-FORRERO（ユネスコ文化遺産部 中南米 カリブ地域 主幹），
Paolo CANUTI（イタリア・フローレンス大学教授），
Edward DERBYSHIRE（英国・ロンドン大学，ユネスコ国際地質対比計画委員長）

中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究
（京都大学防災研究所と西安市建設委員会との共同研究推進に関する合意書）
研究期間：平成11年 6 月～ 16年 3 月
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
所内担当者
古澤　保（京都大学防災研究所 教授）
島田充彦（京都大学防災研究所 教授）
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授）
古谷　元（京都大学防災研究所 非常勤研究員）
汪　発武（京都大学防災研究所 非常勤研究員）

マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測
研究期間：平成12年 3 月～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
所内担当者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授）
釜井俊孝（京都大学防災研究所 助教授）
Romulo MUCHO（ペルー地質金属冶金研究所（INGEMMET）所長）
研究協力者
Luis GMO. LUMBRERAS（ペルー文化庁 長官），Edwin BENAVENTE（ペルー文化庁クスコ支所技師長），
Jorge W. PACHECO del CASTILLO（マチュピチュ合同管理事務所 所長），
Raul CARRENO（Grudec Ayar 代表）
研究分担者
石塚　睦（ペルー地球物理学研究所 教授），守随治雄（日本工営大阪支店 課長）

国際地盤工学会（ISSMGE）アジア地域技術委員会（ATC-9：文化遺産の地すべり災害からの保全）
研究期間：平成11年 4 月～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
（平成11 ～ 14年 3 月）
所内担当者

千木良雅弘（京都大学防災研究所 教授）
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
Bhandari, R.K.（インド科学技術委員会委員長），
Shoaei, Z.（イラン土砂保持流域管理研究センター センター長）
他，計13カ国35名

地すべり地下水探査についての共同研究
研究期間：平成11年～
研究組織：
研究代表者
竹内篤雄（京都大学防災研究所 助手）
研究分担者
丸井英明（新潟大学積雪地域災害研究センター 教授），
古谷　元（新潟大学積雪地域災害研究センター教務補佐員），
Shoaei, Z.（イラン土砂保持流域管理研究センター センター長）

バングラデシュ北東部における氾濫湖の消長に関する気象・水文学的研究
研究期間：平成11 ～ 13年度
研究組織：
研究代表者
岡　太郎（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
大久保賢治（岡山大学環境理工学部 助教授），石井将幸（島根大学生物資源科学部 助教授），
吉田　勲（鳥取大学農学部 教授），城戸由能（京都大学防災研究所 助教授），
林　泰一（京都大学防災研究所 助教授），松本　淳（東京大学理学系研究科 助教授），
寺尾　徹（大阪学院大学情報学部 講師）

ジャワ·スマトラ三流域における総合的水·土砂管理のための水文·河川·海岸合同調査ーセマラン，ブランタス，トバ流域を対象としてー
研究期間：平成12 ～ 14年度
研究組織：
研究代表者
寶　馨（京都大学防災研究所 教授）
所内担当者
中川　一（京都大学防災研究所 教授）
山下隆男（京都大学防災研究所 助教授）
立川康人（京都大学防災研究所 助教授）
諏訪　浩（京都大学防災研究所　助教授）
里深好文（京都大学防災研究所 助手）
吉岡　洋（京都大学防災研究所 助手）
研究分担者
江頭進治（立命館大学理工学部 教授），藤田正治（京都大学農学研究科 助教授），
田中丸治哉（神戸大学自然科学研究科 助教授），市川　温（京都大学工学研究科 助手）

## 平成14年～16年の国際共同研究の概要

「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する国際共同研究」が平成6年から5年間の計画が実施され，その後は，研究協定や科学研究費国際学術研究を軸として，「ジャワ海沿岸の河川・海岸系における土砂・汚染物質の生産・流出・拡散過程の調査」，「インドネシア・ブランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査」，「インドネシア・ジャワ島の火山の噴火機構とテクトニクスに関する共同研究」，中国における「中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究」，および「マイクロゾーニングを目的とした中国雲南省麗江盆地の共役断層と基盤構造の調査研究」等の課題の共同研究が実施した。

地震による災害の経験と，1996年4月の日米首脳会談における確認を踏まえ，平成10年に発足した「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」（UDM）は，5年間の特定領域研究（B）「日米共同研究による都市地震災害の軽減」（平成11年4月から16年3月）が認められ，10課題の計画研究を設定して研究活動を推進してきた。平成16年3月に最終成果の報告会を京都で開催した。

国連教育科学文化機関（UNESCO）の科学プログラムに関連する「国際水文学計画（IHP）」，国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測（IGCP-425）」でも，防災研究所の教員が国内及び国際的に中心的役割を果たした。

斜面災害危機度軽減と文化･自然遺産の保護を目的に，本研究所の研究者が中心となって，UNESCOと連携して，平成14年に国際レベルでの斜面災害に関する共通のプラットフォーム，国際斜面災害研究機構（ICL）が設立された。現在までに世界17カ国，約50研究機関が会員として登録し，後援機関には，ユネスコのほか，世界気象機関，国連世界食糧農業機関等の国際機関がある。平成15年にユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が，ユネスコ教育局高等教育部が推進するUNITWINプログラムのひとつとして発効した。この分野の関連研究として，「大規模高速地すべりの発生･運動機構に関するカナダ－日本共同研究」，「日伊科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関するネットワーク」，「スイス－日本科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減に関する日本-スイス共同研究」，「文化遺産地区における地すべり災害予測の研究」，「マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」がある。

そのほか，本研究所が取り組んでいる国際共同研究として，オーストリア国際応用システム分析研究所との「総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究」，「アジア・太平洋地域に適した地震･津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究」，「断層の動的挙動･発熱･エネルギー－台湾集集地震について－」，ニュージーランド核研究所との「空中磁気測量による火山性磁場変動の検出」がある。

### UEDM（Urban Earthquake Disaster Mitigation）

文部科学省研究費特定領域研究（B）「日米共同研究による都市地震災害の軽減」

研究代表者

岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

1995年兵庫県南部地震と1994年ノースリッジ地震による災害は，マグニチュード7クラスの地震が大都市の直下で発生すると甚大な被害をもたらすという，日米共通の課題を明らかにした。この経験をふまえて，1996年4月の日米首脳会談において，都市地震災害を軽減するための研究の重要性が共通議題の一つとして取り上げられた。米国側では平成10年10月から米国科学財団のプロジェクト（5年間）として，年間約150万ドルの予算で「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」が開始した。我が国においても，対応プロジェクトとし年間7千万円の予算で，5年間の特定領域研究（B）「日米共同研究による都市地震災害の軽減」（平成11年4月から16年3月）が認められ，10課題の計画研究を設定し

て研究活動を推進してきた。本研究は，阪神・淡路大震災の経験に基づき国内で推進されてきた総合的研究を，日米共同研究の場で更に展開し，その結果を国際的に発信することを目的とした。このために，日米の研究者が独自に行って来た「都市地震災害の軽減」関するこれまでの研究成果と震災防止技術を比較研究し，相互の利点と問題点を明確にするとともに共同して新しい地震防災の学理と技術を共同して開発した。

(b) 研究実施体制

日米の共同研究を円滑かつ強力に推進するために，領域内に以下の四つの委員会を設置し，各種の調整並びに広報活動を行った。

（Ⅰ）総括班連絡委員会：特定領域研究の研究課題を推進するための全体的な調整（Ⅱ）広報委員会：領域研究に関する広報活動を担当（Ⅲ）コーディネーション委員会：日米間の研究課題の調整と共同研究の推進に関する日米間の調整（Ⅳ）評価委員会：研究の進捗状況の評価総括班（表1に研究組織を示す）連絡委員会の活動として，総括班会議を毎年平均3回，合計16回開催し，研究課題の成果報告を行うなど，各計画研究の進捗状況の把握と研究相互間の調整を行った。広報委員会の活動として，ホームページを立上げ，各計画研究の研究内容と日米共同の進捗状況ならびに関連する各種の情報を公開した。コーディネーション委員会の活動として，毎年開催された米国側Grantees Meetingに日本側の研究代表者を派遣し，日本の研究代表者間で意見交換を行った。また，平成12年1月に領域代表者，コーディネーション委員会委員長，総括班幹事が米国を訪問し，全米科学財団（NSF）の担当者と米国側コーディネーション委員会委員長との間で日米共同研究の推進に関する意見交換を行った。平成12年5月に第1回評価委員会を開催し，おおむね研究計画に沿って研究が進捗しているとの評価を得た。平成11～13年度迄の研究成果については平成13年度8月15，16日に日米共同ワークショップを米国シアトルで開催し，おおむね研究計画に沿って研究が進捗しており，組織の再編成をせずに研究を推進することに対して前向きの評価を得た。また平成14年度10月に日米共同ワークショップを京都で開催して米国側と研究成果の交換を行った。平成16年3月23日には最終成果の報告会を京都で開催し，第3回評価委員会を開催した。

本研究は5研究項目になっており，各々以下に示す二つの計画研究より構成されている。防災研究所に所属する研究者が代表者をするものについては太字で表してある。

【研究項目（1）】

計画研究1－1「**都市域における破壊的強震動の高精度予測に関する研究**」

代表者：岩田知孝（京都大学防災研究所 助手）

計画研究1－2「強地震動と液状化に対する地中構築物の耐震性に関する研究」

代表者：濱田政則（早稲田大学理工学部教授）

【研究項目（2）】

計画研究2－1「性能基盤型設計法の開発」

代表者：壁谷澤寿海（東京大学地震研究所教授）

計画研究2－2「構造物の脆性破壊防止と靭性向上」

代表者：井上一郎（京都大学工学研究科教授）

【研究項目（3）】

計画研究3－1「先端技術及び高機能材料を利用した都市施設の耐震性向上」

代表者：川島一彦（東京工業大学工学部教授）

計画研究3－2「構造物のモニタリングと損傷度検出システム」

代表者：鈴木祥之（京都大学防災研究所教授）

【研究項目（4）】

計画研究4－1「**社会基盤システムの耐震時性能規範評価法の開発**」

代表者：岡田憲夫（京都大学防災研究所教授）

計画研究4－2「社会基盤施設のリスク分析と先端技術の対応」
代表者：沖村　孝（神戸大学都市安全研究センター教授）
【研究項目（5)】
計画研究5－1「**都市地震災害過程のモデル化総合的な損失の定量化**」
代表者：河田惠昭（京都大学防災研究所教授）
計画研究5－2「マルチメディアによる地震災害の事後対応過程の検討」
第Ⅰ期代表者：須藤　研（東京大学国際災害軽減工学研究センター 教授）
第Ⅱ期代表者：目黒公郎（東京大学生産技術研究所 助教授）

IHP（International Hydrological Programme）
研究代表者
日本ユネスコIHP 国内委員会（防災研究所からは池淵周一，寶　馨が参画）
(a) 研究発足の経緯と研究目的
1965年から1974年に実施された国際水文学十年（International Hydrological Decade, IHD）を契機として，防災研究所は，大戸川流域，荒川流域などを試験流域として降水・土砂の流出機構を研究してきた。このIHDを引き継いで実施されることになった国際水文学計画（International Hydrological Programme, IHP）は，国連教育科学文化機関（ユネスコ）の科学プログラムの一つである。数年ごとの中期計画を政府間理事会において策定し，全世界的な規模で水問題の研究ならびに教育(capacity building)を行った。
(b) 研究実施体制
防災研究所では，池淵周一教授および寶　馨教授が，日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会IHP分科会の調査委員（いわゆるユネスコIHP 日本国内委員会の委員）を長年務めており，寶教授は，２年ごとにユネスコ本部で開催されるIHP政府間理事会に日本政府代表として近年毎回（1996，1998，2000，2002，2004）出席している。第６期計画（2002 ～ 2007）の策定においても，タスクフォース委員会に参画し，水防災・水環境課題を研究計画の中に位置づける役割を果たした。平成11年（1999年）からは，IHP東南アジア太平洋地域運営委員会（RSC-SEAP）の事務局長（Secretary）を務め，地域の研究・教育活動に大きな貢献をしている。日本ユネスコIHP国内委員会のメンバーではないが，その他に，水資源研究センター（小尻利治教授，竹門康弘助教授，田中賢治助手），水災害研究部門（立川康人助教授，児島利治助手）などがこのIHPの活動に関わった。
(c) 研究成果
平成14 ～ 16年度は，第６期計画の前半の３年であり，河川流況のデータベースおよびネットワーク構築とそれを利用した洪水・渇水研究を推進するFRIEND（Flow Regimes from International Experimental and Network Data）のアジア太平洋地区での活動の第２期Asian Pacific FRIEND Phase 2（2002 ～）を実施している。このIHPならびにアジア太平洋FRIENDの活動は，平成13 ～ 15年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究（A）「アジア太平洋における水資源環境の評価・管理・対策に関する研究」（課題番号：13374001，代表：池淵周一教授）及び平成14 ～ 16年度の科学技術振興調整費・我が国の国際的リーダーシップの確保「水災害の監視・予測・軽減への貢献」（研究代表者：寶馨教授）によって財政的基盤の一部が負担された。FRIEND研究のために地域の河川のカタログ（Catalogue of Rivers for Southeast Asia and the Pacific）を編集している。寶教授は第４巻（13か国25河川を収録）を2002年に，立川助教授は第５巻（12か国20河川を収録）を2004年に編集した。また，FRIENDと並ぶもう一つのテーマ横断的研究計画である環境・生命・政策のための水文学（Hydrology for Environment, Life and Policy, HELP）についても野洲川流域を対象として，立川助教授，寶教授，椎葉教授（防災研究所学内研究担当教員，地球環境学堂教授）によって実施されている。防災研究所は，IHPの活動報告誌（IHPニューズレター）を発行する役割を平成13年（2001年12月発行分）より担うようになった。このように，国内外のユネスコの水関連研究のイニシアティブをとっており，その活動は国内外に高く評価された。

IGCP-425（International GeologicalCorrelation Programme）

IGCP-425 UNESCO-IUGS 国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測」

研究代表者

佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

UNESCO（国連教育科学文化機関）が実施している研究プログラムの中に，IUGS（International Union of Geological Sciences：国際地質学連合）との共同プロジェクトであるIGCP（International Geological Correlation Programme：国際地質対比計画）がある。

防災研究所では，1991年より文部省のIDNDR特別事業の一環として，「中国西安市の楊貴妃の宮殿（華清池）の地すべり災害予測」の研究を実施し，1997年７月には国際地すべり災害予測シンポジウムを西安市に於いて実施した。このプロジェクトの成果は，危機に晒されている文化遺産を守るために事前に地すべり災害を予測し，何らかの災害軽減対策を実施することが現実的に可能であることを示したものであり，これをさらに推進するとともに，世界的なレベルで推進すべきであるとの合意に達し，1997西安アピール「西安市の文化遺産（華清池宮殿）の保護および地すべり災害予測と危険度軽減の世界的推進～危機にさらされた西安市の文化遺産の保護と世界的な地すべり災害予測と軽減のための研究の推進」を発表した。そして，このアピールを実現するための一つの手段としてIGCPプロジェクトに申請した結果，1998年２月の科学委員会で1998 ～ 2002年の５カ年のプロジェクトとして採択された。プロジェクトの正式名称は，IGCP-425「文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減に関する国際共同研究（略称：文化遺産と地すべり災害予測）」である。

研究目的は以下の通り：(1) 20世紀は経済の拡大と開発の世紀であったが，非経済的な価値を持つ自然環境や文化遺産などの保全に必ずしも十分な注意が払われてこなかった。今日，世界の指導的立場にある経済先進国においては，さらなる経済発達もさることながら，過去の人々から受け継がれてきた歴史的な文化遺産の将来の子孫への継承が，大きなテーマとなっている。これらの文化遺産は，一旦破壊されれば，いかなる費用をかけても修復が不可能であり，その損失は，その国，地域の人々のみならず，人類全体の心の財産の喪失である。(2) 文化遺産は，風化，侵食，人間自体による破壊などの他に，地すべり，斜面崩壊，土石流，岩盤崩落，地盤液状化・水平流動など各種の土砂災害（英語でのLandslide に対応する）による壊滅的な破壊の危険性に晒されているものが少なくない。世界第２位の経済大国であるとともに豪雨・地震の多発する急峻な傾斜地に１億を越える人々が居住している日本は，土砂防災の研究において世界の最先進国であり，その国際貢献が強く求められている。(3) IGCP-425は，1994 ～ 1998会計年度に防災研究所が，斜面災害関連の他の大学・国立研究機関・調査会社の協力を得て実施してきた「IDNDR特別事業：中国及びインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する研究」の中の１プロジェクトである「C-2：華清池（楊貴妃の宮殿）の地すべり災害予測」の研究努力と成果が，世界的に高く評価された結果である。この研究で培った国際共同研究の経験と，その海外からの評価に基づいた国際的ネットワークを基礎として，防災研究所（佐々恭二）が提案したものであり，「文化遺産地区における土砂災害の予測とその防御に関する研究」は，21世紀の防災研究の先駆けとなるものであり，日本政府ことに文部省・大学の国際貢献として極めて重要なものである。この研究は，一体として総合的に実施するが，主要な研究内容は下記の４項目である。

1) 危険斜面の抽出と前兆現象の判定法の研究

2) 崩壊斜面の規模と危険度を判定するための高精度かつ耐久性の高い斜面監視システムの開発

3) 実験・計測に基づいた信頼性のある地すべり発生・運動予測法と危険度評価法の研究

4) 経済的かつ実用的な斜面保全技術の開発と防災対策の研究

(b) 研究実施体制

IGCP-425は，各サブプロジェクト実施グループが，おのおのの経費で研究を実施し，年に１度，各グループが集まり，研究についての報告会を実施するものである。

これまで開催されたIGCP-425の会議及びシンポジウムは，1998年9月22～24日カナダ・バンクーバー（Hyatt Regency Hotel），同11月30日～12月1日（東京・カナダ大使館），1999年9月20～24日（パリ・ユネスコ本部），2000年8月8～9日（ブラジル・リオデジャネイロ）であり，最新のものが2001年1月15～19日に日本学術会議において，ユネスコ，IGCP-425，IUGS共催，日本ユネスコ国内委員会，外務省等の後援を得て，シンポジウム「地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」である。

(c) 研究成果

(1) 国際共同研究の全体としての具体的な成果の一つは，ユネスコと防災研究所間の研究協力覚え書き「21世紀の最初の四半世紀における環境保護と持続できる開発の鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護の為の研究協力地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」の締結である。また，この合意書にそって開催した東京シンポジウムにおいて，ユネスコ地球科学部長，ユネスコ文化遺産部主幹，IUGS（国際地質学連合）会長，IAEG（国際応用地質学会）会長，ISSMGE（国際地盤工学会）会長，ペルー文化庁長官などを含むIGCP-425に結集した研究者が，この研究をさらに発展させる枠組みとして，防災研究所を事務局として，ユネスコと国際地質学連合（IUGS）を中核とする各種の地すべり関連研究組織の連合体としての「国際斜面災害研究機構」の設立に合意したことである。これまで地すべり（landslides）に関する研究は，地形・地質・地球物理，土木・鉱山・土質，農学・林学など理工農の種々の分野で研究されていたものの総括的な国際組織はなかった。本組織は，21世紀における都市開発，山地開発の進展にともなってさらに激化すると想定される斜面災害の予測と防御を国際的に協力して推進するものであり，まさに防災研究所の使命と合致するものである。

(2) 本研究の実施により，文化遺産地区あるいはその裏山など文化遺産に影響を及ぼす大規模地すべりの予測が，詳細の地表変動計測と地すべり再現試験による土質試験により可能であることが，次第に認知されてきたことである。そして，防災研究所が中心として実施してきたインカの世界遺産「マチュピチュ」の地すべり危険度予測を国際斜面災害研究機構（ICL）の国際斜面災害研究計画（IPL）の最初の重点研究課題（C101-1）として採択した。

(3) 本研究を総括するため2004年8月にイタリア・フローレンスで開催された万国地質学会議（International Geological Congress）において，Topical Session T16.06 - Natural hazards and cultural heritage (IGCP 425/IAG/ICL) convener : Canuti Paolo, Grassi Damiano, Sassa Kyoji を開催し，発表および討論を行った。さらに終了後にIGCP-425グループの成果を国際斜面災害研究機構（ICL）の国際斜面災害研究計画（IPL）へと引き継ぎ，さらに国際的に発展させるための会合を開催し，討議を行った。

(4) 平成12～16年度の主要な研究成果は，IGCP-425グループが組織した下記の2回のシンポジウム論文集および国際斜面災害研究機構第1回総会論文集内に集約された。

Sassa, K. (ed.): Proceedings of the International Symposium "Landslide Risk Mitigation and Protection of Cultural and Natural Heritage, "Tokyo, ISBN 4-9900618-3-7 C3051, 268 pages. 2001.

Sassa, K. (ed.): Proceedings of the Interna-tional Symposium "Landslide Risk Mitigation and Protection of Cultural and Natural Heritage, "Kyoto, ISBN 4-9900618-3-7 C3051, 750 pages. 2002.

Sassa K., Fukuoka H., Wang G., Wang F. (eds.):
Landslides - Risk Analysis and Sustainable Disaster Management, Springer-Verlag, 385 pages, 2005.

UNESCO・京都大学防災研究所合意覚書「21世紀の最初の四半世紀における環境保護と持続できる開発の鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護のための研究協力」

研究代表者

佐々恭二（斜面災害研究センター 教授）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

平成10年から16年まで実施されたユネスコ・国際地質科学連合合同プロジェクト・国際地質対比計画IGCP-425「文化遺産及び社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減」（Project Leader：

京都大学防災研究所・佐々恭二）の中で，斜面災害研究の推進のための国際的協力組織やその核となりうる斜面災害研究センター構想等について議論された結果，防災研究所あるいは日本の斜面災害研究グループの間で研究推進に関する合意書をとりまとめるよう努力することが合意された。この合意に基づいて，ユネスコ地球科学部Eder，同文化遺産部・野口英雄氏，IGCP委員長Derbyshire教授および佐々が合意書案を作成，ユネスコ科学局（地球科学部，水科学部），文化局・文化遺産部，世界遺産センターの支持も得て，松浦晃一郎ユネスコ事務局長の署名（1996年11月26日）と池淵周一防災研究所長（当時）の署名（1999年12月３日）により，合意覚え書き「21世紀の最初の四半世紀における環境と持続できる開発のための鍵としての地すべり危険度軽減と文化･自然遺産保護のための研究の推進に関する協力」が発効した。発効後，本協力覚え書きに基づき，斜面災害予測と文化遺産の保護の面での貢献が評価され，５年が経過した平成17年12月には両者の同意により，平成22年12月まで延長することが決定された。

(b) 研究実施体制

防災研究所側では，斜面災害研究センターの佐々恭二教授，福岡浩助教授，汪発武助手，王功輝助手，社会防災研究部門の寶馨教授，斜面災害研究センター運営協議会委員の新潟大学の丸井英明教授，防災研究所が研究協力覚え書きを交わしているイタリア・フローレンス大学のPaolo Canuti教授，Nicola Casagli教授，同じく協力覚え書きを交わしているスロバキア・コメニウス大学のJan Vlcko教授，また国際斜面災害研究機構の会員機関であるイタリア・新技術エネルギー環境庁（ENEA）のClaudio Margottini教授，カナダ地質調査所のPeter Bobrowsky地すべり災害軽減プログラム長，ペルー地質鉱山金属研究所のVictor Benavides他が共同してその研究に当たっている。また，国連教育科学文化機関（ユネスコ）側協力者は，以下の通りである。

Walter Erdelen（ユネスコ自然科学局担当副事務局長）
Andras Szollosi-Nazy（ユネスコ水科学部・部長）
Wolfgang Eder（ユネスコ地球科学部長（～平成16年11月），
ユネスココンサルタント及び防災研究所非常勤講師（平成16年12月～））
Badaoui Rouhban（ユネスコ防災課長）
Galia Saouma-Forrero（ユネスコ文化遺産部中南米カリブ地域主幹）
Cristian Manhart（ユネスコ文化遺産部アジアヨーロッパ地域主幹）

(c) 研究成果

本覚え書きの協力の上に平成14年１月ユネスコ－京都大学共催国際シンポジウムが京都で開催され，国際斜面災害研究機構（ICL）が発足し，主要な事業である国際斜面災害研究計画（IPL）が開始された。IPLプロジェクトの一つとして世界初の地すべり専門の英文フルカラー季刊学術雑誌 "Landslides" が平成16年４月に発刊された。また，上記京都シンポジウムにおいて検討された結果に基づき平成15年４月に防災研究所の中に付属斜面災害研究センターが発足した。センター長がICLの会長を務めておりICLの実質的事務局機能がここで発揮されており，斜面災害研究を推進するための国際シンポジウム，ICL企画委員会，代表者会議等の国際会議の企画調整を行っている。平成15年３月には「社会と環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減のためのユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構（ICL）UNITWIN共同計画」協定が京都大学総長，ユネスコ事務局長，ICL会長の間で交わされた。さらに平成17年１月に神戸で開催された国連防災世界会議において，文部科学省，ユネスコ，京都大学，ICLはIPLを地球規模で推進するためのテーマセッション3.8を開催し，ここでの議論に基づいて国連５機関と２国際学術機関が「地球システム危険度解析と持続できる災害管理に関する研究と学習を強化するための同意書」を作成し，締結した。

UNESCO（United Nations Educational,Scientific and Cultural Organization）京都大学・ユネスコ・国際斜面災害研究機構「社会と環境に資するための斜面災害危険度軽減」UNITWIN 共同計画
研究代表者

佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

21世紀に入ったばかりの現在，斜面災害危機度軽減と，文化･自然遺産の保護は極めて重要であるが，国際レベルでの斜面災害に関する共通のプラットフォームが存在しなかったため，京都で開催されたユネスコ・京都大学共催シンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化自然遺産の保護」国際斜面災害研究機構（ICL）が設立された。これと同時に，斜面災害研究推進の核としての斜面災害研究センターの設立とこのセンターを中心として国際的ネットワークを推進するためにユネスコChairs／UNITWINプログラムに申請することが提案された。2002年11月にユネスコ本部においてICLの第1回代表者会議（1st BOR／ICL）が開催され現在までに世界17カ国，約50研究機関が会員として登録し，後援機関には国連教育科学文化機関（UNESCO），世界気象機関（WMO），国連世界食糧農業機関（FAO），国連国際防災戦略（ISDR）事務局，国連大学（UNU），日本国文部科学省，米国内務省地質調査所，国際地質学連合（IUGS）が登録された。その後，ユネスコ，国際斜面災害研究機構，京都大学，ユネスコ国内委員会間における種々の検討の後，京都大学からユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構合同のUNITWIN計画を申請することになった。

ユネスコ教育局高等教育部が推進するUNITWINプログラムは，世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教授，研究者，管理者が共同活動することで，相互間の密接な協力とネットワーク，その他関連する調整事項を通して，迅速な知識移転を促進することにより能力開発，人材育成への促進に資してきた。ユネスコ／京都大学／ICL間で合意された協定文に，平成15年3月10日，パリのユネスコ本部においてユネスコ事務局長（松浦晃一郎）がサインを行い，サインされた協定書3部を携えてユネスコ高等教育部のUNITWIN Programme主幹のDimitri Beridze氏が来日し，3月18日に京都大学総長室において，ユネスコ副事務局長代理･Andras Szollosi-Nagy，ICL副会長3名Paolo Canuti（フローレンス大学教授，国際応用地質学会副会長），Peter Bobrowsky（カナダ地質調査所・地すべり被害軽減計画委員長，国際地質学連合副会長），Romulo Mucho（ペルー地質鉱物金属研究所長），文部科学省大臣官房国際課企画調整室・石田徹室長，文部科学省研究開発局防災科学技術推進室・盛田謙二室長，防災研究所・入倉孝次郎所長，京都大学研究協力部国際交流課・戸倉照雄課長他の立ち会いの下で長尾眞・京都大学総長と佐々恭二・ICL会長が，協定書3部に署名し，ユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構（ICL）による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が発効した。

(b) 研究実施体制

本事業は48のICL会員機関（平成17年12月現在）からなるUNITWINネットワークにおいて実施している。

(c) 研究成果

(1) UNITWIN 共同計画本部棟の建設と開所式UNITWIN共同計画を推進するため，本学の平成15年度総長裁量経費とICLの特別予算を用いて，UNITWIN本部棟を京都大学内に設置した。また，本部棟開所式典を平成16年9月3日に開催した。式典では，尾池和夫総長，井上和也防災研究所長が歓迎挨拶を述べ，来賓としてユネスコ副事務局長代理のエダー地球科学部長，ルーバン防災課長，ゴードン高等教育局国際協力課長，文部科学省国際統括官代理の秋山和男ユネスコ協力官，中村隆行・地震防災研究課･防災科学技術推進室長，西川智･内閣府災害予防担当参事官，ヒンケル国連大学長（国連事務次長），マキアベロ駐日ペルー大使，イタリア大使代理のヴィタ文化担当書記官が祝辞を述べた。式典の最後に，佐々教授が防災研究所において実施してきた諸外国との共同研究の成果，それを踏まえた国際斜面災害研究機構の設立と防災研究所斜面災害研究センターの設立，およびUNITWIN計画発足とマチュピチュ遺跡等での活動の他，現在までの活動状況と将来の活動の方向性について講演した。また，式典に先立ち，尾池総長がUNITWIN本部棟に寄せて「国際」と「地すべり」を題に作った俳句「地すべりの地やアンデスに二日月」の色紙とマチュピチュ遺跡の写真を用いて作成したパネルの除幕式も行った。

(2) 台湾科学技術大学，西安交通大学との共同研究

および途上国の能力開発UNITWIN本部棟建設後，台湾科学技術大学のLiao教授，西安交通大学のLiao Hongjian教授他が約3ヶ月滞在し，UNITWIN共同計画にかかわる共同研究および教育活動を実施した。JICA研修として，中央アジア各国およびイランの斜面災害等の防災実務担当者，研究者らの研修を実施した。

### その他の国際共同研究

総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究
研究期間：平成15年～平成20年
研究組織：
研究代表者
岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
多々納裕一（京都大学防災研究所 教授），寶 馨（京都大学研究所 教授），
畑山満則（京都大学防災研究所 助教授），横松宗太（京都大学防災研究所 助教授）
国外研究協力者
Joanne Bayer（IIASA研究員），Aniello Amendola（IIASA研究員），
Sendzimir Jan（Environmental Engineering Sciences Research Fellow），
Mareck Makowski（IIASA 研究員），Chennat Gopalakrishnan（University of Hawaii 教授），
Ben Wisner（Oberlin College, London School of Economics 客員研究員）
国外協力機関
IIASA（国際応用システム分析研究所）

アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究「アジア・太平洋の地震・津波防災マスタープラン」
研究期間：平成11年度～平成16年度
研究組織：
研究代表者
亀田弘行（防災科学技術研究所 地震防災フロンティア研究センター センター長）
林 春男（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
国外研究協力者
Ye Yaoxiang（葉 耀先）（China Building Technology Development Center（中国建築技術研究院）教授）
国外協力機関
China Building Technology Development Center, Institute of Geology, China Seismological Bureau, Department of GIS, National Remote Censoring Center, Earthquake Engineering Research Center of Heibei Province

クロスメディアデータベースシステムのデータ・インベントリー調査とその評価（COE）
研究期間：平成14年～平成18年
研究組織：
京都大学防災研究所巨大災害研究センター
研究代表者

林　春男（巨大災害研究センター 教授）
国外研究協力者
マーク・ソーレンソン
国外協力機関
レッドランド大学

ジャワ海沿岸の河川・海岸系における土砂・汚染物質の生産・流出・拡散過程の調査
研究期間：平成15 ～ 17年度
研究組織：
研究代表者
山下隆男（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
吉岡　洋（愛知県立大学情報科学部 教授），関口秀雄（京都大学防災研究所 教授），
寶　馨（京都大学防災研究所 教授），立川康夫（京都大学防災研究所 助教授），
馬場康之（京都大学防災研究所 助手），
加藤　茂（豊橋技術科学大学工学教育国際協力研究センター 講師），
芹澤重厚（京都大学防災研究所 助手）

断層の動的挙動・発熱・エネルギー －台湾集集地震について－
研究機関：平成16年 4 月～平成19年 3 月
研究組織：
研究代表者
Mori James Jiro（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
伊藤久男（産業技術総合研究所 主任研究員）
国外共同研究者
Kuo-Fong Ma（台湾国立中央大学地球物理学研究所 教授），
Bor-Shouh Huang（台湾科学院地球科学研究所 教授）

インドネシア・ジャワ島の火山の噴火機構とテクトニクスに関する共同研究
研究期間：1993年～
研究組織：
京都大学防災研究所（火山活動研究センター，地震予知研究センター）
地質鉱物資源総局（インドネシア火山調査所）

空中磁気測量による火山性磁場変動の検出
研究期間：平成15年度～平成17年度（科研費）
研究組織：
研究代表者
田中良和（京都大学理学研究科 教授）
研究分担者
神田　径（京都大学防災研究所 助手），吉村令慧（京都大学防災研究所 助手），
鍵山恒臣（京都大学理学研究科 教授），大倉敬宏（京都大学理学研究科 助教授），
宇津木充（京都大学理学研究科 助手），橋本武志（北海道大学大学院理学研究科 助教授），

松島　健（九州大学大学院理学研究院 助教授），小河　勉（東京大学地震研究所 助手）
相手国研究者
Anthony W. Hurst, Derek J. Woodward
（ニュージーランド核地質研究所）

インドネシア・ブランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査
研究期間：平成15 ～ 17年度
研究組織：
研究代表者
藤田正治（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
寶　馨（京都大学防災研究所 教授），中川　一（京都大学防災研究所 教授），
諏訪　浩（京都大学防災研究所 助教授），里深好文（京都大学農学研究科 助教授）
国外研究協力者
Isnugroho（居住・地域インフラ省 河川研究所 所長），
Agus Sumaryono（居住・地域インフラ省砂防研究所 所長），
Tjoek Waluyo（水管理公団研究開発局 局長），Syamsul Bachri（水管理公団研究開発局主任研究員），
Djoko Legono（ガジャマダ大学工学部 教授）

大規模高速地すべりの発生·運動機構に関するカナダ－日本共同研究
研究期間：平成10 ～ 20年度
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Oldrich Hungr（ブリティッシュコロンビア大学 教授），
Peter Bobrowsky（カナダ地質調査所地すべり被害軽減計画長）
国外協力機関
カナダ地質調査所（カナダ）

日伊科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関するネットワーク
研究期間：平成14年～ 18年度
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Paolo Canuti（フローレンス大学 教授），Nicola Casagli（フローレンス大学 教授），
Claudio Margottini（新技術エネルギー環境庁 主任），Gabriela Scarascia-Mugnozza（ローマ大学 教授），

Daniela Boldini（ローマ大学 助手）
国外協力機関名
フローレンス大学（イタリア），ローマ大学（イタリア），イタリア学術会議（イタリア），新技術エネルギー環境庁（イタリア）

京都大学防災研究所－フローレンス大学地球科学部間の学術交流覚書に基づく国際共同研究
研究期間：平成14年～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Paolo Canuti（フローレンス大学 教授），Nicola Casagli（フローレンス大学 教授）
国外協力機関名
フローレンス大学地球科学部（イタリア）

京都大学防災研究所－コメニウス大学自然科学部間の学術交流覚書に基づく国際共同研究
研究期間：平成15年～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Rudolf Ondrasik（コメニウス大学 助教授），Rudolf Holzer（コメニウス大学 助教授），
Jan Vlcko（コメニウス大学 助教授）
国外協力機関名
コメニウス大学応用地質学科（スロバキア）

スイス－日本科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減に関する日本－スイス共同研究
研究期間：平成16年～ 24年度
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Hans Kienholz（ベルン大学 教授），Christophe Bonnard（ローザンヌ工科大学教授），
Walter Ammann（スイス連邦雪雪崩研究所所長）
国外協力機関

ベルン大学（スイス），ローザンヌ工科大学（スイス），スイス連邦雪・雪崩研究所（スイス）

文化遺産地区における地すべり災害予測の研究
研究期間：平成11年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
千木良雅弘（京都大学防災研究所 教授），釜井俊孝（京都大学防災研究所 助教授），
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
松浦晃一郎（ユネスコ 事務総長），Galia Saouma-forrero（ユネスコ文化遺産部中南米カリブ地域主幹），
Wolfgang Eder（ユネスコ地球科学部長（～ 2004.11），ユネスココンサルタント（2004.12 ～）），
Andras Szollosi-Nazy（ユネスコ水科学部長），Walter Erdelen（ユネスコ自然科学担当副事務局長），
Badaoui Rouhban（ユネスコ防災課長），Paolo Canuti（イタリア･フローレンス大学 教授），
Edward Derbyshire（英国･Royal Holloway 大学，ユネスコ国際地質対比計画委員長）
国外協力機関
国連教育科学文化機関（ユネスコ）

中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究（京都大学防災研究所と西安市建設委員会との共同研究推進に関する合意書）
研究期間：平成11年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手），古谷　元（京都大学防災研究所 非常勤講師）
国外研究協力者
楊清金・王勇（防治驪山滑坡弁公室 主任）
国外協力機関
防治驪山滑坡弁公室（中国），西安市人民政府（中国），吉林大学（中国）

マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測
研究期間：平成12年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），釜井俊孝（京都大学防災研究所 助教授），
王　功輝（京都大学防災研究所 助手），汪　発武（京都大学防災研究所 助手），
守随治雄（日本工営大阪支店 課長）
国外研究協力者

Romulo Mucho（ペルーエネルギー鉱山省副大臣），Luis Gmo Lumbreras（ペルー文化庁 長官），
Edwin Benavente（ペルー文化庁 次官），Victor Benavides（ペルー地質鉱山金属研究所 相談役），
Raul Carreno（Grudec Ayar 代表），石塚　睦（ペルー地球物理学研究所 教授），
Paolo Canuti，Nicola Casagli（イタリアフローレンス大学 教授），
Claudio Margottini（イタリアエネルギー新技術環境庁），Vit Vilimek（チェコ・チャールス大学 教授），
Jan Vlcko，Rudolf Holzer（スロバキアコメニウス大学 助教授），
Peter Bobrowsky（カナダ地質調査所地すべり被害軽減計画 主幹）
国外協力機関名
エネルギー鉱山省，文化庁，自然資源庁（ペルー）

マイクロゾーニングを目的とした中国雲南省麗江盆地の共役断層と基盤構造の調査研究
研究期間：平成14 ～ 16年度（科研費・国際学術）
研究組織：
研究代表者
赤松純平（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
中村佳重郎（京都大学防災研究所 助手），駒澤正夫（産業技術総合研究所地質情報部門主任研究員），
盛川　仁（東京工業大学大学院理工学研究科 助教授），矢野孝雄（鳥取大学地域学部 教授），
西村敬一（岡山理科大学総合情報学部 教授）
国外研究協力者
蒋楽群（雲南省地震局 副教授），李康龍（麗江市古城区地震局 工程士）
国外協力機関名
中国雲南省地震局，中国麗江市古城区地震局

都市型水災害に伴うカタストロフィックリスクの総合的マネジメントに関する共同研究（日欧科学協力事業共同研究）
研究期間：平成14年度～平成15年度
研究組織：
研究代表者
岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
多々納裕一（京都大学防災研究所 教授），堀　智晴（京都大学大学院工学研究科 助教授），
福山　敬（東北大学経済学部 助教授），谷本圭志（鳥取大学工学部 助教授），
榊原弘之（山口大学工学部 助教授）
国外研究協力者
Linnerooth-Bayer Joanne（IIASA研究員），Yuri Ermoliuev（IIASA研究員），
Peter Nachtnebel（ウィーン農科大学教授），Marek Makowski（IIASA研究員），
Aniello Amendola（IIASA研究員），Tania Ermolieva（IIASA研究員）国外研究機関
国外協力機関
IIASA（国際応用システム分析研究所，オーストリア），ウィーン農科大学（オーストリア）

## 平成17年～ 19年の国際共同研究の概要

「国際防災の10年」に対応した文部省特別事業「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測と

その防御に関する国際共同研究」が平成6年から5年間の計画が実施され，その後は，研究協定や科学研究費国際学術研究を軸として，「インドネシア・ブランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査」，「インドネシアの火山物理学とテクトニクスに関する国際共同研究」，「ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究」，中国における「中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究」，「災害と環境リスクの下での都市・地域の持続的なリスクマネジメントに関する日中共同研究」等の課題の共同研究が実施された。

国連教育科学文化機関（UNESCO）の科学プログラムに関連する「国際水文学計画（IHP）」，国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測（IGCP-425）」でも，防災研究所の教員が国内及び国際的に中心的役割を果たした。

斜面災害危機度軽減と文化･自然遺産の保護を目的に，本研究所の研究者が中心となって，UNESCOと連携して，平成14年に国際レベルでの斜面災害に関する共通のプラットフォーム，国際斜面災害研究機構（ICL）が設立された。現在までに世界17カ国，約50研究機関が会員として登録し，後援機関には，ユネスコのほか，世界気象機関，国連世界食糧農業機関等の国際機関がある。平成15年にユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が，ユネスコ教育局高等教育部が推進するUNITWINプログラムのひとつとして発効した。平成17年度の国立大学法人化に伴い，ユネスコ／京都大学防災研究所／ ICLの 3 者がこの計画推進の母体となっている。

このUNITWINプログラムは，世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教員，研究者，管理者が共同活動することで，相互間の密接な協力とネットワーク，その他関連する調整事項を通して，迅速な知識移転を促進することにより能力開発，人材育成への促進に資することを目的とするものであり，京都大学防災研究所が協力協定を結んでいる20以上の海外の大学・研究機関等，ICLに加入している約50の大学・研究機関等が可能参加団体となる。この分野の関連研究として，「大規模高速地すべりの発生･運動機構に関するカナダ－日本共同研究」，「文化遺産地区における地すべり災害予測の研究」，「マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」がある。

そのほか，本研究所が取り組んでいる国際共同研究として，オーストリア国際応用システム分析研究所との「総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究」，マレーシア工科大学との「マレーシア・クアラルンプールにおける地盤構造探査に関する国際共同研究」，米国のカリフォルニア大学バークレー校のNEES（Network for Earthquake Engineering Simulation）拠点と共同して実施した「分散ハイブリッド実験の方法論構築に関する国際共同研究」，バングラデシュ工科大学と共同で実施している「バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究」，インドのNorth-Eastern Hill Universityやバングラデシュ気象局等との共同研究である「南アジアにおける洪水などの気象災害に関する国際共同研究」，国立シンガポール大学等との「先進的地盤品質管理ツールとしてのRI コーン貫入試験装置の開発と実務への適用に関する国際共同研究」，各国の耐震設計技術の向上を図ることを目的とした「各国の主な耐震設計基準の比較に関する国際共同研究」および「高強度材料を用いた建築物の耐震設計に関する国際共同研究」，パキスタン地質調査所との共同研究「パキスタン北部地震による地盤災害調査と復興への提言」，レッドランド大学やTopping Associates International等との「クロスメディアデータベースシステムのデータ・インベントリー調査とその評価（COE）」などがある。

### IHP（International Hydrological Programme）

研究代表者

日本ユネスコIHP国内委員会（防災研究所からは池淵周一，寶　馨，竹門康弘が参画）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

1965年から1974年に実施された国際水文学十年（International Hydrological Decade, IHD）を契機として，京都大学防災研究所は，大戸川流域，荒川流域などを試験流域として降水・土砂の流出機構を研

究してきた。このIHDを引き継いで実施されることになった国際水文学計画（International Hydrological Programme, IHP）は，国連教育科学文化機関（ユネスコ）の科学プログラムの一つである。数年ごとの中期計画を政府間理事会において策定し，全世界的な規模で水問題の研究ならびに教育・研修等を行っている。

(b) 研究実施体制

防災研究所では，池淵周一教授，寶馨教授，竹門康弘准教授が，日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会IHP分科会の調査委員（いわゆるユネスコIHP日本国内委員会の委員）を務めている。寶教授は，２年ごとにユネスコ本部で開催されるIHP政府間理事会に日本政府代表として1996年以後毎回出席している。第６期計画（2002 ～ 2007）の策定においても，タスクフォース委員会に参画し，水防災・水環境課題を研究計画の中に位置づける役割を果たした。平成11年（1999年）からは，IHP東南アジア太平洋地域運営委員会（RSC-SEAP）の事務局長（Secretary）を務め，地域の研究・教育活動に大きな貢献をしている。その他に，水資源環境研究センター（小尻利治教授，田中賢治准教授，浜口俊雄助教），社会防災研究部門（立川康人准教授，佐山敬洋助教），気象・水象災害研究部門（中北英一教授）などがこのIHPの活動に関わっている。

(c) 研究成果

平成17 ～ 19年度は，第６期計画（IHP-VI）の後半の３年であり，河川流況のデータベースおよびネットワーク構築とそれを利用した洪水・渇水研究を推進するFRIEND（Flow Regimes from International Experimental and Network Data）のアジア太平洋地区での活動の第２期Asian Pacific FRIEND Phase 2（2002～）を実施している。また，FRIENDと並ぶもう一つのテーマ横断的研究計画である環境・生命・政策のための水文学（Hydrology for Environment, Life and Policy, HELP）についても野洲川流域を対象として，寶教授，立川康人准教授，椎葉教授（防災研究所学内研究担当教員，工学研究科教授）によって実施されている。名古屋大学が主管校となっているIHP研修コースについては，2002年に中北教授を中心として京都大学で講義の実施，テキストの編集を行った。その後も，田中賢治准教授がIHP 研修コースの講師を務めるなどしており，2009年には再度このIHP 研修コースを京都大学が主宰する予定でありその準備を進めている。また，2007年６月には，モンゴルにおいて地下水管理に関するワークショップを開催し，寶教授（団長），浜口助教が他の数人の日本人講師とともに参加した。これが契機となって，モンゴルにユネスコ講座が開設され，また，モンゴルがIHP 東南アジア太平洋運営委員会に正式に加盟する契機となった。

これらのIHPの活動は，文部科学省の信託基金がユネスコに供与されその経済的基盤を支えている。それ以外に文部科学省の科学研究費補助金や科学技術振興調整費によって財政的基盤の一部が負担されてきた。ただし，これらは競争的資金であり，池淵教授，寶教授らがその獲得に努めてきたが，安定的な基盤となっていないことが問題である。

なお，防災研究所は，IHPの活動報告誌（IHPニューズレター）を発行する役割を平成13年（2001年12月発行分）より担っている。このように，国内外のユネスコの水関連研究のイニシアティブをとっており，その活動は国内外に高く評価された。

### UNESCO-UNITWIN共同計画

研究代表者

佐々恭二教授（定年退職により平成18年度まで）

寶　馨教授（平成19年度から）

(a) 研究発足の経緯と研究目的

地すべりや土石流などの斜面災害は，山地のみならず，都市域あるいは都市化域において住宅地域，道路，鉄道，橋梁，ダム，港湾などの土木・建築構造物を破壊し，甚大な経済損失を与えるばかりか，時として文化遺産・自然遺産やその他の人類にとっての脆弱な資産も壊滅する。2002年に京都で開催

されたユネスコ京都大学共催シンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化自然遺産の保護」を契機に国際斜面災害研究機構（ICL）が設立された（DPRI Newsletter No. 23, 2002）。これと同時に，斜面災害研究推進の核として防災研究所に斜面災害研究センターを設立し，このセンターを中心として国際的ネットワークを推進するためにユネスコChairs/UNITWINプログラムに申請することが提案された。その後，ユネスコ，ICL，京都大学，ユネスコ国内委員会の間における種々の検討の後，京都大学からユネスコ／京都大学／ICL合同のUNITWIN計画を申請した。

結局，平成15年3月10日，パリのユネスコ本部においてユネスコ事務局長（松浦晃一郎）がサインを行い，サインされた協定書3部を携えてユネスコ高等教育部のUNITWIN Programme主幹のDimitri Beridze氏が来日し，同年3月18日に京都大学総長室において，ユネスコ副事務局長代理・Andras Szollosi-Nagy，ICL副会長3名，文部科学省から2名，防災研究所長・入倉孝次郎，京都大学研究協力部国際交流課長らの立ち会いの下で長尾眞・京都大学総長と佐々恭二・ICL会長が，協定書3部に署名し，ユネスコ／京都大学／国際斜面災害研究機構（ICL）による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が発効した。

(b) 研究実施体制

平成17年度の国立大学法人化に伴い，ユネスコ／京都大学防災研究所／ICLの3者がこの計画推進の母体となった。

防災研究所では，斜面災害研究センター（佐々恭二教授，釜井敏孝教授，福岡浩准教授，汪発武助教，王功輝助教），社会防災研究部門（寶馨教授，佐山敬洋助教）などが参画している。このUNITWIN プログラムは，世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教授，研究者，管理者が共同活動することで，相互間の密接な協力とネットワーク，その他関連する調整事項を通して，迅速な知識移転を促進することにより能力開発，人材育成への促進に資することを目的とするものであり，京都大学防災研究所が協力協定を結んでいる20以上の海外の大学・研究機関等，ICLに加入している約50の大学・研究機関等が可能参加団体となった。

(c) 研究成果

地すべりによる斜面災害から人命・財産や文化・自然遺産をまもるために，地震・豪雨時の地すべり発生運動機構の解明，地球規模での斜面災害の監視システムの開発，地すべりのフィールドにおける現地調査・計測技術の開発及び斜面災害軽減のための教育・能力開発を実施した。

たとえば，防災研究所とICL が合同で，平成19年度から，科学技術振興調整費「アジア科学技術協力の戦略的推進」自然災害への対応に資する防災科学技術分野の研究開発プログラムにおいて「土砂災害等の早期警戒技術のアジア共同開発」を行うこととした。これは，中国，韓国，インドネシア，フィリピン，タイと我が国との間での共同研究であり，現地でのフィールド調査に若手研究者や大学院生を帯同して参加させ，研究発表や研修の場を設定している。また，平成19年度末からはUNITWIN研究・講演会を始めた。ICLや斜面災害研究センターが主催する研究集会においても大学院生を参加させ，聴講あるいは研究発表の機会を与えるなど，人材育成や能力開発を目的の一つとするUNITWINプログラムの教育効果を上げるよう配慮がなされた。

### その他の国際共同研究

総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究
研究期間：平成15年～平成20年
研究組織：
研究代表者
　岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者

多々納裕一（京都大学防災研究所 教授），寶　馨（京都大学研究所 教授），
畑山満則（京都大学防災研究所 准教授），横松宗太（京都大学防災研究所 准教授）
国外研究協力者
Joanne Bayer（IIASA研究員），Aniello Amendola（IIASA研究員），
Sendzimir Jan（Environmental Engineering Sciences Research Fellow），
Mareck Makowski（IIASA研究員），Chennat Gopalakrishnan（University of Hawaii教授），
Ben Wisner（Oberlin College, London School of Economics客員研究員）
国外協力機関
IIASA（国際応用システム分析研究所）

災害と環境リスクの下での都市・地域の持続的なリスクマネジメントに関する日中共同研究
研究期間：平成17年～平成20年
研究組織：
研究代表者
岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
多々納裕一（京都大学防災研究所 教授），畑山満則（京都大学防災研究所 准教授），
横松宗太（京都大学防災研究所 准教授）
国外研究協力者
魏　一鳴（中国科学院科技政策与管理科学研究所長），田　立新（江蘇大学副学長）

地域の減災マネジメントに関する日英共同研究
研究期間：平成17年～平成20年
研究組織：
研究代表者
岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
多々納裕一（京都大学防災研究所 教授），畑山満則（京都大学防災研究所 准教授），
横松宗太（京都大学防災研究所 准教授），矢守克也（京都大学防災研究所 教准授）
国外研究協力者
Andrew Collins（Nothumbria University Disaster and Development Centre 所長），
Marine Fordheim（Nothumbria University Disaster and Development Centre 教授）

クロスメディアデータベースシステムのデータ・インベントリー調査とその評価（COE）
研究期間：平成14年～平成18年
研究組織：
京都大学防災研究所巨大災害研究センター
研究代表者
林　春男（巨大災害研究センター 教授）
国外研究協力者
マーク・ソーレンソン，ケネス・クラーク・トッピング
国外協力機関
レッドランド大学，Topping Associates International

各国の主な耐震設計基準の比較に関する国際共同研究
研究期間：2003年 5 月～
研究組織：
TG7.6 Convenor（招集者）
田中仁史（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
D Mitchell (Canada)，P Paultre (Canada)，J Moehle (USA)，J Maffei (USA)，S K Ghosh (USA)，
L Garcia (Colombia)，M Rodriguez (Mexico)，M Fardis (Greece)，A Kappos (Greece)，B Kolias (Greece)，
S Pantazopoulou (Greece)，E Carvalho (Portugal)，G Monti (Italy)，M Calvi (Italy)，渡邉史夫，倉本　洋，
塩原　等，R Fenwick (New Zealand)，S.Panparnin (New Zealand)，Li Bing (Singapore)

高強度材料を用いた建築物の耐震設計に関する国際共同研究
研究期間：2003年 5 月～
研究組織：
TG7.5 Convenor（招集者）
渡邉史夫（京都大学名誉教授）
研究分担者
田中仁史 (Japan)，P Pinto (Italy)（Commission 7 Chair），D Mitchell (Canada)，S Otani (Japan)，
H Kuramoto (Japan)，J Moehle (USA)，L Garcia (Colombia)，M Fardis (Greece)，A Kappos (Greece)，
G Monti (Italy)，E Carvalho (Portugal)，P Paultre (Canada)，N Makris (USA)，
L McSaveney (New Zealand)，S Pampanin (New Zealand)，Bing Li (Singapore)，M Rodriguez (Mexico)，
C Christopoulos (Canada)，D Konstantinidis (Greece)，S Pantazopoulou (Greece)，Arm Elnashai (USA)，
Paolo Franchin (Italy)

マレーシア・クアラルンプールにおける地盤構造探査に関する国際共同研究
研究期間：平成17年度
研究組織：
研究代表者
澤田純男（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
小野祐輔（京都大学工学研究科 助手）
国外研究協力者
Azlan Adnan（Universiti Teknologi Malaysia 准教授）

分散ハイブリッド実験の方法論構築に関する国際共同研究
研究期間：平成17年～平成18年
研究組織：
研究代表者
高橋良和（京都大学防災研究所 准教授）
研究分担者
家村浩和（京都大学工学研究科 教授）
国外研究協力者
Stephan A. Mahin（University of California, Berkeley教授），
Gregory L. Fenves（University of California, Berkeley教授）

国外協力機関
NEES@Berkeley, University of California, Berkeley（カリフォルニア大学バークレー校NEES 拠点）

インドネシアの火山物理学とテクトニクスに関する国際共同研究
研究期間：平成18年 6 月～平成21年 6 月
研究組織：
研究代表者
石原和弘（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
井口正人（京都大学防災研究所 准教授），味喜大介（京都大学防災研究所 助教），
山本圭吾（京都大学防災研究所 助教），神田　径（京都大学防災研究所 助教），
為栗　健（京都大学防災研究所 助教）
国外研究協力者
Surono（CVGHMセンター長），Muhamad Hendrasto（CVGHM部長），Sri Hidayati（CVGHM研究員），
Estu Kriswati（CVGHM研究員），Iyan Mulyana（CVGHM研究員），Umar Rosadi（CVGHM研究員）
国外協力機関
Center for Volcanology and Geological Hazard, Mitigation（CVGHM：火山地質災害軽減センター）

先進的地盤品質管理ツールとしてのRIコーン貫入試験装置の開発と実務への適用に関する国際共同研究
研究期間：平成13年～平成20年
研究組織：
研究代表者
三村　衛（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
吉村　貢（ソイルアンドロックエンジニアリング（株）技師長）
国外研究協力者
Tan Thiam Soon（National University of Singapore教授），
Phoon Kok Kwang（National University of Singapore准教授），
Karthrikeyan Musamady（National University of Singapore研究員），
Chia Way Seng（Surbana International Consultants Pte. Ltd. 上級副社長）
国外協力機関
Surbana International Consultants（シンガポール）

パキスタン北部地震による地盤災害調査と復興への提言
研究期間：平成17年～平成18年
研究組織：
研究代表者
丸井英明（新潟大学災害復興研究センター）
研究分担者
千木良雅弘（京都大学防災研究所 教授），八木浩司（山形大学 教授），他 3 名
国外研究協力者
A. B. Kausar（Geological Survey of Pakistan）

日本カナダ地すべり情報に関する地球規模データベースに関する共同研究
研究期間：平成17年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）平成17 ～ 18年度
福岡　浩（京都大学防災研究所 准教授）平成19年度～
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Oldrich HUNGR（ブリティッシュコロンビア大学 教授），
Peter BOBROWSKY（カナダ地質調査所 地すべり被害軽減計画長）
国外協力機関名
カナダ地質調査所（カナダ）

京都大学防災研究所－フローレンス大学地球科学部間の学術交流覚書
研究期間：平成14年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Paolo Canuti（フローレンス大学 教授），Nicola Casagli（フローレンス大学 教授）
国外協力機関名
フローレンス大学地球科学部（イタリア）

文化遺産に及ぼす斜面変動の影響と遺産保護・監視技術の開発に関する京都大学防災研究所斜面災害研究センター－コメニウス大学応用地質学科協力協定
研究期間：平成15年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手）
国外研究協力者
Rudolf Ondrasik（コメニウス大学 助教授），Rudolf Holzer（コメニウス大学 助教授），
Jan Vlcko（コメニウス大学 助教授）
国外協力機関名
コメニウス大学応用地質学科（スロバキア）

安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究（京都大学防災研究所と西安市建設委員会との共同研究推進に関する合意書）
研究期間：平成11年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），王　功輝（京都大学防災研究所 助手），
汪　発武（京都大学防災研究所 助手），古谷　元（京都大学防災研究所 非常勤講師）
国外研究協力者
楊清金・王勇（防治驪山滑坡弁公室 主任）
国外協力機関名
防治驪山滑坡弁公室（中国），西安市人民政府（中国），西安交通大学（中国），吉林大学（中国）

ピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測
研究期間：平成12年度～
研究組織：
研究代表者
佐々恭二（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
福岡　浩（京都大学防災研究所 助教授），釜井俊孝（京都大学防災研究所 助教授），
王　功輝（京都大学防災研究所 助手），汪　発武（京都大学防災研究所 助手），
守随治雄（日本工営大阪支店 課長）
国外研究協力者
Romulo Mucho（ペルーエネルギー鉱山省副大臣），Luis GMO. Lumbreras（ペルー文化庁 長官），
Edwin Benavente（ペルー文化庁 次官），Victor Benavides（ペルー地質鉱山金属研究所 相談役），
Raul Carreno（Grudec Ayar 代表），石塚　睦（ペルー地球物理学研究所 教授），
Paolo Canuti，Nicola Casagli（イタリア・フローレンス大学 教授），
Claudio Margottini（イタリア・エネルギー新技術環境庁），Vit Vilimek（チェコ・チャールス大学 教授），
Jan Vlcko，Rudolf Holzer（スロバキア・コメニウス大学 助教授），
Peter Bobrowsky（カナダ地質調査所・地すべり被害軽減計画主幹）
国外協力機関名
エネルギー鉱山省，文化庁，自然資源庁（ペルー）

インドネシア・ブランタス川流域における総合的土砂管理のための学術調査
研究期間：平成15年～平成17年
研究組織：
研究代表者
藤田正治（京都大学防災研究所 助教授）
研究分担者
寶　馨（京都大学研究所 教授），中川　一（京都大学防災研究所 教授），
諏訪　浩（京都大学防災研究所 助教授），里深好文（京都大学農学研究科 助教授）
国外研究協力者
Isnugroho（居住・地域インフラ省 河川研究所 所長），

Agus SumaryonoJoanne Bayer（居住・地域インフラ省 砂防研究所 所長），
Tjoek Waluyo（水管理公団研究開発局 局長），Syamsul Bachri（水管理公団研究開発局 主任研究員），
Djoko Legono（ガジャマダ大学工学部 教授）

ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究
研究期間：平成19年～平成21年
研究組織：
研究代表者
藤田正治（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
宮本邦明（筑波大学 教授），里深好文（立命館大学理工学部 教授），
堤　大三（京都大学防災研究所 准教授）
国外研究協力者
Djoko Legono（ガジャマダ大学工学部 教授），Agus Maryono（ガジャマダ大学工学部 講師），
Kurniawan Adhy（ガジャマダ大学工学部 講師）

バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究
研究期間：平成18年～平成21年
研究組織：
研究代表者
中川　一（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者
川池健司（京都大学防災研究所 准教授），馬場康之（京都大学防災研究所 助教），
張　浩（京都大学防災研究所 助教），石垣泰輔（関西大学工学部 教授）
国外研究協力者
Mozzammel Hoque（BUET, professor），Rezaur Rahman（BUET），Anisul Hoque（BUET），
Md. Munsur Rahman（BUET, professor），Asad Hussain（BUET, assistant professor）
Maminul Hoque Sarker（CEGIS），Motaher Hossain（BWDB）

南アジアにおける洪水などの気象災害に関する国際共同研究
研究期間：平成12年～平成20年
研究組織：
研究代表者
林　泰一（京都大学防災研究所 准教授）
研究分担者
萩原良巳（京都大学防災研究所 教授），松本　淳（首都大学東京 教授），
安藤和雄（京都大学東南アジア研究所 准教授），寺尾　徹（香川大学教育学部 准教授），
村田文絵（高知大学理学部 助教），橋爪真弘（長崎大学熱帯医学研究所 助教），
木口雅司（東京大学生産技術研究所 研究員），小林健一郎（京都大学生存基盤ユニット 助教），
山根悠介（京都大学次世代開拓ユニット 研究員）
国外研究協力者
Surrendra singh（NEHU教授），Hiambock Syemilhe（NEHU准教授），Baghabati（Gauhati大学 教授），
Md. Nazuru Islam（SMRC，研究部長），Md. Sardar M. Shah-Newaz（IWM，主任研究員），
Adjumand Habib（Bangkadesh 気象庁 長官）

国外協力機関

IITG（インド工科大学ガウハチ校），IIASA（国際応用システム分析研究所）

## 平成20年～22年の国際共同研究

この期間における共同研究は，以下に示す29件である。

極端事象に対する海事国際重要社会基盤システムのリスクガバナンスに関する研究－マラッカ・シンガポール海峡を対象として

研究期間：平成20年5月1日～平成23年5月31日（予定）

研究組織：

研究代表者

岡田憲夫

研究分担者（所内）

多々納裕一，梶谷義雄，Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）

谷口栄一（京都大学工学研究科），竹林幹雄（神戸大学海事科学部），

Kroeger, Wolfgang（IRGC and ETH-Zurich），Fwa, Tieng（National University of Singapore） 他5名

(a) 研究経緯・目的

岡田がジュネーブ在のIRGC（国際リスクガバナンス機構）の科学技術審議会のメンバーとして活動に参画している中で，提案が認められ，IRGCから委託事業として2年間共同で研究が行われた。

(b) 研究成果の概要

上記のテーマについての国際的な関心を共有する，内外の研究機関，国際組織，政府機関，民間セクターの関係者からなるネットワークを作ることができた。また2回の国際ワークショップを開催し，成果は報告書として取りまとめられ，関係者に配布されている。

メラピ地域におけるコミュニティと組織の能力開発をめざしたパイロット事業の最適な実施のための技術方策ならびに手順に関わるファシリテーション

研究期間：平成21年3月13日～平成22年8月31日

研究組織：

研究代表者

岡田憲夫

研究分担者（所内）

矢守克也，羅　貞一

研究分担者（所外）

黒崎ひろみ（名古屋大学），李永哲（八千代エンジニアリング）

(a) 研究経緯・目的

インドネシア・ガジャマダ大学からの委託を受けて，岡田らが開発してきた四面会議システムというワークショップ技法や矢守らが開発したクロスロードゲームなどを現地にふさわしい形で適用することを支援するフィールド研究を行った。

(b) 研究成果の概要

ガジャマダ大学と共同で成果は報告書として取りまとめられ，関係者に配布されている。

ガジャマダ大学からは，四面会議システムの解説利用ガイドマニュアルがインドネシア語で取りまとめられ，現地で活用されている。

地震防災イメージに関するインタビュー調査研究
研究期間：平成20年４月１日～平成21年３月31日
研究組織：
研究代表者
　矢守克也
研究分担者（所内）
　阪本真由美（情報学研究科博士課程（当時））
研究分担者（所外）
　Helene Joffe（ロンドン大学），Christian Solberg（ロンドン大学），Tiziana Rosetto（ロンドン大学）
(a) 研究経緯・目的
　ロンドン大学において企画された地震防災イメージに関する国際比較研究プロジェクト（英国，米国，日本，トルコ，ニュージーランドなどが参加）の日本の代表者として，研究代表者（矢守）に研究参加への打診があった。研究の主要目的は，地震災害や防災に対する各国の人びとの基本的態度の類似点，相違点を明らかにすることで，より効果的な国際防災支援の枠組みを構築するための基礎データを得ることである。
(b) 研究成果の概要
　上記調査各国における地震防災イメージには，特に，fatalism（運命論的思考）の強弱，防災実践に果たす公的機関の役割への期待などの次元で大きな差異があること，これらの違いが狭義の防災意識ではなくより深層の自然観，国民性に起因していること，よってこれらを踏まえた防災施策の実践や，国際的な協力関係の構築が求められること，以上が明らかとなった。

中国四川省西部における応用地質学的研究
研究期間：平成16年７月～平成21年３月
研究組織：
研究代表者
千木良雅弘
　研究分担者（所外）
　中国西南交通大学　巫錫勇教授　他４名
(a) 研究経緯・目的
　中国では西部開発が急ピッチで進められており，それに伴って高速道路が次々に建設されている。四川省西部は，急峻な山岳地であり，そこで短期的また長期的に安全な施設を建設するためには応用地質学的な課題が多いことから，防災研究所と西南交通大学との共同研究を実施することとした。
(b) 研究成果の概要
　四川省西部の高速道路経過地のトンネル通過予定地の地質や，軟弱な地質の分布，また，斜面の安定性についての，応用地質的留意点が明らかになった。

2008年汶川大地震による斜面崩壊の分布と特徴
研究期間：平成20年７月～21年９月
研究組織：
研究代表者
　千木良雅弘
研究分担者（所外）
　中国西南交通大学　巫錫勇教授　他３名
(a) 研究経緯・目的

2008年汶川大地震は，長さ270kmの長大な地震断層を伴い，また，膨大な数の斜面崩壊を発生した。これらの発生状況を把握し，それらの発生原因を明らかにするため，共同研究を実施した。

(b) 研究成果の概要

発生した崩壊は，断層の上盤と民江の谷中谷に集中して発生したこと，その累積頻度の対数が崩壊の規模の対数の一次関数で表わせることが明らかになり，また，歴史上最大規模の崩壊を含めて，大規模なもののかなりの数は，事前に重力変形があったことがわかった。

台湾小林村の深層崩壊発生メカニズム

研究期間：平成21年8月～23年3月

研究組織：

研究代表者

千木良雅弘

研究分担者（所外）

台湾　国立中興大学　馮正一助教授　他2名

(a) 研究経緯・目的

台湾の高雄県小林村では，平成21年8月9日の台風モラコットによる豪雨によって深層崩壊が発生し，400名以上の命が一瞬にして奪われた。その発生メカニズムの解明と予見性を明らかにすることを目的に共同研究を実施した。

(b) 研究成果の概要

小林村の深層崩壊の発生場の地質構造が，層理面と節理または断層との組み合わせによる楔状構造をしていたこと，また，発生前に地層が重力によって座屈変形しており，それは地形にも表れていたことが明らかになった。これらの構造と変形が発生前の素因としてあったところに，総雨量約1,700mmの降雨があって深層崩壊が発生したことが明らかになった。

ボルネオ島における地すべりの特性研究

研究期間：平成22年12月～

研究組織：

研究代表者

千木良雅弘

研究分担者（所外）

マレーシア国ケバンサン大学　Ibrahim Komoo　他3名

(a) 研究経緯・目的

マレーシアでは，半島部での主な土砂災害が表層崩壊と土壌侵食であるため，大規模な地すべりについての理解が進んでいなかったが，ボルネオ島にはかなり分布していることが明らかになってきた。これらの地すべりは日本に広く分布する地すべりと類似していると想定され，それらの分布と特性を明らかにすることを目的として共同研究を開始した。

(b) 研究成果の概要

ボルネオ島には，新第三紀の軟質な堆積岩が広く分布し，また，それが一部では著しく破砕しており，地層の構造や破砕が主たる要因となった地すべりが広く分布していること，また，新しい開発に伴う造成盛り土が原因となった地すべりも多いことが明らかになった。

杭基礎を有する橋梁構造物の分散ハイブリッド実験に関する研究

研究期間：平成22年4月1日～平成24年3月31日

研究組織：

研究代表者
高橋良和
研究分担者（所外）
Huei-Tsyr Chen（台湾中央大学）
(a) 研究経緯・目的
杭基礎を有する橋梁構造物の動的応答に関し，杭基礎部を遠心力載荷装置において，また橋梁部を1G場での載荷実験によって再現する分散ハイブリッド実験手法に関する研究を実施する。
(b) 研究成果の概要
遠心場ハイブリッド実験手法に構築について，京都大学防災研究所の遠心力載荷装置において各種実験を実施し，振動台動的実験結果と比較した。地盤の周波数依存特性を考慮したハイブリッド実験手法を構築することにより，逸散減衰等の動的相互作用効果を実験に取り入れることができた。また，修士課程の学生を２ヶ月間台湾中央大学に派遣するなど，数回の遠心場ハイブリッド実験手法に関する討議を行った。

中国四川地震の摩擦熱の測定に関する研究
研究期間：平成22年７月13日～平成23年３月31日
研究組織：
研究代表者
MORI James Jiro
研究分担者（所内）
加納　靖之
研究分担者（所外）
Li Haibing（中国地質科学院）
(a) 研究経緯・目的
大地震で起きる摩擦応力レベルはほとんど知られておらず，地震学の重要な問題になっている。この摩擦応力レベルが地震発生の際の断層の動きを決定する。大地震のあとで断層の温度を測定することは，その地震の断層破壊を引き起こした絶対応力を推定するための最善の方法である。これは温度異常から摩擦係数を推定することである。この情報は動的破壊プロセスのモデルを作るために必要なものであり，大地震の物理的プロセスを理解することにもつながる。
大地震によって発生する摩擦熱の量は，長い間，地震学の重要な問題であった。断層摩擦は地震を引き起こす絶対応力レベルを規定する。それは地震のプロセスの基本的な（しかもほとんどわかっていない）部分であり，何十年もの間，議論され続けてきた。たとえば，米国のサンアンドレアス断層周辺の地殻熱流量の矛盾は1970年代からこの問題に注意を集めてきた。摩擦係数を室内実験から得た値である0.6から0.8と仮定すると，計算ではサンアンドレアス断層には明らかな温度異常が存在するはずであるが，そういう事実はまったく観測されていない。
(b) 研究成果の概要
中国と台湾からの共同研究者と共に，2010 AGU fall meetingにおいて特別セッション‘Great Earthquakes and Active Fault Scientific Drilling’を開催した。その中で，16件の口頭発表と25件のポスター発表が行われた。J.Moriは招待講演者の一人として発表した（Mori et al., 2010）。また，2011年３月５日に５名の中国地質科学院の研究者と１名の台湾中央大学の研究者，および日本人の関係者と共にワークショップを開催した。その中で，７件の口頭発表とディスカッションが行われた。2008年中国四川地震の余震統計に関する論文を，Bulletin of the Seismological Society of America（Smyth and Mori, 2010）で発表した。この論文は地震における統計的な余震予測の方法を示した。2010年の中国青海地震に関する論文をBulletin of the Seismological Society of America（Wang and Mori, 2011）に投稿中である。これらの結

果は地震のとても速い破壊伝搬速度を示した。

台湾集集地震が残した温度異常の時間変化に関する研究
研究期間：平成19年4月1日～平成21年3月31日
研究組織：
研究代表者
MORI James Jiro
研究分担者（所内）
柳谷　俊，加納靖之
研究分担者（所外）
伊藤久男（海洋研究開発機構），松林　修（産業技術総合研究所）
(a) 研究経緯・目的

大地震によって発生する摩擦熱の量は，長い間，地震学の重要な問題であった。断層摩擦は地震を引き起こす絶対応力レベルを規定する。それは地震のプロセスの基本的な（しかもほとんどわかっていない）部分であり，何十年もの間，議論され続けてきた。たとえば，米国のサンアンドレアス断層周辺の地殻熱流量の矛盾は1970年代からこの問題に注意を集めてきた。摩擦係数を室内実験から得た値である0.6から0.8と仮定すると，計算ではサンアンドレアス断層には明らかな温度異常が存在するはずであるが，そういう事実はまったく観測されていない。

台湾で行われた温度測定1999年の台湾・集集地震の後，車龍輔断層においてこのような温度測定を行った。その結果，約0.06度という非常に小さな温度異常が見られ，摩擦係数は約0.1というたいへん低いものだった（Kano et al., 2006）。これは驚くべき数字で，その後，断層の温度と摩擦の関係を論じたいくつもの論文に引用されることになった（著者以外の21の論文に引用された）。南投市近郊で地震直後に掘削された別のボアホールにおいても同様の温度異常がみられていた。この観測結果から示唆される摩擦係数は0.5というより高いものであった。これらの摩擦熱の推定にはいくつかの問題があり，再測定によって確かめる必要があった。

この研究計画の目的は以前に温度異常がみられた場所で，温度測定を繰り返し実施することである。温度異常が摩擦熱によるものであるか，岩石の熱物性や地下水の流動などの他の原因によるものであるかを確かめるためである，繰り返し温度測定により温度異常がみられなければ，元の温度シグナルは地震による摩擦発熱であるといえるだろう，摩擦熱による温度異常は時間とともに減衰し，地震から10年後にはみえなくなると予想されるからである。温度異常が今だに観測されるようであれば，これは岩石の熱物性や地下水の流動によるものであるといえる。
(b) 研究成果の概要

我々は，車籠埔断層を横断する温度プロファイルを観測するために，深さ250mのボアホールを掘削した。この掘削場所は1999年集集地震による温度異常が2000年に観測された場所のごく近傍である。2008年と2010年の温度測定では，温度異常は観測されなかった。このことは，2000年に観測された温度シグナルが地震による摩擦発熱による真のシグナルであったことを示している。

インドネシアにおける火山物理学とテクトニクスに関する研究
研究期間：平成5年7月2日～平成26年6月18日
研究組織
研究代表者
石原和弘
研究分担者（所内）
井口正人　他5名

研究分担者（所外）

Surono（火山地質災害軽減センター） 他30名

(a) 研究経緯・目的

インドネシア火山調査所（現:火山地質災害軽減センター）はインドネシアの129火山（現在127火山）の監視観測と火山活動に関する警報を発令に責任をもつ唯一の機関であるが，インドネシアでは過去に火山噴火による甚大な災害を被ってきた歴史にたち，インドネシア火山調査所の上部機関である地質鉱物資源総局と防災研究所の間で国際共同研究の協定が締結された。本共同研究の目的はインドネシアにおける活火山の噴火機構の解明と火山噴火予知による火山災害の軽減を目的とする。この協定は，平成10年，平成15年と延長された。地質鉱物資源総局が地質学院に改組された平成18年に再協定を締結し，平成21年には土砂災害の軽減を含めた協定に延長した。共同研究協定締結以降，研究の人事交流が頻繁に行われるとともに，国費留学生として受入れたインドネシア側の研究者を大学院修士課程及び博士課程において教育した。さらに国際協力機構の集団研修等の研修員を受け入れてきた。

平成20年度かからは球規模課題対応国際科学技術協力事業において「インドネシアにおける地震火山の総合防災策」に火山グループとして参画し，共同研究を継続している。

(b) 研究成果の概要

インドネシア西部のグントール火山では1994年から火山性地震の観測を継続している。山頂火口域では火口列に沿って火山性地震が分布し，正断層型のメカニズムを持つが，西部の地熱地帯では，南北方向に張力場が働く横ずれ断層型であることが分かった。中部メラピ火山は1年～数年の間隔で山頂に溶岩ドームを形成し，それが崩落することによる火砕流の発生が繰り返されてきた。溶岩ドームの形成に先行して深部で火山性地震が発生し，崩落直前には浅部において火山性地震が多発することが分かった。火山性地震のメカニズムは深部では正断層型，浅部では逆断層型となることからマグマの貫入と山頂への上昇への過程で応力状態が変化していることが推定される。また，マグマ上昇の過程で山腹に設置した傾斜計の変動パターンが空間的に異なることからマグマ頭の位置の浅部への移動が推定できた。

爆発的噴火を1日に100回以上繰り返している東ジャワのスメル火山では傾斜計と広帯域地震計による地球物理学的観測によって火山爆発機構の研究を行っている。爆発的噴火の5～30分前に火口方向の地盤が隆起する傾斜変化が観測され，この変化は爆発発生2～3秒前に沈降に反転し，急激な膨張を引き起こす。その直後に火口底において爆発が発生し，その後，緩やかに火口方向の地盤が沈降・収縮していくことが分かった。爆発発生直前の沈降は，マグマ貫入により火道内の圧力が上がり，その結果，火道内からガスがリークし始めることによる。ガスのリークによる火道内の減圧は過飽和状態のマグマの急激な発泡を引き起こし，火道内は膨張し，火道上部の蓋を破壊して爆発が始まると考えられる。

地震・水害複合地盤災害に関する研究

研究期間：平成21年9月1日～平成25年3月31日

研究組織：

研究代表者

井合 進

研究分担者（所内）

飛田哲男

研究分担者（所外）

Scott Steedman（英国） 他20名

(a) 研究経緯・目的

国際地盤工学会TC303として新たに，わが国のリーダーシップのもとに，正式な国際共同研究体制のもとに設立された。地盤・津波・洪水などによる複合地盤複合の軽減を目的とする。

(b) 研究成果の概要

平成22年1月に京都セミナー「Geotechnics and Earthquake Geotechnics towards Global Sustainability」として国際会議を開催，述べ100名（海外より50名）の参加者を得て，成果物は，同タイトルにて，洋書（単行本）としてSpringer社より出版された（2011.3）。

北アフリカ・アジアにおけるダストストームのモデリングに関する日韓独共同研究
研究期間：平成20年4月1日～平成23年3月31日
研究組織：
研究代表者
竹見哲也
研究分担者（所外）
石塚正秀（香川大学），Eunjoo Jung（韓国・ソウル国立大学），Yaping Shao（ドイツ・ケルン大学）
(a) 研究経緯・目的
ケルン大学・Shao教授，香川大学・石塚准教授と竹見は，「アジアダストとその気候への影響に関する国際共同研究」（2001年4月～2005年3月）において，プロジェクトの研究分担者として共同研究または研究の交流を深めてきた。また，Shao教授はアジアダストに関する研究でソウル国立大学の研究者とも交流を持っていた。このような人的ネットワークを活かし，砂漠からのダストの飛散や砂漠化に関する研究交流をさらに発展・深化し，また次の世代の若手研究者（大学院学生）間の交流を深めることを目的として，ドイツ・韓国・日本のダストストームモデリングに関する共同研究を行った。ケルン大学では北アフリカ，日本および韓国はアジアを対象地域とし，異なる地域であっても共通の大気環境に係る問題について，相互交流を行った。
(b) 研究成果の概要
竹見の研究グループでは，砂漠において晴天時にしばしば観測されるダストデビルという微細規模渦現象について気象モデルを用いた高分解能乱流シミュレーション（ラージ・エディ・シミュレーション）を行い，ダストデビルの発生・維持機構について調べた。竹見は大学院生とともにケルン大学のShao教授の研究室を訪問した。大学院生はケルン大学に約1ヶ月滞在し，Shao教授の助言のもとでダストデビルの研究成果をまとめた。また，ケルン大学の大学院学生2名を防災研究所の当研究分野で受け入れ，2週間の滞在中にダストストームのモデリングについての意見交換をした。防災研究所およびケルン大学の大学院生が主体になって進めた研究成果は，米国地球物理学連合・英国気象学会・日本気象学会の英文学術誌に掲載された。また竹見は，タクラマカン砂漠においてダスト飛散の原因となる気象擾乱の数値シミュレーションを進め，Shao教授と日本国内で開催された研究集会等で研究成果についての討議を行い，交流を深めた。

流水及び流砂が河川のモルフォダイナミクスに与える影響
研究期間：平成20年4月1日～平成22年3月31日
研究組織：
研究代表者
中川　一
研究分担者（所内）
川池健司，馬場康之，張　浩，テラグチヒロシ
研究分担者（所外）
CAMENEN Benoit（フランス　セマグレフ）　他4名
(a) 研究経緯・目的
河川における流動場および土砂移動に関する現象の理解およびモデリングの向上は，日仏両国における共通の課題であり，治水安全性や多様な河川環境の創造のための喫緊の課題となっている。本プロジェ

クトの最も重要な目的の一つは，日本側（京大防災研）およびフランス側（リヨン セマグレフ）の研究者，技術者の交流を通じて，河川内の流動場および土砂移動に関する科学的知識の交流，向上であり，互いの有する研究手法（現地観測，実験，数値モデル）の比較検討，さらには各手法の発展につながる共同研究活動を実施するところが特徴的である。さらに，相互訪問の際には，それぞれの国における河川を取り巻く環境，抱える問題点などについて，現場での調査を通じた認識を深めることができることも大きな利点である。

(b) 研究成果の概要

河川における流動場および土砂移動に関する現象の理解およびモデリングの向上は，日仏両国における共通の課題であり，治水安全性や多様な河川環境の創造のための喫緊の課題となっている。

本プロジェクトの最も重要な目的は，日本側（京大防災研）およびフランス側（Cemagref，HHLY）の研究者，技術者の交流を通じて，河川内の流動場および土砂移動に関する科学的知識の交流，向上であり，互いの有する研究手法（現地観測，実験，数値モデル）の比較検討，さらには各手法の発展につながる共同研究活動を実施するところが特徴的である。さらに，相互訪問の際には，それぞれの国における河川を取り巻く環境，抱える問題点などについて，現場での調査を通じた認識を深めることができることも大きな利点である。

本プロジェクト期間中（2年間），以下に示す研究交流を実施した。

・日仏両国の関係者が相互に相手国を訪問。訪問時に，日仏両国において現地河川の調査ならびに観測施設，実験施設の見学
・共同セミナーを開催。研究内容の紹介，意見交換の実施
・河川内の流動に関する共同実験の実施（研究成果については，国際会議に投稿中）

全プロジェクト期間を通じて，日本側のべ5名，フランス側のべ6名の関係者が，相互に相手国を訪問して，河川内の流動場および土砂移動に関する科学的知識の交流を行った。初年度には，訪問先での現地河川の調査および研究活動に関する共同セミナーを通じて，双方の研究活動に関する理解を深め，互いの研究内容の相違点についての認識を確認することができた。初年度に確認された状況を踏まえて，2年度目には日本側実験施設において共同実験を実施することとなった。共同実験に際しては，事前に打ち合わせを繰り返し行い，共同実験の背景，実施項目等についての最終調整を両国関係者が揃って行った。日本側での共同実験は3週間という限られた期間の中で，関係者の協力を得て無事所定の実験を終えることができた。今回の共同実験は，複断面水路内に設置された構造物（水制）周辺の流動場を，可視化（PIV）および流速計による計測を通じて検討するものである。実験結果については現在結果の解析中であり，国際会議（ISRS2010）で発表の予定である。

### バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究

研究期間：平成18年4月1日～平成22年3月31日

研究組織：

研究代表者

中川 一

研究分担者（所内）

川池健司，馬場康之，張 浩

研究分担者（所外）

石垣泰輔（関西大学），Mozzammel Hoque（BUET），Rezaur Rahman（BUET），Anisul Hoque（BUET），Md. Munsur Rahman（BUET），Asad Hussain（BUET），Maminul Hoque Sarker（CEGIS），Motaher Hossain（BWDB）

(a) 研究経緯・目的

バングラデシュでは，ガンジス川，ジャムナ川，ブラマプトラ川といった沖積河川の河道安定を図る

ため，水制や護岸といった河岸侵食防止対策が導入されている。しかしながら，各地でこれらの対策工が破壊されたり危険な状態になったりしているが，このような破壊現象については十分な知見が得られているとは言い難い。そこで，本研究ではこの問題に関して，4年間で（1）河道の安定化に関する土砂水理学的調査研究，（2）河道の安定化に関する対策方法とその現地適用性の調査研究，（3）河道の安定化に関する数値シミュレーション手法の適用性の研究，（4）低コストで最適な現地適用型河道安定化工法の調査研究，を実施し，巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策法を開発し，現地河川でその効果について調査研究を行うものである。

（b）研究成果の概要

①現地調査に基づく河道変動の実態把握：Jamuna川は，右岸では年間84m，左岸では年間100mの割合で川幅が広くなるという，流路変動規模の大きな河川である。Jamuna川右岸に位置するSirajganj Hardpointでは2009年の洪水で護岸決壊が発生した。これは砂州の移動に伴う大規模な河道変動が原因であった。ここでの等深線図と河岸の変化のデータから，護岸に沿って発達していた砂州が1年間で完全に消失したことがこの護岸の決壊につながったものと考えられた。このように，各地で発生している大規模な河岸侵食は土地の流亡をきたし，ひいては貧困と洪水による被災危険性の高い場所での生活を強いることとなっている。②各種水制工の機能評価：本研究で提案するバンダル型水制の機能を検討するために水理模型実験を実施した。その際，透過型および不透過型水制でも実験を行い，バンダル型水制との比較検討を行った。重要な視点は河岸浸食防止効果と航路維持のための水路中央部への水刎ねの効果である。不透過，透過，バンダル型水制を2基左岸側に設置した場合の初期河床からの河床変動量の分析から，バンダル型水制は河岸浸食防止と航路維持のための水刎ねの両方の効果が認められ，河道安定のための有効な手段であることが分かった。③数値シミュレーション手法の適用性：バンダル型水制周辺の流速および掃流砂を対象とした河床変動に関する水理実験の結果と数値シミュレーションの結果との比較より，非構造格子を用いた有限堆積法による三次元流れの数値解析により比較的よく実験結果が再現されることが分かった。④現地適用型対策法の提案：水理模型実験からバンダル型水制の有効性が認められたことと，材料として竹がこれまで渇水時の航路維持用に用いられてきたことから，洪水時にバンダル型水制を現地で設置し，現地適用性を検討した。Jamuna橋上流2～3 km上流左岸に平成21年7月27日にバンダル水制が設置された。その年の雨季の洪水によりフェンス部分が流失したが，骨組みは残存していた。重要な点は，河岸における土砂堆積の状況である。たった1回の洪水を経験しただけで，著しい河岸近傍での土砂堆積により，以前流失してしまった土地が一部回復し，農民たちはいち早く自分の土地であることを主張して麦を植えていた。なお，最上流に配置したバンダル水制は骨組みも破壊されたとのことであり，最上流部については，別途，捨石等で防護することが必要である。このように，バンダル水制は河岸浸食防止といった消極的な対策ではなく，流亡した河岸（土地）を取り戻すという積極的な意味での対策方法として有効であり，流路を安定化させるという可能性が現地でもほぼ実証されたといえる。

山地河川における土砂災害及び環境保全研究拠点の形成

研究期間：平成22年4月1日～平成25年3月31日

研究組織：

研究代表者

中川　一

研究分担者（所内）

川池健司，武藤裕則（平成22年10月まで），堤　大三，馬場康之，王　功輝，張　浩

研究分担者（所外）

武藤裕則（徳島大学），王光謙（中国清華大学），許唯臨（中国四川大学），謝正倫（台湾国立成功大学），陳樹群（台湾国立中興大学），Sun-Hong MIN（韓国江原国立大学校）

(a) 研究経緯・目的

モンスーン地域に位置する東アジアでは，毎年もたらされる豪雨によって災害が引き起こされ，大きな問題となっている。さらに，近年懸念されている地球温暖化の影響により，豪雨の規模がこれまで以上に強大化する可能性が指摘されており，より大規模な被害が発生することも想定しておかなければならない。本事業では，東アジア地域に共通する災害である山地河川における土砂災害に関して，同様の気候・地形・社会的条件を有し問題を共有する中国，台湾，韓国の大学が互いに交流することによって，互いの情報や技術を交換し，防災・減災能力を高めるとともに，それを将来にわたって発展・継続していくことを目的とする。また，これらの東アジア地域は経済の発展に伴って社会的な成熟度も増してきていることから，土砂災害等を防止・軽減しながらも，河川における環境保全や多様な水辺空間の創出に対する要求も非常に高くなっている。これらの要求を満たすべく，河川現場での計測や室内実験や数値解析を伴わせた研究によって，よりよい河川空間を創出するための技術を向上・確立させることを目的に，交流を推進する。

(b) 研究成果の概要

山地河川における土砂災害及び環境保全に関して，従来は各研究機関で独自の研究活動を行っていたが，今回の事業を機会に，京都大学を中心に同様の課題を抱える東アジア各国・地域と交流をさらに深めることによって，国際共同研究交流体制が強化された。山地河川における土砂災害及び環境保全に関して，お互いのニーズとシーズに対する理解を深めたうえ，山地河川における土砂生産の予測，環境保全・再生，土石流・洪水氾濫，という三つの共同研究テーマが決まり，以下のように共同研究が進められている。

土砂生産の予測：台湾Morakot台風により全滅した小林村を中心に斜面崩壊の機構や崩壊プロセスについて，成功大学と共同で予測モデルの開発を進めている。支川からの土石流の流入で本川に生じた地形変動が，Morakot台風後に顕著に変動している現象が見られ，それに関連するデータを収集でき，予測モデルの開発も進めている。また日本側のメンバーは四川大地震で形成したいくつかの天然ダムを調査し，共同でモニターリングを実施するとともに，京都大学で基礎室内実験も行うことで合意した。

環境保全・再生：京都大学で基礎水理実験を行い，環境再生でよく利用する水制周辺の流れや流砂機構を明らかにするとともに，数値モデルの構築と検証も実施した。日本の京都府と中国の四川省で水制のある現場を選定し，共同で河床の地形や材料などを調査し，それと関連する水理量や植物などの情報を収集するとともに，数値モデルによる再現計算や予測シミュレーションは今後実施する予定である。

土石流・洪水氾濫：京都大学で室内実験を実施し，氾濫時における河川構造物の障害による氾濫水の挙動や市街地における地上の氾濫水と下水とを一体化した氾濫特性などについて検討した。韓国から研究者を招き，土石流や氾濫解析モデルについて議論した。一方，日本側の研究者が韓国を訪問し，関連分野における研究状況を把握し，韓国江原道の土石流発生現場を視察した。日本の予測技術を活かし，韓国での応用可能性についてはこれから展開する予定である。

また，日本側の若手研究者の海外派遣，海外からの若手研究者の積極的な受入，国際セミナーの開催による若手研究者の発表や議論の場の提供，関連分野の著名研究者の招へいによる若手研究者に向けた特別講演の実施等，若手研究者の研究意欲を促進させる努力を行っている。そして，さまざまな交流を通じて若手研究者の見識を高め，研究者ネットワークを構築ができた。

ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究

研究期間：平成19年４月１日～平成21年３月31日

研究組織：

研究代表者

藤田正治

研究分担者（所内）

堤 大三
研究分担者（所外）
宮本邦明（筑波大学），里深好文（立命館大学）
(a) 研究経緯・目的

2004年のスラウェシ島での山体崩壊，2006年のジャワ島メラピ火山からの火砕流，ジャワ島中部地震による地すべりなど，インドネシアでは毎年のように噴火，豪雨，地震による土砂災害が発生している。これに対する土砂災害防止軽減システムの構築が必要であるが，一方，噴火や豪雨によって生産された土砂は農耕地や建設材料などの土砂資源として使われ，頻発する噴火が土砂資源利用を加速化させ，流域の荒廃を招くという側面もある。このように，大規模な土砂移動現象は災害というマイナスの面と恩恵というプラスの両面を合わせもち，プラスの面の中には無計画な土砂資源の利用による新たな土砂災害を発生させるという問題も内在している。したがって，大規模土砂移動現象が引き起こす土砂災害の防止軽減策を実行するとき，流域の土砂資源管理も同時に実施しなければならない。そこで，頻繁に噴火する火山があり，2006年には大地震が発生したメラピ火山地域を対象にして，土砂災害の調査だけでなく，それと関連した土砂資源の問題について検討し，社会経済的観点，または防災，土砂利用活用，河川環境保全の観点からの流域管理につなげることができるような土砂災害防止軽減システムおよび土砂管理システムの構築を目的として，本研究が実施された。
(b) 研究成果の概要

メラピ火山流域を対象として，(1) 土砂災害防止軽減システムおよび土砂管理システム構築のための基礎データの収集，(2) システムのための河床変動および土砂動態モデルを基礎としたツール開発，(3) 土砂管理のケーススタディーを行った。具体的には，噴火や地震による大規模土砂災害とそれと関連する土砂資源問題に関して調査を行い，噴火後の土砂流出過程，地震による崩壊機構，流域の地被条件の変化，砂利採取の実態などを明らかにした。ついで，河床変動解析モデルを応用して，砂防事業，河川事業，砂利採取規制と連携した土砂管理の例を示し，防災，土砂資源，河川環境の観点，または社会経済的な視点からそれらの評価を行い，今後の土砂管理に対する考え方を示した。このように，本研究において，メラピ火山地域で土砂災害および土砂資源管理を行う上で必要な土砂環境，社会経済的背景などに関する基礎データを得ることができ，また，土砂管理を評価するためのツールの開発も行った。土砂災害だけでなく，これと関係する土砂資源について対象にし，社会経済的インパクトや安全，利用，環境軸での評価方法の例を示した本研究は，同様の国内外の研究の中で新規性があり，今後の研究の方向性の一つとなりえると思われる。この国際共同研究を通して，ガジャマダ大学の土砂災害研究グループとの交流が活発になり，インドネシアにおける土砂災害研究の拠点を形成することができた。これも本研究の一つの成果として挙げられる。

南アジアにおける災害発生環境と機構に関する調査研究ーインド北東部，バングラデシュ，アッサム，メガラヤのサイクロン，洪水災害を中心として
研究期間：平成22年4月1日～平成23年3月31日
研究組織：
研究代表者
林 泰一
研究分担者（所内）
石川裕彦 他5名
研究分担者（所外）
Simeshwar Das（SAARC Meteorological Research Center），他8名。
(a) 研究経緯・目的

インド亜大陸北東部のバングラデシュ，アッサム，メガラヤを流れるブラマプトラ川を対象として，

洪水災害の発生環境と機構を現地の研究者とともに調査し，災害発生環境の脆弱性を明らかにした。これまでの気象観測，水文水理，感染症の発生流行について，現地の関連機関と議論を進め，問題点を明らかにした。

(b) 研究成果の概要

気象災害発生環境の評価だけでなく，二次災害としての感染症の流行など負の連鎖の評価を含めて，気象学，水理水文学，医学，農学，環境学を総合した研究ネットワークを形成した。とくに，災害が二カ国に及ぶため，これまでなされていなかった国境を越えた災害研究ネットワークをバングラデシュとインドの現地研究者と形成したことは，ブラマプトラ川のような大陸河川の洪水災害研究において，大きな意義を持つ。また，長期的，定常的な災害としては飲料水のヒ素汚染が発生しているバングラデシュやインドの西ベンガル州での被害についても，国境を越えた協力体制の可能性を探った。これまでに，防災研究所が積極的に関わって，研究実績のあるインドのアッサム，メガラヤおよびバングラデシュを例として研究を進める。国単位でなく，被害地域を対象として，政策的にも効果的な対策を提案したのがこの研究の特色であり，意義である。

ベトナム・Red River流域の総合流域管理に関する研究

研究期間：平成20年10月 1 日～平成26年 3 月31日

研究組織：

研究代表者

小尻利治

研究分担者（所内）

浜口俊雄，田中賢治，佐藤嘉展

研究分担者（所外）

Hoang Thanh Tung，An Ngo Le（ベトナム・水資源大学）

(a) 研究経緯・目的

数年前から当大学東南アジア研究所柴山研究室と共同研究として，ハノイの過去の大洪水がハノイの都市形成に及ぼす影響を研究していた。加えて，GCOE-HSEの活動が開始され，ハノイを拠点に人間安全保障工学を研究することになった。そこで，ハノイを流れるRed Riverに着目し，同流域の総合流域管理に関して，ベトナム・水資源大学と協力し合いながら研究調査することになった。同流域は水文・気象観測データが乏しく，それを補う意味でGCM出力をダウンスケーリングしてバイアス補正した値を用いることとしている。研究において，水量・水質・土砂生産／輸送・内外水洪水を一手に解析できるシステムの構築，ならびに，最適な治水計画を目的としている。

(b) 研究成果の概要

これまで，地球統計学を用いて，超高解像度GCM出力（20km格子の値）をダウンスケーリングしながらバイアス補正した値を出せるようにした。バイアス補正が空間分布したかたちで行われるため，補正の空間的な偏りは減少し，また，得られた分布がスムーズなものになった。また，内外水氾濫を表現するスケーラブルなモデルを開発し，氾濫解析が従来のような細かい計算格子でなく，流出解析で用いられる粗い計算格子でも対応できるようになったため，氾濫と流出の解析が同時に同精度で行えるようになる手法を確立した。これを用いれば，水量に関する治水計画は考察でき，ハノイなどに提言するためのツールは準備できたと言える。

ナイルデルタの統合水資源管理の高度化に向けたJE-HydroNetの構築

研究期間：平成21年 9 月 1 日～

研究組織：

研究代表者

角 哲也
研究分担者（所内）
小尻利治，竹門康弘，佐藤嘉展，浜口俊雄，野原大督，Sameh Kantoush
研究分担者（所外）
エジプトアラブ共和国 水資源・灌漑省水資源研究所（NWRC）副所長Prof. El Shinnawy,
アシュート大学Dr. Ahmed Sefelnaser・Mohammed Saber，アレキサンドリア大学Dr. Haytham Awad
(a) 研究経緯・目的
エジプト・ナイル川流域は，人口増加に伴う水資源不足が国家的課題であるとともに，アスワンハイダムや上流諸国の開発行為がナイル川の水量・土砂動態・生態系・沿岸デルタの地下水塩水化などに顕著な影響を及ぼしており，これら影響を適切に評価した上で，統合的流域管理による解決策の検討が急務である。また近年，気候変動に伴う降水パターンの変化により，ナイル川に流れ込むワジ（涸れ）川流域において短時間集中豪雨（Flash Flood洪水）被害が続発しており，降水予警報システムや洪水調節施設の整備，さらには，適切な洪水貯留による水資源化などの発想の転換が求められている。
これらを背景として，現在，GCOE-ARS（極端気象と適応社会の生存科学）の取り組みの一環として，エジプト国の水資源･灌漑省水資源研究所（NWRC），アシュート大学，アレキサンドリア大学とともに，これら問題に対処するための研究協力（JE-HydroNetの構築）を進めている。
(b) 研究成果の概要
2010.3に現地調査・協議を行うとともに，2010.10に防災研究所においてシンポジウムを開催し，地球温暖化を踏まえたナイル川流域の降雨・流出・土砂生産の将来変化，アスワンハイダムの持続性評価，ナイルデルタの地下水資源評価（塩水浸入），さらには，近年，被害が頻発している乾燥地のワジ川における鉄砲洪水（Flash Flood）対策や沿岸域の保全問題などについて現状の課題と最新の研究成果の発表を行うとともに，今後の研究協力の進め方について意見交換を行った。また，上記3機関との学術交流協定締結を進めることと，1）ナイル川流域およびデルタに対する気候変動影響の評価，2）灌漑および地下水を含む統合的水資源管理，3）貯水池の持続的管理，4）沿岸域管理，5）鉄砲洪水（Flash Flood）対策の5分野を重点的に進め，また，関係機関間でデータ共有を促進することを確認した。

ニュージーランド南島における内陸地震に関する研究
研究期間：平成21年10月1日～平成23年3月31日
研究組織：
研究代表者
飯尾能久
研究分担者（所内）
大見士朗，深畑幸俊，高田陽一郎，福島 洋，山田真澄
研究分担者（所外）
Richard Sibson（Otago Univ.），Ken Gledhill，Stephen Bannister，Martin Reyners（GNS Science），
Martha Savage，John Townend（Victoria University of Wellington），Jarg Pettinga，Matt Cockcroft，
Michael Finnemore，Scott Barnard，Francesca Ghisetti（Canterbury Univ.）
(a) 研究経緯・目的
沈み込む海洋プレートから脱水した水が上昇して地殻に達し，下部地殻を局所的に「やわらかく」することにより，直上の断層に応力集中が生じて内陸地震が発生するという仮説がある。ニュージーランド南島北部に地震観測網を設置し，「やわらかい」不均質領域の実態を明らかにして，内陸地震の発生過程のモデルを確立することが本研究の主な目的である。10年くらい前までは，内陸地震はなぜ起こるのか？という問題は全く手に負えない問題だった。これまで無視されていた，断層直下の下部地殻の不均質構造（周囲より「やわらかい」領域）の変形に着目した内陸地震の発生モデルにより，初めて合理

的な答えを返すことが出来た。観測データに基づいて，下部地殻の不均質構造の実態を明らかにして，モデルの検証を行い，モデルを定性的なものから定量的なものへupgradeすることが重要である。下部地殻に周囲より「やわらかい」領域があれば，そこでは地震波速度が周囲より低速度になるはずである。また，下部地殻が「やわらかく」なるのは水の影響であると考えられるので，低比抵抗にもなると考えられる。ニュージーランド南島北部において，低比抵抗異常域は既に見出されており，地震波速度構造により「やわらかい」領域を検出し，その特長を明らかにしたい。

(b) 研究成果の概要

平成21年10月にマーチソン盆地周辺の2カ所に満点方式の地震観測点を2カ所設置し，現在も観測も継続している。ニュージーランドの定常観測網で捉えられないような微小地震が直下で発生していることを明らかにした。また，平成23年2月に発生したクライストチャーチ地震の余震観測を29カ所で行っている。

## 2.3 国際交流活動

国際交流活動は，防災研究所と海外各国機関との交流協定，国際会議・シンポジウム等の開催，防災研究所での海外研究者の受け入れ，防災研究所への外国人訪問者，教職員の海外渡航からなる。以下に，その詳細について示す。

### 国際交流協定

防災研究所が締結している国際交流協定一覧を表1に示す。平成12年度以降での新たな協定締結は41機関に上る。内訳は，アジア22機関，ヨーロッパ11機関，ロシア連邦等なし，北中南アメリカ6機関，オセアニアなし，アフリカ2機関，その他なしである。

### 国際会議・シンポジウム等

防災研究所が主催，あるいは防災研究所の教員がコーディネーターなどの主体になって開催した国際会議，シンポジウムやワークショップ等は，表2に示すように平成12年度以降で126件（平均で年11～12件）である。内訳を見ると，平成12年度6件，13年度6件，14年度9件，15年度10件，16年度12件，17年度14件，18年度15件，19年度3件，20年度12件，21年度22件，22年度18件である。また，開催地が海外であるものが45件，国内が81件である。

### 海外研究者の受け入れ

防災研究所が招聘研究者および共同研究者として受け入れた海外研究者数は，表3に示すように平成12年度以降で419名（平均で年38名ほど）である。内訳を見ると，平成12年度42人，13年度35人，14年度39人，15年度67人，16年度48人，17年度30人，18年度35人，19年度19人，20年度31人，21年度40人，22年度33人である。平成19年度の受入数の減少は21世紀COE事業の終了と，この事業に代わる新規事業がスタートしなかったためである。

### 外国人訪問者

外国人訪問者は，表4に示すように平成12年度以降で総計1,911名である。内訳を見ると，平成12年度137人，13年度99人，14年度58人，15年度118人，16年度316人，17年度157人，18年度237人，19年度88人，20年度288人，21年度179人，22年度234人である。地域別に見ると，アジア1,275人，ヨーロッパ236人，ロシア連邦等75人，北中南アメリカ286人，オセアニア23人，アフリカ6人，その他10人である。アジア諸国からの訪問者が約67%を占めている。21世紀COE事業に関連した国際会議等の開催，国際協力協定の増加等を反映して，平成18年度までは増加傾向にあったが，平成19年度は同事業の終了により一時的に減少し，その後再び増加傾向にある。

### 教職員の海外渡航

教職員の長期海外渡航者（1ヶ月以上）は表5に示したように，平成12年度以降で27名である。

表 1　国際交流協定一覧

| 協定部局 | 英語表記 | 国名 | 締結日・発効日（更新日） |
|---|---|---|---|
| 国際応用システム分析研究所 | International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) | オーストリア | 平成12年 5 月16日 |
| フローレンス大学地球科学部 | Earth Sciences Department, University of Florence (Universita degli Studi di Firenze) | イタリア | 平成14年10月28日 |
| 巨大災害軽減研究所 | The Institute for Catastrophic Loss Reduction | カナダ | 平成14年11月15日 |
| トリブバン大学工学研究科 | Institute of Engineering, Tribhuvan University | ネパール | 平成14年11月29日 |
| バングラデシュ国際下痢疾患研究センター：健康・人口研究センター | International Centre for Diarrhoeal Disease Research and Centre for Health and Population Research | バングラデシュ | 平成14年12月 9 日 |
| 米国太平洋地震工学センター | Pacific Earthquake Engineering Research Center | アメリカ合衆国 | 平成14年12月19日 |
| コメニウス大学ブラチスラバ校自然科学部 | Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava | スロヴァキア | 平成15年 4 月14日 |
| 国際応用システム分析研究所 | International Institute for Applied Systems Analysis | オーストリア | 平成15年 7 月 2 日 |
| インドネシア共和国エネルギー鉱物資源省地質鉱物資源総局 | Directorate General of Gelogy and Mineral Resources, Ministry of Energy and MineralResources of the Republic of Indonesia | インドネシア | 平成15年 7 月 2 日 |
| インドネシア共和国水管理公団 | The JASA TIRTA 1 Public Corporation, Indonesia | インドネシア | 平成15年11月28日 |
| バングラデシュ工科大学水・洪水管理研究所 | The Institute of Water and Flood Management, Bangladesh University of Engineering and Technology | バングラデシュ | 平成16年 1 月28日 |
| 中国科学院寒区旱区環境與工程研究所 | The Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences | 中国 | 平成16年 2 月20日 |
| 中国科学院青蔵高原研究所 | The Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences | 中国 | 平成16年 3 月 4 日 |
| 北京師範大学資源学院 | Colloge of Resources Science & Technology, Beijing Normal University | 中国 | 平成16年 5 月31日 |
| 台湾応用研究院地震工学研究センター | National Center for Research on Earthquake Engineering, National Applied Research Laboratories | 台湾 | 平成16年11月19日 |
| サンパウロ大学工学部 | Faculty of Engineering, The University of Sao Paulo (Escola Politecnica of the University of Sao Paulo) | ブラジル | 平成17年 8 月19日 |
| 米国太平洋地震工学研究センター | Pacific Earthquake Engineering Research Center | アメリカ合衆国 | 平成17年10月14日 |
| アシュート大学理学部 | The Faculty of Science, Assiut University | エジプト | 平成17年11月 6 日 |
| 国際連合教育科学文化機関（ユネスコ） | The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization | フランス | 平成18年 1 月 1 日 |
| 水資源開発管理センター | The Centre for Water Resources Development and Management | インド | 平成18年 5 月22日 |
| 国際応用システム分析研究所 | International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) | オーストリア | 平成18年 6 月30日 |
| 江原国立大学校防災技術専門大学院 | The Professional Graduate School of Disaster Prevention Technology (PGSDPT), Kangwon National University | 韓国 | 平成18年11月15日 |
| 南カリフォルニア地震センター | The Southern California Earthquake Center | アメリカ合衆国 | 平成19年 1 月29日 |
| 国立成功大学防災研究中心 | The Disaster Prevention Research Center, Cheng-Kung University | 台湾 | 平成19年 2 月28日 |

| 協定部局 | 英語表記 | 国名 | 締結日・発効日（更新日） |
|---|---|---|---|
| 国際連合教育科学文化機関（ユネスコ），国際斜面災害研究機構(ICL) | The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and the International Consortium on Landslides | フランス | 平成19年３月18日 |
| ノーザンブリア大学応用科学部 | The School of Applied Sciences, Northumbria University | イギリス | 平成19年５月15日 |
| ノースイースタンヒル大学地理学科 | Department of Geography, North Eastern Hill University | インド | 平成19年11月１日 |
| ベトナム水資源大学 | Water Resources University | ベトナム | 平成20年１月16日 |
| オクラホマ大学大気・地理学部 | The College of Atmospheric and Geographic Sciences, the University of Oklahoma | アメリカ合衆国 | 平成20年３月17日 |
| 西南交通大学土木工程学院 | Southwest Jiaotong University School of Civil Engineering | 中国 | 平成20年12月25日 |
| 都市・建築大学 | School of Planning and Architecture, New Delhi | インド | 平成21年３月５日 |
| 国立中央大学土木工学部 | DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, NATIONAL CENTRAL UNIVERSITY, TAIWAN | 台湾 | 平成22年４月13日 |
| 国立防災科学技術センター | National Science and Technology Center for Disaster Reduction | 台湾 | 平成22年５月30日 |
| 中国科学院地質学研究所 | Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences | 中国 | 平成22年７月16日 |
| 水資源・灌漑省国立水資源研究所 | The National Water Research Center, Ministry of Water Resources and Irrigation, Arab Republic of Egypt | エジプト | 平成23年１月８日 |
| 国際総合山岳開発センター (ICIMOD) | The International Centre for Integrated Mountain Development | ネパール | 平成23年２月３日 |
| ボルドー大学工学研究所 | Institute Universitaire de Technologie, University of Bordeaux | フランス | 平成23年３月９日 |
| ケバンサーンマレーシア大学東南防災研究所 | Universiti Kebangsaan Malaysia Southeast Asia Disaster Prevention Research Institute | マレーシア | 平成23年３月11日 |
| 中国海洋大学工学部 | College of Engineering of Ocean University of China | 中国 | 平成23年３月17日 |
| ブリストル大学カボット研究所 | The Cabot Institute of University of Bristol | イギリス | 平成23年３月23日 |
| 欧州委員会共同研究センター市民保護安全保障研究所 | The Institute for the Protection and Security of the Citizen of the Joint Research Centre of the European Commission | イタリア | 平成23年３月28日 |

表２　平成12～22年に度開催した国際会議等

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 12 | ハザード2000 | 平成12年５月21～25日 | アスティ徳島 |
| | EuroConference on Global Change and Catastrophe Risk Management:Earthquake Risks in Europe IIASA | 平成12年７月６～９日 | IIASA（国際応用システム分析研究所）・オーストリア |
| | US-Japan Workshop on Foreshocks and Rupture Initiation | 平成12年10月３～６日 | 平安会館・京都 |
| | 第２回日本制震（振）シンポジウム | 平成12年11月８～９日 | 国立京都国際会館 |
| | Symposium in Honor of Takuji Kobori on Earthquake Engineering in the Next Millennium | 平成12年11月７日 | 国際高等研究所・京都府相楽郡 |
| | UNESUCO/ICLシンポジウム「地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」 | 平成13年１月15～19日 | 日本学術会議 |
| 13 | First Annual IIASA-DPRI Meeting: Integrated Disaster Risk Management: Reducing Socio-Economic Vulnerabi-lity | 平成13年８月１～４日 | IIASA（国際応用システム分析研究所）・オーストリア |

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 13 | 第5回気象レーダーの水文学への応用に関する国際シンポジウム－レーダー水文学－ | 平成13年11月19日 | 平安会館・京都 |
| | Earth Science and Natural Disaster Prevention -Japan-Italy Joint Meeting 2001 | 平成13年12月 | 京都大学防災研究所 |
| | UNESUCO/ICLシンポジウム「地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」 | 平成14年1月21～25日 | ぱるるプラザ京都，京都キャンパスプラザ |
| | 第1回都市複合水害ワークショップ | 平成14年2月14日 | 神戸市 |
| | アジア太平洋地域における津波の危険度とその減災及び影響評価に関する国際ワークショップ | 平成14年3月18～19日 | バンドン工科大学･インドネシア |
| 14 | 第2回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA国際シンポジウム | 平成14年7月29～31日 | IIASA（オーストリア・ラクセンブルグ） |
| | 第2回都市複合水害ワークショップ | 平成14年10月18～19日 | ヒルトン小樽ホテル（小樽市） |
| | 国際企業防災シンポジウム | 平成14年10月28～30日 | 大阪国際交流センター（大阪市） |
| | China-Japan Symposium on Policy and Methodology for Urban Earthquake Disaster Management | 平成14年11月9～10日 | 鷺峰賓館（厦門・中華人民共和国） |
| | アジア防災会議2003 国際防災・人道支援シンポジウム | 平成15年1月16日 | 神戸国際会議場（神戸市） |
| | 第3回比較防災学ワークショップ | 平成15年1月30～31日 | 神戸国際展示場（神戸市） |
| | 2003 Joint Seminar and Stakeholders Symposium on Urban Disaster Management and Implementation | 平成15年3月10～11日 | 中国建築設計研究院（北京市･中華人民共和国） |
| | アジア太平洋地域における水文・水資源に関する第1回国際会議 | 平成15年3月13～15日 | 京都市 |
| | 第7回日米都市防災会議 | 平成15年3月24～26日 | ハワイ（米国） |
| 15 | 文化遺産建築物の火災からの保護に関する国際シンポジウム | 平成15年4月6～7日 | 京都市国際交流会館（京都市） |
| | 第3回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所－IIASA国際シンポジウム | 平成15年7月3～5日 | 国立京都国際会館（京都市） |
| | 日本－インドネシアの国際共同研究に基づく火山噴火機構とテクトニクスに関するシンポジウム | 平成15年12月18～19日 | バンドン市（インドネシア） |
| | 人工衛星による災害の監視・予測・軽減に関する国際シンポジウム | 平成16年1月19～21日 | 淡路市 |
| | 斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム（第3回） | 平成16年1月21～22日 | 京大百周年時計台記念館（京都市） |
| | 京都大学・ユネスコ・ICL共同計画本部設立記念シンポジウム | 平成16年1月23日 | 京大百周年時計台記念館（京都市） |
| | 第4回比較防災学ワークショップ | 平成16年1月29～30日 | 神戸国際展示場（神戸市） |
| | 国際防災・人道支援フォーラム2004 | 平成16年2月8日 | 神戸国際会議場・神戸市 |
| | 都市型水害国際シンポジウム | 平成16年2月27～28日 | 三田共用会議所・全電通ホール（東京） |
| | 陸域震源断層深部すべり過程のモデル化国際シンポジウム（第2回） | 平成16年3月10～12日 | 東京 |
| 16 | 第4回総合的災害リスクマネジメントに関するIIASA－京都大学国際フォーラム | 平成16年7月4～7日 | 文化遺産保全中央大学（イタリア） |
| | 水災害の監視・予測・軽減に関する国際ワークショップ | 平成16年7月6～8日 | サンテック・センター国際会議場（シンガポール） |
| | Forests and Water in Warm, Humid Asia | 平成16年7月10～12日 | Kota Kinabalu（Malaysia） |
| | 国際斜面災害研究機構 第3回代表者会議，IPL 評価委員会およびシンポジウム | 平成16年10月19～22日 | コメニウス大学（スロバキア） |
| | 地球磁場観測に関する国際ワークショップ | 平成16年11月15～17日 | つくば文部科学省研究交流センター |

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 16 | MICS（Model Inter-Comparison Study）－Asia WG 会合 | 平成16年11月18～20日 | 芝蘭会館（京都市） |
| | 水災害の監視・予測・軽減に関する国際会議 | 平成17年1月12～15日 | 京大百周年時計台記念館（京都市） |
| | 第4回斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム | 平成17年1月15～16日 | 京大百周年時計台記念館（京都市） |
| | 第1回国際都市防災会議 | 平成17年1月18～20日 | 神戸ベイシェラトンホテル（神戸市） |
| | 第5回比較防災学ワークショップ | 平成17年1月20～21日 | 神戸国際展示場（神戸市） |
| | 水文観測の不十分な流域における水文予測とその予測の不確かさの評価に関する国際ワークショップ | 平成17年1月20～22日 | 京都市 |
| | 防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際準備会議 | 平成17年3月14日 | 京都タワーホテル（京都市） |
| 17 | APRU/AERU Joint Symposium 環太平洋地域における地震危険度－その予測と防災－本シンポジウム及び津波に関するミニワークショップ | 平成17年8月31日～9月2日 | 京都大学100周年記念時計台ホール 阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター（神戸市） |
| | 地震地盤工学の最近の発展に関する国際会議 | 平成17年9月10日 | 大阪市立大学文化交流センター |
| | ペルー国・マチュピチュの地すべり危険度評価に関する国際シンポジウム | 平成17年9月12～13日 | ペルー国・文化庁 クスコ支所・文化センター（ペルー） |
| | 第5回総合的災害リスクマネジメントに関する国際応用システム分析研究所・京都大学防災研究所フォーラム | 平成17年9月14～18日 | 北京師範大学（中国） |
| | 国際斜面災害研究機構第1回総会及び第4回国際斜面災害研究機構代表者会議 | 平成17年10月12～14日 | 全米科学アカデミー ケックセンター（ワシントンD.C.アメリカ） |
| | 水文学における方法論に関する国際会議 | 平成17年10月30日～11月1日 | Hohai University（南京市 中国） |
| | 流域における氾濫，土砂災害及び物質動態に関する国際会議 | 平成17年12月1～2日 | 京都キャンパスプラザ |
| | 防災研究・教育の国際協力とネットワーク化に関する国際ワークショップ | 平成17年12月7～9日 | 京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール |
| | 円卓会議「国連国際防災戦略における斜面災害に関する地球システム危険度解析と持続可能な災害管理についての研究と学習の強化－ダイナミックかつ地球規模のネットワークをもつ国際斜面災害研究計画の構築を目指して－」および国際斜面災害研究機構事務局会議 | 平成18年1月16～20日 | 国際連合大学（東京都） |
| | 第6回比較防災学ワークショップ | 平成18年1月17～18日 | 神戸国際展示場 |
| | 第1回災害リスクマネジメント日英共同セミナー | 平成18年1月19～20日 | Northumbria University（ニューカッスル イギリス） |
| | 第5回災害を観る | 平成18年2月28日～3月1日 | 京都キャンパスプラザ |
| | 防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際会議 | 平成18年3月2日 | 京都タワーホテル |
| 18 | どのような危機に対しても効果的危機対応を可能とするためのワークショップ | 平成18年3月13～14日 | 帝国ホテル東京 |
| | 国際斜面災害研究機構2006年度第2回企画委員会・ジャーナル編集会議 | 平成18年6月28～29日 | Springer Verlag（シュプリンガー出版）（ドイツ） |
| | 第2回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー | 平成18年7月7～8日 | 京都大学防災研究所 木質ホール |

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 18 | 第3回アジア・オセアニア地球科学学会におけるPUB（非観測域における水文予測）セッション | 平成18年7月12日 | Suntec Singapore（シンガポール） |
| | 第6回総合的な災害リスクマネジメントに関するIIASA-DPRIフォーラム | 平成18年8月13～17日 | Istanbul Lutfi Kirdar Convention & Exhibition Centre（トルコ） |
| | 第6回日本－台湾共同防災科学セミナー | 平成18年10月9～11日 | 京大会館 |
| | 「統合地震シミュレータに基づく災害対応戦略に関する参加型意思決定方法に関する研究」についての国際ミニワークショップ | 平成18年11月 | 京都大学防災研究所 |
| | 国際斜面災害研究機構第5回代表者会議（5thBOR/ICL），2006年度第3回企画委員会，ICLシンポジウム | 平成18年11月23～24日 | ユネスコ本部（フランス） |
| | 第8回京都大学国際シンポジウム「惑星上の人間生態社会における調和的共存に向けて」 | 平成18年11月23～25日 | スイソテル・ナイラートパークホテル（タイ） |
| | 災害学理の究明と防災学の構築 | 平成18年12月19～21日 | 帝国ホテル東京 |
| | 第7回比較防災学ワークショップ | 平成19年1月 | 日本 |
| | 第2回災害リスクマネジメント日英共同セミナー<br>京都大学防災研究所国際シンポジウム「地すべり危険度解析と持続可能な災害管理」 | 平成19年1月17～18日<br>平成19年1月22～25日 | 京都大学防災研究所<br>国際連合大学（東京都） |
| | 第1回IPL世界推進委員会 | 平成19年1月24～25日 | 国際連合大学（東京都） |
| | 日英洪水海岸防災に関するワークショップ：気候・社会変動のもとでのリスクマネジメント | 平成19年2月21～24日 | ニューキャッスル大学（イギリス） |
| | 防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際会議 | 平成19年3月 | 京都タワーホテル |
| 19 | 第2回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー | 平成19年8月29～31日 | 中国科学院 北京市（中国） |
| | 第7回総合的な災害リスクマネジメントに関するIIASA-DPRIフォーラム | 平成19年9月19～21日 | Grand Hotel Bristoストレサ（イタリア） |
| | 国際ワークショップ「生命体システム－システム科学の新しいパラダイムに向けて：生存，活力，そして共生」 | 平成19年12月1～2日 | 京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホールI |
| 20 | 第5回NCU-KU-TIT学生セミナー | 平成20年7月22日 | 京都大学防災研究所<br>京都大学桂キャンパス |
| | 8TH IIASA-DPRI Forum on Integrated Disaster Risk Management: Integration and Multi-Disciplinarity | 平成20年9月1～2日 | Villa Porro Pirelli, Induno Olona, Varese, Italy |
| | 8th Annual IIASA-DPRI Meeting: Integrated Disaster Risk Managemen t | 平成20年9月 | インドゥーノオローナ，Boscolo Porro Pirelli Hotel（イタリア） |
| | ICCEM（International Conference of Crisis and Emergency Management） | 平成20年9月 | 韓国・Department of Public Administration, Chungbuk National University |
| | Seminar on Flow Field and Sedimet Transport and Their Influence on River Morphodynamics | 平成20年10月31日 | リヨン セマグレフ（フランス） |
| | 第4回洗堀および侵食に関する国際会議 | 平成20年11月5～7日 | 中央大学駿河台記念館 |
| | 国際シンポジウム：IGYから50年－最新情報技術と地球・太陽の科学－（協賛） | 平成20年11月10～13日 | 産業技術総合研究所（つくば市） |
| | The rapid response fault drilling workshop | 平成20年11月17～19日 | （独）海洋研究開発機構 東京事務所 |
| | International Symposium on Hydrology, Hydraulics and Water Resources Aspects on Global Water Issues for 30th Anniversary of Water Resources Research Center | 平成20年11月20日 | 京都ガーデンパレス（京都市） |
| | 火山災害評価のための火山噴火のモデル化に関するアジア国際シンポジウム | 平成20年12月1～4日 | インドネシア地質学院講堂 バンドン市（インドネシア） |

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 20 | The 4th Japan-China Joint Seminar on Sustainable Management of Cities and Regions under Disaster and Environmental Risks | 平成20年12月20～21日 | 京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール |
| | GCOE-HSE Mumbai Workshop | 平成21年1月21～22日 | ムンバイ市役所 |
| 21 | International Workshop on Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure: Straits of Malacca and Singapore Exposed to Extreme Hazards | 平成21年6月4～5日 | 京都テルサ，宇治市源氏物語ミュージアム |
| | Research Seminar on Global Critical Infrastructure Systems:Towards Disaster Risk Governance | 平成21年6月6～7日 | 京都リサーチパーク |
| | Kyoto-Tsinghua Joint Seminar on Water and Sediment Sciences | 平成21年7月6日 | 清華大学河流海洋研究所（中国） |
| | Kyoto-Sichuan Joint Seminar on Water and Sediment Sciences | 平成21年7月8日 | 四川大学高速水力学国家重点実験室（中国） |
| | 第7回KNTK地震工学学生セミナー | 平成21年7月21日 | 京都大学桂キャンパス |
| | Japan - UK Disaster Education Seminar 2009 | 平成21年8月17～20日 | 鳥取県智頭町，キャンパスプラザ京都 |
| | Second International Workshop on Performance, Protection and Strengthening of Structures under Extreme Loading, Aug 19-21, Hayama, Japan | 平成21年8月19～21日 | 湘南ビレッジセンター（葉山） |
| | ICCEM（International Conference of Crisis and Emergency Management） | 平成21年9月 | 韓国・Department of Public Administration, Chungbuk National University |
| | DRH Consortium International Workshop toward Implementation Science for Disaster Risk Reduction（1st DRH Consortium General Assembly） | 平成21年10月12日，<br>平成21年10月16日 | 京都大学時計台ホール，<br>京都大学芝蘭会館 |
| | The 9th IIASA-DPRI Conference on Integrated Disaster Risk Management（IDRiM The 9th IIASA-DPRI FORUM on Integrated Disaster Risk Management “Scientific Challenges in Implementing Integrated Disaster Risk Management（IDRiM）in a Changing World”2009） | 平成21年10月12～16日 | 京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホール，芝蘭会館 |
| | International Symposium on Radar and Modelling Studies of the Atmosphere | 平成21年11月10～13日 | 京都大学きはだホール |
| | 第19回UNESCO IHPトレーニングコース Water Resources and Water Related Disasters under Climate Change－Prediction, Impact Assessment and Adaptation－ | 平成21年11月29日<br>～12月12日 | 京都大学防災研究所 |
| | 2nd International Conference on Asian Catastrophe Insurance | 平成21年12月8～9日 | Ritz-Carlton Hotel, Beijing, China |
| | International Symposium on Geo-informatics and Zoning for Hazard Mapping | 平成21年12月3～4日 | 京都テルサ |
| | Kyoto Seminar 2010 - Geotechnics/Earthquake Geotechnics towards Global Sustainability | 平成22年1月12～14日 | 宇治おうばくプラザ |
| | 「極端気象と適応社会の生存科学」に関する国際シンポジウムと研究・教育ワークショップ | 平成22年1月12～14日 | 京都大学宇治おうばくプラザ |
| | GCOE-HSE Mumbai Workshop | 平成22年1月20～22日 | Department of Urban Planning, School of Planning and Architecture, New Delhi, India |
| | 豪雨および地震による複合土砂災害とその対策に関する国際ワークショップ | 平成22年3月8～9日 | ガジャマダ大学（インドネシア） |
| | 地球温暖化の影響の水文・水理学的手法に関する国際ワークショップ（International Workshop on Impacts of Global Warming from Hydrological and Hydraulics Issues） | 平成22年3月16日 | 京都大学宇治おうばくプラザ きはだホール |

| 年度 | 会議名称 | 日程 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 21 | International Symposium on Water and Sediment Disasters in East Asia | 平成22年３月23～25日 | 京都大学宇治キャンパス黄檗プラザ，きはだホール |
| | 5th Japan-China Joint Seminar on Risk Management：Addressing Climate Change: Disaster Risk Management & Energy Security | 平成22年３月26～27日 | Beijing Institute of Technology, Beijing, China |
| | The 5th Japan-China Joint Seminar on Risk Management | 平成22年３月25～28日 | Beijing Institute of Technology（中国） |
| 22 | Rigional Cluster Meeting on Straits of Malacca & Singapore as a Global Maritime Critical Infrastructure（MGCI） | 平成22年４月30日～５月１日 | シンガポール国立大学（シンガポール） |
| | 「災害復興の実務に関する国際ワークショップ」International Workshop on "Managing Disaster Recovery" | 平成22年５月６日 | 京都大学　芝蘭会館　山内ホール |
| | India–Japan jpoint colloquium on Weather & Climate over Asia | 平成22年７月３日 | Department of Meteorology & OceanographyAndhra University |
| | 第9回台日地震工学学生セミナー | 平成22年７月25～27日 | 兵庫県南あわじ市 |
| | International Symposium on Sediment Disasters and River Environment in Mountainous Area | 平成22年８月24日 | 京都大学宇治キャンパス木質ホール |
| | International Symposium on a Robust and Resilient Society against Natural Hazards & Environmental Disasters and the Third AUN/SEED-Net Regional Conference on Geo-Disaster Mitigation, on 24-26 August 2010 | 平成22年８月24～26日 | 京都大学宇治おうばくプラザ |
| | 水資源マネジメントと法制度－総合水管理施策の実装に向けて－ | 平成22年８月26日 | 京都大学　木質ホール |
| | 1st Annual Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management（IDRiM 2010） | 平成22年９月１～４日 | 自然資源・応用生命科学大学（the University of Natural Resources and Applied Life Sciences, BOKU） |
| | ICCEM（International Conference of Crisis and Emergency Management） | 平成22年９月 | 韓国・Department of Public Administration, Chungbuk National University |
| | エジプトシンポジウム「ナイルデルタの統合水資源管理の高度化に向けたJE-HydroNetの構築」 | 平成22年10月26日 | 京都大学防災研究所 |
| | Mini-Seminar on Icelandic Volcanic Eruption and Impacts on Aviation Systems:Hazard, Socio-Economic Impact, and Global Risk Governance | 平成22年11月５日 | 京都大学宇治キャンパス木質ホール |
| | Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure | 平成22年11月６～８日 | 京都大学宇治キャンパスおおばくプラザ，木質ホール |
| | A One-Day Workshop on Prediction, Management and Mitigation of Water and Sediment Related Disasters | 平成22年11月22日 | トリプバン大学（ネパール） |
| | GCOE-HSE防災研国際セミナー－最近の東アジアの水災害－ | 平成22年12月７日 | 京都大学防災研究所 |
| | ベトナム河川における水資源・水災害問題に関するワークショップ（International Workshop on Water Resources and Water Disaster Issues of Rivers in Vietnam） | 平成23年１月13日 | 京都大学防災研究所 |
| | GCOE-HSE Mumbai Workshop | 平成23年１月21～22日 | West End Hotel, Mumbai, India |
| | Workshop on Earthquake Fault Drilling | 平成23年３月４～５日 | 京都大学防災研究所 |
| | 国際防災技術情報基盤（DRH）に関する国際ワークショップ | 平成23年３月24～25日 | 京都大学防災研究所 |

表3 海外研究者の受入数

海外研究者の受入数

| 区　分 | 平成12年度 | 平成13年度 | 平成14年度 | 平成15年度 | 平成16年度 | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 招へい外国人学者 | 11 | 11 | 16 | 27 | 13 | 16 | 21 | 8 | 12 | 16 | 11 |
| 外国人共同研究者 | 31 | 24 | 23 | 40 | 35 | 14 | 14 | 11 | 19 | 24 | 22 |
| 合　計 | 42 | 35 | 39 | 67 | 48 | 30 | 35 | 19 | 31 | 40 | 33 |

表4 外国人訪問者数

| 地　域 | 平成12年度 | 平成13年度 | 平成14年度 | 平成15年度 | 平成16年度 | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| アジア | 89 | 40 | 24 | 72 | 197 | 99 | 126 | 58 | 245 | 136 | 189 |
| ヨーロッパ | 32 | 22 | 15 | 13 | 33 | 34 | 28 | 7 | 8 | 17 | 27 |
| ロシア連邦及びNIS諸国 | 0 | 0 | 3 | 0 | 11 | 0 | 26 | 0 | 20 | 14 | 1 |
| 北中南アメリカ | 16 | 37 | 6 | 19 | 68 | 24 | 57 | 22 | 12 | 9 | 16 |
| オセアニア | 0 | 0 | 4 | 8 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| アフリカ | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他 | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 合　計 | 137 | 99 | 58 | 118 | 316 | 157 | 237 | 88 | 288 | 179 | 234 |

表5 海外渡航（1ヶ月以上）

| 年度 | 氏名 | 渡航期間 | 目的国 | 用務先 | 用　務 |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 高橋智幸 | 平成12年6月1日<br>～8月31日 | アメリカ合衆国 | | 環太平洋沿岸部で発生する巨大津波に関する日米共同研究 |
| | 石垣泰輔 | 平成12年5月21日<br>～7月15日 | イギリス | | 複断面蛇行河道の洪水流に関する研究 |
| 13 | 加藤　茂 | 平成14年3月18日<br>～4月22日 | アメリカ合衆国 | | 米国における海浜保全技術に関する研究 |
| 14 | 中島正愛 | 平成14年6月17日<br>～7月28日 | イタリア | パビア大学欧州地震工学部 | 鋼構造建物の耐震解析・設計に関する講義と研究指導 |
| | 間瀬　肇 | 平成14年7月1日<br>～平成15年3月31日 | イギリス | リバプール大学 | リバプール大学土木工学科にて，沿岸波浪環境の数値モデリングと海岸防災に関する研究を行う |
| | 石川裕彦 | 平成14年5月25日<br>～6月23日 | 中華人民共和国 | 寒区旱区環境工程研究所，CAMP-Tibet 観測地点 | 観測機器設置などに関する研究打合わせ，気象観測機器設置及び観測実施 |
| | 林　泰一 | 平成14年7月11日<br>～8月10日 | バングラデシュ | バングラデシュ気象局，国際下痢症疾患研究センター，バングラデシュ水文局 | 気象観測打合せ，医学資料収集・研究打合せ，気象計測機器設置・観測実施，水文資料収集 |
| | 本田利器 | 平成14年9月1日<br>～平成15年8月30日 | アメリカ合衆国 | ジョーンズ・ホプキンス大学 | 地震パラメータの不確定性を考慮した地震動シュミレーション手法に関する研究を行う |
| | 為栗　健 | 平成14年8月21日<br>～10月20日 | インドネシア | インドネシア火山調査所，トゥール火山観測所，メラピ火山観測所 | 火山性地震を用いた噴火危険度および警報システム構築に関する調査研究 |

| 年度 | 氏名 | 渡航期間 | 目的国 | 用務先 | 用　務 |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 馬場康之 | 平成14年10月２日<br>～平成15年９月29日 | スウェーデン | ルンド大学 | 海上風・波浪の影響を考慮した沿岸海域の流動場および物質の輸送機構に関する研究 |
| 17 | 間瀬　肇 | 平成17年５月１日<br>～平成17年５月31日 | 連合王国 | | 高波越波被害の確率評価に関する研究打合せ（Research Steering Group Meeting出席），波浪・海浜流予測モデルに関する研究打合せ及び情報収集 |
| 18 | SIDLE,RoyCarl | 平成18年４月22日<br>～ ５月30日 | アメリカ合衆国 | The Pacific Lumber Company (PALCO) Strater Hotel，コーネル大学ボルティモアコンベンションセンター | 森林流域の流域管理と地すべりに関するレクチャー，試験地視察及び研究打合せ<br>Mass Wasting in Disturbed Watersheds に出席，講演及び研究打合せ<br>Sustainability Science に関する共同研究策定のための研究打合せ<br>AGU Spring Meeting:Joint Assembly に出席，研究発表及び打合せ |
| | 宮澤理稔 | 平成18年１月９日<br>～平成19年１月28日 | アメリカ合衆国 | コロラド鉱山大学 | コロラド鉱山大学における共同研究プロジェクト「生産操業に関連した微小地震の解析」に基づく共同研究を行う |
| | 畑山満則 | 平成18年６月１日<br>～平成19年３月10日 | スイス | スイス連邦工科大学 | 災害リスク情報の時空間管理に関する研究を行う（副題：時空間GIS を基盤とするDecision Support System に関する調査研究） |
| | 後藤浩之 | 平成18年12月12日<br>～平成19年１月28日 | アメリカ合衆国 | Moscone Center West，カーネギーメロン大学 | AGU（American Geophysical Union）Fall Meeting に参加。動力学震源モデルの研究打ち合わせ |
| 19 | 矢守克也 | 平成19年４月17日<br>～平成20年３月31日 | オーストリア | Universität für Bodenkultur Wien University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna | 大規模広域災害を想定した新しい防災教育技法の開発および参加的な災害リスクマネジメント等に関する研究を行う |
| | 佐山敬洋 | 平成19年８月20日<br>～平成21年８月19日 | アメリカ合衆国 | オレゴン州立大学 | 日本学術振興会・海外特別研究員として，オレゴン州立大学・森林工学科に赴任し，「降雨流出機構の解明に基づく流域水・物質循環シミュレータの開発」に関する研究を遂行 |
| 20 | 横松宗太 | 平成20年４月４日<br>～平成21年３月31日 | アメリカ合衆国 | ミネソタ大学応用経済学部 | 巨大災害がマクロ経済のダイナミックスに及ぼす影響に関する理論的・実証的研究 |
| | 福島　洋 | 平成20年11月１日<br>～平成21年10月31日 | アメリカ合衆国 | スタンフォード大学 | JSPS海外特別研究員として，「合成開口レーダを用いた地殻変動解析システムの構築」に関する研究をおこなう |
| 21 | 関口　春子 | 平成21年７月19日<br>～ 10月16日 | フランス | BRGM（地質調査所） | 動的および運動学的震源モデルによる地震動予測手法開発 |
| | 徐　培亮 | 平成21年７月９日<br>～ ８月21日 | 中国 | 武漢大学 | 衛星精密測位に関する共同研究 |
| 22 | 安田　誠宏 | 平成22年３月14日<br>～平成23年３月13日 | イギリス | プラウドマン海洋研究所 | 「気候変動が海面水位と高潮・高波に及ぼす影響予測と沿岸災害の工学的評価」に関する研究を実施する |
| | 深畑　幸俊 | 平成22年６月１日<br>～ ７月30日 | フランス | ストラスブール大学 | インバージョン解析等の研究 |

| 年度 | 氏名 | 渡航期間 | 目的国 | 用務先 | 用　務 |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 千木良雅弘 | 平成22年8月15日<br>～ 9月22日 | ニュージーランド | GNS（地質・核科学研究所），ワイカト大学 | 大規模崩壊の発生場に関する日本－ニュージーランド比較研究について資料収集，意見交換/International Association for Engineering Geology and the Environment Congress 2010に参加し，発表/IAEG Field Tripsに参加し，大規模崩壊地の地形・地質調査 |

## 2.4 GCOE活動

### 2.4.1 グローバルCOEプログラム「極端気象と適応社会の生存科学」

拠点リーダー 寶 馨

はじめに

医療・感染症，エネルギー，食料，水，環境，人口問題，気候変動，自然災害など，人類の生存を脅かす種々の地球規模課題がある。全国からの申請145件のうち9件採択という激戦を経て平成21年6月15日に採択された本グローバルCOEプログラム（GCOE）拠点は，気候変動に伴う極端な気象や水環境を中心に据えて，それによってもたらされる災害や環境の諸問題を取り扱う（図1）。長年の歴史を持つ総合大学である京都大学の利点を生かして，多分野からの多数の優秀な研究者・教育者・学生諸君とともに「地球社会の調和ある共存に貢献する」という京都大学の理念を実現するように努めている。

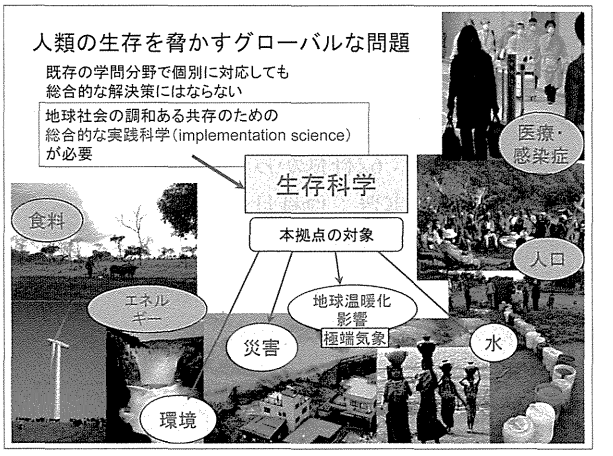



図1 対象とするグローバル課題に取り組む総合的な実践科学

大学院教育プログラム

平成22年3月に発足した学際融合教育研究推進センターのもとに，同年4月から「極端気象適応社会教育ユニット」を設置致した。これは，参画7部局（5研究科と2附置研究所）の御理解と御協力を得て，大学院連携の教育プログラムを実施する母体となるものである。これだけの数の部局が結集した実体のある教育組織の構成は京都大学としては初めてのことであり，大学院教育改革を主眼とするGCOEのねらいを的確に捉えたものと自負している。

図2に示すように，各部局では関連個別研究分野のテーマ（図中に一部を例示）がそれぞれ実施されており，これらの色々な分野の研究者・教育者・学生諸君が集まって，「極端気象と適応社会の生存科学」という新しいターゲットに取り組む教育ユニットを作った。ここでは，理工融合，文理融合の学際的な大学院教育を先端的研究とともに実施することとしている。

教育ユニットの人材育成の理念は以下のようである。

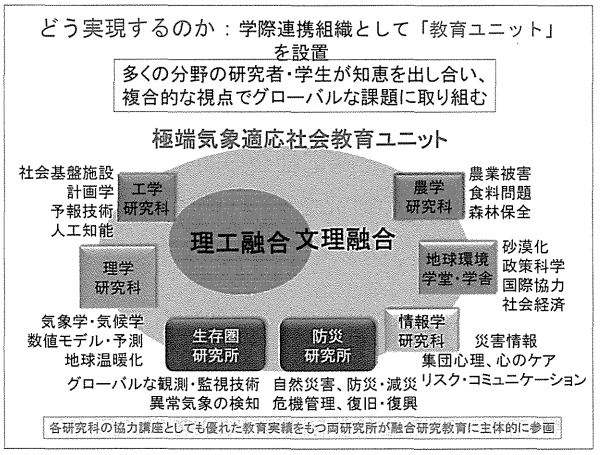



図2 極端気象適応社会教育ユニット

(1) 人類が直面する危機を乗り切り，人間社会を心豊かにし，その安寧に貢献するという 使命感・倫理観あふれる一級の研究者および国際・地域エリートを育成する。

(2) 自然現象と社会現象の相互作用として災害や環境変化を観ることのできる，専門性に加えて複眼的な視点を持つ人材（generalistの視点を持つspecialists）を理工融合・文理融合の教育ユニットで育成する。

(3) 座学のみならずフィールド学習を必修として，先端的な観測・実験・調査，実践的な予測・影響評

価を通して，学際融合的な研究を展開させ，政策構想力や現場での的確な判断力・行動力を備えた人材を育成する。

これを実現するために，五つの研究科それぞれでの学位研究を行う傍ら，各学生が様々な経験，研修の機会を得られる教育プログラムを用意している（図3）。「極端気象と適応社会の生存科学」（GCOE-ARS）教育プログラムでは，理工融合コース，文理融合コースを選択することができ，いずれにおいても，

①講義科目群：62科目から6単位分選択
②フィールド実習：12科目から選択
③インターンシップ研修：12科目から選択
④学際ゼミナール：3科目から選択
⑤国際スクール：4科目から選択

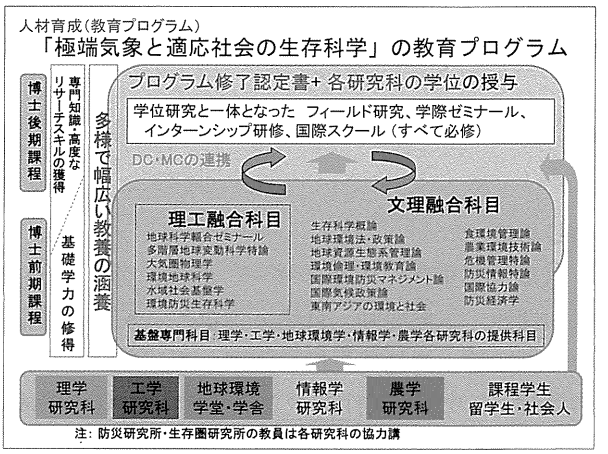


図3　本拠点の教育プログラム

の五つの全てのカテゴリーを履修し，これらを修了することにより認定証（certificate）が授与される。すなわち，このプログラムを修了した者は，各自の大学院から授与される博士や修士の学位に加えて，プログラム修了認定証が授与されるので，より幅広い知識と経験を積んだ人材として世界的に評価されることになる。平成22年度は，26名のプログラム履修者があった（数値目標としての20名をクリア）。

教育ユニットが独自に開設する講義科目は「生存科学概論」で，これは研究科横断型科目としても登録されており，GCOE-ARSプログラム履修者以外の学生諸君も受講することができる。桂・吉田・宇治の三つのキャンパスを繋ぐ遠隔（インターネット接続）講義を実施している。一連の講義の後，学期終盤には一つの教室に，担当の複数教員と五つの研究科からの学生（多数の留学生を含む）が集まって，生存科学に関するディスカッションを行った。東京オフィスを活用したグローバル人材育成セミナーもすでに2回開催し，京都でも実施する予定である。

## 研究プロジェクト

このGCOE-ARS拠点では，以下の二つの研究を推進し，極端気象と適応社会の問題解決を図るとともに，これらの研究を学生や若手研究者のOn the Job Training（OJT）の実践の場として活用する（図4）。

課題（1）：極端気象・水循環と災害の監視・予測に関する理工融合研究
課題（2）：異常気象及び慢性的気象ハザードへの社会的適応策に関する文理融合研究

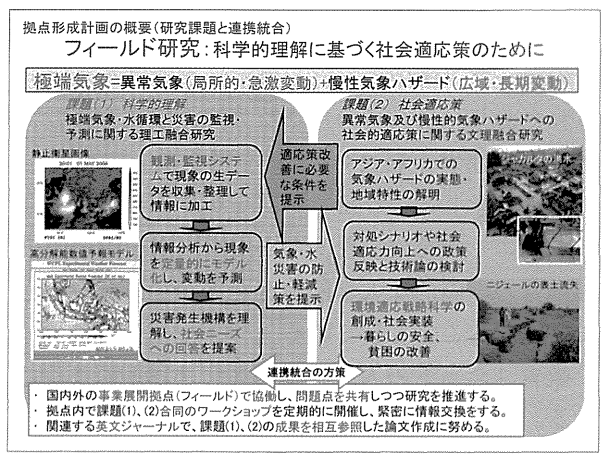


図4　本拠点の研究プログラム

ここで扱う極端気象は，局所的・急減期に変動する異常気象と，広域的・長期的に変動する慢性気象ハザードであって，これらを対象に科学的理解を深め，観測監視から災害の予測まで行って社会のニーズに応える理工融合研究（課題（1））によって気象・水災害の防止・軽減策を提示する。一方，課題（2）は，社会的適応策に関する文理融合研究である。

これによって，有効な適応策のために必要な観測・監視・予測とはどういったものかということを課題（1）に示す，ということで相互に関連し合う。具体的な連携統合の方策としては，フィールドで一緒に研究を行って問題点を共有する，合同ワークショップを頻繁に開く，近年いくつも新たに発刊され

たこの分野に関連する英文ジャーナルにおいて互いの成果を発信する，というようなことを意図している。

そしてそのために，防災研究所，生存圏研究所，理学研究科が日本国内に保有する多数の観測実験施設，先端的な観測設備，海外にも展開する赤道レーダーや研究フィールド，試験流域，さらには合わせて数十に上る協力協定締結済みの海外大学や国際機関を活用して，上記研究課題の推進を図ると同時に，フィールド実習，インターン研修の場としても活用している。

### これまでの主な活動

平成21年6月の採択直後から，理学，地球環境学，工学，農学，情報学の研究科長諸氏とは，それぞれ2回ずつ以上の面談をお願いし，教育ユニットについての御説明を行い，御理解を得ることができた。お陰で，申請当初の構想通り，教育ユニットを早い段階で（プロジェクトの2年度目の平成22年度から）設置することができた。往々にして，部局横断型の活動に対する動きが鈍いと言われる京都大学であるが，学際融合教育研究推進センターの設置という全学的な御配慮も幸いして，順調に滑り出した。




写真1　オープニングシンポジウムの開会式（平成22年1月）

平成22年1月13日にはキックオフシンポジウムを開催（写真1），吉川潔理事（研究担当副学長）はじめ関連全部局長の御臨席のもとに，27カ国から196人（うち外国人82人）の御参加を得た（前後のワークショップ参加者を含む）。平成23年8月23～26日には，アセアン工科系高等教育ネットワーク（AUN/SEED-Net）の地域会議と合同で2回目のシンポジウムと関連ワークショップを開催し，16カ国から99人（うち外国人37人）が参加した（写真2）。




写真2　AUN/SEED-Netと合同で行った国際シンポジウム（平成22年8月）

また，海外の研究拠点・研究フィールドとして，インドネシア，ベトナム，マレーシア，インド，ネパール，フィジー，エジプト，ケニヤ，タンザニア，ニジェール，ガンビア，ガーナなどアジア・太平洋・アフリカの諸国と協力関係の強化の実を挙げている。フランスのボルドー大学とは部局間協定を締結，GCOE-ARSの海外オフィスも提供されることになった。

平成22年11月には，ユネスコ・京大（防災研）・国際斜面災害研究機構（ICL）との間でのUNITWIN共同研究計画を，斜面災害のみならず，極端気象に起因する水災害とリスクマネジメント，国際防災技術情報基盤（DRH）なども含む形に発展的に再締結し，上述のAPN/SEED-Net，環境・災害マネジメントのためのアジア大学間ネットワーク（AUEDM）などとともに，グローバルな研究教育交流ネットワークを拡充している。

国際スクール科目では，ユネスコ国際水文学計画（IHP）のトレーニングコースを一つの科目に位置付け，名古屋大学と隔年交互にコースを開設することとした。平成21年度は，京大側が主催し，英語版のテキストを作成するとともに，二つの講義を，慶応大学，ユネスコジャカルタ事務所を中継点に海外へ

リアルタイム配信を始めた。平成22年度は，名大側が主催し，10以上の全ての講義を海外配信した。京大生のみならず，海外大学の受講生に対する教育活動も始めている。

おわりに

以上のように，近年のホットな話題である極端気象とそれにともなう風水害，水・環境問題に取り組む本拠点は，ユニークでダイナミックな活動をまさにグローバルに展開している。平成16年４月１日から国立大学法人になって，附置研究所も徐々に教育面での貢献が以前よりも問われることになってきた。学際的な防災研究所が，まさに学際・複合領域での大学院教育に大きな一歩を踏み出したことをここに御報告する次第である。

## 2.4.2 グローバルCOEプログラム「アジア・メガシティの人間安全保障工学拠点」

災害リスク管理領域／ムンバイ海外拠点リーダー 多々納裕一

京都大学工学研究科の地球工学系及び建築学のグループ，地球環境学大学院（地球環境学堂・学舎）の関連教員と共に，京都大学防災研究所では，2008年度からグローバルCOEプログラム「アジア・メガシティの人間安全保障工学拠点」を実施している。

アジアのメガシティでは，ベーシック・ヒューマン・ニーズ，環境汚染，災害とそれらに対する自立的な対応能力をいかに確保するかが大問題となっている。しかし，過去数十年間は失敗の歴史であった。都市の膨張が急激に起こってきたこともあるが，さらに重要なことは，そうしたリスクに対応する技術，制度の整備がバラバラに行われてきたこと，これらの技術や制度を取り入れた場合でも，それらを実際にマネージするコミュニティーや人材の育成に関心が払われてこなかったことなどが失敗の理由として挙げられる。このような問題認識の下で，このプログラムでは，土木工学・建築学・環境工学・防災学をベースとしながらも，徹底した現場主義に基づき，工学技術 と都市経営管理と制度づくりの相補的な共進化の促進に力を注ぐことによって，これまで築いてきた要素的な学問を基盤として，人間安全保障の確保に向けた都市の管理戦略や政策策定を含む総合的な学問を創成し，それに基づいた教育・研究を行うことを目的としている。

人間安全保障工学は，1）都市ガバナンス，2）都市基盤マネジメント，3）環境リスクマネジメント，4）災害リスク管理，の基礎ディシプリンとしての四つの学問領域から構成され，既往の土木工学・建築学・環境工学・防災学を実践科学として再体系化することを目指している。さらに，徹底した現場主義に基づく研究・教育を実践するため，七つの海外拠点（シンセン，ハノイ，シンガポール，バンコク，バンドン，ムンバイ，クアラルンプール）を設け，現地の大学，行政機関と連携しながら，現場のシーズを活かし，社会的ニーズにこたえるための研究・教育活動を実施している。殊に，防災研究所においては災害リスク管理領域を中核として，実践科学（Implementation Science）の確立を目指している。このため，インド，インドネシア，ベトナム，シンガポールなどのフィールドを活用しながら，現場に則した研究・教育活動を実施している。なお，本グローバルCOEプログラムの採択を受けて，学内に上記の研究・教育理念に基づいた博士後期課程向け融合工学コース「人間安全保障工学コース」を制度化しており，海外インターシップを必須科目とした，分野横断的な教育カリキュラムを学生に対して提供している。平成23年４月１日時点において総計104名が所属しており（12名は既に修了），都市を俯瞰的な見る視点と工学技術を備えた人材のさらなる輩出を目指している。

以下では，グローバルCOEの中で重点プロジェクトとして防災研究所が主導的に実施している教育・研究活動について幾つか紹介する。

ースラム域の災害リスクコミュニケーション技法開発と社会実践

都市の発展に伴う住民の貧富の格差の拡大は，アジア諸国で見られる共通の課題である。中でも，ムンバイは，ナビムンバイおよびターネーなどの隣接する地域を含めると人口規模が1,900万人にも達し，世界でも有数の都市圏を形成しているにも関わらず，約50％の住民がスラム域に居住している状況である。本プロジェクトでは，こうしたスラム域に居住している人々を対象に，インタビュー／アンケート調査を実施しながら，災害リスクの認知構造をモデル化することを試みている（写真１）。さらに，これらの調査に基づいたリスクコミュニケーションツールの開発・実践を行うことを目指している。また，技術の実践という観点から，ムンバイ大公社（MCGM, Municipal Corporation of Greater Mumbai), School of Planning and Architecture等の大学，研究機関，さらに現地のNPO組織等と連携しながら，現状の課題と実践のためのビジョンを共有化するためのワークショップを定期的に開催している（写真２）。

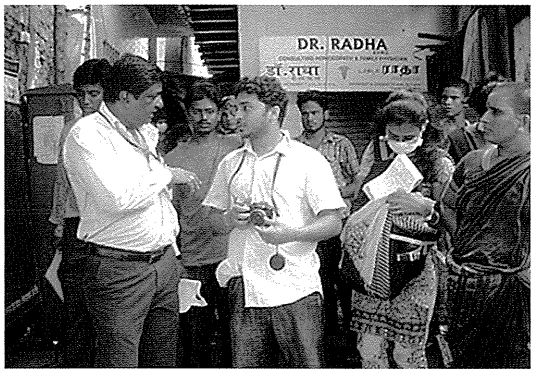



写真１　アンケート調査の様子

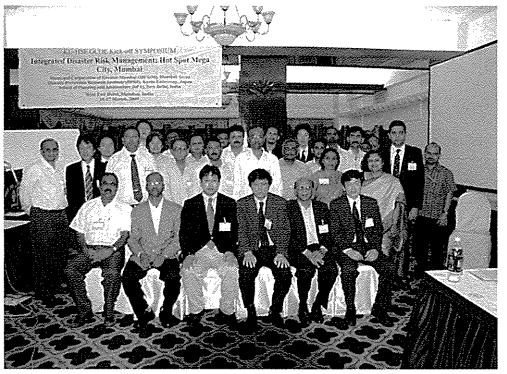


写真２　ムンバイ拠点ワークショップの様子

ー災害リスク管理研究領域の研究発表会の実施

都市の災害の問題は，技術，組織・制度，財政・金融など多くの問題が複合的に絡み合います。また，都市に住む人々の命と資産を災害から守るということが大目標であるため，技術の開発と実践を切り離して考えることは出来ない。そのため，特に災害リスク管理研究領域では，専門的技術の開発・習得のみならず，分野横断的に物事を観察し考える視座を養うことが重要である。そのような観点から，本グローバルCOEプログラムの支援のもとで，災害リスクに関連した研究を行っている学生が一同に会するワークショップを定期的に開催している。また，防災研究所の年次発表会において“Human Security Engineering”スペシャルセッションを設け，関連する教員・学生が俯瞰的な視野を養うための機会を積極的に作っている。

これらの活動は，本グローバルCOEプログラムをきっかけとして実施されているものであるが，本プログラムが終了した後においても実施する方向で検討している。人間安全保障工学の概念は今後さらに重要となると考えており，京都大学をハブとした上でアジアの他大学も巻き込んだ上で研究・教育活動の国際展開が図られていくことが期待される。

## 2.5 大都市大震災軽減化特別プロジェクト

### 2.5.1 研究の概要

文部科学省は「ライフサイエンス」,「情報通信」,「環境」,「ナノテクノロジー・材料」,「防災」の5分野について，あらかじめ課題等を設定し，実施する機関を選定して研究開発を委託する事業を平成14(2002)年度から開始した。これらの委託事業は「新世紀重点研究創世プラン～リサーチ・レボリューション・2002（RR2002）～」と総称される。

研究期間は平成14年度から18（2006年度）年度までの5カ年間である。「大大特」は以下に示すⅠ～Ⅳの大きなテーマで構成され，理学・工学・社会科学など異分野の研究者が結集して，これら課題の解決に取り組んだ。

Ⅰ 地震動（強い揺れ）の予測 「大都市圏地殻構造調査研究」
(中核機関：東京大学地震研究所・京都大学防災研究所・独立行政法人防災科学技術研究所)
Ⅱ 耐震性の飛躍的向上 「震動台活用による耐震性向上研究」
(中核機関：独立行政法人防災科学技術研究所)
Ⅲ 被災者救助等の災害対応戦略の最適化 「災害対応戦略研究」
1．震災総合シミュレーションシステムの開発
(中核機関：独立行政法人防災科学技術研究所)
2．大都市特性を反映する先端的な災害シミュレーションの技術の開発
(中核機関：独立行政法人防災科学技術研究所)
3．巨大地震・津波による太平洋沿岸巨大連担都市圏の総合的対応シミュレーションとその活用手法の開発
(中核機関：京都大学防災研究所)
4．レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発
(中核機関：特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構)
Ⅳ 地震防災対策への反映
(中核機関：独立行政法人防災科学技術研究所)

以下，防災研究所を中心として実施された研究課題について，報告を取りまとめる。なお，研究代表者および担当者の所属等は，研究期間当時のものを使用した。

### 2.5.2 研究の目的・必要性

平成15年3月に科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会において「防災に関する研究開発の推進方策について」が策定された。この方策においては，今後10年程度を見通した当面5年程度の文部科学省における防災分野の重点研究開発領域として，特に地震災害への対応を中心に，次の7課題が指定されている：

1．防災対策の戦略の構築（リスクマネジメント等）
2．ハザードマップ（災害発生危険度予測地図）の高度化
3．地震による構造物の破壊過程の解明
4．既存構造物の耐震性の評価および補強
5．復旧・復興過程の最適化
6．先端技術の災害軽減への積極的利活用
7．災害情報

「大大特」は，上記方策で示された重点研究開発領域に対応して，総合的に研究開発を実施する研究開発委託事業で，首都圏や京阪神などの大都市圏において，大地震が発生した際の人的・物的被害を大

幅に軽減するために科学的・技術基盤を確立することを目的とした。

### 2.5.3 研究課題

地震動（強い揺れ）の予測 「大都市圏地殻構造調査研究」

近畿圏広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査と断層モデル等の構築

研究組織：

研究代表者 梅田康弘（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者

1）近畿圏地殻構造調査 伊藤 潔（京都大学防災研究所 教授）

梅田康弘（京都大学防災研究所教授），渋谷拓郎（京都大学防災研究所助教授），
松村一男（京都大学防災研究所助教授），渡辺邦彦（京都大学防災研究所助教授），
片尾 浩（京都大学防災研究所助教授），大見士朗（京都大学防災研究所助手），
廣瀬一聖（京都大学防災研究所産学官連携研究員），佐藤比呂志（東京大学地震研究所教授），
平田 直（東京大学地震研究所教授），岩崎貴哉（東京大学地震研究所教授），
伊藤谷生（千葉大学理学部教授）

2）断層モデル等の構築

①活断層の深部構造モデルに関する研究 西上欽也（京都大学防災研究所 助教授）

儘田 豊（京都大学防災研究所産学官連携研究員），桑原保人（産業技術総合研究所グループ長），
伊藤久男（産業技術総合研究所主任研究員），木口 努（産業技術総合研究所主任研究員），
今西和俊（産業技術総合研究所研究員），水野高志（産業技術総合研究所客員研究員），
渋谷拓郎（京都大学防災研究所助手），片尾 浩（京都大学防災研究所助教授），
伊藤 潔（京都大学防災研究所教授），大見士朗（京都大学防災研究所助手），
赤松純平（京都大学防災研究所助教授），中村佳重郎（京都大学防災研究所助手），
駒澤正夫（産業技術総合研究所主任研究員），西村敬一（岡山理科大学総合情報学部教授）
竹内文朗（京都大学防災研究所助教授），小笠原知彦（京都大学大学院理学研究科大学院生），
飯尾能久（京都大学防災研究所助教授），尾上謙介（京都大学防災研究所助手），
廣瀬一聖（京都大学防災研究所産学官連携研究員）

②断層の準静的モデルの構築と歪蓄積過程のモデル化に関する研究

橋本 学（京都大学防災研究所 教授），大谷文夫（京都大学防災研究所助手），
西村 宗（京都大学防災研究所産学官連携研究員），
小林知勝（京都大学防災研究所産学官連携研究員），佐藤一敏（京都大学大学院大学院生），
田部井隆雄（高知大学教授），加藤照之（東京大学地震研究所教授），
金 紅林（東京大学大学院大学院生），
平原和朗（名古屋大学大学院教授，京都大学大学院理学研究科教授H17 ～），
伊藤武男（名古屋大学大学院日本学術振興会特別研究員），
光井能麻（名古屋大学大学院大学院生），川崎一朗（京都大学防災研究所教授），
飯尾能久（京都大学防災研究所助教授），
古本宗充（金沢大学，名古屋大学大学院教授H17 ～），
工藤 健（核燃料サイクル開発機構東濃地科学センター博士研究員，中部大学工学部助教授H17 ～），
田中俊行（地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所研究員），
川方裕則（立命館大学助教授），豊田暁来（京都大学大学院大学院生）

③強震動予測の高度化に関する研究　岩田知孝（京都大学防災研究所 教授H17～）

浅野公之（京都大学大学院大学院生），入倉孝次郎（京都大学防災研究所教授），
亀　伸樹（九州大学大学院助手），竹中博士（九州大学大学院助教授），
藤井雄士郎，大島光貴（～H16），内田浩二（九州大学大学院大学院生），
澤田純男（京都大学防災研究所助教授），後藤浩之（京都大学大学院大学院生），
Mori, James Jiro（京都大学防災研究所教授），泉谷恭男（信州大学教授），
笹谷　努（北海道大学大学院助教授），川瀬　博（九州大学大学院教授）
前田宜浩（北海道大学大学院科学技術振興研究員），筧　楽麿（神戸大学助手），
堀家正則（大阪工業大学助教授），香川敬生（(財）地域地盤環境研究所客員研究員），
長　郁夫，鶴来雅人，Petukhin Anatoly（(財）地域地盤環境研究所客員研究員），
山田伸之，Bogdan Enescu（京都大学防災研究所産学官連携研究員），
岩城麻子（京都大学大学院大学院生），森川信之（防災科学技術研究所特別研究員），
野口科子（北海道大学大学院大学院生），釜江克宏（京都大学原子炉実験所助教授），
川辺秀憲（京都大学原子炉実験所助手），松波孝治（京都大学防災研究所助教授），
大見士朗（京都大学防災研究所助手）

1）近畿圏地殻構造調査

(a) 研究の背景と目的

近畿圏において，阪神・淡路大震災級の被害をもたらす大地震を発生させる仕組みを解明し，精度の高い強震動予測に必要な地震像を明確にすることを目的とする。そのため，広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査による大規模な地殻構造の調査研究を行い，大地震を発生させる断層の形状や特性，弾性波速度構造を明らかにする。さらに，これらの調査を踏まえ，より高精度な強震動予測を行うための断層モデル等の構築手法を開発する。

(b) 研究の方法

平成16年（2004年）に近畿圏において，制御震源を用いた広角反射法・屈折法地震探査による大深度弾性波探査を行った。測線は紀伊半島から近畿北部を縦断するもので，フィリピン海プレートの形状と活断層の深部構造および地下の速度構造調査を目的とした。有馬高槻構造線については，反射法による構造調査を実施した。さらに，平成16年から平成18年（2006年）まで上記測線に沿って自然地震の高感度観測点を設置し，既設の観測網のデータとあわせて，レシーバ関数解析による深部地殻の構造探査を行った。

(c) 研究成果の概要

近畿地方の南北縦断測線（新宮—舞鶴測線）において，制御震源を用いた大規模な広角反射法・屈折法地震探査による大深度弾性波探査を行った。この結果，フィリピン海プレートの構造と地殻全体の速度構造が求められた。プレートの沈み込みは2重の明瞭な反射面として見いだされ，下の面がマントルで発生する地震の上面と一致することがわかった。したがって，プレートの上面は従来の面より7～10km浅いことを明らかにした。また，プレートは近畿北部まで達しており，地域によってプレート面からの反射率が変化することがわかった。紀伊半島の南部で反射率が弱くなるところがあるが，これはプレート境界面のアスペリティ構造に関連する可能性がある。さらに，低周波地震発生域付近では反射波が部分的に見えなくなる。また，有馬高槻構造線を横断する測線で反射法探査を実施し，断層に沿ってグラーベン（溝）構造があることが明らかになった。

自然地震を用いたレシーバ関数解析の結果は，上記人工地震探査と調和的な特徴を示した。さらに，以下のような特徴も明らかになった。フィリピン海プレートの海洋地殻は，低周波地震が発生している深さ30～40kmまでは顕著な低速度異常を示す。低周波地震発生域から陸側のマントルウェッジは広範囲に低速度異常を示す。この特徴は，海洋地殻から脱水した「水」がマントルウェッジを蛇紋岩化して

いるものと解釈できる。プレート上面が従来考えられていた深さより数km浅くなり，プレートが深さ30kmで蛇紋岩化したマントルウェッジに接するという新しい知見は，プレート間の固着域，すなわち想定震源域の再検討の必要性を示唆するものである。

(d) 成果の公表

毎年の成果報告書の他に，平成15年９月，17年11月には国際シンポジウムを地震研究所・(独) 防災科学技術研究所と合同で行った。また，地震学会等の学会発表を積極的に行うとともに，ウェブページを通じて研究成果を発信した。

2) 断層モデル等の構築

①活断層の深部「構造モデルに関する研究」

(a) 研究の背景と目的

都市域における強震動予測の精度向上に資するため，活断層深部構造モデルおよび地殻三次元構造モデルの構築を自然地震，人工地震，重力などの既存データベースを用いて行う。近畿圏の活断層の深部形状モデルに関する研究，活断層における地震活動特性・発震機構等の不均質性に関する研究，活断層および周辺地殻の三次元速度・減衰・密度構造モデルに関する研究を行う。

(b) 研究の方法

散乱波トモグラフィー，断層トラップ波，詳細な震源分布，b値，発震機構，等の解析により，近畿圏における複数の活断層について，深部形状，セグメント構造，破壊開始点，主破壊域（アスペリティ），固着域，等の地震破壊に関する構造特性を推定した。また，過去の人工地震データの解析，自然地震トモグラフィー，重力データのモデリングにより，近畿圏の三次元速度構造モデル（広域および活断層の近傍）および三次元基盤構造モデルを作成した。

(c) 研究成果の概要

琵琶湖西岸断層帯，三方・花折断層帯，および有馬高槻構造線について，各断層帯に沿う微小地震活動度，b値，速度異常，および地震波散乱強度の分布にもとづいてアスペリティおよび破壊開始点の候補を推定した。近畿地方で行われた人工地震探査記録を統合的に解析し，近畿地方広域の地震波速度構造の推定を行った。自然地震データを用いた走時トモグラフィー解析により，近畿圏広域および活断層周辺における三次元速度構造モデルの作成を行った。既存および補間的に観測された重力データを用いて，大阪盆地北東部，特に有馬高槻構造線東端付近の三次元重力基盤構造モデルの作成を行った。

(d) 成果の公表

毎年の成果報告書の他に，平成15年９月，17年11月には国際シンポジウムを地震研究所・(独) 防災科学技術研究所と合同で行った。また，地震学会等の学会発表を積極的に行うとともに，ウェブページを通じて研究成果を発信した。

② 断層の準静的モデルの構築と歪蓄積過程のモデル化に関する研究」

(a) 研究の背景と目的

大地震に伴う強い揺れの予測の高精度化のために，主として測地学的な手法や歪蓄積過程のシミュレーション等により，断層のマクロなパラメータの推定等を行う。

(b) 研究の方法

明治以来蓄積されてきた測量データおよび最近のGPS連続観測データ等即地学的データやテクトニクスの観点に基づいて，活断層の固着領域や深部形状，さらにはすべり（欠損）速度等，動的パラメータ推定の元となる性的断層パラメータの推定を行った。さらに，推定された静的断層モデルを利用して，深部断層構造や地殻構造に基づいた不均質構造モデルにより，活断層などへの歪蓄積過程についてのモデル研究を行った。加えて，断層面上の摩擦特性を探るため，歪・傾斜観測データ等から非地震性すべり検出を試みた。

(c) 研究成果の概要

近畿圏地殻構造調査で得られたフィリピン海プレート上面の深さと一元化震源データから推定されたやや深発地震面のモデルを用いて，GEONETデータからすべり欠損を推定した。その結果，南海地震の想定震源域に相当する四国沖では58～95%のカップリング率となり強い固着が推定された。しかし，足摺岬沖のセグメントでは，34～42%と低いカップリング率が得られた。1946年の昭和南海地震をはじめ，過去の多くの地震の破壊領域が足摺岬沖を西縁とすることが知られているが，カップリング率が低い領域の存在により破壊領域が規定されることを示唆する結果と考える。一方，東南海地震の想定震源域である，紀伊半島南東部沖では東側のセグメントほどその速度は大きく，渥美半島沖のセグメントでは，カップリング率88%と強い固着が示唆されるが，紀伊半島南東部沖で32～55%となり，南海地震の予想震源域よりその固着は弱いことが示唆される。潮岬沖のセグメントのカップリング率は20～45%となり，プレート間の固着が周囲より弱いことを確認した。

有限要素法等を用いて，兵庫県南部地震の断層への応力蓄積過程をモデル化した。兵庫県南部地震の断層や有馬高槻構造帯の北側の下部地殻内に北落ちの断層帯を仮定し，周辺領域全体を1mm/年程度で南北に伸張させると，上部地殻に塑性変形を導入した場合，兵庫県南部地震前約百年間に上記の断層近傍で観測された南北伸張の歪速度場を定量的に説明できることが分かった。

「地殻の粘弾性構造と応力に対する応答についての研究」(名古屋大・古本宗充)，「震源断層近傍における地震前後におけるひずみ速度および応力の変化」(立命館大学・川方裕則) を特定課題分担研究として行い，地温勾配分布と最大地震規模の関係，2000年鳥取県西部地震を例とする地震に先駆する歪速度および応力変化の検証が行われた。

(d) 成果の公表

毎年の成果報告書の他に，平成15年9月，17年11月には国際シンポジウムを地震研究所・(独) 防災科学技術研究所と合同で行った。また，地震学会・測地学会，米国地球物理学連合等の学会において積極的に発表を行うとともに，ウェブページを通じて研究成果を発信した。

③強震動予測の高度化に関する研究

(a) 研究の背景と目的

近畿圏において，阪神・淡路大震災級の被害をもたらす大地震を発生させる仕組みを解明し，精度の高い強震動予測に必要な地震像を明確にすることを目的とする。そのため，広角反射法・屈折法地震探査等の大深度弾性波探査による大規模な地殻構造の調査研究を行い，大地震を発生させる断層の形状や特性，弾性波速度構造を明らかにする。さらに，これらの調査を踏まえ，より高精度な強震動予測を行うための断層モデル等の構築手法を開発する。

(b) 研究の方法

高精度な強震動予測手法の開発のため，地殻構造，活断層の深部構造，堆積盆地構造情報に関する新たな知見に基づき，震源モデル及び地下構造モデルの高精度化をすすめた。現行の強震動予測手法を踏まえて，動力学的な知見を入れた震源断層のモデル化，短周期地震動特性，表層地質によるサイト特性に関する各研究を行い，強震動予 測を高精度化する要素の分析をすすめた。さらに，高精度な強震動予測に必要な近畿圏における地下構造モデルの構築を行った。

(c) 研究成果の概要

本研究および項目1）において実施された大規模地殻構造調査結果をもとに，近畿圏を含む西日本の地殻速度構造モデル，及び京阪神地域の堆積盆地速度構造モデルを構築した。構築された地殻・地盤速度構造モデルに対して，観測地震記録の再現性を検証し，長周期地震動予測のための速度構造モデルを提案した。

「南海・東南海地震時の長周期地震動の予測高精度化に関する研究」(京大原子炉・釜江克宏)，「地震破壊過程の複雑さにおける断層面形状効果の解明に関する研究」(九大院理・亀信樹)，「スラブ内地震

の震源特性に関する研究」（北大院理・笹谷努）を特定課題分担研究として行い，長周期地震動評価の方法，動力学的な知見を入れた震源モデル構築方法，スラブ内地震で卓越する短周期地震動のスケーリングに関する研究についての検証がすすめられた。

(d) 成果の公表

毎年の成果報告書の他に，平成15年９月，17年11月には国際シンポジウムを地震研究所・(独) 防災科学技術研究所と合同で行った。またウェブページを設け研究成果を発信した。西日本の地殻・地盤速度構造モデル成果は地震調査委員会の地下構造モデル構築に貢献するとともに，各種想定地震の強震動予測等の研究に利用されている。

耐震性の飛躍的向上 「震動台活用による耐震性向上研究」

1) 三次元強震動波形の推定に関する研究

研究組織：

研究代表者　入倉孝次郎（京都大学防災研究所 教授（平成14，15年度），非常勤研究員（16年度））

研究分担者　香川敬生（(財) 地域地盤環境研究所 主席研究員）

研究期間：平成14年～平成16年

(a) 研究の背景と目的

将来大地震を引き起こす可能性の高い活断層や海溝域に震源断層を想定し，都市を対象としたサイトにおける三次元強震動を推定する方法を構築するとともに強震動の試算をおこない，三次元強震動データベースに大地震による強震動波形を提供する。

(b) 研究の方法

①平成14年度：

・三次元強震動波形の推定手法に関する調査と大阪平野を対象とした推定手法を検討した。

・大阪平野を対象とした強震動計算条件を収集・整理し，三次元強震動波形を推定した。

②平成15年度：

・濃尾平野を対象とした強震動計算条件を収集・整理し，三次元強震動波形を推定した。

・大阪平野を対象とした補足研究を行った。

③平成16年度：

・三次元強震動波形の推定手法に関する補足研究を行った。

・関東平野を対象とした強震動計算条件を収集・整理し，三次元強震動波形を推定した。

・大阪平野・濃尾平野を対象とした補足研究を行った。

・三次元強震動波形を三次元強震動データベースに反映した。

(c) 研究成果の概要

強震動計算手法の調査を行った。大阪・濃尾・関東平野について既往地震の三次元強震動を再現して観測事例との検証を行い，将来発生が懸念される地震の三次元強震動を推定した。設計に利用されている波形を三次元強震動データベースに提供するための検討を行った。

①平成14年度：

・経験的グリーン関数法，統計的グリーン関数法，ハイブリッド法の特徴を調査した。

・大阪平野において，兵庫県南部地震，吉野地震，宝永地震（東南海・南海）地震による三次元強震動波形を経験的グリーン関数法によって推定した。

②平成15年度：

・濃尾平野において，濃尾地震，三河地震，東南海地震による三次元強震動波形を経験的グリーン関数法によって推定した。

・大阪平野においてハイブリッド法による宝永地震の強震動を評価した。

③平成16年度：

・経験的グリーン関数法の核となるサブルーチンを提供した。
・関東平野における関東地震，また2004年新潟県中越地震の三次元強震動波形を経験的グリーン関数法によって推定した。
・大阪平野・濃尾平野で設計に用いられている入力地震動の調査を行った。
・シミュレーション波形を三次元強震動データベースに反映するための条件を提案した。
(d) 成果の公表
毎年度報告書へ研究成果を掲載した。また，作成した地震波形は震動台データベースに格納した。

2) 耐震壁浮き上がり挙動を再現する振動台実験に用いる動的試験デバイスの開発と特性試験
研究組織：
研究代表者 田中仁史（京都大学防災研究所 教授）
研究分担者 諸岡繁洋（京都大学防災研究所 助手），角 徹三（豊橋技術科学大学 教授），
塩原 等（東京大学 助教授），河野 進（京都大学 助教授）
研究期間：平成14～16年度
(a) 研究の背景と目的
「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」のうちのカテゴリーⅡ・耐震性の向上「震動台活用による耐震性向上研究」においては，「鉄筋コンクリート建物の縮尺モデルによる三次元動的挙動の解明」（平成14年度～16年度）と題し，コア組織では東京大学地震研究所・壁谷澤寿海教授を中心にE-ディフェンスの活用を目的とする実験計画が提案された。実験対象は立体耐震壁を持つ6層建物であり，その大きさは1/3縮小モデルで高さ7m，幅5m，奥行き5mであり，三方向地震動入力を行うこととした。その主目的は，3方向地震入力による破壊過程を解明し，従来実験検証されてきた1方向の地震動入力による建物応答との比較を行うとともに，耐震壁の浮き上がりによる建物応答の影響も検証しようとするものである。
これらの研究結果を基に，最終的には，実大鉄筋コンクリート建物の破壊実験を実施し，震災の低減に直結する成果の創出をめざすこととした。本研究グループは，サブ研究チームとして平成14年度～16年度に渡り，耐震壁浮き上がり挙動を再現する振動台実験に用いる動的試験デバイスの開発とその特性試験を行うことになった。
(b) 研究の方法
平成14年度においては，RC造連層耐震壁と杭基礎の要素モデル（下部二層をモデル化）を2体作成し，地震時水平加力実験を行った。本実験では，1体は1階壁脚の曲げ降伏，他の1体は基礎梁曲げ降伏を設定し，基礎スラブを含む基礎梁への杭頭曲げモーメント及び水平せん断力等の応力伝達経路及び伝達機構の解明を目的としており，得られた実験データは，以下の項目に着目して解析を行った。
(1) 基礎スラブのコンクリート表面歪分布およびスラブ筋の歪分布状態の実測値から，基礎スラブの有効協力幅を評価した。
(2) 1階壁脚の曲げ降伏前から降伏後までの壁脚水平曲げひび割れ面における，水平せん断力伝達に対する，壁縦筋のダウエル効果，ひび割れ面の骨材のかみ合いを含むコンクリート面摩擦の効果を定量的に評価した。
以上の実験結果およびFEM応力解析結果から，平成15年度においては，耐震壁浮き上がり挙動を再現する振動台実験に用いる動的試験デバイスの開発を行いその力学的特性評価を行うとともに，平成16年度においては，開発された動的試験デバイスを用い，コア組織を中心とした3方向地震入力実験を計画した。
(c) 研究成果の概要
平成14から15年度において，耐震壁実験およびFEM解析を行い，RC造連層耐震壁と杭基礎との地震時相互作用を考慮した破壊機構の解明を行った。

平成16年度には，杭基礎で支持された建物における耐震壁構面の浮き上がり挙動を再現できる動的試験デバイスの開発を行った。動的試験デバイスの開発は以下に示す四つの手順に従った。

①想定建築物の地盤・基礎・上部構造をモデル化し，有限要素解析により上部構造の応答を求めた。

②解析①の結果を正解と仮定し，その応答結果を模擬できるようなスウェイ－ロッキングバネ要素モデルを作った。即ち，両者の応答解析結果が同等となるようにスウェイ－ロッキングバネ定数を同定した。

③動的試験デバイスとして，②で求めたバネ定数を再現できるように厚みを変化させたゴムシムをCLB（Cross Linear Bearing：十字型直動転がり支承）に挿入したデバイスを4体製作した。

④サーボアクチュエーターによる動的載荷試験を実施し，動的デバイスとしての性能を評価した。

(d) 成果の公表

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」－震動台活用による構造物の耐震性向上－報告書およびシンポジウムで公表するとともに，SEEBUS等の学会・国際シンポジウム等において発表した。

平成17年度　基礎下ロードセルの検定を含む耐震壁の静加力実験

平成18年度　付帯フレーム付き耐震壁の耐震性能評価と応力測定評価法の研究

研究組織：

研究代表者　田中仁史（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者名　河野　進（京都大学 助教授），坂下雅信（京都大学大学院 博士課程）

(a) 研究の背景と目的

平成14～16年度の研究を進展させる形で，付帯骨組付き耐震壁に浮上りが生じる場合における損傷の進展状況を定量化し，また，解析モデルを用いて実験で得られた挙動を追跡可能なことを確認する。さらに，E-Defenseにおける実物大振動台実験で用いる3分力計の検定を行う。

(b) 研究の方法

平成17年度のRC6層建物振動台実験で使用した3分力計の検定試験と応力測定評価法に関する検討を行った。平成18年度にE-Defenseで計画されているRC建物の付帯フレーム付き耐震壁部分のモデル試験体を作製し，浮き上がりの有無が部材の損傷に与える影響を定量化した。

E-defenseの動的加力実験で使用した3分力計2体の検定結果を用いて，校正係数の再検定を行った。また，2層偏在開口付耐震壁を3体作成し，開口の大きさが耐震壁のせん断耐力に与える影響，開口補強筋の役割，開口脇に設けた壁板拘束用柱の効果についての検討を行った。

(c) 研究成果の概要

①浮上りを許容する耐震壁の載荷実験

付帯骨組付連層耐震壁基礎部に浮上りが生じる場合の力学的性質，及び損傷状況を把握することができた。ひび割れ，基礎の浮上り，塑性ヒンジの形成と損傷が進むに従い，構造物の抵抗機構が大きく変化する様子をとらえることができた。また，等価粘性減衰定数の算定を行い，基礎が浮上る場合は，耐震壁のエネルギー消費が大きく低減することを確認した。さらに，荷重漸増解析を行い，解析結果と実験結果を比較したところ，初期剛性，ひび割れ荷重，浮上り発生荷重，最大耐力など，解析値は実験値をやや下まわる結果を示したが，解析による包絡線は全体的にやや安全側に精度良く予測できていることを確認した。また，開口により生じる短スパン梁のせん断補強が重要なこと，壁板拘束用柱は圧縮ストラットのアンカーとして大きな役割を果たすが一旦この柱が損傷を受けると耐震壁のせん断耐力が大きく低減することなどを明らかにした。

②ロードセルの検定

E-defenseの動的加力実験で使用する3分力計8体の検定を行った。水平せん断力・モーメント・鉛直軸力を変化させ，仕様書に規定された校正係数の精度を確認した。ロードセルの中には，干渉度がかなり大きいものがあることがわかり，これらを校正するためには，付属の変位計でロードセルの変形を

測定することが不可欠であることを明らかとした。

(d) 成果の公表

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」－震動台活用による構造物の耐震性向上－報告書およびシンポジウムで公表するとともに，日本建築学会，コンクリート工学年次論文報告集などで発表した。

3) 木造建物の中規模振動台実験

研究組織：

研究代表者　鈴木祥之（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者　林　康裕（京都大学防災研究所 助教授），後藤正美（金沢工業大学 助教授），
秦　正徳（高岡短期大学 教授），山田耕司（豊田工業高等専門学校 助教授），
岩本いづみ（大阪府立工業高等専門学校 講師），中治弘行（豊橋技術科学大学 助手）

研究期間：平成14～18年度

(a) 研究の目的

本研究では，既存木造建物の地震応答観測および木構軸組の実大および要素試験体を用いた振動台実験を実施して，木造特有の特性と木造建築の地域性を考慮して伝統構法を含む軸組構法木造建物の地震時挙動の把握と耐震性能の評価を行い，耐震設計法および耐震補強法の開発と併せて木造建物の耐震性向上を図る。

(b) 成果の概要

1) 木造軸組フレームの震動台実験・静的載荷実験

木造建築の地域特性および木造特有の構造特性を考慮して，木構軸組に種々の耐震要素を組み込んだ単位フレームや連続フレーム木造軸組試験体を製作し，防災研究所強震応答実験室において震動台実験および静的載荷実験を実施した。耐震要素が組み込まれた木造軸組の大変形領域までの地震時挙動と破壊状況を把握するとともに木造建物の耐震性能を適切に評価する方法について検討した。

伝統的な木造軸組の耐震性能を評価するため，土台に柱を長枘・込み栓で止めた軸組と柱を礎石に載せただけの軸組，これら2体の立体軸組の振動事件を実施した。また，伝統的な柱－貫等接合部の要素試験体を製作し静的繰り返し実験を行った。これらの実験により，木造軸組の大変形に至る復元力特性と破壊性状を把握するとともに接合部のモデル化に基づいた解析を進め，木造軸組の復元力特性など耐震性能の評価を行った。

伝統的な木造軸組が多用されている土塗り小壁の耐震性能に注目して，垂れ壁小壁の高さや幅など5種類のパラメータを設定し，静的実験・動的実験を実施した。木造軸組の大変形に至る復元力特性と破壊性状とともに土塗り小壁の変形角-耐力関係を調べた。土塗り小壁の最大耐力は，柱太さ，柱間距離，鴨居下長さ，壁厚で変化するが，小壁高さでは変化しないこと，また柱間距離が長く小壁幅が大きい場合や背の高い小壁では，大変形時に柱に亀裂，折損が生じる可能性があることが分かった。既存建物の小壁に用いることが可能な差鴨居による耐震補強手法を提案し，静的実験による検証を行なった。差鴨居を配置することによって，一方の柱への曲げ変形の集中を防ぐことができた。土壁と柱が接することによって，力の伝達が行なわれるようになったため，最大耐力が大きく向上するなど補強効果が検証された。

2) 伝統構法木造民家の耐震性能調査実験

軸組構法木造建物の耐震性能を調べるために，東三河（愛知県田原市）の築100年以上の伝統構法木造民家を用いて静的繰り返し加力実験を実施した。先ず，構造詳細調査に基づいて構造的特徴を把握するとともに常時微動計測を行い振動特性を調べた。次いでクレーン等を用いた静的繰り返し加力実験を実施して耐震性能を調べた。また実験終了後に採取した実部材を使った接合部試験体を作製し，実験室での要素実験を行った。対象建物の構造は，両妻に全面土壁がある他は，小壁，差鴨居，足固めからな

る軸組で構成されている。限界耐力計算の結果では，極めて稀に発生する地震（以下，極稀地震）に対して最大変形角1/9rad，稀に発生する地震（稀地震）に対して1/72radとなった。損傷限界変形および安全限界変形をそれぞれ1/100rad，1/16radとすると，極稀地震に対しては，劣化の著しい土壁や足固めを補修することで変形角1/16rad以下となり，安全限界変形角を許容できる。しかし稀地震に対しては損傷限界変形角1/100radを超えることから，対象建物は何らかの耐震補強が必要であることが分かる。

(c) 成果の公表

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」－震動台活用による構造物の耐震性向上－報告書およびシンポジウムで公表するとともに，日本建築学会，日本地震工学会などで発表した。

### 木造建物の中規模振動台実験

研究組織：

研究代表者　鈴木祥之（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者　林　康裕（京都大学大学院 教授），鎌田輝男（福山大学 教授），
斎藤幸雄（広島国際大学 教授），石川浩一郎（福井大学大学院 教授）
秦　正徳（富山大学 教授），後藤正美（金沢工業大学 教授），
山田耕司（豊田工業高等専門学校 助教授），鈴木三四郎（関西大学 助教授），
向井洋一（奈良女子大学 助教授），中治弘行（鳥取環境大学 助教授），
松本慎也（広島大学大学院 助手），池本敏和（金沢大学大学院 助手），
村田　晶（金沢大学大学院 助手），中尾方人（横浜国立大学大学院 助手），
棚橋秀光（京都大学防災研究所 研究員），李　書進（武漢工業大学 教授），
木谷幸造（金沢工業大学情報処理サービスセンター 主任技師），
小野聡子（有明工業高等専門学校 助教授），岩本いづみ（大阪府立工業高等専門学校 講師），
中村いずみ（防災科学技術研究所 研究員），清水秀丸（防災科学技術研究所 研究員）

研究期間：平成17～18年度

(a) 研究の目的

木造建築物，特に伝統構法木造建築物は構造力学的に未解明な部分も多く，地震時の挙動や耐震性能を適切に評価することは難しい。本研究では，典型的な伝統構法木造住宅である京町家を対象に，既存および新築の京町家の実大試験体を製作し，（独）防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センターの実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を用いて振動台実験を実施した。また，伝統構法木造建築物を構造力学的に解明するために，伝統構法に特有の構造要素を組み込んだ実大試験体を製作して振動台実験を実施した。これらの振動台実験から，地震時挙動の把握と耐震性能の評価を行い，耐震設計法および耐震補強法を検証した。

(b) 成果の概要

(1) 京町家の実大振動台実験

京町家は，古くから都市型木造住宅として特色ある町並みを形成し，地域の歴史，文化とともに継承されてきた。しかし，これらの多くは建設年代が古く，老朽化による耐震性能の低下が懸念される。また現行の建築基準法に定められている構造規定を満足しないため，新築されることもなくなり，総棟数は年々減少している。京町家を保存し，再生するためには，構法や構造特性を明らかにし，伝統木造住宅に適した補強方法を提案するとともに合理的な耐震設計法を確立する必要がある。そこで，現存する京町家と新しく新築した京町家の2棟を試験体とした実大振動台実験を実施した。

1) 京町家試験体の概要

・移築京町家

既存の京町家の耐震性能を調べるとともに耐震補強の効果を検証するために，昭和7年に建てられた京町家を解体して振動台に移築した。なお，腐朽・蟻害による損傷部材，増改築部分などは復元・改良

を行った。この移築京町家の総重量は実測の結果，353kNであった。

・新築京町家

新たな京町家を建設可能にするため，京町家の外観意匠・空間構成を継承しながらも，大きな変形性能を有することができる構法を取り入れて，必要な耐震性能を確保する設計法を提案した。新築京町家の建物総重量は実測の結果，272kN であった。

2）実験の概要

E-ディフェンス震動台を用いて移築京町家と新築京町家の2棟の振動台実験を行った。実験期間は，2005年10月25日から11月1日を第1ステージ，11月2日から7日を第2ステージ，11月8日から11日を第3ステージとして総計48回の加振を行った。第1，第2ステージでは，主に日本建築センター模擬波（BCJ-L2波）を使って地震波の強さ（加速度の最大振幅）を変えながら，試験体の長辺方向，短辺方向に1方向ごとに加振した。第1ステージでは，京町家2棟の基本的な振動特性，地震時挙動，履歴特性などを調べた。第2ステージでは，あらかじめ行っていた移築京町家に対して限界耐力計算による耐震性能評価と耐震補強設計に基づいて，乾式土壁パネルの袖壁と小壁を組み合わせた門型土壁と，木材のめり込み特性を生かしたはしご型フレームによる耐震補強を適用した。補強を行ったX12構面の応答が小さくなり，全体的にバランスが整えられたことが確認された。これにより建物のねじれ挙動が抑制され，建物全体の揺れも小さくなるなど，耐震補強の効果がみられた。第3ステージでは，1995年兵庫県南部地震の際に神戸海洋気象台で観測された地震波（JMA-Kobe波）を用いて3成分同時加振（短手方向：617Gal，長手方向：818Gal，鉛直方向：332Gal）を行い，大地震時の建物の挙動や損傷状況を検証した。

3）実験の成果

移築京町家に対しては，限界耐力計算による耐震性能評価と耐震補強設計に基づいて，乾式土壁パネルの袖壁と小壁を組み合わせた門型土壁と，木材のめり込み特性を生かしたはしご型フレームによる耐震補強を適用した。振動台実験の結果，建物のねじれ挙動が抑制され，建物全体の揺れも小さくなるなど耐震補強の効果が確認された。また，計測震度6強に相当するJMA 神戸波を用いた3成分同時加振を行ったが，耐震補強を施した移築京町家は，土壁の亀裂や剥落などの損傷が生じたが，倒壊しないことが実証できた。また，限界耐力計算に基づいて耐震設計を行った新築試験体は，柱脚の滑りに伴う損傷が生じたが，上部構造には損傷はほとんど発生しなかった。伝統軸組構法木造住宅が持つ大きな変形性能を活用した耐震補強法，耐震設計法を用いることで，既存京町家の耐震補強ができ，また新しく京町家を建築することができることを示した。

(2) 伝統構法木造建物の実大振動台実験

伝統軸組構法木造建物を構造力学的に解明し，地震時挙動や耐震性能を評価するには，床や屋根構面などの水平構面，土台を設けない石場建ての柱脚仕様，直交する鉛直構面，仕口等接合部など多くの課題が残されている。本研究では，柱脚部，床構面や屋根構面など伝統構法の仕様に注目して，それらが建物の地震応答性状や耐震性能に与える影響を明らかにするために，2006年度の京町家振動台実験に引き続き，伝統構法木造建物の振動台実験をE-ディフェンスで2007年1月から2月にかけて実施した。

1）実験の目的

ⅰ）柱脚を土台に長ほぞ込み栓留めする仕様（土台仕様）と足固めを設けて柱脚部を固定しない仕様（足固め仕様）の2種類の試験体を用いて，柱脚部仕様が地震時挙動に与える影響を明らかにする。特に，足固め仕様の場合には，柱脚の滑りや浮き上がりなどが地震時挙動に与える影響，土台仕様では，ほぞの弱軸方向の破壊に注目する。

ⅱ）床構面の仕様を剛，半剛，柔な仕様にするとともに，壁配置を換えることによって偏心の大きさをパラメータとした試験体を用いて，地震時挙動を明らかにする。

ⅲ）屋根構面の仕様，ここでは一般的な切妻屋根を対象にするが，短辺方向に切妻屋根をかける場合と長辺方向に切妻屋根をかける場合の2種類の瓦葺き屋根の有る試験体を対象に加振実験を行い，屋根のかけ方の違いが建物の挙動に与える影響を明らかにする。

2）伝統構法木造建物試験体の概要

上記の実験目的のため，床（水平構面）仕様と柱脚仕様の違いによる影響を主として調べる試験体（以下，標準試験体）6体と，屋根仕様の違いをみる屋根付の試験体（切妻屋根試験体）2体を製作した。いずれの試験体も，接合部については，既往の実験で優れた変形性能が認められた雇いほぞを用い車知栓・込み栓により横架材と柱を接合している。試験体に使用する主要な木材には，杉材の自然乾燥材を用い，含水率およびヤング係数を測定した。

ⅰ）標準試験体：平屋建て1列3室型の同じ平面形状（2間×6間）と軸組で柱脚部（土台仕様と足固め仕様の2種）及び床仕様（剛，半剛，柔の3種）が異なる6種類の試験体を製作した。

ⅱ）切妻屋根試験体：平屋建て2列3室型の同じ平面形状（3間×6間），軸組，柱脚部（足固め仕様）で，切妻屋根仕様（長辺方向，短辺方向に架ける2種）が異なる2種類の試験体を製作した。

3）実験の概要

試験体の設計は2006年4月以前より実施し，主要木材は，天然乾燥の後，ヤング係数，含水率などの部材データを計測し，2006年11月より工場にて加工を行い，一度仮組みすることで接合部の精度を確認した。兵庫耐震工学研究センターでの組立は2006年12月より実施した。振動台実験実施期間は2007年1月上旬より約1ヶ月間である。加振実施日は合計5日（標準試験体に3日，切妻屋根試験体に2日）とした。各加振ステージでは2体を振動台上に並列に配置して同時に加振実験を行った。標準試験体は，土台仕様1体と足固め仕様1体の2体である。切妻屋根試験体の加振実験の2日間ともに公開実験とした。計測は，主要構面の加速度，主要構面および主要な接合部の変位およびひずみを計測した。各ステージの試験体2体に設置したセンサーの合計は約300chである。加速度計は主要構面および小屋裏にも配置した。変位計は加速時計と同じく各階の主要構面および主要な接合部に配置して層間変形角，接合部の回転角，床構面や屋根構面の変形を計測した。ひずみゲージは主要接合部付近の木材に貼り付け，軸組の応力状態を計測した。損傷観察は，各加振後，目視による各部の損傷観測とともに，柱の残留変形角，柱脚部の残留滑り量を計測･記録し，損傷過程の相関関係を調べ，地震後の被害調査の資料とした。また，各加振ステージの要所で常時微動計測を行い，損傷状態，経験変形角と振動特性との関連性を考察した。

4）実験の成果

床や屋根などの水平構面の影響を明らかにすることは，これまでの中規模振動台実験や構造要素実験では困難であったが，今回の実大振動台実験によって，水平構面の剛性が建物の応答に大きな影響をもたらすことが明らかになり，床や屋根などの水平構面の剛性を考慮した耐震性能評価に基づいた耐震設計・耐震補強法の開発の必要性が指摘できた。また，土台を設けない石場建て構法の場合，柱脚の滑りが生じることによる入力の低減効果は確認できたが，この柱脚の滑りの効果を耐震設計や耐震補強設計に取り込むには，柱脚の滑りが生じる条件とともに滑り量の制御法を明らかにする必要がある。また，柱脚を含めた建物各部の安全性を確保する方策を検討する必要がある。また，伝統構法木造軸組建物のモデル化や解析手法を提案し，シミュレーション解析を行い，実大振動台実験結果との検証も行った。

(3) 今後の課題

伝統構法木造建物の構造力学的な課題の一部については解明することができたが，伝統構法木造軸組においては，複雑な仕口等接合部や個々の耐震要素から建物全体の復元力特性の構築など未解明な点が多い。特に，時刻歴地震応答解析及び限界耐力計算によって耐震性能を評価するには，実験的に解明されていない伝統構法の構造要素がまだ多くあり，構造要素の力学特性のモデル化や復元力特性の評価が大きな問題となる。従って，構造要素の実験データのさらなる集積が望まれ，また一方では，構造要素の理論解析モデルによる手法を開発することも必要である。今後，さらに残された課題に対して構造力学的な解明や耐震性能評価法の構築を進めるとともに，耐震性能の向上に関する研究を引き続き行う必要がある。

本研究で得られた研究成果などは，多くの地域に現存する伝統構法の町家など都市型木造住宅や他の

字間取りの農家型木造住宅などに適用し得るものであり，伝統構法に適した耐震性能評価法とそれに基づく耐震補強法ならびに耐震設計法の提案など研究成果の普及を目指す。

(c) 成果の公表

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」－震動台活用による構造物の耐震性向上－報告書およびシンポジウムで公表するとともに，日本建築学会，日本地震工学会などで発表した。

4) 既存木造建物の地震応答観測

研究組織：

研究代表者　鈴木祥之（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者　林　康裕（京都大学防災研究所 助教授），鎌田輝男（福山大学 教授）

研究期間：平成14～16年度

(a) 研究の目的

本研究では，既存木造建物の地震応答観測を実施して，木造特有の特性と木造建築の地域性を考慮して伝統構法を含む軸組構法木造建物の地震時挙動の把握を行い，耐震設計法および耐震補強法の開発と併せて木造建物の耐震性向上を図る。

(b) 成果の概要

軸組構法木造建物の地震時挙動を把握するために，既存木造建物の地震観測を実施している。対象の建物は，京都市域の木造住宅KJ邸，IR邸，KT邸，TN邸の4棟である。これらの地震観測では，建物各部と地中および地表面の地震観測記録も京都大学防災研究所に設置された地震観測用EWSに自動収集されている。また，平成15年度には耐震改修中のIR邸の振動特性の変化を常時微動計測結果に基づき分析を行うとともに，改修後の地震観測で得られた地震記録の分析を行った。平成16年9月5日の紀伊半島南東沖の地震では，観測地域の京都市で震度3～4となり，観測対象の木造住宅で比較的大きな地震応答観測記録が得られたので詳細な分析を行っている。観測を行ったKJ邸，IR邸，KT邸，TN邸の地震観測結果を以下に示す。

KJ邸：京都市中心部に位置する築115年の京町家である。張り間方向に細長く，通り庭を有するなど典型的な京町家の形態をとり，規模は比較的大きい。

平成14年度に観測を開始した。先ず，常時微動計測では，けた行方向の1次固有振動数は2.2Hz，張り間方向の1次固有振動数は5.3Hzであり，ねじれ振動が4.2Hzで卓越していることが分かった。平成15年1月6日の地震（計測震度で1.28）では，固有振動数はけた行方向で1.9Hz，張り間方向で4.7Hzと常時微動計測によって得られた値に比べて低下が確認された。ねじれ振動を呈する固有振動数には大きな差がみられなかった。

IR邸：京都市郊外に建つ木造住宅である。耐震改修を終え，平成16年度より観測を再開した。平成15年2月から6月にかけて耐震改修が行われた。改修前後と改修中の主要段階において常時微動計測を行って振動特性の変化を調べた。その結果，壁，筋交いなどの構造要素を施工した後に，構面間や主軸方向間の連成がみられなくなったこと，仕上げ施工前後で1次固有振動数が約2倍となり，微小振動レベルでは，仕上げ材が振動特性に与える影響が大きいことが確認できた。また，地震観測の結果，他の標準的な京町家と同様に，1次固有振動数の変形依存性が大きい事を確認した。

KT邸：茶屋様式の京町家で，KJ邸と同様に張り間方向に細長い。平成15年度より観測を開始した。常時微動計測の結果，けた行方向の1次固有振動数は2.7Hzで並進成分が卓越しているが，張り間方向には4.6Hzと5.7Hzの2つの卓越がみられ，ねじれ挙動が顕著に見られた。観測地震期間中の最大地震である平成15年（2004年）9月5日紀伊半島南東沖の地震（計測震度3.3）について分析を行った結果，変形が大きい時間帯ほど固有振動数が低下する傾向があった。特に変形量はけた行方向で大きいが，1次固有振動数の低下は張り間方向においてより顕著に見られた。

TN邸：京都市中心部に位置し，明治初期建築で，規模，形態ともに標準的な京町家である。平成16年

度より観測を開始した。既設3棟と比べて観測成分数を密にして地震観測を開始した。常時微動計測の結果，1次固有振動数はけた行方向で3.1Hz，張り間方向で5.0Hzであった。

(c) 成果の公表

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」－震動台活用による構造物の耐震性向上－報告書およびシンポジウムで公表するとともに，日本建築学会，日本地震工学会などで発表。

巨大地震・津波による太平洋沿岸巨大連担都市圏の総合的対応シミュレーションとその活用手法の開発

研究組織：

研究代表者　河田惠昭（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者　入倉孝次郎（京都大学防災研究所 教授），佐藤忠信（京都大学防災研究所 教授），岡田憲夫（京都大学防災研究所 教授），林　春男（京都大学防災研究所 教授），井合　進（京都大学防災研究所 教授），澤田純男（京都大学防災研究所 助教授）

研究期間：平成14年度～平成18年度

(a) 研究の背景と目的

東海・東南海・南海地震とその津波災害の発生確率が年々大きくなる中で，地震と津波による人的，物的被害を最小化するために，総合的な対応シミュレーションを開発し，その活用方法を具体的に示そうというものである。したがって，外力となる地震動や津波の評価から始まり，社会にとって極めて重要なライフラインの被害想定や復旧戦略を示すとともに，被害軽減に利用できるシミュレータのプロトタイプ提案と災害対応能力の向上に資する手法の開発を実施する。

(b) 研究の方法

まず，巨大地震・津波災害の総合的対応シミュレーションへの入力として強震動の広域高密度分布と津波の広域来襲特性を予測し検証する方法を開発し，これらによる広域被害想定，とくに各種ライフラインの被害と信頼性を評価する手法を提案する。これらと同時に，被害軽減に資する災害対応戦略を構成する参加型意思決定方法とシナリオ・プランニング技術を開発し，市民，企業，政府・自治体の防災担当者，防災研究者などの総合的災害対応能力の向上を目指す。

(c) 研究成果の概要

本研究では，「地震の揺れ」「ライフラインの安全性」「津波特性」，「津波減災」「防災・減災戦略」「災害対応シミュレータ」について研究し，それらの成果を統合して防災・減災対策に利用できるようにした。まず，「地震の揺れ」では，プレート境界型のやや長周期の地震波を含む地震動がシミュレートできるようになった。「ライフラインの安全性」では広域のネットワークを構成する水道管や都市ガス管などのネットワークの地震時における障害発生箇所数や修理に必要な日数を，簡易式で求めることができるようになった。「津波特性」では，東海・東南海・南海地震津波のような近地津波はもとより，2004年のインド洋大津波のような遠地津波の伝播特性も数値計算で精度よく再現できようになった。さらに，「津波減災」として，TRUSTを開発した。これは地震時に発生した津波情報を高速通信網によって自治体等に配信するシステムであり，これによって津波対策の実効性が飛躍的に向上できるものである。「防災・減災戦略」では，大都市からコミュニティに至るサイズの関係者の合意形成における適応的マネジメント手法を開発した。そこでは，建物被害，社会基盤被害が経済被害に及ぼす影響を定量的に明らかにした。「災害対応シミュレータ」では新公共経済の政策展開の中で危機管理を進めるに当り，つぎの重要な五つのテーマに関して大きな成果を得ることができた。すなわち，「震災エスノグラフィー」「災害対応支援GISシステム」「ICSを標準とした危機対応体制」「災害対応シミュレーションゲーム」「ステークフォルダー参加型戦略計画策定手法」である。これらの手法は，来る「首都直下地震」に際しても有効であるという普遍性をもっている。

(d) 成果の公表

科学技術振興費主要5分野の研究開発委託事業 新世紀重点研究創世プラン ～リサーチ・レボリュー

ション・2002～大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ被害者救助等の災害対応戦略の最適化3．巨大地震・津波による太平洋沿岸巨大連担都市圏の総合的対応シミュレーションとその活用手法の開発成果報告書（平成17年度），同（平成18年度）他

# 3. 連携研究活動

## 3.1 自然災害研究協議会

自然災害総合研究班は1960年の発足以来約40年の間，大学の全国的研究連絡組織として，自然災害研究の企画，調整，総括に関する重要な役割を担って来たが，1987年からは科学研究費によって安定的にサポートされなくなったことから，「突発災害研究」の調整以外には，有意義な機能を十分に発揮出来なくなった。そこで，平成12年度から設けられた「自然災害科学研究連絡委員会」で，組織，運営方法に関する議論がなされ，京都大学防災研究所に全国の大学，その他の研究機関に属する研究者の連繋による自然災害研究推進のための「自然災害研究協議会」の設立を図ることについて合意がなされた。この合意に基づき，「自然災害科学研究連絡委員会」では，「自然災害研究協議会」に関する規程の作成について検討するとともに，文部省，京都大学ならびに京都大学防災研究所と協議を重ねた結果，関連する京都大学防災研究所規程の改正，ならびに自然災害研究協議会規程ならびに同申し合わせが整い，平成13年４月１日をもって，「自然災害研究協議会」が発足した。

自然災害研究協議会の目的と概要は，以下のように纏められる。

(1) 自然災害研究の企画調査

それぞれの地区の特徴的な自然災害，例えば，北海道では寒冷豪雪災害，火山災害，東北地区では地震津波災害，豪雪災害，農林災害，関東地区では地震災害，軟弱地盤災害，大都市災害，中部地区では豪雨豪雪災害，地盤災害，地震津波災害，関西地区では台風豪雨災害，崩壊災害，大都市災害，西部地区ではシラス等の特殊地盤災害，集中豪雨災害，火山災害などに関する各種研究計画の企画・立案，研究開発，研究の推進，連絡調整機能の維持・管理を図る。また，研究者ネットワークを活用して，各種専門領域研究者の組織化を図るなど，常に各地区の自然災害研究の核として機能することに努める。また，自然災害研究の実態把握と今後の研究の展開について企画・調査する。

(2) 国内外で発生する自然災害に対する突発災害調査班の組織及び実施方法の協議

国内外で発生した自然災害に対して，その情報をいち早く収集し，調査の必要性を検討して，学術的・社会的意義の大きい災害については，自然災害研究ネットワークや各地区部会と連繋して，全国的・学際的な調査団を組織し，突発災害調査を企画・実施する。このような調査研究により，災害のメカニズムを明らかにするとともに，今後同様の災害が発生した場合に被害が最小限にすむ方策を提案し，災害リスクの軽減に努める。本調査による研究成果は災害調査報告書としてまとめるとともに，自然災害科学総合シンポジウムで公開する。

(3) 自然災害研究の体制及び予算

各地区にまたがる類似の災害事象について，それぞれの地区部会と連繋して災害の比較研究，各専門分野を総合した複合災害研究，災害対策技術史の研究などを行う体制を整え，これを維持・管理する。その研究成果報告として，地区総合シンポジウムの開催，各地区で特徴的な災害を対象とした地区研究会の実施，これらを総合的に取りまとめた自然災害科学総合シンポジウムを開催する。また，自然災害研究を推進するための研究組織の検討，研究のチェックアンドレビュー等，自然災害研究体制の自己点検を行って，体制の改革・改善に努める。さらに，自然災害研究を推進するための予算について協議する。

(4) 自然災害研究連絡ネットワークの構築

北海道，東北，関東，中部，関西，西部の資料センターが中心となって，自然災害研究に携わる研究者の専門分野，研究経歴・実績，国内外の突発災害調査実績，電話番号，ファックス番号，電子メールアドレス等の詳細なプロファイルからなる研究者データベースを作成し，各地区の自然災害研究プロジェクトの企画，推進，取りまとめなどを行う。有事にあっては本協議会と緊密な連携をとって，突発災害調査研究の必要性の検討，調査研究班の組織づくり等に機敏に対応し得るような研究連絡ネットワークを構築して，これを維持・管理する。

## 3.2 防災研究フォーラム

(1) 設置

文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会「防災分野の研究開発に関する委員会」は，2001年8月の報告の中で，自然災害を中心とした災害軽減・防御に関する共同研究プロジェクトの立案や産官学連携の研究体制などについての検討を進めるため，「防災研究フォーラム」設置の必要があるとの提言を行った。これを受けて，独立行政法人防災科学技術研究所の呼びかけで，京都大学防災研究所および東京大学地震研究所の3者で同フォーラムの必要性，活動方針，体制などについて話し合いを行い，2002年12月にフォーラム発足について基本的合意に達した。その具体化には，既存の関連組織である地震・火山噴火予知研究協議会，自然災害研究協議会，防災実務者，マスコミなどとの連携協力が不可欠であることから，以下のような目的・体制で活動を行うことになった。

(2) 目的

目的は下記のようである。

①研究機関の連携による自然災害軽減・防御に関する共同研究プロジェクトの立案
②文部科学省における自然災害軽減・防御に関する研究開発計画等の企画，調整のための意見集約
③大規模突発災害に対応する迅速な産官学連携体制の構築
④産官学の研究者（機関）間の連絡体制の構築，意見交換等の促進
⑤研究者（機関）と防災実務担当者（機関）間の情報交換，意見交換等の促進
⑥防災関係行政機関等への災害軽減・防御に関する調査・研究の協力要請等

(3) 運営体制

防災研究フォーラムは以下の体制で運営されている。

①幹事会は，京都大学防災研究所代表者，東京大学地震研究所代表者，防災科学技術研究所代表者，地震・火山噴火予知研究協議会担当者，自然災害研究協議会の担当者およびその他必要と認められた者で構成する。
②事務局は，京都大学防災研究所，東京大学地震研究所，防災科学技術研究所の3機関が輪番制で努める。

(4) 最近の主な活動

主な活動としは，突発災害調査とシンポジウムの実施である。シンポジウムは毎年3月に行われている。最近5年間のシンポジウムと突発災害調査のテーマを紹介する。

シンポジウム：

2010年第8回シンポジウム　気候変動と激甚化する自然災害
2009年第7回シンポジウム　アジア型巨大災害に挑む
2008年第6回シンポジウム　能登半島地震と新潟県中越沖地震から学ぶ
2007年第5回シンポジウム　巨大災害と東京の危機管理
2006年第4回シンポジウム　災害発生時における情報伝達および避難支援

突発災害調査：

2009年台風8号（Morakot）による台湾台風災害調査
2009年台風16号(Ketsana)によるフィリピン台風災害調査
2007年ソロモン諸島地震・津波における津波被害及び地殻変動に関する調査
2007年ソロモン諸島地震・津波における災害対応と復旧・復興に関する調査
2006年ジャワ島南西沖地震における余効変動調査
2006年ジャワ島南西沖地震における樹林の津波災害への影響調査
2006年ジャワ島南西沖地震における情報伝達に関する調査

# 第３章　共同利用・共同研究

## １．共同研究の枠組み

平成８年度に防災研究所が改組され，全国共同利用研究所として位置づけられたことに伴い，共同研究を実施することになった。共同研究の内容は，共同研究と研究集会に大別される。さらに，防災研究所が主体的に研究課題を立案し全国の研究者の参加を呼びかけ実施するもの（特定）と，全国の研究者から研究課題を募集・選定するもの（一般）に分け，特定共同研究，一般共同研究，萌芽的共同研究，研究集会（特定）および研究集会（一般）の５種目に分類した。このうち，特定共同研究は平成17年度の応募で終了した。

本章では，平成12年度から平成21年度までの間に実施された，共同研究（特定，一般，萌芽的）184件，研究集会（特定，一般）118件の研究課題名（研究集会名），代表者，実施期間を一覧にして掲載する。さらに共同研究（特定，一般，萌芽的）については，その概要を巻末のCD-ROMに収録している。

なお，平成22年度から防災研究所は「自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点」として認定され，共同研究拠点としての機能を果たすため，新たな枠組みで共同研究を開始し，国立大学法人，公・私立大学，国公立研究機関及び独立行政法人機関の教員・研究者又はこれに準ずる方に応募を呼びかけている。これに伴い，募集種目も以下のように拡充した。括弧内の数字は平成22年度の採択件数を示す。

A．防災研究所外の研究者を研究代表者とする共同研究＊
- 1）一般共同研究　（19件）
- 2）萌芽的共同研究＊　（３件）
- 3）一般研究集会　（10件）
- 4）長期滞在型共同研究　（１件）
- 5）短期滞在型共同研究　（１件）

（＊萌芽的共同研究のみ必要な場合に限り所内研究者が研究代表者となることも可）

B．自然災害研究協議会が企画提案する共同研究
- 6）重点推進型共同研究　（２件）

C．所内研究者が研究代表として推進する拠点の共同研究
- 7）拠点研究　（７件）
- 8）特定研究集会　（１件）

D．所外利用者による施設・設備利用の共同研究
- 9）施設・設備利用型共同研究

採択決定は，新設された防災研究所共同利用・共同研究拠点委員会にて行う。

# 2. 平成12年度共同研究

## 2.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 11P－1 | 防災投資の費用便益分析法の課題と展望 | 多々納 裕一<br>京都大学防災研究所 | 平成11年4月1日<br>～平成13年3月31日 |
| 11P－2 | 豪雨による都市水害モデルの開発とその治水計画への応用 | 井上 和也<br>京都大学防災研究所 | 平成11年4月1日<br>～平成13年3月31日 |
| 11P－3 | 局地的強風の全国的な調査研究 | 石川 裕彦<br>京都大学防災研究所 | 平成11年4月1日<br>～平成13年3月31日 |

## 2.2 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 12S－1 | 都市住空間における地震災害のリスク評価とマネジメント | 鈴木 祥之<br>京都大学防災研究所 | 平成13年2月24日 |
| 12S－2 | 21世紀の水防災研究を考える―最近の水災害から見えてくること | 中川 一<br>京都大学防災研究所 | 平成12年12月6日 |
| 12S－3 | 十津川災害111周年記念集会 斜面災害発生場所予測に向けて | 千木良 雅弘<br>京都大学防災研究所 | 平成12年10月19日～21日 |

## 2.3 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 12G－01 | 超稠密地殻変動観測網による火山体圧力源の解明 | 木股 文昭<br>名古屋大学大学院理学研究科 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－02 | 淀川流域における自然―人間系洪水流出現象の共同集中観測と予測モデル開発 | 椎葉 充晴<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－03 | 都市域及びその周辺のバックグランド大気微量成分の動態解明 | 福山 薫<br>三重大学生物資源学部 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－04 | リモートセンシングと多種の観測法を用いた落葉広葉樹林の微気象と蒸発散量の季節変化に関する研究 | 戎 信宏<br>愛媛大学農学部 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－05 | 飛騨山脈周辺における応力場と内陸大地震に関する研究 | 川崎 一朗<br>富山大学理学部 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－06 | 内陸地震の震源断層周辺の地震活動履歴解明 | 西田 良平<br>鳥取大学工学部 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |
| 12G－07 | 大気－海洋循環系モデルにおける波浪の影響に関する研究 | 安田 孝志<br>岐阜大学大学院工学研究科 | 平成12年4月1日<br>～平成13年2月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 G－08 | 流動性崩壊の発生・運動機構の研究 | 佐々　恭二<br>京都大学防災研究所 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－09 | 山地斜面，河川系，湖沼，海洋を通じての物質輸送に関する環境・防災科学的研究 | 奥西　一夫<br>京都大学防災研究所 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－10 | 人間活動に伴う地下水環境への影響に関する研究 | 杉尾　哲<br>宮崎大学工学部 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－11 | 絶対重力計・相対重力計の併用による，桜島の火山活動にともなう山体内部の密度変化の検出 | 大久保　修平<br>東京大学地震研究所 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－12 | 平常時および災害時の緊急用水としての雨水・都市雑排水の利用可能性に関する調査研究 | 城戸　由能<br>京都大学防災研究所 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－13 | 鬼界カルデラのマグマ溜りとその探査法に関する基礎的研究 | 松島　喜雄<br>地質調査所（現(独)産業技術総合研究所） | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－14 | 地形改変がある場合の地すべりの挙動とその土塊の変形について | 海堀　正博<br>広島大学総合科学部 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－15 | 熱・水収支観測の高精度評価に関する研究 | 玉川　一郎<br>岐阜大学工学部 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－16 | 盆地における局地循環と霧発生との関連 | 田中　正昭<br>京都大学防災研究所 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－17 | 日本上陸前後の台風の構造に関する研究 | 内藤　玄一<br>防衛大学校応用科学群地球海洋学科 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |
| 12 G－18 | ドップラーソーダを用いた海陸風の動態と性状に関する観測的研究 | 岩田　徹<br>岡山大学環境理工学部 | 平成12年４月１日<br>～平成13年２月28日 |

## 2.4　研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 12 K－01 | 大空間構造に想定し得る被災の要因と対策 | 山田　大彦<br>東北大学未来科学技術共同研究センター | 平成12年11月16日 |
| 12 K－02 | 火山ガス研究集会 | 平林　順一<br>東京工業大学火山流体研究センター | 平成12年10月17日～25日 |
| 12 K－03 | 火山の浅部構造と火山流体 | 鍵山　恒臣<br>東京大学地震研究所 | 平成13年１月９日～10日 |
| 12 K－04 | 伊豆半島の地殻活動に関連する電磁気現象 | 茂木　透<br>北海道大学大学院理学研究科 | 平成13年１月29日～30日 |
| 12 K－05 | 土砂移動現象の地形学的解析と地形を考慮した土砂移動現象予測手法 | 石川　芳治<br>京都府立大学農学部 | 平成12年10月27日 |
| 12 K－06 | 構造物の非線状同定技術と健全度モニターシステムの将来展望 | 佐藤　忠信<br>京都大学防災研究所 | 平成13年２月26日～27日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12K－07 | 文化遺産と地すべりに関する研究集会 | 山岸 宏光<br>新潟大学理学部 | 平成13年1月15日～19日 |
| 12K－08 | 精密地球計測技術に基づく長周期地球ダイナミクスの解明に関する研究集会 | 今西 祐一<br>東京大学海洋研究所 | 平成13年12月20日～22日 |
| 12K－09 | アジア地域の水文素過程及び水資源に関する比較研究 | 岡 太郎<br>京都大学防災研究所 | 平成12年11月2日 |
| 12K－10 | 2000年琵琶湖プロジェクトシンポジウム―第3ステージに向けて | 中北 英一<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成13年1月13日 |
| 12K－11 | 地震発生に至る地殻活動解明に関するシンポジウム | 梅田 康弘<br>京都大学防災研究所 | 平成12年10月5日～6日 |

# 3. 平成13年度共同研究

## 3.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 12P－1 | 実験・観測・シミュレーションによる洪水時の河口部における流れの構造と底質の移動機構に関する研究 | 今本 博健<br>京都大学名誉教授 | 平成12年4月1日<br>～平成14年3月31日 |
| 12P－2 | 災害監視・解析のためのリモートセンシングの応用に関する研究 | 寶 馨<br>京都大学防災研究所 | 平成12年4月1日<br>～平成14年3月31日 |
| 12P－3 | 重力流ダイナミックスモデルと暴風雨，火砕流予測への応用 | 植田 洋匡<br>京都大学防災研究所 | 平成12年4月1日<br>～平成14年3月31日 |

## 3.2 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 13S－1 | 地震・火山噴火活動の相関とトリガリング | 橋本 学<br>京都大学防災研究所 | 平成13年7月17日～18日 |
| 13S－2 | 都市地域における防災・減災のための水循環システムに関する研究 | 萩原 良巳<br>京都大学防災研究所 | 平成13年12月8日 |

## 3.3 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 13G－02 | 2000年鳥取県西部地震周辺の空白域の検証 | 西田 良平<br>鳥取大学工学部 | 平成13年4月1日<br>～平成14年2月28日 |
| 13G－03 | 鳥取県西部地震震源域と隣接する島根県東部地震空白域の地殻深部比抵抗構造とその対比に関する研究 | 塩崎 一郎<br>鳥取大学工学部 | 平成13年4月1日<br>～平成14年2月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13 G－04 | 木造建物群の並列結合による地震応答低減と耐震安全性向上 | 井戸田　秀樹<br>名古屋工業大学工学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－12 | 洪積粘土の構造特性と大阪湾岸の埋立地における長期沈下メカニズム解明に関する研究 | 三村　衛<br>京都大学防災研究所 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－13 | 海面フラックスの季節変動に関する観測的研究 | 塚本　修<br>岡山大学理学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－14 | 災害対応従事者支援システムの開発 | 重川　希志依<br>富士常葉大学環境防災学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－15 | 破砕性地盤における地すべり運動機構及び運動範囲予測法の研究 | 汪　発　武<br>金沢大学工学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－16 | 道路のり面危険度評価手法の研究 | 沖村　孝<br>神戸大学都市安全研究センター | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－17 | フィリピン海プレートの北限を探る | 山口　覚<br>神戸大学理学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 G－18 | 台風の内部構造に関する調査・研究 | 林　泰一<br>京都大学防災研究所 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |

## 3.4　萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 13 H－1 | 地球及び火星における土石流堆積物に関する比較惑星学的研究 | 宮本　英昭<br>東京大学大学院工学系研究科 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 H－2 | 市街地火災における高温熱気流の数値計算法の研究 | 大屋　裕二<br>九州大学応用力学研究所 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13 H－3 | 地表に表れない地震断層を探る | 山口　覚<br>神戸大学理学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13H－4 | メタンハイドレートの地球環境に及ぼす影響に関する予備的調査 | 福山　薫<br>三重大学生物資源学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |
| 13H－5 | 現代の社会向け防災教育に関する基礎研究 | 牛山　素行<br>東北大学大学院工学研究科 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成14年 2 月28日 |

## 3.5　研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 13 K－1 | 鳥取県西部地震災害シンポジウム | 西田　良平<br>鳥取大学工学部 | 平成13年 5 月26日 |
| 13 K－2 | マグマ活動と火山性地震・微動 | 西村　太志<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成13年10月 4 日～ 5 日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13K－3 | 2001年琵琶湖プロジェクトシンポジウム | 田中 賢治<br>京都大学防災研究所 | 平成14年2月27日 |
| 13K－4 | 地震発生準備過程の物理と観測―最近の成果と今後の課題― | 笠原 稔<br>北海道大学大学院理学研究科 | 平成13年11月14日～15日 |
| 13K－5 | 最新の風洞実験法に関する比較研究 | 野村 卓史<br>日本大学理工学部 | 平成13年12月21日 |
| 13K－6 | 歴史的山地災害の統一ドキュメンテーションのための国際ワークショップ | 諏訪 浩<br>京都大学防災研究所 | 平成13年8月30日<br>～9月1日 |
| 13K－7 | フィリピン海スラブの沈み込みと島弧・背弧の地球物理 | 中西 一郎<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成13年10月9日～10日 |
| 13K－8 | ヒル谷試験流域の土砂流出環境を読む | 池田 宏<br>筑波大学地球科学系 | 平成13年10月11日～13日 |
| 13K－9 | アジア地域における地域開発が水文循環に及ぼす影響に関する研究 | 岡 太郎<br>京都大学防災研究所 | 平成13年11月2日 |

# 4. 平成14年度共同研究

## 4.1 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 14S－1 | 市民参加方式による安全なまちづくりのための情報提示・コミュニケーション技術の現状と課題 | 岡田 憲夫<br>京都大学防災研究所 | 平成14年12月11日,<br>平成15年1月27日,<br>平成15年3月20日 |
| 14S－2 | 自然・文化遺産と地すべり災害軽減に関する研究集会 | 佐々 恭二<br>京都大学防災研究所 | 平成15年3月15日 |

## 4.2 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 13G－01 | 平常時及び非常時における消火用水を考慮した下水処理水の河川還元再利用に関する基礎的研究 | 保野 健治郎<br>日本上下水道設計株式会社 都市環境研究所 | 平成13年4月1日<br>～平成15年2月28日 |
| 13G－05 | 災害リスクコントロールを目的とした都市構造の診断手法の開発 | 古川 浩平<br>山口大学工学部 | 平成13年4月1日<br>～平成15年2月28日 |
| 13G－06 | 火山島重力測定における海洋潮汐影響量の評価と測定データの再評価 | 大久保 修平<br>東京大学地震研究所 | 平成13年4月1日<br>～平成15年2月28日 |
| 13G－07 | 抗土圧構造物の地震時挙動と耐震性診断に関する研究 | 古関 潤一<br>東京大学生産技術研究所 | 平成13年4月1日<br>～平成15年2月28日 |
| 13G－08 | 流域水循環の動態の研究－野洲川流域を対象とした集中観測とモデル開発－ | 立川 康人<br>京都大学防災研究所 | 平成13年4月1日<br>～平成15年2月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13 G－09 | 山地流域における降雨の流出と土砂動態 －試験流域におけるモニタリングによるアプローチ－ | 藤田　正治<br>京都大学防災研究所 | 平成13年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 13 G－10 | 人間活動に起因する環境変動を考慮した地域水系の健全性評価 | 東海　明宏<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成13年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 13 G－11 | 地震波散乱理論を背景とした統計的グリーン関数のエンベロープ表現の研究 | 干場　充之<br>気象庁地震火山部 | 平成13年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－06 | 噴煙・地震の長期間同時モニタリングによる硫黄岳の脱ガス活動定量化の試み | 松島　喜雄<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－08 | ＲＣ造連層耐震壁と杭基礎の地震時相互作用を考慮した終局時破壊機構の解明 | 田中　仁史<br>京都大学防災研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－09 | 都市域における宅地盛土斜面の地震災害予測 | 木村　克己<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－10 | 衛星合成開口レーダーによる斜面変動検出の精度検証 | 福岡　浩<br>京都大学防災研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－11 | 発展途上国の防災に資する防災人類学の基本的枠組みの構築 | 端　信行<br>京都橘女子大学 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 G－12 | 京都盆地の構造と地盤災害ポテンシャル評価に関する研究 | 竹村　恵二<br>京都大学大学院理学研究科附属地熱学研究施設 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |

## 4.3　萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 14 H－1 | インドネシア・スルポンにおける対流活動日周期変化 | 山中　大学<br>神戸大学大学院自然科学研究科 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 H－2 | 強震動シミュレーションにおける海の影響評価に関する研究 | 畑山　健<br>(独)消防研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 H－3 | 社会資本整備の投資タイミング | 髙木　朗義<br>岐阜大学工学部 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |
| 14 H－4 | 地震断層の強度回復過程の観測研究 | 田所　敬一<br>名古屋大学大学院環境学研究科 | 平成14年４月１日<br>～平成15年２月28日 |

## 4.4 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 14K－01 | 国際水資源ダイナミックス―国際水紛争と水の貿易収支 | 池淵 周一<br>京都大学防災研究所 | 平成14年11月15日 |
| 14K－02 | 山間過疎地域における震災復興と生活再建に関するシンポジウム | 北原 昭男<br>鳥取環境大学 | 平成14年10月 5 日 |
| 14K－03 | 盆地における霧の発生および維持機構とその予知予測に関する研究集会 | 宮田 賢二<br>広島女子大学 | 平成15年 1 月17日 |
| 14K－04 | プレート間カップリングの時空間変化に関する比較研究 | 松澤 暢<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成14年11月26日～27日 |
| 14K－05 | 地震の始まりと終り方 | 芝崎 文一郎<br>(独)建築研究所 | 平成15年 2 月24日～25日 |
| 14K－06 | 変動水圧と水中地盤に関するシンポジウム | 名合 宏之<br>岡山大学環境理工学部 | 平成14年12月20日 |
| 14K－07 | 地殻変動, 地球ダイナミックスの観測とモデル計算の最近の成果, 今後の課題 | 佐藤 忠弘<br>国立天文台 | 平成14年12月19日～20日 |
| 14K－08 | 地震発生域及びその周辺の電気伝導度構造の研究 | 山口 覚<br>神戸大学理学部 | 平成14年12月25日～26日 |
| 14K－09 | 災害数理学の現状と将来展望 | 佐藤 忠信<br>京都大学防災研究所 | 平成14年11月11日～12日 |
| 14K－10 | 震源過程研究の最前線 | 加藤 護<br>京都大学総合人間学部 | 平成14年 9 月14日～16日 |
| 14K－11 | 流域の土砂流出環境を読む－工学と地形学の双方のアプローチから－ | 眞板 秀二<br>筑波大学農林工学系 | 平成14年 9 月12日～14日 |
| 14K－12 | 治水と河川生態環境－川づくりはいかにあるべきか－ | 綾 史郎<br>大阪工業大学 | 平成15年 1 月29日 |

# 5. 平成15年度共同研究

## 5.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 13P－1 | 防災のためのディジタル・ミュージアムの構築 | 林 春男<br>京都大学防災研究所 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成16年 3 月31日 |
| 13P－2 | 南海トラフと中央構造線における歪配分の解明に関する研究 | 田部井 隆雄<br>高知大学理学部 | 平成13年 4 月 1 日<br>～平成16年 3 月31日 |
| 14P－1 | 耐震基準統合化に対するわが国の戦略と基盤整備 | 中島 正愛,<br>吹田 啓一郎<br>京都大学防災研究所 | 平成14年 4 月 1 日<br>～平成16年 3 月31日 |

## 5.2 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 15S－1 | 都市水害モデルの総合比較に関するワークショップ | 戸田　圭一<br>京都大学防災研究所 | 平成15年10月24日 |
| 15S－2 | 地震リスク評価能力向上のための次世代戦略 | 林　康裕<br>京都大学防災研究所 | 平成16年１月24日 |
| 15S－3 | 対流圏長周期変動と異常気象 | 向川　均<br>京都大学防災研究所 | 平成15年10月30日～31日 |

## 5.3 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 14G－01 | 泥火山・マッドダイアピルが引き起こす地盤災害のメカニズムとその対策 | 田中　和広<br>山口大学理学部 | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 14G－02 | 火山性地震・微動のデータベース作成と発生過程の比較研究 | 西村　太志<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 14G－03 | 均質な地表面上での不均質なフラックス分布の測定に関する研究 | 樋口　篤志<br>名古屋大学地球水循環研究センター | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 14G－04 | 高波浪時の大気海洋相互作用の観測研究 | 石川　裕彦<br>京都大学防災研究所 | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 14G－05 | 高粘性金属ダンパーによる無損傷化建築構造物の動的載荷実験 | 甲津　功夫<br>大阪大学大学院工学研究科 | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 14G－07 | 跡津川断層帯におけるクリープ活動の検証 | 福田　洋一<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成14年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－01 | 内陸地震空白域の地殻深部比抵抗構造に関する研究 | 塩崎　一郎<br>鳥取大学工学部 | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－08 | 諏訪之瀬島火山におけるストロンボリ式噴火の力学過程の観測研究 | 八木原　寛<br>鹿児島大学理学部附属南西島弧地震火山観測所 | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－09 | 火山噴火様式と火山噴出物中の揮発性成分の挙動に関する研究 | 野上　健治<br>東京工業大学火山流体研究センター | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－10 | 河川域・海岸域を統合した長期広域土砂動態の調査研究 | 浅野　敏之<br>鹿児島大学工学部 | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－11 | 海の考慮による強震動予測の高精度化に関する研究 | 畑山　健<br>(独)消防研究所 | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |
| 15G－12 | 台風のライフサイクルに関する総合的な調査・研究 | 余田　成男<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成15年４月１日<br>～平成16年２月29日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15G－C2 | 地盤データベースを活用した堆積平野地盤の高精度地質学的分析と都市地盤防災への適用に関する研究（21世紀COEプロジェクト） | 竹村 恵二<br>京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 | 平成15年4月1日<br>～平成16年2月29日 |

## 5.4 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 15H－1 | 大規模山体変形のメカニズムと速度の解明 | 目代 邦康<br>筑波大学陸域環境研究センター | 平成15年4月1日<br>～平成16年2月29日 |
| 15H－2 | 雨滴粒径分布がウォッシュロード量に与える影響に関する研究 | 大石 哲<br>山梨大学大学院医学工学総合研究部 | 平成15年4月1日<br>～平成16年2月29日 |
| 15H－3 | 地下ダム建造進捗に沿った塩水進入の3次元挙動解明と効果的対策 | 浜口 俊雄<br>京都大学防災研究所 | 平成15年4月1日<br>～平成16年2月29日 |

## 5.5 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 15K－01 | 豪雨による表層崩壊発生危険度評価に関する新たな展開 | 千木良 雅弘<br>京都大学防災研究所 | 平成15年6月19日～20日 |
| 15K－02 | 東南アジアにおける河川域の災害環境―メコン河を例として― | 風間 聡<br>東北大学大学院工学研究科 | 平成15年12月15日 |
| 15K－03 | 流域・河口海岸系における物質輸送と環境，防災に関するシンポジウム | 杉本 隆成<br>東京大学海洋研究所 | 平成15年8月11日，<br>平成15年8月13日 |
| 15K－04 | 地殻のレオロジーと地震発生の関係―歪集中と深部低周波微動のメカニズム | 小菅 正裕<br>弘前大学理工学部附属地震火山観測所 | 平成15年11月25日～26日 |
| 15K－05 | 長周期イベントの理解へ向けての現状と今後 | 中尾 茂<br>東京大学地震研究所 | 平成15年12月15日～16日 |
| 15K－06 | 火山流体の分布とその挙動 | 小川 康雄<br>東京工業大学火山流体研究センター | 平成15年12月2日～4日 |
| 15K－07 | 文化財建築の火災からの保護に関する国際シンポジウム | 北後 明彦<br>神戸大学都市安全研究センター | 平成15年4月6日～7日 |
| 15K－08 | 伝統的河川工法の特徴とその課題 | 大本 照憲<br>熊本大学大学院自然科学研究科 | 平成15年5月1日～2日 |
| 15K－09 | 防災GISの現状と展望に関する分野横断的研究フォーラム2003 | 寶 馨<br>京都大学防災研究所 | 平成15年12月3日 |
| 15K－10 | 渓流―河川―海岸系の安全かつ健全な環境に必要とされる流送土砂の量と質の解明に向けて | 藤田 裕一郎<br>岐阜大学流域圏科学研究センター | 平成15年10月23日～25日 |

# 6. 平成16年度共同研究

## 6.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 14 P－2 | 都市域における氾濫災害危険度評価法の研究開発 | 高山　知司<br>京都大学防災研究所 | 平成14年 4 月 1 日<br>～平成17年 3 月31日 |

## 6.2 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 16 S－1 | 社会的防災力の強化とNPOの役割 | 杉万　俊夫<br>京都大学大学院人間・環境学研究科 | 平成16年 7 月16日～ 17日 |
| 16 S－2 | 京のみやこの防災学 | 萩原　良巳<br>京都大学防災研究所 | 平成16年 8 月17日 |

## 6.3 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 15 G－01 | 内陸地震空白域の地殻深部比抵抗構造に関する研究 | 塩崎　一郎<br>鳥取大学工学部土木工学科 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成16年 2 月29日 |
| 15 G－02 | 南アジアに大気災害をもたすメソスケール雲システムの数値モデリング | 寺尾　徹<br>大阪学院大学情報学部 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－03 | サイレント地震発生場の総合的研究 | 渡邊　了<br>富山大学理学部 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－04 | 適切な流域水循環形成ための対話の場の構築と水文学的側面からの貢献－野洲川流域を対象として－ | 立川　康人<br>京都大学防災研究所 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－05 | 三次元写真測量による地すべり斜面診断 | 岡田　康彦<br>(独)森林総合研究所 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－06 | 1889年十津川崩壊災害の防災科学的総合研究 | 石井　孝行<br>元大阪教育大学教育学部 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－07 | 浅い地すべりと励起土石流の規模と頻度に及ぼす水文地形学的プロセスの影響 | Roy C. Sidle<br>京都大学防災研究所 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 15 G－C1 | 東ユーラシア域における異常気象の発生に対する北極振動の影響とその予測可能性の解明(21世紀COE) | 廣岡　俊彦<br>九州大学大学院理学研究院 | 平成15年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |
| 16 G－07 | 陸上土石流・水中土石流堆積物から堆積過程を読み取る | 増田　富士雄<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成16年 4 月 1 日<br>～平成17年 2 月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16G－08 | リユース型建築工法実現のための鋼構造柱脚システムの開発 | 田沼 吉伸<br>北海道工業大学 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－09 | マハラジャ宮殿を中心としたインド･ジョドプール市の石造建築物群の地震リスク評価 | Sanjay PAREEK<br>日本大学工学部建築学科 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－10 | 桜島火山のマグマ供給系の時間発達に関する研究 | 宇都 浩三<br>(独)産業技術総合研究所地質情報研究部門 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－11 | GPS, 光波, 傾斜計による地盤変動連続複合観測による火山浅部熱水活動評価 | 篠原 宏志<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－12 | 地盤情報データベースの高度化と地域防災への貢献に関する研究 | 三村 衛<br>京都大学防災研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－13 | 流域・河口海岸系における物質輸送・循環特性とその数値解析システムに関する研究 | 水谷 法美<br>名古屋大学大学院工学研究科 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 16G－C2 | 日本海沿岸域における大気―海洋間の二酸化炭素交換に関する観測的研究 | 岩田 徹<br>岡山大学環境理工学部 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |

## 6.4 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 16H－1 | ステッピングモーターを駆動装置に用いた小型振動試験機の開発 | 飛田 哲男<br>京都大学防災研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |

## 6.5 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 16K－01 | 地震火山防災教育の教材開発と普及に向けての現状と今後 | 根本 泰雄<br>大阪市立大学大学院理学研究科 | 平成16年8月9日～10日 |
| 16K－02 | 歴史的市街地・密集市街地における戦前木造建築物群の集団的な耐震改修促進手法の検討 | 中村 仁<br>大阪市立大学大学院工学研究科 | 平成17年1月28日 |
| 16K－03 | メモリアルコンファレンス イン 神戸 X | 河田 惠昭<br>京都大学防災研究所 | 平成17年1月15日～16日 |
| 16K－04 | 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化 | 藤本 光一<br>東京学芸大学 | 平成16年8月2日～3日 |
| 16K－05 | 流体―不飽和土系ダイナミクスの最近の進歩と環境防災への適用に関する研究集会 | 関口 秀雄<br>京都大学防災研究所 | 平成16年9月2日～3日 |
| 16K－06 | 「台風災害低減へ向けた挑戦<br>－わたしたちは今何をなすべきか－」 | 中澤 哲夫<br>気象庁気象研究所 | 平成16年10月14日～15日 |
| 16K－07 | 低周波地震の発生過程 | 西村 太志<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成17年2月23日～24日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16K－08 | 水文観測の不十分な流域における水文予測とその予測の不確かさの評価 | 立川　康人<br>京都大学防災研究所 | 平成17年1月20日～22日 |
| 16K－09 | 都市基盤施設のライフサイクルコスト評価技術の現状と将来展望 | 佐藤　忠信<br>京都大学防災研究所 | 平成16年11月25日～26日 |
| 16K－10 | 地球磁場観測に関する国際ワークショップ | 田中　良和<br>京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 | 平成16年11月15日～17日 |
| 16K－11 | 岩盤・地盤と間隙水の力学的相互作用 | 徳永　朋祥<br>東京大学大学院新領域創成科学研究科 | 平成17年1月11日～12日 |
| 16K－12 | 持続可能な水資源開発と水環境保全のための物質循環の解明 | 小尻　利治<br>京都大学防災研究所 | 平成16年11月26日 |

# 7. 平成17年度共同研究

## 7.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 15P－1 | 伝染性疾患の流行と気候・気象および気象災害の関係に関する統計的研究 | 林　泰一<br>京都大学防災研究所 | 平成15年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 15P－2 | 大都市圏の地震時斜面災害危険度評価法の研究開発 | 佐々　恭二<br>京都大学防災研究所 | 平成15年4月1日<br>～平成18年2月28日 |

## 7.2 特定研究集会

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 17S－1 | 災害に強い街づくりにおける地下空間の防災のあり方 | 戸田　圭一<br>京都大学防災研究所 | 平成17年8月24日 |
| 17S－2 | 防災研究・教育の国際協力とネットワーク化に関する国際ワークショップ | 佐々　恭二<br>京都大学防災研究所 | 平成18年1月16日～20日 |
| 17S－3 | 気候変動のメカニズムと予測可能性 | 木本　昌秀<br>東京大学気候システム研究センター | 平成17年10月27日～28日 |

## 7.3 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 16G－01 | 内陸地震空白域の地殻深部比抵抗構造に関する研究 | 新谷　昌人<br>東京大学地震研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 16G－02 | 断層破砕帯の深部構造解明のための地震波動モデリング手法の開発 | 竹中　博士<br>九州大学大学院理学研究院 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 16G－03 | 白山地域における甚之助谷巨大地すべりの安定性評価及び運動範囲予測 | 汪　発武<br>京都大学防災研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16G－04 | 都市域の水際線構造物の耐震性能向上技術の開発 | 井合 進<br>京都大学防災研究所 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 16G－05 | 火山ガス放出量と爆発メカニズム | 平林 順一<br>東京工業大学火山流体研究センター | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 16G－06 | ENVISAT衛星データを用いた干渉SARによる阿蘇山及び九重山周辺の地表面変動 | 小林 茂樹<br>九州東海大学工学部 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 16G－07 | 京都盆地水系における水文・環境観測と水・物質循環の解明（21世紀COE） | 椎葉 充晴<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成16年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－07 | 新潟県中越地震の余震活動把握と震源域周辺の不均質構造研究 | 松本 聡<br>九州大学大学院理学研究院地震火山観測研究センター | 平成15年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 17G－08 | 平成16年度洪水を用いた洪水流出予測検証プロジェクト | 立川 康人<br>京都大学防災研究所 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－09 | 火災煙下での視認性減衰を考慮した避難路整備手法の開発 | 秋月 有紀<br>立命館大学COE推進機構 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－10 | ゲーミング技法を活用した地震・津波防災教育手法の開発 | 矢守 克也<br>京都大学防災研究所 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－11 | 環境質の劣化防止を目指した「流域水管理手法」の開発 | 野口 正人<br>長崎大学工学部 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－12 | 2004年台風10号により誘発された徳島県阿津江地区大規模深層地すべりの変動メカニズム及び運動予測 | 松浦 純生<br>(独)森林総合研究所 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－13 | 高度成長期に建設された高層建物の長周期応答特性と制震ダンパー補強 | 吹田 啓一郎<br>京都大学防災研究所 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17G－C2 | 防災学における統制語彙の国際標準化と防災シソーラスの構築手順の開発（21世紀COE） | 河田 惠昭<br>京都大学防災研究所 | 平成18年4月1日<br>～平成18年2月28日 |

## 7.4 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 17H－1 | 活断層の中深度付近の精密電気伝導度構造調査―Audio MT法をもちいて― | 山口 覚<br>神戸大学理学部 | 平成16年4月1日<br>～平成17年2月28日 |
| 17H－2 | 時間周波数特性を規定された不確定入力に対する非線形システム応答の効率的評価手法の開発 | 本田 利器<br>東京大学大学院工学系研究科 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17H－3 | 個別要素法の数値実験による砂の構成則の検証および改良に関する萌芽的研究 | 鈴木 輝一<br>埼玉大学工学部 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |
| 17H－4 | 浮遊砂堆積過程の実験法開発に関する萌芽的研究 | 山上 路生<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成17年4月1日<br>～平成18年2月28日 |

## 7.5 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 17K－01 | 台風被害の軽減に関する総合討論会－2004年の台風による強風・豪雨による被害の実態解明－ | 奥田　泰雄<br>(独)建築研究所 | 平成17年12月15日～16日 |
| 17K－02 | 次世代型防災研究戦略の構築 | 大志万　直人<br>京都大学防災研究所 | 平成17年７月13日，<br>９月26日，11月11日，<br>12月22日 |
| 17K－03 | 第５回ワークショップ「災害を観る」 | 河田　惠昭<br>京都大学防災研究所 | 平成18年２月28日<br>～平成18年３月１日 |
| 17K－04 | 歪集中帯における地震発生過程に関する研究 | 松澤　暢<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成17年11月16日～17日 |
| 17K－05 | ワークショップ形式による災害に強いまちづくりとファシリテータの役割 | 岡田　憲夫<br>京都大学防災研究所 | ①平成17年12月21日<br>②平成18年３月３日 |
| 17K－06 | 断層摩擦発熱と地震の全エネルギー収支 | 伊藤　久男<br>(独)海洋研究開発機構<br>地球深部探査センター | 平成18年１月23日～24日 |
| 17K－07 | 内陸地震の発生における下部地殻の役割－地質学と地震学の知見の総合－ | 鷺谷　威<br>名古屋大学大学院環境学研究科 | 平成17年９月21日～22日 |
| 17K－08 | 観測的固体地球科学の展望 | 新谷　昌人<br>東京大学地震研究所 | 平成17年11月14日～15日 |
| 17K－09 | 世界の灌漑水利用の評価と将来予測に関する研究集会 | 田中　賢治<br>京都大学防災研究所 | 平成17年12月６日 |
| 17K－10 | 河川生物と生息環境の調査法に関する検討 | 森野　浩<br>茨城大学理学部 | 平成17年10月22日～23日 |
| 17K－11 | 土砂移動現象の計測技術とその現地への応用 | 板倉　安正<br>滋賀大学教育学部 | 平成17年９月29日<br>～10月１日 |

# 8. 平成18年度共同研究

## 8.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 16P－1 | 光ファイバーネットワークを利用した準リアルタイム水防災技術に関する共同研究 | 中川　一<br>京都大学防災研究所流域災害研究センター | 平成18年４月１日<br>～平成19年２月28日 |
| 16P－2 | 防災性と文化性を備えた木造都市創出の実践的方法論に関する研究 | 田中　哮義<br>京都大学防災研究所 | 平成16年４月１日<br>～平成19年２月28日 |

## 8.2 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 17G−1 | 地震長期評価を考慮した既存木造住宅の保全再生戦略 | 林 康裕<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−2 | 夏季の日本付近の異常気象・台風襲来と熱帯循環との関連性，及びその予測可能性 | 伊藤 久徳<br>九州大学大学院理学研究院 | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−3 | 地盤情報を活用した大規模斜面崩壊危険箇所の同定に関する研究 | 大塚 悟<br>長岡技術科学大学 | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−04 | 流域水・熱・物質長期循環にかかわる諸物理量の衛星リモートセンシングによるリトリーバル | 田村 正行<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−05 | 過疎地域の特殊性を踏まえた総合的な災害のリスクマネジメントに関する研究 | 岡田 憲夫<br>京都大学防災研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−06 | 降雨後の土構造物の地震時変形に起因する2次災害の定量的評価手法の構築 | 中村 晋<br>日本大学工学部土木工学科 | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 17G−C1 | 台風に伴う強風と豪雨の超高解像度数値モデリング | 坪木 和久<br>名古屋大学地球水循環研究センター | 平成17年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18G−09 | 伝統構法木造住宅の耐震性能と耐震補強の振動台実験による評価・検証法 | 清水 秀丸<br>(独)防災科学技術研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18G−10 | メソ気象モデル及び衛星搭載合成開口レーダを用いた海上風推定手法の開発 | 大澤 輝夫<br>神戸大学 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18G−11 | 広帯域高感度圧力計を用いた爆発的噴火に伴う長周期圧力変動発生機構の研究 | 綿田 辰吾<br>東京大学地震研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18G−12 | 沿岸海域における砕波および生物活動が海水中二酸化炭素分圧変動に及ぼす影響の観測的研究 | 岩田 徹<br>岡山大学大学院環境学研究科 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |

## 8.3 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 18H−01 | 大学発信の実時間洪水予測情報のあり方に関する研究 | 立川 康人<br>京都大学防災研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18H−02 | 水生生物の持続的ハビタット構造に関する研究—ハビタットロジー学の構築に向けて | 藤田 正治<br>京都大学防災研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |
| 18H−03 | 深部掘削坑における高分解能温度検層データの処理・解析法の研究 | 松林 修<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成18年4月1日<br>〜平成19年2月28日 |

## 8.4 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 18K－01 | 異常気象の予測可能性と気候の変化・変動 | 渡部　雅浩<br>北海道大学大学院地球環境科学研究院 | 平成18年11月16日～17日 |
| 18K－02 | 台風の機動的観測に基づいた予報精度の向上と災害軽減に関する研究集会 | 内藤　玄一<br>防衛大学校 | 平成18年12月13日～14日 |
| 18K－03 | 異分野観測の地震学・地球ダイナミクスへのインパクト | 日置　幸介<br>北海道大学理学研究院自然史科学部門 | 平成18年11月20日～21日 |
| 18K－04 | 日本・台湾における複合連鎖災害に関する比較研究 | 里深　好文<br>京都大学大学院農学研究科 | 平成18年10月 9 日～10日 |
| 18K－05 | 地殻変動連続観測の新たな展開 | 加藤　照之<br>東京大学地震研究所 | 平成18年 9 月21日～22日 |
| 18K－06 | 使える地震予測を目指して－最近10年間の地震予知研究における成果と展望－ | 小泉　尚嗣<br>(独)産業技術総合研究所地質情報研究部門 | 平成18年 6 月 8 日～ 9 日 |
| 18K－07 | 宇宙測地・リモートセンシング技術による地殻変動研究の発展 | 古屋　正人<br>東京大学地震研究所 | 平成19年 1 月18日～19日 |
| 18K－08 | 電磁気学的研究は地震・火山噴火の発生メカニズム解明にどこまで貢献できるか？ | 上嶋　誠<br>東京大学地震研究所 | 平成19年 3 月 8 日～ 9 日 |
| 18K－09 | 地震発生サイクルとその複雑性 | 松澤　暢<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成18年11月30日<br>～12月 1 日 |
| 18K－10 | 山地流域環境の中長期変動特性－穂高砂防観測所の40年と今後への期待－ | 宮本　邦明<br>筑波大学 | 平成18年 9 月29日 |
| 18K－11 | 防災計画学研究発表会－地域防災力を考える（第 1 回防災計画ワークショップ／以下, WSと略す） | 髙木　朗義<br>岐阜大学工学部 | 平成18年 5 月25日～26日<br>(WS)<br>平成18年10月20日～21日<br>(研究発表会) |

# 9. 平成19年度共同研究

## 9.1 特定共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 17P－01 | 降雨による崩壊危険度広域評価－崩壊実績と地質・地形に基づいて－ | 千木良　雅弘<br>京都大学防災研究所 | 平成17年 4 月 1 日<br>～平成20年 2 月29日 |
| 17P－02 | 歴史的建築物の強風被害の実態と対策について | 河井　宏允<br>京都大学防災研究所 | 平成17年 4 月 1 日<br>～平成20年 3 月31日 |

## 9.2 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 18G－01 | 震動台による鉄骨建物の完全崩壊再現実験技術の構築 | 山田 哲<br>東京工業大学統合研究院 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－02 | 台風の数値シミュレーションを用いた強風予測手法の開発 | 内田 孝紀<br>九州大学応用力学研究所 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－03 | 市町村合併に伴う地域防災システムの再構築に関する研究 | 牛山 素行<br>岩手県立大学総合政策学部 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－04 | 大規模災害時に対応可能な遺体の修復・保存に関する研究 | 西尾 斉<br>近畿大学医学部法医学 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－05 | アジアの山間発展途上国における地すべり災害危険度軽減のための能力開発に関する研究 | 丸井 英明<br>新潟大学 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－06 | 屋外防災照明の必要諸要件に関する検討 | 土井 正<br>大阪市立大学 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－07 | イベント堆積物に着目した海岸低平域の災害環境過程の復元に関する研究 | 原口 強<br>大阪市立大学大学院理学研究科 | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 18G－08 | 伝統的木造建築物の防火性能向上を反映した密集市街地延焼シミュレーション手法の開発 | 北後 明彦<br>神戸大学都市安全研究センター | 平成18年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 19G－13 | 台風時の力学的コンタミネーションが海面せん断応力に及ぼす影響に関するフィールド実証研究 | 杉原 裕司<br>九州大学大学院総合理工学研究院 | 平成19年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 19G－14 | 岩石からの電磁波放射実験 | 筒井 稔<br>京都産業大学 | 平成19年4月1日<br>～平成20年2月29日 |

## 9.3 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 19H－01 | 地震の規模予測高度化のための強震動地震学と活断層研究の成果統合手法の開発 | 隈元 崇<br>岡山大学大学院自然科学研究科 | 平成19年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 19H－02 | 生体計測技術による地下空間浸水時の災害時要援護者避難に関する研究 | 石垣 泰輔<br>関西大学 | 平成19年4月1日<br>～平成20年2月29日 |
| 19H－03 | Google EarthとCGの合成画像を用いた地球温暖化に伴う水文・水資源環境変動評価 | 市川 温<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成19年4月1日<br>～平成20年2月29日 |

## 9.4 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 19K－01 | 防災計画研究発表会－様々な視点から防災計画論を考える | 高木　朗義<br>岐阜大学工学部 | 平成19年10月26日～27日<br>（研究発表会）<br>平成19年12月10日～11日<br>（WS） |
| 19K－02 | 伝統構法木造住宅を地震災害から守るための知恵と技術 | 斎藤　幸雄<br>広島国際大学 | 平成19年８月20日，<br>12月26日 |
| 19K－03 | ワークショップ「災害を観る」 | 田中　聡<br>富士常葉大学環境防災学部 | 平成20年２月21日～22日 |
| 19K－04 | 斜面災害および関連する地球システム災害危険度解析に関する研究集会 | 福岡　浩<br>京都大学 | 平成20年１月22日～23日 |
| 19K－05 | 台風に伴う強風，豪雨などの気象災害の被害軽減に関する研究集会 | 野村　卓志<br>日本大学理工学部 | 平成19年11月26日～27日 |
| 19K－06 | 気候変動と異常気象－メカニズムと予測可能性－ | 山崎　孝治<br>北海道大学 | 平成19年11月１日～２日 |
| 19K－07 | 地球規模データのダウンスケーリングと流域水資源環境の解析 | 小尻　利治<br>京都大学防災研究所水資源環境研究センター | 平成19年11月30日 |
| 19K－08 | 土砂生産の地域・地質的な特性とそのモデリング－土砂生産に関する比較研究の進展に向けて－ | 地頭薗　隆<br>鹿児島大学 | 平成19年９月27日～29日 |
| 19K－09 | 探査工学最先端技術の地球科学，地震学，地震防災科学への応用 | 西澤　修<br>(独)産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 | 平成19年８月27日～28日 |

# 10. 平成20年度共同研究

## 10.1 一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 19G－01 | 初期に建設された超高層建物がもつ耐震能力の実証 | 北村　春幸<br>東京理科大学理工学部建築学科 | 平成19年４月１日<br>～平成21年２月28日 |
| 19G－02 | 防災対策の埋没効果の計量化モデルと可視化のためのイマシミュレーション技法の開発と適用 | 高木　朗義<br>岐阜大学 | 平成19年４月１日<br>～平成21年２月28日 |
| 19G－03 | 東南アジア域における水循環観測調査とマクロスケールモデリング | 沖　大幹<br>東京大学生産技術研究所 | 平成19年４月１日<br>～平成21年２月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 G－04 | 河道における安定勾配と連続性のコンフリクトに関する研究 | 神田 佳一<br>明石工業高等専門学校 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－05 | 水理実験と数値解析による都市域での津波氾濫挙動に関する研究 | 森 信人<br>京都大学防災研究所 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－06 | 大洪水予測高精度化のためのPUB（Predictions in Ungauged Basins）研究の推進 | 葛葉 泰久<br>三重大学大学院生物資源学研究科 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－07 | 地震リスク最小化を可能にする鋼コンクリート複合構造形式の検討 | 秋山 充良<br>東北大学大学院工学研究科 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－08 | 海底地すべりの発生・運動機構およびそれによるパイプライン被害に関する調査研究 | 宮島 昌克<br>金沢大学理工研究域 | 平成19年4月1日<br>～平成21年3月31日 |
| 19 G－09 | 電子地盤図の作製と地盤防災アセスメントへの有効活用に関する研究 | 山本 浩司<br>(財)地域地盤環境研究所 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－10 | 台風の予報可能性研究 | 中澤 哲夫<br>気象庁気象研究所台風研究部 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－11 | 緩斜面におけるすべり－流動複合型地すべりの発生および流動化メカニズム | 岡田 康彦<br>(独)森林総合研究所 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 19 G－12 | 東アジア域の異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響評価とその予測可能性 | 廣岡 俊彦<br>九州大学大学院理学研究院 | 平成19年4月1日<br>～平成21年2月28日 |

## 10.2 萌芽的共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 20 H－01 | 桜島火山から発生する火山噴煙のPIV解析 | 石峯 康浩<br>防災科学技術研究所 | 平成20年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 20 H－02 | SEIB-DGVMを用いた海岸林の動態シミュレーションとその防潮機能および二酸化炭素吸収機能予測への適用に関する研究 | 諏訪 錬平<br>琉球大学大学院理工学研究科 | 平成20年4月1日<br>～平成21年2月28日 |
| 20 H－03 | 実数型セルオートマトンモデルによる火災時の避難行動シミュレーション | 山本 和弘<br>名古屋大学大学院 | 平成20年4月1日<br>～平成21年2月28日 |

## 10.3 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 20 K－01 | 異常気象と気候変動－メカニズムと予測可能性－ | 中村 尚<br>東京大学大学院理学研究科 | 平成20年10月30日～31日 |
| 20 K－02 | 地震発生'前'の物理～先行現象に迫る～ | 鷺谷 威<br>名古屋大学大学院環境学研究科 | 平成20年10月15日～16日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 K－03 | 第４回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー | 岡田　憲夫<br>京都大学防災研究所巨大災害研究センター | 平成20年12月20日～22日 |
| 20 K－04 | 第４回国際洗掘侵食会議（ICSE-4） | 東畑　郁生<br>東京大学大学院工学系研究科 | 平成20年11月５日～７日 |
| 20 K－05 | 都市水害の複雑さに挑む<br>―その予測と対策― | 石垣　泰輔<br>関西大学環境都市工学部 | 平成20年10月29日 |
| 20 K－06 | 台風災害を防ぐ－気象学・風工学・土木学・災害情報学の間に橋を架ける－ | 別所　康太郎<br>気象庁気象研究所 | 平成20年12月17日～18日 |
| 20 K－07 | 南アジアにおける気象災害と人間活動に関する研究集会 | 村田　文絵<br>高知大学理学部 | 平成21年１月29日～30日 |
| 20 K－08 | 水文観測ならびに地下探査手法の応用による土砂災害の予測－新たな観測・探査手法の開発と応用例－ | 小杉　賢一朗<br>京都大学大学院農学研究科 | 平成20年９月19日 |
| 20 K－09 | 火山噴火機構の解明とモデル化 －高度な噴火予知を目指して－ | 西村　太志<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成20年９月11日～12日 |

# 11. 平成21年度共同研究

## 11.1　一般共同研究

| 課題番号 | 研究課題名 | 研究代表者 | 研究期間 |
|---|---|---|---|
| 20 G－01 | 観測網と台風シミュレーションを用いた台風被害予測手法の開発 | 前田　潤滋<br>九州大学大学院人間環境学研究院 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－02 | 地球温暖化時における河川流量の変化予測と水災害リスクマッピング－日本全流域を対象として－ | 立川　康人<br>京都大学大学院工学研究科 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－03 | 天井川地形の形成過程を探る－山城盆地遺跡調査で発見された洪水堆積層に着目して | 小泉　裕司<br>城陽市教育委員会 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－04 | 地震波干渉法の応用による地殻構造の時間変化の検出手法の開発 | 平原　和朗<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－05 | 砂浜・潟湖系と流砂系の連関に着目した海岸侵食マネジメントの研究―上越地域海岸を対象として― | 泉宮　尊司<br>新潟大学 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－06 | 地震にともなう電磁波放射の物理的メカニズムを確定するための岩石破壊実験 | 筒井　稔<br>京都産業大学 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |
| 20 G－07 | 桜島火山における噴火様式と脱ガス過程の関係に関する物質科学的研究 | 中村　美千彦<br>東北大学 | 平成20年４月１日<br>～平成22年２月28日 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20G－08 | 姶良カルデラおよび桜島火山における反復人工地震実験におけるマグマ移動検出の基礎的研究 | 筒井 智樹<br>秋田大学工学資源学部 | 平成20年4月1日<br>～平成22年2月28日 |
| 20G－09 | 浅部熱水系変動評価による水蒸気爆発発生過程の解明 | 篠原 宏志<br>(独)産業技術総合研究所 | 平成20年4月1日<br>～平成22年2月28日 |
| 20G－10 | 大規模カルデラ噴火の先駆現象に関する地質科学的総合研究 | 小林 哲夫<br>鹿児島大学 | 平成20年4月1日<br>～平成22年2月28日 |
| 20G－11 | 災害リスクの国際重要インフラへの影響評価手法の開発 | 竹林 幹雄<br>神戸大学大学院工学研究科 | 平成20年4月1日<br>～平成22年2月28日 |
| 21G－01 | 沿岸災害減災に向けた大気・海洋相互作用としての砕波観測プロジェクト | 木原 直人<br>(財)電力中央研究所 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－02 | 2008年岩手・宮城内陸地震による荒砥沢ダム北方山体の巨大崩壊と滑動 | 川辺 孝幸<br>山形大学 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－03 | 直下型地震時緩斜面における大規模地すべりの発生・運動機構 | 丸井 英明<br>新潟大学災害復興科学センター | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－04 | ミューオン・ラジオグラフィーと高品位重力連続観測で，桜島火山体内マグマ移動を視る | 大久保 修平<br>東京大学地震研究所 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－05 | 皆既日食に伴う地球－下層大気－超高層大気音波共鳴震動の総合観測 | 家森 俊彦<br>京都大学大学院理学研究科 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－06 | 土石流の規模拡大機構の実証実験 | 岡田 康彦<br>(独)森林総合研究所 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－07 | 非都市社会の災害復興過程に関する社会科学的研究：中越地震と四川大地震の事例 | 渥美 公秀<br>大阪大学大学院人間科学研究科 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－08 | 超精密弾性波速度測定による地殻応力変化のモニタリング | 佐野 修<br>東京大学地震研究所 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－09 | 桜島・昭和火口における自律式小型無人ヘリコプターを用いた多項目観測実験 | 小山 崇夫<br>東京大学地震研究所 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－10 | ブロッキングの形成・持続メカニズムと予測可能性 | 伊藤 久徳<br>九州大学大学院理学研究院 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－11 | リモートセンシング，現地観測，およびモデリングによる凍結融解土砂生産に関する研究 | 宮本 邦明<br>筑波大学 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |
| 21G－12 | 火山噴火の時間発展と噴出物の物質科学的特徴ならびにその人体への影響度の相関に関する研究 | 嶋野 岳人<br>富士常葉大学環境防災学部 | 平成21年4月1日<br>～平成22年3月31日 |

## 11.2 研究集会（一般）

| 課題番号 | 研究集会名 | 研究代表者 | 開催期間 |
|---|---|---|---|
| 21K－01 | 大気現象に関する観測と数値モデル研究に関する国際シンポジウム | 津田　敏隆<br>京都大学生存圏研究所 | 平成21年11月10日～13日 |
| 21K－02 | The 2nd International Workshop on Earthquake Early Warning | 山田　真澄<br>京都大学次世代開拓研究ユニット | 平成21年4月21日～24日 |
| 21K－03 | 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム | 鬼頭　昭雄<br>気象庁気象研究所 | 平成21年11月5日～6日 |
| 21K－04 | 異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性 | 岩崎　俊樹<br>東北大学大学院理学研究科 | 平成21年10月29日～30日 |
| 21K－05 | 自然災害に関するオープンフォーラム：災害に強いまちづくり～みんなで考えよう京都の安心安全 | 今村　文彦<br>東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター | 平成21年9月28日 |
| 21K－06 | 土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化―新しい土砂災害予測技術の構築に向けて― | 多田　泰之<br>(独) 森林総合研究所 | 平成21年9月25日 |
| 21K－07 | 自然災害リスク下でのグローバルな重要社会基盤のリスクガバナンス：研究者と実務者の国際対話フォーラム | 谷口　栄一<br>京都大学大学院工学研究科 都市社会工学専攻 | 平成21年6月4日～5日 |
| 21K－08 | 地震波によらない地震学－これまでの成果と今後の展望－ | 伊藤　久男<br>(独)海洋研究開発機構 | 平成21年11月24日～25日 |
| 21K－09 | 台風災害の歴史と教訓－伊勢湾台風から50年－ | 佐々　浩司<br>高知大学教育研究部自然科学系理学部門 | 平成21年9月17日～18日 |

# 第4章　組織・研究活動

## 1．総合防災研究グループ

### 1.1　社会防災研究部門（総合防災研究グループ）

組織・沿革

本研究部門は平成17年度の防災研改組以前の総合防災研究部門を前身とするが，改組に伴い部門名を社会防災研究部門と改め，巨大災害研究センターとともに総合防災研究グループを構成することとなった。改組では，総合防災研究部門から災害リスクマネジマント研究分野が巨大災害研究センターに，また自然・社会環境防災研究分野や水資源環境研究センターに移り，逆に水災害研究部門から洪水災害研究分野が，また巨大災害研究センターから被害抑止システム研究領域が，それぞれ防災技術政策研究分野および都市防災計画研究分野と改称して加わることになり，新たに都市空間安全制御，都市防災計画，防災技術政策，防災社会システムの四つの専任研究分野と一つの外国人客員研究分野（国際防災共同研究）の構成でスタートした。なお，防災社会システム研究分野は，改組以前の防災社会構造研究分野の改称である。平成22年5月からは，財団法人国土技術研究センターからの寄付により，防災公共政策研究分野が5年間の予定で設置された。平成17～23年現在までの当部門の教員の推移は下表に示す通りである。

| 研　究　分　野 | 職 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 都市空間安全制御 | 教　授 | 鈴木　祥之 | | | 川瀬　博 | | | |
| | 准教授 | | | | | 松島　信一 | | |
| 都市防災計画 | 教　授 | 田中　哮義 | | | | | | |
| | 准教授 | 赤松　純平 | | | 関口　春子 | | | |
| 防災技術政策 | 教　授 | 寶　馨 | | | | | | |
| | 准教授 | 立川　康人 | | | 山敷　庸亮 | | | |
| | 助　教 | 佐山　敬洋 | | | | | 樋本　圭佑 | |
| 防災社会システム | 教　授 | 多々納　裕一 | | | | | | |
| | 准教授 | 畑山　満則 | | | | | | |
| 防災公共政策（寄附部門） | 教　授 | | | | | | 安田　成夫 | |
| | 准教授 | | | | | | 梶谷　義雄 | |

研究の重点課題

当部門全体としての研究目標は‘社会の災害安全性向上のための総合防災に関する方法論の構築’であり，社会の変遷と災害の歴史を踏まえながら，下記に要約するように，災害に強い生活空間，都市，地域を実現するための方法論の構築に関わる多面的な研究を実施している。

都市空間安全制御：地震時の強震動予測，建築物の耐震設計法・耐震補強法の開発

都市防災計画：都市地震時の火災延焼予測・被害軽減対策，歴史都市の防災計画，地震リスク評価

防災技術政策：災害事象の監視・予測技術の危機管理政策への応用，環境変化と水循環・水災害

防災社会システム：ライフラインの損傷と経済被害の計量化，持続可能社会のための国際防災戦略

防災公共政策：防災・減災に資する総合的国土政策立案の方法論，社会防災力向上のための公共政策

外国人客員研究分野：当部門関連課題に関わる外国人研究者を2～3人/年招聘し共同研究を実施

### 1.1.1 都市空間安全制御研究分野（総合防災研究グループ，社会防災研究部門）

本分野は平成8年5月の改組では，総合防災研究部門都市空間安全制御研究分野として，総合防災における物理的課題を対象として，都市空間の危険度評価手法の研究とともに，安全性と快適性を備えた質的に高度な生活空間を実現するための空間安全制御手法，都市空間構成要素の最適信頼性設計法，生活空間防災計画法に関する総合的な「生活の質」向上に関する研究を行ってきていたが，平成17年の改組の際に，同一名称のまま社会防災研究部門に所属することとなり，現在に至っている。本分野の10年間の沿革は前半7年間の鈴木研究室時代と後半3年間の川瀬研究室時代に分けられる。

鈴木研究室時代（～2008年3月）

平成20年3月までは本分野は鈴木祥之教授によって研究室の運営が担われてきた。平成16年12月に工学研究科に転出するまで林康裕が助教授を務めた。当時の主要研究テーマは以下の五つであった。

(1) 構造物の多次元地震動入力・多次元挙動

強震を受ける構造物の多次元挙動，特に三次元的弾塑性挙動を明らかにすることは，構造物の終局的な破壊現象を解明し，今後の耐震設計法を構築する上で重要となる。先ず，履歴復元力特性の二次元，三次元モデルを構築するとともに地震応答解析法の開発を行った。また，多次元地震動入力による構造物の多次元挙動に関して，不規則な地震外乱を受ける立体骨組の弾塑性応答ならびに損傷の評価を行った。

(2) 構造物系の耐震信頼性解析法・設計法

地震外乱，構造物系，耐震性の判定規範等に含まれる不規則性や不確定性を考慮して，構造物の地震時の安全性・信頼性を確率として定量化する方法を確立することが基本的に重要であるとの観点から，履歴構造物の確率論的地震応答解析法および地震時損傷度評価法とそれらを統合化した耐震信頼度解析法を導き出すことを目的とした研究を行った。

(3) 構造物の制震システム

地震時における建築構造物の安全性のみならず機能性・居住性を保持するには，構造物の地震応答を抑制するアクティブ制震が有効な方策であり，都市重要施設・建物や災害弱者用の建物等に適用が望まれる先端技術であり，特に，大地震にも適用し得る制震システムを開発することを目的とした理論的・実験的研究を行った。研究では実験的な検証のため，5層鋼構造実大試験架構や振動台による建物模型を対象に制震実験を実施して制御アルゴリズムの有効性を検証した。実大制震実験では，実大横造物に地震応答を再現する地震応答加振システムを組み込んだ制震実験システムを構築し，制震アルゴリズムの性能や効率を直接比較検証し得る方法を開発した。

(4) 都市住空間の地震防災

京都市域における地盤および建物の地震応答を広域的に観測するネットワークを構築し，京都市域の地盤特性の異なる14地点で，地表，地中と建物内にも観測点を設けた三次元的な観測システムにより各地点での地盤震動特性の相違などについて調べるとともに，確率論的推定法を適用し，本観測システムによる観測記録に基づいて地盤モデルの同定や地表地震動の推定に関する研究を進めてきた。

(5) 木構造の構造力学的構築と耐震性能評価

構造力学的に曖昧なままにされてきた木造住宅の耐力・変形性能などの基本的な耐震性能を把握するために，実在木造建物5棟の水平力載荷実験，2階建木造軸組住宅を対象に筋かい付軸組壁や土壁など各種耐震要素を有する一連の実大振動実験を行った。また，土塗壁の壁耐力を調べ，壁倍率等の再検討を行った。さらに，伝統木造の技法を解明するために伝統木造軸組の莫大振動実験を実施した。これらの実験・観測結果から，木造住宅の復元力特性の抽出と履歴型非線形動力学モデルの構築を行い，地震応答解析による地震時応答性状を把握するとともに，木造住宅を不確定履歴構造物系として捉え，耐震信頼度解析によりベースシア係数などの設計変数を決定する方法を提案した。

川瀬研究室時代（2008年４月～）

その後，鈴木祥之は平成20年３月に退職し，平成20年４月に川瀬博が教授に就任した。その約１年後の平成21年５月に准教授として松島信一が就任し，現在に至っている。当研究室の主要研究テーマは以下の通りである。

(1) 地震動の高精度予測手法の開発に関する研究

都市空間の地震リスク評価の観点から，大地震が発生した際の地震動を精度良く予測する手法の開発に関する研究を行っている。そのために全国に展開された強震観測網の記録を分析し，統計的グリーン関数法で用いる要素波を簡便に合成する手法を提案するとともに，GIS情報に基づいてサイト特性を推定する手法を開発した。最近では拡散波動場理論により１地点の情報から地下構造を逆算する手法を開発中である。

(2) 建築物の実耐震性能評価法と設計法に関する研究

実は我々が建てている建築構造物の耐力は一様ではなく，構造種別・階数・建設年代・地域などによって大きく異なっている。被害を的確に予測するためにはこうした構造物の特性に対応した予測モデルを構築する必要がある。そこで我々は耐力にばらつきを与えた統計的建物モデル群を用意しその非線形応答から計算被害率を求め，それが兵庫県南部地震における観測被害率に一致するまで平均耐力を調整することにより，種別・年代ごとの理論被害予測モデルを構築した。その結果，低層RC造・木造では大きな余力があることを明らかにしている。

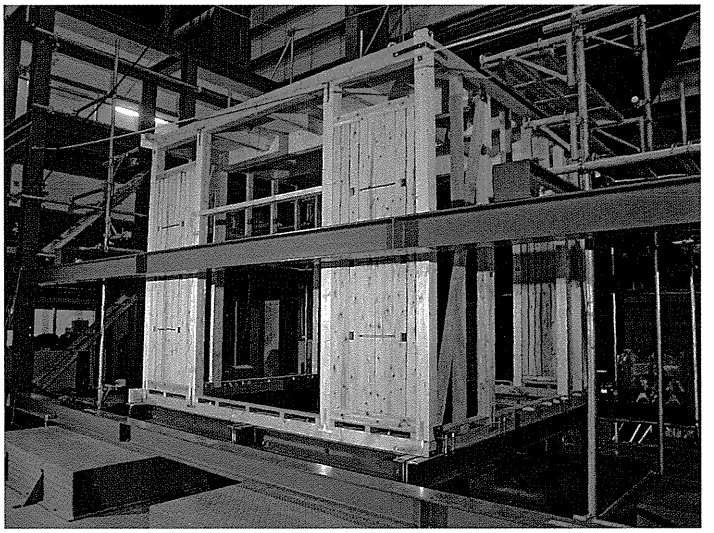


写真１

(3) 建築物のヘルスモニタリングに関する研究

地震被害は必ずしも目に見える部分に生じるとは限らない。目で見えなくとも大きな被害が生じている可能性がある。そこで非破壊的に建築物の健全度を調べることのできるヘルスモニタリング技術の開発・研究を行っている。特にインターネットを利用した常時地震・微動観測による構造同定の方法は将来の広範な応用が期待できる。

(4) 一般木造建築物の耐震性能評価法・耐震補強法の開発に関する研究

近年の社会的な要請を踏まえ，保有設備を活用して，一般建築物や免震建築物等の微動観測と実大あるいは模型建物の振動台実験を行い，その耐震性能の定量化手法を開発している。特に，耐力の低い古い木造家屋の耐震補強が一向に進まない現状に鑑み，居ながらにして補強できる新しい木造補強工法「壁柱」（写真１）を開発し，実際の家屋にも適用している。

(5) 都市空間の大地震による発災インパクト評価と都市リスク診断に関する研究

これら一連の研究をもとに，建築物の集合体としての都市空間全体の安全性を調べる都市リスク診断に関する研究を行い，より安全な都市空間を構築することを目指している。例えば日本全体の建築ストックマネジメントを環境負荷リスクに考慮して最適化するという観点から，構造物のリサイクルモデルを用いて時間変化する建築ストックを予測対象に，時系列で地震被害の総合的なインパクトを予測し，それに対して耐震施策はどのような影響を与えるかを評価する研究を実施している。

### 1.1.2 都市防災計画研究分野（総合防災研究グループ，社会防災研究部門）

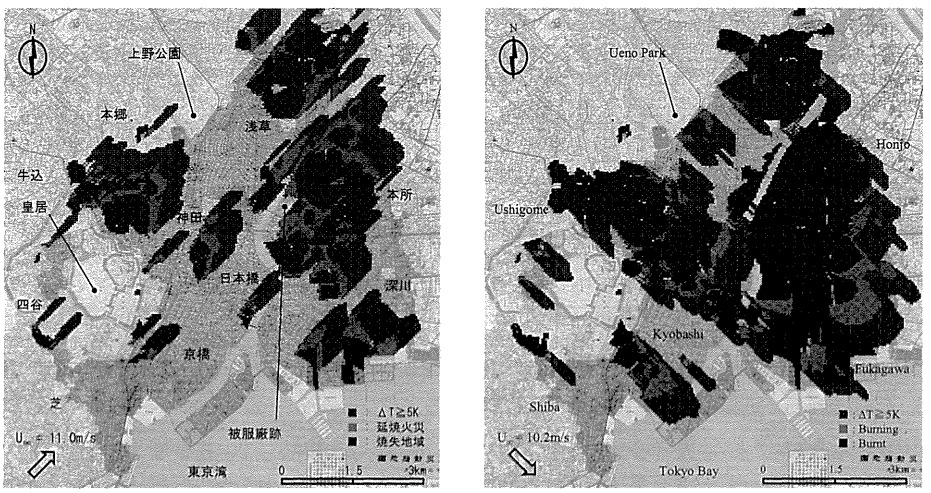
人口の都市集中は世界的傾向であるが，日本でも都市人口の割合は約80％に達していると言われ，日本の国土における僅かな居住可能面積の中のさらに小さな都市的地域に，国民の大半が極めて稠密な状態で生活していることになる。このような都市的地域では，種々の災害リスクの増大と災害対応余力の減少が懸念される。都市防災計画分野では，都市に潜在する各種災害危険の分析・評価および被害軽減対策，ならびに安全で快適な都市空間の実現と持続性に関する下記のような研究を行っている。

(1) 都市大地震時の同時多発市街地火災による延焼危険予測および対策手法

阪神大震災や関東大震災に見られるように，都市域が大地震に見舞われたときには多数の同時多発的火災が市街地火災となって延焼することで，地震による人的，物的被害を拡大する恐れがある。このような地震火災による被害を評価するためには，市街地火災の延焼性状を予測する手法が必要であるが，従来は「浜田式」と呼ばれる過去の大火の統計データを基に構築された延焼モデルが使われてきた。しかし，このモデルは現在の都市の実情には合わないため，火災の物理現象に基づいた延焼モデルを開発した。このモデルでは，市街地における個々の家屋の火災を総合したものが市街地火災そのものであると捉え，他の家屋の燃焼により発生する輻射熱や熱気流に晒された下で燃焼する家屋の火災現象を数学モデルとして定式化したものであり，酒田市大火（1976）など実際の市街地の複雑な条件の下で起こった大火での延焼性状のデータによって妥当性の検証を行っている。

(2) 都市地震時の同時多発火災時の住民避難性状予測手法の開発

地震火災による被害は，市街地の条件とともに，発災時の気象条件など偶然的要素にも大きく影響される。気象条件が不利に働いた場合の典型例は関東大震災であり，東京市では火災により6万人以上の避難者が犠牲になった。このような大惨事が将来の都市地震によって再度発生する可能性があるか否かを評価するためには大規模な都市避難性状の全体像を把握する手段が必要となる。本研究では，計算の効率性を考慮して，火災に伴う危険度ポテンシャルの概念を導入することで大人数の都市住民の避難性状を通常のPCを用いて短時間で予測計算する手法を開発し，これを用いて約136万人の関東大震災時の避難性状を再現した。




出火4時間後　　出火8時間後

図1　関東大震災時の火災性状の再現（赤：燃焼中，青：火災気流への暴露，黒：焼失）

関東大震災時の避難予測では，火災性状について延焼動態の調査データを用いることが出来たが，任意の都市で将来起こりうる地震火災における住民の避難性状や避難リスクを評価するためには，膨大な家屋を有する都市を対象とした同時多発火災の延焼性状が妥当な時間内で予測できることも必要となる。このため，上記（1）で開発した延焼もデルを大幅に効率化し，これによって50～60万棟を有する

京都市規模の市街地での延焼予測を2～3時間程度で予測可能とし，京都市における地震火災時の住民避難からみたリスクを評価した。

(3) 歴史・文化遺産を核とする歴史都市の地震火災リスクと対策の効果

諸外国の都市と比較したときの，日本の都市景観の際立った特徴は高度に洗練された木造技術により建築された木造家屋が歴史的・文化的雰囲気を醸し出していることである。これらを歴史的景観として維持・保全したいとする要望は各都市で強いが，木造都市であることから火災に対する脆弱性は否めない。本研究では，京都市の文化遺産建築および伝統的建造物群の多く集積する地域その他を対象に，歴史的景観を損なわないで地震火災に対する耐性を向上させるハード，ソフトの対策を講じた場合の火災リスク低減上の効果の評価を行った。

(4) 都市域地下構造の調査とモデリング

微動や地震動の観測データ，重力データ，GPS測位データなど，地球物理学的データを利用して主に平野の地下構造を調べ，マイクロゾーニングの精度と確度を高めることを目的とした研究である。異なるデータの併合処理の利点は，異なる物理量を扱うことにより地下構造モデルの信頼性が飛躍的に増大することである。近年地震被害の大きかった釧路平野，神戸市東部，西宮市，アメリカ・サンフランシスコ湾岸地域，中国・麗江盆地，トルコ・アダパザル市などで，また，京都盆地，奈良盆地，生駒市などでも，主に微動観測と重力測定による基盤構造の調査研究を行った。

トルコ・アダパザル市では，重力探査から，1999年コジャエリ地震により甚大な災害を被った原因として，盆地境界を形成する急峻な基盤岩構造が考えられることを示した。奈良盆地北部の平城宮跡では，第一次大極殿の復原計画が奈良国立文化財研究所によって進められており，その耐震設計資料を得るために，鉛直アレイ地震観測を同研究所および鳥取大学工学部と共同で実施した。この地震観測データと微動観測データの解析から，平城宮跡地と周辺地域の地盤構造と震動特性を議論した。大阪平野では，2010年度より，上町断層帯に関する重点調査（京都大学防災研究所，京都大学理学研究科，(独）産業技術総合研究所）の一環として，既存調査の比較的粗な地域における微動アレイ探査や，反射法地震探査，連続微動の地震波干渉法解析，中小地震のモデリングなどによる総合的な地下構造調査・モデリングを開始した。

(5) 都市域の地震ハザードマップ

都市域を主たるターゲットとして，想定大地震による地震動予測計算を行い，地震動強さのマッピングを行った。地震動分布を予測するには，想定大地震の断層破壊プロセスのシナリオを作成し，地下構造モデルを用いて大規模な地震動の数値計算を行う。断層破壊プロセスのシナリオの想定や，地震動の数値計算においては，地震学・地震工学の幅広い研究成果を考慮し，これを取り入れるための手法の開発も必要となる。(独）産業技術総合研究所と共同で，断層破壊プロセスのシナリオ作成手法についての開発を行い，関東平野における相模トラフの大地震（関東地震）の予測や大正関東地震の再現計算，大阪堆積盆地における周辺活断層や南海・東南海地震の予測を行った。

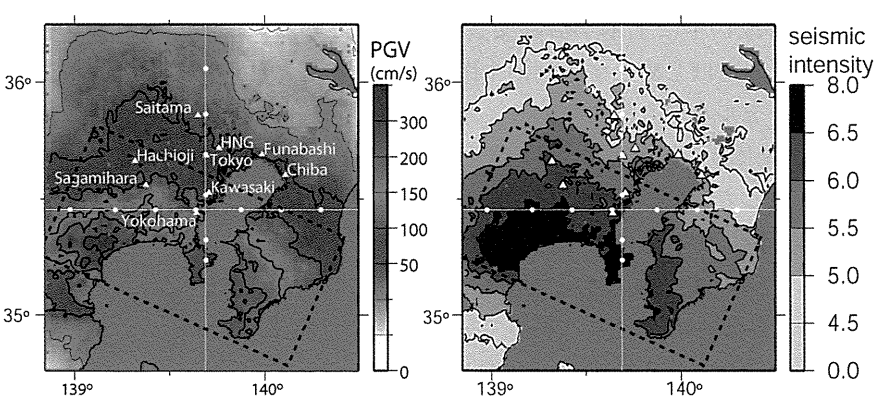



図2　大正関東地震の再現計算による最大速度分布（左）と震度分布（右）
（Sekiguchi and Yoshimi, 2010）

### 1.1.3 防災技術政策研究分野（総合防災研究グループ，社会防災研究部門）

防災技術政策研究分野は，平成17年度の改組により，それまでの水災害研究部門洪水災害研究分野から社会防災研究部門に移ってきたものである。教授は寶馨，平成19年3月まで助教授は立川康人（平成19年4月より工学研究科准教授に配置換え），平成20年9月から准教授として山敷庸亮が就任した。助教は，佐山敬洋が平成21年9月まで在籍（平成19年3月まで助手，平成21年10月より独立行政法人土木研究所ICHARMに転出），平成23年4月から樋本圭佑が着任した。

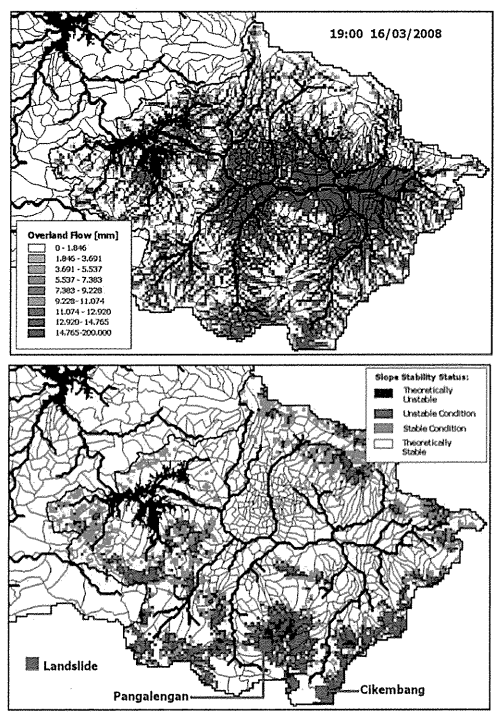
研究内容は，時空間モデリング，計算機集約型分析，リモートセンシングなどの領域における新技術を考究し，災害事象の監視・予測精度向上，リスクマネジメントや危機管理政策のために応用することを主としている。地球規模から流域規模の水循環に関する広域多次元情報の収集・加工・提供技術を駆使することによって，社会環境と自然環境の変化に伴う水循環・水災害の変動を予測する。さらに，物理的モデリングと確率統計解析手法とを応用し，防災・環境保全を両立する持続可能な社会実現に向けた防災技術政策を展開するとともに，その技術政策を国際防災戦略に適用するための研究を行っている。

国際的な研究活動を活発に展開しており，ユネスコ国際水文学計画（IHP），国際斜面災害研究機構（ICL），国連国際防災戦略（UNISDR），世界銀行防災グローバル・ファシリティ（GFDRR），国連環境計画（UNEP）などの活動に常時参画するとともに，国連大学，国際総合山地開発センター（ICIMOD），中国・中山大学，韓国・忠南大学，インドネシア科学院（LIPI），マレーシア理科大学，米国・コーネル大学，カリフォルニア大学，カナダ・マギル大学，ブラジル・サンタカタリーナ大学，サンパウロ大学などとの学術交流も活発である。教育面では，工学研究科（平成22年3月まで都市環境工学専攻，同4月から社会基盤工学専攻）の協力講座を担当しており，これまでに21名の博士（工学）を出している。そのうち課程博士は14人（日本人は2人），論文博士は7人（うち日本人4人）であり，留学生・外国人の教育に成果を上げている。こうした実績から，寶は，平成19年に土木学会国際活動奨励賞を受賞した。

主な研究課題とその概要を以下に示す。

(1) 高度予測システムとしての災害事象の時空間モデリング

寶・立川・佐山は，降雨流出過程の分布定数型モデルの数値シミュレーションモデルの構築，洪水予測システムの開発を行ってきた。分布型モデルの構築にあたっては，数値地形情報（DEM），土地利用・土地被覆情報，気象・水文観測情報などが必要であり，現地調査，航空写真撮影，人工衛星リモートセンシング，詳細な宅地・農地情報のデジタルデータなどを併用して，空間情報を複合的に取り扱っている。淀川流域の洪水流出とダム群によるその制御効果を扱った論文「広域分布型流出予測システムの開発とダム群治水効果の評価」（立川・寶・佐山・市川）によって平成19年に土木学会論文賞を受賞している。山敷は，琵琶湖をはじめとする湖沼や閉鎖性水域の三次元流体力学的モデルを取り扱っており，水の流動特性の三次元解析および水温や溶存酸素濃度や栄養塩などの水質要素の予測を行っている。また，寶・山敷らは水文過程を考慮した土砂生産・土石流の模型実験や数値モデルの構築も行っている。樋本は，文化財を含む都市の火災に関するシミュレーションモデルの開発を行っている。




(2) 社会変動・気候変動と水循環・水災害の相互作用解析

寶は，急激な人口増と社会の変動が予測されるアジア域を対象に，我が国との関係を水循環の観点から考究する研究を，戦略的創造研究推進事業「社会変動と水循環の相互作用評価モデルの構築」（CREST，

平成13～18年度）の枠組みで国土交通省国土技術政策総合研究所，独立行政法人土木研究所，ICLとともに実施した。これは，①我が国およびアジア諸国の社会変動が河川流域の水循環，国際的な水資源循環・収支に及ぼす影響を予測するモデルを構築するとともに，②アジアの淡水資源の利用可能性とリスクを科学的定量的に評価・予測し，③我が国の水（食料，産業）政策，国際貢献戦略の持続可能な将来像を明らかにしようとするものである。寶は，グローバルCOEプログラムの学際・複合・新領域において「極端気象と適応社会の生存科学」（平成21～25年度）の拠点リーダーを務めている（別項参照のこと）。また，寶・山敷は，21世紀気候変動予測革新プログラム（平成19～23年度）項目C「自然災害に関する影響評価」（代表：中北英一教授）に参画しており，気候モデルの出力を利用した洪水・土砂流出，水循環系への影響評価に関する研究にも着手している。

(3) 災害極値事象の計算機集約型分析による防災計画論

寶は，豪雨や洪水などの極値データの頻度，規模を統計的に推定する研究を行っている。その際，jackknife 法や bootstrap 法といったリサンプリング手法によって，元の標本から多数の類似標本を生成して，元の標本を使っただけでは行えない推定値の偏りの補正や推定精度の定量化ができる。所定の再現期間に相当する確率水文量を求め，災害防止・軽減のための施設設計や防災計画の基本量とする。この方法は，全国の一級河川，二級河川において標準的な手法として取り入れられている。さらに，水文量の標本サイズが100年を超える場所も増えてきたことから，観測データそのものを用いる経験分布とbootstrap法を組み合わせるノンパラメトリックな頻度解析手法を提案し，この手法に温暖化影響を考慮する方法をも検討している。また，降雨の強度・継続時間・頻度・面積の関係（IDF，DAD解析），可能最大の降水量や洪水流量（PMP，PMF）についても考究し，起こりうる最大の極端現象や計画を超過する現象を取り扱い，防災計画に応用している。山敷は水文モデルの三次元化に試み，クラスター型計算機を用いた流域水文の立体的解析を開始し，クロアチアやブラジルに適用をはじめている。

(4) 災害監視管理へのリモートセンシング技術の応用

災害が発生する予兆現象や発生・拡大しつつある災害現象を逐次観測・モニタリングすることは被害の防止・軽減のために極めて重要である。人間が直接に立ち入れない場所や，同時に観測・計測が容易にはできない広域の地球表面や大気の状態を把握できるリモートセンシング技術の防災や大気・水循環過程の解明への応用を試みている。近年は，数メートル以下の高空間分解能の人工衛星画像が利用可能であり，センサーの多様化，観測衛星数の増加，観測頻度の増加により，人工衛星リモートセンシングの有用性が高まりつつある。こうした多様なデータを統合的に取り扱い，必要な情報の抽出，各種モデルのパラメタ推定などに活用する研究を展開している。

(5) 持続可能な社会実現のための国際防災研究戦略

寶・佐山は，科学技術振興調整費・アジア科学技術協力の戦略的推進・地域共通課題解決型国際共同研究「土砂災害等の早期警戒技術のアジア共同開発」（平成19～21年度）を推進した。このプロジェクトの中では，特にインドネシア・ジャワ島の二つの流域において土砂災害の予測モデルの構築と早期警戒技術の研究を行い，現地での災害の防止・軽減に寄与することを目指した。また，山敷は，地球規模課題対応国際科学技術協力事業（SATREPS）において，クロアチアとの共同研究「クロアチア土砂・洪水災害軽減基本計画構築」（平成20～24年度）に参画し，土石流の予測や洪水ハザードマップの作成に関する研究を行っている。クロアチアの自然条件，洪水・土石流などの発生機構を解明し，クロアチアの社会条件を勘案して，災害を引き起こす過程を明確にする。さらに，開発地域や社会的価値の高い地域を対象として土砂災害危険度を評価する技術を開発している。

京都大学・ユネスコ・ICLの三者で平成15年に開始したUNITWIN研究計画「社会と環境に資する斜面災害危険度軽減」では，斜面災害研究センターと協力して日本を中核とする世界レベルでの研究・人材育成の活動を実施してきた。平成22年11月には，このプログラムを「社会と環境に資するための斜面災害及び水災害危険度管理」として，水災害やリスクマネジメントの分野も取り入れた形でさらに発展させている。

### 1.1.4 防災社会システム研究分野（総合防災研究グループ，社会防災研究部門）

安全で安心な社会の形成を目指した総合的施策を合理的に策定・実施するためのマネジメントシステム構築の方法論に関する研究を実施してきた。この際，情報・組織論的なアプローチと経済学的なアプローチを駆使し，社会・経済システムと災害過程との相互作用の解明，リスクコミュニケーションの促進のための方法論構築，参加型防災計画を支援するための情報システムの構築を通じて，災害に強い社会を実現するための防災システムを探求している。また，この防災システムを支える情報処理基盤となりうる時空間データベースに関してコンピュータ処理と社会環境への適用の両面からの検討を行い，情報化社会における新たなるインフラと考えられる空間情報を用いた独創性の高い防災情報理論の確立を目指して研究を行ってきた。同研究分野の主な研究成果は，以下のとおりである。

(1) ライフラインの機能損傷が及ぼす経済被害計量化

ライフラインの機能停止が各所産業の操業水準に及ぼす影響を把握し，その社会経済的影響を把握することを目指して研究を推進してきた。東海地域の企業を対象としたアンケート調査，中越地震，中越沖地震被災企業を対象としたアンケート調査を行い，供給系ライフライン（電力・水道・ガス）の途絶下においても残存しうる操業水準を与える「ライフライン途絶抵抗係数（レジリエンシー・ファクター）」を，各種の製造業や非製造業に対して求めることに成功した。相互比較によって，その値が比較的安定していることも示した。

このライフライン途絶抵抗係数を用いて，供給系のライフラインからのインプットに関連する生産関数のパラメータを導出する方法を示し，空間的応用一般均衡モデル（SCGEモデル）を用いてライフラインの途絶が被災地域のみならず，全国各地域の経済に及ぼす影響を分析することが可能となった。

(2) 建設市場における信頼性確保のための制度設計

自治体等による助成制度や地震保険によるインセンティブの付与等にも関わらず，既存住宅の耐震診断・耐震改修はあまり進んでいないのが実情である。特に，耐震診断を受け，耐震改修が必要であるという診断結果を受けたにもかかわらず，耐震改修を実施しない家計が多数存在するという事実がある。耐震改修が当該住宅の耐震安全性の改善に対して与える効果が分かっているという状況下ではこのような非合理な行動はなされないはずである。本研究では，ミチゲーションの効果が事前に十分把握されていない場合（知識の不完全性がある場合）にはこのような行動が起きうることをゲーム理論を用いて示した。知識取得にコストがかかる場合にはその傾向はより一層高まることも示された。また，耐震改修に関わる契約を事後的に耐震安全性が確認できない状況の下での不完備情報ゲームとして定式化し，性能照査型契約の枠組みにおける信頼性の確保の仕組みに関して検討した。その結果，家屋の脆弱性が確認可能でさえあれば，社会的最適な契約が実現されうるが，実際には事後確認の困難性により，通常の契約では耐震改修契約を行わないという機会の損失が発生する。性能照査型契約の枠組みを用いて，第三者機関が適切な検査を行うことが補償されれば，この問題は改善され，社会的に最適な契約が成立可能となりうるが，その場合には検査が適正かつ正確になされることが必要となる。

(3) 自然災害による経済被害の整合的評価

間接被害を含む全経済損失を集計する際には，二重計算が生じないように留意する必要がある。災害が及ぼす経済的影響は，災害が与える外的なショックとその後の復旧の努力の結果という二つの効果によって現れる。この結論は，一企業の分析に止まらず，復興需要等の発生によって生まれる中間財需要の拡大が生じる場合においても，当てはまることを示した。さらに，家計部門を含む場合においても，「復旧費用」と「操業水準低下に伴う逸失利益」に加えて，「価格変化に伴う家計の実質所得減少」を考慮することで経済全体に与える災害の影響を整合的に評価しうることが示された。

(4) 国際重要インフラの災害リスクガバナンス方策

港湾や空港などの国際物流のハブ機能を有する国際重要インフラに着目し，その災害リスクガバナンスに関する研究を実施している。重要社会基盤のリスクガバナンスの問題は，リスクマネジメントの観点からは，相互依存的な安全性投資行動（Interdependent Security（IDS））の問題としてとらえることが出来る。安全性を向上させる投資の効果が他の主体の投資行動の効果にも影響を及ぼすという外部性によって，均衡が非効率的なNash均衡（具体的には，社会的ジレンマ）に陥るという問題構造を有しているのである。この問題に対し，空間的応用一般均衡モデルを2階層のモデル（国内モデルと国際モデル）に拡張し，国際重要インフラの機能停止によって生じる影響を計量化しうるモデル開発を行った。また，各国際港湾における防災投資の問題を相互依存的な安全投資行動問題として定式化し，外部性を内部化しつつその制度への参加の誘因を保持しうるような制度の設計問題にアプローチしている。

(5) IT技術を用いた災害リスク・コミュニケーション

時空間GISをベースとした統合型水害リスクコミュニケーション支援システム（iFRiCSS）を構築し，行政･住民相互間の水害リスクコミュニケーションを支援することの出来るシステム開発を行っている。また，本システムをベースとして，姉川・高時川に挟まれた滋賀県虎姫町での広域避難計画や，首都圏大規模水害を念頭に置いた数十万人規模の避難計画の立案のための意思決定支援システムの開発を行っている。この検討では，徒歩による避難においても混雑の発生が懸念されること等を考慮して，歩行者用のリンクパフォーマンス関数を用いて，均衡配分計算を行い，避難所までの所要時間を求めると共に，各リンクの混雑度等に関する考察を加えた。一斉に避難を開始する場合（初期分布）に比べて，段階的に避難を行うなど混雑を軽減するような避難計画を実施することによって全体としての避難所要時間は低下する場合があることが分かった。




a）初期分布　b）車道の歩行者利用　c）垂直避難を考慮　d）段階的避難

江戸川区を対象とした避難シュミレーションの結果の一例

### 1.1.5 寄附研究部門・防災公共政策（国土技術研究センター）研究分野（総合防災研究グループ，社会防災研究部門）

これまでも，台風や豪雨により浸水被害が発生してきたが，最近では，地球温暖化による災害リスクの増加も指摘されている。台風等による大規模水害の多発が懸念されるとともに，集中豪雨や局地的な大雨により，身近な都市河川が氾濫したり，低地やくぼ地が水没したりするなど，まちの中で被害が発生している。また，地下街や地下鉄，さらに住宅でも半地下の居住など地下空間利用が進んでいることから，浸水に対する危険度が増加している。沿岸域でも，海面水位の上昇や台風の激化等の災害リスクの増大や大規模地震・津波災害が懸念されるとともに，高潮災害等の頻発などに脅かされている。

さらに，近年では少子高齢化にともなう災害弱者の増加，都市構造の高度化により，一度洪水が発生した場合の被害は増加傾向である。地震災害は，水害，土砂災害と並び，国土の安全を確保するうえでその対策は不可欠である。特に，巨大地震では，一度発生すれば国民の生命・財産に甚大な被害を与える可能性があります。このため巨大地震による被害を防止，あるいは最小限に抑えることが，わが国の安全な社会基盤を形成するうえで最も重要である。

このような自然災害から国土ならびに国民の生命，身体及び財産を保護することは国としての最重要課題である。そのようなことから，国民の生命・財産を守る防災政策は，国家の古典的機能であり，公共政策のなかの公共政策であると言える。実際に省庁間を横断する形で，防災担当の部署が内閣府に設置されている。

さて，防災公共政策研究分野においては，以下の研究課題に主体的に取り組むこととしている。

1)「国土構造や社会システムの脆弱性を反映した災害リスクの評価方法に関する研究」,

2)「総合的な防災・減災に資する公共政策立案の方法論に関する研究」

3)「社会防災力向上のための公共政策に関する研究」

上記以外に今後のより良い公共政策実現へ向けたメッセージを発信することも目的の一つとしている。

防災公共政策研究分野は，地震や水害等の災害対策について，公共政策の効果を把握・評価し，今後のより効果的・効率的な防災対策の立案および実施方策に関する研究を行うことを目的としている。図1に示すように，総合防災研究グループを中核とした防災研究所内の研究グループと共同して研究を推進することにより，国土政策にかかわる最新の公共政策ニーズを反映した総合的な防災・減災政策に関する基礎研究や応用研究，設計された政策の社会実装をめざした適応実践科学（Implementation Science）に資する研究を行っている。特に，国土構造や社会システムの脆弱性を反映した災害リスクの評価方法に関する研究，総合的な防災・減災に資する国土政策立案の方法論に関する研究および社会防災力向上のための公共政策に関する研究開発に取り組んでいる。

(1) 国土構造や社会システムの脆弱性を反映したリスクの評価方法に関しては，定量的分析，社会経済影響をキーワードとしている。我が国はエネルギーの殆ど，あるいは国内で諸費する食糧・食材の多くを海外に依存している。また，総合物流政策大綱によれば，我が国の企業は，アジアその他の国々の経済成長を踏まえて，その調達・生産・販売についてサプライチェーンのグローバル化を進めている。このように，国際経済と密接な関係が構築されている我が国において，国際物流におけるトラブルが我が国の社会経済に及ぼす影響を看過することは出来ない。マラッカ・シンガポール海峡は，東アジアにとって国際物流の大動脈であり，我が国の経済にとって生命線である。それらが大規模な自然災害あるいは事故災害に見舞われた場合のアジア地域における社会経済影響について研究を実施している。平成22年11月の「Workshop on Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure」の開催には，防災公共政策分野も全面的に協力している。今後は，東アジアに位置する日本・中国・韓国とのregional cluster meeting，さらにはこれら三国とマレーシア，シンガポールによるregional cluster meetingの開催に向け，相互の情報共有を目指したネットワーク作りに取り組んでいる。

(2) 総合的な防災・減災に資する公共政策立案の方法論に関しては，計画規模を超える外力，弾力的

対応をキーワードとしている。平成22年４月にアイスランドで噴火した火山の火山灰が，欧州の航空業界に及ぼした影響はかなり深刻な問題であり，人の移動が阻害されただけではなく，火山灰による運航規制に伴い経済的被害は1,920億円にも達した。我が国もアイスランド同様に島国であり，海外への人的移動は殆どを航空に頼っている。さらに我が国は火山地帯に位置しており，国内のみならず国外周辺の大規模な火山噴火が予想されている。一方で，火山灰に対する航空への影響に関する検討は未整理であり，火山災害対策にをさらに充実する必要がある。平成22年10月に，アイスランドの火山噴火による社会経済的影響を調査するために，英国及びアイスランドを訪問した。その後，平成22年11月にアイスランドを始め，英国，独国のそれぞれの分野の専門家を招聘してのミニセミナー「International Mini-Seminar on Icelandic Volcanic Eruption and Impacts on Aviation Systems: Hazard, Socio-Economic Impact, and Global Risk Governance」を開催したことは，火山災害対策の検討にとって非常に有意義である。今後は，内閣府の防災担当部局さらには民間組織とのいわゆる学産官が連携した研究活動の推進を目指す。

(3) 社会防災防災力向上のための公共政策に関しては，生産年齢人口の減少，地域コミュニティーの再生，地域全体の業務継続計画をキーワードとしている。宇治市内の工業団地を構成する地元企業、研究者並びに行政がパートナーシップを組み，京都フェニックス・パーク地域企業防災DCPモデル開発研究会が立ち上がった。防災公共政策研究分野も研究会に参画し，先進事例について共同で学ぶとともに，当該企業のBCP作りと，それを企業団地等の地域レベルに格上げしたDCPモデルを開発するために協働的な実践的研究を試行し，さらにその研究成果を社会へ還元するための活動を行っている。

上記研究活動以外にも，研究企画推進室に委員として参画している。防災公共政策研究分野の研究目的の一つとして総合的な防災・減災に資する公共政策立案を掲げている。防災政策は国民の生命財産に直接的に影響するために，様々な公共政策なのかで上位に位置づけれれるわけであり，社会的あるいは行政的ニーズが多岐にわたっている。そのため防災研究所内のさまざまな研究分野との連携は公共政策を立案するうえで有効かつ効率的であり，防災公共政策研究分野として研究企画推進室への関わりは，当研究分野にとって大変有意義である。

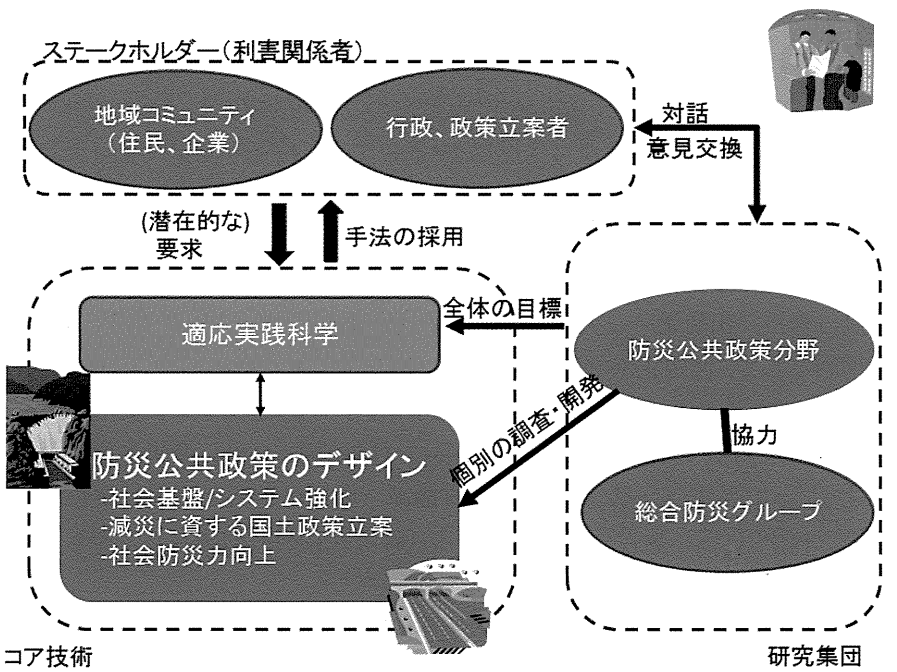



図１　防災公共政策の枠組み

## 1.2 巨大災害研究センター（総合防災研究グループ）

組織・沿革

巨大災害研究センターは平成8年度の防災研究所の共同利用研究所への移行と大部門制の導入に伴って，教授3，客員教授2，外国人客員教授1，助教授3，客員助教授2，助手1という研究体制で新設された。近年の急激な社会構造の複雑化・高度化によって巨大災害につながる危険性が増加し，社会に未曽有の衝撃を与えるため，自然科学と社会科学を融合した文理融合型の共同研究体制が必須であるという基本認識にたち，災害の地域性と歴史性を踏まえた総合的な減災システムの構築をめざした巨大災害，都市災害研究の推進をミッションとしている。発足当初は，巨大災害過程，災害情報システム，被害抑止システムの3研究領域を設け，河田惠昭教授，林春男教授，赤松純平助教授，西上欽也助教授，北原昭男助手，田中聡助手の6名でスタートした。センター長には河田惠昭教授が就任した。

その後，平成9年に建設省建築研究所から教授として田中哮義を迎え，田中聡助手の総合防災研究部門への配置換えに伴い，東北大学助手の高橋智幸が着任した。平成13年には，西上欽也助教授が地震予知研究センターへ配置換えとなり，また北原昭男助手の鳥取環境大学環境学部助教授への転出に伴い，産業技術総合研究所から川方裕則助手が着任し，新たに防災研究所非常勤研究員から柄谷友香助手が昇任した。柄谷助手は平成14年4月に人と防災未来センター専任研究員に転出し，平成14年12月に高橋助手は秋田大学鉱物資源学部助教授に転出した。平成15年には奈良大学から矢守克也助教授が着任した。

平成17年度に巨大災害研究センターは改組を行い，田中哮義教授と赤松純平助教授が社会防災研究部門へ，総合防災研究部門から岡田憲夫教授が配置換えとなり，災害リスクマネジメント研究領域を設置した。平成17年4月に防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センターから牧紀男助教授，9月には鳥取大学から横松宗太助教授が着任した。平成18年4月川方裕則助手が立命館大学理工学部助教授に転出した後任として，平成19年4月に人と防災未来センターから鈴木進吾助手が着任した。平成21年3月河田惠昭教授の定年退職を受けて，平成21年4月から矢守克也教授が昇任した。この間センター長を，平成16年度まで河田教授が，平成17・18年度は林教授，平成19・20年度は河田教授，平成21・22年度は林教授，平成23年度からは矢守教授が務めている。

客員教授・助（准）教授を平成11年度以降次の方々にお願いしてきた。客員教授として，藤田正（大阪女子大学），横田冬彦（京都橘女子大学），立木茂雄（同志社大学），安國良一（住友史料館），中林一樹（首都大学東京），寒川旭（産業技術総合研究所），田中淳（東京大学），武田文男（(財）日本消防設備安全センター，本州四国連絡高速道路（株），第一生命保険（株)），渥美公秀（大阪大学），吉越昭久（立命館大学）の各氏が併任してきた。客員助（准）教授として，今村文彦（東北大学），上野弘道（鹿島建設（株)），片田敏孝（群馬大学），永田茂（鹿島建設（株)），野田隆（奈良女子大学），水越熏（鹿島建設（株)），林勲男（国立民族学博物館），石田寛（鹿島建設（株)），吉川肇子（慶應義塾大学），近藤宏二（鹿島建設（株)），山崎栄一（大分大学）の各氏が併任している。

この間非常勤講師として，渡辺正幸（国際協力事業団），寒川旭（経済産業省工業技術院地質調査所），隅野哲郎（大阪ガス（株）エネルギー・文化研究所），角田宇子（亜細亜大学），吉川肇子（慶應義塾大学），藤吉洋一郎（大妻女子大学），野田隆（奈良女子大学），坪川博彰（(独）防災科学技術研究所），重川希志依（富士常葉大学），山﨑登（日本放送協会），村瀬誠（墨田区役所，東邦大学），金芳外城雄（神戸学院大学），大牟田智佐子（(株）毎日放送），栗田暢之（特定非営利活動法人レスキューストックヤード）の各氏が着任した。

当センターは発足当時より所内共同研究センターに位置づけられており，防災研究所年報Aに『防災問題における資料解析研究』と題して毎年当センターの活動を体系的に紹介している。当センターの研究・社会活動については、詳細はそれを参照されたい。

### 1.2.1 巨大災害過程研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

(1) 概要

本研究領域では，安全・安心な社会を実現するために，巨大災害による被害を軽減するための研究を文・理・工学を融合した観点から実施してきた。すなわち，まず，巨大災害に伴う被害の予測，災害リスクを定量的に評価する方法を開発する。特に，首都直下型地震，東海・東南海・南海地震などの巨大地震に伴う被害予測，巨大津波災害による被害予測，首都圏や関西圏等の都市圏における大規模洪水災害に伴う被害予測に力を入れてきた。

次に，社会の高齢化，中山間地域の衰退，都市部への人口・資産・機能の一極集中，社会構造の高度化・ネットワーク化などの社会的要因による被害様相の変化シナリオを考慮して，総合的な減災対策を提案してきた。この際，特に，防災意識の向上，防災教育の推進について，国内外の研究・実践拠点として広範な共同研究を推進してきた。また，これらの応用として，自然災害の被害軽減策と同時に，人為的な大規模事故等に関する被害軽減策の策定，企業防災のあり方，巨大災害の被害軽減に果たすマスメディアの役割などについても研究を進めてきた。

さらに，国内外を問わず，東海豪雨（2000年），米国9.11同時多発テロ（2001年），明石花火大会歩道橋事故（2001年），新潟県中越地震（2004年），新潟・福島・兵庫等での豪雨災害（2004年），インド洋大津波（2004年），ハリケーンカトリーナ災害（2005年），岩手・宮城内陸地震（2008年），中国四川大地震（2008年），チリ遠地津波（2010年）といった巨大災害，大規模事故，危機事例についても，その都度調査チームを組織し内外の共同研究者とともに調査活動を主導し，復旧・復興活動に対する実践的助言も行ってきた。

(2) 巨大災害と都市災害・危機管理・津波防災

これら三つのキーワードで特徴づけられる研究群は，主として，河田惠昭名誉教授（現関西大学社会安全学部）の強力なリーダーシップのもとで推進されてきた研究である。わが国のように，社会構造が高度化，複雑化した社会では，巨大災害は，異常に大きな自然外力の作用のみならず，極めて人間的かつ社会的な要因によって発生・拡大する。他方，発展途上国においては，自然外力を直接抑制する社会インフラの整備が遅れていることや，政治的不安定や経済的不平等といった社会的要因に根ざした脆弱性が歴史的に存在していることもあって，災害による被害が激甚化してきた。すなわち，いずれにしても，巨大災害の発生には，自然科学と社会科学の両面の特質を踏まえた研究が必要であり，本研究領域では，前身の防災科学資料センター，地域防災システム研究センターの時代から，この学際的な視点に立って研究を推進してきた。

中でも，近い将来の発生が確実視される東海・東南海・南海地震，首都直下地震については，大規模な研究プロジェクトを主導する中核機関として，その被害予測と被害軽減策の策定・提案につとめてきた。この種の大規模かつ広域にわたる巨大災害が発生した場合，被災地内の都道府県や市町村が災害に立ち向かうための方法はあるのか，こうした災害を迎えうつ広域連携のあり方とはなにか，マスメディアを含めさまざまな情報ネットワークをどのように利活用するのか，等の問題に取り組んできた。また，津波と高潮，地震と土砂災害など，複数の自然現象が同時あるいは時空間的に近接して発生した場合，相乗効果によって被害が拡大する複合災害となるおそれがある。こうした複合災害についても，コンピュータ上で災害をシミュレートすることによって起こりうる状態を定量的に予測し，巨大災害へと至る可能性のあるシナリオを明らかにし，危機管理の立場から最悪の事態における被害を軽減する方法を検討してきた。

以上の研究成果については，河田名誉教授による多数の学術論文・報告等にまとめられているが，その骨子は，たとえば，「スーパー都市災害から生き残る」（新潮社，2006年），「巨大地震災害へのカウントダウン：東海・東南海・南海地震に向けた防災戦略」（東京法令出版，2009年），「津波災害：減災社会を築く」（岩波書店，2010年）といった一般書でも知ることができる。

(3) 実践的防災学の構築




以上のように，本研究領域では，巨大災害の軽減をテーマとして，きわめて実践的かつ学際的な研究に従事している。しかし他方で，巨大災害が有する社会的側面に目を向けて実践的な研究を行うことは，単に，現場における実用的な研究を志向するということではない。社会現象としての災害の学理と被害低減を目指した実践的防災学の構築を図るためには，防災研究が社会の中に産み落とした知識・技術—その中には，防災に関する自然科学的な研究が生産した知識・技術はもちろん，防災に関する人間・社会科学的な研究（防災心理学や災害社会学など）が生産した知識・技術も含まれる—を前提として，自然災害へと立ち向かう社会における自分自身の立場を再帰的に眼差す視線を，防災学はもつ必要がある。すなわち，implementation science（実践適用科学）の要件や課題を，pure scienceのそれと対照させつつ明確にしていくことも必要である。

本研究領域では，特に，2009年（平成21年）以降，ワークショップ，ゲーミング，科学教育（サイエンスコミュニケーション）など，地域社会，学校，地方自治体などにおける地域防災実践や防災教育の具体的なとりくみを通して，防災・減災に関するimplementation science（実践適用科学）の確立にとりくんできた(図参照)。とりわけ，阪神・淡路大震災の教訓をベースに制作した「防災ゲーム：クロスロード」は，国内外で数万部以上が頒布され，行政の実務家，自主防災組織のメンバーなど，すでに十数万人以上が体験するベストセラー教材となっている。こうした試みを通して目指されたimplementation science（実践適用科学），もしくは，human science（人間科学）としての防災学については，矢守が近年，多数の著作を通して世に問うてきたところである（たとえば，「防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション」（ナカニシヤ出版，2005年），「夢みる防災教育」（晃洋書房，2007年），「防災人間科学」（東京大学出版会，2009年），「アクションリサーチ：実践する人間科学」（新曜社，2010年），「ワードマップ：防災・減災の人間科学」（新曜社，2011年），「増補版〈生活防災〉のすすめ：東日本大震災と日本社会」（ナカニシヤ出版，2011年）など）。

また，巨大災害をひき起こす異常な自然現象の発生は低頻度であり，災害はしばしば，人びとが防災のための知識・経験を忘れた頃に発生する。同時に，災害は，それがもたらす被害が巨大であるほど，その時代の人びとや社会に伏在している問題を，避けて通ることができない課題として露呈させる。このため，大災害の再来までの平穏期においても，来るべき大災害による被害を軽減するために，また，社会のありようを根本的に問い直し改革するためにも，防災教育や災害文化の形成に不断に取り組んでいくことが必要となる。本研究領域では，このような社会を実現するために，総合的な減災学を学問として構築し，世の中に浸透させるための研究を継続している。

## 1.2.2 災害情報システム研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

当領域は，「社会現象としての災害の学理の究明と，減災のための効果的な対策の開発」をめざして，情報処理過程として災害をとらえ，その諸側面について実証的研究を推進している。

研究目的

わが国は世界でももっとも高い被害抑止力を持つが，それでも現在の防災力では災害を完全に防ぐことはできない。とくに，阪神淡路大震災のように低頻度だが被害が巨大化する都市型災害に対する災害低減システムの整備が急務である。そのため，災害予測能力の向上による被害の回避や，災害発生後の効果的な対応によって被害を極小化し，災害からの社会の速やかな回復を可能にするための研究を行う。

災害は急激で大規模な環境変化の一例であり，人々に新しい環境への適応をせまり，多くの苦しみを与える。こうした環境適応過程をうまく乗り切り，災害による人々の苦しみを軽減するためには，災害による新しい現実についての情報収集・集約・意思決定・情報共有が必要となる。そこで当研究領域では災害対応を情報処理過程としてとらえ，災害低減のための情報の役割を社会レベルと個人レベルの二つの水準で検討する。

研究課題

(1) 災害発生から復興に至る災害過程の理論化

自然現象としての災害は力学法則に支配される。しかし社会現象としての災害を説明する一般法則は見出されておらず，現象そのものとしても依然として未知な部分が多い。したがって，非常に多くのパラメターによって支配される複雑系である社会現象としての災害については，その学理究明を目指した基礎研究を体系的に推進する必要がある。

①災害エスノグラフィーの構築

1995年の阪神淡路大震災，2001年の米国での同時多発テロ，2005年のハリケーンカトリーナの災害，2011年の東日本大震災は，被害規模とその複雑さにおいてまさに未曾有の災害であり，災害発生直後の危機管理や復興という新しい課題を提起した。今後の防災システムを考えるにあたって欠くことができない事実や，今後解決すべき問題点を明らかにするために，徹底した現地調査を元に，「災害エスノグラフィー」の構築を目指した活動を続けている。災害エスノグラフィーとは，被災者あるいは災害対応者として震災を体験した被災地の人々が，そのように考え，感じ，行動したかを彼ら自身の言葉で収集し，それらの事実を体系化したものである。その成果の一部は「防災の決め手「災害エスノグラフィー」阪神・淡路大震災　秘めた証言」（NHK出版，2009）として公開されている。

②生活再建過程の理論化

阪神淡路大震災では被災者の生活再建の問題が初めて着目され，さまざまな対策がとられた。1999年に実施された神戸市の震災総括検証事業の一環として，被災者を対象としたワークショップを通して生活再建過程の理論化を行い，それが「住まい」「つながり」「くらしむき」「まちづくり」「防災の備え」「心と体の健康」「行政とのかかわり」の７要素で構成されていることを明らかにした。その後，阪神・淡路大震災からの「すまいとくらし」の復興に関するパネル調査を1999，2001，2003，2005，2011の５回にわたって兵庫県からの委託を受けて実施し，2005年に復興の完成を実証的に証明した。さらに地域全体としての阪神淡路大震災からの復旧・復興過程をモニターできる定量的な指標を求めて，産業連関表，電力消費量，各種社会統計，DMSP／OLS夜間可視画像を用いた間接的な影響推定手法を開発してきた。それらの成果の一部は“Long-term Recovery from Recent Disasters in Japan and United States”と題するJournal of Disaster Researchに12編の論文による特集号としてVol.2 No.6（2007）にまとめられている。

(2) 一元的な危機管理システムの構築

巨大災害は2001年の同時多発テロのように「想定外のハザード」，あるいは2011年の東日本大震災のように「想定以上のハザード」によって引き起こされる。そこでは甚大な被害が広域にわたって発生することが前提である。危機が発生した場合に社会がとるべき対応は基本的に共通しており，世界ではどのようなハザードに対しての対応可能な一元的な危機対応体制の構築が進んでおり，Incident Command System（ICS）が事実上の世界のデファクトスタンダードとなっている。その基本は，危機対応にはさまざまな種類の仕事を実施する必要であり，それらの仕事は複数の組織および機関で分担されており，効果的な危機対応を準備し，実施していくためには，関係機関全てに対して共通の指針を示す必要がある。

こうした標準化された危機対応をわが国に実現するための研究を推進している。具体的には防災に携わる機関の間で，災害対策の法制度，被災想定・推定，事業影響評価，事業継続計画，防災計画，危機対応マニュアル，防災アクションプログラムの構築・進捗評価，研修・訓練計画の各要素についての総合的なデータベース構築と標準的な災害対応過程の採用によって，災害対応の効率化をはかることを目的としている。その成果の一部は「組織の危機管理入門―リスクにどう立ち向かえばいいのか」（丸善，2008）にまとめられている。

(3) 地理空間情報を活用した効果的な災害対応サービスシステムの開発

1995年の阪神淡路大震災を契機として，災害時の情報力の大切さが認識されるとともに，地理情報システム（GIS）を利用するさまざまな災害情報システムが開発された。しかし，その後の災害発生時に，状況認識の統一や災害によって発生した新しい業務の解決に活用されてこなかった。その背景には災害対応を被災者に対する社会的サービスの提供に関わる業務を効果的に実施するために何をするべきかという「マーケットイン」の発想の欠如に原因があると考えた。そこで2004年新潟県中越地震，2007年能登半島地震，2007年新潟県中越沖地震において，実際に被災自治体の危機対応業務の支援活動を踏まえて，地理空間情報を活用した災害対応サービスシステムの開発を進めている。とくに，巨大災害は広域的な災害であることを考慮すると，防災情報システム相互の広域連携も，効果的な災害対応のために不可欠な要素であるため，1990年代に人類が手に入れた新たなしかも強力なコミュニケーションであるインターネット上での情報共有を促進するための規格の標準化，災害対応手順や防災計画の標準化のための検討を行っている。その成果の一部は「しなやかな社会の創造～災害・危機から生命，生活，事業を守る」（日経BP企画，2009）にまとめられている。

①Emergency Mapping Center（EMC）による状況認識の統一

2007年の新潟県中越沖地震発生の翌朝に開かれた新潟県災害対策本部会議の席上で，泉田知事から「災害対応の状況をわかりやすく地図化できないか」という要請が出され，それに応じるかたちで産官学民からなる「新潟県中越沖地震災害対応支援GISチーム」を編成し，デジタル地図作成を通して災害対策本部での状況認識の統一を支援するというわが国の災害対策史上で初めての試みとなった。震災発生3日目からデジタル地図の作成を開始し，その後約3週間の活動を終了するまでに，およそ200種類の主題図を作成した。その成果は「EMC：新潟県中越沖地震 地図作成班活動 ホームページ」（http://emc.nhdr.niigata-u.ac.jp/）にまとめられている。

②被災者台帳を用いた生活再建支援

阪神淡路大震災を契機として被災者の生活再建の出発点として「り災証明」の重要性が増すにつれて，その問題点も顕在化してきた。その解決策として2004年新潟県中越地震で被災した小千谷市でGISを活用した公平公正で迅速な「り災証明」発給システムを開発し，それを発展させ2007年新潟県中越沖地震時の柏崎市では「被災者台帳」による一人の取り残しもない生活再建を実現させた。現在は東京都における「被災者台帳を用いた生活再建支援システム」の実証実験をとおして，全国での展開を準備している。

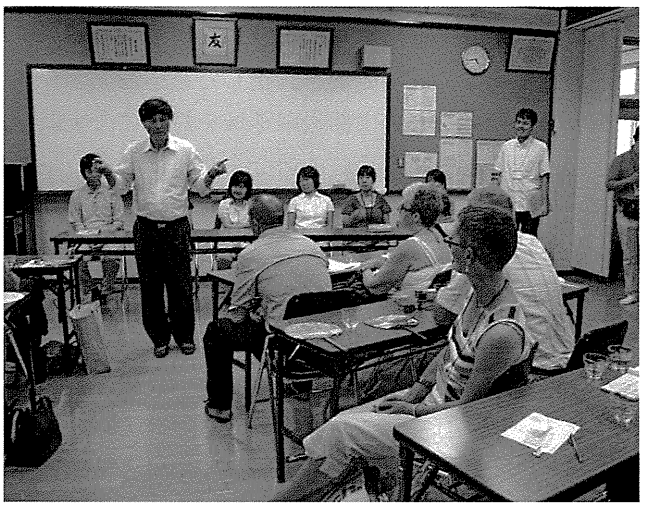
その他については，http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/top.htmlとhttp://add.or.jp/を参照されたい。

### 1.2.3 災害リスクマネジメント研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

災害リスクマネジメント研究領域は，都市や地域，国土などの総合的な計画マネジメントの一環として，災害や環境のリスクマネジメントや過疎地域の持続的発展の問題を取り上げ，社会システム工学的視点から，方法論の開発と政策論的研究を実施してきている。また総合防災学を国際的かつ学際融合的学問として発展させることを目的として，総合的な災害リスクマネジメントの多角的な研究に従事してきている。

(1) 安全・安心なまちづくりのための参加型計画支援技法に関する研究

近隣コミュニティレベルでの住民を主体とした参加型防災・減災計画づくりは特別の計画論的アプローチを必要とする。本研究では，四面会議システム技法，三段階システム技法などのワークショップ技法を開発・改善し，これを京都市中京区の朱八地区の自主防災組織の防災行動計画づくりや，鳥取県智頭町の安全・安心な地域づくりの活動に，実際に適用としてその有効性を検証している。さらにインドネシアのジョグジャカルタ近郊のメラピ火山山麓コミュニティの火山災害を対象とした避難行動計画づくりに実際に適用するために，現地の実情に即した四面会議システム技法の改善の方策について，実践的研究を実施してきている。



2009年8月　日英共同ワークショップ
（於　京都市中京区朱八地区）

(2) 都市地域診断のための災害リスクコミュニケーションに関する研究

複合的な災害に対応するためには都市・地域の空間リスクを総合的に診断するとともに，実践可能でかつ的確な処方箋を見出すことが求められる。本研究はこのような視点から，災害や環境のリスクを空間リスクとして評価するための評価技法の開発とその適用可能性について，実地域を対象に比較検証している。またそれを住民や企業などを受け手とする災害リスクコミュニケーションの方法について方法論的研究を行っている。

(3) 水資源環境整備におけるコンフリクトマネジメントのためのゲーム理論的研究

水資源環境整備には，上流下流間のコンフリクトや多目的ダムの用途間の利害の対立などに代表されるように，多様なコンフリクトのマネジメントが求められる。本研究は，このようなコンフリクトマネジメントを取り上げ，ゲーム理論的研究を行ってきた。その際，水資源環境整備問題に典型的に表われるコンフリクト解析上の諸課題を解決するための方法論的な改善・拡張をいくつか行っている。具体的には，当事者の選好性のあいまいさの取り扱いを明示的に取り扱うように，コンフリクト分析技法にロバストネス分析を導入した。また協力ゲーム理論の公正配分解を用いて，当事者間の他主体参加型事業の費用や純便益を配分するための解析上の工夫を提案している。

(4) 災害・環境リスクのマネジメントのためのソーシャルネットワークの形成に関する研究

防災や環境問題は多角的な取組みが不可欠である。本研究では，地域コミュニティレベルで災害や環境リスクへの備えを高めるためには，ソーシャルネットワークの整備と活用が不可欠であることに着目した研究を実施している。具体的には，雨水利用技術の普及における人と人の繋がりが果たす役割の分析や，地域の伝統的な祭りが地域取り組み能力として，防災・環境マネジメント上に潜在的に果たしている機能を明らかにしている。対象地域を我が国（東京都墨田区，大阪府岸和田市）とアジアの途上国（バングラディッシュ，ネパール）として比較分析し，政策論的事項の地域文脈的意義にも言及した。

(5) 低頻度・甚大災害が地域に与える経済的影響の評価方法に関する研究

東海・東南海・南海地震などの低頻度・甚大災害に事前に備えたり，適切なミチゲーションの方法を講じるためには，そのような災害が引き起こし得る局所的かつ広域的な経済被害を評価する技法の開発が不可欠である。本研究ではSpatial Computable General Equilibrium（SCGE）Approachなどを組み込んだ，経済被害推定モデルの開発やそれを活用した政策シミュレーション技法の提案を行った。

(6) 生命体システムモデル（Vitae System Model）による災害時のサバイバリティ向上方策に関する研究

巨大災害や局所的に集中する災害に見舞われたときに，人々は命の危機に直面する。そのようなサバイバリティの極限の問題を，survivability, vitality, conviviality（communication）の統合的な動的プロセスと捉え，大都市の地下街や半閉鎖的河川空間における集中豪雨時のサバイバリティ向上方策についてマルチエージェント技法を用いたシミュレーション分析を行っている。

(7) 過疎地域の持続的発展を目指した適応的マネジメントに関する実践的研究

鳥取県智頭町などの山間過疎地域を対象に，実際の地域コミュニティの活性化をシステム科学的観点から支援するために，実践的研究を長年にわたって実施している。具体的には，日本ゼロ分のイチ運動の第一期（集落単位の自律的活性化）の10年ならびに第二期（地区集落群単位への進化）の初段階に着目し，アクションリサーチのアプローチで地域の変容過程を観察・分析した。並行して，これが多段階の適応的マネジメントとして政策科学的に分析できることを明らかにしている。

(8) カタストロフ性を考慮した防災投資の便益評価の方法の開発

伝統的に防災投資の経済便益は期待被害軽減額によって評価されてきた。しかしその方法は災害リスクが有する同時性・巨大性というカタストロフリスクの特性を十分に評価できないという限界がある。本研究ではカタストロフリスクに対応した災害保険市場を定式化し，その市場において防災投資の便益を評価するという新しい方法を提案する。それによって，防災投資によるカタストロフ性の軽減効果を計測することができると同時に，防災投資に代表されるリスクコントロール手法と，災害保険に代表されるリスクファイナンス手法を組み合わせた総合的なリスク管理体系を評価することが可能となる。また，被災家計の住宅再建資金の調達に借入制約が課されている状況において保険や政府補償がもつ流動性供与の価値や，防災投資が不可逆的な住環境の喪失リスクを軽減する価値についても導出している。

(9) 国際的な市場・非市場ネットワークによるリスクシェアリングに関する研究

巨大災害リスクは，市場取引による配分と，コミュニティにおける長期的関係や国際政治的関係などの非市場ネットワークを通じた配分の組み合わせによって効果的にシェアされる必要がある。本研究ではマクロ経済的視点から，横断面，異時点間，さらには世代間でナショナルリスクを分散する財政政策について検討する。また，発展途上国における伝統的コミュニティの機能，制度変化が進む中国における新しい制度と伝統的慣習の代替・補完関係，被災地域における国際NGOと現地NGOの連携などに着目したリスクガバナンスモデルを定式化し，それぞれの地域社会の特徴を考慮した，望ましい防災力の向上や災害復興のあり方を検討している。

(10) 災害リスク下の経済成長理論の研究

巨大災害がひとたび発生すれば，国や地域の発展に長期的な影響がもたらされる。また，そのような被害が起こりえるというリスクの存在自体が，常時から経済の動学的過程に大きな影響を及ぼしている。本研究では災害リスク下の一国や地域の発展について，経済成長モデルを用いて定性的構造を分析するとともに，実際のマクロ経済データを用いたシミュレーションにより定量的に分析している。一連の研究の中では，交通基盤によるリスク分散機能がもたらす経済成長への効果や，エネルギーリスクがもたらす影響についても分析している。また，インドネシアのメラビ火山を対象に，噴火によって被害と同時に土砂資源がもたらされる経済についても研究を行っている。さらに，防災知識の形成過程と地域の発展の関係についても研究している。本テーマでは未曾有の大災害が起こるたびに新しい知見を学んで対策の革新を計るプロセスをとらえた，新しいR&D（Research & Development）の経済成長モデルを開発している。そこでは社会心理学の知見を取り入れて，住民間の災害伝承や対話の役割にも着目している。また，地域文化やインフラの世代間継承のあり方についても研究を行っている。

### 1.2.4　歴史災害史料解析研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

防災研究において歴史的な災害事例とその対応事例は極めて重要な資料である。特に低頻度で発生する巨大災害の減災のためには，過去に発生した巨大災害の記録を収集，整理，解析し，災害の履歴や，先人が残した災害の教訓，防災・災害対応の知恵を活用することが重要となる。当研究領域では，このような視点に立脚し，歴史時代に発生した災害像，それに対する災害対応，復旧・復興の様子，およびそれらの歴史的な変遷を，考古学，史学，行政学，法学，情報学などの様々な角度から明らかにし，現代の防災へ活用するための研究を行っている。特に，災害資料の充実している近代以降の我が国で発生した災害については，防災に関する法制度の整備と改正の過程を明らかにする研究を行っている。

(1) 大都市圏における巨大災害とその対応の変貌機構に関する研究

安國良一客員教授（住友史料館）は，江戸や京都の火災に関して，近代消防組織の成立以前にあった住民の自衛組織の特質などを研究し，防災組織の歴史的性格を明らかにした。また，1788年の京都大火とその後の社会を対象にして，被災・防災体制・社会不安・経済的衰退と政治との連関を明らかにし，京都の歴史の中に本災害を位置づけ，その復興に関する研究を行った。

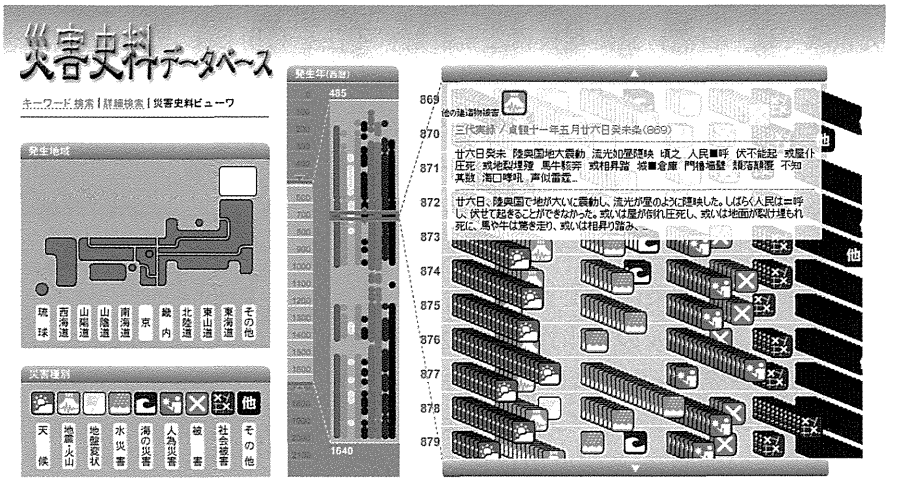
寒川旭客員教授（独立行政法人産業技術総合研究所）は，遺跡に現れた地震痕跡を研究する分野を「地震考古学」として構築し，その中で南海地震の発生履歴・発生史に関する研究，および畿内で有史上最大規模の活断層地震であった1596年慶長伏見地震で発生した現象や被害に関する研究を行った。

武田文男客員教授（本州四国連絡高速道路株式会社）は，自身が行政機関に在職時に発生し，災害対応に従事した災害等の事例を基に，災害対応や法制度の変遷，災害に対して自治体が果たす役割や具体的な取組み，解決すべき課題等について研究を行った。

(2) 巨大災害史と社会へのインパクトに関する研究

わが国固有の日本書紀や続日本書紀をはじめとする古文書には多くの災害情報が記載されている。昭和59年度より，当センターを中心として，文学研究科などの協力のもと，これら膨大な古文書より災害に関する時期や地域などの記述を抽出し，順次現代語への翻訳を行い，年代・地域・災害の種別・記述内容ごとにまとめデータベース化する作業を進めてきた。平成17年度からデータの検索・閲覧システムの開発を行い，誰もがインターネットで容易に検索・閲覧できるよう公開している。

災害に関する記事の抽出は，古代に関しては日本書紀，続日本紀，日本後紀，続日本後紀，日本文徳天皇実録，日本三代実録の六つの正史より，中世に関しては，日本紀略，続史愚抄，百練抄，史料総覧より記事を抽出した。中世までの史料の総数は，平成23年1月現在で，507年以降1615年までの13,632点に上り，そのうち1259年までの現代語訳が完了した。近世に関しては，過去の東海・東南海・南海地震津波災害の事例を収集し，今後の同地震津波防災に活用するという目的に焦点を絞り，1707年宝永地震，1854年安政東海地震および安政南海地震について史料解析を進めている。天皇皇族実録や各藩史料，日本財政経済史料，江戸町触集成，日記などから，各地の地震被害や災害対応の様子，幕府の法令の発出や災害対応政策関連の記述を抽出している。




災害史料データベースの検索・閲覧画面
(http://maple.dpri.kyoto-u.ac.jp/saigaishiryo/)

### 1.2.5 地域災害研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

本研究領域では，自然災害研究協議会が活発な研究活動を展開するために，各地区の災害科学資料センター間で研究ネットワークを構築し，災害の地域性に関する共同研究を推進している。主な研究課題は以下の通りである。

(1) 自然災害全国共同研究のネットワーク化

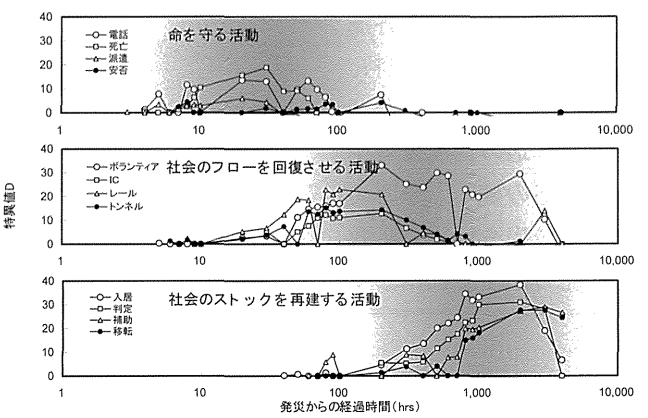
一例として，各地区の災害科学資料センター間のネットワークによって全国的な文献資料情報データベース「SAIGAI」の構築を行っている。わが国における自然災害の抑止・軽減に関する研究は世界的にも高いレベルを有し，多くの優れた研究成果が蓄積されてきた。さらに，行政や研究機関，民間団体などが作成する災害に関する報告書や記録などの資料も膨大な数となっている。これらの分散する災害資料を将来の防災研究に活用するために，本センターでは，その前進である旧防災科学資料センターの設立当初より，国内における中核機関となって災害資料の収集・解析を行っている。登録されているデータは，平成23年1月5日現在で106,036件に達している。データベース「SAIGAI」の検索サービスはインターネットを通じて提供しており，各ユーザーは自由にアクセスすることが可能となっている。

(2) 突発災害調査の企画と調整

一例として，2004年12月24日に発生したスマトラ島沖地震と大津波災害に対して，全国の津波研究者，防災研究者，地域研究者らにより調査団を結成し，世界的な調査協力体制の下で，各地域の分担による被災地現地調査（文部科学省，「平成16年12月26日に発生したスマトラ島沖地震津波災害の全体像の解明」，研究代表者：河田惠昭）を実施した。本調査では，インドネシア，タイ，インド領アンダマン・ニコバル諸島，スリランカ，インド，モルディブの各国沿岸を対象に，それぞれ到達した津波の高さを詳細に測量した。また，人的被害の特徴，各地の家屋や建物の特徴とその被災形態，インフラ・ライフラインの被災状況，港湾・漁港施設や船舶の被害状況，タイ国プーケットなどの観光地・リゾート地における被害と対応，モルディブ国マレなどの低海抜地域での津波来襲状況，住民の津波に関する知識と津波来襲時の行動，行政の災害対応と国際支援の状況等を多地域・多分野にわたり調査し，そこから導いた教訓とあわせてとりまとめた。その結果，当時インド洋の地域では有効な津波対策が行われていなかったことが判明した。加えて津波に関する基本的知識の欠如や警報体制の未整備，遠地において地震の揺れが無かったことが，被害を拡大させる要因となったことが明らかになった。今後は，インド洋沿岸諸国で進められている津波早期警報システムの整備とともに，各国の自助努力として，津波を含む防災教育を推進し，防災知識の普及に継続的に取り組んでいくことが重要である等の教訓が得られた。

(3) 地域防災情報ネットワーク事業の推進

災害時の人間行動や災害復興課題に関する理論を構築するためには，インタビュー，質問紙，ニュース報道，刊行資料など，数値ではなく言語ベースの情報を整理し解析する必要がある。そこで，本研究領域では，自然言語処理技術と統計解析手法を利用して，大量のデジタル言語資料からキーワードを自動的に抽出・可視化し，言語情報の理解を支援するテキストマイニングシステム：TRENDREADER™（トレンドリーダー，TR）の開発とその応用に取り組んでいる。これまでに災害に関するウェブニュース記事のアーカイビング結果にTRを適用して，1）災害過程の理論モデルの妥当性検証，2）国内の危機管理研究者・実務者に向けたキーワード抽出結果のメールマガジン配信による情報収集支援，3）2004年新潟県中越地震と2007年新潟県中越沖地震のキーワードの時系列変遷の比較などを行っている。




2004年新潟県中越地震に関するYahoo!ニュースのTR解析

### 1.2.6 情報ネットワーク研究領域（総合防災研究グループ，巨大災害研究センター）

情報ネットワーク研究領域（国際災害情報ネットワーク領域）では自然災害に関する世界各国の著名な研究者との交流や現地資料の収集および数値，映像，文献データの交換とインターネットなどによるデータベースや防災地理情報などの相互利用を推進して，効率的な国際共同研究を実施している。

世界各国の著名な研究者との交流については，客員教授として各国の著名な研究者の招聘を行っている。2000 ～ 2001年度はマケドニア（旧ユーゴスラビア）のSs。シリル・メソディウス大学地震工学・地震学研究所（Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Ss. Cyril and Methodius University）からゾーラン・ミルシェビッチ Zoran Milutinovic教授を客員教授として招聘した。ミルシェビッチ教授は地震工学・防災対策を専門としており，共同研究としては，米国の衛星DMSPの夜間光の衛星画像を利用した災害前後の地域の明るさの変化を抽出し，早期に被災地を推定するシステムのヨーロッパ地域での利用についての実証研究を実施した。

2002 ～ 2003年度は，元ロサンゼルス市都市計画局長でカリフォルニア州立ポリティクニック大学（California Polytechnic State University）講師のケネス・クラーク・トッピング（Kenneth Clarke Topping）氏を客員教授として招聘した。トッピング教授は都市計画・防災研究を専門としており，共同研究としてはフィリピン・マニラ大都市圏のマリキナ市を対象にステークホルダー参画型での防災戦略計画策定手法の開発を行った。

2004年度は，イリノイ大学アーバナシャンペイン校都市地域計画学科教授（Department of Urban & Regional Planning , College of Fine and Applied Arts, University of Illinois at Urbana-Champaign（滞在当時は准教授）のロバート・ブルース・オシャンスキー　Robert Bruce Olshansky氏を客員教授として招聘した。オシャンスキー教授は，リスク評価・復興計画を専門としており，共同研究としては阪神・淡路大震災後の復興まちづくり，さらには滞在中の2004年に発生した新潟県中越地震の復興についての研究を実施した。

2005年度は，カリフォルニア州特別訓練所教官（California Specialized Training Institute, CSTI）のブルース・ベアード　Bruce Baird氏を客員教授として招聘した。ベアード教授は，危機対応システムを専門としており，ICS（Incident Command System）に基づく標準的な危機対応システムのあり方についての研究を実施した。

2006年度は，ニューヨーク行政研究所所長（Institute of Public Administration, IPA, New York）のエドウィン・デイビッド・マメン　Edwin David Mammen氏を客員教授として招聘した。マメン教授は都市計画，復興計画を専門としており，共同研究としては2001年９月11日に発生した米国同時多発テロ後のニューヨークの復興について，経済復興・復興事業メカニズムという観点からの研究を実施した。

2007年度は，インド都市計画・建築大学名誉教授（School of Planning & Architecture, New Delhi, India）のBijaya Nand Misra氏を客員教授として招聘した。ミスラ教授は都市計画・防災計画を専門としており，共同研究としてはインド・ムンバイにおけるマルチハザード型防災対策のあり方についての研究を実施した。

2008年度は，カナダ・ライアソン大学機械・産業工学部教授（Department of Mechanical and Industrial Engineering, Ryerson University）のリーピン・ファン　Liping FANG教授を客員教授として招聘した。ファン教授は水資源管理を専門としており，Cooperative Water Allocation Model（CWAM）に関する共同研究を実施した。

2009 ～ 10年度は，元カリフォルニア州危機管理局で永年に渡ってカリフォルニア州の危機管理の実務を担当してきたリチャード・カール・アイズナー　Richard Karl Eisner氏を客員教授として招聘した。アイズナー氏は防災計画・危機管理実務を専門としており，危機管理体制・防災まちづくりに関する共同研究を実施した。

# 2. 地震・火山研究グループ

## 2.1 地震災害研究部門（地震・火山研究グループ）

組織・沿革

建築物や土木構造物に代表されるような都市基盤施設には，大地震による強震動を受けても崩壊することなくまた期待される機能を保持しうるよう，十分な耐震性能が付与されなければならない。そのためにはまず，強震動の生成過程の解明およびモデル化を行い，またそれによって生じる構造物の損傷レベルの評価，崩壊機構の解明と損傷制御手法の確立が求められる。この一連の研究課題に，理学と工学，実験・観測と理論，また基礎と応用と，さまざまな視点と手法を駆使，それらの融合を図ることを目的として，平成８年５月の改組で本研究部門は発足した。当時は，強震動地震学研究分野，耐震基礎研究分野，構造物震害研究分野，耐震機構研究分野の４分野であったが，平成17年４月の改組で耐震機構研究分野は，地震防災研究部門に移動となり，現在は３分野の構成となっている。

強震動研究分野は，昭和26年４月に京都大学に防災研究所が附置されるにあたり，「災害の理工学的な基礎研究」をすることを目的とし，第１部門として設置された。その後の変遷を経て，平成17年４月の改組で強震動研究分野となった。平成16年11月より教授岩田知孝,准教授松波孝治の２名体制であったが，改組後の平成19年４月に浅野公之が助教に任用され，現体制となった。その間，平成５年度から釜江克宏（原子炉実験所教授），平成15年度から川辺秀憲（原子炉実験所助教），平成22年度から上林宏敏（原子炉実験所准教授）がそれぞれ現在に至るまで研究担当として研究協力を行ってきた。非常勤講師として，平成11 ～ 13年度は宮武　隆（東京大学地震研究所助教授）が，平成14 ～ 16年度は竹中博士（九州大学大学院理学研究院助教授）が，平成18 ～ 20年度は福山英一（防災科学技術研究所総括主任研究員）が，平成21 ～ 22年度は干場充之（気象研究所室長）が招聘され，研究教育活動に参画した。また21世紀COE研究員として平成15 ～ 16年に山田伸之が研究に参画した。

耐震基礎研究分野は，土木構造物基礎や下部構造に対する総合的な耐震理論の体系化をはかるとともに，地盤調査法や耐震化工法の開発あるいは地下埋設構造に対する合理的な耐震設計法を樹立することを目的として昭和42年６月に発足した。その後の何度かの変遷を経たが，平成17年８月より澤田純男が教授に昇任，平成18年４月には高橋良和が工学研究科より助教授として着任，平成18年２月には後藤浩之が助手に任用された。研究担当は，平成13 ～ 22年度の期間で家村浩和（工学研究科教授），清野純史（工学研究科教授），五十嵐晃（工学研究科准教授）がそれぞれ担当している。また，非常勤講師として，平成13 ～ 14年度に吉田郁政（東電設計㈱），平成15～16年度に堀江佳平（阪神高速道路公団），平成18～20年度に香川敬生（鳥取大学），平成21 ～ 22年度に鍬田泰子（神戸大学）が採用されている。

構造物震害研究分野は，構造物の震害と地盤の動特性との関連性を究明し，地盤－構造物系の合理的な震害軽減の方策を樹てることを主な目的として昭和39年4月に設立された地盤震害研究部門にその沿革を遡る。その後のいくつかの変遷があるが,平成13年４月に豊橋技術科学大学建設工学科より田中仁史が教授として着任，平成16年４月に信州大学工学部社会開発工学科から田村修次が准教授として着任し現在の体制を築いた。研究担当は，平成15年４月から工学研究科河野進准教授となっている。なお，非常勤講師は，平成15年度から17年度までが，倉本洋（豊橋技術科学大学・助教授），平成18年度から20年度までが新井洋（(独）建築研究所主任研究員），平成21年度から22年度までが長谷川光弘（㈱ケイコン顧問）が採用となっている。

### 2.1.1　強震動研究分野（地震・火山研究グループ，地震災害研究部門）

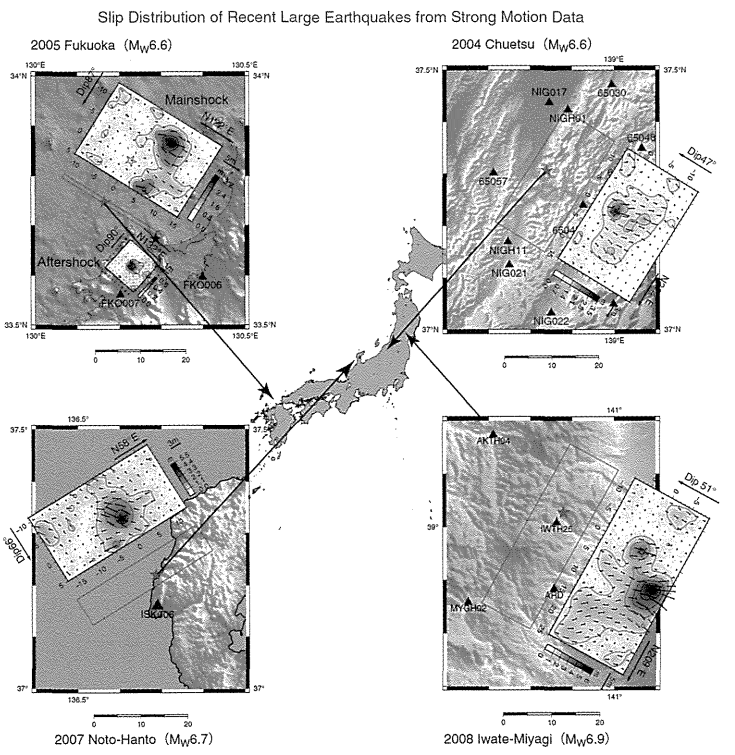
強震動研究分野においては，災害に強い社会づくりのための大地震時の強震動予測の高度化を目的として，強震動観測記録と震源の物理・地震波動理論に基づき，震源からサイトに至るまでの強震動の生成・伝播機構に関する基礎研究を行うとともに，それらに基づいた合理的かつ信頼性の高い強震動予測手法に関する研究を行っている。これらは国や地方自治体等が行う予測地震動作成や地震被害想定にも取り入れられている。研究成果の多くは当分野で修士・博士学位論文の指導を受けた熱心かつ優秀な大学院生たちとともに取り組まれたものである。最近の研究活動の概要は以下の通りである。

(1) 震源での地震波発生機構

浅野・岩田は強震動記録を用いた運動学的な震源インバージョン解析により，被害を及ぼす大地震の不均質な破壊過程を推定する研究を行った。その際，グリーン関数の計算に使用する速度構造モデルを観測点毎に波形モデリングに基づいて与えることで解析の信頼性を向上させるとともに，得られた解の安定性評価に関する指針を与えた。この手法により，2004年新潟県中越地震，2005年福岡県西方沖地震，2007年能登半島地震，2008年岩手・宮城内陸地震の震源断層での詳細な破壊過程が推定され，強震動との関係が議論された。また，岩田はハイブリッドグリーン関数とウェーブレット変換を応用することで従来よりも広帯域（0.1 ～ 4Hz）の震源過程解析手法を新たに開発し，2000年鳥取県西部地震に適用して，短周期地震波はアスペリティの端部で主として生成されているとの結果を得た。

一方，経験的グリーン関数法を用いた広帯域強震動シミュレーションに基づく震源のモデル化に関する研究も進めている。岩田・入倉は広帯域強震動シミュレーションのための強震動生成領域（すべり速度や応力降下量が大きく，強震動を主たる生成源となる領域）を提案し，強震観測網の記録から国内の数多くの地震について強震動生成領域からなる震源断層モデルを同定し，内陸地殻内地震では強震動生成領域の大きさと位置は不均質すべりモデルから得られるアスペリティ領域に対応することを示した。これはアスペリティモデルに基づく強震動予測の有効性を示す重要な成果であり，(3) で行われている強震動予測レシピの根幹をなしている。また，プレート境界地震に関しては，岩田は2005年宮城県沖地震の強震動生成領域をモデル化するとともに，アスペリティと強震動生成領域の空間的関係を議論し，プレート境界地震の強震動予測のための震源断層モデルのプロトタイプを提案した。浅野・岩田・入倉は2003年宮城県沖地震をはじめ多くの中～大規模スラブ内地震の震源モデルを推定し，スラブ内地震の強震動生成領域の面積は内陸地殻内地震のそれらに比べ系統的に小さく，応力降下量が大きいこと，スラブ内地震の強震動生成領域の応力降下量は震源深さに依存することを示した。

岩田・入倉は1999年台湾集集地震を対象として運動学的な手法に基づいて推定された断層破壊過程から，動力学的な震源パラメータを推定し，強度超過は断層面全体で小さかったこと，すべり弱化距離や破壊エネルギーは最終すべり量に比例していることなどを見




強震記録を用いたM7級の国内の地震の断層破壊過程の推定例

出した。また，傾斜した断層の動力学的破壊シミュレーションを差分法で実施する新たな手法を開発し，1999年台湾集集地震の断層北部のすべり継続時間が南部に比べ長いことや上盤と下盤が非対称に運動したことを明らかにし，地表地震断層近傍で観測された大振幅の長周期速度パルスは動力学モデルによって説明できることを示した。

(2) 地震波の伝播・サイト特性

発生確率の高い東南海地震・南海地震などのプレート境界巨大地震時には，大阪などの堆積盆地において，長周期地震動が卓越し，長周期構造物を中心に被害を与えることが予想される。そのため，長周期地震動予測のための地下構造モデルを高度化するための研究が取り組まれた。岩田は，大都市大震災軽減化特別プロジェクト（文部科学省，平成14～18年度）において，既存の物理探査情報や新たな調査結果をコンパイルすることにより，大阪，京都，奈良，近江盆地の堆積盆地地盤速度構造モデル及び西南日本全体の地殻速度構造モデルを構築した。山田・岩田は2004年紀伊半島沖地震前震を対象に地震動シミュレーションを行い，海溝沿いの付加帯に起因する低速度層（sedimentary wedge）をモデル化することが長周期地震動の増幅と伸長を高精度に再現する上で重要であることを明らかにした。岩田は大阪盆地を対象に既存の三次元堆積盆地構造モデルを地震動シミュレーションによって検証し，水平動／上下動スペクトル比は観測点直下の一次元モデルを仮定したものと三次元モデルから計算されたものは卓越周期が異なることを示し，三次元堆積盆地の基盤形状の改良には三次元のモデルシミュレーションに基づく手続きが不可欠であることを提示した。そのため，地震波形インバージョンによって三次元盆地基盤形状を直接推定する手法の開発を進めている。

浅野・岩田は2007年能登半島地震で極大地震動が観測された石川県穴水町において高密度の単点微動観測を行い，1 Hz付近の地震動の増幅に寄与する薄いpeat層の空間的広がりを解明した。また，浅野・岩田は2007年新潟県中越沖地震前後の地震動記録が得られた柏崎刈羽原子力発電所の鉛直アレイ記録を解析し，中越沖地震本震の強震動に伴う表層地盤の非線形化に伴う地震波速度低下を明らかにした。同様に2008年岩手・宮城内陸地震で大加速度が記録された一関西において，非線形化に伴う地震波速度低下をS波速度のみならずP波速度についても示した。松波は2007年能登半島地震や2008年岩手・宮城内陸地震で甚大な被害を受けた地域において，余震観測や地盤構造調査，地盤変状分布の調査などを行い，地震動と地盤災害，構造物被害の関係を検討した。岩田は京都盆地における地震動伝播・増幅特性を研究するため京都市内でのアレイ地震観測や宇治構内での三次元アレイ観測を展開し，各サイトでの地震動特性の分析を進めた。

(3) シナリオ地震に基づく強震動予測

シナリオ地震に基づく強震動予測手法の開発に関する研究が，(1) や (2) でなされた震源過程，地震動伝播特性及びサイト特性に関する研究成果をもとに行われた。入倉は釜江や岩田らとともにアスペリティモデルとスケーリング関係式に基づく内陸地殻内地震の震源断層モデル作成の手続きを強震動予測レシピの形でまとめた。岩田は従来の特性化震源モデルでは十分に検証されていない長大活断層を対象とした特性化震源モデル構築手法についても糸魚川－静岡構造線や濃尾断層系を対象に検討を進めた。南海地震や東南海地震のプレート境界巨大地震の強震動予測について，大阪盆地や大分平野を対象に地下構造モデルと震源モデルを用いた長周期地震動の予測シミュレーションや震源パラメータの違いによるバラツキの検討が岩田によって行われるとともに，予測波の一部が長周期構造物の耐震安全性検討の研究に用いられた。岩田・浅野はスラブ内地震の不均質震源モデルを収集し断層面積及びアスペリティ面積の地震モーメントに対するスケーリング関係式を提案したとともに，スラブ内地震の強震動予測のための特性化震源モデル構築方法を提案し，その検証を行っている。

### 2.1.2 耐震基礎研究分野（地震・火山研究グループ，地震災害研究部門）

基礎研究分野では，地震災害における土木構造物の被害メカニズムを理解するために地震の発生から構造物の応答までの幅広い領域を対象とした研究を行い，地震工学にわたる理論の体系化をはかるとともに，耐震化技術への応用研究を行っている。最近の研究活動の概要は以下の通りである。

(1) 地震動の発生・伝播メカニズムの研究

構造物に作用する地震動は，地震が発生してから地中を波が伝播して表層の地盤を揺らすまで長いプロセスを経たものである。このプロセスの間に様々な影響を受けるために，地震動は地震の特徴や伝播する地殻構造･地盤構造によって異なる特徴を持ち，これが構造物の被害に影響を与える。本分野では，力学的な観点から地震の発生メカニズムや地震動の伝播メカニズムについて研究している。

地震時に断層が破壊する現象を動力学現象としてモデル化して数値解析を行う場合，断層面を跨ぐ変位の不連続性や断層近傍の応力値を高精度に評価する必要がある。そこで，境界法と領域法を本質的に組み合わせた新しい解析手法（境界－領域法：BDM）の開発，拡張有限要素法（X-FEM）の適用などを試みている。このような動力学的な震源破壊現象が実地震に対してどのようであるかを調べるため動力学震源インバージョン手法を開発したが，推定するパラメータ間に本質的にトレードオフが存在することが明らかとなったため，その現実的な適用性については検討しているところである。

液状化地盤を伝播する波の特徴についても検討している。強震時における水平動と上下動の相互作用の影響を調べるため，飽和・不飽和地盤モデルについて三次元有効応力応答解析を行った。その結果，不飽和地盤モデルでは，上下動の影響により有効平均主応力が変化し，上下動成分がダイレタンシーの効果を介して水平動成分に現れていることが分かった。また，液状化地盤の地表面に発生することが予想される重力波の存在について，数値解析による検討を行った。相対的に重力の影響が高くなると，線形の低剛性媒質で重力の影響を受けるフェーズが発達することが確かめられた。

その他，浅層地盤を対象とした小規模な反射探査システムの開発，水平地盤を伝播する波に対する保存量，地震動の類似性評価法などの研究を実施している。

(2) 構造物の耐震性能の研究

地震の揺れに対して土木構造物がどのように応答するのか，またどのような揺れに耐えることができるのかなどを把握するためには，コンクリートなど構造物を形作る基本的な材料の力学的な挙動や，柱や梁などの部材の動きについて分析すること，橋梁など構造物全体が構成するシステムの応答を知ることなど，小さな視点から大きな視点まで様々なスケールで構造物の動的特性を把握する必要がある。本分野では，実験や数値解析を利用して構造物の耐震性能の解明に取り組んでいる。

地震時にRC橋脚がどのような挙動をするかについて，実験的な研究を行っている。防災研究所内にある三次元振動台による振動実験や，防災科学技術研究所兵庫耐震研究センターの三次元震動台（E-defense）での大規模な実験を行った。この実験では16体の縮小RC橋脚を一斉に動的加振することで一様な入力を保証し，RC橋脚の材料や製作誤差に起因する動的応答のばらつきを直接評価することに成功した（写真）。また，実際に使用した部材のばらつきを直接測定し，それを用いた解析の動的応答のばらつきと実験のばらつきとを比較して，そのばらつきの要因について検討している。

実験システムについても研究を進めている。耐震実験を柔軟にモデル化することができるOpenFrescoを開発し，米国カリフォルニア大学バークレー校と京都大学を結んだ分散ハイブリッド実験を実施した。両大学の実験施設を利用し，かつ数値解析部にはOpenSeesによるファイバーモデルを適用することにより，部材挙動の理解度に応じた適切なモデルを選択して解析を行うことが可能となった。また，地盤－基礎－構造物系の動的相互作用を小規模な模型実験で検討するために，防災研究所内の遠心載荷装置にハイブリッド実験システムを導入するための実証実験を行っている。

その他，X線CT法を用いてコンクリート供試体内部のミクロ構造の抽出とその配置がマクロな力学特

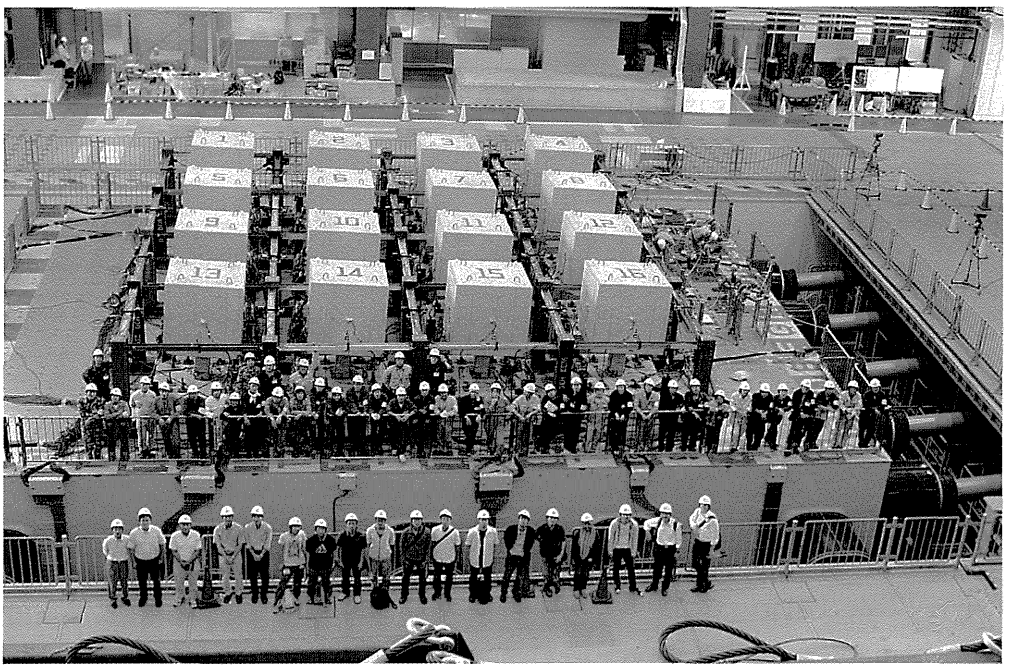
性にどのような影響を与えるかについての検討を進めるための実験的・解析的手法の開発，面圧・速度に加えて温度依存性を持たせた滑り摩擦支承のモデル化に関する研究，また土構造物である盛土を対象として土の引張破壊が全体の破壊性状に対して及ぼす影響に関する研究などを進めている。

(3) 次世代耐震化技術の開発研究

阪神・淡路大震災をはじめとする近年の地震災害の教訓を受けて，構造物に要求される耐震性能のレベルは増加を続けている。従来の耐震化手法に基づいて対策を考えると，部材の断面を増やす，高強度の材料を使用するなど建設コストが増加する傾向にある。本分野では，今までにない新しい機構を研究・開発して，安価で高性能な耐震対策の実現を目指して研究を進めている。

柱構造に対する提案として，矩形断面の柱を鉛直軸方向に分割し，さらに側方からの拘束力を与えて分割面で摩擦力を発揮させることにより大きな変形性能と減衰を付加する新しい構造を開発した。まず，模型実験によって様々な摩擦部材や拘束力による性能の違いを検討し，さらに数値シミュレーションを行い，実験の妥当性を検討した。また，UBRC（アンボンド芯材入り鉄筋コンクリート）構造に着目し，純ねじり載荷試験からねじりモーメントの変化と主筋および帯筋のひずみ分布を対応付け，ねじり挙動に関する基礎的なデータを収集した。

地震時のスロッシング現象を抑制する方法として，円筒型タンク内にスリットを持つ遮閉板の開発を行った。模型実験及び数値解析を実施することにより，遮閉板によるスロッシング抑制メカニズムを検討し，最も効果的なスリット配置を提案した。また，杭基礎をもつ鉄道高架橋を有限要素法によりモデル化し，杭の周辺摩擦力で構造物を支持する摩擦杭基礎と先端支持杭基礎について地震応答解析を行い，摩擦杭基礎の有する免震効果について検討した。その結果，摩擦杭では支持杭に比べて地震時に長周期化および高減衰化することにより，免震効果が得られることが確認された。



16体縮小RC橋脚一斉加振実験

### 2.1.3　構造物震害研究分野（地震・火山研究グループ，地震災害研究部門）

構造物震害研究分野は，建築構造物，主として鉄筋コンクリート構造，基礎構造，地盤および上部構造との連成問題の解明などに重点をおき地震災害の防止・軽減を図ること，また最近は，$CO_2$の削減および構造体重量軽減による耐震性向上を目的としてプレストレスト集成材スラブの開発研究を行っている。

(1) 大空間曲面構造物の動特性および地震応答性状の解明と設計規範の確立

社会生活の高度化と複雑多様化に伴って需要の高まった大空間を覆う建築－シェル・空間構造，膜構造，吊り構造等が風，地震等の動的外乱を受ける場合の動特性を明確にし，特に地震動に対する合理的な設計法を確立することを主目的として理論的解析手法と有限要素法等の数値解析手法により研究を行っている。一方，ワイヤー材を骨組みとする可変建築構造の可能性を求めて模型実験を行い，その可変パターンの力学的解明を行うとともに災害時の緊急避難施設（架設居住テント，架設ドームなど）への応用を追及した。

(2) 中高層建築物の大幅な重量軽減を目的としたプレストレスト集成材床スラブシステムの技術開発

$CO_2$の削減および構造体重量軽減による耐震性向上を目的として，新しいスラブシステムを提案，開発を行っている。まず，プレストレスト集成材曲げ部材の力学特性評価し，プレストレス力を導入可能な矩形またはT形断面集成材梁の開発を行った。現在は，その長期荷重下でのたわみ特性を把握するため，クリープ試験を実施している。

(3) 杭基礎で支持された曲げ降伏型RC連層耐震壁の地震時抵抗機構の解明

従来は，基礎と上部構造を一体化したものとしての実験及び解析は，経費と加力および制御装置の限界からほとんど行われなかった。本研究では，鉄筋コンクリート造連層耐震壁+床スラブ（曲げ協力幅を設定）を杭基礎に連結し地震時水平加力実験を行うとともに，FEM解析を用いてその連成挙動を理論的に追跡，またストラット＆タイモデルなどのマクロモデル等を用いた実用的耐震設計手法の確立を行った。

(4) 偏在開口を有するRC耐震壁のせん断耐力評価

現実の鉄筋コンクリート造耐震壁には，窓，入口，ダクト，配管などの多くの開口が存在する。その耐力および剛性評価に当たっては，開口周比をベースにした略算法が用いられてきたが，解析上の包絡開口としての扱い，隣戸避難開口などの隅角部開口の扱いなどが不明であった。本研究では，FEM解析およびストラット＆タイモデルなどのマクロモデルを用いて，その剛性および耐力の実用的評価法を確立した。

(5) ポリケトン製連続繊維シートを用いたRC柱の耐震補強に関する実験的研究

耐震診断の結果，柱耐力が不足すると判定された鉄筋コンクリートフレーム構造において，その補強方法はいくつかあるが，本研究では，新たに開発された廉価なポリケトン製連続繊維シートを巻きつけることによってその耐力確保を目的とした研究を行いその有効性を示した。

(6) 地盤－杭－構造物の地震応答特性

根入れされた建物の基礎部に作用する土圧，摩擦力は，杭応力に大きな影響を及ぼす。しかし，基礎の根入れ効果の研究例は極めて少なかった。そこで，基礎部に超小型2方向ロードセルを設置することで，基礎根入れ部に作用する土圧，摩擦力を直接計測する手法を提案するとともに，地盤，上部構造物の固有周期，杭剛性をパラメーターに遠心載荷実験を行い，基礎の根入れ効果が杭に安全側または危険側に作用する条件，土圧や側面摩擦力のメカニズムを検討した。さらに，これらの結果をふまえ，基礎の根入れ効果を考慮した地盤－杭－構造物系の耐震性能評価法の提案を行っている。また，RC杭を用いた大型振動台実験に基づいて，液状化地盤においてRC杭がどのように破壊し，杭が破壊した後，上部構造物がどのように挙動するかも検討し，杭基礎の2次設計にむけての基礎的な知見を得ている。

(7) 地盤の不均一性評価

人工的に地表面を加振しアレイ観測で波の到来方向を計測することで，簡便に局所的な軟弱地盤の存

在を評価する手法を開発した。加振点と観測アレイの間に局所的軟弱地盤があると波の到来方向はばらつくこと，局所的軟弱地盤深さは，波の到来方向がばらつく最大波長の1／4～1／3程度であることを明らかにした。これから，ボーリング等なしに，局所的な軟弱地盤の位置と深さを把握できることを示した。

(8) 大地震時における直接基礎建物の衝撃上下動

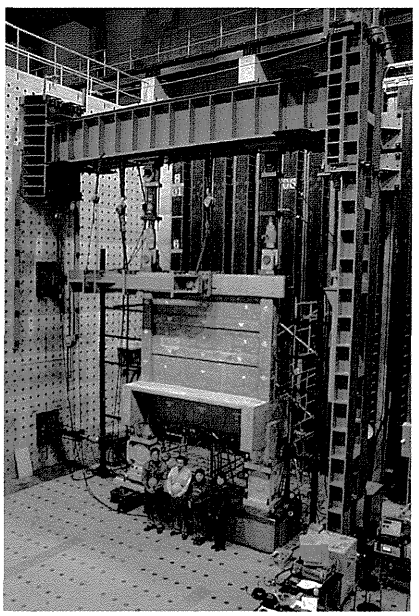
遠心載荷実験に基づき，大地震時における直接基礎の浮上りによる鉛直加速度を，基礎の根入れの有無，基礎壁面の粗さをパラメーターにして検討した。その結果，浮上がった基礎が地盤と衝突することで1 gを超える大きい鉛直加速度が発生すること，その振幅は，基礎の重心位置の変化にともなう誘発上下動よりも大きいことを示した。また，根入れの有無，基礎壁面の粗さが衝撃上下動に及ぼす影響を明らかにした。

(9) 地名と地震被害との関係

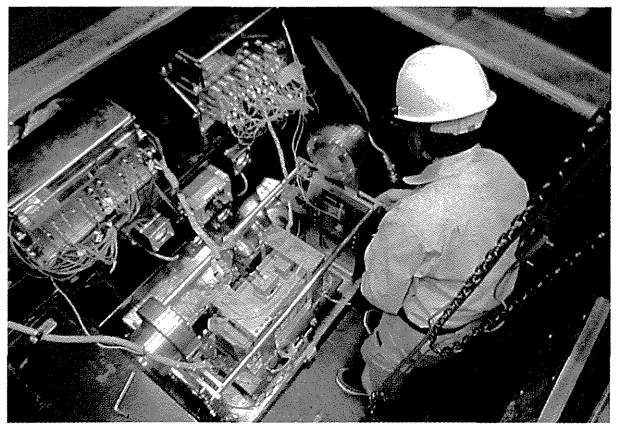
地名は，その土地の歴史をあらわすと言われている。地名の中には，地形や地質に由来するものがある。そのため，地名から，ある程度の精度で地盤条件を推定できるとされている。また，地形や地質は自然災害と密接な関係があるために，地名から自然災害に対する危険度を，ある程度の精度で推定できることが指摘されている。しかし，災害危険度の高い地名とそれ以外の地名で，災害の発生状況にどの程度違いがあるかを検討した例は少ない。そこで1847年善光寺地震における家屋被害箇所・山崩れ箇所と地名を比較し，地名による災害危険度の信頼性を検討した。その結果，災害地名・崩壊地名において家屋被害・山崩れが発生した割合は，一般地名においてそれらが発生した割合に比べて1.5倍程度大きいことが分かった。したがって，地名と地震災害の危険度の間には，ある程度相関があると考えられる。

(10) 残置杭が新設杭の鉛直支持力に及ぼす影響

近年，日本の都市では大規模な再開発が進んでいる。多くの都市は軟弱地盤に位置し，杭基礎を用いた建築物が多い。そのため，建築物を建替えする際，既存建築物の杭の処理が問題になる。本研究では，地盤に残置された杭が新設杭の鉛直支持力に及ぼす影響を，新規杭の表面粗さや残置杭（2×2）の有無をパラメーターにして，遠心場における新規杭の静的鉛直載荷実験を行い，残置杭が新規杭の周面摩擦力と先端荷重に及ぼす影響を検討した。その結果，新規杭の表面が滑らかな場合，残置杭が新規杭の周面摩擦力および先端荷重に及ぼす影響は小さいこと，新規杭の表面が粗い場合，残置杭によって，杭頭変位0.1Dで新規杭の周面摩擦力が約2割増加することが分かった。



杭基礎で支持されたRC連層耐震壁の地震時水平加力実験



地盤－杭－構造物系の遠心載荷実験

## 2.2 地震防災研究部門（地震・火山研究グループ）

組織・沿革

地震防災研究部門は，平成17年４月の防災研究所の改組に伴い，地震予知研究センター・地震発生機構研究領域及び同センター・地震テクトニクス研究領域と地震災害研究部門・耐震機構研究分野を統合し，以下の３研究分野で構成される研究部門として発足し，地震防災のうち特に「災害の長期的予防」を命題として，大地震が起こる過程を長期的予測に沿って検討する研究と，きたるべき大地震に向けて社会が息長く続けるべき耐震対策を提案する研究を展開している。

地震発生機構研究分野は，MORI, James Jiro教授，渡辺邦彦助教授，宮澤理稔助手でスタートし，地震波形，地殻変動，その他地球物理学的記録の解析により，地震発生の物理に関しての研究を推進し，地震の発生予測･予知や強震動評価や地震早期警報に貢献する研究を推進している。当分野の構成員は，平成19年３月末の渡辺邦彦准教授の定年退職に伴い同年６月より地震予知研究センター地震予知情報研究領域助教の大見士朗が准教授に昇任，また平成21年２月に宮澤理稔助教は当部門の地震テクトニクス研究分野の准教授として昇任している。また防災研究所特別研究員として山田真澄（平成19年４月～平成23年３月）と朴舜千（平成19年４～12月）が研究活動に参画した。

地震テクトニクス研究分野は，大志万直人教授，西上欽也助教授，吉村令慧助手でスタートし，地震学，地球電磁気学等の地球物理学的な手法により，地殻の不均質構造に関する研究，地震発生場の研究，さらに長期予測の視点に立った地震発生準備過程の研究などを推進することにより，地震災害の軽減に寄与することをめざしている。特に沈み込むプレート境界周辺や内陸部での下部地殻周辺の構造の不均質性を明らかにすることにより，地震発生場への応力蓄積過程の解明を目指した研究を推進している。当分野の構成員は，平成20年４月に西上欽也准教授が，地震予知研究センター地震予知情報研究領域の教授に昇任，さらに平成21年２月には，地震発生機構研究分野助教の宮澤理稔が准教授として昇任し，同年４月に東京大学地震研究所准教授に着任した。当研究分野の非常勤講師として，平成18～19年度には孫文科（東京大学地震研究所准教授），平成20年度には後藤忠徳（海洋研究開発機構技術研究主任），さらに平成21～22年度は笠谷貴史（海洋研究開発機構技術研究副主任）を任用している。また研究担当は平成21年度より藤浩明（理学研究科准教授）と後藤忠徳（工学研究科准教授）がそれぞれ担当している。また機関研究員として山﨑健一（平成20年10月～22年２月）が研究活動に参画した。

耐震機構研究分野は，中島正愛教授，吹田啓一郎助教授でスタートし，地震発生時にも人命保全と生活の質を確保し，また物的被害を最小限にとどめるための建設技術の洗練を，既存建物の地震時脆弱性評価法，耐震改修技術，安全性・機能性新材料や構法開発を基軸として推進している。当分野の構成員は，平成18年４月に吹田啓一郎助教授が工学研究科准教授として転出し，平成19年４月には日高桃子が九州大学大学院助教より当研究分野の准教授として着任したが平成22年１月に逝去した。当研究分野の非常勤講師として，平成17年度に岩田衛（神奈川大学工学部教授）を，平成18年度に福田伸夫（名古屋大学大学院環境学研究科教授）を，また平成19～20年度に北村春幸（東京理科大学理工学部教授）を，さらに平成21～22年度には福山洋（建築研究所上席研究員）を任用している。また，研究担当は，竹脇出（平成17～18年度：工学研究科教授），辻聖晃（平成19～21年度：工学研究科准教授）らがそれぞれ担当している。また機関研究員として周鋒（平成17年12月～平成18年３月）紀暁東（平成19年10月～平成20年９月）崔瑤（平成21年11月～平成22年３月）らが研究活動に参画した。

### 2.2.1 地震発生機構研究分野（地震・火山研究グループ，地震防災研究部門）

地震発生機構研究分野は，地震波形，地殻変動，その他地球物理学的記録を解析することで，地震の震源で何が起きているのかを明らかにすべく研究を行っている。地震の震源について理解を深めることにより，地震による被害の予測や，地震予知の試みに貢献することを目標としている。おもな研究課題は以下のとおりである。

(1) 台湾車籠埔断層掘削プロジェクト

台湾Chelungpu断層において，1999年集集地震を発生させた地震断層を貫く深層掘削の国際プロジェクトに参画している。ここでは，深さ1.1kmの位置で断層を貫くボアホール中で温度を測定している。この断層では1999年集集地震の際に，8～10mもの大きな食い違いが生じた。このような大地震の食い違いで生じた摩擦熱が，現在どれくらい残っているかを試験的に測定している。また，同断層に限らず，地震発生直後の断層の物性を調査するための緊急掘削を立案するための国際プロジェクトに参画している。

(2) 断層のモニタリング

兵庫県南部を横切る山崎断層では，大きな被害地震が発生する可能性が高まっていると考えられている。ここをフィールドとして通常の地震観測と地殻変動観測を続け，微小地震の研究を行うことに加え，新たな観測として，井戸の中にハイドロホンを入れ極微小地震を記録し，水圧と水温も測定している。これらの観測によって，内陸活断層における地震発生に至る準備過程の一端を明らかにすることを目標としている。

(3) 地震被害調査

国内外における地震発生直後に，被災地での被害調査を行うことで，地震発生時の揺れの強さや，地震の特徴，地盤構造を調査している。これまでに調査を行った地震としては，2007年能登半島地震，2007年新潟県中越沖地震，2008年中国四川地震，2008年岩手・宮城内陸地震，2009年イタリア中部（L'Aquila）地震，2010年中国青海地震，などがある。

(4) 緊急地震速報に関する研究

本研究では，緊急地震速報システムの高度利用に向けて，正確で高速なアルゴリズムを開発し，緊急地震速報を利用してリアルタイムで地震被害を推定することを目標としている。これまでに発信された緊急地震速報の解析を行う傍ら，断層の有限性を考慮した大地震に対する緊急地震速報システムの開発，都市直下で発生する地震に対する緊急地震速報システムの開発，緊急地震速報を利用した構造物の即時地震被害予測手法の開発等を行っている。

(5) 誘発地震に関する研究

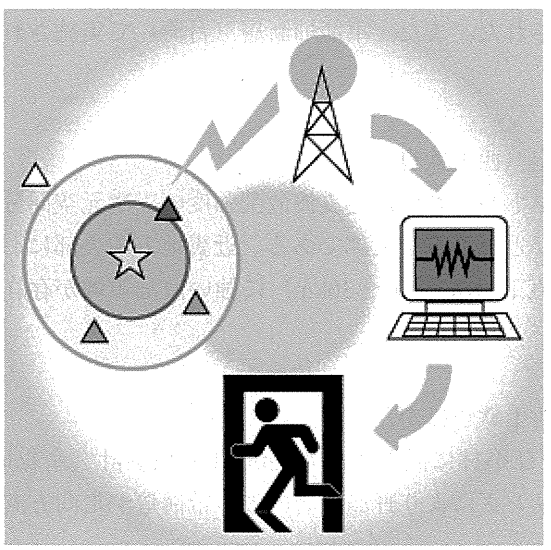
はるか遠方で発生した大地震の地震波が日本列島を通過する際に，小規模な地震を誘発する現象を調べることで，地震発生場の応力状態等の，地震発生メカニズムを解明する研究を行っている。

(6) 地震発生予測モデルの検証実験への参加

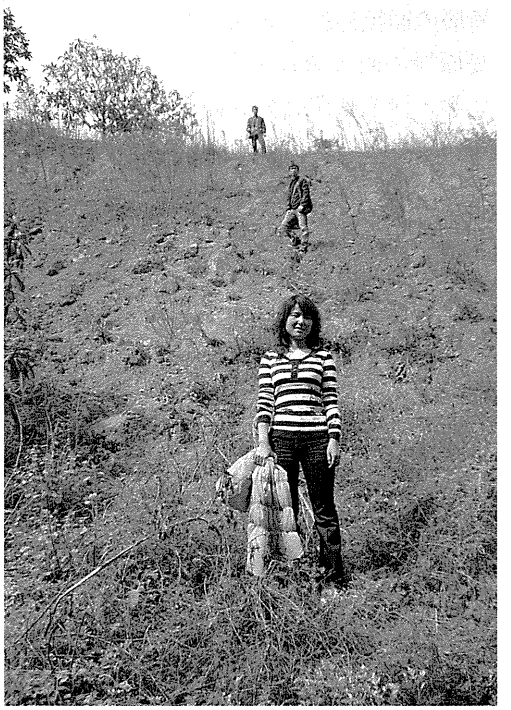
統計モデルや物理モデルに基づく地震活動予測手法を活用した，今後の地震予知研究で基準となるような，“地震発生予測標準モデル”の構築と，その性能を評価する検証実験へ参画している。本分野で構築したモデルは，2010年度の国内関係機関が参加した検証実験で最高の評価を得ている。

(7) 地下構造のモニタリング

微小地震観測網で記録される常時雑微動のデータに，地震波干渉法の技術を適用して，地震発生層からの反射信号の検出や，各種物性の時間変化の検出を試みている。前者としては，地殻内反射面やモホ面，さらには沈み込むプレート上面等からの信号の検出を目指している。後者では，地震波速度構造，減衰構造，異方性等の物性の時間変化の検出を試みている。これらの目指すところは，地震発生前後における，地震発生場の種々の物性の変化を検出し，地震発生の準備過程の解明や，地震発生予測に資することである。



強震動に対する早期警報の開発



2008年中国四川地震で出現した11mの断層のずれ



2009年イタリア・アクイラ地震によるオンナ村での被害

### 2.2.2 地震テクトニクス研究分野（地震・火山研究グループ，地震防災研究部門）

地震テクトニクス研究分野では，沈み込むプレート境界周辺や内陸部での下部地殻周辺の構造の不均質性を明らかにすることにより，地震発生場への応力蓄積過程の解明をめざした研究を推進している。

地震テクトニクス研究分野では，1995年兵庫県南部地震の発生後に野島断層南端部分で掘削された500m，800m，および1,800m孔を用いた観測施設（野島断層観測室）を使用し，注水試験をはじめとするさまざまの全国共同的な野外実験･観測をもとにした研究も実施してきた。また，地殻・マントル上部の不均質性を明らかにするため，地震学的手法と電磁気学的手法を活用してさまざまな地域での観測研究を実施した。特に，比抵抗構造の研究においては，陸域だけではなく，海域での観測も実施した。

(1) 断層の回復過程の研究（大志万直人・西上欽也・吉村令慧ほか）

野島断層の回復過程を調べるため，野島1,800m孔において，平成18年度と平成20年度に注水実験を全国大学，研究機関との共同研究として実施した。800m孔における地下水位変化および歪の変動から推定した岩盤の透水係数，地表での流動電位変化から推定した透水性パラメータの時間変化により，野島断層の回復過程が2003年頃に一段落したことが推定された。また，車籠埔断層（台湾）で実施された注水実験の成果との比較検討なども行われた。

(2) 散乱波トモグラフィーによる地殻不均質構造の推定（西上欽也ほか）

コーダ波エンベロープ解析により，地殻・最上部マントルにおける地震波散乱強度の三次元空間分布を推定した。解析を行った地域は，跡津川断層系および近畿地方中央部である。近畿地方中央部における解析では，丹波山地周辺の活発な微小地震活動域の直下（深さ20 ～ 30km）に強い散乱領域が存在すること推定された。

(3) 断層トラップ波を用いた断層破砕帯構造の推定（西上欽也ほか）

野島断層破砕帯に設置された1,800m孔内地震計および平林に設置された720m孔内地震計（産総研）のデータから断層トラップ波を検出し，その波形モデリングにより野島断層の破砕帯構造が走向方向に変化することを示した。

(4) 山陰地域での地殻深部比抵抗構造の研究（大志万直人・吉村令慧ほか）

山陰地域で見出された地殻下部の低比抵抗領域の北限およびその下限を確認するため，平成18年度から平成21年度にかけて２本の測線に沿った電磁気観測を鳥取大学，（独）海洋研究開発機構，富山大学，神戸大学等と共同して実施した。1）鳥取県と兵庫県の県境付近沖の海域（経度134.3°Eに沿った測線）を含む測線と，2）隠岐諸島周辺海域（経度133.4°Eに沿った測線）の日本海を含む測線である。これらの測線に沿って，海域では海底磁力電位差計（OBEM），および海底地電位差計（OBE）を用いた観測を，また，陸域においては広帯域MT観測，ULF-MT観測装置を用いた長周期MT観測を併用した観測を実施した。

(5) 震源域および活断層周辺での電気比抵抗構造の不均質性の把握（吉村令慧・大志万直人）

トルコ北アナトリア断層西部域の内1999年イズミット地震断層周辺地域及びその延長部，辺花折断層・琵琶湖西岸断層周辺，跡津川断層周辺，2007年能登半島地震震源域周辺，および，糸魚川－静岡構造線断層帯において広帯域MT観測を実施して，精密比抵抗構造を推定した。その結果，それぞれ下部地殻周辺に低比抵抗領域が見出されるなど，地震発生域周辺の特徴的な地殻不均質性を抽出することができた。

さらに，紀伊半島の低周波微動発生粋周辺でも広帯域MT観測を実施し，低周波微動発生域周辺で，顕著な低比抵抗体が推定され，地殻流体の存在を強く示唆する結果が得られた。

これらの観測の内トルコでの観測研究は，トルコ・ボアジチ大学カンディリ観測所，東京工業大学，(独)海洋研究開発機構との共同研究として，また辺花折断層・琵琶湖西岸断層周辺の観測研究を除く，それ以外の観測研究は全国の大学等との共同研究として実施された。

(6) ネットワークMT法による広域比抵抗構造の研究（吉村令慧・大志万直人）

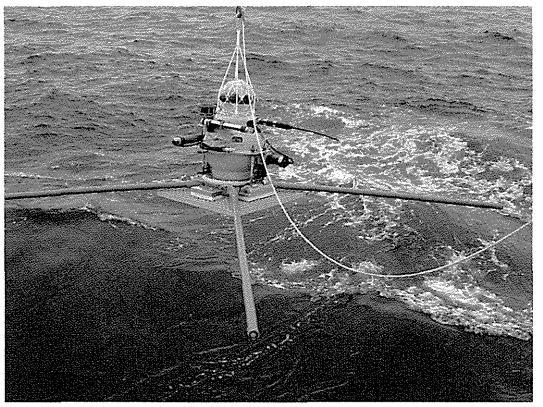
平成17年度以降，東京大学地震研究所をはじめとする全国大学共同で，新潟－神戸歪集中帯を対象とする大規模比抵抗構造調査を継続した。これに併せて，上宝観測所で地磁気3成分連続観測を実施した。また，長野県西部地震震源断層の北東端周辺ならびに，御嶽山頂上部において自然電位観測を実施したが，これによって得られた電位異常分布の時間変化をモニタリングするために，長基線電場観測を継続している。

(7) 全磁力連続観測の実施（山﨑健一・大志万直人・吉村令慧）

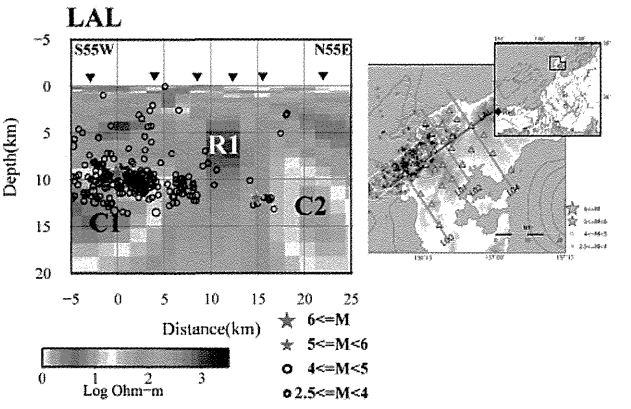
日本全国の全磁力連続観測データをもとに，標準地磁気経年変化モデルについての基礎的検討を行なってきたが，地磁気データ取得のため，全磁力連続観測を継続した。また，地殻活動に伴う局所的地磁気変化検出のため，伊豆半島伊東周辺での地磁気全磁力の連続観測も平成21年3月まで継続した。

(8) 長野県西部地震震源域周辺での電磁気観測（吉村令慧・大志万直人）

平成17・18年度に，長野県西部地震震源断層の北東端周辺ならびに，御嶽山頂上部において自然電位観測を実施した。これまで得られた電位異常の時間変化をモニタリングするために，平成18年度にNTTメタリック専用線を利用した電位差連続観測網を構築し，データ取得を継続している。全磁力連続観測も継続した。また，平成20年度には長野県西部地震震源域周辺で稠密AMT観測を実施し，三次元的な比抵抗構造を求めた。



日本海鳥取県沖で使用した海底電位差計(ONEM)




2007年能登半島地震震源域周辺での比抵抗構造

### 2.2.3 耐震構造研究分野（地震・火山研究グループ，地震防災研究部門）

研究活動

耐震構造研究分野では，主として建築構造物を対象に，その耐震性能を理論と実験の両面から明らかにするとともに，より高度な耐震設計法の確立をめざすことを研究の命題としている。特に最近では，グローバル化や高機能化等に代表される近年の社会変化に適合する建築構造物とその耐震設計のあるべき姿という視点から，人命保護を謳う安全性はもとより，機能性，事業継続性，快適性を確保するための構造的要件の同定と，これら性能を向上させるための構造システムの開発に取り組んでいる。2005年の研究所改組から現在に至るまでの研究とその成果の概要は以下の通りである。

(1) 鋼構造建築物の損傷と最終崩壊

鋼構造建築物が極大地震を受けたときに損傷しそして最終的に崩壊に至る全過程を，実大もしくはそれに準じる大型試験体に対する準静的載荷実験，ハイブリッドオンライン実験，振動台実験によって再現し，損傷の開始と進展やそれに伴う応力の再分配，そして最終崩壊に至るまでの実験データを獲得した（図1）。またこれらデータを精緻な数値解析と照合することから，数値解析が鋼構造建築物の崩壊に対して有する予測精度を検証した。いわゆる崩壊機構は唯一ではなく，主要部材の劣化に応じて刻々と変化してゆくこと，とりわけ柱と梁から構成される鋼構造骨組においては，柱梁耐力比を大きくとって梁降伏形の崩壊機構をめざす場合においても，柱脚部の劣化が最下層（一層）崩壊を誘発しがちなことを突き止めた。また鋼構造建築物の崩壊に対する余裕度（通常の耐震設計で想定される地震力に対して，構造物を完全に崩壊させる地震力がもつ大きさ）は，柱脚の復元力特性，特に劣化抑止特性に支配的されることを，一連の数値解析から導いた。

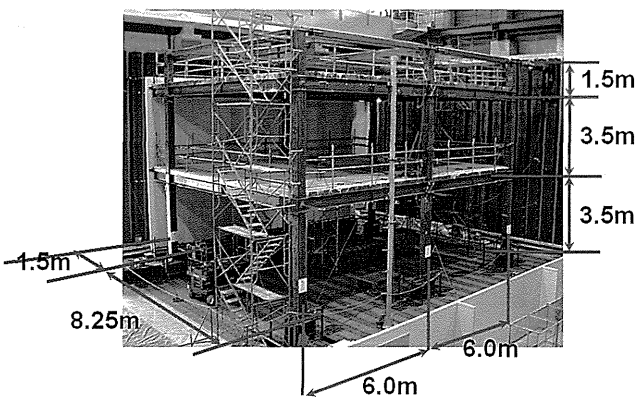



図1 実大3層鋼構造骨組崩壊実験に用いた試験体

(2) 建築物における非構造部材の損傷と非構造部材が地震応答に及ぼす影響

建築物は一般に，柱や梁からなる主要構造体と，外装材，内装材，天井等の非構造部材から構成され，通常の耐震設計では，非構造部材は地震への抵抗要素とは見なされていない。ところが，これら非構造部材は構造要素と一体となって地震に抵抗し，また一体となって動くことから非構造部材自身も相当の損傷を受けること，さらに非構造部材の損傷が建築物に要求される機能を著しく損ないがちであることが，近年の被害地震から露見した。典型的な外装材（ALC版），内装材（乾式間仕切り壁，天井）を対象とした準静的実験と振動台実験から，これら非構造部材が有する変形特性，耐力特性，減衰特性を明らかにした。また，これら特性に基づいた非構造部材復元力モデルを構築することから，構造物応答に及ぼす非構造部材の影響を推定する手順を考案した。さらに，免震病院を模擬した実大規模振動台実験から，病院内の医療機器類の地震応答特性と損傷性状を検討し，特に医療機器に特有な（移動の便に供するための）キャスターが医療機器の応答を支配することを明らかにした。

(3) 構造物の地震応答を再現するためのハイブリッドオンライン実験

構造物の地震応答，地震による損傷，さらには崩壊を実験的に再現するための手法の一つに，直接積分法による数値解析と準静的実験を組み合わせたハイブリッドオンライン実験がある。この実験手法にサブストラクチャ法の考え方を導入することによって，対象とする構造物を複数の部分に分割し，ある部分は精密な有限要素法解析で，ある部分は実際の準静的実験によって，さらに実験する部分を複数設定しそれぞれを異なる試験場で実験するという，本実験手法の汎用化をはかった。また各部分における解析・実験の自由度を確保するために，それぞれの部分を司る解析や実験は自己完結し，互いのデータのやりとりを最低限に留めつつ全体構造物に対する応答を導く新たな解析手法を開発した。ここで開発した実験手法を，鋼構造建築物の崩壊や免震構造物の三次元応答のシミュレーションに適用した。

(4) 新しい耐震部材や耐震構造システム

安全性はもとより機能性や継続性を確保するための新しい構造システム開発の一環として，大地震後にも残留変形がなく真っ直ぐに戻るというセルフセンタリング機能を有する構造形式を想定し，柱脚にセルフセンタリング機能を付与する方法と，芯柱とPCより線を使って構造物全体のセフルセンタリング性を確保する方法を提案するとともに，これらの方法の妥当性を準静的実験やハイブリッドオンライン実験から検証した。また鋼構造建築物に対する制振機構の一つであるスリット入り鋼板耐震壁に着目し，この鋼板が被る最大変形とそれに伴うスリットの構面外変形量を関係づけることによって，地震直後に当該構造物が受けた最大変形を即座に推定するという，構造物の損傷検知に資する構造部材の開発にも取り組んでいる(図２)。さらに将来の大地震に対する予防策の切り札とされる耐震補強に関連して，鋼繊維補強セメント材料を用いて鋼構造柱脚や柱脚接合部の強度向上を図る方法や，木パネルで補剛した超薄型鋼板耐震壁の開発にも着手している。

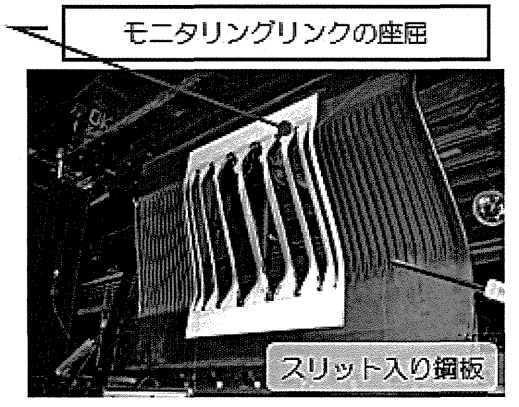



図２　損傷検知機構が付与された鋼板耐震壁

(5) 人材の育成と成果の公表

上記の研究は，科学研究費補助金，防災研究所共同研究，21世紀COEプログラム（「災害学理の究明と防災学の究明」），（独）防災科学技術研究所を始めとする公的研究機関との共同研究等によって遂行された。またこれら研究に若手研究者（ポスドク）や大学院生を参画させることによって，人材の育成に努めている。2005年から現在までの５年間に，日本学術振興会特別研究員のべ８名，その他の予算による特定研究員のべ５名が研究活動に従事するとともに，11名の大学院生が博士号を，20名の大学院生が修士号を取得した。これらの若手研究者・大学院生の相当数は教育・研究者としての道を選び，現時点において７名が国内で８名が国外で，それぞれ常勤教育・研究職に就いている。また研究成果の国際発信と国際認知を心がけ，過去５年間に60編の査読付き論文を公表，うち25編をSCIジャーナルに発表した。

## 2.3 地震予知研究センター（地震・火山研究グループ）

組織・沿革

地震予知研究センターは，平成2（1990）年6月，防災研究所所属の3研究部門と5観測所および理学部所属の地震予知観測地域センターと3観測所を統合・再編成し，新たに防災研究所附属施設として設置された。本研究センターは，固体地球科学を基礎とした多くの研究分野の緊密な協力によって，地震予知に関する基礎研究と技術開発を行うとともに，地震発生のメカニズムを解明し，最終的に地震予知手法を確立し，地震災害の軽減に資することを目的としている。平成8（1996）年，防災研究所が全国共同利用研究所に改組されたことに伴い，本研究センターも9研究領域（内客員1）と8観測所により構成されることとなった。また，巨大災害研究センターへ助手定員1名を移籍し，地震防災関連の研究との緊密な連携を行うことになった。さらに，平成17（2005）年4月第1期中期計画を確実にかつ速やかに実施するための改組に伴い，地震防災関連の研究をさらに進めるため，2研究領域が地震防災研究部門へ移行され，7研究領域（海溝型地震・内陸地震・地殻活動・地震予知情報・地球計測・リアルタイム総合観測・地球物性研究領域（客員）），8観測所（上宝・北陸・逢坂山・阿武山・屯鶴峯・鳥取・徳島・宮崎）として現在に至っている。

センターの研究領域は大部門的に運営され，相互に有機的連携を保って研究が行われており，多くのプロジェクト的な研究や観測の実施に当たっては，随時研究領域の枠を越えて自由に研究チームを作り研究活動を行っている。また，共同利用的な運営を進め，地震防災部門をはじめ学内外の研究者との共同研究を推進し，地震防災関連の研究との緊密な連携をとっている。

今世紀半ばまでに，南海トラフ沿いのプレート間巨大地震の発生確率がピークに達するとされている。また，それに向けて西南日本内陸部における地震活動が活発化し，大きな被害地震も増えると予測される。これら「南海トラフ沿いの巨大地震の予知」および「内陸地震の予知」に関する研究を一層協力に推進すると共に，研究成果の社会への効果的な普及「Outreach」を当センターにおける研究の3本柱としている。

本研究センターの発足以前から，関係する組織は，測地学審議会の建議に基づく「地震予知研究計画」を実施してきた。兵庫県南部地震を契機として従来の地震予知研究計画は大きく見直され，平成10年8月測地学審議会の建議に基づき「地震予知のための新たな観測研究計画」が平成11年度から開始された。科学技術・学術審議会測地学分科会による「地震予知のための新たな観測研究「地震予知のための新たな観測研究計画」（第2次）の推進について」（建議）［2003年7月24日答申］において，地震予知研究センターを中心とする京都大学防災研究所は，地震予知のための新たな観測研究計画の中心的な実施機関として位置づけられた。同分科会による「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の推進について」［2008年7月16日答申］においては，地震及び火山噴火予知のための観測研究計画実施機関の一つとして京都大学防災研究所（全国共同利用）が指定されており，2009年度より始まる計画の実施機関の任を負っている。

上記の研究計画において，微小地震・地殻変動・電磁気的な連続観測等を西南日本の各地において行ってきたが，そのために隔地観測所は重要な役割を果たしてきた。しかしながら，観測システムの進歩により，宇治に直接データが集中するようになり，観測所の役割は大きく変わっている。そのため，整理統合を進め，研究資源を「満点計画」などの新たな計画に集中する予定である。

組織

上述のように地震予知研究センターは9研究領域（1客員研究領域）及び8観測所から構成されている。平成23年1月現在の教員数は15名（内客員1名）である。以下に各研究領域・観測所等の改組後の教員等の移動の概要について記しておく。客員研究領域については後述する。

センター長

平成13年4月～17年3月　梅田康弘

平成17年4月～19年3月　伊藤　潔
平成19年4月～21年3月　川崎一朗
平成21年4月～23年3月　飯尾能久

海溝型地震研究領域
教授　橋本　学
准教授　澁谷拓郎（平成22年5月地殻活動研究領域教授に昇任）
助教　福島　洋（平成17年4月～），許斐　直（徳島観測所）（平成21年3月退職）

内陸地震研究領域
教授　梅田康弘（平成19年3月退職），飯尾能久（平成19年4月准教授より昇任）
准教授　深畑幸俊（平成20年4月～）
助教　大谷文夫（平成22年3月退職）

地殻活動研究領域
教授　川崎一朗（平成22年3月退職），澁谷拓郎（平成22年5月昇任）
准教授　松村一男（平成20年3月退職），遠田晋次（平成21年4月～）
助教　徐　培亮，高田陽一郎（上宝，平成22年6月～），尾上謙介（屯鶴峯，平成20年3月退職）

地震予知情報研究領域
教授　古澤　保（平成15年3月退職），伊藤　潔（平成20年3月退職），西上欽也（平成20年4月～）
准教授　松村一男（平成20年3月退職），竹内文朗（平成15年4月～）
助教　森井　亙（平成17年3月まで），寺石眞弘（平成17年4月～），
大見士朗（平成17年4月～平成19年5月），加納靖之（平成20年3月～）

地球計測研究領域
准教授　柳谷　俊（平成22年3月退職）
助教　森井　亙

リアルタイム総合観測研究領域
准教授　片尾　浩
助教　中村佳重郎（平成20年3月退職），山﨑健一（宮崎，平成22年5月～）

上宝観測所
教授　伊藤　潔（平成20年3月退職），准教授　大見士朗（平成20年4月～）
担当教員　教授　川崎一朗（平成22年3月退職），教授　飯尾能久，助教　森井　亙，助教　加納靖之，
助教　高田陽一郎（平成22年6月着任）
技術職員*　和田安男（平成19年3月退職），和田博夫

北陸観測所
観測所長　准教授　竹内文朗（平成17年3月まで），教授　西上欽也（平成17年4月～）
協力教員　教授　伊藤　潔（平成20年3月退職），教授　川崎一朗（平成22年3月退職），
准教授　竹内文朗（平成17年4月～）
技術職員*　平野憲雄（平成19年3月退職，平成19年4月～平成22年3月再雇用，平成22年4月～
研究支援推進員）

逢坂山観測所
観測所長　教授　川崎一朗（平成22年3月31日退職），教授　飯尾能久（平成22年4月～）
担当教員　助教　森井　亙
協力教員　准教授　片尾　浩，助教　加納靖之

阿武山観測所
観測所長　教授　梅田康弘（平成19年3月退職），教授　飯尾能久（平成19年4月～）
担当教員　助教　中村佳重郎（平成20年3月退職）

技術職員* 浅田照行（平成20年3月退職），米田 格（平成22年4月着任）
協力教員 教授 矢守克也（兼任，平成22年12月より），准教授 片尾 浩，
深畑幸俊（平成20年4月着任）

屯鶴峯観測所
観測所長 教授 橋本 学（平成21年3月まで），教授 飯尾能久（平成21年4月～），
担当教員 助教 尾上謙介（平成20年3月退職）
技術職員* 藤田安良
協力教員 助教 大谷文夫（平成22年3月退職），助教 森井 亙

鳥取観測所
観測所長 助教授 渡辺邦彦（平成19年3月退職），教授 澁谷拓郎（平成19年4月～）
担当教員 助教 吉村令慧
技術職員* 中尾節郎
協力教員 准教授 宮澤理稔（平成21年3月転出）

徳島観測所
観測所長 准教授 松村一男（平成8年4月～平成15年3月），
教授 梅田康弘（平成15年4月～平成17年3月），
教授 橋本 学（平成17年4月～平成21年3月），准教授 片尾 浩（平成21年4月～）
担当教員 助教 許斐 直（平成21年3月31日退職）
技術職員 近藤和男
協力教員 教授 西上欽也，教授 澁谷拓郎

宮崎観測所
観測所長 教授 大志万直人
担当教員 助教 寺石眞弘，助教 山﨑健一（平成22年5月着任）
技術職員* 園田保美，小松信太郎（平成22年4月着任）
協力教員 助教 大谷文夫（平成22年3月退職），助教 森井 亙

*）技術職員は，技術室所属。
宇治地区において各種観測・研究における技術支援を担当した技術職員は下記の通り。
測地・地殻変動観測担当 細 善信
地震観測担当 三浦 勉，澤田麻沙代，西村和浩，多田光宏

### 2.3.1 海溝型地震研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地震はどこにでも起こるわけでなく，特にマグニチュード8を越える大地震は海のプレートが沈み込む海溝に沿って起きる。この代表である南海地震等の発生予測の高度化に向け，世界の沈み込み帯を対象に地震観測，衛星測地観測等の観測を基盤に据え，プレート境界の大地震震源域における歪蓄積過程のモデル化を目標に，以下の研究を推進している。

(1) 南海トラフ巨大地震の発生の準備過程（澁谷拓郎・橋本学・小林知勝）

海溝型巨大地震発生の切迫性が高い東南海および南海地域において，次の地震の震源断層面の推定の高精度化を目標に，澁谷が中心となって南海トラフから沈み込むフィリピン海プレートの形状とその周辺の地下構造に関する研究を行った。大大特プロジェクトの近畿圏地殻構造調査において，2004年（平成16年）から2006年（平成18年）まで，新宮市と京丹後市を結ぶ測線上で稠密アレイ観測を行い，レシーバ関数解析という手法を用いて，測線断面における地震波速度不連続面のイメージングを行った。2007年（平成19年）からは測線を南西方向と北東方向にずらし，串本町と田尻町を結ぶ測線と尾鷲市と桜井市を結ぶ測線において同様の観測研究を行っている。

この結果，紀伊半島下に沈み込むフィリピン海プレートとその周辺の構造について，

[1] フィリピン海プレートの上面は従来考えられていた深さより数km浅い。

[2] フィリピン海プレートの海洋地殻は，低周波地震が発生している深さ30～40kmまでは顕著な低速度異常を示す。

[3] 低周波地震発生域から陸側のマントルウェッジは広範囲に低速度異常を示す。

等の特徴を明らかにした。さらに，[2] と [3] から，海洋地殻から脱水した「水」がマントルウェッジを蛇紋岩化しているとする解釈を提出した。なお，澁谷は，本研究と同様の手法を用いた共著論文で，2008年度日本地震学会論文賞を受賞した。

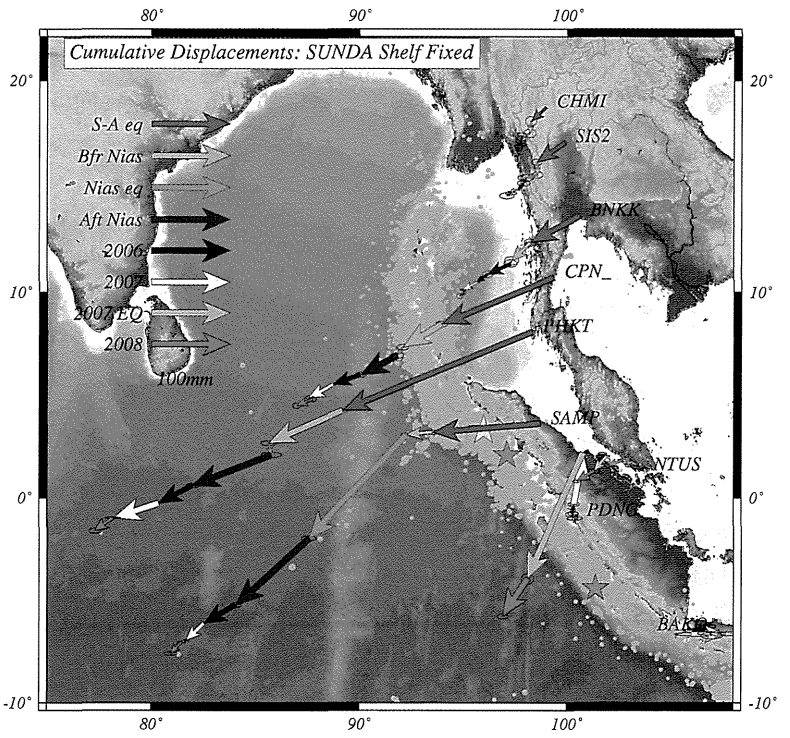
上記の構造調査で得られたプレート境界面をモデル化し，GEONETデータをインバージョンすることにより，プレート間固着率を推定した。その結果，四国および東海地方の沖合には強い固着領域が認められるのに対し，昭和の二つの大地震の震源域境界にあたる紀伊半島先端部付近では固着率が約24%と小さく，顕著な地域性が存在することを示した。この地域の変動をより詳細に捉えるため，潮岬・白浜および十津川村にGPS受信機を設置し，連続観測を行っている。

国土地理院GEONETの観測データを用いて，東海～近畿地方の地殻変動と，地震活動度の時間変化を調べた。その結果，2000年半ばから東海地方で発生したスロースリップにより，岐阜県から滋賀県にいたる地域で歪速度の減少と地震活動度の低下が生じたことを明らかにした。この研究により，小林(平成16年6月～平成18年10月産学連携研究員)・橋本が，2009年度日本地震学会論文賞を受賞した。

(2) 衛星測地による世界のプレート境界地震等の研究（橋本学・福島洋）

2004年（平成16年）12月に発生したスマトラ地震の余効変動を捉えるために，橋本はタイ王国チュラロンコン大等と協力し，同国内の5ヶ所でGPS連続観測を実施し，2008年（平成20年）半ばまでに地震時変位を超える大きな余効変動を捉えた(図)。一方，国内では全国の大学と共同し，GPS臨時観測を行い，2003年（平成15年）十勝沖，2004年（平成16年）紀伊半島南東沖，2007年（平成19年）能登半島 地震等の余効変動を検出した。

橋本・福島が中心となり，平成17年度より本格的に人工衛星搭載合成開口レーダー（SAR）を用いた地殻変動研究を立ち上げた。主にALOS（だいち）衛星のPALSARデータを用い，日本（能登半島地震等）および世界各地で起きた地震火山等（中国汶川地震，ハイチ地震等）による地殻変動の解析をおこない，地殻変動の検出と断層モデルの推定を行った。また，プレート間の応力蓄積様式を明らかにするために，プレートの沈み込みに伴う変形の検出のためにSARデータを用いる干渉SAR時系列解析の手法開発を進めている。




東南アジアのGPS観測から得られた2004年スマトラ地震時および地震後の水平変位。タイ国内の一部の観測は，京大防災研・理学研究科とチュラロンコン大との共同研究によりなされている。

(3) 新しい観測手法の開発研究（橋本学・佐藤一敏（平成17年4月～平成19年3月21世紀COE研究員））

大地震の前駆的な変動や余震に伴う地殻変動等を検出することを目的として，高サンプリングGPSデータにキネマティック解析手法を適用した。適切なフィルタリングを施すことにより，水平成分について1 cm程度の誤差で変動を検出できるまでになった。さらに，2010年バハ・カリフォルニアの地震時の1 Hz GPSデータから得られた地震波形から，震源過程を推定することも可能となった。この研究で，理学研究科修士課程の中村悠希（指導教員橋本）が，第114回日本測地学会学生優秀発表賞を受賞した。

### 2.3.2　内陸地震研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

海溝型地震の発生過程が，プレートテクトニクスの枠組みにより基本的には説明されているのに対して，内陸地震の発生過程は，まだ十分には解明されておらず，発生予測を行う上で大きな障害となっている。内陸地震の発生過程の解明における最大の問題は，断層に加わる応力がなぜどのように増加するかということが分かっていないことである。沈み込み帯では，海洋プレートが陸側のプレートを引きずり込むことにより，2つのプレートの境界にある断層の応力が増加するが，内陸地震については，数百年以上の長期にわたって断層の応力が増加する仕組みは，兵庫県南部地震の発生前にはほとんど分かっていなかった。

兵庫県南部地震の発生後，内陸地震の発生過程に関して，従来は無視されることが多かった断層直下の下部地殻の役割を重視する新しい仮説を提唱した。沈み込む海洋プレートから脱水した水が上昇して地殻に達し，下部地殻を局所的に「やわらかく」することにより，直上の断層に応力集中が生じて内陸地震が発生するというものである。これにより，断層に加わる応力や強度に基づいて，内陸地震を予測することに道が開かれた。主な成果を以下に紹介する。

(1) 下部地殻の強度の見直し

従来，下部地殻は高温のため強度が大変小さく，内陸地震の発生を考える上では無視されることが多かった。地殻から最上部マントルにおいては，下部地殻が最も弱いと考える人たちもいた。しかし，下部地殻の物性を反映していると考えられるデータは，系統的に，最上部マントルに比べて下部地殻の強度が大きいことを示すことが分かった。最新の実験データもこの考えを支持しており，従来の内陸地震発生の枠組みを変更する必要があることが明らかになった。

(2) 下部地殻の不均質構造の推定

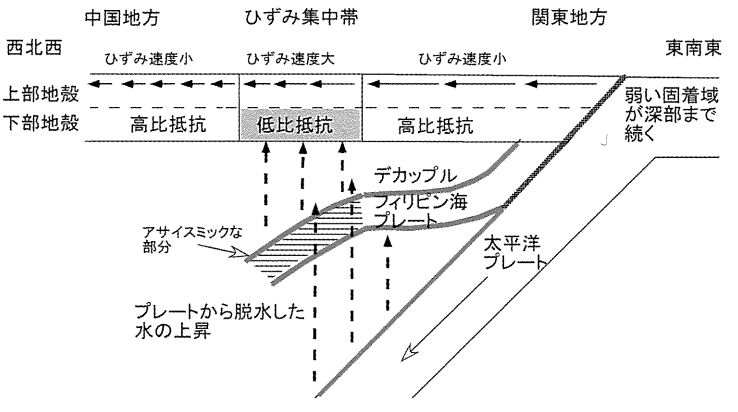
下部地殻は，基本的には，最上部マントルよりも強度が大きいが，内陸地震の断層直下では局所的に「やわらかく」なっていることを予測した。すると，下部地殻の「やわらかい」部分に変形が集中し，直上の上部地殻の断層に応力集中するものと考えられる。下部地殻を局所的に「やわらかく」する原因は，沈み込む海洋プレートから脱水した水であると推定した。岩石の高温高圧における変形実験においては，水を多く含むと強度が弱くなることが知られているからである。さらに，通常の下部地殻は水が浸透で移動することが出来ないが，変形が起こることにより水の通路が形成され，断層帯に水が多くなるためにそこが弱くなるという正のフィードバックが起こる可能性を指摘した。

日本列島の内陸には，新潟－神戸歪集中帯と呼ばれる歪速度が周囲より大きな領域が存在することが知られているが，それは，歪集中帯直下の下部地殻に水が多く含まれているためであることを推定した。

(3) 下部地殻の不均質構造の変形による応力集中の発見

2000年鳥取県西部地震の合同余震観測データと西南日本の合同観測データ，1984年長野県西部地震の震源域における稠密地震観測データによる地震メカニズム解の解析により，地震帯や断層近傍に応力集中が起こっていることを見出した。鳥取県西部地震については，有限要素法によるシミュレーションを行い，地震帯直下の下部地殻の不均質構造により，推定された応力集中を説明できることを示した。上記の仮説を支持する有力な知見が得られた。

さらに，2004年新潟県中越地震の余震分布など，近年発生した内陸大地震の余震分布の下限が系統的にお




新潟－神戸歪集中帯の成因の模式図。沈み込むプレートから脱水した水により下部地殻がやわらかくなる。

椀型を示すことから，断層中央部直下に，局所的にさらに「やわらかい」領域が存在する可能性を指摘した。これは，内陸大地震の発生場所や断層の拡がりを予測するための重要な知見である。

(4) 内陸地震の発生過程に関する脆性-塑性相互作用モデルの提唱

内陸の断層直下の下部地殻の「やわらかい」領域および沈み込むプレート境界の両方を考慮した，バネ－スライダー－ダッシュポット系の簡単な要素モデルにより，沈み込むプレート境界の大地震の発生間隔を越えて，内陸の断層に応力集中が発生することを示した。内陸地震の発生間隔は，直下の下部地殻の粘性にほぼ比例し，プレート境界断層と内陸の断層の強度の差にほぼ反比例することを示した。

(5) 上部地殻の断層の強度の推定

2000年鳥取県西部地震の合同余震観測データを用いた地震メカニズム解の解析により，北部における断層の強度は，摩擦係数にして0.45程度以上であることを推定した。地震発生域の断層の強度や応力については信頼できるデータがほとんど無く重要な知見である。

(6) 上部地殻における水の実態

長野県西部地域における10kHzサンプリングデータにより上部地殻における水の実体を推定した。大規模な低速度域においては，下部地殻からの水の通路が形成されており，マクロな透水係数が大きく間隙水圧の上昇は大きくはないが，水の効果により非弾性的な変形を起こしていると推定された。地震は，高速度域の中の局所的な低速度域あるいはその極近傍で発生しており，大規模な低速度域から高速度域に注入された水により断層の間隙水圧が高まり，地震が起こされている可能性を指摘した。

(7) インバージョン解析手法の開発

上記のような，下部地殻の弱化によって応力集中が起こり地震の発生に至るといういわばフォワードのアプローチと並んで，実際の観測データの解析から地震破壊の実態がどのようなものであったのかを明らかにすることもまた重要である。世界最先端のインバージョン解析手法の開発を進めており，その成果を紹介する。

(i) 測地インバージョン

内陸地震では断層面の位置が不確定なために，その滑り分布を求めるインバージョン解析が非線形になってしまうという問題があった。これまで通常は，平面矩形断層上の一様滑りを仮定した上でまず断層面の位置を決定し，その後線形のインバージョン解析を行い滑り分布を求めるという二段階の方法が採られてきた。しかし，一様滑りの仮定で得られた断層面が最適である保証はない上，方法としても大変煩雑である。そこで，断層が一枚の平面で表せる場合には実は非線形性が弱いことに着目し，例えば傾斜角など断層面の位置を決めるパラメタをスムージングパラメタと同様に超パラメタとみなしてABIC（Akaike's Bayesian Information Criterion, 赤池のベイズ情報量規準）最小の規準で最適値を求めることにより，簡明かつ合理的に断層面の位置と滑り分布が推定できることを示した。加えて干渉SAR（合成開口レーダー）データは，近接したデータが類似の誤差を含むことに着目し，誤差の相関（データ共分散）をインバージョン解析に取り入れ，解がデータのサンプリング間隔に依存してしまう問題を解決した。

(ii) 地震波形インバージョン

地震波形データも，サンプリング間隔を短くすると近接データ間で類似の誤差の寄与が大きくなるために適切なインバージョン解析が行えないという問題があった。SARデータの場合には，誤差源としては観測誤差を考えるのが妥当であったが，波形データではその寄与は小さいと考えられた。そこで，世界でおそらく初めて地震波形データにおけるモデル誤差の重要性に着目し，インバージョン解析の定式化を行った。モデル誤差源としては，まずは理論的に取り扱いが簡単な離散化誤差を，次いでグリーン関数の誤差（これが中心的寄与をなすと考えられる）を取り上げ，それぞれ実際の観測データに適用し有効性を示した（筑波大八木勇治氏との共同研究）。

### 2.3.3　地殻活動研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地殻活動研究領域は，地震活動や地殻変動などの地殻・マントルに発現する諸現象とプレート境界地震や内陸地震の発生との関連性について究明し，さらにその成果に基づき地震発生予測手法の高精度化を図ることを目標に掲げている。最近の研究活動の概要は以下のとおりである。

(1) 紀伊半島下に沈み込むフィリピン海プレート周辺の構造の研究

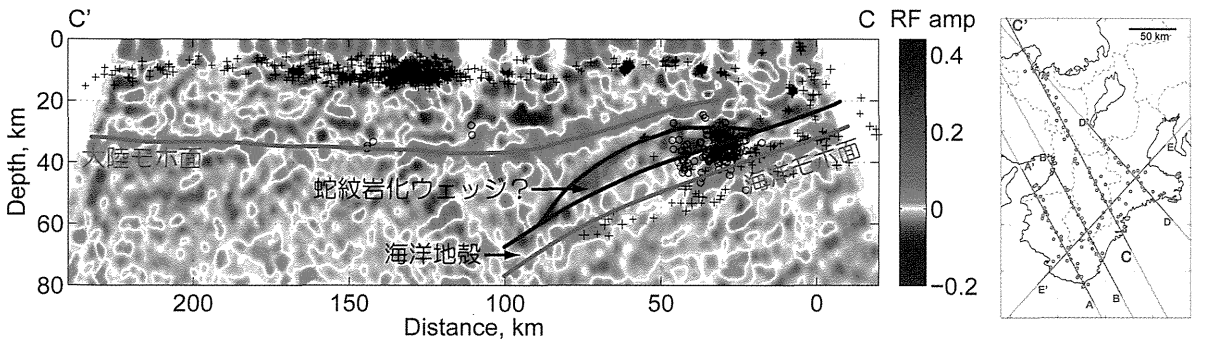
澁谷らは，紀伊半島において，図に示すような稠密リニアアレイ観測を2004年3月から行っている。観測された遠地地震の波形データを用いたレシーバ関数解析により，紀伊半島の下に沈み込むフィリピン海プレートの形状とその周辺の地震波速度構造を推定するのが目的である。結果の一例を示す。三重県尾鷲市から京都府京丹後市に至る測線CC'における深さ断面でのレシーバ関数イメージで，地震波速度不連続面を読み取ることができる。南東（図の右側）から北西下がりに沈み込んでいるフィリピン海スラブが明瞭にイメージされている。海洋地殻は低速度層であるが，低速度異常の度合は，青色の濃淡から，深さ30～40kmの深部低周波微動発生域までは強く，それ以深では弱まっていくことが分かる。さらに，深部低周波微動発生域からマントルウェッジが広範囲に低速度になっていることも読み取れる。海洋地殻の含水鉱物が，深部低周波微動発生域付近で脱水分解し，放出された流体は低周波微動を引き起こしつつマントルウェッジに流入し，そこでカンラン岩と結びついて地震波速度の小さい蛇紋岩を形成すると考えると，レシーバ関数イメージから得られた速度構造を説明することができる。大陸モホ面は，近畿地方北部から中部にかけては深さ32～37 kmに存在しているが，紀伊半島下ではフィリピン海スラブの上をせり上がるように南東方向に浅くなっている。上記のような速度構造の情報は，南海トラフ巨大地震の発生や強震動の予測にとって非常に重要である。

(2) 地震の静的応力トリガリングの研究と地震発生予測手法の開発

近年，大地震前後の静的応力変化と地震活動変化に相関があることがわかってきた。遠田らは，応力―地震応答に関する個々の大地震のモデル計算・データ解析を行った。また，複数の地震による応力履歴を考慮した時系列解析を行い，過去の地震活動の時空間推移がある程度説明可能であることを示した。そのうえで，同手法を使った准リアルタイム予測手法の開発に取り組んでおり，現在『日本列島の地震発生予測検証実験』（東大地震研究所主催）にモデルを提出し，第三者による検証を受けている。

(3) M 7前後の内陸地殻内地震と活断層：2008年岩手宮城内陸地震の調査

近年，主要活断層以外でM 7前後の内陸被害地震が続発しており，伏在断層，短い活断層，活動度の低い断層など（以下，マイナー活断層）の地震評価の重要性が指摘されている。遠田は，産総研と共同で，2008年岩手宮城内陸地震の地震断層，および同断層帯の古地震調査を実施した。複数地点での踏査，ボーリング，トレンチ掘削調査の結果，同断層帯は1万年以上の間隔で活動するC級活断層に分類されることがわかった。また，地点ごとに履歴が異なり，一部で2008年よりも顕著に大きな2 m以上の地震




地震波速度不連続面を表すレシーバ関数イメージ。右の地図内に示されている測線CC'における深さ断面。レシーバ関数イメージの赤は正の振幅を表し，高速度層の上面に対応する。青は負の振幅を表し，低速度層の上面に対応する。＋は地震，○は深部低周波イベントを示す。右の地図は稠密リニアアレイ観測における測線（赤線）と観測点（青丸）を示す。

時上下変位が検出された。マイナー活断層の地震ポテンシャル評価にあたっては，主要活断層に適用している固有地震モデルは適切ではない。断層データに加え，広域テクトニクス，地震活動，測地データなども取り入れた新たなM７地殻内地震評価モデルを開発中である。

(4) 地殻変動データの解析手法の理論的研究

徐は，国土地理院に蓄積されている100年間の測地データを有効に解析するための新しい手法を開発した。また，地殻内応力場とその不均質性を自動的に検出するために，新しい非線形インバージョン手法とsign-constrained最小二乗法を開発した。

地球表面の70%は海面下であるので精密海底地殻変動観測は地球ダイナミクスの研究にとって重要な技術である。徐は，海面上のGPSと海底の固定点を結ぶ音響測位に基づく新しい差分手法を開発した。この方法では，水平成分・上下成分ともに高い精度での測位が可能である。海域の地殻変動観測の研究は今後10～20年における測地学の最重要の一つのテーマであるので，今後は，この理論を積極的に応用していく。

(5) サイレント地震の研究

日本列島周辺で発見された限りでは，サイレント地震は深さ30km前後の，「固着域と定常すべり域の遷移帯」に発生し，空間的には巨大地震のアスペリティと空間的に棲分けている。現実の震源核の成長をコントロールしているのはプレート境界面の摩擦強度の不均質分布である。地震アスペリティとサイレント地震の空間分布は摩擦強度の分布を教えてくれる。川崎は，GPSデータおよび地殻変動連続観測記録を用い，サイレント地震をできるだけ多く見出し，すべり域をマッピングして行く解析的研究を推進した。

(6) 地殻変動観測および簡易ひずみ計の開発

1965年に始まる地震予知計画に基づいて，大地震発生直前の地殻変動の前兆現象を検出することを目的として，地殻変動連続観測の観測施設が設立され観測が行われてきた。しかし多大な被害をもたらした兵庫県南部地震（1995/1/17，M7.3）の震源域と考えられる領域での地殻変動観測で異常と認められる前兆変化は検出できなかった。とはいえ，一方では，地震発生が予測される領域およびその周辺で低周波数微動やサイレント地震が検出され地震発生の準備過程の地殻変動が議論されるようになってきており，地殻変動連続観測の重要性が増していると考えられる。

尾上は，気象影響を受けない大きな山体内における地殻変動観測を目指して，2005年度に既設のトンネル内で簡便に地殻変動が実施できるような簡易ひずみ計を開発した。2006年度に三成分に拡張して逢坂山観測所内で既設のひずみ計と比較観測を行った結果，ほぼ同等な記録が得られたので，2007年度に約200mの山高の紀伊半島ヒンジライン近くのトンネル内に設置し観測を開始した。比較的気象の影響は小さく，良好な記録が得られ多くの低周波数地震などが観測されている。

(7) 地震データベースを用いた地震予知に関する情報の抽出

松村は，大地震前後の地震活動の時空間変化を定量的にとらえ，大地震発生の予知情報としての有為性の検討をめざして，地震データベースをもとに中国地方～近畿地方について兵庫県南部地震前後の地震活動の時系列と空間分布，b値の時間変化，等について調べた。また，西南日本における地震発生層の深さ分布，地殻熱流量，活断層および内陸大地震発生との関連についても詳細に調べた。

澁谷は，高感度テレメータ観測開始以降の30年間の当センターの鳥取，阿武山，北陸の３観測所，気象庁および一元化震源データを統合処理することにより震源の再決定を行った。得られた高精度の震源データを用いて，山崎断層周辺域，琵琶湖西岸域，有馬高槻構造線周辺域の地震活動を精査した。その結果，活断層近傍にいくつかの地震低活動域を見出した。さらに，b値の水平分布をマッピングし，断層近傍の低b地域を検出した。これらの情報は，強震動の発生源であるアスペリティの位置や破壊開始点の推定に有用であると考えられる。

### 2.3.4 地震予知情報研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地震，地殻変動，および関連する地球科学観測データを収集し，大容量データを効率的に処理･流通･蓄積するシステムの開発を行い，データベースの構築を行う。それらに基づいて，地震発生の理解と予測に有効となる，地震発生場や地殻活動パラメータの情報を抽出する解析手法の開発，各パラメータの時間変動の検出と評価手法の研究等を行っている。また，地下構造調査，活断層調査など地震予知のための基礎的な調査研究を他の研究領域とも協同して推進している。主な研究活動の概要は以下のとおりである。

(1) 地震・地殻変動観測データの収集およびデータベース構築

（西上欽也・加納靖之・大見士朗・竹内文朗・寺石眞弘・森井亙）

当センターの8観測所とその地震・地殻変動観測点で構成される観測網を維持するとともに，宇治のセンターにおいてデータを集中処理して，データベースを構築し，当センターの各研究領域および各種プロジェクトにおける観測研究の基礎データとしている。地震データについては，他大学や気象庁，防災科学技術研究所等との間でデータ流通・交換を行い，各種研究における効率向上をはかっている。

観測およびデータ処理システムの維持は，防災研究所技術室からの長期・継続的な技術支援を得て実現されている。

(2) 地震波形データ収録システムの再構築とオンライン検索システムの構築（大見士朗・加納靖之）

全国大学のリアルタイム地震データ流通システムが，衛星通信回線から地上高速回線利用に移行されたことに伴い，当センターにおいても2005年～2007年にかけてデータ収集システムの再構築を行った。具体的には，各観測点と観測所あるいは宇治センター間はNTTの安価な常時接続回線（Flets-ISDNやB-Flets等）を使用してデータ伝送し，センターと他大学，気象庁，防災科学技術研究所等の他機関との間はJGN2/SINET3 等の高速バックボーン回線を利用してデータ流通を行っている。合わせて，各観測所からの地震データの処理・解析の一元化をさらに進めて，地震活動に関するデータ処理の効率化と統合処理による震源決定の高精度化を進めた。また，センターおよび各観測所でディジタル化された地震波形データ，および一部の合同観測による波形データについて，オンラインで検索・利用できるシステムを構築した。これにより，データベースへのアクセス･利用をきわめて効率的に行えるようになった。

(3) 地殻変動連続データの全国流通システムの構築（加納靖之・森井亙・寺石眞弘・竹内文朗）

地殻変動連続観測データについても，上記の地震観測と同じデータ流通ネットワーク（JDXnet）を利用して全国の大学間で流通させることとなった。これに対応して，当センターでも連続観測点についてリアルタイム・データ取得のための測定機器や通信回線の整備を順次行っており，2011年度より本格的なデータ流通を開始する予定である。

(4) 地殻変動連続観測データの一元化データベースの構築（森井亙・古澤保）

地殻変動データの一元化を推進した。各観測室の最新データを逐次，収集整理し，過去に蓄積されたデータについても整理統合し，任意の期間のデータを即時参照できるようにした。このデータベース化により，近畿地方の広い範囲において2003年初頭より，1995年兵庫県南部地震に先行した歪変化と同様の，異常な歪変動が発生していることが確認された。これは同時期に始まった丹波山地周辺域での微小地震活動静穏化とも連動するもので，常時モニターと検討を継続している。なお，地殻変動データの一元化に関連して，各観測室のセンサーとデータ収録方式の統一化を図り，保守の容易なセンサーとデータ収録装置の開発を行った。

(5) 散乱波のインバージョン解析による地殻不均質構造の推定（西上欽也）

地震波形データベースを用いて，近地地震のコーダ波（散乱波）のインバージョン解析を行い，地殻・最上部マントルにおける地震波散乱強度の三次元空間分布を推定した。近畿地方中央部における解析では，丹波山地周辺の活発な微小地震活動域の直下（深さ20～30kmの下部地殻内）に強い散乱領域が存在することを見いだした。この散乱領域は地殻内流体の分布を示すと考えられ，散乱構造の経年的な変化と地震活動の消長との関係を調べている。その他，近畿圏の活断層帯や，山崎断層帯，跡津川断層帯等についても同様の散乱解析を行い，断層帯深部における不均質構造の推定を行った。

(6) 地震データベースを用いた地震予知に関する情報の抽出（伊藤潔・松村一男）

地震データベースを用いて，西南日本における地震発生層の深さ分布，地殻熱流量，活断層および内陸大地震発生との関連について詳細に調べた。また，中国地方から近畿地方における地震活動特性とb値の時間変化について調べた。さらに，臨時観測データと合わせた解析により，中部地方から近畿地方北部の地震活動を詳細に解析した。特に，跡津川断層帯と歪み集中帯の関連を地震活動と構造の面から調査した。これらのデータおよび解析結果は内陸地震発生過程の解明の基礎として研究者に広く提供された。

(7) 地下構造調査とデータの収集解析（伊藤潔）

大都市大震災軽減化特別プロジェクトにおいて，制御震源を用いた近畿地方の深部構造調査を実施した。その結果を定常観測網データとも合わせて解析し，フィリピン海プレートの形状，深さおよび内部構造を明らかにした。また，近畿北部に無地震性のプレートの存在を示し，地殻中下部の地震波反射面の構造と地殻上部における地震発生層との関連の研究を行った。さらに，過去の制御震源による構造調査のデータを統合解析し，近畿地方における地殻・上部マントルの速度構造，反射面の構造を求め，過去の大地震との関連を示した。



センター（研究棟）における地震・地殻変動データのリアルタイム自動処理

### 2.3.5 地球計測研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地球計測研究領域は，地震に伴う地学的現象を記録・解析するための，新しい観測手法や計測技術の開発研究を行い室内・野外での実験観測を通じて地震発生の準備過程の解明に資すること，特に，野島断層などの活断層周辺でのボアホールを活用した実験観測に寄与することを目的としている。

(1) ひずみ・応力・間隙水圧の関連は明らかにして地殻変動連続モニタリングの精度向上を図るために，神岡鉱山や野島断層のボアホール井戸において，間隙水圧測定を行い，神岡鉱山の坑内サイトのボアホール井戸での高精度間隙水圧の観測データを解析し，大気圧応答・地球潮汐・地震波応答の時間変化を調べた。地殻ひずみをモニターするときには，岩盤の間隙水圧も同時にモニターして，ひずみと間隙水圧の相互作用を間隙弾性論的なフレームワークで解釈しなければ，地殻の（応力）状況を正確にモニターできないことが改めて示唆された。

神岡鉱山の坑道のボアホールにて間隙水圧の連続観測を行い，その大気圧応答，地震波応答，理論地球潮汐に対する応答を測定した。その結果，間隙水圧が理論どおり体積ひずみに比例することを確証した。そしてこれらの結果からSkempton係数の値を0.8と決定した。この値はLocknerらが実験室で決めた値とよく一致している。2004年のSumatra-Andaman Island地震のスペクトルにおいては，間隙水圧が地球の自由振動（スフェロイダル・モードだけ）に応答することを世界で最初に確かめた。特筆すべきは，間隙水圧の応答はより低周波側までフラットであり，STS-1地震計の特性を凌駕している点である。また，間隙水圧の周波数応答の違いは，それぞれのボアホール井戸が接続する帯水層の透水性の違いによって説明可能である。

(2) ボアホールに設置可能なたて成分伸縮計（ボアホール底面から3メートルの溶融石英菅を地表まで立ち上げ，上端と地表間の変位を石井式拡大エレメントで拡大して測定しひずみに換算する）をあらたに開発し，名古屋大学瑞浪観測所の壕内に設置した（名古屋大学，東濃地震科学研究所との共同研究）。たてひずみの測定は，地殻変動を観測するグループの長年の課題であった。この方式のたて伸縮計が地震動を正確にとらえる可能性があること，岩盤のたてひずみを正確に測定するためのあらたなツールになることを強く示唆している。

(3) 地殻変動観測用高精度データ収録装置を開発した。これは遠隔地における地殻変動の長期間無人連続観測を主眼に置いて開発されたものである。アナログデータは18ビット逐次変換方式A/D変換器によって毎正秒に数値化され（サンプリング周波数1 Hz），その上位16ビットがフラッシュ・メモリーに記録され，最小ビットまで完全に有効となり，動帯域は真に96dBが確保される。フラッシュ・メモリー上のデータは完全に時刻に対応したアドレスに格納されるため，機器の一時停止等によるデーター欠測時にも時系列の乱れを起こすことはない。この他，レーザー伸縮計（京都大学大学院理学研究科および東京大学宇宙線研究所・地震研究所などとの共同研究）の記録装置や記録処理手法の開発も行った。これらの機器開発により，これまで以上に安定した地殻変動データを長期にわたって取得することが可能となった。

また，伸縮計などの地殻変動データの詳細な解析により，坑内の気圧や温度変化によって生じる伸縮計の応答に関する理解がすすみ，常時地球自由振動のような微小なシグナルの研究に

(4) 岩石の載荷や破壊にともなう電磁気放射の検出のための室内実験を実施した。岩石，特に圧電結晶である石英を含む花崗岩の破壊時発光や電磁波放射（広義にはサイスミックな発光・電磁波放射までふくまれる）は，岩石中に生じる瞬時のクラックによって電荷が分離され，電気的ダイポールを形成し，その時間的変化により，変位電流が流れて磁場が生成する可能性が高い。また，その分離する電荷量が大きい場合は放電電流により発光を生じると考えている。しかし，この破壊の規模が小さい場合は，発生磁場はきわめて微弱で観測されない事から，このプロセスは未だ完全に解明されていない。花崗岩試料のトランジェントな載荷・除荷をおこない，試料表面にそって非接触の電極アレーを設置し，岩石内部に生じる電荷が誘起する電場・磁場を測定して，試料表面の電位および磁界分布と発光位置の関係を調べている。また，岩石摩擦面の挙動を調べるための室内実験も実施している。

### 2.3.6 リアルタイム総合観測研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地震の発生機構や地殻活動の推移予測に関する研究の高度化のために，特に進行中の地殻活動をその活動域で直接捉える地震・GPS・地球電磁気等の総合的な観測研究を行うことを目的としている。本研究領域は，かつての「総合移動観測班」の流れをくみ（平成8年「リアルタイム地殻活動解析」に改称，平成17年の防災研究所改組で「リアルタイム総合観測」），おもに大地震発生に際しての緊急観測ならびに特定研究地域における臨時もしくは定期の観測，他大学合同での大規模臨時観測，地殻構造観測等を，センター内の各研究領域と緊密な連携の下に実施している。

(1) 内陸大地震の余震観測

最近10年間の緊急観測対象となった地震（海外を除く）としては，2004年新潟県中越地震M6.8，2005年福岡県西方沖地震M7.0，2007年能登半島地震M6.9，2007年中越沖地震M6.8，2008年岩手宮城内陸地震M7.2が挙げられる。いずれも全国の大学・研究機関が合同で余震観測，GPS地殻変動観測等が行われ，地震予知研究センターもこれらに積極的に参加した。2004年新潟県中越地震に際しては，九州大学理学院と共同していちはやく震源域に衛星テレメータ観測点3点を設置した。他の機関がおもにオフラインの観測機器を展開する中，常設地震観測点がほとんど存在しない震源直上域にてリアルタイムで観測データの発信を行なったことは特筆に値する。それらのデータは大学の研究用だけでなく，気象庁へもリアルタイムで提供し余震活動の推移の監視に貢献した。3観測点のうち2点は2008年まで稼働し，残りの1点は現在も観測を継続しており長中期の地震活動モニタにも役立っている。2005年福岡県西方沖地震は海域を震源としていたため，玄界灘に散在する離島での地震観測が重要であったが，地震予知研究センターは地元の九州大学に協力して，震源の東北海上にある相島に渡り衛星テレメータ点を設置した。能登半島地震，中越沖地震，岩手宮城内陸地震に際しても，各々合同観測のホスト大学に協力して5～10点のオフライン地震観測点を展開し余震観測を行った。

(2) 内陸合同観測

全国の大学・研究機関の共同研究として1990年代に本格的に行われるようになった大規模な合同観測は，2002～2004年には西南日本で行われた。地震予知研究センターは東京大学地震研究所とともにホスト大学として，計画の立案，実施，データ収集等全般にわたって中心的な役割を果たした。この観測の特徴としては，初めて研究対象としている地域が既にHi-net整備が完了していることと，地震活動が比較的低調であることが挙げられる。したがってこれまでの合同観測のように，精密な震源分布を求めるということは計画のメインターゲットとはならず，自然地震を用いながらも構造探査的な要素を持たせることとした。各大学の衛星テレメータ装置により40点の臨時地震観測点を，山陰海岸に沿う測線と中国地方を縦断する測線に沿って配置し，それらの交点に鳥取県西部地震の余震域がくるようにした。測線の周囲ではHi-netなど既存の定常観測点を利用することとした。これらのデータに基づき，西南日本の詳細なレシーバ関数解析による地下構造や，鳥取県西部における詳細なメカニズム・応力場解析などが行われた。合同観測では，地震観測のみならずGPSによる地殻変動観測やMT法による地下比抵抗探査などもほぼ同じ地域で行われ，総合的な観測結果の解析が行われる。その後の合同観測は，2004～2008年には跡津川断層周辺の飛騨地域にて行われ，地震予知研究センターは衛星テレメータ6点，オフライン観測点10点を担当した。2009年からは根尾谷断層周辺の濃尾地域にて行われているところである。そのいずれにおいても，地震予知研究センターは，東京大学地震研究所とともに計画全体を統括・推進する役割を果たしており，観測だけでなく「データセンター」として地震波形データの収集・編集・アーカイブの任を負っている。

(3) その他の観測

人工地震による大規模な地殻構造探査も，全国の大学・研究機関が合同で行われるものが多い。2001年鳥取県西部，2001年東海北陸，2002年鳥取，2003年九州，2005年跡津川断層，2006年紀伊半島東部，2007年歪み集中帯などにおける人工地震観測に地震予知研究センターとして参加している。また，2009年四国西部，2009年伊豆大島，2009年桜島など直接観測に参加しない実験についても，当センターが

保有する構造探査用の地震計／記録機を共同利用機材として貸し出すことで貢献している。2010年６月には，小惑星探査機ハヤブサの地球帰還時の空気振動を捉えるため，オーストラリアの砂漠での観測に使用された（観測担当：金沢大）。

また，2007年度までは東海地域，紀伊半島域など特定地域における定期的観測による経年的な重力変化の観測を行っていた。

2008年度からは，独自に開発した小型軽量で長時間稼働可能なデータロガーと地震計を高密度に展開して観測を始めている。所謂『満点計画』の一環として山陰地方や近畿地方北部の微小地震活動域等で既に200点を超える臨時観測点が連続データを収録している。これらにより高解像度の地殻構造解析が可能となるのみならず，Ｍ１以下の極微小地震までもがメカニズム解決定可能となっており，高分解能で応力の時空間変化が捉えられるものと期待されている。

上記の諸観測は，防災研究所技術室による多大の支援・協力を得て実施されている。



リアルタイム構造探査機器の準備

### ２.３.７　地球内部物性研究領域（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

地球内部物性研究領域は，地殻・マントルを構成する物質の性質や挙動を調べ，地震発生場周辺の特徴を解明し，海溝沿いおよび内陸での地震発生にいたる準備過程の解明の高度化を計ることを目的として，国内から客員教授を招いている。ここ10年の客員教授の一覧を下記に示すが，それぞれ，年間に１ないし２回，数日程度滞在し，学生および教職員向けの地球内部物性に関連する講義を行うとともに，研究等に関して個別に議論を頂いた。

平成11年４月～ 13年３月　入船徹男（愛媛大学理学部）
平成13年４月～ 15年３月　西田良平（鳥取大学工学部）
平成15年４月～ 17年３月　伊藤久男（海洋研究開発機構）
平成18年４月～ 20年３月　佐竹健治（産業技術総合研究所）
平成20年４月～ 22年３月　日置幸介（北海道大学理学研究科）
平成22年４月～　岩森　光（東京工業大学理学研究科）

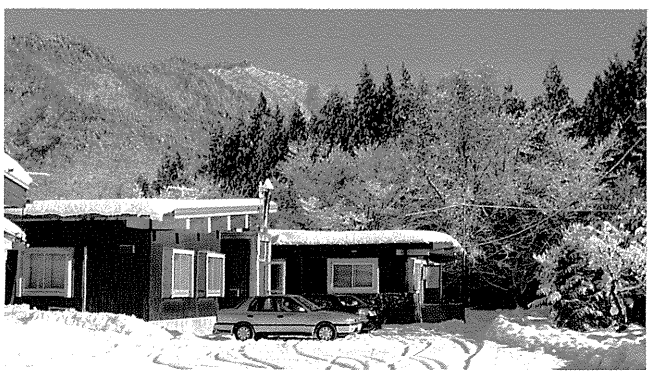
### 2.3.8 上宝観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

上宝観測所は昭和40（1965）年に，第1次地震予知研究計画に基づき京都大学防災研究所附属上宝地殻変動観測所として設置された。その後，微小地震，全磁力，地電流，広帯域地震観測およびGPSなど観測項目を追加するとともに，岐阜県飛騨地方のみならず，富山県や石川県の能登地方などにも観測範囲を拡大し，広く中部地方北西部のデータの取得を行い，地震予知に関する基礎研究をはじめとする地球物理学的な諸研究を進めてきた。

・研究目的：上宝観測所の観測対象地域には跡津川断層系などの活断層が多数存在し，多くの内陸地震が発生している。最近のGPS観測等によれば，新潟から神戸に至る地域に地殻の歪が集中した地域が帯状に分布しており，「新潟－神戸歪集中帯」と呼ばれている。跡津川断層は，この歪集中帯の中に位置し，地殻歪の集中・蓄積による内陸地震の発生過程の研究のためには絶好のフィールドであると考えられている。また，飛騨山脈の脊梁部には，北から立山，焼岳，乗鞍などの活火山が並んでいる。これらのうち，観測所からも至近距離にある焼岳は，大正池の生成等の活発な火山活動の記録があるにもかかわらず，昭和37（1962）年の小噴火を最後に40年以上の長期にわたり静穏な状態が続いており，防災上の見地からも注意深く見守る必要がある。焼岳では地下数kmの群発地震やそのさらに下30km付近の低周波地震なども観測されており，火山活動の研究のためにも好適なフィールドとなっている。

・観測項目：上宝観測所では，十数点の微小地震観測点において短周期微小地震観測を実施している。これらのデータの一部は，リアルタイムで気象庁に分岐して，いわゆる，「一元化処理」と呼ばれる，気象庁における全国の微小地震観測データの統合処理に供している。さらに，逆に気象庁や防災科学技術研究所等，他機関のデータをも収集し，独自の研究目的のための解析処理を行っている。また，地殻変動のための観測坑道を複数箇所に有しており，上宝観測室（高山市上宝町蔵柱）に加え，立山（富山県立山町），宝立（石川県珠洲市宝立町）の計3観測室で伸縮計および傾斜計による地殻変動連続観測を実施し，公衆回線によるデータ収集を行っている。これらに加え，跡津川断層の西端付近の西天生（飛騨市河合町）および宝立の2観測室では，プロトン磁力計による全磁力の観測を実施し，地磁気の変化に関する研究も行っている。

・共同利用とアウトリーチ：観測データの収集・蓄積という，従前からの機能に加え，上宝観測所は全国の10を超える大学による合同観測のための基地としても重要な役割を果たしている。平成16（2004）年から平成20（2008）年まで実施された「地震予知のための新たな観測研究計画（第2次）」（地震予知研究計画）では，まだ解明されていない内陸地震の発生機構の研究に資するために，跡津川断層歪集中帯の全国合同観測が行われ，上宝観測所はそれらの観測の前線基地として重要な役割を担った。また，平成21（2009）年からの地震・火山噴火予知研究計画の5カ年計画では，「飛騨山脈における地殻流体の動きの解明」と銘打ったプロジェクトが開始され，飛騨山脈とその周辺において，「地殻流体」をキーワードに，歪集中帯の活断層と活火山の関係を解明する観測研究が進められている。さらに，焼岳火山という共通の研究対象をもつ穂高砂防観測所との連携を深めるために，観測所機能の強化も図られた。平成22（2010）年6月には，観測所に常駐する教員1名（助教）が着任し，研究活動を開始したほか，宇治地区勤務の教員の観測所滞在を容易にするために，関係各位には宿泊室の整備等にもご尽力いただき，平成22（2010）年12月現在，4名の教職員が滞在できる環境が整っている。今後，中部地方中北部の広域的な地震活動や深部地殻構造，さらには飛騨山脈脊梁の火山活動等の地殻活動の研究を縦糸に，これらに基づく防災関連情報等での協力による地元への貢献を横糸にした活動を目指したいと考えている。



### 2.3.9　北陸観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

北陸観測所は1970年に地震予知研究計画にもとづいて，防災研究所附属北陸微小地震観測所として，福井県鯖江市に設置された。観測所に隣接して総延長約560mの観測坑を持つ。坑内には高感度地震計をはじめ，広帯域（STS）地震計，強震計，伸縮計，傾斜計などの測定機器を設置して，地震，地殻変動の連続観測を行ってきた。北陸観測所の観測坑の他にも，福井，石川，滋賀3県の計7カ所に地震観測点を設置し，1976年以降，テレメータによる微小地震観測を行ってきた。これらのデータにもとづいて行われてきた主な研究テーマの概要は以下のとおりである。

(1) 北陸地方の微小地震活動と地震テクトニクス

テレメータ観測データにもとづく，約30年余りの長期間におよぶ微小地震の活動特性を調べている。福井地震断層から温見断層，根尾谷断層系につながる活発な地震活動域，琵琶湖北部の柳ヶ瀬断層，湖北山地断層帯等に沿った活動域，白山等の火山直下の活動，および観測所（鯖江市）を中心とする半径約10kmの明瞭な地震空白域等，この地域の微小地震活動特性を明らかにした。北陸地方全体の長期的な地震活動度は1995年兵庫県南部地震の1年あまり前からの活動低下と地震後の活動の活発化を示す。また，これらの地震観測データにもとづいて北陸地域の地殻構造，地震のメカニズム解等についても調べている。

(2) 福井地震断層の深部構造と地震発生過程

福井地震（1948年，M7.1）の震源断層とその周辺における活発な微小地震の発生特性は本観測所の重要な研究課題である。これまでに蓄積された微小地震データベース，特に波形データを用いて，精密な震源分布，応力降下量の空間分布，小地震（M4～5クラス）の震源パラメータの推定，断層周辺の地震波散乱強度の三次元分布，等を調べてきた。散乱波の解析からは，福井地震断層に沿った強い散乱体の分布，鯖江周辺の地震空白域と散乱の弱い領域との対応等を明らかにした。

(3) 坑道内における地殻活動緒特性の計測

観測坑内において，地震・地殻変動の観測の他，地電位計，ラドン測定器，等による連続観測も行われ，北陸地域の地殻・上部マントル構造の推定，地殻活動の緒特性の調査等に幅広く利用されてきた。2005年10月には，坑道内にあらたに伸縮計（長さ約7m）を設置して観測を開始した。三次元相対変位計など，観測坑を利用した新しい観測機器の開発を，学内外研究者との共同研究により行ってきた。

(4) 北陸地方に根ざした活動・交流・情報発信

北陸・中部地方の複数大学や高専と年2回の北陸地震研究会を開催してきた（これまで通算55回）。また，地元の小学校で特別授業を行うとともに，小中学校，高校や防災関係機関からの観測所施設見学の依頼に対応している。2008年6月には，福井地震60周年シンポジウムを，福井県や福井市，坂井市と共に開催し，地元住民への防災知識の普及や観測所による研究成果の解説等を行った。




北陸観測所

### 2.3.10 阿武山観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

阿武山観測所は，1927年の北丹後地震の発生後，1930年に設立された。ウィーヘルト地震計（1トン）や世界初の電磁式地震計であるガリチン地震計など最新の地震計の導入と佐々式大震計などの開発，それらによる定常観測が行われた。1960年代からは，世界標準地震計網の一つとして，プレス—ユーイング型長周期地震計による観測も開始され，広帯域・広ダイナミックレンジの観測体制により，世界の第一級地震観測所として評価され，観測結果は，Seismological Bulletin, ABUYAMAとして世界中の地震研究機関に配布された。長年続けられた地震観測により，地震現象の解明に大きく貢献したが，なかでも，佐々式大震計による鳥取地震および福井地震の波形は，金森博雄博士の断層モデルによる解析に使われ，世界的に有名となった。これらの，歴史的な地震計や測量機器等およびそれらによる観測データなどを展示して，一般への成果の普及を計っている。また，1971年から観測坑において，伸縮計，傾斜計等による地殻変動連続観測も行っている。さらに，1918年に理学部で開始された高温高圧実験の装置は阿武山観測所に移設され，科研費等により高圧装置等が次々に追加され，高温高圧下での岩石の変形・破壊実験等も行われていた。1973年には，阿武山観測所に地震予知観測地域センターが併設され，1975年からは近畿北部に展開した観測網の記録を定常的にオンラインで収録する微小地震観測システムが稼働し始め，リアルタイム自動処理も行われた。国内はもとより世界で初めてのこの自動処理定常観測システムは，計算機によるオンライン自動読み取り処理結果をグラフィックディスプレイでオペレーターがマニュアル修正するなど，当時としては大変先進的なものであり，データの質と量をそれ以前に比べて飛躍的に高めた。このシステムはその後全国的に普及し，現在の地震観測方式の基となっている。

1995年の地震予知研究センター研究棟竣工に伴い，阿武山観測所の主な観測装置および人員も宇治キャンパスに移転し，技術職員1名勤務となったが，2009年からは教授1名が常駐し，上記のように歴史的な地震計を活用した教育や一般への成果の普及，および下記の「満点計画」の基地としての機能を果たしつつある。さらに，2010年には防災研究所のダブルアポイントメント制度により，教授1名が兼任となり，社会科学系研究者が加わることによる文理融合の学際的なアカデミズムの実践として，阿武山観測所をサイエンスミュージアム化する活動を開始した。観測所の建物自体，歴史的な価値を有するものであり，平成19年には，大阪府の近代化遺産百選に選ばれた。

・「満点計画」（次世代型稠密地震観測計画）

内陸地震の発生過程を解明して発生予測へつなげるためには，既存データでは不十分であり，データの質と量を飛躍的に高める必要がある。そのため，安価で取り扱いが容易でかつ高性能の次世代型地震観測システムを開発した。これにより，機材さえ揃えば万点規模の稠密観測も可能となった。それは地震観測の理想像に近いので，これまでと比べて飛躍的に観測点を増やそうとするこの試みを「満点計画」と名付けた。このシステムを活用して大地震の発生予測と被害軽減に貢献するため，阿武山観測所を重要な前線基地と位置づけた。さらに兼任教授が中心となり，巨大災害研究センターと共同で「満点計画」を小学校の防災教育と融合させた防災学習プログラムを開発中であり，阿武山観測所はそのための重要な役割も担っている。



阿武山観測所

## 2.3.11 逢坂山観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

逢坂山観測所は，1970年に理学部附属逢坂山地殻変動観測所として設立され，1990年に地震予知研究センターが設立される際に統合され，現在に至っている。実施している定常観測は，横穴式観測坑内での伸縮計3成分による地殻変動連続観測と，観測坑床面からの掘り抜き深度20メートルの観測井による地下水位観測である。使用している観測坑道は，JR西日本旅客鉄道株式会社から借用している，旧東海道線の逢坂山トンネルである。この坑道は全延長約670メートル，観測計器を設置している坑道中央部の土被り厚は約90メートルであることから，外気温変化の影響が遮断され，地殻変動連続観測の精度向上に欠かせない気温の恒常性が保たれている。ちなみに，坑道中央部での年間気温変化は100分の2度程度である。当観測所は，近畿地方内陸部で第一級の活断層である花折れ断層と琵琶湖西岸断層系の直近に位置することから，地震発生にかかわる活断層周辺の歪変化を捉える事が期待される。

(1) 地殻変動連続観測と観測装置の開発・改良

当観測所では，地震予知研究を目的とした連続観測を行いつつ，観測機器の精度向上や保守労力の軽減につながる技術の開発研究も行われている。地殻変動連続観測に使用される伸縮計は，1 Hzから無限大周期までのきわめて広い周波数帯域と7桁近い動帯域を持つ高性能の観測計器である。この性能を限界近くまで利用し，かつ保守を容易にするための研究を続けた結果，観測坑道の好条件もあって，現在の最小歪分解能は機器の限界性能に近い$10^{-11}$に到達している。かつては，地殻歪の年周・経年変化による計測器のスケール・アウトと誘導雷による機器の損傷が頻発し，多くの保守労力を必要としていたが，この点についても大幅に改善されてきた。例として，2008年以降現在まで，当観測所の伸縮計システムは保守を必要としていない。この技術は，他の観測施設にも流用可能なものである。

(2) 可搬型簡易歪計の開発

当観測所には温度変化が少なく空間的に広い観測坑道が有ることから，それを利用した測定器の開発実験も行われている。ここで開発された可搬型簡易歪計は，現在，紀伊半島の内陸部に設置され稼動中である。



観測棟



観測坑道入り口

### 2.3.12 鳥取観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

鳥取観測所は中国地方東部から近地地方西部に至る地域の地殻活動の観測・解析を研究対象としている。現在の主な活動の概要を以下に示す。

(1) 山陰地方の地震活動に関する総合調査

平成12（2000）年鳥取県西部地震での稠密余震観測および定常観測のデータを用いた解析を行い，精度の高い余震分布と分解能の高い震源域の不均質構造を求めることに成功した。断層面近傍の不均質構造では，下部地殻に匹敵するような速度をもつ異常域がパッチ状に三つ見つかった。表層地質との対比からそれらは古い時代に形成された深成岩や高圧変成岩であると考えられ，強度が強く硬い領域であることが分かった。本震時の大きなすべりがこの硬い領域を避けるように進行したことが明らかになった。

(2) 山崎断層の挙動の観測・解析

安富坑道内で伸縮・傾斜の観測を継続実施している。平成12年（2000年）5月から，約20km西北の山崎町大沢地区に設置された防災科技研の広帯域地震観測施設坑道内で，伸縮計3方向4成分の観測を実施している。同じ山崎断層系にあって，断層帯域内と強固な岩盤の変動を比較する目的である。

テレメータ観測の始まった昭和51年（1976年）から平成19年（2007年）までの30年間に蓄積された鳥取観測所，阿武山観測所，気象庁，防災科学技術研究所の観測点のデータを統合し，連結震源決定法により震源再決定を行った。山崎断層近傍における地震分布とb値の不均質性を明らかにした。これらは，断層のカップリングや応力集中の状態と関係していると考えられ，強震動予測にも活用できると考えられる。また，平成16年（2004年）度から山崎断層南東部にオンラインの臨時地震観測点を増設して，観測の強化を図っている。山崎断層の周辺や山陰地方では，直前現象の観測と解析を目指して，地下水の観測も開始実施している。

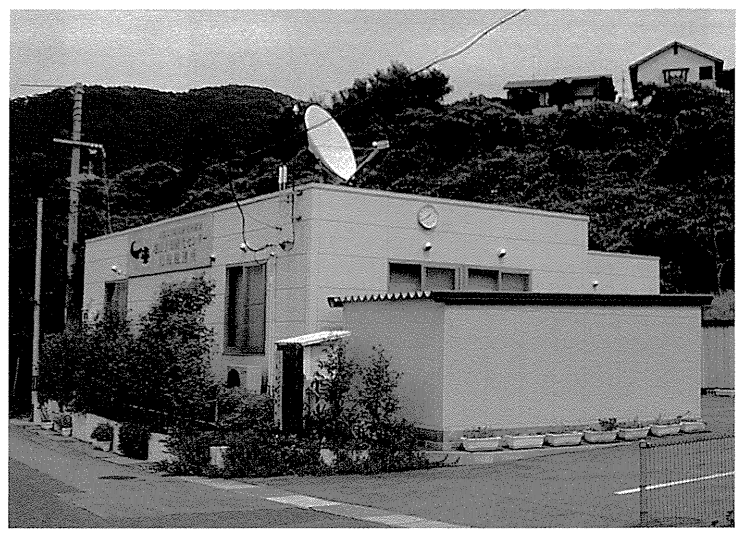
(3) 山陰地域の地殻深部比抵抗構造の解明

地殻の比抵抗構造は，地殻内流体（水）の分布を把握するために重要な情報をもたらす。平成12年（2000年）度以来現在まで，鳥取県西部地震震源域周辺，兵庫県北部，大山周辺域，山陰～瀬戸内測線等での比抵抗構造調査のための広帯域MT観測を継続実施している。その結果，地震発生領域がある地殻の下部には低比抵抗領域が存在し，そうでない場合には低比抵抗領域が存在していないことがわかった。そして，大山など火山では地殻浅部に低比抵抗領域が存在していることも判明した。地震活動と総合して，フィリピン海プレートの先端位置の解明にも努めている。

(4) 地域社会に対する活動

鳥取県の防災担当部局とは，地元の鳥取大学とともに協力体制を築いてきた。2002年から5年間にわたって行われた21世紀COEでの研究プロジェクトでは，自治体の地震防災に役立つ地震情報についての共同研究を行った。

中学生の職場体験学習には2000年から協力していて，毎年2年生数名を受け入れ，5日間にわたり，地震発生の仕組みや観測所の仕事についての説明や地震等の観測についての実習を行っている。



鳥取観測所

## 2.3.13 徳島観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

1972年，地震活動から中央構造線を研究する目的で，理学部附属徳島地震観測所が設置され，助手1，技官1の定員が付けられた。観測所本館は，徳島市西方約10kmの気延山北西麓に位置し，1974年9月に完成した。本館横の山体には奥行き約60mの横穴式観測坑が掘られ，地震計（地震観測点としては石井（ISI）と称す）が設置された。さらに，上那賀（KMN），鷲敷（WJK），口山（KCY）の各観測室が設置され，地震観測を開始した。KMN周辺において1955年の徳島県南部地震（M6.4）の余震が起こり続けていることが分かったことは徳島観測網の最初の成果であった。ここは1946年の南海地震直後にも活発化した場所であった。

1982年から，ミニコン・システムの導入，水平動2成分の追加，テレメータ化，隣接する東京大学地震研究所和歌山地震観測所および高知大学理学部附属高知地震観測所とのリアルタイムデータ交換等が順次整備された。同時に，塩江（SON）と池田（IKD）の観測点を新設し（鷲敷（WJK），口山（KCY）は廃止），現在は開所時に設置された上那賀（KMN）と本所（ISI）を合わせた4観測点を保持している。各観測点は静寂な地域にある上に，地震計はすべて奥行き5～10mの横穴に設置されており極めて良好な観測環境となっており，広帯域観測等にも利用されている。その後，東大地震研の広島観測所のデータも取り込み，大学の枠を越えて『南海ネット』と呼ばれる観測網を構成することとなった。南海ネットによる精密な震源分布を基に，沈み込むフィリピン海プレートの形状が詳しく知られるようになった。1990年6月防災研究所附属地震予知研究センターへ統合にともない，徳島地震観測所の名称も「徳島観測所」へと変更になった。

1997年末，本観測所の観測システムは，衛星テレメータ・システムと地震予知研究センターの新たなネットワーク・システム（SATARN）へ移行した。また，新設された科学技術庁（当時）のHi-net（高感度地震観測網）とともに，大学の観測網は国の高感度基盤観測網を構成することとなり，気象庁における一元的化処理の体制も整備され，本観測所も4観測点をもって基盤観測網の一翼を担うこととなった。西南日本における深部低周波微動の発見はHi-netによる画期的な成果であった。徳島観測網の長年の観測がこの現象を発見できなかったのは残念であるが，観測点数が少ない当時の観測環境では致し方のないことであった。

これまでの観測結果からは，現在の中央構造線は地震学的には活動的でないということができる。中央構造線の最近数万年間の平均変位速度は5～10mm/年と大きいにも関わらず，歴史時代において大地震の発生は特定されていなかった。徳島県では1997年から3年間中央構造線の調査を行い，本観測所の教員も調査委員会に参加した。この調査と愛媛県での調査結果に基づき国の地震調査委員会は，鳴門市付近から佐多岬に至る四国の中央構造線全体が16世紀に活動したと結論付けた。長期発生評価による30年発生確率は0～0.3%とされている。中央構造線の問題は徳島観測所が設置された70年代の状況とは全く違がった形で，今なお大きな課題として残されている。



徳島観測所全景

### 2.3.14 屯鶴峯観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

屯鶴峯観測所は地震発生と地殻変動の関連を研究するために1965年に現在の観測坑道で地殻変動観測が開始され，1967年地震予知計画により防災研究所付属屯鶴峯地殻変動観測所として開設された。1990年6月新たに防災研究所附属の地震予知研究センターが設置されるにともない，屯鶴峯地殻変動観測所は同センター附属屯鶴峯観測所として再出発し，現在に至っている。屯鶴峯観測所は紀伊半島の中央部の活断層が多数分布するいわゆる近畿三角地帯のほぼ中央部に位置し，周辺には紀伊半島を南北に分断する中央構造線を始め金剛断層系，奈良盆地東縁断層などが分布している。屯鶴峯観測所はこれら活断層に関連する地殻活動の研究，さらには紀伊半島南部に位置する紀州観測室や由良観測室等と「地殻活動総合観測線」を構成して南海地震発生に関連する地殻活動の研究を行っている。

(1) 地殻変動連続観測（尾上謙介・藤田安良・大谷文夫・森井亙）

屯鶴峯観測所では水平3成分のひずみ計に加えて三次元空間の地殻ひずみを測定する6成分のひずみ計，そして多数の水平振子傾斜計や水管傾斜計による連続観測が40数年間継続して行われてきた。その結果1986~87年に大きな変化が見られ，屯鶴峯観測所周辺で行われた光波測量の結果や紀伊半島の験潮記録とも整合していることから，この時期に紀伊半島で相当大きな変動があったことが示された。2003年から近畿地方が微小地震活動とともに地殻変動にも顕著な変化が見られているがセンター付属の阿武山観測所，逢坂山観測所ともに屯鶴峯観測所の観測結果もその判定の一翼を担っている。2001年には観測道内に深度40mの坑井の掘削が行われ，水位観測が開始された。水位変化とひずみ観測の結果には非常に良い相関があり，間隙水圧とひずみ変化が関連していることが明らかにされた。

(2) 測地測量（尾上謙介・藤田安良）

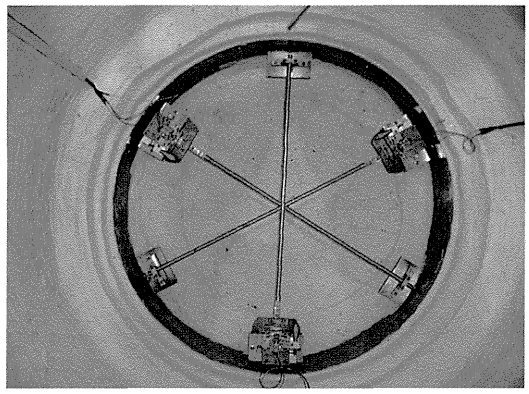
四国の池田・川之江そして紀伊半島の粉川・五条の中央構造線上で1970年代から2002年まで光波測量を実施した。その結果は地質学による断層系の右横ずれ変動と調和しており，断層付近でのひずみの蓄積が確認されたが，中央構造線での観測期間中の変動のひずみ速度は約1×E-7/年程度で，西南日本で平均して見られる弾性変形として考えられる範囲にあることが判明した。

(3) 簡易ひずみ計（尾上謙介・森井亙・藤田安良）

多点での地殻変動観測を実現するためには安価で簡便な観測装置を開発する必要があることから，2005年に直径1m足らずの円筒の中に約10mスパンのひずみ計に相当する拡大装置を使用した3成分のひずみ計を組み込んだ簡易ひずみ計を開発した。試験観測で実用性が確認されたので，2007年に低周波地震の多発する紀伊半島南部の和歌山県中辺路の高尾隧道に設置し観測を開始した。紀州観測室とともに紀伊半島の深部で発生する低周波地震に関連する地殻変動が検出された。このことから簡易ひずみ計を用いて重要な場所で比較的簡単にひずみ観測できることが示された。



屯鶴峯観測所庁舎



簡易ひずみ計

### 2.3.15 宮崎観測所（地震・火山研究グループ，地震予知研究センター）

宮崎観測所は，主に日向灘地域の地震活動と地殻変動の関係を研究する目的で1974年度に宮崎地殻変動観測所として設立され，現在では，南海地震のような海溝型地震に関する研究の拠点観測所として位置づけられている。具体的に実施している定常的観測は，横穴式観測坑の伸縮計・傾斜計による地殻変動連続観測，宮崎平野でのGPS稠密観測，さらに，高感度地震観測である。これらの観測を継続しながら，南海トラフから日向灘一帯の地震活動，地殻活動の解析を行っている。日向灘では同一地域に約20年間隔でM7クラスの地震が発生し，隣接地域ではスロースリップの発生が見られるが，こういった日向灘周辺での地震発生の特性を解明するための観測研究を推進している。また，「地震及び火山噴火予のための観測研究計画（平成21～26年度）」によるプロジェクト研究が，火山活動研究センターや理学研究科附属火山研究センター（阿蘇）と共同してスタートしており，宮崎観測所の拠点としての役割が増している。

(1) 地殻変動連続観測及び地震観測（寺石眞弘，大谷文夫，山﨑健一，園田保美，小松信太郎）

地殻変動観測を開始以来使用していたテレメータ装置の老朽化が進み，平成17年よりISDNディジタル公衆回線網を利用したロガー群による間歇的データ転送方式への転換を行なった。同時に，基盤観測点による地震観測網が充実してきたため，独自に設置していた地震観測点を整理し，現在は宮崎観測所と宿毛観測点での地震波形データを準基盤観測点として全国配信している。これまでの研究から，日向灘全域の地震活動の推移と宮崎における歪経年変動率の変化が調和的であることが明らかにされている。また四国南西部に位置する宿毛の歪記録には，豊後水道付近で発生するスローイベント（1997年と2003年）に関連すると見られる異常変動も検出されている。

(2) 測地測量に基づく広域地殻変動の検出（大谷文夫，寺石眞弘，山﨑健一，園田保美）

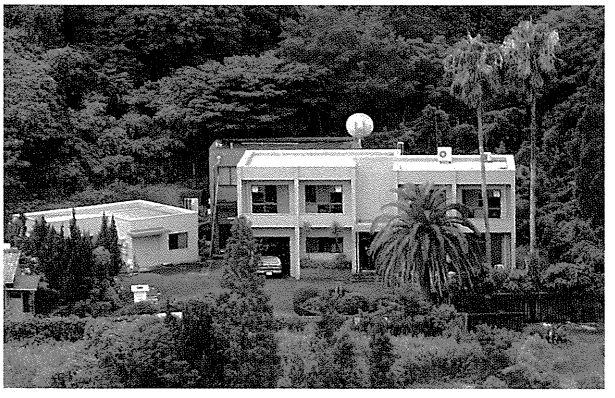
最長20kmの長距離光波測量基線網を設け，1981年以来定期的に改測を行い，連続観測データによる変動と調和的な広域変動を観測してきたが，平成16年より光波測量網と平行して宮崎観測所周辺にGPS連続観測網を設置し観測を継続している。

(3) 観測計器の開発・製作（園田保美，小松信太郎，寺石眞弘，大谷文夫）

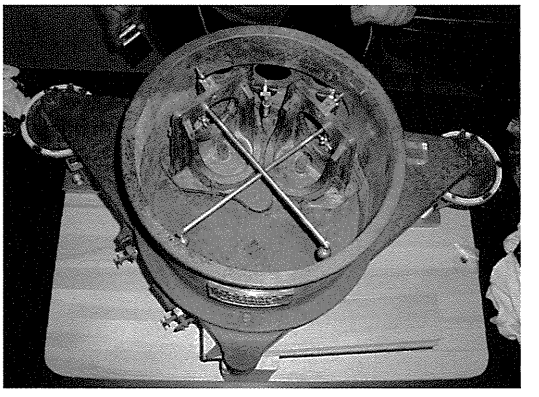
坑道内地殻変動観測のためのセンサー部・電気変換部等を標準化するための開発・製作作業を当観測所内で実施し，各観測点での交換作業を行った。また，屋外での観測に実用的な感度を有する地殻変動観測計器（野外トレンチ観測用ハーフフィルド水管傾斜計）の開発も実施した。

(4) 19世紀末のドイツ製Rebeur-Paschwitz型水平振子傾斜計の復元（園田保美，大谷文夫）

J. J. Mori教授とちょうど来日中のL. Rivera氏（ストラスブール大）により上賀茂観測所敷地内の瓦礫の下から約70年ぶりにRebeur-Paschwitz型傾斜計が発見されたが，水平振子部が欠損していた。水平振子部の構造の推定と復元工作を行い，現在，京都大学総合博物館に収蔵・展示されている。



宮崎観測所



復元されたドイツ製水平振子傾斜

## 2.4 火山活動研究センター（地震・火山研究グループ）

組織・沿革

本研究センターは，平成８年５月の防災研究所の全国共同利用研究所への改組に伴い，桜島火山観測所（昭和35年設置）を母体として発足した（写真１）。その後，平成17年４月の改組において４研究グループ制が導入され，現在，地震災害研究部門，地震防災研究部門，地震予知研究センターと共に地震・火山研究グループを構成している。「わが国でもっとも活動的な火山である桜島と諏訪之瀬島，口永良部島などの薩南諸島の活火山を全国的レベルでの野外観測拠点として，学際的実験・観測を総合的に推進し，島弧火山活動のダイナミックス，噴火予知，火山災害の予測および防止・軽減に関する研究を行う」ことを研究目的としている。本研究センターは，単一の研究領域「火山噴火予知」で構成される。学内外の関連分野の研究者で構成される「火山活動研究センター運営協議会」を定期的に開催し，研究計画やその実施に関する助言を得ている。学内外の研究者の協力を得て，噴火機構，噴火予知，マグマ供給系，火山体構造，火山の成長史に関する研究を行ってきた。ここでは，平成13年度以降を中心に火山活動研究センターの研究組織と研究活動を概説する。なお，平成13年以前の火山活動研究センター（桜島火山観測所）の組織および研究活動に関しては，京都大学防災研究所五十年史を参照されたい。

平成13年４月には為栗　健が助手に採用された。平成19年４月の改正学校教育法施行に伴い，教授，助教授，助手から教授，准教授，助教へと職階変更がなされた。平成22年１月には神田径助教が東京工業大学准教授へと転出した。平成22年４月現在の当センター専任教員は，教授１（石原和弘），准教授１（井口正人），助教３（味喜大介，山本圭吾，為栗健）である。また，研究担当教員は，理学研究科の鍵山恒臣教授，大倉敬宏准教授，古川善紹准教授，宇津木充助教，および総合人間学部の鎌田浩毅教授，石川尚人教授の６名である。当センター長は，石原和弘教授が勤めてきたが，平成19年４月から平成21年３月の期間には石原教授が防災研究所長を勤めたことに伴い，地震防災研究部門の大志万直人教授が兼任で勤めた。専任教員と研究担当教員が連携して，上記の研究設備と得られた観測資料等を用いて，噴火予知および噴火災害に関連する研究を行っているが，研究手法ごとに述べれば，以下のようになる。地震計測学的研究は主として，石原，井口，為栗，大倉が，測地学的研究は石原，井口，山本，大倉が，地球電磁気学的研究は神田，鍵山，宇津木が，地質岩石学的及び古地磁気学的研究は，味喜，鎌田，石川が行ってきた。

火山現象を理解するための観測研究には，地球物理学的手法の他，物質化学の分野（地球化学，地質学，岩石学等）の研究者の協力も必要である。そこで，主にこれらの分野の研究者を非常勤講師として迎え，研究を行っている。平成13年度以降平成22年度までの当センター非常勤講師は，以下の方々に勤めていただいた。平成13 ～ 15年度：小屋口剛博（東京大学），平成16 ～ 18年度：篠原宏志（産業技術総合研究所），平成19 ～ 21年度：野上健治（東京工業大学），平成22年度：寅丸敦志（九州大学）。また，ポスドクの研究者が21世紀COE非常勤研究員・日本学術振興会特別研究員等の非常勤研究員として精力的に研究に取り組んできた。平成13年度以降の非常勤研究員は以下の方々である：福島大輔（平成14年～ 16年），森健彦（平成15年），横尾亮彦（平成17年～ 21年），大久保綾子（平成17年～ 18年），相澤広記（平成20年～平成21年），Skir Marianto（平成21年～ 22年）。



写真１　火山活動研究センター桜島火山観測所

### 2.4.1　火山噴火予知研究領域（地震・火山研究グループ，火山活動研究センター）

火山活動研究センターで行ってきた研究は，噴火予知に関する観測研究，火山活動機構に関する基礎研究，火山活動史に関する研究および火山災害軽減に関する研究に大別される。これらの研究のうちいくつかは，火山噴火予知計画に基づく共同研究，防災研究所共同研究，国際共同研究として行ってきた。

平成13年度以降の火山噴火予知計画に基づく共同研究，集中総合観測および火山体構造探査を実施した火山は以下の通りである。このうち，口永良部島および桜島については，火山活動研究センターが実施計画の立案と調査研究成果の取りまとめを行った。

・平成13年度／雲仙岳，有珠山＊　　平成14年度／富士山，北海道駒ケ岳＊
・平成15年度／草津白根山，富士山＊　　平成16年度／御嶽山，口永良部島＊
・平成17年度／浅間山，浅間山（電磁気）＊　　平成18年度／有珠山，浅間山（地震）＊
・平成19年度／桜島，桜島（電磁気）＊　　平成20年度／阿蘇山，桜島（地震）＊

＊火山体構造探査

平成21年度からは，火山噴火予知計画は「地震及び火山噴火予知観測研究計画」に統合された。火山活動研究センターでは，これまで行われてきた集中総合観測や火山体構造探査の手法を引き継ぎ，「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究（課題番号1809）」を５カ年計画として全国の研究者と連携して実施している。

また，当センター教官が担当した防災研究所の研究集会と共同研究は以下の通りである。

・平成13年度／研究集会「マグマ活動と火山性地震・微動（東北大：西村太志）」
・平成13～14年度／一般共同研究「火山島重力測定における海洋潮汐影響量の評価と測定データの再評価（東大：大久保修平）」
・平成14年度／一般共同研究「噴煙・地震の長期間同時モニタリングによる硫黄岳の脱ガス活動定量化の試み（産総研：松島喜雄）」
・平成14～15年度／一般共同研究「火山性地震・微動のデータベース作成と発生過程の比較研究（東北大：西村太志）」
・平成15年度／研究集会「火山流体の分布とその挙動（東工大：小川康雄）」，一般共同研究「諏訪之瀬島火山におけるストロンボリ式噴火の力学過程の観測研究（鹿大：八木原寛）」および一般共同研究「火山噴火様式と火山噴出物中の揮発性成分の挙動に関する研究（東工大：野上健治）」
・平成16年度／研究集会「低周波地震の発生過程（東北大：西村太志）」，一般共同研究「桜島火山のマグマ供給系の時間発達に関する研究（産総研：宇都浩三）」および一般共同研究「GPS，光波，傾斜計による地盤変動連続複合観測による火山浅部熱水活動の評価（産総研：篠原宏志）」
・平成16～17年度／一般共同研究「火山ガス放出量と爆発メカニズム（東工大：平林順一）」
・平成18年度／研究集会「電磁気学的研究は地震・火山噴火の発生メカニズム解明にどこまで貢献できるか？（東大：上嶋誠）」および一般共同研究「広帯域高感度圧力計を用いた爆発的噴火に伴う長周期圧力変動発生機構の研究（東大：綿田辰吾）」
・平成20年度／研究集会「火山噴火機構の解明とモデル化（東北大：西村太志）」および萌芽的共同研究「桜島火山から発生する火山噴煙のPIV解析（防災科研：石峯康浩）」
・平成20～21年度／一般共同研究「桜島火山における噴火様式と脱ガス過程の関係に関する物質科学的研究（東北大：中村美千彦）」，一般共同研究「姶良カルデラおよび桜島火山における反復人工地震実験によるマグマ移動検出の基礎的研究（秋田大：筒井智樹）」，一般共同研究「浅部熱水系変動評価による水蒸気爆発発生過程の解明（産総研：篠原宏志）」および一般共同研究「大規模カルデラ噴火の先駆現象に関する地質学的総合研究（鹿大：小林哲夫）」
・平成21年度／一般共同研究「ミューオン・ラジオグラフィーと高品位重力連続観測で，桜島火山体内マグマ移動を視る（東大：大久保修平）」，一般共同研究「桜島・昭和火口における自律式小型無人ヘリコプターを用いた多項目観測実験（東大：小山崇夫）」および一般共同研究「火山噴火の時間発展

と噴出物の物質科学的特徴ならびにその人体への影響度の相関に関する研究（富士常葉大:嶋野岳人）」
・平成22年度／一般共同研究「桜島火山における反復人工地震実験によるマグマ移動の経時追跡研究（秋田大：筒井智樹）」
・平成22～23年度／一般共同研究「ミューオン・ラジオグラフィーと高品位重力連続観測で，桜島火山体内マグマ移動を視る（東大：大久保修平）」

また以下では，火山活動研究センター専任教官，研究担当教官が中心になって行った研究活動を中心に，主要な研究の成果の概要を紹介する。

(1) 火山爆発機構の研究

井口・為栗・石原・横尾らは，火山爆発の力学的発生過程を明らかにする目的で，桜島，諏訪之瀬島，インドネシアのスメル火山などで広帯域地震計の多点観測，傾斜変動観測，火山ガス，映像・空気振動による表面現象の多項目観測を行った。その結果，いずれの火山においても爆発に先行する地盤の隆起・膨張と噴火に伴う地盤の沈降・収縮が観測され，爆発直前の地盤の収縮が火道内のマグマの急激な発泡を引き起こし，結果として生じる膨張が火道上端の蓋を破壊するモデルが提示された。この火道上端のふたの膨張・破壊過程は空気振動と地震波の同時解析から詳細が明らかになった。

桜島の南岳の爆発活動期においては，爆発活動の活発化に先行して，火道内浅部においてB型と呼ばれる地震が多発することが知られている。B型地震が多発する前に，低速度の地盤の隆起・膨張が検出され，火道内部へのマグマの貫入過程が明らかとなった。B型地震の多発に伴って発生するストロンボリ式噴火により放出される火山灰付着成分の分析により，B型地震の群発は火道最上部まで上昇してきたマグマの発泡現象であることが示された。

(2) 桜島のマグマ供給系および火山活動評価に関する研究

石原・井口・為栗・山本・味喜・大倉らは，火山活動の評価・長期的予測を目的に，桜島において地震，地盤変動などの連続観測，噴出物量の調査および重力測定を継続している。これまでの研究により姶良カルデラ直下と桜島直下にマグマ溜りの存在が明らかになっている。最近のマグマ蓄積・地盤の隆起に対応して姶良カルデラ・桜島の周囲で発生した火山性地震の震源分布，発震機構，火山活動との関係を検討した結果，これらの二つのマグマ溜りをダイク（マグマの通路）により結びつけ，火山性地震はその先端において発生するとするモデルを提示した（図1）。また，地下深部からのマグマ上昇率は平均的には年間約1000万立方メートルであるが数年の間隔で変動していること，最近10年間の蓄積は1億立方メートルに達していることが明らかとなった。2006年6月に58年ぶりに再開した桜島東山腹の昭和火口の噴火に際しては地震・地盤変動・火山ガス・噴出物の分析などの多項目観測と火山体内の構造の時間変化を組み合わせることによりマグマの移動・上昇過程とマグマ供給系の研究を行った。

(3) 水蒸気爆発の発生場の研究

井口・神田・為栗・石原・山本・味喜らは，歴史時代繰り返して水蒸気爆発を発生し，近い将来に噴火発生の可能性の高い口永良部島をテストフィールドとして，水蒸気爆発の発生場と噴火機構の解明を目指し，活動火口を中心に山頂から山腹にかけての地域に地震，地殻変動，地磁気等の観測点を設置するとともに，地熱，磁化構造等の調査を実施した。活動火口の東縁部の地下浅部に磁性の弱い領域があること，その付近の地下1km付近に地殻変動の力源が求まること，更に火山性地震のほとんどは山頂直下の0.5km以浅で発生することが明らかになった。また，2001年以降山頂火口の下で熱消磁に起因すると推定される地磁気変化が観測された。更に，2006年以降口永良部島で繰り返し発生する火山性地震活動の活発化に連動して山頂火口周辺の地盤の膨張が観測された。火山性地震のタイプの推移とその特性変化や噴気温度の上昇や地熱異常域の拡大などもあわせて解析することにより，火口直下への熱水の膨張とそのたまりの縮退モデルが提示された。

(4) 桜島および薩南諸島諸火山の活動史に関する研究

味喜・石原・宇都らは，それぞれの火山の過去の活動史，噴火発生年代や噴火様式を明らかにするため，外部の研究者とも協力して，観測井ボーリングコアや地表の噴出物の，古地磁気測定や年代測定，化学

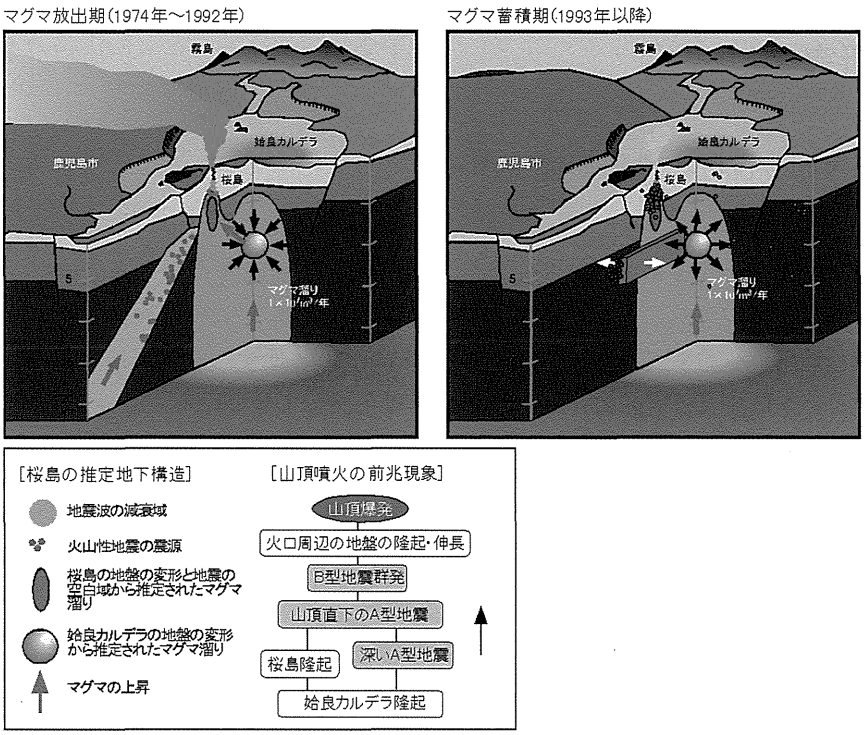



図1　桜島・姶良カルデラのマグマ供給系のモデル

組成分析などに基づく火山活動史の研究を行った。姶良カルデラでは，活動域と溶岩の性質が過去100万年の間に変化していることを明らかにした。特に，約22,000年のカルデラ形成を伴った巨大噴火の数千年前に，20km以上はなれたカルデラ北部と南東部でほぼ同時に性質の類似した溶岩流出活動があったことが明らかになった。桜島では，年代不詳であった三つの溶岩流の年代同定を行い，それらが4千年以内に流出したものであることが判明した。また，口永良部島は西山麓を広く覆う3枚の溶岩流がいずれも8世紀に流出したことを明らかにし，同火山では水蒸気爆発のみならず，溶岩流出を含むマグマ噴火発生の可能性もあることを示した。

(5) 島弧火山の噴火機構に関する比較研究

防災研究所は1993年からインドネシアの地質鉱物資源総局との共同研究を継続しており，2006年には共同研究の協定を再締結した。火山活動研究センターは本協定に基づいてスメル，メラピ，グントール火山などで観測や調査を実施し，噴火機構や噴火の前兆過程の比較研究を行っている。山頂火口で継続的に爆発的噴火活動を繰り返すスメル山では，活動の高まりに先立ち震源がやや深く高周波振動が卓越するA型地震が増加し，次に震源の浅いB型地震が多発･群発するという桜島と同様の経過をたどることが明らかになった。溶岩ドーム崩落による火砕流を頻発するメラピ山では，静穏期から活動期に入る時期には，桜島同様にA型地震が増加し，次にB型地震が増加するが，いったん活動期に入ると溶岩の噴出に伴う低周波地震(MP型）が頻発し，火砕流発生にいたる。MP型地震は，桜島で微弱な空振を伴い火口に溶岩が上昇する際に群発するBL型地震に相当すると考えられ，噴火様式は異なるが，本質的には，類似のプロセスを経て噴火にいたることがわかった。また，A型地震のうち，やや深部において発生するものは正断層型であるが，浅部において発生するものは逆断層型であることが示され，マグマ供給系とマグマ上昇に伴う火山体内部の応力状態の変化が推定された。一方，グントール山は静穏期が長いが，火山性地震活動度は高く，その震源は火山列に沿って分布することが示された。地震活動等の高まりに対応して，山頂直下約2kmの領域で圧力増加する現象が地殻変動観測で捉えられたており，膨張により火山体が張力場になることにより正断層型の地震が発生すると考えられた。グントール火山周辺には断層や地熱地帯が多いが，周辺の地震活動は地熱地帯の分布と一致することが明らかになった。

# 3. 地盤研究グループ

## 3.1 地盤災害研究部門（地盤研究グループ）

組織・沿革

地盤災害研究部門は，平成８年の改組後，地盤防災解析，山地災害環境，地すべりダイナミックス，傾斜地保全の分野より構成され，それぞれの専門分野における災害学理の深化，防災知識技術の洗練，防災プロジェクト研究の推進を図ってきており，平成13年には，地すべり（現地調査･観測･監視を含む）を中心とする研究を，斜面災害研究センターに移す形で発展してきている。

地盤災害現象には，液状化，地盤沈下，斜面崩壊，地すべり，土壌侵食，建設工事等に伴う斜面や基礎地盤の変形等があり，地盤災害研究部門では，これらの現象について，地盤災害に関する基礎学理に根ざし，地盤工学，地質学，地球物理学，地形学，水文学等の考え方と手法を用いて，地盤災害の予測と軽減を目指した研究を展開している。

地盤防災解析分野

本分野は旧地盤災害研究部門の人員と研究課題を継承し，平成14年５月に井合教授が，また，平成14年９月に飛田助教が迎えられ，人間活動が集中する大都市平野部における地盤災害に焦点を当て，遠心力載荷実験や数値解析に基づいて，地震時における水際低平地の地盤災害，地盤・構造物系の耐震性向上のための研究を行うとともに，地盤情報データベースの構築と防災への適用，軟弱地盤の長期変形挙動の解明，歴史的地盤構造物の調査と保存に関する研究など，幅広い地盤災害問題に関わる研究を推進している。主力となる大型実験装置として遠心力載荷装置（有効半径2.5m）の共同利用を推進してきており，平成21年度には，20年ぶりの全面更新を完了し，さらなる最先端の研究に取り組んでいる。

山地災害環境研究分野

本分野は，旧地形土じょう災害研究部門の定員の大半を原資に新設され，平成９年２月に千木良教授が迎えられた。当分野では，山地災害の発生ポテンシャルを評価するために，地質・地形プロセス，例えば岩石の風化，重力による山体の変形，崩壊，侵食，運搬，堆積，について研究を進めている。野外での地質・地形調査，リモートセンシング解析，室内における鉱物や地下水の化学分析，および測量などにより，山地災害を長期的地質現象として位置付けた研究を行うとともに，短期間の力学的現象として位置付けた研究を進めている。

傾斜地保全研究分野

旧地形土じょう災害研究部門と地すべり研究部門から割愛された教官定員を原資として，傾斜地保全研究分野が生まれた。その設立目的は，都市開発に伴い頻発する斜面災害や急傾斜地の崩壊・落石の研究，そして災害を軽減するための危険斜面の判定と監視システムの開発ならびに崩壊災害の社会的影響に関する研究である。当研究分野は平成13年１月時点で，奥西一夫教授，釜井俊孝准教授の２人教員体制であったが，奥西教授は平成13年３月末で定年退職した。後任としてSidle, R. C.教授が平成14年11月に着任したが，釜井准教授が平成19年４月に斜面災害センター長（教授）に昇任配置換えとなった。後任として，平成20年４月に千葉大学から寺嶋智巳准教授が着任したものの，同年12月にはサイドル教授が転出した。平成22年４月に松浦純生教授が採用され，再度２人教員体制となった。

### 3.1.1　地盤防災解析分野（地盤研究グループ，地盤災害研究部門）

水際低平地を中心として高度の発展を遂げ，急速に周辺丘陵地へと拡大する都市域では，地震時液状化，宅地造成地盤崩壊，人工・自然斜面崩壊など，地盤災害の危険性が増している。これらの地盤災害に対する都市域の脆弱性診断技術と危険度評価技術の高度化，地盤基礎構造物の性能向上技術の開発が急務となっている。地盤防災解析分野では，このような人間活動が集中する大都市平野部における地盤災害に焦点を当て，遠心力載荷実験や数値解析に基づいて，地震時における水際低平地の地盤災害，地盤･構造物系の耐震性向上のための研究を行うとともに，地盤情報データベースの構築と防災への適用，軟弱地盤の長期変形挙動の解明，歴史的地盤構造物の調査と保存に関する研究など，幅広い地盤災害問題に関わる研究を推進している。特筆すべきこととして，平成22年度に遠心力載荷試験装置が約20年ぶりに更新されたことがあげられる（写真－1）。

当分野では，工学研究科の学生の教育に継続的に携わってきており，平成14年の井合教授着任以降の学位取得者の構成，および平成22年度の在籍者の構成は，以下のとおりである。

平成14年度（2002年度）以降の学位取得者等

博士号取得　5名，修士号取得　15名，学士号取得　21名，外国人研究員　5名

平成22年度（2010年度）現在の在籍者数

博士課程　3名，修士2年　4名，修士1年　4名，学部4年生　2名，研究員　2名

また，当分野では，平成14年度以降，延べ6件の国内外の学会賞，7件の優秀発表賞（若手・学生）を受賞し，さらに，6件の特許を出願するなど，その研究業績が広く認められ，社会に還元されている。

当分野の主な研究課題は，以下のとおりである。

(1) 大地震時の地盤・構造物系の被災程度予測
(2) 地盤工学的知見に基づく歴史的地盤構造物の保全に関する研究
(3) 遠心力載荷装置を用いた地盤・構造物系の相互作用
(4) 更新統粘土の時間依存性挙動と長期沈下の数値解析による解明
(5) 都市地盤情報学の構築と防災への適用
(6) 遠心力載荷試験に対する新たな相似則の提案と検証

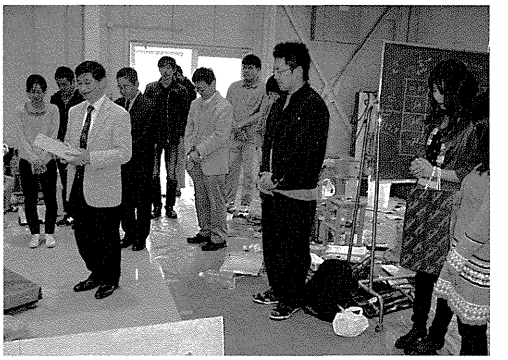


写真1　新遠心力載荷試験装置の安全祈念式の様子

(1) 大地震時の地盤・構造物系の被災程度予測

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震は多くの犠牲者を出すとともに，各種ライフラインや橋梁，高架道路，岸壁，護岸などの社会基盤施設にも壊滅的な被害をもたらした。その中で，埋立地の岸壁や護岸あるいは河川堤防などの地盤･構造物系は，基礎地盤の液状化により大きな残留変位が生じて，多数の施設がその機能を失った。また，その復旧には長時間を要し，復旧費用は膨大なものになった。この事態を受け，大地震による地盤・構造物系の被害程度推定を精度よく行うことに対する社会的な要請が高まった。

このような地盤災害分野の課題を解決するため，多重せん断機構に基づく砂の力学モデルを有限要素法に組み込んだ数値解析プログラムFLIPを開発し，各種社会基盤施設の被害解析および被害程度予測に力を発揮している。

(2) 地盤工学的知見に基づく歴史的地盤構造物の保全に関する研究

古墳や土塁といった歴史的地盤構造物は，風雨や地震，飛来物の衝突，動植物による損壊などといった外力に対して脆弱であるため，そのままの形で長期にわたって残存させるのが難しい。近年，こうし

た歴史的構造物に対する価値を認め，国や地域の共有の財産として保全し，これを核として公園整備を行うといった積極的活用を目指すという機運にある。本研究では，可塑性の高い土質材料で構成される歴史的地盤構造物を，その真正性を担保しつつ，最新の地盤工学の知見を活用することによって，積極的に保全する手法の確立を目指している。調査にあたり，地盤構造物の原位置密度，水分量，強度といった保全に欠かせない諸量を実質非破壊の試験法によって評価する手法を開発するとともに，石室や墓室などの内部空間を有する古墳の保全に対して重要となる温度と水分の管理に対して求められる不飽和土の水分特性と熱的特性を考慮した復元手法の提案を行っている。

(3) 遠心力載荷装置を用いた地盤・構造物系の相互作用

近年，急速な都市化によりこれまで以上に水際線に近い地域の開発が進んでいることや，谷部に客土した谷埋め盛土などによる宅地造成が進められてきたことなどから，盛土構造物が大地震時の液状化により崩壊する事例が数多く報告されるようになってきた（例えば，2003年新潟県中越地震，2007年能登半島地震など)。また，海岸堤や河川堤防が被害を受けると浸水や洪水などの２次的な災害が引き起こされる可能性も高い。液状化に起因する土構造物の被害は，強い非線形性を伴う大変形問題であり，その変形メカニズムを単純化して扱う擬似静的手法による設計には自ずと限界がある。そこで，遠心力載荷試験装置を用い，地盤構造物系に対し地震力を模擬する動的載荷を行い，地盤が構造物に対して荷重側に作用するのか，あるいは抵抗側に作用するのか，また地盤の変形に伴う構造物の変形量を定量的に評価する。

(4) 更新統粘土の時間依存性挙動と長期沈下の数値解析による解明

大都市が展開する沿岸域，沖合の埋立地は厚い軟弱粘土層上に構築されている場合が多く，長期にわたる沈下によって安定的な供用やメンテナンスに深刻な影響を及ぼす。本研究では，主として大阪湾に厚く堆積する更新統粘土の構造を考慮した圧縮モデルを提案し，弾粘塑性有限要素解析によって基礎地盤の変形挙動を検討している。関西国際空港埋立地における長期沈下，隣接する二つの埋立地の相互作用のメカニズムの解明を目指している。

(5) 都市地盤情報学の構築と防災への適用

地盤情報を電子化することによってデータベース化し，地域を超えて連携・統合するための研究を進めている。個別のボーリング情報公開の制約とデータベースの品質のばらつきを取り除くために，全国の大都市を250m区画のメッシュに分割し，同じ手法でメッシュ地盤の沖積相相当層の浅層地盤モデルを作成する全国電子地盤図プログラム取り組みを進めている。関西エリアでは大阪市域，京都市域についてパイロット地盤モデルを構築している。

(6) 遠心力載荷試験に対する新たな相似則の提案と検証

地盤－構造物系の縮小模型実験では実物に近い拘束圧が得られる遠心模型実験が行われることが多い。しかし，遠心力載荷装置の試験容量により縮尺率が制限されるため，大規模な構造物を対象とした実験を行うことは難しい。そこで新たな相似則として拡張型相似則が提案された。これは仮想的な１g場の相似則（以下この変換係数を$\mu$）を従来の遠心場の相似則（以下この変換係数を$\eta$）と組み合わせ，相似則を２段階に適用するものである。この相似則を用いると縮尺は$1/(\mu \times \eta)$となり従来の遠心模型実験における模型よりも$\mu$倍大きな実物に対する実験が可能となる。これまでに水平成層乾燥砂および飽和砂質地盤，乾燥砂地盤中の杭基礎に対する加振実験を行い，応答加速度，過剰間隙水圧，地表面沈下量，土圧等の基礎的な物理パラメータに対する同相似則の適用性を検証している。

### 3.1.2 山地災害環境研究分野（地盤研究グループ，地盤災害研究部門）

我が国はいうまでもなく山国であり，また，活発な断層運動，地震活動，火山活動の場にあり，さらに，モンスーン気候のもとに大量かつ強い降雨を受けるため，毎年のように山地災害を経験してきた。さらに，我が国の7割は山地に占められているため，人間活動の拡大は次第に山地災害に近付く状況を作り出している。当分野では，このような背景のもとに，崩壊，地すべり，土石流などの山地で発生する地盤災害およびその素因となる地質・地形過程を中心として研究を進めている。当分野は，平成8年度の改組で新設され，平成9年2月の千木良教授着任から新たなスタートを切った。その後，平成22年度には諏訪浩准教授が定年退職を迎えた。当分野では，毎年新しい大学院理学研究科の学生を教育し続け，平成12年度から22年度までの博士課程修了者は4名，修士課程修了者は22名である。この間中国と台湾とから外国人共同研究者の滞在を受け入れた。

当分野では，下記の項目を中心に研究を進めている。

1）山体の重力による変形，および大規模崩壊に関する研究
2）岩石の風化メカニズムと速度に関する研究
3）表層崩壊のメカニズム，および免疫性に関する研究
4）土石流などの急速な土石の移動の現地観測とモデル化に関する研究
5）山地災害のハザードマップに関する研究

当分野の教員は，2002年度に砂防学会から，また，2009年に日本応用地質学会から，それぞれ論文賞を受けた。



写真2　大規模な岩盤崩壊（台湾高雄県小林村）。この崩壊によって小林村は2010年8月9日に壊滅した。この災害は翌年NHKで特別番組として報道され，注目を浴びた。

(1) 山体の重力による変形，および大規模崩壊に関する研究

山地では，山体が長期間にわたって様々に変形し，また，山体の緩慢な動きが急激な動きに変化して大災害を引き起こすことがある。大規模崩壊は小規模な崩壊に比べて発生の頻度が少ないが，一旦発生すると甚大な被害を及ぼすので，その発生場所の予測は緊急の研究課題である。当分野では，山体変形から大規模崩壊に至る一連の現象を地形変化と地質構造の変化としてとらえ，その発達過程を解明し，急激な動きの発生場の予測に関する研究を行っている。例えば，2004年新潟県中越地震，2005年パキスタン北部地震，2008年の中国汶川地震，2010年台湾台風モラコットによって発生した大規模な崩壊のほとんどは，事前に重力によって変形していた斜面で発生したことを明らかにした。この分野での研究成果は，日本応用地質学会の2009年度論文賞を受賞した。台湾での研究は，国立中興大学との共同研究として実施している。

(2) 岩石の風化メカニズムと速度に関する研究

岩石は地質的長期間にわたって風化して脆弱な土層を形成して崩壊物質を準備するとともに，場合によっては非常に急速に風化して侵食されてバッドランドを形成することがある。当分野では，様々な岩石がそれぞれ特有の風化メカニズムによって特有の風化帯構造を形成すること，そして風化帯構造に応じて崩壊メカニズムが異なることを示してきた。たとえば，花崗岩，花崗閃緑岩，火砕流凝灰岩，堆積岩などについて，これらが明らかになってきた。岩石の風化と侵食が急激に進む例として，台湾のバッドランドを対象として国立成功大学と共同研究を実施し，その急速風化が斜面表層部における塩類の移動と密接に関係していることを明らかにした。

(3) 表層崩壊のメカニズム，および免疫性に関する研究

表層物質の崩壊が豪雨などにより多発することは頻繁に経験することであり，また，地質によっては崩壊多発が同じ地域に何回も繰り返して起こり，多大の災害を発生してきた。当分野では，地域の長期的防災計画策定に資するため，岩石の風化帯構造と，崩壊発生の引き金となる降雨，地下水浸透現象について実験・解析的な研究を行っている。崩壊物質が一旦取り去られると，斜面表面から基盤の風化が開始し，次の崩壊物質が準備される。その速度を明らかにすることにより，次の崩壊までの必要時間－つまり崩壊免疫時間－を評価する研究を行っている。

(4) 土石流などの急速な土石の移動の現地観測とモデル化に関する研究

土石流の発生，流動，氾濫堆積のメカニズムを明らかにすることは，土石流災害の対策を立てる上で重要である。当分野では，独自あるいは共同研究として，焼岳，雲仙，メラピの3火山と，中国の堆積岩山地に試験地を設けて現地観測を行い，上述のメカニズムを明らかにするとともに，土石流発生に伴う谷地形変化の特徴を明らかにして災害対策に資してきた。また，火山の噴火，降灰時の降雨流出と土砂流出の関係，および植生回復によるこれらの変化について研究を進めた。2002年度には，諏訪浩准教授が「地盤振動計測による土石流の規模推定」の研究で，砂防学会から論文賞を受賞した。

(5) 山地災害のハザードマップに関する研究

山地災害のハザードマップ作成は，規模に応じて異なる考え方をとる必要があり，当分野では，大規模な崩壊については，地形発達を考慮した地形領域区分と安定性評価の考え方とともに，地質と微地形に注目して特定危険ヶ所を予測する考え方の研究を進めている。小規模な崩壊については，ある程度広い地域の地質・地形的特徴に基づく評価とともに，降雨浸透を考慮した決定論的研究も進めている。研究遂行にあたっては，詳細地形計測可能な航空レーザー測量によって得られる詳細DEMと地理情報システムを活用している。

### 3.1.3 傾斜地保全研究分野（地盤研究グループ，地盤災害研究部門）

我が国及び周辺アジア諸国では，社会・経済構造の変化を反映した土地利用の流動化と温暖化に伴う気候変動が，土砂災害および洪水災害の重大な要因となっている。近年の低地から丘陵地域における無秩序な開発は，傾斜地において地すべり・崩壊・土石流などを誘発し，住民の生命・財産はもとより道路などの公共施設にも大きな被害を及ぼしている。特に，山地・丘陵地における植生の改変や道路の建設は，水文地形過程に大きな影響を及ぼし，土砂災害の主要な発生要因となっている。そこで当分野では，これらの問題を解決するため以下の各研究を実施してきた。

(1) 都市周辺の傾斜地における表層崩壊･地すべりの予測，斜面モニタリング技術の開発，ハザードマップの作成（～平19）
(2) 水文地形学的観点からの山地源流域における洪水流発生過程の検討（平14 ～ 20）
(3) アジア発展途上国における土地利用変化や道路建設が，土砂生産，流送，下流域での土砂災害に及ぼす影響の広域的評価（平14 ～ 20）
(4) 地盤災害考古学的視点からの都市域斜面の長期安定性評価（～平19）
(5) リアルタイム斜面モニタリング技術の開発と表層崩壊の予測（平20 ～）
(6) 温暖化が山地の土砂災害発生危険度に及ぼす影響（平22 ～）

研究はフィールドワークを基本とし，表層探査，簡易動的コーン貫入試験，現地計測（地震，間隙水圧等），室内試験，実験・モデリング等の手法を駆使して行っている。これにより，傾斜地の安全性評価手法の開発と土砂災害予測技術の提案を目指している。これらの研究の成果は，政府及び自治体の委員会，学会の委員会等との連携により，現実の地震・豪雨災害対策に大きく貢献してきた。

(1) 都市周辺の傾斜地における表層崩壊･地すべりの予測，斜面モニタリング技術の開発，ハザードマップの作成

兵庫県南部地震直後の被災地を詳細な踏査結果に基づき，西宮市東部から神戸市西部にかけての斜面災害分布図を作成した。この調査結果とその他の地震災害事例に基づき，谷埋め盛土型地すべりの地震時災害危険度予測手法を提案し，具体的な成果として東京･横浜地域のハザードマップを作成した。一方，都心部の斜面には，しばしば古い盛土を主体とする小規模宅地の集合体が存在し，過去数十年にわたる開発の結果，様々な年代，様々な様式の人工構造物と斜面の自然地盤が渾然と雑じり合った“崖っぷち”が成立している。こうした急斜面の災害については，全体を“崖っぷち”として総合的に捉えることが重要であるため，今後は，地盤の種類と分布等に関する具体的調査結果と，それらを基に個々の斜面の実態と安定性を評価した地図「崖っぷちマップ」の作成を目指したい。

(2) 水文地形学的観点からの山地源流域における洪水流発生過程の検討

紀伊半島の４ヶ所にフィールド観測施設を設置し，水文地形学的観測を継続してきた。林道に沿って観測機器を設置した三重県内の３ヶ所では，これまで３回の大規模な豪雨による降雨流出と土砂流出のデータを取得し，観測地点よりも上流側の地形と道路からの流入に関連して，流出が変動する事を具体的に明らかにした。宮川ダム流域では広域の空中写真判読とフィールド調査から，急斜面で発生した地すべりと土石流の発生は流水路の発達に規制され，水路内の堆積物の位置と規模によって土砂運搬規模が大きく変動することが明らかになった。また，掃流砂の運搬は水路に堆積している堆積物の量により決定され，またその堆積物の量は時々発生する地すべり，土石流により増加することを明らかにした。

(3) アジア発展途上国における土地利用変化や道路建設が，土砂生産，流送，下流域での土砂災害に及ぼす影響の広域的評価

アジア諸国では長年にわたり無計画な土地開発や道路建設が行われてきたが（写真３），それらと土砂災害との関係を斜面破壊の時空間的観点から検討した。また，慢性的な土地災害や偶発的な土地災害

から引き起こされる長期的な環境への悪影響状況と，その災害が人や土地にあたえる影響も研究課題として位置づけている。研究の結果，コーヒーの栽培プランテーションが斜面環境に与える負荷が最も大きく，東南アジアの山地における深刻な斜面災害の発生要因の一つとなっていることが判明した。

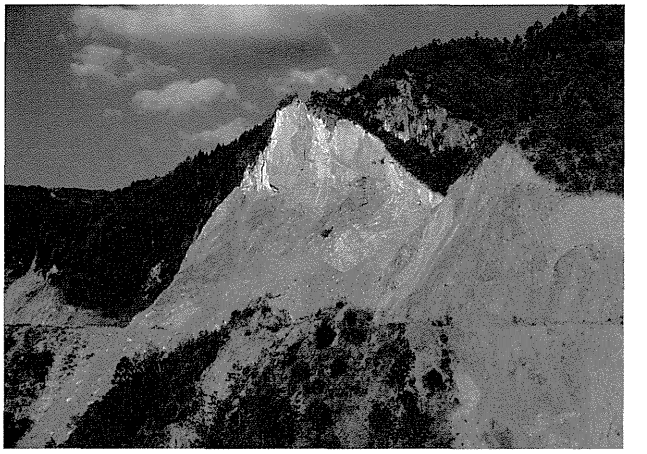


写真3　雲南省（揚子江・メコン川源流域）で多発する道路建設に伴う崩壊

(4) 地盤災害考古学的視点からの都市域斜面の長期安定性評価

大都市では，近世初頭における政権の目まぐるしい交代によって，軟弱な土で埋め立てられた大規模な堀や土溝が，都心に分布し，住宅地や道路として使用されている。これらは，直接的な災害要因であるが，これ以外にも大規模古墳の崩壊跡（墳丘の変形）を調べることにより，活断層近傍の被害分布を理解し，将来の災害予測に役立てることが可能である。そこで，豊臣氏大阪城惣構（外堀），三島古墳群（高槻，茨木市），聚楽第址等の現地調査を行うとともに，採取した試料の室内分析等を行い，埋もれた都市構造と地盤災害の関係を明らかにした。

(5) リアルタイム斜面モニタリング技術の開発と表層崩壊の予測

「岩石・土層の破砕」「地下水流の変動」「地盤の抵抗変化」の三つの地表環境の変動は，地盤破壊に伴う電磁気現象の発生原因になると指摘されている。そのため，地下水流による表層地盤の破壊・移動現象である降雨時斜面崩壊の予測に対しては，電磁気学的手法の適用が有効になり得る可能性がある。現在取り組んでいる自然電位計測法は，その使用に際して地形的制約が少なく，電源等の大がかりな施設も必要ない。斜面水文環境の把握に関して実績・知見の集積がある水文学・地盤工学的な手法と電磁気学的手法を連携・融合させることで，より実用的なレベルでのリアルタイム斜面水文環境モニタリング手法の確立と，斜面監視による土砂災害環境の把握を目指している。

(6) 温暖化が山地の土砂災害発生危険度に及ぼす影響

温暖化の進行によって降水の量や強度，分布などが変化し，その結果，崩壊や地すべりなどの土砂災害の種類や規模，発生危険度なども大きな影響を受けると考えられる。降雨の場合は，直接，地表面に到達することから土砂災害に対する影響予測は比較的容易となる。一方，降雪の場合は降水が地表面に積雪層として貯留され，タイミングと強度を変えながら地表面に流出するため，土砂災害の発生予測が難しい。このため，本研究課題は降雨を誘因とした土砂災害の影響予測はもちろんのこと，温暖化によって大きな影響を受けると予想される積雪地帯の土砂災害発生危険度についても，現地観測等のデータを用いながら詳しく検討し，評価することを目的とする。

## 3.2 斜面災害研究センター

組織・沿革

(1) 平成 8 年改組以前

地すべり研究に関係の深い，地すべり等防止法は昭和33年に成立した。昭和36年には，宅地造成等の規制に関する法律（旧宅造法）が成立している。これらの法整備は，昭和30 年代半ばから顕著になった，地方から大都市への人口移動という戦後社会の大きな変動（高度経済成長）に対応した施策であり，出口（中山間地）と入口（大都市）の環境整備を円滑に実施するための制度設計に他ならなかった。すなわち，わが国における地すべりの組織的な調査・研究・対策は，戦後社会がもたらした中山間地の過疎対策としての側面を色濃く有していたことは否めない。同様に，わが国初の地すべり研究拠点として昭和34年に設立された「地すべり研究部門」（当センターの前身）にも，設立の理念において高度成長を支える研究体制の一環としての歴史的意義を見いだすことができる。

地すべり研究部門は，地すべり・斜面崩壊等の斜面災害の発生機構，その災害の形態及び災害防止対策を研究することを目的としていた。実施した主な研究課題は，1）地すべりの発生機構の解明，2）地すべりの予知・予測の研究，3）地すべり地の移動量計測法と地下水調査法の開発，4）地すべりの安定解析，防止工法の効果判定法の研究　であった。

(2) 地盤災害研究部門への改組

平成 8 年改組以前，防災研究所における“土”に関連した研究組織として，地盤災害研究部門，地形土じょう災害研究部門，地すべり研究部門の 3 研究部門が設置されていた。平成 8 年には，“土”関連の上記 3 部門に傾斜地保全研究分野を加えて，4 分野からなる 1 大部門として改組された。そのうち，地すべりダイナミクス研究分野が，旧地すべり研究部門の定員の大半と研究課題を継承した。

(3) 斜面災害研究センターの設立

地すべり部門は平成 8 年の改組で地盤災害研究部門地すべりダイナミクス分野となり，その後，地すべりダイナミクス研究分野と旧災害観測実験研究センターの徳島地すべり観測所を母体として，地すべりダイナミクスと地すべり計測の 2 研究領域からなる斜面災害研究センターが平成15年（2003）に発足した。設立の目的は，「地すべりによる斜面災害から人命，財産や文化・自然遺産を守るために，地震・豪雨時の地すべり発生運動機構の解明，地球規模での斜面災害の監視システムの開発，地すべりのフィールドにおける現地調査・計測技術の開発及び斜面災害軽減のための教育・能力開発を実施する」ことにある。当センターは，わが国の大学に設置された唯一の斜面災害専門の研究ユニットである。世界的に見てもユニークな組織で，大学における斜面災害研究ユニットとしては，最も古く，かつ最大規模である。

人員は，地すべりダイナミクス研究領域に教授 1，准教授 1，助教 1 名。地すべり計測研究領域に准教授 1，助教 1 名が配置されている。特徴的な研究施設として，大型リングせん断試験装置（地震時地すべり再現試験器）と徳島地すべり観測所を擁し，研究を推進している。センター発足当初の定員内スタッフは，佐々恭二（地すべりダイナミクス研究領域・教授，センター長），福岡浩（地すべりダイナミクス研究領域・助教授），竹内篤雄（地すべりダイナミクス研究領域・助手），末峯章（地すべり計測研究領域・助教授），王功輝（地すべり計測研究領域・助手）であった。平成19年の学校教育法の改正に伴い，センターの助教授は准教授に，助手は助教に変更された。平成16年，竹内篤雄助手の定年退職に伴い，汪発武が地すべりダイナミクス研究領域の助手に採用された（金沢大学から移動）。佐々教授の定年退職に伴い，平成19年 4 月に釜井俊孝が地すべりダイナミクス研究領域の教授に就任し，以後，センター長を務めている。平成21年 4 月には，汪発武が島根大学准教授に転出した（平成22年度末現在，後任の助教ポストは空席）。

### 3.2.1 地すべりダイナミクス研究領域（地盤研究グループ，斜面災害研究センター）

地すべりは，土砂が斜面を流下する現象である。したがって，地すべりの運動機構，すなわち地すべりダイナミクスは，地すべり現象の本質であるといっても過言ではない。地盤の破壊という観点から見た場合，地すべりの特殊性は，主にその現象が通常の変形の範囲を超えた大変形の領域で発生している点である。したがって，当研究領域では大変形を与えうる大型リングせん断試験装置を開発し，主に大変形領域の土のせん断挙動を調べる事に研究資源を傾注してきた。その成果は，「すべり面液状化」や「高速地すべり運動のメカニズム」といったいくつかの新しい概念の提案として結実した。一方，戦後社会の終焉とともに，中山間地における地すべり研究は，その社会的な大義名分を失いつつある。しかし，代わって顕著になってきたのが，都市域の住宅地における斜面災害のリスクである。これは，戦後一貫して建設されてきた住宅地における人工斜面（例えば，谷埋め盛土）の地震時脆弱性の問題であると同時に，運動機構においても本質的な問題点を含んでいる。当研究領域では，この問題にも積極的に取り組み，その提言は国や自治体の施策に反映されるに至っている。また，近年では文理融合を目指して考古学や歴史学分野の研究者とも活発な共同研究を実施し，新たな研究分野の開拓を目指している。具体的な研究テーマは以下の通りである。

(1) 地すべりの発生機構の解明

本センターで開発した「地すべり再現試験機」を用いて，高速長距離運動地すべりの発生，運動機構の研究を推進している。特に高速運動が発生する過程についての研究を実施しているが，これまでに実施した主要な研究は（1）可視型地震時地すべり再現試験機と画像解析による流動からすべりへの相転換過程の研究，（2）個別要素法を用いた「すべり面液状化」の発生過程についての研究，（3）粘性土の繰り返し載荷試験を通して塑性指数，各種イオンの含有量，pHの変化と繰り返し載荷時の液状化の発生特性の研究，（4）粘性土の摩擦角の速度依存性，（5）三次クリープの速度～加速度関係のパラメータについて研究を実施し，それぞれ重要な知見を得た。

(2) 都市域における斜面災害危険度評価手法の研究

1995年の兵庫県南部地震の調査をきっかけとして開始された。問題が深刻であったため，当初予定された災害調査報告の域を超えて，この研究は広がりと深まりを見せた。これまでの成果は以下のとおりである。

①被害・無被害事例に基づく，簡便な災害発生予測手法の開発
②東京都南部から横浜北部地域を対象としたハザードマップの作成
③谷埋め盛土における地表地震動と間隙水圧観測による実態の解明
④高精度表面波探査やEM電極型比抵抗探査による盛土構造の解明
⑤変動メカニズムとしてのRoller sliderモデルの提案

これらの成果は，44年ぶりに行われた宅造法改正（2006年９月30日施行）の学術的根拠となった。これにより，既往の盛土も含めて宅地盛土の耐震化（規制＋事業）が全国規模で行われる事になった。これらの研究成果は，従来，工学的な狭い意味でしか捉えられてこなかった都市の人工宅地地盤に地質・地形学的な地すべり研究の手法を導入し，最適な手法に進化させる事によってもたらされた。したがって，この研究は，応用地質学，土木工学，建築学の境界領域に，新たなテーマをもたらした具体的事例として，学術的意味を持っていると言える。

(3) 地盤災害考古学的視点からの都市域斜面の長期安定性評価

内陸地震の再来周期を考えると，約1400年以上前の古代に築造された古墳は，都市域における大規模盛土構造物のナチュラルアナログとして重要な意味を持っている。これまで調査した，西求女塚古墳（神戸市，3世紀後半：液状化），赤土山古墳（天理市，４世紀前半：自然斜面の地すべり），今城塚古墳（高槻市，

6世紀前半：沖積地盤＋地震断層近傍），カヅマヤマ古墳（明日香村，7世紀後半：急斜面）における墳丘の崩壊（地すべり）のメカニズムは様々であるが，盛土の安定にとって盛土自体の強度よりも基礎地盤の状況の方が重要である事は，共通して見られた点である。これは，現代の谷埋め盛土問題にも通じる知見である。

(4) 地すべり変動の隔測および探査技術の開発

福岡准教授らは，GPS（人工衛星測量）を地すべり移動計測に用いた研究を展開した。特に連続静止観測が行われている怒田地すべりを試験地としてRTK－GPS（リアルタイムキネマティック）法を用いた短時間の地すべり移動計測を行い，斜面変動量を精度よく測量し，定期的に診断するための試験方法を開発した。この手法を中越沖地震の被災地域に適用し地震後の斜面（人工斜面）のモニタリングを実施した。その結果，余効現象として長期にわたり変動が継続する場合があることを見出した。

(5) 国際共同研究

平成18年フィリピン・ギンサウゴン地すべり発生後，国際合同調査を実施し豪雨のあとに発生した小規模地震の複合作用により発生したことを明らかにした。平成18年～20年には，中国三峡ダム貯水池において，千将坪地すべりのような再活動地すべりが高速運動した原因に着目し，現地調査及び詳細な土質試験・分析により，すべり面がその付近領域に拡張していくことより，再活動地すべりでも高速運動できる運動機構を解明した。また，樹坪地すべりにおいて，中国地質調査局，中国科学院及び中国三峡大学の協力を得て，伸縮計，間隙水圧計，傾斜計，孔内パイプひずみゲージ，水位計を含めた観測システムを設置し，長期観測システムを設立して水位低下及び降雨による斜面変動への影響を明らかにした。これにより，より計画的に貯水池の水位管理を行わない限り，地すべりが必ず発生する危険性を指摘した。これらの成果は，英文単行本にとりまとめられ，出版された。

(6) その他の活動

地すべりを研究する国際的枠組みとして，国際斜面災害研究機構（International Consortium on Landslides＝ICL）が設立されたが，その設立と運営には佐々教授を中心とする当センター構成員が深く関与してきた。また，ICLの学術雑誌「Landslides」は平成16年より独・Springer Verlag社で印刷，配本されているが，平成20年にISI社のImpact Factor 0.986を与えられ，国際的に高い評価を得ている。センター職員は編集，事務局作業を発刊以来，実質的に担った。



写真1　正平南海地震（1361年）によって崩壊したと考えられるカヅマヤマ古墳。石室が落差約2mの滑落崖によって破壊されている。

### 3.2.2 地すべり計測研究領域（地盤研究グループ，斜面災害研究センター）

徳島地すべり観測所をフィールドステーションとして，結晶片岩地すべりの長期移動計測，地下水観測および地すべり斜面における地震動観測を継続実施する。また，国内外で発生する各種のタイプの地すべりの現地調査，力学特性ほか各種要因の計測技術の開発を実施するとともに，大学院生，社会人，海外からの研修生等に対して地すべりに関する教育・能力開発を実施している。現在，下記の研究テーマを掲げて活動をおこなっている。

(1) 破砕帯の結晶片岩地すべりにおける現地観測とその変動機構

(2) 地すべり斜面における地震観測及び地震動特徴の解明

上記（1）と（2）の研究活動が主として，徳島地すべり観測所で実施されている。詳しい内容を下記の徳島地すべり観測所に関する紹介に示す。

(3) 大規模再活動地すべりの活動予測とその抑制法

これまでに，「再活動地すべり」の特徴が，その規模が大きいものの，移動速度がそれほど速くなく，突発災害にあまりならないことが一般的に受け入れられている。しかし，2004年８月の台風10号による徳島県南部の集中豪雨および同年10月の新潟県中越地震によって，数多くの大規模古い地すべりが再び動き出し，高速・長距離運動した。即ち，「再活動地すべり」でも高速・長距離運動地すべりとして再活動することがある。当領域は，これらの再活動地すべりを対象として，現地調査・観測，室内実験および数値解析を通じて，地すべり再活動条件の解明，地震・降雨により再活動とする地すべり土塊において高速長距離運動を引き起こす危険度評価手法の開発，異なる誘因による再活動する地すべり土塊の体積と運動範囲の予測などに焦点を当てって，研究を実施している。

(4) 天然ダム堤体特性調査と決壊危険度評価

地震や豪雨時に形成された天然ダムは蓄えていた水と一緒に一気に下流へ流下し，大規模な土石流や洪水となって，甚大な二次災害を引き起すことが少なくない。現段階では，形成された天然ダムの決壊条件と決壊時間の確定および下流への被害予測のために必要な決壊時のピーク流量の推定に関して不十分な点があり，災害直後の天然ダムに対して，迅速かつ的確な対応・対策を取ることが困難である。当領域は，2006年の新潟県中越地震および2008年の四川大地震により発生した大規模天然ダムなどを対象に，物理探査，現地計測，実験分析及び数値解析を通じて，大規模天然ダムの形成・決壊機構を解明し，災害直後の緊急事態に備えた天然ダムの危険度予測法の開発を目的とする研究を進めている。

(5) 異常気象時における地下水圧変動と斜面災害

日常に存在する大気圧の変化が誘因として地すべり変動を起こしうることが，米国地質調査所と当領域の共同研究により初めて解明された（図１）。

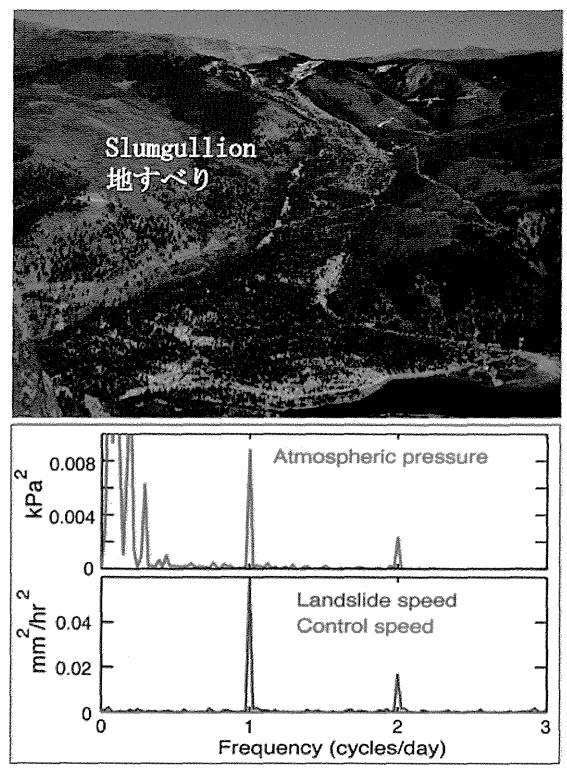



図１ Slumgullion地すべり地で観測された大気圧と地すべり移動速度のパワースペクトル比較図

即ち，気圧の低下によって，すべり面付近の土層に加える有効応力が低下し，斜面を支えている抵抗力が減少し，斜面変動が引き起こされる。現在，台風などの異常気象時に大幅に変化する大気圧およびそれに伴う豪雨が山地斜面の安定性に及ぼす影響を解明するため，現地観測および室内実験研究を進めている。

(6) 天然ダム堤体特性調査と決壊危険度評価

地震や豪雨時に形成された天然ダムは蓄えていた水と一緒に一気に下流へ流下し，大規模な土石流や洪水となって，甚大な二次災害を引き起すことが少なくない。現段階では，形成された天然ダムの決壊条件と決壊時間の確定および下流への被害予測のために必要な決壊時のピーク流量の推定に関して不十分な点があり，災害直後の天然ダムに対して，迅速かつ的確な対応・対策を取ることが困難である。当領域は，2006年の新潟県中越地震および2008年の四川大地震により発生した大規模天然ダムなどを対象に，物理探査，現地計測，実験分析及び数値解析を通じて，大規模天然ダムの形成・決壊機構を解明し，災害直後の緊急事態に備えた天然ダムの危険度予測法の開発を目的とする研究を進めている。

(7) 現地調査と機器開発

平成12年よりペルー・マチュピチュ遺跡および岡山県高梁市･備中松山城の岩盤地すべりの観測等を継続実施している。マチュピチュ遺跡では現地踏査の結果，潜在的な大規模岩盤地すべりであると推定し，地すべりブロックの判定短スパン簡易伸縮計，長スパン伸縮計，GPS，トータルステーション，雨量計を設置し観測を開始している。既に微少な変動を観測し，潜在地すべりであることを示した。

また，近年普及してきたデジタルカメラを用いて崩壊可能性の高い岩盤斜面に対し離れた場所からステレオペアを撮影し，その三次元測量解析により微少な前兆変位を広範囲に捉える手法を開発しており，徳島県内の崩壊斜面を試験地としてデジタルカメラによる写真測量を繰り返し実施し，斜面の変位およびその分布の測定可能性，精度評価等についての研究を実施している。さらに，高精度表面波探査手法を用いて，地すべり移動土塊を検出する研究を行っている。この手法は2006年の新潟県中越地震時に発生した尼谷地地すべりおよび徳島県西井川地すべりなどの緩斜面における地すべり移動土塊の検出には適用されている。現在この手法による地すべり地における水みちの検出とその有効性について調査研究を進めている。

(8) 途上国における地すべり危険度軽減のための教育，人材開発

ペルーのマチュピチュでは，最新の観測機材を設置し，現地の観測担当職員が定期観測，観測機器の維持管理，データの送信等を行っている。ペルーは途上国であり，観測方法，機材の構造，維持管理方法，データ解析方法，送信方法等の能力開発については現地訪問時に現地技術者，行政担当者，住民に対する観測結果報告会，技術講習会，また日本や第3国に開催する国際研究集会への招へいと研修を実施することにより推進している。これら海外の地すべり調査では，地すべりダイナミクス研究領域の職員の実施する地すべり危険度評価の研究と平行して実施している。また，平成15年度より毎年JICAの中央アジア，東南アジア，およびクロアチア共和国等の斜面災害行政実務担当者らの研修を実施しているなど，毎年多数の外国人斜面災害研究者，技術者を短期，中期受け入れており，滞在中に研修を実施している。

### 3.2.3 徳島地すべり観測所（地盤研究グループ，斜面災害研究センター）

平成8年以降，末峯章が助教授，小西利史が助手として勤務していた。小西助手が長期休職していたため，平成14年11月に王功輝が助手に就任した。小西利史は平成15年3月に退職した。

本観測所の設立趣旨は，結晶片岩地すべり，蛇紋岩地すべりに代表される様な四国山地の地すべりを現地において総合的に観測研究することにある。これまで，西井川（昭和47年～），善徳（昭和54年～），重実（平成2年～平成18年），西浦（平成10年～平成18年），阿津江（平成17年～），釣井（平成20年～）の試験地で調査・観測を実施した。本観測所において実施した研究課題は次のとおりである。

(1) 結晶片岩地すべりの移動機構に関する研究

吉野川流域の結晶片岩分布域に発達する大規模地すべりを試験地として，地表及び地中内部の変動，地すべり地域内の地表および地下の水の挙動と地盤変動との関係について，伸縮計，傾斜計，三次元変位計，水位計，パイプ歪計などの観測計器を用いて観測・研究を実施した。特に地中歪については連続観測を実施して，地すべり面の拡大形態，拡大速度を調べた。観測された地中歪は，有限要素法によるモデル計算とおおむね合致するという研究成果が得られた。また，地下の力学状態を明らかにするため，土中土圧の観測も実施した。

3) 結晶片岩地すべりの水文条件に関する研究

地すべり地域内の十数本のボーリング孔で地下水観測を行い，さらに三角堰を設置して，排水ボーリング並びに集水井からの中間・地下の各流出の機構特性の解明に努め，地すべり変動と中間流出機構との関係を検討した。

4) 結晶片岩地すべりの対策工法の研究

結晶片岩地すべりでは，主として地下水排水による工法が有効であるが，排水地点の選定は対策の可否を左右する重要な要因である。これらについては，1m深地温探査による地温分布から，地下水脈の分布を推定し，その地下水脈からの水を排除する方法を提唱した。また対策工事の施工前と施工後で地すべり変動を比較して，その効果について検討した。また施工前の地下水観測から，モデルを製作し，対策工事による地下水の低下の状態による効果判定の研究も行った。

5) 地すべり斜面における強震動観測

地震観測は地すべり斜面上でほとんど行われていないため，地すべり地への入力地震動に関する情報はほとんど存在しない。そこで，広帯域地震計を使用した地震観測を複数の地すべり斜面で実施した。発生が予想されている南海地震に対しての基礎的な研究という意味で，西井川地すべり，阿津江地すべり，森山地すべり地（高知県）に施設を設置し，観測を開始した。また，中国四川大地震後に複数の大規模地すべりにおいて地震動観測を実施した。これらの地震観測データに基づき，大規模地すべりの発生を地震動の特徴から解明しつつある。



写真2 徳島県善徳地すべり地（地すべりの上に沢山の民家が存在）

# 4. 大気・水研究グループ

## 4.1 気象・水象災害防災研究部門（大気・水研究グループ）

組織・沿革

気象・水象災害研究部門は，平成17年４月の防災研究所の改組に伴い，大気～流域～沿岸域にわたる気象・水象災害研究を相互に連携して進めるべく設立された研究部門である。災害気候研究分野（旧大気災害研究部門・災害気候研究分野），暴風雨・気象環境研究分野（旧大気災害研究部門・暴風雨災害研究分野），耐風構造研究分野（旧大気災害研究部門・耐風構造研究分野），沿岸災害研究分野（旧水災害研究部門・海岸災害研究分野），水文気象災害研究分野（旧水資源研究センター・都市・地域水文循環研究領域）によって構成されている。

この10年間での人員の動きは以下の通りである。災害気候研究分野では田中正昭助教授が平成13年３月末に定年退職し，同年７月に井口敬雄が助手として採用され，平成14年７月に向川　均が助教授として着任している。その後，岩嶋樹也教授が平成20年３月末日に停年退職し，京都大学名誉教授となった。その後任として向川均准教授が昇任し，現在に至っている。暴風雨・気象環境研究分野では，植田洋匡教授が平成16年３月に定年退職し，名誉教授となり，平成17年11月には石川裕彦助教授が後任教授として昇進している。また，平成19年３月には竹見哲也が助教授として就任，同年７月から奥勇一郎が特任助教として就任している。耐風構造研究分野では，平成12年９月に河井宏允が教授に着任し，平成13年４月には荒木時彦が助手として採用された。沿岸災害研究分野では平成16年３月に吉岡洋助手が愛知県立大学に教授として転出し，同年４月に安田誠宏が助手として着任した。平成19年３月末に髙山教授が定年退職し名誉教授となり、同年４月，間瀬肇が助教授からが教授に昇任した。平成20年４月には森信人が准教授として着任した。水文気象災害研究分野では，平成12年４月に浜口俊雄が助教に就任し，平成17年４月の改組に伴い水資源環境研究センター（旧水資源研究センター）の所属となった。平成16年３月末には岡太郎教授が定年退職し名誉教授となり，同年10月には中北英一が工学研究科助教授から後任教授に昇進した。平成19年７月からキム・スンミンが特任助教となり平成21年１月には工学研究科講師に昇進した。また，山口弘誠が平成22年４月から，キム・キョンジュンが平成22年７月から特任助教に就任している。

さて，大気や水に関する現象には，人間の周りのごく微少な大きさから地球全体に至る様々な空間スケールのものが存在する。時間スケールも，竜巻のように激烈で時間の短いものや，ブロッキング現象のように１ケ月以上の長期にわたって持続して広い地域に異常天候をもたらすものなど様々である。これらの現象は，人間活動とも複雑に絡み合いながら，時にはすさまじい破壊力で人々の安全を脅かしてきた。近年では，人間活動の飛躍的増大とともに大気・水環境も大きく変貌し，地域規模から地球規模まで数多くの環境問題が生じている。

当部門では，大気と水に関する様々な現象の発現機構の解明と予測に関する研究を通じて，大気災害や水災害の軽減と防止のために，また，さまざまな規模の環境問題の解決に資することを目指して研究を進めている。最近では地球温暖化に関連して，地球規模の気候変動や環境変化に伴う大気・水循環の変化予測の研究，水災害環境対策技術の開発に資する研究，極端化・異常気象に起因する降雨・流出・河川氾濫や暴風・高潮・高波災害に関する研究も実施している。また，近い将来発生が予想される南海・東南海地震による津波災害の防御に係わる研究も進めている。現象の解明や予測手法のみならず，建築物・構造物の設計法など具体的な制御方策の研究までを５分野で連携して進めている。

### 4.1.1 災害気候研究分野（大気・水研究グループ，気象・水象災害研究部門）

大気組成の変化や，大気・海洋循環の変動による異常気象・異常天候は，旱魃・熱波・豪雨・豪雪など種々の気象・気候災害を引き起こす。このような現象とその発生機構や予測可能性の解明は，災害科学の中心的研究課題である。

災害気候研究部門は，気象・気候災害に関する研究を推進するために，1966年4月に設置された。1996年5月の研究所改組による部門統合に伴い，大気災害研究部門災害気候研究分野となり，2000年4月には，岩嶋樹也教授・田中正昭助教授が担当した。田中正昭助教授は2001年3月末日に停年退官した。2001年7月に井口敬雄が助手として採用され，現在まで二酸化炭素（$CO_2$）の全球的な輸送と収支に関する研究に従事している。2002年7月に向川均が助教授として北海道大学大学院地球環境科学研究科から転任した。さらに，2005年4月の研究所改組により，気象・水象災害研究部門災害気候研究分野となった。岩嶋樹也教授は2008年3月末日に停年退職し，京都大学名誉教授となった。その後任として向川均准教授が昇任し，現在に至っている。

2000年4月以降の併任教員では，非常勤講師として，福山薫三重大学教授（2000年），寺尾徹大阪学院大学講師（2001～2003年），谷本陽一北海道大学准教授（2004～2005年），黒田友二気象研究所主任研究官（2006～2007年），小寺邦彦名古屋大学特任教授（2008～2010年）が務めた。また，2000年4月以降の研究担当として，木田秀次大学院理学研究科教授（2000～2006年），里村雄彦大学院理学研究科教授（2000年から現在まで）の協力を得ている。

さらに，非常勤研究員として，塩竈秀夫（2003年；防災研究所21世紀COE研究員）が「成層圏－対流圏結合過程の力学の研究」に，久保田拓志（2004～2005年），近本喜光（2005～2006年），谷口博（2006～2007年）が「熱帯対流圏循環の予測可能性の研究」に従事した。

災害気候研究分野では，異常気象とその発現過程や気候変動の原因とその機構，及び予測可能性を解明することを目的にして，2000年以降以下の項目に関する研究を進めている。

(1) 大気大循環の変動に伴う異常気象・異常天候の発生過程や予測可能性の研究

中高緯度域において偏西風の大きな南北蛇行を伴うブロッキングは，その強い持続性により，しばしば異常気象を引き起こす原因となる。例えば，夏季オホーツク海域の対流圏中上層で発達するブロッキング高気圧は，東北日本にやませと呼ばれる冷涼な北東気流をもたらすオホーツク海高気圧の生成と密接に関連している。向川らは，長期間の全球客観解析データや気象庁1ヶ月アンサンブル予報データを用いた解析より，この夏季のオホーツク海域のブロッキング高気圧の形成プロセスと予測精度を調べた。その結果，オホーツク海域のブロッキングは，その東側のアラスカ域から高気圧性偏差が西進して形成する場合と，ヨーロッパ域からの準定常ロスビー波のエネルギー伝播により形成する場合の二つに大別されることを示した。さらに，このブロッキングの予測精度には，アラスカ域での対流圏上層の高気圧偏差の南北位置が大きな影響を与えていることを明らかにした。

一方，ブロッキング形成期における予報誤差の増大プロセスを調べるため，向川らは，気象庁週間アンサンブル予報データを用いて，顕著なブロッキングに関して，長周期変動成分と短周期変動成分のそれぞれの寄与について詳細な事例解析を行った。その結果，ブロッキング形成期における予測可能性に大きな影響を与える力学プロセスは，ブロッキングが形成される領域に依存するのではなく，個々のブロッキングエピソードによって異なることを明らかにした。

さらに，最近の異常気象の実態を把握し，異常気象を引き起こす原因である対流圏長周期変動のメカニズムを解明することを目的に，向川が所内担当者となり，2003年から2009年まで「異常気象と長周期変動」研究集会を毎年開催した。この研究集会には，全国の大学，気象庁及び研究機関の研究者や，大学院生が毎年60名程度参加した。この研究集会では大学院生など若手研究者の研究発表も多く，異常気象研究を担う若手研究者の育成という観点からも有意義であり，日本における異常気象に関する研究コミュニティーの形成にも重要な役割を果たしている。

(2) 成層圏循環変動が対流圏循環に及ぼす影響の解析

近年，北半球環状モードと呼ばれる半球規模の大気循環変動が成層圏から対流圏へ下方伝播することが観測的研究により明らかになっている。特に，成層圏突然昇温現象が発生する期間には，この下方伝播が明瞭となる傾向にある。従って，北半球環状モードの形成と下方伝播のメカニズムや，その予測可能性を解明することは，対流圏の中長期予報の精度向上にとって重要である。向川らは，気象庁1ヶ月アンサンブル予報結果や大気大循環モデルを用いた予報実験により，成層圏突然昇温現象や，北半球環状モードの下方伝播の予測可能性について解析を行い，成層圏突然昇温は約2週間前から予測可能であること，対流圏北半球環状モードの予測精度が成層圏北半球環状モードの極性に依存することや，成層圏で反射した惑星規模波が対流圏で異常気象を引き起こしている事実などを明らかにした。

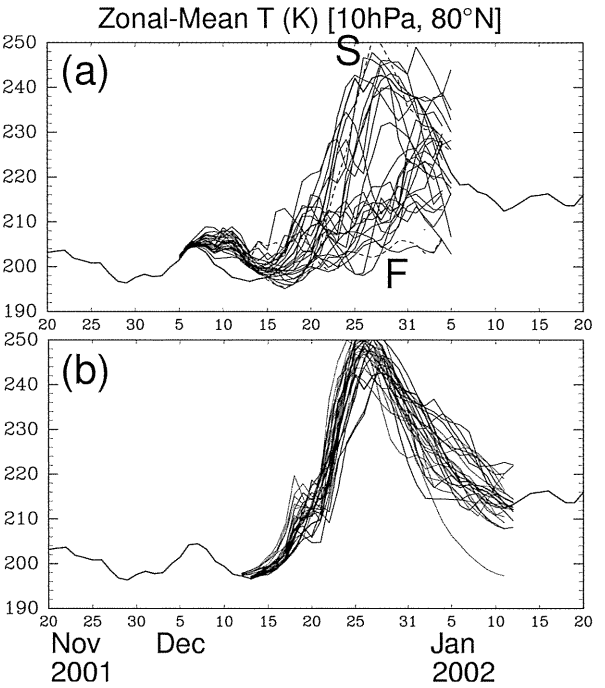



図1　2001年11月20日から2002年1月20日までの北緯80度10hPaにおける帯状平均温度(K)。太実線は解析値，細実線は気象庁1ヶ月アンサンブル予測値。(a) 2001年12月5，6日初期値。(b) 2001年12月12，13日初期値。

(3) 熱帯の大規模大気運動が中高緯度大気循環に及ぼす影響の解析

熱帯のエルニーニョ現象やMJO（Madden-Julian Oscillation）は中高緯度大気循環に大きな影響を与えることが知られている。岩嶋らは，解析データや数値実験により，エルニーニョ・南方振動と関連する熱帯対流圏温度場の季節規模での持続性に関する研究を行い，エルニーニョ終息直後の熱帯対流圏温度偏差の維持メカニズムを明らかにした。一方，向川らはMJOが中高緯度の主要変動パターンであるPNA（Pacific-North American）パターンの予測可能性に及ぼす影響を，過去10年間の予報実験結果を用いて解析した。

(4) アンサンブル予報技術の開発

向川・岩嶋らは，2005年1月～2008年3月まで実施された気象庁気候情報課との共同研究「熱帯域における季節内振動の予測可能性評価」により，アンサンブル予報を実施する際に必要となる，熱帯域の大気循環に適合した初期摂動を作成することに成功した。この初期摂動は，2007年3月以降の気象庁1ヶ月アンサンブル予報システムで用いられている。また，向川らは，この初期摂動を用いたアンサンブル予報実験によりMJOの予測可能性を評価した。

(5) 大気組成の変化とその気候および災害への影響

岩嶋は，国や府県・市町による大気汚染関連の定時観測データや現地観測の結果を解析して，都市域とその周辺における大気メタン濃度の空間的･時間的振舞の気候学的特徴を明らかにした。また，国内･海外の諸都市の中心部と郊外で採取した空気試料の分析結果や簡易気象観測結果に「箱形モデル」を適用して，都市域からのメタン発生量を算定した。さらに，都市の面積や人口を尺度にして比較検討を行い，都市域からのメタン発生量が都市人口や面積に比例していることを明らかにした。井口は，木田秀次教授と共に開発した三次元大気輸送モデルを用いて大気中$CO_2$分布のシミュレーションを行い，化石燃料の燃焼による大気中$CO_2$の増加を低減する海洋や陸上生態系の吸収量の見積もりを行った。また，陸上生態系モデル（Sim-CYCLE）を用いた大気―陸上生態系間における炭素交換のシミュレーションにより，大気中$CO_2$増加量の年々変動に対する陸上生態系の寄与の重要性や，エルニーニョ・南方振動と$CO_2$増加量の年々変動との相関を示した。

### 4.1.2 暴風雨・気象環境研究分野（大気・水研究グループ，気象水象災害研究部門）

最近10年間の担当教員は，教授:植田洋匡（～2004.3），石川裕彦（2005.11～），准教授:石川裕彦（～2005.11），竹見哲也（2007.3～）助教：堀口光章，特任助教：奥勇一郎（2007.7～2011.3）である。

(1) メソ異常気象の構造とその発生・発達機構に関する基礎研究

暴風雨などメソ異常気象をもたらす原因となる台風・集中豪雨・積乱雲・突風に関する基礎的な研究を進めている。この10年で特筆すべきは，数値モデルを用いた研究の進展である。台風については，「台風の温帯低気圧化とこれに伴うメソ擾乱発達による気象災害の研究（科研費，H14～15)」により，T9807，T9918他を対象とした数値的研究を進めた。これに続き，2004年の台風やT0918など顕著台風を対象に，構造やダイナミクス，災害発現機構の研究を進めた。台風の発達における海洋の熱的効果，台風眼周囲のメソ渦などの微細構造，台風急発達の物理機構，台風の初期渦形成過程に着目したデータ解析や数値モデル実験を進めた。また，海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」の熱帯海域での観測航海に参加し，得られた洋上観測データを活用した研究も開始した。

集中豪雨に関しては，2004年7月に梅雨前線に伴って発生した新潟・福島豪雨，神戸市都賀川で増水事故を引き起こした2008年7月の局地豪雨（台風8号)，2009年8月に兵庫県佐用町で発生した集中豪雨（台風9号）を対象として，その発生・維持機構の研究を進めた。人口集中地区である首都圏を対象に局地豪雨の発生環境場についてのデータ解析も行っている。

台風や集中豪雨はすべて積乱雲が集団化して形成された組織構造である。そこで，積乱雲の組織化過程に関する基礎的研究として，気温・相対湿度・風速等の環境因子に対する積乱雲組織化の物理機構を解明する数値実験を進めている。この研究は，「次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム」のサブ課題に位置づけられ，超高分解能計算による領域雲解像モデルの高度化の研究へと発展しつつある。

突風，竜巻，ダウンバースト，塵旋風など微細規模擾乱に関しては，九州や東海地方で発生した竜巻の事例を対象としたモデル研究を行った。また，2006年11月に北海道佐呂間町で発生した事例を対象にして竜巻の発生環境場についてのデータ解析も行った。2005年12月に山形県で発生した羽越線特急脱線事故を契機に開始された研究，「小型ドップラー気象レーダーによる鉄道安全運行のための突風探知システムの基礎的研究（運輸分野における基礎的研究推進制度，H19～21)」に竹見准教授が参画し，モデル実験の立場から渦状擾乱と突風の関係についての研究を進めた。数値モデルを用いた超高分解能計算による塵旋風の発達機構に関する研究も行った。

以上の暴風雨現象に対する研究においては，高分解能数値シミュレーションの重要性が認識されている。「複雑地形の影響を受けるメソ擾乱の極値予報に関する超高解像度モデリング（科研費，H19～20)」により，高分解能標高データ・土地利用データを取り込んだ高分解能気象計算のための基盤整備を進め，詳細地形・土地利用の影響に注目した数値シミュレーションを積極的に行っている。

(2) 環境中の乱れに関する研究

大気乱流の研究では，「大気境界層における乱流の空間構造とその時間発展に関する研究（科研費，H13～14)」他により大気境界層内の組織構造に関する観測的研究を継続した。また，信楽MUレーダー観測所において，MUレーダー，RASSシステム等を用いて，自由大気中の乱流集中観測を実施した。実測から得られた自由大気中の運動量，熱（物質）の乱流拡散係数が，代数レイノルズ応力モデルで予測されたものとよく一致することが明らかになった。

都市など複雑地表面形態の地域における乱流構造の研究も進めている。「気象モデルとLES乱流計算モデルの融合による都市域での突風の定量予測手法の構築（科研費，H21～23)」により，気象モデルとCFDモデルを結合させ，現実的な都市の建物構造・分布を表現したLESを行い，複雑粗度を有する都市域での乱流や突風の量的予測を目指している。この中で，複雑粗度分布を気象モデルに導入するパラメタライズ手法の提案も行った。また，大気境界層の発達と物質輸送過程に関するLESによる研究も行った。

(3) エネルギー水循環に関する研究

GEWEX（全球エネルギー水循環観測研究計画）の一環として1997年より開始したチベット高原上での気象水文観測を，科学研究費，戦略的創造研究（CREST）等の予算により，中国科学院寒区旱区環境和工程研究所，中国科学院青蔵高原研究所の研究者と協力して継続実施した。「チベット高原におけるエネルギー水循環の統合観測研究の推進（地球観測システム構築推進プラン，H17～19)」では，高原上の観測点を一新し衛星観測データとも統合した永続的観測研究の基礎を構築した。H22年以降は，中国科学院寒区旱区環境和工程研究所が重点拠点「那曲気象環境站」を設置し，一連の観測サイトでの観測を維持している。チベット高原に関する研究成果は，日中双方の研究者の共著論文としてまとめられている。また研究遂行のため中国科学院の両研究所との間に研究協力協定が結ばれている。

モデルによる水循環評価研究として，「広域水循環予測及び対策技術の高度化（新世紀重点研究創出プラン_人・自然・地球共生プロジェクト，植田洋匡代表，H14～18)」を実施した。サウジアラビアの紅海に面した地域を対象として砂漠を緑化した場合の水循環の変化を領域気象モデルにより調べた。局地気象モデル（MM5）をベースに，乾燥土壌からの蒸発や樹木による霧水捕集を考慮する水循環モデル体系を作成し，緑化候補地の植生を変えた水循環を計算し緑化の永続性を調べた。

(4) 気象衛星の観測データを用いた研究

1991年に静止気象衛星データ受信装置を導入して以来，データのアーカイブとその利用を進めてきた。「ひまわり」のデータがwebで入手できるようになった2003年5月以降は，東経105度を静止軌道とする中国静止気象衛星「風雲2」シリーズ（2B号;2005年3月まで, 2C号;2009年11月まで, 現在は2E号）からの観測データを受信アーカイブしている（「中国静止気象衛星データを用いた広域アジアの実時間災害監視と情報発信（科研費，H18～19)」)。データ利用についても高度化が図られ，スプリット・ウインドウ法による地表面温度の算出とSEBSによる地表面フラックスの算出法を開発した。さらに，「ひまわり6号」や「風雲2C，E」で観測開始された中間赤外（3.7$\mu$m帯）データを用いて雲反射率と雲粒径を算出する研究を新たに開始した。

衛星データによる解析は，台風の研究，水循環の研究など他の研究課題でも利用され，当研究室の基幹インフラの一つとなっている。また防災研で受信している風雲2C/E号のデータは千葉大学環境リモートセンシング研究センターに送られ，他の衛星データと共に公開されている。

(5) 大気質と気象環境に関する研究

大気質の研究は，前任の植田洋匡教授を中心に進められた。黄砂の飛散・輸送計算モジュールを開発し，これを化学輸送モデルに実装した。このモデルと環境省モニタリング結果により，黄砂の存在が東アジア域の酸性雨を中和する効果を持つ事を示した。八方尾根国設酸性雨測定所で長期間（1998～2003）採取されたエアロゾルと水溶性成分を分析し，三宅島火山噴火による大気質変化と環境酸性化に関する研究を実施し，火山性硫酸により気相に追い出された硝酸ガスが環境酸性化を促進する二次酸性化の可能性を示唆した。さらに，水溶性エアロゾルの動態を計算する領域モデルMSSPを開発し，これを非静力学気象モデルMM5にオフライン結合したモデル研究で，二次酸性化の効果を定量的に評価した。

石川は，「噴煙及び火山性ガスの拡散シミュレーションとその火山防災への応用（科研費，H15～H16)」を実施した他，最近では，医学研究科健康要因学講座と共同して，東アジア地域での重金属汚染の評価研究「日中越共同環境汚染予防の評価技術開発研究（科学技術振興調整費，H19～21年度)」，都市近郊での化学物質の拡散の研究などを進めている。竹見は，東アジア領域規模で発生する黄砂現象に関する研究も進め，「タクラマカン砂漠上の局地循環と黄砂の発生機構の解明（科研費，H20～22)」に参画し，砂漠上で発生する境界層中のダストデビルの発生機構に関する研究を進めた。

### 4.1.3 耐風構造研究分野（大気・水研究グループ，気象・水象災害研究部門）

河井は建物に作用する風力と建物の耐風設計等に関する研究を強風被害調査，潮岬風力実験所での野外観測および境界層風洞実験を中心に進め，丸山は強風の特性や強風被害の要因やその低減方法を，強風被害調査，数値流体力学及び風洞実験，衝撃装置などを使って行った。

(1) 陸屋根に作用する局部負圧の特性と要因に関する研究

河井は風洞実験によって，一様流中および境界層乱流中で陸屋根に作用する局部負圧について調べ，その特性と要因についての研究を行った。陸屋根に斜めから風が当たる場合，陸屋根上では一対の円錐渦が形成されるが，一様流中では，一対の円錐渦の大きさと強さは，数秒ごとに入れ替わるスイッチング現象が生じ，境界層乱流中では，風上から流れてきた強いガストが側面に対して約35度から当たる時に，陸屋根上に強く大きな円錐渦が形成され，大きな局部負圧が発生することが明らかとなった。

(2) 寄せ棟屋根の葺き材に作用する風力に関する自然風中での観測

河井は，2003～2005年の科学研究費の助成により，強風被害の大部分を占める屋根葺き材の剥離及び飛散の原因を調べるため，潮岬風力実験所に設置した寄せ棟家屋の屋根瓦の表面及び裏面に作用する風圧力を調べた。屋根瓦の表面に作用する風圧力は，これまでの風洞実験で示されている結果と同様の分布を示すが，裏面に作用する風圧力はほぼ屋根面全体の平均風圧に等しくなった。そのため，風上面の屋根瓦では表面圧がたとえ正圧でも，瞬間的に裏面圧が表面圧を上回り比較的大きな負の風力が作用する。この現象は，強風被害状況などとも一致する。

(3) 大型建築物模型に作用する風圧力に関する自然風中での観測

河井は，2003～2005年の科学研究費の助成により，潮岬風力実験所において，幅2m×2m，高さ8mの高層建築物模型を設置し，その外壁面に作用する風圧力を観測した。風がやや斜め（グランシングアングル）から当たる時の風圧特性について，風洞実験では十分に捕らえられなかった負圧の微細な時間変化を捕らえることができた。ガストがグランシングアングルから当たると，風上面上端で剥離した流れは側面上に円錐渦を形成しながら下方へと流下し，それに伴い大きな負圧も下方へと移動する。

(4) ダブルスキンに作用する風力に関する研究

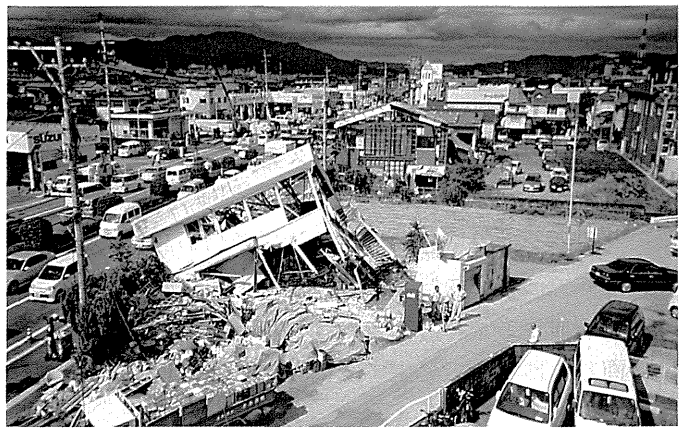
近年，省エネと室内環境の改善の目的で，採用が急速に増大しているダブルスキンに作用する風力について，河井は，風洞実験および自然風において先駆的な実験および観測を行った。風洞実験結果より，全層換気型のダブルスキンでは，空気の排出孔の位置がダブルスキンに作用する風力を大きく左右する。潮岬風力実験所で行った単層換気の風圧観測から，ダブルスキンの外側の壁面（アウタスキン）には，瞬間的にはシングルスキンの約半分程度の風力が作用することもあることが明らかとなった。

(5) 建物の後流の流れ場に関するPIV実験

河井は，建物の後流の流れ場を解析するため，建築研究所の奥田と国土技術総合研究所の大橋と共同で，建物の後流の流れ場を二次元PIV及びステレオ三次元PIVによって観測した。その結果，後流に形成されるカルマン渦がアーチ型構造を持つことが実証できた。

(6) 台風及び竜巻による強風被害調査

河井・丸山は，2003年台風14号による沖縄県宮古島での被害，2004年台風18号による広島県宮島や山口県山口市での被害，2006年に宮崎延岡市及び北海道佐呂間町で生じた竜巻による被害調査を実施し，強風の強さを推測するとともに被害の要因について検討した。2003年台風14号では電力関連施設の耐風性能を上げることが課題であることを明らかにした。2004年台風18号で



2006年宮崎県延岡市の竜巻による強風被害

は，暴風雨研究分野の石川らとともに，厳島神社周辺の地形性の気流性状の数値シミュレーションを実施し，観測記録と比較した。2004年の台風18号時の強風被害調査により，台風時の強風は，北海道を除けば，再現期間が10年から20年程度で基準法などに定める設計風速以下であり，被害の原因が葺き材などの耐風設計が十分でなかったことが明らかになった。特に，近年採用された長尺鋼板の屋根葺き材は，下地材との接合への配慮が十分ではなかった。

2006年の延岡市や佐呂間町での竜巻による被害では，強風による飛散物に伴う被害が極めて多く，飛散物に対する窓ガラスなどの建物外装の耐衝撃性能の改善が，強風被害の低減のためには不可欠である。

(7) 外装材耐衝撃性能試験法の開発

河井・丸山らは日本建築総合試験所の西村らと共同し，2007年度科学技術振興調整費および2008～2010年度の科学研究費の補助をうけて，外装材耐衝撃性能試験用エアーキャノンを作成し，強風下における飛来物による外装材の破壊性状をISOに従った方法で実験的に明らかにした。さらに，実験結果や試験方法を検証し，日本における耐衝撃試験法の作成を目指した検討を行った。

(8) 粗面上の乱流境界層の解析

丸山はLESを用いた数値計算により，粗面上に発達した乱流境界層内の気流性状を再現し，風洞実験結果との比較によって計算手法の有用性の検証を行い，地面近くの非定常乱流場の特性を明らかにした。

(9) 自然風中での接地境界層中の建物周りの気流・風圧性状の解明

丸山は2003～2006年度の科学研究費の補助をうけて，大阪市立大学の谷池，谷口らと共同で，大阪湾の舞洲において，気流性状と模型建物に加わる風圧力の観測を行い，接地境界層中の建物周りの気流・風圧性状を明らかにした。

(10) 有孔体周りの気流性状の数値解析手法の開発

丸山はネットやフェンスのような有孔体周りの気流性状に関して，非定常流場の数値計算法および，有孔体のモデル化に関して新しい提案を行い，風洞実験結果との比較により提案された手法の有効性と精度検証を行った。これにより，有孔体の形状をそのまま計算領域に再現することなく，粗い計算格子を用い計算負荷を軽減して，実用的な精度で再現計算を行うことができるようになった。なお，丸山はこれらの研究により平成22年5月日本風工学会論文賞を受賞した。

(11) 竜巻状の回転流中に置かれた建物周りの非定常流れ場の解明

丸山は2008～2010年度の科学研究費の補助をうけて，竜巻状の回転流内に置かれた建物まわりの非定常流れ場の気流性状，建物に加わる空力特性を明らかにすることを目的に，数値計算により竜巻状の回転流を種々の条件で発生させ建物周りの非定常流れ場の気流性状を明らかにした。

(12) 地球温暖化による建物強風被害の推定に関する検討

丸山は21世紀気候変動予測革新プログラム，グループIII極端現象予測の流域圏を総合した災害環境変動評価の強風災害予測のメンバーの一員として，九州大学大学院人間環境学研究院の前田，友清らと，将来の気候変化による建物の強風被害の変化を明らかにするため，メソスケール気象モデルにより再現された強風場の再現性を観測データとの比較により検証し，建物被害率との関係を調べた。

(13) 複雑地形上における強風時の気流性状の再現手法の開発

丸山は暴風雨研究分野の石川，竹見ら，九州大学応用力学研究所の内田らとともに，メソスケール気象モデルおよびLESを用いた数値計算手法により，山岳地など，複雑な地形をもった地域に設置されたウインドファーム周辺の非定常乱流場の再現手法の開発に取り組み，実験結果や，観測結果との比較により用いた手法の有効性と精度検証を行った。その結果，実用的な精度で強風時の変動風速場を再現することができ，風車被害の防止と安全運転制御に使えることを明らかにした。

### 4.1.4 沿岸災害研究分野（大気・水研究グループ，気象・水象災害研究部門）

平成17年度の防災研究所の改組により，当研究室の名称は沿岸災害研究分野となり，教授:高山知司，助教授：間瀬肇，助手：安田誠宏が研究・教育に当たることとなった。なお，平成16年3月に吉岡洋助手が愛知県立大学に教授として転出し，同年4月に安田誠宏氏が助手として着任した。平成19年3月に高山教授が定年退職となり，同年4月，間瀬助教授が教授に昇任した。平成20年4月には，大阪市立大学講師の森信人氏が准教授として着任した。現在，教授：間瀬肇，准教授：森信人，助教：安田誠宏の3名で研究・教育を担っている。

周囲を海で囲まれているわが国は，津波や高潮，高波によって多くの人命と貴重な財産が奪われるという苦い経験を幾度もしてきている。そのため，沿岸部における高潮や津波の挙動を予測するための研究が精力的に行われるとともに，災害防御の観点から背の高い防潮堤が海岸線に沿って建設されてきた。このような防護施設の整備もあって災害は急激に減少してきたが，環境・利用の面から従来のような高い防潮堤の建設に対する不満も生じてきた。また，防災施設であっても，投資効果の高さが追及されるようになってきている。平成15年に起きた台風0314号による韓国馬山での高潮災害では，地下室への浸水による犠牲者の発生といった都市型災害が発生している。平成16年にはわが国に10個の台風が上陸し，瀬戸内海沿岸で発生した高潮によって防護施設が破壊されて浸水被害が発生するとともに，高知県室戸市菜生海岸では沖波で15mにも達する高波によって護岸パラペットが崩壊し，護岸背後の家屋が被災，3名の犠牲者が出た。さらに，平成16年12月26日には，スマトラ沖のM9の大地震によるインド洋大津波が発生して，近隣諸国において30万人にも達する人が犠牲になった。これは近年にない大惨事であった。平成20年の2月には，北陸沿岸において高波や暴風による被害が相次いで発生し，富山県黒部市，入善町および朝日町の下新川海岸において防潮堤が被災するとともに，打上げ・越波による住居の破壊や浸水被害等が発生した。

このように多発する自然災害に対して，今後どのような考えで災害の軽減を図るかを考えながら，上記の沿岸災害に対する評価モデルの開発を進めてきた。中でも「地球温暖化シナリオ下における海象予測と沿岸災害の防止・軽減－防災と環境保全の両立を目指して－」をミッションとして，研究・教育活動を行っている。

現在懸念されている地球環境問題は水災害と直結しており，工学や理学，環境や防災の垣根を越えた学際的な研究を進める必要に迫られている。特に，国土の沿岸部を保全し，市民の安全な生活を保障するためには，沿岸部における高波，高潮，津波からの防災・減災が重要な課題となっている。気象・水象災害研究部門は，その学際性に富んだ構成を生かし，分野内外と連携して気候変動問題に取り組んでいる。当研究分野では地球温暖化の沿岸災害影響に関する研究を進め，海岸工学の観点から21世紀半ばの国土保全の将来像について提言を行うことを目標としている。地球温暖化問題は世界共通の問題であり，得られた研究成果が世界各国で利用されることを目指している。サブテーマは，以下のようである。

(1) 温暖化シナリオ下における沿岸災害の長期的変化予測

今後予想される気候変動のシナリオの下では，地球規模の気候の変化や大気および海面の温度分布の大規模な変動が予想されている。沿岸部では，海面上昇，波浪，高潮が現在と異なる振る舞いをすることが予想され，今後どのような変化をするのかの予測が必要とされている。当研究分野では，これまでの研究成果を生かし，波浪と高潮の規模が近未来にどのように変化していくのかについて予測を行っている。これらの成果がIPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 気候変動に関する政府間パネル)の「評価報告書」(Assessment Report) に引用されるよう，研究を進めている。

(2) 気象・沿岸災害のリアルタイム予測技術開発

気象・水象災害の防災・減災には，長期的なトレンドの予測以外に，数時間後から数日先の状況の情報から，災害の回避や避難を行うための短期的な対策も重要である。当研究分野では，メソスケールの気象予測モデル，波浪モデルを援用し，これまで難しかった強風・暴波浪のリアルタイム予測技術開発を行っている。また，予測結果を利用者に素早く理解してもらえるような，web情報の配信システムな

どのソフト的な開発も行っている。このシステムを用いて，実際に起こった漁船の遭難時に直ちに気象・海象情報を解析し，ホームページに情報提供している。当研究分野の解析結果は，幾つかの海難審判の資料として採用された。また，平成20年の２月に富山県入善町に災害を及ぼした高波情報を即座に関係機関に提供し，その後の災害現地調査に貢献した。

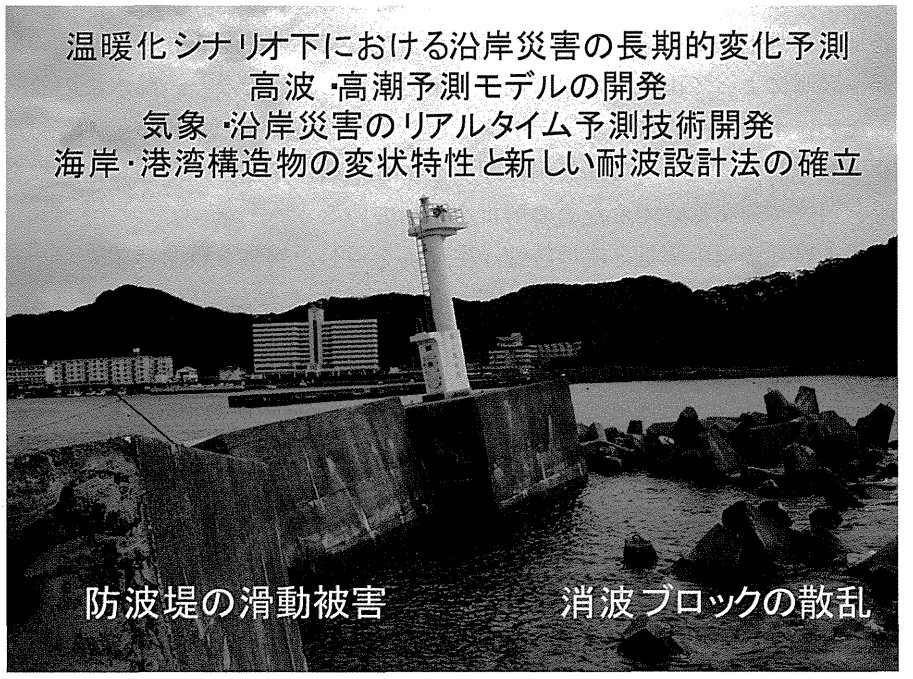
(3) 海岸・港湾構造物の変状特性と新しい耐波設計法の確立

近年，設計の合理化を図るため，海岸・港湾構造物にも性能設計の概念が導入されつつある。そこで，海岸・港湾構造物の変状特性を調査するとともに，信頼性設計や最適設計といった新しい概念に基づいて構造物を設計する手法を研究している。また，設計過程で現れる不確定要素による値のばらつきに配慮し，ライフサイクルコストを考慮した最適設計法，構造物の性能を規定することによる性能設計法の確立を目指した研究を行っている。実際に，安定性の優れた消波ブロックを企業と共同で開発し，その安定性公式を提案した。

(4) 高波・高潮予測モデルの開発

高波は，強風時に海面が風から受けるエネルギーによって発生する波動現象であり，高潮は，台風のような巨大な移動性低気圧による吸い上げと，強風に伴う吹き寄せで生じる流れによって発生する異常な海面上昇である。高潮には強風によって発生した高波が必ず伴い，高潮は異常な水位上昇を，高波は防潮堤に非常に強い力を作用させ，沿岸部に破壊的な力をもたらす。このような高潮・高波の複合災害を防御するためには，事前に起こるべき規模を的確に予測し，避難情報や減災方法を考慮することが必要である。そのため，高潮や波浪の数値予測モデルの開発を行っている。

以上に述べた研究を精力的に行い，その成果を広く社会に役立つように，平成７年より毎年の研究成果（口頭発表が中心となる学術講演会の概要集を除く）を海岸工学論文集録としてまとめ，150部を全国の大学およびその他研究機関の関連研究者に提供している。論文集録には英語論文も含まれており，海外の同じ分野の研究者や，当研究室を訪問した研究者に論文集録を提供している。研究で開発，作成，応用した計算プログラムやデータは公開を原則とし，入手希望の申し出があった場合には提供している。幾つかのプログラムや手法は，世界的なSurface Water Modeling Systemのソフトウェア群の一つとして，あるいは，ECMWF（ヨーロッパ中期気象予報センター）で利用されている。




海からの脅威に備え，安全で安心な沿岸域の利用と保全に寄与する

### 4.1.5 水文気象災害研究分野（大気・水研究グループ，気象・水象災害研究部門）

当分野の前身は，水資源研究センター，都市・地域水文循環研究領域であり，平成17年度の防災研究所の改組によって水文気象災害研究分野となった。教授：中北英一，助教授：城戸由能が研究・教育担当として出発した。平成21年度から山口弘誠が特定研究員，平成22年度から金璟畯が特任助教として加わり，現在の研究室の研究・教育活動を担っている。

これまで，先端として進めてきたリモートセンシングの水工学への応用，特に，工学的視点にたった降雨予測に関する研究を発展させ，理学・工学・社会学の3者の融合という意味での気象工学の確立を目指した研究を進めている。そのために流域場と大気場との相互作用ならびに人間活動をベースとした水・熱・物質循環系の動態解析とモデル開発，ならびに都市･地域の人間･社会と自然との共生を考慮した健全な水・物質循環システムの構築を目指して研究を進めており，現在までに多くの成果を挙げているものや今後展開を図っていく研究内容は以下のとおりである。

(1) 最先端レーダー情報を用いた豪雨予測手法の開発と都市化・温暖化に伴う集中豪雨の発生

数時間先の降雨分布を数kmの空間分解能で予測する短時間降雨予測手法において，これまで実用的に用いられてきたレーダー情報からの降雨分布変動パターンを時間的に外挿させるという数理工学的な手法に加えて，大気の物理方程式にもとづく水・熱収支を取り入れた「降雨の概念モデル」を導入して三次元レーダーを用いた短時間降雨予測手法を開発した。従来の数理工学的な手法では予測できなかった山岳域での雨域の発生，発達，衰弱を予測できるなどの成果に基づき，平成12年度から国土交通省（旧建設省）のレーダー短時間降雨予測において本運用され，近畿地方整備局のすべての事務所に予測結果が配信されている。さらに，数理工学的な降雨予測手法に，水蒸気を含む気塊が山地斜面を上昇する過程で発生する地形性降雨を表現する物理モデルと過去の予測誤差情報をもとに予測誤差を修正する統計確率的モデルを組み込むことで，レーダー情報を用いた降雨予測精度の向上を図っている。

次世代の最新型偏波レーダーによる降雨予測のために，世界初のビデオゾンデとの同期観測を実施し，偏波パラメータを用いた降水量推定のためのアルゴリズム開発を進めている。また，降水量推定をより高精度化するために，ビデオゾンデによって観測された降水粒子と偏波パラメータとの関係性を解析し，レーダー情報（偏波パラメータ）から上空の降水粒子タイプを推定する手法を開発している。これらの成果は国土交通省が現在整備運用を進めているXバンドMPレーダーによる短時間降雨予測に適用することを想定しており，ここ数年間で実用化することを目標としている。

近年，日本各地で局地的集中豪雨（ゲリラ豪雨）が多発しており，都市化や温暖化の影響が懸念されている。レーダー観測によって雨域の水平方向の移動を捉えるだけでなく，降水量の鉛直方向を含む立体構造を捉えるためにボリュームスキャンデータを解析し，避難支援のために重要な局地的集中豪雨が発生する数分～十数分前の前兆となる「豪雨の卵」をより早期に探知し，その発達過程を追跡しながら豪雨の発生場所と到達時刻を推定するための解析を進めている。

(2) 気候変動に伴う異常降雨の解析と流域特性，生活場を通した異常さ概念の確立

地球温暖化によって全球的な降雨量の分布やその発生頻度に大きな変化をもたらすことが予想され，豪雨や渇水といった災害規模や頻度の変動を評価することが重要となっている。平成19年度から「21世紀気候変動予測革新プログラム」の一翼として流域圏を統合した災害環境変動評価に関する研究を進めており，衛星観測降雨情報やGCM/RCMなどの気候モデル出力結果を用いて世界規模の降雨特性を解析している。現在気候から近未来・21世紀末までの降雨現象の時空間特性の変化を，地点毎の日雨量や継続時間といった物理値のみならず，土木構造物の設計入力値となる100年確率降雨などの確率評価値を用いて解析・評価している。

時間・空間スケールでの降雨の異常さは対象となる都市・地域が存在する流域の特性に依存する。広域かつ数日から1週間以上の継続期間での降雨の異常さが対象となる大陸大規模河川から局所的で数時間～ 1日スケールが対象となる都市河川まで多様である。このような視点をベースに，多様な流域特性とそれに応じた降雨継続時間を総合的に考慮した上で世界各地域での異常降雨出現の空間分布の経年

推移を解析し，この10年の異常さが増してきているという結果を得ている。以上のような解析結果をもとに社会科学的な見地を踏まえて，世界各地の河川流域で培われてきた洪水災害に対応した社会構造，特に住民の生活様式との関わりから降雨や洪水の異常さの概念を再構築することを目標としている。

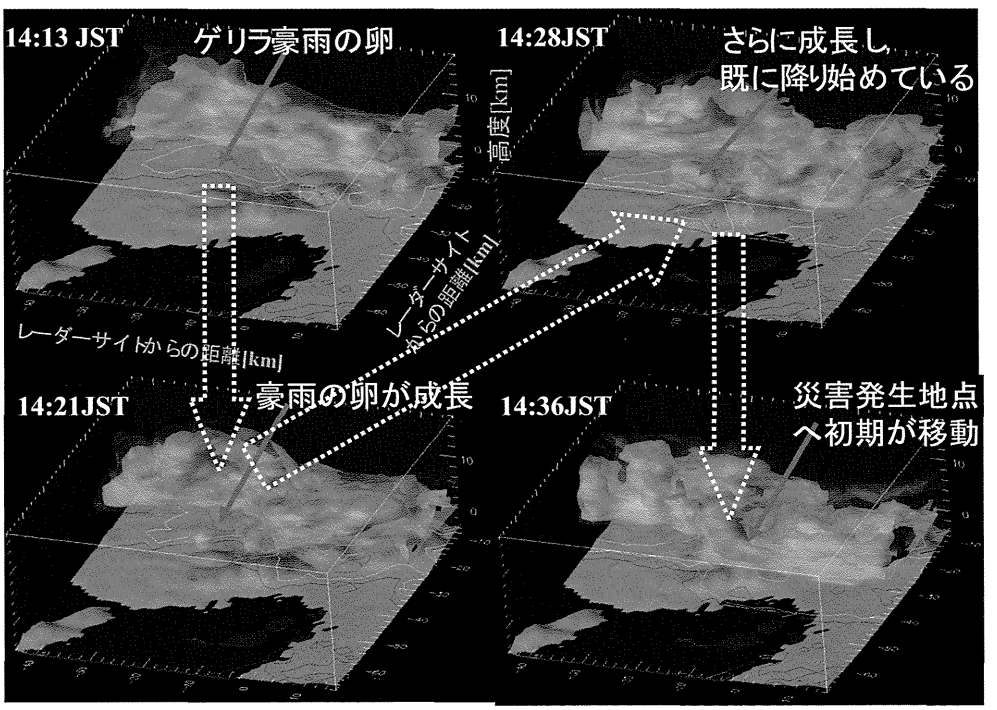
(3) 降雨－流域地形則・河道網則－流出関係の一般化理論の開発と都市水害への応用

降雨の空間分布は，降雨－流出過程を「降雨分布構造―流域構造」とその相互作用から明らかにするという意味でも基礎的かつ重要である。具体的には，都市河川を含む中小河川において，降雨分布の空間スケールが洪水流出にもたらす効果を流域スケールや地形則・河道網則をパラメータとして明らかにするために，河川地形特性に基づいた流域地形を100万年という時間スケールで模擬的に発生させることを試みてきた。これらの情報は，たとえば，どの地域でどういった河川を対象にした場合に分布型降雨情報としてのレーダー情報が有効となるかを明らかにすることに応用できる研究であり，独創的かつ基礎的な研究課題でもある。

(4) 雨水・汚濁物質流出機構の解明と降雨レーダー情報を活用した雨水貯留システムの制御

都市域の水質環境保全を考える上でノンポイント負荷の水質影響が相対的に大きくなりつつある。これまで都市河川流域を対象とした雨天時流量・水質観測に基づき，雨水・汚濁物質の流出機構のモデル化を進め，小規模貯留施設での負荷削減効果の評価を行ってきた。ノンポイント汚染源からの高濃度汚濁物質を含む初期雨水や合流式下水道の越流水を効率的に貯留することで汚濁負荷削減を図るために大都市域で整備されている内水浸水防止目的の大型地下貯留施設を利用する場合，汚濁削減のための初期雨水貯留容量の設定と降雨予測に基づいて浸水を発生しうる降雨発生時刻までに浸水防止用の貯留容量を確保するための緊急排水制御が重要となる。そのためには降雨の予測精度と流量・水位の予測精度を考慮した操作ルールの設定が課題であり，降雨や流量の予測誤差を確率的に評価し，予測超過降雨による浸水発生の危険度を可能な限り排除した安全側の操作ルールの提案を目指している。

さらに，気候変動や社会変動に伴う降水量や利水状況等の変化に対応した上で，流域全体の水資源・水環境保全を考える上では，表流水系と地下水系を一貫とした解析を行うことが必要であり，現在，京都盆地水系を対象とした観測調査に基づき，地表面流出系と地下水流動および水質解析のためのモデル開発を進めている。




ゲリラ豪雨災害時の国土交通省深山降雨レーダーの三次元解析画像

## 4.2 流域災害研究センター（大気・水研究グループ）

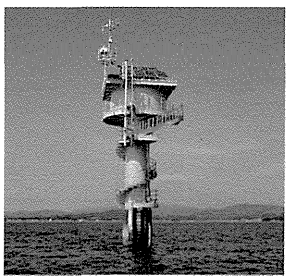
組織・沿革

流域災害研究センターは，「流域の視点にたった災害の予測・防止・軽減に関する研究を実験や観測を含めて行う」ことを目的に，平成17年４月の防災研究所改組にともない発足した新しい研究センターである。宇治川オープンラボラトリー（京都市）および四つの現地観測施設（穂高砂防観測所（高山市），白浜海象観測所（白浜町），潮岬風力実験所（串本町），大潟波浪観測所（上越市））を有している。本研究センターは，平成８年の防災研究所の改組にともない，宇治川オープンラボラトリーの前身である宇治川水理実験所を中心として，上記四つの観測所に徳島地すべり観測所（三好市）を加えた水・地盤系の実験所・観測所から構成されていた旧災害観測実験センターの枠組みを残しているが，平成17年の改組により，徳島地すべり観測所が斜面災害研究センターに移り，旧水災害研究部門の土砂流出災害分野（現流砂災害研究領域）と都市耐水分野（現都市耐水研究領域）が新たに加わっている。本センターの現在の組織は，流砂災害研究領域，都市耐水研究領域，河川防災システム研究領域，沿岸域土砂環境研究領域及び流域圏観測研究領域の５研究領域によって構成されている。平成17年の改組当初，沿岸域土砂環境，都市耐水及び流砂災害の３研究領域は宇治地区に配置されていたが，平成18年に沿岸域土砂環境及び流砂災害の２研究領域が宇治川オープンラボラトリーに移動した。センター本部（宇治地区），宇治川オープンラボラトリー，および四つの観測所が所属する流域圏観測研究領域に配置された15人の専任教員（教授４，准教授６（内欠員１），助教５（内欠員１）：欠員は平成22年12月現在）によって上記の目的に沿って研究を推進している。

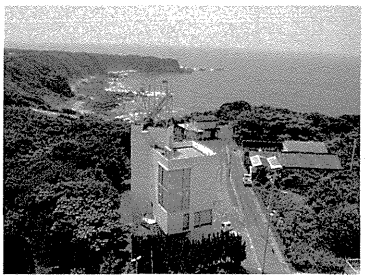
センターの研究活動方針の一つは，山地から沿岸域に至る水・土砂輸送過程を流域一貫の視点からとらえ，大気，水，土砂等の不均衡によって生じる流域・沿岸域での様々な災害過程を，観測，実験，理論およびモデル解析の連携により明らかにするとともに，それら災害の予知・予測，軽減に結びつく先導的な研究を推進することである。二つ目の方針は，センターの実験・観測施設を共同利用の場として広く開放し，大気･水研究グループとの緊密な連携のもとに，学際的な実証研究を推進することである。あわせて学内外の研究者との共同研究の積極的な展開を図り，全国の大学の共同利用研究所である防災研究所の連携研究推進機能を支える重要な役割を受け持つ。研究活動方針や予算･人事など，当センターの運営に関わる重要事項については，毎年１～２回開催される，所内外の委員からなる流域災害研究センター運営協議会で検討し，センター運営に反映させている。



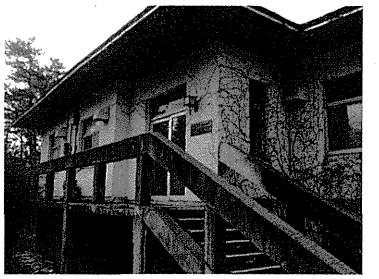
穂高砂防観測所



白浜海象観測所



潮岬風力実験所



大潟波浪観測所

### 4.2.1 流砂災害研究領域（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

流砂災害研究領域は，平成17年度の組織改正により，旧水災害研究部門の土砂流出災害分野から附属流域災害研究センターの研究領域の一つになり，同時に研究室を宇治キャンパスから宇治川オープンラボラトリーに移した。平成17年４月に藤田正治助教授，堤大三助手の教員体制で始まり，平成17年12月に藤田正治が教授昇進，平成19年４月には堤大三助手が流域災害研究センター流域圏観測領域穂高砂防観測所准教授に昇進・配置換えした。平成20年３月に徳島大学から竹林洋史准教授が着任，平成22年4月に東京農工大学から宮田秀介助教が着任し，現在の教員体制となっている。

研究活動は主として下記のようなことを行っている。山地から海岸までの流砂系においては，斜面崩壊，土石流，掃流砂，浮遊砂などの土砂移動現象によって様々な土砂災害が発生する。また，土砂移動現象の自然的または人的インパクトは河川生態系に大きな影響を与える。そこで，流砂災害研究領域では，豪雨，火山噴火，地震などの自然的インパクトや水資源開発，土砂資源利用，森林開発などの人的インパクトの影響下での流砂系における土砂動態や土砂災害の発生機構に関して，現地観測，水理実験，数値シミュレーションによって研究を行い，安全と利用，環境の点で好ましい流域を構築するための方策について検討している。このような研究における重要なポイントを探るため，2003年の熊本県水俣市の土砂災害，2004年の三重県宮川村の土砂災害，2005年の大分県竹田市の土砂災害，2009年の台湾台風MORAKOT災害などの調査も行い，斜面内の水みちの存在が斜面崩壊に与える影響や複合土砂災害のプロセスの解明が重要であることを指摘している。また，新規的な融合研究として，水一土砂一生物系の構造に関する河川生態系の分野との共同研究や気候変動が土砂災害に与える影響と適応策，土砂資源管理に関する研究なども行っている。主な研究課題とその内容は以下のとおりである。

(1) 流砂系の土砂動態の予測と土砂管理に関する研究

我が国で提言されている流砂系の総合的土砂管理の理念は世界各国で重要であり，推進すべき世界共通の課題である。そこで，総合的土砂管理に必要な様々な解析ツール，管理手法やその評価方法に関する研究を行っている。ツールとしては，山地から海岸までの土砂動態を追跡する数値計算モデルの開発や河川環境評価にも応用できる河床変動モデルの開発を目指している。とくに，水生生物の生息場の重要な要素の一つである河床材料の空隙率の変化も解析できるような河床変動モデル，砂州の地形変化の解析をベースにした生息場の物理環境評価モデル，階段状河床形態における生息場評価モデルなど新規性の高い河川環境評価に応用できるモデルの研究を進めている。総合的土砂管理策については，インドネシア・メラピ火山地域を対象として研究を進めており，火山噴火による土砂災害対策，砂利採取の管理，下流河川の河道整備を一体として進める土砂管理方策を示し，各方策の安全，利用，環境面での個別の評価とさらにそれを総合的に評価する手法について検討している。写真は2010年10月のメラピ火山噴火による火砕流堆積地を撮影したものである。火砕流災害も重要であるが，多量に流出した土砂の再移動による災害，土砂資源利用の活性化地それに続く河床低下による土砂災害などの発生が予想され，短期的，長期的な土砂管理方策について研究を行っている。

(2) 土砂生産に関する研究

斜面崩壊などの豪雨時の土砂生産と風化基岩の凍結融解作用による土砂生産について，それらのメカニズムを明らかにするとともに，数値計算モデルの作成を行っている。斜面崩壊による土砂生産は土砂災害予測の高度化にも関係しており，その研究については（3）で紹介する。

まず，穂高砂防観測所での長期観測データを用いて，土砂生産の一般的な特徴と特性の解明を行っている。その結果，土砂生産量には降雨の影響よりむしろ凍結融解現象が強く影響していることなど興味深い知見を得ている。凍結融解作用による土砂生産については古くから研究されており，その重要性は指摘されているところであるが，物理モデルを詳細に構築している研究はほとんどない。そこで，大気－地盤熱収支モデル，風化基岩内水分移動モデル，風化基岩の土砂化モデルなどを順次構築し，土砂生産量の予測につなげようとしている。熱収支モデルに基づいているので地球温暖化の影響も評価できる。また，境界条件として地表面温度が必要であるが，一般的にそのようなデータの入手は難しい。そこで，

通常の気象観測データから地表面温度を推定する方法も構築している。これを用いて，凍結融解深，凍結融解回数，凍結融解強度の全国マップも求められており，土砂生産特性の地域分布，標高分布なども明らかにしようとしている。

(3) 土砂災害予測の高度化に関する研究

斜面内のパイプなどの水みちを通した地下水の挙動や斜面崩壊規模に及ぼす土質強度の影響などを考慮しながら，土砂災害を引き起こす斜面崩壊のメカニズムを明らかにするとともに，高精度で発生場所，時刻，規模を予測するための数値シミュレーションモデルの開発を進めている。この結果，これまで説明できなかった崩壊特性が説明できるようになるとともに，斜面の下部から上部に向けて徐々に崩壊が進む段階的斜面崩壊についても再現することができた。また，このような高度な予測技術を使った土砂災害に対する警戒避難についても研究を進め，とくに降雨の極端化に伴って発生する複合土砂災害のメカニズムとそれに対する警戒避難システムについても検討している。複合土砂災害は様々な土砂移動現象が同時または連続的に起こることで小さな土砂災害から深層崩壊のような大きな土砂災害まで次々と起こり，その時々で警戒避難システムや救援システムに影響を及ぼし，最終的に壊滅的な被害が生じるようなものである。このような災害は2009年の台湾での台風MORAKOTによる土砂災害の調査により浮き彫りにされたものであり，災害メカニズムや対策について早急に解明すべきものである。

河床変動に関してもより複雑な河道に対しても適用できるようなモデルを開発している。とくに，粘着性材料からなる河床の侵食に及ぼす流砂の影響について実験的，解析的に明確にしながら，粘土を含む材料からなる河道の河床変動シミュレーションモデルを開発している。メコン川など粘着性材料からなる河道の河床変動特性について，このモデルを用いて解析している。

(4) 水一土砂一生物系構造に関する研究

総合的土砂管理を進める上で最も遅れている河川技術は，土砂管理策の実行が生息場に与える影響の評価方法である。河川に人工的に土砂を敷いて流す置き土などに関しても，これがないために具体的な条件設定ができないのが現状である。そこで，山地渓流，砂州河川における水生生物の生息場の物理環境の形成，破壊，再形成過程について，土砂水理学的な観点から，観測，実験，数値シミュレーションによって明らかにしようとしている。また，物理環境と生息場環境の関係についても，穂高砂防観測所試験流域，木津川，イタリア・タリアメント川などを対象とした現地調査のデータ解析を通して明らかにしようとしている。これらの調査解析により，ある水理条件や流砂条件に対して形成される生息場環境をビジュアル的に表現できるモデルの作成も試みている。

(5) 気候変動が土砂動態や土砂災害に及ぼす影響

気候変動による降雨特性の変化が土砂災害に与える影響とその適応策に関する研究は，現在，社会的要請の高い課題である。とくに，降雨の極端化により，局所的短時間豪雨や高強度・広範囲・高積算降雨量の超大規模豪雨の発生頻度が高くなれば，フラッシュフラッドによる災害や複合的土砂災害などの危険性が益々高くなる。そこで，降雨の極端現象により，斜面崩壊，土石流，河床変動など特性がどのように変化するのかについて実験とシミュレーションにより明らかにしようとしている。



2010年メラピ火山噴火による火砕流堆積地

### 4.2.2 都市耐水研究領域（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

研究領域ならびに研究概要

本研究領域は平成17年3月まで水災害研究部門の都市耐水研究分野であったが，平成17年4月の改組により，流域災害研究センターの都市耐水研究領域として新たなスタートをきった。改組後は，教授・戸田圭一と准教授・米山望の体制で研究を進めている。

本領域では，高度に発達し多層化した都市域を対象とし，豪雨，洪水，高潮，津波などがもたらす都市水害のメカニズムを明らかにし，それを予測する方法を開発し，それを基に，今日的な課題である都市水害の防止・軽減を図る方策を提言することを研究のテーマとしている。

都市水害に関して，過去の事例調査や現地調査の実施，様々なシミュレーション・モデルの開発とそれを用いた解析，水理模型実験による事象の解明，そしてハード・ソフト両面にわたる防御システムの立案とその評価に関する研究を行っている。主要な研究内容は以下のとおりである。

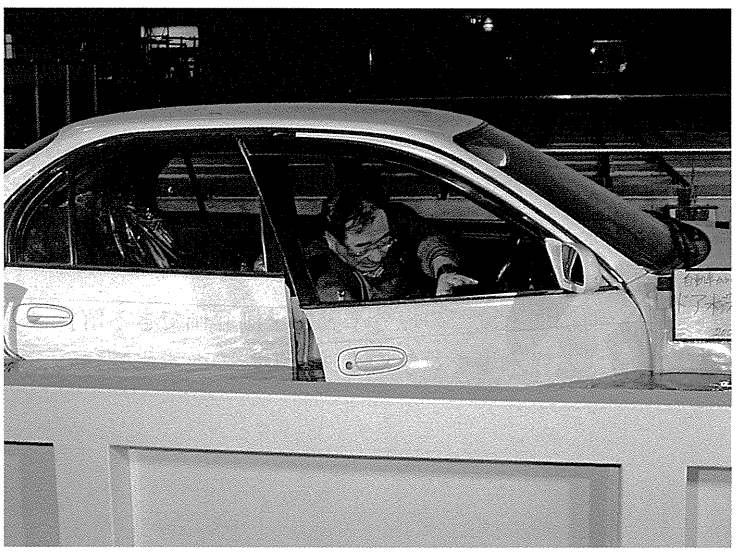
(1) 地下空間の浸水に関する研究

都市水害の特徴のひとつである，地下空間内の浸水ならびにその対策について，同じセンターの河川防災システム研究領域および関西大学環境都市工学部との共同研究を実施してきている。これまでに，実物大の階段およびドア模型を用いた体験型避難実験を実施し，浸水時の避難限界指標を見出すことに努めるとともに，地下街（地下駐車場，地下鉄駅を含む）模型実験および数値シミュレーションにより大規模な地下空間における浸水時の危険性を明らかにしてきた。これに加えて，最近では小規模な地下空間を対象とした研究を進めてきた。

ビルの地下室を対象とした小規模地下空間模型を製作し，地下に流入した氾濫水の挙動を実験により詳細に検討している。その結果，地下空間内では浸水深の上昇が速いこと（場所によっては数分で1m以上の水深上昇が見られること），階段での氾濫水の流速が最大で4～5m/sに達すること，それらに伴い，地下浸水時の避難可能な時間的余裕はほとんどないことが明らかとなった。

また，地下空間スケールの異なる，地下街，小・中規模オフィスビル，地下室での浸水解析を行い，実物大の体験型避難実験から得られた階段部，ドア部での避難限界指標を適用して，浸水時の危険性を，避難の難しさという観点から比較検討している。さらに，地下入口に止水板や段差（ステップ）を設置することの効果を，浸水解析をとおして確認している。

また，地下駐車場や道路・鉄道の高架下のアンダーパスでの水没事故を想定して，水槽の横に実物大の車を設置した模型による体験型避難実験を新たに進めている。



実物大自動車を用いた体験型避難実験

今のところ，車内が浸水していないという条件の下で，地上からおよそ80cmの水深時に成人男性が車のドアを押し開けて脱出するのが困難になるという知見を得ている。

(2) 豪雨による氾濫被害とその二次被害に関する研究

豪雨による氾濫予測に関して，都市域近郊の山地領域からの流出解析モデル，都市内中小河川からなる河川網モデル，市街地の氾濫解析モデル，および下水道モデルを統合し，降雨という外力に対して，洪水ならびにその氾濫の時間的変化の応答が得られる「都市水害モデル」をこれまでに提案し，様々な都市流域への適用を進めている。

局所的集中豪雨の増加により頻発している中小河川の洪水被害に対しては，継続時間2時間および3時間の短時間集中豪雨時の中小河川洪水氾濫危険度を降雨情報から予測する手法を開発している。そして，新潟県の中小河川に適用し，その有用性を議論している。

また，洪水氾濫に伴って都市域で発生が予想される道路交通障害に対して，都市域の氾濫モデルと交通量解析モデルを組み合わせた水害時交通障害予測モデルを開発している。このモデルを京都市域に適用し，外水および内水氾濫発生時の道路交通状況を予測するとともに，道路交通障害の観点から見た水害時の対策について議論している。京都市域を対象とした解析事例では，浸水時と非浸水時のときの道路混雑度や2地点間の所要時間を比較することにより，障害の程度の定量的な把握に努めている。

(3) 巨大津波発生時の都市域における複合災害に関する研究

我が国の大都市の多くは臨海部で発達している。これらの都市では，巨大津波が発生した場合，津波本体の波力による被害だけでなく，それに伴う漂流物被害，人や物品の流出被害，河川遡上に伴う塩水被害などが複合的発生することが懸念されている。本研究領域では，このような津波に伴う複合被害の予測・評価に関する研究を行っている。

2004年12月のインド洋大津波では，津波により漂流した物体が被害を増加させる結果となっており，そのような被害を低減させるため，物体の漂流メカニズムの解明が重要となっている。

津波漂流物の挙動はこれまで平面二次元津波解析により予測された流速を用いて評価しているが，本研究では，津波の流速だけでなく，津波に伴う三次元的な水面変形が漂流物挙動に大きな影響を与えると考え，陸上や河川を遡上する津波に伴う三次元的な漂流物挙動を精度よく予測するため数値解析モデルを開発している。このモデルを遡上津波に押されて移動する陸上設置物を対象とした水理実験に適用して，設置物の移動速度を適切に再現できることを確認している。

今後はこの解析コードを実地形に適用し，津波漂流物がもたらす被害について詳細に検討して行く予定である。

また，津波が河川を遡上した場合，河口付近のみならず，上流においても越流などの思わぬ被害が発生する可能性がある。また，河口堰が設置されている河川では，その上流側で水道水が取水されていることが多く，津波の塩分が河口堰を越流すると一定期間取水停止を余儀なくされる場合がある。そこで，本研究領域では，まず，大規模津波の河川遡上を高精度に予測できる解析コードを整備し，淀川を対象に津波流動の詳細を明らかにするとともに，津波が河口堰や護岸などの河川施設などに与える影響について議論している。

さらに塩水被害に関しては，河口堰上流での塩分挙動を予測評価できる解析コードを構築して，淀川大堰に適用し，大堰上流に位置する浄水場を対象に津波発生時の取水影響について議論している。

### 4.2.3 河川防災システム研究領域（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

河川防災システム研究領域は，昭和28年8月に発足した宇治川水理実験所がその前身であり，現在も平成14年に宇治川オープンラボラトリーと名称変更した施設内（京都市伏見区横大路下三栖東ノ口）に研究領域を構え，ここを研究教育拠点として活動している。

教授については平成13年3月に今本博健教授（昭和50年～）が定年により退職し，同年10月に中川一教授が災害観測実験研究センター災害水象研究領域長兼宇治川水理実験所の施設長に就任した。同17年の研究所改組に伴う流域災害研究センター河川防災システム研究領域への定員振替え後，中川教授が引き続き同領域長兼宇治川オープンラボラトリー長を務め，現在に至っている。

助教授については平成8年の研究所改組の定員振替えに伴い石垣泰輔助教授（平成7年～平成17年）が災害水象観測実験研究領域の助教授を引き続き担当したが，同17年3月石垣が関西大学工学部教授に転出した。同年4月の研究所改組に伴う河川防災システム研究領域への定員振替え後，同18年4月より川池健司が河川防災システム研究領域の助教授に採用され，同19年4月に教員名の呼称変更に伴い准教授となり現在に至っている。

平成13年当時の災害観測実験研究センター災害水象観測実験研究領域の助手は，上野鉄男助手（昭和44年～平成19年），武藤裕則助手（平成6年～平成19年，平成19年流域圏観測研究領域准教授に昇任，平成22年10月辞職，同年11月から徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部教授），馬場康之助手（平成8年～）の3名であったが，同17年4月の改組により，同領域の助手は河川防災システム研究領域の助手のポストへ振り替えられた。同19年2月に武藤助手（現）が流域災害研究センター流域圏観測研究領域白浜海象観測所の助教授に昇任したことにより，その後任として同19年7月に東良慶助教が新規採用された。同19年3月に上野助手が定年退職したが，その後任人事は前倒しと領域間の配置転換措置により，同19年2月に張浩助手が沿岸域土砂環境研究領域に採用された。この配置転換措置により河川防災システム研究領域の助手定員が1名減員され2となった。同21年4月に東助教が沿岸域土砂環境研究領域に，張助教が河川防災システム研究領域にそれぞれ配置換えになり，現在に至っている。なお，平成19年4月の教員名の呼称変更により，同領域の助手は全員助教に配置された。

当研究領域では河川の上流から河口とその周辺の海域までを対象に，河川災害や土砂災害の防止・軽減を目指すとともに，河川生態環境や景観に配慮したよりよい親水空間の創成を目的として研究に取り組んでいる。このような研究を進めるには，河川を取り巻く水理現象を理解することが必要になる。そのため，宇治川オープンラボラトリーの大規模な水路を用いた模型実験をはじめ，現地での観測や各種災害調査を行うことによって現象を見るとともに，数値解析によって，災害発生機構の分析・解明と，さまざまな想定の下での現象予測を行っている。このように，実験，現地観測・調査，数値解析のあらゆる面から水理現象にアプローチし，それらをバランスよく行うことで，河川災害・土砂災害の防止・軽減や河川環境整備に役立つ方策を教員と学生全員が協力して研究している。主な研究課題には，以下のようなものがある。

(1) 氾濫水理解析法に関する研究

二次元の氾濫解析モデルに基づいて，河川流モデル，下水道モデル，流出解析モデルを統合した都市域の統合型氾濫解析モデルを高度化した。とくに地表面の氾濫水が下水道に排水されるモデルでは，建物からの排水過程を考慮することによって，従来モデルとは異なる氾濫解析結果が得られることがわかった。また，都市域を単純化した水理模型実験を実施し，モデルの妥当性を検証している。中小都市河川では河道の線形や河道を横断する構造物，とくにHWLと橋桁のクリアランスが小さい橋梁の桁や橋脚の存在が洪水氾濫を助長することがある。このような現象を解明するために二次元平面流れと三次元流れをカップリングした数値モデルによる氾濫解析手法の開発とその都市域への適用に関する研究を行っている。

(2) 河川構造物の水理機能に関する研究

近年，望ましい生活環境への要望がますます高まっていることを受けて，下記のような河川構造物の水理機能に関する様々な研究を行っている。①数値解析と室内実験を通して，従来の砂防ダムに比べて，グリッドタイプまたはスリットタイプの砂防ダムのほうが，土砂の流れを遮断しないのでより環境に調

和し，しかも適切に建設されれば洪水時には十分な土砂および流木の捕捉機能を有していることを明らかにしている。②水制が流れと地形変動に与える影響について検討するため，淀川およびJamuna川の水制周りの現地データを収集し，室内実験，および三次元数値解析モデルの開発を行い，数値解析モデルによって実験時の流れと地形変化を十分な精度で予測している。③河川に建設される堰は水と土砂の縦断的な連続性を阻害する人工的なバリヤーとなる。それによって生態系や景観には一般的に負の影響を及ぼすことから，様々な堰の改変により上流側の河床地形が洪水条件下でどのような応答特性を示すのかを検討している。

(3) 河川堤防・天然ダムの決壊に関する研究

近年多発している河川堤防の決壊のメカニズムを解明するため，浸透モデルと堤体変形モデルを統合した数値解析モデルを開発し，模型実験結果の再現を試みた。堤体変形においては特にサクションによる堤体粒子の結合が影響していると考えられるため，これを考慮した侵食速度式を提案している。類似の現象である天然ダムの決壊は，山地部での深刻な自然災害のうちの一つである。浸透流モデルと斜面安定モデル，さらに斜面侵食モデルを統合した二次元および三次元の数値解析モデルを開発し，模型実験結果で検証することによって，越流および滑りによるダム決壊のメカニズムの解明と土砂流量ハイドログラフの予測を試みている。さらに，水の液相と土砂の固相だけでなく，気相をも考慮した支配方程式系を導入し，モデルのさらなる精度向上を試みている。

(4) 海浜変形に関する研究

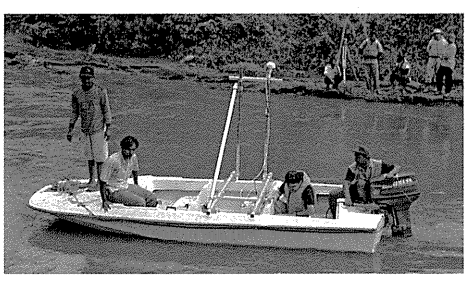
等深線モデルを用いた海浜変形に関する検討を行い，冬季季節風の影響を強く受ける日本海側沿岸に位置して海岸侵食が顕著になっている上越・大潟海岸について，海上風の影響が地形変化に及ぼす影響について検討した。その結果，海岸構造物の下手側で発生する地形変化が海上風の影響を考慮した場合に大きく現れる結果が示された。また，大潟波浪観測所の観測桟橋（岸沖距離約250m）では，岸沖方向の地形変化が経年的に計測されてきた。その観測結果と底質の粒度分析結果から，観測桟橋沿いの地形変化について調査・研究を行うとともに，観測桟橋を含む平面的な地形計測も展開し，浸食が進行する沿岸地形の変化に関する観測研究を実施し，汀線付近の土砂移動が地形変化に及ぼす影響についても検討を行い，海浜変形モデルに組み込むための簡潔なモデルを示している。

(5) 災害調査

国内外で発生した自然災害，とくに洪水・土砂災害の災害調査を土木学会緊急調査団や研究室単独もしくは防災研の関連部署と共同で実施している。平成15年の福岡水害，平成16年の福井豪雨災害，台風23号による円山川の破堤氾濫災害，平成17年の台風14号による鹿児島，宮崎，大分での洪水・土砂災害，平成18年の川内川での水害，平成19年の台風９号による多摩川，荒川における水害，バングラデシュでのサイクロン“シドル”による高潮災害，平成20年の金沢市を流れる浅野川での水害，平成21年の台湾の台南，台中での洪水，土砂災害など，国内外の各種災害調査を行い，災害現象の分析・解明を行っている。

(6) 国際共同研究の推進

インドネシアのJASA TIRTA Iとの共同で，ブランタス川流域を対象とする水・土砂流出モデルの構築に関する研究を実施し（JST CREST：H13 ～ H18年度），また，バングラデシュのBUETと共同で，バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究を実施した（科研基盤研究（B）（海外）：H18 ～ H21年度）。さらに，フランスのCEMAGREFとの共同で，流水および流砂が河川のモルフォダイナミクスに与える影響に関する研究を実施した（JSPS SAKURA PROGRAM：H20 ～ H21年度）。最近では，中国の四川大学，清華大学，韓国の江原大学，台湾の成功大学，中興大学との共同で，山地河川における土砂災害及び環境保全の共同研究を実施しているところである（JSPS AAPlat：H22 ～ H24年度）。その他，洪水流が河口潮位に与える影響に関する共同研究を韓国の仁済大学と，また同国のハルラ建設と洪水流が河川地形に与えるインパクトに関する共同研究を実施している。



ブランタス川での調査

### 4.2.4 沿岸域土砂環境研究領域（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

沿岸域土砂環境研究領域は，平成９年度に関口秀雄教授の着任とともに，新しく設立された研究分野で，波浪や地震動などの動的環境外力を受ける沿岸域の未固結堆積物や海岸構造物の不安定化問題を対象として，実験と理論の両面から研究を行っている。平成17年度の組織改正により，流域災害研究センターに所属する沿岸域土砂環境研究領域となった。設立当初からの研究プロジェクトは以下のとおりである。(1) 波浪による海底地盤の液状化，流動変形および粒子移動過程；(2) 沿岸・海底すべりとマスムーブメント；(3) 河川堤防，海岸堤防，混成式防波堤などの防災土質構造物の強震動応答と耐震補強。この中で，特筆される研究成果としては，波浪に対する粒状土地盤応答を系統的に調べるために遠心力場波浪／地盤応答システムを開発し，厳しい波浪負荷条件のもとで過剰間隙圧の蓄積をともなう液状化の発生を見出したことが挙げられる。波浪による海底地盤の液状化現象は，最近では港湾構造物の設計にも反映されており，透水性の高い砂礫層の採用などで過剰な間隙水圧を抑制する手法などが提案されている。

平成20年度からは，東良慶助教がスタッフとして加わり，浅海域や河口付近の海底の堆積物のコア・サンプル解析を実施している。その成果は，新潟県上越市の大潟海岸砂丘の形成メカニズムの解析に活用され，現在の砂層からなる新砂丘の下に，粘土層が含まれる古砂丘の存在が確認された。

近年は，全国の沿岸で海岸侵食が急速に進行しており，その対策が急務となっている。そこで，沿岸域土砂環境研究領域では，平成22年度より関口教授の後任となった平石哲也教授が中心となって，海岸侵食や構造物の洗堀を抑制する新しい被覆ブロックの開発および海岸砂丘の地下水位と海象外力の相関解析を実施している。さらに，宇治川をフィールドとして，河川崖地形の侵食過程と地下水流動特性や洪水履歴の調査を行っている。

(1) 埋没水害地形の解析と氾濫原マネジメントへの適用

近年の洪水氾濫災害の頻発は現行の治水システムが持つ根本的な課題を浮き彫りにしている。将来型の氾濫原マネジメントを考えるうえに，旧河道や破堤地形などの過去の水害の痕跡である水害地形を定量的に計測・評価し，地域の洪水特性を考慮した治水対策を実施することが望まれている。

本研究では，広域（メソスケール）の埋没水害地形を三次元的に同定するために，非破壊物理探査法である牽引式比抵抗探査手法および高精度表面波探査手法を適用・実施した。さらに，これらの同定結果の有効性を確かめるために，サウンディング調査の適用，および連続コア採取ボーリング・堆積相の観察等による実証データとの突き合せも併せて実施した。非破壊地形解析法は，沿岸域の砂丘地形にも適用でき，平成21年度には，新潟県上越市の大潟海岸において砂丘の形成メカニズムの推定に活用した。

(2) 高解像度の海浜海底地形変動評価と砂浜海岸マネジメントへの適用

わが国では過去30～40年の間に河川・海岸域において大規模な開発が行われ，その結果，流砂漂砂系の土砂収支のバランスが崩れ，海岸侵食が顕在化している。漂砂の動態（海岸域における土砂移動）を定量的に把握することは依然として容易ではなく，土砂収支評価手法の進展が求められている。

本研究では，海岸侵食が進行している実海浜（上越地域海岸など）において，三次元マルチサイドスキャンソナー（C3D）を適用し，空間連続的で高分解能な海底地形計測を実施した。これにより，従来の深浅測量によっては計測できなかった，局所的な地形変化（海岸構造物周辺など）を詳細に把握することができた。これらの結果から，漂砂系土砂収支の詳細解析および海岸保全構造物の機能評価等を行ってきた。この成果は，海岸侵食が激しい沿岸域での離岸堤や潜堤などの構造物周辺の局所洗堀の解明に活用でき，構造物自体が安定した海岸侵食対策工法の提案につなげることができる。

(3) イベント堆積過程の予測およびイベント堆積層の解読

地層中のイベント解読と複雑流体ダイナミクス（堆積物重力流など）を融合した研究は，災害環境の同定とイベント過程の復元に関する方法論を確立するうえで非常に重要である。

本研究では，津波堆積物を主としたイベント堆積物の調査手法の開発ならびに災害環境の同定と津波

による地形変化過程の復元を目指している。具体的には，和歌山県田辺湾をフィールドにした調査研究を進めて，浅海域の海底砂層の堆積状況から過去の津波等のイベントを解明する手掛かりを得ている。今後は，堆積層に含まれる炭素量の解析から，堆積層の形成年代を特定できる技術開発を共同研究として進め，イベントの順序だけでなく形成時期についても詳細な解析を行う。

さらに，新潟県大潟海岸における汀線付近のボーリングからは，明瞭な石油層の存在が確認でき，過去の新潟県沿岸での石油掘削の事実を検証できた。

また，木津川流域で深さ４mの河川氾濫原のボーリングを行い，コアの堆積物の粒度分布を詳細に解明することにより，河川氾濫の痕跡や畑として活用された履歴の解明に努めている。これらの研究は，河川氾濫災害の抑制だけでなく，氾濫原に居住地をもち，河川とともに生活を行った先人の知恵を探る人文的な研究にもつながっている。

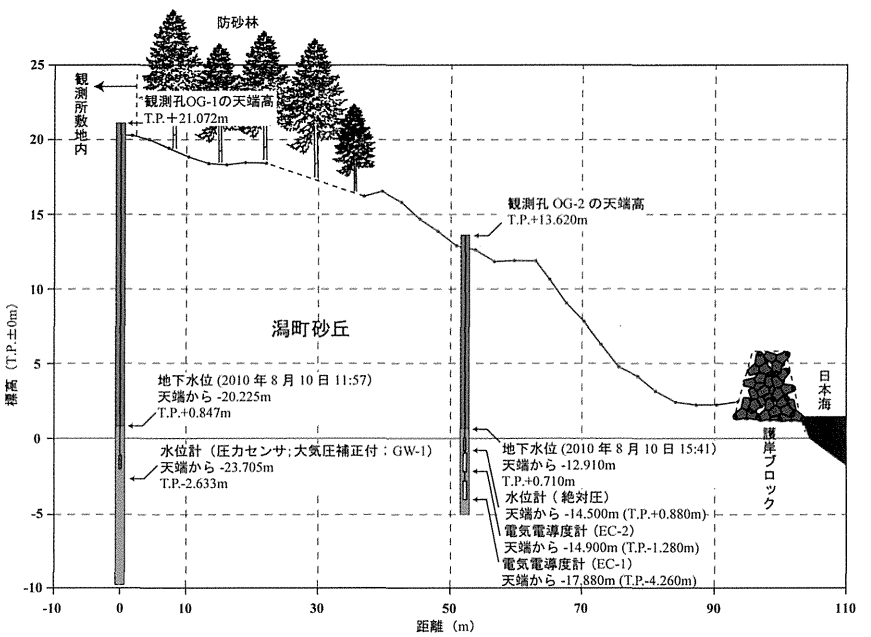
(4) イベント過程を織り込んだ海岸地下水環境の研究

わが国では近年海岸侵食が著しく，その対策として，全国各地の海岸において養浜工が実施されている。養浜砂浜域の地下水動態に関する理解を深めることは，砂浜地形の保全のみならず，多様な生態系の再生にも資するものと考えられる。本研究では現地観測およびそのデータ解析を通じて，砂浜域における水および環境質の循環ダイナミクスを解明するとともに，安全で人々が親しめる海浜空間を創生する技術を開発することを目的としている。います。 平成19年度から２カ年にわたって兵庫県東播海岸において汀線から異なった距離で複数本の井戸を掘削し，海岸地下水の変化を調べた。その結果，砂丘が有する地下水の涵養能力や，潮位変動に伴う地下水変動を定量的に把握できる手法を確立した。

最近は，流域圏観測研究領域大潟波浪観測所の敷地内および海岸砂丘内に観測井戸を常時設け，長期の海象外力の変動による地下水の動態変化をモニタリングしている（常設観測井戸断面図添付)。その結果，日本海を進む低気圧によって気圧低下に伴う高潮とともに地下水は変動し，その変動が海面潮位よりも長期間続くことを明らかにした。また，海象外力，特に長周期の波による地下水内の塩分濃度の変化について検討を行っている。

(5) 偶発波浪荷重の特性とカウンターブロック工法の開発

長期的な気候の変化により，将来にわたって海面上昇や台風の巨大化が進行すると，防波堤や護岸などの既存の沿岸構造物に作用する波浪荷重を中心とする外力は増加し，やがて設計荷重を越えることが予測される。設計値を越える波浪外力を偶発波浪荷重と定義する。特に老朽化した既存の防波堤等は，




大潟波浪観測所を活用した地下水観測井戸断面

公共事業費の削減等によって，新たな建設が難しいので，比較的簡便な手法で早急に補修を行う必要がある。そこで，平型コンクリートブロックに大きな孔をあけ，ロの字に形成されたブロックを開発した。孔の中には，防波堤の基部に使われる砂礫層と同じ自然石を使用する。このブロックは，既存の砂礫層とブロックの中の自然石が噛みあい，大きな摩擦抵抗を発揮し，防波堤の港内側に設置することにより水平抵抗を増大させることが可能である。また，自然石を用いており，港内の水質改善にも寄与できる。現在，模型実験により適用性を考察しており，最適な形状を開発中である。

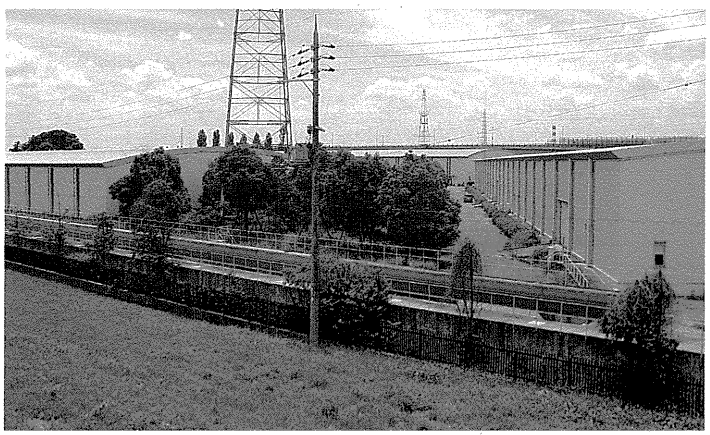
(6) 流れによる地盤の侵食過程とその対策

2004年のインド洋津波では津波による構造物の破壊現象が顕著であったが，同時に海岸道路や護岸などの人工地盤も破壊され，復旧の障害となった。そこで，水流による地盤内水位の変化や間隙水圧の変動を調べ，地盤破壊メカニズムを検討する必要がある。平成22年度は，宇治川氾濫原の侵食地盤をフィールドとして河川流速，地下水位，間隙水圧の変動を広域で測定した。宇治川の流速は出水時に大きくなり，研究フィールドとしては貴重で，フィールド研究を続け，その成果を沿岸域の道路や護岸の地盤改良に役立てる。

### 4.2.5 宇治川オープンラボラトリー（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

宇治川オープンラボラトリーの前身である宇治川水理実験所は，主として水と土に関わる災害の防止・軽減を目的とした実験研究を行うため，昭和28年8月に設置された。平成8年に防災研究所が全所的に改組され，全国共同利用の研究所として位置づけられたことと相俟って，施設名に冠する「水理実験」に限定した単一の施設ではなく，実態に即して，多分野の施設を有して広く社会に開かれた研究，教育，学習の場であることを打ち出し，所内外の研究機関，研究者，一般企業，学校等に対する共同利用施設として位置づけ，平成14年に名称を宇治川オープンラボラトリーと変更した。当ラボラトリーは多くのユニークな観測・実験装置群を擁し，世界有数の規模を誇る総合観測実験施設である。所内の関連部門・センターの教職員による観測・実験施設を利用した多種多様な研究が実施されているだけでなく，観測・実験施設を用いた学部・大学院の教育研究をはじめ，全国共同利用に関わる研究活動，COE 研究活動，産官学連携共同研究，研修や実習を通しての国際学術協力など，防災研究教育活動が活発に実施されている。また，宇治地区キャンパス公開の際には，技術室と関連部門・センターの教員との連携で実施している一般市民を対象とした災害体験学習や高大連携教育（Science Partnership ProjectやSuper Science High School Project）を実施するなど，防災研究成果の社会への還元にも取り組んでいる。

平成14年時点においては，災害観測実験センターの1研究領域である災害水象観測実験研究領域のみが同ラボラトリー内に研究居室を構え，教員5名（教授1，助教授1，助手3），技術職員2名，事務補佐員2名によって同ラボラトリーの管理・運営等にあたってきた。平成17年の改組により，同研究領域は河川防災システム研究領域と名称を変更し，平成18年には沿岸域土砂環境研究領域（旧土砂環境観測実験研究領域）と旧水災害研究部門から流砂災害研究領域（旧土砂流出災害研究分野）が宇治地区より同ラボラトリーに移動した。これにより，同ラボラトリーにはこれら3研究領域が研究居室を構えることとなり，現在は教員9名（教授3，准教授2，助教4），技術職員3名（内2名は再雇用技術職員）および事務補佐員3名によって施設の維持管理，各種共同研究，広報活動，活発な研究教育活動等が展開されている。



宇治川オープンラボラトリー

### 4.2.6 流域圏観測領域（大気・水研究グループ，流域災害研究センター）

流域災害研究センター・流域圏観測領域は，平成17年度の防災研究所の改組に当たり，災害観測実験センターの気象海象観測実験領域と土砂観測実験領域の一部を統合する形で発足した。本領域は，防災研究所の隔地施設のうち，潮岬風力実験所，白浜海象観測所，穂高砂防観測所，大潟波浪観測所を有し，防災研究所における自然災害研究の最前線の観測実験を担っている。この領域は，各施設の沿革や主な活動内容は，次節以下の各施設の項目を見られたい。隔地施設にあまり関連しない形で，本領域の教員が行ってきた活動は以下のとおりである。

(1) 南アジアの気象災害の調査研究

インドモンスーンに伴って世界最大級の豪雨が発生するインド亜大陸北東部のアッサム，メガラヤ，バングラデシュにおいて降雨観測を実施し，豪雨の発生過程の原因，洪水の発生や実態を調査研究している。アッサム州，メガラヤ州，バングラデシュに40地点あまりの降雨観測点を設けて，時空間的な稠密な降水の観測を実施している。ベンガル湾で発生する熱帯性低気圧であるサイクロン被害の調査を行った。2007年のサイクロンSidr，2008年のサイクロンNargisについて現地調査を実施し，その実態を明らかにした。これらの気象災害の将来的な災害軽減のための方策を提案してきた。これらの気象災害が人間活動に対してどのように影響するかについても研究を進めている。

(2) 固定堰の改築による河道応答特性の高精度推定ならびに水生動物の生息場構造に与える影響評価

紀ノ川の岩出井堰を対象として，固定堰の改築に伴う河床変動に起因する上下流域の生息場構造と水生動物の分布形態の変化について，高精度二次元河床変動計算をベースとして推定することを目的として，香川大学・摂南大学・広島大学と共同で実施された．生息場構造と各種水理変数との対応関係の調査，河床変動計算で得られる地形・水理情報から生息場構造を予測する関数型の定式化，堰の各種改築案による河床地形と生息場構造の変化の予測およびその影響評価が行われた．さらに，堰の改築がセグメント～流域スケールに与える影響について，階層構造概念と絡めつつ河道の安定性（許容不安定性）の面からの検討も行われている．

(3) 斜面崩壊発生機構解明に関する調査研究

降雨によって発生する斜面崩壊の発生機構の解明に向けて，熊本県水俣市や徳島県那賀川流域，大分県竹田市，三重県宮川村，山口県防府市等の日本各地の土砂災害跡地や台湾小林村やインドネシアメラピ山周辺等のアジア諸国の土砂災害跡地の調査を実施してきた。また，降雨浸透解析と斜面安定解析による斜面崩壊発生機構に関する数値シミュレーション手法の開発やそれを用いた解析を通して，発生機構の検討を行ってきた。

### 4.2.7 潮岬風力実験所（大気・水研究グループ，流域災害研究センター 流域圏観測領域）

乱れの大きい自然風中の現象は，風洞実験や数値実験では再現はとても難しく，自然風中での観測実験による自然風の性質を明らかにするしか方法がない。実際の家屋などの構造物に及ぼす強風の影響を実測することは，風災害の実態研究においてとても重要な意味を持つ。本実験所は，本州最南端の和歌山県串本町潮岬の紀伊半島から張り出した台地上にあり，台風や季節風の際の強風中で実験観測を実施することを目的として設立され，強風の実験観測施設としては，わが国唯一のものであり，世界的にもあまり例を見ない強風に関する総合観測実験施設である。

昭和36年文部省災害科学研究事業費によって潮岬風力観測所が計画され，串本町により貸与された敷地に，(財)建築研究協会の寄付による測風塔（地上高10m）を持つ観測室と給水塔，民間数社の寄付による実験用家屋三棟を建設した。昭和37年には，風速計などの計測器による研究活動を開始した。昭和40年には，借地も含めた4,100㎡の土地を購入し，昭和41年には潮岬風力実験所と改称し，専任職員3名（助手1名，技官2名）の防災研究所の附属施設として正式に発足した。昭和45年には，地上高20mの測風塔を持った鉄筋コンクリート造4階建ての研究室本館が竣工し，野外実験場も整備されて，本格的な総合実験施設としての観測体制が整った。本実験所の施設長は防災研究所耐風構造部門の石崎滾雄教授が務め，停年退官後昭和61年から同部門教授に昇進した桂順治が併任した。専任の助手は花房龍男（昭和41～42年度），佐野雄二（昭和43～44年度），森征洋（昭和45～48年度），塚本修（昭和49～51年度）である。昭和52年度に林泰一が着任した。平成8年度には防災研究所の改組に伴い，災害観測実験研究センターの所属になり，白浜海象観測所と大潟波浪観測所とともに気象海象研究領域に属した。平成10年度の林泰一は助教授昇進し，宇治地区勤務になった。さらに平成12，17年度には技官が退職し，現在は技術支援職員が勤務している。平成17年防災研究所の改組に伴い，流域災害研究センター流域圏観測領域に所属する。

防災研究所の耐風構造部門，暴風雨災害部門と共同して，強風災害の野外観測実験的な研究を推進してきた。基本的な気象要素の風向風速，気温湿度などの観測だけでなく，構造物に作用する風力の観測実験の計測器も整備し，台風襲来時などの強風の時には，実験用家屋や野外模型を利用した観測を実施している。さらに，白浜海象観測所と協力して海上風の観測・大気海洋相互作用の研究も積極的に推進している。また，共同利用研究施設として，全学共通科目のポケットゼミ，地学実験，理学研究科の多階層地球科学実習などの講義で観測実習を実施している。

本実験所において，これまで行ってきた研究内容は次のとおりである。

1）気象測器の動特性の評価及び計測器の開発実験
2）自然風の乱れ（大気乱流）の構造の研究
3）大気陸面相互作用の研究
4）構造物に作用する強風の影響
5）台風や竜巻などの強風災害の被害調査



潮岬風力実験所研究本館

## 4.2.8　白浜海象観測所（大気・水研究グループ，流域災害研究センター　流域圏観測領域）

白浜海象観測所は発達した低気圧や台風などによって生じる波浪，高潮，異常波浪の発生・発達機構，沿岸海洋環境の環境質変化の予測やモニタリング，さらには河川流域から河口，沿岸域を対象とした土砂移動，地形形成，および生態系への影響等を主な研究テーマとして，田辺湾湾口に位置する観測塔および観測船による海象観測をベースとした基礎研究を展開している。

昭和35年，我が国最初の海洋観測塔が，和歌山県田辺湾白浜沖に設置され，海象の観測研究に取り掛かった。昭和41年４月，防災研究所附属施設として白浜海象観測所（助手１名・技官２名）が認められ，昭和42年白浜町堅田字畑崎に土地459㎡を購入，昭和43年３月観測所本館の一部（床面積195㎡の鉄筋コンクリート２階建）が完成，その後，昭和43年職員宿舎建築，観測艇（「しらぶじ」，2.4ton）を購入して観測体制充実が図られた。

昭和53年度，隣接の土地を購入，構内敷地（面積991㎡）に，翌年流速計検定装置が設置され観測精度の向上がはかられた。昭和57年，観測所本館増築（137㎡）が完成し，昭和60年には観測艇更新により，新造船「海象」（総トン数3.4ton）が配備され，観測研究体制の一層整備充実が図られた。さらに，平成５年には，高潮現象の観測を目的として，田辺湾の湾口（水深32m）に田辺・中島高潮観測塔（写真）が設置された。平成10年まで新・旧観測塔の比較併用観測を継続した後，旧観測塔を撤去した。

平成８年５月，防災研究所の改組にともない，白浜海象観測所は，防災研究所附属災害観測実験研究センターの気象海象研究領域に所属することとなった。この間，平成７年，芹澤重厚技官が助手となり，平成９年中村重久助教授の停年退官後，加藤　茂が助手に採用され，宇治地区勤務で観測研究に従事することとなった（平成16年転出）。

平成８年の改組後は，災害観測実験研究センター内の教員と連携する形での観測・研究活動が展開されるようになり，平成11年からは科学研究費地域連携推進研究（代表者 今本博健教授）により，近畿大学水産研究所との共同研究（田辺湾の環境モニタリングおよび赤潮発生予測）が開始された。その他にも，全国共同利用施設として，沿岸海洋災害・環境に関する広範囲な研究が展開されており，学内のポケットゼミ等も行われ教育の場のとしても利活用されている．

平成17年４月の改組により，白浜海象観測所は防災研究所附属流域災害研究センターの流域圏観測研究領域に所属し，新たに設けられた研究グループでは大気・水研究グループに属している．この間，平成19年に流域災害研究センター助手武藤裕則が助教授に昇任（平成22年転出），米田格技術職員が着任した（平成21年より阿武山観測所に異動）．平成21年３月に芹澤重厚助教が退職した後，同年４月に鈴木崇之が助教に採用された（平成22年転出）．平成21年４月には，久保輝広が技術職員に採用され，観測船の操船・整備，観測塔，観測機器の維持管理等を担当している．
平成22年11月の武藤裕則准教授の転出後，流域災害研究センター・沿岸域土砂研究領域の平石哲也教授が施設長（兼務）となり，施設の運営に従事している．


白浜高潮観測塔

最近の観測所の主な研究テーマは以下のようである。

1)　大気・海洋相互作用の基礎的研究
2)　田辺湾における流動・水質形成と環境評価
3)　河口・沿岸域における地形の形成・変形過程
4)　河川の構造と生息場・生態系形成条件の関連分析
5)　高波浪や海面上昇が沿岸地形に及ぼす影響

### 4.2.9 穂高砂防観測所（大気・水研究グループ，流域災害研究センター 流域圏観測領域）

穂高砂防観測所は，土砂流出による災害を防止・軽減するために土砂流出現象の観測を実施する目的で，昭和40年度に砂防研究部門が創設されたことを機に設置された。本観測所は持続的に通年観測を行うこと，山岳・積雪地帯で火山活動を有する焼岳を源流に持ち，多様な土砂移動現象を有し，その頻度が高い流域を試験地としていることが大きな特徴である。

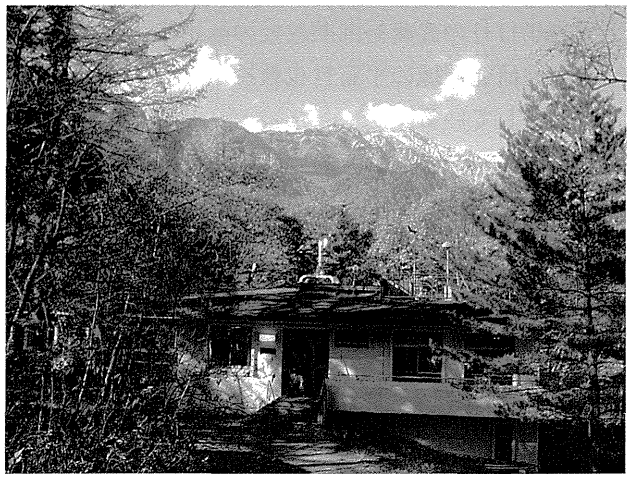
観測施設は，昭和40年度に鉄筋コンクリートの観測室・研究室（68㎡），足洗谷支流のヒル谷出口にコンクリート製試験ダムが新部門増設設備費によって設けられ，ついで昭和41年度に土砂特性試験室（37㎡）が設けられた。その後，昭和55年度に鉄筋コンクリート造りの本館（160㎡）が設置された。

研究組織として，昭和42年6月より防災研究所附属の研究施設として官制がしかれ 助手1，雇員1の定員が配属された。初代所長は砂防研究部門の矢野勝正教授で，助手には砂防研究部門の奥村武信助手が配置換えになった。その後，昭和43年度に砂防部門から澤田豊明助手が配置換えとなった。昭和46年度に矢野教授の停年退官にともない砂防部門の芦田和男教授が二代目施設長となった。昭和63年度に助手定員の振替により澤田助手が助教授に昇任した。平成4年度から芦田教授の停年退官にともなって，砂防部門の高橋保教授が三代目施設長となった。平成8年度から改組により，本観測所の官制が廃止された．平成17年度より，防災研究所附属流域災害研究センターの流域圏観測領域の所属となり，平成19年度から澤田助教授の停年退職にともなって，堤大三准教授が着任した．更に平成22年度からは，流砂災害研究領域の宮田秀介助教が兼任教員として着任し，従来の研究活動を継続している。

観測システムの整備は足洗谷観測流域（6.5km²）において，昭和54年度に足洗谷観測水路が設置され，昭和58年，59年度には従来の観測機器を有線テレメータ化する砂防観測テレメータ・システムが設置された。この装置は，データ収集表示，映像監視記録，データ保存・記録装置から構成されており，雨量計（5台），水位計（4台），流速計（2台），温度計（3台），湿度計（1台），日照計（1台），電導度計（1台）のデータをサーバに記録し，TVカメラ（4台）の映像をハードディスクレコーダによって記録・保存することができる。更に，平成17年度からはハイドロフォン形式の流砂量計測装置を足洗谷流域の各所（5ヶ所）に設置している。

本観測所は，現在までに，学内外の研究者の協力のもと，総合的な土砂移動現象とそれに伴う流域の環境変化の実態を明らかにしてきた。主な研究内容は次のとおりである。

1）山地流域における降雨の流出に関する研究
2）裸地斜面からの土砂生産に関する研究
3）山地渓流の流路特性に関する研究
4）土砂流出過程に関する研究
5）土砂流出のある渓流における水棲生物の生態に関する研究
6）土石流の発生・流動・堆積に関する研究
7）土石流発生の検知に関する研究
8）土石流の堆積・流動の制御に関する研究
9）地球電磁気学手法による火山堆積・河床堆積の解析
10）火山活動のモニタリングに関する研究



穂高砂防観測所本館

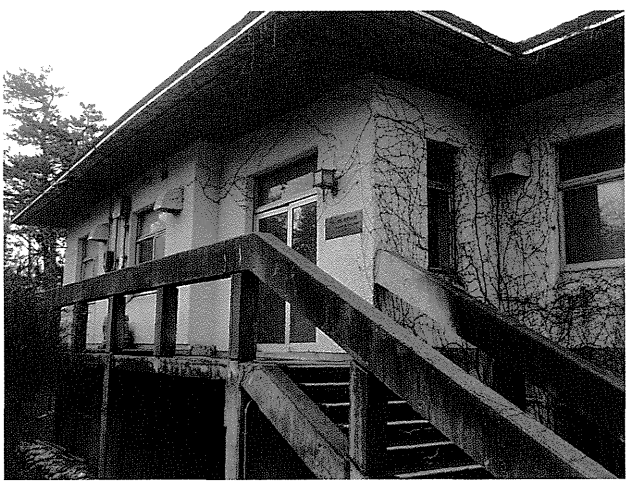
### 4.2.10　大潟波浪観測所（大気・水研究グループ，流域災害研究センター　流域圏観測領域）

海岸災害の主要な外力は，台風や季節風によって発生する波浪，高潮である。これらの外力特性およびその発生要因を明確にすることは海岸工学の重要な研究テーマである。海岸工学という分野は土木工学の水力学の範疇に入れられているが，これほど広い分野にまたがる工学は少なく，海岸における防災，環境保全，開発に係わる基礎研究，技術開発のみならず，沿岸域の利用，水産・鉱物資源等の総合的管理に至るまで，研究テーマが拡がっている。大潟波浪観測所はその名前から，波浪観測が業務のように思われがちであるが，海岸工学に係わる基礎研究全般を対象とした観測研究活動を行っている。海岸工学の歴史は浅く，およそ50年で，防災研究所の年齢と同程度であるが，この研究分野は第二次世界大戦中の上陸作戦支援のための波浪予測の研究に端を発しているため，初期の研究には波浪観測は不可欠の研究テーマであった。これが大潟「波浪」観測所の所名の由来であるが，現在は海岸侵食制御，環境保全，海浜工学の確立に至る広範囲な研究テーマを対象として，全国の研究者に利用されており，「大潟沿岸海洋観測研究施設」というネーミングのほうが適しているようにも思えるが，観測所の初期使命と歴史を尊重して，波浪観測所と呼んでいる。したがって，大潟波浪観測所は，波浪だけでなく，広域の土砂移動や海岸侵食対策全般に関する調査活動を担っており，観測対象範囲は，波浪だけではない。特に，後述するように，平成20年度に老朽化した観測桟橋が撤去されてからは，観測の比重を砂丘域の土壌や地下水の特性および海岸の浸食と土粒子分布に研究の重点を移している。

大潟での波浪観測は，昭和39年に帝国石油株式会社の第1人工島を借用しての波浪観測から開始された。昭和40年には大潟町四ッ屋浜に面積99㎡の観測室を新営し，波浪のほか漂砂，海浜変形の現地観測も始められた。そして，昭和44年大潟波浪観測所として防災研究所の附属施設となった。これに伴い，定員１名の配置が認められ，海岸災害部門の土屋義人教授が施設長となり，白井亨助手が着任して観測研究の推進に当った。昭和51年には，助教授の定員（助手振替え）が認められ，白井は助教授に昇格し，平成７年に停年退官するまで，海洋地質学の現地調査研究を行った。昭和56年には観測所本館が新営され，昭和61年帝国石油株式会社の第１人工島桟橋が撤去されるのを契機に，防災研究所の専用観測桟橋が新設され施設の整備拡充が行われ，学内をはじめ国内外の関係者との共同研究が活発に推進されるようになった。平成８年５月の防災研究所の改組にともない，当観測所は災害観測実験研究センターの気象海象研究領域の施設となり，共同研究体制の整備充実が図られた。大潟波浪観測所の研究の推進および運営は，海岸災害部門の助手から昇格した山下隆男助教授が，宇治地区勤務の形態で従事し，現地では内山清技官が調査を担当した。平成17年度からは，流域災害研究センター流域圏観測研究領域に所属し，沿岸域土砂環境研究領域関口秀雄教授（平成21年３月退官後は，平石哲也教授）が兼任として観測研究を実施している。その間，海浜流の特性や海岸侵食の要因となる土砂移動の実態が明らかになった。観測桟橋本体は，老朽化のため平成20年度に撤去し，平成22年度からは，砂丘地形における地下水の動態解析を実施するために，施設内に常設の水位観測井戸を設けている。

最近の主な研究内容は次のとおりである。

1）海岸侵食の経年変化と海浜土粒子の相関
2）浅海域における海底地形のコア・サンプルを用いた沿岸域形成過程
3）観測井戸中の水位と塩分濃度変化と海象外力の相関特性
4）大潟砂丘の堆積層の調査による海岸砂丘形成メカニズム
5）離岸堤などの海岸侵食対策工法による海岸変化の長期モニタリング



大潟波浪観測所本館

## 4.3 水資源環境研究センター（大気・水研究グループ）

組織・沿革

日本学術会議は第58回総会の議に基づき，昭和46年5月1日付で政府に対して，全国科学者の共同利用の研究所として水資源科学研究所（仮称）の設立を勧告した。さらに，同会議は京都大学に対してこの共同利用研究所の附置を依頼した。それに応じ本学は，関係諸機関に諮り附置の方針とするとともに，学内に水資源科学研究所設立準備委員会を設け，防災研究所を世話部局として昭和48年度より概算要求を開始した。その後，社会経済情勢の変化のため，その内容を研究所から研究センターへと縮小せざるを得なくなったが，永年にわたる関係部局・機関の協力のもとに，昭和53年4月1日付文部省令第10号により，全国科学者の共同利用の性格をもつ水資源研究センターが防災研究所に設置される運びとなったのである。現在は，“水資源”を名前に入れた国内で唯一の研究センターとして活動している。

研究組織としては，当初，陸水収支と水資源システムの二つの専任の研究グループと特定プロジェクトに対する一つの客員の研究グループがあり，さらに緊急課題を研究するために広く学内，学外の研究者に研究協力者として参画を依頼し，研究会等を通じて強力に研究を進めていた。そして平成8年5月の防災研究所改組に当たり，研究の目的を地球規模および都市・地域規模での水資源を取り巻く自然・社会現象とその変化を多角的にとらえ，ジオシステム・ソシオシステム・エコシステムの総体としての水資源の保全と開発のシステムを総合的に研究することとし，組織も次のように改めた。すなわち，これまでの二つの専任研究グループに内水災害研究部門が加わり，新たに地球規模水文循環研究領域，都市・地域水文循環研究領域，地域水利用システム計画研究領域の3専任研究領域と水資源共同ネットワーク研究領域（客員および共同研究者）とによる新体制に衣替えを果たしている。

さらに平成17年の改組によって，都市・地域水文循環研究領域は大気－水災害研究部門に移動し，センターは地球水動態研究領域：堀智晴教授，野原大督助教，地域水環境システム研究領域：小尻利治教授，田中賢治准教授，浜口俊雄助教，社会・生態環境研究領域：萩原良巳教授，竹門康弘准教授，水資源分布評価・解析研究領域（客員）：吉川勝秀教授，谷本圭志准教授，（平成21年からは磯村教授，樋口准教授）で構成されることとなった。萩原良巳教授は平成21年3月31日に定年退官となり，同4月1日より角哲也教授が同任務を務めている。また平成21年10月には寄附研究部門が新設され，水文環境システム（日本気象協会）研究領域：鈴木靖特定教授，佐藤嘉展特定准教授，道広有理特定助教，が加わった。

なお，全国共同利用研として，毎年，センター主催の水資源セミナーを実施し水文・水資源関連の研究成果や今後の課題について意見交換を行うと共に，新入生向け少人数セミナー「ポケットゼミ」への参加と，各研究室において英語による発表・討議訓練を通じた学生の英語コミュニケーション能力の向上，質の高い英文論文誌等への投稿・公表の奨励など，国際的な視野に立った防災教育を展開している。国際会議への参加，学生の現地調査派遣もその一環である。加えて，生存基盤科学研究ユニット萌芽研究を通じて東南アジア研究所など，研究所間連携を進めている。

一方，研究の目標では，都市化や環境問題等，今日的課題が引き起こす災害の進化・変容を見据え，21世紀の防災に対する指針を導くための基礎研究を展開することを通じて「災害学理の深化」を図る，となっている。具体的には，「地球規模での気候，水循環，社会変動による環境災害に関する研究」および「都市の災害脆弱性診断と都市生活空間の再生技術・戦略に関する研究」が研究対象と言える。さらに，中期計画に基づくセンター内の統一研究課題として，「総合流域環境評価プログラム」の作成に取り組んでいる。リモートセンシング技術や地球規模で整備された水文気象情報，大容量計算装置を利用して，気圏―水圏―地圏を連続体として取り扱うとともに，流域規模から地球規模までの水・物質循環系のモデル化を推進している。

### 4.3.1　地球水動態研究領域（大気・水研究グループ，水資源環境研究センター）

平成17年４月の防災研究所改組に伴い，それまでの地球規模水文循環研究領域から組織の作新を行い，教授池淵周一，助手田中賢治の新体制で研究活動を開始した。平成18年４月には田中賢治が地域水環境システム研究領域の助教授として異動した。平成19年３月末の池淵周一の定年退職に伴い，平成19年４月には本学大学院工学研究科都市環境工学専攻より堀智晴を本研究領域の教授として迎え，また野原大督を助教として採用し，現在に至っている。

本研究領域では，1）人間の社会・経済活動と地球規模水動態との相互作用を分析し，水資源問題の解決に資すること，2）地球規模の水動態の結果として発生する水災害を防止・軽減する具体的施策を，人間行動を含めて分析するため，水災害軽減のための地域対応のモデル化と計画手法について研究すること，を主な目的として，以下のような研究を行ってきている。

(1) 経済・社会活動を組み込んだ地球水ダイナミクスモデルの開発

水資源問題の解決に資することを目的に，人間の社会・経済活動と地球規模水動態との相互作用を分析するための，分布型流出解析に基づいたマクロスケール水害発生判定モデルを開発した。DEMデータを用いて大陸地表の標高を60km四方の正方形メッシュで表現し，マクロな水移動を計算し，各メッシュを移動する流量の平年比に基づいて災害発生の有無を判定する枠組みを考案した。

(2) 住民意識と詳細な地物情報を組み込んだ水害避難行動モデルの開発

洪水災害に対する防災社会システムが，災害時にどのように機能するか，現状に問題点がないかを様々な条件の下で分析することを目的として，詳細な地物情報及び住民の意識や意思決定過程を含めた水害時避難シミュレーションのための避難行動モデルを開発した。国土地理院が発行しているデジタル地形データ，数値地図2500（空間データ基盤）の街路網データを基本データとして実装したデジタル避難行動場モデルを開発する一方，住民の水害リスクに対する心理的態度，水害情報および避難情報の住民への伝達過程，ならびに降雨・浸水の状況に対する住民の危険認識度合を考慮した水害避難ミクロモデルを開発し，水害時における詳細かつ個別的な人の避難行動のシミュレーションを実施した。また，より現実に即した避難行動をシミュレートするため，避難経路上における混雑が避難主体に影響を与える過程について基礎的検討を行った。

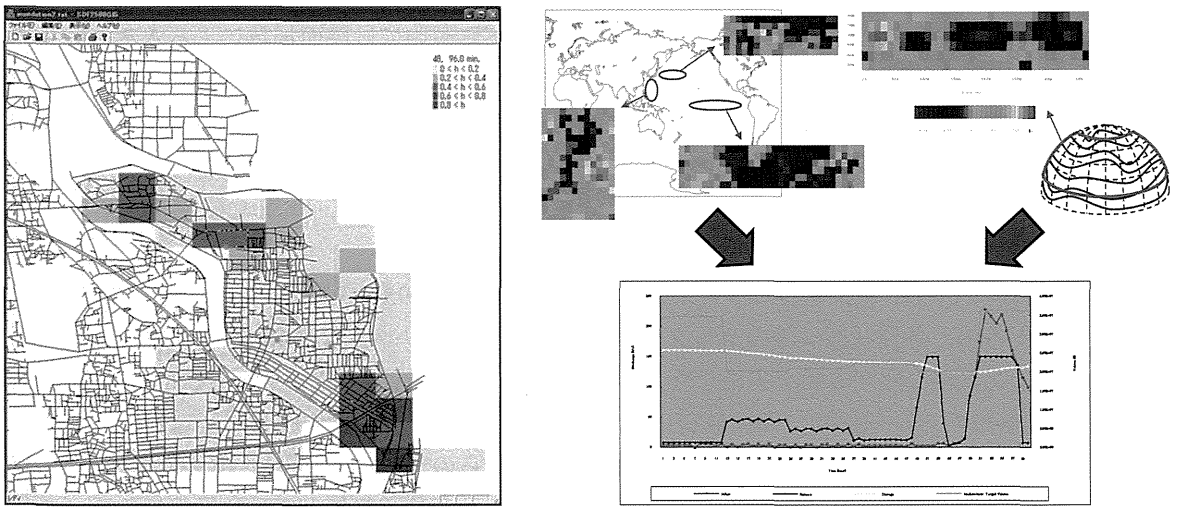


図１　住民意識と詳細な街路ネットワークを組み込んだ水害避難行動モデル（左），
地球規模気象情報を活用した貯水池操作支援手法（右）

(3) 地球規模気象・水文情報や予測情報を利用した水資源管理システムの開発

全球にわたって整備が進んでいる気圧高度分布情報と海面水温分布情報を利用した長期降水予測手法について研究を行った。オンラインデータの形式で公開されている月平均気圧高度分布，海面水温分布の特徴から流域の月降水量を予測する重回帰式モデルを作成した。提案予測手法を実流域において適用し，特に1ヶ月先，2ヶ月先の将来降水量の予測については，有用性が確認された。また，対象流域における降水量データに対する気圧高度分布及び海面水温分布の合成図解析結果に基づいた長期降水予測手法の開発も行い，両予測手法を用いた貯水池の利水放流シミュレーションを行うことにより，各予測情報を考慮することによって達成される放流意思決定の合理化の程度についての比較検討を行った。

(4) 気象庁1か月アンサンブル降水予報を利用した貯水池操作支援手法に関する研究

長期貯水池操作へのアンサンブル予報の効果的な適用手法の構築に資するため，利水操作を対象として気象庁の1か月アンサンブル降水予報を用いた3種の最適放流決定モデルを構築し，予報の利用方法や各モデルにおける放流決定過程の違いが操作に与える影響について分析を行った。その結果，予測精度が比較的悪い状況下でも予報を考慮することが有用である場合があること，予報の分布情報を放流決定時に考慮する場合には分布の平均値だけでなく中央値などその他の統計量にも留意する必要があることが示唆された。

(5) 氾濫原における安全度評価と減災対策を組み込んだ総合的治水対策システムの最適設計

氾濫原における減災対策を組み込み，地先の安全度を基準とした治水計画の策定手法を提案した。地先の安全度を表す指標として人的・物的両方の被害を考慮した「被害レベル」の概念を導入し，氾濫流の諸特性から導かれる外力レベルと，地先の被害防止・軽減能力として定義される耐水力レベルとの組み合わせによって被害レベルを算定する枠組みを示すとともに，次いで，計画期間を明示し，投入する資金の効果を直接把握するため，治水計画問題を，財政制約の下での被害レベル最小化問題として解く方法を示した。

(6) 短時間降雨予測における地表面加熱の重要性の分析

詳細な陸面過程モデルを組み込んだ非静力数値気象モデルを用いたいくつかの数値実験を通じて，夏季の対流性降雨の発生・発達に対する地表面加熱や土壌水分状態の影響についての研究を行った。現実的な範囲の土壌水分量や人工排熱量の変化により降雨の位置や強度が変化するという結果が得られ，日本の夏季のように豊富な水蒸気が周囲から供給される条件下においては陸面加熱による水蒸気収束の増加が降水の強化につながることを示唆された。このことから，陸面過程が軽視されがちな降水短期予報においても，詳細な陸面過程モデルを組み込むことに加え，適切な土壌水分量初期値や人工排熱量分布を与える必要があることを指摘した。

(7) 水エネルギー収支の全球分布推定

世界中からおよそ20もの陸面過程モデルが参加し，1986年から1995年の10年分について，水収支各項，エネルギー収支各項，各種状態量等のデータセットが全球1度グリッドで作成するGSWP-2プロジェクトのベースライン実験や感度実験を実施した。田中が開発した陸面過程モデルSiBUC独自の試みとして，NDVIの時系列解析から全球作物分類図並びに全球農事暦データセットを作成し，全球規模で灌漑を考慮に入れたモデル計算を実施し，灌漑の影響を評価した。これらのデータセットは，気候値ではなく，年々変動を反映した陸面境界条件を提供することになるので，気候変動及び年々変動，異常気象のメカニズムおよびそれらに陸面が果たす役割を解明するための基礎的なデータとなる。

### 4.3.2　地域水環境システム研究領域（大気・水研究グループ，水資源環境研究センター）

平成17年４月の防災研究所改組に伴い，それまでの地域水利用システム計画研究領域から組織の作新を行い，教授小尻利治，助教授友杉邦雄，助手浜口俊雄の新体制で研究活動を開始した。平成18年３月末の友杉邦雄の定年退職に伴い，同年４月には地球水動態研究領域より田中賢治を本研究領域の准教授として迎え，現在に至っている。

本研究領域では，大気と地表水，地下水を含む3次元水循環モデルをベースに地域開発，水利用，汚染物質排出の影響を考慮しうる水量，水質，生態系から見た複合的環境動態モデルを構築し，水環境・水文化と調和の取れた総合流域管理の概念を提案する。地球温暖化問題に対し，気候モデルのバイアスの検出や補正，都市気象の将来予測，温暖化影響評価のための統計的ダウンスケール，洪水や渇水への影響評価など様々な研究に取り組んでいる。

(1) 水文化を包含した総合流域管理策定に関する研究

総合流域管理の策定手順とその実流域での適用の結果を示すことを目的とし，特に，水量，水質，生態系だけでなく，歴史や行事に関する水文化も評価項目として取り込み，地域社会・生活と連携した管理方式を提案するものである。総合流域管理の定式化を行い，流域の水文化特性に応じた形での管理を実現するため，流域のゾーニングや多目的評価のレーダーチャートによる表現など手法の提案を行う。適用においては，分布型流出モデルを用いた流出解析と流域各地点での現地調査の結果とを合わせ，島根県の斐伊川・神戸川を対象とした総合流域管理の適用事例を示す。

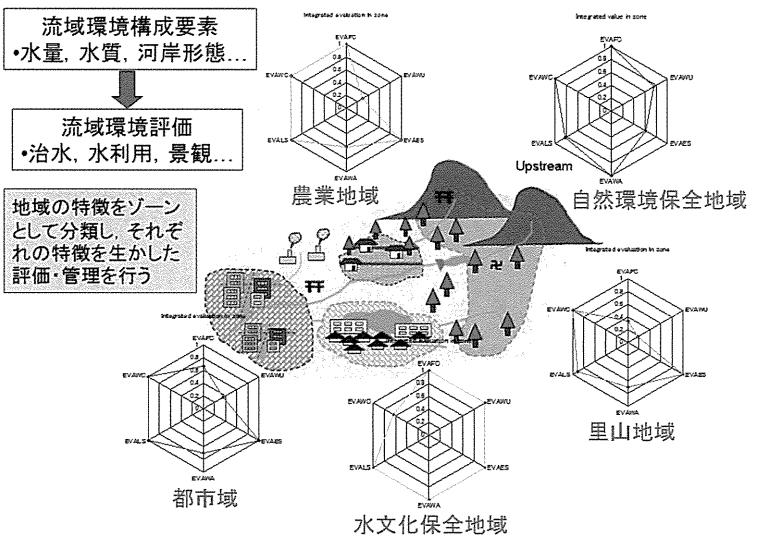



図２　地域水文化を考慮した総合流域管理（各ゾーンでの総合評価結果）

(2) 複数化学物質の動態を考慮した流域水生態環境評価モデルの構築

分布型流出モデルによって求めた時空間的な水量分布を利用し，環境中における毒性化学物質濃度の動態推定と生態系への影響評価モデルを構築する。対象流域として琵琶湖・淀川流域を選び，界面活性剤として使用されるノニルフェノールとLASについて詳細な水質モデルを用いて濃度分布を推定した後，複数の毒性化学物質への外挿を行う。さらに，求めた複数の化学物質濃度を入力として，PBPKモデルを用い評価対象とする魚類への蓄積濃度を計算する。最後に，求めた蓄積化学物質濃度を用い魚類に対するリスク評価を行う。

(3) 分布型を考慮したAI手法による実時間洪水流出予測モデルの構築

近年，流域の各地で台風や集中豪雨による氾濫被害が多発しており，流域全体の流出状況を把握する必要が高まってきた。DEMなどの数値情報が整備され分布型流出モデルの適用が提案されている。しかし，実時間での洪水予測という観点からは，より迅速で精度の良い方法を求められている。そこで本研究では，流域の各地点の河川流量状況を実時間で把握し，人工知能手法を利用して実時間での分布型洪水予測の開発を行うものである。分布型流出モデルのパラメータ同定にはパーティクルフィルタを適用し，実時間での流出モデルとして状態空間型ネットワーク法を採用する。ネットワーク構造の最適化には最適ブレインダメージ法を導入し，不必要な結合の削除と予測の効率化を図る。

(4) 衛星観測データを基にしたワジ水文モデリングによるナイル川流域の鉄砲洪水シミュレーション

乾燥地において，鉄砲洪水は人間生活や生活基盤に最も甚大な被害を及ぼす災害である。しかし降水の地上観測データが乏しいため，準実時間衛星観測プロダクトであるGSMaPをGPCCの降水量プロダクトで補正したデータを利用して，エジプト・ナイル川にある複数のワジ流域での鉄砲洪水の予測を試みた。2003年2月・2004年12月・2005年4月・2010年1月に起きた四つの鉄砲洪水を再現した結果，短時間で最大ピーク流量に達する鉄砲洪水の顕著な特徴が見て取れる。加えて，流量や降雨の分布結果から，一つのワジ流域から他のワジ流域へ時空間に大きな変動が発生しているのが見える。

(5) 全球高解像度陸域水循環モデルの開発

超高解像度GCMと同じ格子系で陸面過程モデル並びに分布型水文モデルの各種パラメータを整備する。標高データはSRTM30を，流域界情報，集水面積情報はGDBDを使用し，全球河道網データを作成した。衛星観測NDVIプロダクトSPOT VEGETATIONからLAIを推定し，その時系列解析により，生育作物種を判定するとともに，農事暦情報として作物の生育期間と各期の生育段階を推定し，灌漑スキームを運用する。その他の土層厚や空隙率等の土壌パラメータはECOCLIMAPデータベースを活用した。これにより，灌漑による取排水を考慮した陸域水循環シミュレーションが全球にわたり高解像度で実施できるようになった。

(6) 都市気候の力学的ダウンスケーリング

地球温暖化，あるいは気候変動の地域規模での影響の推定にダウンスケーリングが用いられる。時空間スケールの小さい現象では，陸面の状態が大気に及ぼす影響を無視できなくなる。しかし，高解像化が進む気象予測モデルにおいて，都市の陸面過程は，未だに簡便な手法を用いているのが現状である。そこで，本研究では陸面過程を詳細に考慮できる大気陸面結合モデルCReSiBUCを用いて解像度10kmのメソ領域客観解析データを大気境界条件に解像度2kmへのダウンスケーリングを行った。そして，モデルが将来気候予測のための長期計算に耐えうる精度を有しているかを検証したところ，最高気温，最低気温の再現性がかなり高いことが確認された。

(7) 地球温暖化による流域水資源・生態系への影響評価

地球温暖化は世界中に深刻な影響を及ぼすかもしれない。しかしながら，地球温暖化の水資源や流域生態など水関連分野への影響について総合的に評価されていない。二つの期間（1979～2000，2079～2100）のGCMデータを使用し，気象・水文学的側面，水資源工学的側面に関して，分布型流出モデルを用いて流域内の各項目を評価することで，日本の長良川流域での温暖化影響評価を行った。結果として，対象流域においては，降水量，河川流量は夏期において著しく増加し全体的に増加，気温，水温，蒸発散量は，年中通して上昇，増加，積雪，融雪は減少，消雪時期の早期化（約1ヶ月），生態系（魚類）は適性度変化，農作物，植生は適性度変化(作物種の変更や品種改良の必要性)，ということが示唆された。

### 4.3.3　社会・生態環境研究領域（大気・水研究グループ，水資源環境研究センター）

本領域の前身は，平成８年の防災研究所の改組の際に総合防災研究部門に設置された自然社会環境防災分野である。この分野は，平成17年の改組によって，水資源の社会的・生態的リスクマネジメントを提案する研究を行なうために，社会・生態環境研究領域として移設され，萩原良巳教授，竹門康弘准教授により研究が始められた。萩原良巳教授は平成21年３月31日に定年退職となり，同４月１日より角哲也教授を迎えた。

21世紀の水資源管理の課題は，限りある資源の有効利用と危機管理（リスクマネジメント）にある。この研究領域では，自然的･社会的環境変化と各種災害リスクの関係を分析し，環境保全･創生型の都市･地域づくりのための研究を行なっている。このため,「社会の変化」「環境の変化」「災害の発生リスク」「社会計画」を一連の循環過程と認識したシステム論的展開を試み，社会・生態システムの生活者参加型環境マネジメント，社会・水資源リスクのコンフリクトマネジメント，マネジメントに対する環境のインパクトレスポンスの評価などに取り組んできた。平成21年以降は，ダム貯水池などの既存ストックを最大限に活用する方策，自然災害・施設老朽化・水質事故時・危害生物侵入時における水資源供給の安全保障，気候変動や生態系の人為改変に対応した治水・利水・環境の統合的管理などを追究している。

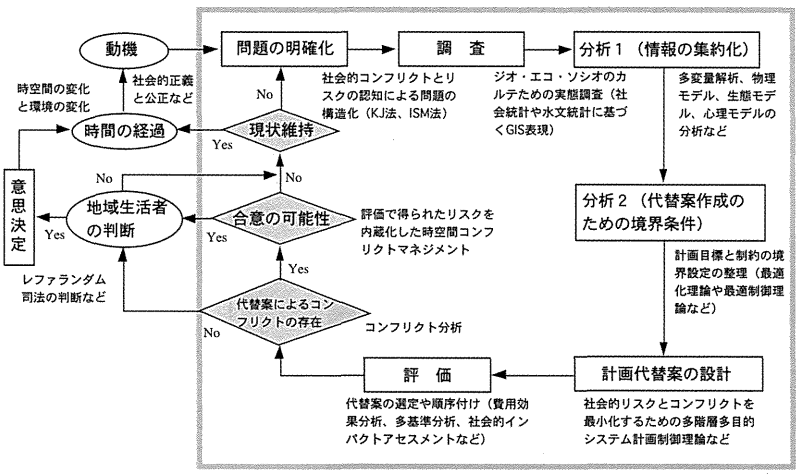



図３　自然的・社会的環境変化への適応的計画プロセスの研究図式

(1) バングラデシュにおける飲料水ヒ素汚染災害に関する研究

国土が狭く人口の多いバングラデシュでは，雨季の洪水と乾季の渇水のもたらす被害は深刻である。本研究では，飲料水のヒ素汚染問題を現地の社会環境とも結びついた災害として捉え問題の明確化し，住民がヒ素に汚染された水を飲むにいたってしまう社会環境条件を明らかにした。また，安全な飲料水入手のための潜在能力と水運びストレスを計量化したモデルによって，住民の水資源選択行動を説明し，ヒ素汚染災害軽減のために住民が受容可能な水利施設整備計画を示した。

(2) 水資源開発と環境の社会的コンフリクトにおける均衡状態到達プロセス

世界規模で水資源不足が予測される状況において，新たな水資源開発が急務となっているが，広範の利害に関わる水資源開発は，コンフリクトを生じやすく社会的なコンセンサスを得ること困難である。長良川河口堰問題の研究では，長期的な開発計画において発生する開発派と環境派のコンフリクトをモデル化するために価値観の変化を含む時間軸をアルゴリズムの加えた分析を行なった結果，コンフリクトの歴史的経緯を８ステージに分けることができた。また，プレイヤー間の影響を忘却モデルや相互影響モデルによる解析によって開発と環境のコンフリクトの歴史的変遷を均衡解の流れで表現した。

(3) 国際的な上下流問題の改善策

ガンジス河ではバングラデシュとインドの水利用をめぐって深刻な上下流コンフリクトを生じている。本研究では両国間の関係について，グラフモデルによる序数型非協力ゲーム理論を適用して，第三者機関が介入する役割を変えた場合を想定して，それぞれについてゲーム理論に基づくプレイヤー間の均衡解を求めた。この方法により，硬直状態に陥ったコンフリクト関係を改善するための必要条件として第三者機関がはたすべき役割を客観的に解析できるようになった。

(4) 水資源管理が水域の生態系に及ぼす影響評価および改善方策に関する検討

ダムには，河川流量や土砂移動量を変化させるフィルタ効果があり，水量の減水・平滑化，流砂のダム堆砂・濁水長期化を促進している。ダム本来の治水・利水機能を維持しつつ，生態系保全などの多様なニーズに応えるための研究を行っている。これまで貯水ダムの下流生態系への影響を現地調査し，河床地形，生息場，底生動物群集への影響特性を明らかにした。また，河川水の懸濁態有機物，河床の付着層，底生動物などの炭素・窒素安定同位体比を分析することによって，貯水ダム下流河川では，貯水池で生産された植物プランクトン由来の有機物が生態系影響のトレーサーとなることを示した。これらの成果を用いて，ダムの影響を軽減するための河床地形管理の方策を追究している。流況に関する具体策として「フラッシュ放流」などの中小洪水を通過させる対策，また流砂に関して「フラッシング排砂」，「排砂バイパス」や「河川土砂還元」などの流砂環境を回復させる対策，さらに，従来の発想を転換して治水に特化した施設としての「流水型ダム」による流況・流砂の連続性の確保などについて検討を進めている。




写真1 貯水ダム下流域における河川環境変化の例

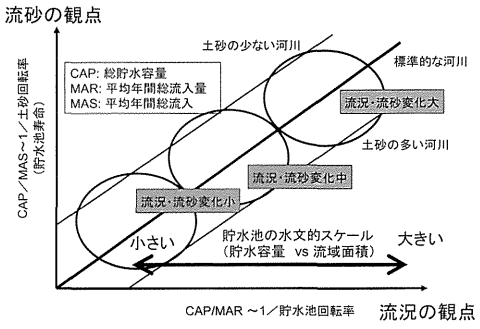



図4 貯水池規模と流況・流砂変化の関係

(5) 総合的水資源マネジメントとリスクマネジメント

水資源の有効利用の観点から，既存ストックの最大限の活用策を検討するとともに，リスクマネジメントの観点から地震・施設老朽化・水質障害などに伴う水供給機能低下や気候変動に伴う降水特性変化などに対応した水資源マネジメントを進める必要がある。そこで，地球温暖化による二つの水資源リスクとして，1) 融雪流出に水資源を依存した流域における，降雪・融雪パターンの変化に伴う現行の利水運用ルールへの影響と適応策，2) 台風降雨に水資源を依存した流域における，台風発生・上陸数の変化に伴う渇水リスクへの影響と適応策の観点から検討を進めている。

(6) 水資源開発ダムのアセットマネジメント手法に関する検討

ダムはインフラ資産の中でも最も長期供用が期待される施設の一つである。今後，新規のダム建設を従前のように行うことが困難になるとすれば，貯水池の堆砂問題を解決し長期効用を発揮させるための戦略（＝ダムのアセットマネジメント）が重要となる。このためには，流砂系の総合土砂管理の観点からのアプローチが重要であり，1) 貯水池土砂管理手法の適用性検討，2) ダム排砂時の貯水池内土砂移動の予測，3) 洪水時に貯水池に流入する細粒土砂の流動制御手法の検討，4) ダム堆積土砂のリサイクル技術の開発および土砂資源マネジメント，などに関する研究を数値解析および現地観測手法により進めている。

### 4.3.4　水資源分布評価・解析研究領域（大気・水研究グループ，水資源環境研究センター）

水・熱・物質循環系の動態解析や人間・社会と自然との共生を考慮した水資源システムの評価・計画・管理研究推進に際しての知識供給や技術支援のため，また，社会的要請の大きな時事的課題に対処するために，国内より課題に適した研究者が招聘される。

1）客員教授

| 氏　名 | 職　名（当時） | 研究課題 | 客員期間 |
|---|---|---|---|
| 吉野　文雄 | 香川大学工学部教授 | 地球規模，流域規模でみた水循環系のモデル化と管理 | H.12.4 ～ 14.3 |
| 開發　一郎 | 広島大学総合科学部教授 | 地中水動態解析とその水資源管理への適用 | H.14.4 ～ 16.3 |
| 安藤　朝夫 | 東北大学大学院情報科学研究科教授 | 水資源のマクロ的評価のための空間経済モデルの開発 | H.16.4 ～ 18.3 |
| 吉川　勝秀 | 日本大学理工学部教授 | 人間・社会と自然との共生を考慮した総合流域管理 | H.18.4 ～ 21.3 |
| 磯村　篤範 | 島根大学大学院法務研究科教授 | 行政法（公物法）から見た総合的水資源管理 | H.21.4 ～現在 |

2）客員准教授

| 氏　名 | 職　名（当時） | 研究課題 | 客員期間 |
|---|---|---|---|
| 近藤　昭彦 | 千葉大学環境リモートセンシンダ研究センター助教授 | 地球規模でみた水文量分布の把握と比較水文学の展開 | H.12.4 ～ 14.3 |
| 坪木　和久 | 名古屋大学地球水循環研究センター助教授 | 降水モデルの開発－雲解像数値気象モデルを用いた豪雨のシミュレーション－ | H.14.4 ～ 16.3 |
| 野沢　　徹 | 国立環境研究所大気圏環境研究領域主任研究員 | 地球規模気候変化予測による水資源分布の特性把握 | H.16.4 ～ 18.3 |
| 谷本　圭志 | 鳥取大学工学部助教授 | 水源地域の過疎･高齢社会の地域科学的計画方法論の構築 | H.18.4 ～ 21.3 |
| 樋口　篤志 | 千葉大学大学院理学研究科理学部准教授 | 衛星リモートセンシングデータを用いた陸域動態解析および大気面相互作用の解明 | H.21.4 ～ 23.3 |
| 齊藤　　修 | 国際連合大学サステイナビリティと平和研究所（UNU-ISP）学術研究官 | 地球温暖化の下での環境リスクマネジメントの構築 | H.23.4 ～現在 |

これより以前は「京都大学防災研究所五十年史」254・255頁参照。

なお，当研究センターに関係する研究者相互の総括を行う場として年1回の研究集会（平成4年度からは水資源セミナーと改称）を開催している。また，研究成果の総括的報告，水資源セミナーで発表された話題の内容，紹介記事，資料等を載せた「水資源研究センター研究報告」を昭和55年度より毎年発行（平成17年度からはセンターホームページ上に公開）している。

### 4.3.5　水文環境システム（日本気象協会）研究領域（大気・水研究グループ，水資源環境研究センター）

水文環境システム（日本気象協会）研究領域は，一般財団法人日本気象協会からの寄附により，京都大学防災研究所としては初めての寄附研究部門として平成21年10月1日に水資源環境研究センターに設立された。本研究領域は，災害と防災に関わる多岐多様な課題に対して実践的なプロジェクト研究を行っている京都大学防災研究所と，気象情報の提供及び環境・防災に係る調査を通じて産業活動の発展と環境の保全に貢献している日本気象協会が両者の知見を活かし，研究成果を社会に還元することを目的として平成21年10月から3年間の予定で設置されている。本研究領域は，鈴木靖特定教授，道広有理特定助教のスタッフ構成で発足し，平成21年11月に佐藤嘉展特定准教授が着任した。

水資源としての水文循環は，洪水や渇水として水災害に直接関わると同時に，自然環境及び社会・生態環境との密接な関わりの中で互いに影響を及ぼし合うことにより，総合的な環境システム（いわば「水文環境システム」）を形成している。水文環境システムは，大気の局地循環から大循環までの様々なスケールで生起する自然現象に影響されると同時に，人口減少による水需要の減少や，都市化による緑地の減少などの社会現象にも影響を受ける。自然現象としては，今後，地球温暖化に伴う気候変動の影響を受けるとともに，社会現象としては人口変動や経済活動の変動による水利用システムの変化の影響を強く受けることが懸念される。そのため，これらの影響を予測し，リスクの評価，適応策の検討を行うことは重要な課題となっている。また，水文環境システムは，水利用や水害対策といった社会基盤システムとも密接な関係を持つため，気象水文観測や予測の対象として，大学の研究成果と，それと連携・融合した気象情報の提供・発信が強く必要とされる分野である。

水文環境システム研究領域の研究目標は，気候変動や社会変動がもたらす水文循環の環境問題および災害のメカニズムを明らかにするとともに，気候変動への適応策を社会変動との関わりの中で考察することを目的としている。

(1) 気候変動ダウンスケーリングデータベースの構築

第3次結合モデル相互比較プロジェクト（CMIP3）や気象研究所の開発した超高解像度全球大気モデル（AGCM20）の実験結果を用いて，複数の気候モデルによる気候変動情報の解析を行っている。その一環として，気温や降水量をはじめとした様々な気象要素について，各気候モデルの実験結果や再現性を日本国内を対象に約80km四方の地域一次メッシュ単位に整理し，データベースを構築した。このデータベースで得られる気候変化値（変化率や変化量）を既存の観測データに加味することで簡易的な将来気候の推計が可能となる。

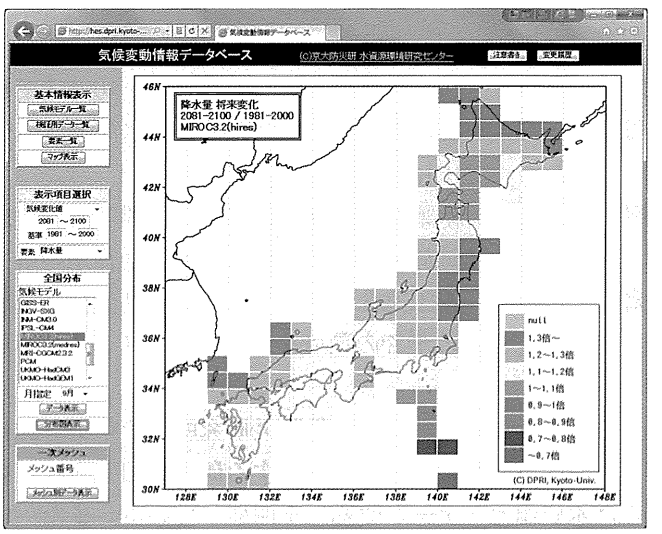



図5　WEBによる気候変動情報データベースの公開

データベースはWEBを通して一般に公開しており，これらの資料が広く利用されるとともに，国民に広く理解されて水文環境システムの保全や管理，災害の軽減に役立つことが期待される。（図5）

(2) 流域圏（河川・沿岸）統合モデルの開発

気候変動および社会変動が，都市・地域生活圏の水文環境災害や，農林漁業・エネルギーなどの産業に及ぼす影響を把握するための流域圏（河川・沿岸）統合モデルの開発を進めている。上流部について

は水資源環境センターで開発した分布型流出モデル（Hydro-BEAM），河口部は不定流モデル，沿岸部は海洋循環モデル（RIAMOM）を適用することで，河川源流域からから沿岸部までを統合的にモデリングし，河川災害と沿岸災害が同時に生起する流域圏複合災害のメカニズムを明らかにすることを課題としている。

(3) 温暖化影響評価・適応策の提案

分布型流出モデル（Hydro-BEAM）を用いた解析により，我が国の主要な河川流域を対象とした温暖化の影響評価を行っている。気候モデルの実験結果を入力条件に地表面熱収支(SVAT)モデルを稼働し，その出力結果（地上到達降雨量，融雪量，蒸発散量）をHydro-BEAMへの入力値として用いている。流域ごとの水収支変化など，水資源に関わる有用な知見を得ている。

(4) 気象水文予測情報の有効利用に関する研究

気候変動および社会変動が都市・地域生活圏の水環境や，農林漁業などの産業，エネルギー環境，健康生活衛生環境などに及ぼす影響の把握と，それに基づく新たな適応策の提案を検討している。気象水文予測情報の有効活用では，研究成果を分かりやすく，且つ予測誤差も含めて「正しく社会に橋渡し」することにより，社会経済の多くの分野で温暖化予測情報が正しく利用されることを目指している。

## 5. 技 術 室

平成3年（1991年）4月1日，京都大学は行政職（一）技術職員の専門行政職適用への条件整備の一環として，職務内容等諸条件を整備し，処遇を改善すべく中間的な組織化を図るため，部局を横断する「総合技術部」と各部局に「技術部」を設置した。

設立当初の総合技術部は，

第一専門技術室：工作・運転系

第二専門技術室：システム・計測系

第三専門技術室：物質・材料系

第四専門技術室：生物・生態系

第五専門技術室：核・放射能系

の五つの専門技術室から構成されていた。全学の技術職員はいずれかの専門技術室に所属することとされ，防災研究所に所属する全技術職員は，第二専門技術室に所属するとともに，部局の技術部として防災研究所技術部が設置された。設置当時の技術部長は村本嘉雄教授であり，2名の技術長を含めて技術班長・技術専門職員・技術主任・技術官の計36名で構成された。技術職員はこれまで同様，部門・センター及び観測所に配属され，教員の指導のもと技術支援業務に従事した。

平成8年5月，防災研究所が全国共同利用研究所に改組されたのに伴い，文部省訓令（昭和52年文部省訓令第9号）により，技術部が新たに研究支援組織としての技術室として改組され，同時に居室を与えられた。技術室は，従来の研究部門・研究センター・観測所の所属を取り払い，防災研究所及び全国共同利用研究に伴う技術支援を担当することとなった。改変後の技術室は，

○企画情報班

○機器開発班

○機器運転班

○観測班

の4班編成となり，さらにその内部を8掛に掛分けした。技術室は，京都大学防災研究所技術室組織規程（平成8年3月8日協議委員会決定）に基づいて，初代室長は角田吉弘技術職員が務めた。また，平成9年6月に教員・技術室長・技術班長及び経理課長よりなる技術室運営委員会（初代委員長：住友則彦教授）が設けられ，技術職員の支援体制をいかに適正かつ効率的に構築していくかを検討した。その結果，技術職員の配属体制を技術室設置に伴い大きく変更することなく，これまでの日常業務に加え新たに生ずる全所的な技術支援要請に対して，上記4班が相互に協力しながら業務を遂行することとなった。これにより，従前から技術職員が配属されていない研究部門や研究センターからの技術支援要請及び共同研究に関する技術支援を可能とした。

技術室設置以降，平成3年6月から，技術職員個々人の投稿による「技術室通信」を月1回定期的に発行していたが，同100号を区切りとして「技術室報告」を年1回発行することとし，2010年10月時点で11号まで発行している。

平成21年4月，技術職員の減少に伴い，技術室は組織改変を行った。この組織改変により，それまでの4班8掛を以下の組織に改変した。

○企画情報技術グループ

○機器開発技術グループ

○機器運転技術グループ

○観測技術グループ

各技術グループにはグループ長・副グループ長・主任を配置し，より効率的・効果的な技術支援を実

施していくとともに，所属する技術グループにとらわれない広範な技術支援を行う体制を構築した。また，技術支援をその内容から

○長期支援
○短期支援
○隔地観測所（実験所）支援

と区分して対応している。長期支援は，各部門・センター等で実施している研究の日常的な技術支援を，隔地観測所（実験所）支援は，隔地観測所及び実験所の施設維持管理を含む全般的な技術支援を，短期支援は防災研究所内の各種パソコントラブル・観測に伴うサポート・物理探査のサポートといった比較的短期間で終了する技術支援を対象としている。平成22年度実績（12月8日時点）では，

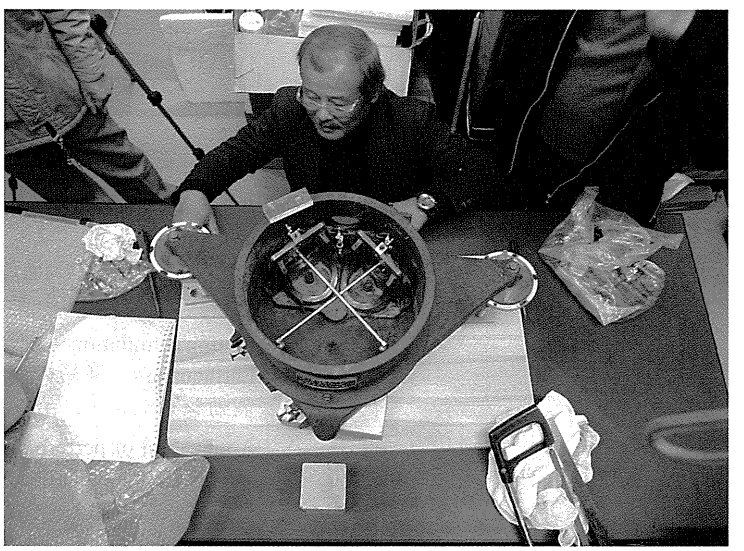
○長期支援：31件
○短期支援：34件
○隔地観測所（実験所）：8件

という実績がある。これら支援の中には，初等教育や中等教育を目的として実施されるSSH（Super Science High school）や小学校への地震計設置等の事業に対する支援も含んでいる。

また，京都大学上賀茂観測所で発見された100年前の傾斜計について，当時の記録等を参考に復元をするといった技術支援も実施している。



小学校に設置する地震計について，小学生に説明する技術職員



100年前の傾斜計を復元し，微調整を行う技術職員

この様に，技術室では防災研究所の研究・教育活動を技術支援の面から支えているが，ここ数年の間に世代交代が進んできた影響で先輩技術職員が持っていた技術の継承が今後の課題として浮かび上がっている。こうした課題に対処するための検討が今後必要である。

# 6. 博士学生研究活動

## 部門・センターの教員が主査となった課程博士学位取得および論文博士学位取得

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 理学研究科 | Nelson Pilido | Constraints for dynamic models of the ropture from kinematic source inversion | 入倉孝次郎 |
| 13 | 理学研究科 | Luis A. Dalguer | A full dynamic shear and tensile crack propagation during an earthquake using a 3D discrete element method | 入倉孝次郎 |
| 13 | 理学研究科 | 岡田康彦 | A study on the potencial for rapid flow phenomena in granular soils | 佐々恭二 |
| 14 | 工学研究科 | 柄谷友香 | 巨大災害発生に伴う被害過程の定量化に関する研究 | 河田惠昭 |
| 14 | 理学研究科 | 志藤あずさ | Origin of seismic heterogeneity in the upper mantle beneath the Northern Philippine Sea | James Jiro Mori |
| 14 | 理学研究科 | 原田昌武 | A study on temporal and spatial variations of crustal strains observed with extensometers in tectonically active regions | 古澤 保 |
| 14 | 理学研究科 | 水野高志 | Deep sturucture of activie faults estimated from subsurface observation of fault-zone tyrapped waves – the Nojima and Mozumi-Sukenobu faults, Japan – | 西上欽也 |
| 14 | 理学研究科 | 山下 太 | In situ earth resistivity monitoring as a probe for stress changes in the rocks | 柳谷 俊 |
| 14 | 工学研究科 | 宮本順司 | The dynamics of liquefied sand under wave loading with application to nearshore engineering | 関口秀雄 |
| 14 | 情報学研究科 | 高島正典 | DMSP夜間可視画像による地震被害ポテンシャルの推定と地震被害想定への応用 | 林 春男 |
| 14 | 理学研究科 | 筆保弘徳 | Studies on the meso-$\beta$-scale pressure dip within the tropical cyclone | 林 泰一 |
| 14 | 理学研究科 | 三宅弘恵 | Frequency-dependent source heterogeneities for broadband ground motion simulation（広帯域強震動シミュレーションを目指した震源の周波数依存不均質特性の解明） | 入倉孝次郎 |
| 14 | 理学研究科 | 章 文波 | Study on dynamic rupture process and near source strong motion simulation – case of the 1999 Chi-Chi, Taiwan, Earthquake –（断層の動的破壊過程と震源近傍域の強震動シミュレーションに関する研究） | 入倉孝次郎 |
| 14 | 工学研究科 | 一井康二 | Application of performance-based seismic design concept for caisson-type quay walls（ケーソン式係船岸への性能型耐震設計論の適用） | 佐藤忠信 |
| 14 | 工学研究科 | 劉 大偉 | 大変形繰返し荷重下における鋼構造部材の塑性変形能力と完全破壊特性 | 中島正愛 |
| 14 | 工学研究科 | 清水秀丸 | 在来軸組構法木造住宅の変形性能を考慮した耐震性能評価に関する研究 | 鈴木祥之 |
| 14 | 工学研究科 | 神谷大介 | 都市域における環境創成と震災リスクの軽減に関するシステム論的研究 | 萩原良巳 |
| 14 | 工学研究科 | 程 暁陶 | Urban flood prediction and its risk analysis in the coastal area in China | 井上和也 |
| 15 | 工学研究科 | 殿最浩司 | 海岸・港湾護岸の機能設計法に関する研究 | 髙山知司 |
| 15 | 理学研究科 | 相澤広記 | Structure beneath Mt.Fuji imaged by electric self-potential and magnetotellurics and its implications for fluids in the volcano（自然電位とMT法から求めた富士山地下の構造とそれが山体下の流体に対して持つ意味） | 大志万直人 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 理学研究科 | 西村　宗 | Kinematic features of tectonics of Southwest Japan and the Ryukyu Arcs revealed from the GPS derived velocity field（GPS速度場から得られる西南日本弧と琉球弧の運動学的テクトニクス） | 橋本　学 |
| 15 | 理学研究科 | 藤原　了 | Thermal state beneath the Japanese Islands and its implication to tectonics of subduction zone | 橋本　学 |
| 15 | 理学研究科 | Bogdan Enescu | Temporal and spatial variation patterns of seismicity in relation to the crustal structure and earthquake physics, from the analysis of several seismic sequences in Japan and Romania（日本およびルーマニアにおける地震系列の解析による地震活動の時空間変化パターンとその地殻構造および地震の物理過程との関連） | 伊藤　潔 |
| 15 | 工学研究科 | 小堤　治 | 液状化地盤上の地盤・構造物系の地震被害推定に関する数値解析法の研究 | 井合　進 |
| 15 | 理学研究科 | 吉野　純 | 中緯度帯における台風の温帯低気圧化過程とそのメソスケール構造に関する数値的研究 | 石川裕彦 |
| 15 | 理学研究科 | 穂積　祐 | 東アジアにおける小低気圧の発生におよぼすチベット高原の影響 | 植田洋匡 |
| 15 | 理学研究科 | 永井晴康 | Development of a new atmosphere-soil-vegetation model to study heat, water, and $CO_2$ exchanges between the atmosphere and land-surface | 植田洋匡 |
| 15 | 工学研究科 | 東　博紀 | 植物の成長と水文素過程に関する研究 | 岡　太郎 |
| 15 | 工学研究科 | 朴　珍赫 | GISベースの流域水循環モデルを用いた比較水文学の提案 | 小尻利治 |
| 15 | 理学研究科 | 久保田拓志 | 熱帯対流圏温度場の季節規模持続性に関する研究 | 岩嶋樹也 |
| 15 | 工学研究科 | Kimaro, T. A. | Physically based distributed modeling for hydological impact assessment of catchment environmental change | 寶　馨 |
| 15 | 理学研究科 | Birgoren Gulum | Strong motion simulation of the 1999 earthquakes in western Turkey: Stochastic Green's function technique with characterized source model and phase dependent site response（1999年トルコ西部に起こった地震の強震動シミュレーション: 特性化震源モデルと位相依存サイト応答を考慮した統計的グリーン関数法） | 入倉孝次郎 |
| 15 | 理学研究科 | Moya Cesar | Two alternative inversion techniques for the determination of seismic site response and propagation-path velocity structure: spectral inversion with reference events and neural networks（地震動のサイト特性と伝播経路の地下構造を推定するための地震記録を用いた2つのインバージョン手法の開発：スペクトル・インバージョン法とニューラル・ネットワーク） | 入倉孝次郎 |
| 15 | 理学研究科 | 香川敬生 | Study on surface and buried earthquake source modeling and 3-D velocity structure estimation for high-precision evaluation of strong ground motion（高精度強震動予測のための地表断層と潜在断層地震の震源および３次元速度構造のモデル化に関する研究） | 入倉孝次郎 |
| 15 | 理学研究科 | 芝　良昭 | Study on rupture process by waveform inversion using simulated annealing and simulation of broadband ground motions（焼きなまし法を用いた波形インバージョンによる震源過程の解明と広帯域強震動シミュレーションに関する研究） | 入倉孝次郎 |
| 15 | 工学研究科 | 三輪　滋 | 液状化地盤における杭基礎構造物系の耐震解析法 | 佐藤忠信 |
| 15 | 工学研究科 | 西岡　勉 | 地盤と構造物間のひずみ伝達特性に着目した地中構造物の耐震計算法に関する研究 | 佐藤忠信 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 工学研究科 | 唐　小微 | Nonlinear numerical methods to analyze ground flow and soil-pile interaction in liquefiable soil（液状化地盤の流動と杭-地盤の相互作用を解析するための非線形数値解析法） | 佐藤忠信 |
| 15 | 工学研究科 | Pan Peng | Safety and functionality of base-isolated building structures subjected to vertical ground motions | 中島正愛 |
| 16 | 工学研究科 | 金　泰民 | New estimation of caisson sliding distance for improvement of breakwater reliability design | 高山知司 |
| 16 | 理学研究科 | 板場智史 | Development of the quantitative evaluation method of seismic activity around active faults, and seismicity cycle（活断層における地震活動度の定量的評価手法の開発と地震活動サイクル） | 渡辺邦彦 |
| 16 | 理学研究科 | 加納靖之 | ボアホール井戸の大気圧・地球潮汐・地震波に対する応答－間隙弾性理論に準拠した解析－ | 柳谷　俊 |
| 16 | 理学研究科 | 佐藤一敏 | Development of a monitoring technique of anomalous crustal deformations with temporally high resolution by the application of kinematic GPS（キネマティックGPS測位による時間的に高分解能な異常地殻変動検出法の開発） | 橋本　学 |
| 16 | 理学研究科 | 佐藤和彦 | Scale-dependence of earthquake initiation and rupture complexity（地震の初期課程と複雑さの地震規模依存性） | James Jiro Mori |
| 16 | 理学研究科 | 山田卓司 | Rupture speed and apparent stress of small earthquakes(微小地震の破壊伝播速度と見かけ応力) | James Jiro Mori |
| 16 | 工学研究科 | Hayoung Kim | Analysis of the dynamic behavior of fluid-granular soil-structure systems in waterfront areas of high seismicity | 関口秀雄 |
| 16 | 工学研究科 | 張　祐榮 | Development of compression modeling of quasi-overconsolidated pleistocene clays and application to prediction of long-term settlement of the reclaimed foundations in Osaka Bay | 関口秀雄 |
| 16 | 理学研究科 | 奥勇一郎 | 静止軌道衛星によるリモートセンシングを用いたチベット高原における地表面熱収支に関する観測的研究 | 石川裕彦 |
| 16 | 理学研究科 | 梶野瑞王 | 火山性硫酸エアロゾル増加に伴う大気質変化と環境酸性化－東アジアにおける三宅島火山噴火の影響－ | 植田洋匡 |
| 16 | 情報学研究科 | 田村圭子 | Participatory strategic planning as a basis for holistic disaster reduction – "Marikina Safety Program", Philippine–（総合防災の取り組みのための参画型防災戦略計画手法の開発－フィリピン国マリキナ市を事例とした地震防災戦略計画策定－） | 林　春男 |
| 16 | 工学研究科 | Paulo Chaves | Stochastic reservoir operation for water quantity and quality using artificial intelligence technologies | 小尻利治 |
| 16 | 工学研究科 | Amin Nawahda | 3-dimensional river basin simulation with distributed runoff model for water quantity and quality | 小尻利治 |
| 16 | 工学研究科 | 甲山　治 | 人為的な影響の大きい中国淮河流域における高精度水・熱フラックス推定法の開発 | 池淵周一 |
| 16 | 工学研究科 | 西岡昌秋 | 水文気象の不確定性と非定常性を考慮した洪水防御計画に関する研究 | 寶　馨 |
| 16 | 工学研究科 | Lariyah Mohd. Sidek | Bio-ecological drainage systems（bioecods）for effective stormwater control in the tropics | 寶　馨 |
| 16 | 工学研究科 | 国富将嗣 | 高潮と高波の同時生起確率特性に関する研究 | 高山知司 |
| 16 | 工学研究科 | Kyeong Kim | Coastal ocean model with consideration of meteorological-oceanographic mesoscale interaction | 高山知司 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 16 | 工学研究科 | 副田悦生 | アレー観測による兵庫県南部地震時の大阪平野地震動特性研究 | 佐藤忠信 |
| 16 | 工学研究科 | 國近光生 | 大深度分割式立杭の耐震設計法の開発に関する基礎的研究 | 佐藤忠信 |
| 16 | 工学研究科 | 鄭　明辰 | Damage detection and assessment of structural systems in time and frequency domains（時間と周波数領域における構造システムの損傷診断と評価） | 佐藤忠信 |
| 16 | 工学研究科 | 吉田郁政 | モンテカルロ手法の工学問題への応用に関する研究 | 佐藤忠信 |
| 16 | 工学研究科 | 周　　鋒 | Seismic behavior and design of composite moment frames with conventional and innovative connections | 中島正愛 |
| 16 | 工学研究科 | 梶谷義雄 | 都市の人間活動分布の時空間解析による地震被害ポテンシャルの計量化に関する研究 | 岡田憲夫 |
| 16 | 工学研究科 | 森井雄史 | 木造建物の被害経験に基づき耐震性能を考慮した地震時損傷度予測手法に関する研究 | 鈴木祥之 |
| 16 | 工学研究科 | 坪野考樹 | 水平密度噴流の数値解析法とその温排水予測への応用に関する研究 | 井上和也 |
| 17 | 工学研究科 | 小林啓二 | 災害時におけるヘリコプタの活用方法と必要な運航支援体制の研究 | 田中哮義 |
| 17 | 工学研究科 | Rochan Kumar Shrestha | Multiscale transformation of space-time rainfall structure and its effect on distributed hydrological prediction（時空間降水構造の多次元スケール変換とその分布型水文予測への影響に関する研究） | 寶　　馨 |
| 17 | 工学研究科 | Nawa Raj Pradhan | Development of a topographic disaggregation method for transferring hydrological models across scales and regions | 寶　　馨 |
| 17 | 工学研究科 | 江　　申 | Hydrological model comparison and refinement through uncertainy recognition and quantification（水文予測の不確定さの認識と定量化による水文モデルの比較と改良） | 寶　　馨 |
| 17 | 工学研究科 | 周　　鋒 | Seismic behavior and design of composite moment frames with conventional and innovative connections | 中島正愛 |
| 17 | 工学研究科 | 松宮智央 | 完全崩壊に至る超大変形繰返し載荷下における建築鋼構造骨組の挙動と残存性能 | 中島正愛 |
| 17 | 理学研究科 | 山崎健一 | Study on methods for regional geomagnetic field modeling to detect tectonomagnetic signals | 大志万直人 |
| 17 | 理学研究科 | 行竹洋平 | 大地震の断層周辺における応力場の空間変化－断層強度の推定に向けて－ | 飯尾能久 |
| 17 | 理学研究科 | Igwe Ogbonnaya | A study on the mechanism of flow slides using sands with varying grading | 佐々恭二 |
| 17 | 理学研究科 | 木原直人 | 気・液界面近傍の乱流構造と輸送機構に関する数値的研究 | 石川裕彦 |
| 17 | 工学研究科 | Zhang Hao | Study on flow and bed evolution in channels with spur dykes | 中川　一 |
| 17 | 工学研究科 | Amiruddin | The dynamics subaqueous sediment gravity flows and Redepositional processes | 関口秀雄 |
| 17 | 工学研究科 | 坂本麻衣子 | 水資源開発における社会的コンフリクトマネジメントに関する研究 | 萩原良巳 |
| 17 | 工学研究科 | Paul J Smith | 分布型流出モデルを用いた確率論的洪水流出予測に関する研究 | 小尻利治 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 17 | 情報学研究科 | 吉富　望 | The development of GIS-based response applications for supporting damage assessment and issuing of damage certificates as the basis for life recovery: Lessons learned from the practice in the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake (GISを基盤とした被災者の早期生活再建のための罹災証明) | 林　春男 |
| 17 | 理学研究科 | Pervukhina Marina | Correlations between electrical and elastic properties of solid-liquid systems and theirs geophysical applications | 飯尾能久 |
| 17 | 理学研究科 | 田中健路 | チベット高原における大気陸面相互作用に関する観測的研究 | 石川裕彦 |
| 17 | 工学研究科 | 宮井　宏 | 古記録を用いた京都の冬季気温と降水量の推定に関する研究 | 池淵周一 |
| 17 | 工学研究科 | 岡野眞久 | ダム貯水池流砂技術の堆砂対策への適用に関する研究 | 池淵周一 |
| 18 | 工学研究科 | Keng-Chang Kuo | Loss evaluation for medical functionality of hospitals due to earthquakes | 鈴木祥之 |
| 18 | 工学研究科 | 前野将輝 | 寺院建築物における伝統木造軸組の構造力学特性と耐震性能 | 鈴木祥之 |
| 18 | 工学研究科 | 須田　達 | 京町家の耐震性能評価法と耐震補強設計法の構築と実大振動実験による検証 | 鈴木祥之 |
| 18 | 工学研究科 | 山口純一 | 吹抜空間を有する建築物の避難安全設計における煙流動性状計算法に関する研究 | 田中哮義 |
| 18 | 工学研究科 | 渡邉純一 | 二層環境下における天井流性状解析に基づく火災感知器作動予測手法に関する研究 | 田中哮義 |
| 18 | 工学研究科 | Kim Sunmin | Stochastic rear-time flood forecasting using weather redar and a distributed hydrologic model (気象レーダーと分布型流出モデルを用いた確率的実時間降水予測) | 寶　馨 |
| 18 | 情報学研究科 | 鈴木進吾 | 不確定性を考慮した津波減災システムの開発に関する研究 | 河田惠昭 |
| 18 | 理学研究科 | 浅野公之 | Study on strong motion generation based on detailed analysis of earthquake source rupture process (震源破壊過程の詳細な分析に基づく強震動生成に関する研究) | 岩田知孝 |
| 18 | 工学研究科 | 後藤浩之 | 設計入力地震動の高精度化のための不均質地盤構造を考慮した動力学震源破壊過程の推定に関する研究 | 澤田純男 |
| 18 | 工学研究科 | 王　濤 | Development of online hybrid test with concepts of internet linkage and distributed experiments and analyses | 中島正愛 |
| 18 | 理学研究科 | Sun-Cheon Park | Rupture velocities of large deep-focus earthquakes surrounding japan and their implication for source characteristics | James Jiro Mori |
| 18 | 理学研究科 | 上野友岳 | レシーバ関数解析による西南日本の地下構造の推定と地震活動との関係 | 伊藤　潔 |
| 18 | 理学研究科 | 白　玲 | 2004年紀伊半島沖地震：震源再決定，震源過程，そのテクトニックな意味 | 川崎一朗 |
| 18 | 理学研究科 | Sri Hidayati | Study on volcano-tectonic earthquakes at Sakurajima volcano and its surroundings | 石原和弘 |
| 18 | 理学研究科 | Sukir Maryanto | Mechanisms of harmonic tremors at Sakurajima volcano, Japan | 井口正人 |
| 18 | 理学研究科 | Gratchev Ivan Borisovich | A study on cyclic behavior of fine-grained soils in different pore fluids | 佐々恭二 |
| 18 | 工学研究科 | Fitri Riandini | Simulation model for cohesive sediment transport and bottom topography changes in Estuary | 髙山知司 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 工学研究科 | Sharma Raj Hari | Study on Integrated Modeling of Rainfall Induced Sediment Hazards | 中川　一 |
| 18 | 工学研究科 | 相馬 一義 | 降水短期予報における詳細な地表面状態量の導入とその夏季の熱雷に対する影響評価 | 池淵周一 |
| 18 | 工学研究科 | 渡部勇市 | 加圧煙制御時の発熱速度から求める臨界給気量の簡易予測法に関する研究 | 田中哮義 |
| 18 | 情報学研究科 | 指田朝久 | 企業のリスクマネジメントシステム構築のための人材育成プログラムの開発 | 林　春男 |
| 18 | 工学研究科 | 津田宗男 | 衝撃波力を受けるケーソン壁の設計方法 | 髙山知司 |
| 18 | 工学研究科 | 池末俊一 | 非定常な自由水面波動に対する数値計算法の開発と浮体との連成運動への応用 | 髙山知司 |
| 18 | 工学研究科 | 江崎慶治 | ケーソン式防波堤の安定性に及ぼすロングフーチングの効果に関する研究 | 髙山知司 |
| 18 | 工学研究科 | 徳渕克正 | 弾性材料を使用した浮体係留システムに関する研究 | 髙山知司 |
| 18 | 工学研究科 | 杉本聡一郎 | ドップラーレーダーを主としたリモートセンシング観測値の三次元変分法によるデータ同化と短時間降水予測手法の高度化に関する研究 | 池淵周一 |
| 18 | 工学研究科 | 橋本徳昭 | 山岳域の電力ダムを対象としたダム流入量予測技術の実用化に関する研究 | 池淵周一 |
| 18 | 工学研究科 | 鈴木善晴 | 気象レーダー観測及び数値気象モデル解析を統合した山岳域における降雨－地形関係の複合スケール構造に関する研究 | 池淵周一 |
| 19 | 工学研究科 | 具　典淑 | 構造ヘルスモニタリング手法の構築と木造建物振動台実験による検証 | 鈴木祥之 |
| 19 | 工学研究科 | 向坊恭介 | 伝統構法木造建物の地震応答と耐震性能に関する研究 | 鈴木祥之 |
| 19 | 工学研究科 | 白山敦子 | 履歴減衰と粘性減衰を有する免・制震構造システムの地震応答と減衰効果 | 鈴木祥之 |
| 19 | 工学研究科 | 牧野育代 | 水道水源ダム貯水池の水質悪化に及ぼす特性要因の解析～ダム完成後に選択取水方式と導入した水源貯水池の水質悪化の例～ | 寶　馨 |
| 19 | 工学研究科 | 土屋　哲 | 地震リスク管理のための経済被害の計量化に関する方法論的研究 | 岡田 憲夫 |
| 19 | 情報学研究科 | 奥村与志弘 | 津波の地域性を考慮した防災戦略 | 河田惠昭 |
| 19 | 工学研究科 | 松田曜子 | 低頻度大規模災害に備えることを目的としたリスクコミュニケーション手法に関する研究 | 岡田憲夫 |
| 19 | 工学研究科 | Robert Pawel Bajek | Development of evaluation methods for community-based participatory risk management – with a focus on social earthquake resilience | 岡田憲夫 |
| 19 | 工学研究科 | Suman Ranjan Sensarma | Modeling and analysis of the process of resolving regional conflicts under disaster and development risks: case studies from Japan and India | 岡田憲夫 |
| 19 | 工学研究科 | Wei Xu | Development of a methodology for participatory evacuation planning and management: case study of Nagata, Kobe | 岡田憲夫 |
| 19 | 理学研究科 | 鈴木　亘 | Estimation of broadband source process based on strong motion modeling（強震記録モデリングに基づく広帯域震源過程の推定に関する研究） | 岩田知孝 |
| 19 | 工学研究科 | 王　激揚 | The Studies on the computing models of the reinforced concrete structural walls with/without openings（開口有無に基づく鉄筋コンクリート耐震壁の計算モデルに関する研究） | 田中仁史 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 19 | 理学研究科 | 土井一生 | Detailed estimation of S-wave reflection structures in the crust and uppermost mantle in the Chugoku region, southwest Japan, using waveforms of local earthquakes | 西上欽也 |
| 19 | 理学研究科 | Nurlia Sadikin | Study on volcano-tectonic earthquakes and magma supply system at guntur volcano, with long-term dormant period | 井口正人 |
| 19 | 理学研究科 | 土志田正二 | 航空レーザー測量データを用いた斜面崩壊地形の詳細解析 | 千木良雅弘 |
| 19 | 理学研究科 | 戸邉勇人 | 風化花崗岩類の表層崩壊と風化形式，および岩石組織との関係について | 千木良雅弘 |
| 19 | 理学研究科 | ジョゼフ・ユルコ（Jozef Jurko） | Liquefaction behavior and cyclic response of non–plastic and low plasticity silt-clay mixtures in ring-shear tests | 福岡 浩 |
| 19 | 工学研究科 | 金 洙列（SooYoul Kim） | Effect of large tidal variation on strom surge in the western coastal sea of Korea | 髙山知司 |
| 19 | 工学研究科 | Muhammad Sulaiman | Study on porosity of sediment mixtures and a bed-porosity variation model | 藤田正治 |
| 19 | 理学研究科 | 山根悠介 | バングラデシュにおけるシビアローカルストームの気候学的特性と発生環境に関する研究 | 林 泰一 |
| 19 | 工学研究科 | 李 漢洙 | Regional disaster events and environment simulations by atmosphere-ocean coupled model | 関口秀雄 |
| 19 | 工学研究科 | 久次米真美子 | 事務所ビル火災に対する加圧給気煙制御のための設計計算法に関する研究 | 田中哮義 |
| 19 | 工学研究科 | 佐藤祐一 | 河川開発と環境保全のコンフリクト存在下における代替案の評価と合意形成に関する研究 | 萩原良巳 |
| 20 | 工学研究科 | Yu Wei Bin | Disaster risk management in agricultural sectors of China with focus on complementarity between revised institutions and traditional functions（中国農村地域における新しい制度と伝統的機能の補完性に着目した災害リスクマネジメントに関する研究） | 岡田憲夫 |
| 20 | 工学研究科 | Subhajyoti Samaddarr | Modeling and managing the social implementation process for rainwater harvesting technology dissemination – Case Studies from Bangladesh and Japan | 岡田憲夫 |
| 20 | 情報学研究科 | 井ノ口宗成 | 危機対応に必要な情報処理の標準化 －被災者台帳を用いた合理的な被災者生活再建支援の実現を中心にして－ | 林 春男 |
| 20 | 情報学研究科 | 東田光裕 | 災害対応能力の向上を目的とした災害対応シミュレータの設計 | 林 春男 |
| 20 | 工学研究科 | 王 激揚 | 偏在開口を有する鉄筋コンクリート耐震壁のせん断力伝達機構のモデル化に関する研究 | 田中仁史 |
| 20 | 理学研究科 | Andri Dian Nugraha | Seismic velocity, attenuation, and thermal structures in the Shikoku and Kyushu area of Japan: Relationship to low-frequency earthquakes | MORI, James Jiro |
| 20 | 工学研究科 | 池永昌容 | 許容残留変形の定量化と残留変形制御のための柱脚機構の開発 | 中島正愛 |
| 20 | 工学研究科 | 柏 尚稔 | 杭―地盤系の強非線形性を考慮した杭基礎の耐震性能評価法に関する実験的研究 | 中島正愛 |
| 20 | 理学研究科 | 山崎新太郎 | 泥質片岩のすべり層の発生場と発達過程の研究－多元的な構造・組成開析に基づいて－ | 千木良雅弘 |
| 20 | 工学研究科 | 萬 和明 | 陸面過程モデルによる地表面水文量の全球分布推定およびその高精度化 | 中北英一 |
| 20 | 工学研究科 | 山口弘誠 | 最新型偏波ドップラーレーダー情報のアンサンブルカルマンフィルタ同化による豪雨予測手法の開発 | 中北英一 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 工学研究科 | 鶴ヶ崎和博 | ドラム型遠心模型実験法の開発と沿岸域実問題への適用 | 関口秀雄 |
| 20 | 理学研究科 | 山口直文 | Effects of sediment settling in oscillatory flow on ripple morphodynamics | 関口秀雄 |
| 20 | 工学研究科 | Ripendra Awal | Study on landslide dam failure due to sliding and overtopping | 中川　一 |
| 20 | 工学研究科 | 大石哲也 | 自然的攪乱・人為的影響に着目した河川植生の変遷分析とその管理手法 | 角　哲也 |
| 20 | 工学研究科 | Lee Giha (李奇夏) | Assessment of prediction uncertainty due to various sources involved in rainfall-runoff modeling | 寶　馨 |
| 20 | 工学研究科 | Carlo Arturo S.J. Mondonedo | Enhanced extreme rainfall generation in temporal point process modeling | 寶　馨 |
| 20 | 工学研究科 | Le Min Nhat | Development of intensity-duration-frequency relationships based on scaling characteristics of rainfall extremes | 寶　馨 |
| 20 | 情報学研究科 | Laurie Ann Johnson | Developing a management framework for local disaster recovery: A study of the U.S. disaster recovery management system and the management processes and outcomes of disaster recovery in 3 U.S. cities | 林　春男 |
| 20 | 工学研究科 | 高岡栄治 | 極限地震入力を受ける免震建物の積層ゴム破壊時における終局挙動の解明 | 中島正愛 |
| 20 | 工学研究科 | 加登美喜子 | 中低層鋼構造筋かい骨組の耐震性能評価と変形性能に立脚した設計法の提案 | 中島正愛 |
| 20 | 情報学研究科 | 吉田　護 | 地震リスク下における構造物の品質確保のための検査制度に関する研究 | 多々納裕一 |
| 21 | 工学研究科 | Ye Tao | Inter-sectoral and inter-temporal diversification of agricultural disaster risk: Equilibrium analysis of risk sharing puzzle and the role of government（農業災害リスクの部門間・異時点間分散：リスクシェアリング・パズルと政府の役割の均衡分析） | 岡田憲夫 |
| 21 | 工学研究科 | Sagala Saut | Systems analysis of social resilience against volcanic risks: Case studies of Mt. Merapi, Indonesia and Mt. Sakurajima, Japan（火山リスクに対する社会的柔軟性に関するシステム分析：インドネシア・メラピ火山と日本国桜島のケーススタディ） | 岡田憲夫 |
| 21 | 工学研究科 | 劉　玉玲 | Multi-agent based modeling and simulation of flood evacuation decsion-making considering dynamics of urban life（都市生活の動態性を考慮した洪水避難意思決定に関するマルチエージェントによるモデル化とシミュレーション） | 岡田憲夫 |
| 21 | 情報学研究科 | 阪本真由美 | 被災者の生活再建に対する国際協力に関する研究 | 矢守克也 |
| 21 | 情報学研究科 | 城下英行 | 総合防災実現のための参加型防災学習に関する研究 | 矢守克也 |
| 21 | 工学研究科 | 肥田剛典 | 上部構造物固有周期と杭の損傷が液状化地盤における杭と構造物の地震時挙動に及ぼす影響 | 田中仁史 |
| 21 | 工学研究科 | 平井俊之 | 地震動のエネルギー指標の活用法に関する研究 | 澤田純男 |
| 21 | 工学研究科 | Yao Cui | Development of joint systems using SFRCC for enhanced seismic performance of steel structures | 中島正愛 |
| 21 | 工学研究科 | Yulin Chung | Existing performance and effect of retrofit of high-rise steel buildings subjected to long-period ground motions | 中島正愛 |
| 21 | 理学研究科 | Hetty Triastuty | Temporal change in hydrothermal activity inferred from transition of characteristics of volcanic earthquakes at Kuchinoerabujima volcano, Japan | 井口正人 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 工学研究科 | 上田恭平 | 砂の力学モデルとしての多重せん断モデルの大変形解析の定式化およびその適用性に関する研究 | 井合　進 |
| 21 | 工学研究科 | 姜基天 | Assessing uplift displacement of buried geotechnical structures in liquefied ground during earthquakes | 井合　進 |
| 21 | 工学研究科 | Tracey Hiroto Alena Tom | Development of wave prediction and virtual buoy systems | 間瀬　肇 |
| 21 | 工学研究科 | Kriyo Sambodho | The dynamics of groundwater flow and salinity transport in unconfined coastal aquifers | 関口秀雄 |
| 21 | 工学研究科 | Shresta Badri Bhakta | Study on mitigation measures against debris flow disasters with driftwood | 中川　一 |
| 21 | 工学研究科 | 玉　基英 | Particulate organic matter dynamics in the downstream of dam reservoirs: Roles of channel geomorphology and responses of benthos communities（貯水ダム下流域における粒状有機物動態：河床地形の役割と底生動物群集の応答） | 角　哲也 |
| 21 | 工学研究科 | Chutachind Akate Chadin | Integrated sediment approach and impacts of climate change on reservoir sedimentation（統合的な流砂アプローチと気候変動がダム堆砂に及ぼす影響） | 角　哲也 |
| 21 | 工学研究科 | Binaya Kumar Mishra | Enhanced regional frequency analysis for desighn flood estimation by incorporating NRCS-runoff curve number and synthetic data（NRCS流出曲線指数と模擬流量データを導入した地域洪水頻度解析に関する研究） | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | Nanshan Zheng（鄭南山） | Quantitative assessment of vulnerability to large-scale flood hazards with remote sensing and GIS（リモートセンシングとGISを用いた大流域の洪水災害脆弱性評価に関する研究） | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | Tingyeh Wu（呉亭燁） | Vulnerability assessment of land use regulation by multi-criteria decision analysis for a sediment hazard prone catchment（多基準決定手法による土砂災害流域の最適土地利用政策と脆弱性評価） | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | 松岡祐一 | 非構造部材を有する鋼構造骨組の震動台実験と耐震性能評価 | 中島正愛 |
| 21 | 理学研究科 | Hetty Triastuty | Temporal change in hydrothermal activity inferred from transition of characteristics of volcanic earthquakes at Kuchinoerabujima volcano, Japan | 井口正人 |
| 21 | 理学研究科 | 堅田元喜 | 乾燥・半乾燥地域における大気－陸面相互作用に関する数値的研究 | 石川裕彦 |
| 21 | 工学研究科 | 田中茂信 | 毎年・非毎年時系列資料を用いた水文極値の頻度解析に関する研究 | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | 小林健一郎 | 極端気象による洪水災害の統合的シミュレーションとリスク分析 | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | Gopakumar R. Pillai | Decision support for water managemnet in the vembanad wetland system（ヴェンバナド湿地系の水管理のための意志決定支援手法に関する研究） | 寶　馨 |
| 21 | 工学研究科 | Dong-Hyun Kim | A study for surface fire behavior and flame spread model in forest fire | 田中哮義 |
| 22 | 工学研究科 | Roshan Bhakta Bhandari | Analysis of social roles and impacts of urban ritual events with reference to building capacity to cope with disasters: Case studies of Nepal and Japan（災害への取り組み能力形成との関わりからみた都市祭事の社会的役割と影響の分析-ネパールと日本のケーススタディ） | 岡田憲夫 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 工学研究科 | 羅　貞一 | Adaptation and implementation of the Yonmenkaigi system method for disaster reduction-oriented collaborative action plan development at the community level: Case studies from Japan and Indonesia（コミュニティレベルの減災を目指した協働的行動計画形成のための四面会議システム技法の改善と実践的適用:日本とインドネシアのケーススタディ） | 岡田憲夫 |
| 22 | 情報学研究科 | 陳　海立 | Developing the adaptation strategy for a population decline Japan – in preparation of the Tokai-Tonankai-Nankai Earthquake – | 林　春男 |
| 22 | 情報学研究科 | 佐藤翔輔 | 社会現象としての災害・危機の理解を目的にした言語資料解析システムの開発 | 林　春男 |
| 22 | 情報学研究科 | 河本尋子 | 災害応急対策の標準化手法の開発 | 林　春男 |
| 22 | 理学研究科 | 岩城麻子 | Study on seismic wave propagation characteristics in a sedimentary basin and waveform inversion for three-dimensional basin boundary shape | 岩田知孝 |
| 22 | 工学研究科 | 三浦正博 | 地震時のスロッシングによる浮屋根式タンクの被災メカニズムと遮閉板を用いたスロッシング抑制装置の設計手法に関する研究 | 澤田純男 |
| 22 | 工学研究科 | Andres Jacobsen | Development of steel slit wall dampers with embedded condition assessment capabilities | 中島正愛 |
| 22 | 理学研究科 | Daniel Werede Woldie | Understanding the role of a less-permeable surface in water dynamics of headwater catchments based on various monitoring, analytical methods and a numerical model | 寺嶋智巳 |
| 22 | 理学研究科 | 宮本佳明 | Roles of sea surface fluxes on the maintenance and intensification of tropical cyclones | 竹見哲也 |
| 22 | 工学研究科 | Ikhsan Jazaul | Study on integrated sediment management in an active volcanic basin | 藤田正治 |
| 22 | 工学研究科 | Lee Dongkeun | Development of 2D-3D numerical coupling model for inundation flow analysis and its application to urban area | 中川　一 |
| 22 | 工学研究科 | Mohamed Saber Mohamed Sayed Ahamed | Hydrological approaches of Wadi system considering flash floods in arid regions（乾燥地の鉄砲洪水を考慮したワジ機構に対する水文学的検討） | 小尻利治 |
| 22 | 工学研究科 | Apip | Integrated geo-hydrological modeling and prediction for water and sediment related disasters reduction（水土砂災害流域のための統合地質学水文学モデリングと予測） | 寶　馨 |
| 22 | 工学研究科 | 西野智研 | ポテンシャルの概念に基づく地震火災時の都市避難性状予測手法の開発 | 田中哮義 |
| 22 | 情報学研究科 | 太田敏一 | 大災害後の復興計画策定過程に関する研究 | 林　春男 |
| 22 | 情報学研究科 | 武田文男 | 災害対策法整備の課題と展望～首都直下地震等巨大災害に対応する法整備のあり方への提言～ | 林　春男 |
| 22 | 情報学研究科 | 山崎栄一 | 自然災害時における個人情報の保護・活用をめぐる政策法務 | 林　春男 |
| 22 | 工学研究科 | 尾崎　平 | 水環境改善および内水災害軽減のための都市雨水排水制御に関する研究 | 戸田圭一 |
| 22 | 工学研究科 | 川口智哉 | 湖沼流域における水生態系への環境リスク評価手法に関する研究 | 小尻利治 |
| 22 | 工学研究科 | 三石真也 | 超過洪水等に対する合理的な洪水調節手法に関する研究 | 角　哲也 |
| 22 | 工学研究科 | Mandira Singh Shrestha | Bias-adjustment of stellite-based rainfall estimates over the central himalayas of Nepal for flood prediction（洪水予測のためのネパール中央ヒマラヤにおける衛星降雨推定値のバイアス補正） | 寶　馨 |

| 年度 | 研究科名 | 氏名 | 論文題目 | 主査 |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 情報学研究科 | 中野一慶 | 自然災害による産業部門への経済的影響の評価に関する方法論的研究 | 多々納裕一 |

# 第５章　対外広報活動

京都大学防災研究所は，昭和26年に創設以来，自然災害に関する基礎研究および災害対策等に寄与するための応用研究を行ってきた。平成８年度からは，全国共同利用研究所として災害の学理と防災のための総合的な方策について研究を推進してきた。さらに，平成22年度からは，共同利用・共同研究拠点に認定され，自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点として新たなネットワークをベースにした防災研究への取り組みを始めている。その一環として，ホームページを積極的に活用し，研究所における研究・教育活動状況，教員の詳細情報等を公開することに努めている。また，英語版Webによる情報発信の充実を図っている。

国や地方自治体等などでの防災にかかわる意志決定に対する助言，技術相談，予測されうる災害情報の公開，あるいは，国や自治体等が実施する災害危険度評価への協力など，公的機関の防災事業に対する専門知識の提供を推進している。防災とそれに関連する分野に従事する各種専門家や，国，自治体等の要望に応じた，実務者研修，シンポジウム，講習会を定期的に開催し，先端の研究成果を実践へと反映させる手順の促進も図っている。加えて，防災に関する技術を民間等と開発し，それを実践に移すために，受託研究や民間企業等との共同研究を積極的に推進している。

公開講座の実施など一般市民や初等・中等教育教員等向けの対外広報活動として，宇治キャンパス公開などの機会を利用して，研究施設の一般公開を図っている。

以下に，毎年２月に実施している研究発表講演会の成果をまとめた京都大学防災研究所年報，10月に開催している公開講座，平成21年度から始めたサロントークと，宇治キャンパスで開催しているキャンパス公開について記す。

## １．研究発表講演会と京都大学防災研究所年報

毎年１回２月に，最先端の研究成果を発表し，外部および研究所の研究員相互の切磋琢磨を図るため研究発表講演会を開催している。その成果は，京都大学防災研究所年報（以下，年報と略す）として纏められている。年報の内容は主として二つに分かれていて，Ａ号では所長の挨拶，退職される先生の講演内容，その年に起こった災害の調査活動報告，組織等が掲載されている。Ｂ号やＣ号では研究成果が掲載されている。これまでの年報の経緯は，以下の通りである。

平成13年度年報45号～：Ｂ１号とＢ２号はB号に統合
平成15年度年報47号～：C号（21COE　英語のみ）が追加
平成17年度年報49号～：年報のCD化，CD付冊子は概要集として発刊
平成20年度年報52号～：CD付冊子は年報として発刊

ここでは，各年度の研究成果の件数を記載する。

平成12年度　第44号　76件
平成13年度　第45号　70件
平成14年度　第46号　86件
平成15年度　第47号 114件
平成16年度　第48号 110件
平成17年度　第49号 102件
平成18年度　第50号 103件
平成19年度　第51号　79件

平成20年度　第52号　87件
平成21年度　第53号　83件
平成22年度　第54号　76件

## 2. 公開講座

公開講座では，年1回，毎年9月か10月に，一般市民を対象として，防災研究の最前線を分かりやすく解説している。平成12年から平成22年の公開講座の題名と講師は，以下のようである。

平成12年度（第11回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 自然災害科学の研究は終わったのか？　－地震災害を中心として－ | 教　授　土岐　憲三 |
| 水災害について　－豪雨と都市水害－ | 助教授　中北　英一 |
| 突発災害調査速報 | |
| ベネズエラ土砂災害 | 教　授　高橋　　保 |
| 有珠山・三宅島噴火災害 | 教　授　石原　和弘 |
| 東海豪雨災害 | 助　手　牛山　素行 |
| 地震災害について　－新世代の耐震設計法への課題－ | 助教授　澤田　純男 |
| 土砂災害について　－人工地盤の変状と対策－ | 助教授　三村　　衛 |
| パネルディスカッション　－21世紀の防災研究のあり方－ | |
| コーディネーター | 文教大学国際学部　教授　伊藤　和明 |
| パネリスト | 関西テレビ報道部　宮前　周司 |
| | 大阪市市民局長　室　　力松 |
| | 国立民族博物館　教授　端　　信行 |
| | 京都大学工学研究科環境質制御研究センター　教授　松井　三郎 |
| | 国土庁防災局防災調整課長　野田　順康 |
| | 京都大学防災研究所　所長　池淵　周一 |

平成13年度（第12回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 都市における強風災害 | 助教授　丸山　　敬 |
| 都市水害とその課題 | 教　授　井上　和也 |
| インド西部地震 | 教　授　MORI.James Jiro |
| 鳥取西部・芸予地震 | 助教授　林　　康裕 |
| 地質的要因から見た斜面災害の局所化 | 教　授　千木良雅弘 |
| 局所被災の社会科学　－被災した社会心理研究者の体験整理－ | |
| | 客員教授（大阪女子大学人文学部教授）藤田　　正 |
| パネルディスカッション　－災害の局所化はどうしたら防げるか－ | |
| コーディネーター | 教　授　佐藤　忠信 |
| パネリスト | 助教授　丸山　　敬 |
| | 教　授　井上　和也 |
| | 教　授　MORI.James Jiro |
| | 助教授　林　　康裕 |
| | 教　授　千木良雅弘 |
| | 客員教授　藤田　　正 |

平成14年度（第13回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 水災害の複合化と波及 | 教　授　池淵　周一 |
| 都市開発域における地震，豪雨時の斜面災害の予測と防御 | 教　授　佐々　恭二 |
| 最近の都市における気象災害と地球温暖化 | 助教授　林　　泰一 |
| 複合課題としての災害対応 | 客員助教授　野田　　隆 |
| ニューヨーク同時テロ事件の対応と教訓 | 教　授　河田　惠昭 |
| 活発化する西南日本の地震活動　－南海地震に向けての備え－ | 教　授　梅田　康弘 |

平成15年度（第14回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 情報社会＝自己責任社会における水災害への対応 | 教　授　寶　　馨 |
| 公開が進む気象情報とその活用 | 助教授　石川　裕彦 |
| 迫りくる巨大地震による被害を最小にするために | |
| ―次の東南海・南海地震の揺れの予測― | 教　授　入倉孝次郎 |
| 液状化と地盤情報　－目に見えないものを見るためには－ | 教　授　井合　　進 |
| 突発災害調査報告（九州土砂災害） | 教　授　佐々　恭二 |
| 突発災害調査報告（宮城県北部地震災害） | 助教授　釜井　俊孝 |
| 災害情報と減災行動　－情報伝達から知識伝達へ－ | 教　授　多々納裕一 |
| 社会心理学の立場から見た災害情報 | 助教授　矢守　克也 |
| パネルディスカッション－社会が求める防災知識とは何か？ | |
| コーディネーター | 教　授　橋本　　学 |
| パネリスト | 教　授　入倉孝次郎 |
| | 教　授　井合　　進 |
| | 教　授　多々納裕一 |
| | 助教授　矢守　克也 |
| | 助教授　石川　裕彦 |

平成16年度（第15回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 近畿地方の地震活動と南海地震 | 助教授　片尾　　浩 |
| 町家の耐震性と耐震補強について | 教　授　鈴木　祥之 |
| 都市水害とその予測 | 教　授　戸田　圭一 |
| 一元的な危機管理体制の必要性 | 教　授　林　　春男 |
| 災害から命を守る防災情報 | 京都市消防局危機管理室 防災課長　中川　信夫 |
| パネルディスカッション　－知識と情報をいかに活かすか？－ | |
| コーディネーター | 教　授　橋本　　学 |
| パネリスト | 教　授　林　　春男 |
| | 教　授　鈴木　祥之 |
| | 教　授　戸田　圭一 |
| | 助教授　片尾　　浩 |
| | 京都市消防局危機管理室 防災課長　中川　信夫 |

平成17年度（第16回　公開講座）

| | |
|---|---|
| 最近の近畿地方北部の地殻活動異常と内陸地震予測の現状 | 助教授　片尾　　浩 |
| 南海・東南海地震の予知研究の新たな地平をめざす | 教　授　川崎　一朗 |
| 三次元数値シミュレーションによる陸上部での津波挙動予測 | 助教授　米山　　望 |

土砂災害発生場所の予測技術の現状と今後の展開　教　授　千木良雅弘
人工の貯水池と緑のダム　－それぞれの効用と限界－　教　授　寶　馨
ケーススステーション・フィールドキャンパス構想
－京大防災研を中核とした国際的・学際的災害フィールドネットワークへの挑戦－
教　授　岡田　憲夫
総合討論

平成18年度（第17回　公開講座）
地球温暖化と異常気象　助教授　向川　均
世界での異常降雨出現特性と災害　教　授　中北　英一
環境の悪化が災害を招く　～わが国の反省と東南アジアを事例として～　教　授　河田　惠昭
スマトラ地震から何を学ぶべきか？　教　授　橋本　学
防災学から生存基盤科学への展開　教　授　井合　進
総合討論

平成19年度（第18回　公開講座）
内陸大地震の発生予測　教　授　飯尾　能久
埋もれた都の地盤災害　教　授　釜井　俊孝
気象災害研究のこれから　教　授　石川　裕彦
海からの脅威に備えて　教　授　間瀬　肇
ソフトとハードの連携で洪水に備える
―水害時の情報伝達・避難行動シミュレーション―　教　授　堀　智晴
総合討論

平成20年度（第19回　公開講座）
内陸地震の発生予測を目指して　教　授　西上　欽也
巨大地震による長周期地震動が都市を襲う　教　授　岩田　知孝
巨大地震の建物被害を予測する　－建物はなぜ壊れるのか？－　教　授　川瀬　博
土砂災害の防止と土砂資源の管理　教　授　藤田　正治
特別講演
防災研究に関する20世紀の成果と21世紀の課題
－火山災害を中心に－　所長（教授）　石原　和弘
総合討論

平成21年度（第20回　公開講座）
地震の巣をイメージングする　教　授　大志万直人
台風による強風被害　准教授　丸山　敬
地震に強い都市はどうやって造られるのか　教　授　中島　正愛
地震のあとは火災が怖い　教　授　田中　哮義
総合的な災害リスクマネジメント；おやじの総合力・包容力　所長（教授）　岡田　憲夫
総合討論

平成22年度（第21回　公開講座）
地震の揺れを予測する　教　授　澤田　純男

| | |
|---|---|
| 近年の高潮・津波災害からの教訓 | 教　授　平石　哲也 |
| 桜島の過去の大噴火に学ぶ | 准教授　井口　正人 |
| 温暖化で土砂災害はどのように変わるか？ | 教　授　松浦　純生 |
| 災害の経験を伝える　－忘れないために－ | 教　授　矢守　克也 |
| 総合討論 | |

## 3．サロントーク

平成22年４月より，原則１か月に１回，教職員等による異分野学問領域間との交流の場を設けるためサロントークを開催している。ゲストを迎えて研究の最前線や海外の体験談，芸術・文化・哲学などの話を聞いてフリートークと情報交換をしている。これまでの話題は，以下のようである。

「地域と科学の出会い館の活動を振り返って」　智頭町那岐郵便局長　寺谷　篤
「ＴＶ番組のなかの土木工学―その時歴史が動いた／プロジェクトＸ／プロフェッショナル―」　防災研究所教授　矢守　克也
「マリンレジャーと波浪予測」　（株）サーフレジェンド社長　加藤　道夫
「東西の十字路、トルコの文化―地球物理の研究者が現地観測・調査を通じて30年間に学んだこと―」　防災研究所教授　大志万直人
「本気で満点（万点）計画」　防災研究所教授　飯尾　能久
「平城遷都1300年祭と大阪万博のこぼれ話」　NPO平城宮跡サポートネットワーク理事長　伊部　和徳
「防災研究所の温暖化研究」　防災研究所特任助教　奥　勇一郎
「一藩独立」　五十崎町町づくりシンポの会代表　亀岡　徹
「写真・ビデオの撮り方アドバイス！」　映像ディレクター　小島　啓二
「川と文学、川と芸術 」　防災研究所教授　寶　馨
「災害の人類学：ピナトゥボ山大噴火（1991）による先住民アエタの被災と 新生の事例から文化人類学の可能性を考える」　東南アジア研究所所長　清水　展
「水防災に見る伝統工法」　関西大学環境都市工学部教授　石垣　泰輔
「観測所での一年間―奥飛騨より―」　防災研究所准教授　堤　大三
「ダイビング・サーフィン　ダイナミクス」　防災研究所准教授　森　信人
「島弧―海溝系の普遍性と特殊性の成因―」　防災研究所准教授　深畑　幸俊
「火山活動による航空機被害」　桜美林大学教授　小野寺三朗
「ロボット技術とICTを基盤とした国際救助隊の実現を目指して」　大学院工学研究科教授　松野　文俊
「国宝高松塚古墳壁画の保全～地盤工学の果たした役割～」　防災研究所准教授　三村　衛

## 4．京都大学宇治キャンパス公開

宇治キャンパスには自然科学系の４研究所（防災研究所，化学研究所，エネルギー理工学研究所，生存圏研究所）と農学・工学研究科等６部局のサテライトがある。平成９年度から，毎年10月頃に市民を対象として，パネル展示，講演会，大型実験装置や実験室等の見学会を開催している。防災研究所は，黄檗の宇治キャンパスでの催し物に加えて，宇治川オープンラボラトリー（前身は1953年に設置された宇治川水理実験所，敷地面積68,700平方メートル）において，公開実験を行っている。

# 編集後記

京都大学防災研究所60周年記念事業の一つとして六十年史を編纂することが，平成22年６月に決まり，これをうけて早速，平成21～22年度の広報出版企画室ならびに広報出版専門委員会の代表メンバーを中心とする六十年史ワーキンググループが組織された。平成23年度になって新しい広報出版企画室長もメンバーに加わった。１年以上の歳月をかけて何とか編纂作業を終え，出版にこぎつけた次第である。

五十年史という見本があったので，目次案の作成など，出だしは比較的スムーズであったが，途中から意外と時間を要してしまった。改組，法人化，共同利用・共同研究拠点への移行など，この10年で様々な動きがあり，編纂作業にもそれなりの工夫を凝らす必要が生じたりしたからである。また，平成23年3月に発生した東日本大震災の影響も少なからずあったかと思われる。とは言え，何とか無事に六十年史という「作品」が完成して安堵している。

お忙しいなか，ご寄稿いただいた先生方にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。また，いろいろとご協力いただいた宇治地区事務部の方々にも深く感謝申し上げます。

（戸田　圭一　記）

2011年10月

六十年史編纂委員会

上道　京子
大山　達夫
澁谷　拓郎
寺嶋　智巳
戸田　圭一
堀　　智晴
間瀬　　肇
松浦　秀起
横松　宗太
米山　　望

京都大学防災研究所六十年史

平成23年10月20日　印刷
平成23年11月１日　発行

発行者　京都大学防災研究所
京都府宇治市五ヶ庄

編集・印刷　創文堂印刷株式会社
福井市問屋町１－７

http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp