

京都大学防災研究所 平成13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、共同研究と研究会に大別できる。さらに、防災研究所が主体的に研究課題を立案し全国の研究者の参加を呼びかけ実施するものと、全国の研究者から研究課題を募集・選定するものに分け、特定共同研究（2～3年）、一般共同研究（1～2年）、萌芽的共同研究、研究会（特定）および研究会（一般）の5種目に分類した。なお、平成13年度採択分から、特定共同研究の研究期間を2～3年間に、一般共同研究の研究期間を1～2年間に変更、萌芽的共同研究を新設した。以上5種目の共同研究について、所内および所外の各10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13年度の各種目についての、応募件数、採択件数および研究費配分は次の表のとおりである。平成12年度から継続の特定共同研究3課題についても、平成13年度の研究費配当額を示した。

| | 実施 (採択) | 応募 件数 | 研究員等 旅費 | 校費 |
|-----------------------|------------|----------|------------|-------|
| 特定共同研究 (平成12～13年度) | | 3件 | 210万円 | 120万円 |
| 特定共同研究 (平成13～15年度) | 2 | 12件 | 180万円 | 100万円 |
| 一般共同研究 | 18 | 28件 | 1,028万円 | 780万円 |
| 萌芽的共同研究 | 5 | 8件 | 102万円 | 45万円 |
| 研究会(特定) | 2 | 6件 | 160万円 | 55万円 |
| 研究会(一般) | 9 | 12件 | 620万円 | 200万円 |

以下の報告は、平成12～13年度に実施された特定共同研究3件、および平成13年度に実施された一般共同研究10件、萌芽的共同研究5件、研究会（特定および一般）11件の報告である。特定共同研究、一般共同研究及び萌芽的共同研究の参加者は272名、研究会参加者は848名である。なお、平成13年度に開始された2件の特定共同研究および8件の一般共同研究報告は、研究期間終了後になされる（このうち、中間報告書提出課題については掲載することとした）。

また、これらの採択課題名は、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。

I 特定共同研究

I-1

- 研究課題名（課題番号）：実験・観測・シミュレーションによる洪水時の河口部における流れの構造と底質の移動機構に関する研究（12P-1）
- 研究代表者：今本 博健 京都大学名誉教授
- 所内担当者：関口 秀雄，山下 隆男
- 研究期間：平成12年4月1日～平成14年3月31日
- 研究場所：防災研究所
- 参加者数：19名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

水際での環境保全に関する研究、特に河口を接点とする河川・海岸・海底地盤系の流れや物質移動の研究が重要になっている。本研究では、洪水時の河口部を対象として、土砂移動、河川管理および海岸漂砂の観点から、実験・観測・シミュレーションの研究手法の連携により、以下の研究を実施する。

- 河口流解析モデルの構築：洪水時に河口部に形成される波と流れとの強い非線形干渉の流体運動を再現する数値モデルを検討する。3次元2方程式系乱流モデルと波浪伝播モデルとの結合で河口流シミュレーションを行う。さらに、シミュレーション結果を検証するための大型実験装置を設計する。
- 河口部での土砂移動の解析：河口部での土砂移動シミュレーションモデルを開発する。これを、デルタ形成型河口および底質の海底谷流失型河口地形に対してそれぞれ適用し、河口部での土砂移動における河口周辺地形の相違を明確にする。
- 河口周辺海岸の海底地形変化の観測：関川河口周辺海岸である上越・大湊海岸を対象として、観測に基づいた河川流送土砂の海岸域への分配機構の検討を行う。

(2) 研究過程の概要

- 河口流解析モデルの構築：波浪変形モデルと流れの準3次元数値モデル（平均流+乱流モデル）により、河口部から海岸への河川流、広域海浜流のシミュレーション手法を開発した。
- 河口部での土砂移動の解析：河口流解析モデルに漂砂機構を導入して、河口部での土砂移動シミュレーションモデルを開発した。また、仁淀川および熊野川河口を対象として、計測された河口部の地形データの収集を行った。
- 河口周辺海岸の海底地形変化の観測：関川河口周辺海岸である上越・大湊海岸における波と流れの広

域観測データを解析し、河川流送土砂の海岸域への分配機構の検討を行った。さらに、熊野川・七里御浜海岸系の土砂質配分を検討した。

(3) 研究成果の概要

1. 河川流解析数値モデルを構築した。さらに、河口流解析モデルに漂砂機構を導入して、河口部での土砂移動シミュレーションモデルを開発した。
2. 仁淀川およびおよび熊野川河口の地形データベースを作成した。
3. 上越・大海海岸における波と流れの広域観測データを解析し、河川流送土砂の海岸域への分配機構の検討を行い、広域海浜流が沿岸方向への漂砂移動に大きく貢献していることを示した。これにより、河口部に大規模海岸構造物を築造する場合には、広域漂砂の制御を十分検討する必要があることを示した。
4. 熊野川・七里御浜海岸系の土砂質配分を検討し、七里御浜海岸の侵食の主要因および熊野川での洪水、土砂流出の時系列発生特性を明確にした。これにより、波浪・洪水特性とその経年変化特性を海岸漂砂管理に導入することの重要性を示した。

I-2

- 研究課題名 (課題番号): 災害監視・解析のためのリモートセンシングの応用に関する研究 (12P-2)
- 研究代表者: 寶 馨 京都大学防災研究所
- 所内担当者: 中川 一, 立川 康人, 戸田 圭一, 間瀬 肇
- 研究期間: 平成12年4月1日～平成14年3月31日
- 研究場所: 京都大学防災研究所
- 参加者数: 22名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

リモートセンシングは、広域で発生する自然災害状況を迅速に把握し、その発生のメカニズムを理解するための有用な基本的観測手段である。本研究では、水・土砂・地震・地盤・気象・火山・農林等の災害の各分野での利用可能な衛星およびセンサーの現状とその災害関連の応用研究をレビューするとともに、災害監視を主目的とする高分解能陸域観測衛星 ALOS (平成16年打ち上げ予定) の実利用に関する討議を通して、宇宙からの防災に関する提言をまとめることを目的とした。

(2) 研究経過の概要

リモートセンシング技術が災害発生の監視やその後の対応についてどのように利用されているか、その現状を把握するために平成13年2月にワークショップを開催した。また、高分解能陸域観測衛星 ALOS の防災実務・研究への利用に関する研究集会を平成14年1月と3月に開催した。

(3) 研究成果の概要

平成12年度においては、防災目的のために利用可能

な衛星およびセンサーの現状とその災害関連の応用研究をレビューするとともに、高分解能陸域観測衛星 ALOS (平成16年打ち上げ予定) の実利用に関する討議を行い、その成果の一部を「自然災害防止のためのリモートセンシングの技術の可能性」自然災害科学 20 (2), 2001」と題する特集記事にまとめた。平成13年度は、これらのレビュー研究に基づき ALOS の防災実務・防災研究への利用に焦点を絞った議論を行い、災害観測実施方針、行政利用に結びつけるための課題、経済効果等に関する討議がなされた。

(4) 研究成果の公表の方法

自然災害科学 20 (2), 2001 に「自然災害防止のためのリモートセンシングの技術の可能性」と題する特集記事を企画し、防災目的での利用可能な衛星およびセンサーの現状とその応用研究をレビューした。詳しい討議内容や提言に関しては報告書においてまとめる。

I-3

- 研究課題名 (課題番号): 重力流ダイナミクスモデルと暴風雨、火砕流予測への応用 (12P-3)
- 研究代表者: 植田 洋匡 京都大学防災研究所
- 所内担当者: 石川 裕彦, 林 泰一, 丸山 敬, 石原 和弘
- 研究期間: 平成12年4月1日～平成14年3月31日
- 研究場所: 京都大学防災研究所
- 参加者数: 23名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

重力流は環境中での基本的な流動機構である。本研究では、粒子(物質)と熱がとも浮力効果をもち、それらの拡散係数が異なるような重力流、すなわち、二重拡散重力流について、そのダイナミクスと内部構造を明らかにすることを目的とする。また、典型的な二重拡散重力流である集中豪雨と砂嵐、火砕流について、それらのダイナミクスモデルを構築することを目的とした。

(2) 研究経過の概要

二重拡散対流の挙動と二重拡散を伴った Kelvin-Helmholtz (K-H) 渦および二重拡散 K-H 渦を伴った重力流のダイナミクスを検討した。さらに、集中豪雨、砂嵐および火砕流に関する観測データを収集する一方、それらのダイナミクスを予測するための数値モデルの構築を行った。

(3) 研究成果の概要

重力流上面での K-H 不安定の限界、K-H 渦の内部構造が熱と物質の拡散係数の相違によって劇的に変化することを示した。また、この K-H 渦の有無、内部構造の変化が重力流のダイナミクスを大きく変化させることを示した。このことは、二重拡散重力流の場合、濃度あるいは温度だけによって密度差のできている単純な重力流とはまったく異なった挙動を示すことを意味している。

さらに、集中豪雨と砂嵐、火砕流のダイナミクスモデルを構築した。数値計算から、豪雨のメカニズムとして、下部対流圏での傾圧不安定層への乾燥空気の入りが必須であることを示した。即ち、(1) 高渦位の乾燥した「上部対流圏渦」と傾圧不安定によって生じた「下部対流圏渦」との合体と、(2) 乾燥した気層内での雨滴の蒸発冷却によりできた地表のコールドプールの形成、そこから冷気外流出（重力流）の流出、その前面の上昇流域での雲粒の凝結生成のサイクルが、豪雨の「維持」、「強化」を担っていることを示した。また、砂嵐は、巻き上げられた砂塵による密度増加が重力流をさらに強化したものであることを示した。

II 研究集会（特定）

II-1

- 研究集会名（課題番号）：地震・火山噴火活動の相関とトリガリング（13S-1）
- 研究代表者：橋本 学 京都大学防災研究所
- 開催期間：平成13年7月17日（火）～平成13年7月18日（水）
- 開催場所：化学研究所共同研究棟 大セミナー室（京都大学宇治キャンパス内）
- 参加者数：68名
- 研究報告：

(1) 目的

最近の伊豆諸島での活動に見られるような地震と地震、地震と火山噴火、さらには他の地学現象との相関について、その物理的な機構を明らかにするため、観測事例の報告と静的あるいは動的な力学モデルによる理論的な研究成果をつきあわせ、議論する。これに基づき、地震・火山噴火相互の間、あるいは他の地学現象との間に見られる相関について観測事例を取りまとめ、さらにこれに最新の力学的な研究に基づいた解釈を加えるとともに、将来の地震発生・火山噴火予測の基礎を与えることを目指す。

(2) 成果のまとめ

7月17～18日に、地震・火山噴火活動の相関や誘発現象について研究をしている68名（参加機関は27）に上る研究者の参加を得、標記研究集会を開催した。2日間に30件の発表と2時間に及ぶパネルディスカッションを実施するなど、盛会のうちに終了した。

1日目は、(1) 群発地震活動、地震活動の移動現象、(2) 離れた地震・火山噴火の連動現象、(3) 連動を伴わない活動という3つのテーマについて、これまでの現象のレビューがなされた。(1)では、地震活動の時空間変化の原因として、主にマグマや流体の移動との関連性が議論された。(2)では、広域的な地震・火山噴火活動の連動性を示す事例が多く紹介された。この中で、東北日本と九州で見られるプレート境界地震と内陸の地震・火山噴火活動の同期のパターンが、西南

日本の場合と異なることが判明したことは、本研究集会の重要な成果の一つである。一方、(3)において、周囲と独立した振る舞いをしていられる観測例が示された。

2日目は、(1) 静的応力変化による解釈と問題点、(2) 動的応力変化による解釈と問題点、(3) シミュレーションと展望等についての最新の研究発表があった。(1)では、マグマ貫入と地震発生に効果的な応力成分の変化、すべりと状態に依存した摩擦構成則の導入による誘発地震の発生条件、地球潮汐による周期的な応力変化による誘発、テクトニック応力の蓄積率の影響等が話題となった。(2)では、遠地震による誘発に関する定量的な条件、時間遅れのメカニズム、破壊の乗り移りによる地震の成長等が議論された。(3)では、単純な力学的相互作用から粘弾性媒質による応力変化を考慮した相互作用にいたるまで、様々な相互作用を考慮した地殻変動や地震活動のシミュレーションが紹介された。

これらの報告を受けて、パネルディスカッションでは、(1) 相関を確かめるための調査・観測、(2) 考えられる相関のメカニズム、(3) 相関現象をどう予測に役立てるか、をテーマに議論した。(1)については、特に火山噴火活動と地震活動との関係を調べる場合、力源推定の不確かさの問題が指摘され、SARとGPSなどを組み合わせた地殻変動観測データの活用やモデルの検討の必要性が認識された。また、広域の地震活動の相関については、地震活動が時空間的にクラスタをなしているために検定が難しく、地震活動についての適当な統計モデルの必要性が指摘された。(2)については、すべりと状態に依存する摩擦構成則に基づくモデリングの結果では、小さい応力変化でも地震活動度が大きく変化する事が予想され、微小地震活動度変化を調べる事により応力状態の変化を定量的にモニターできる可能性が指摘された。動的な応力変化による誘発のメカニズムについては、時間遅れについての議論があり、地殻内流体の関与の可能性が指摘された。(3)は、火山についてはtime to failureモデルの検討、地震については非弾性変形の評価や広域地震活動の同期性のメカニズム解明、活断層評価における断層間相互作用の考慮、kinematicなシミュレーションをdynamicなシミュレーションにどう発展させるかといった点について議論があった。

地震活動等の相関にテーマを絞った研究はアメリカで特に盛んで、いろんな研究集会も開かれている。日本では地震活動はもちろん火山噴火活動についても観測事例が数多くあり、今後これらのメカニズム解明も含めて日本独自の研究を進展させていくべきであるとの共通認識を得た。

II-2

- 研究集会名（課題番号）：都市地域における防災・減災のための水循環システムに関する研究（13S-2）

- ・研究代表者：萩原 良巳 京都大学防災研究所
- ・開催期間：平成13年12月8日(土)
- ・開催場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：36名
- ・研究報告：

(1) 目的

本研究集会の目的は以下のとおりである。すなわち、震災リスク、渇水リスク、浸水リスク、生態リスク、健康リスクなどの災害リスクを対象とし、都市域の防災・減災を目的とする水循環のあり方を河川、水道および下水道を総合的に考慮して研究し発表することである。

(2) 成果のまとめ

以下研究集会における発表内容を取りまとめることとする。

まず、都市域水循環システムにおける「環境汚染リスク」に関しては3人の発表があった。最初の発表は水循環システムを取り巻く環境リスクとしてどのようなものがあるかを明らかにしてリスクマネジメントのプロセスを論じ、

(1) リスクの背景要因およびリスクの特性分析

(2) 代替案の設計

(3) 結果の評価

という手順で研究の方向性を提示し情報システムの重要性を論じている。次の発表は、都市飲料水に関する健康リスクをどのように計量化するかを論じたもので、経済学で言う限定合理性の視点からモデルを構築し実際問題に適用している。そして、3つめは世界的に問題となっている飲料水のヒ素汚染問題の現状をもとに、特に汚染災害の過酷なバングラデシュの実際例を紹介することにより、わが国が何をなせるか問題提起を行っている。

次の2つの発表は、水循環システムの境界条件とも呼ぶべきものである。まず、最初は大規模水資源開発と環境のコンフリクトの過程をどのように数学的にモデル化するかが主題となっている。ここでは、シナジュエクスを用いて集団の意見分布を確率微分方程式で記述し、選好ベクトルを決定するモデルを提案し、進化ゲームの考え方を用いて意見分布がどのように変化するかを論じている。次に、日常時と震災時における水循環システムを取り巻く情報システム構築のための問題点とあるべき姿を論じている。

日常時における水循環システム論として2つの論文が発表された。初めは水を循環利用するシステムがどのような場合に意味があるかを数学モデルで論じたものである。そして、もう1つは中国海河流域（華北大平原を含む日本の面積の約83%、人口1.22億人）の水循環システムの戦略の哲学と目標を提示している。

次の4つの発表は震災リスクと水循環システムに関するものである。まず、最初は大震災と琵琶湖の水質危機を論じたものである。すなわち現行の県の防災基

本計画に水循環の話がなく、もしも滋賀県で大震災が起こった場合、近畿圏1300万人の水資源である琵琶湖の水質が下水道システムなどの破壊により危機的になると警鐘を鳴らしている。2つめは淀川大都市域水循環圏（京阪神）を対象としたもので、その震災リスクを定性的に分析し、震災リスク軽減のためのパスベクティブを圏域に豊富に存在する下水処理水を水路の創生によるネットワーク化で水循環システムの再構成を提案したものである。3つめは淀川水循環圏の最上流の京都市が大震災を被ったとしたときに生じる環境汚染に起因する下流の取水機能停止を論じたものである。4つめは下水処理水の利用による震災リスク軽減と水辺創生を数学モデルで論じたものである。現在のような経済環境の悪化ならびに急激な人口の高齢化と人口減が想定される将来に、いつ起こるともわからない低頻度巨大地震に対するだけの投資は現実的に不可能であるという認識と災害と環境が双対性を有しているという着眼点からモデルを多目的非線形数学モデルで表現して、実際の適用例を示している。

最後は、水循環システムに欠かせない住民参加の形態とパターン化を行い、地域風土に合った住民参加は何かを問題提起している。

以上のように本研究集会では、話題が多岐にわたり一見ばらばらのように見えるのは本研究集会のテーマが物理的なものを含めて自然科学、社会科学そして人文科学に関係するためである。このために、防災科学が、従来の要素を基礎とする科学からシステムを基礎とする科学へ変身しなければならないと思われる。本研究集会をその第一歩として位置づけたい。

最後に研究集会参加者は27名で、打ち合わせや討論の参加者を含めると延べ36名であった。

III 一般共同研究

III-1

- ・研究課題名（課題番号）：2000年鳥取県西部地震周辺の空白域の検証（13G-02）
- ・研究代表者：西田 良平 鳥取大学工学部
- ・所内担当者：梅田 康弘
- ・研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- ・研究場所：京大防災研・附属地震予知研究センター
- ・参加者数：12名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

山陰地方沿岸には、第四紀火山（大山、三瓶山など）があり、火山帯が存在している。温泉分布、大地震の発生、微小地震活動が線状配列もこの地下の構造を裏付けている。鳥取県西部・鳥根県東部地域は、火山の間にあり、時間・空間的に空白であった。880年の出雲地震以来、1100年ぶりにM7.3の鳥取県西部地震が発生した。この地震に因る周辺の空白域への影響を検証するために、総合的な観測研究を行う。

(2) 研究経過の概要

2000年10月6日、鳥取県西部の日野町を震源とするマグニチュード(Mj) 7.3の地震が発生した。この震源域では1989年から1997年にかけてM5以上の地震が6回発生していたものの、M7クラス地震の発生は予想されていなかった。一方、鳥根県東部には地震空白域があり、M7クラス地震の発生が依然、懸念されている。2000年鳥取県西部地震に関しては大学合同の地震・電磁気観測をはじめ多数の調査が実施され、震源域の不均質構造と本震破壊過程との関係等が明らかにされつつある。今回、これらの調査・研究成果を集約するとともに、この地域の地質学的研究等の幅広い知見とを合わせて検討し、鳥取県西部から鳥根県東部にかけての地震発生環境を理解するため、京都大学防災研究所の一般共同研究「2000年鳥取県西部地震周辺の空白域の検証」を実施した。この研究では、2001年11月13-15日、米子市において研究会を開催し、上記の研究課題に対して討議を行った。研究会には京大防災研、鳥取大学をはじめ、鳥根大学、東大地震研等から多数の研究者が参加し、活発な討議を行った。

(3) 研究成果の概要

1989年～1997年の前駆的な地震活動の震源域は互いに重なり合わないこと、本震の破壊は前駆的活動域を避ける、あるいは取り囲むように進展したこと、本震震源域直下の下部地殻には強い反射構造が存在することなど興味深い地震発生、および構造特性が明らかになった。また、米子コールドロンや花崗岩体等の地質学的構造と余震分布との対応も指摘された。さらに震源域直下では比抵抗値が小さいことや深部低周波地震が発生していることも判明し、地震発生に高温流体が関与している事が強く指摘された。高温流体は、もしフィリピン海プレートが山陰海岸付近まで達しておれば、プレート上面からの脱水反応を考えることで説明される。しかし現在のところ地震分布から認められるフィリピン海プレートは、せいぜい瀬戸内海までである。山陰地域の火山岩成分の解析からは非地震性スラブが日本海沿岸付近まで達していることが予想されるもの、これを地震学的に確認するためには更なる解析が必要である。平成14年度から実施される大学合同地震観測での新たなデータ蓄積が期待される。

Ⅲ-2

- 研究課題題名(課題番号): 鳥取県西部地震震源域と隣接する鳥根県東部地震空白域の地殻深部比抵抗構造とその対比に関する研究(13G-03)
- 研究代表者: 塩崎 一郎 鳥取大学工学部
- 所内担当者: 大志万 直人
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 2000年鳥取県西部地震震源域およびその周辺
- 参加者数: 22名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

近年、下部地殻の流動(水の存在度により影響される可能性あり)が内陸大地震の発生メカニズムに関与するモデルが提唱されているが、本研究では、深部流体を示唆する低比抵抗領域の存在形態に着目して、鳥取県西部地震震源域とその周辺地域の構造の共通性・相違点を比較検討し、山陰地域で発生する内陸大地震の原因を比抵抗構造研究の観点から考察する。

(2) 研究経過の概要

2001年10月6日鳥取県西部地震が発生直後から震源域周辺での比抵抗構造調査のため広帯域MT観測を開始した。地震直後はJR伯備線が土砂崩れにより不通となり、対象地域内での漏洩電流ノイズの影響を抑えられると思われたが、不通箇所が庄山より米子側のみであったこと、対象地域内に日野変電所があり、送電線が密集している事などにより、MT観測の条件としては良好とはいえなかった。結局、2000年には、3台の観測装置を用い7観測点で順次観測を実施したが、深部までの探査に使用できる長周期帯までの比較的良好なデータが得られたのはかろうじて震央付近の2点であった。その1次元解析の結果として、(1)地震発生域である深さ数十kmまでの上部地殻は全般的に高比抵抗であるのに対して、(2)本震の震央直下では地殻下部に低比抵抗領域が存在しているらしい事がわかった。一方、山陰地域では、1998年以来鳥取県東部から順に南北測線での広帯域MT観測を継続してきた。その結果、鳥取県内で海岸線に沿ってほぼ平行に分布する「地震帯」に対応してその直下に低比抵抗領域の存在が推定されている。このような背景のもと、2001年も鳥取県西部地震の震源域周辺での深部比抵抗構造の詳細を明らかにする目的で、10月28日～11月10日の期間に広帯域MT観測を実施した。参加機関は次のとおりである。京都大学防災研究所、鳥取大学工学部、高知大学理学部、神戸大学理学部、東大地震研究所、東京工業大学理学部、京都大学理学部、北海道大学理学部。観測参加者総数は22名であった。

観測には11台のPhoenix社のMTU5システムを使用して、内1台はリファレンス観測のため鳥取県東部に設置し、残り10台を震源域周辺にほぼ南北方向の測線に沿って配置し地磁気擾乱の強い日のデータを同時に記録するという方針で観測を実施した。できるだけ多くの観測点でのデータ取得が望ましいが、設置した10台の装置は、大きな地磁気擾乱の発生まで移設しないこととした。上述したノイズのため、大きな擾乱でS/N比を稼がないと正しい探査曲線を得られなためである。また、観測点の選定にあたっては、4月から綿密な電場ノイズ調査を行い、対象地域内のできるだけノイズの少ない地点での観測ができるように努めた。さらに観測期間は、太陽活動の周期性を考慮し決定した。幸い、11月5日と6日に水平分力で326nTの最大振幅の非常に大きな地磁気擾乱が発生した。

今回の観測期間中には、最も南に位置する観測点がある神郷町内の高瀬小学校から見学の申し込みがあり、見学会をその観測点で11月5日に行い、観測装置を見せながら観測のようすや意義をわかりやすく説明した。

(3) 研究成果の概要

地磁気静穏日に観測されたデータを用い解析処理を行うと、すでに前の節で述べたように伯備線の漏洩電流の影響が強く、正しく探査曲線が求まらない。静穏日のデータをもとにして求めた位相曲線は長周期側で0度に落ち込み、見かけ比抵抗曲線でもほぼ45度の傾きを持つ直線状に見かけ比抵抗が上昇する傾向が著しい、これはインダクションの効果よりも、漏洩電流によるノイズとその電流系が直接作り出す磁場の影響が強いためである。一方、擾乱日にはそのような傾向は見られない。なお、5日と6日の時系列データに単純にリモート・レファレンス処理を行い探査曲線を求めると擾乱の強かった6日のデータ（現実的には7日午前の夜間のデータ）の方が、得られた探査曲線が漏洩電流によるノイズの影響を強く受ける結果となった。これは、6日に発生した降雨の影響のため線路の接地ポイントの接地抵抗が下がり漏洩電流が増えてしまったものと考えられる。

解析には夜間のデータのみを用いたが、それでも電場時系列に電車のノッチを入れた時に出るスパイク状のノイズが間欠的に見られた。このノイズは全観測点で同時に観測される。探査曲線を求める時系列解析にはこの部分を除去しデータを内挿した上で解析を行った。また、各観測点で観測された磁場3成分のデータをそれぞれの観測点での解析に使用するよりも、観測点6の磁場3成分データをすべての観測点での磁場データとして解析したほうが長周期側で探査曲線が比較的良好に求まった。これは、他の観測点よりも観測点6での磁場データのノイズが少ないためと考えられる。なお、鳥取県東部の観測点でのデータを用いリモート・レファレンス処理を用いた時系列解析を行った。大きな地磁気擾乱によりS/N比が改善され比較的良好な探査曲線が得られたとはいえ、10秒より長い周期帯での探査曲線がうまく得られていない観測点が多い。今後のデータ処理の改善が必要である。

現時点では、まだ2次元構造解析までいたっていないが、見かけ比抵抗による擬似断面図と位相による擬似断面図を作成し、深部での比抵抗構造のようすの概要を推定すると、2次元構造に対して比較的良好な指標を与えるTMモード（電場の南北成分と磁場の東西成分を基に算出した見かけ比抵抗と位相曲線を意味する）の位相分布が、10Hz～1秒付近で一度、45度よりも小さくなるのに対し、1秒より長い周期帯では位相が大きくなる傾向が見てとれる。これは、本震含む余震発生域直下の比較的深度に低抵抗領域が存在している可能性を強く示していると考えられる。

Ⅲ-3

- ・研究課題題名（課題番号）：木造建物群の並列結合による地震応答低減と耐震安全性向上（13G-04）
- ・研究代表者：井戸田 秀樹 名古屋工業大学工学部
- ・所内担当者：中島 正愛
- ・研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：7名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

兵庫県南部地震において露見した都市密集地域における老朽住宅の倒壊を含む多数の被害は、抜本的リニューアルも含めてこれら建築ストックの耐震安全性を向上させない限り、兵庫県南部地震と同じ惨事が繰り返されるに違いないことを訴えている。しかしながら現在に至るまで、これら老朽住宅に対する耐震リニューアルは遅々として進んでいない。この閉塞した状況に関わる具体的問題点を、(1) 実現性を有しつつ超安価な耐震改修法が提示されていないこと、(2) 建物の内部をいじる耐震改修は所有者や住民の理解が得られないこと、(3) 改修後の建物に新規建物と同じ安全性を求める現在の改修指針は実効力を欠くと同定し、それを解決する一つの具体策を提示することを目的とする。

(2) 研究経過の概要

住宅が軒を並べつつ密集している地区を対象に、個々の住宅を互いに連結することによる「建物連結補強」を提案した。隣棟間に隙間もしくはそれ以上の空間がある場合が少なくないことを踏まえ、この隙間に安価なクッション（例えば古タイヤ、ウレタン塊など）を挿入ことによって、建物間の揺れに相関を持たせ、その位相差によって減衰効果を発揮させることを試みた。この種の連結材は、一方向の動きに対してだけ抵抗力を発揮するのでは、建物自身が弾性であっても全体としては複雑な強非線形挙動を呈する。この種の挙動を解析するための地震応答解析コードを開発し、個々の建物の振動特性、連結材の隙間と剛性、連結建物棟数、建物の並び方などを変数とした数値解析を実行した。また連結効果を一般化するために、共振曲線を応答指標として用い、連結しない場合と連結した場合の共振曲線を比較することによって連結効果の定量化を図った。さらに応答を最小化させる最適連結法（連結部材の剛性や隙間の最適値）を検討した。上記の解析予測の精度や適用限界を、多数の小型建物モデルを互いに連結した建物模型群に対する震動台実験から検討した。

(3) 研究成果の概要

本研究から得られた主たる知見は以下の通りである。(1) 建物群を連結することによって、連結材に減衰機構を付与しなくても、群全体としての応答は60～

80%低減しうる。(2) 連結材に付与する隙間が小さいことは、連結材の見かけ上の剛性増加に匹敵する。(3) 連結材に減衰を付加することは連結材の見かけ上の剛性を増加させる他、応答の低減を促進する。(4) 柔らかい建物と剛い建物が連結された場合、連結材の剛性を増やしてゆくに任せ、剛い建物の応答は大きく変動するのに対して、柔らかい建物の応答は比較的一定に留まる。(5) (4) の性質から、剛い建物の応答が最も低減できる連結部材剛性が、建物群全体の応答が最も低減しうる連結部材剛性と見なせる。(6) モード分解法を適用することによって、最適な連結部材剛性を解析的に求める手順を提示した。

Ⅲ-4

- 研究課題名(課題番号): 洪積粘土の構造特性と大阪湾岸の埋立地における長期沈下メカニズム解明に関する研究(13G-12)
- 研究代表者: 三村 衛 京都大学防災研究所
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 京都大学防災研究所
- 参加者数: 16名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

大阪湾埋立地、関西国際空港など大阪湾岸に開発された埋立地では長期間にわたって沈下が継続し、場合によっては社会基盤として安定的供用に支障が出かねないケースもある。精緻な計測によってこうした大きな沈下の状況、特に深部に堆積している洪積粘土層(更新統粘土層)がかなりの割合で沈下に寄与していることがわかってきている。本研究では、まず粘土の構造に関する先進的な研究を進めている研究者間で、粘土の有する共通の性質と地域性について知識の共有をはかり、粘土の構造をどのように評価し、その変形をいかに評価するのかについてアイデアを出し合って議論を深る。また現場の実測データを数多く紹介する中で、室内試験と原位置挙動の類似性と異質性を認識し、実挙動を合理的に説明するために今後必要となるポイントを明らかにする。

(2) 研究経過の概要

平成13年度に全体研究討議を3回実施した。各メンバーからなされた話題提供は以下の通りである。

- 堆積環境からみた有明粘土の化学的・工学的性質
- 大阪湾粘土の沈下特性
- 関西国際空港地盤の地質学的研究
- 自然堆積粘土のメタ安定度
- 関西国際空港基礎地盤の変形解析
- データベースでみた大阪湾海底地盤の地質と土質
- 佐賀低平地における沖積粘土層の地盤特性に関する物理化学的考察
- 構造を有する土の弾塑性挙動 ～粘土と砂の違いの観点から～
- 構造を有する土の時間依存性挙動と地盤沈下

- 自然粘土地盤の構造に関連する最近の研究
- 同じ時期に堆積した大阪最上部洪積粘土(Ma12)と熱田下部粘土の工学的性質の比較
- 京都市南部の洪積粘土の物性と沈下予測
- 洪積粘土の過圧密領域での圧密特性
- Nakdong 河口デルタ(釜山)の厚い粘土層における工学的諸問題について

また第二回の研究会においては、大阪港の埋立状況、および原位置計測の現状を船とバスを用いて視察し、大阪市港湾局の武田弘一氏の説明を受けた。

(3) 研究成果の概要

現在研究者、技術者の間で問題となっている自然堆積粘土の構造とこれに起因して発生する時間依存性を有する大きな変形のメカニズムをどのように把握し、変形予測に繋げていくかというテーマに対し、ディスカッションを通じて問題点が集約されてきた。評価方法としては、顕微鏡や水銀ポロキシメータを利用した微視的アプローチ、不攪乱供試体による長期圧密試験、原位置で継続的に測定されている沈下実績、数値解析における構造のモデル化などが研究継続中であり、相互の知見・情報を交換することによって今後の研究の方向性に示唆を与える研究会となった。

Ⅲ-5

- 研究課題名(課題番号): 海面フラックスの季節変動に関する観測的研究(13G-13)
- 研究代表者: 塚本 修 岡山大学理学部
- 所内担当者: 芹澤 重厚
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 岡山大学理学部、京大防災研・附属災害観測実験センター白浜海象観測所
- 参加者数: 9名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

地球規模の気候変動メカニズム解明のためには、地球表面の7割を占める海洋と大気との相互作用が重要で、中でも海面と通じて交換される熱や水蒸気の輸送過程は直接的に両者をつなぐものとして注目されている。しかし、この輸送量を直接観測から明らかにしようという研究は海洋表面での観測が困難を極めることから非常に少ない。このような背景のもとに、海洋表面での長期観測で海面フラックスの季節変動を明らかにするという目的で、京都大学防災研究所の白浜海象観測所の高潮観測塔を用いた本研究を立案した。

(2) 研究経過の概要

気象・海象の一般的な観測が継続的に行われている京都大学防災研究所・白浜海象観測所の高潮観測塔に新たに観測機器を設置して長期間の海面フラックスが連続的に得られるように観測体制を整備した。新規に設置したものは、赤外線湿度変動計、放射温度計、日射計、温度湿度計でこれと従来から設置されている機器からの信号をまとめて収録するデータロガーも設置

した。これによって従来困難であった海面フラックスのリアルタイム処理が可能となり、長期観測体制が整った。

(3) 研究成果の概要

観測塔に設置した計測器のデータを用いて2種類の方法で海面フラックスの算定を行った。1つは超音波風速温度計と赤外線湿度変動計を用いる渦相関法で最も精度は良いが長期連続測定にはやや問題がある方法、もう1つは平均風速・気温・湿度・海面温度を用いるバルク法で精度はやや劣るが比較的長期間のデータが得られる方法である。バルク法については2000年9月から2001年12月までの1年以上に渡って連続した海面フラックスのデータを得ることができ、季節による海面フラックスの挙動を明らかにすることができた。また、渦相関法の結果について、顕熱フラックスについてはほぼ連続的にデータをえることができ、これはバルク法のデータを較正するのに非常に有効であった。一方、渦相関法による潜熱フラックスは赤外線湿度変動計の特性のために断片的な記録が得られたにすぎない。しかし、ここで得られた海面フラックスの1年以上にわたるデータは少なくとも国内では初めて得られたもので、その意義は大きい。今後は渦相関法による潜熱フラックスの長期観測ができる体制を整備することと、日射量などの放射量の観測、そして地球温暖化のカギを握る二酸化炭素フラックスの直接測定についても視野に入れて検討を進めてゆく。

Ⅲ-6

- 研究課題題名 (課題番号): 災害対応従事者支援システムの開発 (13G-14)
- 研究代表者: 重川 希志依 富士常葉大学環境防災学部
- 所内担当者: 林 春男
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 富士常葉大学環境防災学部
- 参加者数: 8名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

わが国では、発災時に災害対応従事者らが得た個人としての記憶や教訓が、組織体としての記憶や教訓として共有化されていない場合が多い。このInstitutional Memoryの欠如が、災害が起こる都度均一な質の災害対応、あるいはより良い質の災害対応を提供することができない一つの要因となっている。

本研究では、過去の災害で得られた災害対応の教訓等をInstitutional Memory化する事により、被災者に対し均一な質のサービスの提供ができる災害対応従事者を育成し、発災時の業務支援を可能とするデータベースシステム構築のために必要な、災害発生時における被災地での教訓や知識・知恵・工夫の抽出を行う。

(2) 研究経過の概要

阪神・淡路大震災時において災害対応に従事した人

たちへのインタビューならびにグループディスカッション調査の結果から、災害対応項目ごとに問題となったこと、教訓、現場での知恵や工夫を抽出してデータベースとなり得る形式にまとめた。また平成12年3月に発生した有珠山噴火災害、平成12年10月に発生した鳥取県西部地震、平成13年3月に発生した芸予地震を対象に現地調査を行い、当時の災害対応従事者へのヒアリング調査を実施して災害対応上の課題や教訓を明らかにした。さらに平成13年月に発生したニューヨークWTCテロ災害に関しては、きっかけとなったテロは自然災害ではないが、その後被災地や被災者がたどる災害過程は自然災害への対応に普遍化できる事実があるとの前提に立ち、被災企業の災害対応責任者へのヒアリング調査を行い、他の事例と同様に教訓の抽出を試みた。

(3) 研究成果の概要

阪神・淡路大震災時における災害対応従事者から得られた教訓のデータベース化にあたり、1. 被害情報(生活機能、ライフライン機能、経済機能)の把握に関わる項目、2. 人命の安全確保に関わる項目、3. 市民の心の安定に関わる項目、4. 被災者の生活維持・避難情報に関わる項目、5. 組織・体制・制度に関わる項目に分類して教訓等を整理した。また有珠山噴火災害、鳥取県西部地震、芸予地震時における災害対応上の教訓として、とりわけ発災後間もない初期期において、災害対策本部の立ち上げ、ボランティア組織の受入れや派遣など、救援活動に関わる災害現場での体験や教訓を明らかにすることができた。

Ⅲ-7

- 研究課題題名 (課題番号): 破砕性地盤における地すべり運動機構及び運動範囲予測法の研究 (13G-15)
- 研究代表者: 汪 発 武 金沢大学工学部
- 所内担当者: 佐々 恭二
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 京都大学防災研究所、金沢大学工学部、地すべり現場
- 参加者数: 8名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

これまでの研究から、地すべりが破砕性地盤で発生する場合、すべり面土塊は降雨などによって飽和され、せん断中生じる粒子破砕効果によって、過剰間隙水圧が生じ、せん断抵抗が著しく減少して、高速運動地すべりになるメカニズムが明らかになっている。また、佐々によって地すべり運動のモデルが提案された。本研究は、これまでの研究の積み重ねに基づき、破砕性地盤での地すべり運動機構の解明及び地すべりの運動範囲の予測をするために、以下のことを主要な研究目的とする。(1) リングせん断試験および三軸圧縮試験を行い、破砕性地盤での強度変化特性を調べる；(2)

降雨斜面装置および振動台模型斜面装置を用いた模型実験を行い、破碎性材料の自然排水状態での過剰間隙水圧の発生及び消散現象、及び地すべり運動域の地形特性による運動範囲への影響を解明する；(3) 地すべり運動範囲を支配する運動中の摩擦変化を把握し、地盤の破碎性を考慮した上で、地すべり運動予測プログラムを改良する。

(2) 研究経過の概要

降雨模型斜面装置および振動台模型斜面装置を開発し、斜面運動中すべり面におけるせん断応力、垂直応力、間隙水圧、運動変位を観測し、模型実験を行った。広島県豪雨による亀山地すべりで採取した試料をリングせん断試験機で再現試験を行い、地すべりの運動機構を検討した。粒子破碎性の異なる砂質土試料を用いて、異なる応力レベルで非排水三軸圧縮試験を行い、粒子破碎性の流動化への影響を見出した。以上の研究に基づいて、地すべり運動範囲予測プログラムを考案し、澄川地すべりに対する事例研究を行って、地すべり運動および堆積範囲との比較より、シミュレーションが精度よくできた。また、徳島県善徳地すべり区域で発生した土石流の地下水状況を把握するために、源頭部における地下水調査を行った。

(3) 研究成果の概要

1. 非排水せん断過程において、粒子破碎が起こったことを確認した。そして、異なる土試料の比較試験によって、実際発生した高速地すべりで採取した土試料の方が破碎性が高いこと、そして、高い拘束圧(地すべりの規模に相当するパラメータ)ほど、粒子破碎しやすく、非排水状態では過剰間隙水圧が上昇しやすいことを見出した。このことは大規模地すべりがよく長距離運動する現象を説明できる。
2. リングせん断試験の長距離せん断試験結果より、地すべり運動中のせん断抵抗変化モデルを提案した。このモデルは、地すべり土塊はすべり面のせん断抵抗が定常状態に達することによって、過剰間隙水圧の発生によって、見かけの摩擦角度が減少し、地すべり運動が加速していく。せん断抵抗が定常状態に到達した後、土塊の分散することによって、土塊の厚さが減少すると共に、見かけの摩擦角度が増大していくことによって、地すべり運動が減速し、最終停止する。このモデルを適用することより、長距離運動地すべり運動過程が再現できた。
3. 降雨斜面模型装置および振動台模型斜面装置を用いて、振動による流動性崩壊および降雨による流動性崩壊に関する模型実験を行った。実験結果より、土試料の透水性および初期密度は流動性地すべりの発生には大きな影響を及ぼしていることが分かった。
4. 1999年6月29日に広島県広島市亀山で発生した地すべりは崩壊土塊が流路での非排水載荷によって、最終堆積した土砂量は源頭部での発生量の10倍にも

なったことを推定した。リングせん断試験での再現試験結果では、わずかなせん断力の増加、あるいは間隙水圧の上昇によって、大量の過剰間隙水圧が発生することより、当地すべり運動のメカニズムを見出した。

1999年6月29日に徳島県西祖谷山村善徳のとびのす谷で発生した土石流を誘発した斜面崩壊に関与した地下水脈について、1m深地温探査、水温および電気伝導度の測定結果より推定を行った。その結果より、探査範囲内で斜面崩壊の誘因となった地下水脈は、伏流水によるものが2箇所と裂隙水の水脈によるものが1箇所存在することが推定できた。

III-8

- 研究課題名(課題番号)：道路のり面危険度評価手法の研究(13G-16)
- 研究代表者：沖村 孝 神戸大学都市安全研究センター
- 所内担当者：奥西 一夫
- 研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所：神戸大学都市安全研究センターおよび国道28号線
- 参加者数：8名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

本研究では、国土交通省の一斉道路防災総点検で対応が必要とされた斜面、および防災カルテの作成が必要とされた斜面を対象として、これらの斜面で現地調査を実施し、対象斜面で発生すると考えられるメカニズムの抽出、斜面および道路への危険度評価手法を確立し、定量的な道路被災危険度評価手法を提案し、これにより施工優先順位選定の資料を提供しようとするものである。

(2) 研究経過の概要

上記の目的を達成するための調査路線として、兵庫県淡路島を縦断する国道28号線を対象路線とした。この路線の北側2/3は花崗岩を基盤岩とし、一部花崗岩が露頭し、他は固結～半固結の礫や砂泥に覆われている。一方、南1/3は中・古生代の和泉層群を主体とし、礫岩、砂岩および泥炭岩が互層状になって覆っている。国道28号線では7カ所の斜面が防災カルテ対応以上の危険斜面にランクされている。これらの斜面を対象として現地調査を実施した。

(3) 研究成果の概要

国道28号線では過去に崩壊土量10m³以下の自然斜面表層崩壊が豪雨時に多発している。本研究では崩壊メカニズムを、1) 落石型、2) 転石型、3) トップリング型、4) 表層崩壊型、および5) 円弧すべり型の5種類とし、それぞれの崩壊メカニズムを定式化し、これらにより「崩壊危険度」を求めることとした。一方、「道路被災危険度」は崩壊した土砂が道路に達するかどうか、および落石防止柵などの防災構造物が落ちてき

た土砂をくい止める効果があるか否かを、材料が岩の場合と土砂の場合で定式化した。前者はモンテカルロシミュレーションを、後者は崩壊土砂運動モデルを用いた。

現地調査により、対象斜面では起こりえないメカニズムを除去し、残るメカニズムについて定量評価を実施した。その結果、斜面1では表層崩壊、落石、転石を、斜面2では表層崩壊と落石を、斜面3では表層崩壊と転石を、斜面4では表層崩壊と転石を、斜面5では表層崩壊を、斜面6では表層崩壊と落石を、斜面7では表層崩壊と転石のメカニズムで考察した。また各斜面の既設防災構造物の調査も行った。計算の結果、斜面7および斜面4では転石による「道路被災危険度」が大きく、斜面7、斜面5および斜面3では表層崩壊による「道路被災危険度」が大きいたことが明らかになった。なお危険度の大きさは表記した順に小さくなることも明らかになった。

Ⅲ-9

- 研究課題名（課題番号）：フィリピン海プレートの北限を探る（13G-17）
- 研究代表者：山口 寛 神戸大学理学部
- 所内担当者：大志万 直人
- 研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所：鳥取県米子市付近及び鳥根県西東部
- 参加者数：8名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

中国・四国地方の地下電気伝導度構造を基に、フィリピン海プレートの位置や形態を明らかにする。フィリピン海プレートは西南日本の地球科学的状況を規定していると言っても過言ではない。四国地方下では、多くの地震の震源分布からフィリピン海プレートの上面の形状はよく理解されている。しかし、中国地方に入ると非地震性となりその存在形態（特に、北限）は明確ではない。そこで、本研究では地震学的手法で求まる物理量と独立した量である「電気伝導度」に注目しフィリピン海プレートの形態を決定しようとするものである。

(2) 研究経過の概要

鳥取県米子市付近および鳥根県東部地域において、地磁気地電流法（Magnetotelluric法）による観測を行った。ネットワークMT法による測定と、広帯域MT測定装置を用いた測定を併用した。ネットワークMT法は、電位差測定にN T Tの公衆回線を用いる事の特徴とし、長周期（おおそ10分以上）の応答関数を求める場合（これは地下深部までの電気伝導度構造を反映する）に適當である。また、広帯域MT測定装置は周波数300Hzから数分までの周期帯の応答関数を連続的に求めることができる。

(3) 研究成果の概要

鳥取県米子市付近では、ネットワークMT法による

観測と広帯域MT装置を用いた観測を併用している。両手法が重複している周期帯では、互いに整合的な結果が得られており、信頼性の高い結果を得ていることを示している。現在も両者を一括した解析を進めている。

鳥根県平田市、松江市、出雲市に付近に展開したネットワークMT観測結果を基に、一次元層状構造を仮定したインバージョン解析を行った。これらいずれの地域でも深さ?? km付近に高比抵抗値を示す層が存在していることを示している。この深さは、四国地方で地震学的に同定されているフィリピン海プレートそのまま延長した位置に当たり、フィリピン海プレートがこの付近まで延伸していることを示唆していると考えられる。

今後は、鳥根県東部と地域における広帯域MT装置を用いた観測をネットワークMT観測域で展開し、浅部から深部までの連続した解析および、四国地方と本研究展開域の間（鳥取県南西部および広島県北部）における研究が重要と思われる。

Ⅲ-10

- 研究課題名（課題番号）：台風の内帯構造に関する調査・研究（13G-18）
- 研究代表者：林 泰一 京都大学防災研究所
- 研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所：琉球大学理学部、京大防災研・附属災害観測実験センター
- 参加者数：6名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

本研究は、台風の変形した眼の構造、多重渦構造や周辺で発生する pressure dip などの台風のシステム内に発生する異常現象を対象とする。台風の内帯が変形して円形でなく、楕円形や四角形をしている事例や、眼の付近で渦の多重構造は、台風がその最盛期に沖縄を通過するときに見られる。また、pressure dip は日本に上陸後に発生する。これらの台風内部に発生する現象によって、思わぬ強風や豪雨が発生する。この台風内部の構造について、事例を集めて、その物理的機構について調査する。

(2) 研究経過の概要

本研究中の台風の本土上陸はなかったため、沖縄先島での資料収集を実施した。

台風の観測は海上におけるものは、鳥嶼か陸上におけるものが全てとよい。発達期や成熟期の観測的研究に焦点をあてて、その渦構造について研究を進めることにした。沖縄や宮古島、石垣島などの南西諸島を襲う台風は、強風の歴史的な記録を残しているが、複合渦の構造、台風の内帯が楕円形をしていることが多々指摘されている。ここでは、防災研究所の気象衛星（GMSV）の画像を中心にして、前もって解析を進め、2000年の12号台風、2001年の16号台風の2つに焦

点を当てて、研究を進めることにした。そのご、沖縄気象台、石垣島地方気象台に出かけて、レーダー資料、地上気象資料、高層観測資料を収集し、とくに眼の通過に伴う、眼のなかのメソ渦の発生消滅過程について、解析を進めた。

(3) 研究成果の概要

本研究中には台風の本土地はなかったため、過去の台風2000年の12号台風、2001年の13号の気象的特徴を再調査した。両者は、特に台風12号は沖縄の先島において、宮古島を眼が通過して、そのときに眼のなかで、メソ渦が発生消滅していることが見出された。台風0116号は沖縄本島付近に、約10日にわたって停滞し、強風による家屋や建造物の被害が発生した。現地の沖縄気象台や石垣島地方気象台で収集した資料を素に解析を進めて、メソ渦の発生と台風の眼の構造の発達には関係があることを見出し、それが地上気象資料、とくに気圧の日記記録にも、明確に判別できることなどを示した。

IV 研究集会（一般）

IV-1

- 研究集会名（課題番号）：鳥取県西部地震災害シンポジウム（13K-1）
- 研究代表者：西田 良平 鳥取大学工学部
- 所内担当者：松波 孝治
- 開催期間：平成13年5月26日（土）
- 研究場所：鳥取県日野郡日野町 日野町文化センター
- 参加者数：350名
- 集会概要：

(1) 目的

大きな災害が起きますと、防災・自然科学の研究者は被災地へ行き災害調査・観測を行う。当然、住民（被災者）の協力無しには目的を達成できない。時には、まだ心の傷が癒えない被災者に協力を依頼していることがあるかもしれない。しかし、住民はそれでも協力を惜しまない。これは調査結果が住民に還元され、安心できる町づくりに役立つという大きな期待があるからだと思う。研究者はこの期待に応える義務を持っている。

調査・観測に基づいた災害の科学的考察・成果は、災害シンポジウムで報告されたり、報告書あるいは科学雑誌に論文として掲載され、防災研究者の義務は一応これで果たされると考えられてきたのは否めない。しかし、被災者はこれで研究の成果を理解し、今後活かせるのであろうか、研究者は成果を地元に戻したことになるのだろうか。おそらく、それだけでは不十分である。そこで、被災地に戻り、直接住民と一緒に災害を考え、科学的分析結果を共有し、安心できる町づくりに共に考えることが研究者として果たすべき義務であると考えた。これが、今回被災地日野町で災害シンポジウムを開催した所以である。

このシンポジウムは、住民と研究者が今回の災害の科学的分析結果を共有し、災害の体験・教訓を今後の町づくりに、いかに活かし、また、後世に伝えるかを議論することを目的として、平成13年5月26日、350人を超す住民の参加を得て日野町文化センターで行われた。

(2) プログラム

被災地における住民参加型のシンポジウムであるため、その構成は従来の定番型ではない形をとった。まず、「セッション1：その時みんなは」として、多方面の住民の方々及び研究者から、地震時の対応の様子・問題点を報告していただいた。次に、「セッション2：被害はこうだった」として、防災研究者に被害調査結果を平易に説明していただいた。さらに、「セッション3：今回の地震のからくり」として、地震研究者から今回の地震についてわかりやすく説明していただいた。最後に、「セッション4：安心できる町づくり」として、住民の方々及び研究者に現状と問題点、そして今後の町づくりについて議論していただいた。

(3) 成果のまとめ

典型的な中山間地域で発生した今回の地震災害は、社会、経済、文化等の地域の特徴を浮き彫りにした。この報告書を見ていただければわかると思うが、過疎地域、老人、自治会、民生委員、学校、病院、住宅、地方の文化、豊かな自然、町おこし等のキーワードが目につく。理工学的見地からの災害の検証と対策の提言は当然のことながら、社会、文化等の地域性を考慮した災害復興、町おこしのための提言が求められていることに注目したい。

自然現象をトリガーとして発生する災害の形は、地域社会のありように大きく依存して余りにも多様である。今回のように被災地で住民と研究者が共に災害について考え、地域社会に合った安心できるまちづくりについて議論するシンポジウムの形態は、この多様な災害に立ち向かう一つの手段になるものとする。

最後に、反省点の一つあげておきたい。それは、参加者が全て社会人であり、中学・高校生の姿が見えなかったことである。災害体験・科学的知識の伝承、防災教育の重要性を考える時、若い世代の参加が、是非とも必要である。今後の災害シンポジウムの形態についての、一つの教訓としたい。

IV-2

- 研究集会名（課題番号）：マグマ活動と火山性地震・微動（13K-2）
- 研究代表者：西村 太志 東北大学大学院理学研究科
- 所内担当者：井口 正人
- 開催期間：平成13年10月4日（木）～平成13年10月5日（金）
- 研究場所：国民宿舎レインボー桜島（京大防災研・附属火山活動研究センターの近く）

- ・参加者数：48名
- ・集会概要：

(1) 目的

火山性地震・微動の活動とマグマ活動との関連性を明らかにするために、近年記録された日本各地の火山の地震波データ及びその解析結果を比較検討し、地震・微動の発生条件とマグマ活動との関係を調べる。

(2) 成果のまとめ

阿蘇山、有珠山、草津白根山、岩手山、三宅島、伊豆大島などの日本の活動的火山のほかに、ハワイやインドネシアの活動的火山で発生した火山性地震や微動についての最新の研究成果が発表された。人工地震や自然地震を使った3D構造を用いることで火山活動を理解する上で不可欠な高分解能の震源分布の推定ができることが実証された。さらに、地殻変動源の比較により、微動の発生域はマグマ性流体の活動域と時空間的に相関が高いことが明らかとなった。多点広帯域あるいは高密度観測データの波形解析からは、精度の高い火山性地震の発震機構解の決定により、地下マグマ性流体の運動や物理・化学的特性を推定できることが示された。さらに、地震や微動発生に伴う火山噴気や空気振動の測定から地下マグマ性流体との定量的議論を試みる研究なども報告された。今回の研究会により、多項目観測データに基づいた精度の高いマグマ性流体の時空間的位置やマグマの物理的特性を加味することにより、より具体的に地震発生メカニズムが推定できることが実証された。

IV-3

- ・研究会名（課題番号）：2001年琵琶湖プロジェクトシンポジウム（13K-3）
- ・研究代表者：田中 賢治 京都大学防災研究所
- ・開催期間：平成14年2月27日(水)
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：19名
- ・集会概要：

(1) 目的

今年度の集中観測ならびに常設観測、数値モデル研究について報告するとともに、琵琶湖プロジェクトの場を使った研究計画、フラックスの面的観測に向けたフラックス研究会との連携等を議論する。

(2) 成果のまとめ

プロジェクト内外19名の参加者を得て、2001年夏期集中観測の中間発表、常設熱収支観測の現状と今後の課題、数値気象モデルによる領域4次元データ同化、物質輸送を含む流出モデル、琵琶湖プロジェクトのデータベースに関する報告が行われるとともに、今後の活動について議論された。2001年8月14日午前0時より8月15日午後9時まで典型的な夏型の気象条件において集中観測を実施し、GPSゾンデ、ドップラーゾンダー、乱流フラックス、常設熱収支観測（水田、森林、湖面、都市）等のデータが取得された。これらの集中

観測データに加え、衛星データ、アメダスデータ、GPVデータ、数値気象モデルを交えて、盆地性局地循環あるいは湖陸風の特性、それに対するローカルな地表面フラックスの影響についての議論が開始された。メソスケール数値気象モデルARPSを日本域用の一部改良し、3段階のネスティングにより琵琶湖プロジェクト対象領域について1kmの解像度で数値シミュレーションが実現され、またARPSのデータ同化システムADASによりデータ同化実験も実施された。一方、流量の再現のみならず、環境微量汚染物質の媒体となるSSの計算も可能な流出シミュレーションモデルがテストされ、キャリブレーションの結果、流量の再現精度が極めて向上することが示された。また、琵琶湖プロジェクトで収集されたデータの有効利用を促進するためにweb上で公開していくことが合意された。その際にXML(eXtensible Markup Language)を用いてデータベースを構築することが提案された。XMLはテキストベースなので、多量のデータ公開には不向きであるがデータの内容そのものをweb上で公開できることがユーザーの拡大につながると期待される。琵琶湖プロジェクトはこれまで10年近くにわたり、地元住民の方々の協力を得て活動を続けてきた。総合討論では、プロジェクトの成果を地元に還元する方法として公開講座や観測サイトの見学会等が提案された。また、フラックス研究会と琵琶湖プロジェクトが共同して、これまで実現できなかったフラックスの面的直接観測に向け、大気境界層理論、数値モデルも含めた観測戦略を今後も引き続き議論していくことが合意された。

IV-4

- ・研究会名（課題番号）：地震発生準備過程の物理と観測 —最近の成果と今後の課題— (13K-4)
- ・研究代表者：笠原 稔 北海道大学大学院理学研究科
- ・所内担当者：梅田 康弘、大志万 直人
- ・開催期間：平成13年11月14日(水)～11月15日(木)
- ・研究場所：米子コンベンションセンター 第7会議室
- ・参加者数：70名
- ・集会概要：

(1) 目的

新地震予知研究計画で取り組んでいる地震発生準備過程の解明は、物理的モデルと観測結果との相補的検証が重要であり、新地震予知研究計画の基本戦略である。その最近までの成果について十分な討議を行うとともに、平成15年度以降の5ヵ年計画の中心課題を検討する。

(2) 成果のまとめ

平成13年11月14日、米子コンベンションセンターにおいて、平成13年度京都大学防災研究所研究会（一般）、13K-4、「地震発生準備過程の物理と解釈 —最近の成果と今後の課題—」（研究代表者：北海道大学

院教授 笠原稔)を開催した。この研究会は、地震予知協議会にある企画部の「準備過程」研究推進部主催の研究集会で、「準備過程」に含まれる研究課題の最新の成果を持ち寄り議論し今後の研究計画に反映させることを目的としたものである。そして、次の3セッション「東海地域の現状と今後の予測」、「地震活動・不均質構造・低周波地震」、「鳥取県西部地震はどの程度まで予測可能だったか?」を設け集中的に議論を行った。参加者の総数は70名を超えるものとなった。

特に「東海地域の現状と今後の予測」に関しては、2001年春から、東海地域でそれまでの傾向と反転する変動が進行していることが指摘され、緊急性の高い話題であると判断し、最終プログラム構成を考えた10月になってから設けたセッションであり、結果として、東海地域のさまざまな手法による今後の予測に関して成果を発表している研究者を一堂に会した初めての研究集会となった。過去にも同様の変動が発生していたことも明らかとなったが、「固着域」と呼ばれる領域内での地震活動の変化もあり、研究者により幅はあるが、全体として想定東海地震領域で、「準備過程」と呼びうるある方向性を持つ変動が進行しているとの認識で一致し、今後の実際の変動と提案されている各種変動シナリオが一致するかどうかを見極めていくことが重要であることが指摘された。

また、「地震活動・不均質構造・低周波地震」でも、最近話題となっている低周波微動に関する発表がありその成因についての議論があった。そして、「鳥取県西部地震はどの程度まで予測可能だったか?」では、鳥取県西部地震に関する話題も現在進行している各種の調査研究のホットな情報が紹介され、今後の解析によって地震発生域の構造の特徴抽出の期待を抱かせるものであった。

IV-5

- ・研究集会名(課題番号):最新の風洞実験法に関する比較研究(13K-5)
- ・研究代表者:野村 卓史 日本大学 理工学部
- ・所内担当者:河井 宏允
- ・開催期間:平成13年12月21日(金)
- ・研究場所:京都大学防災研究所
- ・参加者数:67名
- ・集会概要:

(1) 目的

近年、大気環境に関する基本的及び実証的な研究のために、大気中の温熱場や湿度場等を精密に制御できる新しいタイプの風洞の開発が活発に行われ、それを用いた研究成果が続々と報告されている。風洞における大気乱流のシミュレーションにおいても、風洞床面にラフネスブロックを並べるだけでなく、多くのファンによって風洞気流を制御したり、複数の吹き出し口からの流れを合成するなど、新しい発想法によりこれまでにない機能を有する風洞の開発や研究が活発に行

なわれている。また、風洞計測の分野でも、磁気浮上型天秤の開発が進むなど、より精度の高い計測が可能になりつつある。

本集会は、これら最新の風洞を実際に用いて実験・研究を行っている研究者、実務者が参加して、各分野での研究成果や情報を交換し、風洞実験法に関する比較・検討を行い、21世紀の大気環境災害科学を担うべき風洞と実験方法の開発の方向性を探ることを目的としている。

(2) 成果のまとめ

プログラムにあるように、本集会には、建築、土木、気象、電力、航空、機械などの幅広い分野から、北は北海道から南は九州まで60余名の研究者及び実務者の方々が参加され、17編の研究発表が行われた。温度成層風洞、火災風洞、雪氷風洞、大型水風洞、アクティブ乱流風洞、風向風速変動風洞、磁力支持天秤など、既存の風洞や計測装置の枠を越えた新しい発想法による風洞と風洞実験方法が紹介され、日頃の実験の苦労や工夫などを含めて活発な意見交換がなされ、風洞に使うて研究を進めている研究者にとって大いに参考になるとともに、21世紀における風洞と風洞実験の役割を認識し、風洞による研究の発展への展望を開くことができた。と同時に、今後の研究や研究者間の繋がりを作る上でも非常に役に立つ貴重な機会が提供できた。

なお、本研究集会に関連して、風洞を利用して研究を行っている各研究機関に風洞についてのアンケートを実施し78の機関から回答をいただいた。アンケート結果は製本し「最新の風洞実験法に関する比較研究-資料日本の風洞」として、関連の研究機関に配布した。

IV-6

- ・研究集会名(課題番号):歴史的山地災害の統一ドキュメンテーションのための国際ワークショップ(13K-6)
- ・研究代表者:諏訪 浩 京都大学防災研究所
- ・開催期間:平成13年8月30日(木)~平成13年9月1日(土)
- ・研究場所:長野県白馬村および王滝村(長野県白馬村プナホテル・パーク, 同王滝村名古屋市民休暇村)
- ・参加者数:21名
- ・集会概要:

(1) 目的

IDNDRの山地災害研究プロジェクトの第4回集会(略称DOMODIS)を日本で開催することを強く要望されており、2002年に松本で開催される国際砂防シンポジウム(略称Interpraevent)に併せて同市で開催の予定である。通常は野外巡検が併催されるが、2002年には開催予定がないので、2001年に東京で開催の第5回国際地形学会議に併催される野外巡検のうちの山地災害の野外巡検をこれに当て、海外からの参加者の研究発表と、現地巡検内容を核として本研究集会で討論

を行うものである。

(2) 成果のまとめ

姫川流域は地殻変動が激しい日本の中でも特に地殻上昇速度の大きい地域である。その上地的に脆弱なため、地すべり、斜面崩壊、土石流などの速い斜面変動による災害は、その規模、空間的密度、および頻度において、世界に類を見ないものである。また御岳地域は地質学的過去において巨大規模の斜面崩壊と土石なだれを起し、近年の地震で、規模はそれより小さいが、やはり巨大規模の斜面崩壊と土石なだれが発生し、火山地域の大规模地形災害の典型例が見られる地域である。国際地形学会議に参集した世界各地の地形学研究者にこのような2つの地域における地形変化過程とそれに伴って発生している地形災害および防災対策の現状を視察していただいた。そして各研究者はそれとの関連において、自国の地形災害に関する研究発表を行い、互いに意見を戦わした。このような機会は極めて貴重なものであり、本研究の目的とする国際的に統一された山地災害のドキュメンテーションの実現のための大きなヒントを与えるものであった。その詳細は「歴史的山地災害の統一ドキュメンテーションのための国際ワークショップ」(Workshop on the worldwide documentation of historical mountain disasters)と題する報告書にまとめる予定である。

IV-7

- 研究集会名 (課題番号): フィリピン海スラブの沈み込みと島弧・背弧の地球物理 (13K-7)
- 研究代表者: 中西 一郎 京都大学大学院理学研究科
- 所内担当者: 大見 士朗
- 開催期間: 平成13年10月9日(火)~10月10日(水)
- 研究場所: 京都大学化学研究所共同研究棟 大セミナー室 (京都大学宇治キャンパス内)
- 参加者数: 96名
- 集会概要:

(1) 目的

(i) フィリピン海スラブ (若いスラブ) の沈み込みに伴う物理・化学的な素過程を調べる。例えば、スラブおよび海洋性地殻の (dehydration) melting. (ii) 南海道・東海道地震の発生場の構造を調べる。(iii) スラブ沈み込みと火山活動の関係を調べる。これまでの火山 (マグマ) 成因論 (東北日本用) では西南日本の火山活動を説明できない。研究集会では (i), (ii), (iii) に関する最新の研究に関する発表と議論、情報交換を行った。

(2) 成果のまとめ

研究集会では、梅田康弘地震予知研究センター長の挨拶の後、(i), (ii), (iii) を中心に研究会の開催趣旨の説明を代表者 (中西一郎) が行い、プログラム (別紙参照) に従って研究発表および議論を行った。また研究集会2日目の最後の1時間半を用いて、(i)~(iii)

および2日間の発表・議論で話題になり、決着が付かない問題についての総合討論を行った。

この報告書ではこの総合討論の話題を中心にまとめる。

1) 震源決定について。

地震学の最も基本的かつ重要な作業でありながら、ふだん話題に上がることの少ない。震源決定精度および機関・研究者間での震源決定結果の系統的違いが問題として取り上げられた。具体的には、芸予地震の余震分布、フィリピン海スラブのセグメント化等の発表の際に議論になった。

2) 上の問題を考慮、解決しながら、発表者の数人で今後フィリピン海スラブの standard な seismic 等深度面を作成することになった。

3) 鷲谷威氏 (国土地理院) から preliminary な aseismic slab 上面の等深度面を作成することが提案された。作成作業中。

4) 背弧の構造について。地震学的に Low V のところが電磁気学的には Low R にならない例が示され、議論された。背弧にある火山の分布がスラブとは対応しなく、これまでの東北日本弧用の火山成因論が破綻していることが明らかになった。

5) 低周波地震について。横山博文氏 (大阪管区气象台) から詳しい説明が行われた。趙大鵬氏 (愛媛大学) から脱水と地震発生に関するコメントが述べられた。

6) 他にも多くの重要な問題が議論されたが、ここでは省略する。詳しくは成果報告書を参照して頂きたい。

7) 今回の研究集会では非常に多くの具体的な研究課題が浮き彫りになり、発表者は研究の問題点とその解決へのヒント、参加者は研究テーマを持ち帰ることが出来たと思われ、その意味で研究集会開催の意義はあったと考えられる。

今回浮き彫りにされた問題を解決、議論するための1つの媒体として「フィリピン海スラブ研究会」を数年間、年1回行うことが提案された。そのためのMLとして大見 (防災研究所) の作成したML (pms-slab@rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp) を活用することも提案され、研究会開催後も利用されている。この報告書もこのMLに送付される。

このMLへの参加を希望される方は大見 (ohmi@rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp) までご連絡下さい。

最後に、今回の研究集会は京都大学防災研究所の共同利用研究会 (代表: 中西一郎, 京都大学大学院理学研究科) と東京大学地震研究所共同利用共同研究 (代表: 鈴木貞臣, 九州大学大学院理学研究院) との共催で行われた。研究集会開催に必要な旅費等のことを考慮すると、今後、複数の共同利用研究機関共催の研究集会を企画することも、1つの方向であると考えられる。これによって研究集会の意義を高め、研究集

会をよりオープンなものに出来るはずである。

今回研究会開催にあたり、開催の挨拶をして頂いた梅田康弘地震予知研究センター長を始めとして、センターの職員の方々、京都大学大学院理学研究科の大学院生（地震予知研究センター、地球物理学教室）から多大の人的サポートをして頂きました。記して感謝致します。

IV-8

- 研究会名（課題番号）：ヒル谷試験流域の土砂流出環境を読む（13K-8）
- 研究代表者：池田 宏 筑波大学 地球科学系
- 所内担当者：澤田 豊明
- 開催期間：平成13年10月11日（木）～10月13日（土）
- 研究場所：京大防災研・附属災害観測実験センター 穂高砂防観測所
- 参加者数：24名
- 集会概要：

(1) 目的

流域からの土砂流出を長期的・広域的に予測するためには、地形を見る目が重要であるとの平成12年度の研究会の成果を踏まえて、山地流域を実地踏査して、山から海までの土砂礫の流れを読む時間の目と比較の目を学ぶ。短期間の観測だけでは今が見えず、一地点の観測だけではここが見えないからである。具体的には、京都大学防災研究所穂高砂防観測所のヒル谷試験流域を専門分野の異なる研究者と共に歩いて、地形・水文・植生・土壌・土砂流出などの諸特性からヒル谷流域の土砂流出環境を多面的に読む。

(2) 成果のまとめ

2001年10月11日（木）、昼過ぎに穂高砂防観測所へ集合。午後3時から5時過ぎまでプログラム通り、4名の講演を聞いた。夕食後、8時からさらに4名の講演を聞いた。夜10時半終了。8件の講演中、6件がヒル谷試験流域を対象とした、しかし、時間的・空間的に相当なスケールの異なる講演だったため、翌日の現地踏査の準備としても、きわめて有意義な学びの時になった。

10月12日（金）は快晴に恵まれて、朝8時半から夕方まで、澤田豊明さんほかの案内でヒル谷流域を歩き、総合的な討議をした。この結果、ヒル谷の流域下半部に広がる平滑面の発達について、成果報告集に述べる新たな仮説が提案された。視点を点から線へ、さらに線から面へ広げて流域の成り立ちを見ようという本研究会の主旨ならではの新たな見方による成果であるといえよう。これにより、流域の地形発達過程についての理解に基づいた水流出過程の新たな理解が可能になった。夕食後、7時45分から4件の講演を聞き、10時から11時まで、全体のまとめ会をした。

10月13日（土）には、来年度の共同研究会の候補流域のひとつである黒谷（蛇紋岩からなる流域）を澤田豊明さんの案内で現地調査した。その急峻な斜面を突

地に見て、多くの人々との共同研究の対象としてはこの流域はむしろ不適當であり、まずはその下流側にある、緩勾配の深谷のほうが良いのではないかという意見が多かった。（このため、2001年12月8日10日に池田 宏・伊勢屋ふじこ・小松陽介・眞板秀二ほかが穂高砂防観測所に再度出張して、澤田豊明さんの案内で深谷を現地調査し、平均傾斜角30°ほどのこの谷が来年度の共同研究会の対象流域として望ましいとの結論に達した。）

IV-9

- 研究会名（課題番号）：アジア地域における地域開発が水文循環に及ぼす影響に関する研究（13K-9）
- 研究代表者：岡 太郎 京都大学防災研究所
- 開催期間：平成13年11月2日（金）
- 研究場所：京大会館
- 参加者数：44名
- 集会概要：

(1) 目的

アジア地域には、発展途上国よりG7国まで様々な水文形態を有する国や地域が存在している。したがって、開発と水資源保全に関する考え方にも差が生じている。また、国際河川も多い。

各国・地域における水と人間生活との係わり合いを明確にし、開発に伴う水文循環と水資源への影響を明らかにする必要がある。本研究集会では、海外調査の経験を有する研究者の参加を得て、アジア地域における開発に伴う水文循環への影響及び環境に配慮した水資源開発のあり方を考究する。

(2) 成果のまとめ

本研究集会は、水資源研究センターが毎年開催する「水資源セミナー」と合同で開催された。

水資源研究センターでは8課題のプロジェクト研究を実施している。はじめに、地下水の利用と保全、異常少雨現象の特性と予測、琵琶湖プロジェクトに関する研究の進展状況が報告され、今後のセンターの進むべき方向が討議された。

次に、一般研究フォーラムでは、植物の成長と蒸発散・土壌中の物質移動、地下水の時空間統計学的推定手法の開発、降雨の3次元分佈構造と地形依存特性、小流域から汚濁物質流出特性、降水量の空間相関構造と代表性、JSM-SiBUCによる梅雨前線の数値シミュレーションなどの研究成果が報告され、水文・水資源分野における貴重な情報交換が行われた。

最終セッションでは、モンスーンアジアの水文地域特性・地域別水資源利用可能量の評価、サヘル地域の河川流量や雨量の長期的な変動、中国河北平原での地下水流動の過去30年にわたる変化、バングラデシュの住民生活に恵みと災いをもたらす氾濫湖の消長など、主としてアジア地域における地域開発が水文循環に及ぼす影響に関する研究結果が報告された。これらの研究は、水利用と水災害に及ぼす影響を水文気象データ

に基づいて解析し、将来的な水資源問題を予測するための基礎的な知見と解析方法などについて幅広く検討されたものであり、国際援助や技術協力に貢献することが期待される。さらに、アジア・太平洋地域における水文気象研究を進める上での国際協力体制のあり方についての経験が報告され、今後の国際協力研究のための重要な情報が提供された。

V 萌芽的共同研究

V-1

- 研究課題題名（課題番号）：地球及び火星における土石流堆積物に関する比較惑星学的研究（13H-1）
- 研究代表者：宮本 英昭 東京大学大学院 工学系研究科地球
- 所内担当者：千木良 雅弘
- 研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所：東京大学
- 参加者数：4名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

火星には近年高性能な探査機が2機到着して、膨大な量の地表観測データを送り始めたが、その中に土石流や地滑りなどの土砂流動が数え切れないほど確認された。火星には植生が無いので、流動後の地形が比較的良く保存されている。また全球にわたって調査ができる事や、最高約1.5m/pixelの高解像度の画像が取得されている事を考えると、火星表層の調査を通じて、土砂移動現象による堆積物の一般的な形態像が浮かび上がるかと期待できる。特に様々なスケールの現象を統計的に処理できると考えられるので、流動メカニズムのより深い理解を助ける可能性がある。さらに、地球の典型的な土石流堆積物の形態や内部構造と比較することで、土砂流動の条件を統計的に推定できる事も予想され、地球上の防災面においても重要な役割を果たすと期待できる。本研究では、こうした長期的な目的を踏まえた第一歩として、火星上の代表的な地形及び地球上の類似した地形の特徴を把握する事を試み、今後の研究の方向性を探った。

(2) 研究経過の概要

過去に流動の条件が良く調べられている富士山大沢崩の土石流や、雲仙普賢岳の火砕流を対象として、現地調査や空中写真・衛星画像判読、文献調査を通じて堆積物の内部構造や表層の形状を把握した。これと同時に火星の高解像度画像と比較検討を行い、火星上の土砂移動現象の形態的特徴を整理した。更に地下水流動に関する新しいモデルの提唱や、溶岩流の特徴的な地形から噴出率を推定できる可能性を示した。

(3) 研究成果の概要

既に公開されている画像から、火星に見られる土砂移動現象の代表的な物を選び出した。植生が無いため、期待通り表層の状態を細かく知ることができた。土砂

崩れはバレスマリネレスに代表される巨大な峡谷の壁面付近に多く見られ、ロープ状の堆積物が明瞭に確認された。またナーガルバリス等の多くの谷地形底部には、非常に新しくみえるリップルがあり、さらにそれを覆う斜面から崩落した堆積物も見つかった。溶岩流は巨大な火山の側面に数多く見つかったが、中でもオリボス山斜面には明瞭な溶岩流地形が確認できた。研究代表者は溶岩流地形の新たな理論的解析方法を提案しているが、これを上手く適用できる地形を幾つも見つけたので、今後噴出率推定の議論を行なう予定である。また地下水流出に伴う小規模な土石流と考えられている地形をサイレナムフォッサ周辺のクレーター壁に多く見つけたが、形態的には大沢崩れと非常に類似している事を確認した。現在は、火星表層の地下水流動のモデルを新たに構築している。尚、本研究がきっかけとなって、研究代表者は14～17年の間アリゾナ大学に移り、ペイカー教授と共同でこの研究を更に追求する事となった。

V-2

- 研究課題題名（課題番号）：市街地火災における高温熱気流の数値計算法の研究（13H-2）
- 研究代表者：大屋 裕二 九州大学 応用力学研究所
- 所内担当者：丸山 敬
- 研究期間：平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所：九州大学応用力学研究所、京都大学防災研究所
- 参加者数：6名
- 研究報告：

(1) 目的・趣旨

強風時の市街地火災は弱風時に比べて被害が格段に大きくなる。このような高温熱流場を数値的に計算し、その性状を予測する手法は少なく、とくに市街地火災を対象として物理的なメカニズムを取り入れたものは皆無なのが現状である。本研究では、市街地における延焼問題の予測・解明を目的とした計算手法の開発を行うために、市街地火災における火災および熱輸送を含む乱流場のモデル化に関する調査・研究を行う。その際、物理的なメカニズムを取り入れた高温熱流場のモデル化、火災源を含む境界条件の与え方、数値計算手法の検討を行い、強風時における市街地火災の延焼問題の数値シミュレーション法の開発を目指す。

(2) 研究経過の概要

研究期間（平成13年4月4日から平成14年2月28日まで）の間に、4回の研究会（平成13年9月17～19日、平成13年10月22～24日、平成13年12月11～12日、平成14年2月25～26日：於京都大学防災研究所）と1回の研究打ち合せ（平成13年12月20～21：於九州大学応用力学研究所）、および資料収集（平成13年12月20～21：於名古屋工業大学）を行った。

(3) 研究成果の概要

強風時の市街地火災の数値シミュレーションでは、計算手法等種々の問題を解決しなければならない。本研究では、基本となる 1: 高温熱流場における流体の支配方程式の取り扱い。差分法を用いて数値計算を行う際に収束が速く、発散も少ない 2: スタッガードグリッドの高精度保存型スキーム。3: 高温熱流場に用いられる K-e 乱流モデル。4: 建物の燃焼モデル。非定常計算に際して必要となる 5: 流入境界条件としての変動風速の発生方法。飛び火や火炎のシミュレーションを行うための 6: パーティクルトレース法、について既存の手法のレビューおよび新たなモデル化を検討した。さらに、7: 温度成層流の数値シミュレーションを行い、温度場を含んだ流れ場を実際に解く際の問題点を探った。以上、市街地火災のシミュレーションを行う際の基本的な枠組みに関する計算手法の検討を行うことができた。今後、これらの手法を組み合わせ、市街地火災予測システムとして構築する予定である。また、火災のモデル化に関しては、今回の研究期間内に十分な調査・開発を達成することができず、今後の課題として残されている。

V-3

- 研究課題題名 (課題番号): 地表に表れない地震断層を探る (13H-3)
- 研究代表者: 山口 覚 神戸大学理学部
- 所内担当者: 大志万 直人
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 2000年鳥取県西部地震震央付近 (鳥取県西伯郡一帯)
- 参加者数: 4名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

2000年鳥取県西部地震は、マグニチュードが7.3と、兵庫県南部地震と同程度であったにもかかわらず、地表で直接断層面が観測されるような地震断層は見つかっていない。ところで、多くの活断層では、断層に沿って比抵抗値が小さい、いわゆる低比抵抗帯の存在が多く報告されている。

本研究の目的は、このような多くの活断層に伴う低比抵抗帯に注目して、地表では観測されていない地震断層を、電磁気学的手法で見だし、その位置や地下構造を明らかにすることである。

(2) 研究経過の概要

明瞭な地震断層は見つかっていないが、地表面の断裂や構造物の破壊や変形は多く見つかっており。それらは震央の北西側約4km、南東側2kmに、ほぼ北西から東南方向に平行して表れている。緑水湖畔の宿泊施設「緑水園」に隣接する空き地で、VLF-MT調査(2測線)と多電極電気探査(1測線)を行った。VLF-MT探査は、22.2kHzの潜水艦との通信用電波を信号源とする地磁気地電流法の1種である。探査深度の目安となる skin depth は大地の比抵抗値が100Ωm、1000

Ωmの場合、それぞれ34m、106mである。

- 電気探査では、電極数を32本、電極間隔を1mとし、電極配置は Wenner 法と Eltrana 法を併用した。これら両電極配置の測定結果を基に、2次元比抵抗モデルを算出した。計算に当たっては、内田(1993)の ABIC を用いた最適平滑化拘束の2次元インバージョンプログラムを使用した。

(3) 研究成果の概要

a. VLF-MT 探査の結果

測線中央部付近に20mにわたって、1kΩmを越える高比抵抗領域が存在する。またこの領域の南側には低比抵抗値の領域が存在する。

b. 多電極電気探査の結果

我々の測線のすぐ近傍で行われた地震断層のビット掘削調査結果と算出されたモデルを比較すると、以下の結果が得られた。

- (1) 最も顕著な比抵抗コントラストは、地表で変位が観測されている位置とほぼ一致しており、この境界が、断層面を示していると考えられる。
- (2) この比抵抗境界も、地表付近は不鮮明ですが、4m以深で明確になる。
- (3) 比抵抗境界の傾斜は垂直です。傾斜が高角であることは、余震分布から推定されている震源断層の傾きと整合的である。
- (4) 高比抵抗な領域は貫入岩に対応する。
- (5) これと接する低比抵抗な領域は、ガウジを伴う花崗岩類の破砕帯に対応する。

V-4

- 研究課題題名 (課題番号): メタンハイドレートの地球環境に及ぼす影響に関する予備的調査 (13H-4)
- 研究代表者: 福山 薫 三重大学 生物資源学部
- 所内担当者: 岩嶋 樹也
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所: 三重大生物資源学部および京都大学防災研究所大気災害研究部門
- 参加者数: 5名
- 研究報告:

(1) 目的・趣旨

海底大陸斜面に存在するメタンハイドレートは次世代のエネルギー源として注目されている。しかし、メタンハイドレートは不安定な物質であり、海底地滑りや海水温の上昇に伴い大量のメタンガスが大気中に放出される恐れがある。このように、メタンハイドレートの不安定化は地球温暖化を通して気候環境変動の引き金になると危惧されている。これらの問題に関して、地球科学・環境気候科学の立場から予備的な調査・研究を実施する。

(2) 研究経過の概要

三重大生物資源学部附属練習船「勢水丸」を用いて、伊勢湾内やメタンハイドレートが存在すると思われる太平洋紀伊半島沖の南海トラフ付近洋上に

において、大気・海水・海底泥中のメタン濃度を測定した。大気・海洋・海底中でのメタンの空間的な濃度分布を求めてきた。

メタンハイドレートは次世代のエネルギー源として注目されているが、利用するには採算性確保や環境への影響等数多くの課題が残されている。メタンハイドレート不安定化に伴って発生するメタンガスはきわめて温室効果の高い気体であるので、これが地球温暖化を通して地球環境・気候変動に対してどのような影響をもたらしているかに関して、地球科学・環境気候科学の観点から調査・検討を加えてきた。

(3) 研究成果の概要

三重大学生物資源学部附属練習船勢水丸を用いた大気中及び海水中のメタン濃度測定は2001年6月と11月の2回、いずれも伊勢湾内および熊野灘周辺において実施した。熊野灘周辺においては、大気中メタン濃度はほぼ1.8ppmVの北半球のバックグラウンド濃度として知られているような値を示している。南海トラフ付近での海水中の溶存濃度も伊勢湾内に比べて約一桁以上低い。今年度の散発的な観測では、メタンハイドレートの位置確認に至るような明確なメタン濃度分布の違いは見いだせなかった。今後は、より集中的で空間的に密な観測を洋上および海水中の複数の深度において実施する必要があることが示唆された。

急激な地球温暖化をもたらすおそれのあるメタンハイドレートに関して、最新の内外の文献を収集し、海底地滑り等との関連や防災科学・地球科学・環境気候科学等の側面から調査検討を加えてきた。現在のところ、環境への負荷を与えることなく膨大なメタンハイドレートを取り出す技術は不完全であり、メタンハイドレートの賦存推定そのものもきわめて難しいと言えそうである。

V-5

- 研究課題題名 (課題番号) : 現代の社会向け防災教育に関する基礎研究 (13H-5)
- 研究代表者 : 牛山 素行 東北大学大学院工学研究科 (京都大学防災研究所)
- 所内担当者 :
- 研究期間 : 平成13年4月1日～平成14年2月28日
- 研究場所 : 京都大学防災研究所, 三重県員弁郡
- 参加者数 : 3名
- 研究報告 :

(1) 目的・趣旨

現代は、Internetを中心とする情報技術の発展により、詳細かつ多量な防災関連情報を誰もが入手することができるようになっている一方で、その情報の「見方」に関しての解説や教育は十分ではない。また、防災関連の研究や技術が急速に高度化し、一般社会に理解しにくくなっている面もある。本研究では、近年の自然災害に関して多くの現地調査経験を持つ研究者が、互いの知見を持ち寄り、防災に関する研究成果や

基礎知識を社会に普及させるための検討・提案を行うことを目的とする。また、事例地(代表者が継続的調査を行っている三重県藤原町)を設けて防災教育プログラムを策定し、それを実践し、教育効果や課題についての検討も行う。

(2) 研究経過の概要

2001年2月 三重県員弁郡藤原町において研究グループのキックオフミーティングおよび町役場、地元関係者を交えての防災学習会を実施 [参加: 牛山・片田・山本・小村]

2001年3月 群馬県群馬郡榛名町における地域型防災マップ作成の取り組みを視察 [参加: 牛山・片田]

2001年4月 研究グループのメーリングリストを開設。各地での地域的防災学習、地域型防災マップの作成事例などについての紹介および議論を開始。2002年3月までに約100件の情報がやり取りされる。2001年7月 三重県員弁郡藤原町向けの、携帯電話参照型リアルタイム豪雨表示システムを整備 (<http://www.disaster-i.net/disaster/1999fujiwara/amedas-p.html>)

2001年8月 三重県員弁郡藤原町大貝戸地区において防災学習会を実施。約120名が参加同地区における地域型防災マップ作成への機運が高まる。 [参加: 牛山・寶]

2002年3月 三重県員弁郡藤原町坂本地区において防災学習会および国上防災訓練DIGの実習を実施。約40名が参加。前後に研究グループの研究会を実施し、本年度のまとめおよび今後の計画を議論。 [参加: 牛山・片田・山本・小村]

(3) 研究成果の概要

三重県藤原町を対象として、継続的な防災学習会を実施し住民らとの意見交換を行い、同町における防災教育・意識啓発ツールとして、情報提供システムの整備および住民自身が作成する地域型防災マップの導入が効果的であるとの合意を得た。これを踏まえて、インターネットにおける情報提供システムの整備を行うとともに、防災図上訓練DIGを試行的に導入し、DIGの改良について議論した他、DIGの効果を評価するための基礎情報を得た。

これらの成果により、同町において住民らが自主的に地域型防災マップの作成を計画し始めている。2002年4月以降、具体的な取り組みが始まる予定で、現在の研究グループメンバーが参加、助言を行うことになっている。研究グループとしては、この活動を通じて、DIGや防災マップ作成などの手法の更なる一般化を図るとともに、その効果を客観的に計測する方法について、統計的手法を中心に検討を進めている。また、2003年以降は、同町と異なるバックグラウンドを持つ地域を対象として、同様な取り組みを行い、効果に関しての比較研究を計画している。

共同研究の「中間報告書」(平成13年度採択)

I 特定共同研究

I-1

- 研究課題名(課題番号): 防災のためのデジタル・ミュージアムの構築(13P-1)
- 研究代表者: 林 春男 京都大学防災研究所
- 所内担当者:
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成16年3月31日
- 参加者数: 15名
- 平成13年度実施状況:
平成13年度は、防災のためのデジタル・ミュージアムの構築にむけてのコンテンツの整備とプロトタイプ作成として、インターネット博覧会に参加し、パビリオン「災害と防災の世界—そなえる・たたく・のりこえる—」を立ち上げた。このパビリオンにおいて、平成13年度は、災害現象のコンテンツとして、地震防災、まちづくり、豪雨災害、海の災害、災害と情報の各テーマに関して、コンテンツの作成をおこなった。さらに防災関連のコンテンツとして、防災絵本、被災地からの中継、防災ピクトグラム、市民の防災アイデア紹介、防災Q&Aなどの企画ならびにコンテンツの開発をおこなった。

平成14年度実施計画:

平成14年度では、まず災害現象のコンテンツの充実をはかる。特に、それぞれの災害の全貌がわかるような、マップの作成をおこなう。さらに、ミュージアムとしての情報の展示・表現・発信方策の検討もあわせておこなう。また、防災関連のコンテンツ作成においては、関連する国際共同研究とも連携をとりながら、わが国のみならず世界の防災、とくに発展途上国の防災に資するデータベースやコンテンツの開発を計画している。

II 一般共同研究

II-1

- 研究課題名(課題番号): 災害リスクコントロールを目的とした都市構造の診断手法の開発(13G-05)
- 研究代表者: 古川 浩平 山口大学工学部
- 所内担当者: 岡田 憲夫
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成15年2月28日
- 参加者数: 4名
- 平成13年度実施状況:
都市構造を診断して脆弱な箇所を特定するための手法の開発を目的として、以下の研究を実施した。

- 異なる都市の災害リスクの地理的分布状況の比較を目的として、確率シミュレーションによる都市の達成可能なトポロジカルインデックスの分布を算定する方法論を開発した。
- 人口分布と施設配置の乖離が、道路ネットワーク

によりどの程度補正されるかを評価するための手法を開発した。

平成14年度実施計画:

- 平成13年度実施研究のうち、特に2.については、静的な人口分布のみならず、動的な活動分布の変化をも考慮できるように手法を拡張する。
- 前年度提案の各手法を国内外の都市に対して適用し、その妥当性について検討するとともに、政策論的知見を示す。

II-2

- 研究課題名(課題番号): 火山島重力測定における海洋潮汐影響量の評価と測定データの再評価(13G-06)
- 研究代表者: 大久保 修平 東京大学地震研究所
- 所内担当者: 山本 圭吾
- 研究期間: 平成13年4月1日～平成15年2月28日
- 参加者数: 7名
- 平成13年度実施状況:

2001年9月16日～22日の期間に、京都大学防災研究所附属火山活動研究センター 桜島火山観測所において高精度絶対重力測定を行った。測定には、東京大学地震研究所所有のmicro-g社製絶対重力計FG5(#212)を用いた。また、FG5による測定と並行して、ラコスト重力計を用い、桜島およびその周辺の10数点で相対重力測定を行った。この測定では、FG5の測定点と接続測定を行うことで、全ての点の絶対重力値を求めた。

FG5の時系列測定データに、固体地球潮汐・極潮汐・気圧の補正を行うと振幅が5～10 μ gal程度の海洋潮汐の影響によると考えられる周期的な重力変動が得られた。桜島における理論海洋潮汐を計算し重力測定値と比較検討した結果、両者は振幅・位相ともよく一致することが分かった。

2002年3月10日～16日には、京都大学防災研究所附属火山活動研究センターハルト山観測室においてFG5による絶対重力測定を行った。データの解析は現在進行中であるが、海洋潮汐の影響による考えられる重力変動を捕らえることに成功した。

これらの成果により、桜島における精密な海洋潮汐補正の手法が確立できるものと考えられる。

平成14年度実施計画:

平成13年度と同様の絶対重力測定を繰り返す。これにより海洋潮汐補正法の有効性を確認するとともに、平成10年度より桜島において行ってきた絶対重力測定データにもこの補正を施し、データを再評価する。精密な海洋潮汐補正を施したデータを詳細かつ定量的に吟味することで、桜島の火山活動と重力変化の物理的關係を考察する。

II-3

- 研究課題題名（課題番号）：流域水循環の動態の研究 - 野洲川流域を対象とした集中観測とモデル開発（13G-08）
- 研究代表者：立川 康人 京都大学防災研究所
- 所内担当者：
- 研究期間：平成13年4月1日～平成15年2月28日
- 参加者数：19名
- 平成13年度実施状況：

当該流域で水文データの観測が開始された1960年代以降のすべてのデータを収集し、これまでの約30年間に水文データにどのような変化があるかを調査した。その結果、下流部の一部の地下水位が著しく低下していることが明らかとなり、長期地下水変動の変化パターンには地域的な特性があることが示された。また、これらの変動と流域変化との関連性を調査した。一方、石部頭首工の上流部を対象とする流域水循環システムと、下流部を対象とする地下水流動システムの基本的なモデル構築を図った。さらに、新たに地下水位と水質の常時観測システムを6箇所設定し、平成13年10月より継続的な観測を開始した。これらの観測データは、流域水・物質循環のモニタリングに用いられるとともに、水循環システムのモデルパラメータ同定に用いられる。

- 平成14年度実施計画：

平成13年度に設置した観測システムを用いて水文循環・物質循環観測を継続する。また新たに河川水質常時観測システムを3箇所設置することを現在、国土交通省琵琶湖工事事務所と計画している。これらの観測データを用いて、石部頭首工上流部および下流部に対してそれぞれ、流域水循環システムと地下水流動システムを構築する。また、これらのモデルを用いて、過去30年間になされた流域変化と水循環変動との関連を明らかにする。

II-4

- 研究課題題名（課題番号）：山地流域における降雨の流出と土砂動態 - 試験流域におけるモニタリングによるアプローチ（13G-09）
- 研究代表者：藤田 正治 京都大学大学院 農学研究科
- 所内担当者：澤田 豊明
- 研究期間：平成13年4月1日～平成15年2月28日

- 参加者数：8名

- 13年度研究結果：

13年度は徳高砂防観測所の足洗谷流域およびそのサブ流域であるヒル谷流域で、以下の3つの内容について調査・観測を中心に研究が進められた。

- (1) レーダー雨量計と地上雨量計による降雨観測（中川，里深，辻本，三好，澤田）
- (2) 降雨および土砂生産流出の同時観測（藤田，澤田，水山，小杉，澤田）
- (3) 同位体元素を用いた流出土砂の起源の調査（恩田，宮本，樫田，澤田）

(1)については、昨年5月に地上雨量計を足洗谷流域に5箇所設置し、雨量観測を開始した。また、小型レーダー雨量計による雨量観測も行い、地上雨量計の結果との比較を行い、両者のある程度の一致を確認した。(2)については、ヒル谷において、降雨、流量の観測に加えて、主な土砂生産源付近のビデオ観測、濁度観測、プール内の土砂の堆積とそれに含まれる濁度物質の調査を行った。この結果から、ヒル谷における土砂流入は、強度の高い降雨時に発生する表面流が影響し、流入した土砂は濁度成分を洗い流しながら流下すること、降雨後半には湧水が多く流入し、土砂や濁度の移動に影響を与えることがわかった。(3)については、ヒル谷を通過する濁度成分の起源を同位体元素の調査から調べた。その結果、ダムに堆積した濁度成分の内、数十パーセントは裸地以外のところを起源とするという結果を得た。

- 14年度実施計画：

14年度は、上記3つの観測の内、(1)については、地上雨量計のデータの蓄積とレーダー雨量計による長期観測を行い、(2)については、前年の観測に加えて、とくに湧水量と湧水の土砂動態に与える影響についても調査し、(3)については、土砂採取箇所を増やして、同様の調査を行う。この結果から以下の点について明確にする。(1)山岳地域での降雨分布特性、レーダー雨量計による測定精度、(2)降雨の流出と土砂の流出をリンクさせた水・土砂動態モデルの構築、(3)濁度の流出を指標にした土砂動態観測方法。

また、この研究を通してわかった共同利用施設を用いた共同観測研究の必要性や問題点について指摘する。

| 共同研究以外の施設・設備等利用状況 | |
|--|---|
| 利用者所属・氏名 | 施設・設備・装置・機器・資料 |
| 国土地理院 測地観測センター 衛星測地課 ・呉 新華 | 桜島火山南岳火口より噴出した降下火山灰の月別推定重量 |
| 鹿児島大学非常勤講師 ・江頭 庸夫 | 光波測量基点および輝北GPS点の利用 |
| 東京工業大学火山流体研究センター ・平林 順一 | データロガーLS-3000PtV |
| ㈱テイクエンタテインメント ・山口 健司 | 桜島の爆発の赤外映像、衝撃波の映像。傾斜観測、歪観測で爆発を予知している状況の図や動画。噴火予知パンフレットに掲載された図。等 |
| 鹿児島地方気象台 ・藤原 善明 | 諏訪之瀬島 地震計および空振計波形データ（プリンター出力） |
| 京都大学大学院理学研究科 九州大学大学院理学研究院 | ・竹村 恵二 ・下山 正一 新島地点のボーリングデータおよびコア試料 |
| 屋久町立安房中学校 ・竜原 哲郎 | 桜島火山観測所ホームページ掲載「離島火山」の写真資料 |
| 大阪工業大学 大阪大学 | ・甲津 功夫 ・多田 元英・桑原 進 分散並列型強震応答実験室内の動的アクチュエータならびに反力壁 |
| 大阪工業大学 大阪大学 | ・甲津 功夫 ・多田 元英・桑原 進 分散並列型強震応答実験室内の動的アクチュエータならびに反力壁 |
| The Correspondence School ・Gilbert Hadfield | 桜島の夜間の爆発写真 |
| 産業技術総合研究所 地質調査情報部 ・斎藤 英二 | 薩摩硫黄島連続GPS観測点IWOG点の観測データ |
| 産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 ・西 祐司 | 空振計〔低周波マイクロフォン〕 |
| 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 ・宇津木 充 | 磁気シールド室および火山岩若石磁気測定装置 |
| 独立行政法人 産業技術総合研究所 地球科学情報研究部門 ・松島 喜雄 | 鹿児島県鹿児島郡三島村硫黄島 火山観測施設 |
| 名古屋工業大学 ・井戸田秀樹 | 分散並列型強震応答実験室（分散並列型強震応答実験装置、その他関連計測・記録機器） |
| 東海大学海洋学部 海洋土木工学科 ・北 勝利 | 遠心力載荷実験装置及び付帯の振動台、計測装置 |
| 国際航業株式会社東日本事業部事業企画部 ・塚本 哲 | ビデオ |
| 鹿児島大学 教育学部 ・木下 紀正 | 第3回 諏訪之瀬島の集中総合観測 報告書 |
| 京都大学大学院人間 環境学研究科修士課程1年 ・綿貫 陽子・古川 邦之 | 施設：火山活動研究センター 機器：三点クリノコンパス 資料：桜島火山空中写真、海底地形図、桜島火山大正噴火文献 |
| 産業技術総合研究所 ・浦井 稔・斎藤 英二 | 薩摩硫黄島GPS観測点におけるGPS生データ |
| 愛知教育大学付属岡崎中学校 ・豊田 聡彦 | 桜島火山噴火の様子のビデオ |
| National Geographic Television ・Catherine Yelloz | 桜島噴火、黒い煙が、もうもうと立ち上がる映像 1秒23フレーム（NTSC）〔以前にも他の番組で使用の映像〕 |
| 東海大学海洋学部 海洋土木工学科 ・北 勝利 | 遠心力載荷実験装置及び付帯の振動台、計測装置 |
| 鹿児島大学 理学部 地球環境科学科 ・4年 井口 貴博・平林 靖章 鹿児島大学 理学研究科 地球環境科学専攻 ・1年 上野 邦治・2年 野本智沙子・吉田 亮三 | 鹿児島県 国分市 城山公園内基準点標 |
| 京都大学大学院理学研究科地球物理学教室 ・竹村 恵二 九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 ・下山 正一 | 火山活動研究センター（桜島）所蔵の新島地点のボーリングデータおよびコア試料 |
| 日本大学 文理学部 地球システム科学科 ・安井 真也 | 極小域 B ボーリングコア |
| 鹿児島市 消防局 | 桜島噴火の写真 3枚～ 別紙添付 |
| 財団法人 消防科学総合センター | 「桜島火山の地下水・熱水系に関する研究」平成11年9月刊行（共同研究 9P-5） |
| 鹿児島県立博物館 ・成尾 英仁 | 平成12年12月諏訪之瀬島噴火活動状況写真3葉、火孔位置図 |

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| 地熱エンジニアリング(株) 探査部 | ・梶原 竜哉 | 京都大学防災研究所共同研究集会 8K-6 「マグマ探査」 共同研究 9P-5 「桜島火山の地下水・熱水系に関する研 究」 報告書 各1部 |
| 鳥取大学工学部 鳥取大学工学研究科 | ・西田 良平・塩崎 一郎 ・野口 竜也・西山 浩史・ 上田 哲也・余田 隆史・吉川 大智・宗藤 航 | 地震予知研究センター 鳥取観測所 |
| 地質調査所 | ・篠原 宏志・ITALY・Marino・MARTINI, 他9名 | ビデオ “SAKURAJIMA VOLCANO” |
| Pennsylvania State University | ・Barry Voight | 英文ビデオ “Explosion of Sakurajima Volcano” |
| 出版社 大日本図書 | | 桜島南岳の爆発夜景 (1991年5月18日23時03分) |
| Rhode Island大学 | ・Holly Turton | 1990年2月の桜島の爆発写真 |