

京都大学防災研究所 平成 21 年度 共同研究報告

平成 8 年度に、防災研究所が改組され、全国共同利用研究所と位置づけられたことに伴い、共同研究を実施することになった。共同研究の内容は、共同研究と研究集会に大別できる。全国の研究者から研究課題を募集・選定し、一般共同研究、萌芽的共同研究及び研究集会の 3 種目の共同研究について、所内および所外の各 11 名の研究者で構成される防災研究所共同利用委員会で、採択課題の選定が行われる。

平成 21 年度の各種目についての、応募件数、採択件数および研究配分額は次の表のとおりである。

	採択数	応募件数	共同研究費 (千円)	共同旅費 (千円)	合計
一般共同研究 (平成 20-21 年度)	11		5,303	4,663	9,966
一般共同研究 (平成 21 年度)	12	41	4,224	7,510	11,734
萌芽的共同研究	1	1	300	0	300
研究集会	9	18	1,579	4,421	6,000

以下の報告は、平成 20～21 年度に実施された一般共同研究 11 件、平成 21 年度に実施された一般共同研究 11 件、萌芽的共同研究 1 件、研究集会 9 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 207 名、研究集会参加者は 676 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：20G-01）

課題名： 観測網と台風シミュレーションを用いた台風被害予測手法の開発
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 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 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：12 名（所外 4 名，所内 8 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

観測網と台風シミュレーションを用いて，風，雨，潮位などの気象要素による被害の程度と範囲の予測手法を開発し，予測精度の確認と向上を図ることによって，台風被害の防災と減災の対策に貢献する。

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，強い台風に襲われると社会的・経済的なダメージが大きい。一方，台風は地震発生などと異なり，観測技術の発達によって数日前からの正確な進路予測が可能になりつつある。従って，風，雨，潮位などの気象要素から被害の程度・範囲が高精度に予測できれば，防災・減災対策へ大きく貢献できる。本研究では，九州に展開された観測網による実観測データおよび被害調査結果との比較・検証を行いながら，メソスケールモデルを用いた台風シミュレーションおよび被害予測モデルによる台風被害予測手法の開発を行って，確率モデルや数値シミュレーションを利用した被害予測精度の向上を目指すものである。

(2) 研究経過の概要

平成 20 年度に引き続き計算結果の評価方法の検討と計算手法の改良を進めた。建物被害と強風場の予測に関して，計算値と観測値との比較，建物被害予測精度の向上手法の検討，高潮・高波の解析手法の開発，確率台風モデルの構築を行った。本研究成果の社会還元として，平成 21 年 8 月 19 日に福井県福井市の AOSSA（アオッサ）内の福井地域交流プラザにおいて，(財)福井県建設技術公社の共催と福井県の後援により自治体や関連業界の防災担当者および一般市民を対象とした講演会「台風などの強風に伴う災害の現状と防災・減災対策」を開催した。その他，平成 22 年 3 月 17 日に防災研究所において研究討論会を開催し，研究参加者の進捗状況報告と情報交換を行って，研究成果の報告内容を検討した。

(3) 研究成果の概要

台風の強風場の計算手法に関して，渦位逆変換法による台風ポーガジングにより，仮想的な台風場を数多く発生させる手法を開発して，仮想的な強風事例による被害の統計的な検証が可能であることを明らかにした。また，地上付近の風速場予測の精度をさらに改善するために，メソスケールモデルによる計算結果をラージエディシミュレーションによる詳細計算に接続するための手法を開発した。次いで，建物被害と強風場との関連について，メソスケールモデルによる風速場の算定結果を活用することによって，被害予測精度を向上できる評価手法を提案した。さらに，強風場と高潮・高波の関係について，強風場における高潮・高波の解析手法を開発して，確率台風モデルを構築した。

(4) 研究成果の公表

- 1) 丸山敬・前田潤滋・友清衣利子・中野満寿男・金田幸恵：メソスケールモデルにより計算された台風に伴う強風場の再現性，平成20年度京都大学防災研究所一般共同利用研究集会”台風災害を防ぐ”，2008.12, pp. 60-65.
- 2) 丸山敬・前田潤滋・友清衣利子・中野満寿男・金田幸恵：メソスケール気象モデルにより再現された台風0418号の強風場，第20回風工学シンポジウム論文集, 2008.12, pp.37-42.
- 3) 内田孝紀・丸山敬・竹見哲也・奥勇一郎・大屋裕二・李貫行：気象モデルと流体力学モデルを用いた風車設置地点における設計風速評価手法の提案, 日本風力エネルギー協会誌, 投稿中
- 4) 友清衣利子・前田潤滋・丸山敬：構造特性に基づく住家台風性能を考慮した被害率の算定, 日本風工学会誌・日本風工学会論文集, 2009.5, No.119, pp.145-146.
- 5) 友清衣利子・前田潤滋：構造特性の数量化指標を用いた台風時の住家被害拡大に及ぼす影響因子の偏相関分析—台風9119号の住家被害アンケート調査に基づく検討, 2009年度大会（東北）学術講演梗概集, 2009.8, pp.99-100.
- 6) 友清衣利子・前田潤滋：強風による住家建物被害の拡大に及ぼす影響因子の抽出法に関する試み—強風被害発生要因の分析への構造物特性指標の利用例, 日本建築学会構造系論文集, 第74巻第642号, 2009.8, pp.1423-1431.
- 7) 丸山敬：風水害出張講演会, 京都大学防災研究所ニューズレターNo.50, 2008.11, p.11.

一般共同研究（課題番号：20G-02）

課題名： 地球温暖化時における河川流量の変化予測と水災害リスクマッピング
ー日本全流域を対象としてー

研究代表者： 立川 康人

所属機関名： 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

所内担当者名： 寶 馨

研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日

研究場所： 京都大学大学院工学研究科，京都大学防災研究所

共同研究参加者数： 6 名（所外 3 名，所内 3 名）

- ・大学院生の参加状況： 2 名（修士 2 名）
- ・大学院生の参加形態 [修士論文の研究テーマとして参加している。]

研究及び教育への波及効果について

修士論文や卒業研究のテーマとして学生が熱心に取り組んでおり，査読付論文も掲載された。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

将来の気候を推計する大気大循環モデルの空間分解能が著しく高解像度化している。この大気大循環モデルが出力する気候推計情報と水工シミュレーションモデルを用いて，気候変化によって将来の洪水・渇水災害リスクや水資源が変化する可能性にある地域を検出し，適切な適応策を講じることが重要な課題となっている。本研究では気候変化によって水災害の発生の仕方や水資源が変化する可能性のある流域を検出することを目的とし，日本列島全域を対象とする分布型流出モデルを構築して，将来の河川流量の変化を分析した。流出計算の入力データとして，気象庁気象研究所の超高解像度全球大気モデルによって計算された現在気候実験(1979-2003年)，近未来気候実験(2015-2039年)，21世紀末気候実験(2075-2099年)の気候推計情報を用いた。

(2) 研究経過の概要

平成 20 年度は，日本列島全域を対象とする全国分布型流出モデルを構築し，既存の詳細分布型流出モデルと比較して，その再現性を確認した。また洪水ピーク流量を再現するために必要となる入力データの時間分解能を分析し，大気大循環モデルが出力する日単位の表面流出量データを時間単位の降水量データで時間分解すれば，洪水ピーク流量の再現が可能であることを確認した。

平成 21 年度は全国分布型流出モデルを用いて，気象庁気象研究所の超高解像度全球大気モデルによって計算された気候推計情報を入力データとして，75 年間の流出計算を実施した。約 4km 空間分解能で流出計算結果を保存して流況の変化を分析するとともに，その結果を空間的に表示して地域的な流況の将来変化の可能性を分析した。

(3) 研究成果の概要

洪水に関して年最大ピーク流量の変化を分析した結果，東北地方北部，近畿地方南部，四国地方，九州地方北部で年最大ピーク流量の平均値が増加し，豪雪地帯である東北地方南部の日本海側では小さくなる傾向が見られた。また平均値が増加する地点では標準偏差も増加する傾向が見られた。

水資源に関して特に融雪量に着目し，月流量の変化を分析した結果，東北地方南部の豪雪域で月流量の変化パターンが大きく変化する可能性があることが分かった。豪雪地帯でありかつ気温変化が積雪融雪に大きな影響を

与える東北地方南部では、積雪融雪の変化によって河川流況が変化する可能性がある。

渇水に関して年間で上位から 355 番目の日流量である渇水流量の変化を分析した結果、西日本では渇水流量が減少する可能性があることが分かった。

これらの上記の変化は、日本列島全域で一様に現れるのではなく、洪水、渇水、水資源のそれぞれの項目で異なる地域性が見られた。また近未来気候実験でこの変化傾向が見られ、21 世紀末気候実験ではその変化が一層、明瞭となった。

(4) 研究成果の公表

本研究に関連する研究論文を以下に挙げる。

- 1) 立川康人: 河川流量の将来推計に必要となる大気モデルの時空間スケールと精度について, 水循環, 貯留と浸透, 71, pp. 24-27, 2009.
- 2) 滝野晶平, 立川康人, 椎葉充晴, 山口千裕, 萬 和明: 地球温暖化に伴う日本の河川流況変化の推計, 水工学論文集, 第 54 巻, pp. 475-480, 2010.
- 3) 立川康人, 滝野晶平, 萬 和明, キムスンミン, 椎葉充晴: 気候変化が日本の洪水発生に及ぼす影響の推定, 京都大学防災研究所年報, 2010, 投稿中.
- 4) 立川康人, 滝野晶平, 藤岡優子, 萬 和明, キムスンミン, 椎葉充晴: 気候変化が日本の河川流況に及ぼす影響の予測, 土木学会論文集, 準備中.

また、本研究で得られた成果は、文部科学省が実施する「21 世紀気候変動予測革新プログラム」のパンフレット(2010 年 3 月 31 日発行)の一部でも紹介された。

一般共同研究（課題番号：20G-03）

課題名： 天井川地形の形成過程を探る ―山城盆地遺跡調査で発見された洪水堆積層に着目して
研究代表者： 小泉 裕司
所属機関名： 城陽市教育委員会
所内担当者名： 釜井 俊孝
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日
研究場所： 京都府
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： 0名

研究及び教育への波及効果について

歴史環境の変遷と防災を主なテーマとし、文理工を横断する新たな研究グループが形成された。
本研究の成果は、新たに提案し実施される予定の平成22年度研究科横断型教育プログラム「防災考古学」に一部生かされている。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

天井川は、河道を人為的に固定し堤防のかさ上げを繰り返してきた帰結であり、災害リスクの高い代表的な沖積地形である。その歴史には河成作用と土地利用の連関が端的に表現されており、持続的な流域環境マネジメントの重要性を示唆する歴史遺産であるが、その形成過程については不明な点が多い。そこで、南山城盆地の代表的な天井川システムの成り立ちを分析する。

(2) 研究経過の概要

天神川南山城地域における典型的な天井川河川の一つである。上流の光明山寺盆地（埋積谷）と下流の天井川化した部分で、詳細な地盤調査（物理探査，調査ボーリング）を実施した。また、これまでに収集した天井川形成期の年代測定用試料16点を分析し、南山城地域の地形環境変遷史における具体的な時間目盛を設定した。木津川の河谷平野に発達する荒州（埋没破堤地形）は、支流の天井川化の影響下で形成された地形である。そこで、荒州の内部構造を調査し、河道地形の変化に基づいた流出土砂量、氾濫流量の推算によって天井川形成期の洪水イベントの復元を試みた。

これらの成果を踏まえて、平成21年12月12日に京都大学宇治地区黄檗プラザにおいて、シンポジウム「天井川時代―中近世の災害と考古学―」を開催した。主催は、京都大学防災研究所斜面災害研究センターとし、京都府山城広域振興局と城陽市教育委員会の後援を得て実施した。

(3) 研究成果の概要

天神川では、天井川堆積物と考えられるマサ起源砂層の放射性炭素年代として、Cal AD 1290 to 1420 (2σ 年代)が得られた。すなわち、天神川において天井川化が始まった時期は、鎌倉末期から室町前期の南北朝時代であると考えられる。同様の年代値は、枚方市の天野川上流部の埋没谷堆積物や多羅尾盆地（大戸川の最上流部）を埋積する堆積物の基底部でも得られている。これらの年代値をまとめると、畿内各地において天井川化が始まる時期、すなわち土砂生産が増加する時期を示す年代値は、天井川の上流から下流にかけてほぼ同時期である。それは畿内においては、従来定説とされていた近世よりも古く、ほぼ南北朝期まで遡りうる事が判明した。また、ほぼ同時代に本流（木津川）で発生した洪水は、地形変化から推定して伊勢湾台風による洪水に匹敵する規模であった事がわかった。こうした災害の激化の背景のひとつとして、この時期に進行した村落構造の変化（惣村の

成立) が考えられる。すなわち, そうした社会構造の変化が, 村落周辺斜面の荒廃 (人為的なリスクの増大) と天井川の発達 (災害に対する組織的な社会対応) をもたらしたと考えられる。

(4) 研究成果の公表

釜井俊孝・原口 強 (2009) : 埋もれた都の地盤災害ー天井川と湖底遺跡ー, 地すべり学会関西支部, 200p.

T. Kamai (2010) : Raised Bed Rivers in Japan -the historical interaction between environmental changes and society, European Geosciences Union General Assembly 2010.

釜井俊孝・中塚良 (2010) : 南山城における天井川の形成過程, 日本地球惑星科学連合 2010 大会.

一般共同研究（課題番号：20G-04）

課題名： 地震波干渉法の応用による地殻構造の時間変化の検出手法の開発
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20年4月1日 ～ 平成22年2月28日
研究場所： 防災研究所附属地震予知研究センター，および地震防災研究部門
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： 0名

研究及び教育への波及効果について

本研究により，本来は観測の支障となっていた地動雑微動を地殻活動の監視指標として利用できる可能性が示された。具体的な検証作業がさらに必要ではあるとはいえ，本手法による既存の稠密微小地震観測網を用いた地殻活動モニタリングが実現すると，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が深い。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

地震波干渉法の応用である **Passive Image Interferometry** 法を用いて地殻構造の時間変化を検出する手法の開発と検証を行う。同手法では微小地震観測点における雑微動の自己相関解析を行うことで観測点下の構造を求める。さらに，時間的に定常な雑微動を用いることにより，地下構造の微細な時間変化が検出可能であるとされる。一点の地震観測点のデータの自己相関関数によりその地下構造の時間変化の検出が可能であることが検証されると，現在日本全国に展開されている微小地震観測網を用いて空間的かつ時間的に連続な地殻構造モニタリングが可能になることを意味しており意義が深い。

(2) 研究経過の概要

地動信号の雑微動部分の自己相関関数（ACF）の時間変化を調べる過程で，ACFの個々のフェイズのラグタイムだけでなく，ACFの減衰定数についても，その時間変化を求められることがわかってきた。特に，大都市近郊の人工ノイズの大きな地域では，後者の方が安定して求められる傾向がみられた。そのため，地殻構造モニタリングの試みとして，2007年能登半島地震の震源域，および定期的な地震活動のみられる近畿地方の丹波地域を選び，ACFの減衰定数に時間変化がみられるかどうかの検証を行った。

(3) 研究成果の概要

能登半島地震（2007年）の震源域周辺の微小地震観測点の雑微動のACFのフェイズのラグタイムの時間変化を調べることにより，同地域において本震発生後に地殻構造の変化があったことを発見した。その後，他地域で同様の例を調べるうちに，ACFのフェイズのラグタイムのみならず，減衰定数にも時間変化がみられる可能性があることが判明した。これを検証するために，大きな地震を経験した地域として能登半島地震の震源域，定期的な地震活動がみられる地域として近畿地方丹波地域の2地域を選び，それぞれ，ACFの減衰定数（以下， Q_{acf} とよぶ）に時間変化がみられるかどうかを調べた。その結果，（1） Q_{acf} の時間変化が認められる観測点がある，（2） Q_{acf} の変化は，年周変動を含む形状のものに加え，永年変動を含むようにみえる観測点も存在する，（3）ACFの個別フェイズのラグタイムの時間変化に比較して， Q_{acf} のほうが安定して求められることがある，などの結果が得られた。能登半島地震の震源域における地震前後の Q_{acf} の明瞭な変化を認めることは現状では困難であった。 Q_{acf} は，コーダ Q （ Q_c ）などの量との相関がよい，とする先行研究もあるため，今後， Q_c などの多種類の観測量との比較をおこない， Q_{acf} が地殻活動モニタリングに利用可能な量であるか否かを検証することが必要である。

丹波地域において、 Q_{acf} と Q_c の比較を試みたが、発生した地震数に応じた量しか求めることのできない Q_c は、 Q_{acf} に比較して時間分解能が低く、現状で両者の比較を十分に行うことはできなかった。今後の課題としたい。

(4) 研究成果の公表

Ohmi, S., Hirahara, K., Wada, H., and Ito, K., 2008, Temporal variations of crustal structure in the source region of 2007 Noto Hanto earthquake, central Japan, with passive image interferometry, *Earth, Planets and Space*, 60:1069-1074.

Ohmi, S., Hirahara, K., 2008, Possible Aquifer Near the Fault Plane of the 2007 Noto Peninsula Earthquake, Central Japan, Detected by the Passive Image Interferometry, *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, EGU2008-A-02350, EGU General Assembly 2008 (Wien, Austria, April 2008).

大見士朗・平原和朗, 2008, Passive Image Interferometry によって検出された 2007 年能登半島地震震源域における急激な地震波速度低下領域, 日本地球惑星科学連合 2008 年大会予稿集, S226-007 (2008 年 5 月, 幕張)

Ohmi, S., Hirahara, K., 2008, Temporal variations of crustal structure in the source region of the 2007 Noto Hanto Earthquake, central Japan, using ambient seismic noises, *Eos Trans. AGU*, 89(53), Fall Meet. Suppl., Abstract S53A-1808 (San Francisco, U.S.A., December 2008).

大見士朗・平原和朗, 2009, 雑微動の自己相関関数の decay rate の時間変化検出の試み, 日本地球惑星科学連合 2009 年大会予稿集, S157-018, (2009 年 5 月, 幕張).

大見士朗・平原和朗, 2009, 地震波干渉法により検出された 2007 年能登半島地震震源域の地殻構造変化, 京都大学防災研究所年報, 52B, 231-239.

大見士朗・平原和朗, 2009, 雑微動の自己相関関数に地震前後の変化は見えるか? ~2007 年能登半島地震を例に~, 日本地震学会 2009 年度秋季大会講演予稿集, D11-11, (2009 年 10 月, 京都).

Ohmi, S., Hirahara, K., 2009, Temporal Variation of the Decay Rate of the Autocorrelation Function of the Ambient Seismic Noise, *Eos Trans. AGU*, 90(52), Fall Meet. Suppl., Abstract S21A-1701 (San Francisco, U.S.A., December 2009).

一般共同研究（課題番号：20G-05）

課題名： 砂浜・潟湖系と流砂系の連関に着目した海岸侵食マネジメントの研究
—上越地域海岸を対象として—

研究代表者： 泉宮 尊司

所属機関名： 新潟大学

所内担当者名： 間瀬 肇

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 京都大学防災研究所 大潟波浪観測所

共同研究参加者数： 14名（所外 7名，所内 7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 [平成22年度の海浜流モデル開発のために、現地の見学，討論を公聴した。]

研究及び教育への波及効果について

近年全国的に問題となってきた広域漂砂系に関わる大規模な海岸侵食の問題を採り上げて、その実態調査において重要となる高解像度海底地形計測法の広域漂砂系への適用と長期的海浜変形モニタリングへの試行・実用化を目指した研究である。本研究により、これまでの海浜測量では得られなかった精度の高い詳細な地形変化が得られ、離岸流や戻り流れによる底質の流出状況や構造物周辺の洗掘量が定量的に把握でき、土砂収支の精度を高めることができるため、今後の同分野の教育及び研究への波及効果は大きいと言える。

(1) 目的・趣旨

本研究の目的は、気候変動及び海面上昇の影響を敏感に反映する砂浜・潟湖系に着目し、マルチスケール性の視点から高解像度の海浜海底地形計測法を適用・展開していく契機を作り出すことである。広域漂砂系に関わるブレイクスルーとして、海岸侵食に悩む上越地域海岸（典型的な砂浜・潟湖系）を試験海域として、初めて3次元サイドスキャンソナーによる高解像度の海底地形計測を行う。合わせて、高周回頻度の衛星画像を活用して、精度の高い長期海浜変形モニタリングの可能性を探る。特筆すべきは、これらの成果を海岸環境研究者コミュニティで共有し、かつそれらの幅広い試行へ向けて海岸管理者との協働のしくみを提示することにある。

(2) 研究経過の概要

2008年7月27日から30日にかけて新潟県上越市大潟海岸（観測栈橋近傍土底浜）において実施した、三次元サイドスキャンソナー(C3D)の計測結果(水平分解能2.0m, 水深の計測精度:0.1m程度)を用いて、水深0.5m毎の等水深線図を作成すると共に、新潟県によって実施された深浅測量成果図を地理情報化したデータと比較した。また、沿岸方向に100m, 岸沖方向に450mのサブブロックに分けて、土砂移動量を評価した。これらのデータを用いて、1998年から2008年までの土砂体積変化量を算定している。さらには、構造物周辺の洗掘状況や地形変化水深等を調査している。

高解像度海底地形調査結果ならびに海浜の広域的土砂管理に関する研究報告会を2009年8月27日および28日に上越市大潟区鶴の浜ニューホテルにて開催し、海岸管理者にも公開して意見交換を行った。この研究報告会では、高田平野の形成と妙高火山との関係、加賀・能登沿岸における沿岸砂州の変動特性、日向灘流砂系の土砂動態、波崎海洋研究施設および大潟波浪観測栈橋に沿った地形変化の実例が紹介された後、高解像度海底地形計測法の結果が詳細に示された。これらの結果を基に、上越海岸における土砂収支について議論がなされた。

(3) 研究成果の概要

本研究では、マルチアングル広帯域測深サイドスキャンソナー (Multi-Angle Swath Bathymetry Side Scan Sonar (C3D)) を用いて、2008年7月27日～30日に空間連続的で高分解能な海底地形計測を実施した。この広帯域測深サイドスキャンソナー(C3D)は、従来のマルチビーム測深器と比較して測深幅が大きく、浅海域の海底地形計測

を効果的に実施できる利点がある。また、測深機能とサイドスキャン（音響画像撮影）機能とを兼ね備えていることも特徴である。本高解像度海底地形計測により、以下の事柄が明らかとなった。

- 1) 人工リーフの沖合（水深 8m 線より沖）に、湾入状の海底地形（侵食域）が形成されている。
- 2) 京大観測栈橋の沖合に、大規模な弓形砂州地形（堆積域）が存在する。
- 3) 人工リーフ周辺において、局所的な地形変化（洗掘）が生じている。
- 4) 従来より波浪による地形変化の限界水深の値は、大潟海岸では 8m 程度とみなされてきたが、本調査結果によると、水深 8m 以深においても地形変化が生じている。

海浜の土砂収支に関しては、新潟県により実施されている深淺測量図を基に、各年代の 3 次元海底地形データを GIS に適用し、各サブボックスにおける算定基準面（T.P. -12m）より上部の土砂体積を求めた。算定された土砂体積の差をとると、各サブボックスにおける 1998 年から 2008 年までの 10 年間における土砂移動量が算定された。その結果、地形変化の限界水深（8m）よりも深いエリアに形成された湾入状侵食地形が海浜地形の侵食（堆積物量の減少）に大きく寄与していることが分かった。また、人工リーフ間に形成された局所洗掘も同様に海浜地形の侵食（堆積物量の減少）に大きく寄与している。言い換えると、海底地形が平均的に約 0.5m も低下したことが明らかとなった。

(4) 研究成果の公表

- ・東良慶・関口秀雄・蔡曙伍・渡邊康司：漂砂系土砂収支把握に向けた浅海域高解像度海底地形計測の試み，海岸工学論文集，第 56 卷，pp.1431-1435，2009.
- ・Sekiguchi, H., Azuma, R. and Yamaguchi, N. (2010). Coastal erosion - A suite of multi-scaled processes, Proc. Int. Symp. on Water and Sediment Disasters in East Asia, Kyoto, (in press).
- ・由比政年：石川海岸における沿岸砂州の長期・広域変動に関する基礎的研究，海岸工学論文集 第 55 卷，pp.596-600，2008.
- ・M.Yuhi : Impacts of anthropogenic modifications of river basin on surrounding coasts, A Case Study, J. Waterway, Port, Coastal and Ocean Eng., ASCE, Vol.134, No.6, pp.336-344, 2008.
- ・M.Yuhi, S.Umeda, and K.Hayakawa, Regional analysis on the decadal variation of sediment volume in an integrated watershed composed of the Tedoru River and the Ishikawa Coast, JAPAN, Journal of Coastal Research, SI56(2), pp.1701-1705, 2009.
- ・早川和宏，由比政年，石田 啓：石川県千里浜海岸における沿岸砂州の変動に関する基礎的研究，海洋開発論文集，第 25 卷，pp.1197-1202，2009.
- ・K.Hayakawa, M.Yuhi, and H.Ishida : Migration of multiple sandbars on the Chirihama Beach, JAPAN, Proceedings of Coastal Dynamics 2009, in CD-ROM, Paper No.140, pp.1-11, 2009.
- ・川崎浩司・水谷法美・岩田好一朗・小林智尚・由比政年・斎藤武久・北野利一・鷺見浩一・間瀬 肇・安田誠宏：富山県東部海岸における 2008 年 2 月高波による被害調査，海岸工学論文集，第 55 卷，pp.151-155，2008.
- ・間瀬 肇・安田誠宏・Tracey, H. Tom, 辻尾大樹：富山湾沿岸に災害をもたらした 2008 年 2 月冬季風浪の予測と追算シミュレーション，海岸工学論文集，第 55 卷，pp.156-160，2008.
- ・間瀬 肇・安田誠宏・勝井伸悟：海浜変形評価に供する長期間の波浪・風時系列のモデル化 -上越地域海岸を対象として-，海岸工学論文集，第 55 卷，pp.426-430，2008.
- ・Zheng, J., Mase, H., Demirbilek, Z. and Lin, L.: Implementation and evaluation of alternative wave breaking formulas in a coastal spectral wave model, Ocean Eng., Vol.35, Issues 11-12, pp.1090-1101, 2008.
- ・金 洙列，松見吉晴，安田誠宏，間瀬 肇，河合直樹：日本海沿岸における台風通過後の異常高潮特性の解析，海岸工学論文集，第 56 卷，pp.376-380，2009.
- ・小野信幸・伊東啓勝・坂井隆行・西 隆一郎・間瀬 肇：河口域の流況特性に関する現地観測と数値シミュレーション，海岸工学論文集，第 56 卷，pp.386-390，2009.
- ・間瀬 肇，田中 遼，森 信人，安田誠宏：日本海沿岸における波浪の経年変化特性に関する研究，海岸工学論文集，第 56 卷，pp.1251-1255，2009.

- Demirbilek Z., D., Lihwa, L., Seabergh, W.C., Mase, H. and Zheng, J.: Laboratory and numerical studies of hydrodynamics near jetties, Coastal Engineering Journal, Vol. 51, No.2, pp.143-175, 2009.
- Mase, H., Yasuda, T., and Mori, N.: Modeling of long-term time series of wave and wind - Case study at Joetsu coast -, Coastal Dynamics 2009, Paper No.31, 2009.
- Mase, H., Yasuda, T., Tom, T. H., Tsujio, D. and Mori, N.: Forecast and Hindcast of Waves Which Caused Coastal Disasters along Toyama Coasts on February 2008, Proc. of 33rd IAHR Congress, pp.2854-2861, 2009.
- 安田誠宏・間瀬 肇・高橋真弘・松下紘資・徳永誠之：波形勾配・砕波の影響を考慮した消波ブロック安定数算定式の提案および耐波安定性の確率評価，京都大学防災研究所年報，第 52 号 B，pp.509-518，2009.
- 泉 正寿・泉宮尊司，浮遊砂による底質の沖合い流出量の定量評価に関する研究，土木学会海岸工学論文集，第 55 卷，pp.721-725，2008.
- 泉宮尊司・渡辺 聡・石橋邦彦，風速および気圧変動による長周期波の共鳴発達機構に関する研究，土木学会海岸工学論文集，第 55 卷，pp.201-205，2008.
- 泉宮尊司・白 晃栄・石橋邦彦：2008 年 2 月 24 日新潟・富山高波災害の気象・海象からの要因分析，土木学会海岸工学論文集，第 55 卷，pp.181-185，2008.
- 泉宮尊司・石橋邦彦，新潟県中越沖地震による海岸港湾施設の被害および海底古木による漁業被害の現地調査，土木学会海洋開発論文集，第 46 卷，pp.273-278，2008.
- 泉 正寿・泉宮尊司，浮遊砂の移流拡散を考慮した海岸構造物周辺の地形変化予測に関する研究，土木学会海洋開発論文集，第 46 卷，pp.1243-1248，2008.

一般共同研究（課題番号：20G-06）

課題名： 地震にともなう電磁波放射の物理的メカニズムを確定するための岩石破壊実験
研究代表者： 筒井 稔
所属機関名： 京都産業大学
所内担当者名： 柳谷 俊
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日
研究場所： 京都大学防災研究所
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

地震前兆の電磁波の有無が議論されている中、その発生を圧電現象によるものとの考えに基づいて行った確認実験で、岩盤が破壊しなくても瞬時的衝撃が加わった状態でも電磁波パルスが励起される事を確認した。この事は今後の地震予知研究での大きな前進になると考えている。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

本研究代表者が突き止めた「地震に伴う地中電磁波パルスの励起」に関して、検出した電磁界の持続時間が数ミリ秒と極めて短いことから、その励起機構として、地中岩盤における「圧電現象」と考えており、その妥当性を示すために、岩石への衝撃印加とその破壊実験を行い、実際に電磁波が励起されるか否かの検証を試み、地殻変動に伴う電磁波励起の解明研究を目的としている。

(2) 研究経過の概要

岩石からの電磁波励起に関しては、その中に含まれている二酸化珪素 SiO_2 での圧電現象がその中心的役割を担っていると考えており、本研究の前段階においては、 SiO_2 の純粋な結晶としての水晶柱を用いて実験を行った。水晶柱の軸に沿った方向に衝撃を加え、その時の電磁界発生を確認し、衝撃波が有限長の水晶柱内を往復伝搬する事により生ずる定在波に依存した電界・磁界の両成分の波形の空間分布を取得し、その状況を確認している。

これを踏まえて、今回の研究においては、岩石内においても同様に、衝撃波の岩石内伝搬に伴う電磁界両成分の検出を目指して実験を繰り返してきた。測定実験では、10 cm x 7 cm の断面を持つ長さ 50cm の角柱の花崗岩の軸方向に衝撃を加えた時の、衝撃波に伴う電磁界の励起確認とその岩石内伝搬状況を調べた。

これまでの岩石破壊実験では、電界成分の検出が主であったが、自然界の岩盤からの電磁界放射現象を解明する本研究では、電磁波励起確認が主目的であるため、空間電磁界の測定を行う事を最重要であると考え、同一場所における電界・磁界の両検出用のセンサーを準備し、しかも岩盤と電氣的に接触させる事無く、岩盤面上の空間的に異なる位置での同時測定が極めて特徴的であった。

具体的には、センサーとしては、5 mm 角で長さ 10 cm の高透磁率パーマロイ・コアに巻いた磁界検出用サーチコイル 4 個と、電界検出用として、素子長 2.5 cm のクロス・ダイポールアンテナ 4 組を用いて、電界・磁界成分の同時測定を試みた。そこでは、サーチコイルのコア軸を花崗岩軸に対しては直角に、しかも側面から 5mm 離して面に並行になるように、花崗岩軸に沿って 7 cm 間隔で配置した。一方、クロス・ダイポールはその面が花崗岩側面に並行で、一对のダイポールが花崗岩軸に平行にする事により、もう一对が垂直になり、それをパーマロイ・コアと花崗岩側面との間に、面から 2 cm 浮かせて、7 cm 間隔で配置した。これにより、電磁界センサーは共に花崗岩とは電氣的に非接触であった。

花崗岩の軸方向への衝撃印加方法としては、直径 20 mm、長さ 20mm のガラス円柱を花崗岩の上部に寝かせ、そ

れを介して花崗岩に加圧する方式を採った。加圧によりガラス円柱が破壊された時点で、それまで花崗岩に加わっていた応力が解放されるため、負の応力衝撃を与えた事になり、地殻のプレート移動に伴うアスペリティにおける応力解放に類似した状況で、その小規模な状態を模擬した事になり、ずれを起こしているプレート境界面では常に発生しているものと考えている。このような実験および測定系において実験を行った結果、極めて有意義な結果を得る事が出来た。

(3) 研究成果の概要

測定実験では、応力衝撃とその伝搬波と検出電磁界の関係をも調べた。即ち、花崗岩の軸に沿って 21 cm の距離での 4 箇所の測定点での電磁界成分波形を見ると、衝撃波の源から離れるに従って、電磁界の検出開始時間が遅れている結果が得られた。そこで、この移動速度を調べると、秒速 5.2 km という結果が得られた。これは地震波の速度に一致しており、検出された電磁波は地震波による岩盤内での圧電効果に生じたものと思われ、衝撃応力により、岩盤から電磁波が励起されている証拠を示し、大きな成果を得る事ができた。

(4) 研究成果の公表

成果概要で述べた「岩石内での地震波（衝撃波）伝搬に伴って電磁界が励起されている」という重要な事を示した。この結果について論文投稿の準備を進めている。

それら励起された電磁界が岩石外への伝搬の可能性については、更なる実験が必要と考えている。

一般共同研究（課題番号：20G-07）

課題名： 桜島火山における噴火様式と脱ガス過程の関係に関する物質科学的研究

研究代表者： 中村 美千彦

所属機関名： 東北大学

所内担当者名： 井口 正人

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 桜島火山観測所およびその周辺・東北大学

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： 2名（修士 1名，博士 1名）（内数）

・大学院生の参加形態 [桜島火山噴出物の鉱物化学組成・含水量分析補助]

研究及び教育への波及効果について

定常的な活火山観測を行っている火山活動研究センターとの共同研究の内容について触れることで、大学院生に、現実の噴火活動に対する理解を深める貴重な機会を与えることができた。また、継続的な観測の重要性や、大学とは異なる機関での研究の進められ方、異分野共同研究の意義などについての理解を深めることができたと思われる。これらは、室内実験や、他の火山のフィールドワークを行っている大学院生にとっては、具体的な研究の遂行上も参考になったと思われる。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

火山活動が活発化した時に、その後の噴火様式の推移を予測することは火山防災上の最重要課題の一つである。そのためには、噴火の駆動力を生む揮発性成分の発泡が起こり、さらに火道やマグマ溜まりのマグマから分離する脱ガス過程の理解を進める必要がある。そこで、桜島の過去の噴出物の揮発性成分に関する物質科学的研究を行い、噴火メカニズムの理解を進展させることを目的とした。

(2) 研究経過の概要

そのためには、まず第一にマグマ溜まりでの揮発性成分濃度を知る必要がある。そこで、直近の大規模爆発的噴火である大正軽石の斑晶メルト包有物の含水量を顕微赤外分光法で測定した。また、桜島火山の歴史時代以降の噴出物は、マグマ混合を経験していることが知られている。マグマ中の揮発性成分の由来や噴火のメカニズムを理解するには、混合の端成分の組成とマグマ溜まりの位置、そして混合が起こった場所とタイミング（マグマ溜まりへの供給と噴火の関係）を理解しておく必要がある。そこで、大正噴火噴出物の鉱物学的な研究を併せて行った。

(3) 研究成果の概要

鉱物化学組成から低温珪長質マグマ起源と考えられる、輝石斑晶中のメルト包有物 16 個の含水量の分析値は、最大で 2.4 wt%，多くは 0.7～2.1 wt%であった。これらが飽和溶解度を示すと仮定すると、メルト包有物が入り込まれた圧力は 60MPa 以下、深さ約 2.5 km 以浅と推定される。すなわち珪長質端成分マグマ溜まりは桜島直下の地殻浅部に存在して、その上部のマグマは脱ガスが進んでいると推定される。高温苦鉄質マグマ起源と思われる斑晶メルト包有物は分析数がまだ少ない。

大正軽石に含まれる磁鉄鉱斑晶および斜長石斑晶に含まれる磁鉄鉱包有物の化学組成を分析したところ、斑晶組成は非常に均質であるのに対し、包有物はそれより低温を示す幅広い組成を持つことがわかった。これは、低温端成分マグマへの高温端成分マグマの注入が大正噴火以前にも繰り返し発生していて、それらの注入とマグマ混合は、噴火をトリガーしてはいないことを示す。一方で、大正噴火の磁鉄鉱斑晶は最外縁部が僅かに溶解して

おり、噴火の直前に高温苦鉄質マグマとの混合があったことを示唆する。苦鉄質メルトは密度が大きいので、地殻浅部まで上昇するには気泡を多く含んでいる必要がある。これらのことから大正噴火では、高温マグマの繰り返し注入によって浅部マグマ溜まりの圧力が上昇し、臨界状態に達した段階でさらに揮発性成分に富んだマグマの大規模な注入が起こって、爆発的な噴火が発生したことが考えられる。

(4) 研究成果の公表

これらの研究は、2009年度の地球惑星科学連合大会・日本火山学会で発表した。さらにデータを増やして数年以内を目処に国際誌に論文を投稿する予定である。

一般共同研究（課題番号：20G-08）

課題名： 始良カルデラおよび桜島火山における反復人工地震実験におけるマグマ移動検出の基礎的研究

研究代表者： 筒井 智樹

所属機関名： 秋田大学工学資源学部

所内担当者名： 井口 正人

研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日

研究場所： 鹿児島県桜島火山とその周辺

共同研究参加者数：13 名（所外 11 名，所内 2 名）

- ・大学院生の参加状況：4 名（修士 4 名，博士 0 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [データ取得・データ整理・解析]

研究及び教育への波及効果について

大学院生および学部生に対して、火山活動の地球物理学的観測を実践する機会を得た。さらに、3 名の大学院生は本計画で取得したデータを解析する機会に恵まれ、桜島火山の地下構造について知見を得ることができた。以上のことから研究、教育に対して十二分な効果があったと考える。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

桜島北部の始良カルデラでは最近 10 年間で 1 億立方メートルのマグマが蓄積されている。火山噴火予知における現時点での最大の問題はこのマグマがいつ、どの程度桜島南岳に向かって動き始めるかである。これを検知するためには反射法探査によって地下の状態変化を検出する必要がある。本研究では反復して反射法地震探査を行い、観測記録の後続相解析によって始良カルデラ中央部から桜島火山にかけての地下の状態変化を明らかにする。観測記録の活火山の地下における物質、特に本質物の移動を構造変化としてとらえた報告はまれである。本研究の成果はマグマ上昇過程の解明に対する基礎的な知見となることが期待される。

(2) 研究経過の概要

平成 20 年度は桜島火山東麓から北山腹にかけて 2 本の測線を展開して人工地震実験を行う、データ取得を行った。平成 21 年度は前年度と同一の測線を展開して再び人工地震実験によるデータ取得をおこなうとともに、前年度取得のデータの解析にも取り組んだ。

(3) 研究成果の概要

平成 20 年度に取得されたデータを解析し、桜島火山における地表から深さ 6km までの地震反射断面と地震波速度構造を得ることができた。この結果は平成 21 年度に取得されたデータの評価に用いる参照構造と位置づけられるものである。また平成 21 年度に再び取得されたデータの一部では前年度取得のそれと異なる様相を呈しているものの存在が明らかになった。以上のように本研究ではマグマ移動検出の基礎研究として重要な成果を得た。

(4) 研究成果の公表

- 1.平成 21 年度 地球惑星科学連合 2009 年大会にて口頭発表 1 件
- 2.平成 21 年度 物理探査学会春期学術講演会にてポスター発表 1 件
- 3.平成 21 年度 火山学会秋季大会にて口頭発表 1 件
- 4.平成 22 年度 地球惑星科学連合 2010 年大会にて口頭発表 1 件およびポスター発表 3 件（申し込み済み）
- 5.論文発表 京都大学防災研究所年報への投稿準備中

一般共同研究（課題番号：20G-09）

課題名： 浅部熱水系変動評価による水蒸気爆発発生過程の解明
研究代表者： 篠原 宏志
所属機関名： 産業技術総合研究所
所内担当者名： 井口 正人
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日
研究場所： 鹿児島県屋久島町口永良部島
共同研究参加者数： 9名（所外 5名，所内 4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

本研究により口永良部島における、地盤変動、地震活動、火山ガス放出活動の相関性が定量化され、地下における高温の火山性流体の供給が、繰り返し変動の原因として明らかとなった。
今後、変動機構を明らかにすることにより、水蒸気爆発発生過程モデル化が進むと期待される。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

水蒸気爆発発生予測の向上に資する為に、口永良部島において火山ガス、放熱量、地震、地殻変動、自然電位観測に基づき浅部熱水系の変動モデルを構築することにより、前兆現象発現から水蒸気爆発発生に至る過程をあらかじめにする。

(2) 研究経過の概要

鹿児島県屋久島町口永良部島火山において、GPS 連続観測、COMPASS による火山ガス SO₂ 放出量の繰り返し観測、噴気温度連続測定、火山ガス組成の繰り返し測定を実施した。特に2008年9月には、山頂部における膨脹、地震活動が活発化した為に、火山ガス SO₂ 放出量の観測の頻度を増やし、高時間分解能での比較を行った。2009年度には山頂における噴煙および噴気の火山ガス組成観測を実施し、供給火山ガス組成及び地下における熱水系の温度条件の評価を実施した。

(3) 研究成果の概要

GPS 連側観測により、2008年9月から12月にかけて生じた口永良部島火山山頂部での膨脹を実時間で把握することに成功し、火山活動推移評価の根拠となった。噴火警戒レベルは、9月4日にレベル1（平常）から2（火口周辺規制）に、10月27日にレベル3（入山規制）に引き上げられた後、地殻変動、地震活動、SO₂ 放出量などの変化を踏まえ、2009年3月18日にレベル2に、2009年10月30日にレベル1に引き下げられた。

この間の地殻変動の解析により、山頂部の膨脹（2点間の距離変化）はゴンペルツ曲線で近似することができ、その加速度のピークは2008年9月1日に、速度の編曲点は10月6日に生じていることが明らかとなった。それに対し、SO₂ 放出量は、9月には2006-2007年と同様の日量20-40tonであったが、10月以降に顕著な増加が始まり、12月には日量200tonに達し、地殻変動と比較して約一ヶ月の遅延した変動が認められた。

2008年9月-12月と同様の山頂部の膨脹は、ほぼ2年毎に生じている。島内の繰り返しGPS観測の結果の解析により、この山頂部の間欠的膨脹に加えて、新岳の西斜面が継続的に年間数mm西方に移動していることが明らかとなった。

2008年以前には、口永良部島の火山ガスは主に新岳山頂周囲の噴気から放出されていたが、2008年の火山ガス放出量の増大後に新岳の山頂火口内噴気の活発化が明らかとなった。2009年には、この山頂火口内噴気と火口

周囲噴気の火山ガス組成観測により、いずれの噴気も、地下での平衡温度が 500°C以上の高温の火山ガスを起源としていることが明らかとなった。

(4) 研究成果の公表

森健彦, 風早康平, 大和田道子, 下司信夫, 平林順一, 横尾亮彦, 多田光宏, 神田径, 為栗健, 井口正人, 篠原宏志 (2009) 口永良部島における二酸化硫黄放出量の計測, 日本火山学会秋季大会, 2009年10月(小田原)

篠原宏志, 平林順一, 野上健治, 井口正人 (2010) 口永良部島火山の火山ガス組成の変遷, 地球惑星科学連合大会, 2010年5月(幕張, 予定)

斎藤英二, 井口正人 (2010) GPS で捉えられた口永良部島火山の山体変動 -滑り落ちた新岳-, 地球惑星科学連合大会, 2010年5月(幕張, 予定)

一般共同研究（課題番号：20G-10）

課題名： 大規模カルデラ噴火の先駆現象に関する地質科学的総合研究
研究代表者： 小林 哲夫
所属機関名： 鹿児島大学
所内担当者名： 井口 正人
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日
研究場所： 九州のカルデラ（鬼界，阿多，始良，加久藤，阿蘇）
および北海道の洞爺カルデラ
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

研究及び教育への波及効果について

火山・カルデラを包括した新しいモデルを提唱した。地質学と地球物理・地球化学分野とが対等に議論できる場が広がるものと期待される。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

マグマの発生・存在形態を含む噴火プロセスの解明は、火山学の基礎的な課題である。噴火とテクトニクスの密接な関係はこれまでも広く認知されているが、その解決には、地質学や地震学など多角的アプローチが必要である。本研究は、大規模カルデラ噴火の先駆現象を地質学的に検出し、噴火プロセスに時間軸を入れて噴火とテクトニクスの関係を解明することが目的である。大規模カルデラ噴火とテクトニクスの関連性が明確になれば、将来のカルデラ噴火の予測にも、また重点的に研究・観測すべき項目の絞り込みにも寄与することができるものと期待される。

(2) 研究経過の概要

本研究は、1) カルデラ噴火での先駆的な地学現象の検出（噴火・地すべり・地震等の証拠）、2) カルデラ噴火に連動するような噴火（連続～同時噴火）の検出の2点を重点的に研究し、地震・測地学的データとも融合させ、噴火現象をテクトニクスの関連を考察した。噴火年代については、放射性炭素（ ^{14}C ）年代測定により正確な年代決定を行った。研究対象は始良・鬼界・加久藤・阿蘇・洞爺の5カルデラである。特に始良カルデラは京大防災研火山活動研究センター（SV0）を中心に地震・測地学的データが蓄積されており、本プロジェクトの主な研究対象となった。調査期間は平成20・21年度の2年間で、21年度の末には鹿児島大学において研究集会を開催し、地質学的な証拠と地震・測地学的データとの比較・検討を行い、新しい火山・カルデラ像について議論した。

(3) 研究成果の概要

鬼界カルデラでは先行現象として長期にわたる断続的なブルカノ式噴火の継続、山体の地すべり崩壊、脱ガスした溶岩の噴出が見出され、噴火の最中に南九州一帯に影響を及ぼす巨大地震が発生したことが明らかになった。阿蘇カルデラでは、Aso-2火砕流噴火に先行して高温の安山岩質マグマの割れ目噴火が発生したことが明らかになった。鬼界・阿蘇カルデラでは噴火の引き金として地殻応力の役割が無視できないことが明らかになった。加久藤・洞爺カルデラでは近傍のカルデラとの同時噴火の可能性を調べたが、確証的なデータは得られなかった。始良カルデラでは、現在桜島火山が活発な活動を続けているが、この現象は鬼界カルデラの破局噴火に先行した長期にわたるブルカノ式噴火の活動と酷似していることが判明した。カルデラ域における地盤変動のデータに基づ

き、桜島の活動と平行し、カルデラ中心部では珪長質マグマが蓄積されているという新しいモデルを提唱した。

(4) 研究成果の公表

「大規模カルデラ噴火の前兆現象-鬼界カルデラと始良カルデラ-」というタイトルで、京都大学防災所年報に投稿済み。

一般共同研究（課題番号：20G-11）

課題名： 災害リスクの国際重要インフラへの影響評価手法の開発
研究代表者： 竹林 幹雄
所属機関名： 神戸大学大学院工学研究科
所内担当者名： 多々納 裕一
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日
研究場所： 神戸大学
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： 4名（修士 4名）
・大学院生の参加形態【データ分析，シミュレーションプログラム作成補助】

研究及び教育への波及効果について

- ・ 防災に関する国際会議の中（IDRC2010）で，本研究に関連する基調講演を行い，その研究の意義と重要性が世界的に認知された。また，国際リスクガバナンス協議会（IRGC，本部ジュネーブ）でも，プロジェクトの一つとして採用されるなど，研究の意義と重要性が認識されるようになってきている。
- ・ 教育上の波及効果としては，本件に関連して現在まで修士研究に学生が従事し，研究成果を挙げている。今後，博士課程の学生の参加も見込んでおり，教育面への今後の波及も期待される。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

国際物流のハブ機能を有する港湾や空港などの国際インフラに着目し，災害による機能停止が世界経済に及ぼす影響を計量化するための方法論の構築を目指す。特に，国際インフラの内でもその被災が世界経済に甚大な影響を及ぼすものを「国際重要インフラ」と呼び，その同定方法を提案することを試みる。この種の国際重要インフラの機能喪失は，ネットワークや市場を介して直接被災していない国や地域の生産性をも低下させ，広域的に被害を波及させるというカスケード効果を持つ。経済のグローバル化の下で，災害のグローバル化を阻止する方法の構築は急務であり，本研究が提供する被災の国際的影響評価方法は，その不可欠な要素となると考える。

(2) 研究経過の概要

平成20年度においては，緊急時における国際貨客輸送ネットワーク推定のための基礎モデルを構築した。具体的にはアジア太平洋欧州国際コンテナ貨物輸送市場を対象とし，東アジアの特定の港湾が災害により使用不能になった場合，短期間の緊急輸送ネットワークを設定するモデルを，航路再編問題と輸送経路再設定問題を複合したモデルとして提案し，遺伝的アルゴリズムを用いた求解アルゴリズムを提案した。平成21年度においては，アジア太平洋航路における津軽海峡利用の潜在的価値を計測するとともに，アジア諸港のリリーパー港としての利用の可能性を考察するため，港湾間の貨物流動の長期的連関性を，多変量自己回帰分析（VAR）を用いて分析した。SCGEモデルを用いた国際貨物輸送費用変化の経済影響の計量化方法や相互依存的な安全性投資問題に直面する港湾の安全性を向上させる方法に関する制度論的な検討を行った。

(3) 研究成果の概要

シミュレーションの結果，東アジアの特定港からの代替経路として，青島，神戸・大阪港，寧波港を組み込んだ新たな航路が暫定的に形成され，寧波，神戸・大阪港でのトランシップ貨物が増加する可能性が指摘された。また，津軽海峡の利用の潜在的価値を計測した結果，釜山港のみならず，広く東アジア諸港に便益が波及してい

ることがわかった。さらに、VAR の結果から、わが国の主要港とのリリーバーを考える上で、東京湾は釜山港と、大阪湾は黄海沿岸諸港との連動の可能性が示唆された。

(4) 研究成果の公表

- 1) 安福皓介, 竹林幹雄: 災害時における国際海上貨物輸送のネットワーク分析, 第 41 回土木計画学研究発表会, 2009.
- 2) Yasufuku, K. and Takebayashi, M.: Measuring the Benefit of Choke Point for International Seaborne Cargo Transport Markets by Network Analyzing Method, Proceedings of 3rd T-LOG, 2010 (投稿準備中).
- 3) 八木大介, 竹林幹雄: メガ・ターミナルオペレーターの港湾参入における港湾の取扱貨物量への影響分析, 第 41 回土木計画学研究発表会 (投稿準備中)
- 4) 今井瑛介, 多々納裕一, 吉田護: 重要インフラにおける防災投資分析, 土木計画学研究講演集 Vol.40, CD-ROM, 2009.
- 5) 船瀬悠太, 多々納裕一, 土屋哲: 港湾の機能停止の国際経済への影響分析手法: 空間的応用一般均衡アプローチ, 土木計画学研究・論文集, No. 27 (投稿中)

一般共同研究（課題番号：21G-01）

課題名： 沿岸災害減災に向けた大気・海洋相互作用としての砕波観測プロジェクト
研究代表者： 木原 直人
所属機関名： (財)電力中央研究所
所内担当者名： 森 信人
研究期間： 平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 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： 15 名（所外 8 名，所内 7 名）
・大学院生の参加状況： 5 名（修士 4 名，博士 1 名）
・大学院生の参加形態 [データ解析，ワークショップの参加]

研究及び教育への波及効果について

現地観測によって得られた台風通過時における気象・海象情報は貴重な資料である。そして、この観測データから、海洋表層での乱れの生成に対する波浪のインパクトが明らかになった。

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。これらは、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。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交換を評価することを目的とした。

(2) 研究経過の概要

平成 21 年 9 月 11 日から 11 月 4 日までの約 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。計測項目は、風速、温度、湿度、波高等の既設の計器で計測できる気象・海象情報に加えて、複数高度での水温及び流速、及び、大気中のエアロゾル個数濃度である。観測期間中に台風 18 号が田辺湾の東側を通過したため、台風通過時における気象・海象に関する観測データを取得することができた。台風通過時の観測データはこれまでほとんどなく、非常に貴重なデータである。集中観測終了後、3 月 18 日に「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、課題や問題点について議論した。

(3) 研究成果の概要

台風 18 号通過時における観測塔周辺での表層近くの鉛直混合に着目して、現地観測データの解析、及び、海洋モデル ROMS 及び波浪モデル SWAN を用いた再現計算を実施した。台風最接近の 18 時間前から水温の水深依存性が弱くなり、海洋中の鉛直混合が強化されたことがわかった。これは沖から伝播してくるうねりの砕波が強く影響していると推測される。また、台風接近時には顕著な水温の低下が観測された。この水温低下は極浅海で生じる低温水が沖に輸送されて沿岸部の水温を低下されたことが再現計算から明らかになった。そして、波浪による海洋中の鉛直混合に対する波浪の効果を調べたところ、台風の通過に伴う水温変化の再現性に対して、波浪による海洋表層での乱れの強化が重要であることがわかった。

(4) 研究成果の公表

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, 海岸工学論文集, 第 57 巻, 2010(掲載予定)。

一般共同研究（課題番号：21G-02）

課題名： 2008年岩手・宮城内陸地震による荒砥沢ダム北方山体の巨大崩壊と滑動
研究代表者： 川辺 孝幸
所属機関名： 山形大学
所内担当者名： 松波 孝治
研究期間： 平成21年4月1日 ～ 平成22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： 13名（所外 9名，所内 4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 [地震観測，地盤調査，波形解析]

平成21年度 実施状況及び結果報告：

(1)地すべり斜面の物質移動様式

地震発生前・後に公表されたオルソ写真の比較から，明らかに同じものと特定できる部分を追跡する方法で土塊の移動を検討し，二つの大きな土塊が表面の形状をあまり変えずに移動していることを明らかにした。下流側にある土塊 A は，斜面が崩壊し液状化物質と共に消失した部分に上流から移動してきた。次に，もう一つの土塊 B が北北西から移動して来て，土塊 A に乗り上げる形で停止した。これらの土塊の移動は，下流側に液状化によって生じた力学的な不安定が次々に上流側に連鎖して伝搬した結果であると考えられる。

(2)本震時の強震動と地盤変動

通常，ダムには地震計が設置されている。本震時のダム監査廊基礎地盤での最大地震動は，加速度で 1088gal(南北動)，速度で 70cm/s(東西動)，変位で 70cm(上下動)であった。本震変位波形から，南西方向へ約 55cm の水平変位を伴う約 70cm の隆起を得た。一方，ダム湖右岸地山表面での本震記録から，北東方向への水平変位約 28cm を伴う約 4cm の隆起を得た。ダム基礎地盤と右岸地山表面の変位時刻歴と最終変位量の違いは，地山そのものが地すべりを起こしたためと考えられる。

(3)移動土塊の地盤振動特性

余震観測が実施された。土塊 B での余震記録には主要動付近に長周期パルスが観測される事がある。これは水平動成分では傾斜ステップ，上下動成分では鉛直変位で生じる事が考えられる。これを検証するために，ステップ状の傾斜・鉛直変位（観測加速度）が地盤に生じたと仮定して，地震計の出力信号（速度）の計算値を求め観測波形と比較したところ両者は非常に良い一致を示した。従って，水平動成分については傾斜ステップであるとして，地盤の傾斜を求めると北北西方向に傾く結果が得られた。傾斜角は地球潮汐と同程度（ $0.03 \mu \text{radian}$ ）から，その 30 倍程度である。一方，上下動成分についての鉛直変位は，正規重力の鉛直勾配（ $308.6 \mu \text{G a l/m}$ ）から，0.2cm から 26.9cm の沈降である。

評価した傾斜とその方位は(1)の土塊 B の移動，乗り上げ運動に整合する。ダム基礎地盤を基準とする土塊 B の S 波主要動の増幅度特性には，1Hz 付近に 10 倍程度の顕著なピークがある。これは地表の不動地盤には無いため，土塊 B の地震時の共振による。本震時に土塊 B は土塊 A に乗り上げるように衝突して停止したが，時に強い地震波の入射時に共振し，傾斜・沈降しながらより安定な状態に向かっている。

一般共同研究（課題番号：21G-03）

課題名： 直下型地震時緩斜面における大規模地すべりの発生・運動機構
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防災部門
所内担当者名： 王 功輝
研究期間： 平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 30 日
研究場所： 京都大学防災研究所斜面災害研究センター・宮城県荒砥沢地すべり地
共同研究参加者数： 9 名（所外 5 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 [現地調査の参加および物理探査への作業補助]

研究及び教育への波及効果について

- (1) 荒砥沢地すべりの発生・移動機構を解明したことにより，緩斜面における大規模地すべりの発生危険度評価手法の開発を促進することを期待できる。
- (2) 3名の大学院生及び1人の外国人共同研究者が現地地質調査および物理探査に参加し，地すべりの発生・移動機構及び調査手法について，共同研究者の皆様と活発な議論を行った。即ち，人材育成の目的も達成されたと考えられる。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

近年内陸直下地震に伴って，緩斜面で大規模な地すべりが発生し，地域社会に大きなインパクトを与えている。例えば，2008年岩手・宮城内陸地震により発生した粗砥沢地すべりにおいては約7000万立米の土砂が一体として2-3度の緩いすべり面に沿って300m以上を移動した。しかし，緩斜面における大規模地すべりの発生・運動機構は未だに解明されていないため，その災害の予測と軽減は極めて難しい。従って，本研究では，荒砥沢地すべりを対象に，現地調査と計測をもとに，地震時地すべり再現実験を行い，直下型地震時緩斜面における大規模地すべりの発生・運動機構を解明し，巨大地震に備えた大規模土砂災害発生危険度評価手法の開発に資する。

(2) 研究経過の概要

上記の目的を達成するために，下記の通りに研究活動を行った。

- (a) 現地調査・計測：荒砥沢地すべりに対して，詳細な現地調査を行い，地すべり発生の地質・地形条件を調べた。また，ボーリングコアを観察し，地すべりのすべり面と思われた所のコアの特徴を調べた。さらに，移動土塊の運動・変形特性を解明するために，高精度表面波探査及び微動アレイ調査を実施し，地すべり内部土塊及び地すべり地外部土層のS波速度構造を調べた。
- (b) 実験研究：地震時にすべり面付近土層の動的挙動を解明するため，荒砥沢地すべりのすべり面付近及び滑落崖の所から試料を採取し，京都大学防災研究所により開発された地震時地すべり再現試験機を用いて，試料の動的非排水せん断試験を行った。これらの再現試験により，地すべり移動土塊の厚さ（規模）および初期地下水位が地すべりの発生・運動に及ぼす影響を調べた。

(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。

- (a) 荒砥沢地すべりは，傾斜約2度の水平に近いすべり面上を長距離運動した大規模地すべりである。
- (b) 地すべり移動土塊および地すべり地外の土層に対し，高精度表面波探査及び微動アレイ調査を行った結果，

すべり面附近及び表層付近の土層は攪乱されているが、土塊内部の土層構造は基本的に壊れていないことが分かった。

- (c) 地すべりのすべり面を形成した地層（砂岩・シルト岩互層）から採取した砂に対して行った非排水リングせん断試験機において、低い定常状態強度と見かけの摩擦角度が得られた。繰り返し载荷試験の結果、高い初期水圧がなければ、或いは、すべり土塊が大規模でなければ、極めて緩いすべり面の勾配では地すべりは発生しなかったと考えられる。

(4) 研究成果の公表

今研究成果は平成 21 年度京都大学防災研究所 研究発表講演会において発表された。

- ・丸井英明・王功輝・福岡 浩・釜井俊孝・宮城豊彦・千葉則行・劉 飛 (2010): 直下型地震時緩斜面における大規模地すべりの発生・運動機構. 2010/2/24, D23

また、纏めた論文を *Journal of Geophysical Research* に投稿する予定である。

一般共同研究（課題番号：21G-04）

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
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 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日
研究場所： 桜島火山観測所・有村観測坑
共同研究参加者数： 10 名（所外 7 名，所内 3 名）
・大学院生の参加状況： 2 名（修士 1 名，博士 1 名）
・大学院生の参加形態 [観測と解析に従事]

研究及び教育への波及効果について

絶対重力計を用いた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、噴火予知研究にも貢献している。教育面では、本共同研究の一部が博士論文 1 編（風間卓仁，H22 年 3 月東京大学授与）として結実している。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

平成 20 年前後から活発化した桜島火山のとくに浅部をねらって、マグマの上昇・下降を絶対重力計を用いた重力連続観測から捉える。重力解析だけでは解が多重となることがわかっているため、宇宙線ミュオンによる火山体イメージングを行うことで一義的な解を求める手法を開発する。また、生の重力変動には、降雨・地下水流動など環境起源の擾乱も含まれるので、それらを土壌水分観測および水位観測を行うことにより除去し、火山活動起源の重力データとして高品位化する手法の有効性を確かめる。

(2) 研究経過の概要

火山灰の大量降灰や、高温多湿などの過酷な環境下であったが、平成 21 年 4 月～9 月中旬及び同年 11 月～平成 22 年 3 月にわたって、国土交通省大隈河川国道事務所・有村地殻変動観測坑において絶対重力の連続観測を実施した。また、同地において土壌水分連続観測をおこない、地下水起源の重力擾乱を補正する手法を確立した。

(3) 研究成果の概要

1 年間にわたる長期の重力変動を、高い信頼度でとらえることに成功した。ことに 2009 年 7 月以降、有意な重力減少が観測され始めた。この観測事実は、火山灰噴出量と爆発回数が同時期から激増しはじめたことと符合している。また、宇宙線観測によって、昭和火口、南岳 A 及び B 火口下の火道がイメージングされつつある。さらに 1 年程度、宇宙線観測を継続すれば、火道径をより正確にきめることができるようになり、マグマ頭位の精密決定が可能となる見込みである。

(4) 研究成果の公表

大久保修平・風間卓仁・山本圭吾・井口正人・菅野貴之・田中愛幸・孫文科，桜島火山の重力連続観測，桜島火山の多項目観測報告書，2010 年（予定）

風間卓仁・大久保修平・山本圭吾・井口正人・菅野貴之・田中愛幸・孫文科，重力連続観測で明らかになった火山内部のマグマ移動プロセス，地球惑星科学 2010 年大会 SVC063-10

Kazama S., S. Okubo, K. Yamamoto, M. Iguchi, T. Sugano, Y. Tanaka, and W. Sun, Magma transfer process in the Sakurajima volcano revealed by continuous gravity observation, to be submitted in 2010.

一般共同研究（課題番号：21G-05）

課題名： 皆既日食に伴う地球-下層大気-超高層大気音波共鳴震動の総合観測

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

研究期間： 平成21年 4月 1日 ～ 平成22年 3月 31日

研究場所： トカラ列島防災研究所観測施設，奄美大島，屋久島，沖縄，桜島，
理学研究科附属地磁気世界資料解析センター，防災研究所

共同研究参加者数： 10名（所外 6名，所内 4名）

- ・大学院生の参加状況： 7名（修士 5名，博士 2名）
- ・大学院生の参加形態 [機器設置，観測，データ処理，解析]

研究及び教育への波及効果について

地磁気および微気圧変動観測を用いて行う次の研究のヒントが得られた。また，学生達と共に上海で皆既日食を観測することができ，自然現象のおもしろさを体験させることができた。一部の学生には，機器の設置を体験させることができた。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

地震や火山噴火に関連して，電離層電子密度や電波伝搬の異常がしばしば報告されている。このような現象を起こす可能性がある物理メカニズムとして，下層大気の大気圧変動が重力音波モードで上空に伝搬し，電離層高度で反射され発生する約3分-4分周期の共鳴振動の効果が考えられる。しかし，地震や火山噴火の正確な発生予測はできないので，総合観測の実施は難しい。皆既日食時には，地表近くの温度が急激に変化し，気圧変動を起こすため，同様な共鳴振動の発生が過去の観測から唆される。当研究では，日食時の総合観測から，重力音波共鳴の特性とそれが電離層や固体地球におよぼす効果を定量的に解明する。

(2) 研究経過の概要

微気圧観測システムをトカラ列島(諏訪瀬島，中之島)，桜島，および屋久島の京都大学防災研究所の関係施設4ヶ所，沖縄・琉球大学瀬底実験所，および奄美大島北高等学校，上海近郊2ヶ所の計8ヶ所に，皆既日食前に設置し，観測を開始した。諏訪瀬島，中之島，および沖縄にはそれぞれフラックスゲート磁力計，諏訪瀬島および中之島にはGPS受信機も設置した。また，沖縄および阿蘇火山研究センターにはHFドップラー観測受信装置を設置した。皆既日食後数日間観測を継続し，その後各観測装置を回収，音波共鳴現象を中心にデータを解析した。

(3) 研究成果の概要

上海近郊で得られた微気圧観測データおよび，上海付近，および南西諸島上空の電離層で反射されたと考えられるHF-Doppler観測データには，明瞭な音波共鳴周期に対応するスペクトルピークが検出された。また，上海近郊の地磁気観測所で得られた磁場観測データにも音波共鳴に対応する周期にピークが見られた。ただし，地上の微気圧データに見られたピークは基本共鳴周期(fundamental mode=約265秒)であるのに対し，電離層高度の震動を見ていると考えられるHF-Doppler観測データや地磁気観測データには，第一高調波(first overtone=約225秒)にピークが現れた。これは，微気圧震動が，電離層高度での震動と比較して，局在化しているためではないかと推測される。

トカラ諸島や沖縄、屋久島等で行った観測では、上記共鳴周期付近にスペクトルピークが現れる傾向が見られたが、必ずしも明瞭ではなかった。トカラ諸島での HF ドップラー観測データにも共鳴周期付近にスペクトルピークが現れる例があったが、微気圧や磁場変動と同様、明瞭な結果は得られていない。また、広帯域地震計のデータには、皆既日食に対応すると考えられる振動は検出できなかった。

(4) 研究成果の公表

1. Iyemori, T., M. Utsugi, Y. Odagi, A. Saito, K. Taira, M. Takeda, H. Toh, M., Nose, M. Matsumura M. Iguchi, N. Oshiman, W. Kanda, J. J. Mori, I. Tomizawa, Y. Sano, Y. Tanaka, D.-S. Han, A. Takemura, H. Shinagawa, “Acoustic resonance between ground and ionosphere at the total eclipses”, JPGU 2009 Meeting, Makuhari, May 21, 2009.
2. Iyemori, T., D.-S. Han, M. Iguchi, W. Kanda, M. Matsumura, J. J. Mori, M. Nishioka, M. Nose, Y. Odagi, N. Oshiman, A. Saito, Y. Sano, H. Shinagawa, K. Taira, A. Takemura, Y. Tanaka, H. Toh, I. Tomizawa, R. Chiba, M. Takeda and M. Utsugi, “Detection of Acoustic Resonance Effects on the Ground and in the Ionosphere at the Total Eclipses – Prompt Report –”, The IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, 24-29 August, 2009.
3. 家森俊彦, 井口正人, 宇津木充, 大志万直人, 小田木洋子, 神田径, 齊藤昭則, 佐納康治, Mori James, 品川裕之, 平健登, 竹田雅彦, 竹村明洋, 田中良和, 千葉亮, 藤浩明, 富澤一郎, 能勢正仁, 韓徳勝, 松村充, 「トカラ皆既日食時の磁場および大気圧変動観測 (速報)」, 第126回 地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会, 2009年9月27日~30日 金沢大学.
4. Iyemori, T., R Chiba, D Han, M Iguchi, W Kanda, M Matsumura, J J Mori, M Nishioka, M Nose, Y Odagi, N Oshiman, A Saito, Y Sano, H Shinagawa, K Taira, A Takemura, Y Tanaka, H Toh, I Tomizawa, M Takeda, M Utsugi, D Yang, Y Gong, Q Li, “Observation of Vertical Acoustic Resonance Effect on the Ground and in the Ionosphere During July 22 Total Eclipse”, 2009 AGU Fall Meeting, San Francisco, 14-18 December, 2009.
5. 家森俊彦, 井口正人, 宇津木充, 大志万直人, 小田木洋子, 神田径, 齊藤昭則, 佐納康治, Mori James, 品川裕之, 平健登, 竹田雅彦, 竹村明洋, 田中良和, 千葉亮, 藤浩明, 富澤一郎, 能勢正仁, 韓徳勝, 松村充, 「皆既日食時に観測された地表-電離圏重力音波共鳴現象」, 日本地球惑星科学連合2010年大会, 幕張, 5月28日, 2009.

一般共同研究（課題番号：21G-06）

課題名： 土石流の規模拡大機構の実証実験
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 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日
研究場所： 茨城県つくば市，京都府宇治市
共同研究参加者数： 2 名（所外 1 名，所内 1 名）
・大学院生の参加状況： 1 名（修士 1 名，博士 0 名）
・大学院生の参加形態 [土砂流下実験の補助]

研究及び教育への波及効果について

局所的な集中豪雨の頻発が懸念される中、これまで想定していなかった新タイプの山地災害が発生する危険性が高い。本研究課題は、このような現象に適応していくためにも実証実験の実施によるメカニズムの解明は欠かせないという流れを改めて示唆している。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

土砂災害新法制定のきっかけとなった 1999 年の広島豪雨災害の中でも特に注目された亀山土石流では、数百 m^3 の小崩壊が流動化して甚大な被害をだした。これは、過剰な間隙圧や流下過程での渓床堆積物の巻き込みによる土量拡大が鍵となった。局所的な集中豪雨が増加している今日、この規模拡大型土石流は全国で頻発する恐れが高く、その実証的検討は喫緊の課題である。

本研究は、この規模拡大型の土石流の機構を実証的に検討するべく、大型人工水路を用いた土砂流下の再現実験を行い、渓床堆積物を摸した土層の流下土砂による巻き込みを検討するものである。

(2) 研究経過の概要

全長 13m，幅 0.6m の大型人工水路を対象に、 $0.6m^3$ の飽和させた川砂供試体を流下させる土砂流下実験を実施した。規模拡大型の土石流の特徴となる流下過程における渓床堆積物の巻き込みを検討するため、人工水路上にダム模型を設置し、その背後に土層を与えた条件下で実験を実施した。ダム模型背後の土層を与えた場合はその水分条件を変えるものとし、また、参考として土層を与えずダム模型背後のポケットは空の条件でも実験を実施した。

これらの実験において、流下土砂によりダム模型に載荷される衝突荷重の他、ダム模型背面における間隙水圧値、さらには、ダム模型を越えて流下した土砂量を計測することにより、規模拡大型の土石流の機構を検討した。

(3) 研究成果の概要

土砂流下実験に使用した大型人工水路は、全長 13m，幅 0.6m，高さ 1m である。水路は長さ 8m の水平部と長さ 5m の勾配可変部からなる。勾配可変部の端部から 1m の地点には、水密のゲートがあり、その背後に $0.6m^3$ の飽和した供試体を作成することが可能な仕様を有する。水平部と勾配可変部の連結部分から、水平部に 1.5m の地点に、高さ 0.3m のダム模型を設置した。ダム模型の背面には、荷重計および間隙水圧計が設置されており、上方より流下してきた土砂による衝突荷重、および背面に接した土砂内部の間隙水圧値の計測が可能となっている。実験条件に応じて、ダム模型背後に流下させる土砂試料（今回は、茨城県つくば市で採取された川砂を用いた）と同じ材料を与え、渓床堆積物を摸した土層を形成した。なお、実験は、ダム模型背後の土層を与えない場合、

ダム模型背後の土層を不飽和で与えた場合、ダム模型背後の堆砂を飽和させた場合の3つのケースで実施した。

流下させた川砂の流動深と流下中の土砂の底部の間隙水圧値を比較したところ、流下土砂の先端部付近においては、流下土砂深よりも圧力水頭値が上まわる結果が得られ、つまり、過剰な間隙水圧の発生が示唆された。一方、先端部以外においては、過剰な水圧の上昇は認められなかった。

ダム模型を通過した土砂量を計測し、供試体として流下させた土砂量（ 0.6m^3 ）と比較したところ、土砂のダム模型通過率にして、ダム模型背後の土層無しが 25.8%，不飽和の土層有りが 30.4%，飽和の土層有りが 57.5%の結果になった。このことは、ダム背後の土層が飽和していると流下してきた土砂の多くがダムを越流することを示唆する。一方、流下してきた土砂がダム模型背後の土層上を流れる際をビデオ画像により目視確認したところ、いずれの条件においても削られるダム背後の土層厚は 0.05m 程度とそれほど大きくはなかった。

人工水路の形状や与えた勾配が実験結果に大きく影響を与えることから、今回実施した土砂の流下実験においては、ダム模型背後の土層が巻き込まれて土量が大きく拡大することはなかった。しかしながら、ダム模型背後の土層が飽和している場合については、ダム模型背後の土層無しの条件やダム模型背後の土層は不飽和の条件よりもかなり大きなダム模型通過率を示しており、今後もその詳細な検討が必要である。

(4) 研究成果の公表

岡田康彦, 2010: 土砂の流下実験における治山えん堤の土砂捕捉機能について. 平成 22 年度砂防学会研究発表会概要集. (印刷中)

一般共同研究（課題番号：21G-07）

課題名： 非都市社会の災害復興過程に関する社会科学研究：中越地震と四川大地震の事例
研究代表者： 渥美 公秀
所属機関名： 大阪大学大学院人間科学研究科
所内担当者名： 矢守 克也
研究期間： 平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日
研究場所： 新潟県小千谷市塩谷集落，中国四川省成都市および什邡市の周辺集落
共同研究参加者数： 10 名（所外 8 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

各フィールドにおいて、今後、非都市社会に独特の特徴を考慮した災害復興過程の研究を推進していくための基盤が整った。本研究期間において大学院生の現場派遣等は実施していないが、本研究の成果を素材とした大学院教育を通して新たな研究が多数輩出される予定である。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

新潟県中越地震と四川大地震を事例として、都市ではない地域の災害復興過程を、社会科学的に明らかにすることを目的として現場研究を行った。本研究では、社会学的調査班と経済学的調査班に分かれ、各班内で共同研究者らがそれぞれに蓄積していた両フィールドでの研究成果や手法を相互に交流させ、被災前の過疎高齢化、農業の疲弊、歴史文化民族(民俗)的な文脈など都市には見られない社会経済的要因に注目した事例比較を行い、災害復興一般に見られる特徴と非都市社会に独特の特徴を明らかにしていく研究の基盤を整備することを趣旨とした。

(2) 研究経過の概要

社会学的調査班では、新潟県中越地震の被災地となった小千谷市塩谷集落において、復興に関する連続ワークショップの参与観察を行った。また、地域の伝統行事の推進場面で協働的实践を展開し、身体化された集合的記憶と復興との関係を検討した。一方、中国四川大地震の被災地を数回訪問し、災害直後の災害報道の役割、復興に至る過程における互助概念被災地の観光化が復興に及ぼす影響などを考察した。

経済学的調査班では、新潟県中越地震の被災地において、復興支援の状況を中越大震災復興基金に注目して検討するとともに、地元商工会議所を対象に、中越地域に立地する企業の復興状況に関するヒアリングを実施した。一方、四川地震の被災地において、2008年の地震発生後、1兆元を超える投資が行われる計画があり、2009年11月時点までに投資された2607億7200万円については追跡調査が行なわれていることを確認した。

(3) 研究成果の概要

社会学的調査班では、災害復興過程関わる日中比較を実施し、近代化を補助線として用いながら、災害復興に対する基本的な指向性に、「立て直し」と「世直し」という2つの類型があることを見いだした。一方、経済学的調査班では、ヒアリング調査の結果、新潟県中越地震の被災地では、2004年の震災から3年以上が経過しても、販路の縮小などの影響が強く残っており、6割超の企業において震災前の営業水準に回復していない状況を確認した。また、生産能力についてはほとんど全ての企業で回復しており、被災地域全体で需要が減少していることが営業水準低下の大きな要因となっていることを見いだした。一方、四川におけるインフラの復興・発展は地元企業の生産性や農村部の生活利便性・安全性を高めており、新潟県と同じ非都市型災害であっても被災前のインフラ整備や経済発展の状況によって復旧・復興投資のもたらす便益が大きく異なってくる状況が明らかとなった。

(4) 研究成果の公表

近藤誠司(2009) 被災者に寄り添った災害報道に関する一考察 ―5.12 中国四川大地震の事例を通して―, *自然災害科学*, 28,2,137-149。他に, 印刷中 (日本災害復興学会), 投稿予定 (日本自然災害学会) の学術論文, 研究書 2 編 (分担執筆を含む), 学会発表 10 件を公表した。

一般共同研究（課題番号：21G-08）

課題名： 超精密弾性波速度測定による地殻応力変化のモニタリング
研究代表者： 佐野 修
所属機関名： 東京大学地震研究所
所内担当者名： 加納 靖之
研究期間： 平成21年4月1日 ～ 平成22年3月31日
研究場所： 屯鶴峯観測所
共同研究参加者数： 6名（所外 2名，所内 4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 [観測補助]

研究及び教育への波及効果について

屯鶴峯観測坑のような比較的やわらかい岩質（凝灰岩）であっても、十分な波形の重合を行うことにより、十分に弾性波のシグナルを検出できることがわかった。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

地殻の応力のビルドアップは、地震・火山噴火現象を駆動する重要なパラメータであるが、通常応力変化を測定することは困難である。岩盤の弾性波速度は、岩盤にかかる応力を直接的に反映していると考えられる。弾性波速度を精密に（1 ppm）測定すれば、応力（変化）の連続モニタリングが可能となる。東京大学地震研究所で開発された精密弾性波速度測定システムを屯鶴峯観測所に設置し、弾性波速度と京都大学が観測している伸縮計・地下水位観測から得られる地殻ひずみ・間隙水圧変化とを対比することにより、これらの諸量の相互関係を把握しつつ、より高精度の応力連続モニタリングシステムへと改善することを目指す。

(2) 研究経過の概要

東京大学地震研究所で開発され、現在運転されている精密弾性波速度測定システム一式を屯鶴峯観測所の観測坑に移設した。まず、既に掘削済であった水平方向のボーリング（長さ1m，1組2本，ボアホール間の距離20m）に弾性波の送信装置と受信装置を設置した。ボアホール内に導波用のジェラルミン棒を設置したが、これに使用したモルタルの養生に約半年を要した。その後、同坑内に高電圧パルスジェネレータ（500V）や波形収録装置からなる測定システムを設置し、最適の周波数を調べるための予備的な観測を実施した。

(3) 研究成果の概要

予備的な観測により得られた波形を解析した結果、卓越周波数は1.5 kHz，到達時間は8 msであることがわかった（図）。また、屯鶴峯観測坑のような比較的やわらかい岩質（凝灰岩）であっても、1024回程程度の波形の重合を行うことにより、十分にシグナルを検出できることがわかった。

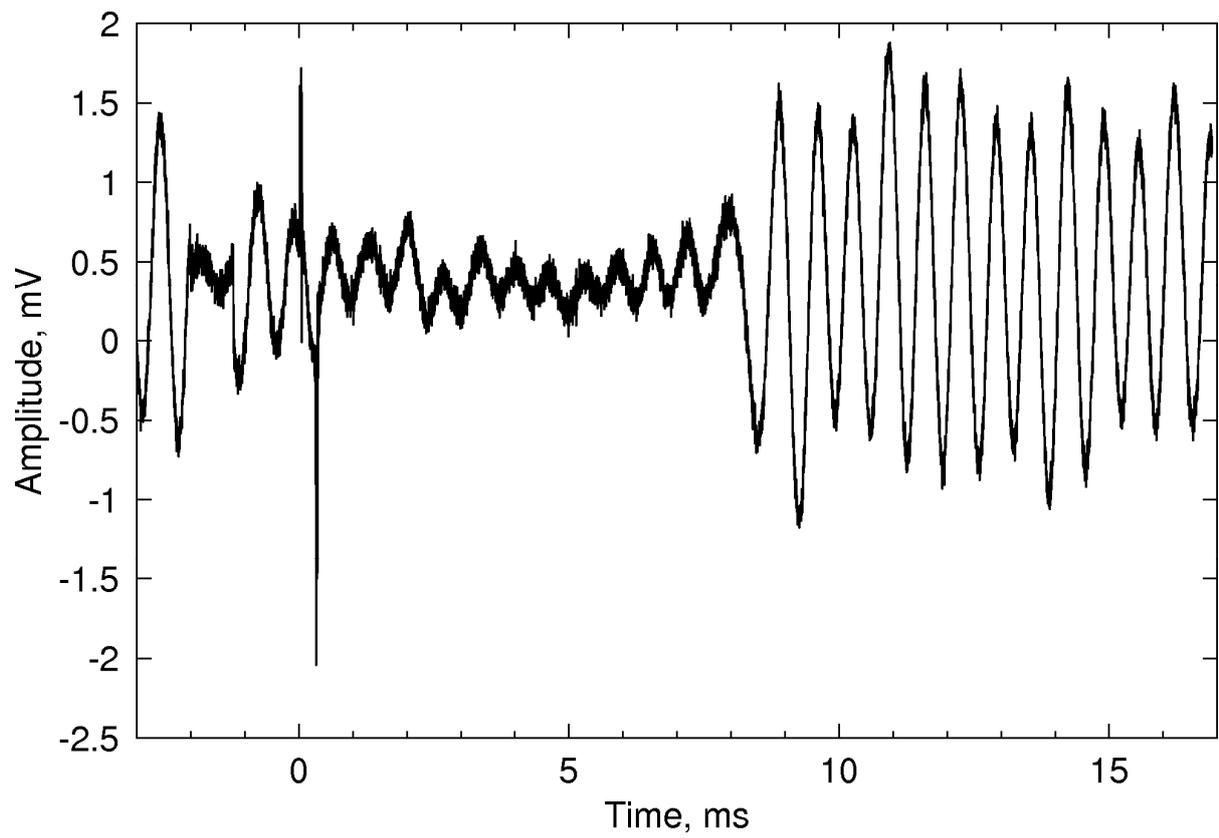


図. 屯鶴峯観測坑内で得られた弾性波の波形例.

(4) 研究成果の公表

地震学会秋季大会等での発表を準備中である。

一般共同研究（課題番号：21G-09）

課題名： 桜島・昭和火口における自律式小型無人ヘリコプターを用いた多項目観測実験
研究代表者： 小山 崇夫
所属機関名： 東京大学地震研究所
所内担当者名： 井口 正人
研究期間： 平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日
研究場所： 鹿児島県鹿児島市桜島
共同研究参加者数： 12 名（所外 11 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

本研究は、従来の火山観測技術では到達不可能であった、活動的火山の火口近傍へ観測機器を投入することに成功した。これにより火山活動直近での観測データを取得できることになり、今後の火山研究にもたらす波及効果は大きい。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

本研究の目的は、ここ数年来再び噴火活動が活発化している桜島・昭和火口直近で、自律式小型無人ヘリコプターを用いて、地震・地磁気の測定等を行うことで、従来の観測手法では得られなかった昭和火口の現状を把握し、桜島の防災情報に新たな知見を加えることである。

(2) 研究経過の概要

本研究では、特に火口近傍への加速度計遠隔設置を焦点に、開発・研究をおこなった。平成 21 年 4 月～10 月にかけては、加速度計やその周辺機器の開発として、遠隔設置のためのウィンチ装置・加速度計・データロガー・データ伝送等のための無線通信モジュール・太陽電池パネル搭載の筐体の作成を行った。また、同時に千葉県内の飛行テストフィールド他にて機器動作テストを複数回にわたり行った。

平成 21 年 11 月 1 日～11 月 13 日の間に、桜島昭和火口近傍において機器設置作業をおこない、加速度計 4 台を設置した。観測期間中には他に、南岳南側山腹にて空中磁気測量・火山試料の遠隔採取も試みた。また、その後桜島火山噴火に伴う加速度データの遠隔取得も行った。

(3) 研究成果の概要

本研究で用いた無人ヘリコプターは小型のためペイロードが小さく、機器総重量を 5kg 程度に抑えることが必要であった。そのために、超小型の 3 成分加速度計、高エネルギー密度の電池、軽量の太陽電池パネルを組み合わせることで、目標の軽量化に成功した。また加えて、低消費電力型のデータロガーおよび携帯電話網を用いたデータ伝送技術を利用して、データの安定取得に努めた。

11 月におこなった現地設置作業では、現在活動が活発化している南岳から数 100m 程度離れた場所に 4 台を設置することができ、成功裏に終わった。その後、噴火に伴う加速度データの遠隔取得にも成功した。データ解析をおこなったところ、従来のデータに本研究のデータを追加することで、震源分布決定の精度が、特に水平方向に関して向上することがわかった。また、従来桜島では噴火に際して「押し」の運動から始まることが知られていたが、そのことが今回の近傍のデータを使っても確認された。これは、ブルカノ式噴火の金森モデルから考えられる運動とは逆向きであり、今後更に観測を続けることでこの噴火様式の差異についての知見がより深まるものと期待される。

(4) 研究成果の公表

大湊隆雄, 金子隆之, 小山崇夫, 安田敦, 武尾実, 渡邊篤志, 本多嘉明, 梶原康司, 神田径, 井口正人,
柳澤孝寿, 無人ヘリによる火山観測: 桜島における地震計設置の試み
日本地球惑星科学連合 2010 年大会 オーラル発表 (予定)

一般共同研究（課題番号：21G-10）

課題名： ブロッキングの形成・持続メカニズムと予測可能性
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
研究期間： 平成 21 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日
研究場所： 防災研究所
共同研究参加者数： 16 名（所外 13 名，所内 3 名）
・大学院生の参加状況： 10 名（修士 7 名，博士 3 名）
・大学院生の参加形態 [研究推進と研究補助，研究打ち合わせへの参加]

研究及び教育への波及効果について

ブロッキング持続の研究を進め，選択的吸収メカニズムの有効性が確認できた。また予測可能性の研究を感度解析などを用いて行い，低/高周波変動成分の寄与を示すことができた。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，彼らの研究そのものの進展や視点の広がりをもたらし，学位論文作成にも大いに寄与した。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

ブロッキングとは高緯度で大規模な高気圧が生じ，それが長く持続する現象である。通常とは異なるパターンが持続するので，様々な異常気象を引き起こす。しかしその形成・持続のメカニズムは明らかでない。また数値予報においても精度よく予報できない現象の典型である。本研究の第一の目的はこの形成・持続の機構を明らかにしていくことである。第二にその予測可能性の研究を進めることである。この研究が防災上大きな意義を持つことは言うまでもない。

(2) 研究経過の概要

ブロッキングの形成と持続のそれぞれについて，理論・データ解析・数値実験・数値予報の 4 つを有機的に結びつけた研究を行った。持続の研究では，ブロッキング高気圧(BH)が移動性高気圧(SH)を選択的に吸収することによって持続するという「選択的吸収メカニズム」(SAM)仮説の検証を，JRA 客観解析データと数値モデルを用いて行った。形成の研究では，気象庁週間アンサンブル予報データを用いた感度解析により，低/高周波変動がブロッキング形成に及ぼす影響を明らかにした。

(3) 研究成果の概要

持続のデータ解析による研究では，SH からのトラジェクトリー解析と偏差場を高気圧と低気圧に分解した解析を実施することにより，SAM 仮説の有効性を確認できた。数値実験では，BH による SH の選択的吸収を明瞭に示すとともに，SAM がストームトラックの南北・東西変位に頑健であることを明らかにした。またこれまでのデータ解析で示されていた高低気圧の南北伸長がフィルター操作による見かけであることも分かった。

形成の研究では，アンサンブル予報データを用いて，主として事例研究を行った。まずブロッキングの強さのスプレッドの初期日依存性を調べた結果，ブロッキング形成日より前の数日間，スプレッドが大きな値を示していることが分かった。次にどのような初期摂動場がブロッキング形成の予測に影響していたのかを調べるために感度解析を行った。その結果，高感度領域が準定常ロスビー波列の発達している場所に存在する事例と，移動性擾乱の活動の強い領域に存在する事例が検出された。両者のブロッキング形成の予測においては，高度場のスプレッドの時間発展を解析することにより，それぞれ準定常ロスビー波束伝播の予測と移動性擾乱の東進の予測が

重要であることが示唆された。

(4) 研究成果の公表

「ブロッキングの形成・維持メカニズムと予測可能性」(代表 伊藤久徳), 京都大学防災研究所一般共同研究 21G-10 報告書.

Yamazaki, A., and H. Itoh, 2009: Selective absorption mechanism for the maintenance of blocking. *Geophys. Res. Lett.*, 36, L05803, doi:10.1029/2008GL036770.

Sakai, D., H. Itoh, and S. Yukimoto, 2009: Changes in the interannual surface air temperature variability in the Northern Hemisphere in response to global warming. *J. Meteor. Soc. Japan*, 87, 721-737.

竹村和人, 2010: アンサンブル予報データを用いたブロッキング形成期の予測可能性に関する解析. 京都大学大学院理学研究科修士論文, 101pp.

一般共同研究（課題番号：21G-11）

課題名： リモートセンシング，現地観測，およびモデリングによる凍結融解土砂生産に関する研究

研究代表者： 宮本 邦明

所属機関名： 筑波大学

所内担当者名： 藤田 正治

研究期間： 平成21年4月1日 ～ 平成22年3月31日

研究場所： 京都大学防災研究所穂高砂防観測所

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： 3名（修士 2名，博士 1名）
- ・大学院生の参加形態 [現地観測，モデルの検討，学会での発表]

研究及び教育への波及効果について

それぞれ長所・短所をもつリモートセンシング，現地観測，モデリングという3つの手法を組み合わせることで，凍結融解に伴う土砂生産を広域的に把握・推定する手法の基礎を作った。また，博士論文・修士論文に関わる研究の進展にも大きく寄与した。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

山地における土砂生産は河川・海岸へとつながる流砂系の出発点であり，その量と質を予測することは流域一貫した土砂管理を実践する上で必須の課題である。凍結融解による土砂生産はわが国で主要な土砂生産プロセスであり，その生産量の予測は現地観測，モデルシミュレーション，リモートセンシングなどの手法により行われている。しかし，これらのアプローチはそれぞれ長所と短所があるので，生産土砂量を予測する手法が確立されているとは言えない。そこで，本研究では，それぞれの視点から研究している研究者が共同研究を実施することにより，より有効な土砂生産量の予測手法の構築を図った。

(2) 研究経過の概要

本研究ではまず，穂高砂防観測所および筑波大学井川演習林（静岡市）において土砂トラップを設置し，凍結融解に伴う土砂生産量，およびそれに影響を及ぼすと考えられる気象因子（気温，日射量，風速）および地中温度の観測を行った。平行して，気象因子から地中温度分布を推定する熱伝導解析モデルを作成した。本研究では特に，従来のモデルで考慮されていなかった間隙水の移動を考慮したモデルを作成した。そして，現地観測データをもとに，作成されたモデルの検証を行った。

また，広域的な凍結融解土砂生産量の推定手法の構築を目指し，1. 衛星画像を用いることで植生・積雪に関する空間分布を考慮した広域的な予測手法，2. アメダスによる気象観測情報に熱伝導解析モデルを組みあせることによる広域的な予測手法の2つについて検討した。

(3) 研究成果の概要

現地観測の結果，凍結融解に伴う斜面からの土砂生産量は岩盤の温度変化によっておおそ説明できることが明らかになった。その一方で，岩盤の温度変化は積雪や斜面方位の影響を大きく受けて時空間的に変化しており，これらを考慮しなければ広域的な土砂生産量の推定が難しいことが示された。現地で観測された気象因子をもとに熱伝導解析モデルによって岩盤の温度変化を推定したところ，岩盤温度の現地観測結果を概ね再現した。さらには，衛星画像から得られる植生・雪に関する情報をもとに広域的な土砂生産状況を推定する手法の基礎を構築した。これらの結果から，現地観測では局所的にしか把握できない岩盤の温度変化，さらには凍結融解に伴う土砂生産量を，モデリングやリモートセンシングを組み合わせることで，広域的に推定できる可能性が示された。

(4) 研究成果の公表

Imaizumi, F. Nasahara, K. N., Tsutsumi, D., Fujita, M., Miyamoto, K. : Estimation of sediment supply rate by freeze-thaw in a large mountainous area in Japan, In proceedings of EGU General Assembly 2009, EGU2009-7119, 2009年4月

泉山寛明, 堤大三, 藤田正治: 風化基岩の凍結融解による土砂化に関する実験的検討, p.240-241 平成21年度砂防学会研究発表会概要集, p.240-241, 2009年5月

泉山寛明, 堤大三, 藤田正治: 凍結融解指標マップの構築と地球温暖化が凍結融解に与える影響評価, 第28回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.23-24, 2009年9月

泉山寛明, 堤大三, 藤田正治: 多孔質媒体凍結時の間隙水移動のモデル化とそれによる霜柱発生条件の検討, 水工学論文集 第54巻, pp.661-666, 2010年2月

松田 悟・今泉文寿: 山岳地での凍結融解による土砂生産量の計測手法の検討, 平成21年度砂防学会研究発表会概要集, p.304-305, 2009年5月

松田悟, 今泉文寿, 宮本邦明: 山岳地での凍結融解による土砂生産量の計測手法の検討, 中部森林研究, 58, 2010年2月

一般共同研究（課題番号：21G-12）

課題名： 火山噴火の時間発展と噴出物の物質科学的特徴ならびにその人体への影響度の相関に関する研究

研究代表者：嶋野 岳人

所属機関名：富士常葉大学環境防災学部

所内担当者名：味喜 大介

研究期間：平成21年4月1日～平成22年3月31日

研究場所：桜島および周辺火山、

共同研究参加者数：10名（所外 7名、所内 3名）

・大学院生の参加状況：2名（修士 1名、博士 1名）

・大学院生の参加形態 [火山灰形態解析, PIVによる噴煙挙動解析]

研究及び教育への波及効果について

2000年代に社会科学の取り入れにより新たな方向に進展した火山防災分野において、そのフィードバックとも言える展開として、自然科学的視点から火山灰の噴出・分散状況や物質科学特性に基づき人体への影響について着目した点は、今後社会科学的にも注目されよう。教育面では、多くの映像等をデータベースとしており、本研究でも大学院生が使用した。今後もこれらの活用促進が望まれる。

研究報告：

(1) 目的・趣旨

火山噴火の時間発展とそれが周辺地域に及ぼす災害の推移に関する予測精度の向上を目指し、桜島火山等の噴火期間中に研究代表者が開発した自動火山灰採取装置で火山灰試料を採取し、同時刻に火山活動研究センターによって得られた可視画像、地震動、地盤変動、空振記録などの地球物理学的な時系列データと照合することによって、噴火の推移と噴出物の物質科学的な特徴の対応付けを行う。それと同時に、サイズ分布や表面形状に関する解析を行い、火山灰が人体（特に肺などの呼吸器系）に与える影響を評価する。これによって、火山灰の浮遊が地域住民の健康へ与える長期的リスクも考慮に入れた防災対策への指針を得ることを目指す。

(2) 研究経過の概要

各分担者が随時桜島火山観測に参加したほか、夏期に火山活動研究センターにおいて意見交換会を行った。

(3) 研究成果の概要（ ）は共同研究分担者名

2009年に入って桜島昭和火口の活動が前年に増して活発化した。このような噴火推移は溶岩流出に至った昭和噴火とよく似ている。この状況を踏まえ、火口付近の可視画像、熱赤外面像の詳細な連続観測により、2006年の58年ぶりの活動再開から現在に至る変遷をまとめた（横尾・井口）。また、PIV解析により噴出物の上昇速度とその変化から噴煙柱上昇時／崩壊時の比較を行って、火砕流発生条件の考察を行った（瀧本・木下・横尾・井口）。一方、噴出物については、桜島島内に37点配置した降灰観測点のデータから求めた噴出量と桜島南部の有村観測坑道などで得られた地盤変動量とに正の相関関係が認められることが明らかになった（井口）。また、同じく有村地区に設置した自動火山灰採取装置により、ほぼ2年間にわたる日毎降灰試料の連続採取に成功し、これらの解析から石基ガラス組成の日毎時間変動を初めてとらえた（嶋野・横尾・井口・味喜）。人体への影響については、歴史時代の堆積物を構成する火山灰について、呼吸器系に障害を及ぼすクリストバライトの定量や火山灰粒子表面の形状評価を行い、これらの火山灰については直ちに人体の健康に著しい害を及ぼすものではないことが明らかとなった（Hillman, Horwell）。噴煙拡散現象については、桜島以外の火山についても近赤外域等を用いて検討がなされた（木下）。

いずれもこれまで例のほとんど無い手法、着想に基づく研究の第一歩となる成果であり、今後も観測・解析を

進展させ、より高精度の噴火推移予測・健康被害評価へ繋げていく予定である。

(4) 研究成果の公表（本共同研究報告書を除く）

Original paper

Horwell C.J., Stannett G.W., Andronico D., Bertagnini A., Fenoglio I., Fubini B., Le Blond J.S., and Williamson B.J. (2010a)

A physio-chemical assessment of the health hazard of Mt. Vesuvius volcanic ash. *Journal of Volcanological and Geothermal Research*. Vol. 191 (3-4), pp. 222-232.

Horwell, C.J., Le Blond, J.S., Michnowicz, S.A.K., and Cressey, G. (2010b). Cristobalite in a rhyolitic lava dome: Evolution of ash hazard. *Bulletin of Volcanology*. Vol. 72, pp. 249 – 253.

立尾有騎・井口正人(2009)：桜島におけるBL型地震群発活動に伴う地盤変動，火山，53，pp.175-186.

Yokoo, A. (2009) Continuous thermal monitoring of the 2008 eruptions at Showa crater of Sakurajima volcano, Japan. *Earth Planets Space*, 61, 1345-1350.

Yokoo, A., Tameguri, T. and Iguchi, M. (2009) Swelling of a lava plug associated with a Vulcanian eruption at Sakurajima volcano, Japan, as revealed by infrasound record: case study of the eruption on January 2, 2007, *Bull. Volcanol.*, 71, 619-630, doi: 10.1007/s00445-008-0247-5.

Report

京都大学防災研究所 (2010) 南岳山頂下へのマグマ供給量の見積もり. 第115回火山噴火予知連絡会資料.

Meeting

福澄孝博・木下紀正 (2009)：トカラ列島中之島御岳の噴気活動，日本火山学会2009年秋季大会講演予稿集, 75.

井口正人・横尾亮彦・為栗 健 (2009) 桜島昭和火口における爆発直前の火道最上部への圧力集中. 日本惑星科学連合2010年大会, V159-032.

飯野直子・加藤孝明・福原稔・片野田洋・木下紀正・金柿主税 (2009)：PIVによる噴煙自動観測映像を用いた流速算出の精度向上，日本気象学会九州支部講演要旨集, 9-10.

木下紀正・永松哲郎・土田理・金柿主税・飯野直子 (2009)：噴煙・黄砂の映像観測と鹿児島の大気環境，日本気象学会九州支部発表会要旨集, 7-8.

嶋野岳人・横尾亮彦・井口正人 (2009a) 自動火山灰採取システムによる桜島火山の岩石学的噴火活動モニタリング，日本惑星科学連合2009年大会, V159-P027.

嶋野岳人・横尾亮彦・井口正人 (2009b) 桜島火山2008-09年活動と火山灰粒子の特徴の日別変化，日本火山学会秋季大会講演予稿集, 76.

研究集会（課題番号：21K-01）

- 集会名： 大気現象に関する観測と数値モデル研究に関する国際シンポジウム
研究代表者： 津田 敏隆
所属機関名： 京都大学生存圏研究所
所内担当者名： 石川 裕彦
開催日： 平成 21年 11月 10日～13日
開催場所： 京都大学宇治キャンパス おうばくプラザきはだホールおよび木質ホール
参加者数： 113名（所外 105名，所内 13名）
・大学院生の参加状況： 29名（修士 20名，博士 9名）
・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

異常気象をもたらす大気現象のレーダー観測，数値モデル，データ同化に関する先端研究，ならびに気象・水災害の軽減に向けた施策等について議論を進め，日本・米国における第一線の研究者と交流する機会となり，次世代研究者を刺激・育成する絶好の機会となった。また，アジア域を中心に社会的にも大きな問題となっている，台風・サイクロン，集中豪雨，竜巻などの暴風雨による気象・水災害の軽減策についてパネルディスカッションを行った。その結果，先端研究成果を気象・水災害にさらされているアジア諸国の災害軽減策の検討を進めることができ，社会還元・国際貢献することができた。

研究集会報告：

(1) 目的

台風，集中豪雨，竜巻などによる災害について，監視・予報予測・災害防止に関する研究成果の情報交換を行う。この分野で応用研究を先導的に進めている米国オクラホマ大学と京都大学の研究者を核に，国内外の著名学者の招待講演を企画する。気象庁，国土交通省等の政府機関や気象関連企業からの参加を呼びかける他，気象災害にさらされているアジア諸国から研究者や政策担当者を招聘し，研究成果の社会還元・国際貢献について議論する。

(2) 成果のまとめ

レーダー技術と数値予報モデルの発展により，急激な変動を伴う大気現象の理解が進み，さらに気象・水災害の調査も広汎に行われている。この応用研究は，気象学，レーダー工学，防災科学などの諸分野にまたがるものである。京大では，生存研，防災研，理学研究科，情報学研究科等の中で共同研究が取り組まれている。一方海外では，オクラホマ大が米国海洋気象庁(NOAA)と緊密な協力のもとで教育研究を共同運営し，さらに関連企業をキャンパス内に誘致して，産官学の連携を強めている。今回のシンポジウムを通じて，オクラホマ大の取り組みを参考に，レーダー技術や数値モデルを背景とした気象災害軽減を目的とする研究推進体制構築に向けた新たな方向付けができた。

本シンポジウムは，2008年3月に京都大学防災研究所，京都大学生存圏研研究所，オクラホマ大学大気地理学部との間で結ばれた研究協力協定に基づき開催した。本シンポジウムの主題である，大気現象のレーダー観測および数値モデル研究は，生存研が推進する4ミッションのひとつである「環境計測・地球再生」に重要な貢献をすることから，「生存圏シンポジウム」として生存研と共催した。

(3) プログラム

1. Schedule: 10-13 November 2009

[10 November(Tue)]

09:30-09:40 Welcome address N. Okada (Director, DPRI, KU)

09:40-09:50 Welcome address S. Kawai (Director, RISH, KU)

09:50-10:15 International Partnership in Meteorology J. Snow (Dean, A&GS, OU)

10:15-10:35 Coffee break

10:35-11:00 Overview of GCOE program on extreme weather K. Takara (DPRI, KU)

11:00-12:00 KEY NOTE : Basic or applied or both for attainable goals ? : A theoretical experiment Y. Sasaki (Sasaki Institute, OU)

12:00-12:15 Group photo

12:15-13:30 Lunch

13:30-15:50 Session (1) Recent development of advanced radar

15:50-16:10 Coffee break

16:10-18:05 Session (2) Phased array radar technique

18:15-19:30 Icebreaker and Poster session (unattended)

[11 November (Wed)]

09:20-11:00 Session (3) Polarimetric radar

11:00-11:15 Coffee break

11:15-12:35 Session (4) Atmospheric observations and radar applications

12:35-14:00 Lunch

14:00-15:00 Poster session (attended)

15:00-16:30 Session (5) Data assimilation

16:30-16:50 Coffee break

16:50-18:20 Session (6) Data assimilation (continued)

18:30-20:30 Banquet

[12 November (Thu)]

09:20-11:15 Session (7) Numerical modeling

11:15-11:30 Coffee break

11:30-13:00 Session (8) Mitigation of weather hazards

13:00-14:00 Lunch

14:00-15:40 Session (9) Mitigation of weather hazards (continued)

15:40-16:00 Coffee break

16:00-18:00 Panel discussion: Weather Hazards and Their Mitigation: Focus of Asian Countries

[13 November (Fri)]

09:30-15:15 Tour to Shigaraki MU Observatory

(4)研究成果の公表

Web 上に公開する。

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ku-ou-sympo/>

研究集会（課題番号：21K-02）

- 集会名： The 2nd International Workshop on Earthquake Early Warning
主催者名： 防災研究所，科学技術振興機構，アメリカ地質研究所
研究代表者： 山田 真澄
所属機関名： 京都大学次世代開拓研究ユニット
所内担当者名： ジェームズ・モリ教授
開催日： 平成 21 年 4 月 21～24 日
開催場所： 京都大学宇治キャンパス 総合研究実験棟 2F セミナー室 2
参加者数： 89 名 (所外 73 名，所内 16 名)
・大学院生の参加状況： 10 名 (修士 4 名，博士 6 名)
・大学院生の参加形態 [ワークショップを聴講したり，懇親会に参加した。]

研究及び教育への波及効果について

最新の研究成果を目にすることによって，研究活動に対するモチベーションが高まったと思われる。
また，海外の研究者と情報交換したり，英語でコミュニケーションする事により，国際的な意識が芽生えた学生もいた。

研究集会報告：

(1) 目的

緊急地震速報の高度利用やアルゴリズム，実用化の事例や期待される成果などについて，分野を超えて議論を行うことを目的とする。現在，緊急地震速報は世界各国で研究が進んでおり，アルゴリズムやシステムのプロトタイプが開発されている。ワークショップでは，国内のみでなく，EU やアメリカ，メキシコ，台湾といった海外からの研究者と議論を行い，情報を交換し合うことで，緊急地震速報の発展につながると確信している。

(2) 成果のまとめ

本ワークショップの成果は，各国や各分野で進められているオリジナルな緊急地震速報に関する研究成果を学びあい，国によって様々に異なる政治的・学問的な位置づけについて情報交換できた点である。21・22 日に京都大学にて行われたワークショップでは，オーラル発表が 25 件，ポスター発表が 24 件あり，その後 30 分以上に渡る活発な議論がなされた。その中で，現在の緊急地震速報に関する課題点や今後の発展性が明確に示された。

23・24 日に行われた見学会についても反響は非常に大きく，利活用例について具体的なイメージを持っていなかった研究者にとって，各国での実用化を進める上で大きな影響を与えた。京都大学でのディスカッションでも NTT ドコモや OKI セミコンダクタなどのユーザー側の発表が大きな反響を得たように，今回のワークショップでは地震学者・エンジニア・ユーザーの意見を交換し，多分野間におけるネットワークを構築できたことが最も大きな成果と考えられる。

(3) プログラム

Program for Oral Session (April 21)

<u>Time</u>	<u>Presentater</u>	<u>Organization</u>	<u>Paper Topic</u>
Current Progress of Earthquake Early Warning			
10:30 - 10:35 Opening Remark			
10:35 - 11:05	Keiji Doi	JMA	Earthquake Early Warning in Japan - Provision to the General Public and its Results –
11:05 - 11:35	Richard Allen	UC Berkeley, US	ElarmS across California: Current realtime performance and future outlook
Lunch Break			
Earthquake Early Warning Algorithms 1			
12:30 - 1:00	Aldo Zollo	Univ. of Naples Federico II, Italy	The Earthquake Early Warning System in southern Italy: Technologies, Methods and Performance Evaluation
1:00 - 1:20	Yih-Min Wu	Taiwan Univ., Taiwan	Tau_c and Pd methods in earthquake early warning and its development in Earthworm system
1:20 - 1:40	Masumi Yamada	Kyoto Univ.	Developing a prototype system for earthquake early warning using tau_c method
1:40 - 2:00	Maren Boese	Caltech, US	Updates on EEW Testing and Finite Fault Research at Caltech
2:00 - 2:20	Friedemann Wenzel	Karlsruhe Univ., Germany	Efficiency of Earthquake Early Warning Systems
2:20 - 2:40	Mustafa Erdik	Bogazici Univ., Turkey	Earthquake Early Warning and Rapid Loss Information Generation in İstanbul
Application of New Technology to Earthquake Early Warning			
2:50 - 3:10	Ken'ichi Takamatsu	Oki Electric	Application of the earthquake early warning system for the OKI semiconductor factory
3:10 - 3:30	Katsuhisa Kanda	Kajima	Robust and reliable early warning system for engineering
3:30 - 3:50	Tsutomu Sato	SDR Realtime Information	Systems for Tokyo Metro Company and Others
3:50 - 4:10	Georgia Cua	ETH, Switzerland	Real-Time Performance of the Virtual Seismologist Earthquake Early Warning Algorithm in Southern California
4:10 - 4:30	Iunio Iervolino	Univ. of Naples Federico II, Italy	Uncertainty in early warning predictions of engineering ground motion parameters: what really matters?
Discussion			
4:30 - 5:00	Discussion		

Program for Oral Session (April 22)

<u>Time</u>	<u>Presentater</u>	<u>Organization</u>	<u>Paper Topic</u>
Use of Earthquake Early Warning Information			
9:00 - 9:20	Yoshinori Maeda	NTT Docomo	Not only EEW, but also "Disaster and Evacuation Information" to Cellular Phone
9:20 - 9:40	Masato Motosaka	Tohoku Univ.	Application of Earthquake Early Warning System in Schools and Experience of the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake
9:40 - 10:00	Shigeki Horiuchi	NIED	Home Seismometer for Earthquake Early Warning
10:00 - 10:20	Jim Goltz	OES, US	Earthquake Early Warning: Societal and Public Policy Issues
Development of Early Warning Systems			
10:30 - 10:50	Hanshu Peng	CEA, China	Prototype Earthquake Early Warning System in the Beijing Capital Region of China
10:50 - 11:10	Nai-Chi Hsiao	CWB, Taiwan	Development of earthquake early warning system in Taiwan
11:10 - 11:30	William Leith	USGS, US	Earthquake early warning in the context of the USGS Advanced National Seismic System
Lunch Break			
Poster Session			
12:30 - 2:20	<u>Poster Session</u>		
Earthquake Early Warning Algorithms 2			
2:30 - 2:50	Luis Rivera	Strasbourg Univ., France	Using W phase for regional tsunami warning and rapid earthquake hazard assessment
2:50 - 3:10	Tom Heaton	Caltech, US	Probabilistic Prediction of Rupture Length, Slip and Seismic Ground Motions for an Ongoing Rupture
3:10 - 3:30	Shunroku Yamamoto	Railway Technical Research Institute	A robust method for imaging asperities of large earthquakes
3:30 - 3:50	Mitsuyuki Hoshiba	Meteorological Research Institute	Uncertainty of anticipation of seismic intensities -A study of fluctuation of anticipated seismic intensities by the method of current Earthquake Early Warning -
Earthquake Early Warning Algorithms 3			
4:00 - 4:20	Kojiro Irikura	AIT	Basic study for developing the Earthquake Early Warning system for great earthquakes - case of ground motions in large crustal earthquakes-
4:20 - 4:40	Yutaka Nakamura	SDR	Earthquake Early Warning and Realtime Earthquake Disaster Prevention
4:40 - 5:00	Gaetano Manfredi	Univ. of Naples Federico II, Italy	Consequence-Based Early warning systems
Discussion			
5:00 - 5:30	Discussion		

Program for Poster Session (April 22)

No	Presentater	Organization	Paper Topic
1	Tomohiro Kubo	ABS consulting	Application of Earthquake Early Warning System to Estimation of Long-period Ground Motion for High-Rise Building in Tokyo, Japan
2	Kazuaki Masaki	AIT	EEW distribution network developed by Disaster Prevention Research Center, AIT
3	Susumu Kurahashi	AIT	Improvement of Earthquake Early Warning - Intensity Estimation from Initial Part of P-wave
4	Yuichiro Nishimura	AIT	EEW for Tokai industrial region - application to the manufacturing industry and these effects
5	Hiroshi Asahara	Astom R&D	Development and Operation of Early Earthquake Warning System for Radio Broadcasting
6	Kalpesh Solanki	Caltech, US	EEW Implementaiton at Caltech
7	Juan-Manuel Aranda-Espinosa	CIRES A.C. Mexico	Mexican Sistema de Alerta Sismica evolution
8	Satoshi Fujita	Denki Univ.	Intelligent seismic isolation system using EEW
9	Philip Maechling	Univ. of Southern California, US	Proposed Time Measurement Model for Earthquake Early Warning Systems
10	Giovanni Iannaccone	INGV, Itali	PRESTo: a new stand-alone software tool for earthquake early warning
11	Takashi Akazawa	GRI	Real-Time Strong Motion Observation System aiming at the EEW application by CEORKA (The Committee of Earthquake Observation and Research in the Kansai Area)
12	Keiji Doi	JMA	The present status of Earthquake Early Warning in Japan
13	Shinji Sato	Railway Technical Research Institute	Practical use of Earthquake Early Warning (EEW) System for Shinkansen
14	Shunta Noda	Railway Technical Research Institute	Evaluation of the accuracy of back-azimuths estimated in real-time by using single station record time by using single station record
15	Kazuhiro Iwakiri	Meteorological Research Institute	Study on attenuation relations focused on near source region -Evaluation of their applicability for earthquake early warning-
16	Kazuo Ohtake	Meteorological Research Institute	Techniques of using data from OBS stations for EEW
17	Shigeki Horiuchi	NIED	Automatic arrival time picking using many parameters for the onset discrimination
18	Ken'ichi Takamatsu	Oki Electric	Real-time seismic hazard mitigation system JBS-01
19	Gaetano Festa	Univ. of Naples Federico II, Italy	Early radiation and final magnitude : insights from source kinematics
20	Jun Saita	SDR	New Field of Earthquake Early Warning and its Examples
21	Masato Motosaka	Tohoku Univ.	Development of Regional Earthquake Early Warning System with Structural Health Monitoring Function and Real-Time Ground Motion Prediction Using Front-Site Waveform Data
22	Takao Kagawa	Tottori Univ.	Designing of three stage seismic intensity meter supported by earthquake early warning
23	Holly Brown	UC Berkeley, US	Testing ElarmS with Japanese Earthquakes

(4) 研究成果の公表

ワークショップのフォローアップとして、発表者のアブストラクトと発表スライドをウェブサイトに掲載し、最新の研究成果を参加者のみならず世界中の研究者間で共有できるようにした。

(<http://www.eqh.dpri.kyoto-u.ac.jp/src/eev/index.htm>)

研究集会（課題番号：21K-03）

集 会 名： 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム

研究代表者： 鬼頭 昭雄

所属機関名： 気象研究所

所内担当者： 中北 英一

開催日： 平成 21 年 11 月 5 日，6 日

参加者数： 136 名(所外 81 名，所内 55 名)

- ・大学院生の参加状況：27 名(修士 15 名，博士 12 名)，
- ・大学院生の参加形態：[発表：口頭 3 名，ポスター 6 名，聴講 18 名]

研究及び教育への波及効果について

極端気象現象とその気候変動による影響評価を行うためには、気候変動や極端気象現象を予測する研究者とその影響を評価する研究者との連携が前提であり、本シンポジウムでは、それぞれの最先端研究者を一同に会し、既存の知見と最新の情報を共有し、防災政策に役立つような将来展望を社会にいかに関信するかについて議論を行うことを目的に企画されたものである。また、大学院生にも参加の機会を与えることにより、発表や、交流を提供する場として、教育的波及効果が大きいと期待される。

研究集会報告：

(1) 目的

本研究集会は、多岐に亘る極端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、既存の知見と最新の情報を共有し、防災政策に役立つような将来展望を社会にいかに関信するかについて議論を行うために企画した。集会での話題は、様々な災害から、水質、生態系システムへの影響、更には水政策や避難行動までも範疇とする。

(2) 成果のまとめ

平成 21 年 11 月 5 日，6 日の両日にわたり、本シンポジウムが、京都大学宇治キャンパス宇治おうばくプラザで開催された。本シンポジウムは、21 世紀気候変動予測革新プログラム「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」チーム、水文・水資源学会「極端現象に関する研究」グループを中心に、最先端の研究成果が発表と、活発な議論が行われた。2 日間での発表件数 54 件，参加者数 136 名であり、盛会のうちに終了した。

本シンポジウムでは、8 つのセッションが設けられ、地球規模の気候変動と極端現象、地球規模の気候変動とその評価、極端現象の地域への影響評価、極端気象の日本への影響評価、雨量計をベースに高解像度の長期日降水プロダクト(APHRODITE)、降水変化の把握と地域への影響、モデル・気象データ、社会的影響評価と適応と、非常に広範かつ重要なテーマについての発表と議論が活発に行われ、学際的な議論と交流が円滑に行われた。また、本シンポジウムの盛会を受けて、新たな研究成果が蓄積されるであろう、平成 23 年度に再度開催する機運が高まっている。この年度は、IPCC 第 5 次評価報告書に掲載されるための論文提出期限に当たっており、こうしたシンポジウムの機能を利用して、情報発信を行うことは大変意義深く、再度開催すべきと考えている。

(3) プログラム

11月5日(木)

オープニング		司会：山敷庸亮（京都大学防災研究所）
9:00-9:05	代表者挨拶	中北英一（京都大学防災研究所）
9:05-9:10	ホスト挨拶	岡田憲夫（京都大学防災研究所所長）
9:10-9:50	革新プログラム／シンポジウム趣旨説明	鬼頭昭雄（気象研究所） 中北英一（京都大学防災研究所） 竹内邦良（ICARM） 中山恵介（北見工業大学） 仲江川敏之（気象研究所）
Session 1: 地球規模の気候変動と極端気象		司会：仲江川敏之（気象研究所）
9:50-10:10	超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究：前期実験の結果	鬼頭昭雄（気象研究所）
10:10-10:30	地球温暖化に伴う中緯度擾乱活動の変化について	新藤 永樹（気象研究所）
10:30-10:50	極端な豪雨の再現期間推定精度に関する検討と問題点	藤部文昭（気象研究所）
10:50-11:00	休憩	
Session 2: 地球規模の気候変動とその影響評価		司会：竹内邦良（ICARM）
11:00-11:20	気候変動による確率降水量とそのアジアモンスーン域における季節変化	木島梨沙子 （京都大学大学院工学研究科）
11:20-11:40	地球温暖化に伴う将来の全球波浪変化予測	森 信人（京都大学防災研究所）
11:40-12:00	洪水リスク評価への利用を目的としたGCM20降水量データのバイアス補正方法の開発	猪股広典（ICARM）
12:00-12:20	GCM20と分布型流出モデルによる将来の洪水リスク変化の評価	馬籠純（ICARM）
12:20-13:10	昼食	
Session 3: 極端気象の地域への影響評価		司会：中山恵介（北見工業大学）
13:10-13:30	超高解像度大気モデルで予測された熱帯低気圧の将来変化について	村上裕之（AESTO）
13:30-13:50	5kmNHMで予測された台風によって日本付近にもたらさせる降水の将来変化	中野満寿男（AESTO）
13:50-14:10	顕著台風による災害気象に関する領域シミュレーションのモデル間比較	竹見哲也（京都大学防災研究所）
14:10-14:30	陸面過程モデルによる近未来および21世紀末における気候変動の地表面水・熱収支への影響評価	田中賢治（京都大学防災研究所）
14:30-14:50	高解像度日降水データから得られたアジアモンスーン域における極端降水の変化傾向	安富奈津子（総合地球環境学研究所）
14:50-15:10	極値降雨の非線形モデルについて	葛葉泰久（三重大学）
15:10-15:30	休憩	
Session 4: 極端気象の日本への影響評価(1)		司会：服部 敦（国総研）
15:30-15:50	地球温暖化に伴う確率降水量変化の都道府県別評価に向けて	石原幸司（気象研究所）
15:50-16:10	将来気候7月における日本周辺域の大気場の変質と強雨の増加傾向について	金田幸恵（AESTO）

16:10-16:30	温暖化予測実験データを用いた日本陸域における極端気象抽出方法と可能最大被害予測	奥 勇一郎 (京都大学防災研究所)
16:30-16:50	地球温暖化に伴う日本の河川流況変化の推計	滝野晶平 (京都大学大学院工学研究科)
16:50-17:10	集中豪雨による都市域の氾濫事象についての一考察	戸田圭一 (京都大学防災研究所)
17:10-17:30	気候変動に伴う日本の主要河川流域の流量変化	佐藤嘉展 (京都大学防災研究所)
17:30-17:50	地域水防災計画に資する流出・洪水・被害推定モデルによる気候変動と洪水災害に関する一考察	小林健一郎 (京都大学生存基盤ユニット)
17:50-18:10	気候変動による河川流量の将来変化について	土屋修一 (国土技術政策総合研究所)

11月6日(木)

Session 5: 降水変化の把握と地域への影響		司会: 石原幸司 (気象研究所)
9:00-9:20	梅雨期の降水強度の変化	楠昌司 (気象研究所)
9:20-9:40	高解像度日降水プロダクト APHRO_JP を用いた, 日本の降水の統計解析	上口賢治 (気象研究所)
9:40-10:00	高密度雨量計ネットワークに基づく日降水量グリッドデータの精度評価	濱田篤 (総合地球環境学研究所)
10:00-10:20	Study of Heavy Rainfall during Jakarta Flood Event January-February 2007	Nurjanna Joko Trilaksono (京都大学大学院理学研究科)
10:20-10:40	休憩	
Session 6: 極端気象の日本への影響評価(2)		司会: 石川裕彦 (京都大学防災研究所)
10:40-11:00	気候変動による斜面崩壊への影響評価	藤田正治 (京都大学防災研究所)
11:00-11:20	Water Resources Management under Climate Change Considering Multiple Dam Reservoir Operation	Sunmin Kim (京都大学防災研究所)
11:20-11:40	メソスケール気象モデルにより再現された強風場による建物被害の推定について	丸山 敬 (京都大学防災研究所)
11:40-12:00	閉鎖性水域における温暖化予想-琵琶湖を例として	山敷庸亮 (京都大学防災研究所)
12:00-12:20	北海道内降水量の非正常性と確率降水量の変動特性	杉山一郎 (気象協会)
12:20-13:10	昼食	
13:10-14:20 ポスター発表コアタイム (会場: おうばくプラザ 2F・ハイブリッドスペース)		
Session 7: モデル・気象データ		司会: 楠 昌司 (気象研究所)
14:20-14:40	GCM の加熱率・加湿率に関する調査	宮本健吾 (AESTO)
14:40-15:00	高潮予測用確率台風モデルの構築と将来台風の予測	安田誠宏 (京都大学防災研究所)
15:00-15:20	20km メッシュ全球気候モデルによる地域平均確率降水量の再現性評価	北島俊行 (気象庁)
15:20-15:40	統計的ダウンスケーリングによる強雨頻度推定に関する研究	若月泰孝 (JAMSTEC)
15:40-16:00	休憩	
Session 8: 社会的影響評価と適応		司会: 中北英一 (京都大学防災研究所)
16:00-16:20	Local flood Vulnerability Mapping to Assess the Impact of Climate Change	Ali CHAVOSHIAN (ICHARM)
16:20-16:40	Climate Change Impact on Socio-economic State of Lower West Rapti River Basin in Nepal	Rabindra OSTI (ICHARM)
16:40-17:00	石狩川流域における気候変化の状況と適応策の取り組み	時岡真治 (北海道開発局)

17:00-17:20	Large-scale Flooding Analysis in the Mekong Delta using a 2-D Hydrodynamic Model	Pham Thanh HAI (ICHARM)
17:20-17:40	農地水利用を考慮した分布型水循環モデルによる灌漑への温暖化影響評価	工藤亮治 (農研機構 農村工学研究所)
17:40-17:50	シンポジウム総括	鬼頭昭雄 (気象研究所)
17:50-18:00	クロージング	中北英一 (京都大学防災研究所)

(4) 研究成果の公表

1. タイトル： 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウムアブストラクト集
2. タイトル： 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム報告書
3. タイトル： 記録・報告 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関する研究集会 ～より良い将来予測を目指して～ 水文・水資源学会誌

研究集会（課題番号：21K-04）

集会名： 異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性
研究代表者： 岩崎 俊樹
所属機関名： 東北大学 大学院理学研究科
所内担当者名： 向川 均
開催日： 平成 21 年 10 月 29 日・30 日
開催場所： 京都大学宇治キャンパス内 木質ホールセミナー室
参加者数： 70 名（所外 68 名，所内 2 名）
・大学院生の参加状況： 31 名（修士 21 名，博士 10 名）
・大学院生の参加形態 [発表：11 名，聴講 20 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進行する中、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懸念されている。しかし、異常気象をもたらす大気循環偏差の形成メカニズムや予測可能性については未解明の部分が多い。そこで、その解明と、異常気象と温暖化との関連等に関する理解を深めることを目的に、全国の大学・研究機関と気象庁の研究者を一同に集め、研究発表と討論を行なう。

(2) 成果のまとめ

平成 21 年 10 月 29 日・30 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 70 名 が参加し、平成 21 年度京都大学防災研究所研究集会（21K-04）「異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性」を、京都大学宇治キャンパス内の木質ホール大セミナー室において開催した。2 日間で、34 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とが行われ、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や北極振動の発生メカニズムや予測可能性及びその将来予測、南北熱輸送における定在波と非常擾乱との補償関係についての数値実験、春一番に代表される春先の低気圧活動の将来予測、中高緯度域における海面水温分布と大気循環場、特に、移動性高低気圧波動の活動との関係、赤道域成層圏における準二年周期振動とエルニーニョとの関係に関する統計解析、成層圏-対流圏結合における惑星規模波の役割、成層圏突然昇温が熱帯域の大気循環に与える影響、低気圧トラッキングの新しい解析手法の提案、インド洋の海洋変動と夏季アジアモンスーンとの関係、大気海洋結合モデルを用いた季節予報の可能性、数年から十数年の周期を持つ気候変動の予測可能性など、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。

今回の研究集会は、平成 15 年度に行われた防災研究所特定研究集会（15S-3）「対流圏長周期変動と異常気象」

の第7回目に相当する。今回も、大学院生などの若手研究者によって大変優れた研究成果が数多く発表されたことは、大変印象的であった。従って、異常気象研究を担う次世代の研究者育成という観点からも、このような研究集会をこれからも定期的開催していくべきであると考え。

(3) プログラム

2009年10月29日

セッション 1

司会: 向川 均(京大・防災研)

- 13:40 趣旨説明 向川 均(京大・防災研)
- 13:45 夏のNAMの発達とブロッキング高気圧との関連
立花 義裕(三重大・生物資源)・中村 哲・小宮 豪巳・高橋 政憲
- 14:00 CMIP3 マルチモデルにおけるヤマセの季節性の再現性と将来変化
遠藤 洋和(気象研・気候)
- 14:15 2009年夏に見られた亜熱帯ジェット気流の特徴とこれと関連した大気大循環について
牛田 信吾・藤川 典久・原田 やよい・長谷川 寛(気象庁・気候情報課)
- 14:30 北極振動指数の中長期予報実験
田中 博(筑波大・計算科学)・加藤 真吾(気象庁)
- 14:45 気象庁週間アンサンブル予報データを用いたブロッキング形成時の予測可能性評価
竹村 和人(京大・理)・向川 均(京大・防災研)

セッション 2

司会: 中村 尚(東大・理)

- 15:20 定在波と非定常擾乱による南北熱輸送に見られる補償関係
渡部 雅浩(東大・気候システム)・岩崎 俊樹(東北大・理)・小玉 知央(海洋研究開発機構)
- 15:35 南半球中高緯度における大気大循環モードのシフトについて
宇田川 佑介(北大・環境科学)・山崎 孝治(北大・地球環境)・立花 義裕(三重大・生物資源)
- 15:50 CMIP3 モデル中での春一番の発生に関連した極東冬季ストームトラック活動の再現性と将来予測
西井 和晃・宮坂 貴文(東大・理)・小坂 優(ハワイ大・IPRC)・中村 尚(東大・理)
- 16:05 黒潮続流域のSST変動に伴う地表付近の傾圧性変動と大気循環場への影響 高谷 康太郎(海洋研究開発機構)・中村 尚(東大・理)
- 16:20 中緯度SST勾配が移動性擾乱活動に与える影響
小川 史明・中村 尚(東大・理)・吉田 聡(地球シミュレータ)

セッション 3

司会: 木本 昌秀(東大・気候システム)

- 16:55 東シナ海の黒潮による梅雨への影響: 降水集中化の可能性
浅井 丈昭・見延 庄士郎・稲津 将(北大・理)
- 17:10 黒潮・黒潮続流における気圧極小
谷本 陽一(北大・地球環境)・時長 宏樹・謝 尚平(ハワイ大・IPRC)
- 17:25 熱帯対流圏循環変動のデータ間比較
吉田 康平(北大・環境科学)・山崎 孝治(北大・地球環境)
- 17:40 気象庁1か月予報モデルにおける潜熱加熱率の検証
新保 明彦(気象庁・気候情報課)・佐藤 均・徳広 貴之・高橋 清利・本山 龍也・尾瀬 智明・中澤 哲夫

2009年10月30日

セッション 4

司会: 田中 博(筑波大・計算科学)

09:40 ラジオゾンデデータにおける QBO の ENSO 依存性

田口 正和(愛知教育大・地学)

09:55 太陽 11 年周期変動に伴う成層圏大気の応答

山下 陽介(東大・気候システム)・坂本 圭・秋吉 英治・高橋 正明・永島 達也・
L. B. Zhou

10:10 成層圏でのプラネタリー波の反射と関連する帯状風構造

佐治 憲介(京大・理)・向川 均(京大・防災研)・小寺 邦彦(名大・太陽地球環境研)

10:25 夏季成層圏オゾン増加が対流圏循環へ及ぼす影響

中村 哲(国立環境研)・秋吉 英治・山下 陽介

セッション 5

司会: 谷本 陽一(北大・地球環境)

11:00 2009 年 1 月大規模突然昇温の特徴とその予報について

一丸 知子・廣岡 俊彦(九大・理)・向川 均(京大・防災研)

11:15 2009 年 1 月の成層圏突然昇温の熱帯への影響

小寺 邦彦(名大・太陽地球環境研)・江口 菜穂(国立環境研)・一丸 知子(九大・
理)

11:30 隣接閉領域トラッキング

稲津 将(北大・理)

11:45 自己組織化マップを用いた西太平洋～インド洋の ENSO シグナルの抽出

酒井 久美・川村 隆一(富山大・理工)

セッション 6

司会: 川村 隆一(富山大・理工)

13:30 北半球冬季の Madden-Julian 振動の中高緯度成層圏への影響

梅津 浩典・伊藤 久徳(九大・理)

13:45 気象庁一か月アンサンブル予報ハインドキャストデータを用いた夏季日本に影響
を与えるテレコネクションの予測可能性

長屋 幸一・川村 隆一(富山大・理工)

14:00 季節内変動に伴う海洋上層の変動

佐藤 尚毅(東京学芸大・自然科学)・米山 邦夫・城岡 竜一・吉崎 正憲・高藪 縁

14:15 インド洋における海洋変動と夏季アジアモンスーンや大規模循環場との関係につ
いて

原田 やよい・長谷川 寛・牛田 信吾・藤川 典久(気象庁・気候情報課)

セッション 7

司会: 渡部 雅浩(東大・気候システム)

14:50 伊勢湾台風再現実験

釜堀 弘隆(気象研・気候)・別所 康太郎・川畑 拓矢・新藤 永樹・原 昌弘・
國井 勝・高野 洋雄・中澤 哲夫・高橋 清利・海老田 綾貴・太田 行哉・
古林 慎哉・守谷 昌己

15:05 気象庁大気海洋結合モデルを用いた季節予報実験

平井 雅之・石川 一郎・新保 明彦・佐藤 均・成瀬 由紀子・曾我 太三・
森 浩俊・足立 典之・出原 幸志朗(気象庁・気候情報課)

15:20 赤道東太平洋域の海面水温の変動に対して現実的な熱帯西太平洋の降水応答を示す CMIP3 モデルの特徴
尾瀬 智昭・荒川 理(気象研・気候)

15:35 熱帯大西洋における SST 偏差の南北勾配とその予測可能性
近本 喜光・木本 昌秀・渡部 雅浩・森 正人(東大・気候システム)・望月 崇・
石井 正好

セッション 8 司会: 伊藤 久徳(九大・理)

16:10 結合大循環モデルを用いた十年スケール気候変動予測
望月 崇(海洋研究開発機構)・木本 昌秀・石井 正好・近本 喜光・渡部 雅浩・
森 正人

16:25 大気海洋結合モデル MIROC に見られる PDO
森 正人・木本 昌秀(東大・気候システム)・石井 正好・渡部 雅浩

16:40 気候変化予測から南米水資源影響評価への不確実性伝播
塩竈 秀夫・江守 正多・花崎 直太・阿部 学・増富 祐司・高橋 潔・野沢 徹(国
立環境研)

16:55 20 世紀の夏季アフリカの降水変動に及ぼした人間活動の影響
川瀬 宏明・野沢 徹・阿部 学(国立環境研)

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 21K-04

「異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性」

研究代表者: 岩崎 俊樹

研究集会（課題番号：21K-05）

- 集会名**： 自然災害に関するオープンフォーラム：
災害に強いまちづくり～みんなで考えよう京都の安心安全
- 共催の場合**： 主催者名（日本自然災害学会）
- 研究代表者**： 今村 文彦
- 所属機関名**： 東北大学工学研究科附属災害制御研究センター
- 所内担当者名**： 中川 一
- 開催日**： 平成 21 年 9 月 28 日
- 開催場所**： メルパルク京都
- 参加者数**： 80 名（所外 51 名，所内 29 名）
- ・大学院生の参加状況： 9 名（修士 7 名，博士 2 名）（内数）
 - ・大学院生の参加形態 [聴講ならびに討論に参加]

研究及び教育への波及効果について

地域特有の自然災害，ならびに災害の防止および軽減に関する情報を共有するとともに，行政，地域で防災活動に携わる方々の話題提供，情報交換を通じて，災害に強い街づくりを進めるための方策に関する知見を深めることができた

研究集会報告：

(1) 目的

本オープンフォーラムは，開催地域に特有の自然災害をテーマとして，自然災害に関する研究成果を一般の方々にもわかりやすくお伝えし，自然災害防止軽減に関する知識の普及・啓発を目的として開催されるものである。今回は京都における災害の歴史や災害に対応するために培われてきた知見，最新の防災研究の知見を紹介すると共に，災害に強いまちづくりを進めるための方策について，参加者を交えた議論の中から実現化策を見出すことを目的とする。

(2) 成果のまとめ

災害に強い街づくり，および災害リスクに関する話題提供が，基調講演 1 件を含め，全 6 件行われた。

基調講演では，室崎益輝教授（関西学院大学総合政策学部）から「災害と京都のまちづくり」についての講演があり，“京都という地域”に則した“災害とまちづくり”の関係に関する議論を通じて，京都での防災のあり方について展望が示され，京都の歴史や文化財をまもるという視点から，まちづくりのあり方について以下の 5 つの視点が大切であることが指摘された。

- ◆ 自然と人為
- ◆ 単体と集団
- ◆ 生活と文化
- ◆ 伝統と革新
- ◆ 非常と日常

京都における地震リスクに関しては，「京都市域の強振動予測について」と題して澤田純男教授，「伝統的建築物の地震災害」として鈴木祥之教授（立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構），「物理的延焼予測モデルと地震火災リスク評価」と題して田中哮義教授から講演があった。京都における水災害・土砂災害リスクについては，「京都の街の都市水害」と題して戸田圭一教授，「土砂災害の予測技術の現状と将来」として藤田正治教授からの講演があった。

以上の講演の後、「災害に強い京都をつくるための処方箋」と題したパネルディスカッションが、地方自治体ならびに自主防災組織の関係者を交えて行われた。地方自治体からは、今西伸之氏（京都府建設交通部砂防課）、町田善軌氏（京都市消防局防災危機管理室）、自主防災組織からは大田 興氏（京都市中京区 朱八地域自主防災会）に、それぞれの立場での防災対策、広報活動を紹介いただいた後、岡田憲夫教授をコーディネーターとして、産官学のそれぞれの立場、視点を踏まえた議論が行われた。

(3) プログラム

13：00-13：10 開会挨拶

岡田 憲夫 （京都大学防災研究所 所長）

今村 文彦 （日本自然災害学会 会長）

13：10-13：40 基調講演

災害と京都のまちづくり

室崎 益輝 （関西学院大学総合政策学部 教授）

第一部 京都における地震リスク

13：40-14：00 京都市域の強震動予測について

澤田 純男 （京都大学防災研究所 教授）

14：00-14：20 伝統的建築物の地震防災

鈴木 祥之 （立命館大学 教授）

14：20-14：40 物理的延焼予測モデルと地震火災リスク評価

田中 哮義 （京都大学防災研究所 教授）

14：40-15：00 休憩

第二部 京都における水害・土砂災害リスク

15：00-15：20 京都の街の都市水害

戸田 圭一 （京都大学防災研究所 教授）

15：20-15：40 土砂災害の予測技術の現状と将来

藤田 正治 （京都大学防災研究所 教授）

第三部 災害に強い京都をつくるための処方箋

15：40-16：50 パネルディスカッション

岡田 憲夫 （コーディネーター 京都大学防災研究所 所長）

今西 伸之 （京都府建設交通部砂防課 課長）

町田 善軌 （京都市消防局防災危機管理室 担当課長）

太田 興 （京都市中京区朱八地域自主防災会）

講演者全員

16：50-17：00 閉会挨拶

中川 一 （実行委員会 委員長）

(4) 研究成果の公表

（講演概要集）

オープンフォーラム

「災害に強いまちづくり ～みんなで考えよう京都の安心安全～」

研究集会（課題番号：21K-06）

集会名： 土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化
—新しい土砂災害予測技術の構築に向けて—

研究代表者： 多田 泰之

所属機関名： （独）森林総合研究所

所内担当者名： 藤田 正治，堤 大三

開催日： 平成21年9月25日

開催場所： 穂高砂防観測所

参加者数： 36名（所外34名，所内2名）

- ・大学院生の参加状況： 5名（修士2名，博士3名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 【研究会の傍聴，運営補助等】

研究及び教育への波及効果について

全国から、当該分野に関する研究を行っている研究者や大学院生が集結し、それぞれの研究成果について発表を行うことで、情報を共有することができ、この分野での研究発展が期待される。また、先端の研究成果について聴講することで、大学院生の研究推進にも貢献できたと考える。

研究集会報告：

(1) 目的

土砂災害から人命を守るためには、崩壊や土石流が起こる「場所」を高精度に予測する必要がある。このためには、崩壊や土石流の起こる場所と起こらない場所の地形、地質、地下水みちの位置、植生の状態などの特徴の違いを明確にし、それらの情報を予測手法に組み込むことが重要である。研究集会では、土砂災害の予測のために着目すべきこれらの情報について議論し、高精度な予測技術開発のための研究の方向性について議論する。

(2) 成果のまとめ

土砂災害に関する研究は工学・農学・理学の3分野で構成されている。これらの研究は各分野の得意とする方向へ発達しており、今日ではかなり細分化が進んでいる。一方で、細分化が進むほど全体の大枠が見え難くなっており、各分野間では常識的に認識されている事象であっても、異分野では全く認知されていない事象も多く存在する。研究集会では、工学（数値計算）・農学（水文・植生）・理学（地形・地質）・文学（考古学）を専門とする研究者間で情報交換を行い、崩壊・土石流の実態に関する共通認識を構築した。また、この共通の認識を持った上で土砂災害の予測技術を高精度化する上での問題点を議論し、次のような意見が寄せられた。また、今後土砂災害から人命を守るために必要な研究の方向性を考えるには、本研究集会のような分野、横断的な議論の機会を継続して設ける必要があることが確認された。

(3) プログラム

8:30	8:35	趣旨説明
8:35	9:00	水山高久（京都大学）土砂災害ハザードマップの現状と今後の課題
9:00	9:25	藤田正治（京都大学）気候変動と土砂災害
9:25	9:50	千木良雅弘（京都大学）表層崩壊発生場の地質と微地形からみた崩壊実績
9:50	10:15	大丸裕武（森林総合研究所）年代別空中写真と衛星画像から見た静岡県千頭地域の崩壊地の拡大過程
10:15	10:40	村上亘（森林総合研究所）地震で発生した斜面の亀裂とその後の挙動 -岩手宮城内陸地震，岩手県側の崩壊箇所での事例-
10:40	11:05	小川紀一郎（アジア航測）航空レーザ計測データを活用したリアルタイムハザードマップとその課題

- | | | |
|-------|-------|--------------------------------------------------------------|
| 11:05 | 11:30 | 戸田堅一郎（長野県林業総合センター） 2006年（平成18年）発生 長野県岡谷災害の発生機構について –地質構造的考察– |
| 11:30 | 11:55 | 内田太郎（土木研究所）表層崩壊発生場所の予測手法の検討 |
| 13:00 | 13:25 | 13:00 小山敢（鳥取県林業試験場）表層崩壊発生に関与する脆弱な土層構造の発見 –鳥取県三朝町の事例– |
| 13:25 | 13:50 | 執印康裕（宇都宮大学）森林植生の影響を考慮したハザードマップの作成に向けて |
| 13:50 | 14:15 | 三森利昭（森林総合研究所）数値実験に基づくスギ人工林における崩壊危険度の経年変化 |
| 14:15 | 14:40 | 小杉賢一郎（京都大学）花崗岩山地における水文過程の理解に向けて |
| 14:40 | 15:05 | 今泉文寿（筑波大学）多層構造を有する斜面での降雨に伴う間隙水圧分布と斜面安定性の変化 |
| 15:05 | 15:20 | 多田泰之（森林総合研究所）崩壊場所を予測する上で重要な因子は何か？ –水音調査を通じて理解したこと– |
| 16:00 | 16:25 | 富井眞（京都大学）先史時代の自然堆積物の検討から災害史を考える –京都盆地東北部の白川の事例– |
| 16:25 | 16:50 | 堀田紀文（東京大学）土石流における流れの遷移 |
| 16:50 | 17:15 | 里深好文（立命館大学）2009年山口県防府市の土石流災害について |

(4) 研究成果の公表

研究集会全体に関する公表は特に行っていない。また、参加者個別の公表についても、集計していない。

研究集会（課題番号：21K-07）

- 集会名**： 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：研究者と実務者の国際対話フォーラム
- 共催の場合**： 主催者名(IRGC（スイス・ジュネーブ在の国際リスクガバナンス機構，同機構理事で本会議の組織副委員長・スイス連邦工科大学・ボルフガング・クレーガー教授）
- 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 都市社会工学専攻
- 所内担当者名**： 岡田 憲夫
- 開催日**： 平成21年6月4日～5日
- 開催場所**： 京都テルサ・宇治源氏物語ミュージアム
- 参加者数**： 38名（所外29名，所内9名）
- ・大学院生の参加状況： 2名（博士2名）
 - ・大学院生の参加形態 [運営補助]

研究及び教育への波及効果について

本研究集会のテーマは、総合的な災害リスクマネジメントのきわめて新規性のある先端的研究テーマであることが、研究集会の議論の結果からも確認されている。この点で今後の防災研究所や京都大学の研究に大きい貢献があった。またこの会議には2名の博士課程の学生が積極的に関与・参画した。そのうち、一名は、本研究所と交流協定を結んで長い研究協力の実績のある University of Waterloo の Systems Design Engineering の学生である。彼女は本研究集会の企画準備にあたり、研究代表者の谷口や所内研究担当者の岡田らの研究ガイダンスの下に、関連資料の収集や英文報告書の取りまとめに主体的に関与した。その結果、自身の学位論文の研究材料として活用し、新たな研究の幅を広げることにもつながっている。またもう一名の学生は防災研究所総合的な災害リスクマネジメントに関する学位論文を取りまとめつつあり、当人の研究の視野を広げる上でも有用な機会となった。また参加者のうち何人かの著名な研究者から研究につながる有用なアドバイスを得たことも大きな教育効果であると考えられる。

研究集会報告：

(1) 目的

1. 主要な関係者・当事者間の対話の場の設定
2. 共通の問題認識の形成と取り組むべき重点対策の提案（リスクガバナンスの課題，関連複合災害の原因と結果の検討，関連リスクの評価，ならびに懸念事項の抽出）
3. 原稿の国際協力メカニズムを踏まえた，リスクガバナンス戦略の重点的課題の抽出
4. 会議の討議結果をベースにしたリスクガバナンスの政策課題の提唱を盛り込んだ IRGC(国際リスクガバナンス機構)の政策レポートの作成

(2) 成果のまとめ

今後、国際重要社会基盤（Global Critical Infrastructure）が、国際社会において新しいリスクガバナンスの政策課題になりうること，そのための学際的・国際的研究の推進が期待されること，防災・災害リスクマネジメントの観点からも，新機軸が拓かれることが要請されること，などが合意された。

また本研究集会の議論の結果は，上記の IRGC 政策レポートにも反映されている。

(3) プログラム

DAY 1 Agenda			
Thursday, 4 June 2009			
Kyoto Terrsa, East Building, 2nd Floor, Seminar Room #3			
Time	Session	Presenter	Session Chair
8:30	Registration		
9:00	Welcoming remarks by organizers and hosting organizations	N. Okada W. Kröger	
9:30	Introduction and discussion on briefing document	N. Okada M. Heng	
10:30	Keynote: Crucial governance issues of the Straits of Malacca and Singapore Q/A and Discussion		N. Okada
	Risk Assessment and Governance Issues of the Straits of Malacca and Singapore	T. F. Fwa	
	Risk Assessment and Policy Options for the Straits of Malacca	M. Ibrahim	
	Japan and the Cooperative Mechanism on the Straits of Malacca and Singapore	K. Yamaguchi	
13:00	LUNCH		
14:30	Panel 1: Learning from major earthquakes, tsunamis and tropical storms - Framing hazards and vulnerabilities with wide-area consequences Q/A and Discussion		W. Kröger
	Lessons Learned from the Isewan Typhoon and Kobe Earthquake: From the Perspective of Supporting Infrastructures for Ports and Harbors	J. Tohma	
	Review of Typhoon Maemi in 2003 and Its Impacts on Port Facilities	J. Oh	

DAY 1 Agenda**Thursday, 4 June 2009****Kyoto Terra, East Building, 2nd Floor, Seminar Room #3**

Time	Session	Presenter	Session Chair
	Experiences and Lessons of Large-Scale Disaster Governance in China—Perspective to the Response of Wenchuan Earthquake Disaster	D. Yu for P. Shi	
	Safe Navigation in the Singapore Strait	H. Heng	
	Perspectives on Mumbai Terrorist Attacks and Other Latest Disasters (Climate Change)	B. A. Misra	
	Forecast and Stochastic Modeling of Future Typhoons based on GCM Projections	H. Mase	
16:35	BREAK		
16:45	Panel 2: Looking beyond the horizon - Reflections on foreseeable developments, potential scenarios and knowledge gaps Q/A and Discussion		J. Tohma
	The Scenario Simulation and Risk Analysis of Waterlogging and Typhoon from Coastal City, Shanghai	M. Liu	
	Possible Meteorological Threats to Maritime Transportation	H. Ishikawa	
	Past, Present, and Future of Busan Port and Its Disaster Prevention Program	C.-R. Ryu	
	50 Years of Disaster Prevention in Nagoya Port since the 1959 Ise-wan Typhoon	T. Tamura E. Hideshima	
	Risk Accompanied by a Rapid Urbanization Course—Shenzhen Case	D. Yu	
	Forecasting the Impact of Port Shutdown on Seaborne Cargo Transport	M. Takebayashi	
18:30	ADJOURN		

DAY 1 Agenda			
Thursday, 4 June 2009			
Kyoto Terrsa, East Building, 2nd Floor, Seminar Room #3			
Time	Session	Presenter	Session Chair
19:00 - 21:30	Reception and Dinner (Programme included)		

DAY 1 Reception and Dinner	
Thursday, 4 June 2009	
Kyoto Terrsa, Suzaku Restaurant, East Building, 1st Floor	
19:00	Reception
19:15	Welcome Speeches by N. Okada and W. Kröger
19:30	Dinner
20:30	Keynote Speeches by K. Yamaguchi and J. Tohma
21:15	Closing Speeches by T. F. Fwa and E. Taniguchi

DAY 2 Agenda			
Friday, 5 June 2009			
Tale of Genji Museum, Conference Room			
Time	Session	Presenter	Session Chair
8:45	Registration		
9:00	Welcoming remarks by Tale of Genji Museum hosts		
9:15	Working session: risk governance and related concepts/strategies Brainstorming and Discussion	O. Renn M. Nishizawa	
10:45	BREAK		

DAY 2 Agenda**Friday, 5 June 2009****Tale of Genji Museum, Conference Room**

Time	Session	Presenter	Session Chair
11:15	Panel 3: Assuming "the impossible" - Reflections on adequacy and resilience of coping mechanisms Q/A and Discussion		T. F. Fwa
	Interdependent Security Problems in Maritime Global Critical Infrastructures		
	Risk Scenario Analysis in Southeast Asia: Policy Implications of a Blocked Malacca Strait	R. Shibasaki	
	Lessons from the 2004 Indian Ocean Tsunami and Possibilities of Tsunami in the Region of the Malacca Straits	F. Imamura	
	Related Security Issues of Man-made Disasters and Potential Extension to Airport Global Critical Infrastructures	N. Sawant	
	Interdependencies between Ports and Electric Power Critical Infrastructures	Y. Kajitani S. Yabana	
	Nat-cat Risk Management & EQ Risk Finance	H. Wakatsuki	
12:45	LUNCH		
13:45	Panel 4: Viewing legal, institutional, organisational issues - Exploring the need for a new initiative and paradigm Q/A and Discussion		E. Taniguchi
	Current Agreements and National View on Enforcement Mechanisms		
	Critical Infrastructure Protection and Collaborative Emergency Management Policy between Korea and Japan	J. E. Lee	

DAY 2 Agenda			
Friday, 5 June 2009			
Tale of Genji Museum, Conference Room			
Time	Session	Presenter	Session Chair
	New Instruments and Approaches Including Public-Private Partnerships	K. Yamaguchi	
15:15	BREAK		
15:45	Open discussion: Urgent Needs and Future Directions including policy actions, information sharing, early warning mechanisms, research activities, etc.		O. Renn N. Okada
16:45	Concluding session: Drafting risk governance recommendations and a timeline for related actions	N. Okada W. Kröger	
17:45	END OF WORKSHOP		

(4)研究成果の公表

1. "Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure"

Prepared by: Kyoto University and International Risk Governance Council (IRGC) March 31, 2010

2. "International Workshop on Risk Governance of the Maritime Global Critical Infrastructure: Straits of Malacca and Singapore Exposed to Extreme Hazards"

Prepared by: Kyoto University and International Risk Governance Council (IRGC) March 31, 2010

研究集会（課題番号：21K-08）

集 会 名： 地震波によらない地震学—これまでの成果と今後の展望—
研究代表者： 伊藤 久男
所属機関名： 海洋研究開発機構
所内担当者名： 加納 靖之
開催日： 平成 21 年 11 月 24 日—25 日
開催場所： 京都大学宇治キャンパス 木質ホールおよびおうばくプラザ会議室
参加者数： 47 名（所外 33 名，所内 14 名）
・大学院生の参加状況： 9 名
・大学院生の参加形態 [聴講・運営補助]

研究及び教育への波及効果について

摩擦、破壊、レオロジー、間隙弾性、地盤工学等における先進的、独創的な研究についての話題提供と議論をおこなった。岩石力学における地震研究の重要性を再認識する場となった

研究集会報告：

(1) 目的

地震学は地震波を頼りに地震を理解する学問である。他方、岩石力学における地震研究では、地震波以外の情報から破壊のメカニズムや媒質の性質を調べて地震の正体にせまってきた。本研究集会は、これまでの岩石力学の地震研究への貢献を実験・観測・理論の視点から整理し、地震学との接点をより密にすることを目的とする。とくに、摩擦、破壊、レオロジー、間隙弾性、地盤工学等における先進的、独創的な研究について討議を行う。

(2) 成果のまとめ

本研究集会は、地震学は地震波を頼りに地震を理解する学問、他方、岩石力学における地震研究では、地震波以外の情報から破壊のメカニズムや媒質の性質を調べて地震の正体にせまってきた、という現状認識のもと、これまでの岩石力学の地震研究への貢献を「断層の不均質・断層のイメージ」、「構成則・シミュレーション」、「フィールドモニタリング・原位置測定」の 3 テーマを中心に、実験・観測・理論の視点から整理し、地震学との接点をより密にすることを目的して企画した。各セッションとも数名の基調講演に加えて自由討論の時間を長めに用意し、講演・自由討議に当たっては「地震波に依拠する地震学」と「地震波によらない地震学」との双方向の議論により今後の展望を考えるものを目指した。講演者の方々には、それを支える基盤としての、摩擦、破壊、レオロジー、間隙弾性、地盤工学等における先進的、独創的な研究についての話題提供をお願いし、自由討論の土台とした。

本研究集会により、異なる基盤を置く研究者どうしが互いの研究分野のこれまでの成果や限界を理解し、補完するという目標の第一歩を踏み出すことができたと考える。特に、しかしながら、岩石力学における地震研究の重要性を再認識する場となった。今回の研究集会の成果をステップに、「地震波によらない地震学」を活用した地震現象の理解を進めていきたいと考えている。

(3) プログラム

11 月24 日 (火)

- 10:30~10:40 はじめに・趣旨説明 (伊藤久男)
- 10:40~11:55 セッション3 - 1 (テーマ3 : フィールドモニタリング・原位置測定)
<15 分×1 講演+30 分×2 講演>
山下太 (防災科研)
「フィールドモニタリング・原位置測定役の役割」
小笠原宏 (立命大)
「南アフリカ金鉱山で学ぶ地震学と岩石力学との接点」
中谷正生 (東大地震研)
「南ア鉱山におけるM2 級震源周辺でのAE 観測」
- 11:55~13:00 昼食
- 13:00~14:00 セッション3 - 2 (テーマ3 : フィールドモニタリング・原位置測定)
<30 分×1 講演>
大槻憲四郎 (東北大)
「フラクタルジオメトリーからの地震へのアプローチ」
川崎一朗 (京大防災研)
「教養主義の没落」
- 14:00~15:00 テーマ3 自由討論 (座長: 伊藤久男・山下太)
- 15:15~17:15 セッション2 - 1 (テーマ2 : 構成則・シミュレーション)
<30 分×4 講演>
三井雄太 (京大理)
「スティックスリップの模擬計算の面白いところ危うそうなところ
-速度・状態依存摩擦則に依存した物理モデルの再検討-」
廣瀬丈洋 (JAMSTEC 高知)
「地震時の断層内部物理・化学プロセス:
高速摩擦実験によるアプローチ」
後藤浩之 (京大防災研)
「面の摩擦現象 -DEM シミュレーションから見えてきたもの-」
亀伸樹 (東大地震研)
「断層の壊れたい所が壊れる動的破壊モデリング」
- 18:30~ 懇親会

11 月25 日 (水)

- 9:00~10:00 セッション2 - 2 (テーマ2 : 構成則・シミュレーション)
<30 分×2 講演>
野田博之 (CALTECH)
「温度, 間隙圧の変化を考慮に入れた地震サイクルのシミュレーション」
堀高峰 (JAMSTEC)
「データ同化実現に向けたモデル構築の考え方と
モデルの高度化に必要な基礎研究についてのコメント」
- 10:00~11:00 テーマ2 自由討論 (座長: 加納靖之・三井雄太)

- 11:10～12:10 セッション1 - 1 (テーマ1 : 断層不均質・断層のイメージ)
<30 分×2 講演>
川方裕則 (立命大)
「実験室で調べる断層不均質」
中原恒 (東北大)
「自然地震記録を用いた地震波干渉法」
- 12:10～13:30 昼食
- 13:30～14:30 セッション1 - 2 (テーマ1 : 断層不均質・断層のイメージ)
<30 分×2 講演>
三宅弘恵 (東大地震研)
「地震波の魅力とその限界」
福山英一 (防災科研)
「地震の動的破壊伝播と断層強度不均質」
- 14:30～15:30 テーマ1 自由討論 (座長 : 川方裕則・堀川晴央)
- 15:45～17:15 総合討論 (座長 : 伊藤久男)
- 17:15～17:30 まとめ (加納靖之)

(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。

研究集会（課題番号：21K-09）

集会名： 台風災害の歴史と教訓 ―伊勢湾台風から50年―

共催の場合： 主催者名（京都大学防災研究所）

研究代表者： 佐々 浩司

所属機関名： 高知大学 教育研究部自然科学系理学部門

所内担当者名： 竹見 哲也，林 泰一

開催日： 平成21年9月17,18日

開催場所： 京都大学宇治キャンパス木質ホール

参加者数： 67名（所外 48名，所内 19名）

・大学院生の参加状況： 20名（修士 16名，博士 4名）

・大学院生の参加形態 [研究発表および，聴講]

研究及び教育への波及効果について

台風に伴う様々な問題を学際的な観点から討論することにより，台風に関わる研究テーマを進める他分野の研究者間の動向が把握され，視野を広げた研究の進展が期待できる。同時に専門に偏りがちな学生も，より広い視点から問題に取り組むことが期待される。

研究集会報告：

(1) 目的

「台風研究会」は台風に関する問題を，気象学，風工学，土木，建築，社会学など学際的な観点から研究した成果について発表し，討論を行うことを目的として今回で第7回目となったが，今回は特に日本の自然災害として大きな爪痕を残した「伊勢湾台風」から50年経た節目として伊勢湾台風の教訓にも焦点をあてた討論を行うことも目的とした。

(2) 成果のまとめ

今回の研究集会では，タイトルにも含まれる伊勢湾台風の集中的な解析をはじめ，過去の台風やそれに伴う災害に焦点をあてた調査や解析が多くなされた。これにより改めて過去の台風災害の教訓が明らかにされるとともに，観測システムや情報システムなどの変遷によりどのように台風災害が軽減されてきたかが浮き彫りにされた。伊勢湾台風の解析に対する特に顕著な成果は，様々な精度のデータを統合する再解析技術の進歩により，時代とともに変遷してきた観測データを統一するとともに観測データが不十分であった過去台風でも現在の予報モデルと同程度の解像度で再現し，その構造や変化の様子を克明に明らかにすることが可能となったことである。これにより，直接比較検討できなかった過去の台風と現在の台風を同じ精度で解析し，比較することにより，台風に関する統計解析が一段と進展する。また，高精度高分解能のモデルを用いた解析も大きく進展し，台風内部構造の解明のみならず，直接地表付近に突風災害をもたらす強風の評価，建物に対する強風の影響，高潮への影響なども詳細に明らかにされたとともに，温暖化が懸念される将来気候の変化に伴う台風の変化に関する予測も示された。さらには台風などに関連して発生するメソ擾乱に伴う竜巻による被害調査や，竜巻の室内実験を通じた突風災害の解明や突風構造の解明についての報告や，レーダー観測によるナウキャストシステムの開発などについても報告がなされ，台風災害軽減のため将来の展望が明らかにされた。

これらの成果を総括すると，台風の構造そのものの解明が進んだだけでなく，今後の研究の進展によって昭和の初めくらいから台風など顕著な気象災害の復刻がなされ，統計的な解析成果が大きく期待できるほか，高精度予報モデルの応用により，被害予測や減災のためのナウキャストシステムが近い将来実用化されるなど明るい展望が得られた。

(3) プログラム

平成21 年度 台風研究会

「台風災害の歴史と教訓 -伊勢湾台風から50 年-」 プログラム

9 月17 日

13:30 開会のあいさつ

13:35～15:10 特別セッション「伊勢湾台風」

伊勢湾台風の概要

林泰一(京大防災研)

伊勢湾台風再予報実験の概要

中澤哲夫・釜堀弘隆*・別所康太郎・川畑拓矢・高野洋雄・新藤永樹・原昌弘・國井勝
(気象研)

気象庁全球同化システムを用いた伊勢湾台風再解析

釜堀弘隆*・高橋清利・海老田綾貴・太田行哉・古林慎也・守谷昌己・別所康太郎・
中澤哲夫(気象研)

全球モデルを用いた伊勢湾台風再予報実験

新藤永樹*・原昌弘・國井勝・別所康太郎・中澤哲夫(気象研)

気象庁メソ解析を用いた伊勢湾台風と高潮の再予報

川畑拓矢*・國井勝・別所康太郎・釜堀弘隆・中澤哲夫(気象研)
本田有機・澤田謙(気象庁)

15:10～15:20 休憩

15:20～16:35 一般講演

NICAM を用いた複数の実験における熱帯低気圧の発生に関わる環境場の解析

山田洋平*・佐藤正樹・大内和良・富田浩文・柳瀬亘(JAMSTEC)

アジョイント法を用いた海面交換係数の推定とそれに伴う壁雲構造の再現性向上について

伊藤耕介*・石川洋一・淡路敏之(京大理)

2009 年7 月岡山県美作市と群馬県館林市の竜巻被害

奥田泰雄(建築研)*・喜々津仁密(国総研)

小型ドップラー気象レーダーによる鉄道安全運行のための突風探知システムの基礎的研究

楠 研一(気象研)

メソサイクロン模擬装置下で再現される竜巻

竹村早紀*・山崎麻未・佐々浩司(高知大)

16:35～17:00 休憩

17:00～17:50 特別講演

強風による構造物の被害 -台風による強風被害も含めて-

松本 勝 先生(京都大学名誉教授)

18:00～ 懇親会

9 月18 日

9:30～10:30 一般講演

軸対称モデルを用いた発達過程における台風渦のエネルギー収支解析

宮本佳明*・竹見哲也(京大防災研)

台風発生の環境場とメソ対流系の併合の関係

吉田龍二*・石川裕彦(京大防災研)

環境場データを用いた台風の発生・経路・発達 の推定について

増山啓(東京海上研)*・重里昌(北大地球)・佐藤友徳(東大気候)・木本昌秀・末吉哲雄(東京海上研)

台風の発生過程に関する、熱帯西部太平洋における集中観測と高解像数値実験

山田広幸*・柳瀬亘・城岡竜一・米山邦夫・佐藤正樹・吉崎正憲(JAMSTEC)

10:30~11:00 休憩

11:00~12:00 一般講演

領域非静力学モデルを用いた台風アンサンブル実験

新藤永樹*・斉藤和雄・杉正人(気象研)

2008 ミャンマーサイクロンNargis についてのNHM 予報実験・LETKF 同化実験と高潮シミュレーション

黒田徹*・斉藤和雄・國井勝・高野洋雄(気象研)

1828年シーボルト台風(子年の大風)と高潮について

小西達男*・岩松要輔(佐賀地方気象台)

気象モデルの計算結果を用いた建物強風被害の推定に関する考察

丸山敬(京大防災研)

12:00~12:40 エアーキャノン実験見学会

12:40~13:40 昼食

13:40~14:40 一般講演

海面水温日変化が台風強度予測に与える影響

和田章義(気象研)*・川合義美(JAMSTEC)・碓氷典久(気象研)

雲解像モデルを用いた地球温暖化時の台風シミュレーション

加藤雅也*・坪木和久・安宅達哉(名大水循環)

20世紀前半の西部北太平洋域の台風経路の復元

久保田尚之(JAMSTEC)

台風に伴う竜巻(大正時代の高知竜巻から現代まで)

佐々浩司(高知大)

14:40~14:45 終わりのあいさつ

(4) 研究成果の公表

研究成果は、防災研究所研究集会の報告集「研究集会 21K-09, 台風災害の歴史と教訓 -伊勢湾台風から50年-」に冊子およびCDとしてまとめられ、配布された。

平成21年度 共同研究以外の施設・設備等利用状況		
申込者氏名	申込者所属機関	施設、設備・装置・機器、資料
井上 寛之	京都大学理学研究科付属 火山研究センター	光波測距儀 (DI3000)
中村 俊夫	神戸市建設局下水道河川部河川課	実物大階段模型
新井 宗之	名城大学理工学部建設システム工学科	第4実験棟
岡野 大祐	東海大学 産業工学研究科生産工学専攻	1991年5月18日の火山雷を伴った爆発的噴火の写真 (国土交通省九州地方整備局のHPの中の写真の転載 http://www.qsr.mlit.go.jp/osumi/sabo/rekishi/funkasaigai.htm)
相澤 広記	東京大学地震研究所	地球物理観測データ (下記5種)。 ハルタ山雨量データ 平成20年度1月～平成22年度3月 黒神観測坑 温泉ガスデータ 平成20年度1月～平成22年度3月 古里港 潮位データ 平成20年度1月～平成22年度3月 持木ボアホール 水位データ 平成20年度1月～平成22年度3月 桜島周辺域の地震震源データ 平成20年度1月～平成22年度3月
高橋智幸	秋田大学工学資源学部	造波装置を備えた開閉型移動床水路
平澤良輔	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
遠藤徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
劉 飛	中国地質大学 (北京)	徳島地すべり観測所
東田 進也	東京大学地震研究所	スメル火山の噴火画像
平澤良輔	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
遠藤徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
松久保 武弘	国土交通省 大隈河川事務所桜島砂防出張所	「写真 (1985. 4.9撮影桜島の火砕流)」
黒川 明紘	NHK	第1実験棟 ドア開閉実験, 階段歩行実験
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
香田 伸司	電力気象連絡会近畿地方委員会	宇治川オープンラボラトリー内の実験装置
泉山 寛明	京都大学大学院工学研究科	穂高砂防観測所
泉山 寛明	京都大学大学院工学研究科	穂高砂防観測所
今井 武	株式会社環境総合テクノス 環境部 地球環境グループ	高潮観測塔 調査船「海象」
林 和宏	大阪産業大学工学部機械工学科	海浜変形実験, 雨水流出実験装置, 実物大階段模型, 土石流実験, 地上洪水氾濫実験模型, 地下空間浸水実験装置, ドア模型, 自動車 模型
山元 大輔	鹿児島市市民局市民部安心安全課	桜島の地盤変動と降下火山灰, 爆発回数との関係

荒木 康弘	神戸大学自然科学系先端融合研究環	分散並列型強震応答実験装置
尹 鐘星	韓国 仁済大学校 土木工学科	実海域再現水槽及び波浪発生装置一式
白木 貞次郎	京都市消防局教養課	地下空間浸水実験装置, ドア模型, 車両模型及び階段模型
大倉 敬宏	京都大学大学院理学研究科 附属地球熱学研究施設火山研究センター	GPSレシーバーLeicaSR520 2台
西ヶ谷力哉	日本放送協会	水害関連実験装置
小谷賢太郎	関西大学	実物型階段模型・ドア模型
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	実物大階段模型, 水没車模型 第1実験棟, 第2実験棟
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	2m幅基礎実験水路
相澤 広記	東京大学地震研究所	電場磁場観測装置Phoenix社製MTU5a 2台
福間 浩司	同志社大学理工学部	観測井ボーリングコア (極小域観測井および黒神観測井)
木村 晃	鳥取大学	多目的造波水路
遠藤 徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
増田 覚	(株)ニュージェック 河川グループ	溪流水理実験装置, 会議室
木原 直幹	テレビ朝日 報道ステーション	降雨発生装置
天野 賢一	(株)日本経済新聞社	桜島火山昭和火口噴火画像
柳 千絵	(株)誠文堂新光社	写真資料 (桜島の火山雷) 1点
澤井 健二	近畿子どもの水辺ネットワーク	プロジェクター, スクリーン, ポインター
遠藤 徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
山口 覚	神戸大学	Phoenix社製MTU-5A(2式)
大久保 修平	東京大学地震研究所	GPSレシーバー LeicaSR520 2台
佐藤 峰司	白山工業株式会社	空振計TYPE3348 (株式会社アコー製) の観測データ
古谷 尊彦	千葉大学	徳島地すべり観測所
松永 智	株式会社日さく 大阪支店	徳島地すべり観測所
佐藤 峰司	白山工業株式会社	マイクロフォンテスター 1式 空振計TYPE3348 (株式会社アコー製) 2式
橋口 隆秀	鹿児島市議会事務局議事課委員会係	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

柴田 絵美	文部科学省研究開発局地震・防災研究課	桜島噴火の写真（南岳の噴火）
大久保 修平	東京大学 地震研究所	地震予知研究センター附属 宮崎観測所（暗室実験室）
大久保 修平	東京大学地震研究所	桜島における火山性地震の日発生数データ （2008年1月1日から2009年9月10日まで）
井上 寛之	京都大学理学研究科 附属火山研究センター	光波測距儀（DI3000）
塩崎 一朗	鳥取大学大学院工学研究科	広帯域電場磁場観測装置（MTU5 1台，MTU2E 1台，MTU5A 2台）
三宅 哲平	社団法人家の光協会	貴研究所ホームページ掲載の写真（桜島で起きた昼の爆発，夜の爆発）の2点
相澤 広記	東京大学地震研究所	写真1枚： 夜間の桜島南岳火口噴火と火山雷
藤野 陽三	東京大学大学院工学系研究科社会基盤学 専攻	ネットワークアナライザ，PTCアナライザ，漏洩同軸ケーブル，PC， ハードディスク
志賀裕二	（株）共和電業営業本部京都営業所	徳島地すべり観測所
渡部弘明	株式会社 基礎建設コンサルタント	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 宿泊施設
大野 昌彦	京都市伏見消防署淀消防出張所	浸水体験実験装置（ドア模型）， 実物大階段模型，雨水流出実験装置
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
山口 寛	神戸大学	Phoenix社製MTU-5A（3式）
前田 浩司	ポリエチレンライニング工法協会	断面二次元元水槽（1.0m×0.3m×20.0m） 電磁流量計
Sarah CARPENTIER	GRAND ANGLE PRODUCTION	桜島火山噴火のDVD
梅田 善幸	姫路市安富町消防団	降雨実験装置，実物階段模型，浸水体験実験装置（ドア模型）
遠藤 徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
石塚 孝志	毎日新聞社科学環境部	始良カルデラ周辺地盤の上下変動のグラフ
湯通堂 直	鹿児島市安心安全課	桜島昭和火口で発生した火砕流の写真（2009年4月） 有村町の火山弾の写真（1984年7月）
加藤 光弘	NHK報道局 災害気象センター	ドア模型，自動車模型，降雨実験装置，階段模型
日浦 啓全	山地災害研究所	徳島地すべり観測所 宿泊施設
古谷 元	新潟大学 災害復興科学センター	徳島地すべり観測所 宿泊施設
大倉 敬宏	京都大学大学院理学研究科 附属地球熱学研究施設火山研究センター	GPSレシーバーL e i c a S R 520 1台
清田 哲	朝日学生新聞社 大阪支社	2009年 京都大学防災研究所附属火山活動研究センター 冊子 7ページ 桜島火山のマグマ供給システムのイラスト
加藤光弘	NHK報道局 災害・気象センター	ドア模型，自動車模型，降雨実験装置，階段模型
森 正一	国土防災技術（株）	徳島地すべり観測所