

## IRIDeS の情報発信について

研究所では、情報発信や研究の連携・融合を目的に、定期的に集まり会議を開催します。

### 1 拡大全体会議

- IRIDeS ナウ…………… IRIDeS内の情報共有を行います。
- IRIDeS 金曜フォーラムの案内 …… 研究活動内容の情報共有を行います。
- 東日本大震災ウォッチャー …… 被災地および国内外の諸活動や社会の動きを追います。

### 2 IRIDeS 金曜フォーラム

IRIDeS内で行われている研究・活動の情報を共有し、研究の連携・融合を図ることを目的に、定期的な発表・討論の場を毎月第4金曜日の夕方に開催しています。詳細はホームページ (<http://irides.tohoku.ac.jp/event/irides-forum.html>) をご覧ください。

ホームページでも情報を掲載しています。

- 活動予告 <http://www.irides.tohoku.ac.jp/topics/index.html>
- 今後の予定 <http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>

防災・減災を進化させる。  
巨大災害に備える社会を創造する。



英文名称: IRIDeS (読み方: イリディス)

アヤメ・カキツバタ・花菖蒲/希望・高貴などの象徴

所章(ロゴマーク)の意味:「災」の字を反転。災いを転じて、復旧・復興の促進や、災害に賢く対応できる社会に変えていく、という決意を表す。キーカラーであるアヤメ色は、東北大学のロゴマークに由来。アヤメは「希望」「高貴」の象徴。

# IRIDeS Report

東北から世界へ、実践的防災学を発信する。

International  
Research  
Institute of  
Disaster  
Science



[イリディス・レポート]

東北大学災害科学国際研究所

02  
2014.03

TOHOKUの知見が、  
世界を救う。

## IRIDeS Report 02

2014年3月7日発行  
編者・発行者: 東北大学災害科学国際研究所  
本誌に関するお問い合わせは下記まで  
●電話 022-795-7515  
●メール [contact@irides.tohoku.ac.jp](mailto:contact@irides.tohoku.ac.jp)  
(担当: 佐藤翔輔、越村俊一)

### Close Up

- ① 「慶長奥州地震津波」プロジェクト  
400年前の地震の爪痕が私たちに伝えることは?
- ② 災害と「生きる力」プロジェクト  
災害において発揮される人間の生きる力とは?

「研究を社会に還元するための基盤が整いつつあります」



2012年4月～2014年3月  
初代所長からのメッセージ

## 平川 新

ひらかわ・あらた

東北大学災害科学国際研究所 初代所長  
人間・社会対応研究部門  
歴史資料保存研究分野 教授

東北大学災害科学国際研究所は、社会のための研究を行いたいという強い決意とともに発足しました。震災に関する研究成果は、被災地の、ひいては世界の人々に還元していかなくてはなりません。私たちは、信頼性の高い研究成果を社会に向けて発信していく責務を担っているのです。

市民の方への情報発信の場として生まれた金曜フォーラムには、毎回多くの方が足を運んでくださっています。また、地域との連携もますます深まり、自治体の復興計画に専門的知見から助言するための連携協定も、8つの自治体と結ぶことができました。本研究所を通して、外部の方が研究成果や情報にアクセスしやすくなったというのも、大きな成果だと考えています。

今後はこの2年間で築いた骨子を生かしながら、研究成果のより具体的な発信を行えることと思います。産官学の力を合わせながら、日本の、そして世界の災害研究の拠点になっていけるよう願っています。

「地域との連携を加速させ、世界に向けた情報発信を進めます」

## 今村 文彦

いまむら・ふみひこ

東北大学災害科学国際研究所 新所長  
災害リスク研究部門  
津波工学研究分野 教授

東北大学災害科学国際研究所が掲げる「実践的防災学」は、社会や生活に寄り添って深める学問です。暮らしの中で役立つ防災の知識や科学的知見を人々の生活に浸透させるため、自治体や住民との連携が不可欠です。これまで自治体との連携協定や、研究情報を住民に発信する工夫など、実践的防災学を展開するための枠組みを構築してきました。復興はこれからが正念場。自治体や企業の方と力を合わせ、さらに推し進めていきたいと考えています。

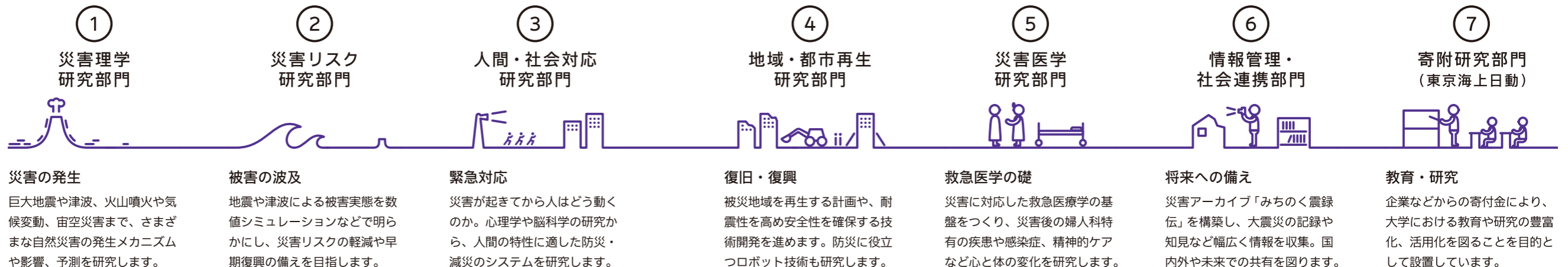
2015年の3月には国連防災世界会議が控えています。会議は、今後10年にわたる世界の防災の指針を決める大切な場であるとともに、東日本大震災から得た研究成果を国際的に発信する好機でもあります。会議期間中は、研究成果を発信することに加えて、被災地に訪れてもらう企画など、言葉を越えたアプローチも行う予定です。本研究所の成果を具体的な形で各国に持ち帰ってもらえるよう、一体となって準備を進めていきたいと思っています。



2014年4月～  
新所長からのメッセージ

### 災害を包括する研究所

自然災害の発生や被害、災害対応、復旧・復興、将来への備えまで、一連のサイクルに沿って、それぞれにおける事象を研究。被災地が抱える課題を引き上げ、解決への道を提案すると同時に、実際の社会や暮らしの減災・防災に役立っていく試みです。





今井健太郎助教による、慶長奥州地震によって起こった津波伝播のシミュレーション画像。三陸沿岸の広範囲に渡って、大規模な津波が押し寄せたと予想されます。  
※東北大学災害科学国際研究所・(株)防災技術コンサルタント

Close Up



貴重な古文書の資料を写し取り、書かれた当時の時代背景に照らし合わせながら読み解いていきます。

# 慶長奥州地震津波プロジェクト

約400年前に、仙台藩を含む東北の太平洋沿岸部を襲ったとされる「慶長奥州地震津波」。これまで、伝えられてきた古文書の資料などに懐疑的な見方がされ、過去の津波被害について過小評価されてきました。ところが、今回起きた東日本大震災の被害の大きさにより、その正当性が見直されることになりました。そういった背景のもと、当時の津波被害に対してもより正確な実像に迫り、今後も起こりうる震災津波に備えるための警鐘を鳴らさんと、3人の先生によるプロジェクトが立ち上がりました。

## 今から約400年前に東北を襲った大規模な津波の実態を探るために

2011年3月11日に東日本大震災が発生し、岩手・宮城・福島の3県を中心に約1万8000人が巨大津波の犠牲になりました。この震災は一般的に、1000年に1度の大地震と呼ばれています。それは平安時代の貞観11年(869年)に地震が発生し、巨大津波が東北の太平洋沿岸を襲ったことが、津波堆積物で確認されているからです。実際には、その間にも大津波は発生しています。震災のちょうど400年前の江戸時代初期の慶長16年(1611年)、大津波が東北の太平洋沿岸を襲いました。「慶長奥州地震津波」です。貞観よりも時代は新し

いのですが、どのような津波なのか、その姿はまだ分かっていません。

震災後、沿岸地域で巨大津波の爪痕を目の当たりにした東北大災害科学国際研究所(以下、IRIDeS)の研究者たちは、慶長奥州地震津波の実態を解明するため、プロジェクトを始動させました。中心メンバーは津波工学の今井健太郎助教、日本近世史の蝦名裕一助教、地質学の菅原大助助教です。

仙台藩領内で約1800人、盛岡藩などで人馬3000余が犠牲になったとされる慶長奥州地震津波は、一般的には慶長三陸地震津波と呼ばれています。しかし3人の先生は、「三陸」よりも正確な被害範囲を指す「奥州」の名称を使うことにこだわりました。「『三陸』という名前のため、仙台

平野まで津波が来た事実があまり知られず、警戒されていなかったと考えたからです。奥州各地を襲った津波という正確なイメージを伝えるのが狙いです」と蝦名助教は説明します。

これまで推定されていた慶長奥州地震の規模はマグニチュード8.1程度で、震源も日本海溝より東側とされていました。しかしその条件では、仙台平野への大規模な津波による浸水を説明できないため、専門家の間では大きな謎とされてきました。

そこで、専門分野の異なる3人の研究者が、文系、理系の枠を取り払って、江戸時代の地震と津波の実像の解明に取り組んだのです。

## 古文書や津波堆積物の情報から波源を推定する試み

津波工学を担当する今井助教は、慶長奥州地震津波がどのような地震が原因で引き起こされた津波だったのか、古文書や津波堆積物から得られる津波痕跡情報から波源を推定し、津波の来襲状況を津波シミュレーションで再現しました。

なぜ歴史的に東北地方の太平洋沖ではたくさんの地震が発生するのでしょうか、それは海と陸のプレートが日本海溝を境に衝突しているためです。沈み込む海プレートによって陸プレートが引きずられ、

ひずみがたまります。時々、プレート同士がくっついている部分が壊れ、プレートがずれ動くとき地震が発生します。

過去の研究では、慶長奥州地震津波の地震は、規模がマグニチュード8.1程度と推定され、三陸沖の日本海溝より東側のプレート内部を震源に発生した地震だと考えられてきました。しかし、このモデルでは三陸沿岸に押し寄せた津波の高さや浸水範囲を説明できる一方、シミュレーションをしても仙台平野に押し寄せた津波については再現できませんでした。

今井助教は古文書の記述と津波堆積物の情報から得られる津波の痕跡高を加味して、

新たな波源推定を試みました。その結果、「仙台湾沖のプレート境界型地震と日本海溝西側のプレート境界型地震」か「仙台湾沖のプレート境界型地震と日本海溝東側のプレート内部の地震」という2種類の地震像が得られたのです。

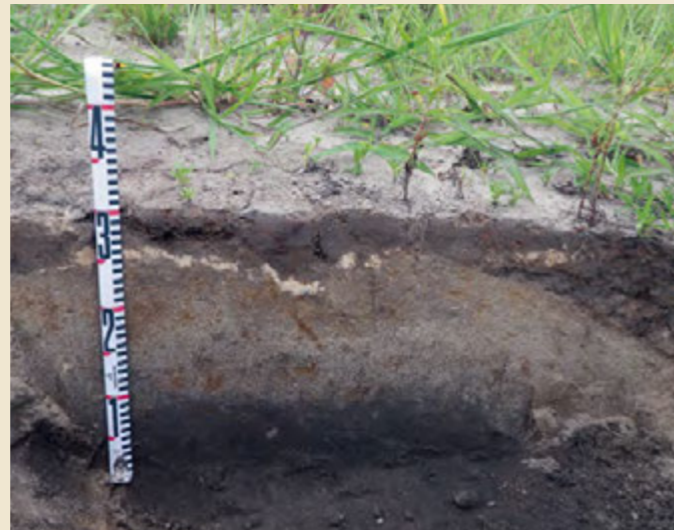
異なる震源の地震が連動して起きたとすると、震源が1カ所の従来の説ではうまく説明できない点が解決できます。マグニチュードの推定は8.5程度に上昇、複数の震源が連動して巨大化したほか、規模も東日本大震災の本震と類似していると判明しました。

## 江戸当時の宮城県岩沼市付近の地図



古地図にも現在と同じ場所に千貫松は描かれています。ここまで漂流したとの記録が「駿府記」に残っています。※田村右京亮知行地境目絵図(部分):仙台市博物館所蔵

## 東北地方沿岸部の地層



海岸の砂や貝殻の破片などで形成された層が津波堆積物。分析する範囲により、当時の津波の規模を知ることができます。

## 歴史資料には時代背景も踏まえた客観的、批判的な検証が必要です

「仙台平野を襲った400年前の大津波はなぜ、地元で忘れ去られてしまったのだろう」。日本近世史を担当する蝦名助教が、慶長奥州地震津波の真実の姿を明らかにしようと研究を始めたきっかけは、そんな疑問からでした。

伊達政宗が語った津波被害を、徳川家康の家臣が記した「駿府記」。岩手県沖で津波に遭遇したスペインの探検家ビスカイノが記した「ビスカイノ報告」。慶長奥州地震津波を当時の人々が証言する数少な

い資料に対し信頼性を疑問視されていたことが、津波自体の過小評価の要因でした。

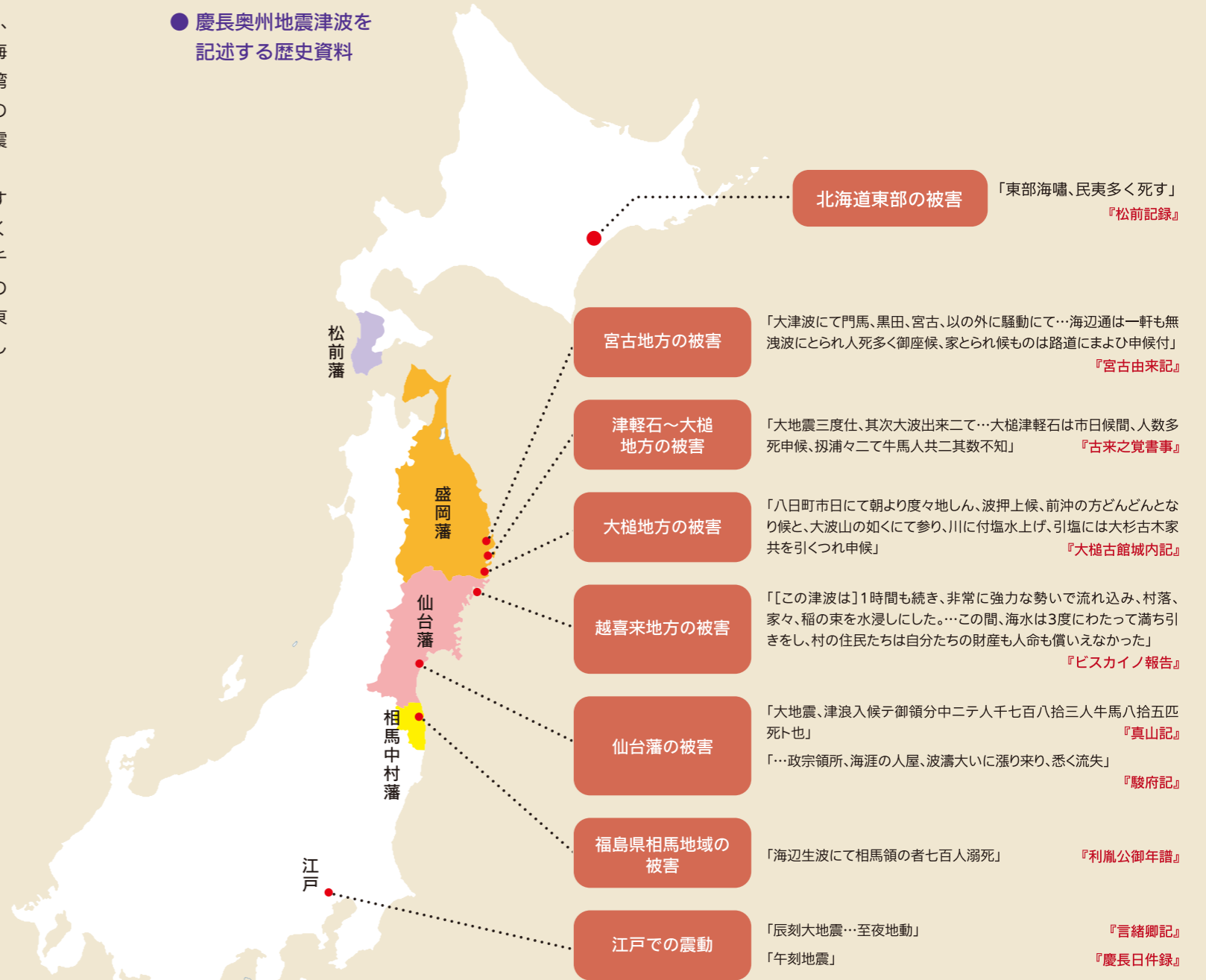
駿府記は、政宗の家臣たちが出漁中に沖で大津波に遭い、宮城県岩沼市の千貫山付近まで漂流し、山上の松に船をつないで避難した話を伝えています。千貫山は海岸線から約8キロ内陸に位置し、標高は186メートル。現実味のない創作とみられていましたが、絵図や資料を調べて信憑性を確かめました。

ビスカイノ報告は、測量調査を行っていた三陸沿岸や福島県相馬市など幅広い地域に及んだ津波被害を記録していますが、越喜来村(現在の岩手県大船渡市)で歓待を受

けたとの記述により、目撃記録が疑問視されてきました。蝦名助教は、入り組んだリアス式海岸では津波被害が一樣ではないことや、有力者の住宅は高台に建設される習慣から、記述に矛盾がないと結論づけました。

歴史資料は、当時の権力者らに都合よく書かれている場合もあり、時代背景も踏まえた客観的、批判的な検証が欠かせません。しかし、蝦名助教は言います。「史料批判は必要ですが、昔のことだから当てにならないと、切り捨ててはいけません。他の多くの史料と突き合わせながら真実を探せば、大災害を経験した先人たちの情報をもっと活用できるはずです」。

## 慶長奥州地震津波を記述する歴史資料



## 津波による堆積物を調べることで被害の規模を知ることができます

東北地方の沿岸部の地層には、元々の土壌である湿地の泥に混じって、海岸の砂や貝殻の破片などで形成された層が存在しています。それが津波堆積物です。津波襲来を裏付ける最も確かな証拠であり、分布する範囲や層の厚さから、はるか昔の津波の規模や被害を知ることができます。

地質学を担当する菅原助教は、津波堆積物によって慶長奥州地震津波の実像に迫ろうとしています。仙台市沿岸部を中

心に地中を掘り続け、数え切れないほどの地層サンプルを採取しました。しかし、そのほとんどは貞観地震津波(869年)のものばかりでした。

約400年前の津波の痕跡がなかなか見つからないのに、1000年以上前の津波の堆積物が簡単に確認できるのはなぜか。菅原助教は被災地に関係があると考えています。「慶長奥州地震津波は直後から復興が進み、沿岸部の被災地が再び集落や耕作地となり、土木工事の過程で堆積物がなくなったとみられます」と説明します。一方、1000年以上前の貞観地震津波の場合は、復興に伴う大規模な土木工事が行われな

ったため、各地で堆積物が、津波に襲われた状態のまま残っていると考えられます。

菅原助教が今、特に力を入れているのが、慶長奥州地震津波が襲来した範囲の特定です。堆積物の北限と南限を突き止めれば、答えが導かれます。文献の北限は宮古市付近、南限は仙台平野です。堆積物の調査は、北は青森県の下北半島にある東通村の大沼、南は相馬市の松川浦からスタートしました。結果は大沼、松川浦ともに慶長津波の年代に近い堆積物が見つかりませんでした。「どうして、こんなにも見つからないのか、と嘆く時もあります。でも、諦めるわけにはいきません」と言い切ります。

## 再来間隔を把握することで、 震災を風化させないことにつながる

文理連携の新しいアプローチによって、従来よりも鮮明になった慶長奥州地震津波の実像。古文書も津波堆積物も津波を物語るひとつのピースにすぎません。専門分野の異なる3人がそれぞれの研究を補い合い、つなぎ合わせることに成功したのが本プロジェクトの特徴です。

今井助教による津波モデルのシミュレーションの計算には、津波の痕跡高をはじめとするさまざまな数値が必要ですが、江戸時代に科学的な観測データは存

在しません。そこで頼ったのが、古文書に記された津波の様子や規模と、津波によって運ばれた土砂などの堆積物の分布でした。

これまでも歴史上の津波を研究する際は、古文書が重要な情報源となってきましたが、理系の研究者は、古文書を読み解くだけの専門知識がありません。そこに歴史背景を踏まえ、記述内容の真偽について厳格に古文書を読み込むことができる蝦名助教がフォローします。古文書の記載情報から津波の痕跡高へ数値化できる場合もありますが、はっきりと評価できない場合もあります。痕跡高も分からな

い所では、津波堆積物で補う必要があります。まだ、仙台周辺以外では慶長津波の堆積物と断言できる証拠は見つかっていませんが、三陸と福島沿岸で調査が継続されています。

3人の共同作業で、最終的に明らかになった慶長奥州地震の規模は、マグニチュード8.5程度で、東日本大震災の本震のマグニチュード9.0にせまる地震像が浮かび上がりました。複数の震源が連動して巨大地震となった点も、類似しています。今井助教は訴えます。「震災の津波はよく『1000年に1度』と言われますが、400年前に同じような津波が襲来し

ていたことが分かりました。再来間隔を把握し、きちんと津波のリスクを把握することが、今後の防災・減災を考える上でも重要ではないでしょうか。

蛸名助教の研究に助けられたのは今井助教だけではなくありませんでした。菅原助教も調査地点を選ぶ際、蛸名助教にアドバイスを求めました。「実は現在の地形は、江戸時代とだいぶ違うのです。例えば海岸線がより内陸側になっていたり、川の位置が変わっていたりします。蛸名助教から教えてもらった古地図の情報が役立ちました」と振り返ります。

今回の手法は、他の地震津波にも応用

可能です。今井助教は慶長奥州地震津波の66年後にあたる1677年、八戸沖と房総沖の2カ所それぞれ巨大地震が起きたことを注視しています。いずれも、慶長奥州地震津波の震源域の南北の領域です。慶長奥州地震津波と東日本大震災を重ね合わせ、「震災後の現在も同様に地震津波のリスクが高まっている可能性があります。特にこれらの地震・津波規模の再評価に取り組みたいと考えています」。

慶長奥州地震津波の津波堆積物は、その後の開墾や耕作で失われ、調査が困難なところがありました。逆に考えれば、当時それだけ復興が順調に成し遂げられ

たとも言え、それは現在の私たちに希望を与えるものではないでしょうか。

蛸名助教は「先人たちがどのように逆境を乗り越え、社会を立て直したかについても古文書には書いてあります。その精神を学び、伝えていくことに意義があると思います」と強調します。菅原助教も「津波堆積物の調査地点を増やしてデータを蓄積し、歴史にうずもれた津波を掘り起こしたいと考えています」と意気込んでいます。過去に起きた地震津波の姿を解き明かし、現在の防災・減災や震災復興につなげる。3人の研究は始まったばかりです。

## 文系・理系の分野を超えた取り組みで 慶長奥州地震津波の実像にせまる。

### ● 東北沿岸部地質調査の様子

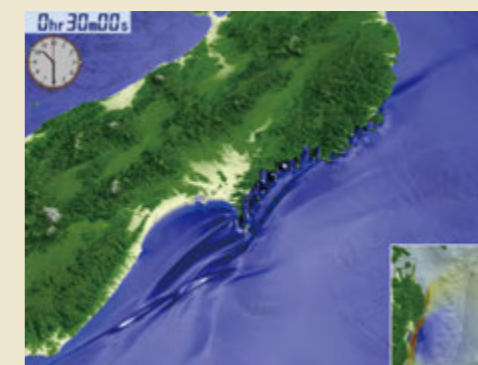


なるべく人の手が入っておらず、地層が作り変えられてない場所(例:干潟、沼など)を探して調査しています。

### ● 慶長奥州地震によって起こった津波伝播のシミュレーション画像



①  
1回目の地震発生から4分30秒後  
仙台湾でのプレート境界地震による津波の発生・伝播



②  
1回目の地震発生から30分後  
仙台湾でのプレート境界地震による津波が沿岸部に襲撃



③  
2回目の地震発生から10分後  
1回目の地震発生から5時間後。三陸沖での海溝軸付近での2回目の地震による津波の発生・伝播



④  
2回目の地震発生から30分後  
三陸沖での海溝軸付近での地震による津波が沿岸部に襲撃

※東北大学災害科学国際研究所・(株)防災技術コンサルタント



今井健太郎 助教  
いまい・けんたろう

東京都出身。秋田大学大学院工学資源学研究所博士後期課程修了。東京大学地震研究所特任研究員、東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター助教を経て2012年から東北大学災害科学国際研究所助教。専門は津波工学。



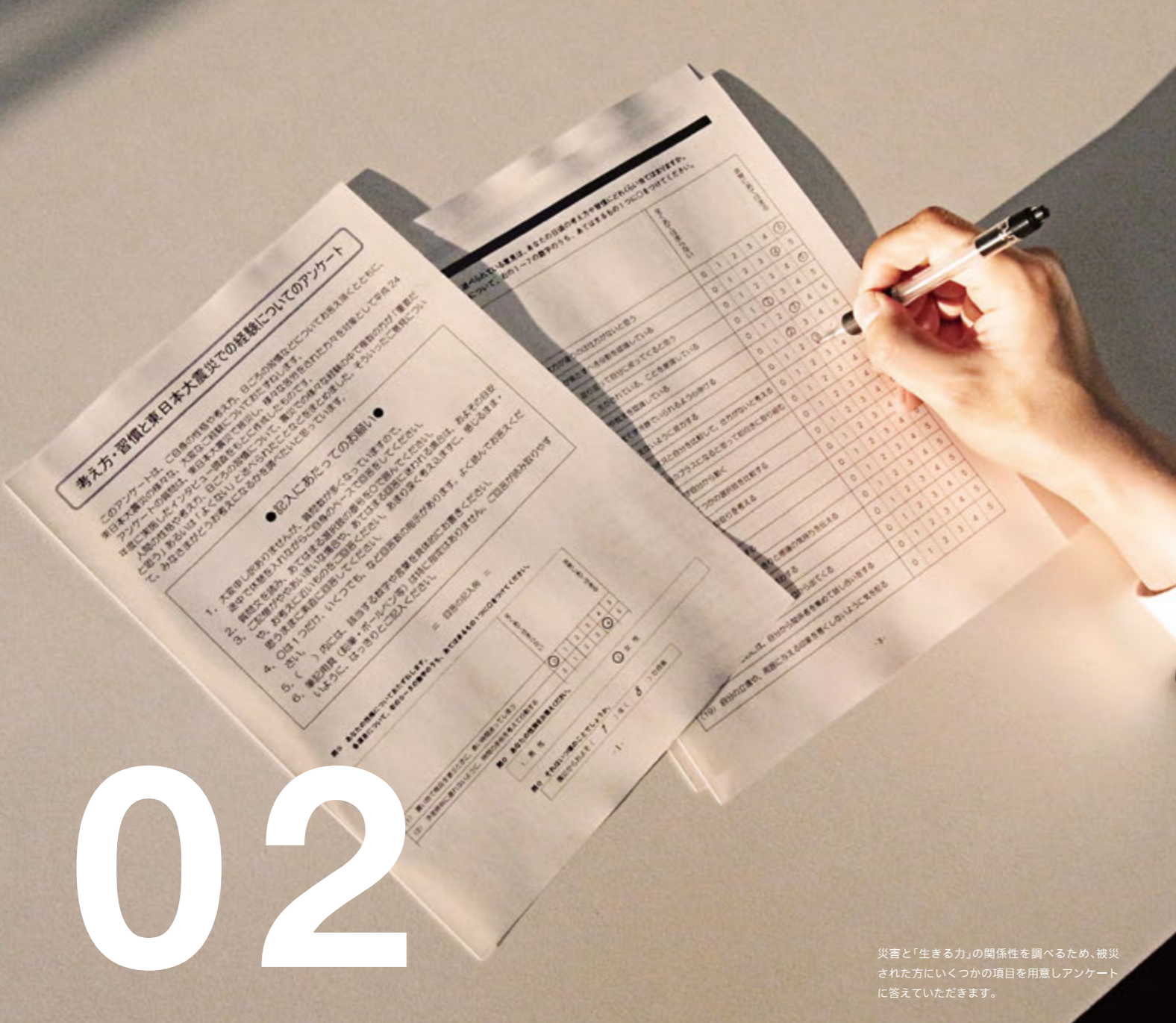
蛸名裕一 助教  
えびな・ゆういち

青森県出身。東北大学大学院国際文化研究科博士後期課程修了。東北大学東北アジア研究センター教育研究支援者を経て、2012年から東北大学災害科学国際研究所助教。専門は日本近世史、藩政史。



菅原大助 助教  
すがわら・だいすけ

岩手県出身。東北大学大学院理学研究科博士後期課程修了。東北大学大学院理学研究科COEフェロー、東北大学大学院工学研究科産学官連携研究員を経て、2012年から東北大学災害科学国際研究所助教。専門は地質学。



# 02

災害と「生きる力」の関係性を調べるため、被災された方にいくつかの項目を用意しアンケートに答えていただきます。



面接での聞き取りの様子。得られた調査結果からアンケートのデータも加味して、災害において発揮される「生きる力」を分析します。

## 災害と「生きる力」プロジェクト

東日本大震災のような有事の際に、臨機応変に判断して自分の命や周囲の命を守るような行動に出るなど、本能で生き抜く力を発揮した人がいます。

その一方、ごく一般的な人間心理から、想定外の危険がせまった時も「これはよくあることだ」と判断し、的確な行動が取れず命を落とした方もいました。そこにある差は、いったい何でしょうか。本プロジェクトで研究するのは、人間が持つ危機を回避し、困難を乗り越える「生きる力」。

その力の源がどこにあるのか、どうやって発揮していくのかを、さまざまな専門分野から分析し「生きる力」を分かりやすく定義することで、非常時の行動などに役立てていくことを目指します。

### 震災など非常時に発生する人間が本来持つ「生きる力」とは

東日本大震災では、大津波が迫る中で臨機応変に判断して、自分の命や周囲の人たちの命を守った人がいました。また震災の直後、電気や水道、通信が断絶し、物資に限られる中で、居合わせた人々をまとめたり、物資の確保に奔走したりした人もいました。災害が発生した直後、危機を回避し、困難を乗り越える「生きる力」は、どこから生まれ、どのように行動へと駆り立てたのでしょうか。

東北大災害科学国際研究所の災害と「生きる力」プロジェクトでは、震災の被災者の方の証言を、認知心理学の邑本俊亮教授、

脳科学の杉浦元亮教授ら、さまざまなメンバーが分析し、被災地で人々が発揮した「生きる力」について研究をしています。

研究は面接調査から始まりました。調査対象者は震災が発生した当時、宮城県内の沿岸15市町に住んでいたか、仕事に就いていた人たちで、合計78人にインタビューしました。

面接は、自己紹介や東日本大震災発生時に居た場所、揺れや津波によって受けた被害の質問から始まります。続いて、震災の発生から面接を受けた日までに「大変だったこと」「苦勞されたこと・されていること」について聞きました。さらに、それぞれの出来事を改善、解決するための対処法と、その理由についても尋ねていきました。

いずれも、本震後1週間の震災発生直後、1週間から半年間の応急期間、半年から現在までの復旧・復興期間の3つの期間を設定し、1つ以上の体験談を話してもらいました。またそれらの調査結果は、体験談・対処法、対処法をとった理由の2つに分類しました。

これらの調査は、プロジェクトの組み立て（P13図参照）に沿って行われ、その後に質問紙による調査分析など、邑本教授、杉浦准教授、災害社会情報学の佐藤翔輔助教らメンバーが、順を追って分析する段階に入っています。

そこから見える災害時に発揮される、災害と「生きる力」プロジェクトとは、いくつかの要因が分かってきました。

**脳の働きを可視化することにより  
非常時の行動分析につなげます**

杉浦准教授は、脳のどの部分がどのような働きをしているか、脳の地図を作成する「脳機能マッピング」という研究方法で、人の心の仕組みと「生きる力」に迫ろうとしています。基本的に人の行動は、脳の部位の機能の組み合わせによって決まります。例えば、知り合いに声を掛けられたとします。脳は顔や声を認識して情報の伝達と処理を開始します。そして、知人の記憶や過去の感情に結びつけ、どのように行動するかを考えます。

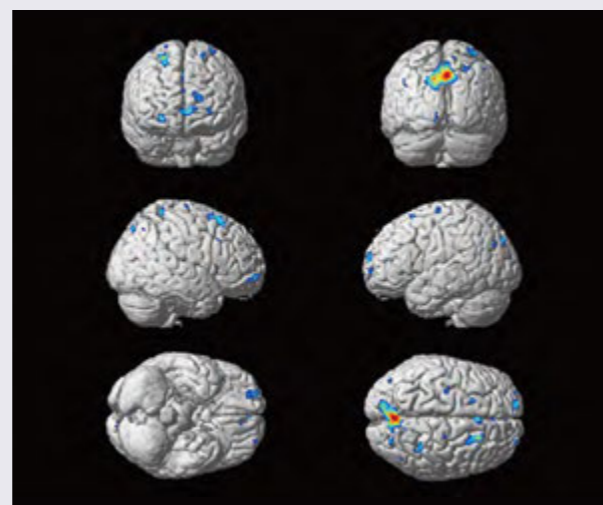
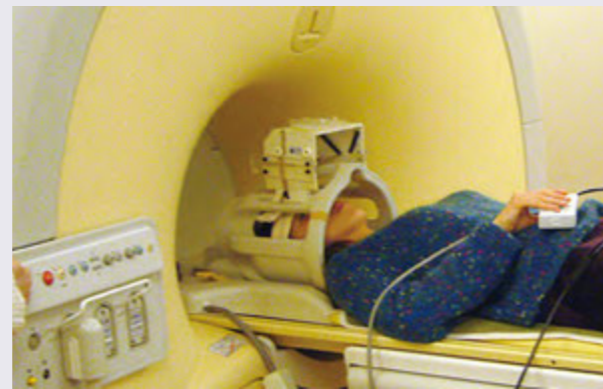
情報が脳のどの部分から来て、どこで処理させているのかを明らかにすることで、自分の行動や感情を制御する意外な方法を見つけることができるかもしれません。例えば、「前向きに生きる」や「くよくよしんない」などのポジティブな印象が強い行動や感情は、実は脳の中では、感情の抑制という時にネガティブな印象を持たれがちな処理で実現されている可能性があります。これが本当であれば、前向きに生きる力を身に付ける方法について、新しい視点で研究開発を進めることができるようになります。杉浦准教授は、脳の前頭葉に解明のヒントが隠されているのではないかと考えています。「生きる力の研究は、現段階で分からない部分と真っ向勝負です」と意気込んでいます。

「生きる力」の脳機能マッピングを始めるに当たって、プロジェクトでは、宮城県沿岸部の東日本大震災の被災者を対象に、面談調査とアンケート調査を行い、まず「生きる力」とは何なのかを明らかにしました。「例えば災害に限らず日常で『備える』という行動が、とても重要だということが分かりました。健康管理やストレスの解消などを、日常生活に組み込んでこなしている人は、災害への対応や復興でも全体的により結果を出しているのです。日ごろから自分自身を制御できる人は、状況や環境が変化しても、対応する力を身に付けているのです」と杉浦准教授は説明します。一方で非日常的な場面では、一般社会で要求されるような脳の働きとは異なる働きが有利に機能する場合がありますのではないか、という漠然とした印象も抱いています。

研究はこれから、脳に「生きる力」の地図を描き始めます。磁気共鳴画像装置(MRI)という装置を使って脳の血流を計測し、「生きる力」が発揮されている時に盛んに活動している部分を画像化します。「生きる力」を実現する心の部品を組み合わせを明らかにします。被験者にMRI装置の中のバーチャルの世界で、「生きる力」を発揮させるような場面を演出して、MRIで脳を調べます。すぐに動ける人、動けない人。また、対応の方針が射っている人、射ていない人。その時に、脳の活動はどう違っているのかを分析するのが、バーチャル世界のシナリオには、面談調査をもとに「生きる力」が試された状況を反映させる予定です。

脳内の地図を描き出すことができれば、一人一人の脳の機能の弱いところに対応した形で、生きる力を引き出すような働き掛けができるかもしれません。

**● 脳活動計測 MRI検査と、脳内機能マッピング**



私たちの心は脳機能が複雑に組み合わせられて、感情などが形成されます。どんな組み合わせが、脳のどこにあるのかを解明することで、脳の働きと心とを関係性を解明しようと考えます。

**人間の「心の癖」を分析することで  
有事の際の正確な判断力へ導きます**

「津波が来ます。急いで避難してください」。東日本大震災の発生直後、この言葉に反応せず、逃げ遅れた人たちがたくさんいました。なぜ多くの人が瞬時に動けなかったのでしょうか。その謎を解くカギを握っているのが、邑本教授の専門の認知心理学です。

人は通常、外から情報をキャッチすると、理解、判断し、意思決定に至ります。その上で、自身にとって最良と思える行動を取るのです。しかし、先入観が邪魔をし、時に判断を誤ってしまうこともあ

ります。「ここまでは、きっと津波は到達しない」「家に物を取りに行っても大丈夫」。震災ではこういった考え方が、多くの犠牲につながったとみられています。

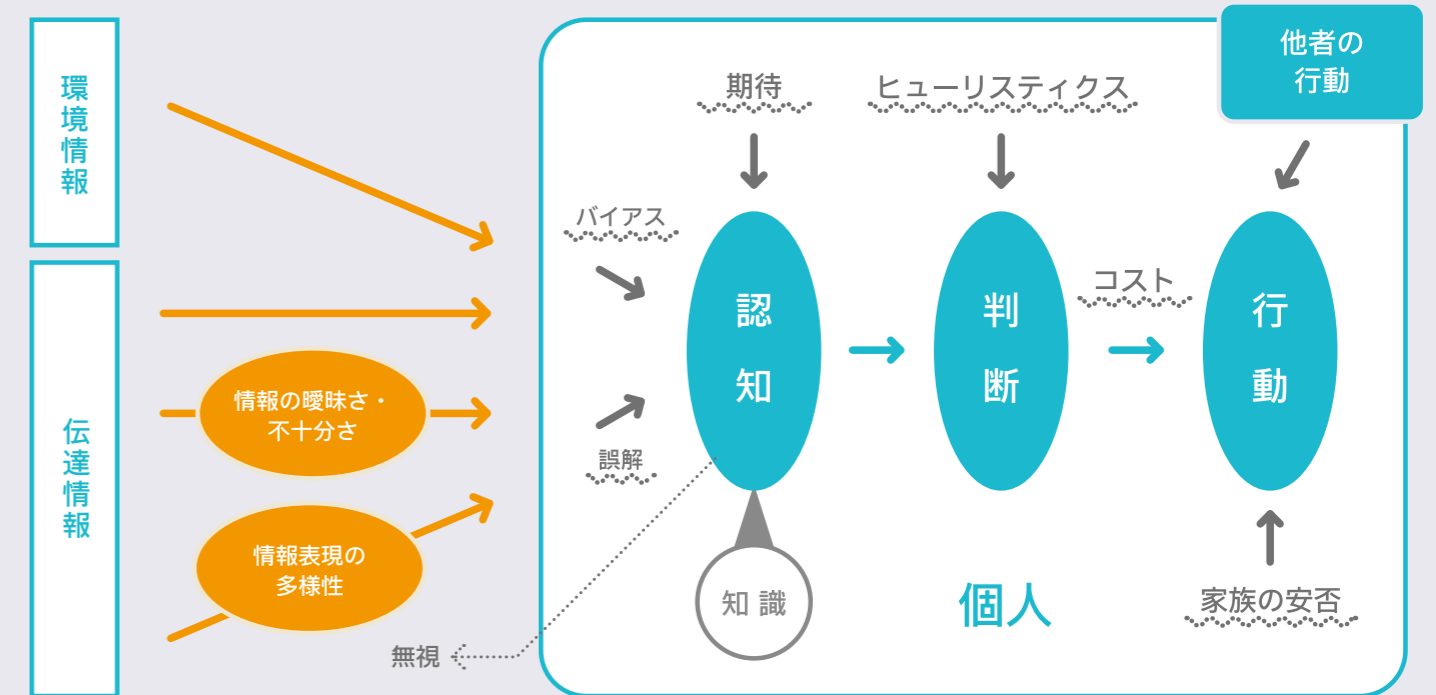
誤った判断に至る要因について、邑本教授は震災や過去の被災地でのアンケート結果をもとに分析しました。現時点で分かってきたのが、日常生活で誰もが思い当たる「人間の癖」でした。

代表的なものが、目の前の危険に対し、「これは大したことではない。普通のことだ」と認識しようとする心理です。「正常性バイアス」「正常化の偏見」と呼ばれ、有事を「日常の範囲内」と捉えることで心の安定を図ろうとする心理です。

邑本教授は「人が持っている『心の癖』のメカニズムを追究し、避難行動などに対するさまざまなアプローチを生み出せば、生きる力を増幅できると思うのです」と話します。

邑本教授は、防災教育には特別な思い入れがあります。人の認知、判断と防災を関連づけて考えてもらおうと2004年から月1回程度、学生や市民向けの講演をしてきました。しかし、震災では多くの犠牲者が出たことで、震災後は無力感にさいなまれる日々でした。「でも、立ち止まっただけは何も前進しません。今は、認知心理学が後世に必ず役立つはずだと信じ、生きる力の研究と向き合っています」。

**● 災害時の情報処理過程のモデル**



**コラム 災害時に人間はどう情報を処理するのか**

災害時、人間は自分の身の回りの環境情報や様々な経路から伝達される情報を、バイアスをかけて認知してしまうことがあります。また、伝達情報の曖昧さ・不十分さや情報表現の多様性のために、誤解して認知してしまう場合もあります。受け手の期待が情報認知に影響し、期待に添うように情報がゆがめられたり、期待に添わない情報は無視されたり

します。こうした認知を根底で支えているのは知識であり、知識不足では正しい認知がなされません。次に、自分の置かれた状況が危険であるかどうかを判断する際には、代表的な情報や心の中で利用しやすい情報が優先的に用いられ、リスクが過小評価されることがあります。さらにリスクを正しく判断したとしても、すぐに避難

行動をとるとは限りません。「めんどくさい」「大変」といった、行動するためのコストが行動を抑制する可能性があります。また、他の人の行動の影響を受け、周りと同調して避難をしなかったり、家族の安否が気になり、自身の避難行動よりも家族のための行動を優先してしまったりする場合もあります。

被災者への面談調査と分析から  
「生きる力」の源を調べます。

生きる力プロジェクトが東日本大震災の被災者に面談調査したところ、困難への対応・対処の事例は「自発的に無償の奉仕をする」「技術・専門性を活かして使命・役割を果たす」「避難生活・被災生活を乗り切る」「津波からの避難に成功する」「リーダーシップを発揮して組織・グループを取りまとめる」など15項目に整理されました。

一方で、困難に対応・対処できた理由は

「人間関係・精神」「楽観的」「しつけ・環境」「援助」「経験」など24項目に及びました。プロジェクトのメンバーは、この困難に対処できた理由として挙げられた項目は、被災時の「生きる力」と捉えることができると考えました。

震災発生直後の津波からの避難は「直感力」「経験」「備え・知識」がかかっています。応急期間に、立ち直ったり、明るく生きようとしたりする背景には「楽観的である」「自分を客観視する」「趣味を持つ」がありました。そのほか、復旧・復興期間の住まいの再建は「意志力」「ガッツ」

が求められます。また、時期に関係なく、「人間好き」「仕事好き」は、ボランティア活動や仕事の再開の支えになっていました。リーダーシップや技能・専門性の発揮に共通していたのは「他を思いやる気持ち」「経験」「責任感」でした。

プロジェクトは、これらの結果について、質問紙を使った社会調査の実施と分析、磁気共鳴画像装置 (MRI) での医学的な調査を行い、検証します。さらにトレーニングや各種シミュレーションなどの実践的な研究を展開し、住民や地域の防災・減災への貢献を目指しています。

人の心と脳は、表裏一体の関係にあります。人々の反応からアプローチする心理学と、脳の活動からアプローチする脳科学も、研究分野は近いといえます。両者がタッグを組むことは、防災・減災において重要な意味を持ちます。東日本大震災でも指摘されたように、人の命を守る上で、行動を左右する心や、脳の働きは、簡単にコントロールできない手ごわい相手だからです。

震災を契機に、南海トラフの巨大地震が心配される地域をはじめ、全国各地で自然災害への対策が講じられています。

しかし、細部まで配慮が行き届いた避難計画を作ったり、高台の避難場所へと続く避難道路を整備したとしても、災害発生時に人がその気になって行動しなければ、事前の備えは生かされません。この壁を越えるため、研究者はプロジェクトの着陸点について、それぞれ思いを巡らせています。

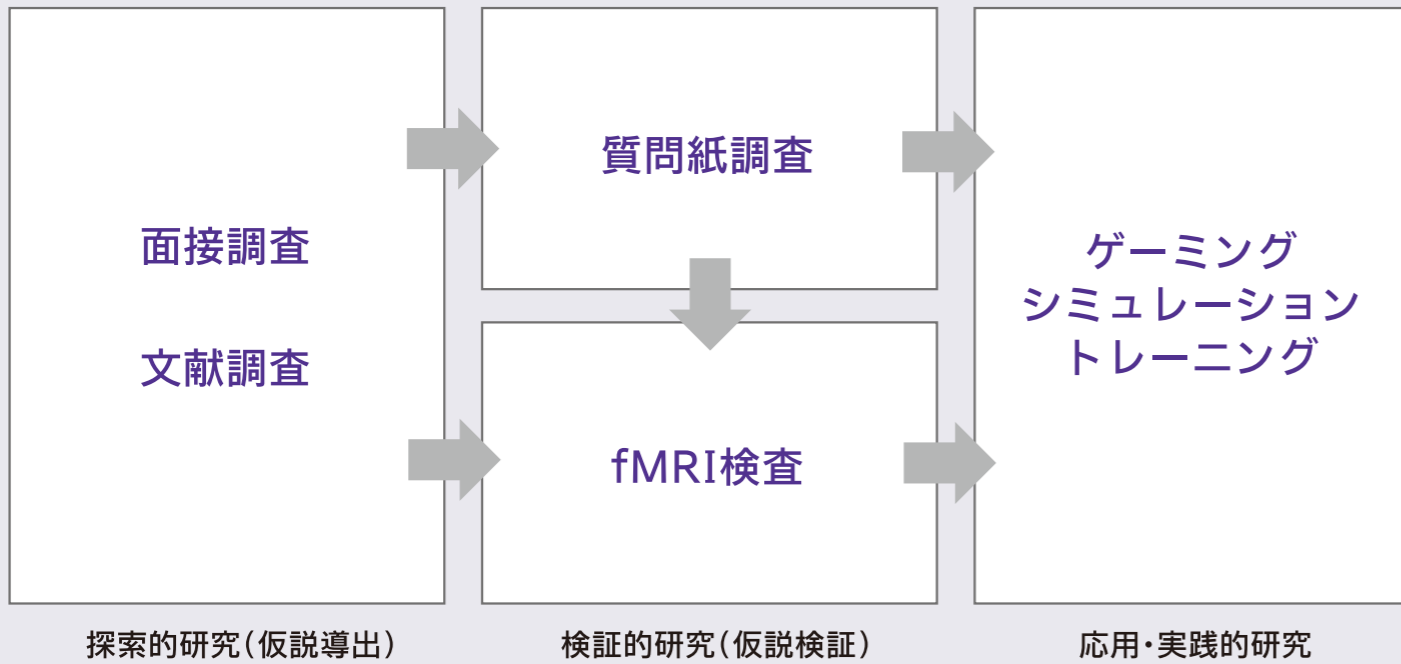
杉浦准教授は脳科学の視点から、被災時の脳の情報伝達と処理、行動を促す機能を解明し、「生きる力とは何かと問われた時、『それはこの8つです』というように重要なものを答えられるようにしたい」と

話します。脳の働きの個性に応じて、心に響きやすい情報の伝え方や、タイミングなども示せるように研究を進めます。

邑本教授は認知心理学の立場から、生きる力の研究結果を生かし、ゲームのように楽しんで取り組める教材作りや、年齢や男女比など組織のメンバー構成に応じた避難行動防災プログラムの開発を検討しています。「子供向けの教育、大人向けの訓練、地域でできる備え…、さまざまな手法が考えられます。こういう場面でこういうアプローチが役立つと、未来に発信したいですね」。

# 綿密な防災・避難計画に加えて、 非常時に人が行動する力につなげるために

● プロジェクトの組み立て



● 災害において発揮される、8つの「生きる力」

| 一般名称      | 説明                         | 発揮場面  |
|-----------|----------------------------|---|
| 人をまとめる力   | 自分から声をかけて、人や組織を動かす力です。     | この力の強い人は、地震後の津波避難や、避難所の運営、地域の復興で、人々をまとめる役割を果たしています。     |
| 問題に対応する力  | ものごとを論理的に考えながら、問題に対応する力です。 | この力の強い人は、避難生活などで様々な問題を上手に回避したり、適切に解決することができました。         |
| 人を思いやる力   | 他人の幸福を喜び、人を助けることができる力です。   | この力の強い人は、困っている人を助けて地域の力となり、また逆に自分が助けてもらう機会も多くありました。     |
| 信念を貫く力    | 自分の願いや希望を、きちんと人に伝える力です。    | この力の強い人は、様々な困難に陥ったとき、自分の希望と必要な助けを人に伝えることができました。         |
| 気持ちを整える力  | どんな時でも、冷静さや前向きな心を保つ力です。    | この力の強い人は、地震後に冷静に適切な避難行動を取り、避難所生活や復興の困難に、前向きに立ち向かっています。  |
| きちんと生活する力 | 生活上のあたり前のことをきちんとする力です。     | この力の強い人は、避難生活などの多くの困難を自力で乗り越えました。次の災害への備えもしっかりできています。   |
| 人生の意味の自覚  | 損得を超えた、人生の意味についての自覚です。     | この自覚の強い人は、避難生活などの様々な問題を前向きに乗り越えました。次の災害への備えもしっかりできています。 |
| 生活を充実させる力 | 心身ともに健康に、向上心を持って生活する力です。   | この力の強い人は、地震後の津波避難や、避難生活や復興の困難を常に高い意識で乗り越えました。           |



邑本俊亮 教授  
むらもと・としあき

富山県出身。北海道大学大学院文学研究科博士後期課程単位取得退学。東北大学大学院情報科学研究科准教授を経て2012年から東北大学災害科学国際研究所教授。専門は認知心理学。



杉浦元亮 准教授  
すぎうら・もとあき

東京都出身。東北大学大学院医学系研究科博士課程修了。ユーリヒ研究センター(ドイツ)研究員、宮城教育大学助教授、生理学研究所准教授を経て2008年2月より東北大学加齢医学研究所准教授、2012年から東北大学災害科学国際研究所准教授兼務。専門は脳機能イメージング。



# 遠田晋次 教授

とおだ・しんじ  
災害理学研究部門  
国際巨大災害研究分野



「地震が起きるメカニズムを  
解明し、人々に伝えるのが  
理学者の役目です」

東北大学災害科学国際研究所 災害理学研究部門 国際巨大災害研究分野教授。1966年生まれ。専門は地震地質学。東北大学大学院理学研究科前期博士課程修了後、電力中央研究所、東京大学地震研究所、産業技術総合研究所活断層研究センター、京都大学防災研究所を経て現職。

東日本大震災の後、私たちは、今自分の立っている地面が決して安全なものでないことによりやく気が付きました。なぜ地面が揺れるのか。いつ地面が揺れるのか。

震災後頻発している余震を調査・研究し、  
未来の地震予測につなげようと日々奮闘するのが遠田晋次教授です。

## 誰も予測できなかった異常な規模の大地震

東日本大震災が起きたとき、遠田教授はニュージーランドにいました。テレビに映し出された「宮城県沖でマグニチュード8.9」（※その後マグニチュード9に修正）という文字を見て、遠田教授は「日本でマグニチュード9レベルの地震が起きるはずがない！テロップのミスだ！」と叫んだそうです。「当時、日本でこのレベルの地震が起きると考えていた理学者はほとんどいませんでした。14時46分に起きた巨大地震は、研究者たちの理念を根底から覆したんです」。3.11を予知できなかったことに対して、「私たちは大きな十字架を背負ってしまった」と遠田晋次教授は言います。東日本大震災は、それほど“異常”な地震だったのです。

けれどもまた、異常な震災が起きたからこそ解明できたことがあるのも事実です。遠田教授は、東日本大震災後に起きた余震の発生頻度や、連動して起きたと思われる大規模な地震のパターンを詳しく調べ、いくつかの新しいメカニズムを見出すことに成功しました。「震災後は、今まであまり研究されてこなかったタイプの余震がいくつも発生しています。震災後に発生した地震がどういう経緯で発生したのかを調べることが、次の地震の予測につながるかもしれないんです」。

理学という学問の役割は、現象の成り立ちを解明することです。地震のメカニズムそのものを解明することで、自分の

足元でどんなことが起き、これからどういことが起こりうるのか予想することができるのです。「自然災害は避けることができません。だけど、その災害がどのように危ないのか、どのくらいの頻度で発生しうるのかを警告することができれば、建築や開発を担う人が、リスクを最小限に抑えようとすることができます。現象を地道に研究して、そのハザードを人々に知らせることが、私の使命だと思っています」。

私たちにとっても、理学者にとっても想定外だった東日本大震災。まずは、この震災がどれだけ異常な地震だったのか、そしてどんな新しいことが分かったのかを見ていきましょう。



2013年2月に遠田教授が上梓した著作『岩波科学ライブラリー 連続する大地震』（岩波書店）

## コンパクトな震源域 断層が大きくずれた

地震は普段静かにくっついている2つの岩盤(プレート)が、ストレスに耐えきれず、突然ずれ動くことで起こります。東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震は陸のプレートと海洋のプレートが重なり合う境界部分で起こりました。この境界部分では地震が頻繁に起こります。東北沖の海域でも、宮城県沖地震が40年に1回程度起こっていました。「宮城県沖では、30年以内に99%の確率で地震が起きると予想されていました。地震の発生自体は予測通りでしたが、今回予想外だったのはその規模でした」。

震災が起きる前、地震学者は日本列島の海域をいくつかの震源域に分け、起こりうる地震の規模を予測していました。東北沖では、宮城県沖地震の調査をもとに、7つの震源域を設定。7つの震源域は連動せず、それぞれの震源域ごとにマグニチュード6~7クラスの地震が起きると予測されていました。けれども今回は、そのうち6つの震源域が連動した地震が起きたのです。

東日本大震災の震源域は、南北約500km、東西約200kmに及びます。それまで考えられていた震源域の5倍以上の広さになりました。

けれども、「南北500km、東西200kmという範囲は、マグニチュード9が起きる範囲としては小さいんです」と遠田教授

は言います。たとえば、2004年にマグニチュード9.1の地震が起きたスマトラ島沖地震の震源域は、南北に約1000kmに及びます。「日本には、1000kmの震源域はないと言って過言ではありません。なので、マグニチュード9レベルの地震は起こらないとされていたんです」。

ではなぜ、東北沖でマグニチュード9の地震が起きたのでしょうか。それは、断層のずれの大きさ(量)にあります。「スマトラ沖では断層のずれが20mほどだったのに対し、東日本大震災では、断層のずれが50mにも及びました。断層の長さが短くても、ずれが大きければマグニチュード9が起きるんだということを、今回の震災で初めて認識しました」。

## 頻発する余震の原因は 日本列島の伸縮

もうひとつ異常だったのは、震災後の余震の多さです。2012年までの1年間で起きたマグニチュード5以上の地震は実に740回もあります。「東日本大震災の震源域は長さ500kmもあるので、影響を受ける範囲も広がったんですね。小さい地震を含めると、琵琶湖周辺まで地震が増えているんです」と遠田教授は言います。

なぜ余震が増えているのでしょうか。その理由は、東日本大震災の後、日本列島にゆがみが生じたことにあります。

日本列島はユーラシアプレートというプレートに乗っています。震災前、ユー

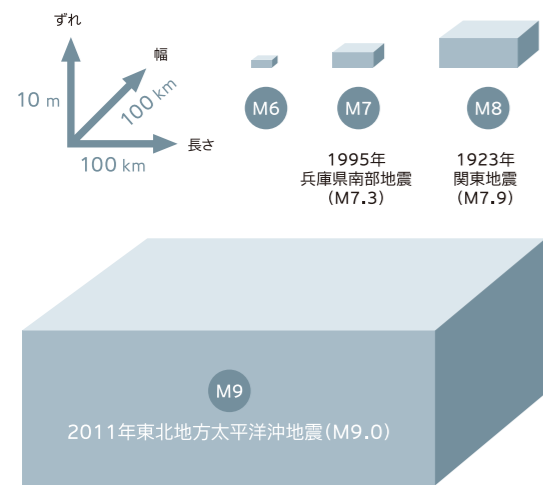
ラシアプレートは太平洋プレートに押されていたので、日本列島はゆっくり圧縮されていた。けれども東日本大震災の地震によって、陸側のプレートの太平洋側が、今までと反対の東に動いたことで、日本列島は太平洋側に大きく引っ張られました。しかも、列島が丸ごと均一に引っ張られたのではなく、震源域から近いほど大きく伸び、遠いほど伸びませんでした。例えば、宮城県の牡鹿半島は東南東に5.3m動きましたが、新潟県佐渡島は0.5mです。その伸縮の差が列島にゆがみを生じさせ、たくさんの余震が広い範囲で起きるという事態を招きました。「前代未聞の著しい地殻変動が、地震が起きたわずか3分間に起きたのです。しかも、東北地方

の地面は、その後も動き続けているんです」。

大きな地震のあと、同じ方向に地面がゆっくり動くことを「余効すべり」といいます。東北地方は、いまだにこの余効すべりの只中にあると遠田教授は言います。「震災後の1年4ヵ月で牡鹿半島は、震災時に動いたのと同じ方向にさらに67cm動いています。余効すべりは大きな地震を伴わずに起こり、すでにマグニチュード8.6相当の地震エネルギーを放出しているようです。ただ、この余効すべりが起きているということは、プレートの動きが震災前の状態に戻っていないということです。東北地方の地面は、いまだに不安定な状態にあるのです」。

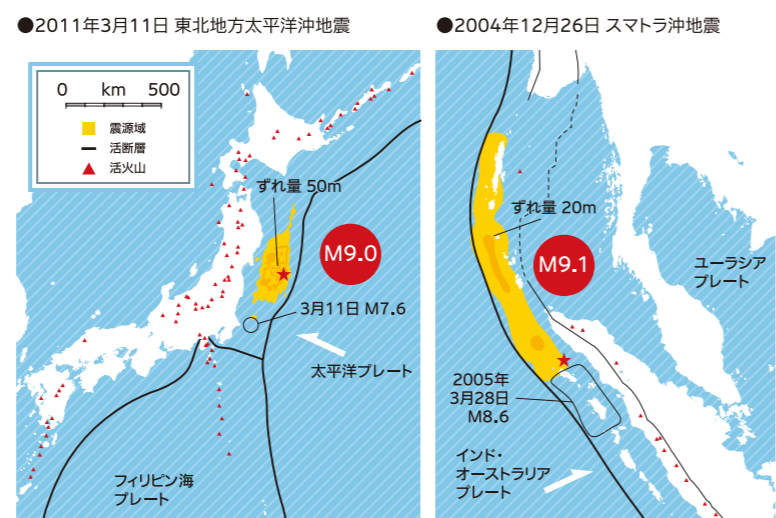
# 東日本大震災は何が“異常”だったのか？

### ● マグニチュードの考え方



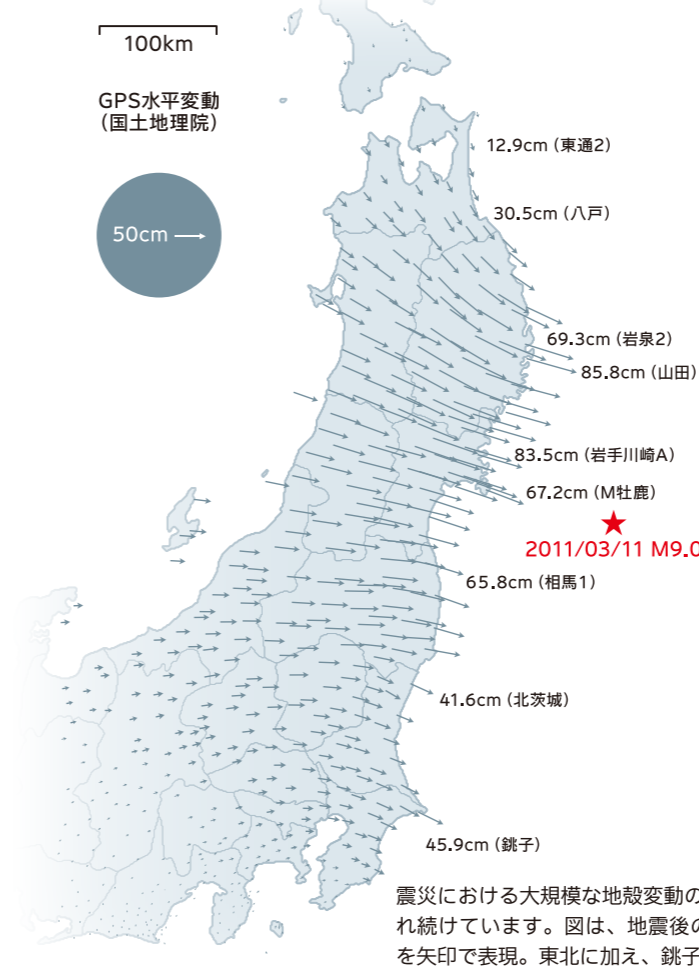
地震の大きさを視覚的に表現。東日本大震災の放出エネルギーは阪神淡路大震災の1400倍にも及びます。

### ● 東北地方太平洋沖地震とスマトラ沖地震の震源域



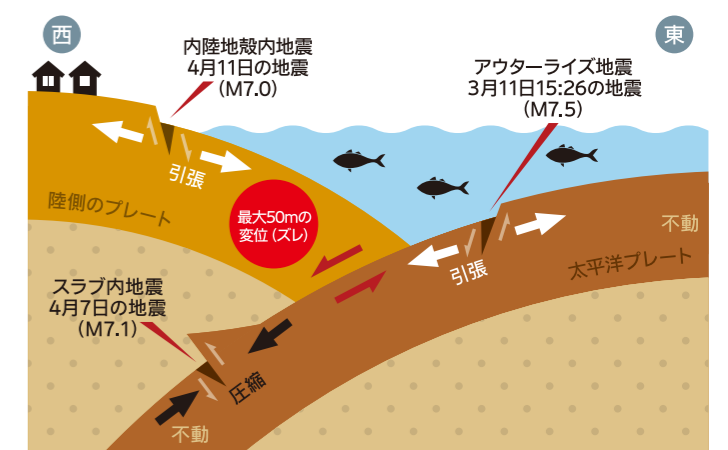
震源域は狭くとも、断層のずれが大きかったため巨大な地震が起きました。

### ● 余効すべりで動いた地面



震災における大規模な地殻変動の後、日本列島は太平洋側に引っ張られ続けています。図は、地震後の1年4ヵ月で地面がどれだけ動いたかを矢印で表現。東北に加え、銚子なども大きく動いています。

### ● プレートの動きと震災後の余震

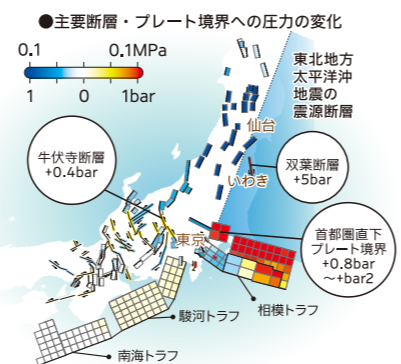


東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震は、プレート同士がずれ動いたことで発生しました。その後の余震の多くは、ずれたプレートの境界部分だけではなく、プレート内部のひび割れともいえる活断層などでも発生しています。

## コラム 01 活断層ってなんだろう？

日本はもともと大陸の一部でした。大陸から引き離され、“く”の字に曲げられ、南から伊豆諸島が衝突し……。日本列島は長い時間の中で、さまざまな地学的イベントを繰り返してできた列島です。日本列島はいわば、傷だらけの列島。その傷が断層で、その中でも新鮮な傷が活断層なのです。

活断層は日本に2000本以上あると言われて見つかっている断層のほかにも、堆積物に隠れて顕在化していない断層もあります。活断層という危険な、住めない、というイメージがありますが、そもそも断層の危険を避けて生活すること自体が難しい島なのです。



## 地殻変動のストレスで 内陸の活断層が刺激

本震による大規模な地殻変動と、その後の余効すべりによって、日本列島の地面は大きく動きました。日本列島は「表面がバリバリに焼けたお餅のようなもの」と遠田先生は言います。焼きたての餅は外は硬くても中がトロトロなので、少しの力でも変形します。「餅の表面が日本の地殻で、バリバリにひび割れた部分が日本全国にある活断層です。餅は引っ張ると表面のひびが割れますね。同じように、

日本列島の地面が引っ張られた結果、全国の活断層にストレスがかかり、地震が増加したんです。それが今回の余震の特徴のひとつです」。

巨大地震の13時間後に長野県北部で起きたマグニチュード6.9の直下型地震。14時間後に秋田県沖で起きたマグニチュード6.4の地震。2011年4月にいわき市の断層で起きたマグニチュード7の地震。東日本大震災の震源域から離れた場所で起きたこれらの余震は、日本列島が引っ張られたことによって起きた地震だと考えられています。

「これまでは、巨大地震が起きるとその周囲では地震が起これにくくなると考えられていました。巨大地震によって周囲のひずみも解放されると思われていたからです。けれども今回の地震ではそうはいかなかった。日本列島にかかる力のバランスが変化したことで、内陸の地面の下にもひずみが生じたんです」。

しかも、今回余震が多発している地域の多くは、これまで地震活動があまり活発ではないと思われていた場所でした。普段とは違う力がかかったことで、思ってもみない場所で余震が発生したのです。

## 余効すべりによって たまり続けるひずみ

さらに注目すべきは、いまなお続く余効すべりです。余効すべりは、本震で大きくずれた部分を取り囲むように起こっています。地震の時よりもずれが進んでいる場所もあり、銚子では約46cmも太平洋側に引っ張られました。「東日本大震災によって、周辺地域にもひずみがたまって可能性があるのです。」遠田教授は、そのひずみが原因で、さらなる大地震が起きる可能性もあると考えています。

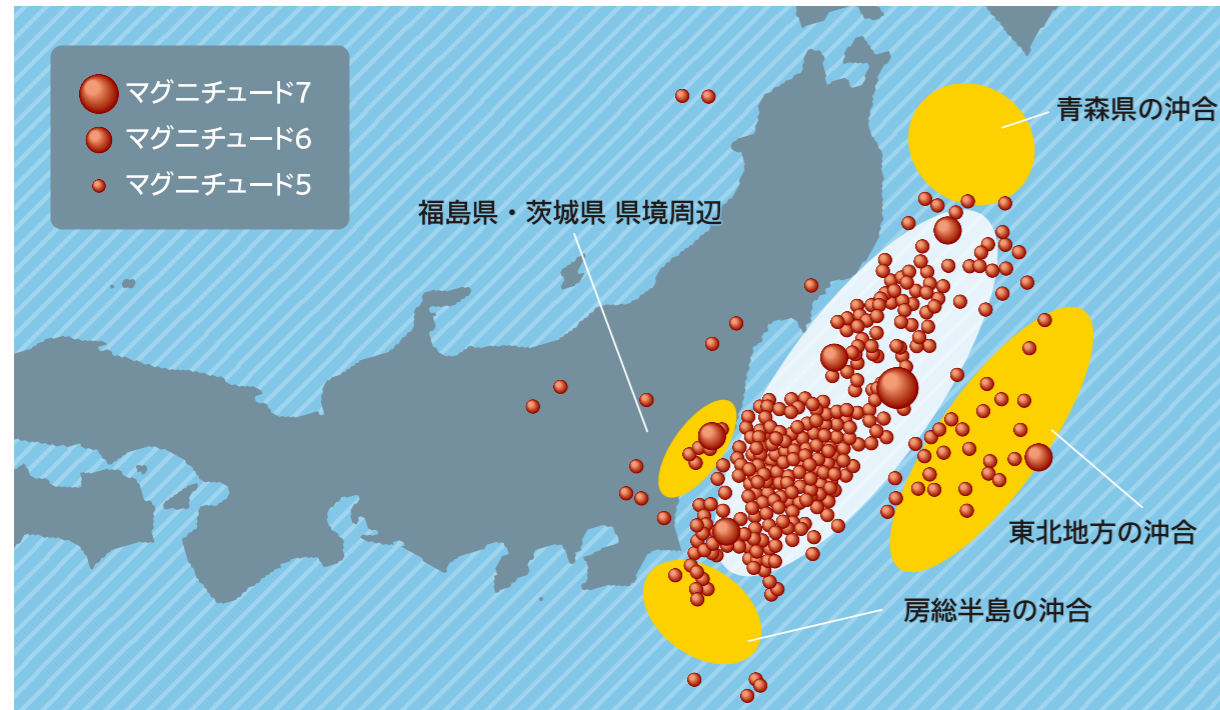
「今後、危険が高いと予想されるのが、関東平野と北海道の釧路沖などです」。関東では、関東大震災をはじめ、これまでも大地震がいくつも記録されています。関東平野は、フィリピン海プレートと太平洋プレートがユーラシアプレートに潜り込んでいる場所にある平野です。3つのプレートが接する地点は地球上で十数箇所しかありません。「さらに最近では、4つ目のプレートが重なっているという説も浮かび上がっています。4つのプレートが影響し合っている部分では、どんなストレスがかかっているのか推定が困難なのです」。

北海道の釧路沖も注意が必要だと遠田教授は言います。「地震の回数や地面の動きを解析した結果、北海道釧路沖には東日本大震災が起きる前と同じくらいのひずみがたまっていることが、複数の研究グループから報告されています。このひずみが一度に解放されれば、非常に大きな地震が起きてしまう可能性もあります」。

「震災の影響は、長いところでは今後数十年は続くかもしれない」と遠田先生は言います。これからも、地震への備えは不可欠であるのです。

## 関東平野、釧路沖などで巨大地震の可能性？

### ● 東北地方太平洋沖地震以降の地震と、今後の発生が懸念される地域



余震は東北沖が中心ですが、関東や青森沖などでも今後大きな地震が懸念されます。

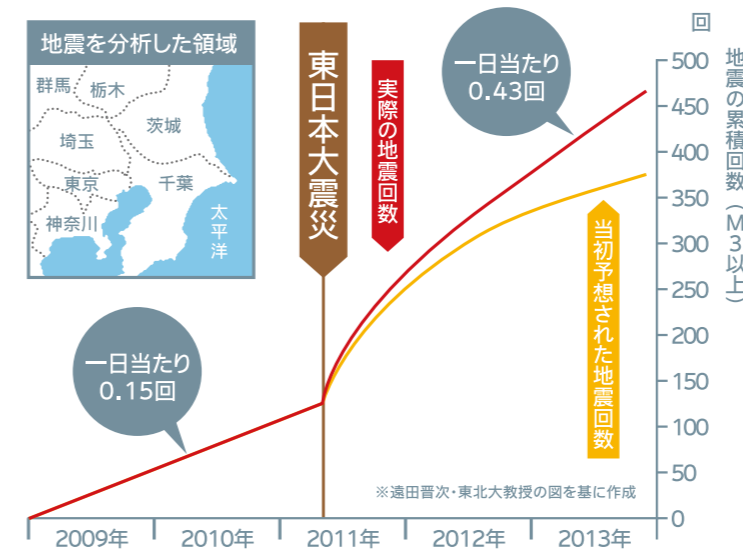
### コラム 02 GPSでわかる断層とひずみ

“断層”や“ひずみ”など、地面の動きはどのようにやって解析しているのでしょうか。その研究に一役買っているのが国土地理院が設置した電子基準点、すなわち高精度のGPSです。阪神大震災以降、日本では地震の研究がよりいっそう活発になりました。日本では、国を挙げて、およそ20km間隔で電子基準点を設

置。その動きで地面の変動を観察できるようになりました。電子基準点は、常に自分たちの位置を発信し続けています。東日本大震災で列島がどのように引き伸ばされ、動き続けているのかも、電子基準点があったからこそ分かりました。大地震をもたらした断層の動き(ずれ)もこの

GPSで観測したデータをもとに推定されます。過去のデータと最近のデータを3D映像を見るようにして見比べながら、数値が変化した場所をよりよく再現できるように断層の位置やずれを推定していくそうです。カーナビや携帯電話でおなじみのGPSは、地震の研究にも役立っています。

### ● 東日本大震災前後の地震回数



関東地方の余震を分析。震災後急激に増え、その後も減少していないのが分かります。

### ● 2011年4月11日の地震で現れた断層調査時の様子



### 今後の連携の可能性とは

災害科学国際研究所では、文系と理系を、さらにはそれぞれの分野をも横断した研究を進めており、すでに進行しているプロジェクトもいくつかあります。遠田教授も、今後、歴史学や工学系の研究者との協力を模索しています。「建築工学と連携できれば、活断層の地質調査で分かったことを、被災地でされている復興計画や建物の設計に活かしてもらうこともできます。地質調査をして、そのエリアにどういう危険があるのかを知らせることができれば、特に強い建物を作るなど、工夫して街づくりを行うことができます

ね」。最近、遠田教授が懸念しているのは、被災地のかさ上げ(盛土)工事です。「今後地震が発生した時、崩壊の危険性がないか心配しています。一部の地域では活断層による強震動を考慮した設計が必要なのではと思います」。

過去の地震を研究し、今後の予測につなげるという観点からは、歴史学との連携が模索されます。「地質調査では、断層の状態を見ながら地震が起こった年代の判断をするので、数十年以上の幅や誤差があります。一方で、歴史資料では何月何日の何時にどういう地震があったかまで詳細に知ることができます。地質調査も続ける必要がありますが、それと併せて、歴史資料で過

去の地震の具体的な姿を知ることができれば、地震のパターンを解析するのに大変有益だと思います」。

東北地方太平洋沖地震は、研究者たちが思ってもみなかった、いわば「盲点」で起きました。「これからは、盲点があるということ、分からないことがあるということに向き合って、研究を進めないといけないのだと考えています。分からないことを分からないと認識して、ひとつひとつコツコツ調査し、その謎を少しずつ解明していけたらと思っています」。遠田先生の挑戦の先に、安心して暮らせる社会があることを期待します。



# 小野裕一 教授

おの・ゆういち  
情報管理・社会連携部門  
社会連携オフィス

「国連防災世界会議を通して  
世界と仙台そして被災地が  
つながるように」

東北大学災害科学国際研究所 情報管理・社会連携部門 社会連携オフィス教授。1967年生まれ。宇都宮大学大学院 教育学研究科修士課程、米国オハイオ州ケンタ州立大学地理学博士課程修了後、世界気象機関、国連国際防災戦略事務局、国連アジア太平洋経済社会委員会などを経て現職。



# 村尾修 教授

むらお・おさむ  
地域・都市再生研究部門  
国際防災戦略研究分野

「IRIDeS の知見を  
世界に発信する機会にしたい」

東北大学災害科学国際研究所 地域・都市再生研究部門 国際防災戦略研究分野教授。1965年生まれ。横浜国立大学大学院工学研究科(博士課程後期)退学後、(株)都市防災計画研究所、東京大学生産技術研究所助手、筑波大学大学院システム情報工学研究科准教授、フルブライト研究員(ハーバード大学・ハワイ大学)などを経て現職。

東北大学災害科学国際研究所は今、2015年3月に仙台で開催される「第3回国連防災世界会議」に向けて動き出しています。

横浜、神戸に続いての開催になるこの会議で

IRIDeSは何を求められ、どのような発信をしていけるのでしょうか。

東北大学として準備を進める小野裕一教授と村尾修教授にお話を伺いました。

## 震災を経て築いた、知見を世界に発信する使命

国連防災世界会議(以下、防災会議)は、国家や地域の持続的な発展を目的とした会議で、世界中の国々がどういった体制で防災・減災活動に取り組むべきかを話し合います。昨年5月、第3回会議が仙台で開かれることが決定し、2015年3月の開催に向けて現在着々と準備が進められています。

防災会議の第1回目は1994年に横浜で、第2回防災会議は2005年に神戸で開催されました。それぞれで、その後10年の指針となる行動目標が宣言されましたが、特に、第2回防災会議では、会議直前の2004年12月26日に発生したスマトラ沖大地震・インド洋大津波や、発生から10年を迎えた阪神・淡路大震災を受けて、具体的な行動計画が盛り込まれた「兵庫行動枠組2005-2015(HFA)」が採択されました。HFAは世界各国が向かっていく防災の方向を示した指針で、災害に対して政府が取るべき体制や、防災体制の仕組みづくりなど、

大きく分けて5つの行動目標が示されています。

第3回の防災会議を仙台で開催するにあたって、東北大学災害科学国際研究所(以下、IRIDeS)では、2013年10月、村尾修教授らが中心となって、HFAをもとに「HFA IRIDeS Review Preliminary Report」(IRIDeSによるHFAのレビュー)を発表しました。「HFAの指針を受けて、この10年で日本がどう変わったか、どんな問題点が残ったのかを、被災地にある大学として、東日本大震災に焦点をあてて分析するのがこのレビューの目的です」と村尾教授は言います。2014年には、6月のアジア防災閣僚会議に向けて、最新版のレビューが完成する予定です。「東日本大震災を受けて、IRIDeSではたくさんの先生方が多くの研究成果を生み出しています。私たちは、その知見を世界に発信していく責務を担っているのです」。

## ● HFA IRIDeS Review



HFAの5つの行動目標を独自の観点で分析。評価するべき点と問題点、今後求められる取り組み方を提案しています。

## ■これまでの国連防災世界会議

### 第1回 国連防災世界会議

1994年5月 神奈川県横浜市  
2つの基本認識と6項目の行動計画からなる「横浜戦略」が採択。

### 第2回 国連防災世界会議

2005年1月 兵庫県神戸市  
5つの行動目標からなる「兵庫行動枠組2005-2015(HFA)」を含む「兵庫宣言」を採択。

### 第3回 国連防災世界会議

2015年3月 宮城県仙台市  
新たな行動枠組の設定に加え、実施のモニタリング方法や具体的な数値目標や行動目標が設定されるかどうかを鍵。

## IRIDeSが先頭に立って 防災システムを実践

IRIDeSは防災会議に向けてアクションを起こし始めています。

まずは、2014年6月にタイで行われるアジア防災閣僚会議で、アジア地域での災害関連の統計データの収集と災害科学を政策に盛り込む体制を各国で作ることの重要性を訴え、災害研究の成果を、それぞれの国の政策に活かしていけるよう働きかけていきます。

「防災会議で採択された新たな行動枠組みがどれだけ防災に役立つかを分析するためにも、このようなシステムの構築は重要です。こうした仕組みをどのように活かせる

のか、IRIDeSとしても先導的に規範を示していかなければならないでしょう」と、村尾教授は話します。

日本は、防災・減災に関する研究をリードしている国のひとつです。平和な時代が続いた江戸時代、火事が多かった江戸で防災のもとになる概念が生まれました。その後、関東大震災をはじめとする災害を多数経験し、日本人は防災や減災の重要性を身を持って感じてきたのです。

「世界を見渡すと、まだまだ防災に対する取り組みを必要としている国が数多くあります。我々は日本の、そしてIRIDeSの持つ知見を、広く世界に発表していく必要があるのだと考えています」。防災会議は、その絶好の場となります。

## 世界と仙台、そして被災地を 強くつなげる機会に

小野教授は昨年まで、国連に10年以上勤務してきました。「防災会議は国同士が交渉する場。東北大学の役割は間接的なサポートです。そのサポートを通して、どうすれば効果的に我々の知見を発表できるのか、その方法を練っているところです」。小野教授は今回の会議に際して、東北大学の行動目標を設定しました。ひとつは、IRIDeSの知見が第3回防災会議の最終文書に反映されるよう働きかけること。次に、会議を通して世界と被災地のつながりをアシストすること。そして、会議終了後も世界と仙台が連携できるよ

うな仕組みを作ることです。

「会議では、メイン会場で各国の代表が防災に関するステートメントを読み上げます。それらの要点を盛り込みながら交渉が行われ、HFAの後継となる最終文書が策定されるでしょう。その最終文書にIRIDeSが発表した知見が入ればとても光栄なことですね」。加えて、小野教授が力を入れたいと考えているのが会議と被災地の橋渡しです。「仙台で会議をする大きな意味は被災地の復興にあります。被災地の方々が『国連の会議に偉い人がやってきて、なにかやって帰った』と感じるようでは、会議が成功したとは言えないでしょう。被災地の方が、どれだけ会議と一体感を持てるかが成功の鍵だと考えて

います」。被災地の復興は世界の人々も高い関心を寄せています。会議に訪れた人たちが、会議中や会議前後に被災地に滞在できるようなプログラムを作り、それを学生に手伝ってもらえればと小野教授は考えています。「最終的に、宮城県南三陸町とチリのように、被災した市町村が世界の国々と友好関係を築けたら素晴らしいですね」。

さらに小野教授は、会議終了後も定期的に世界の人々が仙台に集まる仕組みを作れないか考えています。「被災地は復興に向かって走り続けています。世界の研究者や企業、政府関係者にその過程を見もらうために、会議の後も定期的に仙台で国際シンポジウムを開催できたらいいのではと思っています」。その案をもとに、防災会議のプレイベントとして、2015年の3月9日、10日ごろに東北大学で「世界防災知のフォーラム」(仮称)を計画しています。「知のフォーラム」は世界の第一線で活躍する研究者が交流する場として東北大学が開催を企画しているフォーラムです。「産官学の関係者が東北にリピートしてくれる仕組みを作り、東北が世界の防災を考える電源地のような場所になれば、これ以上のことはありません」。

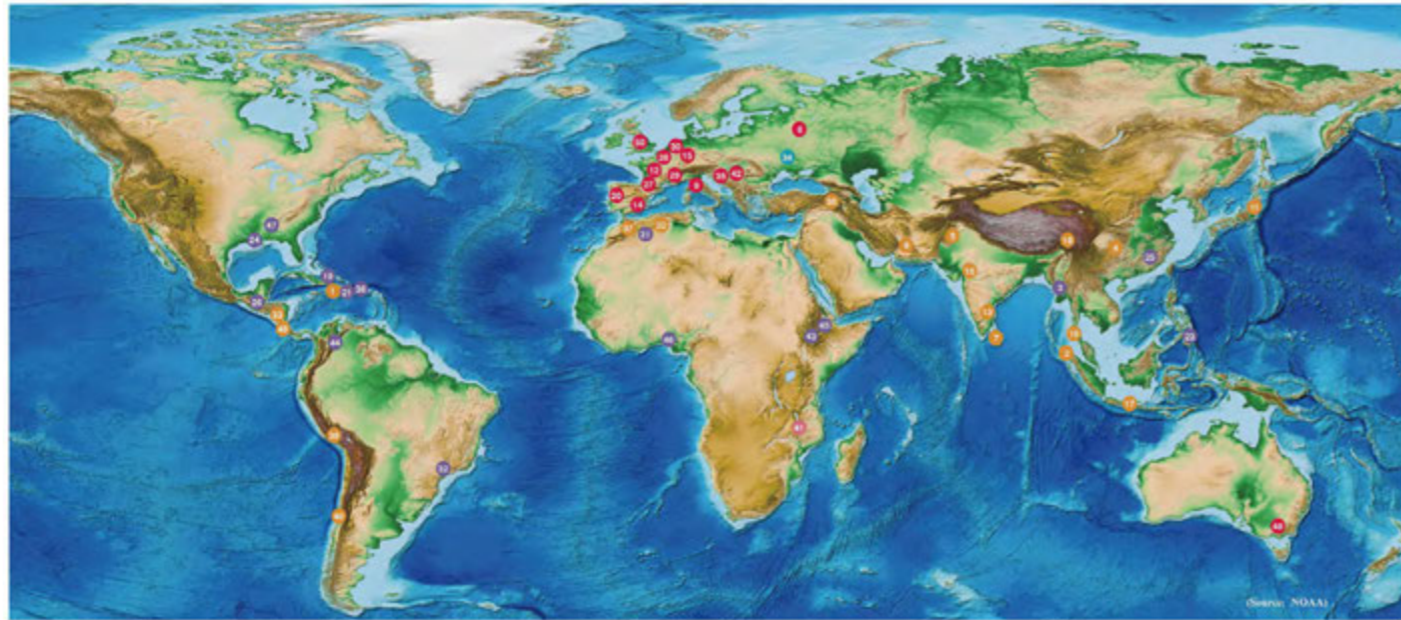
防災会議は、世界の視線が仙台に集まる重要な機会です。その中でいかによいインプットをし、いかに会議を有益なものにするのか。取り組みは続きます。

## 国連防災世界会議の中での、IRIDeS としての役割は？

### 「HFA IRIDeS Review」の資料から

### ● 21世紀に起こった世界の自然災害

2001年から2012年に起きた自然災害の中で、特に大きな被害を生んだ50の災害をプロット。地震や熱波の被害が目立ちます。

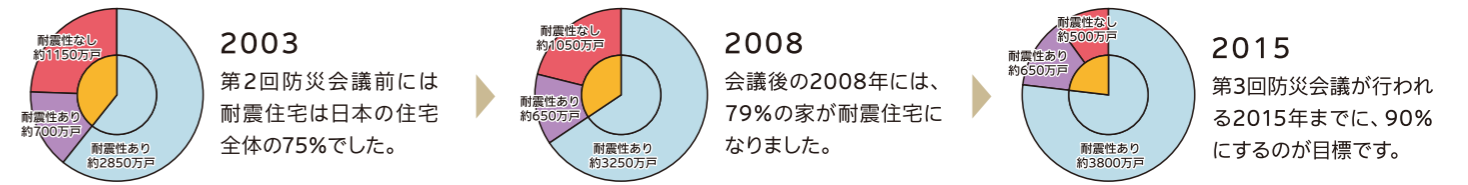


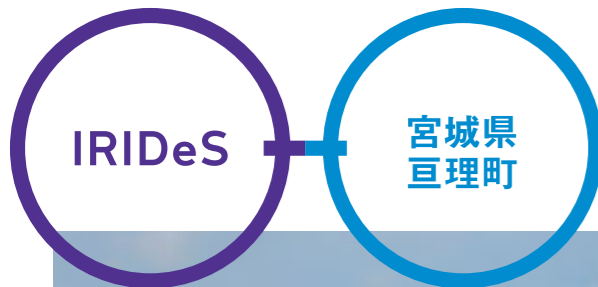
### ● 防災・減災を意識した町の復興予定図



東日本大震災による津波で被害を受けた沿岸部がどのように復興されていくかを示した図。津波からの多重防御策や集団移転などは、日本が編み出した仕組みです。

### ● 日本の耐震住宅への取り組み





(右) 亘理町総務課安全対策班

平間 雄 さん  
ひらま・ゆう

(左) 東京都中野区派遣職員

中田 宜也 さん  
なかた・まさや



2013年に亘理町と結んだ連携協定の調印式の様子



防災訓練時の渋滞の様子

## 「防災に関するさまざまな課題に、ワンストップで 応えてくれるのが IRIDeS の魅力です」

### 亘理町とIRIDeSの主な連携事例

- 避難訓練におけるデータ解析
- 亘理町と災害連携協定を締結
- 亘理町の防災計画の見直しの補助、他

■事例・連携に関するお問い合わせ・ご相談／東北大学災害科学国際研究所 contact@irides.tohoku.ac.jp

### 訓練のデータ分析を通して 車避難の重要性を再認識

2013年6月25日、亘理町と東北大学災害科学国際研究所(以下、IRIDeS)は連携と協力に関する協定を結びました。地震・津波をはじめ自然災害全般に強い町を作りたいという亘理町の思いと、地域とともに研究を行うIRIDeSの理念が合致して生まれた連携協定です。「町では今、東日本大震災を受けて新たな防災計画を策定しています。計画に対して専門的な見聞からアドバイスいただけるのは非常に有益ですね」と平間さんは言います。

IRIDeSが初めて亘理町の取り組みに参加したのは、2013年6月9日の防災訓練。連携協定を結ぶ2週間ほど前のこ

とです。「この防災訓練の特徴は、住民に車での避難を呼びかけたことです。参加人数はおよそ1400人。600台以上の車が参加しました」。海から内陸まで、なだらかな平野が続く亘理町は、東日本大震災による津波で町の約半分が浸水。5km近く内陸まで浸水した地域もありました。「車を使った訓練は震災前も行っていましたが、今回のような規模での実施には至りませんでした。今後の防災計画に車避難を組み込むにあたって、しっかりした裏付けを取る必要がありました」。IRIDeSでは、車避難アンケートやGPSでの解析などを通して、住民の避難行動を分析。国道や県道との交差点や、避難所周辺の道路が混雑することを明らかにし、亘理町にフィードバックしました。「車の誘導

に工夫が必要になることなど具体的な課題が見つかり、車避難の課題と重要性を再認識することができました。今まで以上に自信を持って町民に説明していけると感じています」。

町では今後、防災訓練とともに、住民への周知活動や防災教育など、ソフト面の防災環境を整えていきたいと考えています。「連携協定を結んだことによって、いろいろなことを相談しやすい雰囲気生まれたように感じています。避難を促す看板の設置場所やデザイン、防災教育のあり方など、第三者の視点からアドバイスをもらえたらいいですね」。亘理町とIRIDeS、それぞれの知識や技術を生かしながら、より強固な防災計画を作っていきたいと話してくれました。



東北大学災害科学国際研究所  
「みちのく・いまをつたえ隊」

(左)宮城野区担当

曾根 祐子 さん  
そね・ゆうこ

(右)若林区担当

染谷 恵司 さん  
そめたに・けいじ



2013年4月5日若林区にて



2013年4月7日 宮城野区中野原・中野小学校お別れ会の様子



2013年9月4日 宮城野区幸町「市民センター」にて避難所運営についての話し合い



2013年4月7日若林区にて

## 「震災の体験や教訓を、子どもたちへ、そして次の時代へ」

### みちのく・いまをつたえ隊

東日本大震災の被災地において、震災やその後の被災地の記録や証言の収集をはじめ、住民の方々の現在の暮らしや日頃の考え、未来への想いなど、地域のさまざまな「残したい、伝えたい」情報を収集する活動。現在、宮城県沿岸15市町で活動。活動員は公募を通じて、各地域の住民の方々に依頼している。また、この活動は、東北大学防災科学研究拠点による東日本大震災アーカイブ・プロジェクト「みちのく震録伝」の活動の一環として実施している。

●みちのく震録伝 <http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>

みちのく・いまをつたえ隊



Facebookでも情報を発信しています

●みちのく・いまをつたえ隊

<https://www.facebook.com/imawo.tsutaetai>

●みちのく震録伝 震災アーカイブ

<https://www.facebook.com/MichinokuShinrokuden>

「みちのく・いまをつたえ隊」の情報収集活動員として、仙台市を担当しているお二人。若林区沖野在住の染谷さんは、かつて同区にある「六郷市民センター」の館長を務めたこともあり、この地域や住人については熟知していました。震災後しばらくして、地域を歩きながら被災状況を写真に収めていたといいます。「被災直後、こんな自分でも何か手伝えることはあるのではないかと毎日模索していました。自分の住むこの町を再生するために、一緒に考えていきたいと思ったのが、この活動に参加したきっかけです」。

その思いは、宮城野区を担当する曾根さんも同じでした。1000年に1度といわれるほどの甚大な被害をもたらした震災は、これから何世代にも渡って語り継

がれていくはず。その重要性を強く意識した上で、「この震災を体験し、同時代に生きる私たちが、その記録と教訓を形に残していかなければならない。それを、次世代に生きる子どもたちにしっかり伝えていかなくてはと思ったんです。体力を必要とするボランティア活動が多い中、女性の私でも唯一力になれそうだったのが、この『みちのく・いまをつたえ隊』でした」。

情報収集活動は、地域に住む知り合いから仮設住宅の住民、公園や通りを歩いている人まで、あらゆる人にインタビューをして回ります。話をした相手から耳を塞ぎたくないような言葉をかけられることもあり、「思い出したくないことを聞く作業は、お互いに辛い」と、二人はインタビューの難しさを振り返ります。

しかし、そのような本音を聞き出すのも活動員の大切な仕事。時間の経過とともに変化する人々の心情も同じように記録してきました。

震災から3年。町の復興計画は着実に実行に移され、防災・減災をふまえた新しい町が作られ始めています。しかし、復興の事実が震災を風化させてしまっただけではありません。被災地にはまだ希望の光が見出せない人々がいることも、忘れてはならない事実。「この震災がもたらした出来事をしっかり記録し、未来につなげていきたい。それが、私たちの使命です」と、改めて活動の意義を教えてくださいました。震災の記録と、明るい未来へ向けて復興していく町の姿、そこに暮らす人々の思いを記録し、次世代へと確実に継いでいます。

# 数字で見る東日本大震災。

## 被害状況

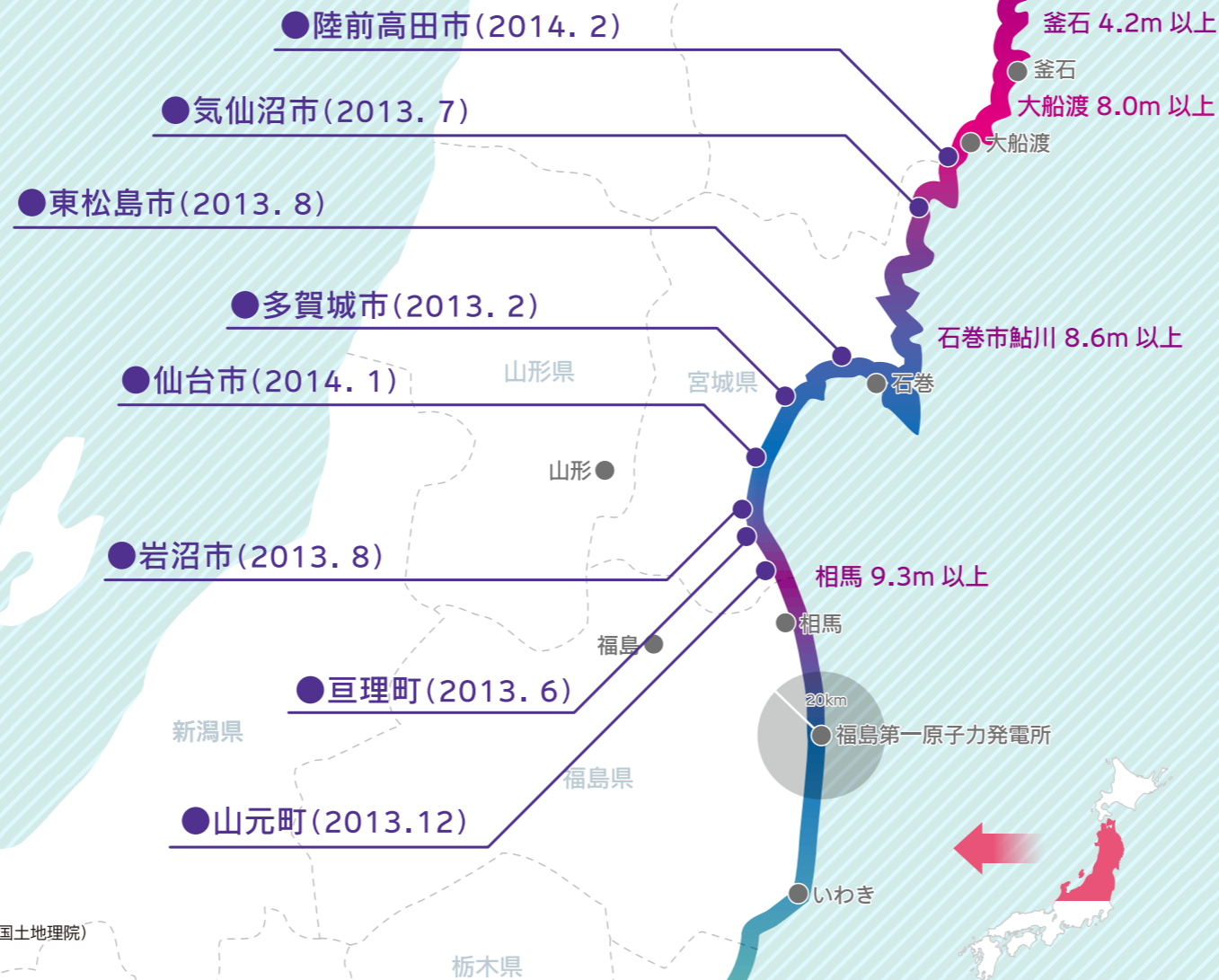
|                               |              |                                    |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|
| 地震の規模                         | 最大震度         | 7                                  |
|                               | モーメントマグニチュード | 9.0                                |
| 死者数                           |              | 15,884 名                           |
| 行方不明者数                        |              | 2,636 名                            |
| 負傷者数                          |              | 6,147 名                            |
| 避難者数                          | 約            | 470,000 人<br>(平成23年3月14日時点)        |
| 浸水面積                          |              | 561 平方キロ<br>(東京23区面積の90%、大阪市の2.5倍) |
| 建物被害                          |              |                                    |
| 全壊                            |              | 127,290 戸                          |
| 半壊                            |              | 272,788 戸                          |
| 一部損壊                          |              | 747,989 戸                          |
| 道路損壊                          |              | 4,198 箇所                           |
| 災害廃棄物等の発生量<br>(災害廃棄物 + 津波堆積物) |              | 2,981 万 t                          |
| 被害総額                          |              | 16兆9,000 億円                        |

<引用元>

- 「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置」(平成26年2月10日、警察庁緊急災害警備本部)
- 「平成24年版防災白書」(内閣府)
- 「東日本大震災における被害額の推計について」(平成23年6月24日、内閣府)
- 「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理工程表」(平成25年5月7日、環境省)
- 「津波による浸水範囲の面積(概略値)について(第5報)」(平成23年4月18日、国土地理院)
- 「災害時地震・津波速報 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(気象庁)

## IRIDeSと被災した自治体との連携協定

被災した沿岸自治体とIRIDeSはそれぞれに有する資源を活用し、地域社会の振興と発展、社会ニーズに対応した研究の深化、さらには未来を担う人材を育成するべく連携協定を締結しております。



## IRIDeSのアーカイブプロジェクト

### みちのく震録伝

● <http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>

「みちのく震録伝(しんろくでん)」とは、IRIDeSが産官学の機関と連携して、東日本大震災に関するあらゆる記憶、記録、事例、知見を収集し、国内外や未来に共有する東日本大震災アーカイブプロジェクト。今後発生が懸念される東海・東南海・南海地震への対策に活用します。



### ヒトの目に映る3.11津波浸水

● [http://michinoku.irides.tohoku.ac.jp/tjt/tjt\\_view.html](http://michinoku.irides.tohoku.ac.jp/tjt/tjt_view.html)

このサイトでは、目で見て分かりやすいように東日本大震災の津波の痕跡高をGoogle Earth (Google社) 上にポリゴンで表示しており、鳥瞰的に津波の痕跡高を見ただけです。インターネット上で、東日本大震災の津波の高さ・恐ろしさを実感していただけるようになっています。



### 復興へ カワルみちのく風景

● <http://michinoku.irides.tohoku.ac.jp/photovr/map.html>

「みちのく震録伝」では、同じ場所で異なる時期に撮影された被災地の写真の収集を継続しています。また、それらの写真を比較しながら閲覧できるサイトを公開しています。サイトでは、地図中のバルーンをクリックし、タイムスライダーを動かすと「被災地の風景の変化」をご覧いただけます。

