

静岡大学防災総合センターの 主な活動

静岡大学 防災総合センター長 岩田 孝仁

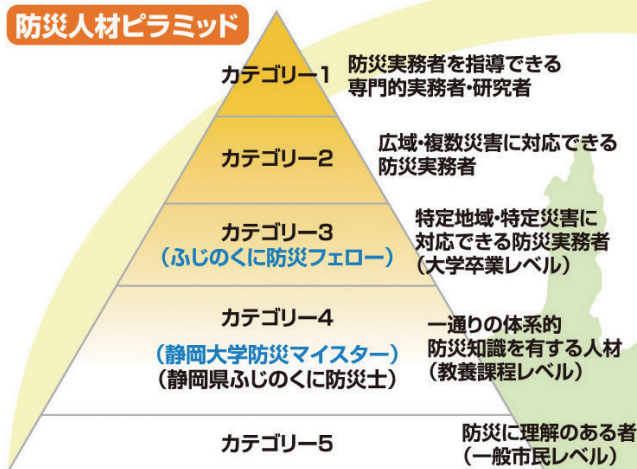
1. 設置の趣旨

静岡大学防災総合センターは、大学の使命である教育と研究を通じた地域社会への貢献を目指し、2008年7月に設置された。本センターでは、防災に関する科学研究を総合的に展開するとともに、静岡大学での防災教育及び地域と連携した地域防災体制の向上に取り組んでいる。

こうした中、静岡県危機管理部と連携して地域の防災人材育成の充実を図るため、文部科学省の科学技術振興調整費「地域再生人材育成拠出拠点の形成」が2010年度から5年間の事業として認められ、災害科学的基礎を持った防災実務者の育成として静岡県知事認証の「ふじのくに防災フェロー」の育成を行い、現在も継続している。

防災静岡モデル

防災人材ピラミッド



静岡大学

【研究の役割】

地域密着型の防災研究の高度化
静岡県等の津波堆積物・津波災害の研究
富士山・伊豆半島の火山学・火山防災学的研究
南海トラフ地震に関する基礎研究
自然災害による人的被害に関する基礎研究
災害情報の利活用・避難行動に関する研究
防災教育・こころのケアの研究 等

【人材育成の役割】

特定の地域、災害に対応できる防災専門家の育成「大学卒業レベル」
(ふじのくに防災フェロー)
体系的防災知識を有する人材の育成「教養課程レベル」(静岡大学
防災マイスター)

【地域連携の役割】

各種公的委員会への参画による専門的知見の提供
新聞・テレビ等メディアへの積極的な協力による防災知見の普及
一般向け防災講演への協力、シンポジウム開催・共催による研究成果の普及

静岡県危機管理部

【研究の役割】

地域のニーズに応じた共同研究

【人材育成の役割】

体系的防災知識を有する人材育成「教養課程レベル」
(静岡県ふじのくに防災士)
防災に理解のある人材の育成「一般市民レベル」

【その他の役割】

静岡県民への防災知識普及活動
施設面(ハード)の充実

連携・共同

県内外の各種機関

浜松医科大学	静岡県立大学
静岡文化芸術大学	東海大学
常葉大学	静岡県教育委員会
静岡地方気象台	県内報道機関
岐阜大学	名古屋大学
名古屋工業大学	豊橋技術科学大学
三重大学	

伊豆半島ジオパーク推進協議会

【研究の役割】

ジオパークサイトの学術的研究
地震・火山活動の即時被害把握の研究

【人材育成の役割】

専門知識をもつジオパークガイドの育成
(教養課程レベル)

【その他の役割】

住民・観光客への防災知識普及活動

効果

防災先進地である静岡県において、官学民が、
連携・共同し作り上げる、災害に強い社会構造
「防災静岡モデル」の構築・発信

最新の防災知見を地域社会が
共有するだけでなく、

全国へ発信

「防災静岡モデル」が
日本の地域防災の方向性を提示・牽引

図-1 静岡大学防災総合センターが取り組む「防災静岡モデル」

2. 組織

本センターには、センター長1名、副センター長4名、専任教員2名、特任教員2名、学内兼務教員22名、さらに様々な専門性を有する学外の客員教員45名が所属し(2019年4月1日現在)、「教育」、「研究」、「地域連携」の3部門を構成して活動している。

(1) 教育部門

大学内での防災教育の充実及び推進を図るため、新たに入学してきた学生には、新入生セミナーにおいて、普段からの災害への備えや災害発生時の行動など基礎的な防災教育を実施している。また、全学生を対象にした「地震防災」(2単位)の講義(前期、後期、夜間)を開講し、地震発生のメカニズムや津波・土砂災害などの災害リスク、防災政策など防災に関する基礎的な教育を行っている。

学内での防災教育のもう一つの柱に、学生教育として「防災マイスター」を、社会人向けのリカレント教育として「防災フェロー」の教育プログラムを実施している。これについては後述の「特色ある事業」で詳しく紹介する。

(2) 研究部門

学内における防災科学研究の充実及び推進を図るとともに、防災科学研究に係る学内関係部局の連携や防災に関連する知識及び研究情報の収集並びに発信を主に行っている。主な研究成果などは後述の「防災研究の推進」で紹介する。

(3) 地域連携部門

防災教育や防災科学研究の分野で、国、地方公共団体、防災関連機関との連携を図っている。特に、静岡県及び県内の6大学、静岡県教育委員会、静岡地方気象台、県内マスメディアを構成機関とする「しずおか防災コンソーシアム」を2009年に設立し、参加機関が連携して様々な事業を展開している。コンソーシアムの主な活動として、県民向けの防災に関する連続講座をほぼ毎月開催し、2019年末には123回を数える。

なお、所属する各教員は防災に関する国や自治体などの公的委員として活動する他、講演、新聞掲載、テレビ出演などを通じ、社会の防災力向上に積極的に寄与している。

3. 特色ある事業

(1) 防災マイスター称号制度(教育部門)

本学の学生を対象に、先に紹介した「地震防災」をはじめ学内で開講している防災に関する様々な授業科目を修得(12単位以上)することで、静岡大学長から「静岡大学防災マイスター」の称号が授与される。さらに、本学の防災マイスター取得者は静岡県が行う研修を受講するなどの条件を満たすことにより、静岡県知事認証「静岡県ふじのくに防災マイスター」の称号を取得できる。

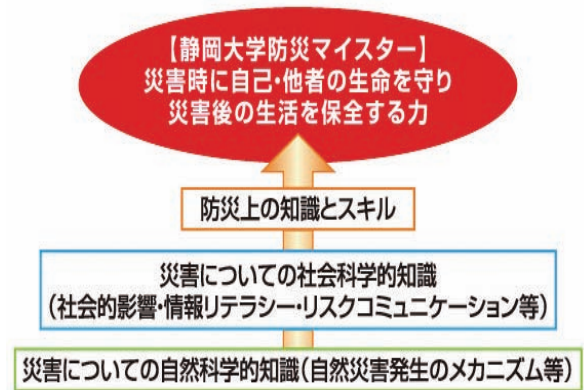


図-2 静岡大学防災マイスター

称号授与者数は2011～2018年度までに累計99名を数え、防災に関した一定の知識を持ち地域社会での活躍が期待される。

(2) ふじのくに防災フェロー養成講座(教育部門)

静岡県と連携し、「ふじのくに防災フェロー養成講座」を開講している。自治体や企業等で災害に関する実務に従事している方を対象に、災害発生後の「危機管理のノウハウ」とどまらず、災害の事前予防を目指し、地域の災害特性を理解し、災害に関わる科学的情報を読み解ける、実践的応用力を身につけた人材を育成している。

主なカリキュラムとしては、1)防災に関わる自然科学、人文社会科学的な知識の修得を目的とする基礎系・応用系の講義、2)防災に関わる現地調査、文献収集、観測などを通じて得られた各種データの読解・処理作業などを行う実習・演習、3)担当教員の個別指導による修了研修を行っている。受講者には、最終的に自らの課題を取りまとめ学会など外部での発表を義務づけている。講義・実習、取りまとめた課題の発表などが達成された段階で、修了者には静岡県知事認証として「静岡県ふじのくに防災フェロー」の称号が授与される。

ふじのくに防災フェロー修了者は2011～2018年度までに累計91名を数え、それぞれの所属機関など、社会での活動を続けている。

(3) しずおか防災コンソーシアムでの連携事業(地域連携部門)

2008年12月16日に静岡県と県内6大学(静岡大学、浜松医科大学、静岡県立大学、静岡文化芸術大学、東海大学、常葉大学)との間で防災に関する連携の協定を締結し、さらに、静岡県教育委員会、静岡地方気象台、静岡県内のマスメディアが参加した「しずおか防災コンソーシアム」が2009年4月21日に発足した。

コンソーシアムの所属機関が連携してシンポジウムなどを行うほか、継続的な事業として、2009年5月から静岡県と静岡大学をはじめ6の大学が担当した市民向けの防災セミナー「ふじのくに防災学講座」をほぼ毎月の第3土曜日に静岡県地震防災センターなどで開催し、2019年12月の講座で123回を数える。

防災フェローの講義・実習

- ・「話を聴くだけ」の座学はゼロ
- ・全科目に計算、作図などの実習的作業、課題出題
- ・必修科目2科目と、基礎系科目・応用系科目・実習系科目からそれぞれ1科目以上、計10科目以上の履修が必要

必修科目：入門演習、専門演習

基礎系科目	応用系科目	実習系科目
気候学、津波工学、統計法、火山学、砂防学、地震学、地震工学、河川工学	コミュニケーション論、災害社会学、リスク論、企業防災と事業継続論、都市防災概論、建築防災学、強震動・地震災害史、防災法制度	地理情報演習、地理学演習、地震計測実習、地質学演習、地域調査演習、防災実務実習

Shizuoka University



図-3 ふじのくに防災フェロー養成講座

(4) 東海圏減災コンソーシアム(地域連携)

東海地域に位置する、岐阜大学、静岡大学、名古屋大学、名古屋工業大学、豊橋技術科学大学、三重大学の防災・減災関連センターが協力・協働する場として、「東海圏減災コンソーシアム」が2013年3月3日に設立され、本センターも各大学と連携して、防災に関する研究・教育を推進している。

(5) 大学会館エントランス展示

静岡大学防災総合センターが設置されている大学会館入り口のエントランスでは、防災の学びの場を提供することで大学の学生や教職員の学園生活の充実に資するた

め、また、来訪者へ防災を通じた本学の取組みのアピールのため、防災関連書籍、防災教育教材、防災関連行事の広報物、当センターの活動紹介資料などの展示・掲示を行っている。



写真-1 大学会館エントランス展示

4. 防災研究の推進

地震災害、津波災害、風水害に関わる基礎研究、富士山・伊豆の火山学・火山防災学的研究、災害情報に関わる研究など、様々な角度からの災害・防災に関する研究と地域社会への成果の発信を行っている。

(1) 風水害による人的被害の発生状況に関する研究 (牛山 素行)

自然災害による人的被害(死者・行方不明者)の軽減には、人的被害がどのように発生しているのかが明らかにされなければ対策の取りようもないが、こうした学術的な知見は十分でない。人的被害発生状況は行政機関の業務として集計されているだろうと思われがちだが、日本にそのような制度は存在しない。そこで当研究室では、近年発生した風水害による人的被害について、行政資料、報道記事、テレビ映像、住宅地図等の情報を元に、その発生日時、位置、原因外力、遭難状況などをとりまとめ、現地踏査も踏まえ「高精度位置情報付き風水害人的被害データベース」を構築・解析しつつあり、これまでに2004～2017年の54事例819人について整理している。

一連の調査(図-5)により、たとえば人的被害の発生場所は、「土砂災害」のみは「屋内」が大多数だが、他の現象では「屋外」が多数を占めており、自宅外への避難で人的被害を減少させることが期待できるのは主に土砂災害で、むしろ激しい現象が発生している際に屋外で無理な行動をとらないことも重要であると示唆されるなど、何となくイメージされる犠牲者像と実態に乖離があることが明らかになりつつある。これらの調査結果は国機関や全国的な報道機関からも関心を持たれており、最近では内閣府「平成29年7月九州北部豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会」において、同災害による人的被害の傾向を示す資料として活用されるなどしている。

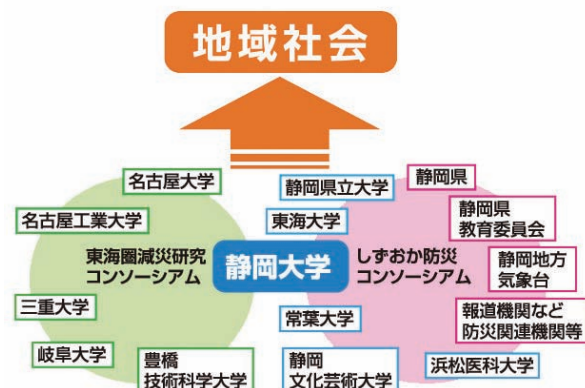


図-4 東海圏減災コンソーシアム(地域連携)

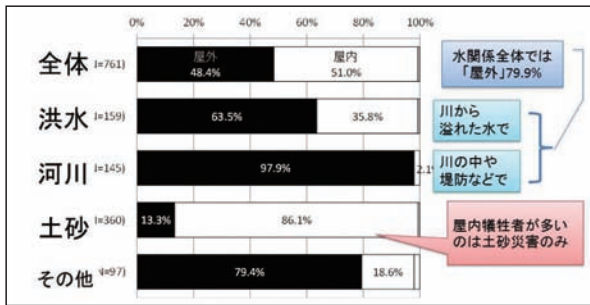


図-5 原因外力・遭難場所別 死者行方不明者数の構成比(2004~2016年)

(2) 静岡県周辺の活火山で生じる噴火の履歴調査・災害予測と防災対策支援(教育学部 小山 真人)

静岡県が抱える2つの活火山である富士山と伊豆東部火山群、ならびに静岡県に隣接した箱根火山と伊豆大島火山の噴火史研究を推進し、得られた知見にもとづいて各火山の噴火シナリオ、ハザードマップ、被災リスク等の構築・見直しを実施した。それらの成果は、本センターの教員が学識委員メンバーとして参加する火山噴火予知連絡会、富士山火山防災対策協議会、伊豆東部火山群防災協議会、静岡県防災・原子力学会議地震・火山対策分科会、箱根山火山噴火緊急減災砂防対策検討会等の国や自治体の協議組織に提供され、ハザードマップや避難計画などの噴火に備えた施策の立案・改善に生かされている。

(3) 地域の振興と防災力向上のための伊豆半島のジオパーク研究ならびに学術的支援(教育学部 小山 真人)

ジオパークは、大地に根づいた資産を保全・活用することによって地域の経済・文化活動を高める国際的取り組みであり、防災教育や防災人材育成を通じた地域の防災力底上げへの効果も期待されている。2011年に伊豆半島の7市6町(現在は7市8町)と静岡県が伊豆半島ジオパーク推進協議会を立ちあげ、2012年に国内ジオパーク、2018年にユネスコ世界ジオパークの認定を受けながら、精力的な活動を展開している。本センターは上記協議会の正式メンバーとして、また本センターの教員7名



図-6 伊豆半島の野外見学地図「ジオマップ」シリーズ

は上記協議会の顧問ならびに学術部会の委員として、ジオパークの構成資産に対する学術的研究と、その知見にもとづいたジオパーク活動への支援(各種出版物の作成、ユネスコによる現地審査への対応、ジオガイド養成講座・関連講演会の講師など)を実施している。

(4) 津波堆積物形成過程の再現実験(原田 賢治)

地震や津波の過去の来襲履歴の評価において、津波堆積物は津波来襲の物的証拠として検討される。津波堆積物は津波が来襲した根拠となるが、津波来襲により必ず津波堆積物が形成され保存されるとは限らない。つまり、津波堆積物が確認されない津波の来襲状況が存在する。実際に、津波来襲直後に現地調査を行っても全ての地域で津波堆積物が見られる事はない。津波により、どのように津波堆積物が形成されるのかを適切に理解する事ができなければ、津波堆積物による津波来襲状況を理解する事はできず、地震や津波の評価において間違った結果を採用する事も考えられる。津波・地形・土砂条件等を模擬的に設定することで津波堆積物形成過程の再現実験を行い、流体運動の諸量と堆積物の形成状況を一体的に計測することに成功している。津波・地形・土砂条件によっては、津波により運ばれた土砂が、引波によって堆積物として残留しない地点があり、一方で堆積物が集中する地点があることを確認している。このような再現実験の計測を系統的に実施し、あわせて津波数値シミュレーションにより再現計算を可能にすることで、津波堆積物形成過程から来襲津波の陸上氾濫の状況を把握することを目指した検討を進めている。

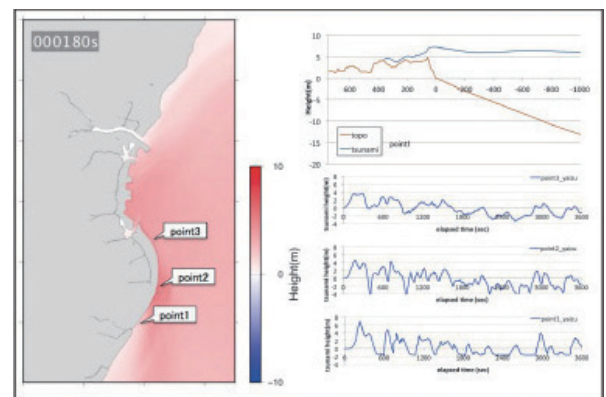


図-7 津波数値シミュレーションの例

(5) 静岡県における「最大クラスの巨大地震・巨大津波」の解明のための津波堆積物調査(理学部 北村 晃寿)

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震に伴う巨大津波は、甚大な被害をもたらした。これを教訓に、国は南海トラフの海溝型地震の被害想定を見直し、従来の対象の「歴史地震・津波をレベル1の地震(M8程度)・津波」、 「最大クラスの巨大地震(M9)・津波をレベル2の地震・津波」とした。後者は「千年に1度以下」の頻度だが、津波高 $\geq 10\text{m}$ の巨大津波が南海トラフ沿岸の13都県に襲来するとした。但し、国は、想定は限られた科学的知見によるので、津波堆積物調査などを促進し、巨大地震の全容

説明が必要とした。この提言を受け、本センター兼担教員の北村晃寿(理学部)は共同研究者や自治体と、静岡県中・東部で津波堆積物調査を行い、以下の成果を得た。

- ① 同県の4千年間の地層・地質記録にはレベル2津波(11ケースのうち、本県で最大被害の出るケース1)の発生の証拠がないことを明らかにした。ケース1は首都圏にも最大被害の出るものなので、この知見は首都圏防災にも重要である。
- ② 4千年間で、分布範囲が最大の津波堆積物は浜名湖周辺から清水平野まで分布する可能性があり、約3400年前に発生した六間川-大谷津波による。
- ③ 静岡県御前崎で離水した穿孔性二枚貝化石を発見し、それらの¹⁴C年代から、隆起は1361年の正平(康安)東海地震によることを明らかにした。この発見は、古文書から推測されていた正平(康安)東海地震の発生を裏付けるもので、南海・駿河トラフの海溝型地震が、東側で発生した後、数時間から数年の期間において、西側で発生する事例が1つ増えることとなった。
- ④ 静岡県清水平野で掘削したコア試料から突発的隆起を示す堆積物の変化を発見し、西暦400年頃に安政型地震(1854年の安政東海地震のような駿河トラフプレート境界断層が活動した地震)が発生したことを明

らかにした。上記の③と合わせ、安政型地震に関する新たな知見を得た。

- ⑤ 下田市で1854年の安政東海地震による津波石を発見した。これは伊豆半島ジオパークのジオサイトになる予定である。



写真-2 津波堆積物調査

上記のほか、石垣島で安藤雅孝(本センター客員教授)が発見した砂質津波堆積物のトレンチ調査を行った。また、1498年の明応東海地震の津波波源域の解明のため、新島・式根島・神津島の過去2千年間の隆起現象を調査した。

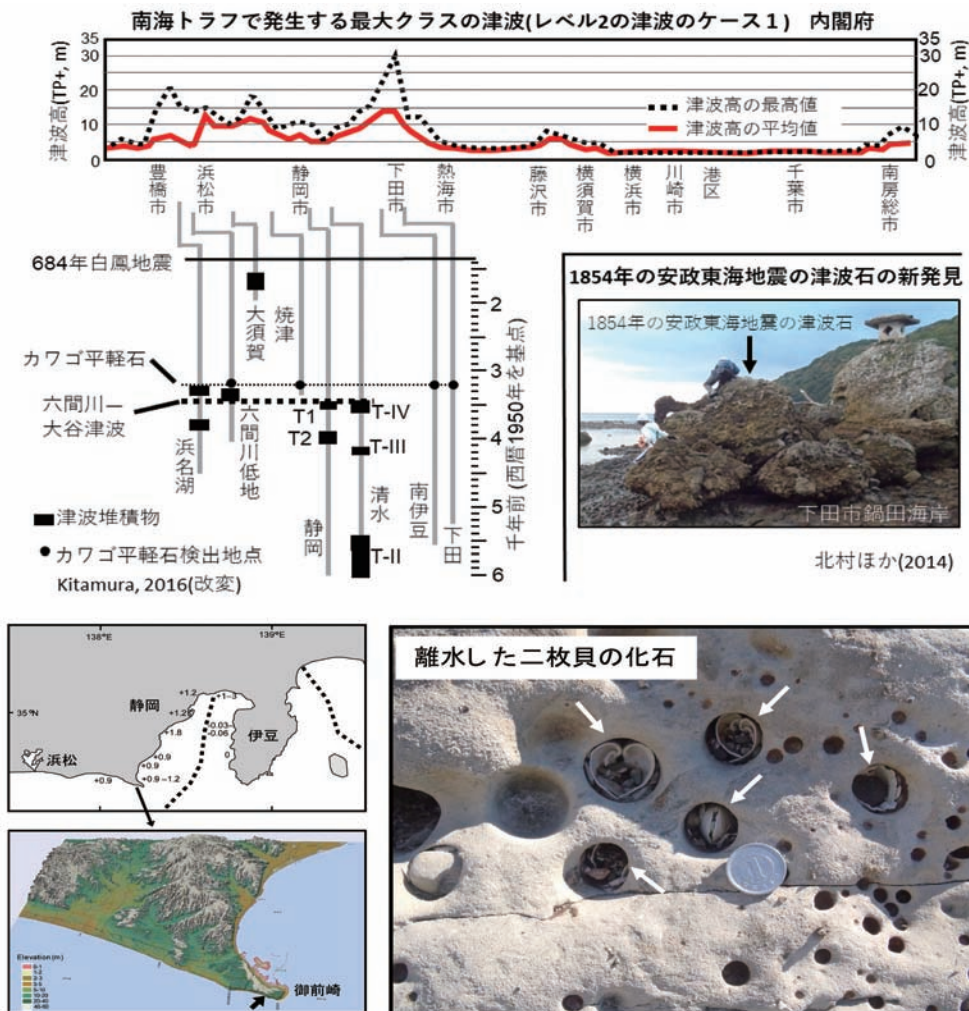
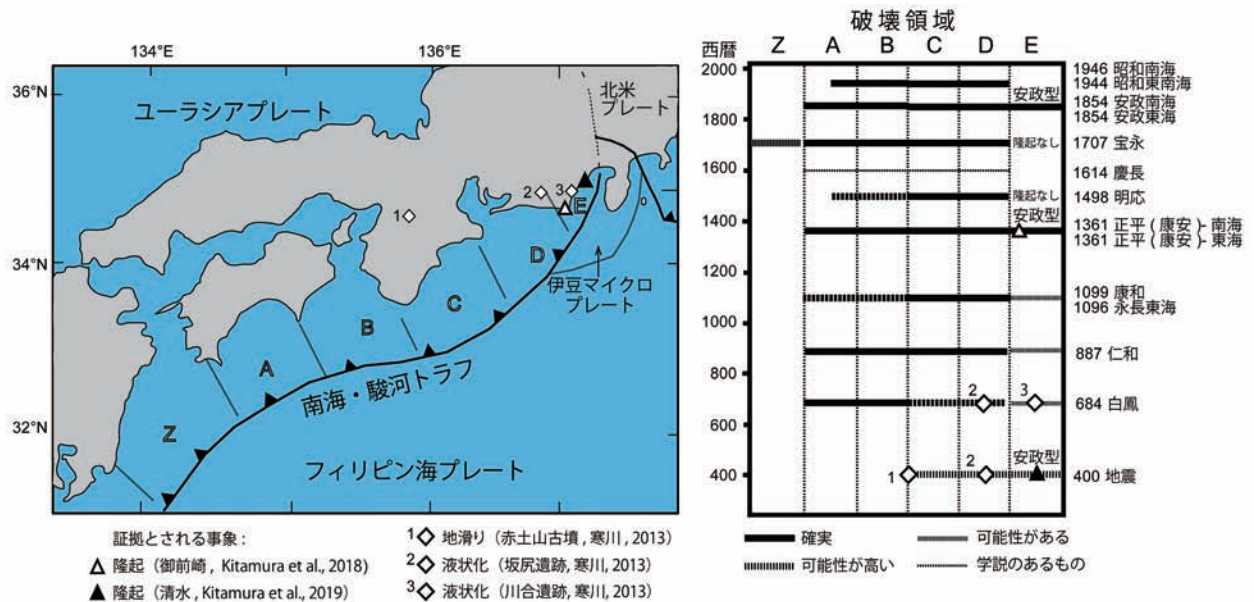


図-8 静岡県御前崎の波食台から発見した離水した穿孔性二枚貝化石



(6) 災害後のこころのケア(教育学部 小林 朋子)

災害時に教師や医療関係者などの支援者に心のケアの適切な方法を啓発するために、「支援者のための災害後のこころのケアハンドブック」を2010年に刊行し、静岡県、静岡市、浜松市教育委員会の協力を得て、静岡県内の小中高、特別支援学校などのすべての学校に配布された。また、東日本大震災や熊本地震の際には、被災地の都道府県・政令市教育委員会を通じて、すべての小中学校、さらに高校や特別支援学校にも配布され、非常に見やすく、わかりやすいとの好評を頂いた。英語、ポルトガル語、中国語にも翻訳され、ネパール地震の際に配布された。

また、災害等で大切な人を亡くした子どもを支援するための方法に関する研究成果を基に、「大切な人を亡くした子どもへの教師の対応ハンドブック」を作成し、静岡県はもとより熊本地震の被災地、さらに長野県や愛知県などの学校で配布、活用されている。



図-10 支援者のための災害後のこころのケアハンドブック

(7) 「精密制御人工震源装置を用いた地殻応力状態のアクティブモニタリング」(理学部 生田 領野)

本研究は、将来発生すると考えられている南海トラフにおける巨大プレート境界型地震の準備過程を、人工震源装置が発生する地震波を用いてモニタリングする試み

である。

プレート境界における陸側プレート内の反発力(応力)は巨大地震に向けて徐々に高まっていくはずだが、これが捉えられた例は無い。地殻の運動を計測することは容易である一方、地殻内部の応力は直接的に計測できないためである。しかし地中を伝わる地震波の速度は、地殻内部の応力状態に応じて変化することがわかっており、地震波速度の変化から間接的に地殻内部の応力状態の変化をモニタリングできる可能性がある。

気象庁気象研究所と共同で、気象庁による「東海地震」の想定震源域の上にある静岡県森町に人工震源装置ACROSSを設置し、2007年から運転している。この震源装置は精密に制御された微弱な地震波を常に発生しつづけている。防災科学技術研究所が全国に設置している高感度地震観測網Hi-netの地震計に記録されたACROSSの信号を解析し、信号の到達時刻の変化を調査したところ、十分な信号/ノイズ比が得られた全て(半径50km以内の10点)の観測点で、年あたり0.1%から0.数%, 信号が速まる傾向が見られている。この地域では測地学的観測から、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う北西-南東方向の単調な圧縮の進行が見られている。信号の単調な速まりを説明できるメカニズムとして、圧縮の進行による応力の高まりが挙げられる。ACROSSの応力状態モニタリングツールとしての発展が見込まれる。

(8) 災害時に水・ガス・電気・熱を自家供給するインフラ生産システムの構築(理学部 木村 浩之)

西南日本の太平洋側の地域に広く分布する厚い堆積層「付加体」の深部帯水層には、地下温水と大量の天然ガス(メタン)が蓄えられている。本センター兼担教員の木村浩之(理学部)は、付加体の深部帯水層中に生息する水素発生型発酵細菌と水素資化性メタン生成菌が共生し、堆積層中に含まれる有機物からメタンが生成され



川根温泉ホテルと
温泉メタン発電システム



温泉用掘削井
(深度1,148メートル)



地下温水(温泉水)
と付随ガス(主にメタン)



ガス分離槽



ガス保存用タンクと
ガスエンジン発電機



ガスエンジン発電機
(25 kW x 4基)

写真-3 川根温泉ホテルの温泉メタン発電システム

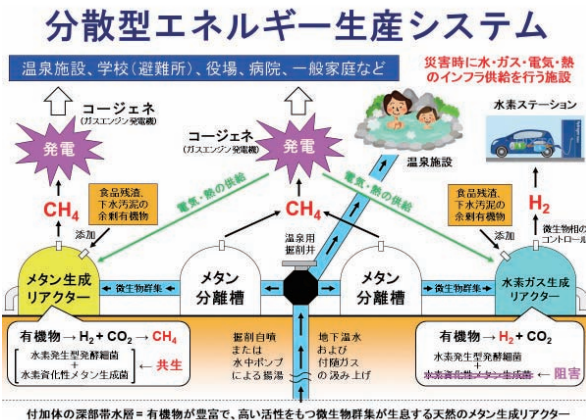
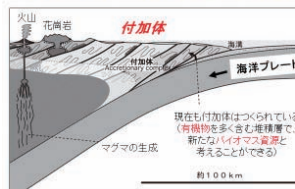


図-11 分散型エネルギー生産システム

ることを明らかにした。さらに、島田市(静岡)、総合設備会社、発電機メーカーと連携して、付加体の分布域に位置する川根温泉(静岡県島田市川根町)に温泉メタンガス発電施設を創成した。本システムは、川根温泉の掘削井から大気放散されていたメタンガスを燃料としたコージェネレーション(ガスエンジン発電機、25kW×4基)を環境省および静岡県の補助金を用いて、事業総額1.7億円で導入した。平成24年の鉱業法改正後、全国初となる鉱業権(採掘権)の設定に成功し、2017年4月から24時間連続稼働している。生産した電力は川根温泉ホテルで全量自家消費しており、夜間の低負荷時に余ったガスを昼間にシフトして電力のピークカットができるよう設計されている。コージェネレーションで生産した熱は併設の日帰り温泉施設「川根温泉ふれあいの泉」の温水プールに供給することで有効利用している。一方、温泉水および付随ガスは掘削井から自噴で湧出しているた

理学部 木村浩之研究室

付加体の構造と温泉とメタンと微生物



- 付加体は、西南日本の太平洋側に分布
- 付加体は、深度10km以上の厚い堆積層
- 付加体は、海底堆積物に由来する
- 付加体の堆積層は、有機物を多く含む
- 付加体の深部帯水層は、地下水を含む
- 付加体の深部帯水層は、メタンを多く含む
- 付加体の深部帯水層には、メタンを生成する微生物群集が生息する

温泉施設が所有する大深度掘削井から湧出する地下温水(温泉水)と付随ガス(主にメタン)



図-12 付加体の構造, 温泉, メタンと微生物

め、停電時にも汲み上げが継続される。本メタンガス発電システムは、このことを利用して災害等に水・ガス・電気・熱を自家供給することができる防災対応型の設計となっている。

2018年2月、一連の事業の功績が認められ、コージェネ財団によるコージェネ大賞2017優秀賞(民生用部門)を受賞した。

(9)高精度画像計測の防災・インフラモニタリング技術への応用(工学部 橋本 岳)

今の日本において、土砂災害に関する技術の確立は緊急かつ不可欠であり、衛星画像やGPS、画像計測、水分計等様々な手法を用いた研究が進められている。その中で画像計測は証拠として画像が残るので有望であるものの、屋外計測で最低必要な50m以上の長距離計測では計測誤差が大きくなるという課題がある。

これに対して、橋本が開発した画像計測技術は、人間の視覚と同様にパッシブステレオ計測に属する計測法であり、高精度で座標を計測でき、動き計測・連続計測・多数点同時計測が可能かつ低コストであるため、屋外にて遠方対象の微小な動きを高精度に計測できる有望な方法と考えられる。

以上より、住宅・岩盤・擁壁ブロック等の微小な動きの計測システムを実現し、その計測結果から「土砂災害発生の予兆を検知、警戒情報取得システムの実用化」を目的として研究を行った。具体的に、高速道路の切土法面の動き計測を継続しており、現地設置されているGPSと同程度の計測を確認できた(計測距離100mにて、最大誤差10mm程度)。また、長期間計測による課題抽出および対策を検討、さらに、広範囲・多数点計測・マーカレス計測について研究を進めている。なお、本技術を適用可能な防災のための要観測場所が多数あると考えられる。

カメラにより“見る”だけを“数値を計測できる”へ発展させることにより、より早く正確な防災判断が可能と期待できる。



図-13 高精度画像計測の防災・インフラモニタリングへの応用

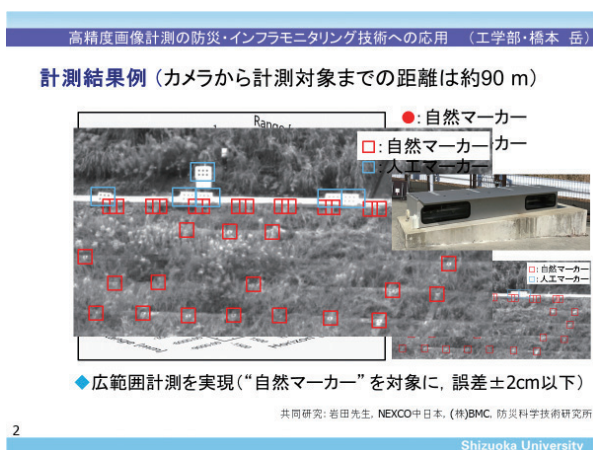


図-14 計測結果例

(10) 豪雨による斜面崩壊予知及び法面排水効果検証のための2次元土中水分量計測センサの開発(工学部 二川 雅登)

近年、集中豪雨による斜面崩壊が増加している。土に含まれる水が増加すると、土の重さが増し、土の摩擦力が減り斜面崩壊が発生する。そのため、土に含まれる水

分量を観察することはとても重要である。半導体を用いた高精度水分量センサを用い、トモグラフィー計測による土中の2次元水分量分布観測が可能となった計測システムの開発に成功した。ソーラパネルによる独立した電源確保と無線によるデータ送信を可能とし、深度20cmから7mまでの幅広い深度の水分量データをリアルタイムに取得できる特徴を有する。山の自然斜面では崩壊前の法面の危険度の把握に関する実証研究を行い、高速道路法面では排水性対策工事の効果検証に活用するなど、他のセンサにはない特徴を生かした開発センサの現地適用研究を積極的に実施しているところである。



写真-4 土壌水分量計測センサ

(11) 地形計測技術を活用した土石流発生リスクの評価(農学部 今泉 文寿)

土石流は山地の溪流を土砂と水が一体となって高速で流下する現象であり、わが国では毎年のように甚大な災害が発生している。土石流が発生する条件は、溪流に多量の水と土砂が供給される(あるいは存在する)ことである。このうち、水は主に降雨によって供給されるため、気象予測が土石流の予測に重要であることはいままでもない。そしてもうひとつ、斜面から溪流への土砂供給量あるいは溪流に堆積している不安定土砂量の把握も、土石流の発生予測に不可欠である。以前はこれらの把握が極めて困難であった。その一方で近年、有人航空機や無人航空機(ドローン)によるレーザー測量や写真測量の急速な普及がみられる。そこで、これらの手法による地形計測を定期的に行い、土砂供給量や不安定土砂量の経時変化を調べることで、土石流発生リスクの評価を向上させる研究を行っている。

土石流発生域における不安定土砂の堆積状況の変化

研究のフロー

1. 基岩面の推定
2. 無人航空機(ドローン)を用いた定期測量による堆積厚の空間分布の把握
3. 堆積厚とビデオカメラ等による土石流の観測結果との対比により堆積厚が土石流の発生・発達へ及ぼす影響を評価

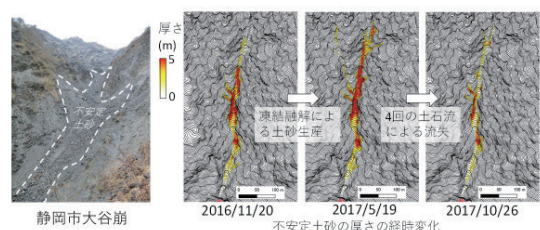


図-15 土石流発生域における不安定土砂堆積状況の変化

(12) 過酷な環境でのリスクマネジメントの実践知の解明(教育学部 村越 真)

教育学部 村越真研究室



過酷な環境でのリスクマネジメントの実践知の解明

(教育学部:村越真【専門テーマ】安全・防災教育、リスク認知、実践知)

背景:

自然環境は資源や科学的発見の源泉であるだけでなく、人々の余暇にも重要な役割を果たしています。その魅力は自然の未開性、それ故の変動性にも由来していますが、それは同時にリスク源ともなります。魅力とリスクというジレンマ、時間的なストレス、不確実な情報の中で、人がどのように意思決定し、安全を確保しているかは、「不確実性の下での意思決定(Tversky & Kahneman,1974)」「現場主義的意思決定論」(Klein, 1998)など、心理学からの広い興味を集めています。

研究内容:

上記の問題意識のもとに、これまでに以下のような研究を行っています。

- ①山岳遭難の要因分析や、リスクにつながる認知の実態把握
- ②学校における防災教育、安全教育の実践的研究と教育効果のエビデンスに基づく把握
- ③第Ⅸ期南極観測中期計画に参画し、第61次(2019年発)、第62次(2020年発)に観測隊員を派遣し、過酷な自然環境でのリスク知覚、あるいはリスク対応の実践知の研究。

研究意義

不確実で複雑な環境下における人間の認知に関する基礎的知見の蓄積のみならず、自然科学者や登山者等の余暇活動者の安全のみならず、激甚化する自然災害へのソフト面での対応の基礎となるレジリエンスの高い国民の資質向上ヒントになることが期待されます。



自然環境下での行動観察やそれに基づく面接調査の様子と、緊急地震速報に基づく避難訓練の実証実験(左下)



業績

- 村越真 (2017) 登山者のリスク特定能力の実態:登山道を対象としたKYT図版による検討. 野外教育研究,21(1),1-15.
- 村越真・菊池雅行(2017)第58次南極地域観測隊員の南極のリスクに対する態度、知識、対応スキルの実態、南極資料, 61, 81-107.
- 村越真・小西岳勝(2018)登山道に対する指導者のリスク特定能力. 教科開発学論集, 6,163-170.
- 村越真・満下健太 (投稿中)過酷な自然環境における実践知:南極観測フィールドアシスタントのリスクマネジメントの分析、認知科学
- 満下 健太・村越 真(2019)実践経験による山岳リスクイメージの精緻化:三相因子分析による検討. 認知科学会第39回大会.抄録集

図-16 過酷な環境におけるリスクマネジメントの実践知の解明