東北大学災害科学国際研究所 Newsletter 災害科学国際研究所 IRIDeS

災害科学の知見を、人びとの豊かな未来へ。

IRIDeS QUARTERLY | イリディス・クォータリー

vol. 5
2013 November

特集1 平成25年8月 秋田・岩手豪雨災害、緊急調査

特集2 原子力事故に関連したIRIDeSの取り組み

ガンマ線を遮蔽する高密度コンクリートの開発

ヒトの歯を用いた内部被曝の分析と評価

Story 東北◎あしたへの/ストーリー

災害の“現場”で何が起きているのか～ IRIDeS緊急調査団、出動～

今夏7月、山形県を襲った豪雨。西村山郡大江町顔好乙(かおよしおつ)では、斜面の崩壊、護岸の倒壊、田畑の流失など大きな被害に見舞われましたが、その原因は蛇行する谷を流れる月布川(つきぬのがわ)の狭窄(きょうさく)部に、上流からの水が集中し、護岸を洗掘(せんくつ)したことではないかと考えられています。今号の特集ページでは、8月に秋田・岩手県で発生した豪雨災害、その緊急調査についてご紹介しています。ぜひご一読ください。

写真・文：菅原大助／ジェレミー・ブリッカー（災害科学国際研究所 災害リスク研究部門） 撮影日：2013年7月22日

●**イリディス・クォータリーの表紙を飾ってくださる写真を募集しています。** 詳しくは折り込みのチラシをご覧ください。

特集 1

従来の経験や想定を超える災害。多分野の研究者が集結した、学際的な調査・研究で立ち向かう。

～平成25年8月秋田・岩手豪雨災害、緊急調査～

（写真1）8月12日に応急復旧し徐行運転中の秋田新幹線（雫石町、8月14日撮影）。

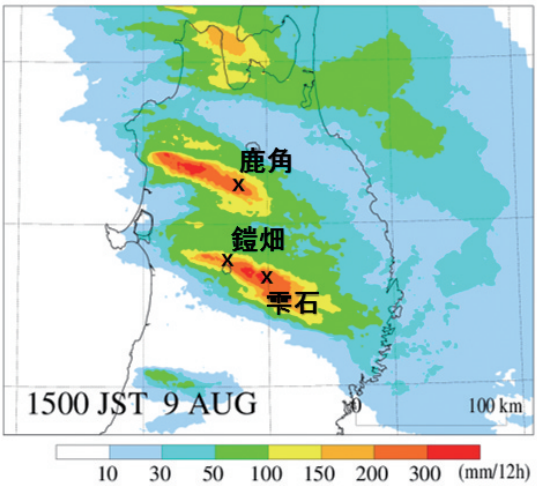
“今までに経験したことのない”豪雨による災害。IRIDeS緊急調査団、出動。

今年の夏は、猛暑・豪雨・渇水など気象に関するニュースが途切れることがありませんでした。東北地方においては、8月9日に発生した岩手・秋田豪雨により（図1）、尊い命が奪われ、家屋、農林業、公共土木施設などが大きな被害を受けました。

豪雨は、大陸スケールでの大気循環に、局地的な条件が絡み合い、非常に複雑なプロセスを経て生じることが知られています。洪水についても降水量・強度のほかに、河川流域の地形・地質・植生、さらには人為活動（過去においてどのような土地利用がされていたか等）が影響します。豪雨に伴う被害の軽減に向けては、その発生メカニズムを明らかにするとともに、多面的な防災・減災対策を講じていくことが求められます。

“今までに経験したことのない豪雨”がもたらす複合的な災害に立ち向かうには、様々な専門分野から構成される横断的・学際的な取り組みが必要です。東北大学災害科学国際研究所では、発災後すぐに緊急災害調査団を組織し、山形、岩手、秋田各県に派遣しました。調査団は、防災学、水工学、地盤工学、地質学、気象学、災害医療学などの専門家から構成されています。

ここからは8月9日に発生した秋田・岩手豪雨の緊急災害調査結果をご紹介いたします（調査実施日：8月14日、15日）。



▲（図1）2013年8月9日秋田・岩手の降雨分布を示す。気象庁気象研究所提供。日本海から通常より湿った（多くの水蒸気を含む）空気が秋田県、岩手県に流れ込み、局地的な豪雨をもたらす線状の降水帯を形成した。この通常より湿った空気は、日本海の海面温度が例年より1～2度程度高かったため存在し得た。

生活に身近な“水辺”、二級河川や支流、沢…。局地的に発生した洪水被害。

一般に「滝のような」と形容する日最大1時間降水量78㎜（観測史上最大）に見舞われた岩手県雫石町では、橋梁の被害（写真2、3）、道路の浸食、農地や林道の法面崩壊などが発生し、一時、孤立する集落も多数現れました。

今回の東北地方の豪雨では、広範囲かつ同時多発的に被害が発生しました。その多くが、二級河川や支川、水路や山地の沢・斜面といった場所で、局地的に発生したものです。道路や鉄道なども、近接する水路や排水路からの影響を受けています。このような箇所は、国内に無数に存在しますが、行政が全てを掌握し、豪雨被害に備えることは困難です。従っ

▶（写真2）橋脚が崩壊した矢櫃橋（岩手県雫石町）。調査後の解析により、橋脚がダメージを受けた際の河川の流れは、秒速5m以上と推定されている。

▶（写真3）普段は渓流釣りのスポットとして知られる竜川（岩手県雫石町）。橋桁には多くの流木が引っ掛かっており、洪水の流れの激しさを物語っている。

て豪雨に脆弱な地点を把握するとともに、被害軽減・防御の取り組みを優先させるべき箇所を考慮し、防災・減災対策に反映させていく必要があります。

土石流警戒区域に指定されるも、近年の発生はゼロ。避難行動に影響はあったか？

秋田・岩手豪雨被害での人的被害（秋田県内の死者6名、岩手県同2名）は、そのほとんどが土砂災害によるものでした。

秋田県仙北市田沢湖田沢供養佛（たざわこ くようぶつ）では大規模な斜面崩壊が発生しました（写真4）。土石流と化した土砂は、樹木（主にスギ）を巻き込みながら広範囲に流出しました。斜面下から滑落崖までの鉛直高さは約100m、斜面角度は20～30度程度。流れた土砂の様子から、この斜面を構成する土は、水分を含むと高い流動性を示すと推測されました。また、集落よりも高い位置にあった道路が、土砂の流れの方向を大きく変えたことも考えられました。

崩壊部分と流下経路は、集水地形（谷型をした地形で、地表面水だけではなく地下水も集まりやすい場所）になっており、仙北市が作成したハザードマップでも土石流の警戒箇所として指定されていました。しかし、これまで水害はしばしば発生していたものの、土砂災害についてはほとんど被害がなく（仙北市役所田沢湖庁舎での聞き取りによる）、それが住民の避難行動を左右した可能性もあります。

▲（写真4）斜面上部で大規模な崩壊が発生し、崩壊した土砂が、流下経路上の表土と樹木を巻き込みながら、斜面下の民家が存在するエリアまで到達した。

発生頻度の増加が指摘される豪雨災害。危機意識を向上させ、事前に備える。

秋田・岩手豪雨に伴う土砂災害調査で得られた知見と教訓、課題を以下にまとめます。

◎過去の災害経験を上回る被害も起こりうる

土砂災害は、同じような場所で繰り返し発生するという性質を持つため、過去に起きた災害を知り、それを防災に役立てることが重要です。しかし、局地的な集中豪雨についてはこの限りではなく、過去の経験があまり参考にならないことがあります。特に、集水地形にあたる地域では、雨の降り方がいつもと違う場合には、常に土砂災害の可能性を考慮する必要があります。

◎「命を守る行動」をいかに喚起するか

一般に、集中豪雨時には土砂災害の危険が増え、降水量分布と土砂災害の発生箇所に強い相関を確認することができます。しかし局地的な、言い換えれば、市町村よりも小さなスケールでは、今後、どこに、どれほどの豪雨があるかを正確に予測することは困難です。

また、水害では上階への垂直避難も有効ですが、土砂災害では、危険エリアから離れる避難が必要です。しかし、避難を始めようとしても、強い雨や道路の冠水などによりすでに避難することが難しい状況も考えられます。「命を守る行動を喚起する」ためには、日頃から河川や斜面の状況、豪雨時の様子など過去の災害経験を踏まえて対策を伝えていくこと、そして、豪雨時には河川の氾濫や土砂災害への警戒など呼びかける情報に注意し、早くから避難を始めるなど、地域ぐるみで危険を回避する行動に取り組んでいくことが重要となります。そのためにも、今後、様々な専門分野の知見と技術を融合し、研究を深化させていきます。

◎2011年東北地方太平洋沖地震の影響

岩手県花巻市では、今回、斜面崩壊が発生した周辺で、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の際に小規模な亀裂などの地盤変状があったことが確認されています（住民証言による）。これは大地震の爪痕が、地盤の緩みという形となって、現在も各地に残っている可能性を示唆するものであり、震災後の長期的な影響を考慮した土砂災害評価手法の確立が急がれます。

奇しくも本稿を起草していた10月半ば、大型で強い台風26号が来襲し、各地に記録的大雨をもたらしました。伊豆大島・大島町（東京都）では大規模な土石流も発生しています。今年の台風の多さや強さと、秋田・岩手豪雨の発生は、共に海水面の温度が例年より高いことが主な原因です。この海水温の上昇が地球温暖化の影響なのかは、慎重な検討が必要ですが、異常気象の主要因の一つであることは疑いようがありません。

地球に住まう限り、災害も含めた“自然の営み”とは無縁ではいられません。不幸な出来事を科学の眼で冷静に検証し、それを人類の糧としていかなければなりません。終わりなき防災・減災対策に向けて、東北大学災害科学国際研究所では持てる英知と情熱を注ぎ続けてまいります。

災害調査団メンバー：
今村文彦教授（災害科学国際研究所副所長）
Jeremy Bricker准教授、今井健太郎助教、菅原大助助教、呉修一助教、木村祐行研究員（以上、災害リスク研究部門）
森口周二准教授、Carine Yi助教（以上、地域・都市再生研究部門）
芦野有悟准教授（災害医学研究部門）
久利美和講師（情報管理・社会連携部門）

謝辞：本調査の趣旨をご理解いただき、快く協力してくださった秋田県仙北市災害対策本部、ならびに秋田県鹿角市地域振興局建設部に感謝を申し上げます。

原発事故の実態に即した実験・解析を。“現場”の高濃度放射能汚染土砂を用いてγ(ガンマ)線遮蔽性能を評価。高密度コンクリートの可能性を実証。

（写真1）実験の様子。第1種放射線取扱主任者の監理の下行われる。

放射能汚染物から発生するγ線、コンクリートで閉じ込め可能。

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の原子力事故は、炉心溶融などによる放射性物質の放出を伴った深刻なものでした。現在も汚染水対策を始め、懸念材料が山積していることは、多くの方がご承知でしょう。解決が急がれる問題のひとつに高濃度放射能汚染物の処理があります。高圧洗浄機による除染活動などで堆積した汚染物から放出される高レベルな放射線（主にγ線）を遮蔽(しゃへい)し、汚染物が周囲の環境に及ぼす影響を極めて小さくする必要があります。実はこのγ線は、鉛や鉄、コンクリートの厚い壁をほとんど通り抜けることができません。費用対効果を比較すると、特にコンクリートが遮蔽材料として優れています。

一般にコンクリートなどの遮蔽体は、その材料密度が高くなるほど、γ線を遮る性能が高まることがわかっています。遮蔽コンクリートに関するこれまでの研究としては、高密度化（4～5g/㎤、普通コンクリートは2.3 g/㎤前後）が試みられてきましたが、水セメント比W/C※1が50%程度と高密度コンクリートとしては比較的高い。コンクリート容器に原発事故汚染物を格納し、長期的な保管を想定した際は、このW/Cをより低減させ高耐久化を図る必要があります。

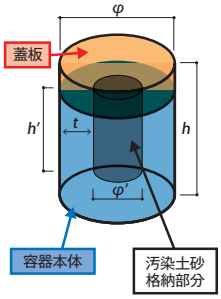
一方、コンクリートの遮蔽性能を評価する実験は、従来、取り扱いが容易な放射性核種であるコバルト60（医療用や工業用のγ線源として利用されている）を使用することがほとんどでした。実際に原発事故によって飛散した放射性セシウム（セシウム134、セシウム137）による汚染物を線源として被害の実態をモデル化し得る研究報告は、（私たち研究グループがプロジェクトを立ち上げた時点では）確認することができませんでした。

福島県内の放射能汚染土を用いて、試作した高密度コンクリートの遮蔽性能を評価。

私たち研究グループは、一般的な骨材に替わる材料として、「鉄粒粉」を使用した高密度コンクリートを開発・作製しました。これは普通コンクリートの2倍の密度（4.57 g/㎤）を達成したもので、水セメント比W/Cは約25%まで減少させました。一般にW/Cの値が小さくなると打設不良を起こしやすくなりますが、材料配合を工夫し、施工しやすさを担保しました。この高密度コンクリートと、普通コンクリートそれぞれを用い、円筒形の格納容器を試作し（図1）、γ線遮蔽性能評価を行いました。

体積線源として実験に用いた高濃度放射能汚染土砂は、実際に原発事故の影響を受けた福島県内の4ヶ所から採取して用いました（^{134}Cs：31.4±4.0Bq/g、^{137}Cs：48.0 ±6.2Bq/g）。遮蔽実験結果から、壁厚100㎜の高密度コンクリート容器は、放射能汚染された土砂から放出されるγ線量を90%以上低減することを実証しました。これは2倍の壁厚を有する普通コンクリート容器と同等以上の遮蔽性能であり、よりコンパクトな遮蔽容器の設計に向けた可能性を示しています。並びに、遮蔽解析の結果、バックグラウンド（空間）からの放射線の影響を適切に考慮することで、遮蔽実験結果を高精度で模擬可能であることを確認しました。

福島第一原子力発電所事故の収束に向けては、多くの英知と技術を結集していく必要があります。その一翼を担う存在であるために、私たちの挑戦と探究は続きます。



寸法（mm）	高密度コンクリ遮蔽容器	普通コンクリ遮蔽容器
t	100	200
φ	500	700
h	600	800
φ′	300	
h′	400	

●重量
高密度コンクリ容器　：約420kg
普通コンクリ容器　：約600kg

（図1）遮蔽容器は、本体と蓋板で構成された円筒形。接合断面には段差を設け、γ線の漏えいを防止した。中央部に汚染土を収めるスペースがある。

※1　水セメント比W/C：コンクリートの強度を表す指標のひとつ、水量／セメント量の百分率で示される。水セメント比をある程度減ずることで強度、耐久性、水密性を向上させることができるが、一般に施工性が低下する。ちなみに建築用コンクリートの水セメント比は50～65%。

鈴木 裕介 助教
東北大学
災害科学国際研究所
災害リスク研究部門
最適減災技術研究分野

原子力事故に関連したIRIDeSの取り組み　その２

環境中の放射性物質を記憶する「歯」。ヒトの歯を用いた内部被曝の分析と評価を通じて、人体への影響解明に向けた基礎的データを集積。

（写真１）歯に残されたさまざまな履歴の解析は、福島第一原子力発電所の発災以前から研究テーマとして掲げ、精力的に取り組んできた。その蓄積と実績が本プロジェクトに生かされている。写真、手前は鈴木准教授、奥は篠田名誉教授。

歯はタイムカプセル。過去の内部被曝（ひばく）を知る指標となる可能性。

「歯」は、それが形成される時期に体に取り込まれた化学物質などを蓄積していくという特徴を持っています。ヒトの歯は新陳代謝をしませんから、組織に含まれる物質を解析することで、過去においてどんな環境下で過ごし、どのような物質を摂取したかを知ることができるというわけです。さしずめタイムカプセル、個人の歴史の語り部といったところでしょうか。

歯に蓄積される物質の中でも、私たちが注目したのはベータ線放出核種であるストロンチウム90（以下^{90}Sr）です。^{90}Srは、化学的な性質がカルシウムとよく似ています。そのため体内に摂取されるとカルシウムと同様の吸収経路をたどり、骨や歯に蓄積されていきます。歯は脱落したり抜去されたりするので（特に乳歯）、内部被曝（水や食物を介した経口摂取や、空気を吸うことによる経気道摂取によって起こる）の有無や程度を調べる試料として用いることができます。歯は、内部被曝線量や履歴を評価する指標になり得るというわけです。

実は、歯を利用した内部被曝の追跡調査には外国などでの先行研究があります。1945年に初めての核実験が行われて以降、地球上では500回以上の大気圏内核実験が行われています。既に、歯の^{90}Sr分析の研究では、地上・海上・空中での核実験が盛んに行われた1960年代での測定値が顕著に高いことが発表されています。これは大気中の放射性降下物の影響を科学的に証明した知見の一つです。しかし、内部被曝の人体への影響が危惧される中、その因果関係はいまだ明確にされていません。

役目を終えた乳歯を、研究に役立てる。提供者のご理解とご協力が不可欠。

私たちは福島第一原子力発電所の発災以来2年にわたり、被災地の動物の歯を用いた内部被曝量、被曝歴の解析に取り組み、効果的かつ具体的な方法や技術を検討・確立してきました（「被災動物の包括的線量評価事業」文部科学省）。これは本学の加齢医学研究所を中心に，理学研究科，農学研究科などと連携・協働した学際的取り組みです

従来、数量的に限られたヒトの乳歯を試料とした安定的かつ定量的な^{90}Sr抽出・分析技術としては確立したものがありませんでした。私たちは各種の手法を比較検討した結果、化学的定量法が最も安定的で精度が担保できる方法であることを明らかにしました。ヒトの乳歯であれば50本程度を用いて、放射性ストロンチウムを抽出し、集団的線量評価を行うことができます。しかし集合的評価においては、複数の歯を一緒にまとめて分析するため、個体毎（個々人）の内部被曝歴を追いかけることができません。そこで、イメージングプレート（入射した放射線の二次元強度分布を黒化度で示す）を用いた物理化学的方法により、個々の歯の放射性物質の有無・強度をスクリーニングする手法も確立しました。

私たちのプロジェクト研究は、検体となるヒトの乳歯がなくては始まりません。すでに全国の研究者のネットワークや歯科医師会・歯科医院などの協力の下、役目を終えた乳歯の収集が始まっています。もちろんご提供者の納得と合意が前提条件となります。今後、長期・継続的にヒトの歯を用いた内部被曝歴の分析・評価に取り組むことで、放射性物質の人体への影響を知るための基礎的なデータを集積することを目指しています。福島原発の事故は不幸な出来事でしたが、科学的かつ冷静な視座からの研究を積み上げていくことで、人類共通の知見・英知を構築することもできます。紙面を借りて、みなさまのご理解とご協力をお願い申し上げます。

本研究は、災害科学国際研究所の平成25年度特定研究プロジェクトとして採択された。
A-11　歯を用いたヒト内部被曝歴の解析−福島・宮城県在住幼小児の脱落乳歯を用いた線量評価−（継続）
〔研究代表者〕鈴木敏彦（災害医学研究部門・災害口腔科学分野）
〔所内共同研究者〕小坂健（同上）、〔所外共同研究者〕相田潤（東北大学大学院歯学研究科）、千葉美麗（東北大学大学院歯学研究科）、清水良央（東北大学大学院歯学研究科）、高橋温（東北大学病院）、篠田壽（東北大学名誉教授）、福本学（東北大学加齢医学研究所）

鈴木 敏彦　准教授
・東北大学大学院歯学研究科 歯科法医情報学分野／同研究科 環境歯学研究センター
・災害科学国際研究所 災害口腔科学分野（兼務）
・学術資源研究公開センター 総合学術博物館（兼務）

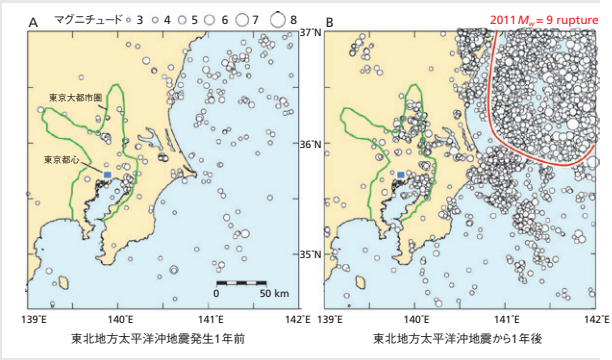
巨大地震によって活発化した地震活動を観測
～サンティアゴ、東京における地震発生確率の上昇を示唆～

01

2010年チリ地震と2011年東北地方太平洋沖地震が、それぞれの断層端からおよそ100 km離れたサンティアゴ（チリ共和国の首都）と東京の地震活動を活発化させた、とする遠田晋次教授（災害理学研究部門 国際巨大災害研究分野）とロス・スタイン博士（米国地質調査所）の研究成果が米学術誌『サイエンス』に掲載されました。先進的な知見を取り上げるコンテンツ「パースペクティブ」での紹介です。

＊

サンティアゴは2010年のチリ地震の震源地から約400㎞、断層端から約100㎞離れており、東京も東北地方太平洋沖地震の震源地からおよそ400㎞、断層端から100㎞の場所に位置しています。こうした“距離”は、地震の影響を弱めることに作用しましたが、サンティアゴと東京の直下では、それぞれの巨大地震後、以前の2倍以上の頻度で微小地震が発生しています（東京における最大値は3倍以上）（右図参照）。地震活動の活発化は、巨大地震によって周囲に応力が伝わったことによるもので、広い意味での余震といえます。小さな地震の増加が必ずしも大地震につながるわけではありませんが、地震のサイズ分布（大小地震の割合）は巨大地震前後で変化はないので、大地震も起きやすい状況にあると、遠田教授は指摘します。



サンティアゴ、東京ともに、都市として建設・整備されてから400年超の歴史を有していますが、それぞれ2度の大地震で壊滅的な被害を受けています（サンティアゴ：1647年、1730年。東京：1855年安政江戸地震、1923年関東大震災）。近代以降も日本およびチリ国内ではたびたび地震が発生しており、その都度、見直され強化されてきた耐震基準によって、今では世界で最もレジリエントな（迅速かつ弾力的な回復力のある）都市となりました。

東京では今後、2020年のオリンピック・パラリンピック開催に向けて、施設建設や交通網の整備が進められていきます。これからの7年間は、真に地震に強い都市づくりを推進させていく好機でもあります。“地震大国”だからこそ蓄積できた世界最高の知見と技術で、ハードとソフトを融合させた防災体制を構築することが急務です。災害への高度な備えは、マグニチュード8クラスの巨大地震の発生が危惧される世界各地の都市においても防災対策として展開できると遠田教授は結びます。

論文タイトル: Megacity Megaquakes - Two Near Misses
著者: Stein, R. S., and S. Toda
掲載誌: Science
掲載年月: August 2013 VOL 341
※全文は以下を参照
http://www.sciencemag.org/content/341/6148/850
※ログインが必要。

琉球海溝の巨大地震・津波の発生頻度と規模に、地域的偏りがあることを指摘
～琉球列島での地質学的調査から～

02

過去においてどのような規模・周期で津波が来襲したかを把握することは、防災対策を構築する上で重要です。後藤和久准教授（災害リスク研究部門 低頻度リスク評価研究分野）の研究チームは、琉球海溝沿いにある奄美諸島、沖縄諸島、先島（さきしま）諸島（宮古-八重山列島）など10の島々で地質学的調査を行い、巨大津波の被害の痕跡は先島諸島のみに残されていることを見出しました。この成果は米学術誌『ジオロジー』の11月号に掲載されました。

＊

琉球海溝沿いでの過去の巨大地震ならびに津波に関する史実・情報はとても少なく、「明和の大津波（1771年）」の被害の様子が伝えられるのみです。明和の大津波は、石垣島南東沖を震源とする推定マグニチュード8.0超の地震とそれに伴う海底地すべりによって発生したと推定され、大きな被害の記録が残る宮古-八重山諸島に対して、沖縄諸島や与那国島では記録がないことから、先島諸島の一部の島々に限定された被害であったと考えられています。

数百年から千年といった時間スケールにおける津波の履歴や規模を推し測る方法として、津波堆積物調査が有効です。しかし、琉球列島では、堆積物調査（砂粒子を試料とする）に適した土地が少なく、適しません。

後藤准教授の研究チームが着目したのは、沿岸に分布する巨礫群。主にサンゴ礁から剥離した巨礫は、津波以外にも台風の高波などの影響を受けてサンゴ礁上に散在しています。同准教授のチームは、津波と高波の水理学的な周期の違いにより、巨礫の内陸方向への移動距離が異なることを見出しました。すなわち台風の高波由来の巨礫（直径1m以上）は、サンゴ礁の縁から300m以上運搬されることはなく、現在、琉球列島全域のサンゴ礁上に分布する同様の巨礫は、少なくとも2300年前から繰り返し発生した台風の高波の影響を受けたものであることを明らかにしました。一方で、先島諸島の沿岸部（礁縁から最大1.5㎞）に打ち上げられている最大直径9mもの巨大なサンゴ岩塊は、津波の力によって運搬された「津波石」と考えるのが妥当であるとしました。津波石の分布に基づけば、奄美諸島・沖縄諸島では、先島諸島で見舞われたような巨大津波は、少なくとも2300年間は来襲した形跡がありません。

同准教授らは、琉球海溝沿いでの低頻度の巨大地震・津波の発生頻度と規模には、大きな地域的な偏りがあることを明らかにしました。今後はその発生機構についてさらに研究を深化させていくとしています。

石垣島の伊原間（いばるま）にある「バリ石」と呼ばれるハマサンゴの津波石。年代測定の結果「明和の大津波（1771年）」で打ち上げられたことがわかっている。単一サンゴ群体の津波石としては世界最大。

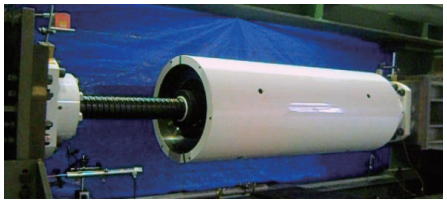
論文タイトル: Localized tsunamigenic earthquakes inferred from preferential distribution of coastal boulders on the Ryukyu Islands, Japan
著者: Kazuhisa Goto, Kunimasa Miyagi and Fumihiko Imamura
掲載誌: Geology
掲載年月: November 2013, v. 41, no. 11,p. 1139-1142
※摘要は以下を参照
http://geology.gsapubs.org/content/41/11/1139.abstract

IRIDeS発 新技術 NEW TECHNOLOGY

新しい免震制御技術

小さな錘（おもり）の質量を増幅して、地震による揺れを効果的に抑制する技術を開発

振動する物に、錘を付け足すことで揺れを小さくする“質量ダンパー”のアイディアは古くからあります。ダンパーとは、別名ショックアブソーバーとも呼ばれる装置のことで、振動や衝撃を吸収し弱める装置のことを指します。また、“質量ダンパー”に用いる錘の見かけの重さ（質量）を、てこの原理で増幅できることも古くから知られており、多くの研究者がさまざまな機構を提案しています。その中でも、建物用“質量ダンパー”を実現するのに、現在最も適していると考えられているのが、ボールネジ機構です。ネジに対してナットを回転させるとナットがネジ軸上を進みますが、それと同様に、ボールネジ機構においてボールネジを押し込むとネジ軸が進むにつれボールナットが高速回転します。その時、錘の回転方向の小さな抵抗力は、ネジ軸方向の大きな抵抗力に増幅されます。即ち、ボールネジ機構はてこ機構として作用することになります。



災害科学国際研究所 災害リスク研究部門 最適減災技術研究分野では、てこ機構としてボールネジを用い、円筒形の回転錘の重さ（質量）を見かけ上数百倍に増幅することができる“質量ダンパー”の開発を進めています。高精度のボールネジ機構を製作することができるメーカー等との共同開発により、直径60cm程度、全長2m程度の小ささでありながら、一台で1250tもの見かけ質量を有するダンパーの開発に成功しました。

新しく開発されたこの装置を免震建物に取り付けることで、建物の重さを見かけ上1.5倍から2倍に増やすことができ、揺れにくい免震建物を実現することができるのです。しかし、建物が実際に1.5倍から2倍も重くなってしまうわけではないので、基礎に負担をかけたり地震力が増えたりしてしまうことはありません。それでも、地震動が建物を揺らそうとすると、見かけ上とても重くなって揺れに対する抵抗（慣性）が大きくなり、揺れにくくなるということなのです。

文・写真：五十子（いかご）幸樹（災害リスク研究部門 最適減災技術研究分野 教授）

地域スクランブル

2013.8 “災害の記憶”をいかに継承・共有していくのか。「津波災害の記憶を巡るシンポジウム」「災害かたりつぎ研究塾in東北」を開催しました。

東日本大震災から2年9か月の月日を重ねました。風化の避けられない“災害の記憶”をどのような方法で残し、継承・共有していけばよいのか――それには教訓と共に語り継ぐ「災害文化」の存在が鍵となることでしょう。災害科学国際研究所 情報管理・社会連携部門 災害アーカイブ研究分野では、今年度より「災害の記憶・記録に関する拠点間の連携を通じた災害アーカイブ学の探求（代表：同分野　佐藤翔輔助教）」という特定プロジェクト研究を進めています。今夏、その取り組みの一環として「津波災害の記憶を巡るシンポジウム」と「災害かたりつぎ研究塾in東北」を開催しました。

市民や学生など約70名が集った「津波災害の記憶を巡るシンポジウム」では、当該分野における先導的な研究に挑む専門家3名（首藤伸夫・東北大学名誉教授、川島秀一・本研究所 人間・社会対応研究部門 災害文化研究分野 教授、林勲男・国立民族学博物館 准教授）に話題を提供していただき、議論を深めました。

「災害かたりつぎ研究塾in東北」には定員をオーバーする31名が参加。宮城県内各地の被災地を訪問し、資料の収集・保存に関わる実践的な活動を見聞するとともに、実際の『語り』に耳を澄ませ、かたりつぎの在り方について意見を交換しました。参加者からは「語り部さん、被災した方に直にふれることで気持ちを感じることができた」、「どうしたら一般の人がかたりつぎに触れられるのか、その方法を考えたい」という感想が寄せられました。「災害かたりつぎ研究塾」は、新潟県中越大震災の被災地（実施済み）や阪神・淡路大震災に見舞われた兵庫県神戸市での開催が予定されています（詳細はhttps://sites.google.com/site/saigaikk2013/hyogo2013）。

「津波災害の記憶を巡るシンポジウム」の様子。登壇しているのは平川新・災害科学国際研究所所長。

8月9日、10日に催行された「災害かたりつぎ研究塾in東北」。「閖上の記憶（NPO法人 地球のステージ）」による名取市・閖上地区のガイドツアー。

2013.10 地域の皆さまと災害科学国際研究所をつなぐ拠点として。初のサテライトオフィス・気仙沼分室を開設しました。

10月1日、気仙沼市と災害科学国際研究所の連携・協力の活動拠点として、本研究所初の分室となるサテライトオフィスを気仙沼市内に開設しました。本研究所の最新の研究成果を広く皆さまに向けて発信する拠点として、また東日本大震災に関する復興・再生支援に関する相談窓口としてもご活用いただけるよう、今後、様々な取り組みを進めてまいります。

東北大学の震災アーカイブ活動（みちのく震録伝）の情報収集活動員（みちのく・いまをつたえ隊）として、以前からご活躍頂いていた気仙沼市在住の鈴木修さんに分室駐在員を務めていただくことになりました（月・水・木、10時～12時・13時～16時まで在室）。場所は、気仙沼中央公民館（気仙沼市魚市場前1番1号）3階です。皆さまのお越しをお待ちいたしております。

IRIDeS スクエア

information

世界的な津波研究から防災行政への提言、一般向けの防災情報発信まで、幅広い活躍。

今村文彦教授が平成25年度防災功労者防災担当大臣表彰を受賞しました。

災害科学の第一人者として、特に津波工学の分野において大きな成果を挙げてきた本研究所副所長の今村文彦教授（災害リスク研究部門 津波工学研究分野）が、本年度の防災功労者防災担当大臣表彰を受賞しました。同教授は、流体波動数値計算等の卓越した知見を積み重ねるとともに（同教授が開発した津波解析コードは、世界各国に技術移転され、津波災害の軽減に役立っている）、長きにわたり全国各地域の防災・減災に向けた取り組みを支援してきました。さらには防災行政への提言を通じて、災害対策の整備に多大な貢献をするなど、その幅広い活躍は「余人をもって代えがたい（『功績の概要』より）」とされました。

受賞に寄せて◎今村教授コメント

「東日本大震災の復興もまだ道半ばです。今回の受賞は『もっとがんばりなさい』という意味が込められたものと真摯に受け止め、さらに探究と研鑽を積んでいかなければと決意を新たにしています。2015年には、仙台で国連防災世界会議が開催されます。私たち災害科学国際研究所は、東日本大震災という未曽有の災害から得た教訓や知見を世界に発信し、防災・減災対策の国際標準化に向けた取り組みを主導していかなければなりません。果たすべき役割と責務を実践すべく、身を引き締めて取り組んでまいります。」

9月3日に執り行われた表彰式。左は古屋圭司内閣府特命担当大臣（防災）。

Date fmで放送される日曜朝のプログラム「SUNDAY MORNING WAVE」では、地震や津波、防災知識をわかりやすく解説する『地震に自信を』のコーナーを担当。番組開始から今年で10年になる。右手前が今村教授、左が番組パーソナリティの板橋恵子さん。

災害の困難な状況から、しなやかに速やかに立ち上がれる都市を目指して。

「レジリエンス・ワークショップ2013」において意見を交換しました。

10月11日（金）、東北大学工学部中央棟大会議室において、東北大学災害科学国際研究所と日本アイ・ビー・エム（株）東京基礎研究所の共催による「レジリエンス・ワークショップ2013 ～震災からの復興を加速するレジリエントな社会を目指して～」が開催されました。（後援：仙台市、（独）科学技術振興機構、（株）河北新報社、東北大学最先端電池基盤技術コンソーシアム）。一般市民を含む約100名が参加した本ワークショップでは、チリ国住宅都市開発省副大臣兼次官の招待講演を含む9件の発表とパネルディスカッションが行われ、災害に見舞われてもなお、迅速に回復できる強靭な都市の姿について、活発な意見が交わされました。

パネルディスカッションの様子。

稔りの季節、たくさんの受賞の便りが届いています!

IRIDeS研究者の取り組みと成果が評価され、多くの賞に輝きました。

2013年度グッドデザイン賞

本江正茂准教授（情報管理・社会連携部門）プロデュースによる「災害に関する研究成果の視覚化手法の開発（災害のデータスケープ）」（受賞主体：東北大学災害科学国際研究所/せんだい・スクール・オブ・デザイン）

平成25年度日本自然災害学会「Hazard2000国際賞」

サッパシー・アナワット准教授（寄附研究部門）。Journal of Natural Disaster Science に掲載された論文に対して（同准教授は筆頭者）。

2013 American Geophysical Union（AGU：アメリカ地球物理学連合）Jason Morgan Early Career Award

和田育子助教（災害理学研究部門 海底地殻変動研究分野）。※当賞は、地殻物理学分野の研究活動に顕著な貢献をなした若手研究者に授与される。

編集後記

私事で恐縮ですが、研究所に着任し11月で8ヶ月になります。寒くなり、季節の移りかわりと時間の過ぎる速さを感じながら、沿岸部で暮らしておられる方々の身の上にも、同じだけ時間が流れていることを考えます。復興にはスピード感と共に、地域の未来を考える長い目も必要で、多くの皆様が悩み、努力を重ねておられることを感じます。（池田菜穂：情報管理・社会連携部門）

申し込み不要 参加費無料

IRIDeS金曜フォーラムのご案内

災害科学国際研究所では、活動内容や研究成果を学内外・一般の方々と広く共有し、取り組みの連携・融合を図ることを目的とする発表・討論の場を設けています。参加ご希望の方は、当日、直接会場にお越しください。

- 11月 22日（金）16：30 ～ 18：30
- 1月 24日（金）16：30 ～ 18：30
- 2月 21日（金）16：30 ～ 18：30

会場：東北大学工学部総合研究棟1F講義室（101）
http://www.eng.tohoku.ac.jp/map/?menu=campus&area=c&build=10

災害科学国際研究所 IRIDeS
International Research Institute of Disaster Science

IRIDeS quarterly vol.5（2013 November） 2013年11月30日発行
［編集・発行］東北大学 災害科学国際研究所ニューズレターワーキンググループ
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-4 TEL.022-795-4894
http://irides.tohoku.ac.jp/
本紙へのご意見・ご感想をお気軽にお寄せください。irides-quarterly@irides.tohoku.ac.jp

◎本紙における個人情報の取り扱いについて／掲載されている個人情報は、本人の承諾をもとに、本紙に限り公開しているものです。第三者がそれらを別の目的で利用することや、無断転載することは固くお断りいたします。