

京都大学防災研究所 平成15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。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、研究集会(特定)および研究集会(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15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額は次の表のとおりである。

	実施 (採択)	応募 件数	研究員等 旅費	校費
特定共同研究 (平成13~15年度) (*13)	2		147万円	100万円
特定共同研究 (平成14~15年度) (*14)	1		80万円	50万円
特定共同研究 (平成14~16年度) (*14)	1		75万円	50万円
特定共同研究 (平成15~17年度) (*15)	2	5件	108万円	100万円
研究集会(特定)	3	7件	160万円	60万円
一般共同研究 (平成14~15年度) (*14)	6		356万円	236万円
一般共同研究 (平成15~16年度)	14(2)	25件	674(100) 万円	444(90) 万円
(平成15年度)	7(1)		338(35) 万円	224(50) 万円
(平成15~16年度)	7(1)		336(65)万 円	220(40) 万円
萌芽的共同研究	3	3件	40万円	30万円
研究集会(一般)	10	12件	460万円	160万円

注) 一般共同研究の採択課題2件(内数)は、別途21世紀COEプログラム経費で補填するもの

以下の報告は、平成13~15年度および平成14~15年度に実施された特定共同研究3件、平成14~15年度および平成15年度に実施された一般共同研究13件、および平成15年度に実施された萌芽的共同研究3件、研究集会(特定および一般)13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328名、研究集会参加者は684名である。

なお、平成14年度に開始された1件の特定共同研究、平成15年度に開始された2件の特定共同研究および7件の一般共同研究報告は、研究期間終了後になされるが、ここでは中間報告を掲載することとした。

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。

I 特定共同研究 (一部は中間報告として、後に記載)

I-1

・研究課題題名(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

・研究期間: 平成13年4月1日~平成16年3月31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

防災は多分野で構成される学際的な学問領域であり、社会と密接に関連する実践的な学問領域である。効果的な防災学の構築のためには、技術者や専門家だけでなく、一般市民、政策立案者、企業家などの間で防災に関する知識共有の場が必要となる。インターネットは新たな、しかも強力なコミュニケーション手段であり、今後一層その進展が期待される。

そこで、インターネットを上に、防災に関する多様な知を体系的かつ直観的に体験でき、誰もが防災問題の全貌についての理解を共有する場としての防災学の博物館を構築する。

(2) 研究経過の概要

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・たたかう・のりこえる —」を立ち上げた。平成14年度は、防災のための

デジタル・ミュージアムの基本構成について検討を加えるとともに、平成13年度に構築したパビリオン「災害と防災の世界 — そなえる・たたかう・のりこえる —」において、コンテンツの充実をはかった。特に、関連する国際共同研究とも連携をとり、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おこなった。平成15年度は、防災分野におけるさまざまな研究成果を、アジア・太平洋地域の防災活動への情報発信として、政策決定者、行政官、教育関係者、コミュニティーリーダーにとって、市民の防災力向上のため利用できる啓発教材として、英語によるデジタル防災ミュージアム・コンテンツを整備し、サイトを構築した。

(3) 研究成果の概要

インターネット博覧会パビリオンの展示資料として、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。これらの活動によって、防災のためのデジタル・ミュージアムの基礎資料の収集・作成がなされた。これらの作業と平行して、既存の博物館との比較分析によって、デジタル・ミュージアムの設計、資料の展示方法に関する検討もおこない、随時パビリオンの展示に反映した。

次に、ミュージアムの拡張のため関連する国際共同研究と連携し、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おこなった。特に、1) 1998年パプア・ニューギニア津波災害の復興過程の防災人類学的調査研究に関するコンテンツ、2) フィリピンにおけるNon-Engineered住宅に関するコンテンツ、3) 防災計画立案のためのワークショップ手法に関するコンテンツ、をあらたに作成し、英語によるサイトを構築し、防災デジタル・ミュージアムとして、海外への情報発信をおこなった。

I-2

- ・研究課題題名(課題番号)：南海トラフと中央構造線における歪配分の解明に関する研究(13P-2)
- ・研究代表者：田部井 隆雄 高知大学理学部
- ・所内担当者：橋本 学
- ・研究場所：京都大学防災研究所、高知大学理学部および四国地方とその周辺地域のGPS観測点
- ・研究期間：平成13年4月1日～平成16年3月31日
- ・参加者数：31名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

フィリピン海プレートの進行方向とほぼ平行に西南日本島弧を横断するGPS稠密観測を実施し、国土地理院全国GPS連続観測網と合わせて、詳細な地殻変動速度場を決定する。これより、南海トラフから内陸へ至る一

連の歪配分様式を明らかにし、南海トラフと中央構造線には含まれた前弧域の圧縮変形、1回の南海トラフ地震サイクルにおける現在の活動の位置付け、および中央構造線を境界とするブロック運動などを議論する。

(2) 研究経過の概要

毎年10月上旬に、計23点においてGPS観測を実施した。計器は参加大学のものを使用した。機種変更に伴う見かけの座標変化を回避するため、同一観測点に毎年必ず同一機種を設置する方針を厳守した。

解析は高知大学理学部、京都大学防災研究所がライセンスを有するBernese Ver. 4.2を用いて行った。この観測網では1998年以降のデータの蓄積があり、定常的な地殻変動速度の算出にこれらも利用した。併せて、国土地理院観測網より周辺42点のデータの提供を受け、合計65点の地殻変動速度を算出した。国土地理院観測点では長期間の連続データからも変動速度が算出されており、本研究の計算結果をこれでチェックしたところ、両者はきわめて良く一致することを確認した。

得られた稠密速度場より、プレート沈み込みによる上盤側プレートの弾性圧縮変形と、それを除去した後に残る残差速度場とに分離し、前者からは地震時の変動と地震間の変動速度との関係を、後者からは中央構造線深部の構造と定常すべりを議論した。

(3) 研究成果の概要

西南日本地殻の圧縮変形は、南海トラフで強固なプレート間カップリングを仮定したモデルで説明できる。現在の変動の大部分を占めるものの、南海地震の発生によって解放され、長期間の累積変動には寄与しない。一方、圧縮変形を除去した残差速度場は、内陸活断層に起因する変動場の擾乱を表すと考えられる。その特徴は、中央構造線以南の前弧ブロックが西方へ約5mm/yrの速度で横すべり運動を示していること、中央構造線の北側20~30kmにブロック運動の急変帯が存在することの2点である。近年の反射法地震探査によると、中央構造線直下で北へ傾き下がる顕著な境界面が発見されている。残差速度場からは、北へ35度の角度で傾斜した断層面の上部が深さ15kmまで固着し、それより深部で5mm/yrの速度で定常的な横すべり運動が起きている、と推定される。これらは地形・地質学的観察から推定された長期の平均すべり速度(5~9mm/yr)とも良く一致する。

- ・研究成果の公表の方法

(1) Subsurface structure and faulting of the Median Tectonic Line, southwest Japan inferred from GPS velocity field
Tabai, T., M. Hashimoto, S. Miyazaki, K. Hirahara, F. Kimata, T. Matsushima, T. Tanaka, Y. Eguchi, T. Takaya, .Hoso, F. Ohya, and T. Kato
Earth, Planets Space, 54, 1065-1070, 2002.

(2) Present-day deformation across the southwest Japan

arc:Oblique subduction of the Philippine Sea plate and lateral slip of the Nankai forearc
Tabei, T., M. Hashimoto, S. Miyazaki, and Y. Ohta
Earth, Planets Space, 55, 643-647, 2003.

I - 3

- ・研究課題題名(課題番号): 耐震基準統合化に対するわが国の戦略と基盤整備(14P-1)
- ・研究代表者: 中島 正愛, 吹田 啓一郎 京都大学防災研究所
- ・研究期間: 平成14年4月1日~平成16年3月31日
- ・研究場所: 京都大学防災研究所
- ・参加者数: 18名
- ・研究報告:

(1) 目的・趣旨

1994年米国ノースリッジ地震と1995年兵庫県南部地震において、鋼構造建物は溶接柱梁接合部の破断という共通の被害に遭遇した。ところが10年の開発研究を経てゆきついた解決策には大きな違いが見られる。この違いの背景を分析するとき、「Engineering Solutions」は決して一つではなく、施工(ものづくり)を支えるインダストリーが許容できる解決策が優先されるという事実が浮かびあがってくる。本来ローカリティが高く国内で閉じていた建設業も、国を越えた設計規準の策定や技術者資格の相互認証など、グローバリゼーションとは無縁でなくなってきた。日本の構造設計・施工技術が世界に誇りうるものであっても、それらが世界の標準になりうるとは限らない。ここでも「Engineering Solutions」は唯一ではなく、造る側の風土が反映されるという事実に行きつく。このような状況の下、広がりつつあるグローバリゼーションと日本が無縁ではおれず、ここにおいて、日本設計・施工が世界に対してどう位置づいているのかを詳細に吟味し、世界のものさしで日本の設計・施工を再検討する作業が必要となる。本研究は、このような作業の端緒たることをめざし、特にプレゼンスの高い米国の鋼構造耐震設計・施工を祖上にあげ、対応する日本の設計・施工との相違を分析することから、グローバリゼーションに対するわが国の備えを検討する。

(2) 研究経過の概要

米国の鋼構造建物設計の基盤をなすAISC規準、ノースリッジ地震後に展開した全米プロジェクトの成果をまとめたFEMA350ガイドライン、耐震規定の基本となるIBC規準を主たる検証対象とし、これら資料に含まれる規定の技術的背景、歴史的経緯、さらには対応する日本の規定との相違を詳細に検討し、両者の比較一覧資料を整えた。またこの作業においては、各種規定の策

定に直接関与した米国の研究者技術者を招き、面と向かった討論を通じて相違の本質の理解に努めた。2002、2003年度とも6回の委員会を開催し、米国からは、M. D. Engelhardt (テキサス大学)、C. A. Cornell (スタンフォード大学)、C. W. Roeder (ワシントン大学)、C. C. Comartin (米国地震工学会)を特別講師として招いた。

(3) 研究成果の概要

日米の関連規準・規定を、特にノースリッジ・兵庫県南部地震において露見した溶接柱梁接合部に対する設計・施工を念頭において、鋼材、溶接、高力ボルト、柱脚という視点から分析するとともに、耐震設計における地震力の設定や保有性能の評価法の相違を検討した。降伏や引張強度のばらつき管理や靱性値については、日本の方が優れていると一般には思われていたが実勢値を見る限り日米の差は少ないこと、日米では溶接方法にはかなり異なるが、溶接材料の強度や靱性値はほぼ同等であることがわかった。梁端接合の設計思想には顕著な違いが見られ、日本では、梁の全塑性強度を上回る力が梁端部に作用することを踏まえ、梁端部の最大強度を陽にチェックするのに対して、米国では、母材の強度を下回らない強度をもつ溶接材料を選べば、梁端は母材と同等以上の強度を持つはずであるという考え方にたち、梁端強度をことさらチェックはしていない。また、地震活動度が高い米国西海岸で定められる設計地震力とわが国が定める設計地震力はかなり似通っているにもかかわらず、鋼構造ラーメンの剛接柱梁接合部に求める最大回転角を0.04radとするなど、米国の要求が相当高いという構図が明らかになった。

・研究成果の公表の方法:

日本建築学会大会鋼構造パネルディスカッション、同プロシーディングス

II 研究集会(特定)

II - 1

- ・研究集会名(課題番号): 都市水害モデルの総合比較に関するワークショップ(15S-1)
- ・研究代表者: 戸田 圭一 京都大学防災研究所
- ・開催期間: 平成15年10月24日
- ・開催場所: 京都大学防災研究所会議室(D-570)
- ・参加者数: 48名
- ・集会概要:

(1) 目的

福岡水害や東海水害を契機にして、都市流域を対象とした都市水害モデルの構築が進められ、その成果の一部はハザードマップとして実用に供されている。都市水害現象を表現する洪水氾濫モデルは、対象とする都市流域

ならびにその氾濫特性に応じて、またモデルメイキングの考え方によって様々なものが用いられているが、モデル同士の比較やモデル全体を見渡した横断的な議論はこれまであまりなされてこなかった。

今回、都市水害モデルに関わっている研究者・技術者が一堂に会し、各自のモデルの特長や問題点を総合的に議論することにより、都市水害モデル研究の新たな進展を図ることとした。

(2) 成果のまとめ

研究集会では、福岡市、名古屋市を対象とした外水氾濫解析、寝屋川流域を対象とした内水氾濫解析、東京の新宿地下街を対象とした地下空間浸水解析など最新の研究成果が発表された。そして発表された内容を中心に、都市水害モデルの考え方、解析手法、解析結果の精度などに関して、従来の学会での発表よりまとまった時間をさいて掘り下げた議論を行った。氾濫解析モデルの基礎式の取り扱いといった基礎水理的な問題から、数値解析に関する技術的な問題まで多岐にわたる内容について討論を行った。また、海外で開発された解析ソフトの、わが国の都市水害現象への適用性などについても意見交換を行った。

50名近い参加者があり、そのうち約20名は都市水害関連の業務に従事している地方自治体の職員や建設コンサルタントの技術者であった。都市水害モデルの研究に関する有益な情報を共有するとともに、あわせて研究者・技術者間の交流を図るという所期の目的は、おおむね達成できたと考えている。なお、講演概要集を作成して関係者に配布し、研究集会での成果を公表している。

(3) プログラム

日時：2003年10月24日(金) 13:00～17:30
場所：京都大学防災研究所 会議室 (D-570室)

13:00～13:05 開会挨拶 (趣旨説明)

京都大学防災研究所助教授 戸田圭一

13:05～13:30 ビル、建物密度を考慮した洪水氾濫解析
— 1999年福岡水害を事例として —

九州大学助教授 橋本晴行

13:30～13:55 東海豪雨を対象とした氾濫解析

中部大学講師 武田 誠

13:55～14:20 市街地構造を考慮した氾濫解析モデル

九州工業大学教授 秋山壽一郎

日本学術振興会特別研究員 重枝未玲

14:20～14:45 都市水害特性と氾濫のモデリング

国土技術政策総合研究所室長 末次忠司

14:45～15:10 東京新宿駅周辺の内水氾濫ならびに地下街浸水に関する数値解析

早稲田大学教授 関根正人

15:10～15:25 休憩

15:25～15:50 寝屋川流域の内水氾濫解析

長崎大学助手 川池健司

15:50～16:15 大阪市域の内水氾濫解析

京都大学防災研究所教授 井上和也

16:15～16:40 都市下水道の雨水流出シミュレーション・モデル

愛媛大学教授 渡辺政広

16:40～17:05 MOUSEによる実務解析事例

(株)建設技術研究所技師 村岡治道

17:05～17:30 総合討論

17:30 閉会

II-2

・研究集会名 (課題番号)：地震リスク評価能力向上のための次世代戦略(15S-2)

・研究代表者：林 康裕 防災研究所

・開催期間：平成16年1月24日

・開催場所：木質ホール会議室

・参加者数：46名

・集会概要：

(1) 目的

発生確率が高まる大地震に対する地震危険度を効果的に軽減するためには、住民・研究者・実務者がリスクを正確に把握できていることが必要となる。しかし、現状では、震度VII程度の強震動に対する都市の危険度評価は決して容易でない。本研究集会では、評価に係る理学・工学・社会科学等の各専門分野で精力的に活躍中の研究者・実務者が集い、各分野での現状と課題、評価の総合化プロセスでの課題を抽出・認識を共通化した上で、地震リスク評価精度向上のための次世代戦略を提言する場を提供することを目的とする。

(2) 成果のまとめ

まず、研究集会の代表者から主旨説明を行った後、パネラーから、

a) 強震動評価から構造物の挙動評価に至るまでの自然・物理現象の解明に関する課題

b) 構造物被害から社会的・経済的影響・復旧困難度等の社会科学的課題

c) 自然科学系と社会科学系の課題を総合化するプロセスに関わる課題

について、現在行っている具体的研究事例を紹介しながら各自の戦略をご紹介いただいた。ご提示いただいた戦略・課題は多様かつ多数であったので、独断で取捨選択し、整理すると以下の様になる。

・強震動評価や地盤非線形挙動評価のためのモデルを高精度化するために、データの蓄積(地震観測網の更なる充実など)を行う。

・共有試験サイトやデータ公開を前提とした計測・観測を実施し、情報共有機会の増加や成果利用を促進する。

・木造軸組構法の建物については、力学的機構の未解明な構造要素の実験データの蓄積とモデル化法の構築を行う事はもとより、地域の木造住宅の構造特性・設計法を熟知した技術者・研究者の育成を行う。

・地震リスク・ヘッジ手法の多様化のためにも、損失額評価手法の高精度化を行う必要がある。また、建築物の地震リスクや耐震性能を定量的かつ明確に定義する

事が重要であり、実証のための実験や過去の地震被害に基づく検証が必要である。

- ・大地震時における現象解明・リスク評価手法の高精度化のために特に重要と思われる個別研究課題としては、
 1. 深い地盤位置における非線形挙動の評価
 2. 杭-地盤間の強非線形性評価
 3. 構造物の破壊に至る大変形領域までの挙動
 4. 想定地震に対する強震動評価結果を設計用地震荷重へ反映する方法論と理論的枠組みの構築などが挙げられた。

また、総合討論では、地震リスク評価能力の高精度化を目指す上で、新たな知見を取り入れた設計基準や大規模プロジェクトの存在自体がインセンティブ向上に重要な役割を果たし、リスク評価技術の啓蒙・普及に大きな役割を演じるとの考えが確認された。最後に、研究代表者より閉会の挨拶に代えて、以下の様な戦略を紹介した。地震リスク評価精度の向上のためには、自然科学的課題・社会科学的研究課題に取り組む多様な人材の緩やかな継続的協働が必要であり、本研究集会の様な協働の場の存在自体が重要である。また、今後の協働の場として、未だに十分に解明されていない兵庫県南部地震における被害軽微・無被害建物の挙動シミュレーション・コンペや、研究分野を超えた横断的検証実験プロジェクトの実施が重要である。

(3) プログラム

日時：平成16年1月24日(土) 10:15~17:00

場所：木質ホール会議室

主旨説明：・・・・・・林 康裕(京大防災研)

1) 強震動評価から構造物の挙動評価に至るまでの自然・物理現象の解明に関する課題(10:20~12:20)

□想定南海・東南海地震の強震動予測と今後の課題
・・・・・・釜江 克宏(京都大学)

□長大な横ずれ断層による内陸地震のアスペリティにおける実効応力の推定と強震動シミュレーション
・・・・・・壇 一男(清水建設)

□地盤の非線形挙動と土の非線形物性
・・・・・・森 伸一郎(愛媛大学)

□非線形相互作用と基礎構造の性能評価
・・・・・・宮本 裕司(鹿島建設)

□鋼構造が目指しているもの— 小規模低層鉄骨建築の構造品質の安定化と高性能化 —
・・・・・・吹田啓一郎(京大防災研)

□性能評価型の木造の耐震設計について
・・・・・・梶田 洋子(桃李舎)

2) 構造物被害から社会的・経済的影響・復旧困難度等の社会科学的課題(13:20~14:20)

□多地点立地建物の地震リスク評価と耐震補強、リスクファイナンスに関して
・・・・・・矢代 晴実(東京海上)

□住宅復旧の課題 — 解体の環境経済的影響と補修支援策 —
・・・・・・村上ひとみ(山口大)

□木造住宅密集市街地におけるコミュニティレベルでのリスク・コミュニケーションの課題

・・・・・・中村 仁(大阪市大)

3) 1), 2)の総合化プロセスに関わる課題について

□性能設計における性能判断基準値に関する研究
~時刻歴応答解析に基づくJSCA耐震性能メニューの検証~
・・・・・・北村 春幸(東京理大)

□強震動/被害予測を通して考えること
・・・・・・川瀬 博(九州大学)

□地震リスク評価と展開
・・・・・・田村 和夫(清水建設)

4) 次世代戦略に関する総合討論(15:30~17:00)

II-3

・研究集会名(課題番号): 対流圏長周期変動と異常気象(15S-3)

・研究代表者: 向川 均 防災研究所

・開催期間: 平成15年10月30日~平成15年10月31日

・開催場所: 京都大学木質科学研究所木質ホール

・参加者数: 61名

・集会概要:

(1) 目的

地球温暖化現象に伴い、対流圏循環が近年大きく変わりつつあることが認識され始めている。このことは、最近、世界各地で発生する異常気象の出現頻度や、その規模や分布が、20世紀におけるそれとは明らかに異なるという事実からも、うかがい知ることができる。本研究集会では、まず、最近の異常気象の実態を把握した上で、異常気象を引き起こす原因である対流圏長周期変動のメカニズムを解明することを目的とする。

(2) 成果のまとめ

平成15年10月30日~31日に、対流圏における大気大規模運動に関する力学や、気候変動及び、成層圏-対流圏の力学結合に関する研究を行っている、全国の大学や、気象庁及び、研究機関の研究者61名が参加し、標記の研究集会を開催した。2日間で、26件の研究発表と、「2003年の夏の異常気象に関する討論会」と題するパネルディスカッションを一日目を実施し、大変活発な質疑応答や意見交換が行われ、盛会のうちに終了した。一日目は、まず、日本の梅雨を特徴づけるオホーツク海高気圧の出現過程や年々変動要因に関する研究発表が行われた。その中で、(1)オホーツク高気圧の形成過程は、初夏(5月)と梅雨末期(7月)で本質的に異なり、5月では移動性擾乱からのフィードバック効果が重要であるのに対し、7月ではユーラシア北部から伝播する定常ロスビー波束の極東上空での砕波が重要な力学プロセスになっている。(2)大気下層に出現するオホーツク海高気圧の出現には、オホーツク海西部での海陸の温度コントラストが本質的に重要である。(3)オホーツク海高気圧の年々変動には、熱帯域での海面水温の変動や、ユーラシア大陸上での積雪及び北極圏の海氷面積の変動が重要な寄与をしていることなどが明らかにされた。次に、特に北半球夏季にお

ける中高緯度の気候場の年々変動と熱帯域との関連に関する研究発表が行われた。その中で、(1)夏季の帯状平均場の予測可能性は高く、その変動は熱帯域、特に西部太平洋における海面水温変動に対する応答と考えられる。(2)西日本の気温と西部熱帯太平洋の海面水温は、ともに顕著なトレンドを持っており、それが、両者の有意な相関をもたらす。(3) ENSO 衰退期に、ENSO がアジア大陸上での陸面水文過程を通じてアジアモンスーンに大きな影響を与える。(4) 亜熱帯高気圧の形成に、亜熱帯域の大陸西岸での浅い非断熱加熱が重要である。(5) 日本の夏季の天候を左右する、熱帯西太平洋域を起源とするロスビー波列の励起機構などに関する報告があった。さらに、一日目の夕刻実施した、「2003年夏の異常気象に関する討論会」では、まず、2003年夏の北半球循環場の特徴として、(1)チベット高気圧が平年よりも西偏していたことや、(2)オホーツク高気圧がしばしば発達したことが紹介された。また、(1)の原因として、インドモンスーンに伴う降水が西偏していたことが示唆された。これと関連して、日本に盛夏をもたらす小笠原高気圧も南西諸島から華南にまで西偏したことが示された。一方、(2)の原因として、シベリア北部上空に強い亜寒帯ジェットが形成され、このジェットの南側に沿ってヨーロッパ域からロスビー波列が伝播し、日本の冷夏の原因となるオホーツク海高気圧の発達を促したことや、このロスビー波の射出は、ヨーロッパに猛暑をもたらしたブロッキング高気圧から生じていることも指摘された。さらに、この亜寒帯ジェットの強化は、地球温暖化に伴うシベリアと北極海との温度差の拡大傾向とも一致するため、地球温暖化によって日本は冷夏傾向になりやすいことが示唆された。最後に、1980年代以降、日本付近で極端な冷夏や猛暑が出現しやすい傾向にあることや、冷夏と北極振動(AO)指数の関係についても議論された。二日目は、AOと関連する話題を中心に研究発表が行われた。まず、(1)AOは、大気大規模運動を記述する方程式を気候場の周りで線型化した方程式の中立特異モードによって力学的に解釈できることが説明された後、(2)AOと北大西洋振動(NAO)及び、太平洋-北アメリカ変動(PNA)パターンとの関連に関する独立成分分析による再検討の結果や、(3)シベリア域の積雪面積や、北極海の海氷面積の変動を通じて冬季のNAOが夏季のAOに影響を与えることが指摘された。この指摘と関連して、春季のシベリア域における地表面気温と、夏季のオホーツク海でのブロッキング高気圧の出現頻度との間に有意な関連があることも明らかにされた。さらに、(4)北半球冬季における循環場変動の卓越パターンとその力学的解釈や、(5)ロスビー波束を通じての成層圏-対流圏力学結合のメカニズム及び、成層圏突然昇温現象の予測可能性、(6)成層圏循環の変動が子午面循環の変動を通じて対流圏での惑星規模波の励起と関連する可能性などに関する最近の研究結果が報告された。その他には、ENSOサイクルと太陽活動との関連性、等温位面での帯状平均に基づく波

動-平均流相互作用の解析、100年間にわたる長期間の海上気象観測データベースや、冬季のシベリア高気圧と対流圏上層のブロッキング高気圧との関連、ジェット気流とストームトラック強度との関連、アンサンブル予報を利用して予測に最も影響する領域を特定する手法などについても興味深い報告がなされた。このように、今回の研究集会では、異常気象と関連する対流圏での季節内変動の様々な側面について多くの研究成果が発表された。特に、この研究集会により、近年の異常気象の実態や、その発現メカニズム、及び予測可能性に関する最新の知見を得ることができたのは大変意義深い。また、それぞれ20分間の発表時間を確保できたため、十分な議論が可能となり、研究者間の意見交換も活発に行うことができた。今後も、異常気象や気候変動に関するこのような研究集会を毎年開催していくべきであるとの共通認識を得ることができた。

(3) プログラム

開催日時：2003年10月30日(木)13:00~18:20

2003年10月31日(金)9:40~17:20

開催場所：京都大学宇治キャンパス内木質科学研究所
木質ホール

◎2003年10月30日

●セッション1 司会：向川 均(京大・防災研)

13:00 趣旨説明 向川 均(京大・防災研)

13:10 オホーツク海高気圧の形成過程とその季節依存性 中村 尚・深町知宏(東大・理)

13:30 オホーツク海高気圧の年々変動~極域が重要か? 熱帯が重要か?~

立花義裕(地球フロンティア/東海大・総合教育)・岩本拓也(東海大)・渡部洋平・小木雅世(北大・地球環境)

13:50 盛夏期におけるオホーツク海高気圧の出現に関連する内部力学過程

佐藤尚毅・高橋正明(東大・気候システム)

14:10 夏(6~8月)の帯状平均場の季節予測

前田修平・伊藤 明・松下泰広(気象庁・気候情報)

14:30 東日本以西の夏の高温トレンドについて

高野清治・磯部英彦(気象庁・気候情報)

14:50 両半球中緯度対流圏の高温現象について

小林ちあき(気象庁・気候情報)

●セッション2 司会：田中 博(筑波大・地球科学)

15:30 大気海洋相互作用とアジア・オーストラリアモンスーンの経年変動 川村隆一(富山大・理)

15:50 熱帯対流圏の温度偏差に対する考察

久保田拓志・向川 均・岩嶋樹也(京大・防災研)

16:10 夏季亜熱帯高気圧の形成と変動の力学

宮坂貴文・中村 尚(東大・理)

16:30 PJパターンの発生メカニズムに関する研究

小坂洋介(東大・理)・松田佳久(東京学芸大・第三部)

2003年夏の異常気象に関する討論会司会：木本昌秀(東大・気候システム)

17:00 今年の夏の天候について

田中昌太郎・前田修平(気象庁・気候情報)
 17:10 2003年7月の北半球ダブルジェット
 前田修平・佐藤 均・小林ちあき(気象庁・気候情報)
 17:20 2003年7月から8月にかけてのモンスーン —
 砂漠 — ジェット系の特徴
 榎本 剛(地球フロンティア)
 17:30 今年の夏の特異性について
 川村隆一(富山大・理)
 17:40 北極振動で観る近年の異常気象 — 2000/01の
 寒冬, 02の暖冬, 03の寒冬と冷夏 —
 田中 博(筑波大・地球科学/FRSGC)
 ◎2003年10月31日
 ●セッション3 司会: 中村 尚(東大・理)
 09:40 北極振動の力学に関する一考察
 渡部雅浩(北大・地球環境)
 10:00 見かけの北極振動と真の振動
 伊藤久徳(九大・理)
 10:20 北半球環状モードの季節変化 — 冬から夏への
 予測 —
 山崎孝治・小木雅世(北大・地球環境)・立花義裕(東海
 大・総合教育)
 10:40 順圧大気大循環モデルを用いた対流圏長周期変
 動の力学的考察
 田中 博(FRSGC/筑波大・地球科学)
 11:00 冬季北半球循環場に卓越するさまざまな変動
 本田明治・山根省三(地球フロンティア)・中村 尚(東
 大・理/地球フロンティア)
 11:20 冬季北半球経年変動の卓越パターンに見られる
 10年規模変調 — 線形順圧モデルに基づくモード解析
 —
 山根省三(地球フロンティア)・中村 尚(東大・理/地
 球フロンティア)・本田明治(地球フロンティア)
 ●セッション4 司会: 廣岡俊彦(九大・理)
 13:20 対流圏—成層圏力学結合の予測可能性
 向川 均(京大・防災研)・廣岡俊彦(九大・理)
 13:40 局所的ロスビー波束の鉛直伝播による対流圏成
 層圏間の局所的な力学結合
 西井和晃・中村 尚(東大・理)
 14:00 極夜ジェット振動形成メカニズムについて
 黒田友二(気象研・気候)
 14:20 成層圏力学過程を通じた太陽活動の対流圏への
 影響: ENSOサイクルの変調とそのメカニズム
 小寺邦彦(気象研・気候)
 14:40 波動平均流相互作用に基づく大気エネルギー収
 支解析
 宇野幸代・岩崎俊樹(東北大・理)
 15:00 歴史的海面水温ならびに海上気象要素の解析
 石井正好(気象研・気候)
 ●セッション5 司会: 黒田友二(気象研)
 15:40 北西太平洋域におけるブロッキングの年々変動
 とその要因

荒井美紀・木本昌秀(東大・気候システム)
 16:00 シベリア高気圧の季節内変動: 増幅過程の力学
 高谷康太郎(地球フロンティア)
 16:20 ロスビー波束の伝播に伴う小低気圧の急速な発
 達~2002年11月に発生した事例の再現実験~
 榎本 剛(地球フロンティア)・大淵 済(地球シミュレ
 ータ)・中村 尚(東大・理/地球フロンティア)・山根
 省三(地球フロンティア)・M. A. Shapiro(NCAR)
 16:40 極東モンスーンの変動と北太平洋上空のジェッ
 トの強弱が移動性擾乱の活動に及ぼす影響
 三瓶岳昭・中村 尚(東大・理)
 17:00 むすびにかえて 木本昌秀(東大・気候システム)
 17:20 終了
 ・研究成果の公表の方法:
 京都大学防災研究所共同利用「研究成果報告書」(C
 D-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(特定)15S-3
 「対流圏長周期変動と異常気象」

Ⅲ 一般共同研究

Ⅲ-1

・研究課題題名(課題番号): 泥火山・マッドダイアピ
 ルが引き起こす地盤災害のメカニズムとその対策(14
 G-01)
 ・研究代表者: 田中 和広 山口大学理学部
 ・所内担当者: 千木良 雅弘
 ・研究期間: 平成14年4月1日~平成16年2月28日
 ・研究場所: 山口大学, 京都大学, 東京大学, 新潟大学,
 電力中央研究所
 ・参加者数: 7名
 ・研究報告:
 (1) 目的・趣旨
 異常な地下水挙動により泥, 地下水, ガスが一体とな
 って地上へ噴出する泥火山, マッドダイアピルはその活
 動が極めて破壊的であり, 噴出物は地下水に触れると著
 しく軟質化するとともに鱗片状を呈し膨潤性に富むため,
 土木工事における障害や自然災害の誘因となっている。
 本研究ではこれらの現象の時空分布特性や噴出物の解析
 により現象のメカニズムを明らかにし, 防災の観点から
 調査手法や対策を立案することを研究の目的とする。
 (2) 研究経過の概要
 平成14年度
 ・新潟県松代町において泥火山の分布を確認
 ・泥火山の記載と周辺地質構造の解明
 ・泥火山内部構造の解明
 ・田辺層群中のマッドダイアピルの内部構造と形成メ
 カニズムの検討
 ・台湾泥火山の現地調査
 平成15年度
 ・松代町の泥火山噴出物の分析と噴出深度などの検討
 ・物理探査による泥火山の数100m深度までの地質構

造の解明

・シンポジウムの開催

(3) 研究成果の概要

泥火山は背斜構造の軸部付近もしくは断層にそって分布する。

- (1) 泥火山の周辺には方射状もしくは環状地形や、すり鉢状地形、小陥没地形が組織的に分布する。
- (2) 露頭として野外に出現した泥火山の内部構造の地質観察や粘土鉱物のX線分析結果により、ベント(火道)は異常間隙水圧に伴う割れ目沿いの地下水流動により形成された網目状粘土、地下水とともに上昇してきた粘土からなる含レキ粘土、泥火山の休止期や噴出低地に形成された湿水性堆積物により充填されている事が明らかとなった。粘土はスメクタイトに富み、強度が著しく小さい。
- (3) 台湾、田辺層群においてマッドダイアピルを観察し、ダイアピルの性状を明らかとするとともに、異常間隙水圧の発生深度や上昇メカニズムなどについて地質的考察を行った。
- (4) 泥火山噴出物のうち地下水は電気伝導度の高い地層水であり、酸素同位体比からは3000m以深に分布する七谷層から上昇した可能性がある。
- (5) 噴出した地下水、地層間隙中の地下水および岩石の比抵抗の違いを室内で実験的に検証するとともに高密度電気探査、CSAMT法による地下数100mまでの地下構造探査を行い、蒲生泥火山の地下に泥火山の活動に伴い形成されたと想定される直径600m程度の陥没構造が存在し、地下600m付近に地下水の塩分濃度の著しく高い領域、陥没壁に沿いやや塩分濃度の高い領域が存在する事を明らかとした。
- (6) 工事中に著しいトラブルが発生したほくほく線鍋立山トンネルの難工事箇所は、陥没壁沿いの塩分濃度の高い領域に相当する事を明らかとし、これが膨潤性地山の原因となった可能性を指摘した。
- (7) 地質踏査、地形図や空中写真を用いた地形解析、泥火山より噴出した泥のX線分析、地下水の電気伝導度測定、酸素素同位体測定、CSAMT法、高密度電気探査法などによる物理探査などを組み合わせた泥火山、及びそれに関連する地下の膨潤性地山の調査手法を体系化した。

III-2

- ・研究課題題名(課題番号): 火山性地震・微動のデータベース作成と発生過程の比較研究(14G-02)
- ・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
- ・研究期間: 平成14年4月1日~平成16年2月28日
- ・研究場所: 京都大学防災研究所, 研究代表者及び研究協力者の所在地
- ・参加者数: 22名
- ・研究報告:
 - (1) 目的・趣旨

多様な地下マグマの活動や噴火様式や規模に応じて波形特性を変化させる火山性地震や微動の解析的研究は、地下でのマグマ活動や火山噴火ダイナミクスの理解を深めるばかりでなく、噴火予知の実用化にも大きく貢献してきた。しかしながら、これらの有用な地震波形データやその解析結果は、いろいろな論文や報告書に散逸して記載されており、過去に発生した地震や微動の発生過程や活動、火山活動との関係等について系統的に調べることは容易ではなかった。そこで、本研究では、過去約100年にわたり日本の火山で観測されてきた火山性地震や微動についての論文や報告書のリストを作成するとともに、火山性地震や微動の波形特性、震源特性などを系統的にまとめた。

(2) 研究経過の概要

平成14年6月に、研究メンバーと第1回の会合を持ち、データベースの構成及び掲載すべき地震・微動特性のパラメータについて検討を開始した。その後、火山毎の論文リストの作成及びパラメータの抽出に取りかかった。同年10月の第2回会合時には、これらの作業手順の見直しを行い、11月には地震・微動の分類基準についてさらに詳細な検討を進め、データベースの構成を決定した。その後、メンバー毎に担当する火山を決め、データベースの作成を本格的に進めた。平成15年5月にデータベースのβ版を完成させ、地球惑星科学合同大会でその基本構成等について発表し、7月のIUGG国際会議においても発表を行った。これらの会議中に受けた他研究者の意見を反映させるとともに、データベースの内容の確認や校正作業を行い、平成16年3月にデータベースを完成させた。

(3) 研究成果の概要

火山性地震・微動のデータベースは、火山名、地震のタイプ毎に、「波形」「波動特性」「規模別頻度分布」「震源分布」「発生機構」「活動」の解析項目についてまとめた。さらに、多様な火山性地震・微動を分類するため、発生日時、発生場所、波形特性及び火山活動との関係の基礎情報をデータベース化するとともに、解析項目について、図表を用いて概説をつけ加えた。その結果、日本の主要34活火山について、全618ページのデータベースが作成された。また、火山性地震・微動の論文・報告書を集め、総数451のリストが作成された。

III-3

- ・研究課題題名(課題番号): 均質な地表面上での不均質なフラックス分布の測定に関する研究(14G-03)
- ・研究代表者: 樋口 篤志 名古屋大学地球水循環研究センター
- ・所内担当者: 田中 賢治
- ・研究期間: 平成14年4月1日~平成16年2月28日
- ・研究場所: 滋賀県高月町千田農場付近の琵琶湖プロジェクト観測サイト
- ・参加者数: 15名
- ・研究報告:

(1) 目的・趣旨

地表面フラックス（潜熱フラックス，CO₂フラックス，顕熱フラックス）の正確な計測技術の確立はそれぞれ水資源状況の把握，温室効果ガスの吸収および排出，熱環境の正確な把握等にとって重要な研究課題である。GAME等の国際プロジェクトの成功，Asia Flux等の国際的なフラックス計測ネットワークの確立に伴い，独立して計測された各フラックス要素の総和が閉じない問題（いわゆるインバランス問題）が現在顕著化している（たとえば戸田ほか，2000を参照）。申請代表者を含む下記研究組織メンバーはインバランス問題の中で，各計測機器自身が持つ固有の問題を明らかにするために2000年，2001年の2回，乱流計測機器の相互比較を筑波大学陸域環境研究センター・実験圃場（草地）にて実施し，データ解析の結果，それぞれの計測器が持つ固有の問題を明らかにしつつある（たとえば，石田ほか，2003）。

本研究ではこれまでの経緯をふまえて，乱流計測機器を地表面過程モデルでは均質であると仮定される同一土地被覆（本研究では水田）に展開し，一見して同一に見える土地被覆上で地表面フラックスの非均質性の計測をその目的に設定する。ここで得られた知見をモデル研究にフィードバックすることで，将来的にはモデルの精度向上に貢献できると思われる。

(2) 研究経過の概要

上記目的設定を元に日本国内では例を見ない大規模な乱流集中観測（Catch A Plume by SATs: CAPS）が2度実施された。観測サイトとは，これまで京都大学防災研究所が中心となって取り組んできた“琵琶湖プロジェクト”の水田常設観測サイト（滋賀県高月町千田）を中心とした水田地帯であり，“琵琶湖プロジェクト（科学研究費基盤A）”と合同で観測を実施した。観測概要は玉川ほか（2004）が詳しいが，観測の基本コンセプトは上記目的と同様に“一様に見える地表面上で多数の乱流計測機を設置しその時空間的分布を把握すること”である。

2002年の観測（CAPS2002）では稲刈り後の11月に東西約500m，南北約1500mの領域内に手弁当式に16台の超音波風速温度計（SAT），赤外線湿度変動計4台，シンティロメータ4台，ドップラーソーダ2台，ラジオゾンデ1台を持ち込み計測を行い，また集中観測日には航空機観測による熱映像画像撮影も実施された。全ての乱流計測は生データ（10Hz以上で取得）の取得を行い，各地点での乱流構造を計測した。

2002年での観測の問題点をふまえ，2003年での観測（CAPS2003）ではさらに細かいスケールを解像できるようにCAPS2002の中心付近（南北200m，東西100m）の間隔に20～40m間隔で計測機を配置した。観測時期は稲刈り後という条件は同じだがCAPS2002より早く2003年10月に実施した。CAPS2003では上記領域内に同じく手弁当式で超音波風速温度計17台，赤外線湿度変動計5台，シンティロメータ1台，ドップラーソーダ1台，ラジオゾンデ1台に加え，乱流の鉛直構造

を計測するため，多くのSATは3統一された3高度に設置された。またPlume自身を計測するためにCAPS2003領域内に熱電対網を設置し，組織だったplume移動をより高空間分解能で捉える試みを行った。さらに上空（ABL）とのつながりを調べるために，試験運用ではあるが，3次元計測が可能なドップラーライダーを持ち込み，エアロゾル計測（凝結核および光学パーティクルカウンター）および微気圧計等，CAPS2002とほぼ同等の大きかりな集中観測を実施した。

2004年2月には研究集会をopenな形で開き，この観測で得られた初期解析結果や今後の乱流研究の方向性について活発な議論がなされた。

(3) 研究成果の概要

未だ解析段階ではあるが，初期成果としては以下の点を挙げる事ができる。

- ・CAPS2002で展開した観測網から，数値実験で得られた“不規則な顕熱分布のムラ”が本観測によって実測された。ただし，長期（1日分）として考えると，完全なランダム分布というよりは，顕熱寄与域の地表面状態の影響（全ての観測地点は稲刈り後の水田であるが，状態が各水田区画によって異なっていた）を受けていることが分かった。

- ・水平パス内での顕熱フラックスを計測するシンティロメータによる計測結果では，短いパスで計測した顕熱フラックスはSAT計測値に近かったが，最も長いパスで計測された顕熱は地上計測（SAT計測値）の約2倍となっていたことが分かった。これはシンティロメータの計測値から顕熱導出の問題点も当然含まれているが，何かしらの鉛直・水平スケールの違う現象を計測している可能性が示唆された。

- ・CAPS2003では，2002とは異なり，熱収支・顕熱分布は概ね良く一致した。この違いも何かしらの水平スケールの違いを示している可能性が示唆された。

・研究成果の公表の方法：

論文，学会発表のほか取得されたデータをすべて公表する

（参考資料）平成16年4月27日現在の研究成果[査読論文]

石田祐宣・松島 大・樋口篤志・檜山哲哉・戸田 求・浅沼 順・玉川一郎・宮崎 真・田中賢治・杉田倫明・永井秀幸・田中久則・飯田真一・小林菜花子（2004）：2001年筑波大学陸域環境センター（TERC）における乱流計測機集中観測：機器比較と校正による誤差の解析。水文・水資源学会誌，17（1），43-60。（原著論文）
玉川一郎・田中賢治・石田祐宣・樋口篤志・松島 大・浅沼 順・小野圭介・多田 毅・林 泰一・石川裕彦・田中広樹・檜山哲哉・岩田 徹・田中健路・中北英一・CAPS観測グループ（2004）：琵琶湖プロジェクト2002年フラックス面的集中観測（Catch A Plume by SATs: CAPS）：その概要。水文・水資源学会誌，17（4）（研究ノート：受理・4号掲載予定）。

[学会発表]

- 樋口篤志・田中賢治・石田祐宣・松島 大・玉川一郎・浅沼 順・多田 毅・小野圭介・林 泰一・岩田 徹・田中広樹・檜山哲哉・石川裕彦・田中健路・琵琶湖プロジェクト共同研究参加メンバー(2003):琵琶湖プロジェクト2002年集中観測(Catch A Plume by SATs:CAPS);その概要. 2003年度気象学会春季大会, 5/21-24, つくば国際会議場, つくば.
- 石田祐宣・樋口篤志・田中賢治・松島 大・玉川一郎・浅沼 順・多田毅・小野圭介・林 泰一・岩田 徹・田中広樹・檜山哲哉・石川裕彦・田中健路・琵琶湖プロジェクト&京大DPR I共同研究参加メンバー(2003):複数の乱流計測機を用いた乱流熱輸送量空間分布観測の概要 - 琵琶湖プロジェクト2002年集中観測(CAPS) -. 2003年度気象学会春季大会, 5/21-24, つくば国際会議場, つくば.
- 石田祐宣・安田延壽・田中賢治・玉川一郎・樋口篤志・CAPS2003参加メンバー(2004):CAPS2003観測データを用いた接地気層乱流の構造 - 高次相関量の確率分布を中心として -. 2004年度気象学会春季学会. 5/16-19, 気象庁・学術総合センター・学会会館, 東京(発表予定).

III-4

- ・研究課題題名(課題番号):高波浪時の大気海洋相互作用の観測研究(14G-04)
- ・研究代表者:石川 裕彦 防災研究所
- ・研究期間:平成14年4月1日~平成16年2月28日
- ・研究場所:白浜海洋観測所(高潮観測塔),大潟波浪観測所,京都大学防災研究所
- ・参加者数:29名
- ・研究報告:

(1) 目的・趣旨

気象・海象災害の多くは,大気と海洋の相互作用で発生する。台風に伴う高潮・高波災害などがその好例である。このような現象を高精度で予測(予報)するためには,気象モデルと海象モデルを結合した数値モデルを開発する必要がある。大気から海洋への運動量輸送は波浪発達のエネルギー源であり,逆に海洋から大気への熱や水蒸気の輸送は,台風や爆弾低気圧の発達,集中豪雨の発生に大きく関係している。大気,海洋間の運動量・エネルギー交換を正確に見積もることが,これら災害の予測のポイントとなる。最近の理論研究で,高波浪時には従来言われてきたような運動量や熱,水蒸気輸送における相似性がくずれ,(無次元)運動量輸送が熱や水蒸気輸送のその数倍にもなりうること,その原因は波の風上側と風下側の流線の非対称性や砕波に伴う非線形性によることが判明している。そこで,これらの現象を確認するための観測を実施することを目的とした。

(2) 研究経過の概要

平成14年度には,2003年1月から3月まで,大潟波浪観測所において,超音波風向風速計と波高計を用いた

乱流輸送と波浪の同時観測を実施した。また,格子ボルツマン法を用いた波浪計算プログラムの開発を行った。この観測に合わせて,ソーダーを用いた上層風観測も実施した。また,日本原子力研究所の共同研究者とともに,気象モデルと海洋モデルのコードカップリングを完成させ,テスト計算を実施した。

平成15年度には,前年度に取得したデータの解析を進めた。また,気象モデルによる海上風の計算精度を確認するため,九州地方を対象に3年間の計算を行い,九州大学応用力学研究所の津屋崎海洋観測鉄塔の観測値と比較する研究,有明海沿岸の国土交通省の観測データと比較する研究を実施した。2004年3月には,研究会を開催し,研究成果に関する討議と国内関連研究機関との情報交換を行った。

(3) 研究成果の概要

大潟波浪観測所において,約3ヶ月間の波浪・大気乱流の連続観測データが得られた。データ解析はまだ終了していないが,数回の強風/高波浪イベントが含まれており,データ解析を進めることにより新たな知見が得られると期待される。メソ気象数値モデルによるモデリング研究では,九州地方を対象とした計算と観測値の比較により,特に強風下においてはモデルが非常に精度良く観測風を再現できることが明らかになった。

III-5

- ・研究課題題名(課題番号):高粘性金属ダンパーによる無損傷化建築構造物の動的載荷実験(14G-05)
- ・研究代表者:甲津 功夫 大阪大学大学院工学研究科
- ・所内担当者:吹田 啓一郎
- ・研究期間:平成14年4月1日~平成16年2月28日
- ・研究場所:防災研究所(分散並列型強震応答実験室)
- ・参加者数:5名
- ・研究報告:

(1) 目的・主旨

大地震動を受ける建築物の被害の低減を目指す既往の方策は,地震後の補修を免れ得ず,また人命の損失を免れても経済的損失の軽減は難しい。高粘性金属ダンパーは構造物の地震応答抑制効果が高く,かつ地震後に補修を必要としない再利用性を有している。本研究では,高粘性金属ダンパーとして既に研究代表者が基本的な性状を把握している鉛ダンパーを採用し,当該ダンパーを実大架構に組み込んで動的実験を行い,提案する手法を検証することによって建築物の地震時無損傷化の実現を図ることを目的としている。

(2) 研究経過の概要

平成14年度の研究では,鉛ダンパーを柱梁で構成される通常のラーメン骨組に組み込んだ実大試験体を製作し,京都大学防災研究所,分散並列型強震応答実験室の動的アクチュエータを用いて静的並びに正弦波加振による動的載荷実験を実施した。実験結果から,鉛材を封入したダンパーの抵抗力は,2Hz程度までの加振振動数の違いに影響されず,また,ダンパーの変位振幅が6

cm程度までであれば過去の変位履歴の影響を受けずに安定した値を示すことを確認した。しかし、建築物の応答を十分に抑制するためには、ダンパーの抵抗力を更に大きくする必要のあること、また、変位反転点付近での著しいピンチングを低減する必要のあることも指摘された。

平成15年度の研究では、14年度の実験結果に基づき鉛ダンパーの内部構造を見直し、鉛のボリュームを抑えながら微小変位振幅時から必要な抵抗力が得られるよう改造を行った。この改良型ダンパーをラーメン骨組に組み込んだ実大試験体を用いて、前年度と同様に静的並びに正弦波加振による動的載荷実験と更に、骨組が実地震を受ける場合を想定した不規則波加振実験を実施した。正弦波加振実験結果から、ダンパーの抵抗力は、2.5Hzまでの加振振動数の違いに影響を受けずに良好な再現性を有していること、変位振幅が2mm程度であっても十分に大きいこと、140回程の繰返しを受けても劣化せず安定していること、などを明らかにした。また、不規則波加振実験結果から、ダンパーの履歴挙動は正弦波加振実験結果からほぼ推定でき、十分に安定した特性を有していることを明らかとした。

(3) 研究成果の概要

大地震時における建築構造物の無損傷化を目指し、高粘性金属ダンパーとして研究代表者らが開発した鉛ダンパーを適用し、当該ダンパーを鋼構造ラーメン骨組の梁継手に組み込む手法を提案し、実大動的実験によりその力学性能を検証した。鉛ダンパーは微小変位振幅時から十分な抵抗力を発揮するとともにその履歴性状は安定しており、また多数回の繰返しに対する劣化も極めて少なく、かつ形状もコンパクトであることから通常の鋼構造ラーメン骨組の梁継手に容易に組込むことができる特徴を有している。従って、本研究で提案する構造システムは、建築構造物の無損傷化を図る上で極めて有効な方法であることを明らかとした。

・研究成果の公表の方法：

鉛ダンパー組込み梁継手の力学的性能に関する基礎実験

日本建築学会近畿支部研究報告集, 第43号 構造系, 平成15年6月, p.289-292.

Experimental Study on Damage Free Steel Frame incorporating with Lead Damper into Beam Splice

Proc. of 13WCEE, (投稿中)

鉛ダンパー組込み梁継手を有する鋼構造架構の動的応答性状に関する研究

日本建築学会構造系論文集, (投稿予定)

III-6

- ・研究課題題名(課題番号): 跡津川断層帯におけるクリープ活動の検証(14G-07)
- ・研究代表者: 福田 洋一 京都大学大学院理学研究科
- ・所内担当者: 伊藤 潔
- ・研究期間: 平成14年4月1日～平成16年2月28日

・研究場所: 防災研究所地震予知研究センター 上宝観測所

・参加者数: 7名

・研究報告:

(1) 目的・趣旨

跡津川断層は、わが国の第一級の活断層であり、これまで2,000～3,000年の周期でM=7クラスの大地震が繰返し発生してきた。一方、最近のGPS観測の結果によれば、跡津川断層系は部分的にクリープ運動をしている可能性が指摘されている。この断層に近い神岡鉱山内に平成14年度から科研費特定領域「重力波の新展開」の経費で直交2方向にそれぞれ100m長さをもつ真空配管中に3方式の高感度レーザー伸縮計システムが設置されつつある。本研究では、科研費特定領域「重力波の新展開」と密接に連携しながら、神岡鉱山に新たに設置されたレーザー伸縮計と上宝観測所及び同観測所の衛星観測室で得られている地殻変動連続観測データを比較することにより、跡津川断層系の現在の活動近況を精密に把握し、内陸地震の予知に貢献することを目的としている。

(2) 研究経過の概要

平成14～15年度に跡津川断層帯におけるクリープ活動の検証などを目的として、神岡鉱山内に、従来のタイプのレーザーひずみ計を長基線化(100m)し、高安定レーザー光源を用いることでひずみ分解能を従来の伸縮計に比べて2～3桁向上させた東西方向の直線ひずみ計と、東西・南北2軸の各100mの光路長の差を直接検出するずれひずみ計を設置した。得られたひずみデータをBAYTAP-Gプログラムを用いて解析し、潮汐成分の日周潮帯及び半日周潮帯の各分潮の振幅と位相を求め、得られた結果を海洋潮汐の荷重効果を含めた理論的な予測値と比較した。さらに現在、跡津川断層帯で発生する中小地震のStrain Stepなどを精度よく検出するために南北方向の絶対ひずみ計の設置をすすめている。この絶対ひずみ計は、2枚の凹面鏡を用いた100mのファブリ・ペロウ型干渉計を真空配管中に構成し、絶対長測定用レーザー光の変調周波数をミラー間距離にロックすることにより、基線長の絶対値の変化(2点間のひずみ変化)を9～10桁で検知するものである。

また、浅い観測室で地殻変動観測が行われている上宝観測所の衛星観測室である立山観測室のスーパーインヴァール棒伸縮計データと理学研究科の花山観測室のレーザー伸縮計データを比較し、地殻ひずみの観測に及ぼす局所的日照変化の影響を検証した。

(3) 研究成果の概要

神岡鉱山の2成分レーザーひずみ計で得られた地殻ひずみ観測データに基づき潮汐解析を行った結果、観測から得られた日周潮帯及び半日周潮帯の各分潮の振幅と位相は、理論的な予測値と同オーダーであり、その差は神岡鉱山周辺の地形影響を考慮することにより、ほぼ説明できることが明らかになった。

また、浅い観測室で地殻ひずみの観測が行われている防災研究所の立山観測室と京大理学研究科の花山観測室の観測データを比較した結果、奥行きが10m前後の浅い観測室においては、観測室周辺の日照変化に依存して $1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度の“伸び”の変化が現れることが明らかになった。浅い観測室で地殻変動観測を行なう場合には日照変化に起因する観測室周辺の岩盤の熱ひずみの影響を考慮する必要がある。

神岡鉱山に新設された長スパンレーザー伸縮計の観測データと既存の上宝観測所及び衛星観測室の地殻変動連続観測データを比較することにより、跡津川断層系のクリープ運動を含む断層活動の詳細を把握できる見通しが得られた。

・研究成果の公表の方法：

新谷昌人・竹本修三・福田洋一・東 敏博・百瀬秀夫・川崎一朗・赤松純平・森井 互・内藤勲夫・花田英夫・黒田和明・大橋正健(2003)：100mレーザー干渉計を用いた地殻ひずみ観測システム，平成14年度防災研究所研究集会(一般)14K-07,「地殻変動，地球ダイナミックスの観測とモデル計算の最近の成果，今後の課題」集録，54-58.

竹本修三・新谷昌人・赤松純平・森井互・東敏博・福田洋一・尾上謙介・市川信夫・川崎一朗・大橋正健・寺田聡一・百瀬秀夫(2003)：神岡鉱山における100メートルレーザー伸縮計について，京都大学防災研究所年報，第46B，749-755.

百瀬秀夫・竹本修三(2004)：神岡レーザーひずみ計システムによる潮汐ひずみの観測，平成14年度防災研究所研究集会(一般)15K-05,「長周期イベントの理解へ向けての現状と今後」集録，54-58.

竹本修三・和田安男・伊藤 潔・福田洋一・森井 互・百瀬秀夫・中村光邦(2004)：地殻ひずみの観測に及ぼす局所的日照変化の影響—花山と立山観測室のデータ比較—，京都大学防災研究所年報，第47B，(投稿中)。

Takemoto, S., A. Araya, J. Akamatsu, W. Morii, H. Momose, M. Ohashi, I. Kawasaki, T. Higashi, Y. Fukuda, S. Miyoki, T. Uchiyama, D. Tatsumi, H. Hanada, I. Naito, S. Terada, N. Ichikawa, K. Onoue, Y. Wada (2004): 100m Laser Strainmeter System Installed in a 1km Deep Tunnel at Kamioka, Gifu, Japan, Jour. of Geodynamics. Vol.37, (投稿中)。

III-7

・研究課題題名(課題番号)：内陸地震空白域の地殻深部比抵抗構造に関する研究(15G-01)

・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15年4月1日～平成16年2月28日

・研究場所：鳥根県東部地域

・参加者数：24名

・研究報告：

(1) 研究目的：

本研究の目的は、鳥取県西部地震域に隣接する島根県東部地震空白域の地殻深部比抵抗構造を求めることである。

(2) 研究経過の概要：

これまでに京都大学防災研究所並びに鳥取大学工学部を中心とする研究グループは、山陰地方東部において(鳥取地震(1943年, M=7.2)の地震断層である吉岡・鹿野断層をはじめとして、鳥取県西部地震(2000年, M=7.3)、鳥取県中部地震(1983年, M=6.2)等)顕著な地震の震源域およびそれらを含み日本海沿岸部に沿う帯状の地震活動域を横切るような測線で、深部地殻比抵抗構造調査を実施してきた。その結果、山陰地方東部では、東西方向に伸びる地震活動帯に沿って、高比抵抗領域である地震発生層の下、地殻深部に低比抵抗領域が存在することが明らかになってきた。しかしながら、これまでの研究対象は地震活動域に限定されており、上述の特徴が地震活動帯でのみ見られるものであるか否かについて答えることができない。このような背景のもと「地震活動の空白域」における比較研究が必要であると考えた。近年、下部地殻の流体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、島根県東部の地震空白域下にも流体を示唆する深部低比抵抗領域が存在するか否かを明らかにし、既存の構造データと比較検討することにより、山陰地方の内陸大地震発生の原因および発生の可能性を比抵抗研究の観点から考察する。

(3) 研究成果の概要：

2003年10月下旬から11月上旬にかけて、島根県東部において松江市一仁多町一新見市に及ぶ測線を設定して広帯域MT観測を実施した。観測項目は、電場2成分(東西・南北)と磁場3成分(東西・南北・鉛直)とし、宮崎市熊野に磁場参照点を設けた。幸いなことに、観測期間中の10月29日から31日にかけて、全世界的に大規模な二つの磁気嵐が発生し、ほぼ全点において良好な記録を得ることができた。その結果、以下の点が示された。(1) 観測エリアの最北端である島根半島の1点および宍道湖の南側の2点で得られた見かけ比抵抗曲線の形状には、周期0.1秒前後に明瞭な落ち込みがみられ、宍道湖周辺の地殻の比較的浅い部分にある程度の規模を持つ低比抵抗領域の存在が示唆された。(2) 1秒以上の周期帯の見かけ比抵抗曲線の形状にも、これら3地点(特に、北側の2点)と他の地点で得られたものとの相違が見られた。(3) 一方、これらの地点を除く他の地点で得られた探査曲線は概ね共通して、 ρ_{axy} 、 ρ_{ayx} 成分いずれも1秒付近にピークを持つが、100秒付近から長周期側では ρ_{axy} に上昇傾向がみられる。(4) 得られたデータを用いて1次元解析(インヴァリアント量を使用)を行った結果、その地殻構造は3つに大別できた。A構造：表層を除き全般的に高比抵抗構造を示す(島根半島)、B構造：全般的に低比抵抗を示す宍道湖直南の2地点、C構造：10～10数km程度の高比抵抗層の下に低比抵抗層がみられる

地域。ただし、C構造には中程に低比抵抗領域の貫入がみられるところあり。(5)本研究で着目している地震の空白域は、このB構造の地域とC構造の北半分(上で述べた低比抵抗領域の貫入がみられる地点以北)にまたがる地域となっている。(6)ここで示した比抵抗構造の境界と宍道地溝帯、木次南断層、烏帽子山北方断層などの地質構造およびそのテクトニクスとの関連が興味深く思われる。最後に、地磁気地電流の観測には東工大・東北大・極地研・震研・防災研が所有する計13台のPhoenix社製の測定装置を使用したことを記す。

・研究成果の公表の方法:

平成16年5月9日から13日の期間に開催される、地球惑星科学関連学会2004年度合同大会において以下の題目で口頭発表を行う。

E011-P011, 島根県東部・地震空白域の比抵抗構造調査(2003年島根県東部比抵抗研究グループ)

またCD-ROM版の報告書を作成する。

III-8

- ・研究課題題名(課題番号): 諏訪之瀬島火山におけるストロンボリ式噴火の力学過程の観測研究(15G-08)
- ・研究代表者: 八木原 寛 鹿児島大学理学部附属南西島弧地震火山観測所
- ・所内担当者: 爲栗 健
- ・研究期間: 平成15年4月1日~平成16年2月28日
- ・研究場所: 鹿児島県鹿児島郡十島村諏訪之瀬島
- ・参加者数: 3名
- ・研究報告:

(1) 目的・趣旨

活発な噴火活動を繰り返している諏訪之瀬島火山は、桜島火山と比較して爆発的噴火の規模が相対的に小さいため、活動火口に近接した観測が可能な火山である。本観測研究では、ストロンボリ式噴火が高頻度で発生する諏訪之瀬島火山に広帯域地震網を設置して観測を実施し、噴火の力学過程の推定を行い、ブルカノ式噴火で特徴づけられる桜島火山の爆発過程との比較を目的とした。

(2) 研究経過の概要

地震観測点の設置は平成15年10月にほぼ終了した。活動火口から概ね300~700mの距離の山頂周辺領域と、活動火口から1300~1700m離れた山腹に地震観測点が設置された。設置開始から概ね1ヶ月毎に観測機器のメンテナンスまたはデータ回収を実施した。機器のトラブルの発生や、多量の火山灰が太陽電池に付着して発電能力がなくなるなどして一部欠測が生じたが、その全体に占める割合は小さく、データの取得状況は良好であった。

(3) 研究成果の概要

活動火口近傍と山腹の地震観測点の連続観測データを用い、観測された噴火に伴う地震動(噴火地震)の震源決定および初動部分の波形の特徴について解析を行った。活動火口近傍の観測点で認められる波形の特徴としてあげられるのは、噴火地震の初動は上下動がdown、水平動が引きということである。また、P波初動到達の0.2~

0.3秒後に、引き波の中に、相対的に短周期で上下動が卓越するパルス状の押し波が認められる。一方、山腹の観測点では、上記のようなP波とパルス状の押し波の組み合わせという特徴は見出せない。これは引きの初動の震源が非常に浅く、遠方の観測点ではノイズレベルを有意に超えるような振幅に達しないためと考えられる。振動軌跡は、初動が火口方向へ直線的に引いており、パルス状の押し波がほぼ各観測点の直下から到達していることを示している。上記の特徴を踏まえて、活動火口近傍の4観測点のみの到達時を用い、初動およびパルス状の押し波の震源決定を行った。その結果、初動の引きの震源は火口周辺の深さ200~500m付近、また、パルス状の押し波は火口直下の深さ400~600mと推定された。これらの震源の深さ範囲は、桜島火山で発生する爆発地震の深さ範囲と比較して小さい。また、桜島火山では、引き波の初動とパルス状の押し波の組み合わせは観測されていない。観測点数が少なく、現段階では初動の押し引きの検討にとどまっているが、震源決定結果および波形の特徴から、初動の引きは火口直下浅部における収縮、パルス状の押し波は初動の震源と同じ深さから数100m深部付近における膨張によって励起されている可能性が高い。

III-9

- ・研究課題題名(課題番号): 火山噴火様式と火山噴出物中の揮発性成分の挙動に関する研究(15G-09)
 - ・研究代表者: 野上 健治 東京工業大学火山流体研究センター
 - ・所内担当者: 石原 和弘
 - ・研究期間: 平成15年4月1日~平成16年2月28日
 - ・研究場所: 東京工業大学火山流体研究センター
 - ・参加者数: 5名
 - ・研究報告:
- #### (1) 目的・趣旨

桜島火山における典型的な噴火活動は、「間歇的な火山灰や噴石の放出を伴うBL型地震の群発」から「爆発的噴火(爆発地震)」を経て「火山性微動を伴う連続噴煙活動」へと推移するが、この変化の要因については不明な点が多い。地球物理学的研究から、BL型地震や爆発地震はマグマの脱ガス過程にかかわっていて、両者の相違は火道内の物理的状態の変化に関係していると推定されているが、揮発性成分の挙動については明確にされていない。本研究では、一連の噴火活動過程で放出された火山灰について、揮発性成分の分析を行い、噴火様式と揮発性成分の挙動との関係を検討した。

(2) 研究経過の概要

火山活動研究センターで収集されている最近20数年間の桜島火山が噴出した火山灰サンプルを用いて、それらの水溶性および不溶性塩素、フッ素の濃度を分析し、噴火様式との関係を検討した。

(3) 研究成果の概要

水溶性塩素の起源は噴火時に火山灰粒子と火山ガスと

の反応によってその表面にできた水溶性の塩類である。フッ素濃度は水溶性塩素濃度と非常に強い相関を示すことから、フッ素についてもその相当量が火口深部からの火山ガス起源と考えられる。

不溶性塩素はB L型地震を伴う噴火で放出された火山灰と爆発や爆発後の連続噴煙との間には統計的に有意の差が認められる。B L型地震を伴う噴火で放出された火山灰は、爆発や連続噴煙にくらべて不溶性塩素に富むことから、火口浅部に上昇した新鮮なマグマに由来する。また、B L型地震群発中の活発な脱ガスが、揮発成分濃度の低下を引き起こしてマグマの粘性を高め、爆発に先立つ溶岩ドーム形成を促進する要因の一つとなっていると推定される。

爆発によって放出された火山灰と爆発後の連続噴煙では不溶性塩素濃度には統計的に有意な差が認められない。連続噴煙として放出されている火山灰は爆発時に放出されているものと同じく、既に相当量の塩素が脱ガスされたマグマに由来するものと考えられる。

過去20年余にわたって、B L地震群発、爆発および連続噴煙で放出された火山灰中の不溶性塩素濃度には時系列変化は認められない。これは火口深部から浅部に上昇してきたマグマの揮発性成分濃度には少なくとも20年以上大幅な変化がなかったことを示唆する。

・研究成果の公表の方法：

Fluorine and chlorine contents of volcanic ash from an andesitic volcano: Sakurajima Volcano, Japan

Geophysical Research Letter

III-10

- ・研究課題題名(課題番号)：河川域・海岸域を統合した長期広域土砂動態の調査研究(15G-10)
- ・研究代表者：浅野 敏之 鹿児島大学工学部
- ・所内担当者：中川 一
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：鹿児島県 志布志海岸、肝属川
- ・参加者数：4名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

長期的な河川保全計画・海岸保全計画を立案する上で、山地・河川・隣接海岸からの供給土砂量の見積もりがきわめて重要である。海岸侵食は様々な原因で生じるが、河川流域の人工的な改変とそれに伴う土砂輸送特性の変化を把握することが、長期的な海浜変形特性を考える上で不可欠となる。しかし、河川から海岸へ供給される土砂量の評価と海岸の地形形成に貢献する寄与率についての研究は、とすれば従来の河川工学・海岸工学が個々に対象とする研究の枠組みの外にあったために、不明な点が多く残されている。この共同研究は、河川工学・海岸工学を専門とする研究者が協力して、河川・海岸を通じた長期的かつ広域的な土砂移動特性を調べたもので、流砂系・漂砂系を一体として捉えた新しい土砂管理計画の確立に資することを目的とした。

(2) 研究経過の概要

解析対象の流砂・漂砂系として、鹿児島県の肝属川・安楽川等の河川群と志布志海岸を選んだ。この理由は、志布志海岸が火崎と志布志港に挟まれた大きなポケットビーチを形成しており、海岸土砂収支を考える上で隣接海岸への移動を考える必要がないこと、詳細な地形データが1986年以来20年近く整備していること等のためである。肝属川流域の約20年の主要出水に対して、河口域を含めた混合粒径の河床変動計算を実施し、河川から海岸への流出土砂量の時系列を計算した。一方、志布志海岸全体の土砂収支を20年にわたる時系列で算出し、河川からの流出土砂量の時系列との関係を考察した。河川上流に設置されたダム群における堆砂量や、移動限界水深以深の深海部に流出する土砂量についても評価に加えた。

(3) 研究成果の概要

長期広域測量データの解析から、志布志海岸では毎年平均的に 10万m^3 以上の土砂が減少しているものの、肝属川河口では約 15万m^3 の土砂が堆積していることが明らかになった。さらに、波・沿岸流による志布志港方面への土砂流入量、沖への流出土砂量、河川からの供給土砂量を含めた志布志海岸全体の長期土砂収支の全体像が明らかになった。数値解析による考察結果も上述の長期地形測量の結果をほぼ裏付ける結果となったが、河川・海岸を通じた長期土砂動態を把握するためには、どの土砂粒径、時系列上のどの出水事象に着目するかなど、合理的な解析手法の確立に向けての今後の課題も見出された。

・研究成果の公表の方法

志布志海岸の長期広域海浜変形との河川流入土砂量の関係について(仮題)

水工学論文集 第49巻, 2004(投稿予定)

III-11

- ・研究課題題名(課題番号)：海の考慮による強震動予測の高精度化に関する研究(15G-11)
- ・研究代表者：畑山 健 独立行政法人消防研究所
- ・所内担当者：岩田 知孝
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：防災研究所及び各参加機関
- ・参加者数：4名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

地震動被害の予測を目的として近年盛んに行われている地震動シミュレーションでは、計算対象となる空間領域に海が存在していても、それを考慮しないことが殆ど全てと言ってよい。この背景には、地震波動場の計算に最もよく用いられている差分法では、地下構造モデル中に流体が存在すると数値的不安定が生じる恐れがあり、それを懸念するあまり、海が地震動に及ぼす影響の度合いが調べられてこなかったということがある。2003年十勝沖地震のように、日本近海のプレート境界付近で繰り返し発生する巨大地震の震源域は深さ数百mの海域に位

置している。一方、大都市は内海や湾といった深さ数十mの浅い海沿いに発達している。このような海が地震波伝播に及ぼす影響を評価することは、地震動予測において重要な課題である。本研究では、地震波動場の数値計算により、海が地震動に及ぼす影響を定量的に評価した。

(2) 研究経過の概要

現実的で複雑な地下構造モデルには不向きではあるが、解が安定的に得られることが期待できる境界要素法を用いて、海を考慮した単純な地下構造モデルと海を考慮しないモデルに対して2次元面内波動場の地動速度波形を計算し、それらを比較した。検討対象とした海の深さは、最も浅いもので25m、最も深いもので800mとした。地震波動場の計算は周波数領域で行うものであったが、浅い海の場合、その影響は高周波数の地震動に現れることが見込まれたので、計算範囲は16Hzまでとした。

(3) 研究成果の概要

2次元面内地震波動場に海水が及ぼす影響について以下のことがわかった。

(1) 海水の存在は特に Rayleigh 波部分に大きな影響を及ぼす。

(2) 海が浅くなるとともに、海水の影響を受ける周波数範囲の下限が高周波数側に移動する。例えば、岩盤 ($V_s=3\text{km/s}$) の上に深さ50mの浅い海がある場合、海水の影響範囲の下限は周波数5Hz程度である。

(3) 海を堆積層に置き換えてしまうことは多くの地震動シミュレーションで行われているが、その悪影響は特に上下動成分に大きく現れる恐れがある。海の部分を堆積層としてしまうくらいならば、何も置かないほうがよい。

以上は、地震動シミュレーションにおける海考慮の必要性を強く示唆しているが、なお3次元地下構造における波動場の検討が必要である。

・研究成果の公表の方法：

Hatayama, K., Theoretical evaluation of effects of sea on seismic ground motion, Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering, 2004, submitted.

III-12

- ・研究課題題名 (課題番号)：台風のライフサイクルに関する総合的な調査・研究 (15G-12)
- ・研究代表者：余田 成男 京都大学大学院理学研究科
- ・所内担当者：林 泰一
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：9名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

台風についての研究は、これまでも「日本上陸前後について」および「台風の内部構造」について、防災研究所の共同研究として採択されてきた。この研究では、これらを総合して、日本を襲う台風について発生から消滅までのライフサイクルに焦点をおき、過去の顕著な台

風について調査・研究を進めることを目的とする。さらに、これまでの研究で明らかになってきた、台風システムの内部に発生する、Pressure Dip, メソ渦, 二重眼などのメソ構造についても総合的に解析を進め、気象災害との関係について知見を得る。

(2) 研究経過の概要

平成15年度は、これまでに蓄積された台風0012号について、沖縄の先島付近を通過時の台風の眼の中に発生したメソ渦について解析を進めた。さらに、9月11-12日に宮古島を通過した、台風0314号について、宮古島で気象資料の収集と被害の実態調査を実施した。その結果、気象学的にはこの台風の眼が2重眼であること、内側の眼と外側の眼が必ずしも同心円ではないこと、内側の眼は楕円形をしていて、その回転の際に気圧の変動が見られることなどが明らかになった。被害の実態としては、過去の3回宮古島を通過した台風のあとで、住家については、強風や大雨に対する対策が施されたことが実証された。いっぽう、配電柱や、風力発電などには大きな被害が発生したことが、わかった。これらの成果の公表を目的として、11月12-13日に、防災研究所で台風研究会を開催し、延べ100名の参加者があった。

(3) 研究成果の概要

この共同研究の目的である台風のライフサイクルについては、台風研究会において、「台風がどこまで強くなれるか」(栗原宜夫博士)に基調講演をして頂いた。また、台風の眼の中のメソ渦の構造、衛星搭載のマイクロ波による観測など、観測、解析、数値シミュレーションによる台風の研究について、日本における最新の話題について議論をした。さらに、宮古島を通過した台風0314号について、被害の実態調査の報告など強風による被害についても報告があった。まさに気象学と風工学の研究者が会して台風についての議論できたことは、防災研究所の共同研究ならではの企画であり、このような研究の場が形成できたことがこの研究の大きな成果である。

・研究成果の公表の方法：

「台風のライフサイクルに関する総合的な調査・研究」

(代表 余田成男), 京都大学防災研究所共同研究

15P-12 報告書

「宮古島を通過した台風0314 ごとについて」, 林 泰一, 村田文絵, 横木 研, 石川裕彦, 京都大学防災研究所年報, 2004, (投稿中)

III-13

- ・研究課題題名 (課題番号)：地盤データベースを活用した堆積平野地盤の高精度地質学的分析と都市地盤防災への適用に関する研究 (15G-C2) (21世紀COEプロジェクト)
- ・研究代表者：竹村 恵二 京都大学大学院理学研究科 附属地球熱学研究施設
- ・所内担当者：三村 衛
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：防災研究所, 京都大学大学院理学研究科附

属地球熱学研究施設

- ・参加者数：12名
- ・研究報告：

(1) 研究の目的：

都市が展開する堆積平野では、多くの地盤情報がデータベース化されているが、単にボーリング情報の羅列であっては地域防災への貢献度は限定的なものにとどまる。これらに高精度地質学的分析が加わることにより、現在注目されている年代学的・環境変遷学的観点からの堆積平野地盤の高精度の考察が可能となり、地盤情報データベースは飛躍的に高度化される。現在、基準となるボーリング試料が得られつつある京都盆地の巨椋池付近（河川・淡水環境）と大分平野（海成・三角州環境）を対象にして、地盤情報データベースを地質学的分析を伴うレベルに高度化し、都市地盤防災への適用について研究を進める。

(2) 研究経過の概要：

平成15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。

- ・堆積物高精度解析手法の課題
- ・京都盆地の表層地盤と地殻変動
- ・巨椋池地点における地質構成
- ・九州中部地域の第四紀テクトニクスと別府湾・大分平野の形成
- ・地球物理学データからみた別府一島原地溝帯の地下構造
- ・大分平野の地下構造と堆積物
- ・貝化石群集解析による大分平野沖積層の環境解析と対比
- ・大山崎沖積粘土の分析結果
- ・土質調査情報による堆積環境の把握とデータの精度
- ・都市地盤における工学的諸問題とその評価
- ・京都市第三次地震被害想定について

応用地質調査株式会社・大分支店において大分平野のコア観察を行った。河川の流路に沿ったコア比較から、平野内に地層の大きな食い違いが存在し、断層の存在が疑われることがわかった。続いて大分平野の丘陵・段丘の地形と地質観察、および別府周辺の断層・火山岩・火山灰の観察を行った。また京都府乙訓郡大山崎町鏡田において、沖積粘土層をオールコアでサンプリングし、高精度地質分析を実施した。

(3) 研究成果

地盤情報データベースは工事用ボーリングを中心に集積した情報に基づいて構築されている。このため、含まれる情報が、土質分類、砂質土であればN値、粘性土であれば一軸圧縮強さというのが一般的である。これに対して、より高精度な地盤解析を行うためには、それに見合った土質定数が必要となる。京都市で実施された反射地震探査と基盤ボーリングによる京都盆地の基盤構造の解明によって、京都盆地の三次元的な基盤構造が明らかになり、地震動予測にとって非常に大きなステッ

プとなった。一方、基盤上に堆積している堆積層については、情報の高度化が不可欠である。本共同研究においては、現地踏査やサンプリングを実際に行い、地盤情報データベースの高度化に向けた端緒を切りひらく試みを実施した。京都府乙訓郡大山崎町鏡田地区で沖積粘土のサンプリングを行い、地質分析と土質試験を併せて実施することにより、地盤の成り立ちと工学的特性を併せ持つボーリングデータをパイロット的に作成し、今後の道筋を付けた。また、本年度策定された京都市の第三次地震被害想定についても、メンバーである京都市消防局防災対策室の佐藤氏より報告いただき、情報の共有をはかった。

IV 萌芽的共同研究

IV-1

- ・研究課題題名（課題番号）：大規模山体変形のメカニズムと速度の解明(15H-1)
- ・研究代表者：目代 邦康 筑波大学陸域環境研究センター
- ・所内担当者：千木良 雅弘
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：静岡県大井川上流地域、筑波大学
- ・参加者数：2名
- ・研究報告：

(1) 目的・趣旨

中部山岳地域の赤石山脈には、各地に大規模な崩壊地が存在している。崩壊地周辺には、山向き小崖・山上凹地と呼ばれる特徴的な地形が分布していることが多い。これらの地形は大規模な山体の変形により形成されるものであると考えられているが、そのメカニズムや変形速度に関して、不明な点が多い。そこで、山体変形メカニズムの地形・地質的特徴を明らかにし、さらに変形速度の実測を行い、大規模山体変形の実態の解明を行う。

(2) 研究経過の概要

大井川上流の大規模崩壊地である赤崩周辺においてGPSを用いた山体変形速度の観測と、周囲の地形・地質調査を行った。赤崩では、崩壊地周辺の4地点においてGPS観測を行った。また、赤崩の位置する山稜の地形、地質調査を行った。特に、大井川の支流である東河内沢において集中的に踏査を行った。

(3) 研究成果の概要

赤崩では、そこに分布している砂岩、泥岩の地層が斜面下方に倒れかかるように変形している。この変形により山向き小崖が形成されている。現在、赤崩は拡大傾向にあるが、これにともなって、山向き小崖の地形形成も進行している。目下、GPS測量により得られたデータの解析を進めている。GPS測量の結果と地形形成過程との対応関係について研究期間内に十分検討することが出来なかったため、今後の課題として取り組む予定である。

IV-2

- ・研究課題題名（課題番号）：雨滴粒径分布がウォッシュロード量に与える影響に関する研究(15H-2)
- ・研究代表者：大石 哲 山梨大学大学院医学工学総合研究部
- ・所内担当者：中川 一，澤田 豊明
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：山梨大学，京都大学防災研究所附属穂高砂防観測所，京都大学防災研究所，インドネシア Jasa Tirta 1 公共事業社
- ・参加者数：6名
- ・研究報告：
 - (1) 目的・趣旨

従来，ウォッシュロードは河床材料と交換することなく流下するために詳細な検討がなされてこなかったが，貯水池や横断構造物および河川植生周辺では細粒土砂の蓄積が顕著であり，ウォッシュロード生成・輸送過程の解明が急がれているところである。そこで，本研究では，観測実験的手法によって雨滴粒径分布とウォッシュロード量の関係を調査することを目的とする。それによって，従来では，流量の関数となっていた溪流のウォッシュロード量の正しい推定式を提案することを試みる。試算によれば，雨滴径の大きさによって落下速度が異なることから，地表面に与える運動エネルギーは雨滴径によって変化した。それがウォッシュロード量の変動にも影響を与えていることを確認するものである。解析対象は京都大学防災研究所附属穂高砂防観測所ヒル谷（詳細解析）とインドネシアブランタス川流域（拡張解析）である。

(2) 研究経過の概要

まず，穂高砂防観測所敷地内にて模型斜面を作成した。そのためには，ヒル谷を含む神通川水系割谷流域を詳細に踏査し，採集した土砂資料を用いた。次に，運動量式雨滴計測装置（ディストロメーター）を穂高砂防観測所内に設置し，雨滴粒径分布および雨量を測定した。その結果を穂高砂防観測所の雨量計および降雨レーダーのデータと比較し検定を行った。当初，ディストロメーターから出力される結果を雨量および雨滴運動エネルギーに変換することが困難であったが，ソフトウェアの改良を重ね，概ね良好な結果を得るにいたった。

一方，インドネシア ブランタス川流域においては一次元ドップラーレーダー式雨滴計測装置（MR R）を Jasa Tirta 1 公共事業社に設置し，雨量および雨滴運動エネルギーを観測した。そこでも観測パラメータの設定に工夫を重ねて，転倒ます式雨量計データと比較して良好な結果を得るに至った。さらにブランタス川支川レスティ川において細粒土砂の粒径分布を測定し，各種の土砂生産および流出に関わる資料を収集した。

(3) 研究成果の概要

本研究の観測実験結果によって，雨滴が斜面に与えている運動エネルギーを雨量の関数で表現することが可能であることが見られた。さらにその推定誤差および誤差

要因も概ね解明することができた。従って，今後の研究においてさらに観測実験を継続することで，これらの事項を詳細かつ明確に示すための道筋をつけることができた。

一方，模型斜面による細粒土砂生成プロセスの解明では，模型であることが原因となる様々な要因のために，実際の斜面における観測を行う必要があると結論づけた。模型斜面による実験は再度山梨大学において行い，問題点の改善に努める予定であるが，それと並行してヒル谷源頭部斜面における土砂観測を合わせて行う。

最後に，生成された土砂粒径分布を調査したところ，斜面から発生した直後の土砂が河川を流下するにともなって粒径が大きくなっており，その大半は有機物であることが示された。したがって細粒土砂の生成量の把握には，斜面から発生された無機物としての土砂に有機体が付着する過程を調査する必要があることが示された。

IV-3

- ・研究課題題名（課題番号）：地下ダム建造進捗に沿った塩水侵入の3次元挙動解明と効果的対策(15H-3)
- ・研究代表者：浜口 俊雄 防災研究所
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成16年2月28日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：2名
- (1) 目的・趣旨

近年の地下ダム環境面に関する危惧の1つは，建造前の塩水侵入状況と建造後残留した塩水の排除問題である。本研究では，直接目視できない地下水流動を正確にシミュレーション予測して地下ダム設計・施工計画に反映できる基礎的システムの開発・構築を目的とする。これにより，地下ダム湖への塩水侵入を考慮した設計・施工指針を立案でき，生活・工業・農業用水源となる地下ダム湖での環境面の向上には大変有意義であると思われる。

(2) 研究経過の概要

塩水侵入を考慮した3次元飽和・不飽和解析を行うための計算設備を整え，テストモデルを用いて地下ダム湖のような大きな領域での計算に適用できるようにコーディングした。併せてそれを或る程度自動で要素分割などが準備できるシステムを構築した。そのシステムを用いて，沖縄県にある実際の地下ダム流域における地下水データから事例解析を行い，そこでの塩水侵入の挙動をシミュレートした。その際に仮想的な条件で，施工過程や地下ダム堤体位置などといった条件を変えてみることで，沿岸域地下に侵入した塩水の問題，特に堤体建造でダム湖に取り残された塩水くさびの一部のその後の流下・停留といった地下ダム固有の問題を解析的に追跡し，同ダム設計施工にフィードバックするように考察を行った。

(3) 研究成果の概要

地下ダムは地下谷にダムサイトを選定するために，そこでの地下水流動は3次元挙動が支配している。そこでの塩水侵入も3次元現象となる。本研究では，モ

デル地下ダム流域および実在の地下ダム流域の沿岸域における地下水への塩水侵入現象について数値計算でシミュレートし、その結果を検討した。ただし、塩水がダム軸上流に侵入してしまっている深刻なサイトを研究対象に考察すべきであるため、実在の地下ダムのケースにおいてダム軸の数メートル直下に海が迫っていると仮想的な状況で計算を進めた。結果的にモデル地下ダムと実在の地下ダムの両者ともに同じ傾向の結果であったので、以下ではその区別なく結果を記す。まず同じ施工速度の条件下で考察した。地下谷の浅い位置から深い位置に向かって堤体を施工すると、下流への地下水流動による自然な塩分排除が効果的に行われていることが確認できた。効果的な塩分排除である分、下流への地下水放流が多いので、堤体完成時点での地下ダム貯留量は初めから期待できる程多くなかった。逆に、地下谷の深い位置から浅い位置に向かって堤体を施工すると、堤体完成時点での地下ダム貯留量は下流への地下水放流量が堤体で抑制されたために先の場合に比べて多くなったものの、その分塩分排除する力は衰えて、ダム軸より上流域には先の場合よりも多くの塩分が残留してしまうことが確認できた。続いて、施工速度が通常速度の場合と速い場合で比較検討した。すると、通常の施工速度の方が塩分排除の効率はよいとわかった。これは単純に排除される塩分を押し流していく時間が長くなるためと思われる。また、地下ダム満水時には堤体越流とともに徐々にではあるが残留塩分も流下することが確認できた。

以上より、地下水流量の多さを利用し、地下ダム堤体の施工過程を工夫することで、堤体上流域に侵入していた塩水を自然排除できる量の程は推定できる。またシミュレートした結果から、堤体で遮水した後に塩水を取り除くことは、薄い濃度がダム軸を中心に広がってしまう分布状況であると予想されることから難しく、揚水などでは長い時間が必要になるものと思われる。

・研究成果の公表の方法：

地下ダムサイトの3次元地下水流動解析：瀧 敏之・岡太郎・浜口俊雄，平成14年度土木学会関西支部年次学術講演概要，pp. (II-27-1)-(II-27-2)，2002.

地下ダム建造時の地下水流動と塩水挙動の三次元解析：瀧 敏之，京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻修士論文，2003.

V 研究集会（一般）

V-1

- ・研究集会名（課題番号）：豪雨による表層崩壊発生危険度評価に関する新たな展開(15K-01)
- ・研究代表者：千木良 雅弘 京都大学防災研究所
- ・開催期間：平成15年6月19日～平成15年6月20日
- ・開催場所：京都大学宇治キャンパス化学研究所共同研究棟大セミナー室（CL-110）
- ・参加者数：80名
- ・集会報告：

(1) 目的

表層崩壊に関連する分野の第一線研究者が一堂に会し、分野横断、学会横断的な討論を行い、近年実用化された土壌雨量指数の改良も含めて、表層崩壊発生危険度評価に関する新たな展開をはかることを目的とした。

(2) プログラム

「土砂災害防止法を取り巻く最近の状況」

水山高久（京都大学農学研究科）

「近年の豪雨災害時の降雨の特徴」

牛山素行（東北大学工学研究科附属災害制御研究センター）

「崩壊が群発した地域の風化帯構造」

千木良雅弘（京都大学防災研究所）

「斜面の土層発達と表層崩壊の繰り返し」

下川悦郎（鹿児島大学農学研究科）

「豪雨時の砂質土斜面の崩壊機構」

矢田部龍一（愛媛大学工学研究科）

「崩壊発生場の予測・危険度評価」

沖村 孝（神戸大学都市安全研究センター）

コメント（横田修一郎，横山俊治，中筋章人）

「実斜面崩壊実験による崩壊・流動化過程解明の試み」

落合博貴（(独) 森林総合研究所治山研究室）

「崩壊を発生させる地中水の挙動」

恩田裕一（筑波大学地球科学系）

「警戒避難雨量」

寺田秀樹（国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター）

「土壌雨量指数」

岡田憲治（気象庁予報部予報課）

「花崗岩とはなにか — マグマの生成から固化まで —」

高橋正樹（日本大学文理学部）

「Developing a physically-based model for shallow landslide hazard prediction in managed forested catchments」

Sidle, Roy, C.（京都大学防災研究所）

「個別斜面の土層分布特性と表層崩壊ハザードマッピングの可能性」

佐々木靖人（(独) 土木研究所）

(3) 成果のまとめ

100人を超える参加者を迎えることができ、地質、地形、地盤工学、農学、気象といった各分野の専門家の発表、討論が熱心になされた。浮かび上がってきた重要な点は次の通り。

1) 表層崩壊発生危険度を考える場合、想定スケールによって考え方を考える必要がある。自治体程度の広域を対象とする場合、過去の災害記録と地質、地形から、全体的な危険度を評価する必要がある。そのためには、風化帯構造の研究などに基づく地質区分や、崩壊発生密度のランキングなどが必要である。

2) 広域的な危険度をリアルタイムに示す指標として、土壌雨量指数は有効であるが、地震後降雨の評価方法、使用パラメータの妥当性、異なる現象に対する有効性の差、

地質など地域性、情報の適切な伝達、などの点に注意が必要である。

3) 不安定斜面の抽出には、決定論的に行われる方法、力学モデル計算による方法、統計的手法による方法があるが、これらには地盤の構造・力学特性・水理特性の多様性が常に問題となる。危険度評価にあたって、この多様性が本質的に問題とならない方向性あるいは手法を考える必要がある。

4) 平成13年に施行された「土砂災害防止法」および関連政令や施行規則には、必要に迫られて決定された事項がある。それらが不十分であるにしても、その不備を指摘するだけでなく、法律が本来の成果を遂げられるよう応援することが必要である。

個別斜面の危険度評価は、場所の固有特性に応じてなされることから、今回の研究集会では特に議論を行わなかった。

・研究集会成果の公表の方法：

研究集会の予稿集は、添付のとおり。学会誌に公表する予定はないが、研究集会での議論の結果を踏まえて、共同研究を提案する予定。

V-2

・研究集会名(課題番号)：東南アジアにおける河川域の災害環境 — メコン河を例として — (15K-02)

・研究代表者：風間 聡 東北大学大学院工学研究科

・開催期間：平成15年12月15日

・開催場所：木質科学研究所木質ホール

・参加者数：32名

・集会報告：

(1) 目的

平成15年12月15日、京都大学木質ホールを会場として防災研究所一般研究集会 15K-02「東南アジアにおける河川域の災害環境 — メコン河を例として —」(研究代表者：東北大学助教授 風間 聡)が開催された。有数の国際河川であるメコン河流域では大規模プロジェクトが計画され、今後予想される地域の変貌に対して世界中から熱い視線が注がれている。途上国においては開発と環境を均衡させつつ発展を目指すことが重要であり、東南アジアでは河川域の災害環境がそのためのキーポイントになるものと思われる。すなわち、大規模な洪水氾濫が負の効用をもたらすのと同時に、利水・漁業資源・交通といった生活に不可欠な機能を果たしている面は否めない。本研究集会においては、このように多面的な機能を有するメコン河の災害環境に対して、洪水、水質、農漁業、生活、文化など専門の異なる多数の研究者が一堂に会し総合的に論じることでその実像に迫り、わが国にとって可能な技術協力のあり方を提示することを目的とした。

(2) プログラム

●話題提供(司会：武藤裕則)

「河川工学の視点から見たメコン河」

玉井信行(金沢大学工学部)

「メコン河の魚と漁業」

黒倉 寿(東京大学大学院農学生命科学研究科)

「メコン河の農業」

丹治 肇(独立行政法人農業工学研究所)

「ラオスの水系感染症」

中村 哲(国立国際医療センター研究所)

「東南アジア水環境保全と学術コンソーシアム形成の必要性」

福士謙介(東京大学環境安全研究センター)

●討議(コーディネータ：風間 聡)

参加人数：32名

(3) 成果のまとめ

上記の発表および討議を通じて、地域研究において従来の河川工学的な発想に囚われずに治水の位置づけを再定義すること、ならびにわが国と異なる災害環境を有する河川域に対する技術貢献のあり方を模索すること、についての学際横断的な理解が深まった。しかしながら、現地においては様々な事業が関係各国・諸機関それぞれの要望に応じて既に開始されており、今回我々が希求した総合的な理念が構築される以前に、各個の現実的対応が先行するという事態が顕在化している。今回の研究集会を通じても明らかとなったように、この地域の諸課題に対するわが国の貢献は個々の研究分野・研究者レベルにおいては非常に意欲的・先進的であり、そのさらなる推進のためには分野横断的・総合的研究の取組やそのための研究体制づくりが整えられることが強く望まれる。この点に関しては今後の課題として残ったが、本研究集会が端緒となり、これら課題に対する取組も含めてこの地域を対象とした研究活動がさらに活発化するとともに、本研究所における関連研究グループが今後も重要な役割を担っていくことが期待される。

V-3

・研究集会名(課題番号)：流域・河口海岸系における物質輸送と環境、防災に関するシンポジウム(15K-03)

・研究代表者：杉本 隆成 東京大学海洋研究所

・所内担当者：山下 隆男

・開催期間：平成15年8月11日、平成15年8月13日

・開催場所：防災研究所、三重県熊野市役所

・参加者数：37名

・集会報告：

(1) 目的

今回の研究集会は、4年前に開いた研究集会「山地・河川・海岸を通じての物質移動 — その環境・防災科学的意義 —」(月刊海洋, Vol. 32, No. 3, 2000に特集)の続編である。その後、沿岸海洋や陸水の水理に関する研究者と生態系に関する研究者の間で、山地・河川流域と沿岸海域との空間的な繋がり方、水と土砂礫と生態系等の諸要素の繋がり方に対する共通理解が着実に進んできた。また、現場で自然共生型の防災工事に役立つ技術についても、見るべき進展があった。しかし、数10年規模での環境と生態系の関わりや変動を支配するプロセスと

なると、その理解は、まだまだ不十分なままである。

そこで、前回の研究集会の後、現場調査対象域として取りあげた熊野川流域とその河口周辺の海岸域について、砂礫の輸送と環境・生態系への影響に関する調査研究や海岸侵食問題解決への取り組みの進展状況について報告を聞くと同時に、一般的にはより長期の視点から検討した。さらに、太平洋側の類似の海岸の例として、高知海岸の仁淀川河口周辺域等を取りあげ、比較しつつ考察した。

(2) プログラム

京都大学の宇治キャンパスで行われた研究集会のセッションⅠ(流域・河口・海岸系に対する外力の長期変動)では、諏訪 浩、藤原建紀、ハーヴィ・シャピロの3氏から、それぞれ、土砂生産に関わる山腹斜面崩壊、洪水に伴う物質流入の沿岸海域への影響、および温暖化に伴う海面上昇の影響を主題にした講演があった。セッションⅡ(河口海岸域の侵食と対策)では、宇多高明氏の特別講演が都合により午前中に行われ、研究至上主義の姿勢に対して警鐘を鳴らした。また、水谷法美、出口一郎両氏の講演が、それぞれ、熊野川と仁淀川周辺の海浜域を対象に、海岸侵食と対策の実態を紹介した。さらに、セッションⅢ(流域・河口海岸系の環境保全と造成)では、田中 仁氏が、しばしば河口閉塞を起こす仙台市七北川河口域の河川改修と導流堤の設置が蒲生干潟の高塩分化を引き起こし、植物相が変化した実態を紹介した。

最後にこれらを総合しつつ、河口周辺域での土砂輸送と地形変化、海岸侵食対策としての「潜堤」や「養浜」が、生態系に及ぼす影響について検討した。そしてさらに、自然共生型の河口・海岸域作りの進め方について議論した。

次いで8月13日の午後、三重県熊野市役所の大会議室で、「七里御浜の自然回復と地域産業の振興を目指して」というテーマで、現地集会を開いた。地域産業の振興を入れた理由は、地域が過疎化の荒波の中にあって、将来に向けた地域振興と防災と自然環境の保全・修復は一体のものだからである。とくに、七里御浜海岸の場合、吉野熊野国立公園や「熊野古道」を背景にした自然と社会的・歴史的条件をどう生かすかという問題と合わせて考えることにより、七里御浜の自然回復に対するより広い視点と活動力が生まれると考えられるからである。

(3) 成果のまとめ

京大防災研究所の研究集会におけるセッションⅠは、奥西一夫、和田英太郎両教授の司会により進められた。和田座長からは、物質循環研究の立場からの補足として、現在進めているプロジェクト「琵琶湖-淀川水系における流域管理モデルの構築」の考え方が紹介された。人間活動の長期変動として、1)人口増加による水質汚染の進行や赤潮の発生、2)内湖の消失や沿岸帯の変化によるエコトーン機能の減少が目につくことが紹介された。さらに、地下水を含む水の動態解析において、窒素やストロンチウム等の安定同位体比の解析が有効であることが強調さ

れた。

また、奥西座長は、次のようなコメントを行った。すなわち、諏訪氏が100年あるいはそれ以上の回帰年数のランダム変動、藤原氏は短い回帰年数のランダム変動、シャピロ氏はセキュラーな海面変化を取り上げた。これらの変動中、平均値のまわりに変動するようなものについては、守るべきものを固定化してそれを絶対的に守るという戦略は困難かつ愚かなことであり、余裕のある幅を持って柔軟に対応することが必要である。その余裕幅を設計する中で、防災と環境保全の総合性を追求することもできると考えられる。セキュラーな変動や人間行動に起因する変動については、平均値のまわりの変動という概念は適用できない。これ等については明確な対処法を提案できないが、一種の撤退戦略(シャピロ氏参照)を含め、戦略的な選択肢を広げる努力が必要ではないか。たとえば、最近では交通・輸送・通信手段の格段の発達により、都市域への人口集中は必ずしも必要ではない。選択の可能性を広げるためにも土地利用に余裕を持たせることが必要である。

セッションⅡは、佐藤慎司教授と山下隆男助教授の司会で進められた。セッションの小討論では、七里御浜海岸の井田海岸を守る会の北山千恵さん等が、鶴殿港の建設過程と海岸の歴史的变化の様子を航空写真やスナップ写真を使って現場報告し、聴衆に大きなインパクトを与えた。

セッションⅢは、岩田好一朗、山下 洋両教授の司会で進められた。山下座長から、仙台湾のカレイ類に対する汽水域の重要性がコメントされた。前川行幸氏は、藻場造成上の諸問題の総説を行い、さらに動物の捕食圧から守る工夫の必要性を強調しつつ、七里御浜沖の潜堤に生えてきた海藻類の分布の様子に対する紹介を行なった。また、鯉坂哲朗氏には太平洋岸に特徴的な海藻類とそれらの生活史について解説して頂いた。

熊野市役所での現地集会「七里御浜の自然回復と地域産業の振興を目指して」では、最初に河上熊野市長が挨拶し、ついで杉本が下記のような趣旨説明を行った。

七里御浜の海岸侵食の原因として、長期的には、熊野川上流のダム堆砂と中流での大量の砂利採取が河口からの砂礫の流出を著しく減らしたことにあり、短期的局所的には、鶴殿港の防波堤の延長による漂砂の堰止めの影響が大きいと考えられる。そこで、砂の移動機構と侵食対策に対する理解を深めつつ、現在進められている「潜堤」と「養浜」による海岸侵食対策の長期的な有用性について考えることにしたい。

- 1) 現在進行中の潜堤の施工をどこまで延ばすのか? 潜堤の寿命は?
- 2) 人工潜堤を藻場の基盤として活用するにはどんな工夫が要るのか?
- 3) 養浜にはどんなサイズの砂礫をどこから採取し、どう置くのか?
- 4) 採砂や養浜がアユや漁業・生態系に及ぼす影響はど

んなものか？

5)ウミガメや白チドリの産卵にとっては、どんな砂質が必要か？

これらの質問への解答を出すとともに、防災と産業育成のための基本計画を作ることが今一番求められている。海浜と後背地の自然・歴史を生かした計画立案の基礎として、下記の5題の講演をお願いした。

熊野市の農林水産業の現状と課題・・・河上敢二 東紀州地域の森林と林業の現状および課題・松村直人 吉野熊野国立公園の概要・・・酒向貴子 七里御浜海岸の侵食対策 - 潜堤と養浜の効果 -
・・・水谷法美 七里御浜海岸域の生物相と環境・・・花尻 薫 前半、河上敢二市長が詳細な資料に基づいて、過疎化と農林水産業の深刻な状況を紹介したのに対して、松村直人、酒向貴子両氏からは、それぞれ林業や国立公園の面から活路を開く展望が示された。後半は、水谷教授が、波による砂礫の移動の水理モデル実験のビデオを見せながら、粒径の重要性についての解説をし、花尻元木本小学校長が、長年に渡る調査から、汀線の後退や、ウミガメの上陸頭数と産卵成功率の低下、植生の変化等について、多くのカラー・スライドを使いながら紹介した。

総合討論は今本、福島両氏のイントロと司会で活発な質疑応答が進められ、引き続いて開かれた交流会でも、「七里御浜の今と昔の写真展」等に向けて活発な意見交換が行われた。井田海岸を守る会が切実な問題として訴えたことが、熊野市から新宮市にわたる住民の問題意識を深めたと云える。

本研究集会の直前、水俣で土石流災害があり、多くの人命が失われた。河川・海岸域の生態系とその環境保全の重要性とともに、人命や財産を守る技術の力不足を痛感させられる。近い将来起こりうる東南海・南海地震と津波に対する予測と対策についても力不足を痛感する。海岸侵食が進んだ熊野灘の井田海岸や、防風林を伐採して道路兼海岸堤防に置きかえた木本町から有馬町羽市木の海岸については、伊勢湾台風の高潮や津波に対して、どれだけ耐えられるのかはなほ心配である。

最後に、京大防災研究所のシンポジウムで有益な話やコメントを戴いた演者と座長の方々に心より感謝申し上げたい。また、事務関係でお世話になった共同利用掛の方々、ならびに地域集会でのお世話下さった熊野市役所と紀宝町、井田海岸を守る会の諸氏に心よりお礼申し上げます。そして、七里御浜海岸の自然を取り戻し、産業的にも新たな活力を生み出すために、地元の住民と行政担当者、専門家がそれぞれの得意なところを出し合って、今後も粘り強い努力を続けたいものである。

V-4

- ・研究集會名(課題番号):地殻のレオロジーと地震発生の関係 — 歪集中と深部低周波微動のメカニズム — (15K-04)
- ・研究代表者:小菅 正裕 弘前大学理工学部附属地震

火山観測所

- ・所内担当者:川崎 一朗, 大志万 直人
- ・開催期間:平成15年11月25日~平成15年11月26日
- ・開催場所:京都大学宇治キャンパス化学研究所 共同研究棟大セミナー室
- ・参加者数:73名
- ・集會報告:

(1) 目的

最近の高密度なGPS及び地震観測から、新潟-神戸歪集中帯や、地殻下部での低周波微動の存在が明らかになった。これらの現象と地震発生との関連を解明するため、測地・地震探査・地震観測・電磁気探査・地質など多方面からの情報を持ち寄って議論する。

歪集中帯と低周波地震・微動をキーワードに各地での観測結果を比較検討することにより、現象の普遍性と地域性を明らかにする。下部地殻の物性と歪集中機構の理解を通し、内陸地震発生メカニズムの解明を進めることができると期待される。

(2) 成果のまとめ

1995年兵庫県南部地震以降、日本列島全域を対象にした高感度地震計・強震計・GPSの新たな観測網の展開が行われ、それに伴って新しい観測事実が続々と見つかってきている。地震発生のメカニズム解明に関連する成果としては、日本列島の歪場の時空間変動データが蓄積されつつあることや、詳細な地殻構造モデルが得られるようになったことなどが挙げられる。歪分布に関しては、新潟から神戸にかけての帯状の領域が顕著な歪速度集中域となっていることが発見され、新潟-神戸歪(速度)集中帯と名付けられた。また、西南日本のプレート沈み込み帯では、下部地殻から最上部マントルにかけての深さにおいて、通常の地震とは認識できないような低周波の微動が広域的に発生していることが発見された。

東京大学地震予知研究協議会の「準備過程における地殻活動」計画推進部会(以下、「準備過程計画推進部会」と呼ぶ)では、平成10年に建議された「地震予知のための新たな観測研究計画の推進について」に基づき、地震発生に至る準備過程を理解し地震予知の実現を目指すための研究計画の立案と推進を行ってきた。上記の新潟-神戸歪集中帯や低周波微動は、平成11年度よりスタートしたこの計画の実施期間中に発見されたが、これらの現象と地震発生との関連はまだ解明されていない。そのため、15年7月に建議された「地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の推進について」において、歪集中帯や微動の解明は、今後推進すべき重要な課題と位置づけられている。また、このような現象の解明には、分野を横断した観測・研究が必要なことも強く認識されるようになってきた。

このような状況を踏まえ、準備過程計画推進部会では、これまでに得られた知見のレビューを行って共通認識を持ち、今後の具体的な研究計画の立案に資することを目的に、研究集會「地殻のレオロジーと地震発生の関係 —

歪集中と深部低周波微動のメカニズム」を京都大学防災研究所の共同研究として実施することを企画した。集会は平成15年11月25日(火)・26日(水)の両日、京都大学宇治キャンパス化学研究所共同研究棟大セミナー室において開催された。集会では地震・測地・電磁気などの種々の観測分野、及び地殻の物性・レオロジーなど関連する幅広い分野から、併せて17件の発表が行われた。研究集会への参加者は全国から約70名であり、取り上げたテーマへの関心の高さを伺わせた。

研究集会の第一部では、新潟-神戸歪集中帯と東北日本の歪集中帯に関する観測結果、西南日本の低周波微動と傾斜変動に関する新たな観測結果、及び西南日本内陸活断層と十和田の低周波地震について報告が行われた。第二部では、解釈の基礎となる各種のデータとして、地殻構造・地震活動・電磁気学的構造・温度構造・重力異常・活構造・レオロジー的特徴が紹介された。第三部では、これまでに提案されている解釈の例として、跡津川断層系の歪場・東北日本弧の地殻変形・内陸地震の発生・低周波地震の発生モデル等が紹介された。第四部では、次期地震予知研究計画における歪集中帯総合観測計画が紹介された。最後の総合討論では、新潟-神戸歪集中帯と東北日本の歪集中帯では何が異なるのか、歪分布と対応する観測事実と対応しない観測事実は何か、低周波微動の原因は何か、今後はどのような観測・研究を行うべきか等を議論した。

本研究集会では、あらかじめ設定した検討項目にふさわしい研究者へ講演を依頼し、発表・質疑の時間も通常の学会よりは十分にかけて、意図したような議論ができたと考えている。参加者の反応も良好であった。本研究集会での議論を受けて、何が共通認識で何が今後の課題であるかを具体的に提示することは非常に重要であるが、それは今後、機会を見て行いたいと考えている。そのような機運を盛り上げることができたことは、本共同研究の大きな成果である。本報告書には各講演者の発表内容がおさめられているので、読者はそれらを読むことで講演内容を詳細に知り、研究集会の雰囲気の一部を知っていただければ幸いである。

(3) プログラム

日時：2003年11月25日(火)・26日(水)

場所：京都大学宇治キャンパス 化学研究所

共同研究棟大セミナー室

◎11月25日(火) 13:30~17:40

13:30~13:40 開会の挨拶：小菅正裕(弘前大・理工)

●第一部：歪集中帯及び低周波微動・地震に関する観測結果

13:40~14:05 新潟-神戸歪集中帯

鷺谷 威(名大・環境)

14:05~14:30 東北日本の歪集中帯

三浦 哲(東北大・理)

14:30~14:55 西南日本に発生する低周波微動の周期性及びそれに同期したスロースリップイベント

小原一成(防災科研)

14:55~15:20 西南日本内陸活断層に発生する深部低周波地震 — 鳥取県西部を中心に —

大見士朗(京大・防災研)

15:20~15:30 (休憩)

15:30~15:55 十和田の低周波地震及び東北日本の応力場

小菅正裕・渡辺和俊(弘前大・理工)

●第二部：解釈の基礎となるデータ

15:55~16:20 歪集中帯、跡津川断層付近の構造と地震活動

伊藤 潔(京大・防災研)

16:20~16:45 電磁気学的構造と歪集中帯

大志万直人(京大・防災研)

16:45~17:10 温度構造と歪集中帯

田中明子(産総研)

17:10~17:40 重力異常と歪集中帯

河野芳輝(元・金沢大)

18:00~20:00 懇親会

◎11月26日(水) 9:00~15:05

9:00~9:40 活構造から見た歪集中帯

池田安隆(東大・理)

9:40~10:20 断層深部のレオロジー

嶋本利彦(京大・理)

●第三部：解釈とモデル

10:20~10:45 歪集中帯に位置する跡津川断層系における変位速度場のモデリング

平原和朗(名大・環境)

10:45~10:55 (休憩)

10:55~11:20 内陸地震の発生過程の第0近似モデル

飯尾能久(京大・防災研)

11:20~11:45 東北日本弧の地殻の変形と内陸地震の発生様式

長谷川 昭(東北大・理)

11:45~12:15 外帯低周波微動、衝突、三宅-東海イベント、歪集中

瀬野徹三(地震研)

12:15~12:40 低周波微動・地震のモデル

小林洋二(筑波大・地球)

12:40~13:40 (昼食)

●第四部：今後の観測・研究に向けて

13:40~14:05 次期地震予知研究計画における歪集中帯総合観測

岩崎貴哉(地震研)

14:05~15:00 総合討論

15:00~15:05 閉会の挨拶：川崎一朗(京大・防災研)

・研究集会成果の公表の方法：

個々の研究成果は、地球惑星科学関連学会2004年度合同大会などで発表を行うが、研究集会のまとめとしてCD-ROM版の報告書を作成する。

V-5

- ・研究集会名 (課題番号) : 長周期イベントの理解へ向けての現状と今後 (15K-05)
- ・研究代表者 : 中尾 茂 東京大学地震研究所
- ・所内担当者 : 川崎 一朗
- ・開催期間 : 平成 15 年 12 月 15 日 ~ 平成 15 年 12 月 16 日
- ・開催場所 : 京都大学防災研究所 共同研究棟大セミナー室
- ・参加者数 : 48 名
- ・集会報告 :

(1) 目的

地震計で観測される地震動を伴わないイベントが重力計, 歪・傾斜計, GPS などに観測されている。これらのイベントが地震災害を発生させる巨大地震の前兆であるかどうかは, イベントの発生原因を究明する必要がある。ここでは, これらの観測事実をレビューし, 現時点におけるそれらの現象をどう理解すべきかを議論することが目的である。また, その議論を踏まえて今後どのような観測をすればよいか, 理論的な発展が必要かを明らかにすることが第 2 の目的である。内容としては次のようなセッションとなる。1) 観測から得られた長周期イベント。2) 長周期イベントモデル。3) 長周期イベント研究の今後に必要な観測, 理論。

(2) 成果のまとめ

本研究集会では国土地理院による GPS 観測網 GEONET によりスローイベント, 地震後の余効変動が空間的, 時間的に高い分解能で観測され, スローイベント, 余効変動の空間分布, 地震発生域との関係が明らかになってきていることが示された。また, 近年防災科学技術研究所が構築した Hi-net 傾斜計や既存の傾斜計, 歪計や潮位計などにおいてもスローイベント, 余効変動が観測されていることが示され, GEONET の変位データとの比較解析により, 大地震や低周波地震の活動とスローイベントの関係があることも議論された。一方理論的な研究ではすべり速度・状態依存摩擦法則を用いて断層面上の摩擦特性が速度弱化的領域の大きさにより, スローイベントがシミュレートできることが示された。また, 速度構造探査から得られた海山が沈み込んでいく構造やその場所にあると推定された物質とを勘案し現在東海地方で観測されているスローイベントの原因が推定できることが示され, 観測事実のみでなく, 地震学的な情報とあわせることによりスローイベントの原因に迫れるようになりつつあることが示された。スローイベントのみならず長期間の高精度, 均一なデータを解析することによって内核の長周期の動きが捉えられることがわかった。

現在進行中, 計画中のあらたな観測について講演が行われ, GEONET に加えた更なる稠密観測網, レーザーを使用した高精度歪観測, 超伝導重力計観測網, 海底における傾斜, 変位, 辺長観測について現状, 問題点, 今後の観測, 解析の方針が示された。GPS 稠密観測網

の紹介では同時にスローイベントソースの解析法についても紹介された。レーザー歪計による観測, 超伝導重力計による観測ではスローイベントだけでなく地球振動や物質の移動などの情報が得られるため, より広範囲な周波数帯の現象や地球内部での物質の挙動を明らかにすることができ, 現在は断層のゆっくりしたすべりで説明されているが, そこにあらたな観測を加えることができることが示された。日本周辺に存在するプレート境界である海溝は文字通り海底であり, スローイベントは海底下で起きていると考えられているが, 海底での諸観測が可能となることによりソース近傍での情報が得られあらたなスローイベントのソース像の構築に寄与できる可能性が示された。

以上のように本研究集会により, これまで観測され解析されている長周期イベントとそのモデルが示され, それらをさらに詳細にあきらかにし, あらたな知見をくわえるための観測研究が明らかとなった。

(3) プログラム

期日 : 2003 年 12 月 15 日 ~ 2003 年 12 月 16 日

場所 : 京都大学防災研究所 共同研究棟大セミナー室

◎12 月 15 日 13 時開始

(1) 歓迎の挨拶

13:00~13:10 川崎一朗

(2) スローイベントのシミュレーション 座長: 中尾 茂

13:10~13:35 加藤尚之 (東京大学地震研究所)

エピソード非地震性すべり (スロー地震) のシミュレーション

(3) 長周期変動の観測 1 座長 : 三浦 哲

13:35~14:00 国土地理院地理地殻活動研究センター・測地観測センター (報告者 : 今給黎哲郎)

GEONET で見た最近の顕著な地殻変動

14:00~14:25 日置幸介 (国立天文台)

GPS による地殻変動研究 : 最近 1 年間の進展

14:25~14:50 八木勇治 (建築研究所)

地震地滑りと非地震性滑り相補関係

14:50~15:10 休憩

(4) 長周期変動の観測 2 座長 : 日置幸介

15:10~15:35 廣瀬 仁, 小原一成 (防災科学技術研究所)

四国西部・豊後水道のスロースリップイベントと深部低周波微動 — Hi-net 傾斜計による観測 —

15:35~16:00 三浦 哲 (東北大学大学院理学研究科)

宮城県・福島県沖の最近の地震活動・地殻変動と非地震性すべり

16:00~16:25 加藤愛太郎, 小平秀一, 神谷眞一郎

(IFREE・JAMSTEC)

東海スロースリップを規定する要因 : 高精度な構造探査結果と物質科学に基づく解釈

16:25~16:50 吉岡祥一 (九州大学大学院理学研究科)

GPS データのインバージョン解析から推定されたメキシコ沈み帯でのプレート間カップリングと 2001

ー2002年スローイベント

16:50~17:15 木股文昭(名古屋大学大学院環境学研究科)

プレート沈み込み帯におけるスロースリップイベント
概要

懇親会:2003年12月15日18時より 於:生協食堂

◎12月16日 9時20分開始

(5)長周期変動の観測3 座長:川崎一朗

9:20~9:45 勝俣 啓, 笠原 稔(北海道大学大学院理学研究科), 小沢慎三郎(国土地理院), Alexei Ivashchenko
月平均潮位から見た1994年北海道東方沖地震と2003年十勝沖地震前数年間の準静的すべりについて

9:45~10:10 笠原 稔(北海道大学大学院理学研究科)
2003年十勝沖地震の歪地震動ー地殻変動連続観測の重要性

10:10~10:35 中尾 茂(東京大学地震研究所), 笠原 稔, 岡山宗夫, 一柳昌義(北海道大学大学院理学研究科)
2003年十勝沖地震前, 地震時, 地震後の歪・傾斜変化

10:35~11:00 廣瀬一聖(富山大学大学院理学研究科)
地震発生前にみられる潮汐定数の時間変化

11:00~11:10 休憩

(6)長周期変動の観測4 座長:笠原 稔

11:10~11:15 佐藤忠弘

江刺地球潮汐観測施設における17年間の歪計データの解析

その1. 解析のテーマ(5分)

11:15~11:35 平 勁松, 坪川恒也, 田村良明, 日置幸介, 佐藤忠弘(国立天文台)

江刺地球潮汐観測施設における17年間の歪計データの解析

その2. 自由コア共鳴の解析結果(20分)

(7)長周期変動の観測手法, 観測網1 座長:笠原 稔
11:35~11:55 加藤照之(東京大学地震研究所), G P S
大学連合

東海地域G P S高密度アレイの現状と今後について

12:00~13:00 休憩

(8)長周期変動の観測手法, 観測網2 座長:森井 互

13:00~13:25 今西 祐一(東京大学海洋研究所)

超伝導重力計ネットワークによる長周期重力観測

13:25~13:50 百瀬秀夫(京都大学大学院理学研究科)

神岡100mレーザーひずみ計システムによる潮汐歪の観測

13:50~14:15 森井 互(京都大学防災研究所)

周波数帯域によるS/Nの違いについて

14:15~14:40 藤本博巳(東北大学大学院理学研究科)

海底における地殻変動観測

(9)総合討論 (20分) 中尾 茂

(10)終わりに 中尾 茂

V-6

・研究集会名(課題番号):火山流体の分布とその挙動(15
K-06)

・研究代表者:小川 康雄 東京工業大学火山流体研究センター

・所内担当者:石原 和弘, 神田 径

・開催期間:平成15年12月2日~平成15年12月4日

・開催場所:北海道虻田郡虻田町 かんぼの宿「洞爺」

・参加者数:60名

・集会報告:

(1)目的

火山流体の火山噴火様式への関与が指摘され, 流体の分布や移動に敏感な電磁気観測の重要性が認識されている。研究集会では, 電磁気学的な研究論文の発表を中心とするが, 他分野の専門家による招待講演も取り入れ, 火山流体に関する議論を深めることにより, 最新の研究成果の交換と, 未解決の研究課題の認識をすることが目的である。

(2)成果のまとめ

火山流体に関連する広範な専門家による特別セッション“火山と流体”は, 今回の研究会の中核をなすものであり, 火山流体に関わる情報交換や議論を深められた。関連する地球電磁気学的な諸問題についても, 観測・実験・数値計算のいろいろなアプローチによる研究発表がなされ, 有意義であった。この研究集会において発表された論文については, Conductivity Anomaly 研究グループが毎年出版している Conductivity Anomaly 研究論文集2004としてまとめられ, 印刷製本され出版される予定である。

(3)プログラム

日時:平成15年12月2日~4日

場所:北海道虻田郡虻田町 かんぼの宿「洞爺」

◎12月2日(火)

14:30-14:35 開会の挨拶 茂木 透

14:35-16:05 セッション1 地殻活動電磁気学(地震発生の場)座長:小河 勉

6件の口頭発表

16:25-17:40 セッション2 地殻活動電磁気学(火山活動の場)座長:橋本武志

5件の口頭発表

17:40-17:55 4件のポスター発表

◎12月3日(水)

09:00-11:50 セッション2 地殻活動電磁気学(火山活動の場)座長:宇津木充・神田 径

10件の口頭発表

12:00-13:00 昼 食 (打合せ会)

13:00-17:05 特別セッション 火山と流体 座長:茂木透・小川康雄

8件の口頭発表(以下の6件は招待講演)

・2000年有珠山噴火に伴う地下水変動:秋田藤夫

・有珠火山の活動解析における滞水層の役割:横山泉ほか

・有珠火山の噴火活動と浅部構造:大島弘光

・北海道における火山活動の現況と気象台による火

山観測：宮村淳一

- ・火山観測からみたマグマ・火山流体の挙動：石原和弘
- ・草津白根山の浅部火山流体系：平林順一

17:05-17:50 4件のポスター発表

◎12月4日(木)

09:00-11:55 セッション3 地球電磁気学の諸問題 座長：藤田清士・坂中伸也

10件の口頭発表

11:55-12:30 総合討論・閉会の挨拶 小川康雄

13:30-15:30 有珠火山2000年噴火口(西山, 金毘羅火口) 見学・現地討論会

V-7

- ・研究集会名(課題番号)：文化財建築の火災からの保護に関する国際シンポジウム(15K-07)
- ・研究代表者：北後 明彦 神戸大学都市安全研究センター
- ・所内担当者：田中 哮義
- ・開催期間：平成15年4月6日～平成15年4月7日
- ・開催場所：京都市国際交流会館
- ・参加者数：約50名
- ・集会報告：

(1) 目的

歴史的あるいは文化的に高い価値を有する建築物の保存は多くの国において重要な関心事であり、中でもそのような建築物を火災危険から保護することは最も重要な課題のひとつであると考えられる。この点に関して世界各国で様々な取り組みがなされているが、このような活動組織間の情報交流や研究協力は今までのところ必ずしも十分展開しているとは言えない。本研究集会では、この問題に関する各国の研究情報を交流し、協力可能な分野や協力方法について討議する。

(2) プログラム

日時：April 6-7, 2003

場所：Kyoto International Community House(京都市国際交流会館), Kyoto, Japan

◎DAY 1: April 6 (Sunday) Presentation of Papers

9:25~9:30 *Opening of Symposium* Takeyoshi Tanaka

●Session 1

9:30~10:00 *Short History of Fire in Kyoto*

Takeyoshi Tanaka, DPRI, Kyoto University, Japan

10:00~10:30 *An international overview of Fire Protection of Cultural Heritage*

Kyriakos Papaioannou, Aristotle University, Greece

10:30~11:00 *Outline of fire Safety in the Qing Dynasty*

Wan K. Chow, The Hong Kong Polytechnic University and Fengyun Liu, Research Institute for Qing Dynasty, People's University of China, China

11:00~11:15 (Coffee Break)

11:15~11:45 *The Chiado Fire and the Fire Protection of Historic Urban Areas*

Ildefonso Cabrita Neves, University of Lisbon, Portugal

11:45~12:15 *A Review of Buddhist Temple Fire in Korea*
Kim Woon-Hyung, Kyungmin College, Korea

12:15~12:45 *Cultural Properties of Kyoto - Protecting Cultural Properties against Fire -*

Taichiro Sakamoto, Kyoto Fire Department, Japan

12:45~14:00 (Lunch Break)

●Session 2

14:00~14:30 *Environmental Water Supply System for Protection of Cultural Heritage from Earthquake Fire*

Takeyuki Okubo, Kyoto University, Japan

14:30~15:00 *Performance-based Fire Protection of Historic Buildings*

Richard Bukowski, NIST, USA

15:00~15:30 *Use of Performance-based Fire Safety Design Method in Reconstruction of Castles in Japan*

Kiyoshi Suzuki, Ataka Bosai Sekkei Ltd.

15:30~16:00 *Protecting Cultural Assets During Restoration: A California Case Study*

Kenneth Topping, Visiting Professor, DPRI, Kyoto University

16:00~16:15 (Coffee Break)

●Session 3

16:15~16:45 *Fire Detection at Cultural Heritage Old Buildings with Botanical Roofs*

Hiroyuki Tamura and Daisuke Kouzeki,

National Research Institute of Fire and Disaster, Japan

16:45~17:15 *Real Scale Experiments in a Multistorey Wooden Structure for the Development of Countermeasures against Fire and Smoke Spread in Vertical Escape Routes*

Dieter Brein, University of Karlsruhe, Germany

17:15~17:45 *Revisiting the Fire resistance of Japanese Wood/Soil Wall Construction for the Restoration of Historic Urban Area in Kyoto*

Yuji Hasemi, Waseda University, Japan

17:45~18:15 *Upgrading the Fire Resistance of Floors and Doors in Heritage Buildings*

Gordon Cooke, Fire Consultant, UK

18:15~18:25 *CIB/W14 Involvement in Historic Building Fire Issues(Tentative)*

Richard Bukowski, NIST, USA

18:25~18:30 *Closing Remark*

18:30 *Adjournment*

◎DAY 2: April 7 (Monday) Technical Tour to Njyo-jyo, Myoshin-ji and Nishi Honganji

(3) 成果のまとめ

本シンポジウムは、ISO/TC92/SC4およびSC3の会議が京都において同年4月1~9の間開かれた機会を利用して行われた。会議には諸外国から約25人、日本からほぼ同数の参加があった。第1日目のシンポジウムでは8カ国から14の論文が発表され、歴史的火災、文化財火

災統計、文化財の保存の現状および施策、伝統的建築物や町並みの火災安全工学を適用した性能的方法による防火改修手法を含む多岐に亘る話題が提供された。2日目のテクニカルツアーでは、京都の代表的文化財の中から、二条城、妙心寺、西本願寺を訪問し、文化財の景観を損なわない形の、火災感知、消火設備など防火対策の視察を行った。

V-8

- ・研究集会名(課題番号): 伝統的河川工法の特徴とその課題(15K-08)
- ・研究代表者: 大本 照憲 熊本大学大学院自然科学研究科
- ・所内担当者: 石垣 泰輔
- ・開催期間: 平成15年5月1日(木)～平成15年5月2日(金)
- ・開催場所: 防災研究所 宇治川オープンラボラトリー
- ・参加者数: 37名
- ・集会報告:

(1) 目的

我が国の河川は、明治以降の近代工法を用いた大規模な改修によって大きく変貌し、治水安全度は向上したものの一般に人工化の傾向が強まり河川生態系は劣化した。一方、明治以前の我が国固有の河川工法は、洪水制御に対しては十分に機能していない面があるものの、良好な生態系や景観を保持してきた。本研究会では、これまで評価の無いままに忘れ去られて来た河川伝統技術を洗い出し、これらの技術を現代工法に融合・発展させるために、伝統的河川工法の機能や有用性、安全性に関して最新の工学的知見や数値計算法、水理模型実験の結果に基づいて評価することを主な目的とする。

(2) プログラム

◎5月1日

- 特別講演(司会: 石垣泰輔)
 - ・綾 史郎(大阪工業大学教授): 「淀川治水史」
 - ・黒川孝宏(亀岡文化資料館長): 「大堰川の歴史」
- 話題提供(司会: 大本照憲)
 - ・知野泰明(日本大学)「ライン川における伝統的河川工法について」
 - ・M. ラーマン(京都大学防災研究所, バングラディッシュ工科大学)「バングラディッシュにおける伝統的河川工法 Bandal について」
 - ・田中尚人(岐阜大学)「高瀬川・伏見が経験した近世、近代」
 - ・石野和男(大成建設技術センター土木技術研究所)「庭園の遺水を例とした日本古来の河川環境に関する研究」
 - ・石垣泰輔(京都大学防災研究所)「亀岡盆地の桂川に残る石積み水制について」
 - ・林 建二郎(防衛大学)「水害防備林について」
 - ・砂田憲吾(山梨大学)「富士川における伝統的河川工法

(1)」

- ・大本照憲(熊本大学)・田中佐知(環境調査技術研究所)「肥後の伝統的河川工法「塘塘」について」

●討議及び宇治川オープンラボラトリーの施設紹介
◎5月2日

- 亀岡市桂川沿線に現存する伝統的治水施設の見学
(3) 成果のまとめ

本研究集会において、近世および近代初頭に創出された治水工法について調査し、現存する当時の治水施設の水理学的機能を実証的に検討した結果が示されるとともに報告書にまとめられ、当初の目的が達成された。それにより、残された治水施設が、単なる歴史的価値を有する遺構としてだけでなく、その意義および課題を明確にされた。ここで得られた知見が、川の個性を重視した歴史的風土の創造や多様な生物種の生育環境の保全、治水安全度の向上さらには地域住民の河川環境への意識の高揚に寄与できれば幸甚である。

V-9

- ・研究集会名(課題番号): 防災GISの現状と展望に関する分野横断的研究フォーラム2003(15K-09)
- ・研究代表者: 寶 馨 防災研究所
- ・開催期間: 平成15年12月3日(水)
- ・開催場所: キャンパスプラザ京都 第3講義室
- ・参加者数: 81名
- ・集会報告:

(1) 目的

地理情報システム(GIS)は空間的な広がりを持つ災害事象の解析、予測、データベース化において有効なツールである。第1回の防災GISの現状と展望に関する分野横断的研究フォーラムが開催された平成11年からの4年間で、東海豪雨災害、宮城県沖地震、釧路地震など多数の災害が発生する一方、GIS技術の進展、多様化も著しい。この研究会では、「防災GIS」という概念のもとに諸分野で利用されている理論や手法の現状と問題点を明らかにし、将来の方向性を議論することを目的とした。

(2) プログラム

日時: 平成15年12月3日(水) 10:00-15:00

場所: キャンパスプラザ京都 第3講義室

[オープニング] 寶 馨(京大防災研)

- 第1セッション災害直後の事後対応について(司会: 畑山満則)

現状の自治体で実現されている事後対応支援ツールと、今後のシステムに期待される項目とそれを実現するための情報技術に関して以下の話題提供と意見交換が行われた。

- ・畑山満則(京大防災研): 自治体窓口業務支援システムの災害直後からの利用に関する考察
- ・吉川耕司(大産大): 自治体における平常時の情報整備に関して
- ・大場 亨(市川市): 自治体における危機管理とGIS,

市川市におけるセキュリティー関連のGISの取り組み

- ・竹内郁雄（電通大）：ITを用いた災害対応戦略
- 第2セッション防災の観点から見たGISデータ仕様の標準化について（司会：角本 繁）

災害時におけるGISの分野横断的な利用を実現するためのキーワードとなるGIS基盤データ標準化に関して以下の話題提供と意見交換が行われた。

- ・小荒井衛（国土地理院）：標準化の現状
- ・角本 繁（防災科学技術研究所）：道路情報の標準化と防災
- ・中尾忠彦（河川情報センター）：河川GISについて
- ・新村光男（日本損害保険協会）：洪水ハザードマップ作成の現状と課題

[全体総括] 寶 馨

(3) 成果のまとめ

平成11年に開催した研究集会（特定）「防災GISの現状と展望に関する分野横断的研究フォーラム」から4年経過して、その間の防災GISの進展の色々な側面を把握することができた。特に、今回は、「災害直後の事後対応」、「防災の観点から見たGISデータ仕様の標準化」という2つのトピックに絞って事例紹介、問題点等に関する討議を行った。道路、河川、都市計画分野に加え、情報処理分野から、産官学を合わせ総勢97名の参加があり、活発な討論から、災害時における分野横断的な地理情報の利用に関しての方向性が示された。なお、本研究集会の開催にあたっては、地理情報システム学会SIG防災分科会、SIG時空間GIS分科会との共催とした。同学会の協力を厚く御礼申し上げたい。

本研究集会の成果（研究集会で得られた知見）をとりまとめると以下ようになる。

- (1) 空間情報の時間管理が重要であり、古い情報だけでは、災害発生時に役に立たない。リスク対応型地域空間情報システム(RARMI S)は、阪神・淡路大震災における災害復旧支援活動従事者からの情報処理システムに対する要求を整理し、災害直後にも実運用可能な概念であり、このRARMI S概念の技術的特徴を実現するための基盤となる時空間地理情報システムのプロトタイプシステムとして開発されたDiMSISのデータベース構造と空間認識の方法について示された。DiMSISの平常業務での適用例と、その延長線上でのレスキュー活動支援の例などがすでに報告されている。時間管理ができるGISとしてDiMSIS、RARMI Sによる防災情報の共有方法が紹介された。
- (2) 色々な情報を集めて戦略を立てるのが行政の役割である。防災GISという観点からは、種々の空間情報をGISで取り扱い、統合的に解析してより良い防災施策を打ち出す、ということになる。ただし、災害事象は日常的ではない。前回のフォーラムで指摘した「有事（災害発生時）に役立つシステムは日常的・安定的に使われているものである（普段使われないものが有

事に役立つはずがない）」ということから考えると、日常的に使われるシステムとの対応関係をうまくつけておくと良い。弱者を守る、あるいは、安全・安心な社会を守るという意味で行政が日常的に行っている業務として、福祉、消防、防犯がある。これらは、それぞれ、災害弱者（災害時に独力で対応する能力が高くない人々）、地震時の火災対応や被災者救助活動、警察等の出動態勢等と対応づけられる。すなわち、日常的に発生する福祉、消防、防犯といった業務を「自治体GIS」として整備しておく、そのシステムは、そのまま非常時の「防災GIS」になりうるのである。平常時の情報整備が重要であると言える。

- (3) 市川市のGISとして16のシステムがあるが、そのうち、電灯管理システムの例が示された。街路灯は市、防犯灯は自治会、商店会灯は商店会などというように、電灯の管理主体が別々である。住民にとっては、そのようなことは意識していない（できない）し、電灯が切れて暗闇になる危険が回避されれば有り難い。電灯の球切れに迅速に対応できるシステムとして紹介されたが、このように管理主体が異なるが、それらの情報と管理を統合することにより、より良い住民サービス、ひいては防犯、防災につなげることができる事例が周りに多くあることが示唆された。

- (4) 情報通信技術（ITまたはICT）、シミュレーション技術、ロボット技術によって、防災計画や救急などの危機対応を効果的に行える例が示された。大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）では、レスキューロボット等から得られる災害情報を、平常時から利用している自治体GIS上で統合し、この情報をもとにした震災—レスキューシミュレーションを行うことで、災害時の意思決定を支援するというコンセプトの下、情報処理システムの開発が行われていることが紹介された。地震・火災・津波の複合災害において、エージェントモデルの概念を導入して災害事象とそれに対する避難行動のシミュレーション例とともに、消防—道路啓開—救急とそれを指令する司令所からなるシステムを対象として、時空間情報システム、災害分析・推定シミュレータ、災害予測・対応シミュレータなどの開発の方向性が示された。このような技術が確立されることで、高度な情報処理技術が防災という実践の場に応用されていくことが今後は期待される。

- (5) 情報整備を進める上で考慮しなければならないのは、別々の組織やシステムによって作成される情報が相互に利用可能かということである。相互に利用されるためには、共通のデータ形式やデータ属性を定め、それに合わせてデータを整備することが考えられる。空間情報の世界標準、日本標準が提案され実施されつつある。たとえば、GISアクションプラン 2002—2005といったものが紹介され、日本の地理情報標準（JSGI 2.0）や経済産業省のG—XMLが例示された。国際的にはISOのTC (Technical Committee) 211 では

地理情報に関する標準化が進められており、既に多くの I S (International Standard) が承認されている。また、I T S 関連の標準化を行う T C 204 の W G (Working Group)³ では、I T S に関する地理情報の標準化を行っており、具体的なフォーマットに関する検討がなされている。こうした国際標準化動向を視野に入れつつ日本標準をどのように規定しているかが課題となる。

(6) 一方では、安直なデータの一元化は危険であるとの指摘もあった。空間情報は時々刻々変化する者であり、そのたゆまぬ更新が情報の品質と価値の維持に重要である。更新や情報管理が容易でなければならず、その容易さとデータ標準が必ずしも一致しないであろう。容易な更新・管理を各部署で行いつつ、それが多くの他の部署でも互換的に利用できるようにしなければならない。分散管理とその統合が必要である。そのためには、共通システムと専用システムの組み合わせが一つの方向性である。すなわち、共通で利用できる部分と、特定の目的に特化した専用システムの部分とを仕分け、共通部分については共通基盤データとして整合性を持たせ、専用部分についてはその部署で日常的に最も使いやすいような使用にしておく。自律分散協調型（ホロニック）システムの重要性が指摘された。

(7) 近年の自治体 G I S の興味ある話題として、市町村合併と G I S の事例も紹介された。各市町村で持っている様々な空間情報を統合しなければならないが、ここにいくつも問題が発生している。情報を何のために使うか、合併後どれだけ町が良くなったか（言い換えると住民に対するサービスが良くなったか）という観点が重要である。合併に際して、同じ町名が重複していたので改名するなどのために古い地名が情報システムから消える、町と町との隣接関係がちゃんと捉えられていない、など基本的な情報管理ができていない例がある。このような場合、情報を更新するだけでなく、昔の情報も保持しておかねばならない。住民の戸籍・住民票情報や土地・住宅資産などの情報の管理上も重要である。これは、自治体の財政にも直結するし、どこにどのような人が住んでいるかを的確に把握しておくことは防災の観点からも重要である。

(8) 空間情報は、住所管理では限界がある。住所表示が変わる、隣接関係が明らかでないなど。したがって、絶対座標（緯度経度情報）でデータ整備する方がよいことは明らかである。国策として共用 G I S 基盤を構築する際にデータ整備の標準化にあたって考えるべき重要な点である。

(9) 道路や河川の G I S もかなり整備されてきた。カーナビゲーションシステムは全球地球測位システム（G P S）とデジタル道路地図を組み合わせてできたものであるが、精度がさらに向上し実用化は一気に進んだ。交通事故対策や災害時の救援経路など対応策を検討するための情報システムとしての応用が考えられよう。河川については、河川の横断面・縦断面形状や、河川

両岸の堤防に関する情報、流域に関する情報などが河川 G I S として整備されてきた。国土交通省河川局では「水に関するあらゆる情報を収集整備し、国民がそれを共有し、活用することによって実現された、安全で多様な文化を持つ国土」を「水情報国土」として定義し、その構築に向けてハード（光ファイバーネットワーク、監視カメラ（C C T V）等）、ソフト（河川 G I S、水情報国土データ管理センター等）整備を進めている。アジアの水問題も視野に入れて河川情報に関する整備や国際協力を目指していることが報告された。

(10) 防災 G I S の一つの側面であるハザードマップについては、洪水ハザードマップについて報告された。平成 15 年 3 月時点で 217 市町村が、洪水ハザードマップ（洪水避難地図などの別称も多い）の作成を完了している。これらのマップが、ユーザーの立場から使い易いものになっている必要がある。住民に理解され実際に役に立つようなハザードマップを作成するためには、ユーザーが現地を実際に歩いてみて現場の状況を確認しながら、場合に応じた避難経路を定めるなどのフォローアップの必要性が指摘された。災害現場では、わずかな勾配や地形によって災害生起の分岐点となることも少なくない。空間情報の精度を上げるとともに、災害に遭った場合の補償制度や災害保険など仕組みも、防災 G I S に関連する、今後さらなる研究を要する分野となろう。

V-10

・研究集会名（課題番号）：溪流－河川－海岸系の安全かつ健全な環境に必要とされる流送土砂の量と質の解明に向けて（15K-10）

・研究代表者：藤田 裕一郎 岐阜大学流域圏科学研究センター

・所内担当者：澤田 豊明

・開催期間：平成 15 年 10 月 23 日～平成 15 年 10 月 25 日

・開催場所：防災研究所災害観測実験センター 穂高砂防観測所

・参加者数：31 名

・集会報告：

(1) 目的

自然共生型社会にとって、溪流－河川－海岸系の安全で健全な環境の確保は主要課題であり、その中で生物生息にも係わる流送土砂の挙動の役割は大きい。その具体的な量と質との検討は進んでいないので、地理学、地形学、水工学等、広範な立場から議論を行う。

(2) プログラム

◎10 月 23 日（木）

20:30～ 研究発表 (1)

1) 「分光測光計を用いた花崗岩およびマサ土の風化形態の評価」 藍原誠志（千葉大学 自然科学研究科）

2) 「花崗岩斜面における降雨実験時の地下侵食による土砂流出」 牧原浩太郎（千葉大学 自然科学研究科）

3) 「室内降雨実験による砂質斜面の崩壊に関する水文学

的検討」 谷田部慶憲 (千葉大学 自然科学研究科)

◎10月24日(金)

8:40~12:00 研究発表(2)

- 4) 「GISによる斜面崩壊予測」 飯田智之 ((財)地域地盤環境研究所技術開発グループ)
 - 5) 「森林で覆われたマサ土斜面におけるソイルクリーブ観測」 園田恵美子 (京都橘女子大学 文学部)
 - 6) 「草地流域における降雨一流出と湧水部からの土砂流出」 山本 博 (畜産草地研究所 山地畜産研究部)
 - 7) 「ヒル谷源頭部での土砂生産・流出, 降雨流出に関するビデオ観測」 藤田正治 (京都大学 防災研究所)
 - 8) 「焼岳・白水谷における谷地形の発達と土砂生産について」 三好岩男 (京都府立大学 農学部)
 - 9) 「階段状河床形の形状および分布特性について」 権田 豊 (新潟大学 農学部)
 - 10) 「急勾配移動床水路における侵食速度と流路変動に関する研究」 高岡広樹 (九州大学大学院工学科 都市環境システム専攻)
- 13:00~17:00 研究発表(3)
- 11) 「粘性土石流の不安定性」 新井宗之 (名城大学理工学部)
 - 12) 「安倍川流域における現地観測結果及び速報」 榎木敏仁 ((財)砂防・地すべり技術センター 砂防技術研究所)
 - 13) 「十津川流域の侵食と流砂」 諏訪 浩 (京都大学 防災研究所)

14) 「平成15年8月沙流川洪水時の土砂移動」 渡邊康玄 (北海道開発土木研究所 環境水工部河川研究室)

- 15) 「佐久間ダム貯水池における堆砂とその対策」 新庄高久 (電源開発株式会社水力流通事業部)
- 16) 「健全な土砂流送環境と河川構造物の設計施工に関する現況」 石野和男 (大成建設(株)技術センター)
- 17) 「浅間山天明泥流の流動痕跡」 伊勢屋ふじこ (上武大学 ビジネス情報学部)
- 18) 「モニタリング技術の概観」 板倉安正 (滋賀大学 教育学部)

20:00~ 総合討論

◎10月25日(土)

9:00 フリーディスカッション後 現地解散

(3) 成果のまとめ

土砂の生産・流送・堆積場における土砂移動に関するこれまでの研究調査結果について広範な立場から議論し、総合的観点から検討が行われ、その重要性和課題が整理された。これらの検討結果をもとに、今後、流域内での土砂移動現象を調査解析していくための方向性について議論し、溪流、河川、海岸の改修やダムからの土砂排出などにおける具体的な指針の策定にあたっての課題を示した。

共同研究の「中間報告書」

I 特定共同研究(中間報告)

I-1

- ・研究課題題名(課題番号):都市域における氾濫災害危険度評価法の研究開発(14P-2)
- ・研究代表者:高山 知司 京都大学防災研究所
- ・研究期間:平成14年4月1日～平成17年3月31日
- ・参加者数:21名
- ・平成15年実施状況:

平成16年1月22日に打ち合わせ会を開催し、15年度の研究成果が発表された。そこでは、「都市域における氾濫災害」をテーマにして、高潮と洪水だけではなく、津波による災害も考えることとして、研究担当者から以下のテーマに関する研究成果発表があった。

a) 氾濫解析:内水氾濫 下水道の考慮, b) 豪雨の予測, c) 防潮堤や海岸・河川堤防の決壊, d) 氾濫被害の実態, e) 災害時系列の予測技術の向上, f) 極値分布, g) 防災マップ:災害の軽減

平成16年度は本共同研究の最終年度であることを考慮して、平成17年3月に共同研究参加者以外の研究者にも参加していただき、広く研究成果を公表するために、本共同研究の研究成果発表会を開催することが了承された。

- ・平成16年度実施計画:

平成16年9月に研究打ち合わせ会を開催し、各自の研究成果を発表すると同時に、平成17年3月に開催する予定である研究成果発表会において発表する研究者の人選と発表内容、成果発表会の日時や場所を選定することになっている。

本共同研究への参加者以外の研究者に対しても、共同研究成果を広く公表するとともに、研究内容について議論する場を提供することを目的として、平成17年3月に研究成果発表会を開催することになっている。

I-2

- ・研究課題題名(課題番号):伝染性疾患の流行と気候・気象および気象災害の関係に関する統計的研究(15P-1)
- ・研究代表者:林 泰一 京都大学防災研究所
- ・研究期間:平成15年4月1日～平成18年3月31日
- ・参加者数:12名
- ・平成15年実施状況:

これまでに、バングラデシュ国際下痢疾患研究センター(ICDDR, B)において収集した、1980年から2000年の20年間のコレラなどの下痢疾患患者数、およびバングラデシュ気象局で収集した地上気象資料の時系列について、データのしっかりした品質管理を行った。これらの時系列データについて、多変量解析、主成分分析、相関関係などの統計処理をして、どのような気象要素が伝染性疾患に関係するのかを明らかにしてきた。この結果、降水量や気温の気象要素の急激な変化が下痢疾

患の発生や流行に関わることが明らかになってきた。また、年々変動、季節内変動、モンスーンの開始や終了が、伝染性の発生とどのように関係するかを統計的に判断するために、ICDDR, Bに自動気象観測装置を導入し、1分ごとに気象観測を行い、この結果は日本からもモニターできる。

この結果を基にして、どのような仮説を立てうるのかを医学的な検討を試みる。

- ・平成16年度実施計画:

これまでの解析方法、解析結果を基にして、医学的な解釈を試み、伝染性疾患に対する気象/気候現象の関わりを明らかにする。コレラなどの下痢症疾患だけでなく、毎年バングラデシュで流行しているデング熱や肺炎など他の伝染性疾患についても、同様の統計解析を試みる。このようにして、伝染性疾患に対する気象気候要素の疫学的関連性を明らかにする。さらに、エルニーニョ、地球温暖化に対する、伝染病発生、流行についてもバングラデシュを例にとって、研究を進める。気象モニターとして、バングラデシュの5-6カ所に自動観測ができる雨量計の展開を計画している。

I-3

- ・研究課題題名(課題番号):大都市圏の地震時斜面災害危険度評価法の研究開発(15P-2)
- ・研究代表者:佐々 恭二 京都大学防災研究所
- ・研究期間:平成15年4月1日～平成18年3月31日
- ・参加者数:12名
- ・平成15年実施状況:

首都圏近郊の多摩丘陵において、地震時における高速長距離土砂流動現象の発生予測と2~4m単位での街区土砂災害危険区域の予測を行った。具体的には八王子市の住宅地へ突き出している尾根部と日野市の大規模谷埋め盛土部の2カ所の試験サイトを選び、航空機搭載レーザースキャナによる斜面微地形調査を行い、特に八王子市のサイトの尾根部に崩壊可能なブロックの上端として地形的に段差ができてい部分があり、潜在的な崩壊ブロックの範囲を推定することが出来た。上記レーザースキャナは植生の下に隠れている微地形を調査することが可能になったため、過去に発生した地すべり微地形分布についても詳細に捉えることが可能になった。日野市のサイトについては過去の地形図との比較から谷埋め盛土により住宅地を造成した履歴がわかった。八王子、日野市両サイトについてボーリング孔の掘削とコア資料の採取と観察、すべり面液状化を起こすと考えられる層について、非排水繰り返し載荷による地震時地すべり再現試験を実施して定常状態のせん断強度を求めた。さらに佐々が開発した地盤工学的シミュレーションによる運動範囲の予測を検討し大地震に地すべりが発生する条件と発生した場合の被災範囲の予測を検討した。

また、非排水地震時地すべり再現試験を実施し、シナ

リオ地震波形が与えられれば、主要動終了後も自重によるせん断加重だけで移動を継続する高速長距離土砂流動現象へ移行するか、あるいは地震載荷中に水平変位が累積するものの地震終了後移動が止まるかの推定が可能であることが示された。したがって、精度的にさらに検討しなければならない点があるが、重要度が極めて高く、現場での推定地すべりブロックの形の精度が上がり、発生するであろうシナリオ地震波形の推定が可能な場合、その地震で高速長距離運動地すべりが発生するか否かと発生した場合の移動範囲の推定が可能であると考えられる。

また、兵庫県南部地震で発生した西宮市・仁川地すべり地の斜面上部において地震時における土砂流動現象発生危険度評価を行うとともに、その発生を防止するための対策工の提案を行い、現在その計画が採択され、工事が開始されている。

・平成 16 年度実施計画：

平成 15 年度の研究により得られた大都市圏での地震時斜面災害の形態及び被害特性を危険度評価の基礎資料として分析し、その結果を参考に大都市圏における地震時危険度評価を実施する試験地に対して(1)地震計、水位計を設置し、地震時の加速度と水位の応答特性を調べる、(2)現在開発中の流動化ポテンシャル試験機、粒子破碎試験機について計測値を地震時地すべり再現試験機等により得られた土質特性と比較し、現場で流動化ポテンシャルを測定する方法を開発する。(3)地盤工学的地すべり運動シミュレーションプログラムの改良について、研究グループで分担して研究を行う。

II 一般共同研究(中間報告)

II-1

- ・研究課題題名(課題番号)：南アジアに大気災害をもたらすメソスケール雲システムの数値モデリング(15G-02)
- ・研究代表者：寺尾 徹 大阪学院大学情報学部
- ・所内担当者：石川 裕彦
- ・研究期間：平成 15 年 4 月 1 日～平成 17 年 2 月 28 日
- ・参加者数：12 名
- ・平成 15 年実施状況：

アジアに様々な大気災害をもたらすメソスケール気象擾乱についての研究は、この地域の防災にとって、また、アジアモンスーンの特徴を理解する上で、大変重要である。

ところが、これらメソスケール擾乱は、地域ごとに強い個性をはらんでいる。その上、個々の領域における研究はそれ自体に大きなエネルギーを必要とし、自己完結的になりがちである。したがって、それらを横断する問題群を把握する研究を意識的に進める必要がある。この一般共同研究は、それを主要な課題として取り組まれている。特に、大気災害部門所有のメソスケール大気モデル MM5 など、数値モデリングという共通の手段をてこ

に、その多様性の横断をはかるところに特徴がある。

15 年度には、第一歩として、アジアにおけるメソスケール擾乱に関する多様な研究を交流することに重点を置いた。そのために、2 回の研究集会をおこなった。

- ・「南アジアに大気災害をもたらす メソスケール雲システムの数値モデリング」 2003 年 11 月 13 日
- ・「アジアにおける メソスケール擾乱の多様性」

2004 年 1 月 26-27 日

1 回目の研究集会はプロジェクトの方向性の議論を主眼とした。2 回目の研究集会はできるだけ多様なアプローチの研究を集めることを主眼にしておこなわれ、

- ・中東から日本に至るまで、地域横断的な研究交流
 - ・日変化から気候変動まで、タイムスケール横断的な研究交流
 - ・観測からモデル研究まで、手法横断的な研究交流
 - ・降水から流出モデルまで、分野横断的な研究交流
- といった点をテーマに、19 件の発表を得た。

これらの研究集会の成果については、ホームページ上での発表スライドダイジェスト版の公開、関連研究成果へのリファレンス集の作成、といった形でまとめられ、フィードバックされている。研究集会参加者に対して、旅費援助をおこなった。

また、特に 16 年度への布石として、研究打ち合わせやデータ収集のための旅費援助も行い、東京大学・防災科学技術研究所・石垣島地方気象台などへ研究者派遣をおこなった。

メソスケールモデル計算の初期値・境界値として用いる客観解析データとして、ヨーロッパ中期予報センター(ECMWF)のデータを購入した。

・平成 16 年度実施計画：

15 年度の成果を発展させつつ、多様な研究をモデル研究を重視して総合し、計算結果を交流することを重視する。秋に研究集会をおこなう。ここへの旅費援助を重視する。

また、15 年度に購入したデータを利用した MM5 計算事例を増やすことを平行して追及する。特に、チュートリアルを作成するなど、気軽に計算するための仕組みを工夫する。

II-2

- ・研究課題題名(課題番号)：サイレント地震発生場の総合的研究(15G-03)
- ・研究代表者：渡邊 了 富山大学理学部
- ・所内担当者：川崎 一朗
- ・研究期間：平成 15 年 4 月 1 日～平成 17 年 2 月 28 日
- ・参加者数：6 名
- ・平成 15 年実施状況：

本研究では、地震活動・テクトニクス(川崎、小林)、地震波速度トモグラフィ(神谷)、対流シミュレーション(岩森)、岩石物性(荒井、渡邊)など異なる角度からサイレント地震発生場を総合的に理解することを目指している。15 年度は南関東から東海にかけての地域をターゲ

ットとして研究を進め、3月8、9日の研究集会で以下のまとめを得た。

- (1) この地域で観測されているサイレント地震は、1989年東京湾（広瀬・他、2000）、1996および2000年の房総沖（Ozawa et al., 2003）、2000–2002年の東海（Ozawa et al., 2002）であるが、これらのすべり領域はいずれも固着域の深部にあたり、地震波速度トモグラフィでは高ポアソン比の領域にあたる。
- (2) 高ポアソン比を示す物質としては、蛇紋岩または間隙水を含む玄武岩が考えられるが、速度の情報だけから一意に決めることは不可能である。減衰など他の観測量を組み合わせている必要がある。
- (3) すべり領域はウエッジ・マンツルのコーナーにあたり、数値実験からは大量の蛇紋岩が期待される領域である。それより深い領域にも蛇紋岩は存在するはずであるが、体積的に小さいためにトモグラフィでは検出できていないのかもしれない。
- (4) 深部の蛇紋岩は体積的に小さいが、大きな変形を受けているため強い地震波速度異法性を示すはずである。このような蛇紋岩は反射波により検出できるかもしれない。

なお、蛇紋岩の物性に関しては、荒井、渡辺が新潟・長野両県で試料採取を行い、岩石学的検討、弾性波速度および減衰の測定を進めている。

・平成16年度実施計画：

四国から九州にかけての地域をターゲットとして研究を進める。この地域で着目すべきは以下の点である。

- (1) 九州の東岸においてフィリピン海プレートが沈み込んでいるが、北部（豊後水道）と南部（日向灘）では地震発生に違いがみられる。北部では固着域の深部でサイレント地震が観測されている（Hirose et al., 1999）のに対し、南部は固着域の深部で余効滑りが観測されている（Yagi et al., 2001）。この違いは沈み込むプレートの年代（温度）を反映している可能性がある。
- (2) 四国ではこれまでのところサイレント地震は観測されていないが、固着域の深部には蛇紋岩が期待される。構造としては、サイレント地震の観測されている他の沈み込みセグメントと変わらないはずである。実際には地震学的構造（トモグラフィ）を求め、東海や九州と比較することにより、サイレント地震発生の条件を理解できるかもしれない。

荒井、渡辺は京都府から福岡県にかけての夜久野オフィオライト中の蛇紋岩を採取し、岩石学的検討、物性測定を進める。

地震波速度トモグラフィ、対流シミュレーション、岩石学的検討、物性測定について、それぞれオリジナルの論文としてまとめるとともに、沈み込み帯についての総合的な理解を論文にまとめる予定である。（たとえば、地震）

II-3

・研究課題題名（課題番号）：適切な流域水循環形成のた

めの対話の場の構築と水文学的側面からの貢献 — 野洲川流域を対象として — (15G-04)

- ・研究代表者：立川 康人 防災研究所
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成17年2月28日
- ・参加者数：12名
- ・平成15年実施状況：

野洲川流域を対象とし、水物質循環観測・モデリング研究を実施して、科学的な側面から適切な流域水循環形成のための議論を行うための科学的根拠となるデータ収集とモデリングを実施した。具体的には、国土交通省琵琶湖工事事務所の協力のもとに、平成14年に設置した地下水水位、河川水位・水質常時観測を継続し、観測データの積み重ねを図った。また、こうしたデータとルーチン観測データをもとに野洲川流域を対象とする水循環シミュレーションモデルを構築した。なお、本研究は、現在UNESCOとWMOの主導のもとに行われているHELP（Hydrology for the Environment, Life and Policy）研究計画の日本における取り組みとして位置付けられ、平成16年1月末に締め切りのあったUNESCO HELP計画のPilot phase basinsとしての研究計画を提出した。

・平成16年度実施計画：

わが国の河川流域では、流域環境の変化とともに水循環の変動や農業取水・環境用水・河川流量の適正配分が地域の大きな問題となっており、野洲川流域も同様の問題を抱えている。この問題は水防災のための河川工事とのコンフリクトや従来からの水利権等が障害となって、解決のための課題設定を行うことすら難しい状況となっている。本年度は、野洲川流域に関連する河川管理者・地域住民・技術者・研究者が一同に会する場を設置し、課題の設定とそれを解決するための道筋を議論することを予定する。なお、平成15年度に実施した水質・水文観測、水質モデリングを継続する。

II-4

- ・研究課題題名（課題番号）：3次元写真計測による地すべり斜面診断(15G-05)
- ・研究代表者：岡田 康彦 独立行政法人防災科学技術研究所
- ・所内担当者：末峯 章
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成17年2月28日
- ・参加者数：3名
- ・平成15年実施状況：

地すべり変位検出方法としての立体写真測量の可能性を検討すると共に、危険度評価の精度向上に資することを目的として斜面変位観測を実施した。地すべり斜面に目印を貼付し、近距離からデジタルカメラを用いて撮影を行う写真測量は一部で実施されているが、この方法では、危険性および測量時間が少ない、安価で済む、といった写真測量のメリットが十分発揮されているとはいえない。当該研究では、斜面に目印を貼付することなく、中距離（約60~100m）、2もしくは3アングルからの撮影を実施し、斜面変動検出を試みた。

写真測量を実施した地すべり斜面は、徳島県徳島市の眉山の周辺に位置する、①山路、ならびに②大谷東谷である。ソニー製デジタルカメラ（DSC-F707とDSC-F717）を使用して撮影した。これらのカメラは、有効画素数が502万画素、光学5倍ズームのレンズを装着している。カメラレンズの歪み補正は、Tele端およびWide端の両方で実施した。写真測量の精度検証を実施するために、前後左右に10cmの移動が可能であるターゲットを自作した。これを観測対象斜面に設置し、適宜移動させて撮影を実施し、その変位を後ほど画像から算出することにより精度を確認した。また、画像中に基準長さを与えるため、5mの箱尺を斜面に設置して測量した。撮影した画像は、変位検出アプリケーションソフト（KURAVES）を用いて解析した。

山路現場（撮影距離約60m）にて自作ターゲットを直行した2方向に10cmずつ（移動距離約14.1cm）移動させたときの、画像解析による変位を算出した。写真測量は2台のカメラを用いて行い、ターゲット移動前と移動後にそれぞれ一枚ずつ撮影した。この結果、本来14.1cmである移動点は12.3cmの変位として算出され、また不動点であり本来変位がゼロであるべき箇所（10点）は、最小0.025cm、最大0.695cmの変位値を示した。移動点における誤差は2cm弱とやや大きな値を示した。これは、測量誤差が最も大きいと考えられるカメラの光軸方向の影響が効いていると推測される。しかし、その他の不動点の誤差は数ミリメートル程度に収まり、地すべりの変位調査への適用が可能であると認められた。同様に、大谷東谷現場（撮影距離約100m）にて撮影した画像に対しても、変位を算出した。移動点の変位距離は15.9cm、10カ所の不動点における変位は、最小0.037cm、最大0.369cmの値を示した。山路現場に較べて撮影距離が長くなり、レンズの1画素情報の精度が悪くなったが、算出変位誤差に大きな差は認められなかった。

・平成16年度実施計画：

徳島県徳島市南蔵元町ならびに香川県三豊郡財田町の岩盤斜面での立体写真測量を継続する。3台のデジタルカメラを用いることにより光軸方向の誤差低減を目指す。また、銀塩フィルムカメラを用いた測量も試みる。この方法においては、ポジフィルムのアナログ情報をフィルムスキャナーを用いて高解像デジタル変換することにより、変位検出の高度化に挑戦する。

II-5

- ・研究課題題名（課題番号）：1889年十津川崩壊災害の防災科学的総合研究(15G-06)
- ・研究代表者：石井 孝行 大阪教育大学教育学部
- ・所内担当者：諏訪 浩
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成17年2月28日
- ・参加者数：5名
- ・平成15年度の実施状況：
奈良県十津川流域を中心に明治22年に発生した大規模崩壊の現地調査を行い、それら調査地に対応する地籍図・森林図を照合して吉野郡水災誌の記載と比較した。

模崩壊の現地調査を行い、それら調査地に対応する地籍図・森林図を照合して吉野郡水災誌の記載と比較した。また、明治22年の災害以後に起こった南海地震・東南海地震などの強震動による斜面の損傷状況の調査を進めるいっぽう、ダム貯水池堆砂資料に基づいて流域の土砂収支の検討をはじめた。以下に実施した調査内容と主な成果について述べる。

十津川地域に位置する地すべり地形の全体像を把握するため、昭和28年撮影の林野庁空中写真（防災研究所所蔵）および米軍撮影1/4万空中写真（新規購入）を用い、流域内にある全ての地すべり地形の分布データベースの作成に着手した。

とくに旧北十津川村について、地籍図、土地台帳および森林図と森林簿を用い、崩壊発生部分の小字地名の照合を行なって、吉野郡水災誌記載の崩壊斜面を比定し、現地調査を行なった。

対象地域では四万十帯の付加体が広く分布する。そこで、十津川村南端の玉置山周辺について重点的に踏査し、シークエンシャル・バウンダリー・スラストや、枕状溶岩・赤色泥岩などの海洋ユニットの確認を行い、それらと大規模崩壊の関係を検討した。

産業総合研究所（旧地質調査所）・深田地質研究所、国土地理院、森林総合研究所、筑波大学陸域環境研究センターにおいて、紀伊半島四万十帯に関する最新の地質資料、南海地震・東南海地震をはさむ期間の基準点座標の変位量、地すべり地形分類図、崩壊関連文献資料などを収集した。

十津川流域における地盤上昇速度、山地の削剥速度および流域からの土砂流出高について、ダム貯水池堆砂量を含めて検討した。その結果、数10年ないし100年の時間長では、これらの値がいずれも 10^{-4} mと 10^{-3} mの間であり、互いに近いことを明らかにした。

・平成16年度の研究計画：

前年度の成果に対応させて、以下のような計画をたてている。

空中写真を判読して十津川地域に位置する地すべり地形のデータベースを作成する。このうち明治22年発生の崩壊地を他と区別して表示する。また昭和28年の有田川災害時の崩壊地の整理・検討を行う。

小字地名の比定により崩壊地認定作業を終えている旧西十津川・旧南十津川村・旧東十津川に、旧北十津川などの事例を加えて、これら崩壊地と空中写真判読による地すべり地形分布図とを比較し、吉野郡水災誌の資料的意義を再評価する。

付加体に関する近年の研究成果を踏まえ、十津川流域の代表地域について、層理面のみでなくスラスト系や層面すべりあるいはメランジの存在を考慮した、紀伊半島外帯における地すべり発生機構について検討する。加えて、実験的手法にもとづく裏づけの可能性を検討する。

紀伊半島における、先の南海・東南海地震を挟む期間に生じた基準点の変位データと崩壊発生斜面の方位の関

係、さらにこれらの地震動の特性と崩壊発生部位の関係などについて検討する。

地震に伴う強振動が西南日本外帯山地における斜面崩壊に及ぼす影響を明らかにするため、南海地震や東南海地震および直下型地震の影響を検討する。このため、十津川地域の古老を対象とした聞き取り調査を進める。また、地震災害資料と地震観測資料の分析を行う。

II-6

- ・研究課題題名（課題番号）：浅い地すべりと励起土石流の規模と頻度に及ぼす水文地形的プロセスの影響（15G-07）
- ・研究代表者：Roy C.Sidle 防災研究所
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成17年2月28日
- ・参加者数：12名
- ・平成15年度実施状況：

During this past year this project supported the research of scientists from Kyoto University, University of Tsukuba, and Okayama University. These collaborations are related to the general theme of the role of hydrogeomorphic processes in both stormflow and landslide—debris flow generation. These co-op funding we received supported the purchase of soil moisture equipment for measuring temporal pore water and suction response during rainfall events, travel to meetings in Japan, and field research at the Minamata—Hisikari debris flow disasters. Based on the field research and subsequent investigation of rainfall — landslide relationships in southern Kyushu, we have prepared a newsworthy paper that will soon be published in the prestigious American Geophysical Union newsletter, Eos. Other support from this co-op research fund will build the basis for future collaborations on landslide — debris flow linkages in areas such as Mie—ken and Aichi Experimental Forest. A portion of this past year’s funds were used to investigate these sites for future research and to interact with cooperators.

- ・平成16年度 実施計画：

For this coming year, we will initiate and build on existing studies to assess the timing and magnitude of landslide and debris flow response using a combination of ‘historical’ and ‘process—based’ methods, including Cs—137 analysis and dendrochronology techniques for reconstructing infilling sequences of past landslide scars, rainfall-landslide relations in different lithologies in southern Japan, and mechanisms of pore water pressure generation in fractured bedrock and other heterogeneous substrate. We also plan to develop sediment budgets in catchments where past landsliding has significantly contributed to the sediment record. This will involve assessing the frequency of in—channel debris flow occurrence in the past 50 years and historical documentation of landslide occurrence for that same period in selected catchments.

II-7

- ・研究課題題名（課題番号）：東ユーラシア域における異常気象の発生に対する北極振動の影響とその予測可能性の解明(15G-C1) (21世紀COEプロジェクト)
- ・研究代表者：廣岡 俊彦 九州大学大学院理学研究院
- ・所内担当者：向川 均
- ・研究期間：平成15年4月1日～平成17年2月28日
- ・参加者数：12名
- ・平成15年度実施状況：

本研究は、中高緯度域で卓越する半球規模の大気循環場の変動である北極振動が、統計的に成層圏から対流圏へと下方伝播することを利用し、異常気象の予測に役立てるための基礎的理論を構築することにある。本年度は、2001/02年冬季の気象庁一ヶ月アンサンブル予報データを入手し、冬季成層圏に卓越する現象である成層圏突然昇温（SSW）の予測可能性とその前後に見られる成層圏と対流圏の力学的結合の特徴について、2001年12月の事例を中心に調べた。その結果、SSWそのものは少なくとも2週間前より予測可能であること、SSWの前駆現象として対流圏内の東西風成分が特徴的な分布を示し、それには総観規模擾乱の高い活動性が重要であることなどがわかった。また、今回の解析対象事例では、過去の統計的な結論とは異なり、SSWの後に成層圏から対流圏へ下方伝播する北極振動に関わる、対流圏内の東西風分布の力学的予測可能性は低かった。今後は、他のSSWの事例について同様の解析を行い、そのような予測可能性が事例により異なるのかどうかを明らかにする必要がある。

- ・平成16年度 実施計画：

平成16年度は、2002/03年冬季、2003/04年冬季に生じたSSWについて、気象庁一ヶ月アンサンブル予報データと客観解析データをもとに、2001年12月の事例と同様の解析を行い、成層圏と対流圏の、北極振動を通じた力学的結合の予測可能性を調べる。予測可能性の高い事例が得られたならば、以下のような詳細な研究を行う。気象庁一ヶ月アンサンブル予報は週一度の初期値からしか行われないので、気象庁の一ヶ月予報モデルを情報基盤センターのスーパーコンピュータに移植し、北極振動の下方伝播の予測可能性が高い期間について、初期条件を12時間単位で様々に変えた数値積分を行う。その結果を用いて、北極振動の下方伝播を誘起する前駆現象やその力学的機構、および東ユーラシア域において発生する異常気象の発現機構を詳しく検証する。

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
国土交通省大隈河川国道事務所調査第二課 ・木崎原康一	桜島の噴火映像
気象庁地磁気観測所鹿屋出張所 ・池田 清 ・重野 伸昭 ・山本 輝明 ・伊藤 信和	火山活動研究センター桜島火山観測所火山岩岩石磁気測定装置
鹿児島市教育委員会 ・上園	桜島火山の集中総合観測（第3次観測）～（第9次観測）
東京大学地震研究所 （独）通信総合研究所 ・綿田 辰吾	諏訪之瀬島火山観測点のデータロガー
鹿児島大学多島圏研究センター （独）通信総合研究所 ・中村 勝広	大型風洞
鹿児島大学多島圏研究センター （独）通信総合研究所 ・野田 伸一	桜島噴火などの映像資料
テレビ大阪報道部 ・中村 勝広	雨水流出実験装置
テレビ大阪報道部 ・増田 尚志	桜島の噴火などの資料映像
九州大学大学院工学府地球資源システム工学専攻 修士課程2年 ・小澤 正幸	火山活動研究センター桜島火山観測所磁気シールド室および火山岩岩石磁気測定装置
鹿児島市教育委員会 ・上園	観測地点・観測機器の写真, 桜島噴火写真, 桜島火山災害写真, 現地観測の様子写真, 地震波煤描き集, 震源分布データ（深度別データ）, 火山礫標本, 火山灰標本
金沢大学理学部地球学科 ・寅丸 敦志 ・三輪 学央	桜島火山観測所によって採取された1974年8月18日の火山灰から1987年11月17日の火山灰まで, 火山灰と軽石のサンプル計126個
鹿児島大学理学部地球環境科学科 ・井口 貴博	鹿児島県国分市城山公園内GPS観測点
京都大学大学院理学研究科火山研究センター ・宇津木 充	GPSデータ解析ソフトLeica SKI-Pro Ver. 2.5
鹿児島大学理学部地球環境科学科 ・井口 貴博	鹿児島県国分市城山公園内GPS観測点
鹿児島県総務部消防防災課主事 ・大小田 敦	桜島火砕流写真
鹿児島市議会事務局議事課 ・松尾 健志	火山活動研究センター桜島火山観測所本館および観測状況などの写真資料
秋田大学工学資源学部 ・筒井 智樹	自然地震観測装置LS7000XT および付帯装置一式
日本大学 文理学部 地球システム科学科 ・安井 真也	桜島 新島ボーリングコア
秋田大学工学資源学部 ・筒井 智樹	火山探査データロガーLS8000SHおよび付帯装置(15式), 地震計(30台)
京都大学大学院理学研究科火山研究センター ・大倉 敬宏	GPSデータ解析ソフトLeica SKI-Pro Ver. 2.5
愛知教育大学理科教育講座 ・田平 誠	桜島火山の爆発的噴火の際に記録されている火山近傍の微気圧記録, 爆発時刻