

## 京都大学防災研究所 平成 20 年度 共同研究報告

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

平成 20 年度の各種目についての、応募件数、採択件数および研究配分額は次の表のとおりである。

	採択数	応募件数	共同研究費 (千円)	共同旅費 (千円)	合計
一般共同研究 (平成 19-20 年度)	12		5,076	4,934	10,010
一般共同研究 (平成 20-21 年度)	11	31	5,380	4,710	10,090
萌芽的共同研究	3	4	260	640	900
研究集会	9	16	1,813	4,187	6,000

以下の報告は、平成 19～20 年度に実施された一般共同研究 12 件、平成 20 年度に実施された萌芽的共同研究 3 件、研究集会 9 件の報告である。一般共同研究及び萌芽的共同研究の参加者は 227 名、研究集会参加者は 620 名である。

なお、平成 20～21 年度に実施される一般共同研究 11 件の報告は、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。

## 一般共同研究（課題番号：19G-01）

課題名： 初期に建設された超高層建物をもつ耐震能力の実証

研究代表者： 北村 春幸

所属機関名： 東京理科大学理工学部建築学科

所内担当者名： 中島 正愛

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月27日

研究場所： 東京理科大学理工学部建築学科北村研究室

共同研究参加者数： 3名（所外 2名, 所内 1名）

・大学院生の参加状況： 2名（修士 2名）

・大学院生の参加形態 [修士論文の作成を通して研究に参加]

### 研究及び教育への波及効果について

本研究により、卒業論文1編、修士論文2編を提出できた。また、学生達が2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集に3編を口頭発表し、2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集にも2編を発表する予定である。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

近い将来発生が予想される東海・東南海・南海地震等の巨大海溝型地震が発生すると、東京・横浜、名古屋、大阪などの大都市圏は、長周期地震動に襲われることが指摘されている。さらに、M6～M7クラスの直下地震に対する備えも必要とされている。また、超高層建物は、100年単位で長く使い続けることが、必須の条件になっている。これまで建設された超高層建物についても、改めて長周期地震動から直下地震まで、複数の地震動に遭遇することを想定した耐震性能評価が必要となる。

#### (2) 研究経過の概要

本研究は、長寿命建築物を対象に数百年間に建築構造体に損傷を与えると予想される強震動を想定して、それらを時系列に並べた地震動群を作成する。それを入力として建築物が受ける最大応答値、累積値を計算し、その結果をもとに累積損傷を評価する方法を提案することを目的とする。

本研究では、名古屋三の丸地区を対象に、推定新東海地震、推定名古屋発直下型地震、推定伏在断層に起因する想定地震による予測波を選定し、これらの3つの予測波を時系列に並べた地震動を作成する。これらの強震動が単独で作用する場合と連続して作用する場合について、1質点系の耐震・制振モデルの最大値と累積値に着目して応答性状を検討する。これらの検討から、単独入力時の応答値から連続入力時の応答予測式を導く。さらに、我が国の1980年代の超高層建物を再現する耐震モデルとそれを制振補強した制振モデルを対象に、時刻歴応答解析を行い、その解析結果にJSCA性能メニューに示す性能判断基準値表を適用して、耐震性能を評価する。以上の検討を整理して、長寿命建物が遭遇する複数の強震動に対する鋼構造超高層建物の累積損傷評価法を提案する。

#### (3) 研究成果の概要

本研究では、名古屋三の丸地区で想定される3つの地震波を用いた、1質点系耐震・制振モデルの最大値と累積値に与える影響の検討から、単独入力時の応答値から連続入力時の応答値の予測式を提示した。また、30層鋼構造超高層建物の耐震・制振モデルによる時刻歴応答解析結果を、JSCA性能メニューに示す性能判断基準値表に適用して、耐震性能の評価方法として最大応答値に加えて累積損傷評価が有効なことを示した。さらに、複数の強震動に対する鋼構造超高層建物の耐震性の評価法とその手順を提案した。

#### (4) 研究成果の公表

- (1) 小鹿泰稔：名古屋三の丸地震動が連続して作用した場合における鋼構造超高層建物の累積損傷評価，2007年度東京理科大学大学院理工学研究科建築学専攻修士論文

- (2) 川崎恵：長寿命建物が遭遇する複数の強震動を想定した鋼構造建物の累積損傷評価，2008年度東京理科大学大学院理工学研究科建築学専攻修士論文
- (3) 野村綾：名古屋三の丸地区の長寿命建築が遭遇する複数の強震動を想定した一質点系モデルによる累積損傷評価，2007年度東京理科大学理工学部建築学科卒業論文
- (4) 川崎恵・野村綾・小鹿泰稔・北村春幸：名古屋三の丸地区の長寿命建物が遭遇する複数の強震動を想定した累積損傷評価 その1 個々の強震動に対する1質点系モデルを用いた応答評価，日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)，B-2分冊，pp.69-70，2008年9月
- (5) 野村綾・小鹿泰稔・川崎恵・北村春幸：名古屋三の丸地区の長寿命建物が遭遇する複数の強震動を想定した累積損傷評価 その2 3波の強震動を連続して入力した場合の1質点系モデルを用いた応答評価，日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)，B-2分冊，pp.71-72，2008年9月
- (6) 小鹿泰稔・野村綾・川崎恵・北村春幸：名古屋三の丸地区の長寿命建物が遭遇する複数の強震動を想定した累積損傷評価 その3 3波の強震動を連続入力した場合の多層骨組モデルを用いた応答評価，日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)，B-2分冊，pp.73-74，2008年9月

## 一般共同研究（課題番号：19G-02）

課題名： 防災対策の埋没効果の計量化モデルと可視化のための  
イマシミュレーション技法の開発と適用

研究代表者： 高木朗義

所属機関名： 岐阜大学

所内担当者名： 岡田憲夫

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 京都大学防災研究所

共同研究参加者数： 7名（所外 3名，所内 4名）

- ・大学院生の参加状況：12名（修士10名，博士 2名）
- ・大学院生の参加形態 [研究会，研究発表会のスペシャルセッションへの参加]

### 研究及び教育への波及効果について

「埋没効果」に関する研究は、まだ緒に付いたばかりである。現在は災害の発生が防災対策のドライビングフォースになっている面があるが、この新しい概念に対する理解を深めていくことにより、住民の防災意識が変化し、災害が発生しないことが防災対策の促進に繋がるという転換が期待される。本研究は、その切っ掛けとして位置付けられる。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

ハード、ソフトに関わらず防災対策の有効性がなかなか社会に実感として理解されず、ひいてはそのための投資が適切に進まない。理由として、防災対策が功を奏しているために実際の災害が発生していないという、いわば防災の「縁の下の力持ちの働き」が眼に見える形で社会に提示されていないという点が挙げられる。本研究では、このような「縁の下の力持ちの働き」を「埋没効果」と呼ぶとともに、それを計量化・可視化することにより、社会の人々が実感できるようにするための想像力を喚起するシミュレーション技法(イマシミュレーション技法)の開発と多面的な適用を目的とする。

#### (2) 研究経過の概要

研究期間中に6回の研究会を開催するとともに、第3回防災計画研究発表会にて、スペシャルセッションを開催した。

#### (3) 研究成果の概要

##### ①公共事業事後評価から見た埋没効果の計量化と可視化

防災投資効果が人々に実感されない理由に、防災対策が功を奏しているために実際に災害が発生していない点がある。したがって、そのような防災投資の「埋没効果」を計量化・可視化すれば、人々が埋没効果を実感・想像できるようになり、今後の防災投資を適切に進められる可能性が高い。ここでは、まず現状の公共事業事後評価における防災投資効果の評価事例を調査した。事例調査の結果、国交省や地方自治体がいくつかの防災投資プロジェクトに対する事後評価を実施しており、その際に「埋没効果」に大きく関連した効果の金銭換算化を試みていることが判明した。しかし、そこでは災害前の不安感の軽減の評価や、計測結果の政策過程における位置づけ等、多くの不完全な部分が残されており、それらを踏まえて埋没便益研究のアウトプットが備えるべき要素について整理した。

##### ②埋没便益研究への視座：アダプティブマネジメントからのアプローチの可能性

「埋没便益」を狭義には、「能力限界にいたってはじめてその機能の限界水準が顕在化するような陰的な機能を便益評価したもの」と定義する。より広義には、「能力限界にいたってはじめてその機能の限界水準や存在の消滅が顕在化するような陰的な機能や存在を見えるように表現したもの」と定義する。一方、長期的な時間軸に沿って、カタストロフな災害リスクを持続的にマネジメントするためには、以下のような入れ子構造の多重的なアダプティブマネジメントの方法論を構築し、実践していくことが総合的なリスクマネジメントとして戦略的に有効であると考えられる。それは、よ

り高頻度ではあるが、被害はそれほど大きくない災害が当該地やその近辺で発生した際に、そのタイミングよく活用して、その都度小さな Check-Action-Plan-Do (CAPD) サイクルを律動的に援用していくことにより、カタストロフな災害リスクに対しても、結果的に社会の総合的な災害対応能力を高め、適切に維持していく上で効果的になるようにマネジメントのことを指している。ここでは、日常的にほとんど顕在化しないために減災のためのシグナル化が起らない陰的な機能や存在に着目して、これをアダプティブマネジメントとして活用するアプローチを提案した。

### ③社会心理学から見た埋没便益研究

防災研究は、これまで大きな成功を収めてきたにもかかわらず、多くの場合、「失敗」という角度からその存在に光があてられるという特性をもっている。すなわち、防災研究における知識と技術の蓄積が、自然や人間によって裏切られたときにこそ、防災研究はその社会的プレゼンスを高め、現実には、その活動（研究）が加速する。この意味では、知識・技術の破綻、すなわち、「失敗」こそがこの領域を存立せしめているとすら言える。その一方で、その社会的表れが何ごとかの成功（成就）という形式をとることが多い他の研究領域とは対照的に、防災研究の成果はしばしば「埋没」する。防災の「埋没効果」は、「失敗科学」としての防災研究の特性を非常によくとらえた概念である。これは防災対策整備がもたらすある種のジレンマである。また地域社会や企業において災害軽減などの安全性向上への積極的意味づけや、有効な説明責任が適切に果たせないことによる現存防災対策の有効性の過小評価や将来への投資への動機付けの欠如につながっている。「埋没効果」の研究が、防災研究が「失敗科学」として社会の中に定位していることを前提に構想されていることは明らかであろう。すなわち、「埋没効果」の研究には、今日の日本社会は、防災研究の「失敗」とともに、その背後に埋没した無数の「成功」とともにあることを明示し、防災研究に対する社会的視線を「失敗」から「成功」へと転換させる機能を有している。このことの意義は、「安全」(safety) に対する「安心」(security) という言葉の語源を考えるとよくわかる。security は、ラテン語の se- (～から離れて) と cura (care : 心配, 気遣い, 不安) の合成であり、「心配がないこと」を意味する。ここで大事な点は、「なぜ心配がないのか」である。一言で言えば、それは自分の代わりに心配の種 (災害) について気遣ってくれる存在 (専門家) を想定できるからである。この意味で、埋没便益とは、多くの人びとが放棄し専門家コミュニティに委託した care であり、埋没便益の可視化とは行き過ぎた security へのブレーキ操作だと位置づけることができよう。

### (4) 研究成果の公表

研究成果の一部は、第3回防災計画研究発表会のスペシャルセッションで公表し、その内容は、土木学会土木計画学研究委員会地域防災システム研究小委員会のホームページに掲載されている。また、今後も継続的に研究を行ない、成果を公表していきたい。

## 一般共同研究（課題番号：19G-03）

課題名： 東南アジア域における水循環観測調査とマクロスケールモデリング

研究代表者： 沖 大幹

所属機関名： 東京大学 生産技術研究所

所内担当者名： 田中 賢治

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 東京大学 生産技術研究所

共同研究参加者数： 10名（所外9名，所内1名）

・大学院生の参加状況： 4名（修士3名，博士1名）

・大学院生の参加形態 [ モデルや観測の補助 ]

### 研究及び教育への波及効果について

研究及び教育への波及効果として、本研究のように実際に狭い領域を集中観測し、レーダー観測あるいは衛星観測情報と比較検討して、洪水早期警戒へのリモートセンシング情報の利用可能性の検討やその利用体制の構築をした研究は他になく、さらに狭い領域で実験的に開発した水災害早期予測警戒システムを国スケール・全球スケールに拡張適用することは、水災害早期予測警戒システムに組み込まれている各モデルのアルゴリズムで表現している水循環システムを普遍化するという意味で学問的意義があり、また大学院生にとっては日本の水文・水資源状況を相対的に捉えられるようになり、修士論文のグローバルな研究のグランドツールズとして役立った。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

東南アジア域は日本との食料貿易も盛んであり、日本企業の工場も各国に立地している。しかしながら、エルニーニョの影響も深刻に受け、洪水や渇水などに伴う社会活動の停滞、生産の減少もいまだに著しい。そこで、当該地域の気象水文データを調査収集し、マクロスケールの水循環モデルを用いた予測可能性の検討を行うなど、水災害軽減のための研究開発を通じて当該地域ならびに日本社会に貢献することを目的とする。

#### (2) 研究経過の概要

平成19年度は、ベトナム、ラオス、タイなどメコン川流域を主に調査し、気象水文データを収集した。また、パイロットスタディの対象地域としているタイ・チャオプラヤ川支川 Mae Wang 流域においても、対象流域のみならず周辺地域を含めて実際の土地利用、農事暦を現地踏査し、詳細なパラメータデータセットを作成し、気象モデルにより気象外力を作成した。同時に、既存の観測を維持し陸面モデルの改良・検証のためのデータを観測収集しつつ、さらにこれまでの知見およびデータが少ない葉面（地表面）状態や地中熱流量の観測を強化した。これらのパラメータと気象外力を用いて、マルチモデルのテストランおよび検証を開始した。

平成20年度は、Mae Waang 流域の実時間水文気象観測システムを維持し、水文環境データベースを構築した。さらに、地上レーダー雨量観測を用いて流域平均雨量を代表する地点を流域内より検出する手法を確立し、Mae Waang 流域にて検証した。また、平成19年度に収集したデータを基に衛星データよりフェノロジー解析を行い、既存の土地利用図より精密な作物分類図を作成した。そして、これまでに得られた種類のデータを用いて、京都大学防災研究所で開発されている水文植生都市モデル(SiBUC)と、申請者らのグループで改良を加えている陸面モデル(MATSIRO)を用いた実時間水文予測の可能性をマルチモデルで検討した。

#### (3) 研究成果の概要

これまでの2年間の研究活動を経て、当初の計画通りに Mae Waang 流域の実時間水文気象観測システムを維持し、水文気象観測、流出シミュレーション、そして現地現業機関との協働によって、実際の洪水警報にも役立てることができた。研究成果としては、地上レーダー雨量観測を用いて流域平均雨量を代表する地点を流域内より検出する手法を確立した。また、衛星データよりフェノロジー解析を行い、既存の土地利用図より精密な作物分類図を作成した。そして、本研究にて得られたデータを基に上記 SiBUC および MATSIRO で流出予測計算をした結果、河川流量のピークのタイミングを適

切に再現でき、期間全体に適切なパラメータを与えることで定量的精度も実用に資する精度であることを実証した。さらに、現地現業機関は上流部の河川流量が閾値 ( $150\text{m}^3/\text{s}$ ) を越えるかどうかを基に洪水予測を行っているが、本研究グループの水文モデルによる流出予測計算によって現地機関の閾値越えを3時間前に予測可能であることを実証した。

#### (4) 研究成果の公表

Komori, D., M. Aoki, W. Kim, S. Miyazaki, H. Kim, J. Cho, S. Boonyawat, P. Polson, S. Pukngam, P. Tongdeenok, S. Kanae, T. Oki, K. Musiaka: Seasonal trend of water budget at rain-fed paddy in central-Thailand, Asian Oceanina Geosciences Society 2007, 2007年7月.

Nakanishi, K., K. Tanaka, D. Komori, T. Oki, T. Kojiri, S. Ikebuchi : Effects of Precipitation Data on an Improvement of Runoff Prediction, Proc. of 4th Intl. Conf. on Water Resources and Environment Research, pp.305-316, 2008.

中西健一郎, 田中賢治, 小森大輔, 沖大幹, 池淵周一: 北タイ Mae Wang 流域の流出予測精度向上に向けた地球観測データの有効性検討. 水文・水資源学会, 2007年8月.

Daisuke Komori, Wonsik Kim, Shinjiro Kanae, Taikan Oki: Measurement of dew condensation at rain-fed paddy field in Tropics, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 2008年5月.

小森大輔, 金元植, 鼎信次郎, 沖大幹: 熱帯モンスーンアジアの乾季における天水田での結露観測, 水文・水資源学会, 2008年8月.

中西健一郎, 田中賢治, 小森大輔, 沖大幹, 小尻利治 : 分布型流出モデルを用いたリアルタイム洪水予測システムの構築, 水文・水資源学会, 2008年8月

Tanaka, K., K. Nakanishi, T. Kojiri, D. Komori, T. Oki, T. Sukhapunnaphan : Numerical forecasting of flood events in small catchment in North Thailand, International Interdisciplinary Conference on Predictions for Hydrology, Ecology, and Water Resources Management (HydroPredict2008), 2008

Daisuke KOMORI, Wonsik KIM, Masatoshi AOKI, Shinjiro Kanae, Taikan OKI: Measurement of dew condensation at rain-fed paddy field in Tropics, Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources, 2008年11月

Nakanishi, K., K. Tanaka, D. Komori, T. Oki, T. Kojiri : Consideration of estimation method of precipitation data for numerical real-time flood forecasting, Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources, 2008年11月

W. Kim, D. Komori, S. Kanae, T. Oki: The characteristic of fractional error in eddy covariance measurements and its application to data quality control, American Geophysical Union 2008 Fall meeting, 2008年12月

## 一般共同研究（課題番号：19G-04）

課題名： 河道における安定勾配と連続性のコンフリクトに関する研究

研究代表者： 神田 佳一

所属機関名： 明石工業高等専門学校

所内担当者名：武藤 裕則

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 宇治川オープンラボラトリー，淀川流域，明石川流域

共同研究参加者数： 6名（所外 1名，所内 5名）

・大学院生の参加状況： 2名（修士 1名，博士 1名）

・大学院生の参加形態 [ 実験・現地調査・データ解析の主体的遂行 ]

### 研究及び教育への波及効果について

本研究で得られた成果によって、さらなる展開を図るための研究費の申請（科研費，コアステージ・バックアップ研究費，河川懇談会共同研究，他）が可能となった。

本研究の成果は，京都大学工学研究科大学院生の修士論文（2008年度）・博士論文（2009年度見込）および明石工業高等専門学校専攻科修士論文（2008年度）の主要部の一部を構成している。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

扇状地や沖積地の河道管理では，防災面から河道の安定性が求められ，落差工・堰等の横断構造物が寄与している。一方，土砂流送・生態系・景観等の面からは河床変動や縦横断の連続性が求められ，横断構造物を巡るコンフリクトがある。

本研究は，防災上必要な河道の安定性とそこでの横断構造物の役割を評価するとともに，環境上必要な河床変動や縦の連続性の定量化を目指すことで，両要請を担保する方策を模索するものである。

#### (2) 研究経過の概要

平成19年度は，落差工の改変に伴う上流河道の応答特性に関して，初期流水景観の異なる2条件（湛水域形成および満砂状態）を対象に一樣粒径砂を使用した実験を行い，流況および河床変動について検討した。また，砂州構造の変化に伴う有機物捕捉プロセスの変化を，松花粉を使用した実験により検証した。さらに，河道横断構造物改変に伴う水面形の応答特性を記述する一次元モデル，および流況を再現する二次元モデルを開発し，初期に湛水域が形成されているケースについて実験結果の再現を試みた。

次に，平成20年度は，上流河道に形成される砂州形状に特に着目し，その形成に及ぼす流量条件の影響と，砂州地形の初期地形依存性について検討を行った。加えて，平成19年度に引き続き，満砂状態からの砂州の発達特性に及ぼす撤去形状の影響に関する検討をより系統的・網羅的に進めるための実験を追加して行った。さらに，堰改変に伴う上流河床の変動を再現可能な二次元河床変動モデルを開発し，実河川を対象に1洪水継続時間（10時間程度）における河床変動についての検討を行った。

#### (3) 研究成果の概要

得られた成果を列挙すると以下のようなものである。

- 1) 初期に上流部に湛水域が形成されている場合には，構造物撤去後の湛水位および湛水距離の減少は，全幅・部分撤去にかかわらず投影撤去面積とほぼ線形の関係で示される。
- 2) 初期に満砂状態の場合，構造物の撤去面積がある程度以上となると河床勾配が急激に変化し河床低下が起こる。砂州構造は，撤去面積が大きくなるにつれて，短対角州→交互砂州→水みちの発達→複列砂州→砂州の平坦化，の過程を辿る。
- 3) これらの砂州構造の形成は平均年最大規模流量に依存し，中小洪水時には水みちの下刻や側岸の部分的侵食は進行するが砂州の大規模な移動は生じない。また，定常流量下で形成される平衡河床は，初期河床形状に依存しない。

- 4) 河床に捕捉される有機物の分布パターンと砂州形状とに一定の相関関係が見られた。また、有機物の輸送形態（掃流／浮遊）によって捕捉分布に差異が見られたことから、両者が捕捉される機構は異なることが推測された。
- 5) 水位の計算にあたって、浅水流方程式をそのまま適用可能な場合と本間の越流公式を適用すべき場合とに分類することで、堰周辺部の流れを良好に再現することが可能となった。また、流況計算にあたっては二次元モデルの適用が概ね可能であるが、特に堰を部分撤去する場合、その規模がある程度以上であれば堰周辺の縮流が著しく、そのような流れを再現可能な三次元モデルの必要性が指摘された。
- 6) 実河川への河床変動モデルの適用の結果、1洪水継続時間程度であれば河床の変動は軽微であることが示された。しかしながら、堰下流部への若干の堆積も同時に予測されることから、実際の堰の改変にあたっては、生態環境の急変を避けるような方策が講じられることが望ましい。

#### (4) 研究成果の公表

Muto, Y., Kanda, K., Zhang, H. and Nakagawa, H., An experimental study on bed degradation due to falling works improvement, *8<sup>th</sup> International Conference on Hydro-science and Engineering*, Nagoya, Japan, CD-ROM, 2008.9.

Zhang, H., Kanda, K., Muto, Y. and Nakagawa, H., Morphological response of river channel due to weir reconstruction, *4<sup>th</sup> International Conference on Scour and Erosion*, Tokyo, Japan, CD-ROM, 2008.11.

神田佳一・佐本佳昭・武藤裕則・張 浩・中川 一・南部泰範：落差工の改変に伴う上流河道の河床応答特性に関する研究，*水工学論文集*，第53巻，CD-ROM，2009.2.

Muto, Y., Kanda, K., Zhang, H. and Nakagawa, H.: An experimental study on upstream bed response due to falling works improvement, *IAHR2009*, 2009.8. (公表予定)

## 一般共同研究（課題番号：19G-05）

課題名： 水理実験と数値解析による都市域での津波氾濫挙動に関する研究

研究代表者： 森 信人

所属機関名： 京都大学防災研究所

所内担当者名： 米山 望

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月27日

研究場所： 京都大学防災研究所，財団法人電力中央研究所

共同研究参加者数： 10名（所外 5名，所内 5名）

・大学院生の参加状況： 2名（修士 2名，博士 0名）

・大学院生の参加形態 [研究実施，講演会参加]

### 研究及び教育への波及効果について

津波来襲時に伴う地上の氾濫災害予測の基盤となる三次元の津波流動および津波漂流物挙動解析コードを整備した。これにより津波来襲時の様々な災害事象を予測評価が可能になるとともに，さらに改良・発展させることにより，現実に即した災害シナリオの策定に資することができる。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

インド洋大津波では，漂流物を伴って上陸した津波が人を飲み込み，臨海部の構造物を破壊した。このような氾濫被害を予測・評価するためには，これまで検討されてきた水位に加えて，臨海部に遡上する津波の運動エネルギーや津波漂流物挙動を評価しておく必要があるが，そのための手法はまだ確立していない。

#### (2) 研究経過の概要

平成19年度は，大阪市立大学河海実験場所有の大型造波水路（長さ100m）を用い，陸上部での三次元津波挙動および波圧分布の把握を行った。これと合わせて，三次元津波流動解析コードおよび二次元の津波漂流物挙動解析コードの開発を行い，水理実験結果との比較を行った。また，2月に共同研究者全員が集まる研究集会を防災研究所で行い，津波研究についての研究発表会を行った。

平成20年度は，開発した三次元津波流動解析コードを巨大津波来襲時の淀川大堰周辺の津波流動に適用してその安全性を検討した。また，19年度に引き続き三次元津波漂流物挙動解析コードの開発を行い，電力中央研究所の大型造波水路で行われた漂流物挙動計測結果との比較検証を行った。

#### (3) 研究成果の概要

陸上を遡上する津波に関する波圧式の提案を大阪市立大学河海実験場所有の大型造波水路を用いて行った。この結果をもとに，大阪市港湾局が検討している津波来襲時用簡易防潮鉄扉の設計に反映させた。

本研究で開発した三次元津波流動解析コードを用いて，鉛直壁に作用する津波波力の予測を試み，実験結果等との比較により，本解析コードが津波波力を精度よく予測できることを明らかにした。これを用いて巨大津波来襲時の淀川大堰周辺の津波流動に適用し，大阪湾で想定されている津波では，大堰周辺での氾濫が生じないとの結果を得た。

また，津波来襲時の津波漂流物挙動を精度よく予測評価するための三次元津波漂流物挙動解析コードを開発した。平成19年度は鉛直二次元の解析手法を開発して，計算アルゴリズムを確立するとともに，基礎的な性能についてその妥当性を検証した。平成20年度には，これを三次元に発展させ，6自由度の津波漂流物挙動を解析可能な計算手法の開発を行った。電力中央研究所の大型造波水路で実施した漂流物挙動計測結果との比較検証を行った結果，本研究で開発した手法が津波漂流物挙動を精度よく再現できることを明らかにした。

#### (4) 研究成果の公表

上記の研究成果のうち，平成19年度成果については，水工学論文集，海岸工学論文集に，20年度成果については，計算工学論文集にて公表している。また，他学会についても公表準備中である。

## 一般共同研究（課題番号：19G-06）

課題名： 大洪水予測高精度化のための PUB(Predictions in Ungauged Basins)研究の推進

研究代表者： 葛葉 泰久

所属機関名： 三重大学大学院生物資源学研究科

所内担当者名： 寶 馨

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 京都大学防災研究所、三重大学大学院生物資源学研究科

共同研究参加者数： 16名（所外14名, 所内2名）

- ・大学院生の参加状況： 2名（修士 0名, 博士2名）
- ・大学院生の参加形態： 博士学位論文作成の一環として参加した。

### 研究及び教育への波及効果について

博士学位論文作成のための研究テーマとして取り組み、論文作成に大きく寄与した。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

洪水による災害を軽減する基本は、降雨および河川流量を事前に予知して治水計画を適切に立案すること、実時間で洪水を予測して治水施設の能力を最大限生かすように運用すること、また避難活動が円滑に実施されるように確度の高い予警報を発令することにある。この目的を達するためには、降雨および河川流量の予測値の精度向上とともに予測値の不確かさを定量化することが重要となる。特に、水文観測が十分になされていない流域を念頭に置くことが重要である。そこで、本研究参加者が開発する水文予測モデルや極値水文量予測手法において

- 流出予測モデルにおける予測の不確かさの評価
- 降雨のスケーリング特性を応用した極値降水量の推定

を実施した。

#### (2) 研究経過の概要

平成20年3月3, 4日、京都大学大学院工学研究科において、流出予測モデルによる水循環・物質循環および極値水文量の推定に関する予測の不確かさに関する研究集会を開催した。平成21年度は、水循環・物質循環および極値水文量の推定に関する予測の不確かさの評価に関する研究を継続した。また、中国成都市で開催された「水文観測が十分になされていない流域における水文予測」に関する国際会議に参加し、研究成果を発表した。

#### (3) 研究成果の概要

- 降雨-流出モデルのモデル構造の不確かさを評価する手法を検討した。一例として、異なる目的関数に対して、異なる洪水を対象とした場合のパラメータの安定性を評価指標とし、ある形式の分布型流出モデルが他の形式の流出モデルよりもモデル構造が優れていることを見出した。
- 分布定数系の降雨-流出モデリングにおいて、同一流域での異なる対象地点へのモデル定数の移転利用可能性、異なる気候特性・流域特性を有する河川流域へのモデル構造およびモデル定数の移転利用可能性を分析し、移転利用可能となる条件とその限界を明らかにした。
- 非線形科学的な手法（マルチフラクタル）により、降水量を発生させる手法を検討した。

#### (4) 研究成果の公表

本研究結果の一部は防災研究所年報に公表されている。また、国際会議「IAHS-PUB-CHINA」にて成果を発表した。

## 一般共同研究（課題番号：19G-07）

課題名： 地震リスク最小化を可能にする鋼コンクリート複合構造形式の検討  
研究代表者： 秋山 充良  
所属機関名： 東北大学 大学院工学研究科土木工学専攻  
所内担当者名： 澤田 純男 教授  
研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日  
研究場所： 東北大学  
共同研究参加者数： 4名（所外 3名、所内 1名）  
・大学院生の参加状況：4名（修士 3名、博士 1名）  
・大学院生の参加形態 [ 数値計算および実験補助 ]

### 研究及び教育への波及効果について

地震動評価に係る圧倒的な不確定性を認知し、そのもとでの社会基盤構造物の耐震設計や部材開発の在り方について、一つの方向性を示唆している。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

兵庫県南部地震後、耐力や変形性能評価式の精度向上、また動的解析の積極的導入など、土木構造物の耐震解析手法には長足の進歩が見られるのに対し、設計地震動の設定には依然として圧倒的な不確定性が存在する。非線形解析手法を駆使し、構造解析の精緻化を図ることは非常に重要なことであるが、現状の地震動評価と構造解析に係る不確定性の大きさを比較すると、土木構造物の耐震安全性を高めるために第一に傾注すべき事項は、何よりも(a)社会基盤施設の超低頻度な巨大地震に対する耐震性を飛躍的に向上させる技術開発である。一方で、そのような不確定性の存在下では、単に高耐力や高靱性を持つ部材を開発しても、それが耐震安全性の向上に直結するとの証明にはならない。そのため、(b)信頼性理論などにより耐震安全性レベルを定量化し、その大小により従来構造からの耐震性能の向上度を議論すべきであり、また、そのような地震時損傷確率の大きさを一般市民に対し開示する努力が必要である。

本研究では、主に橋梁構造を対象に、(a)に対しては、高強度構成材料とプレストレス技術を応用することで、超高耐力部材を実現した。また、(b)に対しては、耐震信頼性解析により、将来的な地震活動や地震動の予測に大きな不確定性を避けることができない現状にあっても、この超高耐力部材は、土木構造物の地震時損傷確率を劇的に低減できることを証明した。

#### (2) 研究経過の概要

平成19年度：

- ・高強度構成材料とプレストレス技術を用いた超高耐力部材の作製およびその部材実験
- ・超高耐力部材の構造性能評価法の整理

平成20年度：

- ・公開地震ハザードを用いた、構造物の地震時損傷確率の簡易算定法の構築
- ・超高耐力部材を橋脚に適用した場合を想定した。そして、既存の橋脚に比べ、飛躍的に地震時損傷確率の低減を可能にすることを確認した。

### (3) 研究成果の概要

#### a. 超高耐力部材の開発

図-1 に、提案する超高耐力部材の断面図の一例を示す。本構造の特徴は、i)大きなプレストレスを作用させることで、断面の中立軸を断面の図心位置に近づけ、コンクリートの高強度化により曲げ耐力の向上を図る、ii)PC 鋼棒をアンボンドの状態断面の中心部に配置することで、断面内に一定の軸圧縮力を作用させることができ、また、PC 鋼棒の塑性化が生じ難くなるため、荷重除荷後の残留変位の低減を期待できる、iii)軸方向鉄筋に高強度鉄筋を使用することで曲げ耐力を向上させる、iv)らせん筋を高強度化し、せん断耐力を向上させる、の4点である。曲げ載荷実験により、既存部材に比べ、飛躍的にその曲げ耐力を大きくできることを確認した。

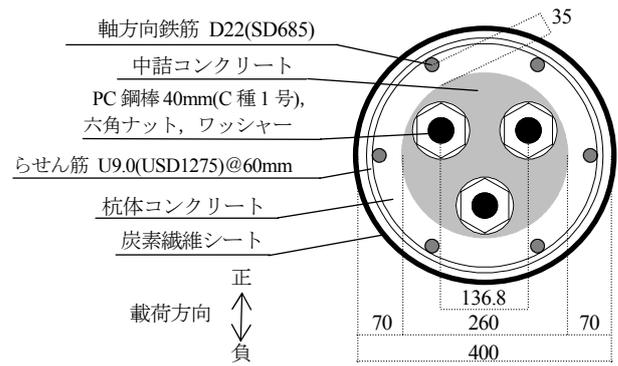


図-1 開発した超高耐力部材の断面

#### b. 構造物の地震時損傷確率の簡易計算法

Monte Carlo 法など、一切の確率計算を行うことなく、地震ハザード曲線のみを得ることで、構造物の地震時損傷確率  $pf$  を算定する手法を構築した。具体的な計算式を式(1)に示す。

$$pf = H(\alpha^{\hat{C}}) \exp \left[ \frac{1}{2} \frac{k^2}{b^2} (\beta_{D|\alpha}^2 + \beta_C^2) \right] \quad (1)$$

ここに、 $H(\alpha^{\hat{C}})$  は構造物の限界変位の中央値  $\hat{C}$  に対応する地震動強さの超過確率、 $k$  は地震ハザード曲線の勾配、 $b$  は構造物の弾塑性応答と地震動強さの関係式に用いるパラメータ、 $\beta_{D|\alpha}$  は構造物の弾塑性応答と地震動強さの関係式が持つばらつきを表す対数標準偏差、 $\beta_C$  は構造物の変形性能のばらつきを表す対数標準偏差である。

Monte Carlo 法による厳密解との比較から、十分な精度を有することを確認した。なお、式(1)は、Cornell らの手法 (C. Allin Cornell, Fatemeh Jalayer, Ronald O. Hamburger, and Douglas A. Foutch: Probabilistic Basis For 2000 SAC Federal Emergency Management Agency Steel Moment Frame Guidelines, Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol128, NO4, pp526-533, 2002) を基にしている。日本の地震ハザードは、諸外国のものとは異なり、複数の断層の影響を受ける結果として、両対数軸で地震ハザード曲線を表現したときに強い非線形性を示す。式(1)は、Cornell の手法に対し、そのような強い非線形性を示す地震ハザード曲線に対しても、Monte Carlo 法と同等の解を得られるように修正している。

#### c. 地震時損傷確率の算定

a. に示した高強度構成材料を使用した超高耐力部材をはじめ、近年報告される新材料や新構造を使用した橋脚を試設計した (図-2)。そして、b. に示した式(1)により、各構造の耐震安全性を比較した。結果を表-1 に示す。表中の安全性指標  $\beta$  ( $pf = 1 - \Phi(\beta)$ ,  $\Phi$ : 標準正規分布の累積分布関数) の比較から、超高耐力化を図ることで、基準 (現行規準で耐震設計された橋脚) 構造に比べ、大きく耐震安全性が向上することを確認できる。

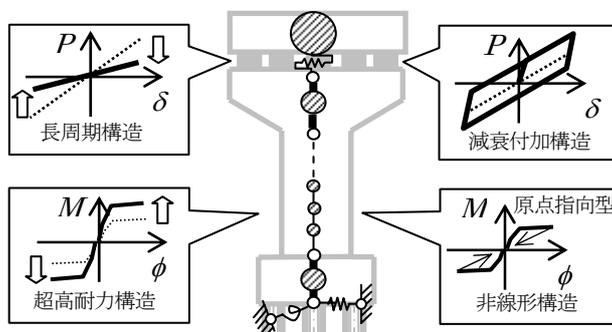


図-2 検討した橋梁構造のモデル化

表-1 各構造の安全性指標

構造	安全性指標
基準	1.66
超高耐力	4.15
非線形	2.25
長周期	2.58
減衰付加	2.16

### (4) 研究成果の公表

今後、土木学会論文集をはじめ、各学協会に前記の成果を発表していく予定である。

## 一般共同研究（課題番号：19G-08）

課題名： 海底地すべりの発生・運動機構およびそれによるパイプライン被害に関する調査研究

研究代表者： 宮島昌克

所属機関名： 金沢大学理工研究域

所内担当者名： 汪 発武

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年3月31日

研究場所： 金沢・京都・宮崎

共同研究参加者数： 3 名（所外 1 名、所内 2 名）

・大学院生の参加状況： 1 名（修士 1 名、博士 0 名）

・大学院生の参加形態 [ 修士論文の研究と合わせて進化した ]

### 研究及び教育への波及効果について

- 1) 共同研究費は主に現地調査、及び実験装置の製作に使用され、研究の遂行に有益であった。
- 2) 大学院生が参加することによって、教育への効果が十分大きいと思われる。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

本研究の目的はつぎの2つに分けられる。1) 海底地すべりによるパイプラインの被害調査と破壊メカニズムの解明、  
2) 海底地すべりの発生・運動機構の解明。

研究趣旨は以下の通りである。現状では、地震による海底地すべりの発生機構、津波—地すべりの関係などは必ずしも明確ではない。海洋開発に資するために、海底地すべり、特に経済活動に深く関係している陸海境界付近の斜面で発生する海底地すべりの危険度評価、及び構造物に対する破壊力の推定は極めて重要である。

#### (2) 研究経過の概要

- 1) イタリアのストロンボリ火山で発生した海底地すべりを調査し、試料を採取して、リングせん断試験機による再現試験を実施した。
- 2) 最近発生した海底地すべり、及びそれによる海底パイプラインの被害状況の文献調査を実施した。宮崎県における古い海底地すべりの現地調査を行い、海底地すべり堆積物の構造を観察した。
- 3) 海底地すべりによるパイプラインの破壊機構を調べるために、それ用の室内再現実験装置を開発し、製作した。

#### (3) 研究成果の概要

- 1) イタリア・ストロンボリ火山における海底地すべりの発生・運動機構に関する研究により、火山堆積物の高い粒子破碎性によって、過剰間隙水圧が発生し、せん断抵抗が著しく低下したことによって、地すべり運動が高速になったことを見出した。現場調査の結果として、海底地すべりの高速運動によって、津波が発生したと考えられた。
- 2) 文献調査及び現地調査によって、下記のことが明らかになった。A) 海底地すべりは陸上での地すべりに比べて規模が非常に大きい。海底は陸上とは違い、この水圧による摩擦低減効果の影響が局所的ではなく広領域にわたっているために連動して規模が大きくなると考えた。さらに海底の場合、不均質であることによって複数の薄層を挟んだ成層構造から成り立っているため、水膜が形成される。水膜の摩擦低減効果より、海底地すべりの規模や運動距離が大きい。B) 海底地すべりが起きる斜面は必ずしも急斜面であるとは限らないこと。この特徴の原因はメタンハイドレートおよび液状化によるものと考えられる。C) 宮崎県における古い海底地すべりの現地調査を行い、海底地すべり堆積物の構造を観察した。非常に柔軟性を持つ層状構造が明らかになった。
- 3) 海底地すべりによるパイプラインの破壊機構を調べるために、それ用の室内再現実験装置を開発し、製作した。次の研究期間で本格的に実験を実施する予定である。

#### (4) 研究成果の公表

Boldini D, [Wang FW](#), Sassa K, Tommasi P (2009) Application of large scale ring shear tests to the analysis of tsunamogenic landslides at Stromboli. *Landslides: J. of the International Consortium on Landslides*, in press

## 一般共同研究（課題番号：19G-09）

課題名： 電子地盤図の作製と地盤防災アセスメントへの有効活用に関する研究  
研究代表者： 山本浩司  
所属機関名： (財) 地域地盤環境研究所  
所内担当者名： 三村 衛  
研究期間： 平成 19 年 4 月 1 日 ～ 平成 21 年 2 月 28 日  
研究場所： (財) 地域地盤環境研究所および京都大学防災研究所  
共同研究参加者数： 11 名 (所外 10 名、所内 1 名)  
・大学院生の参加状況： 4 名 (修士 3 名、博士 1 名)  
・大学院生の参加形態 [テーマの合致する学生が研究発表形式にて]

### 研究及び教育への波及効果

本研究で目的としている電子地盤図は、各地で構築されている地盤情報データベースの地域間連携と一般公開という目的のために不可欠である。個々の地盤データに含まれる内容を、地域地盤特性を考慮して代表地盤モデルを作り上げていくスキームを提案したことの意義は大きい。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

地盤情報データベース（地盤 DB）の重要性については広く認識されつつあり、近年、全国的に構築の機運にある。地域地震時被害想定にあたり、当該地域の広域地震動、人的被害・建物被害などを精度よく算定するためには、地下地盤情報は必須であり、使用する地盤 DB の品質が算定結果の品質を規定してしまうほどの重要性を有している。一方、日本全国レベルでの地盤情報 DB 標準化を目指す中で、個別のボーリング柱状図の集合体としての扱いは、データの所有権等法的問題、膨大な容量、個々のデータの品質のばらつきを自動的に包含してしまうといった問題を抱えている。本研究では、都市域を中心とした電子地盤図を作製する。250m メッシュ内に包含される個別の情報を地質学・地盤工学の専門家の知見に基づいて精査し、質の劣る情報を除き、学問的合理性を有する地層モデルをそのメッシュの representative として提示する。学問的知見に基づいて地盤 DB を加工することにより、所有権問題を回避するとともに、単なるボーリングデータの羅列ではない高品質の地盤情報を提供できるという特筆すべき成果が期待できる。確立したスキームを全国展開することによって日本版電子地盤図を整備し、日本全国同レベルでの地盤災害被害想定に資する成果を提供する。

#### (2) 研究経過の概要

平成 19 年度は、研究会を 2 回開催し、大阪平野を電子地盤図のパイロットスタディ対象領域とし、上町台地を中心として堆積環境の異なる西大阪地域と東大阪地域を網羅する 10km 四方をモデル化することを決定した。電子地盤図は、250m 区画（地域標準 4 分の 1 メッシュ）における深さ 100m 程度よりも浅い地盤（いわゆる沖積層や洪積層の上部）の地盤特性を全国統一基準でモデル化したもの（250m 区画毎の代表的表層地盤情報）の集合体である。この地盤情報は、各地域に構築されている地盤調査・試験データベース等の個別の地盤情報から、250m 区画毎に地盤データを抽出し、地質学的・土質工学的解釈を加えて作成する。地盤モデルにはその場所の代表的地盤情報が示されなければならない。また、そのモデル化には個人差が極力含まれないことが望ましい。本年度は、データの粗密と偏りのケースに対応するルールを定めるために、地盤特性の情報が詳細なこの領域で、次に示す 3 種類のモデル化法（A 法、B 法、C 法）を比較検討した。

A 法：メッシュ内のボーリングを単純平均、B 法：広げた範囲のボーリングを単純平均（移動平均）、

C 法：メッシュを被うように、地盤特性が類似し品質の良いボーリングを選別・追加して平均

大阪市域における電子地盤図を作製した。比較的成層構造が均質な西大阪地区は A 法や B 法という簡易法で十分モデル化できるが、地層の急変する上町断層近傍や東大阪地域では、専門家の目が行き届く C 法を利用しないとうまくいかないことがわかった。

平成 20 年度は、前年度に作製した電子地盤図作成方法とパイロットモデルに基づき、他地域、具体的には四国地区、北海道地区のボーリングデータベースに昨年度構築した手法を適用し、異なる堆積環境を有する地盤における提案手法の適用性と問題点を明確にし、日本全国を網羅的にモデル化するための端緒を得た。また、データベースによる地盤モデルの防災への適用事例として、三重県鳥羽市大明地区を取り上げ、不均質基盤構造の三次元モデル化と基盤の不均質性による軟弱粘土層厚の場所的な格差が原因となって生じた不同沈下被害を検証した。MMS や物理探査を併用することにより、実際の地盤被害を定量的に評価できる枠組みを提示し、地盤情報データベース後発地域へのモデルケースとして啓発的な効果を示すことができた。

### (3) 研究成果の概要

全国電子地盤図の構想を具体化するために、その代表的地盤情報モデルの作成方法について、「関西圏地盤情報データベース」(KG-NET・関西圏地盤協議会)のボーリングデータを用いて、大阪平野地盤を対象にパイロットスタディを実施した。この検討より電子地盤図(代表的地盤情報)の抽出・モデル化方法を提示し、試作結果を示した。

代表的地盤情報モデルを抽出するためのボーリングデータ選定の考え方として、①そのメッシュの地盤特性を反映する、②個人の誤差を排除する、③効率的で分かりやすいことを重視することとした。そして、上述のような諸要素に対して個人差を最小限に押さえながら、できる限り統一した設定となるように、地盤条件やデータの密度・分布状況に応じて3種類のモデル化方法を使い分けることを提案した。その方法にはマニュアル的な処理も含める必要があった。パイロットスタディの対象とした大阪平野については、成層状態の変化が穏やかな西大阪では上記各手法によるモデル化の結果はほぼ同様であったので、個人差の小さいA、B法が有効である。一方、局所的に地盤性状が大きく変動する地点ではC法が優位であった。たとえば、上町台地周辺の地層の非正常地域や局所的に埋没谷が存在するような地域に対してはC法によるモデルが実際の分布状況を最もうまく評価できることがわかった。

地盤情報データベースに基づく地盤モデルを用いた地盤災害アセスメントの事例として、三重県鳥羽市大明地区の地盤沈下について検討した。リアス式海岸で、海底の岩盤が大きなアンジュレーションをもって標高が一定しない基盤に、軟弱な粘土層が最大 40m 堆積しているという地盤上に埋立造成された大明地区では、粘土層厚に依存した不均質で大きな沈下が 40 年近く継続し、建物や道路などの社会基盤に深刻な被害を与えている。本研究で適用した手法で、基盤の三次元構造をモデル化し、弾粘性圧密沈下解析を全地域にわたって実施することにより、地下地盤構造と地盤沈下の関係を時刻歴で明らかにし、チェックボーリングによる解析の妥当性を担保した後、今後の各地点の将来沈下予測を行い、本研究のスキームが防災対策のための基本的な情報を提供できることを示した。

### (4) 研究成果の公表

Mimura, M. and Yamamoto, K. (2007): Development of Geo-Database and Its Utilization for Assessment of Liquefaction, Proc. International Geotechnical Symposium "Geotechnical Engineering for Disaster Prevention and Reduction", pp.91-102.

三村 衛・山本浩司・安田 進・藤堂博明 (2008) : 表層地盤の電子地盤図作成について、統合化地下構造データベースの構築—データベースの連携で築く公共の地盤情報—シンポジウム講演集, pp.31-36.

山本浩司・三村 衛・吉田光宏 (2008) : 全国電子地盤図の作成と地盤防災への適用性に関する研究—電子地盤図作成手法の構築—, 京都大学防災研究所年報, 第 51 号 B2, pp.331-338.

Mimura, M. and Yamamoto, K. (2008): Development of Representative Soil Profile Model Based on Geoinformatic Database, Proc. International Symposium and Exhibition on Geoinformation 2008, Keynote Session 1, CD-R.

安田 進・藤堂博明・三村 衛・山本浩司 (2009) : 表層地盤情報データベース連携に関する研究, 第 3 回シンポジウム統合化地下構造データベースの構築予稿集, pp.49-58.

安田 進・藤堂博明・三村 衛・山本浩司 (2009) : 表層地盤情報データベース連携に関する研究, 第 3 回シンポジウム統合化地下構造データベースの構築予稿集, pp.49-58.

## 一般共同研究（課題番号：19G-10）

課題名： 台風の子報可能性研究  
研究代表者： 中澤哲夫  
所属機関名： 気象庁気象研究所台風研究部  
所内担当者名： 石川裕彦  
研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日  
研究場所： 京都大学防災研究所、気象研究所  
共同研究参加者数： 8名  
・大学院生の参加状況： 0名

### 研究及び教育への波及効果について

気象庁の週間アンサンブルデータを用いて、台風の予測可能性が調べられた。2004年の場合、MJOの予測が1週間程度先まで行なえたことで、台風の発生も予測できていたことがわかった。また、ミャンマーに上陸して大きな被害をもたらしたNargisの場合にも、1週間以上前に上陸を予報できていたメンバーが2割あり、時間とともにそのメンバーが増加していた。これらのことから、アンサンブルデータが台風の進路や発生に有用であることがわかった。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

台風の発生・進路予測に微小に異なる初期値から積分する確率論的方法が行われ始めて、成果を上げてきている。アンサンブル予測と呼ばれるこの方法を台風の発生や進路に適用し、重要な役割を果たしているのは力学過程か、熱力学過程かを気象庁の週間アンサンブル予報データから解明し、台風の発生予測や進路予測への有効性を検証する。この研究により、不確実性が付加された台風情報の利用で、台風防災への貢献が期待される。

#### (2) 研究経過の概要

平成19年度には、2004年の台風について、まず、気象庁の週間アンサンブル予報データのアンサンブル平均とスプレッド（メンバーのばらつき度）の変動特性を評価するとともに、台風発生の予測可能性について調べた。2004年は、日本に台風が10個上陸するなど、大きな被害をもたらしたことで特筆すべき年だったが、この台風発生が季節内変動によってもたらされたとされている。このため、この季節内変動の予測が週間アンサンブル予報データからどの程度見積もれるのかを調査した。この事例解析では、主にスプレッドのデータを用いて、台風発生の兆候がアンサンブル予報データでどの程度のリードタイムで検出可能なのか、可能だとすれば、どのような環境場がそのスプレッドを担っているのかを調査した。

平成20年度には、台風の発生及び進路の予測可能性研究を実施した。事例としては、インド洋で2008年5月 Myanmar に大きな被害をもたらした、サイクロン Nargis を選んだ。

#### (3) 研究成果の概要

本研究では、気象庁の週間アンサンブル予報データを用いて、台風の発生予測や進路予測への有効性を検証することを目的に研究を行った。その結果、週間アンサンブル予報データが、台風の発生予測や進路予測に有効であることが事例解析からわかった。インドのサイクロン Nargis の場合、一週間以上前から Myanmar への上陸を予測しているメンバーが2割存在していたことから、その予測可能性が高いだけでなく、その後のメンバー数の増加傾向から予測の信頼性を測ることもできることがわかった。今回は2004年のケースと Nargis のケースの2ケースだけについて調べたが、より包括的に、この週間アンサンブル予報データの特性を調べることが今後の課題として残っている。

この研究により、今後、不確実性が付加された台風情報の利用が行なわれるようになれば、早期に対応策を検討して、避難行動をより具体的に指示できる可能性が高くなることから、台風防災への貢献が期待される。

#### (4) 研究成果の公表

##### 4-1 査読付き論文

- \*1 Wu, C.-C., J.-H. Chen, S. J. Majumdar, M. S. Peng, C. A. Reynolds, S. D. Aberson, R. Buizza, M. Yamaguchi, S.-G. Chen, T. Nakazawa and K.-H. Chou, 2009: Inter-comparison of targeted observation guidance for tropical cyclones in the North Western Pacific. ECMWF Technical Memorandum No. 582. pp. 29.
- \*2 Bessho, K., T. Nakazawa, S. Nishimura and K. Kato, 2008: The possibility of determining whether organized cloud clusters will develop into tropical storms by detecting warm core structures from Advanced Microwave Sounding Unit observations. Technical Review at RSMC Tokyo, JMA, 10, 13-29.
- \*3 Kitabatake, N., 2008: Extratropical transition of tropical cyclones in the western North Pacific: Their frontal evolution. *Mon. Wea. Rev.*, **136**, 2066-2090.
- \*4 Kitabatake, N., 2008: Extratropical transition of Typhoon Tokage (0423) and associated heavy rainfall on the left side of its track over western Japan. *Papers in Meteorology and Geophysics*, 59, 97-114.
- \*5 Wu, C.-C., K.-H. Chou, P.-H. Lin, S. D. Aberson, M. S. Peng, and T. Nakazawa, 2007: The impact of dropsonde data on typhoon track forecasts in DOTSTAR. *Weather and Forecasting*, 22, 1157-1176.
- \*6 Hoshino, S. and T. Nakazawa, 2007: Estimation of tropical cyclone's intensity using TRMM/TMI brightness temperature data. *J. Meteor. Soc. Japan*, 85, 437-454.
- \*7 Nakazawa, T. and K. Rajendran, 2007: Relationship between tropospheric circulation over the western North Pacific and tropical cyclone approach/landfall on Japan. *J. Meteor. Soc. Japan*, 85, 101-114.

##### 4-2 査読無し論文

- \*8 中澤哲夫・酒井亮太・小森拓也, 2009: サイクロンNargisのミャンマー上陸予測について. 京都大学防災研究所「台風災害を防ぐ 一気象学・風工学・土木学・災害情報学の間には橋を架ける一研究集会」報告書. 10-11. 2009年3月
- \*9 中澤哲夫, 2008: 台風のための双方向予報システムの構築に向けて, 天気, 日本気象学会, 55, 374-378. 2008年5月
- \*10 中澤哲夫, 2008: 2004年のMJ0と台風発生. 京都大学防災研究所「台風に伴う強風、豪雨などの気象災害の被害軽減に関する研究集会」報告書. 78-81. 2008年3月
- \*11 余田成男, 中澤哲夫ほか, 2008: 日本における顕著現象の予測可能性研究, 2.1.1 T-PARC, 4. おわりに, 天気, 日本気象学会, 55, 117-126. 2008年2月
- \*12 中澤哲夫, 2007: 台風と熱帯擾乱, 天気, 日本気象学会, 54, 691-696. 2007年8月

##### 4-3 口頭発表

- Nakazawa, T., 2009: Weekly ensemble prediction of Nargis at JMA. The first international conference on Indian Ocean tropical cyclones and climate change, March 8, Muscat, Oman.
- Nakazawa, T., 2009: Targeted observation for tropical cyclones during T-PARC 2008. The second Asian THORPEX Science Workshop, February 18, Hangzhou, China.
- Nakazawa, T., 2008: T-PARC: A new direction for typhoon research/forecast. International workshop on advanced typhoon and flood research. December 18. Taipei.

- 中澤哲夫・酒井亮太・小森拓也, 2008:サイクロンNargisのミャンマー上陸予測について. 平成20年度京都大学防災研究所一般共同利用研究集会 12月17日. 京都.
- 別所康太郎, 2008: 台風特別観測実験T-PARC の概要. 平成20年度京都大学防災研究所一般共同利用研究集会 12月17日. 京都.
- Nakazawa, T., Performance of JMA weekly ensemble forecast for Nargis. The third workshop on high-resolution and cloud modeling - tropical cyclones and climate. December 4. Honolulu, U. S. A.
- Nakazawa, T., Overview of T-PARC in 2008. 13th Annual US-Japan Meteorological Technical Exchange Meeting, November 25, Tokyo.
- Bessho, K., 2008: Operation of Falcon in T-PARC and its first results. 13th Annual US-Japan Meteorological Technical Exchange Meeting, November 25, Tokyo.
- Nakazawa, T., 2008: Overview of T-PARC. International Joint Workshop on Predictability and Observation Experiment in Korea (ProbeX) and NWP. November 13. Jeju, Republic of Korea.
- 中澤哲夫・酒井亮太・小森拓也, 2008: 気象庁週間アンサンブル予報データのNargis予報結果について. 日本気象学会2008年秋季大会予稿集 B306. 11月21日. 仙台.
- 北畠尚子, 藤部文昭, 2008: 日本本土に上陸した台風の地上風分布と三次元構造. 日本気象学会2008年秋季大会講演予稿集, D177. 11月21日. 仙台.
- 中澤哲夫, 2008: サイクロンNargisの経路の特異性. 日本地球惑星科学連合2008年大会 緊急ポスターセッション 水文/気象-7 5月26日. 幕張.
- 北畠尚子・中澤哲夫, 2008: 週間アンサンブル予報における台風進路に対する環境場の影響. 日本気象学会2008年春季大会予稿集 B301. 5月20日. 横浜.
- 山口宗彦・中澤哲夫, 2008: T-PARCにおける台風機動観測と感度解析. 日本気象学会2008年春季大会予稿集 B305. 5月20日. 横浜.
- 本山龍也・佐藤均・新保明彦・徳広貴之・釜堀弘隆・重尚一・高薮緑・尾瀬智昭・中澤哲夫, 2008:気象庁1ヶ月アンサンブル予報モデルによるMJOに伴う鉛直加熱率とTRMM, JRA-25との比較. 日本気象学会2008年春季大会予稿集 C403. 5月21日. 横浜.
- Wu, C.-C., J. H. Chen, M. S. Peng, S. J. Majumdar, C. A. Reynolds, R. Buizza, M. Yamaguchi, S. D. Aberson, T. Nakazawa, K. H. Chou, S. G. Chen, and P. H. Lin: 2008: Inter-comparison of targeted observation guidances for tropical cyclones in the western North Pacific. 28th Conference on Hurricane and Tropical Meteorology, American Met. Soc. May 1. Orlando, FL. 7C.3
- Parsons, D., P. Harr, T. Nakazawa, S. Jones, and M. Weissmann: 2008: An overview of the THORPEX-Pacific Asian Regional Campaign (T-PARC) during August-September 2008. 28th Conference on Hurricane and Tropical Meteorology, American Met. Soc. May 1. Orlando, FL. 7C.7 <http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/138431.pdf>
- 中澤哲夫, 2008: 「台風」, 第13回日本集団災害医学会総会教育講演 2月11日、つくば

- Motoyama, T. et al., 2008: Comparison of heating rate profiles in the JMA 1-month ensemble forecasts with the JRA-25 and TRMM data. The Third NASA/JAXA International TRMM Science Conference. February 4, 2008. Las Vegas, USA.
- Nakazawa, T. and Kavirajan Rajendran, 2008: Typhoon landfall mode in ERA-40 and JRA-25 reanalysis datasets. 3rd WCRP International Conference on Reanalysis. January 28, 2008. Tokyo, Japan.
- Nakazawa, T., 2007: What does the T-PARC contribute to the society? Japan-Taiwan Joint Workshop for the EAMEX and MAHASRI. December 17, 2007. Hakone, Japan.
- Nakazawa, T., 2007: Interactive Forecast System to Mitigate Typhoon Disasters. AFI-TFI-2007. December 15, 2007. Sendai, Japan.
- Nakazawa, T. and M. Yamaguchi, 2007: Typhoon Targeting and Recurvature. Planning Workshop for the THORPEX Pacific Asian Regional Campaign (T-PARC), Tropical Cycle Structure (TCS-08) and Other Collaborative Experiments. December 4, 2007. Hawaii, USA.
- Nakazawa, T., 2007: THORPEX Pacific Asian Regional Campaign -New Challenges for Typhoon Mitigation. Planning Workshop for the THORPEX Pacific Asian Regional Campaign (T-PARC), Tropical Cycle Structure (TCS-08) and Other Collaborative Experiments. December 4, 2007. Hawaii, USA.
- 中澤哲夫, 2007: 2004年のMJ0と台風発生. 台風に伴う強風, 豪雨などの気象災害の被害軽減に関する研究集会. 11月27日. 京都.
- Nakazawa, T. and M. Yamaguchi, 2007: Predictability of tropical cyclogenesis in the JMA ensemble forecasts - a case study of the 2004 Typhoon Season. China-Korea-Japan Joint Society Conference on Meteorology. November 15, 2007. Beijing, China.
- 星野俊介・別所康太郎・北島尚子・中澤哲夫, 2007: 台風の温帯低気圧化時に見られるAMSU気温データの特徴. 日本気象学会2007年秋季大会予稿集 B362. 10月16日. 札幌.
- 別所康太郎・中澤哲夫・操野年之, 2007: T-PARCにおけるMTSAT-2 Rapid Scanによる衛星風観測実験. 日本気象学会2007年秋季大会予稿集 A304. 10月16日. 札幌.
- Nakazawa, T., 2007: Interaction of Tropical Cyclones with Monsoon Systems. Typhoon Committee Roving Seminar. September 6-7, 2007. Makati, Philippines.
- Nakazawa, T., 2007: Field experiments on predictability of Typhoon. East Asian Field Observation Workshop. August 31, 2007. Seoul, Korea.
- Nakazawa, T., 2007: T-PARC - Japanese Contribution. The 5th Asian THORPEX Regional Committee Meeting. July 25, 2007. Tsukuba, Japan.
- Nakazawa, T., 2007: Predictability of Tropical Cyclogenesis over the western Pacific in 2004. IUGG. July 12, 2007. Perugia, Italy.

Nakazawa, T., M. Kyouda and M. Yamaguchi, 2007: Predictability of Typhoon Formation in JMA Ensemble Forecast Data. 21st Pacific Science Congress. June 17, 2007. Okinawa, Japan.

Nakazawa, T., 2007: Typhoon Landfall Mode on Japan. International Symposium on Global Change, Asian Monsoon and Extreme Weather and Climate. June 11, 2007. Taipei, Taiwan.

中澤哲夫, 2007: 台風上陸モードの季節推移. 日本気象学会2007年春季大会予稿集 A401. 5月16日. 東京.

Nakazawa, T., 2007: THORPEX Pacific Asian Regional Campaign in 2008. International Typhoon and Disaster Prevention Expert Workshop. April 20, 2007. Jeju, Korea.

Nakazawa, T., 2007: THORPEX PARC Asia, T-PARC Planning Meeting. April 3, 2007. Monterey, USA.

## 一般共同研究（課題番号：19G-11）

課題名： 緩斜面におけるすべりー流動複合型地すべりの発生および流動化メカニズム  
研究代表者： 岡田 康彦  
所属機関名： 独立行政法人森林総合研究所  
所内担当者名： 福岡 浩  
研究期間： 平成 19 年 4 月 1 日 ～ 平成 21 年 2 月 28 日  
研究場所： 茨城県つくば市、京都府宇治市、長野県岡谷市  
共同研究参加者数： 3 名（所外 2 名、所内 1 名）  
・大学院生の参加状況： 2 名（修士 1 名、博士 1 名）  
・大学院生の参加形態 [ 現地調査・室内土質試験の補助 ]

### 研究及び教育への波及効果について

緩斜面における「すべりー流動複合現象」は時間雨量強度はそれほど大きくなくとも長く降雨が連続した場合に発生することが示された。従来の長距離運動する地すべり・斜面崩壊に対する理解に新たな知見が加わり、今後の研究のひとつの方向性を示した。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

平成 18 年 7 月の前線性豪雨により、各地で土砂災害が多発した。特に、長野県岡谷市では緩斜面において浅層のすべりが流動化して土石流災害となり、全国的に注目された。このような「緩斜面におけるすべりー流動複合現象」は、国内外問わず従来ほとんど研究されていない新しい現象であり、今後も潜在的に全国の住宅地周辺の斜面で多発する可能性もある。

本研究は、この新規の「すべりー流動複合現象」の発生および流動化メカニズムの解明を目指し、現地調査、長距離せん断が可能なリング型せん断試験や一面せん断試験を実施するほか、斜面の安定解析を行なうものである。

#### (2) 研究経過の概要

本研究における焦点となる「緩斜面におけるすべりー流動複合現象」が発生した長野県岡谷市の本沢川上流右岸側で発生した現場を対象に、トータルステーションを用いた縦横断測量、簡易貫入試験、現頭部で採取した不攪乱試料に対する密度、透水、粒度、一面せん断試験を実施した。

さらには源頭部で採取した攪乱試料を対象にリング型せん断試験機を用いて、破壊発生から長距離せん断時にいたる力学的挙動を調べた。また、源頭部付近の縦断測量結果を基に斜面安定解析を行い、崩壊発生時の地下水圧の効果を推定した。

#### (3) 研究成果の概要

本沢川上流右岸側で発生した「すべりー流動複合現象」は、緩い斜面を長距離にわたって流下したことが大きな特徴であった。また、この災害の誘因となった前線性の豪雨は、気象庁による 58 年間の観測（最寄の諏訪観測所）史上 2 位と 5 位の日雨量が連続して降り続いたことが特異な点としてあげられた。

トータルステーションを用いて縦横断測量の結果、斜面崩壊の源頭部は、長さ約 60m、幅約 30m、深さが最大で約 4m であることがわかった。源頭部の勾配は約 20 度と緩く、すべり面には安山岩が露出していた。源頭部の末端付近はその幅が約 15m ほどに狭まっていたが、崩壊土砂は流動化して勾配 10 度以下の緩斜面を約 250m 流下していた。

火山砕屑物の攪乱試料に対し飽和・自然排水条件下で応力制御リング型せん断試験を実施した結果、計測されたせん断抵抗値は排水条件下のそれよりもかなり小さな値を示した。また、試験終了後せん断面付近から採取した試料の粒度を調べた結果、土粒子の顕著な破砕が認められた。これらのことから、火山砕屑物が飽和していると、間隙水圧の排水が許された条件下においても相当量の過剰間隙水圧が発生し、強度が低下することが示された。

スペンサー法を用いて源頭部を対象に斜面安定解析を実施したところ、すべり面に 3 m 以上の地下水が形成されると安全率が 1 を下回り、不安定になることが示された。すべり面の深さは最大で約 4 m であることを考慮すると、地下水面

がかなり浅い位置まで上昇して斜面崩壊が発生したと推定され、豊富な水量がその後の長距離流下に影響を与えたと考えられた。

#### (4) 研究成果の公表

A complex earth slide-earth flow induction by the heavy rainfall in July 2006, Okaya City, Nagano Prefecture, Japan (2007). Yasuhiko OKADA, Hiroataka OCHIAI, Takashi OKAMOTO, Kyoji SASSA, Hiroshi FUKUOKA, Ogbonnaya IGWE. Landslides. Vol. 4(2), pp. 197-203.

## 一般共同研究（課題番号：19G-12）

課題名： 東アジア域の異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響評価とその予測可能性

研究代表者： 廣岡 俊彦

所属機関名： 九州大学大学院理学研究院

所内担当者名： 向川 均

研究期間： 平成19年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 九州大学、京都大学、気象庁気象研究所

共同研究参加者数： 18名（所外 12名、所内 6名）

・大学院生の参加状況：16名（修士 14名、博士 2名）

・大学院生の参加形態 [取得データの解析補助と研究打ち合わせへの参加]

### 研究及び教育への波及効果について

客観解析データや予報データを用いて、成層圏循環変動が東アジア域を含む対流圏循環の変動や予測可能性に及ぼす影響について解析した。また、共同研究で行われた議論や研究成果は参加した大学院生の教育にも大変有用であり、彼らの学位論文作成も大いに進展した。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

成層圏突然昇温は、一週間程度の間に成層圏の循環パターンが一時的に冬型から夏型へと大規模に変形し、同時に成層圏極域が40度以上も昇温する現象である。突然昇温が発生する前後には、地表付近でも循環場の変動が生じ、冬季の異常気象発生要因の一つと考えられているが、詳細はまだまだ明らかでない。本研究では、日本を含む東アジア域における両者の関連と、その予測可能性の解明を目指す。

#### (2) 研究経過の概要

過去6年間にわたり独自に入手してきた気象庁の1カ月アンサンブル予報データを用いて、北半球冬季に生起する成層圏突然昇温前後の期間に注目し、成層圏循環パターンの変動がどれくらい前から予測可能であるかを解析し、同時にその対流圏への影響を調べた。また、気象庁及び電力中央研究所作成のJRA-25/JCDAS長期再解析データセットを用いて、2007年3月初旬に成層圏でプラネタリー波が反射した事例について詳しい解析を行った。

#### (3) 研究成果の概要

成層圏循環の予測可能期間は、平均すると約10日間であるが、プラネタリー波の活動度に依存して5日から20日の間で大きく変化することがわかった。また、成層圏循環の状況は対流圏の平均的循環パターンの予測にも影響を及ぼすことが示された。例えば、気象研究所大気大循環モデルを用いた予報実験によって、2004年1月初めから予報を行うと、その後生じた成層圏突然昇温後に、東アジア域を含む対流圏内で3月初めまで持続した弱い極渦の状態をうまく予測できることがわかった。一方、2007年3月初旬に成層圏でプラネタリー波が反射した事例については、ユーラシア大陸上から上方に伝播した波が成層圏を東方向に伝播し、アメリカ大陸から大西洋域で対流圏に下方伝播することが確認された。この下方伝播の結果、アメリカ東岸で寒波の吹き出しが起り、3月4日から6日にかけて気温が急激に低下したことが示された。このように、事例によっては、成層圏循環変動が対流圏の天候に影響を及ぼし、その予測期間も驚くほど長くなることがわかった。今後は、事例により異なる成層圏と対流圏をつなぐ力学過程とその予測可能性の詳細を明らかにすることが課題である。

#### (4) 研究成果の公表

「東アジア域の異常気象発生に対する成層圏突然昇温の影響評価とその予測可能性」(代表 廣岡俊彦), 京都大学防災研究所一般共同研究 19G-12 報告書.

Hindcast AGCM experiments on the predictability of stratospheric sudden warming. Mukougawa, H., T. Hirooka, T. Ichimaru, and Y. Kuroda, *Nonlinear Dynamics in Geosciences* edited by A. A. Tsonis and J. B. Elsner, Springer-Verlag, New York, 221-233 (2007).

Predictability of the downward migration of the Northern Annular Mode: A case study for January 2003. Mukougawa, H, and T. Hirooka, *J. Meteor. Soc. Japan*, **85**, 861-870 (2007).

Predictability of stratospheric sudden warmings as inferred from ensemble forecast data: Intercomparison of 2001/02 and 2003/04 winters. Hirooka, H., T. Ichimaru, and H. Mukougawa, *J. Meteor. Soc. Japan*, **85**, 919-925 (2007).

Tropospheric impact of reflected planetary waves from the stratosphere.

Kodera K., H. Mukougawa, and S. Itoh, *Geophys. Res. Lett.* **35**, L16806, doi:10.129/2008GL034575 (2008).

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-01）

課題名： 観測網と台風シミュレーションを用いた台風被害予測手法の開発

研究代表者： 前田 潤滋

所属機関名： 九州大学 大学院人間環境学研究院

所内担当者名：丸山 敬

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 京都大学防災研究所, 九州大学

共同研究参加者数： 11名（所外3名, 所内8名）

・大学院生の参加状況：0名

### 平成20年度 実施状況：

平成20年度には台風0418号を例にとり、観測網とメソスケール気象モデルを用いた台風の再現計算結果の比較により、台風による強風場予測の精度検証を行った。また、気象庁NHMモデルとWRFモデルを用いた計算結果の比較を行い、それぞれのメソスケールモデルの特徴とその予測結果の違いを明らかにした。強風被害に関しては、建物被害予測のための被害推定モデルを作成して実際の被害統計量との比較を行い、検証を行った。また、台風のモンテカルロシミュレーションによる強風場の統計値（ある位置での強風発生確率、再現期間など）の予測手法の検討も行った。

その他の活動として、平成20年8月26日に山口市役所で「強風災害の現状と防災・減災に関して」と題した出張講演会を実施し、平成21年2月7日に防災研究所において研究討論会を行い、研究参加者の現状報告と情報交換および平成21年度の研究の進め方の打ち合わせを行った。

### 平成21年度 実施計画：

被害予測に関しては、前年度までの成果を発展させ、さらなる高精度化を目指す。また、メソスケールモデルによる計算は数百から数キロ程度の分解能を持つが、より細かなスケールでの強風予測と被害予測精度の向上のために、LES等による非定常計算への接続方法など、ダウンスケーリングによる計算手法等の導入を行う。合わせて、地形による強風場の影響等を検討する。台風予測に関しては、強風場に加えて、高潮や高波などの予測手法の展開とこれに基づく被害予測精度チェックのための過去事例の推算を検討する。高波・高潮の予測に当たっては、水深積分型の統合型・マルチネスティング計算モデル、3次元海洋モデルによる予測結果との相違も検討する。また、それらのモデルを用いて過去再現実験を行い、観測結果と比較・検討する。

これらにより、台風による被害予測手法の確立を目指すものである。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-02）

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

研究代表者： 立川 康人

所属機関名： 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

所内担当者名： 寶 馨

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 京都大学大学院工学研究科, 京都大学防災研究所

共同研究参加者数： 6名（所外3名, 所内3名）

・大学院生の参加状況：2名（修士2名, 博士0名）

・大学院生の参加形態【修士論文の研究テーマとして参加している。】

平成20年度 実施状況：

日本の全河川流域を1kmグリッドで表現する水文予測モデルを新たに開発した。このモデルを用いて、温暖化実験気象水文データ（現気候：1978年から2004年, 近未来：2015年から2028年, 将来：2075年から2099年の合計75年間）を1kmグリッドの水文予測モデルへのインプットとし、日本全域を対象として連続河川流量計算を実施した。各期間での流量の特性値を比較し、温暖化による流量変動を、3,000km<sup>2</sup>以上の主要流域について整理し、代表流域を単位として空間的に図示した。得られた結果を以下にまとめる。

- 年平均流量：全国的に大きな変化傾向は認められない。北海道西部でやや増加し、東北地方太平洋側及び東北部・北陸・甲信越地方でやや減少する傾向が見られる。
- 年最大流量：東北地方, 西日本で増加し、年変動も大きくなる傾向にある。東北地方南部・甲信越地方では減少し、年変動も穏やかになる。
- 渇水流量：現在気候における渇水流量を満たす日数が、21世紀末気候では北海道・関東・東海地方で増加し、北陸・信越地方と西日本では減少する傾向にある。
- 融雪による流量：北海道・東北・関東・中部地方で融雪期の最大流量が減少し、その出現期間が早期化する傾向にある。特に現在気候で融雪流出が春季に集中的に発生する北海道や東北地方では、その変化が顕著に現れる。融雪期の最大流量の年変化に関しては、北海道中・南部と東北地方北部で大きくなり、東北地方太平洋側及び南部と関東地方・東海地方で緩やかになる。

平成21年度 実施計画：

- 1) 平成20年度に開発した1kmグリッド水文予測モデルを改良し、長期流出の再現性を高める。次に、温暖化実験気象水文データ（現気候：1979年から2004年, 近未来：2015年から2039年, 将来：2075年から2099年の合計75年間）を用いた再計算を行い、全日本域のほぼすべての計算点での流量の変動を統計的に分析して、日本の全河川流域の流量変化の可能性を空間分布図として示す。
- 2) 治水・利水に影響を及ぼす河川流量の閾値を調査する。ある値を超えると治水・利水に影響を及ぼすと考えられる河川流量の閾値を調査する。この閾値情報と1)の日本全河川流域の流量変化の計算結果とから、温暖化による治水・利水への影響度を、日本全流域を対象として空間分布図として示す。これにより、温暖化の影響が顕著に現れる可能性のある要注意の河川流域を検出する。
- 3) 治水・利水に関する水災害リスクを評価する。2)得た要注意河川流域を対象とし、現在気候での年最大100年確率洪水流量, 年最大10年確率渇水流量などの極値統計量を算定する。次に、こうした値が21世紀末気候における再現期間を評価し、治水安全度・利水安全度がどの程度低下する可能性があるかを示す。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-01）

課題名： 観測網と台風シミュレーションを用いた台風被害予測手法の開発  
研究代表者： 前田 潤滋  
所属機関名： 九州大学 大学院人間環境学研究院  
所内担当者名：丸山 敬  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日  
研究場所： 京都大学防災研究所, 九州大学  
共同研究参加者数： 11名（所外3名, 所内8名）  
・大学院生の参加状況：0名

### 平成20年度 実施状況：

平成20年度には台風0418号を例にとり、観測網とメソスケール気象モデルを用いた台風の再現計算結果の比較により、台風による強風場予測の精度検証を行った。また、気象庁NHMモデルとWRFモデルを用いた計算結果の比較を行い、それぞれのメソスケールモデルの特徴とその予測結果の違いを明らかにした。強風被害に関しては、建物被害予測のための被害推定モデルを作成して実際の被害統計量との比較を行い、検証を行った。また、台風のモンテカルロシミュレーションによる強風場の統計値（ある位置での強風発生確率、再現期間など）の予測手法の検討も行った。

その他の活動として、平成20年8月26日に山口市役所で「強風災害の現状と防災・減災に関して」と題した出張講演会を実施し、平成21年2月7日に防災研究所において研究討論会を行い、研究参加者の現状報告と情報交換および平成21年度の研究の進め方の打ち合わせを行った。

### 平成21年度 実施計画：

被害予測に関しては、前年度までの成果を発展させ、さらなる高精度化を目指す。また、メソスケールモデルによる計算は数百から数キロ程度の分解能を持つが、より細かなスケールでの強風予測と被害予測精度の向上のために、LES等による非定常計算への接続方法など、ダウンスケーリングによる計算手法等の導入を行う。合わせて、地形による強風場の影響等を検討する。台風予測に関しては、強風場に加えて、高潮や高波などの予測手法の展開とこれに基づく被害予測精度チェックのための過去事例の推算を検討する。高波・高潮の予測に当たっては、水深積分型の統合型・マルチネスティング計算モデル、3次元海洋モデルによる予測結果との相違も検討する。また、それらのモデルを用いて過去再現実験を行い、観測結果と比較・検討する。

これらにより、台風による被害予測手法の確立を目指すものである。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-02）

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

研究代表者： 立川 康人

所属機関名： 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

所内担当者名： 寶 馨

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 京都大学大学院工学研究科, 京都大学防災研究所

共同研究参加者数： 6名（所外3名, 所内3名）

・大学院生の参加状況：2名（修士2名, 博士0名）

・大学院生の参加形態【修士論文の研究テーマとして参加している。】

### 平成20年度 実施状況：

日本の全河川流域を1kmグリッドで表現する水文予測モデルを新たに開発した。このモデルを用いて、温暖化実験気象水文データ（現気候：1978年から2004年, 近未来：2015年から2028年, 将来：2075年から2099年の合計75年間）を1kmグリッドの水文予測モデルへのインプットとし、日本全域を対象として連続河川流量計算を実施した。各期間での流量の特性値を比較し、温暖化による流量変動を、3,000km<sup>2</sup>以上の主要流域について整理し、代表流域を単位として空間的に図示した。得られた結果を以下にまとめる。

- 年平均流量：全国的に大きな変化傾向は認められない。北海道西部でやや増加し、東北地方太平洋側及び東北南部・北陸・甲信越地方でやや減少する傾向が見られる。
- 年最大流量：東北地方, 西日本で増加し、年変動も大きくなる傾向にある。東北地方南部・甲信越地方では減少し、年変動も穏やかになる。
- 渇水流量：現在気候における渇水流量を満たす日数が、21世紀末気候では北海道・関東・東海地方で増加し、北陸・信越地方と西日本では減少する傾向にある。
- 融雪による流量：北海道・東北・関東・中部地方で融雪期の最大流量が減少し、その出現期間が早期化する傾向にある。特に現在気候で融雪流出が春季に集中的に発生する北海道や東北地方では、その変化が顕著に現れる。融雪期の最大流量の年変化に関しては、北海道中・南部と東北地方北部で大きくなり、東北地方太平洋側及び南部と関東地方・東海地方で緩やかになる。

### 平成21年度 実施計画：

- 1) 平成20年度に開発した1kmグリッド水文予測モデルを改良し、長期流出の再現性を高める。次に、温暖化実験気象水文データ（現気候：1979年から2004年, 近未来：2015年から2039年, 将来：2075年から2099年の合計75年間）を用いた再計算を行い、全日本域のほぼすべての計算点での流量の変動を統計的に分析して、日本の全河川流域の流量変化の可能性を空間分布図として示す。
- 2) 治水・利水に影響を及ぼす河川流量の閾値を調査する。ある値を超えると治水・利水に影響を及ぼすと考えられる河川流量の閾値を調査する。この閾値情報と1)の日本全河川流域の流量変化の計算結果とから、温暖化による治水・利水への影響度を、日本全流域を対象として空間分布図として示す。これにより、温暖化の影響が顕著に現れる可能性のある要注意の河川流域を検出する。
- 3) 治水・利水に関する水災害リスクを評価する。2)得た要注意河川流域を対象とし、現在気候での年最大100年確率洪水流量, 年最大10年確率渇水流量などの極値統計量を算定する。次に、こうした値が21世紀末気候における再現期間を評価し、治水安全度・利水安全度がどの程度低下する可能性があるかを示す。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-03）

課題名： 天井川地形の形成過程を探る ―山城盆地遺跡調査で発見された洪水堆積層に着目して  
研究代表者： 小泉裕司  
所属機関名： 城陽市教育委員会  
所内担当者名： 釜井 俊孝  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日  
研究場所： 京都府  
共同研究参加者数： 7名（所外3名，所内4名）  
・大学院生の参加状況： 0名

### 平成20年度 実施状況：

天神川は南山城地域における典型的な天井川河川の一つである。山麓の綺田（カバタ）地区には、白鳳時代の創建と考えられる蟹満寺（今昔物語：蟹の恩返しに縁起を持つ）が位置し、数次にわたる発掘調査によって、かつての寺域の大部分が、13世紀以降の天神川の天井川化によって埋められたものと推定されている。また、上流の光明仙盆地には中世まで東大寺別院が存在した事が文献によって知られているが、現在は遺構すら確認できない状況である。光明仙盆地の周辺では、段丘化した斜面堆積物が確認されることから、光明仙盆地の形成（谷の埋積）と天神川の天井川化プロセスの間に何らかの関連があり、それが中世寺院の消長に影響を及ぼした事が考えられる。そこで、光明仙盆地と蟹満寺周辺で詳細な地盤調査を実施した。現時点での結果は以下の通りである。

1. 光明仙盆地では、深さ3mの所に埋没段丘が認められる。ボーリングの結果でも基盤岩深度は薄く、盆地内に残留している堆積物の大部分は既に流出していると考えられる。
2. 天井川のS波速度断面では、最上部に昭和28年堆積物が明瞭に認められる。その下位には、数時期のイベントを表すと思われる流路跡？が認められる。
3. ボーリング（17m）では、深度14.5mぐらいまで砂を主体とした沖積層である。コアの観察の結果、木津川本流と天神川（天井川化）から供給された砂は鉱物組成が異なり、上部の約2mが天井川堆積物と判断された。年代測定の結果、天井川堆積物の基底は、鎌倉時代末期まで遡りうる事が明らかになった。

### 平成21年度 実施計画：

光明仙盆地の構造については、ボーリング、表面波探査の結果と電気探査の結果が食い違っている。この原因を明らかにし、盆地の構造をより詳細に明らかにする。さらに、天神川の天井川構造の中心部でボーリングを行い、天井川堆積物を採取してより詳細な発達過程を明らかにする。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-04）

課題名： 地震波干渉法の応用による地殻構造の時間変化の検出手法の開発  
研究代表者： 平原和朗  
所属機関名： 京都大学大学院理学研究科地球物理学教室  
所内担当者名： 大見士朗  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年3月31日  
研究場所： 防災研究所附属地震予知研究センター, および地震防災研究部門  
共同研究参加者数： 4名（所外 2名, 所内 2名）  
・大学院生の参加状況： 0名

### 平成20年度 実施状況：

地震波干渉法の応用による地殻構造の時間変化を検出するため、2007年能登半島地震、2007年中越沖地震などの前後のデータの解析のほか、2000年鳥取県西部地震や2008年岩手宮城内陸地震等のデータを収集した。それによると、M6クラス以上の地殻内地震の震源域周辺においては、地震発生後に地動ノイズの自己相関関数(ACF)の形状に変化が見られることはほぼ確実である。また、これまでの、ACFのフェイズのラグタイムの時間変化を監視するほかに、ACFの減衰定数の時間変化を監視する手法も試みた。これによると、2007年能登半島地震の前後でACFの減衰定数に変化が見られるようにも見受けられるが、今後のさらなる検討が必要である。これらの成果は、Earth Planets Space 誌に掲載された (Vol. 60, No. 10, pp. 1069-1074, 2008) ほか、European Geoscience Union 2008 General Assembly (Wien, April 2008)、日本地球惑星科学連合大会（幕張、2008年5月）、American Geophysical Union 2008 Fall Meeting (San Francisco, December 2008)等で発表を行った。

### 平成21年度 実施計画：

引き続き、地動ノイズの相関処理（単独観測点の自己相関関数ACFならびに複数観測点間の相互相関関数CCF）による地下構造の時間変化の検出を試みる。これは、M6クラス以上の地震後の地下構造変化の検出を目的とするだけでなく、地震発生前の前兆的な変化の検出の可能性も検討の対象とする。さらに、特定の地震前後の変化だけでなく、近畿地方中央部の丹波地域のような定常的な地震活動が見られる地域で相関関数の時間変化が見られるか、また、それが他の地球物理学的観測量と相関を持つか否か、についても検討する。これらに加え、解析の対象としている波動場の基本的な性質を明らかにするため、いくつかの地域で微動のアレイ観測とその解析処理を行って検討を加える。これらの成果については、引き続き、論文を執筆すると同時に、国内外の学会にて発表を行う。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-05）

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

研究代表者： 泉宮 尊司

所属機関名： 新潟大学

所内担当者名： 間瀬 肇

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年 2月28日

研究場所： 京都大学防災研究所 大潟波浪観測所

共同研究参加者数： 14名（所外 7名, 所内 7名）

- ・ 大学院生の参加状況：1名（修士 1名）
- ・ 大学院生の参加形態 [研究の実施, 報告会への参加]  
平成21年度の海浜流モデル開発のために, 現地の見学, 討論を公聴した。

### 平成20年度 実施状況：

7月27-30日に新潟県上越市大潟海岸（観測栈橋近傍土底浜）において, 三次元サイドスキャンソナー(C3D)を試験海域（岸沖方向620m, 最大水深12m, 沿岸方向2.3kmのエリア）に適用し, 詳細な海底地形および音響特性データを得た。この試験海域には, 観測栈橋の橋脚, 人工リーフや消波ブロックおよび根固めブロック等が設置されており, それらが鮮明に映し出されており, 人工リーフ近傍の洗掘や底質の違いによる音響反射輝度値の変化が見られた。現在, 詳細な解析を実施中である。

海浜の土砂管理に関する研究報告会を, 9月28日に鶴の浜ニューホテルにて開催し, 意見交換を行った。この研究報告会では, 上越海岸の長期的海岸線変化解析結果の紹介, 石川海岸の河川土砂管理の影響, 天竜川流砂系の土砂動態, 鳴砂浜の形成メカニズム, 上越海岸の波浪特性, およびブロック間の土砂移動量と沖合い流出土砂量の評価法などが共同研究者から発表された。今年度および次年度実施される地形測量結果とこれらの成果を統合して, 流砂系の土砂収支モデルを作成する予定である。研究報告会の翌日の9月29日には, 上越市土木部職員の案内のもと, 海岸侵食が激しく進行している大潟海岸や上越海岸, および直江津港, 関川河口の現地視察を行った。研究報告会の詳細は, 以下のとおりである。

場所: 大潟波浪観測所および鶴の浜ニューホテル会議室

1. 大潟波浪観測所視察および研究討議（オプション） 14:00-15:30

場所: 大潟波浪観測所(TEL: 025-534-2414)

2. 報告会 9月28日 16時より 場所: 鶴の浜ニューホテル会議室

(1) 上越地域海岸における空間情報基盤の紹介 関口秀雄・東 良慶

16:00-16:25

(2) 琴引浜における鳴砂浜の形成メカニズムに関する調査の紹介 原口 強

16:25-16:50

(3) 石川海岸の長期侵食に関して: 河川土砂管理の影響 由比政年

16:50-17:15

(4) 天竜川流砂系の土砂動態について 佐藤慎司

17:15-17:40

(5) 上越海岸の波浪特性のモデル化 間瀬 肇

17:40-18:05

(6) 沿岸海域ブロック間の土砂移動量と沖合い流出土砂量の評価 泉宮尊司・泉 正寿

18:05-18:30

休憩 (5分)

3. 総合討論および今後の計画 18:35-19:00

4. 現地見学

9月29日(月) 9:00-12:00: 見学会: 大潟海岸・上越海岸周辺, 直江津港, 関川河口

平成21年度 実施計画：

1. 高解像度海底地形調査法の広域漂砂系への適用 前年度に引き続いて、試験海域において三次元サイドスキャンソナーによる海底地形計測を実施し、広域海浜流の推定結果とあわせて、wave base を超えて沖合に流出する堆積物フラックスの推定を可能とする。
2. 高解像度衛星画像による長期海浜変形モニタリングの試行 前年度に引き続き、衛星画像による海浜汀線変化の算定精度を検証していく。
3. 海岸保全構造物の改修履歴と後背地形環境の分析 GISを活用して、海岸保全構造物（防潮堤、緩傾斜護岸、養浜工等）のメンテナンス履歴および後背地形環境の連関を調べる。
4. 風および波によって生じる海浜流解析モデルの開発 海浜流の計算に当たっては、通常、波を与えた上で流れをとき、その流れによる波の再計算をし、また流れの計算といったように定常になるまで繰り返す。ここでは、現象を非定常過程として取り扱い、風による吹送流と波の発達、それらに伴う海浜流を相互に干渉させて求める海浜流解析モデルを開発する。これに地形変化モデルを連携させ、海浜変形を解析できるモデルへと発展させる基礎とする。
5. 総合討議と成果発表 以上の成果を持ち寄り、高解像度海浜海底地形計測法の適用上の課題を明示するとともに、その幅広い試行に向けて、海岸管理者との協働のしくみを提案する。合わせて、漂砂流砂系の総合土砂収支モデルのupgrade版を報告書に組み込み、持続性ある砂浜海岸マネジメントに向けた検討に資する。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-06）

課題名： 地震にともなう電磁波放射の物理的メカニズムを確定するための岩石破壊実験  
研究代表者： 筒井 稔  
所属機関名： 京都産業大学  
所内担当者名： 柳谷 俊  
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 3 月 31 日  
研究場所： 京都大学防災研究所 地震予知研究センター  
共同研究参加者数： 4 名（所外 3 名，所内 1 名）  
・大学院生の参加状況： 0 名

### 平成 20 年度 実施状況：

地震に伴う岩石からの電磁波放射の基本と考えている圧電現象のデータを取得するために、一辺 18 cm の正方形で長さ 60 cm の四角柱の花崗岩に衝撃を加えた時の電磁界測定実験を行った。磁界についてはサーチコイルの軸を花崗岩の軸に対して直角方向に 2 ヶ所、平行方向に 1 ヶ所に設置し、花崗岩の軸方向に衝撃応力を加えた時の検出磁界の波形を測定し、磁界発生を確認した。次にこの花崗岩表面上に 5 cm 間隔に離して 4 組の直交電界ダイポールアンテナを配置し、衝撃応力印加での測定実験を行った。これらの測定実験の結果、電磁界が共に発生している事を確認した。

### 平成 21 年度 実施計画：

前年度の実験では、岩石に衝撃を加える事により、電界および磁界成分の励起を確認したので、複数の電磁界センサーを花崗岩の  $\text{SiO}_2$  成分とそれ以外の成分が分布しているところに配置し、それぞれの部分からの電磁波発生状況の違いと、それらが電磁波として外部に放射する条件等を解明する。これらの測定実験を、岩石への衝撃印加時と、岩石破壊時とに分けて行い、両者の違いや関連を明らかにする。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-07）

課題名： 桜島火山における噴火様式と脱ガス過程の関係に関する物質科学的研究  
研究代表者： 中村美千彦  
所属機関名： 東北大学  
所内担当者名： 井口正人  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日  
研究場所： 桜島火山観測所およびその周辺・東北大学  
共同研究参加者数： 7名（所外 2名, 所内 5名）  
・大学院生の参加状況： 2名（修士 1名, 博士 1名）  
・大学院生の参加形態 [ 桜島火山噴出物の鉱物化学組成・含水量分析補助 ]

### 平成20年度 実施状況：

マグマ混合現象が噴火時に起こったかどうかを判定することは、混合が噴火を引き起こしたのか（能動的か）、噴火によって混合が進行したのか（受動的であるか）は別としても、噴火の開始条件を理解する上で避け難い問題である。

桜島火山では、歴史時代の活動を通じてマグマの混合現象が起こっており、苦鉄質端成分マグマの量比が増加して、マグマの組成が徐々に苦鉄質に向かっていることが知られている。そこで本研究では、有史の三大噴火（文明・安永・大正）の噴出物に含まれる磁鉄鉱の鉱物化学的特徴を解析し、噴火直前の温度上昇イベントの有無を調べた。その結果、以下のような知見が得られた。①噴火直前（数ヶ月以内）の高温マグマ注入の証拠は大正噴火には存在するが、文明噴火には見られない。安永噴火では、噴火直前までマグマ溜まりの温度構造の不均質が存在し、これがマグマの注入による可能性もある。つまり、深部からの直前のマグマの注入がなくても、本格的な噴火が開始する可能性がある。②斜長石斑晶中の磁鉄鉱包有物組成から、文明噴火と大正噴火では、マグマ溜まりへの継続的な多段階のマグマ注入が起こっており、1回のマグマの注入がすぐに噴火に結びついていないわけではない。

### 平成21年度 実施計画：

今年度は、今後の本格的なマグマ活動により直接的に結びつく可能性がある、最近のマグマの火道上昇プロセスを調べる。そのために、直近の活動（2009年4月9日の中規模噴火など）の噴出物（火山灰・軽石）を以下の項目に関して解析し、昭和噴火の活動との比較を行う。

①磁鉄鉱斑晶の累帯構造・溶融組織から、「マグマ溜まりの上部から順にマグマが押し出されているのか、底部で苦鉄質マグマに加熱されたマグマが上昇して先に噴出しているのか」を知る。②結晶中のメルト包有物のH<sub>2</sub>O量・CO<sub>2</sub>量から、マグマ溜まりの揮発性成分量・深さを求める。③輝石・斜長石中の<1000ppmのH<sub>2</sub>O量とそのプロファイルから、マグマの含水量や、マグマの上昇速度・浅部での滞留時間を求める。④火山ガラスのCO<sub>2</sub>量とH<sub>2</sub>O量の平衡度（非平衡度）から、脱ガス速度を評価する。⑤火山ガラスのH<sub>2</sub>O量、軽石の発泡度から、マグマの破碎深度を知る。⑥本質石質火山灰のマイクロライト結晶度・組成・形状・ガラス中のH<sub>2</sub>O量から、マグマの減圧速度・浅部定置震度・ブルカノ式噴火の増圧を引き起こす“蓋”の厚さを評価する。

以上を総合して、浅部火道でのマグマの脱ガス過程（準備過程）が、どのような噴火様式（規模・爆発性）の推移をもたらすのかを明らかにする。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-08）

課題名： 始良カルデラおよび桜島火山における反復人工地震実験によるマグマ移動検出の基礎的研究  
研究代表者： 筒井智樹  
所属機関名： 秋田大学工学資源学部  
所内担当者名： 井口 正人  
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日  
研究場所： 京都大学防災研究所火山活動研究センターおよびその周辺  
共同研究参加者数： 13 名（所外 11 名, 所内 2 名）  
・大学院生の参加状況： 4 名（修士 4 名）  
・大学院生の参加形態 [ データ収集およびデータ解析 ]

### 平成 20 年度 実施状況：

平成 20 年 11 月に火山噴火予知計画に並行して桜島火山における反射法人工地震探査実験を行った。この人工地震実験では 8 カ所の発破を 220 カ所の臨時観測点で観測し、データ取得を行った。取得されたデータにより、桜島火山のマグマに関連する構造が明らかになるとともに、火山活動に伴う構造変化検出のための基礎的情報の収集がなされた。成果に関しては平成 21 年 2 月の防災研究所研究発表講演会で発表した。さらに平成 21 年 3 月には次年度に実施する人工地震実験の打ち合わせおよび発破点下見を実施した。

### 平成 21 年度 実施計画：

火山活動に伴う構造変化の検出を目的とした反復人工地震実験の実施を平成 21 年 12 月に計画している。本年度計画では平成 20 年度と同一の測線展開を行い前年度と同一点の発破を行うことによって 1 年間で隔てた構造変化の検出をねらうほか、さらに発破点を追加することによって、平成 20 年度実験では網羅しきれなかった桜島東部の分解能向上を試みる予定である。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-09）

課題名： 浅部熱水系変動評価による水蒸気爆発発生過程の解明  
研究代表者： 篠原宏志  
所属機関名： 産業技術総合研究所  
所内担当者名： 井口正人  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日  
研究場所： 鹿児島県屋久島町口永良部島  
共同研究参加者数： 9名（所外5名, 所内4名）  
・大学院生の参加状況： 0名

### 平成21年度 実施状況：

近年、1～2年毎に熱水系の変動に起因すると考えられる山体膨張および地震活動の活発化を繰り返している、鹿児島県屋久島町口永良部島火山において、GPS連続観測、COMPASSによるSO<sub>2</sub>放出量の繰り返し測定、噴気温度連続測定などを実施した。口永良部島火山は、昨年9月以降再び山頂部における膨張、地震活動が活発化すると共に、火山ガス放出量の顕著な増加が観測された。これらの結果を踏まえて、9月4日に噴火警戒レベルが1から2（火口周辺規制）に、10月27日にレベル3（入山規制）に引き上げられた。この間地殻変動データの解析により、山頂部の膨張（2点間の距離変化）はゴンペルツ曲線で近似することができ、その加速度のピークは9月1日に、速度の変曲点は10月6日生じていることが明らかとなった。それに対し、SO<sub>2</sub>放出量は、9月には2006～2007年と同様の日量20～40tonであったが、10月以降に顕著な増加が始まり12月には日量200tonに達した後、地殻変動の沈静化と共に日量100ton程度に低下した。これらの観測結果を踏まえ、3月18日には噴火警戒レベルは2に引き下げられた。

### 平成22年度 実施計画：

口永良部島火山において、GPS連続観測、COMPASSによるSO<sub>2</sub>放出量の繰り返し測定、噴気温度連続測定を継続すると共に、山頂部における火山ガス観測を実施する。口永良部島火山では、2009年3月以降、地殻変動はほぼ停滞し、SO<sub>2</sub>放出量もピーク時の日量200tonから半減しているが、9月の活発化以前と比較すると未だ2倍以上である。昨年度の結果では、ゴンペルツ曲線で近似できる山体膨張に対し、SO<sub>2</sub>放出量の増加は、時間的にやや遅れがあり、地殻変動の沈静化以降も高放出量が維持されつつ、大きな変動をしている。本年度は、SO<sub>2</sub>放出量の維持機構を明らかにすべく、放出量の繰り返し観測に加え、噴気ガス採取および火山噴煙観測による火山ガス組成観測を実施し、供給火山ガスの実体を明らかにすると共に、火山ガス組成に基づく化学平衡解析により熱水系の温度条件の推定を行う。特に、近年、地殻変動、地震活動、火山ガス放出量増加の見られる新岳における火山ガス供給過程と、大きな変動の見られない古岳における火山ガス供給過程の比較を行い、変動過程の原因を評価する。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-10）

課題名： 大規模カルデラ噴火の先駆現象に関する地質科学的総合研究  
研究代表者： 小林哲夫  
所属機関名： 鹿児島大学  
所内担当者名：井口正人  
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 22 年 2 月 28 日  
研究場所： 九州のカルデラ（鬼界，阿多，始良，加久藤，阿蘇）  
および北海道の洞爺カルデラ  
共同研究参加者数： 6 名（所外 4 名，所内 2 名）  
・大学院生の参加状況： 0 名

### 平成20年度 実施状況：

始良と鬼界の両カルデラを主要な調査対象とする計画であったが、実際には鬼界カルデラと洞爺カルデラを主に調査し、始良、阿多、加久藤および阿蘇カルデラについては、予察的な調査にとどまった。洞爺カルデラでは、後カルデラ火山である有珠山の前半の噴火史の解明を試みた。その結果、最初期の噴火はデイサイト質のマグマ噴火～水蒸気マグマ噴火であり、長い時間間隙を経ずに玄武岩質マグマの活動へと変化したことが判明した。デイサイト質マグマの正確な噴火地点は特定できないが、有珠山誕生の最初期には洞爺カルデラのマグマが何らかの形で関与した可能性が考えられる。鬼界カルデラでは、噴火前の地すべり発生時期の特定、火砕流堆積物の分布、津波堆積物の実態について調査した。阿多カルデラでは、火砕流噴火の前に大野岳（玄武岩質マグマ）の噴火が発生したことが確認された。加久藤カルデラでは、カルデラ噴火ではないが、1つの火山の誕生と関連した噴火の直前に大規模な地すべり崩壊が発生したことが明らかとなった。阿蘇カルデラでは、Aso-2 火砕流噴火に先行して多量のデイサイト質マグマが噴出したことが見出された。類似した現象は Aso-4 火砕流の噴火前にも発生したらしい。始良カルデラでは、今のところカルデラ噴火に先行する特別な地学現象は見つかっていない。

### 平成21年度 実施計画：

本年度は計画したすべてのカルデラにおける調査結果をまとめ、カルデラ噴火の実態（噴火に至るプロセスおよび終息へのプロセスの両側面）について研究する。まず研究の進んでいる鬼界カルデラにおいては、先駆現象のみならず、火砕流堆積物の分布範囲、広域火山灰の分布、火山性津波の実態を含め、カルデラ噴火の全体像の解明を目指す。阿多カルデラではカルデラ噴火に先行する玄武岩の活動時期の決定とともに、池田カルデラ噴火における先駆現象の発見に努める。加久藤カルデラでは、加久藤盆地で観察された地すべり崩壊とほぼ同時期に発生したスコリア噴火との因果関係を調べ、阿蘇カルデラでは火砕流噴火に先行する多量のデイサイト質マグマの噴出現象（特に Aso-2 & 4 火砕流）の事態把握を行う。また北海道の洞爺カルデラと有珠山の成因関係についても結論を出す予定である。これらの成果を総括するため、12月ごろに鹿児島において最終的な研究集会を開催する。この集会では地震・測地学的データ等が豊富に蓄積されている始良カルデラをモデルケースに、カルデラ深部でのマグマプロセスや活動的なカルデラの現状をどのように理解すべきか、全員で検討を行う予定である。

## 一般共同研究 中間報告（課題番号：20G-11）

課題名： 災害リスクの国際重要インフラへの影響評価手法の開発

研究代表者： 竹林幹雄

所属機関名： 神戸大学大学院工学研究科

所内担当者名： 多々納裕一

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成22年2月28日

研究場所： 神戸大学

共同研究参加者数： 3名（所外 1名、所内 2名）

・大学院生の参加状況： 2名（修士 2名）

・大学院生の参加形態 【データ分析，シミュレーションプログラム作成補助】

### 平成20年度 実施状況：

平成20年度においては、緊急時における国際貨客輸送ネットワーク推定のための基礎モデルを構築した。具体的にはアジア太平洋欧州国際コンテナ貨物輸送市場を対象とし、東アジアの特定の港湾が災害により使用不能になった場合、短期間の緊急輸送ネットワークを設定するモデルを、航路再編問題と輸送経路再設定問題を複合したモデルとして提案し、遺伝的アルゴリズムを用いた求解アルゴリズムを提案した。そして、構築したモデルを用いて2005年時点でのアジア太平洋欧州国際コンテナ貨物輸送市場に適用し、釜山港が被災した場合の、緊急輸送経路の成立に関して、特定の船社アライアンスの輸送ネットワークを例として、シミュレーションを行った。なお、経路貨物流量は別途開発されたbi-level型国際海上コンテナ貨物輸送市場モデルにより算定された値を利用した。シミュレーションの結果、東アジアの特定港からの代替経路として、青島、神戸・大阪港、寧波港を組み込んだ新たな航路が暫定的に形成され、寧波、神戸・大阪港でのトランシップ貨物が増加する可能性が指摘された。また、神戸・大阪港において暫定的に港湾諸費用を低下させることにより、さらにトランシップ貨物を増加させる結果となった。このことから、東アジアの特定港に対して神戸・大阪港が災害時のリリーバー港として機能する可能性が示唆された。

### 平成21年度 実施計画：

平成21年度においては、20年度に開発した緊急時国際貨客輸送ネットワークをさらに拡張し、全ての船社アライアンスのアジア太平洋欧州航路を対象としたシミュレーションを実施可能とすることを目標とする。20年度モデルでは短期間・単一アライアンスのみ推定可能であったが、21年度ではこれらを複数アライアンス・中長期対応型に拡張する。具体的には20年度開発モデルを竹林が別途開発したbi-level型国際海上コンテナ貨物輸送市場モデルのサブルーチンに組み込み、特定の港湾の使用停止期間が数ヶ月～数年にわたる場合の、航路の抜本的編成変更を均衡モデルとして表現する。このとき、期間が数年間にわたる場合は、各年度の予測OD貨物流動を所与の条件として与える必要がある。

以上述べたモデル拡張を終えた後、南海・東南海地震時の国際海上コンテナ貨物輸送の変化についてシミュレーションを行い、近隣アジア諸港湾のリリーバー港として機能する可能性について検討を加える。

## 萌芽的共同研究（課題番号：20H-01）

課題名： 桜島火山から発生する火山噴煙の PIV 解析  
研究代表者： 石峯康浩  
所属機関名： 防災科学技術研究所  
所内担当者名： 井口正人  
研究期間： 平成 20 年 4 月 1 日 ～ 平成 21 年 2 月 28 日  
研究場所： 防災科学技術研究所（茨城県つくば市）ならびに  
京都大学防災研究所火山活動研究センター（鹿児島県鹿児島市）  
共同研究参加者数： 6 名（所外 4 名，所内 2 名）  
・大学院生の参加状況： 1 名（修士 1 名）  
・大学院生の参加形態 [ 解析補助 ]

### 研究及び教育への波及効果について

PIV 解析の有用性に関して共通認識を得たことは、今後の火山観測の指針となる意義深い研究上の前進であった。また、他分野で発展した手法を試行錯誤しながら自分達の研究に適用する過程を大学院生が共有できたことは、研究の具体的な進め方を学ぶ点で教育効果も大きかった。

### 研究報告：

#### (1) 目的・趣旨

桜島火山の昭和火口で発生した噴煙の映像に、近年、画像解析技術の一つとして発展した PIV 法を適用して、噴煙の上昇速度を定量的かつ面的に抽出することが本研究の主目的である。昭和火口では、2006 年以降、噴煙を発生させる活動が活発になっており、小規模な火砕流も発生している。しかも、この火砕流は「噴煙柱崩壊」と呼ばれる、過去に世界各地で甚大な災害を引き起こしているタイプである。そのため、桜島火山においても、今後、大規模な噴煙柱崩壊が発生しないか、十分に検討する必要がある。本研究では、その糸口をつかむために、噴煙の噴出速度をはじめとした噴煙そのものの運動特性を定量化することを目指した。

#### (2) 研究経過の概要

京都大学防災研究所火山活動研究センターでは、昭和火口から約 4 キロ離れた黒神観測点において、桜島火山・昭和火口から発生した噴煙を日本放送協会と共同で撮影してきた。本研究では、まず、この映像から噴煙の瞬間を捉えた映像を抽出した。そして、火山噴煙の映像では、オーソドックスな PIV 解析で利用する浮遊粒子が映像に写しこまれていないことを考慮し、乱流渦の濃淡の運動を追跡することで、噴煙そのものの運動速度を求めることを試みた。このような解析には、加賀ら（1994）が提唱した逐次棄却法が適していると予想し、同手法に対応しているライブラリー社製の商用ソフト「FlowPIV」を利用して解析を進めた。

#### (3) 研究成果の概要

天気が良い日中に、逆光にならない状態で撮影した映像においては、噴煙の噴出速度を適切に抽出することに成功した。例えば、2007 年 5 月 24 日午前 10 時 19 分の噴火では、噴火開始後 5 秒間の火口直上における最高速度の平均値は約 83 m/s と、同じ 5 秒間での噴煙最高点の平均上昇速度（約 31 m/s）の約 2.7 倍にも達していたことが分かった。しかし、夜間や明け方など、十分な明るさが得られない場合や、曇りがちで視界が不明瞭な場合などでは、良好な結果が得られなかった。このため、より多くの噴火において確実に速度を特定するには、さらなる手法の改良が必要である。その一方、PIV 解析によって得られた結果を、噴煙の理論モデルや数値シミュレーションと比較していけば、噴煙柱の崩壊条件をはじめとした噴煙のダイナミクスについて、より深い理解が得られるだろうという良好な見通しも得られた。

## 萌芽的共同研究（課題番号：20H-02）

課題名： SEIB-DGVM を用いた海岸林の動態シミュレーションとその防潮機能および二酸化炭素吸収機能予測への適用に関する研究

研究代表者： 諏訪錬平

所属機関名： 琉球大学大学院 理工学研究科

所内担当者名： 関口秀雄

研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成21年2月28日

研究場所： 沖縄島漫湖干潟および紀伊半島煙樹ヶ浜

共同研究参加者数： 1名（所外 1名）

- ・大学院生の参加状況：0名

### 研究及び教育への波及効果について

森林生態生理学的知見の統合によってなされた海岸林の成長の再現結果に基づき、海岸林の津波減衰機能の林分成長に伴う変化について調べた。本研究は密度管理などを通じた海岸林の津波減衰機能の維持・管理を行うことに対して重要な示唆を与えられる。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

海岸林の津波減衰機能や炭素蓄積機能は林分の成長に伴い変化する。林分成長過程は植栽密度などを変えることによって調節が可能であるが、津波減衰機能を最大限発揮させるための密度管理手法については研究がなされてこなかった。本研究では、SEIB-DGVM を用いて林分動態予測を行ない、炭素蓄積・津波減衰機能の経年変化を評価することにした。SEIB-DGVM は JAMSTEC によって開発されている植生動的モデルである (Sato et al. 2007, Ecol Model)。研究対象として、高い防潮・炭素蓄積機能が期待されているマングローブと、国内における海岸林の代表格であるマツ林を扱った。

#### (2) 研究経過の概要

野外調査によって沖縄島漫湖干潟のマングローブおよび紀伊半島煙樹ヶ浜の海岸マツ林において林分構造などに関する基本パラメータを明らかにした。野外調査によって得られた結果に基づき、SEIB-DGVM による林分動態解析を行った。

#### (3) 研究成果の概要

マングローブの林分動態解析結果においては、平均個体重量が増加するのに伴い、個体密度が低下する自己間引き現象が再現された。結果として50年間のバイオマスの経年変化に関する予測結果を得た。

マツ林の林分動態解析結果においては、野外調査から推定されたバイオマスおよび津波減衰係数の経年変化が再現された。津波減衰係数は林齢を追うにつれて増加し、最大値を示した後、減少した。低い波高(1~4 m)に対しては植栽密度が高いほど最大津波減衰係数は高くなったが、波高が高くなると(> 4 m)、むしろ植栽密度が低いほど最大津波減衰係数は高くなる傾向が確認された。

#### (4) 研究成果の公表

Suwa R, K Analuddin and A Hagihara, 2008. Simulation of the dynamics of a mangrove *Kandelia obovata* stand on Okinawa Island, Japan. *FORTROP II international conference on "Tropical Forestry Change in a Changing World"*, Bangkok, Thailand.

Suwa R, 2009. Application of SEIB-DGVM in predicting CO<sub>2</sub> absorption and tsunami attenuation performances in coastal forests. 平成20年度防災研究所研究発表講演会. 京都.

## 萌芽的共同研究（課題番号：20H-03）

課題名： 実数型セルオートマトンモデルによる火災時の避難行動シミュレーション  
研究代表者： 山本和弘  
所属機関名： 名古屋大学大学院  
所内担当者名： 田中哮義  
研究期間： 平成20年4月1日 ～ 平成21年2月28日  
研究場所： 名古屋大学大学院  
共同研究参加者数： 3名（所外 3名）  
・大学院生の参加状況： 0名

### 研究及び教育への波及効果について

火災や地震などの災害が実際に起きた場合、被害を最小にするための行動指針をあらかじめ策定しておくことは重要である。実際に起きた災害時のデータを蓄積することが望ましいが、災害時のデータは限られており、また検証実験を行うことは現実的ではない。そこで本研究では、数値的に現象を模擬（シミュレーション）する手法を提案した。また適応例として、火災時の避難シミュレーションを行い、解析コードの妥当性を検討した。

### 研究報告

#### (1) 目的・趣旨

我々の社会において、車などの輸送手段は産業や生活において必要不可欠である。車や歩行者などに代表されるような交通流は、いわゆる気体や液体のような連続体と考えられる場合の流れとは異なり、渋滞などの特異な現象が観測される。平成13年に兵庫県明石市の花火大会において、会場に向かう観客と帰路についての観客が押し合いになり、群集なだれの事故が起きた。このような事故を防止するため、あらかじめ防災の指針を策定することは重要である。建物内の場合、安全面からも事前に群集の避難行動を予測し、適切な避難経路を確保することが望ましいが、その作業は難解である。それに必要な実際の災害時のデータは限られており、また、災害の規模や建物の大きさなどをあらかじめ想定した訓練やデモ実験を行うことは難しい。そこで本研究では、近年広く交通流シミュレーションに用いられているセルオートマトンモデルを用いて火災時の避難シミュレーションコードを開発することを目的とする。

#### (2) 研究経過の概要

まず、火災による延焼領域の影響でどの程度避難経路に差が出るかについて検討した。火災時として、時間とともに同心円状に延焼領域が広がる状況を想定する。比較のため、同じ条件において火災が発生していない状況の解析も行なった。その結果、火災が発生していない場合は避難者は最短経路を通りほぼ直線的に出口へ向かうことができるのに対し、火災が発生している場合は、延焼領域を避けて迂回しながら避難するため、避難経路が長くなり、出口付近で人が密集してしまいボトルネックの現象が見られた。

#### (3) 研究成果の概要

そこで、避難者と延焼領域との距離  $L$  をパラメータにとり、避難できずに火災に巻き込まれてしまった人の人数 ( $N_D$ ) を調べた。部屋内の避難者の位置を乱数で与えているため、人の初期配置を変えて5回シミュレーションを行い、その平均値をもとに検討を行った。その結果、 $L$  が大きくなるとはじめ  $N_D$  は小さくなるが、2m を越えると逆に増加した。延焼領域との距離を大きくとれば火災に巻き込まれる可能性が低くなるためより安全になると予想されるが、あまり距離をとるとその分移動経路が長くなるため、出口付近でボトルネックが起き、火災に巻き込まれてしまうケースが多くなるがわかった。また人の移動速度を大きくすると、火災に巻き込まれる可能性が減少するため、 $N_D$  は小さくなった。

以上により、建物内の安全設計を考える場合には、延焼領域の拡大など実際の火災に近い場を想定し、避難経路や避難時間を評価する必要があることがわかった。

(4) 研究成果の公表（3件）

- K. Yamamoto, Evacuation Simulation in Floor Field by Real-Coded Cellular Automata, Lecture Notes in Computer Science, LNCS5191, Springer, pp.571-574, 2008.
- K. Yamamoto, S. Kokubo, H. Yamashita, Evacuation Simulation in Fire by Real-Coded Cellular Automata, International Crisis Management Symposium on CBRN and Emerging Infectious Diseases, pp.72-78, 2008.
- 左高秀多, 山本和弘, 山下博史, 群集の避難行動の予測と安全設計の評価, 第17回日本機械学会交通・物流部門大会講演論文集, pp.259-260, 2008.

## 研究集会（課題番号:20K-01）

集会名：異常気象と気候変動—メカニズムと予測可能性—

研究代表者：中村 尚

所属機関名：東京大学大学院理学研究科

所内担当者名：向川 均

開催日：平成20年10月30日・31日

開催場所：京都大学宇治キャンパス内 木質ホールセミナー室

参加者数：72名（所外 69名、所内 3名）

・大学院生の参加状況：27名（修士 18名、博士 9名）

・大学院生の参加形態[発表：10名、聴講：16名]

### 研究及び教育への波及効果について

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

### 研究集会報告

#### (1) 目的

気候の温暖化が徐々に進行する中、異常高温や集中豪雨、大寒波・豪雪など人的・物的災害をもたらす異常気象が近年頻発しつつある。しかし、異常気象をもたらす大気循環偏差の形成メカニズムや予測可能性については、未解明の部分が多い。そこで、その解明と、海洋との相互作用や地球温暖化との関連性等に関する理解を深めることを目的とし、全国の大学・研究機関と気象庁の第一線の研究者を一同に集め、研究発表と討論を行なう。

#### (2) 成果のまとめ

平成20年10月30日・31日に、異常気象と関連する対流圏における大気大規模運動の力学と予測可能性や、気候変動、成層圏—対流圏の力学結合、地球温暖化に伴う近未来の気候変動予測などに関する研究を行っている、全国の大学、気象庁及び、研究機関や企業の研究者・大学院生72名が参加し、平成20年度京都大学防災研究所研究集会（20K-01）「異常気象と気候変動—メカニズムと予測可能性—」を、京都大学宇治キャンパス内の木質ホール大セミナー室において開催した。2日間で、33件の研究発表と、それに対する大変活発な質疑応答と意見交換が行われ、盛会のうちに終了した。

これらの発表では、対流圏循環の中長期予報に対する成層圏循環や熱帯循環の影響、最新のアンサンブル予報システムの紹介、モデル誤差の影響を取り入れた新しいアンサンブル予測手法の提案、秋季の北極海海氷変動が初冬の東アジア循環場に影響を与えるメカニズムの考察、いわゆるゲリラ豪雨が多発した2008年夏季の日本付近における特徴的な循環場の解析と力学要因、21世紀気候予測実験結果を用いた地球温暖化に伴うブロッキングやストームトラックなど大気循環場の変化傾向の解析とその考察、20年から30年先の近未来気候変動予測に必要な海洋循環場に対する初期値作成法など、非常に幅広い分野について、大変興味深い研究成果が報告された。また、各研究発表では20分間の講演時間を確保し、各セッション間の休憩時間も増やしたため、学会とは異なり、それぞれの新しい研究成果をもとにした熱心な議論や、研究者間の率直な意見交換が活発に行われ、参加者からも大変有意義な研究集会であったとの意見を多く頂いている。

今回の研究集会は、平成15年度に行われた防災研究所特定研究集会(15S-3)「対流圏長周期変動と異常気象」の第6回目に相当する。今回も、大学院生などの若手研究者によって大変優れた研究成果が数多く発表されたことは、大変印象的であった。従って、異常気象研究を担う次世代の研究者育成という観点からも、この研究集会をこれからも毎年定期的に開催していくべきであると考えている。

### (3) プログラム

2008年10月30日

セッション 1

司会: 向川 均(京大・防災研)

- 12:55 趣旨説明 向川 均(京大・防災研)
- 13:00 熱帯降水に伴う潜熱解放データの解析  
高菽 縁(東大・気候システム)
- 13:20 MJO が PNA パターンの予測可能性に及ぼす影響  
向川 均・林 麻利子(京大・防災研)
- 13:40 気象庁週間アンサンブルの現状と開発  
米原 仁・小森 拓也・酒井 亮太(気象庁・数値予報課)
- 14:00 アンサンブル予報におけるモデル誤差の影響 ~EnKF を用いて~  
小山 博司(北大・環境)・渡部 雅浩(東大・気候システム)
- 14:20 帯状平均場の予測可能性  
岩崎 聡子(北大・環境)・山崎 孝治(北大・地球環境)・渡部 雅浩(東大・気候システム)

セッション 2

司会: 余田 成男(京大・理)

- 15:00 成層圏の季節予測に及ぼす影響~2003/4年冬季に関する数値実験~  
黒田 友二(気象研・気候)
- 15:20 2001-2006年冬季北半球の成層圏循環の予測可能性について  
一丸 知子・廣岡 俊彦(九大・理)・向川 均(京大・防災研)
- 15:40 WACCMで再現された熱帯下部成層圏における波駆動 Part I: 一年変化  
田口 正和(愛知教育大・理)
- 16:00 化学-気候モデルにおけるNAMの対流圏での持続時間について  
柴田 清孝・藤田 玲子(気象研・環境応用)
- 16:20 CMIP3 マルチ気候モデルにおける成層圏極渦のバイアスと対流圏循環の再現性  
西井 和晃・宮坂 貴文・小坂 優・中村 尚(東大・理)

セッション 3

司会: 木本 昌秀(東大・気候システム)

- 17:00 1970年代後半に起きた ENSO テレコネクションパターンの変質  
小寺 邦彦(名大・STE)
- 17:20 冬季北半球対流圏長周期変動の10年規模変調について  
山根 省三(同志社大・理工)・本田 明治(地球環境フロンティア)・中村 尚(東大・理)
- 17:40 北極海氷変動に対する大気応答の力学・熱力学過程  
本田 明治・猪上 淳(地球環境観測)・山根 省三(同志社大・理工)
- 18:00 大気海洋結合のある浅水波方程式系において導出された位相速度の遅い東進モード  
佐藤 尚毅(地球環境観測)

2008年10月31日

セッション 4

司会: 渡部 雅浩(東大・気候システム)

- 09:40 2008年夏の日本付近の特徴的な循環場について  
藤川 典久・原田 やよい・牛田 信吾・長谷川 寛・後藤 敦史(気象庁・気候情報課)
- 10:00 夏季におけるインド洋の対流活動と大規模循環場や海洋変動との関係について  
原田 やよい・藤川 典久・長谷川 寛・後藤 敦史(気象庁・気候情報課)
- 10:20 日本の天候に関連したインド洋の大気海洋変動および大気海洋結合モデル  
(JMA/MRI-CGCM)にみられる予測可能性について  
平原 翔二・後藤 敦史・佐藤 均・成瀬 由紀子・前田 修平・安田 珠幾・  
高谷 祐平(気象庁・気候情報課)

10:40 JRA-25 に表現される熱帯低気圧場とその年々変動

釜堀 弘隆(気象研・気候)

11:00 CMIP3 気候モデルにおける夏季東アジアの大気循環変動の再現性

小坂 優・中村 尚(東大・理)

11:20 南半球亜熱帯高気圧の季節進行

宮坂 貴文・中村 尚(東大・理)

セッション 5

司会: 川村 隆一(富山大・理工)

13:00 高解像度大気モデルでの北半球低気圧活動の将来変化

水田 亮・松枝 未遠(地球科学技術総合推進機構)・遠藤 洋和・行本 誠史(気象研・気候)

13:20 水惑星条件における傾圧不安定波動の活動に対する SST 上昇の影響

小玉 知央・岩崎 俊樹(東北大・理)

13:40 日本近海の爆弾低気圧活動と大規模循環場との相互作用

吉池 聡樹・川村 隆一(富山大・理工)

14:00 領域大気モデル中の湾流に対する大気応答のメカニズム

高玉 孝平・見延 庄士郎・稲津 将(北大・理)

セッション 6

司会: 中村 尚(東大・理)

14:40 北半球冬における定常波動と非定常波動のエネルギー相関

長谷川 怜・小玉 知央・望月 泰・岩崎 俊樹(東北大・理)

15:00 NLBM を用いた北半球大気循環の偏差場形成

安井 壯一郎・渡部 雅浩(東大・気候システム)

15:20 ブロッキングの持続機構に関する観測的・数値的研究

山崎 哲・伊藤 久徳(九大・理)

15:40 ブロッキング現象の地球温暖化時の変化とその不確実性

松枝 未遠・水田 亮(地球科学技術推進機構)・楠 昌司(気象研)

16:00 冬季東アジアモンスーン変動に関わる ENSO と NAO の複合的影響

酒井 久美・川村 隆一(富山大・理工)

セッション 7

司会: 立花 義裕(三重大・生物資源)

16:40 日本の降雪の長期変動に及ぼす、中緯度海洋と Siberian-Japan pattern 双方の影響

立花 義裕(三重大・生物資源)・高野 陽平(コロラド州立大)・

岩本 勉之(防災科学技術研究所)

17:00 近未来地球温暖化予測を念頭においた北太平洋十年スケール変動予測

望月 崇・石井 正好(地球環境フロンティア)・木本 昌秀・近本 喜光・

渡部 雅浩(東大・気候システム)

17:20 太平洋 10 年規模変動の感度解析と予測可能性

森 正人・木本 昌秀・渡部 雅浩(東大・気候システム)・石井 正好・望月 崇・

杉浦 望(地球環境フロンティア)

17:40 近未来予測に向けたアンサンブル摂動の開発

近本 喜光・木本 昌秀・渡部 雅浩・建部 洋晶・安中 さやか・森 正人・

今田 由紀子(東大・気候システム)・望月 崇・石井 正好(地球環境フロンティア)

18:00 終了

#### (4) 研究成果の公表

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

タイトル: 京都大学防災研究所 研究集会 20K-01

「異常気象と気候変動—メカニズムと予測可能性—」

研究代表者: 中村 尚

## 研究集会（課題番号:20K-02）

集会名： 地震発生‘前’の物理～先行現象に迫る～  
研究代表者： 鷺谷 威  
所属機関名： 名古屋大学大学院環境学研究科  
所内担当者名： 西上欽也（地震予知研究センター）・大志万直人（地震防災研究部門）  
開催日： 平成20年10月15-16日  
開催場所： 京都大学宇治キャンパス 化学研究所講義室（総合研究実験棟2階 CB207）  
参加者数： 92名（所外65名, 所内27名）  
・大学院生の参加状況：35名  
・大学院生の参加形態 [聴講、議論への参加, および運営補助]

### 研究及び教育への波及効果について

わが国の地震予知研究, 特に先行現象や準備過程, 破壊過程の第一線の研究者との議論を通じて研究・教育への波及効果は大きい。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

大地震の先行現象の報告例は多数あるが, 地震予知実現のためには, 多様な先行現象を体系的に整理し, その物理メカニズムを解明するとともに, それらを地震の準備過程や破壊過程と関連して位置づけることが必要である。この研究集会では, 過去に報告された先行現象の様々な事例を批判的に検証し, 信頼できる事例の抽出を試みることも, 幅広い視点から先行現象の活用や今後の研究の方向性について議論を行う。

#### (2) 成果のまとめ

研究集会では, 地震活動の時空間分布, 地震波速度, 地震波形から推定される地下構造や応力状態, 地殻変動, 地殻の潮汐応答, 地下水位, 地下水や大気中のラドン濃度, 地電流および電磁波, 大気圏・電離圏の擾乱など, 広範な分野における先行現象の観測例について, それらの精査・検証および発現モデル等に関する講演が行われ, 活発な討論が行われた。これらの多様な先行現象を地震発生予測につなげるためには予測シミュレーションモデルの構築, およびそれにもとづく先行現象の理解と検証が必要であり, この分野の研究の進展についても講演があった。高密度の地震およびGPS地殻変動観測網, 地下水等のボアホール観測網が整備されてきたので, 今後、高精度の観測データにもとづいた確実度の高い先行現象が検出され, 予測シミュレーションモデルの高度化とともに地震発生予測につながることが期待される。今年度から始まった「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」においては, 地震発生先行過程の解明が重要な目標として位置づけられており, 本研究集会での議論はこれらの実施計画において反映されるものと期待される。

#### (3) プログラム

2008年10月15日（水）

13:00 代表者挨拶 鷺谷 威（名大・環境）

13:05 中谷正生（東大・地震研）

Several possible physical scenarios that may enable prediction-like prediction

13:30 尾形良彦（統数研）

地震活動にみる先行現象

13:55 松村正三（防災科研）

大地震に先行する地震活動変化

14:20 片尾 浩（京大・防災研）

近畿北部における地殻活動変化

(休憩)

- 15:25 松浦充宏 (東大・理)  
応力蓄積-解放過程としての地震発生サイクル
- 15:50 堀 高峰 (JAMSTEC)  
地震発生サイクルモデルで扱える先行現象とその限界
- 16:15 久保篤規 (高知大・理)  
読み取り走時から直接推定される地殻中 $V_p/V_s$ 値の時空間変化
- 16:40 大見士朗 (京大・防災研)  
地震波干渉法の応用による地殻構造の時間変化検出の試み
- 17:05 古本宗充 (名大・環境)  
コーダQで見る先行現象
- 17:30 討論

2008年10月16日 (木)

- 9:00 角森史昭 (東大・理)  
地震前のラドン濃度減少のメカニズム
- 9:25 長濱裕幸 (東北大・理)  
地震発生前のラドン散逸
- 9:50 長尾年恭 (東海大・海洋)  
電磁気学的先行現象
- 10:15 茂木 透 (北大・理)  
北海道における電磁気的地震先行現象の観測
- 10:40 鴨川 仁 (東京学芸大)  
地震に関連する地圏-大気圏-電離層結合  
(休憩)
- 11:20 小笠原宏 (立命大・理工)  
南アフリカ金鉱山での我々の至近距離地震観測とルーチン地震監視・制御
- 11:45 芝崎文一郎 (建築研)  
沈み込み帯におけるスロースリップイベントと大地震の破壊核形成過程のモデル化に向けて
- 12:10 小泉尚嗣 (産総研)  
過去の南海地震前後の地下水変化について  
(昼食)
- 13:30 伊藤武男 (名大・環境)  
潮汐応答による応力臨界状態の検出
- 13:55 鷺谷 威 (名大・環境)  
前兆的地殻変動に関する批判的検証
- 14:20 総合討論
- 15:00 終了

## 研究集会（課題番号：20K-03）

**集会名：** 第4回災害・環境リスク下の都市・地域の持続可能なマネジメントに関する日中共同セミナー  
**共催：** 主催者名（防災研究所）  
共催者名(Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)  
**研究代表者：** 岡田憲夫  
**所属機関名：** 京都大学防災研究所巨大災害研究センター  
**所内担当者名：** 井上けい子・菌頭彰子  
**開催日：** 平成20年12月20日～22日  
**開催場所：** 百周年時計台記念館  
**参加者数：** 56名（所外 24名, 所内 32名）  
・大学院生の参加状況：18名（修士 9名, 博士 9名）  
・大学院生の参加形態 [ 発表者・スタッフ ]

### 研究及び教育への波及効果について

本国際共同研究は、平成17年から、共同主催者である Institute of Policy & Management, Chinese Academy of Sciences と毎年日本と中国で交互に主催しているものである。相互に研究分野が少し異なり、かつ共通の関心事(政策システム科学)を基軸にして、日中の研究者や博士課程・修士課程の大学院生が相互に成果を発表しあうことを通じて学際的・国際的な効果が出ている。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

中国科学院・科技政策回管理科学研究所と共同で災害と環境リスクの持続的なマネジメントをテーマに政策システム科学的方法論や技法について日中間での研究成果の共有と情報交流を行う。

#### (2) 成果のまとめ

1. 中国側の基調演説を通じて、中国の環境エネルギー政策に資する主導的な研究プロジェクトと方法論に関する情報共有と共同研究の可能性について検討することができた。
2. 日本側の基調演説を通じて、総合的な災害と環境のリスクマネジメントのパースペクティブとその環境エネルギー政策分析への適用の可能性について包括的な議論をした。
3. 以下のモデル・方法論についての具体的事例分析の紹介と活発な意見交換がなされた。
  - a) 環境エネルギーに関する都市・地域の持続可能なマネジメントに資する経済モデル技法(マクロ経済モデル, ミクロ経済分析技法, エージェントシミュレーションモデル)
  - b) 災害マネジメントに関する都市・地域の脆弱性・暴露度・被害予測に資する経済モデル技法(SCGE モデル等)
  - c) コミュニティマネジメントのための参加型計画の制度設計やその支援技法(ゲーム理論、ワークショップ 技法等)
  - d) 持続可能なマネジメントのためのシステム技術の革新・進化や成功事例の検証分析 (イノベーション理論, 社会的ネットワークモデル等)

(3) プログラム

*Saturday, December 20<sup>th</sup>*

**Opening Ceremony (9:35-9:45)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Keynote Speeches (9:45-12:00)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Hirokazu Tatano

9:45-10:30 **Yi-Ming Wei** (Professor, Beijing Institute of Science and Technology and Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)

➤ **China's CO<sub>2</sub> Emission and Policy Implications of Carbon Emission Reduction**

10:45-11:30 **Norio Okada** (Professor, DPRI, Kyoto University)

➤ **A Methodological Challenge towards Sustainable Management of Environment and Disaster Risks - An Approach by Adaptive Management and Vitae System Modeling.**

11:30-12:00 **Keiichi Toda** (Professor, DPRI, Kyoto University)

➤ **Urban Flooding and its Countermeasures**

**Session 1 (13:00-15:00)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Keiichi Toda

13:00-13:30 **Nozomu Yoneyama** (Associate Professor, DPRI, Kyoto University)

➤ **Numerical Analysis for Tsunami Runup of 1993 HOKKAIDO NANSEI-OKI Earthquake**

13:30-14:00 **Le-Le Zou** (Assistant Professor, Institute of Policy and Management Chinese Academy of Sciences)

➤ **Assess the social vulnerability to coastal hazards based on multiway principle assessment: a case of Southeast Asia**

14:00-14:30 **Xing-Hua Fan** (Associate Professor, Jiangsu University)

➤ **Differential Models for Integrated Drought Risk Management**

14:30-15:00 **Kobayashi Kenichiro** (Assistant Professor, Institute of Sustainability Science / DPRI, Kyoto University)

➤ **Flood risk assessment for the Hinogawa river catchment and Ryuou Town, Shiga, Japan**

**Session 2 (13:00-15:00)**

**Place:** International Conference Hall II, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Norio Okada

13:00-13:30 **Jian-Ling Jiao** (Associate Professor, Hefei University of Technology)

➤ **Price discovery of fuel oil's futures market: An Empirical Analysis in China**

13:30-14:00 **Ling-Yun He** (Assistant Professor, China Agricultural University)

➤ **Impact of Speculators' Expectations of Returns and Time Scales of Investment on Crude Oil Price Behaviors**

14:00-14:30 **Jian-Ping Li** (Associate Professor, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)

- **Modeling Country Risk Spillovers of Emerging Oil-Economies: An Application to Russia and Kazakhstan**

14:30-15:00 **Hiroyuki Sakakibara** (Associate Professor, Yamaguchi University)

- **Policy Conflict Model for Participatory Risk Management**

### **Early Bird Session (15:30-17:00)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Michinori Hatayama

15:30-15:45 **Kazuyoshi Nakano** (Ph.D candidate, Graduate School of Informatics, Kyoto University)

- **Macroeconomic Dynamics after Disasters Taking into Account of Substitutability of Intermediate Goods**

15:45-16:00 **Rong-Gang Cong** (Ph.D Candidate, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)

- **An analysis of monopoly premium and consumer welfare in gasoline market: The multi-agent model results based on China market structure**

16:00-16:15 **Jie Guo** (Ph.D, School of Management, University of Science and Technology of China)

- **Price mechanism of bilateral trade in carbon emission permits**

16:15-16:30 **Lei Zhu** (Ph.D Candidate, School of Management, University of Science and Technology of China)

- **Applying Portfolio Theory to China's Energy Planning and Policy-Making**

16:30-16:45 **Saut Sagala** (Ph.D candidate, Graduate School of Engineering, Kyoto University)

- **How do hazards related factors and cultural beliefs affect evacuation? Case Study: Community in Mt. Merapi, Indonesia**

16:45-17:00 **Subhajyoti Samaddar** (Ph.D candidate, Graduate School of Engineering, Kyoto University)

- **Who are Individuals' Sources of Information to Make Adoption Decision: A Social Network Analysis**

### **Session 3 (15:30-18:00)**

**Place:** International Conference Hall II, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Qiao-Mei Liang

15:30-16:00 **Fumitaka Kurauchi** (Associate Professor, Gifu University)

- **Analysing Capacity Vulnerability in a Transportation Network: A sensitivity-based approach**

16:00-16:30 **Li-Xin Tian** (Professor, Jiangsu University)

- **Evolution Model for Energy Resource Supply-demand Network**

16:30-17:00 **Jin Fan** (Professor, Jiangsu Administration Institute)

- **Review of Researches on Stochastic CGE Model**

17:00-17:30 **Satoshi Tsuchiya** (Assistant Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, Nagaoka University of Technology)

- **A Study on Economic Resilience of Industrial Sector in Earthquake Disasters**

*Sunday, December 21<sup>st</sup>*

**Session 4 (9:30-12:15)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Ying Fan

9:30-10:00 **Hirokazu Tatano** (Professor, DPRI, Kyoto University)

- **Economic Impacts on Industrial Sectors by a Recent Earthquake in Japan  
-Empirical Survey of Firms' Damages and Responses-**

10:00-10:30 **De-Qun Zhou** (Deputy Dean, Professor, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics)

- **Transfer of the Chinese East Decaying Mines to the West**

10:30-11:00 **Qiao-Mei Liang** (Assistant Professor, Institute of Policy and Management Chinese Academy of Sciences)

- **Multi-regional input-output model for regional energy requirements and CO<sub>2</sub> emissions in China**

11:15-11:45 **Hiromi Kurosaki** (Assistant Professor, The University of Tokushima)

- **Development of the Teaching Materials for Disaster Management Education**

11:45-12:15 **Katsuya Yamori** (Associate Professor, DPRI, Kyoto University)

- **Gaming approach to participatory disaster risk management**

**Session 5 (13:15-15:15)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Hirokazu Tatano

13:15-13:45 **Ying Fan** (Professor, Dean, Department of Management Sciences and Executive director of the Center for Energy and Environmental Policy Research, Chinese Academy of Sciences)

- **A model based on stochastic dynamic programming for determining optimal strategic petroleum reserve**

13:45-14:15 **Xiao-Wei Ma** (Associate Professor, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)

- **An Empirical Study on the evolvement of energy consumption structure in China**

14:15-14:45 **Mamoru Yoshida** (GCOE Assistant Professor, Department of Urban Management, Kyoto University, Global Center for Education and Research on Human Security Engineering for Asian Megacities, GCOE of Kyoto University)

- **Institutional Design for Coalition-proof Building Inspection System**

14:45-15:15 **Michinori Hatayama** (Associate Professor, DPRI, Kyoto University)

- **Conceptual Modeling on Flood Risk Communication Support System**

**Session 6 (15:45-18:15)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

**Chairman:** Le-Le Zou

15:45-16:15 **Toshio Fujimi** (Assistant Professor, Kumamoto University)

- **Evaluation of indirect loss of losing house due to disaster**

16:15-16:45 **Yasuhide Okuyama** (Associate Professor, International University of Japan)

- **Disaster Impact and Development: Trends and Issues**

16:45-17:15 **Hua Liao** (Assistant Professor, Institute of Policy and Management Chinese Academy of Sciences)

➤ **China's Energy Intensity: a GDP Accounting Perspective**

17:15-17:45 **Yasuo Asakura** (Professor, Kobe University)

➤ **Cost Benefit Analysis of Disaster Mitigation Strategies for a Transport Network**

17:45-18:15 **Hong-Lei Wang** (Professor, Guizhou University)

➤ **The Preventible Analysis of Electrical Congestion's Fault in Guizhou Power System**

**Summary and Closing (18:15-18:30)**

**Place:** International Conference Hall III, Kyoto University Clock Tower Centennial Hall

## 研究集会（課題番号：20K-04）

集会名：第4回国際洗掘侵食会議（ICSE-4）  
共催：主催者名（社団法人 地盤工学会）  
研究代表者：東畑 郁生  
所属機関名：東京大学大学院工学系研究科  
所内担当者名：関口秀雄  
開催日：平成20年11月5－7日  
開催場所：中央大学駿河台記念館  
参加者数：150名（所外140名，所内10名）  
・大学院生の参加状況：29名  
・大学院生の参加形態 [論文発表24名，一般参加5名]

### 研究及び教育への波及効果について

洗掘・侵食に代表される地形変化過程は様々な時空間スケールで生起する。したがって本質的に学際的な取り組みが必要である。本研究集会は、まさにこのことを可能にしたもので、地域環境に深く関わる流砂漂砂系の研究及び教育への波及効果が大きい。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

山地・丘陵・沖積低地における侵食と堆積の過程は、土砂流出、河床洗掘、異常堆積、天井川、破堤氾濫、港湾埋積、海岸侵食などの問題を誘起してきた。これに対して砂防、河床保護、治水治山、浚渫、養浜など多彩な技術が構築されてきたが、それらは個別対策であった。近年の学際的研究は、多方面の知見を融合して自然の原理に迫ることを要求している。本会議はこのような見地から、マルチスケールの視点で土砂と流水との相互作用の研究を推進する。

#### (2) 成果のまとめ

本研究集会では、河川源頭部での地すべり（土砂生産）から河口・沿岸域での侵食・堆積を含めた流域一貫での総合土砂管理など、様々なスケールでの洗掘・侵食問題について議論された。世界各地（20数ヶ国）より計150名の参加者があり、地盤工学、水工学、海岸工学、砂防学、堆積学等の個別学問分野の枠を超えた新鮮な取組みの醸成に大きく貢献できた。

#### (3) プログラム

本研究集会では、2008年11月5－7日の3日間に、計7件の招待基調講演および計89編の口頭発表が行われた。

#### (4) 研究成果の公表

基調講演論文計7編、および査読採択論文計102編を収録した Proceedings of ICSE-4 (CD付)を発行した (ISBN 978-4-88644-815-6)。

## 研究集会（課題番号：20K-05）

集会名： 都市水害の複雑さに挑む - その予測と対策 -

研究代表者： 石垣 泰輔

所属機関名： 関西大学・環境都市工学部

所内担当者名： 戸田 圭一

開催日： 平成20年10月29日

開催場所： 京都大学宇治キャンパス木質ホール

参加者数： 73名（所外 55名, 所内18名）

・大学院生の参加状況： 15名（修士 15名, 博士 0名）

・大学院生の参加形態 [聴講ならびに討論に参加 ]

### 研究及び教育への波及効果について

都市水害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・技術者間の交流を深めることができた。また防災研究を進める学生達にも最新の研究成果を発信することができた。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

頻発する都市水害を対象とし、都市水害の「やっかいさ」を理解し、それをいかに予測するか、また実際に起こったときにどう対応するかという課題について、最新の研究成果をもとに議論を深めることを目的として開催した。

#### (2) 成果のまとめ

7名の研究者から話題提供をうけた。話題提供の内容は、浸水時の避難に関する実験、地下浸水時の避難解析、福岡市・高松市・飯塚市を対象とした都市水害モデルの開発およびその適用などであった。それらをもとに、都市水害の予測や対策について、様々な角度から討議を行った。また実務に結びつく話題が多く含まれていたこともあって、参加者のおよそ1/3が民間企業の人達であった。各話題に対する討議も活発で、総合的に見て所期の目的は概ね達成したと考えている。

今後は都市水害に関する調査研究や技術開発が、産・官・学の連携の下、いっそう進展することが期待される。また都市水害研究が、水害の予測や対策だけに限定されるのではなく、都市域の水環境質の研究や、都市再生や街づくりの研究と関係を深めていくことが、ますます重要となる。

#### (3) プログラム

13:00-13:10 開会の辞

関西大学・教授・石垣泰輔（研究集会代表者）

13:10-13:40 都市水害時の避難時リスクについて—体験実験による検討—

関西大学・教授・石垣泰輔

13:40-14:10 浸水階段昇降時における転倒危険性の筋電図による評価

関西大学・准教授・小谷賢太郎

14:10-14:25 休憩

14:25-14:55 都市地下空間の浸水過程と避難誘導

早稲田大学・教授・関根正人

14:55-15:25 福岡市那珂川の洪水氾濫による被害予測について

九州大学・准教授・橋本晴行

15:25-15:40 休憩

15 : 40 - 16 : 10 都市域を対象とした雨水管理・浸水対策シミュレータの開発  
—遠賀川を対象として—

九州工業大学・教授・秋山壽一郎

16 : 10 - 16 : 40 都市域での氾濫解析における課題 —高松市での経験—

広島大学・教授・河原能久

16 : 40 - 17 : 10 短時間豪雨による都市域河川の危険度解析

京都大学防災研究所・教授・戸田圭一

17 : 10 - 17 : 20 質疑

17 : 20 - 17 : 30 閉会の辞

京都大学防災研究所・教授・戸田圭一（所内担当者）

17 : 50 - 19 : 00 意見交換会（生協）

#### (4) 研究成果の公表

研究集会概要集を印刷し、配布済み。

## 研究集会（課題番号：20K-06）

集会名： 台風災害を防ぐー気象学・風工学・土木学・災害情報学の間に橋を架けるー

研究代表者： 別所 康太郎

所属機関名： 国土交通省気象庁気象研究所

所内担当者名： 竹見 哲也

開催日： 平成20年12月17日ー18日

開催場所： 京都大学宇治キャンパス生存圏研究所木質ホール3階セミナー室

参加者数： 65名（所外42名，所内23名）

・大学院生の参加状況： 24名（修士19名，博士 5名）

・大学院生の参加形態 [5名が研究発表を行ない、所内研究室所属の4名が運営補助]

### 研究及び教育への波及効果について

気象学・風工学・土木学・災害情報学を研究している研究者・大学院生，およびそれらに関わる実務者が一同に会し，議論を行った。これにより各自が他分野の知見を深めることができた。今後はそれを生かした研究が推進されることが期待される。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

台風は最も激しい気象擾乱であり，顕著な災害をもたらす。台風被害の低減のためには，観測・予報精度の向上だけでなく，それと連動した避難誘導の確な実施や，構造物の耐風・耐水性能の強化等が求められている。この期待に応えるには，理学や工学の枠を越えた学際的な「台風防災学」が必要となる。本集会は，諸学間に携わる研究者・技術者が知見を持ち寄り，議論を行うことで，台風防災学構築への一里塚とすることを目的とする。

#### (2) 成果のまとめ

講演内容を大きく分けると，台風の強度・進路予報に関する観測・シミュレーション研究，台風の構造に関する基礎研究，台風に伴う強風・高波・高潮のモデル化と予報に関する研究，台風災害情報の社会への適用に関する話題といったものであった。2008年はミャンマーにおいて甚大な被害をもたらしたサイクロン・ナルギスが発生した年でもあり，ナルギスによる強風・高潮予報に関する講演があったのも時宜を得たものであった。招待講演として，榎本剛氏（海洋研究開発機構）に「台風に関する予測可能性研究」という題目で，牛山素行氏（岩手県立大学）に「最近の豪雨災害情報をめぐる課題」という題目で発表していただいた。榎本氏の講演は，今夏気象庁等が国際共同研究として実施した次世代台風予報技術の開発を目指した特別観測実験 T-PARC2008 に関連して，台風の数値予報の現状と今度の展開について解説していただいた。牛山氏の講演では，台風など暴風雨気象現象に関する注意報・警報の受け手側（行政の防災担当部署や一般市民）の対応の現実と課題について具体的な事例を挙げながら説明していただいた。研究集会の副題にあるとおり，多彩な研究分野からの講演があり，各講演に対する質疑・討論も活発になされ，まずは関連分野の研究者・実務者間の相互理解を深める活動の一助になったのではないと思われる。台風は我が国では最も甚大な災害をもたらす自然現象のひとつであることから，今度も理学・工学・社会学といった幅広い分野での連携がますます重要になってくると考えられる。本当の意味での「台風防災学」の構築にはまだ時間がかかると思われるが，継続的に研究集会での議論を続けることがいずれは実になるものと期待される。

### (3) プログラム

12月17日(水)

冒頭司会 竹見哲也(京都大学防災研究所)

13:30-13:40 趣旨説明

研究代表者 別所康太郎(気象研究所)

座長 別所康太郎(気象研究所)

13:40-14:20 台風に関する予測可能性研究【招待講演】

榎本 剛(海洋研究開発機構)

14:20-14:35 台風特別観測実験 T-PARC の概要

別所康太郎(気象研究所)

14:35-14:50 サイクロン Nargis のミャンマー上陸予測について

中澤哲夫(\*)・酒井亮太・小森拓也(気象研究所)

14:50-15:05 2004年台風16号の発達における大気-海洋相互作用の効果

上西未起(\*)・竹見哲也(京都大学防災研究所)

15:05-15:35 休憩

座長 林 泰一(京都大学防災研究所)

15:35-15:50 実験で再現するスーパーセル雲下の多重竜巻

佐々浩司(\*)・山崎麻未・竹村早紀(高知大学理学部)

15:50-16:05 CReSS による台風時における最大瞬間風速の推定

加藤雅也(\*)・坪木和久・

岩口健司・上園智大(名古屋大学地球水循環研究センター)

16:05-16:20 台風多角形眼のエネルギー解析

中道啓輔(\*)・竹見哲也(京都大学防災研究所)

16:20-17:00 最近の豪雨災害情報をめぐる課題【招待講演】

牛山素行(岩手県立大学総合政策学部)

17:00-17:15 リスクマネジメントの分野から見た台風研究について

篠原瑞生(東京海上日動リスクコンサルティング(株))

17:15-17:30 出雲科学館と小学校・中学校の連携した理科学習

～ 単元名「気象とその変化」及び「流水の働き」への取り組み～

中山慎也(出雲市教育委員会出雲科学館)

12月18日(木)

座長 竹見哲也(京都大学防災研究所)

09:30-09:45 台風の同位体観測-台風を呼ぶ男

一柳錦平(熊本大学大学院自然科学研究科)

09:45-10:00 全球非静力学モデル NICAM によるサイクロン Nargis 発生のシミュレーション

柳瀬 亘(\*)・佐藤正樹・谷口 博(東京大学気候システム研究センター)

10:00-10:15 ミャンマーサイクロン Nargis の予報実験と POM による

高潮シミュレーション

黒田 徹(\*)・斉藤和雄・國井 勝・高野洋雄(気象研究所)

- 10:15-10:30           メソ気象予測モデルを用いた波浪・高潮のシミュレーション  
安田誠宏（京都大学防災研究所）
- 10:30-10:45           台風強度に混合層と海面フラックスが与える影響及び  
データ同化手法を用いた海面フラックスの推定について  
伊藤耕介（\*）・石川洋一・淡路敏之（京都大学大学院理学研究科）
- 10:45-11:00           休憩
- 座長 佐々浩司（高知大学理学部）
- 11:00-11:15           メソスケールモデルにより計算された台風に伴う強風場の再現性  
丸山 敬（京都大学防災研究所）
- 11:15-11:30           雲解像モデルで再現された発達する台風の中心部の構造  
日置智仁（\*）・坪木和久（名古屋大学地球水循環研究センター）
- 11:30-11:45           温低過程の台風における激しい重力波の発生メカニズム  
楠 研一（気象研究所）
- 11:45-12:00           台風に伴う降水の非対称構造について  
隈部康晴（\*）・林 泰一（京都大学防災研究所）
- 12:00-12:15           Study on Rainband of Cyclone Sidr with CReSS Model  
Nasreen Akter（\*） and Kazuhisa Tsuboki（名古屋大学地球水循環研究センター）
- 12:15-12:30           2004年9月29日尾鷲付近で発生した集中豪雨の事例解析  
－2008年9月18-19日との比較から－  
熊本真理子（気象庁高層气象台）（\*）・中里真久（気象研究所）
- 12:30-12:40           閉会の挨拶  
竹見哲也（京都大学防災研究所）

#### (4) 研究成果の公表

京都大学防災研究所研究集会「台風災害を防ぐ－気象学・風工学・土木学・災害情報学の間には橋を架ける－」報告書を80部作成し、関係機関・研究者に配布した。

## 研究集会（課題番号：20K-07）

集会名： 南アジアにおける気象災害と人間活動に関する研究集会

研究代表者： 村田 文絵

所属機関名： 高知大学理学部

所内担当者名： 林 泰一

開催日： 平成21年1月29日 ～ 平成21年1月30日

開催場所： 京都大学木質ホール

参加人数： 36名

・大学院生の参加状況： 9名（内訳修士 7名、博士 2名）

・参加形態 [ 発表者 3名 運営補助 5名 ]

### 研究及び教育への波及効果について

南アジアの気象災害とその人間活動への影響について議論することを目的とし、防災研究所、生存圏研究所、東南アジア研究所、生存基盤研究ユニットの共同研究の成果発表も同時に実施し、幅広い交流が出来た。教育面でも、理学、工学の院生の交流が出来、多面的な学問分野にふれることが可能になった。

### 研究集会報告

#### （1）目的

バングラデシュの Sidr、ミャンマーの Nargis のように、激しいサイクロンが襲来し大きな被害をもたらした。このような気象災害を軽減するためには、大気現象としての自然科学的な理解だけでなく、それが生じる現場についても状況の把握が不可欠である。南アジア域を中心として、災害をもたらす大気現象から、災害によってブレイクする感染症、農村社会の現状とその動態、地域植生など生態系の特徴、人間活動の歴史を含めた在地の知恵などまで包括的に議論することを目的とした。

#### （2）成果のまとめ

この研究集会を通じて南アジア域の社会とそれを規定する自然条件の現状を総体として理解し、地域社会の発展に向けた具体的な戦略を明らかにする基礎が築かれた。さらに、南アジアと他の地域の状況との比較対照も行った。

#### （3）プログラム

1月29日

13:30-14:40 趣旨説明

林 泰一（京都大学防災研究所）

セッション 1

座長 村田文絵

13:40 JRA-25 再解析によるインド洋熱帯低気圧活動の解析

○釜堀弘隆（気象研究所）・千葉長・高橋清利・山崎信雄

14:00 LONG TERM VARIABILITY INTENSE PRECIPITATION AND OCCURENCES OF FLOOD IN BANGLADESH AND SURROUNDING AREA

○Roxanna Hoque（首都大学東京・都市環境科学）and Jun Matsumoto

14:20 格子点データを用いた日本陸域の極端気象現象の抽出方法

○奥 勇一郎（京都大学防災研究所）・Kim Sunmin・中北 英一

14:40 インドにおける近年の季節降水量トレンドについて

○福島あずさ（首都大学東京・都市環境科学）・松本淳

15:00 メガラヤ高原南嶺の夜雨とシレットの風の関係

○村田文絵（高知大学理学部）・寺尾徹・山根悠介・木口雅司・林泰一

15:20 バングラデシュ気象局における国内およびGTS 気象情報の収集と利用の実情  
○林 夕路 (東洋電子工業株)

セッション2 座長 林 泰一

15:50 写真で見る伊勢湾台風被害  
○加藤丈朗 (朝日新聞名古屋本社)

16:10 極地からみる地球  
○中山由美 (朝日新聞東京本社)

16:30 20世紀初頭のバングラデシュ・サラソウジュ林地帯における自然環境と人々の暮らし  
-GIS 分析を活用した歴史地理的アプローチ-  
○東城文柄 (総合地球環境学研究所)

16:50 バングラデシュ農村部における気温と死亡率の関連  
○橋爪真弘 (長崎大学熱帯医学研究所)・我妻ゆき子・林泰一・Sajal Saha・Kim Streatfield・Mohammad Yunus

17:10 バングラデシュの洪水害と雨季稲作 ハオール地域の事例  
○内田晴夫 (農研機構・近畿中国四国農業研究センター)、安藤和雄

17:30 インド亜大陸北東部の気象と人間活動  
○林 泰一 (京都大学防災研究所)

1月30日

セッション3 座長 宮本真二

09:30 ベンガルの水環境に関する住民の意識構造の分析  
○坂本麻衣子 (長崎大学工学部)・西川秀次郎・田中貴之・萩原良巳

09:50 バングラデシュの農村部における飲料水と素汚染災害に関する研究  
○柴田翔 (京都大学防災研究所), 萩原良巳

10:10 持続的発展のための農業・農村開発における文化と主体性の問題  
-バングラデシュと日本での試み-  
○安藤和雄 (京都大学東南アジア研究所)

10:30 バングラデシュ中央部, ジャムナ川中流域における先史時代以降の地形環境変遷と屋敷地の形成過程  
○宮本真二 (滋賀県立琵琶湖博物館)・安藤和雄

セッション4 座長 木口雅司

11:00 ヤンゴン近郊でのNargis 被害  
○石川裕彦 (京都大学防災研究所)

11:20 衛星データとモデリングによるサイクロン NARGIS の眼の構造解析  
○吉田龍二 (京都大学防災研究所)・奥勇一郎・竹見哲也・石川裕彦

11:40 ベトナム中部で発生した豪雨とサイクロン Sidr との関係について  
○金森大成 (首都大学東京・都市環境科学)、上米良秀行、安形康、松本淳

12:00 バングラデシュにおける局地的対流性擾乱の発生に伴う総観場の特徴  
○山根 悠介 (京都大学次世代開拓ユニット)

12:20 インド・アッサム域からバングラデシュにおけるプレモンスーン降水と SRES 下における年流出量と水使用量から見積もられた将来水ストレス人口  
○木口雅司 (東京大学生産技術研究所)・山根悠介・江口菜穂・林泰一・沖大幹

12:40 閉会の挨拶 塩谷雅人 (京都大学生存圏研究所)

## 研究集会（課題番号：20K-08）

集会名： 水文観測ならびに地下探査手法の応用による土砂災害の予測  
－新たな観測・探査手法の開発と応用例－

研究代表者： 小杉賢一郎

所属機関名： 京都大学農学研究科

所内担当者名： 堤大三

開催日： 平成20年9月19日

開催場所： 穂高砂防観測所

参加者数： 33名（所外32名，所内1名）

・大学院生の参加状況： 11名（修士6名，博士5名）

・大学院生の参加形態 [研究発表，研究会の傍聴]

### 研究及び教育への波及効果について

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

### 研究集会報告

#### (1) 目的

急傾斜地の崩壊や地すべりは，地盤への雨水の浸透が誘引となって発生することが極めて多い。これらには表面地形からは水の集中が考えられない場所で発生する事例も多く，地盤内部に発達した水みちや脆弱層の存在がその素因となっている。地盤内部の情報を得るには，水文観測および地下探査を行うことが有効である。最新の観測・探査手法とそれらの応用による成果について議論し，土砂災害予測精度の向上に資することを目的とする。

#### (2) 成果のまとめ

土壌水分や地下水位の観測技術や，電気探査や地中レーダーを用いた探査技術は近年めざましい発展を見せており，それらを応用した土砂災害予測に関する研究が試みられている。本研究集会において，新たな技術やその応用例に関する議論を通して，ノウハウを共有し，利点・問題点を整理することによって，今後の土砂災害予測研究の進展に大いに資することが可能となった。

#### (3) プログラム

9:00～9:10 趣旨説明（代表者）

9:10～12:00 「災害予測に関する観測技術向上・実験等の取り組み」

- 1) 山地斜面における表層土層厚分布と地形の影響：土木研究所 内田太郎
- 2) 崩壊発生予測におけるパラメータの設定手法：土木研究所 秋山浩一
- 3) LiDARによる大規模土砂災害の把握と地震断層の抽出：朝日航洋株式会社 小林浩
- 4) 山腹崩壊の地盤調査を通じて思ったこと：森林総合研究所 多田泰之
- 5) 上流域における流木の流下状況と橋脚への引っかかり状況に関する現地観測：北見工業大学工学部 渡邊康玄
- 6) 十勝川千代田実験水路における実験の実施状況：寒地土木研究所 島田友典
- 7) 足洗谷でのハイドロフォンによる流砂観測 2007年9月～2008年8月：京都大学大学院農学研究科 平澤良輔

13:00～16:30 「地下探査手法およびその他観測技術の向上に関する取り組み」

- 8) 宮崎県鰐塚山における地下水の流出応答と深層崩壊：筑波大学生命環境科学研究科 高橋真哉
- 9) 分布型流出モデルを用いたヒノキ林流域における表面流の発生および河川への流出量の評価：東京農工大学大学院農学府 宮田秀介

- 10) 土砂災害に関連した物理探査の適用と事例：(株) 田中地質コンサルタント 田中謙次・野村成宏
- 11) 土壌水分計付貫入計の開発と性能試験：京都大学大学院農学研究科 小杉賢一朗
- 12) 土壌水分計付貫入計と物理探査手法を組み合わせた斜面地盤構造の把握：京都大学大学院農学研究科 山川陽祐
- 13) 崩壊発生危険斜面における土壌間隙水圧の集中計測：京都大学大学院農学研究科 正岡直也
- 14) GUI を実装した土石流シミュレータ Kanako Ver. 2. 01 開発と実地形への適用：京都大学大学院農学研究科 中谷加奈
- 15) 土石流発生域における溪床堆積物中の水分動態の観測：京都大学大学院農学研究科 水谷太郎
- 16) 光ファイバセンサを用いた土砂諸量計測に対する基礎的研究：京都大学大学院工学研究科 武部真樹

#### (4)研究成果の公表

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

## 研究集会（課題番号：20K-09）

集会名： 火山噴火機構の解明とモデル化 —高度な噴火予知を目指して—  
研究代表者： 西村 太志  
所属機関名： 東北大学大学院理学研究科  
所内担当者名： 井口正人  
開催日： 平成20年9月11日 ～ 平成20年 9月12日  
開催場所： 京都大学防災研究所 宇治キャンパス E-320D  
参加人数： 43名  
・大学院生の参加状況： 9名（内訳修士 4名，博士 5名）  
・大学院生の参加形態 [ 研究発表，聴講 ]

### 研究及び教育への波及効果について

本研究集会では、地球物理学、物質科学、室内実験などの異なる領域からの研究発表が同時に行い、今後の研究連携および研究方向性を議論することができた。また、噴火予知というひとつのテーマについての学際的な研究発表は、大学院生にとっても、他領域の研究内容をじっくりきけるよい機会となった。

### 研究集会報告

#### (1) 目的

多様な火山噴火現象を生む火道内マグマの挙動の解明と、マグマ上昇過程や噴火現象のモデル化による高度な噴火予知法の構築を目指して、全国の大学および研究機関から、物質科学、室内実験、理論モデリング、地球物理学などを専門とする多分野の第一線の研究者を一同に集め、研究発表と討論を行う。

#### (2) 成果のまとめ

本研究集会では、火山噴火機構に関する24の講演発表が行われた。内訳は、地球物理学分野から17、地球物質科学分野から7である。それらは、観測ベースが12、モデリング・数値シミュレーション10、室内実験2に分けられ、幅広い分野からの研究発表が行われた。

研究集会の前半には、観測・データ解析を中心とした講演を、後半にはモデリングおよび室内実験等の講演をまとめた。観測・データ解析の講演では、高精度な地震、地殻変動、空気振動や映像によるデータ解析の最新の結果が示された。また、比較的短いタイムスケールで変動した噴火現象との対比を念頭にした噴出物の分析結果が報告された。その結果、多様な噴火現象の中にも、観測データに特徴的な規則性が認められるものや、他項目のデータとよい相関が認められるものがあることが明らかになり、今後、理論・実験的な研究の進展により噴火の動力源となるマグマ挙動を定量的に推定するための基本的なデータが得られるようになってきたことを伺わせた。また、一方で、空気振動記録などのように多様性のあるデータではあるが噴火現象との興味深い対応はあるものや、逆に、比較的単純な地震波記録ではあるが噴火現象との対比が容易でない観測データも示され、系統的なデータ取得と多項目の観測も同時に進めていく必要があることを指摘する講演もあった。後半には、多様な噴火現象の中からマグマ上昇、ひとつの過程を抽出した定量的なモデリングや室内実験が紹介された。火山の爆発性に着目したマグマ挙動のモデルや空気振動の励起モデル、噴火に伴う破碎現象を模擬した実験、数値シミュレーションによるマグマ上昇や噴煙挙動に関する研究成果などが紹介された。これらの多くは、地殻変動や空気振動、あるいは噴出物特性などの観測量と、マグマ上昇や噴火現象との関係を意識したものであった。

総合討論では、今後、噴火予知の高度化を進めるためにどのような連携が考えられるか、また、どのような方向性を持つべきか、という視点で意見交換を行った。噴火現象に重要な役割を果たす揮発性物質の挙動に注目した観測研究を進めるには、地殻変動や火山ガス、映像解析、噴出物分析などの多項目の観測データを同じ時間軸上で比較検討することが重要であること、提案されているマグマ上昇や噴火機構のモデルを検証するという視点を元に観測研究を推進することが重要であるなどの多数の意見が出された。いずれの意見も複数の分野・領域の研究結果の相互比較の重要性を指摘したものであり、個々の研究を進展させる一方で、今まで以上に他分野と連携していくことが高度な噴火予知方法の構築に繋がるとの認識を得た。

### (3) プログラム

9月11日

- 13:30 西村太志 はじめに
- 13:40 中道治久・木股文昭・山崎文人 (名大・環境学)・熊谷博之・中野優 (防災科研)・大久保慎人 (東濃地震科研) 2007年御嶽山の微噴火にいたるまでの地震活動
- 14:00 Hetty TRIASTUTY, Masato IGUCHI and Takeshi TAMEGURI (Kyoto Univ) Temporal change of characteristics of high-frequency earthquakes associated with increase in volcanic activity at Kuchinoerabujima volcano, Japan
- 14:20 中村美千彦・佐藤典子・吉瀬 毅 (東北大・地惑)・安井真也 (日大・文理) 間欠的な爆発的噴火の火道内プロセス: 噴出物の岩石学的解析から
- 14:40 森 健彦 (産総研)・及川光弘 (海上保安庁) 平林順一 (東工大)・井口正人・為栗 健 (京大防災研) 諏訪之瀬島の噴火に関連した二酸化硫黄放出率の短時間変動について
- 15:00 嶋野岳人 (富士常葉大学)・井口正人 (京大防災研) 噴火現象の変動メカニズム解明のための物質科学的アプローチ  
休憩 (10分)
- 15:30 立尾有騎・井口正人 (京大・防災研) 桜島南岳における B 型地震群発および火山性微動発生に先行する地盤変動について
- 15:50 大湊隆雄 (東大 地震研) 噴火時に観測される長周期地震波形の多様性
- 16:10 八木原 寛・萩原慎太郎 (鹿児島大・理)・為栗 健・井口正人 (京大防災研) 諏訪之瀬島火山の 2006 年 2 月の爆発的噴火で観測された傾斜変化
- 16:30 井口正人・横尾亮彦・為栗 健 (京大・防災研) 火山爆発に伴う膨張過程について
- 16:50 後藤章夫 (東北大・東北アジア), Maurizio Ripepe, Giorgio Lacanna (フィレンツェ大) ストロンボリ火山での空振と映像の同時観測
- 17:10 横尾亮彦・為栗 健・井口正人 (京大・防災研) 桜島山頂噴火における火口底破壊過程
- 17:30 太田雄策, 植木真人, 三浦哲, 佐藤忠弘 (東北大・予知セ) キネマティック GPS による火山体監視の可能性と問題点

9月12日

- 9:00 篠原宏志 (産総研) 火道内マグマ対流と火山爆発
- 9:20 西村太志 (東北大・地物) 繰り返し噴火に先行する山体膨脹
- 9:40 三輪学央・寅丸敦志 (九大・地惑) マグマプラグ内流体の量と状態: 桜島ブルカノ式噴火前の増圧における重要性
- 10:00 市原美恵 (東大・地震研)・Maurizio Ripepe (フィレンツェ大)・後藤章夫・谷口宏充 (東北大・東北アジア)・大島弘光 (北大・理) 埋設発破に伴う表面現象の相似則と媒質依存性—火山爆発に伴う空振と噴煙の解読に向けて—
- 10:20 亀田 正治・島貫 延・栗原 秀哲 (東京農工大・機械システム工学)・市原 美恵 (東大・地震研) 急減圧にともなう発泡マグマ破碎過程の解明  
休憩 (20分)
- 11:00 綿田辰吾 (東大・地震研) 微気圧データから見るカルデラ形成過程 (その1) —地表変形により発生する大気圧変化の基礎理論—
- 11:20 吉村俊平 中村美千彦 (東北大・地惑) 多成分系における気泡と非平衡流体の化学的相互作用
- 11:40 橋本武志 (北大・理) 火道内過程による電磁場変動  
昼食 (60分)
- 13:00 小園誠史 (東大・地震研) 一次元定常火道流の解析的研究: 火山観測データとの比較
- 13:20 鈴木雄治郎 (海洋研究開発機構) 数値モデルによる火山噴煙シミュレーションの現状
- 13:40 藤田英輔 (防災科研) 粒子法によるマグマ貫入シミュレーション
- 14:00 寅丸敦志 (九大・地惑) マグマの発泡と火山性微動
- 14:20-15:00 総合討論

#### (4) 研究成果の公表

Nishimura, T. Ground deformation due to magma ascent in an open conduit, JVGR.

Hetty Triastuty, Masato Iguchi and Takeshi Tameguri, Temporal change of characteristics of shallow volcano-tectonic earthquakes associated with increase in volcanic activity at Kuchinoerabujima Volcano, Japan, JVGR

立尾有騎・井口正人, 桜島南岳における B 型地震群発および火山性微動発生に先行する地盤変動について, 火山

Nakamichi, H. et al., Source mechanism of a very long-period event that occurred at Mt. Ontake, central Japan, on January 25, 2007: Interaction of intruded magma body and hydrothermal system beneath the summit, J. Volcanol. Geotherm. Res.

佐藤典子・中村美千彦 浅間火山天明噴火の火道内プロセス『プロキシマル火山地質学の新展開』, 海洋出版 (印刷中).

中村美千彦・竹内晋吾・大瀧恵一 溶結現象とレオモルフィズム II 月刊地球『プロキシマル火山地質学の新展開』, 海洋出版 (印刷中).

中村美千彦・佐藤典子・吉瀬毅 火砕堆積物のサブユニット解析から探る火山噴火のダイナミックス 地質学論集『高分解能火山地質学 (仮題)』, 日本地質学会 (2009 年投稿予定)

Watada, S., Radiation of acoustic and gravity waves and propagation of boundary waves in stratified fluid from a time-varying bottom boundary, Journal of Fluid Mechanics, in revision.

Suzuki, Y. J. and Koyaguchi, T., A three-dimensional numerical simulation of spreading umbrella clouds, J. Geophys. Res., submitted.

共同研究以外の施設・設備等利用状況		
利用者氏名・所属機関名	施設、設備・装置・機器、資料	
下司 信夫	独立行政法人 産業技術総合研究所 地質情報研究部門	京都大学防災研究所 (2007) 平成18年度防災研究推進特別事業 「口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究」
西谷 忠師	秋田大学工学資源学部	電場磁場同時観測装置及びコイルセンサー
大倉 敬宏	京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター	スペクトルアナライザ 1台
大倉 敬宏	京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター	地震データロガーLS-7000XT 2台
友田 博人	堺商工会議所 総務課 会員サービス課	地上洪水氾濫実験模型、地下空間浸水実験装置、ドア模型、雨水流出実験装置、実物大階段模型、多目的造波水路
小野	日本放送協会 鹿児島放送局	京都大学防災研究所桜島火山観測所黒神観測室
西谷 忠師	秋田大学工学資源学部	電場磁場同時観測装置及びコイルセンサー
橋本 学	京都大学防災研究所	GPSアンテナおよび受信機
関口 秀雄	京都大学流域災害研究センター	斜面崩壊実験・流水階段の見学と体験・降雨実験の体験・ドア浸水実験の体験・地上氾濫模型と地下街氾濫模型の見学
保科 幸二	NPO法人 砂防広報センター	桜島の火山雷を伴った爆発的噴火の写真(平成2年)「かごしま」土砂災害攻略本
西村 宏昭	日本建築総合試験所	ダブルスキニング実大模型, 風圧計, データ集録装置, 超音波風速計
香月 瞳子	㈱総合企画	火山雷
森田 豊	(株)朝倉書店	桜島火山噴火写真一葉(井口正人先生撮影)
井上 均	(株)新州 設計部	雨水流出実験装置・実物大階段模型・地上洪水氾濫実験模型・地下空間浸水実験装置・ドア模型
井上 均	(株)新州 設計部	雨水流出実験装置・実物大階段模型・地上洪水氾濫実験模型・地下空間浸水実験装置・ドア模型
東 晋太	鹿児島市市民局市民部安心安全課	桜島の地盤変動と降下火山灰、爆発回数との関係
望月 篤史	NHK制作局 生活食料番組	実物大階段模型・流域模型(雨水流出)・自動車からの脱出実験
水谷 太郎	京都大学大学院農学研究科	利用施設: 穂高砂防観測所 設置場所: ヒル谷支流源頭部
小河 勉	東京大学地震研究所	広帯域電場磁場観測装置
山川 陽祐	京都大学大学院 農学研究科	流域災害研究センター 穂高砂防観測所
黒江 修一	鹿児島県立博物館	①桜島昭和火口の噴火の写真1枚②第10回桜島火山の集中総合観測研究報告
北川 洋平	読売新聞西部本社鹿児島支局	「第10回桜島火山の集中総合観測」(報告書)
平澤 良輔	京都大学大学院農学研究科	ハイドロフォン
小谷 賢太郎	関西大学	実物型階段模型
中関 武志	NHK制作局 生活食料番組	浸水体験実験装置(ドア模型)

水谷 太郎	京都大学大学院農学研究科	利用施設：穂高砂防観測所 設置場所：ヒル谷支流源頭部，足洗谷流域内各地
福岡 静哉	毎日新聞者鹿児島支局	第10回桜島火山の集中総合観測報告書
梶尾 みどり	KKB鹿児島放送	1972年以降の活動期におけるA型地震、B型地震および爆発の月別発生頻度の変化
小谷 賢太郎	関西大学	実物型階段模型
山本 衛	京都大学生存圏研究所	デジタル・ビーコン受信装置 一式
遠藤 徳孝	金沢大学	50cm幅流砂基礎実験水路
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
五十嵐 晃	京都大学 工学研究科都市社会工学専攻	鋼構造実大試験架構 (A-2)
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	第1実験棟内の実物大水没車模型および第2実験棟内の実物大水没車模型
平松 秀行	鹿児島地方気象台	桜島BH型地震の発生日時
日浦 啓全	山地災害研究所	佐々連 空中写真7葉とその設定図
朴 慶夫	韓国技術士会・副会長	地下空間浸水実験装置、ドア模型、実物大階段模型、地上洪水氾濫実験模型
津根 明	特定非営利特定法人 桜島ミュージアム	黒神観測室
藤本	危機管理対策室室長補佐	時間雨量の体験、ドア浸水実験（訓練）、流水状態の大階段の訓練、土砂災害に係る実験の見学
鈴木 裕一郎	宇治川オープンラボラトリ	S&DL mini水位計
水谷 太郎	京都大学大学院農学研究科	利用施設：穂高砂防観測所 設置場所：ヒル谷支流，ヒル谷支流源頭部
原口 強	大阪市立大学	走査型電子顕微鏡
野上 千草	(株)フジテレビジョン	実物大の階段模型
島田 美希	毎日放送 報道局（神戸支局）	実物大の階段模型平成
下泊 雅則	アレック電子株式会社	検定水槽
上嶋 誠	東京大学地震研究所	広帯域電場磁場観測装置
Martha Savage	Victoria University of Wellington	桜島において観測された深発地震記録
吉岡 洋	愛知県立大学情報科学部	高潮観測塔観測船
松井 裕子	NHK京都放送局ニュース	地下空間浸水実験装置、自動車模型
遠藤 徳孝	金沢大学理工学域	50cm幅流砂基礎実験水路
池之上 博行	鹿児島市市民局市民部安心安全課	平成20年9月2日桜島爆発災害対策連絡会議資料（桜島の活動状況について）
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
坂中 伸也	秋田大学工学資源学部	広帯域電場磁場観測装置 (MTU5 0台、MTU2E 1台、MTU5A 0台)
鈴木 裕一郎	宇治川オープンラボラトリ	施設名：穂高砂防観測所
大澤 輝夫	神戸大学	局地異常気象観測解析装置
清水 亮詞	NHK	実物大の階段模型 ・ 浸水体験実験装置（ドア模型）
和田 麻子	NHK	実物大自動車模型による浸水時避難の体験実験
勝俣 啓	東京大学地震研究所	写真

宮町 宏樹	鹿児島大学理学部	地殻変動観測用ピア
園田 剛司	鹿児島市議会事務局政務調査課	「桜島の住民の皆さんへー桜島火山の火山体構造探査についてー」下部の画像
樋渡 克幸	鹿児島市議会事務局	1. 火山活動研究センターのホームページより (1)「2006年6月4日の桜島南岳東斜面の噴火について」に用いられている桜島地図 2. 提供資料より(1)「始良カルデラ周辺の地盤の上下変動」のグラフ(2)火山体構造探査装置のイメージ図及び配置図等(3)地震計及び観測装置写真
小野	日本放送協会 鹿児島放送局	京都大学防災研究所桜島火山観測所黒神観測室
山路 昭彦	財)日本気象協会関西支社	実験装置
石垣 泰輔	関西大学環境都市工学部	バリダイン社製圧力変換機とアンプ
稲垣 昭彦	株式会社ニーズ	扉の模型・車の模型・地下街の模型
樋之口 仁	鹿児島県立錦江湾高等学校	黒神観測室(大気電場アンテナ, 箔検電器, パソコンを 設置)
宮村 淳一	気象庁地震火山部火山課	2周波 GPS受信機(Leica製, SR399) 2台
稲田 清	NHK鹿児島放送局	平成20年9月から10月にかけて、井口正人准教授が撮影した口之永良部島の動画。
水谷 太郎	京都大学大学院農学研究科	利用施設: 穂高砂防観測所 設置場所: ヒル谷支流源頭部, 足洗谷流域内7箇所
松島 健	九州大学 大学院理学研究院	150MHz帯 無線電話 2台 充電装置
稲田 清	NHK鹿児島放送局	平成20年の桜島構造探査において行われた、OBSの投下作業を撮影したVTR。
大久保 修平	東京大学 地震研究所	宮崎観測所
Claire Horwell	Institute of Hazard & Risk ResearchDepartment of Earth SciencesDurham University	火山活動研究センターにより採取された桜島火山の降下火山灰
宇津木 充	京都大学火山研究センター	広帯域電場磁場観測装置(5セット)
稲田 清	NHK鹿児島放送局	井口正人准教授撮影の、口永良部島新岳火口周辺の写真
宮下 大輔	NHK	平成20年11月1日に撮影された、桜島構造探査におけるOBS投下作業を撮影した動画
稲田 清	NHK鹿児島放送局	平成20年11月1日に撮影された、桜島構造探査におけるOBS投下作業を撮影した動画
大倉 敬宏	理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター	地震データロガーLS-7000XT 2台
谷口 友男	大阪市大正消防署	実海域再現水槽、実物大階段模型
正岡 直也	京都大学大学院農学研究科	穂高砂防観測所
吉田 稔	白山工業株式会社	桜島火山の火山帯構造探査について (パンフレット)
塩崎 一郎	鳥取大学大学院工学研究科	広帯域電場磁場観測装置
来見 誠二	高島市立今津中学校	第1実験棟の循環式流砂実験水路
谷口 友男	大阪市大正消防署	実海域再現水槽、実物大階段模型
武藤 裕則	京都大学防災研究所白浜海象観測所	2m幅基礎実験水路
北 勝利	東海大学海洋学部海洋建設工学科	遠心力载荷試験装置、遠心力振動台
武藤 裕則	京都大学防災研究所白浜海象観測所	2m幅基礎実験水路
古屋 和男	サイスマテック株式会社	データロガー(LS7000-XT 白山製)一式本体・GPSアンテナ・ACアダプター・RSケーブル・コネクタ・取説

黒江 修一	鹿児島県立博物館	①京都大学防災研究所桜島火山観測所パンフレット(2008) ②第10回桜島火山の集中総合観測 研究報告「火山活動の経過1997～2007年」図1および図2 ③第10回桜島火山の集中総合観測「総括」図2および図3 ④平成20年11月桜島人口地震波による探査の様子がわかる画像 (地震計および海底地震計の設置の画像) ⑤地震計(展示用)
下司 信夫	(独)産業技術総合研究所 地質情報研究部門	京都大学防災研究所(2007) 平成18年度防災研究推進特別事業「口永良部島火山の水蒸気爆発発生とその後の推移の予測のための実践的研究」
樋之口 仁	鹿児島県立錦江湾高等学校	桜島火山雷画像
Daniel Davis	Museum Of Science, Boston	1991年5月18日の火山雷を伴う噴火の写真
Meredith Borden	FreeNote Music	1988年2月17日の火山雷を伴う噴火の写真 Photograph of the eruption accompanied with volcanic lighting on Feb. 17, 1988
大友 淳一	特定非営利活動法人 砂防広報センター	桜島の噴火映像(写真) 1枚
田中 彰	(株)ノーサイド	ドア模型、自動車模型、地下空間浸水実験装置
山口 覚	神戸大学	広帯域電場磁場観測装置(MTU5 台、MTU2E 台、MTU5A 1台)
小尻 利治	京都大学防災研究所	第4実験棟セミナー室(401室)
石母田 伸	株式会社 千代田ラフト	施設(本館、ハルタ山、引之平) 写真資料
北村 邦雄	枚方市立楠葉中学校	・オリエンテーション(水害について) ・降雨 ・ドアにかかる水圧・階段を流れる水・土石流
本橋 恵三	株式会社近計システム	2008年11月5日～6日に実施された「桜島の火山体構造探査」にて記録された記録波形
筒井 智樹	秋田大学工学資源学部	GPSレシーバーLeicaSR520、2台
大倉 敬宏	京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター	GPSレシーバーLeicaSR520、2台