

なみふる



2026.2

日本地震学会
広報紙

No.

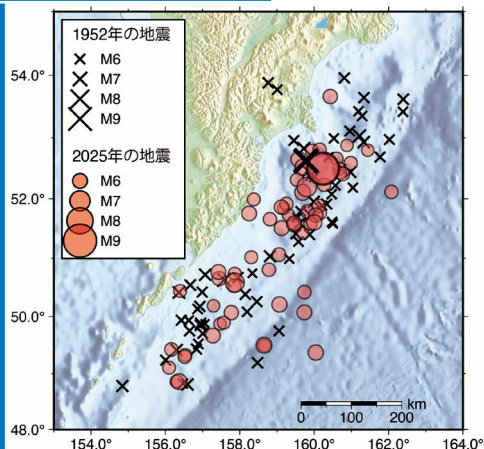
144

Contents

p2 わずか73年の間隔で発生したM9地震が教えてくれること
ーカムチャツカ半島沖で起きた巨大地震ー

p4 シリーズ「阪神・淡路大震災から30年」その④
地震学と私の30年(下)

p8 ●書評「地震を知って震災に備える」
ー地震学・地震防災の「いま」を知る入門書ー
●イベント報告 日本地震学会2025年秋季大会
一般公開セミナー「福岡県西方沖地震から20年：
福岡の地震を振り返り、将来の地震に備える」開催報告



カムチャツカ半島沖の1952年と2025年の地震の本震・余震の分布。くわしくは2ページの記事をご覧ください。▲



主な地震活動

2025年10月～2025年12月

気象庁地震火山部
増田 智彬

2025年10月～2025年12月に震度4以上を観測した地震は19回で、震度5弱以上を観測した地震は3回でした。図の範囲内でマグニチュード(M) 5.0以上の地震は73回発生しました。「震度5弱以上」、「被害を伴ったもの(国内)」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震の概要は次のとおりです。

①根室半島南東沖の地震

(2025/10/25 01:40 深さ 40km M5.8)

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震で、北海道根室市で最大震度5弱を観測しました。また、根室地方南部で長周期地震動階級1を観測しました。この地震の発震機構(CMT解)は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。

②三陸沖の地震

(2025/11/9 17:03 深さ 16km M6.9)

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震でした。この地震により、岩手県の大船

渡で16cm、宮古で9cmの津波を観測しました。この地震の発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震の震央付近では、11月4日から地震活動がみられ、12月31日までに震度1以上を観測した地震が51回(震度4:1回、震度3:9回、震度2:23回、震度1:18回)発生しました。

③熊本県阿蘇地方の地震

(2025/11/25 18:01 深さ 9km M5.8)

地殻内で発生した地震で、熊本県産山村で最大震度5強を観測しました。また、佐賀県南部と熊本県阿蘇で長周期地震動階級1を観測しました。この地震の発震機構は南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型でした。

この地震の震央付近では、11月25日から12月31日までに震度1以上を観測した地震が61回(震度5強:1回、震度4:1回、震度3:4回、震度2:19回、震度1:36回)発生しました。この地震で軽傷1人の被害がありました(12/3現在、総務省消防庁による)。

④青森県東方沖の地震

(2025/12/8 23:15 深さ 54km M7.5)

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震で、青森県八戸市で最大震度6強を観測しました。また、青森県三八上北で長周期地震動階級3を観測しました。この地震により、岩手県の久慈港^{注1}で64cm、北海道の浦河^{注1}で50cmなど、北海道から東北地方にかけての太平洋沿岸を中心に津波を観測しました。この地震の発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。

この地震の震源付近では、12月8日から12月31日までに震度1以上を観測した地震が50回(震度6強:

1回、震度4:4回、震度3:6回、震度2:14回、震度1:25回)発生しました。

この地震で重傷2人、軽傷44人、住家全壊1棟、一部破損47棟などの被害がありました。(12/16現在、総務省消防庁による)。

気象庁は、この地震について震源位置や規模を精査した結果、国の基本計画等に定められている、後発地震への注意を促す情報を発表する基準を満たしており、北海道の根室沖から東北地方の三陸沖にかけての巨大地震の想定震源域で大規模地震の発生可能性が平常時に比べて相対的に高まっていると考えられたことから、9日02時00分に北海道・三陸沖後発地震注意情報を発表しました。

注1) 国土交通省港湾局の観測施設

⑤青森県東方沖の地震

(2025/12/12 11:44 深さ 17km M6.9)

この地震により、北海道のえりも町庶野^{注2}で0.2m、青森県の八戸港^{注3}で14cmなど、北海道と青森県の太平洋沿岸で津波を観測しました。この地震の発震機構(CMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震は、12月8日の青森県東方沖の地震の一連の地震活動です。

注2) 巨大津波観測計による観測のため、観測単位は0.1m

注3) 国土交通省港湾局の観測施設

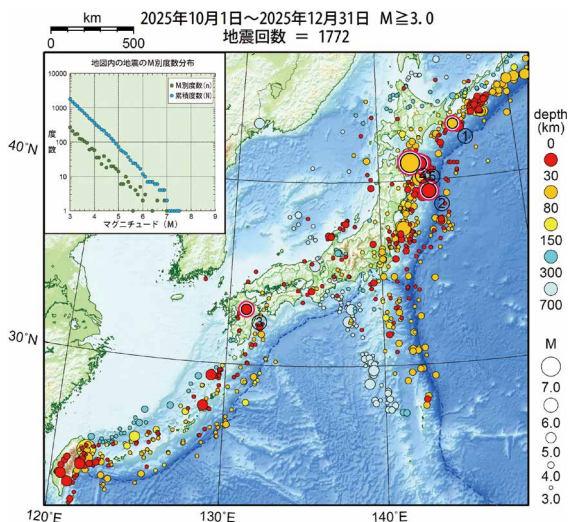
世界の地震

今期間に世界で発生した、主にM7.5以上で深さ100kmより浅い地震、あるいは死者・行方不明者50人以上の被害を伴った地震を以下に記載します(時刻は日本時間、震源要素は米国地質調査所(USGS)、Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)。

●ドレーク海峡の地震

(2025/10/11 05:29 (日本時間) 深さ 9km Mw7.6)

この地震は、南極プレート内で発生しました。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型でした。



わずか73年の間隔で発生した M9地震が教えてくれること —カムチャツカ半島沖で起きた巨大地震—

Report

1

東北大学災害科学国際研究所 福島 洋

2025年7月30日（日本時間）、ロシア・カムチャツカ半島沖で M8.8 の巨大地震が発生しました。この地域では73年前の1952年にも M9 クラスの地震が起きており、震源域はほぼ同じ場所に重なっていたとみられます。短い間隔で巨大地震が再来したことは、プレート境界地震の繰返しを理解するうえで重要な手がかりを与えます。また直前に M7 クラスの前震活動が観測されており、前震が巨大地震の発生にどう関与するかを考える上でも注目されます。

カムチャツカ半島で 起こる地震

カムチャツカ半島は北米プレートの上に位置し、その下には太平洋プレートが年間およそ8cmの速さで沈み込んでいます。プレートの境界では、かかる力や摩擦の性質によって一部がすべらずに固着しており、太平洋プレートの沈み込みに引きずられるように北米プレートが少しずつ変形していきます。ひずみ（変形）が限界に達すると、固着していた部分が一気にすべり、「プレート境界型地震」が発生します。すべる範囲が差し渡し数百 km にも及ぶような場合、地震の規模は非常に大きくなり、巨大地震となります。

カムチャツカ半島は、千島列島から続く沈み込み帯の北端にあたり、北はアリューシャン列島へとつながっています（図1）。日本と同じように地震と火山が多い地域であり、過去にも大地震を繰り返してきました。

1952年のカムチャツカ 巨大地震

1952年11月5日（日本時間）、この地域でマグニチュード（M）8.8～9.0と推定される巨大地震が発生しました。震央はシブンスキー岬の沖合（図2）にあり、余震はそこから北東側に約100km、南

西側に約600kmにわたって発生しました。このことから、断層がすべての範囲は全体でおよそ700kmに及んだと考えられます。最大で10mを超える大きなすべりも報告されています¹。このときの津波は太平洋全域に広がり、日本の北海道や東北地方沿岸にも押し寄せて被害をもたら

しました。

2025年のカムチャツカ 巨大地震

それから73年後の2025年7月30日、再び巨大地震が発生しました。震央は

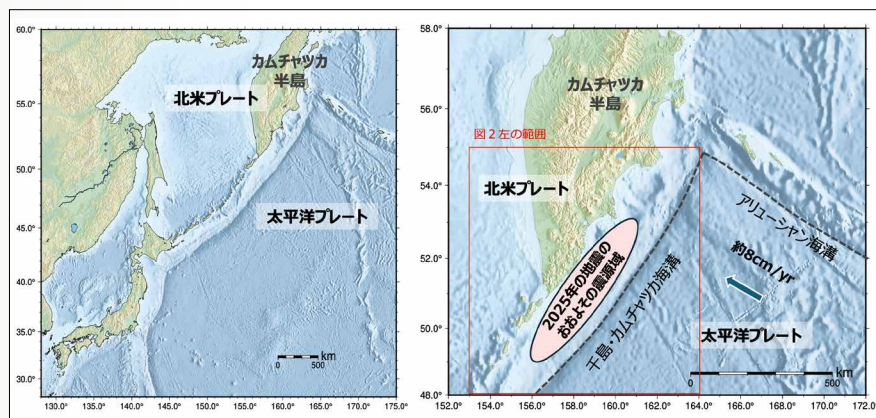


図1 | カムチャツカ半島周辺のプレート境界と2025年地震の震源域。

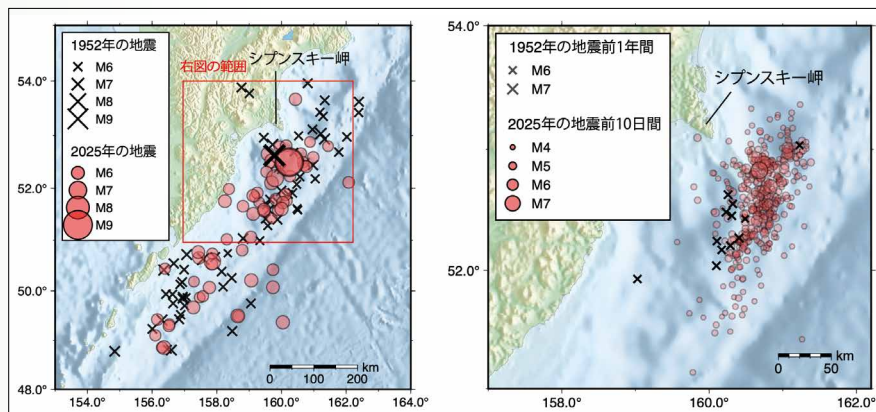


図2 (左) 1952年と2025年の地震における本震（太線）および余震の震央分布。
(右) 1952年の本震前1年間と2025年の本震前10日間に発生した地震の震央分布。

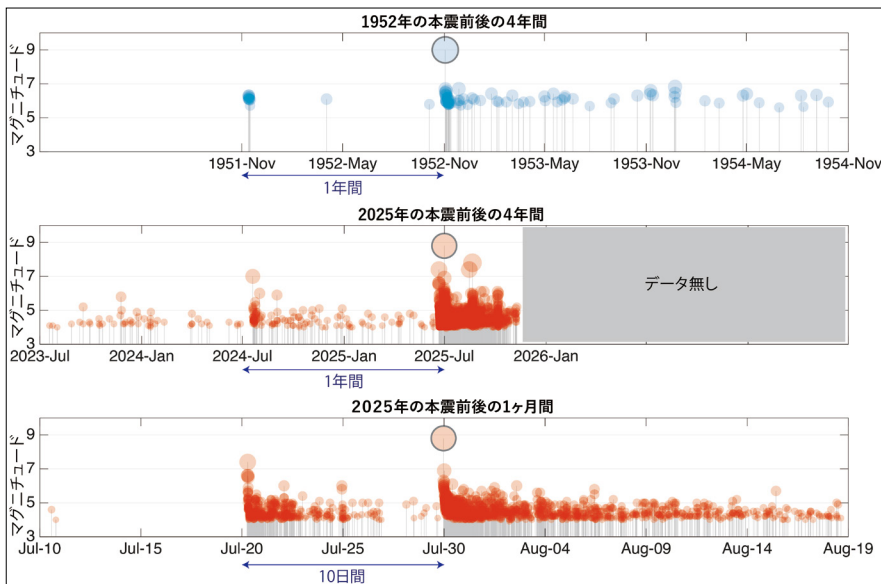


図3 シブンスキー岬沖(図2右の範囲)における1952年と2025年の本震前後の地震活動。上段および中段は、それぞれ1952年および2025年の本震を中心に、横軸の表示期間を4年間に統一している。下段は、中段と同一のデータを用い、2025年本震前後の約1か月間の地震活動を拡大表示したものである。

1952年の地震の震央からわずか30km程度しか離れておらず、余震の分布も1952年の地震とよく似ています(図2左)。断層は長さ約600kmにわたってすべたとみられ、最大で20mを超えるすべりが推定されました²。地震の規模は1952年の地震とほぼ同じでした。

地震の繰り返し間隔

前述の通り、太平洋プレートがカムチャツカ半島の下に沈み込む速さは年間約8cmです。もしプレート境界が完全に固着していたとすると、1952年から2025年までの73年間に陸側の北米プレートが引きずり込まれた量(すべり遅れ)は、年間約8cm×73年でおおよそ6mにすぎません。ところが、今回の地震では20mを超える大きなすべりが推定されました。

このことは、プレート境界地震を「固着していた期間にたまったすべり遅れ分がそのまま一気に解放される」という単純な仕組みでは説明できないことを示しています。考えられる可能性としては、(1)一度の地震ですべり遅れがすべて解消されとは限らず、一部が次の地震に持ち越される場合や、(2)大局的には同じ領域がすべっているように見えても、実際には1952年とは異なる部分がすべっている場合が挙げられます。また、すべり量の推

定には一定の不確実性が伴うため、その精度の検証も重要です。

これらの点は、今後の研究課題として残されています。いずれにせよ、地震の巨大さと発生間隔との関係は必ずしも規則的ではなく、より複雑な仕組みで地震は繰り返していることがうかがえます。

前震活動

1952年の地震の際には、1年前から本震の震源付近にあたるシブンスキー岬沖でM5.7～6.3の地震が11回発生していました(図2右、図3上)。2025年の地震でも、約1年前にM7クラスの地震やその余震が起こったあと(図3中)、本震の直前10日間に同じ場所で群発的な前震が観測され、その中にはM7.4を超える規模の地震も含まれていました(図2右、図3下)。このことから、シブンスキー岬沖付近の地震活動は、巨大地震を誘発しやすい特徴を持っている可能性があります。

世界全体では、前震を伴う地震の割合は5%程度にとどまります。しかし実際には、前震が発生しやすい地域と、そうでない地域があると考えられます。カムチャツカでの事例は、前震の意味や地震予測の可能性を考える上で、非常に貴重な手がかりとなります。

おわりに

カムチャツカで相次いだ二度の巨大地震は、地震の繰り返しが必ずしも規則的ではなく、偶然性や複雑な要素を含んでいることを改めて示しています。すべり量や発生間隔にはばらつきがあり、すべりの収支から「次はいつ起きるのか」を正確に予測するのは困難です。

例えば南海トラフ地震は、過去にはおよそ100～150年ごとに発生してきましたが、前回(1944年の昭和東南海地震と1946年の昭和南海地震)からは約80年が経過したところです。このような事実を認識している人の中には、もしかしたら「次はもう少し先だろう」と思う人もいるかもしれません。しかし実際には、明日発生しても決して不思議ではありません。カムチャツカの事例は、そのことを私たちに強く示しています。

日本では2011年にM9.0の東北地方太平洋沖地震が起きましたが、それ以外にも、千島海溝から日本海溝北部、南海トラフの沈み込み帯においてM9クラスの巨大地震が想定されています。気象庁は、これらの地域でM7クラス以上の地震が発生した場合、「北海道・三陸沖地震注意情報」や「南海トラフ地震臨時情報」(なみふる119号参照)を発表する仕組みを設けています。今回のカムチャツカの事例は、M7クラスの前震が大地震に直結し得ることを示す事例であり、日本の防災対応を考える上でも重要な示唆を与える出来事と言えます。

謝辞

米国地質調査所の震源カタログのデータを使用させていただきました。作図には、Generic Mapping Toolsを使用しました。記して感謝します。

参考文献

- 1 MacInnes et al., 2010, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **100**, 1,695–1,709.
- 2 US Geological Survey, 2025, M 8.8 - 2025 Kamchatka Peninsula, Russia Earthquake Finite Fault Model Version 5, 最終アクセス2025年10月23日, <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us60000qw60/finite-fault>

シリーズ「阪神・淡路大震災から30年」その④

Report
2

地震学と私の30年 下

日本地震学会会長

久家 慶子

日本地震学会副会長

加藤 愛太郎

なみふる編集長

桑野 修

ガイド：静岡大学 生田 領野

143号に続いて会長・副会長・編集長の座談会をお送りします。それぞれの兵庫県南部地震とのかかわりと、それ以降の地震学の発展が語られた前回に続き、それぞれが抱く地震学の理学的な課題と期待について聞きました。

観測技術の発展が
科学をすすめる

生田：観測手段の進歩が研究者の地震を見る目を良くしたというお話がありましたが、この傾向はこれからも続くでしょうか。

久家：観測網の進歩はやはりすごいなと思います。さまざまな発見もそこから始まっています。でもまだこれからですよ。特に海域はこれからだと思います。

加藤：そうですね。陸域の地震計ネットワークは兵庫県南部地震後から整備され、Hi-netが完全に整備されたのは2004年くらいでしょうか。海域のネットワークであるDONET¹、S-net²は整備を始めて十年ぐらいですね。

桑野：N-net³は、運用が昨年からはまりましたね。

加藤：そうですね。



久家慶子さん（日本地震学会会長：地震波を用いた地震の物理過程・地下構造の解明。兵庫県南部地震時は京都大学の新米若手助手）。

桑野：あと、これからDAS⁴もどんどんデータが増えてくるんですかね？

加藤：そうですね。間違いなく。

生田：近年急速に存在感を増しているDASですが、将来、基盤観測網として整備されるようなことはあるでしょうか？あるいはもうそういう計画が進んでいますか？

加藤：今はまだクオリティチェックの段階ですね。技術的な改善点がどんどん出てきて、発展していく余地がありますね。DASは高感度地震計としてはノイズレベルがまだ高いです。その辺りがだんだん解決されていくと、近い将来DASでネットワークを組んで、DASネットみたいなものができるかもしれないですね。

桑野：DASはデータ量がどうしても多くなりますが、ストレージや機械学習技術の発展で大量のデータを扱う基盤はどんどん整っていきます。こうした技術の進歩を考えると、大量データを難なく捌ける時代はすぐにやってくるのではないかと感じています。

生田：なるほど、それはDASにとってとても有利な状況ですね。DASの利点は地震計を多数展開しなくても、敷設した光ケーブルがそのまま地震計として扱える点ですよ。高い空間分解能で、場合によっては面的に波動場観測ができますね。

桑野：面的なデータでもものの見え方が変わったといえば、干渉SAR⁵で断層周りの変位が面的に見えるようになったとき。これはすごいと思いましたね。

久家：うんうん。きれいだっただ。

桑野：自分を実験で、安定的な変形が破壊に転じるのを光弾性⁶で見ていて…

加藤：実際に歪み場が見えるんですね。

桑野：はい。その実験室で見たようなものが、干渉SARの結果で見えるのがすごいと感じました。当時は画像センシングの技術がどんどん発展していた時期で、測地学もまだまだ技術の伸びしろと勢いがあり夢のある分野だと感じていました。今度はDASが登場して、地球の七

割の海半球の方まで面的に見えてくる。面白いものがこれから出てきそうで楽しみです。

加藤：そうですね。今DASで見ているのは地震波の作るダイナミックな歪みが主ですけど、これから静的な歪み場を測れるようになると、それはまさに干渉SARの時間連続版になり得ますよね。SARはどうしても衛星が回るのに時間がかかり、時間分解能が現状では低いです。

久家：そう、空間分解能と時間分解能は両輪ですよ。

加藤：実際、例えば地震断層で、地震時に地表に破壊が出てくるところですら、我々は観察できていませんよね⁷。地震後の状況は分かっても、地震時に破壊が地表に突き抜ける際、何が起きているかははっきりわかっていないわけです。

生田：確かに。

加藤：そういう意味では、破壊の物理プロセス自体も、我々にはほとんど見えてないか、かなりぼやけた状態でしか認識できていません。地震の発生の仕組み、予測につながる部分の理解のために、こういった革新的な可視化技術の発展がとても重要だと思います。

久家：可視化技術の発展というのはデータとして取得する部分ですか？それとも集めたデータを料理して解釈する技術という意味でしょうか？

加藤：両方あると思います。元々データとしての時空間分解能がなければ見たいものは見られないですし、桑野さんの言うように大量になっていくデータを、ただ取ってとりあえず溜めておきますでは意味ないですからね。

久家：そう、データが大量になった時にそこからどうやって何を抽出するかというのがかなり問題になってきますよね。

加藤：問題になってくると思います。でも逆に言うとそこが一番面白いですよ。

久家：そうそう、そうなんですよ。

桑野：短い期間のデータでも見えてくるものが

1) DONET：なみふる107号（2016年10月）「南海トラフ巨大地震を迎え撃つ海底地震・津波観測ネットワーク」参照。

2) S-net：なみふる127号（2021年11月）「S-netの活用による震源データベースの改善—よりよく見えてきた海底下の地震—」参照。

3) N-net：なみふる143号（2025年11月）「南海トラフ地震に備えるための新たな海底地震津波観測網N-net」参照。

4) DAS：Distributed Acoustic Sensing（分布型音響センシング）。光ファイバーケーブルを連続的な歪センサーとして使用する手法。ケーブルにインテロゲーターと呼ばれる光の送受信装置をつけ、返ってくる散乱光の位相（時間）の変化からケーブルの伸び縮み、ひいてはケーブルを敷設した地面の歪を計測できる。なみふる115号（2018年10月）「海底光ファイバーケーブルを“センサー”とした地震の高密度観測」、なみふる131号（2022年11月）「道路沿いの光ファイバーケーブルを利用した超高密度地震観測」参照。

5) 干渉SAR：なみふる56号（2006年7月）「宇宙から大地の動きを見る—衛星干渉合成開口レーダー（SAR）による地殻変動検出」参照。

6) 光弾性：なみふる110号（2017年7月）「寒天を使って地震波を見る」参照。

7) ただし、本座談会後に公表された2本の論文（2025年7月18日発表、DOI: 10.1785/0320250024 / 同年10月30日発表、DOI: 10.1126/science.adz1705）では、2025年3月28日のマンマール地震において、地表での断層すべりの様子が偶然記録されていた監視カメラ映像を解析した結果が報告され、注目を集めた。

全然違うと篠原さん⁸から伺いました。最近の博士論文で扱ったDASのデータは13時間分ぐらいでも、解析に膨大な時間がかかったそうです。こうしたデータが自在に扱えるようになれば新しい展開が生まれてくると思います。

加藤：うん、そうなんです。スロー地震⁹が見つかったのは、Hi-netをはじめとする観測網のこの20年、30年の大きな成果ですが、やはり次の一手です。これがなかなか見つからないっていうのが実は現状なんですよ。

久家：本当にそう思います。

加藤：そういうデータから、久家さんがおっしゃるように、何をどう抽出するかっていうのを、まさに問われているのが、我々じゃないかなと、最近はその考えです。データはどんどん溜まってきますけれど、じゃあそこからどう新しいサイエンスを展開できるか、大きな課題だと思います。サイエンスとして。

「見る」ことが大事

生田：そういう課題はある中で、例えば、これから5～10年ぐらいのスパンでその課題に立ち向かっていくような、こういった研究が面白いと思われるものはありますか？

加藤：私個人の興味ですが、DASを使って、スロー地震、低周波微動の波動場が見えるようになってきています。シグナルノイズ比の向上に伴って。それを細かく解析すると、ひとつの微動のエピソードがどのように時空間発展をしているのか、今まで以上によく見えそうな期待があります。ちょっと近い未来のことで申し訳ないですが。

久家：うんうん。

加藤：あとはそうですね、さきほども言いましたが光ファイバー歪計¹⁰としてのDASですね。例えば南海トラフ全域とか、日本とアメリカとか大陸間で、地球の変形¹¹や振動も見えてきたら面白い。まだ我々が知らない動きや現象というのは地球上に存在していると想像できます。そう思う根拠はスロー地震です。今見つかったスロー地震は存在している現象のごく一部、氷山の一角だと私は思っています。その背後では、いろんな時空間スケールにわたる変形、滑り、破壊といったものが起きています。それが見えてくるんじゃないかという期待があります。それらと地震との関係は一番知りたいところですね。スロー地震と巨大地震の関係¹²、などとも言われるものです。

久家：うん、やはりデータ。データを取ると、想像しなかった現象が出てきますよね。

加藤：そう、そうなんです。出てくるんです。

久家：やはりそこが結構根本ですよ。

加藤：そうそう、かなり根本だと思います。それで我々のアイデアが変わっちゃいますからね、地震の捉え方自体が。

久家：もう世界が変わりますよね。やっぱり。

加藤：世界が変わるんです。

久家：だから、何が起きているかを見るっていうことはすごく重要ですよ。

加藤：そうですね。

実験室と自然地震のあいだ

生田：「見る」という点では、桑野さんは実験室で現象の可視化に取り組んでこられましたね。

桑野：はい。実験地震学で岩石を使った実験から始めたのですが、岩石は不透明で内部が見えない。実験室で起きている現象だけでもなるべく見たいんですよ。

加藤：確かに。

桑野：それで今は岩石のかわりに、透明なゲルなどを使って可視化に取り組んでいます。地震や火山では、遅い流動的な変形から速い不安定な変形に移る中間領域で、時空間的に不均一な変形場や応力集中が生じるはずで、その過程を観察したいんです。岩石を使ったOhnaka&Shen¹³の実験で報告されたような破壊核成長¹⁴からのシャープな高速破壊現象は天然の地震とは何かちよっと違う。破壊進展速度も天然より速い¹⁵。あと、これだけスローな破壊現象が観測で見つかったので、実験室でもそういった現象をどうにか再現し、物理を突き詰めて、天然で起きている現象に迫りたいですね。

久家：うんうん。この十年ぐらいだと、その実際に起きている地震と実験で見ているものとの間の距離感はどうですか？互いの成果が相手に影響しあっている感じなのでしょうか。あるいは別のものを見ている？

桑野：難しい質問ですね。岩石試料で温度・圧力・間隙水圧の条件次第で、ゆっくりとした滑りは起きますが、それらが天然で観測されているスロー地震⁹と同じ物理現象として生じているかっていうと、そこまでは言えないと思っています。実験ではすべりの安定性のパラメーターな

ど議論はできますが、スロー地震の時空間発展を支配する物理の部分には迫れていないと感じています。スローな現象の理解に岩石実験がどこまで寄与できているかは難しいところですよ。

加藤：防災科研の6メートルの大型岩石実験¹⁶、最近動き出しましたね。あれなんかどうなんですか？

桑野：そうですね。本質的にはOhnaka&Shenと同じと思いますが、スケールが1桁以上大きくなったことで、断層面上の不均一とその効果を調べていけると面白くなりそうです。

加藤：そうですね。

桑野：大型岩石試験機を作ろうとしていた当時、防災科研の方々が茂木清夫¹⁷さんの1メートルの試験機を地震研究所に見学に来られ、私が案内しました。茂木試験機の成果は多くないですが、垂直応力や摩擦特性の不均一を扱った論文¹⁸が出ています。

久家：うんうん。

桑野：あと、こういう実験って岩石だと垂直応力を天然レベルにまで上げられないため、断層面の摩擦抵抗は現実よりずっと小さくなります。一方で岩石の強度・靱性¹⁹は大きいままなので、すべった時に岩石側にダメージが入らず、破壊で散逸するエネルギーも相対的に小さい。そこが天然とはスケール²⁰してなくて、実験室の岩石は脆さが足りないと思います。

加藤：脆くないですよ。

桑野：はい。脆さがスケールしない問題が解決しないと大中さんの実験と比べて、革新的な現



加藤愛太郎さん（日本地震学会副会長：岩石実験を経て地震活動、地下構造の解明。兵庫県南部地震時は大阪大学2年生）

8) 篠原雅尚：東京大学地震研究所教授。専門は海域の地震観測。DASを用いた研究の紹介を、なみふる次号147号（2026年5月号）に掲載予定。

9) スロー地震：普通の地震のような地震波を出さない、ゆっくりした断層すべり現象の総称。テクトニック微動、低周波地震、超低周波地震、スロースリップなどが1990年台後半から2000年台初頭に掛けて相次いで発見された。なみふる30、56、64、75、81、82、97、106、120、131号など参照。

10) 歪計（なみふる75号（2009年9月）「昔からゆっくりすべりを観察していたひずみ計」、121号（2020年5月）「大型低温重力波望遠鏡KAGRAと地殻ひずみ計」参照。

11) 地球の振動や変形：なみふる37号（2003年5月）「地球はいつでも貧乏揺すりー常時地球自由振動」、96号（2014年1月）「地球の貧乏揺すりーから地球内部を探る」参照。

12) スロー地震と巨大地震の関係：なみふる97号（2014年4月）「特集 東北地方太平洋沖地震から3年発生前に起きていたスロースリップ」参照。

13) Ohnaka & Shen (1999) JGR, 104, B1, 817-844: 2枚の岩石のブロックを押しつけて横にずらす直接せん断実験により、接触面（模擬断層）のずれ動きの時空間分布を観察した研究。まず小さな破壊核（注13参照）がゆっくり成長し、ある大きさに達すると加速して動的破壊へ移行することを示した。

14) 破壊核形成：地震に先立って断層面内で亀裂（すべり）が徐々に伸展していき、高速破壊の種となる現象。

15) 破壊進展速度も天然より速い：岩石実験では破壊が非常に速く進み、しばしばS波が伝わる速さに達する。一方、天然の地震では通常その6～8割程度で進むにとどまる。この違いは単なる速度差ではなく、破壊が進むために必要なエネルギーのやり取りの仕組みが根本的に異なることを意味する。Ohnakaらは、こうした絶対的な伝播速度の差よりも、破壊が加速を開始する「核形成（nucleation）過程」の普遍性に着目し、その物理を洗練されたかたちで描き出した。

16) 防災科研の6メートルの大型岩石実験：なみふる136号「大型岩石摩擦実験が解き明かす地震の複雑さ」参照。

17) 茂木清夫（1929-2021）東京大学名誉教授

18) 垂直応力や摩擦特性の不均一を扱った論文：Yoshida & Kato (2001) GRL, 28(3), 451-454/ Yoshida et al. (2004) EPS, 56(8), 795-801

19) 靱性：岩石などの材料が破壊までにどれだけのエネルギーを吸収するかの指標。壊れにくさ、粘り強さを表す。

20) 天然とスケールしない：実験室で見ている現象が天然の現象の正確なミニチュアになっていないこと。

象はなかなか見えてこないんじゃないかな。

久家：うんうん。

加藤：もっと脆くしたいですね。実験室に比べると天然は脆いよね？

桑野：そうですね。破壊進展速度も天然のほうが遅いです。

生田：実験室で使う岩石を変えなきゃいけないですね。

桑野：はい。それもあって、岩石以外の材料を使っています。

久家：兵庫県南部地震以降、実際の断層の物質を取れているということも実験に影響を与えましたか？

桑野：そうですね。断層のせん断帯には粘土鉱物などがあって、どういう物質や変形組織があるか分かってきたのは大きな成果ですね。ただ、それらを使った力学実験で新しいことが分かっているかという点、まだ十分ではない。現象に迫るには、断層面上の1点だけでなく、面的・空間的な不均質を知ることが重要になると思います。

生田：加藤さんは今観測の方からスロー地震とファスト地震²¹⁾に取り組まれていますね。実験出身の加藤さんから見て、実験分野に期待することはありますか？

加藤：そうですね。実験をやると大中先生の実験のように、ニュークリエーション、破壊核形成¹⁴⁾って必ず見えますよね。でも天然だと今まで誰もちゃんと見てないんですよね。それは靱性っていうか、何でしょうね。多分天然の断層ってかなり不均質で、断層の動きに不連続性がやっぱりあるのかなって気がするんですよね。

桑野：大中さんの実験だと弱い一点から破壊核の形成が始まりますが、もっと不均質で弱い部分が多い状態で、いろんな場所で核形成が起こる様子が実験で見えたらいいなと思っています。

加藤：そうそうそう。なにかそういうのを実験して、ぜひ再現してもらえよう。これは納得できるっていうか。

桑野：そうですね。核形成が…

加藤：たくさんあって。

桑野：はい。

加藤：その核が、実験室ではすぐにダイナミックなすべりに移行しちゃう。天然の岩石を使った実験では。

桑野：そうなんです。なのでゲルなどのソフトマター²²⁾を使って、いろんな場所で核形成が起きて、それがどのように成長して高速破壊に至るのかという過程を見たいと思っています。地震や火山の現象とどこまで対応するかはわからないけれども。

加藤：うん。

桑野：不均質な核形成があると、ローディングプレート²³⁾と核形成速度の競合で中間的な領域でいろんな揺らぎが出てくると思うんです。そういう現象を見られる実験系を、いま作っているところですよ。

加藤：大変かもしれませんがぜひ。そういう目で実験をやっている人は、最近だんだん増えていくような気がします。まだ少数派ですけど。

地震が若者を研究に導いた？

生田：加藤さんは兵庫県南部地震が地震学に入るひとつのきっかけになった、久家さんは研究者として地震観が変わった、ということがあったが、近年の地震が若い人達におよぼした影響はどうでしょうね？

加藤：ここ10年だと震度7の地震が3回起こっているのですね。兵庫県南部地震後の20年では、震度7は2004年中越地震²⁴⁾と2011年東北沖地震²⁵⁾の2回だけでした。それが2016年の熊本²⁶⁾、2018年の北海道胆振東部²⁷⁾、2024年の能登²⁸⁾と続いたので、地震が強く意識づけられている方は多いと思いますよね。

桑野：各地で大きな地震が起きたことは、若い研究者に影響を与えているのかもしれない。今の20代30代の若い研究者は人数も含めて元気があるように見えます。

加藤：そうですね。特に3.11（2011年東北沖地震）の世代の研究者は多いですね。

桑野：多いですね。その後の世代も多いですね。

久家：どういう動機で研究したいと思ってきているのでしょうか。

桑野：防災・減災的な部分と、もっと自然現象に対する好奇心とか。

加藤：両方だね。自然現象としての地震にも関心があって、でも社会に貢献したいっていう気持ちもあるっていう学生が多いような気がします。

桑野：やっぱりその両方あって、大学で学ぶ中で自分はどちらに比重を置くか考える人は多いでしょうね。学生さんからそういう話は聞きますか？

加藤：多いですね。大学院の入試前後の面談などで話してくれる学生は多いですね。

生田：大学に入るときはそういうことを言ってくれる人は多いですけど、研究者になった人と接して、社会の役に立ちたいっていう思いを感じることはありますか？理学系の地震研究者ってあまりそういうことを言わない気がするんですけど。

桑野：うんうん。

加藤：ああ、まあそれは難しいからかも知れませ

んね。心の中ではみんな、役に立ちたいと思ってるとは思いますよ。でも、現状できないからなかなか表明できないというか。

久家：うーん。

生田：我々が今社会の役に立てるとしたら、どういう面でしょうね？

加藤：地震学としてはまずは地震の発生予測の高度化でしょうか。

桑野：それから、地震そのものについての説明ですね。一体これはどんなものだったのか。怖いから知りたい。

加藤：そう。理解ですね。

桑野：加藤さんが神戸の地震を感じたとき、まずどこで起きた地震かわからなかったとおっしゃっていましたが、僕も中越の時同じでした。強い揺れが起きると“なぜこんな揺れが起きたのか”と思うんですよね。地震の発生場所や特徴が明らかになってくると、なるほどそうなのかと納得できて、不安もやわらぐ。現在確実に貢献できているのはこの“わかる”という部分だと思います。

加藤：そうですね。でももう一歩進めて減災と考えると、社会はやはり備えに対しての貢献を求めていると思います。備えを効果的にするためには、やはり予測の精度を上げることだと思うんですよね。

久家：どういう予測を考えているんですか？

加藤：普通に予測という場所、規模、時間でですけど、昨年の能登のケース²⁹⁾は我々としては考えさせられるものでしたよね。3年以上ずっと群発地震が起きていたわけですが、それがこの後どう推移するかという予測がなかなかできていない。もちろん平松（良浩）先生³⁰⁾などのご尽力があって、地元の方と意思疎通されて大地震の可能



桑野修さん（日本地震学会広報紙なみふる編集長：震源の物理、ソフトマターの流動・破壊の実験的研究：兵庫県南部地震時は中学3年生）

21) スロー地震とファスト地震：なみふる141号「普通の地震は普通じゃない」参照。加藤が研究リーダーの一人を務める「Slow to Fast地震学」は令和3～7年度 文部科学省 科学研究費助成事業 学術変革領域研究 (A) の研究プロジェクト。

22) ゲルなどのソフトマター：ゲル・高分子・粒状体など、内部構造が外力や揺らぎで容易に組み替わる物質の総称。局所的な変形集中や揺らぎが生じやすいのが特徴で、断層ガウジ、氷、マグマなど地球科学で扱う物質にも類似のふるまいが見られる。こうしたソフトマターの視点は、地震・火山を含む地球科学現象の理解に役立つ。

23) ローディングプレート：実験室で対象物に力を加えて変形させる速度。天然では地震の原因となるプレートの沈み込み速度や断層周囲の広域の変形速度に相当する。

24) 平成16年（2004年）新潟県中越地震：なみふる48号（2025年3月）「2004年新潟県中越地震の緊急観測」、「新潟中越地震と土砂・地盤災害」、「予測できたかもしれない中越地震の被害」参照。

25) 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震：3.11。なみふる86-91、97、123-125号参照。

26) 平成28年（2016年）熊本地震：なみふる110号（2017年7月）「熊本地震：わかってきたこと」参照。

27) 平成30年（2018年）北海道胆振東部地震：なみふる118号（2019年7月）「余震分布からわかった2018年北海道胆振東部地震の特徴」参照。

28) 令和6年能登半島地震：なみふる138号（2024年8月）「能登半島周辺のテクトニクスと震源断層」参照。

29) 能登のケース：なみふる129号（2022年5月）、135号（2023年11月）で能登半島の群発地震活動を取上げた。

30) 平松良浩：金沢大学理工研究域教授。専門は地震発生過程。

性なども言及されていましたが、やはり自治体の防災担当レベルで見ると、避難所の開設を想定して避難食や備蓄をどれだけ取っていかねばいかってことだって答えられないですね。

生田：具体的、定量的な答えが与えられない。

加藤：大地震が起きるかどうかという可能性はもちろん言えるんですけど、そこからもう一歩進めたら良いですね。

地震学のサポーターを増やしたい

桑野：地震発生の予測が高度化すれば社会に貢献できますが、それを発展させるためには、地震学をサポートしてくれる人たちが必要だと思っ

生田：うんうん。

桑野：天文学とか宇宙物理学の分野は、ある意味すぐには役に立つわけではないので、研究の面白さを一般向けの本などで積極的に社会に伝えてファンを増やす取り組みを意識的に続けてこられたと聞きます。

加藤：うんうん。

桑野：だから、防災として役に立つ面だけでなく、今日のように自由に盛り上がる“サイエンスとしての面白さ”も知ってもらいたい。とはいえ、相手は地震で、怖さや災害のイメージもあるので、無邪気に面白いとは言えない部分もあります。それでも、僕らを動かしているのは学問的な好奇心で、その部分を共有してくれるファンを増やしたい。難しいですが、もっと取り組まなきゃいけないと思います。

加藤：うんうん、なるほど。それは本当に取り組まないといけないですね。

学会はどこをめざすのか

生田：もともと学会は研究者のゆるいネットワークで、研究の発展や研究者自身の進歩のために設立されたものでした。それが1995年の兵庫県南部地震、2011年の3.11を経て、社会のための学会に変化しようという意識が強めてきた印象です。会長は今、そちらの方向に更に踏み出そうと考えていらっしゃるのでしょうか。

久家：いえ、そうではありません。兵庫県南部地震の時には（社会への直接的な広報活動は）本当に何もなかったです³¹。広報紙³²もないし、地震本部³³もない。ありとあらゆるものがなかったから、地震学会が専門家の責任としてアウトリーチ活動を整備して、社会に向けて踏み出すのはごく自然な選択でした。ところが今

の時代、大学とか研究所とか、皆が自分の色を出して、成果を発信しています。地震本部もちろん、地震防災のための調査研究を推進し社会に伝えている。その中で学会が持つ役割がそれらと同じでいいのか？考える必要があるのではないかと思います。皆さんどう思っているか訊きたいところなんですよ。

生田：なるほど。社会から見て学会って、おそらく非常に権威的なものに見えていますよね。学会が何か社会に対して意思と責任を持って発信した時には大きな影響力があるのではないのでしょうか。もしかしたら地震本部や地震研究所より。会長と会員がそういう方向に動こうと考えればそれが学会独自の役割になるかも知れません。

久家：そうですね。でも私はそれを地震学会の進む道にしようとは思っていません。

生田：すると研究者が互いに進歩するための学会に回帰するのも一つの方向性でしょうか。するとなふるの役目はどうなるでしょう。

桑野：地震学のサポーターを増やすための媒体でありたい。研究者って、自分が面白いと思っているだけでもいいんですが、それを誰かが同じように面白いと思ってくれると嬉しいって人は少ないですね。そうした内発的な意欲に支えられながら記事を紡いでいって、その結果、面白いと思って読んでくれる人が増えたらいいなと思っています。

久家：うんうん。

桑野：最近あった能登半島地震²⁹も南海トラフ地震臨時情報³⁴も、その前になふるに関連記事が載ってるんです。読者が増えれば、それらに対する行動が変わってくるかも知れません。だからこそもっと多くの人に読んでもらえるようにしたいですね。現在のなふるWeb版はPDFしかなくアクセスしづらいので、過去記事も含めて読みやすく広めやすいよう、レスポンスなサイト³⁵の構築を進めています。これはプラットフォーム面ですが、内容面でどう読んでもらうか、どう引きつけるかも継続して考えています。

久家：そういう感じでなふるを作ってくれてるんですね。

桑野：僕は今そうです。面白いと思ってくれた人に自然と広めてもらえるような広報紙にしたい。

久家：感じとしては「聞いてよ。聞いてよ」っていう、そういう感覚ですね。

桑野：はい。なふるにも良い記事なのに十分に届いていない“スリーピングビューティー³⁶”があると思うんです。こうした記事は、見つけて広めてくれる“プリンス³⁷”が必要なんです。今はPDFファイルしかなく、アクセスが弱い。だからその役割をSNSに託してもっと多くの人に届くようにしたいと思っています。

久家：なんかちょっと嬉しい気分になりました。

桑野：“面白い”を少しでも伝えられるよう取り組んでいます。

生田：研究者をサポートする組織として地震学会が果たすべき役割というのはあるのでしょうか？

久家：昨今、大学の教員も研究機関や企業等の研究者もみんな、研究以外にいろいろな仕事等の負荷がかかっていますよね。地震学会もそういう方達が運営しているわけですから、何でもよいことだからやりましょうとすると、負荷がどんどん膨らんでしまいます。その辺をどう整理するか、どこに重みをつけるかという判断が必要な時代になっています。

桑野：ただ、みんなで集まってやってるだけのはずなのに、どこか頑張りすぎているところがあるのかもしれない。

久家：そうかもしれません。さっきも出ましたが、スロー地震の次の何かだとか、新しいものの種が最初に生まれる土壌になるような、広い、ゆるい環境や人の繋がりをつくるというのが、やはり学会の役目じゃないかということは感じています。

桑野：うんうん。

生田：「広い、ゆるい」というのはどういった？

久家：そうですね、主流になっている方向を向いて、みんなが「こっちだー！」と進めることは、それはそれでとても大事です。加藤さんみたいな方たちが先導してプロジェクト的²¹に頑張っていって。その周りで、学会は次の芽を育てる、遊びがある場としての役目を果たせるといいなというのが、今私が心に抱いているイメージではあります。

加藤：そういう意味でやはり秋季大会のような場が重要ですね。

桑野：重要ですね。僕が初めて参加した2002年の横浜大会では、南アフリカ金鉱山の半制御地震実験³⁸や、小原（一成）さんの深部低周波微動の発表³⁹を聞いてわくわくしました。いろんな“面白い”を見つけられる場だと感じました。そういう場だと良いですね。

久家：そうですね。だんだん、分野も細分化が進んでいる感じがするので、やはりもう少しゆるく広く参加していただけたらいいと思うんですけど。

加藤：そうですね。学術はやっぱ裾野を広げていかないと。コミュニティの存続にも関わってきますしね。

久家：広くもっていろいろな方に参加していただくためにどうしたらいいでしょうか？ぜひ皆さんの知恵を貸していただきたいです。

生田：ぜひ皆で考えて、地震学を盛り上げていきたいですね。本日は貴重なお話をありがとうございました。

本座談会は2025年5月26日に開催したものです。

31) 何もなかった：ただし研究機関による市民への広報・アウトリーチ活動は、ごく一部の例が存在した。特に、先進的な事例として、東京大学地震研究所は1992年に第1回一般公開を開催した。これは国立大学オープンキャンパス導入(1993年)や国の研究施設公開強化(1995年)といった制度的な動きに先行する、自発的かつ先駆的な取り組みとして評価されている。

32) 広報紙：なふるは兵庫県南部地震の後、1997年3月に創刊された。

33) 地震本部：地震調査研究推進本部。兵庫県南部地震を契機に1995年に設置された。

34) 南海トラフ地震臨時情報：なふる119号(2019年10月)「南海トラフ地震臨時情報：起こる『かもしれない』巨大地震への対応」参照。

35) レスポンスなサイト：アクセス元がパソコンかスマホかで自動で判別して最適な表示を行うWebサイト。

36) スリーピングビューティー：眠れる森の美女。長期間さほど注目されていなかったのが、あるとき急に引用が伸びるような論文や研究のことを指す言葉。

37) プリンス：眠れる森の美女を起こしに来る王子。上記スリーピングビューティーが注目を集めるきっかけとなる事象や人。

38) 南アフリカ金鉱山の半制御地震実験：なふる72号(2009年3月)「南アフリカ金鉱山で見てきた地震発生の詳細像」、なふる74号(2009年7月)「大きい地震と小さい地震 似ている？全く違う？」、なふる114号(2018年7月)「研究者インタビュー 直井誠さん」参照。

39) 小原（一成）さんの深部低周波微動の発表：なふる30号(2002年3月)「深部低周波微動―地球科学の新たな謎―」参照。



本座談会のガイド：静岡大学 生田領野

地震学・地震防災の「いま」を知る入門書

入江さやか (松本大学)

2024年1月に「令和6年能登半島地震」が発生し、8月には日向灘の地震をきっかけに初の「南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)」が発表され、2025年7月には「大災害」の予言が話題になりました。本書は、政府の地震調査研究推進本部・地震調査委員会委員長や南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会会長などを務める東京大学の平田直名誉教授(観測地震学)が、地震や地震防災対策の現状について、学生や一般にもわかりやすい平易な言葉で語った内容をまとめたものです。

前半では、能登半島地震のメカニズムや被害が大きくなった原因を解説しています。2024年8月の南海トラフ地震臨時情報については、本書の発行がそれ以前な

ので直接触れられていませんが、メディアなどで指摘された「南海トラフ地震の30年発生確率(70~80%)は妥当なのか」といった疑問に対しても率直に答えています。

後半は、関東大震災に関する著書もある作家の森まゆみさんとの対話です。1923年の関東大震災と現在の首都直下地震を対比しながら、木造住宅密集地域や帰宅困難者、避難所などの防災上の課題を指摘しています。

初めて地震に関する本を手取る学生にも、地震学・地震防災の「いま」を知りたい人にもおすすめです。



イベント報告

日本地震学会2025年秋季大会 一般公開セミナー 「福岡県西方沖地震から20年：福岡の地震を振り返り、将来の地震に備える」開催報告

2025年度秋季大会実行委員会

2025年度の一般公開セミナーは、地震学会秋季大会前日の10月19日に、福岡市博多区の国際会議場にて開催されました。2025年は、2005年に発生した福岡県西方沖地震から20年という節目の年にあたります。本セミナーでは、過去に福岡に影響を与えた地震を振り返るとともに、警固断層など将来の地震に関わる断層活動について理解を深め、防災への意識を高めていただくことを目的として、6名の講演者をお迎えしました。

前半の講演では、九州地方でこれまでに起きた地震活動や現状、警固断層をはじめとする県内の活断層、地震動による地盤や建物の揺れについて、九州大学の松本教授、産業技術総合研究所の宮下氏、九州大学の神野教授が解説しました。後半では、福岡管区気象台の山田氏が、2005年の地震当時の対応や、その後の観測体制や情報提供の進展について紹介しました。また、福岡県の塩川氏、福岡市の中島氏・杉谷氏からは、地震防災

の取り組みや防災アプリ、住宅の耐震化を支援する制度について説明がありました。

当日は103名の方にご来場いただき、会場ロビーで行われた関係機関による展示にも多くの参加者が足を止め、熱心に見学していました。アンケートでは、研究者から行政まで多様な立場からの講演がよかったとの声や、今後も継続的な開催を望む意見が寄せられ、本セミナーが地震や防災について理解を深める有意義な機会となったことがうかがえました。



写真：セミナーの様子

謝辞

・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点(河原、熊野座)、2022年能登半島における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点(よしが浦温泉、飯田小学校)、2025年トカラ列島近海における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点(平島、小宝島)、EarthScope Consortiumの観測点(台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東)のデータを利用しています。

・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たって、地形データは米国国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。

広報紙「なるふる」 購読申込のご案内

日本地震学会は広報紙「なるふる」を、3か月に1回(年間4号)発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ウェブサイトでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

■年間購読料(送料、税込)

日本地震学会会員 600円
非会員 800円

■振替口座

00120-0-11918「日本地震学会」
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙
「なるふる」第144号
2026年2月1日発行
定価150円(税込、送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会
〒330-0845
埼玉県さいたま市大宮区仲町2-80-1
KS・DiO 205
TEL.048-782-9243
FAX.048-782-9254
(執務日:月~金)
ホームページ
<https://www.zisin.jp/>
E-mail
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会
篠原 雅尚(委員長)
桑野 修(編集長)
松澤 孝紀(副編集長)
土井 一生(副編集長)
生田 領野、石川 有三、入江 さやか、
小泉 尚嗣、小寺 祐貴、佐藤 利典、
白濱 吉起、田所 敬一、山本 揚二郎、
中東 和夫、松島 信一、矢部 康男
印刷 レタープレス(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。