

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17年～19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10年」に対応した文部省特別事業「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する国際共同研究」が平成6年から5年間の計画が実施され、その後は、研究協定や科学研究費国際学術研究を軸として、「インドネシア・ブランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査」、「インドネシアの火山物理学とテクトニクスに関する国際共同研究」、「ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究」、中国における「中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究」、「災害と環境リスクの下での都市・地域の持続的なリスクマネジメントに関する日中共同研究」等の課題の共同研究が実施された。

(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員、研究者、管理者が共同活動することで、相互間の密接な協力とネットワーク、その他関連する調整事項を通して、迅速な知識移転を促進することにより能力開発、人材育成への促進に資することを目的とするものであり、京都大学防災研究所が協力協定を結んでいる20以上の海外の大学・研究機関等、ICLに加入している約50の大学・研究機関等が可能参加団体となる。

この分野の関連研究として、「大規模高速地すべりの発生・運動機構に関するカナダ-日本共同研究」、「文化遺産地区における地すべり災害予測の研究」、「マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」がある。

(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 (防災研究所からは池淵周一、寶馨、竹門康弘が参画)

(a) 研究発足の経緯と研究目的

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

(b) 研究実施体制

防災研究所では、池淵周一教授、寶馨教授、竹門康弘准教授が、日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会 IHP 分科会の調査委員 (いわゆるユネスコ IHP 日本国内委員会の委員) を務めている。寶教授は、2 年ごとにユネスコ本部で開催される IHP 政府間理事会に日本政府代表として 1996 年以後毎回出席している。第 6 期計画 (2002-2007) の策定においても、タスクフォース委員会に参画し、水防災・水環境課題を研究計画の中に位置づける役割を果たし

た。平成 11 年 (1999 年) からは、IHP 東南アジア太平洋地域運営委員会 (RSC-SEAP) の事務局長 (Secretary) を務め、地域の研究・教育活動に大きな貢献をしている。その他に、水資源環境研究センター (小尻利治教授、田中賢治准教授、浜口俊雄助教)、社会防災研究部門 (立川康人准教授、佐山敬洋助教)、気象・水象災害研究部門 (中北英一教授) などがこの IHP の活動に関わっている。

(c) 研究成果

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

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

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

4.1.3 UNESCO-UNITWIN 共同計画

研究代表者

佐々恭二教授 (定年退職により平成 18 年度まで)

寶 馨教授 (平成 19 年度から)

(a) 研究発足の経緯と研究目的

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

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) がサインを行い、サインされた協定書 3 部を携えてユネスコ 高等教育部の UNITWIN Programme 主幹の Dimitri Beridze 氏が来日し、同年 3 月 18 日に京都大学総長室において、ユネスコ副事務局長代理・Andras Szollosi-Nagy, ICL 副会長 3 名、文部科学省から二名、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 (佐々恭二教授、釜井敏孝教授、福岡浩准教授、汪発武助教、王功輝助教)、社会防災研究部門 (寶馨教授、佐山敬洋助教) などが参画している。この UNITWIN プログラムは、世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教授、研究者、管理者が共同活動することで、相互間の密接な協力とネットワーク、その他関連する調整事項を通して、迅速な知識移転を促進することにより能力開発、人材育成への促進に資することを目的とするものであり、京都大学防災研究所が協力協定を結んでいる 20 以上の海外の大学・研究機関等、ICL に加入している約 50 の大学・研究機関等が可能参加団体となる。

(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。

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

4.1.4 その他の国際共同研究

(1) 総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究

研究期間：平成15年～平成20年

研究組織

研究代表者

岡田憲夫(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

多々納裕一(京都大学防災研究所教授)

寶馨(京都大学研究所教授)

畑山満則(京都大学防災研究所 准教授)

横松宗太(京都大学防災研究所 准教授)

国外研究協力者

Joanne Bayer (IIASA 研究員)

Aniello Amendola (IIASA 研究員)

Sendzimir Jan (Environmental Engineering Sciences Research Fellow)

Marek Makowski (IIASA 研究員)

Chennat Gopalakrishnan (University of Hawaii 教授)

Ben Wisner (Oberlin College, London School of Economics 客員研究員)

国外協力機関

IIASA(国際応用システム分析研究所)

(a) 研究の目的

オーストリアのIIASAと国際共同研究交流協定を締結し、その下で総合的な災害のリスクマネジメント(integrated disaster risk management)の方法論に関する国際共同研究を展開してきている。

(b) 成果の概要

1. 毎年夏から秋にかけて開催国を換える形で、「総合的な災害のリスクマネジメント」に関するIIASA-DPRI 国際研究フォーラムを開催してきている。平成14年度、15年度、16年度、17年度、18年度、19年度、20年度はそれぞれウィーン(オーストリア)、京都(日本)、ラベロ(イタリア)、北京(中国)、イスタンブール(トルコ)、ストレーサ(イタリア)、バレーナ(イタリア)で、それぞれ国際研究フォーラムを開催し、毎年度、参加国20カ国、参加者100名程度を集めて継続してきている。

2. IIASAのJoanne Bayer, Aniello Amendola 博士らと

共同で適応的な災害リスクマネジメント技法や参加型災害リスクコミュニケーションの方法の開発に従事している。

3. Chennat Gopalakrishnan (University of Hawaii 教授) や Ben Wisner (Oberlin College, London School of Economics 客員研究員)らとともに新しい災害研究分野として実践科学(implementation science)の構築と展開を図っている。

(2) 災害と環境リスクの下での都市・地域の持続的なリスクマネジメントに関する日中共同研究

研究期間：平成17年～平成20年

研究組織

研究代表者

岡田憲夫(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

多々納裕一(京都大学防災研究所教授)

畑山満則(京都大学防災研究所 准教授)

横松宗太(京都大学防災研究所 准教授)

国外研究協力者

魏一鳴(中国科学院科技政策与管理科学研究所長)

田立新(江蘇大学副学長)

(a) 研究の目的

中国科学院科技政策与管理科学研究所や江蘇大学理学院などの中国研究機関と共同で、日中の共通の政策課題である災害と環境リスク下での都市・地域の持続的なマネジメントの方法論に関する国際共同研究を展開してきている。

(b) 成果の概要

平成17年度、18年度、19年度、20年度(12月開催予定)の各年にわたって、中国と日本の各都市で交互にワークショップを開催し、上記の研究課題について研究討議を続けている。出席者は毎年約20名である。またその成果の一部は、リスクマネジメントに関わる国際研究ジャーナルに特集号の形で論文を掲載している。

(3) 地域の減災マネジメントに関する日英共同研究

研究期間：平成17年～平成20年

研究組織

研究代表者

岡田憲夫(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

多々納裕一(京都大学防災研究所教授)

畑山満則(京都大学防災研究所 准教授)

横松宗太(京都大学防災研究所 准教授)

矢守克也(京都大学防災研究所 教准授)

国外研究協力者

Andrew Collins (Nothumbria University Disaster and Development Centre 所長)

Marine Fordheim (Nothumbria University Disaster and Development Centre 教授)

(a) 研究の目的

Nothumbria University(英国の Newcastle 市在)と国際研究協力協定を結んで、日英で地域の減災マネジメントに関する研究交流を行っている。

(b) 成果の概要

毎年、京都と Newcastle で相互に関連する国際ワークショップを開催し、情報の共有を行っている。また京都から博士課程の学生が研究員の形で一年間 Nothumbria University の Disaster and Development Centre に滞在し、共同研究に携わるなど、若手研究者の育成にも寄与している。

(4) クロスメディアデータベースシステムのデータ・インベントリ調査とその評価 (COE)

研究期間：平成 14 年～平成 18 年

研究組織

京都大学防災研究所巨大災害研究センター

研究代表者

林 春男 (巨大災害研究センター 教授)

国外研究協力者

マーク・ソーレンソン

ケネス・クラーク・トッピング

国外協力機関

レッドランド大学

Topping Associates International

(a) 研究の目的

防災研究者による防災研究のためのマルチソースタイプに対応したデータベーススキーマやメタ

データの仕組み、検索・表示機能を含む包括的な、また効果的なデータベースを設計、開発し、防災領域における情報処理の基盤を構築する。また、防災領域に関する情報処理の効率的な広域連携の推進を目指し、防災におけるニーズに合ったデータベーススキーマ及びメタデータの定義、イントラネットやスタンドアロンといった幅広い利用を目的としたアプリケーション等の開発ならびにシステムデザインの制定を実現する。

(b) 成果の概要

本研究では、クロスメディアデータベースを構成する 1) データベーススキーム、2) メタデータカタログシステム、3) Web 型検索・表示アプリケーションの 3 つの要素のプロトタイプを開発した。これにより、1) 必要とする情報を少ない時間と労力で探し、また、2) データベースに蓄積されているデータそのものやデータに関する内容が容易に理解・利用を可能とする、3) 書籍、報告書、論文、写真、地理的な空間データ等リソースのタイプに依存しない横断的なデータベースの実現に向けての基盤を構築することができた。

(5) 各国の主な耐震設計基準の比較に関する国際共同研究

研究期間：2003 年 5 月～

研究組織

TG7.6 Convenor(招集者)

田中仁史(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

D Mitchell (Canada), P Paultre (Canada), J Moehle (USA), J Maffei (USA), S K Ghosh (USA), L Garcia (Colombia), M Rodriguez (Mexico), M Fardis (Greece), A Kappos (Greece), B Koliass (Greece), S Pantazopoulou (Greece), E Carvalho (Portugal), G Monti (Italy), M Calvi (Italy), 渡邊史夫, 倉本洋, 塩原等, R Fenwick (New Zealand), S.Panpamin (New Zealand), Li Bing (Singapore)

(a) 研究の目的

fib (fédération internationale du béton : 国際コンクリート学会) 耐震委員会 (Seismic Commission 7) の TG7.6 (各国の主な耐震設計基準の比較: “Critical

Comparison of Major Seismic Design Codes for Concrete Buildings”) で、コンビーナーの役割を果たすとともに、事務局を防災研内に設置し、その運営にあたっている。各国の主な建築・土木構造物の耐震設計規・基準の比較を行い、耐震設計技術の向上を図ることを目的としている。

(b) 成果の概要

2003 年のギリシャでの T G s 開催を最初に、2004 年カナダ、2005 年日本、2006 年イタリアと会合を持ち、現在、成果の出版に向けて原稿の取りまとめ準備中である。

(6) 高強度材料を用いた建築物の耐震設計に関する国際共同研究

研究期間：2003 年 5 月～

研究組織

TG7.5 Convenor(招集者)

渡邊史夫 (京都大学名誉教授)

研究分担者

田中仁史 (Japan), P Pinto (Italy)(Commission 7 Chair), D Mitchell (Canada), S Otani (Japan), H Kuramoto (Japan), J Moehle (USA), L Garcia (Colombia), M Fardis (Greece), A Kappos (Greece), G Monti (Italy), E Carvalho (Portugal), P Paultre (Canada), N Makris (USA), L McSaveney (New Zealand), S Pampanin (New Zealand), Bing Li (Singapore), M Rodriguez (Mexico), C Christopoulos (Canada), D Konstantinidis (Greece), S Pantazopoulou (Greece), Arm Elnashai (USA), Paolo Franchin (Italy)

(a) 研究の目的

fib (fédération internationale du béton : 国際コンクリート学会) 耐震委員会 (Seismic Commission 7) の TG7.5 (高強度材料を用いた建築物の耐震設計 : “Seismic Design of Buildings Incorporating High Performance Material”) の事務局を防災研内に設置し、その運営にあたっている。高強度材料を用いた建築物の耐震設計の現状に関する技術情報交換により、耐震設計技術の向上を図ることを目的としている。

(b) 成果の概要

2003 年のギリシャでの T G s 開催を最初に、2004 年カナダ、2005 年日本、2006 年イタリアと会合を持

ち、現在、成果の出版に向けて原稿の取りまとめ準備中である。

(7) マレーシア・クアラルンプールにおける地盤構造探査に関する国際共同研究

研究期間：平成 17 年度

研究組織

研究代表者

澤田純男(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

小野祐輔(京都大学工学研究科助手)

国外研究協力者

Azlan Adnan (Universiti Teknologi Malaysia 准教授)

(a) 研究の目的

マレーシア・クアラルンプールにおける地震ハザードマップ作成に供するため、微動観測による地盤構造探査を実施し、地震動の増幅特性を明らかにする。

(b) 成果の概要

基盤岩が石灰岩でその中に空洞がある場所、および表層が軟弱粘土のところ、地震動が大きく増幅される可能性があることがわかった。また、比較的固い表層の下に珪岩や頁岩の層がある地域では地震動の増幅が小さいことがわかった。

(8) 分散ハイブリッド実験の方法論構築に関する国際共同研究

研究期間：平成 17 年～平成 18 年

研究組織

研究代表者

高橋良和(京都大学防災研究所准教授)

研究分担者

家村浩和(京都大学工学研究科教授)

国外研究協力者

Stephan A. Mahin (University of California, Berkeley 教授)

Gregory L. Fenves (University of California, Berkeley 教授)

国外協力機関

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

(a) 研究の目的

分散ハイブリッド実験のための方法論構築を目指し、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) 拠点と共同してフレームワークを開発し、その検証として京都大学および NEES@Berkeley における実験施設を協働させる実験を実施する。

(b) 成果の概要

1. 分散ハイブリッド実験のためのフレームワークである OpenFresco(Open Framework for Experimental Setup and Control)を構築し、ソースコード、実行形式ファイル、例題やマニュアル等を整備し、NEES におけるウェブサイトで公開している。現在米国の大学を中心に利用が進められている。
2. 京都大学工学研究科における載荷施設と NEES@Berkeley における載荷施設を結び、橋梁構造物を対象とした分散ハイブリッド実験を実施した。約 20 秒の地震応答シミュレーションを太平洋を跨ぐ両校の実験施設を結び、約 30 分で実施することが可能となった。

(9) インドネシアの火山物理学とテクトニクスに関する国際共同研究

研究期間：平成 18 年 6 月～平成 21 年 6 月

研究組織

研究代表者

石原和弘(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

井口正人(京都大学防災研究所准教授)

味喜大介(京都大学防災研究所 助教)

山本圭吾(京都大学防災研究所 助教)

神田 径(京都大学防災研究所 助教)

為栗 健(京都大学防災研究所 助教)

国外研究協力者

Surono (CVGHM センター長)

Muhamad Hendrasto (CVGHM 部長)

Sri Hidayati (CVGHM 研究員)

Estu Kriswati (CVGHM 研究員)

Iyan Mulyana (CVGHM 研究員)

Umar Rosadi (CVGHM 研究員)

国外協力機関

Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation (CVGHM: 火山地質災害軽減センター)

(a) 研究の目的

インドネシアの Geological Agency と防災研究所の間で国際共同研究交流協定を締結し、Geological Agency 傘下の CVGHM と防災研究所火山活動研究センターが実質の研究を行っている。インドネシアの Guntur および Semeru 火山などジャワ島の火山を対象として、火山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行うことを目的とする。

(b) 成果の概要

1. 平成 18 年度に Geological Agency 所長の Bambang Widyanto 博士、CVGHM センター長の Surono 博士を火山活動研究センターおよび防災研究所に招へいし、今後の研究の在り方と日本・インドネシア双方の火山災害軽減方策について議論した。
2. Semeru 火山における近接火口観測により、爆発機構モデルが構築された
3. Guntur 火山における 10 年以上の火山性地震観測により火口周辺の応力場と周辺の広域応力場の関係が明らかとなった。

(10) 先進的地盤品質管理ツールとしての RI コーン貫入試験装置の開発と実務への適用に関する国際共同研究

研究期間：平成 13 年～平成 20 年

研究組織

研究代表者

三村 衛(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

吉村 貢(ソリアント・ロックエンジニアリング (株) 技師長)

国外研究協力者

Tan Thiam Soon (National University of Singapore 教授)

Phoon Kok Kwang (National University of Singapore 准教授)

Karthrikeyan Musamady (National University of Singapore 研究員)

Chia Way Seng (Surbana International Consultants Pte. Ltd. 上級副社長)

国外協力機関

Surbana International Consultants (シンガポール)

(a) 研究の目的

シンガポール国・国立シンガポール大学および同国埋立事業をコンサルティングしている Surbana との間で、京都大学とソイルアンドロックエンジニアリング (株) との共同開発による RI コーン貫入試験装置のチャンギ沖大規模埋立地の品質管理に適用し、原地盤の圧密特性の評価ツールとしての適用性を検証するとともに、実工事における正式管理ツールとして採用させ、埋立地盤の品質管理手法の確立を目指している。

(b) 成果の概要

1. 国立シンガポール大学における Ph-D 論文の課題として、RI コーンにおけるラジオアイソトープの物理特性を、室内試験によって検証し、得られる信号の意味と揺らぎについて学問的に明確化することにより、装置自身の特性を明らかにした。

2. 試験工事に適用し、不均質地盤の地盤評価、圧密特性の管理に対する優位性を実験によって明確に示した。この成果をまとめた論文により、American Society for Testing Materials (ASTM) から年間最優秀論文賞である Hogentogler Award を 2006 年に授与された。

3. 海底地盤への海上からの貫入に対して、不均質地盤特有の場所による地盤の局所的な変化に対応するため、BG・密度計一体型の新型機を開発し、測定データの精度を格段に上げるとともに、BG 測定のみのための貫入を不要としたことにより入回数を半減化し、工事費の大幅な削減を付加価値として提供できることを示した。これにより、現在では海上環境での仕様として本機が正式に採用されている。

4. 本国際共同研究の成果を受け、RI コーン貫入試験装置の実務への導入が進んでいる。我が国においては羽田空港のD滑走路建設に伴う海底地盤特性評価に適用され、シンガポールでは Jurong 埋立プロジェクトのために韓国・現代建設が導入し、香港国際空港の展開、ドバイにおける都市開発事業への導入も進んでおり、この装置と手法は国際的にも認められつつある。

(11) パキスタン北部地震による地盤災害調査と復興への提言

研究期間：平成 17 年～平成 18 年

研究組織

研究代表者

丸井英明 (新潟大学災害復興研究センター)

研究分担者

千木良雅弘 (京都大学防災研究所教授)

八木浩司 (山形大学 教授)

他 3 名

国外研究協力者

A. B. Kausar (Geological Survey of Pakistan)

(a) 研究の目的

2005 年パキスタン北部地震による地盤災害の実態調査と復興方策の提言

(b) 成果の概要

2005 年パキスタン北部地震で発生した崩壊について、現地調査、および発生前の空中写真判読を行った。その結果、崩壊の分布の概要が明らかになり、崩壊が地震断層近傍に集中していること、また、断層の上盤に多いことが予察的に明らかになった。さらに、崩壊にもいくつかのタイプがあることと、特に下部を切断された古い地すべりが急速な動きをしたことが明らかになった。さらに、復旧への方策を提言するとともに、カシミール州の首都機能を甚大に損傷したムザファラバードの首都機能移転地域の地盤災害ハザード評価を行い、それに対して州知事から感謝状をいただいた。

(12) 「日本カナダ地すべり情報に関する地球規模データベースに関する共同研究」

研究期間：平成 17 年度～

研究組織

研究代表者

佐々恭二 (京都大学防災研究所 教授) 平成 17～18 年度

福岡 浩 (京都大学防災研究所・准教授) 平成 19 年度～

研究分担者

福岡 浩 (京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝 (京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)
国外研究協力者
Oldrich HUNGR(ブリティッシュコロンビア大学 教授)
Peter BOBROWSKY(カナダ地質調査所 地すべり
被害軽減計画長)
国外協力機関名
カナダ地質調査所 (カナダ)

(a) 研究の目的：

本共同研究は平成8年から始まった日本-カナダ科学技術協力協定「Area 8 A4 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」が平成16年度で終了し、その後継プロジェクトとして実施されている。研究目的は以下の通り。(1)ユネスコの世界地すべり目録委員会で定められた地すべりデータベースを実効的に推進し、オンラインデータベースを構築する。(2)日本、カナダの主要な地すべり研究者、大学院生、学生の交流を伴う人材交流、(3)地すべり研究のための実験、共同現地調査、合同研究会開催、人物交流、研究情報の交換。

(b) 成果の概要：

本共同研究のカウンターパートであるカナダ地質調査所・地すべりプログラムのP. Bobrowsky氏は国際斜面災害研究機構副会長であり、一方で国際地質学連合(IUGS)の事務局長であり、カナダ地質調査所においてオンラインメディア上に現れる地すべり災害情報の収集と公開を行っている。福岡は国際斜面災害研究計画の世界地すべりデータベース委員会の委員長であり、防災研究所のサーバー上にICLジャーナル等のデータを用いて地球規模の斜面災害データベースの構築を行った。また、地球規模の地すべり情報の収集、広報のためのシステム構築を共同で開発に関する協力を実施している。

(13)「京都大学防災研究所-フローレンス大学地球科学部間の学術交流覚書」

研究期間： 平成14年度～

研究組織：

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)
王 功輝 (京都大学防災研究所・助手)
汪 発武(京都大学防災研究所・助手)
国外研究協力者
Paolo Canuti (フローレンス大学・教授)
Nicola Casagli (フローレンス大学・教授)
国外協力機関名
フローレンス大学地球科学部 (イタリア)

(a) 研究の目的：

京都大学防災研究所とフローレンス大学地球科学部は両大学の研究者が重要な役割を担っている国際斜面災害研究機構の国際斜面災害研究計画(IPL)を推進するための研究協力、研究者交流を推進するために本覚え書きを交わした。

(b) 成果の概要：

佐々恭二が会長をつとめる国際斜面災害研究機構の設立時より、フローレンス大学のPaolo Canutiは副会長を、Nicola Casagliは会長補佐をつとめており、日本側の福岡 浩、汪 発武も会長補佐を、王功輝はICLが発行する国際学術雑誌「Landslides」(編集長：佐々)の編集長補佐をつとめている。両大学は特にペルーのインカ遺跡マチュピチュの地すべり調査をはじめ文化遺産地区における地すべり危険度研究を国際的に推進するIPL C101において協力して推進するなど、緊密な協力関係を維持し当該分野の国際的な進展に寄与している。

(14)「文化遺産に及ぼす斜面変動の影響と遺産保護・監視技術の開発に関する京都大学防災研究所斜面災害研究センター-コメニウス大学応用地質学協定」

研究期間： 平成15年度～

研究組織：

研究代表者 氏名 (所属 職名)

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者 氏名 (所属 職名)

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝 (京都大学防災研究所・助手)

汪 発武(京都大学防災研究所・助手)

国外研究協力者 氏名 (所属 職名)

Rudolf Ondrasik (コメニウス大学・助教授)

Rudolf Holzer (コメニウス大学・助教授)

Jan Vlcko (コメニウス大学・助教授)

国外協力機関名 機関名 (国名)

コメニウス大学応用地質学科 (スロバキア)

(a) 研究の目的:

日本側研究代表者の佐々は平成 10 年にユネスコ／国際地質学連合同事業の国際地質対比計画「IGCP-425: 文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減」を提案、採択され、スロバキア側研究代表者の Vlcko は IGCP-425 のサブプロジェクトとしてスピス城の地すべり予測と遺産保護技術開発のための研究を開始し、2002 年からは国際斜面災害研究機構の国際斜面災害研究計画 IPLC101-2 として同国内の文化遺産の地すべり監視についての研究を佐々と協力して進んでいる。本研究は、同じく IGCP-425 のサブプロジェクトであった徳島県善徳地すべり地における大規模岩盤地すべりの精密観測の技術、および岡山県備中松山城で実施している岩盤地すべりの前兆現象の精密観測と崩落のシミュレーションの研究の国際交流を通じて、国際的に広く応用可能な岩盤地すべりの危機に瀕する文化遺産の保護のための研究を推進する。

(b) 成果の概要:

徳島県・善徳地すべり地は日本を代表する大規模結晶片岩地すべりであり、「祖谷のかずら橋」で知られる文化遺産地区であり、佐々が約 30 年前に観測を始めて以来、山頂から河岸まで切れ目無く、精密かつ連続に観測が実施されている世界でも希な地すべり観測サイトである。スピス城はスロバキアの世界遺産であり、同国を代表する古城であるが、近年、城の基岩に入っている多くのクラックが開きはじめ、小規模な崩落が頻発しており、近い将来、大規模な城を含む岩盤崩落が発生する可能性が懸念されている。これらの文化遺産地区の岩盤斜面について学術的な調査研究に基づく岩盤崩落災害の予測法の確立が望まれている。日本側研究者らは Linux サーバと携帯電話モデムを用いて、現地でデータを収集しながらデータのネット経由の転送、現位置でのサーバー機能を持たせた新たな装置(Tolidas)の開発を行い、信頼性の高い地すべり監視技術法を開発した。

(15) 「安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究(京都大学防災研究所と西安市建設委員会との共同研究推進に関する合意書)」

研究期間: 平成 11 年度～

研究組織:

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所・教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所・助手)

汪 發武(京都大学防災研究所・助手)

古谷 元(京都大学防災研究所・非常勤講師)

国外研究協力者

楊清金・王勇(防治驪山滑坡弁公室 主任)

国外協力機関名

防治驪山滑坡弁公室(中国)

西安市人民政府(中国)

西安交通大学(中国)

吉林大学(中国)

(a) 研究の目的:

中国西安市周辺には、近畿地方と同じく数多くの活断層が走っており、西安市郊外にある楊貴妃の宮殿「華清池」は近年の地下水汲み上げによる地盤沈下等により、華清池裏山が大規模岩盤地すべりの前兆段階にあり、地震、豪雨などによる滑落の危険性があることが 8 年間の日中共同研究で推定された。本研究はユネスコ地質対比計画 IGCP-425「地すべり災害予測と文化遺産」(平成 4～12 年)の一環として、この華清池裏山斜面において、現場の調査用トンネル内から採取した試料および、岩盤崩壊が発生した場合の被災域と推定される地域の土砂試料を日本に運搬し、リングせん断型地すべり再現試験機により、大規模崩壊の発生条件、運動範囲の推定を行っている。また、最も活発な変位を示している斜面部分に順次、電子伸縮計を設置し、斜面の危険度監視と解析を行う。

(b) 成果の概要:

平成 11 年 6 月、西安市人民政府建設委員会委員長他 2 名を招聘し、京都大学防災研究所長他と共同研究合意書の調印式を行った。また、長期招聘した防治驪山滑坡弁公室職員 1 名に観測データの処理法に

関する技術移転を行った。地すべりデータ送信装置の開発を行い、防治驪山滑坡弁公室に依頼して電源および電話設備等、設置に必要な準備を進め、平成11年11月と12年1月に電子式伸縮計の自動観測装置を長スパン伸縮計に併設する作業を行い、13年度に電子伸縮計を設置し、全スパンについて電子化が完了した。ペン書きタイプに比べ、時間分解能の向上、停電や強風による揺らぎの低減が実現し、制度が向上した。また、岩盤崩壊が発生した場合の運動範囲の推定を行うため、被災域と推定される地域の土砂(黄土)試料を日本に運搬し、リングせん断型地すべり再現試験機を用いて非排水載荷試験を行い流動化特性を調べた。これらの成果が評価され中国政府は国家計画委員会、陝西省、西安市が約3億円を拠出して中国では珍しいアンカー工を主体とした工法を用いて一部ブロックの抑止工および表面排水路を施工した。中国国内でこれらの事業は高く評価され、当該観測所は西安市地質環境観測所として拡充されている。本課題は、平成14年11月に開催された国際斜面災害研究機構・第1回代表者会議(第1回IPL委員会)においてCoordinating Project C101-4として認定された。また、研究成果の一部は平成13年1月(日本学術会議)と14年1月(京都大学)に開催されたシンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護」で発表され、平成16年8月の万国地質学会議(IGC, フローレンス)におけるTopical Symposium16.06"自然災害と文化遺産"を佐々, Canuti (ICL 副会長) 他が ICL, IGCP-415 グループ後援で組織し本課題の成果が報告され、国際的に高い評価を受けた。主な研究成果は、平成17年度に出版したFukuoka, H., Sassa, K., Wang, G., Wang, F., Wang, Y., Tian, Y. : Landslide Risk Assessment and Disaster Management in the Imperial Resort Palace of Lishan, Xian, China (C101-4). In: (Sassa, Fukuoka, Wang, Wang, eds.) "Landslides – Risk Analysis and Sustainable Disaster Management," Spriver-Verlag, pp.81-90 (2005) 他で公表されている。

(16) 「ピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」

研究期間：平成12年度～

研究組織：

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所・教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

釜井俊孝(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

守随治雄(日本工営大阪支店 課長)

国外研究協力者

Romulo Mucho (ペルーエネルギー鉱山省副大臣)

Luis GMO. Lumbreras (ペルー文化庁 長官)

Edwin Benavente (ペルー文化庁次官)

Victor Benavides (ペルー地質鉱山金属研究所・相談役)

Raul Carreno (Grudec Ayar 代表)

石塚 睦(ペルー地球物理学研究所 教授)

Paolo Canuti, Nicola Casagli (イタリア・フローレンス大学・教授)

Claudio Margottini (イタリア・エネルギー新技術環境庁)

Vit Vilimek (チェコ・チャールズ大学・教授)

Jan Vlcko, Rudolf Holzer (スロバキア・コメニウス大学・助教授)

Peter Bobrowsky (カナダ地質調査所・地すべり被害軽減計画主幹)

国外協力機関名

エネルギー鉱山省, 文化庁, 自然資源庁 (ペルー)

(a) 研究の目的：

マチュピチュ遺跡は大規模な古地すべりの地形の上に建設され、極めて不安定な地盤の上に形成されている。また、遺跡周辺は、地すべり、岩盤崩落、河川浸食等により、観光資源が危機にさらされており、観光客への直接的被害も懸念されている。また、マチュピチュへの観光アクセスは、極めて未整備である。本開発調査は、ペルー国の貴重な観光資源であるマチュピチュ遺跡、その周辺地域の保全と観光客の安全確保、及びマチュピチュへのアクセスの大幅な改善計画を立案するための調査と遺跡の崩壊の前兆現象をとらえるための観測設備の設置を実施する。

(b) 成果の概要：

本研究は2000年3月に開始され、佐々、福岡、守随の3名がペルーを訪問し、ペルー文化庁(INC)、ペルー自然資源庁(INRENA)、ペルー地球物理学研究所、PROEPTI(傾斜地保全 NGO)および日本大使館と共同研究の打ち合わせを行い、国土地理院等から航空写真、地形図、地質図等の資料を収集するとともに、地上踏査を行い、地すべり活動を起こしていると思われる地域に伸縮計測線を設置するための準備作業を行った。さらにヘリをチャーターしてINCに飛行許可をもらった上で空中からマチュピチュ遺跡周辺の地質地形調査を行った。空中写真より潜在地すべりブロックの判読を行い、当該地すべり地の発達過程を推定し、今後起こりうる斜面不安定の予測を行った。

本課題は平成14年11月の第1回国際斜面災害研究機構第1回代表者会議で開始された国際斜面災害研究計画(IPL)のCoordinating Project C101-1 "Landslide investigation in Machu Picchu" (研究代表者:佐々)として認定され、平成12年以降毎年再訪しており、平成14年度は9~10月、平成15年度は9月、平成16年度は9,11,3月に調査を実施した。調査内容は基盤岩を含む地形・地質調査、遺跡内での簡易型伸縮計の設置と観測、観測データの整理を行った。16年度には長スパン伸縮計の設置許可が得られたため4台を設置したほか、GPS3台、トータルステーションを設置し精密移動観測を開始した。観測結果は明らかに降雨と関連した地盤変位が認められ、大規模地すべりの前兆現象の可能性が指摘された。平成14~16年度の研究成果の公表は、15年10月(バンクーバー)、16年10月(ブラティスラバ)の代表者会議・シンポジウム、14年9月のペルー地質学会マチュピチュ特別セッションと円卓会議セッション、平成16年9月のクスコ市で開催されたステークホルダー対象のワークショップの他、16年8月の万国地質学会議(IGC、フローレンス)におけるTopical Symposium16.06"自然災害と文化遺産"を佐々、Canuti(ICL副会長)他がICL、IGCP-415グループ後援で組織しマチュピチュ関連の発表を行った。これらの成果は日本国内、ペルー国内はもとより、国際的に高い評価を受けた。そのためペルー政府および国連ユネスコも研究成果に高い関心を示しており、平成

16年3月にユネスコで開催されたマチュピチュ地すべりに関する会議において衛星からのリモートセンシングによる地すべり監視をC101-1が担当することが決められた。また、研究計画および成果はペルー政府内関係省庁担当者によるマチュピチュ地区の管理のための委員会で報告され、研究成果は佐々が会長をつとめるICLがとりまとめて報告する枠組みができた。平成17年9月には現地でIPL国際シンポジウムをマチュピチュの麓のアグアスカリエンテス村(観光客の宿泊村)の文化庁ホールで開催し、IPL C101-1の各グループの成果を公表し討論した。また文化庁は記念メダルを佐々に授与した。平成18、19年度は研究テーマをマチュピチュ斜面の監視だけでなく、土石流災害が近年多発しているアグアスカリエンテス村(現・マチュピチュ村)において土石流災害早期警戒避難システムを構築するべく、機器設置と住民啓蒙活動計画策定を国際協力機構(JICA)と協力しながら実施している。

成果は(Sassa, Fukuoka, Wang, Wang, eds.) "Landslides – Risk Analysis and Sustainable Disaster Management," Springer-Verlag (385 pages) のPart II"国際斜面災害研究計画"において5編の論文が公表された他、Sassa, K.: Precursory Stage of Landslides in the Inca World Heritage Site at Machu Picchu, Peru. UNESCO Newsletter, 4 pages (2005), および「文化遺産の世界」(国際航業社)などで公表されている。

(17)「文化遺産に及ぼす斜面変動の影響と遺産保護・監視技術の開発に関する京都大学防災研究所斜面災害研究センター—コメニウス大学応用地質学科協力協定」

研究期間：平成15年度～

研究組織：

研究代表者 氏名(所属 職名)

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者 氏名(所属 職名)

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所・助手)

汪 発武(京都大学防災研究所・助手)

国外研究協力者 氏名(所属 職名)

Rudolf Ondrasik (コメニウス大学・助教授)

Rudolf Holzer (コメニウス大学・助教授)

Jan Vlcko (コメニウス大学・助教授)

国外協力機関名 機関名 (国名)

コメニウス大学応用地質学科 (スロバキア)

(a) 研究の目的:

日本側研究代表者の佐々は平成 10 年にユネスコ／国際地質学連合同事業の国際地質対比計画「IGCP-425: 文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減」を提案、採択され、スロバキア側研究代表者の Vlcko は IGCP-425 のサブプロジェクトとしてスピス城の地すべり予測と遺産保護技術開発のための研究を開始し、2002 年からは国際斜面災害研究機構の国際斜面災害研究計画 IPLC101-2 として同国内の文化遺産の地すべり監視についての研究を佐々と協力して進んでいる。本研究は、同じく IGCP-425 のサブプロジェクトであった徳島県善徳地すべり地における大規模岩盤地すべりの精密観測の技術、および岡山県備中松山城で実施している岩盤地すべりの前兆現象の精密観測と崩落のシミュレーションの研究の国際交流を通じて、国際的に広く応用可能な岩盤地すべりの危機に瀕する文化遺産の保護のための研究を推進する。

(b) 成果の概要:

徳島県・善徳地すべり地は日本を代表する大規模結晶片岩地すべりであり、「祖谷のかずら橋」で知られる文化遺産地区であり、佐々が約 30 年前に観測を始めて以来、山頂から河岸まで切れ目無く、精密かつ連続に観測が実施されている世界でも希な地すべり観測サイトである。スピス城はスロバキアの世界遺産であり、同国を代表する古城であるが、近年、城の基岩に入っている多くのクラックが開きはじめ、小規模な崩落が頻発しており、近い将来、大規模な城を含む岩盤崩落が発生する可能性が懸念されている。これらの文化遺産地区の岩盤斜面について学術的な調査研究に基づく岩盤崩落災害の予測法の確立が望まれている。日本側研究者らは Linux サーバと携帯電話モデムを用いて、現地データを収集しながらデータのネット経由の転送、現位置でのサーバー機能を持たせた新たな装置(Tolidas)の開発を行い、信頼性の高い地すべり監視技術法を開発した。

(18) インドネシア・プランタス川流域における総合的土砂管理のための学術調査

研究期間: 平成 15 年～平成 17 年

研究組織

研究代表者

藤田正治(京都大学防災研究所 助教授)

研究分担者

寶 馨(京都大学研究所 教授)

中川 一(京都大学防災研究所 教授)

諏訪 浩(京都大学防災研究所 助教授)

里深 好文(京都大学農学研究科 助教授)

国外研究協力者

Isnugroho (居住・地域インフラ省 河川研究所 所長)

Agus Sumaryono Joanne Bayer (居住・地域インフラ省 砂防研究所 所長)

Tjoek Waluyo (水管理公団研究開発局 局長)

Syamsul Bachri (水管理公団研究開発局 主任研究員)

Djoko Legono (ガジャマダ大学工学部 教授)

(a) 研究の目的

クルー火山やスメル火山を流域に持つプランタス川流域において、土砂生産や土砂流出に関する調査を行い、総合的土砂管理のためのツールとなりうる水・土砂流出モデルを構築する。

(b) 成果の概要

1. 降雨観測、河川の濁度観測、土壌侵食観測、河床変動調査などを行い、土砂生産のプロセス、濁水の発生源、河床変動特性について明らかにした。
2. 河床変動や濁水の発生に関わる自然的インパクトとして、クルー火山の噴火、人的インパクトとして砂利採取が重要であることを示し、噴火後の異常な河床上昇の後、砂利採取によって深刻な河床低下が生じ、治水や利水の弱点が問題になっていることや、同程度の流量に対して、噴火後、ウォッシュロードの流出量が一旦大きくなり、その後減少するが、砂利採取などの人的インパクトにより、再び増加していることなどが明らかになった。
3. 乾期から雨期に遷移する時期に農地は耕作によるかく乱を受け、そこからの土砂流出は雨期の初期の降雨時に大きくなることがわかった。

4. 水・土砂流出モデルを構築し、それをレスチ川流域に適用し、その妥当性を観測結果などを使って検証した。

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

研究期間：平成 19 年～平成 21 年

研究組織

研究代表者

藤田正治(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

宮本邦明(筑波大学 教授)

里深好文(立命館大学理工学部 教授)

堤 大三(京都大学防災研究所 准教授)

国外研究協力者

Djoko Legono (ガジャマダ大学工学部 教授)

Agus Maryono (ガジャマダ大学工学部 講師)

Kurniawan Adhy (ガジャマダ大学工学部 講師)

(a) 研究の目的

噴火や地震など土砂動態に影響を与える自然条件と社会経済的背景を考慮しながら、メラピ火山流域を対象とした実行可能かつ持続可能な現地対応型の土砂災害防止軽減システムおよび総合的土砂管理システムの構築を図る。

(b) 成果の概要

1. メラピ火山の噴火に起因する土砂災害の実態、噴火による土砂生産量の変化などの自然的条件について調査を行うとともに、社会経済的背景の一つとして、土砂災害、砂防事業、砂利採取に関する住民の意識を明らかにするために、アンケート調査を行った。
2. 持続可能な土砂管理システムの一つとして、河道計画と結びついた砂利採取管理システムについて、そのフレームワークを作成した。すなわち、噴火を土砂災害の原因と土砂資源の供給源の両面からとらえ、砂防事業および河川事業による防災事業と連動した土砂資源の活用としての砂利採取管理手法の基本的考え方を提示した。
3. メラピ火山地域の土砂管理のためのツールとして、土砂流出モデルの構築や河川生態系の問題への適用

を視野においた河床変動計算手法の開発を行った。

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

研究期間：平成 18 年～平成 21 年

研究組織

研究代表者

中川一(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

川池健司(京都大学防災研究所 准教授)

馬場康之(京都大学防災研究所 助教)

張 浩(京都大学防災研究所 助教)

石垣泰輔(関西大学工学部 教授)

国外研究協力者

Mozzammel Hoque (BUET, professor)

Rezaur Rahman (BUET)

Anisul Hoque (BUET)

Md. Munsur Rahman (BUET, professor)

Asad Hussain (BUET, assistant professor)

Maminul Hoque Sarker (CEGIS)

Motaher Hossain (BWDB)

(a) 研究の目的

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

(b) 成果の概要

1. バングラデシュ国のシラジゴンジ・ハードポイントにおいて、ADCP を用いてジョムナ川の流況および河床形状を計測するとともに、河床材料を採取

し、粒度試験や pf 試験を実施した。現地計測の結果、ハードポイント周辺の剥離流れによって河床の一部で局所洗掘が生じ、周辺の河床より 30m 程度も低いような洗掘が生じていた。ハードポイント直前では、回り込む速い流れによって河岸侵食が生じており、河岸の後退が顕著であった。そのための対策として、コンクリートブロックの捨石が施されていたが、洗掘によりこれらの多くが流亡するために繰り返し捨石を施す必要がある。

一方、洪水によって河岸や中州が侵食され、土地を失ったために農業から漁業に転職せざるをえない人々からヒアリングを行った。その結果、ジョムナ橋を架ける際に川を縮幅したために流れが速くなり侵食したが、バンドル型水制を配置することで侵食が抑制され、最近では堆積傾向にあることが分かった。

2. 直線水路における水制に関する模型実験を実施し、透過型および不透過型水制の機能を明らかにするとともに、開発した 3次元流れの数値シミュレーションを実行し、模型実験の結果をもとにモデルの妥当性を検証した。また、2次元平面流れ及び河床変動計算を木津川における大規模な水制工の模型実験に適用し、モデルの妥当性を検証した。これらの計測、実験および数値計算結果をもとに、透過部と不透過部を有するバンドル型水制の基本的なモデルの構築を行った。

(21) 南アジアにおける洪水などの気象災害に関する国際共同研究

研究期間：平成 12 年～平成 20 年

研究組織

研究代表者

林 泰一（京都大学防災研究所 准教授）

研究分担者

萩原良巳（京都大学防災研究所 教授）

松本淳（首都大学東京 教授）

安藤和雄（京都大学東南アジア研究所 准教授）

寺尾 徹（香川大学教育学部 准教授）

村田文絵（高知大学理学部 助教）

橋爪真弘（長崎大学熱帯医学研究所 助教）

木口雅司（東京大学生産技術研究所 研究員）

小林（京大大学生存基盤ユニット 助教）

山根悠介（京都大学次世代開拓ユニット 研究員）

国外研究協力者

Surrendra singh（NEHU 教授）

Hiambock Syemilhe（NEHU 准教授）

Baghabati（Gauhati 大学 教授）

Md. Nazuru Islam（SMRC, 研究部長）

Md. Sardar M. Shah-Newaz（IWM, 主任研究員）

Adjumand Habib（Bangladesh 気象庁 長官）

国外協力機関

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

(a) 研究の目的

世界最大の降雨地域のひとつであるインド亜大陸北東部、アッサム、メガラヤ、バングラデシュで、夏季モンスーン期の降雨過程の気象学的研究を目的として観測網を展開している。

(b) 成果の概要

1. インド亜大陸北東部のアッサムに 15 点、メガラヤに 5 地点、バングラデシュに 18 地点からなる降雨観測で、これまでのインド気象局、バングラデシュ気象局によりはるかに時空間分解能の高い観測資料を得ることが出来るようになった。
2. バングラデシュでは、日本の援助で完成した気象レーダ観測網の校正として機能し、プレおよびポストモンスーン期のメソ気象擾乱によるシビアローカルストームの観測資料として重要な気象資料となっている。
3. 同時に設置した自動気象観測装置による気象要素（気圧、気温、湿度、風向風速、降水量、日射、水位）は、コレラなどの感染症に対する、気候／気象条件の影響の評価に有用な資料を提供し、新たな学術研究が立ち上がっている。

4.2 国際交流活動

4.2.1 国際交流協定

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。

4.2.2 国際会議・シンポジウム等

平成 17 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 17 年度 14 件、平成 18 年度 15 件、平成 19 年度 3 件の計 32 件である（平成 14 年度 9 件、平成 15 年度 10 件、平成 16 年度 12 件の計 31 件）。

内訳を見ると、開催地が海外であるものが 13 件、国内が 19 件である。また、前述の国際交流協定に関連するものは 8 件となっている。

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 17 年度 30 人、18 年度 35 人、19 年度 19 人である。なお、平成 14 年度 39 人、15 年度 67 人、16 年度 48 人である。平成 19 年度の受け入れ人数が大幅に減少したのは 21 世紀 COE 事業の終了とこの事業に代わる新規事業の獲得が不調に終わったためと考えられる。

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 17 年 157 人、平成 18 年 237 人、平成 19 年 88 人で、3 カ年の合計人数は 482 人にのぼる。なお、平成 14 年度 58 人、15 年度 118 人、16 年度 316 人であった（3 ヶ年合計 492 人）。地域別に見ると、多い順に、アジア 283 (293 人)、アメリカ 103 人 (93 人)、ヨーロッパ 69 人 (61 人)、オセアニア 1 人 (17 人)、ロシア及び NIS 諸国 26 人 (14 人)、アフリカ 0 人 (6 人)、

その他 0 人 (8 人) となっている（括弧内の数値は平成 14～16 年度の実績。アジア諸国からの訪問者が約 8 割近くを占めている）。21 世紀 COE 事業に関連した国際会議等の開催、国際協力協定の増加等を反映して、平成 12,13 年度、平成 14～16 年度に比べて増加しているが、平成 19 年度には同事業が終了したこともあって訪問者数は大きく減少した。

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。

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)
北京師範大学 資源学院	Colloge of Resources Science & Technology, Beijing Normal University	中国	平成 16 年 15 月 31 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
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
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
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
エネルギー鉱物資源省地質学 院	Geological Agency, Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia	インドネシア	平成 5 年 7 月 2 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
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
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
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
オクラホマ大学研究局	Office of Research Administration, The University of Oklahoma	アメリカ合衆国	平成 3 年 1 月 25 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
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
中国科学院寒区旱区環境與工 程研究所	The Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences	中国	平成 16 年 2 月 20 日
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
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
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
中国科学院青蔵高原研究所	The Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences	中国	平成 16 年 3 月 4 日
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
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
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
オクラホマ大学研究局	The Research Administration, The University of Oklahoma	アメリカ合衆国	平成 3 年 1 月 25 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
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
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

表 4.2.2 平成 17～19 年度に開催した国際会議等

年度	会議名称	日程	場所
17	APRU/AERU Joint Symposium 環太平洋地域における地震危険度—その予測と防災—本シンポジウム及び津波に関するミニワークショップ	平成 17 年 8 月 31 日～9 月 2 日	京都大学 100 周年記念時計台ホール 阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター (神戸市)
	地震地盤工学の最近の発展に関する国際会議	平成 17 年 9 月 10 日	大阪市立大学文化交流センター
	ペルー国・マチュピチュの地すべり危険度評価に関する国際シンポジウム	平成 17 年 9 月 12 日～13 日	ペルー国・文化庁 クスコ支所・文化センター (ペルー)
	第 5 回総合的災害リスクマネジメントに関する国際応用システム分析研究所・京都大学防災研究所フォーラム	平成 17 年 9 月 14 日～18 日	北京師範大学 (中国)
	国際斜面災害研究機構第一回総会及び第 4 回国際斜面災害研究機構代表者会議	平成 17 年 10 月 12 日～14 日	全米科学アカデミー ケックセンター (ワシントン D. C. アメリカ)
	水文学における方法論に関する国際会議	10 月 30 日～11 月 1 日	Hohai University (南京市 中国)
	流域における氾濫、土砂災害及び物質動態に関する国際会議	平成 17 年 12 月 1 日～2 日	京都キャンパスプラザ
	防災研究・教育の国際協力とネットワーク化に関する国際ワークショップ	平成 17 年 12 月 7 日～9 日	京都大学百周年時計台記念館国際交流ホール
	円卓会議「国連国際防災戦略における斜面災害に関する地球システム危険度解析と持続可能な災害管理についての研究と学習の強化—ダイナミックかつ地球規模のネットワークをもつ国際斜面災害研究計画の構築を目指して—」および国際斜面災害研究機構事務局会議	平成 18 年 1 月 16 日～20 日	国際連合大学 (東京都)
	第 6 回比較防災学ワークショップ	平成 18 年 1 月 17 日～18 日	神戸国際展示場
	第 1 回災害リスクマネジメント日英共同セミナー	平成 18 年 1 月 19 日～20 日	Northumbria University (ニューカッスル イギリス)
	第 5 回災害を観る	平成 18 年 2 月 28 日～3 月 1 日	京都キャンパスプラザ
	18	防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際会議	平成 18 年 3 月 2 日
どのような危機に対しても効果的危機対応を可能とするためのワークショップ		平成 18 年 3 月 13 日～14 日	帝国ホテル東京
国際斜面災害研究機構 2006 年度第 2 回企画委員会・ジャーナル編集会議		平成 18 年 6 月 28 日～29 日	Springer Verlag (シュプリンガー出版) (ドイツ)
第 2 回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー		平成 18 年 7 月 7 日～8 日	京都大学防災研究所 木質ホール
第 3 回アジア・オセアニア地球科学学会における PUB (非観測域における水文予測) セッション		平成 18 年 7 月 12 日	Suntec Singapore (シンガポール)
第 6 回総合的な災害リスクマネジメントに関する IIASA-DPRI フォーラム		平成 18 年 8 月 13 日～17 日	Istanbul Lutfi Kirdar Convention & Exhibition Centre (トルコ)
第 6 回日本—台湾共同防災科学セミナー		平成 18 年 10 月 9 日～11 日	京大会館
「統合地震シミュレータに基づく災害対応戦略に関する参加型意思決定方法に関する研究」についての国際ミニワークショップ		平成 18 年 11 月	京都大学防災研究所
第 8 回京都大学国際シンポジウム「惑星上の人間生態社会における調和的共存に向けて」		平成 18 年 11 月 23 日～ 25 日	スイソテル・ナイラートパークホテル (タイ)
災害学理の究明と防災学の構築		平成 18 年 12 月 19 日～21 日	帝国ホテル東京
国際斜面災害研究機構第 5 回代表者会議 (5thBOR/ICL), 2006 年度第 3 回企画委員会, ICL シンポジウム		平成 18 年 11 月 23 日～24 日	ユネスコ本部 (フランス)
第 2 回災害リスクマネジメント日英共同セミナー		平成 19 年 1 月 17 日～18 日	京都大学防災研究所
国際シンポジウム「地すべり危険度解析と持続可能な災害管理」		平成 19 年 1 月 22 日～25 日	国際連合大学 (東京都)
第一回 IPL 世界推進委員会	平成 19 年 1 月 24 日～25 日	国際連合大学 (東京都)	
第 7 回比較防災学ワークショップ	平成 19 年 1 月	日本	

18	日英洪水海岸防災に関するワークショップ:気候・社会変動のもとでのリスクマネジメント	平成19年2月21日～24日	ニューキャッスル大学 (連合王国)
	防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際会議	平成19年3月	京都タワーホテル
19	第2回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー	平成19年8月29日～8月31日	中国科学院 北京市 (中国)
	第7回総合的な災害リスクマネジメントに関するIIASA-DPRI フォーラム	平成19年9月19日～9月21日	Grand Hotel Bristol ストレサ (イタリア)
	国際ワークショップ「生命体システム—システム科学の新しいパラダイムに向けて：生存、活力、そして共生」	平成19年12月1日～12月2日	京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホール1

表 4.2.3 海外研究者の受入数

区分	平成17年度	平成18年度	平成19年度	合計
招へい外国人学者	16	21	8	45
外国人共同研究者	14	14	11	39
合計	30	35	19	84

表 4.2.4 外国人訪問者数

地域	平成17年度	平成18年度	平成19年度	合計
アジア	99	126	58	283
ヨーロッパ	34	28	7	103
ロシア連邦及びN I S諸国	0	26	0	69
アメリカ	24	57	22	1
オセアニア	0	0	1	26
アフリカ	0	0	0	0
その他	0	0	0	0
合計	157	237	88	482

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
間瀬 肇	2005/05/27	2005/06/26	連合王国	リバプール大学、プリマス大学	高波越波被害の確率評価に関する研究打合せ (Research Steering Group Meeting 出席)、波浪・海浜流予測モデルに関する研究打合せ及び情報収集
SIDLE,Roy Carl	2006/4/22	2006/5/30	アメリカ合衆国	The Pacific Lumber Company(PALCO)Strater Hotel、コーネル大学ボルティモアコンベンションセンター	森林流域の流域管理と地すべりに関するレクチャーを行い、試験地視察及び研究打合せを行う Mass Wasting in Disturbed Watersheds に出席し、講演及び研究打合せを行う Sustainability Science に関する共同研究策定のための研究打合せを行う AGU Spring Meeting,Joint Assembly に出席し、研究発表及び打合せを行う
後藤浩之	2006/12/12	2007/1/28	アメリカ合衆国	Moscone Center West、カーネギーメロン大学	AGU (American Geophysical Union) Fall Meeting に参加 動力学震源モデルの研究打ち合わせ
畑山満則	2006/6/1	2007/3/10	スイス	スイス連邦工科大学	災害リスク情報の時空間管理に関する研究を行う (副題：時空間 GIS を基盤とする Decision Support System に関する調査研究)

宮澤理穂	2006/1/29	2007/1/28	アメリカ合衆国	コロラド鉱山大学	コロラド鉱山大学における共同研究プロジェクト「生産操業に関連した微小地震の解析」に基づく共同研究を行う
矢守克也	2007/4/17	2008/3/31	オーストリア	Universität für Bodenkultur Wien University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna	大規模広域災害を想定した新しい防災教育技法の開発および参加的な災害リスクマネジメント等に関する研究を行う
佐山敬洋	2007/8/20	2009/8/19	アメリカ合衆国	オレゴン州立大学	日本学術振興会・海外特別研究員として、オレゴン州立大学・森林工学科に赴任し、「降雨流出機構の解明に基づく流域水・物質循環シミュレータの開発」に関する研究を遂行する