

七十年史

令和三年

京都大学防災研究所



京都大学宇治構内全景（2021年3月）



発刊のことば

京都大学防災研究所長

中 北 英 一

創立70周年を迎える防災研究所は、これまで多くの教員、学生、技術職員、事務職員からなる所員の皆さんの営み、そして京都大学をはじめとする国内外の研究コミュニティの皆さんのご協力によって支えられ発展してきました。戦災で荒れ果てた国土を幾重の台風が襲来した戦後の経験から1951年に設立されました本研究所は、現在では「総合防災」、「地震・火山」、「地盤」、「大気・水」の4大研究グループのもと、5研究部門、6研究センターで構成され、自然科学と人文・社会科学が一体となって防災学構築に関する総合的研究・教育に取り組んでいます。

この10年、所内研究組織としては新たに「気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野（1期、2期）」「防災公共政策（国土技術研究センター）研究分野」「地震リスク評価高度化（阪神コンサルタンツ）研究分野」を寄附研究部門として、「港湾物流BCP研究分野」を共同研究部門として設置し、それらが現実社会における問題解決をより指向した横断的な研究を生み出すとともに、若い研究者の受け皿的役割も果たしてきました。その若い研究者の多くは防災研究所内外の専任教員として巣立っています。また、京都大学医学部附属病院との連携研究分野として、社会防災研究部門の中に「地域医療BCP連携研究分野」を設置し災害後の医療機能継続に関する研究を開始し、火山活動研究センターには新たに「火山テクトニクス研究領域」を加えています。学内では、京都大学附置研究所・センターの多くから構成されている研究連携基盤が全学組織として発足し、防災研究所は他の宇治3研究所、東南アジア地域研究研究所、経済研究所、地球環境学堂、学術情報メディアセンターとともに、寿命をキーワードにした「持続可能社会創造ユニット」を組織・運営し、横断的な研究を進め宇治キャンパスにある利点を活かしています。

また、定員削減と格闘してきた10年でもあります。最終的には教授定員を減らすことなく助教定員を削減する一方で、助教を原則任期制にし、一部ではテニュア・トラック制度を導入することにより次世代を担う教員を確保する制度を整えました。すでに、定員外4名の専任助教をここ2年間で採用しています。また、外国人特別配置により3名の外国人教員（准教授・講師）を新たに確保しています。一方では、所内横断的な連携研究ユニットとして3研究グループと学内の教員からなる「気候変動リスク予測・適応研究連携研究ユニット」を昨年設立しており、今後新たな連携研究ユニットの設立が期待されています。また、世界防災研究所連合（GADRI）を設立し、サミットを企画開催するなどの事務局的役割を継続して務めています。

ご存じのようにこの10年は、あの悲惨な東日本大震災からスタートし気候変動影響がじわじわと浸潤し出した時期です。今後も現世代だけでなく、次世代、次々世代、さらなる先の世代のためにという視野をもち、そして自然界にも社会に起きつつあるパラダイムシフトをリードして行く防災研究所でありたいと考えております。このように本研究所が、さらに前進して行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70年史をここにお届けいたします。関係各位には引き続きのご指導ご鞭撻、ご協働とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

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

湊　　長　博

京都大学防災研究所創立70周年まことにおめでとうございます。全学を代表して心からお祝いを申し上げます。

京都大学は1897年にわが国で2番目の帝国大学として創立されて以来、来年には125周年の節目を迎えます。この間京都大学は、日本のみならずアジアを代表する研究型総合大学として発展し、2017年には指定国立大学法人に指定されています。10の学部、18の大学院研究科に加え、本学には我が国の大手では最多となる19に及ぶ附置研究所・研究センターが設置されていますが、これらの多様な研究所・センター群が本学の研究活動の大きな牽引力となっていることは疑いを入れません。

中でも防災研究所は、1951年に設立されたわが国でも最大規模の大学附置研究所のひとつであり、自然災害の学理の究明と防災学の確立を基本理念として、その長い歴史の中で文理融合・学際研究をモットーにユニークで目覚ましい研究活動を展開し大きな成果を挙げてきました。先の阪神・淡路大震災をはじめ、わが国を含む世界各地での大規模自然災害が相次ぐ中で、防災研究所ではこれらの災害現場に足を運び、災害の有り様を記録するとともに、次の災害に備えるための有効な方策を提示するなど、その活動は高く評価されています。2010年度からは文部科学省「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、全国の研究者にその門戸を開き、我が国の防災研究を牽引する重要な役割を担ってきています。

今世界が直面する最も大きな課題のひとつは地球の気候変動であり、これにより最も懸念されているのが世界規模での大規模自然災害の増加です。これに対応するためには、自然災害と防災に関する世界の研究機関の連携強化と知識・知見の共有化が極めて重要です。2015年3月には、京都大学防災研究所がリーダーシップをとり、世界の多くの研究機関の賛同を得て世界防災研究所連合（Global Alliance of Disaster Research Institutes, GADRI）が設立されました。防災研究所はGADRIの事務局として、この防災研究にかかる国際的な研究連携ネットワーク活動の中心的役割を果たしています。

東日本大震災から10年が経過しましたが、地震・火山噴火などの地球活動は一向に衰える兆しが見えません。さらに、一昨年末から世界中を襲っている新型コロナウィルス感染症によるパンデミックは、ある意味では人類を襲う大規模災害と言っても過言ではない状況になっており、この対応に当たっても防災研究所が70年にわたり蓄積してきた知見・知識が非常に大きな貢献を果たせるものと期待しております。我が国と世界の持続可能な社会の実現に向けて、京都大学防災研究所がこれまでの実績を生かして大きな貢献を続けていくことを強く期待して、祝辞に代えたいたいと思います。

改めて、創立70周年まことにおめでとうございます。



祝　　辞

東京大学地震研究所長
佐　竹　健　治

京都大学防災研究所の創立70周年にあたり、心からお祝いを申し上げます。京大防災研は1951年に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設立されて以来、地震・火山、地盤、大気・水災害に関する理学・工学的研究から総合防災としての人文・社会科学まで、防災学に関する総合的研究・教育に取り組んでこられました。また、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、自然災害研究協議会を通じて、全国の研究者の取りまとめ役を務めておられます。

東京大学地震研究所は、1925年の設立からもうすぐ100周年を迎えます。設立当初からの使命は地震・火山現象を科学的に解明し、それらによって起因する災害を軽減することです。地震・火山科学の共同利用・共同研究拠点として、国の建議に基づく「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」を、地震・火山噴火予知研究協議会に属する大学や研究開発法人、国・地方自治体の機関とともに実施しております。

このように京都大学防災研究所と東京大学地震研究所は、似たような歴史と使命を持ち、それぞれが協議会を主催し、共同利用・共同研究拠点に認定されるなど、まるで兄弟のように、ときには良きライバルとして活動を行ってきました。いっぽうで、京大防災研は水・気象災害や工学的・総合防災学までカバーするのに対して、東大地震研は地震・火山に特化し、それらの原因となる地球内部構造・活動まで理学的側面からカバーする、という違いはあります。

2014年からは、両研究所それぞれの特徴を生かして連携するために、拠点間連携共同研究を実施しております。両研究所に加えて全国の大学教員や有識者からなる拠点間連携共同研究委員会を設置し、南海トラフの巨大地震のリスク評価に関する重点推進研究と、ボトムアップ研究を公募する一般課題型研究について、全国の研究者とともに共同研究を実施しております。

この10年間の京大防災研の動きを拝見すると、気象水文リスク及び地震リスクに関する寄附部門を設置されたほか、京大病院などと連携研究分野を設置されるなど、組織改編に取り組んでおられます。また、共同研究体制に地域連携を取り入れ、自治体なども含めるなどの共同研究の幅を広げております。さらに、世界中の防災研究所による世界防災サミットの開催に引き続き、200を超える機関からなる世界防災研究所連合（GADRI）をたちあげ、その事務局を務めておられます。これらの先進的な活躍には、ライバルとして敬意を表します。

最近は、両研究所に留まらず、全国の大学の附置研究所・センターや研究開発法人による防災減災連携ハブの立ち上げ、自然災害・防災関連の学会による防災学術連携体など、全国の大学・機関をまたぎ、また分野も超えた連携が盛んになってきております。このようなオールジャパン体制の中で、京大防災研が総合防災学のリーダーとして、今後ますます活躍されることを期待しております。



京都大学防災研究所の古希を お祝いして

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 理事長
林 春男

このたびは、京都大学防災研究所が創立70周年を迎えたとのこと、誠におめでとうございます。人間ならば古希にあたります。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。

これは防災科学技術研究所の前理事長である岡田義光先生が京都大学防災研究所の創立60周年誌への祝辞として述べておられた言葉を、年数だけ入れ替えたものです。10年たって京都大学防災研究所が70周年を迎えるにあたり、理事長が変わっても全く同じ気持ちであるということで、同じ表現を使わせていただきます。

一方でこの10年間をふりかえると、2011年の東日本大震災に始まり、2016年の熊本地震、2018年の北海道胆振東部地震といった地変災害に加えて、毎年のように各地で発生した甚大な気象災害を通して、防災に対する社会的関心も大きな高まりを見せています。将来に目を向けると、21世紀前半に発生が確実視される南海トラフ地震津波、それに時間的に近接して発生が危惧される首都直下地震等による国難級の災害が発生し、それに続く長期にわたる苦境をわが国は経験するという予想の実現が目前まで迫ってきています。

今後待ち受ける国家存亡の危機とも言うべき事態を乗り越え、その後もわが国が持続的な発展を続けられるのに必要となる「レジリエンス」を、残された時間で整備することが喫緊の課題です。その先頭にたって、防災研究機関が災害リスクの軽減に関する科学技術の推進に貢献することは大きな使命であると考えます。そのとき京都大学防災研究所が理念とする「災害学理の究明と防災学の構築」の大切さは、これまで以上に重みを増します。これからわが国、そして世界の災害リスク軽減研究のけん引役として京都大学防災研究所が果たすべき役割も、おのずと高まると思います。

伊勢湾台風を契機として1963年に設立された「国立防災科学技術センター」を前身として現在に至る防災科学技術研究所もまもなく還暦を迎えます。これからも「災害学理の究明と防災学の構築」の一翼を担う覚悟です。京都大学防災研究所には、頼りになる兄貴分として、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。



少子時代の防災・減災への備え

平成23年4月～平成25年3月 所長

中 島 正 愛

防災研究所が創立70周年を無事お迎えになられたことにお祝いを申しあげる。

本稿の執筆を機に、防災研究所六十年史を紐解いてみた。同年史の冒頭には、当時の松本紘総長、防災研究所がお世話になっている関係3部局長、直近の6元所長からの寄稿が掲載されている。当時所長職にあった私自身も「発刊のことば」を認めた。年史の取りまとめが2011年（平成23年）東日本大震災直後であったこともあり、いずれの寄稿文にも、「東日本大震災からの復興と防災研究所の役割」が触れられていた。それから10年、七十年史ではどのようなトピックが採りあげられるのだろう。日本各地を毎年襲う豪雨、大雨、台風と水土砂災害、なお続く地震、火山噴火、豪雪等々、わが国の自然災害は枚挙にいとまがない。

私は京都大学を定年退職した後、建設系民間企業の研究開発部門に身を置いている。わが国に呼ばれて久しい产学連携の（なかなか進まない）実態を目の当たりにしつつ、次の思いを持って防災・減災の行く末を案じている。(1) 自然災害に見舞われた直後の対応と復旧には、平常時の行儀作法を超えた臨機応変な対応が要求され、十分な休息等とは言っていられない非常時の場合で、若い人的資源を短期間に大量に投入する必要がある。(2) ところが若い人の数はどんどん減って、労働人口（15歳～64歳）は、四半世紀前の1995年（阪神淡路大震災の年）を100とすれば、2021年（現在）は84で、2050年（30年後）には僅か58になってしまう。(3) 絶対数が減るならせめても、適材を適所に集約させる（融通しあう）体制を執ることが期待される。けれども、20世紀にわが国が育んできた「縦割り」「棲み分け」は産官学それぞれにすっかり定着し（過ぎ）たのか、「非常事態においては一大号令の下で大同に付く」というメリハリを感じにくい。(4) 人材確保へのもう一つの術として、今まで複数人でこなしてきた仕事を助っ人を側において1人でこなす、がありうる。具体的には、人間の頭脳、視聴覚、肉体の一部を代行してくれる道具を手元に持つことで、それはAI、センサー、エフェクター等、今苛烈なグローバル開発競争のさなかにあるテクノロジーに他ならない。この種のテクノロジーと災害・減災対応を結びつける努力は随所に見られるけれど、産官学が大同団結してこの国家的課題に取り組もうという気運は、これまた「縦割り」「棲み分け」によって盛り上がりを欠くように思う。

閉塞したかに見えるこの状況をどうして打ち破ればよいのだろう。最近の経験に照らし合わせて、私は、产学それぞれに属する人材の一定期間にわたる交換はその一助になるとの思いを強くしている。互いが相手の場を経験することから、相手の行動規範を肌で感じつつ学習できる。アカデミズムの香りに対する学のこだわりは斬新な研究開発の基盤となるし、産がもつ社会実装に向けた直線的な行動は、開発技術の実践への転移を促す。定期的な人材交換の積み重ねによって产学の敷居が低くなれば、災害対応時に求められる大同団結はたやすくなり、また社会実装を強く意識した新たなテクノロジー開発の加速は、(少子時代の)防災・減災への福音となると信じたい。

わが国の防災・減災研究の中心を担う防災研究所には、「実質を伴う产学共同」を一層推進することから、「少子時代の防災・減災」の先頭に立っていただきたいと念じる次第である。



防災研究所70周年にあたっての 備忘録

平成25年4月～平成27年3月 所長
大志万 直人

防災研究所には、約40年間の研究者人生の内の約30年という長い期間、在籍させていただいたことになる。この間、平成25年4月から平成27年3月の間、期せずして所長職という重責を担うこととなったのであったが、その間の話題を2、3記し備忘録としたい。

前所長の中島先生から3月に引き継ぎを受けた際、平成25年度は所長職に加えて、京都大学附置研究所・センター長会議の世話部局長としての役割と、国立大学附置研究所・センター長会議の会長職の役割が付いてくるということであった。

また、研究プロジェクト関係では、地震研究所との拠点間連携に関して、地震研究所や文科省学術機関課との協議を引き継ぐということがあった。結果として拠点間連携の予算措置は防災研究所に直接されること無かったが、地震研究所を経由して予算が確保され、共同して研究公募を行うことになった。また、地震火山災害以外の自然災害に関する共同利用・共同研究強化のため、公募スキームを変更することになった。

一方、当時学内では、いわゆる「組織改革のための熟議」が行われており、その中の研究所のかじ取りをする必要があるということも引き継ぎにあった。この熟議を経て、学域・学系制度が平成28年度から導入され、教員組織と部局の分離が行われたことは周知のことである。

文科省学術機関課の課長の交代があり、国立大学附置研究所・センター長会議会長として会議での取り組み内容や要望等を新課長に説明するため訪問するという機会が8月下旬にあった。本来の要件が終わったとたん、課長から、鹿児島市から地元選出の国会議員を通じて桜島火山観測所の観測体制を強化してほしいという要望がありそれに対する対応を検討しているが、については地震防災研究課や文教施設企画部計画課など関係部署を回り、現状の観測体制等を説明してほしいということであった。突然のことで何も準備はしていなかったが、石原先生が研究所長であった2年間、火山活動研究センター長を引き受けていた経験から、桜島での観測体制・研究成果に関する知識は一応あったのが幸いし、現状の観測体制、要望の観測坑道の新設の持つ意味などに関して説明することができた。桜島大正噴火から100周年を迎えるマグマ再蓄積が90%以上に達しているとの研究結果もあり、桜島市では大規模噴火に関しての危機感が高まっていたことが背景にあったのである。

以後、文科省との協議が何度も続いたが、11月中旬の文科省関係三部署と京大側との協議の場で、新観測坑道の建設のための予算要求方針が決まった。これにより既存のハルタ山と有村の観測坑道に加え、桜島の北東に位置する高免に新観測坑道が建設され、世界にも例の無い3地点での精密地殻変動観測体制が実現することになった。宇治地区經理課、施設環境課はもちろん本部の財務部等の強力な支援体制のもとに実現できたものである。

国立大学法人化後17年が経過し附置研究所の置かれている現状には厳しいものがある。しかし、桜島を例にすれば、大正大噴火の碑文に残されている『住民ハ理論ニ信頼セズ…』に応えるためには、世代を超えた観測と研究が欠かせない。そのためには次世代研究者を教育する機能をもつ防災研究所の責務が小さくなることは無いし、社会からの期待も大きいと考える。今後も本質を見失わず防災科学の未来の地平を開拓されんことを願うものである。



国際化と人材育成の実践の場

平成27年4月～平成29年3月 所長
寶 馨

創立70周年、誠におめでとうございます。私は、50周年の時には「21世紀の災害とその研究」という冊子を編集させていただきました。これは国立国会図書館デジタルコレクションで今でもご覧いただけます。60周年の時は、東日本大震災の年でしたが、戸田圭一先生、橋本学先生とともに防災研究所監修「自然災害と防災の事典」（丸善出版）を編集・刊行させていただきました。今回は、すでに防災研究所を離れておりますが、元所長として、七十年史に一筆認める機会をいただきましたのは、誠に光栄なことであり深く感謝申し上げます。

私と防災研究所との関わりは、工学部土木工学教室の助手をしていた頃からで、毎年2月の研究発表講演会に参加し、防災研究所年報に投稿しておりました。その後、平成2年4月に岐阜大学工学部に異動した後、平成6年4月から防災研究所に助教授として赴任させていただきました。以来、平成30年3月まで、24年間、防災研究所という素晴らしい研究環境で育てていただきました。その御恩は私の人生の中において忘れる事のできない大きな意味を持っています。

防災研に赴任して直ちに、日本自然災害学会（今年で創立40周年です）に入会しました。また、国際防災の十年（IDNDR）の文部省（当時）特別事業の第二フェーズ（1994-1998年度）のインドネシアの洪水・土砂災害のプロジェクトに参画することになりました。同じ頃からユネスコの国際水文学計画（IHP）にも参加し始めました。21世紀になってからは、ユネスコ-京大-斜面災害研究機構（ICL）のUNITWIN研究計画にも深く関わり、国際総合防災学会（IDRiM）にも参加しています。所長の時には、世界防災研究所連合（GADRI）の初動を支援するとともに、日ASEAN科学技術イノベーションプラットフォーム（JASTIP）にも参画しました。地球規模課題対応科学技術協力プログラム（SATREPS）もバングラデシュ、インドネシア（2件）、メキシコ、ミャンマー、ウズベキスタンで防災研教員が研究代表者として行われてきています。これらの国際的な活動に対する関係者の皆様のご尽力・ご協力に厚く御礼申し上げます。

この間、工学研究科土木系の協力講座として、学生の研究指導に携わり、48名の博士（工学）を出しました。そのうち外国人留学生は13カ国35人に上ります。21世紀COEプログラムに参加させていただいた後、その経験を踏まえ、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」（GCOE-ARS），博士課程教育リーディングプログラム「グローバル生存学大学院連携プログラム」（GSS）を主導してまいりました。GCOE-ARSでは、37人の博士学生に修了証を授与し、GSSでは2021年3月までに47人に付記型博士学位を授与することができました。いずれも学生に国際的・学際的な経験をさせ、transdisciplinaryな考え方を伝えてきました。

河田恵昭所長のもとに副所長（将来計画担当）を務めていた時、宇治キャンパスにも大学院を創る、と構想して「生存基盤科学研究科」の案を進めようとした。所長を務めました時には、京都大学の学域・学系制度の導入に連動して防災研究所の10年ぶりとなる改組も考えました。しかししながら、いずれも実現までには至りませんでした。

激動する世界の中で改革なくして進歩はありません。70周年を契機に、新しい時代の新しい防災研究所が構想され実現されて、さらに飛躍・発展されることを期待しています。



みずみずしい研究の源泉を求めて

平成29年4月～平成31年3月 所長
中 川 一

防災研究所が創立70年を迎えられますことを心よりお祝い申し上げます。

私は今年（令和3年）の3月末で定年退職いたしました。昭和56年4月に砂防研究部門の助手として採用されて以来、70年のうちほぼ40年の長きにわたり防災研究所でお世話になったことになります。これといって取り柄の無い薄学菲才の私を受け入れ、育てていただいた防災研究所に感謝いたします。この間、平成19～20年度に对外広報担当副所長を、平成23～24年度に将来計画担当副所長を、平成29～30年度に防災研究所長を務めさせていただきました。

特に思い出深いのは、中島所長のもとで将来計画を担当した時に、本部の執行部との間で行われた「熟議」です。ここで大学のミッション再定義が議論されて、その後、学域・学系制度の制定とポイント制による定員管理が始まりました。熟議を始める前に本部から事前に質問事項が提示され、その中に「今後も人件費削減が予想される中、組織改編を検討する体制や具体的な構想があるか」という質問がありました。平成17年の全所的改組からそう時間が経っていないことから、組織改編ではなくて、人件費が削減され定員削減が進む中で、みずみずしい研究をみずみずしい力で実施するための適正な教員構成とそのような組織へ移行するための制度設計について検討するよう中島所長から指示されました。その一つの方法として、若手の助教の構成割合を高くすることであるとの共通認識を持って、教員構成適正化ワーキンググループを将来計画検討委員会の中に立ち上げて、多々納先生を中心に検討してもらいました。そして、世代交代を促進し、若手教員のポストを確保するために、60歳以上のシニア教員に対して、定員ポスト外の雇用形態に移行するための「シニア教員キャリアパス制度」を創設しました。この制度の導入によってすぐに適正な教員構成が達成されるわけではありませんので、中島所長の在任中に明確な結果を残せなかつたことが悔やまれました。

この制度は、私が所長を務めていた平成30年4月に、寄附講座「地震リスク評価高度化（阪神コンサルタンツ）研究分野」が設置され、この分野の特定教授となられた川瀬先生（元は社会防災研究部門教授）が初めて利用されました。この分野では特定助教も採用されて、防災研究所の若手教員のポスト増の魁となりました。教員構成を適正なものにするまでにはなりませんでしたが、その後に、新たな組織の設置や若手教員のポスト増となる取り組みも実施しました。例えば、火山活動研究センターに新たに「火山テクトニクス研究領域」が平成30年に設置され、その准教授ポスト（任期無の日本人再配置定員ポスト）が認められ、平成31年3月には若手重点戦略定員事業による若手教員2名（任期付）が措置されることが決まるなど、教員構成適正化が徐々に進むようになりました。

中島所長から指示された教員構成の適正化の取り組みを、所長を務めた2年間に少しでも進められたことは、偏に防災研究所の皆様のご協力の賜物であります。現在、複数の研究ユニットが新たに立ち上がっていて、成果を出しつつあるものと思います。これらのユニット等を核にして、近い将来、研究所の組織改編が自らの強い意志と希望からなされることを期待いたします。



コロナ禍を機に想う

平成31年4月～令和3年3月 所長

橋 本 学

21世紀に入って世界各地で巨大地震や巨大台風が相次ぎ、大きな被害が発生している。この20年間の世界における自然災害の被害はその前の20年より大きい、という推計もある。さらに、2020年に新型コロナウィルス感染症（COVID-19）によるパンデミックが起きて、私達の生活も大きく変わった。20世紀は科学技術の発展とともに人口も増え、経済も大きくなり、私達が豊かさを享受できた時代だった。しかし、活発な人間活動が温暖化や未知の病原体による感染症を引き起こし、今や人類の生存そのものが脅かされている。地下に眠っていた炭素資源を燃やし、大気中に二酸化炭素として放出する、あるいは森林を切り拓いてそこに棲む野生動物から病原体を持ち帰る、といった行動の結果である。21世紀はこの20世紀の負債を弁済すべき時期なのかもしれない。

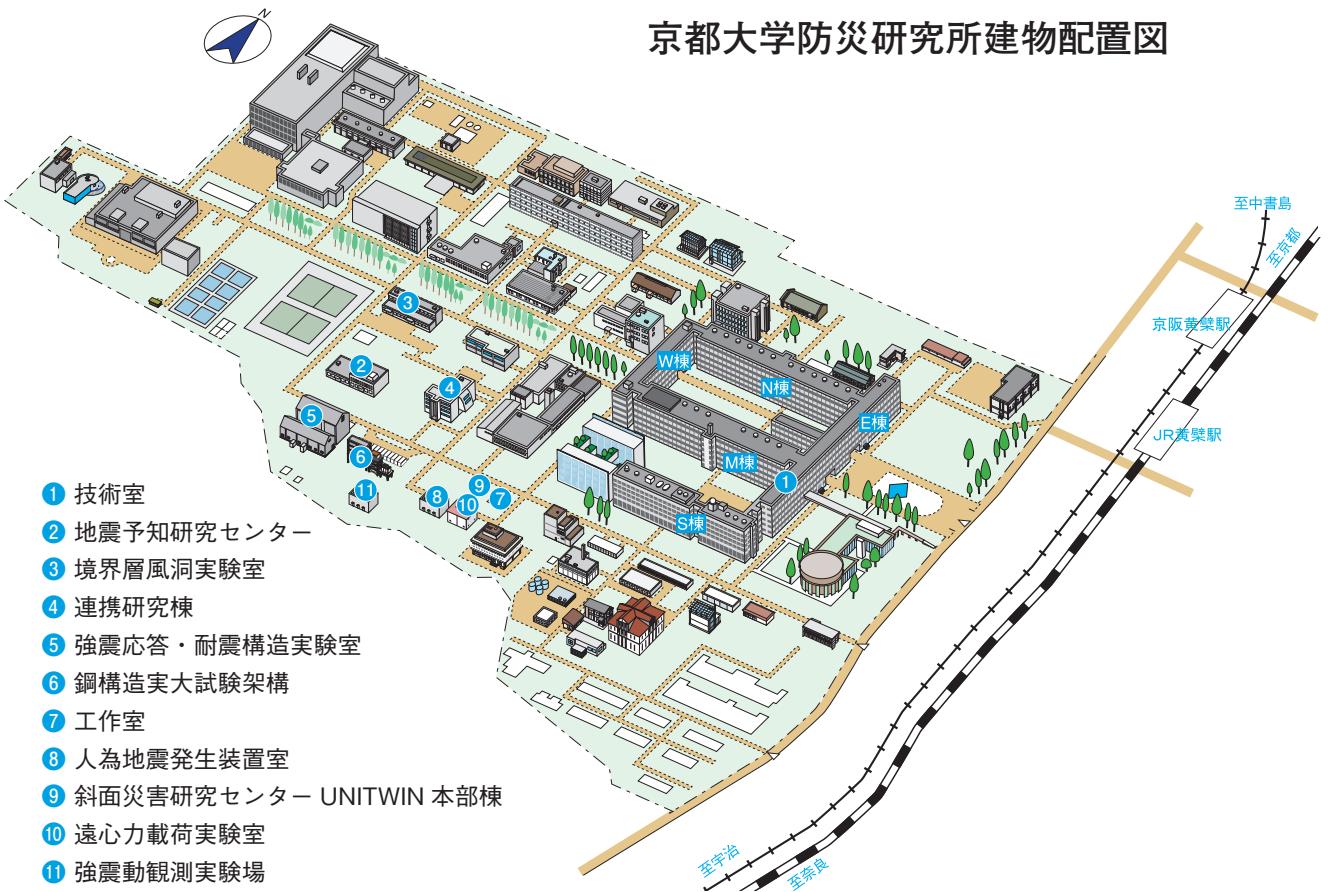
さて、このような歴史の転換点にあって、防災研究は何を目指すべきなのか？先人が災害の記録を残してきてくれたおかげで、私達は過去の災害について学ぶことができる。防災研究所は設立以来70年の間、多くの知見を蓄積してきた。これからも災害の詳細な記録とその分析結果を次代の人々へ残すことが、最も重要な使命の一つであることは論を俟たない。

地球温暖化やパンデミック対策は、科学技術だけでは解決できない問題である。防災も種々の知を総合することで対応すべき課題であり、我々はすでに豊富な経験を有する。この経験知に基づいて、21世紀における人類生存に向けてこの社会のグランドデザインを描き出す、ということに積極的に取り組むことも必要ではないか？もちろん大きな社会変革は痛みを伴うし、何より大きな予算が不可欠である。「現実的でない」との批判を受けることは必至であろうが、ひるむことなく防災研が議論を引っ張る気概を見せて欲しい。

所長任期の後半はCOVID-19対応に追われることになった。諸会議も講義もオンラインで実施され、多くの教職員がリモートワークを経験した。この間、新たな発見があったことも事実である。オンライン中心の活動には、移動にかかるコストが減り時間の有効活用ができる、あるいは、遠距離のコミュニケーションが容易になる、というベネフィットがあった。反面、人間本来の対面でのコミュニケーションがとれず、苦慮する学生も多かった。署名・押印など旧来の制度による制約が、リモートワークの妨げになるといった問題も見られた。恒例の懇親会も中止せざるを得ず、残念に思う。とはいえ、社会全体でオンラインでのリモートワークへの流れは大きくなり、これまでの働き方も見直されることは間違いない。ボトルネックを解消しベネフィットを最大化するよう、関係者の知恵を出し合ってよりよいシステム・制度が出来上がるなどを願っている。

残念ながら、COVID-19は依然収束の目処が立っておらず、本稿執筆時点も感染が拡大傾向にある。その中にあっても大きな感染者のクラスターが発生することなく、研究所はその活動を継続することができた。これはひとえに教職員の皆様の協力のおかげである。この場を借りて改めて感謝申し上げたい。今後も油断することなく万全な対策の下、研究を発展させていくことを期待する。

京都大学防災研究所建物配置図





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（2008年撮影）



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



白浜海象観測所



潮岬風力実験所



白浜海象観測所高潮観測塔



上宝観測所



北陸観測所（建物は平成25年まで）



逢坂山観測所



屯鶴峯観測所（建物は平成24年まで）



鳥取観測所（建物は平成26年まで）



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 北 英 一
祝 辞	京都大学総長	湊 長 博
祝 辞	東京大学地震研究所長	佐 竹 健 治
京都大学防災研究所の古希を お祝いして	国立研究開発法人 防災科学技術研究所理事長	林 春 男
少子時代の防災・減災への備え	平成23.4～平成25.3 所長	中 島 正 愛
防災研究所70周年にあたっての 備忘録	平成25.4～平成27.3 所長	大志万 直 人
国際化と人材育成の実践の場	平成27.4～平成29.3 所長	寶 馨
みずみずしい研究の源泉を求めて	平成29.4～平成31.3 所長	中 川 一
コロナ禍を機に想う	平成31.4～令和3.3 所長	橋 本 学

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. 災害調査活動	47
2. 研究活動	70
3. 連携研究活動	96

第3章 共同利用・共同研究

1. 共同研究の枠組み	101
2. 平成23年度共同研究	102
3. 平成24年度共同研究	105
4. 平成25年度共同研究	108
5. 平成26年度共同研究	111
6. 平成27年度共同研究	114
7. 平成28年度共同研究	118
8. 平成29年度共同研究	122
9. 平成30年度共同研究	126
10. 平成31・令和元年度共同研究	130
11. 令和2年度共同研究	133
12. 拠点間連携研究	137

第4章 組織・研究活動

1. 総合防災研究グループ	139
2. 地震・火山研究グループ	166
3. 地盤研究グループ	209
4. 大気・水研究グループ	223
5. 技術室	261

第5章 広報活動

1. 刊行物	263
2. 行事	266

第6章 国際表彰

1. 国際表彰制度	271
2. DPRI Award	272

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政務の一にして従来政府のこれに力を尽した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が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國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、その間に総合統一を欠き、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、総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國の再建に必要な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る。

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）

水害防禦の総合的研究部門（第2部門）

震害風害など防禦軽減の総合的研究部門（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穗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23. 12. 7 博士課程教育リーディングプログラムに採択される。
 平成24. 6. 1 港湾物流BCP研究分野（共同研究部門）が設置される。
 平成25. 10. 1 気象水文リスク情報研究分野（日本気象協会）が設置される。
 平成27. 3. 20 世界防災研究所連合（GADRI）設置に伴い、初代事務局を務める。
 平成30. 4. 1 地震リスク評価高度化研究分野（阪神コンサルタンツ）が設置される。
 平成30. 6. 8 火山テクトニクス研究領域が設置される。
 平成30. 12. 1 地域医療BCP連携研究分野が設置される。
 令和 2. 6. 1 気候変動リスク予測・適応研究連携研究ユニットが設置される。

(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。

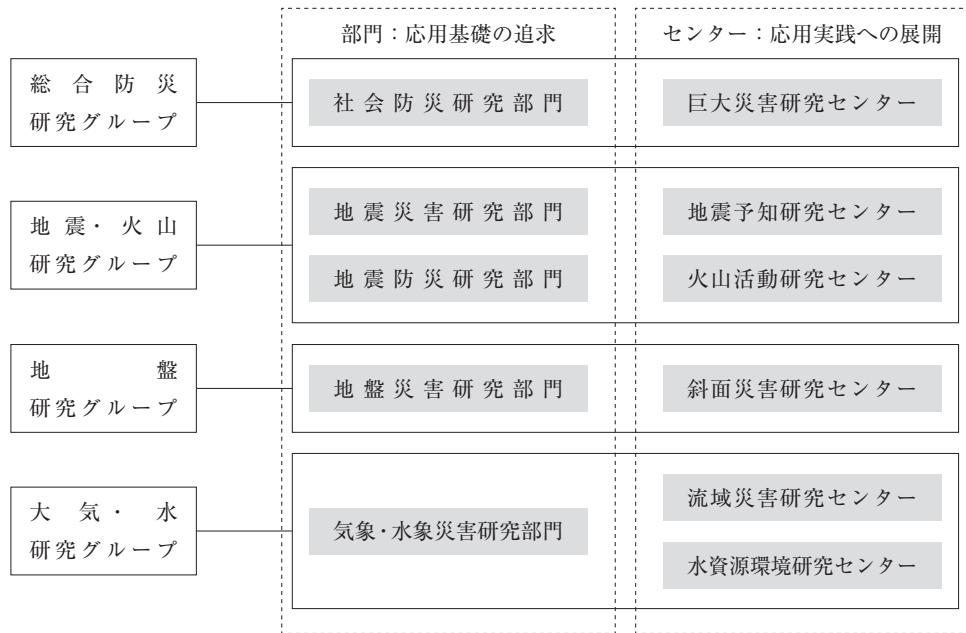


図1 研究グループと研究部門・センターとの関係

(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」

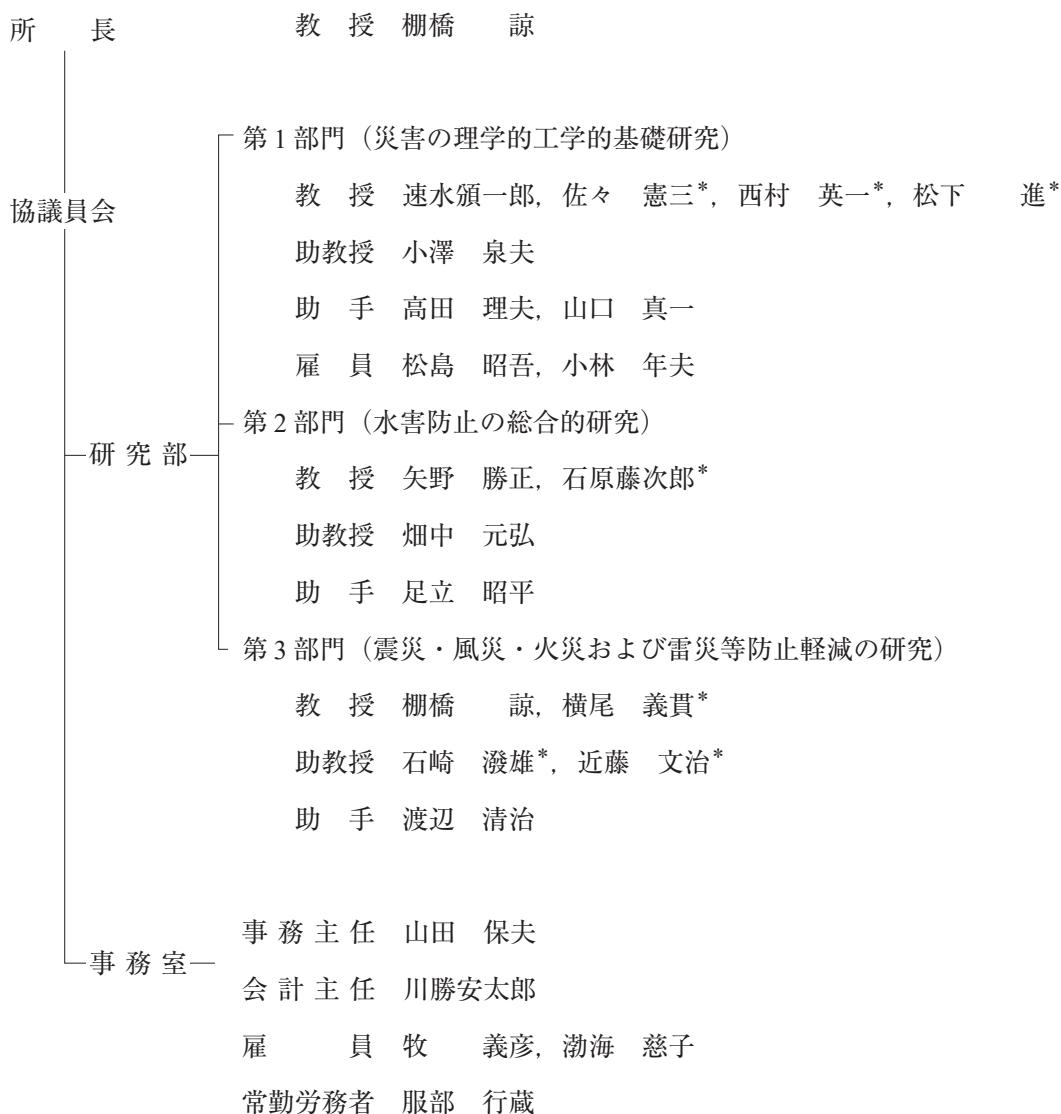
(認定期間：平成22年4月1日から平成28年3月31日の6年間)として「共同利用・共同研究拠点」の認定を受けた。平成28年度からの6年間は、拠点の二期目として新たに国際共同研究の枠組みを拡充している。近年、「巨大地震災害」「極端気象災害」「火山災害」「防災実践科学」の4テーマ及び国際展開を、重点課題にしている。

「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。過去10年間に採択された共同研究は第3章に示している。

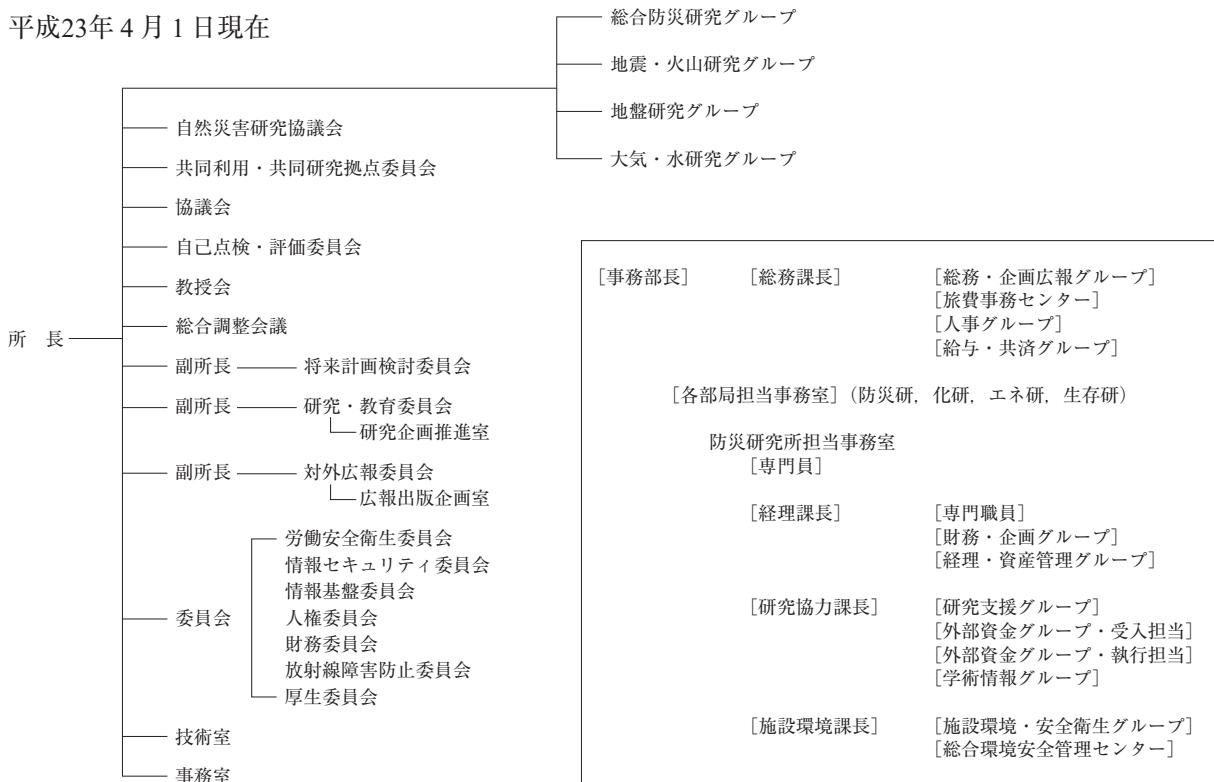
3. 組織の変遷

(1) 機構の変遷

初年度（昭和27年3月31日現在）



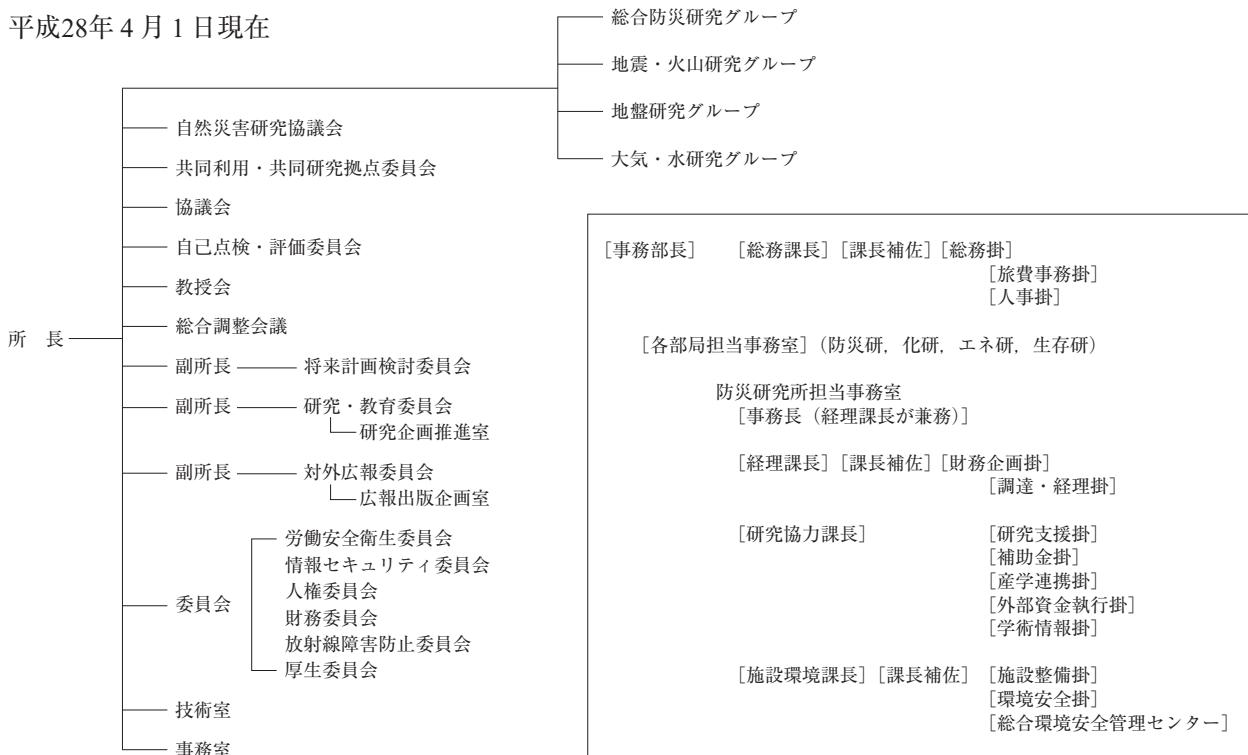
平成23年4月1日現在



研究グループ名・部門・センター名	教 授	准教授	助 教		
総合防災研究グループ (グループ長：寶 鑿 23.4.1～24.3.31)					
社会防災研究部門	(部門長：寶 鑿 23.4.1～24.3.31)				
都市空間安全制御	川瀬 博	松島 信一	樋本 圭佑		
都市防災計画	田中 哉義	関口 春子			
防災技術政策	寶 鑿	山敷 庸亮			
防災社会システム	多々納裕一	畠山 満則			
国際防災共同研究（客員）					
防災公共政策（寄附）	安田 成夫	梶谷 義雄			
附属巨大災害研究センター	(センター長：矢守 克也 23.4.1～25.3.31)				
巨大災害過程	矢守 克也	鈴木 進吾	鈴木 進吾		
災害情報システム	林 春男				
災害リスクマネジメント	岡田 憲夫				
歴史災害史料解析（客員）	吉越 昭久				
地域灾害（客員）	渥美 公秀				
情報ネットワーク（客員）					
地震・火山研究グループ (グループ長：岩田 知孝 23.4.1～24.3.31)					
地震災害研究部門	(部門長：岩田 知孝 23.4.1～24.3.31)				
強震動	岩田 知孝	松波 孝治	浅野 公之		
耐震基礎	澤田 純男	高橋 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	(部門長：Mori, James Jiro 23.4.1～24.3.31)				
耐震機構	中島 正愛	吉村 令慧	吉村 令慧		
地震テクニクス	大志万直人				
地震発生機構	MORI, James Jiro	大見 士朗			
附属地震予知研究センター	(センター長：飯尾 能久 23.4.1～25.3.31)				
地殻活動	瀧谷 拓郎	遠田 晋次	徐 培亮		
海溝型地震	橋本 学	高田陽一郎	高田陽一郎		
内陸地震	飯尾 能久				
	矢守 克也				
		深畑 幸俊	福島 洋		

地震予知情報	西上 欽也	竹内 文朗	加納 靖之 寺石 真弘
地球計測 リアルタイム総合観測 地球物性（客員）	岩森 光	宮澤 理穂 片尾 浩	森井 亘 山崎 健一
附属火山活動研究センター	(センター長：石原 和弘 22.4.1～24.3.31)		
火山噴火予知	石原 和弘	井口 正人	味喜 大介 山本 圭吾 為栗 健
地盤研究グループ（グループ長：釜井 俊孝	23.4.1～24.3.31)		
地盤災害研究部門	(部門長：松浦 純生 23.4.1～24.3.31)		
地盤防災解析 山地災害環境 傾斜地保全	井合 進 千木良雅弘 松浦 純生	三村 衛 寺嶋 智巳	飛田 哲男 齋藤 隆志
附属斜面災害研究センター	(センター長：釜井 俊孝 23.4.1～25.3.31)		
地すべりダイナミクス 地すべり計測	釜井 俊孝	福岡 浩 末峯 章	王 功輝
大気・水研究グループ（グループ長：小尻利治	23.4.1～24.3.31)		
気象・水象災害研究部門	(部門長：石川 裕彦 23.4.1～24.3.31)		
災害気候 暴風雨・気象環境 耐風構造 沿岸災害 水文気象災害	向川 均 石川 裕彦 河井 宏允 間瀬 肇 中北 英一	竹見 哲也 丸山 敬 森 信人 城戸 由能	井口 敬雄 堀口 光章 荒木 時彦（休） 安田 誠宏
附属流域災害研究センター	(センター長：藤田 正治 23.4.1～25.3.31)		
流砂災害 都市耐水 河川防災システム 沿岸域土砂環境 流域圈観測	藤田 正治 戸田 圭一 中川 一 平石 哲也	竹林 洋史 米山 望 川池 健司 林 泰一 堤 大三	宮田 秀介 馬場 康之 張 浩 東 良慶
附属水資源環境研究センター	(センター長：小尻 利治 23.4.1～25.3.31)		
地球水動態 地域水環境システム 社会・生態環境 水資源分布評価・解析（客員） 水文環境システム（寄附）	堀 智晴 小尻 利治 角 哲也 磯村 篤範 鈴木 靖	田中 賢治 竹門 康弘 齊藤 修 佐藤 嘉展	野原 大督 浜口 俊雄 道広 有理
研究企画推進室	橋本 学室長 多々納裕一教授・川瀬 博教授・ 三村 衛准教授・城戸由能准教授・安田誠宏助教		
広報出版企画室	マネージャー：大山 達夫 21.4.1～26.3.31		
室 員	松浦 秀起（技術職員 兼）		
技術室	技術職員		
室長 情報技術グループ 実験技術グループ 機器開発技術グループ 観測技術グループ	高橋 秀典 坂 靖範 辰巳 賢一・松浦 秀起・澤田麻沙代・藤木 繁男 坂 靖範 富阪 和秀・山崎 友也・加茂 正人・多田 光宏・清水 博樹・ 吉田 義則・藤原 清司 三浦 勉 西村 和浩・米田 格・細 善信 三浦 勉 園田 忠臣・久保 輝広・市田児太朗・小松信太郎・濱田 勇輝・和田 博夫・ 近藤 和男・藤田 安良・中尾 節郎・高山 鐵朗・市川 信夫・志田 正雄		

平成28年4月1日現在



研究グループ名・部門・センター名	教 授	准教授	助 教
総合防災研究グループ (グループ長: 矢守 克也 28.4.1 ~ 29.3.31)			
社会防災研究部門 (部門長: 川瀬 博 28.4.1 ~ 29.3.31)			
都市空間安全制御	川瀬 博		
都市防災計画	牧 紀男	関口 春子	
防災技術政策	寶 馨	佐山 敬洋	
防災社会システム	多々納裕一	畠山 満則	
		SAMADDAR, Subhajyoti	
国際防災共同研究 (客員)	PRIBADI, Krishna Suryanto ALCANTARA AYALA, Irasema	Mahua Mukherjee	
港湾物流 BCP (共同研究)	小野 憲司	熊谷兼太郎	
附属巨大災害研究センター (センター長: 矢守 克也 27.4.1 ~ 29.3.31)			
巨大災害過程	矢守 克也	大西 正光	
災害情報システム			
災害リスクマネジメント	Ana Maria CRUZ	横松 宗太	
歴史災害史料解析 (客員)	矢野 桂司	宮本 匠	
地域災害 (客員)	中谷内一也	西野 智研	
情報ネットワーク (客員)	GOLTZ, James Dennis		
地震・火山研究グループ (グループ長: 大志万 直人 28.4.1 ~ 29.3.31)			
地震災害研究部門 (部門長: 岩田 知孝 28.4.1 ~ 29.3.31)			
強震動	岩田 知孝	浅野 公之	
耐震基礎	澤田 純男	後藤 浩之	
構造物震害	松島 信一		
地震防災研究部門 (部門長: 大志万 直人 28.4.1 ~ 29.3.31)			
耐震機構	中島 正愛	倉田真宏	
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	大見土朗	山田 真澄
附属地震予知研究センター (センター長: 飯尾 能久 27.4.1 ~ 29.3.31)			
地殻活動	瀧谷 拓郎	野田 博之	徐 培亮
海溝型地震	橋本 学	西村 卓也	山下 裕亮
内陸地震	飯尾 能久	深畑 幸俊	宮崎 真大
	矢守 克也		

地震予知情報	西上 欽也	伊藤 喜宏	加納 靖之 寺石 真弘 森井 互 山崎 健一
地球計測 リアルタイム総合観測 地球物性（客員）	吉岡 祥一	宮澤 理穂 片尾 浩	
附属火山活動研究センター	(センター長：井口 正人 28.4.1～30.3.31)		
火山噴火予知	井口 正人	中道 治久	味喜 大介 山本 圭吾 為栗 健
地盤研究グループ (グループ長：松浦 純生 28.4.1～29.3.31)			
地盤災害研究部門	(部門長：松浦 純生 28.4.1～29.3.31)		
地盤防災解析 山地災害環境 傾斜地保全	井合 進 千木良雅弘 松浦 純生	松四 雄騎 寺嶋 智巳	上田 恭平 齊藤 隆志
附属斜面災害研究センター	(センター長：釜井 俊孝 27.4.1～29.3.31)		
地すべりダイナミクス 地すべり計測	釜井 俊孝	王 功輝	土井 一生
大気・水研究グループ (グループ長：石川 裕彦 28.4.1～29.3.31)			
気象・水象災害研究部門	(部門長：石川 裕彦 28.4.1～29.3.31)		
災害気候 暴風雨・気象環境 耐風構造 沿岸災害 水文気象災害 気象水文リスク情報（寄附）	向川 均 石川 裕彦 丸山 敬 間瀬 肇 中北 英一 辻本 浩史	榎本 剛 時長 宏樹 竹見 哲也 西嶋 一欽 森 信人 山口 弘誠 YOON, Seong-Sim 井上 実	井口 敬雄 堀口 光章
附属流域災害研究センター	(センター長：藤田 正治 27.4.1～29.3.31)		
流砂灾害 都市耐水 河川防災システム 沿岸域土砂環境 流域圈観測	藤田 正治 五十嵐 晃 中川 一 平石 哲也	竹林 洋史 米山 望 川池 健司 堤 大三 馬場 康之	宮田 秀介 水谷 英朗
附属水資源環境研究センター	(センター長：田中 茂信 27.4.1～29.3.31)		
地球水動態 地域水環境システム 社会・生態環境 水資源分布評価・解析（客員）	堀 智晴 田中 茂信 角 哲也 井上 素行	田中 賢治 竹門 康弘 KANTOUSH, Sameh Ahmed 佐藤 嘉展	野原 大督 浜口 俊雄
研究企画推進室	西上欽也室長 千木良雅弘教授・角 哲也教授・向川 均教授・竹見哲也准教授・飛田哲男准教授		
広報出版企画室	マネージャー：佐伯かおる 26.4.1～31.3.31 JAMES, Wilma Theonesta 27.7.13～29.3.31		
室 員	松浦 秀起（技術職員 兼）		
技 術 室	技 術 職 員		
室 長 観測技術グループ 実験技術グループ 機器開発技術グループ 情報技術グループ	高橋 秀典 園田 忠臣 久保 輝広・市田児太朗・小松信太郎・竹中 悠亮 富阪 和秀 三浦 勉・加茂 正人・中川 潤・波岸 彩子・荒上 夏奈 三浦 勉 富阪 和秀・米田 格・西村 和浩・長岡 愛理・中本 幹大 山崎 友也 松浦 秀起・澤田麻沙代・川崎 慎吾		

令和3年4月1日現在



研究グループ名・部門・センター名	教 授	准教授	助 教
総合防災研究グループ (グループ長: 畑山 満則 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
社会防災研究部門 (部門長: 境 有紀 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
都市空間安全制御	境 有紀	西野 智研	
都市防災計画	牧 紀男	関口 春子	
防災技術政策		佐山 敬洋	
防災社会システム	多々納裕一	LAHOURNAT, Florence SAMADDAR, Subhajyoti	
地域医療 BCP 連携	大鶴 繁	藤見 俊夫	
国際防災共同研究 (客員)	牧 紀男	趙 晃済	
地震リスク評価高度化 (寄附)	CLAMMER, John Robert	倉田 真宏	長嶋 史明
附属巨大災害研究センター (センター長: 畑山 満則 R3.4.1 ~ R5.3.31)			
巨大災害過程	矢守 克也	大西 正光	中野 元太
災害情報システム	畠山 満則	廣井 慧	
災害リスクマネジメント	Ana Maria CRUZ	横松 宗太	
歴史災害史料解析 (客員)	山 泰幸	阪本真由美	
地域灾害 (客員)	梶谷 義雄	宮川 祥子	
国際災害情報ネットワーク (客員)	CHABAY, Ilan Sandor		
地震・火山研究グループ (グループ長: 井口 正人 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
地震災害研究部門 (部門長: 岩田 知孝 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
強震動	岩田 知孝	浅野 公之	
耐震基礎	澤田 純男	後藤 浩之	
構造物震害	松島 信一		
地震防災研究部門 (部門長: 吉村 令慧 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
耐震機構	池田 芳樹	倉田 真宏	
地震テクトニクス	吉村 令慧		
地震発生機構	MORI, James Jiro	大見 土朗	山田 真澄
附属地震予知研究センター (センター長: 濱谷 拓郎 R3.4.1 ~ R5.3.31)			
地殻活動	濱谷 拓郎	野田 博之	徐 培亮

海溝型地震	橋本 学	西村 卓也	西川 友章 山下 裕亮
内陸地震	飯尾 能久 矢守 克也 西上 鉄也	深畠 幸俊 伊藤 喜宏 宮澤 理稔 片尾 浩	直井 誠 山崎 健一
地震予知情報			
地球計測			
リアルタイム総合観測			
地球物性(客員)	小原 一成		
附属火山活動研究センター	(センター長: 井口 正人 R2.4.1 ~ R4.3.31)		
火山噴火予知	井口 正人 岩田 知孝 藤田 正治 筒井 智樹	中道 治久 大見 士朗 宮田 秀介 為栗 健	山本 圭吾 山田 大志 味喜 大介
地盤研究グループ (グループ長: 渡岡 良介 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
地盤災害研究部門	(部門長: 王 功輝 R3.4.1 ~ R4.3.31)		
地盤防災解析	渡岡 良介	松四 雄騎	上田 恭平
山地災害環境	王 功輝	寺嶋 智巳	齊藤 隆志
傾斜地保全			
附属斜面災害研究センター	(センター長: 釜井 俊孝 R3.4.1 ~ R4.3.31)		
地すべりダイナミクス	釜井 俊孝		土井 一生
地すべり計測	王 功輝	山崎新太郎	
大気・水研究グループ (グループ長: 藤田 正治 R3.4.1 ~ R4.3.31)			
気象・水象災害研究部門	(部門長: 榎本 剛 R3.4.1 ~ R4.3.31)		
災害気候	榎本 剛		井口 敬雄
暴風雨・気象環境	竹見 哲也		堀口 光章
耐風構造	丸山 敬	西嶋 一欽	
沿岸灾害	森 信人	志村 智也 CHABCHOUB Amin	宮下 卓也
水文気象災害	中北 英一	山口 弘誠	小坂田ゆかり
気象水文リスク情報(寄附)	山路 昭彦	吳 映昕	山本 浩大
附属流域災害研究センター	(センター長: 藤田 正治 R3.4.1 ~ R5.3.31)		
流砂灾害	藤田 正治	竹林 洋史	
都市耐水	五十嵐 晃	米山 望	
河川防災システム		川池 健司	山野井一輝
沿岸域土砂環境	平石 哲也		張 哲維
流域観測	井口 正人	宮田 秀介 馬場 康之・吉田 聰	
附属水資源環境研究センター	(センター長: 堀 智晴 R3.4.1 ~ R5.3.31)		
地球水動態	堀 智晴		
地域水環境システム	田中 茂信	田中 賢治	
社会・生態環境	角 哲也	竹門 康弘 KANTOUSH, Sameh Ahmed	
水資源分布評価・解析(客員)	藤田 耕史	瀧 健太郎	
連携研究ユニット	(ユニット長: 中北 英一 R2.6.1 ~ R7.3.31)		
気候変動リスク予測・適応研究	中北英一・多々納裕一・矢守克也・ 畠山満則・榎本 剛・丸山 敬・ 森 信人・藤田正治・平石哲也・ 堀 智晴・田中茂信・角 哲也・ 竹見哲也・山路昭彦	渡部哲史・佐山敬洋・SAMADDAR, Subhajyoti・横松宗太・西嶋一欽・ 志村智也・山口弘誠・竹林洋史・ 川池健司・吉田 聰・田中賢治・ 藤見俊夫・吳 映昕	山野井一輝・宮下卓也・ 小坂田ゆかり・山本浩大
研究企画推進室	松島信一室長 畠山満則教授・王 功輝教授・堀 智晴教授・浅野公之准教授・西嶋一欽准教授・ 佐山敬洋准教授		
広報出版企画室	マネージャー: 佐伯かおる R3.4.1 ~ R4.3.31・JAMES, Wilma Theonesta R3.4.1 ~ R4.3.31		
室 員	松浦 秀起		
技 術 室		技 術 職 員	
室 長	吉川 昌宏		
観測技術グループ	園田 忠臣		
実験技術グループ	久保 輝広・市田児太朗・小松信太郎・竹中 悠亮		
機器開発技術グループ	富阪 和秀		
情報技術グループ	三浦 勉・加茂 正人・波岸 彩子 三浦 勉 富阪 和秀・米田 格・中川 潤・長岡 愛理 山崎 友也 松浦 秀起・澤田麻沙代・川崎 慎吾・中本 幹大・宮町凜太郎・名田 彩乃		

(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. 4. 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穗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

平成23年度

前年度より変更なし

平成24年度

前年度より変更なし

平成25年度

前年度より変更なし

平成26年度

定員削減により、助教 3, 減

平成27年度

定員削減により、助教 2, 減
再配置定員措置により、准教授（外国人）1, 増

平成28年度

定員削減により、准教授 1, 減
再配置定員措置により、准教授（外国人）1, 増

平成29年度

定員削減により、准教授 2, 減
再配置定員措置により、講師（外国人）1, 増

平成30年度

定員削減により、教授 1, 減／技術職員 2, 減
再配置定員措置により、准教授 1, 増

平成31年・令和元年度

定員削減により、准教授 1, 減
若手重点戦略定員措置により、助教 1, 増

令和 2 年度

前年度より変更なし

令和 3 年度

定員削減・内訳の見直しにより、教授 1, 増／准教授 1, 増／助教 5, 減
若手重点戦略定員措置により、助教 1, 増

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（うち再配置定員3）、講師1（うち再配置定員1）、助教25（うち若手重点戦略定員2）、技術職員21　　計119名

(3) 教職員の変遷

(i) 所長

昭和	
棚橋 謙	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 謙	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
石崎 澤雄	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
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 恵昭	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
中島 正愛	23. 4. 1 ~ 25. 3. 31
大志万直人	25. 4. 1 ~ 27. 3. 31
寶 馨	27. 4. 1 ~ 29. 3. 31
中川 一	29. 4. 1 ~ 31. 3. 31

令和

橋本 学 31. 4. 1 ~ 3. 3.31

(ii) 副所長

平成

寶 鑿	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 鑿	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
中川 一	23. 4. 1 ~ 25. 3.31
橋本 学	23. 4. 1 ~ 25. 3.31
堀 智晴	23. 4. 1 ~ 25. 3.31
岩田 知孝	25. 4. 1 ~ 27. 3.31
川瀬 博	25. 4. 1 ~ 27. 3.31
多々納裕一	25. 4. 1 ~ 27. 3.31
中北 英一	27. 4. 1 ~ 29. 3.31
西上 欽也	27. 4. 1 ~ 29. 3.31
丸山 敬	27. 4. 1 ~ 29. 3.31
堀 智晴	29. 4. 1 ~ 31. 3.31
瀧谷 拓郎	29. 4. 1 ~ 31. 3.31
牧 紀男	29. 4. 1 ~ 31. 3.31

令和

多々納裕一	31. 4. 1 ~ 3. 3.31
畠山 満則	31. 4. 1 ~ 3. 3.31
石川 裕彦	31. 4. 1 ~ 3. 3.31

(iii) 教職員

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、十五周年小史、二十年史、二十五周年小史、三十年史、三十五周年小史、四十年史、四十五周年小史、五十年史、六十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）
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）

就年月日	氏 名	事 項
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	畠 山 満 則	助手（採用）
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	高 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	富 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

就年月日	氏名	事項
		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 聰	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
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	瀧谷 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	畠山 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 理穏	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

就年 月 日	氏 名	事 項
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	高橋良和	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）
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	高山知司	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

就年月日	氏名	事項
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)
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	深畠幸俊	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	宮澤理穏	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	宮澤理穏	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	高山鐵朗	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)

就年 月 日	氏 名	事 項
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），（財）日本気象協会から
10. 1	道広 有理	特定助教（採用），（財）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
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	瀧谷 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

就年月日	氏名	事項
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）
6. 1	榎本剛	准教授（採用）、（独）海洋研究開発機構から
8. 1	松四雄騎	准教授（採用）、防災研究所研究員（研究機関）から
10. 1	倉田真宏	助教（採用）、ミシガン大学工学部常任研究員から
11. 2	小尻利治	教授（退職）
24. 3. 4	荒木時彦	助教（退職）
3. 31	石原和弘	教授（定年退職）、京都大学名誉教授
3. 31	岡田憲夫	教授（定年退職）、京都大学名誉教授
3. 31	河井宏允	教授（定年退職）、京都大学名誉教授
3. 31	田中哮義	教授（定年退職）、京都大学名誉教授
3. 31	竹内文朗	准教授（定年退職）
3. 31	鈴木良平	専門員・防災研究所担当事務室長（定年退職）
4. 1	井口正人	教授（昇任）
4. 1	丸山敬	教授（昇任）
4. 1	三村衛	准教授（工学研究科准教授へ配置換）
4. 1	山口弘誠	特定助教（採用）、生存基盤科学研究ユニット特定研究員（特別教育研究）から
4. 1	川崎慎吾	技術職員（採用）
4. 1	荒木和實	専門員・防災研究所担当事務室長（理学研究科専門員（総務・学務室職員掛長）から配置換）
6. 1	小野憲司	特定教授（採用）、（独）港湾空港技術研究所特別研究官から
6. 1	赤倉康寛	特定准教授（採用）、国土交通省国土技術政策総合研究所港湾研究部港湾計画研究室室長から
8. 16	東年昭	専門員・防災研究所担当事務室長（涉外部広報・社会連携推進室広報企画掛長から昇任）
9. 30	遠田晋次	准教授（辞職）、東北大学災害科学国際研究所教授へ
9. 30	道広有理	特定助教（任期満了）、（一財）日本気象協会関西支社防災事業課主任技師へ
10. 1	吉村令慧	准教授（昇任）
10. 1	本間基寛	特定助教（採用）、（一財）日本気象協会事業本部防災事業部防災事業課主任技師から
11. 1	戸田圭一	教授（工学研究科教授へ配置換）
11. 1	水谷英朗	助教（採用）、防災研究所研究員（研究機関）から
11. 30	辰己賢一	技術職員（転出）東京農工大学大学院農学研究院助教へ
25. 2. 1	KIM, Sunmin	特定准教授（採用）、工学研究科講師から
3. 1	飛田哲男	准教授（昇任）
3. 23	坂靖範	技術職員（辞職）
3. 31	松波孝治	准教授（定年退職）

就年月日	氏 名	事 項
3. 31	安 田 成 夫	特定教授（任期満了），（独）土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター特別研究監へ
3. 31	梶 谷 義 雄	特定准教授（任期満了），（一財）電力中央研究所地球工学研究所地震工学領域主任研究員へ
4. 1	山 敷 庸 亮	准教授（総合生存学館准教授へ配置換）
4. 1	中 道 治 久	准教授（採用），名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター助教から
4. 1	西 村 卓 也	准教授（採用），国土交通省国土地理院地理地殻活動研究センター主任研究官から
4. 1	吉 谷 純 一	特定教授（採用），国土交通省国土地理院地理地殻活動研究センター主任研究官から
4. 1	中 川 潤	技術職員（採用）
4. 1	関 健次郎	技術職員（採用）
4.30	多 田 光 宏	技術職員（辞職）
5. 1	清 水 美 香	特定助教（採用），（公財）地球環境戦略研究機関特任研究員から
7. 1	土 井 一 生	助教（採用），立命館大学理工学部物理科学科助教から
8. 1	田 中 茂 信	教授（採用），（独）土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター水災害研究グループ長から
9. 1	伊 藤 喜 宏	准教授（採用），東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター助教から
9. 1	西 嶋 一 欽	准教授（採用），デンマーク工科大学土木学科准教授から
9.30	鈴 木 靖	特定教授（任期満了），（一財）日本気象協会事業本部技師長へ
10. 1	五十嵐 晃	教授（昇任），工学研究科准教授から
10. 1	井 上 実	特定准教授（採用），（一財）日本気象協会事業本部環境事業部地球環境課課長から
12. 31	佐 藤 嘉 展	特定准教授（辞職），愛媛大学農学部准教授へ
26. 1. 31	福 島 洋	助教（辞職），東北大学研究推進本部リサーチ・アドミニストレータ特任講師へ
2. 1	牧 紀 男	教授（昇任）
2. 1	高 橋 良 和	准教授（工学研究科准教授へ配置換）
3. 31	田 村 修 次	准教授（辞職），東京工業大学大学院理工学研究科准教授へ
3. 31	福 岡 浩	准教授（辞職），新潟大学災害・復興科学研究所教授へ
3. 31	樋 本 圭 佑	助教（辞職），（独）建築研究所主任研究員へ
3. 31	KIM, Sunmin	特定准教授（任期満了），工学研究科准教授へ
3. 31	大 山 達 夫	特定職員（任期満了）
4. 1	佐 伯 かおる	特定職員（採用），東京大学大気海洋研究所広報室特任専門員から
4. 1	田 中 大 資	技術職員（採用）
4. 1	波 岸 彩 子	技術職員（採用）
4. 1	浅 井 正 彦	宇治地区経理課長・防災研究所事務長（配置換）
4. 1	木 村 智 子	防災研究所担当事務室専門職員（本部構内（理系）共通事務部総務課掛長から配置換）

就年月日	氏名	事項
5. 1	CRUZ NARANJO, Ana Maria	教授（採用），Universite de Bordeaux Ingenieur de recherche en chimieから
9. 30	張 浩	助教（辞職），高知大学教育研究部自然科学系農学部門准教授へ
9. 30	濱田 勇輝	技術職員（辞職）
10. 1	KANTOUSH, Sameh Ahmed	特定准教授（採用），German University in Cairo (GUC) Associate Professorから
12. 7	田中 大資	技術職員（転出）山形大学医学部動物飼育員へ
27. 1. 1	倉田 真宏	准教授（昇任）
1. 1	後藤 浩之	准教授（昇任）
3. 31	城戸 由能	准教授（辞職），愛知工業大学工学部土木工学科教授へ
3. 31	末峯 章	准教授（定年退職）
3. 31	林 泰一	准教授（定年退職）
3. 31	高田 陽一郎	助教（辞職），北海道大学大学院理学研究院地球惑星科学部門准教授へ
3. 31	関 健次郎	技術職員（辞職），（一財）かごしま環境未来財団事務職員へ
4. 1	KANTOUSH, Sameh Ahmed	准教授（採用），防災研究所特定准教授から
4. 1	佐山 敬洋	准教授（採用），（独）土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター主任研究員から
4. 1	上田 恭平	助教（採用），（公財）鉄道総合技術研究所研究員から
4. 1	長岡 愛理	技術職員（採用）
4. 30	吉谷 純一	特定教授（任期満了），（国研）土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター特別研究監へ
4. 30	清水 美香	特定助教（任期満了），防災研究所研究員へ
5. 31	赤倉 康寛	特定准教授（任期満了），国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所長へ
6. 1	熊谷 兼太郎	特定准教授（採用），国土交通省国土技術政策総合研究所沿岸海洋・防災研究部主任研究官から
7. 13	JAMES, Wilma Theonesta	特定職員（採用），国際連合大学サステイナビリティ高等研究所研修（能力育成）事業主任から
7. 16	山下 裕亮	助教（採用），東京大学地震研究所附属観測開発基盤センター特任研究員から
8. 31	鈴木 進吾	助教（辞職），（国研）防災科学技術研究所契約研究員へ
9. 30	林 春男	教授（辞職），（国研）防災科学技術研究所理事長へ
9. 30	本間 基寛	特定助教（任期満了），（一財）日本気象協会事業本部防災ソリューション事業部専任主任技師へ
10. 1	宮崎 真大	助教（採用），九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター博士研究員から
10. 1	辻本 浩史	特定教授（採用），（一財）日本気象協会執行役員防災ソリューション事業部部長から
10. 1	SAMADDAR, Subhajyoti	特定准教授（採用），防災研究所特定研究員から
28. 1. 1	浅野 公之	准教授（昇任）
2. 1	大西 正光	准教授（昇任），工学研究科都市社会工学専攻助教から

就年月日	氏 名	事 項
3. 1	王 功 輝	准教授（昇任）
3. 31	田 中 仁 史	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	飛 田 哲 男	准教授（辞職），関西大学環境都市工学部准教授へ
3. 31	安 田 誠 宏	助教（辞職），関西大学環境都市工学部准教授へ
3. 31	東 良 慶	助教（辞職），大阪工業大学工学部准教授へ
3. 31	浅 井 正 彦	宇治地区経理課長・防災研究所事務長（定年退職），総務部涉外課京都大学同窓会事務局へ
4. 1	松 島 信 一	教授（昇任）
4. 1	SAMADDAR, Subhajyoti	准教授（採用），防災研究所特定准教授から
4. 1	野 田 博 之	准教授（採用），（国研）海洋研究開発機構数理科学・先端技術研究分野研究員から
4. 1	山 口 弘 誠	准教授（採用），防災研究所特定助教から
4. 1	荒 上 夏 奈	技術職員（採用）
4. 1	中 本 幹 大	技術職員（採用）
4. 1	竹 中 悠 亮	技術職員（採用）
4. 1	中 村 昌 也	宇治地区経理課長・防災研究所事務長（本部構内（理系）共通事務部経理課課長補佐から昇任）
4. 1	隅 井 妙	防災研究所担当事務室主任（宇治地区総務課総務掛主任から配置換）
5. 1	畠 山 满 則	教授（昇任）
6. 1	志 村 智 也	特定助教（採用），日本学術振興会特別研究員から
9. 30	井 上 実	特定准教授（任期満了），（一財）日本気象協会環境・エネルギー事業部担当部長へ
12. 1	LAHOURNAT, Florence	特定講師（採用），学際融合教育研究推進センター特定助教から
12. 1	山 部 天 資	特定職員（採用）
29. 3. 31	井 合 進	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	中 島 正 愛	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	間 瀬 肇	教授（辞職），京都大学名誉教授
4. 1	池 田 芳 樹	教授（採用），鹿島建設（株）技術研究所上席研究員から
4. 1	渦 岡 良 介	教授（採用），徳島大学大学院理工学研究部教授から
4. 1	吉 田 聰	准教授（採用），（国研）海洋研究開発機構アプリケーションラボ研究員から
4. 1	LAHOURNAT, Florence	講師（採用），防災研究所特定講師から
4. 1	栗 栖 理 恵	技術職員（採用）
4. 1	廣 中 保 彦	宇治地区総務課長・防災研究所事務長（本部構内（文系）共通事務部総務課長・文学研究科事務長から配置換）
4. 1	竹之内 健 介	特定助教（採用），三重県雇用経済部国際戦略課主任から
6. 30	小 野 憲 司	特定教授（任期満了），阪神国際港湾株式会社取締役副社長へ
6. 30	熊 谷 兼太郎	特定准教授（任期満了），京都大学経営管理大学院港湾物流高度化寄附講座特定准教授へ
7. 1	西 野 智 研	准教授（採用），（国研）建築研究所防火研究グループ主任研究員から

就年月日	氏名	事項
7. 25	浜 口 俊 雄	助教（懲戒解雇）
9. 1	大 東 忠 保	特定助教（採用），名古屋大学宇宙地球環境研究所特任助教から
9. 25	栗 栖 理 恵	技術職員（辞職）
9. 30	辻 本 浩 史	特定教授（任期満了），（一財）日本気象協会執行役員事業本部副本部長へ
10. 1	佐々木 寛 介	特定准教授（採用），（一財）日本気象協会事業本部環境エネルギー事業部専任主任技師から
11. 16	PADILLA MORENO, Cristobal Alfonso	特定助教（採用），防災研究所研究員から
30. 2. 28	大 東 忠 保	特定助教（任期満了），（国研）防災科学技術研究所契約研究員へ
3. 31	川瀬 博	教授（辞職），防災研究所特定教授へ
3. 31	堤 大 三	准教授（辞職），三重大学生物資源学部教授へ
3. 31	寺 石 真 弘	助教（定年退職）
3. 31	水 谷 英 朗	助教（辞職），（株）ハイドロソフト総合技術研究所へ
3. 31	PADILLA MORENO, Cristobal Alfonso	特定助教（任期満了），防災研究所技術補佐員へ
3. 31	山 部 天 資	特定職員（任期満了）
4. 1	向 川 均	教授（理学研究科教授へ配置換）
4. 1	寶 馨	教授（総合生存学館教授へ配置換）
4. 1	山 崎 新太郎	准教授（採用），北見工業大学工学部助教から
4. 1	川瀬 博	特定教授（採用），防災研究所教授から
4. 1	長 嶋 史 明	特定助教（採用），防災研究所特定研究員から
4. 1	中 村 亜都子	防災研究所担当事務室主任（宇治地区総務課総務掛主任から配置換）
4. 30	荒 上 夏 奈	技術職員（辞職）
6. 30	加 納 靖 之	助教（辞職），東京大学地震研究所准教授へ
10. 1	竹之内 健 介	特定准教授（昇任）
11. 1	種 繼 圭 佑	技術職員（採用）
12. 1	森 信 人	教授（昇任）
12. 16	PADILLA MORENO, Cristobal Alfonso	特定助教（採用），防災研究所技術補佐員から
31. 1. 1	直 井 誠	助教（工学研究科助教から配置換）
3. 1	中 村 慎 哉	特定職員（採用）
3. 31	森 井 互	助教（定年退職）
3. 31	味 喜 大 介	助教（辞職），防災研究所特定助教へ
3. 31	PADILLA MORENO, Cristobal Alfonso	特定助教（任期満了）
3. 31	廣 中 保 彦	宇治地区総務課長・防災研究所事務長（定年退職），医学部附属病院特定職員へ
4. 1	為 栗 健	准教授（昇任）
4. 1	山野井 一 輝	助教（採用），（国研）理化学研究所特別研究員から
4. 1	筒 井 智 樹	特定教授（採用），秋田大学准教授から
4. 1	味 喜 大 介	特定助教（採用），防災研究所助教から

就年月日	氏 名	事 項
4. 1	山 手 章 浩	宇治地区総務課長・防災研究所事務長（教育推進・学生支援部学生課課長補佐から昇任）
4. 1	竹 辺 公 子	防災研究所担当事務室特定業務職員（採用），宇治地区総務課エネルギー理工学研究所担当事務室事務補佐員から
R1. 5. 31	宮 崎 真 大	助教（辞職）
9. 1	山 田 大 志	助教（採用），（国研）防災科学技術研究所特別研究員から
10. 1	宮 町 凜 太 郎	技術職員（採用）
10. 1	大 村 慶 子	防災研究所担当事務室主任（総務部人事課宇治地区人事掛（兼）宇治地区総務課人事掛主任から配置換）
10. 22	種 繼 圭 佑	技術職員（辞職）
12. 1	中 野 元 太	助教（採用），防災研究所特別研究員から
2. 1. 1	GUZMAN URBINA, Alexander	特定助教（採用），東北大学学術研究員から
2. 1	宮 下 卓 也	助教（採用）
3. 31	大志万 直 人	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	千木良 雅 弘	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	GUZMAN URBINA, Alexander	特定助教（任期満了）
3. 31	高 橋 秀 典	技術室長（定年退職），総合技術部次長（特定職員）へ
3. 31	中 村 慎 哉	特定職員（任期満了）
4. 1	榎 本 剛	教授（昇任）
4. 1	吉 村 令 慧	教授（昇任）
4. 1	志 村 智 也	准教授（採用），防災研究所特定助教から
4. 1	吉 川 昌 宏	技術室長（採用）
4. 1	一 井 信 吾	宇治地区研究協力課長・防災研究所事務長（宇治地区研究協力課長・生存圏研究所事務長から配置換）
5. 1	王 功 輝	教授（昇任）
5. 1	廣 井 慧	准教授（採用），名古屋大学大学院工学研究科情報・通信工学専攻助教から
8. 31	竹之内 健 介	特定准教授（辞職），香川大学創造工学部講師へ
8. 31	西 村 和 浩	技術職員（辞職）
9. 30	佐々木 寛 介	特定准教授（任期満了），（一財）日本気象協会環境エネルギー事業部担当部長へ
10. 1	張 哲 維	特定助教（採用），防災研究所特定研究員から
10. 1	山 路 昭 彦	特定教授（採用），（一財）日本気象協会技術戦略室室長から
11. 1	境 有 紀	教授（採用），筑波大学システム情報工学研究群教授から
11. 1	吳 映 眇	特定准教授（採用），防災研究所特定研究員から
3. 3. 31	石 川 裕 彦	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	中 川 一	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	松 浦 純 生	教授（定年退職），京都大学名誉教授
3. 31	野 原 大 督	助教（辞職），鹿島建設（株）技術研究所総合職へ
3. 31	川 瀬 博	特定教授（任期満了），防災研究所寄附研究部門教員へ

就年月日	氏名	事項
3. 31	一井信吾	宇治地区研究協力課長・防災研究所事務長（定年退職）、桂地区（工学研究科）教務課再雇用職員へ
4. 1	竹見哲也	教授（昇任）
4. 1	藤見俊夫	准教授（採用）、熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター准教授から
4. 1	宮田秀介	准教授（昇任）
4. 1	西川友章	助教（採用）、日本学術振興会特別研究員から
4. 1	小坂田ゆかり	助教（採用）
4. 1	渡部哲史	特定准教授（採用）、東京大学大学院工学系研究科特任講師から
4. 1	山本浩大	特定助教（採用）
4. 1	名田彩乃	技術職員（採用）、神戸市職員から
4. 1	森下直也	宇治地区研究協力課長・防災研究所事務長（桂地区（工学研究科）学術協力課長から配置換）

(4) 予算の変遷

(単位：千円)

区分	年度	初 年 度 (1980)	昭和56年度 (1981)	57 年 度 (1982)	58 年 度 (1983)	59 年 度 (1984)	60 年 度 (1985)
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 (1986)	62 年 度 (1987)	63 年 度 (1988)	平成元年度 (1989)	2 年 度 (1990)	3 年 度 (1991)
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 (1992)	5 年 度 (1993)	6 年 度 (1994)	7 年 度 (1995)	8 年 度 (1996)	9 年 度 (1997)
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

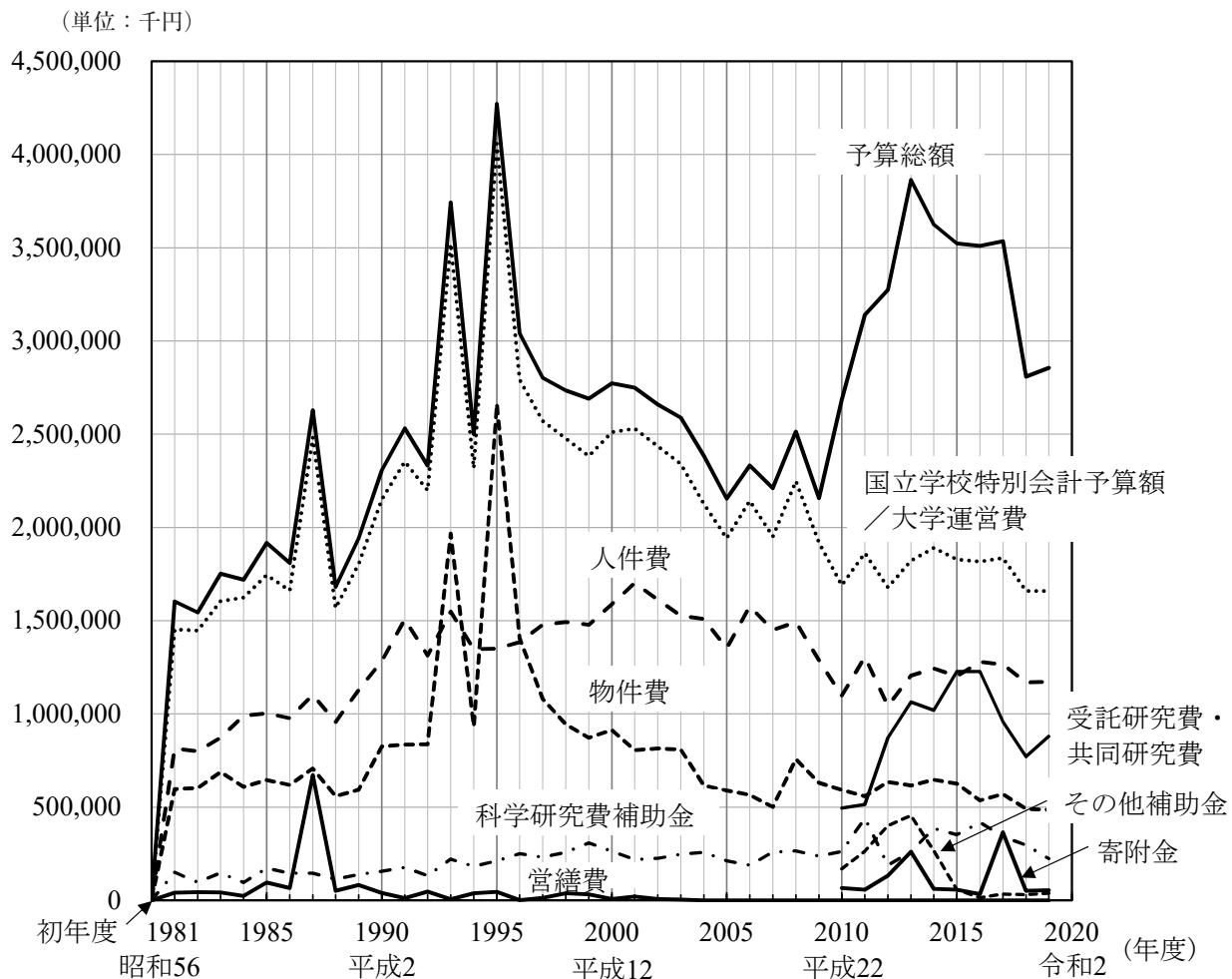
区分	年度	10 年 度 (1998)	11 年 度 (1999)	12 年 度 (2000)	13 年 度 (2001)	14 年 度 (2002)	15 年 度 (2003)
国立学校特別会計予算額		2,476,604	2,382,222	2,510,565	2,530,143	2,435,081	2,340,243
人 件 費		1,492,972	1,477,544	1,589,034	1,702,589	1,611,983	1,527,295
物 件 費		944,690	872,148	913,998	806,733	815,098	809,060
営 繕 費		38,942	32,530	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 (2004)	17 年 度 (2005)	18 年 度 (2006)	19 年 度 (2007)	20 年 度 (2008)	21 年 度 (2009)
国立学校特別会計予算額		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)

区分	年度	22年度 (2010)	23年度 (2011)	24年度 (2012)	25年度 (2013)	26年度 (2014)	27年度 (2015)
運営費交付金予算額		1,690,832	1,862,960	1,678,657	1,821,466	1,891,171	1,828,777
人件費		1,097,671	1,304,999	1,043,967	1,204,843	1,244,096	1,202,326
物件費		593,161	557,961	634,690	616,623	647,075	626,451
営繕費		0	0	0	0	0	0
科学研究費補助金		262,120	440,390	188,750	261,600	385,609	352,873
受託研究費・共同研究費		495,391	514,564	872,859	1,063,866	1,019,302	1,226,920
寄附金		66,974	57,936	133,263	260,763	61,690	56,935
その他の補助金		169,173	263,558	401,266	456,056	267,395	57,217
計		2,684,490	3,139,408	3,274,795	3,863,751	3,625,167	3,522,722

区分	年度	28年度 (2016)	29年度 (2017)	30年度 (2018)	令和元年度 (2019)
運営費交付金予算額		1,816,579	1,835,646	1,659,469	1,658,816
人件費		1,279,742	1,265,541	1,168,358	1,172,665
物件費		536,837	570,105	491,111	486,151
営繕費		0	0	0	0
科学研究費補助金		417,970	341,950	295,935	224,663
受託研究費・共同研究費		1,227,236	957,311	770,261	879,749
寄附金		33,526	365,864	51,457	54,783
その他の補助金		14,152	34,613	31,720	37,812
計		3,509,463	3,535,384	2,808,842	2,855,823



- 1) 平成15年度までの「国立学校特別会計予算額」は、平成16年の国立大学法人化以降は「大学運営費予算額」とした。それらは、「人件費」、「物件費」および「管理費」の合計である。
- 2) 平成16年度以降、管理に係る費用は「物件費」に含む。
- 3) 平成22年度以降、60年史には掲載されていない「受託研究費・共同研究費」、「寄附金」および「その他の補助金」を追加した。
- 4) 「受託研究費・共同研究費」には、受託事業費と共同事業費も含まれる。

(5) 土地および建物の変遷

(i) 土地の変遷

名称		所在地	面積(m ²) 下2桁まで
流域災害研究センター 宇治川オープンラボラトリー		京都府京都市伏見区横大路下三栖東ノ口	68,263.09
流域災害研究センター 潮岬風力実験所	実験所本所	和歌山県東牟婁郡串本町潮岬3349-134	4,087.00
流域災害研究センター 白浜海象観測所	観測所本館	和歌山県西牟婁郡白浜町堅田2347-6	992.00
	観測所本所	和歌山県西牟婁郡白浜町堅田鴻ノ巣2500番 106・107	962.00
	田辺中島高潮観測塔	和歌山県西牟婁郡白浜町番所鼻 灯台の約 1.8km先	2,826.00
流域災害研究センター 穂高砂防観測所	観測所本所	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾463-13	7,962.00
	雨量観測敷外	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾	3.88
	昼谷試験地	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾	3,632.39
	雑用水管理設	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾地内	0.09
	温水管理設	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾地内	0.08
流域災害研究センター 大潟波浪観測所	観測所本所	新潟県上越市大潟区四ツ屋浜字芝原578-2	3,295.00
斜面災害研究センター 徳島地すべり観測所	観測所本所	徳島県三好市池田町州津藤ノ井492-1	1,943.00
斜面災害研究センター	三ツ沢下町公園 地質調査・地表地振動・ 間隙水圧の連続測定用地	神奈川県横浜市神奈川区三ツ沢下町公園	3.64
火山活動研究センター 桜島火山観測所	観測所本所（観測機器保 管場所および駐車場等含）	鹿児島県鹿児島市桜島横山町1722	2,281.00
	北岳観測室	鹿児島県鹿児島市桜島武町上鹿馬野2889	150.00
	春田山観測室	鹿児島県鹿児島市桜島赤生原町揚ヶ谷1563-2	37,160.00
	黒神観測室	鹿児島県鹿児島市黒神町573-8	6,377.00
	黒神観測室 上水道用ポンプ室	鹿児島県鹿児島市黒神町647 黒神中学校 敷地内	6.00
	吉松観測室 (制御線埋設外含)	鹿児島県姶良郡湧水町川西	3,970.93
	小池観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町字羽山821外 19点	303.50
	古里観測室	鹿児島県鹿児島市有村町30	421.50
	野尻観測室	鹿児島県鹿児島市東桜島町2339	16.00
	垂水観測室	鹿児島県垂水市新御堂湯之谷国有林114は 林小班	16.00
	袴腰潮位観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町38-19地先	7.94
	古里潮位観測室	鹿児島県鹿児島市古里町162番1	14.40
	黒神潮位観測室	鹿児島県鹿児島市黒神町670番9地先	12.20
	二俣潮位観測室	鹿児島県鹿児島市桜島二俣町356番3	10.70
	鹿児島潮位観測室	鹿児島県鹿児島市本港新町4番地1号	16.51
	錫山観測室	鹿児島県鹿児島市下福元町立神国有林35な 1林小班	168.00
	福山観測室	鹿児島県霧島市福山町福山旧城山4389-6	64.50

名 称	所在地	面積 (m ²) 下2桁まで
吾平観測室	鹿児島県鹿屋市吾平町上名福師国有林10い 林小班	19.00
加治木観測室	鹿児島県霧島市溝辺町有川永尾国有林1016 ぬ林小班	90.00
郡山観測室	鹿児島県鹿児島市郡山町大谷1905番	103.00
北岳観測室	鹿児島県鹿児島市桜島武町中野山2016-2	76.00
北岳観測室	鹿児島県鹿児島市桜島武町鹿馬町2778-1	36.00
柴立観測室	鹿児島県鹿児島市東桜島町2214番2	12.00
浜元観測室	鹿児島県鹿児島市持木町浜本13-1	16.00
古里観測井	鹿児島県鹿児島市有村町24-1	36.00
黒神観測室 (通信ケーブル埋設)	鹿児島県鹿児島市黒神町262-2 (市道鍋山線の一部)	366.00
黒神観測室 観測用通信ケーブル埋設敷	鹿児島県鹿児島市黒神町797-63	3.00
白浜観測室	鹿児島県鹿児島市高免町割狩535-81	36.00
水位水温観測室	鹿児島県鹿児島市東桜島町33-1	4.00
沖小島観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町沖小島1-1	80.00
極小域埋設地震計観測井	鹿児島県鹿児島市桜島横山町鶴崎1722-1	100.00
袴腰水準点および 袴腰補助水準点	鹿児島県鹿児島市桜島横山町	1.62
吉松GPS観測点	鹿児島県姶良郡湧水町中津川字中津久弥 1858番1	16.00
大根占GPS観測点	鹿児島県肝属郡錦江町神川字川路迫1801番1	16.00
開聞GPS観測点	鹿児島県指宿市開聞仙田6547番2の一部	16.00
薩摩硫黄島GPS観測点	鹿児島県鹿児島郡三島村硫黄島字岩ノ上 270番1	159.00
口永良部島火山観測点	鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島字早落 シ字1686-13の一部外3筆	120.00
口永良部島・屋久島GPS 観測点	鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島字上中間 1238番3、一湊字手ノ宇都西2377番3の一部	32.00
中之島GPS観測点	鹿児島県鹿児島郡十島村中之島字徳之尾 155番65	16.00
諫訪之瀬島GPS観測点	鹿児島県鹿児島郡十島村諫訪之瀬島字榎戸 原241	16.00
悪石島中継点	鹿児島県鹿児島郡十島村悪石島字御嶽139 番35	16.00
引ノ平観測室ケーブル埋 設敷	鹿児島県鹿児島市桜島赤水町3361番地1	252.75
引ノ平観測室、新島観測 室、黒神観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町1718番1の一部, 新島町3500番1の一部、黒神町2116番1 の一部	270.03
降灰量観測機器設置敷 (浦之前退避舎)	鹿児島県鹿児島市高免町415番地	2.00
開聞観測室	鹿児島県指宿市開聞上野字西ノ濱1699番地	113.00
降灰量観測機器設置敷 (桜島支所)	鹿児島県鹿児島市桜島藤野町1439番地	2.00
大崎鼻観測点	鹿児島県鹿児島市吉野町10433番1の一部	4.00
弁天島観測点	鹿児島県霧島市隼人町野久美田字小島1614番	25.00
高免アレイ第1番および 第7番観測点	鹿児島県鹿児島市高免町536-30	18.00

名称	所在地	面積 (m ²) 下2桁まで
高免アレイ第2番および 第3番観測点	鹿児島県鹿児島市高免町536-42	18.00
高免アレイ第4番観測点	鹿児島県鹿児島市高免町535-20	9.00
高免アレイ第6番観測点	鹿児島県鹿児島市高免町535-81	9.00
火山噴火機構研究用観測点	鹿児島県鹿児島郡十島村諏訪之瀬島字御獄 403番地の一部	192.00
中継伝送点	鹿児島県鹿児島郡十島村諏訪之瀬島字御獄 403番地の一部	12.00
光ケーブル設置	鹿児島県鹿児島市黒神町647	20.00
地盤変動観測敷	鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島字早落 シ1688-13, 字大浦山1762-1	4.00
火山噴火予知研究用GPS 電波受信装置設置	鹿児島県鹿児島市桜島二俣町1248の一部	1.78
火山観測機器設置	鹿児島県鹿児島市皆与志町3005番地1	0.25
地震観測用地	鹿児島県垂水市新城前目国有林132わ林小班	2.00
地震観測用地	鹿児島県肝属郡肝付町波見日平国有林69た 1林小班	2.00
Xバンドレーダー観測機 器設置	鹿児島県十島村諏訪之瀬島弊崎原105諏訪 之瀬島キャンプ場地内	30.00
屋久島国立公園 火山観測機器の設置	鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島	1.98
火山灰観測機器設置	鹿児島県鹿児島市桜島二俣町1248の一部	3.41
側溝吐口設置	鹿児島県鹿児島市桜島横山町地内市道城山 線	4.50
地震計設置	鹿児島県姶良市蒲生町白男2562-2	2.00
曾於市立恒吉小学校地内 GNSS観測機器設置	鹿児島県曾於市大隅町恒吉2767-1	2.00
曾於市立笠木小学校地内 GNSS観測機器設置	鹿児島県曾於市大隅町中之内5762	2.00
牛根地区公民館 屋上無線伝送装置設置	鹿児島県垂水市二川553-1	1.00
地震予知研究センター 鳥取観測所	鳥取観測所本所	430.00
	鹿野観測室及び 同室地震計用地	鳥取県鳥取市鹿野町河内
	三日月観測室	兵庫県佐用郡佐用町下本郷字高蔵85
	大屋観測室	兵庫県養父市大屋町笠谷字柄谷55番
	水上観測室	兵庫県丹波市水上町小谷奥山畠79の2
	山崎観測室(道路占有許可)	兵庫県姫路市安富町三森355-8
	多里観測室	鳥取県日野郡日南町新屋河千曾原1838番地
	久米観測室	岡山県津山市宮部上
	鳥取観測室 (通信線ポール敷地含)	鳥取県鳥取市覚寺字八幡山654番地2, 鳥取 県鳥取市鹿野町河内字上別所2763番地先
地震予知研究センター	名古屋市民御岳休暇村敷地	長野県木曽郡王滝村三岳3159-27
	王滝国有林	長野県木曽郡王滝村王滝国有林2025ほ林小 班外
	三岳県有林	長野県木曽郡木曽町三岳7074-1, 8223-81
	森林植物園観測小屋敷	兵庫県神戸市北区山田町上谷上字長尾1-2
	小川入国有林	長野県木曽郡上松町小川入国有林190ほ林 小班外

名 称		所在地	面積 (m ²) 下2桁まで
	公社造有林	長野県木曽郡木曽町三岳9055-1	2.00
	地震観測資材保管用倉庫	長野県木曽郡王滝村4082番地1	37.19
	三原村旧南分校跡地 地震観測用地	高知県幡多郡三原村下長谷1579-11 (旧南分校跡地)	0.50
	黒尊臨時観測点 (SL22)	高知県四万十市西土佐村奥屋内 黒尊山9 林班は小班	15.00
	地震計及び収録装置設置 用地	京都府京都市右京区京北上黒田町田ノ尻22 番3	0.13
地震予知研究センター 上宝観測所	観測所本所	岐阜県高山市上宝本郷2296-2	3,773.52
	蔵柱観測室	岐阜県高山市上宝町蔵柱字蛇ヌケ4449・ 4450	443.60
	天生観測室	岐阜県飛騨市河合町	6.34
	榆原観測室	富山県富山市町長152	12.04
	福光観測室	富山県南砺市才川七字八坂75の1	25.04
	宮川観測室	岐阜県飛騨市宮川町種蔵字家廻146, 岐阜 県飛騨市宮川町種蔵字そで52-2	74.40
	西天生観測室	岐阜県飛騨市河合町天生	222.00
	朝日観測室	富山県下新川郡朝日町	47.80
	七尾観測室	石川県七尾市多根町字子利屋477-4	30.00
	宝立観測室	石川県珠州市宝立町大町泥木55-11, 56-28	16.80
	同上	石川県珠州市宝立町大町泥木59-2甲56字34	83.40
	同上	石川県珠州市宝立町大町泥木58字57	17.70
	同上	石川県珠州市宝立町大町泥木56字37	1.70
	同上	石川県珠州市宝立町大町泥木56字38	11.90
	立山観測室	富山県中新川郡立山町芦嶺寺字雜穀 1-甲	161.82
	焼岳観測室	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷神坂700-3の一部	30.00
	地震計設置 (火山監視観 測機器設置敷き)	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾焼岳国有林 2186口林小班内	5.00
	焼岳火山観測機器設置敷	長野県松本市安曇上高地国有林118口林小班	5.00
	焼岳火山観測機器設置敷	長野県松本市安曇 梓川筋国有林119イ林 小班	5.00
地震予知研究センター 北陸観測所	観測所本所	福井県鯖江市下新庄町88下北山29	1,099.00
	給排水施設	福井県鯖江市下新庄町	21.48
	鯖江観測室	福井県鯖江市新町11字石山	1,687.94
	浅井観測室	滋賀県長浜市高山町曲谷327	16.00
	勝山観測室	福井県勝山市片瀬31字上野2の甲	16.00
	小松観測室観測抗電力引 き込み柱設置用地	石川県小松市大野町糸谷13-3	5.00
	今庄観測室送信機設置外	福井県南条郡南越前町瀬戸3字51	13.25
	今庄観測室地震計設置外	福井県南条郡南越前町瀬戸133字114-1,2	26.00
	福井観測室	福井県福井市西荒井町54字面葉尾8番1	40.00
	北陸2観測点地震計及び 送信機等設置用地	福井県鯖江市沢町37字堂ノ奥18番3・34字 寺ノ奥6番	10.00
地震予知研究センター 宮崎観測所	観測所本所	宮崎県宮崎市加江田3884	2,988.00
	観測坑道	宮崎県宮崎市加江田字月輪	699.92
	宿毛観測室	高知県宿毛市平田町黒川字エボシ山4824-69	244.00

名称		所在地	面積 (m ²) 下2桁まで
	串間観測室	宮崎県串間市大矢取大矢取国有林2023か林小班	83.00
	伊佐観測室	鹿児島県姶良郡湧水町川西川西国有林114林班そ林小班外	612.00
地震予知研究センター 屯鶴峯観測所	観測所本所及び 光波測量基線標石敷地	奈良県香芝市穴虫3280-2, 香芝市今泉小字大原1061番地の11	676.16
	天ヶ瀬観測室	京都府宇治市志津川仙郷谷	11.65
	紀州観測室	和歌山県熊野市紀和町湯の口峰10-12	412.00
	地殻変動連続観測用地	奈良県香芝市穴虫2820番地, 2824番地, 2778番3	774.00
地震予知研究センター 徳島観測所	観測所本所	徳島県名西郡石井町石井2642-3	1,140.00
	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
	穴吹観測室	徳島県美馬市穴吹町口山字首野805, 806	20.00
	鷺敷観測室	徳島県那賀郡鷺敷町大字和食郷字北地569	20.00
	横坑式地下観測室	徳島県名西郡石井町石井2642-1	188.02
	池田観測室	徳島県三好市池田町字西山西谷968, 970	140.00
	塩江観測室 (ヒューム管理設敷地含)	香川県高松市塩江町大字上西字城原乙1218-3外	131.08
地震予知研究センター 逢坂山観測所	観測所本所	滋賀県大津市逢坂1丁目, 滋賀県大津市大谷町字大谷国有林19林班ぬ, か小班内	610.75
	観測所本所観測坑道	滋賀県大津市逢坂1丁目114-3	2,484.67
	六甲鶴甲観測室	兵庫県神戸市灘区高羽滝ノ奥 (六甲トンネル鶴甲斜坑)	317.04
地震予知研究センター 阿武山観測所	観測所本所	大阪府高槻市奈佐原	7,197.00
	交野観測室	大阪府交野市傍示311-2地先	30.87
	六甲観測室	兵庫県芦屋市剣谷字剣谷国有林254号林小班	191.00
	近江八幡観測室	滋賀県近江八幡市島町奥島山国有林72林小班	33.00
	丹南観測室	兵庫県篠山市真南条上字土橋ノ坪1473番地	13.22
	和知観測室	京都府船井郡京丹波町坂原小字栗ノ谷12-1, 13, 65	138.00
	八木観測室	京都府南丹市八木町八木嶋小字朝倉15-2	135.80
	京北観測室	京都府京都市右京区京北塔町	48.52
	妙見観測室	大阪府豊能郡能勢町野間中661の2	65.70
	宇治田原観測室	京都府綴喜郡宇治田原町湯屋谷小字釜ヶ谷35-2	28.00
	地震計設置	岡山県新見市千屋実樋谷山国有林560号林小班内	1.00
野島断層観測室		兵庫県淡路市野島墓ノ浦字拜夫1023-3	35.00
野島断層観測室		兵庫県淡路市野島墓ノ浦字拜夫1043-1	36.00
野島断層観測室		兵庫県淡路市野島墓ノ浦字拜夫1043-7	272.00
野島断層観測室		兵庫県淡路市舟木字中ノ熊543-102	140.00
その他	炭山地震観測室	京都府宇治市炭山直谷31-16	113.00
その他	醍醐地震観測室	京都府宇治市炭山乾谷24番地2	482.00
その他	観世観測室 (強震観測機器設置)	京都府久世郡久御山町大字市田小字東観世86番地先南	5.70
その他	観世観測室 (強震観測機器設置)	京都府宇治市横島町西鴨巣121番地先西	5.70

名称		所在地	面積 (m ²) 下2桁まで
その他	広域地震応答観測敷地（土地）（以下9件合計）		17.04
その他	京都市消防局（本部）	京都府京都市中京区押小路通河原町西入榎本町450-2	
その他	北消防署	京都府京都市北区紫竹下緑町87	
その他	左京消防署	京都府京都市左京区田中西大久保町36	
その他	山科消防署	京都府京都市山科区西野今屋敷町2-10	
その他	右京消防署	京都府京都市右京区太秦蜂岡町36	
その他	嵯峨消防出張所	京都府京都市右京区嵯峨天竜寺今堀町1	
その他	西京消防署	京都府京都市西京区樺原佃19	
その他	伏見消防署	京都府京都市伏見区竹田七瀬川町9-1	
その他	向島消防出張所	京都府京都市伏見区向島四ツ谷池7-10	
その他	地震計及び収録装置設置用地	京都府宇治市池尾仙郷山2-2	1.50
その他	上鳥羽観測室外（以下5件合計）		20.00
その他	京都市立上鳥羽小学校	京都府京都市南区上鳥羽城ヶ南町16	
その他	京都市立深草幼稚園	京都府京都市伏見区深草西出町64	
その他	京都市立塔南高等学校	京都府京都市南区吉祥院観音堂町41	
その他	京都市立大藪小学校	京都府京都市南区久世大藪町62	
その他	京都市立新林小学校	京都府京都市西京区大枝西新林町4-4	
地震防災研究部門	地震計・傾斜計設置敷	長野県松本市安曇上高地安曇国有林118 ろ林小班内・安曇4467番地1梓川筋国有林 119口林小班内	5.26
地震発生機構研究分野	地震計設置	和歌山県東牟婁郡串本町潮岬字今立603番 地他（保安林）	204.30
気象・水象災害研究部門	気象観測設備設置敷	兵庫県神戸市長田区蓮宮通六丁目（蓮宮換 気所内）	43.96
気象・水象災害研究部門	森林微気象観測タワー敷、 土壤水分計設置敷、気象 水文観測用水堰設置敷	滋賀県甲賀市信楽町神山 三郷山国有林109 い1・ろ1・か林小班	1,184.00
気象・水象災害研究部門	水位計・水質計設置	京都府京都市西京区嵐山中尾下町11地先	0.09
気象・水象災害研究部門	水位計・水質計設置	京都府京都市伏見区羽束師古川町639番地 先・菱川町332-3番地先 久我西出町11-114番地先	0.76
気象・水象災害研究部門	水位計・水質計設置	京都府向日市鶴冠井町南金村地内 森本町戌亥地内	0.15
水文気象災害研究分野	古川（寺田）水位観測塔	京都府城陽市寺田町樋尻北内	1.08

(ii) 建物の変遷

名 称		所在地	建築面積 (m ²)	延床面積 (m ²)
防災研究所		京都府宇治市五ヶ庄 京都大学宇治構内	14,451	18,990
流域災害研究センター 宇治川オープンラボラトリー	本所（管理室）	京都府京都市伏見区横大路下三栖東ノ口	80	160
	高速風洞水槽機械室	同上	121	121
	海洋河口実験室	同上	1,068	1,108
	海洋河口制御室	同上	22	28
	第1実験棟	同上	6,775	6,775
	第2実験棟	同上	2,940	2,940
	第3実験棟	同上	4,480	4,480
	第4実験棟	同上	4,375	4,375
	洪水流実験施設 第1観測室	同上	28	28
	洪水流実験施設 第2観測室	同上	28	28
流域災害研究センター 潮岬風力実験所	計器収容室	同上	11	11
	流域災害研究拠点	同上	804	2,168
	実験所本所	和歌山県東牟婁郡串本町潮岬3349-134	46	46
	実験家屋	同上	49	90
流域災害研究センター 白浜海象観測所	倉庫	同上	70	70
	自動車車庫	同上	15	15
	観測所本所	和歌山県西牟婁郡白浜町堅田2347-6	152	334
	プロパンガス置場	同上	1	1
	倉庫	同上	47	47
	倉庫	同上	46	46
流域災害研究センター 穂高砂防観測所	観測室	和歌山県東牟婁郡串本町潮岬	37	182
	白浜海象観測所	和歌山県西牟婁郡白浜町堅田2500-106	313	601
	観測所本所	岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾463-13	199	235
	資料倉庫	同上	45	45
	観測室	同上	40	40
	倉庫	同上	65	65
斜面災害研究センター 徳島地すべり観測所	昼谷掃流土砂観測室	同上	10	10
	昼谷掃流土砂観測室	同上	27	27
	観測所本所	徳島県三好市池田町州津藤ノ井492-1	182	182
	観測室	同上	154	154
	倉庫	同上	43	43
	職員宿舎物置	同上	3	3
火山活動研究センター	ガレージ	同上	40	40
	自動車車庫	同上	19	19
	観測所本館	鹿児島県鹿児島市桜島横山町1722-19	309	876
	火山観測所研究室 兼倉庫	同上	57	102
	カーポート	同上	28	28
	ハルタ山観測室	鹿児島県鹿児島市桜島赤生原町1563-2	83	183
記録室及び 標本保存室	同上		77	77
	自動車車庫	同上	30	30

名 称		所在地	建築面積 (m ²)	延床面積 (m ²)
	黒神観測室	鹿児島県鹿児島市黒神町573-8	48	48
	黒神観測室ポンプ室	鹿児島県鹿児島市黒神町647-1	3	3
	黒神検潮儀室	鹿児島県鹿児島市黒神町塩屋ヶ元	3	3
	吉松観測室	鹿児島県姶良郡湧水町川西	134	134
	吉松観測室ポンプ室	同上	8	8
	小池観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町821	3	3
	野尻観測室	鹿児島県鹿児島市東桜島町2339	4	4
	鍋山観測室	鹿児島県垂水市新御堂湯ノ谷	4	4
	古里観測室	鹿児島県鹿児島市有村町30	3	3
	古里潮位観測室	鹿児島県鹿児島市古里町字下野村	3	3
	古里潮位観測室送信室	同上	5	5
	錫山観測室	鹿児島県鹿児島市下福元町立神国有林	4	4
	福山観測室	鹿児島県霧島市福山町福山旧城山4389-6	4	4
	(大根占) 吾平観測室	鹿児島県鹿屋市吾平町上名福師国有林	6	6
	開聞観測室	鹿児島県指宿市開聞上野字西ノ浜1699	6	6
	加治木観測室	鹿児島県霧島市溝辺町竹子永尾国有林	6	6
	郡山観測室	鹿児島県鹿児島市郡山岳町大谷1905番	6	6
	北岳観測室	鹿児島県鹿児島市桜島武町上鹿馬野	5	5
	新北岳観測室	鹿児島県鹿児島市桜島武町中野山2016-2	6	6
	新島観測室	鹿児島県鹿児島市新島町3509	5	5
	引ノ平送信室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町字御山獄1718	5	5
	ハルタ山坑道観測室	鹿児島県鹿児島市桜島赤生原町	54	54
	白浜観測井	鹿児島県鹿児島市高免町535-81	5	5
	沖小島観測室	鹿児島県鹿児島市桜島横山町1-1	6	6
	高免観測坑道	鹿児島県鹿児島市高免町	40	40
地震予知研究センター 鳥取観測所	鹿野観測室	鳥取県鳥取市鹿野町河内字上別所2763	5	5
	三日月観測室	兵庫県佐用郡佐用町下本郷字高蔵85	5	5
	大屋観測室	兵庫県養父市大屋町笠谷字柄谷	5	5
	泉観測室	兵庫県加西市河内町泉	5	5
	氷上観測室	兵庫県丹波市氷上町小谷奥山畠	5	5
	山崎観測室	兵庫県姫路市安富町三森字ハヤ355-8地先	11	11
	多里観測室	鳥取県日野郡日南町新屋	7	7
	久米観測室	岡山県津山市宮部上	7	7
地震予知研究センター 上宝観測所	観測所本館	岐阜県高山市上宝本郷2296-2	308	308
	観測ドーム室	同上	7	7
	資料保管室	同上	55	55
	機材保管室	同上	95	48
	自動車車庫	同上	23	23
	蔵柱観測室	岐阜県高山市上宝町蔵柱	18	18
	蔵柱観測室計測器 上屋	同上	3	3
	天生観測室	岐阜県飛騨市河合町月ヶ瀬	4	4
	榎原観測室	富山県富山市町長152	7	7
	福光観測室・地震 計室	富山県南砺市才川七字八坂75の1	9	9
	宮川観測室	岐阜県飛騨市宮川町種藏字家廻146	6	6

名称		所在地	建築面積 (m ²)	延床面積 (m ²)
地震予知研究センター 宮崎観測所	西天生観測室	岐阜県飛騨市河合町天生字大佐古79-1	6	6
	朝日観測室	富山県下新川郡朝日町石谷上土247	7	7
	七尾観測室	石川県七尾市多根町字子利屋477-4	7	7
	宝立観測室	石川県珠州市宝立町大町泥木	7	7
	観測室	同上	21	21
	浅井観測室	滋賀県長浜市高山町曲谷327	5	5
	勝山観測室	福井県勝山市片瀬31字上野2の甲	5	5
地震予知研究センター 徳島観測所	観測所本館	宮崎県宮崎市加江田3884	152	328
	観測室	同上	61	61
	宿毛観測室	高知県宿毛市平田町黒川字エボシ山4824-69	10	10
	串間観測室	宮崎県串間市大矢取大矢取国有林	6	6
	遠隔記録室	同上	29	48
	天ヶ瀬観測室	京都府宇治市志津川仙郷谷	57	57
	紀州観測室	和歌山県熊野市紀和町湯の口峰10-12	9	9
地震予知研究センター 逢坂山観測所	観測所本館	徳島県名西郡石井町石井2642-3	113	339
	池田観測室総量局舎	徳島県三好市池田町字西山西谷968, 970	6	6
	池田観測室前室	同上	8	8
	池田観測室 坑内観測室	同上	10	10
	塩江観測室 送信器室	香川県高松市塩江町大字上西字城原乙 1218-3	8	8
	塩江観測室 坑内観測室	香川県高松市塩江町	10	10
	上那賀観測室 送量局舎	徳島県那賀郡上那賀町平谷字下モシキ谷9	8	8
地震予知研究センター 阿武山観測所	観測所本館	滋賀県大津市逢坂1丁目	72	72
	六甲鶴甲観測室	兵庫県神戸市灘区高羽滝ノ奥 (六甲トンネル鶴甲斜坑)	6	6
その他	観測所本館	大阪府高槻市奈佐原944	719	2,006
	ポンプ室・ 自動車車庫	同上	73	73
	交野観測室	大阪府交野市傍示311-2	4	4
	六甲観測室	兵庫県芦屋市剣谷国有林54林班ろ小班	4	4
	近江八幡観測室	滋賀県近江八幡市島町奥島山国有林72い 1林小班内	4	4
	丹南観測室	兵庫県篠山市真南条上字土橋ノ坪1473番地	9	9
	和知観測室	京都府船井郡京丹波町坂原小字栗ノ谷12-1	6	6
	八木観測室	京都府南丹市八木町八木嶋小字朝倉15-2	7	7
	京北観測室	京都府京都市右京区京北塔町宮の前21	7	7
	妙見観測室	大阪府豊能郡能勢町野間中661	8	8
地震防災研究部門	宇治田原観測室	京都府綾瀬郡宇治田原町湯屋谷小字釜ヶ 谷35-2	15	15
	炭山地震観測室	京都府宇治市炭山直谷31-16番地	26	26
	醍醐地震観測室	京都府宇治市炭山乾谷24番地2	21	21
	峰山観測室	京都府京丹後市峰山町五箇小字大ガヤ 1374-1	35	35
地震防災研究部門	峰山観測室センサー 小屋	同上	9	9
	小倉観測室	京都府宇治市小倉町堀池72北小倉小学校内	7	7

4. 諸規程

(1) 京都大学防災研究所規程

(平成16年4月1日達示第37号制定)

(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年とする。ただし、補欠の所長の任期は、前任者の残任期間（当該期間が1年を超えない場合にあっては、当該期間に1年を加えた期間）とする。

4 所長は、再任されることができる。ただし、引き続き再任される場合の任期は、1年とする。

5 所長は、防災研究所の所務を掌理する。

(副所長)

第3条の2 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、国立大学法人京都大学の組織に関する規程（平成16年達示第1号）第33条に定める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。

附 則（平成24年達示第65号）

この規程は、平成24年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27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日所長決定)

(平成28年10月14日 所長一部改正)

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 前項1号委員と3号委員のうち学内の委員の合計数は、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 委員会に議長を置き、委員による互選により選出する。

2 議長は、委員会を主宰する。

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。

附 則

この規程は、平成29年1月1日から施行する。

5. 刊行物

当研究所では以下の刊行物を刊行してきた。その多くは当研究所ホームページから電子版を閲覧可能である。広報・出版専門委員会による刊行物については「第5章 広報活動」で報告する。

論文集、災害調査報告書（和文、A4判）

「防災研究所創立5周年記念論文集」、昭和31年11月刊（B5判）

「阪神・淡路大震災—防災研究への取組み」、平成8年1月刊

「2017年九州北部豪雨災害調査報告書」、平成30年3月刊

「2018年平成30年7月豪雨災害調査報告書」、平成31年3月刊

評価報告書

「京都大学防災研究所自己点検・評価報告書」（和文、A4判）

平成6年、平成10年、平成13年、平成15年、平成18年、平成20年、

平成24年、平成27年、平成30年、令和2年刊

「京都大学防災研究所外部評価報告書」（和文、A4判）

平成11年4月、平成16年5月、平成21年6月、平成27年3月、令和3年3月刊

年史（和文、五十年史まではB5判、六十年史以降はA4判）

「京都大学防災研究所十年史」、昭和36年11月刊

「京都大学防災研究所十五周年小史」、昭和41年10月刊

「京都大学防災研究所二十年史」、昭和46年11月刊

「京都大学防災研究所二十五周年小史」、昭和51年10月刊

「京都大学防災研究所三十年史」、昭和56年10月刊

「京都大学防災研究所三十五周年小史」、昭和61年12月刊

「京都大学防災研究所四十年史」、平成3年10月刊

「京都大学防災研究所四十五周年小史」、平成8年10月刊

「京都大学防災研究所五十年史」、平成13年4月刊

「京都大学防災研究所六十年史」、平成23年11月刊

「京都大学防災研究所七十年史」（本書）、令和3年11月刊

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute（欧文B5判、刊行終了）

昭和26～39年：不定期刊、Vol.13、論文番号No.70まで刊行

昭和39～43年：年4回刊（うち1回は抄録集）、Vol.17, Part 4、論文番号No.129まで刊行

昭和43～47年：年5回刊（うち1回は抄録集）、Vol.21, Part 5、論文番号No.196まで刊行

昭和47～平成7年：年4回刊、Vol.45, Part 4、論文番号No.393まで刊行

第2章 調査・研究活動

1. 災害調査活動

ここでは、平成23年度（2011年度）から令和2年度（2020年度）に調査した、代表的な自然災害20件を報告する。2011年東日本大震災は、2010年度にあたる2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による災害である。しかしながら、「京都大学防災研究所60年史」で報告されていないこと、本70年史の対象期間にもきわめて勢力的に調査活動が行われたことから、代表的な自然災害に含めている。地震、火山噴火、台風、集中豪雨、高潮、洪水、地すべり、土石流、竜巻などの自然災害に対する調査は、国内にとどまらず、海外にも及んでいる。なお、正式名称に元号が使われている災害でも、名称に西暦を用いた。

表1 主な災害調査

節番号	災害名	調査者
1. 1	2011年東日本大震災	岩田, 飯尾, 深畑, 高田, 浅野, 宮澤, 遠田, 川瀬, 松島, 澤田, 後藤, 山田(真), 釜井, 王, 井合, 間瀬, 田中, 石川, 山敷, 竹門, 林, 多々納, 畑山ほか
1. 2	2011年9月台風12号による豪雨災害	千木良, 松四, 松浦, 平石, ツォウ, 松澤, 山田(真)
1. 3	2011-2020年桜島噴火	井口, 中道, 為栗, 山本, 味喜, 山田(大)ほか
1. 4	2013年台風18号	角, 田中, 本間
1. 5	2013年10月16日伊豆大島土砂災害	王, 釜井, 寺嶋, 松四, 土井
1. 6	2013年台風Haiyanによるフィリピン災害	西嶋, 森, 安田ほか
1. 7	2014年7月9日長野県木曽郡南木曽町の土砂災害	竹林
1. 8	2014年8月20日広島土砂災害	千木良, 松四, 齊藤, 松浦, 王, 藤田, 竹林ほか
1. 9	2015年口永良部島噴火	井口, 中道, 為栗, 山本, 味喜, 橋本, 牧ほか
1. 10	2015年サイクロン・パム	志村, 西嶋, 森, 安田
1. 11	2015年9月関東・東北豪雨	田中, 角, 川池, 佐山ほか
1. 12	2015年ネパールゴルカ地震	Mori, 山田(真)ほか
1. 13	2016年熊本地震	岩田, 飯尾, 深畑, 西村, 浅野, 後藤, 松島, 宮澤, 山田(真), 王, 松四, 畑山ほか
1. 14	2017年7月九州北部豪雨	千木良, 松四, 堤, 王, 松浦, 土井, 橋本, 釜井, 平田, 佐藤, 横山, Zhao, Ling
1. 15	2018年大阪府北部の地震	岩田, 飯尾, 片尾, 浅野, 後藤, 松島, 倉田, 関口, 山田(真), 土井, 加納ほか
1. 16	2018年7月豪雨	中川, 石川, 中北, 千木良, 角, 矢守, 牧, 竹林, 川池ほか
1. 17	2018年台風21号	丸山, 石川, 森, 多々納, 中北, 西嶋, 牧, 竹見, 山口, 八木ほか
1. 18	2018年北海道胆振東部地震	千木良, 王, 釜井, 土井, 松四, 益子
1. 19	2019年台風15号 房総半島台風	Ana Maria Cruz, 大西, 竹見, 多々納, 西嶋, 畑山, 平石, 丸山
1. 20	2020年7月豪雨災害	角, 野原, 小柴

1.1 2011年東日本大震災

調査参加者：岩田知孝、飯尾能久、深畠幸俊、高田陽一郎、浅野公之、宮澤理穂、遠田晋次、川瀬 博、
松島信一、澤田純男、後藤浩之、山田真澄、釜井俊孝、王 功輝、井合 進、間瀬 肇、
田中哮義、石川裕彦、山敷庸亮、竹門康弘、林 春男、多々納裕一、畠山満則、ほか30名

調査期間：平成23年（2011年）3月11日～現在

調査場所：東北、関東地方

（1）目的・趣旨

2011年3月11日午後2時46分頃に宮城県沖を震源とするMw9.0の東北地方太平洋沖地震が発生し、これによる災害及びこれに伴う福島第一原子力発電所事故による災害が起きた。東北地方を中心に襲った強震動、大津波、火災などにより2万2千名余の死者・行方不明者が発生した。防災研究所の研究者は、関連学会などをはじめとする被害調査団等の活動に、積極的にコミットした。また、東日本大震災を踏まえて、首都直下地震や南海トラフの巨大地震対応のプロジェクトが開始され、それらにも積極的に関わってきた。防災研究所としては、平成23年度の共同利用・共同研究において、特別緊急共同研究を立ち上げて課題募集を実施し、共同研究を遂行した。また、平成24年度以降の共同利用・共同研究の各枠組みにおいて、東北地方太平洋沖地震及び東日本大震災関係の各種共同研究が実施された。

（2）調査の概要

超巨大地震である東北地方太平洋沖地震の発生メカニズム、破壊過程、強震動生成、誘発地震についての研究が行われるとともに、広域に生じた建物、地盤災害、大津波被害、火災被害に関する現地調査と分析研究が実施された。福島第一原子力発電所事故に伴う放射能の環境に及ぼす影響に関する調査研究が実施された。現代社会のあらゆる点に影響を及ぼした東日本大震災の実態解明を踏まえ、この大震災の復旧・復興計画の提案から、大震災に学んだ防災力の強化に関する調査研究を多角的に実施した。

（3）調査結果の概要

東北地方太平洋沖地震の震源は宮城沖であるが、震源断層領域は岩手沖から茨城県沖に至る南北約500km、東西約200kmの範囲であったと推定されている。主たる破壊は、破壊開始後、海側から陸側に進んだが、その後、浅い方へ破壊が伝播し、大すべりを生じるとともに、破壊が南に進んでいったと考えられている。最大すべりは宮城県沖の海溝寄りで60mにも達したと考えられる。このような広い範囲の断層ずれが起きたことから、東北地方から関東地方にかけて強い揺れが150秒ほど続いた。東京では、破壊が南下してきたことにより、揺れ始めより後の時間帯での震動が強くなった。巨大地震による長周期成分の地震動が大規模堆積盆地構造で增幅され、長周期地震動が東京や濃尾平野、遠くは大阪平野でも観測され、超高層ビルが長時間揺れる被害が起きた。

本震後に震源域で起きた余震の発生メカニズムと本震のすべり分布を比較することにより、本震がプレート境界に蓄えられていた弾性歪みを全て開放するような地震であったことを示した。大津波を引き起こした大すべりが、日本海溝近くの震源域の比較的浅い場所で生じたのに対して、地震被害を及ぼす周期帶の強震動は震源域の深い方で生じ、またその発生位置は、1930年代の宮城県沖、福島県沖のM7クラスの地震の震源域に対応していることを見いだした。

日本列島に広域の地殻変動が引き起こされ、InSAR解析によって、本震による地殻変動に加え、後述の内陸地震の地殻変動や東北地方の火山で沈降現象が起きていることを明らかにした。また、東北地方太平洋沖地震による地震波の伝播により、日本各地で小地震や微動活動を誘発している現象を発見した。地震発生に伴い、東北、関東、中部地域で地震活動が上昇した地域が見られた。その誘発地震活動域の多くは、本震の断層ずれによって生じた静的クーロン応力の変化と正の相関があることを示した。また、本震後、3月12日3時59分頃の長野県北部地震（MJ6.7、最大震度6強）、3月15日22時31分頃の静岡県東部地震（MJ6.4、最大震度6強）、4月11日17時16分頃の福島県浜通りの地震（MJ7.0、最大震度6弱、地表地震断層を伴う）など、本震の震源域から離れた地域で発生した内陸地殻内地震の建物、地盤被害

調査や、地表地震断層の調査が行われた。

本震時に震度7を観測した宮城県栗原市築館観測点周辺の建物被害がそれほど多くはなかったことについて、地震動の分析と建物被害との関係についての調査研究が行われた。大津波によって大被害を起きた地域において、それに先立つ建物被害のことは議論できないものの、宮城県や福島県の内陸部では、例えば震度6弱の揺れを記録した福島県矢吹町では約30%の家屋が全半壊し、郡山市でも2万棟の家屋が全半壊するといった被害が生じた。震度6強を観測した宮城県大崎市では、臨時地震観測を行って、建物被害分布と地盤の揺れやすさの関連を調査した。

仙台市、福島市等の斜面での被害調査を実施し、被害実態の把握をするとともに、現地に地震動、地表傾斜、地中傾斜、間隙水圧の観測施設を設置し、高時間分解能による地すべり斜面の総合観測を実施した。また、東京湾沿岸の埋立地において多くの住宅が傾くなどの深刻な液状化被害が発生した。この地域の地震記録から、加速度振幅が非常に大きいわけではないが長時間の揺れが地盤の液状化に関する実験的研究がなされ、長時間地震動による新たな被害形態が明らかになった。

大きな被害を引き起こした大津波の、リアルタイムで来襲する津波の高精度予測法の開発及び冗長性ある津波防御施設の開発を行った。また、津波で破壊された構造物・石油タンク・車両が大火災を引き起こし、市街地や産業施設を焼損した。大地震時の同時多発市街地火災という観点を持って、都市に潜むする災害危険性評価と被害軽減対策に関して、火災延焼モデルと住民避難モデルを構築し、火災リスクの概念を用いた性能的火災安全設計法を提案した。

本震の津波によって福島第一原子力発電所の原子炉が全電源喪失となり、炉心溶融と水素爆発が起き、大気中に放射性物質が放出された。このため、環境放射能に関する研究が実施された。放出された放射性物質の全球規模の拡散について大気輸送モデルを用いたシミュレーションを行った。福島原発近隣における里山生態を含めた汚染および除染効果の評価と、住民の中期曝露評価に関する研究を実施し、社会的・生態的リスクの評価研究を実施した。また、福島第一原子力発電所周辺の複雑地形を考慮した気流計算による、物質の拡散程度を評価した。周辺河川での放射性物質の移動調査を実施した。

東日本大震災の復旧・復興に関する災害対応支援として、地理空間情報システムの適用、効果的な生活再建支援を実施するための被災者台帳システムの構築を実践した。特定地域の地域復興計画の立案や、東日本大震災を踏まえた各地の地域防災計画等にコミットした。

東日本大震災で露見した、サプライチェーンの問題、BCP（事業継続計画）、環境負荷低減といった、社会的・経済的な影響は、今後日本が直面する地震・火山災害等においても必ず問題となることから、将来の自然災害の軽減にはこれらの教訓を活かす必要がある。物流レジリエンシーの強化のため、生産機能の復旧、港湾機能の回復過程のモデル化を行い、港湾貨物需要の復旧モデル化や代替港湾選択についての研究を行った。また、サプライチェーンの問題としては、自動車業界のそれをモデル化し、日本のみならず世界での生産停滞の再現を行って、有効な対応策に関する研究を行った。

港湾の物流機能継続計画（BCP）作成手法の高度化に関する研究として、港湾物流のためのビジネスインパクト分析（BIA）やリスクアセスメント（RA）の手法の開発を行っている。また、緊急支援物流（ERL）に関する研究として、災害現場への効率的な大量輸送手段としての長距離フェリーの利便性に着目し、その活用方策を検討した。

未曾有の地震災害となった東日本大震災に関して、これら理学・工学・社会科学の観点からの教訓は、発生確率が高いと考えられている、首都直下地震、南海トラフの巨大地震や、南海トラフの巨大地震に先立って起きる可能性が指摘されている西日本の活断層に関する内陸地震が起きた時の被害軽減とより迅速な復旧・復興対応に活かしていく必要がある。

1.2 2011年9月台風12号による豪雨災害

調査参加者：千木良雅弘、松四雄騎、松浦純生、平石成美、ツォウ チンイン、松澤 真、山田真澄

調査期間：平成23年（2011年）9月～平成24年（2012年）9月

調査場所：奈良県五條市、十津川村、和歌山県田辺市

（1）目的・趣旨

台風12号は、2011年9月2日から5日にかけて西日本を横断し、特に紀伊山地に2,000mmを超える降雨をもたらし、主に四万十帯で50以上の深層崩壊を発生した。その結果、奈良県五條市、十津川村、和歌山県田辺市等で、土石の直撃、河道閉塞による水没、天然ダムの決壊による洪水、山間地の主要道路の寸断といった災害が生じた。この豪雨災害によって合計93名が死亡・行方不明となり、これらの内土砂災害による犠牲者は56名であった。深層崩壊は、2000年に制定された土砂災害防止法の対象とはなっておらず、その発生場所予測や災害軽減方策も確立していなかった。これらの深層崩壊の特徴を明らかにし、また、発生場や時の予測に資するために調査を行った。

（2）調査の概要

Google Earth画像を用いた崩壊地マッピング、ヘリコプターによる空中からの観察、現地地質・地形調査、1mメッシュの数値地形モデルを用いた地形解析、レーダーアメダス解析雨量の分析、地震計記録を用いた地震動波形解析、崩壊発生に関する現地聞き取り調査を行った。

（3）調査結果の概要

2011年の台風12号によって紀伊山地に発生した深層崩壊の発生場を、崩壊前後の1mメッシュのDEM（Digital Elevation Model）から作成した傾斜図と地形断面図を中心として解析した結果、ほとんどの崩壊は発生前に斜面上部に小崖を有していたことがわかった。これら的小崖と線状凹地は斜面の重力変形によって形成されたものであり、崩壊の前に斜面がわずかに変形していたことを示している。小崖のスケールは斜面全体のスケールに比べて小さく、傾斜方向断面で、水平方向長さの比は5～21%であった。この程度のひずみが豪雨による深層崩壊発生前の限界ひずみであると考えられる。これらの小崖等は、空中写真では極めて注意深く観察して発見できる程度のものも多く、それらを客観的に抽出するには詳細DEMが有効である。つまり、今後の深層崩壊発生個所の予測には、航空レーザー計測による詳細DEMを用いる必要がある。崩壊後に露出した地質の調査によれば、上記の小崖や線状凹地を形成した重力斜面変形の構造には次の3タイプがあった。楔形の不連続面に沿うすべり、曲げトップリング、座屈である。これらの内、楔形の不連続面に沿うすべりが最も多かった。

地震記録や証言記録をもとにして、発生時間を特定できた19の崩壊についてレーダーアメダス解析雨量を分析した結果、これらの崩壊は3日間での降雨が約700mmに達したあたりから発生したことがわかった。深層崩壊発生に至る降雨は地域ごとに異なると考えられるが、紀伊山地、さらには、そこと同様の地質・地形条件を持つ西南日本外帯の四万十帯では、この程度の降雨が深層崩壊発生の目安になる可能性がある。



台風12号による深層崩壊。左：宇井地区。右：坪内地区

1.3 2011-2020年桜島噴火

調査参加者：井口正人、中道治久、為栗 健、山本圭吾、味喜大介、山田大志、ほか多数

調査期間：平成23年（2011年）～令和2年（2020年）

調査場所：鹿児島県鹿児島市など桜島及びその周辺地域

(1) 目的・趣旨

桜島は昭和30年以降南岳山頂火口において噴火活動を続けているが、平成18年に主たる噴火活動が昭和火口へ移動し、小規模噴火が頻発した。さらに、平成29年には南岳が噴火活動を再開し、多数の噴火が発生している。平成23年以降に発生した特記すべき活動として、平成24年7月24日の南岳爆発、平成27年8月15日のダイク貫入イベント、令和2年6月4日の南岳爆発があげられる。平成24年の南岳爆発では噴煙高度が8,000mに達し、多量の火山灰が鹿児島市街地に降下した。平成27年のマグマ貫入イベントでは噴火警戒レベルが4に引き上げられ、島内3集落の住民が避難した。さらに、令和2年の南岳爆発では、火山岩塊が集落近くに達し、本来、噴火警戒レベル5（避難）に引き上げられるべき噴火であった。これらの事象は火山災害の発生や避難を伴うものであることから、その重要性を考えて発生に至る過程を明解した。

(2) 調査の概要

本調査は、火山活動研究センターが所有する常設の地震及び地盤変動網のデータを解析することにより行った。特に、地盤変動については、昭和60年に竣工したハルタ山観測坑道に加え、平成28年に完成した桜島北東部の高免観測坑道における傾斜計及び伸縮計のデータが有効であった。また、平成27年のマグマ貫入イベントでは、火山性地震が1日に887回発生し、急速な地盤変動が島内に展開された稠密GNSS観測網により、数cmに及ぶ地盤変動として検知された。平成29年から桜島では気象レーダーが稼働しており、噴煙が雲に隠れて十分把握できなかった令和2年の南岳爆発の噴煙を捉えるのに活用された。

(3) 調査結果の概要

平成24年南岳爆発に先行して1日前から南岳火口方向の隆起傾斜と山体膨張を示すひずみ変化が観測された。爆発発生と同時に火口方向の沈降と収縮ひずみに反転し、圧力源の体積変化量は約10万m³で、火山灰重量にして25万トンと推定された。この爆発で放出された火山灰は東風に流され、桜島火山観測所では、10kg/m²の降灰が観測され、近傍の国道は通行規制された。噴煙高度は気象庁から発表されていないが、宮崎市や霧島市から撮影された映像により、約8,000mの高度まで到達したと推定された。

平成27年のマグマ貫入イベントは、有感を含む887回の火山性地震の群発と速度の速い地盤変動により特徴づけられる。傾斜及びひずみ変化量は、通常の昭和火口噴火に伴う変動の300倍程度に達し、GNSSによる水平変動量は最大5cmに達した。地盤変動の空間分布に開口割れ目モデルが適用され、マグマ貫入量は270万m³と推定された。幸いにして噴火は発生しなかったが、このような激しい地震活動は昭和43年以来、47年ぶりであった。

令和2年6月4日に発生した南岳の爆発では火山岩塊が南西山麓の3.3kmの距離に達した。岩塊が3km以遠に達したのは昭和61年の爆発以来34年ぶりであった。6月1日に噴火が発生し、昭和63年以降で最大の地盤変動が観測され、引き続き、火口方向の隆起と膨張ひずみが観測され、6月4日の爆発に至った。揮発性成分に富む新鮮なマグマの貫入が岩塊を遠方まで飛散させたことが推測された。



1.4 2013年台風第18号

調査参加者：角 哲也，田中茂信，本間基寛

調査期間：平成25年（2013年）9月18日

調査場所：鴨川流域の京都市伏見区下鳥羽，桂川流域の京都市右京区嵯峨天龍寺（渡月橋），亀岡市（請田，市街地），（独）水資源機構日吉ダムおよび世木ダム

（1）目的・趣旨

2013年台風第18号は、近畿，東海地方を中心に降雨量が400mmを超え、京都府，滋賀県，福井県では、その地域ではこれまでに経験したことのないような大雨が降ったとして、運用開始後初の大暴雨特別警報が発表された。この大雨などにより、岩手県，福島県，福井県，滋賀県，三重県，兵庫県であわせて死者6名、行方不明者1名となり、四国から北海道までの広い範囲で損壊家屋1,600棟以上、浸水家屋1万棟以上の住家被害が生じた。この台風の際に、桂川上流の日吉ダムでは洪水によりダム貯水容量が満水となり異常洪水時防災操作が実施されたが、ダムの洪水調節により下流域に大きな被害軽減効果が発揮された。本調査は、京都府および滋賀県を対象に、豪雨の特徴および桂川流域被害について整理した。

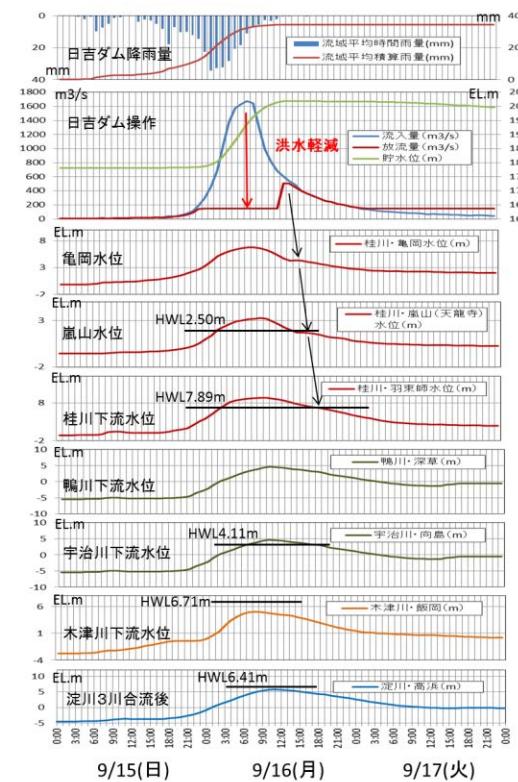
（2）調査の概要

田中、本間により、降雨特性が分析された。また、角、田中、本間により、桂川下流から嵐山、亀岡、上流の日吉ダムまでの洪水痕跡調査、日吉ダム管理事務所を訪問しダムの洪水調節操作や貯水池の濁水や流木捕捉の状況についてヒアリングを行い、ダムの洪水調節操作や洪水調節効果について検討を行った。

（3）調査結果の概要

AMeDAS観測所の資料より、短時間の降水量は既往最大値を下回る降水量であったが、12, 24, 48時間降水量は既往最大値に匹敵またはそれを上回る降水量となっており、やや強い雨が長時間にわたって降り続いたことが特徴としてあげられる。また、近畿地方整備局から提供を受けた1952年から2004年までの資料を基に頻度解析すると、淀川流域内の主要地点や基準点上流の降水量は、桂川の請田および羽束師ではほぼ1/100、枚方および宇治で1/200より低頻度の現象であったことが明らかとなった。日吉ダムでは、ダムの計画降雨量2日で349mmに対して総雨量が345mmとほぼ計画に匹敵する量であり、計画最大流入量1,510m³/sを超える流入量があった。ダムでは、下流水位の状況を考慮した洪水調節操作を行い、洪水時最高水位（サーチャージ水位）を超えて洪水の貯留操作を行った結果、亀岡、嵐山地区さらには桂川下流に対して大きな洪水軽減効果を発揮したことが明らかとなった（右図）。

桂川下流右岸（羽束師地点）では、最大400m区間で越水したものの、日吉ダムに加えて、宇治川天ヶ瀬ダムの洪水調節と瀬田川洗堰の全閉操作、さらに、木津川上流のダム群（布目ダム、高山ダム、室生ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダム）の連携操作による水位低下、さらには、水防団・自衛隊による懸命な土嚢積みによる水防活動により堤防決壊を免れた。国土交通省によれば、決壊していれば約13,000世帯の浸水、約1.2兆円の浸水被害であったと試算された。なお、日吉ダムでは、例年の約40倍に相当する約13,500m³もの大量の流木が流入しており、ダムによる流木捕捉効果により、下流河川の二次被害（橋梁等の構造物における流下阻害など）の軽減にも大きく貢献したと考えられる。



日吉ダムの洪水調節と下流水位の関係

1.5 2013年10月16日伊豆大島土砂災害

調査参加者：王 功輝，釜井俊孝，寺嶋智巳，松四雄騎，土井一生

調査期間：平成25年（2013年）10月～平成26年（2014年）9月

調査場所：東京都大島町

（1）目的・趣旨

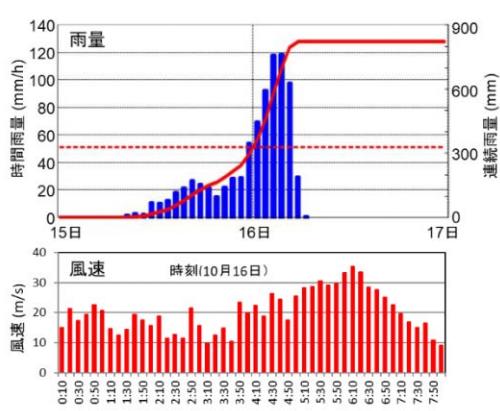
2013年10月11日3時にマリアナ諸島付近で発生した台風26号は、16日明け方に暴風域を伴って関東地方沿岸に接近した後、関東の東海上を北上し、16日15時に三陸沖で温帯低気圧に変わった。この台風により、東京都大島町では、10月16日午前2時ごろから時間雨量100mmを超える猛烈な雨が数時間降り続き、24時間の降水量が800mmを超えて、大規模な土砂災害を発生した。その結果、合計39名が死亡・行方不明となった。この土砂災害の特徴を明らかにし、災害後の復旧・復興対策の確立に資するために調査を行った。

（2）調査の概要

台風26号に伴う豪雨と強風による大規模森林斜面の不安定化過程を解明するために、地質、地形、水文、地震動、土質を専門とするメンバーによって、斜面崩壊と地質との関係（釜井）、崩壊発生の水文地形過程（寺嶋、松四）、斜面崩壊の発生・運動機構（王）、地震記録から崩壊の発生及び崩土の運動様子の解明（土井）、強風による森林斜面の不安定化過程への影響（王、土井）などについて調査研究を行った。具体的には、空中写真及び数値地形モデルを用いた崩壊地マッピングと地形解析、現地地質・地形調査、アメダス解析雨量の分析、東京大学地震研究所による伊豆大島火山観測網の地震観測点での連続地震波形記録の波形解析、現地における水文観測、土質用試料の採集及び室内実験、風に伴う木の揺れによる斜面震動観測などを行った。

（3）調査結果の概要

伊豆大島は火山島であり、斜面崩壊が発生した地域には、急傾斜地に14世紀の噴火以降に堆積した未固結な火山噴出物が厚く重なっており、今回の崩壊はY1という火山灰層と下のレスの土層の間ですべり面を形成して発生したものと推定された。また、崩壊斜面上部の未崩壊斜面においてクリープ変形により生じたと思われる複数段の階段状地形が尾根付近にまで存在しており、次の豪雨で崩壊発生の可能性が高いと判明された。元町や御神火茶屋付近において計測された総雨量を分析した結果、連続降雨量800mmや600mmを避難基準や降雨確率計算の指標値として用いるのは適切ではないことが示唆された。また、室内実験を行った結果、浅い崩壊土層においても液状化現象が発生しうることが分かった。のことより、今後の災害危険区域予測にはこれらの火山灰の流動性特性を取り入れる必要性がある。さらに、今回の伊豆大島の大規模土砂災害は、豪雨以外に、豪雨時の強風により斜面上にある木が強く揺動し、幹や根茎部を通じて、斜面の不安定が助長したと推定された。したがって、今後の異常気象時の土砂災害予測には、降雨強度や累積雨量および実効雨量など以外に、その時の植生状況や風の影響をも考慮する必要性がある。



大島で観測された台風26号に伴う雨量・風速データ（左）と生じた大規模斜面崩壊（国土地理院より）

1.6 2013年台風Haiyanによるフィリピン災害

調査参加者：西嶋一欽，森 信人，安田誠宏，辻尾大樹（パシフィックコンサルタンツ）

調査期間：平成25年（2014年）1月23日～平成25年（2014年）1月31日

調査場所：フィリピンレイテ島，サマール島，パナイ島，ボラカイ島

(1) 目的・趣旨

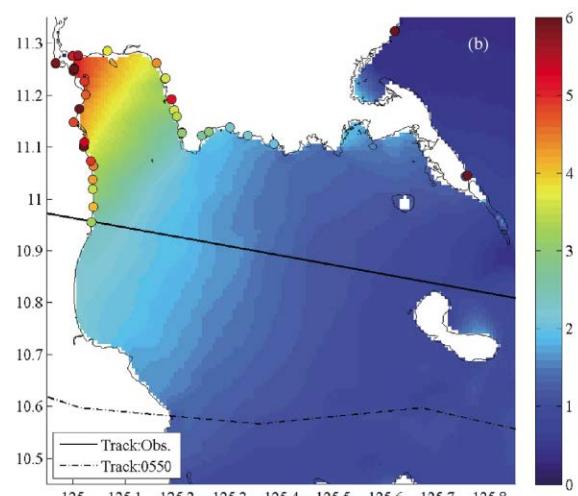
台風の上陸数に比べて、台風による高潮は頻度が少ないために数値モデルの検証やその影響評価は難しく、このため実際に発生した台風・高潮災害の詳細な解析は重要である。また、建築物の生産に対する專業体制が整っていない地域では建築物の性能が不明であることが多く、強風被害に至ったメカニズムを現地調査によって明らかにすることは、将来の被害低減のため重要である。2013年11月に発生した台風30号（以下、Haiyan）は、フィリピン、ベトナム、および周辺地域を襲った非常に強い熱帯低気圧であった。Haiyanは、最発達時に最低中心気圧895hPaと、北西太平洋における過去30年間に記録されている上陸した中で最も強い台風であった。Haiyanのような特別な事例を詳細に解析することは、災害素因の評価に加えて、台風や高潮予測・再解析モデルのパフォーマンスを定量的に評価するために必要である。そこで、強風被害および沿岸災害に関する資料収集および浸水状況把握を目的として現地調査を行った。

(2) 調査結果の概要

台風経路の推定精度の向上のために、風向の変化、強風前後の無風・弱風状態の有無の聞き取りをレイテ島東岸およびパナイ島で行った。その結果、レイテ島東岸ではトルソからタナウアンにかけて、パナイ島ではドゥマラオ周辺で、台風襲来時に無風・弱風状態および風向が特定できない状態があったという複数の証言が得られた。このことから台風の中心部はこの付近を通過したものと考えられる。一方、気象庁ベストトラックでは、台風30号はレイテ島東岸のデュラグ付近に上陸していた。デュラグからトルソ・タナウアンまでは直線距離で10～15キロ程度なので、聞き取り調査結果と概ね整合していた。また、パナイ島でも、ベストトラックでは、同台風はドゥマラオの北10キロを通過していた。一方、聞き取り調査では、ドゥマラオから南に3～5キロの地点で無風・弱風状態の証言があり、概ね整合していた。

一般住宅、学校建築、比較的大規模な建築物、屋根付き屋外運動施設などでは、屋根板・骨組への被害が共通して見られた。これらの主要な原因として、この地域の特徴である大きな開口部の存在、そして、強風時に窓ガラスなどを飛散物から守る十分な強度を有した雨戸・シャッターなどの不在あるいは機能していなかったことによって、強風により内圧が上昇し、屋根の被害が多発したことが考えられる。上記の強風災害調査と並行して、沿岸部の被害

および浸水状況についても調査した。調査では、建物や砂浜に残った痕跡高を計測するとともに、現地住民から浸水開始時刻などについてのアンケート調査を実施した。帰国後、気象モデルおよび台風モデルを外力としてアンサンブル計算を実施し、気象場および高潮の予測・再解析を行った。再解析と予測精度の検証とその感度分析を実施し、Tacloban付近の高潮の推定が様々な気象モデルの計算条件に対し、非常に鋭敏であることを明らかにした。現地調査結果を比較対象に、計算された最大潮位偏差の精度検証を行った結果、再解析では十分な再現精度が得られた。Taclobanにおける潮位偏差の急激な増加には、Leyte湾の固有振動が大きく寄与していることを明らかにした。



レイテ湾における最大高潮偏差の計算結果と調査結果の比較（濃淡：計算値、○：調査結果）
(Mori et al. 2014, Geophysical Research Letters)

1.7 2014年7月9日長野県木曽郡南木曽町の土砂災害

調査参加者：竹林洋史

調査期間：平成26年（2014年）7月11日

調査場所：長野県木曽郡南木曽町梨子沢及び山口ダム

（1）目的・趣旨

平成26年7月4日にグアム島近海で発生した台風第8号は、非常にゆっくりとした速度で沖縄本島の西を北上し、7月9日に九州に上陸した。台風8号に伴う暖かく湿った空気が梅雨前線に流れ込み、長野県木曽郡南木曽町では、7月9日16時前から激しい雨が降り始めた。その後、南木曽町の梨子沢などで土石流が発生し、流路工からあふれた土石流によって多くの家屋、橋梁、鉄道などが被災するとともに、1名の方が亡くなかった。そのため、土石流による被災状況等について現地調査を実施した。

（2）調査の概要

主な調査地は、木曽川と梨子沢の合流点から梨子沢中流域の長野県管理の砂防ダムまでの区間と木曽川下流の山口ダムである。梨子沢では、河床・河岸の浸食状況、土石流の氾濫状況、砂防ダムによる土砂の捕捉状況、河床材料の粒度などについて調査を行った。山口ダムでは土砂とともに流域から生産された流木の特性について調査を行った。

（3）調査結果の概要

梨子沢下流域は、河道が左に湾曲しており、図（a）に示すように、湾曲外岸側となる河道右岸側で氾濫が発生した。氾濫域の平均継続勾配は約1/7であり非常に急勾配であるが、宅地として利用されていたため、段丘状の地形となっている。河道は落差工を複数含む3面コンクリート張りの流路工であるが、図（d）に示すように、多くの場所で護岸、落差工、床版が破壊されていた。橋梁の流出も発生しており、図（b）に示すように、JRの鉄道橋は線路だけを残して橋梁本体は流出していた。氾濫した土石流の土砂の粒径は非常に大きく、最大で約2mの巨礫が見られた。家屋や樹木に付着した泥の様子を見ると、氾濫深は少なくとも1m以上と思われる。また、図（a）に示すように、河岸（地盤）材料は非常に粒度の広い土砂で構成されており、過去の土石流堆積物であることがわかる。梨子沢第二砂防堰堤は大梨子沢に施工中の砂防堰堤であり、小梨子沢との合流点から約100mの場所に位置している。梨子沢第二砂防堰堤は施工中であったがほぼ完成していたことと、施工中であったため土砂が全く堆積していなかったため、図（c）に示すように、梨子沢の土石流の減勢及び土砂の補足に大きく寄与した。梨子沢第二砂防堰堤上流域に堆積した土砂は直径1m以上の巨礫が非常に多い。流出した巨礫の多くは花崗岩である。河岸の土砂の粒径は河床に比べて細かいもの多く含んでいるが、下流域と同様に粒度が非常に広く、過去の土石流堆積物と推察された。



被災後の梨子沢と山口ダムの様子

1.8 2014年8月20日広島土砂災害

調査参加者：千木良雅弘、松四雄騎、齊藤隆志、松浦純生、王 功輝、藤田正治、竹林洋史、ほか10名

調査期間：平成26年（2014年）8月21日～平成29年（2017年）3月31日（事後観測を含む）

調査場所：広島県広島市

（1）目的・趣旨

本災害では、線状降水帯の発生によって短時間に大強度の降雨が都市近郊の丘陵地にもたらされ、花崗岩と変成岩を基盤とする小流域において表層崩壊と土石流が群発して、沖積錐上に立地する住宅地が被災した。降雨の開始から災害発生までの時間は短く、降雨ピークとほぼ同時に市街地への土砂流入が生じて被害が発生した。このような突発的土砂災害をもたらす斜面崩壊と土石流の発生機構および流域内の土砂の生産と流出の過程を明らかにすべく、現象の実態調査を行った。

（2）調査の概要

空中写真判読に基づいて土砂移動痕跡をマッピングし、降水量の空間分布と重ね合わせて表層崩壊の降雨閾値を地質ごとに求めた。また、航空レーザー測量を行って、斜面の詳細な形状を把握するとともに、踏査によって斜面崩壊地ならびに土石流の源頭・流走・堆積域での形態調査を行った。さらに、試料を採取して、崩壊物質の水理・力学的な物性を把握するための土質試験を行い、地中水の動きを追跡するための継続的な水文観測を実施した。

（3）調査結果の概要

マッピングの結果、斜面崩壊と土石流は3時間降雨量が150mm以上の雨域に集中して発生しており、変成岩よりも花崗岩の分布域でその閾値はやや小さいことがわかった。土石流は複数の支谷から異なるタイミングで流動を開始したものと推定され、渓床物質を取り込むことで運動量を維持しつつ、長距離を流動して市街地に到達したものと推定された。この時、家屋の有無が土砂の流動経路や堆積範囲を規制することも計算によって確認された。斜面では、基盤地質の差異によって異なるせん断強度や透水性を持つ土層が、その表面を覆っており、表層崩壊の発生機構に影響を与えていた。花崗岩斜面では、水貯留容量の小さい風化基盤岩が降水浸透に伴って飽和し、非粘着質な土層の底面付近でせん断破壊が起こるのに対し、変成岩斜面では粘着質な土層の上部と下部で透水性に差異があり、土層中に宙水帯が形成されて崩壊に至るものと推定された。今災害によって被災した地域は新興の住宅地が多く、都市近郊丘陵の山麓域において過去数十年間に開発された宅地の土砂災害リスクの高さが改めて浮き彫りになった。



土石流による沖積錐上住宅地の被災状況



斜面で発生した典型的な表層崩壊

1.9 2015年口永良部島噴火

調査参加者：井口正人、中道治久、為栗 健、山本圭吾、味喜大介、橋本 学、牧 紀男、ほか24名

調査期間：平成27年（2015年）5月29日～平成28年（2016年）3月31日

調査場所：鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島

（1）目的・趣旨

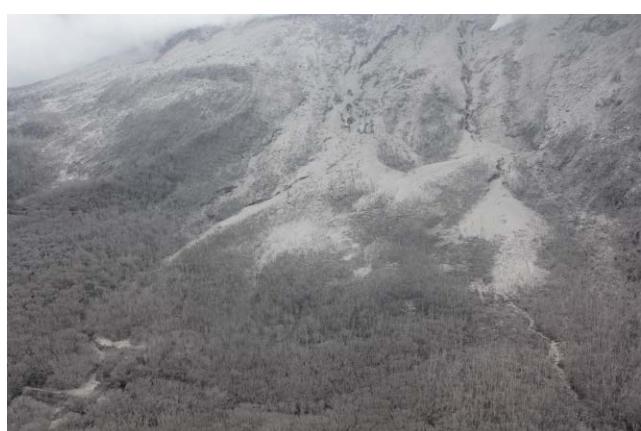
口永良部島では、平成27年5月29日9時59分に噴煙高度9,000m超に達する噴火が発生し、火砕流が海岸まで達した。噴火後、初めての噴火警戒レベル5が発表され、午後には屋久島への全島民の避難が完了した。平成26年には34年ぶりに噴火が発生し、その後様々な観測量の変化が認められる中で平成27年噴火が発生した。噴火警戒レベル5による初めての避難事例であるにもかかわらず、極めて迅速に避難が完了した。本調査は、既存データの再解析や新たな観測に基づき今回噴火の全体像を把握するとともに、住民の噴火に対する対応を調査することにより、今後の火山防災に生かすべき貴重な教訓を得ることを目的とした。

（2）調査の概要

本調査は、特別研究推進費（研究代表者：井口正人）を用いて行われた。調査の項目は①平成27年噴火に至る前駆過程の解明、②噴火の実態の解明、③火砕流堆積後の土砂災害及び火山灰拡散に関する調査・研究、④避難に関する調査、⑤火山活動推移予測と帰島にむけての判断に関する研究からなる。①では平成27年噴火に先駆する現象から一連の活動プロセスを明らかにする。②では力学的な観点から見た噴火の描像を確立し、噴出物の飛散範囲・堆積量・堆積状況からシミュレーションを用いて噴火の実像に迫る。③では雨水浸透性を調査して土砂災害予測に資するデータを得るとともに、火山灰拡散予測を行う。④では住民避難に着目し、ヒアリング調査・住民への意識調査を行う。⑤では観測データに基づき推移予測を行うとともに、帰島に関する意向調査を行う。

（3）調査結果の概要

34年ぶりに発生した平成26年8月3日の噴火の後、火山ガス放出量の増加、地盤膨張、地震活動と地熱活動の活発化が段階的に進行し、平成27年5月29日の噴火に至った。これらの現象は口永良部島浅部へのマグマの貫入とこのマグマからの効率的な脱ガスと結晶化が進行した結果と解釈された。注目すべき前兆現象は噴火の6日前に発生した有感地震であり、過去の噴火事例を含めて避難を伴う噴火発生前には有感地震が発生することが示された。火山灰放出量や空気振動の大きさを考慮した噴火の規模は平成27年の噴火が大きいが、爆発地震動は平成26年噴火が大きく、2つの噴火の間で火道の閉塞に変化が見られた。火山灰拡散や火砕流シミュレーションからも噴火の規模が推定された。噴火後には降雨をトリガーとする土石流が多発し、雨水浸透性との関係が検討された。住民への聞き取り調査から、島外への移動を含めた避難計画に、平成26年噴火の経験が極めて重要な役割を果たしたことがわかった。国および自治体は必要な措置を講じたが、住民の避難状態についての意識との乖離が大きいことも指摘された。特に、顕著な前兆現象の発現にも関わらず、噴火警戒レベル5への引き上げが噴火後であったこと、平成26年噴火後（レベル3）の台風接近による自主避難と、平成27年の噴火活動を原因とする避難指示と違いに関する住民の認識不足はリスクコミュニケーションの不足に起因するものであり、今後の課題として指摘できる。噴火発生後、緊急的に復旧された観測から噴火後の火山活動にはさらに大規模な噴火に発展する兆候はないことが示され、本研究における観測結果が、警戒区域の縮小と帰島への判断に生かされた。



1.10 2015年サイクロン・パム

調査参加者：志村智也、西嶋一欽、森 信人、安田誠宏

調査期間：平成26年（2015年）4月21日～平成26年（2015年）4月30日

調査場所：バヌアツ共和国エファテ島、タンナ島

(1) 目的・趣旨

サイクロン・パムは2015年3月13日にバヌアツ共和国首都ポートヴィラがあるエファテ島東沖を通過、14日午前にはエロマンゴ島に上陸、その後タンナ島西沖を通過し、同国に甚大な被害をもたらした。同国を襲い甚大な被害をもたらしたサイクロンとしては、1987年のサイクロン・ウマ以来である。現地から発信された情報によると、エファテ島の90%の建物が被害を受け約3,370人が避難、タンナ島でも約80%の建物が倒壊または激しい損傷を受けた。南太平洋のサイクロン多発地域にはオーストラリアの一部を除き、大陸や大きな島がなく被害事例が限定的であることから、被害実態に関して不明な点が多い。また、この地域の国々は開発途上国に位置づけられる島嶼国が多く、住宅やインフラ施設の被害状況の把握し将来の防災減災に役立てることは、当該諸国の持続的な成長に資するものである。このような背景のもと、防災研究所では所員4人にバヌアツ共和国気象災害局（Vanuatu Meteorology and Geohazard Department: VMGD）局員および現地コーディネーターを加えた、計6人の調査隊を結成し、エファテ島沿岸部およびタンナ島の被災状況および浸水範囲と高さ、建物の被災状況、建物の耐風性能、避難行動に関する各項目について現地調査を行った。

(2) 調査結果の概要

地上観測されたタンナ島最接近時のサイクロン中心気圧919hPaから推察される海面上昇は約1m、バヌアツ共和国東側沖における有義波高は15m～25mと推定された。同国は火山性の島が多く急峻な海底地形であることから、高潮より高波に起因する被害が多く見られた。特に、タンナ島東海岸では最大6mの高さで数100mにわたる海岸浸食が見られた。

強風被害に関しては、首都ポートヴィラ周辺の中低層RC造では開口部と外装材の被害、またこれらの被害に起因した天井材の脱落や内装材、什器などへの被害が確認された。また、学校建築では屋根ふき材や屋根構造材への被害も見られた。これらの被害は、他の開発途上国においても見られる典型的な被害形態である。一方、エファテ島およびタンナ島の主要都市部以外の村落では草木を用いた在来的住宅が多く見られた。現地調査で得られた証言によると、これらの住宅のほとんども被害を受けたものの発災から1か月程度の間に相当数が仮復旧されたとのことであった。また、現地調査を通じて、伝統的にサイクロンシェルターとして用いられている伝統的建築様式の存在が明らかになり、数量は減少傾向にあるもののサイクロン・パムでも避難場所として用いられたことが確認された。さらに、ラジオや形態へのショートメッセージなどを通じて発信されるサイクロン情報を別途紙媒体で提供されているサイクロントラッキングマップにプロットすることでサイクロンの進路を把握するなど、現地に根差した自然災害対応が存在し機能していることが明らかになった。

<参考：DPRI Newsletter No.77>



バヌアツ気象災害局提供

【避難】サイクロントラッキングマップと呼ばれる紙媒体の地図に、ラジオや携帯を通して配信されるサイクロンの位置情報をプロットしていくことで、その動きを知る。
→アリティを持って避難。



【伝統的サイクロンシェルター】
屋根と壁が一体的に上部構造を構成することで、軒下に風が流入することを防ぐ。
→耐風工学的に合理的。
(対して、一般住宅は全般的に脆弱)



【再建】一般住宅は、現地で入手可能な建材を利用しているので、早急に修復できる。
→高い復旧力。

調査で明らかになった現地に根差した自然災害対応

1.11 2015年9月関東・東北豪雨

調査参加者：田中茂信，角 哲也，川池健司，佐山敬洋ほか

調査期間：平成27年（2015年）9月12日～平成27年（2015年）10月31日

調査場所：茨城県常総市を含む鬼怒川流域

（1）目的・趣旨

平成27年9月9日から10日にかけて、台風18号とその台風から変わった温帯低気圧及び台風17号の影響で南から継続的に湿った空気が流れ込み、関東・東北地方で豪雨が発生した。複数の線状降水帯による降水によって、鬼怒川上流域で記録的な降雨量となり、栃木県日光市の今市地点では9月7日0時から11日0時までの総雨量が647.5mmに達した。鬼怒川本川の水位上昇に伴って、9月10日午前6時過ぎに茨城県常総市若宮戸で越水が発生、同12時50分に茨城県常総市三坂町地先で堤防が決壊した。その結果、鬼怒川と小貝川に囲まれた常総市の約40km²の範囲で大規模な浸水が発生した。のちに「平成27年9月関東・東北豪雨」と命名された豪雨による被害は、茨城、栃木、福島、宮城県内において、死者14名、全壊家屋81棟、半壊家屋7,041棟、床上浸水1,502棟、床下浸水8,777棟に達した。

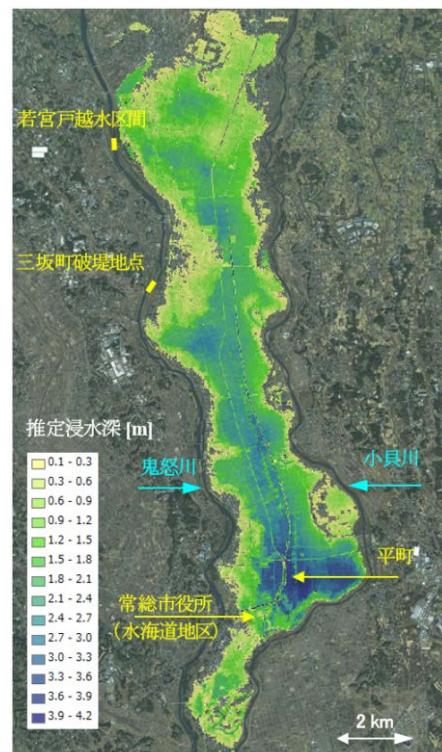
この豪雨災害では、一級河川の直轄管理区間で堤防が決壊し、広域に浸水した地域で逃げ遅れた多くの住民がヘリコプターで救出される事態となり、防災研究所の多数の研究者が災害調査を実施した。また、各学会も調査団を結成し、それぞれの専門分野の観点から実態解明と提言を行った。さらに、気象学、水文学、地形・地質学、地盤工学、河川工学、災害情報・防災社会学の学際的観点に立って総合研究を行うことの重要性から、平成27年度科学研究費補助金特別研究促進費の助成を得て、総勢31名の研究者で構成される調査団が組織され、その代表者を田中茂信教授が務めた。上記の4名は、その調査団の代表・分担者であり、以下もその調査報告に基づいて記載している。

（2）調査の概要

同上調査団が構成したグループのうち、上記4名は、それぞれ水文グループ（田中、角、佐山）、氾濫グループ（川池、佐山）に参画した。田中は鬼怒川流域の平均降水量の時系列・極値を解析し、流域平均3日降水量から100mm以上の事象が1970年代初頭より増加していることを明らかにした。角、佐山はダム群の治水効果を分析し、水位低下に及ぼすダム群の影響を定量評価するとともに、その運用方法に関して提言を行った。氾濫グループでは、佐山がRTK-GPSを用いた浸水痕跡調査から浸水深の空間分布を推定し（右図）、氾濫原の微地形と浸水深分布の関係を分析するとともに、ピーク時の浸水量が約3,800万m³に達していたという推定結果を報告した。川池は、水田地帯における氾濫水の伝播特性と土砂堆積に着目した詳細な洪水氾濫解析を実施し、現地調査の結果と比較した。

（3）調査結果の概要

調査結果の詳細は、特別研究促進費の報告書（計202ページ）に取りまとめられている。また、成果の普及・還元に資するべく、気象条件や降雨特性から洪水流出、越流・破堤、浸水等の時系列変化を分析するとともに、発信された防災情報の時系列を整理したタイムラインの資料を田中が中心となって取りまとめた。また、上述のような洪水ハザード中心の調査に加えて、防災・避難情報の伝達や行政の災害対応など、市街化が進んだ地域における広域の浸水被害という今次の災害の特徴を踏まえた教訓が取りまとめられた。



1.12 2015年ネパールゴルカ地震

調査参加者：Jim Mori, 山田真澄, 林田拓己（建築研究所）, Walter Mooney (USGS)

調査期間：平成27年（2015年）9月18日～平成27年（2015年）9月25日

調査場所：カトマンズ盆地内（Kathmandu, Bhaktapur, Patan, Changunarayan, Nagadesh, Piker），カトマンズ盆地東部（Banepa, Chautara, Khadichaur, Bahrabise）及びカトマンズ盆地北部（Bidur, Betrawati, Dunche）

(1) 目的・趣旨

2015年ネパールゴルカ地震は2015年4月25日に発生し、首都のカトマンズを含む広い地域に大きな被害をもたらした。死者は約9,000人、負傷者は22,000以上である（The Ministry of Home Affairs, 2015）。この地震は、1934年のビハール・ネパール地震以来、ネパールにおいて最悪の自然災害であった（Piya, 2014）。地震発生当時、ネパール国内には数点の地震観測点しか設置されておらず、得られた強震記録は限られているので、波形記録のみから地震被害や地震動の全貌を明らかにすることは困難である。地震被害や地震動の大きい地域を調べるために、カトマンズ盆地とその周辺で建物被害調査と常時微動計測を行った。また、この地震の直後からネパールの地震防災のためのSATREPSプロジェクトが始まり、地震観測網構築などにも貢献している。

(2) 調査の概要

カトマンズ盆地内外の建物被害調査および地盤や建物の常時微動計測を行った。ハイヤーを借り、カトマンズ盆地内と盆地の北側と東側で、それぞれの地域の大規模な町において建物の被害レベルの分類を行った。ネパールの住宅はほぼ組積造である。調査対象の町において1-2時間、50から100棟の組積造建物の被害分類を行った。被害レベルは構造体への被害の度合いに応じてD1-D4の4段階で分類した。

また、各地点で表層地盤増幅を評価するために、常時微動計測を実施した。常時微動計測には白山工業製のJU210を利用した。JU210は3成分加速度計、データロガー、バッテリーが1つのケーシングに内蔵されており、携帯性に優れている。それぞれの町で代表的な2-3地点で計測を行い、5～30分間程度計測した。

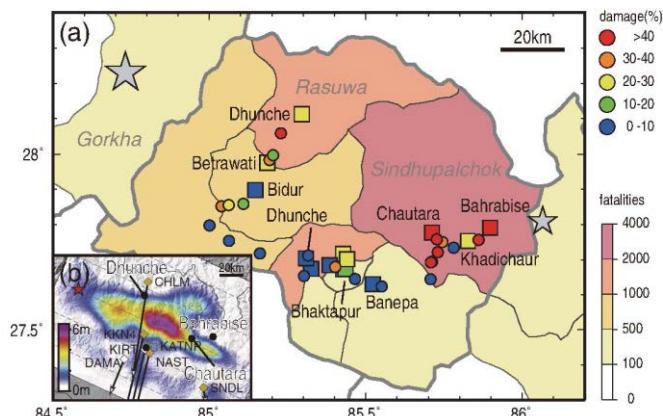
(3) 調査結果の概要

各地域でD3, D4と判定された建物の割合を図(a)に示す。カトマンズ盆地内は概ね10%以下、カトマンズ盆地東側のSindhupalchokにおいて建物被害が大きく、40%を超える地域が多かった。

震源近傍のGPS記録や遠地地震波形記録から推定された震源モデルによると、最大すべりはカトマンズの20-30km北側に位置する（図(b)）。このすべりから生成された長周期パルスはカトマンズ盆地と共に振して過渡応答し、周期5秒の長周期地震動を生み出した。しかしながら、この地震動は低層の組積造建物に被害を及ぼ

すには周期が長すぎたため、カトマンズ盆地内の壊滅的な被害は免れたと考えられる。我々はいくつかの組積造建物で常時微動計測を行ったが、2階建ての建物の固有周期は3-4 Hzであった。観測された長周期の地震動は、もしカトマンズ盆地に超高層建物が存在した場合には、大きな被害をもたらしたと考えられる。

カトマンズ盆地の東側での大被害の生成要因はより複雑である。構造物の多くは低層組積造建物なので、建物の固有周波数は数Hzと考えられる。したがって、このような低層建物に大きな被害をもたらしたのは、より高周波成分の地震動が大きかったためと考えられる。震源断層は東から北に向かって破壊しており（Galetzka et al., 2015），これらの町は最大すべりから破壊が進む方向に位置しているため、破壊の指向性も東側の地域での強い地震動に影響したと推測される。



(a) 建物被害調査の結果 (b) 震源モデル。被害調査でD3とD4と判定された建物の割合を示す。背景の色は死者数を示す。

1.13 2016年熊本地震

調査参加者：岩田知孝，飯尾能久，深畠幸俊，西村卓也，浅野公之，後藤浩之，松島信一，宮澤理穂，山田真澄，王 功輝，松四雄騎，畠山満則，ほか20名

調査期間：平成28年（2016年）4月14日～現在

調査場所：熊本県，大分県周辺

（1）目的・趣旨

2016年4月14日午後9時26分頃に熊本県熊本地方でMJ6.5の地震（前震）が発生し、益城町で震度7を観測した。約32時間後の16日午前1時25分頃にMJ7.3の地震（本震）が発生して、益城町及び西原村で震度7を観測した。また、これらの地震は、布田川断層帯布田川区間と日奈久断層帯北部で発生したが、この後、同断層帯や阿蘇地方から大分県西部で地震活動が活発となり、これら一連の活動を平成28年熊本地震と称した。死者273名、全壊家屋8,667棟、半壊34,719棟、一部損壊16万棟以上という人的、建物被害の他、土砂災害、道路・橋梁などの社会インフラストラクチャ被害が多数発生した。関連学会などの調査団や科学技術特別研究促進費、文部科学省科学技術基礎調査等委託事業のメンバーとして参画し、調査を実施するとともに、平成23年東日本大震災の時と同様、共同利用・共同研究の特別緊急共同研究のスキームにより課題募集を実施するとともに、共同研究を遂行した。

（2）調査の概要

地震波形や地殻変動分布、余震分布等から震源断層を推定し、すべり分布や断層破壊過程が求められた。余震分布を精度良く推定するため、震源域で臨時地震観測が行われ、余効変動を調べる臨時GNSS観測も実施された。地表地震断層を伴った地震であったことから、地震断層、建物被害や地盤被害の現地調査が実施され、被害地点を中心とした地震強震観測や揺れに密接に関係する地盤構造調査のための地球物理学的な調査も多数行われた。大地震発生時の効果的な災害対応を実施するためのビッグデータやドローン技術の活用に関する調査研究、地震被災時の業務継続性を具体的に検討するための調査研究が実施された。

（3）調査結果の概要

余震分布や地表地震断層分布から、前震は日奈久断層帯北部の一部が、本震は日奈久断層帯北部の一部と布田川断層帯布田川区間が活動したと考えられた。震源断層は、活断層として認定されていた布田川区間北部延長の阿蘇外輪山内まで延びていた。強震波形を用いたインバージョンにより、本震は北東方向へ破壊が進み、地表地震断層を生じた領域では、地下でも右横ずれと正断層成分の大きい、最大すべり量は5m程度のすべり分布が推定された。震源継続時間は15秒程度だった。合成開口レーダ観測による地殻変動からも同様のすべり分布が求められた。また、本震発生から約30秒後に、大分県由布院付近でM6クラスの地震が誘発され、この地域では熊本地震本震よりもこの地震によって強く揺れた。本震の震動による応力変化がこういった地震を誘発したと考えられた。隣接する布田川・日奈久断層帯が活動した場合の強震動評価を行った。

本震で震度7を観測した西原村と益城町では、断層走向平行方向にみかけ周期3秒の長周期速度パルス波が観測された。これは地表震源断層を伴う地震の震源近傍の震動特性として認識された。一方、建物被害の集中域では、地表地震断層による永久変位や地盤震動特性による地震動増幅が関係していることが、現地調査と強震観測解析からわかった。

阿蘇カルデラ内で広域に生じた地形変形や陥没は、強震動を受けた地盤が液状化、側方流動を起こして生じたものと考えられた。本地域の山地で多数生じた地すべりなどの地盤変動も強震動に加え、阿蘇山由来の降下火碎物から生成されるハロイサイトの過程に密接に関係している。広域の地盤変動、地殻変動や地震、地盤災害を可視化するための合成開口レーダ解析や航空レーザ測量、ドローン撮影の技術、AI技術が駆使されはじめた。これらは、限られた領域で時間のかかる現地調査と組み合わせることにより、被害等の全容を迅速に知ることで、科学的な調査のみならず復旧対応にも活用できる。これらの災害の経験を次の自然災害に活かすため、新たなビッグデータを災害対応に活かす調査や業務継続性に関する評価手法の開発も実施された。

1.14 2017年7月九州北部豪雨

調査参加者：千木良雅弘，松四雄騎，堤 大三，王 功輝，松浦純生，土井一生，橋本 学，釜井俊孝，平田康人，佐藤達樹，横山 修，Zhao Siyuan, Ling Sixiang

調査期間：平成29年（2017年）7月～平成30年（2018年）7月

調査場所：福岡県朝倉市，大分県日田市，福岡県朝倉郡東峰村

(1) 目的・趣旨

2017年九州北部豪雨災害は、豪雨による膨大な数の斜面崩壊と土石流、さらに出水による災害であった。本災害は福岡県朝倉市、東峰村、大分県日田市にまたがる中山間地で発生し、人的被害は死者37名、行方不明者4名とともに、林地や耕作地への甚大な被害が発生した。発生した斜面崩壊の多くは深さ1～5m程度の表層崩壊であったが、基盤岩まで崩壊する深層崩壊もいくつか発生し、また、河道閉塞も生じた。被災地は林業の盛んな地域もあり、斜面崩壊と溪岸侵食によって大量の材木が流出した。

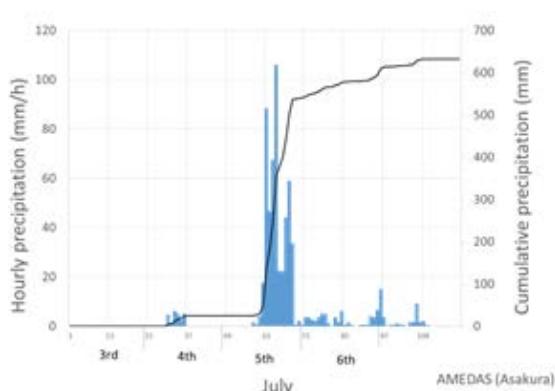
この災害に対して、防災研究所では、その発災メカニズムを明らかにし、今後の指針とすべく、総力を挙げた研究を進めることになった。ここでは甚大であった地表変動についての研究をとりまとめて報告する。

(2) 調査の概要

九州北部豪雨による地表変動を、地質、地形、水文、地震、リモートセンシングを専門とするメンバーによって調査研究した。主たる研究者は次のとおりである。斜面崩壊と地質との関係（千木良）、崩壊発生の水文地形過程と長期的な土層形成と崩壊について（特に花崗閃緑岩地域を対象として）（松四）、崩壊発生機構について、小野地区の大規模な深層崩壊と赤谷の花崗閃緑岩の小規模な崩壊を対象とした数値解析（堤）、小野地区の崩壊の発生・運動機構および2次災害（王）、山地斜面の植生と斜面崩壊（松浦）、地震記録による地表変動の検出（土井）、衛星データによる地表変動の検出（橋本）、林業の衰退と流木の起源について（釜井）

(3) 調査結果の概要

崩壊は特に3時間雨量が200mm以上の個所に多かったこと、花崗閃緑岩と泥質片岩地域でそれぞれの風化および重力変形過程を反映し、崩壊が多かったことが明らかになった。花崗閃緑岩の表層崩壊の一部は、土層形成のモデル化によって長期的な評価が可能である見通しが得られた。降雨浸透過程と斜面の安定解析を組み合わせた数値解析は進行中である。2か所で生じた大規模な深層崩壊の発生場所は、事前に大小の滑落崖が形成されていた個所であることがわかり、それが発生場所予測のカギになることが確認された。また、2か所ともに、すべり面は粘土層に形成されており、降雨によって発生する深層崩壊は、遮水層としての粘土層を要す可能性が認められた。1か所の大規模な崩壊は、地震計記録によって大まかな場所を決定された。また、SARによって、広域的な斜面の“荒れ具合”を見積もれる可能性が示唆された。流木が多かったのは、崩壊の多くが樹木根の到達深度よりも深かったことと、大径木が大量に残されていたことに起因している。



朝倉のハイエトグラフ（AMEDAS、朝倉）



小野地区の深層崩壊

1.15 2018年大阪府北部の地震

調査参加者：岩田知孝，飯尾能久，片尾 浩，浅野公之，後藤浩之，松島信一，倉田真宏，関口春子，山田真澄，土井一生，加納靖之，ほか10名

調査期間：平成30年（2018年）6月18日～現在

調査場所：大阪府，京都府南部等

（1）目的・趣旨

2018年6月18日午前7時58分頃に大阪府北部を震源とするMJ6.1の地震が発生し、最大震度6弱を観測した。死者6名、全壊家屋21棟、半壊483棟、一部損壊6万棟以上という人的、建物被害の他、地盤変形や小規模な地すべりが起きた。こういった被害のみならず、朝の通勤時間帯に都市圏で発生した地震により交通機関が止まつたことから、帰宅困難者が多数発生した。本地震の発生メカニズムや強震動と建物、地盤被害との関係の調査に加えて、都市圏特有の地震被害や今後の巨大地震時の災害発生の観点からの調査研究が実施された。

（2）調査の概要

地震波形や余震分布等から震源断層を推定し、断層面でのすべり分布が求められた。余震分布を精度良く推定するために、震源域に地震計を臨時に設置する観測が行われた。建物被害や地盤被害の現地調査を実施するとともに、被害の原因を探るため、被害地点を中心とした地震観測も行われた。加えて、観測記録に基づく当該地域の地盤構造モデルの検証研究も行われた。また、地震被災時の業務継続性を具体的に検討するための調査研究が実施された。

（3）調査結果の概要

余震分布や地震波形解析により、断層面は南北走向を持つ東下がりの断層面と、北東南西走向のはば鉛直の断層面が設定された。強震波形を用いたインバージョンにより、前者の断層面は逆断層成分が、後者の断層面では右横ずれ断層成分が卓越したすべり分布で、破壊は深い方から浅い方へ伝播したことがわかった。すべり領域はどちらも3km四方程度で、震源継続時間は2秒程度だった。この地震の震源断層は、周辺に存在する有馬一高槻断層帯や生駒断層帯といった活断層の走向と完全には一致していないが、東西圧縮場の下で活動した断層であると考えられた。

震源域である高槻市周辺には余震活動の推移や地殻構造の推定のため、他大学も含めて合同余震観測を実施した。最大で80点以上の臨時観測点を設置し、都市ノイズの高い当該地域での高感度観測を継続し、空間的に複雑な余震分布を得、余震域の北半分では逆断層的な応力場、南半分では右横ずれ断層的な応力場であることがわかった。

本地震では建物の構造体への被害は少なかったが、屋根や非構造部材への被害が多数出た高槻市、茨木市、八幡市を中心に、被害調査を実施するとともに、その発生要因推定のため、地盤震動特性推定を目的とした臨時強震観測を実施し、得られた震動データを用いて地下構造を推定した。また、寺社等の文化財被害分析を通して、歴史地震における被害に基づく震度推計、震度変換手法の高度化を行った。また、丘陵地の谷埋め盛り土における擁壁の変形調査に基づいてメカニズム推定を行うとともに、地下水位の高い公園で生じた地すべり現象の分析を行った。

震源域は大阪堆積盆地にあり、盆地内外で多機関による強震波形データが得られた。盆地構造により地震動が増幅、伸長することが知られており、大地震時には長周期地震動の発生も懸念されている。この評価を高度化するために堆積盆地の地盤構造モデルを構築、改良してきているが、本地震の記録による検証を実施した。震源域から西方の高槻、茨木市方面への大きい地震動は、震源断層の破壊伝播と厚い堆積層による増幅効果であることがわかり、建物被害分布ともよい対応が示された。

災害時の医療機関における業務継続性に関する評価手法の開発として、本地震による病院の被害、ならびにその後の対応についての現地調査を行った。

1.16 2018年7月豪雨

調査参加者：中川一，石川裕彦，中北英一，千木良雅弘，角哲也，矢守克也，牧紀男，竹林洋史，川池健司ほか21名

調査期間：平成30年（2018年）7月8日～平成31年（2019年）3月29日

調査場所：広島県広島市・呉市・福山市・熊野町，愛媛県宇和島市，京都市伏見区，京都府蓼原川周辺など

（1）目的・趣旨

2018年6月末から7月上旬にかけて全国で発生した豪雨災害（平成30年7月豪雨）は、270名を超える犠牲者を出し、各地で甚大な被害を発生させた。平成時代最悪の犠牲者を出した水害の発生を受けて、防災研究所では、発災直後の現地被害調査、科学研究費特別研究促進費課題による調査、ならびに所内の関連分野が協力して自発的に進めた調査など、様々な枠組みで調査を実施した。この豪雨災害調査は、被害の実態や発災過程の把握のみにとどまらず、今後の防災・減災を見据え、気象・水文、地表変動、治水、情報・避難・災害対応など様々な角度から、最大規模外力により生じた水害の総合的な描像を明らかにし、今後の防災研究に大事な方向性を示すことをも目的とした。

（2）調査の概要

防災研究所では、平成最悪の水害の総合的な調査を実施するため、気象・水文、地表変動、治水、情報・避難・災害対応の研究チームを組織し、科学研究費特別促進費課題「平成30年7月豪雨による災害の総合研究」（代表：山本晴彦山口大学教授）とも連携しながら、各専門分野の視点から災害調査を実施した。気象・水文分野では、気象観測データ、客観解析データ、気象予報データによる本災害の異常な気象現象の調査、西日本の河川を対象とした水文モデルによる降雨流出解析を実施した。地表変動分野では、西日本で土砂災害が発生した地域を対象に、降雨と表層崩壊との関連性、土石流の流動特性、地質と崩壊メカニズムとの関係、衛星による地表面変動の解析、岩盤崩壊の特徴、斜面崩壊やため池の決壊について、調査を実施した。治水分野では、極値統計から見た記録的な豪雨の再現期間の解析、今回の豪雨発生時のダムの洪水調査操作の実施状況の把握と治水効果、河川氾濫の実態と発生メカニズムなどについて、調査を実施した。情報・避難・災害対応分野では、災害発生・非発生事例の検討による水害に対する防災・減災対策のあり方、アンサンブル気象予報データを利用した豪雨・氾濫ポテンシャルの評価、について調査を実施した。

（3）調査結果の概要

この豪雨災害をもたらした気象現象の異常さは、非常に広範囲で長時間に亘って降雨が持続したこと、その降雨を発生させるほどの過去最大クラスの大量の水蒸気が日本に流入し続けたこと、そしてこれらの気象状況の出現には地球温暖化時に想定されるような場であったこと、といった知見が得られた。降雨量については、2日降水量の再現期間が160～170年で、48時間・72時間降水量の記録更新地点が多数あったことが極値統計から分かり、こういった異常降雨のために大規模出水が生じ、ダム治水操作の効果とともに課題も明らかとなった。

地表変動については、地質構造と斜面崩壊との関係から地中の状態に応じてハザードを理解することの重要性が指摘され、土石流の発生シミュレーションからは、土石流発生地点から住宅地への流下過程の詳細が明らかとなり、避難のあり方への提言がなされた。また、瀬戸内地方に多数存在するため池の決壊は土砂災害リスク要因として考慮すべきことが示された。

さらに、情報伝達や避難など防災・減災対策を考える上で、災害が発生した事例だけでなく、災害が顕在化したものの人的被害が生じなかった事例や災害が顕在化せず人的被害も生じなかった事例も検討し、潜在的な事例から防災・減災対策を立てるべきことについて提言がなされた。この例として、アンサンブル気象予報データを利用することで、潜在的なリスクを把握することの有用性について検討した。

これら調査結果は、2018年12月20日に所内で中間報告会を実施し、ついで2019年2月19～20日の防災研究所研究発表講演会において最終報告会を実施し、発表・報告した。また、調査内容を「平成30年7月豪雨災害調査報告書」としてまとめ、2019年3月29日に発行した。

1.17 2018年台風21号

調査参加者：丸山 敬，石川裕彦，森 信人，多々納裕一，中北英一，西嶋一欽，牧 紀男，竹見哲也，山口弘誠，八木知己，ほか43名

調査期間：平成30年（2018年）9月5日～平成31年（2019年）3月25日

調査場所：大阪湾沿岸を中心に、四国、中国、近畿、北陸、東北、北海道にわたる地域

（1）目的・趣旨

本台風は、強風災害および高潮災害について、気象学的立場からの強風・高潮の発生メカニズムの解明、都市部を含む広域で発生した建築物・構造物被害発生メカニズムの解明、都市沿岸部を含む沿岸部および人工島で発生した高潮被害のメカニズムの解明、災害対応、復旧・復興体制の検証など、数多くの課題に対して今後の防災・減災技術に関する以下のような貴重な知見を得るものである。すなわち、気象学的立場からは、四国、近畿、北陸、東北、北海道にわたる広域で強風が観測され、多くの地域でアメダス・気象官署の最大瞬間風速を更新するなど、気象学的に貴重なデータが得られる。高潮災害については、昭和36年（1961年）第2室戸台風以来のものとなる都市域における大規模高潮災害に関して、現代都市や国際空港の被災直後の被害情報を把握することにより高潮災害の実態を解明し、今後の高潮対策を進める上で極めて重要な情報が得られる。強風被害に関しては、様々な地形、都市形態における強風被害の実態把握により、現行の規基準による耐風設計の弱点を検証するための知見が得られる。また、強風被害による災害拠点建築物などの機能継続に関するデータを蓄積することができる。さらに、極端気象時代の強風・高潮災害に対する適応策は、わが国の今後の防災・減災においてきわめて重要な課題であり、これに対する有益な知見を得ることは非常に有益であり、これらの情報を得るために被害調査を実施した。

（2）調査の概要

本調査では、①台風による強風および豪雨の気象学的解明（気象グループ）、②強風災害の原因・メカニズムの解明（強風被害グループ）、③高潮・高波（浸水）災害の原因・メカニズムの解明（高潮被害グループ）、④都市部における強風リスクの空間分布の解明（リスク評価グループ）、⑤災害対応、復旧・復興体制の検証（防災・減災グループ）に焦点を絞り調査・研究を行った。総合的な研究実施体制を強化するための専門分野を考慮し、近畿・四国地方を中心全国から総勢53名の研究者を広く集め、文理融合の調査を実施した。さらに、日本鋼構造協会、日本風工学会、日本建築学会、土木学会、日本気象学会などに所属する風工学、建築学、土木工学、気象学、構造工学などの研究者の協力も得て調査が行われた。

（3）調査結果の概要

平成30年（2018年）9月4日正午頃に「非常に強い」勢力を保ったまま徳島県南部に上陸、午後2時頃には兵庫県神戸市付近に再上陸した台風21号は、大阪府田尻町（関西国際空港）で午後1時38分に最大瞬間風速58.1m/sを観測するなど、四国や近畿地方に記録的な暴風もたらした。この台風はまた記録的な高潮もたらし、接近・上陸に伴って近畿や四国の沿岸部では急激に潮位が上昇し、大阪では昭和36年の第2室戸台風の時に観測した過去の最高潮位を瞬間に上回る値329cmを観測した。さらに、四国や近畿、北陸周辺に台風本体の活発な雨雲がかかり、高知県田野町では午前10時1分までの1時間に92mmの猛烈な雨が降り、観測史上1位の記録となった。これにより、樹木の転倒、建物屋根の飛散、トラックの横転、建設現場の足場やクレーン、さらには、港のガントリークレーンの倒壊など多大な被害をもたらし、2019年2月12日午後1時現在の総務省消防庁による被害状況の集計では、死者14名、負傷者965名、住宅被害86,401軒、床上・下浸水516軒などとなり、関西電力管内の近畿8府県で約160万8,000戸など大規模な停電も発生した。大阪湾沿岸では、強風に伴う高潮によって多数のコンテナや自動車が流出した。関西空港では、滑走路や駐機場も浸水し、さらに、強風のため漂流したタンカーが関西空港連絡橋の一部に衝突し破損したため、JR関西空港線・南海空港線・関西空港自動車道全ての封鎖により、利用客3,000人と職員2,000人が取り残されるなど、公共インフラ設備、土木構造物などにも多大な被害をもたらした。以下に各項目の調査結果の概要をまとめる。

◆台風による強風および豪雨

気象庁データ、自治体、民間の気象観測データなど、多所に散らばる強風域、雲、雷雨などの各種データを集め、気象場の全体像を明らかにした。ドップラーレーダーを用いた観測とLESによる高精度乱流計算により、上層の強風が街区の低層まで入り込むことにより都市域で大きな突風率が観測される原因となることが示された。これは、上層風と地上風の関係に関する新たな研究の萌芽であると期待される。その他、気象庁の各種データを総動員して台風中心付近の構造を詳細に解析し、中心の北東側に形成されたメソ渦が強風発生に大きく寄与している様子を描出した。また、地上で観測された突風現象とレーダーエコーを比較し、台風の位置と突風現象発生位置の空間的関係、さらには雷活動と比較して対流の活発度との関係を示した。雨量解析では、国土交通省が全国展開するXRAINシステムを用いて、高精度・高分解能な雨量解析結果を示した。最後に、台風21号が非常に強い勢力を維持したまま接近・上陸した要因について、大規模な環境場の観点から、本年の他の台風も含めて検討した。

◆強風災害の原因・メカニズム

現地調査、自治体、公共団体などの被害統計や強風の観測記録の収集を行い、強風の発生状況と対応する各種被害の様子を地域別にまとめた。とくに、大阪府・和歌山県の被害に関しては現地調査だけではなく、小型飛行機を使って上空から撮影した映像を用いてブルーシートの分布状況を求め、被害家屋件数の推定を行った。各種構造物の被害について、種類別に被害の詳細を調査し、その原因・メカニズムを明らかにした。また、「日本版改良藤田スケール」の適用、動画の解析などにより、風速や飛散物の飛散速度の推定を行った。さらに、気象庁やその他の観測記録から風向風速および気圧の時系列変化を明らかにし、被害指標の適用性や被害低減策の検討を行った。

◆高潮・高波（浸水）災害の原因・メカニズム

現地調査および数値シミュレーションにより、高潮による水位変化と高波の越波による被害を把握した。これら高潮・波浪による災害としては、ハザードとしての台風・高潮・波浪の強度および領域的な特性、被害として都市部の浸水被害、河川を遡上した海水による氾濫、堤外地などの港湾施設被害、コンテナや車などの漂流物による被害が顕著であった。沿岸部の被害は、大阪湾奥を中心として、徳島から和歌山まで広範囲でみられ、主な被害は埋立地などの堤外地に集中していた。また、台風に伴う気圧の低下による効果と風の吹き寄せ効果に着目し、現地調査に基づく観測データおよび観測データのない地点については、数値シミュレーション結果を活用することで、高潮発生要因の検討を行った。

◆都市部における強風リスクの空間分布

強風リスクの空間分布を明らかにするために、衛星写真やGISデータ、現地調査により住宅が密集する街区における強風被害の空間的分布を明らかにした。その結果、古い木造和瓦葺きの住宅を中心に屋根葺材の飛散被害が発生し、その被害に伴う飛来物によって耐風設計された新しい住宅でも外装材被害が発生したこと。新しい住宅や維持管理が行われていた住宅の屋根被害はほとんど確認されず、屋根葺材の耐風設計に関する規則改正やガイドライン整備が功を奏していることがわかった。しかし、既存住宅の多くは2007年以前に建てられたものであるため、いまだ強風風圧による被害を防ぎされていないことも明らかになった。

◆災害対応、復旧・復興体制の検証

インタビューおよびアンケート調査を実施し、各組織の災害対応状況についての調査結果をまとめ、災害対応、復旧・復興体制の検証を行って対応の現状と今後の課題について検討した。また、関西国際空港の被害とレジリエンスの定量化の可能性について航空機の離発着記録を用いて分析を行い、離陸便是着陸便に比べ、台風の進路や状況を見ながら、ぎりぎりまで離陸の可能性を探っていたことが伺えたが、そのことが空港島内の多数の孤立者を生んだ原因となったことを明らかにした。さらに、収集された被害写真を公開型GISへマッピングした。また、大阪府南部12市町職員を対象としたアンケート調査からは、災害に対応しつつ通常業務が停止されなかつたことで、人員確保に苦慮した事が明らかとなつた。産業部門へのアンケート調査では強風と高潮ハザードが企業にもたらした影響の計量化を目指して、アンケート調査を実施し、物的被害の状況や企業の操業能力に及ぼす影響を分析し、生産能力の低下と回復時間の関連を明らかにした。

1.18 2018年北海道胆振東部地震

調査参加者：千木良雅弘、王 功輝、釜井俊孝、土井一生、松四雄騎、益子将和

調査期間：平成30年（2018年）10月～平成31年（2019年）3月

調査場所：北海道勇払郡厚真町、安平町

(1) 目的・趣旨

2018年9月6日3時7分59.3秒に発生した北海道胆振東部地震（Mj6.7）によって、勇払郡厚真町を中心とした震度7から6強の地域で我が国の過去に例を見ない数の斜面崩壊（崩壊性地すべり）が発生した。国土地理院の地理院地図には、東西20km、南北20kmの範囲に約8,000個の斜面崩壊がプロットされており、日高幌内川上流などに認められる岩盤地すべりを除くと、これらのほとんどは降下火碎物の崩壊であった。いずれも、高速で遠方まで移動したものが多く、斜面下方の集落などは甚大な被害を受けた。このような降下火碎物の地震時崩壊は、傾斜30度に満たない緩斜面で発生することも多く、2000年に制定された土砂災害防止法の対象とはされておらず、それらの発生場所予測や災害軽減方策の確立が必須である。このようにある種特異な斜面災害のメカニズムを明らかにし、今後の防災に生かすために、調査研究を行った。

(2) 調査の概要

崩壊地の分布は、国土地理院の地理院地図にプロットされたものによって把握した。現地調査によって崩壊した地層の層序を明らかにし、また、現地で簡易貫入試験、原位置せん断試験を行い、崩壊地内と非崩壊地とで微動観測を行った。さらに、試料を採取し、実験室でX線鉱物分析を行った。

(3) 調査結果の概要

20数か所の崩壊地の現地調査を行った。それによれば、崩壊したのは、南部では樽前山の噴出物、北部では恵庭岳から噴出した降下火碎物が主体であった。また、特定の地層がハロイサイト化し、そこにすべり面ができたものであった。すべての地層の厚さは2mから3mであった。最も多かった崩壊は、9,000年前のTa-dと呼ばれる樽前火山から噴出した軽石層の基底部の細粒軽石層にすべり面を持つものであった。そのほかは、Ta-dあるいはEn-aの再堆積物、Ta-dあるいは20,000年前のEn-a直下の火山灰土および軽石混じり火山灰土にすべり面を持つもので、これらも軽石層に付随する層として考えることができる。従来の地震時の降下火碎物の斜面崩壊をみても、今後の同様の現象を予測するには、まず軽石層の分布を知ることが第一歩であることがわかった。さらに、発生した斜面崩壊の多くは、発生前に斜面下部を侵食などによって切断されていたことも明らかになった。

崩壊地内と非崩壊地とで微動観測を行い、非崩壊地では顕著な卓越周波数が見いだされ、表層のテフラによる影響だと考えられた。ハロイサイト化した軽石は高含水で最も低いせん断強度をもっていた。



左：朝日地区の崩壊地。地表に平行な層構造が見える。右：吉野地区の崩壊地の遠望

1.19 2019年台風15号房総半島台風

調査参加者：Ana Maria Cruz, 大西正光, 竹見哲也, 多々納裕一, 西嶋一欽, 畑山満則, 平石哲也,
丸山 敬

調査期間：令和元年（2019年）10月9日～令和2年（2020年）3月31日（科研費研究期間）

調査場所：千葉県房総半島

（1）目的・趣旨

近畿地方を襲った2018年台風21号に続き、2019年台風15号（房総半島台風）は、強風などにより住宅をはじめ建築物全般、社会インフラ施設に大きな被害をもたらした。特に本台風は、（1）長期間にわたる停電が発生し社会生活に大きな影響を及ぼす、（2）計画運休によって空港に多くの方が滞留する、（3）被災地域の供給能力を大幅に超過した住宅補修需要の発生により補修が遅延する、など様々な課題を浮き彫りにした。高度化、複雑化する社会の変容に伴い、台風被害による影響も多様化、深刻化していることから、これまで以上に多面的な観点から被害の様相および復旧過程を解明することは、将来の被害・影響低減のために重要である。この背景のもと、発災直後から各分野の研究者らが連携して被害調査を行った。

（2）調査結果の概要

建物解像LESモデルを用いた東京都心部の強風再解析によると、大通り沿い、大規模な建物の周辺部、空間的な広がりがあるオープンスペースなどにおいて局所的に瞬間風速が大きくなることが明らかになった。航空写真に基づく広域被害分析では、海岸線から200m以下と200m超の地域では、後者での住宅の屋根被害率が前者に比較して約1.5倍大きくなることが明らかになった。また、現地調査によれば、調査地区においては、2000年以前と2000年以降に建てられた住宅では屋根被害率が顕著に異なることが明らかになった。これらの解析・調査結果は建築物ストックの強風に対する弱点を明らかにし、将来の強風被害を低減するため方策の優先順位を明確にするものである。

港湾施設および船舶の被害に関して、ふ頭に停泊していた貨物船の一部が強風により走錨した結果、橋げたの一部が損傷する被害が生じた。係留ロープの切断に起因する船舶の沈没および漂流が確認され、この被害は有義波高2m程度の波の作用で発生していることが明らかになった。越波による護岸浸水被害も生じた。

成田国際空港では台風通過時に同空港へのアクセスが途絶えたために、約1万7千人の利用客が空港内に留められる事象が発生した。これを受け、航空局、成田空港株式会社、航空会社、関東地方整備局、鉄道会社、空港アクセスバス運行会社の状況認識と対応行動を調査した。その結果、アクセス交通が途絶しているにもかかわらず、航空機が着陸し続けるなど、各関係主体間の状況共有及び連携体制、利用客のための情報提供に課題があったことが明らかになった。また、同空港を起点とした航空貨物輸送にも大きな影響が発生した。これは、空港周辺の物流施設において、停電が長期化したことによる。行政、空港管理者、物流事業者へのヒアリングを実施した結果、BCP（Business Continuity Plan）だけではなくOCP（Operation Continuity Plan）に関して課題が多いことが明らかになった。

千葉と茨城の工業団地では工業施設では、冷却水塔の崩壊、足場、踏み台、機器の断熱材の損傷が報告された。また、軽微な危険物の放出も報告されたが、怪我やオフサイトへの影響はなかった。

電力施設、特に配電柱の被害に関して、その原因是、倒木、飛来物、建物の倒壊、土砂崩れや地盤のゆるみなど地盤の影響による電柱の破損や倒壊に対する技術基準の見直しだけではなく、局地風による風荷重の増加についても考慮する必要があるという指摘がなされた。

被災住宅の修理に関して、被災地域住民へのアンケート調査を通じて、発災から3か月までの間に修理が始まった住宅は半数にも満たず、半年を経過しても修理が始まっていない住宅は3割の上ることが明らかになり、広域災害の復旧に対する弱点を明確にした。

※科研費報告書（令和元年台風15号による停電の長期化に伴う影響と風水害に関する総合調査）より要点を抜粋



被災地を撮影した航空写真
(国際航業提供)

1.20 2020年7月豪雨

調査参加者：角 哲也，野原大督，小柴孝太

調査期間：令和2年（2020年）7月22-24日，12月25-26日

調査場所：熊本県球磨川，川辺川，市房ダム，人吉市，相良村，球磨村，八代市他

(1) 目的・趣旨

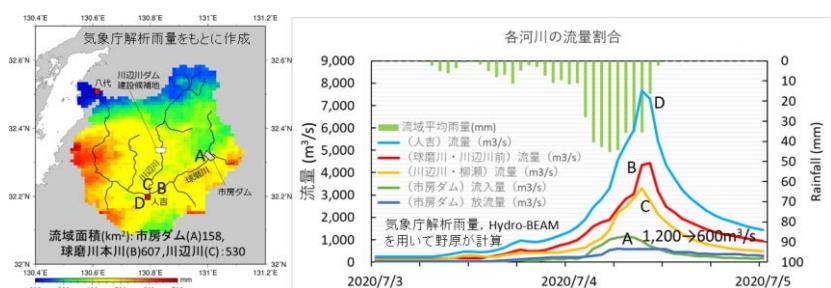
7月3日から7月31日にかけて日本付近に停滞した前線の影響で西日本や東日本で大雨となり、特に九州では4日から7日にかけて、また、岐阜県周辺では6日から8日にかけて記録的な大雨となり、九州南部・北部地方、東海地方、及び東北地方の多くの地点で、24, 48, 72時間降水量が観測史上1位の値を超えた。球磨川や筑後川、飛騨川、江の川、最上川などの大河川で氾濫が発生したほか、土砂災害、低地の浸水などにより、人的被害や物的被害が多く発生した。本調査では、このうち球磨川を対象に、人吉市内を中心とする豪雨被害状況、上流市房ダムの洪水時操作、計画されていた川辺川ダムの効果評価などを行うことを目的とした。

(2) 調査の概要

球磨川流域の降雨量特性を整理するとともに、降雨-流出モデル（Hydro-BEAM）を用いて球磨川本川および支川川辺川の流量を推定した。現地調査では、大規模な浸水被害が発生した人吉市内、上流の熊本県管理の市房ダム、川辺川ダムの建設候補地、球磨川沿いの中下流部（球磨村、瀬戸石ダム、旧荒瀬ダム地点（2018年撤去）、遙拝堰、および河口部）の洪水被害状況を整理した。さらに、感染症および災害時の拠点病院である人吉医療センターの現地調査および病院関係者からの浸水状況に関するヒアリングを実施した。

(3) 調査結果の概要

気象庁の解析雨量を用いた24時間降雨量では多くの地域で400～600mmに達する豪雨であったことがわかる。球磨川水系の各河川の影響度を検討した結果、球磨川本川（B）と川辺川（C）の各流域から洪水流入がほぼ同時にたらされ、人吉（D）ではこれまでの記録（S40, 57など）を大きく上回る流量となっていたことが推定された。現地調査では、球磨川本川の上流区間（A～B）の浸水被害は限定的であった。これは、市房ダム（A）が事前の放流（予備放流）を行って容量を増大させて洪水低減に大きく貢献した結果と考えられる。一方、川辺川沿いでは農地への流木と土砂を伴う浸水が、また、川辺川合流後の人吉市内さらに球磨村にかけて広範な浸水被害と多くの落橋が確認された。特に、山田川や万江川などの支川では本川の高水位によるバックウォーターの影響を受けた氾濫が、さらに特別養護老人ホーム「千寿園」が被災した小川では土砂による支川の河床上昇の影響も認められた。計画されていた川辺川ダムがあれば、1) 泛濫開始の遅延（約2時間）による「避難時間確保」、2) 球磨川本川の洪水位低下による「鉄道橋などの落橋回避」、また4) ダムによる流木捕捉による「被害軽減（洪水+流木）」が期待される。なお、人吉水位観測局が計測不能となるなか、人吉大橋に設置された危機管理型水位計が記録を継続したことは特筆される。人吉医療センターは、球磨川左岸に位置し、計画規模のハザードマップでは浸水しない評価であり、想定最大では浸水が予想されていたが十分に周知されていなかった。洪水時には、球磨川本川のバックウォーターにより支川胸川が氾濫し病院敷地が最大50cm程度浸水した。防水板の設置により病院内への浸水は最小限に抑えることができたが、今後は災害BCPマニュアルに水害対策を追加することや、防水版の設置訓練が重要である。



(左) 球磨川流域の24時間降雨量（7/4：10時まで）

(右) 球磨川上流の各河川の流量割合

2. 研究活動

2.1 大型プロジェクト

平成26年度（2014年度）、平成29年度（2017年度）および令和2年度（2020年度）に刊行された京都大学防災研究所の自己点検評価報告書から、主な大型プロジェクトを紹介する。

◆政府間水文学計画（IHP: Intergovernmental Hydrological Programme）

研究代表者 日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会国際水文学計画（IHP）分科会（寶馨、堀智晴、佐山敬洋が参画）

研究分担者（所内）：小尻利治、角 哲也、田中茂信、竹門康弘、田中賢治、浜口俊雄、山敷庸亮、佐山敬洋、中北英一

研究期間：1975年度～現在

◆文部科学省：首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

サブプロジェクト3：広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究

サブプロジェクト3 研究代表者：林 春男

研究分担者（所内）：牧 紀男、鈴木進吾、小松瑠実

研究期間：2007～2011年度

◆文部科学省：21世紀気候変動予測革新プログラム

グループテーマ：流域圏を総合した災害環境影響評価

グループ代表：中北英一

研究分担者（所内）：石川裕彦、間瀬 肇、丸山 敬、戸田圭一、藤田正治、竹見哲也、森 信人、田中賢治

研究期間：2007～2011年度

◆文部科学省：南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト

サブプロジェクト1：地域連携減災研究（防災分野）、d：災害対応・復旧復興研究

サブプロジェクト1 代表者：牧 紀男

サブプロジェクト2：巨大地震発生域調査観測研究、2-2：シミュレーション分野、e：震源モデル構築・シナリオ研究日本列島の地震発生モデルの構築

サブプロジェクト2 研究分担者（所内）：岩田知孝、浅野公之、関口春子

研究期間：2008～2012年度

◆文部科学省：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画

サブ課題1：南海トラフにおける巨大地震発生の予測高度化を目指した複合的モニタリング手法の開発

サブ課題2：地震発生頻度のリアルタイム予測

サブ課題3：歴史地震記録の電子化

サブ課題4：日本列島の地殻構造データベースのプロトタイプ

サブ課題5：日向灘の地震活動と南九州の火山活動の相互作用と応力伝搬・物質移動過程のモデル化

サブ課題6：飛騨山脈における地殻流体の動きの解明

サブ課題7：注水実験による内陸地震の震源断層の微細構造と回復過程の研究

サブ課題8：断層面および断層周辺の不均質性に基づく断層への応力集中過程の解明

サブ課題9：地震波干渉法による構造変化の検出手法の開発

サブ課題10：近畿地方北部における地殻活動異常と地震先行現象の関係の解明

サブ課題11：アスペリティと強震動生成過程の関係に関する研究

サブ課題12：プレート境界巨大地震による堆積盆地の広帯域強震動の予測に関する研究

サブ課題13：岩石摩擦の物理的素過程に関する実験的研究

サブ課題14：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

研究分担者（所内）：瀧谷拓郎（サブ課題1, 以下、課題番号のみ記載）、James Mori（2）、飯尾能久（3）、大見士朗（4）、橋本 学（5）、飯尾能久（6）、西上欽也（7）、大志万直人（8）、大見士朗（9）、片尾 浩（10）、岩田知孝（11）、関口春子（12）、加納靖之（13）、井口正人（14）

研究期間：2009～2013年度

◆国際水文学計画 研修コース（IHP-TC: International Hydrological Programme Training Course）

研究代表者 水資源環境研究センター

研究分担者（所内）：小尻利治、角 哲也、田中茂信、堀 智晴、竹門康弘、田中賢治、Sameh Kantoush、浜口俊雄、野原大督、佐山敬洋、寶 馨、中北英一、川池健司、小林草平

研究期間：2009年度～現在（2017年まで隔年、以降毎年開催）

◆科学研究費補助金：基盤研究（S）最新型偏波レーダーとビデオゾンデの同期集中観測と水災害軽減に向けた総合的基礎研究

研究代表者：中北英一

研究分担者（所内）：山口弘誠

研究期間：2010～2014年度

◆科学技術振興機構：地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（以下、SATREPS）：

アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の予測・影響評価と統合的レジリエンス強化戦略の構築

サブ課題Ⅱ：衛星技術を用いた異常気象予測・リスク評価に基づく現地での汎用性が高い水資源管理技術プロトタイプの提示

サブ課題Ⅱ研究代表者：石川裕彦

研究分担者（所内）：岡田憲夫、横松宗太、Subhajyoti Sanmaddar、鶴沼 昂、大井川正憲

研究期間：2011～2016年度

◆科学技術振興機構：戦略的創造研究推進事業（CREST）：

良質で安全な水の持続的な供給を実現するための山体地下水資源開発技術の構築

サブ課題（3）：地形と山体地下水分布・崩壊危険箇所分布の対応の解明

サブ課題（3）研究担当者：松四雄騎

研究期間：2011～2016年度

◆文部科学省：巨大地震津波災害に備える次世代型防災・減災社会形成のための研究事業

－先端的防災研究と地域防災活動との相互参画型実践を通して－

研究代表者：矢守克也

研究分担者（所内）：防災研究所全教員

研究期間：2012～2015年度

◆文部科学省：都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト

サブプロジェクト2：都市機能の維持・回復のための調査・研究

サブプロジェクト2研究代表者：中島正愛

サブプロジェクト3：都市災害における災害対応能力の向上方策に関する調査・研究

サブプロジェクト3研究代表者：林 春男

研究期間：2012～2016年度

◆文部科学省：気象変動リスク情報創生プログラム

領域テーマD：課題対応型の精密な影響評価

領域テーマ代表者：中北英一

研究分担者（所内）：竹見哲也、森 信人、多々納裕一、田中賢治

研究期間：2012～2016年度

◆文部科学省：中央構造線断層帯（金剛山地東縁～和泉山脈南縁）における重点的な調査観測

研究代表者：岩田知孝

研究分担者（所内）：橋本 学、浅野公之、関口春子、吉村令慧

研究期間：2013～2015年度

◆文部科学省：日本海地震・津波調査プロジェクト

サブテーマ3：津波及び強震動の予測

サブテーマ3研究分担者（所内）：岩田知孝、浅野公之、関口春子

研究期間：2013～2020年度

◆SATREPS：火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的研究

研究代表者：井口正人

研究分担者（所内）：中道治久、為栗 健、藤田正治、堤 大三、宮田秀介、山野井一輝、吉谷純一

研究期間：2014～2018年度

◆SATREPS：バングラデシュ国における高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：平石哲也、馬場康之、米山 望、竹林洋史、川池健司、張 浩、水谷英朗、橋本 雅和、長谷川祐治、Ahmed Alyedien、藤田久美子、Gulsan Parvin、Reasul Ahsan

研究期間：2014～2018年度

◆科学研究費補助金：新学術領域研究 地殻ダイナミクス－東北沖地震後の内陸変動の統一的理解

研究代表者：飯尾能久

研究分担者（所内）：伊藤喜宏、深畠幸俊、西村卓也、野田博之

研究期間：2014～2018年度

◆科学技術振興機構：内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）レジリエントな防災・減災

機能の強化：津波避難訓練および支援ツールの開発研究

研究代表者：矢守克也

研究分担者（所内）：川瀬 博，平石哲也，畠山満則，大西正光，竹之内健介

研究期間：2014～2018年度

◆文部科学省：災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画

サブ課題1：史料の収集・翻刻・解析による過去の大地震および自然災害の調査

サブ課題2：近代観測以降の大噴火時の観測データの整理と低頻度大規模噴火予知に寄与する情報の抽出

サブ課題3：プレート境界巨大地震の広帯域震源過程に関する研究

サブ課題4：南海トラフ巨大地震の予測高度化を目指したフィリピン海スラブ周辺域の構造研究

サブ課題5：日本列島変動の基本場解明：地殻とマントルにおける物性、温度、応力、流動－変形

サブ課題6：注水実験による内陸地震の震源断層の詳細な構造と回復過程の研究

サブ課題7：横ずれ型の内陸地震発生の物理モデルの構築

サブ課題8：桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究

サブ課題9：焼岳火山の噴火準備過程の研究

サブ課題10：短スパン伸縮計等を活用した西南日本における短期的SSEの観測解析手法の高度化

サブ課題11：プレート境界巨大地震等の広帯域強震動予測に関する研究

サブ課題12：強震動によって発生する地すべり現象の発生ポテンシャル評価と事前予測手法の高度化

サブ課題13：桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究－火山灰拡散即時予測

サブ課題14：桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究－地域との連携

サブ課題15：歴史記録の電子化

研究分担者（所内）：加納靖之（サブ課題1, 以下、課題番号のみ記載）、中道治久（2）、岩田知孝（3）、瀧谷拓郎（4）、飯尾能久（5）、西上欽也（6）、飯尾能久（7）、井口正人（8）、大見士朗（9）、西村卓也（10）、関口春子（11）、千木良雅弘（12）、井口正人（13）、井口正人（14）、飯尾能久（15）

研究期間：2014～2018年度

◆科学研究費補助金：基盤研究（S）ストームジェネシスを捉えるための先端フィールド観測と豪雨災害軽減に向けた総合研究

研究代表者：中北英一

研究分担者（所内）：山口弘誠

研究期間：2015～2019年度

◆科学技術振興機構：日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点－持続可能開発研究の推進－（JASTIP）

研究代表者：河野泰之（東南アジア地域研究所）

防災研究班WP4：リーダー 寶 馨（総合生存学館に異動）、サブリーダー 角 哲也

研究分担者（所内）：田中茂信、田中賢治、佐山敬洋、Sameh Kantoush、西嶋一欽、牧 紀男、上田恭平

研究期間：2015～2020年度（第1フェーズ）、2021年度～（第2フェーズ）

◆文部科学省：平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査

サブ課題3：断層帯周辺における強震動予測の高度化のための研究

サブ課題3責任者：岩田知孝

サブ課題3 研究分担者（所内）：川瀬 博，松島信一，関口春子，浅野公之
研究期間：2016～2018年度

◆SATREPS：メキシコ沿岸部の巨大地震・津波災害の軽減に向けた総合的研究
研究代表者：伊藤喜宏
研究分担者（所内）：矢守克也，森信人，畠山満則，山下裕亮，西村卓也，宮澤理穂，岩田知孝，川瀬 博，
松島信一，西嶋一欽，中野元太，李 勇昕，太田和晃，Emmanuel Soliman M.Garcia，
西川友章，小谷仁務，岩堀卓弥，中川 潤
研究期間：2016～2021年度

◆文部科学省・次世代火山研究人材育成総合プロジェクト：リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発
研究代表者：井口正人
研究分担者（所内）：中道治久，為栗 健，山本圭吾，味喜大介，山田大志，Alex Poulidis，堀田耕平，
石川裕彦，丸山 敬，辻本浩史，竹見哲也，佐々木寛介，志村智也
研究期間：2016～2025年度

◆環境省環境研究総合推進費：グリーンインフラを用いた気候変動に伴う沿岸災害の減災評価手法の開発
研究代表者：森 信人
サブテーマ1：温暖化による台風増加と沿岸ハザード評価（京都大学防災研究所）
サブテーマ1連携研究者（所内）：竹見哲也，志村智也，Che-Wei Chang
研究期間：2017～2019年度

◆防災科学技術研究所：首都圏レジリエンスプロジェクト
サブプロジェクトC課題3：災害時重要施設の高機能設備性能評価と機能損失判定
サブプロジェクトC課題3研究代表者：倉田真宏
研究期間：2017～2021年度

◆文部科学省：奈良盆地東縁断層帯における重点的な調査観測
研究代表者：岩田知孝
サブ課題2：断層帯周辺の地殻活動の現状把握の高度化に関する調査研究
サブ課題2研究分担者（所内）：飯尾能久
サブ課題3：断層帯周辺における強震動予測の高度化に関する研究
サブ課題3研究分担者（所内）：岩田知孝，浅野公之，松島信一，関口春子
サブ課題4 地域連携・地域の内在ハザード情報共有
サブ課題4研究分担者（所内）：大西正光
研究期間：2019～2021年度

◆科学技術振興機構：内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)国家レジリエンス(防災・減災)
の強化：スーパー台風被害予測システム開発
研究代表者：立川康人（工学研究科）
研究分担者（所内）：角 哲也，佐山敬洋
研究期間：2018～2022年度

◆科学技術振興機構：内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)国家レジリエンス(防災・減災)
の強化：広域経済早期復旧支援システム開発

研究代表者：新井伸夫（名古屋大学）

研究分担者（所内）：畠山満則，矢守克也，大西正光

研究期間：2018～2022年度

◆文部科学省・統合的気候モデル高度化研究プログラム

領域テーマD：統合的ハザード予測

領域テーマ研究代表者：中北英一

研究分担者（所内）：森 信人，田中賢治，竹見哲也，立川康人，多々納裕一

研究期間：2017～2021年度

◆文部科学省：災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）

サブ課題1：津波生成過程の理解に向けた浅部スロー地震の活動様式・発生場の解明とモデル化

サブ課題2：南海トラフ巨大地震の予測高度化を目指したフィリピン海スラブ周辺域での総合的観測研究

サブ課題3：内陸地震の発生機構と発生場の解明とモデル化

サブ課題4：日本列島の地震－火山噴火の基本場解明：地殻とマントルにおける応力、流体-マグマ、温度・流動-変形場

サブ課題5：測地観測データに基づく内陸地震長期評価手法の開発

サブ課題6：インドネシアの活動的火山における火山活動推移モデルの構築

サブ課題7：桜島火山における火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測のための総合的観測研究

サブ課題8：広帯域強震動予測の高度化に関する研究

サブ課題9：断層破壊過程と極大強震動生成に関する研究

サブ課題10：火山地域を含む地震地すべり発生場の評価と斜面における強震動及び不安定化の事前予測手法の展開

サブ課題11：火碎流の発生と流下予測

サブ課題12：噴火後の土石流および泥流の発生に関する観測と予測手法の開発

サブ課題13：桜島火山における地域との連携による火山災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

サブ課題14：災害リテラシーの育成のためのオープンサイエンス手法の検討

研究分担者（所内）：伊藤喜宏（サブ課題1, 以下、課題番号のみ記載）、瀧谷拓郎（2）、飯尾能久（3）、深畑幸俊（4）、西村卓也（5）、井口正人（6）、中道治久（7）、関口春子（8）、岩田知孝（9）、釜井俊孝（10）、為栗 健（11）、藤田正治（12）、中道治久（13）、矢守克也（14）

研究期間：2019～2023年度

2.2 国際共同研究

平成26年度（2014年度）、平成29年度（2017年度）および令和2年度（2020年度）に刊行された京都大学防災研究所の自己点検評価報告書に掲載されている国際共同研究を紹介する。

◆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

研究代表者：石原和弘（2012年度まで）、井口正人（2013年度以降）

研究分担者（所内）：井口正人、ほか5名

研究分担者（所外）：Surono（火山地質災害軽減センター）、ほか30名

研究期間：1993～2019年度

◆UNESCO/KU/ICL UNITWIN研究計画

研究代表者：寶 馨（総合生存学館）

研究分担者（所内）：渦岡良介、王 功輝、佐山敬洋

研究分担者（所外）：寶 馨（総合生存学館）、佐々恭二（国際斜面災害研究機構）ほか

研究期間：2003年度～

◆ナイルデルタの統合水資源管理の高度化に向けた日本・エジプト水理水文ネットワーク（JE-HydroNet）の構築

研究代表者：角 哲也

研究分担者（所内）：竹門康弘、田中茂信、田中賢治、Sameh Kantoush、小林草平、Mohammed Saber、佐藤嘉展、浜口俊雄

研究分担者（所外）：El Shinnawy, Karima Attia（NWRC：エジプトアラブ共和国、水資源・灌漑省水資源研究所）、Ahmed Sefelnaser、Mohammed Saber（以上、アシュート大学）、Haytham Awad（アレキサンドリア大学カイロ）、Sameh Kantoush（ドイツ大学）

研究期間：2007年度～現在

◆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（工学研究科）、竹林幹雄（神戸大学）、Kroeger, Wolfgang (IRGC and ETH-Zurich)、Fwa, Tieng (National University of Singapore)、ほか5名

研究期間：2008～2012年度

◆ベトナム・Red River流域の総合流域管理に関する研究

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）

研究期間：2008～2013年度

◆2009年台湾台風モラコットによる深層崩壊発生場に関する研究

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者（所内）：松四雄騎、ツォウ・チンイン

研究分担者（所外）：林 慶偉（台湾国立成功大学），ほか2名

研究期間：2009～2017年度

◆開発途上国のニーズを踏まえた防災科学技術－「クロアチア土砂・洪水災害軽減基本計画構築」

研究代表者：山敷庸亮

研究分担者（所内）：福岡 浩，高橋 保，藤木繁男，木村直子

研究分担者（所外）：佐山敬洋（土木研究所・水災害リスクマネジメント国際センター），Nevenka Ožanić, Igor Ružić, Ivana Sušanj, Elvis Žic（リエカ大学），Ivica Kisić, Darija Bilandzija（ザグレブ大学），Ognjen Bonacci, Ivo Andrić（スプリット大学）

研究期間：2010～2013年度

◆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

研究代表者：高橋良和

研究分担者（所外）：Huei-Tsyr Chen（台湾中央大学）

研究期間：2010～2013年度

◆拡散波動場における微動・地震動の水平上下スペクトル比に関する研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一

研究分担者（所外）：Francisco J. Sánchez-Sesma (UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México), Florent De Martin, Ariane Ducellier (BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières)

研究期間：2010年度～

◆河川分合流域における河床変動特性

研究代表者：竹林洋史

研究分担者（所外）：塚脇真二（金沢大学），Sieng Sotham（カンボジア工業省），ほか10名

研究期間：2011年度

◆地中埋設構造物の耐震設計実務における拡張型相似則の適用性の検討

研究代表者：飛田哲男

研究分担者（所外）：Jean-Louis Chazelas (IFSTTAR: Institute Francais et Technologies, des Transports, de L'Amenagement et des Reseaux), Sandra Escoffier (IFSTTAR: Institute Francais et Technologies, des Transports, de L'Amenagement et des Reseaux)

研究期間：2011年度

◆階層化震源モデルに関する研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一

研究分担者（所外）：Hideo Aochi (BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières)

研究期間：2011年度

◆2010年ジャワ島・メラピ火山噴火による大規模土砂災害に関する調査研究

研究代表者：藤田正治

研究分担者（所内）：竹林洋史、宮田秀介

研究分担者（所外）：宮本邦明（筑波大学）、権田 豊（新潟大学）

研究期間：2011～2012年度

◆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（アジア・アフリカ学術基盤形成事業）

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司、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）

研究期間：2011～2012年度

◆一般座標系による平面二次元河床変動解析ソフトの開発

研究代表者：竹林洋史

研究分担者（所外）：清水康行（北海道大学）、Jon Nelson（USGS）、ほか20名

研究期間：2011～2013年度

◆ニュージーランド南島における内陸地震に関する研究

研究代表者：飯尾能久

研究分担者（所内）：大見士朗、深畠幸俊、高田陽一郎、福島洋、山田真澄

研究分担者（所外）：岡田知巳（東北大学）、松本 聰（九州大学）、Richard Sibson (Otago Univ.), Stephen Bannister, Martin Reyners (GNS Science), John Townend (Victoria Univ. of Wellington), Jarg Pettinga, Francesca Ghisetti (Canterbury Univ.) ほか

研究期間：2011～2013年度

◆インドネシアにおける海岸地下水の動態観測

研究代表者（所内）：平石哲也

研究者（所外）：東 良慶（インドネシア、アンダラス大学ファウザン）

研究期間：2011～2013年度

◆微動の水平上下スペクトル比の方位依存性に関する研究および微動による建物実耐力の推定に関する研究

研究代表者：松島信一

研究分担者（所内）：川瀬 博

研究分担者（所外）：Florent De Martin, Hideo Aochi, Ariane Ducellier, Agathe Rouillé, Caterina Neglescu (BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières), Francisco J. Sánchez-Sesma (UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México)

研究期間：2011年度～

◆Coordinated Ocean Wave Climate Project

研究代表者：Xiaolan Wang (Environment and Climate Change Canada), Mark Hemer (CSIRO, Australia)

研究分担者（所内）：森 信人、志村智也

研究分担者（所外）：約20カ国30名

研究期間：2011年度～現在

◆ニュージーランド南島における内陸地震に関する研究

研究代表者：飯尾能久（2017年度まで），岡田知巳（東北大）（2018年度から）

研究分担者（所内）：飯尾能久（2018年度から），大見士朗，深畠幸俊，山田真澄

研究分担者（所外）：松本 聰（九州大学），Richard Sibson (Otago Univ.), Stephen Bannister, Martin Reyners (GNS Science), Martha Savage, John Townend (Victoria Univ. of Wellington), Jarg Pettinga, Francesca Ghisetti (Canterbury Univ.) ほか

研究期間：2011年度～

◆2011年東北太平洋沖地震津波の湖沼堆積物の調査

研究代表者：平石哲也

研究者（所内）：東 良慶

研究者（所外）：ウイリアム・ワッシャー准教授（仏ストラスバーグ大学）

研究期間：2012年度

◆豪雨による斜面崩壊の発生予測と地形変動に関する国際共同研究

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司，張 浩，水谷英朗

研究分担者（所外）：Jung Kwan-Sue（韓国忠南国立大学校国際水資源研究所），Regmi, Ram Krishna（韓国忠南国立大学校），Kang Jae-Won（韓国忠南国立大学校）

研究期間：2012年度

◆被災建築物の継続使用の可否を判定するモニタリングシステムの開発

研究代表者：倉田真宏

研究分担者（所内）：中島正愛，田村修次，松島信一，牧 紀男，山田真澄

研究分担者（所外）：Jerome Lynch (Univ. of Michigan), Kincho Law (Stanford Univ.)

研究期間：2012年度

◆豪雨による斜面崩壊の発生予測と地形変動に関する国際共同研究

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司，張 浩，水谷英朗

研究分担者（所外）：Jung Kwan-Sue（韓国忠南国立大学校国際水資源研究所），Regmi, Ram Krishna（韓国忠南国立大学校），Kang Jae-Won（韓国忠南国立大学校）

研究期間：2012年度

◆インドネシアにおける地震時地すべりの研究

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者（所内）：王 功輝，飛田哲男，中野真帆

研究分担者（所外）：Tajul Jamalludinほか3名（マレーシア国ケバンサン大学），Hidayatiほか3名（インドネシアエネルギー鉱物資源省地質学院）

研究期間：2012～2013年度

◆構造物設計のためのAlpine断層，Hope断層で発生する地震の広帯域地震動予測

研究代表者：関口春子

研究分担者（所外）：Caroline Holden (GNS Science), John Zhao (GNS Science)

研究期間：2012～2013年度

◆距離減衰式のばらつきを用いた地震シナリオの破壊伝播不規則度合いの検証

研究代表者：関口春子

研究分担者（所外）：Fabrice Cotton (Joseph Fourier University), 加瀬祐子（産業技術総合研究所）

研究期間：2012～2013年度

◆河床変動を考慮した氾濫水の排水方法の検討

研究代表者：竹林洋史

研究分担者（所外）：Sorntheep Vannarat, Saifhon Tomkratoke (Nectec), ほか4名

研究期間：2012～2013年度

◆気候変動による海面の変動が蛇行河川下流域の土砂の堆積特性に与える影響

研究代表者：竹林洋史

研究分担者（所外）：Luu Xuan Loc (ホーチミン工科大学), ほか20名

研究期間：2012～2013年度

◆極端気象の数値シミュレーションのGPU高速化

研究代表者：竹見哲也

研究分担者（所外）：Wim Vanderbauwhede (英国グラスゴー大学)

研究期間：2012～2013年度

◆中国における建物の常時微動計測に基づいた振動特性の把握とその耐震性評価に関する研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一

研究分担者（所外）：那仁満都拉（内モンゴル師範大学），ほか2名

研究期間：2012～2014年度

◆ミャンマーにおける地震ハザードマップ作成のための共同研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一ほか4名

研究分担者（所外）：Myo Thant・Tun Naing（ヤンゴン大学地質学部）

研究期間：2012～2015年度

◆土石流のモデル化に関する国際共同研究

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司, 張 浩, 水谷英朗

研究分担者（所外）：Jun Byong-Hee（韓国江原国立大学校）

研究期間：2012年度～2020年度

◆大規模断層破壊・地震波動伝播シミュレーションコードの開発研究

研究代表者：後藤浩之

研究分担者（所外）：Jacobo Bielak（カーネギーメロン大学）

研究期間：2013年度

◆雨水ますへの流水流量の定式化に関する国際共同研究

研究代表者：川池健司

研究分担者（所外）：Choi Seungyong, Ko Taekjo, Choi Sumin, Hur Yoomi, Kim Youngjun, Choi Sungyeul, Ahn Kwangchan, Byeon Chunil（以上、韓国・防災研究院）

研究期間：2013年度

◆薄膜型ナノ工学センサを使用した鋼構造建物の被災後即時健全性モニタリング

研究代表者：Jerome P. Lynch（米国University of Michigan）

研究分担者（所内）：倉田真宏, Tang Zhenyun（ボスドク研究員）、峰岸 楓（大学院生）

研究分担者（所外）：Kincho H. Law (Stanford Univ., USA), Andrew Burton (Univ. of Michigan)

研究期間：2013～2014年度

◆龍門山断層帯北東部とその周辺断層の活動史と地震発生危険度に関する研究

研究代表者：松四雄騎

研究分担者（所外）：何 宏林（中国地震局地質研究所）、林 舟（浙江大学地球科学研究所）、
金田平太郎（千葉大学理学部地球科学科）、松崎浩之（東京大学総合研究博物館）

研究期間：2013～2014年度

◆カリマンタン島熱帯泥炭湿地林の回復と炭酸ガスの排出削減に関する研究～Back to the Nature Project～

研究代表者：城戸由能

研究分担者（所外）：神崎 譲（農学研究科）、大崎 満（北海道大学）、Ir. Suwido H. Limin (Univ. of Palangkaraya)、ほか10名

研究期間：2013～2014年度

◆ブータンヒマラヤのサイズモテクトニクスの研究

研究代表者：大見士朗

研究分担者（所内）：橋本 学

研究分担者（所外）：井上 公（防災科学技術研究所）、熊原康博（広島大学）、小森次郎（帝京平成大）、
Dowchu Drukpa (DGM: ブータン王国経済省地質鉱山局)

研究期間：2013～2020年度

◆龍門山断層帯北東部とその周辺断層の活動史と地震発生危険度に関する研究

研究代表者：松四雄騎

研究分担者（所外）：林 舟（浙江大学地球科学研究所）、何 宏林（中国地震局地質研究所）、
金田平太郎（千葉大学理学部地球科学科）、松崎浩之（東京大学総合研究博物館）

研究期間：2014年度

◆日本の山地における長期的侵食速度データベースの構築

研究代表者：松四雄騎

研究分担者（所外）：Alexandru Tiberiu Codilean (Univ. of Wollongong), Oliver Korup (Univ. of Potsdam),
Henry Munack (Univ. of Potsdam)

研究期間：2014年度

◆構造危険度速報システムの実現による自助型リアルタイム地震減災の開発

研究代表者：Iunio Iervolino（ナポリ大学）

研究分担者（所内）：倉田真宏，鈴木明子

研究期間：2014～2015年度

◆ミャンマーにおける地震ハザードマップ作成のための共同研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一，長嶋史明，伊藤恵理

研究分担者（所外）：Myo Thant教授（ヤンゴン大学），Tun Naing教授（ヤンゴン工科大学）

研究期間：2014～2019年度

◆不整形地盤における水平上下スペクトル比の計算手法性および水道管網被害予測モデル構築に関する研究

研究代表者：松島信一

研究分担者（所外）：Florent De Martin, Pierre Gehl（フランス地質調査所）

研究期間：2014～2019年度

◆スロースリップはトラフ軸まで到達するか？

研究代表者：伊藤喜宏

研究分担者（所内）：山下裕亮

研究分担者（所外）：芝崎文一郎，日野亮太，木戸元之，望月公廣，Yoshihiro Kaneko, Laura Wallace,
Stuart Henrys, Spahr Webb, Matt Ikari, Achim Kopf

研究期間：2014年度～

◆UNESCO-IHP水文解析カタログプロジェクト

日本ユネスコIHP国内委員会

研究代表者：立川康人（工学研究科）

研究分担者（所内）：佐山敬洋，堀 智晴，田中茂信，角 哲也，竹門康弘，田中賢治

研究分担者（所外）：寶 馨（総合生存学館），小林健一郎（神戸大学），近森秀高（岡山大学）

研究期間：2014年度～

◆インドネシア・カリマンタン島熱帯泥炭湿地林の水文環境への気候変動影響の評価とその回復、および炭酸ガス排出削減可能性に関する研究－Back to the Nature Project－

研究代表者：城戸由能（2014年度まで），中北英一（2015年度以降）

研究分担者（所内）：峠 嘉哉（特定研究員）

研究分担者（所外）：神崎 護（農学研究科），大崎 満（北海道大学大学院農学研究院），峠 嘉哉（東北大学工学研究科），Ir. Suwido H.Limin (Univ. of Palangkaraya)，ほか10名

研究期間：2014～2016年度

◆中国における建物の常時微動計測に基づいた振動特性の把握とその耐震性評価に関する研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一，宝 音図

研究分担者（所外）：ナランマンドラ助教（内モンゴル師範大学）

研究期間：2014～2016年度

◆J-RAPID：台風Yolandaの強風被害原因の究明に基づく効果的な被害低減策の策定と復旧への反映

研究代表者：西嶋一欽

研究分担者（所内）：丸山 敬，西村宏昭

研究分担者（所外）：田村幸雄（北京交通大学，東京工芸大学），松井正宏，吉田昭仁（以上，東京工芸大学），Mary Ann Espina, Mario Delos Reyes, Alexis Acacio, Jaime Hernandez, Liezl Raissa Tan, Howell Tungol（以上，フィリピン大学ディリマン校）

研究期間：2014～2015年度

◆災害気象予測のための数値予報モデルの高速計算手法に関する研究

研究代表者：竹見哲也

研究分担者（所外）：Wim Vanderbauwhede（英国グラスゴー大学）

研究期間：2014～2016年度

◆極限降雨事象を考慮した多機能土石流の流出防止技術の開発

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司

研究分担者（所外）：Jun Byong-Hee（韓国江原国立大学校）ほか

研究期間：2014～2017年度

◆ミャンマーにおける地震ハザードマップ作成のための共同研究

研究代表者：川瀬 博

研究分担者（所内）：松島信一

研究分担者（所外）：ミョ・タント，ツン・ナイン（ヤンゴン大学）

研究期間：2014～2019年度

◆東・東南アジアのノンエンジニアド住宅の減災を目的とした調査・研究

研究代表者：西嶋一欽

研究分担者（所内）：林 泰一，丸山 敬，西村宏昭

研究分担者（所外）：安藤和雄（東南アジア研究所）

研究期間：2014年度

◆日本の山地の形成における非定常的侵食過程の役割の解明

研究代表者：松四雄騎

研究分担者（所外）：Alexandru Tiberiu Codilean (University of Wollongong), Oliver Korup (Univ. of Potsdam), Ugur Öztürk (Univ. of Potsdam)

研究期間：2015年度

◆バヌアツ共和国サイクロンパム被害調査

研究代表者：西嶋一欽

研究分担者（所内）：森 信人，安田誠宏，志村智也

研究分担者（所外）：Levu Antfalo (VMGD)

研究期間：2015年度

◆ヒクランギ沈み込み帯の電気伝導度分布はプレート間の摩擦を意味するか

研究代表者：小川康雄（東京工業大学），Wiebke Heise (GNS Science)

研究分担者（所内）：吉村令慧

研究分担者（所外）：T.G. Caldwell, E.A. Bertland (GNS Science), 神田 径（東京工業大学），市原 寛（神戸大学）

研究期間：2015～2016年度

◆ネパール大地震による山地斜面災害の現状把握と復興計画策定のための斜面災害評価図の作成

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者（所内）：鄒 青穎

研究分担者（所外）：八木浩司，檜垣大助，若井明彦，佐藤浩，佐藤剛，谷田貝亜紀代，Vishnu Dangol（ネパールトリプバン大学），ほか3名

研究期間：2015～2016年度

◆深層崩壊発生場所の予測

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者（所内）：松四雄騎，鄒 青穎，王 功輝，荒井紀之，平田康人，佐藤達樹，西山成哲，趙 思遠，楊 哲銘

研究分担者（所外）：林 慶偉（台湾・国立成功大学），ほか8名

研究期間：2015～2016年度

◆極端都市水害制御のための大深度トンネル（往復4車線以上）の最適水理設計技術の開発

研究代表者：Rhee Dongsop（韓国建設技術研究院）

研究分担者（所内）：川池健司

研究分担者（所外）：Lyu Siwan（韓国昌原大学）

研究期間：2015～2018年度

◆ワジのフラッシュフラッドに関する国際シンポジウム（International Symposium on Flash Floods in Wadi Systems: ISFF）

研究代表者：角 哲也

研究分担者（所内）：Sameh Kantoush, 竹門康弘，田中茂信，田中賢治，堀 智晴，竹見哲也，Mohammed Saber, 小柴孝太

研究分担者（所外）：Abdelaziz Zaki（ユネスコ・カイロ事務所），Ashraf M. Elmoustafa（エジプト Ain Shames大学），Reinhard Hinkelmann, Uwe Tröger（以上，ドイツ・ベルリン工科大学），Karima Attia, Gamal Koteb（NWRC：エジプト・水資源・灌漑省水資源研究所），Ahmed Sefelnaser（アシュート大学），Ekkehard Holzbecher, A. Hadidi（オマーン・ドイツ工科大学(GUtech)），Abdella Osman（オマーン・Sultan Qaboos大学），Dalila Loudyi（モロッコ・Hassan II大学），Hussein Alhasanat（ヨルダン・PDTRA），田中 仁（東北大学），入江光輝（宮崎大学）

研究期間：2015年度～現在

◆宇宙線生成核種による中国紅河断層帯の活動履歴復元

研究代表者：松四雄騎

研究分担者（所外）：林 舟（浙江大学地球科学研究所），金田平太郎（千葉大学理学部地球科学科），

松崎浩之（東京大学総合研究博物館）

研究期間：2016年度

◆Geophysical Observations of Unsteadiness Timescales in Volcanic Explosions: Toward an Integral Dynamic Model of Mass Flow Variations in Volcanic Plumes

研究代表者：Matthias Hort (Institution of Geophysics, Univ. of Hamburg, Germany)

研究分担者（所内）：井口正人、味喜大介

研究分担者（所外）：Corrado Cimarelli

研究期間：2016～2017年度

◆大規模工業地帯での自然災害と技術の相互影響のリスク低減に関するアジア域内研究イニシアティブ

研究代表者：アオキ シンイチ（大阪大学）

研究分担者（所内）：Ana Maria Cruz, 多々納裕一

研究分担者（所外）：Felipe Munoz Giraldo (Andes Univ., Colombia), Syamsidik (Syiah Kuala Univ., Indonesia), Angelica Baylon (Maritime Academy of Asia and the Pacific, Philippines)

研究期間：2016～2017年度

◆Enabling Smart Retrofit to Enhance Seismic Resilience: Japan and NZ Case Studies

研究代表者：Timothy J. Sullivan (Univ. of Canterbury)

研究分担者（所内）：倉田真宏

研究分担者（所外）：Gregory A. MacRae, Fransiscus Asisi Arifin, Joshua Mulligan (以上Univ. of Canterbury)

研究期間：2016～2017年度

◆エチオピア・アファール凹地、海洋底拡大軸域の磁気異常探査に関する国際共同研究

研究代表者：石川尚人（人間・環境学研究科）、Tesfaye Kidane Brike (アディスアベバ大学)

研究分担者（所内）：吉村令慧

研究分担者（所外）：Ameha Atnafu Muluneh (アディスアベバ大学)、望月伸竜（熊本大学）、加々島慎一（山形大学）、ほか2名

研究期間：2016～2017年度

◆JICA草の根「バヌアツ共和国タンナ島における在来建設技術高度化支援」

事業代表者：西嶋一欽

事業分担者（所内）：西村宏昭

事業分担者（所外）：小林広英（地球環境学堂）

研究期間：2016～2018年度

◆角形鋼管柱のメキシコにおける普及を目指したプロジェクト

研究代表者：Tiziano Perea Olvera (メキシコInstituto Mexicano de la Construcción en Acero)

研究分担者（所内）：倉田真宏

研究分担者（所外）：Roberto T. León (Virginia Institute of Technology), Hiram Jesús de la Cruz (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero)

研究期間：2016～2019年度

◆ハザードとリスク情報の公開とコミュニケーション：リスクとの共生からリスクの理解まで

研究代表者：Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）：Steven Brantley and Christina Neal (Hawaii Volcanic Observatory, USA)

研究期間：2017年度

◆Development of an Integrated Sediment Disaster Simulator and Application to Sediment Disaster Mitigation and Reservoir Sedimentation Management in the Brantas River Basin, Indonesia

研究代表者：Dian Sisinggih (Univ. of Brawijaya)

研究分担者（所内）：藤田正治

研究期間：2017～2018年度

◆Do earthquake fissures predispose slopes to landslides and subsequent sediment movement?

研究代表者：Roy C. SIDLE (Sustainability Research Centre, Univ. of the Sunshine Coast)

研究分担者（所内）：釜井俊孝

研究分担者（所外）：五味高志（東京農工大学）

研究期間：2017～2018年度

◆Source and Structural Properties of the 2015 Mw7.8 Nepal earthquake - Clarifying Seismic Hazards in the Himalaya -

研究代表者：BAI Ling (Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences)

研究分担者（所内）：MORI, James Jiro

研究期間：2017～2018年度

◆Study on Integrated Sediment Management for Reservoir Sustainability in Vietnam

研究代表者：Nguyen Canh Thai (Vice Rector of Thuyloi Univ., Vietnam)

研究分担者（所内）：角 哲也, Sameh Kantoush

研究期間：2017～2018年度

◆排砂バイパスによる土砂輸送およびダム下流生態系変化の解明（イスラエル・台湾）

研究代表者：角 哲也

研究分担者（所内）：竹門康弘, Sameh Kantoush, 小林草平, 小柴孝太

研究分担者（所外）：Robert Boes, Ismail Albayrak (以上, イスラエル工業大学チューリッヒ校)

研究期間：2017～2019年度

◆Liquefaction Experiments and Analysis Projects

研究代表者：飛田哲男（関西大学）

研究分担者（所内）：渦岡良介, 上田恭平

研究分担者（所外）：B.L. Kutter (Univ. of California, Davis), M.T. Manzari (The George Washington Univ.),
M. Zeghal (Rensselaer Polytechnic Institute), Y.G. Zhou (Zhejiang Univ.), 岡村未対（愛媛大学）,
竹村次郎（東京工業大学）, 一井康二（広島大学）, 井合 進（FLIP
研究会）ほか

研究期間：2017～2019年度

◆エチオピア・アファール凹地、海洋底拡大軸域の磁気異常探査に関する国際共同研究

研究代表者：石川尚人（人間・環境学研究科）

研究分担者（所内）：吉村令慧

研究分担者（所外）：Tesfaye Kidane Brike（アディスアベバ大学）、Ameha Atnafu Muluneh（アディスアベバ大学）、東野伸一郎（九州大学）、望月伸竜（熊本大学）、加々島慎一（山形大学）、藤井昌和（極地研究所）、ほか2名

研究期間：2017～2019年度

◆流況・土砂管理を組み合わせたダム下流の自然再生事業の生態学的評価（米国）

研究代表者：角 哲也

研究分担者（所内）：竹門康弘、Sameh Kantoush、小林草平

研究分担者（所外）：渡辺幸三（愛媛大学）、Kondolf M. (UCバークレー校)、Gaueman (TRRP)、宇野裕美（京都大学生態学研究センター）

研究期間：2017～2019年度

◆「ASEAN地域の災害対応シミュレーションの演習（ARDEX）2018」から得られた専門家の意見と教訓

研究代表者：Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）：Mizan Bisri (AHA Center, Indonesia)、Fatma Lestari (Univ. Indonesia, Indonesia)

研究期間：2018年度

◆韓国における化学事故防止の取り組み：自然災害による化学事故リスクマネジメントの強化とギャップ

研究代表者：Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）：Sung-Kon Jun (Hallym Univ., South Korea)

研究期間：2018年度

◆Integrated Management of Flash Floods in Wadi Ba-sins Considering Sedimentation and Climate Change

研究代表者：Osman A Abdalla (Water Research Center, Sultan Qaboos Univ., Sultanate of Oman)

研究分担者（所内）：角 哲也、Sameh Kantoush

研究期間：2018～2019年度

◆Towards the International Collaboration to the Implementation of the Early Warning System for the South Himalayan Cloudburst Disaster

研究代表者：Someshwar Das (School of Earth Sciences, Central Univ. of Rajasthan)

研究分担者（所内）：石川裕彦

研究分担者（所外）：寺尾 徹（香川大学）

研究期間：2018～2019年度

◆A Comparison Study on the Earthquake-induced Flowsliding Phenomena Occurring in Chinese Loess and Japanese Pyroclastic Deposited Areas

研究代表者：Fanyu Zhang (School of Civil Eng. and Mechanics, Lanzhou Univ., China)

研究分担者（所内）：王 功輝

研究分担者（所外）：古谷 元（富山県立大学）

研究期間：2018～2019年度

◆ Tuned Hybrid Systems for Resilient Seismic Building Performance

研究代表者：Larry Fahnestock (Univ. of Illinois at Urbana-Champaign)

研究分担者（所内）：倉田真宏

研究分担者（所外）：James Ricles, Richard Sauce(以上Lehigh Univ.), Barbara Simpson (Oregon State Univ.),

岡崎太一郎（北海道大学），河又洋介（防災科学技術研究所）

研究期間：2018～2019年度

◆ Seismic Performance Evaluation of Damage-Controlled Composite Steel Beams using Flexible-Gel-Covered Studs

研究代表者：Deng Kailai (Southwest Jiaotong University)

研究分担者（所内）：倉田真宏

研究分担者（所外）：Canhui Zhao (Southwest Jiaotong University)

研究期間：2018～2019年度

◆ 水・エネルギー・災害に関するユネスコチェア(UNESCO-WENDI)

研究代表者：寶 銘（総合生存学館）

研究分担者（所内）：田中茂信，畠山満則，佐山敬洋，Florence Lahournat，竹見哲也

研究分担者（所外）：立川康人（工学研究科），山敷庸亮（総合生存学館），石原慶一（エネルギー科学研究科），大垣英明（エネルギー理工学研究所），繩田栄治（農学研究科），
神崎 譲（農学研究科），吉岡崇仁（フィールド研），清水美香（総合生存学館）
ほか

研究期間：2018年度～

◆ 化学およびNatechのリスク情報公開に対する市民のコミュニケーション行動に関する異文化間研究

研究代表者：Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）：Kim Jeong-Nam (Univ. of Oklahoma, USA)

研究期間：2019年度

◆ Seismic Soil-Foundation-Structure Interaction in Unsaturated Soils

研究代表者：Majid Ghayoomi (Univ. of New Hampshire)

研究分担者（所内）：渦岡良介，上田恭平

研究期間：2019～2020年度

◆ Restoring Historical Long-term Meteorological, Hydrological and Glacier Mass Balance Datasets in the High Mountains of Kyrgyz Republic.

研究代表者：Rysbek Satylkanov (The Tien-Shan High Mountain Scientific Centre, the Institute of Water Problems and Hydropower of the Academy of Science of Kyrgyz Republic)

研究分担者（所内）：田中賢治

研究分担者（所外）：Rysbek SATYLNANOV

研究期間：2019～2020年度

◆ Global Development of the Latest Sediment Transport Monitoring Techniques

研究代表者：Francesco Comiti (Free Univ. of Bozen-Bolzano)

研究分担者（所内）：藤田正治

研究期間：2019～2020年度

◆Effects of Climate Change and Human Activities on Flood Disasters of Loess Plateau in Northwestern China

研究代表者：Pingping Luo (School of Environmental Science and Eng., Chang'an Univ.)

研究分担者（所内）：佐山敬洋

研究期間：2019～2020年度

◆US-Japan Joint Research on Improved Evaluation Method for Site Amplification and Underground Structures

研究代表者：Alan Yong (United States Geological Survey, Pasadena)

研究分担者（所内）：川瀬 博

研究期間：2019～2020年度

◆断層滑りの多様性は構造不均質により規定されるのか？

研究代表者：吉村令慧

研究分担者（所内）：Mori, James Jiro

研究分担者（所外）：小川康雄（東京工業大学），高田陽一郎（北海道大学）

研究協力者（所内）：大志万直人

研究協力者（所外）：Serif Baris (コジャエリ大学), Mustafa Kemal Tuncer (イスタンブール大学ジェラバシャ), Cengiz Celik (ボアジチ大学)

研究期間：2019～2021年度

◆Collaborative Research: Frame-Spine System with Force-Limiting Connections for Low-Damage Seismic-Resilient Buildings

研究代表者：Larry Fahnestock (Univ. of Illinois at Urbana-Champaign)

研究分担者（所内）：倉田真宏

研究分担者（所外）：James Ricles, Richard Sauce (以上, Lehigh Univ.), Barbara Simpson (Oregon State Univ.), 岡崎太一郎（北海道大学），河又洋介（防災科学技術研究所・兵庫耐震工学研究センター）

研究期間：2019～2022年度

◆インドネシアにおける火山学と火山災害軽減に関する研究

研究代表者：井口正人

研究分担者（所内）：井口正人，ほか5名

研究分担者（所外）：Kasbani (火山地質災害軽減センター)，ほか30名

研究期間：2019～2024年度

2.3 部局間連携研究

平成26年度（2014年度）、平成29年度（2017年度）および令和2年度（2020年度）に刊行された京都大学防災研究所の自己点検評価報告書から、京都大学の部局間連携研究を紹介する。

◆生存基盤科学研究ユニット・サイト型機動研究

森林流域における大気・水・炭素循環の観測・解析、比較に関する基礎的研究

研究代表者：中北英一

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・サイト型機動研究

琵琶湖流域における大気・水・物質循環のモデル化と温暖化による影響評価

研究代表者：中北英一

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・サイト型機動研究

琵琶湖周囲の花崗岩山地における土砂生産履歴の解明

研究代表者：千木良雅弘

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・サイト型機動研究

湖底遺跡の成因から紐解くウォーターフロント地域の地震災害危険度評価

研究代表者：釜井俊孝

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

南アジアにおけるサイクロン・洪水などの気象災害の人間活動に対するインパクト

研究代表者：林 泰一

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

海岸砂丘における観測井戸を用いた海象変化予測技術の国際展開

研究代表者：平石哲也

研究期間：2010～2011年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

南アジアおよび東南アジアのサイクロン、洪水などの気象災害とその影響評価

研究代表者：林 泰一

研究期間：2012～2013年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

東南アジア圏の海岸砂丘の変遷に関する研究

研究代表者：平石哲也

研究期間：2012～2013年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

極端気象時における山地の融雪特性に関する研究

研究代表者：松浦純生

研究期間：2012～2013年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

生存基盤としての土層の寿命をはかる革新的アプローチの提案と検証

研究代表者：松四雄騎

研究期間：2014～2015年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

自己相似性を考慮した網状流路河川周辺の生存基盤の寿命特性

研究代表者：竹林洋史

研究期間：2014～2015年度

◆生存基盤科学研究ユニット・萌芽研究

持続可能な国土形成を維持するための海岸保全システムの提案

研究代表者：平石哲也

研究期間：2014～2015年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

パキスタンAzad Jammu and Kashmir州 Neelum Valley道路沿いの斜面災害に関する有限要素解析と対策の提案

研究代表者：寶 馨

研究期間：2016年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

河床・流路形態の違いが河川周辺の生存基盤の寿命特性に与える影響

研究代表者：竹林洋史

研究期間：2016～2017年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

山地斜面における森林生態系の基盤としての土層の存続条件の定量化

研究代表者：松四雄騎

研究期間：2016～2019年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

パキスタンのライフライン道路における地すべりのシミュレーション解析と防災対策

研究代表者：寶 馨

研究期間：2017年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

自主的避難実現のため減災ニューメラシーに関する研究

研究代表者：畠山満則

研究期間：2018年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

アジア諸国の河川周辺の生存基盤の寿命特性

研究代表者：竹林洋史

研究期間：2018年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

土砂災害危険地域における自主的避難実現に関する研究

研究代表者：畠山満則

研究期間：2019年度

◆グローバル生存基盤展開ユニット

アジア低平地河川の土砂の氾濫及び河岸浸食による生存基盤の寿命特性

研究代表者：竹林洋史

研究期間：2019年度

◆宇宙総合学研究ユニット

研究分担者（所内）：橋本学、田中賢治（2020年度時点）

研究期間：2008年度にユニットが発足

2.4 国際交流活動

防災研究所は、自然災害の防止に関する学術研究と交流を推進するため、世界各国の大学や研究機関と学術活動に関する部局間協力協定を締結している。教員、研究者および大学院学生の交流、共同研究計画の策定と実施、講義や講演会による知識伝達、学術情報や研究出版物の交換などを積極的に進めている。交流協定数は2021年1月に79にまで増加し、京都大学全体でも際立った国際交流協定数を誇っている。

部局間学術交流協定などの一覧（2021年1月時点）

No.	協定名	機関名
1	京都大学防災研究所と中国科学院西北生態環境資源研究所との学術交流協定	中国科学院
2	インドネシアにおける火山学およびテクトニクスの研究に関する インドネシア共和国エネルギー鉱物資源省地質学院と京都大学防災研究所間の協定	エネルギー鉱物資源省(インドネシア)
3	京都大学防災研究所と中国科学院青藏高原研究所との学術交流協定	中国科学院
4	京都大学防災研究所とオーストリア国際応用システム分析研究所との学術交流に関する協定	国際応用システム分析研究所(オーストリア)
5	防災研究所とフローレンス大学地球科学部の相互科学協力協定	フローレンス大学(イタリア)
6	防災研究所と巨大災害軽減研究所間の相互理解に関する覚書	巨大災害軽減研究所(カナダ)
7	防災研究所とトリップバン大学工学研究科との間の学術交流に関する協定	トリップバン大学(ネパール)
8	防災研究所とバングラデシュ国際下痢疾患研究センター：健康・人口研究センター間協定	国際下痢疾患研究センター(バングラデシュ)
9	防災研究所と太平洋地震工学研究センターとの学術交流に関する覚書	太平洋地震工学研究センター(UC Berkeley)(米国)
10	防災研究所とコメニウス大学プラチスラバ校自然科学部との学術交流に関する覚書	コメニウス大学(スロバキア)
11	京都大学防災研究所とインドネシア共和国水管理公団との学術交流協定	インドネシア共和国水管理公団
12	防災研究所とバングラデシュ工科大学水・洪水分管理研究所との間の学術交流に関する協定	バングラデシュ工科大学
13	京都大学防災研究所と北京師範大学民政部・教育部減災及び应急管理研究院	北京師範大学(中国)
14	防災研究所と台湾応用研究院地震工学研究センターとの間の学術交流に関する覚書	台湾応用研究院
15	防災研究所とアシュート大学理学部との間の学術交流に関する協定	アシュート大学(エジプト)
16	防災研究所と水資源開発管理センターとの間の学術交流に関する協定	水資源開発管理センター(インド)
17	防災研究所と江原国立大学校防災技術専門大学院との間の学術交流に関する協定	江原国立大学校(韓国)
18	防災研究所と南カリフォルニア地震センターとの間の学術交流に関する協定	南カリフォルニア地震センター(米国)
19	防災研究所と国立成功大学防災研究中心との間の学術交流に関する協定	国立成功大学(台湾)
20	2003年3月18日に国際連合教育科学文化機関と京都大学と国際斜面災害研究機構(ICL)が締結した協定の改定	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)(フランス)
21	防災研究所とノーザンブリア大学応用科学部間の学術交流に関する一般的な覚書	ノーザンブリア大学(英国)
22	ノースイースタンヒル大学地理学教室と京都大学防災研究所との共同研究に関する協定	ノースイースタンヒル大学(インド)

No.	協定名	機関名
23	防災研究所とベトナム水資源大学間の教育研究協力に関する覚書	ベトナム水資源大学
24	防災研究所・生存圏研究所とオクラホマ大学大気・地理学部間の科学協力に関する覚書	オ克拉ホマ大学（米国）
25	京都大学防災研究所と台湾国立防災科学技術センターとの学術交流に関する覚書	台湾国立防災科学技術センター
26	防災研究所と都市・建築大学の学術交流に関する一般的な覚書	都市・建築大学（インド）
27	京都大学防災研究所と中国地質科学院地質学研究所との学術交流に関する覚書	中国地質科学院
28	京都大学防災研究所と水資源・灌漑省国立水資源研究所との学術に関する協力・交流に関する覚書	水資源・灌漑省国立水資源研究所（エジプト）
29	京都大学防災研究所と国際総合山岳開発センターとの覚書	国際総合山岳開発センター（ネパール）
30	京都大学防災研究所とサンパウロ大学工学部との間の学術交流に関する覚書	サンパウロ大学（ブラジル）
31	京都大学防災研究所とボルドー大学工学研究所との学術交流に関する覚書	ボルドー大学（フランス）
32	京都大学防災研究所とマレーシア国民大学東南アジア防災研究所との覚書	マレーシア国民大学
33	京都大学防災研究所と中国海洋大学工学部との学術交流に関する覚書	中国海洋大学
34	京都大学防災研究所と欧州委員会共同研究センター市民安全保護研究所との科学交流に関する一般的な覚書	欧州委員会共同研究センター（イタリア）
35	京都大学防災研究所と国家実験研究院台風洪水研究所との学術交流協定	国家実験研究院（台湾）
36	南太平洋大学環境科学部と京都大学大学院地球環境学堂および京都大学防災研究所との教育・学術に関する協力・交流に関する覚書	南太平洋大学（フィジー）
37	京都大学防災研究所と四川大学水理学・山地河川工学国家重点研究所との学術交流協定	四川大学（中国）
38	京都大学防災研究所と国立忠南大学国際水資源研究所との学術交流協定	忠南大学校（韓国）
39	京都大学防災研究所とフランス地質調査所との部局間交流協定	フランス 地質・鉱山研究所
40	京都大学防災研究所と台湾国立成功大学水工試験所との部局間交流協定	国立成功大学（台湾）
41	京都大学防災研究所とスウォンジー大学工学部との部局間交流協定	スウォンジー大学（英国）
42	京都大学防災研究所とカンタベリー大学地震センターとの学術交流協定	カンタベリー大学地震センター（ニュージーランド）
43	京都大学防災研究所と河海大学海岸災害及防護重点実験室との学術交流協定	河海大学（中国）
44	ブータン王国経済産業省地質鉱山局と京都大学防災研究所との学術交流協定	ブータン経済産業省
45	京都大学防災研究所と国立台湾大学気候天気災害研究センターとの学術に関する協力・交流に関する覚書	国立台湾大学
46	京都大学防災研究所とカイロドイツ大学との学術交流協定	カイロドイツ大学
47	京都大学防災研究所と土木研究所ICHARMとの学術に関する協力・交流覚書	国立研究開発法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター（日本）
48	京都大学防災研究所と成都理工大学地質災害防治・地質環境保全国家重点実験室との学術に関する協力・交流覚書	成都理工大学（中国）
49	京都大学防災研究所と四川大学・香港理工大学・災害復興管理学院との学術に関する協力・交流覚書	防災復興学院（四川大学・香港理工大学）
50	京都大学防災研究所と北京理工大学資源・環境政策研究センターとの学術に関する協力・交流覚書	北京理工大学（中国）
51	京都大学防災研究所と西南交通大学地球科学及び環境工程学院との学術に関する協力・交流覚書	西南交通大学（中国）

No.	協定名	機関名
52	京都大学防災研究所と蘭州大学西部灾害与環境力学教育部重点実験室との学術に関する協力・交流覚書	蘭州大学（中国）
53	京都大学防災研究所とロスアンデス大学工学部との学術に関する協力・交流覚書	ロスアンデス大学（コロンビア）
54	イランの国際地震工学・地震学研究所と京都大学防災研究所との学術に関する協力・交流覚書	国際地震工学・地震学研究所（イラン）
55	京都大学化学研究所と東北師範大学環境学院との覚書	東北師範大学（中国）
56	京都大学防災研究所とアイスランド大学工学・自然科学学院との覚書	アイスランド大学
57	京都大学東南アジア地域研究研究所等5部局と国立中興大学国際農学センター等6部局の学術交流協力協定	国立中興大学（台湾）
58	京都大学防災研究所とボローニヤ大学土木・化学・環境・材料工学科との学術協力・交流に関する覚書	ボローニヤ大学（イタリア）
59	京都大学防災研究所とインド、アンドラ大学大気海洋学部との学術に関する協力・交流覚書	アンドラ大学（インド）
60	世界気象機関（WMO）と京都大学防災研究所とのフェローシッププログラムに関する覚書	世界気象機関（スイス）
61	京都大学防災研究所とネパールのハイドロラボとの学術に関する協力・交流覚書	ハイドロラボ（ネパール）
62	京都大学防災研究所と蔚山科学技術大学校都市・環境工学研究科との学術交流協定	蔚山科学技術大学校（韓国）
63	京都大学工学部・工学研究科及び防災研究所とムハマディア大学ジョクジャカルタ校工学部との部局間学術交流に関する一般的覚書	ムハマディア大学ジョクジャカルタ校（インドネシア）
64	京都大学防災研究所とハッサン2世大学カサブランカ校理工学部との学術に関する協力・交流に関する覚書	モロッコハッサン2世大学カサブランカ校
65	京都大学防災研究所とリオグランデスル連邦大学との学術交流協定	リオグランデスル連邦大学（ブラジル）
66	京都大学防災研と武漢理工大学中国应急管理研究センターとの学術交流に関する一般的覚書	武漢理工大学（中国）
67	京都大学防災研究所とインド工科大学ルールキー校・減災と災害管理中核研究センターとの学術交流に関する一般的覚書	インド工科大学ルールキー校
68	京都大学防災研究所と逢甲大学との学術交流に関する一般的覚書	逢甲大学（台湾）
69	京都大学防災研究所とダッカ大学地球環境科学学部との学術交流に関する一般的覚書	ダッカ大学（バングラデシュ）
70	ハンブルグ大学と京都大学防災研究所との学術交流に関する一般的覚書	ハンブルグ大学（ドイツ）
71	韓国水資源公社融合研究院と京都大学防災研究所との学術交流に関する覚書	韓国水資源公社 融合研究院
72	韓国地質資源研究院地質環境部門	韓国地質資源研究院
73	京都大学防災研究所とイザベラ州立大学工学部との学術及び研究協力/交換に関する一般的覚書	イザベラ州立大学工学部（フィリピン）
74	京都大学防災研究所とインドネシア国立航空宇宙研究所との水文気象災害研究分野における研究・開発の学術交流協定	インドネシア国立航空宇宙研究所
75	京都大学防災研究所と中国地震局地震預測研究所との学術交流の一般的な覚書	中国地震局地震預測研究所
76	京都大学防災研究所とニュージーランド地質・核科学研究所との学術協力と交流に関する覚書	ニュージーランド地質・核科学研究所
77	京都大学防災研究所とフランシュコンテ大学との学術交流の一般的な覚書	フランシュコンテ大学（フランス）
78	京都大学防災研究所と温州大学生命環境科学学院との学術に関する協力・交流に関する覚書	温州大学 生命環境科学学院（中国）
79	京都大学防災研究所とカリフォルニア大学サンディエゴ校スクリップス海洋研究所との学術に関する協力・交流に関する覚書	カリフォルニア大サンディエゴスクリップス海洋研究所（米国）

3. 連携研究活動

3.1 自然災害研究協議会

自然災害研究協議会は、昭和35年（1960年）に発足した「自然災害総合研究班」が、「自然災害科学研究連絡委員会」に発展的に移行され、さらにその議論を受けて、研究者の連繋による自然災害研究推進を図るため、平成13年（2001年）4月1日に設立された。自然災害研究協議会の目的は、(1)自然災害研究の企画調査、(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、(3)自然災害研究の体制及び予算、(4)自然災害研究ネットワークの構築、(5)自然災害研究の国際展開、(6)その他自然災害研究の推進等に関する事項である。以下に平成23年度から令和2年度までの具体的な活動を示す。

(1) 突発災害調査

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いる。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・実施している。このうち文部科学省科学研究補助金・特別研究促進費では、次の自然災害に対する調査を実施した。2011年霧島火山（新燃岳）噴火、2011年東北地方太平洋沖地震、平成24年5月6日に北関東で発生した竜巻、2012年7月九州北部豪雨、平成25年10月台風26号、2014年2月の関東甲信の大雪災害、2014年8月豪雨、2014年御嶽山火山噴火、2015年ネパール地震、2015年口永良部島噴火、2016年熊本地震、2017年3月27日に栃木県那須町で発生した雪崩災害、平成29年7月九州北部豪雨、2018年草津白根火山噴火、平成30年7月豪雨、平成30年北海道胆振東部地震、平成30年台風21号、令和元年台風15号、令和元年台風19号及び台風21号、令和2年7月九州豪雨災害。

(2) 京都大学防災研究所共同利用・共同研究拠点重点推進型共同研究

平成22年度より、京都大学防災研究所が共同利用・共同研究拠点に認定され、新たな共同研究の枠組みとして重点推進型共同研究が設けられた。自然災害研究協議会は、その枠組みで2つの共同研究課題、「自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究」と「突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援」が採択されている。これらの共同研究において、社会科学的な研究コミュニティとの連携や、突発災害の調査等を全国の自然災害研究者と共同で実施した。

(3) 自然災害科学総合シンポジウム

自然災害総合研究班の時代から、毎年1回、直近の災害に関する調査研究報告や、京都大学防災研究所共同利用・共同研究拠点の重点推進型共同研究課題「自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究」の研究成果報告を行っている。

(4) 地区部会活動

全国を6の地区に分けて、地区ごとに研究者の連繋を強化する活動を行っている。地区的シンポジウム・研究会の開催、地域の災害研究報告の取りまとめ・出版などの活動を行っている。平成27年度に近畿以西の地区部会を再編し、北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、および西部の8地区体制で活動している。

(5) 国際連携活動－世界防災研究所連合GADRIとの連携－

平成27年（2015年）3月、第2回世界防災研究所サミットにおいて、世界防災研究所連合（Global Alliance of Disaster Research Institutes: GADRI）が発足した。自然災害研究協議会は、我が国の自然災害研究コミュニティを代表して、GADRIと積極的に連携し、新たに国際展開担当を設け、活動を強化している。

(6) 情報共有活動

全国あるいは地区ごとの研究者ネットワークの強化のために、災害研究者人材データベースを構築し、情報共有を推進してきた。また、京都大学防災研究所巨大災害研究センターにおいて、自然災害に関する文献情報データベースSAIGAIを運営しており、自然災害研究協議会は、このデータベースにリンクしている。文献情報を収集・整備するとともに、全国の研究者の調査研究に供している。

3.2 世界防災研究所連合（GADRI）

世界防災研究所サミットの開催と世界防災研究所連合（GADRI）の形成

(1) 第1回世界防災研究所サミット

平成23年11月24～25日、東日本大震災から8カ月後、京都大学宇治キャンパスにて、第1回世界防災研究所サミットが開催された。この年は、京都大学防災研究所が設立60周年を迎えた記念の年でもあり、防災研究を推進してきている世界各国の研究機関に呼びかけ、相互交流ネットワークを形成することを目的とした会議を開催した。東日本大震災の発生から8カ月という時期でもあり、世界14の国と地域、また52の機関から135名が参加し充実した議論を展開できた。招待講演やパネルディスカッション、個別テーマごとのグループ討議など、2日間にわたる議論を経て、今後取り組むべき学術課題や防災実践における目標などが参加者間で共有された。さらに、全体会議では、自然災害研究を標榜する研究機関の連合を立ち上げることなどが盛り込まれた決議案が承認された。あらゆる国内外の防災研究機関の研究者との連携をさらに強めることが喫緊の課題であるという認識が共有され、防災研究機関のネットワーク形成に向けた合意が形成されたことは重要な成果であった。

(2) 第2回サミットの概要とGADRIの発足

第1回のサミットの成果を受け、防災研究を標榜する世界における主要な研究機関からなる国際ネットワークを組織し、国際社会に対して学術面から防災・減災の推進に貢献する枠組みを形成することを目的に、第2回のサミットを開催した。開催時期は、国連防災世界会議（WCDRR）が仙台で開催された直後というタイミングで、国連防災計画（ISDR）の科学技術アドバイザリーボードのメンバーからも多数の参加があった、仙台宣言採択後最初の災害リスク軽減をテーマとする会合となった。最終的には21の国・地域から83の研究組織（国際・海外機関51、国内32）、190人の参加であった。

国際防災研究所連合（Global Alliance of Disaster Research Institutes）を組成し、策定後10年間を実施期間とする総合的な防災研究のロードマップを作り上げることを目指した活動を推進していくための組織基盤を形成することを目的とした。この目的を達成するために、この会議では以下の5つの目標を設定した。

- ① 過去10年間の研究成果の評価
- ② ニーズと学術研究とのギャップの同定
- ③ 今後10年間の研究上のチャレンジと期待される成果の共有化
- ④ 災害リスク軽減のための学術研究のロードマップの共同作成
- ⑤ 学術研究のロードマップ等の成果のアピールの仕組みを作り上げること

特に、①～④の目標に関連して、各研究機関がレポートを取りまとめ、それを持ち寄って会議を開催した。3日間にわたる会議ではあったが、活気ある議論がなされ、それぞれのエリアで①～④に対応する成果が得られた。その成果は、サミット（GSRIDRR）若しくはGADRIのWebページで公開している。

もう一つ、強調すべき成果は、参加各機関の承認と国連防災計画（ISDR）の支持を得て、正式に世界防災研究所連合（GADRI）を発足させたことである。事務局は京都大学防災研究所が担うことが決議され、事務局長に多々納裕一が就任した。

世界防災研究所連合（GADRI）の概要

(1) 世界防災研究所連合の目的と意義

世界防災研究所連合（GADRI）は、世界各国の災害研究・防災研究を標榜する研究機関と情報、知識、経験、さらには、理念を共有し、学術面から災害リスク軽減と災害レジリエンスの向上に貢献することを目的としている。これは、仙台宣言の

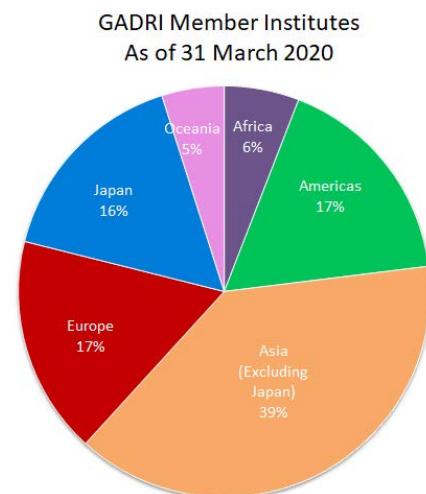


図1 GADRIの地域別メンバー構成

実現に学術面から貢献しようとするものもある。

この目的を達成するために、以下の5つの目標を掲げて活動を展開しようとしている。

- ① 学術研究の地球規模ネットワークを形成すること
- ② 災害研究のロードマップ、研究計画、研究組織の組成に資すること
- ③ 災害研究を進める研究機関の能力向上を目指し、研究者や学生の交流を推進すること
- ④ 地球規模で学術研究のためのデータや情報の共有化を進めること
- ⑤ 意思決定に影響を及ぼせるように、統一した声明を発信するための調整を行うこと

(2) 参加機関と組織

2020年3月31日現在で52の国・地域から204機関の参加を得ている。その構成は図1に示すとおりである。2017年11月に実施した投票の結果、表1のように理事会・アドバイザリーボードメンバーに運営にご協力いただいている。第1の目標である地球規模の災害研究機関のネットワーク形成に関しては、徐々にではあるが着実に成果を挙げつつあるものと考えている。なお、2019年11月に選挙を実施し、半数の理事会メンバーの交代も決定した。2020年4月からは、新体制で運営にあたることとなっている。

(3) 活動と成果

第3回世界防災研究所サミット

2017年3月19-21日に第3回世界防災研究所サミットを、3月21日に第1回世界防災研究所連合(GADRI)総会を開催した。第3回サミットには世界38の国と地域から、251名の参加があり、国連防災計画(UN-ISDR)、ユネスコ、国連大学、世界銀行などの国際機関や、内閣府、国際協力事業団(JICA)などの国内機関、駐日コロンビア大使、京都府副知事、宇治市長などの政府関係者の参加も得て、大変活発で実り多い会議となった。

3月21日には第1回世界防災研究所連合(GADRI)総会にも60を超える各国機関からの参加を得て、重要議案の承認に加え、今後の活動の方向性に関して活発な議論がなされた。

第3回世界防災研究所サミットでは、以下の目的を設定して会議を開催した。

- ① 仙台防災枠組みを実現していくために存在する学術研究と現場のニーズとのギャップ、各国の防災研究所・センターが重点的に推進していくべき研究分野の共有化
- ② 2015年3月の仙台防災枠組み以降の防災研究関連分野における世界や国内の動きの共有化
- ③ 各国機関での取り組み状況や研究成果の共有化
- ④ ①に関しては、グループ討議を中心として方向性を取りまとめ、全体セッションでの共有化を

表1 理事会の構成機関

Member Institutions of GADRI Board of Directors

Europe and Africa	
1	Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) (サステナビリティ研究所、ドイツ)
2	European Commission, Joint Research Centre (EC-JRC) (EC共同研究センター、イタリア)
3	Disaster and Development Network (DDN), Northumbria University (ノーザンブリア大学災害開発ネットワーク、イギリス)
Asia and Oceania	
4	International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University, Japan (東北大学災害科学国際研究所、日本)
5	National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED) (防災科学技術研究所、日本)
6	Center of Excellence in Disaster Mitigation & Management, Indian Institute of Technology (IIT) Roorkee (インド工科大学減災と災害管理中核研究センター、インド)
7	Disaster Preparedness, Mitigation and Management (DPMM), Asian Institute of Technology (AIT) (アジア工科大学防災減災管理学術プログラム(DPMM)、タイ)
America	
8	Institute for Catastrophic Loss Reduction, Western University (ウェスタン大学巨大災害軽減研究所、カナダ)
9	Centro Nacional de Investigacion para la Gestion de Desastres Naturales (CIGIDEN) (総合防災研究センター、チリ)
10	Natural Hazard Center, University of Colorado-Boulder (コロラド大学ボルダー校自然災害研究センター、USA)
Secretariat	
11	Disaster Prevention Research Institute (DPRI), Kyoto University, Japan (京都大学防災研究所、日本)

図った。この成果をもとに、全8冊からなる学術書の出版が提案され、了承された。②に関しては、10件の基調講演を行い、仙台防災枠組みと国際機関や各国機関からの取り組みの紹介に加えて、GADRIが今後目指すべき方向性に関して、多くの示唆をいただいた。③に関しては、24件の口頭発表、32件のポスター発表がなされ、活発な意見交換と研究成果の共有化がなされた。

世界防災研究所連合（GADRI）総会では、憲章、理事会議長、事務総長等の承認等、重要な議案に関して満場一致で承認を得た。

防災分野において重要な位置を占める学術研究機関の連合体として成長してきた。このこと自体きわめて大きな成果であると考える。また、会議の開催中から、京都大学防災研究所が果たしたリーダーシップとGADRIの運営に関して身に余る賞賛と期待が寄せられており、会議自体大成功であったと考えている。特に、グループ討議をもとにして、学術研究の現状と今後の研究の方向性を取りまとめた学術書シリーズの刊行や、会員機関の情報を取りまとめたガイドブックの作製など、世界防災研究所連合（GADRI）が今後取り組むべき活動の方向性に関して合意を得たことは、京都大学防災研究所が世界の防災研究をリードして行く上での礎にもなりうる成果となった。

これらの活動の結果、2017年9月には事務局長が国連防災計画の科学技術アドバイザリーグループのメンバーに選出されるなど、GADRIに関する国際的認知も高まった。

第4回世界防災研究所サミット

2019年3月12～15日に第4回世界防災研究所サミットを、3月15日に第2回世界防災研究所連合（GADRI）総会を開催した。第4回サミットには世界33の国と地域から、251名の参加があり、国連防災計画（UN-ISDR）、ユネスコ、世界銀行などの国際機関や内閣府、国立研究開発法人（ICHARM）などの国内機関、京都府副知事、宇治市長、京都市長などの政府関係者の参加も得て、大変活発で実り多い会議となった。3月15日には第2回世界防災研究所連合（GADRI）総会にも60を超える各国機関からの参加を得て、重要議案の承認に加え、今後の活動の方向性に関して活発な議論がなされた。

第4回世界防災研究所サミットでは、以下の3つの達成を目指した。

- ① 防災をめぐる重要な諸課題に関する議論と科学技術ロードマップの作成
- ② 2015年3月の仙台防災枠組み以降の防災研究関連分野における世界や国内の動きの共有化
- ③ 各国機関での取り組み状況や研究成果の共有化

①に関しては、グループ討議を中心として方向を取りまとめ、ここでのインプットを2019年5月にイスで開催されるグローバルプラットフォーム2019にて共有化することになった。②に関しては、16件の基調講演を行い、仙台防災枠組みと国際機関や各国機関からの取り組みの紹介に加えて、GADRIが

表2 アドバイザリーボードメンバー
Member of Advisory Board

1	Dr. Stefan Hochrainer Stigler International Institute for Applied System Analysis (IIASA) (国際応用システム分析研究所、オーストリア)
2	Prof. Peijun Shi, Prof. Qian Ye Integrated Risk Governance Project (IRG-Project), State Key Laboratory of Earth Surface Processes and Resource Ecology, Beijing Normal University (北京師範大学、統合的リスクガバナンス、地球表面プロセスと資源生態学研究所)
3	Prof. Mohsen Ashtiani Iranian Earthquake Engineering Association (IEEA), Risk Management Adviser to the Minister of Energy (イラン地震工学協会、エネルギー省へのリスク管理アドバイザー)
4	Prof. Rajib Shaw Graduate School of Media and Governance, Shonan Fujisawa Campus (SFC), Keio University (慶應大学 湘南藤沢キャンパス 政策・メディア研究科)
5	Prof. Irasema Alcántara-Ayala Institute of Geography, National Autonomous University of Mexico (UNAM) (メキシコ国立自治大学地理学研究所、メキシコ)
6	Dr. Kelvin Berryman GNS Science, Natural Hazards Group (GNSサイエンス、ニュージーランド)
7	Dr. Walter Amman Global Risk Forum (GRF Davos) (国際災害リスクフォーラム、ダボス)
8	Dr. Wei-Sen Li National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) (国家減災科学技術センター、台湾)
9	Prof. Khalid Mosalam Pacific Earthquake Engineering Research Center (PEER) (カリフォルニア大学バークレー校地震工学研究センター、アメリカ)

今後目指すべき方向性に関して、多くの示唆をいただいた。③に関しては、北アメリカ主体、アフリカ主体、及びイギリス主体の世界防災研究所連合での活動報告や、52件のポスター発表がなされ、活発な意見交換と研究成果の共有化がなされた。

世界防災研究所連合（GADRI）総会では、憲章、理事会議長、事務総長などの承認という、重要な議案に関して満場一致で承認を得た。特に、①グループ討議を通じて各研究分野で取り組むべき短期的・長期的課題の明確化したこと、②各国機関が科学技術ロードマップに盛り込まれた課題の取り組み状況や成果、課題などを持ち寄り、世界防災研究所連合（GADRI）が2年に一度実施する世界防災研究所サミットの場で取り組み状況の確認と課題を継続的に討議することに関する合意を得たことは、大変大きな成果であった。

今回の会議前（2019年2月末）の時点で45の国・地域、172機関の参加を得るまでに成長し、国連防災戦略が設置した科学技術アドバイザリーグループにも防災研究所からはもちろんのこと、他の加盟機関を加えれば複数のメンバーが選出されるなど、国際的な認知を得るまでに至っている。会議開催中にも、いくつかの機関から新たに参加の表明があり、防災分野において重要な位置を占めうる学術研究機関の連合体として成長してきた。このこと自体きわめて大きな成果であると考える。また、会議の開催中から、京都大学防災研究所が果たしたリーダーシップとGADRIの運営に関して身に余る賞賛と期待が寄せられており、会議自体大成功であったと考えている。次回のサミットの開催地は欧州機構共同研究センター（EC-JRC）となり、各国機関が科学技術ロードマップに盛り込まれた課題の取り組み状況や成果、課題などを持ち寄り、防災科学技術ロードマップの達成状況等をレビューすることとなり、国際社会での役割もより一層高まるものと期待される。



第4回世界防災研究所サミットの様子

第3章 共同利用・共同研究

1. 共同研究の枠組み

京都大学防災研究所は、「災害に関する学理の研究及び防災に関する総合研究」を目的に京都大学に設置され、平成8年度から全国共同利用研究機関として多くの共同研究を実施してきた。平成22年度から「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に、新たな枠組みで共同研究を開始した。平成28年度からは、上記の共同研究拠点の二期目として新たに国際共同研究の枠組みを拡充した。近年、「巨大地震災害」「極端気象災害」「火山災害」「防災実践科学」の4テーマ及び国際展開を、重点課題としている。

防災研究所は、大学および国・公立研究機関の研究者などに対して、自然災害に関する総合防災学に関する共同研究を毎年公募している。共同研究はいくつかのカテゴリーに分かれており、一般の共同研究、防災研究所での滞在型研究、研究集会への補助などがある。応募された研究課題に対して公正な審査を行い、防災研究所共同利用・共同研究拠点委員会が採択を決定している。2～11節には、平成23年度から10年間に採択された共同研究を示す。研究カテゴリーは一部見直しがされたものの、令和2年度は以下のようになっている。

- ◆ 一般共同研究：防災研究所内外の研究者が協力して進める共同研究で、防災研究所を除く国内の大学・研究機関の研究者が研究代表者
- ◆ 萌芽的共同研究：自由な発想に基づく、小人数の構成による共同研究
- ◆ 一般研究集会：防災学関連分野における萌芽的な研究に関するテーマや興味深いテーマ等について、全国の研究者が集中的に討議する集会の支援。研究代表者は防災研究所の教員以外
- ◆ 短期滞在型共同研究：国内外の研究者が防災研究所に短期間（2週間程度）滞在する共同研究。隔地施設・大型設備や資料・データの利用などを想定
- ◆ 長期滞在型共同研究：国内外の研究者が防災研究所に比較的長い期間（1～10か月）滞在する共同研究
- ◆ 重点推進型共同研究：自然災害研究協議会が企画提案する共同研究で、自然災害や防災に関する総合的な研究や協議会として重点的に推進しようとする共同研究
- ◆ 拠点研究（一般）：共同利用・共同研究拠点として、防災研究所が特に計画的に推進する研究。災害に関する学理と防災の総合的対策を目的として、新たな研究課題の提案、研究組織、研究ネットワーク等を形成し、この研究を基礎として将来的に拠点をさらに発展させる研究。防災研究所内の研究者が研究代表者となり、所外の複数の研究者と研究組織をつくることが必須
- ◆ 拠点研究（特別推進）：拠点研究のうち、研究経費が「一般」よりも多い重点研究
- ◆ 特定研究集会：防災研究所の研究者がリーダーシップをとって実施する、プロジェクトの立案等の企画を目指した研究集会
- ◆ 地域防災実践型共同研究（一般）：研究者、専門家、行政担当者及び地域住民の協働による実践科学の共同研究で、防災研究所と地域研究コミュニティとの連携を強化することが目的
- ◆ 地域防災実践型共同研究（特定）：地域防災実践型共同研究の中で、自然災害研究協議会の地区部会や関連学協会の支部などが研究テーマと研究組織を設定する「課題設定型」共同研究
- ◆ 国際共同研究：研究代表者が国外の大学・研究機関の共同研究

東京大学地震研究所と京都大学防災研究所は、全国の地震・火山や総合防災の関連分野の研究遂行に資するため、拠点間連携共同研究の公募を行なっている。この共同研究に関しては12節で述べる。

2. 平成23年度共同研究

2.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
教育啓蒙への利活用を考慮した防災技術情報アーカイブシステムの開発	根岸 弘明 独立行政法人防災科学技術研究所
火山灰噴出量・拡散予測と国際人流・物流分析手法の統合による火山リスク評価モデルの構築	小野寺 三朗 桜美林大学
「満点計画による学習プログラム」の時間的・空間的拡大のための学習コンポーネント開発	城下 英行 関西大学社会安全学部
地盤事故・災害における法地盤工学の展望と提言	岩崎 好規 (財)地域地盤環境研究所
焼岳火山の噴火対策に関する砂防・火山・地震観測研究の連携	水山 高久 京都大学大学院農学研究科
地球化学的手法による沿岸堆積物中に記録された津波、洪水イベントの歴史的評価	山崎 秀夫 近畿大学理工学部
2009年8月台湾小林村で台風 Morakot により発生した深層崩壊に伴う複合灾害発生メカニズム	宮本 邦明 筑波大学大学院生命環境科学研究科
紛争後社会における防災機能復興プロジェクト：東ティモールを事例として	中山 幹康 東京大学大学院新領域創成科学研究科
内陸地殻内地震に対する免震建物の倒壊抑止設計法の構築	林 康裕 京都大学大学院工学研究科
地震ならびに洪水を想定した災害発生時の交通管理と避難計画に関する研究	倉内 文孝 岐阜大学工学部
大気中有害化学物質に対する曝露評価モデルの開発	小泉 昭夫 京都大学大学院医学研究科
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戦略に関する国際共同研究	谷口 栄一 京都大学大学院工学研究科
振動台再現可能振動数帯域の飛躍的増大をめざす振動台実験手法の開発	梶原 浩一 兵庫耐震工学研究センター
地動雜音を使用した地震波速度不連続面とその時間変化検出の試み	平原 和朗 京都大学大学院理学研究科
強風時を対象とした大気・海洋相互作用観測プロジェクト	木原 直人 (財)電力中央研究所
台風接近時の強風被害予測技術と防災・減災のための準備手順の開発	前田 潤滋 九州大学大学院人間環境学研究院
極端な豪雨時に砂質土の流動化を引き起こす過剰な間隙圧の変動特性	岡田 康彦 独立行政法人森林総合研究所
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観る（Ⅱ）	大久保 修平 東京大学地震研究所
最新の予測強震動による液状化地盤において杭基礎の崩壊による高層建築物の倒壊の可能性の検討	木村 祥裕 長崎大学工学部

都市域の強風シミュレーションに関する研究	田村 哲郎 東京工業大学大学院総合理工学研究科
冬季対流圏における異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響とその予測	廣岡 俊彦 九州大学大学院理学研究院

2.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
火山噴煙に伴う微動型空気振動現象に関する研究	横尾 亮彦 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設
地震災害軽減のための建物ハザードマップの作成 —宇治地区総合研究棟をモデルケースとして—	山田 真澄 京都大学防災研究所
複数孤立砂堆の配置の違いによる河川流中の抵抗係数に関する基礎実験	遠藤 徳孝 金沢大学理工研究域自然システム学系

2.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害に関するオープンフォーラム2011（21世紀における自然災害研究の展望—日本自然災害学会30周年企画シンポジウム）	目黒 公郎 東京大学生産技術研究所
第2回 極端気象現象とその影響評価に関する研究集会 ～IPCC AR5への貢献を目指して～	鬼頭 昭雄 気象研究所
総合防災に関する国際会議： 災害概念の再構築とリスク統治能力不足の克服を目指して	Adam Rose 南カリフォルニア大学経済学部
桜島火山活動と能動的火山活動モニタリングの可能性	宮町 宏樹 鹿児島大学大学院理工学研究科
第13回地すべりに関する国際会議および現地討論会 —西南日本の地質断面—	丸井 英明 新潟大学灾害・復興科学研究所
第1回 ICSU 世界データシステム会議 —世界のデータが切り開くグローバルな科学	家森 俊彦 京都大学大学院理学研究科
第7回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会 —インド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動	松本 淳 首都大学東京都市環境科学研究所
土砂生産場から河口までを対象とした地形変動プロセスとこの予測を可能とする流砂モデルの現状と今後の展望	関根 正人 早稲田大学理工学術院
異常気象と低周波変動、気候変動の実態とメカニズム	伊藤 久徳 九州大学大学院理学研究院
観測と実測に基づく強風被害軽減のための研究集会	田村 幸雄 東京工芸大学工学部

2.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
雨水流出実験装置を用いた水路形成実験	泉 典洋 北海道大学大学院工学研究院

2.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
災害危機管理システムの分析～2010年Eyjafjallajökull(エイヤフィヤトラヨークトル)火山噴火のケースを対象として	Solveig Thorvaldsdottir アイスランド大学地震工学研究センター
地震・降雨による大規模深層地すべりの変動メカニズムおよび災害軽減	William Schulz 米国地質調査所

2.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の構築に関する研究	寶 鑿 自然災害研究協議会
突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援	寶 鑿 自然災害研究協議会

2.7 拠点研究

研究課題	研究代表者 所属機関
「大都市沿岸域の広域複合地盤災害」連携研究拠点構想	井合 進 京都大学防災研究所
洪水災害防御の責任範囲とリスク配分に関する考察 —技術と法システムの連携による治水論への序章—	堀 智晴 京都大学防災研究所
地震による構造物損傷を即時に検知・診断する技術の提案	中島 正愛 京都大学防災研究所
土砂災害対策と連携した土砂資源管理に関する拠点研究	藤田 正治 京都大学防災研究所
阿武山観測所のサイエンス・ミュージアム化へ向けた実践的研究	矢守 克也 京都大学防災研究所
高等教育機関における地震災害インパクト予測と教育活動継続プラン構築	川瀬 博 京都大学防災研究所
開口型火道システムにおける火山噴火予知を考える	井口 正人 京都大学防災研究所

2.8 特定研究集会

研究課題	研究代表者 (所属機関)
世界防災研究所サミット	多々納 裕一 京都大学防災研究所
京のみやこの環境防災学	戸田 圭一 京都大学防災研究所
深層崩壊の実態、予測、対応	千木良 雅弘 京都大学防災研究所
気象・水文予測情報の実践的活用に関する研究会	鈴木 靖 京都大学防災研究所

2.9 特別緊急共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
福島原発事故による大気中漏洩放射性物質に対するヒト曝露評価モデルの開発	小泉 昭夫 京都大学大学院医学研究科
2011年東日本大震災津波の河川週上による河川施設等の被災に関する研究	田中 仁 東北大
地震・津波・火災に対する生活の安全性と産業の持続性を考慮した三陸沿岸都市の復興計画の提案に関する研究	室崎 益輝 関西学院大学
被災地域の取り組みの状況を海外に正確に伝えるウェブサイトの運用と効果検証	秀島 栄三 名古屋工業大学
超巨大災害リスクと国土構造のリダンダンシー向上に関する研究	小林 潔司 京都大学経営管理研究部
東北地方太平洋沖地震被害調査に基づく既存不適格鉄骨造体育館の耐震改修効果の検証と課題抽出	植松 康 東北大
東日本大震災において被災した河川下流域の環境変化に対応するための流域管理手法の検討	梅田 信 東北大
東北地方太平洋沖地震で被災した農地・農業施設の被害調査に基づく農業復興モデルの提案	有田 博之 新潟大学灾害・復興科学研究所
誘発された内陸活断層地震の発生履歴から読み解く海溝型超巨大地震の再来周期	堤 浩之 理学研究科地球物理学教室
東日本大震災の津波被害に対して海岸林が果たした減災効果に関する研究	浅野 敏之 鹿児島大学大学院理工学研究科
福島原子力発電所から排出される放射性物質を含む汚染水の処理技術の開発	芝田 隼次 関西大学 環境都市工学部 エネルギー・環境

3. 平成24年度共同研究

3.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
東日本大震災における支援物資と燃料輸送の実態解明	奥村 誠 東北大
東北地方太平洋沖地震津波から学ぶ南海・東南海地震津波対策に関する共同研究	重松 孝昌 大阪市立大学大学院工学研究科
長周期地震動を受ける高層建築物における杭基礎の液状化地盤上の終局メカニズムの解明	木村 祥裕 東北大
アンサンブルシミュレーションによる台風の可能最大豪雨の推定：2011年台風12号による紀伊半島豪雨を対象とした事例研究	宮本 佳明 独立行政法人理化研究所
高潮・波浪災害リスク軽減に向けた大気-海洋-地盤系における界面力学過程に関する現地調査	内山 雄介 神戸大学大学院工学研究科
国内最大規模の人工水路を用いた土砂ダム（天然ダム）の決壊メカニズム	岡田 康彦 独立行政法人森林総合研究所

拡張現実を用いた津波ハザードマップ技術の開発	高橋 智幸 関西大学社会安全学部
東日本大震災における造成地すべりデータベースの作成と総合的な街区耐震化モデルの提案	井口 隆 独立行政法人防災科学技術研究所
始良カルデラからのマグマ移動量の能動的検出のための基礎研究	筒井 智樹 秋田大学大学院工学資源学研究科
不同沈下する粘性土地盤上の埋立地盤の液状化ポテンシャル評価	一井 康二 広島大学大学院工学研究院
桜島火山周辺における重力勾配測定	潮見 幸江 京都大学地球熱学研究施設
東北の知恵を四国に－津波避難に関するインターローカルな知識・技術移転に関する研究－	船木 伸江 神戸学院大学防災・社会貢献ユニット
高密度強震観測点の地盤增幅特性評価に基づく実時間強震動予測に関する研究	干場 充之 気象庁気象研究所
災害後リスクコミュニケーションとそのプラットフォーム形成に関する研究	秀島 栄三 名古屋工業大学大学院工学研究科

3.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
東日本大震災の津波来襲時における社会的なアリティの構築過程～緊急報道を中心としたメディア・イベント分析～	近藤 誠司 京都大学大学院情報学研究科
災害時の企業の事業継続のための産業廃棄物の処分戦略に関する研究	横松 宗太 京都大学防災研究所
宇治キャンパスの灾害リスクの評価と緊急対策ガイド試作	山田 真澄 京都大学防災研究所
構造物の存在が土石流発生時に下流に及ぼす影響の検討	中谷 加奈 京都大学大学院農学研究科
地形発達史に基づく深層崩壊危険度評価に関する研究	平石 成美 公益財団法人深田地質研究所
西南日本におけるプレート間固着と前弧スリバーの運動の推定	一谷 祥瑞 高知大学大学院総合人間自然科学研究科
物質輸送を伴う気象災害のシミュレーション	林田 佐智子 奈良女子大学理学部

3.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
平成24年度 自然災害に関するオープンフォーラム 「日本海沿岸の地震を探る」	片岡 俊一 弘前大学大学院理工学研究科
第10回地震・地盤災害軽減に関するアジア会議および現地討論会	汪 発武 島根大学総合理工学部地球資源環境学科
極端豪雨による大規模土砂災害の実態および防災対策の現状と展開 —持続可能な総合的土砂管理の構築に向けて—	三輪 浩 舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科

琵琶湖西岸断層帶の地震発生ポテンシャル評価と琵琶湖疎水断水問題	川崎 一朗 立命館大学歴史都市防災研究センター
SAR研究の新時代に向けて	小澤 拓 独立行政法人防災科学技術研究所
強い揺れと津波が想定される伝統的町並みを有する地域を如何に守るか？	渡辺 千明 秋田県立大学木材高度加工研究所
第8回南アジアおよびインドシナにおける自然環境と人間活動に関する研究集会 一人間活動に対するサイクロン・洪水の影響—	安藤 和雄 京都大学東南アジア研究センター
週間及び1か月予報における顕著現象の予測可能性	中村 誠臣 気象庁気象研究所
長時間地震動による浚渫埋立地盤の液状化挙動評価手法の検証 ～公共構造物から民間宅地を対象とした原位置一斉試験～	大島 昭彦 大阪市立大学大学院工学研究科
防災科学における地磁気観測の成果と将来像	後藤 忠徳 工学研究科

3.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
東北地方地震の前震と破壊の始まりに関する研究	Rachel Abercrombie ボストン大学地球科学科
出水中または平水時における掃流砂挙動に関する研究：ハイドロフォンとピット流砂量計による観測と解析	Jonathan B. Laronne ネゲヴ・ベン＝グリオン大学
離島における農作物強風被害防止のための防風設備の最適配置法に関する研究	玉城 磨 沖縄県立農業大学校

3.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Quantifying sedimentary impacts of typhoon-triggered clusters of landslide dams, Japanese mountains	Oliver Korup ポツダム大学

3.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究	寶 馨 自然災害研究協議会
突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援	寶 馨 自然災害研究協議会

3.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
津波リスク評価のための融合的津波数値計算モデル開発に関する拠点形成	間瀬 肇 京都大学防災研究所
東北地方太平洋沖地震の強震観測記録と被害調査結果に基づく被害生成過程の統合的評価	川瀬 博 京都大学防災研究所
「遠心力場での一斉実験・一斉解析による地盤災害予測」連携研究拠点構想	井合 進 地盤災害研究部門
都市の豪雨災害軽減に関する実験研究とその研究拠点形成	川池 健司 京都大学防災研究所
被災建築物の継続使用の可否を判定するモニタリングシステムの開発	倉田 真宏 京都大学防災研究所
台風による豪雨・河川災害に関する現地調査ならびに流域圈観測データの集約・発信のための情報基盤の構築	馬場 康之 京都大学防災研究所

3.8 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
国際防災研究フォーラム設立準備会合並びに第2回世界防災研究所サミット	多々納 裕一 京都大学防災研究所
クルマ社会の水害脆弱性とその対応策	戸田 圭一 京都大学防災研究所
複合土砂災害に関する国際研究集会	藤田 正治 京都大学防災研究所
実践 地震防災教育	後藤 浩之 京都大学防災研究所

4. 平成25年度共同研究

4.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
京都大学に所蔵されている自然災害史料の解読と画像化	中西 一郎 京都大学大学院理学研究科
多周波音波探査による沿岸表層堆積物中に記録された津波、洪水イベントの可視化	原口 強 大阪市立大学大学院理学研究科
詳細湖底地形調査に基づく琵琶湖湖底断層位置の特定および湖内急斜面の地震時安定性評価	竹村 恵二 理学研究科附属地球熱学研究施設
福島原発事故に伴う放射性物質の初期拡散沈着過程把握のためのデータベース構築	谷田貝 亜紀代 生存圏研究所
原子力災害時の緊急対応のためのマルチスケール大気拡散予測モデリングに関する研究	中山 浩成 日本原子力研究開発機構

General Collaborative Research on Assessment of Collapse Safety Margin in High-rise Steel Framed Structures under Extreme Earthquake Loading Beyond Current Code Specifications	Gilberto Mosqueda カリフォルニア大学サンディエゴ校
新しい津波避難支援ツールの開発と実装－全国最悪の想定に挑む－	城下 英行 関西大学社会安全学部
建物等構造要素毎の被害評価による竜巻等の突風風速推定指標の策定(日本版Enhanced Fujita Scaleの策定に向けて)	前田 潤滋 九州大学大学院人間環境学研究院
薄膜型ナノ工学センサを使用した鋼構造建物の被災後即時健全性モニタリング	Jerome P. Lynch ミシガン大学
高潮予測に対する高波浪、強風下のエアレーションへの混相流体力学的寄与	渡部 靖憲 北海道大学大学院工学研究院
気象レーダによる噴煙の実態解明と火山防災	真木 雅之 鹿児島大学地域防災教育研究センター

4.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
南海トラフの巨大地震・津波を想定した地域住民の防災意識の向上に関するアクションリサーチ—個別訓練を中心とする動画カルテの開発と活用—	孫 英英 京都大学大学院情報学研究科
復興過程における被災住民とマスメディアの関係性～「明星災区」概念の茨城県大洗町への適用～	李 勇昕 京都大学大学院情報学研究科
擬似雑音多重弾性波を用いた火山マグマのリアルタイム観測の研究	棚田 嘉博 第一工業大学工学部
広帯域地震動生成の観点に基づいた2011年東北地方太平洋沖地震の震源モデルの構築	久保 久彦 京都大学大学院理学研究科

4.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
『公助・共助・自助』を踏まえた工学・法学協働の基での新たな洪水リスクマネジメント制度	佐伯 彰洋 同志社大学大学院法学研究科
防災知識の普及に向けた地学教育の現状とその改革	中村 尚 東京大学先端科学技術研究センター
火山灰の影響に関する国際ワークショップ	石峯 康浩 国立保健医療科学院
減災社会の構築を目指す防災ネットワーク形成のための研究集会(防災計画研究発表会2013)	高木 朗義 岐阜大学工学部
災害リスク統合研究ワークショップ	塙原 健一 九州大学大学院工学研究院
内陸地震の発生予測に関する現状と展望—東北地方太平洋沖地震の発生を受けて—	岩崎 貴哉 東京大学地震研究所
気候変動および地殻変動活動の影響下での土砂災害に関する第3回国際研究集会	山田 孝 三重大学大学院生物資源学研究科
台風災害の発生メカニズム解明と減災に関する研究集会—気象学・風工学・土木工学・情報学を交えて—	筆保 弘徳 横浜国立大学教育学部

第9回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会 —インド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動	福島 あづさ 神戸学院大学人文学部
山地流域における革新的な土砂観測・計測技術とその活用	伊藤 隆郭 日本工営(株)中央研究所総合技術開発部

4.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Shelter Design and Adaptation Strategy to Reduce Disaster Vulnerability	ムハンマド カマルジャマン ラジシャヒ工科大学
1999年イズミット地震断層に沿った比抵抗構造における不均質性の研究—比抵抗構造によるアスペリティ構造評価の試み—	エリフ チフトチ ボアジチ大学 カンディイリ観測所・地震研究所

4.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Flume tests for improved forecasting of post-wildfire debris flows	Sérgio D.N. Lurenço カーディフ大学
火山性の低周波音に関する洞察	Elizabeth Swanson ブリストル大学
山岳地域を対象とした洪水地すべり早期警戒システムへの衛星リモセンデータや観測データの同化に関する研究	Yang Hong オクラホマ大学

4.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究	寶 鑿 自然災害研究協議会
突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援	寶 鑿 自然災害研究協議会

4.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
ブータンヒマラヤのサイズモテクトニクスの研究	大見 士朗 京都大学防災研究所
リアルタイム深層崩壊検知システムの構築	山田 真澄 京都大学防災研究所
極端気象現象による積雪地帯の土砂災害発生機構の解明に関する拠点研究	松浦 純生 京都大学防災研究所
岩石のせん断破碎に伴う高周波数振動の計測が開く岩石破壊力学の新展開	王 功輝 京都大学防災研究所

4.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
総合的地震災害リスク管理に関する国際共同研究拠点の構築に向けた研究	川瀬 博 京都大学防災研究所
津波予測モデルの精密化とその成果を用いた住民への津波防災・減災知識の普及活動の拠点形成	間瀬 肇 京都大学防災研究所

4.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
「日本列島変動マッピング計画」へ向けて	福島 洋 京都大学防災研究所
国際シンポジウム「地球科学の挑戦」 (第3回京都大学-オクラホマ大学サミット)	中北 英一 京都大学防災研究所
より良い地震ハザード評価の出し方・使われ方	橋本 学 京都大学防災研究所
流域圏環境合モデリングと防災減災への活用手法の検討	角 哲也 京都大学防災研究所
災害リスクと向き合うための教育教材	後藤 浩之 京都大学防災研究所

5. 平成26年度共同研究

5.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
「阪神・淡路20年」の記憶を伝える—「Disaster Eve」と「定点観測+(プラス)」の取り組みを通じて—	船木 伸江 神戸学院大学防災・社会貢献ユニット
高速で桜島火道内を上昇するマグマを、高品位重力連続データ・宇宙線軟成分観測・地殻変動連続観測で視る	大久保 修平 東京大学地震研究所
地域防災へ適用するための簡便な斜面危険度評価手法の開発	藤本 将光 立命館大学
大阪湾GPSと超高解像度レーダーを用いた大阪湾域の極端気象予測精度の向上に関する研究	大石 哲 神戸大学
高潮・波浪災害リスク軽減に向けた台風通過時の海洋構造および大気-海洋-地盤相互作用に関する現地調査	内山 雄介 神戸大学大学院工学研究科
不確実性を伴う災害情報の表現方法に関する言語学的検討	新井 恭子 東洋大学
コンクリートブロックの乾式組積による組立制震壁の開発	山口 謙太郎 九州大学大学院人間環境学研究院
Real-time personal seismic risk mitigation via structure-specific early warning systems	Iunio Iervolino University of Naples, Federico II

津波を起こした湖底地すべりの搜索とその形態学的研究	山崎 新太郎 北見工業大学
制振素材による木造住宅の耐力劣化抑制に関する研究	那須 秀行 日本工業大学

5.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
海陸一体の地形分類に基づく大規模地すべり地形の抽出—南海トラフを含む西南日本外帯を対象として—	岩橋 純子 国土地理院 地理地殻活動研究センター
積雪荷重と融雪水が再活動型地すべり地の水分浸透特性に与える影響	大澤 光 京都大学大学院理学研究科
巨大噴火に対する避難計画の実現性の解明	玉置 哲也 京都大学大学院情報学研究科
バングラデシュにおける竜巻等シビアストームの安定度指数を用いた予測に関する研究	山根 悠介 常葉大学教育学部
災害復興過程における被災住民とマスメディアの関係性—茨城県大洗町を例に—	李 勇昕 京都大学大学院情報学研究科

5.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
平成26年度 自然災害に関するオープンフォーラム「南九州・南西諸島海域における巨大津波災害の想定（仮題）」	浅野 敏之 鹿児島大学地域防災教育研究センター
地下街・地下鉄の水害リスクマネジメント	戸田 圭一 京都大学防災研究所経営管理研究部・工学研究科（併任）
想定を超えた大振幅予測地震動に対する建築物耐震設計の新たな方向性	林 康裕 京都大学防災研究所工学研究科
震災復興から減災社会を目指す防災ネットワーク形成のための研究集会（防災計画研究発表会2014）	高木 朗義 岐阜大学工学部
活断層とノンテクトニック断層：起震断層の正しい認識と評価基準を探る	遠田 晋次 東北大学災害科学国際研究所
総合的防災教育の構築に関する研究集会	中井 仁 小淵沢総合研究施設
防災教育の実践と理論 研究集会	大木 聖子 慶應義塾大学環境情報学部
伝統木造建物の耐震性評価方法の画一化に向けた研究集会	多幾山 法子 首都大学東京
地殻電気伝導度不均質構造に関する研究集会	橋本 武志 北海道大学大学院理学研究院
断層強度と地殻深部流体の物理化学的特性にかんする新たな学際的取り組み	河村 雄行 岡山大学大学院環境生命科学研究科

5.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Vertical Evacuation policies in Japan and in the USA	Lucia Velotti School of Public Policy and Administration, University of Delaware
Monitoring bedload in Japanese Torrents and preparation of the 8th International Gravel Bed River Workshop	Jonathan B. Laronne Ben Gurion University of the Negev
Study on inhomogeneity in the resistivity structure along the ruptured fault plane of the 1999 izmit earthquake, – Asperity distribution from resistivity structure along the fault –	Elif Çiftçi Boğaziçi University, Kandilli Observatory & E.R.I.
森林の管理状況が河道災害のポテンシャルへ与える影響評価へ向けた萌芽的観測研究	武藤 裕則 徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部
Reliability-based engineering modeling of wind vulnerability for residential buildings in China	Shuoyun, Zhang Department of Civil Engineering, College of Basic Education, National University of Defense Technology

5.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Creating a comprehensive database of long-term denudation in the Japanese mountains	Alexandru T. Codilean School of Earth & Environmental Sciences, University of Wollongong
Comparison study on the coseismic fluidized landslides in Chinese loess area and Japanese pyroclastic area, and hazard mitigation	Fanyu Zhang Lanzhou University
Response of Atmospheric Aerosols to Extreme Meteorological Events: Estimate Effects in The Present and Twenty Second Century	Sanat Kumar Das Bose Institute

5.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究	廣岡 俊彦 九州大学大学院理学研究院
突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援	廣岡 俊彦 九州大学大学院理学研究院

5.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
陸上に遡上する巨大津波の建物・市街地スケールの力学的挙動把握と脆弱性評価に関する研究拠点形成	森 信人 京都大学防災研究所
想定南海地震の広帯域強震動予測と地震被害想定の高度化に関する研究	岩田 知孝 京都大学防災研究所

「流域一貫の総合流木管理」の体系化のための学際的研究拠点の形成	角 哲也 京都大学防災研究所
気象・地象・水象統合モニタリングシステムの構築	松四 雄騎 京都大学防災研究所
ブータンヒマラヤのサイズモテクトニクスの研究	大見 士朗 京都大学防災研究所

5.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
地震による深層崩壊発生危険度マッピング	千木良 雅弘 京都大学防災研究所

5.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
地震・自然災害のための測地学国際シンポジウム（GENAH2014）	橋本 学 京都大学防災研究所
防災経済分析に関する研究集会	多々納 裕一 京都大学防災研究所
生態系を考慮した総合流域管理とリスクマネジメント	堀 智晴 京都大学防災研究所
西日本大震災の減災に向けたスロー地震研究の今後の可能性	伊藤 喜宏 京都大学防災研究所
第5回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所

6. 平成27年度共同研究

6.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
「阪神・淡路20年」の記憶を伝える—「Disaster Eve」と「定点観測+（プラス）」の取り組みを通じて—	船木 伸江 神戸学院大学 防災・社会貢献ユニット
高速で桜島火道内を上昇するマグマを、高品位重力連続データ・宇宙線軟成分観測・地殻変動連続観測で観る	大久保 修平 東京大学地震研究所
地域防災へ適用するための簡便な斜面危険度評価手法の開発	藤本 将光 立命館大学理工学部
大阪湾GPSと超高解像度レーダーを用いた大阪湾域の極端気象予測精度の向上に関する研究	大石 哲 神戸大学都市安全研究センター
高潮・波浪災害リスク軽減に向けた台風通過時の海洋構造および大気－海洋－地盤相互作用に関する現地調査	内山 雄介 神戸大学大学院工学研究科
不確実性を伴う災害情報の表現方法に関する言語学的検討	新井 恭子 東洋大学経営学部

コンクリートブロックの乾式組積による組立制震壁の開発	山口 謙太郎 九州大学大学院人間環境学研究院
Real-time personal seismic risk mitigation via structure-specific early warning systems	Iunio Iervolino University of Naples, Federico II
津波を起こした湖底地すべりの搜索とその形態学的研究	山崎 新太郎 北見工業大学
制振素材による木造住宅の耐力劣化抑制に関する研究	那須 秀行 日本工業大学
ジャカルタにおける豪雨予測への都市活動情報導入とその精度評価	相馬 一義 山梨大学大学院医学工学総合研究部
歴史的組積造建物を対象とした組積壁面外耐震補強技術の開発	保木 和明 北九州市立大学国際環境工学部
精密水準測量による2014年噴火以降の御嶽山の圧力源変化の解明	村瀬 雅之 日本大学 文理学部地球システム科学科
建造物群との衝突を考慮した多数の津波漂流物輸送の大規模模型実験と並列数値解法の検証	牛島 省 学術情報メディアセンター
急流河川における流域一貫の流木マネジメントに関する研究	高橋 剛一郎 富山県立大学工学部
無人ヘリによる口永良部島火口周辺域における地震観測点の再構築	大湊 隆雄 東京大学地震研究所
大都市に伏在する中近世城郭遺構の地盤災害リスクに関する検討	古川 匠 京都府教育庁指導部文化財保護課
UAV (Unmanned Aerial Vehicle) を用いた高層気象観測技術の開発	佐々木 寛介 一般財団法人日本気象協会
森林が強風時の融雪特性に及ぼす影響の実験的研究	阿部 和時 日本大学生物資源学部
集中豪雨時の消防団活動の実態把握とクロスロードによる教材開発	松村 暢彦 愛媛大学大学院理工学研究科

6.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
洪水河川のリアルタイム流量観測を目的とした自律制御水中ロボットの試作開発	山上 路生 京都大学大学院工学研究科
Shear-induced frictional instabilities and acoustic emissions in granular materials: their roles on better understanding landslide dynamics	Yao Jiang Graduate School of Science, Kyoto University
Text Encoding Initiativeにもとづく古地震史料のマークアップ方式の検討	橋本 雄太 京都大学大学院文学研究科
次世代気象衛星ひまわりでみる京阪神地域のヒートアイランド現象	奥 勇一郎 兵庫県立大学環境人間学部
静止衛星赤外データを用いた中緯度域雲頂高度データの作製およびそれを用いた梅雨期および夏季雲システムの解析	西 憲敬 福岡大学理学部
地下水観測網が捉えた地震に伴う地下水の挙動	木下 千裕 京都大学大学院理学研究科

6.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
平成27年度自然災害に関するオープンフォーラム 「2014年8月豪雨により広島市で発生した土石流災害の実態解明と防災対策」	山本 晴彦 山口大学農学部
国際応用地質学会(IAEG) 第10回アジア地域会議 アジア地域の地質災害の軽減に向けて	長谷川 修一 香川大学工学部
複合系台風災害のメカニズムに関する研究集会 —気象学・海洋学・海岸工学・土木工学・建築工学・生態学を交えて—	筆保 弘徳 横浜国立大学教育人間科学部
The 8th International Gravel Bed River Workshop	里深 好文 立命館大学理工学部
南海トラフ巨大地震とスロー地震との関連性の解明を目指して	廣瀬 仁 神戸大学都市安全研究センター
自然災害科学としての地学教育—防災・減災知識の普及に向けて—	福田 洋一 京都大学大学院理学研究科
モルフォダイナミクスの最先端	泉 典洋 北海道大学大学院 公共政策学連携研究部
新世代SARがもたらす災害・環境モニタリングの進展	大村 誠 高知県立大学文化学部文化学科
巨大災害・極端気象災害を生き抜く減災社会の形成を目指す防災ネットワーク形成のための研究集会（防災計画研究発表会2015）	高木 朗義 岐阜大学工学部
総合的防災教育の構築に関する研究集会	中井 仁 小淵沢総合研究施設

6.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Flood risk assessment in the megacity jakarta considering land-use and climate changes	Apip Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
Investigation on the prediction approaches of freak waves	Aifeng Tao Hohai University

6.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Reduced dimension surge models for high accuracy operational forecasts	Andrew Kennedy University of Notre Dame
Estimating landslide detachment surface from slope surface morphology	Michel Jaboyedoff Risk-group - ISTE - Institute of Earth Sciences University of Lausanne
Understanding the role of episodic erosional processes in shaping the Japanese mountains	Alexandru T. Codilean School of Earth & Environmental Sci. University of Wollongong

Understanding tsunami flow and energy from deposits' AMS	Gomez Christopher College of Sciences, Dept. of Geography University of Canterbury
--	--

6.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援	中川 一 自然災害研究協議会
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用に関する研究	中川 一 自然災害研究協議会

6.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
陸上を遡上する巨大津波に対する数値予測モデルのベンチマーク実験を通した建物・市街地の津波脆弱性評価に関する研究拠点形成	平石 哲也 京都大学防災研究所
2ST-SPAC法の国際共同実験－斜面における新しい地下構造探査手法の検証－	釜井 俊孝 京都大学防災研究所
想定南海地震の広帯域強震動予測と地震被害想定の高度化に関する研究	岩田 知孝 京都大学防災研究所

6.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
建物監視システムを活用した被災建物利害関係者間の補修等合意形成支援	中島 正愛 京都大学防災研究所

6.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
Disaster risk reduction and water harvesting of flash floods in the Arab region: Egypt and Saudi Arabia	Sameh Kantoush 京都大学防災研究所
日本－台湾共同防災科学セミナー	中川 一 京都大学防災研究所
火山学における人材育成－過去20年の振り返り今後20年を展望する－	井口 正人 京都大学防災研究所
第6回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所
強震動予測の高精度化に関する共同プロジェクト立案のための日欧共同研究集会	松島 信一 京都大学防災研究所

7. 平成28年度共同研究

7.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
昭和期からの斜面調査資料と新技術の融合による斜面崩壊・堆積プロセスの解明	岩橋 純子 国土地理院地理地殻活動研究センター
軸力計測による杭基礎の施工管理・大地震後の健全性評価システムの開発	田村 修次 東京工業大学
免震装置の交換を考慮した超高層免震建物の維持管理計画手法の確立	佐藤 大樹 東京工業大学
津波減災における統合的施策のリスクベース設計手法の開発	岡安 章夫 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
ヒマラヤ山岳域のlandslide災害への局地的降水影響の評価	谷田貝 亜紀代 弘前大学大学院理工学研究科
地盤凍結が水循環過程と斜面の安定性に及ぼす影響	阿部 和時 日本大学生物資源学部
スロー地震のセグメント化と地下構造との関係の解明	北 佐枝子 広島大学
火山防災協議会における火山専門家機能の基本指針策定に向けた検討	吉本 充宏 山梨県富士山科学研究所
地形発達史を視点としたネパール地震によるランドスライド多発域のAHP法危険地域評価手法の検討	檜垣 大助 弘前大学農学生命科学部
竜巻等の突風による飛散物の空力特性の直接測定法の研究	野田 博 近畿大学建築学部建築学科

7.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
地震計を用いた積雪の内部構造の推定	大澤 光 京都大学大学院理学研究科
円筒形岩石試料の高解像度比抵抗イメージング	鈴木 健士 京都大学大学院理学研究科
表層崩壊の発生場および崩土量の予測と土石流への渓床物質の取り込みを考慮した斜面-渓流カップリングモデルによる流域土砂災害予測	渡壁 卓磨 京都大学大学院理学研究科
気象モデル・LESモデル結合による都市街区スケールの大気乱流・風環境の解析	竹見 哲也 京都大学防災研究所
New experimental insights into frictional behaviour and acoustic emission of locally sheared granular materials: Implications for landslide dynamics	Yao JIANG 京都大学大学院理学研究科

7.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
平成28年度 自然災害に関するオープンフォーラム「『自然災害の避難学』構築を目指して」	岩田 孝仁 静岡大学防災総合センター
災害メモリアルアクションKOBE2017	河田 恵昭 ひょうご震災記念21世紀研究機構
グローバル化した砂防観測研究の歩みと次世代の観測研究	江頭 進治 土木研究所
第11回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会 —インド・バングラデシュと周辺諸国における防災知識の共有を考える—	浅田 晴久 奈良女子大学
複合要因により強大化する台風災害の実態解明と減災に向けて	山田 広幸 琉球大学
集中豪雨に際して行政機関が採るべき洪水リスク対応手法の法的伝統と その革新—災害（リスク）情報の伝達・共有、及び「創生」の視点に基づく学際的検討を踏まえて—	重本 達哉 大阪市立大学大学院法学研究科
阿蘇山の噴火活動・マグマ水蒸気爆発を理解する	横尾 亮彦 京都大学大学院理学研究科 地球熱学研究施設
東アジア域における大気循環の季節内変動に関する研究集会	西 憲敬 福岡大学理学部地球圏科学科
極端気象下に地下の水災害にいかに備えるか？	石垣 泰輔 関西大学環境都市工学部
超過外力への対応を想定した減災社会の形成を目指す防災ネットワーク 形成のための研究集会（防災計画研究発表会2016／災害コミュニケーションシンポジウム2016）	高木 朗義 岐阜大学工学部

7.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Windstorm hazard and vulnerability characterization using “Human-Sensor” data	Frank Lombardo University of Illinois at Urbana-Champaign
Investigation on effects of uncertainty of velocity structure model in earthquake source inversion study	Miroslav Hallo Department of Geophysics, Charles University in Prague
Coastal flood risk projection in changing climate	Harshini Karunaratna, Swansea University
領域大気モデル及び陸面過程モデルを用いたカリフォルニアにおける近年の大渇水の評価	石田 桂 University of California, Davis
Improvement of numerical weather model aiming to predict extreme weather and disaster events in Sri Lanka	Arambawattage Cm Rodrigo Department of meteorology, Ministry of Disaster Management

7.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Instability of slopes modified by engineered fill materials due to long-period earthquake ground motion: a comparison study of New Zealand and Japan	Jonathan Carey GNS Science
Transient deformation in Taiwan Island by geodetic measurement, SAR interferometry and borehole strainmeters	Jyr-Ching Hu Department of Geosciences, National Taiwan University
The use of real time sea surface temperature for the better numerical predicting of tropical cyclone evolution in the Bay of Bengal	Surireddi Svs Ramakrishnan Dept. of Meteorology and Ceanography, Andhra University

7.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用と国際展開に関する研究	中川 一 自然災害研究協議会
突発災害時の初動調査体制のさらなる強化および継続的調査研究の支援	中川 一 自然災害研究協議会

7.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
変動帶の河川侵食による斜面不安定化機構国際比較	千木良 雅弘 京都大学防災研究所
南海トラフの巨大地震による長周期地震動と被害の予測高度化に関する研究	岩田 知孝 京都大学防災研究所
南海トラフ巨大地震想定震源域南西端におけるプレート間固着状態の解明	西村 卓也 京都大学防災研究所
極端気象時における大規模土砂災害の発生機構の総合的解明および軽減対策	王 功輝 京都大学防災研究所
ワジにおける鉄砲洪水の多目的管理に関する国際研究拠点形成	角 哲也 京都大学防災研究所

7.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
連動性の高い火山災害軽減のための総合的研究	井口 正人 京都大学防災研究所

7.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
土石流・複合土砂災害合同ワークショップ2016	藤田 正治 京都大学防災研究所
第7回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所
第5回表層地質が地震動に及ぼす影響に関する国際シンポジウム	松島 信一 京都大学防災研究所
我々は南海トラフ巨大地震とスロー地震の関連性をどこまで理解できているのか？	山下 裕亮 京都大学防災研究所

7.10 地域防災実践型共同研究（一般）

研究課題	研究代表者 所属機関
アマチュア無線網を用いた避難移動者の位置確認と携帯回線網との相互間情報交換に関する研究	鈴木 康之 静岡大学大学院総合科学技術研究科
地域コミュニティと連携するための土砂災害情報の高度化並びに提供方法の検討	中谷 加奈 京都大学大学院農学研究科
桜島における火山活動情報の発信に関する実践的検証	福島 大輔 桜島ミュージアム

7.11 地域防災実践型共同研究（特定）

研究課題	研究代表者 所属機関
レーダーネットワークを活用した統合防災システムの構築	山中 稔 香川大学工学部安全システム建設工学科

7.12 国際共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Geophysical observations of unsteadiness timescales in volcanic explosions: toward an integral dynamic model of mass flow variations in volcanic plumes	Matthias Hort Inst. of Geophysics, University of Hamburg
大規模工業地帯での自然災害と技術の相互影響（NATECH）のリスク低減に関するアジア域内研究イニシアティブ	青木 伸一 大阪大学大学院工学研究科
Enabling smart retrofit to enhance seismic resilience: Japan and NZ case studies	Timothy J. Sullivan University of Canterbury

7.13 特別緊急共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
熊本地震による阿蘇火山地域の土砂移動現象の特徴と土砂災害の予測	地頭蘭 隆 鹿児島大学
大震度直下型地震による河川への影響の総合的調査研究	大本 照憲 熊本大学大学院自然科学研究科
地震断層データと強震波形記録に基づく2016年熊本地震の震源過程とトレーニング掘削調査による布田川断層の活動履歴の解明	堤 浩之 京都大学大学院理学研究科地球物理学教室
熊本地震における災害拠点病院の地震被害の把握と防災対策の構築	大鶴 繁 京都大学医学部附属病院
2016年熊本地震における地表地震断層ごく近傍における強震動の実態把握	香川 敬生 鳥取大学大学院工学研究科
内陸直下型地震による斜面災害の予測および減災手法の高度化－多面的アプローチを用いた熊本地震時の多様な斜面災害の発生×カニズム解明を通じて－	後藤 聰 山梨大学工学部
益城町内の街地における震災の帶の再現を目的とした地盤調査の超高密度実施に基づく2016年熊本地震の強震動評価	秦 吉弥 大阪大学大学院工学研究科

8. 平成29年度共同研究

8.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
温帯雪氷圏における降積雪特性と雪氷災害の変容の解明：山陰地方を対象として	河島 克久 新潟大学灾害・復興科学研究所
災害拠点病院の地震時事業継続性評価メソッドの構築	大鶴 繁 京都大学医学研究科初期診療・救急医学
津波再現水槽を用いた海岸巨礫群の運動形態の解明	安田 誠宏 関西大学環境都市工学部
VLF帯空電観測を用いた世界的落雷位置標定ネットワークの構築による災害防止	成田 知巳 湘南工科大学工学部電気電子工学科
機械学習を用いたレインバンドの検出と台風強度・サイズへの影響の解明	筆保 弘徳 横浜国立大学教育学部
不確実な地震予知情報が社会及び個人の防災行動に与える影響の評価	大谷 竜 国立研究開発法人産業技術総合研究所
火山灰地域における地震時流動性地すべりのカタログ作成と崩壊ハザードマップ	鈴木 肇彦 首都大学東京大学院都市環境科学研究科
二酸化硫黄放出率の自動計測化へ向けた実証実験	森 健彦 気象研究所火山研究部
海洋表層ダイナミクスを考慮した大気境界層パラメタリゼーションによる極端気象現象の再現性の検討	山田 朋人 北海道大学大学院工学研究院
過去の気候条件を基準とした数値実験による豪雨及び渇水に対する地球温暖化の影響評価	石田 桂 熊本大学工学部社会環境工学科

アラル海流域における渇水災害の緩和へ向けた灌漑実態の広域モニタリング	峰 嘉哉 東北大学大学院工学研究科
熊本地震の被害情報データベースを利用した住家の防災性能要素の抽出	友清 衣利子 熊本大学大学院先端科学研究所

8.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
四万十帯における脆性破碎帶の分布と深層崩壊に関する研究	荒井 紀之 京都大学大学院理学研究科
いわゆる第三紀層地すべりに対する深部熱水の影響評価	西山 成哲 京都大学大学院理学研究科
避難者の逸脱可能性と外力シナリオを考慮した津波避難ルールの脆弱性評価	中居 楓子 京都大学防災研究所
新たな電気比抵抗測定手順の検証的研究—自然乾燥状態の岩石試料に対して—	鈴木 健士 京都大学大学院理学研究科
地域防災における課題の克服に向けて～台湾における「土石流防災専員」と行政の関係性の考察を通じて～	Lee Fuhsing 京都大学防災研究所

8.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
平成29年度 自然災害に関するオープンフォーラム「次の世代の一歩を導く震災遺構と防災教育」(仮)	上村 靖司 長岡技術科学大学工学部
第15回地質災害軽減国際シンポジウム	汪 発武 島根大学大学院総合理工学研究科
複合連鎖災害への対応力のある減災社会の形成を目指す防災ネットワーク形成のための研究集会	高木 朗義 岐阜大学工学部
激甚化する台風災害の要因解明と減災へ向けて	和田 章義 気象研究所
リモートセンシング技術の進展と活断層・内陸地震研究	遠田 晋次 東北大学災害科学国際研究所
様々な結合過程がもたらす異常気象の実態とそのメカニズム	廣岡 俊彦 九州大学大学院理学研究院
南海トラフ巨大地震災害の減災に向けたスロー地震研究の今後の可能性	杉岡 裕子 神戸大学大学院理学研究科
新しい災害報道スタイルに関するマスコミ関係者と災害研究者による共同シンポジウム	近藤 誠司 関西大学社会安全学部
災害メモリアルアクションKOBE2018	河田 恵昭 ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター
スリランカの伝統的水資源施設の持続的管理の鍵を探る	小山田 宏一 奈良大学文学部文化財学科
火山噴火に伴う土砂移動現象についての研究最前線	権田 豊 新潟大学農学部

8.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Advanced ultra-high-resolution numerical simulation for urban turbulent airflows	Wim Vanderbauwhede School of Computing Science, University of Glasgow
地震波干渉法を用いた建造物の地震波応答の解析及び損傷度のモニタリング	仲田 典弘 University of Oklahoma
複数の全球モデルおよび初期値を用いた台風進路予測システムの構築	山口 宗彦 気象庁気象研究所
Strength deterioration of muddy weak layer in Jurassic strata and initiation of landslide in the Three Gorges Reservoir, China	Haibo Miao Anhui University of Science and Technology
大地震時の広域強震動予測のためのすべり速度時間関数モデルの構築	倉橋 奨 愛知工業大学工学部土木工学科

8.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Creation and analysis of a large ensemble of high resolution projections of extreme wave heights for assessment of global warming impacts on extremes	Xiaolan Wang Environment and Climate Change Canada
Investigating Earthquake Triggering during the 2016 Kumamoto sequence -Evaluating Hazards of Multiple Events	Margarita Segou British Geological Survey
Hydro-Chronological Approach for Extreme Flash Floods: Case Study of Wadi Systems in Egypt	Mohamed Saber Mohamed Sayed Geology Department, Faculty of Science, Assiut University

8.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用と国際展開に関する研究	大石 哲 自然災害研究協議会
突発災害時の初動調査体制のさらなる強化および継続的調査研究の支援	大石 哲 自然災害研究協議会

8.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
ワジにおけるフラッシュフラットの多目的管理に関する国際研究拠点形成	角 哲也 京都大学防災研究所
活断層で発生する大地震による地表地震断層近傍地域の強震動予測と地震被害想定の高度化に関する研究	浅野 公之 京都大学防災研究所
降水－浸透－斜面崩壊－土石流の発生をシームレスに連結した流域土砂災害予測モデルの構築と検証	松四 雄騎 京都大学防災研究所
熊本地震による阿蘇谷北西部における大規模亀裂群の成因の推定—多様な学問分野からの複合的な考察を通じて—	土井 一生 京都大学防災研究所

8.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
海面状態の変化が汀線沿いの斜面変動に及ぼす影響に関する 拠点研究	松浦 純生 京都大学防災研究所

8.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
第2回排砂バイパスに関する国際ワークショップ	角 哲也 京都大学防災研究所
第4回 斜面テクニクス会議	千木良 雅弘 京都大学防災研究所
第8回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所
International workshop on urban inundation mitigation in east Asian countries under extreme climate conditions	川池 健司 京都大学防災研究所
有効な災害リスク・コミュニケーションの基盤となる災害情報に関する研究集会（第19回日本災害情報学会）	矢守 克也 京都大学防災研究所

8.10 地域防災実践型共同研究（一般）

研究課題	研究代表者 所属機関
熊本県西原村における移住者と内発的復興過程の関係についての実践研究	藤本 延啓 熊本学園大学社会福祉学部

8.11 國際共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Development of an Integrated Sediment Disaster Simulator and Application to Sediment Disaster Mitigation and Reservoir Sedimentation Management in the Brantas River Basin, Indonesia	Dian Sisinggih Faculty of Engineering, University of Brawijaya
Do earthquake fissures predispose slopes to landslides and subsequent sediment movement?	Roy C. Sidle Sustainability Research Centre, University of the Sunshine Coast
Source and Structural Properties of the 2015 Mw7.8 Nepal earthquake - Clarifying Seismic Hazards in the Himalaya -	Bai Ling Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences
Study on Integrated Sediment Management for Reservoir Sustainability in Vietnam	Nguyen Canh Thai Thuyloi University

9. 平成30年度共同研究

9.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
船舶レーダによる機動的火山噴火監視技術の確立と火山防災への利用	真木 雅之 鹿児島大学地域防災教育研究センター
積雪層の力学的性質が地すべり活動に及ぼす影響の解明	岡本 隆 森林総合研究所
境界層を突破する熱的上昇流の発見による豪雨生成メカニズムの解明	梶川 義幸 神戸大学都市安全研究センター
潮岬沖の陸上・洋上・海底同時連携観測による黒潮域大気海洋相互作用の実態解明	小松 幸生 東京大学大学院新領域創成科学研究所
海象の再解析—近未来予測データ接続による沿岸域減災の気候変動検討の基盤データ整備に関する研究	武若 聰 筑波大学システム情報系
地すべりの発生プロセスを捉える多点位置観測の実現	渡邊 達也 北見工業大学
集中豪雨災害に対する「マイスイッチ／地域スイッチ」(早期避難のための自主基準)の有効性検証に関するアクションリサーチ	鈴木 靖 日本気象協会事業本部
城郭石垣診断法の開発 —物理探査にもとづく石垣の変形・崩落要因の構造解析—	坂本 俊 元興寺文化財研究所
打上げ・越波・越流遷移過程のモデリングと高潮浸水シミュレーションモデルへの導入・実用化	由比 政年 金沢大学工理工研究域 環境デザイン学系
噴石の落下性状の直接観測	藤田 英輔 防災科学技術研究所

9.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
GNSS観測データのクラスタ解析に基づく台湾島のテクトニクスの研究と防災への応用の検討	高橋 温志 京都大学大学院理学研究科
次世代気象衛星ひまわりを用いた日本の都市域における暑熱環境の解明	山本 雄平 京都大学大学院理学研究科
防災教育を通じたローカルな土砂災害リスク情報に対する利用者関与の可能性	竹之内 健介 京都大学防災研究所
Numerical and Experimental Investigation of the Seismic Performance of Steel Braces with Stronger Mid-length Treated by Induction Hardening	Konstantinos Skalomenos 京都大学防災研究所
地域文化の理解と継承を目指した防災マップ作成に関する研究—四万十町興津地区を事例として—	岡田 夏美 京都大学大学院情報学研究科

9.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
災害メモリアルアクションKOBE2019	河田 恵昭 人と防災未来センター
平成30年度 自然災害に関するオープンフォーラム「震災の記憶と防災の未来」(仮)	風間 基樹 東北大学大学院工学研究科
大規模・広域・複合台風災害の発生要因の理解と減災に向けて	吉野 純 岐阜大学工学部附属 応用気象研究センター
トランセディシプリナリープローチによる減災社会の形成のための研究集会（防災計画研究発表会2018）	高木 朗義 岐阜大学工学部
地球電磁気研究の災害軽減への応用	神田 径 東京工業大学理学院 火山流体研究センター
スロー地震の発生メカニズムを探る：観測・調査・実験・理論・モデリングからの情報の統合化と南海トラフ巨大地震との関連性の解明に向けて	内田 直希 東北大学理学研究科
地学教育の展望－來たるべき南海トラフ地震に備えて－	前田 晴良 九州大学総合研究博物館
第1回JTC1 地震時地すべり国際シンポジウム	東畠 郁生 関東学院大学
地殻ダイナミクス国際集会	竹下 徹 北海道大学大学院理学研究院
土地利用・建築規制等の対策に着目した洪水リスク管理の学際的検討	中村 仁 芝浦工業大学システム理工学部

9.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Establishing collaboration network on observation in the high mountains of the Kyrgyzstan and Issyk Kul Lake	Rysbek Satylkanov The Tien-Shan High Mountain Scientific Centre, the Institute of Water Problems and Hydropower, the Academy of Science of Kyrgyz Republic
Why do some landslides exhibit precursory seismicity?	Jackie Caplan-Auerbach Geology Department, Western Washington University
Application of GIS based Interactive Mapping for Flood Evacuation Planning	Md Kamruzzaman Department of Civil Engineering, RUE

9.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Study on surface roughness effect to flow characteristics in tornado	David Bodine Advanced Radar Research Center University of Oklahoma
Unraveling the mechanisms of rainfall-induced landslides under different climate conditions and advanced approaches to predict them	Ivan Gratchev Griffith University, Australia
Studying non-earthquake signals recorded at seafloor OBS stations, as related to natural hazards and natural resources	Emmy T-Y Chang Institute of Oceanography National Taiwan University
Scenarios of future volcanic activities based on electromagnetic and other geophysical phenomena. A way to mitigate volcanic disasters.	Jacques Zlotnicki Observatoire de Physique du Globe, Laboratoire Magmas et Volcans, Clermont Ferrand, France

9.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
突発災害時の初動調査体制のさらなる強化および継続的調査研究の支援	大石 哲 神戸大学都市安全研究センター
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用と国際展開に関する研究	大石 哲 神戸大学都市安全研究センター

9.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
ダム貯水池を中心とする流木の統合的管理とリスクアセスメント手法の確立のための研究拠点の形成	角 哲也 京都大学防災研究所
海面上昇の砂浜への影響評価の全国展開	森 信人 京都大学防災研究所
活断層で発生する大地震による地表地震断層近傍地域の強震動予測と地震被害想定の高度化に関する研究	浅野 公之 京都大学防災研究所
宅地盛土地図の作成とその受容過程の分析—山の手における未災学の試み—	釜井 優孝 京都大学防災研究所
河川管理の基礎となる河川水位リアルモニタリングシステムの開発と検証	齊藤 隆志 京都大学防災研究所

9.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
大規模噴火時の航空輸送の危機管理体制に関する研究	大西 正光 京都大学防災研究所

9.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
第4回世界防災研究所サミット	多々納 裕一 京都大学防災研究所
ダム洪水操作はどこまで高度化できるか？—ダム再生ビジョンを実現させるための気象予測の活用とダム洪水操作実務への展開—	角 哲也 京都大学防災研究所
第1回応急仮設住宅研究会	牧 紀男 京都大学防災研究所
第9回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所

9.10 地域防災実践型共同研究（一般）

研究課題	研究代表者 所属機関
IoT技術を活用したコミュニティ単位での環境計測による土砂災害に強い地域づくりに関する研究	堀池 雅彦 京都市山科区役所
子供たちの自助意識を高める実践可能な防災教育プログラムの提案と実践	友清 衣利子 熊本大学大学院先端科学研究院

9.11 地域防災実践型共同研究（特定）

研究課題	研究代表者 所属機関
持続可能な防災まちづくりと防災人材育成に関する研究	佐藤 健 東北大学灾害科学国際研究

9.12 国際共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Integrated management of flash floods in wadi basins considering sedimentation and climate change	Osman A Abdalla Water Research Center, Sultan Qaboos University (SQU)
Towards the International Collaboration to the Implementation of the Early Warning System for the South Himalayan Cloudburst Disaster	Someshwar Das School of Earth sciences, Central University of Rajasthan
A comparison study on the earthquake-induced flowsliding phenomena occurring in Chinese loess and Japanese pyroclastic deposited areas	Fanyu Zhang School of Civil Engineering and Mechanics,Lanzhou University, China
Tuned Hybrid Systems for Resilient Seismic Building Performance	Larry Fahnestock University of Illinois at Urbana-Champaign

10. 平成31・令和元年度共同研究

10.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
局所地形による津波伝播特性および非地震性津波生成に関する実験的研究	安田 誠宏 関西大学環境都市工学部
流域地形と降雨の時空間パターンの組み合わせを考慮した全国の一級水系の洪水発生ポテンシャルの評価	佐藤 嘉展 愛媛大学大学院農学研究科
ナノ材料が市街地の地震時液状化被害を低減	八嶋 厚 岐阜大学工学部社会基盤工学科
全国砂浜海岸の粒度組成観測に基づく沿岸部の温暖化影響評価の試み	中條 壮大 大阪市立大学大学院工学研究科
内外水一体型雨水管理技術の開発による集中豪雨災害の軽減に関する研究	張 浩 高知大学理工学部
地震学者と報道関係者の共創的対話による「南海トラフ地震予測情報」の発信と伝達のあり方の検証	大谷 竜 産業技術総合研究所
テーブルトップ風洞実験における圧力計測を目的とした液晶-ナノ粒子ハイブリッド型光応答材料の開発	飯田 琢也 大阪府立大学大学院理学系研究科 LAC-SYS研究所
波浪境界層内熱・運動量輸送のパラメタリゼーションと高潮高波災害評価	渡部 靖憲 北海道大学大学院工学研究院
火山灰地域に形成された人工改変地における地震時流動性地すべりのポテンシャル評価	鈴木 毅彦 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科

10.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
水文-風化過程のカップリングによるテフラ累層中の力学的弱面の形成モデリング	福井 宏和 京都大学大学院理学研究科
地震による斜面崩壊に樹木根系が与える力学的作用の検討	田中 宣多 京都大学防災研究所
3次元的空振アレイ観測の実験	山河 和也 東京大学地震研究所
ブレース構造のガセットプレートにおけるサブストラクチャー法に基づく新しいオンライン実験手法	Konstantinos Skalomenos 京都大学防災研究所
防災折り紙：防災教育のためのアウトリーチコンテンツの作成	山田 真澄 京都大学防災研究所

10.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
土地利用マネジメントに着目した洪水リスク管理の学際的検討	中村 仁 芝浦工業大学システム理工学部
南海トラフ巨大地震の次回発生までにスロー地震の何を明らかにすべきか？	三井 雄太 静岡大学理学部
災害メモリアルアクションKOBEE2020	河田 恵昭 人と防災未来センター
気候変動予測と災害激甚化への適応に関する研究集会～IPCC AR6への貢献のために～	仲江川 敏之 気象研究所
2019年度 自然災害に関するオープンフォーラム「積雪寒冷期の災害に対する避難と生活」(仮)	草苅 敏夫 釧路工業高等専門学校創造工学科
異常気象の発現メカニズムと大規模大気海洋変動の複合過程	小坂 優 東京大学先端科学技術研究センター
洪水予防と訴訟－河川管理に関する新たな法の発展のために－	福重 さと子 岡山大学大学院社会文化科学研究科
多様性と包摂性のある持続可能な減災社会の形成のための研究集会	高木 朗義 岐阜大学工学部
気候変動下の新たな形態の豪雨災害（土砂・洪水・流木連動災害）予測の要素研究の統合化	内田 太郎 国土技術政策総合研究所土砂災害研究部
都市域での水難事故発生の危険性の解明とその対応策	戸田 圭一 京都大学経営管理大学院
海洋観測データの統合解析に向けた研究集会	有吉 慶介 海洋研究開発機構

10.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Experimental and Analytical studies of data-driven reduced-order modeling techniques for detection of changes in Full-Scale Steel Moment Resisting Frame Building under Extreme Events	Mohamed Hassan Abdelbarr Department of Civil and Environmental Engineering, University of Southern California

10.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Orographic effect on the distribution of rainfall-triggered landslides	Ugur Ozturk Helmholtz Centre Potsdam - GFZ German Res. Centre for Geosciences
Imaging the deep electrical resistivity structure of the western part of the North Anatolian Fault by long period magnetotellurics	Tank, Sabri Bülent Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Boğaziçi University
Long-term coastal hazard prediction in the Pacific and impacts of climate change: a comparison between the coasts of West Mexico and East Australia	Itxaso Odériz Martínez National Autonomous University of Mexico

10.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用と国際展開に関する研究	大石 哲 自然災害研究協議会
突発災害時の初動調査体制のさらなる強化および継続的調査研究の支援	大石 哲 自然災害研究協議会

10.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
乾燥・半乾燥地域における世界遺産の洪水リスクマネジメントに関する国際研究拠点形成	角 哲也 京都大学防災研究所
想定南海トラフ地震が及ぼす経済影響の推計	多々納 裕一 京都大学防災研究所
スマートフォンを用いた津波避難訓練手法の社会実装に関する文理工融合型国際比較研究	矢守 克也 京都大学防災研究所
内陸地震ポテンシャル評価に向けた大阪北部のひずみ集中帯における地殻変動詳細分布の解明	西村 卓也 京都大学防災研究所
地震による建物非構造部材とライフライン被害を考慮した発災インパクト予測のための詳細強震動分布および被害発生メカニズム解明に関する研究	松島 信一 京都大学防災研究所

10.8 拠点研究（特別推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
地震時テフラ斜面における大規模地すべりの発生・運動機構の解明に向けて	王 功輝 京都大学防災研究所

10.9 特定研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
下流域の洪水氾濫リスクに応じた多目的ダムの治水運用はどうあるべきか	竹門 康弘 京都大学防災研究所
第10回総合防災に関する国際会議	横松 宗太 京都大学防災研究所
地球表層プロセスとしての土砂移動現象の本質的理解と地形災害の予測に関する国際シンポジウム	松四 雄騎 京都大学防災研究所
増加する海岸地すべりの脅威をどのように軽減できるか？	松浦 純生 京都大学防災研究所

10.10 地域防災実践型共同研究（一般）

研究課題	研究代表者 所属機関
大規模噴火に伴う大量降灰に対する病院避難体制の構築	高間 辰雄 鹿児島市立病院救命救急センター
市民共働のための河川水位センサーの開発と予測システムの開発	森山 聰之 福岡工業大学

10.11 國際共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Global development of the latest sediment transport monitoring techniques	Francesco Comiti Free University of Bozen-Bolzano
Effects of Climate Change and Human Activities on Flood Disasters of Loess Plateau in Northwestern China	Pingping Luo School of Environmental Science and Engineering, Chang'an University
Seismic Soil-Foundation-Structure Interaction in Unsaturated Soils	Majid Ghayoomi University of New Hampshire
Restoring historical long-term meteorological, hydrological and glacier mass balance datasets in the high mountains of Kyrgyz Republic	Rysbek Satylkanov The Tien-Shan High Mountain Scientific Centre, the Institute of Water Problems and Hydropower of the Academy of Science of Kyrgyz Republic
US-Japan Joint Research on Improved Evaluation Method for Site Amplification and Underground Structures	Alan Yong United States Geological Survey, Pasadena

11. 令和2年度共同研究

11.1 一般共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
気候変動下における財政制約を課した海岸防護レベルの設定手法の構築	北野 利一 名古屋工業大学社会工学科
過去五千年間に琉球列島に来襲した既往最大台風の履歴と規模推定	後藤 和久 東京大学大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻
相乗型豪雨災害による瀬戸内漂流物予測シミュレーター開発	李 漢洙 広島大学大学院国際協力研究科
機械学習技術を用いたGNSSデータの解析とその結果の正体に迫る	高橋 温志 理化学研究所革新知能統合研究センター
RTK搭載バルーンによる高密度3次元風速場実測	大風 翼 東京工業大学環境・社会理工学院建築学系
最新の深層学習手法及びd4PDFデータを用いた水害長期予測の高精度化	石田 桂 熊本大学大学院先端科学研究院

ハイスピード映像観測による火山弾・岩塊の飛翔メカニズムの解明	常松 佳恵 山形大学学術研究院
室内実験に基づく土石流堆積物の下底部で生じる侵食の測定と計算	Christopher Gomez 神戸大学大学院海事科学研究科
拡大崩壊地から蛇行河川を通じた土砂移動ダイナミクスの解明	大澤 光 筑波大学生命環境系山岳科学センター
水平一様な環境場における孤立積乱雲の発生過程	大東 忠保 防災科学技術研究所

11.2 萌芽的共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
断層破壊の指向性を考慮した新しいスペクトルインバージョン手法の開発	染井 一寛 京都大学大学院理学研究科 地球惑星科学専攻
ボーリング掘削調査による山体重力変形地形の形成過程の解明	植木 岳雪 千葉科学大学危機管理学部
リングせん断試験に基づいた粘土質土のクリープ挙動の解明および斜面崩壊時刻予測の高度化	CHANG, Chengrui 京都大学防災研究所
映像を用いた降雨現象に対する人の感覚特性の把握	竹之内 健介 京都大学防災研究所

11.3 一般研究集会

研究課題	研究代表者 所属機関
これからのスロー地震学が南海トラフ巨大地震の理解に資する役割	横田 裕輔 東京大学生産技術研究所
2020年度自然災害に関するオープンフォーラム「平成28年熊本地震からの復興」(仮)	柿本 竜治 熊本大学大学院先端科学研究所
災害メモリアルアクションKOBE2021	河田 晃昭 人と防災未来センター
気候変動研究のための対流許容モデルの国際ワークショップ～その現在と将来へのチャレンジ～	高萩 出 気象庁気象研究所
ジオパークを活用した地域住民－レジデント型研究者－行政連携の防災活動のあり方	目代 邦康 東北学院大学教養学部
山地災害に関する研究スキームの革新に向けた現地観測の知と課題の共有	山川 陽祐 筑波大学生命環境系（山岳科学センター）
津波解析ハッカソ	高橋 智幸 関西大学社会安全学部
災害リスクリテラシー向上による減災社会の形成のための研究集会（防災計画研究発表会2020/災害コミュニケーションシンポジウム2020）	高木 朗義 岐阜大学工学部
災害をもたらす極端気象の発現にかかる総觀場・循環場の特徴と大気海洋過程	本田 明治 新潟大学理学部
台風災害の実態解明と台風防災・減災に資する方策	伊藤 耕介 琉球大学理学部物質地球科学科地学系

11.4 短期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
夏のダブルジェット力学変動と異常気象の実態解明	直江 寛明 気象研究所気候・環境研究部第1研究室
Research on factors of differences between community landslide treatments in Japan and Taiwan	巫 仲明 Construction and Disaster -Prevention Research Center, Feng Chia University

11.5 長期滞在型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
Assessing the effectiveness of Sediment Sluicing Operation to Increase Dam Safety and Long Term Sustainability Using a Three-Dimensional Numerical Model	Taymaz Esmaeili Islamic Azad University of Gorgan
Assessment of Historical Seismological Records at Kyoto University and Steps towards Digitization	Miaki Ishii Department of Earth & Planetary Sciences, Harvard University
A Transnational Study of Community Recoveries from Hurricanes and Typhoons	Daan Liang University of Alabama
Early-warning Approach of Riverbank Erosion Processes in the Middle Yangtze Riverof China	Shanshan Deng Wuhan University

11.6 重点推進型共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
突発災害時の初動調査体制のさらなる強化および継続的調査研究の支援	釜井 俊孝 自然災害研究協議会
自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の活用と国際展開に関する研究	釜井 俊孝 自然災害研究協議会

11.7 拠点研究（一般推進）

研究課題	研究代表者 所属機関
乾燥・半乾燥地域における世界遺産の洪水リスクマネジメントに関する国際研究拠点形成	角 哲也 京都大学防災研究所
アンサンブル予測に基づく豪雨災害ポテンシャルの同定と新たな防災・減災対策の提案	矢守 克也 京都大学防災研究所
地震による建物非構造部材とライフライン被害を考慮した発災インパクト予測のための詳細強震動分布および被害発生メカニズム解明に関する研究	松島 信一 京都大学防災研究所
広域豪雨による同時多発的な斜面崩壊・土石流災害に対するリアルタイムハザード/リスクマッピング手法の確立とその精度・確度の検証	松四 雄騎 京都大学防災研究所
気候変動下での土砂災害の発生形態の将来予測に関する研究	藤田 正治 京都大学防災研究所

大阪盆地北部における地盤構造のマッピングと未知の活断層の発見－オープンサイエンス的な手法による余震観測から－	飯尾 能久 京都大学防災研究所
--	--------------------

11.8 地域防災実践型共同研究（一般）

研究課題	研究代表者 所属機関
南海トラフ地震「臨時情報」の有効活用を目指した地区防災計画策定研究	徳廣 誠司 黒潮町役場情報防災課
地域特性に応じた小技術を用いた治水・環境調和型の河道維持手法の開発	瀧 健太郎 滋賀県立大学環境科学部

11.9 地域防災実践型共同研究（特定）

研究課題	研究代表者 所属機関
漸増型巨大災害リスクに対応する地域防災体制の構築	生田 英輔 自然災害研究協議会近畿地区部会

11.10 国際共同研究

研究課題	研究代表者 所属機関
On the rock pulverization during shearing and its implication for the initiation of catastrophic rock avalanches and larger earthquakes	HU Wei State Key Laboratory of Geohazard Prevention and Geoenvironment Protection Chengdu University of Technology
Study of the Seismic Heterogeneity in the Gerede Segment of the North Anatolian Fault, Turkey	Serif BARIS Department of Geophysics, Kocaeli University
Morphological response of river in southern plains of Nepal in the case of sediment disaster	Umesh Singh Hydro Lab Pvt. Ltd.
Large-scale temporal assessment of tsunami threats in the Pacific Mexican coast	Néstor Corona Morales El Colegio de Michoacán AC

12. 拠点間連携研究

昭和40年度から平成25年度までに長年に亘って実施されてきた地震火山観測研究計画では、地震や火山噴火の発生の予測を最大の目標とし、それにより地震や火山噴火による災害の軽減を目指してきた。しかしながら、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の発生によって多くの犠牲者が出了ことに対し、それを防ぐための対策に研究計画の成果が寄与できなかったことを踏まえ、地震や火山噴火の科学的な予測が極めて困難であっても、現在の地震学や火山学には災害軽減に役立てられる多くの知見が集積されていることから、平成26年度から開始された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」（建議）において、地震火山観測研究計画の方針が大きく変更された。即ち、地震や火山噴火の発生予測の実現を重点とした平成25年度以前の方針から、それらの予測を目指す研究を継続しつつも、地震・火山噴火災害をもたらす誘因の予測研究についても組織的・体系的に進める方針に転換された。そのため、地震学や火山学を中核としつつも、災害や防災に関連する理学、工学、人文・社会科学などの分野の研究者が参加して、協働して推進することになった。

平成25年度以前の建議に基づく地震火山観測研究計画では、自然現象である地震発生や火山噴火現象の理解に基づき、それらの科学的な予測を目指すという考え方から、「地震・火山科学の共同利用・共同研究拠点」である東京大学地震研究所が中核となって計画が推進されてきた。しかし、災害や防災に関連する研究者と協働して計画を推進するためには、東京大学地震研究所と「自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点」である防災研究所とが連携して、計画を進めることができることが有効であることが、コミュニティ内での議論の末に結論されたことから、両研究所が協働し、それぞれの分野の共同利用・共同研究拠点として連携して共同研究を進めることとなった。具体的には、両拠点の研究者が中核となって建議の内容に沿った大テーマを決め、それを実現するための研究について、全国の研究者からの研究提案を募集して全国規模の共同研究を進める「重点推進研究」（平成30年度までは「参加者募集型研究」）と、両拠点がそれぞれ関連の深い地震火山研究と自然災害研究の2つの学術コミュニティに呼びかけて、建議の主旨を踏まえた研究を公募する「一般課題型研究」（平成30年度までは「課題募集型研究」）を実施している。重点推進研究では、「巨大地震のリスク評価の精度向上に関する新パラダイムの構築」（平成26～30年度）、「巨大地震のリスク評価の不確実性に関するパラダイム構築の推進」（平成31／令和元年度～）と題して、南海トラフ沿いの巨大地震が発生した際の地震リスク評価に関する研究を進めている。

本共同研究の意思決定機関として、防災研究所、東京大学地震研究所および他機関の研究者・学識経験者からなる拠点間連携共同研究委員会（委員長は防災研究所の委員が歴任）を設置し、その円滑な活動と意思決定準備のために、その下に幹事会および拠点間連携共同研究推進ワーキンググループを組織し、事務的側面と研究的側面についての事務局的な機能を付与している。

拠点間連携共同研究の年度毎の採択課題数（平成26～令和2年度）

年度	重点推進研究（参加者募集型研究）		一般課題型研究 (課題募集型研究)
	総括型	特定型	
2014（平成26）	—	—	12
2015（平成27）	9	2	12
2016（平成28）	6	12	11
2017（平成29）	7	12	11
2018（平成30）	8	5	7
2019（平成31／令和元）	9	3	10
2020（令和2）	8	5	11

※平成26年度は、参加者募集型研究は公募せず

※一般課題型研究は、新規課題と継続課題を含む

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

平成23年度は「都市空間安全制御研究分野」、「都市防災計画研究分野」、「防災技術政策研究分野」、「防災社会システム研究分野」「国際防災共同研究分野」と寄附研究部門である「防災公共政策研究分野（国土技術センター）」の計6分野で構成されていた。

平成24年度には、新たに共同研究部門として「港湾物流BCP研究分野」（日本港湾協会・沿岸技術研究センター・港湾空港総合技術センター）が6月1日から5年間の予定で設立され計7分野となり、この体制が平成25・26年度は継続する。

平成27年度は「防災公共政策研究分野（国土技術センター）」が4月30日に設置期限をむかえ6分野となる。

平成28年度は「港湾物流BCP研究分野」が5月30日に設置年限をむかえ5分野となる。

平成30年度は4月に新たに寄附講座として「地震リスク評価高度化研究分野（阪神コンサルタンツ）」が、さらに同年12月には医学部附属病院との連携分野として「地域医療BCP連携研究分野」（教員の着任は平成31年5月）が設置され6分野となる。

社会防災研究部門のミッションは「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、この間に発生した多くの豪雨災害、東日本大震災、熊本地震といった災害の教訓もふまえ、災害に強い生活空間、都市、地域、世界をめざし、長期的展望に立って総合防災研究のための方法論の構築に関する研究を実施してきている。

新たに寄附研究分野や共同研究分野が設置されたことや、総合生存学館（思修館）といった学内組織への異動などもあり、多くの教員異動があった。また平成28・29年度には再配置定員を得て、2名の外国人教員が着任している。表1に社会防災研究部門の教員配置の推移を示す。また国際防災共同研究分野では3カ月程度の期間で世界各国から客員教員として受け入れてきており、平成23年度～令和2年度に受け入れた教員数は26名（重複含む）である。

表1 平成23～令和2年度の社会防災研究部門の教員配置

	教授	准教授	講師	助教
都市空間安全制御	川瀬 博 (-H30) 境 有紀 (R2-)	松島 信一 (-H28) 西野 智研 (H29-)		
都市防災計画	田中 啓義 (-H24) 牧 紀男 (H26-)	関口 春子		
防災技術政策	寶 馨 (-H30)	山敷 康亮 (-H25) 佐山 敬洋 (H27-)	Lahournat Florence (H29-)	樋本 圭佑 (-H26)
防災社会システム	多々納 裕一	畠山 満則 (-H28) Samaddar Subhajyoti (H28-)		
防災公共政策（寄） (-H27)	安田 成夫 (-H25) 吉谷 純一 (H25-)	梶谷 義雄 (-H25)		清水 美香 (H25-27)
港湾物流BCP（共） (H24-28)	小野 憲司 (H24-H28)	赤倉 康寛 (H24-H27) 熊谷 兼太郎 (H27-H28)		
地震リスク評価高度化 (寄) (H30-)	川瀬 博 (H30-)			長嶋 史明 (H30-)
地域医療BCP (連携) (H30-)	小池 薫<附病> (H31-R2) 大鶴 繁<附病> (R2-) 牧 紀男<兼> (H31-)	大鶴 繁<附病> (H31-R2) 倉田 真宏<兼> (H31-)	趙 晃済<附病> (R2-)	

1.1.1 都市空間安全制御研究分野

都市空間安全制御研究分野では、先端的技術による建築物の耐震安全性向上と災害に強い都市を目指した理論・実験・観測・調査による研究を幅広く行っている。平成20（2008）年4月に鈴木祥之教授の後任として川瀬博教授が着任した後、平成21（2009）年5月に松島信一准教授が着任した。その後平成28（2016）年3月に松島信一准教授は地震災害研究部門・構造物震害研究分野の教授に異動、その後任として平成29（2017）年7月に西野智研准教授が着任した。その後平成30（2018）年3月に川瀬博教授が地震リスク評価高度化（阪神コンサルタンツ）寄附研究分野に異動した後、令和2年11月に境有紀教授が着任して現在に至っている。

川瀬博教授が異動するまでの間、川瀬教授・松島准教授が実施した具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 拡散波動場理論を用いた地下構造同定：2010年に客員教授として招聘したメキシコ自治大学のSánchez-Sesma教授との共同研究の成果として導出した、拡散波動場理論を応用した地震動の水平・上下スペクトル比に対する理論解を得て、これを多くの地点に対して適用してその妥当性を検証するとともに、微動観測結果から擬似地震動水平・上下スペクトル比を求める手法（EMR法）を提案し、地震動の場合と同様に妥当な構造が求められることを検証し、2016年熊本地震での益城町の被害集中域における微動観測結果に応用してきた。また上下動は大地震時にも非線形化しないことから、大地震時の3成分観測記録から地震基盤波を求める方法を提案し、その妥当性を検証した。

(2) 一般化スペクトル・インバージョン手法を用いた震源・伝播経路・サイト特性の分離解析：多数の地震観測記録のフーリエ・スペクトルを震源・伝播経路・サイトの3特性に分離することにより、その物理的性質（応力降下量、Q値、サイト增幅率など）を抽出するとともに、統計的グリーン関数法で用いる要素波を自由に合成できるスキームを提案した。また得られたサイト特性から、地震動の水平・上下スペクトル比に平均的上下動サイト特性を掛け合わせることで水平動サイト特性を求める手法（VACF法）を提案した。

(3) 壁柱工法による木造建物の新しい耐震補強法の開発：耐力が低い古い木造構造物の倒壊を防止するには、剛性が過大ではなく変形性能が大きい壁部材を実装することが効果的であるという考え方から、間伐材の柱を半間の壁部分に9本立ててボルトで接合した「壁柱」を用いた耐震補強方法を大阪府木材連合会と共同で開発し、振動実験や実大木造建物の引き倒し実験を行い、その実用性を検証した。壁倍率に関する大臣認定も取得し、一室補強型シェルターとしての機能も果たせることを上部に大荷重を載荷した極限試験によって証明した。その後実際に耐震補強された建物は60棟以上に上る。

(4) 長周期構造物の応答とその制御に関する研究：超高層建物や免震建物の耐震安全性については、南海トラフ沿いの海溝型巨大地震の継続時間の長い地震動に対して検証されているとは言い難い。そこでその応答を制御する耐震補強デバイスの開発に取り組んできた。特にボルトで補強・緊結されたリユース可能なコンクリート・ブロックの壁体の上部にアルミの駒と鉄板との間の摩擦でエネルギーを吸収するパッシブ制振装置を開発し、実大鉄骨架構に設置して油圧ジャッキでその摩擦特性を実験的に把握するとともに、同様のシステムをローラーで支持された縮小模型の長周期構造物に設置し、平成25年（2013）年に導入した長周期振動台で大変形でも効率よくエネルギーを吸収できることを検証した。また免震構造物では、継続時間が長くなると変形が増大して擁壁に衝突する可能性があるので、その場合どれほどの衝撃が上部構造物に生じるかについて実験的に検討した。その結果1gを超える大加速度が得られるもののその継続時間は短く、構造物にはほとんど影響を与えないことを明らかにした。

(5) 避難シミュレーション：東北地方太平洋沖地震の教訓から、南海トラフ巨大地震をターゲットに沿岸域の都市・農村の建物被害予測を実施し、倒壊建物による避難経路の閉塞状況を反映させた津波避難シミュレーションを行った。その結果、都市域においては道路閉塞が避難困難者を増加させる影響が顕著で、考慮する必要があることがわかった。

(6) 国際共同研究によるサイト特性評価法の展開：地震動特性には地盤増幅が大きな影響を与えること

から多くの研究を展開してきた。それを海外に展開するためサイト特性評価に関する国際共同研究に取り組み、メキシコ・フランス・米国・スイス・イタリア・ミャンマーにおいて実際に地下構造を同定し、そこでの地盤增幅特性を明らかにしてきている。

平成29年（2017年）7月以降、西野智研准教授が実施した具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 地震火災リスク評価手法の高度化に関する研究：地震に伴う出火件数を適切に予測するため、地震に伴う出火率を地震動強さ指標や電力の復旧率で説明する地震出火予測式を作成し、2011年東北地方太平洋沖地震、2016年熊本地震および2018年大阪府北部の地震の出火記録を概ね説明できることを確かめた。また、地震動指標の距離減衰式と組み合わせることによって、南海トラフ地震の震源断層モデルの不確実性を考慮した日本全域での確率論的な出火シミュレーションを行い、地震出火件数と条件付き超過確率の関係を表す出火ポテンシャルカーブを消防本部の管轄範囲ごとに推定した。その結果、南海トラフ地震が発生した際に、ポンプ車台数を上回る数の火災が発生する確率が10%以上の消防本部は、全国の731の消防本部のうち27あることが明らかになった。また、出火防止対策である感震ブレーカーの普及率が今後向上した場合に、出火ポテンシャルカーブがどのように変化するのかを定量的に明らかにした。

(2) 津波起因の石油流出火災ハザード評価手法に関する研究：津波に起因する石油流出火災の性状を数値的に予測可能なシミュレーションモデルを開発した。開発したモデルの妥当性を検証するため、モデルを宮城県の気仙沼湾に適用し、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波により発生した石油流出火災の再現計算を行った。その結果、モデルは消防本部の調査や写真・映像記録から判明した当時の火災拡大の傾向を概ね説明できることが分かった。また、開発したモデルを大規模な石油コンビナートを有する大阪港に適用し、南海トラフ地震を想定した津波シミュレーションとそれに基づいた石油流出火災シミュレーションを行って、① 流出した石油が津波でどのように流されるのか、② 石油に火が着いた場合に火災が海上や浸水域をどのように拡大するのか、③ 燃焼領域から放射される輻射熱の影響がどこまで及ぶのか、を数値的に明らかにした。さらに、石油流出火災により危険が及ぶ可能性のある津波避難ビルを明らかにし、火災から津波避難ビルの避難者を守るために必要な対応を提示した。

(3) 火災リスクを考慮した地震後事業継続計画に関する研究：地震による被災を想定した事業継続計画に火災時の避難安全性の観点を導入するため、地震で被害を受けた建築物の火災リスク評価手法を開発した。具体的には、建築物の火災リスクを、複数の防火関連設備の奏功・不奏功の組み合わせから成る各火災シナリオの生起確率と各火災シナリオで生じる死傷者数の積の和、すなわち、日間（または年間）火災死傷者数の期待値と定義し、火災リスクの評価に必要な地震後の出火率や防火関連設備の地震被害率を予測する回帰式を作成した。また、事業継続のためには、地震後の火災リスクを平常時のレベルに制御しながら建物を部分的に継続使用することが重要であると考え、地震後の火災リスクが地震前のそれと同等かそれ未満になるような利用可能床面積を算定する式を提案し、建物の耐震余裕度レベルに応じて利用可能床面積の算定例を示した。

令和2（2020年）11月以降、境有紀教授が実施した具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 建物の大きな被害と対応する地震動強さ指標と被害関数に関する研究：地震波形から地動最大速度を求める際の基線補正を行うフィルタを修正することで、被害と対応させる方法を提案した。また、鉄筋コンクリート造建物を対象としたせん断破壊する部材の被害と対応した周期帯を、超縮小模型を用いた振動実験によって検討した。木造建物を対象として、被害関数の説明変数を年代別などのカテゴリーによって変え、地震動の入力方向として用いる平均的な大きさの方向をより正確かつ簡便に求める方法の提案を行った。

(2) 木造建物の非線形建物群モデルの精緻化に関する研究：地震被害推定を行うための木造建物の非線形建物群モデルにおいて、耐力と韌性能の依存性を考慮することで、調査収集した強震観測点回りの実際の被害データをより正確に再現できることを示した。

(3) 地震発生直後の被害推定システムの構築に関する研究：建物の大きな被害と対応した1-1.5秒応答を用いて地震被害推定・予測を行う際に、工学的基盤レベルで補間を行った後、地表の1-1.5秒応答を求めるための表層地盤の增幅率を過去の中小地震の記録から求める方法について検討した。

1.1.2 都市防災計画研究分野

都市防災計画研究分野では、都市防災計画のための地震危険度評価法の開発や都市に潜在する災害危険の評価および災害被害軽減対策に研究を推進してきている。

平成23年度は田中哮義教授、関口春子准教授が、大地震時の同時多発市街地火災という観点で、都市に潜在する災害危険の評価、および、被害軽減対策に関する研究を行った。平成24年3月末で田中哮義教授は定年により退職した。具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 物理的市街地火災延焼モデルの開発（田中）：都市域大地震火災による被害の適切な評価、および火災被害軽減対策の効果の適切な評価を行う上で鍵となる、物理的な基盤に立つ市街地火災延焼モデルの予測性能を向上させた。モデルの高速化により、50～60万棟の家屋・建築物を有する京都市規模の同時多発地震火災の延焼性状予測を通常のPCを用いて2～3時間程度で予測することが可能となった。

(2) 都市火災時住民避難モデルの開発（田中）：大地震時などの市街地同時多発火災時の火災気流の影響を考慮に入れた都市住民避難モデルをポテンシャル概念に基づいて開発し、約130万人の避難が行われたと言われる関東大震災における住民避難の全体像の再現予測を行った。また、京都市周辺の各断層起源の地震発生の際の同時火災延焼と、その下での住民避難性状を予測することにより、京都市の地震火災延焼リスクと住民避難リスクの評価を行った。

(3) 文化遺産建築物・伝統的建造物群地区の地震火災リスクの評価（田中）：(1) の課題で開発した物理基盤の市街地火災延焼モデルとGISインターフェースを用いて、文化遺産建築物および伝統的建造物群地区の地震火災による焼失リスクを、周辺の市街地を含めた地区に対して延焼予測を行うことにより評価した。

(4) 火災リスクの概念を用いた性能的火災安全設計法の構築（田中）：火災リスクの概念を避難安全検証における設計火源として反映させることにより、建築空間の避難設計や備えられる防災設備の効果を合理的に評価できる避難安全検証の方法論の開発を行った。

(5) 京阪神圏の通勤者の時空間分布予測手法（田中）：国勢調査など一般に入手可能なデータを用いて、京阪神圏における通勤者の移動に伴う人口の時空間分布を予測する手法の開発を行った。

(6) 都市域の地震ハザードマップ（関口）：次項で詳述。

平成24・25年度には関口春子准教授が、都市域の地震ハザードマップに関する研究として、大阪平野や関東平野など都市域を主たるターゲットとして、プレート境界巨大地震や内陸活断層の大地震を想定した地震動予測計算を行い、被害予測に供する為の地震動強さのマッピングを行った。また、地震動分布を予測するには、想定地震の断層運動モデルと地下の地震波速度構造のモデルを用いて地震動の数値計算を行うが、地震動の予測の信頼度を向上させるため、これらのモデルの精度及び信頼度の向上のための研究を行った。断層運動モデル作成手法に関しては、地形・地質学的データに基づいて断層形状と応力場を想定し、その条件下で物理的に起こりうる破壊過程を数値シミュレーションで求めるという方法の開発を行った。都市の広がる堆積平野では、堆積平野の形状や地盤の硬さが地震動評価における重要な要素であり、大阪平野では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、総合的な地下構造調査と盆地地下構造のモデリングを行った。関東平野の中川低地帯では、物理探査・地質学的調査・地震観測にもとづき深さ数十m程度までの軟弱地盤の物性や分布形状についての検討を行った。

平成26年2月1日に牧紀男教授が着任し、平成26～28年度は牧紀男教授、関口春子准教授が、総合的な防災を実施するため災害復興シミュレーション、事前復興計画策定手法の開発、災害の住まいに関する研究のため研究、地震危険度評価法の開発や都市に潜在する災害危険の評価および被害軽減対策に関する研究の推進を行った。また、平成26年4月～平成28年3月には田中傑が特定研究員・特任助教として、また平成26年4月に金政淑が民間等共同研究員として研究活動に加わった。

具体的な研究内容は以下の通りである。(1) 災害復興シミュレーション技術に関する研究（牧）：国勢調査・事業所統計調査のメッシュデータを用い、物理的被害、災害対応、復旧・復興という全ての側面から総合的に影響評価を行う手法の開発を行った。(2) 事前復興計画策定手法の開発に関する研究（牧）：南海トラフ地震で大きな被害が予想される和歌山県、兵庫県の淡路島といった地域をフィールド

に事前復興計画策定手法の開発を行った。模型を用いた地域の復興ビジョン、東日本大震災で行われた復興土地利用計画手法を対比させることで、災害前から災害後の土地利用計画を策定するための計画手法の開発を行った。また災害復興計画策定時に津波浸水範囲を決定するため1,000以上の津波シミュレーション結果を重ね合わせて表示するシステムの開発も行った。(3) 災害復興に関する調査研究(牧)：復興シミュレーション、復興研究の基礎データとするため阪神・淡路大震災で被災を受けた神戸市長田区、東日本大震災で被害を受けた宮城県石巻市、岩手県陸前高田市、大槌町においてCCDカメラを用いた復興モニタリングを実施した。また災害復興の継続的・長期的なモニタリング調査も実施しており1991年に噴火災害を引き起こしたフィリピン・ピナッボ火山、阪神・淡路大震災、新潟県中越地震、東日本大震災を事例に継続的に現地調査を実施した。(4) 効果的な防災対策を可能にする地域防災計画に関する研究(牧)：大学研究者、防災の実務者と共に効果的な防災対策、災害対応を可能にする地域防災計画のあり方についての研究会を定期的に実施した。(5) 災害後のすまいに関する研究(牧)：東日本大震災で大きな被害を受けた宮城県名取市を事例として、質問紙調査結果を用いて災害復興事業が被災者のすまいの再建に与える影響を定量的に評価し、安全なまちとして再建するための災害復興事業と被災者の迅速なすまいの再建をどのように調整していくのが良いのかについての検討を行った。(6) 都市域の地震ハザードマップ(関口)：大阪平野や関東平野など都市域を主たるターゲットとして、プレート境界巨大地震や内陸活断層の大地震を想定した地震動予測計算を行い、被害予測に供する為の地震動強さのマッピングを行った。また、地震動の予測の信頼性を向上させるため、地震動予測計算に用いる想定地震の震源モデルと地下構造のモデルの精度及び信頼度の向上のための研究を行った。想定地震の震源モデル作成手法に関しては、地形・地質学的データに基づいて断層面の3次元的形状と不均質応力場を推定し、その条件下で物理的に起こりうる地震シナリオのサイクルを数値シミュレーションで求める方法を開発した。また、プレート境界地震の震源モデルの高精度化のため、過去のプレート境界地震について求められた強震動生成域のパラメータの分布に基づいて強震動生成域内の応力降下量等の不均質度合いを推定し、予測モデルへの適用を行った。堆積平野では、基盤の形状や堆積層地盤の地震波速度構造が地震動評価における重要な要素である。大阪平野では、豊富な地下構造調査データに基づき、地下構造モデルの作成・提示手法の開発を進めた。奈良盆地では、中央構造線断層帯(金剛山地東縁-和泉山地南縁)における重点的な調査観測(京都大学防災研究所、京都大学理学研究科、京都大学原子炉実験所)のもと、重力データ、物理探査データ、地震・微動観測データ、地質学情報を総合して堆積盆地の地震波速度構造モデルを構築した。関東平野の中川低地帯では、深さ数十m程度までの軟弱地盤の物性や分布形状、地震動応答について、地震観測に基づいて調べた。

平成29～令和元年度は、牧紀男教授、関口春子准教授という体制で研究を行っており、金政淑が民間等共同研究員として継続して研究に参画している。具体的な研究課題は以下の通りである。(1) 災害復興シミュレーション技術に関する研究(牧)：前述の通り。(2) 事前復興計画策定手法の開発に関する研究(牧) 南海トラフ地震で大きな被害が予想される和歌山県、兵庫県の淡路島、愛知県といった地域をフィールドに事前復興計画策定手法の開発を行った。また災害復興計画策定時に津波浸水範囲を決定するために、数千の津波シミュレーション結果を重ね合わせて表示するシステムの開発も行った。(3) 災害復興に関する調査研究(牧)、(4) 効果的な防災対策を可能にする地域防災計画に関する研究(牧)、(5) 災害後のすまいに関する研究(牧)、前述の通り、(6) 都市域の地震ハザードマップ(関口)：プレート境界地震の震源モデルの高精度化のために、過去のプレート境界地震について求められた強震動生成域のパラメータの分布に基づいて、強震動生成域内の応力降下量等のフラクタル的不均質の度合いを推定し、予測モデルへ適用した。これまでに構築した大阪平野～京都盆地～奈良盆地にかけての堆積層構造モデルを用いて平成30年(2018年)大阪府北部の地震の地震動シミュレーションを行い、地震動の増幅や後続波の生成の分析や堆積層構造モデルの検証を行った。

1.1.3 防災技術政策研究分野

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分野である。

教授は寶馨（平成30年3月まで在籍。同年4月より総合生存学館学長），准教授は山敷庸亮（平成25年3月まで在籍。同年4月より総合生存学館教授），佐山敬洋（土木研究所より平成27年4月に着任），講師はLahournat, Florence（平成29年4月就任），助教は樋本圭佑（平成26年3月まで在籍。同年4月より建築研究所研究員）の体制で研究教育活動を進めてきた。

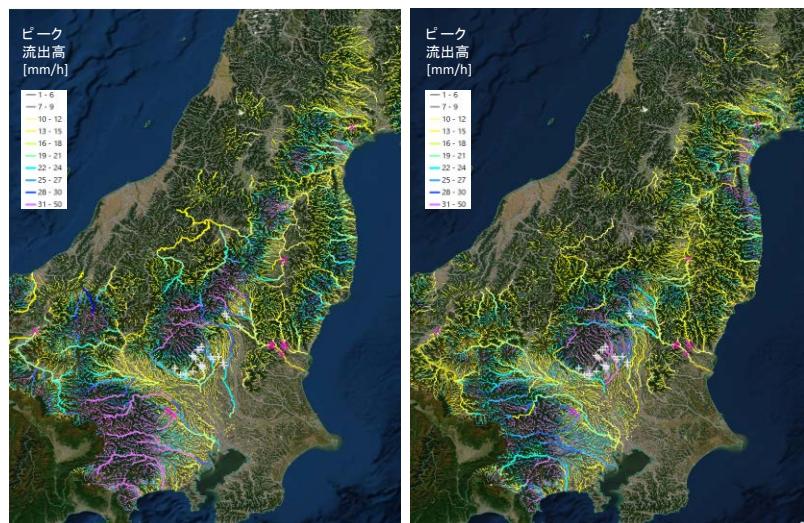
本研究分野は、時空間モデリング、計算機集約型分析、リモートセンシングなどの領域における新技術を考究し、災害事象の監視・予測精度向上、リスクマネジメント・危機管理政策のために応用することを主としている。また、地球規模から流域規模の社会変動と水循環・水災害の相互作用を解析し、持続可能な社会実現のための政策展開、国際防災戦略に関する研究を遂行している。加えて、土地利用管理を含む総合的な災害対策を考究するとともに、伝統文化・地域文化を利用したコミュニティのレジリエンス向上に結び付く防災技術政策の研究を進めている。

本研究分野は、寶教授の運営のもと、国際的な研究活動を活発に展開してきた。特にアジア太平洋地域における水文・水資源研究の国際的リーダーシップを確保し、今後の防災研究に繋がる広範な人的ネットワークを構築するため、ユネスコ政府間水文学計画（IHP）の活動を継続的にリードしてきた。寶は平成25年10月からIHP東南アジア太平洋地域運営委員会の議長を務め、佐山は令和2年4月より日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会調査委員としてIHPの活動に従事している。また、平成30年には他部局とも連携し、水・エネルギー・災害に関するユネスコチェア（WENDI）を立ち上げ、寶がチェアホルダーを、佐山とLahournatがユネスコチェアの事務局を担当し、系統的・学際的な大学院レベルの持続可能開発教育（HESD）の実践に取り組んでいる。その他、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」を契機に開始した世界気象機関（WMO）フェローシッププログラムを継続し、途上国から若手実務者を研修生として受け入れている。

本研究分野の主な研究課題を以下に示す。

(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

地形・土地利用・降水などの空間分布情報を入力し、流域内部の様々な地点で水移動を再現・予測する分布型流出モデルの開発を継続的に進めてきた。寶、山敷はセル分布型流出モデルの開発と応用に関わる研究を実施し、太平洋沿岸に流れ込む河川流域のモデルと、海洋モデルとの連携計算を行ったうえで、沿岸域の物質輸送過程に対する河川流出の影響を分析した。また、山敷は湖水の流動と水質を解析する3次元モデルを開発し、琵琶湖やヒマラヤ氷河湖などに応用した。平成27年度以降は、主として降雨流出と洪水氾濫を一体的に解析するRainfall-Runoff-Inundation（RRI）モデルの開発と応用に関する研究を進めている。平成30年度より、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」に参画し、研究開発項目「スーパー台風被害予測システムの開発」の中で、「日本全国の中小河川を対象とする洪水予測手法の開発」に取り組んでい



令和元年東日本台風を対象にした全国版RRIモデルによる洪水予測
左：39時間先までのアンサンブル平均、右：解析雨量を入力した結果

る。この課題では、日本全国を対象に、空間解像度約150mでRRIモデルを構築し、中小河川を含む河川流量および水位を予測するための技術を開発している（前頁の図）。高精度・高分解能・広域・長時間・アンサンブルという洪水予測の目標をバランスよく達成する新技術の開発とその社会実装に取り組んでいる。また、その基礎となる降雨流出機構や全国の河道構造の解明など、水文学・河川工学の基礎研究を進めている。

(2) 土地利用・気候変動が流域水循環に及ぼす影響評価と温暖化適応策

主にアジアの河川流域を対象に、森林伐採や大規模プランテーション開発などの土地利用変化が流域水循環と水災害に及ぼす影響を解明する研究を進めている。特にインドネシア国・スマトラ島の河川流域を対象に、豪雨時の地下水や土壤水分量の変動を観測し、熱帯湿潤流域特有の流出機構とその水文モデリングを進めている。平成29年度より科学技術振興機構による国際科学技術共同研究推進事業「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点 持続可能開発研究の推進（JASTIP）」に参画し、寶が牽引する防災分野の枠組みの中で、インドネシアLipi陸水学研究所などと連携をしながらフィールド研究を進めてきた。また、平成30年度より文部科学省「統合的気候プログラム高度化研究プログラム」の枠組みで、気象庁気象研究所と連携してインドネシアにおける気候変動の影響評価と持続可能な大規模プランテーションの温暖化適応策などに関する研究を進めてきた。その他、カンボジア、マレーシア、ベトナム、中国、パキスタンなどにおいても各地域が抱える課題を調査し、現地政府や研究機関とも協働しながらその解決に向けた実証的な研究を進めている。

(3) 極端事象の統計解析と水資源政策

豪雨・洪水の年最大値などの極値データを収集し、その確率分布や頻度などを解析する極値統計解析の研究を実施している。近年、統計年数が100年を超える標本（データセット）が多数の地点で収集可能になってきたことから、従来のような確率分布を当てはめるパラメトリックな手法ではなく、観測データを直接使う経験分布によるノンパラメトリックな手法により確率水文量を推定し、その推定精度をブートストラップ法で明らかにする方法を考究してきた。また、同様の手法を気候変動の予測情報にも適用してきた。さらに、可能最大降水量、可能最大洪水などの推定法を提案し、上記の頻度解析手法と組み合わせて、水資源管理の計画や政策への応用を取り扱った。

(4) 水災害の現地調査と実態解明

水災害の実態を把握し、今後の減災を検討するために災害後の現地調査を継続的に実施してきた。平成27年9月に発生した関東・東北豪雨では、土木学会や科学研究費（特別推進費）の調査団に参画し、高性能GPSを用いた浸水痕跡水位の調査などを実施した。計測された浸水痕跡水位を空間的に内挿し、詳細な地盤高情報を用いることで10mの空間分解能で最大浸水深分布を推定した。この推定手法は、その後の災害で浸水痕跡調査の標準的な方法になっている。その他、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨（西日本豪雨）、令和元年台風東日本台風（台風19号）を対象に、現地調査と数値シミュレーションを行い、災害対策について提言を行ってきた。また、九州北部豪雨では、可搬型モバイルマッピングシステムを駆使した浸水痕跡調査を行い、大規模な水・土砂氾濫による地形変化が生じた際に、地形変化と浸水痕跡を迅速に調査する技術を提案した。さらに、西日本豪雨、東日本台風では、気象庁によるメソアンサンブル気象予測情報（MEPS）を活用した長時間のリードタイムを有する洪水予測の可能性について研究した。

(5) 情報通信技術（ICT）の防災活用によるリアルタイム浸水予測

リアルタイム浸水ハザードマッピングの実現を目指して、ICTの活用を前提としたデータ同化手法を開発した。事前に実施する多数の浸水シミュレーション結果と自治体職員や消防団などによる現場からの浸水関連情報を組み合わせることによって、リアルタイムで浸水深の分布を推定するための手法を開発した。開発手法は、「リアルタイム浸水ハザードマッピングのための現地情報同化技術」という名称で特許出願し、民間企業との共同研究によって実用的な技術開発を進めている。この研究は、従来のトップダウン型の防災情報に加えて、被災地やその周辺地域からの情報を多数集約するボトムアップ型の防災情報を創出する研究であり、時空間分布モデリングによる予測とも連動した発展が期待される。

1.1.4 防災社会システム研究分野

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。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、参加型防災計画の支援の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。具体的には、空間応用一般均衡モデルを用いた地震による経済被害の計量化法の開発や、気候変動リスクの社会・経済影響と適応策の評価方法に関する研究、参加型防災計画に関する研究などを行っている。教授は多々納裕一、准教授は2016年4月までは畠山満則が担当した。外国人教員（再配置）として、2016年4月からはSubhajyoti SAMADDARも准教授として同分野の運営に携わってきてている。この間、4名（うち日本人1名、外国人3名）の博士（情報学）、21名の修士、14名の学士を指導した。

(1) 社会・経済システムと災害過程との相互作用の解明

大規模災害に対する社会のレジリエンシーを高めるためには、災害に対する「抵抗力」や「復元力」を改善するための総合的災害リスク管理方策を効果的に導入していくことが必要である。このためには、これらの施策に対応して災害発生後から復旧・復興に至る災害の全過程を通じて経済にもたらされた被害の変化を整合的に評価し、効果的な代替案を設計・評価するための方法論の開発が必要である。被害の二重計算や計算漏れが系統的に生じないような整合的な被害評価方法に関して研究を推進するとともに、経済被害計量化のための方法論を整備してきた。その概要を図1及び図2に示す。2011年3月に発生した東日本大震災においてそれまでに開発してきた方法論を適用し、鉱工業生産指数の被災後3カ月までの変化を県単位で十分に再現しうることを示した。

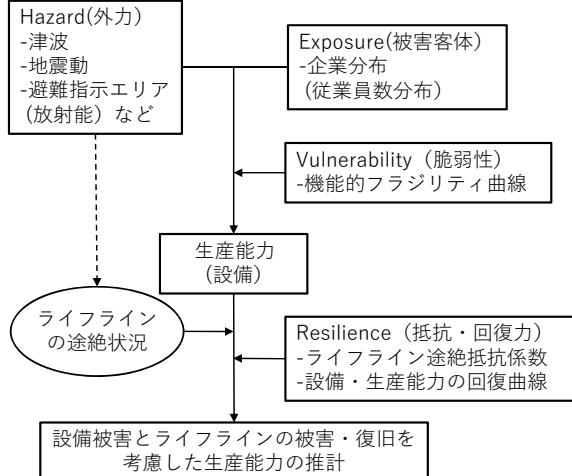


図1 被災地域の産業別の残存生産能力の推計フロー

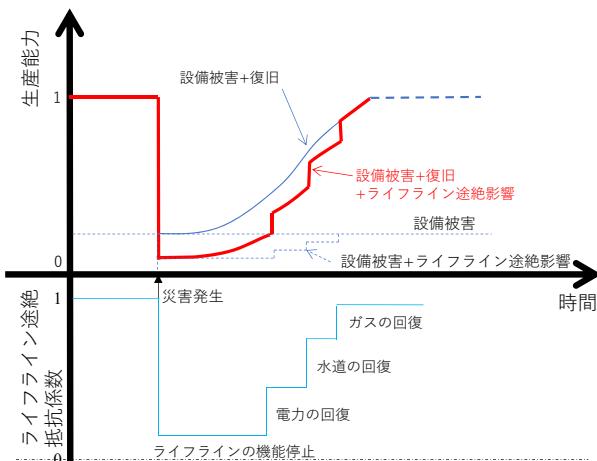


図2 設備被害とライフラインの被災・復旧を考慮した残存生産能力の推計方法

サプライチェーンの寸断による影響、東日本大震災で明らかになった問題点を取り込み、実態調査結果などの現実的な入力条件のもとで、被害を整合的に評価しうる経済分析モデルを構成する方法を構築しサプライチェーンを介して波及する経済影響の再現に関しては、通常の境界条件を用いるのではなく災害時に特有の境界条件を設定した多地域応用一般均衡モデルの適用が有効であることを実証することに成功した。この成果は、2020年8月International Input-Output Association（国際産業連関分析学会）からSir Richard Stone Prizeを受賞（梶谷・多々納）する成果につながった。

2016年熊本地震、2018年西日本豪雨、2019年東日本豪雨でも経済被害調査を実施し、洪水や台風においても同様の分析を可能とするための研究を継続している。ライフライン途絶抵抗係数に関しては、

東日本大震災のデータを用いて、実際の復興状況データからの推計にも成功している。また、回復曲線に関しても、災害時に得られたデータに基づいて、十分な精度を持つモデルの開発を進めている。

(2) 気候変動リスクの社会・経済影響と適応策の評価方法に関する研究

文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」(2012年4月～2017年3月)、「統合的気候モデル高度化プログラム」(2017年4月～2022年3月)のテーマD(代表：中北英一)のサブテーマを担当し、研究を推進してきた。創生プログラムでは、「気候変動リスクの社会・経済影響と適応策の評価手法の構築」、統合プログラムでは「様々な変化を考慮した後悔しない適応戦略」というサブテーマを担当した。

創生プログラム「気候変動リスクの社会・経済影響と適応策の評価手法の構築」での成果としては、①気候変動によって生じる洪水等のリスク変化によって起こる浸水リスクなどを把握するための統合型水害リスクコミュニケーション支援システム(iFRiCSS)のデスクトップ版およびWeb版の実装。②社会経済的な影響の整合的評価方法の提案と応用一般均衡モデルを用いた社会経済的影響の分析手法の開発、③科学的不確実性下における適応策の便益評価方法の開発をあげることができる。科学的不確実性下の意思決定に関する住民アンケート調査を分析した結果、大阪湾を対象に設定した高潮リスクの評価では、リスクプレミアムより不確実性プレミアムのほうが大きいこと、平均ケースと最悪ケースのリスク水準の差が大きいほど不確実性プレミアムは大きくなることが明らかになった。リスク水準は同じでも、調査研究等でリスクの不確実性を軽減することで、人々の社会厚生が高まることが示唆された。

統合プログラム「様々な変化を考慮した後悔しない適応戦略」では、気候変動に伴う極端事象(洪水・高潮)の変化に対する適応策の実施戦略を設計・評価するための方法論を提示することを目標とした。このために、①暴露や脆弱性の変化を予測し、適応戦略評価のための社会経済シナリオを構築していくための分析枠組みを目指す。次いで、②動的に変化していく気候変動リスクの予測に内包される科学的不確実性の変化を適応戦略の設計評価に反映していくことを可能とするような分析枠組みを開発する。その上で、③これらの研究開発項目を統合し、流域や地先レベルでのハード整備に関わる適応戦略など具体的な適応戦略の設計評価に結び付けていくための方法論の開発にも取り組んでいる。

(3) 参加型防災計画に関する研究

避難行動は災害による人的被害を軽減する上で重要である。危険性の高い地域に住む人々が、地域の危険性を理解し、前兆を察知し、タイミング良く適切な場所への避難行動がとれるかどうかがポイントになる。実社会において避難が実践されるためには、対象地域の人的ネットワーク、コミュニティのありようなどが大きな影響を及ぼす。また、リスク知覚、知覚された結果の期待、自己効力感、備えの意図など、個人やコミュニティのリスク認知にも大きく依存する。

インド Mumbai のスラム社会(コミュニティ)を対象に行った研究では、行政が避難を促しても行動に移さない状況を改善するために、個々の地域住民が、最終的にどのような影響(コミュニティ内のグループ、カースト制、宗教、言語など)を受けて、避難行動を決定するのかについて調査し、その結果をまとめた。この成果は高く評価され、2018年9月に日本自然災害学会Hazard2000国際賞(Samaddar, Tatano)が与えられている。

1.1.5 地域医療BCP連携研究分野

現在、災害時の医療機能の維持が新たな課題となっており、平成28年熊本地震と平成30年大阪府北部の地震では病院機能が停電・被災して、大規模な入院患者の転院が行われるという事態が発生した。熊本地震の反省を踏まえ厚生労働省は災害拠点病院に対して病院BCP作成の義務化を行うなど、災害時の医療機能の維持は非常に重要な課題となった。こういった課題に対応するため総合防災学の共同利用・共同研究拠点である防災研究所と、災害拠点病院である医学部附属病院とが共同で「地域医療BCP連携研究分野」を平成30年12月に設置し、令和元年5月までに防災研究所からは牧紀男教授、倉田真宏准教授がダブルアポイントメントで、医学部附属病院から小池薰教授、大鶴繁准教授が兼務という仕組みで人事配置を行い、研究活動を開始した。また令和元年6月29日設立記念シンポジウム「地域医療BCP連携研究分野がめざすもの」を橋本学防災研究所長、岩井一宏医学研究科長、平井豊博医学部附属病院副病院長の臨席のもと開催した。WHO神戸センターテクニカル・オフィサーの茅野龍馬先生が”Health emergency and disaster risk management”という観点の重要性についての基調講演を行い、パネルディスカッションでは様々な分野の専門家を招聘し、本分野での研究の方向性について議論を行った。

平成30年度の設立以降、本研究分野では災害発生直後の超急性期の災害医療の確保、その後の地域単位での医療体制維持を可能とする医療システムの構築、地域医療BCPについて、以下のような研究を行った。

- (1) 災害時の医療機関における業務継続性に関する評価手法の開発：熊本地震、大阪府北部地震について業務継続という観点から見た病院の被害、ならびにその後の対応についての現地調査を行い、業務継続という観点から求められる医療機関の対応について明らかにした。
- (2) 病院における地震応答速報システムの開発：医療従事者や患者の安全確保を念頭に、京大病院の建物に地震計を設置し、建物の損傷度と医療機能の低下度を評価する仕組みについて試験運用を行った。また災害拠点病院は複数の建物からなる大規模複合施設であり、地震計を設置する建物数を限定的に抑えつつ敷地内全体の被害を推定する手法の検討、さらには不確定性の高い情報を、医療関係者が多数を占める災害対策本部での効果的な活用のための情報伝達の在り方や方法の検討を行った。
- (3) 振動台を用いた医療機器の耐震性評価・分類：医療機器の耐震性を評価した過去の研究を参考にして、医学部附属病院との連携という強みを活かした現場をリアルに再現することに注力して、実験を実施した。手術室の床を模擬した架台上に設置した手術台の振動台実験では、地震時における手術患者の体位ごとの転落リスクを検討し、手術体位として仰臥位、頭低位などを対象にして、従来の術中の患者固定方法や手術台のブレーキ仕様の影響を検証した。
- (4) ニュージーランドとの連携JSPS 2国間連携プログラムの国際共同研究：「医療施設の地震への備え及び損傷診断法の向上」についてニュージーランドのオークランド大学とワイカト大学の研究者と共同研究を進めている。日本とニュージーランドの病院施設の災害対策マニュアル、災害時の事業継続計画などの資料を収集して、その比較から両国における耐震対策の利点・欠点を分析した。ニュージーランド側研究者の京都訪問では、京都大学医学部附属病院の災害訓練状況やBCPについて議論を交わすとともに、京都市消防局の消防指令センターを訪問して地域の高齢者などへの対応方法について、情報を収集した。
- (5) 実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）での災害拠点病院の振動実験：令和2年12月に災害拠点病院など地域医療の拠点となる施設の機能継続性を迅速に判定する手法の確立に向け、耐震構造の4階建て鉄骨造建物と免震構造の3階建て鉄骨造建物を同時に揺らす実大振動台実験を実施し、各診療科の医療行為を支える高機能設備の地震時挙動の把握と機能損失度の定量的評価法の検証を行った。

令和2年3月に小池薰教授が退任し、同年6月からは大鶴繁准教授の教授昇任にともない本分野においても教授に昇任し、同10月からは医学部附属病院の趙晃済講師が本分野の講師（兼任）として着任している。

1.1.6 國際防災共同研究研究分野（外国人客員）

國際防災共同研究分野では3ヶ月程度の期間で世界各国から外国人研究者を客員教員として受け入れてきており、平成23年度～令和2年度に受け入れた教員数は26名（重複含む）である。以下の表に受け入れた客員教員の詳細を示す。

任期開始	任期終了	氏名	職名	本務先機関・職名	受入
平成23年10月 1日	平成24年 1月10日	CRUZ NARANJO, Ana Maria	外国人研究員（客員教授）	ボルドー大学工学研究院 (IUT) 客員教授	防災社会システム研究分野
平成24年 1月11日	平成24年 4月11日	青地 康雄	外国人研究員（客員教授）	researcher in seismology and seismic hazard, BRGM	社会安全制御研究分野
平成24年10月15日	平成25年 1月15日	ELIASSON, Jonas	外国人研究員（客員教授）	Research Professor, Earthquake Research Institute, U.I.	防災公共政策研究分野
平成24年12月 1日	平成25年 3月31日	BABEL, Mukand Singh	外国人研究員（客員教授）	タイ・アジア工科大学 (AIT)・教授	防災技術政策研究分野
平成25年 2月17日	平成25年 7月19日	COTTON, Fabrice Pierre	外国人研究員（客員教授）	ジョセフ・フーリエ大学教授	都市防災計画研究分野
平成25年 4月 1日	平成25年 6月30日	HEATON, Thomas Harrison	外国人研究員（客員教授）	カリフォルニア工科大学 教授	地震発生機構研究分野 (地震防災研究部門)
平成25年 7月20日	平成25年11月30日	ELIASSON, Jonas	外国人研究員（客員教授）	Research Professor, Earthquake Research Institute, U.I.	防災公共政策研究分野 (寄付部門)
平成26年 3月 1日	平成26年 7月31日	LAVAN, Oren	外国人研究員（客員准教授）	イスラエル工科大学, Senior Lecturer/Assistant Professor／ニューヨーク州立大学 パッファロー校, Visiting Research Scientist	耐震機構研究分野 (地震防災研究部門)
平成26年11月 1日	平成27年 2月28日	ABUSTAN, Ismail Bin	招へい研究員（客員教授）	マレーシア理科大学工学部教授	防災技術政策研究分野
平成26年12月 1日	平成27年 3月31日	那仁満都拉	招へい研究員（客員准教授）	内モンゴル師範大学・地理科学院 講師／内モンゴル師範大学・自然災害監視・防止研究所 副所長	都市空間安全制御研究分野
平成27年 8月15日	平成27年11月20日	ELIASSON, Jonas	招へい研究員（客員教授）	Research Professor, Earthquake Research Institute, U.I.	防災社会システム研究分野
平成27年11月23日	平成28年 3月31日	PRIBADI, Krishna Suryanto	招へい研究員（客員教授）	バンズ工科大学土木工学科教授	都市防災計画研究分野
平成28年 1月18日	平成28年 4月17日	ALCANTARA AYALA, Irasema	招へい研究員（客員教授）	Professor, Institute of Geography, Autonomous National University of Mexico (UNAM) / Collaborator Researcher, National Center for Disasters Prevention	防災社会システム研究分野
平成28年 4月 1日	平成28年 6月30日	MUKHERJEE, Mahua	招へい研究員（客員准教授）	インド工科大学ルールキー校 Architecture and Planning専攻・准教授	防災技術政策研究分野
平成28年 6月 1日	平成28年 8月31日	MARINO, Edoardo Michele	招へい研究員（客員准教授）	Assistant Professor, University of Catania, Italy.	耐震機構研究分野 (地震防災研究部門)
平成28年 9月20日	平成28年12月19日	BERNHARDSDOTTIR, Asthildur Elva	招へい研究員（客員准教授）	アイスランド大学地震工学研究センター Dósent (Associate Professors)	港湾物流BCP研究分野
平成29年 1月19日	平成29年 4月19日	PINELLI, Jean-Paul	招へい研究員（客員教授）	フロリダ工科大学工学部・教授	耐風構造研究分野 (気象・水象灾害研究部門)
平成29年 7月 1日	平成29年12月31日	FANG, Liping	招へい研究員（客員教授）	Professor, Department of Mechanical and Industrial Engineering, Ryerson University, Toronto, Ontario, Canada	防災社会システム研究分野
平成29年 9月 1日	平成29年11月30日	COMPANION, Michele Louise	招へい研究員（客員教授）	Professor, University of Colorado - Colorado Springs, Department of Sociology	都市防災計画研究分野
平成30年 3月 4日	平成30年 6月 8日	ANDERSON, John Gregg	招へい研究員（客員教授）	Professor, Department of Earth Sciences and Engineering, University of Nevada, Reno	地震リスク評価高度化分野 (阪神コンサルタント)
平成30年12月 1日	平成31年 2月28日	NGUYEN, Van-Thanh-Van	招へい研究員（客員教授）	マギル大学土木工学および応用力学科・教授	防災技術政策研究分野
平成31年 1月 1日	令和 1年 5月31日	MUKHERJI, Anuradha	招へい研究員（客員准教授）	East Carolina University, Department of Geography, Planning, & Environment, present Associate Professor of Urban and Regional Planning	都市防災計画研究分野
令和 1年 5月13日	令和 1年 9月28日	DALGUER GUDIEL, Luis Angel	招へい研究員（客員教授）	3Q-Lab GmbH. Consulting service in seismology and engineering seismology. / Consulting service and advisor in seismic hazard related problem for the International Atomic Energy Agency (IAEA). / Adjunct professor at the Disaster Prevention Research Center, Aichi Institute of Technology (AIT), Japan.	地震リスク評価高度化分野 (阪神コンサルタント)
令和 2年 2月 1日	令和 2年 7月31日	ROY, Sudip	招へい研究員	インド工科大学ルールキー校 コンピューターサイエンス工学科 Assistant Professor / インド工科大学ルールキー校 災害軽減管理センター中核の研究拠点 Assistant Professor	防災社会システム研究分野
令和 2年12月 1日	令和 3年 3月31日	ROY, Sudip	招へい研究員	インド工科大学ルールキー校 コンピューターサイエンス工学科 助教授 (Associate Professor) / インド工科大学ルールキー校 災害軽減管理センター中核の研究拠点 関連教員 (Assistant Professor)	防災社会システム研究分野
令和 3年 2月 1日	令和 3年 4月30日	CLAMMER, John Robert	招へい研究員（客員教授）	ジンダール大学（インド）、社会学教授	防災社会システム研究分野

1.1.7 港湾物流BCP研究分野（共同研究）

平成24年5月11日付で国立大学法人京都大学と公益社団法人日本港湾協会、一般財団法人沿岸技術研究センター及び財団法人港湾空港総合技術センター(SCOPE)の4者間で共同研究契約書が締結され、平成24年6月1日から5年間の予定で防災研究所社会防災研究部門内に、産・官・学連携のもとに災害時物流の共同研究を行う研究部門港湾物流BCP研究分野が設置された。共同研究分野は、平成29年2月10日の防災研究所教授会で1ヶ月の期間延長が認められたため、存続期間は平成29年6月30日までとなつた。スタッフの構成は以下の通りである。

小野 憲司	特定教授	平成24年6月～平成29年6月
赤倉 康寛	特定准教授	平成24年6月～平成27年5月
熊谷 健太郎	特定准教授	平成27年6月～平成29年6月

上記の港湾物流BCP研究分野は、港湾ターミナルオペレーターやコンサルタント等の民間企業と行政、内外の研究機関、大学との連携の下に、それぞれの強みを考えたシナジー効果を活かして、①東日本大震災のデータ、教訓や保存、蓄積とそれに立脚した港湾物流BCP作成手法の開発、②港湾機能や物流サービスのレジリエンシーの評価と強化策の提案、③港湾機能の緊急復旧に向けた海上工事体制マネジメントシステムの構築、④緊急支援物流(ERL)における港湾・海運部門の貢献の在り方検討などを通じて、災害時における物流のリスクマネジメントに関する研究を5年間にわたり推進してきた。本共同研究部門では、国民生活と経済活動を支える港湾物流の分野において、緊急支援物流、経済復興支援物流の災害時物流機能の継続性確保のためのマネジメント手法の提案や技術開発、マネジメント実務を容易にするための支援ツールの開発、災害時物流需要の予測や代替輸送経路の予測のための手法の提供、政策の評価結果や提言の発信を行うとともに、我が国の経済、社会システムやサプライチェーンに潜む根源的な災害脆弱性を評価し、これらに基づくリスク管理の在り方に係る研究を行ってきた。

このような観点から本共同研究部門では、以下のような研究テーマを主軸に据えて研究を行ってきた。

- ① 国際海上輸送幹線網や主要な中継港湾、重要資源・半製品等の供給ルートが、地震・津波のような自然災害やテロ、船舶事故等の人為的災害によって機能を喪失するリスクの分析・定量化、リスク回避等のための方法論の検討、
- ② 港湾物流の継続性確保のための事業継続計画(BCP)作成作業における科学的、合理的なアプローチのための枠組みと手順の整備、手法論の開発、
- ③ 南海トラフ巨大地震等の連動型地震等の発生を念頭においた広域単位での災害時物流のシミュレーション手法の開発、
- ④ 広域的なBCPの効果の評価、改善点の洗い出しなど

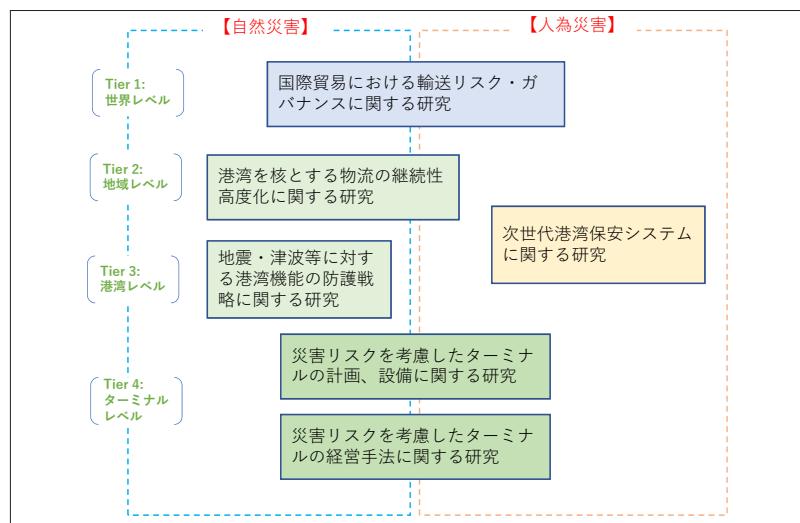


図1 研究テーマの構成

各年度の主要な研究テーマは表1のとおりであり、得られた成果の概要は表2に示す。

表1 各年度の研究活動の状況

年度	主な研究テーマ	備考
H24	①東日本大震災のインパクト評価（港湾、産業、住民意識等） ②災害時の港湾物流需要推計モデルの開発 ③フェリーによる緊急支援輸送（ERL）の効果と課題	東北地整との連携
H25	①STATREPSチリ（BCP作成時分析手法の検討着手） ②災害時のコンテナ輸送代替港湾・ルート確定モデルの開発 ③フェリーを用いた海陸一貫ERLシミュレーションモデルの開発 ④AISを用いた津波時の船舶挙動解析 ⑤自動車産業サプライチェーンの構造分析	科研費（基盤B） 科研費（萌芽）
H26	①BCP作成時分析処方の開発 ②東北地方港湾へのコンテナ輸送代替港湾・ルート推定モデルの適用 ③自動車産業サプライチェーンの開発 ④AISによる作業船管理システムの開発	SCOPE助成
H27	①BCP作成時分析手法の改良、社会実装 ②マルチエージェントシミュレーションによる海陸一貫ERLモデルの開発 ③成果の社会実装、論文発表、出版等	科研費（基盤B） 物流学会賞
H28	①国際海運ネットワークリスク評価 ②成果の社会実装、論文発表、出版 ③新たな研究分野の開拓（AI、IoT等）	科研費（基盤C）

表2 具体的な成果（概要）

- ①港湾物流BCPのための事業影響度分析（BIA）の手法開発
- ②港湾物流BCPにおけるリスクアセスメント（RA）のための簡易な脆弱性評価手法の開発
- ③BIA実施支援のための半自動化プログラムの作成
- ④港湾BCP作成ガイドラインの作成
- ⑤港湾物流BCPのためのBIA実施スキルを有する人材の育成
- ⑥港湾BCP作成手法に関する解説書の作成 等

小野特定教授、赤倉前特定准教授、熊谷准教授のいずれかが第一著者となった査読付き論文及び査読付きプロシードィングスは全部で28編、内防災をテーマにしたものは23件であった。そのうち、英文ジャーナル計算論文は6編、和文ジャーナルが19編、英文プロシードィングスが5編である。

この中で、小野教授及び赤倉善准教授が実施した自動車産業等のサプライチェーンの構造分析に関する研究成果（平成25・26年度科研費（挑戦的萌芽研究））は、上記学会のうち IDRiMジャーナル及び日本物流学会誌に掲載され、平成27年度日本物流学会賞を受賞した。

その他、学会発表概要集や査読なしの論文・論考は5年間で53編、著者は共著が3冊となった。また、内外学会での発表や講演会でのプレゼンテーションなどは69回であった。特に IDRiM国際学会などにおける発表は5年間で17回、国際セミナー等への出席やSATREPSチリプロジェクトの下でのワークショップやシンポジウムを含めると35回に上っている。

1.1.8 防災公共政策研究分野（国土技術研究センター）

防災公共政策（国土技術研究センター）研究分野は、国土技術研究センターの寄附により京都大学防災研究所の寄附研究部門として平成22年5月～平成27年4月の5年間、防災研究所社会防災研究部門に設置された。設置目的は、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、今後より効果的・効率的な防災対策の立案を公共政策面から考察することであり、主として国土交通省水管理・国土保全局との連携により研究を推進してきた。研究スタッフは以下のとおりである。

特定教授	安田 成夫	平成22年5月1日～平成25年3月31日
特定准教授	梶谷 義雄	平成22年5月1日～平成25年3月31日
特定教授	吉谷 純一	平成25年4月1日～平成27年4月30日
特定助教	清水 美香	平成25年5月1日～平成27年4月30日
客員教授	ヨナスエリアソン	平成24年10月15日～平成25年1月15日 および平成25年7月24日～平成25年11月30日

防災公共政策研究分野においては、以下の研究課題に取り組んできた。

(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

我が国はエネルギーのほとんど、国内で消費する食料・食材の多くを海外に依存している。また、製造業においては顕著であるが、サプライチェーンはグローバル化しており、国際物流のトラブルが我が国経済に及ぼす影響は甚大なものとなる可能性がある。このような経済の連関性を考慮に入れた総合的な災害リスクの評価法を構築することを目指して研究を進めた。

まず、国際海峡であるマラッカ海峡が使用不可能となる事象を検討し、石油タンク火災などを引き起こすNatechやテロ、国際紛争のリスクを考慮する必要があることが見いだされた。そのうえで、海運ネットワークの変更を引き起こす同海峡の封鎖の影響を計量化するために国際的な応用一般均衡分析を構築した。同時に、当該寄附研究分野の設立とほぼ同時期の2010年（平成22年）4月14日にアイスランドにおいてエイヤフィアトラヨクトル火山が噴火し、ヨーロッパを中心に航空網が一週間にわたって利用できない事態が生じた。航空ネットワーク網の寸断も同様に世界経済に影響をもたらすことから、現地調査、関連研究者を招いたワークショップの開催、アイスランドとの共同研究計画の立案などを進めていった。2011年（平成23年）3月にアイスランドでのワークショップを終え、帰国してすぐの3月11日東日本大震災が起こる。防災社会システム研究部門と共同した企業アンケートを中心とした経済影響調査を進めていくことになる。調査と並行して、経済影響評価の枠組みを構築し、東日本大震災の経済影響の再現を実施し、鉱工業生産指数を再現しうることを確認した。この成果は、2013年（平成25年）9月に自然災害学会学術賞を受賞（多々納・梶谷）することにつながった。サプライチェーンを介して波及する経済影響の再現に関しては、通常の境界条件を用いるのではなく災害時に特有の境界条件を設定した多地域応用一般均衡モデルの適用が有効であることを実証することに成功した。この成果は、2020年（令和2年）8月International Input-Output Association（国際産業連関分析学会）からSir Richard Stone Prizeを受賞（梶谷・多々納）する成果につながった。

(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

公共政策の方法論の構築のために、実際の公共政策立案の現場との連携により、震災対応及び火山噴火被害軽減研究を進めた。

- ① 震災対応：平成23年度終了の緊急共同研究「三陸沿岸都市の復興計画の提案」の中で、釜石市唐丹町の復興、徳島県徳島市の津波避難計画、徳島県美波町の防災計画の見直し提案、記録、教訓分析を実施した。
- ② 火山噴火被害軽減：アイスランド大学・デュセルドルフ大学の専門家と合同の桜島の空中火山灰濃度計測システム構築により航路にそった空中火山灰濃度の把握する方法論を開発し、気象庁航空路

火山灰情報センター（東京VAAC），内閣府防災担当への情報提供した。また，SATREPS「火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的研究」（代表：井口正人）の第4グループリーダーとして，インドネシア，メラピ火山などにおけるリアルタイム警報システムの社会実装に貢献した。

(3) 社会防災力向上のための公共政策に関する研究

2018年（平成30年）5月以降はレジリエンス研究や水資源マネジメントのための公共政策に関する事例分析を進めた。

- ① レジリエンス研究：米国のEast-West Center（EWC）などの研究者と連携を図り，レジリエンス指標を開発した。その成果をもとに，「協働知創造のレジリエンス～隙間をデザイン」（清水美香，京都大学学術出版会）を出版している。併せて，都市化対応のための具体的な政策アプローチも提案している。
- ② 水資源マネジメント研究：カリフォルニア水計画を例とする意思決定システムの分析を実施し，わが国の水管理施策への反映方法を議論した。

5年間にわたる研究成果は，完全査読付き論文21編，その他論文10編，著書6冊，紀要・報告書9編に取りまとめられている。また，表1の通り当寄附研究分野の研究成果報告会と表2のとおり主催したシンポジウム・セミナーを示す。

表1 研究成果報告会

開催日	成果報告会名	開催場所
平成22年11月30日	「防災公共政策シンポジウム～防災公共政策の役割と展望」	宇治おうばくプラザ
平成25年3月18日	水文環境システム（日本気象協会）研究領域との合同報告会 「寄附研究成果の実社会への利用にむけて」	京都大学東京オフィス
平成26年4月24日	気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野との合同報告会 「寄附研究成果の実社会への利用にむけて2」	京都大学東京オフィス
平成27年4月27日	防災公共政策研究会「寄附研究部門への期待と成果」（最終報告会）	京都大学東京オフィス

表2 主催したシンポジウム・セミナー

開催日	成果報告会名	開催場所
平成22年11月5日	"International Mini-Seminar on Icelandic Volcanic Eruption and Impacts on Aviation Systems"	木質ホール
平成24年9月29日	第7回防災計画発表会 防災公共政策セッション	防災研究所
平成25年9月18日	第8回防災計画発表会 防災公共政策セッション	宇治おうばくプラザ
平成25年11月27日	ヨナス・エリアソン教授講演会「アイスランド火山噴火災害に関する講演会」	京都大学東京オフィス
平成26年4月14日	Allen L. Clark博士講演会"Urbanization and the Shifting Economic of Disasters"	防災研究所
平成26年4月15日	防災公共政策ブラウンバッグセミナー "Governance of Disasters"	京都大学東京オフィス
平成27年2月7日	カリフォルニア極端降水に関する国際シンポジウム－大気河川災害に備えるための産官学情報共有の取組み（水文・水資源学会と共に）	AP東京八重洲通
平成27年4月2日	カリフォルニア水計画2013-統合水管理へのロードマップ	宇治おうばくプラザ
平成27年4月6日	カリフォルニア水計画2013-統合水管理へのロードマップ	国連大学

1.1.9 地震リスク評価高度化研究分野（阪神コンサルタンツ）

本寄附研究分野は、複雑化している地震災害のリスク評価とその低減策に関し、近年の地震及びそれに伴う被害事例調査や地球物理学的・地形地質学的調査に基づき理論的・実証的な評価体系の高度化をはかることを目的に（株）阪神コンサルタンツの寄附講座として平成30年4月に設立された。設立時より令和3年3月までの第一期の3年間の間継続して、川瀬博特定教授と長嶋史明特定助教、および伊藤恵理特定研究員の3名で構成されている。その3年間で実施した具体的な研究内容は以下の通りである。

(1) 熊本地震の運動学的インバージョンに基づく震源特性に関する検討

短周期までをターゲットにした運動学的震源インバージョンでは、ターゲット点数を減らし、特性化震源モデルを用いることで震源のモデル・パラメタも減らし、強震動生成域（SMGA）の数・位置・破壊開始点とその時刻、および各SMGA内の滑り速度関数を同定することが重要である。そこで全国一次速度構造モデルを用い、相反定理を使った三次元有限差分法で震源域内の5地点3成分のグリーン関数を効率よく計算した。同定に先立ち全国一次速度構造モデルによる走時と観測走時が合わなかったので、観測波のP波とS波の初動を読み取り補正した。同定には三角形を2つ組み合わせた滑り速度関数を用いて、シンプレックス法とグリッド・サーチを組み合わせた。同定の結果KMMH16観測点での西向きの大きな速度パルスを再現できるSMGA内の破壊伝播様式と滑り速度関数を求めることができた。

(2) 熊本地震のバックプロジェクション法に基づく短周期生成領域の同定

2016年に発生した熊本地震本震と前震を対象に、一般化スペクトル分離手法で求めた地震基盤からのS波のサイト增幅特性を取り除いた剥取波を用いてバックプロジェクション解析を行った。本震の解析では、KiK-net地中記録をそのまま用いた場合には見られていた東側端部（阿蘇カルデラ内）の短周期エネルギー放出地点がなくなった。この結果は、東側端部の短周期エネルギー放出地点は観測波に見られる後続動の大振幅の影響で生じた可能性を示唆している。一方、前震の解析では、布田川断層沿いに集中している短周期エネルギー放出地点群の発生が、日奈久断層沿いのものに先行する結果が得られたが、このライトスポットの移動状況は既往研究と調和的な結果となった。

(3) 熊本地震の益城町における強震動波形の再現性及び建物被害に関する検討

2016年熊本地震で大被害が生じた益城町を対象に、本震時の建物被害予測を行い観測被害分布と比較することで、益城町内での建物被害に対する地盤構造や液状化の寄与について分析を行った。まず益城町の被害集中域内外で稠密微動観測を行い、地震動及び微動水平上下スペクトル比（EHVR及びMHVR）の経験的比率を用いて疑似EHVRを求め、地震動の拡散波動場理論に基づき地盤構造同定を行った。その同定地盤構造を補間してより密な地点で地盤モデルを作成し、地盤の非線形挙動や液状化の有無を考慮した解析を行い熊本地震本震の強震動再現を行った。その後個々の建物の建築年代を考慮した建物被害再現解析を実施した。液状化を考慮した場合の非線形解析によるEW方向のPGV分布や被害分布が最も観測被害分布と整合性が高く、建物被害に対してEW方向の地震動の寄与が大きいことや液状化の影響が大きいことが示された。

(4) 運動学的インバージョンに基づく滑り量と地震規模との関係に関する検討

すべり量や震源断層のサイズと地震モーメントの関係、いわゆるスケーリング則は強震動予測において極めて重要な関係式であり、物理的考察を背景にして、その正確な相互関係を把握することは、定量的強震動予測のための重要な第一歩である。これまで多くの研究者によって解明されてきた運動学的震源インバージョン結果、中でも海外で発生した内陸地震のインバージョン結果を用いてスケーリングを整理し、いくつかの既往のスケーリング則との整合性を評価した。まず、多様な手法により求められたインバージョン・モデルにトリミングを施し、強震動に寄与する主要な領域のみを取り出し、断層面積・長さ・幅・平均すべり量についてスケーリング関係を評価した。その結果、インバージョン・モデルの各パラメタは、既往のスケーリング則と概ね整合的な結果を示したが、中でも入倉レシピで用いられている3ステージモデルが最も適合度が高かった。アスペリティ面積や面積比のスケーリングについても検討を行い、アスペリティ面積比は既往のスケーリング則で提案されている断層面積の0.22倍とよく一致することや、面積比は平均的には0.22倍となるが、面積比と地震モーメントの関係では、ばらつきに比して相関は低いことなどが示された。

(5) 動的破壊シミュレーションに基づく断層幅と地震発生層との関係に関する検討

震源の動的破壊シミュレーションについては、断層パラメタの断層面上の分布がよくわからないことから、均一な分布を仮定して計算することが多く、そのため動的破壊シミュレーションでは短周期の波形は再現性に乏しかった。しかし近年の運動学的震源インバージョンの結果を活用して、動的破壊を支配している断層パラメタの複雑な分布を与え、やや短周期域の現実的な地震動を再現できるようになってきた。そこで本研究室では米国ローレンス・リバモア国立研究所のピタルカ博士と共に、断層面の微視的構成則を支配するパラメタの平均値とその深さ方向分布に関してパラメトリック解析を行い、破壊が進展した断層面の長さと幅、アスペリティの平均滑り量等について、モデル・パラメタ間の関係を整理し、観測事実を説明できる最適パラメタを求める方法を検討するとともに、現実的な震源域のやや短周期速度パルスを生成している要因について分析した。その結果、断層の破壊と最終滑り量分布、滑り速度分布には破壊のディレクティビティの影響が大きく、応力降下量の大きな領域の破壊進行方向で滑り量・滑り速度とも大きくなること、得られた最終滑り量の空間分布は与えた応力降下量の空間分布に比べてはるかに滑らかであり、運動学的インバージョンの結果と比べても滑らかであること、にもかかわらず観測値と同程度に震源域でのやや短周期速度パルスが再現できるのは、やや短周期速度パルスは滑り速度の空間的不均質性に伴って生じているためであることを明らかにした。従って、SMGAは滑り速度の大きい領域として再認識される必要がある。

(6) 被害インバージョンによる歴史地震の断層パラメタ再評価

震源像が詳細に明らかになっていない強震動観測網が整備される以前の地震のうち、M7クラスの内陸地震として1662年の寛文近江・若狭地震、海溝型地震として1944年の東南海地震を対象として、その震源像を求めた。寛文近江・若狭地震に関しては、震度情報のある地点の地震記録から地盤構造を推定し、差分法と統計的グリーン関数法を組み合わせたハイブリッド法により強震動シミュレーションを行い、推定震度分布を算出した。推定震度と観測震度が一致するように震源モデルを探索した結果、この地震のマグニチュードは7.45相当と推定された。1944年東南海地震では、震源の不均質性を表現できる震源モデルを複数構築し、当時の建物被害を最もよく再現する震源モデルを求めた。建物被害再現のため、1930年以前に建てられた建物に対応する建物被害評価モデル（戦前モデル）を構築した。複数の不均質震源モデルから得られる強震動を戦前モデルに入力して建物倒壊率を求め、観測倒壊率と比較した。観測倒壊率と最も調和的な倒壊率が得られる不均質震源モデル（最適モデル）の倒壊率は、観測倒壊率が40%未満では調和的である一方、40%以上では過小評価となった。これは進行方向のディレクティビティ効果によるものと推測された。

(7) 拡散波動場理論に基づく地盤構造同定手法に関する研究

拡散波動場理論に基づいて上下動スペクトルから地震基盤入射波を逆算する手法を提案した。熊本地震のJR西日本の観測データを対象に、その地盤構造を予測する公開実験に応募して提案手法で構造を同定した。

(8) 微動と地震動の水平上下スペクトル比に関する検討

フランス・グルノーブル盆地を対象に、提案手法を対象盆地用にチューニングし構造を同定した。

(9) 古民家の水平耐力と地震時応答の評価に関する研究

引倒実験によって古民家の静的耐力を把握し、微動結果から古民家の動的解析モデルを構築した。

(10) 宅地擁壁の崩壊再現解析

熊本地震での宅地擁壁の崩壊状況から模型振動実験と動的解析によりその地震被害の要因を分析した。

(11) 水平・上下スペクトル比に基づくサイト特性の直接評価法

スペクトル分離解析で求めた上下動の平均増幅特性を用いてS波のサイト特性を直接評価した。

(12) 水平・上下スペクトル比を用いた非線形性の抽出と非線形サイト特性

地盤が非線形化していると思われる大振幅加速度記録の水平・上下スペクトル比を線形時のそれと比較し、振動数と振幅を補正する関数を同定し、それを最大速度の関数としてモデル化した。

(13) メキシコ・シワタネホを対象とした津波避難シミュレーションを用いた避難困難地区抽出

メキシコのシワタネホにおいて津波避難シミュレーションを行い、人的被害最小のケースに着目してシミュレーション結果に対する各種の分析手法を駆使して避難困難地区を抽出する手法を提案した。

1.2 巨大災害研究センター

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、社会に未曾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、河田恵昭教授、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、田中聰助手の6名でスタートした。センター長には河田恵昭教授が就任した。

平成9年に建築研究所から教授として田中哮義を迎えた。田中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、また北原助手の鳥取環境大学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、防災研究所非常勤研究員から柄谷友香助手が昇任した。平成14年4月に柄谷助手は人と防災未来センター専任研究員に、12月に高橋助手は秋田大学助教授に転出した。平成15年には奈泉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、田中教授と赤松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月川方助手が立命館大学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月河田教授の定年退職を受けて、4月に矢守克也教授が昇任した。

平成24年3月には岡田教授が定年退職し、後任として平成26年5月に欧州Joint Research CentreよりCRUZ NARANJO, Ana Mariaを教授として迎えた。平成26年1月に牧紀男准教授が社会防災研究部門教授に、平成27年8月に鈴木進吾助教が防災科学技術研究所に9月に林春男教授が防災科学研究所理事長として転出した。平成28年2月には京都大学大学院工学研究科より大西正光准教授が、5月には社会防災研究部門から畠山満則教授が着任した。また、令和元年12月には、防災研究所非常勤研究員から中野元太助教（次世代防災減災プロジェクト）、令和2年5月には、名古屋大学から廣井慧准教授が着任した。この間センター長を、平成16年度までと平成19・20年度は河田教授が、平成17・18・21・22・25・26年度は林教授、平成23・24・27・28年度は矢守教授、平成29年度以降は畠山教授が務めている。

客員教授・助（准）教授を平成23年度以降、次の方々にお願いしてきた。客員教授として、渥美公秀（大阪大学）、吉越昭久（立命館大学）、矢野桂司（立命館大学）、中谷内一也（同志社大学）、湧川勝己（（一財）国土技術研究センター）、古橋大地（青山学院大学）、山泰幸（関西学院大学）、梶谷義雄（香川大学）の各氏が併任してきた。客員助（准）教授として、近藤宏二（鹿島建設（株））、山崎栄一（大分大学）、畠田朋彦（鹿島建設（株））、八ッ塙一郎（熊本大学）、西野智研（（独）建築研究所）、宮本匠（兵庫県立大学）、荒木裕子（名古屋大学）、阪本真由美（兵庫県立大学）の各氏が併任している。

また、非常勤講師として、金芳外城雄（神戸学院大学）、大牟田智佐子（（株）毎日放送）、栗田暢行（NPO法人レスキューストックヤード）、武田文男（政策研究大学院大学）、川西勝（（株）読売新聞）、松田曜子（関西学院大学）、木村玲欧（兵庫県立大学）、近藤誠司（関西大学）、城下英行（関西大学）、和泉志津恵（滋賀大学）、奥村与志弘（関西大学）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』（平成28年度第60号より『巨大災害研究の現状と展望』）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

(1) 概要

本研究領域のミッションは、「総合減災システムの確立と実践的防災学の構築」である。巨大災害による被害を軽減するための研究を、社会科学・自然科学（文理工）を融合して、また、理論と実践の往還を重視して行っている。特に、社会科学の立場から、地域コミュニティ、自治体、学校といった防災・減災の第一線の当事者との共同的実践研究（アクションリサーチ）をベースに、災害情報、防災教育、災害文化のあり方を提案し、同時に、現代思想、社会学、経済学、心理学など、社会科学に関する最新の理論的知見を広く参照しながら、真に「実践的な」防災学とは何かを探っている。

平成23年～令和2年度の10年間は、東日本大震災や熊本地震、相次いだ豪雨災害を踏まえて公募された大型の研究プロジェクトを、下記のように相次いで取得する機会にも恵まれ、上記のミッション達成に向けて精力的に研究活動を展開してきた。

◆ 10年間に実施した大型研究プロジェクト（主なもの）

- 平成24年～27年度文部科学省特別経費「巨大地震津波災害に備える次世代型防災・減災社会形成のための研究事業—先端的防災研究と地域防災活動との相互参画型実践を通して—」
- 平成26年～30年度科学研究費補助金（基盤研究A）「新しい津波避難支援ツールの開発に関するアクションリサーチ—巨大想定に挑む—」
- 平成26～30年度内閣府戦略的イノベーション創造プログラム：レジリエンスな防災・減災機能の強化～地域連携による地域災害対応アプリケーション技術の研究開発「津波避難訓練および支援ツールの開発研究」
- 平成30年度～令和2年度内閣府戦略的イノベーション創造プログラム：国家レジリエンス（防災・減災）の強化「道路インフラ復旧優先順位決定システムの基盤開発と『クロスロード（地域BCP版）』による次世代型コンフリクト解決手法の開発」
- 令和2年度～令和6年度文部科学省科学技術試験研究委託事業：防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト「臨時情報発表時の人々の行動意思決定に資する情報の提供」

これらの研究プロジェクトの成果は、この10年間本領域の教授の任にあった矢守を筆頭著者または共著者とする学術論文だけで127編（うち査読付99編、英文30編）、および、矢守の著書または編著書11冊（うち1冊は英文書）などとして公表されている。また、ゲーム型の防災学習教材「クロスロード」（商標登録済）、



津波避難訓練支援アプリ「逃げトレ」(商標登録済), 豪雨災害対策手法「避難スイッチ」など, 10年間の研究教育活動から生み出され, すでに社会で広く活用されている実践的なプロダクトも数多い。さらに, これらの成果物に対する社会からの注目も大きく, この10年間におけるマスメディア報道(新聞記事, テレビ報道などで, 矢守が関係したもの)は計766回, 矢守が担当した一般向けの講演・セミナー等は計522回に及ぶ。

なお, 前ページの図は, 研究室の主な研究フィールドを当該研究の継続期間とともに示している。

(2) 主な研究プロジェクト

以下, 主な研究プロジェクトについて, その概要を示す。なお, いくつかの研究は, 防災研究所の他部門・センターとの共同研究であるため, 主要な共同先を〔括弧〕内に示した。

第1は, 地震・津波災害を対象にした防災・減災に関する研究である。具体的には, 上述のアプリ「逃げトレ」の開発・実装, 高知県黒潮町, 四万十町などにおける地区防災計画や防災教育プロジェクト, JICAのSATREPSプログラムのもと, [地震予知研究センター], [気象・水象研究部門]との共同で, 令和元年着任の中野助教が中核となって進めているメキシコにおける防災教育プロジェクト, リグレット(後悔)感情に注目した新たな津波避難シミュレーション研究, 外国人客員教授Goltz氏と米国USGSとの共同で実施したDYFIプロジェクト, および, 南海トラフ地震の「臨時情報」に関する研究など, である。

第2は, サイエンス・コミュニケーション, 防災に関するオープンサイエンス(市民参画型科学)に関する研究である。具体的には, 矢守が併任する阿武山地震観測所の「サイエンス・ミュージアム化」プロジェクト, [地震予知研究センター]が推進してきた稠密内陸地震観測「満点計画」と連携した新たな防災教育プログラム「満点計画学習プログラム」の実施, などである。

第3は, 豪雨災害を対象とした避難研究で, その一部は[気象・水象研究部門], [流域災害研究センター]と共同で実施した。具体的には, 三重県伊勢市, 兵庫県宝塚市, 岐阜県高山市などをフィールドとし, 「地域気象情報」, 「避難スイッチ」, 「セカンドベスト避難」などを鍵概念として, これまでのトップダウンの情報に依存した形式に変わる新たな避難戦略を提唱し, 実際に社会に実装してきた。

第4は, 大規模な火山噴火の発生時の航空機オペレーションに関する研究で, 平成28年着任の大西准教授が主導している。具体的には, [火山活動研究センター]などと共に, 近い将来, 大規模な噴火が発生すると予想される鹿児島県桜島をフィールドとして, 大規模な噴火が生じた際の火山灰の影響を受ける航空機の緊急ダイバートや降灰が予想される空港から安全な空港への航空機の避難に関する意思決定及びオペレーションを可能にする危機管理体制の構築を目指し, 実践的な研究を実施している。

第5は, 阪神・淡路大震災, 東日本大震災, 熊本地震など, 現実に発生した大規模災害の経験・記憶の保持・継承に関する研究である。具体的には, 上述の「クロスロード」(原形は, 阪神・淡路大震災を踏まえて作成)を, それぞれの災害の経験者が独自の教材として再構成する活動に関する実践・研究, および, それぞれの災害の被災者の語り継ぎ活動に関する研究, などである。

最後は, 以上に略述した具体的で実践的な研究を底辺で支えるコンセプチュアルな研究である。たとえば, 「時間」, 「主体性(主体的)」, 「参加(参画)」, 「学習」, 「理解」など, 防災・減災に関する(社会科学的な)研究で, 常識と通念に則って無反省に使われることの多い概念について, 社会科学の基盤に立ち返って再考し, 真に新しい, 真に役立つ実践へと繋げるための基礎的な研究である。

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, 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,そのための研究も重視している。

1.2.2 災害情報システム研究領域

当領域は、平成27年度まで林教授を中心として「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」を目指し、平成28年度からは、畠山教授を中心として「ICTを用いた新しい防災」を目指し、実証的研究を推進してきた。

研究目的（平成23～27年度）

わが国は世界で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。特に、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被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（平成23～27年度）

(1) 地理空間情報を用いた効果的な災害対応の実現に関する研究

2011年東日本大震災の災害対応において、発災直後に内閣府にEMT（緊急地図作成チーム）を立ち上げ、電子地図作成を行い、作成した地図をインターネット上に公開した。また、同様の活動を岩手県庁災害対策本部においても実施し、地図作成に加え、災害対応の全体像の把握を可能とするマトリックス図の作成を実施し、こういった活動は効率的な災害対応を実施する上での鍵となる「状況認識の統一」を行う上で有用であったという評価を得た。

(2) 効果的な生活再建支援を実施するための被災者台帳システムの構築に関する研究

災害復興の鍵となる個々の被災者の生活再建支援を効果的に実施するための被災者台帳システムの実証研究を、東京都を事例として実施した。また、本システムは岩手県においても、東日本大震災の被災者支援のために実際に利用され、被災者支援のため有効に機能している。

(3) 事業継続の観点に基づく実践的な危機対応マニュアルの開発・運用に関する研究

大阪市水道局、樋原市、NEXCO西日本との共同研究等を通して、プロジェクトマネジメントの枠組みに従って、実践的な危機対応マニュアルの作成を支援する業務分析・記述ツールを開発した。さらに、その成果をISO基準に従ってマニュアルとしてまとめる手法の開発と、その品質の継続的な改善のための訓練法を開発した。

(4) 災害・危機事案に関するデジタル・ニュースデータベースの構築と活用手法の研究

社会現象としての災害を記録する基礎データとして、Webを通して配信される災害や危機事案に関するニュースのデータベース化を行っている。2011年東日本大震災も含め、主要な災害・危機事案については、解析結果を防災関係者に配信して、災害対応時の状況認識の統一に役立つと評価を得ている。

(5) 将来を見据えた防災・復興計画策定のための地域類型手法の開発に関する研究

日本における人口減少社会の到来を見据え、将来人口を考慮した地域類型策定手法の開発を行った。本手法を用いて、近い将来発生が予測される東海・東南海・南海地震、首都直下地震の被災想定地域の将来人口を考慮した地域類型を行い、防災・復興計画策定の基礎情報の構築を行った。

研究目的（平成28年度以降）



内閣府でのEMT活動の成果の一部

危機管理では、制限のある人的・物的資源を、時々刻々と変化する状況に合わせて、どこにどのように配分するかが重要となり、その成否は人命に直結する場合もある。特に、想定を超える規模の巨大災害であれば、被災地内の資源が枯渇し、被災地外から補充することも難しくなることも考えられる。このような災害が発生してしまった場合に効果的に対応するための一つの手段として、必要な作業のデジタル化があり、資源配分を最適化するためには、いつどこにどのような需要があるかを、迅速に正確に把握することが求められる。

本研究領域では、時空間情報を効率的に処理できる地理情報システムを核とし、総合防災システム、総合減災システムを確立するために求められる情報システムに関する基礎研究を行うとともに、行政・民間企業・地域防災を担うコミュニティ・災害支援ボランティア組織などを対象に、多種の自然災害における災害対応を想定した情報システムの構築方法論と評価手法を構築することを目指す。研究対象とする情報システムは、核となる地理空間情報の収集・管理・運用を内包しているものとし、情報収集のための情報通信技術やロボット技術の適用、災害対応過程で必要となる地理空間情報のモデル化、システム運用のための体制作りについても研究課題とする。

研究課題（平成28年度以降）

（1）平常時/災害時を連続的に扱うことができる地理情報システムに関する研究

災害発生前、発生時、および発生後の社会の対応を情報処理過程としてとらえ、効果的な被害軽減、災害対応、復旧・復興を実現するためには、地理空間情報を中心に据えたデータベースが必須であり、静的な情報だけでなく、人や車などの移動体、現実には存在しない並行世界に存在する情報をも取り扱う必要がある。これらの地物は一つの時間断面を取り出したスナップショットで取り扱うだけでなく、災害対応過程という連続空間の中に位置づけて取り扱うことが求められる。被災地域の環境変化の速度に合わせて時間要素の解像度を自在にコントロールし、平常時(災害前)からの変化を追っていくことで災害対応過程をデザインする。



罹災証明発行システムの活用(東日本大震災)

（2）効果的な災害対応を実現するための情報システム開発手法に関する研究

東日本大震災では、地震・津波により2万人を超える死者、行方不明者、さらに福島第一原発事故も伴いピーク時には45万人以上の避難者が発生した。本研究では、急激な進化を遂げる情報システムの先端的な技術を積極的に利用することで初めて可能になる新しい災害対策手法について実務面からの意見も踏まえて検討する。災害時に被災地域で生活する人々の安心の確保につながる避難、安否確認、被災状況確認、支援物資配送、廃棄物処理を、情報共有と人流・物流の相互連関の問題と捉え、必要な技術や分析手法を提案するとともに、一連の対応過程において適応的に運用する手法を提案することを目指す。本研究成果は、東日本大震災での罹災証明発行支援システム、熊本地震での支援物資管理システムとして活用され、熊本地震での指定外避難所同定手法の提案などにつながっている。

（3）実社会と親和性のある新たな災害時データ解析手法/データ連携基盤の研究

A本研究では、最新のITを使って、発災時でも安定的なデータ収集が可能なシステムや、限りあるデータから精緻な被害把握、予測を行うための解析手法を開発することを目指している。災害時の制限の多い環境でも高速な計算処理を可能にするシステムアーキテクチャや、多様なシステムやシミュレーションのデータ連携を実現するネットワークプロトコルやサイバーフィジカルシステムなどの研究開発と社会展開を図る。

（4）継続的な洪水ハザードマップ更新のための時空間データベース管理に関する研究

水害リスク管理のためには、河川の治水事業に加えて、大規模開発などにより変化する環境に対して、行政がタイムリーにリスクの特定、確率の把握をし、情報を公開していくことが必要である。本研究では、洪水浸水想定区域図を作成できるようにするための全庁統合型時空間データベースの構築・管理手法について検討を進めている。

1.2.3 災害リスクマネジメント研究領域

災害リスクマネジメント研究領域は、世界が直面している複雑な災害リスクのいくつかに対する社会のレジリエンスの向上に貢献するために、技術社会システムの戦略的リスクガバナンスを促進することを目的とし、学際的で理論的、応用的な方法を組み合わせて、災害リスク管理の課題に従事してきている。

(1) Natech事故の調査と教訓を導くための分析

本研究領域では、Natech灾害（natural disaster triggered technological accident、自然災害が引き金になって起こる産業事故）の現地調査を重ねている。それらは、平成23年の東日本大震災の地震と津波が宮城県仙台市と千葉県市原市で火災や爆発を引き起こした事例や、平成30年の洪水が岡山県総社市下原でアルミニウム爆発と火災を引き起こした事例、平成31年の洪水が佐賀県大町町で油流出を引き起こした事例、平成32年の洪水が熊本で火災を引き起こした事例を含む。平成31年の台風15号と19号の際には、工業団地の現地視察を行って産業被害を評価した。これらの調査活動は大阪大学、神戸大学、消防庁、名古屋大学と共同で取り組まれてきている。

(2) 包括的なNatechのリスク評価と管理システムの提案

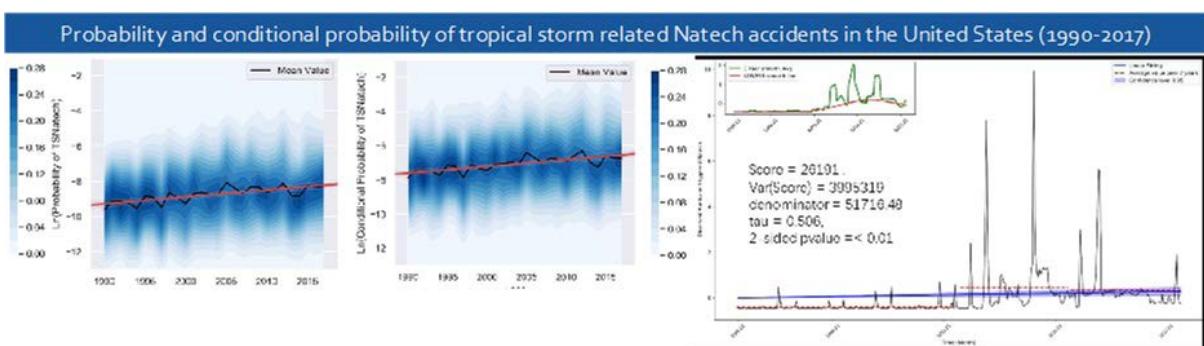
Natechの被害が及びえる地域におけるNatechリスクの複雑さをより適切に反映した、Natechリスク評価と管理の改善を目的とした調査と研究を実施している。一連の活動の中で、例えば、NatechRateMEと名付けたNatech評価システムと方法論のツールを提案している。これを用いることによって、産業施設と工業団地は、Natechリスクを管理し、リスク情報を共有して意識を高め、事業継続性と近隣コミュニティの準備対策を改善するためのパフォーマンス能力を評価することが可能となる。そのことは地域のレジリエンスの向上につながる。NatechRateMEの理論的枠組みは、レジリエンス工学の要素に基づいて構築されており、従来のアプローチからのパラダイムシフトを実現している。

(3) Natechリスクに対する近隣地域の技術的および組織的レジリエンスの体系的モデリング

日仏共同プロジェクトResTO TerRiNにより、災害管理システムの故障のメカニズム、頻度、損傷の程度、およびパフォーマンスを理解するための学際的で、ミクロ規模からマクロ規模までを含む体系的なモデルを開発した。日本やフランス等のケースを詳細に検討して、Natech灾害の根本的原因や、技術的および組織的なレジリエンスに関する推奨事項を提示した。

(4) 米国における熱帯低気圧に関連したNatech事故の発生率の空間的・時間的変動の分析

Natechリスクの時間的な変化を理解するために、米国での熱帯低気圧（Tropical storm）に関連したNatech（TSNatech）事故の発生率の増加と気候変動との間の関連について空間的・時間的分析を実施した。TSNatechの確率と条件付き確率が推定され、気候変動との関連が示された。また、風力エネルギーを代理指標として使用して、TSNatechの発生確率をさまざまな将来の気候シナリオの下で推定した。それらの結果は、将来のNatechのリスク評価と管理にとって貴重なデータとなるものと考えられる。



^aLuo, Cruz*, and Tzioutzios (2020) Climate Change and Temporal-spatial Variation of Tropical Storm-related Natechs.

米国における熱帯低気圧に関連するNatech事故の確率と条件付き確率（1990-2017）

(5) Natechのリスク認識、備えおよびリスクコミュニケーションの改善に向けたコミュニティとの共同的実践

大阪府、兵庫県神戸市、岡山県総社市下原の工業団地の近くに住む地域コミュニティと協力して、

Natechの危険に対する認識や備え、リスクコミュニケーションの実態を理解し、改善してきている。総社市や総社消防署の支援を受けて、下原の地域リーダーと参加型調査を実施し、Natechを含む複雑な災害リスクに対する地域コミュニティの避難計画を策定した。

(6) 化学およびNatechのリスク情報開示に対する市民のコミュニケーション行動に関する異文化間研究

人々にリスク情報開示に対する「欲求」があるのか、この欲求が社会文化的文脈を超越しているのかどうかに关心をもっている。日本と韓国の異文化間比較研究を通じて、人々のコミュニケーション行動と課題を分析している。分析においては、Natechリスク情報の公開に関する、さまざまな利害関係者が認識している障壁と課題や、一般市民のコミュニケーションの姿勢を観察するために、問題解決の状況理論（STOPS）を適用している。

(7) Natechリスク削減のための国際協力

フランス、コロンビア、中国、インドネシア、フィリピン、イタリアの地方自治体や中央政府、国際機関、産業界との協働を続けている。国内外で数回の現地視察や研究会、合同ワークショップ、会議を開催している。例えば、令和元年10月にコロンビアのメデジンにて、多様な利害関係者によるワークショップを共催し、最先端の研究の紹介や、実践的な方法やツールに関する議論を通じて相互理解を高めた。

(8) 防災と環境管理への意思決定へのアフガニスタン女性の関与を向上させるための教育枠組みに関する研究

世界のデータは、災害は人々に平等な影響を与えないことを示している。特に開発途上国では、災害の犠牲者に占める成人女性と少女のシェアは、男性のそれよりも圧倒的に多い。本研究領域では、アフガニスタンの女性と男性への現地インタビューとフォーカスグループ討議を通じて、女性の災害脆弱性に関する複数の要因を特定し、それらの相互関係を統計的に整理した。分析結果に基づいて、アフガニスタンの災害リスク管理政策への提言を行った。

(9) 観光客のリスク情報の処理と探索に関する研究

日本における観光客の災害への備えに着目した研究を重ねている。例えば、日本を訪れる中国人とアメリカ人の観光客の災害リスク情報の探索と処理の実態を調査し、比較した。また、観光業界のオペレーター間のリスク認識と行動について調査を行い、メンタルモデルアプローチを応用して認識のギャップや誤りを特定し、政策議論を行った。

(10) 開発途上国を対象とした、災害リスク下の経済成長分析

開発途上国で発生する甚大な自然災害が、国の経済成長にどのくらい大きな影響を与えるのか、そして、適切な防災投資を行えば、その影響をどのくらい減らすことができるのかを数値シミュレーションによって分析している。さらに、防災投資による国内総生産（GDP）の上昇効果を、複数の効果に分解する会計枠組みを開発している。当枠組みは、通常考えられている「事後的被害軽減効果」に加えて、リスクの減少が誘導する生産投資の拡大効果である「事前のリスク減少効果」を含む。さらに近年は国際応用システム分析研究所（IIASA）との共同研究によって、複数ハザードと複数防災対策を組み込んだモデルDYNAMMICSを開発している。そこでは、ダムのように、防災のみならず水資源確保や発電の機能をもたらす価値「共便益拡大効果」も併せて評価できるように枠組みを拡張している。これらのモデルは、国連防災機関等のプロジェクトで用いられてきている。

(11) 災害や地域資産管理を考慮した、地域コミュニティの社会ネットワーク分析

地域コミュニティにおける災害時や復興過程における協力が、人々の人間関係に与える影響について研究している。例えば、災害時の助け合いや地域行事などの一時的な非日常の出来事がもたらす、人々の長期的な交流の拡がりへの影響や、住民が個人的な経験により得た知識を交換する過程を、社会ネットワークモデルを用いて分析している。また、地域に住む個人が地域資産とのかかわりを通じてアイデンティティを形成する過程についても数理モデルによって分析している。さらには、災害救援物資を各避難所にて分散備蓄して、災害時に被害状況の空間的差異に応じて避難所間で融通する仕組みや、商店街を食料備蓄付き避難所として活用する方法を、名古屋市や神戸市長田区の商店街を対象としたケーススタディによる定量的な試算結果を伴うかたちで提案している。

1.2.4 歴史災害史料解析研究領域（客員）

防災研究において、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を記録し、防災・災害対応の知恵を活用することが重要となる。また、近年発生している災害の記録には、先端的な情報技術や新しい枠組みを用いたアーカイビングも重要となる。

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、地理学、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。平成23年から令和2年の間には、下記の客員教授、客員准教授を迎えて、研究を実施した。

平成22～24年度には、山崎栄一客員准教授（大分大学教育福祉科学部）が、防災対策に関する法学的検討を行った。具体的には、整備が図られつつある新たな被災者支援の仕組み、災害時要援護者の支援体制についての法学的な検討、東海・東南海・南海地震、首都直下地震といった巨大災害時における災害対策基本法の有効性に関する考察を行った。

平成23～25年度には、吉越昭久客員教授（立命館大学文学部）が、歴史地理的視点からの防災関連知識技術の活用策に関する研究を行った。具体的には、京都を対象とした火災履歴の復原、鴨川の景観と災害、堤防建設からみる治水觀について分析を行った。

平成25～27年度には、八ッ塚一郎客員准教授（熊本大学教育学部）が、災害の語りを分析し防災意識を向上させるアクションリサーチ方法論について研究を行った。具体的には、東日本大震災以降、活発に展開されている被災者への聞き取り調査や、災害体験に根ざした防災教育の試みについて、経験や個性のみに依存せず、実用的なマニュアルや経験談のレベルに墮すことのない人文社会科学の理論的蓄積を踏まえたアクションリサーチ方法論について検討した。

平成26～28年度には、矢野桂司客員教授（立命館大学文学部）が、巨大災害軽減のための地理情報システムを用いた歴史災害の可視化について研究を行った。具体的には、首都直下地震や南海トラフの地震・津波など巨大災害への対策を進めるために、歴史学・情報学を融合し時空間的に過去の巨大災害について振り返り、どこまで被害が及んだのか、連続して地震による影響を受けていないのか、といった考察を行った。

平成28～30年度には、宮本匠客員准教授（兵庫県立大学防災教育研究センター）が、社会科学の視点に立った災害復興に関する実証的・理論的研究を行った。具体的には、東日本大震災における長期的な復興過程について、被災者への復興曲線インタビューを行うことで、どのような要件が、被災地の内発性を引き出しながらよりよい復興につながるのかについて実証的かつ理論的な研究を行った。

平成29～30年度、令和元年度には、古橋大地客員教授（青山学院大学地球社会共生学部）が、巨大災害時の民間支援による地理空間情報の収集・管理に関する研究を行った。具体的には、先端的なIT分野の動きと連動し、高い技術が積極的に導入されている仮想空間上の民間ボランティアによるクラウドソーシングでの地理空間情報を制作・提供する動きを主導し、災害対応の枠組みの中に位置づけていく方法論について具体的な提案と実践での検証が行われた。

平成30年度、令和元・2年度には、阪本真由美客員准教授（兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科）が、社会科学の視点に立った災害軽減と災害復興に関する実証的・実践的研究を行った。具体的には、豪雨災害時の避難行動や災害情報に関する課題、発災時の自治体の災害対応に関する課題、被災後の災害関連死や生活再建に伴う諸課題、被災後の被災地の地域再生（再活性化）に関わる課題などについて、社会科学的な視点を持って実践的な知見を提起してきた。

令和2年度には、山泰幸客員准教授（関西学院大学人間福祉学部）が、コミュニティとナラティブをベースとした複合災害リスクマネジメントについて研究を行っている（令和4年度まで）。具体的には、頻発する自然災害が引き起こす産業プラント大規模災害などの複合災害に対するコミュニティとナラティブをベースとしたリスクマネジメントの研究を実施している。

1.2.5 地域災害研究領域（客員）

当研究領域は、地域的条件を考慮しながら、施設整備により災害による被害軽減を図るハード対策とまちづくり、避難、ソーシャルキャピタルの醸成による被害軽減を図るソフト対策の両方を効果的に組み合わせた総合的防災政策の立案に資する知見を模索している。平成23年から令和2年の間には、下記の客員教授、客員准教授を迎えて、研究を実施した。

平成21～23年度には、近藤宏二客員准教授（鹿島建設技術研究所）が、暴風被害の軽減化に関する研究を行った。具体的には、災害変貌機構の研究の一環として、社会環境とともに変化する被害拡大要因として強風を取り上げ、建築物、土木構造物あるいは都市インフラの強風被害リスク評価方法の開発やその適用性について検討を行った。

平成23～25年度には、渥美公秀客員教授（大阪大学大学院人間科学研究科）が、災害ボランティア社会行動論の観点からの巨大災害の減災対策について研究を行った。具体的には、首都直下地震や東海・東南海・南海地震など巨大地震災害による巨大都市圏の被災や広域にわたる同時被災を想定した救援、復旧、復興における災害ボランティア活動のあり方について検討した。

平成24～26年度には、畠田朋彦客員准教授（鹿島建設技術研究所）が、構造物の健全性評価に関する研究を行った。具体的には、構造ヘルスモニタリングの研究、構造物の健全性評価法の構築、さらにそれらを統合したリアルタイム防災システムの開発に関する研究を実施した。

平成26～28年度には、中谷内一也客員教授（同志社大学心理学部）が、リスク心理学の観点に立った巨大災害の減災対策について研究を行った。具体的には、首都直下地震や南海トラフの地震・津波などの巨大災害を想定して発表されているリスク情報（たとえば、津波想定、被害想定）が、リスク認識のずれ、防災に関する諸科学への不信感、対応の放棄（あきらめ）、情報への過度の依存といったマイナスの反応を生むというリスク・コミュニケーションに関する新しい課題について検討した。

平成27～29年度には、西野智研客員准教授（建築研究所防火研究グループ）が、地震や津波に起因する大規模火災のシミュレーション技術の開発と防災まちづくりへの展開に関する研究を行った。具体的には、「地震火災」「津波火災」の二種類の大規模火災について、出火・延焼といった物理現象、避難・消火といった人間行動の両側面から分析を行い、大規模火災に伴う災害過程の全体像を予測可能なシミュレーション技術の開発を試みた。

平成29～令和元年度には、湧川勝己客員教授（国土技術研究センター）が、地域的条件を考慮した総合的防災・減災計画論に関する研究を行った。具体的には、治水計画及び政策に関する研究、災害時の危機管理意思決定に関する研究、治水経済分析手法に関する研究を実施した。

平成30年度、令和1、2年度には、荒木裕子客員准教授（名古屋大学減災連携研究センター）が、複合災害リスクに関する危険区域の分析と避難計画に関する研究を行った。具体的には、津波被災地における指定避難所以外での避難者の発生傾向と避難が行われた要因を示し、1次避難後の移動困難や指定避難所の収容過多などから、避難行動に対応した避難所を用意する必要性について提案を行っている。

令和2年度には、梶谷義雄客員教授（香川大学創造工学部）が、災害レジリエンスの計量化と向上政策に関する研究を行った。具体的には、我が国における豊富な災害記録を継続的に収集・活用し、統計学や経済学を駆使しながらレジリエンスの実態を定量的に検証し、実証ベースの減災政策論やガバナンス論を展開している。特に、令和2年度は、COVID-19の社会経済への影響について、人の行動履歴情報などを用いて分析を行った。

上記に加えて、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。令和2年1月時点での登録されている資料は126,781件となり、令和元年度には5,221件の利用があった。しかし、データベース及び検索技術の発展が著しい中で、本データベースは、プリミティブな検索技術／データベースシステム、不十分な管理体制、電子化された資料も扱うなどの冗長性、少ないエクスポート機能といった課題が指摘されたことを受け、平成30年度に「データベースSAIGAI検討所内ワーキンググループ会議」を立ち上げ、運営改革を開始している。

1.2.6 國際災害情報ネットワーク研究領域（客員）

國際災害情報ネットワーク研究領域では、自然災害に関する世界各国の様々な領域の研究者を客員教授もしくは准教授として招聘し、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することで効率的な国際共同研究を実施している。

平成23・24年度は、カリフォルニア州立ポリテクニック大学建築・環境デザイン学部からウイリアムジョン シンビエダ（William John Siembieda）教授を客員教授として招聘した。シンビエダ教授は都市・地域計画を専門としており、マルチハザード型総合防災対策のありかたについての共同研究を実施した。

平成24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部よりロバート ブルース オーシャンスキー（Robert Bruce Olshansky）教授を客員教授として招聘した。オーシャンスキー教授は都市・地域計画を専門としており、自身が持つハリケーン・カトリーナからの復旧・復興プロセスの知見を活かし、東日本大震災での復旧・復興のありかたについての共同研究を実施した。

平成25年度は、カリフォルニア州立ポリテクニック大学都市地域計画学部からエードリエン アイリーン グリーブ（Adrienne Irene Greve）准教授を客員准教授として招聘した。グリーブ准教授は環境学を専門としており、防災（特に近年の頻発する豪雨災害）と環境の関係に関する共同研究を行った。

平成26年度は、オークランド大学災害リジリエンス・復興センターのリュービツア マムラーシードン（Ljubica Mamula-Seardon）センター長を客員准教授として招聘した。シードン教授は、ニュージーランド政府防災局防災戦略開発部に属し、リジリエンスチームのチームリーダーとしてクライストチャーチ地震からの復興に深く関与された経験を持っており、災害に対するリジリエンスについて共同研究を実施した。

平成27～29年度は、カリフォルニア工科大学 機械工学・土木工学研究部門のジェームズ デニス ゴルツ（James Dennis Goltz）客員研究員を客員教授として招聘した。ゴルツ教授は、地震・津波災害における住民の対応行動に関するアカデミックな研究と防災実務において長年にわたりその最先端をリードし、緊急地震速報の運用、地震の長期予測の社会的評価、高齢化社会における津波避難戦略などについて、日本・米国・ニュージーランドなどを対象とした比較文化研究に従事してきた。平成27年度は、阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本地震などの被災地を訪問し、センター内外の研究者と、主として災害後の復旧・復興プロセスに関して共同研究を実施した。平成29年度は、平成27年度の成果の上に立って、災害前の防災・減災戦略を中心に共同研究を推進した。

平成28年度は、ロス・アンデス大学大学院 化学工学部よりムニオス ヒラルド フェリペ（Muñoz Giraldo, Felipe）准教授を客員准教授として招聘した。フェリペ准教授は、コロンビアにおいて産業事故リスクに関して官民一体となった対策を推進している国立技術リスク評価委員会の常任外部委員を務める、工業プロセスの安全性に焦点を当てた化学工学の専門家であり、東日本大震災における原発事故などを踏まえ、Natech災害（自然災害に誘発された人為災害）に関する減災対策について共同研究を実施した。

平成28年度は、メキシコ国立自治大学地理学研究所よりイラセマ アルカンタラアヤラ（Irasema Alcántara-Ayala）教授を客員教授として招聘した。イラセマ教授は、地理学を専門とし、土砂移動を中心とする地盤災害防災に関する研究を推進してきた。さらに、災害リスクマネジメント、防災教育など、防災・減災に関わる人文・社会科学分野の研究・実践にも関与してきた。東日本大震災（福島原発事故）を経験し、南海トラフ巨大地震、首都直下型地震などを見据えて、Natech災害に関する防災・減災対策について共同研究を実施した。

平成30年度は、大連理工大学 建設工程学部より石磊准教授を客員准教授として招聘した。石准教授は、Public Private Partnershipに関する専門家であり、災害後の緊急対応における建設業者の有効活用のための制度的仕組みや救援物資輸送支援における運送業者との効率的な官民協働に関する共同研究を実施した。

令和元年度は、台湾国立政治大学ラジオ・テレビ研究学部より許瓊文教授を客員教授として招聘した。コミュニケーション学を専門とし、災害とジャーナリズム、リスク・コミュニケーションなどの分野で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

組織・沿革

都市の地震災害を軽減するためには、建築物や土木構造物に代表されるように都市を構成する基盤施設について、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できるよう十分な耐震性能が与えら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、および地震波の伝播特性、地盤震動特性を適切にモデルすること、強震動によって生じる構造物の破壊性状の解明とその制御手法の確立が求められる。地震災害に関わるこの一連の研究課題に対して、理学と工学、実験・観測と理論、また基礎理論と応用技術という様々な視点と手法を駆使し、それらを有機的に連携させ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。その後、平成17年4月の改組により、現在は強震動研究分野、耐震基礎研究分野、構造物震害研究分野の3分野により構成され、理学、土木工学、建築学の各分野を包括する研究体制となっている。

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19年4月より岩田知孝教授、松波孝治准教授、浅野公之助教の3名体制であったが、平成25年3月に松波が定年退職、平成28年1月に浅野が准教授に昇任し、現在に至る。研究担当は、釜江克宏（原子炉実験所教授、平成5～29年度、定年退職）、川辺秀憲（原子炉実験所助教、平成15～26年度、大阪大学へ転出）が任を外れ、現在は上林宏敏（複合原子力科学研究所准教授、平成22年度～）、福山英一（大学院工学研究科教授、令和2年度～）がそれぞれ担当している。非常勤講師として、平成23～25年度に隈元崇（岡山大学准教授）、平成26～28年度に中原恒（東北大学准教授）、平成29～令和元年度に三宅弘恵（東京大学准教授）が採用された。

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。その後いくつかの変遷を経て、平成23年度には澤田純男教授、高橋良和准教授、後藤浩之助教の体制となった。平成26年2月に高橋良和が工学研究科へ異動、平成27年1月に後藤浩之が准教授に昇任し、現在の体制となった。研究担当は、平成23年度から令和2年度の期間で、清野純史（工学研究科）、五十嵐晃（工学研究科）、高橋良和（工学研究科）、古川愛子（工学研究科）がそれぞれ担当している。また非常勤講師として、平成23年度に鍬田泰子（神戸大学）、平成24～26年度に北田奈緒子（地域地盤環境研究所）、平成27～29年度に金治英貞（阪神高速道路）、令和元～2年度に坂井公俊（鉄道総合技術研究所）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係性を究明し、地盤－構造物系の合理的な震害軽減の方策を立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。その後いくつかの変遷を経て、平成16年4月より田中仁史教授、田村修次准教授の体制となったが、平成27年3月に田村修次が東京工業大学に転出し、平成28年3月には田中仁史が定年退職した。同年4月に社会防災研究部門都市空間安全制御研究分野から松島信一が教授として着任し、現在に至る。研究担当は、平成23年度に河野進（工学研究科准教授）が担当し、平成24年から西山峰広（工学研究科教授）、平成30年から林康裕（工学研究科教授）が担当している。非常勤講師として、平成23年度に長谷川光弘（株）ケイコン顧問）、平成24～26年度に宮本裕司（大阪大学教授）、平成30～令和元年度に関口徹（千葉大学准教授）が採用された。

2.1.1 強震動研究分野

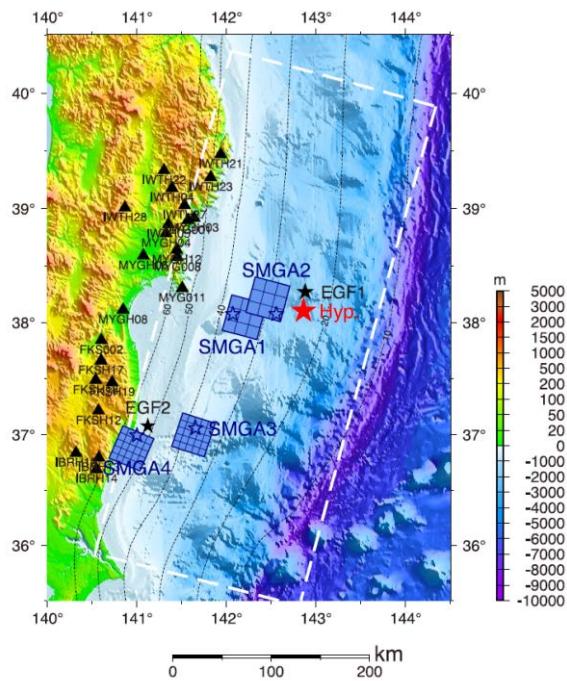
強震動研究分野においては、災害に強い社会づくりのための大地震時の強震動予測の高度化を目的として、強震動観測記録と震源の物理・地震波動理論に基づいた、震源からサイトに至るまでの強震動の生成・伝播機構に関する基礎研究を行うとともに、それらに基づいた合理的かつ信頼性の高い強震動予測手法に関する研究を行っている。これらは国や地方自治体などが行う予測地震動作成や地震被害想定にも取り入れられている。研究成果の多くは当分野で修士・博士学位論文の指導を受けた熱心かつ優秀な大学院生たちとともに取り組まれたものである。

(1) 震源での地震波発生機構

浅野・岩田は、平成23年東北地方太平洋沖地震の強震動生成過程を調べるために、広帯域強震動シミュレーションに基づく震源モデリングを行った。長さ500km、幅150kmの広い震源域の中で、宮城県沖の深い領域に2つ、福島県沖に1つ、福島・茨城県沖に1つの合計4つの強震動生成域（図のSMGA1～4）が推定され、宮城県沖の2つの強震動生成域は、空間的に一部が重なっている可能性を指摘した。この震源モデルの全体の地震モーメントはMw8.2程度で、測地データや遠地記録などで得られている地震規模Mw9.0に比較し、かなり小さいことがわかった。このような特性がM9クラスの地震の普遍的な特性かどうかについては断定的なことは言えないけれども、震源多様性の検証には重要な研究成果である。更に、この研究では、強震動生成域が宮城県沖及び福島～茨城県沖の1930年代のM7クラスの活動域と空間的に重複していることを指摘した。この時求められた震源モデルに関する知見は、その後の想定南海地震等の巨大地震の震源モデルに活用されている。

広帯域強震動シミュレーションによる震源モデリングとしては、平成23年東北地方太平洋沖地震のほかにも、平成28年熊野灘の地震、鳥取県中部の地震、2016年台湾・美濃地震、平成30年北海道胆振東部地震、及び浅野が気仙沼沖の繰り返しプレート境界地震を対象に行った。気仙沼のM6級繰り返しプレート境界地震では、4回の地震の強震記録が同一観測点で得られていたことを利用し、伝播特性の違いが震源特性評価に及ぼす影響を抑えた上で、繰り返し発生するプレート境界地震の応力降下量が、4回の平均値±25%程度の範囲で揺らいでいることを明らかにした。強震動予測の震源モデル設定において不確かさを入れるための有力な知見が得られた。

また、この期間に起きた、平成23年東北地方太平洋沖地震、茨城県沖地震、福島県浜通りの地震、平成26年長野県北部の地震、平成28年熊本地震の前震及び本震、平成30年大阪府北部の地震、北海道胆振東部地震に関して、強震記録や測地データを用いた震源インバージョンにより詳細な断層破壊過程を推定した。これらの知見は震源近傍強震動特性の解明に資するとともに、将来発生する地震の震源モデル構築に利用されている。この中で平成23年福島県浜通りの地震の震源過程分析は、平行でも共役でもない2枚の震源断層面が連続して破壊したと考えられている。強震記録を使った波形インバージョンに、2枚目の震源断層の破壊位置と1枚目の破壊開始からの破壊遅れ、及び破壊伝播速度に関するパラメータ研究を行って、波形をより合理的に説明する震源モデルを構築するとともに、この破壊遅れと2枚目の破壊開始位置が、1枚目の震源断層から生じた強震動によってもたらされたクーロン破壊閾数の時間変化を求ることで、動的応力の集中と対応していることを示した。活断層の地震の地震動を予



測する際に、近接する複数の活断層の連動シナリオを想定するための貴重な研究成果が得られた。この研究成果を取りまとめた論文が平成28年度日本地震学会論文賞を受賞した。

平成23年東北地方太平洋沖地震や茨城県沖の地震については、震源での地震波励起特性の周期依存性を調べるため、フルベイジアンインバージョンを応用した周期帯別震源インバージョン解析法を開発し、それを強震波形記録に適用することで震源過程を詳細に解析した。その結果、いずれの地震においても、長周期地震波成分は海溝軸寄りの浅い側、比較的短周期の成分は陸寄りの深い側で主として励起していたこと、さらに東北地方太平洋沖地震については、宮城県沖深部の2度の破壊では異なる周期特性を持っていることなどを明らかにした。

(2) 地震波の伝播・サイト増幅特性

浅野・岩田は、社会防災研究部門関口春子准教授らと共同で、大阪・京都・奈良堆積盆地構造モデルの構築と観測地震動によるそのモデルパフォーマンスチェックと改良を継続的に実施している。平成23年東北地方太平洋沖地震時に周期約7秒の大きな応答を示した大阪市此花区舞洲の地震動特性の解明のため、大阪堆積盆地地域の各機関の強震記録等を収集し、震源域から大阪盆地までの地震動シミュレーションを実施して観測記録と比較することで、モデルパフォーマンスを確認した。このような研究は、平成25年淡路島の地震や平成30年大阪府北部の地震でも適切な震源モデルと堆積盆地構造モデルの組み合わせにより地震動シミュレーションを実施して、モデルの適切性の確認と更なる改良に努めている。平成30年大阪府北部の地震では対象周期は0.5秒以上までのこれまでより更に短周期までのモデリングができるなどを確認した。

堆積盆地における地震動増幅特性を稠密に把握するため、各地方自治体の震度情報ネットワークなど各機関の波形記録の収集を進め、スペクトルインバージョン法により、震源、伝播経路、サイト特性の分離を行った。これまでに、北陸地方、熊本県、静岡県を対象に分析を進めた。分離されたサイト特性を用い、既往の地下構造モデルの検証を進めた。

また、連続地震記録に地震波干涉法を適用して、観測点間グリーン関数を構築し、大阪堆積盆地や、西南日本の上部地殻構造、海底地震津波観測網（DONET）下、などのそれぞれのS波速度構造に関する知見を得ることも進めた。また、海底地震計と陸上地震計間の観測点間グリーン関数推定に現れている季節変化などのノイズを、機械学習を用いて判別して高度化する方法を提案した。

このほかに、浅野はインドの研究者との二国間共同研究で、2001年インドBhuj地震で大きな被害を受けたインド西部カッチ盆地の三次元速度構造モデル作成と三次元地震動シミュレーションを行った。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の三次元アレイ観測、京都大学百周年時計台記念館などでの地震観測を継続するとともに、レシーバ関数法などによる伝達特性の分析を進めた。松波は、大地震時の地すべり地の危険度評価に関する研究として、2008年岩手・宮城内陸地震時に生じた荒砥沢地すべり地をテストサイトとして地震動観測を継続し、この地すべり地域の地震動特性の把握を行った。

(3) 活断層で発生する地震を対象とした強震動予測

岩田は、平成22～24年度「上町断層帶における重点的な調査観測」、平成25～27年度「中央構造線断層帶（金剛山地東縁－和泉山脈南縁）における重点的な調査観測」、令和元～3年度「奈良盆地東縁断層帶における重点的な調査観測」を主宰、浅野も参画して、当該断層帶の長期評価及び強震動評価の高度化に資する調査観測研究を実施した。大阪・京都・奈良盆地はこれらの断層帶が活動した場合に強く揺れることが確実なため、この重点調査でも対象地域の地盤構造モデルを高度化するために、反射法地震探査、大深度ボーリング掘削、VSP探査、微動アレイ探査などの物理探査を行い、対象断層帶の長期評価の高度化と、地盤構造モデルの構築とシナリオ地震に基づく強震動予測を実施した。地盤構造モデル構築は結果として項目(2)の研究にも資する。また、平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査（平成28～30年度）（研究代表は九州大学清水洋教授）の強震動評価の高度化、日本海地震・津波調査プロジェクト（平成25～令和2年度）（研究代表は東京大学篠原雅尚教授）の強震動予測の研究課題をそれぞれ受け持ち、熊本県下、及び日本海側の平野等の地盤構造モデルの高度化とシナリオ地震による強震動予測を実施した。

2.1.2 耐震基礎研究分野

耐震基礎研究分野では、都市基盤施設の地震災害現象を解明しそれを軽減するために、強震動の特性を把握し耐震設計用の入力地震動を設定する研究、土木構造物の地震時破壊メカニズムを解明するための研究、次世代の耐震技術や防災技術に関する研究を推進している。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・伝播メカニズムに関する研究

土木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、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、この特徴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の研究を進めている。

地震断層が破壊するプロセスについて、その多様性を観測記録に基づいて分析している。2016年熊本地震のうち4月14日の地震（前震）では、断層近傍の観測点において時間的に遅れて生じたと考えられる波群が記録されていた。分析の結果、震源から同心円状に破壊せず、破壊フロントが通過してから遅れて破壊した領域があること（delayed subevent）を明らかにした。4月16日の地震（本震）では、複数の断層セグメントが同時に活動したが、その破壊はセグメントの分岐部から生じており従来の知見とは異なるシナリオである。このため、力学的な観点からセグメント間での破壊の乗り移りや断層分岐の意味について研究している。また同地震では、西原村においてパルス状の強い速度波形が観測されている。この成因についても力学的な観点から研究を進めている。

地盤震動に関わる基本的な物理量として新たにNormalized Energy Density（NED）を提案し、その保存性について立証した。NEDの保存性によれば、表層地盤による平均的な增幅率はインピーダンス比によって一意に定まる。この性質を利用して、地盤增幅率の簡易評価手法の提案や、その実現に向けた表層のインピーダンス測定技術の開発研究を、数値実験と観測・実験の両面から展開している。また、2011年東北地方太平洋沖地震により地震動被害の顕著であった宮城県大崎市古川地区において高密度地震観測プロジェクトを開発した。市街地に世界最高クラスの密度で強震計を設置し、表層地盤と地震動との関連性などの研究を進めている。

(2) 土木構造物の地震時破壊メカニズムに関する研究

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を把握するためには、地盤材料、コンクリートなど構造物を形成する基本的な材料の力学的な挙動や、個々の要素の破壊性状について分析すること、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土木構造物の地震時破壊メカニズムの解明に取り組んでいる。

盛土構造物は地震時に大きく崩壊するなど、機能が失われる事例の多い構造物である。地震被害事例によれば盛土天端部や法面に縦断方向に開口クラックが発生する事例が多くある。一方、耐震設計を行う上での盛土の破壊性状はすべり面を仮定した照査が一般的である。地盤材料の破壊という側面で要素レベルでの振る舞いを考えれば、前者の実例は引張破壊によるものであり、後者はせん断破壊を仮定したものであり考え方異なる。そこで、地盤材料（砂）の引張破壊も考慮した弾塑性モデルと、クラック発生後の挙動をモデル化する拡張有限要素法を用いた数値解析手法を開発し、数値シミュレーションを実施した。また、遠心場を利用した模型実験を行い実例にあるような開口クラックによる破壊モードを再現した（図1）。

地盤の液状化現象は、固体から流体へとその性質を変えていく現象である。従来は土骨格と間隙水という2つの相互作用として流体的性質が発現されるとモデル化されてきたが、土骨格相から徐々に細粒分が間隙水に取り込まれて浮遊する過程を考慮した3相系のモデルを提案した。室内実験や振動

台実験の結果と比較し、問題点は残るもの的基本的な性質が適切にモデル化できることを示した。また、液状化地盤が流体的な挙動を示すとき、大きな振動が加えられるとスロッシング現象が発現すると考えられる。このようなスロッシング現象を解析できる数値解析手法を開発し、液状化地盤上に敷設された埋設管への影響について検討している。

(3) 次世代耐震・防災技術に関する研究

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が増加しつつある。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大する可能性がある。本分野では、今までにない新しい機構を考案して安価で高性能な耐震対策の実現を目指す研究、およびビッグデータを用いた地震ハザード評価によって合理的に地震対策をはかるための新しいパラダイムに関する研究も進めている。

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について研究を進めた。RC柱に対する静的載荷実験、および振動台を用いた動的載荷実験を行ってその性能を調べた。また、変形を機械的に増幅／減衰させる機構を持つデバイスを提案し、特にパルス性地震動に対する応答低減効果について検討している。

地震ハザード評価をはじめとして、空間統計量を適切に表示することは、防災・減災対策において重要である。表示対象となる量（揺れやすさや超過確率）はばらつき（不確定性）を持つため、値が有意である場合に強調されるような表示法（Uncertainty Projected Mapping）を提案している。理論的背景の深化や、より広範な問題への拡張を進めている。また、地震観測網が充実される中で大量の地震波形データがリアルタイムに利用できるようになりつつある。これらのデータを学習させた機械学習モデルによって、緊急地震速報に相当するような新しいリアルタイム地震動予測手法を研究している（図2）。



図1 盛土に発生する開口クラックの実例と遠心場模型実験での再現例

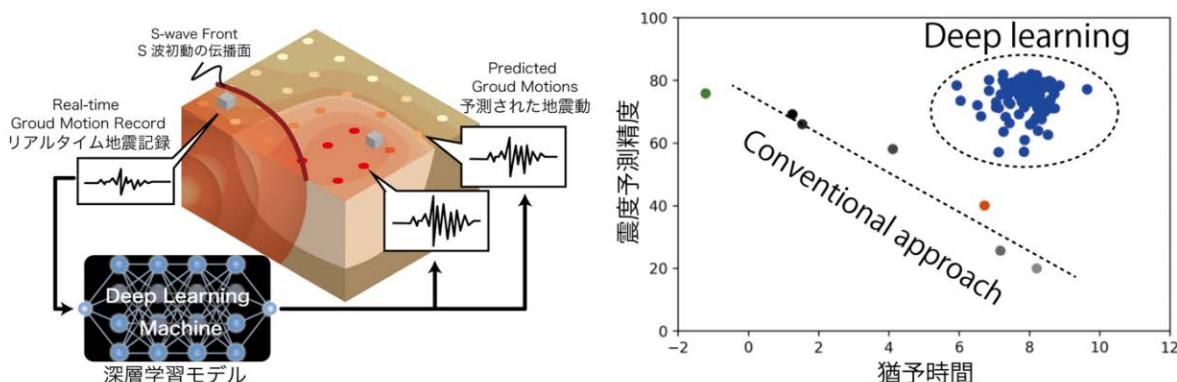


図2 機械学習によるリアルタイム地震動予測の概念と緊急地震速報への適用事例

2.1.3 構造物震害研究分野

構造物震害研究分野では、建築構造物の耐震安全性や地震災害リスクを定量的に評価し、より安全安心な社会の構築に貢献するために、鉄筋コンクリート構造（RC）建物やRC杭に関する研究、建築構造物に被害を及ぼす地震動の特性に関する研究、地震基盤以浅の地盤構造の不整形性評価に関する研究、地震災害リスク評価手法に関する研究、ライフラインなどの地震被害推定に関する研究など、以下に示す研究を主に行ってきた。

(1) RC建物の津波浮遊物に対する衝撃耐力評価とその改善方法に関する実験的研究

津波浮遊物に対するRC建造物の耐衝撃設計法の確立を目的に、RC造壁を対象とした衝撃実験を行った。想定される津波流速で衝撃実験を行った結果、表面破壊・裏面剥離・貫通破壊といった局部損傷を再現できた。また、局部損傷評価式であるHughes式の評価精度について検証を行い、基準コンクリート強度を用いることで、すべての実験結果において安全に評価可能な局部損傷評価式を提案した。補強試験体については、すべての補強方法で裏面剥離が生じず、貫通破壊に至る前まで補強面のコンクリート飛散を完全に防いだ。

(2) RC杭の破壊による構造物応答への影響に関する研究

杭基礎の破壊が上部構造物の挙動に及ぼす影響について、大型せん断土槽を用いたRC杭の破壊実験における本震（ 310cm/s^2 ）および前震・余震（ 30cm/s^2 ）を想定した加振により検討し、本震において杭頭の曲げ破壊によって直ちに上部構造物が大変形・沈下する可能性は低く、さらに杭頭以外の箇所が破壊し、杭に2ヒンジが形成されると、上部構造物は大きく左右に変位するものの、一方向への大変位に必ずしも至らないことがわかった。また、地盤変位のシフトや繰り返し載荷などによって杭体の破壊が進行すると、上部構造物は一方に向かって大きく変位し沈下する。また、余震における構造物モデルの鉛直加速度は、前震に比べて振幅が大きくなり、かつ長周期化することがわかった。

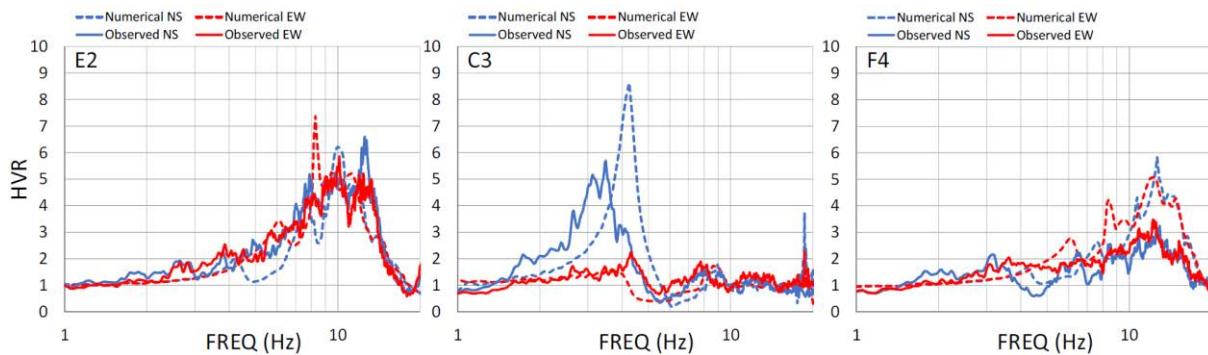
(3) 地震被害を受けた地域における地下構造の同定

平成28年（2016年）熊本地震の本震時に震度7が観測された西原村小森は布田川断層帶上またはその周辺に位置し、一部地域では建物の倒壊率も高かったため、断層近傍における地震動分布の推定のための地盤構造モデルを構築した。西原村およびその周辺において臨時余震観測を行い、得られた地震動記録の地震動水平上下スペクトル比から1次元地盤構造を同定した。平成30年の大阪府北部の地震では、建築物の構造体への被害は少なかったものの、非構造部材や屋根の被害が多く見られ、震央距離が同程度の場所でもその被害の様相が大きく異なる場合が見られたため、臨時余震観測の地震動記録を用いて地下構造を推定した。平成30年（2018年）北海道胆振東部地震では震度7が観測されるなど、強震動による建築構造物被害や土砂災害が多く発生した。建築構造物の被害と強震動の関係を調べるために、被害が顕著に見られた、安平町の早来地区と追分地区およびむかわ町において微動観測を行い、地下構造を同定した。同定した地下構造を用いてそれぞれの地域において本震時の強震動シミュレーションを行った。

(4) 微動水平上下スペクトル比と不整形地盤構造の関係に関する研究

港湾地域強震観測網の小名浜観測点周辺の地盤構造を調べるために、微動観測や表面波探査による地盤構造調査を行ったところ、強震動観測点周辺の地盤が不整形であることがわかった。そこで、この不整形が及ぶ範囲を調べ、その不整形の原因を探るために、微動の水平上下スペクトル比（MHVR）の方位依存性から不整形地盤モデルの推定を試みた。推定した極表層地盤の不整形地盤モデルを用いて拡散波動場理論により理論MHVRを計算したところ、観測MHVRに見られる方位依存性を概ね再現することに成功した。熊本県の八代平野は日奈久断層帶によって盆地と山地部が隔てられており、八代平野は日奈久断層帶から南西方向の沿岸部に向かって、大局的には2次元構造をしていることが推測される。このため盆地端部付近を加速度計で、そして平野全体を速度計で観測を行い、MHVRの方位依存性から盆地端部の不整形性の推定を試みた結果、方位依存性は盆地端部近傍で最も大きくなるが平野内でもみられる地点があることと、ピークが2つある地点では片方のみが方位依存性を示すことから地盤の深さによって地盤の不整形性が異なる可能性を示した。平成7年（1995年）兵庫県南部地震では、神戸市須磨区から西宮市にかけての幅1km、長さ20kmにわたって震度7の領域が現れた。この「震災の帶」の生成原因是盆地端部の基盤の段差構造に起因する「エッジ効果」であるが、この現象は神戸地域に限つ

たものではないため、この現象の定量的な把握が重要である。エッジ効果による波の増幅的干渉を定量的に評価するために、種々の基盤の段差構造を想定して地盤応答解析を行い、地震動が最も増幅される位置やその大きさが段差構造の形状と入射する波動の周波数特性に依存することを示した。また、これらの関係を用いることにより、基盤の段差構造から「エッジ効果」がどのように出現するかを簡便に推定できる方法を提案した。邑知潟平野で常時微動観測を2年間に亘って行い、地盤構造を推定した。邑知潟平野を横切る北西—南東方向に7測線、北東—南西方向に3測線、合計104地点で単点観測を行った。また、盆地中央部でアレイ観測を3箇所で実施し、レーリー波位相分散曲線とMHVRから速度構造モデルを推定した。単点観測地点については、MHVRのピーク振動数とピーク振幅を読み取り、アレイによる速度構造モデルを基準として地盤構造を推定した。さらに、MHVRの方位依存係数を解析することで盆地端部の位置を推定した。



小名浜で観測された常時微動水平上下スペクトル比に見られる方位依存性の数値シミュレーション結果

(5) 強震動シミュレーションおよび強震動予測のための地下構造モデルの推定

1896年に発生した陸羽地震（M7.2）では、横手盆地東縁断層帯の北部、その北方の駒ヶ岳西麓断層帯及び東方の真昼山地東縁断層帯の一部が活動したと考えられているが、横手盆地東縁断層帯南部付近に位置する現横手市において、震源域から離れているにも関わらず住家全壊率が10%以上となった地域がみられた。この原因として、地盤構造による影響が考えられ、横手盆地東縁断層帯の南部で地震が発生した場合には大きな影響が出ること推測される。そこで、横手盆地南部において常時微動観測を行い、その速度構造と形状の推定を行った。その結果、横手盆地は従来考えられているより複雑な形状をしていることを明らかとなった。また、1896年陸羽地震の強震動シミュレーションを行ったところ、地下構造の影響により、震源域から離れた横手市の西側において被害分布と対応するように揺れが強くなることが分かった。ミャンマー連邦共和国の最大都市であるヤンゴン市においてアレイ微動観測記録から推定した地下構造と単点微動観測記録のMHVRを用いて地下構造モデルを構築し、Sagaing断層で地震が発生した際の強震動予測を行った。その結果、ヤンゴン市中心部で基盤が深くなっている、地震動が大きくなることが予測されたことが分かった。

(6) 地震被害リスク評価の不確実性に関する研究

南海トラフ沿いの超巨大地震が発生した際に予測される地震被害リスクは、用いるモデルの違いやモデルに内在するばらつきにより、不確実性がある。地震による被害に対し有効な対策をするためには、この不確実性の幅を考慮して様々な被害状況を想定することが重要である。このため、地震ハザード評価およびそれによる地震リスク評価およびその不確実性について定量的な評価を行った。さらに、地震リスク評価の適応事例として、震災時の病院の医療機能の低下には、病院の建物の構造的被害よりも、水道や電気、ガスなどのライフラインの供給が絶たれることによる影響が大きいことから、南国市の水道管網が受ける被害に注目した影響評価を行った。平成28年熊本地震の際に熊本県宇城市において発生した水道管ネットワークの被害から被害関数を構築した。既往の被害関数から推定されるパラメータ分布を考慮し、熊本地震本震の複数の推定PGV分布ごとにベイズ更新によって被害関数を推定したところ、既往の被害関数と同様な結果が得られたものの、ばらつきが大きい結果となった。そこで、全8ケースのPGV分布を用いたベイズ更新によって被害関数の推定を行ったところ、ばらつきの小さい被害関数が得られた。

2.2 地震防災研究部門

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・地球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て、以下の3研究分野で構成される研究部門として発足した。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。

耐震機構研究分野は、平成23年度から平成26年度まで中島正愛教授と倉田真宏助教の体制であり、平成27年度に倉田が准教授に昇任して教授と准教授の体制になった。平成28年度末に中島が退職し、平成29年度に池田芳樹が鹿島建設株式会社から教授に着任した。現在、池田と倉田が本分野を担当している。工学研究科建築学専攻の協力講座になっており、建築構造分野の視点から耐震に関する研究に取り組んでいる。地震時の人命保全と地震後の生活の質の確保を目的として、物的・人的被害を最小にとどめるための建設技術の洗練を、耐震性能評価法の高度化、耐震・免震・制振技術と安全性・機能性を高める構法の提案、ならびに振動計測に基づく実性能の把握を基軸として推進している。

当分野の非常勤講師として、平成21年度からの3年間に福山洋（建築研究所構造研究グループ上席研究員）、平成27・28年度に中島正弘（復興庁顧問）、平成29・30年度に佐分利和宏（竹中工務店設計部副部長）、令和元年度に池内淳子（摂南大学理工学部建築学科教授）を任用した。研究担当として、平成28年度までは吹田啓一郎（工学研究科教授）、平成29年度以降は聲高裕治（工学研究科准教授、令和2年8月から教授）の協力を得た。

地震テクトニクス研究分野は、平成21年度から大志万直人教授、吉村令慧助教の2名体制であったが、平成24年10月1日に吉村令慧が准教授に昇任、令和2年3月末の大志万直人教授の定年退職に伴い同年4月に吉村が教授に昇進し現在の体制となっている。本分野は、地球電磁気学、地震学など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目指している。特に沈み込むプレート境界周辺や内陸部での下部地殻および火山周辺で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。当研究分野の非常勤講師として、平成24年度には山口覚（大阪市立大学大学院理学研究科教授）、平成25年度には村上英記（高知大学教育研究部自然科学系教授）、平成28・29年度には川方裕則（立命館大学理工学部物理学科教授）を任用している。また、研究担当は、藤浩明（平成21年度～現在：理学研究科准教授）、後藤忠徳（平成21～30年度：工学研究科准教授）、石川尚人（令和元年度：人間・環境学研究科教授）の協力を得た。

地震発生機構研究分野は、MORI, James Jiro教授、大見士朗准教授、山田真澄助教（平成23年4月1日次世代開拓研究ユニット助教から着任）の体制であり、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、地震発生の物理についての研究を推進し、地震の発生予測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。当研究分野の非常勤講師として、平成23年度に佐藤魂夫（弘前大学大学院理工学研究科教授）を、平成24年度に堀内茂木（株式会社ホームサイズモーメタ代表取締役）を、平成25年度に伊藤久男（海洋研究開発機構地球深部探査センター調査役）を、平成26・27年度に鶴岡弘（東京大学地震研究所教授）を、平成30年度に前田拓人（弘前大学大学院理工学研究科准教授）を、令和元年度に桑谷立（海洋研究開発機構地球内部物質循環研究分野研究員）を任用した。研究担当として、平成29年度からENESCU, Bogdan（理学研究科准教授）の協力を得た。

2.2.1 耐震機構研究分野

本研究分野は、建築構造物の耐震性能を高度化する技術と高精度に評価する手法の研究開発を、理論と実験の両面から推進している。人命確保という従来からの耐震性能だけではなく、地震後に生活の質を確保するという機能維持や事業継続を考慮した耐震性能の評価、地震直後に構造物の状態を把握するためのセンシング技術の開発にも取り組んでいる。地震後の建物機能が構造部材の損傷だけに依存しないことから、非構造部材の性能評価も視野に入れるようになった。技術のグローバル化と建物の使用目的に見合った学術的知見の提供という観点から、耐震評価の再検討も実施している。地震動予測の近年の進展を受けて、設計で想定しなかった大振幅地震動に対する構造性能を評価するとともに、成熟社会における既存建物の有効利用を目指して新構法による耐震補強技術を開発している。一連の研究は、部材・骨組から建物全体までの構造性能を、解析と実験、静的手法と動的手法、順問題と逆問題を組み合わせながら進めている。地震時の建物挙動が時間に依存する現象であることから、振動台実験、振動計測および振動解析といった動的な視点をより積極的に取り入れると同時に、工学分野として得られた研究成果が一般社会に組み込まれ易い発表に努めている。

平成23年度から平成28年度までの6年間 <中島・倉田研究室>

(1) 初期偏心を与えた鋼管プレースの提案

鋼構造で用いられている座屈プレースは、高い耐力と剛性を有する耐震性能に優れた部材であるが、降伏後に剛性が著しく低下して設置層に変形が集中する、局部座屈による変形の集中で破断が起りやすいという課題を抱えている。その性能を向上させるために、初期偏心の導入、異種鋼材の組み合わせ、高周波熱鍛技術の利用を提案して、提案したプレースが地震入力エネルギーを効率良く吸収し、部材降伏後に高い2次剛性によって変形の集中を防ぐことを、準静的実験と数値解析による再現で実証した。

(2) 免震構造の機能保持能力評価と向上技術

免震構造で新たな課題となった長周期地震動による免震層の変形の増大と鉛直地震動による共振が、家具什器類の被害にも直結することを実大振動台実験で明らかにした。画像解析を通じて家具什器類の移動履歴を把握し、その被害抑制手段としてMRダンパによるセミアクティブ床免震を提案した。

(3) 低負荷の耐震補強機構とその設計法の開発

工事が大掛かりで、視界や通行が妨げられるという耐震補強がもつ課題に、鋼構造物の脆弱箇所である梁下フランジの局所変形を抑える機構の開発で応えた。その有効性を準静的実験、振動台実験および地震応答解析で検証して、局所変形を設計変数として直接考慮できる補強機構の設計法を提案した。さらに、梁下フランジ付近の床スラブによって破断進行を多段階に制御する方法に発展させた。

(4) 新たな構法の開発

鋼構造分野の環境負荷低減に資する目的で、圧延加工を最小化した高強度鋼板のみを用いる鋼骨組構法を考案した。高強度合成構造の提案では、混入率が高い鋼纖維で補強したセメント系材料と高強度鋼部材の組み合わせで、柱梁接合部の強度を向上させた。これは、鋼梁に溶接した鋼製スタッドを、補強セメント系材料で打設する床スラブに緊結する構法である。直置き型構造の研究では、大地震時に建物損傷を抑える方法として、建物柱脚部の滑り面に黒鉛潤滑剤を塗布して滑りを許容する構造を提案し、低層建物を模擬した骨組の実験により、転倒モーメントが滑り挙動に及ぼす影響と柱脚の連結効果を把握した。構造部材の損傷と残留変形は、地震後の事業継続に影響を及ぼす。そこで、地震後に自ら元の形に戻ろうとするロッキング型セルフセンタリング架構を開発した。この架構では、柱脚が負担する大きな軸力に対処するため、超高強度鋼を用いたPC鋼棒内蔵型CFT柱を採用した。

(5) 建物の構造健全性判定法の提案

地震直後に建物損傷を判定できるように、鋼板履歴ダンパに最大変形に応じて鋼板の一部が順次面外変形する仕組み、および動ひずみセンサ網で検知した曲げモーメントの変化による梁剛性の低下の定量的評価を提案した。無線センサネットワークや自動データ処理機能を保持したサイバーインフラを階層

的に組み合わせて、大規模建物の長期モニタリングに適した損傷自動検知システムの開発にも取り組んだ。被災建物の余震リスク評価では、モニタリングにより剛性と耐力の低下を推定した骨組に対して、復旧後に事業が再び中断する確率、余震で段階的に損傷度が進行する確率を定量的に評価した。

平成29年度から令和2年度の4年間<池田・倉田研究室>

(6) 災害時重要施設の機能損失や事業継続性の評価

災害時の拠点病院や災害直後に物品提供が期待される大規模商業施設の速やかな機能回復を目的として、天井・間仕切壁などの非構造部材や配管・高架水槽・医療機器などの設備・機器の耐震性評価を振動台実験で実施した。システム天井と建物2棟を結ぶエキスパンションジョイントに関して、実験に基づいて損傷状態を分類し、損傷確率を評価した。

(7) 鋼構造を対象とした事業継続性向上と損傷評価の技術開発

被災建物の事業継続性を向上させるために、取り換える可能な梁端接合部と中小地震時にスタッドとコンクリート間に滑りを許容する合成梁を開発し、その有効性を有限要素法解析と準静的実験で確認した。被災建物の健全性を即時評価するために、広範囲省電力無線通信とピエゾ素子を利用した損傷評価システムも開発した。梁端と柱脚部の回転剛性の低下を、センサ内で自動処理して評価する方法になっている。解析モデルの更新を利用して、梁端部ヒンジの回転剛性と耐力低下を推定する手法も提案した。

(8) 大規模低層建物に固有の振動特性の解明とその地震被災度判定法への利用

現在普及している地震被災度判定法は高層や整形な建物を対象にしており、動特性が複雑である大規模低層建物には適用できない。さらに、低層建物の設計法が振動解析を要求していないため、その動特性がよく把握されていない。そこで、限られた数のセンサの配置換えを繰り返して微動計測し、建物全体のモード特性を評価する方法により、大規模低層商業建物の動特性を把握した。次に、この微動計測と建物基礎部の加速度の計測のみで地震応答を推定する方法を提案し、地震を受けた実建物の被害を再現していることを確認した。

(9) 設計で考慮されていない鉄骨造建物の動特性の振幅依存性の評価とその利用

鉄骨造高層建物の動特性では、等価線形的に評価した固有振動数が建物の応答最大値の対数と高い相関性をもつ一方、モード減衰の振幅依存性は複雑で応答との関係の把握は難しかった。また振幅依存性の評価には、本震と多数の余震に対する記録が必要で、本震直後に余震時の動特性を推定できなかった。そこで、本震記録のみから低次モードの固有振動数を推定する方法を提案し、モード減衰の振幅依存性は固有振動数を介した方が近似表現し易いことを示した。

(10) 振動計測に基づく地盤と建物の動的相互作用の評価

建物内外で地震記録がある整形な耐震建物を選び、解析モデルの作成なしに、地盤と建物の動的相互作用を振動モードの変化として評価した。このモード同定結果に建物の質量情報が加われば、水平地盤ばねも評価できることを示した。東北地方太平洋沖地震の分析から、相互作用によって建物の見かけの固有振動数が低下し、減衰は増加することを確認した。制約のある振動計測から情報をいかに引き出すかという観点に立脚しており、解析上の仮定が少ない情報を提供した。

(11) 基礎免震、中間層免震および同調型マスダンパによる制振の統一的表現

免震層を挟んだ上部構造物と下部構造物のモード連成効果により、基礎免震に比較して複雑に揺れる中間層免震建物の動特性を、極配置法に基づいて閉じた解で明らかにした。過去の研究はパラメータスタディと時刻歴応答解析に基づいていたため、一般的な動特性の抽出に限界があった。本研究は、免震装置の固有振動数と免震層のダンパが、どのように上下構造物の固有振動数と制御目標に関係しているのかを明らかにした。基礎免震や同調型マスダンパによる制振の特性も、同一式で統一的に表現できることを証明し、装置を仮定した段階で、振動モード間に効果のトレードオフ関係が生じることを示した。



大型振動台実験による災害時重要施設の機能損失や事業継続性の評価

2.2.2 地震テクトニクス研究分野

地震テクトニクス研究分野では、地球電磁気学や地震学などの地球物理学的な手法により、沈み込むプレート境界周辺や内陸部での下部地殻および火山周辺で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。こうした研究により、地震発生ポテンシャルの評価や地震発生準備過程の理解に繋げ、地震災害の軽減に寄与することを目標としている。最近の研究活動の概要は以下のとおりである。

(1) 陸域の断層周辺での電気比抵抗構造の不均質性の解明（吉村令慧・大志万直人）

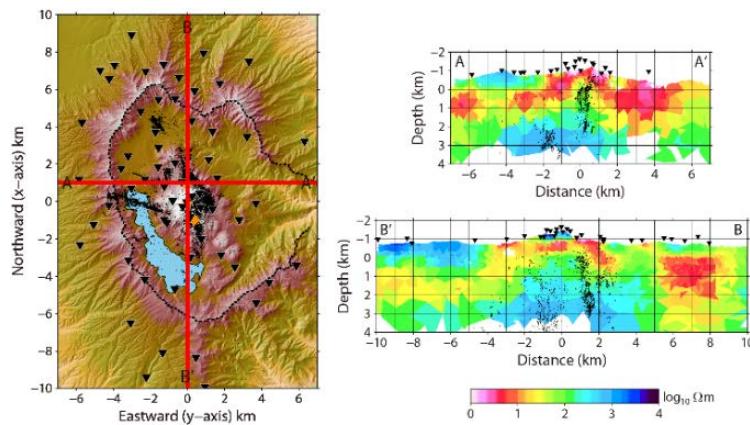
不均質構造と地震活動・地震すべり域との対応関係を明らかにする目的で、陸域で発生した中規模・大規模地震や内陸活断層を対象として、電磁気観測の実施・解析を行った。対象地域は、トルコ・北アナトリア断層帯西部の1999年イズミット地震断層周辺およびその延長部、近畿北部の微小地震活動域、東北歪集中帯周辺、中央構造線断層帯、2016年鳥取県中部の地震、跡津川断層周辺などであり、多数が全国の大学などとの共同研究であった。

中央構造線断層帯においては、文部科学省の重点的な調査観測計画の一環として、金剛山地東縁-和泉山脈南縁セグメントを横切る計3測線での2次元地下比抵抗構造を明らかにするとともに断層傾斜角の推定を行った。2007年能登半島地震および1984年長野県西部地震については、取得済みのデータを再解析し、3次元比抵抗構造の逆解析を進めた。また、トルコ・北アナトリア断層帯のうち1944年Bolu-Gerede地震発生域周辺を対象とした国際共同研究を立ち上げ、電磁気観測、地震活動・地震すべり分布推定、InSAR解析を総合し不均質構造とすべり様態の対応関係を理解する研究を進めている。

電磁気観測に使用する測器に関して、平成29年度より国内企業と共同して、低消費電力・低コストの電場観測ならびに電磁場観測のロガー開発を行い、実地試験により性能の確認を行った。

(2) 火山周辺での電気比抵抗構造の研究（吉村令慧）

2011年東北地方太平洋沖地震に誘起され地震活動が活発化した箱根火山において、カルデラを包括する面的な電磁気観測を実施し、3次元比抵抗構造を推定した（東京工業大学、神奈川県温泉地学研究所などとの共同研究）。2011年の誘発的地震活動や2015年の小規模水蒸気噴火に伴う地震活動は、山頂下部に推定されたベル型低比抵抗領域の内側境界に集中することを明らかにした。焼岳火山において電磁気観測ならびに磁気探査を実施（北海道大学との共同研究）し、頂上と中尾峠の間に良導かつ低磁化の領域が存在することを明らかにした。そのほか、霧島新燃岳周辺や浅間山周辺での電磁気観測（東京大学地震研究所などとの共同研究）にも参画した。



箱根火山の3次元比抵抗構造：大涌谷を通る東西・南北鉛直断面

(3) 広域比抵抗構造の研究（吉村令慧・大志万直人）

専用電話回線を電位差測定ケーブルとして用いる長基線電場観測について、九州広域では既存のデータを利用し広域3次元比抵抗構造を推定、新潟-神戸歪集中帯や四国西部では新規にデータ取得を行つ

た（東京大学地震研究所などとの共同研究）。九州の広域構造解析では、沈み込むフィリピン海プレート上面背弧側より火山フロントにつながる良導領域の存在を明らかにした。

四国西部では、豊後水道のスロースリップ発生域周辺の不均質構造の解明を目指した電磁場観測を実施（東京工業大学との共同研究）し、3次元構造解析を進めた。また、九州地方全域をカバーする電磁場グリッド観測（九州大学などとの共同研究）にも参画している。

国外においても、ニュージーランド北島のヒクランギ沈み込み帯におけるプレート間カップリング遷移域を電気物性の視点で描像することを目指した広域グリッド観測（GNS Science、東京工業大学などとの共同研究）を実施した。

(4) 全球規模の電磁誘導現象に関する研究（大志万直人・吉村令慧）

衛星観測データを基にした地球をはじめとする惑星・衛星の全球内部電気伝導度構造の推定手法開発の一環として、月周回衛星である「かぐや」の磁場データを用いて、惑星間空間磁場の時間変化により励起される電磁誘導現象に関する研究（東京大学地震研究所、東京工業大学との共同研究）を行った。また、全球規模の電磁誘導現象をシミュレートするために、海洋の存在を考慮可能な薄層近似に基づく電磁誘導計算に関する研究も行った。

(5) 断層回復過程の研究（大志万直人・吉村令慧）

断層破壊の回復過程を理解するために、野島断層観測室の1,800m孔において、平成24年度・平成30年度に注水実験を実施した。注水実験期間中、地表での自然電位変化をモニタリングし、注水実験ごとの電位分布と対比することにより流出口周辺の透水係数の経年変化について検討した（高知大学などとの共同研究）。

(6) 地震・火山のモニタリングを目指した電磁気連続観測（吉村令慧・大志万直人）

1984年長野県西部地震震源域周辺では、現在に至るまで活発な微小地震活動が継続しているが、この地震活動の消長を流動電位の変化としてとらえることを目指して、令和元年度まで長基線の電位差連続観測を実施した。地殻活動に伴う顕著な変化は未検出であったが、観測網内で2017年6月25日に発生したMJMA 5.6の中規模地震に同期した、明瞭な電位差変化を検出し、その成因について検討を進めた。

宮崎観測所宿毛観測室において、豊後水道でのスロースリップイベントに伴う比抵抗変化モニタリングのための電磁場連続観測を開始し継続している。この連続観測で得られた三成分磁場データは、上宝観測所蔵柱観測室での地磁気連続観測により得られた三成分磁場データとともに、他大学・機関で実施される電磁場観測の参照データとして隨時提供している。

1967年から2007年の期間、鳥取観測所にて実施されていた地磁気全磁力観測について、紙記録として保管されていたデータ（1980年以前）について、整理およびデジタル化作業を実施した。これを含め、防災研究所で取得した地磁気全磁力観測データについては、広く公開するための準備を進めている。

焼岳においては上宝観測所が中心となり、その熱的活動をモニタリングするために4点の地磁気全磁力観測点を展開しており、データ処理を継続して行っている。

(7) 海洋底拡大軸での磁気異常の研究（吉村令慧）

2005年から2009年にかけてダイク貫入イベントのあったエチオピア・アファール州のDabbahu Riftの南部延長域において、プレート拡大軸での縞状磁気異常の獲得形成過程を明らかにするための総合的な調査を実施（富山大学、アディスアベバ大学などとの共同研究）した。地球電磁気学調査として、地上踏査による磁気探査、無人飛行機を用いた空中磁気探査、電磁気観測による地下比抵抗構造推定などを行い、縞状磁気異常を検出するとともに拡大に伴う熱活動を示唆するダイク状の良導体の存在を明らかにした。

(8) 電気物性理解のための岩石実験（吉村令慧・大志万直人）

岩石の電気比抵抗が、どういった物性により規定されているのかに迫るために、他の物理計測と比較が容易なハンドサイズの岩石試料に対して、測定手法の構築を行っている。多電極による比抵抗法を円筒形岩石試料に適用するために、電極の選定、電流印加・電位測定に必要な測定器の性能の把握、測定の安定化・高度化などを行った。

2.2.3 地震発生機構研究分野

本研究分野は地震発生の物理過程を研究している。地震の震源過程を理解することは、地震による被害を評価することと、地震予知に向けた研究とに貢献することになる。地震波、地殻の歪み変形、及び他の地球物理学記録を解析することで、地震震源の物理的メカニズムを調査している。特に地震発生のメカニズムの解明と応力の蓄積・解放の定量的評価を行うために、地震のスケール則、応力レベル、動的破壊過程に注目し、様々な規模の地震について地震発生のエネルギー収支を明らかにしている。更に地震防災の強化も目指している。主な研究課題は以下のとおりである。

(1) 断層温度測定

Japan Trench Fast Drilling Project (JFAST)において、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の断層まで海底を掘削した。海底より800メートル付近で断層の滑りの大きい場所からコアサンプルの採取に成功し、温度測定を行った。また、2008年四川地震の震源断層においても断層温度測定の解析を行った。地震発生中の断層運動に伴う摩擦熱の残量はほとんど未解明であり、大地震の断層上での摩擦に関する基礎的な地震学に関する知見を得ることができる（写真1）。

(2) 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、平成23年東北地方太平洋沖地震、平成25年淡路島の地震、平成27年ネパールゴルカ地震、平成28年熊本地震、平成30年大阪北部の地震、令和元年山形県沖の地震などがある（写真2）。

(3) サウジアラビア距離減衰式

最近のSaudia Arabia Seismic Network のデータを使ってサウジアラビアにおける距離減衰式を開発した。速度と加速度のデータから、マグニチュード、距離、地震発生機構、サイト特性に関する強震動のレベルを推定した。これはサウジアラビアで初めて開発された距離減衰式である。

(4) リアルタイム地震情報と地震被害

大地震の情報を素早く供給できる技術的システムについて研究している。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などを行っている。研究成果の一部は実際の気象庁の緊急地震速報に導入された（平成28年12月）。



写真1 深部探査船ちきゅう上のJFAST科学チーム



写真2 ドローンで撮影した山形県沖の地震による屋根被害

(5) 地すべり地震学

地すべり発生時の地震波形記録を解析することにより、地すべりの物理的パラメータ（速度や継続時間、摩擦係数）や運動のメカニズムを明らかにする。地震波形インバージョンを用いて、深層崩壊の運動履歴を明らかにした。この解析により得られたパラメータに基づいて、粒状体シミュレーションを行い、地すべりの運動を再現することができた。このような知見の積み重ねにより、地すべり発生の物理やメカニズムの解明が可能となる。

(6) ブータンの地震防災への貢献

活発な地震帯に属しながら定常的な地震観測網を持たないブータンの地震防災に資するため、地震観測網の建設と維持管理の技術を移転し、地震活動の解析などを通じて地震リスクの評価を行うことをSATREPSプロジェクトの枠組みの中で試みている。平成30年（2018年）には構築中の6点のオンライン地震観測点が稼働を開始し、これに加えて平成29年（2017年）秋より北部国境地帯での3点のオフライン地震観測も開始されている。SATREPS開始以前のデータを含めた平成30年6月までのデータの試験的な解析によれば、1年半強という短期間のデータであるにも関わらず、ISCカタログによる同地域の平成2（1990）年以来の震央分布と整合性を持つ結果が得られており、観測網の本格稼働の後には同国のサイズモテクトニクスに関する新たな知見が得られることが期待されている（写真3）。

(7) 2015年ネパール地震の解析と地震観測網の整備

ネパール大地震（M7.8）の余震と地質構造について研究した。10ヵ月間の余震観測記録を用いて、15000の余震の震源決定を行った。地震地域の3次元速度構造を計算し、ほとんどの余震はMain Himalayan Thrustの断層面上か、その上の地表までの間にあることがわかった。また、断層沿いの様々な地質構造が大地震の破壊の特性につながっていることも示した。ネパールのSATREPSプロジェクトにも参画し、定常地震観測点を設置して、ネパールの地震防災の向上に協力している。

(8) 飛騨山脈南部の地震火山防災への貢献

日本有数の山岳観光地である、飛騨山脈南部の上高地・奥飛騨は、群発地震の頻発する地域でもある。当地域の地震防災に資するために、我々は平成20年代初頭より山岳地帯での地震観測を強化し、得られた情報を地域の防災行政担当者と共有する試みを続けていた。そのような中で平成26（2014）年9月に近隣の御嶽山で死者行方不明者63名を出す噴火災害が発生し、これを受けて、当地域の活火山焼岳では文科省予算などにより火山観測の充実が図られ、地震・火山双方の防災に資するための観測研究を強化した。ここでは、既存の手法にとらわれない解析研究を指向しており、たとえば、地震観測網から得られる連続波形データに地震波干渉法を適用し、地震発生や火山活動の活発化に伴う地下構造の変化の検出を試み、これらの現象との関係を考察するなどの研究を実施している（写真4）。



写真3 ブータン北部のチベット国境近傍のオフライン観測点。標高4,216m（2018年3月撮影）



写真4 焼岳山頂の観測点への防災行政担当者との視察登山。標高2,412m（2017年6月撮影）

2.3 地震予知研究センター

沿革

地震予知研究センターは、平成2年（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年（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（うち客員1）と8観測所により構成されることになった。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年（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。

本研究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、隨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、地震防災研究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」を本研究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5か年計画として開始された。平成16年度からは「地震予知のための新たな観測研究計画（第2次）」が開始され、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本計画実施の中心的な機関と位置づけられた。その後、平成21年度からは火山噴火予知計画と統合された「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」（平成21～25年度、平成23年東北地方太平洋沖地震を受けて計画一部見直し）において、また、国民の生命と暮らしを守る災害科学を強く意識した「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」（平成26～30年度）、及び「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」（平成31・令和元年度～令和5年度）において、本研究センターは各研究計画の中核組織として多くの研究課題を実施してきた。

「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」の5か年計画（平成31・令和元～令和5年度）において、本研究センターでは次の研究課題を全国の大学、研究機関とも協力して実施している。津波生成過程の理解に向けた浅部スロー地震の活動様式・発生場の解明とモデル化、南海トラフ巨大地震の予測高度化を目指したフィリピン海スラブ周辺域での総合的観測研究、内陸地震の発生機構と発生場の解明とモデル化、日本列島の地震－火山噴火の基本場解明：地殻とマントルにおける応力、流体－マグマ、温度・流動・変形場、測地観測データに基づく内陸地震長期評価手法の開発。

上記の研究計画において、微小地震、地殻変動、及び地球電磁気などの連続観測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、整理統合を進めるとともに、稠密地震観測「満点計画」などの新たな計画も集中的に実施している。

組織

上述のように地震予知研究センターは7研究領域（内1客員研究領域）及び8観測所から構成されている。令和3年1月現在の教員数は16名（うち客員1名、兼任1名）である。以下に各研究領域・観測所などの常勤職員の移動など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23年4月～平成29年3月 飯尾能久

平成29年4月～令和3年3月 西上欽也

海溝型地震研究領域

教授 橋本 学

准教授 西村卓也（平成25年4月着任）

助教 福島 洋（平成26年1月転出）、山下裕亮（宮崎、平成27年7月着任）

内陸地震研究領域

教授 飯尾能久（阿武山観測所）

准教授 深畠幸俊

助教 宮崎真大（平成27年10月着任、上宝：平成28年4月～平成30年3月、令和元年5月辞職）

地殻活動研究領域

教授 濵谷拓郎

准教授 遠田晋次（平成24年9月転出）、野田博之（平成28年4月着任）

助教 徐 培亮、高田陽一郎（上宝、平成27年3月転出）

地震予知情報研究領域

教授 西上欽也

准教授 竹内文朗（平成24年3月退職）、伊藤喜宏（平成25年9月着任）

助教 寺石眞弘（平成30年3月退職）、加納靖之（平成30年6月転出）、

直井 誠（平成31年1月工学研究科より転任）

地球計測研究領域

准教授 宮澤理稔（平成23年4月着任）

助教 森井 互（平成31年3月退職）

リアルタイム総合観測研究領域

准教授 片尾 浩

助教 山崎健一（宮崎観測所）

上宝観測所

観測所長 准教授 大見士朗

助教 高田陽一郎（平成27年3月転出）、

宮崎真大（平成28年4月～平成30年3月、令和元年5月辞職）

協力教員 教授 飯尾能久、准教授 野田博之（平成28年4月～）、

助教 森井 互（平成31年3月退職）、加納靖之（平成30年6月転出）、山田真澄

技術職員 濱田勇輝（平成26年9月まで）、中本幹大（平成28年4月～平成30年3月）

北陸観測所

観測所長 教授 西上欽也

協力教員 准教授 竹内文朗（平成24年3月退職）、宮澤理稔（平成24年4月～）

逢坂山観測所

観測所長 教授 飯尾能久（平成31年3月まで）、准教授 片尾 浩（平成31年4月～）
 担当教員 助教 森井 互（平成31年3月退職）
 協力教員 教授 飯尾能久（平成31年4月～）、准教授 片尾 浩（平成31年3月まで），
 助教 加納靖之（平成30年6月転出）、直井 誠（平成31年4月～）

阿武山観測所

観測所長 教授 飯尾能久（阿武山）
 技術職員* 米田 格（平成28年3月まで）、富阪和秀（平成28年4月～）
 協力教員 教授 矢守克也（兼任）、准教授 片尾 浩、深畠幸俊

屯鶴峯観測所

観測所長 教授 飯尾能久
 技術職員* 藤田安良（平成24年3月退職）
 協力教員 教授 西上欽也（平成31年4月～）、准教授 片尾 浩（平成31年4月～），
 助教 森井 互（平成31年3月退職）

鳥取観測所

観測所長 教授 濵谷拓郎
 協力教員 教授 吉村令慧

徳島観測所

観測所長 准教授 片尾 浩
 技術職員 近藤和男（平成25年3月退職）
 協力教員 教授 西上欽也、濵谷拓郎

宮崎観測所

観測所長 教授 大志万直人（平成25年3月まで）、濵谷拓郎（平成25年4月～）
 担当教員 助教 寺石眞弘（平成30年3月退職）、山崎健一、山下裕亮（平成27年7月着任）
 技術職員* 小松信太郎
 協力教員 教授 大志万直人（平成25年4月～令和元年3月退職），
 准教授 西村卓也（平成27年4月～）、伊藤喜宏（令和2年～），
 助教 森井 互（平成31年3月退職）

*）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（長期）を担当した技術職員は下記の通り。

地震観測担当 三浦 勉、澤田麻沙代、西村和浩、多田光宏、坂 靖範、田中大資、中川 潤，
 長岡愛理

2.3.1 地殻活動研究領域

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

瀧谷らは、南海トラフ巨大地震の震源断層面であるフィリピン海プレート境界面付近の流体の分布や、震源域から大阪や京都などの大都市域への地震波の伝播経路に当たる地域下の地震波速度不連続面の形状および3次元地震波速度構造を精度よく推定し、将来の地震の発生予測や強震動予測の高度化に寄与する目的で、西南日本下に沈み込むフィリピン海プレート周辺の地震学的な構造を調べるために、紀伊半島、四国、南九州において、リニアアレイ地震観測、レシーバ関数解析およびトモグラフィ解析を行った。

紀伊半島下において島弧の地殻とマントルの境界であるモホ面がフィリピン海スラブの上方で南東向きにせり上がっていることを新たに発見した。フィリピン海スラブの海洋地殻は深部低周波地震の発生域を中心として低速度異常かつ高Vp/Vs比を示し、流体の存在が裏付けられた。また、地震活動が活発な和歌山県北部の下部地殻に、非常に大きな低速度異常域が存在することが分かった。

四国東部（徳島県海陽町）から中国地方（鳥取県米子市）に至る測線と四国を東部（徳島市）から西部（愛媛県西予市）に横断する測線において、レシーバ関数解析から地震波速度不連続面のイメージングを行い、沈み込むフィリピン海プレートの上面やプレート内部のモホ面を推定した。その結果、四国東部下のフィリピン海プレートは、先行研究で報告されているよりも低角度で中国地方の中ほどまで沈み込んでいることが分かった。

南九州では、宮崎－阿久根測線と宮崎－桜島測線におけるレシーバ関数解析から南九州下に沈み込むフィリピン海スラブの海洋モホ面をイメージングした。また、リニアアレイの臨時観測点と周辺の定常観測点におけるローカルな地震のP波走時を用いたトモグラフィ解析を行い、3次元地震波速度構造を推定した。この結果は京都大学防災研究所年報62号に掲載された。

(2) 2011年東北地方太平洋沖地震における誘発地震の研究

2011年東北地方太平洋沖地震に伴い、秋田県南部、長野県北部、福島県・茨城県県境付近、首都圏直下、銚子付近、飛騨山脈などで地震活動が著しく上昇した。遠田らは、このような誘発地震活動を理解するために、本震による静的クーロン応力 (ΔCFS) の変化との相関を調べ、約7割の地域で ΔCFS と地震活動度変化に関して正の相関が見られることを明らかにした。また、4月11日にいわき市で発生したM7.0の地震を調査し、推定活断層とされていた湯ノ岳断層と井戸沢断層に沿ってそれぞれ15kmにわたり地表地震断層をマッピングした。さらに、井戸沢断層沿いでトレンチ掘削調査を行い、14,000-17,000年前に同様の断層運動が発生していたことを見いただした。これらの成果は原著論文として国際誌 (EPS, GRL) に発表された。

(3) JFASTコアサンプルの物性を用いた地震サイクル挙動に関する研究

2011年の東北地方太平洋沖地震直後に、沈み込み境界断層における温度測定、試料収集などを目的とし、海洋掘削プロジェクトが実施された。野田らは、コアサンプルに対して実測された物性値を用い、動的地震サイクルシミュレーションを行った。実測された各種物性を採用してもなお、地下深くの間隙流体圧など拘束が困難なパラメータが存在する。これらに関してパラメータスタディすることにより、観測から推定されている日本海溝沈み込み帯境界断層の挙動（巨大地震時の浅部の滑り量50m、巨大地震の再来周期500-800年、巨大地震時の浅部の摩擦発熱量19-51 MJm⁻²、長期的な摩擦発熱に相当する有効摩擦係数 0.025）の全てに合致するモデルを作成できることを示した。本成果は原著論文としてPhilos. Trans. Aに出版された。

(4) 高圧三軸変形試験における試料の載荷状態を高精度で決定する手法の研究

高温高圧三軸変形実験は、深部岩石の変形時の挙動を研究する上で基本的な手法である。現在存在する多くのガス圧式高温高圧三軸変形実験では、ピストン・圧力容器間の摩擦摺動部における抵抗のため、内部荷重計を用いても軸荷重の絶対値の高精度での推定が困難であった。野田らは、内部荷重計からの出力に加えて圧力容器外部での荷重を合わせて測定し、実験における適切なステージ（載荷前、載荷後、

など）における出力を差し引きすることにより、摩擦摺動部の抵抗をキャンセルできることを見いだした。これにより、高温や高流体圧状態にある弱い試料に対する力学実験の可能性が広がった。本成果は原著論文（英文）として、地質学雑誌に掲載された。

(5) 境界積分方程式法（BIEM）による動的破壊シミュレーションの高度化

時間・空間領域のBIEMは、断層の動的破壊を数値計算する際の重要な手法であるが、既存の手法は数値安定性に難があり、人為的なダンピングがしばしば利用されていた。野田らは既存の積分核をそのまま用い、時間発展手法に修正を加えることにより、より安定で高精度な手法を提案した。新手法の計算速度と必要な数値資源は、既存の手法とほぼ変わらない。本成果は国際誌（Earth, Planets, and Space）で発表された。

(6) 粘弾性体中における動的地震サイクルシミュレーション手法の開発

近年、沈み込み帯のプレート境界断層や幾つかの大断層の地震性・非地震性遷移域において、スロー地震が発見されている。特に地震発生帶層より深部では、断層の摩擦の力学的性質、高い間隙流体圧、媒質の非弾性変形の影響、といった複数の要因が提唱されている。野田らは既存の弾性体における動的（慣性項を無視しない）地震サイクルシミュレーションに粘弾性緩和を実装し、その影響を系統的に調べた。弾性体の場合に地震を繰り返す速度弱化パッチを置いた場合、非弾性変形が顕著になると地震の再来周期が増大・発散し、ついには永久に固着した状態となる。断層の摩擦パラメータを変化させた場合は、地震性・非地震性遷移では、ゆっくり地震を繰りかえすパラメータ領域が存在する。今回見つかった遷移は新しいタイプの遷移である。また次元解析によって、短い緩和時間は速度弱化パッチが大きいことと同値であることが示された。これは、非弾性変形の影響により大きい地震の頻度が相対的に小さくなることを意味する。本結果は国際誌（Earth, Planets, and Space）で発表された。

(7) 衛星重力の数理基礎研究、地殻変動データの解析手法の理論的研究、地震計開発および数理地震学

徐は、これまでの追跡衛星重力の数理基礎が正しくないことを証明し、新しい数理理論を再構築した。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。GPS地震学の分野では、中国・武漢大学の全地球航法衛星システム研究センターと共同研究を行い、GPS精密単独即位により地震波形をmmレベルの精度で計る手法を開発した。GEONETに基づいて、2011年東北地方太平洋沖地震により日本全体が突然変動した可能性があることを検出した。GNSS回転地震学についての研究を世界に先駆けて始めた。地震計開発では地震計の技術革新の為に基礎センサーとしての加速度計についての特許出願をした。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、逆問題の理論的研究と統計学の研究も行った。これらの研究成果はCommun Nonlinear Sci Numer Simul, Proc Royal Soc London A, IEEE Trans Information Theory, J Geodesy, Geophys J Int, J Franklin Inst, J comput appl Math, Earth Planets and Space, Meas Sci Technolなどの国際誌で発表された。

(8) 合成開口レーダーを用いた地殻活動の研究

高田らは人工衛星「だいち」（ALOS）に搭載された合成開口レーダー PALSARの画像を用いて干渉SAR（InSAR）解析を行い、2011年東北地方太平洋沖地震に伴って、東北地方の幾つかの火山（吾妻、蔵王、栗駒山周辺、秋田駒ヶ岳周辺、那須など）が局所的に沈降していることを検出した。吾妻山での地震時応力変化を計算した結果、地表付近で約1.4MPaの東西引張応力変化が引き起こされたことが分かった。この成果は国際誌（Nature Geoscience）に発表された。

高田らは、干渉SAR解析により2008年岩手宮城内陸地震の余効変動を検出した。得られた余効変動を、ピクセルオフセット解析から求めた地震時の3次元変位場と比較した結果、栗駒山東麓の余効変動の鉛直成分は地震時と逆向き（沈降）であり、国見山東麓の変位は地震時変位と調和的であった。これら2つのシグナルを説明する簡単な断層モデルを提示し、測地学会誌に発表した。

(9) 地震データベースを用いた地震発生予測に関する情報の抽出

瀧谷は、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とb値の推定を行った。山崎断層周辺域、琵琶湖西岸域、有馬高槻構造線周辺域の活断層近傍にいくつかの地震低活動域と低b地域を検出した。

2.3.2 海溝型地震研究領域

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震は、M9という政府の地震調査委員会が想定していなかった巨大地震であり、その断層運動により生じた津波により関東から北海道の太平洋沿岸に甚大な被害をもたらした。海溝型地震研究領域では、宇宙測地技術などの手法を駆使し、この超巨大地震やこれに誘発された地震活動に伴う変動を検出し、これらの発生機構に関する研究に取り組んだ。後述の政府の地震防災対策の見直し作業にも参画するとともに、その内容を科学的に吟味し、社会と共有する活動にも積極的に取り組んだ。

(1) 東北地方太平洋沖地震とこれに誘発された地学的現象に関する研究

東北地方太平洋沖地震発生を受け、橋本・福島と上宝観測所の高田助教は宇宙航空研究開発機構が運用していた陸域観測技術衛星だいち（ALOS）のレーダー画像を収集し、地震とともに地殻変動の検出とこれに基づく断層モデルなどを検討した。この地震に伴って、東北地方を中心に誘発地震がいくつか発生した。特に同年4月に発生した福島県浜通り地方のM6.6の地震について、福島・高田・橋本はALOSのデータにより顕著な地殻変動を検出し、これに基づいて複数の断層面からなる震源モデルを提案した。さらに、高田・福島は、ALOSのレーダー画像の解析の結果、東北地方の火山地域で顕著な沈降が生じたことを発見し、火山直下のマグマだまりが地表面変動に与える影響を評価した。西村は越後平野を横断するGNSS観測に基づく地震前・地震時・地震後の変動分布から堆積層によりひずみ速度が局所的に大きくなる影響を評価した。

(2) 宇宙測地技術を活用した西日本の地殻変動の研究

平成12年頃より紀伊半島のGNSS連続観測を継続していたが、西村は紀伊水道・四国東部下のスロースリップ・イベント（以下、SSE）の検出を目的にGNSS観測点を増強し、連続観測を行っている。これらのデータは国土地理院のGEONET観測点や研究協力している大学等機関の観測点データと共に、JPL作成のGIPSYソフトウェアを用いて連日解析され、西村のホームページで公開している。さらに、宮崎観測所と協力し、日向灘で発生するスロースリップなどの現象把握のために、九州南部にGNSS観測網を展開し観測している。

西村は、西日本のGEONET観測点と京都大学独自観測点のデータから、自動的に短期的SSEを検出する手法を開発し、東海地方から南西諸島にいたる沈み込み帯での過去25年間にわたる短期的SSEの分布を明らかにした。さらに、陸上GNSSと海上保安庁の海底地殻変動観測（GNSS-A）の観測結果を基に東海から九州までの沈み込み帯の平均的なカップリング分布を明らかにした。また、坂上大学院生と西村は、東海地方のGEONETにGPS大学連合のデータも加えて、20年間の同地域のカップリングの時間変化の検出に成功している。この研究により、坂上大学院生はJpGU-AGU Joint Meeting 2017学生優秀発表賞を受賞した。さらに、理学研究科宮崎教授・小池大学院生とともに、沖縄県の沖縄本島及び八重山諸島でのスロースリップ・イベントの観測研究も行っている。なお、本研究により小池大学院生は、平成27年度理学研究科地球惑星科学専攻修士論文賞を受賞した。西村は、西日本の内陸部においても、GNSS地殻変動速度分布の解析から、山陰地方や九州南部においてひずみ集中帯を新たに見いだし、内陸地震との関連性を指摘した。山陰地方、京阪地域には独自のGNSS観測網を設置し、山陰地方のひずみ集中帯の深部せん断帯の幅をMeneses-Gutierrez研究員らと推定した。これらのひずみ集中帯で発生した2016年鳥取県中部地震、2018年大阪府北部の地震については、震源断層モデル推定や余効変動の解析を行った。さらに、水戸川大学院生と西村は、西日本の内陸地震が南海トラフ巨大地震の前後に活発化する「内陸地震の活動期」に関するモデル化に取り組み、最近の地殻変動分布と粘弾性緩和を考慮したシミュレーションモデルを構築して、四国、近畿、山陰地方などで南海トラフ地震前に内陸地震が活発化する傾向を指摘した。

(3) 宇宙測地技術による世界各地の地殻変動の研究

海溝型地震研究領域は、所内唯一の宇宙測地技術を活用した地殻変動研究を遂行している組織である。このため、国内外の研究者と連携し、西日本以外の地域の大地震に伴う地殻変動やプレート運動の研究を行っている。伊東大学院生と西村は2003年十勝沖地震の余効変動のモデル化を行い、プレート境界面のすべりの時間変化を明らかにした。この成果により伊東大学院生は2016年度測地学会第126回講演会学生優秀発表賞、JpGU-AGU Joint Meeting 2017学生優秀発表賞、平成28年度理学研究科地球惑星科学専攻修士論文賞を受賞した。さらに、伊東らは、地殻の不均質が余効変動の時空間分布に与える影響を

評価した。また、西村はメキシコのゲレロ地震空白域におけるGNSSデータの解析をメキシコ国立自治大学と共同で実施し、研究者・技術者の相互訪問を通じた共同研究を行っている。

また、西川学振研究員と太田特任助教（地震予知情報研究領域）、西村らは日本海溝・千島海溝沿いに発生するスロー地震の分布を防災科学技術研究所の海底観測網S-netのデータを利用して初めて明らかにし、スロー地震の多発域が東北地方太平洋沖地震の破壊の進展を止める役割を果たしたとことを提案した。さらに西村は、関東地方の過去25年間にわたる短期的SSEの解析から、SSEが東北地方太平洋沖地震などの大地震の震源域の深部と浅部に多く発生し、浅部の発生域は低周波微動の発生域と異なることを見いだした。

橋本は、2015年ネパール地震、2016年台湾南部の地震、2017年フィリピン・レイテ島の地震などについて、国内外の研究者と共同研究を行い、だいち2号（ALOS2）のレーダー画像から地殻変動の検出と断層運動を推定した。高橋大学院生と橋本、内陸地震研究領域深畠准教授らは、九州地方のGNSS速度場を独自に開発したクラスター解析を適用し、地殻ブロック構造を明らかにした。これにより高橋大学院生は地球惑星科学連合2016年大会学生優秀発表賞を受賞した。さらに、台湾の研究者と協力を得、台湾のGNSS観測から得られた速度場のクラスター解析を行い、地殻のブロック構造も明らかにした。

（4）南海トラフ沿いの巨大地震想定の見直しへの参画と関連する活動

政府の中央防災会議は、東日本大震災を受けて地震防災対策全般を見直した。その一環として南海トラフ沿いの地震想定が見直され、M9.1の最大クラスの地震モデルが採用された。また、南海トラフを対象にいわゆる「東海地震予知」のシステムの導入の可能性が検討されたが、科学的に確度の高い予測は困難と結論され、平成29年（2017年）から気象庁は南海トラフの臨時情報を発出する体制に変更した。橋本は、これらの変更を議論した中央防災会議の南海トラフ沿いの巨大地震モデル検討会、南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性調査部会、および地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会の海溝型分科会（第二期）の委員として、参画した。西村は、長期評価部会委員および海溝型分科会（第二期）主査を務めている。

橋本は、総合生存学館清水特定准教授と協力し、平成29年（2017年）より地震リスク情報の不確実性に関するワークショップを開催し、教員・企業・行政・NPO・学生等のさまざまな階層の人と議論を交えてきた。令和2年（2020年）10月には東北大学災害科学国際研究所の福島准教授、中鉢特定准教授らのグループと協力し、オンラインワークショップ・シリーズを開催した（防災研からは佐伯特定職員も参加）。

（5）プレート境界浅部領域における海底観測研究

東北地方太平洋沖地震以降、プレート境界浅部領域を正しく理解する重要性が高まっている。山下は、日向灘から南西諸島海溝にかけてのプレート境界浅部において、海底観測機器を用いた浅部スロー地震の長期連続観測を行うとともに、陸上観測点のデータを用いたモニタリングを行っている。日向灘では、ほぼ同じ領域で繰り返し浅部スロー地震活動があること、2年に1回程度の頻度で比較的大きな活動が発生していることが明らかとなり、領域によって地震波エネルギー解放量に空間不均質が存在し、それらが日向灘の下に沈み込む九州パラオ海嶺によってコントロールされている可能性を示した。南西諸島海溝北部～中部域にかけては、活動頻度の違いが海溝軸の走向方向に存在していることを明らかにするとともに、通常の地震活動との同期現象、GNSSによる短期的SSEとの同期発生などの観測に成功している。

これらの観測研究においては、本学大学院生や他大学の学部生・大学院生の観測実習の場を提供しており、海域における観測研究を行う人材育成にも取り組んでいる。また、山下は地震予知情報研究領域・伊藤准教授とともに、ニュージーランドGNS Science、メキシコ国立自治大学などと共同で海底観測機器を用いたプレート境界浅部領域における観測を実施し、異なる沈み込み帯における比較研究にも取り組んでいる。

（6）日向灘における歴史地震調査研究

山下は、日向灘で過去最大級とされている1662年日向灘地震と浅部スロー地震震源域との関係を明らかにするため、産総研・道総研と共に津波堆積物調査を宮崎県沿岸で実施している。日南市で1662年地震の津波で運ばれたとみられるイベント堆積物を発見しており、浸水シミュレーションの結果や既存の地球物理観測データおよび歴史史料を合わせて断層モデルの構築を行ったところ、既往100年に発生した地震の震源域では説明が付かないこと、浅部スロー地震震源域まで震源断層を広げることで説明ができる事を示した。

2.3.3 内陸地震研究領域

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。問題は、内陸のプレート内において、断層に加わる応力と断層の強度の差が、なぜどのように時空間的に変化するかということが分かっていないことである。海溝型地震については、海洋プレートの沈み込みによるという基本的な枠組みが確立されており、解明すべきことはプレート境界断層付近の2次元的な問題に落とし込まれている。一方、内陸地震については、その枠組み自体が明確ではなく、内陸のプレート全体を対象とする3次元的な取り組みが必要となっている。対象とする問題はより難しいが、現象により接近しやすいという特性を生かして、これまでに比べて地震観測点の数や密度を飛躍的に増加させて現象の解明を計ろうとする「満点計画」が開始され、問題解決への糸口が見え始めている。以下においては、主な成果を紹介する。

(1) 下部地殻の不均質構造による内陸断層への応力集中過程の解明

内陸地震の発生過程に関して、沈み込む海洋プレートとの相互作用に起因して内陸プレートに加わる応力の下で、内陸地震の断層の直下の下部地殻内のWeak zone（やわらかい領域）の変形により、直上の断層に応力集中が起こるという仮説の検証を進めた。山陰地方の日本海沿いに帶状に分布する地震帯と直下の下部地殻の地震波の低速度異常域の空間的な対応が非常に良いことを見いだした。地震の深さ分布の下限との対応から、下部地殻の低速度異常の原因として、沈み込む海洋プレートからの脱水に起因する水の存在に加えて、地震帯の東部においては下部地殻が高温であることが大きく寄与していることが示唆された。また、地震帯において、下部地殻内のWeak zoneの変形によると考えられる最大主圧縮応力の方位の回転を見いだしていたが、稠密観測により、回転量の空間変化があることが分かった。歴史地震や活断層の分布から、地震帯では大地震が起こるところと起こらないところがあることと関係している可能性が示唆された。ニュージーランドの南島北部において、東北大・九大・カンタベリー大・オタゴ大・GNS・VUVなどと共に臨時地震観測を行い、2016年11月に発生したカイコウラ地震の余震域とその直下の下部地殻において地震波速度の異常域を見いだし、沈み込む海洋プレートから脱水した水が下部地殻を弱化してWeak zoneを形成するという内陸地震の発生過程に関する仮説と調和的であることが分かった。

(2) 内陸地震の3次元的な物理モデルの構築

内陸地震は一般に単発であり、隣接領域で引き続き大地震が続発することは稀であるが、その理由は全く不明である。均質に近い弾性体であれば、大地震が起こると、その断層の両端部に大きな応力集中が発生するからである。近年発生した内陸大地震の精度の良い余震の深さ分布のコンパイルにより、余震分布の下限が、余震域中央部で深く、端に向かって浅くなる「お椀型」の分布をしているものが多いことを見いだした。これは、下部地殻のWeak zoneが余震域中央部の直下の下部地殻のみに存在することか、または、余震域の両端で大地震前に差応力が既に低下していることにより解釈可能である。2018年鳥取県中部の地震の合同余震観測データを詳細に解析し、断層端における正断層型の地震の集中などから、本震前に断層両端において応力緩和が発生していたことが示された。山陰の地震帯においては、2000年鳥取県西部地震など近年発生した顕著な地震の余震域の両端に低速度域が推定され、断層端が地震波速度構造から把握できる可能性も示唆された。

(3) 地殻流体と地震発生との関係の解明

近畿地方中北部において見いだされていた有馬高槻断層帯の北に広がるS波の反射面について、詳細なイメージングを行い、沈む込みフィリピン海プレートから脱水した水が、深部低周波地震の発生域付近から地殻内に入り、南上がりの薄い反射面を形成して、有馬-高槻断層帯の深部へ上昇したと考えられる知見を得た。

地殻流体と地震発生の関係を解明するために、島根県東部地域において、断層の見かけの強度を詳細に調べた。従来言われているように、断層の摩擦係数を0.6程度と仮定した場合、多くの地震に関して、断層に働く間隙流体圧が最小圧縮応力よりも大きいという結果となることから、高い間隙水圧により断

層の強度が下げられているのではない可能性が示唆された。

余震の発生と地殻流体との関係も未解決の重要な問題である。本震による断層破壊のために、深部から高圧の流体が上がってき、余震の断層の強度を下げたために発生するという仮説が存在するが、鳥取県中部の地震に関して、余震活動の時間変化を詳細に検討した結果、時間変化が見られるのは限られた領域であり、ほとんどの領域では余震分布は時間的に非常に安定していることが明らかになり、自然地震の余震は、本震による応力変化によりコントロールされていることを示している。

(4) 断層に働く応力との断層の強度の解明

ビーチボールと呼ばれる地震のメカニズム解は、断層の向きやすべり方向の情報を示すものであるが、ある狭い領域の中で起こる地震群においても、地震メカニズム解は結構バラバラで勝手な方向を向いている場合が多いことが知られている。この現象の解釈には、(i) 断層に加わる応力場がバラバラである、(ii) 断層の強度がバラバラであるという両極端の解釈があり、実際はその中間だろうというやや諦めの境地に見える解説もある。長野県西部地域における高精度の地震観測データを詳細に解析して、応力場がバラバラなのではなく、断層の（見かけの）強度がバラバラであることを見だし、この問題に決着をつけることが出来た。

(5) インバージョン解析手法の高度化

観測データから現実にどのようなことが起こったのかを推定するインバージョン解析は地球科学において極めて重要な技術である。地震の滑り分布推定を主な例題として、インバージョン解析手法の高度化を継続的に行ってきました。具体的には、グリーン関数の誤差（モデルの誤り）の項の明示的導入、先驗的拘束条件がフルランクでない場合の数学的取り扱いの明確化、異種のデータを同時インバージョンする際にその最適な重みをABICで客観的に決定する方法（同時インバージョン解析法）の開発、非平面断層に対する断層面形状と滑り分布の同時推定アルゴリズムの開発などである。Back Projectionと呼ばれる地震破壊過程のイメージング手法とインバージョン解析との理論的関係を明らかにしたことでも世界的な研究の流れを変えた重要な成果である。

(6) 地震の破壊過程の推定

開発したインバージョン解析手法を用いて、東北地方太平洋沖地震、熊本地震などの破壊過程や滑り分布の推定をした。東北地方太平洋沖地震は、断層上にこれまでに蓄積された弾性歪みをおよそ全て解放する例外的な地震だったと考えられることを提唱し、海溝から震源付近までの絶対応力として約10 MPaという値を得た。熊本地震も、布田川断層と日奈久断層という2つの断層が同時に滑る珍しい地震だったが、両断層の断層傾斜角ならびに滑り分布の同時推定に成功した。

(7) 島弧海溝系形成の基本的物理メカニズムの解明

海洋プレートが沈み込むことにより島弧海溝系が形成されることは、現象論的には明らかだが物理的メカニズムは明確でなかった。弾性体の変位の食い違い論に基づき、曲面状のプレート境界に沿う海洋プレートの沈み込みが、海陸双方のプレートを持ち上げようとする回転モーメントを生じ、それが重力とバランスすることによって島弧海溝系の大地形が形成されることを明らかにした。

(8) 日本列島の東西短縮速度

本州の大部分は東西圧縮の場にあるが、その短縮速度は良く分かっていない。測地学的手法と地質学的手法で推定結果が一桁近く異なるという歪み速度パラドックスの問題がある。この問題に対する全く新しいアプローチとしてフィリピン海スラブに着目した。フィリピン海スラブの変形が地表の変形パターンと整合的であること、その変形が全て沈み込み開始後に生じたものと見なせることがポイントである。推定された歪み速度は、中部・近畿地方下の内陸部で $4 \sim 7 \times 10^{-8}/\text{yr}$ に達し、測地学的歪み速度と地質学的歪み速度との中間的な値が得られた。

測地データは弾性歪みと非弾性歪みから成り、非弾性歪み（地質学的歪みに相当）は、更に粘性歪みと塑性歪みから成る。新潟神戸歪み集中帯において、測地データを弾性歪み・粘性歪み・塑性歪みに分離推定することに成功した。この歪み成分の分離の成功はおそらく世界初である。この分離の結果、東北沖地震前は例外的に歪み速度が速かったことが示唆され、歪み速度パラドックスの改訂に繋がった。

2.3.4 地震予知情報研究領域

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などを行っている。また、地下構造調査、活断層調査など地震発生予測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・伊藤喜宏・直井 誠・加納靖之・寺石真弘・竹内文朗)

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などとの間でデータ流通・交換を行い、また共同利用・共同研究にも供することにより、全国的な各種研究における効率的な利用を図っている。

観測およびデータ処理システムの維持については、防災研究所技術室からの長・短期および継続的な技術支援を得て実施している。

(2) 地震波形データ収録・処理システムの効率化（加納靖之）

当センターでは、各観測点と観測所あるいは宇治センター間はNTTの常時接続回線（フレッツISDN・ADSL・光など）を使用してデータ伝送し、また、センターと他大学、気象庁、防災科学技術研究所などの他機関との間はJGN-X/SINET4および京都デジタル疏水ネットワークなどの高速バックボーン回線を利用して、全国大学のリアルタイム地震データ流通システムを構築している。各観測所・観測点から伝送されるデータの処理・解析の一元化を進めるとともに、地震活動など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などを進めた。観測点の機能向上および観測所の常駐職員数の減少あるいは無人化への対応のため、現地収録容量の増加、無停電電源装置や電源の遠隔監視機器の導入などの対策を進めた。また、全国的な合同地震観測による波形データについても、オンラインで検索・利用できるシステムを構築した。これらにより、データベースへのアクセス・利用を効率的・安定的に行えるようになった。

(3) 地殻変動連続観測とデータの一元化および流通（加納靖之・寺石真弘・竹内文朗）

地殻変動連続観測について、宇治のセンターに一元化し、連続観測データの集中処理・モニタリングを実施している。これまでに開発した保守の容易なセンサーとデータ収録装置を各観測室に設置し、センサーとデータ収録方式の統一化を図った。また、過去の観測データも含めて一元的に収集、保管し、種々の地殻変動イベントの検出、解析などの研究を進めている。上記の地震観測と同じデータ流通ネットワーク（JDXnet）を利用した全国大学間での流通にも参加している。

(4) 地震波形データベースの解析による地殻内不均質構造と地震活動特性の研究（西上欽也）

蓄積された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ている。山崎断層帯周辺における解析では、臨時に実施された稠密地震観測網の波形データも合わせて用い、断層帯の浅部に沿う散乱構造、特に断層セグメント構造と散乱強度の分布特性および微小地震活動との対応などを明らかにした。NMO補正処理を用いた波形解析も行い、モホ面上部付近における強い不均質構造の分布性状も示した。ま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、下部地殻内に強い散乱領域が存在することを見だし、長期的な地震活動の消長との関係に着目して地震発生予測の観点からも調査を行っている。

(5) 海底観測記録のデータベースの構築（伊藤喜宏）

日本、ニュージーランド、メキシコで実施された海底地震・圧力観測記録のデータベース化を行った。さらに、これらのデータベースを用いて、観測記録に含まれる地震波形やスロースリップに伴う地殻変動の解析を進めた。具体的には、これまでに観測されたスロースリップのすべり速度を再現した摩擦試験を実施することで、スロースリップそのものがすべりに依存して断層上の摩擦弱化を引き起こす作用（促進作用）を指摘した。日本海溝に設置された海底地震計記録を用いた解析により、東北地方太平洋沖地震発生に先行して本震の震源域周辺で観測された低周波微動活動の時空間履歴を明らかにした。また、海底地震計記録を用いた地震波干渉法解析により、本震発生前後に生じた震源域近傍の地震波速度構造の変化の可能性を指摘した。日向灘で発生する浅部低周波微動の地震波形の解析により、特に微動活動の後半では潮汐による応力変化により活動が促進されることを示した。海底圧力記録から微弱な地殻変動を抽出するための手法開発を行った。

(6) 機械学習などによる地震・AEカタログ作成の効率化の検討（直井誠）

定常・臨時地震観測や室内実験で得られる大量の地震・AE（アコースティック・エミッション）波形データを高効率・高精度で処理するために、深層学習の手法を用いた地震カタログ作成手法の検討を行った。定常観測データを対象に、ノイズ除去、イベント検出、P波・S波の走時検測の自動処理を試験的に実施した。また、室内実験で記録されたAEの波形に対してP波初動極性の自動読み取りを深層学習を用いて実施し、10供試体の実験において計5万イベントもの震源メカニズムの推定に成功した。また、従来は多大な計算コストが必要だった、類似波形探索を効率良く行える手法として近年提案されている、局所性鋭敏化ハッシュを用いたイベント探索プログラムの実装もおこなった。



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

地震に伴う様々な地学現象の調査研究をはじめ、地殻活動の観測技術に関する研究や、雑微動を利用した地下構造探査にかかる観測及び研究などを行ってきた。代表的な研究活動とその内容は以下の通りである。

(1) 国内外で観測された誘発地震・微動現象の研究

大地震が発生すると近地で地震活動が活発になるほか、遠方では地震波が通過することに伴い生じる応力擾乱により地震が誘発されることがある。この様な現象事例を調べることにより、地震発生に至るメカニズムの解明に迫るほか、地震ハザード評価に資する研究を行った。

平成23年東北地方太平洋沖地震（Mw 9.0）により、日本列島各地で誘発された地震活動を調査した。東北地方太平洋沖地震により励起された大振幅の地震波が、別の地震を誘発しながら広がる誘発前線を発見した。誘発前線の広がる速度は表面波の伝播速度に一致しており、表面波による動的誘発作用が働いたと考えられる。また動的誘発作用の影響の及ぶ範囲は震源から1,000km以上離れた九州まで至るなど、南西方向に顕著な誘発が観測された。四国西部では地震波の初動到来時から低周波微動が誘発され始め、その後到達した表面波により、それまでに確認されていた中で最大規模の低周波微動が誘発されたことを発見した。東日本を中心に多くの内陸地震が誘発された中で、東北地方太平洋沖地震の4日後に静岡県東部で誘発されたMj 6.4の地震は富士山噴火に与える影響が懸念されたが、その地震誘発過程を東北地方太平洋沖地震による静的・動的応力変化や、地球潮汐による影響、大規模な余震活動による影響などの多角的な視点から調べた。

平成28年4月1日に発生したMj 6.5三重県沖の地震の表面波による、超低周波地震誘発の検出に取り組んだ。表面波と超低周波地震は特徴的周期帯が重なる現象である上に、表面波は超低周波地震に比べて震幅が何桁も大きいため、単純な信号処理では超低周波微動を検出できない問題があった。そこでマルコフ連鎖モンテカルロ法と粒子フィルタ法を組み合わせて確率論的に微小シグナルを検出する方法を新たに開発し、四国のKiK-netの地表・地中記録に対して適用することで、超低周波地震が表面波の通過時に誘発されることを初めて発見した。今後、超低周波地震の発生過程の解明に役立てられる成果である。

平成28年4月16日の熊本地震本震（Mj 7.3）発生の約30秒後に、震源から北東に約80km離れた大分でM 6.0前後の被害地震が誘発されたが、M 6クラスの地震が地震波によって動的に誘発される事象は極めて珍しく、大型計算機を用いた三次元全波動場シミュレーションを通じて発生過程を解明した。この誘発地震に伴う余震活動は僅か1カ月余りで静穏化し、通常の地震活動に戻るという特徴も示した。このことは動的誘発地震による地震ハザード評価に対して重要な示唆となっている。

平成26年（2014年）Mw 7.9 Rat Island地震が発生したが、直前に南に約9,000km離れたKermadecで発生していた一連のM 7近い地震群の表面波により誘発された可能性を調べた。

平成26年（2014年）にSolomon Islandsで約16時間の間隔を空けてMw 7.6とMw 7.4の双子地震が発生した事例について、それぞれの断層すべりモデルを求めると共に、一つ目のMw 7.6地震の発生が二つ目のMw 7.4地震の誘発にどの様に作用したかを調べた。

平成29年（2017年）にメキシコ南部のプレート沈み込み帯で発生したMw 8.2 Tehuantepec地震について、北西に約1,000km離れたメキシコ中部のJalisco州で表面波が通過している最中に、これまでに世界で観測された中でも最大規模の低周波微動が誘発されたことを発見した。同地域では初めての誘発微動の発見でもあった。沈み込むプレートに関する最新の構造モデルも考慮した三次元全波動場シミュレーションにより、地震波の入射方向とプレートの形状が、微動発生域に大きなひずみ・応力変化を効率的にもたらし、微動の誘発に至ったことが分かった。本研究はメキシコ自治大学との共同研究として行われた。

米国カリフォルニア州において、大地震の地震波通過に伴う動的誘発地震活動を統計学的に調べた。南カリフォルニアにおける最新の良質な地震カタログと、実測された地震波形記録のビッグデータとを用い、地表の揺れに対する地震活動度の変化を過去10年間に亘って調べた。震幅の大きな地震波ほどよ

り多くの地震を誘発するという結果を再現したほか、その空間分布を調べることにより地熱地帯などで誘発の傾向が強いことを示した。更に誘発された地震活動モデルに関するパラメータを、限られた記録からでも統計学的に推定するための新たな手法を提案し、実記録に適用した。誘発された地震活動は、通常の余震活動に比べて時間の経過と共にゆっくりと減衰することを発見した。誘発地震活動を通常の余震活動と比較することで、地震を誘発する揺れの大きさに対して本震に等価なマグニチュードを提案した。これらの結果は、大地震により遠地で動的に誘発される地震のハザード評価を行うための基礎的な研究成果である。本研究は米国カリフォルニア大学サンタクルーズ校との共同研究として行われた。

(2) KAGURAにおける歪み計測

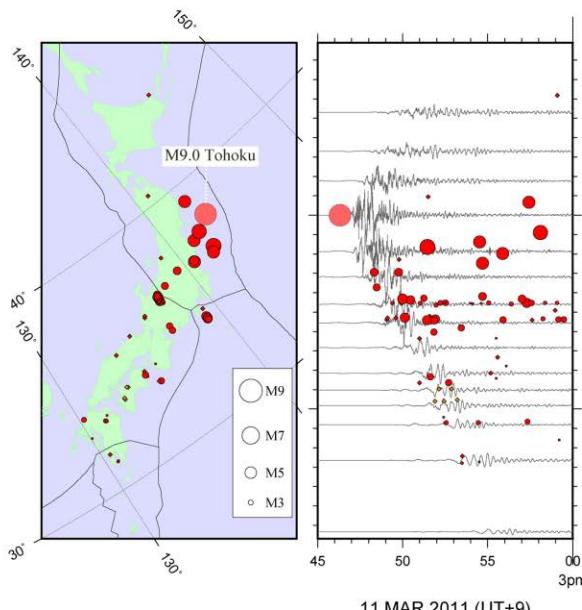
従来の固体基準尺式歪計には、短周期地震動に対する応答性・長期間にわたる感度特性の安定性・分解能の上限などに問題があり、これらの弱点を克服するために、量子標準と高真空光路の長基線を備えたレーザー歪計の運用実験を東京大学宇宙線研究所及び同地震研究所と共同で行った。重力波望遠鏡KAGRAの基線長変化を監視する目的で、基線長1,500 mの装置の構築を平成27年9月に開始し、平成28年10月に観測を開始した。固体基準尺式歪計では困難であった、近地有感地震の波形と歪ステップの記録や、10の-11乗未満の地球自由振動の記録に成功した。

(3) 山崎断層観測室安富坑道での観測継続

国の主要活断層帯に指定されている山崎断層帯のセグメントの一つである安富断層帶において、地下坑道内に短周期地震計による簡易アレイを設置し、直上を通る中国自動車道のトラフィックノイズを連続的に観測した。この記録に地震波干渉法を適用することで、観測点間を断層沿いに伝播する表面波を検出した。断層の地下構造調査や地震に伴う構造変化を検出する目的で、同アレイによる観測を続けている。

(4) プレート間巨大地震のための距離減衰特性

M 8を超えるようなプレート間地震に伴う強震動予測を目的に、強震動生成域に対する距離減衰の特徴を調べた。平成15年十勝沖地震（Mw 8.1）と平成23年東北地方太平洋沖地震（Mw 9.0）の強震動生成域に対応するPGAとPGVを同定し、そのMwと距離を利用した新たな距離減衰式を提案した。PGAだけでなく、これまでモデル化の難しかったPGVに対しても、200 kmまでの距離において観測値との間の残差が小さくなるモデルとなった。複雑な断層滑りを考えられるプレート間巨大地震に対するシナリオ予測に適用されることが期待される。



平成23年東北地方太平洋沖地震による動的誘発地震の検出



重力波望遠鏡 KAGRA の安定動作のために併設された長基線レーザー歪計のデータ収録装置

2.3.6 リアルタイム総合観測研究領域

准教授 片尾 浩, 助教 山崎健一

本研究領域では、大地震発生前後の震源域や、定常観測網で異常が認められる地域などに機動的に出動し、効率的かつ多種目の臨時観測を行う。また、構造探査、特定地域を対象とした臨時観測などを、他大学や研究諸機関と連携して実施する。これらの機動的な臨時観測により、定常観測網からは得ることが困難な高精度高解像度のデータ取得・解析を行う。

平成23～令和2年度の主な研究は以下の通りである。

(1) 東北地方太平洋地震緊急余震観測

平成23年3月の東北地方太平洋地震の発生直後、全国の大学と合同の余震観測の一環として、岩手県一関市に衛星テレメータ観測点を設置した。気象庁をはじめとする定常観測網が停電などにより機能を失っている状況下にあって急遽展開されたもので、本震直後の地震活動把握に貢献した。

(2) 東北地方太平洋地震合同余震観測

平成23年3月の東北地方太平洋地震の発生後、『地震・火山噴火予知のための観測研究計画』の課題「超巨大プレート境界地震による内陸域の応力変化及び応力集中メカニズムの解明」の一環として、全国の大学と合同で臨時地震観測を行っている。本センターでは平成23年4月に秋田県内陸部に3点のオフライン観測点を設け、以後年2回のデータ回収とメンテナンスを継続している。データは東北大に送付し、東北地方太平洋沖地震によって誘発された内陸地殻内の地震活動の解析に利用されている。

(3) 淡路島中部M6.3の余震観測

平成25年4月13日淡路島中部でM6.3の地震が発生し、近畿地方では平成7年の阪神淡路大震災以来となる震度6を記録した。本震発生当日の午後、オフライン臨時地震観測点4点を震源域直上に設置し、余震観測を開始した。また、他大学による臨時観測点およびテレメータ定常観測点のデータも統合し、余震の震源決定ならびに発震機構の解析を行った。余震は全体に東西圧縮場で発生しているが、本震震央の南東側で主圧縮軸が回転していることを見いたした。

(4) 熊本地震合同余震観測

平成28年4月14日熊本地震の前震（M6.5）の発生を受けて、翌15日に緊急余震観測に向け出発し震源域近くで宿泊していたところ、4月16日未明に本震（M7.3）が発生した。宇治の地震予知研究センターおよび他大学の観測班ともメールなどにて緊密に連携しながら、合同で余震観測網を展開することになった。既存の防災科研、気象庁、九州大学の観測点と重複しないように調整しつつ、天草から八代、水俣にかけて震源域を取り囲む地域に、オフライン観測点5点を設置した。これらは同年末まで観測を継続し、合同観測に参加する他機関のデータとともに解析され、高精度の震源分布、発震機構、地殻構造を求める基となった。

(5) 大阪府北部の地震合同余震観測

平成29年6月18日大阪府北部の地震（M6.1）の発生を受けて、即日緊急余震観測網の展開を開始し、翌19日には高槻市域の震源域直上に、オフライン観測点を約20点設置した。さらに20日には高槻市および茨木市など淀川北岸域から、淀川対岸の枚方市・八幡市方面へと設置範囲を広げた。その後順次観測点を増強し6月中旬に約50点の臨時観測網を展開した。これらのオフライン観測点は京都大学防災研と九州大学が合同で設置したものである。同時にオフライン観測との連携のもと東京大学地震研究所が衛星通信によるテレメータ観測点4点を震源域周辺に設置しリアルタイムで地震データの発信を行った。西日本豪雨による中断期をはさみ、オフライン臨時観測網は7～8月にも順次増強を続け最大80点以上が設置された。今回の震源域は大阪平野北部の人口密集域にあり、大きな都市ノイズがあるため高感度地震観測点は従来ほとんど設置されていなかった。今回の臨時観測では設置条件を大幅に緩和して多数の地震計を高密度に配置したことにより、それらのうちノイズが低い観測点・時間帯を選択して利用することで、高感度観測網として十分機能させることができた。得られたデータは、高精度の震源分布、発震機構、地殻構造を求める基となった。平成29年9月以降は臨時観測点を整理し、観測機材も

当初の上下動1成分のみのものから、3成分観測できる装置への置き換え進め、令和2年現在も約30点で継続して観測している。

(6) 近畿地方北部における稠密地震観測

2008年末以降、文科省受託研究『ひずみ集中帯における重点的調査観測』ならびに『地震・火山噴火予知のための観測研究計画』の課題「近畿地方北部における地殻活動異常と地震先行現象の関係の解明」の一環として、近畿地方北部においてオフライン臨時点80点以上を設置し稠密地震観測を継続中である。

(7) 近畿地方北部における発震機構解および応力場の研究

上記稠密地震観測のデータを用いて近畿地方北部の発震機構解および応力場について解析した。観測網内においてはM0.5程度の極微小地震であっても発震機構を精密に求めることができることを示した。同地域を1辺5kmに分割した小領域について応力テンソルインバージョンを行い、丹波山地から琵琶湖西岸地域にかけての応力場の空間変化を詳しく求めた。

(8) 近畿地方北部3次元地震波速度構造

上記稠密地震観測のデータを用いて近畿地方北部の3次元地震波速度構造を高解像度で求めた。微小地震発生層の下半部にあたる深さ9～15kmで顕著な低速度であることが示され、地殻内流体の分布との関係が示唆された。また深さ3kmの地殻浅部においても帶状の顕著な低速度帯が存在することが示された。

(9) 近畿地方北部の地殻深部反射面

近畿地方北部の下部地殻に存在することが知られていた顕著なS波反射面について、上述の稠密地震観測のデータを用いて詳細な解析を行った。大量の波形データを用いることで反射面の形状を直接イメージングできるようになった。これは下部地殻の流体の存在を強く示唆するもので、深部低周波地震や通常の地震活動との関連を考察している。

(10) 新燃岳周辺における比抵抗変化の観測

国内の複数の研究機関とともに、霧島連山周辺の電気比抵抗構造を明らかにするための電磁気観測に加わった。データ解析によって、新燃岳近傍の観測点において見かけ比抵抗の時間変化を示唆する結果が得られている。

(11) 日向灘の地震発生とひずみ変動の関連

宮崎観測所施設内の横穴式地殻変動観測と日向灘沿岸域に多数設置したGNSS観測点により、南九州における地殻変動の観測研究を進めている。同観測所近傍では数十年間隔でM7クラスの逆断層地震が発生しているほか、スロー地震が繰り返し発生している。平成8年日向灘地震の発生前には同観測点においてひずみ速度の変化が記録されており、同様のひずみ速度変化が次回の地震発生時にも再現されるのかを注視するとともに、GNSSの観測記録からスロー地震のメカニズムおよび時間変化を明らかにするべく、過去のデータを含めたデータ解析を進めている。

(12) 四国西部における地球電磁気観測

他部門の研究者とともに、スロー地震発生域である四国西部で地球電磁気のキャンペーン観測および連続観測を実施した。キャンペーン観測の記録からは、同地域の電気比抵抗構造とスロー地震の滑り分布の対応を示す結果が得られつつある。これに加えて、地球電磁気連続観測記録には地震動に伴う電磁場変動が稀に観測される。そのメカニズムを解明するための観測研究を継続実施している。

(13) 南九州横断構造探査：鹿児島大学が中心となって平成29年および平成30年に2回にわたって実施された人工地震による大規模構造探査と姶良カルデラ深部の地殻構造解析に参加した。

(14) 平成30年北海道胆振東部地震

全国大学による合同余震観測に参加した。

2.3.7 地球物性研究領域（客員）

地球物性研究領域は、地殻・マントルを構成する物質の性震や挙動を調べ、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する講義を行うとともに、研究などに関して個別に議論を頂いた。

平成23年4月～25年3月 岩森 光（東京工業大学理学研究科）

平成25年4月～27年3月 木下正高（海洋研究開発機構）

平成27年4月～29年3月 吉岡祥一（神戸大学都市安全研究センター）

平成29年4月～31年3月 片山郁夫（広島大学理学研究科）

平成31年4月～令和3年3月 辻 健（九州大学工学研究院）

2.3.8 上宝観測所

沿革

上宝観測所は昭和40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、広く中部地方中北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。また、飛騨山脈の脊梁部には北から立山弥陀ヶ原、焼岳、乗鞍岳、さらには南方に御嶽山などの活火山が並んでおり、加えて跡津川断層の西端には白山火山を擁している。飛騨山脈は従前から群発地震が頻発する地域であり、焼岳近傍では平成23年東北地方太平洋沖地震の直後の約1カ月間や、令和2年（2020年）4月からの3カ月間などに活発な地震活動が観測され、また平成26年9月には飛騨山脈南方の御嶽山で大きな噴火災害が発生するなど、地震活動と火山活動の関連を注視する必要がある地域でもある。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年の噴火を最後に55年以上の長期にわたり静穏な状態が続いている、次の噴火に向けた噴火準備過程が進行しているものと考えられる。観測所では、これら中部地方中北部の地震火山現象を理学的な研究対象とするのみならず、当地域の防災上の見地からも注意深く見守り、必要な情報発信を行うことを目標としている。

観測項目

観測所では、約10点のコアとなる微小地震観測点において短周期高感度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など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。平成26年の御嶽山火山噴火災害を機に、焼岳近傍の研究監視観測も充実が図られ、焼岳山頂、焼岳中尾峠、上高地下堀沢の3カ所に新規に観測点が設置され、その水蒸気噴火の予測に資するための研究観測として、地震・地殻変動などのほか地磁気や地温などの観測を実施し、必要に応じて気象庁ともデータを交換している。また、地殻変動のための観測坑道を複数箇所に有し、上宝観測室（高山市上宝町蔵柱）および立山（富山県立山町）の2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ている。

共同研究

観測所本来の機能に加え、上宝観測所は全国の大学による合同観測のための基地としての役割も果たしている。平成16年からの、旧・地震予知研究計画を引き継ぐ5カ年計画である「地震予知のための新たな観測研究計画（第2次）」で実施された跡津川断層歪集中帯の全国合同観測の解析の過程で、内陸地震の発生過程と活火山の成因・活動を無関係のものとして論じるべきではない、と考えられるようになり、その後の同様の観測研究計画では焼岳の噴火準備過程をテーマとする課題が盛り込まれるようになった。それらの中では、平成21年から「飛騨山脈における地殻流体の動きの解明」、平成26年（2014年）から「焼岳火山の噴火準備過程の研究」、令和元年からは「地震・地殻変動モニタリングによる中期的な火山活動の評価」課題の一部などとして、それぞれ5カ年計画として焼岳火山の噴火準備過程を明らかにするための観測研究が実施されている。

アウトリーチ

前述のように、上宝観測所の観測対象地域では平成23年東北地方太平洋沖地震の直後から飛騨山脈のほぼ全域で地震活動の活発化が見られ、平成23年3月の地震活動の後にも、平成26年、平成30年、令和2年などにも顕著な地震活動が見られた、これらに加えて、平成22年からは焼岳火山防災協議会、平成27年からは乗鞍岳火山防災協議会にも参画している中で平成26年の御嶽山の噴火が発生し、地震火山活動に関する情報を発信する機会が増加している。今後も、中部地方中北部の広域的な地震活動や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て行きたいと考えている。

2.3.9 北陸観測所

北陸観測所は昭和45年（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、昭和51年（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40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、湖北山地断層帯などに沿った活動域、白山などの火山直下の活動、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など、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平成7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などについて調べている。

(2) 福井地震断層の深部構造と地震発生過程

福井地震（昭和23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、などを調べてきた。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（均質性の高い領域）との対応などを明らかにした。

(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・地殻変動の連続観測の他、地電位計、ラドン測定器、などによる観測も行われ、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などに幅広く利用してきた。平成17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。



北陸観測所の観測坑

2.3.10 阿武山観測所

観測所長 教授 飯尾能久, 教授 矢守克也（兼任）

技術職員 米田 格（平成22年4月着任, 平成28年3月まで), 富阪和秀（平成28年4月着任）

協力教員 准教授 片尾 浩, 深畠幸俊, 伊藤喜宏

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。また、1971年から観測坑において、伸縮計、傾斜計など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、科研費などにより高圧装置などが次々に追加され、高温高圧下での岩石の変形・破壊実験なども行われていた。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、現在の地震観測方式の基となっている。

平成7年（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、技官1名勤務となつたが、平成21年（2009年）からは教授1名が常駐し、歴史的な地震計を活用した教育や一般への成果の普及と「満点計画」の基地としての機能を果たしつつある。平成22年には、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、「サイエンスミュージアム」計画を開始した。また、平成23年からは、一般市民からなる阿武山サポーターが見学者の案内などを行っている。平成26年には耐震改修が行われた。

(1) 「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するためには、既存データは不十分であり、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であり、それは地震観測の理想像に近い。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、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。巨大災害研究センターと共に「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も実行している。

(2) サイエンスミュージアム計画

防災のための知識や技術の高度化に伴って、近年、防災といえば、専門家が非専門家に指導・伝達することが中心となっているが、これが両者の間の障壁を高め、専門家依存や情報待ちといった問題を引き起こす恐れがあった。非専門家が、防災を、自分たちも専門家と共に担う活動だと実感する形式の防災教育が重要であり、専門家（大学）と非専門家（一般市民）が共同してサイエンスミュージアムを運

営しようとする計画を行っている。一般市民のサポーターが、観測所ツアーガイドとして見学者の対応を行うだけでなく、自治体などの依頼により観測所外で地震計の工作講座や防災に関する市民向け講座を行ったり、専門家と非専門家の間の存在として、その活動を拡げている。満点計画に関連して、稠密地震観測に参加し、地元のボランティアとともに、観測点の設置などを実際に担つたりするようになった。2018年6月18日に発生した大阪府北部の地震に際しても、サポーターが主となって観測網を開設した。



阿武山観測所

2.3.11 逢坂山観測所

観測所長：教授 飯尾能久（平成31年3月まで）、准教授 片尾 浩（平成31年4月から）

協力教員 教授 飯尾能久（平成31年4月から）、准教授 片尾 浩（平成31年3月まで）

助教 森井 亘（平成31年3月定年退職）、直井 誠（平成31年4月から）

逢坂山観測所は、昭和45年（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、平成2年（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。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、1878年から1880年にかけて日本人だけの手によって掘削された日本最初の山岳隧道で、現在は鉄道記念物となっている。この坑道は全延長約670m、観測計器を設置している坑道中央部の土被り厚は約90m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。坑道中央部での年間気温変化は100分の2度程度である。現在、主坑道（旧逢坂山隧道）とそれに交差する2本の分岐坑道（観測所設立時に掘削）で、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20mの観測井による地下水位観測を行っている。当観測所は、近畿地方内陸部で第一級の活断層である琵琶湖西岸断層と奈良盆地東縁断層へと繋がる花折断層南部（黄檗断層）の結節点に位置することから、地震発生にかかる活断層周辺の歪変化に注目している。

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0 Hz（無限大周期）までのきわめて広い周波数帯域と7桁近い動帶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。

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低周波微動の検出などの成果をあげている。



観測坑道内の地下水位観測装置

2.3.12 鳥取観測所

鳥取観測所は、昭和39年（1964年）に防災研究所附属鳥取微小地震観測所として設立された。平成2年（1990年）の防災研究所附属地震予知研究センターの設立に伴い、本観測所も同センターの鳥取観測所となった。中国地方東部～近畿地方西部の地殻活動の観測・解析を研究対象として、わが国でも有数の長期間にわたる均質で精度の高い震源データや質のよい地震波形データなどが蓄えられ、多くの成果が上げられてきた。平成26年度（2014年度）から無人となるため、平成26年（2014年）3月に観測所建物の撤去を行った。最近の研究活動の概要は以下のとおりである。

(1) 山陰地方の地震活動に関する観測・研究

鳥取県中部では、平成28年（2016年）10月21日14時7分にM6.6（気象庁マグニチュード）の地震が発生し、震源域で震度6弱の強い揺れを引き起こし、20数名の負傷者および数棟の全半壊などの被害を生じさせた。この地域では、2015年10月18日にもM4.2とM4.3の地震が発生し、どちらの地震でも震央に近い湯梨浜町で震度4を観測した。さらに、1983年10月31日にもM6.2の地震が発生している。瀧谷は、これらの地震と2016年の本震、前震、余震の時空間的関係を調べるために、1976年6月から2000年9月までの鳥取観測所の読み取りデータと2000年10月以降の気象庁一元化データの読み取り値を用いて連結震源決定法による再決定を行った。その結果、1983年の地震は南東側の深い部分から北西側の浅い部分に向かって破壊し、2015年の活動は、1983年の破壊の終端部分で発生したことが分かった。2016年の8月から9月にかけても2015年の活動域の近傍で小規模の地震活動が発生していたが、2016年の本震発生の約1か月前に、それまでの活動域である1983年の余震域から西南西に約5km離れた場所に地震活動が移り、2時間前的小規模な前震活動の後、M6.6の本震が発生したことが分かった。

西村らは、震源域に展開されていたGNSS観測点で観測された地殻変動データを用いて、本震の断層運動を推定した。

これらの結果は地震予知連絡会の刊行物に掲載された。

島根県西部では、平成30年（2018年）4月9日1時32分にM6.1の地震が発生した。震源域で最大5強の震度を観測するとともに、負傷者9人、建物被害710棟（全壊17棟、半壊58棟）が報告されている。震源域付近の三瓶山東麓から南東方向の広島県北部にかけては、比較的地震活動が活発な地域である（瀧谷、2004）。瀧谷は、2018年のM6.1の地震がこの活動域の北西端付近で発生したこと、および、M6を超える地震の発生は、1978年6月4日以来、40年ぶりであったことを地震予知研究センターのウェブサイトで速報した。さらに、読売新聞にも記事が掲載された。

(2) 山崎断層の挙動の観測・解析

瀧谷は、テレメータ観測の始まった1976年から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、Hi-net（防災科学技術研究所）の観測点のデータをマージし、連結震源決定法により震源再決定を行い、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。

(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。吉村らは、鳥取県西部地震震源域周辺、兵庫県北部、大山周辺域、山陰～瀬戸内測線などでの比抵抗構造調査のための広帯域MT観測を継続実施した。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。

吉村らは、2016年10月21日に発生した鳥取県中部の地震の直後に広帯域MT臨時観測を実施した。臨時観測では、余震活動に対応する地震動到達に伴い記録した電磁場変動を用いて、地震動－電磁場変動のカップリングについて検討を行った。また、収録したMTデータについては、地下比抵抗構造解析のために他機関にデータ提供を行った。

(4) 鳥取観測所の過去の地磁気観測データの電子化

1967年～2007年の期間、プロトン磁力計を用いた地磁気全磁力観測が実施された。1980年以前の収録データは紙記録としてのみ保管されていたが、大志万は、その紙記録の整理および電子化作業を実施した。

2.3.13 徳島観測所

観測所長：准教授 片尾 浩

技術職員：近藤和男（平成25年3月まで）

協力教員：教授 西上欽也，教授 澄谷拓郎

昭和47年（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，徳島市中心部から西へ約10kmの気延山北西麓に昭和49年（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。石井に加え，上那賀（KMN），鷺敷（WJK），口山（KCY）の衛星観測点が設置され，地震観測を開始した。

昭和57年（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と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などが順次整備されてきた。同時に，塩江（SON）と池田（IKD）の観測点を新設し，鷺敷（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観測点を地上回線もしくは衛星回線で結びリアルタイムテレメータ観測が行われている。各々の観測点の周囲は静寂で，地震計はすべて奥行き5mから10mの横穴の中に設置されているため極めて良好な観測環境となっている。震研和歌山，高知大学に加えて，東京大学地震研究所広島地震観測所のデータもリアルタイムで取り込み自動処理するネットワークが構築され，大学の枠を越えた協力関係による『南海ネット』と呼ばれる観測網を構成した。平成2年（1990年）6月に，本学の地震予知関連分野が防災研究所附属地震予知研究センターへ統合され，徳島地震観測所の名称も「徳島観測所」へと変更になった。

平成7年兵庫県南部地震を契機に，徳島観測所の観測システムは，他の微小地震観測所とともに，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，新たに整備された科学技術庁（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の一翼を担うものと位置づけられ，徳島観測所の4観測点もこの基盤観測に協力することとなった。

平成25年4月以降は現地勤務技術職員の定年退職により常駐の職員はいなくなった。建物管理や観測業務の省力化を図るため，平成24年度中に観測所本館建物内にあったデータ伝送および処理装置を隣接する観測坑道内に移設し，通信線や電源線なども経路変更し観測坑道単独でも石井観測室として従来の観測が継続可能なように整備した。現在は，3カ所の衛星観測室とともに，通常は無人で運用し，定期あるいは必要な場合に宇治から人員を派遣することで，順調に維持されている。

この他，上那賀，塩江での速度型地震計による強震観測および防災科学技術研究所への協力として，石井本所でのSTS-1による広帯域地震観測が行われている。（高感度計と同様に観測坑道内にテレメータ装置を移設）

2.3.14 屯鶴峯観測所

観測所長 教授 飯尾能久

技術職員 藤田安良（平成24年3月退職）

協力教員 森井 互, 片尾 浩

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、昭和42年（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。平成2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などと「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。2012年度には本館の建物が撤去された。

(1) 地殻変動連続観測

屯鶴峯観測所では水平3成分のひずみ計に加えて3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駿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附属の阿武山観測所、逢坂山観測所と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

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 1×10^{-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

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、平成17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、平成19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。



簡易ひずみ計

2.3.15 宮崎観測所

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た。現在では、南海トラフ巨大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。日向灘では同一地域に数十年間隔でM7クラスの海溝型地震が発生し、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と地殻変動の関連を明らかにすることなどが現在の観測研究の主要な目的である。

(1) 横穴式地殻変動連続観測

宮崎観測所の庁舎に隣接して敷設された延べ約260mの観測坑道では、昭和49年度の観測所設立以来、伸縮計および水管傾斜計による地殻変動連続観測、ならびに地震観測を継続している。短期ひずみ速度変化の中には、日向灘におけるスロー地震と対応する可能性のあるものも含まれている。

新燃岳の北西約18kmに位置する伊佐観測室の伸縮計記録の解析から、寺石らは、平成23年1月の噴火に伴う明瞭なひずみの時間変化に加えて、噴火の開始に数時間先行する変化を検出した。山崎らは、同噴火に向けてのマグマ供給の起点となる噴火約1年前の地殻変動を検出した。また、山下は、平成30年3月の噴火時にもマグマだまりの収縮を示す地殻変動を検出した。

(2) 日向灘沿岸域・南九州の変位場解明

GNSS定常観測網に加えて、宮崎県と鹿児島県の14カ所において臨時的な観測を行っている。西村らは、令和元年5月10日の日向灘の地震(M6.3)では、地震時及び地震後の明瞭な地殻変動が観測され、断層モデルの推定を行った。

(3) 南九州における地震観測

宮崎観測所、宿毛観測点、および串間観測点において、高感度地震計などによる連続観測を行っている。波形データは準基盤観測点として全国配信されている。

澁谷らは、平成22～29年度に宮崎－阿久根測線と宮崎－桜島測線において24点の臨時地震観測を実施し、沈み込むフィリピン海プレートの形状やその周辺地域の地震波速度構造を推定した。

(4) 九州・四国西部における地球電磁気観測

山崎らは、他大学・学内他部局および部局内他部門の研究者と共同で、九州および四国西部地域での地下電気伝導度構造を推定するための臨時および定常地球電磁気観測を実施している。平成28年熊本地震震源の広がりが比抵抗構造と対応していることや、豊後水道スロースリップの滑り域の境界に特徴的な比抵抗構造がみられることなど、電磁気的構造と地震発生との関連を示唆する結果が得られた。

(5) 海底地震観測

山下らは、日向灘のプレート境界浅部で発生する浅部スロー地震について研究するため、科研費新学術領域研究「スロー地震学」のもと、平成28年度に16台の海底地震計・圧力計などを設置し、観測中である。さらに、南西諸島海溝においても鹿児島大学・東京大学・九州大学・長崎大学と共に長期連続海底地震観測を実施している。

(6) 平成28年(2016年)熊本地震

熊本地震の発生直後より全国の大学・関係機関合同の臨時観測班に参加し、地震・GNSS観測を実施した。

(7) 宮崎県沿岸部における津波堆積物調査

山下らは、1662年日向灘地震の震源域を明らかにするため、津波堆積物調査を宮崎県沿岸において実施している。日南市において1662年地震の津波で運ばれた可能性があるイベント堆積物を発見したほか、延岡市および串間市でも何らかのイベント堆積物を発見した。

(8) 観測計器の開発・製作

小松らは、観測に必要な計器および周辺機材の開発・制作、老朽化した部品の修繕、改良を進めている。

(9) アウトリーチ活動

京大ウィークスにおける観測所見学会、マスコミ取材や研修・講演への対応、見学者の受け入れなどを積極的に行っている。

2.4 火山活動研究センター

組織・沿革

本研究センターは、昭和35年に設置された桜島火山観測所が平成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改編された組織であり、火山噴火予知研究の単独領域から発足した。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。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共同研究を行ってきた。平成28年度には火山テクトニクス研究領域を増設し、研究対象を巨大カルデラ噴火に拡張した。ここでは、平成23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22年以前の火山活動研究センターの組織および研究活動に関しては、京都大学防災研究所六十年史を参照されたい。

平成24年3月31日付で石原和弘教授が停年退職された後、井口正人が4月1日付で教授に昇任、センター長を併任した。井口の後任として名古屋大学大学院環境学研究科より中道治久が平成25年4月1日付で准教授として採用された。平成30年度に学内において再配置定員の募集があり、幸いなことに採択されて新設した火山テクトニクス研究領域に准教授1名が再配置定員として無期限で措置されることとなった。このポストに為栗が火山噴火予知研究領域より平成31年4月1日付で昇任し、外部資金を活用して火山テクトニクス研究領域の特定教授に秋田大学より筒井智樹が、特定助教に味喜大介が採用された。さらに、為栗の後任として令和元年9月1日付で山田大志が防災科学技術研究所より助教に採用された。令和2年4月現在の当センター専任教員は、教授1（井口）、准教授2（中道、為栗）、助教2（山本、山田）である。特定研究員として、堀田耕平（平成28～29年度）、Alexandros-Panagiotis Poulidis（平成28～令和2年度、特任助教）、下村誠（平成30年度）、Magfira Syarifuddin（平成30年度）、非常勤研究員として棚田嘉博（平成28～令和2年度）、宮本邦明（平成30年度、特任教授）を迎えた。

運営および研究体制の強化のため、火山防災研究部門の大志万直人教授（平成24、27～31年度）、大見士朗准教授（平成27年度～現在）、地震災害研究部門の岩田知孝教授（平成25～26、令和2年度～現在）、流域災害研究センターの藤田正治教授（平成27年度～現在）、堤大三准教授（平成27～29年度）、宮田秀介助教（平成27年度～現在）が併任した。また、研究担当教員は、理学研究科の大倉敬宏教授、横尾亮彦准教授、風間卓仁助教の3名である。センター長は平成23年度まで石原であったが、平成24年度以降は井口が勤めている。

専任教員、併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などを用いて、噴火予知および噴火災害に関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、井口、中道、為栗、山田、大見、大倉が、測地学的研究は井口、山本、味喜、大倉、風間が、構造研究は筒井、為栗、中道が、噴火機構研究は、井口、山田、横尾、噴火災害研究は、井口、中道、山田、藤田、堤、宮田が担当している。

火山現象を理解し、噴出物の移動把握によるハザードの予測のためには、物質化学の分野（地球化学、地質学、岩石学など）の研究者や気象学分野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、研究を進めている。平成23年度以降令和元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23年度：寅丸敦志（九州大学）、平成24～25年度：中村美千彦（東北大学）、平成26年度：巽好幸（神戸大学）、平成27～29年度：清水厚（国立環境研究所）、平成30年～令和元年：真木雅之（鹿児島大学）。

2.4.1 火山噴火予知研究領域

火山噴火予知研究領域は、火山活動推移に関する研究、火山噴火事象分岐に関する研究、マグマ供給系および火山活動評価に関する研究、噴火ハザードの予測に関する研究を推進している。これらは、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、プロジェクト研究、国際共同研究として実施されたものも多い。

火山噴火予知計画は、平成21年度から「地震及び火山噴火予知観測研究計画」(平成21～25年度)に統合され、その後、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」(平成26～30年度)、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」(令和元～5年度)に引き継がれた。火山噴火予知研究領域では、桜島を対象とする「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」、「桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究」、「桜島火山における火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測のための総合的観測研究」を中心課題として全国の研究者と連携して研究を進めてきた。

(1) 火山活動推移に関する研究

桜島では、平成18年にこれまで噴火活動を続けていた南岳に代わって、その東の昭和火口が噴火活動を始めた。平成18年と19年にはマグマ水蒸気噴火が1年近い間隔をあけて繰り返されたが、平成20年にマグマ噴火に移行し、21～27年までは年間1000回近い爆発を繰り返した。この一連の噴火活動に先行して平成15年に火山性地震活動の活発化、翌年から地盤の隆起・膨張が検知され、平成18年の昭和火口噴火活動の再開前には熱異常などの現象が捉えられた。さらに、マグマ性噴火開始の前には、噴気量の急増や、地下の火山ガス濃度の増加など揮発性成分の変化が見られた。噴火活動が活発になると、個々の噴火に前駆する地盤の膨張が捉えられ、その検知率は89%に上っている。噴火活動期の初期には噴煙高度は低かったが、徐々に噴煙高度は高くなり、平成25年頃には3000～5000mの高度に達するようになった。一連の火山活動に関連して火山ガスの変化や火山灰の組成に関する変化が捉えられ、新たな知見が蓄積された。なお、平成29年11月から噴火活動は再び、南岳に戻っている。

口永良部島では、平成26年に34年ぶりに噴火が発生したが、これに前駆する地震活動、地盤変動、地熱活動の活発化、火山ガスの増加が平成11年から長期に亘り捉えられている。平成27年には火碎流を伴うさらに規模の大きい噴火が発生したが、その現象はさらに強度を増したものであった(第2章 被害調査1.9節参照)。噴火活動は平成30～31年、令和2年と続き、それらの噴火活動に前駆する地震活動や火山ガス量の増加が捉えられた。

(2) 火山噴火事象分岐に関する研究

火山噴火の発生や活発化に先行して多くの変化が検出されるが、発生する前駆現象の様式とその後の噴火の規模・様式との間の関係に関する知見が蓄積され、火山噴火事象分岐論理として整理された。インドネシアの火山地質災害軽減センターとは平成5年から国際共同研究を続けているが、ジャワ島のスメル火山、ケルート火山、メラピ火山、スマトラ島のシナブン火山では、異なる様式の噴火がその間に発生しており、火山性地震活動のエネルギーやその放出様式、あるいは、傾斜計や光波測量による地盤変動速度と、その後に発生する規模と様式との関係が明らかになった。桜島では、それをさらに進めて、大正3年の噴火以降に発生した噴火と前兆現象をマグマの貫入速度の観点から整理し、火山噴火事象分岐の経験則としてまとめた。南岳の噴火活動は、ブルカノ式噴火、ストロンボリ式噴火、連続火山灰放出であるが、ブルカノ式噴火に前駆するマグマの貫入速度はストロンボリ式噴火よりも速い。昭和火口の噴火活動期はブルカノ式噴火が大勢を占めるが、そのマグマの貫入速度は南岳活動期よりも遅い。ただし、溶岩噴泉活動では、マグマの貫入速度は大きい。一方、既存の火道系以外に新規に火道系を形成する活動では、1億m³/日を超えるような急速なマグマ貫入であれば、大正3年噴火のような大規模噴火に至ることが推測された。

(3) 桜島のマグマ供給系および火山活動評価に関する研究

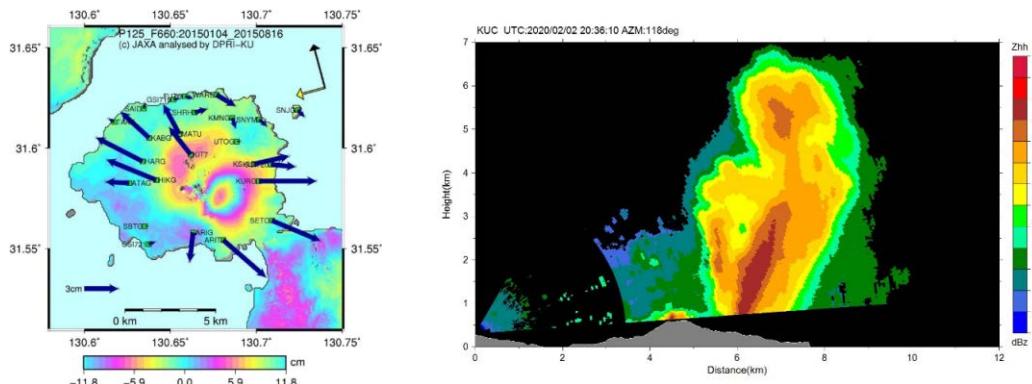
桜島へのマグマの移動経路として始良カルデラ下のマグマ溜まりから桜島の南岳下のマグマ溜まりへ至る経路と、南西部から南岳下へ移動する経路が考えられてきた。始良カルデラから桜島南岳下への経路については、その経路上の北岳下にも圧力源が見出され、始良カルデラ下の圧力源と北岳下の圧力源は同期

して膨張するので北岳下にもマグマが駐留されている可能性が高い。この経路上で、平成21年以降、反射法探査が繰り返され、反射強度の変化から移動経路の存在とその変化が推測されている。一方、従来知られていないダイク状のマグマの貫入も平成27年8月15日の群発地震活動と急激な地盤変動から見出された（第2章1.3節参照）。南岳下のマグマ溜まりから火口底までは直上に伸びる火道が推定されているが、平成21年から27年にかけて頻発した昭和火口における噴火活動に同期する地盤変動は、昭和火口直下極浅部と南岳直下の深さ4km付近の圧力源で説明されるので、昭和火口へは異なる供給系ではなく、南岳直下のマグマ溜まりから南岳山頂に伸びる火道から枝分かれし昭和火口へつながっている火道系が推測された。

（4）噴火ハザードの予測に関する研究

火山灰は地上に定置するまでに、噴出、上昇、移流・拡散、落下の4つの過程を経るものと考えられる。これらの内、噴煙の上昇と移流・拡散はXバンドMPレーダーやGNSS電波の遅延とSNRの低下により検知できることを示した。XバンドMPレーダーは噴煙の高度や形状の情報を得るのに有効であり、桜島の噴火だけでなく、新燃岳や口永良部島の噴火による噴煙を捉えることに成功している。特に、冠雲時に噴煙が目視できない状態であっても雲を通過できるレーダーの電波から噴煙高度やその形状を知ることができることは噴煙観測に有効である。火山灰の落下は地上に設置したディスドロメータにより、その粒径と落下速度が計測される。粒径分布と落下速度分布から降灰量を求められ、従来はキャンペーン観測としてしか実施できなかった降灰観測が連続観測として行えるようになった。移流・拡散は大気場に依存するので、気象庁が発表する風速場のGPVがよく用いられるが、火山近傍の複雑地形においては風速場を忠実に再現することができない。WRFを用いて風速場が3次元で高精細化され、山頂の風下側で下降流が顕著となり、さらにその風下側では上昇流となることが示され、高分解能の3次元風速場を用いて、火山灰拡散シミュレーションを行うことが可能となった。一方、噴出については、地震動と地盤変動の観測から特定の周波数帯域の振動エネルギーと圧力源の体積変化量の線形結合により求める経験式が提案された。これにより、高時間分解能（1分毎）の噴出率の把握ができるようになっただけでなく、地震動と地盤変動の観測データを用いて噴火後にリアルタイムで火山灰の拡散と落下を予測することが可能となった。さらに、噴火の発生前には、地盤の膨張が時間をかけて進行することから、噴火前の地盤の膨張量を火山灰噴出ボテンシャルとしてその時点の風速場に基づいて落下火山灰量を予測することまでできるようになった。

このように、ハザードの予測には、その前提となる噴出量が最も重要といえる。火碎流についても同様であるが、桜島の昭和火口の噴火活動期に火碎流の発生回数が増える傾向にあるものの事例は少なく、火碎流の噴出量の予測は難しい。一方、インドネシアのメラピ火山では、数年おきに火碎流が発生し、それに前駆して火山性地震の活動が活発化することが知られている。平成22年に発生し140年ぶりの規模となる噴火では、山頂から17kmの距離まで達する火碎流を伴い約6000万m³の火碎物の噴出があったとされる。この噴火に前駆する火山性地震の総エネルギー1011Jに達しており、それ以前の噴火より1桁以上大きい。これを用いて火山性地震のエネルギーから噴出物量を予測する経験式を提示した。この手法を用いれば、火山性地震のエネルギーを用いて逐次、噴出物量とその移動範囲を評価することが可能である。



左：平成27年の桜島のダイク貫入に伴う地盤変動、右：令和2年2月の口永良部島噴火のレーダー画像

2.4.2 火山テクトニクス研究領域

火山テクトニクス研究領域ではカルデラ火山の直下および周辺の地殻およびマントル内の地震等の活動や構造を研究することにより深部流体（マグマ）の動態を把握し、テクトニクスを背景とした火山活動を理解することを目指している。

本領域が現在重点的に研究対象としている姶良カルデラは、南九州に存在する巨大カルデラ列の北部に位置し、その大部分は鹿児島湾の海域が占めている。姶良カルデラは2.9万年前に発生した姶良火碎噴火で現在の姿が形成されたとされている。姶良火碎噴火による火碎流堆積物は南部九州一帯に広く分布するとともに、降下火山灰は遠く離れた関東地方でも数センチメートルの厚さの堆積物として分布していることが知られている。カルデラを形成する姶良火碎噴火級の火山活動は近代的な観測研究にとって未経験な自然現象である。姶良火碎噴火級の噴火活動がふたたび現代に発生すれば日本の社会に深刻な影響を与えることであろう。これまでの観測研究では姶良カルデラ中央部にはその南縁の桜島の活動に伴う地盤変動力源が推定され、依然として姶良カルデラは活動を続けていることを示している。巨大噴火のポテンシャルを有する姶良カルデラの姿を理解するとともに現在の火山活動の状況を把握することにより、長期的な火山噴火発生予測、特に近代文明がまだ経験したことのない巨大カルデラ噴火に関する科学的知見の集積に寄与することが期待される。

(1) 火山の地殻構造に関する研究

火山とその周辺の地殻構造を明らかにし、その中に胚胎するマグマなどの広がりや体積を知ることは、その火山の噴火規模の上限を知ることにつながる。火山テクトニクス領域では自然地震観測と人工地震探査によって姶良カルデラの地下構造に関する研究にとりくんでいる。自然地震観測によって得られた走時データを用いた地震波速度トモグラフィーによって、姶良カルデラの地震波速度構造の特徴が明らかになった。姶良カルデラ北東部の浅部のP波低速度体の存在、カルデラ西部の中間地殻内の深さ15km付近に顕著なS波低速度体があることを示した。また、平成10年に行われた人工地震実験の観測記録から、姶良カルデラの地下に存在する複数の地震波反射面の存在を明らかにするとともに、姶良カルデラ西部の中間地殻に明瞭なPS変換波を生ずる境界面があることを指摘し、その境界面が明瞭なS波速度コントラストとして姶良カルデラ中央部から桜島に向かって広がっている可能性を示唆した。今後は得られる構造イメージの解像度を高めるとともに振幅減衰などの解析をすすめることにより、姶良カルデラの地殻構造の特徴の解明に加えて地下物性の解明が期待される。

(2) カルデラ火山の活動に関する研究

火山活動に伴って移動蓄積する物質量を計測しその推移を把握することは、火山活動の規模の把握と予測に欠かせないことである。火山テクトニクス領域では姶良カルデラの火山活動の推移と規模を把握することを目的として、地盤変動観測と地震観測による研究を行っている。

地盤変動観測による研究の中心はGNSS観測である。GNSS観測では地震観測とともに姶良カルデラ内およびその周辺をカバーする連続観測網によるデータ蓄積を基本としているが、定期的に年1回実施されているGNSSキャンペーン観測点によって、先述の観測網の観測点分布を補って地盤変動観測データの蓄積を行っている。これまでの観測データの蓄積によって、姶良カルデラの地下では107立方メートル/年の割合でマグマの蓄積が進行していることが明らかにされている。さらに桜島からの火山灰噴出量も考慮に加えて、姶良カルデラへのマグマ供給量の評価にも取り組んでいる。

姶良カルデラにおけるマグマ供給量や蓄積量の経年変化を知ることは、姶良カルデラの地下活動を把握することになり、桜島を含む鹿児島湾沿岸地域の火山防災にも重要な情報を提供することになる。今後姶良カルデラの地殻構造も考慮したうえで、地盤変動をもたらす体積増分が地下のどのような物性空間の中で起きるのかを明らかにしてゆく必要がある。

姶良カルデラの地殻変動の特徴と構造的な特徴との関連についての研究を進めることで、姶良カルデラの火山活動の理解が深まることが期待される。

(3) 水没カルデラの火山活動観測手法の研究

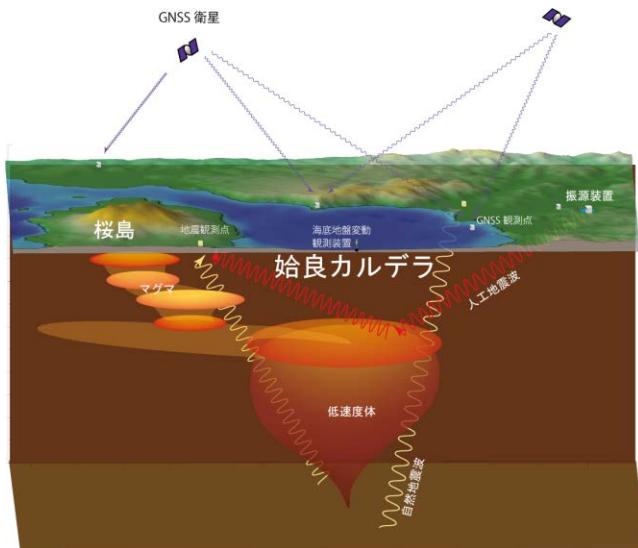
先述のように、姶良カルデラにおける火山性地盤変動の力源は、海域に推定されることが知られている。姶良カルデラをさらに研究するためには、従来から行われてきた陸上観測によるデータに加えて、より大きな変動量が期待される海域におけるデータ取得を行う必要がある。陸上に比べて海域は火山活動に伴う地盤変動の直接観測に困難が伴う場所であることから、海域における地盤変動観測手法の開発に取り組んでいる。令和2年度には海底地盤変動観測装置の設計検討と測位実験を実施した。

また、本領域では人工地震による火山活動監視手法の開発にも取り組んでいる。地盤変動観測からは地下の体積変化を知ることができるが、地震学的観測からは地下物性に関する手がかりを得ることができる。平成21年以降実施した反復人工地震観測によって得られた反射地震波強度の変化をとおして、桜島の火山活動に伴う地下のマグマ物性の変化をとらえることに成功した。長期連続反射法探査は桜島で実施された反復人工地震探査の手法を安定化するとともに、継続化して姶良カルデラをターゲットとして展開することに取り組んでいる。姶良カルデラをターゲットとした人工地震探査では、姶良カルデラ沿岸地域に設けた発振点から姶良カルデラの地下を通過した人工地震波を対岸の桜島地域に設置した群列観測点で検出する。令和2年度には基礎実験を実施した。

いずれも研究開発の緒についたばかりであるが、今後の展開が期待される。

(4) 受託研究

受託研究としては、原子力施設等防災対策費等委託費（火山性地殻変動と地下構造及びマグマ活動に関する研究）事業（令和元～2年；原子力規制庁）がある。



始良カルデラ観測計画



長期連続反射法地震探査基礎実験（令和2年度）におけるエアガン発振（姶良市住吉池）

3. 地盤研究グループ

3.1 地盤災害研究部門

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15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。

地盤災害に関する基礎学理に根ざし、地盤災害の予測と軽減を目指した研究を開拓し、さらに、学際領域を分野横断的に開拓していく。液状化、地盤沈下、斜面崩壊、地すべり、土壤侵食、建設工事等に伴う斜面や基礎地盤の変形などについて、地盤工学、地質学、地球物理学、地形学、水文学などの考え方と手法を用いて研究する。水際低平地に広がる都市域の災害脆弱性診断、地盤・土構造物の性能向上技術に関する研究、平野から丘陵地にかけての開発に伴う「人－地盤環境－物質循環」の相互作用に関する災害の研究、さらに山地での風化や崩壊などに起因する災害の研究を行う。それについて、多様な地盤災害現象の発生と挙動の研究、地盤災害ハザードマップの作成手法と災害軽減手法の開発を主要課題として掲げ、さらに、先進的な理工融合型横断基礎課題研究と防災研究所内で連携した学際領域研究を進める。地盤災害研究部門は下記の3分野で構成されている。

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ている。平成24年3月に三村衛准教授が工学研究科教授となり、平成25年3月に飛田哲男助教が准教授に昇進している。平成27年4月に上田恭平助教が着任し、平成28年3月に飛田哲男准教授が関西大学に異動している。平成29年3月には井合進教授の定年退職にともない、平成29年4月に渦岡良介教授が着任した。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、地盤災害防災対策への応用研究など、幅広い地盤災害問題に関する研究を推進している。

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た。平成23年8月に松四雄騎准教授が着任した。令和2年3月に千木良雅弘教授が定年退職となり、令和2年5月に王功輝教授が着任した。当分野では、山地災害の発生ポテンシャルを評価し、災害を軽減するために、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

本分野は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定員を原資としている。令和3年3月に松浦純生教授が定年退職した。斜面環境が及ぼす物質移動過程の変化やそれに伴う斜面地盤の変動など、地盤災害に連鎖する地球科学的諸現象を物理・化学的に理解すること、また、それらに基づいて減災へ寄与するための科学的知見を社会へ還元することを研究の主目的にして、斜面・傾斜地の利用・管理の状態と水・土の動態変化、応用地質・地形学や水文学、さらに電磁気学などの融合による崩壊・地すべりの予測手法と斜面監視技術の開発などの研究を進めている。

3.1.1 地盤防災解析研究分野

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、地盤災害防災対策への応用研究など、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）について、令和2年度には宇治地区設備サポート拠点に登録し、学内外の研究機関との共同利用・共同研究を推進している。また、令和2年9月には装置のオーバーホール時の安全対策のため遠心力載荷実験室のシャッターを大型電動シャッターに取り換えた（写真）。

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23年度以降の学位取得者の構成、および令和2年度の在籍者の構成は、以下のとおりである。

平成23年度（2011年度）以降の学位取得者等

博士号取得 4名、修士号取得 26名、学士号取得 26名

令和2年度（2020年度）現在の在籍者数

博士課程 6名、修士課程 5名、学部4年生 2名、研究生 2名、特定研究員 1名



遠心力載荷実験室

当分野の主な研究課題は、以下のとおりである。

(1) 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を提案した。これは仮想的な1g場の相似則（以下この変換係数を μ ）を従来の遠心場の相似則（以下この変換係数を η ）と組み合わせ、相似則を二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 $1/(\mu\eta)$ となり従来の遠心模型実験における模型よりも μ 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。

(2) 地震時の地盤・基礎・構造物系の動的相互作用の評価

静的な水平力を受ける群杭基礎の挙動に関してはこれまでに多くの研究がなされているが、大地震時の飽和砂地盤における群杭基礎の挙動については未だ研究途上にある。杭基礎の被害要因としては、上部構造物に作用する過大な慣性力によって基礎が大きく変位する場合と杭体に地盤から想定した以上の水平荷重が作用した場合の2つが考えられる。このことは杭基礎の耐震設計においては、上部構造物の慣性力だけでなく、地盤の慣性力をも考慮する必要があることを示唆している。この点について、防災研究所現有の遠心力載荷装置による模型実験を通して、原位置における上部工の慣性力と、地盤の振動による杭-土-杭間の相互作用を観察し、それらの位相差に着目した研究を行っている。また、液状化地盤中の杭の先端支持力に関する遠心模型実験なども行い、地震時の地盤・構造物系の被害程度の予測精度向上に寄与している。

(3) 大地震時の地盤・構造物系の被災程度予測と合理的設計方法の確立

大地震時には、土木構造物、特に軟弱地盤や液状化する可能性の高い地盤上に建設される港湾施設な

どの水際線構造物は甚大な被害を受ける。既往の被害調査から、施設の被災状況を地盤のすべり土塊と仮定する方法で説明することは困難であり、連続体の初期値・境界値問題として扱うべきであることが明らかとなってきた。また、入力地震動と地盤・構造物の動的相互作用の問題を解明することにより、合理的な設計法を確立することができるものと考えられる。そのため地盤・構造物系の変形予測手法の高度化を図り、信用性を高めた手法を構築することを目的として、遠心力載荷装置を用いた再現実験、有効応力に基づく非線形有限要素法、土の室内試験、現地調査などの研究を行っている。

(4) 地震・津波・降雨による複合災害における地盤・構造物系の被災メカニズムの解明

2011年東北地方太平洋沖地震では、地震後に東北沿岸を襲った津波により湾口津波防波堤、海岸堤防、河川堤防などの構造物が壊滅的な被害を受けた。また、東京湾岸の埋立地では余震による液状化が発生した。2016年熊本地震では、震度7を二度観測するなど大きな地震動が比較的短い時間に複数回作用することで地盤・構造物の被害を大きくした可能性がある。また、地震で損傷を受けた斜面は6月の豪雨で多数崩壊している。以上のように、本震と余震、地震と津波、地震と降雨のような外力が比較的短時間の間に複数回作用することで地盤・構造物系の被災はより深刻なものとなる可能性がある。このような複合災害における地盤・構造物系の被災メカニズムを明らかにすることを目的として、遠心模型実験や数値解析を用いて、地震が作用した後に地盤・構造物系が有している残留性能を評価している。

(5) 地震時の多様な地盤軟化機構の解明とその対策

2011年東北地方太平洋沖地震では、東京湾沿岸の埋立地において多くの住宅が傾くなど、深刻な液状化被害が発生した。この地震では、強震動継続時間が長い地震動が作用した場合の地盤挙動、埋立地のような構造異方性をもった若齢砂質土地盤の挙動、粘性土地盤の地震後の長期変形、液状化地盤内の過剰間隙水圧伝播による地下水位以浅の不飽和土の軟化など、新たな問題が提起されている。このような問題に対処するため、構造異方性が地震時挙動に与える影響、粘性土地盤の地震時挙動、難透水性層を有する多層地盤の挙動、地下水位以浅の不飽和地盤挙動など、強震動継続時間の長い地震で顕在化する多様な地盤軟化機構の解明を目指し、遠心模型実験や数値解析を用いた研究を行っている。

(6) 不確実性を考慮した液状化地盤の挙動予測に関する国際共同研究

液状化に代表される地盤災害予測に関する研究は、これまで個別の研究機関において、個別の実験施設や数値解析手法を用いた単独プロジェクトと実施してきた。このようなアプローチでは、単一機関内における結果の整合性・再現性は確保されるが、仮に他の研究機関が同一課題に取り組んだ場合、その結果に整合性や再現性が担保されるか?という観点での普遍性・客觀性についての検討は皆無であった。このような既往の研究アプローチの限界を打破するため、室内土質試験装置と遠心力載荷装置を用いた一斉実験および種々の構成モデルを用いた一斉解析を通じて、実験や解析における不確実を考慮して、地盤災害予測精度の向上に寄与すべく立ち上げられた国際プロジェクトがLEAP (Liquefaction Experiments and Analysis Projects)である。本プロジェクトには、当分野のほかに、カリフォルニア大学デービス校、レンセラーエンジニアリング大学、ジョージ・ワシントン大学(以上、米国)、ケンブリッジ大学(英国)、IFSTAR(フランス)、浙江大学(中国)、国立中央大学(台湾)、KAIST(韓国)、東京工業大学、愛媛大学、関西大学が参画している。各機関での成果については、京都大学防災研究所(2013年1月, 2014年9月, 2015年6月, 2017年5月), カリフォルニア大学デービス校(2017年12月), 関西大学(2019年3月), レンセラーエンジニアリング大学(2020年7月, オンライン)などで議論している。

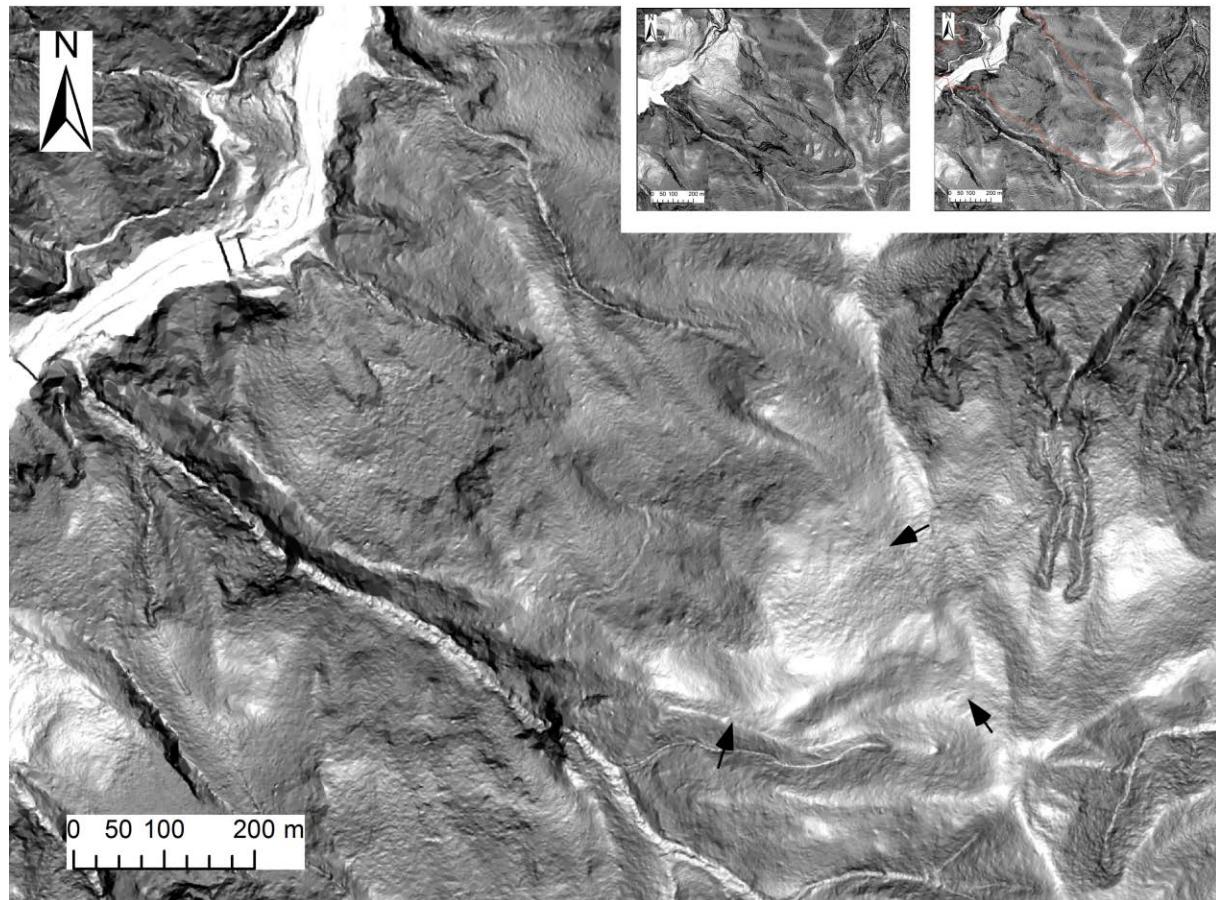
3.1.2 山地災害環境研究分野

我が国は国土の7割を山地に占められ、世界有数の火山地帯、地震地帯、豪雨・豪雪地帯にあり、毎年のように山地災害を経験してきた。防災研究所創設60周年から70周年への10年間は、2011年東北地方太平洋沖地震と台風12号による大災害に始まり、2018年北海道胆振東部地震と2019年と2020年に引き続いた豪雨災害によって締めくくられた。この間、2016年熊本地震、九州、西日本、東日本の豪雨災害が発生し、甚大な災害が発生した。特に、上記の3つの地震と台風12号によって、2000年制定の土砂災害防止法の対象とならない地すべり・斜面崩壊が数多く発生し、甚大な災害を引き起こした。当分野では、このような災害を引き起こす地質・地形現象の基礎的研究を継続的に進め、さらに、新たに起きた災害の原因を究明して研究を発展させ、減災に資することを目的としてきた。

当分野の教員は、大学院理学研究科の協力講座に属し、平成23年度から令和元年度までに、博士課程修了者7名、修士課程修了者12名を指導し、また、5名の外国人共同研究者を迎えた。2017年には深層崩壊の原因ともなる山体の重力変形に関する国際シンポジウムを主催した。平成28年（2016年）に松四と千木良が日本応用地質学会論文賞、平成29年（2017年）に千木良が文部科学省 平成29年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を受けた。

当分野では、下記の分野の研究を進めてきた。

- (1) 山体の重力による変形と深層崩壊発生場の予測研究
- (2) 降下火碎物の地震時崩壊場の予測研究
- (3) 岩石の風化と表層崩壊メカニズムに関する研究
- (4) 侵食・土層形成の速度論的研究
- (5) 国内外の主要な山地災害の研究



2011年台風12号による奈良県赤谷の崩壊の発生前の地形。黒いほど傾斜が急。最上部に見える黒い筋（矢印）は崩壊前に形成されていた小崖で、ここが崩壊の上限になった。右上の挿入写真は、崩壊後の地形と崩壊前の地形に崩壊の輪郭を示したもの（地形データは、国土交通省近畿地方整備局による）。

(1) 山体の重力による変形と深層崩壊発生場の予測研究

山体は、重力によって長期的に変形し、場合によっては深層崩壊に至る。当分野の研究によって、2011年の台風12号によって発生した深層崩壊の多くが、このような重力による変形を事前にこうむっていたことが明らかになった（前ページの図）。また、それらのすべり面が、地層の付加体形成時にできた衝上断層の厚い破碎帯に起因していることが明らかになった。さらに、このような山体の変形が、河川侵食に伴う遷急点の後退によって生じることを、日本のみならず、台湾、中国岷山山脈、ヒマラヤで明らかにした。これらの研究を通じて、深層崩壊の発生場の予測手法を提案した。深層崩壊は、土砂災害防止法の対象外となっていたが、本研究によって、その発生場所予測の端緒が開かれたと言える。

(2) 降下火碎物の地震時崩壊場の予測研究

2011年東北地方太平洋沖地震、2016年熊本地震、2018年胆振東部地震によって生じた緩傾斜斜面の流動的崩壊が降下火碎物の崩壊性地すべりであることを明らかにし、これらの発生原因が特定層の強い風化にあること、特に、9000年から10万年程度前に堆積した軽石に関係して形成された粘土鉱物であるハロイサイトに原因があることを突き止めた。このような地震時の斜面崩壊は、土砂災害防止法の対象外となっていたが、本研究によって、その発生場所予測の方向性が示された。2009年パダン地震（スマトラ）によって多数発生して壊滅的災害を引き起こした斜面崩壊も、これらと同様のものであったことを明らかにし、それらの発生を地質的・地質工学的に明らかにした。

(3) 岩石の風化と崩壊・地すべり発生メカニズムに関する研究

岩石の風化は、岩石に固有な様式をとり、それに応じて斜面表層部の崩壊メカニズムが異なっている。当分野では、様々な岩石の風化様式を解明してきた。泥岩の間隙水が塩水の場合、それが淡水に置き換わることにより、非常に速い風化・侵食速度を生じ、地すべりの原因となることを台湾および日本海東縁の新第三系の地すべり地帯で明らかにした。さらに、花崗岩の風化様式が花崗岩の定置状況を反映したものであることを地質的研究から明らかにし、風化花崗岩から形成される土層の上部が降雨によって崩壊しやすいことを、水文学的観測によって明らかにした。

(4) 侵食・土層形成の速度論的研究

河川の侵食速度を、岩盤段丘の宇宙線由来核種を用いて明らかにすることが可能であることを示した。また、花崗岩地域の土層形成速度を、同様に宇宙線由来核種を用いて、定常状態の仮定のもとに明らかにした。

(5) 国内外の主要な山地災害の研究

以下の山地災害の研究を実施した。

- 2009年8月台風モラコット（台湾、死者619名、小林村で400名以上）
- 2009年9月パダン地震（スマトラ、Mw7.5、死者600名以上）
- 2011年東北地方太平洋沖地震（Mw9.0、土砂災害で16名死亡）
- 2011年台風12号（死者行方不明者93名、56名は土砂災害）
- 2014年広島豪雨（死者74名）
- 2015年ゴルカ地震（ネパール、Mw7.8）
- 2017年九州北部豪雨（死者37名）
- 2017年新磨地すべり（中国、死者10名、行方不明者89名）
- 2017年九塞溝地震（中国、Ms7.0）
- 2018年西日本豪雨（死者94名）
- 2018年北海道胆振東部地震（Mj6.7、死者36人）
- 2019年台風19号豪雨（死者9人）
- 2015年サバ地震（マレーシアボルネオ島、M6.0、死者18名）

国際共同研究

中国西南交通大学、中国成都理工大学、マレーシアケバンサン大学・マレーシア工科大学、台湾成功大学・中興大学・地質調査所、ニュージーランドGNSサイエンス、ネパールトリブバン大学、イスラム大学等と国際共同研究を実施した。

3.1.3 傾斜地保全研究分野

傾斜地の保全には、水圏・地圏・気圏及び生物圏を含め、相互に作用する地球表面に関する理解が必要となる。例えば、豪雨や融雪による地すべりや表層および深層崩壊、土石流、地表面侵食、さらに化学物質の移動などは下流域への影響も含めて検討する必要がある。つまり、傾斜地で発生する物質移動は、その発生域ばかりではなく、流域全体での影響を理解するというセンスが求められる。

傾斜地保全研究分野は、地形あるいは様々な物質と水文学的なプロセスの相互作用、あるいは、表層および深層の水の流れと地形変化プロセスの時間的・空間的な相互作用を扱う分野である。当研究室では、傾斜地におけるこのような研究課題について、様々な学問分野と連携・融合することで、基礎的研究とともに問題解決型の応用研究を進めている。具体的には、災害地の調査や現地観測などの結果をもとに、模型実験や数値実験、地形データ解析などを行い、水文過程と地形変化過程の相互作用が引き起こす崩壊や地すべり、土壤侵食などの土砂移動現象の発生メカニズムを明らかにするとともに、災害を事前に予知・予測し、被害を軽減するための研究にも取り組んでいる。そこで、これらの開拓を解決するため以下の各研究を実施してきた。

(1) 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（平成20～25年度、平成27年度～）

液層と固相が複雑に入り交じる陸域環境下では、その相境界面で地下水の流動に伴い界面動電現象（流动電位）が生じる。地盤内においてこの電位は自然電位として出現するため、自然電位を計測することで斜面における地下水の動態把握が可能になる。この原理を利用して、自然斜面における地下水の動態を簡易・高精度に把握し、土砂災害発生予測のためのモニタリング技術へと応用・展開させることにした。すなわち、斜面変動発生の前駆現象となる異常電位のモニタリングを通して、崩壊の発生に至るまでの水・地盤環境を可視化し、崩壊発生の「時刻」を予測する技術を確立することにチャレンジした。自然電位計測法は、その使用に際して2地点間のポイント計測だけで良く、地形的制約が少なく電源などの大がかりな施設も必要ない。そのため、より実用的なレベルでのリアルタイム斜面監視手法を確立し、斜面モニタリングによる新たな減災手法の展開が可能となる。

(2) 斜面での水文化学的環境形成に及ぼす要因の解明（平成22～29年度）

陸域水系では、主要金属元素（たとえば、Na, Mg, Caなど）は一般的にそのほとんどがイオンとして流動していると考えられている。しかし本研究では、斜面の化学物質動態に及ぼす有機物の役割についての研究を通じ、小流域から流出する主要金属元素の半分程度が腐植物質や粘土鉱物と吸着（や錯形成）して流動していることを明らかにした。これにより、斜面での水文化学的反応や化学的風化過程の理解においては、有機・無機相互作用を十分に考慮した新たな水文化学的セオリーを構築していく必要があることを指摘した。また、自然電位の発現（界面動電現象）の原因となる陽イオンの動態が地下水に含まれる腐植物質や粘土鉱物の挙動、およびそれらを規定する斜面植生などの環境要因に大きく影響されることも明らかになった。なお本研究は、イタリアの学術団体（Eni Award）の平成26年（2014年）（環境保全部門）受賞候補論文にノミネートされた。

(3) 積雪荷重が斜面の安定度に及ぼす影響（平成22～28年度）

多雪地帯の比較的小規模な再活動型地すべり地で、地すべり変位量の観測を数年間にわたり実施した。その結果、積雪期前に大きく変位していた地すべりが、積雪期間に入ると変位量が急速に低減する現象が毎シーズン観測された。そこで積雪荷重に注目し、積雪水量と変位量の関係について検討したところ、負の対数関係が認められた。この関係につき極限平衡法による力学的な検討を加えた。その結果、すべり面の平均傾斜角が内部摩擦力よりも小さい条件の下、積雪荷重は有効応力の増加として作用し、地すべりの安定性が大きくなることを明らかにした。さらに、現場で採取した試料をもとに土質試験を行い、得られたパラメータを用いて実際の斜面の安定解析を行った結果でも、積雪荷重の増加によって安全率は上昇し、地すべりの変位量も減少した。以上のように、比較的小規模で浅層のすべり面を持つ地すべりの変位は、積雪によって大きな影響を受けることを明らかにした。

(4) 伊豆大島台風災害での表層崩壊メカニズムの解明（平成25・26年度）

平成25年10月の台風26号豪雨による伊豆大島での斜面崩壊・土砂災害について緊急対応を行った。本災害では、当初、崩壊域に広く分布する元町溶岩（14世紀噴出）が難透水層となり、多数の崩壊はこの

上面をすべり面として発生したという事実誤認がなされていた。しかし、本研究により、

- ① 溶岩は難透水層ではないこと（局所的には難透水であっても、地層スケールで見ると収縮亀裂が多数存在するため）
- ② 溶岩の上位に分布する難透水性のレス層が降雨の貯留（畜水形成）を生じさせ、崩壊の発生に極めて大きな役割を果たしたこと

などを明らかにした。これにより、降雨を起因とする斜面崩壊の解釈では、斜面水文学的な知識を充分に取り入れることが重要であると指摘した。なお、本研究は、文部科学省・平成25年度特別研究促進費研究「平成25年台風26号による伊豆大島で発生した土砂災害の総合研究」（研究代表者・東畑郁夫）により行われた。

(5) 豪雪地帯の堆積軟岩を基盤とする再活動型地すべり地における水文過程の季節的遷移(平成26～29年度)

積雪地帯における多様な地すべりの発生パターンを明らかにするため、季節積雪層の形成・消失が地表近傍および地下深部に至る水文過程や間隙水圧の変動特性などに与える影響を明らかにする必要がある。そのため、豪雪地帯に位置する新第三紀の堆積軟岩を基盤とする再活動型地すべり地を対象に、表層地盤の透水性に関する現地試験や室内実験を行うとともに、融雪水量や土壤水分、間隙水圧などの気象・水文観測を実施した。定点で繰り返し行った3年間の浸透能試験から、地表面の透水性は消雪後から夏季にかけて上昇し、秋季から冬季にかけて低くなることが分かった。この現象を検証するため、圧密透水試験機を新たに考案し、現位置から採取した乱さない試料および再構成試料を用いて室内実験を実施した。その結果、荷重の載荷に伴い土が圧密することで間隙率が減少し、飽和透水係数が指数関数的に減少することを明らかにした。なお、本研究の一部は、文部科学省科学研究費（基盤B）「強風時の森林斜面における融雪地すべりの発生機構と危険度評価（平成28～30年度）」（研究代表者・松浦純生）により実施した。

(6) 季節的な地温変動を誘因とする地すべり発生機構の解明（平成26～30年度）

地すべり多発地帯の新潟県などでは、融雪期に発生する地すべりの他、晩秋～初冬に移動を開始する地すべりや、厳冬期から移動が活発化する地すべりがあることが報告されている。これらの地すべり地に膨潤性粘土鉱物（スメクタイト）が多く含まれていることから、本課題ではスメクタイトの温度依存特性に着目し、地すべり地で採取したすべり面の不搅乱試料を使って、温度環境を変化させながら繰り返し一面せん断試験を実施した。その結果、すべり面のせん断強度が温度低下に伴い低下し、せん断抵抗角の減少に影響を及ぼすことを実証した。また、温度低下によるクリープ変位の開始・進行を検証する実験を行ったところ、停止状態から変位が開始し、冷却中緩慢に変位が継続する挙動を確認した。リングせん断試験機を用いた長期の実験からも、せん断強度が温度変動に追随し緩やかに変化することを明らかにした。以上の成果の一部は、インパクトファクターの高い国際学術雑誌に論文として掲載され、AGUのEOS Research Spotlightにも紹介された。なお、本研究は、文部科学省科学研究費（挑戦的萌芽）「季節的な地温変動を誘因とする地すべり発生機構の解明（平成26～28年度）」（研究代表者・松浦純生）により実施した。

(7) 海水面状態の変化が汀線に接続した斜面の変動に及ぼす影響（平成26年度～）

本研究では、海岸地すべりの波食などに伴う不安定化プロセスを明らかにするとともに、海水面状態の変化が汀線沿いの斜面変動に及ぼす影響について、現地観測データを用い実証的に解明することを目的としている。研究対象地として北海道東部の汀線沿いに位置する海岸地すべりを選定し、斜面変動や間隙水圧、波浪、潮位、さらに地震動についても高時間分解能で、かつ高精度な点的および面的な長期連続観測を実施している。これまでの観測によって、最寒期でも微小変位が断続的に発生することが認められた。この現象につき、潮位の変化や有義波高、最高波高などの波浪データを用いて検討したところ、地すべり脚部が波浪侵食を受け不安定化した可能性が高いことが分かった。また、数mを超える大変位時のデータ解析により、初期のすべり変位が50ms以内で発生する間欠的なすべりによって特徴付けられることや、始動から停止までの変位特性が3種類の関数型によって構成されることを明らかにした。本研究の一部は、京都大学防災研究所拠点研究（特別推進）「海面状態の変化が汀線沿いの斜面変動に及ぼす影響に関する拠点研究（平成29年度）」、文部科学省科学研究費（基盤B）「海水面状態の変化が汀線に接続した斜面の変動に及ぼす影響（令和2～4年度）」（研究代表者・松浦純生）により実施している。

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

地すべり研究に關係の深い、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・斜面崩壊など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。それらのうち、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年）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。

地すべりダイナミクス研究領域には、教授1、准教授1、助教1名が、地すべり計測研究領域には、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機）と徳島地すべり観測所を擁し、研究を推進している。平成23年4月の定員内スタッフは、釜井俊孝（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）、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）であり、地すべりダイナミクス研究領域の助手ポストは空席であった。平成25年7月に土井一生が地すべりダイナミクス研究領域の助教に採用された（立命館大学から異動）。平成26年4月に福岡浩が新潟大学教授に転出し、平成27年3月に末峯章准教授が定年退職した。平成28年3月に王功輝が地すべりダイナミクス研究領域の准教授に昇進（令和2年度末現在、後任の助教ポストは空席）、平成30年4月に山崎新太郎が地すべり計測研究領域の准教授に就任した（北見工業大学から異動）。令和2年5月に王功輝が山地災害環境研究分野の教授に昇進、転出した（令和2年度末現在、後任の准教授ポストは空席）。

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、歴史的に当研究領域では大変形を与え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ため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、近年、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。特に高速運動地すべりの発生過程を解明するために、これまでに、(1) 地すべり土塊の液状化過程と大規模化の関係、(2) 粘性土の飽和非排水せん断強度と各種イオン含有量の変化の関係、(3) 粘性土のせん断抵抗の速度依存性と地すべり変動現象、(4) 粒状体試料におけるせん断に伴うアコースティック・エミッションと局所破壊およびせん断抵抗の変化、(5) 三次クリープの速度～加速度関係のパラメータと斜面崩壊予測、(6) 異なる破碎性を持つ土試料を用いたせん断実験における粒子破碎やせん断ゾーンの形成及びその内部構造の変化によるせん断抵抗の変化、(7) ナノ材料を用いた高速せん断抵抗の急激低下現象、(8) 火山碎屑物堆積斜面における地震時地すべりの発生・運動機構、などについて実験研究を展開し、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



『宅地崩壊』（令和元年）

この研究は、平成7年兵庫県南部地震の調査をきっかけとして開始された。その後、平成16年中越地震を経て、平成18年の宅造法改正と宅地耐震化推進事業の創設に結実した。しかし、その後も平成23年東北地方太平洋沖地震、平成28年熊本地震、平成30年胆振東部地震においても仙台市、熊本市、札幌市などで多数の宅地盛土の地すべりが発生し、社会問題化した。本センターでは、現地調査、観測を行うとともに、従来、工学的にやや狭い意味でしか捉えられてこなかった都市の宅地地盤問題を、地質・地形学的な地すべり研究の手法や都市形成史の視点で分析することで体系化した。その成果は、『宅地崩壊』（NHK出版新書、令和元年）と『宅地の防災学—都市と斜面の近現代—』（京都大学学術出版会学術選書、令和2年）にとりまとめられ、広く社会に還元されている（左図）。これらは、新聞全国紙や各雑誌の書評で取り上げられ、それぞれ高い評価を得た。

(3) 防災考古学の提唱と普及

「防災考古学」は、応用地質学・地盤工学と歴史・考古学の協働により、アジアモンスーン気候下の活発な島弧変動帯という、世界で最も過酷な自然条件下に生きる日本人と災害の関係を、長い時間軸で探ろうとする試みである。古墳の変形、湖底遺跡、崩壊堆積物の編年、天井川の形成、大阪・京都の近世城郭と都市形成などを材料に研究を展開し、成果の一部を、『埋もれた都の防災学』（京都大学学術出版会学術選書、平成28年）に取りまとめた。本書は、そのユニークな内容が高く評価され、令和元年度



第7回古代歴史文化賞（優秀作品賞）を受賞した（左図）。過去の受賞者は、文学、言語学、歴史学（建築史を含む）、考古学分野の研究者で、理学・工学分野の研究者の受賞は初めてであった。この受賞は、防災研究所が掲げる文理工融合研究が、真に深い所で達成された成果であると言える。

(4) 新たな学問分野「斜面地震学」の構築

センターでは斜面現象と地震学を融合する学問分野「斜面地震学」の構築を進めている。まずは、学問分野の萌芽として、学問分野がカバーする現象や手法、位置づけについて洗い出した後、体系化を進めている。この10年で具体的な成果とともに学問の輪郭がはっきりとしてきた。以下にその一部を詳述する。

斜面地震学の重要な柱となる地震に伴う斜面現象の発生メカニズムの理解、および、その防災・減災の高度化について、独自に構築したフィールド観測、および、被害地震の現地調査によって研究を進めている。観測対象斜面は全国10か所以上にわたり、受け盤の大規模岩盤斜面、流れ盤の重力変形斜面、再活動型の海岸地すべり、都市域の谷埋め盛土と多岐である。また、地震動だけでなく、斜面の挙動を傾斜や水圧など多項目からモニタリングしている。観測結果から、斜面の内部構造に由来する地震動の增幅特性などを明らかにしたほか、東京都内の盛土においては、過剰間隙水圧の発生時刻、上昇量、上昇継続時間と地震動の各種パラメータとの対応関係から、地震動に伴う地盤の部分的な塑性化の詳細なメカニズムを考察した。

地震学の知見や技術を斜面現象に適用することで、その発生メカニズムの理解を進める研究の開発をおこなった。基盤に新鮮な固い岩盤を持つ地すべりにおいて稠密常時微動計測をおこない、H/Vの卓越周波数の変化がすべり面深度の変化に対応することを明らかにした。徳島県三波川帯の大規模地すべりにおいても同様の計測を行い、地質調査から推定される移動体、地すべりブロックとは異なる地震学的な緩み域をイメージングした。

斜面現象が励起した地震波動現象を用いた斜面災害減災の手法開発もおこなった。定常地震観測網によって斜面現象が複数の観測点で記録された場合、地震波形記録のみから5km程度の精度で震源を推定できることを明らかにした。一方、18時間かけて30mにわたって移動した地すべりでは、その上に設置した地震計によって移動中の震動の記録に成功し、地すべりが短周期（<10秒）地震波をほとんど放射せず「静かに」すべることを実証した。また、期間中に発生した地震（平成23年東北地方太平洋沖地震、平成26年長野県北部の地震、平成28年熊本地震、平成30年大阪府北部の地震、平成30年北海道胆振東部地震）の被害調査も行っている。

(5) 国際共同研究

平成27年には、オーストラリアのフレーザー島における巨大な砂の島の成因を明らかにするため、同国のサンシャンコースト大学と共同研究を行った。微動探査によって深さ100m程度までのS波速度構造を推定し、島の構造を明らかにした。また、米国地質調査所（USGS）、ニュージーランドの地質・核研究所（GNS）、イタリア・ミラノ工科大学、ノルウェー科学技術大学、中国科学院・山地災害研究所、香港大学、南京大学、上海交通大学、蘭州大学、中国地質大学（武漢）、長安大学など、数多くの国際研究期間の研究者が、斜面災害研究センターに滞在し、地すべりに関する国際共同研究を行った。

(6) その他の活動

毎年10月に実施される宇治キャンパスのキャンパス公開において、近年の斜面災害に関する調査結果や写真の展示とともに、地すべり再現試験機を用いた実験を公開し、多くの訪問者から好評を得ている。

3.2.2 地すべり計測研究領域

徳島地すべり観測所をフィールドステーションとして、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、海外からの研修生など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行っている。

(1) 地すべりにおける現地観測とその変動機構

地すべりが緩慢な運動から急速な運動に変化するメカニズムを解明することや、どのような誘因が地すべりにどのように作用して地すべりの運動が発生するのかを解明するために、地すべりの継続的な観測を行っている。特に高精度GNSS受信機を複数台設置して同時に複数点の観測を行うシステムを作成し、北海道浜中町の堆積岩の地すべり地内において平成30年から観測を行っている（図1）。また今後四国内の結晶片岩地すべり地を新たに選定し、結晶片岩の地すべり地においても観測を行うことを予定している。

(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

想定される南海トラフ巨大地震などの地震に対して斜面にどのように地震動が作用し、斜面がどのように応答するのかを解明するために、過去において地震を誘因とする崩壊が発生した斜面を研究対象として、複数の地震計と傾斜計などからなる集中観測サイトを構築し観測を実施している（図2）。2020年から高知県大豊町トウジ山斜面においてこの観測を開始した。この斜面では過去に地震で何度も崩壊したことが記録されており今後の崩壊の発生も危惧される。



図1 GNSSによる地すべりの
同時多点観測（平成30年）



図2 地震崩壊履歴のある斜面への
地震計の設置作業（令和2年）

(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、平成16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、降雨や地震時に発生した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、平成16年新潟県中越地震、平成20年（2008年）四川大地震、平成28年（2016年）北カリフォルニア地震及び平成23年（2011年）9月台風12号に伴う豪雨など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、現地実験、遠心模型実験、および数値解析などを通じて、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) 異常気象時に発生する斜面災害

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。また、平成25年伊豆大島土砂災害の研究を行った結果、台風に伴う強風が森林斜面の不安定化へ与える影響も無視できないことがわかった。当領域では、台風などの異常気象時における大気圧の変化、降雨による斜面水文環境の変化、および強風による森林斜面への載荷などが山地斜面の不安定化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) 斜面の探査手法の開発

斜面および天然ダムの安定性を評価するために、高精度表面波探査、微動アレー探査、電気探査、地温調査などを用いて、斜面および地すべり移動土塊の内部構造を解明する調査研究を行っている。これらの手法は、近年日本国内外の地震および降雨により発生した地すべり調査に適用されている。また、徳島県西井川地すべり地において、これらの手法を併用し、地すべり地における水みちの分布状態と斜面の変動機構に関する研究を推進している。また、水中で発生する地すべりの研究を行うためにサブボトムプロファイラなどの高分解能音響地層探査装置や音響地形計測に関する検討も行っている。サブボトムプロファイラは沿岸水域で発生する地すべり構造の検出のために特化した装置を作成し、福島県猪苗代湖や北海道屈斜路湖にある水底地すべり地形の調査を行っている。また、音響地形計測は小型浅水域で利用可能な装置を作成し、沿岸域で発生する地すべりの地形の検討や、地すべりが作用して水中に没した可能性のある長崎県長崎市沖の横島水中遺構の調査を行った。

(7) 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

地すべりダイナミクス研究領域の職員とともに、海外の地すべり現地調査と危険度評価の研究を実施している。また、JICAに協力して、中央アジアや東南アジアおよび南米などの地域の斜面災害行政実務担当者らの研修を実施している。毎年数多くの外国人地すべり災害研究者および技術者を短期、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

徳島地すべり観測所は徳島県三好市池田町にあり、昭和44年（1969年）に設置された。延べ面積は約2,050m²。観測所は本館と観測棟、倉庫などからなる（図1）。配置されている定員は2名であり、令和3年現在では准教授1名が在籍している。



図1 徳島地すべり観測所主要施設（令和2年10月）

平成27年に末峯章准教授が定年退職し、さらに平成28年に王功輝助教が地すべりダイナミクス研究領域へ転出した。そして2年間の定員内教員の不在の後に、平成30年4月に山崎新太郎准教授が着任した。

本観測所は設置以降、特に地すべりの多発する四国山地の地すべりの運動機構の解明と発生条件の解明を行うことを目的として研究が行われてきている。例えば、来るべき南海地震や東南海地震に備え、平成16年台風10号豪雨により再活動した徳島県阿津江地すべりを対象として、高密度長期地震観測や稠密微動調査、および高精度表面波探査と高密度電気探査装置を用いた物理探査などを実施し、地形および地質構造が斜面の地震応答にどのように影響するのかを明らかにした。また、結晶片岩地域の緩斜面において発生する地すべりの変動機構を解明するために、徳島県阿波池田にある井川地すべりに対して、高密度地表変動観測、地すべり土塊内における地下水位・水圧および土圧などを計測するとともに、高精度表面波探査、高密度電気探査および長期高密度地温観測などを行い、地すべり斜面の内部構造および斜面に発達する水みちの分布状況などに関する研究を推進している。

しかし、現在、その調査地は四国に留まらず国内外にある。平成30年の山崎准教授の赴任以降、相次ぐ台風・前線性降雨により西日本各地で深層崩壊をはじめとする斜面災害が多発しており、それらの緊急調査も本観測所を拠点に実施している（図2）。また、四国では南海トラフ巨大地震の発生が懸念されており、斜面災害研究センター他教員・研究員と共同で巨大海溝型地震による斜面災害の発生場の解明を目的に斜面地震観測を実施している。さらに、本観測所は航空レーザ測量データを集約しており、その分析と地質踏査に基づいて斜面危険性の評価のための研究を行っている。地震時の斜面災害の研究は陸上に留まらず、沿岸域でも調査技術を開発し、その調査も実施中である。海外で展開している研究としては、山崎准教授が北極圏研究加速プロジェクトに参画し、急速な温暖化が起きている北極圏で頻発している斜面災害の分析を実施している（図3）。その他、防災研究所一般共同研究や科学的研究費を利用しての四国を拠点とする学内外研究者の斜面災害研究の支援も行っている。以上の様に本観測所で実施している研究は多岐にわたり、多くが学内外・国内外の研究者との共同研究である。



図2 令和2年熊本豪雨災害における
津奈木町の斜面崩壊地の調査

本観測所は地すべり教育・普及活動の拠点でもある。特に、徳島地すべり観測所の位置する三好市は日本ジオパークの加入を目指しており、本観測所が研究を行ってきた地すべりの作り出した地形景観は、構想されているジオパークの重要な要素である。このため、山崎准教授が令和2年に発足した三好ジオパーク構想推進協議会に学術顧問として参加し、調査および三好市への助言などを行った。さらに、令和2年には三好市・国土交通省四国山地砂防事務所などと共同して、防災とジオパークをテーマとした新たな試みである研究集会を実施した。本観測所は全学的に毎年秋に開催している京大 ウィークスにも参加し、市民向けの講演会や見学会を実施している（図4）。そして、不定期の開催であるが、技術者を対象とした講習会も実施している。このように教育・普及活動の面においても本観測所の果たす役割は年々大きくなっています。徳島地すべり観測所は多くの研究者・技術者・市民が利用・参加する施設になりつつある。



図3 グリーンランド・シオラパルクにおける平成28年夏期豪雨の調査（平成31年）



図4 京大 ウィークス2019において実施した地形・地質見学会

4. 大気・水研究グループ

4.1 気象・水象災害防災研究部門

本部門は、平成17年4月の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、暴風雨・気象環境研究分野、耐風構造研究分野、沿岸災害研究分野、水文気象災害研究分野によって構成されている。平成25年10月には、気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野が寄附講座として開設され、平成30年に第2期目が始まっている。

この10年間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、平成23年4月に榎本剛准教授が着任、平成26年4月に時長宏樹特定准教授（白眉研究員）が着任、向川均教授が平成30年4月に理学部教授に移動、平成31年3月に時長宏樹特定准教授が九州大学教授として移動、令和2年4月に榎本剛准教授が教授に昇任した。耐風構造研究分野では、平成24年3月に河井宏允教授が定年退職し、同年4月に丸山敬准教授が教授に昇任、平成25年9月に西嶋一欽准教授が着任した。沿岸災害研究分野では、平成29年3月に間瀬肇教授が早期退職し特任教授に移動、平成30年12月に森信人准教授が教授に昇任、平成31年4月に間瀬肇特任教授が名誉教授に、令和2年2月に宮下卓也助教が着任、同年4月に志村智也准教授が気象水文リスク情報研究分野特定助教より着任した。水文気象災害研究分野では、平成24年4月に山口弘誠特定助教が着任、平成25年2月にSunmin Kim特定准教授が着任、同年10月に山口弘誠特定助教が気象水文リスク情報研究分野特定助教に異動、平成26年5月にSunmin Kim特定准教授が工学研究科准教授として異動、平成27年4月に城戸由能准教授が愛知工業大学教授として異動、平成28年4月に山口弘誠准教授が気象水文リスク情報研究分野特定助教より着任している。気象水文リスク情報研究分野では、平成25年10月に井上実特定准教授、本間基寛特定助教および山口弘誠特定助教の3名が着任し、研究活動を開始した。平成27年10月には本間特定助教が特任助教となり、辻本浩史特定教授が日本気象協会より着任、翌年4月には山口特定助教が水文気象災害研究分野に異動、平成28年6月には志村智也特定助教が着任、同年9月には井上特定准教授が日本気象協会に異動した。平成29年4月には竹之内健介特定助教が着任、同年9月に辻本特定教授が日本気象協会に異動、その10月には佐々木寛介特定准教授が日本気象協会より着任した。令和2年4月には志村特定助教が沿岸災害研究部門に異動、同年9月に竹之内特定准教授が香川大学講師に異動、佐々木特定准教授が日本気象協会に異動、その10月に山路昭彦特定教授が日本気象協会より着任、11月に呉映昕特定准教授が気候変動リスク予測・適応研究連携研究ユニット特任助教より着任している。

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一ヶ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、大気と水に関するさまざま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。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6分野で連携して進めている。

4.1.1 災害気候研究分野

人間活動により排出される二酸化炭素など大気組成の変化は地球温暖化をもたらしており、この10年間には影響が顕在化したと考えられる異常気象・異常天候が多発した。このような現象のメカニズムや予測可能性の解明は災害科学において重要な研究課題である。

気象・気候災害に関する研究を実施するために、昭和41年4月に災害気候研究部門が設置され、組織改編に伴い平成8年5月に大気災害研究部門災害気候研究分野に、平成17年4月に気象・水象研究部門災害気候研究分野となった。平成23年5月に独立行政法人海洋研究開発機構から榎本剛が准教授として着任した。平成26年4月に時長宏樹が白眉プロジェクトに採用され、特定准教授として着任した。平成30年4月に向川均教授は、理学研究科地球惑星科学専攻大気圏物理学講座に教授として転出した。平成31年4月に時長宏樹特定准教授は九州大学応用力学研究所に教授として転出した。令和2年4月に榎本剛准教授が昇任し、現在に至っている。

研究担当教員は、里村雄彦理学研究科教授（～平成25年度）、重尚一理学研究科准教授（平成24年度～）、時長宏樹白眉センター特定准教授（平成26～28年度）、向川均理学研究科教授（平成30年度～）である。特別研究員は時長宏樹白眉センター特定准教授（平成29・30年度）である。非常勤講師は廣岡俊彦九州大学大学院教授（平成23年度）、山根省三同志社大学准教授（平成24～26年度）、松田佳久東京学芸大学教授（平成28・29年度）である。

平成23年度から令和2年度に災害気候研究分野で実施した研究の概要を記す。

(1) 異常気象・異常天候のメカニズムと予測可能性

災害気候研究分野では、東京大学大気海洋研究所や気象庁と協力して、平成15年度から「異常気象と長期変動」研究集会をほぼ毎年開催している。この研究集会は大学・研究機関と予報現業機関との貴重な情報交換の場として活用されており、日本における異常気象研究コミュニティの発展と若手研究者の育成に寄与している。また、本分野は気象庁と（公益社団法人）日本気象学会の包括的な共同研究契約「気象庁データを利用した気象に関する研究」に基づいて設置された「気象研究コンソーシアム」や気象庁異常気象分析検討会に積極的に関与している。

平成25～29年度に気象研究所と共同研究「成層圏対流圏結合の力学的化学的予測可能性の研究」を実施し、成層圏から対流圏への惑星規模の下方伝播に伴う東アジア域における異常気象の発生メカニズムや、中高緯度で卓越する対流圏環状モードの駆動メカニズムを明らかにして、その予測可能性を本課題で構築したアンサンブル予報実験システムを用いて調査した。成層圏－対流圏結合系の変動と予測可能性に関するこれまでの研究が評価され、向川は2013年度日本気象学会賞を受賞した。さらに、2010年（平成22年）にロシアで発生したブロッキング高気圧の予測可能性、冬季極東域で生ずる寒波の要因、熱帯季節内振動に伴い冬季中高緯度で発生する異常天候について研究を実施した。

系統誤差を除去した20世紀の全球海上風データセットを作成し、それを用いて太平洋数十年規模変動の位相シフトに伴い、1920年代に太平洋で気候シフトが生じたことを明らかにした。また、歴史的気候データセットや数値実験を用いて北極温暖化の主要因を明らかにし、平成29年5月31日に京都大学から報道発表を行った。さらに気候変動に重要な役割を果たしていると考えられている太平洋－大西洋海盆間相互作用に関し、複数年持続して発生するエルニーニョ現象が、熱帯の東西循環を通じて大西洋エルニーニョ現象に影響を及ぼすことを突き止めた。長期気候変動に関する一連の研究実績が評価され、時長は2015年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学賞を受賞した。

2015/16年に発生したスーパーエルニーニョと呼ばれる強いエルニーニョ現象に伴う大気海洋循環の特徴を、1982/83年と1997/98年に発生した事例と比較した。また、エルニーニョ現象発生時に極東域で暖冬となる典型的な場合と寒冬となる場合において、中高緯度で卓越する遠隔応答と異常天候の特徴を明らかにした。

現業数値予報モデルを用いて2018年7月に発生した西日本豪雨に先行して日本に接近した台風第7号

を対象とした予報実験を行い、日本海を北東進した台風が梅雨前線を強化し豪雨が発生しやすい場の形成に寄与したことを明らかにした。また、東日本に大雨をもたらした2019年台風第19号の進路予測が10月12日の上陸3日前に急に悪化した要因として、アンサンブル予報データを用いた感度解析から、台風の南東に発生した熱帯擾乱の予測可能性が影響していることを明らかにした。さらに、2016年1月に赤道付近で発生したハリケーンPaliのアンサンブルダウンスケール実験を行い、発達メカニズムについて調べた。観測システム研究・予測可能性実験THORPEXへの長年にわたる貢献に対して、2014年世界気象機関から榎本に感謝状が贈られた。

(2) 数値モデル・データ同化システムの開発

異常気象のメカニズムと予測可能性研究を現業予報に反映させるため、現業数値予報モデルを実行する環境整備を行った。気象庁全球スペクトルモデル及び非静力学モデルは、「数値予報研究開発プラットフォーム」を通じて気象庁から貸与を受けている。加えて、米国環境予測センターや欧州中期予報センターとの共同研究で、現業数値予報モデルを京都大学のスーパーコンピュータに移植した。また、気象研究所や筑波大学、海洋研究開発機構と協力して、モデルと初期値を交換した「たすき掛け実験」を行うシステムを構築し、2013年台風第3号の台風進路予報実験などを実施した。

スペクトル法大気大循環モデルを水平高解像度で実行するために必要な高次高階のルジャンドル陪函数を精度よく計算する手法を開発し、その誤差特性について調査した。また、球面調和函数から計算した勾配を双三次内挿に用いる「スペクトル双三次内挿スキーム」を考案し、球面上のセミ・ラグランジュ移流に適用した。この手法は移流スキームの国際比較において優秀な成績を収めた。

球面上で多数の点を容易に準一様に分布させることができる球面螺旋節点と座標系に依存せずに定義される動径基底函数を用いて、球面上の移流モデル及び浅水波モデルを構築した。また、節点を球面上の1点とその対蹠点に局所細密化する手法を考案し、誤差特性について調べた。

同志社大学や海洋研究開発機構と共同でアンサンブル予報を用いた感度解析手法を開発し、気象庁週間アンサンブル予報を用いて検証した。この手法は現業数値予報システムに含まれる随伴モデルが不要であるため、上述の2019年台風第19号の進路予報のみならず成層圏から海洋まで多くの研究に用いられている。

海洋研究開発機構や理化学研究所、国立極地研究所と共に、継続的に実験的アンサンブル大気再解析データを作成している。極点付近のデータを有効に利用する改良や衛星の放射輝度データを同化する機能の追加を実施した。また、大気海洋結合モデルへの大気観測データの同化を行い、大気下層のアンサンブルスプレッドの過小評価が緩和されることを示した。アンサンブル大気データ同化システムを利用して、北極域や南シナ海、東シナ海、黒潮続流域で実施されたゾンデ観測の影響評価を行った。北極海における熱フラックスを複数の再解析で比較した共著論文で榎本は2011年度SOLA論文賞を受賞した。

(3) 二酸化炭素・放射性物質

大気中における二酸化炭素(CO_2)の詳細な収支を解明するため、三次元全球大気輸送モデルを用いた逆転法により、陸海計22に区分された領域からの CO_2 フラックスとその年々変動の推定を行った。その結果、今世紀に入っても人間活動により放出された CO_2 の吸収源として北半球中高緯度の陸上が依然として主要な役割を果たしていることが示された。ただし、強いエルニーニョ現象が発生した年は北半球中高緯度以外の陸上における CO_2 フラックスの変動が大きく、大気全体の炭素収支の変動に大きく寄与している可能性も示唆された。

また、防災研究所による東日本大震災緊急調査の一環として、上記の大気輸送モデルと大気再解析データを用い、原子力発電所の事故により放出された放射性物質の輸送シミュレーションを行った。その結果、放出直後から拡散していく過程における放射性物質の濃度分布の推定誤差は、大気状態の観測誤差に起因する誤差よりも、異なる大気大循環モデルを用いて作成された再解析データの誤差に起因する誤差の方が大きいことが明らかになった。

4.1.2 暴風雨・気象環境研究分野

平成23年度からの教員は、教授：石川裕彦、准教授：竹見哲也、助教：堀口光章、特任准教授：Sridhara Nayak（2017年10月～）、特任助教：Weiqiang Ma（2011年11月～2013年8月）、Subhajyoti Samaddar（2013年4月～2015年9月）、Alexandros-Panagiotis Poulidis（2016年12月～2019年3月）、Guandong Duan（2019年6月～）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た。特に、台風や積乱雲の動態については、核となる研究テーマと位置づけ、現地観測、客観解析データや衛星データの解析、数値モデルによる研究を展開させた。総観規模の気象場や季節内振動に伴う大気場の変調がインド洋や北西太平洋での熱帯低気圧の発生に及ぼす影響、台風の急発達に至る物理過程やメカニズム、台風発達に及ぼす海面からの熱輸送の効果をテーマで研究を進めた。積雲対流の組織化の問題では、インド洋上での船上観測とデータ解析、大気の加湿による積雲発達に及ぼす影響に関する数値実験、放射対流平衡という気候場で積雲対流が自己組織化する過程について研究を進めた。

風水害をもたらす台風・集中豪雨の発現メカニズムについて、2016年夏季の台風、2017年7月九州北部豪雨、2018年7月西日本豪雨、2018年台風21号による暴風、2019年8月佐賀豪雨、2019年台風15号による暴風、2019年台風19号による豪雨、2020年7月豪雨など顕著事例を、科研費突発災害や民間との共同研究により解析した。海外事例については、2013年台風30号によるフィリピンの暴風と高潮、2015年3月の南太平洋のサイクロン・パムによる暴風の研究を実施した。豪雨をもたらすメソ降水系を含め、線状降水系の全国での発生分布ならびに大気条件の統計的性状を明らかにした。さらに、局地的な降水現象として、夏季の午後の局地降水の発生条件について関東平野・濃尾平野・大阪平野など都市圏を対象として研究を進めた。

突風、竜巻、ダウンバースト、塵旋風など微細規模擾乱について、数値モデルを用いた研究を実施した。竜巻の発達・構造とその遷移過程、塵旋風の発達過程と渦構造といった基礎的なテーマについて、LESなど高解像度数値シミュレーション技術により研究を進めた。また、ドップラーレーダーにより竜巻を自動探知する技術開発するプロジェクトにプログラムディレクターとして参画し、国内における竜巻研究を推進した。

(2) 環境中の乱れに関する研究

都市や複雑地形といった複雑地表面上での大気乱流に関する基礎から応用までの研究を実施した。「基盤B：原子力災害リスク評価のための大気乱流・拡散マルチスケール予測モデルの確立」や「基盤B：気候変動に伴う都市における暴風災害リスクの評価」により、都市建物解像LESモデルの開発、大規模LESのためのコードの高速化、気象モデルとLESモデルの結合手法の開発、LESモデルへの観測データの同化手法の開発といったモデル開発を進めた。また、宇治川オープンラボラトリーアで気象観測鉄塔やドップラーライダーによる乱流観測を実施して市街地の乱流構造を分析し、顕著台風時の市街地での暴風の定量的評価を試みた。さらに、大気質の予測・診断のための拡散LESモデルの開発を進めた。

(3) 大気陸面相互作用に関する観測研究

GCOE「極端気象と適応社会の生存科学」の海外研究活動として2010～2014年にニジェールのステップ（Bs）で気象観測を実施した。また、総合地球環境学研究所「砂漠をめぐる風と人と土」プログラムに参加し、ナミビア北部の半乾燥地における顕熱・潜熱フラックスの連続観測を実施した（2012～2016年）。国内では、山地災害研究分野の松浦教授に協力し、新潟県頸城山系の伏野観測サイトにおいて、融雪時の熱フラックス評価を目的とした乱流フラックス観測を、2016年秋より実施してきた。

(4) 気象衛星の観測データを用いた研究

平成27年7月から運用が開始されたひまわり8号のデータ利用を進めた。特に、近年の夏季の高温をモニターする目的で、地表面温度を算出するアルゴリズム開発を進めた。

(5) 大気質と気象環境に関する研究

平成23年3月の東日本大震災のもとで発生した福島第一原子力発電所原子炉事故に対応して、医学研究科の教員と共に、東日本大震災に掛かる防災研究所特別緊急共同研究「23U-01福島原発事故によ

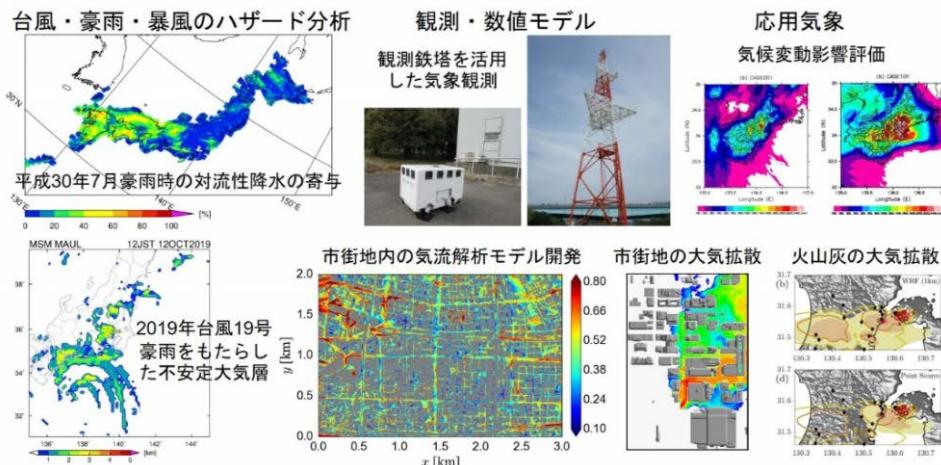
る大気中漏洩放射性物質に対するヒト曝露評価モデル」による現地調査を端緒に、環境省環境研究総合推進費（平成24・25年度）、京都大学防災研究所地域防災実践型共同研究（平成26・27年度）、福島イノベーション・コスト構想促進事業（平成30年度）の予算を得て、放射性物質の大気拡散、環境中移行及び人体影響に関する研究を進めた。その成果は、米国科学アカデミー紀要、米国化学会のEnvironmental and Science technology他のメジャー誌に発表した。また、LESモデルによる複雑地形や市街地での物質拡散に関する数値的研究を進め、米国の市街地で実施された野外拡散実験時の物質拡散シミュレーションを実施した。さらに、数値モデルを用いた火山灰の大気拡散と降灰に関する研究を進め、桜島からの降灰の動態や予測について成果を挙げた。

(6) 極端気象への気候変動影響評価に関する研究

文部科学省「気候変動予測革新プログラム」、「気候変動リスク情報創生プログラム」、「統合的気候モデル高度化プログラム」に参画し、台風・豪雨の激甚化に及ぼす気候変動影響を力学的ダウンスケーリングにより調べ、風水害ハザードへの温暖化影響評価研究を所内外の研究者と協力して推進した。また、環境研究総合推進費「気候変動に伴う都市災害への適応」により、特に台風による市街地での暴風リスクと気候変動影響を気象モデル・LESモデルの融合解析により研究を実施し、地方自治体とも連携し、気候変動適応に資する取り組みを進めた。

(7) 国際共同研究の推進

平成23～28年度に、SATREPS「アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の予測・影響評価と統合的レジリエンス強化戦略の構築」のサブテーマを担当し、ガーナ気象局などと協力して、地上水文気象観測の展開とボルタ川の洪水予測、WRFを用いたガーナ国周辺地域の数値気象予測の試行を実施した。この成果は2019年夏までガーナ気象局のホームページで公開されていた。また、この成果の発展として、平成29年には、世界銀行主催の西アフリカ諸国気象従事者の研修を神戸大学と共同で受け入れた。一方、インド・バングラデシュなど南アジアの気象災害軽減を目的とした国際共同研究を防災研究所の共同利用研究として進めた。長期滞在型研究（26L-3）では、インド共和国ボース研究所のSanat Kumar DAS 博士とベンガルワンに発生したサイクロンにアンサンブル台風の手法を適用した。長期滞在型研究（28L-3）では、インド共和国アンドラ大学のSurireddi SVS Ramakrishna 教授と、サイクロン予測精度向上に向けた衛星海面温度利用の共同研究を実施した。一般共同研究（29G-4）では、バングラデシュやインドに雷センサーの展開を開始した。平成30～令和元年度に実施した国際共同利用研究（30W-2）では、インド、バングラデシュ、ネパールの研究者と共に、ヒマラヤ南麓に発生するストームによる災害軽減に向けた研究協力を立ち上げた。インド洋や海大陸域での熱帯気象に関する国際観測プロジェクト（CINDY/DYNAMOやYMC）に参画し、海洋研究開発機構の観測船による観測航海への参加、数値モデルによる熱帯積雲の物理機構の研究を進めた。また、世界気象機関・ユネスコ政府間海洋学委員会の合同海洋・海上気象専門委員会の部会に参画し、北西太平洋地区の気象技術者向けのワークショップを平成26年10月に防災研究所で主催し、別の年の他国開催時には科学委員として運営にあたった。



4.1.3 耐風構造研究分野

本研究分野では、平成24年3月に河井宏允教授が定年退職し、同年4月に丸山敬准教授が教授に昇任、平成25年9月に西嶋一欽准教授が着任した。研究内容としては、強風災害の防災・減災を推し進めるべく、強風被害調査、自然風の観測、風洞実験という歴史的な研究方法だけでなく、近年大きな進歩を見せており数値流体計算を用いた風況場の予測や、確率・統計手法を駆使し、耐風工学にとどまらず、風工学、信頼性工学、リスク工学などの分野への展開も始めている。さらに、風力発電の安全かつ効率的な運用、沖縄などの強風頻発地域における農作物および園芸施設の強風対策、温熱制御による収量増加、自律分散型センサを用いた風況観測や新たな感圧塗料の開発に基づく既存風洞実験手法の革新など、新たな分野への挑戦も続けている。平成23年以降10年間の代表的な研究活動・成果を以下にまとめた。

(1) 強風災害の調査と強風被害発生機構の解明

平成24年にわが国最大級の突風被害をもたらした北関東で発生した竜巻、平成25年にフィリピン中部を襲った台風Yolanda、平成27年にバヌアツ共和国を襲ったサイクロンPam、平成30年西日本を中心に大阪湾沿岸に強風被害だけでなく、高波・高潮、豪雨などの複合災害を起こした台風21号、令和元年千葉県を中心に関東地方に強風被害をもたらした台風15号などの調査などを行い、被害の実態および強風被害の発生機構を明らかにした。

(2) 強風によって生じる飛来物による外装材の耐衝撃性能の試験・評価方法の開発

台風や竜巻などの強風時に発生する飛散物による外装材の被害程度を解明するために、ISO基準に準ずる試験だけでなく、日本における代表的な飛散物である瓦を発射できるような耐衝撃試験装置を開発し、各種窓ガラスの衝撃試験を行った。これらの成果は、高速道路などにおける車両の石はねによる遮音板の損傷に関する耐衝撃性能試験法（NEXCO試験法908-2017）、ISO 16932を基にした建築用ガラスの暴風時における飛来物衝突試験方法（JIS R 3109：2018）、さらには、優良住宅部品認定基準「安全合わせガラス」の認定試験法の制定に反映された。

(3) 竜巻の気流性状および飛散物の挙動の解明

日本における強風災害としては台風に起因するものが大半であるが、竜巻による被害も少なくない。そこで、竜巻による飛散物のもつ衝撃力を推定するために、ラージエディシミュレーションを用いた数値解析により竜巻状の渦を数値的に生成する手法を開発した。これにより、竜巻内の気流性状、飛散物の飛散性状を明らかにし、これらの成果は原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（原子力規制委員会）などの策定に反映された。防災研「一般共同研究28G-10（平成28～29年度）、竜巻などの突風による飛散物の空力特性の直接測定法の研究」では、飛翔中のブラフボディのもつ空力特性および運動を直接計測する手法を開発し、その成果を噴石模型に組み込み、防災研「一般共同研究30G-10（平成30年～令和2年度）、噴石の落下性状の直接観測」で、自然風中における模型落下時の運動を測定し解析し、不整形な形状をもつ噴石の落下時の空力特性を明らかにした。また、防災研「長期滞在型共同研究30L-01（平成30年度）、竜巻中の気流性状に対する地表面粗度の影響」ではオクラホマ大学と共同研究を行い、polarimetric radar simulatorの開発に貢献した。

(4) 強風災害低減のための耐風設計方法の開発

強風被害を低減するためには、強風に強い構造物を実現する方法を開発することが必要である。そのため、低層、高層建物から風車に至るまで、多くの構造物の風洞実験を行い構造物の耐風安全性能を評価するとともに、これまで蓄積された風速の観測値や、自然風中の各種の大型構造模型による風圧測定結果と比較した。また、近年の免震建築物の超高層化に伴い免震装置の風による疲労が無視できなくなっている現状を踏まえ、防災研「一般共同研究28G-03（平成28～29年度）」では強風による免震装置の疲労損傷評価に資する設計維持管理手法に関する研究を行った。防災研「短期滞在型共同研究24S-03（平成24年度）、離島における農作物強風被害防止のための防風設備の最適配置法に関する研究」では、沖縄県農業試験センターと共同でネットハウスの耐風性能の解明および最適配置法の開発を行った。

(5) 快適な風環境の創生と風力エネルギーの有効利用

建物周りにおける快適な風環境を創り出し、風力や太陽光などの自然エネルギーを活用するための、風況予測手法の開発を行った。具体的には、都市域において自動車群・歩行者群などの様々な形態・密度の一様物体群が風環境に与える影響を予測するためのモデルの開発を行い、実験値や観測値との比較を行って、モデルパラメータの最適化を行った。また、複雑地形上に配置された風力発電施設周辺の風況の予測手法を開発し、風車やタワーの耐風設計用の風荷重の評価、発電施設の安全運転制御への応用を進めた。

(6) 強風災害の防止・低減および被害予測とリスク評価

強風被害予測とリスク評価は災害の防止・低減のために重要である。これらに関して、文部科学省「21世紀気候変動予測革新プログラム（平成19～23年度）」に引き続き、文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム（平成24～28年度）」に参加し、強風被害リスクモデルの開発を行い、21世紀末の温暖化時の日本における台風による風速の変化と強風被害リスクの評価を行った。また、「建設技術研究開発助成制度（平成20～23年度政策課題解決型公募）、災害気象・水象のリアルタイム予測技術開発と仮想風速計、仮想雨量計および仮想波高計の構築」では、地球温暖化による極端気象現象の変化を数値予測情報をもとに求め、台風による建物の強風被害の変化を全国の市町村ごとに求める手法の開発を行った。防災研「一般共同研究22G-05（平成22・23年度）、台風接近時の強風被害予測技術と防災・減災のための準備手順の開発」では、強風被害状況を判定する技術を開発した。防災研「減災社会プロジェクト一般公募研究（平成24年度）、熊本県宇城市における地域参加型の災害情報コミュニケーションモジュールの開発」では、熊本県宇城市において災害時の情報共有を目指し、携帯電話やスマートフォンを用いた市域住民参加型の情報コミュニケーションモジュールを開発した。防災研「減災社会プロジェクト一般公募研究（平成25年度）、熊本県宇城市における地域ハザードマップの作成と人材養成プログラムの開発」では、熊本県宇城市において、“地域ハザードマップ”、“防災マニュアルおよび住民向けのパンフレット”的試作を行い、それらを使った人材養成のためのカリキュラムの開発を宇城市と共同で行った。防災研「一般共同研究25G-08（平成25・26年度）、建物等構造要素毎の被害評価による竜巻等の突風風速推定指標の策定」では、日本版EFスケールの策定に資する知見を提供し、突風被害の低減に寄与した。防災研「減災社会プロジェクト、防災マスター育成スキームの開発と実施（平成27年度）」では、熊本県宇城市において防災コミュニケーション養成講座を開講した。防災研「短期滞在型共同研究27G-S1（平成27年度）」では、イリノイ大学州立大学と共に、災害に関する情報収集を行うシステムのプロトタイプを開発した。「JICA草の根技術協力事業：バヌアツ共和国タンナ島における在来建設技術の高度化支援（平成28年9月～平成30年9月）」により、サイクロンPamの強風被害調査結果を踏まえ、伝統的建築様式の耐風性能を科学的に検証することでその有用性を再評価し、また建築的な改良を加えることで、伝統建築様式を継承しつつ現地の社会文化に根差したサステイナブルな防災建設技術を実現すための研究を行い、その研究成果を実装した。防災研「一般共同研究29G-12（平成29・30年度）、熊本地震の被害情報データベースを利用した住家の防災性能要素の抽出」で、建物被害情報データベースを用いて、熊本地震で被害を受けた家屋の特徴を明らかにした。防災教育に関しては、防災研「地域防災実践型共同研究（一般）30P-02（平成30～令和元年）、子供たちの自助意識を高める実践可能な防災教育プログラムの提案と実践」において、学校現場で実践可能な防災教育プログラムを作成し、熊本県宇城市において教育現場で実践した。

その他、2017年には国際会議ISEC2017を本研究室が中心となってオクラホマ大学と共に開催した。平成28年からは文部科学省「先端研究基盤共用促進事業」に採択され、他機関と共に「風と流れのプラットフォーム」を形成し、境界層風洞・衝撃試験装置を通じて、上記研究を通じて得られた知見やノウハウの民間活用を促進している。

4.1.4 沿岸災害研究分野

部門の概説で述べたように、平成29年3月に間瀬肇教授が早期退職し、平成30年12月に森信人准教授が教授に昇任、令和2年2月に宮下卓也助教が着任、同年4月に志村智也准教授が着任している。この間に、任期付教員として、瀧谷容子特任助教（平成24年4月～平成26年3月）、Adrean Webb特任准教授（平成30年9月～現在）、Che-Wei Chang特任助教（平成30年9月～令和2年9月）が在籍し、さらにMarc Kjerland特定研究員（平成27年8月～平成29年7月）、Josko Troselj特定研究員（平成29年5月～平成31年3月、）Bahareh Kamranzad JSPS PD研究員（平成28年10月～平成31年4月、平成30年10月より白眉センター特定助教）、Tung Cheng Ho JSPS PD研究員（令和元年10月～現在）、豊田将也JSPS特別研究員（令和2年4月～現在）が在籍している。令和3年3月現在、教授：森信人、准教授：志村智也、助教：宮下卓也、Adrean Webb特任准教授、Tung Cheng Ho研究員、豊田将也研究員が研究・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してきた。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。

この10年間では、強力な台風や地震津波による大災害が数多く発生してきた。2011年東北地方太平洋沖地震津波では2万人を超える犠牲者が、2013年台風Haiyanでは6000人を超える犠牲者が発生している。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方で災害の軽減を図るかを考えながら、沿岸災害に対する評価モデルの開発を進めてきた。基礎研究を進めるだけでなく、このような大規模な沿岸災害防止のための長期リスク評価を主眼に置き、研究・教育活動を行っている。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。さらに、防災研内外の地震研究者と地震津波リスクについての研究も進めてきた。現在の主なテーマは、以下の3つである。

(1) 気候変動の沿岸部への予測、影響評価および適応策

気候変動の影響の中で、我が国の沿岸部における波浪や高潮の変化については、台風と冬の低気圧の影響が考えられる。これまでに台風特性の将来変化は、日本周辺海域の高潮や高波の特性に顕著な影響を与えることが予見されている。しかし、気候の将来変化と高潮の将来変化は1対1の関係ではなく、また高潮が気候学の空間スケールから見ると、済スケールというかなり細かい空間スケールで起こる現象であるため、両者を領域・地域スケールで評価することはチャレンジングである。

研究室では、波浪、高潮の将来変化予測を実施し、その応用として砂浜の将来変化や港湾施設への影響および適応策についての研究を進めている。これまでの成果により、高波や高潮の確率評価が可能となってきた。さらに、海面上昇、台風や爆弾低気圧の将来変化についての検討や、気象研究所全球大気気候モデルMRI-AGCMに高潮などのハザードモデルを組み込んだ統合モデル開発も実施している。気候変動の沿岸部への予測、影響評価および適応策までを包括的に研究するユニークなスタイルをとっており、我が国の沿岸部における気候変動研究をけん引するべく切磋琢磨している。

(2) 津波リスクの評価

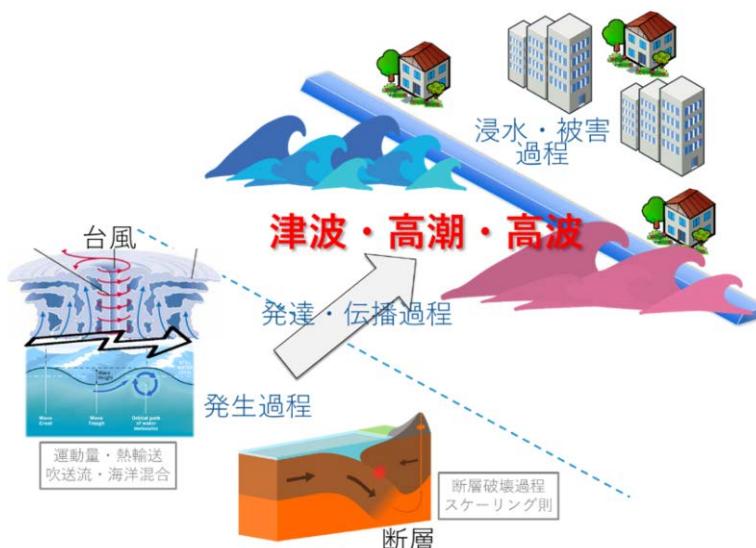
2011年東北地震津波の被害に対して当分野が着目したのは以下の2点である。1つは市街地を伝播する津波の複雑な挙動であり、もう1つは波源から浸水までをカバーする津波リスクの長期評価の重要性である。日本の市街地を襲う津波の水位や流速は、建物や道路によって大きく変化し、その挙動はかなり複雑である。これらの流体力学的な特徴は、津波避難経路の設定や建物被害リスク評価に直結する。このため、当分野では、市街地を伝播する津波を対象に水槽実験およびモデル化を進めてきた。

一方で、2011年東北地震津波では、1つもしくは数個の想定地震を対象に行われてきた津波評価が全く機能しなかったことを踏まえ、波源、伝播過程、浸水過程の不確実性を考慮した統合的な津波リスク評価法の研究を行ってきた。これらの成果は、確率的津波評価（PTHA）として開発され、東北地方太平洋沿岸、南海東南海地震津波海域、メキシコ太平洋沿岸に応用されている。気候変動研究で実施している高潮の確率評価と合わせて、日本沿岸部の巨大災害ハザードの確率評価を行うべく、さらなる研究を進めている。

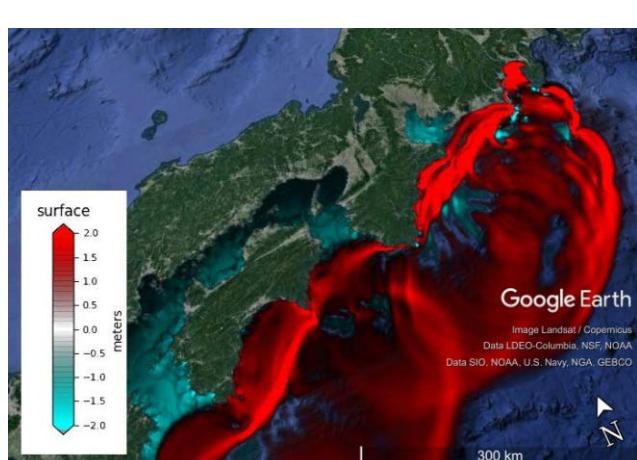
(3) 災害調査

基礎研究だけでなく、防災研究所のミッションも踏まえて災害調査も積極的に進めてきた。2011年東北地震津波では、津波調査の拠点として調査地点のアレンジからデータ収集および配布を一手に引き受けた。さらに、2014年台風Haiyanのフィリピンでの現地調査（合計3回）、2015年サイクロンPamのバヌアツでの現地調査、2017年ハリケーンIrma・MariaのUSヴァージン諸島での現地調査、2018年台風21号、2019年台風19号での現地調査を実施してきた。これらの成果は、災害の実態を明らかにするだけでなく、基礎研究にも大きくフィードバックされている。

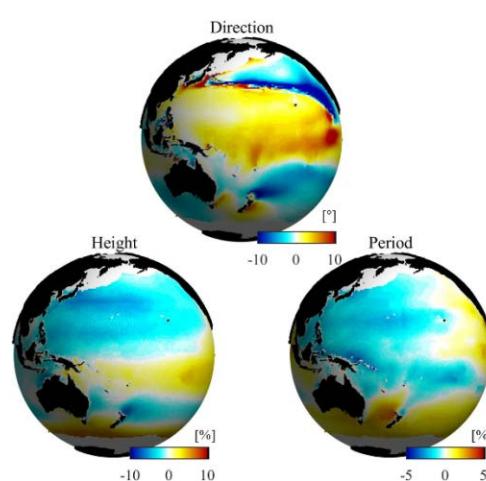
以上のような研究を精力的に行い、その成果を広く社会に役立つように心がけてきた。国内の気候変動レポートやIPCCの評価報告書に積極的に成果を提供するとともに、毎年の研究成果（口頭発表を中心となる学術講演会の概要集を除く）を海岸工学論文集録としてまとめ、全国の大学およびその他研究機関の関連研究者に提供している。また、研究で開発した計算プログラムやデータは公開を原則とし、Webにも掲載している。



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ための災害強度・リスク評価



南海トラフ巨大地震を想定した津波シミュレーション



気候変動に伴う波浪特性の将来変化予測

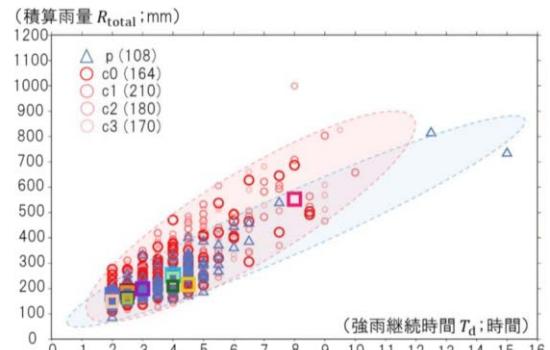
4.1.5 水文気象災害研究分野

当研究分野では、豪雨災害軽減に資するため、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・モデル化と予測、ならびに人間・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に向けた研究を行っている。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、特に工学的視点に立った降雨予測に関する研究を発展させ、工学・物理学・社会学の融合という意味での気象工学の確立を目指してきた。それに加えて、最近10年間は、地球温暖化に伴う気候変動下における豪雨の将来変化に関する研究にも注力し、気象および気候という幅広い時間軸にわたって豪雨に関する基礎的・実践的研究を進め、現在は豪雨学の創成を目指している。

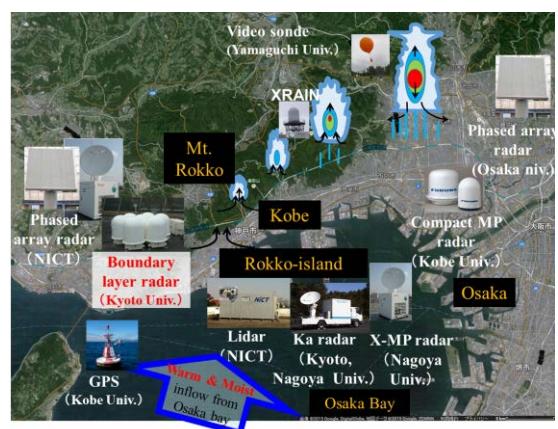
最近10年間の担当教員は、教授：中北英一、准教授：城戸由能（～平成27年3月）、山口弘誠（平成28年4月～）、助教：小坂田ゆかり（令和3年4月～）、特定准教授：渡部哲史（令和3年4月～）、Sunmin Kim（平成25年2月～平成26年4月）、特任准教授：Ying-Hsin Wu（令和2年4月～10月）、招聘外国人講師：Seongsim Yoon（平成28年3～4月）、特定助教：山口弘誠（平成24年4月～平成25年9月）、特任助教：Wansik Yu（平成26年10月～平成27年9月）、峠嘉哉（平成27年4月～平成28年3月）、Ying-Hsin Wu（平成30年10月～令和2年3月）、JSPS外国人特別研究員：Ying-Hsin Wu（平成28年10月～平成30年9月）、である。

(1) 21世紀気候変動による豪雨災害変動評価

平成19～23年度に実施した文部科学省「21世紀気候変動予測革新プログラム」、平成24～28年度に実施した「気候変動リスク情報創生プログラム」に引き続き、平成29年度から「統合的気候モデル高度化研究プログラム」のもと「領域テーマD：統合的ハザード予測」について同部門をはじめとする防災研の多くの研究室と協働して進めている。当研究分野では主に降雨特性の現在気候と世紀末での変動を明らかにすべく、梅雨に伴う線状降水帯およびゲリラ豪雨に関する将来特性を解析してきた。将来、梅雨期の集中豪雨発生頻度が特に西日本～東北地方で統計的に有意に増加することを明らかにするとともに、多量アンサンブル予測情報を用いて、その梅雨期豪雨をもたらしうる大気場の将来出現頻度解析を行い、太平洋高気圧の西縁周りで日本の西側から暖湿流が流入するパターンが危険で、かつ、頻度が増加することを示した。さらに、将来気候で発生する梅雨豪雨は、同じ持続時間あたりの積算雨量が多くなる傾向があることを示し、近年に発生した豪雨災害におけるレーダー雨量と比較した結果、2017年の九州北部豪雨の雨量は現在気候の範疇ではあるもののかなり上位クラス事例であり、将来気候では標準的に発生しうる雨量であることを明らかにした。また、より局所的な豪雨現象であるゲリラ豪雨に関しても将来変化を調べ、8月下旬において将来有意に増加傾向にあることを明らかにし、大気下層における水蒸気量の増加による豪雨促進効果が大気の安定化による豪雨抑制効果を上回ることを示した。その他、京都盆地の地下水の将来変化についての解析を実施した。豪雨の将来変化に関する研究に対して、平成30年度と令和元年度に水工学論文賞を受賞している。



梅雨豪雨の将来変化（強雨継続時間と積算雨量）。○が4℃上昇将来、△が現在、□が過去の実事例。



ストームジェネシスを捉えるマルチセンサー観測。

(2) ストームジェネシスを捉える大規模基礎観測実験

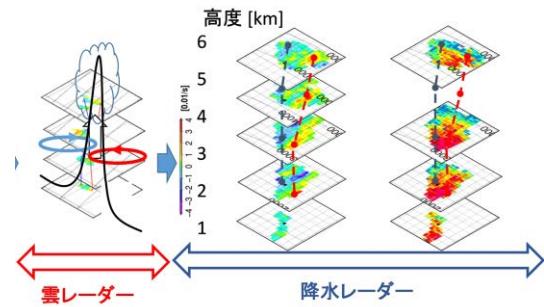
平成22～26年度に実施した科学研究費基盤研究（S）「最新型偏波レーダーとビデオゾンデの同期集中観測と水災害軽減に向けた総合的基礎研究」、および平成27～31年度に実施した科学研究費基盤研究（S）「ストームジェネシスを捉えるための先端フィールド観測と豪雨災害軽減に向けた総合研究」を研究代表として進めた。積乱雲の発生過程・発達過程を明らかにするため沖縄集中観測と神戸観測を実施し、沖縄観測では様々な粒径の雲・降水粒子を捉るためにマルチ粒子ゾンデを開発し、偏波降水・雲レーダーとの同期観測を行った。神戸観測では偏波降水レーダーに加えて雲レーダー・ドップラーライダー・境界層レーダー・GNSSといった積乱雲のそれぞれの発達段階を特徴的に捉える観測機器を用いて、水蒸気・雲・降水・気流をシームレスに捉えるマルチセンサー大規模基礎観測を行った。

(3) 最先端レーダー情報を用いたゲリラ豪雨の早期発見と危険予知手法の開発

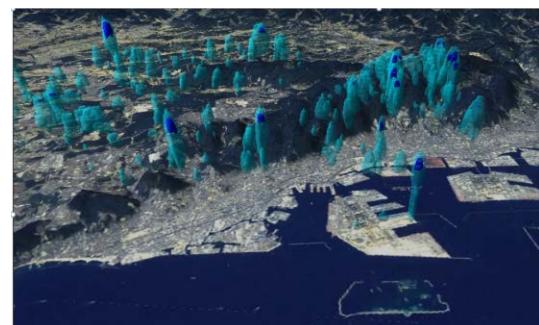
前述した一連の科研費、および、平成23～25年度の国土交通省河川砂防技術研究開発制度「ゲリラ豪雨予測手法の開発と豪雨・流出・氾濫を一体とした都市スケールにおける流域災害予測手法の開発」を通じて、ゲリラ豪雨の研究に取り組んだ。2008年7月兵庫県都賀川と同年8月の東京都雑司ヶ谷における水難事故は、いずれも単独の積乱雲による豪雨によってもたらされ、突然発生し、急速に発達して、人命をも奪う可能性のある災害という意味からゲリラ豪雨災害と呼ばれ、5分、10分というわずかな時間先予測の重要性を愕然と認識させられたものであった。気象レーダーの立体観測情報から地上降雨に先行して上空で発生するゲリラ豪雨のタマゴについて、発達する積乱雲は必ず高い渦度をもっていることを明らかにし、実践段階の有益な手法として国土交通省での実用化へと導いた。さらに、気流の渦管構造を調べ、正負それぞれの鉛直渦度を持つ渦管のペアの存在を発見し、渦度による危険度予測手法の有効性を理論的に示した。観測時間空間解像度、ならびに観測対象の異なる、雲レーダー、フェーズアレイレーダー、XRAINレーダーにより同時観測された積乱雲（群）の重要な詳細構造を明らかにした。すなわち、発達初期以降のエコー や鉛直渦度の時空間構造に階層構造があり、XRAIN観測では一房であるかのように見える積乱雲も実は幾つかの房によって構成されることを明らかにした。これらの成果によって、中北英一教授が平成28年に日本気象学会の岸保賞、令和元年に土木学会研究業績賞を受賞した。その他レーダーを用いた研究として、XRAINを用いた氷粒子混合比推定手法の開発とそ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を高度化し、融解層の氷粒子の空間分布の連続性を考慮することで、線状降水帯の予測精度が向上することを示した。

(4) 都市気象LESモデル開発による豪雨発生のトリガーの解明

都市ヒートアイランドが要因となって発生する豪雨の起源のメカニズム解明を目的とした都市気象LES（Large Eddy Simulation）モデルを開発した。神戸市における建物を解像する60m格子での積雲生成シミュレーションを行い、建物によって水平風の鉛直シアが強化され、建物風下での水平風の収束と都市の加熱によって熱的上昇流が発生し、渦管が形成される物理プロセスを詳細に明らかにした。前述の大規模基礎観測で実施した境界層レーダーと比較し、熱的上昇流の再現性を検証した。また、熱的上昇流が境界層を突破する十分条件として、都市からの大きな熱を得ること、熱的上昇流が組織化すること、豊富な水蒸気によって潜熱を得ることを示した。さらに、複数の熱的上昇流熱が隣り合って位置すると渦管がもたらす気流場によって熱的上昇流が併合するプロセスを明らかにした。



降水・雲レーダーで明らかにした渦管構造



都市気象LESによる積雲シミュレーション

4.1.6 気象水文リスク情報研究分野（日本気象協会）

気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野は、前身の水文環境システム研究領域に引き続き、平成25年10月1日付けで一般財団法人日本気象協会と京都大学防災研究所が寄附研究部門として設置したものである。大学における気象・水文現象の観測や予測技術に関する研究成果を一般社会に対して的確に発信するとともに、一般社会とコミュニケーションを取りながら研究成果の具体的な活用方策を提示することを目的としている。5年間の設置期間において、最新の観測技術やモデル開発にもとづく気象・水文情報の高度化、情報の不確定リスクを考慮した意志決定手法や一般社会への提示方法について検討し、革新的な気象水文気象情報の創生と利用に関する研究を実施した。設置期限を迎えた平成30年10月には、第二期として設置期限が5年間延長され、引き続き革新的な気象・水文リスク情報の創生を目的とした研究が現在まで継続している。

設置当初の平成25年10月は、井上実特定准教授、本間基寛特定助教および山口弘誠特定助教の3名体制で研究活動を開始した。平成27年10月には本間特定助教が特任助教となり、辻本浩史特定教授が日本気象協会より着任した。平成28年4月には山口特定助教が水文気象災害研究分野の准教授へ異動、平成28年6月に志村智也特定助教が着任、平成28年9月に井上特定准教授が日本気象協会へ異動した。平成29年4月には竹之内健介特定助教が着任、平成29年9月に辻本特定教授が日本気象協会へ異動、平成29年10月には佐々木寛介特定准教授が日本気象協会より着任した。令和2年4月には志村特定助教が沿岸災害研究部門の准教授へ異動、令和2年9月に竹之内特定准教授が香川大学講師へ異動、佐々木特定准教授が日本気象協会へ異動した。令和2年10月には山路昭彦特定教授が日本気象協会より着任、令和2年11月には呉映昕特定准教授が気候変動リスク予測・適応研究連携研究ユニット特任助教より着任している。

これまで、気象・水文に関連した「観測技術の高度化」「予測情報の高度化」「情報利活用の高度化」に取り組んでおり、具体的には以下の項目に関する研究を進めている。

(1) 降雨リスク情報の高度化に関する研究

近年、集中豪雨や竜巻のような極端現象による被害がしばしば発生している。このような現象は局地的で、かつ短時間のうちに発生するものであり、より細かな時空間スケールで現象を捉える必要がある。そこで、各種気象レーダーやマルチセンサーによるフィールド観測を行い、発達した積乱雲の構造や秒単位での雲物理の挙動を解析した。あわせて、微細な乱流構造を捉えることができる数値シミュレーション手法として、ラージ・エディ・シミュレーション（LES）にもとづく都市気象モデルを開発し、極端現象の早期探知に資する気象水文リスク情報の高度化に取り組んだ。

(2) 気候変動予測情報の高度化に関する研究

気候変動が顕在化し、台風や豪雨などの極端な気象現象による災害の深刻さが増大するなか、適応策としてのインフラ整備計画・防災対策のために将来気候変動予測の重要性が増しており、気候変動予測研究の核である全球気候モデルの改善が望まれている。そこで、これまで考慮されてこなかった波浪を介した大気海洋間作用を全球気候モデルに導入することにより、気候変動予測情報の高度化を図った。特に波浪依存の運動量フラックスや海洋上層混合に関する検討を行った。また、全球気候モデルの高度化とともに、全球気候モデルの気候計算にもとづき、気候変動に伴う沿岸ハザード（波浪・高潮）の将来変化予測・影響評価を実施した。

(3) ドローンを活用した観測技術の高度化に関する研究

現実の大気で生じている気象・大気現象の把握や、これらを予測するためのシミュレーションモデルの高度化のためには、上空の気象を正確に測り、時間・空間的に密な観測データを得ることが重要である。そこで、上空の風や気温などの気象観測のために、近年様々な分野で利用されている無人航空機（ドローン）を活用する技術を開発した。気象観測センサーを搭載したドローンを開発し、屋内や様々なフィールドにおいて、耐風性能の評価試験、ドローンの姿勢データによる風速推定手法の検討、気象観測鉄塔のデータとの比較などを実施した。その結果、地上から高度1000m程度までの下層大気の気温湿度や風向風速の鉛直プロファイルの計測プロトコルを最適化するとともに観測精度を明らかにした。また、ド

ローンの機動力を生かし火山調査にも活用の範囲を広げ、火山ガスや火山灰センサーを搭載したドローンにより、桜島や新燃岳などの活火山を対象に上空の火山ガスや火山灰濃度のin situ計測を実施した。これらのフィールドで得られたドローンによる観測データはモデルや他の観測機器との相互比較などをを行い、妥当性を検証した。

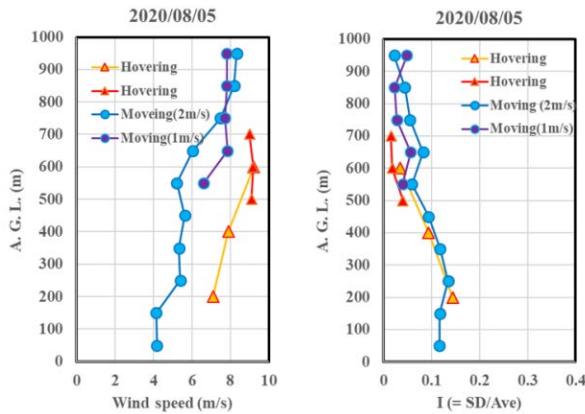


図1 風速および乱流強度の鉛直プロファイル観測結果

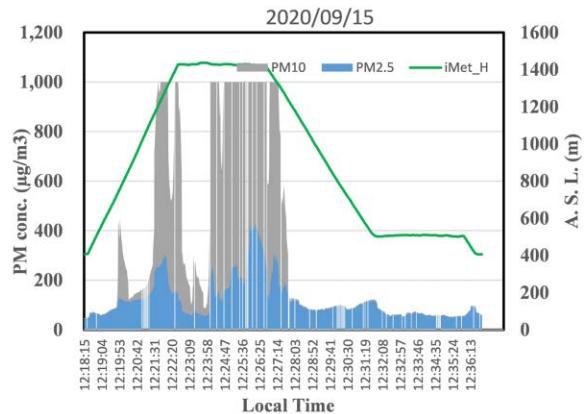


図2 高度1000mにおける火山灰濃度の観測結果

(4) アンサンブル予測情報の利活用に関する研究

現在、災害時の防災対応を支援する目的で様々な気象水文リスク情報が開発され、提供されている。しかしながら、情報の高度化や氾濫により利用者に十分に伝わっていない、または活用されていないことが懸念されている。そこで、アンサンブル予測を活用したリスク情報の作成及び実社会への適用方策の検討を行った。具体的な成果のひとつとして、ECMWFを利用した台風進路予測手法を開発し、この結果を防災研ホームページにおいて公開し、その活用について検討した。

(5) 気象水文リスク情報の利活用の高度化に関する研究

近年、気象情報や河川情報は、情報内容・伝達手段・災害対応など、様々な視点から利活用の促進に向けた高度化が行われている。しかし

ながら、実際の災害時にそれらが十分に機能していないなどの課題も確認される。気象水文リスク情報の利用者は、内容の理解とともに当事者意識を持つことが防災行動をとるうえで重要と考えられる。そこで、マーケティングを活用した気象情報提供方策の開発および市民の防災行動を誘発する気象情報提供の社会実験に取り組んだ。具体的には、アンサンブル予測結果のような不確実性を伴う情報を、一般市民が理解し、活用するための表現方法を検討した。ここではアンケート調査を実施し、情報の受け止め方、意思決定および行動に対して、どのような影響を与える可能性があるのかを分析し、自主的な防災対応につながる気象情報の提言などを行った。また、全国の地域や学校と連携し、地域防災や防災教育などのフィールド研究および災害調査を通じて、気象水文リスク情報の利活用の促進に向けた方策を検討した。主に、日常との関係を加味した生活防災、時系列の対応行動を示したタイムライン、利用者の行動タイミングを確認する防災スイッチ、非被災地における災害発生確率を議論する災害ポテンシャルなどについて研究を実施し、気象水文情報の利活用のための技術の高度化を図った。

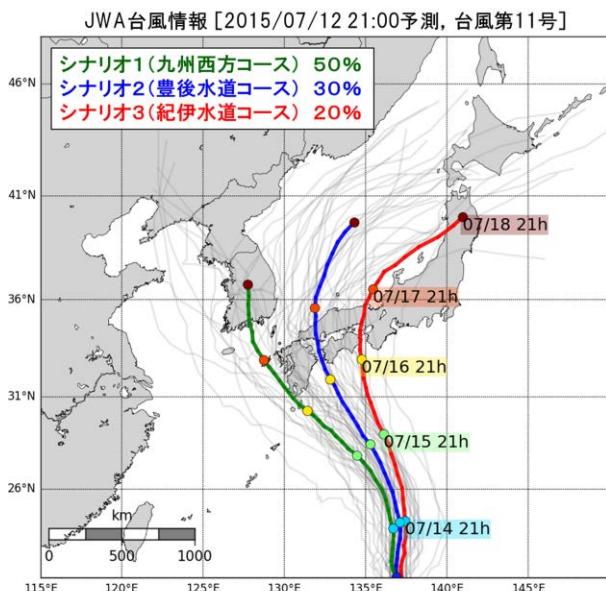


図3 ECMWFを利用したシナリオ型台風進路予測情報

4.2 流域災害研究センター

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って発足した。センターの現在の研究組織は、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研究領域から構成されている。その中の一つの流域圏観測研究領域は潮岬風力実験所、白浜海象観測所、穂高砂防観測所および大潟波浪観測所の隔地観測所・実験所から構成されている。昭和28年8月に設置された宇治川水理実験所は平成14年に宇治川オープンラボラトリ（以後ラボラトリ）と名称を変更し、用地や施設設備はラボラトリにより維持・管理・運営されることとなり、教員は河川防災システム研究領域（当時は災害水象研究領域）に所属することとなった。平成25年12月、ラボラトリ内に流域災害研究センター本館が完成したことにより、宇治地区にあったセンター本部をここに移すとともに、ラボラトリ内に散在していた沿岸域土砂環境、流砂災害、河川防災システムの3研究領域はこのセンター本館に居を移し、都市耐水研究領域はそのまま宇治地区に留まることとなった。また、平成27年4月には、

白浜海象観測所の本館が津波被害に対してより安全な場所に完成したことを契機に拠点化を図り、同観測所と潮岬風力実験所の教員がここに常駐して観測研究を実施する体制となった。大潟波浪観測所においては、老朽化による観測用桟橋の撤去に伴い、観測所としての大部分の機能を喪失したため、平成26年から順次本館および宿舎建物の撤去を進め、現在車庫が残るのみとなっており、教職員は常駐していない。現在、宇治地区の都市耐水研究領域、センター本館の流砂災害研究領域、河川防災システム研究領域、沿岸域土砂環境研究領域および流域圏観測研究領域に配置された13人の専任教員（教授5（内兼任1）、准教授5（欠員1）、助教3（内特定助教1、欠員3）：欠員は令和2年11月現在）とラボラトリ他4つの隔地観測所・実験所の4人の技術職員など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、土砂など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。



流域災害研究センター本館

4.2.1 流砂災害研究領域

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月に藤田正治准教授、堤大三助教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月には堤大三助教が流域災害研究センター流域圈観測研究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。宮田助教は着任後主に穂高砂防観測所に勤務するなど、流砂災害研究領域の教員と穂高砂防観測所の教員は実質的に一つの研究室として研究・教育活動を実施している。

最近の研究内容を総括すると次のようである。山地から海岸までの流砂系においては、降雨、洪水、火山噴火、地震などの作用で崩壊、土石流、泥流、火碎流、掃流砂、浮遊砂などの土砂移動現象が誘発され、様々な土砂災害が発生する。また、土砂の輸送量のアンバランスにより河床低下や河床上昇、海岸侵食などが発生する場合には、アンバランスを解消するような土砂の利用が必要である。さらに、河川生態系の構成要素である水生生物の生息場は土砂移動によって形成され、攪乱・破壊を受けるので、生態系の保全には適切な流砂環境が必要である。また、土砂移動現象には水資源開発、土砂資源利用、森林開発などの人的インパクトも影響し、流砂現象に与える貯水池の影響、過剰な土砂の利用による治水・利水や生息場環境への影響などの問題が生じる。安全と利用、環境の3点から総合的に流域管理を行うことが求められているなか、流砂災害研究領域では、以上のような課題を相互的に関係するものとして総合的に捉え、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っている。とくにこの10年間では、紀伊半島大水害（平成24年）、伊豆大島土砂災害（平成25年）、広島土砂災害（平成26年）、熊本大地震による土砂災害（平成28年）、九州北部豪雨災害（平成29年）、西日本豪雨災害（平成30年）、胆振東部地震による土砂災害（平成30年）、東日本台風災害（令和元年）、令和2年7月豪雨災害（令和2年）など、毎年大規模な土砂災害が発生している。これらの災害調査から見出された土砂災害の特徴とメカニズム、それを考慮した対策技術に繋がる研究については、重点的に実施している。

主な研究課題とその内容は以下のとおりである。

(1) 土砂災害対策のための複合土砂災害シミュレータの開発

最近、強くて長い雨、すなわち降雨強度と総降雨量とともに大きい大雨の頻度が大きくなっている。このような降雨条件では、山地域で同時多発的に崩壊が発生し、その多量の土砂が土石流や洪水により下流域に流送され、平野部で過剰な河床上昇により洪水氾濫が助長され、流水とともに流砂も広範囲に氾濫する土砂・洪水氾濫が発生する。このような降雨時には、初期段階として浸水やがけ崩れ、落石などが流域全体で発生しており、複合的なハザードが安全な避難行動を困難にする。このような土砂災害に対して、SiMHiS（Storm Induced Multi Hazard Information Simulator）という複合土砂災害シミュレータを開発し、崩壊や洪水氾濫の危険度の時間変化を降雨開始から流域全体で示すことができるモデルを開発している。また、土石流シミュレータMorpho2DHとのカップリングも図っており、大雨の時、流域内で発生する一連のハザードが時空間的に解析できるような高度なモデルを開発している。

(2) 複合土砂災害シミュレータを用いた土砂災害に対する警戒避難システムの高度化

開発したマルチハザードシミュレータは、土砂災害に対するソフト対策に有用な様々な情報を提供することができる。SiMHiSは崩壊や洪水氾濫の危険性の時間変化を流域規模で示すことができ、安全な避難行動のタイミングを提供することができる。また、土砂災害が発生するような降雨条件に対する事前のシミュレーションは、地区において発生するハザードの中での適切な避難行動を考えるうえでの有用な情報となり、地区防災活動での貢献もなされている。Morpho2DHは土石流の発生シナリオに対して扇状地における土石流の氾濫解析を行うもので、扇状地における氾濫に対する建物の影響や建物の安全性などが解析でき、扇状地における土石流災害に対する危険度分布、緊急避難先などの情報を提供す

ることができる。以上のような研究を推進しており、開発した解析ツールの土砂災害対策への適用を試みている。

(3) 火山地域の土砂災害に関する研究

火山噴火後の短期・長期的視点での土砂災害、火山性地質地域での豪雨時及び地震時の土砂災害など幅広い視点から研究を進めている。桜島や焼岳では、噴火後の土石流発生ポテンシャルの変化に着目した土石流の発生予測手法を検討しており、焼岳では積雪期の噴火時に危惧される融雪型火山泥流の予測手法、インドネシア・メラピ火山では噴火直後のラハールの発生などについて研究を進めている。また、平成28年の熊本大地震、平成30年の胆振東部地震による火山性地質地域における崩壊や土石流、泥流について、調査とシミュレーションによる現象の解明、警戒避難対策への提言などを目的とした研究を進めている。

(4) 流砂観測技術に関する研究

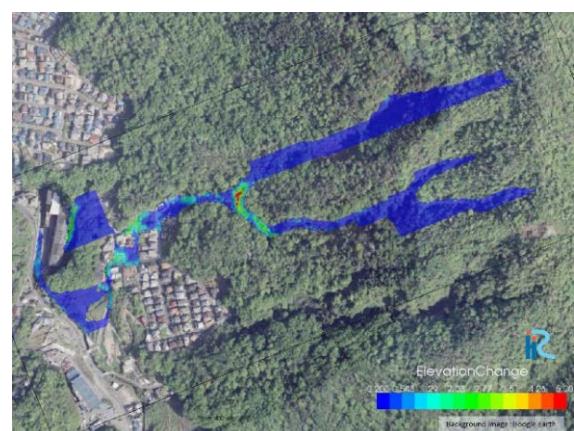
穂高砂防観測所の足洗谷試験流域でパイプハイドロフォンやプレート型ハイドロフォンによる流砂観測技術の開発と新規的なデータ解析手法の研究を行っている。これらのセンサーは音響センサーの一種で、パイプやプレートに砂礫が衝突した時の音声を解析して流砂量を観測するものである。音響データの特性を利用した解析の結果、粒径別掃流砂量が計測できるようになった。また、土壤の含水率を測定する計器であるTDRを応用して、土砂の堆積厚や土砂濃度を連続計測する手法を開発している。実験室や実河川での測定を通して、この測定が河床変動計測に有効であること、ある濃度の範囲で浮遊砂濃度の計測をキャリブレーションなしで行えることなど、その有効性を示した。現在、全国の数か所でTDRを用いた浮遊砂濃度の現地観測を展開している。

(5) 水-土砂-生物系構造に関する研究

流砂系の総合的土砂管理は、安全、利活用、環境保全の点から山地から海岸までの土砂の移動現象を管理しようとするものである。総合的土砂管理には、その解析ツールとして、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や河川環境評価にも応用できる河床変動モデルの開発が必要であり、当領域ではこの研究開発を行ってきた。前者は、生産土砂が河床材料と混合しながら下流域へ流出する過程が解析でき、土砂生産現象のインパクトなどが解析できるもので、たとえば、このモデルを山地溪流における生息場の動的変動の解析に適用している。山地溪流では、土砂生産・流出過程の短期的、長期的特性が生息場構造に影響を与え、この動的な生息場環境は水生生物の生息に重要である。そこで、凍結融解作用による季節的な土砂生産のインパクトおよび既往洪水の影響を考慮した土砂動態の数値解析により、生息場条件の時空間的变化について検討している。後者では、網状流路の変動過程を地下水も含めて計算できるモデルを開発して、砂州の移動だけでなく地下水の流動、河床にできたたまりの水位変化、湧水などが計算できるので、生息場の物理環境の評価が高度に行える。



九州北部豪雨災害における土砂・洪水氾濫



土石流の氾濫シミュレーション

4.2.2 都市耐水研究領域

本研究領域は、教授・戸田圭一（平成24年10月30日まで）、教授・五十嵐晃（平成25年10月1日より）および准教授・米山望の体制で研究に取り組んできた。

本研究領域では、特に沿岸域・河川流域の低地帯に発展した都市域での地震・津波・水害など多様な災害事象に対する安全性・性能の評価と工学的な対策技術の確立を目的として、都市水害の防止・軽減を図る方策の提言、構造物・流体あるいは両者が関わる複雑な連成力学現象の解析、実験的評価、都市基盤施設の設計や維持管理技術に関する研究を行っている。

(1) 地下空間の浸水とその対策に関する研究

都市水害に関連して特に懸念される事態として、地下街、小・中規模オフィスビル、地下室など都市部に広く存在する地下空間への浸水が挙げられる。それが生じた際の避難が困難であることに起因する被害が予想されるため、地下空間への浸水の危険度の予測ならびに対策は重要な課題となる。スケールの異なる地下空間である地下街、小・中規模オフィスビル、地下室での浸水解析の結果や、実物大の体験型避難実験から得られた階段部やドア部での避難限界指標を適用することにより、小規模地下空間の水害に対する特性および危険性を明らかにする研究を実施している。地下入口の止水板や段差(ステップ)の設置などの対策の効果についても、浸水解析による評価を行いその定量的な評価結果を示している。

(2) クルマ社会の水害脆弱性とその対応策の研究

洪水氾濫により引き起こされる地下駐車場や道路・鉄道の高架下のアンダーパスでの車の水没事故の発生は、現代社会や都市域における自動車の日常的な利用と関連して着目される問題である。水害により水没した車内からの脱出が可能な条件等を明らかにすることを目的として、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実施した。さらに、自動車模型を用いた漂流限界実験を実施することにより自動車車両が流れ始める流速、流れられた車両の漂流速度等を検討した。過去に実施した京都市域での氾濫解析結果へこれらの結果を適用することにより、自動車の漂流が発生する可能性のある危険箇所がある事を見いだした。

以上の項目(1)(2)に関する研究は、同センターの他の研究領域および関西大学環境都市工学部との共同研究として実施した。

(3) 巨大津波発生時の災害メカニズムの解明に関する研究

我が国の臨海部で発達した大都市では、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に発生することが懸念される。本研究分野では、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実施している。

特に数値解析手法として、波源を含む広域津波挙動と運動させて沿岸域における津波被害メカニズムの詳細な予測評価を可能とする双方向結合マルチスケールモデルの構築を行った。この解析モデルは、波源を含む広域な大領域から沿岸域におけるメッシュサイズを小さくした詳細解析領域をネスティング手法を用いて接続し、詳細解析領域以外の領域は非線形長波理論(NSWE)に基づく平面二次元解析を行うことで計算時間を節約し、詳細解析領域ではレイノルズ平均ナビア・ストークスモデル(RANS)に基づく非圧縮性流体乱流解析を行い、それらを運動させることで解析精度を損なわずに津波挙動全体を予測・評価するものである。単純海岸地形において最適な位置でNSWE解析からRANS解析への接続を行った解析の結果、全領域でRANS解析を用いた場合と比べて解析時間を1/5に短縮できることを確認した。本モデルを釜石湾での津波挙動の解析に適用した結果、東日本大震災における釜石湾沿岸部の津波遡上高の現地調査結果を適切に再現できることを確認するとともに、釜石湾口防波堤の開口部に設置されていた水没ケーションを滑動させ得る流体力の発生を評価し、実際の滑動被害と整合している事を示した。

また、津波挙動の評価のための数値解析手法を活用することで、必要時に起き上がり津波から沿岸を守る可動式防波堤の基本特性の検討、陸上や河川を遡上する津波に伴う漂流物挙動の数値解析モデルの開発、三次元津波挙動解析を活用した河川遡上津波の河口堰の越流後の塩分挙動解析コードの構築、淀川大堰への適用による津波発生時の塩水被害予測および取水影響の検討などを実施した。

(4) 極端事象に対する構造設計法

地震・津波などの災害時における構造物の安全性を確保する上で、こうした極端事象時の外力に対する構造設計法が重要となる。中でも、構造設計法において構造物の特性としての多次元的・動的な応答特性のモデル化を取り入れた、より合理性の高い方法論の開発と検討を行っている。

2方向応答スペクトル適合波の作成法、構造物の限界変形性能と2次元動的応答への影響を考慮する観点から、動径方向成分と周方向成分の構造物応答への作用に着目した水平2方向地震動の評価手法、構造モデルの応答特性の評価を検討している。耐震設計・耐震性能照査への適用を目的として、規定された応答スペクトルに適合する2方向入力地震動の複数の作成方法を提案した上で構造物の応答評価との関係を整理している。その結果、2方向地震動の特性を評価するための新たな評価指標として、2方向入力による構造モデルへの入力エネルギー量を表す2方向エネルギースペクトル、2方向入力に対する弾塑性地震応答値が推定可能な2方向非線形応答スペクトルなどを提案した。また、様々な加速度軌跡形状を有する2方向応答スペクトル適合入力地震動について、これらを入力地震動とした場合の構造モデルの弾塑性応答の漸増動的解析を実施し、加速度軌跡形状と2方向弾塑性応答との関係を具体的な構造モデルに基づき明らかにしている。さらに、地盤モデルを用いた2方向入力に対する応答特性の解明を行っている。

また、設計地震動を超える地震など設計段階で想定していなかった事象においても、破滅的な状況に陥らないような性質として定義される「危機耐性」を高めることを狙いとした橋梁の構造形式である自重補償機構の概念に着目し、その実現性の解析・実験的検証に関する研究を実施した。

(5) 都市施設の災害に対する経年劣化性能の評価と維持管理

長期間供用された社会基盤施設構造物では、経年劣化による性能の低下対策や維持管理が重要な課題となる。例えば、ゴム支承は特に道路橋の地震防災を考慮した設計の観点から広く用いられているが、その経年劣化損傷の問題が近年注目されている。天然ゴム支承や鉛プラグ入りゴム支承の経年劣化損傷に着目し、損傷のメカニズムと損傷予測、支承機能および性能に与える影響の解明および今後のゴム支承の維持管理方法の確立のため、実際に供用された支承を対象とした載荷実験や材料試験による経年性能劣化の検証、有限要素法等の数値解析を援用した劣化予測手法の開発検討を行っている。

(6) 免震・制震デバイスの性能向上・特性解明と長期的挙動の検討

長多径間橋梁は今日では橋梁建設においてしばしば採用される構造形式であるが、その実現にあたって、免震支承やダンパーなどのデバイスが、特に道路橋の地震防災を考慮した設計に有利であることから広く用いられている。こうしたデバイスの適用性を高めるため、高減衰ゴム支承の減衰性能の向上、大ひずみ領域におけるハードニングの緩和など、さらなる新たな技術開発とそのメカニズムの解明に向けての研究課題に取り組んだ。

特に、時間の経過とともに劣化の問題に直面している鉛プラグ入り積層ゴム支承（LRB）に着目し、経年劣化損傷の常時ならびに地震時残存性能に与える影響を検討した。長期間にわたり供用され実際に経年劣化損傷が発生したゴム支承の特性を各種試験により検証するとともに、その劣化メカニズムの分析と解明の研究を実施した。その結果に基づき、免震ゴム支承の寿命の推定や耐震性能評価方法等についての提案および維持管理シナリオの検討を行った。

また、今後の新たなゴム支承の設計および維持管理方法の確立のため、温度伸縮に伴う長多径間橋梁橋梁の挙動に関するモニタリングデータの分析と解析、ゴム支承の経年劣化に伴う性能低下に対する補強対策の評価、試作支承を対象とした載荷実験や材料試験による性能の検証、有限要素法等の数値解析を援用した挙動予測手法の開発検討を行った。

(7) 洪水・津波等に対する橋梁被災と挙動の評価評価のための実験手法の開発

2011年東日本太平洋沖地震の際に大きな課題となった津波や近年頻発の度を増している洪水による落橋・流出等の橋の被災は継続的に生じており、構造技術的な水害対策や安全性向上策の検討の重要性が着目される。被災事例の収集を行うとともに、こうした検討の実施に有効と考えられる実時間ハイブリッドシミュレーション手法の実現に関する検討を行った。

4.2.3 河川防災システム研究領域

河川防災システム研究領域は、昭和28年8月に設置された宇治川水理実験所がその前身であり、現在も平成25年12月に宇治川オープンラボラトリー内に竣工した流域災害研究センター本館（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、中川一教授が引き続き同領域長兼任宇治川オープンラボラトリー長を務めた。准教授についても川池健司助教授が平成19年4月の教員名の呼称変更により准教授を務めた。助教については平成26年10月に張浩助教が高知大学教育研究部に准教授として転出し、平成31年4月に理化学研究所より山野井一輝が助教として採用されたが、残る助教定員の1つは空席のままとなっている。

当研究領域では河川の上流から河口までの河川流域を対象に、水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良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、河川のみならず流域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分析するとともに、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、洪水灾害・土砂災害の防止・軽減や河川環境整備に役立つ方策を研究している。主な研究課題には、以下のようなものがある。

(1) 汚濫水理解析法に関する研究

2次元の汎濫解析モデルにおいて、建物内への浸水を考慮する手法を提案して室内実験により検証し、実領域への適用法を検討している。洪水汎濫時の土砂の問題として、上流からの土砂堆積により河床が上昇することにより、汎濫が起りやすくなる機構を考慮するモデルや、洪水汎濫流に伴って浮遊砂が堤内地に堆積する機構を考慮するモデルの開発を行っている。都市域の内水汎濫解析モデルにおいては、地上の汎濫流と下水道管渠内を流れる雨水との相互作用を考慮するモデルを提案し、室内実験でモデル検証やモデルパラメータの同定を行っているほか、家屋の屋根から下水道への排水過程や道路側溝を介した排水過程を考慮したモデルへの高度化を進めている。また、いくつかのシナリオを仮定して、雨水排水ポンプの停止による浸水リスクや本支川合流部での樋門閉鎖による浸水リスクの評価、流域調節池や各戸貯留などの各種貯留施設や透水性舗装などの浸透施設を設置した場合の内水汎濫軽減効果の評価などを行っている。

(2) 河川構造物の水理機能に関する研究

近年、治水安全度の向上と好ましい河川環境の創成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、透過型砂防ダムや底面スクリーン堰堤のほうが、土砂の流れを遮断しないのでより環境に調和し、しかも洪水時には十分な土砂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やこれによる多様な河川空間創成の可能性について検討するため、各種水制工に関する現地調査・試験施工、室内実験、2・3次元数値解析モデルの開発を行い、数値解析モデルの妥当性を検討している。
③ 淀川水系における流域治水の一環として遊水地の洪水調節効果を検証するために、効果的な越流部の敷高や越流幅について、1次元の洪水追跡モデルと平面2次元の汎濫解析モデルとを用いて検討するなど、流域治水の対策とその効果を評価し得るモデルの開発を行っている。

(3) 河川堤防・天然ダムの決壊に関する研究

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ている。堤体変形においては特にサクションによる堤体土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。また、横越流時の破堤口の拡大過程を考慮した新たな破堤モデルを開発し、粒径の異なる堤体材料を用いた場合に、破堤口の拡大過程や堤内地に流入する洪水および土砂の量が時間的にどのように変化するのかを水理模型実験や数値解析により検討している。また、粘着性の影響についても検討しており、モデルの更なる精度向上を試みている。

(4) 豪雨時の土砂・洪水災害の予測に関する研究

近年豪雨に起因した土砂災害や洪水災害が頻発しており、発生やメカニズム、被害範囲、および発生後の土砂移動の予測の重要性はますます高まっている。これに対し、シミュレーション、データ分析および水理実験に基づく幅広い手法を駆使して研究を進めている。近年では、①平成30年7月豪雨等広域で発生した土砂災害データを用いた、土砂の生産量や土砂移動現象の開始地点を確率的に予測する統計的手法を提案している。また、②土砂災害発生時および災害後の土砂移動現象の予測を目的に、流域土砂動態モデルを用いた短期～長期のシミュレーションを実施している。また、③土石流や降雨流出・土砂移動を統合した高解像度平面2次元シミュレーションを、スーパーコンピュータ上で適用する手法についても研究を進めており、過去に発生した土砂災害の再現や、①と組み合わせた予測にも取り組んでいる。

(5) 災害調査・現地調査

国内外で発生した洪水・土砂災害調査を単独もしくは関連機関との共同で実施している。平成23年3月の東北地方太平洋沖地震による津波災害調査、同年9月の紀伊半島豪雨災害の天然ダムの形成とその決壊等による洪水・土砂災害調査、平成24年7月の九州北部豪雨での矢部川の堤防決壊災害調査、同年8月に発生した京都府南部豪雨災害調査、同年7月末からタイのチャオプラヤ川流域で発生した大規模な洪水氾濫災害調査、平成25年9月の台風18号による桂川等での外水氾濫災害調査並びに山科川支川の畠川における排水ポンプ停止による内水氾濫災害調査、平成26年8月豪雨による広島市での土砂災害調査、平成27年9月の関東・東北豪雨による鬼怒川堤防決壊災害調査、平成28年4月に発生した熊本地震による白川、緑川等の堤防被災調査、同年8月の台風10号による岩手県小本川流域での洪水災害調査、平成29年7月の九州北部豪雨による筑後川水系諸支川での洪水、土砂、流木氾濫堆積の災害調査、平成30年7月豪雨による岡山県倉敷市真備町での破堤氾濫災害、京都府福知山市大江町での内水氾濫災害の調査、同年9月北海道胆振東部地震による斜面崩壊等を原因とする土砂生産、流出、氾濫堆積災害調査、令和元年10月に発生した台風第19号（令和元年東日本台風）による信濃川での破堤氾濫災害調査、宮城県丸森町での破堤氾濫、内水氾濫、流木土砂氾濫・堆積等の災害調査、那珂川・久慈川での破堤氾濫災害調査、令和2年7月豪雨による熊本県球磨川流域での洪水・土砂災害調査、大牟田市の内水氾濫災害調査など、国内外で発生した災害の調査を行い、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

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、中興大学などとの共同で、「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」(JSPS アジア・アフリカ学術基盤形成事業：平成22～24年度) の共同研究を実施して学術交流を推進した。韓国忠南国立大学校国際水資源研との「豪雨による斜面崩壊の発生予測と地形変動に関する国際共同研究（平成24年度）、韓国防災研究院との「雨水ますへの流水流量の定式化に関する国際共同研究」（平成25年度）、韓国江原国立大学との「極限降雨事象を考慮した多機能土石流の流出防止技術の開発」（韓国消防防災庁 平成26～29年度）、韓国建設技術研究院と韓国昌原大学との「極端都市水害制御のための大深度トンネルの最適水理設計技術の開発」（平成27～30年度）など、韓国の研究機関との共同研究を活発に実施した。また、フランスCEMAGREF（現IRSTEA）研究所と「都市水害時の被害予測モデルの高度化における不確定要因の評価」(JSPS：平成24年度) を実施し、博士課程学生1名を計6ヶ月間受け入れた。さらに、バングラデシュ国のBUET他との共同で「バングラデシュ国における高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発」(SATREPS：平成25～30年度) を実施し、そのフォローアップ的な取り組みとして新たに「バングラデシュ農村地域における水防災と環境共生技術の開発に関する研究」(科研費 令和元～4年度) を実施しているところである。



バングラデシュ国ジャムナ川に設置した
バンダル型水制（カジプール地点）

4.2.4 沿岸域土砂環境研究領域

沿岸域土砂環境研究領域は、平成9年度に設立された比較的新しい研究分野で、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23年度からは海岸構造物の安定性と“粘り強い”構造物の開発に軸足を移し、新しい実験水槽を活用した大型プロジェクトを実施している。研究スタッフは、平成23年度から教授は平石哲也である。助教は当初、東良慶が務めていたが、平成27年度末に大阪工業大学准教授へ転出し、その後白浜海象観測所から水谷英朗が転入した。水谷は平成29年度末に民間コンサルタント（ハイドロ総研）へ転出し、しばらく空席であったが、令和2年10月に張哲維（Chang Che-wei）が特定助教として採用されている。

最近10年の大きな変化は津波再現水槽の整備とその活用であろう。津波再現水槽は平成26年度に宇治川オープンラボラトリ－第3実験棟内に設置されたもので、沿岸土砂環境研究領域はその開発当初から基本コンセプトの提案、ソフトウェアの設計等で携わり、完成後は主担務研究室として維持管理だけでなく自ら大型プロジェクトを実施してきた。津波再現水槽を中心に実施された主なプロジェクトを以下に示す。

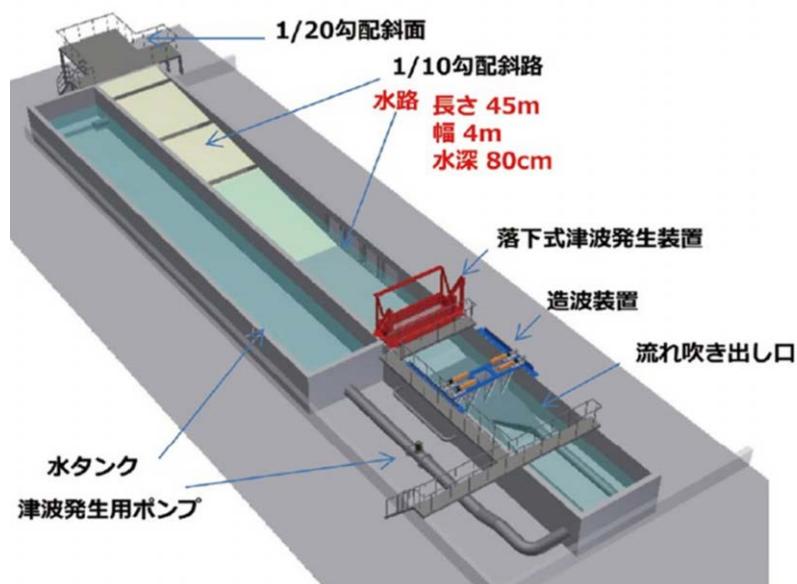
(1) 原子力発電施設における防潮堤の安定性と前面砂丘の影響評価に関する実験

東日本大震災における福島第一原子力発電施設の津波災害の教訓から、我が国においては全国の原子力発電所で津波に対して厳しい安全性が要求されている。施設を防御する防潮堤については津波が越流・越波をしないことが期待されるとともに、作用波圧についても詳細な調査が要求されている。また、防潮堤の海側には海岸砂丘が形成されている場合があり、砂丘地形による波圧の変化および砂丘地形自体の変形についての考察が必要になっている。

そこで、津波再現水槽において、平成28年度から令和2年度までおおよそ1/50～1/80の縮尺模型を用いて上記の諸現象について模型実験を行い、波の変形、流れの変化、防潮堤にかかる津波波圧ならびに波力、砂丘の変形および水路の濁度を測定し、解析を行い、諸量の特性を明らかにした。その結果、津波波圧の高さ方法の分布形、その最大値の出現高さ、波力の時系列など防潮堤の設計に必要なデータを収集することができた。また、砂丘は防潮堤からの反射津波により大きく洗堀されること、砂丘が存在することで作用波圧は、低減される可能性があることなども明らかとなった。

(2) 流起式可動型防波堤の開発とその適用性に関する実験

流起式可動型防波堤は、イメージ図に示すように港の入口に設置され、平常時は海底に倒伏しており、津波来襲時には自動的に立ち上がって津波を抑止する可動型の防波堤である。空気や電気などの外部からの供給とスイッチ作業などの人力を一切必要とせず構造が非常にシンプルであることが特徴である。また、引き波時でも起立するので、港の中からの自動車や家屋の流出を防ぐことができる。この防波堤の実際の動きや係留しているゴム材に作用する張力を測るため、津波再現水槽において1/50縮尺の模型（現地では高さ20m）を用いて実験を行った。実験では、津波来襲とともに防波堤の可動部が速やかに立ち上がり、



津波再現水槽の外観図

津波の高さを50%に減衰させることができることがわかった。また、引き波時にも追従して立ち上がる事が確認できた。係留ベルトに作用する張力は衝撃的なものではなく十分ゴム材で吸収できるものであった。本防波堤は河口の水門防護装置としても検討されたので、平成30年度には河口水門も再現して大掛かりな平面実験を行った。その結果、防波堤の起立速度を調整したり、防波堤と水門との距離を調整したりすることで最適な状態が得られ、そのときには水門に作用する津波波力は約70%に軽減されることが判明した。

なお、流起式可動型防波堤の開発研究は8者の共同研究であり、京都大学防災研以外の参画は次の通りである；大阪工業大学、関東学院大学、沿岸技術センター、港湾空港技術研究所、丸島アクアシステム、ニュージェック、みらい建設。

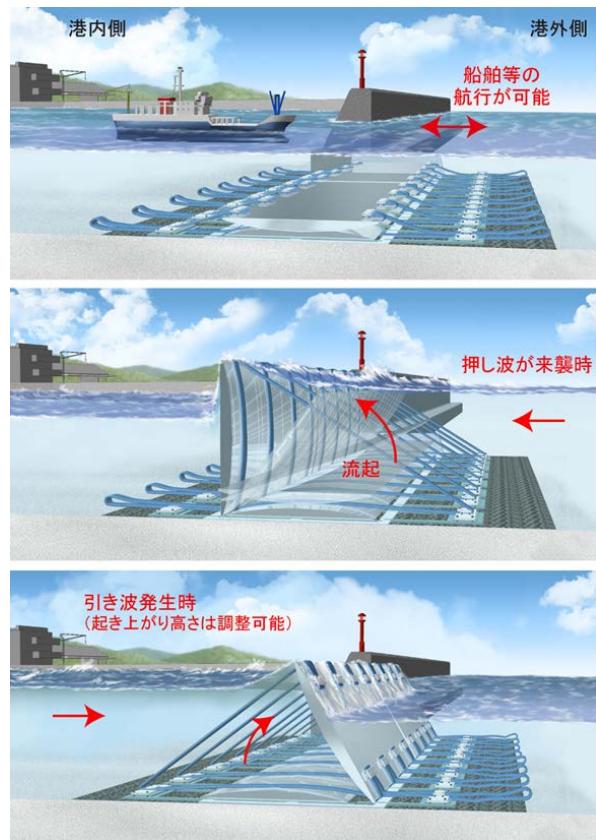
津波再現水槽に関連しない分野での研究として以下のテーマがある。

(3) 熱帯性底泥の浸食特性とその対策に関する検討

インドネシアではピートと呼ばれる熱帯雨林を起源とする底泥で構成された海岸が広く分布している。これらの海岸はマングローブ林ともなっており、波が来てもマングローブ林の波浪低減効果によってその影響は小さくなり安定が保たれている。しかし、昨今炭原料などの需要によりマングローブの伐採が進み、それと呼応して泥質で構成された海岸の浸食が進んでいる。本研究では、インドネシア国スマトラ島中部に位置するブングカリス島をフィールドとして海岸浸食の実態を調査して、その対策を提案することを目的とした。対策としては、波消しブロックを用いた離岸堤による消波ならびにマングローブ植林である。最初に、35m実験水路において離岸堤の効果を調べる模型実験を実施して、その効果を検証した。さらに海岸線変化を予知する数値モデルとして“X-beach”モデルを導入し、その適用性を実験結果との比較から検討した。その結果、離岸堤の設置によって海岸浸食が軽減されることと、変形後の形状がX-beachモデルで計算できることが明らかになった。そこで、X-beachモデルを用いてマングローブの植林による海岸浸食抑制効果を検討し、効果的なマングローブ林の厚さ（汀線と鉛直な方向の幅）を提案できた。

(4) 波消しブロック等の安定性とその効果に関する一連の研究

宇治川オープンラボラトリ－第3実験棟多目的水路（長さ45m）では、企業との共同研究を主に実施しており、各種のブロックや防波堤の根固め工の安定性に関する模型実験を実施した。まず、波消しブロックについてはラクナ型（日建工学株）を中心に、ブロックの高波浪中の滑動・回転を調べ、またブロック層の越波流量についても考察を行った。防波堤の被覆層について全層をブロックとした場合と、表層近傍のみをブロック層とした場合の比較を行い、越波流量について差が生じ、全層ブロック断面がより安全であることを示した。平成30年9月に大阪湾を襲った台風（1821号）による関西空港の浸水被害に関しては、復旧断面について実験を実施し、設計の一助となった。次に、防波堤の根固め工としてフレキシブルな網式消波材（パワフルユニット）が提案されている。これは現場までミカンネットのような繊維の網材を運搬し、現場のがれきや石材を充填してユニットとするもので、その耐波安定性を実験で調べた、実験の結果、ユニットの安定係数が明らかとなり設計に用いることできた。また、ユニットを連結することにより、安定性を増すことが可能になった。



流起式可動型防波堤のイメージ

4.2.5 宇治川オープンラボラトリー

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」に限定した単一目的の施設ではなく、防災に関わるあらゆる実験・観測などの研究目的に供する施設として位置づけられ、平成14年に名称を宇治川オープンラボラトリー（以後、ラボラトリー）へと変更した。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となった。現在は、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、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公開ラボ「災害を起こす自然現象を体験する」を京大ウイークスと連動させて開催し、宇治地区事務部、技術室、関連部門・センターの教員などの協力のもと、毎年多くの一般市民の参加を得ている。さらに、高大連携教育（Super Science High School事業など）や警察署・消防署などの防災関連部署の研修などにも、ラボラトリーの施設を利用した体験学習や防災講義が実施され、防災研究成果の社会への還元にも取り組んでいる。



宇治川オープンラボラトリー（左：堤防上からのセンター本館遠景 右：巨椋池ビオトープ）

平成14年時点においては、流域災害研究センターの前身である災害観測実験センターの1研究領域であった災害水象観測実験研究領域のみがラボラトリー内の第2実験棟に研究居室を構え、教員5名（教授1、助教授1、助手3）と管理棟に居室を置く技術職員2名、事務補佐員2名でラボラトリーの管理・運営などにあたってきた。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）が宇治地区よりラボラトリー内の第3実験棟に居室を移した。これにより、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、河川防災システム研究領域の教授と助教授が、それぞれラボラトリー長と副ラボラトリー長を担当してきた。

平成14年度には旧研究棟であったラボラトリー本館が耐震安全上の問題から解体撤去され、平成25年12月に鉄筋コンクリート3階建ての流域災害研究センター本館がラボラトリー内に完成し、当センター本部と上記3研究領域および技術職員などがこの本館に移ることになった。なお、当センターの都市耐水研究領域はそのまま宇治地区に残った。現在、教員9名（教授4（内兼任1）、准教授2、助教2（次員2）、特定助教1）、技術職員2名および事務補佐員4名（教員数などの数値は令和2年11月1日現在）によってラボラトリー内の施設の維持・管理・運営、各種共同研究、広報活動、国際貢献など、活発な研究教育活動などが展開されている。

4.2.6 流域圈観測研究領域

流域災害研究センター・流域圈観測領域は、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。各施設の沿革や主な活動内容は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) 南アジアおよび東南アジアの気象災害の調査研究

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、インドモンスーンによる世界最大級の豪雨の発生過程、大河川の洪水被害の実態を調査研究した。時空間的に稠密な観測網を現地に構築し観測を実施した。バングラデシュやミャンマーで現地の機関と協力して、ベンガル湾で発生する熱帯性低気圧であるサイクロンの被害対策であるサイクロンシェルターの実態調査をし、将来の災害軽減の方策を提案した。さらに、気象災害の二次災害としての感染症の流行についても調査した。

(2) 河口砂州、海岸地形の変形特性に関する観測研究

河口域の地形変化は河川と海の両者の影響を受ける。河川流や波、潮位変化や風、密度流など多くの外力の影響をうけるため複雑な変形特性を持つ。また、河口部に見られる河口砂州は時には河口閉塞を引き起こす一方、洪水時には沖側に流失し、その後徐々に回復するという一種のライフサイクルを持つ。海岸は主に波浪の影響を受けて形を変えるが、近年は各地で海岸浸食が大きな課題となっている。これら河口砂州および海岸地形の変形特性を調査するため、RTK-GPSや音響測深器を用いた現地観測を行い、地形の季節変化や台風、低気圧による高波浪が地形変化に及ぼす影響について調査を行った。観測から河口砂州が洪水後に再生する過程や、気象イベント毎の海岸付近での土砂の移動実態が捉えられた。

(3) 斜面崩壊発生機構に関する調査研究

降雨および地震によって発生する斜面崩壊の発生機構の解明に向けて、福島県白河市（平成23年東北地方太平洋沖地震）、鹿児島県奄美大島（平成22年10月奄美豪雨）、奈良県上北村、和歌山県那智勝浦町（平成23年台風12号）、大分県湯布院町・竹田市（平成24年7月九州北部豪雨）、東京都伊豆大島、広島県広島市（平成26年8月豪雨、平成30年7月豪雨、平成30年7月豪雨）、熊本県阿蘇市（熊本地震）、福岡県朝倉市、大分県日田市（平成29年7月九州北部豪雨）、愛媛県宇和島市（平成30年7月豪雨）、北海道厚真町（北海道胆振東部地震）などの日本各地の土砂災害跡地やスリランカやインドネシアマラピ山周辺、ネパール、ブータン、イタリアなどの諸外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) 海岸地下水の動態と海岸浸食過程の関係に関する研究

大潟波浪観測所近傍で実施した地下水動態観測技術を応用して、インドネシアのスマトラ島パダン市において海岸における地下水の水位変化を同時に2つの井戸を掘って観測した（平成23～24年）。観測井戸は海岸線から50mほど離れていたが、地表から1m程度深い地点で地下水位があるのが確認でき、地下水位レンズが海岸線直背後に形成されていた。したがって海岸は浸食が生じやすい状態となっていることが検証できた。実際にパダン海岸を調査すると、沿岸流と漂砂移動量のバランスが崩れていることも大きな要因となり浸食が激しく、石積みの突堤群による浸食対策がなされていた。

(5) バイオロギングを用いた大気海洋観測の研究

小型の計測器を取り付け、環境や生理を調べる「バイオロギング」という生態学的手法で、得られた大気海洋データを気象学・海洋学で活用する動きが広まっている。日本近海を回遊するウミガメ類から得られた水温プロファイルデータを解析した結果、台風・爆弾低気圧に伴う水温構造の急激な変化を捉えていた。また、海洋データ同化システムでの同化実験から、海洋中規模渦構造の改善が見られ、バイオロギングが従来観測を補完する新たな海洋観測システムとして機能することが示された。

4.2.7 潮岬風力実験所

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もつ。本実験所は、紀伊半島から張り出した陸繋島である本州最南端の和歌山県串本町潮岬の台地上にあり、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）をもつ観測室と給水塔、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4,100m²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の測風塔をも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滉雄教授が務め、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・海象観測実験領域に属した。平成10年度に林泰一は助教授に昇進し、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圈観測研究領域に所属する。平成26年度に林が定年退職し、白浜海象観測所担当の馬場康之准教授が施設長を兼任した（平成27・28年度）。平成29年度に吉田聰が准教授に採用され、施設長を務めている（白浜海象観測所の拠点化計画に伴い、勤務地は白浜海象観測所）。

共同利用研究施設として、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、白浜海象観測所や外部機関と協力して海上風の観測や船舶との同時観測による大気海洋相互作用の研究も積極的に推進している。また、全学共通科目のILASセミナー（ポケットゼミから改称）、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
- 6) 黒潮に起因する大気海洋相互作用の研究



潮岬風力実験所全景

4.2.8 白浜海象観測所

白浜海象観測所は和歌山県田辺湾の湾口部に位置する田辺中島高潮観測塔および観測船「海象」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。気象および海象の連続観測、データ解析のほか、現地観測データを活用した研究ならびに沖合固定観測点としての利点を活かした集中観測などを始めとする全国の大学などとの共同研究が積極的に実施されている。

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、海象の観測研究が開始された。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年白浜町堅田字畠崎に土地459m²を購入、昭和43年3月観測所本館の一部（196m²、鉄筋コンクリート2階建）が完成した、その後、昭和43年職員宿舎建築、観測艇（「しらふじ」、2.4ton）を購入して観測体制の充実が図られた。

昭和53年度、隣接の土地を購入、構内敷地（面積991m²）に、翌年流速計検定装置が設置され観測精度の向上が図られた。昭和57年、観測所本館増築（138m²）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伴い、白浜海象観測所は、防災研究所附属災害観測実験センターの気象海象観測実験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、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た。

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、米田格技術職員が着任した。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を兼務した。平成23年5月に流域災害研究センター助教馬場康之が准教授に昇任し、平成24年11月には水谷英朗が助教に採用された（平成29年4月配置換）。平成26年12月に観測所本館（601m²、鉄筋コンクリート2階建）が完成し、観測研究体制のより一層の整備充実が図られた。

白浜海象観測所で観測されたデータはホームページ上で公開されるほか、地方公共機関および関係諸機関からの要望に応じての提供、および研究者を対象としたデータ利用も受け付けている。また、ILASセミナー、大学院向けの実習科目を実施するほか、地元地域と連携し、小中学校を対象とした防災教育、地域学習の実施、および近隣自治会の防災訓練などにも参画している。

本観測所における主な研究テーマは以下の通りである。

- 1) 強風・高波浪時を対象とした大気海洋相互作用の観測研究
- 2) 海浜、沿岸砂州の変形メカニズムに関する研究
- 3) 台風、低気圧に伴う高波浪の発生に関する研究
- 4) 沿岸域の水温変動特性に関する研究



田辺中島高潮観測塔

4.2.9 穂高砂防観測所

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（現流砂災害研究領域）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もち、多様な土砂移動現象を有し、土砂流出の活発な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（68m²）、足洗谷支流のヒル谷出口にコンクリート製試験堰堤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（37m²）が設けられた。その後、昭和55年度に鉄筋コンクリート造の本館（160m²）が設置された。観測システムの整備は足洗谷観測流域（6.5km²）において進められ、昭和54年度には足洗谷観測水路が設置された。その後、砂防観測テレメータ・システムが設置され、降雨流出、土砂流出、土石流の流動・堆積に関する観測体制が充実した。最近では、平成17年度からはハイドロフォンを用いた流砂量計測装置を足洗谷流域の各所（5カ所）に設置し、流砂観測を実施するとともに計測技術の開発を行っている。その後観測項目を整理し、令和3年現在、足洗谷観測流域では渓流流量観測のための水位計および流速計、流砂量観測のためのハイドロフォン式流砂量計測装置および濁度計を3カ所に設置し、うち1カ所ではピット式流砂量計測装置を併設してハイドロフォン式流砂量計測装置の更正に利用している。また1カ所に渓流水質観測のための電気伝導度計を設置している。穂高砂防観測所敷地内には気象観測のためにヒーター付き雨量計、風向風速計、温湿度計、日射計、気圧計、地温計（2深度）、積雪深計を設置している。

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敷かれ、助手1、雇員1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圈観測研究領域の所属となり、平成19年度から施設長澤田准教授の停年退職にともなって、堤大三准教授が流砂災害研究領域から着任し、施設長となった。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勤務している。流域災害研究センター流砂災害研究領域のメンバーは、観測所に兼務しており、研究・教育活動に関して協同している。

本観測所は、設置当時は、足洗谷流域の降雨流出、土砂流出、土石流の発生と流動機構、砂防施設による土石流の捕捉機構などの研究を推進してきたが、その後、それに加えて流砂観測、渓流生態系、山岳気象などの研究も所内外の研究者の協力のもとに実施している。焼岳の麓に立地しているということを鑑みて、火山噴火活動に伴う土砂災害に関する研究も実施しており、所内外の火山専門家との連携も深めている。また、Gravel Bed Rivers 2015を開催し、流砂観測に関する外国人研究者が長期滞在するなど、砂防観測の国際拠点としての活動も行っている。研究以外では、観測所は教育や社会貢献活動にも積極的に利用されている。学生を対象とした実習、小学生や一般市民向けの地域防災教育、全国の砂防技術者を対象とした研修も実施されている。主な研究内容は次のとおりである。

- 1) 燃岳地域における降雨流出・土砂流出に関する研究
- 2) 融雪型火山泥流に関する研究
- 3) 山地河川における流砂観測技術に関する研究
- 4) 火山地域の土石流の発生・流動・堆積に関する研究
- 5) 裸地斜面からの土砂生産に関する研究
- 6) 山地域における土砂動態とそのモデル化に関する研究
- 7) 渓流における水生生物の生息場の動的環境に関する研究



ヒル谷に設置された試験堰堤

4.2.10 大潟波浪観測所

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テーマである。大潟波浪観測所は、海岸工学全般に係る基礎研究全般を対象とした観測活動を行なうべく昭和40年に開設され、昭和44年に防災研究所の附属施設となった。これに伴い定員1名の配属が認められ当時の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（昭和51年より助教授）が着任し、観測研究の推進に当たった。昭和56年には観測所本館が新営され、昭和61年には防災研究所の専用観測桟橋が新設され、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た。平成8年5月の防災研究所の改組に伴い、当観測所は災害観測実験研究センターの気象観測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。平成17年度からは流域災害研究センター流域圈観測研究領域に所属し、沿岸域土砂環境研究領域関口英雄教授が兼任として観測研究を実施した。その間、海浜流の特性や海岸浸食の要因となる土砂移動の実態が明らかになった。

なお、大潟波浪観測所においては、老朽化のため平成20年に観測用の桟橋を撤去し、平成26年から順次本館および宿舎建物の撤去を進め、令和2年現在基礎部分と車庫が残るのみで、観測所としての大部分の機能を停止している。人員は、平石哲也教授が施設長を兼務し、現地では産官学連携研究員として内山清が敷地の整備と採取した海岸砂の粒度解析を行っている。桟橋における大規模な波浪と潮流観測はすでに実施していないものの、昨今の10年間に実施した研究テーマを以下に示す。

(1) 砂丘地形における地下水の動態解析

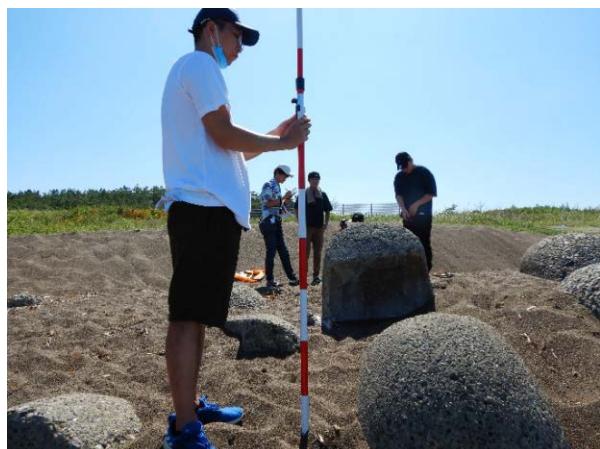
大潟波浪観測所の敷地内と海岸砂丘に常設の観測井戸を設置している。井戸水位の変化を調べることで地下水位を把握し、地下水レンズの変動を予測できる。海岸の地下水は海岸浸食にも大きく影響し、海岸砂丘内の地下水位が高い場合には浸食が生じやすい。地下水位を上昇させる要因として降雨などが考慮でき、現地観測によって、それらの要因ごとの影響度を把握し、海岸浸食の防止に資する。

(2) 大潟砂丘の堆積層の調査による海岸砂丘の形成メカニズムの検討

大潟砂丘を調査対象として海岸砂の採取と粒度分析を行い、砂や礫の混合状態や地域分布を検討する。さらにこれまでの広域での砂礫層の解析結果との比較から、海岸砂の起源を明らかにして、海岸の形成メカニズムを考察する。これらの結果は海岸浸食対策や沖合養浜の場所と粒径選定に有用である。

(3) 海岸植樹帯の実態と波浪低減効果の解明

大潟波浪観測所は、広大な松林を有しており、海岸における典型的な松樹木林の密度や代表径を容易に測定することができる。また観測所周囲にも良好な植樹帯が広がっており、同様な計測が可能である。松を中心とした植樹帯は本来、防風林として整備されてきたものであるが、津波のバッファとしての機能にも注目が集まっている。そこで、令和2年度より大潟波浪観測所敷地内において植樹帯の密度分布等を計測し、その津波力軽減効果を数値計算で求める試みを始めている。



大潟海岸での砂採取と海岸測量



大潟海岸の状況

4.3 水資源環境研究センター

組織・沿革

水資源環境研究センターは、水資源問題に関わる自然・社会現象を理解する目的で、昭和53年4月1日に設立された。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った。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、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）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（客員教授および客員准教授：任期2年交代）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着任した。また平成21年10月1日～平成25年9月30日までの4年間にわたり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）研究領域の鈴木靖特定教授、佐藤嘉展特定准教授、道広有理特定助教（～平成24年9月30日）、本間基寛特定助教（平成24年10月1日～平成25年9月30日）が担当した。誠に残念なことに、病気療養中の小尻利治教授が平成23年11月2日逝去（享年63歳）され、後任として田中茂信教授が平成25年8月1日より着任した。また、大学改革強化推進事業に基づく外国人再配置教員としてSameh Kantoush准教授が平成26年10月1日より着任した。なお、浜口俊雄助教が平成29年7月25日付で懲戒解雇、平成30年4月1日より野原大督教が社会・生態環境研究領域に配置換となった。

本センターは、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「京の水資源」を平成26年度まで提供、また、大学院工学研究科都市社会工学専攻において「Applied Hydrology」の英語科目を毎年提供している。一方、研究の目標では、都市域や環境問題など、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、水資源環境の評価・予測のため、気圏－水圏－地圏を連続体として扱い、流域規模から地球規模までの水循環、物質循環を科学的、定量的にモデル化することを試みている。それらに基づいて、気候変動、地球温暖化、都市化、東日本大震災のような大規模災害などがもたらす水資源の社会的・生態的リスクを評価し、水資源の持続可能性・健全性・健康性の探究を行っている。さらに、ナイル川やアラル海、メコン川流域などを対象とした研究プロジェクトを通じて具体的な問題解決に貢献することを目指している。

また、UNESCO-IHP研修コースを毎年開催するとともに、WENDI（UNESCO Chair on Water, Energy and Disaster Management for Sustainable Development）、アジア・メガシティの人間安全保障工学拠点（GCOE-HSE）、グローバル生存学大学院連携プログラム（GSS）、大学の世界展開力強化事業「気候変動下でのレジリエントな社会発展を担う国際インフラ人材育成プログラム（RSDC）」、などのプログラムに参画している。また、国際プロジェクトとして、日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点－持続可能開発研究の推進（JASTIP）の防災分野（WP4）や、世界防災研究所連合（GADRI）の地域課題として、エジプト・オマーン・モロッコなどと連携して「フラッシュフラット統合管理に関する国際シンポジウム（ISFF）」を毎年開催している。また、一般市民に水資源問題を身近に感じてもらうため、宇治キャンパス公開において毎年ラボ公開「来て・みて・感じて水資源」を行い、好評を博している。

4.3.1 地球水動態研究領域

社会システムと水循環システムとの持続可能な関係を実現するため、水利用システムの計画と制御、水災害リスクの評価と管理、水関連災害時の人間行動を主な切り口として、研究に取り組んでいる。具体的には、作物成長過程を考慮したダム灌漑用水補給の高度化や、豪雨の時間的空間的分布を考慮した水害リスク評価、経路上の障害に関する情報が水害時の避難行動に与える影響や水害経験が避難行動に及ぼす影響について、重点的に検討を行った。具体的な内容は次の通りである。

(1) 作物成長過程を考慮したダム灌漑用水補給の高度化

世界の水利用の70%が食糧生産に費やされていると言われており、食糧生産は水資源管理の上でも特に重要な課題である。そこで、日々の気象条件から農業作物が生育していく過程をコンピュータ上で模擬するモデルをFAOが開発した日単位での作物生育シミュレーションモデルAquaCropをベースとしてコーディングするとともに、水田への配水の物理過程を考慮した作物成長－灌漑水補給モデルを作成することで、作付け戦略や灌漑補給のリスク分析を行うモデルを構築した。畑作の作付け戦略の最適化については、北海道士別市を対象とし、大豆、ばれいしょ、秋まき小麦、てん菜の4種類の作物を取り上げ、与えられた生産性指標を最大化する作付けパターンを、遺伝的アルゴリズムを用いて探索する手法を提案した。

さらに、作物成長－灌漑用水補給モデルに対して過去の実気象データを適用して灌漑補給シミュレーションを行うことで、利水システムのリスク分析を行った。その際の定量的な評価手法として、営農者・水利組織・ダム管理者それぞれの視点における被害を推定する方法を開発した。この手法を用いて、d4PDFの過去の再現実験データを適用し、リスク分析を行った。最後に、d4PDFの将来4℃上昇実験データを適用し、将来の気候変動下における利水システムのリスク分析を行った。シミュレーションの結果、将来の気候変動下においては、水稻生育の初期段階の貯水量が圃場や貯水池に大きな影響を与える可能性が示唆された。

(2) 豪雨の時間的空間的分布を考慮した水害リスク評価

洪水をもたらす豪雨には、時間雨量100mmを超えるような短時間で局所的な豪雨もあれば、時間雨量としてはそれほど強くはないが、流域全体に長時間にわたって降るような豪雨もある。こうした豪雨の時間・空間スケールや時間・空間分布によって、総雨量が同じでも、河川流域内の位置によって異なる洪水リスクがもたらされる。

そこで、時空間分解能の高い解析雨量データを用いて降雨の積算雨量－雨域面積－降雨継続時間(DAD)関係を求め、その関係と地上雨量データから算出した確率降雨を結合させて、DAD関係を保持した確率規模別のモデル降雨を作成する手法を提案した。作成したモデル降雨を用いて分布型流出モデルにより流出解析を行うことで、DAD関係を考慮した洪水リスクの評価を行った。その結果、流域内の河道上の様々な地点についてみると、その地点の集水面積に対応する空間スケールの雨が降った時にピーク流量が最大となる傾向がみられた。すなわち流域面積を空間スケールと考える計画降雨では洪水リスクを過小評価すると言える。また、集水面積が小さくなるほどその差が大きくなることから、支川流域について考える場合は、特に降雨の時空間スケールを考慮することが重要であることが示された。

次に、解析雨量をもとに、面積・継続時間毎に確率規模別の雨量強度を求め、これをもとに、洪水リスク評価のためのモデル豪雨を、DAD関係を保持した時空間分布を持つ形で多数発生させる手法を開発した。次いで、多数発生させられた豪雨シナリオから、水系内の任意の地点の流量の頻度分布を計算するセル分布型流出モデルを構築した。こうして開発した水害リスク評価モデルを大和川流域に適用し、集水面積の比較的小さい河川上・中流域や支川流域に位置する地点の洪水危険性は、豪雨の時間分布や空間分布の影響を受けやすく、総雨量や面積平均雨量が同じでも、時空間分布によってより危険な状態にさらされるケースがあることを示すとともに、その頻度を定量的に評価することを可能にした。

(3) 水害時避難行動のシミュレーション分析

当研究領域が開発を進めてきた水害避難ミクロモデルについて、自動車による避難行動をシミュレートする機能を追加するとともに、近年急速に利用が広がっているSNSなどによる情報共有が避難行動に与える影響分析や、人工知能手法を用いた避難判断モデルの構築を行った。

水害時の自動車行動特性のモデリングでは、走行シーンを定常走行時、減速停止時、加速発進時の3

分類に単純化し、自動車の相対位置によって、自由走行、追従、減速停止の3つのシンプルなモードで表現することで追従タイプの自動車行動シミュレーションモデルを構築し、計算負荷を低減しつつ広域なエリアでも自動車の挙動を再現することを可能にした。開発したモデルを用いて、滋賀県東浅井郡長浜市の一帯（旧虎姫町）のエリアで避難行動シミュレーションを行った。その結果、自動車の走行を不可能にするほどではない浸水下では、通常交通量は避難行動の成否に大きな影響を与えることが分かった。一方、大規模な浸水下では、避難の成否においては交通量の大小よりも浸水深の影響が支配的であり、避難開始が遅れた場合には、極めて危険な状況になることがわかった。被害を低減する為には、少しでも早く避難を開始する必要があるが、逆にそうした状況下では通常交通量の影響が大きいため、通行規制や誘導などの具体的な避難計画を策定する際に本研究で示したようなシミュレーション分析が重要になる。

次に、近年、現に進行する水害の情報（道路の冠水情報など）を住民がSNSなどを通じて共有するなど、水害時にリアルタイムで情報を収集できる環境ができつつあることに着目し、水害が進行する中で避難する住民が遭遇した浸水などに拠る経路障害情報を他の地域住民と共有することで、全体としての避難行動がどういった影響を受けるのかという観点からシミュレーション分析を行った。その結果、こうした経路情報が、いわゆる九死に一生を得るといった極限状態で助かる人数を確かに増加させるものの、全体の避難成功率の上昇には、経路障害が少ない間の早期避難が格段に重要であることが定量的に示された。

さらに、水害経験が避難判断の意思決定過程に及ぼす影響の分析も試みた。人は、自己の経験に基づいて、同様な状況に直面した際の行動指針を確立していく。水害時に危険な目に遭った経験のある人がそれ以降早期避難をすることや、避難したもののが被害がそれほどでもない経験が続くと次第に逃げなくなるなどの事例はよく知られている。こうした経験と個人の避難行動指針の形成との関係を分析するため、住民が避難経験と被害を何度も経験することで、自身の行動ルールを変化させていく様子を模擬するエージェントモデルを深層学習と強化学習の手法を用いて開発した。

(4) 水関連災害リスク管理と社会制度に関する考察

水をめぐる権利関係や水災害の責任・容忍の範囲がいかにあるべきかといった点や、水管理の効率化と瑕疵に対する考え方について、技術水準の発展との関係に注意しながら整理することを通じて、技術システムと法システムが連携して水管理技術を社会に実装するための枠組みや方法論についての検討を進めてきた。

まず、水管理の法制度が国によってどのように異なるか、日本・ドイツ・韓国の制度について比較検討を行った。次いで、過去の水害関係紛争事例から、主として洪水に関わる国家賠償請求訴訟に関して原告弁護士を交えて、賠償請求の根拠構成などについて、技術水準及び社会制度の両面から検討した。さらに、主として水害リスク管理の種々の方法を社会に実装するための方策を考えるために、洪水リスク情報の公開に関する現在の制度を整理とともに、その問題点について考察した。特に、各地先の現在の降水に対する安全水準を定量的に把握できる情報が必ずしも入手できるわけではないことを指摘し、それを改善するための情報作成手法について考察した。また、土地の売買取引に際して、水害リスク情報を持つ契約主体と、持たない主体との間の情報格差ができるだけなくするためにどうするべきかといった点について、具体的な訴訟事例を参考にしながら検討した。

(5) 種々の気象水文予測情報とダム貯水池のリアルタイム操作

現業中長期アンサンブル気象予報のダム利水操作への導入を促進することを目的として、気象庁週間アンサンブル予報と1カ月アンサンブル予報を考慮したダム利水操作手法の開発を行った。吉野川流域早明浦ダムの利水操作を対象に開発手法を適用したところ、アンサンブル予報を考慮しない場合と比較して、提案手法による利水操作の方が、渇水被害を低減することができるとの結果を得た。また、水文予測情報を考慮した多目的ダムによる事前放流操作が治水および利水操作に与える効果や影響について分析するモンテカルロシミュレーションモデルを開発した。任意の誤差を有した降雨・流出予測を模擬発生する機構を開発し、当該機構によって模擬発生された水文予測情報を考慮したダム事前放流操作のシミュレーションを多数回行った結果を評価することによって、予測情報の不確実性がダム操作に与える影響を統計的に分析できるようにした。

4.3.2 地域水環境システム研究領域

当研究分野では、社会経済的変化や気候変動条件下における持続可能な水資源開発を促進する統合水資源管理の概念を構築するために、統合水資源管理モデルを開発している。本モデルは物理的水循環モデルをベースに、貯水池による洪水流量の調節、各セクターからの水需要の推定、その需要を満足する貯水池からの放流といった人工系の水循環も記述でき、社会条件と自然条件の双方を考慮した総合的な水資源管理が可能になる。現在の水循環システムの信頼性診断、水資源管理支援、将来気候変動下での洪水リスク、渇水リスク、生態系リスクの評価並びにリスク低減策の検討などへの応用を目指している。

(1) 我が国の降水量の変動状況解析

気候変動が洪水や土砂災害などの降雨に起因する水関連災害に与える影響が懸念されており、将来予測に関する研究が盛んに行われている。一方、我が国の降水量、特に極値がこれまでどのように変動してきたかについて明らかにすることも重要である。19世紀末から蓄積されている気象官署の日降水量を収集し、変動状況を解析した。多くの気象官署では年降水量が減少し年最大日降水量が増加する傾向にあるが有意水準5%で有意なものは少ない。全国的には大雨は水害が多発した1950年頃のレベルに既に戻っている。極値事象はよく大雨が降るところ以外の彦根や瀬戸内の内海（AMeDAS）などでもこれまで起きており、平年の年最大降水量が小さい地点でも大雨が発生する可能性はある。日降水量500mm以上の大雨は紀伊半島南部、四国、九州南部に多いが、関東、東海、南西諸島、山陰、瀬戸内でも発生していることがわかった。また、降水量の極値は1940年代以降増加傾向である事がわかった。

(2) 大規模豪雨災害の外力評価

大規模水災害が発生する度に、災害を引き起こした豪雨の確率評価を行なってきた。グンベル分布での再現期間の評価結果を示すと、平成25年台風18号による日吉ダム流域平均2日降水量345mmは85年、平成27年関東・東北豪雨による鬼怒川の基準点石井上流流域平均3日降水量501mmは110年、平成29年九州北部豪雨豪雨による朝倉地点での9時間降水量および日田地点での6時間降水量は4500万年および3万1千年となった。平成30年西日本豪雨による日吉ダム流域平均2日降水量421mmは170年、令和元年台風19号（東日本台風）豪雨によるAMeDAS箱根の日降水量922mm。5mmは1万年、千曲川の基準点立ヶ花上流流域平均2日降水量196mm。8mmは109年であった。なお、箱根の記録は全国記録を更新している。AMeDASの記録より、平成30年西日本豪雨では48時間および72時間降水量とともに記録を更新した地点が106地点あり、東日本台風では6～24時間降水量の記録更新地点が多数見られた。それぞれの地域で経験したことのない豪雨となり多くの場所で洪水・土砂災害が発生した。

(3) 気候変動が日本の水資源に与える影響評価

稻成長・水文陸面・灌漑・河道流下・ダム操作の5つのモジュールから成る水資源モデルを提案し、日本全域に適用し検証する。提案する水資源モデルは、従来の水文・水資源分野で扱われてきた水循環の解析に加えて、稻成長や収穫量を解析可能である。観測値を基本とした気象強制力データを用いて、10年間（1994～2003年）の河川流量・米生産量・水ストレス解析を行い、モデルの妥当性が検証された。次に、日本全域水資源モデルと超高解像度GCM（MRI-AGCM3.1S）出力データを用いて、気候変動が日本の水資源に与える影響を推計した。多雪地域では流況が大きく変わり、12月から3月にかけての流量増加や、融雪時期である4月から5月の流量低下が予測された。東北地方の日本海側では世紀末に水ストレスが強化される流域が多く見られ、世紀末には融雪早期化により多量な水を要する代かきが困難になる可能性が示唆された。世紀末では水資源量増加にも関わらず水ストレスが強化される流域が多く、水資源量の増加が水ストレス緩和に帰結しない事を示した。温暖化が米収穫量に与える影響を推計した結果、北日本・東日本・中日本では温暖化が進むにつれ収量が増加するが、西日本では逆に減少する傾向が見られた。2015年に公開された高解像度（20km）で多数のアンサンブル（将来：90メンバー、現在：50メンバー）を有するd4PDFのNHRCM20kmによる将来シナリオを用いて、気候変動がもたらす陸域水文諸量の変化およびそれらの不確実性を評価した。特に本州の豪雪地域では積雪水量が大きく減少し、雪解けの時期の河川流量を大きく変化させる。吉野川など西日本の多くの河川では夏季に大きく

流量が減少し、またこの時期の気候値のばらつきがとても大きく不確実性が大きい。さらに、現在気候における解析結果と観測値を比較し、d4PDFにより、どの程度まで精度良く日本の水文諸量を解析できているのかを評価した。観測値との比較に際し、河川流量観測値と蒸発散量を用いて流域単位の水収支から逆算した「推定降水量」を用いる方が、降水量のバイアスと流量のバイアスが整合することが示された。

(4) 中央アジアの水資源量評価

アラル海流域では、ソ連期から始まる大規模な灌漑計画の結果として、アラル海の縮小に象徴される深刻な水不足が発生した。本研究では、アラル海流域の水循環を表現する物理モデルの構築を目指し、その一環として陸面過程モデルSiBUCを用いた流域の水資源量・水需要量の推定と、その結果を用いたアラル海縮小の再現を行った。その際には、灌漑地の拡大やアラル海の縮小に伴う大規模な土地被覆の変化を考慮するとともに、他流域と比較して低いことが知られている灌漑効率を正確に推定するため、損失の内容に応じて適用効率・運搬効率に分類し別々に推定を行うなど、過去の灌漑計画に伴う流域全体の水収支の経年変化を再現した。次に、この流域全体の水収支からアラル海への流入量を計算し、地形データに基づいてアラル海の縮小の再現を行った。アラル海面積などの統計データを用いた検証の結果、非常に精度良くアラル海面積・水量の経年変化を再現できていることが示された。中央アジアの乾燥・半乾燥域を流れる河川の水源の大部分は山岳の雪氷からの融解水であるが、陸域水循環モデルにおいて、融雪の時期が春先に集中するなど、河川流量の季節変化の再現性が十分ではない。そこで、短波放射量に流域の地形条件を細かく反映させることにより、山岳域における積雪、融雪過程の改善を試みる。斜面方位と勾配によって変化する太陽放射の直達光を単位メッシュごとに、斜面の法線ベクトルと太陽放射の入射ベクトルの内積を取ることで、斜面方位と勾配の効果を表現する。また、メッシュごとの傾きに加え、周囲の山岳により直達光が遮られる効果（日陰効果）もモデルに組み込んだ。さらに、散乱光に対しては開空度により補正する。開空度を用いた散乱光補正については一定の効果が確認できたが、流域平均では斜面方位や日陰を考慮した直達光補正の効果が十分に確認できなかった。本研究での検討は5 km解像度で行ったが、今後はより高解像度でモデルを適用し、補正効果をさらに検討する必要がある。キルギス共和国の氷河2地点（Karabat-Kak, Bordu）で得られた気象要素や積雪水量の実測値を用いて、陸面過程モデルSiBUCの雪氷水文プロセスの改良を行った。雪面と氷面の境界となる積雪水量値SIborderという新たな変数を定義し、モデル内で積雪部分と氷部分を区別できるようにした。また、滑らかな雪面とデブリが露出する氷面の条件で2種類の粗度を使い分けるようにした。これらの変更により、雪面温度及び各熱収支項目が格段に実測値に近づいた。アルベドに関しては、SIborderを用いてグリッド内の雪と氷の割合を隨時計算して、雪と氷のアルベドを組み合わせてアルベドを算出するよう定式化を行った結果、実測値のアルベドを良く再現できており、モデルによる融雪時期が改善した。

(5) 大規模水体および氾濫を考慮した陸域水循環モデルの開発

白ナイル流域において水資源量評価を可能にすることを目的とし、大規模水体や大規模氾濫といった流域の特徴を踏まえた陸域水循環モデルの構築を行った。大規模水体の影響が大きい支流域への適用にあたっては貯水池操作の必要な人工湖（ヴィクトリア湖）についてはKinematic wave法との結合によって合理的な結果を得、水位低下の再現及び水位低下における自然要因と人為要因の比率を評価した。自然湖については、CaMa-Floodによって季節変動の改善を得た。大規模氾濫の影響が大きい支流域への適用にあたっては、陸面過程モデルと氾濫モデルの双方向的な結合が、氾濫域における蒸発損失や地下水涵養を考慮した解析を可能にした。これによって南スーダンのSudd湿地において白ナイル川の約半分の流量が蒸発によって失われる様子を再現することに成功した。一方でなお水収支は流出過大を示し、氾濫域の計算においても再現性に課題を残し、より詳細な双方向結合に関する考察や、より正確な地形データの活用を今後の課題とした。

(6) 世界の水資源量評価

近年の人口増加や経済発展に伴い水需要は急激に増加しており、ほぼ1世紀にわたって世界の水使用量は人口増加のほぼ倍の速度で増えてきた。現在約7億人の人々が水ストレスの基準値を下回る生活をしているが、2025年には人口が80億人となる中、その数は30億人にまで達すると推測されている。全球陸域水循環モデルを用いて将来の気候変動と社会経済変動が世界の水資源量に及ぼす影響を推計した。農業用水及びその将来変化はSiBUCの灌漑モデルで物理的に算定される。生活用水、生活用水及びその将来変化はグリッド人口データ(GPW)、経済成長シナリオ(EPOC)、将来人口推計(UNDP)、現在の水使用量(AQUASTAT)などから推計される。河道流下計算においては貯水池操作モデルと取水モデルが考慮されている。超高解像度全球気候モデル(MRI-AGCM3.2S)から現在(1979～2003年)及び将来(2075～2099年)の気候条件が提供される。月単位の取水需要超過量を積算することにより、世界の主要な河川流域において水逼迫度を評価した結果、水需要量の増加量と水資源量の増加量がほぼつり合い、水逼迫度の変化がない地域(ナイル川など)、水需要量の減少量よりも水資源量の減少量が大きいために水逼迫度が深刻化する流域(米国西部)、水需要量の増加よりも水資源量の増加量が大きいために水逼迫度が緩和される地域(南アジアなど)などが示された。この水逼迫度の計算において取水はすべて河川から行われるものとして仮定され、またメッシュ毎でなく流域毎の計算しかされていなかった。世界有数の穀倉地帯では地下水の過剰取水による地盤沈下が発生してきている。このままでは地下水が枯れる恐れもあり、持続可能な水資源利用を行うためにも地下水資源量の変化を推定することは必要不可欠である。そこで、メッシュ毎に、河川以外からの取水も考慮した解析を行い、より正確に水不足となる地域を把握するとともに、基底流出量の一部を地下水涵養量として考えることで、地下水からの取水が過剰であり、持続不可能な地下水使用を行っている地域の可視化を試みる。地下水資源量を直接、全球規模で観測することは現段階では不可能であるが、重力観測衛星GRACEによって観測されるTWS(Terrestrial Water Storage: 陸域総貯水量)の変化量を用いることで間接的に地下水資源の過剰取水を検出することができる。ここで検出した値とSiBUCの出力を比較し、地下水涵養量の係数を推定する手法を開発した。

4.3.3 社会・生態環境研究領域

本領域は、平成17年の改組によって、総合防災研究部門から社会・生態環境研究領域として移設され、平成21年4月1日より角哲也教授が着任し竹門康弘准教授とともに研究が始まられた。その後、平成26年10月1日よりSameh Kantoush准教授を、また、平成30年4月1日より野原大督教を迎えた。この領域では、自然的（ジオ・エコ）・社会的（ソシオ）環境変化が、水資源システムにどのような影響を与えるかを分析し、リスクマネジメントの観点から研究を行ってきた。また、水域の生態系サービスの持続的享受を目的とする、治水・利水・環境のバランスのとれた統合的流域管理手法に関する研究を行った。

(1) 水資源開発ダムのアセットマネジメント手法と貯水池土砂管理技術の開発

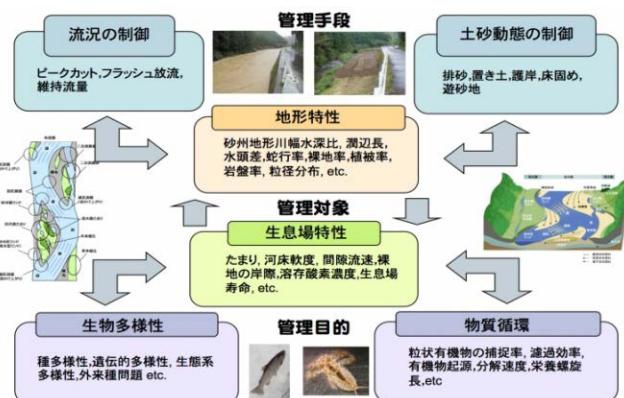
水資源の持続的利用や流砂系の総合土砂管理を実現するためには、貯水池の堆砂対策が鍵となる。黒部川の連携排砂や旭ダム・美和ダムの排砂バイパスなどを支援する技術として、1) 貯水池土砂管理手法の適用性検討、2) ダム排砂時の土砂移動予測、3) 洪水時に流入する細粒土砂の流動制御手法の検討、4) 堆積土砂のリサイクル技術や土砂資源マネジメントなどに関する研究を数値解析および現地観測手法により実施した。さらに、貯水ダムにライフサイクル管理アプローチを導入し、堆砂対策を軸としたアセットマネジメントによって、ダム施設の長寿命化を図るための研究を進めた。特に排砂バイパスに関しては、国土交通省小渋ダムなどを対象に、トンネル内の土砂移動のモニタリング手法やコンクリートの摩耗対策手法、さらに、排砂効果を高めるための制御手法やバイパス下流河川の河床地形や生物環境変化の評価手法について検討を行った。また、同技術で世界をリードするスイス連邦工科大学および国立台湾大学と国際共同研究を進め、平成29年には京都大学で第2回排砂バイパスに関する国際ワークショップを開催した。

(2) 生息場地形を介した生態系-土砂水理連携モデルの開発と河床地形管理手法の確立

河川の生態系機能を保全・再生するためには、生息場の地形を管理する視点が不可欠である。そこで、1) 生物多様性や物質循環などの生態系機能を發揮するために必要な生息場条件、2) 河床地形から生態機能を予測したポテンシャルマップの作成、3) 生息場構造の形成維持に働く土砂水理条件の解明、さらに、これらに基づく、4) 人為的改変による河川生態系への影響を生息場の動態から評価・予測する手法や、5) 好適な河川環境を維持するための河床地形管理手法などに関する研究を行った。具体的には、天竜川下流域において、上流ダム群による砂礫供給遮断と濁水長期化によって劣化した河川環境を改善するために、濁度の低減に寄与する砂州の濾過機能を最適化させる河床変動量を推定した。また、減少したアユを増やすために、好適な繁殖場となる湧水流路の形成・維持条件を追究し、本流路が更新する規模の洪水攪乱の重要性を示した。これらの成果は、荒瀬ダム撤去後、耳川ダム通砂後、小渋ダム排砂バイパス運用後に下流河道に形成された砂州の機能評価にも適用された。また、ダム下流の自然再生を目的として大規模な土砂還元とフラッシュ放流を組み合わせた河川管理が行われている米国トリニティ川を対象にUC Berkeleyと国際共同研究を実施した。さらに、河川環境保全に必要な河床地形を形成・維持するための局所対策として、木津川に伝統的河川工法である竹蛇籠や中聖牛を水制として設置し、竹蛇籠が深瀬やワンド環境を形成し、中聖牛群が砂州上にたまり環境を形成することによって生物多様性維持に機能することを示した。

(3) 水辺環境に水資源利用と生態系の持続的相互作用を再生するための研究

我々人類は古来より自然生産物利用を通して環境を改変しつつ生活してきた。人の水資源利用様式



が、地域の生態系を変化させ、その制約条件の下で新たな生活様式が産み出される。したがって、真に持続可能な社会を実現するには、人の資源利用様式や生活様式と地域生態系の構造や機能との相互作用を存続の仕組みとして追究する必要がある。具体的な事例として、近畿地方の高層湿原を代表する京都市深泥池をモデルとして、気候変動による湿原生物群集への影響予測・評価と適応策を検討した。また、淀川下流域に生息する天然アユ個体群を対象に、秋季の産卵・繁殖、仔魚の降河、冬季の大坂湾岸での生息、春季の稚魚の遡上、上流域における成魚の成長までの一連の動態と河川流量や大阪湾の水温・水質環境・一次生産環境などとの関係を検討し、天然アユを増殖させるための淀川の流量と淀川大堰の水位操作の改善対策を提案した。さらに、人口が減少し活力の低下した山間地集落として岡山県津山市阿波地区を対象として、小水力発電事業を契機に、過去の開発により劣化した自然環境の再生保全と小水力発電を含めた生態系サービスの活用を両立させる新しい環境影響緩和対策の方法を提案し、地域振興のための実践的研究を行った。

(4) ワジ流域のフラッシュフラッド統合管理に関する研究

エジプトなどの乾燥・半乾燥地域のワジ（涸れ谷）流域において近年頻発するフラッシュフラッドに対して、減災と水資源開発を複合目的とするハード対策（洪水貯留－水資源涵養施設など）およびソフト対策（降雨－流出モデル高度化と予警報システムなど）を組み合わせた統合的管理方策を検討した。また、洪水時の土砂動態、河床表層への細粒土砂のトラップによる地下水涵養機能の低下なども検討した。さらに、エジプト王家の谷やヨルダンペトラ遺跡などの世界遺産の洪水リスク問題も、ユネスコ・カイロ事務所と連携して取り組んだ。また、世界防災研究所連合(GADRI)の地域課題として「フラッシュフラッド統合管理に関する国際シンポジウム (ISFF)」を中近東・北アフリカ (MENA) のアラブ諸国と立ち上げ、第1回（2015年京都大学）、第2回（2016年エジプトTUB-El Gouna）、第3回（2017年オマーンGUTech）、第4回（2018年モロッコHassan II大学）、第5回（2020年京都大学）で開催した。

(5) メコン川流域のような国際河川における水資源管理問題

「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点」(JASTIP) のWP4（防災分野）の一貫としてThuy Loi大学にJASTIPのベトナム拠点を整備し「メコンデルタの統合水資源管理」について研究を行った。メコン川流域においては、上流ダム群の建設などにより水量・土砂供給量の両者に大きな環境変化が生じており、長期的な流量・流砂量データの分析、現地観測（濁度、塩分、河道内の水深、流速など）を共同で実施するとともに、メコン川下流部の水理モデルを構築し、将来の流量や流砂量減少による河床低下・農業用水に対する塩水影響などを検討した。また、ベトナムを対象に学部学生対象の国際交流科目(Conflict Management - Global Water Issues-) を実施し、学部および大学院レベルでの国際交流を行った。

(6) 気候変動とダム堆砂の複合影響による水資源リスク評価

文部科学省の気候変動影響評価に関する革新－創生－統合プログラムの一環として、ダム流入量の将来変化とダム堆砂の進行に伴う貯水容量の減少の両者の影響を複合的に評価し、治水・利水の両面から影響度の高いダムをスクリーニングする手法を提案した。また、冬季の降雪に依存する只見川流域や十勝川流域、夏期の台風に依存する新宮川などについて、ダムを利用した水力発電システムへの影響、また、木曽川水系において詳細な利水影響予測と、ダム操作による適応策の可能性を検討した。

(7) アンサンブル降雨予測情報や下流域の氾濫解析を考慮したダムの治水操作手法の検討

SIP国家レジリエンス「スーパー台風被害予測システム開発」課題の一環として、欧州中期気象予報センターの週間アンサンブル予報や気象庁週間アンサンブル予報を考慮して、異常洪水発生の危険性を踏まえたダムの事前放流の開始の意思決定と、出水後の水位回復の可能性を踏まえた事前放流量の決定方法を開発し、ダム操作実務においても利用しやすい事前放流の判断のための方法論の構築を行った。また、淀川水系桂川の日吉ダムを対象に、確率規模や時空間パターンが異なる複数の降雨シナリオに対してダムの治水操作手法を変えた降雨・流出・氾濫解析を行い、ダムの治水操作手法の変化に伴う下流河川や氾濫原への効果や影響を分析するとともに、大規模洪水時であっても亀岡盆地周辺の氾濫被害が軽減されるような治水操作手法についても検討を行った。

4.3.4 水資源分布評価・解析研究領域（客員）

本領域では、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応するために、これらの課題に適した研究者を招聘し、学際的な研究の推進を図った。実施した主な研究課題と担当者は下記のとおりである。

◆客員教授

磯村篤範（島根大学大学院法務研究科・教授）

社会制度との整合性を考慮した実装可能な水資源計画・管理の立案に資するための、公物法、水法、陸法などの法制度の検討（平成22・23年度）

風間 聰（東北大学大学院工学研究科土木工学専攻・教授）

分布型流出モデルの流量変動予測値を用いて流域環境の生息場適性を評価する手法を開発し、流域スケールで生物多様性などの生態系変化を予測評価する研究（平成24・25年度）

小野裕一（東北大学災害科学国際研究所社会連携オフィス・教授）

アジア太平洋地域のすべての国に水災害を含む被害統計を作るための努力を国連とともに促進（平成26・27年度）

井上素行（立命館大学総合科学技術研究機構・ニアプロフェッサー）

地域が主体となった総合的な水力発電システムの構築（平成28・29年度）

杉田倫明（筑波大学生命環境系・教授）

火山地域に位置する湖の水収支項とその湖流域に係わる水文過程の解明（平成30・令和元年度）

◆客員准教授

樋口篤志（千葉大学大学院理学研究科・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（平成21・22年度）

齊藤 修（国際連合大学サステイナビリティと平和研究所・学術研究官）

都市化や産業構造の変化シナリオ分析に基づく里山・里海の生態系サービスの定量評価や農村地域におけるバイオマス資源の利用システムの検討（平成23・24年度）

手計太一（富山県立大学工学部環境工学科・准教授）

流域水循環モデルを用いた社会変動と水循環との相互作用の評価・分析と、アジア域における水資源管理の考察（平成25・26年度）

佐藤嘉展（愛媛大学大学院農学研究科生物環境学科・准教授）

流域水環境モデルを用いた気候・社会変動による流域環境への影響の評価とそれに基づいた新たな水災害シナリオの検討（平成27・28年度）

重本達哉（大阪市立大学法学研究科・准教授）

より実効的な水資源・流域管理に資する公正・公平な誘導措置又は規制の調査（平成29・30年度）

小森大輔（東北大学大学院工学研究科土木工学専攻・准教授）

流木の発生-堆積-再移動-流出という一連のプロセスの解明およびモデル化（平成31・令和元・2年度）

4.3.5 水文環境システム研究領域（日本気象協会）

本領域は、京都大学防災研究所の初めての寄附研究部門として平成21年10月に設置され、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し、これに対する適応策を検討することを目的として研究が進められた。設置期間は、平成21年10月1日～平成25年9月30日までの4年間であり、当初3年間の計画であったが、更新し1年間期間を延長した。寄附額は4年間総額で180,000,000円である。研究は、鈴木靖特定教授、佐藤嘉展特定准教授、道広有理特定助教（～平成24年9月30日）、本間基寛特定助教（平成24年10月1日～平成25年9月30日）が担当した。

研究内容は右図のとおり大きく4つに分けられ、以下に示す研究を行った。

(1) 気候変動情報データベースの開発

気候モデルには詳しくない河川管理者や一般の方々に情報を提供し、気候変動予測情報を容易に利用できるための橋渡しを行うことを目的として、気候変動情報データベースを開発し、フリーアクセス可能なWebサイトから公開した。気候モデルの再現性は気象要素や地域によって大きく異なり、利用にあたっては気象要素や地域において適切な気候モデルを選択することが重要であることがわかった。CMIP3マルチモデルアンサンブルによる現在気候の再現性は、高解像度のAGCM3.1Sに相当する精度を有しており、計算機負荷の少ない低解像度モデルを有効に活用する方策を提示することができた。

(2) 流域環境変動予測モデルの高度化

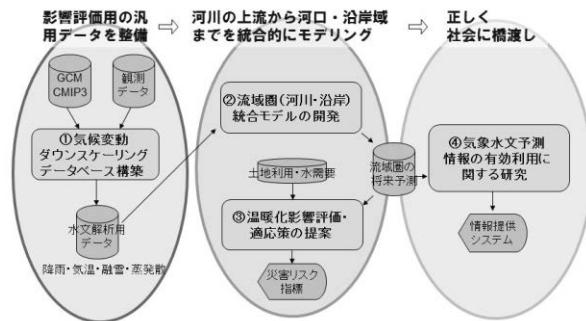
分布型流出モデルHydro-BEAMに高度なダム操作モデルを組み込み、水温や浮遊土砂の河川流出を評価するモデルを開発した。このモデルは将来の河川防災や水資源管理に資する基盤情報を提供するツールとして利用可能である。将来の気候変化が河川流量に与える影響を調べた結果、積雪寒冷地域で冬季から春季の河川流量が大きく変化すること、全国的に洪水リスクと渇水リスクが増大することなどを明らかにした。Hydro-BEAMの実行を支援するツールを開発し公開した。このツールには全国109水系がモデル化して組み込まれており、気候変動情報データベースの情報を利用して現在気候再現計算および将来気候予測のマルチモデル解析、マルチシナリオ解析を行い、結果をグラフ化することが可能である。

(3) 河川海洋結合モデルの開発

河川海洋結合モデルを構築し、伊勢湾を対象として2003年4月の事例検証を行った。河川からの浮遊土砂の拡散計算は衛星画像の濁度の拡がりを再現していることを確認した。現在気候再現計算と、気候変化（気温・降水量・海水温・河川流量・河川水温）を加えた将来予測を行った結果、水温は冬季の正バイアスが顕著であること、将来予測による海面水温上昇は伊勢湾内全体で約2℃以上の上昇となり、夏季は冬季よりも昇温量が大きく、河口部、沿岸部での水温上昇が顕著で約3℃を超えることがわかった。長良川河口堰のアユ遡上数の解析を行い、アユ第一群遡上開始日は水温差（海-河川）と明瞭な関係がみられること、将来は温暖化により水温差が変化するため、将来のアユ遡上開始時期は1カ月程度早まる可能性があることを示した。アユの遡上開始時期の解析例を通じて、河川海洋結合モデルが有効であることを示した。

(4) 気象水文予測情報の有効利用

一般利用者の気候変動に対するアンケート調査を行い、利用者の意識や適応行動に変化を与えるために必要な情報提供方策について検討した。気候変動対策促進のための情報提供方策として、既に発生している気候変動に対する理解を促進すること、将来の気候変動予測の理解を深めること、そのためにしてかり説明を行っていくことが重要であることが明らかとなった。今後は、必要な人に必要な情報を提供する「ターゲット・マーケティング」を重視した情報提供の検討が必要であることがわかった。



5. 技術室

組織・沿革

平成3年4月、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技術室に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。改組後の技術室は、

- 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掛に掛けた。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適正かつ効率的な構築について検討した。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般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になった。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。技術室運営委員会は、その後、平成15年4月に教員・技術室長で構成される技術専門委員会（初代委員長：中川一教授）に変更となった。

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。

その後、平成24年4月に以下のように名称変更を行い、現在に至っている。

- 情報技術グループ
- 機器開発技術グループ
- 実験技術グループ
- 観測技術グループ

技術室は、防災研究所の研究・教育を技術面で支援することを目的とし、技術支援はその内容から

- 長期支援
- 短期支援

と区分している。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や隔地観測所及び実験所の施設維持管理等も含めて、通年で行う技術支援を対象としている。短期支援は、電子工作、機械工作や観測・物理探査のサポートなど比較的の短期間で終了する技術支援を対象としている。また、防災研究所内のネットワーク、データベースの維持管理や教職員が使用する各種パソコンのトラブル等の対応も行っている。

令和元年度の技術支援の実績は、長期支援12件、短期支援48件であった。隔地施設の職員配属状況は、穂高砂防観測所、白浜海象観測所、阿武山観測所、宮崎観測所に各1名、桜島火山観測所に2名となっている。実験所については、宇治川オープンラボラトリ及び強震応答実験室に各2名、境界層風洞実験室及び遠心載荷実験室に各1名の技術職員を配属している。また、地震予知研究センターには3名の技術職員を配属している。(令和2年12月時点)

技術室では、防災研究所内からの新たなニーズに対応するために、新技術を積極的に導入している。工作室において、平成29年1月に3Dプリンターを導入した。今まで外注に頼っていた工作物が、技術室において直接製作することが可能となった。試作品の短期間の製作、サイズやデザインの即時変更に対応できるようになり、品質の向上が図れるようになった。令和元年10月にはCNCフライス盤を導入した。コンピューター制御の自動フライス盤で細かな電子回路を作製することが可能となり、観測・計測装置の高精度、小型化に貢献できるようになった。また、工作技術だけでなく、小型無人航空機(ドローン)の技術の導入を行った。小型無人航空機(ドローン)は、今後いろいろな産業分野において活用が見込まれるものであるが、防災研究所においても観測、調査のほか、今後の応用に可能性が広がる技術である。技術職員は、小型無人航空機の操作に必要なスキルや資格の取得を積極的に取り組んでいる。

技術室がこのように新たに獲得した技術などを内外に紹介する場として「技術室報告」を発刊している。「技術室報告」は、単なる業務報告ではなく、日頃の技術研鑽の成果、活動記録を留め集積していくことを目的としている。技術室の設置以降、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号を区切りとして平成11年度から「技術室報告」を年1回発刊することとした。令和2年度において第21号まで発刊した。

技術室が過去から蓄積してきた技術支援は膨大であり、その内容は多種多様である。技術職員個々が持つスキルも様々である。点(技術職員が持つスキル)が線(グループ内のスキル)となり、線が面(技術室のスキル)となり、更に重厚な立体(品質管理された技術力)となって、防災研究所をサポートできるよう技術力の整理、継承などが今後の課題である。



3D-CADで試作品（観測装置）を製図する技術職員



噴石模型を接続した小型無人航空機（ドローン）

第5章 広報活動

京都大学防災研究所における研究教育活動状況などを広く紹介するために、各種刊行物および和英のホームページ・SNSなどの活用に努めている。また、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。

さらに、国や地方自治体などで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など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・自治体など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などと開発して実践に移すために、受託研究や民間企業などとの共同研究を積極的に推進している。

以下では、そのうち刊行物と行事について記す。

1. 刊行物

1.1 年報

「京都大学防災研究所年報」は、前年2月に開催している研究発表講演会の内容の誌上再録である。年報はA・Bの2つの部分に分かれており、Aには、直前の研究発表講演会プレナリーセッションの誌上再録、共同研究報告、「巨大災害研究の課題と展望」(巨大災害研究センターの活動記録)および職員配置表を掲載している。Bには、直前の研究発表講演会における口頭発表・ポスター発表の内容を中心とした研究成果が掲載されている。各号の目次は防災研HPを参照されたい。なお、第55～63号は紙ケースにCDを封入する形式およびオンライン（防災研HPおよび京都大学学術情報レポジトリ）で刊行してきたが、第64号からはオンラインのみで公開する予定である。

以下では、各年度の年報Aおよび年報Bの掲載論文件数を記す。

◆ 第54号〔平成22年度〕平成23年9月刊

- A 11件（発刊のことば、ハイライト研究、災害調査報告、組織）
- B 76件

◆ 第55号〔平成23年度〕平成24年9月刊

- A 12件（退職によせて、特別講演、災害調査報告、防災問題における資料解析研究、共同研究報告、公開講座、組織）
- B 62件

◆ 第56号〔平成24年度〕平成25年9月刊

- A 8件（ハイライト研究、災害調査報告、組織）
- B 76件

◆ 第57号〔平成25年度〕平成26年9月刊

- A 6件（災害調査報告、組織）
- B 58件

- ◆ 第58号〔平成26年度〕平成27年9月刊
 - A 8件（災害調査報告、組織）
 - B 58件
- ◆ 第59号〔平成27年度〕平成28年9月刊
 - A 10件（退職によせて、特別講演、災害調査報告、防災問題における資料解析研究、共同研究報告、組織）
 - B 53件
- ◆ 第60号〔平成28年度〕平成29年9月刊
 - A 9件（退職によせて、特別講演、災害調査報告、巨大災害研究の現状と展望、共同研究報告、組織）
 - B 54件
- ◆ 第61号〔平成29年度〕平成30年9月刊
 - A 10件（プロジェクト報告、災害調査報告、巨大災害研究の現状と展望、共同研究報告、組織）
 - B 54件
- ◆ 第62号〔平成30年度〕令和元年9月刊
 - A 9件（災害調査報告、巨大災害研究の現状と展望、共同研究報告、組織）
 - B 48件
- ◆ 第63号〔令和元年度〕令和2年12月刊
 - A 20件（退職によせて、特別寄稿、DPRI Award受賞記念講演要旨、災害調査報告、拠点間連携共同研究報告、技術支援報告、巨大災害研究の現状と展望、共同研究報告、組織）
 - B 36件

1.2 ニューズレター

平成23年度から令和2年度の期間に「DPRI Newsletter」No.60～96を刊行した。これらはすべて防災研HPからPDF版を閲覧可能である。

この間、No.75とNo.89の2度にわたり内容のリニューアルを行った。No.75のリニューアルでは、各号にテーマを設定し、それに連動した特集記事を掲載することとした。No.89のリニューアルでは、速報性が必要な記事は防災研HPやSNSなどを通じて行い、ニュースレターには紙媒体の特性を活かした息の長い内容を重点的に掲載する方針とした。また、従来の年4回刊行を年3回刊行とした。

以下に各号の刊行年月および特集タイトルを示す。

- No.60 平成23年5月
- No.61 平成23年8月
- No.62 平成23年11月
- No.63 平成24年2月
- No.64 平成24年5月
- No.65 平成24年8月
- No.66 平成24年11月
- No.67 平成25年2月
- No.68 平成25年5月
- No.69 平成25年8月
- No.70 平成25年11月
- No.71 平成26年2月
- No.72 平成26年5月

- No.73 平成26年8月
 No.74 平成26年11月
 No.75 平成27年2月 「続発する日本の水蒸気変化」
 No.76 平成27年5月 「気候変動への〈適応〉を考える」
 No.77 平成27年8月 「サイクロン・パムによる被害から学ぶ」
 No.78 平成27年11月 「活動的な九州の活火山」
 No.79 平成28年2月 「メキシコ巨大地震に備える」
 No.80 平成28年5月 「「被災と貧困のスパイラル」からの脱却」
 No.81 平成28年8月 「2016年熊本地震」
 No.82 平成28年11月 「ドローンを使った災害調査」
 No.83 平成29年2月 「大雪にそなえる」
 No.84 平成29年5月 「火山災害と誘発される土砂災害」
 No.85 平成29年8月 「世界に広がる防災研究ネットワーク」
 No.86 平成29年11月 「平成29年7月九州北部豪雨」
 No.87 平成30年2月 「渋くて面白い模型実験の世界」
 No.88 平成30年5月 「ひろげる つたえる そだてる 防災研究所の普及活動」
 No.89 平成30年9月 「変わりゆく被災地」
 No.90 令和元年1月 「新春座談会 多発する自然災害」
 No.91 令和元年5月 「平成大災害史 防災研究者たちが見た30年」
 No.92 令和元年9月 「シミュレーションで災害に備える」
 No.93 令和2年2月 「座談会 予測できた災害、予測できなかった災害」
 No.94 令和2年5月 「映画で観る災害のリアルとフィクション」
 No.95 令和2年10月 「鉄道と防災」
 No.96 令和3年1月 「災害／絶景」

1.3 その他の刊行物

要覧

(和英併記) A4判, 平成24年, 平成26年, 平成30年以降は年1回刊

(和文) A4判 (平成6年版までB5判, 平成8年版よりA4判), 昭和29年, 昭和39年から平成21年まで隔年刊

(英文) A4判 (平成11年版までB5判, 平成13年版よりA4判), 昭和46年, 昭和51年, 昭和54年から平成22年まで隔年刊

パンフレット (A4判)

パンフレット (和英併記), 平成25年度, 平成27年度, 平成29年度刊

ミニパンフレット (和文), 昭和63年, 平成17年, 平成18年11月, 平成20年11月, 平成21年7月刊

ミニパンフレット (英文), 平成19年11月, 平成21年7月刊

研究所紹介DVD

(日本語・英語) 平成22年2月刊

1.4 ホームページ等

防災研究所ホームページ (和文 <https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/>, 英文<https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/en/>) では, 災害調査報告や研究所に関するニュースなどを即時に公開している。平成27年にはホームページ

の大幅なりニューアルを行うとともにSNSなどの併用を開始し、効果的な情報発信に努めている。下記に他媒体とその登録数（令和3年1月末現在）を記す。

Facebook: <https://www.facebook.com/DPRI.Kyoto.Univ> (2,586フォロー)

Twitter: <https://twitter.com/dpritwit> (1,456フォロワー)

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCQ22ABWTJkxolMXLAnLKMLQ>

(チャンネル登録者数362人)

「京都大学防災研究所ニュース」(メールマガジン登録者数403人)

2. 行事

2.1 研究発表講演会

毎年2月に実施される「京都大学防災研究所研究発表講演会」では、最先端の研究成果を発表し、研究所内外の研究者相互の切磋琢磨を図っている。先述のとおり、研究発表講演会の内容は翌年刊行の「年報」に再録される。研究発表講演会の詳細については「年報」の項目を参照されたい。

また、研究発表講演会のプレナリーセッションについては、平成26年度以降、YouTubeにて講演録画映像を公開している。

2.2 公開講座

毎年秋に、一般市民を対象として「京都大学防災研究所公開講座」を開催し、防災研究の最前線を分かりやすく解説することに努めている。平成23年度から令和2年度に開催された公開講座の概要は、以下のとおりである。平成25年度からはインターネットでのライブ中継を実施し、平成26年度からは講演録画映像をYouTubeで公開している。また、平成26年度以降は1年おきに京都以外の地を会場として、当該地域に即したテーマでの公開講座を開催している。

◆ 平成23年度

第22回「巨大災害はどう立ち向かうか－想定とその限界－」

平成23年9月29日・キャンパスプラザ京都5階第1講義室

「開会の挨拶」所長 中島正愛

「地震・津波基礎講座 実用地震学：揺れる前に地震を知らせる」山田真澄

「地震・津波基礎講座 津波災害とリアルタイム予測」安田誠宏

「東日本大震災－立ち止まって、地震科学の来し方を考える－」橋本 学

「都市の浸水想定－大雨・洪水に備える－」川池健司

「大規模災害と防災計画：総合防災学の挑戦」多々納裕一

総合討論（司会 矢守克也）

◆ 平成24年度

第23回「巨大災害はどう立ち向かうか－東の復興・西の備え－」

平成24年9月20日・キャンパスプラザ京都5階第1講義室

「開会の挨拶」所長 中島正愛

「東北地方太平洋沖地震の教訓を来るべき南海トラフ巨大地震の予測に活かす」瀧谷拓郎

「東日本大震災復興計画と来るべき西日本大震災対策」田中仁史

「深層崩壊の実際と予測－特に2011年台風12号によるものを中心として」千木良雅弘

「天然ダムの話－安定性の評価と決壊時の洪水規模予測」中川 一

「情報通信技術の高度化と災害対応への応用－新たな可能性と実現のための課題」畠山満則

総合討論（司会 矢守克也）

「閉会の挨拶」

◆ 平成25年度

第24回「災害のメカニズムを学び、防災対策に役立てよう！－近年多発する豪雨災害－」

平成25年9月19日・キャンパスプラザ京都4階第2講義室

「開会の挨拶」所長 大志万直人

豪雨の発生メカニズムをひとく「豪雨の局地化と集中化のしくみ」竹見哲也

豪雨のゆくえと予測「豪雨の予測はむつかしい？ 地球温暖化による影響は？」中北英一

山を動かす豪雨「豪雨と崩壊：山地の斜面災害を知る」松四雄騎

都市を襲った洪水・流砂災害「2012年京都府南部豪雨災害で発生した水理現象と得られた教訓」

竹林洋史

豪雨災害から何を教訓とし、どう備えるか「宇治水害時の行政対応に学ぶ」牧 紀男

総合討論（司会 松浦純生）

「閉会の挨拶」澤田純男

◆ 平成26年度 高知開催

第25回「災害のメカニズムを学び、防災対策に役立てよう！－地元目線で考える複合災害－」

共催 高知県／後援 自然災害研究協議会

平成26年8月29日・サンピアセリーズ3階レインボーホール（高知市高須砂地155番地）

「開会の挨拶」高知県知事 尾崎正直／京都大学防災研究所長 大志万直人／

自然災害研究協議会四国地区部会長 中野 晋

＜考慮すべき自然災害＞

「太平洋岸における台風と竜巻」高知大学教育研究部自然科学系教授 佐々浩司

「南海トラフの巨大地震と津波－最新の研究成果と政府の考え方」橋本 学

＜想定される災害にどう立ち向かうのか＞

「近年の豪雨の特徴」田中茂信

「山々に潜む深層崩壊の危険性－如何にその兆候を捉え、将来に備えるか」松浦純生

「単一の最大クラスシナリオは想定外を無くせるか－津波氾濫解析による幅のある想定の勧め」

安田誠宏

「東南海・南海地震の揺れに備える－壁柱補強工法の勧め」川瀬 博

「あきらめない、油断もしない、お任せしない－津波避難対策のポイント」矢守克也

「複合災害にしなやかに対処するために－事前復興計画の重要性」牧紀男

＜パネルディスカッション＞

「複合災害にしなやかに対処する」コーディネーター 牧紀男／パネリスト・講演者、高知県危機管理部職員ほか

「閉会の挨拶」澤田純男

◆ 平成27年度

第26回「防災研究のフロンティア－地震・火山と複合災害－」

10月1日・キャンパスプラザ京都5階第1講義室

「開会の挨拶」所長 審馨

「我が国における火山災害の歴史とその特性」井口正人

「近畿の大都市圏直下に潜む活断層と強震動予測」岩田知孝

「交通施設に関わる地震災害とその対策」五十嵐晃

「自然災害と産業事故の複合災害－リスク軽減のための備え－」アナマリア・クルーズ

総合討論（司会 濵谷拓郎）

「閉会の挨拶」牧 紀男

◆ 平成28年度 東京開催

第27回「防災研究のフロンティア」

平成28年6月2日・砂防会館別館シェーンバッハ・サボー 1階「淀・信濃」

(東京都千代田区平河町2-7-5)

「開会の挨拶」所長 審馨

「2016年熊本地震について－前震・本震・余震・誘発地震－」飯尾能久

「大規模噴火とは何か～桜島とインドネシアの火山の事例～」中道治久

「居安思危：今すぐ甚大な水関連災害の対策を！」田中茂信

「大地震時の複合地盤災害の謎にせまる」井合 進

「巨大災害に備えるための海を使った緊急支援物流のあり方」小野憲司

総合討論（司会 五十嵐晃）

「閉会の挨拶」牧 紀男

◆ 平成29年度

第28回「災害を知り、災害に備える」

平成29年10月11日・キャンパスプラザ京都5階第1講義室

「開会の挨拶」所長 中川 一

「西南日本のひずみ集中帯と内陸地震」西村卓也

「多様な形態をとった熊本地震での土砂災害」宮田秀介

「近年の地震における地盤の液状化災害」渦岡良介

「洪水予測の先端技術とリアルタイム浸水ハザードマッピング」佐山敬洋

総合討論（司会 角 哲也）

「閉会の挨拶」角 哲也

◆ 平成30年度 福岡開催

第29回「災害を知り、災害に備える 九州の近年の災害とこれから」

平成30年10月2日・アクロス福岡4階国際会議場（福岡県福岡市中央区天神）

「開会挨拶」所長 中川 一

「来賓挨拶」国土交通省九州地方整備局／福岡県

九州北部豪雨

「停滞する線状降水帯と平成29年7月九州北部豪雨」竹見哲也

「九州北部豪雨によって発生した斜面災害の実態とその原因について」千木良雅弘

「近年の流木災害と寺内ダムが果たした役割」角 哲也

「中小河川の豪雨災害に関する情報と避難について」佐山敬洋

気候変動

「気候変動予測と災害環境への影響」中北英一

「気候変動で水資源はどうなる？」田中賢治

熊本地震

「2016年熊本地震の震源断層と地表地震断層、活断層」浅野公之

「2016年熊本地震による地震動と建物被害」松島信一

火山災害

「九州地方の火山活動と広域火山災害－特に桜島大規模噴火を想定して」井口正人

総合討論（司会 渥岡良介）

「閉会挨拶」牧 紀男

◆ 令和元年度

第30回「災害を事前に管理する－被災してもしなやかに生きるための備え」
 令和元年9月24日・キャンパスプラザ京都5階第1講義室
 「開会の挨拶」所長 橋本学
 「未災の地盤－それは想定外ではない」釜井俊孝
 「建物側の自助努力－耐震・免震・制震（振）」池田芳樹
 「最近の異常な水害について－発生のメカニズムと今後の防災・減災」中川一
 「予想通りに不合理－なぜ、ヒトはいつも後悔するのか？」大西正光
 総合討論（司会 松島信一）
 「閉会の挨拶」石川裕彦

◆ 令和2年度 和歌山開催

第31回「災害を事前に管理する 和歌山を襲う大地震にどう向き合うか」
 浜口梧陵翁生誕200年記念／京都大学防災研究所・和歌山県共催
 令和2年10月5日・和歌山県民文化会館小ホール（和歌山市小松原通り一丁目1番地）
 「開会の挨拶」所長 橋本 学／和歌山県危機管理監 森田康友
 「南海トラフ巨大地震－その地震像と予測可能性」伊藤喜宏
 「南海トラフ巨大地震－揺れの予測とその活用」関口春子
 「南海トラフ巨大地震に伴う津波複合災害の数値シミュレーション」米山 望
 「地震時および地震後の土砂災害に備える」藤田正治
 「危機管理の視点からみる南海トラフ巨大地震への備え」畠山満則
 「南海トラフ地震災害からの復興を考える－東日本大震災の教訓と和歌山県での取り組み」牧 紀男
 質疑（司会 松島信一）
 「閉会の挨拶」石川裕彦

2.3 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・工学研究科など7部局のサテライトがある。平成9年度から、毎年10月頃に近隣の市民を対象として、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、この「宇治キャンパス公開」において黄檗の宇治キャンパス内でのイベント開催に加えて、宇治川オープンラボラトリーにおいて、公開実験・体験を行っている。

平成23年度からは、宇治キャンパス公開および宇治川オープンラボラトリー公開ラボは、京大全学で実施される「京大ウイークス」の一環として位置づけられている。京大ウイークスには、桜島火山観測所、白浜海象観測所、阿武山観測所、潮岬風力実験所、上宝観測所と穗高砂防観測所（合同開催）、徳島すべり観測所などの隔地施設もそれぞれ参加し、施設見学や体験実験などのイベントを実施している。以下には、宇治キャンパス公開の開催日とテーマを記す。

- ◆ 宇治キャンパス公開2011 平成23年10月22・23日
 「人を幸せにする科学と技術－安心な暮らしを創るサイエンス－」
- ◆ 宇治キャンパス公開2012 平成24年10月20・21日
 「知るよろこび 考える楽しさ－のぞいてみよう科学の世界－」
- ◆ 宇治キャンパス公開2013 平成25年10月19・20日
 「探検！発見！ きみがつくるサイエンス」

- ◆ 宇治キャンパス公開2014 平成26年10月25・26日
「気になる科学がきっとある！」
- ◆ 宇治キャンパス公開2015 平成27年10月24・25日
「宇治からひらく科学のトビラ」
- ◆ 宇治キャンパス公開2016 平成28年10月22・23日
「宇治でみつける科学のドキドキ」
- ◆ 宇治キャンパス公開2017 平成29年10月28・29日
「科学大好き！ふしぎな世界を探検だ！」
- ◆ 宇治キャンパス公開2018 平成30年10月27・28日
「宇治で知る・学ぶ・感じる科学 魅力のサイエンスワールドへようこそ！」
- ◆ 宇治キャンパス公開2019 令和元年10月19・20日
「サイエンス探偵宇治支部。探そう！社会を科学で考える鍵」
- ◆ バーチャル宇治キャンパス公開2020 令和2年10月3日～11月14日
*コロナ禍のためオンラインで開催

第6章 国際表彰

1. 国際表彰制度

自然災害に国境がないことから、京都大学防災研究所は從来から、国際交流協定の締結、国際共同研究・海外災害調査、および留学生・海外共同研究者の受け入れに積極的に取り組んできた。平成22年度より全国共同利用・共同研究拠点として認定され、さらに昨今の世界に開かれた国立大学を志向する潮流を受け、頻発する国内外での自然災害に備えるための国際防災研究拠点としての地位を確立するために、様々な取り組みを始めている。その一環として防災研究所は、「京都大学防災研究所国際表彰規程」を平成23年3月に制定した。これは、防災研究所に貢献した海外の個人または団体を表彰する制度である。研究所の研究教育、研究所が主催する研究集会における招待講演、研究所の企画運営、研究所による国際共同研究および現地調査などで、著しく貢献した者を「DPRI Award」として表彰している。表彰した個人や団体には称号「DPRI Fellow」を授与している。2020年度までに8名を表彰しており、継続的な制度運営が行われている。

DPRI Awardは以下の用件を満たす個人・団体を対象としている。

- (1) 京都大学防災研究所において、客員教員や共同研究者などとして滞在し、セミナーや共同研究などを実施し、防災研の研究教育に成果を上げた方
- (2) 京都大学防災研究所が主催する研究集会等において、基調講演、招待講演などを務め、または企画運営に携わり、防災研究所の活動に貢献した方
- (3) 京都大学防災研究所が実施する国際共同研究及び現地調査などにおいて貢献した方

上記の3項目の内容に応じて、例えば「DPRI Award 研究教育業績賞」、「DPRI Award 国際学術貢献賞」などという副題をDPRI Awardに付けることができる。

京都大学防災研究所に在籍する教員からの推薦に基づき、京都大学防災研究所表彰委員会が厳正かつ公正に審議を行ったうえで受賞者を決定している。DPRI Award授賞式は、毎年の2～3月の間に開催する防災研究所研究発表講演会に行っており、授賞と同時に、受賞者にDPRI Fellowの終身称号を授与（団体の場合にはDPRI Fellow Instituteを授与）している。これまでの受賞を以下に示す。

年度	DPRI Award 副題	受賞者・受賞団体	受賞記念講演題目
2013 平成25	研究教育 業績賞	金森 博雄 博士 カリフォルニア工科大学名誉教授	巨大地震の多様性とそれに応じた減災対策
2014 平成26	研究教育 業績賞	Dr. Francisco Jose Sanchez-Sesma メキシコ自治大学教授	Ambient Seismic Vibrations in Seismology and Earthquake Engineering
2015 平成27	研究教育 貢献賞	Dr. Keith William Hipel ウォータールー大学教授	Technology and Policy Options for a Low-Emission Energy System in Canada
2016 平成28	国際学術 貢献賞	Risk and Resilience Program, International Research Institute for Applied Systems Analysis	From Kobe to Sendai. Tracing Progress in Risk Discourse and Analysis for Informing Risk Management and Climate Adaptation
	研究教育 貢献賞	Dr. Michel Jaboyedoff ローザンヌ大学教授	Emerging Techniques and Impact of Human Activities in Landslide Risk Management: 3D Analysis and Human Induced Landslides
2018 平成30	研究教育 業績賞	Dr. John G. Anderson ネバダ大学リノ校ネバダ地震学研究室教授	Seismic Hazard Analyses in Three Decades of Research with Special Emphasis on the Importance of Quantitative Strong Motion Predictions
2019 令和元	研究教育 業績賞	Dr. Andrew Collins ノーザンブリア大学 教授	Progress and Prospect for Action Data in People Centred Disaster Risk Reduction and Resilience Building
2020 令和2	研究協力 貢献賞	陳 亮全 博士 台湾国立防災救助技術センター 前センター長（2004-2014年）	（京都大学防災研究所創立70周年行事で講演予定）

2. DPRI Award

2.1 第1回（2013年度）

- ◆ DPRI Award 研究教育業績賞
- ◆ 受賞者：金森博雄博士（カリフォルニア工科大学名誉教授）
- ◆ 選考理由

金森博雄教授は、1936年東京都にお生まれになり1962年に東京大学理学部助手に着任、1964年に理学博士取得、1970年に東京大学地震研究所教授に昇任されました。その後1972年にカリフォルニア工科大学教授となられ、2005年に同大学の名誉教授の称号を与えられております。この間、50年以上も現代地震学の第一人者として、地震発生の物理、地震テクトニクスをはじめとする幅広い地震学の研究分野において常に最先端の研究をされてきました。その研究成果は膨大な量の研究論文として発表されており、現在でも毎年数多くの研究論文を発表されておられます。金森教授は、1985年から2年間米国地震学会会長を務められ、2012年からは全米科学アカデミー会員になっておられます。また、米国地震学会Reidmedal、米国地球物理学連合（AGU）Bucher medal、全米科学アカデミー Author L Day賞、日本学士院賞、文化功労者、京都賞といった多くの賞を受賞されています。

防災研究所においては、招聘外国人学者として、2002、2005、2006年度にそれぞれ2～3ヶ月間滞在され、「日本の地震活動と応力」や「リアルタイム地震情報」をテーマに共同研究を進められました。また、これらの研究内容に関連した地震学の講義・ゼミナールを行い、地震学・地震工学・耐震工学を中心とした地震防災に関する分野の学生、若手研究者への教育を熱心に行われました。さらに、理学研究科の大学院生や若手研究者とも突っ込んだ議論を行われ、研究方針についての有益なコメントを沢山いただきました。また地震予知研究センター阿武山地震観測所に保管されている古い地震記録を活用して、過去及び最近の宮城沖地震の分析を行い、太平洋プレート運動との比較から巨大地震発生の可能性を指摘した論文を発表されています（Kanamori, Miyazakwa and Mori, 2006, Earth Planet Space）。

これらの共同研究や学生・若手研究者への長年に亘る研究・教育の実績は防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。金森教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も防災研究所の研究・教育に大所高所からご助言いただければ大変ありがたいと思っています。

2.2 第2回（2014年度）

- ◆ DPRI Award 研究教育業績賞
- ◆ 受賞者：Dr. Francisco Jose Sánchez-Sesma（メキシコ自治大学教授）
- ◆ 選考理由

サンチェズセスマ教授は1950年メキシコシティに生まれ、1975年にメキシコ自治大学工学研究科から工学修士を取得後1976年から同大学の工学研究所教授に着任、1979年に工学博士を取得されました。その後1997年から1999年にはメキシコ石油公団研究所にも勤務され、1999年から2003年にかけては工学研究所所長も務められました。現在もメキシコ自治大学工学研究所と地球物理学研究所の併任教授として後進の指導に当たられています。この間、40年近くに亘り地震学・地震工学の第一人者として、地震波の散乱・回折・干渉現象、堆積盆地・地形効果による增幅特性など、波動伝播に関する幅広い分野において常に最先端の研究をされ、特に理論的なメカニズムの解明を数多くされてきました。その研究成果は膨大な量の研究論文として発表されており、現在でも毎年数多くの研究論文を発表されておられます。サンチェズセスマ教授は、2001年から2年間メキシコ地震学会会長を務められ、2004年から2年間メキシコ科学アカデミーの会長も務められました。また、Mexican National Sciences and Arts

Award (Mexican Civil Engineering Collegeから) や Luis Esteva Medal 2011 (Mexican Society of Earthquake Engineeringから) など多くの賞を受賞されています。

防災研究所においては、招聘外国人学者として、1988年度、1991年度、1994 年度にそれぞれ 2 ~ 3 カ月、外国人客員教授として 2010 年度に 4 カ月滞在され、「三次元波動伝播解析法」や「表面波を用いた地盤構造の同定」、「擬似スペクトル法による不均質地盤解析」や「拡散波動場理論に基づく地盤構造同定手法」に関する共同研究・研究指導をされてきました。また、これらの研究内容に関連した地震学の講義・ゼミナールを行い、地震学・地震工学・耐震工学を中心とした地震防災に関する分野の学生、若手研究者への教育を熱心に行われました。その結果は Aoi et al. (1995) や Sánchez-Sesma et al. (2001), Kawase et al. (2011), Matsushima et al. (2014) など 7 編の審査論文に結実しています。

これらサンchezセスマ教授との共同研究や彼の学生・若手研究者への長年に亘る研究・教育の実績は、防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。サンchezセスマ教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号の DPRI Fellow として、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがたいと思っています。

2.3 第3回（2015年度）

- ◆ DPRI Award 研究教育貢献賞
- ◆ 受賞者：Dr. Keith William Hipel (ウォーターラー大学教授)
- ◆ 選考理由

ハイペル教授は 1946 年カナダに生まれ、1975 年にウォーターラー大学工学研究科から工学博士を取得後、1976 年に同大学工学部助手に着任、1981 年に准教授、1985 年に教授に昇任されました。2007 年には大学著名教授 (University Professor) の称号を授与されています。この間、40 年にわたり社会システム工学の第一人者として、社会・技術・環境の間のインターフェイスに内在する複雑階層システムとその問題に対するコンフリクト解決、多属性意思決定分析、時系列分析など常に最先端の学際的研究をされてきました。その研究成果は膨大な量の研究論文として発表されており、現在でも毎年数多くの研究論文を発表されています。ハイペル教授は、2013 年からカナダ、王立協会科学アカデミーの会長を務められています。また、システム工学の賞として世界最高の評価を得ているノーバート・ウィナー賞 (IEEE (米国電気電子工学会) SMC 学会, 2000 年), 米国水資源協会名誉会員賞 (2011 年), ジョン・ウィリアム・ドーソンメダル (カナダ、王立協会, 2011 年) など多くの賞を受賞されています。

防災研究所においては、外国人客員教授として 1999 年度に 8 カ月、招聘外国人学者として 2000 年度、2002 年度、2004 年度、2008 年度、2012 年度および 2013 年度にそれぞれ 1 ~ 2 カ月滞在され、「コンフリクト解決のためのグラフモデル」や「意思決定支援システムの開発」などをテーマに共同研究を進められました。また、これらの研究内容に関連した講義・ゼミナールを行い、社会防災に関する分野の学生・若手研究者への教育を熱心に行われました。

これらハイペル教授との共同研究や彼の学生・若手研究者への長年にわたる研究・教育の実績は、防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。ハイペル教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号の DPRI Fellow として、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがたいと思っています。

2.4 第4回（2016年度）

- ◆ DPRI Award 国際学術貢献賞
- ◆ 受賞団体：Risk and Resilience Program, International Research Institute for Applied Systems Analysis
- ◆ 選考理由

国際応用システム分析研究所（International Research Institute for Applied Systems Analysis, IIASA）は、1972年、成熟社会に共通する諸課題を研究するために、オーストリアのウィーン近郊に設立されました。2016年11月現在で24カ国が参加しています。IIASAは、社会の持続可能性および地球規模の変動が及ぼす影響について環境、経済、技術および社会発展等の多様な側面からの分析を行い、また人間と環境の相互作用過程についての分析、最新の応用システム分析手法の開発などを行う世界有数の国際研究所です。

防災研究所とIIASAは、2001年から2009年まで、毎年、9回にわたり総合防災に関する国際会議（IIASA-DPRI Annual Meeting for Integrated Disaster Risk Management）を開催してきました。2009年に京都で開催した第9回国議において、より多くの機関や研究者のリーダーシップを發揮できるように、新たに国際総合防災学会（International Society for Integrated Disaster Risk Management, IDRiM Society）を設立し、活動を継続することになりました。

IDRiM Societyにおいては、2010年の第1回国際会議の開催（オーストリア、ウィーン環境・生命科学大学）以来、本年度（2016年）の第7回国議の開催（イラン、イスファハン市）に至るまで、7回の国際会議を開催し、総合防災に関する国際的な研究をリードしてきました。防災研究所とIIASAは、この間一貫して、IDRiM Societyの主要な設立メンバーとして研究協力と貢献を続けています。Nature誌において防災研究所が、総合防災に関する世界的な研究拠点として紹介されるに至ったのも、これらの活動によるところが大きいと考えられます。

IIASAの中でも上記活動の中心であるリスク・レジリエンスプログラム（Risk and Resilience Program）は、防災研究所が総合防災に関する国際的な研究展開を推進する上で大きく貢献し、防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。リスク・レジリエンスプログラムにはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞団体に授与される称号のDPRI Fellow Instituteとして、防災研究所とともに国際的な学術研究活動の発展に貢献いただければ大変ありがたく存じます。

- ◆ DPRI Award 研究教育貢献賞
- ◆ 受賞者：Dr. Michel Jaboyedoff（ローザンヌ大学教授）
- ◆ 選考理由

ジャボイエドフ教授は1962年スイスに生まれ、1999年にローザンヌ大学から博士号（Ph.D.）を取得後、スイス連邦工科大学ローザンヌ校での研究員などを経て、2005年にローザンヌ大学地球・環境学部地球科学研究所教授に着任されました。2016年からは地球・環境学部副学部長を務められています。ジャボイエドフ教授は、地すべり、落石などのマスマープメントのモデル化、危険度評価についての一線の研究者であり、特に、節理や断層などの不連続面の形態的抽出に有効なプログラムColtopを2003年に開発し、斜面の安定解析に新しい道を拓くとともに、地すべりへのレーザー計測の適用に関する重要な論文を発表するなど、高く評価されています。これらの研究成果は膨大な量の研究論文として発表されており、現在でも毎年数多くの研究論文を発表されています。ジャボイエドフ教授は、「斜面における様々な移動・変形現象の学際的研究に関する国際会議Slope tectonics」の創始者であり、またヨーロッパ地球科学連合（EGU）においても地すべり災害研究分野の第一人者として活躍されています。

防災研究所においては、招聘外国人学者として2015年度に1ヵ月間滞在され、「斜面の形態分析による地すべりのすべり面推定」をテーマに共同研究を進められました。また、これらの研究内容に関連した講演・講義などを行い、斜面災害に関する分野の学生・若手研究者への教育を熱心に行われました。これらジャボイエドフ教授との共同研究や彼の学生・若手研究者への継続的な研究・教育の実績は防災

研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。ジャボイエドフ教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号のDPRI Fellowとして、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがたく存じます。

2.5 第5回（2018年度）

◆ DPRI Award 研究教育業績賞

◆ 受賞者：Dr. John G. Anderson（ネバダ大学リノ校ネバダ地震学研究室教授）

◆ 選考理由

アンダーソン教授は1948年米国に生まれ、1976年にコロンビア大学から博士号（Ph.D.）を取得後、南カリフォルニア大学やカリフォルニア大学サンディエゴ校での研究員、助教、講師を経て、1988年にネバダ大学リノ校の理学部マッケイ地球科学・工学校に准教授として着任され、現在は教授として勤務されています。1998年から2009年にはネバダ地震学研究所の所長を務められました。

アンダーソン教授は、地震の震源物理とそのモデル化、強震動特性の分析と評価、強震動予測式およびそれを用いた確率論的予測に関する研究など、強震動地震学の分野において重要な功績をあげた国際的に知名度の高い地震学者です。震源の滑り量の空間分布にフラクタル構造を仮定した震源モデルを提案され、さらに高振動数でスペクトルが減少するとして高域遮断パラメタを世界で最初に提案されました。そのモデルは現在でも有効な強震動予測手法の一つとして採用されています。また、メキシコのゲレロ州において、メキシコ初の強震観測網をメキシコの研究者と共同で敷設し、1985年のミチョアカン地震で震源域における貴重な記録を観測し、それをいち早く世界に公開されました。また、不安定岩石の転倒限界加速度と年代から、長期にわたる地震ハザード評価の妥当性を検証する方法を提案されました。これらの研究成果は膨大な量の研究論文として発表されており、現在でも毎年数多くの研究論文を発表されています。2015年にはその強震動予測に関する貢献が評価され、ブルース・A・ボルトメダルを強震観測機関コンソーシアム（COSMOS）、米国地震工学会（EERI）および米国地震学会（SSA）から授与されました。

防災研究所においては、外国人客員教授として2017年度から2018年度にかけて3ヶ月、招聘外国人学者として1998年度、2015年度および2016年度にそれぞれ2～3週間滞在され、「内陸地殻内地震の強震動特性における震源と地下構造の影響」に関する共同研究や研究指導をされるとともに、関連する講義やゼミナールを通じて、地震学、地震工学、耐震工学など地震防災に関する分野の若手研究者や学生への教育を熱心に行われました。

これらアンダーソン教授との共同研究や彼の学生・若手研究者への継続的な研究指導と教育の実績は、防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。アンダーソン教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号のDPRI Fellowとして、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがたく存じます。

2.6 第6回（2019年度）

◆ DPRI Award 研究教育業績賞

◆ 受賞者：Dr. Andrew Collins（ノーサンブリア大学教授）

◆ 選考理由

コリンズ教授は1961年に英国に生まれ、1996年にキングス・カレッジ・ロンドンで博士号（Ph.D.）を取得後、国際開発コンサルタントを経て、2000年にはノーサンブリア大学の Disaster Management and Sustainable Developmentに関する大学院プログラムの設立リーダーを務められました。2001年からSenior Lecturer、2007年からReaderを経て、2012年に教授に着任され、2013年からはDisaster and Development

Network (DDN) のリーダーを務められています。

コリンズ教授は、人文地理学を専門とされ、災害管理と途上国の持続可能な開発に関して、数多く実践的な研究成果を残されています。これらは、学位取得後、戦時のモザンビークのコミュニティへの3年間の自発的な支援を含め、アフリカと中東で長期間にわたって行われた研究・ボランティア活動がベースとなったものであり、近年、防災研究所が推進する実践科学（Implementation Science）の研究成果として高い評価を受けています。また、世界初のDisaster Management and Sustainable Developmentに関する大学院プログラムの設立を主導されるなど、教育面でも多大な貢献をなされています。

防災研究所には、2004年の国連防災会議時の訪問を機に11度訪問されており、防災教育や地域実践に関する共同研究や研究指導をされるとともに、関連する講義やゼミナールを通じて、人文地理学をベースに若手研究者や学生への教育を熱心に行われました。また、防災研究所が立ち上げを主導した世界防災研究所連合（GADRI: Global Alliance of Disaster Research Institutes）には第1回サミットから参加され、現在はヨーロッパ・アフリカ地区の理事として、英国におけるアライアンスであるUKADRの立ち上げに尽力いただいています。

これらコリンズ教授との共同研究や彼の学生・若手研究者への継続的な研究・教育の実績は、防災研究所の国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。コリンズ教授にはこれまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号の DPRI Fellow として、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがたく存じます。

2.7 第7回（2020年度）

◆ DPRI Award 研究協力貢献賞

◆ 受賞者：陳 亮全 博士（台湾国立防災救助技術センター前センター長（2004～2014年）

◆ 選考理由

陳教授は1947年に台湾に生まれ、1971年に中原工科大学建築学科を卒業後、早稲田大学大学院建築学専攻に進学、1976年3月に修士、1986年3月に博士課程を修了され、工学博士の学位を取得されております。

陳教授は、都市計画学・設計学、コミュニティ形成、防災・減災学を専門とされ、台湾大学建築都市農村研究所、土木工学科・研究所共同副教授を経て、2005年8月から国立台湾大学建築都市農村研究所教授を勤め、2012年7月にご退官されています。その途中から、台湾国立防災救助技術センター（NCDR）の設立・設計に深く関わり、2003年7月からは同センター所長代理、2006年からは所長を務め2014年4月に退官されました。2015年には台湾における最高の栄誉とされる行政院傑出科技貢献賞を受賞されています。

陳教授は、サイエンスをベースとした災害リスクマネジメントを提唱した台湾で最初の研究者であり、公助と共に自助の連携により、災害に対するレジリエンスを高めることに大きく貢献してこられました。その結果として、台湾の災害リスクマネジメントは飛躍的に進展し、世界をリードするに至っています。

防災研究所との関係は、陳教授が1995年阪神・淡路大震災の復旧・復興の体系を台湾に紹介する際に林春男教授（現防災科学技術研究所理事長）と強く密な関係を築いたことに始まります。2006年には防災研究所が主催する「第6回自然災害軽減に関する合同ワークショップ」に、最初の台湾の災害リスクマネジメント専門家として参加されました。2007年に防災研究所が、文部科学省「気候変動予測に関する21世紀革新プログラム」に参加した後には、防災研究所との関わりを風水害全般や気候変動予測・適応にも広げるべく、関連するNCDRの研究者を引率して防災研究所を訪問するとともに、防災研究所の研究者を台湾に招聘してワークショップを毎年開催されました。これら一連の防災研究所との協働をベースとして、NCDRと防災研究所は2010年にMOUを締結し、その後も、陳教授のリードにより毎年

共同ワークショップを開催し、2014年に陳教授がセンター長を退官後も、培われた相互信頼を基に、継続開催されています。2014年AOGS（Asia Oceania Geosciences Society）札幌大会では気候変動に関する日台共同セッションを中北教授とともに主催し、その後の2018年AOGSハワイにおける日台韓共同セッションへと発展させています。また、台湾で発生した多くの災害において災害調査のコーディネータを務めていただき、災害学理の究明に多大な貢献をいただいております。

これらの一連の共同研究で築かれた信頼関係を土台に、NCDRは世界防災研究所連合（GADRI）に参加し、幹事研究所としての重要な役割を積極的に果たしていただいている。

これらのチェン教授や教授のネットワークを通じた継続的な共同研究の実績は、防災研究所の国際的な学際研究、異分野融合研究を牽引し、国際プレゼンスの向上に大いに寄与してきました。陳教授には、これまでのご貢献に深く感謝するとともに、今後も受賞者に授与される終身称号のDPRI Fellowとして、防災研究所の研究・教育に大所高所からご指導・ご助言いただければ大変ありがとうございます。

創立70周年記念事業委員会（全体委員会）

橋本学（委員長），池田芳樹，石川裕彦*，岩田知孝，渦岡良介**，多々納裕一，土田英弘*
中北英一**，畠山満則，廣瀬幸司**，堀 智晴

記念行事委員会

多々納裕一（委員長），上田恭平，大西正光，大村慶子，片尾浩，川池健司，後藤浩之，
佐伯かおる，竹見哲也，田中賢治，西嶋一欽，西村卓也，畠山満則，廣井 慧，堀 智晴，
松四雄騎，森 信人，山崎友也，山田真澄，矢守克也，横松宗太，吉川昌宏，吉村令慧

70年史編纂委員会

池田芳樹（委員長），石川裕彦*，一井信吾*，岩田知孝，上道京子，渦岡良介**，榎本剛，
王功輝，佐伯かおる，森下直也**

* 2021年3月まで

** 2021年4月から

編集後記

京都大学防災研究所創立70周年記念行事を実施することは2020年6月に決まり、全
体委員会である「創立70周年記念事業委員会」のもとに、「記念行事委員会」と本書の
編纂を担当する「70年史編纂委員会」が組織された。この「七十年史」では、「六十年史」
以降の10年間の活動を主に報告することになり、研究所の還暦の記録である六十年史
よりもページ数を抑える点も合意された。しかしながら、70年間を伝える役割があり、
結果的に六十年史と同程度のページ数になった。最近10年間に改組や運営上の大きな
変化はなく、六十年史を参考にできた点は委員会として助かった。冊子の刊行から電子
媒体の刊行に移行する提案も所内で合意され、委員会作業は簡素化された。

宇治キャンパスの全景写真は、「最新の写真をドローン撮影で桜が咲く季節に」と
いう委員会の意向を反映しているが、例年よりも2週間ほど早く満開になった桜を撮
影位置から伝えるのは難しかった。編纂作業が最も忙しかった時の撮影である。全体
委員会を発足させる際に75周年行事という議論もされたが、15年間という間隔は研究
所には長く、やはり10年間が適していることを実感している。そして、記念行事に間に
合うように刊行できることに安堵している。

最後に、お忙しい中、ご寄稿頂いた先生方に厚く御礼申し上げる。また、第1章の
10年間の記録を詳細に調べて頂いた宇治地区事務部の皆さんに深く感謝申し上げる。

(70年史編纂委員会 池田芳樹 記)

2021年7月

京都大学防災研究所七十年史

令和3年9月15日 印刷
令和3年10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

<https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp> 
