

4. 国際活動

4.1 国際学術・共同研究

4.1.1 国際共同研究の概要と国際協定

防災研究所は、わが国における自然災害を研究する総合的研究機関として、「国際防災の10年」を契機に、研究の国際的な推進を図ってきた。平成20年～22年(2008～2010年)に実施した国際共同研究の概要は以下の通りである。なお、以前から継続して実施している国際共同研究で今回の対象期間にも及んでいるものについても掲載している。

(1)「国際防災の十年」に対応した文部省特別事業「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する国際共同研究」が平成6年から5年間の計画が実施され、その後は、研究協定や科学研究費国際学術研究を軸として、「インドネシア・プランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査」、「インドネシアの火山物理学とテクトニクスに関する国際共同研究」、「ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究」、中国における「中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究」、「災害と環境リスクの下での都市・地域の持続的なリスクマネジメントに関する日中共同研究」等の課題の共同研究が実施された。

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

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

このUNITWINプログラムは、世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教授、研究者、管理者

が共同活動することで、相互間の密接な協力とネットワーク、その他関連する調整事項を通して、迅速な知識移転を促進することにより能力開発、人材育成への促進に資することを目的とするものであり、京都大学防災研究所が協力協定を結んでいる20以上の海外の大学・研究機関等、ICLに加入している約50の大学・研究機関等が可能参加団体となる。この分野の関連研究として「大規模高速地すべりの発生・運動機構に関するカナダ-日本共同研究」、「文化遺産地区における地すべり災害予測の研究」、「マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」がある。平成22年度には、この枠組みを、斜面災害だけでなく、水災害及びリスクマネジメントにも広げ、さらなる展開を行っている。

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

(5) 京都大学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に表4.2.1に示すような世界各国の大学等の研究機関等と学術に関する協力協定を締結し、教員、研究者および大学院生の

交流，共同研究計画および事業の実施，講義および講演会の実施，学術情報および研究出版物の交換等を積極的に実施している。

4.1.2 IHP (International Hydrological Programme)

研究代表者

日本ユネスコ IHP 国内委員会 (防災研究所からは寶馨，堀智晴が参画)

(a) 研究発足の経緯と研究目的

1965 年から 1974 年に実施された国際水文学十年 (International Hydrological Decade, IHD) を契機として，京都大学防災研究所は，大戸川流域，荒川流域などを試験流域として降水・土砂の流出機構を研究してきた。この IHD を引き継いで実施されることになった国際水文学計画 (International Hydrological Programme, IHP) は，国連教育科学文化機関 (ユネスコ) の科学プログラムの一つである。数年ごとの中期計画を政府間理事会において策定し，全世界的な規模で水問題の研究ならびに教育・研修等を行っている。

(b) 研究実施体制

防災研究所では，寶馨教授，堀智晴教授が，日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会 IHP 分科会の調査委員 (いわゆるユネスコ IHP 日本国内委員会の委員) を務めている。寶馨教授は，2 年ごとにユネスコ本部で開催される IHP 政府間理事会に日本政府代表として 1996 年以後毎回出席しており，平成 20 年からは政府団の団長を務めている。第 6 期計画 (2002-2007) の策定にかかわり，平成 20 年～22 年には，同政府間理事会の副議長を務めた。平成 11 年 (1999 年) からは，IHP 東南アジア太平洋地域運営委員会 (RSC-SEAP) の事務局長 (Secretary) を務め，地域の研究・教育活動に大きな貢献をしている。その他に水資源環境研究センター (小尻利治教授，竹門康弘准教授，田中賢治准教授，浜口俊雄助教)，社会防災研究部門 (山敷庸亮准教授，佐山敬洋助教 (平成 21 年 9 月まで))，気象・水象災害研究部門 (中北英一教授) などがこの IHP の活動に関わっている。

(c) 研究成果

平成 20～22 年度は，第 7 期計画 (IHP-VII) の前半の 3 年であり，河川流況のデータベースおよびネットワーク構築とそれを利用した洪水・湧水研究を推進する FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data) のアジア太平洋地区での活動の第 2 期 Asian Pacific FRIEND Phase 2

(2002-) を前期から引き続き実施している。防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター (EDM) が開発してきた国際防災技術情報基盤 (DRH) への水災害分野からの貢献を促進するために，IHP との共同研究という形で研究集会を開き，コンテンツを増やした。平成 22 年度に EDM が廃止されるにともない DRH のマネジメント機能を防災研究所に移行することとした。また，名古屋大学が主管校である IHP 研修コースについては，寶教授，中北教授，田中賢治准教授が講師を務めてきた。2009 年には 2002 年に引き続き再度この IHP 研修コースを京都大学が担当した。2011 年以後も，名古屋大学と交互に開催する計画となっている。

このように，国内外のユネスコの水関連研究のイニシアティブをとっており，その活動は国内外に高く評価されている。

4.1.3 UNESCO-UNITWIN 共同計画

研究代表者

寶 馨教授

(a) 研究発足の経緯と研究目的

地すべりや土石流などの斜面災害は，山地のみならず，都市域あるいは都市化域において住宅地域，道路，鉄道，橋梁，ダム，港湾などの土木・建築構造物を破壊し，甚大な経済損失を与えるばかりか，時として文化遺産・自然遺産やその他の人類にとっての脆弱な資産も壊滅する。2002 年に京都で開催されたユネスコ京都大学共催シンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化自然遺産の保護」を契機に国際斜面災害研究機構 (ICL) が設立された (DPRI Newsletter No. 23, 2002)。これと同時に，斜面災害研究推進の核として防災研究所に斜面災害研究センターを設立し，このセンターを中心として国際的ネットワークを推進するためにユネスコ Chairs / UNITWIN プログラムに申請することが提案された。その後，ユネスコ，ICL，京都大学，ユネスコ国内委員会の間における種々の検討の後，京都大学からユネスコ / 京都大学 / ICL 合同の UNITWIN 計画を申請することになった。

結局，平成 15 年 3 月 10 日，パリのユネスコ本部においてユネスコ事務局長 (松浦晃一郎) が署名を行い，署名された協定書 3 部を携えてユネスコ高等教育部の UNITWIN Programme 主幹の Dimitri Beridze 氏が来日し，同年 3 月 18 日に京都大学総長室において，ユネスコ副事務局長代理・Andras Szollosi-Nagy，ICL 副会長 3 名，文部科学省から 2 名，防災研究所

長・入倉孝次郎，京都大学研究協力部国際交流課長らの立ち会いの下で長尾眞・京都大学総長と佐々恭二・ICL 会長が，協定書三部に署名し，ユネスコ/京都大学/国際斜面災害研究機構(ICL)による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が発効した。

(b) 研究実施体制

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

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

(c) 研究成果

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

平成 19 年度～21 年度には，防災研究所と ICL が合同で，科学技術振興調整費「アジア科学技術協力の戦略的推進」自然災害への対応に資する防災科学技術分野の研究開発プログラムにおいて「土砂災害等の早期警戒技術のアジア共同開発」を行うこととした。これは，中国，韓国，インドネシア，フィリピン，タイと我が国との間での共同研究であり，現地でのフィールド調査に若手研究者や大学院生を帯同して参加させ，研究発表や研修の場を設定している。また，平成 19 年度末からは UNITWIN 研究・講演会を始め，所内の研究者や大学院生を参加させ，聴講あるいは研究発表の機会を与えるなど，人材育成や能力開発を目的の一つとする UNITWIN プログラムの教育効果を上げるよう配慮がなされている。

4.1.4 その他の国際共同研究

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

研究組織：

研究代表者：岡田憲夫

研究分担者（所内）：

多々納裕一，梶谷義雄，Ana Maria Cruz

研究分担者（所外）：

谷口栄一（京都大学工学研究科），竹林 幹雄（神戸大学海事科学部），Kroeger, Wolfgang（IRGC and ETH-Zurich），Fwa, Tieng（National University of Singapore），他 5 名

研究期間：平成 20 年 5 月 1 日～

平成 23 年 5 月 31 日（予定）

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

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

研究組織：

研究代表者：岡田憲夫

研究分担者（所内）：矢守克也，羅 貞一

研究分担者（所外）：黒崎ひろみ（名古屋大学），

李永哲（八千代エンジニアリング）

研究期間：平成 21 年 3 月 13 日～

平成 22 年 8 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

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

地震防災イメージに関するインタビュー調査研究

研究組織：

研究代表者：矢守克也

研究分担者(所内)：阪本真由美(情報学研究科
博士課程(当時))

研究分担者(所外)：

Helene Joffe(ロンドン大学), Christian Solberg(ロンドン大学), Tiziana Rosetto(ロンドン大学)

研究期間：平成20年4月1日～

平成21年3月31日

(a) 研究経緯・目的

ロンドン大学において企画された地震防災イメージに関する国際比較研究プロジェクト(英国、米国、日本、トルコ、ニュージーランドなどが参加)の日本の代表者として、研究代表者:(矢守)に研究参加への打診があった。研究の主要目的は、地震災害や防災に対する各国の人びとの基本的態度の類似点、相違点を明らかにすることで、より効果的な国際防災支援の枠組みを構築するための基礎データを得ることである。

(b) 研究成果の概要

上記調査各国における地震防災イメージには、特に、fatalism(運命論的思考)の強弱、防災実践に果たす公的機関の役割への期待などの次元で大きな差異があること、これらの違いが狭義の防災意識ではなくより深層の自然観、国民性に起因していること、よってこれらを踏まえた防災施策の実践や、国際的な協力関係の構築が求められること、以上が明らかとなった。

中国四川省西部における応用地質学的研究

研究組織：

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者(所外)：中国西南交通大学 巫錫勇教授、他4名

研究期間：平成16年7月～平成21年3月

(a) 研究経緯・目的

中国では西部開発が急ピッチで進められており、

それに伴って高速道路が次々に建設されている。四川省西部は、急峻な山岳地であり、そこで短期的また長期的に安全な施設を建設するためには応用地質学的な課題が多いことから、防災研究所と西南交通大学との共同研究を実施することとした。

(b) 研究成果の概要

四川省西部の高速道路経過地のトンネル通過予定地の地質や、軟弱な地質の分布、また、斜面の安定性についての応用地質学的留意点が明らかになった。

2008年汶川大地震による斜面崩壊の分布と特徴

研究組織：

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者(所外)：中国西南交通大学 巫錫勇教授、他3名

研究期間：平成20年7月～21年9月

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

台湾小林村の深層崩壊発生メカニズム

研究組織：

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者(所外)：台湾 国立中興大学 馮正一助教授、他2名

研究期間：平成21年8月～23年3月

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

小林村の深層崩壊の発生場の地質構造が、層理面と節理または断層との組み合わせによる楔状構造をしていたこと、また、発生前に地層が重力によって

座屈変形しており、それは地形にも表れていたことが明らかになった。これらの構造と変形が発生前の素因としてあったところに、総雨量約 1,700mm の降雨があつて深層崩壊が発生したことを明らかにした。

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」

研究組織：

研究代表者：山敷庸亮

研究分担者（所内）：福岡浩，高橋保（名誉教授），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 Sušanjić，Elvis Žic（リエカ大学），Ivica Kisić，Darija Bilandzija（ザグレブ大学），Ognjen Bonacci，Ivo Andric（スプリット大学）

研究期間：平成 22 年 1 月 20 日～

平成 26 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

JICA-JST による地球規模課題対応科学技術協力事業（SATREPS）の防災分野におけるクロアチア共和国との共同研究（代表：丸井英明新潟大学教授）の分担課題として平成 21 年度より開始されたバルカン半島北部に位置するクロアチアを対象とし、カルスト地形における山地型洪水（フラッシュ・フラッド）の発生機構の解明に向けた対象地域の類型分類と調査、水理模型実験を通して早期警戒システムの構築を目的とする。過去の洪水被害状況等に関する現地調査ならびに既往資料調査を行い、土石流観測および洪水観測を実施している。山岳地域における早期警戒システム構築とモデル地域での適用に向け、雨量計と現地で運用可能なレーダー雨量予報技術の適用を試みる。また、技術的に可能な範囲で降雨情報ネットワークと Xバンドレーダーの適用による雨量計測および平野部での雨量と山岳部での降水量雨量強度、空間分布およびハイトグラフの詳細な比較を行う。土石流については統合的に評価できる数値モデル Hydro-Debris3D を構築し、ハザードマップ作成に取り組んでいる。

(b) 研究成果の概要

洪水発生メカニズムの解明に向けた現地ネットワークを構築することができた。クロアチアにおいて二度の国際ワークショップに参加し、本調査研究について発表を行うとともに、クロアチアの近隣諸国における土砂・洪水災害に関する研究取り組みの情

報交換ができたことは、本調査が早期警戒システムの開発を目的とし、バルカン半島諸国における適用を上位目標としている点においても大きな意義を持つ。これまでに各対象流域において、水位計、流水計、流速計、気象観測器、データ回収機器など、Hydro-3D モデル開発と早期警戒システムの構築に向けた必要機器の供与、設置と機器使用に関する指導を現地で行った。これらの供与設置機器については、各対象流域について今後の 3D 解析およびシミュレーション開発の基礎となる成果が得られるよう、適宜指導を継続する。具体的な研究活動の成果として、クロアチアの土壌を想定した石灰石を材料に土石流の流動堆積実験、これらの石礫型土石流における分級機構についての水路実験と数値モデルによる再現を行った。また、カルスト地形の流域において分布型流出モデルの適用も試み、流出解析を実施および応用して Hydro-Debris3D モデルにおいて、グロホボ地滑り地域における岩石や石灰岩の想定土石流の計算を行った。これにより、リエカ市に流れ込むリエチナ川のハザードマップを作成する準備ができた。共同研究を進めているリエカ大学などとの将来的な学術協定について協議する機会があるなど、プロジェクト完了後も継続的な国際共同研究の基盤を形成できつつある。

ボルネオ島における地すべりの特性研究

研究組織：

研究代表者：千木良雅弘

研究分担者（所外）：マレーシア国ケバンサン大学 Ibrahim Komoo，他 3 名

研究期間：平成 22 年 12 月～

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

杭基礎を有する橋梁構造物の分散ハイブリッド実験に関する研究

研究組織：

研究代表者：高橋良和

研究分担者（所外）：Huei-Tsyu Chen（台湾中央大学）

研究期間：平成 22 年 4 月 1 日～

平成 24 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

杭基礎を有する橋梁構造物の動的応答に関し、杭基礎部を遠心力載荷装置において、また橋梁部を 1G 場での載荷実験によって再現する分散ハイブリッド実験手法に関する研究を実施する。

(b) 研究成果の概要

遠心場ハイブリッド実験手法に構築について、京都大学防災研究所の遠心力載荷装置において各種実験を実施し、振動台動的実験結果と比較した。地盤の周波数依存特性を考慮したハイブリッド実験手法を構築することにより、逸散減衰等の動的相互作用効果を実験に取り入れることができた。また、修士課程の学生を 2 ヶ月間台湾中央大学に派遣するなど、数回の遠心場ハイブリッド実験手法に関する討議を行った。

中国四川地震の摩擦熱の測定に関する研究

研究組織：

研究代表者：MORI James Jiro

研究分担者（所内）：加納靖之

研究分担者（所外）：Li Haibing（中国地質科学院）

研究期間：平成 22 年 7 月 13 日～

平成 23 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

大地震で起きる摩擦応力レベルはほとんど知られておらず、地震学の重要な問題になっている。この摩擦応力レベルが地震発生の際の断層の動きを決定する。大地震のあとで断層の温度を測定することは、その地震の断層破壊を引き起こした絶対応力を推定するための最善の方法である。これは温度異常から摩擦係数を推定することである。この情報は動的破壊プロセスのモデルを作るために必要なものであり、大地震の物理的プロセスを理解することにもつながる。

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

た。たとえば、米国のサンアンドレアス断層周辺の地殻熱流量の矛盾は 1970 年代からこの問題に注意を集めてきた。摩擦係数を室内実験から得た値である 0.6 から 0.8 と仮定すると、計算ではサンアンドレアス断層には明らかな温度異常が存在するはずであるが、そういう事実はまったく観測されていない。

(b) 研究成果の概要

中国と台湾からの共同研究者と共に、2010 AGU fall meeting において特別セッション ‘Great Earthquakes and Active Fault Scientific Drilling’ を開催した。その中で、16 件の口頭発表と 25 件のポスター発表が行われた。J. Mori は招待講演者の一人として発表した（Mori et al., 2010）。また、2011 年 3 月 5 日に 5 名の中国地質科学院の研究者と 1 名の台湾中央大学の研究者、および日本人の関係者と共にワークショップを開催した。その中で、7 件の口頭発表とディスカッションが行われた。2008 年中国四川地震の余震統計に関する論文を、Bulletin of the Seismological Society of America（Smyth and Mori, 2010）で発表した。この論文は地震における統計的な余震予測の方法を示した。2010 年の中国青海地震に関する論文を Bulletin of the Seismological Society of America（Wang and Mori, 2011）に投稿中である。これらの結果は地震のとても速い破壊伝搬速度を示した。

台湾集集地震が残した温度異常の時間変化に関する研究

研究組織：

研究代表者：MORI James Jiro

研究分担者（所内）：柳谷 俊，加納靖之

研究分担者（所外）：伊藤久男（海洋研究開発機構），
松林 修（産業技術総合研究所）

研究期間：平成 19 年 4 月 1 日～

平成 21 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

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

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

(b) 研究成果の概要

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

インドネシアにおける火山物理学とテクトニクスに関する研究

研究組織：

研究代表者：石原和弘

研究分担者 (所内)：井口正人，他 5 名

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

研究期間：平成 5 年 7 月 2 日～

平成 26 年 6 月 18 日

(a) 研究経緯・目的

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

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

(b) 研究成果の概要

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

爆発的噴火を 1 日に 100 回以上繰り返している東ジャワのスメル火山では傾斜計と広帯域地震計による地球物理学的観測によって火山爆発機構の研究を行っている。爆発的噴火の 5 ～ 30 分前に火口方向の地盤が隆起する傾斜変化が観測され、この変化は爆発発生 2 ～ 3 秒前に沈降に反転し、急激な膨張を引き起こす。その直後に火口底において爆発が発生し、その後、緩やかに火口方向の地盤が沈降・収

縮していくことが分かった。爆発発生直前の沈降は、マグマ貫入により火道内の圧力が上がり、その結果、火道内からガスがリークし始めることによる。ガスのリークによる火道内の減圧は過飽和状態のマグマの急激な発泡を引き起こし、火道内は膨張し、火道上部の蓋を破壊して爆発が始まると考えられる。

地震・水害複合地盤災害に関する研究

研究組織：

研究代表者：井合 進

研究分担者（所内）：飛田哲男

研究分担者（所外）：Scott Steedman（英国）、
他 20 名

研究期間：平成 21 年 9 月 1 日～

平成 25 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

北アフリカ・アジアにおけるダストストームのモデリングに関する日韓独共同研究

研究組織：

研究代表者：竹見哲也

研究分担者（所外）：

石塚正秀（香川大学）、Eunjoo Jung（韓国・ソウル国立大学）、Yaping Shao（ドイツ・ケルン大学）

研究期間：平成 20 年 4 月 1 日～

平成 23 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

ケルン大学・Shao 教授、香川大学・石塚准教授と竹見は、「アジアダストとその気候への影響に関する国際共同研究」（2001 年 4 月～2005 年 3 月）において、プロジェクトの研究分担者として共同研究または研究の交流を深めてきた。また、Shao 教授はア

ジアダストに関する研究でソウル国立大学の研究者とも交流を持っていた。このような人的ネットワークを活かし、砂漠からのダストの飛散や砂漠化に関する研究交流をさらに発展・深化し、また次の世代の若手研究者（大学院学生）間の交流を深めることを目的として、ドイツ・韓国・日本のダストストームモデリングに関する共同研究を行った。ケルン大学では北アフリカ、日本および韓国はアジアを対象地域とし、異なる地域であっても共通の大気環境に係る問題について、相互交流を行った。

(b) 研究成果の概要

竹見の研究グループでは、砂漠において晴天時にしばしば観測されるダストデビルという微細規模渦現象について気象モデルを用いた高分解能乱流シミュレーション（ラージ・エディ・シミュレーション）を行い、ダストデビルの発生・維持機構について調べた。竹見は大学院生とともにケルン大学の Shao 教授の研究室を訪問した。大学院生はケルン大学に約 1 ヶ月滞在し、Shao 教授の助言のもとでダストデビルの研究成果をまとめた。また、ケルン大学の大学院学生 2 名を防災研究所の当研究分野で受け入れ、2 週間の滞在中にダストストームのモデリングについての意見交換をした。防災研究所およびケルン大学の大学院生が主体になって進めた研究成果は、米国地球物理学連合・英国気象学会・日本気象学会の英文学術誌に掲載された。また竹見は、タクラマカン砂漠においてダスト飛散の原因となる気象擾乱の数値シミュレーションを進め、Shao 教授と日本国内で開催された研究集会等で研究成果についての討議を行い、交流を深めた。

流水及び流砂が河川のモルフォダイナミクスに与える影響

研究組織：

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司、馬場康之、張 浩、
テラグチヒロシ

研究分担者（所外）：CAMENEN Benoit（フランス
セマグレフ）、他 4 名

研究期間：平成 20 年 4 月 1 日～

平成 22 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

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

(b) 研究成果の概要

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

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

本プロジェクト期間中（2年間）、以下に示す研究交流を実施した。

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

全プロジェクト期間を通じて、日本側のべ5名、フランス側のべ6名の関係者が、相互に相手国を訪問して、河川内の流動場および土砂移動に関する科学的知識の交流を行った。初年度には、訪問先での現地河川の調査および研究活動に関する共同セミナーを通じて、双方の研究活動に関する理解を深め、互いの研究内容の相違点についての認識を確認することができた。初年度に確認された状況を踏まえて、2年度目には日本側実験施設において共同実験を実施することとなった。共同実験に際しては、事前に打ち合わせを繰り返し行い、共同実験の背景、実施

項目等についての最終調整を両国関係者が揃って行った。日本側での共同実験は3週間という限られた期間の中で、関係者の協力を得て無事所定の実験を終えることができた。今回の共同実験は、複断面水路内に設置された構造物（水制）周辺の流動場を、可視化（PIV）および流速計による計測を通じて検討するものである。実験結果については現在結果の解析中であり、国際会議（ISRS2010）で発表の予定である。

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

研究組織：

研究代表者：中川 一

研究分担者（所内）：川池健司、馬場康之、張 浩

研究分担者（所外）：石垣泰輔（関西大学）、

Mozzammel Hoque（BUET）、Rezaur Rahman

（BUET）、Anisul Hoque（BUET）、Md. Munsur

Rahman（BUET）、Asad Hussain（BUET）、Maminul

Hoque Sarker（CEGIS）、Motaher Hossain（BWDB）

研究期間：平成 18 年 4 月 1 日～

平成 22 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

現地調査に基づく河道変動の実態把握：Jamuna川は、右岸では年間 84m、左岸では年間 100m の割合で川幅が広がるという、流路変動規模の大きな河川である。Jamuna 川右岸に位置する Sirajganj Hardpoint では2009年の洪水で護岸決壊が発生した。これは砂州の移動に伴う大規模な河道変動が原因であった。ここでの等深線図と河岸の変化のデータが

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

山地河川における土砂災害及び環境保全研究拠点の形成

研究組織：

研究代表者：

中川 一

研究分担者(所内)：

川池健司、武藤裕則(平成22年10月まで) 堤大三、馬場康之、王功輝、張浩

研究分担者(所外)：

武藤裕則(徳島大学)、王光謙(中国清華大学)、許唯隲(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：平成22年4月1日~

平成25年3月31日

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

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

決まり、以下のように共同研究が進められている。

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

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

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

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

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

研究組織：

研究代表者：藤田正治

研究分担者（所内）：堤 大三

研究分担者（所外）：

宮本邦明（筑波大学）、里深好文（立命館大学）

研究期間：平成 19 年 4 月 1 日～

平成 21 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

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

(b) 研究成果の概要

メラピ火山流域を対象として、(1) 土砂災害防止軽減システムおよび土砂管理システム構築のための基礎データの収集、(2) システムのための河床変動および土砂動態モデルを基礎としたツール開発、(3) 土砂管理のケーススタディーを行った。具体的には、噴火や地震による大規模土砂災害とそれと関連する土砂資源問題に関して調査を行い、噴火後の土砂流出過程、地震による崩壊機構、流域の地被条件の変化、砂利採取の実態などを明らかにした。ついで、河床変動解析モデルを応用して、砂防事業、河川事業、砂利採取規制と連携した土砂管理の例を示し、防災、土砂資源、河川環境の観点、または社会経済的な視点からそれらの評価を行い、今後の土砂管理に対する考え方を示した。このように、本研究において、メラピ火山地域で土砂災害および土砂資源管理を行う上で必要な土砂環境、社会経済的背景などに関する基礎データを得ることができ、また、土砂管理を評価するためのツールの開発も行った。土砂災害だけでなく、これと関係する土砂資源について

対象にし、社会経済的インパクトや安全、利用、環境軸での評価方法の例を示した本研究は、同様の国内外の研究の中で新規性があり、今後の研究の方向性の一つとなりえると思われる。この国際共同研究を通して、ガジャマダ大学の土砂災害研究グループとの交流が活発になり、インドネシアにおける土砂災害研究の拠点を形成することができた。これも本研究の一つの成果として挙げられる。

アジア湿潤変動帯における土砂災害等の軽減技術推進政策の研究

研究組織：

研究代表者：寶 馨

研究分担者（所内）：福岡浩，他 2 名

研究分担者（所外）：Agung Ibrahim（インドネシア公共事業省水資源開発研究センター）など。

研究期間：平成 19 年 4 月 1 日～

平成 22 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

土砂流出のモデリングと予測に関して、インドネシア・中部ジャワのチタラム川流域において構築した分布型及び集中型の水・土砂流出モデルを稼働し、豪雨時の洪水流出・土砂流出の予測シミュレーションを行った。近年の豪雨・洪水・土石流災害の調査時の現地の土砂を日本に持ち込み、現地土質の試験を行い、モデルに含まれる表層土壌のパラメタを決定した。こうして、比較的狭い範囲での斜面からの土砂流出・地すべり予測、それらの早期予報の基礎情報導出ができるようにした。この空間分解能が高い分布型流出モデルによって、山腹斜面の土壌水分の分布状態を面的に把握できるようになった。さらに、表層土壌の地質学的条件、植生などの土地被覆条件 斜面勾配や上記の表層土壌パラメタに応じて、各斜面要素において土砂流出・土石流・地すべりの発生のしやすさを面的に表示できるようにした。また、広域での早期警戒のために、流域全体の集中化モデルに、河道へ堆積した土砂がさらに下方に流出するプロセスを追加し、チタラム川流域全体から最下流のサグリナムへの土砂の流入を予測するモデルを構成した。研究成果の発表を、インド・ハイデラバードでの国際水文学協会 (IAHS, 平成21年9月)、東京での国際水資源学会 (IWRA, 平成21年12月)、京都での「極端気象と適応社会の生存科学」の研究ワークショップ (GCOE-ARS, 平成22年1月) の国

際会議で行った。

土砂流動特性の計測に関して、土砂災害（地すべり、崩壊、土石流、火山泥流、岩盤崩落、落石等）の発生要因となる土砂流動性特性を明らかにするため、ジャワ島のバンジャラネガラ地すべり地、スマトラ島のナガリタンディレック地すべり地において、現地の土壌のサンプルを採取した。豪雨時に地すべりを起こす場合の挙動を調べるため、完全飽和非排水せん断試験を可視型地震時地すべり再現試験機を用いて実施した。特に前者の土では完全飽和状態では透水係数が相当程度低下し、応力条件が変わっても有効応力は変化せず、せん断抵抗が変わらないことがわかり、熱帯地域の火山性風化土壌を持つ地すべりでは豪雨時の運動距離は日本の同種の火山性地盤の地すべりと比べ運動距離は大きくなりやすいことがわかった。この結果は地すべり運動予測を行う上で重要な知見である。

(b) 研究成果の概要

斜面規模から流域規模に亘る空間スケールの降雨流出過程を物理的に表現し、土砂の生産・流出現象、輸送過程を物理的プロセスに基づき長期的に予測できるシミュレーションモデルを開発し、その検証を行った。これによって、流域内の豪雨・洪水による土砂動態の予測を定量的に行えることとなった。インドネシアにおける当該流域の総合的な水・土砂災害およびそのリスク予測システムモデルが完成した。

オクラホマ大学、ICL と共同で TRMM 衛星による全球 3 時間降雨量とタンクモデルを用いてジャワ島で実際に発生した豪雨時地すべりの発生を安全率のシミュレーションから予測可能性を評価することが可能となった。

南アジアにおける災害発生環境と機構に関する調査研究 - インド北東部、バングラデシュ、アッサム、メガラヤのサイクロン、洪水災害を中心として

研究組織：

研究代表者：林 泰一

研究分担者（所内）：石川裕彦，他 5 名

研究分担者（所外）：Simeshwar Das (SAARC Meteorological Research Center)，他 8 名。

研究期間：平成 22 年 4 月 1 日～

平成 23 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

インド亜大陸北東部のバングラデシュ、アッサム、メガラヤを流れるブラマプトラ川を対象として、洪水災害の発生環境と機構を現地の研究者とともに調査し、災害発生環境の脆弱性を明らかにした。これまでの気象観測、水文水理、感染症の発生流行について、現地の関連機関と議論を進め、問題点を明らかにした。

(b) 研究成果の概要

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

ベトナム・Red River 流域の総合流域管理に関する研究

研究組織：

研究代表者：小尻利治

研究分担者（所内）：浜口俊雄，田中賢治，佐藤嘉展

研究分担者（所外）：

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

研究期間：平成 20 年 10 月 1 日～

平成 26 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

数年前から当大学東南アジア研究所柴山研究室と共同研究として、ハノイの過去の大洪水がハノイの都市形成に及ぼす影響を研究していた。加えて、GCOE-HSE の活動が開始され、ハノイを拠点に人間安全保障工学を研究することになった。そこで、ハノイを流れる Red River に着目し、同流域の総合流域管理に関して、ベトナム・水資源大学と協力し合

いながら研究調査することになった。同流域は水文・気象観測データが乏しく、それを補う意味で GCM 出力をダウンスケーリングしてバイアス補正した値を用いることとしている。研究において、水量・水質・土砂生産/輸送・内外水洪水を一手に解析できるシステムの構築、ならびに、最適な治水計画を目的としている。

(b) 研究成果の概要

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

ナイルデルタの統合水資源管理の高度化に向けた JE-HydroNet の構築

研究組織：

研究代表者：角 哲也

研究分担者（所内）：

小尻利治，竹門康弘，佐藤嘉展，浜口俊雄，野原大督，Sameh Kantoush

研究分担者（所外）：

エジプトアラブ共和国 水資源・灌漑省水資源研究所（NWRC）副所長 Prof. El Shinnawy, アシュート大学 Dr. Ahmed Sefelnaser・Mohammed Saber, アレキサンドリア大学 Dr. Haytham Awad

研究期間：平成 21 年 9 月 1 日～

(a) 研究経緯・目的

エジプト・ナイル川流域は、人口増加に伴う水資源不足が国家的課題であるとともに、アスワンハイダムや上流諸国の開発行為がナイル川の水量・土砂動態・生態系・沿岸デルタの地下水塩水化などに顕著な影響を及ぼしており、これら影響を適切に評価した上で、統合的流域管理による解決策の検討が急務である。また近年、気候変動に伴う降水パターンの変化により、ナイル川に流れ込むワジ（洄れ）川流域において短時間集中豪雨（Flash Flood 洪水）被

害が続発しており、降水予警報システムや洪水調節施設の整備、さらには、適切な洪水貯留による水資源化などの発想の転換が求められている。

これらを背景として、現在、GCOE-ARS（極端気象と適応社会の生存科学）の取り組みの一環として、エジプト国の水資源・灌漑省水資源研究所（NWRC）、アシュート大学、アレキサンドリア大学とともに、これら問題に対処するための研究協力（JE-HydroNetの構築）を進めている。

(b) 研究成果の概要

2010.3 に現地調査・協議を行うとともに、2010.10 に防災研究所においてシンポジウムを開催し、地球温暖化を踏まえたナイル川流域の降雨・流出・土砂生産の将来変化、アスワンハイダムの持続性評価、ナイルデルタの地下水資源評価（塩水浸入）、さらには、近年、被害が頻発している乾燥地のワジ川における鉄砲洪水（Flash Flood）対策や沿岸域の保全問題などについて現状の課題と最新の研究成果の発表を行うとともに、今後の研究協力の進め方について意見交換を行った。また、上記3機関との学術交流協定締結を進めることと、1) ナイル川流域およびデルタに対する気候変動影響の評価、2) 灌漑および地下水を含む統合的水資源管理、3) 貯水池の持続的管理、4) 沿岸域管理、5) 鉄砲洪水（Flash Flood）対策の5分野を重点的に進め、また、関係機関間でデータ共有を促進することを確認した。

ニュージーランド南島における内陸地震に関する研究

研究組織：

研究代表者：飯尾能久

研究分担者（所内）：

大見土朗、深畑幸俊、高田陽一郎、福島 洋、山田真澄

研究分担者（所外）：

Richard Sibson (Otago Univ.), Ken Gledhill, Stephen Bannister, Martin Reyners (GNS Science), Martha Savage, John Townend (Victoria University of Wellington), Jarg Pettinga, Matt Cockcroft, Michael Finnemore, Scott Barnard, Francesca Ghisetti (Canterbury Univ.)

研究期間：平成 21 年 10 月 1 日～

平成 23 年 3 月 31 日

(a) 研究経緯・目的

沈み込む海洋プレートから脱水した水が上昇して

地殻に達し、下部地殻を局所的に「やわらかく」することにより、直上の断層に応力集中が生じて内陸地震が発生するという仮説がある。ニュージーランド南島北部に地震観測網を設置し、「やわらかい」不均質領域の実態を明らかにして、内陸地震の発生過程のモデルを確立することが本研究の主な目的である。10年くらい前までは、内陸地震はなぜ起こるのか？という問題は全く手に負えない問題だった。これまで無視されていた、断層直下の下部地殻の不均質構造（周囲より「やわらかい」領域）の変形に着目した内陸地震の発生モデルにより、初めて合理的な答えを返すことが出来た。観測データに基づいて、下部地殻の不均質構造の実態を明らかにして、モデルの検証を行い、モデルを定性的なものから定量的なものへ upgrade することが重要である。下部地殻に周囲より「やわらかい」領域があれば、そこでは地震波速度が周囲より低速度になるはずである。また、下部地殻が「やわらかく」なるのは水の影響であると考えられるので、低比抵抗にもなると考えられる。ニュージーランド南島北部において、低比抵抗異常域は既に見出されており、地震波速度構造により「やわらかい」領域を検出し、その特長を明らかにする。

(b) 研究成果の概要

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

4.2 国際交流活動

4.2.1 国際交流協定

平成 22 年 3 月末日で防災研究所が締結している国際協定一覧を表 4.2.1 に示す。H17-H19 年の自己点検評価報告書以降、1 件が更新、12 件が新たに締結され、39 件となった。また、その締結先は世界に広く分布していて、国際的研究教育活動が展開されている様子が分かる。

4.2.2 国際会議・シンポジウム等

平成 20 年度からの 3 年間に、防災研究所が主催、あるいは防災研究所の教員がコーディネータなどの主体になって開催した国際シンポジウム・ワークショップは、表 4.2.2 に示すように、平成 20 年度 12 件、平成 21 年度 22 件、平成 22 年度 18 件の計 52 件と、前 3 年間の 32 件に比べ大幅に増加した(平成 17 年度 14 件、平成 18 年度 15 件、平成 19 年度 3 件)。これには黄檗プラザ、黄檗ホールの完成が一役買っている面もあるが、他の会場利用の開催も増加している。内訳を見ると、開催地が海外であるものが 20 (前 3 年間は 13) 件、国内が 32 (前 3 年間は 19) 件である。

4.2.3 海外研究者の受入

防災研究所が招聘外国人学者および外国人共同研究者として受け入れた研究者数を表 4.2.3 に示した。平成 20 年度 31 人、21 年度 40 人、22 年度 33 人で、前 3 年間(平成 17 年度 30 人、18 年度 35 人、19 年度 19 人)よりは増加しているが、14~17 年度の水準までは回復していない。

4.2.4 外国人訪問者

外国人訪問者数を表 4.2.4 に示した。平成 20 年 288 人(17 年は 157 人)、平成 21 年 179 人(18 年 237 人)、平成 22 年 234 人(19 年は 88 人)で、3 カ年の合計人数は 701 人にのぼり、前 3 年間の 482 人から大幅に増加している。地域別に見ると、多い順に、アジア 570 人(283 人)、ヨーロッパ 52 人(69 人)、アメリカ 37 人(103 人)、ロシア及びNIS 諸国 35 人(26 人)、オセアニア 5 人(1 人)、アフリカ 0 人(0 人)、その他 2 人(0 人)となっている(括弧内の数値は平成 17~19 年度の実績)。アジア諸国からの訪

問者が特に増加している。

4.2.5 海外渡航

教職員の海外渡航一覧および長期渡航者(一ヶ月以上)の一覧を表 4.2.5 に示す。前 3 年間と同じく 7 件であった。平成 22 年度に防災研究所サバティカル制度が制定されたが、当該年度にこの制度を用いた長期渡航はなかった(第 1 号は平成 23 年 7 月出発)。

表 4.2.1 国際交流協定一覧

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

オクラホマ大学大気・地理学部	The College of Atmospheric and Geographic Sciences, the University of Oklahoma	アメリカ合衆国	平成 20 年 3 月 17 日
西南交通大学土木工程学院	Southwest Jiaotong University School of Civil Engineering	中国	平成 20 年 12 月 25 日
都市・建築大学	School of Planning and Architecture, New Delhi	インド	平成 21 年 3 月 5 日
国立中央大学土木工学部	DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, NATIONAL CENTRAL UNIVERSITY, TAIWAN	台湾	平成 22 年 4 月 13 日
国立防災科学技術センター	National Science and Technology Center for Disaster Reduction	台湾	平成 22 年 5 月 30 日
中国科学院地質学研究所	Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences	中国	平成 22 年 7 月 16 日
水資源・灌漑省国立水資源研究所	The National Water Research Center, Ministry of Water Resources and Irrigation, Arab Republic of Egypt	エジプト	平成 23 年 1 月 8 日
国際総合山岳開発センター(ICIMOD)	The International Centre for Integrated Mountain Development	ネパール	平成 23 年 2 月 3 日
ボルドー大学工学研究所	Institute Universitaire de Technologie, University of Bordeaux	フランス	平成 23 年 3 月 9 日
ケバンサーンマレーシア大学 東南防災研究所	Universiti Kebangsaan Malaysia Southeast Asia Disaster Prevention Research Institute	マレーシア	平成 23 年 3 月 11 日
中国海洋大学 工学部	College of Engineering of Ocean University of China	中国	平成 23 年 3 月 17 日
ブリストル大学カボット研究所	The Cabot Institute of University of Bristol	イギリス	平成 23 年 3 月 23 日
欧州委員会共同研究センター市民保護安全保障研究所	The Institute for the Protection and Security of the Citizen of the Joint Research Centre of the European Commission	イタリア	平成 23 年 3 月 28 日

表 4.2.2 平成 20～22 年度に開催した国際会議等

年	会議名称	日程	場所
20	第 5 回 NCU-KU-TIT 学生セミナー	平成 20 年 7 月 22 日	京都大学防災研究所 京都大学桂キャンパス
	8TH IIASA-DPRI Forum on Integrated Disaster Risk Management: Integration and Multi-Disciplinarity	平成 20 年 9 月 1 日, 2 日	Villa Porro Pirelli, Induno Olona, Varese, Italy
	8th Annual IIASA-DPRI Meeting: Integrated Disaster Risk Management	平成 20 年 9 月	インドゥーノオローナ, Boscolo Porro Pirelli Hotel (イタリア)
	ICCEM (International Conference of Crisis and Emergency Management)	平成 20 年 9 月	韓国・Department of Public Administration, Chungbuk National University
	Seminar on Flow Field and Sediment Transport and Their Influence on River Morphodynamics	平成 20 年 10 月 31 日	リヨン セマグレフ (フランス)
	第 4 回洗堀および侵食に関する国際会議	平成 20 年 11 月 5 日～7 日	中央大学駿河台記念館
	国際シンポジウム: I G Y から 50 年 - 最新情報技術と地球・太陽の科学 - (協賛)	平成 20 年 11 月 10 日, 13 日	産業技術総合研究所 (つくば市)
	The rapid response fault drilling workshop	平成 20 年 11 月 17 日～19 日	(独)海軍研究開発機構東京事務所
	International Symposium on Hydrology, Hydraulics and Water Resources Aspects on Global Water Issues for 30th Anniversary of Water Resources Research Center	平成 20 年 11 月 20 日	京都ガーデンパレス (京都市)
	火山災害評価のための火山噴火のモデル化に関するアジア国際シンポジウム	平成 20 年 12 月 1 日～4 日	インドネシア地質学院講堂 ハンドン市 (インドネシア)
	The 4th Japan-China Joint Seminar on Sustainable Management of Cities and Regions under Disaster and Environmental Risks	平成 20 年 12 月 20 日～21 日	京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール
GCOE-HSE Mumbai Workshop	平成 21 年 1 月 21 日, 22 日	ムンバイ市役所	
21	International Workshop on Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure: Straits of Malacca and Singapore Exposed to Extreme Hazards	平成 21 年 6 月 4 日～5 日	京都テルサ, 宇治市源氏物語ミュージアム
	Research Seminar on Global Critical Infrastructure Systems: Towards Disaster Risk Governance	平成 21 年 6 月 6 日, 7 日	京都リサーチパーク
	Kyoto-Tsinghua Joint Seminar on Water and Sediment Sciences	平成 21 年 7 月 6 日	清華大学河流海洋研究所 (中国)
	Kyoto-Sichuan Joint Seminar on Water and Sediment Sciences	平成 21 年 7 月 8 日	四川大学高速水力学国家重点実験室 (中国)
	第 7 回 KNTK 地震工学学生セミナー	平成 21 年 7 月 21 日	京都大学桂キャンパス
	Japan - UK Disaster Education Seminar 2009	平成 21 年 8 月 17 日～20 日	鳥取県笠岡町, キャンパスプラザ京都
	Second International Workshop on Performance, Protection and Strengthening of Structures under Extreme Loading, Aug 19-21, Hayama, Japan	平成 21 年 8 月 19 日～21 日	湘南ビレッジセンター (葉山)
	ICCEM (International Conference of Crisis and Emergency Management)	平成 21 年 9 月	韓国・Department of Public Administration, Chungbuk National University
	DRH Consortium International Workshop toward Implementation Science for Disaster Risk Reduction (1st DRH Consortium General Assembly)	平成 21 年 10 月 12 日, 16 日	京都大学時計台ホール, 京都大学芝蘭会館
	The 9th IIASA-DPRI Conference on Integrated Disaster Risk Management (IDRiM The 9th IIASA-DPRI FORUM on Integrated Disaster Risk Management “Scientific Challenges in Implementing Integrated Disaster Risk Management (IDRiM) in a Changing World” 2009)	平成 21 年 10 月 12 日～16 日	京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホール, 芝蘭会館
	International Symposium on Radar and Modelling Studies of the Atmosphere	平成 21 年 11 月 10 日～13 日	京都大学きはだホール
第 19 回 UNESCO IHP トレーニングコース Water Resources and Water Related Disasters under Climate Change - Prediction, Impact Assessment and Adaptation -	平成 21 年 11 月 29 日～12 月 12 日	京都大学防災研究所	

21	2nd International Conference on Asian Catastrophe Insurance	平成 21 年 12 月 8 日 , 9 日	Ritz-Carlton Hotel, Beijing, China
	International Symposium on Geo-informatics and Zoning for Hazard Mapping	平成 21 年 12 月 3 日 ~4 日	京都テルサ
	Kyoto Seminar 2010 - Geotechnics/Earthquake Geotechnics towards Global Sustainability	平成 22 年 1 月 12 日 ~14 日	京都大学宇治おうばくプラザ
	「極端気象と適応社会の生存科学」に関する国際シンポジウムと研究・教育ワークショップ	平成 22 年 1 月 12 日~14 日	京都大学宇治おうばくプラザ
	GCOE-HSE Mumbai Workshop	平成 22 年 1 月 20 日 ~22 日	Department of Urban Planning, School of Planning and Architecture, New Delhi, India
	豪雨および地震による複合土砂災害とその対策に関する国際ワークショップ	平成 22 年 3 月 8 日 ~9 日	ガジヤマダ大学 (インドネシア)
	地球温暖化の影響の水文・水理学的手法に関する国際ワークショップ (International Workshop on Impacts of Global Warming from Hydrological and Hydraulics Issues)	平成 22 年 3 月 16 日	京都大学宇治おうばくプラザ, きはだホール
	International Symposium on Water and Sediment Disasters in East Asia	平成 22 年 3 月 23 日 ~25 日	京都大学宇治キャンパス黄檗プラザ, きはだホール
	5th Japan-China Joint Seminar on Risk Management : Addressing Climate Change: Disaster Risk Management & Energy Security	平成 22 年 3 月 26 日 , 27 日	Beijing Institute of Technology, Beijing, China
The 5th Japan-China Joint Seminar on Risk Management	平成 22 年 3 月 25 日 ~28 日	Beijing Institute of Technology (中国)	
22	Regional Cluster Meeting on Straits of Malacca & Singapore as a Global Maritime Critical Infrastructure(MGCI)	平成 22 年 4 月 30 日 ~5 月 1 日	シンガポール国立大学 (シンガポール)
	「災害復興の実務に関する国際ワークショップ」 International Workshop on “ Managing Disaster Recovery ”	平成 22 年 5 月 6 日	京都大学 芝蘭会館 山内ホール
	India-Japan joint colloquium on Weather & Climate over Asia	平成 22 年 7 月 3 日	Department of Meteorology & Oceanography Andhra University
	第 9 回台日地震工学学生セミナー	平成 22 年 7 月 25 日 ~27 日	兵庫県南あわじ市
	International Symposium on Sediment Disasters and River Environment in Mountainous Area	平成 22 年 8 月 24 日	京都大学宇治キャンパス木質ホール
	International Symposium on a Robust and Resilient Society against Natural Hazards & Environmental Disasters and the Third AUN/SEED-Net Regional Conference on Geo-Disaster Mitigation, on 24-26 August 2010	平成 22 年 8 月 24 日 ~26 日	京都大学宇治おうばくプラザ
	水資源マネジメントと法制度 - 総合水管理施策の実装に向けて -	平成 22 年 8 月 26 日	京都大学 木質ホール
	1st Annual Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management (IDRiM 2010)	平成 22 年 9 月 1 日 ~4 日	自然資源・応用生命科学大学(the University of Natural Resources and Applied Life Sciences,BOKU)
	ICCEM (International Conference of Crisis and Emergency Management)	平成 22 年 9 月	韓国・ Department of Public Administration, Chungbuk National University
エジプトシンポジウム「ナイルデルタの統合水資源管理の高度化に向けた JE-HydroNet の構築」	平成 22 年 10 月 26 日	京都大学防災研究所	

22	Mini-Seminar on Icelandic Volcanic Eruption and Impacts on Aviation Systems: Hazard, Socio-Economic Impact, and Global Risk Governance	平成 22 年 11 月 5 日	京都大学宇治キャンパス木質ホール
	Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure	平成 22 年 11 月 6 日～8 日	京都大学宇治キャンパスおおぼくプラザ, 木質ホール
	A One-Day Workshop on Prediction, Management and Mitigation of Water and Sediment Related Disasters	平成 22 年 11 月 22 日	トリプバン大学 (ネパール)
	GCOE-HSE 防災研国際セミナー - 最近の東アジアの水災害-	平成 22 年 12 月 7 日	京都大学防災研究所
	ベトナム河川における水資源・水災害問題に関するワークショップ (International Workshop on Water Resources and Water Disaster Issues of Rivers in Vietnam)	平成 23 年 1 月 13 日	京都大学防災研究所
	GCOE-HSE Mumbai Workshop	平成 23 年 1 月 21 日, 22 日	West End Hotel, Mumbai, India
	Workshop on Earthquake Fault Drilling	平成 23 年 3 月 4 日～5 日	京都大学防災研究所
	国際防災技術情報基盤(DRH)に関する国際ワークショップ	平成 23 年 3 月 24 日, 25 日	京都大学防災研究所

表 4.2.3 海外研究者の受入数

区分	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
招へい外国人学者	12	16	11	39
外国人共同研究者	19	24	22	65
合計	31	40	33	104

表 4.2.4 外国人訪問者数

地域	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	合計
アジア	245	136	189	570
ヨーロッパ	8	17	27	52
ロシア連邦及びN I S 諸国	20	14	1	35
アメリカ	12	9	16	37
オセアニア	1	3	1	5
アフリカ	0	0	0	0
その他	2	0	0	2
合計	288	179	234	701

表 4.2.5 海外渡航（一ヶ月以上）

氏名	渡航期間		目的国	用務先	用務
横松宗太	2008/04/04	2009/03/31	アメリカ合衆国	ミネソタ大学応用経済学部	巨大災害がマクロ経済のダイナミクスに及ぼす影響に関する理論的・実証的研究
福島 洋	2008/11/01	2009/10/31	アメリカ合衆国	スタンフォード大学	JSPS 海外特別研究員として、「合成開口レーダを用いた地殻変動解析システムの構築」に関する研究をおこなう
関口春子	2009/07/19	2009/10/16	フランス	BRGM（地質調査所）	動的および運動学的震源モデルによる地震動予測手法開発
徐 培亮	2009/07/09	2009/08/21	中国	武漢大学	衛星精密測位に関する共同研究
安田誠宏	2010/03/14	2011/03/13	イギリス	ブラウドマン海洋研究所	「気候変動が海面水位と高潮・高波に及ぼす影響予測と沿岸災害の工学的評価」に関する研究を実施する
深畑幸俊	2010/06/01	2010/07/30	フランス	ストラスブール大学	インバージョン解析等の研究
千木良雅弘	2010/08/15	2010/09/22	ニュージーランド	GNS（地質・核科学研究所） ワイカト大学	大規模崩壊の発生場に関する日本 - ニュージーランド比較研究について資料収集，意見交換 International Association for Engineering Geology and the Environment Congress 2010 に参加し，発表 IAEG Field Trips に参加し，大規模崩壊地の地形・地質調査