

4. 国際活動

4.1 国際学術・共同研究

4.1.1 国際学術・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。

4.1.2 項では、平成29年～令和元年(2017～2019年)に実施した国際共同研究の41件の概要を示す。前回の報告書(2014～2016年度)では37件が紹介されており、ほぼ同数の国際共同研究が実施されている。

4.2 節は防災研究所の国際交流について報告している。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、共同研究計画と事業の実施、講義と講演会の実施、学術情報と研究出版物の交換などを積極的に実施している。

4.1.2 個別の国際共同研究の紹介

平成29年度から令和年度に実施された主な国際共同研究として、課題41件を紹介する。

はじめに、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)」について、3件の課題名と研究組織を記す。各課題の実施状況および成果については3.2.11項に詳述されている。続く、日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点(JASTIP)の共同研究は3.2.13項に詳述されている。防災研究所は、共同利用・共同研究拠点として「国際共同研究」を平成28年度から開始した。その16件について開始年度の古い順に記載する。最後に、上記に分類されない21件を示す。

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(火山活動研究センター)

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

研究分担者(所外)：中田節也(東京大学)、宮本邦明(筑波大学)、大石哲(神戸大学)ほか

研究期間：平成26年度～平成30年度

(3.2.11 項参照)

SATREPS :

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(流域災害研究センター)

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(平成26年9月)、水谷英朗、橋本雅和(平成26年4月～)、長谷川祐治(平成27年4月～)、Ahmed Alyedien(平成26年4月～平成27年3月)、藤田久美子(平成27年7月～29年12月)、Gulsan Parvin, Reasul Ahsan(平成30年10月～31年3月)

研究分担者(所外)：ショウ ラジブ(京都大学)、松山章子(長崎大学)、坂本麻衣子(東京大学)、張浩(高知大学、平成26年10月～31年3月)、出口知敬(日鉄鉱コンサルタント株式会社)、藤田久美子(東京大学、平成31年1月～3月)、Md. Munsur Rahman (Bangladesh University of Engg. and Tech. (BUET)), Mashfiqus Salehin, (BUET), Nabiul Islam (BIDS), Anisul Haque (BUET), M. Abed Hossain (BUET), Shampa (BUET), Rezaur Rahman (BUET), Hamidul Huq (ILS, UIU), Maminul Haque Sarker (CEGIS), Raquib Ahsan (BUET), Nabiul Islam (BIDS), Nazim Uddin, (DUET), Mehedi Ahmed Ansary (BUET), Sujit Kumar Bala (BUET), Md. Lutfor Rahman (RRI, M of Water Resources), Md. Anwarul Abedin (BAU), Mohammad Najmul Islam (PUST), Md Khalequzzaman (Bd Sheikh Mujib Medical Univ.), Motaher Hossain (BWDB), Mohammad Ashraful Islam (Sylet Agri. Univ.), Md. Atikul Islam (Khulna Univ.), Md. Bazlur Rashid (BMD)

研究期間：平成26年度～平成30年度

(3.2.11 項参照)

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（地震予知研究センター）
研究分担者（所内）：矢守克也，森信人，畑山満則，山下裕亮，西村卓也，宮澤理稔，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

研究分担者（所外）：篠原雅尚，日野亮太，小平秀一，木戸元之，金松 敏也，望月公廣，山田知朗，八木 健夫，諏訪祥士，池澤賢志，山野誠，成瀬元，芝崎 文一郎，安田誠宏，馬場俊孝，伊東明彦，林能成，矢部優，井出哲，安藤亮輔，Julie Maury，越村俊一，マス エリック，ウラ ルイサ，吉岡祥一，季穎鋒，末永伸明，岡本直也

研究期間：平成28年5月18日～令和3年5月17日

(3.2.11 項参照)

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）
研究分担者（所内）：角哲也，田中茂信，佐山敬洋，Sameh Kantoush，西嶋一欽，牧紀男

研究分担者（所外）：寶馨（総合生存学館に異動），飛田哲男（関西大学），小林健一郎（神戸大），今村文彦（東北大），後藤雅史，松浦象平（マレーシア日本国際工科院）

研究期間：平成27年9月2日～令和2年8月31日

(3.2.13 項参照)

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

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, University of Ham-burg, 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：平成28年度～平成29年度

(a) 研究経緯・目的

観測によると、爆発的火山噴火中のガス粒子の大量のフラックスは、短期間の爆発の間でさえ不安定性があり、劇的に変化する。一方で、これらの変動のタイムスケールが、結果として生じる火山噴煙の発達にどのように現れるかはよく理解されていない。モデル計算によると、噴煙高は一時的な質量フラックス出力に強く依存しており、テフラ分布に重大な影響を及ぼす。噴煙中のどの時間スケールでどのような質量変動が起きているかが重要であるが、活動的な火山において適切な時間分解能での質量フラックスの継続的な観測を行うのは困難であった。ここでは、噴煙柱の質量流量変動の積分動的モデルを提案するために、火孔から火山噴煙全体に及ぶすべての質量流束変動のマルチスケール観測をドップラーレーダーによって行う。噴煙過程を詳細に理解することは、火山噴煙の高さを予測し、災害予測のための火山灰の拡散予測を行う上で不可欠である。

(b) 研究成果の概要

ドップラーレーダーの電波使用許可に時間を要し、さらにドイツから輸送した機器に不具合があったため、観測を開始できたのは防災研究所共同利用による研究期間終了に近い平成30年2月であった。桜島の噴火活動が活発であるので、平成30年度以降も共同研究を継続することとした。幸いにして平成30年5月からは頻繁に発生するブルカノ式噴火をレーダーで観測でき、多くの知見が得られた。例えば、平成30年5月25日の噴火では、4つの位相が検出され、2番目の位相が最高速度を示した。1番目と2番目の位相は、噴煙の放出に対応する。3番目と4番目の位相は噴煙の降下に対応し、レーダーの視線方向の速度は約4 m/sで、レーダーに向かって移動する粒子に関連する。垂直速度に換算すると、18 m/sに相当する。これを火山灰粒子の落下速度とすると速すぎるので、鹿児島地方気象台のラジオゾンデによって観測された水平風の速度を考慮すると、粒子サイズは0.1から1 mmという結果が得られた。

なお、本研究は防災研究所共同利用による研究期間終了後も観測機器を増設し、火山爆発に伴う噴煙の動態研究に発展している。

**国際共同研究（防災研究所共同利用）：
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**

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 U.,
Colombia); Syamsidik (Syiah Kuala Univ., Indone-
sia); Angelica Baylon (Maritime Academy of Asia
and the Pacific, Philippines)

研究期間：平成 28 年度～平成 29 年度

(a) 研究経緯・目的

本研究の主な目的は、地震・津波・洪水などの起
こりやすい沿岸部に位置する工業団地における自
然災害による化学事故 (Natechs) の防止のための、
地域全体にわたる国際的な総合的リスク管理フレ
ームワークを提案することである。

(b) 研究成果の概要

本研究の主な成果の一つは、Natech パフォーマ
ンスレーティングシステムの開発の基礎となった、
Intera-Natech リスク管理フレームワークの 草案
の提案である。フレームワークの主要な要素は、
広範な文献レビュー、研究に関与した研究室の過
去の研究、および 2 回の現地調査の結果によって
特定された。

**国際共同研究（防災研究所共同利用）：
Enabling Smart Retrofit to Enhance Seismic
Resilience: Japan and NZ Case Studies**

研究代表者：Timothy J. Sullivan (University of
Canturberry)

研究分担者（所内）：倉田真宏, 武田禎久 (大学院
生)

研究分担者（所外）：

Gregory A. MacRae (University of Canturberry),
Fransiscus Asisi Arifin (University of Canturberry),
Joshua Mulligan (University of Canturberry)

研究期間：平成 28 年度～平成 29 年度

(a) 研究経緯・目的

2011 年に大地震による被害を受けたニュージ
ーランドのカンタベリー大学と、耐震補強に関す

る日本とニュージーランドでの事例研究を実施し
ている。耐震補強の費用対効果を明らかにするた
めに、ニュージーランドと日本においてベンチマ
ーク建物を選定し、それぞれに対してハザード選
定・地震応答解析・損傷度解析・コスト算定から
なる一連の損失推定を実施するとともに、損失の
低減効果を考慮した費用対効果の高い耐震補強法
を簡易に選定する手法の確立を目指している。

(b) 研究成果の概要

平成 28 年度はニュージーランド側のベンチマ
ーク建物として、2011 年のカンタベリー地震で被
災し補修工事を実施した 23 層の超高層オフィス
ビル Pacific Tower の各種資料（設計資料・損傷情
報・補修コスト）を入手し、構造解析モデル、非
構造部材解析モデル、およびコストライブラリを
構築した。日本側は、大阪に立地した 13 層の高層
建物を対象とし、同様のモデルとライブラリを構
築した。また、最新の地震ハザード作成手法に基
づき作成した建物立地における地震ハザードに対
して、地震動の不確定性を考慮した地震応答解
析・損傷度解析・コスト算定を実施し、非構造部
材の損傷を含めた補修コストを計算した。平成 29
年度には、構造部材の耐震補強や非構造部材の耐
震対策の影響を補修コストの低減として定量化し、
さらに、複数回の余震が補修コストに与えるイン
パクトを算定した。費用対効果が明示可能な同手
法の普及を目指して、一連の損傷推定の手法の簡
略化する方法を提案した。一連の成果は国際学会
にて 3 編を発表し、SCI 国際学術論文誌に 1 編を
発表した。

月に一度のオンライン打合せを継続し、また研
究に参画する両国の大学院生に 1 か月に渡り相互
訪問する機会を設けることで、学生を交えた盛ん
な研究交流を展開した。

**国際共同研究（防災研究所共同利用）：
Development of an Integrated Sediment Disaster
Simulator and Application to Sediment Disaster
Mitigation and Reservoir Sedimentation Manage-
ment in the Brantas River Basin, Indonesia**

研究代表者：Dian Sisingsih (Faculty of Engineering,

University of Brawijaya)

研究分担者（所内）：藤田正治

研究期間：平成 29 年度～平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

ブランタス河流域のクー火山の噴火災害について、研究代表者と分担者は共同調査などを進めてきたが、その中でも噴火が流域の貯水池の堆砂に与える影響は大きく、この問題の解決はインドネシアの社会・経済上重要である。そこで、本研究では、貯水池堆砂の土砂管理に関する課題を取り上げ、まず、研究分担者が開発してきた流域スケールの土砂動態シミュレーションモデルをウリンギ貯水池の上流域に適用し、それを改良する。これにより、流域の土砂動態の状況を理解し、貯水池の土砂管理の具体的な方策を見つけることができるようなツールの開発を目的とする。

(b) 研究成果の概要

ウリンギ貯水池上流域の土砂輸送プロセスを評価し、潜在的な土砂災害を分析して、貯水池容量の堆砂による損失を減らすための戦略について検討した。また、土砂動態シミュレーションモデルを適用すれば、土砂輸送プロセスに関する詳細な情報が提供できることが分かった。ただし、モデル内のパラメータを同定するため、降雨、土砂排出、地形変化、堆積物の生産に関する監視システムの開発も重要であることが指摘された。

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

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

研究代表者：Roy C. SIDLE (Sustainability Research Centre, University 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：平成 29 年度～平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

2016 年の熊本地震により、阿蘇地域の斜面において大量に発生した亀裂が地震後の斜面変動現象に及ぼす影響を解明するために、航空写真の判読や GIS 分析および現地調査を行い、地震時に発生した地すべりや亀裂の分布特性を分析し、現地調

査や計測を行い、以下のことについて調べた。① 阿蘇地域の斜面において発生した亀裂の分布と深さ特性；② 形成された亀裂による雨水の浸透過程の変化およびそれに伴う斜面変動の影響；③ 亀裂の影響を受けた地域における斜面変動の発生危険度評価；④ 森林斜面と野草地における地すべりの発生箇所とその規模の定量化、およびこれらの地盤変動による地域の将来の生態系への影響。

(b) 研究成果の概要

調査の結果は以下の通りである。① 異なる場所における土壌水分含水量を観測した結果、日降雨が少ない場合には、深い土層への影響は殆どなかったことと、大雨の時には、深い土層（約 2m 付近）には、宙水が現れたことが分かった。すなわち、もし斜面に地震の影響を受けず、開口クラックが形成されなかった場合には、大雨によって、約 2m 深附近の土層において、高い水圧が発生し、浅い崩壊が発生する危険性があると考えられる。② 地すべりの多くが森林斜面より野草地で発生したことが分かった。殆どの地すべりは、凸型或いは平面型斜面の稜線付近において発生し、短距離を移動したが、比較的緩やかな斜面でも長距離流動性崩壊も発生したことが判明された。これらの地すべりの発生・運動は、斜面の被覆土層や植生状況により影響されていることが推察される。

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

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：平成 29 年度～平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

このプロジェクトは 2015 年のネパール・ゴルカ地震 (Mw7.8) を調査したものである。ネパール国内の観測点、中国国内の観測点、さらには世界中の遠地観測点のデータを使用して、余震の再震源決定を行った。また、ここで得られた走時データを使用して、ヒマラヤ山脈前面地域の三次元地

震波速度構造の決定も行った。

(b) 研究成果の概要

この研究の結果によれば、殆どの余震は、プレート境界を成す主たる断層である、浅く傾斜している Main Himalayan Thrust (MHT)の上または上方に分布している。MHT 上方で発生した多くの余震が急傾斜の分岐断層上で発生している。三次元速度構造によれば、MHT に沿って延びる地質境界が認められ、それは2015年の地震の破壊域の延長部分と関係している。これらの結果は、Bai *et al.* (2019)として Science Advances 誌に発表された。

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

Study on Integrated Sediment Management for Reservoir Sustainability in Vietnam

研究代表者 : Nguyen Canh Thai (Vice Rector of Thuylol University)

研究分担者 (所内) : 角哲也, Sameh Kantoush

研究期間 : 平成 29 年度~平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

THUYLOI 大学とは国際学術交流協定 (MOU) を締結しており、これまでも JASTIP (Japan-ASEAN Science, Technology and Innovation Platform) を通じて、主にメコン川の水管理問題について共同して取り組んできた。今回の国際共同研究では、ベトナム中部の Vu Gia - Thu Bon 川流域における総合土砂管理問題 (流域からの土砂流出、ダム堆砂、ダム下流河床変動、海岸侵食、砂利採取などの総合的な現状把握と課題解決) である。関連する既存データの統合化を行うとともに、今後の土砂管理方策について検討を行った。

(b) 研究成果の概要

Thu Bon 川河口に繋がる Cua Dai 海岸は深刻な侵食問題を抱えており、海岸侵食の直接的な対策に加えて、河道内の砂利採取や上流に建設された電力ダムによるダム堆砂の影響を明らかにする必要がある。本研究では、特にこれら従来は個別の事象としてデータ化されてこなかったものを関連付けて、最終的に統合化モデルを構築するための準備を行った。また、令和元年9月には、THUYLOI 大学において、関係する省庁、省政府および大学

関係者を集めたワークショップを開催し、この問題に対する関係者の意識啓発を行った。

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

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 University)

研究分担者 (所内) : 角哲也, Sameh Kantoush

研究期間 : 平成 30 年度~令和元年度

(a) 研究経緯・目的

乾燥・半乾燥地域のワジ (潤れ谷) 流域において頻発するフラッシュフラッド(WFF)対策が求められている。オマーンは、サイクロンも来襲する地域であり、これまで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-流出モデルの高度化と洪水調節計画や予警報システムなど) が実施されてきた。そこで、本国際共同研究では、カブース大学と共同で、フラッシュフラッドの水文・水理観測手法の確立、洪水貯留ダムの効果の検証手法について検討を行った。

(b) 研究成果の概要

衛星リモートセンシング画像を用いた降水観測システム (GSMaP) と Hydro-BEAM や RRI モデルを用いた降雨-流出の再現を行った。また、橋梁に設置したカメラ画像を用いて画像解析により洪水時の水深・流速分布の変化を追跡することに成功した。また、洪水時にワジ流域からの発生する土砂生産量の見積もり、ダムでの捕捉率、河床表層に細粒土砂がトラップされることによる地下水涵養量の低下評価など、ワジ洪水に特有の土砂管理問題についても現地調査などを通じて検討を行い、有用な知見を得た。

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

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 Sci-

ences, Central University 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 : 平成 30 年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

研究代表者は、南アジア地域連合の気象研究所、インド気象局で長年ストームの研究に従事し、MAHASRI プロジェクトや GCOE-ARS を通じて日本側兼区者と研究情報の交換を行ってきた。

インド、ネパール、バングラデシュなど南アジア諸国では、プレモンスーン期とポストモンスーン期に、しばしばシビアストームが発生し、落雷や強風砂嵐による人的物的被害が多発する。近年その規模が拡大しつつある。本研究では関係諸国の研究現状を共有し、共同で研究を進めるプラットフォームを形成することを目的とした。

(b) 研究成果の概要

2018 年 12 月 24-26 日にラジャスタン中央大学で International Workshop/Brainstorming Session on "Extreme Severe Storms and Disaster Mitigation Strategy (ESSDMS)" を開催し、各国の気象局や大学研究者から実務と研究の現状が 28 件報告され、今後の連携研究推進に係る Recommendations: Toward the Establishment of Disaster Mitigation Strategy for Extreme Severe Storms over the Asian Countries を採択した。2019 年度は、2019 年 5 月下旬にネパール南部 (インド北部) で発生した竜巻ほか、具体的な災害事例の調査を進め、その結果を 2020 年 2 月 27-29 日にラジャスタン中央大学で開催した、The 2nd International Workshop on ESSDMS で成果を交換した。

今後の研究促進に関連して、2019 年 8 月に北海道大学で開催された Asis-PEX Kick-off conference ほかの会議に研究者を派遣、招聘した。

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

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 Engineering and Mechanics, Lanzhou University, 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 : 平成 30 年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

未固結の堆積土層において、地震や降雨の際に流動性地すべりが頻繁に発生している。このような地すべりの危険度評価および災害軽減のためには、その発生・運動機構の解明は不可欠である。しかし、流動性地すべりの発生・運動機構は、特に中国のレス地域や日本の降下火山砕屑物地域について未解明なことが多い。

本研究は、2013 年中国甘粛省南部地震によりレス地域において発生した地すべりと 2016 年熊本地震により南阿蘇村高野台地域において発生した地すべりに対して、現地調査、物理探査、長期計測、および室内土質実験研究を行い、これらの地すべりの流動特性、含水条件が異なる土層の非排水せん断挙動、地震動特性などを分析し、地域特性を有する地震時流動性崩壊の発生・移動メカニズムについて検討をした。

(b) 研究成果の概要

研究成果は以下に纏められる。① 中国甘粛省南部のレス地すべりは、湧水のある古い巨大地すべりの末端部で発生しており、すべり面付近の土層は飽和状態に近く、地すべり土塊の運動が、崩土と流下経路上の堆積物における含水状態に大きく依存することが分かった。また、地すべり源頭部の土層には、少量の NaCl が含まれており、飽和土層の非排水せん断抵抗を更に低下させ、崩壊土塊の流動性を高めたと推察される。② 南阿蘇村高野台地区の大規模流動性地すべりは、降下軽石層の底面付近をすべり面として発生し、これより上位のテフラ層では、移動に伴って高い過剰間隙水圧が発生し、せん断抵抗が大幅に低下して高速で移動したと考えられる。これらのテフラ層は、自然含水状態時においても、せん断破壊後に高い過剰間隙水圧が発生し、せん断抵抗がほぼゼロまで低下しうることが分かった。また、すべり面付近のテフラ層にハロイサイトが生成され、これがテフラ層に高い含水量を保持させることとテフラ層のせん断強度を低下させることが推察された。③ 地

すべり斜面における余震観測と地すべり再現実験を実施した結果より、本震時において斜面で地震動が大きく増幅された可能性が推察された。

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

Tuned Hybrid Systems for Resilient Seismic Building Performance

研究代表者：Larry Fahnestock (University 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 (Lehigh University), Richard Sauce (Lehigh University), Barbara Simpson (Oregon State University, Yohsuke Kawamata (NIED/E-Defense), Taichiro Okazaki (Hokkaido University)

研究期間：平成30年度～平成31年度

(a) 研究経緯・目的

同調ハイブリッド構造システムによるレジリエントな耐震性能の実現に向けて、米国の3大学（イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校、リーハイ大学、オレゴン州立大学）、日本の2大学（京都大学、北海道大学）、2つの主要研究所（EーディフェンスとATLSSセンター）の間で行われる大規模な国際共同研究プログラムを進めている。地震時の中低層鋼建物の変形や床加速度応答を低減するために、高次の建物固有モードを考慮した地震応答制御を志向し、抵抗力に制限を加えた同調ハイブリッド鋼フレームースプラインシステムを開発している。実物大の3次元大型震動台実験を実現すべく、防災研究所の国際共同研究の枠組みを利用して、システムレベルの基本的な応答データを整備し、具体的な実験計画の立案を目指した。

(b) 研究成果の概要

Eーディフェンス（兵庫県三木市）が保有する世界最大の3次元震動台実験装置を用いて実施を計画する実大実験に向けて、詳細な数値解析モデルを構築し、実大試験体を試設計するとともに、詳細な実験計画を立案した。

日本国内で実施する震動台実験に加え、米国3大学で計画する数値解析実験、ハイブリッド構造実験の詳細案をまとめて、米国国立科学財団NSF

に大規模な国際プロジェクト提案をした。2019年8月に総額1.5億円（1,324,056米ドル）の日米共同研究プロジェクトが採択された。防災研究所は、イリノイ大学からの総額2,500万円の事業委託を受け、2020年12月にEーディフェンスが保有する世界最大の3次元震動台実験装置を用いて実施する実大実験を担当する。また、本助成により実施した数値解析検討については、2021年に延期された世界地震工学会に論文2編を発表予定である。

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

Seismic Soil-Foundation-Structure Interaction in Unsaturated Soils 不飽和地盤における基礎構造物の地震時相互作用。

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

研究分担者（所内）：渦岡良介、上田恭平

研究期間：令和元年度～令和2年度

(a) 研究経緯・目的

地盤・基礎・構造物の動的相互作用（SFSI）に対して地表面に位置する不飽和土が与える影響を明らかにすることを目的としている。これまでSFSIでは不飽和土を直接的にモデル化していないが、地下水面の季節的な変動が大きい場合などは不飽和土を直接モデル化することが合理的な耐震設計には欠かせない。防災研究所・国際共同研究（2019W-03）として、双方の遠心模型実験や数値解析結果を通じて研究を進めている。

(b) 研究成果の概要

令和元年度は先方の大学院生を共同研究者として防災研究所に受け入れ、主に遠心力载荷実験装置を用いた模型実験を実施した。固有周期の異なる基礎構造物模型を飽和度が異なる模型地盤を用いて、SFSIを定量的に評価した。その結果、基礎の転倒に対する許容モーメントは地下水位が低いと増加すること、地下水位の低下によって基礎の沈下量が減少することなどを明らかにした。

国際共同研究（防災研究所共同利用）：

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 SATYLKANOV

研究期間 : 令和元年度～令和2年度

(a) 研究経緯・目的

IPCC 第5次評価報告書 (AR5) によると, アラル海集水域の国々は気候変動影響を最も受けている地域の1つで, 水源の氷河が消失しつつある。気温上昇で氷河融解が進むことにより, 短期的には河川流量の増加を享受できるが, これは過去に山の上で涵養され氷として貯えられた水資源 (氷河ストック) が目減りしていることを意味する。氷河がいつまでもつのか, 水量の減少がいつ頃になるのかは, 特に夏季に氷河融解水に依存している中央アジアの人々にとっては死活問題である。ソ連崩壊後, 中央アジアでは水文・気象観測のための予算が大幅に削減された。資金不足により, 多くの観測所が閉鎖されていた期間の存在が水循環変動や氷河質量収支の長期解析を困難にしている。

(b) 研究成果の概要

キルギス水文気象庁よりイシククル湖周辺のデータセットの収集し, 利用可能な再解析データと比較して分析し, イシククル湖集水域の降水量と気温の分布を解析した。前後の期間のデータを用いて, 1996-1999年と2002-2007年の欠測期間を再現する線形回帰モデルを構築した。弘前大学と共同で2月にワークショップセミナーを開催し, 中央アジアの研究者とのデータ連携やAPHRODITEプロジェクトとの連携を強化し, キルギスの降水量プロダクトが大幅に改善された。

令和元年度から始まった防災研究所共同利用の国際研究として, ほかに以下の3研究がある。

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

Global development of the latest sediment transport

monitoring techniques

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

研究分担者 (所内) : 藤田正治

研究期間 : 令和元年度～令和2年度

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

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 Engineering Chang'an University)

研究分担者 (所内) : 佐山敬洋

研究期間 : 令和元年度～令和2年度

国際共同研究 (防災研究所共同利用) :

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 : 令和元年度～令和2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 : 平成15年～

(a) 研究経緯・目的:

地すべりに代表される斜面災害軽減のため, 国際科国際斜面災害研究機構 (ICL), 国連教育科学文化機関 (UNESCO) および防災研究所は三者の共同計画として2003年からUNITWIN (ユニツイン) 計画を開始している。世界中の異なる地域の大学や研究機関等の研究者等が共同活動することにより, 相互に密接な協力ネットワークを構築し, 斜面災害に関する迅速な調査, 研究, 知識移転を行うことを目的としている。現在は斜面災害のみならず洪水災害や地震災害も含めたりスクマネジ

メントも対象としている。

(b) 研究成果の概要

国際学術誌*Landslides*を継続して発刊し、2017～2019年のインパクトファクターは3.811, 4.252, 4.708と高水準にあり、地質・地盤分野ではトップクラスを維持している。世界斜面災害フォーラムは3年ごとに開催しており、2017年にはリュブリャナ（スロベニア）開催し、2020年には京都で一部を開催し、「京都地すべりコミットメント2020」を採択予定である。また、国際斜面災害研究計画（IPL）により49の国際共同研究を推進している。斜面災害をテーマとする博士課程学生の教育を行い、5人の博士（工学）を出した。

気候変動に関する波浪予測比較プロジェクト

研究組織：Coordinated Ocean Wave Climate Project (COWCLIP)

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：平成23年～

(a) 研究経緯・目的

気候変動に伴う沿岸部の影響評価の中で、海面上昇と高潮についての研究が先行する中で、波浪の将来予測は遅れていた。IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第5次評価報告書（AR5）策定の過程において、国際的共同により波浪の将来予測を実施するとコミュニティが世界気象機関/合同海洋・海上気象専門委員会（WMO/JCOMM）支援のもと2011年に立ち上がったのが始まりである。この気候変動に関する波浪予測比較プロジェクト（COWCLIP）では、全球および各領域の波浪特性が将来どのように変化するかを予測すること目的としている。防災研のグループも立ち上げメンバーとして参加し、運営の主要メンバーとして、またアジア域のコーディネーターとして貢献している。ここ数年は、IPCC第6次評価報告書（AR6）に向けた研究取り組みを行っている。

(b) 研究成果の概要

COWCLIP プロジェクトのフェーズ1では、IPCC AR5に貢献すべく、各機関で行われた波浪の将来予測結果をまとめ、*Nature Climate Change*に掲載するとともに、主要な結果はIPCC AR5の本文に図入りで紹介され、並びに政策決定者向け要約（SPM）にも掲載され、大きな成功を収めた。主な成果は以下のようにまとめられた。2014年から開始したフェーズ2では、IPCC AR6に向けてより組織的なモデルアンサンブルのコーディネイトと結果取りまとめを進めた。

波浪については、AR5において初めて将来変化について具体的な予測結果が掲載されており、北半球中緯度における平均波高の減少、南半球中高緯度における増加が中程度の確信度で予測されている。AR6向けに取りまとめでは、代表的な温暖化シナリオ（RCP）4つを考慮し、主なGCMの出力を考慮、波浪モデルの不確実性を考慮することを行った。得られた結果は以下のように取りまとめられている。平均波高の将来変化が、主に偏西風等の大規模循環場が高緯度方向に移動するために起こるため、緯度に依存した帯状のパターンを持つ。平均波高の変化の大きな場所では、10度以上波向の変化が予測され、周期の変化ははこれとは別の海域で生じる。多くの変化は南半球および北太平洋で予測される。

領域スケールにおける平均的な変化や暴波浪の将来変化については、現在とりまとめ中であり、IPCCの第7次評価報告書に向けて取り組んでいる。

主な成果：Morim, J., M. Hemer, L.W. Xiaolan, N. Cartwright, C. Trenham, A. Semedo, I. Young, L. Bricheno, P. Camus, M. Casas-Prat, L. Erikson, L. Mentaschi, N. Mori, T. Shimura, B. Timmerman, O. Aarnes, Ø. Breivik, A. Behrens, M. Dobrynin, M. Menendez, J. Staneva, M. Wehner, J. Wolf, B. Kamranzad, A. Webb, J. Stopa (2019) Robustness and uncertainties in global multivariate windwave climate projections, *Nature Climate Change*, 10.1038/s41558-019-0542-5

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（平成 29 年度まで）、

岡田知巳（東北大）（平成 30 年度から）

研究分担者（所内）：飯尾能久（平成 30 年度から）、

大見士朗，深畑幸俊，山田真澄

研究分担者（所外）：松本聡（九州大），Richard

Sibson (Otago Univ.)，Stephen Bannister，Martin

Reyners (GNS Science)，Martha Savage，John

Townend (Victoria University of Wellington)，Jarg

Pettinga，Francesca Ghisetti (Canterbury Univ.)ほか

研究期間：平成 23 年度～

(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．

2009 年から南島北部のマーチソン盆地付近の 2 カ所で満点地震計を用いたパイロット地震観測を開始していたが，2010 年 9 月 3 日にクライストチャーチの西方でダーフィールド地震(M7.1)が発生し地表に地震断層も現れた．2011 年 2 月 21 日にはクライストチャーチ付近で M6.3 の大地震が発生し大きな被害が生じた．直後の 2011 年 3 月から，2 つの地震の余震域を含む，カンタベリー平野とその周辺において，29 点から成る余震観測を実施した．3 次元速度構造が精度良く推定され，観測網設置前のデータを含めて，堆積層の厚いカンタベリー平野下で，初めて精度良い震源の深さ分布や 3 次元地震波速度構造を推定することが出来た．

2012 年 3 月からは，南島北部の地震観測を本格的に開始し，2013 年 12 月までに 48 点の観測網を構築した．沈み込むプレートから各断層の深部へ向かって延びている低比抵抗異常域が推定されていたが，3 次元速度構造の解析により，それに対応するような高 V_p/V_s 異常域が推定された．この結果は，プレートから脱水した水が断層直下に達

し，そこを柔らかくするというモデルを支持するものである．

その後も観測を継続していたところ，2016 年 11 月 14 日には，観測網内の南島北部の東海岸付近でカイコウラ地震 (M7.8) が発生した．この地震は，10 枚以上の断層が関連した，観測史上最も複雑な地震だと言われている．この複雑な地震の発生過程を明らかにするため，クライストチャーチ地震の活動の推移を把握するために設置されていたカンタベリー平野にある 4 点を余震域南部へ移設した．この地震では，隣り合う断層だけではなく，離れた断層への飛び火も起こったと推定されているが，その原因はよく分かっていない．2019 年には，現地機関と地殻活動・構造に関する共同研究に関する覚書を交わして，共同研究を加速させている．

(b) 研究成果の概要

2009 年から南島北部で継続している地震観測網のデータと現地機関による定常観測網のデータを用いて，詳細な 3 次元地震波速度構造を推定し，2016 年のカイコウラ地震の断層の下部に低速度異常域を見出すことが出来た．また，地震メカニズム解を用いた応力逆解析により，カイコウラ地震の余震域において応力場が複雑であることを推定した．

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（地震予知研究センター）

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：平成 25 年 3 月～

(a) 研究経緯・目的

本課題はニュージーランド北島の東方沖のヒクランギ沈み込み帯において，海底圧力計及び地震計を用いた海底地殻変動観測を実施し，スロー地震域の時空間的特徴を正確に記載することにより，同地域で発生するスロー地震の発生モデルの高度化を目的とする．また，目的達成に必要な海底観測記録の新たな解析手法の開発も行う．

(b) 研究成果の概要

2013年3月から現在までの観測期間に複数回のスロースリップを海底圧力計で捉えることに成功した。そのほか、2016年9月に北島北東80kmの沖合で発生したテ・アラロア地震(Mw 7.1)や11月にニュージーランド南島北部で発生したカイコウラ地震(Mw 7.8)の地震動及び津波波形を観測することにも成功した。

2016年11月のカイコウラ地震では本震の発生に伴い、本研究の対象領域でスロースリップが誘発された。誘発のメカニズムについては陸上地震観測から本震の地震動により生じた動的応力変化による可能性が示唆されているが、スロースリップ域直上に地震観測点がないため、海底における地震動について十分な検証は行われていない。そこで、観測された海底圧力記録から地震動を再現し、動的応力変化に関する地震動の検証を行った。ここでは、海底圧力記録から地震動を抽出する手法を開発し、2016年11月ニュージーランド・カイコウラ地震の圧力記録に適用した。結果、付加体直上の観測点で200秒以上継続する20–200秒の周期の特異な地震動の検出に成功した。これは、陸上観測から想定されていた以上に、本震震源域から放射された地震動のエネルギーが長時間スロースリップ域直上の付加帯内に停滞し、特に500秒程度大振幅の地震動が継続していたことを示す。長時間継続する大振幅の動的な応力擾乱により、スロースリップが誘発された可能性を示した。

2016年9月にニュージーランド北島北方沖で発生したテ・アラロア地震の津波がニュージーランドの沿岸部でも観測された。本課題で設置した海底圧力計でも津波波形を観測することができた。この地震はニュージーランド国内の陸上観測網から離れた海底下で発生したため、震源位置も含めた断層パラメータの精密な推定が難しかった。ここでは津波の直達波に加えて、ニュージーランド北島の東海岸からの反射波を解析に加えた波源インバージョンを実施し津波波源および断層パラメータの推定に成功した。

2016年カイコウラ地震により励起された深部長期的及び浅部短期的スロースリップのモデル化

を行った。深部 Kapiti 長期的スロースリップは、カイコウラ地震の震源に近いこと、静的応力変動で励起されることを示した。また、浅部短期的スロースリップはスロースリップ域の有効圧が小さいため、カイコウラ地震により生じた地震波動による動的応力擾乱により励起されることを示した。

地殻変動の検出精度の向上を目的として、海底圧力計記録に含まれる海洋潮汐と非海洋潮汐の特性を評価する手法の開発を行った。特に風ベクトルにより駆動される海洋循環モデルに基づく海洋物理モデルを用いて非潮汐成分を推定し観測値から差し引く手法の高度化を進めた。その上で開発した手法により地殻変動由来の圧力変動が精度よく抽出できることを示した。

ブータンヒマラヤのサイスマテクトニクスの研究

研究代表者：大見士朗

研究分担者（所外）：井上公（防災科研）、

Dowchu Drukpa（ブータン王国経済省地質鉱山局、DGM）

研究期間：平成25年度～令和2年度

(a) 研究経緯・目的

ブータンヒマラヤ地域は、インド亜大陸とユーラシア大陸の衝突帯に位置しており、その地学的環境から地殻活動が活発であると考えられている。しかしながら、ブータン王国を中心とするその周辺地域においては、我々が同国との交流を開始した2011（平成23）年当時には組織的な地震観測研究等がおこなわれておらず、詳細は未知のままであった。本研究では、ブータン王国に必要最小限の地震観測網を構築することから開始し、その観測データの解析に基づいてこの地域の基本的なサイスマテクトニクスを明らかにし、その成果を当地域の防災に資することを長期的な目的としている。本研究は、平成25年度から27年度末までは、主に京大防災研の共同研究の枠組みを利用して研究を遂行し、平成28年度にSATREPS課題「ブータンにおける組積造建築の地震リスク評価と減災技術の開発」（代表機関：名古屋市立大学）が採択された後は、平成29年度以降はそのサブテーマ

「地震リスク評価」の一環として実施を継続している。なお、SATREPS 採択後も、JICA/JST 経費の枠組みで支出が困難な事項については防災研究所所長裁量経費からの国際共同研究特別配当による支援を得るなど学内からの支援もいただいている。

(b) 研究成果の概要

平成 25 年度から 27 年度にかけては、DGM が同様の目的で獲得した世界銀行の日本開発政策人材育成基金技術協力 (PHRD/TA) による資金と日本側の本研究の資金の双方により本計画を遂行した。DGM はこのプログラムで 6 点のオンラインの地震観測点の設備の構築とデータ伝送インフラの整備を行うこと、我々は日本側の資金でこれらの観測点の地点選定や施設のデザインの決定、さらに設置機器の準備および設置作業等の支援を行うこと、などを分担して実施した。

これらのオンラインの 6 観測点は 2015 年 11 月より順次稼働を開始し、現在、首都 Thimphu の DGM のオフィスに設置してある解析システムへ、必ずしも順調ではないものの、リアルタイムでデータが伝送されている。

また、これらの研究の諸手続き等においても必須となる、防災研究所と DGM 間の部局間交流協定 (MoU) についても内容の協議を重ね、平成 26 年 3 月 21 日に、ティンプーの DGM オフィスで局長の Ugyen Wangda 氏との間で締結を完了し、令和元年度には 1 回目の更新を実施した。

平成 28 年度の SATREPS 研究計画採択に伴い、これまで実施してきた計画を再検討し、計画の持続性を担保するための新規の機材の投入等を SATREPS の枠組みで実施した。また、オンラインの地震観測点だけでは地震リスク評価に必要な地震活動の把握が不十分となることから北部国境地域へのオフライン観測点の投入も行っている。

令和元年現在は、本観測網の安定的運用のための諸作業と、同国における、国際組織 RIMES

(Regional Integrated Multi-hazard Early Warning System for Africa and Asia) による新規地震観測点の構築プロジェクトの完了に伴う、全土の地震観測点を一元的に運用するためのシステムの改修を

実施しようとしているところである。

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（社会防災研究部門）

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：平成 26 年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

平成 26 年度に JICA のプロジェクト AUN-Seednet で Myanmar を対象とした CRC プロジェクトが採択され、そのプロジェクトのカウンターパートとして共同研究を実施し、防災研所有の微動観測装置および地震計を現地に搬入して現地調査を行い、それに基づいてヤンゴン・マンダレー・ネピドー・サガイン等の主要都市の地震ハザード評価を行うことを開始した。平成 28 年度から平成 30 年度において、科研費（基盤 B、海外調査）によりミャンマーの主要都市における地震危険度評価を行うことを目的とした。令和元年度からは、科研費（国際共同研究強化 B）において、揺れやすさマップの作成を目的とした共同研究を実施している。

(b) 研究成果の概要

アレイ微動観測と長時間の微動観測の水平上下スペクトル比によりヤンゴン市の深い地盤構造による卓越振動数が約 0.4Hz であり、 $V_s=800\text{m/s}$ の工学的基盤の深さが深いところで 300m 程度であることを明らかにした。同定した地盤構造によるサイト増幅特性を考慮したシナリオ地震による強震動予測の結果、シナリオ地震によってはヤンゴン市内で最大速度が 15cm/s 程度になることが分かった。現在科研費（国際共同研究強化 B）により継続的に共同研究を実施中である。

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（地震災害研究部門）

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

研究期間：平成 26 年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

フランス地質調査所とは，平成 26 年度の MoU 締結以降，地震・地震動および関連ハザードに関わる研究分野の共同研究を実施している。平成 29 年度～平成 30 年度には，盆地端部のような不整形地盤において観測される微動の水平上下スペクトル比は方位依存性を示すことが分かっているため，拡散波動場理論に基づく数値解析によるシミュレーション手法の開発を目的とした。平成 31 年度からは，2016 年熊本地震による水道管網被害のデータから，水道管網被害予測モデル構築を目的とした共同研究にも取り組み始めた。

(b) 研究成果の概要

フランス地質調査所で開発されたスペクトルエレメント法を用いることで，微動の水平上下スペクトル比の方位依存性のシミュレーションに成功した。また，この手法を用いて，盆地端部形状と水平上下スペクトル比の方位依存性や地盤増幅特性との関係を明らかにし，定量的な地盤増幅特性の推定を可能とする手法を構築した。一方，熊本県宇城市での 2016 年熊本地震時の水道管網被害を説明出来る被害予測モデルを構築することに成功した。

UNESCO-IHP 水文解析カタログプロジェクト (CHA)

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），近森秀高（岡山大）

研究期間：平成 26 年～

(a) 研究経緯・目的

ユネスコ政府間水文学計画アジア太平洋地域運営委員会（UNESCO IHP RSC for Asia and the Pacific）の国際協力科学事業として，水文解析カタログ（CHA: Catalogue of Hydrologic Analysis）を編

集・公開する。この事業は，過去に 6 巻編集され成果を上げた河川カタログの後継プロジェクトとして 2016 年に発足したものである。各国の実務家に水文解析手法の技術移転を図り，地域の技術レベルを向上させることを目的としている。

(b) 研究成果の概要

2018 年 11 月に中国上海で開催された IHP アジア太平洋地域運営委員会に併せて，洪水ハザードマップに焦点を当てた CHA ワークショップを開催した。そこで議論した内容に基づいて，IHP-RSC 各国が原稿を提出し，UNESCO の出版物として 2019 年 10 月に CHA Volume 1: Flood Hazard mapping を刊行した。同巻はインドネシア，日本，韓国，ミャンマー，フィリピンの洪水ハザードマップに関する各国の現状や課題を取りまとめている。現在，次巻の計画も進んでおり，RSC の活動を通じた継続的な CHA の発刊により，アジア太平洋地域の各国で技術体系を情報共有するとともに，水災害軽減と SDGs への貢献に結び付くよう，同地域の先端的な取り組みを世界に向けて発信する。

エチオピア・アフール凹地，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（京都大学人間・環境学研究科），Tefaye 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）：Amecha 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），他 2 名

研究期間：平成 28 年度～平成 29 年度

(a) 研究経緯・目的

JSPS 二国間交流事業・オープンパートナーシップ共同研究の枠組みにて，2005～2009 年にかけてダイク貫入イベントのあった Dabbahu Rift の南部延長域において，縞状磁気異常の獲得形成過程を明らかにする手始めとして，地上踏査による磁気探査を実施するとともに次段階の無人飛行機による空中磁気探査に向けてアディスアベバ大学との共同研究を進展させることを目的とする。

(b) 研究成果の概要

平成 29 年度は、前年度に約 60km の測線に沿って実施した地上踏査による磁気探査の結果を解析処理し、ダイク貫入イベントの南方延長部に活発な熱活動を示唆する消磁域を検出した。また、平成 29 年度および平成 30 年度には、上記測線に沿った岩石試料を採取し、古地磁気学的な解析を行った。加えて、継続するプロジェクトと連携し、広帯域 MT 法探査や無人機による空中磁気探査の実現に向け、現地行政機関との交渉を行った。

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（京都大学地球環境
学舎）

研究期間：平成 28 年 9 月～平成 30 年 9 月

(a) 事業経緯・目的

開発途上国の多くの地域では、外来建設技術の導入により在来建設技術が失われようとしている。それに伴い、固有の文化も失われつつある。しかも、外来建設技術の導入は、知識や経験の不足などの理由により、必ずしも災害の低減につながっていない。

2015 年 3 月にバヌアツ共和国を襲ったサイクロン Pam は甚大な被害をもたらしたが、京都大学防災研究所の現地調査により、同国タンナ島では現地に伝わる伝統的な建築物であるニマラタンが強風に耐え、多くの人々がサイクロン襲来時に避難したことが明らかになった。また、現地で入手可能な建材と伝統的な技術に基づいて建設された住宅は比較的早期に修復されていることが明らかになった。

そこで、本事業では、外来建設技術の導入による住宅の耐風性能向上ではなく、「在来建設技術の高度化」による耐風性能向上を目指して、事業を展開している。

(b) 事業成果の概要

これまでに、現地で入手可能な建材や建設技術を用いた高度化案を現地カウンターパートと共同で創出し、プロトタイプを建設した。さらに、建

設過程を克明に映像および写真等に記録しその手順を記すことで、伝統的住宅の建設手順を後世に伝えるためアーカイブを作成した。

また、防災を学ぶ本学の学生が留学プログラムやインターンプログラムを活用しつつ本事業に協力することで、学生が実践的に防災に関する活動を行い、「社会に貢献しつつ学ぶ（Service Learning）」機会を提供した。

事業の終盤では、本事業目的の自立的持続的発展のために、現地住民らによる NGO（Southern Traditional Green Nima Association）設立に協力した。この NGO は事業終了後、在来建築の建設に必要な樹木の植樹活動や在来建築の建設を請け負っている。さらに、令和元年度からは住総研研究助成事業「包摂的アプローチによる伝統建築ニマラタンの建設持続性評価」において、現地カウンターパートとして樹木分布調査を実施するなど、今日まで在来建設技術の継承および高度化に関する活動を継続している。

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（米国 Virginia
Institute of Technology）Hiram Jesús de la Cruz
（Instituto Mexicano de la Construcción en Acero,
大学院生）

研究期間：平成 28 年 4 月 1 日～

(a) 研究経緯・目的

日本で一般的に使用される角形鋼管柱のメキシコにおける普及を目指した国際プロジェクトで、正式名称は“Analytical and Experimental Study on Steel Rigid Connections with W Beam – to – Rectangular HSS Column”である。本プロジェクトでは、メキシコ・日本・米国の共同研究チームが、角形鋼管と H 形鋼梁の剛接合に対する数値解析および実験検証に取り組む。また同接合様式の普及に向けて、メキシコ鋼構造協会（the Mexico Institute of Steel Construction）発行の耐震設計ガイドラインへ

の実験結果および設計法の採録を目指す。

(b) 研究成果の概要

メキシコでの普及を目指した角形鋼管柱とH形鋼梁の溶接接合形式の開発に着手し、詳細な有限要素法解析による細部の性能評価を実施した。実大試験体準静的実験を実施し、メキシコ鋼構造協会が主催する国際会議および環太平洋鋼構造会議にて、実験結果を発表した。

実験結果とその検証結果については、メキシコ鋼構造協会の耐震設計指針に採録が決定しており、メキシコ側の研究代表者らが担当部を準備している。また、同協会が主催する技術講習会などでも紹介し、成果の社会還元を努めた。本プロジェクトから派生した研究課題については、国内財団の国際共同研究助成（令和2～3年度）の採択が決定しており、耐震性能の優れた鋼骨組のメキシコでの普及に資する研究開発を継続している。

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

（巨大災害研究センター）

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

研究期間：平成29年度

(a) 研究経緯・目的

現代社会では、自然災害のリスクは日常生活から遠く離れて断絶されているように見えることが多い。火山噴火や津波などの自然災害の脅威に常にさらされているハワイも同様である。2004年に実施された調査によると、ハワイのコナの住民3分の2以下がコナに影響を与えた最近の噴火を知っており、その少数はマウナ・ロア山とフアラライ山が再び噴火する可能性があると感じ、約3分の1のみが溶岩流が3時間以内にコナの海岸に到達する可能性があることを知っていた。本研究でのインタビュー調査の結果は、リスク情報公開とコミュニケーションにおいてチャレンジと機会に関する洞察を提供し、住民や観光事業者のリスク意識と準備に関する調査の開発の基礎となる。

(b) 研究成果の概要

本研究の主な成果の一つは、ハワイ州のビッグアイランドで様々な科学者や政府関係者などと打合せのための現地調査を実施したことである。さらに、リスク情報の公開とその最終的な結果への影響を含む成功事例と失敗事例に関する重要なデータと情報を収集したことである。また大事な成果は、2018年3月7日に京都大学防災研究所でリスク情報の公開とリスクコミュニケーションに関する国際ワークショップを開催したことである。

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（スイス・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 (DC2)

研究分担者（所外）：スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (ETH-VAW) Robert Boes, Ismail Albayrak,

研究期間：平成29年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

日本には約3,000箇所のダムが存在するが、平成23年紀伊半島豪雨に代表されるように、深層崩壊などにより、ダムには大量の土砂流入に伴うダム堆砂が生じており、持続的に水資源を確保するための貯水池土砂管理手法の開発が急務である。本研究は、日本とともに世界の貯水池土砂管理技術をリードするスイスおよび台湾に着目し、特に、排砂バイパストンネルの水工学特性、下流河道への土砂供給に伴う河川環境へのインパクトの解明を通じて、排砂バイパストンネルの計画・設計・管理手法の確立を目指した。

(b) 研究成果の概要

これまで、排砂バイパスに関する検討は個別検討にとどまっており、系統的な検討には至っていない。そこで本研究の課題は、1) スイス、日本および台湾における排砂バイパストンネルの計画・設計・管理手法の比較分析、2) トンネル内部の高速流の流下特性と土砂流下に伴う摩耗損傷実態と対策手法の検討、3) トンネル下流への土砂供給に伴う生態的応答の検討、に大別される。特に、2) では、実際の排砂バイパス施設の摩耗損傷の実績調査を行って、トンネル縦横断面形状や流下土砂

の特性と摩耗損傷発生との関係を明らかにした。また、3) では、水生昆虫の種・遺伝的多様性からダムによる河川分断の影響を評価する手法を用いて、排砂バイパストンネルの有無やバイパス運用による河川分断の解消の効果について検討を行った。これら成果は、国立台湾大学で開催された第3回排砂バイパス国際ワークショップ(2019.4)や、国際大ダム会議(ICOLD)などの国際会議において共同で成果発表を行った。

LEAP (Liquefaction Experiments and Analysis Projects) (液状化に関する一斉実験・一斉解析プロジェクト)

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 (University of California, Davis), M.T. Manzari (The George Washington University), M. Zeghal (Rensselaer Polytechnic Institute), Y.G. Zhou (Zhejiang University), 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：平成29年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

地震による地盤災害、社会基盤施設の挙動を高精度に再現できる遠心模型実験手法と数値解析手法について、国内外の複数の研究機関が連携し一斉に同一の原型に対し遠心実験と数値解析を実施し、両手法による社会基盤施設の地震時挙動の予測精度を評価し、更なる精度向上を図ることを目的としている。本研究は防災研究所がパイロット・スタディを先導して実施しており、科研費や米国のNSFの支援を受け、国際共同研究LEAP(Liquefaction Experiments and Analysis Projects)として、本格的に活動したものである。

(b) 研究成果の概要

防災研究所は一斉実験および一斉解析に参加してきた。平成29年度は、傾斜した飽和砂地盤の液状化による側方流動現象を対象として一斉実験と一斉解析を実施した。2017年12月にデビス(米国)で国際ワークショップを開催し、実験結果や

解析結果の不確実性を議論した。平成30年度は、前年度同様の原型を対象として、拡張相似則の適用性を一斉実験と一斉解析で検討した。2019年3月に関西大学で国際ワークショップを開催し、その適用性を議論した。令和元年度は、埋立地盤における鋼矢板岸壁を対象として一斉実験と一斉解析を実施した。また、材料パラメータを設定するための室内試験の一斉実験も実施した。この成果は令和2年度にレンセラー(米国)で発表予定である。

エチオピア・アフール凹地、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(京都大学人間・環境学研究所(富山大学))

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)他2名

研究期間：平成29年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

先行したJSPS二国間交流事業・オープンパートナーシップ共同研究を引き継ぎ、科学研究費補助金・基盤研究A(海外学術)により、2005～2009年にかけてダイク貫入イベントのあったDabbahu Riftの南部延長域を対象とした、無人飛行機による空中磁気探査・広帯域MT探査・古地磁気学的調査・岩石学的調査を実施する。これらの調査を総合して当該地域の磁気異常形成過程の解明や将来におけるダイク貫入イベントの進展の解明を目的とする。

(b) 研究成果の概要

平成29年度は、先行するプロジェクトによって実施された陸上磁気探査測線に沿って、広帯域MT探査を実施し、ダイク貫入の南方延長に高温領域を示唆する低比抵抗領域を見出した。平成30年度は、無人機による空中磁気探査実現に向け、現地行政機関との折衝を行うとともに、古地磁気学・岩石学的な調査のための岩石試料採取を行っ

た。令和元年度は、既存の広帯域 MT 探査の深さ方向の解像度向上を目指し、補充観測を実施した。更には、無人飛行機による空中磁気探査の実現にこぎつけ、約 600km の測線で 3 成分磁場データを取得した。

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（京大・生態学研究センター）

研究期間：平成 29 年度～令和元年度

(a) 研究経緯・目的

米国・トリニティ川では、ダム下流の自然再生を目的として大規模な土砂還元と大胆なダムフラッシュ放流を組み合わせた先進的な河川管理が行われている。本研究は「流況・土砂管理」→「生息場構造」→「生物多様性・水質浄化」のプロセスに着目して、以下 2 つの目的を達成することを目的とした。1) 流況変動と土砂供給量を河川管理における制御因子として、ダム下流の生物多様性と水質浄化機能を予測する水理生態モデルを構築し、生態学的に最適な河川管理条件を見出す。2) ダム下流河川における土砂水理学的プロセスを経て形成される早瀬・淵・ワンド等の生息場構造を河川管理指標として、生物多様性と砂州フィルターリングによる水質浄化機能を保全する新たな河川管理概念を提案する。

(b) 研究成果の概要

現在、全国の多くのダム下流河川を対象に、土砂供給量の増加と流況管理を組み合わせた対策により、河床低下の改善、粗粒化対策、土砂の連続性の確保が検討・実施されている。本研究では、自然再生の進む米国のトリニティ川を対象に、「河川管理（流況・土砂供給）」、「生息場構造」「生物多様性」「水質浄化機能」の 4 要素間の関係の分析を行い、天竜川などの国内河川との比較分析を進めた。その結果、新たに形成された砂州が河川の

環境異質性を高め、生息場提供機能及び物質循環機能を最適化することで、種多様性、栄養起源多様性及び濾過機能が増加することが示され、今後、河川生態系保全を考慮した河床地形管理の実現に活用が期待される

「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

（巨大災害研究センター）

研究分担者（所外）：Mizan Bisri (AHA Center, Indonesia); Fatma Lestari (Universitas Indonesia, Indonesia)

研究期間：平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

ASEAN は、AHA センター(ASEAN Coordination Center for Humanitarian Affairs) との協力の下、2 年に 1 回、ASEAN 地域防災シミュレーション演習 (ARDEX) を実施している。ARDEX は、ASEAN の緊急の時の対応や災害マネジメントメカニズムのテスト・実践・レビュー・評価などを目的としたシミュレーション演習である。本研究チームは、このような複雑な災害について、インドネシアと ASEAN の防災計画の現状を直接知る機会として、専門家の意見を提供する ARDEX 2018 演習に参加する。

(b) 研究成果の概要

本研究の主な成果の一つは、2019 年 3 月 20 日に発行された ASEAN リスクモニターと災害管理レビュー (ARMOR) で Natech に関する本の章に貢献したことである。本研究チームは、ARDEX への参加に続いて、現地調査を実施した。2018 年夏に岡山県で洪水により発生した Natech 事故について、特に避難段階での事故への対応の難しさを理解するため、初動対応者や地方自治体へのインタビューを行いた。その結果は、Journal of Disaster Research に提出された。

韓国における化学事故防止の取り組み:Natech (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

(巨大災害研究センター)

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

研究期間：平成 30 年度

(a) 研究経緯・目的

近年韓国は、豪雨・台風・地震などによって大規模な災害を経験し、韓国最大の国立工業団地が脅かされている。これによって、Natech (自然災害による化学事故) 災害の発生可能性とリスクマネジメントの改善必要性について懸念が高まっている。本共同研究では、韓国における現在の化学事故災害マネジメントの取り組みを調査し、その経験から学ぶとともに、Natech リスクマネジメントのための方策を提案することである。

(b) 研究成果の概要

現地調査の結果、地域社会が防災活動に積極的に参加する意欲や可能性が示されたものの、災害リスクマネジメントと住民参加には、いくつかの課題があることを理解した。なお、地域レベルのすべてのステークホルダーが、「all-hazard approach」によって総合的かつ協力的な災害リスクマネジメントの下で、どのように協力して様々なリスクを軽減できるかを把握する必要があると感じていることも理解した。その結果は、Journal of Disaster Research に提出する準備をした。

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：竇馨 (総合生存学館)

研究分担者 (所内)：田中茂信, 畑山満則, 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 (エネ科), 大垣英明 (エネ研), 縄田栄治 (農学研究科), 神崎 護 (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：平成 30 年～

(a) 研究経緯・目的

水・エネルギー・災害に関するユネスコチェア

(UNESCO Chair on Water, Energy and Disaster Management for Sustainable Development: UNESCO WENDI) は、水・エネルギー・災害管理に関する分野において、さらには、そのほかの関連分野 (生物資源・生態系, 森里海を含む河川流域, レジリエントな社会, 気候変動, データ科学) において京都大学内及び世界中のパートナー機関とも連携をとりながら、研究実施, 知識移転, 能力育成のために多分野にまたがる包括的なアプローチを推進する。そのため、総合的で超学際的な高等教育レベルでの持続可能開発教育 (HESD) を実践し「HESD 京大モデル」を確立するとともに、ジオパーク, エコパーク (生物圏保存地域), 世界文化・自然遺産と京都大学が有する国内外の研究拠点を教育研究の現場として活用した国際共同研究を実施する。こうした狙いを達成するために、WENDI は、京都大学の学生や途上国からの実務家を対象とした教育・研修プログラムを組織し、関連する教育研修教材を整え、ユネスコ政府間水文学計画 (IHP), 特にアジア太平洋地域のユネスコ IHP 地域運営委員会の活動, さらに、ユネスコ人間と生物圏計画 (MAB), 国際地質科学ジオパーク計画 (IGGP) の活動と上記各分野の先進的かつ超学際的な研究及び科学研究プロジェクトに貢献する。

(b) 研究成果の概要

2019 年 4 月から 6 つの教育プログラムを開始し、79 人の大学院生が履修した。履修完了者には、修士・博士の学位授与に合わせてユネスコチェア修了証を授与する (2020 年 3 月に 18 名が修了証に授与した)。また、ユネスコ政府間水文学計画 (IHP) に継続的に参加し、IHP 研修コースやフィールド実習を WENDI 教育プログラムに位置付けて実施した。2018 年 2 月に WENDI 特別セミナーを開催し、IHP 政府間理事会議長の Andras Szollosi-Nagy 氏, UNESCO 水科学部長の Blanca Jimenes-Cisneros 氏を招待して基調講演を行った。また、2018 年 7 月に WENDI 主催の国際シンポジウムを本学で開催し、チェアホルダーや UNESCO 高等教育局長を含むすべての講演映像を KYOTO-U OCW に公開した。そのほか、2019 年 8 月にはカザフスタンのユネスコチェア主催によ

るアラル海サマースクールへ参加するとともに、ストックホルム世界水週間におけるユネスコ本部とのIIWQ (International Initiative on Water Quality) セッションを共催した。

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

(巨大災害研究センター)

研究分担者 (所外)：Kim Jeong-Nam

(Univ. of Oklahoma, USA)

研究期間：令和元年度

(a) 研究経緯・目的

効果的なリスクコミュニケーションは、災害リスク軽減プロセス全体で不可欠である。リスク情報の公開は、コミュニティーが情報に基づいたリスクの選択を行えるようにするだけでなく、災害への備えを大幅に強化することもできる。特に、自然災害によって引き起こされる技術事故 (Natech) などの大規模な複雑な災害を考慮する。本研究では、リスク情報に対する「欲求」が社会的文化的背景を超えるかどうかを調査するとともに、日本と韓国間の異文化研究を通じて、市民のコミュニケーション行動と認識された課題を比較・理解する。

(b) 研究成果の概要

研究チームは、Natech と化学事故リスク情報の公開に関する市民の認識とコミュニケーション行動を調査するために、世帯調査でデータを収集した。なお、本研究チームは、2019年10月16日から18日までフランスのニースで開催された国際会議「IDRiM 2019」で、「日本における Natech リスク情報公開に向けた市民のコミュニケーション行動の概念化」と題した研究成果を発表した。

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パシヤ)，
Cengiz Celik (ボアジチ大学)

研究期間：令和元年度～令和3年度

(a) 研究経緯・目的

断層滑りの多様性と不均質構造とに対応関係が存在するか否かを明らかにするために、日本・跡津川断層とトルコ・北アナトリア断層帯 (Bolu-Gerede セグメント) の比較研究を行う。広帯域 MT 法探査による構造不均質性と地震活動や地殻変動を対比し、滑りを規定する構造的特徴の有無を明らかにする。

(b) 研究成果の概要

平成31年度 (令和元年度) は、日本・跡津川断層周辺での広帯域 MT 法探査を実施するとともに、トルコ側研究協力者と研究の進め方について、綿密な議論を行った。加えて、Bolu-Gerede セグメント周辺の既存地震データの収集を行い、将来の地震観測網への足掛かりとなる地震観測の実施について、後継のプロジェクトについてトルコ側研究者と検討を進めた。

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：平成27年6月26日～平成30年10月25日

(a) 研究経緯・目的

韓国では、2010年代に都市水害が頻繁に発生したことから、浸水被害の軽減策として、地下の道路トンネルを放水路として活用することが期待されている。まだ具体的な計画が進められているわけではないものの、将来的な設計に向けて、道路トンネルを放水路として活用する際にどのような問題が懸念されるか、洪水や雨水を効率よく排水するためにはどのような点に留意して設計すればよいか、水理模型実験と数値解析によって明らかにすることを目的としている。

(b) 研究成果の概要

水理模型実験により、トンネル内に水が急激に流入することで中に閉じ込められた空気が圧縮され、マンホールなどの立坑から一気に噴出する現象も実験で再現し、トンネル内の圧力の分布などを計測した。数値解析では、一次元と二次元の二

相流解析モデルを構築し、トンネル内の水と空気が混在する流れについて、水深、流速、空気圧などの解析が可能となった。既往研究での実験結果と比較することで、定性的に流れを再現できることを確認した。

4.2 国際交流協定と国際交流活動

4.2.1 国際交流協定

令和元年度時点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。平成 29 から令和元年度の 3 年間には、21 件が新たに締結され、73 件となった。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

(1) 第 4 回世界防災研究所サミットを 2019 年 3 月 13 日～15 日に開催した。この会議は、災害リスク削減とレジリエンスに関する政府機関と非政府機関の両方の研究者、実務家、政策立案者、およびその他の利害関係者が集まり、仙台フレームワークの優先分野に貢献するアイデアを議論、共有、交換するためのプラットフォームを提供した。会議には、世界の 25 の国・地域から 200 人以上の防災研究者が参加し、この中には、日本政府、世界銀行、UNISDR、イギリス保健省、ノーサンブリア大学ニューカッスルなど、さまざまな分野および専門分野の著名な講演者が含まれており、それぞれの立場から、16 件の基調講演をいただいた。会議ではさらに、2 つのグループディスカッション、パネルセッションが開催された。また主に若手研究者から、52 件のポスター発表があり、活発な議論の場を提供した。

(2) 平成 29 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・ワークショップを、表 4.2.2 に示す。平成 28 年度 4 件、平成 29 年度 10 件、令和元年度 7 件の計 21 件と、前

3 年間の計 36 件に比べ件数は減少した。

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 に示す。平成 29 年度 45 人、30 年度 48 人、令和元年度 57 人の計 150 人で、前 3 年間の合計 142 人よりも僅かに増加した。

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 29 年 417 人 (26 年は 477 人)、平成 30 年 435 人 (27 年 497 人)、令和元年 371 人 (28 年は 520 人) で、3 カ年の合計人数は 1223 人であり、前 3 年間の 1494 人より減少した。地域別に見ると、多い順に、アジア 725 人 (930 人)、ヨーロッパ 276 人 (199 人)、北米 94 人 (196 人)、中南米 60 人 (36 人)、アフリカ 51 人 (48 人)、中東 22 人 (28 人)、オセアニア 15 人 (57 人) となっている (括弧内の数値は平成 26～28 年度の実績)。アジア諸国からの訪問者が多い傾向は変わらないが、ヨーロッパや中南米からの訪問者が増加しており、GADRI や SATREPS の進展を反映している。

4.2.5 長期海外渡航

教職員の長期渡航者 (1 カ月以上) の一覧を表 4.2.5 に示した。前 3 年間より 5 件増加して 15 件であった。

「国際的な活躍が期待できる研究者の育成事業」による長期派遣の寄与が大きい。

表 4.2.1 国際交流協定一覧

協定校	英語表記	国名	締結日
中国科学院寒区旱区環境興工程研究所	Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences	中国	平成元年 9 月 20 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
中国科学院青藏高原研究所	Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences	中国	平成 8 年 6 月 26 日

国際応用システム分析研究所	International Institute for Applied Systems Analysis	オーストリア	平成12年5月16日
フローレンス大学地球科学部	Earth Sciences Department,University of Florence	イタリア	平成14年10月28日
巨大災害軽減研究所	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
国際下痢疾患研究センター健康・人口研究センター	Center for Health and Population Research,International Center for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh	バングラデシュ	平成14年12月9日
太平洋地震工学研究センター (UC Berkeley)	Pacific Earthquake Engineering Research Center	米国	平成14年12月19日
コメニウス大学ブラチスラバ校自然科学部	Faculty of Natural Science ,Comenius University	スロバキア	平成15年4月30日
インドネシア共和国水管理公団	JASA TIRTA I 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	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
北京師範大学減災応急管理研究院	College of Resource Science and Technology,Beijing Normal University	中国	平成16年3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
アシュート大学理学部	Faculty of Science,Assiut University	エジプト	平成17年11月6日
水資源開発管理センター	Centre for Water Resources Development and Management	インド	平成18年5月22日
江原国立大学校防災技術専門大学院	Professional Graduate School of Disaster Prevention Technology (Pgsdpt),Kangwon National University	韓国	平成18年11月15日
国立成功大学防災研究中心	Disaster Prevention Research Center,National 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)	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and the International Consortium on Landslides (ICL)	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	School of Applied Sciences,Northumbria University	英国	平成19年5月15日
ベトナム水資源大学	Thuyloi 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	College of Atmospheric and Geographic Sciences,University of Oklahoma	米国	平成20年3月17日
台湾国立防災科学技術センター	NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER FOR DISASTER REDUCTION,TAIWAN	台湾	平成22年5月30日
都市・建築大学	School of Planning and Architecture	インド	平成21年3月5日
中国地質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	National Water Research Center Ministry of Water Resources and Irrigation	エジプト	平成23年1月8日
国際総合山岳開発センター	International Centre for Integrated Mountain Development	ネパール	平成23年2月3日
サンパウロ大学工学部	Escola Politecnica ,University of Sao Paulo	ブラジル	平成23年3月7日

ボルドー大学工学研究所	Institute Universitaire de Technologie (IUT),University of Bordeaux	フランス	平成23年3月9日
マレーシア国民大学東南アジア防災研究所	Southeast Asia Disaster Prevention Research Institute,Universiti Kebangsaan Malaysia	マレーシア	平成23年3月9日
中国海洋大学工学部	College of Engineering,Ocean University of China	中国	平成23年3月17日
欧州委員会共同研究センター市民保健保護安全保障研究所	The Institute for the Protection and Security of the Citizen (IPSC),Joint Research Centre of the European Commission (JRC)	イタリア	平成23年3月28日
南太平洋大学環境科学学部	Faculty of Science, Technology and Environment,University of the South Pacific	フィジー	平成24年9月7日
四川大学水理学・山地河川工学国家重点研究所	State Key Laboratory of Hydraulics and Mountain River Engineering,Sichuan University	中国	平成24年12月25日
忠南大学校国際水資源研究所	International Water Resources Research Institute,Chungnam National University	韓国	平成25年1月28日
フランス 地質・鉱山研究所	Bureau de Recherches Geologiques et Minières (BRGM)	フランス	平成25年3月13日
国立成功大学水工試験所	Tainan Hydraulics Laboratory,National Cheng Kung University	台湾	平成25年10月2日
スウォンジー大学工学部	College of Engineering,Swansea University	英国	平成25年12月13日
カンタベリー大学地震センター	University of Canterbury Quake Centre	ニュージーランド	平成26年2月24日
河海大学海岸災害及防護重点実験室	Key Laboratory of Coastal Disaster and Defence,Hohai University	中国	平成26年2月28日
経済産業省 地質鉱山局	Department of Geology and Mines,Ministry of Economic Affairs	ブータン	平成26年3月21日
国立台湾大学 気候天候災害研究センター	Center for Weather Climate and Disaster Research,National Taiwan University	台湾	平成26年9月2日
カイロドイツ大学	Faculty of Postgraduate Studies and Scientific Research,German University in Cairo	エジプト	平成27年3月19日
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	International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO, National Research and Development Agency, Public Works Research Institute	日本	平成27年6月29日
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	State Key Laboratory of Geohazard Prevention and Geoenvironment Protection ,Chengdu University of Technology	中国	平成27年7月21日
防災復興学院(四川大学・香港理工大学)	Institute for Disaster Management and Reconstruction (IDMR),Sichuan University-The Hong Kong Polytechnic University, China	中国	平成27年11月25日
北京理工大学資源・環境政策研究センター	Center for Energy and Environmental Policy Research (CEEP),Beijing Institute of Technology (BIT)	中国	平成27年11月26日
西南交通大学地球科学与環境工程学院	Faculty of Geoscience and Environmental Engineering,Southwest Jiaotong University	中国	平成28年1月21日
蘭州大学土木工程・力学学院	School of Civil Engineering and Mechanics,Lanzhou University	中国	平成28年4月1日
ロスアンデス大学工学部	Faculty of Engineering,Universidad de los Andes	コロンビア	平成28年11月11日
国際地震工学・地震学研究所	International Institute of Earthquake Engineering and Seismology	イラン	平成28年11月19日

東北師範大学環境学院	The School of Environment,Northeast Normal University	中国	平成29年2月22日
アイスランド大学工学と自然科学学部	School of Engineering and Natural Sciences,University of Iceland	アイスランド	平成29年5月19日
国立中興大学	National Chung Hsing University	台湾	平成29年6月19日
ボローニヤ大学土木・化学・環境・材料工学学科	Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering ,University of Bologna	イタリア	平成29年7月17日
アンドラ大学大気海洋学部	Department of Meteorology and Oceanography,Andhra University	インド	平成29年9月13日
世界気象機関	World Meteorological Organization (WMO)	スイス	平成29年10月10日
ハイドロラボ	Hydro Lab Pvt. Ltd.	ネパール	平成29年11月2日
蔚山科学技術大学校都市・環境工学研究科	School of Urban and Environmental Engineering,Ulsan National Institute of Science and Technology	韓国	平成29年11月10日
ムハマディア大学ジョクジャカルタ校工学部	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	インドネシア	平成29年11月30日
モロッコハッサン2世大学カサブランカ校理工学研究科	Faculty of Sciences and Technics, ,University Hassan II, Casablanca, Kingdom of Morocco	モロッコ	平成30年3月12日
武漢理工大学中国応急管理研究センター	China Research Center for Emergency Management,Wuhan University of Technology	中国	平成30年10月19日
インド工科大学ルーキー校減災と災害管理中核研究センター	Centre of Excellence in Disaster Mitigation and Management,Indian Institute of Technology Roorkee	インド	平成30年7月18日
逢甲大学建設学院	College of Construction and Development,FENG CHIA UNIVERSITY,	台湾	平成30年7月18日
ダッカ大学地球環境科学学部	Faculty of Earth and Environmental Sciences,University of Dhaka	バングラデシュ	平成30年10月1日
ハンブルグ大学地球システム研究およびサステナビリティセンター	Center for Earth System Research and Sustainability,Universität Hamburg	ドイツ	平成31年1月30日
韓国水資源公社 融合研究院	K-water Convergence Intsitute,Korean Water Ressources Corporation	韓国	平成30年10月18日
韓国地質資源研究院地質環境部門	Geologic Environment Division,Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources	韓国	平成30年12月18日
イザバラ州立大学工学部工学部	College of Engineering,, Isabela State University	フィリピン	令和元年6月14日
インドネシア国立航空宇宙研究所 大気科学・技術センター	Center for Atmospheric Science and Technology,Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN)	インドネシア	令和元年10月14日
中国地震局地震予測研究所	Institute of Earthquake Forecasting, China Earthquake Administration	中国	令和元年10月30日
ニュージーランド地質・核科学研究所	Institute of Geological and Nuclear Sciences Limited, New Zealand	ニュージーランド	令和元年11月19日
フランシュコンテ大学	Universite de Franche-Comté	フランス	令和2年3月16日

表 4.2.2 平成 29 年～令和元年度に開催した国際会議等

会議名称	開催場所	開催日(開始日)	開催日(終了日)
第 2 回排砂バイパスに関する国際ワークショップ	宇治おうばくプラザ 長野県 美和ダム・小渋ダム・松川ダム他	平成 29 年 5 月 9 日	平成 29 年 5 月 12 日
Workshop on LEAP-Japan (遠心力場での一斉解析・一斉実験による地盤災害予測ワークショップ)	宇治おうばくプラザ セミナー室 4, 5	平成 29 年 5 月 11 日	平成 29 年 5 月 12 日
GADRI Board of Directors Meeting	防災研究所大会議室	平成 30 年 3 月 14 日	平成 30 年 3 月 14 日
GADRI Open Discussion Forum	防災研究所連携研究棟 3 階大会議室	平成 30 年 3 月 15 日	平成 30 年 3 月 15 日
GARDI World Bank 交流シンポジウム	防災研究所大会議室	平成 30 年 5 月 10 日	平成 30 年 5 月 10 日
1st International Symposium on Urban Flood Management	白浜海象観測所	平成 30 年 6 月 25 日	平成 30 年 6 月 26 日
International Seminar on Geoscience and Disaster Mitigation in Japan and South Korea	防災研究所大会議室	平成 30 年 6 月 28 日	平成 30 年 6 月 29 日
WRRC Seminar "Integrated Sediment and Flow Management for Nature Restoration in Dam Tailwater Rivers (ダム下流の自然再生のための土砂管理に関するセミナー)	防災研究所大会議室	平成 30 年 8 月 17 日	平成 30 年 8 月 17 日
A mini workshop on ecological aspects relating reservoir sediment management including Kurobe River Sediment Flushing (黒部川連携排砂を含む貯水池土砂管理の生態環境に関する研究集会)	防災研究所演習室	平成 30 年 10 月 4 日	平成 30 年 10 月 4 日
第 8 回大地震や豪雨による地盤災害に関する日本-台湾ワークショップ (The Eighth Japan -Taiwan Joint Workshop on Geotechnical Hazards from Large Earthquakes and Heavy Rainfalls.	宇治おうばくプラザ	平成 30 年 10 月 24 日	平成 30 年 10 月 26 日
International Workshop on Extreme Severe Storms and Disaster Mitigation Strategy	The Central University of Rajasthan (アジュメール, インド)	平成 30 年 12 月 24 日	平成 30 年 12 月 26 日
International Workshop on Air Traffic Management under Large-Scale Eruption (大規模噴火時の航空交通マネジメントに関する国際ワークショップ)	TKP ガーデンシティ-鹿児島	平成 31 年 2 月 17 日	平成 31 年 2 月 18 日
地盤ダイナミクス国際集会 The Second International Symposium on Crustal Dynamics (ISCD-2)	宇治おうばくプラザ きはだホール	平成 31 年 3 月 1 日	平成 31 年 3 月 3 日
JASTIP-WP4 Seminar on Hydrometeorological Disasters in Humid Tropics	防災研究所国際交流室	平成 31 年 3 月 11 日	平成 31 年 3 月 11 日

インドにおける石油・亜炭鉱山の地滑り問題	防災研究所大会議室	令和元年6月7日	令和元年6月7日
2013年のドイツの水害に伴う交通機能損傷の経済評価	防災研究所大会議室	令和元年6月27日	令和元年6月27日
IDRiM2019(The 10th conference of the international society for Integrated Disaster Risk Management)	Centre Universitaire Mediterranee(CUM)(Nice, France)	令和元年10月16日	令和元年10月18日
Nepal-Japan Collaborative Workshop	京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー 流域災害研究センター本館研修室2	令和元年10月21日	令和元年10月21日
The 2nd International Workshop on Extreme Severe Storms and Disaster Mitigation Strategy	The Central University of Rajasthan (アジュメール,インド)	令和2年2月27日	令和2年2月29日
GADRI 理事会 オープンディスカッションフォーラム	防災研究所大会議室 連携研究棟	令和2年2月25日	令和2年2月26日
第5回ワジのフラッシュフラッド国際会議	宇治おうばくプラザ セミナー室4,5(2/26) きはだホール (2/27,28)	令和2年2月26日	令和2年2月28日

表 4.2.3 海外研究者の受入数

区分	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	合計
招へい外国人学者	21	14	19	54
外国人共同研究者	24	34	38	96
合計	45	48	57	150

表 4.2.4 外国人訪問者数

地域	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	合計
アジア	199	271	255	725
ヨーロッパ	152	83	41	276
北米	50	29	15	94
中南米	6	31	23	60
オセアニア	4	4	7	15
アフリカ	5	3	23	31
中東	1	14	7	22
合計	417	435	371	1223

表 4.2.5 長期海外渡航 (1 カ月以上)

氏名	渡航期間		目的国	用務先	用務
王 功輝	H29.8.19	H29.9.30	オーストラリア	グリフィス大学	"Advanced approaches in landslide prediction: Mechanisms of landslides and factors affecting them"に関する共同研究を行う
伊藤 喜宏	H29.11.3	H29.12.24	メキシコ アメリカ合衆国	ゲレロ沖/メキシコ国立自治大学/ New Orleans Ernest N. Morial Con- vention Center/ UC サンディエゴ, スクリプス研究所およびシアト ル, パロサイエンス	SATREPS の観測航海への参加/ SATREPS 研 究打ち合わせ/ AGU Fall Meeting2017 に参加 する/ SPIRITS に関する研究打ち合わせを行 う
徐 培亮	H30.7.1	H30.7.31	中国	香港理工大学/ 中国科学院大学/ 長安大学/ 西南交通大学/ 武漢大 学	高周波 GNSS 精密測位についてのゼミと研 究打合せ/ 中国科学院院生向けサマセキにて "Nonlinear models, Nonlinear filtering, Nonline- ar optimization, Robust estimation and Inverse problem theory" についてのゼミを行う/ CPGPSForum 2018 とそのサマースクー ル 1 に参加, 中国衛星測位システム北斗に ついてのシステム情報, GPS とのシステム 偏差, 精密測位などの情報収集/ 地質工程・ 地球科学分野の Globalization についての打 合せ/ 2011 東日本大地震の高周波 GNSS 精密測位結果についての検討と研究 打合せ
宮田 秀介	H30.7.17	R1.6.14	イタリア共和国	The Free University of Bo- zen-Bolzano 理工学部	国際的な研究者の育成事業プロジェクトで の山岳流域における土砂流出に関する研究 および打合せ
井口 敬雄	H30.8.1	R1.8.31	アメリカ合衆国	米国海洋大気庁地球システム調査 研究所	衛星 CO2 データのバイアスの調査とその 修正方法の開発を行う

伊藤 喜宏	H30.8.13	H30.7.31	アメリカ合衆国	コロンビア大学 Lamont-Doherty 地球観測所	スロースリップの活動期間の海底地震記録 に対して低周波微動のシグナル抽出を行う
横松 宗太	H30.8.16	R2.1.31	オーストリア	国際応用システム分析研究所 (IIASA)	国際的研究者の育成事業の一環で地域経済 の復興過程の分析と減災・復興政策の評価 手法の開発を行う
千木良 雅弘	H30.8.25	H30.9.26	スイス	ローザンヌ大学地球科学研究所及 びグラウビュンデン州 Bondo 崩 壊地 他	「深層崩壊の地質構造の湿潤変動帯とヨー ロッパアルプスとの比較研究」について共 同研究を行う
志村 智也	H30.10.7	R1.9.30	オーストラリア	オーストラリア連邦科学産業研究 機構	「国際的な研究者の育成事業」波浪結合気 候モデルによる気候変動予測に関する共同 研究を行う
宮田 秀介	H30.10.20	R1.8.25	イタリア共和国	The Free University of Bo- zen-Bolzano 理工学部	国際的な研究者の育成事業プロジェクトで の山岳流域における土砂流出に関する研究
後藤 浩之	H31.2.20	H31.4.22	ニュージーランド	GNS Science	国際的な研究者育成事業の一環として GNS Science において地震災害に関する国際共 同研究を実施する
宮澤 理稔	H31.4.3	R2.3.1	アメリカ合衆国	カリフォルニア州立大学サンタク ルズ校	「国際的な研究者育成事業」に基づき、火 山地帯における誘発地震について共同研究 を行う/プレート沈み込み帯における大地震 の発生メカニズムにおいて議論を行う
徐 培亮	R1.6.4	R1.7.12	中国	西安科技大学 測絵学院/中国科学 院大学	西安科技大学研究グループと高周波 GNSS と その防災への適用について研究打合せ、及 び、共同研究/中国科学院大学の院生に向け て、nonlinear models, nonlinear filtering, non- linear optimization, robust estimation and inverse problem theory についてのゼミ
後藤 浩之	R1.7.31	R2.3.31	ニュージーランド	GNS Science	国際的な研究者育成事業の一環として地震 災害に関する国際共同研究を実施する
伊藤 喜宏	R1.10.22	R2.1.11	ニュージーランド メキシコ アメリカ合衆国	GNS Science/ Sheraton Buvanilias Resort & Convention Center/ Hotel Tesoro/UNAM 海洋研究所/ゲレロ 沖/ Grand Hotel Acapulco/ UNAM/ Moscone center/ USGS	調査船(タンガロア)の乗船前準備/UGM2019 に参加する/津波の日イベントの準備・開催/ 調査船(エルプーマ)へ乗船し、機器の設置及 び回収作業/下船後片付け及びデータ整理を 行う/SATREPS 成果普及セミナーを行う/研 究打ち合わせ及び JCC に参加/AGU Fall Meeting2019 へ参加/国際的な研究者の育成 事業に関する研究打ち合わせ

4.3 世界防災研究所連合（GADRI）

4.3.1 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

東日本大震災から8カ月後の平成23年11月24～25日に、京都大学宇治キャンパスで第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た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となった。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、52の機関から135名が参加して、充実した議論が展開された。招待講演、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の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回のサミットが開催された。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であり、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なども多数参加した。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の国と地域から83の研究組織（国際・海外機関51、国内32）、190人の参加があった。

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に、組織基盤を形成することを目的とした。これを達成するために、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、各研究機関からレポートを取りまとめいただき、それを持ち寄って会議を開催した。3日間にわたる活気ある議論により、それぞれの地域で①～④に対応する成果が得られた。その成果は、サミット（GSRIDRR）とGADRIのwebページで公開されている。

もう一つの強調すべき成果は、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、現在、事務局長を防災研究所の多々納が務めている。

4.3.2 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

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、仙台宣言の実現に学術面から貢献しようとするものでもある。

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に示す通りである。2017年11月に実施した投票の結果，表-1，表-2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。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。

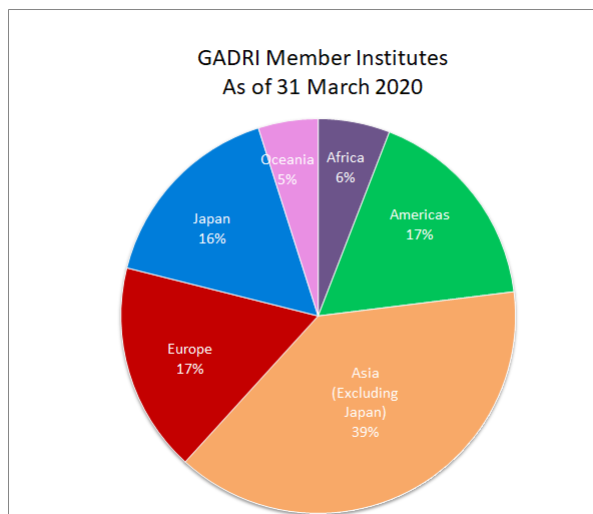


図1 GADRIの地域別メンバー構成

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 par 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)

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 (北京师范大学、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 (慶応大学 湘南藤沢キャンパス 政策・メディア研究科)
5	Prof. Inesema 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 Beryman 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)

(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、大変活発で盛り多い会議となった。3月21日には第1回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
- 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。

GADRI総会では、憲章、理事会議長、事務総長の承認など重要な議案に関して満場一致で承認を得た。

GADRIは、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いる。このこと自体きわめて大きな成果である。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、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（ICARM）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、大変活発で盛り多い会議となった。3月15日の第2回GADRI総会は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性を取りまとめ、ここでのインプットを2019年5月にス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。

GADRI 総会では、憲章、理事会議長、事務総長の承認など、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、GADRI が 2 年に一度実施する世界防災研究所サミットの中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して合意を得たことは、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。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。

4.4 DPRI Award

防災研究所は、国内はもとより海外で発生する自然災害を研究対象とすることから、国際交流協定の締結、国際共同研究、海外災害調査や留学生・海外共同研究者の受け入れなどに対して積極的に取り組んできた。防災研究所は、平成22年度に共同利用・共同研究拠点として認定され、また、平成23年度以降2回の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）の設立及びその事務局担当など、頻発する国内外での自然災害に備えるための国際防災拠点としての地位を確立するため、様々な新しい取り組みを行ってきた。

これらの一環として平成23年3月に「京都大学防災研究所国際表彰規程」が制定され、「DPRI Award」が設立された。その表彰の要件は概ね次のとおりである。

- (1) 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者
- (2) 防災研究所が主催する研究集会等において、基調講演、招待講演等を務め、又は企画運営に携わり、防災研の活動に貢献した者
- (3) 防災研究所が実施する国際共同研究及び現地調査等において貢献した者

所内教職員から推薦された受賞候補者（個人または団体）に対して、研究・教育担当副所長を委員長とする表彰選考委員会において審議された後、所長により表彰が決定される。DPRI Award 授与式は同年度の研究発表講演会において執り行われる。表彰された個人に対しては「DPRI Fellow」の終身称号が、また団体に対しては「DPRI Fellow Institute」の称号が授与される。平成25年度から平成28年度までに4名と1団体を表彰している。

本報告書の該当期間では、平成29年度に該当者はなく、平成30年度（2018年度）には米国のネバダ大学リノ校のジョン・G・アンダーソン博士に研究教育業績賞を授与し、令和元年度（2019年度）には英国ノーザンプリア大学のアンドリュー・コリンズ博士に研究教育業績賞を授与した。受賞該当者がいない年度があることは、賞の質を保つ適切な運営がされている証である。

授与と受賞者による記念講演は、該当年度の研究発表会で行われた。受賞理由、受賞者の業績および記念講演資料は、研究所のホームページで公開されている。