

DPRI Newsletter

Disaster Prevention Research Institute
Kyoto University

No.62 2011年11月

京都大学防災研究所



谷埋め盛土地すべり末端部の崩壊（福島市あさひ台）（P2）



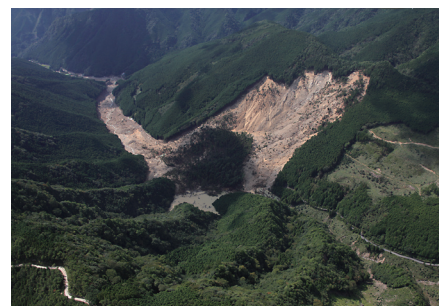
災害ボランティアセンター（宮城県南三陸町）（P6）



迂回流による河岸・農地の浸食
（三重県熊野市五郷町）（P10）



折立橋の落橋（奈良県十津川村）
（P11）



地すべりと堰止湖（和歌山県田辺市熊野地区）
（P12）

CONTENTS

特集・東日本大震災	2
地盤災害研究の課題	釜井 俊孝
放射能対策の課題	山敷 庸亮
行政の危機対応	牧 紀男
防災計画の課題～東日本大震災をうけて	岡田 憲夫

災害調査報告	10
2011年9月の台風12号による紀伊半島豪雨	竹林 洋史
2011年9月の台風12号による大規模斜面崩壊および天然ダム	王 功輝

ハイライト	14
第2回あぶやまオープン・ラボ	飯尾 能久・矢守 克也

京都大学防災研究所公開講座 「巨大災害にどう立ち向かうかー想定とその限界ー」	矢守 克也
宇治キャンパス公開2011	石川 裕彦

シリーズ 若手研究者の声	17
日本で3年間の留学生生活を過ごして	田 炳坤

研究集会	18
第5回土木・砂防技術者のための奥飛騨砂防研修会	堤 大三・多田 光宏
第5回国際危機管理学会	横松 宗太

掲示板	19
新スタッフ紹介	
人事異動	

特集 東日本大震災

地盤災害研究の課題 — 主に都市域の斜面災害について —

特集 東日本大震災

1. 東日本大震災における斜面災害

今回の震災では、津波や放射能汚染、及び液状化の被害に比べ、自然斜面の災害は地震の規模に比べて少ないものでした。しかし実際には、多くの造成地盤で斜面災害が発生し、都市機能に甚大な被害を及ぼしました。こうした造成地における被害の実態は、大部分が谷埋め盛土・腹付け盛土の地すべりであり、被害は公共の建物や幹線道路にまで及んでいます。現地調査によって現象を確認した50地点のうち、9割近くの43地点が仙台市郊外の丘陵地帯に分布しています。仙台都市圏の発達は、1965年頃からこの地域における丘陵地の開発を加速させました。一方、他の都市では、仙台市ほど人口の集積が進まなかったため、造成地の分布も被害の分布も限定的です。すなわち、今回の被害の分布は、約半世紀に及ぶ東北地方の人口動態と都市発達の歴史を反映した結果であると言えます。

今回の被害地域のうち少なくとも7地点では、1978年宮城県沖地震の際にも変動した記録があります。被害地点に1978年以後に造成された地域も含まれている事を考えると、今回の震災で発生した被害の相当部分（恐らく20%以上）は、過去と同様の場所で同様の盛土の地すべりが再現された結果であると考えられます。しかし一方で、今回の震災による被害の拡がりには1978年宮城県沖地震の被害を超えています。すなわち、新たに被害が発生した事例や、個々の被害地点において1978年の被害よりも範囲が拡大した事例が見られました。例えば、1990年以降の比較的新しい造成地においても、地すべりが発生した事例があります。通常、宅地地盤の地すべりは、古い基準で作られた造成地で発生する事が多いとされてきましたが、

こうした事例は、今回の震災が過去の経験値を超える深刻な災害であることを示していると考えられます。

現時点では未だ限定的な調査結果ではありますが、被害の原因としては、震度6を超える強烈な地震動が作用した事に加え、盛土の状態が劣悪であったことが判明しています。すなわち、盛土のN値は平均10以下（最頻値は0～5）、S波速度は200m/s以下と締め固めが不十分であり、地下水位も地表から0.5～1mと非常に高い地点で顕著な被害が発生しています。こうした状況を反映して、本震後の余震や降水による地すべりの変動は4ヶ月後の7月末現在も引き続いており、複数の地点で、亀裂や沈下・隆起等の地表変動の範囲が拡大しています。

2. 東日本大震災が提起した課題

都市の斜面災害に限ってみても、今回の震災は様々な課題を浮き彫りにしました。それらは、解決のための時間スケールを基準に以下の様に整理されます。

2.1 短期的課題

今回大きく変動した盛土地すべりにおいて、地中変位、間隙水圧等の観測を実施しています。本震から6か月後の時点においても、余震や降雨に敏感反応しつつ地すべりの活動は継続しています。したがって被災地域の復興を計る上では、地下水の排除、抑止工の実施等、地すべりに対する何らかの具体的対策が必要とされます。また、高台に設けられた避難所の中には、斜面に近接している場所も多く、こうした避難所周辺斜面の安定性も今後重要な課題であると考えられます。これらは、短期的な課題として復興計画の中に位置づけられるべきであると考えられます。

2.2 中長期的課題

① 予測の可能性

仙台市南部・八木山緑ヶ丘地区は、1978年宮城県沖地震の際に多くの被害が報告されたため、震災以前から地形改変のデータが良く整備されており、盛土の地すべりに関する様々な予測手法のテストフィールドでした。したがって、今回の震災では、これまで知られている様々な予測手法の有効性を評価する上で有意義なデータが多く得られました。

太田・釜井（2011）による検討によると、基本的にローラースライダーモデル（釜井ほか、2004）を組み込んだ手法的中率が高くなりました。したがって、谷埋め盛土すべりの簡易な予測法は、ほぼ実用可能な



写真1 谷埋め盛土地すべり末端部の崩壊（福島市あさひ台）

レベルにまで達しており、今後は誤差をどこまで許容するかが問題であると言えます。

②対策工事の意義と限界

1978年当時の地すべり（東北大学，1979）が再び動いた地域では、過去の対策工事の意義が試されました。具体的には、仙台市太白区緑ヶ丘1、2、3、4丁目、白石市緑が丘1丁目です。1978年の災害後、太白区緑ヶ丘1丁目、3丁目に鋼管杭＋集水井戸、白石市緑が丘1丁目に集水井戸が施工されていました。

緑ヶ丘3丁目では、5列の鋼管杭と3基の集水井が施工されていましたが、小規模な浅い地すべりが杭列の間で発生し、相当数の住宅に被害が発生しました。ただし、1978年当時の様な全面的な崩壊（底面すべり）は、今回は防止されました。また、白石市緑ヶ丘1丁目においても、排水工の効果が及んでいると思われる範囲では、変形が少なく、地すべりはその領域の前面でブレーキが懸かった様に停止しています。一方、対策工事を実施していなかった仙台市緑ヶ丘2丁目と4丁目では、ほぼ1978年当時と同様の現象が再現され、地すべりによって住宅に深刻な被害が発生しました。

こうした事例は、地すべり対策における一定の効果を実証したと同時に、一般的な地すべり対策の限界も示しています。すなわち、地すべり対策としては十分でも、宅地の保全という点では大きな課題を残したと言えます。一方、仙台市緑ヶ丘1丁目では、対策工事が所定の効果を発揮し、住宅の保全も含めて地すべりの発生を抑止することができました。この事例は、より効果的な対策手法の開発に重要な示唆を与えると考えられます。

③ダイナミック地すべり変動学の可能性

上述の様に、今回の震災では、簡易な予測手法と地すべり対策の意義と限界が明らかになりました。今後より詳細な解析の結果が公表されるはずですが、大局的には造成地盤の地すべりに関して、技術的には対処可能であることが示されるものと期待されます。しかし、地すべり現象の本質には未解明の点が多く残されています。例えば、今回の震災では、なぜ自然斜面の

崩壊が少なかったのかが依然として課題です。2004年中越地震や2009年岩手宮城内陸地震の様な直下地震と今回の地震とでは、山体の揺れ方が異なった可能性もあります。今後は、精密斜面地震動観測による斜面全体の揺れ方の解明が必要であると考えられます。

一方、地震動を受けた斜面の地中で何が起きているのかも重要な課題です。今回の震災後、余震観測と並行して地中変位（傾斜）、地表傾斜、間隙水圧の動的観測（100Hz サンプリング）を実施しています。現時点では、地震のタイプによって程度は異なりますが、地中の傾斜（≡せん断ひずみ）は、すべり面付近で最も増幅され、それよりも上部の盛土（地すべり土塊）ではほとんど増幅しない事、すべり面における増幅には短周期成分の寄与が大きい事が明らかになりました。すなわち、すべり面における動的せん断ひずみのバリアー効果が初めて確認されました。また、非地震性の短周期微動の多くが、間隙水圧の変動と孔間の時間遅れ（伝播性）を伴い、重力性の地すべり活動に伴うものであることも明らかになりました。これらの結果は、動的な地すべり現象に関する知見として、新たな学問領域の発生を示唆するものです。

2.3 長期的課題

今回の様な造成地盤における地すべりは、1978年宮城県沖地震、1995兵庫県南部地震、2004年中越地震、そして今回と繰り返されてきました。こうした状況の背景には、地盤のリスクに関する一般の認識不足と同時に、住宅の問題を「基準」や「マニュアル」等の技術的問題に矮小化し、どの様に生きるか（住むか）という事にあまり注意を払ってこなかった、戦後社会のあり方が投影されています。その意味で、この災害の経験を踏まえた都市計画のあり方を提案する事が、震災以後の斜面研究の重要な課題となるに違いありません。そこでここでは、簡単なラフプランとして、地形改変を最小化した、等高線に沿った街区作りを提唱します。ここではそうした街区を仮に「等高線都市」と呼ぶことにします。「等高線都市」では、住居部分のコンクリート基礎は地山掘削によって着岩させることを原則とします。こうした堅固な基礎を持った住宅群を等高線に沿って階段状に配置し、それらを栈道、橋を多用した高規格道路によって連結します。住宅と住宅の間には、潜在自然植生における主木（三陸ではタブノキ、シラカシ等）を植樹し、多様な樹種による豊かな森林を再生します（図1）。すなわち、「等高線都市」は、列島の自然と都市との節度あるつきあいを再構築しようとするものです。今回の震災は、われわれにとって誠に不幸な出来事でした。その不幸の深さ故に、様々な分野で新たな防災の哲学が要求されています。

（斜面災害研究センター 釜井 俊孝）



図1 等高線都市のイメージ

放射能対策の課題

東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故により大量の放射性物質は地表面や森林等を含む広範囲に飛散しました。環境中に降り注いだこれらの物質が水文過程を通じてどのように移行していくか、最終的に河川を通じてどれほどの放射性物質が運ばれているかについて調査するために、文部科学省を通じて共同研究チームが結成されました。

京都大学のグループは河川の調査と輸送量（フラックス）の積算を担当し、放射性核種が高濃度かつ広範囲に拡散した福島県中通りから太平洋に流れる一級河川の阿武隈川と、その支流で特に高い線量地域を含む口太川流域を調査対象河川とし、口太川流域4地点と、阿武隈川本川の中流地点（伏黒）および下流地点（岩沼）を調査地点として選定しました（図1、2）。

今回の調査は、先ず「放射性物質（セシウム 137 および 134）の輸送量（フラックス）の観測を通じた積算」という目標を達成するため、(1) 各地点に水位計と濁度計を設置し、実時間の流量と濁度変化を追跡、(2)

浮遊砂サンプラーにより採取された土砂の粒度分析と放射性セシウム含有量分析および濁度と浮遊砂量の相関より、濁度当たりの放射性セシウム輸送量を予測、(3) 降雨量などの実測値を踏まえながらこれらの値を時間積分し、一定期間毎の輸送量（フラックス）を推定しました。上記の作業にあたり、我々大学連合の研究チームおよび八千代エンジニアリング（株）の調査チームが現地流域入りし、様々なデータの取得と分析を行ないました。その調査結果により、セシウム 137 や 134 などの放射性核種の流域から海への流出過程において、懸濁粒子が大きな影響を及ぼしていることが明らかになり、正確なフラックス推定には懸濁粒子を含めた流出モデル化が重要になることが判明しました。我々のチームにおいては APiP 特定研究員らとともに分布型土砂流出解析モデル「GeoHydro」を改良し、放射性核種が流域から海洋へと流出する状況を計算するモジュールの構築を行なっています。

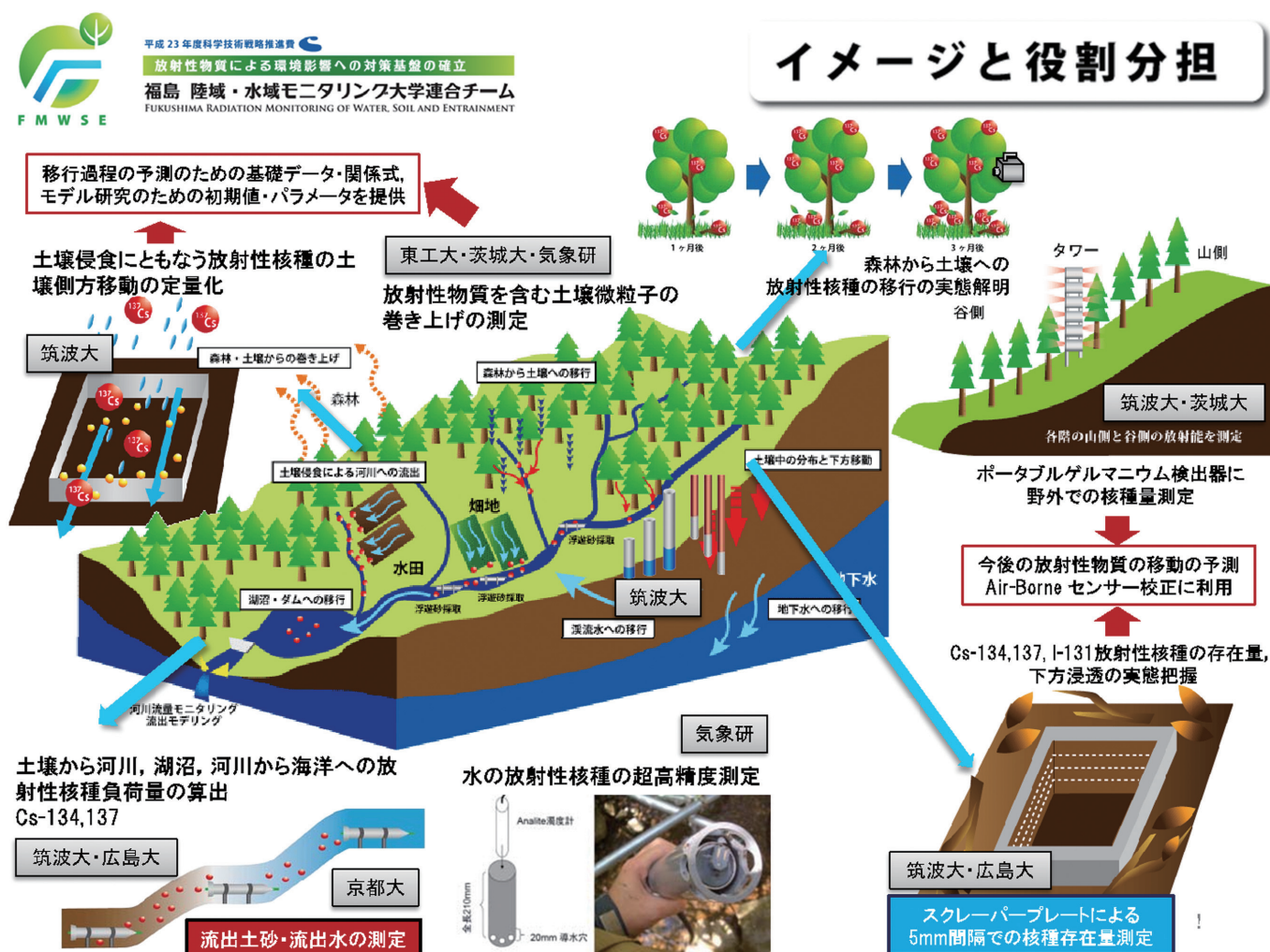


図1 福島陸域・水域モニタリング大学連合チームの概要と役割分担



図2 調査地点

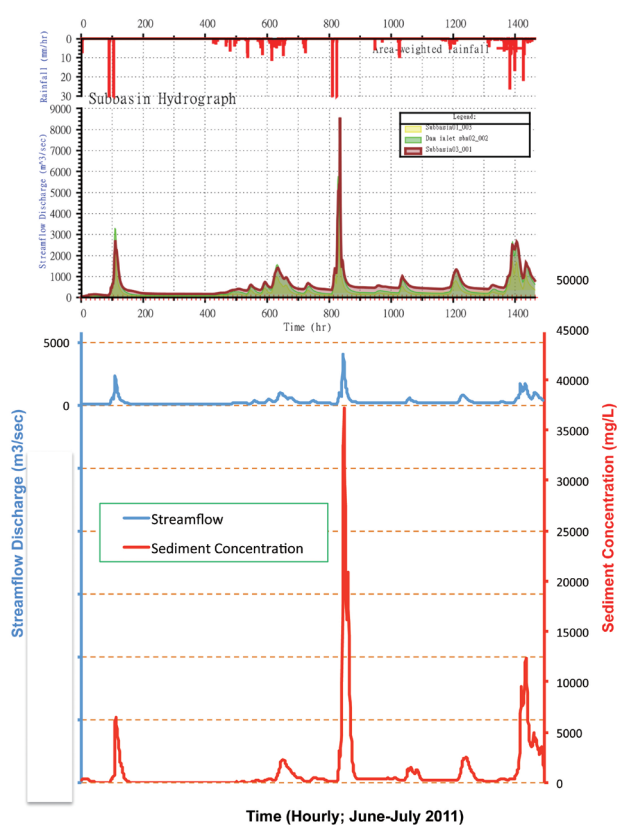


図3 セル分布型土砂流出解析モデル GeoHydro による阿武隈川における流量および懸濁物質流出計算例

図3は、これらを用いて2011年6月からの降雨データを元に実際の流量計算とモデルによる懸濁物濃度を計算した例です。これに我々が観測を行なった懸濁物質中や水中の放射性核種濃度を適切に代入すれば、河川からの放射性物質の流出が計算できる状況です。モデルでは実際に観測されたより多く懸濁物濃度が算出されていますので、今後パラメータの改良が必要です。今後、本モデル計算結果を用いて海洋研究開発機構と共同で海洋への放射性核種負荷量の推定を行なってゆく予定です。

(社会防災研究部門 山敷 庸亮)

災害対策本部の設置と危機管理機能の喪失

都道府県レベルでは23の都道府県で災害対策本部が設置され、強い揺れに見舞われた東北・北関東地域だけでなく津波の被害が予想された徳島・高知といった四国の自治体でも設置されました。また3月12日に長野県、3月15日に静岡県で災害対策本部が設置されたのは、その後に発生した地震に伴うものです。阪神・淡路大震災と異なり県庁が激甚被災地に立地するという事は無く、さらに執務時間中の災害であったため災害対応組織の立ち上げは迅速に行われました。しかしながら、福島県庁のように県庁の建物自体の安全性の確認がとれないため別の建物に災害対策本部を設置したような事例も存在します。

岩手県・宮城県沿岸部の市町村では災害対応の核となる市役所庁舎・災害対策庁舎が津波による被害を受けて使えないという事態が発生しました。宮城県の南三陸町（写真1）では災害対策棟が津波により壊滅的な被害を受け、職員が亡くなるという事態も発生しました。また、岩手県では陸前高田市、大槌町で市役所の庁舎が津波で全損し、別の施設で災害対応業務が行われ、釜石市でも津波浸水域にある市庁舎ではなく、内陸部にある施設に災害対策本部が設置されました。役場が壊滅的な被害を受けた岩手県の大槌町では災害対応の核となるべき町長が津波で命を失うという事態も発生し、市町村レベルでの災害対応組織の立ち上げに大きな問題が発生しました。また、災害発生直後は、津波により通信線が物理的に切断されたため、市町村と県との間の通信が衛星回線を利用した通信網以外は利用できないという問題も発生しました。



写真1 南三陸町の災害対策棟

岩手県の危機対応

岩手県では地震発生と同時に災害対策本部会議が自動設置されました。災害対策本部の機能は、1日に1回もしくは2回実施される知事、県庁各部署の長、国・自衛隊といった関係機関が、災害対応方針の確認、災害状況の共有を行う「災害対策本部会議」と、実際の災害対応が実施される「災害対策本部支援室」から構成されます。「災害対策本部会議」は、総合防災室長の司会で、1) 被害状況の報告、2) 天候の確認、3) 災害対応状況の報告、4) 他機関からの報告、5) 活動方針の確認、という流れで通常30分程度の短時間で終了します。

実際の災害対応の中心となるのが「災害対策本部支援室」です。災害対応を行う上で、災害対応に関わる全ての関係者が同じ情報に基づいて対応にあたる事「状況認識の統一」が重要となります。そのためには、行政職員だけでなく災害対応に関わる様々な機関の関係者が一堂に会して対応に当たる必要があり、岩手県では大きな会議室を利用して「災害対策本部支援室」が設置されました。支援室では、災害対応にあたる県職員、自衛隊、海上保安庁、医療チーム（当初はDMAT）、緊急消防援助隊、警察の職員が一堂に会して災害対応が行われ（写真2）、毎朝、危機管理監の司会で、活動する県庁・他機関の要員による当日の行動に関する確認会議が実施されました。

しかしながら、災害対応は県庁レベルのみで行われているのではなく、実際の活動は被災市町村レベルで実施されます。県庁の災害対策本部には市町村の担当者はおらず、市町村との情報共有が課題として残されており、岩手県の場合、沿岸部の被災地と県庁がある盛岡市が離れているため被災地の後方支援基地として遠野市が重要な役割を果たしました。



写真2 岩手県災害対策本部

時間経過に伴う対応組織の変化

災害対応活動は、大きくは命を守るための活動である「緊急対応」(Emergency Response)、避難所の運営や給水・給食といった「応急対応」(Relief)、そして復旧・復興(Response)から構成され、時間の経過と共に、中心となる対応課題が変化します。命を守る活動については、医療チーム、自衛隊・消防・警察といった危機対応の専門機関が中心的な役割を果たします。そのため「災害対策本部支援室」においても、発災直後は自衛隊、消防、医療チームが大きな場所を占めて活動を行っています。岩手県の災害対応組織において注目すべきは「航空班」の存在です。緊急消防援助隊、陸海空の自衛隊、海上保安庁、岩手県航空隊の職員が一同に会し、希少資源である航空機の運用について一元的な管理が行われていました。また、自衛隊との連携が上手く行われた事も岩手県の特徴であり、第9師団の師団長をトップとする岩手県連絡調整所が岩手県庁に設置され、岩手県との密接な連携の元に自衛隊の活動が実施されました。

3月中旬になると、命を守る活動も一段落し、避難所運営、給食・給水といった「応急対応」へと災害対応活動の中心が移行し、県庁各部局の活動が中心となっていきます。岩手県は3月25日付けで本部支援室の体制の見直しを行い、新たに、「応急対策班」「復旧対策班」が新たに設けられました¹⁾(写真2)。そのため「災害対策支援室」のレイアウトも変更され、自衛隊の占めるスペースが縮小されました。「状況認識の統一」のためには、「応急対策班」「復旧対策班」も同じ部屋で執務する必要がありますが、各チームのリエゾンが参加する会議は定期的に開催されたものの、同じ部屋で執務することは行われず、他機関との連携だけでなく、県庁各部局間の情報共有にも問題が発生したと考えられます。

災害発生から2ヶ月程度が経過した5月の連休明けには、航空班の活動も終了し、災害対応活動の中心は、

応急対応と復旧・復興対応に移行し、災害対応活動は担当する部局の執務室で「個別に」実施されるようになります。一方、「復興」が大きな課題となり4月25日に復興局が設置されるようになりました。そして、災害発生から5か月後の平成23年8月11日15時45分に災害対策本部が廃止されます。「組織の立ち上げ」、「命を守る」活動については、岩手県では、阪神・淡路大震災、岩手・宮城内陸地震(2008)の教訓を活かし、自衛隊、緊急消防援助隊、DMAT等の県庁以外の機関との連携も上手く行われ、ヘリによる患者輸送も効率的に行われる等、格段の進歩を見せましたが、その一方で応急対応においては、避難所への物資の輸送が滞る等の問題も発生しました。東日本大震災の応急対応期における最大の課題は燃料不足でした。物資は届いてもガソリンが不足しているため、末端の避難所まで物資を配達できなかったのです。燃料不足が最大の課題でしたが、「応急対応期」においては担当する部局が一堂に会しての対応は行われず、「状況認識の統一」という面から見ると課題が残ります。

東日本大震災では被災地域が広域であり被災市町村全体について、多岐にわたる事後対応項目の進捗状況を一元的に把握することが困難でした。そのため、筆者らのチームは岩手県において図1に示すような情報認識統一のための情報集約フォーマットを作成し、事後対応の進捗状況を一覧で把握するための支援を実施しました。この図は列を見ると各対応項目の進捗状況、行を見ると各市町村の対応の進捗状況を把握する事が可能になっています。今後、多岐にわたる災害対応の課題を一元的に把握し、災害対応に関わる全部局が一堂に会して対応を行うような仕組みの構築が求められます。

本論は牧紀男「東日本大震災における行政の危機対応」、vol.27、リスク対策.com、2011に加筆修正を行ったものです。

1) 岩手県総務部、岩手県災害対策本部における支援室体制の強化について、平成23年3月25日報道用資料

(巨大災害研究センター 牧 紀男)

生活支援及びライフライン等の復旧・復興の取り組み状況

	人命			生活支援		ライフライン										社会機能					被災者支援					産業・雇用		復旧・復興										
	* 遺体収容	* 安否確認	葬祭・埋葬	弔慰金支給	食料	燃料	日用品	電気	水	ガス	固定電話	IT環境	携帯電話	アクセス道路	下水	行政機能	警察機能	常備消防機能	医療提供	一般外来	学校再開	商店再開	仮設候補地	仮設着工	仮設調査	仮設搬入	仮設再建支援金	義援金	農林漁業支援	中小企業支援	雇用維持促進	復興計画	ガレキ撤去（道路）	ガレキ撤去（民有地）	ガレキ処理	都市計画等	災害復興公営住宅	
A市	Y	R	Y	R	YG	Y	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	Y	G	R	G	R	Y	R	Y	Y	Y	R	R	R				B	YG	R	B	R	R	
B市	Y	R	Y	R	YG	Y	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	Y	G	R	G	R	Y	R	Y	Y	Y	R	R	R				B	YG	R	B	R	R	
C市	Y	R	Y	R	YG	YG	YG	Y	Y	Y	Y	Y	YG	G	Y	YG	G	Y	G	R	Y	R	Y	Y	Y	Y	R	R				B	G	R	B	R	R	
D町	Y	R	Y	R	YG	YG	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	YG	G	R	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				B	YG	Y	B	R	R	
E村	Y	R	G	R	YG	YG	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	YG	G	G	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				Y	YG	Y	B	R	R	
F村	Y	R	G	R	G	YG	G	Y	Y	G	G	G	Y	G	G	G	G	G	G	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				B	YG	Y	B	R	R	
...	Y	G	G	R	YG	G	YG	Y	Y	G	G	Y	Y	G	Y	G	R	G	G	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				B	G	Y	B	R	R	
...	Y	R	G	R	YG	YG	YG	Y	Y	G	Y	Y	Y	G	YG	G	G	Y	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				B	YG	R	B	R	R	
...	Y	G	G	R	YG	YG	YG	Y	Y	G	G	G	Y	G	G	G	G	G	G	G	G	Y	Y	Y	Y	Y	R	R				B	YG	R	B	R	R	
...	Y	Y	G	R	G	G	G	Y	G	G	G	Y	Y	G	YG	G	YG	G	YG	G	G	Y	Y	Y	Y	YG	Y	R	R				B	G	YG	B	R	R
...	G	G	G		G	G	G	Y	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	Y	Y		YG	Y	R	R				B	G	YG	B	R	R	
...	G	Y	G		G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	Y	G	G	G	Y			YG	YG	R	R				B	G	YG	B	R	R	

B 情報なし
R 変化があった所
Y 問い合わせ中
YG 問い合わせ中

図1 情報とりまとめフォーマット

1. はじめに

東日本大震災は今後の防災計画に大きな影響を与えざるを得ないでしょう。

以下紙幅の関係上、細かな背景や理由の説明を省き、主として要点のみを記すことにします。ただしこれはあくまで筆者の個人的な見解にとどまります。本震災はいろいろな意味で「格別の大災害」ですから、震災から半年を経た今でもまだその全容を把握できる状況ではありません。また派生して起こった（厳密には依然として終息を見ていない）原子力発電所の放射線汚染災害は、まさに別格のアプローチを必要としましょう。自然災害が起こしたものといえ、深刻な事故の発生やそれが引き起こす人命や健康に与える超々長期の影響の可能性は、これまでの自然災害によるものとは明らかに様相も性格も大きく異なります。これも含めると防災計画は格段の発想転換を不可避とすると考えられます。本稿では、そのことのみ指摘して原子力発電所の放射線汚染災害については別の機会に譲ることにします。

2. 東日本大震災によって崩壊した都市や地域、集落コミュニティをいかに復旧し、さらに復興させるか？

a) 数世紀の単位で東日本大震災級の大震災が再び起こり得ることを「大前提」にした新しい都市・地域計画や集落コミュニティの再建・復興計画を構想計画・基本整備計画・事業実施計画などを同時並行的に立てるとともに、その決定と実行と変更・修正のマネジメントを短期・中期・長期・超長期の時間軸の上で展開していくことが求められます。

b) 多様な空間レベルごとに複数のガバナンスの主体を巻き込んだ、①きわめて高度のリーダーシップやイニ

シアティブをとる主体による垂直的参画のフレームワークづくりと、②現場や地域の実情と要請をふまえた積み上げ方式による水平的参画が、適切な形で相互に動的融合するガバナンスとマネジメントが不可欠です。これは図1に示すような入れ子構造の多層的なアダプティブマネジメントを戦略的方法論として必要とします。

c) これを〈「高度な多主体参画型リスクガバナンス・システム」による「総合的な災害復興計画・マネジメント」〉と呼ぶことにします。防災計画はこの意味では〈大災害リスクを見据えた総合的な都市・地域・集落コミュニティ蘇生・再興計画マネジメント〉と呼ぶべき計画の中に融合・包含されるのが妥当でしょう。

d) もう一つの重要な計画論的見方として、東日本大震災によって崩壊した都市や地域、集落コミュニティは、それぞれのレベルで広義の社会基盤や社会システムの上に成り立っていると考えられます。実は、速く変化する順に i) 生活活動の層、ii) 建築空間・土地利用の層、iii) 狭義の（土木関連の）社会基盤の層、iv) 政治経済社会の仕組みの層、v) 文化・伝統の層が積み重なり、私たちの生活の基盤が成り立っています（図2）。大切なのはその一番土台が自然環境だということです。この土台が瞬間的に揺れるだけで今回の大震災のように、すべての層が一度に崩壊してしまうのです。e) この五層の塔モデルによれば、高台移転は原則論として重要ですが、それが現実には容易ではないことを明らかにしています。またそれが過去の大津波災害でも十分に実行できなかったかもそれなりの説明がつきます。日々の生活の糧をいかに保証するかは、待ったなしの問題です。しかし高台移転は時間的変化のスケールが異なる五層のすべてに改変と新設を同時に求めるのです。一つの可能性は、やはり図1に示すよう

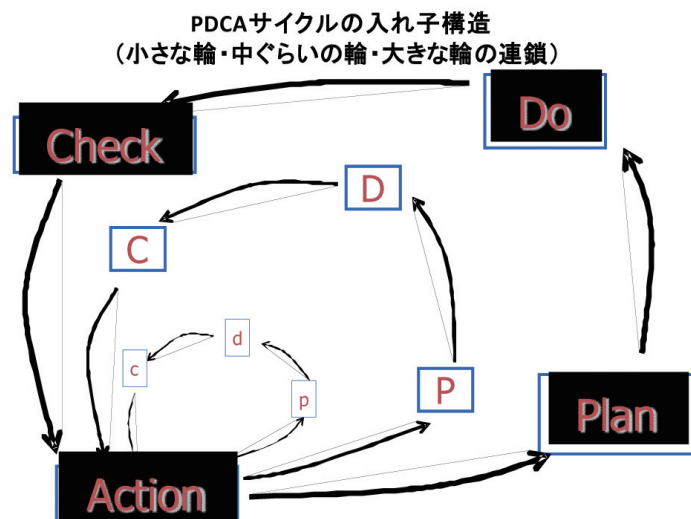


図1 入れ子構造の多層的なアダプティブマネジメント

な入れ子構造の多層的なアダプティブマネジメントではないかと考えます。

3. 東日本大震災からいかに学び、今後の防災計画に反映させるのか？

1) とりわけ東海・東南海・南海地震が今世紀の半ばまでにはほぼ確実に起こると推定されている西日本の太平洋側では、いかにタイミングを失することなく着実に防災計画を実施するのでしょうか？ その際、都市・地域・集落コミュニティの既存の社会システムや社会基盤にどのような改変・革新を加えて、大災害が起こる前に最低限の対策や行動を取ることが肝心です。これをいかに「計画的に」実施するのでしょうか？ 詳細は省きますが、ここでもまた図1に示すような入れ子構造の多層的なアダプティブマネジメントが有効であろうと判断します。この一環で、自分たちのまちをいかに安全・安心でしかも活力があって美しく住みやすい所に変えていくのかというビジョンづくりを時間を掛けて続け、すぐにできそうな所から順々に手直しをしていくことを絶えず繰り返すのです。「仮想的な大災害からの復興再建計画」を事前に他主体参画型で作っておくのも良いでしょう。

2) 大災害が発生した直後の危機管理計画としては、都市・地域・集落コミュニティに住むということは「生存の淵」のリスクに遭遇することも覚悟の上でなければならないということを、生活者がリスクマネジメントの一環として生活の中で身に付けるような総合的な防災計画を日頃から徹底することです。これは東日本大震災級の大震災が再び起こり得ることを「大前提」にした総合的な防災計画を要諦とすることと密接につながっています。ハード対応を中心とした行政の防災計画はそのような方向にシフトすべきですが、ある意味でハード対応は「想定」を必要とします。だからこそ、他主体参画型で最後は、最低限命は守るような、「生

存の淵」リスクを見据えた実践行動計画と遂行が文字通り「死命」とみなした体制づくりをすべきです。つまり命だけは守る避難ができるような方策を徹底的に詰めて実行できるような取り組みを持続的に続けるべきでしょう。その中ではハード対策の限界を見極めるとともに、必要に応じて重点的に整備すべきハード対策を逆提案するような、「生存の淵リスク」の総合的なマネジメントのためのハード・ソフト融合協働整備戦略計画プロセスが求められるのではないのでしょうか？

4. 結び 大災害は地震や津波だけではない

確かに、東日本大震災は格別の大災害であり、防災計画論的には、上述したような発想転換と新しいアプローチが求められます。しかし大災害は地震や津波だけではありません。奇しくも今年9月に台風12号と15号という気候変動等の影響も疑われる極端集中豪雨・暴風雨災害が起こりました。その結果、大洪水や甚大な斜面災害などの複合的な災害が発生し、紀伊半島などの山間過疎地域などが特に大きな被害を受けました。このことは、格別の広域的甚大被害災害は自然災害のハザードの種類に関わらず、上述したような防災計画の発想転換を必要としているようです。それが社会的に脆弱性を増しつつある過疎地域で起こったということは東日本大震災とも共通性があります。つまり狭義の防災計画という視点からだけではなく、地域力をいかに維持し、高めるかという視点からの総合的な街づくりと組み合わせることが求められています。これもまた入れ子構造の多層的なアダプティブマネジメントの戦略的方法論を抜きにして実現は困難です。

実は我が国ではこのような戦略的方法論が研究面でも実践でもまだまだ不足しています。この意味で地域活性化やまちづくりの成功事例に学ぶところも多いに違いありません。

(巨大災害研究センター 岡田 憲夫)

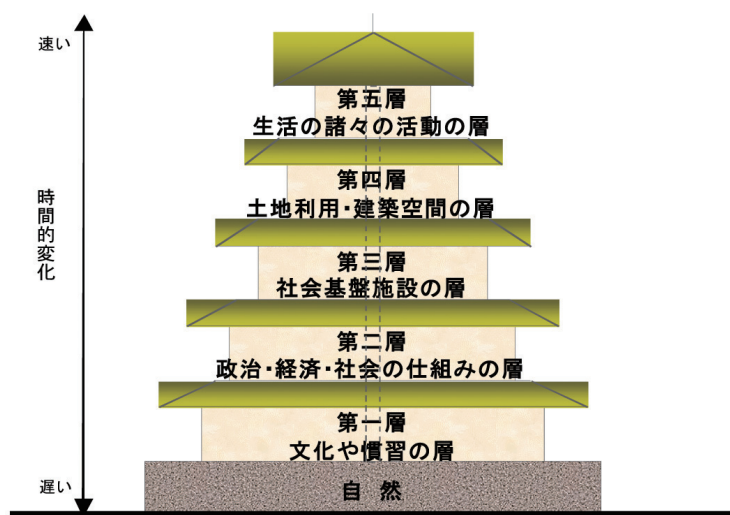


図2 五層の塔モデルとしてみた都市・地域・集落コミュニティ

災害調査報告

2011 年 9 月の台風 12 号による紀伊半島豪雨災害

1. はじめに

非常にゆっくりとした速度で北上した台風 12 号により、2011 年 9 月 2 日頃から発生した豪雨に伴う河川氾濫および土砂災害は、紀伊半島に大きな被害をもたらしました。河川氾濫や土砂災害は、新宮川水系や那智川など多くの場所で発生し、さらに、十津川上流域では、天然ダムが複数形成され、今なお危険な状態が継続しています。本報告は、自然災害研究協議会災害調査団及び流域災害研究センター災害調査団として、2011 年 9 月 14 日～16 日に現地調査を実施し、その調査結果の概要を示すものです。

2. 気象条件¹⁾

台風 12 号は、9 月 2 日には暴風域を伴ったまま北上して四国地方に接近し、その後、台風はゆっくりと北上して四国地方、中国地方を縦断し、4 日未明に日本海に進みました。台風が大型で、さらに動きが遅かったため、台風周辺の非常に湿った空気が長時間日本列島に流れ込み、紀伊半島では山沿いを中心に記録的な

大雨となりました。8 月 30 日 17 時からの総降水量は、紀伊半島の広い範囲で 1,000mm を超え、奈良県上北山村にある国土交通省の雨量計では、降り始めの 8 月 30 日から 9 月 5 日までの総雨量が 2,439mm となっており、猛烈な豪雨となりました。

3. 十津川村野尻

写真 1 は、十津川村野尻における被災状況の写真及び発生したと思われる現象について示しています。崩壊は、9 月 3 日の午後 6 時 30 分頃、左岸側で発生し、崩壊地のすぐ下流右岸側では、河岸沿いに建っていた 2 軒の家屋が流失しました。本災害の主要因としては、天然ダムの形成・決壊による鉄砲水^{2), 3)}や河川水位の上昇による洪水流²⁾等が新聞等で報道されましたが、崩壊した土砂の堆積形状を見る限り、家屋を流出させるような規模の天然ダムの形成・決壊は確認できませんでした。これは、以下のような理由からです。まず、河道横断線に沿った形で土砂の堆積地形を見た場合、天然ダムが形成されたとなると川に近い部分で急角度となることが多くなります。これは、天然ダム



写真 1 十津川村野尻における被災状況



写真2 那智川下流に架かる JR 紀勢本線の橋周辺の被災状況

が決壊するときに、貯まった水による浸食によって堆積した土砂が削り取られ、横断勾配が急になるためです。しかし、野尻の堆積地形の横断形状は直線的であり、貯まった水による堆積土砂の浸食現象は確認できませんでした。また、天然ダムの形成・破壊が発生した場合、崩壊土砂の堆積範囲より上流域では、下流域よりも高いところまで水際の植生が剥ぎ取られることが多くなります。これは、天然ダムの形成時・決壊時に、堰上げられた水によって流されるためです。しかし、野尻地区の崩壊地では、写真1(a)に示すように、崩壊土砂の堆積範囲の上流では低いところまでしか水際の植生が削り取られていません。これらの事より、野尻においては、2件の家屋を流失させるような規模の天然ダムは形成されていなかったと考えられます。また、流出した家屋が2軒のみであり、流出した家屋から約30m下流で地盤高さも数m低い所に位置する祠(写真1(c))や流出した家屋から約80m下流の家屋(写真1(d))に外的損傷がほとんど無いため、全体的に水位が高くなる洪水流が流失の原因とは考えにくいと言えます。

現地調査の結果、今回の2軒の家屋の流失は、地すべりによって川に土砂が流れ込んだときに、河川に流れ込んできた土砂の勢いによって、土砂混じりの河川水の一部が対岸の国道168号に乗り上げ、その水が河道に戻るときに、急勾配の河岸を速い流速で流れ落ちて家屋を流失させたと考えられます。これは、被災者の一人が「すごい音がして雷か地震かと思ったら濁流に流されていた」と証言しており、崩壊の発生直後に被災していること、家屋周辺の柵が国道から河川に向かって倒れていること(写真1(f))、柵に引っかかっている植生が国道側に引っかかっている事(写真1(g))、水が右岸に当たり一部が上流に流れたため、右岸側の堤防の植生の一部が上流に向かって倒れている

こと(写真1(h))、流出した家屋の下流側に、国道から河道に流れ込んだ水による低水護岸の浸食(写真1(e))が見られること等から推察されます。

4. 那智勝浦町・JR 紀勢本線の落橋

写真2は那智川下流に架かる JR 紀勢本線が落橋した様子を示しています。落橋したのは、右岸側の半分であり、水位上昇によって橋を押し流すとともに、右岸側の橋脚周辺の河岸浸食による橋脚の不安定化(写真2(b))によって落橋に至ったことが推察されます。河岸浸食範囲は、湾曲外岸の水衝部となる右岸側(写真2(e))、橋の上流左岸側、右岸側の橋脚周辺(写真2(a))と左右岸交互に発生していました。これは上流部の湾曲に起因して交互流れが発生し、交互に河岸を浸食したものと推察されます。

5. おわりに

2011年9月に発生した台風12号による紀伊半島豪雨災害に対する自然災害研究協議会による災害調査の結果を報告しました。本調査により、崩壊に起因した多様な土砂災害プロセスが発生していたことが明らかとなりました。また、超過洪水時には、橋梁は河川流を大きく阻害するため、洪水氾濫を助長すると共に、落橋の危険性が高まります。そのため、被災後の復興などで重要な役割を果たす橋梁については、河川流の流体力と橋脚周辺の河床変動特性を考慮した落橋対策の必要性が明らかとなりました。

参考文献

- 1) 国土交通省気象庁：平成23年台風第12号関連ポータルサイト，2011。
- 2) 読売新聞社：読売新聞朝刊(9月4日)，2011。
- 3) 朝日新聞社：朝日新聞朝刊(9月4日)，2011。

(流域災害研究センター 竹林 洋史)

■ 2011 年 9 月の台風12号による大規模斜面崩壊および天然ダム

8月25日にマリアナ諸島の西の海上で発生した台風第12号は、日本の南海上をゆっくりと北上し、強い勢力を保ったまま9月3日10時前に高知県東部に上陸、四国地方、中国地方を縦断して、4日未明に山陰沖に抜け、その後もゆっくり北上を続け、5日に温帯低気圧に変わりました。この台風を取り巻く雨雲や湿った空気が流れ込んだため、西日本から北日本にかけて、広範囲で大雨となりました。特に紀伊半島では、降り始めの8月30日17時から9月4日24時までの総雨量が多い所で1,800ミリを越え、新宮市新宮では、4日3時57分までの1時間に132.5ミリの猛烈な雨を観測しました。この台風の影響で、各地で土砂災害、浸水、河川の氾濫などが発生し、奈良・和歌山両県を中心に死者・行方不明者が合計で93人（9月21日15時現在、消防庁調べ）におよびました。また、数多くの土砂災害が発生し、道路が寸断され、多くの集落が孤立状態となりました。土砂災害に関してはとりわけ、数多くの大規模地すべりが発生し、移動土塊により川が堰き止められ、天然ダムが形成されました。これらの天然ダムが、その後の台風15号に伴う降雨により、決壊の危機に晒され、災害後の人命捜索や復旧・復興に大きな影響をもたらしました。

斜面災害研究センターの教員と（社）日本地すべり学会の調査メンバー3人およびチューリッヒ工科大学のSimon Loew 教授が、9月10日、17～19日に和歌山県と奈良県に発生した土砂災害および天然ダムについて現地調査を実施しましたので、この調査結果と各種の報道などから収集した情報をもとに、今回の土砂災害の概要を報告します。

和歌山県の大規模斜面崩壊

和歌山県においては、田辺市の伏菟野（写真1）と栗栖川（写真2）および熊野（写真3）の三箇所で大規模斜面崩壊が発生しました。伏菟野の斜面崩壊は、砂岩泥岩互層の地層において発生したものです。源頭部は、強風化した泥岩の層理面や割れ目の多い軟弱な岩盤から形成されています。崩壊地の末端から頭部までの水平距離は約420mで、比高差は約170mでした。崩壊地の末端が狭窄となり、移動土砂に対してボトルネック効果を果たしたと考えられますが、それにも関わらず、大量の土砂が流動化して、斜面下方の住宅を押し潰して、死者5名という被害をもたらしました。崩壊地付近の地形からみると、断層に関係している可能性が考えられます。

栗栖川斜面崩壊は、旧地すべり地の内部で発生したものです。崩壊箇所は、泥岩、砂岩泥岩互層、砂岩、

礫岩および含礫泥岩の牟婁層群に位置します。源頭部の滑落崖には、節理の発達した泥岩や砂岩および礫岩が露出し、崩壊前の斜面が緩んだ状態となったことを示唆しています。北東方向に向かった斜面から崩れた土砂が土石流化し、富田川までなだれていきました。これによって、国道311号線が寸断され、富田川が一時的に堰き止められました。崩壊地の頭部から末端までの水平距離は約510mで、比高差は約200mでした。

熊野大規模斜面崩壊は、もともと傾斜の緩かった熊野川右岸側南向きの斜面において発生しました。この崩壊により、高さ約60m、満水時湛水容量約110万立米の天然ダムが形成されました。天然ダムが決壊する恐れがあり、現地への立ち入りが禁止されたため、現地への調査ができませんでしたが、Google Earthと災害後の空中写真および地質図から、この崩壊は泥岩の層理面に沿って発生した可能性が高いと考えられます。

奈良県の大規模斜面崩壊

奈良県では、五條市大塔町や十津川村を中心に、十数箇所の大規模斜面崩壊が発生し、赤谷や長殿など大規模天然ダムが13箇所に形成されました。大塔町清水地区で発生した大規模崩壊によって多量の土砂が高速で移動し、一部が天ノ川を越えて、対岸（左岸）の宇井集落を飲み込み、10人の死者・行方不明者という被害をもたらしました。これにより、天ノ川が一時的に堰き止められました。近くの大塔村赤谷地区や十津川村長殿地区の斜面崩壊により、人的被害はありませんでしたが、移動土砂が崩壊斜面末端の谷を堰き止め、高さが80m以上におよぶ大規模天然ダムを形成しました。

紀伊半島南部の地質は、四万十層群（日高川層群、音無川層群および牟婁層群）と熊野酸性岩類で大別されます。熊野酸性岩類の地域においては、その岩盤が固いため、今回の台風で、写真5に示すような規模の小さい表層崩壊や土石流などが発生しました。

紀伊半島の台風被害は、例年のように繰り返されています。今年の台風12号の豪雨により、死者・行方不明者が12人にのぼった奈良県十津川村においては、1889年の大水害で168人が死亡、村落の大部分が壊滅状態となり、約2,500人が北海道に移住しました。すなわち、十津川流域は斜面岩盤が弱く、記録的な降水量が多いといった大規模斜面崩壊の発生危険度の高い地域とも言えます。

台風12号の豪雨に伴う天然ダムが17箇所において発生したことは、国土交通省の調査により分かりました。その中に、奈良県の十津川流域においては、五條市大塔町赤谷、十津川村長殿、十津川村栗平、野迫川

村北股、和歌山県日置川流域においては、田辺市熊野の天然ダムが、その規模の大きさゆえに、決壊すると、下流側に甚大な土石流災害を引き起こす恐れがあります。現在、国土交通省が、決壊の恐れがある天然ダムに対して、24時間監視を実施しています。また、決壊危険度が高い天然ダムに対して、水を抜く工事が実施されています。

今後、これらの大規模斜面崩壊を調査し、崩壊の地

質・地形背景を解明すると共に、形成された天然ダムの堤体に対して、粒径分析や物理探査などによりダム堤体の物性を調査して、天然ダムの決壊危険度評価を実施する予定です。

(斜面災害研究センター 王 功輝)

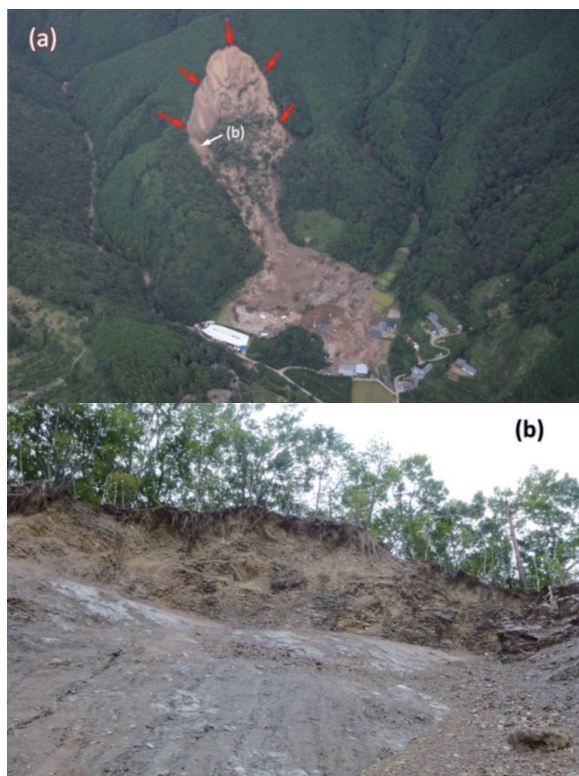


写真1 和歌山県田辺市伏菟野の土砂災害。(a)：崩壊地の全景（道窪幸雄 2011.9.10 撮影）；(b)：崩壊の源頭部に露出した層理面



写真2 和歌山県田辺市中辺路町栗栖川地区地すべりの空中写真（国土地理院）（上）と崩壊源頭部（下）



写真3 和歌山県田辺市熊野地区の地すべりと堰止湖（道窪幸雄 2011.9.10 撮影）



写真4 奈良県五條市大塔町において発生した大規模斜面崩壊（道窪幸雄 2011.9.10 撮影）（上）と赤谷天然ダム堤体の下流側（下）



写真5 新宮市佐野山間部の斜面崩壊（道窪幸雄 2011.9.10 撮影）

ハイライト

第2回あぶやまオープン・ラボ

2011年7月31日(日)に高槻市奈佐原の防災研究所地震予知研究センター阿武山観測所にて、「あぶやまオープン・ラボ 第2回」を開催しました。4月3日の第1回に続く2回目の開催ですが、今回は、学校の夏休み期間に合わせて、主に子どもたちに向けて、観測所の展示物や地震学のイロハについてわかりやすく伝えるものとししました。観測所内の見学ツアーに加えて、手作り地震計のワークショップ(工作教室)や、いざというときに役立つペーパープレートの製作など、体験型のプログラムを多く設けました。

「地震計ワークショップ、ペットボトル地震計を作ろう!」では、関西大学社会安全学部城下英行助教(共同利用研究代表者)と岩堀卓弥さん(矢守研M2)が中心となって、約3倍の抽選で選ばれた、午前・午後各15組の親子ペアと、ペットボトル地震計を製作しました。製作前には、歴史的な地震計に関する子供向けの解説ツアーも行われました。

当日参加者のためのツアーも3人のツアーガイドにより合計8回行われました。他にも、工作ショート・プログラムとして、「カラフル・プチバトー紙皿」コー

ナー、東日本被災地へあなたもメッセージを届けませんか? シンサイミライノハナを咲かせようコーナー、「満点計画」に用いられる最新式の地震計の展示コーナーなどがあり、子どもから大人まで合計213名(予約参加59名、当日参加154名)の方にご参加いただき、大盛況のうちに終了しました。また、今回からボランティアスタッフの参加を呼びかけ、地元の方々や学生さんなどにも参加頂き、第1回目からの人と防災未来センターのスタッフ等と合わせると総勢で約50名となりました。今後のサイエンス・ミュージアム化へ向けて大きな力となると考えられます。

「あぶやまオープン・ラボ」は、本年度、さらに、秋、冬に計2回開催する計画で、第3回(秋期)は、2011年11月6日(日)に開催する予定です。ボランティアスタッフも含めて、興味ある方は是非ご参加ください。

なお、このイベント(活動)は、独立行政法人科学技術振興機構の平成23年度科学コミュニケーション連携推進事業機関活動支援の支援も受けて実施しています。

(地震予知研究センター 飯尾 能久・
巨大災害研究センター 矢守 克也)



地震計解説ツアー
(米田技術職員が手にしているのは検定中の「満点」地震計)



ペットボトル地震計制作中
(院生スタッフがお手伝いしています)



カラフル・プチバトー紙皿製作中
(関西大学社会安全学部の学生ボランティアスタッフが指導中)



スイス風カフェで休憩する参加者
(シンサイミライノハナがあちこちに咲いています)

■ 京都大学防災研究所公開講座「巨大災害にどう立ち向かうかー想定とその限界ー」

京都大学防災研究所は、9月29日キャンパスプラザ京都において第22回京都大学防災研究所公開講座を京都大学シンポジウムシリーズ「大震災後を考える」シリーズIXの一環で開催しました。

甚大な被害をもたらした東日本大震災を踏まえてメインテーマを「巨大災害にどう立ち向かうか」とし、地震、津波発生メカニズムから防災対策まで、これまで現地を訪れ研究を重ねてきた最新の研究成果をわかりやすく紹介しました。

当日は、中島正愛所長の挨拶のあと、午前中は、地震・津波基礎講座として「実用地震学：揺れる前に地震を知らせる」(山田真澄助教)および「津波災害とリアルタイム予測」(安田誠宏助教)、午後からは、「東

日本大震災一立ち止まって、地震科学の来し方を考えるー」(橋本学教授)、「都市の浸水想定ー大雨・洪水に備えるー」(川池健司准教授)、「大規模災害と防災計画：総合防災学の挑戦」(多々納裕一教授)の5つの講演が行われました。

最後に行われた「総合討論」では、震災を機に関心が高まる防災・減災への取り組みに、受講者から活発な質問や意見が寄せられ講演者が回答しました。会場は終始熱気に包まれ、一般市民、技術者、自治体職員および学生等の約200余名は、最後まで熱心に聴講しました。

(行事推進専門委員会 矢守 克也)



公開講座の様子

■ 宇治キャンパス公開 2011 人を幸せにする科学と技術 — 安心な暮らしを創るサイエンス —

平成 23 年 10 月 22、23 日の両日、宇治キャンパス公開 2011 が、宇治キャンパスおよび宇治川オープンラボラトリーで開催されました。東日本大震災と福島第一原子力発電所で発生した原子力災害を受け、人間社会に貢献する科学技術研究を我々は推進するのだ、という決意も新たに「人を幸せにする科学と技術」をテーマとして、宇治キャンパスに結集する研究組織の取り組みと成果を紹介しました。

総合展示

毎年恒例の総合展示は、宇治おうばくプラザのハイブリッド・スペースで行われました。宇治キャンパスに拠点を置く各研究所等を紹介するパネルが展示され、防災研究所からは研究所の概要説明 4 枚に加え、各研究グループから最新の研究内容をわかりやすく解説したポスターが 12 枚展示されました。

公開講演会

「人を幸せにする科学と技術」というメインテーマに沿って、防災研究所、気象水象災害研究部門の間瀬肇教授他 2 名の先生方による次の講演が行われました。

「津波の予報と予測」

防災研究所・教授 間瀬肇

「木質構造の耐震と技術」

生存圏研究所・教授 小松幸平

「エネルギーのリスクと持続可能な未来」

エネルギー理工学研究所・教授 小西哲之



写真 1 メインゲート



写真 2 階段流水実験

いずれも、東日本大震災とそれに引き続く福島第一原子力発電所の事故を強く意識した内容の講演で、多くの聴衆を集めました。

公開ラボ

本研究所からは、各研究部門、センターの協力のもと、「都市空間の災害を観る」、「居住空間の災害を観る」、「土砂の流動化を調べる」、「まちの危機管理についてディベートしよう」、「火山災害・土砂の流動化を調べる」、「風を感じる」、「近畿の地震と活断層を探る」、「災害を起こす自然現象を体験する」の 8 つの公開ラボを提供しました。また今年の特別展示として、教育研究委員会の協力のもと「東日本大震災調査報告」と題して調査結果のポスターを多数展示しました。耐震改修により装いも新たになった連携研究棟（旧巨大災害研究センター）に 5 つの公開ラボを集約したため、境界層風洞実験室、地震予知研究センターとともに生協南側の一帯に本研究所の公開ラボが結集した感があります。効率的に廻ることができるようになった一方、スタンプ・ラリー的には若干おもしろみを欠いたかも知れません。宇治川オープン・ラボラトリーの公開ラボも例年通り大盛況でした。

当初は天候が危ぶまれましたが、幸いに若干雨がぱらついた時間帯があった程度でまずまずの日和でした。来場者延人数は、宇治キャンパスに 2,046 名、宇治川オープンラボラトリーに 220 名、合計約 2,266 名と、今年も来場者記録を更新いたしました。ここ数年は、耐震改修工事の進む中、殺伐とした風景の中でのキャンパス公開でしたが、今年は大学らしい落ち着きを取りもどした中での開催となり、来場された方々にもご満足いただけたのではないかと思います。毎年多数の方が来場される中、新たな公開ラボの出展など、益々の充実を図っていきたいと思います。

(宇治キャンパス公開実行委員 石川 裕彦・高橋 良和・鈴木 良平)



写真 3 土石流実験

シリーズ

■ 若手研究者の声 日本で3年間の留学生生活を過ごして

私は、2008年10月に韓国から来日して、現在まで防災研究所地盤災害研究部門で勉強しています。地盤設計分野で6年間実務経験がある私にとって、社会一般的によく整った日本の防災システムと高度な防災研究はいつも学びたい対象でありました。特に、これからの世界の防災を担う人材育成をモットーとしている本研究所で勉強できることは大変な光栄です。

研究テーマについて

研究対象は、来日した際に初めて踏んだ関西国際空港で、私にとって非常に興奮すると同時に、研究を始めてからとても意味深いものだと思います。関西国際空港は日本初の24時間空港として、大水深海域での海上空港ということもあり、厚く堆積する洪積粘土の長期大沈下が継続しており、施設系への有害な影響も出始めています。近年、一期空港島が開港した後に200m沖に隣接して二期空港島が建設されています。そのため、二期空港島埋立によって発生する過剰間隙水圧が更新統砂礫層を還流して拡散することにより、一期空港基礎地盤に影響を及ぼす可能性が懸念されています。そこで、私の研究は合理的な関西空港基礎地盤のモデル化と弾粘塑性有限要素解析に基づいて隣接する二つの空港島の建設に伴う様々地盤挙動を解き明かすことを目的としています。これにより、人間・物流の移動拠点としての関西国際空港の長期的安定供用に資する情報を提供できると思います。

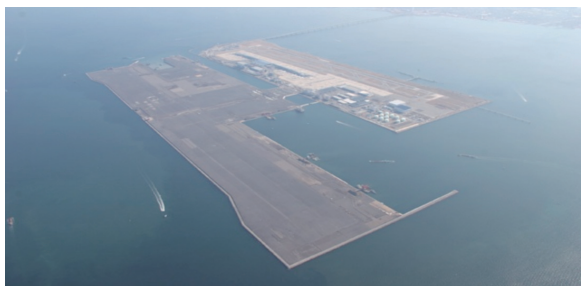


写真1 関西国際空港の全景

日本の学会の経験について

毎年、私を緊張させること、また私が成長していることを確認させてくれる機会が学会だったと思います。定期的に一年間、地盤工学会、土木学会、GCOEシンポジウム、本研究所の研究発表講演会などいくつかの学会に参加しました。自分の母国語ではない日本語と英語で発表することはいつも緊張を強いられ、難しいことですが、学会を通して研究の進捗事項と私の状

況について確認できたことがよかったと思います。特に、日本の全国大会は規模的な面からも質的な面でも断然、世界最高水準の学術発表会だと言っても過言ではないと思います。大勢の研究者たちだけではなく、建設会社やコンサル会社などの実務者たちの現場の研究発表は、自然災害から人間の命を守り、国を支えるための絶え間ない情熱を見ることができました。それこそが、地震、洪水、台風などの数多い自然災害から日本を守ってきた力だと思いました。こうした価値がある研究に私も共に参加することは非常に嬉しいことであり、2010年9月、北海道大学で開催された第65回土木学会全国大会で優秀講演者賞を受賞したことは一生の糧になると思います。

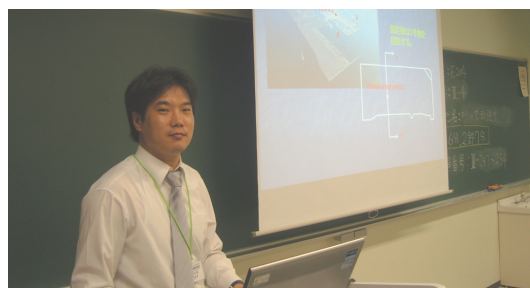


写真2 第65回土木学会全国大会での発表の様子

研究以外の日本での生活について

旅行を通して見た日本の美しい自然風景といつも親切な日本人との交流は研究以外の日本での生活の一つの楽しみでした。いつも親切に日本語を教えてくださいました宇治公民館の皆様と妻の韓国語教室で知合うことができた日本の方々、現在、私たちが通っている在日韓国教会で仲よくなった在日同胞2、3世の方々、また一緒に研究している研究室の仲間と先生方は一生忘れられない日本で出会った貴重な方々です。

最後に、とても楽しかった京都大原の温泉旅行の写真を紹介することで若手研究者の声を終えたいと思います。

(地盤災害研究部門 田 炳坤[工学研究科 D3])



写真3 妻と京都大原温泉にて

研究集会

第5回土木・砂防技術者のための奥飛驒砂防研修会

2011年7月9日～11日に岐阜県高山市の穂高砂防観測所で第5回土木・砂防技術者のための奥飛驒砂防研修会が開催されました。この研修会は、NPO「山の自然文化研究センター」との共催で、2007年から毎年実施されており、今年からは社団法人砂防学会も共催しています。研修会の目的は、土木や砂防に関わる若手技術者や学生の勉強の場を提供するものですが、民間企業や国土交通省、大学の技術者・研究者の情報交換や交流の場としての役割も果たしています。

民間企業（49名）や京都大学、東京大学、東京農工大学、信州大学、立命館大学、筑波大学などから41名、国土交通省から7名と過去最高の97名の参加がありました。

一日目は、宮本邦明教授（筑波大学）による「自然災害と数値シミュレーション」、平松晋也教授（信州大学）による「今後の砂防に必要な研究課題について」、前田修一氏（電源開発株式会社）による「ダム貯水池環境問題への取り組み」というテーマで講義がありま

した。

二日目の午前はヒル谷試験堰堤における土砂吸引工法を用いた土砂排砂実験を行いました。昨年までは人力による土砂排砂を行っていたのですが、今回は開発中の土砂吸引工法の装置が設置され、実験が実施されました。午後は現地研修でグループごとに分かれて、土砂生産域巡検（ヒル谷）、足洗谷砂防・観測施設見学（足洗谷）、穂高の森での自然環境見学（右俣谷）、砂防施設見学（左俣谷）、上々堀沢土石流観測現場見学（上高地）などを実施しました。

三日目は観測所周辺にある地獄平堰堤、道観松堰堤、しのぶ砂防堰堤など、種々の砂防施設を神通川水系砂防事務所 永田雅一所長の説明で見学を行いました。観光施設にもなるようにデザインされた砂防施設に対し、参加者は興味津々のようでした。

（流域災害研究センター 堤 大三・
技術室 多田 光宏）



講義の様子



土砂吸引工法による土砂排砂実験

第5回国際危機管理学会

9月24日、25日の2日間にわたり、本学宇治キャンパスの連携研究棟にて「第5回国際危機管理学会(The 5th International Conference on Crisis and Emergency Management, ICCEM)」が開催されました。ICCEMは韓国、中国、米国、日本の4カ国を中心に、開催場所を移しながら行われてきており、本年度は本研究所の岡田憲夫教授を実行委員長として京都で行われることになりました。会議には我が国はもと

より、韓国21名、中国3名、米国4名、台湾1名、ニカラグア1名、イラン1名を含む7カ国、合計71名が参加し、35件の研究が発表されました。本研究所からは16名が参加し、10件の研究発表がありました。

本会議は、経営科学や公共行政学などの専門家、特に韓国から警察養成機関の実務者や大学の警察管理学部に所属する研究者も参加するなど、通常の防災の会議ではカバーされない専門性をもつ参加者が交流する

場となっています。そして、本年度はテーマが「生存を保障する社会のための危機管理：より想像力に富み、創造的で、実践的であるために（Crisis and Emergency Management for Survivable Society: More Imaginative, Creative and Implementable）」と設定されました。それを受けて、「世界的重要インフラストラクチャ（Global Critical Infrastructure）」や、「パートナーシップと社会の弾力性（Partnership and Resiliency of Society）」、「ソーシャル・キャピタルとコミュニケーション（Social Capital and Communication）」、「防災教育、市民のイニシアチブと参加型アプローチ（Disaster Education, Citizen Initiatives and Participatory Approach）」等の新しいセッションが設けられました。それらの中で、民間企業でBCPや物流の実践に携わる実務者達による発表も行われました。

東日本大震災に関連した発表や討論が多かったことも今回の特徴でした。ランチ・オン・レクチャーでは、被災地にて復興政策の実践に広く参画されている岩手大学の南正昭教授により「岩手・三陸海外地域の復興

－計画とその問題－（The Reconstruction of the Iwate Sanriku Coastal Region – Planning and its Problems –）」と題した講演がありました。海外の参加者からも多くの質問があり、震災への関心の大きさが示されました。また、南教授から「復興政策は徐々に具体化してきたが、まだまだ暗中模索である。ぜひいろいろな国の皆様から、積極的にアイデアや疑問を伝えて欲しい。」とのリクエストがなされたことが印象的でした。

また、24日の午後には、本研究所の多々納裕一教授や畑山満則准教授らがイニシアチブをとって毎年開催している「防災計画研究発表会」との共同セッションが設けられ、同研究会と本会議の間で互いの研究成果の紹介や意見の交換が実現しました。精力的な討論が繰り広げられた2日間のプログラムの最後には、学会の今後の発展や、参加者達の間をさらに強くしていくことが約束されました。また来年度は第6回の本会議を2012年10月ごろ、米国フロリダ州立大学で開催することも決まりました。

（巨大災害研究センター 横松 宗太）



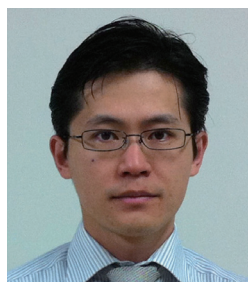
会議の様子



連携研究棟前での集合写真

掲示板

新スタッフ紹介



地盤災害研究部門 准教授

まつ し ゆう き
松 四 雄 騎

平成23年8月1日付けで地盤災害研究部門山地災害環境研究分野の准教授として着任致しました。地形学的な視点から、山地の流域における水と土砂の移動プロセスを研究しています。豪雨による表層崩壊に関する研究で、筑波大学生命環境科学研

究科博士課程を修了しました。その後ポストドクターとして、筑波大学研究基盤総合センターおよび東京大学工学系研究科において、宇宙線生成核種の加速器質量分析による地表面の露出年代測定や削剥速度の定量化に取り組みました。昨年度からは本研究所研究員として、流域の地形発達史を考慮した大規模崩壊のハザードゾーニング、表層崩壊の発生場・発生時の予測に関する研究をおこなってまいりました。現在、日本全国の溪流堆砂中の宇宙線生成核種を用いた千年スケールの土砂流出の定量化に着手しており、治山・砂

防に資するべく、地理情報システム上で援用可能な新しい空間情報を提供していきたいと考えております。今後は、これらの研究をさらに深化させるとともに、互いのリンケージを強化して山地災害環境学の体系化を目指します。山地災害環境学は地形・地質・水文・

気象・砂防・空間情報学の学際領域であり、分野の境界を越えて内外の研究者と有機的に連携して、新しい地平を開拓していきたいと考えております。どうぞ皆様のご指導とご協力を賜りますよう、よろしくお願い致します。



地震防災研究部門 助教

くら た まさ ひろ
倉 田 真 宏

平成 23 年 10 月 1 日付けで、地震防災研究部門耐震機構研究分野（中島正愛教授）に助教として着任いたしました。

京都大学大学院工学研究科建築学専攻では修士課程を終えるまで鋼構造の完全崩壊挙動に関する研究に取り組んでいました。小さいころから多様な文化に大変興味があり、修士の途中で EU が主催するイタリアパヴィア大学の地震工学修士プログラムに留学しました。留学が決まったときは本当に嬉しかったことを覚えています。他国の学生たちと触れ合うなかでより一層知見を広めたいと考えるように

なり、平成 17 年に米国ジョージア工科大学土木環境工学科に入学、Reginald DesRoches・Roberto T. Leon 両先生のご指導のもと平成 21 年に Ph.D. を取得しました。卒業論文から博士論文まで鋼構造の耐震性に関わる研究に従事しましたが、平成 21 年よりミシガン大学 Jerry Lynch 先生が率いる米国国家プロジェクト（NIST TIP プログラム）に研究員として参加する機会に恵まれ、少しギアをチェンジして橋梁構造物のワイヤレスモニタリングやモニタリングに適したサイバインフラストラクチャの開発に取り組みました。防災研究所には多様な研究分野の専門家が集まっております。地の利を活かして、分野の異なる課題の融合・新たな研究領域の開拓を目指し地震工学の発展と新しい産業の創生に取り組んでいきたいと思っておりますので、これからどうぞよろしくお願い致します。

人事異動

《転入等》

（平成 23 年 8 月 1 日付）

【採用】

まつし ゆう き
松四 雄騎 准教授（地盤災害研究部門）

（←同研究部門研究員）

（平成 23 年 10 月 1 日付）

【採用】

くら た まさ ひろ
倉田 真宏 助教（地震防災研究部門）

（←米国ミシガン大学常任研究員）

編集後記



撮影：HM

本ニュースレターでは前号に引き続き東日本大震災について特集しました。東日本大震災の発生から 8 か月あまりが過ぎ、災害調査だけではなく復興に向けた動きも取り上げています。また、9 月に紀伊半島へ上陸し多大な被害をもたらした台風 12 号についても、地盤、豪雨と二つの面

からの調査を掲載しております。今年は大きな災害が多く各地で甚大な被害が出ており、復興や今後起こりうる様々な災害への対策が急がれています。また、その他には本研究所の活動としてあぶやまオープン・ラボや公開講座“巨大災害にどう立ち向かうかー想定とその限界ー”について掲載しました。本研究所では一般の方にもご参加頂けるイベントを定期的に催しています。HP で随時ご案内しておりますので皆様のご参加をお待ちしております。（YA）

編集：広報出版企画室 広報・出版専門委員会

発行：京都大学防災研究所

連絡先：〒611-0011 宇治市五ヶ庄

TEL：0774-38-4640 FAX：0774-38-4254

URL：<http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/>

ご意見・ご要望は下記Eメールまでお寄せください。

e-mail: dpri-ksk@dpri.kyoto-u.ac.jp