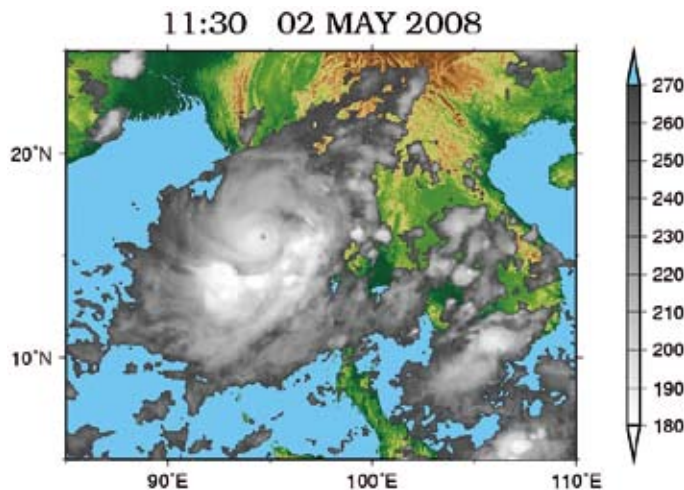




DPRI Newsletter



CONTENTS

特集1 ミャンマーサイクロン災害報告
石川 裕彦／林 泰一

特集2 中国四川省大地震災害報告
橋本 学／汪 発武／矢守 克也

特集3 岩手・宮城内陸地震災害報告
後藤 浩之／釜井 俊孝

シリーズ NOW

最新型偏波レーダーによる同期共同観測
中北 英一

耐衝撃試験用エアークannon

丸山 敬

波便り

間瀬 肇

ハイライト

ユネスコ IHP 副議長に就任

寶 馨

科研費新規採択若手研究者のコメント

日高 桃子／東 良慶／竹林 洋史／

安田 誠宏／野原 大督

掲示板 H20 年度科研費採択者一覧

宇治キャンパス公開 2008

H20 年度公開講座

研究集会 (8～11 月)

新スタッフの紹介

CAPTION

上 図 2008 年 5 月にミャンマーを襲ったサイクロン Nargis の雲画像。コンターの濃淡は明るい色ほど高い雲を表す。 P2

中写真 2008 年 6 月の岩手・宮城内陸地震に伴う荒砥沢ダム貯水池上流の大規模岩盤地すべり。末端部は手前の尾根に衝突した後、向きを変えて、貯水池に流入した。 P10

下写真 沖縄の降雨同期集中観測におけるビデオゾンデの放球の様子。通常のゾンデよりも重いため、風船を 4 つ使用する。 P11

特集 1 *feature 1*

ミャンマーサイクロン災害報告

中国静止気象衛星から観測されたサイクロン "Nargis"



写真1 防災研新棟屋上の受信アンテナ

防災研究所の新棟の真ん中あたりの屋上に、一つだけあらぬ方向を向いている大きめのパラボラがあるのにお気づきの方も居られるでしょう(写真1)。このアンテナは、東経105度の赤道(ほぼシンガポールの位置)上空36,000 kmの静止軌道からアジアの気象を観測する中国静止気象衛星「風雲2C号」に向けられています。日本の静止気象衛星「ひまわり」シリーズが北西太平洋の台風を観測するのに適した経度に位置しているのに対して、「風雲2」シリーズは、広域アジアのモンスーン活動を監視するのに適した位置から観測しています(図1)。観測チャンネルも、可視1ch、赤外4ch(3.7, 6.7, 11, 12 μ m帯)を有していて、解像度も含め、日本の新世代機 MTSAT とほぼ同等の仕様と言えます。

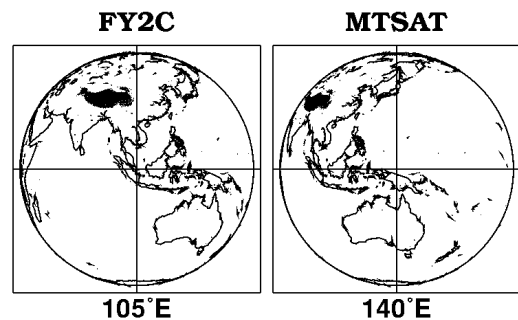


図1 FY2C と MTSAT の観測範囲

2005年5月末から開始された正式運用のなかで、2007年11月にバングラデッシュに大きな高潮被害をもたらしたサイクロン Sidr(シドウル)や、2008年5月にミャンマーを襲った Nargis(ナルギス)の雲画像を鮮明に捉えることができました(図2、3)。

日本では台風接近時に豊富な情報が報道機関を通して供給されますが、アジア諸国では必ずしも十分な情報が提供されない場合もあります。低解像度の粗いデータでもよいので、迫り来るサイクロンの様子が広く配信されるようになれば、アジア諸国の気象災害も少しは軽減されるであろうと期待します。<http://ssrs.dpri.kyoto-u.ac.jp/~okusan/nargis/indexj.htm> に 雲画像の動画とモデルによるシミュレーション結果を、公開しています。

(気象・水象災害研究部門 石川 裕彦)

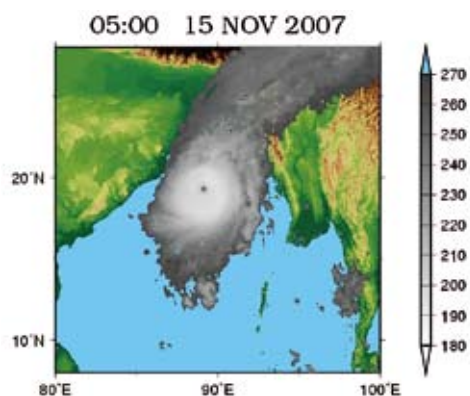


図2 バングラディッシュを襲ったサイクロン

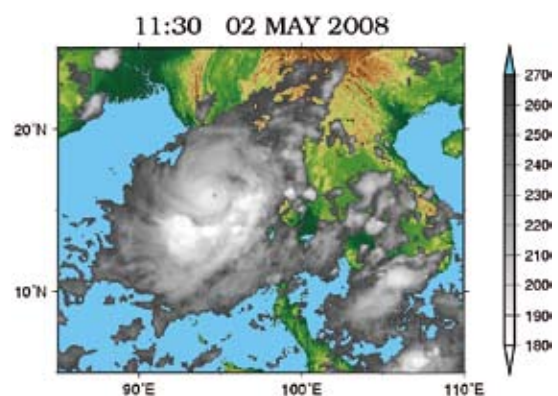


図3 ミャンマーを襲ったサイクロン Nargis

ミャンマーを襲ったベンガル湾のサイクロン "Nargis"

2008 年 5 月 2 日から 3 日にかけて、サイクロン Nargis がミャンマーの南西海岸地域に上陸し、甚大な被害をもたらしました。6 月 28 日現在、ミャンマー政府により、死者が 84,537 人、行方不明者は 53,836 人と発表されていますが、さらに大きな被害である可能性も高いようです。図 1 に、インド気象局の気象衛星 (KALPANA) で捉えた上陸直前の "Nargis" の可視画像を示しますが、はっきりした眼が見て取れ、発達した熱帯性低気圧であったことがわかります。



図 1 インド気象局気象衛星 KALPANA による Nargis の赤外画像 (2008 May 02 0440UTC)

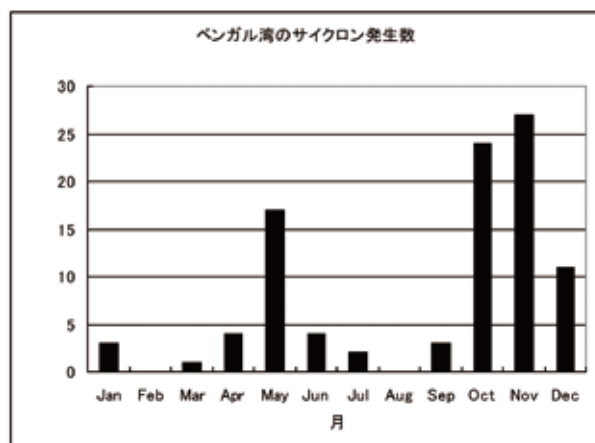


図 2 ベンガル湾のサイクロンの月別発生数 (1977 年から 2007 年合計)

サイクロンはインド洋で発生する熱帯低気圧で、ベンガル湾では毎年 2～6 個発生します。1977 年から 2007 年の 31 年間のサイクロンの年平均発生数は 3.1 個です (グアムの米軍の合同台風警戒センター (JTWC) の資料による)。図 2 に示すように、サイクロンの発生する季節は、西太平洋の「台風」とは大きく違って、4 月から 5 月のプレモンスーン期と 10 月から 11 月のポストモンスーン期の 2 つの時期にピークがあります。図 3 に示すサイクロン経路では、

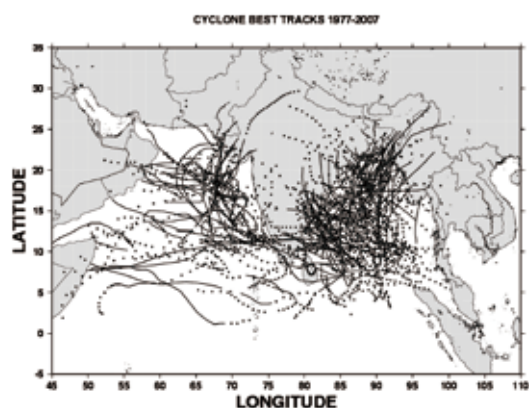


図 3 北インド洋のサイクロンの経路(1977-2007 年)

31 年間にミャンマーに上陸したサイクロンは 4 個で、すべてプレモンスーン期です。

図 4 には Nargis によって発生した洪水地域の状況を示しますが、Nargis がミャンマーの南東沿岸に上陸し、沿岸域の低湿地で高潮による大被害が発生する最悪の経路をとったことが大きな災害を引き起こしたと考えられます。過去、同様な経路で東進したサイクロンは 1982 年 5 月にみられるのみです。ミャンマーの過去のサイクロンの被災記録としては、1926 年 5 月 19 日の約 2,700 人、1968 年 10 月 25 日の 1,070 人、



図 4 サイクロンによるミャンマーの南沿岸の洪水地帯の分布 (赤い部分が洪水の発生地域)

1936 年 4 月 21 日の約 1,000 人があります。これらと比較して今回の Nargis の被害が際立って大きいことがわかります。

2007 年 11 月には、Nargis と同程度の強さのベンガル湾のサイクロン "Sidr" が、バングラデシュの南海岸に上陸しましたが、被災者は 4,000 人程度であり (防災研究所ニューズレター 47 号に報告)、今回のミャンマーの被害に比べると桁違いに小さな数です。バングラデシュでは、1970 年の 30 万人とも 50 万人ともいわれる史上最大の災害が起こり、さらに 1991 年の約 14 万人の死者行方不明者を出した "Killer cyclone" を経験しました。これを契機にコンクリート製の高床式避難施設 (サイクロンシェルター) の建設に取り組み、先進国の援助もあって、約 2000 個がすでに設置

されました。バングラデシュ気象局においては、日本の援助で沿岸部にサイクロン監視用のドップラーレーダ 2 機が設置され、サイクロンの動きを精度良く監視し避難勧告をいち早く出せた結果、死者行方不明者数を激減させることができました。

ミャンマーでは、過去長期にわたって、大規模な高潮を発生させた Nargis のような経路をとったサイクロンがなく、しっかりした避難場所も作られてこなかったことが今回の大災害を発生させた原因でしょう。しかしながら、適切な避難勧告と避難場所が確保されれば、被害をはるかに少なくすることができることは、バングラデシュの例が示しています。

(流域災害研究センター 林 泰一)

特集 2 feature 2

中国四川省大地震災害報告

「だいち」で捉えた四川地震による地殻変動

2006 年 1 月 26 日に日本が打ち上げた地球観測衛星「だいち」は、搭載された 3 種類のセンサーをフル活用し、この 2 年間にさまざまな成果を挙げています。これらのセンサーの中でも、合成開口レーダー PALSAR は、世界で唯一 L バンド (波長 23.6cm) のマイクロ波を使用しており、アジアのように植生が豊かな地域でも地表面の情報を捉えることができるという優れた特徴があります。合成開口レーダー干渉法 (InSAR) を用いると、GPS のような地上観測の必要もなく、地球上のどこでも分解能数 m で地表面の変動を捉えることができます。PALSAR は、これらの特徴を利用して、数々の地震・火山活動に伴う地殻変動や地すべり・地盤変動を捉えてきました。防災研究所においても、2006 年度より PALSAR を用いた地殻変動研究を進めており、2006 年のジャワ島の泥噴出や 2007 年能登半島地震などに伴う地表面・地殻変動を検出してきました。今年度「だいち」の防災利用実証実験の一環として地震 WG (事務局：国土地理院) が立ち上がり、防災研究所から橋本・福島・深畑が参画し、大地震発生時の地殻変動把握や重点的な観測領域の定常的な観測研究を実施することになっていました。2008 年 5 月 12 日の中国四川地震の発生を受け、地震 WG として震源域周辺の PALSAR の緊急観測を要求し、これに応じて JAXA は緊急観測を実施しました。我々は、取得されたデータを速やかに解析し、その結果を地震調査委員会衛星データ検討小委員会に提出するとともに、Web 上で公開しています。

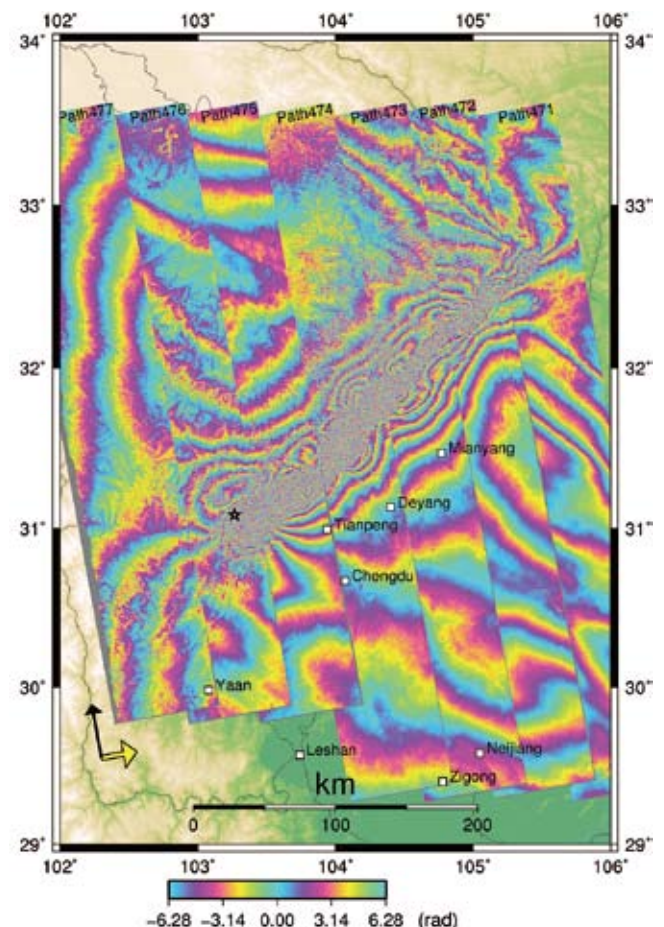


図 1. 観測 InSAR 画像。東からパス 471 ~ 477。黒と黄色の矢印は、衛星飛行方向と視線方向を示す。星印は、アメリカ地質調査所 (USGS) による震央。

「だいち」は、南から北あるいは北から南に、幅約 70km の帯で地表面の情報を取得しています。今回の地震が M8.0 とかなり規模が大きいことから、1 回の観測では震源域をすべてカバーすることが出来ません。地震後の 5 月 19 日から 6 月 22 日までの 7 回の観測をもって、震源域全域をカバーするデータが得られ、初めて地震時変動の全体像を明らかにすることが可能となりました。

図 1 は、7 つの帯状領域（それぞれの名称として、便宜上衛星軌道の“パス”を用いる）の地震前後のデータの干渉処理を行い、得られた干渉画像を重ね合わせて表示したものです。衛星はマイクロ波を進行方向に向かって右下方（鉛直方向から約 34° ）に発射し、地表で反射して戻ってくる後方散乱波を受信します。InSAR では、この後方散乱波の位相を用いて地表面までの距離の変化を測っています。図 1 の場合、衛星は南から北へ飛行しているため、西側から見た衛星と地表間の距離変化が示されています。適当な参照点から数えて黄→マゼンタ→青の順番に位相が減少する場合、地表面が衛星へ近づいていることを示します。位相（色）の 1 サイクル (2π rad) に対応する縞模様をフリンジと呼び、マイクロ波の半波長 11.8cm の距離変化に対応します。

InSAR では震源域付近など変位が非常に大きいところでは干渉性が低下し、有意な情報が得られません。震央から東北東方向に約 280km にわたり、干渉性が低い領域が連続的に見られます。この領域に震央や活断層が含まれることから、この中に震源断層が隠れていると考えて間違いのないでしょう。また、この領域から南北両側に干渉性低下領域に平行なフリンジが 3～4 本程度（変位にして 40～50cm）認められます。観測日が異なる隣接する帯状領域（パス 473～475）間でも連続的に認められるので、やはり地震性地殻変動と考えられます。震源断層の南に位置する成都（Chengdu）付近を基準に考えると、震源断層に向かって黄→マゼンタ→青の順番で変化しており、震源断層の南側では地表面が衛星に近づいていることを示します。一方、震源断層の北側では、震源断層に向かって青→マゼンタ→黄の順番で変化しており、地表面が遠ざかったことを示しています。すなわち、震源断層の中央部では右横ずれ運動を示唆する結果となっております。これに対して、震央のすぐ北には（パス 476～477）、渦状のフリンジが見られます。渦の中心に向かって青→マゼンタ→黄の順番の変化を、3 サイクル読み取れます。これは地表面が衛星から約 35cm 遠ざかったことを示し、局所的に沈降した可能性があります。

干渉性が低下する領域の幅は、北東と南西で大きく異なります。すなわち、パス 476 ではパス 472 での干渉性低下領域の幅は、2 倍程度になっています。断層の傾斜が北東部と南西部で異なることを示しています。さらに、詳細に見ると、干渉性低下領域の中にもフリンジの渦状のパターンが複数認められます。これ

は断層のすべりが局所的に大きかったり、あるいは断層がステップしていたり、相当複雑な破壊が生じたことを示唆しています。

なお、震源域から離れたところでも、多数のフリンジが認められます。しかし、隣接する帯状領域でフリンジ間の連続性に欠けることから、電離層や大気、軌道誤差などの影響が考えられます。

観測干渉画像の大まかな特徴を再現する断層モデルを図 2 に示します。静岡大の林教授らによる現地調査結果と名古屋大の山中准教授他地震波形解析結果などを参考に、3 枚の断層面からなるモデルを考えました。このモデルは、北東に向かって徐々に傾斜が大きくなり、かつ横ずれ成分が大きくなっています。また、北東の断層と南西の断層で走向を少し変えてあります。すべり量は平均的に 5m であり、モーメント・マグニチュードは 8.0（総モーメント 1.34×10^{20} Nm）と推定されます。今後さらに解析を進め、詳細なすべり分布を推定したいです。また、「だいち」は引き続き同じパスでの観測を繰り返しており、余効変動を捕えるでしょう。これらの観測を通じてこの巨大内陸地震の発生メカニズムに迫りたいと考えています。

（地震予知研究センター 橋本学・福島洋・
榎本真梨・有本美加）

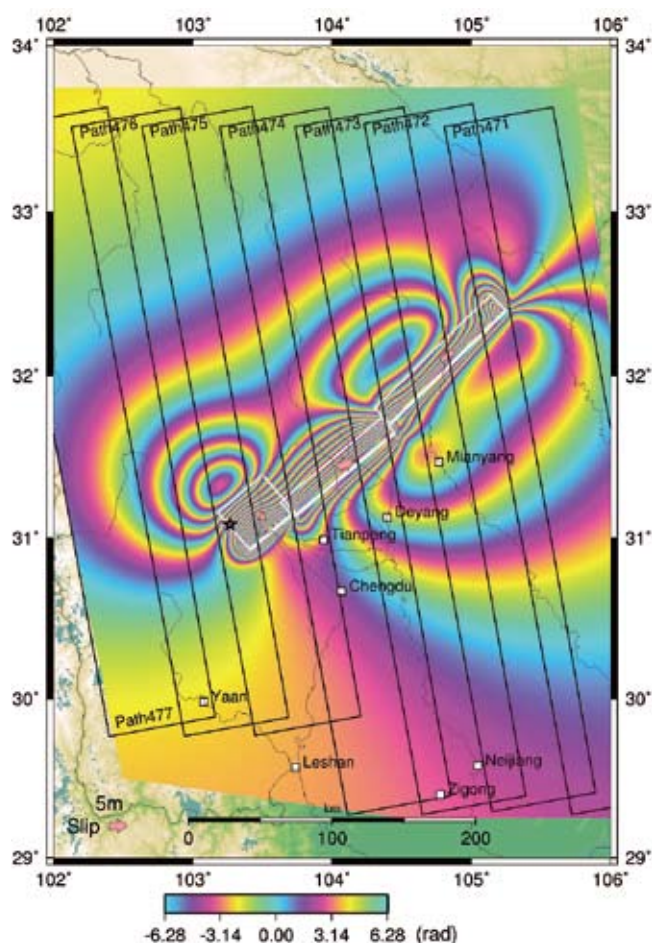


図 2. 3 枚断層モデルとモデル干渉画像。白い四角が、仮定した断層の地表への投影。いずれも北西方向に傾き下がる断層面を持つ。黒い四角は、図 1 の干渉画像の範囲を示す。

中国四川大地震による斜面災害

1. はじめに

2008年5月12日、中国四川省東部の汶川県を震央として、マグニチュード Ms8.0 の大地震が発生しました。地震断層は北東走向の龍門山断層系であり、地表で確認された断層の長さは300キロメートル以上もありました。この地震により、広範にわたって、斜面災害が発生しました。我々は6月11日に現地に入り、12日から15日までの四日間をかけて、成都と綿陽を拠点とし、断層を横切るルートを取って、斜面災害をメインとした調査を実施しました。12日に成都市の西に位置している都江堰市を経て、有名な観光地でもある青城後山－紅岩休暇村を調査し、13日に震央に近い龍門山鎮(町に相当する)、そしてその奥にある銀場溝を調査しました。14日に成都の東北方向にある青川県に入り、15日綿陽の北西方向に位置している北川県の調査を実施しました。短い時間で交通管制もあるので、ここでこの四日間道路沿いにある斜面災害を調査した時間順で報告します。

2. 都江堰市青城後山－紅岩休暇村における斜面災害

紅岩休暇村は古い地すべり地の上に建設されていました。この地すべり地は川を塞ぎ止めて、天然ダムを形成したと推定できます。年月を立つと、この古い地すべりダムがほぼ真ん中で決壊し、その切り口で道路が建設されました。今回は道路沿いで地すべりが発生し、47人の観光客(成都市老人協会)、4人の地元の人を生き埋めにしました(写真1)。崩壊土砂は乾燥しているように見え、高い安息角を保っています。この近くにもう一箇所の表層斜面崩壊が発生し、麓にある喫茶店を埋めて、4人の死者を出しました。

3. 龍門山－銀場溝における斜面災害



写真1 青城後山における古い地すべりダム崩壊地での斜面災害

成都盆地から山に入った途端、橋梁の破壊、家屋の崩壊、道路沿いの斜面崩壊現象が猛烈でした。このルートで最も大きな地すべりは九峰村で発生しました。風化した花崗岩の岩屑が裏山から川まで広く分布していました。目撃者の話によると、これは全て1分間の出来事だったそうです。地すべり末端の幅は280メートルで、扇状で分布しており、末端から斜面破壊源までの距離は1キロメートル以上ありました(写真2)。また、地すべりの中心部のみ水がありましたが、周辺には水の痕跡がありませんでした。この地すべりにより、地元17世代計60人、観光客30人が犠牲となりました。



写真2 龍門山九峰村地すべり

4. 青川県における地すべり

青川県において、今回の調査では、直接地すべりによる人的被害はありませんでしたが、県庁所在地の裏山に幅20～30cmのクラックが何十メートルも発達し、地すべりが発生した場合、大きな被害が想定されています。これを含めて、県庁移転についても検討されているようです。奥の前進郷に行くと、大きな地すべりダム湖が現れ、道を中断しました。これは下流にある石板溝地すべりによるものとのことでした。

5. 北川県県庁所在地における斜面災害

ここは、地すべりによる人的被害の最も大きなところですが、写真3に示しているように、県庁所在地の約3割は二つの地すべりに埋められ、救助の余地は全くなかったです。左側の王家岩地すべりは風化泥岩の中で発生し、地すべり土塊はほぼ水平になっていま



写真3 北川県庁所在地における二つの地すべり

す。この地すべりにより、県教育局、武装部、牢屋、病院、幼稚園などが全滅となりました。右側の井家山地すべりが風化苦灰岩の中で発生しており、中学校を崩しました。バイクに乗った若い男性によると、地すべりによる風が強かったそうです。この二つの地すべりによる死者があまり多すぎるので、捜査活動を諦め、この地域を嚴重立ち入り禁止地域となりました。県庁を移転することも決定されたそうです。

斜面災害ではありませんが、写真4に示すように、ここで活断層の観察ができました。写真の中にある2階建ての建物はもともと道路と同じレベルでしたが、断層運動によって、4メートルほど持ち上げられました。



写真4 北川県庁所在地の入り口で露出した活動断層面

6. 終わりに

今回の短い調査で、以下のことを感じました。表層崩壊によって道路が切断され、大きな災害へとつながりました。地震前の降雨はあまりないものの、強い地震で高速長距離運動地すべりが多発しましたが、異なる地質のもの（例えば泥岩と苦灰岩）で発生した地すべりの運動距離の相違がはっきり現れました。

最後に、一緒に調査を行った金沢大学の宮島昌克教授と YAN Changgen 博士、そして色々便宜をはかってくださった西南交通大学土木工程学院の程謙恭教授に感謝するとともに、今回の災害で被災された方々に心よりお悔やみを申し上げ、一日も早い復興をお祈り申し上げます。

(斜面災害研究センター 汪 発武)

中国・四川大震災による被害と支援状況

2008 年 5 月 12 日、中国・四川省を中心とする地域を大地震が襲いました。この大震災の被災地を、震災から約 2 週間を経過した 5 月 25 日から 29 日まで訪問しました。今回の訪問は、中長期にわたると予想される被災地の復旧・復興支援に向けた手がかりを探りたいという思いから、筆者が所属する NPO 法人「日本災害救援ボランティアネットワーク」の支援を受けて実現したものです。被災地では、被災地への支援活動を自ら手がけていた現地の研究者のサポートを得て、被災都市の一つである都江堰市、および、都江堰市から少し山岳地帯に入った場所に位置する農村集落（白砂村など）を訪問しました。研究者からの情報収集、および、被災者とのインタビューを中心に調査を進めました。

大雑把な印象として、広大な被災地(日本の 4 分の 1

にあたる 10 万平方メートルに上るとも言われています)は、阪神・淡路大震災時の神戸市内を思わせる都市型の被害状況を示す地域(都江堰市街地など)と、崖崩れや地滑りなど中越地震の被災地と類似した光景が広がる地域(白砂村など)に大別できました。写真1は前者の例で、完全に倒壊した建物と倒壊を免れた建物が見えます。写真2は後者の例で、川の対岸に大規模な土砂崩れを見ることができます。ただし、写真2のさらに奥地に、今回の訪問時にはアクセスが困難であった地域(震源に近い汶川県など)が存在します。よって、被災地は、都市部、都市周辺の農村部、山岳地帯の集落部(少数民族も多い)の3つに分けられると言えます。

今後の被災者支援も、これら3つの地域特性に応じて変わってくると思われます。都市部では、この地域

の主要都市成都を含め、写真3に見られるように、余震を怖れて、もしくは家屋被害のため、テント生活をする被災者が多く見られました。ただし、全体としては、救援物資は豊富で、かつ赤十字などの救援組織も活発に活動していました。また、現在（2008年7月時点）、仮設住宅の建設が急ピッチで進んでおり（40万戸完成、政府目標は、8月までに150万戸建設）、多くの人びとが入居を開始しています。この膨大な数の仮設住宅、人民解放軍を主体とする組織的な救援活動、あるいは、温家宝首相が被災当日夜には早くも現地入りした事実など見ても、この種の組織的・国家的対応には学ぶべき点も多いと思われます。

他方、山間地では、アクセス路の途絶による観光地の疲弊、山林や田畑の崩壊による農業・林業被害、さらに、もともとこの地域に多い出稼ぎ労働者の急増による集落の脆弱化（人口流出や高齢化）などに対する支援が、今後必要となることは必至です。中越地震等で

の日本の経験、ノウハウが生かされる場面があると思われます。

上述した国家的な対応と並んで、数多くの「志願者」（ボランティア）が「紅心」（熱い気持ち）をもって、中国全土から被災地へと駆けつけていたことも特筆すべき点です（写真4）。救援物資の提供や運搬・整理は言うまでもなく、がれきや家財道具の片付け、被災者のための散髪、子守り、クルマの運転の代行など、ありとあらゆる活動が行われていました。もちろん、医療、看護、心理、建築など、専門職によるボランティア活動も盛んに実施されていました。

最後になりましたが、今回の調査にご協力いただいた方々に感謝するとともに、犠牲者の方々にお悔やみを申し上げ、あわせて、一日も早い復旧・復興を心からお祈り申し上げます。

（巨大災害研究センター 矢守 克也）



写真1 倒壊した家屋（前方）と比較的軽微な被害で済んだ集合住宅（後方）



写真2 山岳地帯へのアクセス路の状況と対岸の大規模な土砂崩れ



写真3 歴史的建造物の前の広場にできた避難テント村



写真4 全国から被災地に駆けつけた「志願者」
（写真提供：近藤誠司氏）

特集 3 feature 3

岩手・宮城内陸地震災害報告

地震と地震動の概要

「2008 年 6 月 14 日 8 時 43 分、岩手県内陸南部を震源とする岩手・宮城内陸地震 (Mj7.2) が発生し、我が国では 2007 年新潟県中越沖地震 (Mj6.8) 以来となる犠牲者を伴った被害となりました。本地震の震源は岩手県内陸部南部に位置し、震源の深さが 8km と発表されていることから地殻内地震と考えられます。公開されている震源のメカニズム解、詳細な余震分布、

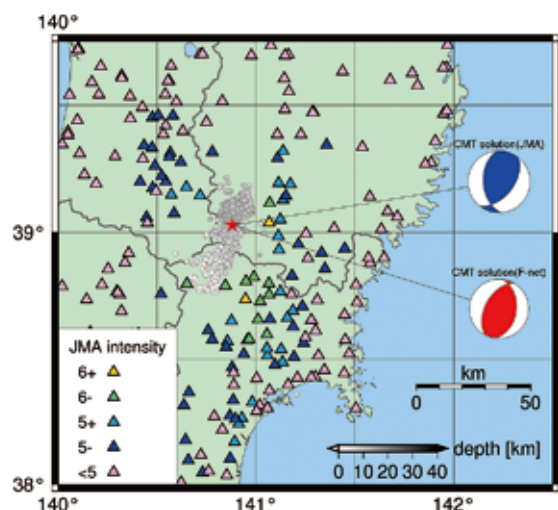


図1 震度分布、本震後1日間の余震分布、及びCMT解 (防災科学技術研究所(F-net)と気象庁(JMA))

地表断層との位置関係などから、震源断層が西傾斜の逆断層であった可能性が高いとされています。

本地震では、岩手県奥州市衣川区と宮城県栗原市一迫で震度6強が観測されました(図1)。また、防災科学技術研究所KiK-netのIWTH25とIWTH26の2観測点でも震度6強相当(6.4、6.1)の地震動が観測されています。このうち、IWTH25で観測された地震動は、観測史上最大の最大加速度値(3成分合成値: 4022cm/s^2)であり、上下動成分が水平動成分より卓越した地震動であることが1つの特徴です。IWTH25とIWTH26の2つの記録を分析したところ、2観測点の最大速度値は過去の被害地震(兵庫県南部地震の神戸海洋気象台記録・JR鷹取記録や新潟県中越地震の川口記録)の最大速度値のおよそ半分でした。また、疑似速度応答スペクトル(減衰5%)で比較すると、周期1秒付近の応答値は過去の被害地震よりも小さいですが、その一方でIWTH25やIWTH26は周期0.1秒~0.5秒の応答値が比較的大きい地震動です。

本被害の広域的な特徴のひとつは家屋の被害が比較的少ないことです。また、墓石の転倒数も少なく、特に岩手県側の転倒数は相対的に少ないです。土砂災害は震源域を中心に岩手県・宮城県にわたって広範囲にみられますが、宮城県側の発生件数の方が多く報告されています。このように、広域的にみると岩手県側に比べて宮城県側での被害が目立つことから、宮城県側で強い地震動であった可能性が考えられます。図1の震度分布でも震源に対して南側の宮城県側に震度5強以上の観測点が広く分布しています。この原因としては、本地震の震源過程において滑りの大きな領域の位置が震源より南側に位置すること、北上川流域の地盤構造の影響など、複合的な要因によるものと考えられています。

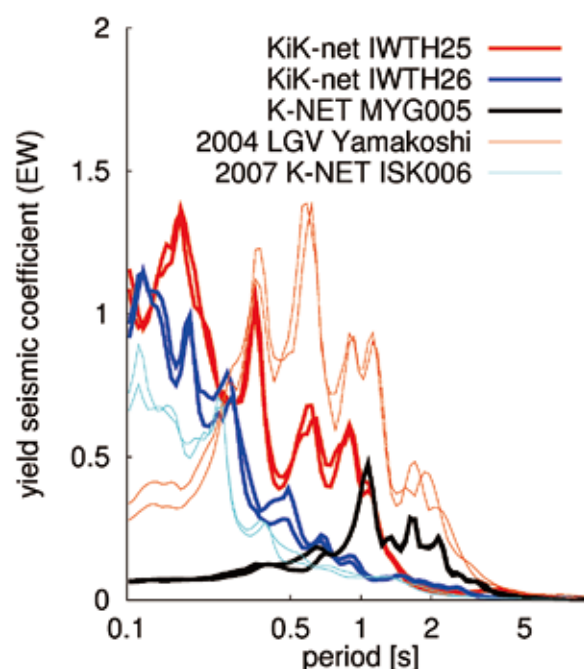


図2 片側必要強度スペクトル(東西成分: 許容変位 10cm)

また、片側必要強度スペクトルと呼ばれる、斜面応答を簡易に考慮した方法で評価すると、過去に斜面災害が顕著であった地域に対応する地震動と考えられる2004年中越地震の山古志記録(LGV Yamakoshi)、2007年能登半島地震のK-NET富来記録(ISK006)と比較して、本地震のIWTH25とIWTH26の地震動は、能登半島地震のISK006記録を上回る値を示します(図2)。周期帯域が異なるものの、IWTH25のピー

ク値は山古志のピーク値と同程度です。斜面は土砂が滑動に至ると自重で崩壊する、すなわち動的不安定を起ししやすいシステムですから、家屋などの構造物と比較して加速度(慣性力)の影響を受けやすいと言えます。加速度は地震動の短周期成分のレベルに主に依存しますから、1秒付近の成分が小さく短周期成分が大きい地震動、すなわち家屋に被害を及ぼしにくい地震動であっても斜面災害が引き起こされる可能性があります。図2に示すように、IWITH25の地震動が短周期側(0.1～0.5秒)で大きな必要強度を示しますか

ら、家屋に比べて斜面災害に厳しい地震動であった可能性が考えられます。

(謝辞) 本報告では、気象庁の震度情報、強震動記録、防災科学技術研究所のK-net、KiK-netの観測記録を参照させていただきました。また、現地にて情報をご提供いただいた方々に感謝を申し上げますと同時に、被災地の1日も早い復興をお祈り申し上げます。

(地震災害研究部門 後藤 浩之)

斜面災害

1. 分布とタイプ

斜面災害は、主に花山ダムから石淵ダムにかけての栗駒山とその周辺、長さ約50km、幅約15kmの地域に発生しました。この地域は、余震域とほぼ重なっています。特に震央の南側、磐井川以南の地域には顕著な地すべり・斜面崩壊が発生し、ダム貯水地、温泉施設、河川、道路等に被害を与えました。震源インバージョンによると、断層の破壊は、震央(破壊開始点)から南側の浅い方に進展したため、すべり量は南側で大きかったと推定されています(防災科研, 2008)。したがって、今回の現象は、地震動と斜面災害の対応が典型的に示された事例と言えます。

発生した斜面災害は、地質(岩質+構造)に深く関係しています。これらは、地質との関係から、A: 深い岩盤地すべり、B: 大規模な山腹崩壊、C: 浅い崩壊に分類する事が可能です。Aの多くは、新第三系中にすべり面が形成され、地質構造(層理)にコントロールされた岩盤地すべりです。この地域には、大規模な地すべり地形が広く分布していますが、これらの深い地すべりも、多くが過去の地すべりの痕跡(地すべり地形)の上で発生しました。Bは、新第三系の岩盤や第四紀火山噴出物の急斜面(山腹斜面)で発生したやや深い崩壊です。耕英地区の溶結凝灰岩の崩壊や、駒の湯土石流の崩壊源となった栗駒山溶岩の崩壊が代表的な事例です。Cは、主として風化層の浅い崩壊で、尾根筋や伐採痕に集中的に発生するなど、地形効果や植生の影響が顕著です。

以上は、自然斜面の斜面災害ですが、この他に人工の斜面でも災害が発生しました。地震が山間地で発生したため、これら人工斜面の災害の発生数は、それ程多くありませんでしたが、今後の被害軽減策を考える上では重要な事例でした。なかでも、築館の館下地区で発生した谷埋め盛土の崩壊は、2003年三陸南地震の際に発生した谷埋め盛土崩壊箇所隣接しており、その当時は滑らなかった谷埋め盛土が、今回のより強

い地震動(約800gal)によって、崩壊したという貴重な事例です。

2. 地震動と地すべり

斜面災害の多発地域内に位置する荒砥沢ダムでは、ダム基礎岩盤中(底面)で、ダム上下流方向(水平)に最大加速度1024gal、右岸では上下方向に最大加速度1024galの地震動が記録されています。ダムが位置する谷底で、これら1000gal超の地震動が基盤中で発生した事は、山腹斜面から稜線では相当大きな地震動が作用した事を意味します。

荒砥沢ダム上流部の谷底(地すべり末端)と背後(稜線)で行った余震観測では、谷底に比べて稜線部での地震動は2～3倍に増幅されました。したがって、基盤に1000galの入力があつた本震の際には、単純に計算すると2500galに達する大きな加速度が斜面に作用した可能性が高いと言えます。

こうした強烈な地震動が作用した結果、荒砥沢ダム



写真1 荒砥沢ダム貯水池上流の大規模岩盤地すべり。末端部は、手前の尾根に衝突した後、向きを変えて、貯水池に流入した(撮影:王功輝)

貯水池の上流では、大規模な岩盤地すべりが発生し、一部が貯水池に流入したため、津波が発生しました。幸い、流入した土砂量がわずかであった事、流入した場所の水深が浅かったため、津波の高さはダムの位置で約 2.5m ほどでした。地すべりが発生した場所は、もともと地すべり地でしたが、1G をはるかに超える激しい上下の震動によって、すべり面(層理面)が剥離



写真 2 駒の湯温泉土石流の崩壊源。溶岩の下底部から地下水が流出している。残雪も含めて豊富な水の存在が崩壊の流動化、土石流化に繋がった(撮影:王功輝)。

し、水平動によって、すべり層がすりつぶされ、すべり面強度の低下と間隙水圧の増加が同時に発生したと推定されます。すなわち、地質構造と強烈な地震動、そして過去の地すべり履歴が、今回の様な極めて低角のすべり面を持った大規模な岩盤地すべりの発生原因であると思われます。



写真 3 耕英の崩壊。溶結凝灰岩の台地を侵食する谷に沿って崩壊が発生した。

(斜面災害研究センター 釜井俊孝)

シリーズ NOW series NOW

沖縄における最新型偏波レーダーとビデオゾンデによる同期共同観測

沖縄レーダー観測は、総務省情報通信研究機構が沖縄亜熱帯計測技術センターに導入した COBRA とよばれる最新型の C バンド(5cm 波)偏波ドップラーレーダーを核に実施しています。目的は、様々な地上観測測器だけでなく、レーダーが電波を出して探査している“まさにその上空のそのポイント”で、どのような大きさや種類の降水粒子がどの程度そこに存在するかをビデオカメラを搭載した高価なゾンデを飛揚させて直接観測することにあります。これは、“レーダーが上空で何を見ているのか?”を知るための、これまで実施したくて地団駄を踏んでいた“夢のような同期観測”であり、世界で初めての同期観測です。科学研究費補助金、基盤研究(A)「次世代型偏波レーダーによる降水量推定・降水予測の高精度化と水管理へのインパクト評価」(平成 19～21 年度)の主なサブ研究活動の

一つとして実施しています。

観測体制としては、京大防災研究所とともに、総務省情報通信研究機構、電力中央研究所、宇都宮大学、山梨大学、名古屋大学、山口大学、筑波大学、ハワイ大学からの、合わせて 30 名以上の水文学・気象学の観測・モデルの研究者・学生が連携して実施しています。これまで 2 度の観測を実施しました。

- ・予備観測(台風及び前線): 2007 年 11 月 15 日～28 日
- ・本観測(梅雨前線): 2008 年 5 月 29 日～6 月 21 日

さらに、2009 年 6 月に補足観測を予定しています。観測期間中には、最新研究成果の研究会・特別講演や、関係省庁や研究機関、コンサルタント会社の訪問を受けての説明会や見学会も実施しています。

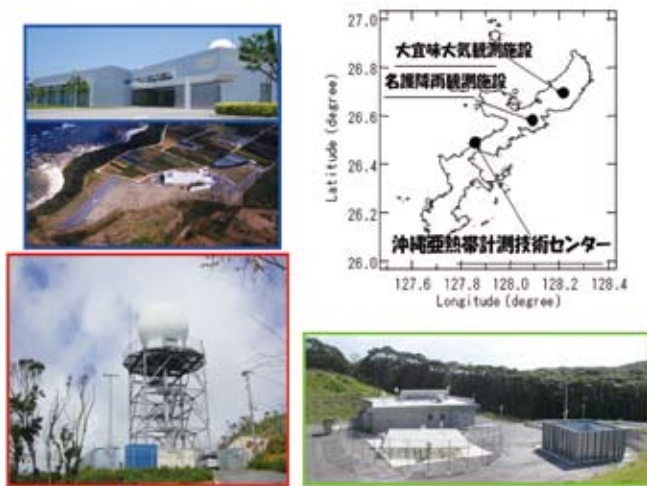


図1 同期観測に利用した各観測諸施設

観測は図1に示す諸施設を利用します。レーダーは名護市街東方の山中にあり、半径100数10kmを観測範囲としています。また、ビデオゾンデの飛揚やレーダーの操作は南西に約20km離れた沖縄亜熱帯計測技術センターで実施します。このセンターと、レーダーサイトから北西に16km離れた大宜見大気観測施設では、落下してくる雨滴の大きさや形が測定できる様々なタイプの観測器機を地上に設置しています。これらには、情報通信研究機構が設置しているものばかりでなく、参加各大学・機関が同期観測のために持ち込んだものもあり、レーダーとの同期観測だけでなく、様々な原理による測器間で同期観測し、検証し合うことも重要な観測目的です。

さて、観測の核となる最新型偏波レーダーとは、一対の発信器により縦・横・斜め等に振動する様々な電波を放射し、それらの間の受信電力差や波の位相差、対応関係などの様々な情報が得られる気象レーダーです。今後、我が国で実践的に全国配備されることを期待しています。なぜなら、これらの観測情報を組み合わせると降雨粒子の大きさや降水粒子の種類の識別が推定可能となるからです。さらに、これらの推定情報により、地上レーダー、人工衛星搭載の降水レーダーやマイクロ波放射計による降水量推定精度の向上がはかれるとともに、大気モデルやその中の雲物理過程モデルとの結合手法を開発して、豪雨の予測精度も向上させることができるからです。本研究ではこれらも研究目的としています。

一方、ビデオゾンデは、図2上に示すようにビデオカメラを内蔵しており、飛揚している上空から観測映像がビデオ信号として地上に連続的に送信され録画することにより観測情報が記録されます。雨滴や雹、あられ、雪片、氷晶などの降水粒子がゾンデ上面の入り口から入るたびにフラッシュがたかれ、その際スナップショットのように、降水粒子の姿が浮き彫りにされます(図2下参照)。1回の飛揚で数百枚から数千枚のスナップショットが得られ、数週間から数ヶ月かけて、経験の積んだ研究者の目で一枚一枚、降水粒子のタイプが判別され、さらに質量や数の密度が算定されます。

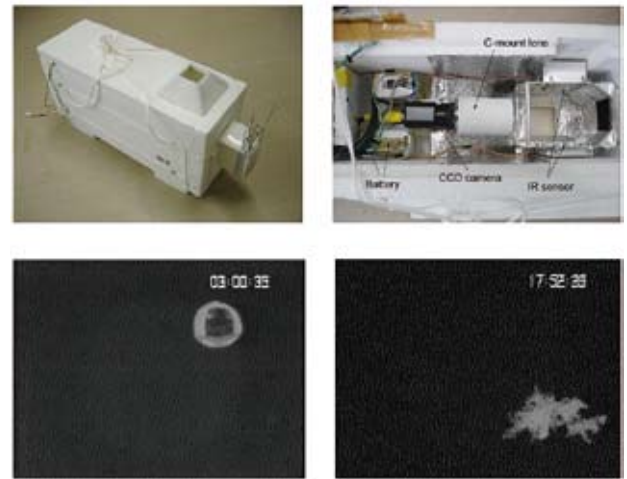


図2 ビデオゾンデと観測された雨滴(左)と雪片(右)

ビデオゾンデとレーダーとの同期観測は以下の手順で実施します。

- (1) ワクワクしながら、対象とする雨域が近づいてくるかどうかをレーダー画像や気象情報で監視し、到来すると判断されるとゾンデを飛揚させる気球にヘリウムを注入して、スタンバイします(写真1-A、1-B)。
- (2) 次に、フィールドでゾンデを抱え飛揚のスタンバイをしながら、室内ではさらに詳細に、飛揚のタイミングをはかります(写真1-C)。
- (3) 飛揚させるビデオゾンデが観測したい雨域に入っていくと判断されたら、ゾンデを飛揚(放球)します(写真1-D)。
- (4) ビデオゾンデがまさに飛揚している位置を複数の手段で測定し、レーダー観測される時点の位置を予測し、そこをレーダービームが通るようにレーダーのアンテナの向きを変え、縦方向に操作します(写真1-E)。
- (5) 得られたレーダー画像(鉛直断面)が写真1-Fで、ゾンデからのリアルタイム映像が写真1-Gです。

図3はビデオゾンデによる観測映像から解析・抽出した降水粒子の種類と質量密度の高度分布です。下から4km強の高度までは雨で、それ以降は様々な氷粒子が沖縄上空でも存在することがわかります。図4は、偏波レーダーによって観測される様々な偏波情報から推定した降水粒子の種類です。横軸は時間、縦軸は高さです。図中の丸印は、各時刻でのビデオゾンデの位置です。図3と比較すると、わりあいうまく降水粒子の種類が混じっている様子を推定しています。今後、これらの情報と大気モデルとを結合させて降雨予測の精度向上を図ってゆきます。

なお、紙数の都合で図示できませんでしたが、雨滴の粒径分布の地上観測結果を用いた別の基礎研究により、偏波レーダーで観測可能な位相のずれや雨粒の大きさを用いることにより、降雨強度の推定精度も予想以上に向上することがわかりました。

さて、観測には多数の若手研究者や学生が参加しています(写真 1-H)。観測準備・降雨到来待ち・徹夜観測を助け合って実施することにより深い仲間意識が生まれます。培われた仲間意識は次の共同プロジェクトを生んでいきます。写真 1-I は彼らが作った”てるてる坊主”です。何を願っているのでしょうか？

(気象・水象災害研究部門 中北英一)

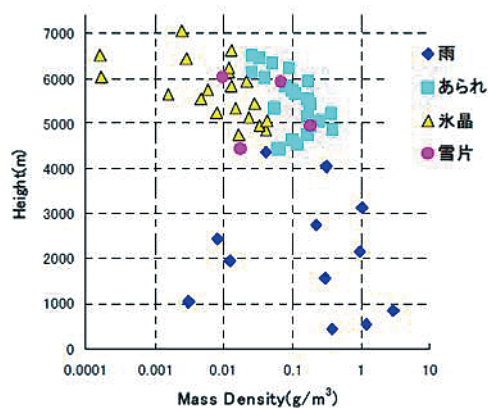


図 3 ビデオゾンデによる観測映像から解析・抽出した降水粒子の種類と質量密度の高度分布

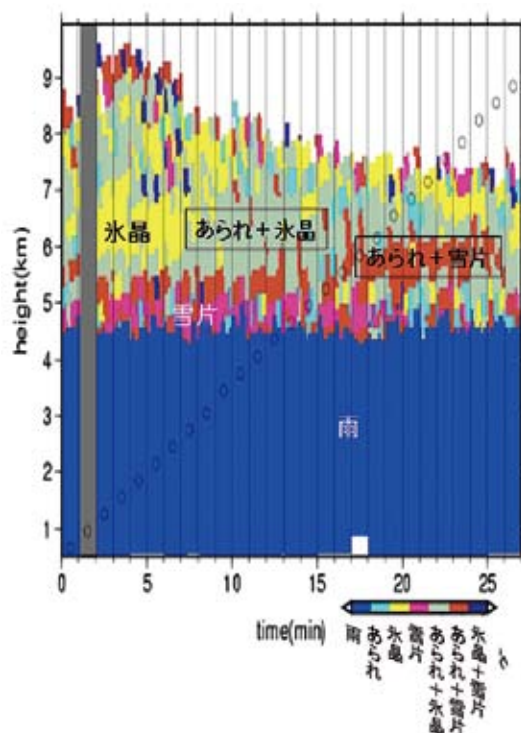


図 4 最新型偏波レーダーによる観測情報から推定した沖縄上空の降水粒子の種類

写真 1-A



写真 1-B



写真 1-C

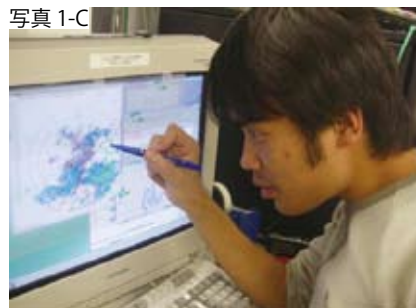


写真 1-D



写真 1-E



写真 1-F

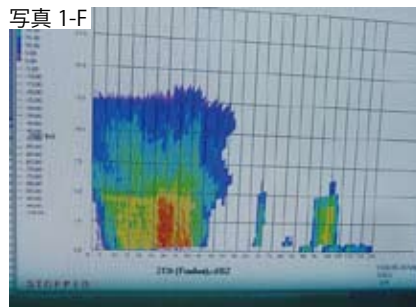


写真 1-G



写真 1-H



写真 1-I



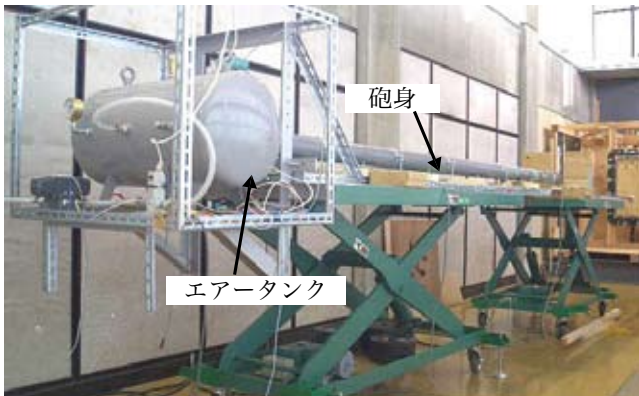
写真 1 同期観測の様子

建物外装材耐衝撃試験用の エアーキャノン

気象・水象災害研究部門耐風構造研究分野では、建物外装材耐衝撃試験用の加撃体射出装置、エアーキャノンを用いて平成 19 年度科学技術振興調整費・重要政策課題への機動的対応の推進「竜巻等の実態および発生予測と対策」による補助を受けて作製し、試験および研

究のための運用を開始しました。本装置は写真 1 に示すように、エアータンクに溜められた圧縮空気により、砲身内に装填された加撃体を射出する装置で、エアーキャノンの前方に固定された試験体に加撃体を衝突させて、その耐衝撃性能や破壊性状を調べます。

写真 1 エアーキャノン



a. 後ろから見る



b. 前から見る

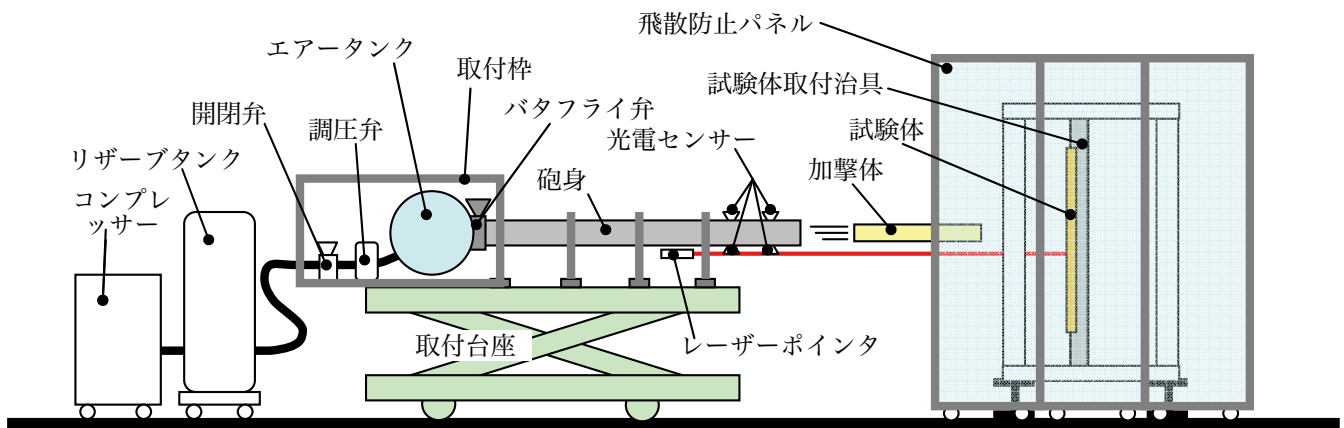


図 1 エアーキャノンおよび衝撃試験装置の概要

図 1 に示すように、エアーキャノンは開閉弁、調圧弁、エアータンク、バタフライ弁、砲身で構成され、昇降可能な台座に取り付けられています。コンプレッサーで加圧され、リザーブタンクに貯められた圧縮空気は、射撃前に開閉弁を開き、調圧弁により所定の圧力でエアータンクに供給されます。その後、バタフライ弁を開いて砲身内に装填された加撃体を射出します。開閉弁およびバタフライ弁は遠隔操作され、モニターシステムで加撃体が通過する部分、および試験体付近に人が立ち入らないなどの安全確認を行った上で作動する仕組みになっています。砲身先端に取り付け

られた光電センサーで加撃体の速度を計測する仕組みになっており、3kg の材木を秒速 75m で射出できることを確認しました。試験体への加撃位置は、取付台座を上下左右に移動することで調整し、砲身下部に取り付けられたレーザーポインタ（写真 2）により示された光点（写真 3）を指標として、位置を決めています。

建物の外装材の耐衝撃性能試験法を定めたものとしては、アメリカでハリケーンに対して作られた ASTM E1996-04 や、開口部の耐衝撃性能試験法を定めた ISO-16932 などが挙げられます。これらの試験法では、加撃体の種類や衝突速度などが細かく規定されて



写真2 砲身下部に取り付けられたレーザーポインタ

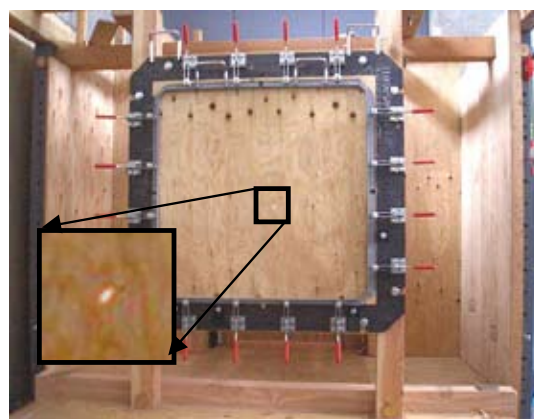


写真3 試験体とレーザーポインタの光点

いますが、高速度カメラによる衝突時の速度検定（写真4）を行った結果、本装置はこれらの試験法で定められた試験方法に従って、木片を用いた衝撃試験を行うことができる性能を持っていることが確かめられました。

以上、建物外装材耐衝撃試験用のエアーキャノンを

紹介しましたが、耐風構造研究分野では本装置を用いて、日本における台風時の強風や竜巻などの突風による飛散物が原因となる建物外装材の被害の実体解明と、それらの被害に対応した耐衝撃性能試験法の確立を目指して、引き続き研究を行っていく予定です。

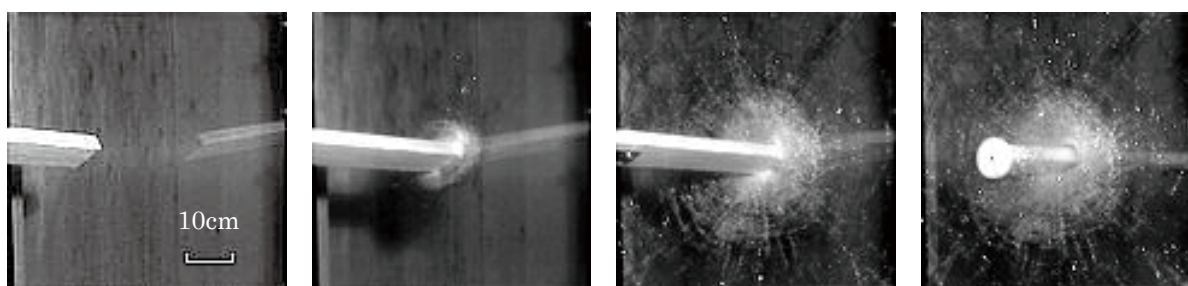


写真4 高速度カメラによる合わせガラス破壊の連続写真(1/10000秒で撮影)

(気象・水象災害研究部門 河井宏允、丸山 敬)

波 便 り

沿岸災害研究分野では、「地球温暖化シナリオ下における海象予測と沿岸災害の防止・軽減」の研究を行っていますが、その中では海岸波浪の力学的・統計的特性の解明、浅海波浪変形理論と数値解析モデルの開発、波浪予測の研究を行っています。開発しました数値モデルの幾つかは広く海外にも提供しており、実際に使用されています。

波浪予測は、その予測のリードタイム、予測期間、利用目的によって予測値の利用価値が決まります。大型船の運行や、ケーソン据付等の港湾・海洋工事に対しては4～7日先の海象状況によってそのスケジュールが予定され、海水浴、サーフィン、ヨット等の海浜・海域利用では2～3日先の海の状況によって外出するかどうかの判断がなされます。他の重要な波浪予測

には、災害発生時あるいは災害が予想される時点において、暴浪がどのような状況になっており、これからどの程度継続するか、どのように変化するか、現在および数時間先の状況を把握するためのリアルタイム波浪予測が挙げられます。

ここでは、波浪予測の研究成果が社会においてどのように有効活用されているかを、サーファーへの海象情報提供を例に挙げて示します。なお、波浪予測システムは、ここ数年、沿岸災害研究分野が民間の気象情報会社と共同で開発しているものであります。

沿岸海域利用レジャーの1つであるサーフィンにおいては、サーファーに以下のように海象情報を伝えてきました。

1) 1990年初頭：実況観測情報を音声で伝達

全国のあらかじめ決められたポイントの波の実況を、気象情報会社専属の観測者が1日に4回～9回目視で観測します。波高、波の崩れ方、サーフィンに鑑みどのような滑走が可能かを、ダイヤルQ2による音声情報で提供していました。

2) 1993年～：実況観測および天気図・波浪GPV予測・概況解説をFAXで伝達

実況観測に加え、天気図・台風進路図の掲載、気象庁波浪・風況GPVの予測値、および潮回りを元にした沿岸の波浪予測概況を解説していました。

3) 2002年～：GFSによる全球波浪・風況解析データ、WRF・SWANによる詳細風況・波浪予測情報を携帯電話やPCで伝達

GFS (Global Forecast System)、WRF (Weather Research Forecasting model) および SWAN (Simulating WAves Nearshore) は、それぞれ全球数値気象データ、メソスケールの気象予測モデル、波浪予測モデルです。すなわち、GFS データを用いて沿岸の風と波浪の計算を行います。この計算予測結果をグラフ化、および、アニメーション化し、携帯電話インターネットやPCで配信します。これらの情報を取得して、写真のようにサーフィンを楽しむことができます



全国の目視による波浪実況観測情報や、メソスケールのリアルタイムな気象解析データ、高層天気図の解析を併用することにより、短時間の風況変化や波浪予測の誤差などを推測して、実況情報や概況解説などで、事前あるいは直前に情報修正する事ができるので、クレームの数は極めて少ないようです。予想が外れた場合にはクレームが来ることがありますが、そうした場合は、なぜ外したかをなるべくわかりやすく伝えるようにする必要があります。原因を知ることによって、更なる予測向上を目指せるからです。

ユーザーの要望としては、沿岸・沖合ともにリアルタイムな波浪実況値のいっそうの精度向上、海浜や狭域における波浪予測の精度向上が挙げられます。したがって、詳細な海底地形情報、急激な気象変化や潮汐等を織り込んだ数値予測をする必要があります。

波浪予測技術の向上は、海岸災害の軽減にも役に立ちます。例えば、2008年2月23日から24日にかけて発達した低気圧の影響により、北陸沿岸において高波や暴風による被害が相次いで発生しました。富山県黒部市、入善町および朝日町の下新川海岸においては防潮堤が被災するとともに、打上げ・越波による住居の破壊や浸水被害等が発生しました。富山湾沿岸でも漁港・港湾施設に甚大な被害が生じました。富山湾沿岸に被害をもたらした波浪は、通常より長い周期を持つうねり性波浪であり、地元で「寄り回り波」と呼ばれているものです。この寄り回り波は、日本海北部の暴風域で発生し成長したうねりが長い距離を伝播して富山湾へ到達するもので、その発生の時間差から天候が回復した頃に来襲したり、大波が発生する地域差が顕著となる、警戒が難しい波浪です。このような波の出現が前もって予測できれば、避難が可能になります。

(気象・水象災害研究部門 間瀬 肇)

ハイライト highlight

ユネスコ IHP 政府間理事会副議長に寶教授が就任

1975年より世界的な水科学事業として、ユネスコの枠組みで実施されている国際水文学計画(IHP)の政府間理事会の副議長(アジア太平洋地域代表)に社会防災研究部門の寶馨教授が選出されました。この政府間理事会は2年に1回、ユネスコ本部(パリ)で開催されるもので、寶教授は1996年以来、日本代表団の一員として7回連続出席しており、2008年6月9-14

日に開かれた第18回会合では日本政府団の団長を務められました。今後2年間このIHPの執行部(Bureau、議長と地域選出の5人の副議長で構成される)メンバーとして、IHPの運営に携わることになります。我が国からは、高橋裕氏(1990-1992年、東京大学教授)、竹内邦良氏(2000-2002年、山梨大学教授;1998-2000年は議長)以来、3人目の副議長です。

IHP は今年から第 7 期中期計画 (IHP-VII、2008-2013 年) の実施時期に入ります。IHP-VII では、(1) 河川流域と地下水システムにおける地球規模変化の影響への適応、(2) 持続可能性のための水ガバナンスの強化、(3) 持続可能性のための生態水文学、(4) 水及び生活支援システム、(5) 持続可能な発展のための水教育、を主要テーマとして、そのテーマの下にいくつかの重点項目 (Focal Areas) が設定されており、我が国の関係機関がそれらへの貢献を行う意向を表明しています。詳しくはユネスコ IHP のウェブを参照下さい。
<http://typo38.unesco.org/index.php?id=240>



日本国代表席における寶教授
 (ユネスコ IHP 第 18 回政府間理事会にて)

若手研究者のコメント — 熱い思いを語ってもらいました —

新進気鋭の若手研究者の熱い思いを語っていただきたく、H20 年度科学研究費補助金若手研究 (A) (B) の新規採択者のコメントを掲載させていただきました。

日高 桃子
 (地震防災研究部門)

研究課題：新材料利用による損傷モニタリング・振動制御ダブル機能型
 デバイスの開発



私は、2005 年 3 月の福岡西方沖地震で被害を受けた中層共同住宅の損傷調査に参加いたしました。写真 (a) はその時に撮影したのですが、このような損傷が所有する住宅に生じて住民の方々は大きなショックを受けておられました。履歴ダ

ンパーはこのような損傷を抑制するデバイスの一つですが、中層共同住宅への適用は普及していません。その大きな理由は、既存のデバイスでは建築空間が小さくなるため適用がためられる、費用対効果が大きい

と実感できない、この 2 点であるようです。助成を受けて行う研究は、この経験と発見に触発されたものです。研究の目的は、これら住宅に要求される耐震性能を発揮し、さらに、ヘルスマニタリングといった「耐震」以外の付加的性能をもつコンパクトな断面のデバイスの開発です。実現のために、近年開発が進んでいるカーボンファイバーや、軽量さが魅力のオープンセル構造体など、新しい素材の駆使を志向します。2008 年 10 月に予定のデバイス内蔵多層建物骨組のハイブリッド実験を皮切りに、一連の実験および FEM 解析による地震時挙動シミュレーションを 3 年をかけて行います。



写真 (a) 福岡西方沖地震で損傷を受けた中層共同住宅



写真 (b) オープンセル構造体

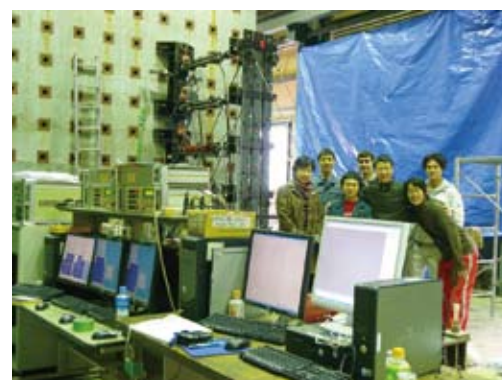


写真 (c) ハイブリッド実験システム

* (a) は日本建築学会、2005 年福岡県西方沖地震災害調査報告、pp.149-163、2005.9. 抜粋

奥 勇一郎

(気象・水象災害研究部門)

**研究課題：静止軌道衛星による広域アジアの雲性状環境の実時間監視と動態解明**

本研究では、日本の気象衛星・ひまわり6号(MTSAT-1R、東経140度の静止軌道上にて運用)および中国の気象衛星・風雲2C号(FY2-C、同東経105度)に搭載されている3.7ミクロン帯赤外センサを利用して雲反射率を算出し、エアロゾルの大気環境に及ぼす影響を準実時間で評価、大気汚

染に伴う人為起源エアロゾルや大規模火山噴火等による自然起源エアロゾルの雲性状への影響を明らかにします。

人為起源のエアロゾルが増加すると、エアロゾルが雲凝結核として作用して雲反射率を変化させ、放射強制力として気候に影響を及ぼします。これをエアロゾルによる間接効果といいます。間接効果を評価するために必要な雲反射率を3.7ミクロン帯赤外センサ搭載の衛星リモートセンシングにより算出する手法が、NOAAやTRMM、最近では高解像度センサMODISを搭載したTerraやAquaといった周回軌道衛星の観測データにより開発されてきました。この手法を静止軌道衛星に応用することにより、周回軌道衛星では実現できない広域かつ30分～1時間間隔での雲反射率

の観測を行うことができます。現在運用されているひまわり(MTSAT-1R)には、以前のひまわりシリーズにはなかった3.7ミクロン帯赤外センサが新たに搭載されたため、MTSAT-1Rにより雲反射率の算出が可能となりました。図はその算出の一例です。

暴風雨・気象環境研究分野では、台風や集中豪雨の研究資料としての気象衛星の受信設備が整っており、現在はFY2-Cのデータを受信しています。FY2-Cにも3.7ミクロン帯赤外センサがあるので、MTSAT-1RとFY2-Cを併用することによりMTSAT-1Rの有効視野外となる中央アジアから南アジアの地域における雲反射率の観測も可能となります。静止軌道衛星による広域アジアの雲性状環境の監視は、国際的な問題となっている越境大気汚染、およびそれらの気候への影響を評価できるものと期待されます。



図：日本の気象衛星・ひまわり MTSAT-1R から算出した雲反射率(カラー)と赤外画像(モノクロ)の合成図(日本時間:2008年7月7日12時30分)。

安田 誠宏

(気象・水象災害研究部門)

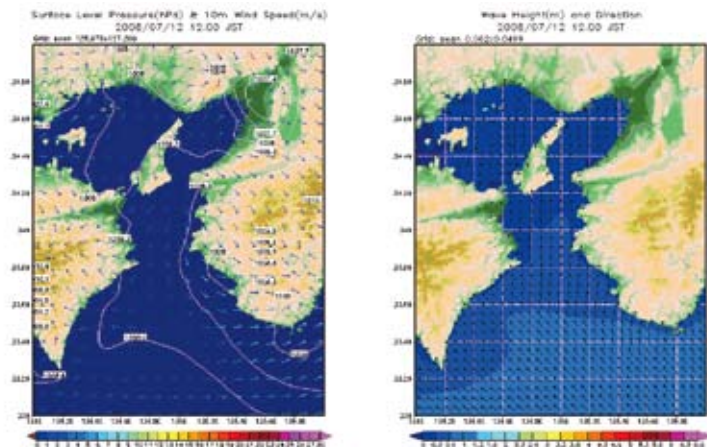
研究課題：気象データを用いた波浪・高潮推算とバーチャルブイによるリアルタイム予測情報の提供

海浜・海難事故は、海上保安庁や各種マリ団体による安全対策がなされているにもかかわらず、毎年多数発生しています。海上保安レポートによると、平成18年にマリ

ンレジャーに伴う海浜事故にあった人の数は883人、そのうち死者・行方不明者数は318人でした。また、海難及び船舶からの海中転落による死者・行方不明者数は、漁船、プレジャーボート等を合わせると274人と報告されています。これらの原因の一つに、精細な気象・海象情報を知らなかったことが挙げられます。もし、ニーズに応じた情報が容易に得られていれば、未然に事故を防げた可能性が高いです。

本研究は、誰でも、いつでも、どこでも、簡単に、なおかつ安く、早く、正確な気象・海象情報サービスを提供できるシステム、

また、高潮・高波災害が生じた後の災害解析に利用できる「気象・波浪・高潮予測および追算システム」、さらにバーチャルブイシステムを用いた「リアルタイム波浪・高潮予測情報提供システム」の構築を行うことを目的としています。



紀伊水道・大阪湾・播磨灘海域における気象・波浪予測解析例
(左図：気圧・風速、右図：波高・波向、2008/7/12 12:00JST)

東 良慶

(流域災害研究センター)

研究課題：埋没水害地形の同定にもとづく水害リスク評価と洪水ハザードマップの高精度化



若手研究 (B)「研究課題：埋没水害地形の同定にもとづく水害リスク評価と洪水ハザードマップの高精度化」が採択され、今後2年間で研究を行います。研究内容は、水害地形環境を物理的諸量に基づき同定・評価することにより、洪水ハザードマップの高精度化を図ることです。すなわち、次世代型治水地形環境表現の新たな展開(デジタル化)を視野にいれ、京都府南部の木津川中・下流域を対象エリア(図-1)として現地調査を実施します。まず、非破壊物理探査法(比抵抗探査・表面波探査)に基づくメソスケールの埋没水害地形(地盤の極浅層に堆積している過去の水害の痕跡)の同定を行います(図-2)。その後、洪水堆積層中に記録された堆積物輸送ダイナミクスの痕跡を地中レーダ(GPR)等で読み取り、過去のイベント堆積過程の復原を行います。これらの成果にもとづいて、洪水災害リスクの評価を行います。これらの方法論は流域の治水計画・土地利用を考える上で非常に重要です。



図1 本研究のスタディーエリア
京都府南部木津川中・下流域

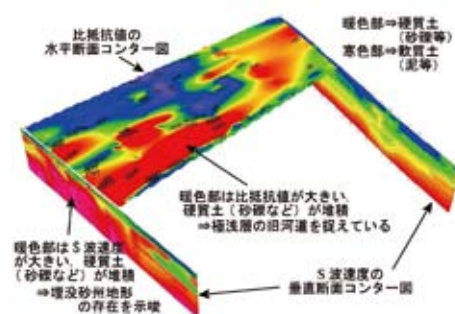


図2 非破壊物理探査結果による埋没水害地形の復原
―宇治川高水敷を例として―

野原 大督

(水資源環境研究センター)

研究課題：地球規模気象・水文情報を活用した水資源管理の高度化



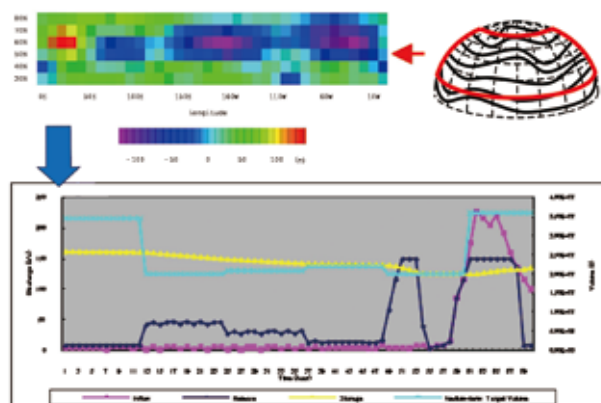
本研究は、近年、地球規模で得られるようになった広域気象・水文情報を活用することによって、より高度な水資源管理手法の開発を行うことを目的としています。具体的には、水資源実管理において大きな役割を果たす貯水池の管理を対象とし、広域気象・水文情報を活用した貯水池の

操作意思決定支援システムを開発し、実時間管理における意思決定の高度化を狙うものです。

広域気象・水文情報は、その整備が近年急速に進んでおり、多種多様な情報の利用が可能となっていますが、その反面、これらの情報の種類や時空間スケールは多様化しており、水資源管理にとってどのような情報がどのように役立つのか、未だ体系的に議論されておらず、有効に活用できていないのが現状です。本研究では、そうした課題意識のもと、1) 貯水池管理における広域気象・水文情報の有用性の定量化、2) 有用性を基準とした活用情報の抽出、3) 情報の不確実性に伴うリスクの定量化、4) 確率論的リスク解析を活用した操作意思決定支援システムの開発を、計算負

荷の小さい情報工学的アプローチを適用しながら行うことを特徴としています。

本研究を通じて、今後益々情報が整備され増加・氾濫していくと予想される水資源分野における高度情報化社会において、実管理における情報の取捨・選択手法についての知見を深めるとともに、情報の不確実性に伴うリスクを考慮した貯水池操作手法の提案により、貯水池のより説明性の高い操作手法の確立につながるよう、研究に邁進していきたいと考えています。



地球規模気象・水文情報を活用した貯水池操作

竹 林 洋 史
(流域災害研究センター)

研究課題：非粘着性土・粘着性土混在場における河川地形の形成機構に関する研究



河道内の地形の時空間的な変動特性を把握・予測することは、防災を目的とした河川整備を考える上で不可欠なものです。また、河川周辺の生態システムの保存・創生を考える場合、河道内の地形及び河床材料の粒度の時空間的な変動特性は、動植物のハビタットの評価を行う上でも必要不可欠な情報となります。図1はベトナム国内におけるメコン河の河岸の写真です。図のようなデルタ地帯の河床材料は、砂礫などの非粘着性土層と、シルトや粘土などの粘着性土層の互層構造となっているところが多く見られます。つまり、実河川の多くは、非粘着性土と粘着性土の共存場となっています。一方、砂州などの河床形態及び蛇行流路・網状流路などの流路形態に関する既存の研究は、砂礫などの非粘着性土を対象としたものがほとんどとなっており、非粘着性土

と粘着性土の共存場を対象とした河床形態・流路形態に関する研究は皆無に等しい状態です。本研究の成果により、自然河川の川幅の決定機構が明らかとなり、河床形態と流路形態の形成機構を総合的に評価できることとなるため、河川工学だけでなく、地形学・生態学等多くの分野の研究者に有用な情報を提供できると考えています。



図1 メコン河における粘着性土・非粘着性土共存場

掲示板 information

平成20年度 科研費補助金採択者一覧

研究種目	課題番号	研究課題名	代表者氏名
基盤 S	19101007	巨大複合災害とその減災戦略	河田 恵昭
基盤 A	17206061	トンネル・地下鉄火災を対象とした多層ゾーン煙流動予測コンピューターモデルの展開	田中 孝義
	18206054	衛星解析による全球灌漑農地情報と陸面・熱収支解析を活用した水資源管理支援	田中 賢治
	19204043	地震はなぜ起こるのか？ - 地殻流体の真の役割の解明 -	飯尾 能久
	19206054	次世代型偏波レーダによる降水量推定・降水予測の高精度化と水管理へのインパクト評価	中北 英一
	19206060	分散型ハイブリッド実験の高度化による大規模構造物地震応答再現手法の開発	中島 正愛
	20246085	国際重要インフラの災害リスクガバナンス戦略	多々納 裕一
	20246090	構造機能維持および超早期復旧を可能にする建築構造システムの構築	田中 仁史

基盤 B	18300083	災害教訓情報デジタル・アーカイブ構築のためのクロスメディアデータベースの開発	吉富 望
	18310028	社会・生態システムの生活者参加型環境マネジメントに関する研究	萩原 良巳
	18310114	大規模広域災害を想定した新しい防災教育技法の開発に関する研究	矢守 克也
	18310129	都心の住宅地における斜面災害危険度予測図「崖っぷちマップ」の作成	釜井 俊孝
	18380094	大規模再活動型地すべりの危険度評価と被害軽減化対策	王 功輝
	19310121	山地斜面の強震動予測と力学特性計測に基づく地震・豪雨複合斜面災害危険度評価の研究	福岡 浩
	19340127	西南日本背弧の下部地殻・マン托ルの電気伝導度構造の解明	大志万 直人
	19340129	次世代の全球衛星重力場へ向けての数理的フロンティア研究	徐 培亮
	19360213	高解像度の海浜海底地形環境評価法の開発と砂浜海岸保全への適用	関口 秀雄
	19360224	河川における生息場の形成・維持に働く土砂流出様式の解明	竹門 康弘
	20300093	地理空間情報の期限付き共有手法開発と災害時の自治体・地域情報共有に関する研究	畑山 満則
	20310096	市民の安全と都市機能確保のための多様な水害対策に関する研究	戸田 圭一
	20310104	リアルタイム火山爆発強度指標の決定に関する研究	井口 正人
	20310105	極大地震動の生成メカニズムの解明に基づく強震動予測手法の高度化	岩田 知孝
	20310109	海底地すべりの発生・運動機構及び海底パイプライン破壊に関する調査研究	汪 発武
	20310110	下水道による雨水排水機能の解明と内水氾濫解析モデルの実験的検証	川池 健司
	20310111	IPCC 温暖化予測数値情報による極端気象現象と災害発現特性の研究	石川 裕彦
	20360220	地球温暖に伴う極端化気象による高波・高潮災害予測と工学的評価	間瀬 肇
	20360255	強風下における飛来物による外装材の破壊性状に関する研究	河井 宏允
	18403003	中国三峡ダム貯水池の大規模湛水に伴う地すべり発生危険度調査	汪 発武
基盤 C	18403006	スマトラ地震の余効変動と背弧海盆の粘弾性構造	橋本 学
	18404010	バングラデシュにおける巨大沖積河川の河道安定化に関する現地適用型対策の調査研究	中川 一
	19403007	台湾集集地震が残した温度異常の時間変化	MORI James J
	19404010	ジャワ島・メラピ火山地域における噴火・地震による大規模土砂災害に関する調査研究	藤田 正治
	18310125	警固断層による福岡都市圏の地震被害予測とその環境的・経済的発災インパクト評価	川瀬 博
	19560516	砕波帯における混入気泡のミクロ・マクロ構造の解明	森 信人
	18540420	熱水流動を考慮した火山体磁化構造時間変化モデルの構築	神田 径
	19510188	地すべりダム形成と決壊予測手法の開発	諏訪 浩
	19510189	巨大地震津波に伴う都市複合災害の危険度予測手法に関する研究	米山 望
	19510190	土地利用規制に基づくマルチハザード型の新たな防災施策の展開に関する研究	牧 紀男
	19560511	デジタル街路網モデルに基づく詳細な水害対応シミュレーション	堀 智晴
	19582078	農用流域の不確実な時空間降水量・流出量分布に関する地球統計学的高精度再現法の開発	浜口 俊雄
	20540422	熱帯対流圏における大規模有限振幅不安定モードの力学と、予測可能性への影響評価	向川 均
	20560519	竜巻状の回転流中に置かれた建物周りの非定常流れ場の数値解析	丸山 敬
	20560520	長周期地震動に対する免震建物の杭基礎の耐震性	田村 修次

萌芽	18656148	ナイト流不確実性下の耐震改修政策に関するゲーム分析	多々納 裕一
	19651078	電子地盤図による地域地盤特性とフラジリティ評価手法の開発	三村 衛
若手 S	19676004	既存耐震実験施設の有機的連携による防災技術向上策の開発	高橋 良和
若手スタ	19810008	極大地震動を伴う地震の震源断層での広帯域強震動生成過程の解明	浅野 公之
	19860040	FEM 解—BIEM 解融合法による不均質地盤内の断層破壊解析手法の開発	後藤 浩之
若手 A	20686038	新材料利用による損傷モニタリング・振動制御ダブル機能型デバイスの開発	日高 桃子
若手 B	18760394	国際的な市場・非市場ネットワークによる動学的災害リスクマネジメントに関する研究	横松 宗太
	19710156	大地震時における液状化地盤の変形メカニズムと変形量予測に関する研究	飛田 哲男
	19740274	干渉合成開口レーダー技術で探る中部・近畿地方の地殻変動と歪集中プロセスの解明	福島 洋
	19740275	遠地トリガリングを利用した深部低周波微動のメカニズム解明と震源域の物理状態の推定	宮澤 理穂
	19740287	複雑地形の影響を受けるメソ擾乱の極値予報に関する超高解像度モデリング	竹見 哲也
	20710004	静止軌道衛星による広域アジアの雲性状環境の実時間監視と動態解明	奥 勇一郎
	20710143	気象データを用いた波浪・高潮推算とバーチャルブイによるリアルタイム予測情報の提供	安田 誠宏
	20710144	埋没水害地形の同定にもとづく水害リスク評価と洪水ハザードマップの高精度化	東 良慶
	20760328	地球規模気象・水文情報を活用した水資源管理の高度化	野原 大督
	20760331	非粘着性土・粘着性土共存場における流路・河床形態	竹林 洋史
	18740269	ABIC に基づく地震地殻変動データの非線形インバージョン解析	深畑 幸俊
特別研究員奨励費 (国内)	18・3426	全球陸面水文諸量とメソ数値モデルによる大気・陸面相互作用の時空間解析	萬 和明
	18・3430	次世代降雨レーダー情報の同化手法と水・環境物質循環系の高精度予測モデルの開発	山口 弘誠
	19・126	空気振動現象の観測と数値計算による火山爆発過程の定量的解明	横尾 亮彦
	19・326	西南日本の地震発生域における地殻不均質構造推定による地震発生過程についての研究	土井 一生
	19・6045	構造機能維持及び超早期復旧を可能にする PCaPC 耐震構造システムの研究	市岡 有香子
	19・10198	建築構造物の機能性向上のためのセルフセンタリング柱脚の開発と耐震性能評価	池永 昌容
	20・296	高速運動型再活動地すべりメカニズムに関する研究	齊藤 龍太
	20・374	衛星情報と GCM による全球降雨分布特性・異常降雨指標の解析と温暖化による影響評価	木島 梨沙子
	20・410	乾燥砂地盤における群杭の大振幅水平載荷実験	柏 尚稔
	20・542	ウェーブリップルの変化過程の解明：形態と水理・粒度条件の相互作用	山口 直文
	20・578	泥質岩に形成される非テクトニック断層の形成環境とその発生・発達プロセスの解明	山崎 新太郎
	20・660	複雑系の概念を用いた地盤一杭一上部構造物系の地震時挙動の推定	肥田 剛典
	20・776	高精度台風予報モデルの開発による災害予報の精度向上及び将来被災評価	宮本 佳明
特別研究員奨励費 (外国人)	18・06320	プレート間巨大地震による都市域の長周期地震動に関する研究	岩田 知孝
	18・06398	実験施設統合型ハイブリッド実験手法の開発と大型構造物の地震応答再現	中島 正愛
	19・07026	衛星干渉合成開口レーダーと地上機器を用いた斜面危険度監視システム	福岡 浩

宇治キャンパス公開 2008 のご案内

京都大学宇治地区では、宇治地区の各研究所等で展開されている最新の研究活動とその成果を知っていただくため、平成 9 年度からキャンパス公開を企画しています。

今年は、「宇治キャンパスからのメッセージー 未来を拓くみんなの科学ー」を統一テーマに、最新端の研究メッセージを宇治から発信しますので、皆様お誘い合わせのうえ、ご来訪願います。

日 時：平成 20 年 10 月 18 日(土)・19 日(日)

(1) 総合展示・特別展示：宇治地区総合研究実験棟 10 月 18 日・19 日 9:30 ～ 16:30

(2) 公開講演会：生存圏研究所本質ホール 3 階セミナー室 10 月 18 日 10:00 ～ 12:00

時間	講演者	タイトル
10:00-10:40	工学研究科原子核工学専攻 教 授 伊藤秋男	量子ビームが誘(いざな)う未来の世界
10:40-11:20	エネルギー理工学研究所 准教授 佐川 尚	太陽光発電の将来展望
11:20-12:00	生存圏研究所 教 授 山川 宏	京都大学の新しい宇宙への窓口～宇宙総合学研究ユニット～

(3) 公開ラボ：10 月 18 日・19 日

都市空間の災害を観る、風の力を実感する、地震活動を見る、土砂の流動化を調べる、災害を起こす自然現象を体験する、火山・土砂災害を観る

(4) 相談コーナー・防災よろず相談 10 月 18 日・19 日 12:00 ～ 14:00

(5) 宇治川オープンラボラトリー公開 10 月 19 日(宇治キャンパスからの連絡バスあり)

災害映像等、浸水ドア開閉、流水階段歩行、降雨流出、土石流、波・津波、水害地形見学

(時間・場所等の詳細は防災研究所のホームページまたはパンフレットでご確認下さい。)

京都大学防災研究所 平成 20 年度公開講座 (第 19 回)

" 防災研究の新たな地平 " 新任教授が熱く語るー

京都大学防災研究所ではここ数年、教員の若返りとともに、新たな視点、新たなネットワークをベースにした防災研究への取り組みが始まりつつあります。これを機会に本講座では、昨年度と今年度の 2 年間にわたり新進気鋭の新任教授が「防災研究の新たな地平」を熱く語ります。防災研究の今後に関心をお持ちの方々のご参加を大歓迎いたします。

日 時：平成 20 年 9 月 30 日(火) 10:00 ～ 17:00

場 所：キャンパスプラザ京都(京都市下京区西洞院通塩小路下る)5 階 第 1 講義室

受講料：5,000 円(テキスト代及び消費税を含む)

○ 講義プログラム

内陸地震の発生予測を目指して	教授	西上 欽也
巨大地震による長周期地震動が都市を襲う	教授	岩田 知孝
巨大地震の建物被害を予測するー建物なぜ壊れるのか？ー	教授	川瀬 博
土砂災害の防止と土砂資源の管理	教授	藤田 正治
防災研究に関する 20 世紀の成果と 21 世紀の課題	所長(教授)	石原 和弘
ー火山災害を中心にー		

平成20年8月～11月に開催される研究集会

課題番号	上段：研究集会名	下段：開催予定日/会場	研究代表者 (研究代表者の所属機関)	所内担当者
20K-01	異常気象と気候変動ーメカニズムと予測可能性ー	平成20年10月30日・31日/生存圏研究所 木質ホールセミナー室	中村 尚 (東京大学大学院 理学系研究科)	向川 均 (気象・水象災害研究部門)
20K-02	地震発生‘前’の物理ー先行現象に迫るー	平成20年10月15日・16日/宇治キャンパス内(予定)	鷺谷 威 (名古屋大学大学院 環境学研究科)	西上 欽也 (地震予知研究センター)
20K-04	第4回国際洗掘侵食会議	平成20年11月5日～7日/中央大学駿河台記念館	東畑 郁生 (東京大学大学院工学系 研究科社会基盤学専攻)	関口 秀雄 (流域災害研究センター)
20K-05	都市水害の複雑さに挑むーその予測と対策ー	平成20年10月29日/生存圏研究所木質ホール	石垣 泰輔 (関西大学 環境都市工学部)	戸田 圭一 (流域災害研究センター)
20K-08	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 ー新たな観測・探査手法の開発と応用例ー	平成20年9月19日/防災研究所附属流域災害研究センター穂高観測所(予定)	小杉賢一郎 (京都大学大学院 農学研究科)	堤 大三 (流域災害研究センター)
20K-09	火山噴火機構の解明とモデル化ー高度な噴火予知を目指してー	平成20年9月11日・12日/京都大学防災研究所 E-320D	西村 太志 (東北大学大学院 理学研究科)	井口 正人 (火山活動研究センター)

防災研究所新スタッフの紹介



社会防災研究部門 准教授 関口 春子^{せきぐちはるこ}

7月1日付けで、社会防災研究部門・都市防災計画研究分野に着任しました。修士・博士と地震災害研究部門・強震動分野で、地球物理系の地震学の教育を受け、修士1年の時に起こった兵庫県南部地震の断層破壊プロセスや神戸地域の揺れの再現シミュレーションを行いました。その後、旧工業技術院地質調査所(現在は独立行政法人・産業技術総合研究所の一部)という地質・地球物理・地球化学の専門家中心の職場に就職し、主に、地震動予測、つまり、将来起こる地震によるゆれを予測するという研究に従事しました。

今後も、地震防災のための地震動予測研究を柱に仕事をしていますが、その基礎にかかわる理学的地震学研究も続けたいと思っていますし、予測地震動と防災対策をつなげる工学的研究にも携わっていきたくと思っています。所属部門もそして防災研究所自体も、防災に関する学際的な場でありますので、様々な分野の専門家と連携を図って行きたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

編集後記

毎日暑い日が続きますね。京都ではこの夏は7月1日以来49日連続(編集後記を書いている時点で継続中)で真夏日となるなど記録的な暑夏となっております。空梅雨で暑夏である一方で各地で局地的な集中豪雨が多い夏でもあります。

さて、今年は国内外を問わず大きな災害が発生しております。所員各位による迅速な災害調査と原稿執筆のおかげで、多くの特集記事を掲載することができました。これに加えて、今号でお届けすべきホットな話題がいくつもあり、編集担当としてはうれしい悲鳴で、企画段階の予定から大幅に増え、24ページの特大号となりました。今号を通じて、改めて防災研究所で扱う分野のスペクトルの広がりとアクティビティの高さを感じていただけると幸いです。

編集：対外広報委員会 広報・出版専門委員会
広報出版企画室

編集委員：多々納裕一(委員長)、
上道京子、片尾 浩、葛井有希子、
川池健司、鈴木進吾、田中賢治、
飛田哲男、富阪和秀、畑山満則、
日高桃子、福岡 浩、古瀬由紀子、
堀口光章、松波孝治、松浦秀起

発行：京都大学防災研究所
連絡先：京都大学宇治地区事務部
防災研究所担当事務室

〒611-11 宇治市五ヶ庄
TEL: 0774-38-3348 FAX: 0774-38-4030

ホームページ: <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp>