

名古屋大学  
大学院環境学研究科  
附属地震火山研究センター

2020年度年次報告書

2021年9月

名古屋大学大学院環境学研究科  
附属地震火山研究センター  
2020年度年次報告書

目次

1. ごあいさつ	1
2. 構成員	2
3. 研究活動	
3-1. 地震火山研究センター2020年度年次報告会	4
3-2. 教員・研究員等の研究教育活動報告	11
3-3. 大学院生の研究活動報告	21
3-4. 技術職員の業務報告	23
3-5. 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」令和2年度年次報告	25
4. 教育活動	
4-1. 学部・大学院講義一覧	59
4-2. 学位論文	60
4-3. セミナー	61
5. 御嶽山火山研究施設の活動	63
6. 観測点一覧	65
7. 取得研究費	69
8. 広報活動	
8-1. 講演会・シンポジウム・セミナー等	70
8-2. 新聞記事タイトル	71
8-3. 表彰・評価関連	73

名古屋大学・大学院環境学研究科・附属地震火山研究センター  
Earthquake and Volcano Research Center  
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
Website: <http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/>

2021年9月

# 1. ごあいさつ

2020 年度はコロナに終始した年度になりました。2020 年初頭から新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が世界的に流行し始め、我が国にも流行の兆しが見られたことにより、各種の社会的活動が一斉に縮小されました。年度当初から大学では休校措置とオンライン授業の実施、在宅での研究の推奨といった措置が取られ、セミナーや研究指導は主にオンラインで実施されました。コロナ禍が大学構成員、特に学生の心身や経済面に及ぼす影響が指摘され、様々な学生支援が行われました。

地震火山研究センターの活動は野外での観測研究が大きな位置を占めることから、コロナ対策によって大きな制約を受け、県外への移動の自粛が課されている期間は、ほとんどの出張や観測ができませんでした。そのため、毎年実施している観測の実施を見送らざるを得なかったり、遠隔地の観測点保守を遅らさざるを得なかったりしたため、5ヶ年計画の2年目を迎え研究を本格実施する「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第2次）」にも支障がでました。そのような中で、感染拡大防止の対策を取りながら、関係各所の理解を得て、何とか活動を続けることができました。観測などの制約はもちろんです、この間、何よりも、国内外、学内外問わず、人と合う機会、人が集まる機会が失われたことが大きな痛手であったと感じます。コロナ禍による各種の社会的活動の縮小は翌2021年度に続きます。

2020 年は3年ぶりに国内で震度6弱以上の揺れの観測がありませんでした。最近10年間は有感地震数も少なく、また、火山にも目立った活動は見られなかったため、平穏な年であったと言えます。ところが、2021年に入り、2月13日には福島県沖 M7.3（最大震度6強）、3月20日には宮城県沖 M6.9（最大震度5強）が発生し、人的被害も報告されました。その3月には2011年3月11日東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）の発生から10年という一つの節目を迎えました。この10年間に得た科学的知見と教訓を改めて思い起こし、これからは生かしていく思いを強くする機会でした。

地震火山研究センターは、今後も地震や火山災害の軽減に資するため、地震や火山活動のしくみの解明と予測のための研究・教育を推進して参ります。引き続きご支援・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

2021年9月

地震火山研究センター センター長 渡辺俊樹

## 2. 構成員

### 1. 教員

職名	氏名	研究分野	備考
教授	山岡 耕春	地震学・火山学	御嶽山火山防災研究寄附分野（兼任） 減災連携研究センター兼任
教授（兼任）	鈴木 康弘	活断層・変動地形学	減災連携研究センター
教授（兼任）	鷺谷 威	地殻変動学	減災連携研究センター
教授/センター長	渡辺 俊樹	物理探査・地震学	
特任教授	足立 守	地質学	
准教授	田所 敬一	観測地震学・海底観測	
准教授	山中 佳子	地震学	減災連携研究センター兼任
准教授	橋本 千尋	地震物理学	
准教授	伊藤 武男	地殻変動学	
准教授	寺川 寿子	地震学	
特任准教授	國友 孝洋	火山防災・観測地震学・アクロス	御嶽山火山防災研究寄附分野
講師	前田 裕太	火山物理学	
助教	市原 寛	地球電磁気学・海底観測	
YLC 特任助教	Angela del Valle Meneses Gutierrez		高等研究院 減災連携研究センター

### 2. 客員・招聘教員

職名	氏名	研究分野	備考
客員教授	茂木 透	地熱探査学	
客員教授	黒田 由彦	社会学	椋山女学園大学
客員教授	田中 重好	地域社会学	尚絅学院大学
客員教授	松多 信尚	変動地形学	岡山大学
客員准教授	生田 領野	地震学	静岡大学
客員准教授	杉戸 信彦	変動地形学・古地震学	法政大学
客員准教授	中村 秀規	環境政策	富山県立大学

### 3. 技術職員（全学技術センター，計測・制御技術支援室）

職名	氏名	備考
技師	堀川 信一郎	
技師	松廣 健二郎	
技術職員	小池 遥之	2020.11 より

### 4. 研究員

職名	氏名	研究/担当分野（業務内容）	備考
機関研究員	Sabry Abdelmohsen Mohammed Abdallah	地球電磁気学	2020.9 まで

研究員	衣笠 菜月	海底地殻変動	2021.3 まで
-----	-------	--------	-----------

## 5. 事務補佐員・技術補佐員・研究協力員

職名	氏名	研究/担当分野（業務内容）	備考
事務補佐員	金原 みどり	センター事務一般	
事務補佐員	福井 節子	センター事務一般	
事務補佐員	浮邊 絵里	秘書（山岡）	2020.4～
事務補佐員	佐藤 さおり	広報・web	
技術補佐員	奥田 隆	観測技術全般	
技術補佐員	住田 順子	地震波形読取業務	
技術補佐員	日比野 恵理	地震波形読取業務	
技術補佐員	尾崎 菊枝	三河地殻変動観測所	
研究協力員	田ノ上 和志	火山防災	御嶽山火山防災研究寄附分野，2021.3 まで

## 6. 指導学生

学年	氏名	研究分野	担当教員
博士後期課程 3 年	木村 洋	海底地殻変動	田所・山岡・伊藤
博士後期課程 3 年	辻 修平	地殻構造	山岡・渡辺
博士後期課程 2 年 (秋入学)	Rio Raharja (インドネシア)	地殻変動	伊藤・鷺谷
博士後期課程 1 年	Sindy Carolina Lizarazo (コロンビア)	地殻変動	鷺谷・伊藤
博士前期課程 2 年	小池 遥之	地殻変動	伊藤・鷺谷
博士前期課程 2 年	唐鎌 元気	海底地殻変動	田所・山岡
博士前期課程 2 年	鈴木 里奈	地殻構造	山岡・前田
博士前期課程 2 年	高橋 龍平	火山物理学	前田・渡辺
博士前期課程 2 年	西嶋 就平	地球電磁気学	山岡・市原
博士前期課程 2 年	深谷 俊太郎	地殻変動	鷺谷・伊藤
博士前期課程 2 年 (秋入学)	馮 晨 (中国)	地殻構造	山岡・渡辺
博士前期課程 2 年 (秋入学)	白 阿荣 (中国)	地殻変動	鷺谷・伊藤
博士前期課程 1 年	甘 佩鑫 (中国)	地殻変動	鷺谷・伊藤
博士前期課程 1 年	五十島 亮哉	海底地殻変動	田所・山岡
博士前期課程 1 年	黒岩 碩	地震物理学	橋本
博士前期課程 1 年	中村 捷人	地球電磁気学	渡辺・市原
博士前期課程 1 年	中丸 遼太	地殻構造	渡辺・山岡
博士前期課程 1 年	渡邊 将太	地殻構造	山岡
学部 4 年**	加藤 大樹	地殻構造	山岡
学部 4 年**	佐藤 弘季	地殻変動	伊藤
学部 4 年**	柴田 篤志	地殻変動	鷺谷
学部 4 年**	中山 瑞基	地球電磁気学	市原

\*\*理学部地球惑星学科 地球惑星物理学講座所属

### 3. 研究活動

#### 3-1. 地震火山研究センター2020年度年次報告会

日時：2021年3月8日（月）13:00-17:45

会場：オンライン（ZOOM）

##### 13:00-16:15 研究成果発表

13:00 - センター長 渡辺俊樹 挨拶

13:05 - 御嶽山山頂付近で発生するやや深部の地震活動 ○山中佳子

13:20 - 機械学習による御嶽山山頂域の地震活動の検知 ○前田裕太

13:35 - 低価格低消費電力 GNSS 受信機を用いた御嶽山山頂火口周辺における観測点の設置  
○松廣健二郎

13:50 - 電磁気観測と3Dプリンター活用の試み ○小池遙之

##### 【休憩 5 分】

14:10 - GNSS 観測によるはやぶさ2のカプセル再突入に伴う電離層擾乱の検知 ○伊藤武男

14:25 - 測地データを用いた地殻の非弾性変形の検出方法 ○鷺谷威

14:40 - 係留ブイによる海底地殻変動観測のための解析手法の研究 ○衣笠菜月

14:55 - 地震動に伴う減衰変化と減衰異方性の変化 ○辻修平

##### 【休憩 5 分】

15:15 - 音響波/弾性波リバースタイム・マイグレーションに基づく地震波構造イメージング  
○渡辺俊樹、白石和也（JAMSTEC）、中丸遼太

15:30 - 観測 LAN 内の WIN 転送におけるマルチキャスト利用について ○堀川信一郎

15:45 - 2017 年韓国浦項地震の発生メカニズムの考察 ○寺川寿子

16:00 - 地震発生シミュレーションシステムを用いたシナリオ生成に基づくポテンシャル地震の  
考え方 ○橋本千尋

##### 【休憩 15 分】

##### 16:30-17:45 トピックセッション「南海トラフで起こる地震・津波の理解に向けて」

16:30 - 海底地殻変動連続観測に向けて ○田所敬一

16:55 - 南海トラフの地下を電磁気で探る ○市原寛

17:20 - 南海トラフ地震に係わる情報と確率的思考 ○山岡耕春

### 要 旨

#### ■研究成果発表

##### 13:05 - 13:20 御嶽山山頂付近で発生するやや深部の地震活動

##### ○山中佳子

2014 年、2007 年の噴火前後の地震活動を調べたこれまでの解析から、2007 年噴火前の地震は山頂直下深さ 4km 付近から-0.7km 付近で直線的に発生、2014 年噴火前の地震活動も深さは 2007 年の時より浅く 1.0km 付近から-0.7km 付近であったがほぼ同じ場所で発生して

いたこと、2014年噴火後の地震活動はこれらの地震よりもさらに浅いところで発生していたことがわかった(JpGU, 2019)。また滝越観測点と御嶽休暇村観測点の間の深さ10km辺りでやや規模の大きな地震が2015年7-8月に発生していたこともわかった(JpGU, 2019)。そこで今回はMatchedFilter法を用いて、2006年1月から2020年6月までのデータに対してこれらの地震活動について調べた。

その結果、噴火前に見られた浅部地震活動は山頂直下の極浅い地震活動と関係しており、この活動が非常に活発であった2007年と2014年に噴火していたことがわかった。また深さ10km付近の地震活動は2007年1-2月、2015年7-9月に活発であった。2015年7月は田の原観測点(気象庁)で火山性微動や山上がりの変動が見られた時期であり、このことから深さ10km付近の地震活動は火山活動に関係していると考えられる。また、1984年長野県西部地震の下端域にも近く、当時の余震観測で見られた反射面とも一致することがわかった。

### 13:20 - 13:35 機械学習による御嶽山山頂域の地震活動の検知

#### ○前田裕太

御嶽山山頂域では2017年秋より試験的な稠密観測が開始され、その連続波形目視により低周波地震が見つかった(前田他, 2018連合大会)。低周波地震は火山浅部の流体移動に関係する現象と考えられ、その活動把握は重要である。しかし微弱なため検知が容易でなく、連続波形目視や既存のトリガ手法で見つかる低周波地震は全体の中の一部にすぎない。低周波地震活動の全体像の把握には網羅的検知が必要であり、そのためのアルゴリズム開発を進めている。

地震検知は候補の検知と偽物の識別の2段階から成る。候補の検知は容易であり、ローカルノイズや遠地地震等の偽物の識別が主要な課題となる。本研究では振幅の空間分布を用いて識別する。本物の火山性地震では火口周辺観測点で系統的に振幅が大きくなる一方、ローカルノイズでは近接観測点間で大きな振幅差が生じ、遠地地震では広範囲で同程度の振幅になると期待される。この違いは目視での識別に用いられてきたが、振幅の空間分布の理論式が無い場合自動化が困難であった。そこで理論式を必要としない教師付き機械学習により識別を試みた。機械学習による地震検知は多数の先行研究があるが単一観測点の波形を用いるものが多く、振幅の空間分布を利用する手法は本研究が初となる。

最初から低周波地震のみを対象にすると教師データ数が不足するので識別は段階的に行う。まず御嶽山山頂域・周辺域の全ての地震を本物、ローカルノイズや遠地地震を偽物とする機械学習を行い97%の正解率を得た(Maeda et al., 2021, GJI)。次に期間を伸ばし、震源位置が既知の地震を教師データとして山頂域と周辺域の地震を識別した。次に山頂域の地震について周波数を用いて低周波地震と高周波地震を試験的に識別してみた。今後は低周波地震以外の混入を減らすための追加のアルゴリズム導入を予定している。

### 13:35 - 13:50 低価格低消費電力 GNSS 受信機を用いた御嶽山頂火口周辺における観測点の設置

#### ○松廣健二郎

本センターでは御嶽山山頂域において毎年夏季にキャンペーンGNSS観測を行い火山活動による地殻変動の観測を行ってきた。その観測機材は観測点1点あたり約5kgにもなり11点の観測点を設置・撤去するためにはかなりの労力を要した。また観測期間も1~3週間程度のため観測精度に不安が残るところであった。観測精度の向上や労力削減のためには観測点の定常化が望ましいものの現在使用しているGNSS受信機は1点あたり200~300万円と高価で山頂の厳しい環境においては損傷や紛失の可能性もことからリスクが高かった。また消費電力が4W近くあることから電源系統、特にソーラーパネル

が少なくとも40W以上は必要となりその設置が大掛かりになるほか山頂付近の厳しい環境ではパネルが吹き飛ばされる可能性があることから定常観測点化するにはハードルが高かった。しかしながら2019年に雑誌トランジスタ技術にも紹介された複数周波が受信可能な低価格GNSS受信機器(u-box社製ZED-F9P)が登場したことから実機を購入し観測に用いる事ができるか検討を開始した。その結果単独測位結果としてはキャンペーン観測に用いている機材と遜色ない観測精度があることが分かった。また消費電力は0.7W程とキャンペーン観測機材の1/5に抑えられることから電源系統を小型化でき山頂における定常観測へのハードルが下がったことから今年度この機器を用いた定常観測点の設置を試みた。発表では今年度御嶽山の剣ヶ峰山頂および王滝頂上への観測点設置およびその観測機材について報告する。

### 13:50 - 14:05 電磁気観測と3Dプリンター活用の試み

#### ○小池遥之

地震火山研究センターでは、従来より地震・地殻変動観測を実施しており、この数年電磁気観測も行われるようになった。電磁場観測の中でも、主要な観測手法である地磁気地電流観測では、3成分磁場及び水平2成分の電場を観測する必要がある。3成分の磁場観測では3か所にインダクションコイルを、2成分の電場観測では電極を4箇所以上地中に設置する必要がある。繰り返し観測において、2回目以降の設置の際に1回目と同様にこれらの機器を設置するためには、あらかじめ正確に設置場所を決定しなくてはならない。山などの自然の中においては同様の場所を指定することは困難であるため、コイルのプロテクターとして埋設した塩ビパイプ等を地中に残したまま撤収することが検討されている。しかし、コイルは揺れが大きなノイズとなることから、塩ビパイプとセンサー間を固定するための治具が必要となった。この治具は電磁場観測に使用するためには「絶縁体である」ことや「土の中で微生物によって分解されない」等の特徴を有している必要があった。そのため、このセンサー固定用治具を、3Dプリンター活用事例の第一弾として作成した。この治具の他にも、3Dプリンターを用いて作成した観測用治具を現在作成中であり、本発表ではこれらの作成過程やその特徴などについても話をする。

### 14:10 - 14:25 GNSS観測によるはやぶさ2のカプセル再突入に伴う電離層擾乱の検知

#### ○伊藤武男

はやぶさ2は2020年12月6日に小惑星リュウグウの試料と共にカプセルの地球への再突入を成功させました。カプセルを地球に再突入をさせる際に、電離層を貫き、大気圏に秒速約12kmの速度で侵入し、大気との相互作用により衝撃波を発生させる。その衝撃波は地上に達するだけでなく、電離層での衝撃波の生成およびその伝搬も予想され、GNSS観測に基づくTotal Electronic Contents (TEC)解析により、電離層中を伝搬する衝撃波のエネルギー伝搬を観測することができる。このような背景のなか、近年の電離層の研究において地震のよる電離層擾乱を観測するなど、電離層観測の重要性が高まっており、特に力学的応答特性を明らかにすることは、より定量的な議論には必要である。

このような研究背景のもと、我々ははやぶさ2のカプセルの地球への再突入に伴う電離層の擾乱をカプセルが到着予定地のオーストラリアのウーメラ近郊に高サンプリング(10Hz)のGNSS観測網の構築と定常的なGNSS観測網にてカプセルの地球への再突入に伴う電離層の擾乱を捉えることを試みた。その結果、現時点では明瞭なシグナルは観測されず、はやぶさ2のカプセルは40cm程度のサイズでありかなりの好条件の観測でないと捉えることができないと考えられる。

### 14:25 - 14:40 測地データを用いた地殻の非弾性変形の検出方法

#### ○鷺谷威、Angela Meneses-Gutierrez、深谷俊太郎



固体地球物理学の様々なデータ解析において、地殻は弾性体として扱われている。しかし、近年の高密度・高精度の測地観測とデータ解析により、定常的な地殻変動の中には非弾性変形による寄与が含まれていることが示されている。非弾性変形の定量的な把握は、測地観測により得られる地殻変形を短期的な弾性変形と長期的・累積的な非弾性変形とに区別するために必要であり、地殻変形を正しく解釈する上で重要である。本発表では、我々が取り組んでいる非弾性変形の抽出・分離の取り組みとして、ひずみ速度の空間波長による方法、主成分分析による方法、単位三角形のひずみ速度成分の時間変化による方法を紹介し、得られた結果について議論する。

#### **14:40 - 14:55 係留ブイによる海底地殻変動観測のための解析手法の研究**

##### **○衣笠菜月**

GNSS-A (Global Navigation Satellite System-Acoustic) 方式による海底地殻変動観測は、音響信号を用いて海底に設置されたセンサの位置を推定し、その長期的な変位を観察する手法である。海底地殻変動の連続観測を目指して、2016年度に高知県足摺岬沖の係留ブイを利用した観測システムの開発を開始した。海中音速は潮汐などによる変化に加えて、足摺岬沖の観測点は黒潮が海水温度に勾配を作るため、音速の水平構造が不均質となる。よって、海底局位置を精度よく推定するには、時空間的に変化する海中音速を正しく推定することが必要である。また、船舶による観測とは異なり、係留ブイは動きを制御できないため、海底局位置と音速構造とをそれぞれ正しく決定するには、観測データの情報量不足が問題となる。そこで、ブイの動きに関わらず解析可能な手法を検討し、海底局位置をグリッドサーチで探索する方法で解析を行った。2020年8月18日から2021年1月15日の約5ヶ月間の観測データを使用した結果、数 cm の精度で海底局位置を推定することができた。

#### **14:55 - 15:10 地震動に伴う減衰変化と減衰異方性の変化**

##### **○辻修平**

人工震源 ACROSS を用いた実験のデータから、地震動に伴う減衰変化の異方性を発見した。本研究の結果として、より大きな速度減少を示す方位で、より大きな振幅減少が見られた。我々が解析したデータは、2000年から2001年まで淡路島で行われた実験 (Ikuta et al., 2002) で得られた。

振幅変化は、それぞれの伝達関数と基準とする伝達関数のパワーの比を使用する手法(辻・他、2020、JpGU)を用いて計算した。この手法では、伝達関数のパワーからそれに含まれるノイズのパワーを引くことで、推定された振幅の変化がノイズレベルの時間的変化に影響されないようにしている。

振幅の異方性変化を解析するために、2000年鳥取県西部地震(WT)と2001年芸予地震(GY)で観測されたS波の異方性変化を調査し、異方性の主軸の方向を推定した。主軸の方向は、異方性のパラメーターを用いて走時変化の方位依存性をモデル化し、実際に観測されたものとフィッティングして推定した。

得られた主軸の方向について、その振動方向の伝達関数の振幅変化を調べた。鳥取県西部地震の場合、両方の地震計でより大きな後れを示した主軸方向により大きな振幅減少が観測された。芸予地震の場合、両方の地震計について有意な差は得られなかった。この結果は、減衰が大きい方向と速度低下が大きい方向が対応していることを示唆する。この傾向は、クラックを含む試料を用いて行われた実験室での実験と一致した。

#### **15:15 - 15:30 音響波/弾性波リバースタイム・マイグレーションに基づく地震波構造イメージング**

##### **○渡辺俊樹、白石和也 (JAMSTEC)、中丸遼太**

陸上・海域における広域の地震観測網に加え、地震計稠密アレイ展開や光ファイバーケーブルを用いた地震観測など、地震記録取得、さらにはモニタリング観測の機会とその重要性が増している。地震波を用いた地下構造解析において、波形記録に含まれる構造からの反射波を用いたイメージングは最も高分解能である。また、自然地震の地震波を効果的に解析できれば、人工震源では難しい深部の構造情報が得られる。自然地震の波形に含まれる地表由来の多重反射波を用いて地下の不均質構造イメージを得る方法論として地震波干渉法が提案されている。本研究では、この考えを発展させ、リバースタイムマイグレーション (Reverse time migration, RTM) に基づく、震源情報を必要としない構造イメージング手法を提案する。西南日本地殻・プレート構造モデルを用いて、音響波および弾性波の RTM 二次元数値シミュレーションにより波形記録を作成し、イメージングの検討、すなわち、音響波 RTM と弾性波 RTM の結果の比較、観測点密度の影響、近地地震と遠地地震による解析等を行った。弾性波 RTM では、音響波 RTM で見られた S 波の混在による偽像の抑制が期待でき、S 波の利用により高分解能化の期待が示された。

### 15:30 - 15:45 観測 LAN 内の WIN 転送におけるマルチキャスト利用について

#### ○堀川信一郎

名大観測点と全国地震観測データ流通ネットワークから送られてくる WIN データは、それぞれの中継用計算機から観測 LAN 内の各用途の計算機 (データ保管、震源決定、表示用など) に転送されている。これまでその転送には 1 対 1 での通信を行うユニキャストを使用していた。ユニキャストは通信相手が一意に決まっているため、トラブル時には複数の計算機で転送設定の変更が必要になる場合が多い。また理解し易く見えるユニキャストではあるが、実際には複数系統の転送があることや、計算機の負荷分散のため転送を多段化しているため、転送の全体像が分かりにくくなるという不利な点がある。

近年、観測 LAN 内で計算機トラブルが続いていることもあり、対応による作業負担を減らすために 1 対多で通信を行うマルチキャストを利用することにした。1 対多の通信方法にはブロードキャストもあるが、マルチキャストは必要とする計算機にしかデータが届かないが、ブロードキャストではネットワーク上の全ての計算機にデータが届く点異なる。

マルチキャストの利用により転送設定に各計算機の IP アドレスを指定する必要がなくなるため、代替機や新たな計算機の追加に伴って必要だった関係計算機における転送設定が不要となるほか、各計算機がどのような転送の送受信を行なっているのかが分かりやすくなった。

### 15:45 - 16:00 2017 年韓国浦項地震の発生メカニズムの考察

#### ○寺川寿子

浦項地震は、2017 年 11 月 15 日に韓国南東部の浦項市を震源に発生した中規模地震 ( $M_w 5.5$ ) である。プレート境界から数百 km 以上離れた韓国において、この浅い地殻内の地震 2016 年慶州地震と共に韓国観測史上最大級の地震であり、韓国社会に数世紀内で最も甚大な被害を引き起こした。しかも、この最大級の地震は、韓国国家プロジェクトとして進められていた浦項地熱開発の発電所内で発生した。韓国政府により地震後直ちに組織された国際調査団は、詳細な調査・研究を基に、2019 年 3 月、この地震は地熱開発による注水が原因で発生したものであると結論付けた (Korean Government Commission, 2019; Ellsworth et al., 2019)。この結論の最も重要な根拠は、浦項地震が約  $0.5 \text{ km}^2$  という局所的な注水域内を震源に発生したという事実である。しかし、震源域での間隙流体圧レベルや、本震に続く活発な地震活動の駆動メカニズムはよくわかっていない。

本研究では、地震のメカニズム解から応力場と間隙流体圧場を推定する 2 つの逆解析を通じて、この地震の発生メカニズムを考察した (Terakawa et al., 2020)。震源の近傍には、注水井の開口部付近にピークを持つ間隙流体圧の高まりがあり、最大間隙流体圧 (の静水圧からの超過圧力) は  $8 \pm 3 \text{ MPa}$  であった。これは注水による最大坑口圧の 1/10 程度に相当する。浦項地震本震のメカニズム解は、走向 227 度、傾斜 75 度、すべり角 143 度の逆断層成

分を含む右横ずれ断層タイプであり、この断層面は応力場の最大剪断面に近い向きにある。最大剪断面は、大きな剪断応力が働いているにも拘わらず、法線応力が高いために強度が大きく滑りにくい。簡易的に震源域での間隙流体圧の時間発展を調べたところ、前震の発生から本震の発生までに間隙流体圧レベルが増加する傾向が見られた。注水により弱くなった最大剪断面に近い断層がすべり出せば、周辺域の応力は効率よく解放され、これにより浦項地震は注水量に比べて規模の大きな地震へと成長した可能性がある。

## **16:00 - 16:15 地震発生シミュレーションシステムを用いたシナリオ生成に基づくポテンシャル地震の考え方**

### **○橋本千尋**

物理モデルに基づく地震発生サイクルシミュレーションの目的の一つは、現在の状態から物理的に可能な次ステップのシナリオを生成することである。地震は破壊の力学に従う物理現象であるので、テクトニック応力場及び地殻強度分布の時間発展モデルが得られれば、それらの間の関係としてその発生を記述することができる。防災科研との共同研究 (Hashimoto, Urata & Fukuyama, 2017, JpGU; Urata, Fukuyama & Hashimoto, 2017, IASPEI) に於いて、プレート沈み込み帯の地震発生シミュレーションシステムを用いて、任意の時間ステップ毎に、その時点の応力状態及び強度分布から、シナリオを生成する数値実験を行った。可能性のある破壊開始位置を多数選択し、破壊核形成領域を設定した。各破壊開始領域に与える応力擾乱の大きさを変化させ、それぞれ開始した地震破壊の伝播範囲及びマグニチュードを調べた。テクトニックローディングの或る時点に於ける応力状態に対応する破壊は、破壊開始位置及び応力擾乱の量により、伝播範囲及びマグニチュードが異なる。このことは、生成された地震発生シナリオ全体の集合が、ポテンシャル地震の情報として意味を持つことを示している。プレート境界面に於けるアスペリティーの階層性、分布等を記述する断層構成関係の時間発展を適切に推定することが、今後の課題である。

## **■トピックセッション「南海トラフで起こる地震・津波の理解に向けて」**

### **16:30 - 16:55 海底地殻変動連続観測に向けて**

#### **○田所敬一**

GNSS 測位と音響測距を組み合わせた海底地殻変動観測は、南海トラフ地震等の海溝型巨大地震にかかる調査・研究に欠かせないツールである。ところが、現状では船舶を用いて観測を行っているため、観測頻度が低い。特に南海トラフでは、何らかの現象が発生した際に「南海トラフ地震臨時情報」が発表されることになっているが、現状の観測頻度ではその臨時情報への貢献が極めて困難である。そこで、連続して（観測頻度を上げて）海底地殻変動観測を行うため、ブイを用いた観測システムの開発を行ってきた。本システムを足摺岬沖 32km に設置した海底局の直上に係留されている高知県黒潮牧場ブイ 18 号に搭載して連続観測の試験を行った。2019 年には冬季に日照不足による停電があったものの、約 6 ヶ月連続で音響測距を行うことができた。その後、給電能力向上の工事を行い、2020 年以降は約 10 ヶ月以上連続で音響測距を続けている。ただ、衛星通信装置が脆弱であり、陸上基地局に送信された音響測距データは全体の約 60%にとどまった。電源さえ供給され続ければ音響測距を連続して行えることは確認できたが、今後は陸上へのデータの伝送の安定化が課題である。

### **16:55 - 17:20 南海トラフの地下を電磁気で探る**

#### **○市原寛**

南海トラフ地震は、GNSS-A 観測による地殻変動、DONET・DONET2 による地震活動等の監視、掘削調査、および人工地震探による地殻構造の解明によって、近年その実態が明らかになりつつある。しかし、主要な観測手段の一つである電磁気学的手法を用いた観測はま

だ少ない。海底で取得される電磁場データからは、地下の比抵抗構造の推定が可能である。比抵抗構造が分かれば、プレート境界付近の間隙流体分布や岩質などについての議論が可能となり、南海トラフ地震の発生について理解が進むと期待される。また、津波によって励起された電磁場が捉えられることもあり、電磁場観測は津波観測研究の新しいツールとしても期待されている。本発表では、海底電磁気観測で用いる海底電位差磁力計について紹介し、また本センターが南海トラフで進めている電磁気学的探査について紹介する。

## **17:20 - 17:45 南海トラフ地震に係わる情報と確率的思考**

### **○山岡耕春**

自然災害に対する防災対策は、できるかぎりの被害軽減を目指しているが、かといって過剰投資とならないことも必要である。そのために、将来発生する災害の規模を科学的に予測することが求められているが、予測には常に不確実性が伴う。予測は確率的にしか表現ができず、1か0かを求めがちな社会は戸惑うことが多い。南海トラフ地震に関する臨時情報発表への体制の転換も、決定論的な地震予知から確率論的な地震予測に基づく応急対応への転換であり、不確実性が社会に突きつけられた事例である。日本の社会はこの不確実性を受け入れることに不得手のようで科学の側に確実な情報を求める傾向にある。科学の側にできることは、将来発生する可能性のある現象について、その確率、あるいは研究者の共通認識として持っている、現象の起きやすさの「相場観」を定量的に示すことだろう。複数のシナリオをその相場観とともに示すことで、社会の側に合理的な選択と確率的な思考の余地を残しておくことが重要である。

## 3-2. 教員・研究員等の研究教育活動報告

### 3-2-1. 学術論文 (査読あり)

- (1) Abdallah, S., Utsugi, M., Aizawa, K., Uyeshima, M., Kanda, W., Koyama, T. & Shiotani, T., 2020. Three-dimensional electrical resistivity structure of the Kuju volcanic group, Central Kyushu, Japan revealed by magnetotelluric survey data, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 400, doi:10.1016/j.jvolgeores.2020.106898.
- (2) Aizawa, K., Takakura, S., Asaue, H., Koike, K., Yoshimura, R., Yamazaki, K., Komatsu, S., Utsugi, M., Inoue, H., Tsukamoto, K., Uyeshima, M., Koyama, T., Kanda, W., Yoshinaga, T., Matsushima, N., Uchida, K., Tsukashima, Y., Matsushima, T., Ichihara, H., Muramatsu, D., Teguri, Y., Shito, A., Matsumoto, S. & Shimizu, H., 2021. Electrical conductive fluid-rich zones and their influence on the earthquake initiation, growth, and arrest processes: observations from the 2016 Kumamoto earthquake sequence, Kyushu Island, Japan, *Earth Planets and Space*, 73:12.
- (3) Alken, P., Thebault, E., Beggan, C.D., Amit, H., Aubert, J., Baerenzung, J., Bondar, T.N., Brown, W.J., Califf, S., Chambodut, A., Chulliat, A., Cox, G.A., Finlay, C.C., Fournier, A., Gillet, N., Grayver, A., Hammer, M.D., Holschneider, M., Huder, L., Hulot, G., Jager, T., Kloss, C., Korte, M., Kuang, W., Kuvshinov, A., Langlais, B., Leger, J.M., Lesur, V., Livermore, P.W., Lowes, F.J., Macmillan, S., Magnes, W., Mandea, M., Marsal, S., Matzka, J., Metman, M.C., Minami, T., Morschhauser, A., Mound, J.E., Nair, M., Nakano, S., Olsen, N., Pavon-Carrasco, F.J., Petrov, V.G., Ropp, G., Rother, M., Sabaka, T.J., Sanchez, S., Saturnino, D., Schnepf, N.R., Shen, X., Stolle, C., Tangborn, A., Toffner-Clausen, L., Toh, H., Torta, J.M., Varner, J., Vervelidou, F., Vigneron, P., Wardinski, I., Wicht, J., Woods, A., Yang, Y., Zeren, Z. & Zhou, B., 2021. International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation, *Earth Planets and Space*, 73:49.
- (4) Baba, K., Tada, N., Ichihara, H., Hamano, Y., Sugioka, H., Koyama, T., Takagi, A. & Takeo, M., 2020. Two independent signals detected by ocean bottom electromagnetometers during a non-eruptive volcanic event: Ogasawara Island arc volcano, Nishinoshima, *Earth Planets and Space*, 72:112.
- (5) Chadraabal, A., Shinoda, M., Suzuki, Y. & Komiyama, H., 2020. Mitigation of severe wintertime disasters in northern Mongolia through the early implementation of local action., *Nishinoshima, International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50:101739.
- (6) Kinugasa, N., Tadokoro, K., Kato, T. & Terada, Y., 2020. Estimation of temporal and spatial variation of sound speed in ocean from GNSS-A measurements for observation using moored buoy, *Progress in Earth and Planetary Science*, 7:21.
- (7) 熊谷博之, 瀨本未希 & 市原寛, 2020. タール火山 (フィリピン) で2020年1月に起こった噴火の概要と防災対応, *火山*, 66, 45-53.
- (8) Kumagai, H., Torres, R. & Maeda, Y., 2020. Scattering and Attenuation Characteristics at Volcanoes Inferred From Envelope Widths of Natural and Active Seismic Sources, *Journal of Geophysical Research-Solid Earth*, 125, e2020JB020249.
- (9) Maeda, Y., Yamanaka, Y., Ito, T. & Horikawa, S., 2020. Machine learning based detection of volcano seismicity using the spatial pattern of amplitudes, *Geophysical Journal International*, 225, 416-444.
- (10) Minami, T., Nakano, S., Lesur, V., Takahashi, F., Matsushima, M., Shimizu, H., Nakashima, R., Taniguchi, H. & Toh, H., 2020. A candidate secular variation model for IGRF-13 based on MHD dynamo simulation and 4DEnVar data assimilation, *Earth Planets and Space*, 72:136.
- (11) Mitsuoka, A., Shito, A., Matsumoto, S., Yamashita, Y., Nakamoto, M., Sakai, S., Iio, Y., Shimizu, H., Goto, K., Okada, T., Ohzono, M., Yamanaka, Y., Kosuga, M., Yoshimi, M. & Asano, Y., 2020. Spatiotemporal Change in the Stress State Around the Hypocentral Area of the 2016 Kumamoto Earthquake Sequence, *Journal of Geophysical Research-Solid Earth*, 125, e2019JB018515.
- (12) Nakagomi, K., Terakawa, T., Matsumoto, S. & Horikawa, S., 2021. Stress and pore fluid

- pressure control of seismicity rate changes following the 2016 Kumamoto earthquake, Japan, *Earth Planets and Space*, 73:11.
- (13) Sagiya, T. & Mora-Páez, H., 2020. Interplate Coupling along the Nazca Subduction Zone on the Pacific Coast of Colombia Deduced from GeoRED GPS Observation Data, *The Geology of Colombia*, 4:15.
- (14) Sato, S., Goto, T.N., Kasaya, T. & Ichihara, H., 2021. Method for obtaining response functions from noisy magnetotelluric data using frequency-domain independent component analysis, *Geophysics*, 86, E21-E35.
- (15) Shito, A., Matsumoto, S., Ohkura, T., Shimizu, H., Sakai, S., Iio, Y., Takahashi, H., Yakiwara, H., Watanabe, T., Kosuga, M., Okada, T., Yoshimi, M. & Asano, Y., 2020. 3-D Intrinsic and Scattering Seismic Attenuation Structures Beneath Kyushu, Japan, *Journal of Geophysical Research-Solid Earth*, 125, e2019JB018742.
- (16) 志藤あずさ, 光岡郁穂, 松本聡, 松島健, 相澤広記, 清水洋, 内田和也, 神菌めぐみ, 手操佳子, 中元真美, 宮町凜太郎, 一柳昌義, 大園真子, 岡田和見, 勝俣啓, 高田真秀, 高橋浩晃, 谷岡勇市郎, 山口照寛, 小菅正裕, 東龍介, 内田直希, 江本賢太郎, 太田雄策, 岡田知己, 海田俊輝, 小園誠史, 鈴木秀市, 高木涼太, 出町知嗣, 中原恒, 中山貴史, 平原聡, 松澤暢, 三浦哲, 山本希, 今西和俊, 内出崇彦, 吉見雅行, 青井真, 浅野陽一, 上野友岳, 藤田英輔, 阿部英二, 飯高隆, 岩崎貴哉, 加藤愛太郎, 蔵下英司, 酒井慎一, 椎名高裕, 芹澤正人, 田中伸一, 中川茂樹, 平田直, 増田正孝, 宮川幸治, 八木健夫, 渡邊篤志, 後藤和彦, 伊藤武男, 奥田隆, 寺川寿子, 堀川信一郎, 前田裕太, 松廣健二郎, 山中佳子, 渡辺俊樹, 飯尾能久, 片尾浩, 加納靖之, 津田寛大, 三浦勉, 村本智也, 山下裕亮, 大久保慎人, 山品匡史, 大倉敬宏, 中尾茂, 平野舟一郎, 宮町宏樹 & 八木原寛, 2020. 2016年熊本地震合同地震観測データ——地震学的解析の基礎的資料として——, *地震 第2輯*, 73, 149-157.
- (17) Susukida, Y., Katsumata, K., Ichiyangi, M., Ohzono, M., Aoyama, H., Tanaka, R., Takada, M., Yamaguchi, T., Okada, K., Takahashi, H., Sakai, S., Matsumoto, S., Okada, T., Matsuzawa, T., Miyamachi, H., Hirano, S., Yamanaka, Y., Horikawa, S., Kosuga, M., Katao, H., Iio, Y., Nagaoka, A., Tsumura, N., Ueno, T., Miyakawa, K., Tanaka, S., Ando, M., Uchida, N., Azuma, R., Takagi, R., Yoshida, K., Nakayama, T., Hirahara, S., Terakawa, T., Maeda, Y., Yakiwara, H. & Grp Aftershock, O., 2021. Focal mechanisms and the stress field in the aftershock area of the 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake (M-JMA=6.7), *Earth Planets and Space*, 73:1.
- (18) Suzuki, Y., Nakata, T., Watanabe, M., Battulga, S., Enkhtaivan, D., Demberel, S., Odonbaatar, C., Bayasgalan, A. & Badral, T., 2020. Discovery of Ulaanbaatar Fault: A New Earthquake Threat to the Capital of Mongolia, *Seismological Research Letters*, 92,437-447.
- (19) Tadokoro, K., Kinugasa, N., Kato, T., Terada, Y. & Matsuhira, K., 2020. A Marine-Buoy-Mounted System for Continuous and Real-Time Measurement of Seafloor Crustal Deformation, *Frontiers in Earth Science*, 8:123.
- (20) Taguchi, K., Kumagai, H., Maeda, Y. & Torres, R., 2020. Empirical formula for the quality factors of crack resonances and its application to the estimation of source properties of long-period seismic events at active volcanoes, *Geophysical Journal International*, 224, 2131-2148.
- (21) Terakawa, T., Seo, W., Kim, K.H. & Ree, J.H., 2020. Three-Dimensional Pore Fluid Pressures in Source Region of 2017 Pohang Earthquake Inferred From Earthquake Focal Mechanisms, *Geophysical Research Letters*, 47, e2019GL085964.
- (22) Tsuji, T., Ikeda, T., Matsuura, R., Yamaoka, K. & Kimura, T., 2020. Continuous reservoir monitoring system based on permanent seismic source and distributed acoustic sensing, *Society of Exploration Geophysicists*, doi.org/10.1190/segam2020-3424692.1.
- (23) Tsuji, T., Ikeda, T. & Yamaoka, K., 2020. Permanent monitoring system using continuous and controlled seismic source: Monitoring of dynamic behaviors from smaller reservoir to larger crust, *Society of Exploration Geophysicists*, doi.org/10.1190/iceg2019-054.1.

### 3-2-2. 学術論文（査読なし），報告書等

- (1) 石井祥子, 奈良由美子, 稲村哲也, 鈴木康弘, 高橋博文, スヘーバトトルガ, ビャンバジャブナラマンダハ, ダンガーエンフタイワン, オイドブスフバートル & ケレイドハスエリドン, 2021.モンゴルにおけるレジリエンス強化のための防災啓発とリモート教育, 放送大学研究年報, 38 1-21.
- (2) 鈴木康弘, 2020. マルチハザード時代のハザードマップ活用, リスクマネジメント TODAY (118), 8-11.

### 3-2-3. 著書（共著・翻訳を含む）

- (1) Suzuki, Y., The Essence of Resilience Against Disaster: Requirements for Geographic Education, in Nara, Y. & Inamura, T. eds. ,”Resilience and Human History”, 2020.
- (2) 寺川寿子(分担執筆), 2021. 私の科学者ライフ, 猿橋賞第 21~40 回受賞者, 日本評論社.

### 3-2-4. 学術研究発表

■JpGU Meeting 2020, オンライン. 2020.7.12-16

- (1) 相澤広記, 内田和也, 塚島祐子, 湯浅雄平, 村松弾, 山本有人, Triahadini,A., 藤田詩織, 橋本匡, 千葉慶太, 安仁屋智, 塚本果織, 手操佳子, 小池克明, 麻植久史, 高倉伸一, 吉村令慧, 山崎健一, 小松信太郎, 小山崇夫, 市原寛 & 吉永徹, 天草-南島原の地震空白域の3次元比抵抗構造.
- (2) 新谷昌人, 高森昭光, 勝間田明男, 小林昭夫, 伊藤武男, 奥田隆 & 大久保慎人, レーザー歪計ネットワークによる地殻活動の広帯域観測.
- (3) Carvajal Soto, L.A., Ito, T., Protti, M. & Kimura, H., Earthquake potential in Costa Rica estimated by the integration of the interseismic geodetic data with seismicity.
- (4) 深畑幸俊, Meneses, A. & 鷺谷威, 新潟神戸歪み集中帯で観測されたGNSSデータからの塑性・粘性・弾性歪みの分離.
- (5) 深谷俊太郎 & 鷺谷威, GNSS水平・上下速度の時空間変化解析による東北地方における非弾性変形の抽出.
- (6) 石辺岳男, 松浦律子, 寺川寿子, 橋間昭徳 & 望月将志, Validating the Method Estimating Fault Slip Angles by Using the Wallace-Bott Hypothesis and Regional 3D Stress Field.
- (7) 伊藤谷生, 狩野謙一, 渡辺俊樹, 阿部信太郎, 佐藤比呂志, 岩崎貴哉, 石山達也, 松原誠, 藤原明, 阿部進 & 東中基倫, First stage to reveal the structure of the Fujikawa-kako Fault Zone by the integrated seismic experiments across the northwestern region of the Izu collision zone, central Japan.
- (8) 金丸諒太郎, 小田義也, 東宏幸, 大森健太郎, 菅家翔太郎 & 渡辺俊樹, 八丈島における臨時稠密微小地震観測.
- (9) 勝間田明男, 宮岡一樹, 露木貴裕, 板場智史, 田中昌之, 伊藤武男, 高森昭光 & 新谷昌人, Slow slips with durations between VLF and short-term SSE.
- (10) 衣笠菜月, 田所敬一, 加藤照之 & 寺田幸博, 係留ブイを用いたGNSS-Aによる海底地殻変動観測のための解析手法の開発.
- (11) 木村洋, 田所敬一, 伊藤武男 & 篠島僚平, 陸上と海底の地殻変動観測データに基づく千島-日本海溝沿いのプレート間力学的固着分布.
- (12) 久家慶子, 古村孝志, 干場充之, 小泉尚嗣, 中川和之, 大林政行, 酒井慎一, 汐見勝彦, 田所敬一, 田中聡, 鶴岡弘, 内出崇彦 & 山野誠, Activities of Education and Outreach by the Seismological Society of Japan.
- (13) 熊谷博之, トレスロベルト & 前田裕太, 自然および人工地震のエンベロープ幅から推定される火山の散乱および減衰構造.
- (14) Lizarazo, S.C., Sagiya, T. & Mora-Paez, H., Seismic potential along the Caribbean subduction zone northwestern Colombia revealed by GPS data.
- (15) 前田裕太, 気象庁一元化震源とETASモデルによる火山活動定量化の試み.

- (16) 松浦稜祐, 池田達紀, 辻健 & 山岡耕春, Analysis of Seismic Waves from Continuous and Controlled Seismic Signal System in Kyushu Area.
- (17) 松浦充宏 & 寺川寿子, 弾性ポテンシャルエネルギーの分解とエネルギー論的考察に基づく破壊応力規準の意味.
- (18) Meneses, A., Caballero-Gill, R., Crisóstomo-Figueroa, A., Rodriguez, C., Villarraga, M.C., Jiménez, S.G. & Cifuentes, N.A., GEOLATINAS: embracing, empowering, and inspiring Latinas in Geoscience.
- (19) Meneses-Gutierrez, A., Segall, P. & Sagiya, T., Horizontal deformation in NE Japan from triangulation, trilateration, and GPS from 1890 to 2010.
- (20) 水田達也, 岡田知己, Martha, S., 高木涼太, 吉田圭佑, 八木原寛, 松島健, 片尾浩, 山中佳子, 小菅正裕, 勝俣啓, 大園真子, 中山貴史, 平原聡, 河野俊夫, 松澤暢 & 2011年東北地方太平洋沖地震緊急観測グループ, S波スプリッティング解析による東北地方の地震波速度異方性測定.
- (21) 村瀬雅之, 木股文昭, 山中佳子, 松島健, 森濟, 佐藤大介, 國友孝洋, 前田裕太, 堀川信一郎, 奥田隆, 松廣健二郎, 田ノ上和志, 内田和也, 吉川慎, 井上寛之, 築田高広, 加古考範 & 石森啓之, 精密水準測量データから推定する2017年御嶽山東山麓でのM5.6地震の断層モデル.
- (22) 中村捷人, 市原寛, 後藤忠徳, 松野哲男, 多田訓子 & 佐藤真也, 日向灘周辺におけるMT応答関数の推定.
- (23) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 松廣健二郎, 田ノ上和志 & 國友孝洋, 御嶽火山南部における比抵抗モデルの予察.
- (24) Raharja, R., Ito, T., Kimura, H. & Meilano, I., Toward the development of a kinematic block motion model in Indonesia based on GNSS observation.
- (25) Sabry, A., Mogi, T., Yamaya, Y., Hashimoto, T., Murakami, M., Jomori, A., Yuuki, Y., Kaieda, H. & Ito, H., Three-dimensional Electrical Resistivity Structure of Tokachidake Volcano Revealed by GREAT-EM Survey Data.
- (26) 鷺谷威 & Meneses, A., 基線ひずみ変化率に基づくひずみ集中帯の弾塑性挙動.
- (27) 鷺谷威, 不確かなリスク情報をめぐる科学者と社会のコミュニケーション・ギャップ.
- (28) 白石和也 & 渡辺俊樹, 地殻構造の受動的地震波イメージング: 音響波および弾性波リバータイム法の数値実験.
- (29) 鈴木里奈 & 山岡耕春, 独立成分分析を用いたアクロス伝達関数の時間変化の分離.
- (30) 多田訓子, 市原寛, 小山崇夫, 馬場聖至, 高木朗充, 前野深 & 武尾実, The initial report of aeromagnetic studies for Nishinoshima.
- (31) 田所敬一, 衣笠菜月, 加藤照之, 寺田幸博 & 松廣健二郎, Buoy-mounted system for continuous and real-time seafloor crustal deformation measurements.
- (32) 田口貴美子, 熊谷博之 & 前田裕太, 草津白根山で発生したLPイベントの発生過程: 水蒸気の凝縮に伴うクラック体積の減少と固有振動の励起.
- (33) 高橋龍平, 前田裕太 & 渡辺俊樹, 2018年1月23日の本白根山噴火時の傾斜を伴う地震波記録の順解析.
- (34) 田上綾香, 岡田知己, 酒井慎一, 大園真子, 勝俣啓, 小菅正裕, 山中佳子, 片尾浩, 松島健, 八木原寛, 中山貴史, 平原聡, 河野俊夫, 堀修一郎, 松澤暢 & 2011年東北地方太平洋沖地震緊急観測グループ, 日本海東縁地域の応力場と発生した地震の断層面との関係.
- (35) 寺川寿子, 中込広大, 松本聡, 堀川信一郎 & 2016年熊本地震合同地震観測グループ, 2016年熊本地震の余震発生における間隙流体圧の影響.
- (36) 辻修平, 山岡耕春 & 生田領野, 人工震源装置を用いて減衰の時間変化を推定する手法の性能評価.
- (37) 上嶋誠, 吉村令慧, 畑真紀, 市原寛 & 相澤広記, 四国南西部における3次元比抵抗構造の特徴とNetwork-MT応答関数の構造に対する感度について.
- (38) 浦田優美, 福山英一 & 橋本千尋, 非一様応力・摩擦下における地震規模の予測.
- (39) 山中佳子 & 堀川信一郎, 2007年および2014年御嶽山噴火のきっかけとなった?山頂付近や



や深部の地震活動.

- (40) 山岡耕春, Review and preview of artificial seismic sources of ACROSS.
- (41) 渡部陽奈, 松島健, 福井海世, 渡邊篤志, 及川純, 奥田隆, 小澤拓 & 宮城洋介, GNSSキャンペーン観測から得られた三宅島火山の地殻変動と圧力源推定 (2013-2019年) .
- (42) 渡辺満久 & 鈴木康弘, 清正公道に沿う2016年地震断層と地震被害.
- (43) 渡辺俊樹 & 十川直樹, PKIKPフェーズを用いた地震波干渉法によるフィリピン海プレート境界面反射波の抽出.

■日本火山学会 2020 年秋季大会, オンライン. 2020.10.8-10

- (1) 多田訓子, 市原寛, 中野優, 宇津木充, 小山崇夫, 馬場聖至, 高木朗充, 前野深 & 武尾実, 空中ドローン磁気観測による西之島の磁化構造.
- (2) 田口貴美子, 熊谷博之, 前田裕太 & Torres, R., クラック固有振動の数値計算に基づくガラス山 (コロンビア) での低周波地震の励起過程推定.
- (3) 高橋龍平, 前田裕太 & 渡辺俊樹, 2018年本白根山噴火時の傾斜を伴う長周期地震の波形インバージョン.
- (4) 渡部陽奈, 松島健, 福井海世, 渡邊篤志, 及川純, 奥田隆, 小澤拓 & 宮城洋介, 三宅島火山の地殻変動と圧力源推定 (2013~2019年) .

■日本測地学会第 134 回講演会, オンライン. 2020.10.21-23

- (1) 深谷俊太郎 & 鷺谷威, 東北地方における 3次元地殻変動データに対する主成分分析の適用.
- (2) 衣笠菜月, 田所敬一, 加藤照之 & 寺田幸博, 係留ブイによるGNSS-A海底地殻変動観測のための解析手法の研究.
- (3) 木村洋, 田所敬一, 伊藤武男 & 篠島僚平, 陸上および海底地殻変動観測データから推定される南海トラフ沿いの力学的固着分布.
- (4) Meneses-Gutierrez, A., sagiya, T. & Segall, P., How steady is crustal deformation in Northeast Japan? Evidence from an integrated analysis of centennial geodetic data.
- (5) Raharja, R., Ito, T., Kimura, H. & Meilano, I., Evaluation of earthquake potential through a kinematic block motion model based on GNSS observation in Indonesia.
- (6) 鷺谷威 & Meneses-Gutierrez, A., GNSSひずみ速度比から推定する新潟一神戸ひずみ集中帯の力学特性.
- (7) Lizarazo, S.C., Sagiya, T. & Mora-Paez, H., Earthquake/tsunami potential due to a slow subduction of the Caribbean plate in northwestern Colombia

■日本地震学会 2020 年秋季大会, オンライン. 2020.10.29-31

- (1) 石辺岳男, 寺川寿子, 橋間昭徳, 望月将志 & 松浦律子, 広域三次元応力場ならびにWallace-Bott仮説を用いた断層すべり角推定手法の検証.
- (2) Meneses-Gutierrez, A., Segall, P. & Sagiya, T., Duration of Transient Deformation in Northeast Japan as Observed by Geodetic Data from 1890 to 2010.
- (3) 水田達也, 岡田知己, Savage, M., 高木涼太, 吉田圭佑, 八木原寛, 松島健, 片尾浩, 山中佳子, 小菅正裕, 勝俣啓, 大園真子, 中山貴史, 平原聡, 河野俊夫, 松澤暢 & 2011年東北地方太平洋沖地震緊急観測グループ, S波スプリッティング解析による東北地方の地震波速度異方性測定 (2) .
- (4) 野田朱美, 齊藤竜彦, 福山英一, 寺川寿子, 田中佐千子 & 松浦充宏, 2016年熊本地震による地殻内せん断歪みエネルギー変化の定量評価: 余震活動との関係.
- (5) 田上綾香, 岡田知己, 酒井慎一, 大園真子, 勝俣啓, 小菅正裕, 山中佳子, 片尾浩, 松島健, 八木原寛, 中山貴史, 平原聡, 河野俊夫, 堀修一郎, 松澤暢 & 2011年東北地方太平洋沖地震緊急観測グループ, 日本海東縁地域の応力場と発生した地震の断層面との関係(2).
- (6) 鈴木里奈 & 山岡耕春, 独立成分分析 (ICA) によるACROSS伝達関数の時系列変化の分離.
- (7) 寺川寿子, Seo, W., Kim, K. & Ree, J., 2017年韓国浦項地震の発生メカニズムの考察.
- (8) 辻修平, 山岡耕春 & 生田領野, 人工震源装置「アクロス」を用いた振幅変化検出手法の開発と実データへの適用.

- (9) 浦田優美, 福山英一 & 橋本千尋, 非一様応力・摩擦下における地震規模の予測.
- (10) 山中佳子 & 宇佐美龍夫, 歴史地震総表のWEB検索システムの構築.

■第148回地球電磁気・地球惑星圏学会, オンライン. 2020.11.1-4

- (1) 中村捷人, 市原寛, 後藤忠徳, 松野哲男, 多田訓子 & 佐藤真也, 日向灘周辺における3次元の比抵抗モデリング.
- (2) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 田ノ上和志, 松廣健二郎 & 國友孝洋, 御嶽山山頂部付近における1次元比抵抗構造モデル.
- (3) 野村太志, 能勢正仁, 青山均, 河野剛健, 市原寛 & 平原聖文, Application of MI Sensor to Geomagnetic Field Measurements for Constructing Distributed Arrays of Small Instruments (DASI).

■日本活断層学会秋季学術大会, オンライン. 2020.11.22-23

- (1) 鈴木康弘, 千田昇, 廣内大助, 松多信尚, 山中崇希 & 五味雅宏, 松本市街地周辺の活断層に関する新発見.
- (2) 石辺岳男, 寺川寿子, 橋間昭徳, 望月将志 & 松浦律子, 広域三次元応力場ならびにWallace-Bott仮説を用いた断層すべり角推定手法の検証～主要活断層帯を対象として～.

■物理探査学会第143回学術講演会, オンライン. 2020.11.25-27

- (1) 白石和也 & 渡辺俊樹, 受動的地震波イメージングにおける音響波・弾性波リバータイムマイグレーション.
- (2) 辻健, 池田達紀, 松浦稜祐, 木下順二, 山岡耕春 & 木村恒久, 定常震源装置とDASを利用した連続モニタリングシステム.
- (3) 渡辺俊樹 & 十川直樹, 自然地震実体波を用いた反射法探査ーコア・フェーズからのプレート境界反射波の抽出ー.

■AGU 2020 Fall Meeting, Online. 2020.12.1-17

- (1) Fukaya, S. & Sagiya, T., Principal Component Analysis of 3-Dimensional Postseismic Deformation of the 2011 Tohoku-oki Earthquake during 2012-2019.
- (2) Kimura, H., Tadokoro, K., Ito, T. & Sasajima, R., Mechanical locking distributions along the Nankai Trough in SW Japan estimated by onshore and seafloor geodetic observation data.
- (3) Nomura, H., Nose, M., Aoyama, H., Ichihara, H., Kawano, T. & Hirahara, M., Application of Magneto-impedance Sensor to Geomagnetic Field Measurements for Constructing Distributed Arrays of Small Instruments (DASI).
- (4) Taguchi, K., Kumagai, H., Maeda, Y. & Torres, R.A., Application of 4-dimensional ensemble variational method for geodynamo modeling.

■その他国内外学術研究会発表

- (1) 鈴木康弘, インTRODクシオン&第1回活断層と変動地形学. 自然地理学オンラインセミナー, 自然地理学オンラインセミナー事務局(名古屋大学), 2020.5
- (2) 鈴木康弘, 被害軽減のためのハザード評価研究. 日本学術会議地球人間圏分科会, 2020.9
- (3) 鈴木康弘, 防災概念の変革期における地理学の役割と戦略. 防災学術連携体, 2021.1
- (4) 鈴木康弘, ハザードマップの現状と課題. 第26回日本災害医学会学術会議, 日本災害医学会, 2021.3
- (5) 鈴木康弘, 変動地形学的手法による内陸地震発生モデルと活断層長期評価手法の再検討 (NGY\_03). 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)の成果報告シンポジウム, 東京大学地震研究所, 2021.3
- (6) 鈴木康弘, 地表地震断層の特性を考慮した断層近傍の強震動ハザード評価(NGY\_05). 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)の成果報告シンポジウム, 東京大学地震研究所, 2021.3

- (7) 鈴木康弘, 「想定外」は回避できるかー「科学と社会」の相克ー. 日本地理学会, 2021.3
- (8) Terakawa, T., Investigation on physical mechanisms of the 2017 Pohang earthquake, South Korea. 2020 International Forum on Pohang Earthquake, 2020.11 (Invited)
- (9) 寺川寿子, 地殻の絶対応力場の推定を目指して. 研究集会「The World of Mathematical Physics」, 2020.11 (Invited)

### 3-2-5. 社会との連携

- (1) 鷺谷威, 豊山町生涯学習講座「いつ、どこで起きるか分からない大地震への備え」, 豊山町, 2020.9.3
- (2) 鷺谷威, 防災・減災カレッジ「自然災害概論」, 愛知県, 2020.10.2
- (3) 鷺谷威, 日本技術士会応用理学部会 Web 講演会「宇宙測地技術で見る日本列島の変動と災害」, 日本技術士会, 2020.10.2
- (4) 鷺谷威, Simposio The Geology of Colombia "Interplate Coupling along the Nazca Subduction Zone on the Pacific Coast of Colombia Deduced from GeoRED GPS Observation Data", Colombian Geological Survey, 2020.11.27
- (5) 鷺谷威, 愛知県消防学校「南海トラフ地震論」, 愛知県消防学校, 2020.12.3
- (6) 鷺谷威, 減災館バーチャルギャラリートーク「3.11 から 10 年で分かったこと」, 減災館, 2021.1.19
- (7) 鈴木康弘, 第3回研究連携オンラインセミナー「新型コロナウイルス問題から学ぶべき今後の課題」, 名古屋大学減災連携研究センター, 2020.9
- (8) 鈴木康弘, 第4回研究連携オンラインセミナー「新型コロナウイルス問題から学ぶべき今後の課題」, 名古屋大学減災連携研究センター, 2020.10
- (9) 鈴木康弘, 屏風山重点全体討論会, 名古屋大学, 2021.3
- (10) 山岡耕春, CBC ラジオ 朝から PON, 「飛騨地方の群発地震」, 電話出演, 2020.5.20
- (11) 山岡耕春, 岐阜県地図講演会, 「自然災害と向き合うとは」, 岐阜県図書館, (岐阜県岐阜市), 2020.7.18
- (12) 山岡耕春, 防災士研修講座, 「地震・津波による災害」「火山災害」, JA 松本市会館, (長野県松本市), 2020.8.8
- (13) 山岡耕春, 防災士研修講座, 「地震・津波による災害」「火山災害」, 名古屋栄ビルディング (名古屋市東区), 2020.8.23
- (14) 山岡耕春, 大規模土砂災害対応研修, 「火山防災の考え方」, 中部地方整備局研修所, (名古屋市東区), 2020.11.27
- (15) 山岡耕春, 岐阜県立大垣東高等学校 高大連携授業, 岐阜県立大垣東高等学校, (岐阜県大垣市), 2020.12.10
- (16) 山岡耕春, なごや環境大学講義, 「火山噴火と火山災害」, 中村生涯学習センター, (名古屋市中村区), 2021.2.6
- (17) 山岡耕春, CBC ラジオ 朝から PON, 「また東北沖で大きな地震が」, 電話出演, 2021.2.15
- (18) 山岡耕春, CBC ラジオ 石塚元章ニュースマン, 電話出演, 2021.2.27
- (19) 山岡耕春, 防災士研修講座, 「地震・津波による災害」, 木更津市役所, (京都府木更津市), 2021.2.27
- (20) 山岡耕春, 防災士研修講座, 「地震・津波による災害」, 名古屋栄ビルディング, (名古屋市東区), 2021.3.7
- (21) 山岡耕春, CBC ラジオ 朝から PON, 「日本列島と地震」, 電話出演, 2021.3.12
- (22) 山岡耕春, CBC ラジオ 朝から PON, 「日本海溝」, 電話出演, 2021.3.29
- (23) 山中佳子, 熱田生涯学習 公開講座, 2020.11.20
- (24) 山中佳子, イーブルなごや 公開講座, 2021.1.16
- (25) 山中佳子, 東生涯学習 公開講座, 2021.1.20
- (26) 渡辺俊樹, 東海財務局 財務総合セミナー, 講師, 2020.11.11

### 3-2-6. 国内外での学術活動

- (1) 市原寛, 日本火山学会秋季大会 LOC, 2020.10.8-11
- (2) 伊藤武男, Joint research on GNSS observations of ionospheric disturbances generated by the capsule as it penetrates the atmosphere, 2020.10-2021.3
- (3) 國友孝洋, 日本火山学会秋季大会 LOC, 2020.10.8-11
- (4) 鷺谷威, Earth, Planets and Space 編集委員長, 2021.1-2024.12
- (5) 鈴木康弘, JICA 草の根技術協力プロジェクト「モンゴル・ホブド県における地球環境変動に伴う大規模自然災害への防災啓発プロジェクト」
- (6) 鈴木康弘, ウランバートルの活断層に関するモンゴル非常事態庁・科学アカデミーと共同調査
- (7) 田所敬一, IUGG, Inter-Commission Committee on Marine Geodesy, JSG 5.4 (marine positioning and undersea navigation), Chear, 2020-
- (8) 田所敬一, "Frontiers in Seafloor Geodesy", Frontiers in Earth Science, Guest Editor, 2020-
- (9) 前田裕太, 日本地球惑星科学連合大会「活動的火山」代表コンビーナー, 2016.9-
- (10) 前田裕太, 日本火山学会秋季大会 LOC, 2020.10.8-11
- (11) 山岡耕春, 日本火山学会秋季大会 LOC, 2020.10.8-11
- (12) 山中佳子, NGY 地震学ノート, [http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/sanchu/Seismo\\_Note/](http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/)

### 3-2-7. 学外での委員会活動（学会，行政，その他）

- (1) 市原寛, 物理探査学会, 会誌編集委員会・委員
- (2) 市原寛, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 将来構想ワーキンググループ
- (3) 伊藤武男, Earth, Planets and Space, Editorial Board, Editors
- (4) 伊藤武男, 地震予知連絡会, 委員
- (5) 伊藤武男, 日本測地学会, 評議員
- (6) 伊藤武男, 日本測地学会, 庶務委員長
- (7) 伊藤武男, 日本地球惑星科学連合, 連絡委員
- (8) 伊藤武男, 海外渡航旅費助成金審査, 委員
- (9) 伊藤武男, 講演会オンライン検討WG, 委員
- (10) 伊藤武男, 日本学術会議, 地球惑星科学委員会 IUGG 分科会・IAG 小委員
- (11) 鷺谷威, Earth, Planets and Space 編集委員会, 委員長
- (12) 鷺谷威, 日本測地学会, 評議員, 測地学会誌編集委員
- (13) 鈴木康弘, 文部科学省, 地震調査研究推進本部・専門委員
- (14) 鈴木康弘, 国際地理学連合 (IGU) 日本委員会・委員長, 2020.10-
- (15) 鈴木康弘, 日本学術会議地球人間圏分科会・副委員長, 2020.10-
- (16) 鈴木康弘, 日本学術会議 IGU 分科会・委員長, 2020.10-
- (17) 鈴木康弘, 日本惑星科学連合, 地球人間圏セクションプレジデント, 2020.6-
- (18) 鈴木康弘, 日本活断層学会, 理事, 事務局長
- (19) 鈴木康弘, 日本学術会議, 連携会員
- (20) 鈴木康弘, 日本地理学会, 代議員
- (21) 鈴木康弘, 日本地理学会, 災害対応委員長, 2020.4-
- (22) 鈴木康弘, 国土地理院活断層図作成検討委員会, 幹事
- (23) 田所敬一, 文部科学省, 地震調査研究推進本部政策委員会, 調査観測計画部会・委員
- (24) 田所敬一, 日本地球惑星科学連合, 固体地球科学セクションボードメンバー
- (25) 田所敬一, 日本地震学会, 広報委員会・委員
- (26) 田所敬一, 日本地震学会, 地震学を社会に伝える連絡会議・委員
- (27) 田所敬一, 日本地震学会, 災害調査委員会・委員
- (28) 田所敬一, 日本地震学会, ジオパーク支援委員会・委員
- (29) 田所敬一, 日本地震学会, 代議員

- (30) 田所敬一, 日本測地学会, 評議員
- (31) 寺川寿子, 日本地震学会, 代議員
- (32) 寺川寿子, 文部科学省, 科学技術学術審議会測地学分科会地震火山観測研究計画部会・専門委員, 2017.2-2021.3
- (33) 前田裕太, 日本火山学会大会委員会, 委員, 2018.7.1-
- (34) 前田裕太, 日本地球惑星科学連合プログラム委員会, 委員, 2018.9.25-
- (35) 山岡耕春, 日本地震学会, 会長, 2016.5-2020.5
- (36) 山岡耕春, 日本地震学会, 監事, 2020.6-
- (37) 山岡耕春, 地震予知連絡会, 会長, 2019.5-
- (38) 山岡耕春, 気象庁, 南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会, 地震防災対策強化地域判定委員会・委員
- (39) 山岡耕春, 愛知県, 防災会議, 委員
- (40) 山岡耕春, 岐阜県, 防災会議, 専門委員
- (41) 山岡耕春, 清須市, 防災会議, 専門委員
- (42) 山岡耕春, 東海テレビ, 番組審議会・委員
- (43) 山岡耕春, 一般財団法人防災教育推進協会, 代表理事
- (44) 山岡耕春, 文科省研究開発局, 科学技術の総合的な振興及び学術の振興に関する科学学術・学術審議会・専門委員
- (45) 山岡耕春, 気象庁, 口永良部島の総合観測班, 幹事
- (46) 山岡耕春, 気象庁, 伊豆東部火山群・伊豆大島等の火山活動に関する伊豆部会, 委員
- (47) 山岡耕春, 京都大学防災研究所, 京都大学防災研究所外部評価委員会・委員
- (48) 山岡耕春, 東京海上日動リスクコンサルティング株式会社, 『戦略的イノベーション創造プログラム「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」防災分野の研究開発の全体俯瞰に関する調査研究』に係る有識者会議・委員
- (49) 山岡耕春, 京都大学防災研究所, 京都大学防災研究所附属地震予知研究センター運営協議会・委員
- (50) 山岡耕春, 愛知工業大学地域防災研究センター, 地域防災研究センター・評価委員
- (51) 山岡耕春, 国土交通省, 南海トラフ地震対策中部圏戦略会議・構成員
- (52) 山岡耕春, 日本火山学会, 日本火山学会の国際関連に関する国際委員会・委員
- (53) 山岡耕春, 日本学術会議事務局, 日本学術会議・連携会員
- (54) 山岡耕春, 原子力規制庁, 原子炉安全専門審査会審査委員、核燃料安全専門審査会・審査委員
- (55) 山岡耕春, 長野県, 長野県防災会議, 専門委員
- (56) 山岡耕春, 公益社団法人地震予知総合研究振興会, 東濃地震科学研究所運営委員会・委員
- (57) 山中佳子, 文部科学省, 科学技術学術審議会測地学分科会臨時委員会・委員, 2019.4-2021.3
- (58) 山中佳子, 文部科学省, 地震調査研究推進本部地震調査委員会・委員, 2008.3-
- (59) 山中佳子, 気象庁, 火山噴火予知連絡会・委員, 2013.4-
- (60) 山中佳子, 東濃地震科学研究所, 地殻活動研究委員会・委員, 2007.4-
- (61) 山中佳子, 南海トラフ～琉球海溝の地震・津波に係る研究会・委員, 2013.10-
- (62) 山中佳子, 日本地震学会, 代議員, 2010.5-
- (63) 山中佳子, 土木学会, 津波評価委員会・委員, 2007.3-
- (64) 山中佳子, 愛知県防災対策有識者懇談会・委員, 2016.7-
- (65) 渡辺俊樹, 東京大学地震研究所, 地震・火山噴火予知研究協議会, 委員, 2017.4-
- (66) 渡辺俊樹, 東京大学地震研究所・京都大学防災研究所, 拠点間連携共同研究委員会, 委員, 2017.04-2021.3
- (67) 渡辺俊樹, 物理探査学会, 理事, 2012.6-
- (68) 渡辺俊樹, 物理探査学会, 副会長, 2018.5-2020.5
- (69) 渡辺俊樹, 物理探査学会, 会長, 2020.6-
- (70) 渡辺俊樹, 日本地震学会, 代議員, 2018.5-

- (71) 渡辺俊樹, 日本地球惑星科学連合, 学協会長会議, 議長, 2020.7-2021.5
- (72) 渡辺俊樹, 地球システム総合研究所, 評議員, 2016.4-
- (73) 渡辺俊樹, 石油天然ガス・金属鉱物資源機構, 石油・天然ガス技術評価部会, 委員, 2018.4-
- (74) 渡辺俊樹, 東濃地震科学研究所, 地殻活動研究委員会・委員

### 3-2-8. 学内での委員会活動

- (1) 市原寛, 理学部, 交通対策委員会・委員
- (2) 伊藤武男, 環境学研究科, 組織運営委員会・委員
- (3) 伊藤武男, 環境学研究科・地球惑星科学系, 研究委員会・委員
- (4) 鷺谷威, 理学部地球惑星科学系, 広報委員会・委員
- (5) 田所敬一, 理学部, 技術連絡・人事選考委員会・委員
- (6) 田所敬一, 理学部, 計測制御系連絡委員会・委員
- (7) 田所敬一, 環境学研究科・地球惑星科学系, 研究委員会・委員
- (8) 寺川寿子, 環境学研究科, 施設・安全衛生委員会・委員
- (9) 寺川寿子, 環境学研究科・地球惑星科学系, 図書委員会・委員
- (10) 橋本千尋, 環境学研究科, 将来構想委員会・委員
- (11) 橋本千尋, 環境学研究科・地球惑星科学系, 教育委員会・委員
- (12) 橋本千尋, 理学部, 建築委員会・委員
- (13) 前田裕太, 環境学研究科・地球惑星科学系, ネットワーク委員会・委員
- (14) 山岡耕春, 環境学研究科, 副研究科長
- (15) 山岡耕春, 全学技術センター運営専門委員会・委員
- (16) 山岡耕春, 全学技術センター人事委員会・委員
- (17) 山岡耕春, 全学技術センター設備・機器共用推進委員会・委員
- (18) 山岡耕春, 全学入試企画委員会・委員
- (19) 山岡耕春, 環境学研究科, 入試委員会・委員長
- (20) 山岡耕春, 環境学研究科, 教務委員会・委員
- (21) 山岡耕春, 環境学研究科, 学生生活委員会・委員
- (22) 山岡耕春, 環境学研究科, 国際化推進委員会・委員
- (23) 山中佳子, 理学部, 装置開発技術系ユーザー連絡会・委員
- (24) 渡辺俊樹, 全学技術センター技術支援室委員会(計測・制御技術支援室委員会)・委員
- (25) 渡辺俊樹, 環境学研究科・地震火山研究センター, センター長
- (26) 渡辺俊樹, 減災連携研究センター, 運営委員会・委員
- (27) 渡辺俊樹, 理学部, 将来計画委員会・委員
- (28) 渡辺俊樹, 理学部, 技術連絡委員会人事検討委員会・委員

### 3-3. 大学院生の研究活動報告

#### 3-3-1. 学術研究発表等

■JpGU Meeting 2020, オンライン. 2020.7.12-16

- (1) Carvajal Soto, L.A., Ito, T., Protti, M. & Kimura, H., Earthquake potential in Costa Rica estimated by the integration of the interseismic geodetic data with seismicity.
- (2) 深谷俊太郎 & 鷺谷威, GNSS水平・上下速度の時空間変化解析による東北地方における非弾性変形の抽出.
- (3) 木村洋, 田所敬一, 伊藤武男 & 篠島僚平, 陸上と海底の地殻変動観測データに基づく千島-日本海溝沿いのプレート間力学的固着分布.
- (4) Lizarazo, S.C., Sagiya, T. & Mora-Paez, H., Seismic potential along the Caribbean subduction zone northwestern Colombia revealed by GPS data.
- (5) 中村捷人, 市原寛, 後藤忠徳, 松野哲男, 多田訓子 & 佐藤真也, 日向灘周辺におけるMT応答関数の推定.
- (6) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 松廣健二郎, 田ノ上和志 & 國友孝洋, 御嶽火山南部における比抵抗モデルの予察.
- (7) Raharja, R., Ito, T., Kimura, H. & Meilano, I., Toward the development of a kinematic block motion model in Indonesia based on GNSS observation.
- (8) 鈴木里奈 & 山岡耕春, 独立成分分析を用いたアクロス伝達関数の時間変化の分離.
- (9) 高橋龍平, 前田裕太 & 渡辺俊樹, 2018年1月23日の本白根山噴火時の傾斜を伴う地震波記録の順解析.
- (10) 辻修平, 山岡耕春 & 生田領野, 人工震源装置を用いて減衰の時間変化を推定する手法の性能評価.

■日本火山学会 2020 年秋季大会, オンライン. 2020.10.8-10

- (1) 高橋龍平, 前田裕太 & 渡辺俊樹, 2018年本白根山噴火時の傾斜を伴う長周期地震の波形インバージョン.

■日本測地学会第 134 回講演会, オンライン. 2020.10.21-23

- (1) 深谷俊太郎 & 鷺谷威, 東北地方における 3次元地殻変動データに対する主成分分析の適用.
- (2) 木村洋, 田所敬一, 伊藤武男 & 篠島僚平, 陸上および海底地殻変動観測データから推定される南海トラフ沿いの力学的固着分布.
- (3) Raharja, R., Ito, T., Kimura, H. & Meilano, I., Evaluation of earthquake potential through a kinematic block motion model based on GNSS observation in Indonesia.
- (4) Lizarazo, S.C., Sagiya, T. & Mora-Paez, H., Earthquake/tsunami potential due to a slow subduction of the Caribbean plate in northwestern Colombia.

■日本地震学会 2020 年秋季大会, オンライン. 2020.10.29-31

- (1) 鈴木里奈 & 山岡耕春, 独立成分分析 (ICA) によるACROSS伝達関数の時系列変化の分離.
- (2) 辻修平, 山岡耕春 & 生田領野, 人工震源装置「アクロス」を用いた振幅変化検出手法の開発と実データへの適用.

■第148回地球電磁気・地球惑星圏学会, オンライン, 2020.11.1-4

- (1) 中村捷人, 市原寛, 後藤忠徳, 松野哲男, 多田訓子 & 佐藤真也, 日向灘周辺における3次元の比抵抗モデリング.
- (2) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 田ノ上和志, 松廣健二郎 & 國友孝洋, 御嶽山山頂部付近における1次元比抵抗構造モデル.

■AGU 2020 Fall Meeting, Online. 2020.12.1-17

- (1) Fukaya, S. & Sagiya, T., Principal Component Analysis of 3-Dimensional Postseismic Deformation of the 2011 Tohoku-oki Earthquake during 2012-2019.

- (2) Kimura, H., Tadokoro, K., Ito, T. & Sasajima, R., Mechanical locking distributions along the Nankai Trough in SW Japan estimated by onshore and seafloor geodetic observation data.



## 3-4. 技術職員の業務報告

### 3-4-1. 業務内容

(堀川信一郎)

- ・地震および地殻変動観測点の保守業務
- ・テレメータ室計算機及びデータ流通に関わる業務
- ・御嶽山臨時地震観測業務
- ・三河地方における地震アレイ観測に関する業務
- ・御嶽山および周辺域, その他地域で行う電磁気観測支援

(松廣健二郎)

- ・地殻変動観測点の保守業務
- ・テレメータ室計算機及びデータ流通に関わる業務
- ・海底地殻変動観測システム開発
- ・定常および臨時 GNSS 観測に関する業務
- ・電磁気観測に関する業務
- ・安全衛生管理等に関する業務

(小池遥之)

- ・地震および地殻変動観測点の保守業務
- ・テレメータ室計算機及びデータ流通に関わる業務
- ・海底地殻変動観測とシステム開発業務
- ・精密制御震源 ACROSS の保守と開発業務
- ・電磁気観測オペレーターとしても技術習得業務

### 3-4-2. 学術論文 (査読あり)

- (1) Maeda, Y., Yamanaka, Y., Ito, T. & Horikawa, S., 2020. Machine learning based detection of volcano seismicity using the spatial pattern of amplitudes, *Geophysical Journal International*, 225, 416-444.
- (2) Nakagomi, K., Terakawa, T., Matsumoto, S. & Horikawa, S., 2021. Stress and pore fluid pressure control of seismicity rate changes following the 2016 Kumamoto earthquake, *Japan, Earth Planets and Space*, 73:11.
- (3) 志藤あずさ, 光岡郁穂, 松本聡, 松島健, 相澤広記, 清水洋, 内田和也, 神菌めぐみ, 手操佳子, 中元真美, 宮町凜太郎, 一柳昌義, 大園真子, 岡田和見, 勝俣啓, 高田真秀, 高橋浩晃, 谷岡勇市郎, 山口照寛, 小菅正裕, 東龍介, 内田直希, 江本賢太郎, 太田雄策, 岡田知己, 海田俊輝, 小園誠史, 鈴木秀市, 高木涼太, 出町知嗣, 中原恒, 中山貴史, 平原聡, 松澤暢, 三浦哲, 山本希, 今西和俊, 内出崇彦, 吉見雅行, 青井真, 浅野陽一, 上野友岳, 藤田英輔, 阿部英二, 飯高隆, 岩崎貴哉, 加藤愛太郎, 蔵下英司, 酒井慎一, 椎名高裕, 芹澤正人, 田中伸一, 中川茂樹, 平田直, 増田正孝, 宮川幸治, 八木健夫, 渡邊篤志, 後藤和彦, 伊藤武男, 奥田隆, 寺川寿子, 堀川信一郎, 前田裕太, 松廣健二郎, 山中佳子, 渡辺俊樹, 飯尾能久, 片尾浩, 加納靖之, 津田寛大, 三浦勉, 村本智也, 山下裕亮, 大久保慎人, 山品匡史, 大倉敬宏, 中尾茂, 平野舟一郎, 宮町宏樹 & 八木原寛, 2020. 2016年熊本地震合同地震観測データ——地震学的解析の基礎的資料として——, *地震 第2輯*, 73, 149-157.
- (4) Susukida, Y., Katsumata, K., Ichiyanagi, M., Ohzono, M., Aoyama, H., Tanaka, R., Takada, M., Yamaguchi, T., Okada, K., Takahashi, H., Sakai, S., Matsumoto, S., Okada, T., Matsuzawa, T., Miyamachi, H., Hirano, S., Yamanaka, Y., Horikawa, S., Kosuga, M., Katao, H., Iio, Y., Nagaoka, A., Tsumura, N., Ueno, T., Miyakawa, K., Tanaka, S., Ando, M., Uchida, N., Azuma, R., Takagi, R., Yoshida, K., Nakayama, T., Hirahara, S., Terakawa, T., Maeda, Y., Yakiwara, H. & Grp Aftershock, O., 2021. Focal mechanisms and the stress field in the aftershock area of the 2018 Hokkaido Eastern Ibari earthquake (M-JMA=6.7), *Earth Planets and Space*, 73:1.
- (5) Tadokoro, K., Kinugasa, N., Kato, T., Terada, Y. & Matsuhira, K., 2020. A Marine-Buoy-

### 3-4-3. 学術研究発表等

■JpGU Meeting 2020, オンライン, 2020.7.12-16

- (1) 村瀬雅之, 木股文昭, 山中佳子, 松島健, 森濟, 佐藤大介, 國友孝洋, 前田裕太, 堀川信一郎, 奥田隆, 松廣健二郎, 田ノ上和志, 内田和也, 吉川慎, 井上寛之, 築田高広, 加古考範 & 石森啓之, 精密水準測量データから推定する2017年御嶽山東山麓でのM5.6地震の断層モデル.
- (2) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 松廣健二郎, 田ノ上和志 & 國友孝洋, 御嶽火山南部における比抵抗モデルの予察.
- (3) 田所敬一, 衣笠菜月, 加藤照之, 寺田幸博 & 松廣健二郎, Buoy-mounted system for continuous and real-time seafloor crustal deformation measurements.
- (4) 寺川寿子, 中込広大, 松本聡, 堀川信一郎 & 2016年熊本地震合同地震観測グループ, 2016年熊本地震の余震発生における間隙流体圧の影響.
- (5) 山中佳子 & 堀川信一郎, 2007年および2014年御嶽山噴火のきっかけとなった?山頂付近やや深部の地震活動.

■第148回地球電磁気・地球惑星圏学会, オンライン, 2020.11.1-4

- (1) 西嶋就平, 市原寛, 堀川信一郎, 前田裕太, 田ノ上和志, 松廣健二郎 & 國友孝洋, 御嶽山山頂部付近における1次元比抵抗構造モデル.

### 3-4-4. 技術報告等

- (1) 堀川信一郎, LPWA ネットワーク Sigfox 利用の試み: 観測状況把握ツールとして, 2021.1, 東京大学地震研究所職員研修会 (オンライン)
- (2) 堀川信一郎, 松廣健二郎, 小池遥之, 令和2年度地震火山研究センター年間業務報告, 2021.3, 名古屋大学理学部技術報告

### 3-4-5. 学内の委員会活動

- (1) 堀川信一郎, 全学技術センター実務委員会・広報係
- (2) 堀川信一郎, 理学部建築委員会委員 (理学系技術組織代表)
- (3) 堀川信一郎, 理学部技術連絡委員会, 幹事
- (4) 堀川信一郎, 理学部技術連絡委員会, 研修・編集・専門委員会
- (5) 堀川信一郎, 名古屋大学廃棄物処理取扱者
- (6) 松廣健二郎, 理学部・理学研究科, 安全衛生委員会
- (7) 松廣健二郎, 名古屋大学廃棄物処理取扱者

### 3-5. 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」

#### 令和2年度年次報告

##### ■名古屋大学が取りまとめている課題

課題番号	研究課題	研究課題担当者
NGY01	古文書解読による南海トラフ巨大歴史地震像の解明 ～歴史地震情報の可視化システムの構築とその活用～	山中佳子
NGY02	南西諸島海溝におけるプレート間固着状態の解明	田所敬一
NGY03	変動地形学的手法による内陸地震発生モデルと活断層長期評価手法の再検討	鈴木康弘
NGY04	南海トラフ域におけるプレート間固着・滑りの時空間変化の把握	田所敬一
NGY05	地表地震断層の特性を重視した断層近傍の強震動ハザード評価	鈴木康弘
NGY06	被害の地域的な発現過程とコミュニティの社会・空間構造に着目した地震・津波災害発生機構に関する文理融合的研究	室井研二 (環境学研究科准教授) 分担担当者：山岡耕春
NGY07	御嶽山地域の防災力向上の総合的推進に関する研究	山岡耕春
NGY08	小電力・小型・携帯テレメータ地震観測装置の改良開発	山中佳子

##### ■他機関が取りまとめている課題

課題番号	研究課題	研究課題担当者	分担担当者
DPRI03	内陸地震の発生機構と発生場の解明とモデル化	京都大学大学院理学研究科教授 飯尾 能久	寺川寿子
DPRI05	測地観測データに基づく内陸地震長期評価手法の開発	京都大学防災研究所地震予知研究センター 准教授 西村卓也	伊藤武男
DPRI07	桜島火山における火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測のための総合的観測研究	京都大学防災研究所火山活動研究センター 准教授 中道治久	前田裕太
HKD04	電磁気・熱・ガス観測に基づく火山活動推移モデルの構築	北海道大学大学院理学研究科教授 橋本武志	市原寛
KUS02	地震・地殻変動モニタリングによる中期的な火山活動の評価	京都大学火山研究センター 教授 大倉敬宏	前田裕太
THK07	地殻応答による断層への応力载荷過程と断層間相互作用の解明と予測	東北大学大学院理学研究科 准教授 岡田知己	山中佳子
THK08	集中地震観測による火山体構造・火山現象発生場の解明	東北大学大学院理学研究科 教授 山本希	前田裕太
THK11	多項目観測データに基づく火山活動のモデル化と活動分岐判断指標の作成	東北大学大学院理学研究科 教授 西村太志	前田裕太
TIT03	水蒸気噴火の準備過程を捉えるための火山熱水系構造モデルの精緻化	東京工業大学理学院火山流体研究センター 講師 寺田暁彦	市原寛

※分担担当者は主担当のみ掲載しています。

※報告書は名古屋大学が取りまとめている課題のみ掲載しています。

※本報告書では図を白黒にて掲載しています。

カラーの図は東京大学地震研究所 地震・火山噴火予知研究協議会のホームページ

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/YOTIKYO/>

より入手できます。

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

古文書解読による南海トラフ巨大歴史地震像の解明 ～歴史地震情報の可視化システムの構築とその活用～

(3) 関連の深い建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(1) 地震・火山現象に関する史料・考古データ、地質データ等の収集と解析

ア. 史料の収集とデータベース化

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(2) 低頻度大規模地震・火山噴火現象の解明

地震

(3) 地震発生過程の解明とモデル化

ア. 地震発生機構の解明

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

イ. 内陸地震

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

5 計画を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(4) 関連研究分野との連携強化

(5) 総合的研究との関連：

南海トラフ沿いの巨大地震

(6) 本課題の5か年の到達目標：

史料収集してみると、揺れの細かい情報、余震の情報、津波が到来した時刻や到来方向など様々な情報が書き残されていることがわかった。本研究ではこれまでに収集された史料から得られた南海トラフ巨大歴史地震の地震活動、地殻変動、津波、人的・建物的被害状況などの情報をGISを用いて面的に整理、可視化し、現在得られている地震・地殻変動・地盤情報や過去の地形など様々な地図情

報と併せて検討できる仕組みを構築することを目的とする。将来的にはこれを用いて南海トラフ巨大地震の震源過程の解明を試みる。

歴史地震史料はこれまでも宇佐美らによって多くの史料が集められている。またこれらの信憑性も検討しより精度のよい史料DBが史料編纂所によって現計画で構築されつつある。ただし史料は膨大で、これらを使いこなす地震学的解明を行うにはよっぽどこれらの史料を読み尽くした人でないと難しく、現時点では震度分布や津波高分布を求めたり、個々の史料の信憑性を追求する研究が多い。この原因の1つに、様々な時代に様々な地点で史料が書かれているため、それらの地理的關係を頭で整理することが難しいと言う点が挙げられる。そこでこれまでに得られた史料を地図情報として整理してみようというのが今回の課題である。本研究ではe-コミマップを活用する。今回の可視化はとりあえず南海トラフ巨大地震をターゲットとして高知県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県について構築を行い、地震毎に同じ地域での被害の違い等を比較することで南海トラフ巨大地震の震源過程の特徴を検討する。また南海トラフ巨大地震に関連する内陸での被害地震についても併せて検討する。

また、各地にはまだ翻刻されていない史料もたくさんあることから南海トラフ巨大地震に関する古文書調査、翻刻も並行して行う。またどの史料にどの地震の情報があるのか、すでに出版された史料集を元に検索ができるシステムを現計画で構築したが、その後収集された史料についても追加し検索できるようDBの更新も行う。

#### (7) 本課題の5か年計画の概要：

・史料調査および検索システム開発：今後も新たな史料の調査は重要である。各地の図書館や史料館などで収集されている史料だけでなく個人所蔵の史料なども可能であれば収集する。収集された史料についてはDB化を行い、検索システムで検索できるようにし研究者間での情報共有を図る。また検索システムについてもより活用がしやすいよう改良を加える。

・歴史地震史料の可視化：すでに調査された地震情報をe-コミマップを用いて面的に整理し、現在わかっている様々な情報と併せて検討できる仕組みを構築する。構築に当っては情報をさまざまな角度で比較検討ができるよう工夫する。また地図やその他資料でデジタル化されていないものについてはデジタル化をし、e-コミマップで使えるようにする。史料がどの地点の情報であるかを特定することは難しいが、現在地方史を中心に集めた史料があり、まずは地域単位で地図上に整理する。その上で現地調査や資料調査などを行い、わかった情報からさらに特定の場所に整理する。このように可視化された史料からそれぞれの地震の相違点を明確化し、南海トラフ巨大歴史地震の地震像解明を目指す。また史料調査では南海トラフ巨大地震だけでなく同時代に発生した内陸被害地震に関する情報も得られることが多いことから、これらについても併せ可視化を行う。初年度はe-コミマップ上での表現方法の検討を行う。

各年度の主な計画は、

H31: 史料収集，検索システムの改良，歴史地震史料の可視化手法の検討

H32: 史料収集，検索システムDB更新，歴史地震史料の可視化手法の改良

H33: 史料収集，検索システムDB更新，歴史地震史料の可視化

H34: 史料収集，検索システムDB更新，歴史地震史料の可視化

H35: 史料収集，検索システムDB更新，歴史地震史料の可視化，南海トラフ巨大歴史地震の比較検討。

#### (8) 令和2年度の成果の概要：

・宇佐美龍夫氏がこれまで収集し整理してきた史料に載っていたすべての地震を1行1地震として整理した日本歴史地震総表2020が完成した。全部で24361地震で、それぞれ有感だった地名も併せて載せられている。そこで今年度はこれらを検索できるシステムを構築した。ユーザーのニーズを考えると、年月日からの検索だけでなく有感地域での検索も必要だろうと考えたが、日本歴史地震総表に載っている地名も史料の年代によっても異なり、ユーザーが入力するのはたやすくはない。そこですべての有感地点名が何県に存在するのかの対応表を作り、現在の県名から検索できる様にした。検索

サイトは以下のとおり。

<http://www.evrc.seis.nagoya-u.ac.jp/sohyo/>

・昨年度末に見つかった大沢家文書については翻刻が進んでいる。新しい史料収集についてはコロナの関係で出張ができなかったため行えなかった。

( 9 ) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：  
山中佳子・宇佐美龍夫, 2020, 歴史地震総表のWEB検索システムの構築, 日本地震学会秋季大会予稿集、S10P-01.

( 10 ) 令和3年度実施計画の概要：

- ・検索システムについては各地の収集状況(地震に関する情報がなかった史料を含む)が把握できる仕組みを考える。また現検索システムについてもDBの更新などを行う。
- ・出張が可能になれば史料収集を続ける。
- ・歴史地震史料の可視化については、三重県、高知県、愛知県などの入力を追加し、活用方法を考えつつ表現方法について改良を行っていく。

( 11 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

山中佳子, 平井敬(名古屋大学大学院環境学研究科)

石川寛(名古屋大学文学部)

武村雅之, 都築充雄, 倉田和己, 蛭川理紗(名古屋大学減災連携研究センター)

他機関との共同研究の有無：無

( 12 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：名古屋大学大学院環境学研究科地震火山研究センター

電話：052-789-3046

e-mail：

URL：

( 13 ) この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：山中佳子

所属：名古屋大学大学院環境学研究科地震火山研究センター

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

南西諸島海溝におけるプレート間固着状態の解明

(3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測

ア. 海溝型巨大地震の長期予測

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(2) 低頻度大規模地震・火山噴火現象の解明

地震

(3) 地震発生過程の解明とモデル化

ア. 地震発生機構の解明

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

5 計画を推進するための体制の整備

(3) 研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(5) 総合的研究との関連：

(6) 本課題の5か年の到達目標：

南西諸島海溝の中南部では、1791年と1771年にそれぞれ沖縄本島南東沖と先島諸島南方沖で津波を伴うM8クラスの海溝型巨大地震が発生したとして海溝軸近傍に津波の波源域が求められている。特に1771年の地震は八重山地震として知られている。したがって、南海トラフの延長である南西諸島海溝も、低頻度であっても海溝型地震の発生ポテンシャルを有していると考えられる。しかし、地球物理学的観測による現在のプレート間固着状態や固着域の広がりとは明らかになっていない。そのため、地震本部による海溝型地震の長期評価も手つかずの状態である。よって、プレート間固着状態の現状把握が急がれる。

そこで、GNSS-音響方式による海底地殻変動観測(以下、単に「海底地殻変動観測」という)によって実測したすべり欠損レートをもとに、沖縄本島から先島諸島にかけての海域における大まかなプレート間の固着域の広がりや固着率(固着の有無を含む)を5ヶ年で明らかにする。さらに、低周波地震・



超低周波地震の分布・活動度等もふまえて、当該海域のプレート間固着状態を統一的に解釈し、同海域における海溝型地震の発生ポテンシャルの評価に生かす。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

○海底地殻変動観測と固着状態の把握

南西諸島海溝沿いに既に設置されている3ヶ所の観測点(沖縄本島 宮古島間2ヶ所;西表島沖1ヶ所)において海底地殻変動観測を実施する。沖縄本島 宮古島間では初年度から4年目まで年1回、西表島では2年目から4年目まで年1回の観測を行う。特に、沖縄本島 宮古島間は島嶼が存在せず、地殻変動観測の空白域となっている海域であり、これらの点での観測を本研究で新たに開始する。

5ヶ年の観測で得たデータをもとに各観測点での平均的な変位速度を求める。得られた海域の変位速度場とGEONETによる陸域の変位速度場をもとにバックスリップモデルを適用し、プレート境界面上のすべり欠損レートを推定する。その際、フィリピン海プレートの運動はMORVELによるモデルを採用する。以上により、対象海域におけるプレート間固着の状態と分布を明らかにする。

○プレート間固着の統一的解釈

プレート間の固着度合いは、低周波地震等のひずみ解放現象の活動度と相補的であると考えられる。また、超低周波地震の潮汐荷重応答の地域性からプレート境界面の滑りやすさ(固着度合い)に違いがあるとの報告がある(Nakamura and Kakazu, 2017)。そこで、海底地殻変動観測を実施する約5年間について、低周波地震(気象庁の短周期地震計記録を利用)および超低周波地震(F-net等の広帯域地震計記録を利用)の系統的な解析を行い、それらの活動域と活動度を把握するとともに、超低周波地震の潮汐荷重応答の詳細な地域性を明らかにし、海底地殻変動観測結果とあわせてプレート間固着状態を統一的に解釈する。

(8) 令和2年度の成果の概要：

沖縄本島-宮古島間での海底地殻変動観測

本年度は、当該海域の2ヶ所で海底地殻変動観測を行う予定であったが、昨年度に故障が発覚した船舶の装備の修理が間に合わず、観測を行うことができなかった。沖縄本島南東沖の1観測点では、2011年から実施している海底地殻変動観測を別経費にて継続して行った。観測日は2020年6月24-26日で、沖縄県水産海洋技術センターの調査船「函南丸」を使用させていただいた。

今年度までの計9回の観測データを合わせて解析したところ、沖縄本島(沖縄ブロック)に対して北方向に $17.0 \pm 0.95\text{mm/yr}$ 、西方向に $4.7 \pm 0.96\text{mm/yr}$ の変位速度が得られた。沖縄本島との間の短縮は約 $21\text{mm/yr}$ であり、この結果は、海溝付近のプレート間固着を示唆している。

波照間島沖での海底地殻変動観測

波照間島沖での1観測点において、2020年9月8-9日に海底地殻変動観測を実施した。この観測点は揚子江プレートに対して南に $64.2 \pm 11.2\text{mm/yr}$ 、東に $25.8 \pm 9.8\text{mm/yr}$ で動いており、すなわち、約 $7\text{cm/yr}$ の伸張があることが分かった。この伸張の大きさは、西表島、波照間島と同程度かそれ以上である。また、約 $25\text{mm/yr}$ の非常に速い沈降も併せて観測され、これらの結果は高速の海溝後退による前弧プリズムの薄化を示していると考えられる。本研究では海溝軸付近での固着状態は不明であり、ごく浅い未固結のウェッジ部分だけが固着して津波地震のようなイベントを引き起こすことは否定できない。

(9) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

(10) 令和3年度実施計画の概要：

沖縄本島-宮古島間の1ヶ所と波照間島沖の1ヶ所でそれぞれ海底地殻変動観測を実施する。また、別経費で実施している沖縄本島南東沖の1ヶ所でも海底地殻変動観測を継続して実施する。波照間島沖および沖縄本島南東沖の観測点では、変位速度の各成分が約 $1\text{cm/yr}$ の精度で観測されているものの、

個々の座標値にはばらつきが大きいものもあるため，より多くの観測データ（エポック）をもとに変位速度検出のさらなる精度向上を図る．

（11）実施機関の参加者氏名または部署等名：

田所敬一

他機関との共同研究の有無：有

琉球大学（中村 衛）・静岡大学（生田領野）

（12）公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：名古屋大学環境学研究科

電話：052-789-3046

e-mail：

URL：

（13）この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：田所敬一

所属：名古屋大学環境学研究科

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

変動地形学的手法による内陸地震発生モデルと活断層長期評価手法の再検討

(3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測

イ. 内陸地震の長期予測

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(1) 地震・火山現象に関する史料・考古データ、地質データ等の収集と解析

ウ. 地質データ等の収集・集成と分析

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

イ. 内陸地震

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

5 計画を推進するための体制の整備

(4) 関連研究分野との連携強化

(5) 総合的研究との関連：

(6) 本課題の5か年の到達目標：

地震調査研究推進本部において20年以上にわたり、主要活断層の長期評価が行われてきた。この成果は防災上重要な活断層が認知されたことにある。しかし近年発生した内陸直下地震の中には、実際に破壊した活断層区間が評価結果と整合しない例や、一見整合的でも実際は十分な予測精度を有していなかった例が多々ある。こうした問題の背景には、活断層の長さや規模を最大に見積もった固有地震の単純な繰り返しを仮定していたこと、ひとまわり小さなM6級地震で出現する地表地震断層の地形形成への寄与を評価できていないこと、断層ごとの構造的な特徴を重視した評価手法ではなかったこと、解釈に任意性もある活断層の活動履歴データに過度に依存したこと、活断層分布の知られていない場所で変位が生じたことなどがある。本研究は、これらの課題解決をめざして以下の点を検討し、活断層長期評価に資する新たな活動モデルの構築をめざす。基本的には近年地表地震断層を出現させた地震について、地震規模や断層長、断層位置、変位量が従来の予測とどう異なり、何が評価できていなかったのかを明確にする。その上で、地震時の地表地震断層トレースおよび変位量分布、変動地形による断層分布と累積変位量・平均変位速度分布とそのパターンを比較して、断層分布と累積

変位量や平均変位速度の分布パターンから予測される断層活動を検証する。加えて断層線の分岐形状なども参考に地震ごとの破壊範囲の多様性や断層構造の複雑性を考慮した地震発生モデルの構築を目指す。当研究グループはこれまで10年以上にわたって、活動履歴データを活用しつつも、活断層線の形状や平均変位速度の走向方向の分布を重視した活動予測に取り組んできた。その成果を、活断層の長期評価手法の改良という形に集約する。断層変位地形を詳細に観察すると、近年出現した地表地震断層近傍に、地震時には活動しなかった活断層が見つかる。また地表地震断層の変位量分布が変動地形からわかる累積変位量分布・平均変位速度分布と一致しない事例もある。こうした活断層を含む活動履歴や変位量分布パターンを説明できる震源断層モデルが必要である。そのためには断層最大長に拘らない過去複数回における地震時活動区間の特定と、各々の地震時に発生した地表地震断層の変位量分布を明らかにして、累積的な変位量分布を説明できる適切な震源断層モデルが重要であり、2014年長野県北部の地震や2004年新潟県中越地震のような一回り小さな活動も考慮に入れる必要がある。地表変位の証拠が残らない活動については、地震観測データからの検討も必要である。こうした情報を総合して、活断層のセグメンテーション・グルーピングに焦点を当て、本課題によって、蓄積された活断層情報と実際に発生した物理現象との関連性を考えることで、新たな活断層長期評価手法を再検討する。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

近年発生した内陸地震(2016年熊本地震、2014年長野県北部の地震など)を対象に、変動地形学・第四紀地質学・古地震学的な調査研究に基づき、地表地震断層の幾何学的形状や地震時変位量分布などのパラメーターを、活動しなかった断層を含む断層系全体の累積変位量分布・活動履歴と過去複数回の一回変位量・浅層部の地下構造・地質構造などと総合的に解釈する。調査結果と観測事実に基づき、地表地震断層トレースの諸特徴と震源断層や地震時すべり量、断層破壊過程との関連性を、海外の事例も含めて詳細に検討し、地震毎の地震の規模・破壊領域・地表変位のばらつきなどを説明する活断層の地震発生・震源断層モデルを構築し、内陸地震の長期予測の高度化を図る。なお、研究期間中に地表地震断層を伴う内陸地震が発生した場合は、その地震も同様に重点的な調査研究を行う。

平成31(令和1)年度においては、2016年熊本地震や2014年長野県北部の地震に伴う地表地震断層などを対象に変動地形調査・トレンチ掘削による古地震調査を実施し、内陸地震に伴う地表地震断層の諸特徴(過去の地震発生時期・地震時変位量)を推定する。これらのデータと地表地震断層と地震時の断層破壊過程の関係を考察するとともに、既往研究のレビューを行い、断層活動の多様性を考慮した活断層における地震発生モデルを立てる。令和2年度においては、上記のモデルをトレンチ掘削調査などから検証し、活断層で発生する地震の多様性を明らかにする。令和3年度においては、地表地震断層と活断層・変動地形との関係を明らかにするための戦略的古地震調査を実施する。令和4年度においては、地表地震断層と活断層・変動地形との関係を明らかにするための浅層反射法地震探査を実施し、地表地震断層・変動地形の震源断層モデルの再構築を試みる。令和5年度においては、補足的な調査を行い震源断層とリンクした断層活動の多様性を考慮した活断層における地震発生モデルの高度化を実現する

(8) 令和2年度の成果の概要：

令和2年度は、2016年熊本地震や2014年長野県北部の地震に伴う地表地震断層などを対象に変動地形調査・トレンチ掘削による古地震調査を実施することを予定していた。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、熊本における集中的な調査の実施に支障が生じたためやや規模を縮小するとともに、糸魚川静岡構造線活断層系における調査も実施して活動地域の分散を図り、市街地から離れた山間地域における変動地形調査及びトレンチ掘削調査を実施した。

2016年熊本地震に関連して、御船町高木におけるトレンチ掘削調査を2020年2月から開始した。ここでは既存研究により当該断層帯で唯一、千数百年前の活動が認定され、かつての活断層評価において重要な情報を提示していたため、今回の地震断層の知見も加えて活動履歴評価を再確認すること

を目的とした。この地点は東側低下の断層崖が発達している。2016年熊本地震では垂直変位をほとんど伴わない純粋な右横ずれ変位の地表地震断層が生じた。掘削調査の結果、2016年熊本地震を含めて少なくとも3回の断層運動があったことを明らかにした。このうち、2016年熊本地震の一つ前の活動時期は2,251-1,561 calBPである。壁面の地層の変形構造に基づくと、この活動が右横ずれ変位が主体であると考えられることや、本調査地点の活動時期と、既往研究で明らかとなった布田川断層帯の活動時期が重なることから、本調査地点を含めて布田川断層帯が活動した可能性が高い。また、2016年熊本地震の二つ前の活動時期は3,977-2,768 calBPである。壁面の地層の変形構造に基づくと、この活動は東側が低下する変位が主体であり、日奈久断層帯と連動した活動の可能性がある。したがって、本調査地点は布田川断層帯と日奈久断層帯の活動セグメントが重複する地点である可能性が考えられた

糸魚川静岡構造線活断層系においては、変動地形調査として、糸魚川 - 静岡構造線活断層系南部周辺を計測した国土地理院の航空レーザ測量データ (LiDAR) を用いて1 m メッシュの高解像度な数値標高モデルを作成し、これを立体視可能な画像とし、変動地形の詳細な再判読を行った。1970年代撮影の国土地理院の空中写真を併用して判読するとともに、地表踏査を行った。その結果、南アルプスの山麓において、植生に覆われてこれでは確認されていなかった微小な変位地形が明らかになり、詳細な活断層の分布が明らかとなった。

上記の変動地形調査により明らかとなった尾白川右岸の白州断層を対象に、2020年12月にトレンチ掘削調査と地形計測を実施した。トレンチ壁面には、砂層と古土壌の互層を切る西傾斜の低角な逆断層が出現し、地層の変位量から最近2回の断層運動が確認された。トレンチ壁面に現れた古土壌を変位基準とすると、断層面に沿った変位量は最新活動で約10 cm、1回前の活動で約60 cmと大きく異なるが、上下変位量はいずれも約40 cmであった。トレンチの掘削は、沖積扇状地の撓曲崖の先端部を横切って行われ、壁面に現れた地層の変形は幅20 mの幅の広い撓曲崖の変形の一部であり、変位量について撓曲崖の地形地質とあわせて検討した。トレンチ壁面に現れた地層の変形と、幅の広い撓曲崖とが調和的なことから、最新活動による断層変位が撓曲崖を形成したと解釈された。したがって、最新活動に伴う上下変位量は、沖積扇状地に見られる撓曲崖の上下変位量である1.2~1.4 mと考えられる。一方、1回前の活動に伴う地層に撓曲変形が認められないことから、1回前の上下変位は断層付近でのみ生じたと考えられ、その量は約40 cmと推定される。すなわち、最新活動の上下変位量は、1回前のイベントの上下変位量より2倍以上大きい可能性がある。イベント毎の上下変位量の違いは、それぞれの活動が異なる区間で発生した可能性を示唆しており、最新活動ではより長い区間で変位が生じた可能性が指摘できる。

- (9) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：  
岩佐佳哉・熊原康博・後藤秀昭・細矢卓志・竹内 峻・佐藤拓実・住谷侑也・西口颯真，2020，布田川断層帯と日奈久断層帯の境界部の活動履歴 - 熊本県御船町高木における2016年地震断層のトレンチ調査 - ，日本活断層学会2020年度秋季学術大会

- (10) 令和3年度実施計画の概要：

令和3年度においては、令和2年度の成果をもとに地表地震断層と活断層・変動地形との関係を明らかにするための戦略的古地震調査を実施する。2016年熊本地震では、布田川断層帯と日奈久断層帯との活動履歴を、放射性炭素年代測定を追加したりすることでより絞り込み、日奈久断層帯との活動セグメントとの関連性を議論する。

2014年長野県北部の地震については、写真測量をもとにした変位量測量とトレンチ調査を実施し、一回り小さな地震を含めた活断層の挙動を精緻化するために、過去の各々の地震でどの断層が活動したのか、どの程度の変位があったのかについて、地表変形に影響を与える浅部の断層形状をふまえて議論する。

同時に同じ糸魚川線の南部周辺における令和2年度の調査を継続し、活動度や活動時期から断層帯の活動の多様性を明らかにするための戦略的調査を実施する。

( 11 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

鈴木康弘

他機関との共同研究の有無 : 有

東大地震研 ( 石山達也 ) ・ 法政大学 ( 杉戸信彦 ) ・ 広島大学 ( 後藤秀昭 ・ 熊原康博 ・ 中田 高 ) ・ 中央大学 ( 金田平太郎 ) ・ 岡山大学 ( 松多信尚 ) ・ 信州大学 ( 廣内大助 ) ・ 都立大 ( 石村大輔 ) ・ 岩手大学 ( 岡田真介 ) ・ 山口大学 ( 楮原京子 ) ・ 東洋大学 ( 渡辺満久 ) ・ 国立鶴岡工業高等専門学校 ( 澤 祥 ) 等

( 12 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 名古屋大学減災連携研究センター

電話 : 052-789-3468

e-mail :

URL : <http://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/>

( 13 ) この研究課題 ( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名 : 鈴木康弘

所属 : 名古屋大学減災連携研究センター

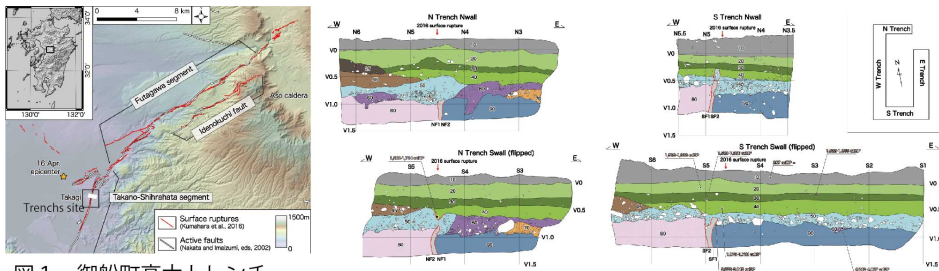


図1 御船町高木トレンチ

熊本地震時に垂直変位を伴わない純粋な右横ずれの地表地震断層が出現した一方で、東落ちの断層崖が発達することから、高野—白旗区間北部は二つの断層帯の活動に影響された複雑な活動史を有する可能性があった

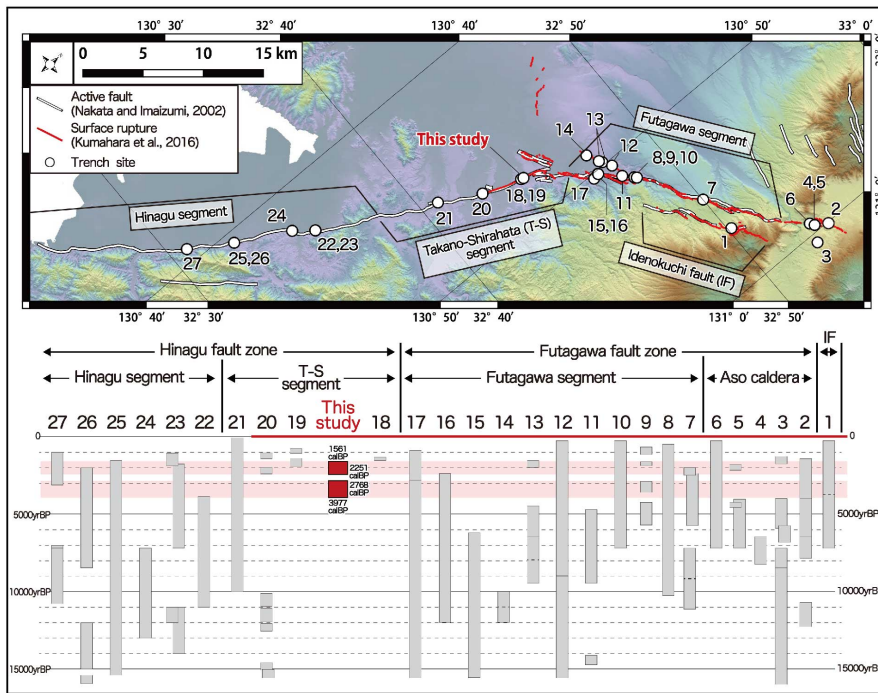


図2 布田川・日奈久両断層帯との連動性（予察）

イベント2は布田川断層の活動、イベント3は日奈久断層の活動の可能性がある

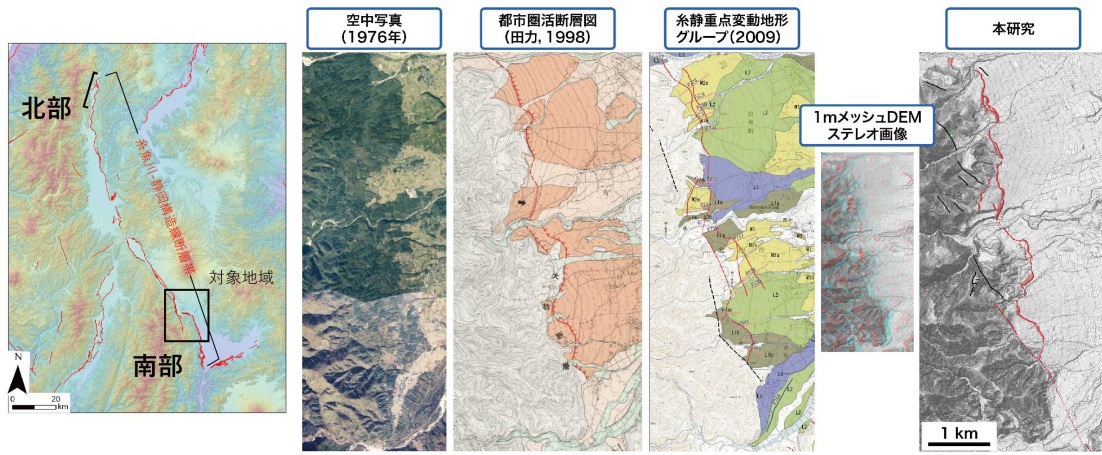


図3 糸魚川静岡構造線活断層系南部 白州付近の変動地形  
 1 mDEM を用いた地形判読の結果、植生のため明確でなかった微小な変位地形が明らかになった。

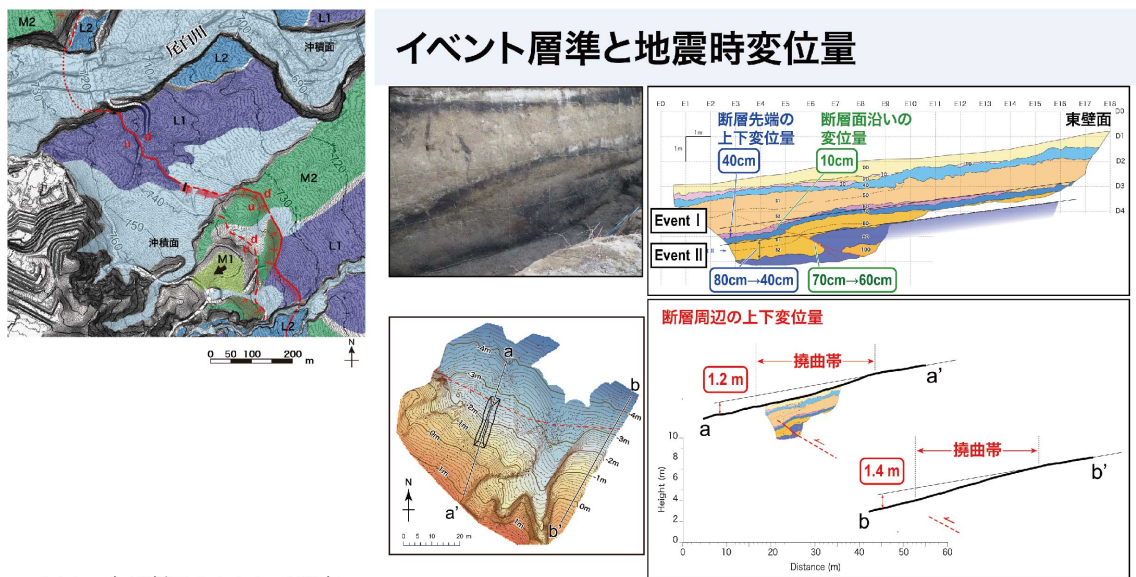


図4 白州断層のトレンチ調査  
 確認された変位地形上でのトレンチ調査で逆断層が認められ、2回の地震イベント読み取れた。  
 その変位量は2倍以上の違いが認められ、地震の規模が違う可能性の検討を行う必要がある。



(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

南海トラフ域におけるプレート間固着・滑りの時空間変化の把握

(3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(2) 地殻活動モニタリングに基づく地震発生予測

ア. プレート境界滑りの時空間変化の把握に基づく予測

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(3) 地震発生過程の解明とモデル化

ア. 地震発生機構の解明

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ア. プレート境界地震と海洋プレート内部の地震

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測

ア. 海溝型巨大地震の長期予測

5 計画を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(3) 研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(5) 総合的研究との関連：

南海トラフ沿いの巨大地震

(6) 本課題の5か年の到達目標：

海溝型巨大地震発生の予測のためには、プレート間の固着による定常的なすべり欠損の蓄積と、地震間の間欠的なすべり欠損の解消をもたらすゆっくり滑り等の地殻活動の把握の両方が欠かせない。特に、現行計画で得られた南海トラフ域におけるすべり欠損分布の解釈には、沈み込む側のプレート、特に伊豆マイクロプレートの境界と運動の把握が決定的に重要であることが明らかになった。また、海底地殻変動観測による変位速度の空間的不均質性の解釈には、プレート境界面上でのすべり欠損以外にも陸棚外縁撓曲付近でのひずみ蓄積等の可能性も考慮する必要があることが示唆された。

そこで、本研究では、海域での測地学的観測に加え、現行の地殻変動観測網の制約を克服するために変動地形の分布や変位様式の把握といった変動地形学的調査も併せて行い、伊豆マイクロプレートの境界（特に西端部）と運動の把握を行う。さらに、変動地形学的調査から陸棚外縁撓曲付近でのひずみ蓄積過程も推定する。これらの全てをふまえて、海陸における地殻変動観測結果からより現実的なプレート間固着状態の把握を行う。これと並行して、5年間にわたる連続的な陸上GNSSおよびアクロスによるモニタリングによって、測地学的アプローチと弾性波動学的アプローチの両面から地殻活動の現状を把握する。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

南海トラフ域東部を対象として、以下に詳しく述べる1)変動地形学的、2)測地学的、3)弾性波動学的アプローチから各種観測・調査を行う。海域地殻変動観測結果と変動地形学的調査をもとに、ブロック運動モデルによって南海トラフ沿いのすべり欠損の空間分布の把握を行う。また、陸上GNSSとアクロスを用いた連続モニタリングから、定常時やゆっくり滑り時におけるプレート境界領域の物性変化を捉える。

1) 変動地形学的アプローチ

海底地形調査：

銭洲海嶺西端付近、ならびに志摩海脚において、海底地形詳細調査、ならびに浅層地質構造探査を行う。銭洲海嶺西端付近では、変動地形の連続性から伊豆マイクロプレートの西端部の境界を明らかにするとともに、変動地形の位置・形状から伊豆マイクロプレートの挙動の推定を試みる。陸棚外縁撓曲付近でのひずみ蓄積等が海底地殻変動観測による変位速度の不均質性に与える影響を探るため、志摩海脚でも調査を行う。

陸域地形調査：

陸棚外縁撓曲の活動度等を明らかにするため、紀伊半島等の沿岸部で活構造等の地形と地質を調査する。

2) 測地学的アプローチ

海域地殻変動観測：

南海トラフ地震震源域の浅部におけるすべり欠損の空間分布の把握のために、海上保安庁の観測点が設置されていないトラフ軸近傍の1カ所で海底地殻変動観測を2年に1回行う。また、伊豆マイクロプレートの西側境界の大まかな位置を推定するとともに沈み込むプレートの運動を実測するため、南海トラフの海側（沈み込むプレート側）の1カ所において2年に1回の頻度で海底地殻変動観測を行う。

伊豆マイクロプレートの動きを把握するため、銭洲岩礁にて2年に1回の頻度でキャンペーンGNSS観測を行う。

得られた観測結果をもとに、変動地形学的知見もふまえつつ、ブロック運動モデルにより南海トラフ域のプレート間固着状態を把握する。

陸上GNSS観測：

南海トラフ地震震源域の深部におけるスロースリップ等による変動の把握のため、三重県、愛知県、和歌山県内の12カ所でGEONETの観測点の間を埋める形でGNSS連続観測を実施する。

3) 弾性波動学的アプローチ

アクロス：

プレート境界面における固着やすべり現象に伴う定常・非定常な物性変化を地震波速度変化等から捉えるため、東海地方の2カ所でアクロスの連続運転を行い、定常地震観測点で捉えられた信号記録の解析を行う。

(8) 令和2年度の成果の概要：

1) 変動地形学的アプローチ

昨年度実施した榎野崎海丘－銭洲海嶺間での海底地形調査の詳細解析を行った。海底地形調査を実施した範囲は42 × 20.5kmであり、3.3km間隔で6本の測線を設定し、約15mに1点のデータを得られる設計とした。詳細解析の結果、榎野崎海丘の南東縁基部から北東方向に延びる北西側隆起の低断層崖を確認した。榎野崎海丘南東縁基部には既に活断層が確認されているが、その活断層は北東へと連続し、銭洲海嶺南東縁基部の活断層と一連、もしくは近接して分布する可能性が示唆された。浅層地層調査の詳細解析は実施中であり、この結果もふまえて活断層分布についてさらに検討する計画である。

## 2) 測地学的アプローチ

南海トラフ軸近傍のトラフ軸を挟む3カ所で2021年2月3～5日に海底地殻変動観測を実施した。観測時間は各6～14時間程度であった。観測結果については現在解析中である。

銭洲岩礁でキャンペーンGNSS観測については、拠点となる神津島に渡航できなかったため未実施である。

## 3) 弾性波動学的アプローチ

ノイズ変化に影響されないアクロス信号の振幅時間変化の評価方法の開発を行い、この手法を野島断層近傍におけるACROSSの観測に適用した。その結果、2000年鳥取県西部地震と2001年芸予地震の際に振幅が小さくなったことが明らかになった。これらの地震時には地盤の地震波速度が減少し、さらにS波の速度変化に異方性があることが明らかになっている [ Ikuta et al., 2002 ]。今年度の解析でS波の振幅変化にも異方性があり、鳥取県西部地震ではS波の速度減少がより大きな方向の振幅がより減少していたことが分かった。これらの現象は、震動によってクラックが開き、地盤の減衰が増大したことで統一的に説明できる。今年度の成果により、アクロス信号の振幅を用いて地震時の地盤による減衰や異方性の変化のモニタリングが可能になった。

(9) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

(10) 令和3年度実施計画の概要：

### 1) 変動地形学的アプローチ

銭洲海嶺西端や志摩海脚での海底地形・浅層地層調査を実施する。特に銭洲海嶺西端での調査では、今年度明らかになった北東方向に延びる活断層との関係や伊豆マイクロプレートの南側境界との関係を明らかにする計画である。調査航海は2日間程度を予定しており、昨年度実施した仕様と同じく、約15mに1点のデータを得られる設計とする予定である。

### 2) 測地学的アプローチ

今年度実施できなかった銭洲岩礁でのGNSSキャンペーン観測を行う。2日間にわたってそれぞれ数時間程度のデータ取得を行う予定である。

陸上GNSSの連続観測を継続して行う。

### 3) 弾性波動学的アプローチ

アクロスの連続運転を継続して行うとともに、今年度開発した信号振幅の評価手法を東海地域でのアクロスにも適用する予定である。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

田所敬一・伊藤武男・山岡耕春・渡辺俊樹・國友孝洋・鈴木康弘

他機関との共同研究の有無：有

高知大学(田部井隆雄)・静岡大学(生田領野)・法政大学(杉戸信彦)・岡山大学(松多信尚)

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：名古屋大学環境学研究科

電話：052-789-3046

e-mail :

URL :

( 13 ) この研究課題 ( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名 : 田所敬一

所属 : 名古屋大学環境学研究科

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

地表地震断層の特性を重視した断層近傍の強震動ハザード評価

(3) 関連の深い建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害誘因の事前評価手法の高度化

ア. 強震動の事前評価手法

(4) その他関連する建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害誘因の事前評価手法の高度化

ウ. 大地震による災害リスク評価手法

(2) 地震・火山噴火の災害誘因の即時予測手法の高度化

ア. 地震動の即時予測手法

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

(5) 総合的研究との関連：

(6) 本課題の5か年の到達目標：

本研究においては、地表地震断層の詳細な特性を考慮して、断層近傍の強震記録を再現できる強震動シミュレーション手法を開発する。地表地震断層のごく近傍の詳細な建物被害分析結果に注目した強震動シミュレーションは新たな取り組みである。活断層から発生する地震予測に関する従来のパラメータステディは約1秒以上の長周期成分を対象としたものが多く、建物被害に大きな影響を及ぼす1秒以下の短周期成分を考慮した研究例は少なかった。これらの周期帯をあわせて広帯域地震動を評価するためには、地震基盤以浅の地表地震断層近傍域における詳細な地盤構造モデルを構築する必要がある。

従来の地表地震断層の研究は、変位量の記載や個々のセグメントの特徴の把握にとどまっていた。強震動との関係を議論するためには、起震断層帯全体の中で相互に関連する地震断層形状の正確な把握や、変位量の空間的变化を高解像度で把握し直すことが求められる。本研究では熊本地震の地震断層の再検討を行うが、いわゆる活断層としての活動性に関する情報は別プロジェクトで得られる成果を用い、強震動予測に適したデータベース化を行う。

最終的に、熊本地震等の事例について新たな強震動評価手法を用いた強震動分布を再現し、建物被害との整合性を確認する。その上で、海外の事例を含めた他地域への適用を試行する。他地域への適用に当たっては、従来からの変動地形学的活断層調査結果を参考にする。なお、期間内に新たな地震断層が出現した場合は、これを検討対象に加える。

( 7 ) 本課題の5か年計画の概要 :

平成 31 年度は、「熊本地震の益城町と南阿蘇村を事例とした基礎データ収集・感度解析」として以下の項目を実施する。

- 1) 強震動計算モデルへ組み込むため、地表地震断層の詳細な形態的特徴を精査し、破壊開始点、変位量分布のデータベースを作成する。
- 2) 航空写真と現地調査結果を総合して、地震断層近傍全域における全壊家屋分布図を作成する。建築構造情報を考慮したデータベース作成。
- 3) 地震動記録の再検討。全壊家屋分布を説明できる強震動計算モデルを構築する。

平成 32~33 年度は、「熊本地震の地震断層周辺全域への適用・モデル改良」として以下の項目を実施する。

- 1) 熊本地震の地震断層近傍の全域について強震動モデルによる計算を適用する
- 2) 強震動の出現に著しい地域差があることに注目して、地震断層・活断層の特徴との相関を分析する。
- 3) 強震動の地域差を表現できる強震動モデルを検討し、モデルの高度化を目指す。

平成 34~35 年度は、「他地域・他の活断層へ試行」として以下の項目を実施する。

- 1) 新たな強震動評価手法を他の活断層へ適用し、強震動予測地図を作成する。
- 2) 活断層データとしては、他の課題(「変動地形学的手法による内陸地震発生モデルと活断層長期評価手法の再検討」(2.(1)イ.内陸地震の長期予測)の成果を活用する。
- 3) 活断層の強震動評価手法として一般化させ、地震本部において活用可能な形を目指す。

( 8 ) 令和 2 年度の成果の概要 :

今年度は、昨年度からの継続作業として、熊本地震の益城町と南阿蘇村を事例とした基礎データ収集および感度解析を実施した。ただし、新型コロナウイルスに伴う移動制限の影響で、特に地表地震断層の形態的特徴を精査するための野外調査は次年度に持ち越す判断とした。そのため、今年度の主な実施項目は以下の3点となる。(1) 野外調査による詳細な地表地震断層とその周囲 100~200m の建物被害率の高いエリアの被害要因の検討のために、強震動計算のための断層モデルの断層面分解能を、地震本部など従来の計算での約 2km から約 100m へ変更するためのツールの開発と断層モデル作成 [ 熊本地震の強震動計算手法の高度化 ]; (2) 強震動計算において重要となる地盤構造モデルの精査作業の継続 [ 地盤構造モデルの改良 ]; (3) 航空写真と現地調査結果を総合して、地震断層近傍全域における全壊家屋分布図など建築構造情報を考慮したデータベース作成・更新の継続作業 [ 建物被害分析 ]; (4) 上記 (1)(2)(3) の分析と地震動記録を再検討による全壊家屋分布を説明できる新たな強震動計算のための断層モデルの検討の開始 [ 新たな強震動計算手法の検討 ] 。

(1):熊本地震の強震動計算手法の高度化については、次の検討を行った。まず、熊本地震の発生直後から行っている野外調査による詳細な地表地震断層とその周囲 100~200m の建物被害率の高いエリアの被害要因の検討にもとづいて、建物被害には地表および地下浅部での断層運動(ずれ・変位)も影響している可能性があるとの仮説をたてた。しかし、地震本部による震源断層モデルの考え方では、地表から地震発生層の最下部にいたる活断層全体の中で、地表付近の数 km に及ぶ堆積岩層においては応力降下がほとんど発生しないとされている。そのため、震源断層のモデル化(特性化震源モデル)においては、地震発生時に強震動を生成する領域として微小地震発生層の上面の深さの地表下およそ 2km を、便宜的に震源断層モデルの上端の深さとしたモデル断層面の設定法が示されている。このモデル断層面と地表で観察された地表地震断層の間にも変位をもつ断層面を設定するために、詳細な地表地震断層分布から地下浅部へ任意の間隔で 3 次元点群化モデルを生成する R 言語のプログラムを開発した。その際には、地表地震断層とインバージョン手法で求められた地下の震源断層モデルの点群の接合・収斂について、地震・強震動分野の研究者と変動地形分野の研究者で議論を重ねて、次の 2 つのモデル (a)(b) を提案した:(a) 約 100m 間隔で設定される地表の地震断層の点群から指定された地下の震源断層の矩形面上端の辺まで連続させるように収斂,(b) 約 100m 間隔で設定される地表の地震断層の点群から地震発生層上面までの断層面の傾斜角度は、主に変動地形学的手法により推定された

値を付与し、地下の震源断層の矩形面上端の辺とは不連続を許容。

このとき、モデル (a) においては地震発生層上面までの断層面の傾斜の向きや角度は、その後のトレンチ調査結果や変動地形の判読により推定されたデータとは整合しないセグメントが多い、一方、モデル (b) では、震源断層全体で見れば地震発生層上面で距離 2km 程度の断裂が生じることとなり、その妥当性を担保する地震学的なデータは存在しない。しかし、本研究では、これら地震学と変動地形学の両手法でのデータや解釈の相違によるモデルの差異が、強震動の計算にどれほどの影響するものかを定量的に示すことも目的のひとつであると認識して、差分法による計算をすすめることとした。これ以外の強震動の計算に必要となるすべり量、すべり角、破壊伝播、地下浅部のすべり速度関数の選択については (ア) 熊本地震での地震動や地表変位の再現を目指す立場に加え (イ) 地震本部の特性化震源モデルの高度化を目的とした予測的立場の両面を、試算結果を比較・検討しながら相互の議論として作業を継続している。

(イ) については、布田川断層帯の強震動予測のための特性化震源モデルに対して、地表断層形状を事前情報として高解像度で取り入れた場合の予測地震動計算を行い、断層近傍の永久変位量分布や局所的な強い地震動が断層形状を反映した空間分布となり、従来の矩形断層による予測地震動分布とは顕著に異なることを示した。前述のように断層浅部のすべり量やすべり速度関数、断層面全体の巨視的形状・大きさ、地震規模の設定方法など、活断層研究から得られる情報を整理し、活断層の強震動評価手法として他地域で活用できる形を目指す。

(2):地盤構造モデルの改良については、熊本地震で地表地震断層が出現した益城町および阿蘇を中心とした地域において、強震動評価用の従来よりも高精度・高分解能な地盤モデル構築のために、昨年度に引き続いてボーリングデータの収集と整理を実施した。そのデータベースと、さらに微動アレイ観測の結果を参照しながら、対象地域での S 波速度構造の解析を実施した。収集したこれらのデータに基づき、50 m メッシュ単位の詳細な浅部・深部統合地盤モデルを構築し、従来モデルとの相違点をまとめながら熊本地震において観察された建物被害分布への影響の程度を定量的に議論するべく、上記課題 (1) の強震動の計算に組み込む作業を継続している。

(3):建物被害分布については、すでに昨年度に、地表地震断層が出現した益城町市街地において、詳細な地表地震の性状と建物被害との関係を明らかにする中で、「地震断層から 120m 以内の範囲に全壊家屋の総数の 94% が集中すること、被害率については近傍 120m の範囲内において断層からの離隔距離と被害率には負の相関があること、建築年代を昭和 50 年以前と以後に分けて分析すると、新旧に寄らずの関係が成立すること」を紹介した。

今年度は、同様の検討を、熊本地震の地表地震断層が出現した上記益城町市街地以外の範囲において作業を進めた。ここでは、建物登記簿調査データを用いた航空写真判読の建築年代の修正と、木造建物の建築年代別の建物被害と地表地震断層との関係の分析を建物の傾動と倒壊に分けて詳細に再判別を行った。その結果、木造建物では、旧耐震 (1980 年以前)、新耐震 (1981 年 ~ 1999 年)、新耐震 (2000 年以降) のいずれにおいても、地表地震断層から 100m 以内において急激に倒壊率が増加する傾向があるとの結果を得た。

(4):新たな強震動計算手法の検討については、まず、変動地形学的手法で取得されるデータ、あるいは、同手法により推定される巨視的震源パラメータを、熊本地震を発生させた布田川・日奈久断層帯の布田川区間の事前の長期評価結果などを参照しながら議論した。特に「レシピ」に基づく評価で地震モーメントや地震動が過小となったことについて、地震の規模の推定に重要な断層長さについて、変動地形学的手法により明らかとされる活断層の長さ、地震時に出現・観測された地表地震断層長さ、さらに、インバージョン解析など地震学的手法により推定された震源断層長さの相違の検討と、観測された地震規模の予測可能性を議論した。ここでは、阿蘇火山近傍という地形や表層地質の特異な堆積・侵食環境下での変動地形の残存性と変動地形の認定の限界を念頭に、経験式とその説明変数の選択や、活断層や震源断層の長さや地震規模の経験式の中でのばらつきの取り扱いについて、両分野のデータの精度なども俎上にあげた議論を継続した。

次に、地表変状と被害の関係について、益城町市街地や、そのほか昨年度の清正公道沿いのトレン

予調査にもとづく清正公道断層（仮称）の断層浅部のずれの極近傍での強震動生成などの検討結果をもとに、断層の浅部・末端部における破壊伝播速度の変化、特に速度の減少が局地的な強震動の生成に寄与しているのではないかとの仮説をたてた。このことを定量的に議論するために、はじめは単純な矩形面上で破壊伝播速度の変化の影響分析を行うこととした。その結果を見ながら、熊本地震の地表地震断層の分布と、上記課題(2)の地盤構造モデルの改良の成果を取り入れた詳細な検討のためのモデル化を今後議論することとした。

また、予測としての特性化震源モデルの巨視的パラメータの設定において、断層長さの次に確度の高いパラメータは、微小地震の観測データに基づく断層幅であるのか、それとも、変動地形学的手法で得られるすべり量とその断層に沿う分布であるのかを議論し、巨視的パラメータの不確かさを断層幅に転嫁する新たな手法について検討を行った。

さらに、これら以外に、2016年熊本地震で観測された地表地震断層近傍の特徴的な地震動や建物被害の生成要因解明のための断層ごく近傍での地震動の数値計算について、従来の運動学的断層モデルとは異なるアプローチの可能性について、計算手法そのものの議論と、それに必要な事前の観測データの取得可能性について、議論を開始した。

(9) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

Iwaki, A., N. Morikawa, H. Fujiwara, T. Kumamoto, Y. Okuma, and H. Kimura, 2020, Simulation of near-fault ground motion for the 2016 Kumamoto earthquake (Mj7.3) considering the surface rupture geometry, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, SSS04-14, online.

岩城麻子・森川信之・前田宜浩・藤原広行, 2020, 強震動予測レシピによる2016年熊本地震(Mj7.3)の強震動シミュレーション, 日本地震工学会2020年大会, T2020-81, online.

(10) 令和3年度実施計画の概要：

令和3年度は、熊本地震の地震断層周辺全域への適用・モデル改良として、当初計画に従い、熊本地震を事例とした強震動分布を説明できる計算モデルを確立することを目指す。具体的には、次の4項目の検討をすすめる。

- ・熊本地震の地震断層近傍の全域について、地表地震断層の分布と変位の詳細情報を考慮した断層モデルによる強震動計算の実施

- ・強震動の出現に著しい地域差があることに注目して、地震断層・活断層の特徴との相関を考慮した断層モデル構築の提案。

- ・断層近傍における強震動分布の詳細な地域差を表現できる断層モデル、浅部・深部統合地盤モデルの高度化、および、強震動計算方法の検討、強震動予測手法の高度化の提案

- ・上記の新たな震源断層モデルや強震動予測手法の妥当性の検討について、強震観測記録だけでなく建物の被害分布データの利用、また、InSARやLiDARなど観測された地表のより広域な変形に関するデータを用いた議論。

こうした検討により、断層ごく近傍域での強震動予測精度の向上を目指して、地表と地下の変位量分布、および、破壊伝播をシームレスに統合するモデルの作成を行う。そこでは今後の議論のために、断層面の3次元的な形状を表現できる断層モデル作成のツールの開発と提供も目指し、断層浅部での変位や滑り速度時間関数の検討を簡便な設定で実施可能となるようにする。こうしたツールも用いた総合的なシミュレーション手法により、熊本地震の全壊家屋分布を説明できる強震動計算モデルの構築を目指す。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

名古屋大学（鈴木康弘）

他機関との共同研究の有無：有



岡山大学(隈元 崇) 広島大学(中田 高) 東洋大学(渡辺満久) 防災科学技術研究所(藤原広行・森川信之・中村洋光・先名重樹)

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：地震火山研究センター

電話：052-789-3046

e-mail：

URL：<https://www.seis.nagoya-u.ac.jp/center/index.html>

(13) この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：鈴木康弘

所属：名古屋大学

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

被害の地域的な発現過程とコミュニティの社会・空間構造に着目した地震・津波災害発生機構に関する文理融合的研究

(3) 関連の深い建議の項目：

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(1) 地震・火山噴火の災害事例による災害発生機構の解明

(4) その他関連する建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(3) 地震・火山噴火の災害誘因予測を災害情報につなげる研究  
地震

5 計画を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(5) 総合的研究との関連：

南海トラフ沿いの巨大地震

(6) 本課題の5か年の到達目標：

これまでの人文社会科学的な災害研究では、情報伝達や避難行動といった「どのように(how)対応したのか」を問題とするものが多く、「なぜ(why)災害が発生したのか」を、災害前や復興後における被災地の社会構造に遡及して解明するものはほとんどない。防災リテラシーの向上のためには、自然災害が社会的構築物であるという基本的な認識の上で、いわゆる緊急対応のみならず、長期間にわたる自然ハザードと地域社会との関係という統合的観点からハザードが災害に転換する構造的脈絡を明らかにする必要がある。

それゆえ、本研究では、同一のハザード(地震、津波、火山噴火など)の外力がかかっても地域ごとに被害や対応の現れ方が異なる過程に着目し、そこにどのような社会的要因が介在しているのかを脆弱性概念に基づいて分析する。脆弱性は土地利用、社会的凝集性、災害文化、災害対策の4側面から捉えられ、工業化や都市化といった構造的要因によって長期的に変化する。本研究では、自然的・社会的特性の異なる地域社会を取り上げ、それぞれについて脆弱性各側面の具体的項目を定量的・定性的に調べるとともに、ハザード外力の地域差と重ね合わせ、災害発生メカニズムやその規定因を明らかにする。それによって、災害軽減のためにどのような社会的対応が求められるかを明確にする。

具体的には、(1)東日本大震災などの過去の災害を事例に、以上のような地域的差異に着目する視点からハザード外力と脆弱性との相互既定関係を検証し、また、復興後の社会変動によって生じた地

域社会における脆弱性の再編様式を明らかにする。(2) 東海地域に焦点を置き、地形や集落立地、経済・人口規模や都市システム、災害履歴などを指標に地域的な類型化を行い、ハザードの将来予測と重ね合わせながら、地域類型ごとの脆弱性の内容について比較検討する。(3) コミュニティ防災の全国的な先進事例も参照しながら、以上の結果をもとに、災害軽減のためにどのような社会的対応が求められるかを地域単位で検討し、地域特性に応じたコミュニティ防災の条件や課題について提言を試みる。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

2019年度：東日本大震災被災地のコミュニティ組織を対象に、他のプロジェクトと連携して2018年度に実施した質問紙調査の分析結果と、その回答者に対する、復興後の災害対応の変化などに関する追跡調査(インタビュー調査)をもとに、これまで行ってきた東日本大震災研究の総括を行うとともに、ハザード外力と脆弱性との相互既定関係について理論化を図る。なお、各年次、コミュニティ防災の取り組み担当者を招聘し、全国的な先進事例に関する定例研究会を開催する。

2020年度：東海地域(愛知・三重・静岡県)とりわけ南海トラフ地震で津波被害が想定される自治体において予備調査を行うとともに、各種統計などをもとに、ハザードなどの自然的特性と、都市規模や都市システムといった社会的特性から、大都市地域、地方中都市、小都市・農村部、沿岸漁村部といった地域構造に基づく地域類型マップを作成し、予備調査の結果と合わせ、詳細分析の対象地域社会を選定する。

2021年度：地域類型の異なる複数の地域社会(自治体およびコミュニティ)において、(1) 地域の自然特性と社会特性、および近年の社会・経済変動を調査し、データベースを作成するとともに、(2) 少なくとも第2次世界大戦後の災害履歴を、ハザードの特徴や被害状況のみならず、防災対応や復興プロセスも考慮して整理し、災害発生メカニズムにかかる政策的・地域的要因に関する考察を行い、(3) 地域類型間(自治体およびコミュニティのレベル)の比較検討と、地域差をもたらす社会的要因を解明する。インタビュー調査を中心とした現地調査を基本とするが、必要に応じてサーベイ調査も実施する。

2022年度：前年度の活動を複数の地域社会において実施し、調査結果を蓄積するとともに、とりわけ東日本大震災後の法改正や住民の意識変化等に伴う自治体の防災対策の改変やそのコミュニティに対する影響に関して知見を得る。

2023年度：それまでの活動を継続し、蓄積された調査結果の理論的集約を進める。なお、各年次における研究成果は、国内外の学会で発表するとともに、学術論文として公表するほか、公開研究会の開催などを通じて地元還元を努める。最終的には、可能な限り、報告書や図書(専門書や一般書)の刊行を目指す。

(8) 令和2年度の成果の概要：

「東日本大震災研究の成果を踏まえ、東海圏における南海トラフ地震被災想定地域を複数選定し、現地調査を実施する」計画であったが、新型コロナウイルスの影響で調査が実施できなかった。その代替りとして既存の調査を再検討し、大災害後の土地利用や防災の変化を地域類型別に検討し、論文にまとめた。東日本大震災後の復興政策と防災(宮城県三陸リアス部)

震災後の防災政策(「避難、土地利用、防災施設を組み合わせた総合的防災」)の政策効果の検証を行った。結果は以下の通りである。

(1) 三陸漁村の災害文化に対する過小評価、(2) 防潮堤計画と地域防災計画の分離(後者の軽視)、(3) 防災集団移転事業における避難道計画の不備(図.1)(「地域創生学研究」第4号・近刊)

2. 仙台都市圏周辺部の震災復興(宮城県亘理町、山元町)

仙台都市圏周辺に位置する被災地の震災復興過程について現地調査を実施した。以下の点を知見として示した。

(1) 被災による広域交通障害 (JR 常磐線) に起因する人口流出、(2) 農業的土地利用の沿革と都市計画スキームに依拠した防災集団移転のミスマッチ (防災集団移転地の排水問題、水害等) (3) 災害危険区域から外れた津波浸水地の生活基盤の脆弱化 (アクセシビリティ) (4) 農業生産の高度化と地域共同管理の解体 (科研報告書・近刊)

### 3. 伊勢湾台風被災地の防災と脆弱性 (名古屋市南区)

南海トラフ地震新想定にともなう伊勢湾台風浸水地と津波浸水想定地域の重複。過去の被災経験はその後の防災にどう影響したのか。

・土地利用の変化と曝露人口の特性

被災後の工業化、脱工業化と関連した土地利用や人口分布の変化の量的把握 人口の減少と災害弱者 (高齢者、低所得層、外国人) の低地への集中。(図 2)

・コミュニティと防災

伊勢湾台風の記憶に依拠した旧住民主導の防災活動の活性化とその限界。コミュニティと事業所の防災連携の模索。装置型工場の残存と複合型災害リスク。

(『東海社会学会年報』第 12 号「特集 災害と社会変動：伊勢湾台風 60 周年を振り返って」)

(9) 令和 2 年度の成果に関連の深いもので、令和 2 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

室井研二, 2020, 臨海工業都市の災害 伊勢湾台風後のコミュニティと災害脆弱性, 東海社会学会年報, 12, 15-31.

高橋誠, 2020, 海から遠いまち 伊勢湾台風被災地における土地利用変化と災害暴露性, 東海社会学会年報, 12, 32-45.

(10) 令和 3 年度実施計画の概要 :

(1) コロナの影響がしばらく続くと予想されるため、上半期は行政資料や統計のデータを用いて東海圏の沿岸自治体の防災対策、災害履歴、人口・産業変動の動向を分析し、データベースを作成する。

(2) 新型コロナが地域防災に及ぼす影響を考慮し、リサーチデザインを再考する。

(3) 下半期から愛知、三重、静岡沿岸部を視察し、都市規模や産業の違い等に考慮して、複数の調査対象地を決定する。

ただし、新型コロナの影響で現地調査が困難な状況が続く場合、サーベイ調査を現地調査に先行して実施する等、適宜計画の見直しを行う。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

室井研二、高橋誠、堀和明、山岡耕春

他機関との共同研究の有無 : 有

黒田由彦 ( 椋山女学園大学 )、田中重好 ( 尚絅学院大学 )

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 :

電話 :

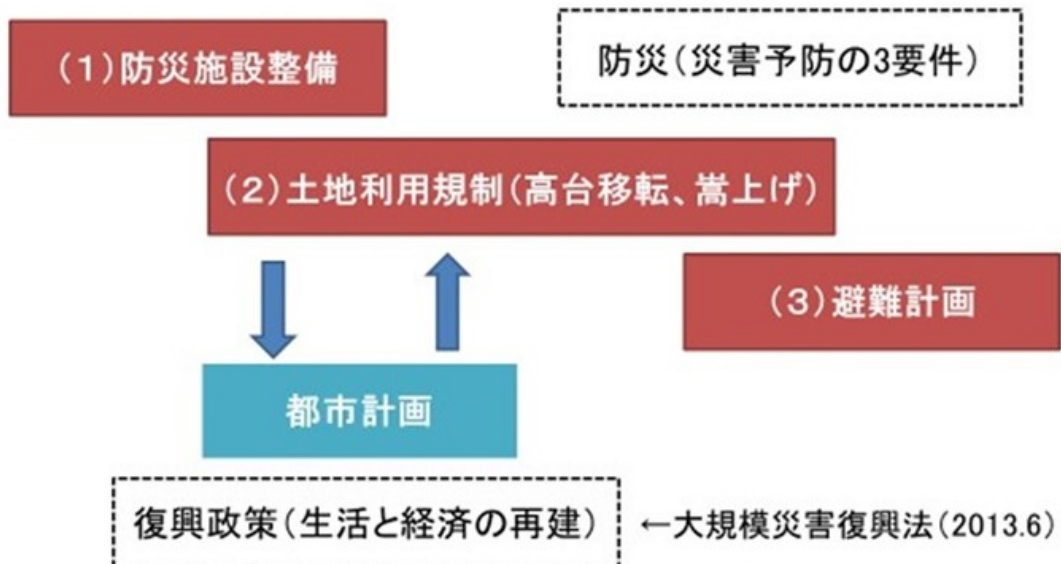
e-mail :

URL :

(13) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 室井研二

所属 : 環境学研究科



- ✓ 防災が復興(生活・経済の再建)に及ぼす影響
- ✓ 防災対策間の整合性

図1 防災と復興の関係

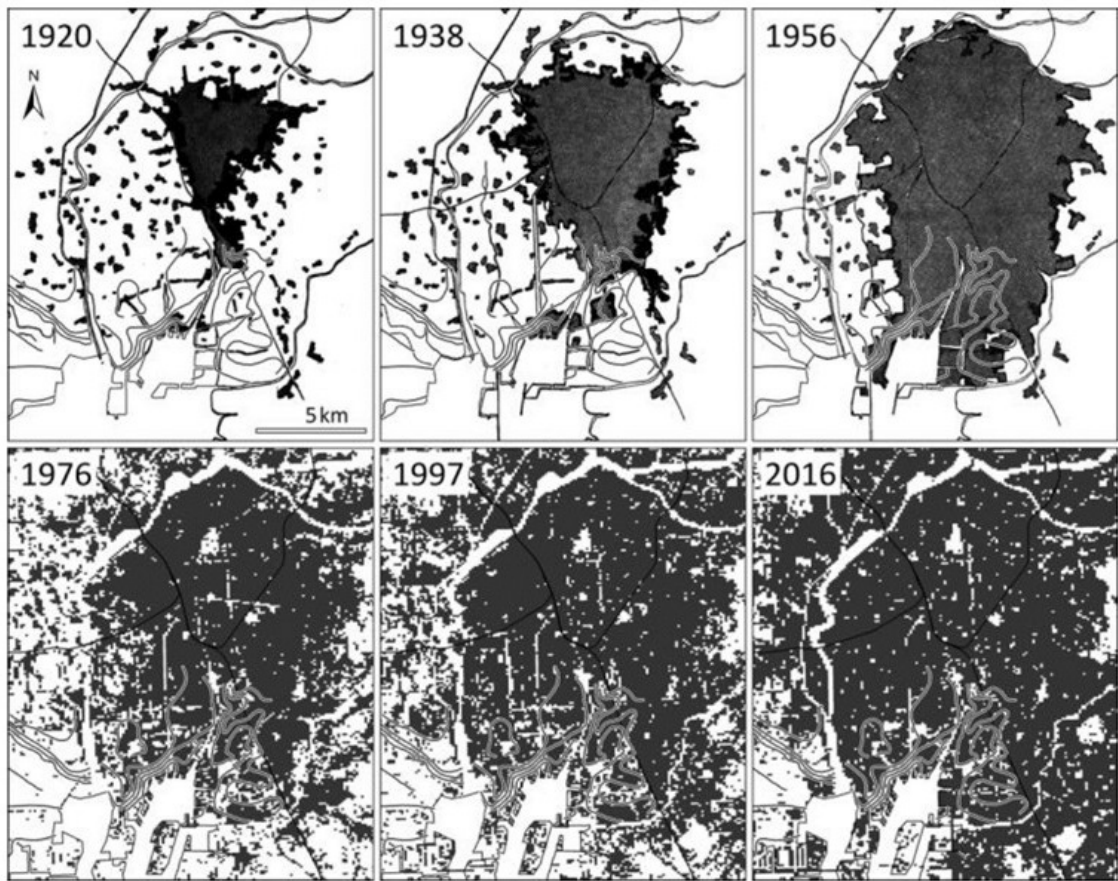


図2 伊勢湾台風前後の名古屋市街地の拡大状況

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

御嶽山地域の防災力向上の総合的推進に関する研究

(3) 関連の深い建議の項目：

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

(4) その他関連する建議の項目：

5 計画を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

オ. 高リスク小規模火山噴火

(6) 社会との共通理解の醸成と災害教育

(5) 総合的研究との関連：

高リスク小規模火山噴火

(6) 本課題の5か年の到達目標：

2014年御嶽山噴火後の御嶽山地域において、地元ステークホルダーを主体とした総合的防災力推進に研究機関として貢献する方法論の確立のため、そのプロセスに関する記録を残すとともに有効性を検証する。ステークホルダーの代表として、御嶽山火山マイスターを対象として、名古屋大学御嶽山火山研究施設と連携した活動に焦点を絞る。不確実性が高い情報を受けた際に、専門家からどのような情報を提供するのか、地元ステークホルダーはどのような対応をとり得るかに着目する。研究期間の前半3年間は長野県からの寄附による名古屋大学御嶽山火山研究施設が運営されており、その期間に地元と名大との顔の見える関係を構築し長期的に継続できるものにし、その成果としての後半2年間を検証する。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

名古屋大学環境学研究科地震火山研究センターに御嶽山火山防災寄附分野が設置されている3年間は、御嶽山火山研究施設に専門家(名古屋大学特任准教授)と長野県からの出向職員(名古屋大学研究協力員)が御嶽山地域に常駐するので、その期間に地元との顔の見える関係(火山マイスター制度を通じた火山リテラシーの向上)を図るとともに、名古屋に常駐する研究者と火山マイスターや地元防災担当者との良好な連携体制を築く。後半の2年間では、その関係を維持・発展させるための取り組みを行う。5年間を通じたプロセスの記録と課題の抽出を行い、パイロットケースの成果として残す。活動を記録する作業は、専門家の指導のもとで主に外部に委託し、研究者の負担軽減を図る。また部会全体としての研修プログラム構築に知見を提供する。

初年度から3年間は、御嶽山火山研究施設の常駐専門家が中心となり、長野県や地元防災担当者の協力を得ながら、御嶽山火山マイスター等の火山リテラシー向上に貢献する。具体的には火山の基礎知識、御嶽山や御嶽山地域の自然に関する知識、噴火予知連絡会の資料の読み解き等を通じた火山活動やハザードの理解、御嶽山火山防災協議会や御嶽山緊急砂防計画検討会との交流を企画する。火山マイスターは長野県のみならず今後は岐阜県側からの参加も想定されているため、御嶽山地域全域への火山リテラシー向上の足がかりになる。また年に1 - 2回、名古屋大学の研究者との交流の機会を作り、寄附分野終了後につなげる。

4～5年度は、火山マイスターや地元の防災担当者と協力しながら、年3 - 4回程度の交流を進める。また年3回開催される噴火予知連絡会本会議資料の読み解きなどを通じ、定期的に顔を合わせる関係を構築する。

( 8 ) 令和2年度の成果の概要：

御嶽山地域が主催する御嶽山火山マイスターが、地元と専門家との仲立ちに果たす役割を明らかにする目的で、2020年度における御嶽山火山マイスターの活動に関する記録集を作成するとともに、マイスターへのインタビューを行い、マイスターの意識調査を行った。

2020年度はで 戮僚齋砒 蘓祁織灰蹈粉鏡 紐搬腓留洞舛終 韻拭 2020年度の主な活動は  
2020.9.21-22 御嶽山親子登山として、御嶽崩れの見学。

2020.10.11 火山学会公開講座に協力したパブリックビューイング。

2021.2.20 マイスター主催講演会

であった。このように、2020年度は、新型コロナウイルス感染拡大で、木曾地域外の人との物理的接触が制限され、対外的な活動縮小を余儀なくされたこと。計画はされたが、中止になった行事も多いこと。その中で、地元小学生対象のイベントは行われたこと。会議・講演会でオンライン利用が広がったこと、であった。地元観光業への経済的影響が大きい反面、高齢化が進んでおり、新型コロナウイルスの感染が広がることへの恐れも大きいという地元の事情が大きく影響している。

マイスターに対するインタビューは2019年度は第1期マイスターを対象としたものであったのに対し、2020年度は第2期および第3期マイスターへのインタビューも行った。インタビュー項目は前年度と同じく、

- ・マイスターになって変わったこと
- ・マイスターの活動が自分の仕事にどのように活かされているか？
- ・マイスターの活動によって地元の人や周りの人の火山防災の意識、関心は高まっていると感じるか？
- ・今後どのように活動していきたいか？
- ・マイスターネットワークを通じて噴火経験をどのように継承していこうと考えているか？
- ・今、活動する上で、困っていること。

であったが、2020年度は上記に加えて、

- ・新型コロナウイルス感染拡大の影響について
- ・2022年度に開設されるビジターセンターの活用について

を加えた。インタビューの結果、以下の課題があることがわかった。

マイスター志望者、基礎講習受講者が減っていること。マイスターの認知度が低いこと。マイスターになったことのメリットがわかりにくいこと。会議の時間が長いこと。観光シーズンに行われるイベントに、(本業が忙しく)参加できないこと。コロナウイルス感染拡大のため、活動ができず、実感がなかったこと。などであった。

( 9 ) 令和2年度の成果に関連の深いもので、令和2年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

( 10 ) 令和3年度実施計画の概要：

1. 活動記録の作成の継続。



2021年度における、御嶽山火山マイスターの活動を御嶽山火山研究施設との関連も含めて記録する。  
なお、その際に、2022年度にビジターセンターができることも考慮する。

2. マイスターに加えて、行政・専門家のインタビュー調査およびアンケート調査を検討するとともに実施する。

定期的なアンケートや、インタビューによるマイスターの期別の意識の違いや変遷の調査、地元行政担当者の意識

御嶽火山に係わる研究者の意識を調査する。

3. 他火山地域との比較研究を行う。「地元住民と専門家との関係」という観点で、行動の主体、目的、効果などで整理する洞爺湖・有珠火山マイスターや、他の火山地域のジオパークや博物館、また近隣の火山における取り組みとの比較を行う。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

名古屋大学 山岡耕春・國友孝洋・田ノ上和志（長野県からの出向）

他機関との共同研究の有無：有

信州大学教育学部 竹下欣宏 （火山地質学の観点から）

山梨大学総合研究部 秦康範 （災害情報学の観点から）

兵庫県立大学減災復興政策研究科 阪本真由美 （防災・防災教育の観点から）

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：名古屋大学環境学研究科地震火山研究センター

電話：052-789-3046

e-mail：

URL：www.seis.nagoya-u.ac.jp

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：山岡耕春

所属：名古屋大学環境学研究科地震火山研究センター

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

小電力・小型・携帯テレメータ地震観測装置の改良開発

(3) 関連の深い建議の項目：

5 計画を推進するための体制の整備

(3) 研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(4) 火山現象の解明とモデル化

ア. 火山現象の定量化と解明

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

イ. 内陸地震

ウ. 火山噴火を支配するマグマ供給系・熱水系の構造の解明

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(4) 中長期的な火山活動の評価

イ. モニタリングによる火山活動の評価

(5) 総合的研究との関連：

(6) 本課題の5か年の到達目標：

火山の直近や大地震後の余震活動が活発な地域での地震テレメータ観測では、迅速なデータ取得開始はもちろん、作業者の安全を確保するためにも高い機動性が求められる。近年では携帯網を利用する機動テレメータ観測が主力となりつつあるが、汎用の携帯端末(ルータ)の利用が一般的であり消費電力が高く、中長期の観測では商用電源が確保されることが設置条件となる。特に電源の確保の難しい非常時や火口近傍での観測では、オフライン観測となることが多く、即時性が必要な研究や防災情報の発信に生かすことができない。このような問題を解決するため、携帯網を利用した機動地震観測に求められる小型化・軽量化・小電力化・使いやすさ(汎用性、現場作業の簡略化)を追求した地震テレメータ観測装置が必要である。

現在プロトタイプの地震テレメータ観測装置を用いて御嶽山山頂でテスト観測を行っている。その中で色々と改良すべき点が見つかる。そこでテスト観測をしながら問題点を改良し、安定的に確実に観測できる小電力・小型・携帯テレメータ地震観測装置の開発を行う。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

名古屋大学が開発を行ってきた小型軽量地震テレメータ装置は現在御嶽山山頂で試験運用中であるが、すでにいくつかの既知の課題がでてきている。例えば、ファームウェアでは、小電力化のひとつの方法として間欠送信による準リアルタイムテレメータを行う仕様となっているが、未送信の古いデータから送信を開始するため電波環境の不安定な場所では送信が大幅に遅れ、リアルタイム性が失われる。ほかにも弱電波地域の通信、蓄電量が減った時の通信、設定変更のリモート操作などが検討課題である。ハードウェアでは通信速度の向上、さらには次世代通信規格への対応、より高度な電源管理などが課題となっている。これらの課題を解決するため、ファームウェア改良、ハードウェア改良を行う。また、データを受けるサーバ側でも運用状況の情報管理システムを改良する。さらに現在行っている試験運用状況を検証し、より使いやすい安定したシステムへの改良を試みる。

各年度の主な計画は、

H31: 現試験運用機の検証、開発の基本構想・方針決定、部品選定

H32: 試作機ハードウェア組み上げ、ファームウェア作成、試作機用サーバ作成

H33: 長期での評価試験、中間評価、ハードウェア再構成・再構築、サーバ改良

H34: ファームウェア刷新、筐体作成、サーバ改良

H35: 試作機のテスト運用、評価

( 8 ) 令和 2 年度の成果の概要 :

ハードウェアの改良では、昨年度融雪期に起こった防水筐体の浸水事故を受けて主に外部防水筐体の仕様の検討を行った。以上と昨年度の改良事項を統合し中間改良案をまとめ改良作業を進めた。現ファームウェアには、未送信データを古い順で送るために通信状態が悪い場所でリアルタイム性が失われる問題があった。指定期間のデータを優先して送信するコマンドを改良し、通信が切断した場合にも再接続を行うなどのエラー処理が適切に行われるようにした。また供給電力が低下した際に必要最低限の情報のみ伝送し、データ収録に電力を優先させる省電力モードを導入した。集録サーバにおけるステータスデータの管理・表示方法の検討、改良も進めた。

( 9 ) 令和 2 年度の成果に関連の深いもので、令和 2 年度に公表された主な成果物 ( 論文・報告書等 ) :

Maeda, Y., Yamanaka, Y., Ito, T., and Horikawa, S., 2020, Machine learning based detection of volcano seismicity using the spatial pattern of amplitudes, *Geophys. J. Int.*, doi:10.1093/gji/ggaa593.

山中 佳子, 堀川 信一郎, 2020, 2007 年および 2014 年御嶽山噴火のきっかけとなった? 山頂付近やや深部の地震活動, *JpGU-AGU Joint Meeting 2020, SVC45-34*.

( 10 ) 令和 3 年度実施計画の概要 :

今年度改良を行った中間試験機の運用試験 ( 御嶽山 ) を行い、問題点や改善点の検討を進める。また集録サーバの機能についての改良検討も進める。

( 11 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

山中佳子, 前田裕太, 寺川寿子, 堀川信一郎

他機関との共同研究の有無 : 無

( 12 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 名古屋大学大学院環境学研究科地震火山研究センター

電話 : 052-789-3046

e-mail :

URL :

( 13 ) この研究課題 ( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名：山中佳子

所属：名古屋大学大学院環境学研究科地震火山研究センター

## 4. 教育活動

### 4-1. 学部・大学院講義一覧

前期		後期	
講義名	担当教員	講義名	担当教員
<b>学部 [全学共通教育]</b>			
地球惑星の科学Ⅰ期	山中佳子		
地球惑星の科学Ⅲ期	鷲谷威		
地球科学基礎Ⅰ	山岡耕春, 藤田耕史		
切迫する自然災害に備える	鈴木康弘, 山岡耕春, 鷲谷威 ほか		
<b>学部 [理学部地球惑星科学科] (1年生)</b>			
地球惑星科学の最前線	渡邊誠一郎, 大路樹生, 竹内誠, 伊藤武男, 日高洋, 平野恭弘, 南雅代, 藤田耕史, 依田憲, 道林克禎		
<b>学部 [理学部地球惑星科学科] (2年生)</b>			
地球惑星物理学基礎	橋本千尋	地球惑星物理学実験法及び実験Ⅰ	熊谷博之, 渡辺俊樹, 鷲谷威, 伊藤武男, 前田裕太, 須藤健悟, 相木秀則, 市原寛, 田所敬一, 寺川寿子, 山中佳子
		地球ダイナミクス	道林克禎, 寺川寿子
<b>学部 [理学部地球惑星科学科] (3年生)</b>			
現代測地学	伊藤武男	地球計測学演習	渡辺俊樹
		地球惑星観測論	田所敬一
		地球惑星科学セミナーⅠ	竹内誠, 吉田英一, 杉谷健一郎, 南雅代, 中塚武, 伊藤武男, 浅原良浩, 城野信一, 藤原慎一, 前田裕太, 市原寛, 橋口未奈子
<b>学部 [理学部地球惑星科学科] (4年生)</b>			
地球惑星物理学演習Ⅰ	橋本千尋, 城野信一		
地球惑星科学特別研究	各講座教員	地球惑星科学特別研究	各講座教員
<b>大学院 [環境学研究科地球環境科学専攻]</b>			
総合防災論ⅠA (自然編)	鈴木康弘, 山岡耕春, 飛田潤, 野田利弘, 護雅史, 水谷法美, 堀和明	地震活動論	山岡耕春
地球惑星科学概論 (研究科共通)	平原靖大, 城野信一, 山本鋼志, 氏原温, 林誠司, 寺川寿子, 南雅代	地殻構造探査学	渡辺俊樹
地殻活動論	鷲谷威	地殻マントル変動論	橋本千尋
地震観測論	田所敬一	Earth dynamics	鷲谷威
# 変動地形学	鈴木康弘		
Geophysics	城野信一, 渡邊誠一郎, 鷲谷威, 熊谷博之		
Geophysics Field Seminar	鷲谷威		

※太字は地震火山研究センターの教員 # 社会環境学専攻講義

## 4-2. 学位論文

### [博士論文]

発表者	タイトル	主査
木村 洋	Mechanical locking distributions on the plate interface estimated from seafloor and onshore geodetic observation data 海底および陸上測地観測データから推定されるプレート境界面上の力学的固着分布	田所 敬一

### [修士論文]

発表者	タイトル	主査
唐鎌 元気	Estimation of interplate coupling in the central Nansei-Shoto(Ryukyu) Trench, Japan 南西諸島(琉球)海溝中部域のプレート間固着の推定	田所 敬一
鈴木 里奈	Temporal variation of seismic propagation property revealed by Independent Component Analysis 独立成分分析を用いた地震波伝播特性変動の解明	山岡 耕春
高橋 龍平	Waveform inversion of the ultra-long-period seismic event associated with a ground tilt motion during the eruption of Mt.Kusatsushirane, Japan, on January 23, 2018 2018年1月23日草津白根山噴火時の傾斜を伴う極長周期地震の地震波逆解析	前田 裕太
西嶋 就平	Estimation of electrical resistivity structure in the Mt. Ontake volcano based on magnetotelluric observations 地磁気地電流法観測に基づく御嶽火山の比抵抗構造の推定	山岡 耕春
深谷 俊太郎	Deciphering 3-dimensional crustal movements before and after the 2011 Tohoku-oki earthquake using principal component analysis 主成分分析を用いた2011年東北沖地震前後の3次元地殻変動の解読	鷲谷 威

### [卒業論文]

発表者	タイトル	主査
加藤 大樹	Subsurface Exploration Drop-Type Seismic Source and its Analysis Method 落下型震源装置による地下構造とその解析法	山岡耕春
佐藤 弘季	Evaluation of Inland Seismic Potential in Southwest Japan using GNSS Data and Seismic Catalog 地震カタログ及びGNSS データを用いた西南日本における内陸地震発生確率の評価	伊藤武男

### 4-3. セミナー

地震学・測地学・火山学といった地球物理学的研究を行うグループによるジオダイナミクスセミナーでは、各人の研究を1時間程度で報告する。具体的には、地震活動解析、地震発生サイクルのコンピュータ上での再現、地球内部・地下構造、地殻変動観測によるプレート間カップリングや火山噴火過程の解明、新しい観測技術の開発といった内容が報告されている。また、月に1回程度、地球惑星物理学講座と合同でセミナーを行っている。

#### ジオダイナミクスセミナー

前期	開催日	発表者 (敬称略)	タイトル
第1回	4/30(木)	木村	Interplate asperity distributions along the Kuril and Japan Trenches estimated from the onshore and seafloor geodetic observation data
第2回	5/7(木)	辻	ACROSSを用いた振幅変化検出手法の開発と実地データへの適用
第3回	5/14(木)	Rio	Evaluation of earthquake potential through a kinematic block motion model based on GNSS observation in Indonesia
第4回	5/21(木)	Ariunaa	The estimation of inland deformation source in ISTL area with GPS observation data
		Feng	Surface wave monitoring using artificial seismic source for studying temporal variation of underground structure
第5回	5/28(木)	西嶋	御嶽山観測データのMTインピーダンス推定
第6回	6/4(木)	鈴木	ICAによるACROSS伝達関数の時系列変化の分離
第7回	6/25(木)	高橋	2018年1月23日の本白根山噴火時の傾斜を伴う地震波記録の順解析
第8回	7/2(木)	深谷	Extraction of inelastic deformation in the Tohoku region by analyzing spatio-temporal changes of horizontal/vertical GNSS velocities
第9回	7/9(木)	唐鎌	南西諸島海溝中部域におけるプレート間固着分布の推定

後期	開催日	発表者 (敬称略)	タイトル
第1回	10/15(木)	Sindy	Multi-time scale kinematic model of crustal deformation in Colombia based on GPS data with viscoelastic response
第2回	11/5(木)	中丸	地震波の受動的イメージングの精度向上に関する検討
		中村	日向灘周辺における3次元比抵抗モデリング
第3回	11/12(木)	五十島	熊野灘における長期的スロースリップイベントの検出と空間分布の推定
		甘	Toward integrated volcano monitoring of seismicity and deformation: time-dependent inversion of magma migration in El Hierro, Canary Islands, Spain
第4回	11/19(木)	辻	ACROSSの信号を用いた高精度で安定した減衰変化モニタリング手法
第5回	11/26(木)	木村	Mechanical Locking Distributions Estimated by Onshore and Seafloor Geodetic Observation Data
第6回	12/3(木)	加藤	落下型震源を用いた東三河地域の地下構造探査
第7回	12/24(木)	中山	御嶽山周辺における磁気異常観測
		佐藤	地震カタログ及びGNSSデータを用いた西南日本における内陸地震発生確率の推定

第8回	1/14(木)	高橋	2018年1月23日草津白根山噴火時の傾斜を伴う極長周期地震の地震波逆解析
		唐鎌	南西諸島(琉球)海溝中部域のプレート間固着の推定
		西嶋	地磁気地電流法観測に基づく御嶽火山の比抵抗構造の推定
第9回	1/21(木)	鈴木	Temporal variation of seismic propagation property revealed by Independent Component Analysis
		深谷	主成分分析を用いた2011年東北沖地震前後の3次元地殻変動の解読
第10回	1/28(木)	馮	Surface wave monitoring using artificial seismic source for studying temporal variation of underground structure
		白	The estimation of inland deformation source in ISTL area with GPS observation data

### 合同セミナー

前期	開催日	発表者 (敬称略)	タイトル
第1回	5/19(木)	伊藤	カプセルが大気圏を貫く時に発生する電離層擾乱の観測計画
		城野	焼結したダストグレイン間のバネ定数
第2回	6/18(火)	市原	北海道北部における比抵抗構造から示唆される蛇紋岩の上昇メカニズム
		寺川	弾性歪エネルギーに基づく地震破壊規準による余震の評価
第3回	7/21(火)	山岡	Development history of ACROSS vibration sources and relevant studies
		渡邊	Hayabusa2 observations of the Carbonaceous Asteroid 162173 Ryugu

後期	開催日	発表者 (敬称略)	タイトル
第1回	11/6(金)	國友	御嶽山巡検その1 王滝口登山道
		前田	深発地震と雑微動を用いた御嶽山浅部構造推定の試み
第2回	11/27(金)	熊谷	人工および自然地震のエンベロープ幅から推定される火山の散乱・減衰構造
		Angela	How steady is crustal deformation in Northeast Japan?--Evidence from an integrated analysis of centennial geodetic data --



## 5. 御嶽山火山研究施設の活動

### 御嶽山火山研究施設 2020年度（令和2年度）の活動報告

#### <三つの役割に沿った活動>

#### 1. 御嶽山火山活動評価力の向上

##### ○御嶽山における火山研究の支援等

- ・水準測量（新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言などにより測量は中止）
  - ※ベンチマーク調査（2020 1/19）
- ・GNSS観測（名大）
  - ※定常観測点保守・設置  
（松原スポーツ公園・本洞浄水場 2020 5/28、中の湯 6/6、中の湯・飯森高原 6/18、中の湯 2021 3/22）
  - ※山頂域GNSS観測（設置:2020 8/1-2、回収:8/30-31）
- ・地震観測点の保守作業等（名大）
  - ※山頂域観測点遠望（ソーラーパネルへの積雪状況調査 2020 4/3 4/14）
  - ※山頂域観測点保守作業（王滝口登山道 2020 6/27 8/31、アルマヤ天 7/19 8/19）
  - ※定常観測点状況調査（中の湯 2020 7/12、中の湯・折橋 11/29）
  - ※加子母観測点（TRIES。名大に譲渡）調査（2020 6/16）
- ・電磁気観測（名大）
  - ※王滝の湯のコイル回収（2020 5/28）
  - ※御嶽山全磁力調査（2020 10/2）
  - ※MT 調査の許可申請支援
- ・他研究機関等との連携
  - 他火山での観測等への参加
    - ※草津白根山電磁アクロス観測@本白根山～白根山（2020 9/26-28 10/17-19）

#### 2. 地域主体の防災力向上に対する支援

##### ○自治体の火山防災の取り組み等への支援

（自治体の火山防災や復興に関係した委員会や会議等への参加）

- ・御嶽山火山防災訓練（2020 6/12）@各職場執務室
- ・御嶽山安全対策連絡会（2020 6/17 @木曾町本庁 2020 12/3 @三岳支所）
- ・御嶽山ビジターセンター（仮称）建設に向けた現状の説明と意見聴取@王滝村（2020 8/26）
- ・御嶽山ビジターセンター（仮称）WorkShop@三岳交流促進センター（2020 10/24）
- ・御嶽山火山マイスター会議支援（月1～2回）@三岳支所
- ・御嶽山火山マイスター運営委員会（9/10、10/23）委員として出席
- ・御嶽山火山研究施設懇談会（2021 2/24）@オンラインZoom開催
- ・木曾町副町長との懇談会（2021 2/24）@三岳支所
- ・御嶽山火山マイスター認定試験の審査員ほか（面接試験：2021 3/14）@木曾合同庁舎

#### 3. 火山防災人材育成の支援と火山に関する知見の普及

##### ○御嶽山および火山防災関係などの研修会や学習会の講師等

2020年

- ・5/29 設計事務所2社（ビジターセンター関係）が研究施設見学@研究施設
- ・7/27 御嶽山学習講座 特別編1<國友>@王滝村公民館
- ・8/04 長野県財政課長施設見学@研究施設
- ・8/06 防衛大<山田先生・加藤先生>との意見交換等@三岳支所
- ・8/19 名古屋大学オープンキャンパスで御嶽山からZoom中継@アルマヤ天

- ・ 9/10 御嶽山学習講座 特別編 2<國友>@王滝村公民館
  - ・ 9/18 市町村等交流職員自治ゼミナール<國友>@文化交流センター
  - ・ 10/10 火山学会交流会を主催 Zoom & Spatial Chat@三岳支所
  - ・ 10/11 火山学会公開講座他<竹下先生ほか>@三岳支所、三岳小、田の原（中継）
  - ・ 10/16 地震学習会（地震学会）Public Viewing@三岳支所
  - ・ 10/20 御嶽山学習講座 特別編 3<國友>@王滝村公民館
  - ・ 12/02 松本県ヶ丘高校研修<國友>@三岳支所
  - ・ 12/05 きそジュニアマイスター養成講座<國友>@三岳公民館
  - ・ 12/19 御嶽山火山マイスター基礎講習 I・II<竹下・國友>@木曾合庁
- 2021年
- ・ 1/20 御嶽山火山マイスター基礎講習 II<國友>@木曾合庁

### ○新型コロナウイルス感染症の影響で延期となった行事

- ・ 日本火山学会 現地討論会（産総研および御嶽山火山研究施設が中心に計画・準備）
  - 10月5日～7日（プレ討論会：御嶽山山頂域などを巡検）
  - 10月10日～11日（ポスト討論会：御嶽くずれなどを巡検）

### ○御嶽地域におけるイベントおよび取材への協力等

2020年

- ・ 6/21 御嶽山学習講座 フィールドワーク<王滝村>@瀬戸川
- ・ 8/22 TV朝日「グッドモーニング」取材<國友>@剣ヶ峰ほか
- ・ 9/12 御嶽山学習講座 フィールドワーク<王滝村>@小秀山
- ・ 9/21 親子登山<O.V.M.N.>@御嶽くずれ源頭部
- ・ 11/01 JR東海ファミツアール<O.V.M.N.>@三岳公民館前（火山実験実演）
- ・ 11/16 御嶽山学習講座 フィールドワーク<王滝村>@沢渡峠
- ・ 11/22 御嶽古道ウォーキング<千村稔氏>@行人橋～合戸峠～里宮

2021年

- ・ 2/20 O.V.M.N主催オンライン講演会「御嶽山のひみつ Vol.5」@研究施設
  - ・ 2/21 酒井先生学習会「おれのすべてを御嶽（ここ）においていく」@研究施設
- （注）O.V.M.N.は御嶽山火山マイスターネットワーク

### ○御嶽地域の調査・取材

2020年

- ・ 5/5 ニノ池温度計設置@ニノ池山荘（雪崩調査の一環）
- ・ 5/17 ニノ池～湯川遠望調査@九蔵峠（雪崩調査の一環）
- ・ 5/28 自然湖取材（御嶽の見どころ取材）
- ・ 7/13 不易の滝取材（御嶽の見どころ取材）
- ・ 9/21 シンガハタの池（王滝村）ドローン調査
- ・ 8/20 噴石調査@一ノ池～ニノ池～ニノ池ヒュッテ
- ・ 10/2 火山学会公開講座用映像撮影@田の原
- ・ 10/2 王滝口登山道地質調査（主に一口水の火砕サージ堆積物）
- ・ 10/12 ドローンによる噴石調査試験@剣ヶ峰～ニノ池上
- ・ 11/29 冷川橋付近地層調査（古期御嶽火山の火砕サージ堆積物とみられる）

2021年

- ・ 1/10 白川氷柱群・不易の滝の取材（御嶽の見どころ取材）
- ・ 1/23 おんたけ休暇村ボーリング見学（日本マグマ発電株式会社）
- ・ 3/7 王滝川の濁水調査@道の駅三岳の下流域（御岳湖～三尾発電所からの放流）
- ・ 3/27 本洞川用水路調査（崩落の有無を調査）

## 6. 観測点一覧

### 地震観測点

観測点名称 (所在地)	略称	緯度	経度	標高	設置 方式	データ回収 方式	備考
犬山 (愛知県犬山市)	NU.INU1	35.3532	137.0253	130	定常	ISDN	
宇賀溪 (三重県いなべ市)	NU.UGKC	35.10839	136.46922	301	定常	ISDN	
三河 (愛知県豊橋市)	NU.MIK	34.7659	137.4670	76	定常	光ネクスト	
新豊根 (愛知県北設楽郡豊根村)	NU.STN	35.1387	137.7413	485	定常	ISDN	
付知 (岐阜県中津川市)	NU.TKC2	35.6553	137.4653	645	定常	VSAT	
豊田 (愛知県豊田市)	NU.TYD	35.1163	137.2457	110	定常	ISDN	
清見 (岐阜県高山市清見町)	NU.KYM2	36.11557	137.16908	569	定常	ISDN	
高根 (岐阜県高山市高根町)	NU.TKN1	35.9872	137.5297	1260	定常	ISDN	
開田 (長野県木曾郡木曾町)	NU.KID1	35.9128	137.5453	1340	定常	ISDN	2015 borehole化
牧尾 (長野県木曾郡王滝村)	NU.MKO1	35.8250	137.6018	885	定常	VSAT	
濁河 (岐阜県下呂市小坂町)	NU.NGR1	35.92385	137.45101	1797	定常	ISDN	
三浦ダム (長野県木曾郡王滝村)	NU.MUR	35.8251	137.3923	1310	定常	VSAT	
一ノ瀬 (長野県木曾郡王滝村)	NU.ICS	35.82236	137.41348	1130	定常	VSAT	2016/3 運用開始
王滝の湯 (長野県木曾郡王滝村)	NU.OTY	35.83993	137.52941	1232	定常	地域光網	2016/3 運用開始
中の湯 (長野県木曾郡木曾町)	NU.NKY	35.89558	137.52047	1810	定常	VSAT	2016/3 運用開始
濁河SRC (岐阜県下呂市小坂町)	NU.NSRC	35.92833	137.437	1676	定常	地域光網	2016/3 運用開始 2018/7-光切替
若栃 (岐阜県下呂市小坂町)	NU.WTC	35.88576	137.32287	747	定常	地域光網	2016/3 運用開始
上垂 (長野県木曾郡木曾町)	NU.KMD	35.89552	137.62214	1102	準定常	VSAT	2008-
折橋 (長野県木曾郡木曾町)	NU.ORH	35.94743	137.66553	1320	準定常	VSAT	2008-
松原 (長野県木曾郡王滝村)	NU.MTB	35.79953	137.54461	903	準定常	VSAT	2008-
川合トンネル (長野県木曾郡木曾町)	NU.KWTN	35.82207	137.67205	780	準定常	光ネクスト	2014/10-
幸沢川浄水場 (長野県木曾郡木曾町)	NU.KSJJ	35.87464	137.69869	880	準定常	光ネクスト	2014/10-
塩沢温泉 (岐阜県高山市高根町)	NU.SZON	36.0497	137.4845		準定常	ISDN	2015/10 運用開始
御嶽山火口域試験地11点 (長野県木曾郡木曾町・ 王滝村、岐阜県下呂市)	(略)	(略)	(略)	(略)	試験	携帯網	2017/10-

稲武アレイ (愛知県豊田市稲武)	INB	35.23945	137.4823	632	臨時	現地集録	2012/8-
滝越 (長野県木曾郡王滝村)	TKGS	35.82125	137.46089	1358	定常	専用線	(長野県所属)
御岳ロープウェイ (長野県木曾郡木曾町)	ROPW	35.89765	137.50912	2140	定常	無線&専用線 衛星	(長野県所属) 回線冗長化 2014/11-
巖立 (岐阜県下呂市小坂町)	GNDT	35.91705	137.32588	690	定常	専用線	(岐阜県所属)
チャオスキー場 (岐阜県高山市高根町)	CHAO	35.93145	137.48137	2190	定常	専用線	(岐阜県所属)

### 地殻変動観測点 (ラドン測定・水温測定を含む)

観測点名称	略称	緯度	経度	標高	設置方式	データ回収方式	傾斜計等
犬山 (愛知県犬山市)	NAIN	35.35270	137.02600	129	横	ISDN	傾斜計, 伸縮計
旭 (愛知県豊田市小渡町)	NAAS	35.22300	137.36100	200	横	ISDN	傾斜計, 伸縮計, ラドン, 水温
稲武 (愛知県豊田市稲武町)	NAIB	35.20200	137.53300	700	横	ISDN	傾斜計, 伸縮計, ラドン, 水温
豊橋 (愛知県豊田市)	NATY	34.76450	137.46700	77	横	フレッツ光	傾斜計, 伸縮計, ラドン
春野 (浜松市天竜区春野町)	NAHR	34.95860	137.89600	250	縦3	ISDN	傾斜計, 歪計
菊川 (静岡県菊川市)	NAKI	34.72720	138.07290	160	縦	フレッツ光	傾斜計, 歪計, 歪 地震計(2018/9 故障のため休 止)
中の湯 (長野県木曾郡木曾町)	NU.NKY	35.89558	137.52047	1810	縦	VSAT	傾斜計

### G P S 観測点

観測点名称	略称	緯度	経度	設置方式	データ回収方式	備考
東谷 (富山県富山市)	HGSD	36.42180	137.44280	2周波連続	現地収録	
大無雁 (岐阜県飛騨市)	OMKR	36.29690	137.11980	2周波連続	現地収録	
国府 (岐阜県高山市)	KOKU	36.21605	137.21410	休止中		
万波 (岐阜県飛騨市)	MNNM	36.38402	137.11618	2周波連続	現地収録	
山之村 (岐阜県飛騨市)	YMNM	36.37287	137.30670	休止中		
長棟 (岐阜県飛騨市)	NGTO	36.42373	137.31995	休止中		
漆山 (岐阜県飛騨市)	URSY	36.42410	137.25440	休止中		
檜峠 (岐阜県飛騨市)	NRTG	36.34728	137.06625	休止中		
高瀬溪谷 (長野県大町市)	ROO1	36.51726	137.78153	2周波連続	常時接続	国土地理院観測点
宇留賀 (長野県東筑摩郡生坂村)	ROO3	36.47048	137.94096	2周波連続	常時接続	国土地理院観測点

竹場 (長野県東筑摩郡筑北村)	ROO5	36.44241	138.00618	2周波連続	常時接続	国土地理院観測点
浜島 (三重県志摩市)	HAMA	34.29400	136.76400	2周波連続	常時接続	海底観測基準局
尾鷲 (三重県尾鷲市)	OWAS	34.05800	136.21500	2周波連続	常時接続	海底観測基準局
宇久井 (和歌山県東牟婁郡那智勝浦町)	UGUI	33.65900	135.97100	2周波連続	常時接続	海底観測基準局
蛭川小学校 (岐阜県中津川市)	HRKW	35.5239	137.3808	2周波連続	現地収録	2013新設
高山小学校 (岐阜県中津川市)	TAKA	35.5367	137.4403	2周波連続	現地収録	2013新設
福岡小学校 (岐阜県中津川市)	FUKS	35.5609	137.4536	2周波連続	現地収録	2013新設
福岡中学校 (岐阜県中津川市)	FUKJ	35.5739	137.4526	2周波連続	現地収録	2013新設
下野小学校 (岐阜県中津川市)	SMNO	35.5861	137.4666	2周波連続	現地収録	2013新設
田瀬小学校 (岐阜県中津川市)	TASE	35.6210	137.4651	2周波連続	現地収録	2013新設
川上小学校 (岐阜県中津川市)	KWUE	35.6186	137.4985	2周波連続	現地収録	2013新設
高綱中学校 (長野県松本市)	TKTN	36.2160	137.9250	2周波連続	現地収録	2013新設
田川小学校 (長野県松本市)	TAGW	36.2345	137.9575	2周波連続	現地収録	2013新設
五常 (長野県松本市)	GOJO	36.3510	137.9711	2周波連続	現地収録	2013新設
中川 (長野県松本市)	NKGW	36.3540	138.0160	2周波連続	現地収録	2013新設
明科中学校 (長野県安曇野市)	AKSN	36.3473	137.9263	2周波連続	現地収録	2013新設
穂高北小学校 (長野県安曇野市)	HTKN	36.3662	137.8650	2周波連続	現地収録	2013新設
横当島 (鹿児島県鹿児島郡)	YKAT	28.7977	128.9840	2周波連続	現地集録	廃止
東員町役場 (三重県員弁郡)	TOIN	35.0743	136.5835	2周波連続	常時接続	2013新設
有松小学校 (愛知県名古屋市)	ARMT	35.0657	136.9708	2周波連続	常時接続	2013新設
一色南部小学校 (愛知県西尾市)	1SKN	34.8101	137.0173	2周波連続	常時接続	2014新設
飯森高原 (長野県木曾郡)	IIMR	35.9000	137.5119	2周波連続	常時接続	2014新設
チャオスキー場 (岐阜県高山市)	CHAO	35.9300	137.4812	休止中		廃止
永源寺中学校 (滋賀県東近江市)	EIGN	35.0800	136.2835	2周波連続	常時接続	2015新設
元城小学校 (愛知県豊田市)	MTSR	35.0797	137.1639	2周波連続	常時接続	2015新設
蒲郡北部小学校 (愛知県蒲郡市)	GMGR	34.8428	137.2319	2周波連続	常時接続	2015新設
いこいの村愛知 (愛知県豊田市)	IKOI	35.1643	137.4335	2周波連続	常時接続	2015新設
東大木曾観測所 (長野県木曾郡木曾町)	KSAO	35.7984	137.6261	2周波連続	常時接続	2015新設
マイアスキー場 (長野県木曾郡木曾町)	MIAS	35.9248	137.5003	2周波連続	常時接続	2015新設

松原スポーツ公園 (長野県木曾郡王滝村)	MTBR	35.7981	137.5412	2周波連続	常時接続	2015新設
三浦国有林 (長野県木曾郡王滝村)	MIUR	35.8576	137.4014	2周波連続	現地収録	2015新設
三輪崎小学校 (和歌山県新宮市)	MWSK	33.6853	135.9809	2周波連続	常時接続	2016新設
鬼無里の湯 (長野市)	KNSY	36.6836	137.9387	2周波連続	常時接続	2015新設
鬼無里中学校 (長野市)	KNSJ	36.6820	138.0019	2周波連続	常時接続	2015新設
信州大学 (長野市)	SHNU	36.6570	138.1829	2周波連続	常時接続	2015新設
美ヶ原少年自然の家 (長野県松本市)	UTKS	36.2111	138.0980	2周波連続	現地収録	2015新設
山辺小学校 (長野県松本市)	YMBS	36.2315	138.0079	2周波連続	現地収録	2013新設
安曇支所 (長野県松本市)	AZMI	36.1832	137.7848	2周波連続	常時接続	2015新設

## 海底

観測点名称	略称	緯度	経度	設置方式	データ回収方式	備考
駿河湾	SNW2	34.934	138.592	定常		
駿河湾	SNE2	34.935	138.681	定常		
駿河湾	SSW	34.600	138.540	定常		
駿河湾	SSE	34.653	138.632	定常		
熊野灘	KMN	33.726	136.508	定常		
熊野灘	KMC	33.642	136.558	定常		
熊野灘	KMS	33.577	136.612	定常		
熊野灘	KME	33.885	137.117	定常		
南海トラフ	TCA	33.219	137.001	定常		
南海トラフ	TOA	32.829	137.174	定常		

## 7. 取得研究費

研究費種別	項目	課題番号	課題名	代表者	分担(連携)者
科学研究費	基盤研究(S)	16H06310	海洋 GNSS ブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦	温泉地学研究所 加藤照之	田所敬一
		18H03601	熊本地震から学ぶ活断層ハザードと防災教育－活断層防災学の構築を目指して	鈴木康弘	
	基盤研究(A)	18H03894	大規模フラクチャーの強度・透水性を非破壊技術で把握できるか？	兵庫県立大学 後藤忠徳	田所敬一 市原 寛
		18H01308	東日本の島弧地殻における非弾性変形マッピング	鷺谷 威	
	基盤研究(B)	18H01319	海底電磁場データを利用した西之島の火山活動の解明と噴火予測	海洋研究開発機構 多田訓子	市原 寛
		20H01992	人工電磁周波数コム信号による火山の精密モニタリングシステムの構築	東京工業大学 小川康雄	市原 寛
	基盤研究(C)	18K03801	日本列島域の三次元絶対応力場の推定	寺川寿子	
		19K04017	地殻変動における応力の履歴に依存して発現する塑性歪みに関する研究	京都大学 深畑 幸俊	鷺谷威
		19K04016	地震波解析による水蒸気噴火発生場の解明：御嶽山・草津白根山におけるケーススタディ	前田裕太	
		19K04028	自然地震を用いた地殻内不均質構造の可視化：リバースタイム法による反射波の解析	海洋研究開発機構 白石和也	渡辺俊樹
		20K04105	海難観測域解消のための遠隔電場観測手法の開発	市原寛	
	新学術領域研究	16H06475	スロー地震発生領域周辺の地震学的・電磁気学的構造の解明	東京大学 望月公廣	市原寛
	国際共同研究 加速基金	19KK0084	フィリピン・タール火山におけるその場観測に基づくマグマシステムの発達過程の研究	名古屋大学 熊谷博之	市原寛
受託研究費	文部科学省		屏風山－恵那産断層帯及び猿投山断層帯における重点的調査観測	鈴木康弘	渡辺俊樹 山岡耕春 田所敬一 市原 寛 鷺谷 威
	日本マグマ発電株式会社		御嶽火山地域及び関連地域の地熱開発に関する基礎研究	山岡耕春	渡辺俊樹 足立 守 茂木 透
	東京大学地震研究所		先端的な火山観測技術の開発「火山内部構造・状態把握技術の開発」	山岡耕春	
受託事業	国際協力機構	1702119	草の根支援技術協力事業「モンゴル・ホブド県における地球環境変動に伴う大規模自然災害への防災啓発プロジェクト」	鈴木康弘	
二国間共同研究	JPJSBP120209912		コロンビア・カリブ海沿岸地域の地震・津波ポテンシャル評価	鷺谷 威	
	JPJSBP120209913		ウランバートル断層の地震危険度に関する国際共同研究	鈴木康弘	
共同研究	地震予知総合研究振興会		長岡平野西縁断層帯周辺の GPS 観測・解析	鷺谷 威	
寄付金	財団法人東京海上各務記念財団		長野県南西部域における群発地震活動の解明に向けた地震観測装置の改良	山中佳子	

## 8. 広報活動

### 8-1. シンポジウム・セミナー等

■日本火山学会 一般講演会「知って備えて楽しむ火山 - 火山のない県の火山学」

日時：2020年10月11日(日) 10:00-12:00

場所：オンライン

主催：日本火山学会 共催：名古屋大学大学院環境学研究科

■日本火山学会 公開講座 親子で火山実験「マグマでキッチン みんなで溶岩を作ろう！」

日時：2020年10月11日(日) 13:30-15:00

場所：オンライン

主催：日本火山学会 共催：名古屋大学大学院環境学研究科



## 8-2. 新聞記事タイトル

掲載日	掲載新聞	タイトル	掲載者名
2020.4.28	中日新聞	避難所の密どう防ぐ/松本、高山 断続地震/行政、災害弱者ら危機感/長野県中部を震源とする地震が依然として続いている。体に揺れを感じる震度1以上の地震は22日から50回を超え、23日には同県松本市で震度4、岐阜県高山市で震度3の揺れを観測した。…	山岡耕春
2020.5.20	読売新聞	飛騨地方 地震相次ぐ/「有感」1か月で136回/高山で震度4/岐阜県飛騨地方と長野県中部の両県境を震源とする地震が19日に相次ぎ、未明～午後11時に約36回の有感地震(震度1以上)を記録した。両県境を震源とする有感地震は4月22日～5月19日午後11時に136回確認されており、気象庁は断層帯や火山活動につながる動きはないものの…	山岡耕春
2020.5.20	中日新聞	岐阜・長野県境で地震1日30回超/観光 ダブルパンチ心配	山岡耕春
2020.7.31	信濃毎日新聞	御嶽山王滝頂上あす規制を解除 村、噴火災害以降で初 噴火に備え情報収集を	國友孝洋
2020.8.8	中日新聞	火山の噴火と地形は深い関係	山岡耕春
2020.9.11	静岡新聞	「氾濫平野」に注意必要/記録的豪雨への備え/地球温暖化に伴って台風が大型化し、毎年のように記録的な豪雨に見舞われている。そこで内閣府は今年、水害・土砂災害からの避難の在り方を見直し、避難行動を判断する際には、まずハザードマップを見て、家がある場所に色が塗られているかどうかを確認するよう求めている。…	鈴木康弘
2020.9	京都新聞	頻発する記録的豪雨/「氾濫平野」に要注意 地形分類図の活用を	鈴木康弘
2020.9	北海道新聞	<各自核論>相次ぐ記録的豪雨「分類図」で氾濫に備えを	鈴木康弘
2020.9	河北新報	記録的豪雨への備え/「氾濫平野」に要注意/地形分類図で確認を	鈴木康弘
2020.9	Fuji Sankei Sankei Business	【道標】記録的豪雨、「氾濫平野」に要注意/地形分類図活用、万が一に備えを	鈴木康弘
2021.2.1	中日新聞	専門家が見た 東日本大震災10年/進まぬ耐震化 意識変えよ/被災者支援 尊厳守らねば/地震のサイクル 理解必要	山岡耕春
2021.2.9	中日新聞	思い通りにならぬ自然/緊急事態宣言が再び発令されています。新型コロナウイルス感染症は、生物由来のウイルスによる「自然と人間の相互関係の負の側面」であり、自然災害の一つとして対策を探る必要があります。名古屋大減災連携研究センターでの議論に基づき、研究者がそれぞれの専門分野の視点から、考えるヒントを示します。…	鈴木康弘
2021.2.14	中日新聞	深夜 突然の揺れ/宮城、福島震度6強「被害確認したいが…」警報音、ベッドから転落 福島/プレート内部で発生か	鷲谷 威
2021.3.1	日経新聞	ゆがむ大地 宇宙で監視/将来の地震予測に期待/ひずみ、人工震動でつかめ/地震はなぜ起きる 100年前、大陸移動説から導く	鈴木康弘
2021.3.19	読売新聞	防災ニッポン 火山噴火(下)活火山の危険 認識して登る 事前に情報チェック・装備も万全に	國友孝洋

2021. 3. 29	中日新聞	大震災どう受け止めた？想像肥えた断層の動き/社会と接点考 え 開かれた議論を	山岡耕春
2021. 3	毎日新聞	地震予測の舞台裏 南海トラフの発生確率を巡って紛糾した 「重大な問題」	鷺谷 威

### 8-3. 表彰・評価関連

■日本測地学会第134回講演会学生優秀発表賞（2020.10）

[受賞者]

木村 洋（名古屋大学大学院環境学研究科 博士後期課程3年）

[受賞講演の題目]

陸上および海底地殻変動観測データから推定される南海トラフ沿いの力学的固着分布

---

地震火山研究センター 2020年度年次報告書  
(2021年9月発行)

名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター  
<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/>

〒464-8601 名古屋市千種区不老町  
TEL (052)789-3046, FAX (052)789-3047

---