

PIUS

地震研究所 ニュースレター

NEWS LETTER Plus No.48
Earthquake Research Institute,
The University of Tokyo



東京大学地震研究所は、2025年11月に創立100周年を迎えた。2025年度の『地震研究所ニュースレターPlus』では、これまで「地震研究所 創立100周年」「地震計博物館に見る地震研究100年」と題した特集を掲載してきた。今号では、「地震研究所 次の100年に向けて」をテーマに、3人の若手研究者による座談会の様子を紹介する。

座談会

特集

地震研究所 次の100年に向けて





地震研究所 次の100年に向けて

司会 地震発生予測研究センター 教授・広報アウトリーチ室 室長 飯高 隆

地震、火山、地殻変動 それぞれの研究の今

飯高: 創立100周年を迎えた地震研の次の100年を展望するにあたって、若手研究者の声を聞きたいと思い、皆さんにお集まりいただきました。山谷さんは地震、川口さんは火山、伊東さんは地殻変動をそれぞれ専門とされています。最初に、ご自身の研究を簡単にご紹介いただけますか。

山谷: 私は、海底地震計を使って海域で観測された地震の波形を解析しています。地震波形を解析することで分かることはいろいろあるのですが、私は特に、地震を引き起こした断層の位置や形状、すべり方向などを表すCMT解というパラメータを推定し、地震の発生メカニズムや地下の応力状態を詳しく調べています。2011年に茨城沖に展開された稠密な観測網で得られた地震波形を解析し、海山やフィリピン海プレートの沈み込みなどの影響による複雑な応力状態を反映した地震活動を明らかにしました。

川口: 岩石を通して地下を見る。それが私の研究です。火山の岩石を採取し、そこからさまざまな情報を読み取り、地下の様子を明らかにしていきます。私が特に注目しているのは、マグマに含まれる揮発性成分です。ただし揮発性成分は、マグマが上昇する過程でガスとして分離し、噴火後には失われてしまいます。そこで、斑晶メルト包有物を分析します。メルト包有物とは、鉱物の結晶の成長過程で取り込まれたマグマが噴火時に急冷され

てできたガラスで、その中に揮発性成分が閉じ込められているのです。微小領域の分析技術が近年大きく進歩したおかげで、髪の毛の断面ほどしかないメルト包有物にほんのわずかに含まれる揮発性成分も、高感度かつ高精度で直接分析できるようになりました。阿蘇山では化学組成や深さの異なる2つのマグマだまりが見いだされ、それらの揮発性成分の組成や量から、マグマが上昇してくる過程でどの深さでどんな組成のガスが分離するかが分かりました。これらは、地上での観測データから地下でどういうことが起きているかを推定する重要な手がかりになります。

伊東: 私は、地震が関わる地殻変動を解析することで、地震現象を理解しようとしています。具体的には、GNSS(全球測位衛星システム)を用いて宇宙から地表面の変形を測定し、その測地データを解析して、どの断層がどのようにすべったかを推定するのです。地殻変動の研究では多くの場合、1日間隔のデータが使われますが、私はそれより短い間隔のデータを用いる高サンプリングGNSSにも挑戦しています。2014年にチリ沖で発生したイクケ地震について、5分間隔のデータを解析しました。27時間差で発生した2つの地震それぞれのすべり分布と、さらにその間に起きた余効すべりを分けて推定できました。1日間隔のデータでは、これらは一つの変動にしか見えなかったでしょう。高サンプリングGNSSはノイズが多く扱いにくいこともあり、取り組んでいる人は少なく、やりがいがあります。

一般化と細分化で 現象を解く

飯高: 今後、どういう観測や研究を進めたいと考えていますか。

川口: 地下深部でマグマがつかられ、それが蓄積してマグマだまりとなり、あるときマグマだまりからマグマが上昇して噴火に至ります。このような火山現象がなぜ起きるのかをモデル化し、噴火推移の予測技術を開発して減災につなげる。それが火山研究の究極の目標です。しかし、マグマの供給には未解明な点が多く、しかも火山ごとに異なります。モデル化には各火山において共通する規則性を見つける必要がありますが、個々の事例がまだ十分に集まっていません。そのため、一つでも多くの火山で、阿蘇山のようにマグマの供給システムを明らかにすることが急務です。また、噴火の推移は一通りではなく、さまざまな分岐があります。どの分岐を進むかを予測するには、過去の噴火をもとにした確率だけでなく、分岐を支配している要因まで理解する必要があります。そのためには、やはり各火山の噴火推移を詳細に調べ、比較し、共通点を見いだすことが欠かせません。

山谷: 海域での観測が急速に発展したのは、この30年ほどのことです。巨大地震後に臨時で観測網を設置するだけでなく、日本海溝にはS-net、南海トラフにはDONETとN-netという常時観測網も設置されています。それでも、海底地震計を設置したい場所はまだまだあります。S-netは海溝外側のアウトラー

イズ域まで十分にカバーしていませんし、日本海には常時観測網がありません。今後も観測の空白地帯を減らしていくことが必要です。

世界各地との比較も必要だと考えています。日本で巨大地震が発生するのはまれですが、世界全体で見ればその数は増えます。さまざまな地震発生域について地下構造や応力状態を比較することで、地震発生のプロセスやメカニズムの理解を深めていきたいです。

伊東: 対象を世界に広げる必要があるというのは、私も同じ考えです。プレート境界では地震が繰り返し発生しています。この繰り返し現象は地震サイクルと呼ばれ、地震時、地震後、地震間というフェーズに分けられます。東北沖の沈み込み帯は2011年の地震から15年ほどなので地震後、北米西海岸沖の沈み込み帯は1700年の地震から300年以上上っているので地震間のフェーズです。世界中の沈み込み帯を組み合わせれば、地震サイクルを通して見ることができます。そして、プレート境界のどこがどのようにすべるかを比較することで、すべり現象を支配する断層力学の理論の検証にもなります。地震研が国際共同研究の拠点となって、比較沈み込み帯研究を推進していきたいと考えています。

飯高: どの分野でも、一般化が今後の研究のキーワードになりそうですね。

山谷: 理学は、一般化と細分化という異なる側面から捉えるものではないかと考えています。ある領域で見つけた特徴について、ほかの領域にも広げることが一般化です。そのためにも、一つの領域について詳しく突き詰めていく細分化も必要です。

蓄積されたデータを活かす 試料の蓄積には課題も

伊東: 地殻変動を連続的に捉えることができるのが、測地の特徴です。このため、データがどんどん蓄積されていきます。今後は、蓄積されたデータを使って何ができるかを考える必要があると思います。これまで見逃されていた小さな現象でも、蓄積された膨大なデータを解析することで、繰り返し起きている現象として発見されるかもしれません。

国土地理院が管理するGNSSの観測点は日本全国に約1,300カ所あり、その運用は基本的に税金で賄われています。観測網を長期間にわたって維持してデータを蓄積し続けるには、そこで得られるデータの有用性を示し、認めてもらわなければいけません。私にできることとして、地道にデータを解析し、

その成果を論文として発表しています。

山谷: 蓄積されたデータということでは、地震研には、煤書き地震計の時代からの観測データが保存されています。過去の観測データを最新の技術で解析することも重要です。計算機の性能向上に加え、機械学習やスーパーコンピュータを活用したビッグデータ解析も可能です。当時の解析では分からなかった発見もあるでしょう。

川口: お二人は蓄積されたデータを活かすことについて話されましたが、火山分野では試料を蓄積し引き継ぐことも重要な課題です。日本中の火山で岩石や掘削コアなどの試料が採取されますが、保管場所や費用を確保できないため廃棄されてしまい二度と入手できない試料も少なくありません。大学共同利用機関である地震研が、試料を保管し利活用するための設備や仕組みをつくるということも考えられるのではないのでしょうか。

次の100年に向けて

飯高: 次の100年に向けて、どのような展望をお持ちですか。

川口: 地震研は、2022年に「Science Plan 2022」を策定し、今後10~20年を見据えた中期的な研究計画と推進すべき重要な科学的課題を発表しました。火山研究について「噴出物に記録されたマグマの履歴を高精度に余す所なく解読する手法の開拓も必要である」と書かれています。まさに私が取り組んでいることでもあり、この一文に感銘を受けました。また、2024年4月に文部科学省に火山調査研究推進本部が設置されました。火山に関する観測、調査、研究を一元的に推進し火山噴火の対策強化を目指すもので、地震研も連携して研究を進めていきます。こうした取り組みの先に、火山現象がなぜ起きるのかをモデル化し、噴火推移の予測技術を開発して減災につなげるという火山研究の究極の目標を達成できると考えています。

伊東: GNSS観測による日本の地殻変動の基礎的な解析結果は、国土地理院から随時公開されています。解析技術も発展し、例えば大きな地震が発生すると、速報的なすべりの推定結果まであっという間に報告されます。こうした状況の中で、地震研では地震の物理の理解を深めるためのデータ解析やモデリングを実施する必要があると思います。そのためにも、地震学や力学など隣接分野の研究者との協働が欠かせないと考えています。地震研にはさまざまな分野の研究者がいますから、協働を進めやすい環境も整って

います。

山谷: 地震の予測に関して、できることとできないことを明確にする。それが地震学者の夢の一つです。100年後には、観測網が充実して巨大地震を近くで詳細に観測できるようになり、解析技術も向上していて、地震の理解は大きく進んでいるでしょう。ただし、100年という期間は地震の発生間隔に比べるとかなり短いため、どこまで迫れるかは、今後も大きな課題です。

もう一つ、やりたいことがあります。地震学を身近なものにしたいのです。大きな地震が発生すると、専門家がテレビなどで「ここには断層があってこういう地震履歴があります」と解説します。でも、断層の存在や地震履歴は、その地震が起きる前にも分かっていることです。そういう情報を普段から伝えていけたら、地震学を身近なものとして感じてもらえるのではないかと思います。まずは社会にどう発信したらよいかを学ぶ必要があると考え、防災士の資格を取得しました。地震学を身近に感じてもらえるような活動をしていきたいと思っています。

川口: 地震や火山活動を理解する人を増やすというのは大事ですね。どういう現象かを知っていると、対策を取ることできます。測地データの基本的な解析が国土地理院で行われているという伊東さんの話に興味を持ちました。以前は研究者一人一人が基本的な解析もしていたのでしょうか。そのデータが社会にとって有用だと分かったら、属人性を排して公的機関が役割を担うようになったことですね。ただし、それを可能とするには、解析ができる人材を育成する必要があります。人材育成もできる研究機関というのは、地震研の大きな強みだと思います。

伊東: そうですね。ただし、学生さんのほとんどは研究者にはなりませんし、地震研での研究内容を直接使わない仕事に就くことも珍しくありません。それでも、大学や大学院で学び研究する中で、現状の科学ができること・できないことを理解します。そういう人が社会に増えるのは、とても大切なことだと思います。

川口: 蓄積されたデータは、上の世代の人たちの遺産と言えます。観測網も、上の世代の人たちが脈々とつないできてくれたものです。これからも、それらを維持して、さらに発展させていかなければいけません。そのためにも人材育成は重要です。次の100年も、人材を育てどんどん社会に送り出せる地震研であってほしいと思います。

飯高: 皆さんご自身の活躍に加え、次世代の育成にも期待しています。本日はありがとうございました。

TOPICS

広報アウトリーチ室活動報告

●「サイエンスカフェ」開催報告

- 第31回サイエンスカフェ「人工衛星を利用した地震・火山研究」
地震火山観測研究推進協議会と広報アウトリーチ室の共同で、2025年10月28日にハイブリッド形式で開催しました。金子隆之 准教授および小林知勝 研究室長(国土地理院)を迎え、加藤尚之 教授の司会のもと、衛星データなどに基づく火山活動モニタリングや噴火推移の研究、ならびに合成開口レーダー(SAR)で得られる地殻変動データを用いた大地震の断層モデルの研究について紹介されました。



第31回「サイエンスカフェ」で話す金子准教授(右)と小林研究室長

- 第32回サイエンスカフェ「三陸沖の地震活動と津波地震」
2026年2月18日にハイブリッド形式で開催しました。日野亮太 教授(東北大学)および佐竹健治 名誉教授(現所属:台湾国立中央大学)を迎え、加藤尚之 教授の司会のもと、三陸沖の特徴的な地震活動・テクトニクスや津波について紹介されました。

●「懇談の場」開催報告

- 地震研究所と参加者とのコミュニケーション促進の場である「懇談の場」を、2025年12月18日にハイブリッド形式で開催しました。「地震計博物館に見る地震研究100年」について、加納靖之 准教授によるお話でした。



「懇談の場」で話す加納准教授

職員研修会・地震火山災害予防賞授賞式開催報告

令和7年度地震研究所職員研修会が2026年1月21～23日の3日間にわたり開催されました。今年度もハイブリッド形式で開催され、全国の国立大学・機関から多数の技術職員が参加しました。

初日には「地震火山災害予防賞」の授賞式・記念講演会が行われました。今年度は、鈴木秀市氏(東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター 技術専門職員)が海域における地震・地殻変動観測の高度化に対する功績により、芹澤正人氏(東京大学地震研究所 技術部総合観測室 技術専門職員)が東京大学地震研究所における観測壕を用いた地殻変動観測の遂行および測器開発試験と陸域地震観測への貢献により、それぞれ受賞しました。

地震火山災害予防賞は、地震・火山の観測または研究およびその災害の予防軽減において技術的側面で顕著な功績のあった方を表彰するものです。



左から、古村所長、芹澤技術専門職員、鈴木技術専門職員、楠副所長(写真提供:研修運営委員会)

最近の研究

最近の研究を紹介するコンテンツ「最近の研究」に、新たな論文が追加されています。ぜひご覧ください。

- スロー地震の断層滑りを規定する地下構造の要因
- 繰り返しトランプド断層破壊の顕著な類似性
—津波・地震波の広周期帯域波形の比較から—
- フンガ・トンガ2022年噴火をスーパーコンピュータで再現する
- ひび割れのふるまいをAIで読み解く
- 日光・足尾地域の地下電気比抵抗構造の推定



本所永遠の使命とする所は
地震に関する諸現象の科学的研究と
直接又は間接に地震に起因する災害の予防並に
軽減方策の探究とである(寺田(寅彦))

東京大学地震研究所
ニュースレターPlus
第48号

発行日 2026年3月25日

発行者
東京大学 地震研究所

編集者
地震研究所 広報アウトリーチ室

制作協力
フォトンクリエイト
(デザイン: 酒井デザイン室)

問い合わせ先
〒113-0032
東京都文京区弥生1-1-1
東京大学 地震研究所
広報アウトリーチ室
Eメール
orhp@eri.u-tokyo.ac.jp
ホームページ
https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/

INFORMATION

お知らせ

- 地震研究所と参加者とのコミュニケーション促進の場である「懇談の場」を2026年4月23日(木)16時から地震研2階セミナー室とオンラインのハイブリッド形式で開催予定です。今号の特集「座談会 地震研究所 次の100年に向けて」について、飯高隆 教授がお話します。会場と接続の情報をお送りしますので、orhp@eri.u-tokyo.ac.jp宛てに件名を「懇談の場参加希望」としてEメールをお送りください。お気軽にご参加ください。