

京都大学防災研究所 平成 23 年度 共同研究報告

平成 8 年度より、全国共同利用研究所として共同研究を実施している。平成 22 年度からは「自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点」として新たな枠組みで共同研究課題の募集を行った。応募があった研究課題は、共同利用・共同研究拠点委員会で公正な審査のうえ採択が決定される。平成 23 年度の各種目についての、応募件数、採択件数および共同研究費は次の表のとおりである。

	応募件数	採択数	共同研究費 合計
一般共同研究 (平成 22-23 年度)		10	10,618,000
一般共同研究 (平成 23 年度)	45	11	12,340,000
萌芽的共同研究	3	3	743,000
一般研究集会	16	10	5,833,000
長期滞在型共同研究	2	2	2,382,000
短期滞在型共同研究	1	1	300,000
重点推進型共同研究	2	2	3,206,000
拠点研究 (一般推進)	9	6	13,600,000
拠点研究 (特別推進)	1	1	6,000,000
特定研究集会	5	4	2,200,000
特別緊急共同研究	36	11	18,930,000

以下の報告は、平成 23 年度に実施された一般共同研究 21 件、萌芽的共同研究 3 件、一般研究集会 10 件、長期滞在型共同研究 2 件、短期滞在型共同研究 1 件、重点推進型共同研究 2 件、拠点研究 7 件、特定研究集会 4 件、特別緊急共同研究 11 件の報告である。一般共同研究及び萌芽的共同研究の参加者は 290 名、一般研究集会参加者は 773 名、長期・短期滞在型共同研究の参加者は 24 名、重点推進型共同研究の参加者は 100 名、拠点研究の参加者は 263 名、特定研究集会の参加者は 384 名である。

また、これらの共同研究等の採択課題名は、防災研究所ニュースレターに掲載される。

本研究所では、施設・設備のいくつかを所外研究者の利用に供している。それらの利用状況を本報告書の終わりに掲載した。

一般共同研究（課題番号：22G-01）

課題名：自然災害リスク下でのグローバルな重要社会基盤のリスクガバナンス戦略に関する国際共同研究

研究代表者：谷口 栄一

所属機関名：京都大学大学院工学研究科

所内担当者名：岡田 憲夫

研究期間：平成22年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所，京都大学工学研究科谷口研究室その他

共同研究参加者数：24名（所外17名，所内7名）

- ・大学院生の参加状況：2名（博士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [セミナー，シンポジュームの議論に参加するとともに，個別の関連研究にも従事する]

研究及び教育への波及効果について

本研究では，港湾・空港をはじめとする国際重要社会基盤のリスクガバナンス手法のプロトタイプとなる分析アプローチを提示しており，共同研究先のIRGC（International Risk Governance Council，本部スイス）との共同のレポートとして広く公開している。アイスランド火山やホルムズ海峡の問題など，この種の問題が具現化していることもあり，本研究の波及効果は大きいものと考えられる。

研究報告

(1)目的・趣旨

国際海峡，港湾，空港等のグローバル化する社会において重要と位置付けられる社会基盤（国際重要社会基盤）に関わる問題として，関係する複数の国家や当事者が存在し，被害の波及や対策のための合意形成が難しいことがあげられる。本研究では，マラッカ・シンガポール海峡等を事例に，関係諸国や海運事業者等のステークホルダー参加型のワークショップを通じて，想定すべきシナリオや被害軽減のためのロジスティックス技法等について議論し，プロトタイプとなるリスクガバナンスモデルを提案することを目的としている。

(2)研究経過の概要

2010年5月，11月に実施した国際ワークショップを通じ，マラッカ・シンガポール海峡におけるリスク評価や低減方式について議論を行った。2011年は，その主要な成果についてとりまとめを行い，IRGCのプロジェクトレポートとして公表するとともに，ICCEM（International Conference of Crisis and Emergency Management，日，韓，中，米から約50名の参加者）等の会議を通じて，Global Critical Infrastructureのセッションを設け，ロジスティックスの在り方などの緊急対応の観点から重要社会基盤のリスクについて議論を行った。

(3)研究成果の概要

国際重要社会基盤のリスクガバナンスを実施する上で，複数国家・当事者参加型の学際的ワークショップによるアプローチの有効性を示した。これにより，系統的な整理が行われていなかった海峡閉鎖や港湾機能不全の要因（災害，化学施設の内容物流出・爆発，船舶の衝突，港湾の航海・物流関連システムへのサイバー攻撃）を検討し，想定すべきシナリオ（被害の範囲，期間，災害時のロジスティックス）の共有化を行った。また，リスクガバナンスが失敗する可能性のある問題（Governance Deficit）を明確にするとともにそれを回避するための国際機関や専門家の役割，リスク評価の在り方など5つの政策的方策（Recommendation）をとりまとめた。

(4)研究成果の公表

- 1) International Risk Governance Council: Risk governance of Maritime Global Critical Infrastructures: The example of the Straits of Malacca and Singapore, IRGC Report, 61 pages, 2011 (Principal Authors: Norio Okada, Wolfgang Kroeger, et al.)
- 2) Eiichi Taniguchi, Frederico Ferrira, Yuki Nakamura: Humanitarian logistics in the Great Tohoku Disasters 2011, 5th International Conference on Crisis and Emergency Management (Session of Global Critical Infrastructure), September 24-25, 2011.
- 3) Yoshio Kajitani, Hirokazu Tatano, Kazuyoshi Nakano, Junho Choi, Nario Yasuda: Global Risk of Maritime Critical Infrastructure: Disruption Scenarios and Economic Impacts, 5th International Conference on Crisis and Emergency Management (Session of Global Critical Infrastructure), September 24-25, 2011.

一般共同研究（課題番号：22G-02）

課題名：振動台再現可能振動数帯域の飛躍的増大をめざす振動台実験手法の開発

研究代表者：梶原 浩一

所属機関名：(独) 防災科学技術研究所兵庫耐震工学センター

所内担当者名：中島 正愛

研究期間：平成22年4月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：防災科学技術研究所兵庫耐震工学センター・京都大学防災研究所

共同研究参加者数：17名(所外2名, 所内15名)

- ・大学院生の参加状況：12名(修士5名, 博士7名)(内数)
- ・大学院生の参加形態 [実験補助]

研究及び教育への波及効果について

振動台実験は構造物の地震時挙動の解明に大きく貢献しているが、一方で、振動台実験は振動台の加振性能に大きく制限されている。本研究が提案する衝突振動台実験手法は既存の振動台がこれまで励起できないような高振動数を生成する手法であり、振動台の加振性能を増強する仕組みである。この実験手法を用いることで、これまでの振動台では実現不可能であった揺れも実現させることができ、その波及効果は耐震工学の発展のみならず、振動台技術のさらなる発展にも寄与する。

研究報告

(1)目的・趣旨

近年、通常の設計で想定する以上の地震動が記録されている。これら地震動には20Hz以上の高振動数成分を含むこともあり、剛性の高い構造物(例えば電力施設)の応答を刺激する懸念が高まっている。この現象を検討するためには、高振動数成分を再現できる振動台を用いた振動実験が欠かせないが、大多数の振動台の駆動源である油圧式サーボアクチュエータでは、20Hz以上の高振動数を精度よく再現することは難しい。そこで、本研究では、振動台限界以上の高振動数を励起する実験手法を開発し、既存の振動台の加振性能の増強させることを目的としている。

(2)研究経過の概要

本研究が提案する実験手法では、高振動数システムと衝突システムと称する2つのシステムを振動台上に設ける。高振動数システムは振動台の再現可能振動数以上(例えば30Hz)、衝突システムは振動台の再現可能振動数以下(例えば3Hz)の固有振動数を持つように設計する。衝突システムがある変位に達するとシステム同士は衝突し、衝突された高振動数システムに自由振動が生じ、振動台限界以上の高振動数成分が励起される。この実験手法を実際の振動台実験に応用することによって、その有効性を実験から検証した。また、衝突を応用していることから、衝突時には瞬間的に大加速度が生じてしまい、波形全体がこの衝撃加速度に大きく影響されてしまう。このような問題に対して、接触面の接触剛性と衝撃加速度との関係性を解析的に検討し、衝撃加速度の抑制方法も構築した。

(3)研究成果の概要

実際の実験システムを用いた衝突振動台実験では、継続的な衝突によって擬似的な30Hzの正弦波が実現され、衝突振動台実験手法によって振動台限界以上の高振動数を実現できることが示された。この実験手法を数値解析的に検討するために、衝突解析と振動解析を組み合わせた衝突振動解析手法を構築した。また、システム同定によって得たパラメータを参考にした数値解析モデルに実験時に振動台で計測された入力波を用いた衝突振動解析では、実験結果と等しい結果を得ることができ、衝突振動解析の信頼性も確認された。実際の衝突振動台実験において極めて大きな衝撃加速度計測されていたが、接触面の接触剛性を低減させる(具体的には接触面にやわらかなゴムを導入する)ことによって衝撃加速度が低減できることが実験的にも

示された。

(4)研究成果の公表

上記の研究成果を、以下に示すように、日本建築学会が出版する日本建築学会構造系論文集（査読付）と学術梗概論文集へ投稿している。

- 1) 榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，中島正愛：振動台の再現可能振動数を超える高振動入力を実現する衝突振動台実験手法，日本建築学会学構造系論文集，No.657，pp.1975-1982，2010.11.（査読有）
- 2) 榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，中島正愛：振動台限界を超える高振動数入力を実現する振動台実験手法，第13回日本地震工学シンポジウム，pp.2266-2270，2010.
- 3) 榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，石運東，山崎友也，中島正愛：振動台の再現可能振動数を超える応答を実現する振動台実験手法の提案 その1. 衝突振動台実験手法の概念，学術講演梗概集 B-2，構造 II，振動，原子力プラント，pp.43-44. 2010.
- 4) 山崎友也，榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，石運東，中島正愛：振動台の再現可能振動数を超える応答を実現する振動台実験手法の提案 その2. 衝突振動台実験手法の実験的検証，学術講演梗概集 B-2，構造 II，振動，原子力プラント，pp.45-46. 2010.
- 5) 石運東，榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，山崎友也，中島正愛：振動台の再現可能振動数を超える応答を実現する振動台実験手法の提案 その3. 衝突振動解析と実験結果の比較，学術講演梗概集 B-2，構造 II，振動，原子力プラント，pp.47-48. 2010.
- 6) 榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，石運東，山崎友也，中島正愛：振動台の再現可能振動数を増強する振動台実験手法の提案，その1 衝突振動台実験手法の提案，日本建築学会近畿支部研究報告集，第50号・構造系，pp69-72，2010.6.
- 7) 石運東，榎田竜太，梶原浩一，長江拓也，山崎友也，中島正愛：振動台の再現可能振動数を増強する振動台実験手法の提案，その2 衝突振動台実験手法の実験的検証，日本建築学会近畿支部研究報告集，第50号・構造系，pp73-79，2010.6.

一般共同研究（課題番号：22G-03）

課題名：地動雑音を使用した地震波速度不連続面とその時間変化検出の試み

研究代表者：平原 和朗

所属機関名：京都大学大学院理学研究科地球物理学教室

所内担当者名：大見 士朗

研究期間：平成 22 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：防災研究所地震防災研究部門，および附属地震予知研究センター

共同研究参加者数：3 名 (所外 1 名，所内 2 名)

・大学院生の参加状況：0 名

研究及び教育への波及効果について

地動信号の雑微動部分の相関解析を行うことにより，観測点下の地震波反射面，すなわち，コンラッド面，モホ面，さらにはプレート境界面等が検出されることが示された。10 年単位以上の長期間にわたり本手法による地下の地震波反射面のモニタリングを行うことができれば，内陸地震やプレート境界地震の発生場の時間変化の検出の可能性があり，地震発生予測といった観点からの意義が深い。

研究報告

(1) 目的・趣旨

地動信号の雑微動部分の相関関数を利用して地下構造を求める手法が，Ambient Noise Seismology として飛躍的な進歩を遂げている。同手法により微小地震観測点における雑微動の長時間にわたる相関解析を行えば，観測点下の構造を求めることができ，さらに，地下構造の微細な時間変化が検出可能であると考えられている。本研究では，日本国内のいくつかの地域を選び，地殻内反射面やモホ面・プレート境界面等の地震波速度不連続面の検出，およびそれら不連続面や地震前後の活断層の構造などの時間変化の検出を試みる。本手法が国内の種々の特徴を持つ地下構造に適用可能であることが立証され，かつ，新たな地殻活動指標が提案されると，既存の稠密微小地震観測網による地殻活動モニタリングが実現し，地震発生の準備過程や歪蓄積過程の時間変化の検出の可能性があり，地震発生予測といった観点から非常に意義深い。

(2) 研究経過の概要

地震波反射面の検出対象地域としては，過去の研究により明瞭な地震波反射面が検出されている近畿地方と四国地方を選んだ。これらの地域の短周期微小地震観測網の地動雑微動部分を使用し，それらの相関解析により地震波反射面からの信号の検出を行った。また，東北地方太平洋沖地震の発生をうけて，本手法の作業仮説である，地動ノイズの相関処理により，歪・応力変化が検出可能であるかを検証するため，東北地方や中部地方を対象として，地震前後の構造変化（地震波速度構造変化）を検出することを試みた。

(3) 研究成果の概要

平成 22 年度は，近畿地方と四国地方を対象地域として，地動信号の雑微動部分の相関解析により，これらの地域の地震波反射面からの信号の検出を試みた。近畿地方では，主として Hi-net のボアホール観測点と他の観測点間の相互相関関数 (CCF) には，Rayleigh 波の基本モード以外の信号(以下，X フェイズという)が認められ，既往研究による適切な地下構造を仮定した検証を試みたところ，これらの X フェイズの走時は，概してモホ面や地殻内反射面からの反射信号として解釈可能であることがわかった。ただし，観測された振幅を説明するまでには至っていない。また，四国地方では，複数の反射フェイズを思われる信号が検出され，反射面の候補として，ユーラシアプレート（日本列島）大陸性モホ面，フィリピン海プレート上面，フィリピン海プレート海洋性モホ面などが考えられるが，走時，振幅の双方を説明するモデルを提出するまでには至らなかった。東北地方太平洋沖地震の前後の構造変化の検出については，強震動に伴う物性変化による速度変化と思われるものは検出可能

であるが、純粋に歪変化に伴う速度変化についてはその分離や検証が困難であることがわかり、今後の課題としたい。

(4)研究成果の公表

Ohmi, S., 2011, Temporal change of the seismic wave velocity in central Japan caused by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Abstract presented at 2011 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 5-9 Dec., S23D-06.

Ohmi, S. and K. Hirahara, 2011, Detecting subsurface reflection in the Kinki district, southwestern Japan, using ambient seismic noise, Geophysical Research Abstracts, Vol.13, EGU2011-5629-1, EGU General Assembly 2011 (Wien, Austria, April, 2011).

Ohmi, S. and K. Hirahara, 2010, Detecting subsurface reflection in the Shikoku district, southwestern Japan, using ambient seismic noise, Abstract presented at 2010 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 13-17 Dec., S33A-2061.

Savage, M. and S. Ohmi, 2010, Shear wave splitting and velocity variations measured from noise autocorrelation reveal crack healing after the 2007 Chuetsu-Oki earthquake in Japan, Abstract presented at 2010 Fall Meeting, AGU, San Francisco, Calif., 13-17 Dec., S21D-06.

大見士朗・平原和朗, 2010, 雑微動の相互相関関数による西南日本の地殻下反射面の検出, 日本地震学会 2010 年年度秋季大会講演予稿集, A32-04, (2010 年 10 月, 広島)

Ohmi, S., 2010, Detecting subsurface reflection in southwestern Japan using ambient seismic noise, Geophysical Research Abstracts, Vol.12, EGU2010-8179, EGU General Assembly 2010 (Wien, Austria, May, 2010).

一般共同研究（課題番号：22G-04）

課題名：強風時を対象とした大気・海洋相互作用観測プロジェクト

研究代表者：木原 直人

所属機関名：電力中央研究所

所内担当者名：森 信人

研究期間：平成22年4月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所白浜海象観測所

共同研究参加者数：19名（所外11名，所内8名）

- ・大学院生の参加状況：2名（修士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [データ解析，ワークショップでの発表]

研究及び教育への波及効果について

本共同研究での現地観測によって得られた気象・海象データは，気象・海象の両者について詳細に取得しているため，大気・海洋相互作用を検討する上で貴重なデータである。このため，今後，データを公開することを考えており，さまざまな研究への波及が期待できる。

研究報告

(1)目的・趣旨

大気・海洋間での運動量や熱の交換過程は，熱帯低気圧や高潮・高波の発達・減衰を支配する。特に，台風に代表される強風時において大気から海洋へ輸送される運動量は，高波や高潮災害と直結するため沿岸防災上大変重要である。大気・海洋界面過程において，強風時に主要な役割を果たすのは海面波の砕波現象であり，その複雑な混相流体運動のため十分に現象が理解されていない。本研究では，大気側・海洋側の両者を詳細に観測することにより，強風時において強化される海面近傍での乱流と，大気・海洋界面での運動量・熱を定量的に評価し，これらの関係を明らかにし，沿岸部における高波・高潮防災の減災に役立てることを目的とした。

(2)研究経過の概要

平成22年8月18日から10月17日までの2ヶ月間，田辺中島高潮観測塔において集中観測を実施した。大気側において，風速，気温，湿度，CO₂濃度を計測し，海洋側において，流速，水温，海面温度，波浪の方向スペクトルを計測した。ただし，観測期間中，強風イベントがなく，砕波現象が卓越する海面状態でのデータを取得することはできなかった。

また，平成23年3月13日に「第2回大気・海洋相互作用についてのワークショップ」を開催し，本共同研究の成果を公表し，また，関連研究の話題提供，情報交換を行った。

(3)研究成果の概要

平成22年の集中観測によって取得した現地観測データを用いることにより，うねりと発達中の風波が混在する湾内における運動量フラックスの算出に対して重要となる波浪スケールについて検討し，風波の飽和度が最も最適なスケールであることがわかった。また，吹送距離が短い湾内においては，抵抗係数が吹送距離に依存し，吹送距離が長くなるにつれて抵抗係数が低下することがわかった。

(4)研究成果の公表

木原直人，中屋耕，坪野考樹，松山昌史，平口博丸，森信人，鈴木崇之，武藤裕則：うねりと発達中の風波が混在する湾内における大気・海洋間運動量輸送，土木学会論文集B2(海岸工学)，第67巻，pp.51-55，2011。

森信人，田中悠祐，間瀬肇，鈴木崇之，木原直人：沿岸域における強風時の強鉛直混合についての数値実験，土木学会論文集

B2(海岸工学), 第 67 卷, pp.321-325, 2011.

森信人, 鈴木崇之, 木原直人 : 海洋表層鉛直混合におよぼす風応力と波浪の影響, 土木学会論文集 B2(海岸工学), 第 66 卷, pp.311-315, 2010.

一般共同研究（課題番号：22G-05）

課題名： 台風接近時の強風被害予測技術と防災・減災のための準備手順の開発

(Development of strong wind hazard prediction technique and preparing procedure for disaster prevention and mitigation during typhoon approaching)

研究代表者：前田 潤滋

所属機関名：九州大学 大学院人間環境学研究院

所内担当者名：丸山 敬

研究期間：平成22年4月1日～平成24年3月31日

研究場所： 京都大学防災研究所, 九州大学

共同研究参加者数： 14名(所外5名, 所内9名)

・大学院生の参加状況： 0名

研究及び教育への波及効果について

台風による強風や高潮・高波など極端気象状況を数時間から数日先まで予測し、強風被害状況を判定する技術を開発した。これにより、防災・減災のための準備体制に必要な情報が事前に得られ、また自治体防災担当者や地域自治防災組織構成員を対象に準備体制の策定手順に関する広報活動によって、台風接近時の地域防災・減災力のさらなる強化が期待できる。

研究報告

(1)目的・趣旨

台風による被害は、被害形態が多様で広範囲に及ぶため、台風に襲われるとその強さと規模に応じて社会的・経済的ダメージは大きくなる。一方、台風は地震発生などと異なり、観測・予報技術の発達によって数日前から、かなり正確な進路予測が可能になりつつある。本研究では、予報される風速や強風範囲などの気象要素から建物や都市インフラなどの被害の程度と範囲を予測する技術を開発し、台風接近時の危険度を各地点・各時刻で追跡評価することによって、その危険度に応じた防災・減災のための準備手順の枠組みを策定する。これにより、台風接近時に各地の具体的な危険度や被害の程度と範囲を事前に周知させ、準備をスムーズに行うことにより防災・減災力のさらなる強化が期待できる。また、防災・減災のための準備手順を自治体防災担当者や地域自治防災組織構成員を対象にした「防災・減災のための教育・研修プログラム」へ適用するための検討を行う。

(2)研究経過の概要

平成22年度には、メソスケール気象モデルを用いて台風接近時の気象予測を行い、建物の強風被害の程度・範囲を気象予測結果から予測するシステムを開発した。また、自治体や関連業界の防災担当者および一般市民を対象にした講演会を開催した。平成23年度には、九州全域を対象とした気象予測システムを計算機上に構築した。これによる予測情報を用いて、防災・減災のための準備手順を作成し、自治体防災担当者や地域自治防災組織構成員が実際に活用できるものとするため、熊本県宇城市と協力体制を結び、現場の実状に応じた形で適用するための準備を開始した。今後も「防災・減災のための教育・研修プログラム」の開発へ向けて宇城市との協力体制を継続し、開発を続ける予定である。

(3)研究成果の概要

九州全域を対象とした気象予測システムを計算機上に構築し、各地点・各時刻での危険度予測結果を表示するシステムを作成した。本研究成果の社会還元として、平成22年8月26日に大阪府庁において講演会「台風などの強風に伴う災害の現状と防災・減災対策に関して」を開催した。また、宇城市においても、本研究の成果の周知、および、現場からの情報収集のための勉強会を平成23年8月30日に「台風などの極端気象現象による災害は予測できるか？」として、平成23年11月30日に「高潮・高波・津波などの被害に関する勉強会」として開催した。

(4)研究成果の公表

防災研究所年次研究発表会等で発表を予定。

一般共同研究（課題番号：22G-06）

課題名：極端な豪雨時に砂質土の流動化を引き起こす過剰な間隙圧の変動特性

研究代表者：岡田 康彦

所属機関名：独立行政法人森林総合研究所

所内担当者名：福岡 浩

研究期間：平成 22 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 2 月 29 日

研究場所：独立行政法人森林総合研究所、京都大学防災研究所

共同研究参加者数：5 名 (所外 3 名，所内 2 名)

・大学院生の参加状況：0 名

研究及び教育への波及効果について

極端な集中豪雨の頻発が現実的になるとも推定される中、地すべりや斜面崩壊の流動化に及ぼす間隙圧の変動特性解明は欠かさない。土質要素試験の他に、大型斜面模型を用いた人工の集中豪雨による実証実験のさらなる実施が不可欠であることが示唆された。

研究報告

(1)目的・趣旨

温暖化に伴う集中豪雨などの極端な気象現象の頻発が危惧され、甚大な被害軽減のためにも山地土砂災害防止に資する研究の推進が必要である。

大型斜面模型を用いて、時間雨量 100 ミリの集中豪雨を人工的に与えて、砂質土層内部における間隙水圧変化ならびに土層のクリープ変形を詳細に追跡し、崩壊発生に至るメカニズムを実証的に検討する。

(2)研究経過の概要

全長 9m，幅 1m の大型斜面模型を対象に砂質土を 0.7m の土層厚で詰めて斜面を形成し、人工降雨システムにより時間強度 100 ミリの降雨を与えて斜面崩壊を発生させた。土層の内部には、深度を変えて間隙水圧計を多数埋設することにより、浸潤前線が通過して地下水面が形成されるまでの負圧ならびに地下水面が形成された後の正圧の双方を詳細に計測した。また、土層のクリープ変形を追跡するために、土層内部にマーカも多数埋設した。マーカの移動をデジタルビデオカメラで撮影することにより、後に画像解析技術により歪み変形を定量化した。間隙水圧値およびマーカ変形を検討し、崩壊メカニズムの検討を行った。

(3)研究成果の概要

大型の斜面模型を用いた人工降雨による斜面崩壊実験を通じて、以下の結果が得られた。1): 0.7m の土層厚に調整した川砂供試体を対象に毎時 100 ミリの極端な豪雨を人工的に与えたところ、降雨開始後 4,000 秒で一回目の崩壊が発生した。崩壊が発生した箇所近傍の土層内部における動水勾配の方向は、斜面の傾斜方向と調和的であることがわかり、斜面傾斜方向への地下水の浸透力が崩壊発生に寄与した可能性が示唆された。2): 一回目の崩壊が発生した箇所では、最大のせん断ひずみの方向についても斜面の傾斜方向と調和的な結果が得られた。崩壊が発生した箇所の上流側においては総じて大きなひずみ値が算出されたものの、ここでは、一回目の崩壊が発生してバランスが崩れたことに伴う二回目の崩壊が発生するにとどまった。3): 極端な豪雨を与えて実験を実施したものの、崩壊して流下した土層では過剰な間隙水圧の発生は認められなかった。過剰な間隙水圧は、緩傾斜部において、崩壊して流下してきた土砂に衝突され、あるいは乗り上げられた土層内部で発生が認められた。大型模型を用いた実験では、種々の制約により土砂の運動を抑止する構造であったが、仮に模型が連続していれば、流動化した土砂がより遠方まで運動した可能性が示唆された。

(4)研究成果の公表

Y OKADA, 2011: Downslope movement behavior of sand in large-scale rainfall-induced landslide experiments. Proceedings of the XIII International Conference and Field Trip on Landslides. (in printing)

一般共同研究（課題番号：22G-07）

課題名： ミューオン・ラジオグラフィーと高品位重力連続観測で、桜島火山体内マグマ移動を視る（Ⅱ）

研究代表者：大久保 修平

所属機関名：東京大学地震研究所

所内担当者名：山本 圭吾

研究期間：平成22年4月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：桜島火山周辺

共同研究参加者数：12名（所外10名，所内2名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [データ解析補助]

研究及び教育への波及効果について

ミュオンラジオグラフィーと絶対重力連続観測により、桜島火山浅部のマグマの上昇・下降が捉えられつつあり、噴火予知研究に貢献している。

研究報告

(1)目的・趣旨

ミュオン・ラジオグラフィーと高品位重力連続観測を組み合わせる手法を2年間にわたり定常的に運用し、平成20年前後から活発な活動を再開した桜島火山について、マグマの上昇・下降を絶対重力計を用いた連続観測から捉える。切れ目なく日々、生産される高品位の重力データを用いて、マグマ頭位の準リアルタイム決定システムを構築する。

(2)研究経過の概要

ミュオン・ラジオグラフィー観測を桜島湯乃地区で継続し、より鮮明な透視画像を得るためのデータを蓄積した。また、平成22年4月～平成23年3月中旬まで、有村地殻変動観測坑において、ほとんど欠測のない絶対重力連続観測を実現した。2011年東北地震のため、絶対重力観測は平成23年3月中旬～同年7月末まで休止のやむなきに至っていたが、同年8月に再開し11月末まで継続した。

(3)研究成果の概要

暫定的なミュオン透視画像から推定される桜島昭和火口及び南岳火口の火道径を用いて、重力の時間変動を火道内マグマ昇降でモデル化した。その結果、2010年前半においては、「マグマ頭位が上昇もしくは高い位置に留まっている時期」と「桜島爆発活動の活発な時期」とが対応していることが分かった。逆に頭位の下降期には、爆発が静穏化している。桜島では、降雨・地下水流動にともなう重力変化が明瞭にとらえられている。モデル計算を通じて、この変化を定量的に見積り、一定の効果をあげることができた。しかし、平成22年6月中旬から7月中旬の1か月間には、平年の50%に相当する1,000mmもの大規模豪雨があり、これによる8月以降の中長期的な重力変動についてはさらに検討の余地があることが分かった。

(4)研究成果の公表

Okubo, S. and HKM. Tanaka, 2012, Imaging density profile of volcano interior with cosmic-ray muon radiography combined with classical gravimetry, *Meas. Sci. Technol.*, 23, 1-16, doi:10.1088/0957-0233/23/4/042001.

Okubo, S., T. Kazama, K. Yamamoto, M. Iguchi, Y. Tanaka, T. Sugano, Y. Imanishi, Wenke SUN, M. Saka, A. Watatane, and S. Matsumoto, Absolute Gravity Variation at Sakurajima Volcano from April 2009 through January 2011 and its Relevance to the Eruptive Activity of Showa Crater, *Bull. Volcanol. Soc. Japan* (in press) {2012 年内}

大久保修平・風間卓仁・山本圭吾・井口正人・田中愛幸・菅野貴之・今西祐一・渡邊篤志・坂守、桜島火山における絶対重力観測(2)、2010年度地震火山噴火予知研究計画報告書、「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究」（京都大学防災研究所）

一般共同研究（課題番号：22G-09）

課題名：最新の予測強震動による液状化地盤において杭基礎の崩壊による高層建築物の倒壊の可能性の検討

研究代表者：木村 祥裕

所属機関名：東北大学（元長崎大学）

所内担当者名：田村 修次

研究期間：平成22年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所，東北大学

共同研究参加者数：6名（所外4名，所内2名）

- ・大学院生の参加状況：2名（修士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [実験計画・準備・载荷，数値解析]

研究及び教育への波及効果について

京都大学と長崎大学との共同研究により，学生間の交流ができたこと，そして長崎大学の学生が京都大学防災研究所の最新の実験設備（遠心载荷実験装置など）により実験ができたことが学生への良い刺激となった。

研究報告

(1)目的・趣旨

高層建築物が乱立する都市部埋立地の地盤は極めて軟弱であり，地下数十mにまで達する杭基礎を必要とする。このような細長い杭基礎の耐震設計では，地盤による杭の水平変形拘束に期待し，杭の曲げ座屈の可能性は検討されていない。しかし，激震時に地盤の液状化が生じ，急激に地盤の水平抵抗が低下すれば，水平抵抗を失った杭基礎では曲げ座屈が生じ，さらに杭の鉛直支持力の喪失，上屋構造である高層建築物の倒壊へと展開する可能性がある。本研究では，これまで研究事例のない杭基礎の崩壊による上屋構造の連鎖的な倒壊現象を明らかにし，特に高層建築物の被害を予測する。さらに杭基礎の性能設計法を示し，安全性の高い構造システムを提案する。

(2)研究経過の概要

図1に試験体及び計測位置を示す。試験体は杭-基礎部-上屋構造物系とし，実験は全て40g場で行った。今回の実験では，予備実験として地盤拘束が無い状態で2体の実験を行い，その後液状化地盤で2体の実験を行った。液状化地盤における地盤モデルは全層液状化層とし，ケイ砂で相対密度-11%程度とした。杭頭，杭端は固定しており，基礎部の水平変位も拘束しているが，基礎部の回転は許容している。また，加振には正弦掃引波を用い，実大スケールにおいて加振開始10秒後から50秒間で入力波の周期を2.0秒から0.3秒まで下降させた。本実験においては静的解析の結果を元に，杭材中央の水平変位が材長の0.3%に達した時点で動座屈とみなす。

(3)研究成果の概要

地盤拘束が無い状態で行った実験に用いた試験体は，板バネの長さが45mmと35mmの2種類を用い，最大加速度振幅は100galで加振した。板バネが45mmの試験体の方がより大きな変動軸力が作用したため，45mmの試験体は動座屈を生じたが，35mmの試験体は動座屈を生じなかった。

液状化地盤で行った実験も同様に板バネの長さが45mmと35mmの2種類を用い，最大加速度振幅は200galで加振した。上屋構造物が共振することにより杭頭に変動軸力が作用し，杭材の軸歪が大きく変動した。それに伴い杭材の水平変位が大きくなり，最終的に動座屈により崩壊した。

曲げ歪分布はどの試験体も両端固定の境界条件に近い曲げ歪分布となった。また，杭頭の方が杭端よりも小さい値となったが，これは基礎部の回転を許容しているため杭頭の固定度が杭端よりも低いためである。また，地盤が無い場合も液状化地盤

の場合も、崩壊時の圧縮力はどの試験体においてもほぼ同程度の値となった。

地震時に地盤が液状化することで鋼管杭は動座屈を生じ、構造物が崩壊する危険性を示した。

(4)研究成果の公表

1. 武本大聖，木村祥裕，田村修次，肥田剛典，小野原公一，時松孝次：遠心載荷実験による鋼管部材の動座屈崩壊挙動 その1 実験概要，第46回地盤工学研究発表会，pp.1551-1552，2011.7
2. 武本大聖，木村祥裕，田村修次，肥田剛典，小野原公一，時松孝次：遠心載荷実験による鋼管部材の動座屈崩壊挙動 その2 動座屈崩壊実験結果，第46回地盤工学研究発表会，pp.1551-1552，2011.7
3. 木村祥裕，小野原公一，武本大聖，田村修次，肥田剛典：鋼管杭の動座屈崩壊挙動を再現した遠心載荷実験，日本鋼構造協会 鋼構造年次論文集，第19巻，pp.77-82，2011.11
4. 武本大聖，木村祥裕：液状化地盤において初期軸力・変動軸力を受ける鋼管杭の動座屈挙動，第50回 日本建築学会九州支部研究報告会，pp.401-405，2011.3
5. 小野原公一，木村祥裕，田村修次，栗木周：液状化地盤における鋼管杭の遠心載荷実験，日本建築学会九州支部研究報告会，2012.3
6. 武本大聖，木村祥裕：液状化地盤において動座屈を生じる鋼管杭の履歴吸収エネルギー評価，日本建築学会九州支部研究報告会，2012.3

予定：

7. 小野原公一，木村祥裕，田村修次，栗木周：遠心載荷実験による鋼管杭の動座屈崩壊挙動の再現，第47回地盤工学研究発表会，2012.7 発表予定
8. 木村祥裕，田村修次，小野原公一，栗木周：遠心載荷実験による液状化地盤における鋼管杭の動座屈崩壊挙動，日本鋼構造協会 鋼構造年次論文集，第20巻，2012.11 掲載予定

一般共同研究（課題番号：22G-10）

課題名：都市域の強風シミュレーションに関する研究

研究代表者：田村 哲郎

所属機関名：東京工業大学

所内担当者名：河井 宏允

研究期間：平成22年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所・京都大学東京オフィス・東京工業大学ほか

共同研究参加者数：16名（所外11名，所内5名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [当共同研究では，都市風に関する研究会を組織し，ほぼ3か月ごとに都市風のシミュレーション技術に関する議論を行った。メンバーである大学院生は研究会に参加し，スーパーコンピュータを用いた計算により得られた研究成果を発表し，研究会で討議を経た上で，適宜研究の方向性を是正し，研究を進めた。最終的には，関連研究テーマにより修士課程を修了した（平成24年3月修了）。]

研究及び教育への波及効果について

本共同研究では，多方面の研究機関の研究者（実用研究の従事者も含めて）によって組織化された研究会において，都市風のシミュレーション技術の発展性・適用性に関する検討を行った。本研究の社会的貢献としては，実務への導入が間近であるLES技術を対象に，都市環境の評価，都市の強風被害レベルの予測から個々の建物の耐風設計にまで，広範囲での適用性を明らかにしたことである。ただし，本研究で対象とする耐風設計例としては，基本的な問題として単独の角柱状の高層建物から，より実際の耐風設計を想定した都市域で密集して立つ高層建物とし，都市形態を構成する建物群を直接的に再現した計算モデルを作成することで，実際の状況を適切に導入した。申請者らが保有する観測データを中心に，不足データに対しては風洞実験で補足しながら，計算結果との比較検討を進めた。その研究の過程から，LESの計算精度を保証するための課題とその解決法を明らかにし，最終的な成果として，実用に資するLESを構築した。また，研究会においては，実務に携わる民間研究機関からのメンバーもいたことから，参加した大学院生にとっては，建築構造学での実務的な視点も養われることとなり，修論の研究が円滑に進められ，工学的なセンスを豊富に有する修士論文研究が達成されたものと期待される。

研究報告

(1)目的・趣旨

都市域での強風防災を確立することをめざして，地表形態が複雑な都市の強風の乱流構造を，シミュレーション技術の活用より把握した。その場合，数mの建物外部空間スケールから，数10kmの都市スケール，さらには数100kmの気象学的メソスケールまで，幅広い空間スケールを対象とするため，それぞれに応じた数値モデルと数値計算手法が必要となり，また，そのスケール間の乱流構造を連続的に接続するために，変動場のフィルタリング操作に物理的な仮定を導入し，都市域の強風推定に向けて，LES(Large eddy simulation)と気象学におけるモデルとの融合を進める必要がある。そのためのシミュレーションモデルの提案も実施し，その適用性についても明らかにした。本研究の社会的意義としては，LES技術を都市の強風被害レベルの予測から個々の建物の耐風設計にまで適用したことである。

(2)研究経過の概要

以下に2年間の研究計画を示す。

平成22年度 都市域強風推定のための数値モデルの構築

共同研究参加者らは、東京の丸の内・汐留・八重洲地区での風観測、振動応答観測あるいはリモート観測装置（ライダー、ドップラーレーダ観測網など）によるデータ蓄積を進めており、それらとの比較を前提に台風などの気象学的強風イベントに対して、以下のシミュレーションを実施し、数理モデルを構築した。

- ① 都市型乱流境界層を対象とするメソ気象モデルによる高解像度詳細解析を実施し、強風の乱流構造に対する予測精度ならびに課題を明らかにした。さらに同じ都市型乱流境界層を対象にして、メソ気象モデルと LES とのハイブリッド解析手法による強風シミュレーションを実施し、結果の乱流特性の吟味から融合解析手法の妥当性を吟味した。
- ② 実際の都市を対象にして、メソ気象モデルから境界条件を与える強風の LES を実施し、観測データおよび境界層風洞実験結果との比較検討することで融合解析手法の妥当性を検討した。
- ③ 竜巻・ダウンバーストなどの突風を対象としたシミュレーションを実施した。過去のダウンバースト例のシミュレーション結果と被害分布との比較から、モデルの拡張性を検討した。

平成23年度 都市域強風シミュレーション技術の適用と強風防災への展開

- ④ 前年度構築した数理モデルを用いて、数例の都市域を対象にシミュレーションを実施し、強風の乱流構造を詳細に整理し、強風防災の視点から、都市キャノピー内で発生する瞬間的ガストの物理的特性を明らかにした。
- ⑤ 台風、発達型低気圧、突風など各種強風事例のシミュレーションを実施することから、都市域での強風特性に関するデータを蓄積した。強風被害レベルの予測を行い、都市レベルでの耐風安全性を確保するための対策を模索した。

LES により個々の建築物の耐風設計用の風外力評価まで実施し、LES 技術を耐風設計に資することの妥当性を検討した。

(3)研究成果の概要

本共同研究において得られた成果は、都市域の地表近傍キャノピー流れなどを対象とした乱流構造を推定するためのシミュレーション技術、都市内に存在する建築物の耐風設計を実現するための周辺流れあるいは風圧力・風力の評価技術などを構築したことである。さらには、自然現象下での都市域内の課題として、環境問題・防災問題などの付随的な問題も上げられ、本共同研究では、都市域で発生する熱・汚染物質・騒音などの環境問題に対する解析技術、都市防災をめざした突風・強風に対する安全性技術などにも、シミュレーション技術の幅広い展開例として取り組むこととなった。以下に項目ごとの成果を具体的に述べる。

（１）シミュレーション技術

1－１）メソ気象モデルと LES とのハイブリッド解析

都市型乱流境界層を対象にして、メソ気象モデルと LES とのハイブリッド解析手法による強風シミュレーションを実施し、融合解析手法の妥当性を示した。

1－２）都市域建物まわりの乱流計算の高精度化

都市域に建設される建築物の強風時の耐風設計への CFD の適用を考え、想定される乱流計算の高精度化を実現するための解析モデルについて検討し、適切な解析手法の提案した。

1－３）PIV計測データに基づく風荷重算定のためのLES用流入変動風の作成

乱流境界層に建つ建物の風荷重を算定するために行う LES 計算のための流入変動風をステレオ PIV 計測結果から作成する方法について検討した。この手法を用いると、PIV 計測データから低周波成分の大きな成分が生成され、床面近傍の細かな構造は CFD から計算され、比較的短い吹走距離で乱流境界層が再現されることを確認した。

（２）都市内の建築物の耐風設計

2－１）都市域にある高層建物に作用する風圧力

高層建物が密集する都市域に建つ高層建物まわりの風の乱流構造と作用風圧力の LES を行い、高精度解を得るとともに、周辺建物の影響を明らかにした。

2-2) 実在市街地上空風の鉛直分布と地表面粗度との関係に関する研究

実在市街地上空風を対象とした LES を実施し、市街地建物の各種粗度パラメータとベキ指数の関係を調べた。また高さ方向に不均一な分布を考慮した指標から、ベキ指数を予測する式の提案を行った。

2-3) 高層建築物周りの流れ場と圧力

風洞実験において多点風圧計測と PIV 計測を同期することにより、高層建築物周りの流れ場と圧力の関係や高層建築物から放出されるカルマン渦の 3 次元構造を明らかにした。

(3) 都市風と環境

3-1) アーバンヒートアイランド

海岸近傍に建つ高層建物群の都市域への冷却風侵入への阻害に関する乱流場と温熱場のシミュレーションを行い、ヒートアイランドの特性を明らかにした。

3-2) 都市域におけるガス拡散の非定常特性

高層建物が密集する都市域におけるガス拡散問題について、風洞実験および数値解析を実施して数値解析の予測精度を検証するとともに、ガス拡散の非定常特性を明らかにした。

3-3) 低周波音計測時における風の影響について

低周波音計測時には、風の影響が音圧に出るといわれているが、その影響の度合いを風の強い場所に建つ建物での長期計測から、音圧に与える風速及び乱流強度の影響を明確にした。あわせて、低周波音計測に用いられている市販防風スクリーンの特性についても調査した。

(4) 災害と設計

4-1) 建築物の突風危険度評価に適用可能な竜巻発生装置の開発

竜巻状気流を生成できる装置を開発し、実験気流特性及び建物模型に作用する風圧特性を実験的に行った。

4-2) 東日本大震災の津波による建築物の被害と建築物に作用する津波波圧

東日本大震災の津波による建築物の被害の調査し、被害に基づいて建築物に作用する津波荷重（波圧・波力・浮力）を推定し、建築物の津波荷重を提案した。

以上の研究成果に関連する発表論文のリストを以下に示す。

都市域建物まわりの乱流計算の高精度化

- 1) Nozawa, K. and Tamura, T. : LES one-way coupling of nested grids using scale similarity model, Proc. 7th International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena(TSFP7), 1-6, 2011
- 2) 田村, 野津 (2011), 都市域建物まわりの乱流計算の高精度, 日本流体力学会年会2011

P I V計測データに基づく風荷重算定のための L E S 用流入変動風の作成

- 3) 丸山勇祐, 田村哲郎, 奥田泰雄, 大橋征幹 : ステレオ PIV 計測結果を流入条件とする乱流境界層の LES, 第 21 回風工学シンポジウム論文集, pp37-42, 2010
- 4) Maruyama Y., Tamura T., Okuda Y. and Ohashi M. : LES of turbulent boundary layer for inflow generation using stereo PIV measurement data, Proc. 13th International Conference on Wind Engineering (ICWE13), 2011
- 5) 丸山勇祐, 田村哲郎, 奥田泰雄, 大橋征幹 : ステレオ PIV 計測結果を用いた乱流境界層の L E S, 第 60 回理論応用力学講演会講演論文集, 2011
- 6) 丸山勇祐, 田村哲郎, 奥田泰雄, 大橋征幹 : ステレオ P I V を用いた平板上に発達する乱流境界層の計測, 日本風工学会誌 Vol.36 No.2, pp.191-192, 2011

- 7) 丸山勇祐, 田村哲郎, 奥田泰雄, 大橋征幹: ステレオ PIV 計測結果を流入条件とする平板上に発達する乱流境界層の LES, 2011 年度日本建築学会大会 (関東) 学術講演梗概集 B-1 (構造 I), pp.89-90, 2011
- 8) 丸山勇祐, 田村哲郎, 奥田泰雄, 大橋征幹: OpenFOAM による PIV 計測データを流入条件とする平板上に発達する乱流境界層の計算, 第 25 回数値流体力学シンポジウム講演予稿集, 2011
- 9) Maruyama Y., Tamura T., Okuda Y. and Ohashi M.: LES of turbulent boundary layer for inflow generation using stereo PIV measurement data, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics (ICWE13 Special Issue), now printing
- 10) Maruyama Y., Tamura T., Okuda Y. and Ohashi M.: LES of fluctuating wind pressure on a 3D square cylinder for PIV-based inflow turbulence, Proc. 7th International Colloquium on Bluff Body Aerodynamics & Applications (BBAAVII), under contribution

都市域にある高層建物に作用する風圧力

- 1 1) 田村哲郎, 野津剛, 岸田岳士, 勝村章, 奥田泰雄: 高層建物に作用する風圧・風力の高精度化 —非構造格子の導入—, 第 25 回数値流体力学シンポジウム, 2011
- 1 2) 岸田岳士, 田村哲郎, 奥田泰雄, 溜正俊, 中村修, 宮下康一: 周辺建物影響下にある高層建物の空力特性に関する LES, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.91-92, 2010
- 1 3) 岸田岳士, 田村哲郎, 奥田泰雄, 中村修: LES における境界層型流入変動風データベースの作成 —三次元角柱への適用—日本建築学会学術講演梗概集, pp.137-138, 2011
- 1 4) Tamura, T., Okuda, Y., Kishida, T., Nakamura, O., Miyashita, K., Katsumura, A. and Tamari, M.: LES for aerodynamic characteristics of a tall building inside a dense city district, CWE2010, 2010.

実在市街地上空風の鉛直分布と地表面粗度との関係に関する研究

- 1 5) 片岡浩人, 田村哲郎, LES による市街地上空鉛直気流分布の予測, 第 24 回数値流体力学シンポジウム, D3-1, 2010
- 1 6) 片岡浩人, 田村哲郎, LES 結果による実市街地上空気流鉛直分布への粗度パラメータの影響評価, 日本風工学会誌 No.127, pp.85-86, 2011
- 1 7) 片岡浩人, 田村哲郎, LES による実在市街地上空風の鉛直分布と地表面粗度との関係に関する研究, 日本建築学会構造系論文集 (投稿中), 2012

高層建築物周りの流れ場と圧力

- 1 8) Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda, Masamiki Ohashi, Tetsuo Tamura, Wake structure behind a 3D square prism in shallow boundary layer flow, IUTAM Symposium on Bluff Body Wakes and Vortex-Induced Vibrations, 2010, Italy, pp.13-16.
- 1 9) Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda, Masamiki Ohashi, PIV measurements of unsteady wake structure behind a 3D square prism with aspect ratio of 2.7, Proceedings of The 5th U.S.-Japan Workshop on Wind Engineering, 2010, Chicago, USA, pp.161-170.
- 2 0) Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda, Masamiki Ohashi, Wake structure behind a 3D square prism in shallow boundary layer flow, JaWEIK5, Proceedings of The 5th Korea-Japan Joint Seminar on Wind Engineering, 2010, Seoul, Korea.
- 2 1) 河井宏允, 奥田泰雄, 大橋征幹: 3 次元正四角柱の後流の非定常流れ場の構造について, 第 21 回風工学シンポジウム論文集, pp.245-250, 2010
- 2 2) Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda, Masamiki Ohashi, Near wake structure behind a 3D square prism with an aspect ratio of 2.7 in a shallow boundary layer flow, Proceedings of The 13th International Conference on Wind Engineering, pp.301-308, 2011
- 2 3) 河井宏允, 奥田泰雄, 大橋征幹: 3 次元正四角柱の後流の流れ場について, 京都大学防災研究所年報, Vol.53B, 2010, 391-402

アーバンヒートアイランド

- 2 4) Nozu, T., Tamura, T., Okuda, Y., Kishida, T., Ohashi, M. and Umakawa, H.: Hybrid Approach by Meteorological and LES models for Urban Turbulence Estimation, 8th International ERCOFTAC Symposium on Engineering Turbulence Modelling and Measurements (ETMM8), Marseille, France, 2010

都市域におけるガス拡散の非定常特性

- 2 5) 野津剛, 田村哲郎: 都市における風の乱流場と拡散に関する LES, 第 24 回数値流体力学シンポジウム, 2010.
- 2 6) 野津剛, 田村哲郎: 高層建物群地域における風の乱流構造と拡散挙動-PIV 実験と LES-, 第 26 回生研 TSFD シンポジウム, 2011.
- 2 7) 野津剛, 田村哲郎: 高層建物群周辺の風の乱流構造と拡散挙動に関する LES, 日本風工学会年次大会, 2011.
- 2 8) 野津剛, 田村哲郎: 高層建物群まわりの流れ場および拡散場に関する風洞実験と LES との比較, 日本流体力学会年次大会, 2011.
- 2 9) 野津剛, 田村哲郎: 都市域でのガス拡散非定常特性の LES 推定, 第 25 回数値流体力学シンポジウム, 2011.
- 3 0) Tamura, T. and Nozu, T.: LES of turbulent wind and gas dispersion in a city, Proc. 9th UK Conference on Wind Engineering (WES2010), Bristol, UK, 2010.
- 3 1) Nozu, T. and Tamura, T.: LES of turbulent wind and gas dispersion in a city, Proc. 13th International Conference on Wind

- Engineering (ICWE13), Amsterdam, Netherlands, 2011.
- 3 2) Tamura, T. and Nozu, T.: LES Prediction of Turbulent Wind and Gas Dispersion in a City, 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes (HARMO14), Kos Island, Greece, 2011.
 - 3 3) 野津, 田村 (2010), 都市における風の乱流場と拡散に関する LES, 第 24 回数値流体力学シンポジウム

低周波音計測時における風の影響について

- 3 4) 丸山勇祐, 島村亜紀子, 長船寿一, 山本稔, 野村卓史, 長谷部寛, 志村正幸, 丹羽尚史: 低周波音計測用 2 次防風スクリーンの性能試験法の検討, 日本音響学会 2011 年春季研究発表会講演論文集, pp.1197-1198, 2011
- 3 5) Maruyama Y., Shimamura A., Osafune T., Yamamoto M., Nomura T., Hasebe H., Shimura M. and Niwa H. : Study on performance test method of secondary wind screens for low frequency sound measurement with wind tunnel experiment, Proc. 40th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (inter-noise 2011), 2011
- 3 6) 丸山勇祐, 藤橋克己, 島村亜紀子: 風雑音が建物屋内での音響計測に与える影響について, 日本音響学会 2011 年秋季研究発表会講演論文集, pp.1065-1066, 2011 低周波音計測用 2 次防風スクリーンの性能試験法の検討 (日本音響学会 2011 年春季研究発表会)

建築物の突風危険度評価に適用可能な竜巻発生装置の開発

- 3 7) H.Kikitsu, P.P.Sarkar, F.L.Haan, Experimental study on tornado-induced loads of low-rise buildings using a large tornado simulator, Proceedings of 13th International Conference on Wind Engineering, 2011,(CD-ROM)
- 3 8) H.Kikitsu, Y.Okuda, J.Kanda, H.Kawai : Fundamental Characteristics of Vortex Structure in a Laboratory-Simulated Tornado, Proceedings of 9th International Symposium on Particle Image Velocimetry –PIV’11, 2011,(CD-ROM)

東日本大震災の津波による建築物の被害と建築物に作用する津波波圧

- 3 9) Isao Nishiyama, Izuru Okawa, Hiroshi Fukuyama and Yasuo Okuda: Building damage by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake and coping activities by NILIM and BRI collaborated with the administration, One Year after 2011 Great East Japan Earthquake - International Symposium on Engineering Lessons Learned from the Giant Earthquake -, 2012.3 (Tokyo)
- 4 0) 阪田 升・奥田泰雄: 改良 VOF 法による建築構造物の津波荷重シミュレーション, 第 25 回数値流体力学シンポジウム, 2011.12
- 4 1) 福山 洋・奥田泰雄・加藤博人・石原 直・田尻清太郎・壁谷澤寿一・中埜良昭: 津波避難ビルの構造設計法, 平成 23 年度建築研究所講演会テキスト, 16pp, 2012.3.9
- 4 2) 阪田 升・奥田泰雄: 津波の荷重・浸水域の予測に関する VOF 自由表面流シミュレーション, 第 61 回理論応用力学講演会梗概集, 2012.3

(4)研究成果の公表

本共同研究に基づき実施された研究の成果の公表については, 以下のとおりである。

今後の発表予定論文

丸山勇祐, 田村哲郎: ステレオ PIV 計測データベースに基づく高レイノルズ数乱流境界層の LES, 第 22 回風工学シンポジウム論文集, 2012

Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda and Masamiki Ohashi: PIV measurements of Conical vortex around a cube, BBAA7, 2012

一般共同研究（課題番号：22G-11）

課題名：冬季対流圏における異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響とその予測

研究代表者：廣岡 俊彦

所属機関名：九州大学大学院理学研究院

所内担当者名：向川 均

研究期間：平成22年4月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所

共同研究参加者数：26名（所外21名，所内5名）

- ・大学院生の参加状況：19名（修士18名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [データ解析の実施，数値実験の実施などを分担]

研究及び教育への波及効果について

対流圏循環変動とその予測可能性変動に成層圏突然昇温が影響していることが確認できた。
共同研究で行われた研究成果や議論は参加した大学院生の教育にも大変有用であり，彼らの研究の進展や視点の広がりをもち，博士論文や修士論文などの作成にも大いに寄与した。

研究報告

(1)目的・趣旨

成層圏冬季には，対流圏から上方に伝播し，そこで大きく増幅するプラネタリー波が引き起こす成層圏突然昇温現象(SSW)がしばしば発生する。突然昇温発生の前後には，ブロッキング現象を始めとする対流圏循環場の大きな変動が生じることが観測されており，これらは冬季の異常気象発生要因の一つと考えられている。本研究の目的は，成層圏突然昇温と対流圏循環の相互作用機構を，多数の事例解析と様々な数値実験に基づき明らかにし，対流圏循環変動の中長期予測に対する理論的基盤を形成することである。本研究により，成層圏突然昇温と対流圏循環の相互作用機構が明らかとなり，異常気象の解明と予測の一步となることが期待される。

(2)研究経過の概要

平成22年度は，東西波数2のプラネタリー波が引き起こした3例の大規模SSWについて，対流圏のブロッキング現象とプラネタリー波活動の関係，及びこれらと大規模場の相互作用について詳細な解析を行った。また，2009年と2010年冬季の気象庁1カ月アンサンブル予報結果，及び気象研究所/気象庁統一AGCMを用いた予報実験結果を用いて，北半球環状モード(NAM)の予測可能性に対するSSWの影響を調べた。

平成23年度は，日本の寒冬と関連して極東域で出現しやすい天候パターンを同定するため，JRA25/JCDAS再解析データを用いて，極東域における二つの主要な温度変動パターンで張られる位相空間を構築し，大気的非線形性を加味したデータ解析を行い，日本の寒冬と成層圏循環偏差の関係を調べた。さらに，気象研究所大気大循環モデルを用いた予報実験を行い，SSWが対流圏循環に及ぼす影響を解析した。

(3)研究成果の概要

東西波数2のプラネタリー波が引き起こした2009年1月の大規模SSWについて詳細な解析を行い，アラスカ付近の対流圏上層における気圧の峰の異常発達がこのSSWの要因として重要であることがわかった。さらに，このSSWは1989年2月に生じたSSWとよく似た生起プロセスをたどっていることが明らかになった。

一方，2009年と2010年冬季の気象庁1カ月アンサンブル予報結果，及び，気象研究所/気象庁統一AGCMを用いた予報実験結果の解析から，SSW後を初期値とする予報は，SSW前を初期値とする予報に比べて対流圏NAM予測スプレッドが有意に小さいことが明らかになった。この結果はMukougawa et al. (2009)と整合的である。また，SSW後における対流圏NAM指

数の予測誤差は、2009 年に比べ 2010 年は有意に小さいことがわかった。このことから、SSW の振舞いが異なる 2009 年と 2010 年とで、SSW が対流圏 NAM 指数の予測可能性に異なる影響を与えている可能性が示唆される。

また、2 次元位相空間を用いた解析から、西日本が寒冬となる天候パターンは、繰り返し出現しやすいパターン(レジーム)であることが示された。このパターンは Western Pacific パターンと関連し、西日本が寒冬になるとブラネタリー波の上方伝播が制限され、成層圏での極渦は強くなることも示された。

さらに、SSW は成層圏低緯度の低温化を伴い、熱対流圏の対流活動が有意に活発化することが予報実験より明らかになった。

(4)研究成果の公表

「冬季対流圏における異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響とその予測」(代表 廣岡 俊彦), 京都大学防災研究所 一般共同研究 22G-11 報告書.

Harada, Y., A.Goto, H. Hasegawa, N. Fujikawa, H. Naoe, and T. Hirooka, 2010: A major stratospheric sudden warming event in January 2009. *J. Atmos. Sci.*, 67, 2052–2069.

Kodera, K., H. Mukougawa, and Y. Kuroda, 2011: A general circulation model study of the impact of a stratospheric sudden warming event on tropical convection. *SOLA*, Vol.7, 197-200, doi:10.2151/sola.2011-050.

長田 翔・向川 均・黒田 友二, 2011: 成層圏突然昇温が北半球環状モードに与える影響—2009 年・2010 年冬季の比較解析—. 京都大学防災研究所年報, 54B, 277–281.

長田 翔, 2011: 成層圏突然昇温が北半球環状モードの予測可能性に与える影響—2009 年・2010 年冬季の比較解析—. 京都大学大学院理学研究科修士論文, 63pp.

山崎 哲・伊藤 久徳, 2012: ブロッキングの持続メカニズムにおける渦と渦の相互作用. 第 8 回「異常気象と長期変動」研究集会報告, 1–4.

直江 寛明・黒田友二・柴田清孝・廣岡俊彦, 2012: 2009 年 1 月の成層圏突然昇温と対流圏との力学結合. 第 8 回「異常気象と長期変動」研究集会報告, 21–24.

馬淵 未央・向川 均, 2012: 冬季極東域で卓越する温度偏差パターンとそれに伴う大気循環場の特徴. 第 8 回「異常気象と長期変動」研究集会報告, 25–39.

小寺 邦彦・向川 均・黒田 友二・江口 菜穂, 2012: 冬成層圏突然昇温現象の熱帯への影響: 大循環モデル実験. 第 8 回「異常気象と長期変動」研究集会報告, 47–51.

馬淵 未央, 2012: 冬季極東域で卓越する温度偏差パターンとそれに伴う大気循環場の特徴. 京都大学大学院理学研究科修士論文, 67pp.

萌芽的共同研究（課題番号：23H-01）

課題名：火山噴煙に伴う微動型空気振動現象に関する研究

研究代表者：横尾 亮彦

所属機関名：京都大学大学院理学研究科

所内担当者名：井口正人

研究期間：平成23年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：火山活動研究センター（桜島火山観測所）

共同研究参加者数：4名（所外3名，所内1名）

・大学院生の参加状況：0名

研究及び教育への波及効果について

火山噴煙放出現象による空気振動特性が観測によって明らかにされたこと、ならびに、噴煙噴出速度が噴火映像から推定されたことは、今後の火山噴煙研究の進展に大きな貢献を果たす。また、本研究の観測記録の一部が、本学理学部4回生の卒業研究の一部に使用されたことは、本研究の果たした教育的側面のひとつといえる。

研究報告

(1)目的・趣旨

火山観測研究に対して、火山噴火発生の有無、噴火規模の判定、噴煙の追跡などに対する社会的な要請があり、空振観測はその一部に貢献を果たしている。しかし、噴煙運動そのものや噴煙放出過程と空振放射の具体的なメカニズムについては、現在においても、まだ十分には理解されていない。これらの理解の糸口をつかむために、本研究では、桜島昭和火口の噴煙活動に伴う空振特性や正確な波源、噴火経過に伴う両者の時間変化などを明らかにすることを目指した。

(2)研究経過の概要

空振アレイ観測は、2011年7月末から12月にかけての半年弱、桜島昭和火口から3.3km東に位置する京大防災研黒神観測室近傍において、5台の低周波マイクロホン（Datamark SI102）を使用して実施した。2011年12月の数日間は、さらに4台の同型マイクロホンを使用した追加観測も行った。観測点配列は50～100m間隔で火口方向に直線状とし、追加観測時には、全体として十字型アレイになるよう、これに直行する方向に80～100m間隔でマイクロホンを配置した。データ収録には3台の近計EDR-X7000（1kHzサンプリング）を（追加観測ではDatamark LS8800を4台；200Hzサンプリング）を使用した。噴煙挙動そのものの解析のため、7月の観測時には、現地にて可視・熱赤外映像観測も併せて実施した。一方、火山噴煙3次元数値計算を東京大学EIC計算機システム、海洋研究開発機構の地球シミュレータを用いて実施し、種々の初期条件、境界条件に対する噴煙挙動について検討した。

(3)研究成果の概要

空振アレイ観測の結果、噴煙放出そのものに伴う微弱な空振は、0.8Hzあたりにピークを持つことが明らかになった。一方、これまで噴煙挙動と関係すると考えていた、卓越周波数1～2Hzのシグナルは、火口底下の通路ないしは地形内を、噴煙や火山ガスなどの希薄流体が通過することで形成されると考えられる。また、取得した噴火映像記録を用いて、噴煙の局所構造（渦輪）を利用した噴出速度推定法を提案するに至り、昭和火口におけるブルカノ式噴火の噴出速度を40～60m/sと見積もった。噴煙数値計算コードの改良によって、小規模ブルカノ式噴火に対応した数値計算が行えるようになったほか、噴煙の上昇や崩壊過程などに対する火口地形や周囲風環境らが与える影響についても、定量的に明らかにすることができた。以上の研究成果により、より現実を反映した初期・境界条件下で、噴煙挙動を数値的に模擬することが可能になり、火山噴煙の噴出、拡大、上昇過程に伴う空気振動放射過程の詳細を定量的に理解するための下地ができたと考えられる。

萌芽的共同研究（課題番号：23H-02）

課題名：地震災害軽減のための建物ハザードマップの作成―宇治地区総合研究棟をモデルケースとして―

研究代表者：山田真澄

所属機関名：京都大学防災研究所

所内担当者名：同上

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：防災研究所

共同研究参加者数：5 名（所外 0 名，所内 5 名）

- ・大学院生の参加状況：4 名（学部 1 名，修士 3 名，博士 0 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地調査およびデータ整理を協力して行った]

研究及び教育への波及効果について

大学院生と協力して宇治キャンパスのリスクを考えることにより，普段は見過ごしていた危険物や安全対策について考えることができた。さらに，宇治キャンパス全教員に作成した避難支援マップを配布し，キャンパス全体の防災意識を向上させるために貢献することができたと考えている。

研究報告

(1) 目的・趣旨

宇治地区には，地震時に火災や事故の発生する可能性のある実験施設等も含まれているが，地震時にはできるだけ安全なルートで避難経路を確保する必要がある。しかしながら，耐震改修に伴って移動した危険物を取り扱う場所や非常階段等の位置は，居住者間で十分に情報共有されているとは言えず，被災時には混乱をもたらす可能性がある。本研究では，宇治地区総合研究棟を対象として，危険場所等を記した建物ハザードマップを作成し，居住者の防災意識を高めると共に，地震被災時の被害を軽減することを目指す。

(2) 研究経過の概要

(3) にまとめて記す。

(3) 研究成果の概要

災害時避難経路を確保するために，危険実験施設や非常階段の位置などの防災情報を反映したキャンパス避難支援マップを作成した。マップには災害時に有効な物や危険な物を明記する必要があるため，消防法や高圧ガス法を調べ，危険物と高圧ガスが最も影響が大きいと判断し，その他にも消火栓や非常階段，非常口，緊急シャワー，AED を掲載の対象とした。本研究では，化学系の実験室を含む宇治地区総合研究棟を対象とし，学生と協力して総合研究棟の全部屋を調査し，場所を把握した。現地調査にて得られた情報を整理し，地震防災に関するコラムや非常時の緊急連絡網と合わせてマップに掲載した。避難支援マップと，マップや今後の取り組みに関するアンケートを一緒にして宇治キャンパスの教員全員に配布した。今後はアンケート結果を分析し，避難支援マップの改善やその他の防災対策を行うための参考としたい。

(4) 研究成果の公表

作成した避難支援マップは，宇治キャンパスの学内限定ホームページにて公表されている。

<http://www.uji.kyoto-u.ac.jp/kulimit/02kitei/index.html>

萌芽的共同研究（課題番号：23H-03）

課題名： 複数孤立砂堆の配置の違いによる流れへの影響に関する基礎実験

研究代表者： 遠藤 徳孝

所属機関名： 金沢大学理工研究域

所内担当者名： 東 良慶

研究期間：平成24年4月1日 ～ 平成25年3月31日

研究場所：宇治川オープンラボラトリー 第2実験棟

共同研究参加者数：4名（所外3名，所内1名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [研究代表者である指導教員との連携のもとに，当該研究テーマについての基礎実験の実施およびその結果に関する討議]

研究及び教育への波及効果について

孤立砂堆は他の砂床形態同様，流れに対する抵抗となり，孤立砂堆の2次元配列パターンと流れ場の関連を知ることは，現実の河川，運河，砂礫排水路などでの流況予測の精密化や，構造物の設計などの防災面への寄与が期待できる。

研究報告

(1) 目的・趣旨

砂粒子が水や空気の移動によって運搬されると，砂丘や砂堆が普遍的に発生する。砂の量が底面全体を覆うのに不十分であると連続性が失われ，個々に分離した状態の孤立砂堆（孤立砂丘）ができる。このとき，ほぼ同じスケールで周囲に複数同時に発生することが多い。砂漠で孤立砂丘が複数発生する場合，直列型と，交互型の2パターンが知られているが，これらの発生に関する詳しいメカニズムは不明で，これについて水理実験から考察する。

(2) 研究経過の概要

孤立砂堆群が発生した状態を再現した底面模型を作製し，可視化粒子を流れに投入して，YAG レーザー・シート光源と高速ビデオカメラを用いて撮影した。動画をPIV解析して，流れの状況を調べる。

(3) 研究成果の概要

PIV解析の結果から，上流のバルハンによる巻き込みの流れが下流のバルハンの側部に衝突している直列配列よりも，流れがバルハン同士の間を縫うように流れ，バルハンの側部に衝突しなかった交互配列の方が系として安定であると考えられる。

(4) 研究成果の公表

データを蓄積した後，地形学関連の国際雑誌に投稿予定

一般研究集会（課題番号：23K-01）

集会名：「東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望」

主催者名：日本自然災害学会

研究代表者：目黒 公郎

所属機関名：東京大学生産技術研究所

所内担当者名：中川 一

開催日：平成23年11月18日

開催場所：東京大学生産技術研究所

参加者数：171名（所外160名，所内11名）

・大学院生の参加状況：8名（修士1名，博士7名）（内数）

研究及び教育への波及効果について

東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望について，第一線の研究者や専門家がこれまでの災害経験や研究成果を踏まえ，実際に活用可能な処方箋を述べることによって，今後の研究や教育プログラムにこれらが生かされることが期待される。

研究集会報告

(1)目的

本研究集会は、「東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望」と題し，東日本大震災から得られた教訓と今後の防災研究の展望について，一般の方々にもわかりやすく伝えるとともに，パネルディスカッションを通じて防災研究の知識の普及・啓発を図ることを目的とする。特に，東日本大震災について，津波・地盤・原子力の個別テーマと総合防災の両面から課題と教訓を整理し，これからの防災対策・研究の課題と展望について考えた。

(2)成果まとめ

東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望について，第一線の研究者や専門家が整理するとともに，これまでの災害経験や研究成果の中から，実際に活用可能な処方箋について一般の方々にもわかりやすく述べることによって，参加者が防災対策の実践に向けて新たな一歩を踏み出すことが期待される。またパネルディスカッションを通じて，産官学民の役割分担の明確化と連携強化のための具体的な取り組み方法について総合的に議論することによって，産官学民協働の自助・共助・公助による防災対策の実現に向けて，手がかりが得られることが期待される。

(3)プログラム

13:00～13:05 開会挨拶（日本自然災害学会長：中川一（京都大学））

13:05～13:15 趣旨説明（実行委員長：目黒公郎（東京大学））

13:15～15:15

第一部 基調講演「東日本大震災からの教訓」

今村 文彦（東北大学） 津波防災の観点から

小長井一男（東京大学） 地盤災害の観点から

当麻 純一（電力中央研究所） 原子力防災の観点から

岡田 憲夫（京都大学） 総合防災の観点から

15:15～15:35 休憩

15:35～16:55

第二部 パネルディスカッション「これからの防災対策・研究の課題と展望」

モデレータ：目黒 公郎（前掲）

パネリスト：第一部講演者

16:55～17:00 閉会挨拶（土木学会地震工学委員会委員長：小長井一男（前掲））

(4)研究成果の公表

自然災害学会の学会誌「自然災害科学」において，特集号と別冊として本研究成果を公表する予定である。

一般研究集会（課題番号：23K-02）

集会名： 第2回極端気象現象とその影響評価に関する研究集会 ～IPCC AR5 への貢献を目指して

主催者名： ※共催の場合

研究代表者： 鬼頭 昭雄

所属機関名： 気象研究所

所内担当者名： 中北 英一

開催日：平成 23 年 9 月 2 日～3 日

開催場所： 京都大学宇治キャンパス 宇治おうばくプラザ

参加者数： 83 名 (所外 65 名, 所内 18 名)

- ・大学院生の参加状況： 19 名 (修士 13 名, 博士 6 名) (内数)
- ・大学院生の参加形態 [発表者 8 名, 運営補助等の参加者 5 名]

研究及び教育への波及効果について

本研究集会の発表内容は、IPCC 特別報告書で多数引用され、世界的にみてトップレベルの研究が集まった研究会であったと言える。こうした世界トップレベルの研究集会が身近で開催され、大学院生が発表・議論、参加することは、大学院教育にとって、非常に効果的な教育と言える。

研究集会報告

(1)目的

本研究集会は、平成 21 年度に京都大学防災研究所研究集会として開催された「極端気象現象とその影響評価に関する研究集会」の第 2 回目の研究集会として位置づけられる。本研究集会では、多岐に亘る極端気象現象の物理機構から影響評価までを専門とする様々な研究者を一同に会し、防災政策に役立つ最新の知見と議論を共有し、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の次期レポート (AR5) 等を視野に、国際的な情報を発信するための場として、企画した。

(2)成果まとめ

本研究集会は、四国沿岸から紀伊半島にかけて、死者・行方不明者が 100 人を超えるという、甚大な被害をもたらした台風 12 号 (TALAS) の最中の開催となったにもかかわらず、80 名を越える参加者を迎えて開催することができた。また、前回とほぼ同数の口頭発表 35 件、ポスター発表 14 件が行われ、過密な 2 日間の日程となってしまった。研究集会では、最新の気象モデルの成果や、その結果を用いた、将来の気候変化とその対策に向けた影響評価に関する 8 つのセッションが設けられ、活発な議論が行われた。前回からおよそ 2 年間の研究を経て、影響評価研究において、気候変動予測データの活用が十分になされ、また、低頻度な生起現象である極端気象現象の不確実性をどのように扱うかなど新たな研究に取り組まれていることなどが、異分野間で共通認識となった。この研究集会で発表された内容は、数多くの原著論文として公表され、2012 年 3 月に発行された「IPCC 気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」では、10 編近くが、世界をリードする論文として引用されており、今後 IPCC AR5 への貢献も期待される。

(3)プログラム

- 9 月 2 日 Session 1: 超高分解能大気モデルの高度化と地球規模の気候変動評価
 Session 2: 季節性降雨および大気安定度・気温構造の変化
 Session 3: 気候変動影響評価のためのダウンスケーリングとバイアス補正
 Session 4: 熱帯低気圧の変化および強風災害と高潮・高波災害の変化
- 9 月 3 日 Session 5: 降水特性の変化予測手法および将来変化

Session 6: 気候変動が植生・農業・陸水生態系および土砂生産に及ぼす影響

ポスターセッション

Session 7: 気候変動が洪水および渇水リスクに及ぼす影響

Session 8: 気候変動が河川流況および水資源管理に及ぼす影響

(4)研究成果の公表

1. 当日、アブストラクト集を配布。
2. 研究集会の報告: 中條, Kim, 2012.極端気象現象とその影響評価に関するシンポジウム(II) ～IPCC AR5 への貢献を目指して. 水文・水資源学会誌, 25(1), 37-41.
3. 第1回, 2回の研究集会で発表された内容で, Hydrological Research Letters に掲載された原著論文, 全22編を, スペシャルコレクションとして, 冊子媒体と Web で公表 (2012年3月)。

Web page: <http://www.hrljournal.org/special-collections/special-collection-1>

一般研究集会（課題番号：23K-03）

集会名：総合防災に関する国際会議：災害概念の再構築とリスク統治能力不足の克服を目指して

The 2nd International Conference on Integrated Disaster Risk Management: Reframing
Disasters and Reflecting on Risk Governance Deficits

主催者名：特定非営利活動法人国際総合防災学会

研究代表者：Adam Rose

所属機関名：南カリフォルニア大学経済学部

所内担当者名：横松宗太（巨大災害研究センター）

開催日：平成 23 年 7 月 14 日～16 日

開催場所：南カリフォルニア大学

参加者数：78 名（所外 69 名，所内 9 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 1 名，博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [研究発表]

研究及び教育への波及効果について

防災や災害復興における「ガバナンス（統治能力）」の重要性が指摘されて久しいが、その概念について必ずしも研究者間で共通の理解があったわけではない。またこれまでの個々の大災害の現場で、統治能力不足の問題がどのように異なって発生したかについての比較整理もできていなかった。本会議において、世界の一線の研究者がそれらを討議したり、情報交換や比較検討をしたりしたことは、研究者や学生を含めて、総合防災の分野の発展にとって極めて有意義であったと考える。

研究集会報告

(1)目的

災害を拡大させる要因の一つは社会の脆弱性であり、それは貧困や統治能力の不足（governance deficits）と結びついている。このため、社会の脆弱性を生み出している貧困などの他のリスクの軽減をも視野に入れ、より総合的な枠組みで「災害」を捉え直すとともに、リスク統治能力の不足箇所を見出し、よりの確なリスク管理の体制の構築を図るような総合的なアプローチが求められている。本国際会議では、「災害」概念の再構築とリスクガバナンスの欠損の克服を中心課題として総合的な災害リスクマネジメントに関する議論を行う。このために、日本や合衆国のみならず、災害の影響を最も深刻に被るアジアやアフリカの発展途上国、中南米、欧州諸国など、世界中から本研究テーマに興味をもつ、自然科学から工学、社会科学にいたる研究者、国際機関、政府関係者やNPOなどの実務家に呼びかけ、集中的な議論を行う。またアメリカ大陸における防災の一つの拠点であるカリフォルニアで開催することにより、現場の知見を取り込むとともに、学会のネットワークを拡張することを目的とする。

(2)成果まとめ

今回の国際会議では、「災害」概念の再構築とリスク統治能力不足の克服を中心課題として議論し、自然災害リスクの軽減に資する知見を得ると共に、その成果を広く世界に発信することを目指したプログラム構成とした。具体的には、4 件の基調講演（総合的災害リスク管理の必要性：ハリケーンカトリーナの事例から（Kathleen Tierney）、リスク統治能力不足と総合防災（Ortwin Renn）、総合防災と実践科学（河田恵昭）等）とパネルディスカッション（「災害」をどう定義するか（岡田憲夫）、リスク統治能力の不足と災害（Ortwin Renn））や、総合討論：「災害」概念の再構築とリスク統治能力不足の克服に向けて（Adam Rose、岡田憲夫））を各日に配し、参加者全員で問題意識の共有と解決に向けた処方箋に関する議論を行った。併せて、現在までに蓄積されてきた研究成果や最近の災害

事例研究などの成果を持ち寄り、テーマに沿ったスペシャルセッションやパラレルセッションを通じて、意見交換を進めた。会議終了後には、本国際会議で得られた成果をとりまとめ、電子プロシーディングスとして Web 上で公開した。さらに、これらの成果を下に IDRiM Journal に特集号を企画し、世界に発信した。

本国際会議は、過去 9 回にわたって継続的に開催してきた「総合防災に関する IIASA-DPRI 国際会議」及び 2010 年に実施された「総合防災に関する国際会議」の成果を引き継ぎ、それを減災のための実践適応科学の始動にむけての動き出した特定非営利活動法人国際総合防災学会の 2 回目の国際学会として開催したものである。これまでの取り組みによって、総合防災(integrated disaster risk management, IDRiM)の重要性やその政策論的意義が国際的に認知されてきた。日米の研究成果のみならず、過去の会議等で培われてきた知見や最近の災害から得られた知見をもとに、関係者で協議した成果として本会議のテーマ、構成が定められており、実績からみて極めて有益な会議となったと考える。

(3)プログラム

DRIM CONFERENCE

July 14-16, 2011

FINAL PROGRAM

<u>July 14</u>	
<u>Biltmore Hotel</u>	
IDRiM Society Business Meeting (all members invited):	5:30 to 7pm Heinsbergen Room
Reception:	7 to 10 pm Gold Room
Welcoming Remarks: Norio Okada (Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University) and Adam Rose (School of Policy, Planning, and Development, University of Southern California)	7 pm
Speaker: James Featherstone (Director, City of Los Angeles Emergency Management Department)	8 pm

<u>July 15</u>	
<u>USC Davidson Conference Center</u>	
Welcoming Remarks: Gen Giuliano (USC) and Hirokazu Tatano (DPRI)	8 to 8:15 am Embassy Room
Keynote Address: George Apostolaki (Commissioner, U.S. Nuclear Regulatory Commission) Chair: Aniello Amendola (IIASA)	8:15 to 9:15 am Embassy Room
A. Plenary: <i>Implications of the Tohoku EQ & Tsunami, Part I</i> Organizer/Chair: Norio Okada (DPRI), Charles Scawthorn (Kyoto University), and Hirokazu Tatano (DPRI) a. <i>The March 11th, 2011 Eastern Japan Earthquake and Tsunami Disaster: Preliminary Overview and Implications for IDRiM</i> Norio Okada (DPRI)	9:15 to 10:45 am Embassy Room

b. <i>Lifelines Aspects of the Eastern Japan Earthquake and Tsunami</i> Charles Scawthorn (Kyoto University) c. <i>Criticality, Complementarity and Cascading Effects: Economic Implications of the Eastern Japan Great Earthquake</i> Hirokazu Tatano (DPRI) and Yoshio Kajitani (DPRI) and Muneta Yokomatsu (DPRI) d. <i>Tohoku Earthquake; An unthinkable consequence</i> Masanobu Shinozuka (University of California) e. <i>Regulatory Implications for Nuclear Power in the United States</i> George Apostolakis (U.S. Nuclear Regulatory Commission)	
Break	10:45 to 11 am
Parallel Sessions:	11 to 12:30 pm
1. <i>Natech Accidents: Implications for IDRI and Risk Governance</i> Organizer/Chair: Ana Maria Cruz (DPRI) and Elisabeth Krausmann (Joint Research Centre, European Commission)	Board Room
2. <i>Social Vulnerability: A Multifaceted and Interdisciplinary Concept – Definitions, Needs and Recent Examples of Geospatial Applications</i> Organizer/Chair: Christoph Aubrecht (USC) and Andrew Curtis (USC)	Figuerola Room
3. <i>Terrorism Risk</i> Chair: Erwann Michel-Kerjan (University of Pennsylvania)	Cardinal & Gold Room
4. <i>Future and Limitations of Catastrophe Models</i> Organizer/Chair: Keith Porter (University of Colorado at Boulder and SPA Risk LLC)	Alumni Room
Lunch Speaker: Erwann Michel-Kerjan (The Wharton School, University of Pennsylvania) Chair: Adam Rose (USC)	12:30-2 pm
B. Plenary: <i>Post Disaster Recovery</i> Organizer/Chair: Stephanie Chang (University of British Columbia) a. <i>Early Recovery Issues in Christchurch, New Zealand</i> Mary Comerio (University of California, Berkeley) b. <i>Small Community Strategies for Post- Disaster Recovery after the Wenchuan Earthquake</i> Ana Maria Cruz (DPRI), Miranda Dandoulaki, Antonio Pomonis, Sever Georgescu, Baofeng Di, and Nanshan Ai c. <i>Measuring Community Recovery in Post-Hurricane Florida, USA</i> Stephanie Chang (UBC) and Marleen De Ruiter (UBC) d. <i>Surveys of Post- Disaster Business Recovery in Japan</i> Yoshio Kajitani (DPIR), Hirokazu Tatano (DPRI), Kazuyoshi Nakano (Central Research Institute of Electric Power Industry) and Nario Yasuda (DPRI) e. <i>Long-Run Effects of Disasters: Structural Analysis</i> Yasuhide Okuyama (University of Kitakyushu)	2:15 to 3:45 pm Embassy Room
Break	3:45 to 4:00 pm
Parallel Sessions:	4:00 to 5:30 pm
5. <i>Resilience as an Approach to Integrated Risk Management</i> Organizer/ Chair: W. Michael Dunaway (DHS); Chair: Fynnwin Prager(USC)	Board Room

6. <i>Risk Communication and Communicative Surveys</i> Organizer/Chair: Norio Okada (DPRI) Commentator: Linda Bourque (UCLA) and Akiko Sato (UCLA)	Alumni Room
7. <i>Economic Analysis of Disaster</i> Chair: Yasuhide Okuyama (University of Kitakyushu)	Cardinal & Gold Room
8. <i>Critical Infrastructure</i> Organizer/Chair: Adam Rose (USC)	Figueroa Room
Dinner Speaker: Yoshiaki Kawata (Kansai University) Chair: Norio Okada (Kyoto University)	7:00 to 10 pm Galen Center Founder's Club

<u>July 16</u>	
<u>USC Davidson Conference Center</u>	
Keynote Address: Detlof von Winterfeldt , International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) Chair: Reinhard Mechler (IIASA)	8:15 to 9:15 am Embassy Room
C. Plenary: <i>Integrated Risk Governance – Integrated Research for Managing Complexity of Large-scale Disasters</i> Organizer/Chair: Peijun Shi (BNU) a. <i>Integrated Risk Governance: Modeling, Simulation and Visualization</i> Adrian Gheorghe (Old Dominion University) b. <i>Lessons Learned about Lessons Learned Disasters</i> Michael H. Glantz (University of Colorado) and S.H.M. Fakhruddin (Regional Integrated Multi-Hazard Early Warning System) c. <i>Global Maritime Critical Infrastructure: Risk Governance in the Straits of Malacca and Singapore</i> Michele Bristow (University of Waterloo), Ana Maria Cruz (DPRI), Liping Fang (UOW), T. F. Fwa (National University of Singapore), Keith W. Hipel (UOW), Yoshio Kajitani (DPRI), Wolfgang Kroeger (Swiss Federal Institute of Technology Zurich) and Norio Okada (DPRI) d. <i>Community Resilience through Effective Risk Governance: The Challenges for the Developing Countries</i> Muhammad Saidur Rahman (Bangladesh Disaster Preparedness Centre)	9:15 to 10:45 am Embassy Room
Break	10:45 to 11 am
Parallel Sessions	11 to 12:30 pm
9. <i>Economic Impacts</i> Organizer/Chair: Reinhard Mechler (IIASA)	Board Room
10. <i>Risk Assessment</i> Organizer/Chair: Yoshiaki Kawata (Kansai University)	Club Room
11. <i>Assessing Disaster Impacts</i> Organizer/Chair: Adrian V. Gheorghe (Old Dominion University)	Cardinal & Gold Room
12. Disaster Communication and Governance Organizers/Chairs: Akemi Takeoka Chatfield (University of Wollongong) and Mary Barrett (University of Wollongong)	Alumni Room
13. <i>Disaster Management</i>	Figueroa Room

Chair: William Petak (University of Southern California)	
14. <i>Young Scientists</i> Chair: Muneta Yokomatsu (DPRI)	California Room
Lunch Speaker: Kathleen Tierney (Natural Hazards Center, U. of Colorado) Chair: Ana Maria Cruz (DPRI)	12:30 to 2 pm
D. Plenary: <i>The March 11, 2011 Tohoku Japan Earthquake and Tsunami: Response and Recovery Issues for Japan and the International Community</i> Organizer/Chair: Tomohide Atsumi (Osaka University) a. <i>When the "Tower of Babel" Collapsed - Reflection on Response of the East Japan Earthquake through Back Up Support in Tohno, Iwate Prefecture</i> Takumi Miyamoto (Osaka University) b. <i>Tsunami Response in California and Lessons Learned from the Tohoku-oki Earthquake and Tsunami</i> James Goltz (California Institute of Technology/State of California) c. <i>Complex Disaster Recovery Following the 3/11 Tragedy from the Perspective of Interdependent Social Systems</i> Michael Stajura (UCLA) d. <i>Wired, Mired, Inspired: What Japan's 3/11 Tragedy Taught the Media, the Government and Relief Workers about 21st Century Communication</i> Julie Makinen (Los Angeles Times)	2:15 to 3:45 pm Embassy Room
Break	3:45 to 4 pm
Poster Session, Grand Foyer of the Davidson Conference Center	3:45 to 5:30 pm
Poster - <i>Young Scientists</i> Organizers: Muneta Yokomatsu (DPRI), Stefan Hochrainer (IIASA) and Wei Xu (Beijing Normal University)	
Parallel Sessions	4 to 5:30 pm
15. <i>Mega-Cities</i> Organizer/Chair: Hilda Blanco (University of Southern California)	Board Room
16. <i>Disaster vulnerability: Space and Location</i> Chair: Ronald T. Eguchi (ImageCat, Inc.)	Club Room
17. <i>Climate Change</i> Chair: Michael Glantz (University of Colorado)	Figueroa Room
18. <i>Challenges in Field Research: Challenges in Casifica and DRH projects</i> Organizers/Chairs: Djillali Benouar (Built Environment Research Laboratory) and Hirokazu Tatano (DPRI)	Cardinal & Gold Room
19. <i>Assessment of Complex Systems Risk Assessment Methodologies</i> Organizers/Chairs: Charles Scawthorn (SPA Risk LLC) and Dmitry O. Reznikov (Russian Academy of Sciences)	Alumni Room
General Discussion: <i>Reframing Disasters</i> (Moderator: Hirokazu Tatano (DPRI))	5:30 to 6 pm Embassy Room

Closing Session: Norio Okada (DPR) and Adam Rose (USC)	6 to 6:30 pm Embassy Room
--	------------------------------

(4)研究成果の公表

<http://idrimjournal.com/>

<http://idrim.org/>

一般研究集会（課題番号：23K-04）

集会名：桜島火山活動と能動的火山活動モニタリングの可能性

主催者名：京都大学防災研究所

研究代表者：宮町 宏樹

所属機関名：鹿児島大学大学院理工学研究科

所内担当者名：井口 正人

開催日：平成 23 年 7 月 14 日

開催場所：桜島公民館（鹿児島市桜島横山町1722番地）

参加者数：68名（所外63名，所内 5名）

- ・大学院生の参加状況：6名（修士 3名，博士 3名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [聴講]

研究及び教育への波及効果について

新たな研究観測手法とその成果の可能性を検討できたことで，新しい火山研究テーマを検討する機会を提供することができた。

研究集会報告

(1)目的

従来の受動的火山観測手法だけでは検出困難なマグマの動きを捉えるためには，新たな能動的観測手法を導入することが重要である。本研究集会では，桜島火山の火山活動のこれまでの研究成果を外観するとともに，アクロス，絶対重力，ミューオンによる火山体透視などの新たな火山観測手法についての研究成果をまとめ，桜島火山の火山活動に有効な能動的火山観測手法について検討することが目的である。

(2)成果まとめ

桜島火山の火山活動を理解するとともに，能動的火山観測手法を学ぶことができた。また，これらの能動的火山観測手法の導入により，どのような新たな知見が得られるか，その可能性を探ることができた。

(3)プログラム

第1部 最近の噴火活動の事例

9:05 諏訪之瀬島の火山活動—1989年以降の火山性地震と噴火活動について—

・・・為栗健・井口正人（京大防災研）

9:20 霧島新燃岳の火山活動・・・山里 平（気象庁）

9:45 Eruptive activity at volcanoes in Indonesia -Merapi, Semeru, Bromo-

・・・Hetty Triastuty, Surono and Muhamad Hendrasto (PVMBG, Indonesia)

第2部 地盤変動観測などの高精度化によるアプローチ

10:20 桜島の火山活動と観測坑道データを用いた火山噴火予測

・・・井口正人（京大防災研）

10:45 諏訪之瀬島・スメル山の山体膨張・・・西村太志（東北大理）

11:10 浅間山の浅部構造と最近の火山ガス放出活動・・・大湊隆雄（東大地震研）

11:35 2000年三宅島噴火に伴う地殻変動・・・藤田英輔・上田英樹（防災科研）

第3部 地下の構造の変化を知る

13:00 地震波干渉法の浅間山への適応

- ・ ・ ・ ・ 西田究・長岡優・青木陽介・武尾実・大湊隆雄（東大地震研）
- 13:25 桜島火山における反復地震探査とその経過
 - ・ ・ ・ ・ 筒井智樹（秋田大）・桜島火山反復地震探査グループ
- 13:50 MT 連続観測による比抵抗変動観測 ・ ・ ・ ・ 相澤広記（東大地震研）
- 14:15 アクロスによる地下構造の時間変化の抽出の可能性
 - ・ ・ ・ ・ 渡辺俊樹・山岡耕春（名大環境）
- 14:50 噴火推移予測のためのハイパーハイブリッド重力観測の現状と展望
 - ・ ・ ・ ・ 大久保修平・田中宏幸・風間卓仁・田中愛幸・今西祐一（東大地震研）
- 第4部 先行物質の変化を追う
- 15:25 活動期の火山における火山ガスモニタリング ・ ・ ・ ・ 森 俊哉（東大理）
- 15:50 火山灰付着性成分の時間変化 ・ ・ ・ ・ 野上健治（東工大火山流体）
- 16:15 桜島火山の噴火活動様式とマグマ供給系の20世紀からの変化とその意義
 - ・ ・ ・ ・ 松本亜希子・中川光弘・宮坂瑞穂（北大理）
- 16:40 降下火山灰の自動採取によるモニタリング手法の開発
 - ・ ・ ・ ・ 嶋野岳人（富士常葉大）
- 17:05 総合討論
- (4)研究成果の公表
- 研究成果報告書

一般研究集会（課題番号：23K-05）

集会名：第13回地すべりに関する国際会議および現地討論会—西南日本の地質断面—

ICFL(International Conference and Field Trip on Landslides) 2011 Japan- Cross Section of Southwest Japan-

主催者名：ICFL2011 国内実行委員会

研究代表者：丸井英明

所属機関名：新潟大学災害復興科学センター

所内担当者名：釜井俊孝

開催日：平成23年 9月 4日～9月 13日（シンポジウムは9月 9日開催）

開催場所：新潟県、長野県、岐阜県、京都府、兵庫県、徳島県、高知県、シンポジウムは京都大学宇治地区

参加者数：22名（所外 19名，所内 3名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士 1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [シンポジウム口頭発表（英語）]

研究及び教育への波及効果について

本研究集会によって、地すべり研究に関する国際的な相互理解を深めることができた。この成果は、新潟大学や京都大学理学研究科の講義にも生かされる予定である。

研究集会報告

(1)目的

国際地すべり会議及び現地討論会（ICFL）は、地すべり研究の分野では重要な国際会議の一つである。各国の研究者が開催国の代表的な地すべりを巡検し、地すべり災害・研究の現状について議論する機会を持つ事を目的とする。

(2)成果まとめ

ICFL は、1979 年以降 3 年毎に 12 回開催されており、今回は日本での 2 回目の開催となった。前回（1985 年）は東北地方の地すべりを対象としていたため、今回は地震による地すべりを中心に、中部地方から四国の地すべりを巡検した。地質的には、フォッサマグナから西南日本を横断するため、地すべりのみならず、日本列島の地質構造を理解できるようにプログラムを編成した。参加者は、欧米を中心に 7 カ国から 26 名（同伴者を含む）であった。巡検の半ばで、京都に到達し、宇治地区でシンポジウムを行った。今回の巡検においても「野外科学においては、フィールド（現地）における議論が、学問の発展のため最も重要かつ有益である」という ICFL の精神が遺憾なく発揮され、移動中のバスの中でも活発な議論が展開された（それ故、参加者は同伴者も含めて 30 人程度に制限された）。したがって、ICFL の特徴の一つである、「その国の斜面変動現象を網羅的に理解させる」という主催者側の意図は概ね達成されたと考えられる。ICFL では、対象地域で起きている主要な斜面変動現象を、その自然的背景のみならず社会的背景・影響も含めて議論するというスタンスが維持されてきた。そのため、これまでの ICFL によって、世界各地の異なる地質的背景および誘因を有する地すべりに対する研究が深まり、国や地域の枠を超えた地すべり研究が推進されたと考えられる。今回、防災研がこの巡検とシンポを主導した事によって、わが国を代表する当該分野の共同利用・共同研究拠点であることを、国内外に強く印象づけることができた。

(3)プログラム

9/4 長岡市に集合

9/5 山古志村（2004 年中越地震による地すべり）

9/6 長岡→名立崩れ→稗田山崩れ→白馬

9/7 白馬→青木湖（地すべりダム湖）→上高地（土石流）→高山

9/8 高山→帰雲山崩壊→町居の崩壊→京都

9/9 シンポジウム。口頭発表16件。

9/10 休日

9/11 京都→高槻（今城塚古墳地すべり）→神戸（兵庫県南部地震災害）→徳島

9/12 徳島→徳島地すべり観測所→善徳地すべり→高知

9/13 高知市にて解散

(4)研究成果の公表

シンポジウムにおいて発表された論文、ppt ファイル等は、Proceedings として CD にとりまとめ、広く配布する。

一般研究集会（課題番号：23K-06）

集会名：第1回 ICSU 世界データシステム会議 ― 世界のデータが切り開くグローバルな科学

主催者名：主催者名(国際科学会議 (ICSU), 日本学術会議, WDS-SC, 京都大学大学院理学研究科)

研究代表者：家森俊彦

所属機関名：京都大学大学院理学研究科

所内担当者名：大志万直人, 鈴木進吾

開催日：平成23年9月3日-9月6日

開催場所：京都大学百周年時計台記念館

参加者数：155名 (所外149名, 所内6名)

- ・大学院生の参加状況：10名（修士8名, 博士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [講演の傍聴, 展示ブース出展, 会議HP補助, 会場の準備と進行補助]

研究及び教育への波及効果について

情報通信利活用およびネットワークおよびデータベースの利活用は、技術立国としての発展を目指す我が国の中心的な研究開発分野の一つである。特に、今後、地球規模での環境問題に国際的なリーダーシップを持って積極的に取り組むためには、高い技術力と幅広い視点を兼ね備えた人材の育成が、我が国が取り組むべき重要な課題の一つであり、この研究集会は、その方面の研究と教育に波及効果がある。

研究集会報告

(1)目的

この研究集会では、データセンターの担当者やデータを利用する研究者からの意見や提案を集約し、WDSの活動方針を確定することと、WDSが提供する多様なデータによって創成される、主として地球科学分野における新しい国際共同研究の方向を把握し、データの検索や流通などに関する情報科学研究の成果をWDSの活動に生かすことを目指す。この研究集会によってWDSが本格的な活動を開始する体勢が整い、人類共通の財産であるデータの共有と、国際的研究協力の充実に向けて、重要なステップを踏み出すこととなる。また、2010年10月に開かれたWDS科学組織委員会では、情報通信研究機構(NICT)がWDSの事務局(International Program Office; WDS-IPO)を引き受けることになり、京都大学における第一回のこの会議では、今後のWDSの発展と我が国の果たすべき役割の方向を見極める。

(2)成果まとめ

- (1) 世界各地から、WDS (World Data System)関係者と地球科学を中心とするデータ関係者(研究者・データ提供者)を交えて国際研究集会を開催することができ、両者の連携を深め、WDSの構築と科学情報の有効利用および学際領域研究を効率的に推進する基礎を作った。
- (2) 我が国内に於いても、広範な分野のデータ体制を整備する上で必要となる人的交流を深めることができた。
- (3) 科学データ流通の新しい世界的システムの構築推進における我が国および京都大学Tの大きな寄与を示すことができた。
- (4) 会議の成果はSummary and Shared Understandingsとして最終日に承認・公表した。
- (5) 世界各地、特に中国やヨーロッパ諸国から、多くの若いデータ関係者が参加した。

(3) プログラム

23K-06: 第1回 ICSU 世界データシステム会議
— 世界のデータが切り開くグローバルな科学 —

開催日： 平成23年9月3日－9月6日

開催場所： 京都大学百周年時計台記念館

Saturday 3 September

10:00 – 11:10 Session 1 (S1): Opening Talks

Chairs: J.B. Minster and T. Watanabe

11:25 – 12:30 Session 2 (S2): What is ICSU WDS

Chairs: T. Watanabe

11:25-11:55 What is ICSU WDS? (Invited), J.B. Minster

11:55-12:15 Data Publication (Invited), M. Diepenbroek

12:15-12:30 WDS-IPO and NICT (Invited), Y. Murayama

13:30 – 14:30 Session 3 (S3): Partnership and coordination

Chairs: M. Mokrane

13:30-13:50 Strategic Coordination of ICSU Data Archives (Invited), P.A. Fox

13:50-14:10 WDS CODATA Partnership on Data Management (Invited), R. S. Chen

14:10-14:30 Data Needs for Earth System Science for Global Sustainability: a perspective from IGBP (Invited), M. Uematsu

14:50 – 16:10 Session 4 (Part 1) (S4.1): Activity Reports from WDS members

Chairs: D. Clark and A. Kadokura

14:50-15:10 WDS Membership Status (Invited), L. Rickards

15:10-15:30 The Global Observing Systems Information Center (GOSIC): Comprehensive Portal for Global, Climate Data and Information. (Invited), H. J. Diamond

15:30-15:50 WDS related activity of former ICSU/WDCs in Japan (Invited), T. Iyemori

15:50-16:10 The Australian Antarctic Data Centre (Invited), K. T. Finney, M. Jordan

16:30 – 17:25

Chairs: D. Clark and A. Kadokura

16:30-16:50 Providing quality-assessed oceanographic data and services to the international science community (Invited), G. Reed, L. Rickards, A. Troisi

16:50-17:10 Development of WDS Russian-Ukrainian segment (Invited), M. Shaimardanov, A. Gvishiani, M. Zgurovsky, A. Sterin, A. Kuznetsov, N. Sergeyeva, E. Kharin, K. Yefremov

17:10-17:25 Measurements of Total Radio Flux from the Sun for Sixty years, K. Shibasaki

Sunday 4 September

09:10 – 11:00 Session 4 (Part 2) (S4.2): Activity Reports of WDS Members

Chairs: L. Rickards and A. Kadokura

9:10- 9:25 The contribution of a Geophysical Data Service: the International Service of Geomagnetic Indices, M. Menvielle

9:25- 9:40 Operations of the World Data Centre for Geomagnetism (Edinburgh), S. J. Reay, E. B. Dawson, S. Macmillan, S. M. Flower, T. J. G. Shanahan, T. S. Humphries

9:40- 9:55 Activities and Plan of Center of Geophysics (Beijing) from WDC to WDS, F. Peng, J. Zhang, M. Ma, G. Chen, Y. Li, D. Wang, M. Zhang, L. Peng, X. Yuan, Y. Zhang

9:55-10:10 The International Center of Earth Tides as a WDS Service: goals and challenges, J.-P. Barriot, Y. Verschelle, A.

Gabillon

10:10-10:25 Strasbourg Astronomical Data Centre (CDS), F. Genova

10:25-10:40 Overview of the World Data Center for Space Science Beijing and Recent Activities, Z. Zou, J. Tong

11:00 – 12:00

Chairs: L. Rickards and A. Kadokura

11:00-11:15 Strategy and Current Status of Biodiversity Data Integration in Taiwan, K.-T. Shao, K.-C. Lai, Y.-C. Lin, C.-J. Ko, C.-H. Hsu, H. Lee, Y.-C. Chen, H.-W. Hsu, H.-Y. Li, L.-S. Chen

11:15-11:30 Development of World Soil Information Web Services (WoSIS), N.H. Batjes, H.I. Reuter, P. Tempel, J.G.B. Leenaars, P.S. Bindraban

11:30-11:45 Global Argo Data Management and Service in NMDIS, F. Ji, S. Lin, M. Dong

11:45-12:00 The British Geological Survey's new geomagnetic data web service, C.E.B. Dawson, J. Lowndes, P. Reddy, S. Reay

13:30 – 15:45 Session 5-A (S5.A): Data Intensive Multi-Disciplinary Science

- Disasters Data Management -

Co-convened with ICSU Integrated Risk Disaster Research (IRDR) programme

Chairs: A. Wirtz and K. Takara

13:30-13:55 Integrated Disaster Risk: From Research to Practice (Invited), J. E. Rovins

13:55-14:20 The need for data . Natural disasters and the challenges of loss data collection and management (Invited), A. Wirtz

14:20-14:40 Various database management systems available for analysis and prediction of extreme hazards and disaster reduction (Invited), K. Takara

14:40-15:00 Data Science for Reengineering of Engineerings beyond FUKUSHIMA (Invited), S. Iwata

15:00-15:15 Data Integration and Visualization for Multi-Disciplinary Disaster-related Data after Tohoku Earthquake 2011, A. Kitamoto

15:15-15:30 Full-text Database of Historical Earthquake Documents in the Ancient and Medieval Ages in Japan, S. Hara

15:30-15:45 Multi-disciplinary approaches to intelligently sharing large-volumes of real-time sensor data during natural disasters, S. E. Middleton, Z. Sabeur, P. Lowe, F. Chaves, S. Tavakoli

16:00 – 17:30 Session 5-B (S5.B): Data Intensive Multi-Disciplinary Science

- Multi-Disciplinary Data Systems for Earth Science -

Chairs: T. Watanabe and F. Genova

16:00-16:20 Managing Very Diverse Data for Complex, Interdisciplinary Science -- Lessons from the International Polar Year (Invited), M. A. Parsons, O. Godoy, E. Le Drew, T. F. de Bruin, B. Danis, S. Tomlinson, D. Carlson

16:20-16:40 Data Integration and Analysis System (DIAS), a legacy for Japan's contributions to the Global Earth Observation System of Systems (Invited), T. Koike (GEOSS)

16:40-16:55 Multi-Disciplinary Data Services for the Ocean, Earth, and Polar Sciences : The Integrated Earth Data Applications (IEDA) Facility, K. A. Lehnert, S. M. Carbotte, W. F. Ryan, V. Ferrini, R. Arko, C. Chan, L. Hsu

16:55-17:10 Mathematical Tools for Geomagnetic Data Monitoring and INTERMAGNET Russian Segment, A. Soloviev, S. Agayan, S. Bogoutdinov, A. Gvishiani, R. Kulchinskiy, A. Chulliat, J. Zlotnicki

17:10-17:25 Long-term variability of winds and tides in the equatorial and low-latitude mesosphere and lower thermosphere, V.R. Narukull, T. Tsuda, D. M. Riggan, S. Gurubaran

17:25-17:40 Study on multi-disciplinary scientific expedition data integration and transect grade change analysis in North East Asia area, J. Wang, Y. Yang, Y. Yang, L. Zhu

Monday 5 September

09:10 – 10:35 Session 6 (S6): Application of information technologies to Data Systems

Chairs: B.-J. Minster, B. Yan and T. Ogino

9:10- 9:30 A Science Cloud for Space Weather Operations and Other Researches (Invited), K. T. Murata, S. Watari, T. Nagatsuma, M. Kunitake, H. Watanabe, K. Yamamoto, Y. Kubota, Y. Murayama, H. Kato, T. Tsugawa

9:30- 9:50 SPASE: The Connection Among Solar and Space Physics Data Centers (Invited), J. R. Thieman, D. A. Roberts, T. A. King

9:50-10:05 Proposed framework for the curation of data in the WDS, P.A. Laughton, T Du Plessis

10:05-10:20 Cellular automata approach for disaster propagation prediction and required data system in GIS representations, K. Arai

10:20-10:35 Digital Geomuseum? An Open Knowledge and Data Environment for Innovative Research, Education and Society, C. Liu

10:55 – 11:55

Chairs: B.-J. Minster, B. Yan and T. Ogino

10:55-11:10 Managing and Linking Scientific Data on the Web via VisualDB, Z. H. Shen, J. H. Li, C. Z Li, X. He, X. M. Su

11:10-11:25 Research on Spatial Distribution Patterns of Migrant Bird based on Satellite Telemetry Data and Remote Sensing Data: A Data Mining Approach, Z. Luo, Y. Zhou, M. Tang, J. Shao, B. Yan

11:25-11:40 Metadata Modeling of IPv6 Wireless Sensor Network in Heihe River Watershed, W. Luo, B. Yan

11:40-11:55 Implementation of an Integrated Management System for Global Multipoint Observation, H. Watanabe, K. Yamamoto, T. Tsugawa, S. Ishii, T. Nagatsuma, S. Watari, Y. Murayama, K. T. Murata

13:30 – 14:15

Chairs: B.-J. Minster, B. Yan and T. Ogino

13:30-13:45 Marine Biodiversity data: a presentation of state of the art systems for data storage, standardization, quality control, data access and visualization, K. Deneudt, B. Vanhoorne, L. Vandepitte, W. Appeltans, S. Claus, W. Decock, N. Dehauwere, R. T' Jampens, F. Hernandez

13:45-14:00 Space Plasma Simulation and Geospace Science Clouds, T. Ogino, A. Iwadachi, T. Umeda

14:00-14:15 Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork (IUGONET), H. Hayashi, Y. Koyama, T. Hori, Y. Tanaka, M. Kagitani, A. Shinbori, S. Abe, T. Kouno, D. Yoshida, S. Ueno

14:35 – 15:35 Session 7 (S7): Data Publication

Chairs: M. Diepenbroek and M. Parsons

14:35-14:55 World Ocean Database (Invited), S. Levitus

14:55-15:15 Data Infrastructures at WDCC / DKRZ (Invited), M. Lautenschlager

15:15-15:35 Is Data "Publication" the Right Metaphor? (Invited), M. A. Parsons

15:45 – 16:45

Chairs: M. Diepenbroek and M. Parsons

15:45-16:05 Connecting scientific articles with research data (Invited), I.J.J. Aalbersberg

16:05-16:25 Opportunities and Challenges in Data Exchange: Who Cares if Data and Publications are Linked? (Invited), F.L. Murphy

16:25-16:45 Persistent identifiers & catalogues : DataCite ? International consortium for data citation (Invited), J. Brase

16:55 – 17:50

Chairs: M. Diepenbroek and M. Parsons

16:55-17:15 Quality Assurance for Data ? the Journals' Way? (Invited), H. Pfeiffenberger

17:15-17:35 The Legal Interoperability of Data (Invited), P. F. Uhler

17:35-17:50 Who is doing a good job in digital preservation? Audit and certification of repositories, D. L. Giaretta

Tuesday 6 September

9:10 – 10:45 Open Session:

Chairs: L. Horta and T. Ahino

9:10- 9:30 The WDC ? HHB, The African perspective crossroad! (Invited), D. Selamatsela

9:30- 9:45 Innovations for the curation and sharing of African social science data, H.L. Woolfrey

9:45-10:00 A Maturity Model for Digital Data Centres (MM-DDC), W. Hugo, L. Lotter

10:00-10:15 Geophysical Data Stewardship in the 21st Century

Chairs: C. G. Fox and E. A. Kihn

10:15-10:30 Towards a World Data System for cold and arid regions, X. Li, Z. Nan, L. Wang, L. Wu, Y. Ding, G. Cheng

10:30-10:45 Internationally Coordinated Glacier Monitoring, M. Zemp, S. U. Nussbaumer, R. Armstrong, F. Fetterer, I. Gaertner-Roer, W. Haeberli, M. Hoelzle, A. Kaeab, J. Kargel, F. Paul

11:05 – 12:20 Session 8 (S8): ICSU WDS Members' and Partners' Open Forum

Chairs: R. Chen and R. Neilan

11:05-12:20 ICSU WDS Members' and Partners' Open Forum

12:20 – 12:40 Summary Session: Summary of the Conference

Chair: J. B. Minster

Posters (Room: ICH 1) Saturday 3 → Monday 5 September

Session 4: Activity Reports of WDS members

PS4-01 World Data Center for Geomagnetism, Copenhagen: recent developments, J. Matzka

PS4-02 Activities of the International VLBI Service, D. Behrend

PS4-03 Present status and future perspective of AE/Dst index derivation, M. Nose, T. Iyemori, M. Takeda, H. Toh

PS4-04 The Permanent Service for Mean Sea Level in the 21st Century, L. J. Rickards, A. P. Matthews, K. M. Gordon, S. J. Holgate, S. Jevrejeva, P. L. Woodworth, M. E. Tamisiea, E. A. Bradshaw

PS4-05 Activity of the WDC for Cosmic Rays in the Study of Sun - Earth Connections, T. Watanabe, T. Ogino, F. Abe

PS4-06 The Activities at WDC for Geomagnetism, Mumbai, INDIA, M. G. Doiphode, R. N. Nimje, S. Alex

PS4-07 Present status of the seafloor electromagnetic stations operating in the northwest Pacific, H. Toh, Y. Hamano, T. Iyemori, M. Takeda, M. Nose

PS4-08 WDS for Ionosphere and Space Weather - Historical Background and Current Status -, T. Nagatsuma, K. T. Murata, S. Watari

PS4-09 Expectation to WDS for global network of worldwide auroral data, A. Kadokura

PS4-10 Japanese Contribution to the World Data Center for Oceanography, A. Seta, S. Wakamatsu, T. Miyake, Y. Iwabuchi

PS4-11 Data and information activities of SERC, Kyushu University, Japan, S. Abe, K. Yumoto, A. Ikeda, T. Uozumi, George Maeda

PS4-12 Information about the World Data Centers for Solid Earth Physics and Solar-Terrestrial Physics. Regional multidisciplinary initiatives of Russian-Ukrainian World Data Centers Segment for occurrence in the World Data System, N. Sergeyeva, E. Kharin, L. Zabarinskaya, A. Rodnikov, I. Shestopalov, T. Krylova, M. Nisilevich

Session 5: Data Intensive Multi-Disciplinary Science

PS5-01 The state of polar data management; the Japanese IPY experience, M. Kanao, A. Kadokura, M. Okada, T. Yamanouchi, Natsuo Sato

PS5-02 Beyond data regulation: finding solution to a persistent problem of marine debris and sea surface temperature measurement along coastline of Lagos, Nigeria, O.A. Ediang, A.A. Ediang, T. Adelugba, R. Akpofure

PS5-03 Web-based visualization system for observational data obtained by JAMSTEC research vessels, Y. Yamagishi, S. Tsuboi, H. Gonda, S. Kinoshita, H. Saito

PS5-04 Visualization of fluxrope generation process using large quantities of MHD simulation data, Y. Kubota, K. Yamamoto, K. Fukazawa, K. T. Murata

PS5-05 Post-event Survey Data of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami, N. Mori (The 2011 Tohoku Earthquake Tsunami Joint Survey Group)

Session 6: Application of information technologies to Data Systems

PS6-01 Application and meta data format of Cryosphere Data Archive Partnership (CRDAP), H. Yabuki

- PS6-02 Quality Evaluation of Remote Sensing Mapping for Land Cover Based on Cartographic Specifications, S. Liao
- PS6-03 SPIDR ReST Services, E. Kihn, M. Zhizhin, P. Elespuru, R. Redmon
- PS6-04 The International Center for Earth Tides XML schema for the Global Geodynamics Project data archives, J.-P. Barriot, Y. Verschelle, A. Gabillon
- PS6-05 Standardized Materials Data Representation for Data Exchange and Electronic Reporting, T. Ashino
- PS6-06 Research environment and information service of Space Weather Cloud, S. Watari, H. Kato, K. T. Murata, K. Yamamoto, H. Watanabe, Y. Kubota, M. Kunitake
- PS6-07 Digital Database of Long Term Solar Chromospheric Variation, R. Kitai, S. Ueno, H. Maehara, S. Shirakawa, M. Katoda, Y. Hada, Y. Tomita, H. Hayashi, A. Asai, H. Isobe
- PS6-08 State Space Approach to Signal Extraction Problems in Seismology, T. Takanami, G. Kitagawa
- PS6-09 Metadata Publication and Search System in JAMSTEC, Y. Hanafusa, H. Saito, Y. Abe
- PS6-10 Solar-Terrestrial data Analysis and Reference Systems (STARS) - a powerful analysis tool for a variety of data and its high potentiality for cooperating research, M. Kunitake, K. Yamamoto, S. Watari, K. Ukawa, H. Kato, Y. Murayama, K. T. Murata
- PS6-11 Development of a data browsing system for geoscience data using geobrowsers, A. Saito, T. Tsugawa, Y. Akiya, T. Shimizu, M. Yoshikawa
- PS6-12 A Database Project at the Center for Global Environmental Research in National Institute for Environmental Studies, H. Nakajima, T. Shirai, J. Zeng, E. Maita
- PS6-13 Geospace Science Clouds, T. Ogino, A. Iwadachi, T. Hori, T. Umeda, F. Abe
- PS6-14 Multi-level approximation: a tool to integrate spatially heterogeneous and different-type geomagnetic data at local to regional scales., S. A. Tikhotsky, D. Yu. Shur

Session 7: Data Publication

- PS7-01 The No-man Geomagnetic Observatory at Abu-Simbel and Its Contribution in Industry and Environment in Egypt, H. A. Deebes, E. M. Abd_ELAL, T. A. Hamed, A. M. Lethy
- PS7-02 Publication of Atmospheric Radar Observation Database at RISH, Kyoto University, H. Hashiguchi, T. Tsuda, M. Shiotani, M. Yamamoto, T. Nakamura, H. Hayashi, J. Furumoto, M. K. Yamamoto, A. Shinbori, N. O. Hashiguchi
- PS7-03 An inspection of geomagnetic field observations at Syowa station, Antarctica, K. Takahashi, Y. Minamoto, S. Arita, Tomofumi I, A. Kadokura
- PS7-04 Solar data archive on web at Kwasan and Hida Observatories, Kyoto-U, T.T. Ishii, K. Ichimoto, R. Kitai, S. Ueno, S. Nagata, G. Kimura, Y. Nakatani, S. Morita, K. Nishida, K. Shibata
- PS7-05 A challenge to development of long-term archive for space science data at ISAS/JAXA, I. Shinohara, K. Matsuzaki, Y. Yamamoto, K. Ebisawa
- PS7-06 Application of LAS on physical oceanographic data services of the South China Sea, C. Xu, S. Li, P.C. Mi
- PS7-07 An Iterative Algorithm for Selecting Optimal Domain Partitioning Models Using Graphical Data Visualization and Space Transformed Plots, K. S. Mwitondi, A. S. Hadi, R. E. Moustafa
- PS7-08 A method of digitization to extract geomagnetic one-minute data from bromide paper, N. Mashiko, T. Yamamoto, M. Akutagawa, Y. Minamoto
- PS7-09 SCOR/IODE/MBLWHOI Library Collaboration on Data Publication, L. Raymond, L. Pikula, R. Lowry, E. Urban, G. Moncoiffé, P. Pissierssens, C. Norton

(4)研究成果の公表

Data Science Journal にプロシーディングスを掲載予定。

一般研究集会（課題番号：23K-07）

集会名：「第7回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会

ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー」

研究代表者：松本 淳

所属機関名：首都大学東京

所内担当者名：林 泰一

開催日：平成 24 年 2 月 4-5 日

開催場所：京都大学防災研究所

参加者数：28 名（所外 20 名，所内 8 名）

- ・大学院生の参加状況：6 名（修士 4 名，博士 2 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [発表者 5 名，運営補助 2 名]

研究及び教育への波及効果について

南アジアやインドシナ半島の気象に関する研究を行っている大学院生が 4 名参加し，またこの地域の感染症に関する研究を行っている大学院生が 1 名参加した。これらの研究には，気象環境が基本的な知識であり，その意味で，大きなインパクトが得られたと考えられる。

研究集会報告

(1)目的

バングラデシュで 1 万人を超える死者を出した 2007 年のサイクロン Sidr，ミャンマーで死者 10 万人以上となった 2008 年のサイクロン Nargis など，当地域では雨期の洪水とその前後のサイクロンや竜巻などのメソ気象擾乱，乾期の干ばつなどの気象災害が頻発し大きな被害をもたらしている。インド亜大陸東部とインドシナを中心に，これらの気象災害の実態を総合的に討論し被害軽減への方策を探ることがこの研究集会の目的である。

(2)成果まとめ

本集会を開催することで，気象学や気候学，水文学，土木工学，農学など，アジアにおける気象災害に関係する分野の研究者間で情報交換が促進され，台風や洪水，干ばつなどの災害に対するアジア地域での総合的な防災研究の進展，今後の災害低減対策の一層の充実に貢献することが期待される。

(3)プログラム

京都大学 防災研究所一般共同研究集会 23K-07

「第7回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会

ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー」

共催：首都大学東京，総合地球環境学研究所，

京都大学東南アジア研究所，京都大学生存基盤科学研究ユニット，

とき：2009 年 2 月 4 日(土) 13:20－5 日(日) 13:00

ところ：京都大学防災研究所大会議室 S519D（京都大学宇治キャンパス）

プログラム

2 月 4 日（土）

13:20-13:30 趣旨説明

松本 淳（首都大学東京）

セッション 1

座長 寺尾 徹 (香川大学)

13:30 センサスデータでみるインド・アッサム州ブラマプトラ川溪谷の村落分布と人口動態

○浅田晴久 (首都大学東京)

13:50 ブータンの地域区分について (仮題)

○内田晴夫 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構・四国研究センター)・安藤和雄

14:10 ミャンマーとバングラデシュの NGO 連携によるサイクロン減災プログラムのための相互啓発実践型地域研究

○安藤和雄 (京都大学)

14:30 The onset of summer monsoon over Bangladesh

○Roxana Hoque (Tokyo Metropolitan University)

14:50 バングラデシュにおける 2011 年 5~8 月の水蒸気変動と気象擾乱の関係

○村田文絵 (高知大学)・寺尾 徹・田中幹人・田部井隆雄・林 泰一

15:10 Analysis of Severe Convective Storms over Bangladesh and adjoining India between 2000 and 2011 using JRA-25 reanalysis data

○Fatima Akter (Kyoto University)

15:30 休憩

セッション 2

座長 村田文絵 (高知大学)

15:40 The Influence of ENSO on the summer monsoon precipitation in Myanmar.

○Nwe Ni Lwin Htun (Tokyo Metropolitan University)

16:00 Contribution of tropical cyclones to rainfall in the Vietnam Coastal Region

○Nguyen Thi Hoang Ahn (Tokyo Metropolitan University)

16:20 Past and recent extreme rainfall events in the Philippines

○Marcelino Q. Villafuerte II (Tokyo Metropolitan University)

16:40 2011 年タイ洪水とモンスーンの環境場について

○木口雅司 (東京大学)・中村晋一郎・小森大輔・沖一雄・沖大幹

17:00 南アジアにおける気象・水文観測データの収集方法と有効性

ー 観測において利用可能な各種通信手段とそれらの比較 ー ○林 夕路 (東洋電子工業株)

17:20 南アジアの気象観測, 気象災害の研究の現状と将来展望

○林 泰一 (京都大学)

18:00 懇親会 (レストランきはだ)

2月5日

セッション 3

座長 浅田晴久 (首都大学東京)

09:30 コロナ画像を用いたバングラデシュ・ハティア島の海岸侵食の推定

○東城文柄 (総合地球環境学研究所)

09:50 ベンガル・デルタ中央部における約 1300 年前の地形環境の安定期と土地開発

○宮本真二 (琵琶湖博物館)・内田晴夫・安藤和雄・
アバニィ クマール バガバティ・ムハマッド セリム

10:10 ラオス南部・ラハナム地区におけるタイ肝吸虫症と生態環境 (仮)

○神松幸弘 (京都大学)

10:30 バングラデシュのフィラリア症重症化に関わる生活環境・職業性因子

○森岡 翠 (筑波大学)・我妻ゆき子・門司和彦

10:50 全球・南アジア・バングラデシュの気象水文環境変動とダッカの下痢症

○寺尾 徹 (香川大学)・林 泰一・A. S. G. Faruque・我妻ゆき子

11:10-11:20 休憩

セッション4

座長 東城文柄（総合地球環境学研究所）

11:20 バングラデシュの竜巻常襲地帯における被害低減のための活動

○林泰一（京都大学），田村幸雄，角崎悦子，Saidur Rahman,
小野裕一，上田和孝, Elizabeth English, 山根悠介

11:40 MAHASRI, AMY and GRENE Projects

○松本 淳(首都大学東京)

12:00 閉会の挨拶

(4)研究成果の公表

一般共同研究集会報告書をCDで出版した。

一般研究集会（課題番号：23K-08）

集会名：土砂生産場から河口までを対象とした地形変動プロセスとこの予測を可能とする流砂モデルの現状と今後の展望

研究代表者：関 根 正 人

所属機関名：早稲田大学理工学術院

所内担当者名：藤田正治，堤大三

開催日：平成23年10月29日

開催場所：穂高砂防観測所

参加者数：27名（所外21名，所内6名）

- ・大学院生の参加状況：4名（修士2名，博士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [研究発表]

研究及び教育への波及効果について

研究発表を行った学生にとって、普段はあまり顔を合わない外部の研究者が多数いる中での発表となり、学会での発表の場では得られないコメントや議論がなされ、これまであまり気付いていなかった研究の問題点や課題が浮かび上がったと思われる。

研究集会報告

(1)目的

近年、地球規模の気候変動ゆえに想定を超えた豪雨に見舞われ、その結果として大規模な地形変動を伴う被害が頻発するようになった。この研究集会では、こうした地形変動の実態ならびにプロセスその根底にある土砂移動現象までを対象に、これまでの研究の流れをたどりその問題点についての共通認識を得るとともに、砂防・水工学・地形学の各分野で現在進みつつある研究の最前線について議論し、その共通認識を得ることを目的とする。

(2)成果まとめ

研究集会の始めに、大学院生と研究員より、それぞれが行っている凍結融解による土砂生産、固定床上の流砂・河床変動、水制周りの河床変動に関する数値シミュレーションモデルの開発やその検証についての話題提供がなされ、土砂生産・流砂に関する研究者によって深い議論がなされた。次いで、土石流の氾濫・堆積における家屋の影響、フラッシュフラッドの発生要因、河床変動における河床材料の空隙率、火砕流の流下モデル、斜面浸食と流路ネットワークの形成等、さまざまな形態の土砂災害現象をシミュレートする手法において、新たな試みを行っている研究についての話題提供がなされ、従来の手法とは異なる視点、アプローチを含めた論点・問題点が提議され、議論がなされた。午後の部の前半は、シニア研究者3名による流砂研究に関するキーノートレクチャーがなされ、長年の研究に裏付けられた土石流理論、新たな土砂管理手法の提案等について講義がなされ、今後の流砂研究が進むべき方向性や残された研究課題等が示された。後半には、2009年の山口県土砂災害、2011年台風12号による紀伊半島豪雨災害、2011年東北太平洋沖地震による土砂災害に関する調査報告、事後検討について話題提供がなされ、実践的な土砂災害研究の視点から議論がなされた。研究集会の最後には、それまでの話題提供の内容と議論を踏まえて、土砂移動現象や土砂災害に関して残された多くの研究課題を実施していくうえで、これまで継続的に実施されてきた豊富な研究成果との融合を図り、土砂に関連する研究分野において不足しがちな若手研究者の育成と活躍の場を広げるためにも、当該研究集会のような議論の場を今後も継続して設定していくことの重要性を確認した。

翌日の午前中に、土砂生産、土砂移動の活発な足洗谷流域の現場に臨み、前日の研究集会での議題について実現象と照らし合わせながら、改めて議論がなされた。

(3)プログラム

平成 23 年 10 月 29 日 研究集会

時間	氏 名	所 属	タイトル
9:00	泉山寛明	京都大学	凍結時における風化基岩内の水分移動と熱伝導の同時解析
9:20	久加朋子	京都大学	固定床と移動床に設置した水制周りの流砂・河床変動特性
9:40	水谷英朗	京都大学	混合砂非平衡流砂モデルによる水制周辺の河床変動シミュレーション
10:00	中谷加奈	京都大学	扇状地における家屋が土石流の氾濫・堆積に与える影響
10:20	宮田秀介	京都大学	フラッシュフラッド（鉄砲水）の発生に及ぼす要因の検討
11:00	藤田正治	京都大学	河床材料の空隙率は 0.4 でいいのだろうか？
11:20	宮本邦明	筑波大学	2010 年メラピ火山噴火に伴う火砕流に関する数値シミュレーション
11:40	関根正人	早稲田大学	降雨による斜面の浸食と流路ネットワークの形成
13:00	江頭進治	ニュージェック	流砂研究を深めるいくつかの鍵
13:50	澤井健二	摂南大学	「黄河に学ぶ」－「生命体黄河の再生」の出版と訪中報告
14:40	新井宗之	名城大学	転波列性土石流サージの生成条件、波長について
15:30	永野博之	山口大学	2009 年 7 月防府市石原地区で発生した土石流の氾濫解析
15:50	竹林洋史	京都大学	台風 12 号による紀伊半島南部の豪雨災害報告
16:10	堤大三	京都大学	東北太平洋沖地震時の斜面崩壊に対する土壌水分状態の影響の検討

16:30 関根正人 早稲田大学 研究集会のまとめ

平成 23 年 10 月 30 日 現地検討会 解散

(4)研究成果の公表

なし

一般研究集会（課題番号：23K-09）

集会名：異常気象と低周波変動，気候変動の実態とメカニズム

研究代表者：伊藤 久徳

所属機関名：九州大学大学院理学研究院

所内担当者名：向川 均

開催日：平成23年11月8日・9日

開催場所：防災研究所連携研究棟大セミナー室

参加者数：90名（所外80名，所内10名）

- ・大学院生の参加状況：34名（修士27名，博士7名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [発表：12名， 聴講22名]

研究及び教育への波及効果について

異常気象や気候変動の実態把握とメカニズムを解明するためには，最先端の研究を行なう大学・研究機関と現業機関である気象庁との連携が不可欠であり，本研究集会はこの3者間での共同研究を促進する機会を提供している。また，大学院学生にも研究発表の機会を与えることで，異常気象研究を担う次世代の人材を養成する場としても活用されている。

研究集会報告

(1)目的

地球温暖化が徐々に行進する中，2010年夏，日本は記録的な猛暑に襲われた。また，このような熱波だけではなく異常高温や集中豪雨，寒波や豪雪など社会・経済的に大きな影響を与える異常気象が近年頻発する傾向にあることが指摘されている。これらの異常気象の発生は地球温暖化の進行と関係していると考えられるが，異常気象やそれに関連する低周波変動の実態やメカニズムおよび温暖化との関連には依然として未解明の問題が数多く残されている。そこで，これらの問題の解明と，異常気象と海洋との相互作用や地球温暖化との関連性等に関する理解を深めるために，全国の大学・研究機関と気象庁の第一線の研究者を一同に集め，研究発表と討論を行う。

(2)成果まとめ

平成23年11月8日・9日に，異常気象と関連する対流圏における大気大規模運動の力学と予測可能性や，気候変動，成層圏－対流圏の力学結合，地球温暖化に伴う近未来の気候変動予測などに関する研究を行っている。全国の大学，気象庁及び，研究機関や企業の研究者・大学院生90名が参加し，平成23年度京都大学防災研究所研究集会(23K-09)「異常気象と低周波変動，気候変動の実態とメカニズム」を，京都大学宇治キャンパス内の防災研究所連携研究棟大セミナー室において開催した。2日間で，36件の研究発表と，それに対する大変活発な質疑応答と意見交換が行われ，盛会のうちに終了した。

これらの発表では，中高緯度域に異常気象をもたらす主要因であるブロッキングの発生メカニズムや予測可能性，2010年ロシアに過去最大級の熱波をもたらしたブロッキングに関する解析，成層圏と対流圏の結合現象とその予測可能性，中緯度黒潮領域における海面水温分布と低気圧活動との関係，南半球環状モードと短周期の中間規模波動擾乱との関連，爆弾低気圧や台風の将来変化，温暖化がもたらす日本の冬季気候への影響，低次元位相空間を用いた低周波変動の予測可能性変動に関する解析，新しいデータ同化手法やアンサンブル予報システムの開発，ダウンスケール手法を用いた地域規模の気候予測，2010年および2011年夏の異常天候のメカニズムなど，非常に幅広い分野について，大変興味深い研究成果が報告された。また，各研究発表では15分間の講演時間を確保し，各セッション間の休憩時間も増やしたため，学会とは異なり，それぞれの新しい研究成果をもとにした熱心な議論や，研究者間の率直な意見交換が活発に行われ，参加者からも大変有意義な研究集会であったとの意見を数多く頂いた。

(3)プログラム

2011 年 11 月 8 日 (火)

セッション 1

司会: 伊藤 久徳(九大・理)

13:30 趣旨説明 伊藤 久徳(九大・理)

13:35 ブロッキング持続メカニズムと渦と渦の相互作用

山崎 哲・伊藤 久徳(九大・理)

13:50 ブロッキングを含む準停滞性高気圧性偏差のエネルギー収支解析

西井 和晃・中村 尚(東大・先端研)・笹平 康太郎・天野 太史

14:05 2010 年ロシアブロッキングの予報データの解析

藤井 晶(京大・理)・黒田 友二(気象研・気候)・向川 均(京大・防災研)

14:20 2010 年夏季にロシアで発生したブロッキング現象の解析

高橋 良彰・木本 昌秀・渡部 雅浩・森 正人(東大・大気海洋研)

14:35 2009 年 1 月の成層圏突然昇温と対流圏との力学結合

直江 寛明(気象研・環境応用気象)・黒田 友二・柴田 清孝(気象研・気候)・廣岡 俊彦(九大・理)

14:50 冬季極東域の気温変動と成層圏循環との関係

馬淵 未央(京大・理)・向川 均(京大・防災研)

セッション 2

司会: 山崎 孝治 (北大・地球環境)

15:25 1 ヶ月アンサンブル予報における極域大気の予測可能性変動

野口 峻佑・余田 成男(京大・理)・田口 正和(愛知教育大・地学)・廣岡 俊彦(九大・理)・向川 均(京大・防災研)

15:40 成層圏突然昇温現象の熱帯への影響: 大循環モデル実験

小寺 邦彦(名大・太陽地球環境研)・向川 均(京大・防災研)・黒田 友二(気象研・気候)・江口 菜穂(九大・応力研)

15:55 化学気候モデルを用いた成層圏 QBO の中高緯度大気への影響に関する研究

山下 陽介・秋吉 英治(国立環境研)・高橋 正明(東大・大気海洋研)

16:10 冬季アジアモンスーンに伴う偏差パターンの形成要因に関する研究

太田 真衣・高橋 正明(東大・大気海洋研)

16:25 冬季黒潮流域における SST 前線と温帯低気圧の発達について

塩田 美奈子・川村 隆一(富山大・理工)・飯塚 聡・初鹿 宏壮(富山県・環境科学センター)

セッション 3

司会: 中村 尚(東大・先端研)

17:00 対流圏擾乱活動と東西風分布の海洋前線帯の緯度に対する依存性

—水惑星実験から—

小川 史明・中村 尚・西井 和晃・宮坂 貴文(東大・先端研)・吉田 聡(海洋研究開発機構)

17:15 中間規模波動の南半球環状モードに果たす役割

黒田 友二(気象研・気候)・向川 均(京大・防災研)

17:30 オホーツク海高気圧における大気陸面結合の影響

松村 伸治・山崎 孝治・佐藤 友徳(北大・地球環境)

17:45 沖縄梅雨の気候学的時間発展と年々変動 -5 月と 6 月の特徴の違いについて—

岡田 靖子(北大・環境科学)・山崎 孝治(北大・地球環境)

18:00 自己組織化マップから見る ENSO 遷移期の熱帯対流活動の非対称性

山本 一輝・川村 隆一(富山大・理工)・井芹 慶彦

2011 年 11 月 9 日 (水)

セッション 4

司会: 榎本 剛(京大・防災研)

09:40 暖候期北西太平洋域における雲・降水活動の季節進行と経年変動

佐藤 大卓・中村 尚・宮坂 貴文・西井 和晃(東大・先端研)・小守 信正・吉田 聡(海洋研究開発機構)

09:55 1 か月予報モデルにおける MJO の予測精度

松枝 聡子・高谷 祐平(気象庁・気候情報課)

10:10 冬季日本の降水イベントと爆弾低気圧活動の将来変化

山下 吉隆・川村 隆一(富山大・理工)・楠 昌司・水田 亮(気象研・気候)

10:25 大気海洋結合モデルによる台風の季節予報と近未来の台風変化予測

森 正人・木本 昌秀(東大・大気海洋研)・石井 正好(気象研・気候)・望月 崇(海洋研究開発機構)・

近本 喜光(東大・大気海洋研)

セッション 5

司会: 川村 隆一(富山大・理工)

11:00 温暖化による日本の冬の変化、熱帯との関連

平原 翔二・萩谷 聡・村井 博一・及川 義教・前田 修平(気象庁・気候情報課)

11:15 観測データに基いたアジア域の気温長期変化

安富 奈津子(総合地球環境研)

11:30 JRA-55 長期再解析

釜堀 弘隆(気象研・気候)・海老田 綾貴・古林 慎哉・太田 行哉・守谷 昌己・隈部 良司・大野木 和敏・

原田 やよい・安井 壮一郎・宮岡 健吾・高橋 清利(気象庁・気候情報課)・小林 ちあき・遠藤 洋和(気象研・気候)・

相馬 求・及川 義教・石水 尊久

11:45 確率微分方程式による気候予測の提案

稲津 将・中野 直人(北大・理)・向川 均(京大・防災研)

セッション 6

司会: 渡部 雅浩(東大・大気海洋研)

13:30 気象庁における全球アンサンブル予報システムの開発

氏家 将志・山口 春季・経田 正幸(気象庁・数値予報課)

13:45 CFES-LETKF の開発

榎本 剛(京大・防災研)・小守 信正(海洋研究開発機構)・三好 建正(メリーランド大)

14:00 大気海洋結合モデル MIROC へのアンサンブル・カルマンフィルタの導入

小山 博司(海洋研究開発機構)・石井 正好・建部 洋晶・西村 照幸・木本 昌秀(東大・大気海洋研)

14:15 2 週目の予測情報の利活用に向けた取り組み

—農業分野に利活用するための応用技術開発について—

宮脇 祥一郎・野津原 昭二・大澤 和裕・前田 修平(気象庁・気候情報課)

セッション 7

司会: 稲津 将(北大・理)

14:50 気候感度の物理パラメータ不確実性のメカニズムと制約

塩竈 秀夫(国立環境研)・渡部 雅浩・吉森 正和・小倉 知夫・横畠 徳太・

阿部 学・James D. Annan・Julia C. Hargreaves・釜江 陽一・江守 正多・野沢 徹・阿部 彩子・木本 昌秀

15:05 特異値分解解析を用いた季節予測の統計的ダウンスケーリング

今田 由紀子(東工大・情報理工)・木本 昌秀・鼎 信次郎

15:20 CMIP5 に向けた近未来気候変動予測データの検証解析

望月 崇(海洋研究開発機構)・近本 喜光・木本 昌秀・石井 正好・建部 洋晶・渡部 雅浩・森 正人

15:35 90 年代後半における太平洋水温シフトの予測可能性

近本 喜光・木本 昌秀(東大・大気海洋研)・石井 正好・望月 崇・渡部 雅浩・森 正人

セッション 8

司会: 向川 均(京大・防災研)

16:10 MRI-AGCM による 2010 年夏の再現実験

遠藤 洋和(気象研・気候)・尾瀬 智昭・水田 亮・松枝 未遠

16:25 2010 年夏季における中緯度対流圏の昇温について

小林 ちあき(気象研・気候)

16:40 2011 年夏の世界の天候と大気循環の特徴

田中 昌太郎・大野 浩史・萱場 互起(気象庁・気候情報課)

16:55 2011 年夏の熱帯季節内変動と日本の天候への影響

大野 浩史・萱場 互起・田中 昌太郎(気象庁・気候情報課)

17:10 終了

(4)研究成果の公表

京都大学防災研究所 共同利用「研究成果報告書」(CD-ROM 版)を作成し公表する。

タイトル: 京都大学防災研究所 研究集会 23K-09

「異常気象と低周波変動, 気候変動の実態とメカニズム」

研究代表者: 伊藤 久徳

一般研究集会（課題番号：23K-10）

集会名：観測と実測に基づく強風被害軽減のための研究集会

主催者名：京都大学防災研究所，東京工芸大学GCOE

研究代表者：田村幸雄

所属機関名：東京工芸大学

所内担当者名：河井宏允，林泰一

開催日：平成23年11月3日

開催場所：京都大学・黄檗プラザ・きはだホール

参加者数：51名（所外42名，所内9名）

- ・大学院生の参加状況：10名（修士6名，博士4名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [運営補助 6名]

研究及び教育への波及効果について

海外から招待講演3件を含めて海外（中国，韓国，米国）から5件，国内から15件の発表があり，気象学，風工学，土木工学，建築学の間で強風災害の低減における実測の重要性と，その成果の活用について活発な討論が行われた。これらの発表と相互の学術交流は，国外を含めて，各分野，各研究機関の共同研究の促進に大きな役割を果たすと思われる。

研究集会報告

(1)目的

台風，竜巻による強風の発生の機構と実態の解明と強風災害の防止・軽減のため，強風観測や災害調査ならびに自然風中の各種構造物の風力および応答の実測について，気象学，風工学，土木工学，建築学，鉄道，電力等の各分野の研究者が，最新の結果を含めてこれまでの研究成果を総括し発表し相互の学術技術情報を交換することにより，防災学の発展と強風災害の被害低減に関する有効な方法の開発に寄与する。

(2)成果まとめ

国外での強風観測や各種構造物の風力および応答の実測の研究状況を把握するため，この分野で顕著な研究活動を行っている3名の研究者を国外（米国，中国，香港）から招待し，最先端の研究の状況について講演していただくとともに，国内から気象，建築，土木，電気などの各分野の研究者15名がそれぞれの分野の最近の研究について講演した。参加者は，海外17名を含めて，51名であった。発表はすべて英語で行われ，国内外の研究者間で活発な学術技術情報の交換を行った。国内外の様々な研究分野の人々の活発な討論を通じて，強風災害低減における実測の重要性についてあらためて認識するとともに，それらを如何に耐風設計や防災教育に結びつけるかについても議論をたたかわせることができた。

(3)プログラム

Opening remarks

Tamura, Yukio

Tokyo Polytechnic University

Keynote lecture 1 (Chaired by Prof. Y.Tamura)

Kareem, Ahsan

University of Notre Dame

Performance of buildings in urban areas under winds

General presentation 1 (Chaired by Prof. H.Kawai)

Yoshida, Akihito

Tokyo Polytechnic University

Full-scale monitoring of displacement of buildings by GNSS technology

Yang, Qing-Shan

Beijing Jiaotong University

Full-scale monitoring on Yingxian Wooden Tower

Ito, Shinji

Konoike Construction

A study on wind vector field around a real building by
3-D ultrasonic anemometers

Tamura, Yukio

Tokyo Polytechnic University

Wind characteristics of a strong typhoon

Keynote lecture 2 (Chaired by Prof. A.Kareem)

Ge, Yao Jun

Tongji University

Field measurement of dynamic and aerodynamic performance of a long-span
suspension bridge**General presentation 2** (Chaired by Prof. T.Maruyama)

Katsuchi, Hiroshi

Yokohama National University

Full-scale measurement of wind and bridge response for design verification
of long-span suspension bridge

Kimura, Kichiro

Tokyo Institute of Science

An examination on wind-resistance of a bridge in high design wind speed
region

Li, Mingshui and Haili Liao

Southwest Jiaotong University

Some Aspects of Field Measurement of Long-Span Bridges during Erection

Shirato, Hiromichi

Kyoto University

Transient aerodynamic forces on structural members due to sudden increase
of wind velocity**General presentation 3** (Chaired by Prof. T.Tamura)

Kikitsu, Hitomitsu

National Institute for Land and
Infrastructure ManagementFundamental evaluation on fragility of V-beam steel roof deck subjected to
high wind with rainfall

Kobayashi, Fumiaki

National Defense Academy in
JapanDoppler radar observation of cumulonimbus initiation in the Kanto region,
Japan

Maruyama, Takashi

Kyoto University

Reproducibility of strong wind fields by downscaling using calculations by
meteorological model

Hayashi, Taiichi

Kyoto University

Comparison of several compact weather stations

General presentation 4 (Chaired by Prof. T.Hayashi)

Miyashita, Koichi

Wind Engineering Institute

Characteristics of winds near ground surface based on field measurements at
various sites with different terrains

Uematsu, Yasushi Tohoku University	Discussion of the disagreement between wind tunnel experiments and full scale measurements for pedestrian winds in urban areas
Yamanaka, Toru Kajima Corporation	Observations of vertical structure of strong wind in urban area
Tamura, Tetsuro Tokyo Institute of Technology	Wind velocity profiles in the center of Tokyo -full scale measurement, roughness length estimation and meteorological factors-
Kawai, Hiromasa Kyoto University	Pressure measurements on buildings and houses in Shionomisaki Wind Effect Laboratory
Closing remarks	
Kawai, Hiromasa Kyoto University	

長期滞在型共同研究（課題番号：23L-01）

課題名：災害危機管理システムの分析～2010年 Eyjafjallajökull（エイヤフィヤトラヨークトル）火山噴火のケースを対象として

研究代表者：Solveig Thorvaldsdottir

所属機関名：アイスランド大学地震工学研究センター

所内担当者名：多々納 裕一

滞在者（所属）：Solveig Thorvaldsdottir（アイスランド大学地震工学研究センター）

滞在期間：平成 23 年 12 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

滞在場所：京都大学防災研究所

共同研究参加者数：5 名（所外 2 名，所内 3 名）

・大学院生の参加状況：0 名

研究報告

(1)目的・趣旨

The research focuses on the design and test of an analytical tool to judge and improve disaster management systems. The testing is done from the perspective of livelihoods and farming. Pre and post activities in relation to farming and the eruption in the Eyjafjallajökull volcano in South Iceland 2010 are used as empirical data for the testing. Information was also collected from Japan as part of a comparative study.

(2)研究経過の概要

The initial information indicates that the assessment, appraisal and characterization of the risk to farmers by Icelandic organizations were limited compared to what actually happened. The initial impact, cascading damages and consequences were far more complex than was communicated to those mitigating risk and preparing for an event. Furthermore, the risk that was known was not communicated to all those that responded to the event. Mitigation and preparation measures were therefore inadequate, indicating that the overall volcanic risk governance system is inadequate. The research herein involves developing an approach to capture this information for analytical purposes.

Information about the Japanese system was collected from the Internet and from a visit to the Sakurajima area. During the visit to the Kagoshima city office, the DPRI observatory and the Osuni River and Highway Office, MLIT detailed information was obtained about their activities and concerns. These stakeholders play important roles at the city, ministerial and university level. Information has also been collected about the farmer's association regarding their risk awareness in regards to consequences, which seems to be low.

(3)研究成果の概要

This research question calls for a model that places disaster risk governance in context with livelihood objectives. The objective of the model such a model threefold; to assess the level which transforming structures and processes for

1. disasters take livelihood perspectives into account;
2. livelihoods take disasters into account;
3. both groups: how they interact

The model has been developed by combining five risk frameworks into one. These are:

1. Steps of disaster risk governance (pre-assessment, appraisal, characterization, management, communication) (IRGC)
2. Sustainable Livelihood Framework
3. EPEDAT Loss estimation methodology (early post-earthquake damage assessment tool)
4. Impact chain (GTZ)
5. Analysis of disaster risk governance deficiency (IRGC)

The next steps of this effort are the following: finalize the data collection regarding the circumstances of the 2010 events, apply the information to the model and develop recommendations for improving volcanic risk governance in Iceland and Japan.

(4)研究成果の公表

The research is still ongoing and a paper for publication is expected to be ready in late 2012.

長期滞在型共同研究（課題番号：23L-02）

課題名：地震・降雨による大規模深層地すべりの変動メカニズムおよび災害軽減

研究代表者：William Schulz

所属機関名：米国地質調査所

所内担当者名：王 功輝

滞在者（所属）：William Schulz（米国地質調査所）

滞在期間：平成23年8月3日～平成23年8月17日；平成24年3月4日～平成24年3月16日

滞在場所：京都大学防災研究所斜面災害研究センター・徳島地すべり観測所・徳島県阿津江地すべり地・奈良県十津川村

共同研究参加者数：13名（所外4名，所内9名）

- ・大学院生の参加状況：3名（修士2名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [実験研究・現地調査の補助およびデータ解析の参加]

研究及び教育への波及効果について

- 2011年東北地方太平洋沖地震時に記録した地震波を用いて，米国オレゴン州にある海岸沿いの二つの大規模地すべりに対して地震時地すべり再現試験を実施し，地震時における再活動型地すべりの発生・運動機構について検討した。得られた結果は，大規模地震時に発生する地すべりの予測および災害軽減策の確立に貢献できることが分かった。
- 平成23年台風12号によって発生した幾つかの斜面崩壊及び天然ダムに対して現地調査と表面波探査を実施した。その結果，越流侵食に弱いと考えられる土層がそのS波速度から検出できることが分かった。これにより，天然ダム堤体の物性を考慮した精度の高い天然ダムの安定性評価手法の開発が期待できる。
- 2名の大学院生及び1人の外国人共同研究者が室内実験と現地調査の補助およびデータの解析に参加し，共同研究と活発な議論，および指導を行った。室内および現地での研究，教育活動の他，米国における研究動向を紹介する機会ができ，人材育成の面で大きな波及効果が得られた。

研究報告

(1)目的・趣旨

近年，内陸直下型地震と異常気象時の豪雨等に伴って，世界各地で大規模な地すべり災害が多発している。しかし，地震・豪雨時における大規模地すべりの発生・運動機構に対する知見が未だに不十分であるため，この地すべりによる災害予測と災害の軽減は極めて難しい状況である。大規模深層地すべりが発生する地域性や特異性，および斜面土層の異方性を考慮し，信頼性の高い地すべり災害軽減のための対策手法を開発することは，急峻な山脈の山麓部に都市域が広がるアメリカ（特に西海岸）や日本において目下の急務である。以上の背景のもと本研究は，地震・豪雨時に米国で発生した大規模地すべりを対象に，現在展開している現地調査と計測の結果を検討すると共に，地震時地すべり再現実験を行い，これらの地すべりの発生・運動機構を解明することを目的とする。また，平成23年台風12号によって紀伊半島で発生した大規模土砂災害と天然ダムに対して，現地調査とともにダム堤体の物性を調べ，より精度の高い天然ダムの安定性評価手法の開発を行う。

(2)研究経過の概要

- 現地調査・計測の共同解析：(a) 1700年に米国オレゴン州に起きた大規模海溝型地震により発生し，現在もその変動が続いている二つの大規模地すべりに対して，現在までに実施した現地調査・計測の結果を共同で解析し，地すべりの運動特徴について調べた。また，これらの地すべり運動機構の解明，および次の大規模地震が来襲する際の斜面変動の予測を行うために，地すべりのすべり面付近から土試料(60kg)を採取し，京都大学防災研究所斜面災害研究センターへ輸

送した。さらに、大規模海溝型地震がオレゴン州の近海地域において発生することを想定し、上記二箇所の地すべりの変動予測を検討した。この検討では、本邦においてこれら二つの地すべり地域と同様な地質であり、かつ海岸に近い K-NET 観測点を選定し、記録された地震波形を用いて、斜面の変動について分析した。(b) 2011 年の台風 12 号の集中豪雨により紀伊半島で発生した大規模斜面崩壊・地すべりおよび形成された天然ダムに対して、合同で現地調査を行い、これらの土砂災害の地質・地形および降雨特徴について調べた。また、天然ダムの堤体において、高精度表面波探査を実施し、ダム堤体の物性と安定性評価を行った。

- **実験研究：**(a) アメリカオレゴン州の地すべり地から採取した土試料に対して、京都大学防災研究所所有の地すべり再現試験機を用いて、異なる初期応力状態およびせん断速度でせん断試験を実施し、土試料せん断強度と初期応力やせん断速度の関係について調べた。また、降雨時の地下水位変化による斜面変動の発生機構について調べるために、残留状態となった土試料に対して、初期垂直応力およびせん断応力をかけている状態で、間隙水圧を上昇させてせん断破壊実験を実施した。(b) 地震時地すべり再現試験機を用い、東北太平洋沖地震時に記録された地震波形を入力して動的せん断試験を行い、地震時の地すべり再活動条件および再活動した後の変動挙動を調べた。

(3)研究成果の概要

上記の調査および実験結果を纏めると、下記ようになる。

- ゆっくりと変動している地すべりのすべり面強度は、ほぼ一定値を示すが、地震時における強度は、激しい地震動によりすべり面の土層構造が変化し、発揮するせん断抵抗が複雑となる。場合によっては、その強度がせん断変位とせん断速度により著しく低下することもある。このような理由により、再活動地すべりでも地震後に地すべり土塊が長距離運動し、大きな災害をもたらす場合もある。
- すべり面付近における土層の粘土含有率が高い場合には、土層の透水系数が低く、すべり面付近の水圧が地下水位の変動に対する反応も遅い。そのため地下水位が激しく変動しても、すべり面のせん断抵抗が変化しないか、もしくは変化が大変小さい。逆に地下水位に変化がなくても地すべり変動が続けることもある。
- 地震時に発揮される地すべりのせん断抵抗は、地震前の地すべり活動履歴および地下水位の状況などによって異なる。特に地震動により地すべり変動が発生した後、このせん断抵抗が移動距離と移動速度により大幅に変動する。
- 平成 23 年台風 12 号によって発生した伏菟野、熊野及び赤谷の斜面崩壊及び天然ダムに対して現地調査と表面波探査を実施した。伏菟野の地すべり堆積物、熊野と赤谷の天然ダム堤体において得られた S 波速度構造から、越流時に侵食に弱いと考えられる土層($V_s < 200\text{m/s}$)が明瞭に認められた。

(4)研究成果の公表

研究成果の一部が米国地質学会、米国地質調査局地質災害セミナーおよび平成 24 年度砂防学会研究発表会において発表された。

- Schulz, W.H., Galloway, S.L., Wang, G., and Higgins, J.D., 2011, Evidence for earthquake triggering of large landslides in coastal Oregon, USA: Geological Society of America Abstracts with Programs, v. 43, no. 5, p. 215.
- Schulz, W.H., Galloway, S.L., Wang, G., Higgins, J.D., and Zhang, F., 2012, Seismogenic triggering of large rockslides in coastal Oregon. Seminar at USGS Geologic Hazards group.
- 王功輝・新井場公徳・繆海波, William H. Schulz, 2012, 平成23年台風12号により紀伊半島で発生した天然ダムの内部構造と安定性評価について. 平成24年度砂防学会研究発表会論文集 (T1-05) .
また、実験結果を纏めた論文を国際学会誌に投稿中である。
- Schulz, W.H., Wang, G., and Zhang, F., Catastrophic landslide reactivation induced by earthquake ground motion. submitted to Geology (in revision after review)

短期滞在型共同研究（課題番号：23S-01）

課題名： 雨水流出実験装置を用いた水路形成実験

研究代表者： 泉 典洋

所属機関名： 北海道大学工学研究院

所内担当者名： 藤田 正治

滞在者（所属）： 泉 典洋（北海道大学）、長原 準也（北海道大学）

滞在期間：平成 23 年 11 月 8 日 ～ 平成 23 年 11 月 23 日

滞在場所： 京都大学防災研究所宇治川オープンラボラトリー

共同研究参加者数： 4 名（所外 2 名，所内 2 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 2 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [実験補助]

研究及び教育への波及効果について

本共同研究は、斜面上における水路網の形成メカニズム解明に対する重要な研究成果を挙げたばかりでなく、北海道大学大学院の大学院生の修士論文の一部として大学院の教育に大きな役割を果たした。

研究報告

(1) 目的・趣旨

地表面上には降雨によって表面流が発生する。表面流が発生すると地表面は流水侵食によって様々な幾何学的特徴をもった水路網が形成される。本研究では、防災研究所宇治川オープンラボラトリーが所有する雨水流出実験装置と急勾配水路を用いて、粘性土で構成された斜面上に降雨による流水侵食が生じる際に形成されるガリ群の形状や形成間隔等の幾何学的特徴を実験によって明らかにすることを目的とする。

(2) 研究経過の概要

2011 年 11 月に、大学院生一人と共に防災研究所宇治川オープンラボラトリーに滞在し、雨水流出実験装置と既存の水路を用いて実験を行った。実験では、急勾配に設定できる幅 80 cm、長さ 3 m の可変勾配水路に、シルトにカオリナイトを 10 % 混合して作成した粘性土を敷き詰め、その上で雨水流出実験装置を用いて降雨状況を再現することによって斜面上に流水侵食によって生じる水路群を形成させた。斜面勾配については、5 度および 16 度、20 度、30 度の 4 ケース、降水量については 40 mm/h および 80 mm/h、120 mm/h の 3 ケースについて実験を行った。それぞれのケースで形成される水路群の幾何形状を、天井からつるしたカメラで撮影した。実験終了後は、撮影した水路群の形成間隔や幾何形状と斜面勾配や降水量との関係を分析した。現在は、幾何形状を再現する物理モデルの構築を行っている。

(3) 研究成果の概要

実験によって水路群の幾何形状の特徴が降雨量および斜面勾配によって大きく変化することが明らかになった。斜面上に一樣な降雨が発生する場合、上流から下流に向かって流量が線形に増加する。それによって水路群の形成間隔は下流に行くにしたがって大きくなるため、上流側で発生した数多くの水路が下流に行くにしたがって少数の水路に合流する様子が観察された。また、斜面勾配が小さい場合、十分な底面せん断力が生じないため、侵食は主として斜面下流端で発生し、斜面下流端で発生した水路群が上流側に向かって発達する。斜面勾配が若干大きくなり、十分な底面せん断力が生じるようになると、斜面上には流下方向にはほぼ平行な水路群が斜面表面から形成されるようになる。さらに斜面勾配が大きくなるとひし形状のパターンを呈する水路群が斜面表面から形成されるようになる。また、水路群の形成間隔は降雨量にほぼ比例して大きくなることが明らかとなった。

(4) 研究成果の公表

2012 年度の水工学論文集に投稿予定である。また、解析結果等を合わせて土木学会論文集や Journal of Geophysical Research 等への投稿を予定している。

重点推進型共同研究（課題番号：23N-01） （自然災害研究協議会企画）

課題名：自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の構築に関する研究

研究代表者：寶 馨

所属機関名：京都大学防災研究所

所内担当者名：西上欽也

研究期間：平成23年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所ならびに自然災害研究協議会メンバーの研究機関

共同研究参加者数：45名（所外30名，所内15名）

- ・大学院生の参加状況：5名（修士3名，博士2名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [主としてシンポジウムへの出席として参加]

研究及び教育への波及効果について

自然災害研究協議会の新たな役割や総合防災学の確立を議論するシンポジウムを通して，災害研究者間での情報交換，多分野間やステークホルダーを交えた研究の企画・調整，それらを支える情報ネットワーク構築等に関する研究・教育上の波及効果は大きいと考えられる。

研究報告

(1)目的・趣旨

自然災害研究協議会は日本唯一のマルチハザードでの災害研究者の研究企画・ネットワークに関する組織であり，自然災害研究の企画調整，研究者ネットワークの構築・維持等を行ってきている。本研究課題では，近年の災害リスクの高まり，情報ネットワーク環境の変化，社会条件の変化等を踏まえて，多くの分野の研究者，防災に関わるステークホルダーとの協働により，自然災害研究協議会の新たな役割および総合防災学の確立のための検討を行うことを目的とする。

(2)研究経過の概要

第48回自然災害科学総合シンポジウムを平成23年9月13～14日，キャンパスプラザ京都において開催し，この中で，本研究課題による講演，討議を行った。シンポジウムの参加者数はのべ72名であった。シンポジウムのプログラムを下記に添付するとともに講演論文集を報告資料として添付する。

(3)研究成果の概要

第48回自然災害科学総合シンポジウムでは以下の3つのセッションにおいて合計9件の講演が行われた。1)「東日本大震災からの教訓」セッションでは，釜石湾口防波堤の被災メカニズムの検証，浮体式津波避難シェルターの実用化，および震災による死者・行方不明者の特徴についての調査結果が報告され，東日本大震災での津波被害を中心に各種防災対策への検証と今後への課題・新たな取り組み等についての議論が行われた。2)「きたるべき東海・東南海・南海地震に向けて」セッションでは，東日本大震災も踏まえて，南海トラフで発生する巨大地震の連動可能性についての新たなモデル提案，および徳島県における今後の地震・津波対策の検討状況について紹介された。3)「災害情報のこれからの役割」セッションでは，災害情報の伝達・媒体が近世から近代にかけて多様化してきた歴史，災害に関する情報を文書データから抽出・解析するソフト開発，災害発生時の情報処理・データベース構築の支援技術，および災害情報をマスメディアがどのように伝えるべきか，についての講演が行われ，災害情報を今後どのように伝え，利用すべきかについての活発な討議が行われた。

(4)研究成果の公表

第48回自然災害科学総合シンポジウムにおいて口頭発表されるとともに、同講演論文集に掲載された。今回のシンポジウムは、京都大学シンポジウムシリーズ「大震災後を考える」ー安全・安心な輝ける国づくりを目指してーの一環としても開催され、講演内容（ビデオ）は京都大学オープンコースウェアとして京都大学HP上でも公開されている。

第48回自然災害科学総合シンポジウム

「東日本大震災を踏まえた今後の防災について」

主 催：京都大学防災研究所自然災害研究協議会

日 程：平成23年9月13日（火）～14日（水）

場 所：キャンパスプラザ京都5F第1講義室

京都市下京区西洞院通塩小路下ル（TEL 075-535-9111）

JR京都駅ビル駐車場西側・京都中央郵便局西側

http://www.consortium.or.jp/category_list.php?fmCd=14-0-0-0-0

参加費：無料

プログラム

9月13日（火）

13:00～ 受付

13:30～13:40

開会挨拶 自然災害研究協議会議長 寶 馨（京都大学防災研究所教授）

13:45～14:45

【科学研究費補助金・特別研究促進費による突発災害調査研究

平成22年度報告および23年度速報】

司会 西上欽也（京都大学防災研究所教授）

「2011年霧島火山（新燃岳）噴火に関する総合調査」

研究代表者(代理) 森田裕一（東京大学地震研究所教授）

「2011年東北地方太平洋沖地震に関する総合調査」

研究代表者 篠原雅尚（東京大学地震研究所教授）

14:45～15:10

【平成22年度自然災害研究協議会による災害調査】

「2010年10月奄美大島豪雨災害調査報告」

研究代表者 二瓶泰雄（東京理科大学理工学部准教授）

【平成23年度京都大学防災研究所重点推進型共同研究（23-N01）自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の構築に関する研究】（その1）

15:15～16:15

1) 東日本大震災からの教訓I

司会 小林文明（防衛大学校地球海洋学科教授）

「釜石湾口防波堤の被災メカニズムとその効果について」

有川太郎（港湾空港技術研究所上席研究官）

「浮体式津波避難シェルターの実用化に向けた取り組み」

重松孝昌（大阪市立大学大学院工学研究科

都市系専攻環境水域工学分野教授）

16:30～17:45 平成23年度第2回自然災害研究協議会（第1講義室）

9月14日（水）

【平成23年度京都大学防災研究所重点推進型共同研究（23-N01）自然災害科学に関わる研究者・ステークホルダーとの協働による総合防災学の構築に関する研究】（その2）

9:30～10:15

1) 東日本大震災からの教訓 II

司会 小林文明（防衛大学校地球海洋学科教授）

「東日本大震災に伴う死者・行方不明者の特徴」

牛山素行（静岡大学防災総合センター准教授）

10:15～12:00

2) きたるべき東海・東南海・南海地震に向けて

司会 能島暢呂（岐阜大学工学部社会基盤工学科教授）

「徳島における東南海・南海地震対策の現状」

中野 晋（徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部教授）

「東海・東南海・南海地震の連動発生に向けた総合防災研究

—東日本大震災から考える、「4連動」シナリオ—

古村孝志（東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター教授）

13:00～15:00

3) 災害情報のこれからの役割

司会 横松宗太（京都大学防災研究所巨大災害研究センター准教授）

「災害情報の歴史を顧みて」

北原糸子（立命館大学歴史都市防災センター教授）

「膨大な資料から社会現象としての災害を観る—TRENDREADER(TR)による言語資料の解析—」

佐藤翔輔（東北大学大学院工学研究科付属災害制御研究センター）

「災害時のデータベース構築支援技術の開発—QRコードを活用した災害情報処理—」

東田光裕（NTT サービスインテグレーション基盤研究所）

「災害におけるマスメディアの役割—“わがこと”としてどう伝えるか—」

大牟田智佐子（(株)毎日放送・京都大学防災研究所非常勤講師）

15:10～16:00

自然災害に関する総合討論

司会 平石哲也（京都大学防災研究所教授）

16:00～16:10

閉会あいさつ

寶 馨（自然災害研究協議会議長，京都大学防災研究所教授）

重点推進型共同研究（課題番号：23N-02） （自然災害研究協議会企画）

課題名：突発災害時における初動調査体制の拡充および継続的調査研究の支援

研究代表者：寶 馨

所属機関名：京都大学防災研究所

所内担当者名：西上欽也

研究期間：平成23年4月1日～平成24年3月31日

研究場所：災害発生の各地域、京都大学防災研究所および自然災害研究協議会メンバーの各研究機関

共同研究参加者数：55名（所外40名、所内15名）

- ・大学院生の参加状況：10名（修士6名、博士4名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [主として調査データの整理・解析や成果報告会への出席等として参加]

研究及び教育への波及効果について

災害発生直後の初動調査は突発災害の調査・研究にとって重要であるものの実施には困難が伴う。本研究課題では自然災害研究協議会の枠組みを利用することにより、有効に実施された。今後の突発災害調査のあり方にも影響を与えるとともに、調査による新たな知見や研究成果も期待され、研究上の波及効果は大きいと考えられる。

研究報告

(1)目的・趣旨

自然災害の発生後、急速にその痕跡が失われ、また、被災者の記憶も時間とともに曖昧になっていく。本研究課題では、災害発生直後の数日間に速やかな調査を行い、災害時の状況を精確に把握する。また、これまで十分な調査が行われなかった中小規模で局所的に集中した災害をも対象として調査を行う。これらにより、災害を理解するうえで本質的に重要な情報、あるいは災害対策につながる新たな知見を得ることをめざす。さらに、科研費等による調査の終了後も継続的な調査・研究を必要とする課題に対して支援を行い、研究の進展につなげる。

(2)研究経過の概要

自然災害研究協議会の突発災害調査委員会の枠組みを利用して、災害情報の収集や調査に関する意見交換を迅速かつ広範囲に行い、初動調査の体制を整えて実施した。具体的には、平成23年7月新潟・福島豪雨災害、平成23年9月台風12号による紀伊半島豪雨災害などに対して初動調査を行った。継続的な調査研究への支援については、2011年東北地方太平洋沖地震の継続的な災害調査・研究を対象として、自然災害研究協議会の東北地区を中心とする複数の研究者（研究課題）に対して研究実施のための支援を行った。

(3)研究成果の概要

新潟・福島豪雨災害については、主に河川災害と斜面災害の観点からの調査が新潟大学を中心とする調査グループにより実施された。紀伊半島豪雨災害については、京都大学防災研究所を中心とする調査グループにより崩壊、河川氾濫、土砂災害などの初動調査が行われた。特に、紀伊半島の数カ所で発生した深層崩壊の地質・地形的な特徴の把握が精力的に進められた。継続的な調査研究としては、東日本大震災における学校安全と防災教育に関する総合的調査研究、東北地方太平洋沖地震および最大余震時の奥州市におけるアンケート震度調査、郡山市および須賀川市のアンケート震度調査に基づく地震被害と震度の関係に関する分析、東日本大震災で被災したRC造建築物の被害と耐震性能の関係、の4研究課題が実施された。

(4)研究成果の公表

実施された災害初動調査および継続的な調査研究の成果は、関連する各学会等で発表されるとともに、第 49 回自然災害科学総合シンポジウム（2012 年 9 月開催予定）において口頭発表されるとともに、同講演論文集に掲載される予定である。

拠点研究・一般推進（23A-01）

課題名：「大都市沿岸域の広域複合地盤災害」連携研究拠点構想

研究代表者：井合 進 京都大学防災研究所・地盤災害研究部門地盤防災解析分野・教授

共同研究者数：所内 6 名， 所外 10 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：11 名（修士 9 名， 博士 2 名）（内数）

大学院生の参加形態 [研究集会参加]

研究概要：

大都市沿岸域における地震動と津波による複合地盤災害に対する脆弱性評価と被害軽減のための方法論を構築することを旨とする連携研究拠点を形成した。この研究課題は、2004 年スマトラ地震による災害事例に代表されるように、広域かつ複合的である点に特徴があり、潜在的に抱える被害の甚大さは巨大であって、地すべりなどの一般社会の目に触れやすい地盤災害をはるかに上回る。2010 年に竣工した最新鋭の遠心力载荷装置による複合地盤災害の現象解明に基づく性能設計の枠組みでの総合的な方法論の構築に独創性がある。

① 全国共同利用施設としての利用の効果

全国共同利用施設として 2010 年に竣工した最新鋭の遠心力载荷装置（有効半径 2.5m）（わが国の保有大学数は 7）に津波発生装置を付加して、地震動と津波による複合地盤災害の現象解明を行なうとともに、応募者が研究開発を進めてきたチャート式耐震診断システム（H21 土木学会技術開発賞受賞）（予め、条件を種々に設定したシミュレーションに基づき地震後の防潮堤の変形量を算定し、結果を設計チャートの形でデータベース化することにより、実際の耐震診断においては、個々の施設条件をデータ参照のみにより、簡易に変形量を予測する）に、時間的なファクターを導入して、複合地盤災害への応用を図った。

② 研究ネットワークの展開・維持

2010 年に入り、国際地盤工学会は、TC303 Coastal and River Disaster Mitigation and Rehabilitation（TC 議長：本研究代表者）を設立し、国際的な枠組みの下での研究体制を整備してきている。このように、わが国のリーダーシップへの国際的な期待が高まる今、実質的な研究体制を整備すべく、時宜を得た研究拠点構想が実現した。

③ 防災研究所内の横断的連携

防災研究所内の 5 研究分野領域（地震・火山，地盤，大気・水，総合防災の 4 グループの全て）にわたる横断的連携が実現した。

④ 今後の研究の展開

今後も、これらの連携研究がさらに大きく発展しつつあり、具体的には、H24 年度の新たな拠点研究にも反映する計画となっている。

⑤ 教育への効果

修士課程の学生の参加など、遠心力模型実験とその解析を通じて、教育において、多大な効果が見られた。

研究集会について

研究集会名：Kyoto Seminar 2012～大都市沿岸域の広域複合地盤災害について～

開催場所，開催期間：京都大学宇治おうばくプラザ・きはだホール，2012 年 1 月 12 日

関連して公表した論文，学会，研究会発表など

【論文】

① 著者名：井合 進

論文標題：ひずみ空間多重せん断モデルによる誘導異方性の表現

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：京都大学防災研究所年報

査読の有無：無

巻：54

発行年（西暦）：2011

最初と最後の頁：215-224

②著者名：Susumu Iai

論文標題：Induced fabric under cyclic and rotational loads in a strain space multiple mechanism model for granular materials

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics

査読の有無：有

発行年（西暦）：2011

DOI（デジタルオブジェクト識別子）コード：10.1002/nag.1091

③著者名：Susumu Iai

論文標題：Finite strain formulation of a strain space multiple mechanism model for granular materials

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics

査読の有無：有

発行年（西暦）：2011

DOI（デジタルオブジェクト識別子）コード：10.1002/nag.2084

④著者名：Susumu Iai

論文標題：Evolution of fabric in a strain space multiple mechanism model for granular materials

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics

査読の有無：有

発行年（西暦）：2011

DOI（デジタルオブジェクト識別子）コード：10.1002/nag.2087

⑤著者名：Hideki Ohta, Atsushi Iizuka and Shintaro Ohno

論文標題：Chapter 13 Soil Mechanics “Constitutive modelling for soft cohesive soils”

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：Geotechnics and Earthquake Geotechnics Towards Global Sustainability, ed. S. Iai, Springer

査読の有無：有

巻：Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering, Vol. 15

発行年（西暦）：2011

最初と最後の頁：231-250

⑥著者名：原忠，大河原正文，岡村未対，渦岡良介，大角恒雄，山中稔，石原行博，常川善弘

論文標題：東北地方太平洋沖地震による岩手県沿岸中南部の被災の概要

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：地盤工学ジャーナル

査読の有無：有

巻：7

発行年（西暦）：1（2012）

最初と最後の頁：25-36

⑦著者名：森 信人・田中悠祐・間瀬 肇・鈴木崇之・木原直人
論文標題：沿岸域における強風時の強鉛直混合についての数値実験
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：土木学会論文集 B2（海岸工学）
巻：Vol.67, No.2,
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：321-325.

⑧著者名：森 信人・道前武尊・島田広昭・間瀬肇
論文標題：現地観測データに基づく最高波高の推定と Freak Wave 予測への応用
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：土木学会論文集 B2（海岸工学）
巻：Vol.67, No.2
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：121-125

⑨著者名：辻尾大樹・間瀬 肇・森 信人
論文標題：沖波出現分布形と年数回来襲を考慮した防波堤の滑動安定性評価
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：土木学会論文集 B2（海岸工学）
巻：Vol.67, No.2
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：761-765

⑩著者名：木村雄一郎・柳 浩敏・森西晃嗣・森 信人・間瀬 肇
論文標題：複数構造体の連成運動を考慮したフラップゲートの段波応答に関する数値解析
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：土木学会論文集 B3（海洋開発）
巻：Vol.67
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：6p

⑪著者名：木下洋樹，一井康二，高橋裕徳
論文標題：高置換 SCP 改良地盤の地震時変形評価における改良幅の影響
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：公益社団法人地盤工学会中国支部論文報告集「地盤と建設」
査読の有無：有
巻：Vol.29, No.1
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：19-26

⑫著者名：一井康二，角礼雄，秦吉弥，保利修
論文標題：常時微動による地震動の差異の定量的評価の試み
雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：公益社団法人地盤工学会中国支部論文報告集「地盤と建設」
査読の有無：有
巻：Vol.29, No.1
発行年（西暦）：2011
最初と最後の頁：55-62

⑬著者名：三上武子，一井康二

論文標題：液状化試験の精度と結果の解釈についての一考察

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：公益社団法人地盤工学会中国支部論文報告集「地盤と建設」

査読の有無：有

巻：Vol.29, No.1

発行年（西暦）：2011

最初と最後の頁：115-124

⑭著者名：Towhata, I.

論文標題：On gigantic Tohoku Pacific earthquake in Japan

雑誌名（大学の研究紀要等を含む）：ISSMGE Bulletin

査読の有無：無

巻：5

発行年（西暦）：2011

最初と最後の頁：46-66

【学会発表】

①発表者名：Susumu Iai

発表標題：Performance based approach for mitigating hazards in coastal areas

学会等名：ISSMGE/TC303 & Indonesian Geotechnical Engineering Society（招待講演）

発表年月日：2011 年 5 月 18 日

発表場所：Semarang

②発表者名：Susumu Iai

発表標題：Seismic performance of port structures: assessment and remediation

学会等名：Turkish Earthquake Engineering Society（招待講演）

発表年月日：2011 年 5 月 31 日

発表場所：Istanbul

③発表者名：井合 進

発表標題：大都市沿岸域の複合地盤災害への取り組み

学会等名：地盤工学会

発表年月日：2011 年 7 月 6 日

発表場所：神戸

④発表者名：Susumu Iai

発表標題：Backwards problem in geotechnical earthquake engineering

学会等名：ISSMGE/TC302

発表年月日：2011 年 7 月 14 日

発表場所：大阪

⑤発表者名：Susumu Iai

発表標題：Nonlinearity in site response: Nonlinear volumetric mechanism

学会等名：IASPEI/IAEE（招待講演）

発表年月日：2011 年 8 月 25 日

発表場所：Santa Barbara

⑥発表者名：浅野公之・岩田知孝,

発表標題：2011 年東北地方太平洋沖地震の広帯域強震動生成と震源破壊過程の関係

学会等名：日本地震学会 2011 年秋季大会

発表年月日：2011 年 10 月 12 日

発表場所：静岡グランシップ

⑦発表者名：Towhata, I.

発表標題：Assessment of seismic damage extent by dynamic analysis and its application to microzonation

学会等名：Int. Geotech. Symp. on Geotechnical Engineering for Disaster Prevention & Reduction （招待講演）

発表年月日：2011 年 7 月 26 日

発表場所：Khabarovsk, Russia

⑧発表者名：Towhata, I.

発表標題：Technical and societal problems to be solved in geotechnical issues

学会等名：One year after 2011 Great East Japan Earthquake - International Symposium on Engineering Lessons Learned from the Giant Earthquake –

発表年月日：2012 年 3 月 4 日

発表場所：東京

⑨発表者名：Contreras, M. and T. Iwata

発表標題：Characterization of duration and envelope shape of time-domain site-effects (0.08~0.7 s) in the Osaka basin

学会等名：日本地震学会 2011 年秋季大会

発表年月日：2011 年 10 月 14 日

発表場所：静岡グランシップ

拠点研究・一般推進（23A-02）

課題名：洪水災害防御の責任範囲とリスク配分に関する考察

－技術と法システムの連携による治水論への序章－

研究代表者：堀 智晴 京都大学防災研究所・地球水動態・教授

共同研究者数：所内 5 名， 所外 9 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：韓国外事大学大学院生， シュパイヤー行政学院大学院生

大学院生の参加形態 [研究集会に参加]

研究概要

「研究目的・趣旨」

治水の枠組みを，工学的設計論と，社会・法学的責任分担論や被害救済論という両面からに分析し，流域治水や自助・共助・公助といった最近の考え方の持つ価値と問題点を明らかにする。具体的には，諸外国との比較も含め，治水に関する考え方の変遷を整理するとともに，工学系研究者が治水計画策定プロセスに存在する技術的不確実性を法学系研究者に示し，それが，被害の予見や回避可能性の解釈に及ぼす影響を共同で検討する。

「研究経過」

メンバーおよび外部講師による話題提供とそれについての対話による討議を通じて論点を掘り下げていく共同研究会を定期的に開催するとともに，そこで得られた知見や工学系分野，法学系分野からの論点提起に基づいて，2 回の国際研究集会において，報告ならびに積極的な討議リードを行うという形で，プロジェクトを進めた。なお，特に前者の定期的な研究会は，平成 23 年度河川整備基金助成事業（助成番号 23-1213-013，代表：堀智晴）と有機的に連携した形で実施し，河川管理に携わる実務者等からの話題提供や問題提起も受けながら検討を進めた。

こうした取り組みによって，今回この拠点研究（一般推進）プロジェクトに参画したメンバーの間には，それぞれの分野におけるターミロジーや論理の組み立て方に関する相互理解・共通理解の基盤が醸成された。メンバーは，工学系の研究者，法学系の研究者，法曹実務家と問題の捉え方やアプローチの方法論のまったく異なる分野から集まったが，相互の基盤を理解することに努め，共通の言葉で議論できるようになるという課題を共有して研究会を重ねることで，徐々に議論をかみ合わせることができるようになった。このプロセスはどうしても文理混合タイプとなりがちな共同研究から，少しではあるが，融合タイプの検討に足を踏み出すことのできた過程ではなかったかと思う。このようにして醸成された研究ネットワークは，小さいながらも強固なものであり，今後の展開の基礎を作ることができたものと考えている。

「研究成果」

1 年間の共同研究会の実施を通じて明確化した論点の一部を，「日本における洪水防御システムの変遷と洪水リスクマネジメント」と題した論考にとりまとめ，2011 年 11 月に韓国で，2012 年 3 月にドイツで開催された国際研究集会において報告した。また，国際研究集会における討議・情報交換を通じて，河川施設整備による設計範囲内の処理だけでなく，それに加えて街づくりを含めた洪水リスクマネジメントを実体化していく動きは不可避なものであること，しかし，そのあるべき姿は，未だ明確ではなく，さらなる検討が必要であることが確認された。

関連して公表した論文，学会・研究会発表など

堀智晴・磯村篤範・佐藤嘉典・野原大督・道広有理：日本における洪水防御システムの変遷と洪水リスクマネジメント，International Symposium on the system for preventing disaster and the improvement on the legal system of metropolitan areas in Asia, HUFS Law School Legislation Institute, Nov. 9th, pp.13-24, 2011.

磯村篤範：河川管理行政の再検討と法的課題（リスク・マネジメントの視点からの法制度の可能性，International Symposium on the system for preventing disaster and the improvement on the legal system of metropolitan areas in Asia, HUFS Law School Legislation Institute, Nov. 9th, pp.25-42, 2011.

Hori, Tomoharu: Darstellung der Bedrohungssituation und Risikovorsorge in Japan, Hochwasserschutz und Schutz gegen Überschwemmungen in Deutschland und Japan aus vergleichender Sicht, Deutsch-Japanische Arbeitstagung, Deutsches Forschungsinstitut für Öffentliche Verwaltung Speyer, 27 März 2012.

拠点研究・一般推進（23A-03）

課題名：地震による構造物損傷を即時に検知・診断する技術の提案

研究代表者：中島 正愛 京都大学防災研究所・地震防災研究部門 耐震機構分野・教授

共同研究者数：所内 6 名、所外 8 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：3 名（修士 1 名、博士 2 名）（内数）

大学院生の参加形態 [博士 1 名：スリット入り鋼板に安定した損傷明示機能を付与するために、有限要素法解析を用いて最適なスリットの形を求める方法を考案した。修士 1 名、博士 1 名：スリット入り鋼板制震壁の試験体設計・試験体製作および大型準静的載荷実験に参画した。]

研究概要

高価なセンサーに頼る現状の構造ヘルスマモニタリングの問題点として、(1)センサーシステムへの初期投資・維持管理費などの費用の問題、(2)大地震時におけるセンサーへの供給エネルギーや通信の問題、(3)センサーから得られる情報の不確実性や精度の課題などがあげられる。本研究は、建築物の損傷即時検知・診断に対して現実的な回答を与える一助として、履歴型パッシブ制振装置に着目し、制振装置そのものの特性を活かした損傷判定機能を考案することにした。制振装置に残された塑性変形履歴の痕跡から装置が被った最大変形、さらにはその装置が組み込まれた層における最大変形角を推定するものである。

損傷判定機能を追加する履歴型パッシブ制振装置として、スリット入り鋼製耐震壁を選択した。この制振装置は、鋼板に縦に多数のスリットを入れることによって、2 本のスリットに挟まれた部分（以下、リンク）が柱材のような曲げ変形を呈し、大きな変形性能が期待できる。スリット入り耐震壁に関する過去の報告例から、あるアスペクト比 b/h を持つリンク（幅 b 、高さ h ）は耐震壁がある層間変形角 R を超えると、横座屈することが確認されている。したがって、逆に、そのリンクが横座屈したということは、少なくとも耐震壁が層間変形角 R 以上の変形を被っている証左となる。

有限要素法を用いた事前解析により設計要件を調べた結果、リンクごとに独立して横座屈を進展させるためには、幅の細いリンクを歪の伝搬を防ぐ緩衝材として挿入する必要があることを明らかにした。

京都大学防災研究所が所有する大型試験装置を用いて、提案する耐震壁の準静的載荷実験を行った。実験では、振幅を漸増させることによりリンクの横座屈変形が進展し、視覚的に横座屈変形の有無を確認することによって、耐震壁の被った最大層間変形角を推定することが可能であることを確認した。また耐震壁は、最大耐力後も急激な耐力劣化がなく、ほぼ一定の耐力を安定して保持できた。

事前解析による設計と実験結果を比較すると、解析での予想と異なる載荷振幅で横座屈が発生する場合もみられた。今後の課題として、(1)横座屈が安定するリンク形状の同定、(2)解析モデルの実験挙動追跡精度の向上、(3)鋼板耐震壁を組み込む層の柱や梁を含めた性能の解析的・実験的検証が挙げられる。

関連して公表した論文、学会・研究会発表など

- (1) Okamura, T., Kurata, M., and Nakashima, M., “Development of Slitted Steel Shear Walls Capable of Detecting Damage States,” Proceeding of 15th World Conference of Earthquake Engineering, September, 2012.
- (2) Kurata, M., Okamura, T., He, L., and Nakashima, M., “Development of Self-Diagnosable Structural Components: Slitted Steel Shear Walls Explicitly Visualizing Damage States,” Journal of Structural and Constructional Steel Research (Under preparation).

拠点研究・一般推進（23A-04）

課題名： 土砂災害対策と連携した土砂資源管理に関する拠点研究

研究代表者： 藤田 正治（流域災害研究センター，教授）

共同研究者数：所内 4 名， 所外 7 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況： 筑波大学 1 名（修士 1 名）（内数）

大学院生の参加形態 [解析を行った。]

研究概要

複合土砂災害には色々なタイプがあるが、大規模な噴火による土砂災害に始まり、多量の土砂供給に刺激された過剰な土砂資源利用とそれによる新たな土砂災害が発生する一連の過程も複合土砂災害の一つと考えられる。このような災害に対しては、土砂災害対策と連携して土砂資源管理も行う必要があるが、インドネシア・メラピ火山地域はまさにその対象地域である。本研究は、2010 年のメラピ火山の大噴火による土砂災害とそれに引き続く適切な土砂資源利用について、調査研究するものである。研究は、代表者らが最近構築している複合土砂ネットワークを活用し、わが国とインドネシアの研究者の共同研究として行われた。

まず、噴火による土砂災害については、火山灰が流出した地域と火砕流が流出した地域の土砂災害特性の差異に着目し、火砕流による地形変化、火山灰堆積物の固化による降雨流出率の増加などがこの差異を生む要因であることがわかった。また、噴火後の洪水によって連続砂防ダム群が破壊されるプロセスについて、勾配変化点を境にして下流側が土砂の堆積、上流側が侵食ということを考慮しながら説明した。メラピ火山地域では、噴火後の過剰な砂利採取が河床低下や流域の荒廃を招き、橋脚の倒壊、利水施設の機能低下など治水や利水に極めて深刻な問題を与えている。このような問題の背景には、火山噴火が砂利採取事業を活性化させ、それに頼った社会・経済的構造が構築されていることが挙げられる。したがって、土砂災害の対策だけでは十分でなく、土砂資源利用の社会・経済効果を評価して、土砂資源を上手に管理しながら土砂災害の対策を考える必要がある。数年に一回の頻度で噴火するメラピ火山では、間欠的に多量の土砂が生産されるので、持続的な砂利採取事業が可能であろう。噴火後の緊急対策、その後の流域の安定を念頭に置いた短期・長期的な砂利採取プランを作成することが肝要である。

複合土砂災害ネットワークの国内の拠点の一つは防災研究所流域災害研究センター流砂災害研究領域であり、ここを核として海外や国内の大学の研究者とつながっている。海外の拠点は台湾・国立成功大学とインドネシア・ガジャマダ大学にある。本研究は、このネットワーク上の研究者が互いに得意な分野で連携することで、研究課題の克服に貢献するような研究体制をとった。また、この研究では、土砂資源利用の経済効果も評価できる研究者も参加する必要がある、防災研究所内の横断的な連携を図る意味からも、その分野の専門家が参画した。これにより、複合土砂災害ネットワークがさらに発展し、新たな展開が今後期待できると思われる。

研究発表

- (1) Fujita, M., Takebayashi, H., Miyata, S. and Gonda, Y.: A Study on the Process of Collapse of Sabo Structures due to Floods after Mt. Merapi Eruption in 2010, Proceedings, The 9th International Symposium on Mitigation of Geo-disasters in Asia, pp.137-144, 2011
- (2) Kuniaki, M. and Matsuyoshi, H.: Numerical Simulation of Possible Disasters Related to 2010 Eruption of Mt. Merapi, Proceedings, The 2nd International Workshop on Multimodal Sediment Disaster, pp.27-34, 2011

拠点研究・一般推進（23A-05）

課題名：阿武山観測所のサイエンス・ミュージアム化へ向けた実践的研究

研究代表者：矢守克也，防災研究所巨大災害研究センター，教授

共同研究者数：所内 8 名, 所外 7 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：修士 1 名, 修士のべ 10 名, 博士のべ 5 名

大学院生の参加形態 [修士大学院生 1 名が本プロジェクトの中核的参加者として，また修士大学院生のべ 10 名と博士大学院生のべ 5 名が，上記施設公開事業の補佐業務に従事するため参加した。]

研究概要：

歴史的な価値をもつ地震計を所蔵している防災研究所阿武山観測所を，近年その重要性が指摘されている研究活動のアウトリーチ（災害や防災に関する専門知識や研究成果の社会に向けた発信活動）の観点から，サイエンス・ミュージアムとしてより積極的に活用するための実践的研究を実施した。

具体的には，サイエンス・ミュージアム化に向けた実践として，同観測所の一般公開事業（「阿武山観測所オープンラボ」）を 4 回にわたって実施し，観測所公開のための資料・展示設備等の整備を図った。同時に，すでに開始していた「満点計画」（次世代型稠密地震観測活動）と小学校における防災教育とを連携させたプログラム（「満点計画学習プログラム」）と，サイエンス・ミュージアム化構想との連携を図るため，同プログラムに参加している小学校の児童・教職員の施設訪問も実施した。これにより，サイエンス・ミュージアムを，地域の防災教育や学校教育プログラムの中に位置づけるための試みについても一歩も踏み出すことができた。

またこれらの実践の成果と課題を，社会心理学，防災教育学の観点から考察し整理した。

本研究は，社会科学系の研究者（同観測所にダブル・アポイントメントされた研究代表者）を中心に，同観測所の理学系研究者，コミュニケーション論，ミュージアム論などを専門とする所外研究者も加わって，文・理・工すべてを融合した学際的アカデミズムの実践として推進されたものである。

この意味で，全国共同利用施設の有効活用，防災に関する他の博物館との研究ネットワークの展開・維持，文理工融合研究の実施による防災研究所内の横断的連携の促進，特に東日本大震災後注目を集めている防災研究のアウトリーチに関する学際的かつ実践的研究の展開へ向けた発展性，事業を通じた大学院生の教育効果など，いくつかの重要な成果が得られた。

関連して公表した論文，学会・研究会発表など：

飯尾能久・矢守克也・城下英行・岩堀卓弥 印刷中 東北地方太平洋沖地震を例とする巨大地震のメカニズムと予知に関する最先端の研究 物理教育, 60(4), (印刷中)

米田 格・矢守克也・飯尾能久・城下英行・平林英二 (2012) 阿武山観測所サイエンス・ミュージアム化構想 日本地球惑星科学連合 2012 年度連合大会，幕張メッセ，2012 年 5 月

岩堀卓弥・城下英行・矢守克也 (2011) 正統的周辺参加理論に基づく防災学習の実践－「満点計画」を通して－ 第 30 回日本自然災害学会学術講演会，東京大学，2011 年 11 月（第 30 回自然災害学会学術講演会講演概要集, p.29-30）

拠点研究・一般推進（23A-06）

課題名：高等教育機関における地震災害インパクト予測と教育活動継続プラン構築

研究代表者：川瀬博 社会防災研究部門 教授

共同研究者数：所内 14 名， 所外 6 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：4 名（修士 3 名，博士 1 名）（内数）

大学院生の参加形態 [修士 3 名 研究を一部分担，研究集会に参加・博士 1 名 研究を分担，研究集会に参加]

研究概要：

2011 年 3 月に起きた東北地方太平洋沖地震は M9.0 の超巨大地震であり，その強震動生成と震源過程の関係を理解し，超巨大地震の強震動予測の高度化に資する研究を実施した。その結果，大すべり領域と強震動生成領域は同一地域に存在するというよりは棲み分けている分布となっている。

2011 年東北地方太平洋沖地震では，大崎市古川地区において地震動による構造物被害が他地域と比較して局所的に発生していた。2 つの観測点とが 1 km 程の近距離に設置されているが，それぞれの観測点周囲の被害状況も本震の地震動の特徴も異なっていた。そこで，古川地区中心部における地震動の空間変動や地盤震動特性の違いについての基礎的情報を得ることを目的として，高密度強震観測網を構築した。その結果，平均値からの偏差を観測点毎に求めてみると，JR 古川駅の西側は PGA，PGV とともに偏差値が高く，その北西側では逆に偏差値が低くなることがわかった。

また本研究では今回の地震で多くの地点で発生した液状化被害のシミュレーションのため，地震時土圧・側面摩擦力の評価法を応答変位法に組み込み，土圧合力・側面摩擦力の大きさ，構造物慣性力と土圧合力・側面摩擦力の位相差を考慮した杭応力評価法を提案し，遠心載荷実験を行って提案手法の妥当性を検討した。その結果，構造物慣性力と地盤変位を同時に作用させて算定した基礎部変位は，遠心載荷実験の結果と良く対応すること，推定した土圧摩擦合力の大きさ，土圧摩擦合力と構造物慣性力との位相差は，遠心載荷実験の結果と良く対応することがわかった。

平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震(M9.0)では，その震源域の太平洋沿岸を中心に津波による壊滅的な被害もたらされた。しかし，震度 7 を記録したにも関わらず，揺れによる大きな建物被害は少なかったことが報告されている。その生成原因を明らかにすることは今後の都市防災対策上極めて重要である。そこで，ここでは観測された地震動の構造物破壊能を長戸・川瀬建物群モデルを用いて計算被害率分布から求めた。その結果推定された被害率は一部観測点を除き全体に小さかった。地震動の分析から，非常に大きな加速度だったにもかかわらず被害が少なくすんだのは，地震動の性質として中低層建物に大被害を与える周期 1 秒前後の「やや短周期」成分があまり強くなかったためであることがわかった。

また本研究では，東北地方太平洋沖地震で震度 7 を観測した K-NET 築館周辺で臨時余震観測を行い，その HVR から築館地域の震動性状の把握と地盤構造の同定を行った。K-NET 築館の HVR を方位別にとると，7Hz 以上で NS 方向が EW 方向に比べ大きくなっており，地形効果の影響がみられた。また，弱震平均と本震及び最大余震を比較すると，弱震時に比べ強震時にはピーク周波数が大きく低下しており，強い非線形化がみられた。臨時余震観測点の HVR では共通して 0.3Hz と 1Hz あたりにピークが出ており，深部地盤による影響と思われる。最後に Kawase et al. (2011)に基づいて K-NET 築館直下の 1 次元構造を同定した。その結果観測 HVR をよく説明できる構造が得られた。

最後に，教育活動継続プラン AACP 策定のための第一歩として，被災した東北大学の全学共通教育を担当する部局と全学の防災・危機管理を担当する部局に出向き，聞き取り調査を実施した。その結果，宮城県沖地震に向けて十分な準備をしていた東北大学でも，想定を大きく上回る被害に対応することには多くの困難が伴ったこと，

しかしマニュアルを十分整備していなくても防災訓練等を通して準備ができていたので臨機応変に対応できたこと、など貴重な体験に基づく基礎情報を収集することができた。

研究集会について:

①研究集会名: International Workshop on Strong Motion Evaluation and Prediction:

②研究集会の開催場所と開催期日: 防災研究所 S519D 大会議室 平成 24 年 3 月 5 日

関連して公表した論文, 学会・研究会発表など:

浅野公之・岩田知孝, 経験的グリーン関数法による 2011 年東北地方太平洋沖地震の震源モデル, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会, MIS036-P42, 2011 年 5 月.

浅野公之・岩田知孝, 2011 年東北地方太平洋沖地震の広帯域強震動生成と震源破壊過程の関係, 日本地震学会 2011 年秋季大会, A11-06, 2011 年 10 月.

Asano, K. and T. Iwata, Analysis of Strong Ground Motion Records from the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku, Japan, Earthquake, Seismological Society of America Annual Meeting, Apr. 2011.

Asano, K. and T. Iwata, Strong Ground Motion Generation during the 2011 Tohoku-Oki Earthquake, AGU 2011 Fall Meeting, U42A-03, December 2011.

Suzuki, W., S. Aoi, H. Sekiguchi, and T. Kunugi, Rupture process of the 2011 Tohoku - Oki mega - thrust earthquake (M9.0) inverted from strong - motion data, Geophys. Res. Lett., 38, L00G16, doi:10.1029/2011GL049136, 2011.

Tamura, S., Adachi, K. and Tokimatsu, K.: Centrifuge tests of impulsive vertical acceleration generated by foundation uplift during strong shaking, Soils and Foundations, Japan Geotechnical Society, Vol. 51, No. 3, pp.411-422, 2011.6

田村修次, 肥田剛典: 地震時土圧と側面摩擦力を考慮した応答変位法による杭応力評価, 日本建築学会構造系論文集, Vol. 76, No. 670, pp.211502121, 2011.12.

Tamura, S., Kuriki A. and Tokimatsu, K. : Relation between overturning moment acting on shallow foundation and ultimate response of superstructure during strong earthquakes, 9th International Conference on Urban Earthquake Engineering and 4th Asia Conference on Earthquake Engineering, CUEE, Tokyo Institute of Technology, Paper No. 02-299, 2012.3.

Nagashima, Fumiaki, Kawase, Hiroshi, Matsushima, Shinichi, Sanchez-Sesma, Francisco J., Hayakawa, Takashi, Satoh, Toshimi, and Oshima, Mitsutaka : Application of The H/V Spectral Ratios for Earthquake Ground Motions and Microtremors at K-Net Sites in Tohoku Region, Japan to Delineate Soil Nonlinearity during The 2011 Off The Pacific Coast of Tohoku Earthquake, International Symposium on Engineering Lessons Learned from Giant Earthquake, "One year after the 2011 Great East Japan Earthquake", paper No.60, March 1-4, Tokyo, Japan, 2012.3.

川瀬博, 松島信一, 宝音図: 地震・地震動, 2011 年東北地方太平洋沖地震災害調査速報, 2 章(分担執筆), 日本建築学会, 2011.7.

Hiroshi Kawase, Shincihi Matsushima, and Baoyintu, 2.1 Earthquake and Ground Motions, AIJ Preliminary Reconnaissance Report of the 2011 Tohoku-Chiho Taiheiyo-Oki Earthquake, Springer, 2012.9.

宝音図・川瀬博・松島信一: 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震における長戸・川瀬建物群モデルによる予測被害率, 平成 23 年度地震学会秋季大会, B21-12, PP.58, 2011.9.

宝音図・川瀬博・松島信一: 2011 年東北地方太平洋沖地震で観測された強震動とその構造物破壊能, 平成 23 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, D16, 2012.2.

松島信一・長嶋史明・川瀬 博・早川 崇・大島光貴・佐藤智美・宝音図・仲野健一: 「K-NET 築館周辺での東北地方太平洋沖地震の臨時余震観測」, 日本地震工学会・大会梗概集, pp446-447, 2011.

長嶋史明・川瀬 博・松島信一: 「東北地方太平洋沖地震の観測記録に基づく基盤入射波の逆算と強震動シミュレーション」, 平成 23 年度防災研究所研究発表講演会.

Fumiaki NAGASHIMA, Hiroshi KAWASE, Shinichi MATSUSHIMA, Francisco J. SANCHEZ-SESMA, Takashi HAYAKAWA, Toshimi SATOH and Mitsutaka OSHIMA : 「APPLICATION OF THE H/V SPECTRAL RATIOS FOR

EARTHQUAKE GROUND MOTIONS AND MICROTREMORS AT K-NET SITES IN TOHOKU REGION, JAPAN TO DELINEATE SOIL NONLINEARITY DURING THE 2011 OFF THE PACIFIC COAST OF TOHOKU EARTHQUAKE」 , One Year after 2011 Great East Japan Earthquake International Symposium on Engineering Lessons Learned from the Giant Earthquake, Abstrust Volume, pp.175, 2012.

Fumiaki NAGASHIMA, Hiroshi KAWASE, Shinichi MATSUSHIMA, Francisco J. SANCHEZ-SESMA, Takashi HAYAKAWA, Toshimi SATOH and Mitsutaka OSHIMA : 「Application of the H/V Spectral Ratios for Earthquake Ground Motions and Microtremors at K-NET sites in Tohoku Region, Japan to Delineate Soil Nonlinearity」 , 15WCEE, 2012.9 (Accepted).

拠点研究・一般推進（23B-01）

課題名：開口型火道システムにおける火山噴火予知を考える

研究代表者：井口正人，火山活動研究センター，准教授

共同研究者数：所内 5 名，所外 17 名

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

大学院生の参加状況：15 名（修士 12 名，博士 3 名）（内数）

大学院生の参加形態 [観測 - 博士 3 名, 修士 5 名, 学部 1 名(人工地震探査), 修士 5 名(測量)
研究集会 - 学部 4 名, 修士 2 名(聴講)]

研究概要：

① 全国共同利用施設としての利用の効果

本拠点研究は主として桜島における観測を主体とするものであり，防災研究所の施設である火山活動研究センター桜島火山観測所がきわめて有効に活用された例である。観測の前線基地となるだけでなく，常時観測によって得られた地震および地盤変動データは共同研究者に極めて有用な情報をもたらした。

② 研究ネットワークの展開・維持

第 1 次から第 7 次までの火山噴火予知計画及び平成 21 年度から始まった地震および火山噴火予知のための観測研究計画において火山観測に関する研究ネットワークは維持され続けてきた。本拠点研究の実施により，研究ネットワークがより強固なものになると同時に，今後，桜島火山の活発化に伴い，緊急観測や調査が必要となった段階で設置されるべき突発災害調査，総合観測班などの組織づくりができた。

③ 防災研究所内の横断的連携

本拠点研究には地震予知研究センターが参加している。今後，大正噴火級の大噴火が発生するとすれば，その前段階において桜島周辺の南九州全域において地震活動が活発化すると予想されるだけでなく，噴火発生により M7 級の内陸地震が発生することも懸念されるので，地震発生過程の研究は極めて重要である。本研究では地震予知研究センターの宮崎観測所と共同で南九州の 17 点に展開した観測点のデータを解析し，桜島および始良カルデラ下の構造を研究した。

④ 今後の研究の展開

ア．開口型火道を持つ火山への 3 つの研究戦略（地殻ひずみ把握の高精度化，地下構造変化の把握，先行マグマ物質の変化の把握）を継続するとともに他の開口型火道を持つ火山への応用。

イ．大正噴火級噴火の発生を念頭に置いた内陸地震活動の観測研究との連携強化

ウ．火山噴火発生時の災害発生予測（土石流，火山灰など）。特に桜島においては広域災害と都市型災害の視点から火山災害を再検討。

⑤ 教育への効果

本拠点研究には多くの学生が参加した。本学理学研究科の修士課程の学生は桜島で得られた地盤変動データを解析し，修士課程の論文にまとめる予定である。また，東京工業大学の修士課程の学生は桜島で得られた火山灰のデータを分析し，修士課程論文とする予定である。キャンパスにおいて講義を受け，研究を行う学生にとって現実の火山に向き合う機会はほとんどなく，噴火を自分の目で見る機会は皆無といってよい。本拠点研究は学生の研究課題のデータを与えただけでなく，多くの学生に生きている火山を見るまたとない機会となった。

研究集会について：

①研究集会名：開口型火道システムにおける火山噴火予知を考える

②研究集会の開催場所と開催期日：桜島公民館，平成 23 年 7 月 14 日

関連して公表した論文，学会・研究会発表など：

公表した論文

筒井智樹・今井幹浩・對馬和希・八木直史・井口正人・為栗 健（2011）桜島火山北東部の表層地震反射構造，火山，56，201-212.

Miyamachi, H., Tomari, C., Yakiwara, H., Iguchi, M., Tameguri, T., Yamamoto, K., Ohkura, T., Ando, T., Onishi, K., Shimizu, H., Yamashita, Y., Nakamichi, H., Yamawaki, T., Oikawa, J., Ueki, S., Tsutsui, T., Mori, H., Nishida, M., Hiramatsu, H., Koeda, T., Masuda, K., Katou, K., Hatakeyama K. and Kobayashi, T. (2012) Shallow velocity structure beneath the Aira caldera and Sakurajima volcano as inferred from refraction analysis of the seismic experiment in 2008, Bull. Volcanol. Soc. Japan (accepted).

Nishimura, T., Iguchi, M., Kawaguchi, R., Surono, Hendrasto, M. and Rosadi, U. (2012) Inflation prior to vulcanian eruptions and gas bursts detected by tilt observations at Semeru Volcano, Indonesia, Bull. Volcanol., DOI 10.1007/s00445-012-0579-z.

Yamamoto, K., Sonoda, T., Takayama, T., Ichikawa, N., Ohkura, T., Yoshikawa, S., Inoue, H., Matsushima, T., Uchida, K. and Nakamoto, M., Vertical ground deformation associated with the volcanic activity of Sakurajima volcano, Japan during 1996 - 2010 as revealed by repeated precise leveling surveys, submitted to Bull. Volcanol. Soc. Japan.

Okubo, S., Kazama, T., Yamamoto, K., Iguchi, M., Tanaka, Y., Sugano, T., Imanishi, Y., Saka, Atsushi, M., Watanabe, Matsumoto, S., Absolute gravity variation at Sakurajima volcano, submitted to Bull. Volcanol. Soc. Japan.

学会・研究会発表

Iguchi, M., Increase in Volcanic Activity under Open Conduit System at Sakurajima Volcano in Japan, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Shimano, T., Yokoo, A., Iguchi, M., Miki, D., Petrological Monitoring at Sakurajima Volcano, SW Japan, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Minami, S., Iguchi, M., Mikada, H., Goto, T., Takekawa, J., Hydraulic modelling of magma plumbing system inferred from geodetic observations: Implications from the 2009 Sakurajima eruptive activity, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Yokoo, A., Iguchi, M., Tameguri, T., Yamamoto, K., Prior Processes of Outburst of a Vulcanian Eruption, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Mori, T., Iguchi, M., Nishimura, T., Oikawa, J., Precursory Gas Flux Change Observed Before Eruptions at Suwanosejima Volcano, Japan, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Okubo, S., Tanaka, H., Kazama, H., Yamamoto, K., Tanaka, Y., et al., Gravity monitoring supplemented with cosmic ray imaging measures rise and fall of magma head, IUGG 2011, July 2011, Melbourne, Australia

Iguchi, M., Increase in eruptive activity at Showa crater and 3 scenarios of forthcoming eruption of Sakurajima, Japan, Volcano Observatory Best Practices Workshop: Eruption Forecasting, September 2011, Erice, Italy

Iguchi, M., Nogami, K., Kaneko, T., Proposal for Merapi volcano from Japan Disaster Relief Team, Workshop : Lesson learned from the 2010 Merapi Eruption, November 2011, Yogyakarta, Indonesia

大島弘光・井口正人，桜島浅部の水環境，2011 年日本火山学会秋季大会，2011 年 10 月，旭川市

宮町宏樹・井口正人・山岡耕春・渡辺俊樹・八木原寛・為栗健・三ヶ田均・竹中博士・清水洋，アクロスによる桜島火山のマグマ移動検出に向けた能動的アプローチ，2011 年日本火山学会秋季大会，2011 年 10 月，旭川市
山岡耕春・渡辺俊樹・道下剛史・宮町宏樹・井口正人，桜島における ACROSS 観測可能性の検討，2011 年日本火山学会秋季大会，2011 年 10 月，旭川市

八木原寛・平野舟一郎・宮町宏樹・高山鉄朗・市川信夫・為栗健・井口正人，海底地震観測による桜島火山周辺海域の微小地震活動，2011 年日本火山学会秋季大会，2011 年 10 月，旭川市

横尾亮彦・鈴木雄治郎・井口正人，桜島における空振ラインアレイ観測，京都大学防災研究所平成 23 年度研究発表講演会，2012 年 2 月，宇治市

山本圭吾・園田忠臣・高山鐵朗・市川信夫・大倉敬宏・横尾亮彦・吉川慎・井上寛之・堀田耕平・松島健・内田和也・中元真美, 桜島火山における水準測量 (2011 年 11 月), 京都大学防災研究所平成 23 年度研究発表講演会, 2012 年 2 月, 宇治市

堀田耕平・大倉敬宏・井口正人, 開口割れ目モデルの桜島地盤変動への適用, 京都大学防災研究所平成 23 年度研究発表講演会, 2012 年 2 月, 宇治市

特定研究集会（課題番号：23C-01）

集会名：特定研究集会(第1回世界防災研究所サミット)

研究代表者：多々納 裕一

開催日：平成23年11月24日～25日

開催場所：京都大学きはだホール・セミナー室

参加者数：135名(所外 65名, 所内 70名)

- ・大学院生の参加状況：12名(修士 5名, 博士 7名)(内数)
- ・大学院生の参加形態 [参加者]

研究及び教育への波及効果について

東日本大震災をはじめとする巨大災害からの教訓をもとに、自然災害研究の学術課題や 防災実践上の課題が共有化され、新しいパラダイムを探究できた。

研究集会報告

(1)目的

3月11日に発生した東日本大震災は、超広域・巨大災害であり、その発生メカニズム、被害の連鎖・波及抑止、今後の復興政策や防災・減災計画のあり方など多くの課題を投げかけている。東日本大震災は大規模複合広域災害となり、その発生以前に「想定」されていた地震・津波のシナリオや社会の対応方策を覆すものであり、自然災害研究の歴史を画するような極めて重要な意義を持つ出来事として記憶されることになるであろうと考える。大規模災害に立ち向かうためには、自然科学、人文・社会科学、工学等の英知を結集し、取り組むべき学術課題や防災実践上の課題に対処していくための処方箋を明らかにしていくことが必要である。そこで、国内外の防災研究機関の研究者を一同に会し、東日本大震災をはじめとする巨大災害からの教訓をもとに、自然災害研究の学術課題や防災実践上の課題を共有化し、新しいパラダイムを探究することを目的として世界防災研究所サミットを開催することとした。

(2)成果まとめ

この度のサミットでは多くの方の参加と協力を得ることができ、これまで個人のつながりに依存していた世界14カ国にある52の防災研究所が組織として繋がる大変有意義な会議となった。これからも避けることのできない自然災害によって引き起こされる人名の損失や経済的被害をより少なくするため、今回のサミットでの成果やネットワークが活かされる必要があるという結論に至り、自然災害研究を標榜する研究機関の連合を日本が中心となって組織し、今後の研究や調査等の協力等を進めていく基盤を作り上げることが必要とされている。東日本大震災後の世界的な防災研究のプラットフォームを構築するさきがけとなるという目的の下、会議の成果をより確実なものとするために、各機関との調整と意見調整をし、これからの防災に向けての方向性で大きな道筋をつけた。このことは、専門分野のみの会合で達成することは難しく、より多くの専門家が集うこのようなサミットである為に達成できたものと自負している。

(3)プログラム

Day 1 (November 24th)

Registration (9:00-)

Welcome Session (9:30-10:15):

Opening remarks

Objectives and Roadmap

Self-introduction Session (10:30-12:00):

Each organization is asked for the short presentation (3 min) to introduce their activities, interests and thoughts

Keynote Lectures (13:00-14:30):

Chair: Masayoshi Nakashima (Director, DPRI)

New Findings and Scientific Challenges Based on the Lessons Learned from the Great Natural Disasters

- The Lessons Learned from the Great East Japan Earthquake and Tsunami: Issues and Lessons from the Event (Prof. Hajime Masse, Disaster Prevention Institute, Kyoto University, Japan)
- Lesson Learned from the 2010 Merapi Eruption to Improve Hazard Mitigation of Volcanoes in Indonesia (Prof. Pak Sukhyar, Geological Agency, Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia)
- Risk and Improbable Events: The Heavy Tail of the Earthquake Probability Distribution (Dr. William L. Ellsworth, Earthquake Science Center, U.S. Geological Survey, USA)

Group Discussion (15:00-17:30):

New Paradigms of Natural Disaster Research

- (1) Integrated Disaster Risk Management (Kawase)
- (2) Earthquake and Volcanic Disaster (Hashimoto)
- (3) Atmospheric and Weather Related Disaster (Hori)
- (4) Geo-Hazards (Chigira)

Day 2 (November 25th)**Keynote Lecture(2)(9:00-10:00)**

Chair: Norio Okada (DPRI)

Issues and Challenges in International Collaboration on Natural Disaster Research:

- The role of the Bristol Cabot Institute in Natural Disaster Research (Prof. David Smith, Cabot Institute, University of Bristol, UK)
- Linking Research and Field Practices through University Network: Experiences of AUEDM (Prof. Rajib Shaw, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University)
- Climate Change and Disaster Risk Management: Opportunities and Challenges in Merging Research Communities (Dr. Reinhard Mechler, International Institute for Applied Systems Analysis, Austria)

(Break 10:00-10:15)

Panel Discussion (10:15-12:15):

Coordinator: Kaoru Takara (DPRI, KU)

Exploring New Paradigms of Natural Disaster Research and Establishing Natural Disaster Research Networks

- (1) Reports from the group discussion
- (2) Panel member: one selected from each group

Overall Discussion and wrap-up (12:15-12:25)

Draft of Resolution (Jim Mori, DPRI)

Concluding remarks (12:25-12:30)

(4)研究成果の公表

<http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/gndw/default.html>

<http://hse.gcoe.kyoto-u.ac.jp/jp/publication/newsletter/newsletter13.pdf>

特定研究集会（課題番号：23C-02）

集会名：京のみやこの環境防災学

研究代表者：戸田 圭一

開催日：平成23年 9月22日

開催場所：京都大学防災研究所 S519D

参加者数：30名（所外 17名，所内 13名）

- ・大学院生の参加状況：3名（修士 3名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [聴講]

研究及び教育への波及効果について

京都の街の環境防災研究の重要性を浮かび上がらせることができた。
また参加した学生達にも興味深い話題を提供することができた。

研究集会報告

(1)目的

京都に関わる防災研究や環境研究に携わる人達が一堂に会して研究成果を発表し議論することにより、京都の街の総合的・横断的な地域防災学、環境防災学を進める「契機」とするものである。

(2)成果まとめ

外部の大学の研究者ならびに防災研究所の研究者、総勢8名から京都の防災・環境に関係する研究について話題提供をいただいた。京都を対象とした研究を長年実施してきている研究者ならではの中身の濃いものであった。発表の後、その都度、質疑応答を行うとともに、それらをもとに最後に総合討論を実施した。

本研究集会をとおして、「京都」を対象とした環境防災の研究を、総合的かつ分野横断的に進めていくことの重要性を、参加者全員が強く認識した次第である。

(3)プログラム

平成23年9月22日

オープニング

13:00-13:05 戸田 圭一（京都大学防災研究所）

第1セッション

13:05-13:35 岡田 憲夫 先生（京都大学防災研究所）

京都市朱八地区自主防災組織の皆さんとの安全・安心まちづくり支援のための実践研究

13:35-14:05 澤田 純男 先生（京都大学防災研究所）

京都で地震が起こると、どこがどれくらい揺れるのか？

14:05-14:35 三村 衛 先生（京都大学防災研究所）

京都盆地の地盤特性と地下構造

14:35-14:50 休憩

第2セッション

14:50-15:20 細田 尚 先生（京都大学大学院工学研究科）

鴨川チドリの動態と砂州地形の関連について

15:20-15:50 竹門 康弘 先生（京都大学防災研究所）

深泥池から都市と自然の共生原理を探る

15:50-16:20 田中 尚人 先生（熊本大学政策創造研究教育センター）

京の水辺のまちづくりー日常と非日常の共存ー

16:20-16:35 休 憩

第3セッション

16:35-17:05 城戸 由能 先生（京都大学防災研究所）

京都の地下水利用と水環境

17:05-17:35 石垣 泰輔 先生（関西大学環境都市工学部）

京都の地下街浸水と避難

総合討論

17:35-17:55

全体総括

17:55-18:00 戸田 圭一（京都大学防災研究所）

(4)研究成果の公表

概要集を作成して、当日の参加者ならびに関係者に配布した。

特定研究集会（課題番号：23C-03）

集会名：深層崩壊の実態、予測、対応

研究代表者：千木良 雅弘

開催日：平成24年 2月18日

開催場所：きはだホール

参加者数：173名（所外 159名，所内14名）

- ・大学院生の参加状況：6名（修士2名，博士4名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [発表聴講または研究集会の補助]

研究及び教育への波及効果について

本シンポジウムには172名の参加を得、また、参加者は地質、地形、砂防、地すべり、産官学の様々な構成であった。と
かく狭い分野の学会での情報交換や議論が多くなりがちな中、学際的な討論ができ、防災研究所として重要な研究のハブ
的役割を果たすことができた。大学院生の参加は8名と少なかったが、大学教員は多く参加していたことから、それぞ
れの教育面で波及効果が期待できる。

研究集会報告

(1)目的

2009年の台湾小林村の深層崩壊とその報道を契機に、深層崩壊についての関心が急速に高まっている。本研究集会では、
深層崩壊の研究や対応の実態と今後の方向性について討論することを目的とする。

(2)成果まとめ

別紙プログラムにあるように、本研究集会での発表は、事例研究、台風12号による深層崩壊の実態や対応、水文学的に見
た深層崩壊、深層崩壊履歴、天然ダムの安定性など、多岐にわたり、それぞれの立場からの発表と討論を通じて情報を共有化
できた。また、深層崩壊の発生場の予測には航空レーザー計測による詳細地形データが有効であることや、地震データによる
崩壊発生場の特定、崩壊に至る降雨パターンや安全率の経時変化について、実データに基づく解析結果が報告された。これら
の新しい知見は、今後の深層崩壊の研究およびその対応に反映されうるものである。集会には、報道機関の参加も得、今後の
出版や報道番組の題材となる予定である。

(3)プログラム

京都大学防災研究所 特定研究集会「深層崩壊の実態、予測、対応」

日時 2012年2月18日（土） 午前11:30 - 午後6:00

場所 京都大学宇治キャンパス黄檗プラザ きはだホール

11:30 - 11:35 趣旨説明

京都大学防災研究所 千木良雅弘

11:35 - 12:35 深層崩壊事例

1. 高知大学 笹原克夫: LiDARによる深層崩壊発生斜面の地形学的検討ー平成23年台風6号により高知県東部に群発した深層崩壊の事例解析ー
2. 高知大学 横山俊治: 豪雨によって付加体破碎玄武岩で発生した破碎帯地すべりー2004年徳島県阿津江の辞令ー
3. 鹿児島大学 地頭蘭隆: 南九州で最近発生した深層崩壊

1 : 30 - 3 : 10 台風 12 号による深層崩壊と対応

4. 京都大学 千木良雅弘：台風 12 号による深層崩壊の発生場

5. 防災科学技術研究所 井口隆：地すべり地形分布図で見る深層崩壊の実態
—2011 年台風 12 号による紀伊半島の深層崩壊を対象として—

6. 京都大学 松四雄騎：2011 年台風 12 号による深層崩壊の発生場および発生時と長期・短期的降雨履歴の関係

7. 土木研究所 石塚忠範：台風 12 号に伴い紀伊山地で発生した深層崩壊の二次災害対策について

8. 深田地質研究所 平石成美：紀伊山地における深層崩壊の発生場—地形発達過程からの検討—

3 : 20 - 4 : 00 水文からみた深層崩壊

9. 京都大学 小杉賢一朗：降雨による山体地下水の水位変動について

10. 国土交通省国土技術政策総合研究所 内田太郎：深層崩壊発生降雨の特徴

4 : 00 - 4 : 40 深層崩壊の発生履歴

11. 東京農工大学 五味隆志：深層崩壊発生頻度の推定方法検討-鰐塚山の事例を中心として

12. 徳島大学 西山賢一：テフクロロジーに基づく宮崎県鰐塚山地における深層崩壊の発生頻度

4 : 40 - 5 : 20 発生予測

13. 京都大学 堤大三：台湾高雄県小林村の深層崩壊に関する数値解析

14. 香川大学 野々村敦子：地形情報と比抵抗情報を併用して地震によるトップリング崩壊危険斜面を抽出する

5 : 20 - 5 : 40 天然ダムの安定性

15. 京都大学 王功輝：2008 年四川大地震時に発生した大規模地すべりダムの内部構造と安定性

5 : 40 - 6 : 00 総合討論

6 : 00 - 8 : 00 懇親会（カフェレストラン きはだ）

(4)研究成果の公表

各研究参加者が逐次論文などの形で発表する予定である。

特定研究集会（課題番号：23C-04）

集会名：気象・水文予測情報の実践的活用に関する研究会

研究代表者：鈴木 靖

開催日：平成23年11月 2日

開催場所：京都大学防災研究所 連携研究棟 大セミナー室（3階301）

参加者数：46名（所外35名，所内11名）

- ・大学院生の参加状況：7名（京都大学修士2名，神戸大学博士5名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [研究集会に出席し総合討論に参加]

研究及び教育への波及効果について

研究集会で掘り起こされた新たな研究課題の解決に向けて，申請者および官民学が連携し，気象・水文予測情報を有効活用した防災にむけた実践的研究活動が推進されることが期待される。パネルディスカッションでは活発な議論が展開され，予測情報の活用に関する課題が明らかとなった。

研究集会報告

(1)目的

降雨観測予測技術の進歩や，流域圏統合モデルによる温暖化影響予測などの技術開発を今後の運用管理に活かすためには，利用者が求める情報を提供する必要がある。本研究会では，流域圏統合モデルの活用に向けて，技術開発者と利用者からの話題提供と両者のパネラーによる総合討論により，気象・水文予測情報の革新的な利用に向けて技術とニーズのギャップを埋めることを目的とする。

(2)成果まとめ

今年の台風12号による紀伊半島の災害に関して，大雨の原因と予測可能性，警報を出した後の情報伝達の課題，河川水位や降水量の観測施設と通信の問題，ハザードマップで想定されていない災害の説明の問題，などが議論された。ダム管理における最悪シナリオの降雨予測の利用や，事前放流における治水と利水の問題点についても議論され，震災の津波の教訓から学んだこととして，治水に関してもレベル1，レベル2という最悪シナリオの議論をすることが可能となったとの指摘があった。また，気象情報に関しては，アンサンブル予報の確率的な情報への翻訳など，気象会社求められる役割について議論があった。温暖化による豪雨災害の多発に備えることが求められるが，ダムの再開発による洪水調節容量の増強に加えて，渇水頻度の増加による利水リスクの増加にも対応する必要があるとの指摘があった。以上のような研究課題が確認され，今後もこのような官民学が連携した議論の場を設け，気象・水文予測情報の実践的な活用を図ることが必要である。

(3)プログラム

気象情報の橋渡しの必要性―目先の予測から温暖化予測まで―

鈴木 靖（京都大学防災研究所水資源環境研究センター 特定教授）

気象庁の降雨予測について

弟子丸 卓也（気象庁 予報部業務課 気象防災情報調整官）

河川情報に関する新たな取り組み

五道 仁実（国交省水管理・国土保全局 河川情報企画室長）

台風18号出水における名張川上流3ダムの洪水調節操作

神矢 弘（水資源機構 川上ダム建設所 所長）

民間気象会社の役割～開発者と利用者をいかに結びつけるか～

辻本 浩史（日本気象協会 防災事業部部長）

パネルディスカッション

パネラー 角哲也・安田成夫・弟子丸卓也・五道仁実・神矢弘・辻本浩史

コーディネーター 鈴木靖

(4)研究成果の公表

研究会の成果報告書を作成し，研究会参加機関に配布するとともに，水文環境システム研究領域のホームページ (<http://hes.dpri.kyoto-u.ac.jp/>) を通じて公表。

特別緊急共同研究（課題番号：23U-01）

課題名：福島原発事故による大気中漏洩放射性物質に対するヒト曝露評価モデルの開発

研究代表者：小泉 昭夫

所属機関名：京都大学大学院医学研究科

所内担当者名：石川 裕彦

研究期間：平成23年7月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学大学院医学研究科

共同研究参加者数：10名（所外9名，所内1名）

- ・大学院生の参加状況：2名（修士1名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [試料の採取，処理，分析]

研究及び教育への波及効果について

本研究に大学院学生（修士1名，博士1名）が参加し，主に食料，土壌，植物試料の処理および放射能測定補助に従事した。このうち，学生1名（修士）は現地において試料採取，空間線量率測定を行った。また，それぞれの研究成果を第82回日本衛生学会において公表した。

本研究の成果を基に，福島県里山地域住民の被曝評価と放射性物質の森林生態系動態に関する研究計画を，医学研究科，防災研究所，地球環境学堂と共同で立案し，環境省の平成24年度環境研究総合推進費新規採択課題として選定された。この共同研究には仁愛大学人間生活学部も参加予定である。また，研究者6名を研究員および技術補佐員として雇用する。

研究報告

(1)目的・趣旨

福島第一原発事故により大気中に漏洩した ^{137}Cs をはじめとする大量の放射性物質が地表に沈着し，飲料水や食料が汚染された。本研究は周辺成人住民の被ばくレベルの実態を把握するために，現地において空間線量率測定，環境試料（大気，土壌，植物）および食事試料（調理済み食品，飲料水，福島産野菜，牛乳）の採取・分析を行った。さらに大気輸送モデルを用いて， ^{137}Cs 沈着量と空間線量率の再現を行い，長期的影響が予想される森林による吸着量の推定を行った。

(2)研究経過の概要

7月2日から8日にかけて，福島県内12地点において大気粉塵を採取した。同時に福島市内1地点において，粒径ごとの採取を行った。さらに，1日量の食事セットを県内4地域の商店において購入するとともに，地域で利用されている水道水を採取した。また，福島県産の野菜，牛乳も購入した。

9月16日から20日にかけて，福島第一原発の北西，20kmから50kmの計画的避難区域を中心に，針葉樹，広葉樹の枝葉，土壌を採取し，採取場所の空間線量率の測定を行った。

採取した試料は京都大学のゲルマニウム検出器により γ 線エネルギーを測定し，放射性核種の同定，定量を行った。大気輸送モデルを用いて， ^{137}Cs 沈着量のシミュレーションを行った。原子力研究開発機構による推定排出量と気象予報モデルWRFによる気象場を，大気輸送モデルに入力して積算沈着量の分布を得て，ここから空間線量率を計算した。

(3)研究成果の概要

大気粉じん16サンプルから計算された成人の預託実効線量は最大で $76.9\mu\text{Sv/year}$ であった。55組の1日量食事セット（水道水含む）における放射線量から計算された預託実効線量は最大値が $83.1\mu\text{Sv/year}$ であった。従って，吸入，経口曝露による合計被ばく量は最大でも $160\mu\text{Sv/year}$ であり，基準値の 1mSv/year を大きく下回った。福島県産野菜および牛乳における放射線量はいずれも基準値を下回ったが，シイタケについては基準値を上回り，最大で 304Bq/kg であった。

植物中放射線量と採取場所の空間線量率には比較的高い相関がみられ，空間線量率から植物中放射線量を推定する回帰式を

得た。植物サンプルを洗浄したところ、放射エネルギーの減少はおおよそ4割に留まった。

大気モデルによる空間線量率に上記の回帰式と福島県の森林統計を適用したところ、原発から20km圏内の警戒区域の森林による吸着量は、事故による総放出量のうち0.6%に相当する $7.0 \times 10^{13} \text{Bq}$ となった。このうちのおおよそ6割は洗浄不可であり、長期にわたって森林生態系内を循環し、地域居住環境での被ばくを与え続けるものと考えられる。

(4)研究成果の公表

論文

Koizumi A, Harada KH, Niisoe T, Adachi A, Fujii Y, Hitomi T, Kobayashi H, Wada Y, Watanabe T, Ishikawa H., 2011. Preliminary assessment of ecological exposure of adult residents in Fukushima prefecture to radioactive cesium through ingestion and inhalation. Environ. Health Prev. Med., in press, doi: [10.1007/s12199-011-0251-9](https://doi.org/10.1007/s12199-011-0251-9).

学会発表

1. 小泉昭夫, 原田浩二, 新添多聞, 足立歩, 藤井由希子, 人見敏明, 小林果, 和田安彦, 渡辺孝男, 石川裕彦: 福島県成人住民の放射性セシウムへの経口・吸入曝露の予備的評価, 平成23年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 京都大学, 平成24年2月22日
2. 新添多聞, 原田浩二, 藤井由希子, 足立歩, 人見敏明, 石川裕彦, 小泉昭夫: 福島県下の避難区域での森林天蓋による ^{137}Cs 吸着量の推定, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月25日
3. 藤井由希子, 原田浩二, 新添多聞, 足立歩, 人見敏明, 小林果, 和田安彦, 渡辺孝男, 石川裕彦, 小泉昭夫: 福島県産野菜・牛乳の放射性セシウム測定, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月25日
4. 足立歩, 藤井由希子, 人見敏明, 小林果, 原田浩二, 小泉昭夫, 和田安彦, 渡辺孝男, 石川裕彦: 福島県成人住民の食事を介した放射性セシウムによる内部被曝の評価, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月25日
5. 足立歩, 藤井由希子, 人見敏明, 小林果, 新添多聞, 原田浩二, 小泉昭夫: 福島県の森林の土壌・樹木の汚染状況と樹木中への放射性セシウムの吸収量の検討, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月25日
6. 新添多聞, 原田浩二, 藤井由希子, 足立歩, 人見敏明, 石川裕彦, 小泉昭夫: 避難区域における森林天蓋による ^{137}Cs 吸着の実態調査とシミュレーション, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月26日
7. 和田安彦, 小泉昭夫, 原田浩二, 新添多聞, 足立歩, 藤井由希子, 人見敏明, 小林果, 渡辺孝男, 石川裕彦: 福島県成人住民の, 食事・大気由来の放射性セシウムによる内部被曝の評価, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月26日
8. 石川裕彦: 大気中に放出された放射性物質による公衆被曝, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月26日
9. 渡辺孝男: 福島原発事故の現状と今後を考える—衛生学の貢献, 第82回日本衛生学会, 京都大学, 平成24年3月26日

特別緊急共同研究（課題番号：23U-02）

課題名：2011年東日本大震災津波の河川遡上による河川施設等の被災に関する研究

研究代表者：田中 仁

所属機関名：東北大学 大学院工学研究科

所内担当者名：中川 一

研究期間：平成23年6月27日～平成24年3月31日

研究場所：東日本の河川河口域

共同研究参加者数：11名（所外7名，所内4名）

- ・大学院生の参加状況：3名（修士2名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [津波被害に関する現地調査とデータ整理解析]

研究及び教育への波及効果について

津波により甚大な被害を受けた東北地方河川の河口部における河川施設の被災について実態把握を進めることができ、今後の整備・管理についての提言をすることができた。教育に関しては、学部生卒業論文や大学院生の研究の中で大きな部分を占める課題を提供することができた。

研究報告

(1)目的・趣旨

津波防潮堤などにより防護された沿岸部に比べて、河口部は津波に対する脆弱性を有している。2011年3月11日に発生した東日本大地震津波においても、海から直接陸域に遡上した津波のみならず、河川を遡上した後に堤防を越流し、破堤部からの氾濫被害を甚大にした箇所も見られ、河川遡上津波に関する研究の重要性を如実に示している。河川への津波遡上に関する既往の知見としては、1983年日本海中部地震時の米代川で観測された資料や、2003年十勝沖地震時の十勝川でのデータが代表的であるが、それ以外の河川については報告事例がほとんど見られない。本研究においては、(1)河川遡上の実態を明らかにするとともに、(2)堤防、(3)氾濫、(4)堰・水門、(5)橋梁について被害の実態を明らかにし、さらに、(6)防潮林の減災効果について調査を行い、今後の津波防災計画に資するための知見を得ることを目的とする。

(2)研究経過の概要

共同研究の開始直後に電子メールにより参加者間で連絡を取り、研究分担体制を整え、また、情報交換を行った後に、現地調査についてはそれぞれのサブグループで個別に実施した。年明けの1月24日には、同じく東日本大震災での津波と河川に関連するテーマである代表梅田信准教授（東北大学）らによる研究グループ（23U-07、「東日本大震災において被災した河川下流域の環境変化に対応するための流域管理手法の検討」）と合同で報告会を開催した。

(3)研究成果の概要

1) 東日本大震災津波後に見られた河口地形変化の特徴とそれが有する問題点について検討を行った。その結果、これらの河口地形の変化はいずれも周辺漂砂環境と密接に結びついていることが判明した。広域的な視点での土砂収支の検討が強く望まれる。

2) 津波による海岸堤防被災のメカニズムとして、(1)第一波押し波の破壊作用、(2)戻り流れによる侵食作用が存在した。海岸堤防の大破を防ぐには、(1)の弱点を解消するとともに、戻り流れの集中による侵食を抑制する必要がある。

3) 防潮林の被害を軽減し、その効果を高めるために防潮林前面に消波工を設置することを想定し、実験を行った。その結果、消波工と樹林との間隔を長くし過ぎても、また短くし過ぎても水平波力が大きくなり、低減効果を発揮できないことが分かった。

4) 現地調査の結果、海岸林の効果は堤防ほど大きくはないものの、堤防を越えてしまったレベルⅡの津波を低減させる役

割は持つことが判明した。落ち堀れや液状化の影響で流失した海岸林も多く見られるが、流失が生じない領域において厚みをもった海岸林を整備することが重要である。また、砂丘と組み合わせることにより減災効果が増す。

5) 湖沼や旧河道を埋めて堤防を構築した場合、そこが液状化しやすい弱点箇所となる。水害地形分類図等を参考に弱点となる箇所を抽出し、液状化対策が必要である。この際に現地試験、模型実験、数値解析などの手法による検討が必要である。

6) 一般座標系で格子構成が困難となる分岐・合流部では四分木構造による格子構成が優位であり、なおかつ計算の妥当性が認められた。これは、津波の河川遡上それに伴う氾濫現象の一体的な解析に対して極めて高い有意性を有する解析手法と言える。

7) これまでに開発した三次元津波挙動解析手法を、東北地方太平洋沖地震津波の釜石市における津波挙動に適用し、その妥当性を再検討するとともに、釜石湾に設置されている湾口防波堤の効果を検討した。

8) 津波による落橋を防止するためには、海から陸への津波の伝搬計算を行い、それにより求められる波高・流速分布を用いて水平力・揚圧力を求め、それに耐える支承を設計することが重要である。今後、研究グループ、橋梁の設計者、支承制作会社を交えた、設計図・倒壊状況写真および映像の入手による詳細検討およびこれらの成果による津波に対する橋梁設計指針の制度化が必要である。

9) 地震による山地域での斜面災害については、地震の巨大さから考えると、土砂災害の規模は小さく、人的被害を伴うような土砂災害の発生場所は東北南部から関東北部にかけての地域に限定される。津波の被害と比較すると、土砂災害による被害は軽微に見えるが、24名の犠牲者は決して少なくない数である。

(4)研究成果の公表

本助成による研究成果を下記の論文として公表した。

- ・平尾隆太郎・田中 仁・梅田 信・Nguyen Xuan Tinh・Eko Pradjoko・真野 明・有働恵子: 東日本大震災津波後の河口地形変化の特徴と問題点, 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.68, No.4, pp.I_1735-I_1740, 2012.
- ・Hitoshi Tanaka, Nguyen Xuan Tinh, Makoto Umeda, Ryutaro Hirao, Eko Pradjoko, Akira Mano and Keiko Udo: Coastal and estuarine morphology changes induced the 2011 Great East Japan Earthquake Tsunami, Coastal Engineering Journal, Vol.54, No.1, 2012. doi: 10.1142/S0578563412500106

また、研究報告会「東日本大震災津波による河川災害と河川環境変化」(平成24年1月24日、京都大学宇治キャンパス)において、本研究課題からは次の9件の発表を行った。

田中 仁 津波による河口地形の変化と回復過程

真野 明 3.11 津波による海岸堤防の被災のメカニズム

土屋十囀 津波による防潮林被害と水理実験による検討

田中規夫 津波時における海岸林の家屋被害軽減量の定量化

安田浩保 河道と氾濫原の効率的な一体解析法

石野和男 東日本大震災大津波による道路橋被害要因の水工学の成果を用いた考察

中川 一・川池健司 地震動による河川堤防の被災状況と今後の対策について

米山 望 三次元解析による津波氾濫挙動の再現について

堤 大三 地震による山地域での斜面災害

特別緊急共同研究（課題番号：23U-03）

課題名：地震・津波・火災に対する生活の安全性と産業の持続性を考慮した三陸沿岸都市の復興計画の提案に関する研究

研究代表者：室崎 益輝

所属機関名：関西学院大学

所内担当者名：田中 孝義

研究期間：平成23年4月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所

共同研究参加者数：11名（所外5名，所内6名）

・大学院生の参加状況：0名

研究報告

(1)目的・趣旨

東日本大震災において大被害を受けた三陸地域は大津波の常襲地帯であり、従来から津波対策には相当力を入れてきた地域であるが、それにも拘わらず未曾有の被害を出す結果となった。他の災害でも同様であるが、今回の津波による被災は人命のみならず、生活、産業基盤にも及んでいる。産業なくして生活は成り立たない。三陸の地域社会は世界有数の漁場が存在することにより、度々の津波被害にも拘わらず、存続してきたと言える。将来とも津波の脅威が去ることは無い中で、如何に被害を軽減し生活・産業を持続的に営んで行くかが大きな課題である。

本研究は、今回のような大津波に対しても、人命だけは確実に護り、また産業の根幹は被害を軽微に留めて、被災後の地域の速やかな再生を可能にするような復旧・復興計画を提案し、そのための技術・政策的課題を明らかにする。

(2)研究経過の概要

共同研究参加者による研究会を、計10回にわたって開催した。また、計3回にわたって東日本大震災によって被災した東北地方の現地調査、計4回にわたって四国地方の現地調査を行い、本研究の検討に必要な基礎情報の収集を行った。

(3)研究成果の概要

1. 津波災害に対する人命の安全と産業の持続性を考慮した復興計画に関する提案

三陸沿岸の被災地区に多く共通する津波被害状況の特徴を抽出し、将来の津波の再来に対しても地域の持続性を保つ上で一般に必要な対策を組み込んだ復興計画について検討した。

2. 東日本大震災の被害地域における初動活動―復興計画試案

2011年4月から6月までの検討初期段階、東日本大震災で被災した3市町村を対象とした復興計画試案を作成した。

3. 東日本大震災の津波被災地域での復興に向けた取り組み

東日本大震災の津波被災地域での現地調査などを通じて、津波による被災状況や、被災地域におけるこれまでの津波防災まちづくりの経過を明らかにした。また、これからの復興事業を遂行する上で、当該自治体が抱える制度上の課題について整理した。

4. 西日本大震災発生時の津波襲来地域での被害軽減に向けた取り組み

西日本大震災による津波被害が想定される2地域を対象に、津波による浸水範囲の推定と、住民の所要避難時間の推定を行い、当該地域における津波防災上の課題を整理した。

(4)研究成果の公表

研究成果を報告書としてとりまとめ、京都大学防災研究所のHPで公表した。

特別緊急共同研究（課題番号：23U-04）

課題名：被災地域の取り組みの状況を海外に正確に伝えるウェブサイトの運用と効果検証

研究代表者：秀島 栄三

所属機関名：名古屋工業大学

所内担当者名：岡田 憲夫

研究期間：平成23年5月1日 ～ 平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所巨大災害研究センターほか

共同研究参加者数：13名（所外9名，所内4名）

・大学院生の参加状況：0名

研究報告

(1)目的・趣旨

東日本大震災に見るように被災地の状況および復旧に関する情報は災害の非日常性、専門性、受け手の不安感などによってとりわけ海外においては正確に理解されにくい。一方、インターネットは多様な主体間の相互理解に不可欠な社会基盤となっているが、その効果は必ずしも十分に検証されていない。

そこで本研究では被災地の状況及び復旧を英語で伝えるウェブサイトを独自に構築し、モニタを集めて調査を実施し、反応を得ることで、被災地の状況に対し、文化的・言語的フィルタを通して理解がなされる場合のコミュニケーションの困難性や対処策を明らかにしようとした。

(2)研究経過の概要

遠隔地から被災地支援に貢献したいと考える市民団体に、災害復旧支援団体のブログ記事を英語に翻訳してもらい、独自に構築したウェブサイトより発信していく一種の社会実験を行った。同時に留学生や海外の研究者等にモニタになってもらい、レスポンスを求めた。

(3)研究成果の概要

モニタリングのみならず翻訳プロセスも含め、災害を正確に伝えることの困難に直面した。地域そのものの特徴、方言などに込められたニュアンスを理解し、被災者の受け止め方の多様性を理解する必要があった。また、翻訳団体やサイト運営者など多様な主体の間でこの認識を共有していくプロセス自体が観察に値するものとなった。またモニタリングの結果からは被災地の状況を一片の記事だけで理解することは難しく、双方向的なコミュニケーションの重要性を再認識するとともにこの観点からウェブサイトの効果検証のあり方についても有効な知見を得た。

(4)研究成果の公表

以下は途中経過の報告であり、いずれ最終的な分析結果の詳細を公表する予定である。

・秀島栄三,松田曜子,岡田憲夫:被災地の状況と復旧過程を正しく伝えるためのウェブサイトthe Voices from the Fieldの運営について,第6回防災計画研究発表会,2011.9.22.

・Eizo Hideshima, Yoko Matsuda and Norio Okada: Operation of a website "the Voices from the Field" to communicate correctly the situation and the recovery process in the disaster area, International Conference on Crisis and Emergency Management, 2011.9.25.

特別緊急共同研究（課題番号：23U-05）

課題名：超巨大災害リスクと国土構造のリダンダンシー向上に関する研究

研究代表者：小林 潔司

所属機関名：京都大学 経営管理研究部

所内担当者名：横松 宗太

研究期間：平成23年6月1日～平成24年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所 巨大災害研究センター

共同研究参加者数：15名（所外14名，所内1名）

・大学院生の参加状況：0名

研究及び教育への波及効果について

本研究により、国土計画におけるリダンダンシー概念を明確に定義することが可能になった。
現在、国土強靱化が求められる中、国土計画の方向性を議論する上で、基礎となる枠組みを提示した。

研究報告

(1)目的・趣旨

東日本大震災クラスの超巨大災害は、直接的な被災地のみならず、電力不足による計画停電やサプライチェーンの途絶等によって、わが国の政治経済活動の中核を担う首都圏が無視できない災害リスクに晒されていることが改めて認識される契機となった。東日本大震災では、自動車部品工場が被災したため、被災しなかった自動車関連企業の操業も中断するというサプライチェーンを通じた経済的被害が顕在化した。産業の地域的集中が進む一方で、生産過程のサプライチェーンの空間的広がりが進むにつれて、代替性がない財が生産不能に陥った場合に多大な経済被害が発生するという意味で、災害に対する脆弱性が高まる。自然災害は、ある特定の地域のみが被害を受けると言う意味で集合的なリスクであり、超巨大災害を想定すれば、国土全体の産業の空間的配置を考慮したリスクマネジメントが必要となる。

災害に対する脆弱性を軽減する上で、国土構造としてのリダンダンシー（redundancy）機能に着目する。リダンダンシーとは、一般的にある特定の事象への備えとして、通常状態では不必要な余剰であると定義される。しかし、国土構造のリダンダンシーを考える分析枠組みは未だ提示されていないのが現状である。以上の問題意識から、本研究では、超巨大災害リスクと国土構造のリダンダンシー向上に資する知見と政策的示唆を導くことを目的とする。具体的には、国土構造のリダンダンシーの概念化と政策オプションを提示可能な理論モデルを、新地理経済学を基礎として提案する。

(2)研究経過の概要

本研究は、超巨大災害リスクが存在する下での、空間的な産業立地に関する問題を扱う。国際貿易理論では、国家の間での地域間交易に関する理論的枠組みを提供している。また、新地理経済学（New Economic Geography）は、都市が形成されるメカニズム、階層的な都市構造が生じるメカニズムを解明するための理論的枠組みを提供している。本研究では、国際貿易理論および新地理経済学の理論的枠組みを援用しながら、超巨大災害リスク下でのリダンダンシー機能を高めるための国土構造を扱うためのモデルを構築した。

(3)研究成果の概要

本研究の成果は、以下の通りである。

- 災害リスクの特徴（局所性）に基づく国土構造のリダンダンシー概念を明確化した。
- 国土構造におけるリダンダンシー機能は、財や生産要素の代替性を確保することと概念化できる。

また、提示したリダンダンシー概念に基づいて、リダンダンシー機能を活かした国土構造については、以下のような政策的示

唆を得ている。

- 補完性の強い財およびサプライチェーンにおける補完性の強い中間財については、空間的拡散を伴う地域的産業特化を避けるべきである。すなわち、補完性のある財が、空間的に異なる場所に産業特化すべきではない。
- 逆に代替性のある財については、空間的拡散を伴う地域的産業集積については、問題にはならない。

(4)研究成果の公表

以下の学会にて、研究成果を発表した。(添付資料参照)

- The 7th Workshop on Social Capital and Development Trends in the Swedish and Japanese Countryside
- 平成 23 年度京都大学防災研究所「研究発表講演会」

特別緊急共同研究（課題番号：23U-06）

課題名：東北地方太平洋沖地震被害調査に基づく既存不適格鉄骨造体育館の耐震改修効果の検証と課題抽出

研究代表者：植松 康

所属機関名：東北大学大学院

所内担当者名：中島 正愛

研究期間：平成23年6月1日～平成24年3月31日

研究場所：宮城県，岩手県，東北大学，京都大学防災研究所

共同研究参加者数：6名（所外5名，所内1名）

・大学院生の参加状況：0名（修士 名，博士 名）（内数）

研究報告

(1)目的・趣旨

公立学校の体育館は、そのほとんどが災害時の避難場所に指定されているため、一般の建物よりも高い安全性が求められる。しかしながら、現在の一般的な設計では、体育館の耐震性能に対して特別な配慮がなされることは希である。しかも、現存する体育館の多くが新耐震基準以前に建設された既存不適格建物である。既存不適格建物に対しては耐震改修を自治体が進めているものの、耐震改修の目標でのIs値は通常0.7であり、必要な耐震性能を有していない。そのため、東北地方太平洋沖地震により既存不適格建物の多くに被害が発生した。

本研究では、既存不適格鉄骨造体育館を対象に、耐震診断・耐震改修資料ならびに今回の地震被害の調査に基づき、1.従来の耐震改修法による耐震効果の検証、2.耐震改修で目標とする耐震性能が実際に得られたかどうかの検証、の2点を目的とする。

(2)研究経過の概要

岩手県、宮城県の各市町村の教育委員会、建築住宅センターなどを通して、公立学校の体育館の被害状況とIs値データ（岩手県349校、宮城県834校）を収集した。収集したデータの中で、振動被害を受けている小中学校体育館で、Is値が明らかになっているもののみを抽出し（岩手県147校、宮城県155校分）、それを被害ランクごとに分類し、Is値と被害ランクの関係、また被害額を指標として、耐震改修の有無による被害の有無、地震入力レベルと被害の関係をまとめた。また、被害が特に甚大であった体育館については、現地調査を実施し、被害を分析した。

(3)研究成果の概要

Is値の大きさと被害額の関係調べたところ、岩手県、宮城県ともにばらつきが大きいものの、Is値が小さいほど被害額が大きくなる傾向にあった。耐震補強を施した体育館に関しては、Is値が概ね0.8前後となっているが、耐震補強なしでIs値0.8程度の体育館と比べると被害額が大きくなっていることが分かった。被害額が大きくなっている要因としては、天井や外壁の大規模な剥離といった非構造部材の損傷が多く見られることが原因の一つであると考えられる。一方でIs値が1.0を超えている建物に関しては、被害額も小さくなる傾向がある。

また、数校に対して現地調査を実施した結果、体育館の被害箇所は比較的限定されており、柱脚、鉛直ブレース、水平ブレース、基礎部、非構造部材、設備機器（特に照明）に大別されることがわかった。ただし、耐震改修の必要がなかった体育館については、被害の多くは非構造部材と設備機器に限られる例が多いことも明らかになった。

(4)研究成果の公表

現在のところ、本研究で得られた知見を日本建築学会技術報告集、構造工学論文集に投稿するために整理、分析を更に進めている。

特別緊急共同研究（課題番号：23U-07）

課題名：東日本大震災において被災した河川下流域の環境変化に対応するための流域管理手法の検討

研究代表者：梅田 信

所属機関名：東北大学 大学院工学研究科

所内担当者名：角 哲也

研究期間：平成 23 年 6 月 27 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：名取川下流域

共同研究参加者数：9 名（所外 4 名，所内 5 名）

- ・大学院生の参加状況：1 名（博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [生態系評価に関する現地調査とデータ整理解析]

研究及び教育への波及効果について

津波により甚大な被害を受けた名取川の下流域の環境変化について実態把握を進めることができ、洪水や塩害、生態環境などの管理についての提言をすることができた。教育に関しては、学部生の卒業論文や大学院生の研究の中で大きな部分を占める課題を提供することができた。

研究報告

(1) 目的・趣旨

宮城県の南寄りに位置する名取川の下流域は、東日本大震災の津波によりもっとも大きな被害を受けた地域の一つである。ここは従来、洪水氾濫の高リスク地域であり、河川整備計画でも堤防強化などの施策が予定されていた。しかし、震災により各種の河川構造物が被災したことに加え、地盤沈下が広域にわたって発生していることから、今後の洪水・高潮リスクが増大している。また環境面では、従来、河口部を中心に広がっていた塩湿地に、豊かな生態系が維持されてきた。しかし、津波で河口地形が変化しており、塩分環境の変化がもたらす生態系リスクの評価が喫緊の課題である。

本研究では、東日本大震災で被災した河川下流域の環境変化に対処し、乗り越えていくため、治水・生態系・土地利用を併せた総合的な観点から、流域管理の在り方の課題整理を行うとともに、復旧・復興に向けた経時的な対応策について検討を行うことを目的とした調査研究を実施した。

(2) 研究経過の概要

共同研究の開始からまもなくの 7 月 18 日に参加者ほぼ全員が、東北大学へ集合し、名取川現地の状況に関して情報交換を行うとともに、本研究の実施方針について打ち合わせを行った。現地調査については、それぞれのサブグループで夏季から冬季にかけて実施した。年明けの 1 月 24 日には、同じく東日本大震災での津波と河川に関連するテーマである代表田中仁（東北大学）らによる研究グループ（23U-02, 「2011 年東日本大震災津波の河川遡上による河川施設等の被災に関する研究」）と合同で報告会を開催した。

(3) 研究成果の概要

- 1) ダム管理・洪水・渇水リスク評価：名取川水系基石川の多目的ダムである釜房ダムを対象として、降雨と流入量の予測情報の精度と事前放流操作の効果との関係を分析するシミュレーションモデルを構築した。
- 2) 下流域の地形変化と塩水環境：河道内に津波によるヘドロの堆積がある程度あったが、大きな地形変化にはならなかった。一方、河口砂州のフラッシュなどのため、塩水遡上が以前より顕著になっていると考えられる調査結果が得られた。
- 3) 生態系影響評価：津波により従来と大きく異なる水域地形や湿地が河口付近に形成された。この新しい地形は、生物にとって良好な生息場を提供する可能性がある。また、津波後の数ヶ月で生息場利用が大きく進み、生態系の復元力の大きさが現れていた。

4) 地下水・塩害評価：塩水くさびと地下水涵養量の関係について，簡易化した過程に基づくモデルを構築した。解析により，水田は休田中でも湛水し，畑地にも定期的な散水により，早期に地下水涵養機能を復旧させたほうが良いと考えられる結果となった。

(4)研究成果の公表

研究報告会「東日本大震災津波による河川災害と河川環境変化」（平成 24 年 1 月 24 日，京都大学宇治キャンパス）において，本研究課題からは次の 4 件の発表を行った。

- 1) モンテカルロシミュレーションによる名取川水系釜房ダムの事前放流操作の効果分析（天井・野原・堀・角）
- 2) 名取川下流域における塩水遡上環境変化について（梅田・田中）
- 3) 名取川下流と海岸の淡水・汽水生態系の現状と課題（竹門・八重樫・大村）
- 4) 地下水涵養量が及ぼす沿岸域塩水侵入への影響（浜口・角・Kamal）

特別緊急共同研究（課題番号：23U-08）

課題名：東北地方太平洋沖地震で被災した農地・農業施設の被害調査に基づく農業復興モデルの提案

研究代表者：有田 博之

所属機関名：新潟大学 災害・復興科学研究所／自然科学系（農学部）

所内担当者名：寶 馨

研究期間：平成 23 年 7 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：岩手県、宮城県の沿岸部・沿岸平野部及び東京湾沿岸部

共同研究参加者数：20 名（所外 15 名，所内 1 名）

- ・大学院生の参加状況：4 名（修士 4 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地調査補助，データ整理，データ解析補助など]

研究及び教育への波及効果について

被災農地の復興・再生，さらには将来の農業・地域活性化に資する研究の一助となる。

広範かつ長期にわたる災害の緊急調査，追跡調査，連携調査等，研究手法構築の一助となる。

現地調査の経験を通じ，広い視野を持つ防災若手人材の育成に資する。

研究報告

(1) 目的・趣旨

農業・水産業は東北地方太平洋沖地震の被災地域における基幹産業の一つであり，被災地域はわが国有数の食料生産・供給基地でもある。他方，過疎化・高齢化が進行している地域でもあることから，大震災を契機とする廃業・離農の危機にも直面している。

津波による農地・農業施設の被災状況について調査を実施し，それぞれの農地における被災状況を整理することで全体像を俯瞰する。被災地の地形特性，土地利用状況，並びに社会的要因（農業人口，年齢構成等）を考慮した農業復興・再生モデルに資する提案を行う。

(2) 研究経過の概要

津波による農地・農業施設の被災状況（津波流入経路及び土砂堆積状況，用排水施設の被害状況，塩類集積状況，地盤沈下による湛水被害状況，土壌浸食状況，防潮林の被害状況など）について調査を実施した。

湾に接続する河川の津波遡上の入射条件を考える上で極めて重要な津波の伝播状況について，東京湾を例に数値計算により再現し，湾奥部の振動特性について調査した。

被災した農地・農業施設の復旧を機に復興につながる地域形成を行おうとする場合，災害復旧制度は不適合の諸側面をもつ。現行制度の課題の所在を明らかにし，制度運用面の方策を提案した。

(3) 研究成果の概要

1) 想定外の大津波が来襲し，多くの海岸林・防潮林が破壊された仙台平野沿岸部のうち，荒浜地区を例として破壊因子に関する検討を実施した。その結果，沿岸の浜堤，人工水路（堀），および後背低地（湿地）という微地形環境が海岸林・防潮林の破壊に影響した可能性が高いことが明らかとなった。

2) 東京湾奥部での津波などの長波の振幅特性の解明を試みた。湾の概形に応答する振動特性だけからは湾奥部の沿岸での振動特性は十分に説明できない。その要因として，港などの局所的な地形が非常に重要な役割を果たすことが明らかとなった。数 km スケールの港の形状が持つ，幾何学形状に応答する共振の効果によって波高は最大で 2 倍程度にまで増幅されると考えられる。

3) 東北地方太平洋沖地震をはじめとして、近年、頻発している地震災害事例を俯瞰したところ、農地災害の復旧において既存制度の不適合性、適切な農地資源管理機会の逸失、および過剰・非効率な復旧投資等が認められた。このことは、農地・農業施設の災害復旧においては原形復旧の原則を基礎としつつも、柔軟に改良復旧を実施する体制の整備を検討する時期に来ていることを意味する。災害復旧においては、計画時に全体戦略を明らかにして個別復旧の位置づけ・方向を明示することが必要である。特に大規模災害時では政策実現の機会でもあり、災害関連事業等により農地の大型区画が形成できれば集団的な農地資源管理に対する合意形成の障害は減少すると考えられる。農地・農業施設は社会基盤施設とは異なるため、選択的な改良復旧の導入時に慎重な対応が必要となる。そのため改良復旧の必要性の技術検討を通じて事例の積み上げ、妥当な選択ができる基準を準備する等の体制整備が必要となる。

(4)研究成果の公表

有田博之・橋本 禅（2012）：大規模地震災害における農地・農業施設の地域形成的復旧，農業農村工学会論文集，No.278，109～116.

水口大輔・星野 剛・安田浩保・山田 正（2012）：東京湾奥部における長波の振動特性，土木学会関東支部第39回技術研究発表会（講演予稿集）

その他、進行継続中の研究も合わせ、各種学会の研究発表会・学会誌にて公表する予定。

特別緊急共同研究（課題番号：23U-09）

課題名：誘発された内陸活断層地震の発生履歴から読み解く海溝型超巨大地震の再来周期

研究代表者：堤 浩之

所属機関名：京都大学大学院理学研究科地球物理学教室

所内担当者名：遠田 晋次

研究期間：平成 23 年 7 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：福島県いわき市

共同研究参加者数：3 名（所外 2 名，所内 1 名）

- ・大学院生の参加状況：4 名（修士 3 名，博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地での地震断層調査やトレンチ掘削調査に参加し，調査の補助を行った]

研究及び教育への波及効果について

所内外の教員・研究者と現地調査を行うことで，調査研究の進め方の基礎を学ぶ機会となった。
また，国内では前例のない明瞭な正断層型地震断層を観察できる貴重な機会となった。

研究報告

(1) 目的・趣旨

東日本大震災をもたらした M9 クラスの海溝型超巨大地震の発生履歴を直接求めることは難しい。本研究では，誘発された正断層大地震（2011 年 4 月 11 日の福島県浜通りの地震）の古地震学的調査から，海溝型超巨大地震の再来周期を求めることを目的とした。3 月 11 日の海溝型超巨大地震（M9）によって，東日本の広い範囲で地殻応力場が変化し誘発地震が多発している。4 月 11 日にはいわき市で M7 の内陸直下型大地震が発生し，推定活断層とされていた井戸沢断層や湯ノ岳断層に沿って明瞭な正断層型の地震断層が現れた。本研究では，この 4 月 11 日の正断層地震に着目し，その発生履歴をトレンチ掘削調査により明らかにすることで，海溝型超巨大地震の再来周期の解明を試みた。

(2) 研究経過の概要

研究期間中の約 2 週間を費やして，湯ノ岳断層と井戸沢断層に沿って出現した地震断層のマッピングを行った。また 9 月上旬～中旬に，いわき市田中町黒田掛橋において井戸沢断層のトレンチ掘削調査を行った。その後，トレンチ掘削調査で得られた試料の年代測定を行い，井戸沢断層の活動履歴を検討した。得られた研究成果については，複数の学会で口頭・ポスター発表を行い，また 2 編の論文を投稿中・投稿準備中である。

(3) 研究成果の概要

現地調査により，地震断層のほぼ全域のマッピングを行うことができた。その結果，湯ノ岳断層と井戸沢断層に沿って出現した地震断層の長さが共に約 15km であったことや最大上下変位量は前者が 0.9m で後者が 2.1m であったことが明らかとなった。地震断層は既存の断層変位地形に沿って出現しており，過去に同様な地震が繰り返し発生してきたことが明らかとなった。また井戸沢断層のトレンチ掘削調査では，高角度で西傾斜する正断層が露出し，2011 年の活動のひとつ前の断層活動の地質学的痕跡を確認した。トレンチ壁面から得られた試料の放射性炭素年代測定の結果，ひとつ前の活動時期が 12500～17000 年前と求められた。すなわち，2011 年地震に匹敵するような津波を伴ったと考えられている 869 年の貞観地震や 1611 年の慶長地震などの海溝型超巨大地震の際には，井戸沢断層は活動しなかったことが明らかとなった。今後，福島県浜通りの地震の震源域に分布する他の活断層の古地震調査により，これらの正断層群の活動が海溝型超巨大地震の発生とどのように関連しているのかを明らかにする必要がある。

(4)研究成果の公表

- 遠田晋次・堤 浩之・小俣雅志・郡谷順英, 2011, 東北地方太平洋沖地震に誘発された 2011 年 4 月 11 日 M7.0 いわき地震—地震断層と活構造—, 日本地震学会 2011 年度秋季大会.
- 堤 浩之・遠田晋次, 2011, 福島県浜通り地震で活動した井戸沢断層・湯ノ岳断層の断層変位地形と活動履歴, 日本活断層学会 2011 年度秋季学術大会シンポジウム, 招待講演.
- Hiroyuki Tsutsumi, Shinji Toda, and Yo Fukushima, 2011, Reactivation of inland normal faults triggered by extensional stress associated with the 2011 Mw9.0 Tohoku, Japan, earthquake, AGU Fall Meeting 2011, invited talk.
- 堤 浩之・遠田晋次, 2011, 2011 年 4 月 11 日福島県浜通りの地震に伴う地震断層のマッピングとトレンチ調査, 平成 23 年度京都大学防災研究所研究発表講演会.
- 堤 浩之・遠田晋次・安田大剛・杉戸信彦・小俣雅志・郡谷順英・森 良樹・杉山達哉・早瀬亮介, 2012, 2011 年 4 月 11 日福島県浜通りの地震で出現した地震断層の特徴と活動履歴, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会.
- 堤 浩之・遠田晋次, 2012, 2011 年 4 月 11 日に発生した福島県浜通りの地震の地震断層と活動履歴, 地質学雑誌, 投稿中.
- Toda, S. and Tsutsumi, H., 2012, Reactivated inland normal faults of Mw6.6 11 April 2011 Iwaki earthquake triggered by the Mw9.0 Tohoku-Oki, Japan, earthquake, in preparation to be submitted to Bulletin of the Seismological Society of America.

特別緊急共同研究（課題番号：23U-10）

課題名：東日本大震災の津波被害に対して海岸林が果たした減災効果に関する研究

研究代表者：浅野 敏之

所属機関名：鹿児島大学大学院理工学研究科 海洋土木工学専攻

所内担当者名：平石 哲也

研究期間：平成 23 年 6 月 27 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：東日本大震災被災地の海岸林，鹿児島大学，京都大学防災研究所，防衛大学校

共同研究参加者数：8 名（所外 7 名，所内 1 名）

- ・大学院生の参加状況：1 名（修士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [データ解析，数値計算]

研究及び教育への波及効果について

東日本大震災による津波によって海岸林がどのように倒伏し、枝や幹が損壊したかは、できるだけ早い段階で現地調査を行う必要があり、緊急特別共同研究で行う意義のある研究であった。研究には森林総合研究所や被災地である東北大学の研究者も参加し、林学と海岸工学という分野の違う研究者の共同研究が実施できた。鹿児島大学の大学院生は現地調査には参加しなかったが、樹木の被災形態のデータ解析を行い教育的な効果も認められた。

研究報告

(1)目的・趣旨

今回の東日本大震災による巨大津波災害は、研究者・実務者に対して新たな津波防災対策・防災思想の構築を要請する結果となった。沿岸部の海岸林を育成保全することは、平常時には景観・環境に貢献するため、防災と環境保全を両立させる津波対策として注目を集めている。2004 年のスマトラ沖地震津波に対してはマングローブ林が津波減災効果を発揮したことが報告されている。今回は、海岸林の樹種がクロマツを中心とする温帯域針葉樹であり、マングローブ林による研究成果をそのまま適用することができない。クロマツ海岸林がどの程度、津波減災に貢献したか、樹木の津波による損壊状況はどのようなものであったかは、できるだけ早い段階で現地調査を行う必要があり、今回の特別緊急共同研究で実施することにした。

(2)研究経過の概要

2011 年 6 月 1～3 日に東北地方沿岸の海岸林の被災状況についての事前踏査を行い、次いで同年 8 月 17 日～20 日に、今回の津波において甚大な人的被害を受けた地区の一つである宮城県名取市閑上浜において、海岸林樹木の被害発生状況と残土盛土による海岸林の被害軽減効果の調査を実施した。汀線に直角方向に幅 2～3m のベルトトランセクトを設け、汀線から陸域まで 230～320m の範囲にわたって、海岸林の残存率、傾き・折れ・根返りなどの被害状況を調査した。

(3)研究成果の概要

胸高直径が大きな樹木に「幹折れ」・「根返り」の被害形態が多く、胸高直径の小さい樹木は「傾き」の被害が多いものの「幹折れ」・「根返り」の被害は少なかった。この理由は太い樹木ほど、樹幹、枝及び樹冠が発達しているため津波流体力に対する抵抗が大きいこと、細い樹木は若齢樹であり可撓性が大きいために津波流体力に対して撓みによって持ちこたえるためと考えられた。空間的な海岸林樹木の被害状況を調べると、測線 C は海岸林前面に標高 9m の盛土があり、この効果で津波来襲前(2008 年 5 月)に確認されたクロマツの 97.5%が残存した。一方盛土がない測線 A は 48.3%，盛土はあるがその端部に近い測線 B は 62.8%が残存するにすぎなかった。汀線からの距離による被害率には有意な差は認められなかった。

(4)研究成果の公表

寺本行芳・浅野敏之・林建二郎・多田毅・今井健太郎・坂本知己：2011 年東北地方太平洋沖地震津波発生後の宮城県名取市閑上浜における海岸林被害と盛土残土による海岸林の被害軽減効果，海岸林学会誌，(印刷中，2012 年 6 月号掲載予定)。

植村潤一・浅野敏之：津波による海岸林の被災特性と引張試験による強度評価，平成 23 年度土木学会西部支部研究発表会講演論文集，II-086, pp.321-322, 2012。

特別緊急共同研究（課題番号：23U-11）

課題名：福島原子力発電所から排出される放射性物質を含む汚染水の処理技術の開発

研究代表者：芝田 隼次

所属機関名：関西大学 環境都市工学部 エネルギー・環境工学科

所内担当者名：城戸由能准教授

研究期間：平成 23 年 6 月 1 日 ～ 平成 24 年 3 月 31 日

研究場所：関西大学 環境都市工学部 エネルギー・環境工学科

共同研究参加者数：5 名（所外 4 名，所内 1 名）

- ・大学院生の参加状況：3 名（修士 3 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 【 調査と実験の補助 】

研究及び教育への波及効果について

放射性セシウムを除去する工学的研究，すなわち一定濃度のセシウムを連続的に処理して，一定量の吸着剤で処理できるセシウムの液量を予測計算できるようにする。院生には，他者と異なる観点から研究することの重要性(Breakthrough)を教育する。

研究報告

(1) 目的・趣旨

福島原子力第 1 発電所から放射性セシウムやヨウ素を含む高濃度汚染水が海に流出している。これまでに原子炉冷却のために使用された水量は 5 万トン以上に達しており，すでに魚介類の被害は起こりつつある。このような緊急事態に鑑みて，高濃度汚染水からセシウムを除去して，これを減容化して保管貯蔵する必要がある。本研究の目的は，高濃度の放射性物質で汚染された水から半減期 2 年～30 年のセシウムを分離・除去して汚染水を海に放流できるようにすることである。ゼオライトによるセシウムの陽イオン交換反応，イオン交換量や交換速度，適用する装置について検討する。セシウムを補足したゼオライトは貯蔵・保管する必要があるので，連続通水できる攪拌槽型の処理装置を設計・利用する。

(2) 研究経過の概要

平成 23 年 6 月に本研究を開始，6 月～8 月に試験用ゼオライトの合成並びに物性測定を実施した。9 月には，宮城県仙台市の東北大学多元物質科学研究所の佐藤修彰准教授の研究室を訪問し，福島県第一原子力発電所から排出される高濃度汚染水の現状および吸着材による汚染水の処理について調査を行った。また，福島県郡山市の福島県農業総合センター作物園芸部稲作科の藤村恵人副主任研究員を訪問し，現地の土壌及び水の汚染状況について調査を行った。本現地調査の終了後，関西大学においてゼオライトによるセシウムの吸着除去に関する試験を本格的に開始した。

(3) 研究成果の概要

石炭灰フライアッシュと NaOH または KOH を出発原料にして，オートクレーブ中で 120～180℃，反応時間 24 時間で水熱合成した Na-P 型ゼオライト，K-CHA 型ゼオライト，K-H 型ゼオライト，Na-HS 型ゼオライトを陽イオン交換体として使用した。放射性を持たない安定同位体であるセシウム(133)の吸着除去試験では，まず回分操作により吸着速度と吸着平衡を調べた結果，K-CHA 型ゼオライトが最も優れたセシウム吸着特性を示し，初濃度 100ppm のセシウム溶液は 5 分の滞留時間で平衡に到達，その飽和吸着量は 1.65eq/kg であることが分かった。次に，連続通水試験装置によるセシウムの通水試験（ゼオライト 1g，セシウム初濃度 100ppm，液の平均流速 14cm³/min，平均滞留時間 27 分）を実施したところ，通水初期には装置出口のセシウム濃度は入口濃度である 100ppm の 1/10 以下であり，K-CHA 型ゼオライト使用時にはセシウムの除去率 90%基準で 640cm³の処理が可能であることが分かった。さらに，K-CHA 型ゼオライトの添加量，セシウムの初濃度を変化させ通液量と装置出口濃度の関係を調べた結果，10g の K-CHA 型ゼオライトを用いて 1ppm の濃度でセシウムを含む汚染水を処理すると 500L の液量を処理することができるものと推算され，連続通水型装置を用いて極めて多量の汚染水の処理が可能であることを明らかにした。

(4) 研究成果の公表

近日中に学術誌に研究論文を投稿予定である。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-01）

課題名：教育啓蒙への利活用を考慮した防災技術情報アーカイブシステムの構築

研究代表者：根岸 弘明

所属機関名：(独) 防災科学技術研究所

所内担当者名：寶 薫

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：京都大学防災研究所，(独) 防災科学技術研究所

共同研究参加者数：18 名 (所外 1 名，所内 17 名)

- ・大学院生の参加状況：8 名（修士 5 名，博士 3 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [セミナーに参加し，実習として教育用教材作成を実施]

平成 23 年度 実施状況

本研究の目的は，世界各国から収集した様々な防災技術情報を教育啓蒙用の教材として利用するための仕組みを開発することである。平成 23 年度は，防災技術に関する研究成果を学習教材として利用するために必要な表現要素について研究を行い，既存の実務者向け防災技術情報データベースから実際にコンテンツを教材として利用するために必要な機能を開発した。また，防災を研究する国内外の学生を対象とした本成果を用いた教材作成の実習を通し実際の教材開発を行った。具体的には以下のとおり。

- ・ 防災関係者間の国際ワークショップなどを通し，防災教育教材の中で実際の災害対策技術がどのように扱われているかの事例や実務的な防災教育教材の事例に関する調査研究を行い，防災実務者向け情報と教育啓蒙向け情報とで求められる表現要素の違いや，防災技術情報に求められる要素を明らかにした。
- ・ 防災技術情報ウェブアーカイブシステムについて，各種利用に対応するためにコンテンツリスト及びコンテンツ本体を XML 形式により取得できる仕組みを開発し，さらにエンドユーザーが表示用テンプレート (XSLT) により表現形式を自由に変更できる機能を開発した。また実証実験用のサーバを稼働させ，その上で上記システムの実装を行い，仮運用を開始した。
- ・ 防災を学ぶ大学院生を対象として防災技術情報に関するセミナーを行い，その中で実務者向け防災技術情報をベースに教育用教材を作成してもらう実習を行い，実際の教材作成を行った。

平成 24 年度 実施計画

平成 24 年度は，以下の内容について取り組む。

- ・ 現在の実務者向け防災技術情報ウェブアーカイブシステムを基に，教育啓蒙向けに特化したシステムを開発する。平成 23 年度に開発した機能を中心に，蓄積されているコンテンツを自由な表現形式で発信する部分を取り出して独立した情報発信ウェブシステムを作成し，実証実験用サーバに実装する。
- ・ 実際の防災技術情報からの教材作成を引き続き行い，教材コンテンツの充実を図る。また，作成した教材コンテンツを基に表示用 XSLT テンプレートを作成し，前記情報発信ウェブシステムに登録し公開できるようにする。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-02）

課題名：火山灰噴出量・拡散予測と国際人流・物流分析手法の統合による火山リスク評価モデルの構築

研究代表者：小野寺三朗

所属機関名：桜美林大学

所内担当者名：多々納裕一

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：京都大学防災研究所，桜美林大学，筑波大学

共同研究参加者数：7 名（所外 3 名，所内 4 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 2 名，博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [研究協力]

平成 23 年度 実施状況

平成 23 年度は合計 4 回の研究会を開催し，研究のフレームワークづくりや役割分担の明確化，実データの収集，必要となる計算モデルについて議論を行った。特に，火山灰の放出量予測，高度の分析，拡散シミュレーションモデルの連携部分について詳細な議論を行い，桜島火山を対象に，分析やモデルの評価に必要なデータベースの構築を進めた。また，衛星・ライダーによる観測技術と拡散モデルの統合についても文献調査を中心に検討を行い，火山噴火時の灰の拡散を事前，リアルタイムに把握するための方法論をレビューした。一方，2010 年のアイスランド火山噴火のケースのフォローアップのため，国際機関のその後の対応についても調査を行い，火山灰汚染地域における運航規制についての考え方について議論を行った。火山噴火や汚染地域が人流・物流へどのような影響を及ぼすかについては，桜島における既往大規模噴火の事例を参考に，定性シナリオの検討を行うとともに，定量的な影響評価のための人流・物流データベースを一部作成した。

平成 24 年度 実施計画

火山灰シミュレーションモデルについては，地上や空中の実降灰データとの比較を実施する。人流・物流影響評価モデルについても，数時間～数日を対象としたモデルを構築する。これらを統合することで，浮遊火山灰を対象とした火山リスク評価モデルを構築し，大規模火山噴火を対象にその適用を試みる。また，衛星や新型レーザーの利用などがこの種のリスク評価モデルにどのように影響を及ぼすかについても分析を行う。得られた結果をもとに，火山灰汚染域における飛行制限に関する考察，パイロットの緊急対応の方法，空港や代替輸送システムの在り方について計画論的な考察を行う。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-03）

課題名：「満点計画による学習プログラム」の時間的・空間的拡大のための学習コンポーネント開発

研究代表者：城下 英行

所属機関名：関西大学社会安全学部

所内担当者名：矢守 克也

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：京都府京丹波町，鳥取県日野町，大阪府高槻市（阿武山観測所，関西大学社会安全学部）

共同研究参加者数：8 名（所外 3 名，所内 5 名）

・大学院生の参加状況：8 名（修士 4 名，博士 4 名）（内数）

平成 23 年度 実施状況

本研究の内容は、「満点地震計既設地域における新学習コンポーネント開発」並びに「阿武山観測所を活用した防災学習機会の提供」に大別できる。

前者の取り組みとして、満点計画協力校の児童に阿武山観測所訪問の校外学習プログラムを提供した。この校外学習の目的は、満点計画が地震研究の過去の蓄積の上に成り立っている最先端かつ本物の防災研究の 1 つであることを学んでもらい、普段、お世話をしている地震計が地震研究、防災研究にとって重要な 1 点であることを再認識してもらうところにある。

また、後者の取り組みとしては、阿武山観測所の活動に関心がある地域住民等を対象として阿武山クラブ（仮称）の結成を目指した。阿武山クラブの目標は、観測所を「自分の観測所」にしてもらうことである。日常生活から切り離され、専門家のものだけになってしまった感のある防災活動を再び日常生活の一部として埋め込むためには、本物の防災活動に継続的に関与する機会が必要である。平成 23 年度は、その第一段階として、4 回のオープンラボを開催し、主に地域住民を対象に阿武山観測所の取り組みを知ってもらうための活動をおこなった。

平成 24 年度 実施計画

平成 24 年度も、引き続き 2 つのテーマに取り組む予定である。

阿武山観測所関連では、引き続き、阿武山クラブの結成を目指し、ボランティアガイド養成講座を 2 回、開催する予定である。ボランティアガイド養成講座は、2 日間に渡るもので、阿武山観測所の歴史をはじめ、地震観測や地震計などについて、幅広く学習する機会を提供する。早ければ、今年度下半期からは、毎月の観測所見学会をボランティアガイドによって担ってもらいたいと考えている。

満点計画に関する学習コンポーネント開発関連では、これまでに開発してきた学習コンポーネントを整理し、1 年間のプログラム群としての統合を目指す。また、これまで、学習者が学習の過程を記録する方法がなかったので、各学習コンポーネント用のワークシートを作成する。特に小学校の児童を対象としたプログラムでは、これらのワークシートや各種資料をまとめられるような満点学習ファイルを作成し、配布する。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-04）

課題名：地盤事故災害における法地盤工学の展望と提言

研究代表者：岩崎好規

所属機関名：一般財団法人地域地盤環境研究所

所内担当者名：飛田哲男

研究期間：平成23年4月1日～平成25年3月31日

研究場所：京都大学防災研究所他

共同研究参加者数：15名（所外14名，所内1名）

・大学院生の参加状況：0名

平成23年度 実施状況

平成23年7月14日～16日に大阪市・建設交流館において、国際地盤工学会（ICSMGE）と共催で、「International Symposium on Backward Problem in Geotechnical Engineering and Monitoring of Geo-Construction」を開催した。Cambridge大学のM/Bolton教授、Seoul National UniversityのMyoung-Mo Kim教授、中央大学の石原研而教授など国内外の専門家を集め、2日間にわたって24編の講演と、現場観測施工（Observational Method）の標準化に関するパネルディスカッションを行った。最終日は建設当初から層別沈下と過剰間隙水圧を計測しながら大水深海域で埋立工事を実施してきた、関西国際空港の現場見学会を実施し、現在も継続中の沈下と水圧の計測システムの視察、担当者との情報交換を行った。

平成24年1月13～14日に、京都大学防災研究所において、「地盤事故・災害における法地盤工学問題ワークショップ」を開催した。上町断層問題、活断層・判例・和解・事例・研究、活断層・地盤情報および現場観測工法の3つのセッションに17編の研究発表がなされた。研究課題の性質上、大学や研究機関の専門家に加え、法曹界から弁護士数名の参加を得て、有意義な議論が行われた。

平成24年度 実施計画

初年度の活動を通じ、以下のような成果を得た。

- ①現場観測工法が、地盤工事の安全な施工を確実にする可能性を有している。
- ②活断層などを含めた地盤情報の的確な把握とその活用も重要な課題である。ということが、地盤事故災害を防止するための重要な課題であることが判明した。

こうした成果を受け、平成24年度は、引き続いて、最近大阪市内で発生した軟弱地盤土留め事故（たとえば、阪神高速西淀川線）や、岡山県水島でのシールド工事の事故の経緯を地盤観測工法の観点から議論し、現場観測工法の標準化が可能か、あるいは、施工原理としての有効応力あるいは全応力に基づく施工法比較、大阪域における上町断層上の開発に対する紛争事例や、地盤情報の地盤災害に対応する利活用の重要性に関するワークショップを実施し、地盤災害における法地盤の有効な手立てについて考察する。

さらに、2013年1月10-12日 国際地盤工学会 TC302(Forensic Geotechnical Engineering)主催の国際法地盤工学セミナー(Fourth International Seminar On FORENSIC GEOTECHNICAL ENGINEERING (Date: January, 10-12, 2013 | Venue: Bengaluru, Ind))に参加して、本研究会で得られた議論の結果を公表し、国際的な流れも総括して、今後の地盤災害における法地盤工学の展望を図る。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-05）

課題名：焼岳火山の噴火対策に関する砂防・火山・地震観測研究の連携

研究代表者：水山 高久

所属機関名：京都大学大学院農学研究科

所内担当者名：堤大三，大見士朗

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：穂高砂防観測所，上宝観測所およびそれらの観測対象流域である足洗谷，
一重ヶ根公民館（講演会）

共同研究参加者数：10 名（所外 2 名，所内 8 名）

- ・大学院生の参加状況：4 名（修士 3 名，博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地観測，実験，数値解析の実施・補助]

平成 23 年度 実施状況

本共同研究は、「観測網を使った情報システムの構築」，「焼岳火山防災のための情報システムの応用」，「地域住民を対象とした講演会」を実施することを目的としている。以下にそれぞれの項目に関する実施状況を示す。

1) 観測網を使った情報システムの構築

国土交通省神通川水系砂防事務所に協力を依頼し，同事務所が所有する光ファイバーケーブルを利用した穂高砂防と上宝地震の両観測所の通信経路を構築した。また，地震観測データとの参照実験のために，国土交通省所有の赤外熱映像等，焼岳関連の映像データを地震観測所に共有化するシステムを構築した。

2) 焼岳火山防災のための情報システムの応用

噴火に伴う融雪型泥流の発生プロセスの解明のための現地実験を実施し，発生予測・避難への応用のための泥流挙動に関する数値解析モデルの開発を実施した。また，GIS 情報をベースとして利用し，足洗谷流域を対象とし，恒常的な土砂生産量の予測，土砂流出解析モデルの開発を実施した。さらに，足洗谷において，ハイドロフォンを用いた掃流砂量の定量的な観測を実施した。

3) 地域住民を対象とした講演会

H23 年 4 月 18 日に，高山市旧上宝地区の住民を対象として，東北地方太平洋沖地震に引き続いて発生した焼岳付近の群発地震に関する講演会を「飛騨山脈の地震活動について」と題して実施した。傍聴者は約 80 名であった。また，H24 年 3 月 15 日に，国土交通省神通砂防事務所と共同で近隣自治体の防災担当者や技術者，一般市民を対象とした講演会を行い，「高原川流域における豪雨による土砂災害軽減に関して」と題した講演を実施した。参加者は約 30 名であった。

平成 24 年度 実施計画

H23 年度に実施した内容をさらに完成させると同時に，以下に挙げる項目について，新たに実施する計画である。

- ・焼岳周辺に複数設置されている，大学，国土交通省神通川水系砂防事務所，松本砂防事務所，気象庁等，異なる機関所有の地震計に対して，最適な運用システムの検討を行い，各機関の連携を目指した情報交換，とりまとめを行う。
- ・上記システムで生産される，岐阜・長野両県の国交省砂防事務所，気象庁，および大学等の，各種データを統合的に処理・参照できる環境の構築を図る。
- ・噴火予知の高度化に資するため，現在入手可能な観測データの利用の高度化を図るための研究会を開催する。
- ・砂防施設に設置されている振動観測データの解析による，土石流や噴火後の火砕流等の発生状況のモニタリングの可能性に向けた分析を行う。
- ・噴火時に緊急対応として行うシャッター砂防堰堤の運用手法，堰堤への堆積土砂の除去計画等の砂防手法の検討を行う。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-06）

課題名：地球化学的方法による沿岸堆積物中に記録された津波、洪水イベントの歴史的評価

研究代表者：山崎 秀夫

所属機関名：近畿大学

所内担当者名：平石 哲也

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：和歌山県田辺市田辺湾及び防災研究所白浜海象観測所

共同研究参加者数：6 名（所外 4 名，所内 2 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 2 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [堆積物試料の処理・化学分析の補助者として研究に参加]

平成 23 年度 実施状況

和歌山県田辺湾内之浦で採取したパイプロコア試料について、堆積年代の測定と化学成分の分析を行った。内之浦中央 V5 地点で採取したコア試料（長さ 398 cm）の場合、その堆積年代は堆積物表層から深さ 120 cm までは ^{210}Pb 法で測定し、120 cm 層の ^{210}Pb 堆積年代は 1820 年と推定された。このコアの ^{210}Pb 年代は堆積物中の ^{137}Cs グローバルフォールアウトのプロファイルとよく整合していた。一方、それ以深については、原子力機構東濃地科学センターのペレトロン年代測定装置によって ^{14}C 堆積年代を推定した。堆積年代は、それぞれ深さ 235 cm : $\text{AC}1275 \pm 125$ 年, 301 cm : $\text{AC}541 \pm 117$ 年, 393 cm : $\text{BC}98 \pm 103$ 年であった。堆積物中に残る歴史的な自然現象（津波や洪水）のイベント情報は含水率や堆積物を構成する化学成分の濃度変動として記録されていると考えられるので、蛍光 X 線分析法による多元素同時定量（21 元素）を行い、合わせて自然環境や人為的影響の変遷の影響を受けやすい水銀についても加熱気化-原子吸光法で定量した。その結果、台風 10 号（1982 年）、チリ地震・伊勢湾台風（1960・1959 年）、十津川大水害（1889 年）、安政地震（1854 年）、宝永地震（1707 年）、明応地震（1498 年）等の痕跡が含水率や鉄など主成分元素濃度の変動として堆積物中に記録されていることが明らかになった。

平成 24 年度 実施計画

平成 23 年度に分析を開始した V5 コアに引き続き、田辺湾内之浦の他の地点で採取されたコア試料についても分析を実施する。V5 コアの化学分析の結果からは、津波・洪水等の歴史イベントの痕跡は堆積物の主成分元素の濃度変動として、堆積物中に記録されている可能性が高いことが明らかになってきた。一方、重金属など微量成分は津波による深海性堆積物の搬入によって濃度変動が引き起こされる可能性が示唆された。以上のことから、平成 24 年度は引き続き堆積物試料の化学分析を行うと共に堆積物構成元素間の濃度相関を統計的に処理することで、歴史イベントの痕跡を検索する方法を検討する。また、V5 コアの分析結果からは、田辺湾ではサンゴの生息数が過去 2000 年間にわたって衰退し続けていることも明らかになってきた。堆積物中の Sr/Ca 比が時代の経過と共に減少を続けていることから、サンゴの骨格成分である炭酸カルシウム（海水に対して飽和している）に固溶体として共沈殿しているストロンチウム（海水に対して飽和していない）が徐々に溶脱していることも明らかになってきた。このような事実は、太平洋に面した田辺湾の環境変遷を歴史的に評価する上で重要である。以上の観点から、本研究をさらに推進する。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-07）

課題名：2009年8月台湾小林村で台風Morakotにより発生した深層崩壊に伴う複合災害発生メカニズム

研究代表者：宮本 邦明

所属機関名：筑波大学生命環境系

所内担当者名：藤田 正治

研究期間：平成23年4月1日 ～ 平成25年3月31日

研究場所：宇治川オープンラボラトリー，穂高砂防観測所，台湾小林村，筑波大学，台湾国立成功大学

共同研究参加者数：6名（所外4名，所内2名）

・大学院生の参加状況：0名

平成23年度 実施状況

降雨の地下への浸透に伴う間隙水圧（中立応力）の鉛直プロファイルの時間的变化について理論的考察を行い，小林村で生じたタイプの深層崩壊を生じうる条件について考察した。

その結果，小林村で発生したタイプの深層崩壊には長時間・高降雨強度の雨が重要な条件であることが導かれた。また，降雨強度毎の降雨継続時間と崩壊規模に関連性があることが推定されるものの，その一方で降雨開始前の地下水深が重要なパラメーターであることが導かれた。

また，斜面勾配と降雨強度，継続時間は，崩壊後の土塊の流動性（運動のしやすさ）と堆積勾配，形状に影響することが示された。

平成24年度 実施計画

平成24年度は，平成23年度の検討成果に基づき，鉛直浸透実験を行い，鉛直浸透過程の中立応力の時間変化特性が理論と一致するかを確認する。また，小林村災害の詳細な現地調査を実施している台湾国立成功大学防災研究センターから研究者2名を招聘し，ワークショップを開催する。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-08）

課題名：紛争後社会における防災機能復興プロジェクト：東ティモールを事例として(Development Aid Projects for Rehabilitation of Disaster Prevention Mechanisms in Post-Conflict Societies: Case of East Timor)

研究代表者：中山 幹康

所属機関名：東京大学大学院・新領域創成科学研究科

所内担当者名：山敷 庸亮

研究期間：平成23年4月1日 ～ 平成23年3月31日

研究場所：東ティモール民主共和国（首都・ディリおよび周辺地域）

共同研究参加者数：11名（所外10名，所内1名）

- ・大学院生の参加状況：5名（修士4名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地調査の実施およびワークショップに参加]

平成23年度 実施状況

戦争や内乱などの紛争が終結した直後の「紛争後社会」は、干ばつ、洪水、地滑り、風食、作物の病虫害などの災害に対して脆弱である。これは、防災機能の多くが紛争により破壊されるためであり、防災機能の復興は「紛争後社会」における最重要課題の一つである。本研究では、紛争後社会である東ティモール（東ティモール民主共和国）における防災機能の観点からの課題として、制度的枠組、土地所有権、飲料水供給、流域管理を取り上げる。平成23年度においては、各課題に関して、文献調査、国内での関係者からのヒアリング、現地での踏査とヒアリングを実施し、問題の所在を特定すると共に、その解決に向けた政策提言の内容について検討を行った。また、2011年10月26日には東京で International Seminar “Natural Resources Management, Infrastructure Development and Disaster Prevention in Timor-Leste as Post-Conflict Society”を、東ティモール国立大学の研究者を交えて開催し、問題への理解を深めると共に、問題解決への提言に関する討議を行った。

平成24年度 実施計画

平成24年度においては、前年度で特定された問題の所在への理解を更に深め、問題の解決に向けた適切な政策提言を行う。その為に、文献調査と国内での関係者からのヒアリングを更に進めると共に、本年度も現地での踏査とヒアリングを実施する。前年度で課題として特定された、制度的枠組、土地所有権、飲料水供給、流域管理を、本年度に於いて取り組むべき基本的な課題とするが、必要に応じて、課題の組み替えも行う。研究の成果を学術論文として投稿することに加えて、その成果を広く発信するためのセミナーを開催する。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-09）

課題名：内陸地殻内地震に対する免震建物の倒壊抑止設計法の構築

研究代表者：林 康裕

所属機関名：内陸地殻内地震に対する免震建物の倒壊抑止設計法の構築

所内担当者名：中島 正愛

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所：京都大学桂キャンパス・防災研究所

共同研究参加者数：13 名 (所外 12 名, 所内 1 名)

- ・大学院生の参加状況：6 名（修士 4 名, 博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [解析補助, 論文投稿・発表, 打合せ参加]

平成 23 年度 実施状況

2009 年度に実施した、実免震建物の擁壁衝突実験のシミュレーション解析を行い、擁壁および背後地盤の抵抗特性の評価、衝突時に生じる上部構造の最大加速度や最大応答変形、免震層の最大応答変形を高精度で予測可能な解析モデルのモデル化手法の検討を行った。その際、衝突時に生ずるロッキング変形を考慮することが、建物応答や免震ゴムの引き抜き力を推定する上で重要であることを示した。

次に、擁壁衝突時の挙動評価に関して、免震建物の設計実態を把握することを目的として、アンケート調査を行った。アンケート調査においては、関西の建設会社や設計事務所の協力を得て実施し、免震建物の用途や規模などはもちろん、免震装置の変形限界、免震建物・擁壁間のクリアランス、擁壁の寸法や背筋、擁壁との衝突位置などについて整理を行った。

内陸地殻内地震における予測地震動のような、パルス性地震動に対して、建物規模、免震建物・擁壁間のクリアランスや地震動特性（パルスの周期や振幅）をパラメータとした地震応答解析を実施した。これにより、免震建物の擁壁への衝突が生ずる場合の条件、並びに衝突が上部構造の応答に及ぼす影響を定量的に明らかとした。

平成 24 年度 実施計画

主たる検討項目は、下記の 2 項目とする。

- 免震建物の擁壁衝突時の上部構造と免震装置に生ずる変形量を、擁壁への衝突を考慮しない解析から簡易に予測するための、実用的な設計法を構築する。
- 予測された免震層の応答変形が過大となり、積層ゴムの破断が予測される場合に備えたフェール・セーフ機構を提案するとともに、設計法を構築する。

実用的な設計法の構築においては、まず、擁壁衝突時に免震建物に作用する擁壁とその背後地盤による水平抵抗力の簡易評価法構築を目指して、その復元力特性（初期剛性、骨格曲線、履歴則）の設定方法を提案する。次に、衝突前後のエネルギー一定則、あるいは、パルス波入力時におけるはりの応答理論解を利用した方法などにより、衝突後における上部構造の最大応答変形を簡略的に予測可能な方法論の構築を行う。最後に、積層ゴムの破断時に作動するフェール・セーフ機構の提案と、機構に要求される鉛直支持性能の評価式の提案を目指す。

一般共同研究 中間報告（課題番号：23G-10）

課題名： 地震ならびに洪水を想定した災害発生時の交通管理と避難計画に関する研究

研究代表者：倉内文孝

所属機関名：岐阜大学

所内担当者名：畑山満則

研究期間：平成 23 年 4 月 1 日 ～ 平成 25 年 3 月 31 日

研究場所： 京都大学防災研究所

共同研究参加者数： 6 名 (所外 5 名, 所内 1 名)

- ・大学院生の参加状況：1 名（修士 1 名, 博士 0 名）(内数)
- ・大学院生の参加形態 [文献調査補助, 研究会参加]

平成 23 年度 実施状況

平成 23 年度には、特に洪水災害発生時の避難計画を対象とした検討を進めた。研究期間内に 4 回の研究会を開催し、各研究分担者からの話題提供や研究進捗状況に関する討論を繰り返すことで、内水災害を対象とした徒歩および車での避難を想定した最適避難計画モデルの構築を行った。仮想道路ネットワークにおける適用計算によりモデルの挙動を確認した上で、内水災害の危険にさらされている岐阜市日置江地区の道路ネットワークにモデルを適用し、その有用性を確認している。さらに、異なる条件下での計算を実施するために、平成 24 年 3 月に台湾・成功大学を訪問し研究内容を発表すると共に、共同研究としてデータの借用を依頼している。平成 24 年度に台南市を対象とした適用計算を実施する予定である。また、平成 23 年度の研究成果は、平成 24 年 8 月に熊本にて開催予定の「災害マネジメントに関する国際会議 2012 (IIIR2012)」, および同年 9 月に北京にて開催予定の「総合災害リスクマネジメント第 3 回国際会議 (IDRIM2012)」にて公表する予定である。

平成 24 年度 実施計画

平成 24 年度においては、平成 23 年度に構築した洪水災害を対象とした最適避難計画モデルの改良と異なる地域への適用をすすめるとともに、地震災害を対象とした災害発生後の交通管理に関して検討を進めていく。昨年度と同様に、定期的に研究会を開催し、研究分担者とのディスカッションを通じて災害発生後の交通管理に求められる機能、要件を明らかにし、適正な交通規制方法を考究する予定である。具体的には、災害発生前の事前計画としての緊急輸送路指定や避難路の設定方法、災害発生時の避難体制などに関して議論を深める。また、台湾を対象としたケーススタディについても、台湾の研究協力者と密に連絡を取りながらすすめていく。さらに、研究成果を国内外の関連学会にて積極的に公表する予定である。

一般共同研究中間報告（課題番号：23G-11）

課題名：大気中有害化学物質に対する曝露評価モデルの開発

研究代表者：小泉昭夫

所属機関名：京都大学大学院医学研究科

所内担当者名：石川裕彦

研究期間：平成23年4月1日～平成25年3月31日

研究場所：京都大学大学院医学研究科

共同研究参加者数：10名（所外9名，所内1名）

- ・大学院生の参加状況：2名（修士1名，博士1名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [試料の採取，処理，分析]

平成23年度 実施状況

経済統計，工業統計などを用いて，日本，中国，韓国における短鎖塩素化パラフィン（SCCPs）の大気への排出の強度と分布を推定した。推定した排出量をオンライン型大気輸送モデル WRF/Chem に入力し，大気中 SCCPs のシミュレーションを行った。対象領域として，東西 4500km，南北 3600km，水平解像度 90km の東アジア領域と，450km 四方，水平解像度 9km の関西領域を two-way nest により結合した。これにより，中国，韓国からの越境輸送を考慮しながら，関西地方を高解像度で再現することを可能にした。

平成20年10月北京，同12月釜山，平成23年1月から3月に関西4地点で採取した大気試料を分析して SCCPs の大気中濃度を測定したところ，関西においては常に $3\text{ng}/\text{m}^3$ ほどであり，地域による差が見られなかった。釜山市では関西より若干高い程度であったが，北京市では関西より2桁ほど高かった。モデルによる計算値と比較したところ，概ね良く一致しており，実測値に見られる特徴を再現できていた。一方，モデルに日本からの排出のみを与えたところ，実測値より2桁ほど小さくなり，また地域による明確な差が現れた。

平成23年1月に瀋陽，撫順において大気試料を採取して分析したところ，北京より1桁近く小さい値であった。さらに，平成23年6月から12月にかけて，医学研究科構内において大気試料の採取を継続的に行った。

平成24年度 実施計画

平成23年度における大気中 SCCPs 濃度の実測値とモデルによる計算値との比較では，中国から日本への大気による長距離輸送を強く示唆する結果となった。そこで平成24年度は，西日本および中国沿岸部を中心に大気試料の採取を行う。また，韓国の研究者から，現地の大気試料の提供を受ける。平成23年度に採取した試料とともに分析を行い，日本，中国，韓国における大気中 SCCPs 濃度の測定データを蓄積する。さらに組成に関する分析を行い，それぞれの国における組成の共通点と違いを明らかにする。

従来の知見によれば，大気への SCCPs 排出では金属加工油使用が卓越するはずであった。ところが平成23年度に明らかにした，北京，瀋陽，撫順における大気中濃度の明確な差は，中国においては従来の知見が適用できないことを示唆するものである。そこで大気への SCCPs 排出源に関する更なる検討を行い，大気モデルによる試算を繰り返して計算値との比較を行うことにより，推定排出量の精度の向上を目指す。さらに大気モデルにおいては，SCCPs の成分ごとに大気中での性状の違いを考慮し，組成の再現ができるように改良を行う。

平成23年度 施設・設備等利用状況

利用者氏名・所属機関名		施設、設備・装置・機器、資料
冢森 俊彦	京都大学大学院理学研究科	上宝観測所（蔵注観測室）で取得された磁場3成分データ
増田 寛	(株) ニュージェック 河川グループ	実験用敷地及び循環水槽
新井 宗之	名城大学理工学部建設システム工学科	長さ約58m, 幅10cmの可変勾配開水路
金山 壮一郎	徳島県庁 砂防防災課	徳島地すべり観測所
日浦 啓全	山地災害研究所	徳島地すべり観測所
兼子将敏	NHK 科学・環境番組部	実物大階段模型水路
岡橋 太郎	有限会社 九州ヘルメット工業所	桜島火山の噴火写真 2点
岡橋 太郎	有限会社九州ヘルメット	霧島新燃岳写真3点
今宿 晋	京都大学工学研究科材料工学専攻	桜島の火山灰試料
古谷 元	新潟大学 災害・復興科学研究所	徳島地すべり観測所 宿泊施設
平石 哲也	京都大学防災研究所流域災害研究センター	管理棟 会議室
中川 康一	大坂市立大学大学院	磁気計器持ち込み（電位計および集録装置）
山内 吉美	(社) 京都市シルバー人材センター東部支部	宇治川オープンラボラトリー構内第2実験棟西側植栽周辺
戸田 圭一	京都大学防災研究所流域災害研究センター	実物大の階段模型とその下流の水平水路
米田 宏行	朝日放送株式会社	浸水自動車模型
榎本 賢也	京都大学総務部人事課育成掛	降雨流出実験装置, 実物大階段模型, 土石流実験水路, 浸水自動車模型, 地下空間浸水実験装置, ドア模型
大石 哲	神戸大学	宇治川オープンラボラトリー会議室, 流水階段, 浸水扉実験施設

長浦 茂康	徳島県農林水産部 林業飛躍局	徳島地すべり観測所
戸田 圭一	京都大学防災研究所 流域災害研究センター	実物大の階段模型とその下流の水平水路
中川 康一	大坂市立大学大学院	磁気計器補修（電位計および集録装置再設定）
柴田 暢士	NHK報道局 災害・気象センター	雨水流出実験装置
大倉 敬宏	京都大学理学研究科地球熱学研究施設 火山研究センター	スペクトルアナライザ
大倉 敬宏	京都大学理学研究科地球熱学研究施設 火山研究センター	長周期AD変換器SC-AD1217
高橋智幸	関西大学社会安全学部	造波装置を備えた開閉型移動床水路
東 良慶	防災研究所	循環式流砂実験水路（第1実験棟） 40cm幅基礎実験水路（第2実験棟）
渡部 弘明	（株）基礎建設コンサルタント	徳島地すべり観測所
永田 一人	国土交通省 四国地方整備局	徳島地すべり観測所
川中 長治	京都市山科消防団（山科消防署内）	①降雨体験（200ミリの）②流水階段歩行体験、 ③実物大ドア体験 ④地下街模型の雨水の流入状況等
戸田 圭一	京都大学防災研究所 流域災害研究センター	実物大の階段模型とその下流の水平水路
村山 保	京都市消防局	地下空間浸水実験装置，ドア模型，車両模型及び階段模型
杉原 信男	全京都建築労働組合宇治支部	降雨流出実験装置，実物大階段模型，地下空間浸水実験装置，ドア模型
前田 昭廣	姫路市姫路東消防団	降雨流出実験装置，実物大階段模型，地下空間浸水実験装置，ドア模型
中西文雄	京都市伏見消防署	・雨水流出実験装置 ・実物大階段模型 ・浸水体験実験装置（ドア模型）
前田 洋	読売テレビ報道局	実物大階段模型
石垣泰輔	関西大学 環境都市工学部	浸水車模型

寶 馨	第16回水シンポジウム2011inきょうと実行委会	実物大階段模型，雨水流出実験装置，浸水体験実験装置（ドア模型）
市川 衛	NHK福岡放送局	氾濫実験水路（実物大階段模型・ドア模型）
村山 保	京都市消防局	雨水流出実験装置，実物大階段模型，ドア模型
樺山 美喜子	KKB鹿児島放送	グラフ「桜島における長期的噴火準備過程」
阿久根 栄介	NHK鹿児島放送局	「煤書き記録」 1968年5月29日早朝に，黒神で発生した群発地震の記録
榎本 賢也	京都大学総務部人事課育成掛	宇治川オープンラボラトリー施設見学
永井 貴士	南日本新聞社社会部	桜島を上空から撮った写真
東 良慶	京都大学防災研究所	管理棟会議室，第4実験棟セミナー室，流水階段模型，浸水ドア模型 降雨体験装置
田伏裕美	NHK大阪放送局	斜面崩壊実験装置および堤防／天然ダム決壊実験装置
机 美鈴	朝日新聞社	実物大階段模型
飯野 正寛	シモレックス株式会社	データ変換装置 LS-7000XT 1台
植田茉莉子	共同通信社鹿児島支局	昭和火口の上空写真
祝迫 勝之	朝日新聞	2011年9月5日に火山活動研究センター井口正人准教授が撮影した桜島昭和火口の写真
宇津木 充	京都大学理学研究科地球熱学研究施設 火山研究センター	広帯域電場磁場観測装置 1台
能勢 貴之	鹿児島市議会事務局	1. 火山活動研究センターのホームページより (1)「2006年6月4日の桜島南岳東斜面の噴火について」に用いられている桜島地図 2. 提供資料より (1)「始良カルデラ周辺の地盤の上下変動」のグラフ (2)火山体構造探査装置のイメージ図及び配置図等 (3)地震計及び観測装置写真

能勢 貴之	鹿児島市議会事務局	1. 平成23年10月18日南日本新聞掲載の昭和火口内部の画像
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	実物大の階段模型とその下流の水平水路
永井 貴士	南日本新聞社	9月5日に桜島上空から撮影された昭和火口の写真
漁野 紗希	朝日放送	実物大階段模型
平石 哲也	京都大学 防災研究所	多目的造波水路
江頭進治	(株) ニュージェック	高濃度流実験水路
中谷 加奈	京都大学大学院農学研究科森林科学専攻	土石流実験水路
田中 愛幸	東京大学地震研究所	B-1 地殻変動連続観測解析システム
巽 好幸	海洋研究開発機構	火山活動研究センター桜島火山観測所
東 良慶	京都大学防災研究所流域災害研究センター	流水階段模型（第一実験棟）,多目的造波水路（第三実験棟）
戸田 圭一	京都大学防災研究所流域災害研究センター	実物大の階段模型とその下流の水平水路
近藤大地	大阪市立都島工業高等学校 都市工学科	降雨流出実験装置, 実物大階段模型, ドア模型
東 良慶	京都大学防災研究所流域災害研究センター	第4実験棟セミナー室,流水階段模型,浸水ドア模型,降雨体験装置
大石哲	神戸大学	宇治川オープンラボラトリー各棟
竹林洋史	京都大学防災研究所流域災害研究センター	降雨実験装置, 浸水ドア
泉 典洋	北海道大学工学研究院	雨水流出実験装置, 小規模斜面浸食水路
森本祐司	枚方寝屋川消防組合	降雨流出実験装置, 実物大階段模型, ドア模型, 地下空間浸水実験装置
村山 保	京都府立桃山高等学校	多目的造波水路, 実物大階段模型, 浸水体験実験装置, 雨水流出実験装置, 崩壊土石流実験水路
永田 和彦	気象庁総務部企画課国際室	屋外気象観測装置, ならびにデータ収集装置

中谷 栄	大阪市東淀川消防署	雨水流出実験装置，実物大階段模型，ドア模型，浸水車，地下空間浸水実験装置
平井 伸博	京都大学大学院農学研究科国際交流室・広報室	降雨流出実験装置，実物大階段模型，ドア模型
古川 竜太	産業技術総合研究所	噴煙映像の撮影のため，敷地内の場所使用（約2m四方）
福島 大輔	NPO法人桜島ミュージアム	「桜島の火山活動予測を考える上で必要なデータベース」の パワーポイントファイル
遠藤 徳孝	金沢大学理工学研究域	40cm幅基礎実験水路
江頭進治	（株）ニュージェック	高濃度流実験水路
山口 寛	大阪市立大学	広帯域電場磁場観測装置（3式）
佐生 啓	向日市民生児童委員連絡協議会	宇治川オープンラボラトリー
畑 富男	茨木市民生委員児童委員協議会	宇治川オープンラボラトリー
植田茉莉子	共同通信社	桜島の降灰量データ
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	実物大階段模型とその下流の水平水路
藤澤 賢太郎	宮崎放送 報道部	新燃岳と桜島の噴火についてのパワーポイント資料 桜島の噴火映像
茂木 透	北海道大学大学院理学研究院	桜島および霧島火山での空振データ 桜島(2009年4月9日，2010年5月30日，2011年4月4日，8月11日，12月1日)
渡部弘明	㈱基礎建設コンサルタント	徳島地すべり観測所
岩木 政己	名張市消防団	実物大階段模型，浸水体験実験装置（ドア模型），豪雨体験実験装置他
清田 哲	朝日学生新聞社	桜島の火口の写真（撮影：井口正人准教授） 桜島昭和火口の爆発的噴火の写真（撮影：高山鉄朗技術職員）
新井重徳	日本経済新聞	実物大階段模型

飯沼 達夫	日本工営株式会社	徳島地すべり観測所
板垣 治	日本工営株式会社	徳島地すべり観測所
塩崎 一郎	鳥取大学大学院工学研究科	B-4 広帯域電場磁場観測装置（2式）
向 偉栄	北京自動化制御設備研究所	伸縮計・水位計・土圧計・ひずみ計他
徐 鋭	地盤災害研究室	伸縮計・水位計・土圧計・ひずみ計他
孫 全華	北京自動化制御設備研究所	伸縮計・水位計・土圧計・ひずみ計他
張 馳	奥山ボーリング株式会社	伸縮計・水位計・土圧計・ひずみ計他
陳 俊	北京自動化制御設備研究所	伸縮計・水位計・土圧計・ひずみ計他
棚田 嘉博	第一工業大学	施設建物外の地面(40m), 木製机, パイプ椅子
用貝 敏郎	鹿児島地方気象台観測予報課	黒神分室
棚田 嘉博	第一工業大学	施設建物外の地面(40m), 木製机, パイプ椅子
森 信人	京都大学防災研究所気象水象災害研究部門	潮岬風力実験所の施設見学
菊池 妙子	城陽市久世校区社会福祉協議会	第1実験棟内 降雨流出装置, 実物大流水階段模型 第2実験棟内 浸水ドア模型
藤田 正治	京都大学防災研究所流域災害研究センター	第4実験棟セミナー室, 多目的造波水路, 雨水流出実験装置, 実物大階段模型, 土石流水路, ドア模型