

京都大学防災研究所 平成11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共同研究・研究集会研究と、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年継続）、一般共同研究、研究集会（特定）および研究集会（一般）の4種目に分類した。以上4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11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。平成10年度から継続の特定共同研究3課題についても、平成11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10～11年度)		3件	200万円	170万円
特定共同研究 (平成11～12年度)	3	7件	203万円	182万円
一般共同研究	17	26件	1,008万円	1,051万円
研究集会（特定）	3	9件	200万円	90万円
研究集会（一般）	10	10件	650万円	212万円

以下の報告は、平成10～11年度に実施された特定共同研究3件、および平成11年度に実施された一般共同研究17件、研究集会（特定および一般）14件の報告である。特定及び一般共同研究の参加者は206名、研究集会参加者は1,506名である。なお、平成11年度に開始された3件の特定共同研究報告は、2カ年の研究期間終了後になされる。

平成12年度は、特定共同研究3課題、一般共同研究17課題、研究集会（特定）3課題、および研究集会（一般）10課題が採択された。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。なお、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（1）課題番号 10P-1
- （2）課題名 大規模崩壊の地質・地形特性の研究
- ・研究代表者：京都大学防災研究所 千木良 雅弘
- ・研究期間：平成10年4月1日～平成12年3月31日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：15名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

体積100万 m^3 を超えるような大規模な崩壊は、発生が稀なものの、高速で長距離を移動する岩屑流を伴うことが多く、著しい災害をもたらす。このような大規模崩壊による災害を低減するためには、その発生場所を予測し、発生の可能性と被害を評価することが不可欠である。本研究では、わが国で過去に発生した大規模崩壊を抽出し、地質・地形調査を行い、これらの大規模崩壊が共通的に持つ特性を明かにする

（2）研究経過の概要

我が国で発生記録の残る大規模崩壊を抽出し、それらの資料を収集して地質と地形に関する文献調査を行い、さらに、できるだけ多くの大規模崩壊の現地調査を行った。平成10年11月27日と平成11年11月22日には防災研究所と岐阜大学で各々研究集会を開催し、これらの研究結果について発表、討論を行った。また、これらと合わせて、1662年の琵琶湖西岸地震によって発生した町居の崩壊と1965年に発生した根尾白谷と徳山白谷の大規模崩壊の現地調査と討論を行った。

（3）研究成果

1）火山地域の大規模崩壊

火山地域で発生する斜面崩壊は発生場所・規模・誘因などから巨大崩壊・大規模・中規模・小規模多発型の4つに区分できる。巨大山体崩壊は発生位置が山頂部、誘因が火山活動であるのに対し、大規模崩壊では発生が山体尾根部、誘因が地震である事例が多い。またすべり面が明らかにされた崩壊事例では、いずれも軽石層もしくは凝灰岩層にあり、火山砕屑層がすべり面となりやすい可能性が示唆された。

2）堆積岩地域の大規模崩壊

堆積岩地域に発生した大規模崩壊には、地質構造上の顕著な特徴が認められた。3つのタイプがある。1つは、1707年宝永地震の時に発生した大谷崩れに代表されるもので、層理面などの面構造が急傾斜している場合、地層が長期間にわたって斜面下方に倒れかかり、それが地震などによって崩壊するものである。2

つ目のタイプは、1606年の琵琶湖西岸地震によって発生した町居崩れに代表されるもので、面構造が流れ盤構造をなしているものである。3つ目は、1965年に発生した根尾白谷の崩壊に代表されるもので、メランジュなど軟質の岩石の上に石灰岩や緑色岩が低角度のキャップロックとして載っている場合である。前2者の場合、崩壊の前兆的な地形として多重山稜や小崖が形成されており、これらと地質構造を用いれば、発生場所を予測することが可能である。最後のタイプのものも、発生前にはキャップロックの縁に亀裂が入るなどの前兆があると推察される。

I-2

・研究課題(1) 課題番号 10P-2

(2) 課題名 ウォータフロント施設一地盤系の耐震補強に関する研究

- ・研究代表者：京都大学防災研究所 関口 秀雄
- ・研究期間：平成10年4月1日～平成12年3月31日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：11名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

現在、焦眉となっている強震動を考慮した水際土質構造物の耐震設計や、既設護岸構造物の耐震補強の考え方などに関して、自由な観点から研究討議を行い、今後の地震地盤工学における研究課題を明らかにすることを目的としている。具体的には、軟弱地盤域に立地する既設護岸構造物、河川堤防、防波堤等の地震時挙動に関する最新の遠心力場震動実験結果、及び1G場大型震動実験の結果を持ち寄り、関連数値解析との突き合わせをふまえたうえで、物理実験によるアプローチの有効性と問題点を探る。

(2) 研究経過の概要

平成10年度に全体研究討議を2回実施した。主要な研究課題を列挙すると次のようである：軟岩上の長大橋基礎の地震時変形量、ポートアイランドの液状化対策場所での液状化の発生、人工島防波護岸の耐震性検討、ケーソン式混成堤の地震時変形挙動、ケーソン式護岸構造物に矢板を用いた耐震補強法の実験的研究、排水機能付矢板による盛土・飽和砂地盤系の地震時液状化被害抑止効果、擁壁構造物の地震時安定性に関する事例逆解析と模型実験、液状化に伴う地盤の流動のメカニズムとその簡易計算法、人工島式原子力発電所の防波護岸の耐震性評価と地震時変形解析、模型パイルド・ラフトの鉛直及び水平載荷試験、原位置試験による地盤の液状化ポテンシャルの推定。平成11年度にも2回、全体研究討議を行った。主要な話題は次のとおりである：地震時地盤流動に関する実験的研究、トルコ地震における地盤工学的観点からの調査結果、等価線形地震応答解析手法の限界とその改良、高速CCDカメラ撮影法を活用した遠心力場動的実験、粒状体地盤における浸透破壊過程の可視化、混成堤の震

動実験、締固めた盛土層を貫く鋼管杭基礎の永久変形、組合せ荷重を受けるパイルド・ラフト基礎の変形に関する実験と計算、震動中及び震動停止後の砂質地盤の部分排水変形挙動の解析、台湾集集地震における擁壁構造物の被災調査。

(3) 研究成果

防災研究所設置の遠心力載荷試験装置を活用した一連の震動実験結果を共有することにより、従来データの乏しかった海岸構造物の地震時変形挙動や矢板による重力式護岸構造物の耐震補強効果などに関する理解が深まった。また、これらの物理実験結果に触発され、非線形震動解析コードの高度化プロジェクトが進行中である。

I-3

・研究課題(1) 課題番号 10P-3

(2) 課題名 発展途上国の開発と防災に関する研究

- ・研究代表者：京都大学防災研究所 河田 恵昭
- ・研究期間：平成10年4月1日～平成12年3月31日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：11名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

発展途上国の防災を実現するには、多くの課題が横たわっている。そこで、これまでの経験を踏まえて、今後の発展途上国の防災を実現するための戦術と戦略を明らかにする平成9年と10年にそれぞれ5回ずつ委員会を開催した。まず、最初は、国際協力事業団に提出された「防災と開発に関する基礎研究」の報告書草稿に対する、国際協力事業団からの意見を反映して、修正する作業を行った。それらの意見の中には、現場を熟知せず、事情がわからないままに批判を加えているものがあり、このような姿勢が我が国のODAを中心とした途上国援助が効果的に進まない1つの理由であることを確認した。そして、その後、この問題をさらに広げるためには、大学の学部教育において講義することが効果的であるとの考えから、カリキュラムについて検討した。ついで、我が国の過疎地における災害問題がいずれ途上国においても深刻になるとの予想から、その対策の雛型を提案することを試みた。

(2) 研究経過の概要

平成9年と10年にそれぞれ5回ずつ委員会を開催した。まず、最初は、国際協力事業団に提出された「防災と開発に関する基礎研究」の報告書草稿に対する、国際協力事業団からの意見を反映して、修正する作業を行った。それらの意見の中には、現場を熟知せず、事情がわからないままに批判を加えているものがあり、このような姿勢が我が国のODAを中心とした途上国援助が効果的に進まない1つの理由であることを確認した。そして、その後、この問題をさらに広げるためには、大学の学部教育において講義することが

効果的であるとの考えから、カリキュラムについて検討した。ついで、我が国の過疎地における災害問題がいずれ途上国においても深刻になるとの予想から、その対策の雛型を提案することを試みた。

(3) 研究成果

まず、「持続的社會開発研究プロジェクト」の実施の必要性を確認した。防災と社会の多様な課題を実証していくためには、このプロジェクトを災害に悩む途上国に適用し、デモンストレーション・プロジェクトとして実施する必要がある。途上国における防災力を増大させる際の計画及び実施に当たっての具体的問題点は、このプロジェクトを実際に実行してみなければ明らかにならない。このことは計画担当者にとっても、災害危険地域の住民にとっても同じことである。したがって、「顔見知りの原理」が機能するコミュニティのサイズをもつフィールドで、デモンストレーション・プロジェクトを立案し、調査－計画－実行－評価というフィードバック・サイクルを注意深く繰り返しながら実行していく必要がある。つぎに、途上国側の人材育成と調査研究体制の整備が必要である。とくに、プロジェクトを効率よく実施していくためには、プロジェクトを形成し、ダウンサイジングとインテグレーションが同時並行して進む実施過程のマネジメントができる人材を養成する必要がある。ダウンサイズされた個々のプロジェクトを効率よく実施していく過程は、地域社会と人を理解し、自立に向けた活動を支援するという視点と能力を必要とする。そのような素養と能力をもつ人材を育てるための支援を行う必要がある。

II 一般共同研究

II-1

・研究課題(1) 課題番号 11G-1

(2) 課題名 伊勢湾と湾岸都市域およびその周辺における大気微量成分の動態解明

- ・研究代表者：福山 薫・教授・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11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：三重大学生物資源学部および京都大学防災研究所
- ・参加者数：5名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

都市域での大気汚染に関連した研究はこれまで数多くなされている。しかし、大気微量成分である大気メタンやオゾンなどの都市域とその周辺における挙動と実態については未解明の部分が多い。わが国の多くの都市は海に面しており、したがってその周辺域における研究において海上観測が不可欠であるにもかかわらず、これまでほとんどなされていない。

本共同研究では、伊勢湾や三河湾とそれを囲む愛知

県・三重県の都市とその周辺を研究対象域として、船上と三河湾内の島において大気観測と大気試料の採取を行い、研究室に持ち帰って大気試料を分析する。これらのデータに、県・市等の担当機関によって実施されている大気汚染監視のための観測データを加えて、総合的な解析・検討を行う。このことにより、湾岸に立地する都市とその周辺域における大気微量成分の動態解明をめざすものである。

(2) 研究経過の概要

三重大学生物資源学部附属練習船「勢水丸」の伊勢湾・三河湾航海において、湾内の気象観測・大気オゾンなどの直接観測を行うとともに、大気メタン濃度測定用の空気試料を採取する。観測・試料採取のための航海を数回実施した。また、三河湾内の佐久島や渥美半島においても同様な空気資料の採取を数回にわたって実施し、島内におけるメタン濃度分布の解析を行ってきた。

一方、伊勢湾を囲む愛知県・三重県の都市とその周辺域における大気質に関する大気汚染に関連した観測資料を収集し、総合的に解析する。こうして得られた観測資料および解析結果をもとにして、三重大学と京都大学防災研究所で解析検討会を開き、とりまとめと今後の研究方向・内容について検討してきた。

(3) 研究成果の概要

まずメタンに関しては、伊勢湾に低濃度域が現れ、この低濃度域が日(時間帯)によって場所を移している。このような分布状況の出現は、陸上の都市域が海上より高濃度であることや風向・風速の分布から推論できる。

ところが、1999年5月の観測によれば、これとは逆に伊勢湾北部で高濃度を示す傾向があり、季節によっては湾内からのCH₄発生可能性があることも示唆される。こうした特徴的なCH₄の空間分布は、今回の海上観測により初めて得られた知見である。

今回の試料採取・分析時に当たる陸域データ観測値から得た分布や海上での試料採取・分析結果とも比較して、長年の陸域データの解析による分布(特に三河湾域の分布)の妥当性が示された。

オゾンの伊勢湾内の観測と陸上での光化学オキシダント濃度分布を比較によると、メタンの場合と同様に風系の影響がかなり顕著に見られ、陸上で変性・生成されたオキシダントが湾内に輸送され、伊勢湾の三重県側の南部域や湾内に比較的高濃度で分布する傾向が見られた。

今後は、各季節の典型的な天候時における調査結果を得るよう今後も努める必要がある。また湾岸陸域での観測値からの外挿には限界があり、海上での可能な限りの詳細な観測が望まれる。バックグラウンド濃度について検討する際に、都市域からの影響がより小さいと考えられる山岳での実態調査も興味ある重要課題であり、海上での観測調査とともに、研究対象域の北西

部に位置する伊吹山頂上などでの試料採取・分析を計画している。

(4) 研究成果の公表の方法

「伊勢湾とその周辺における大気微量成分濃度分布——三重大学勢水丸による海上観測——」大気環境学会誌に投稿予定

II-2

・研究課題(1) 課題番号 11G-2

(2) 課題名 絶対重力計相対重力計の併用による、桜島の火山活動にともなう山体内部の密度変化の検出

・研究代表者：大久保 修平・教授・東京大学地震研究所

・所内担当者：山本圭吾

・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日

・研究場所：京都大学防災研究所附属桜島火山観測所

・参加者数：4名

(1) 研究の目的・趣旨：

桜島及び鹿児島湾周辺域では、1975年から1997年までに計9回の精密重力測定が繰り返されてきた。

その結果、この期間内に桜島中央部では鹿児島湾周辺を基準にして200 μgal 以上にも及ぶ重力増加が起きていることが明らかにされ、山頂噴火活動期にゆるやかな地盤沈降と並行して山体内部で何らかの密度増加現象が進行してきたものと考えられている。ところで、ラコスト重力計を用いた相対重力測定では、どこかに重の不動点を仮定する必要があるが、

また、測定には20～30 μgal 程の測定誤差を見込まなければならず、上記のような重力変化を詳細かつ定量的に論じるにはいささか不備が残る。

これらの問題を回避するために、桜島火山において高精度絶対重力測定を行い、重力変化の定量的な見積もりから山体内部で起こっている現象を解明することを目的とする。

(2) 研究経過の概要：

東大地震研究所の絶対重力計を用いて、1999年7月に桜島海岸部にある京都大学桜島火山観測所と桜島中腹のハルタ山観測室の2箇所において絶対重力測定を行った。同時に、この2点を含む桜島及び鹿児島湾周辺域の精密重力測定点において、ラコスト重力計を用いた相対重力測定を行った。過去の測定データを、定量的に再解析する。微弱な重力変動を正確に検出するために、精密な海洋潮汐補正の手法を研究した。

(3) 研究成果の概要：

1998年7月に行った結果と比較すると、絶対重力測定の結果は桜島火山観測所およびハルタ山観測室の双方で、約15マイクロガルの重力の減少を検出した。

ただし、絶対測定機材部品の一部が同一ではないので、系統差が生じている可能性も否定できないが、桜島島外の伊集院観測点および牧園観測点との相対測定の結果からも桜島の重力減少が示唆されており、これ

と矛盾しない結果を得た。

また精密な海洋潮汐補正を施すことに成功し、今後の微小な重力変動検出に道を開いた。

II-3

・研究課題(1) 課題番号 11G-3

(2) 課題名 1995年兵庫県南部地震震源域および周辺地域一帯の精密な重力異常図の作成公表

・研究代表者：志知龍一・教授・名古屋大学理学部

・所内担当者：中村佳重郎

・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日

・研究場所：兵庫県南部地震震源地域および周辺地域一帯

・参加者数：6名

・研究報告

(1) 経過

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、活断層の特性を把握することの大切さを認識させる大きな契機となった。この地震が発生する直前に、研究代表者が編集した重力データベースを基にして、地質調査所から発行した70万分の1・大判・三色重力異常図(Gravity Research Group in Southwest Japan, 1995)には、既にこの地域に分布する多くの活断層に沿って、重力の急変帯が描き出されていたが、それらの各活断層の特性を詳細に知る上では、更なる測定点分布の稠密化が望まれた。地震発生直後に、地質調査所と東大地震研究所が神戸側被災地帯での稠密重力測定を実施し、また、名大・京大防災研究所・国立天文台・大阪市立大のグループの他、東大地震研究所、さらに応用地質KKが淡路島北部での稠密重力測定を実施した。一方、地質調査所は、大阪湾および播磨灘東部の海域のデータ無空白化を図るため海底重力測定を実施した。

(2) 重力測定および結果

以上の経過を経て、震源域に限って言えば、重力異常の精密なパターンが分かってくる、活断層の特性を知る上で、新たな資料として重要な手がかりを与えた。近畿地方については、本地震の発生で、今後震源域周辺の地域での地震活動が活発化することが懸念される、という見解が支配的である。この見解に鑑みれば、震源域周辺地域一帯に数多く分布する活断層の特性把握が望まれる。そのための最も有効な手法の一つとしての重力異常データは、当該地帯では、まだかなり手薄な状態であったことに鑑み、より広域に近畿三角地帯での重力データの稠密化を進め、得られた成果を速やかに公表することを目的として、本研究を組織した。研究組織としては、共同研究者名簿搭載者の他、京大防災研究所側から赤松純平・尾上謙介が加わり、合計9名で組織した。

●第1目標(データ稠密化)：研究対象地域として、南西側で淡路島全域・北東側で琵琶湖南端が含まれる

ように、北緯 34 度 09 分-35 度 00 分・東経 134 度 37 分-136 度 00 分の範囲を選定した。兵庫県南部地震発生前の 1994 年時点で、本範囲の既存データの実質総数は 3,835 点であった。地震発生後、本研究組織を発足させる以前の集録データも含めると、2000 年 1 月時点で、実質点数で約 16,100 点となり、4 倍以上の集録数になった。最終的にはさらに追加される予定である。これでデータ取得では、当所目標を大幅に越える集録をなしとげ、紀ノ川以北の全域が満遍なく稠密に分布するまでになった。

●第 2 目標（成果の公表）：これまでの集録データを使って、各種図版の試作と解析を進めている。その概要は、別途冊子によって報告するので、参照されたい。最終成果としては、大判・多色刷図版を含むパンフレットとして、本年中に印刷・公表する。

(1) はじめに

1995 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震は、活断層の特性を把握することの大切さを認識させる大きな契機となった。この地震が発生する直前に、研究代表者が編集した重力データベース（1）を基にして、地質調査所から発行した 70 万分の 1・大判・三色重力異常図（Gravity Research Group in Southwest Japan, 1995（2））には、既にこの地域に分布する多くの活断層に沿って、重力の急変帯が描き出されていたが、それらの各活断層の特性を詳細に知る上では、更なる測定点分布の稠密化が望まれた。地震発生直後に、地質調査所と東大地震研究所が神戸側被災地帯での稠密重力測定を実施し、次いで、淡路島北部の地域で、名大理学部・京大防災研究所・国立天文台・大阪市立大のグループの他、東大地震研究所、さらに応用地質 KK が稠密重力測定を実施した。一方、地質調査所は、大阪湾および播磨灘東部の海域のデータ無空白化を図るため海底重力測定を実施した。以上の経過を経て、震源域に限って言えば、重力異常の精細なパターンが分かってきて、活断層の特性を知る上で、新たな資料として重要な手がかりを与えた。

(2) 重力測定および結果

近畿地方については、本地震の発生に伴って、今後震源域周辺の地域での地震活動が活発化することが懸念される、と言う見解が支配的である。この見解に立てば、震源域周辺地域一帯に数多く分布する活断層の特性把握が望まれる。そのための最も有効な手法の一つとしての重力異常データは、当該地帯では、まだかなり手薄な状態であったことに鑑み、より広域に近畿三角地帯での重力データの稠密化を進め、得られた成果を速やかに公表することが求められた。我々は、これを目的にして本研究を組織した。具体的には次の 2 点を目標として設定したが、それぞれの到達点および実施状況を記す。

1) データ稠密化：研究対象地域として、南西側で淡路島全域・北東側で琵琶湖南端が含まれるように、

北緯 34 度 09 分-35 度 00 分・東経 134 度 37 分-136 度 00 分の範囲を選定した。兵庫県南部地震発生前の 1994 年時点で、本範囲の既存データの実質総数は 3,835 点であった。その分布状況を図 1 に示す。地震発生後、本研究組織を発足させる以前の集録データも含め、新たに測定されたものが、1999 年 12 月時点で実質点数 11,841 点となった。その分布図を図 2 に示す。図 1 および図 2 を併せた分布が、図 3 に示されている。2000 年に入ってから、有馬-高槻構造線の北部に残っていたデータがまだ不十分であった地域、および天理市・奈良市の東部で更に約 500 点の補充を行った。図 3 を図 1 と比べれば分かるように、格段の稠密化がなされ、地震発生前に比べて 4 以上の、当所目標を大幅に越える集録をなしとげた。これで紀ノ川以北の全域が満遍なく稠密に分布するまでになった。この稠密化には、各自治体に依頼して 1 万分の 1 ないしは 2,500 分の 1 地形図上の独立標高点を利用する一方、GPS による測定も大幅に採り入れた。また、既測定データについても、自治体地形図を利用して標高精度の修正・向上を図り、全体として重力異常の精度が図 1 の時点に比べて相当向上したものになった。この改訂によって、最大で 3 mga 1 の精度向上（淡路島南部）があり、重力異常図のコンターが大変スムーズなものになった。1999 年秋までの時点での成果は、日本測地学会第 92 回講演会において発表した（3.4）。

2) 成果の公表：最終的には、データ分布の増が望まれる箇所での更なる測定が補充される予定である。それを基に、大判・多色刷図版を含むパンフレット形式として、本年中に印刷・公表することを予定している。ここまでの途中段階として、これまでの集録データを使い、各種図版の試作と解析を進めている。以下に、それらの幾つかを添付する。

図 4 は、図 1 のデータで、密度 2.45、0.5 mga 1 間隔で描いたブーゲー異常図であり、文献（2）に相当するものである。図 5 は、ここから太線を外し、0.35 mga 1 間隔で描いたブーゲー異常図で、断層パターンを分かりやすく表現した。この図では、一断層の所在する場所は既に明瞭に表れているが、まだあまりシャープとはいいがたい。これに対し、図 6・図 7 は、本研究で 4 倍加した図 3 のデータによって作成したもので、それぞれ図 4・図 5 に対応させたものである。対応する各々の図から、コンターが実に精細に描き出され、断層構造が極めてシャープに描かれていることが、一目瞭然である。図 8 は、図 6・図 7 を鳥瞰図にした例で、陰影付きカラー表示した。ここから、データ精度の高さと相まって、断層構造が極めて精細に、かつ一層リアルに描かれていることが分かる。最終成果としては、20 万分の 1 縮尺・多色図幅の他、これらの各種試作品に類したものを組み合わせたものとして、公表する考えでいる（5）。名古屋大学で構築した重力データベースは、別途公表する（6）。

II-4

- 研究課題（1）課題番号 11G-4
 - （2）課題名 GISを活用した、中部山岳地域南部における土砂流出の研究
- 研究代表者：小口 高・東京大学空間情報科学研究センター・助教授
- 所内担当者：千木良雅弘
- 研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- 研究場所：東京大学・京都大学・静岡県大井川流域
- 参加者数：12名
- 研究報告

（1）目的・趣旨

GIS（地理情報システム）とその関連分野は近年急速に発展したが、日本の地形学分野における応用例は少ない。しかし、GISは多量のデータの定量的解析を可能とするため、山地スケールでの地形研究に有用と考えられる。そこで本研究では、GISとその関連技術を活用し、中部山岳地域の地形変化と土砂流出に関する検討を行った。本研究は、長期的に展開予定のプロジェクトの1年目にあたるため、研究の基礎固めに重点を置いた。すなわち、地形変化の結果としての土砂流出を安易に論じることは避け、地形変化と土砂流出に関連する複数のテーマに関する基本的な検討を、GISを活用して行った。

（2）研究経過の概要

今回取り上げたテーマは次の5つである。

1）DEMを用いた山地地形解析

目的：地形変化と土砂流出が生じる場の地形特性の把握と分析

2）写真測量による崩壊地の地形変化の研究

目的：過去数十年間における斜面の地形変化と土砂流出量の定量的把握

3）崩壊と地滑りによる山体の変形過程

目的：数百年間以上の時間スケールにおける斜面の地形変化量の把握

4）降水量分布の分析

目的：地形変化を規定する要因としての降水プロセスの把握

5）水流出過程の分析

目的：土砂移動を規定する要因としての水文プロセスの把握

それぞれのテーマについて、各グループが平成11年4月～平成12年3月に研究を進めた。また、現地を見ながらグループ間の議論を行うために、平成11年11月に大井川流域の調査を行った。

（3）研究成果

DEMを用いた地形解析では、中部山岳地域の斜面傾斜と曲率の分布特性を検討し、侵食の進行にともなう斜面傾斜の変化傾向と、それに対する地質の影響を論じた。写真測量による研究では、大井川流域の「赤崩」を対象に、1mメッシュのデジタル標高地図を

作成し、1949年～95年の地形変化量を面的かつ定量的に把握した。崩壊と地滑りによる山体の変形過程の研究では、南アルプス全域における大規模崩壊の分布を調査するとともに、多重山稜の形成や地滑りにともなう山体の変形と崩壊との関連を論じた。降水量分布の分析では、従来は情報が乏しかった山地の気候特性について、GISの補間機能を用いた推定を行った。水流出過程に関する分析では、既存の資料を整理し、流出と土砂移動との関連を論じた。

II-5

- 研究課題（1）課題番号 11G-5
 - （2）課題名 盆地における霧の発生および維持機構とその予知に関する研究
- 研究代表者：田中正昭
- 所内担当者：
- 研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- 研究場所：広島県三次市広島県林業センター・京都大学防災研究所
- 参加者数：8名
- 研究報告

（1）目的・趣旨

本研究の目的は三次盆地において霧の集中観測を行い、その発生、成長、消滅に至る動態過程を盆地に形成される特有な局地気象現象との関連において明らかにし、その予知を可能にすることにある。

（2）研究経過の概要

観測は10月22日から12月1日の期間行った。観測研究項目は、盆地中央部に近い高安山（470m）からの目視、カメラ、ビデオカメラで写した写真による霧の動態観測、赤外線熱画像装置と熱映像温度計による霧と山地斜面の温度分布観測、岡田山（640m）からのビデオ画像による動態観測、岩屋寺付近の斜面の温度、湿度の連続測定、盆地内の広島林業センター（220m）での地上気象、風、気温、湿度、日射、正味放射、雲水量の連続測定、係留気球による上空300mまでの3時間毎の気温、湿度、風の分布観測、上空数百mまでの風の鉛直分布と受信エコー強度域の連続測定、中国自動車道での霧観測データの入手、NOAA衛星受信装置画像による霧解析、この時期に合わせ、3次元領域モデルによる、三次盆地を中心に、瀬戸内海、日本海を含む、東西160km、南北300kmでの風、温位、比湿、湿度、地表面での顕熱、潜熱フラックスなどの数値シミュレート、である。1月11日、3月16日防災研究所にて、現地観測結果について、それぞれの担当したグループ毎に発表し、全員で討論した。

（3）研究成果

23日から31日の観測期間9ケースのうち、低気圧の通過に伴って、雨となった、27日を除いて霧が発生した。27日の夜は北西風が強かったが、28日早朝、弱まり薄い霧が発生した。他の7ケースは、盆地に流

れ込む川の谷間付近で発生、中央部に流入した。霧は地上からでなく上空で発生、流入した霧域がつながって霧の海になるのに時間がかからなかった。これらは、これまでに明らかにされた結果と基本的に同様である。23、24、26日朝の霧の動態を詳細に検討した。その結果、詳細部では各ケース相違点があることも明らかになった。数値シミュレーションの結果、昼間盆地表面から発散風によって山地に輸送された水蒸気が夜間収束風によって盆地に輸送され比湿を高めること、水蒸気供給において地表面の効果、特に森林の役割が大きいこと、瀬戸内海、日本海の水面の影響は小さいことなどがわかった。

II-6

- ・研究課題（1）課題番号 11G-6
- （2）課題名 薩摩硫黄島のガス放出を伴うマグマ活動の観測
- ・研究代表者：松島喜雄・工業技術院地質調査所 地殻熱部
- ・所内担当者：井口正人
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：鹿児島県三島村薩摩硫黄島
- ・参加者数：6名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

薩摩硫黄島硫黄岳では活発な噴気活動が長期にわたり継続している。この現象は、脱ガス等の地下のマグマ活動によって維持されていると考えられているが、不明な点も多い。そこで、熱、GPS、地震の地球物理的観測によりマグマ活動の実態に迫る。

（2）研究経過の概要

硫黄島は東5.5 km、南北4 kmの火山島で、鬼界カルデラの北西端に位置する。島内をカルデラ壁が通り、その内側には、後カルデラ火山の硫黄岳がある。硫黄岳では、山腹に見られる噴気地の他、径約400 mの山頂火口周辺に数多くの噴気孔が存在し、活発な噴気活動が見られる。そこで、火口原での熱活動を定量化するため、赤外熱映像装置を用いて地表面温度分布測定を実施した。また、表面現象に対応して割れ目等の地変が顕著であるため、GPSの測量を1999年11月に実施し、1998年3月からの特徴的な変動を明らかにした。さらに同時期に、火口周辺に発生する地震活動の実態を明らかにするため、地質調査所が火口内に1 Hz 上下動地震計1台、火口周辺に広帯域地震計5台を、火山活動研究センターが山腹に2 Hz 地震計15台を設置して、従来にない規模での集中的な臨時微小地震観測を実施した。

（3）研究成果の概要

火口内の高温域では地表温度が100℃を越えており、その中心には、最高900℃に達する高温噴気が存在する。地表温度が50℃程度のところは火口内に広範囲に広がっている。代表的な地点での地中温度は1 m

深で100℃以上になるので、高温の火山ガスが地中に充満していることを示している。表面温度から放熱量を推定すると50 MWになる。これがマグマの固化によってもたらされるとすると、現在と同程度の噴気活動は約1000年以上続いていると推察されているので、今までに固化したマグマの総量は約1立方kmとなる。これは鬼界カルデラ下部に大型のマグマ溜があることを示唆する。H₂O溶解度から推定されるマグマの脱ガス圧力は100気圧以下なので、マグマ溜まりから硫黄岳の地表付近へ火道がのび、その頂部で脱ガスすることによってガス（熱）が火口原に供給されている可能性がある。GPSの観測では、硫黄岳山頂部において場所によっては7 cmに及ぶ地盤の収縮傾向がみられ、火口側落ちの地形変化が起こっていることを示唆している。また、山頂部西側から南西山麓にかけての測点で3～4 cmの西向き変位が卓越し、硫黄岳南西側山体が西側にブロック運動をしている可能性がありマグマ活動との関連が注目される。今回の地震観測により、井口ほか（1999）に指摘されているA型、B型、C型の各地震について、火口周辺部までも含めた多くの地点での、広帯域波形を含む波形データを取得することができた。また、一般的に使用される速度型地震計では記録できない周期数秒という低周波火山性地震や、火口域全域が同相で振動する周期20秒程度の微動も記録することができた。今回記録した高周波の地震については、そのほとんどが火口下数百m付近に震源を持つらしいことも明らかとなってきた。以上のように火山体構造、マグマ活動にかかわるダイナミックなプロセスをある程度明らかにすることができた。

II-7

- ・研究課題（1）課題番号 11G-7
- （2）課題名 海岸帯水層中の塩水の有効利用に関する研究
- ・研究代表者：神野健二・九州大学大学院工学研究科・教授
- ・所内担当者 岡 太郎
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所
- ・参加者数：9名
- ・研究報告

目的・趣旨

沿岸帯水層における塩水侵入は地下水利用を脅かすものとして、その予測や防御技術の確立が求められている。しかし、塩水化が進んだ帯水層を元の状態に戻すことは技術的・経済的にきわめて困難である。本研究では、塩水が侵入した地域ではその拡大を防止するとともに、対策の一つとして脱塩プラントを導入することもやむを得ないものと考え、その経済性について検討を行う。また、侵入した海水（ここでは浸透海水と呼ぶ）を資源として活用する可能性について基礎的

な検討を行う。また、海岸帯水層の淡水や塩水の挙動・水質に関する地球化学的特性の解明及び取水施設の計画についての基礎的な研究も重要な課題である。このような技術的課題について資料を整備することが本研究の目的である。

(1) 研究経過の概要

浸透海水の有効利用と塩水化防止軽減に関する研究を各分担者が独自に行うとともに、千葉県長生郡長生村一宮海岸一帯と福岡市西区元岡・桑原地区において現地調査・研究会を実施し、ビーチマネージメントシステムと浸透海水の有効利用、及び低平地部における農業用水確保のための地下水取水が塩水化を引き起こしている実態を調査した。さらに、高知県春野町における地下水挙動と塩水化に関する観測・解析研究を継続している。

(2) 研究成果の概要

千葉県長生村で実証試験中の養浜工法は、汀線下部の砂層から砂浜を遡上する海水を吸収し、不飽和ゾーンを形成することにより砂の定着を促進する工法であるが、現地では吸引した汽水を海浜後背地の施設で利用することも計画されている。元来、塩水化した地下水は害なるものとして忌避されてきたが、浸透の過程で懸濁物質が除去されるので、浸透海水は清澄な海水として水産養殖などで利用することなどが明らかになった。さらに、熱交換による熱利用、脱塩装置での利用など、浸透海水の多目的な活用の可能性を多角的に検討した。

地下水の塩水侵入の事例として、福岡市西区元岡地区を調査するとともに、低平地部における農業用水確保のための地下水取水が塩水化を引き起こしている状況について討議した。この地域についても、高知県春野町と同様に逆浸透膜による脱塩プラントが配置されており、都市近郊農業では究極の選択として脱塩装置を設置しても採算がとれる作物栽培が可能である事が明らかになった。

海岸地下水の密度流としての挙動は、上記いずれの場合についても把握しておかねばならないが、高知県春野町での地下水観測・電気探査・水質分析・数値シミュレーションを継続している。福岡市元岡地区についても数値解析モデルを開発するとともに、鉛直方向に複数の帯水層がある場合の塩水侵入について解析を行い塩水化防止軽減のための知見を得た。

II-8

・研究課題 (1) 課題番号 11G-8

(2) 課題名 不均質な地殻構造における地震波伝播異常が強振動に与える影響のシミュレーション研究

・研究代表者：吉村孝志・北海道教育大学教育学部・助教授

・所内担当者：岩田知孝

・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日

・研究場所：北海道教育大学岩見沢校、京都大学防災研究所、九州大学

・参加者数：8名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

たとえば1985年メキシコ Michoacan 地震のように、海溝型地震では震源から400 km以上も離れた地域でも大きな地震被害が生じる場合がある。これには都市直下の不均質地盤における地震動の強い増幅特性 (Site effect) に加えて、さらに伝播経路における地殻・上部マントル構造の水平不均質構造の影響 (Path effect) も大きく関係していると考えられる。

メキシコにおける波動伝播異常の原因として、まず地殻内を多重反射しながら数百～1000 km以上に渡って伝播する地殻内トラップS波 (Lg) 波の存在を考える必要がある。北米大陸ではLg波が卓越することが指摘されており、さらにメキシコの下にはCocos プレートが8～10度の緩い角度で沈み込んでいることから、この傾斜境界から内陸に向かってS波が強く広角反射する可能性が高い。さらに、メキシコシティの周囲には火山地帯 (Mexican Volcanic Belt) が取り囲んでいるなど、不均質な表層地盤で強い増幅現象が起きていることも指摘されている。

本研究では、前述のメキシコにおける波動異常伝播と強震動生成特性の研究 (Furumura and Kennett 1998) と対比しながら、日本とその周辺における地震波の伝播特性を明らかにすること、そして震源から地殻・上部マントル構造、堆積盆地構造全体をモデル化した大規模数値シミュレーションによる不均質な地下構造における波動伝播特性の検証を行うことである。

(2) 研究経過の概要

日本における観測事例として、1995年兵庫県南部地震やK-NETによる多数の観測記録が得られた1997年鹿児島県北西部地震記録を用いて、震源、伝播経路双方の影響の評価とモデル実験を行った。また、効率的な大規模数値シミュレーション手法の開発を行い、1999年9月に起きた台湾・集集地震のデータセットに適用した。

(3) 研究成果

本研究の成果は以下のようにまとめられる。

- ・日本列島における地震波伝播特性を、波動伝播理論および観測波形解析とその数値シミュレーションから検討した。日本における距離減衰特性の地域性と強震動被害との対応について明らかにした (発表論文3編)。
- ・国内・外の被害地震における震源近傍強震動の特徴を明らかにするために、1999年台湾集集地震と1997年鹿児島県北西部地震の高密度強震観測とそのデータ解析を中心に詳しく検討した (発表論文5編)。
- ・大規模な3次元地震波動伝播数値シミュレーション

に基づく強震動予測の高精度化のための、並列計算コード（FDM法、PSM/FDMハイブリッド法）を開発した（発表論文3編）。これらを成果報告書としてとりまとめた。

II-9

- ・研究課題（1）課題番号 11G-9
- （2）課題名 海洋表層付近における大気―海洋相互作用の研究
- ・研究代表者：塚本 修（岡山大学理学部教授）
- ・所内担当者：芹澤重厚
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所附属災害観測実験研究センター，白浜海象観測所
- ・参加者数：11名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

地球規模の気候変動メカニズムの解明のためには、地球表面の7割をしめる海洋と大気との相互作用が重要で、中でも海面を通し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、これを直接観測によって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。本研究は海面を通しての乱流輸送過程と海面近傍での熱や水蒸気の詳細な構造を、観測塔という固定したプラットフォームで基本的な観測法を確立することを目指した試験的な研究である。幸いにも平成11年度において、京都大学防災研究所一般共同研究（11G-9）「海洋表層付近における大気―海洋相互作用の研究」の配分を受け、本研究に着手することができたのでここにその結果を報告する。

（2）研究経過の概要

平成11年4月より本研究のための準備として観測機器の整備を開始した。そして5月には共同研究者が防災研究所に集まり、夏の集中観測の具体的な打ち合わせを行った。

7月には白浜中島高潮観測塔の8m高度に三次元超音波風向風速計を設置して海面フラックス評価のために乱流測定を開始した。併せて短波放射（日射量）の上向き・下向きの各成分を測定するためのアルベド計を設置し、これらの信号を他の観測要素と一緒にテレメータで観測所に送り連続収録を開始した。

8月初旬には1週間の予定で同観測塔において集中観測を実施した。当初は夏型の安定した気象条件を期待したが、この夏の異常気象で日本付近に熱帯性低気圧がたびたび発生して悪天候、高波により観測作業は難航した。そのため観測開始は8月中旬にずれこんだが、観測塔には海面での熱や水蒸気フラックスの直接測定のため、7月に設置した高さ8mの3次元超音波風速温度計の他に、赤外線湿度計を設置して湿度の乱流変動も観測できるようになった。これらの記録はテレメータとは別の、観測塔内でパソコンに収録した。

また、7月に設置した短波放射計だけでなく、長波放射を測定する赤外放射計をも設置して放射エネルギー各成分の計測が単独にできるようになった。これら放射量の測定から純放射量を求めて、乱流による顕熱と潜熱のフラックスを超音波風速温度計と赤外線湿度計からなる渦相関法のシステムから評価して、海面での正味の熱収支を成分毎に得た。また、海面近傍での温度分布を直接測定するために、サーミスタブイを浮かべて、大気と海洋のそれぞれの詳細な温度分布、放射温度計による表皮温度測定も試みた。

その後8月下旬までの連続観測を行い、定常観測データと併せて集中観測期間の多量のデータを収集した。研究成果は2月17日開催の平成11年度京都大学防災研究所研究発表講演会において発表した。そして、最終的に3月末に報告書を取りまとめた。

（3）研究成果の概要

悪天候のため当初期待したような成果は得ることができなかったが、今後の研究進展のために貴重なデータを得ることができた。中でも日射量や風速の急変で海洋表面の温度やフラックスに大きな変化が見いだせたのは大きな収穫であった。また、海面の熱収支を各要素を独立に測定することによって定量的に評価することもできた。これらの結果は今回の集中観測だけでなく、定常的に行われているテレメータを用いた連続観測があってこそ初めてできるもので、地道な基礎データの集積が非常に重要であることを示している。また、これまでに集積されている多量の連続記録についても、一般の研究者に公開できるようデータベースの整備を強く希望するものである。今後は年間を通しての継続的な測定と、大洋への応用を目指してさらに研究を進めて行く所存である。

II-10

- ・研究課題（1）課題番号 11G-10
- （2）課題名 電波音波遠隔探査装置を利用した強風時の大気境界層の構造に関する研究
- ・研究代表者：林 泰一
- ・所内担当者：
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所附属災害観測実験研究センター
- ・参加者数：7名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

台風、竜巻やダウンバーストによる強風や豪雨などの気象現象は毎年のように発生し、大きな災害をもたらしている。本研究では潮岬風力実験所に設置した音波探査機（ソーダー）や境界層レーダーを併用し、三次元的な構造を持つ、大気境界層における突風発生機構を解明する。強風災害の防災対策に大いに役立つことが期待される。

（2）研究経過の概要

下記のような観測実験を実施した。

①潮岬風力実験所において観測された、台風 9707 号通過時の強風観測。

②潮岬風力実験所において、境界層レーダーと同時観測。

③MU 観測所において、境界層レーダーと同時観測。

(3) 研究成果の概要

以上の観測結果は報告書としてまとめられ、台風通過時の強風がソーダーで観測されたこと、ソーダーと境界層レーダーを同時に利用することによって、地上数 10 m から数 km までの上空の風の変動を連続的に観測することができた。これは、これまでにない画期的なことであり、今後大気境界層全体の物理力学過程の研究に大いに貢献すると期待される。

II-11

・研究課題(1) 課題番号 11 G-11

(2) 課題名 地すべりの移動機構と移動土塊の変形についての研究

- ・研究代表者：新井場公徳・自治省消防庁消防研究所
- ・所内担当者：末峯 章
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所徳島地すべり観測所
- ・参加者数：7 名
- ・研究報告

(1) 目的と趣旨

地すべり地において移動土塊は、一体性を有しつつも変形しながらすべり面上を移動する。土塊内の変形状況はすべり面の応力分布とその変化を決定する上で重要な要素であるが、あまり詳細には検討されてこなかった。本研究では、徳島県下の結晶片岩地すべり地において、伸縮計や測量による地表変形状況の観測、ボーリング孔を用いた地盤中の変形・応力の観測、地下水の存在状況に関する調査などを行い、土塊の変形状況と応力状態を明らかにし、地すべりの移動機構について研究する。

(2) 研究経過の概要

西井川地すべり地(徳島県池田町)において、これまで防災研究所によって設置されている観測機器に加え、地すべり地冠頭部、中部、末端に観測機器を新たに設置した。共同研究期間中及びそれ以前のデータも含めて解析・検討を行った。土塊変動の面的な分布状況の把握のため、同地すべり地においてトータルステーションによる測量を繰り返し行った。また、経常的に大きな移動を示す結晶片岩地すべりの一例として、漆日浦地すべり地(徳島県木屋平村)における測量結果を解析した。

(3) 研究成果の概要

9月14日に徳島県下に台風による多量の降雨があった。西井川地すべり地では、パイプひずみ計に微小な移動がとらえられた。共同研究期間以前に観測されたデータも含めて検討すると、ある地点では1回の

移動イベントの間にも土圧が増加する時間帯と減少する時間帯があることがわかった。また、地すべり地の末端でも土圧が減少する地点があること、逆に地すべり地上部でも土圧が増加する場合があることもわかった。これらの結果から、地すべりの移動機構との関連を検討した。

共同研究期間の西井川地すべりは微小な移動しか示さず、繰り返し測量によっては、有意な地表面変形は観測されなかった。結晶片岩地すべり地には、経常的には微小な移動しかみられなくとも、大きな降雨時には非常に大きな移動をするものがある。今回の繰り返し測量においては、地すべりの経常的な微小変位を面的に観測するうえで、十分な精度を確保するために必要ないくつかの技術的知見を得た。今後継続して測量を行い、数年規模で移動土塊の変形をとらえたいと考えている。

結晶片岩地すべり地には、経常的に非常に活発な移動を見せるものもある。その一例である漆日浦地すべり地において、測量のデータを用いてひずみ解析を行った。解析は急斜面にも適用できるような処理手法を考案して実施した。その結果から移動土塊の歪み分布特性を明らかにした。また第三紀層地すべりとの比較から結晶片岩地すべりにおける地すべり活動と土塊変形の関係について考察を行った。

II-12

・研究課題(1) 課題番号 11 G-12

(2) 課題名 琵琶湖湖底上の法面緑化工材としての有効利用と降雨に対する耐侵食性の検討

- ・研究代表者：深川 良一・立命館大学理工学部・教授
- ・所内担当者：中北英一
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所附属災害観測実験研究センター
- ・参加者数：3 名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

ここ数十年琵琶湖では、家庭などで排出された汚濁物質が流れ込み、湖の水質は、南湖から全体へと悪化が進んでいる。そのため滋賀県では、水質汚染につながる富栄養化の進行を防ぐために湖底に溜まった汚泥を取り除き、再資源化する試みがなされている。湖底の汚泥に含まれる窒素やリンは、植物が生育するための肥料として有効な物質であるため、浚渫湖底土を法面緑化用の基盤材に混入することが提案されている。本研究では、基盤材の実用性を検討するため、締固め特性および降雨に対する耐侵食性を調査した。

(2) 研究経過の概要

従来より用いられている有機質基盤材(ココピート、バーク堆肥)に湖底土を混入したものを本研究で検討する緑化基盤材とした。

本研究ではまず基盤材の締固め特性と植生について検討し、次に基盤材の降雨に対する耐浸食性を検討している。

本研究の対象としているような緑化工の施工を想定した場合、基盤材をどの程度締め固めるかが問題となる。また締固め仕事量により最適含水比が異なるので、施工含水比の決定をすることも必要になる。ここでは基盤材の締固め特性を把握し、施工含水比を検討するため、湖底土の配合比、突固め回数を変えて締固め試験を行った。また、締固め仕事量と植物の生育の関係について、モデル地盤を用いて観察を行った。

耐浸食性については、湖底土配合比、締固め仕事量を変化させたモデル地盤に対して、降雨試験を行った。降雨試験は、京都大学防災研究所附属災害観測実験研究センターの降雨発生装置を用いた。この装置は屋内の高さ6m程度の天井に一辺1.25mの正方形の頂点に雨滴を発生させるノズルが設置されている。降雨強度は100～300mm/h、任意の降雨継続時間が設定できる。

(3) 研究成果

基盤材に対する湖底土配合比、締固めエネルギーは、植物の生育、基盤材の降雨に対する耐浸食性に大きな影響を与えることが判明した。ただし、粘性土を混入することで基盤材の力学的性質などが複雑になり、様々な現象の明瞭な定量的評価には至らなかった。

II-13

・研究課題 (1) 課題番号 11G-13

(2) 課題名 活断層のセグメント構造の新しい評価手法の開発

- ・研究代表者：伊藤久男 工業技術院地質調査所・主任研究官
- ・所内担当者：西上欽也
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：兵庫県津名郡北淡町・工業技術院地質調査所・京都大学防災研究所
- ・参加者数：3名

(1) 目的・趣旨

内陸活断層の3次元構造を把握することは、地震被害軽減のために本質的に重要である。1995年兵庫県南部地震の余震観測から、断層の3次元構造・物性を知る上で最も有効な断層破碎帯トラップ波が観測され、野島断層の構造が推定された (Ito and Kuwahara, 1996; Nishigami et al., 1995)。本研究では、野島断層沿いに整備された地質調査所・大学の坑井内地震計データを解析し、両断層の構造・物性の空間分布、時間変化の有無を検証する。

(2) 研究経過の概要

われわれは1995年兵庫県南部地震の余震観測から、野島断層において断層トラップ波を観測した。これは日本における最初のトラップ波観測であり、野島断層の深部まで低速度層が存在することを示す。その後大

学と地質調査所は、野島断層を貫く坑井を掘削した。地質調査所坑井における速度検層、コア観察等の結果から、トラップ波観測から推定した野島断層の幅と坑井調査の結果がほぼ一致することがわかった。その後大学と地質調査所はそれぞれの坑井に地震計を設置し、観測を継続している。地質調査所では、坑井内地震計に加え、断層にほぼ直交する地上地震計アレイによる観測も行っている (図1)。坑井内地震計は3レベル・3成分同時に観測可能なもので (図2, Ito et al., 1995)、地震計は破碎帯の中心部と断層破碎帯の外に設置された (図3)。

(3) 研究成果の概要

解析は1999年までの3成分坑井内地震計設置時のデータについて行った。震源は京都大学によるものを利用した。地震直後の余震観測同様、地上アレイでは断層近傍で顕著な低周波が見える地震とそうでない地震がある。断層近傍での顕著な低周波は断層トラップ波と考えられるが、これらの地震に対応する坑井内地震計の波形は、1) 周波数は地表 (約5Hz) と大きくことなり、高周波 (約20～30Hz) である、2) 振幅は断層破碎帯内部のものが大きい、という特徴を持つ (図4)。図5のようにいくつかのモデルを与えて波形を計算した。坑井内地震計による高周波の波形を説明するためには、モデルD (破碎帯の幅：20m, Q: 50, 速度比：-33%) が妥当である。

以上の結果をさらに確認するために、データの系統的整理・解析が必要である。また、トラップ波のモデル化についても更に慎重に検討する必要がある。

II-14

・研究課題 (1) 課題番号 11G-14

(2) 課題名 風害発生時における乱流と作物のゆらぎ状態の関係の観測

- ・研究代表者：井上直人・信州大学農学部・助教授
- ・所内担当者：林 泰一
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：信州大学農学部
- ・参加者数：4名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

作物生産における風害を防止するために、従来 semidwarf 遺伝子の利用や根系の形態の遺伝して機会漁がなされてきた。耐倒伏性の簡易検定法は固体の押し倒し抵抗や特定の節間の挫折抵抗やモーメントを計測するもので、剛性の高いものを選抜するものである。しかしながら、検定結果が実際の抵抗性と必ずしも一致するわけではない。その理由は、実際の圃場における大気の流れと作物体のゆらぎ運動の関係が不明のまま、育種目標の単純化をしたことにあると考えられる。そこで、この共同研究を実施し、育種目標の再検討を行う。

(2) 研究経過の概要

1999年4月に京都大学防災研究所で観測の打ち合わせ、8月に信州大学農学部農場で現地観測の実施についての打ち合わせを行った。1999年8～10月にかけて、長野県畜産試験場の農場のソルガムの植生上で、大気乱流観測と作物体のゆらぎの観測を実施した。

(3) 研究成果の概要

以上の観測結果は報告書としてまとめられた。ソルガムの植生上で大気乱流と作物体のゆらぎを同時に観測することによって、ゆらぎの周期は選択性を持っていて、それにあわせて、作物体が動揺することや茎の本と先でのゆらぎの大きさの違いなどについて定量的な評価が可能になった。これらの定量的な評価は、これまでになかった画期的なことであり、今後植物の風害対策に大いに貢献すると期待される。

II-15

・研究課題(1) 課題番号 11G-15

(2) 課題名 大型鉄骨建屋の合理的耐震設計に関する研究

- ・研究代表者：和田章・東京工業大学応用セラミックス研究所・教授
- ・所内担当者：中島 正愛
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所 強震応答実験室・耐震構造実験室
- ・参加者数：10名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

性能設計の概念が広まるなか、従来の静的設計法に加え、動的検証法をベースとした性能設計手法を別途設定し、地震災害リスクを把握しようとする動きが生じている。本研究では、発電所・工場等の大型鉄骨建屋を想定し、従来型のラーメン架構・筋かい付き架構に対し、各種ダンパーによって応答制御を行う場合の性能比較を、縮小フレームモデルの振動応答実験により検証することを目的とする。

(2) 研究経過の概要

部分架構や縮小試験体を用いて振動台実験を行う場合、相似則を考慮して入力地震動の時間軸を短縮して入力する手法が用いられるが、この場合、実構造物の地震時挙動と同等なひずみ速度を再現することはできない。本研究では、実構造物の固有周期と制振ダンパーのひずみ速度を再現することを重視するという観点から、試験体を含む実験装置の固有周期を実構造物と対応させた実験システムを提案し構築した。

試験体は、水平耐力を揃えて設計した従来型の純ラーメン骨組と、制振部材であるアンボンドブレースを組み込んだ損傷制御骨組である。試験体はともに実構造物の約1/2スケールであるが、実験装置の固有周期を実構造物と対応させているので、実構造物と同等のひずみ速度が再現される。入力は、設計において従来型のラーメン骨組を弾性範囲に留める限界として

想定されるレベル(Level 1)と、損傷制御骨組の主架構を弾性範囲に留める限界として想定されるレベル(Level 2)の2つのレベルに対して、入力波形を3種類用いて計6回ずつの加振を行い、動的荷重下における骨組の性能を調べた。

(3) 研究成果の概要

実構造物を模した骨組と実時間に則した地震動を入力し、構造物の地震時挙動を再現する振動台実験システムを提案した。提案した実験システムにより、発電所・工場等の大型鉄骨建屋を想定した従来型のラーメン架構・筋交付架構に対して、各種ダンパーによって応答制御を行う場合の性能比較を縮小フレームモデルの振動応答実験により検証した。得られた成果は以下のようにまとめられる。

1) 実構造物をモデル化し、実構造物と同様な固有周期を再現できる振動台実験システムを構築した。本実験システムにより中小の振動台の加振能力を有効に活用することができる。

2) 今回の振動台実験において、アンボンドブレースを用いた損傷制御骨組は、水平耐力を揃えて設計した純ラーメン骨組に対し、せん断力を約9割に、変形を4割程度に低減できた。また、履歴吸収エネルギーは同程度であったが、累積層間変形は1/5程度に低減し、制振架構の有効性が実証された。

(4) 研究成果の公表の方法

「制振ダンパーを組み込んだ鋼構造部分骨組の振動台実験」日本建築学会大会学術講演梗概集(2000年度：投稿中)

II-16

・研究課題(1) 課題番号 11G-16

(2) 課題名 地震時の同時多発火災に対する消火活動戦略と消防水利整備に関する研究

- ・研究代表者：山本幸司 名古屋工業大学・教授
- ・所内担当者：岡田憲夫
- ・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日
- ・研究場所：京都大学防災研究所、名古屋工業大学社会開発工学科
- ・参加者数：5名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

都市直下型地震では、被災地の各所において同時多発火災の発生する可能性が高いうえに、地震による破損や断水などの理由から消火栓が使用できなくなり平常時と同様の消火活動が困難になることが想定される。そこで本研究では、同時多発火災に対する消火活動のシミュレーションモデルを構築し、河川からの取水による耐震水槽の負担軽減の可能性という視点から考察を行った。

(2) 研究経過の概要

本研究では、研究打合せ、資料収集を3回(平成11年9月27日、平成11年10月21日、平成11年10

月 29 日) 行うとともに、京都大学防災研究所総合防災研究部門にて研究メンバーによる小討論会を 2 回(平成 11 年 5 月 24 日、平成 11 年 10 月 17 日)実施した。これらを通じて、同時多発火災時の消火活動、消防水利について検証すべき項目の検討、同時多発火災という事象に対応するためのシミュレーションモデルのあり方、さらに分析結果の利用方法等について、幅広く意見交換を行った。その成果の一部は平成 11 年度京都大学防災研究所研究発表会(平成 12 年 2 月 18 日)のポスターセッションにおいて「地震時の同時多発火災に対する消火活動戦略と消防水利整備に関するシミュレーション分析」、および土木学会中部支部研究発表会(平成 12 年 3 月 7 日)において「震災時多発火災に対する消火活動戦略と消防水利配備に関する研究」と題して発表した。

(3) 研究成果

ケーススタディとして名古屋市を取り上げ、地理情報システム(GIS)を用いて耐震水槽、プール、河川取水地点や街路網に関するデータを取得し、シミュレーション・モデルの基礎データとした。基本設定として、地震発生から 750 分間(約 12 時間)に 120 件の火災が発生するとし、市内を流れ、消防車両の進入車路や水面へのアクセスが容易と考えられる 4 河川から消火用水を取るものと設定した。

シミュレーション分析により、河川からの取水量が多い場合に焼損面積減少の効果が十分にみられることを確認した。また焼損面積は転戦回数と送水距離の双方に依存するという関係が見いだされた。以上より転戦をふまえた消火活動に対して無限の貯水量を要する河川が震災時の有効な消防水利となりうることを明らかにした。

II-17

・研究課題(1) 課題番号 11G-17

(2) 課題名 三紀層地すべりと結晶片岩地すべりの移動機構の比較

Study on Creeping Mechanism of Tertiary Landslides and Crystalline-Schist Landslides

・研究代表者：丸井英明・新潟大学積雪地域災害研究センター・教授

・所内担当者：佐々恭二

・研究期間：平成11年4月1日～平成12年2月29日

・研究場所：新潟県頸城山地(東頸城郡牧村)、徳島県吉野川上流域(西祖谷山村)

・参加者数：30 名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

わが国の地すべりの大部分は粘性土地すべりと結晶片岩地すべりで代表される。従来の研究は、個々の地すべりに関し、地形・地質・土質等の個別学問分野における研究としてなされてきた。本研究では、地すべ

り発生場の地形条件、地質構造、地すべり土塊の土質条件、地下水の水文条件等の観点から総合的な比較研究を行う。両地すべりの発生機構の差異を学際的に明らかにしようとする点に意義がある。そこで、以下の要領で本共同研究を行うこととした。①既往資料を整理し、両タイプの地すべりの分布・規模を調査し、発生形態の差異を明らかにする。②新潟県沖見地すべり、徳島県善徳地すべりおよび中国西安市の驪山(唐代の遺跡で観光地である華清池裏山)地すべりをモデルとし、地形条件・地質構造に関する現地精査を行うと供に、すべり面土塊の土質試験用試料、湧水・地下水の水質試験用試料の採取を行う。③すべり面土試料の粒度組成、構成材料、粒子形状などの物理特性並びにせん断強度特性の比較検討を行う。後者に関しては主としてリングせん断試験機を用いる。④地下水・湧水の酸素・水素同位体比測定及び水質分析を行う。同位体比をトレーサーとして地すべり地内及び周辺地域の水文地質構造を明らかにする。⑤以上の調査結果を総合し、両タイプの地すべりの発生機構の差異を明らかにする。

(2) 研究経過の概要

新潟県の沖見地すべり地で採取した三紀層粘土、粘性土について、単純せん断試験、リングせん断試験を行い、塑性指数と摩擦角の関係について調べた。

泥岩の風化に伴う摩擦角の変化を調べるために、粉碎した泥岩に希硫酸を異なる時間通水した試料についてリングせん断試験機を用いて強度変化を調べたところ、予想とは逆に通水を続けるほど摩擦角が増大した。これは鉱物組成の変化によるところが大きい、他の要因もあると思われた。

平成 11 年 6 月 29 日に西日本全域を襲った集中豪雨では、主に広島県で斜面災害による死傷者が出たが、四国の結晶片岩地域でも多数の崩壊が発生した。結晶片岩地域では長期間に及ぶクリープ型の地すべり地が多数あるが、上記集中豪雨の際に、徳島県善徳地すべり地の三次元せん断変位計測線沿いで崩壊が発生した。過去の観測データを詳細に検討したところ、過去数年にわたり崩壊の前兆現象として崩壊発生部分で沈下が見られたことがわかった。このことは、結晶片岩地すべりの移動機構として佐々らが提唱している地下侵食が表層崩壊の発生にも影響している可能性があることを示唆している。

研究成果については、平成 12 年 1 月 29 日に共同研究者が新潟大学積雪地域災害研究センターに集合し討論会を開催した。参加者は約 30 名で、討論会の内容は以下の通り。

丸井英明(研究代表者・新潟大学積雪地域災害研究センター)

「三紀層地すべりと結晶片岩地すべりの移動機構に関する比較研究の現状と課題」

山岸宏光（新潟大学理学部）・伊藤陽司（北見工業大学土木工学科）

「北海道における堆積岩地域の地すべりの分布と特性」

児玉貴幸（新潟大学大学院）

「三紀層のリングせん断試験機と鉱物分析」

Vinod TIWARI（新潟大学大学院）

「三紀層のすべり面の性状とせん断特性」

渡部直喜（新潟大学積雪地域災害研究センター）

「三紀層地すべり地の地下水特性」

守随治雄（日本工営㈱）

「三紀層地すべりの移動様式とすべり面の構造」

前田寛之（北見工業大学工学部）

「東部北海道厚岸地域の釧路型地すべりのすべり面粘土」

古谷尊彦（千葉大学自然科学科）

「頸城地方の地すべりについて」

日浦啓全（高知大学農学部）

「近年の高知県の土砂災害」

矢田部龍一（愛媛大学工学部）

「三紀層、結晶片岩地すべりにおけるすべり面粘土の強度特性」

古谷 元・汪 発武（京都大学防災研究所）

「結晶片岩地すべり地の地下侵食とクリープ移動機構」

汪 発武（京都大学防災研究所）

「リングせん断試験による風化結晶片岩土砂のクリープ試験」

福岡 浩・古谷 元（京都大学防災研究所）

「RTK-GPSを用いた怒田地すべり地での移動観測」

（全員による）総合討論

（3）研究成果の概要

本共同研究においては第三紀層地すべり（粘性土地すべり）と結晶片岩地すべりの発生機構の差異について、多面的な考察を行った。すなわち、発生場の地形条件に基づく観点、地すべり土塊特にすべり面土塊の鉱物組成、並びに強度特性に基づく観点、誘因としての地下水の起源や挙動に基づく観点等から、それぞれの側面相互間の関連を考慮しつつ、総合的に検討した。両地すべりの発生機構の差異について、特に注目される成果としては以下の2点が挙げられる。

1）三紀層地すべり粘土の人工風化実験と地下水調査

寺泊層、椎谷層、西山層の各地域の地すべり地から新鮮な岩と風化した岩試料をすりつぶし、一定粒径以下に調整した土を再圧密し、単純せん断試験並びにリングせん断試験を行った。その結果、従来の傾向と異なり新鮮岩よりも風化岩の方がせん断強度が大きい傾向が得られた。蛍光X線分析により各試料の鉱物組成を調べた結果、風化の進行によってスメクタイトの

ピークの位置が高角側へシフトする傾向が見られ、風化の進行に伴いすべり面粘土の化学組成が変化することが力学特性の変化をもたらすものと示唆された。一方、新潟県南西部の第三紀層地すべりの典型である松之山地すべり地の地下水の起源を調べるため、水質分析並びに同位体比分析を行ったところ、Na-Cl型の深部異常高圧熱水である松之山温泉水起源の水と、降雨・融雪等天水起源の水との混合によって形成されている。地下水の断絶を通して上昇するNa-Cl型地下水すなわち高い水頭を有する深部異常高圧熱水が地すべりの発生に関与していることが示唆された。

2）結晶片岩における地下浸食の効果

平成11年6月29日の集中豪雨時に同地すべり地内の京都大学防災研究所の三次元せん断変位計測線上で発生、流動し、同測線の一部を破壊した。過去3年間の三次元せん断変位計のデータを検証したところ、崩壊が発生した直下の測線沿いにおいて沈下現象が現れており、崩壊の前兆現象と考えられた。地下侵食が表層崩壊の発生にも影響している可能性があることを示唆している。また風化結晶片岩土砂の破壊強度未満の応力条件下でのクリープ試験が紹介され、背圧の繰返し載荷により変位が累積する等、地下浸食過程とクリープとの関係について興味深い知見が得られた。

Ⅲ 研究集会（一般）

Ⅲ-1

・研究課題（1）課題番号 11K-1

（2）課題名 テクトニック活動域で多面的に見た潮汐の研究集会

Symposium on Tidal Studies in Tectonic Active Regions

・研究代表者：大江昌嗣・国立天文台・教授

・所内担当者：古澤 保

・開催期間：平成11年12月7日～平成11年12月9日

・研究場所：京大会館（京都市左京区）

・参加者数：53名

・研究報告

（1）目的・趣旨

地球潮汐の観測では、地殻変動の観測を目的に行われている観測で副次的に潮汐データが取得されている場合も多い。このような場合でも、観測装置の改良などが進み、潮汐が単に副次的なデータとしてではなく、十分議論の対象となるデータとして多数蓄積されるようになってきた。また、テクトニックな活動域では、地下水位やそれに含まれる化学物質の変化、地電位などの観測が行われているが、これらの現象にも潮汐現象が含まれていることが多数報告されている。本研究集会では、個別の分野に分かれて研究されることの多い種々の現象について、関連する研究者が一同に集まり、これら現象の特色や相互関係について討議し、テクトニック活動域での潮汐現象の理解を深めることを

目的とする。

(2) 研究経過の概要

平成 11 年 12 月 7 日から 12 月 9 日の期間で、京大会館において本研究集会を開催した。研究集会は、5 つのセッションと総合討論という形で行われた。各セッションは、1) 観測装置、観測結果と解釈、2) 地震、火山、地殻変動と潮汐現象、3) 解析法、ほか、4) 海洋潮汐、月における潮汐、5) 超伝導重力計、常時地球震動、ほか、とし、全体で 24 件の講演が行われた。また、参加者は 52 名であった。「テクトニック活動域」での潮汐については、セッション 1)、2) が深く関係するが、潮汐に関連する多くの研究者に参加いただいたので、上記のような構成で研究集会を開催した。

(3) 研究成果の概要

セッション 1) では、傾斜計などの観測装置の開発に関連する話題、地熱地帯や廃鉱における重力変化や潮汐の観測、地電流・地磁気データに観測される潮汐成分とその解釈などについて発表、討論が行われた。セッション 2) では、海底熱水活動と潮汐との関係、地震発生のトリガーと潮汐の関係、岩盤の弾性波速度の潮汐による変化の測定、地殻応力の集中と主破壊の過程における地下化学物質の湧出量の変化・地下水位の潮汐変化と拡散モデル、断層破砕帯における潮汐観測など、テクトニック活動と関連の深い話題の発表、討論が行われた。セッション 3) ～ 5) では、関連する話題として、解析法、月における潮汐、超伝導重力計による観測網の展開、D' 層での現象などの発表、討論が行われた。

潮汐現象は、単なるノイズとして扱われることもあったが、定性的な議論へ、また、観測精度の向上に伴いより定量的な議論にもっていくべきであることなどが議論された。また、平成 12 年の 8 月末に地球潮汐国際シンポジウムを日本で開催することを控え、日本の特色でもあるテクトニック活動域での潮汐研究の今後の進め方についても、意見の交換が行われた。

Ⅲ-2

・研究課題 (1) 課題番号 11 K-2

(2) 課題名 Memorial Conference in Kobe V

・研究代表者：土岐憲三・京都大学大学院工学研究科・教授

・所内担当者：河田恵昭

・開催期間：平成 12 年 1 月 17 日～平成 12 年 1 月 18 日(東京)、平成 12 年 1 月 22 日(神戸)

・研究場所：建築学会ホール (東京)、神戸海洋博物館ホール (神戸)

・参加者数：800 名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

阪神・淡路大震災の教訓を世界と 21 世紀に発信する会では、震災 1 年目から毎年「メモリアルコンファ

レンス・イン・神戸」を被災地で開催してきた。この会議のねらいは、次の通りである。「阪神・淡路大震災から私たちが学ぶべきことは多く、それぞれの分野で検討や分析が行われる。しかしながら、各人が自分たちの分野の人たちとのみ話し合うのではなく、いつもとは違った言葉で、異なる背景をもつ人々と語り合うことは大変重要である。この災害のもつ多様な意味を理解するためにも、また、再びこのような惨禍を繰り返さないためにもこうした話し合いを続けることの意義は大きいと考えられる」。

(2) 研究経過の概要

平成 11 年 5 月より毎月 1 回、実行委員会を開催し、テーマセッションとして、『人生の先輩から次の世代へのメッセージ「あなたの体験を伝えませんか」』を決定した。そして、証言を募集するとともに、パネルディスカッション 1 「高齢社会と都市災害」とパネルディスカッション 2 「震災 5 年目のまとめと提言」を実施した。

(3) 研究成果の概要

今年の Memorial Conference in Kobe では、高齢社会下の震災を全体のテーマとしてとりあげた。午前中の会議では 20 歳代から 70 歳代までの方々の 10 の被災体験を「人生の先輩から次の世代へのメッセージ」として紹介した。今年の会議から得られた教訓は次のとおりである。すなわち、

1) 高齢者は自分自身だけでなく、家族を、地域社会を守らなければならなかった。再建の経済的困難とともに、長年慣れ親しんだ環境が失われることもショックだった。そのため、高齢者独自の苦勞、不満、悲しみがある。

2) 震災は人々に「生きる」ことの意味を改めて問うた。震災直後は「生き残った」ことの大きな感動があった。その後「生きる」目的を見つける長い試練の時もあった。

3) 高齢者は震災から自分で立ち直る力を持ち、立ち直ろうと努力を重ねている。しかし、一人だけでは立ち直ることはむずかしい。人と人のつながりが、被災者に大きな力を与える。地域社会は人々の生活の原点である。立ちかえるべき原点を失うと立ち直りもむずかしい。

4) 震災は決して負の遺産だけではない。復興を目指したこの 5 年間にたくさんの知恵や工夫が生まれた。それを過去のものとしてふりかえるだけでなく、これからの未来へと生かしていこう。

5) 震災の体験は人によりさまざまである。全体をまとめて語ることができる人は誰もいない。被災地の誰もが自分自身のことを一人称で語る必要がある。メモリアルコンファレンスは、それを共有する場であり続けたい。

来年の Memorial Conference in Kobe VI は、2001 年 1 月 21 日 (日)、神戸海洋博物館において志を同じ

くする多数の参加者を得て開催する。

Ⅲ-3

・研究課題(1) 課題番号 11K-3

(2) 課題名 国土の改変に伴う土砂移動現象の変化と自然環境

Sediment Transport Problems in Natural Environments

・研究代表者：橋本晴行・九州大学大学院工学研究科・助教授

・所内担当者：澤田豊明

・開催期間：平成11年10月29日

・研究場所：京都大学防災研究所附属災害観測実験研究センター穂高砂防観測所

・参加者数：20名

(1) 研究目的

ダムや人口島の建設など国土の人工的な改変は土砂移動の形態を変化させ、しばしば自然環境を破壊させる。この集会では、地形学、砂防工学、河川・海岸工学など様々な学術的視点から土砂移動現象をとらえ、国土の改変と自然環境との調和の方策を探る。

(2) プログラム

1. 9:00～9:20 「1999年6月29日広島土石流・流木災害」 石川芳治
2. 9:20～9:40 「粘性土石流の流動機構」 新井宗之
3. 9:40～10:00 「土石流検知用音響・振動センサーの基本特性」 板倉安正
4. 10:00～10:20 「砂防ダムからの土砂出し時の音響センサーのデータ解析」 藤井法克
5. 10:40～11:00 「降雨による濁流水の現地観測結果例」 石野和男
6. 11:10～11:20 「海岸構造物建設に伴う周辺海岸の汀線変動」 田中 仁
7. 11:20～11:40 「1998年洪水による那珂川水系余笹川の河道変動について」 中川 一
8. 11:40～12:00 「粘着性土の侵食速度について」 関根正人
9. 14:00～14:20 「空知川中流における河床堆積の変遷動態」 清水 収
10. 14:20～14:40 「河床不安定および分級不安定をともなう急勾配混合砂礫河床の形態」 長谷川和義
11. 14:40～15:00 「高い河岸における侵食過程に関する研究」 藤田裕一郎, Pham Thanh Hai
12. 15:20～15:40 「山岳流域における土砂流出の予測」 里深好文
13. 15:40～16:00 「出し平ダムの排砂について」 田野中新
14. 16:00～16:20 「洪水時における浮遊物質の横断面内輸送と河岸堆積微細砂の堆積状況」 渡邊康玄

15. 16:20～16:40 「砂防ダムからの排砂時のイワナの挙動と影響評価」 藤田正治・澤田豊明

(3) 成果のまとめ

自然環境において現れる土砂輸送問題について、土石流、河床変動、河岸侵食、ダム堆砂、海岸侵食などの事例を取り上げ、様々な学術的視点や空間・時間スケールの中でそれらを捉え、国土の改変による土砂移動現象の変化と自然環境との調和の道筋について問題点を明らかにした

Ⅲ-4

・研究課題(1) 課題番号 11K-4

(2) 課題名(集会名) シェル・空間構造の耐震、耐風、耐雪、耐火を考えた性能設計と解析

・研究代表者：坂 壽二・大阪市立大・工・教授

・所内担当者：國枝治郎

・開催期間：平成11年11月25日

・研究場所：日本建築学会建築会館ホール（東京都）

・参加者数：62名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

同研究集会を表題の下に開催する目的を簡潔に述べると以下ようになる。

平成10年の建築基準法の改正に伴い、性能設計法へ移行することとなり、施行が来年となりました。とくに、ラーメン構造物とは異なり、シェル・空間構造物は多種多様な形態での構造物が設計・実現されており、また今後も計画・設計されることとなるであろう。そして、来る性能設計時代に備えた課題について解決できているものと問題点を整理することが重要となる。

そこで、公共性の高い集会施設やスポーツ施設として広く用いられているシェル・空間構造に関して、防災上重要で、かつ必要性の高い耐震、耐風、耐雪、耐火に対する性能指標と性能を評価するため、静的および動的安定解析法とそれらの性状、動的応答性状、非線形振動挙動、さらに性能規定型設計、耐震設計、耐風設計、耐雪設計、既存構造物の補修・改善・維持、また構造減衰、免震・制振など解析的研究や実験的研究など、幅広いテーマについて、研究者、技術者により研究成果を募り、これらに基づいて、相互に成果の評価や問題点を討論することを目的にする。

よって、このような研究集会は大変意義あることである。

(2) 成果のまとめ

シェル・空間構造という公共性の高い、重要な構造物であるが、建築構造関係では、ラーメン構造とは異なりかなり特殊な構造であるので、関連する研究者や技術者が限られている研究集会であったが、多数の参加者を得て非常に熱意のあふれた有意義な研究集会となった。とくに、シェル・空間構造に関係する研究者と技術者の代表的な方々が集まり、自由に意見交換ができ、お互いの理解とともに課題の問題点も明らかに

できた。その代表的な成果を纏めると次の通りとなる。

1. 現状における当該方面の研究の進展状況を研究者、技術者共に十分に把握が出来て、問題点の存在するところが非常に明確になり、今後の当該方面の研究の飛躍的發展に大きく寄与した。
2. シェル・空間構造にあつては、上下地震動を受ける動的安定性状、地震時下部構造のブレースの影響が明確にされ、設計上の留意点が種々明らかにされた。
3. 開口部を有する炭素繊維補強コンクリートシェルや特殊な形状の鉄筋コンクリートシェルの耐荷力を実験的に明らかにし、設計上の有益な資料を提供した。
4. 大空間構造の屋根面上の積雪荷重評価の現行基準の問題点を指摘し、今後の課題を明らかにした。
5. 台風の体育館屋根の被害報告から、屋根面の設計・施工の問題点を指摘し、今後の改善策を提示した。
6. シェル・空間構造の振動性状として、非線形振動性状、減衰性状、波動伝播特性などの基礎的振動性状を明らかにした。
7. 新しい免震構造の可能性や振動制御の新しい方法の提案などがあつた。

以上の成果が得られ、これらの研究成果からさらなる新世紀での発展が期待される夢ある研究集会となった。

Ⅲ-5

- ・研究課題（1）課題番号：11 K-5
- （2）課題名（集会名）都市直下型地震による構造物の衝撃破壊の解明と防止策に関するワークショップ
- ・研究代表者：野中泰二郎・教授
- ・所内担当者：
- ・開催期間：平成11年12月4日～平成11年12月6日
- ・研究場所：広島県福山市シーサイドホテル
- ・参加者数：28名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

阪神・淡路大震災を契機として衝撃破壊現象の重要性が再認識されるようになり、研究者の関心も高くなってきている現況をふまえて、建築、土木、機械、溶接、物理など多分野の研究者・技術者が一堂に会し、上記のテーマについて研究・討議を遂行するために研究集会を開いた。

（2）研究経過の概要

研究集会の開催場所については、参加者の地理的状況及び交通アクセスの便利さや環境の快適さを考慮して、広島県福山市で開催した。福山市は新幹線の停車駅で、広島空港からも近く、このワークショップの開催地である鞆の浦は瀬戸内海国立公園に含まれる風光明媚な地であり、議論に疲れた頭脳をリフレッシュする

には大変好都合であり、この環境の中で議論が盛り上がった。

各研究者は自分独自の領域の問題に関して研究成果を合計16題の一般講演として発表した。さらに、ここでは参加される研究者の専門領域の広さを考慮して、衝撃問題の解法、構造物の設計、強震動地震、破壊力学の各分野から権威者がそれぞれの分野の解説を特別講演の形で行った。

一題当たり、特別講演は60分、一般講演は30分と、通常の研究集会より多くの時間をあてがい、参加者は3日間寝食をともにしながら、自分の研究領域以外の人達ともより深い議論を重ね、研究領域をさらに広げる機会を持った。

（3）研究成果の概要

これらの成果は計234ページの「都市直下型地震による構造物の衝撃破壊の解明と防止策に関するワークショップ」の報告書冊子と、発表当日会場で配布された数編の論文にまとめられたほか、多岐に渡る分野の参加者からの異なった観点に基づく多様な議論と意見交換があつた。

この様に特色ある研究集会として顕著な成果が得られ、参加者のみならず報告書冊子の受領者から膨大な賛辞が寄せられた。京都大学防災研究所が主催した共同研究集会が全国の研究者・技術者の情報交換の為に果たした成果が大いに評価される。

Ⅲ-6

- ・研究課題（1）課題番号 11 K-6
- （2）課題名 木構造の耐震性能評価・設計法に関する研究
- ・研究代表者：鎌田輝男・福山大学工学部・教授
- ・所内担当者：鈴木祥之
- ・開催期間：平成12年2月25日
- ・研究場所：京都大学防災研究所国際セミナー室
- ・参加者数：26名
- ・研究報告

（1）目的・趣旨

我が国の木造建築は、地域の気候風土に順応し、その地域の生活文化に根付いて歴史とともにまちなみを構成してきた。木材そのものが再生産可能な生物資源であって環境共生に適しているという特質を有している。また、材料の特性を活かした多様な建築空間が創造できるという特長を持ち、規模や用途に応じた多種の構工法が継承されているが、とりわけ、開口部を広くとり住空間の内外界の連続性を具現化する軸組構法が主要な構法として育まれてきた。まさに木造建築は日本の文化の根幹をなすものといえる。しかし、このような木造建築は、木材が持つ材料特性のばらつきや木組み接合部の複雑さなどから、現代の先端技術をもってしても構造解析は極めて難しいとされている。また、木造住宅においては、慣習的に構造計算に基づいた構造設計が行われず、それゆえ構造力学的な解明

も不十分の状態におかれてきた。その結果、永年にわたって築かれてきた木構造の伝統技法も現代の木造建築に活かされているとは言い難いし、一方では、阪神・淡路大震災で露見した木造軸組の地震に対する脆弱性から、木造建物の耐震性向上は重要、かつ緊急課題となっている。

阪神・淡路大震災では、木造住宅の被害は甚大であったが、その被害要因として、蟻害や腐朽等の経年的な構造的劣化とともに、壁量の不足、壁配置の不適切、筋かいの不足や筋かい端部接合の不備による壁耐力の不足、柱・土台や土台・基礎部の接合不備、基礎工事などの構造上の問題があげられる。これらの事柄は、過去の大地震による被害調査で幾たびか指摘されてきたことである。そこで、木造住宅について耐震性能の向上を図るには、木構造の構造力学的な観点から実験的・理論解析的に総合的かつ精緻な研究を推進して、木構造学の構築を目指した取り組みが必要となる。ここでは、特に、建築物の性能規定化に伴い、従来、構造計算に依らず設計されてきた木造建築物の耐震性能を構造学的に評価する方法の確立と耐震性能を明確化した上で、木造建築物の耐震設計法の開発を行うことを目的としている。

(2) 成果のまとめ

構造力学的な観点から木構造を明らかにし、耐震性能の評価法と耐震設計法を構築するために開催された本研究集会での成果は、「木構造の耐震性能評価」、「伝統木造軸組の構造メカニズムと耐震性能評価」、「木構造の耐震設計法」に分類される。

1. 木構造の耐震性能評価に関する研究

現在の木造建物に対する構造設計の考え方では、木構造の構造耐力は壁要素に依存し、各種壁要素の壁倍率に基づいた壁量規定を満足することで耐震性を確保しようとするものである。しかし、本研究での筋違い入り軸組の耐力特性や下屋の水平せん断挙動に関する実験的研究、雑壁量と固有周期・最大塑性率の関係に関する数値解析などから、重要な構造要素である壁の耐力や変形性能などの耐震性能は、筋かい軸組壁、土塗り壁、構造合板壁など、種類によって大きく異なり、壁倍率という尺度のみでは適切に耐震性能を評価することが困難であることが指摘された。また、自己修復性をもつ耐力壁-水平振動荷重下の応答に関するコンピュータシミュレーションでは、壁要素に減衰特性を付加する試みがなされた。さらに耐震性能を実験的に検証するために、木造住宅の耐震性能評価実験を推進していくことが重要であり、今後の実験計画(案)が発表された。さらに、木造建築物の地震被災度の評価分析もなされた。

2. 伝統木造軸組の構造メカニズムと耐震性能評価に関する研究

我が国の伝統的な木造建築の主たる構法は軸組構法であるが、このような木造建築は、構法の複雑さと木

材の不均質性・不確定性もあって、構造力学的な解析が極めて難しく、詳細な構造解析は敬遠される傾向があった。従来行われてきた木構造の構造解析は鉄骨造やコンクリート構造に適用される理論の延長上に過ぎないといえる。その結果、永年にわたる大工棟梁の知恵が積み重なって築かれた構法が未だ構造力学的に解明されていない。このような観点から、社寺仏閣にみられる伝統木造建築の実大振動実験が実施された。これより、伝統木造が持つ構造力学的なメカニズムを調査し、構造解析的な研究とあわせて検証実験を実施し、伝統的な木造に組み込まれた大工棟梁の匠の技法を解明することは、木構造の構造力学的再構築を図る上で重要である。さらに、既存の木造葺き住宅の静加力実験と常時微動、自由振動実験の考察がなされ、また滋賀県八日市市の伝統構法醤油蔵保全活用に関する取組みが提案された。ここで示された研究成果は、文化財としての伝統的な木造建築の保存・修復技術の開発に応用するのみならず、大工棟梁の知恵を現代の木造建築に活かすことにつながる。

3. 木構造の耐震設計法に関する研究

現在における木造住宅の構造設計法における壁量規定は、木造住宅の耐震性能評価法として簡便かつ有用であり全く廃止することは難しいが、各種壁の実験等に基づいて新たな耐震性能評価尺度を導くなど、設計資料として再整備する必要がある。ここでは、木造建築物に対する等価線形化法や性能明示型耐震設計法の必要条件と試案が提案され、終局強度型設計法の大枠を提示するとともに各論について検討がなされた。また、限界状態設計法を活用した木質系オフィスビルの構造設計が論じられた。

木造構造物の耐震性能を確保する新しい耐震設計法には、木構造の荷重抵抗メカニズムにせん断力系、軸方向力系とともに曲げモーメント系を導入し、構造設計の自由度を高めるとともに、木構造には不確定性が多く含まれることが考慮した合理的な設計法を導く上で重要となる。

Ⅲ-7

・研究課題(1) 課題番号 11K-7

(2) 課題名(集会名) 環境地盤災害防止

・研究代表者: 嘉門雅史

・所内担当者:

・開催期間: 平成11年11月25日～平成11年11月27日

・研究場所: シミズホール、地盤工学会会議室(東京都)

・参加者数: 229名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

環境地盤災害の定義や対象範囲については現在でも必ずしも明確にされているとは言えない。およそ地盤災害に係わる環境問題の全てを取り扱うものとして、従来の地盤災害を始め人為的な地盤災害のほぼ全領域

を対象としている。それだけに地盤災害に携わる研究者、技術者等のエネルギーを結集することによって、環境地盤災害防止に取り組むことが求められている。このような背景の下、今回の研究集会では廃棄物の処理処分・有効利用と地盤汚染の解明と防止を機軸テーマとして研究発表ならびに討論を行ったものである。

(2) 研究経過の概要

「環境地盤災害防止」を研究集会テーマとして掲げて平成11年11月25日から27日まで3日間にわたってシンポジウムを実施したが、今回は社団法人地盤工学会の2つの研究委員会、「廃棄物の地盤材料としての利用に関する研究委員会(嘉門雅史委員長)」と「地盤汚染の調査・予測・対策に関する研究委員会(西垣 誠委員長)」と共同で研究集会の準備・実務を分担した。なお、平成9年11月にも、社団法人地盤工学会と共催で研究集会を開催し、この間地盤災害研究の分野における環境地盤災害工学に関する研究はほぼ順調な発展を遂げている。

(3) 研究成果

研究集会における発表件数は、58編に達していることから、わが国における地盤災害研究分野の環境問題への貢献がほぼ軌道に乗り始めていることが知られる。

今回の研究集会では、地盤汚染に関する特別講演として、ドイツ国シュトゥットガルト大学のB. Barczewski (バルチェスキ) 博士から“The Research Facility for Subsurface Remediation, VEGAS: Research and Development of In-situ Technologies for the Clean-up of Contaminated Sites”のタイトルで講演がなされた。

研究集会最終日の11月27日にはラップアップセッションとして、前2日間の発表論文と討論状況をまとめるとともに、全体を総括して、今後の環境地盤災害防止に関する行動指針としての提言を取りまとめた。

わが国における環境地盤工学における研究レベルは、欧米と比較して必ずしも遅れてはいないし、また研究ポテンシャルも極めて高いと考えている。しかしながら、研究成果の世界への発信という点では不十分であり、過去の行政的研究成果の延長からの離脱して、柔軟な発想の元での提案といった点もなかなかしにくい状況にもある。このシンポジウムを1つの契機として多くの困難を克服して、数多くの若い方々が世界のリーダーとして先鞭を切って活躍されんことを願うものである。

Ⅲ-8

・研究集会名 (1) 課題番号 11 K-8

(2) 課題名(集会名) 気象災害の被害調査法に関する研究集会

・研究代表者: 林 泰一

・所内担当者:

・開催期間: 平成12年2月29日

・研究場所: 京大会館

・参加者数: 29 名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

頻発する気象災害を調査するに当たって、これまで、各人がバラバラに行ってきた気象災害の被害の現地調査について議論し、これまで蓄積してきた知識を情報交換し、より効率のいい調査法の確立を目指す。

(2) 研究経過の概要

平成12年2月29日、京大会館において、研究集会が開催され、29名の参加があった。

(3) 研究成果の概要

この研究集会での議論や討議の結果は報告書としてまとめられ、今後の気象災害時の被害調査、とくに台風9918号の被害調査に応用され、大きな成果を上げた。

Ⅲ-9

・研究課題 (1) 課題番号 11 K-9

(2) 課題名(集会名) 水資源セミナー

・研究代表者: 池淵周一

・所内担当者:

・開催期間: 平成11年11月4日

・研究場所: 京都大学防災研究所水資源研究センター

・参加者数: 40 名

・研究報告

(1) 目的・趣旨

水資源研究センターでは、平成4年度より最重要行事として研究集会(水資源セミナー)を年1回開催している。その目的は、当センターで現在進行中のプロジェクト研究の展開状況を公開し、批判あるいは助言を広く求めること、及び水文・水資源に関する諸問題に関する話題を大学はもちろん政府の諸研究機関や民間からも公募し、新たな研究課題や方法論の把握・討議を計ることである。今回は、特に当センターが関わっている国際学術調査研究に焦点をあて、今後の展望、問題点を明らかにすることにも重点をおいた。

(2) 研究成果

話題提供の公募による一般研究フォーラムでは、最新の情報収集システムを利用した水文・気象現象等の解析・予測問題、古典的ではあるが重要なスケール問題、人間活動に伴う水環境の変化の評価問題と今後の対策など、多様かつ近年の重要な問題に関する話題提供とそれぞれに対する熱心な質疑・討論があり、センターとしても水文・水資源分野での重要な情報を得られた。

また、国際学術調査研究では文部省科学研究費補助金(国際学術研究または重点領域研究)を受けている研究の成果の一部として4件の話題提供がなされた。一番目と二番目はいずれも UNESCO の国際水文学計画(IHP)の第5フェイズ(1996-2001年)のプロジェクトの一つである AP-FRIEND (Asian Pacific

Flow Regimes from International Experimental and Network Data)に関わるもので、前者はニュージーランドでの観測調査研究(研究代表:池淵周一)、後者は比較水文学のためのデータベースの構築と応用(研究代表:竹内邦良)の成果報告である。三番目はエネルギー・水循環観測計画(GEWEX)の一つであるアジアモンスーン版(GAME)の熱帯地域班(GAME-Tropics)の水文グループ(研究代表:虫明功臣)による観測研究、最後はバングラデシュの洪水問題の調査研究(研究代表:岡 太郎)の報告である。これらについてもそれぞれ熱心な討議があり、有意義な情報交換がなされた。

総合討論では、今後の海外調査研究の方向、国際研究協力のあり方についてそれぞれこれまでの体験に基づいて意見交換がなされ、問題点の所在とその対処法などについて有益な情報交換がなされた。

以上、総合的にみてほぼ所期の目的を達したと考えている。

III-10

- ・研究課題(1) 課題番号 11 K-10
- (2) 課題名(集会名) 琵琶湖プロジェクトシンポジウム
- ・研究代表者:中北英一
- ・所内担当者:
- ・開催期間:平成11年12月22日(水)
- ・研究場所:京都大学防災研究所水資源研究センター演習室
- ・参加者数:28名
- ・集会の概要

(1) 目的

1. 森林・水田・湖面・都市常時観測の現状をメンバー内外に周知し、データ利用の参考とする。
2. 常時観測担当以外からの常時観測結果の利用のたたき台(たとえば長期情報の面的代表性)
3. '99琵琶湖集中観測の中間発表。
4. 「琵琶湖第2ステージ最後」としてあるいは「第3ステージの1つの中心目的」としての20 km×20 kmの面的フラックス観測・検証のフィージビリティの議論
5. 琵琶湖現対象領域の水利用の実態の概要周知

(2) 成果のまとめ

目的1., 2. は常時観測の重要性を再確認するため、目的3. は最近の集中観測を報告するため、目的4. の画的フラックス観測は、第2ステージの最終取り組みとして掲げてきたものであり、琵琶湖内外の境界層グループの方々からも議論を頂いた。目的5. は10月4, 5日の水文・水資源学会の研究集会で、初めて地元関係者から説明を伺った、主に土地改良区(農水関連)の簡単な報告を行った。

(3) 公表の方法

水文・水資源学会誌、土木学会水工学論文集、琵琶

湖プロジェクト報告書

琵琶湖プロジェクトホームページ(目次、総合討論は掲載済み)

水資源研究センター研究報告(第20号記念号)

IV 研究集会(特定)

IV-1

- ・研究課題(1) 課題番号 11 S-1
- (2) 集会名 山地斜面、河川水系、海岸を通じての物質移動の環境・防災的意義に関するシンポジウム
- ・研究代表者:杉本隆成・東京大学海洋研究所
- ・所内担当者:奥西一夫, 諏訪 浩
- ・開催期間:平成11年8月10日~平成11年8月11日
- ・研究場所:京大木質ホール
- ・参加者数:25名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

中国南部から韓国、西日本等では、梅雨期の降雨で、1998年に続いて今年も、大洪水や土石流災害に見舞われ、防災施設の強化の必要性を感じさせている。しかし、一方では戦後建設されてきた砂防・利水用のダムや河川・海岸の堤防が、流域河川・河口周辺域の環境および生態系に与えている打撃の大きさが顕在化してきた。その結果、最近では治水目的だけでなく、河口周辺域の漁場環境の改善のために植林が行われたり、河川の生態系回復のための環境修復事業が試みられて

いる。

このような、災害現象の自然的側面や、生態系の構造とその変化を規定している物理的基礎過程は、水と土砂・物質の輸送である。そこでまず、(1)山地斜面から河川、河口・海岸域までの土砂・物質の移動過程の解明に重点を置いて、非専門家のための基本的なプロセスの解説に加えて、最新の研究に関する情報交換を行う。つぎに、(2)山地、河川、湖沼、海岸域における地形・底質・水質・生物相の時空間変化の相互の関連性に関する最前線の研究例をいくつか紹介していただき、さらに(3)山地斜面の崩壊や洪水のようなイベント的な現象、および土地利用や防災・利水施設の構築が、流域の土砂収支や、生物相の数百年~数十年スケールの長期的変化に及ぼす影響、およびその対策について突っ込んだ議論をしたいと考え、本シンポジウムを企画した。

(2) 研究成果の概要

各セッションでは、話題提供の後、座長のコメントを含めて熱心な討論がおこなわれた。また、シンポジウム終了後、話題提供者と座長らが、本シンポジウムの成果発表と今後の活動について話し合った。それを受けて、本シンポジウムのプロシーディングを「月刊海洋」の特集号として出版することになった。また、いくつかの研究領域についてさらにリサーチし、特定

地域でのケーススタディを通じて問題点を明らかにし、環境保全策を提案するため、防災研究所の平成12年度共同研究を始め、いくつかの共同研究を立ち上げることを申し合わせた。

IV-2

・研究課題(1) 課題番号 11S-2

(2) 集会名 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

- ・研究代表者：寶 馨
- ・所内担当者：
- ・開催期間：平成11年11月2日
- ・研究場所：京大木質ホール
- ・参加者数：131名
- ・研究報告

(1) 目的・趣旨

このフォーラムは、「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開催の趣旨としている。特に、分野ごとに個別に利用されてきたGISの理論・手法・データ等について、幅広い分野から情報を集約して議論を深め、防災GISの標準化・共通化と専門化の進むべき方向を明らかにし、防災研究及び実務の発展に資することを旨としたものである。

(2) 研究経過の概要

本フォーラムは、この種の学会活動を展開している地理情報システム学会(GISA)防災GIS分科会(防災SIG)の協賛を得た。企画や運営について、防災SIG主査の亀田弘行教授(防災研究所総合防災研究部門)、副主査の角本 繁氏(元防災研究所客員助教授、日立製作所中央研究所)の助力を戴いた。

「分野横断的」ということで、全国各地から、大学、官公庁、民間等から131名もの参加があった。当初、昼食時に中国国家リモートセンシングセンター地理情報システム部の何建邦(He Jian Bang)教授に、特別講演「中国におけるGIS開発と防災課題へのGIS適用の現状と今後の方向」をお願いしていたが、ビザ取得手続きが遅れ、来日できなくなったので、急遽、寶が「自然災害監視へのリモートセンシングの応用の現状と課題」と題して代替講演を行った。

(3) 研究成果の概要

地震・津波・沿岸環境・洪水氾濫・土砂災害などの分野におけるGISの応用、建設省、国土地理院、海上保安庁や国土庁、地方自治体などの行政の取組についての現状や事例が報告されるとともに、NTTやシンクタンクなどの分野での先進的なシステム構築の現状と構想、高齢社会に向けた今後のGIS応用のあり方などについて話題提供があり、それらについて熱心な討議が展開された。

本フォーラムにおける議論の内容を要約すると、以下のようなものである。

1) 防災GISの利用・現状という側面からは、分析力・表現力・大量高速のデータ処理能力という現在のGIS特有の優れた機能は、各分野の現状のレベルにおいてそれなりに活用されている。ただし、地図データの共通化、データフォーマットの標準化が十分にされていない。したがって、多岐にわたるユーザーの要求に対して、過去および現在の資産を十分に活用できず、多大な労力をつぎ込まなければならないことが少なくない。

2) システム構築については、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)という観点が重要であり、大型・多機能なものよりも、機能限定でよいから日常的に活用され、徐々に進歩していくようなシステムを目指すべきである。当該地域の災害形態や色々な意味での力量・ニーズを勘案し、地域に見合ったGISの構築と分野間の連携が重要である。空間データ整備が先行する一方、アプリケーション(応用プログラム)の開発が遅れていたが、アプリケーション開発もかなり進展しつつあることがわかった。

3) GISデータの流通・共有という観点からは、データ構造の共有化・標準化の重要性が指摘された。データそのものは、分野により内容も精度も違うし共有化・標準化は難しい。データ構造を共有化・標準化することによって、異分野間のデータの流通・共有が図れるはずである。

4) 技術論だけではすまない問題として、法制度の問題がある。空間データの作成については測量法、統計法、空間データの管理・流通については国有財産法、地方自治法、道路法、河川法など、空間データの知的所有権については著作権法、特許法、商標法などがからむ。紙地図などのアナログ情報を想定して整備された法制度を電子地図(デジタル)情報に適合するように運用を整備する必要がある。本フォーラムのような場で、民間、行政、学界のそれぞれの立場から望ましい方向を探って行くべきである。

5) 近未来社会を考えると、社会の防災力を高めるためにどのようなデータ公開をすべきかについても議論された。情報公開が防災に直結する場合もあるし、機密保持・プライバシー保護の観点から逆に災いを招くこともあり得る。高齢社会に既に突入しているわが国では、災害弱者である高齢者や障害者をサポートするシステムの構築が必要である。コンピュータ化された高度情報社会(サイバースペース社会)における災害情報提供システムがこうした弱者を救うことになるのではないかという意見に対して、情の通った人間同士の触れ合い(ヒューマンコミュニケーション)こそが災害時には重要であるという指摘もあった。高齢社会・情報社会といった社会的条件の変質を考慮しなければならない。システム構築が目的ではなく、防災・

減災が本来の目的であるという観点からは、ユーザーサイド（自治体や住民）から見て望ましい防災 GIS のあり方についての議論をさらに深めたいところである。

IV-3

- 研究課題（1）課題番号 11 S-3
- （2）集会名 地すべりデータベース研究（Study on Landslide Databases）
- 研究代表者：福岡 浩
- 所内担当者：
- 開催期間：平成12年2月16日
- 研究場所：京大木質ホール
- 参加者数：30 名
- 研究報告

（1）目的・趣旨

国内外には従来数多くの有用な地すべり災害 / 地形データベースが研究者や国・自治体で作成されているが、特定地域に限定したものが多く、構造も統一されておらず研究的な利用は難しい状況にあります。本研究集会では、国内外に散在する地すべりデータベースの整備の現状について情報を収集報告し、利用価値の高い広域の、あるいは国際的に適用可能な地すべりデータベースを作成するのに必要なフォーマットや利用可能性の提案を行う。また、ユネスコ世界地すべり目録（World Landslide Inventory）の日本版作成のための具体的な計画を提示する。

（2）研究経過の概要

平成 11 年 12 月に研究代表者の福岡は、主要な研究発表者である建設省国土地理院の村上広史氏、科技厅・防災科学技術研究所の井口隆氏と研究及び発表・パネルディスカッション内容の打ち合わせを行った。

また、研究集会は、平成 12 年 2 月 16 日に共同研究者が京都大学木質ホールに集合し研究発表及びパネルディスカッションを実施した。本研究集会は公開で行い、参加者は 35 名であった。

（3）研究成果の概要

研究集会は（1）地すべりデータベース作成事例、（2）データベースと GIS 関連技術、（3）パネルディスカッションの 3 部からなる。

地すべりデータベース作成事例では、以下の 3 件の

研究発表があった。1）北海道の 12,800 余箇所の地すべり地形を写真判読し、データベース化した事例、2）科技厅・防災科学技術研究所で進められている全国の大規模地すべり地形分布図データベースとインターネット上での公開、3）突発災害時に撮影された写真から地すべり、崩壊、土石流等の斜面災害を判読し、分布図を作成する事例。

データベースと GIS 関連技術では、1）角本氏が空間情報のみを扱う GIS では扱えなかった、時間軸を含みかつデータサイズが巨大にならず時空間情報処理が可能なデータベース構造の動向と阪神淡路大震災を契機開発された自治体用 GIS の紹介を行った。また、地すべりのように年々変化する現象に対し、どのような構造を持つべきであるか、およびその仕様の標準化について、ISO（国際標準化機構）でのカーナビ GIS 分野での経緯を紹介し、地すべりのデータベースがとるべきデータ構造、情報共有化の方向性についての議論を行った。2）村上氏は国土地理院内部の地図情報の共有の試みを紹介すると共に、特に組織内のインデックス情報の共有は政策的戦略的を論じた。

また、地すべり、斜面災害関連のデータベースを GIS の構築について以下の 4 事例の紹介があった。

1. 斜面カルテに対応する仕様を持つ土砂災害 GIS、
2. 北海道の地すべり地形データベースを DEM 上に載せ、動画による三次元立体表示した事例、
3. 特定の地すべりについて動態観測データを取りこみ、安定解析を行う GIS の開発事例、
4. LINUX 上の GRASS GIS を用いた、分散環境でのデータ編集が可能でインターネット上の公開に適した地すべりデータベースの開発事例。

パネルディスカッションでは、GIS アプリケーションが実用的レベルになりつつある現在、どのような仕様が望ましいかについて議論した。その結果、1）時空間データ構造をもつこと、2）ネット上でデータ配布が可能な SGML 系のデータ形式をもつか、互換なもの、3）データ仕様は細部に至るまで公的機関において公開すること、の 3 点が最低必要であることで意見は一致した。今後、引き続き議論を重ねて仕様の策定を行うべきであるという結論を得た。