

(1) 実施機関名：

防災科学技術研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）地震の逐次的評価に関する技術開発

（英文）Research and development of earthquake monitoring and evaluation

(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

(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

イ. 内陸地震

(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

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（重点研究）

ア. プレート境界巨大地震の長期予測

イ. 内陸地震の長期予測

(2) 地震発生確率の時間更新予測

ア. 地震発生の物理モデルに基づく予測と検証

イ. 観測データに基づく経験的な予測と検証

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(1) 南海トラフ沿いの巨大地震

(2) 首都直下地震

(3) 千島海溝沿いの巨大地震

(4) 内陸で発生する被害地震

6 観測基盤と研究推進体制の整備

(1) 観測研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(5) 本課題の5か年の到達目標：

防災科学技術研究所（以下、防災科研）が運用している陸海統合地震津波火山観測網（MOWLAS）

（南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）を含む）等の観測データ、数値シミュレーション技術等を活用して、地震の震源情報、地震動等の特徴・経過を逐次的に提供可能とすることを目指す。なお本課題は、防災科研の第5期中長期計画に基づき、その運営費交付金によるプロジェクト研究の一部として実施される。そのため、本到達目標は第5期中長期計画が終了予定である令和11年度末までを対象としている。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

本課題は先述のとおり防災科研の第5期中長期計画(令和5～11年度)に基づいており、その運営費交付金によるプロジェクト研究「地震津波の即時逐次的評価に関する技術開発」の一部として実施され、この成果を通じて「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の推進に貢献するものであ

る。そのため、以下の計画内容は令和11年度末までを対象としている。

陸海統合地震津波火山観測網（MOWLAS）等で得られた観測データを、大地震発生直後から分析及び評価し、発生した地震の震源情報、地震動等の特徴・経過を逐次的に把握及び推定するための技術開発を行う。これらの情報を過去の地震や津波の情報及び事前想定と結びつけ提供するための手法の研究開発、様々な現況モニタリング技術及び関連する数値シミュレーション技術高度化のための研究開発を進める。MOWLAS等が捉える、地震や津波以外の事象による信号の検知とその原因究明を行う技術の開発を通じ、地震及び津波現象のモニタリング精度向上並びに様々な自然災害等の評価に貢献する。さらに、これらの成果を統合したデータベースの構築を進める。

得られた成果について、地震調査研究推進本部をはじめとする国の機関に提供し、活用されることを目指すとともに、ウェブサイト等により広く情報公開を行う。また、観測及び予測情報を所内外の関係機関と共有・連携することで、社会のレジリエンス向上に貢献する。

(7) 令和6年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

令和6年能登半島地震の余震について、3次元地震波速度構造に基づくCMT解析を実施し、断層の形状および余震発生の応力場に関する知見を得た。能登半島東方沖のCMT解の分布は、とくに佐渡島西方沖の領域で北西方向に深くなる分布を示し、これは佐藤他(2020)による断層モデルと整合的な結果である。また能登半島北西部の浅部では南北に近い走向を持つ解が得られ、本震のすべり過程解析（例えばOkuwaki et al., 2024）と整合的な結果が得られた。また能登半島北西部ではP軸が東西に近い方向となり、この地域において応力軸がやや回転していることが示唆された。

本震発生後の短時間の地震計データに基づきその後の揺れの予測を行う解析手法(Sawazaki, 2021)において、モーメントマグニチュードと最大振幅に関する非線形な関係式を新たに提案した。これを2008年岩手・宮城内陸地震および令和6年能登半島地震に適用したところ、予測値が観測値に近くとともに、予測値の分布の幅が狭くなり、予測能力の改善がみられた。

地震調査委員会等の政府委員会に対し定常的にモニタリング成果を報告するとともに、臨時の情報提供も行った。とくに2024年8月8日に日向灘で発生した地震に伴い「南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）」が気象庁より発表された際には、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会および地震調査委員会に対し、同領域における地震・スロー地震活動の状況把握に資する情報を随時提供した。2024年7月より試験運用を開始したN-net沖合システムの記録を用い、同地域で発生する微動活動のモニタリング手法の開発を進めた。これにより、前述の日向灘の地震後、同地域で発生する微動を検出することに成功した。

地震や津波以外の事象による信号の検知とその原因究明を行う技術の開発としては、2024年7月の秋田・山形豪雨と同年9月の能登豪雨に関し、Hi-net地震計記録の解析を実施した。地震計のノイズ記録と周辺の地形情報に基づく、観測点近傍を流れる河川での流量の推定に関する研究を行った。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

プレート境界については、日向灘で発生する微動に対し、新たに観測を開始したN-netを用いた解析手法の開発を進めた。今後、スロー地震解析を通じた同地域のすべりの定常モニタリングへの貢献が期待される。内陸地震については、令和6年能登半島地震に関し、複雑に分布する断層面形状や応力場の理解に寄与する研究成果を、3次元地震波速度構造を考慮したCMT解析により得た。

災害の軽減に関し、本課題は地震調査委員会等の政府委員会に対し、MOWLAS等のモニタリング成果を随時報告すること、およびその成果を公開することを通じて貢献した。今後も定時および臨時の情報提供・公開を継続的に実施する。

(8) 令和6年度の成果に関連の深いもので、令和6年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

Kubota, T., O. Sandanbata, T. Saito, and T. Matsuzawa, 2024, Accelerating seafloor uplift of submarine caldera near Sofugan Volcano, Japan, resolved by distant tsunami recordings. *Geophysical Research Letters*, 51, e2024GL108415. <https://doi.org/10.1029/2024GL108415>.

査読有,謝辞無

Yamaya, L., H. Kubo, K. Shiomi, and S. Takemura, 2024, Impact of the offshore seismograph network and 3-D seismic velocity structure model on centroid moment tensor analysis for offshore earthquakes: Application to the Japan Trench subduction zone. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 129, e2024JB029944.
<https://doi.org/10.1029/2024JB029944>.,査読有,謝辞無

Yamaya, L., H. Kubo, K. Shiomi, and T. Kimura, 2024, Aftershock characteristics of the 2024 Noto Peninsula earthquake (Mw7.5) through centroid moment tensor analysis using a 3-D seismic velocity structure model, *Research Square*,<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs.5618048/v1>, 査読中 (プレプリント) .,査読無,謝辞無

松澤孝紀・田中佐千子・小原一成, 2024, 西南日本における深部低周波微動活動 (2023年11月～2024年4月), *地震予知連絡会会報*, 112, 401-409. ,査読無,謝辞無

松澤孝紀・田中佐千子・小原一成, 2025, 西南日本における深部低周波微動活動 (2024年5月～2024年10月), *地震予知連絡会会報*, 113, 印刷中. ,査読無,謝辞無

浅野陽一, 2024, 日本周辺における浅部超低周波地震活動 (2023年11月～2024年4月), *地震予知連絡会会報*, 112, 5-7. ,査読無,謝辞無

浅野陽一, 2025, 日本周辺における浅部超低周波地震活動 (2024年5月～2024年10月), *地震予知連絡会会報*, 113, 印刷中. ,査読無,謝辞無

木村武志, 2024, 西南日本における短期的スロースリップイベント (2023年11月～2024年4月), *地震予知連絡会会報*, 112, 410-418. ,査読無,謝辞無

木村武志, 2025, 西南日本における短期的スロースリップイベント (2024年5月～2024年10月), *地震予知連絡会会報*, 113, 印刷中. ,査読無,謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

山谷里奈・久保久彦・汐見勝彦・木村武志, 2024, 3次元地震波速度構造モデルを用いた令和6年能登半島地震 (Mw7.5) の余震のセントロイド・モーメントテンソル解析, *日本地球惑星科学連合2024年大会*, U15-P06.

澤崎 郁, 2024, 極値統計学に基づく余震による揺れの早期予測手法の性能検証, *日本地球惑星科学連合2024年大会*, SCG53-05.

澤崎 郁, 2024, 2024年能登半島地震の余震による揺れの早期予測, *日本地球惑星科学連合2024年大会*, U15-P45.

三好崇之・太田和晃・松澤孝紀・浅野陽一・功刀 卓・武田哲也・青井 真, 2024, N-netを用いた南海トラフ浅部微動活動のモニタリングに向けて, *日本地震学会2024年秋季大会*, S23P-17.

浅野陽一, 2024, 2024年8月8日日向灘の地震の震源域周辺域における浅部超低周波地震活動, *日本地震学会2024年秋季大会*, S23P-15.

澤崎郁, 2024, 最大振幅の飽和の影響を考慮した余震による揺れ予測性能の改善, *日本地震学会2024年秋季大会*, S01-05.

山谷 里奈, 久保 久彦, 齊藤 竜彦, 武村 俊介, 汐見 勝彦, 2024, 海域で発生した地震のCMT解析の高精度化におけるocean-influenced Rayleigh waveの活用, *日本地震学会2024年秋季大会*, S01-12.

澤崎 郁・P. C. Shakti, 2024, Hi-net地震計記録を用いた近年の洪水時における流量推定の試み, 2024年度 東京大学地震研究所共同利用研究集会 大気・海洋・固体地球の波形解剖学: 新たな海陸高密度観測に基づく高分解能イメージングと震源過程解析, S24P-12.

Yamaya, L., S. Takemura, H. Kubo, T. Saito, and K. Shiomi, 2024, Advances in Centroid Moment Tensor Inversion for Shallow Offshore Earthquakes Using Ocean-influenced Rayleigh Wave, American Geophysical Union 2024 Fall Meeting, S31A-04.

(9) 令和6年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和7年度実施計画の概要：

MOWLAS等で得られた観測データについて、地震の震源情報、地震動等の特徴・経過を逐次的に把握及び推定するための技術開発、地震及びそれ以外の事象を含む様々な現況モニタリング技術および関連する数値シミュレーション技術高度化のための研究開発を進める。逐次的解析を過去の地震・津波や事前想定と結び付けた研究開発や、データベースの構築も進める。得られた成果について、地震調査委員会等の政府委員会に随時資料提供を行う。

なお、本課題は防災科学技術研究所の中長期計画に基づく運営費交付金によるプロジェクト研究の一環として実施される。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

防災科学技術研究所（巨大地変災害研究領域地震津波複合災害研究部門）、防災科学技術研究所（巨大地変災害研究領域地震津波火山観測研究センター）

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

部署名等：防災科学技術研究所 企画部広報課

電話：

e-mail：

URL：<https://www.bosai.go.jp/about/inquiry.html>

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：松澤孝紀

所属：防災科学技術研究所 巨大地変災害研究領域地震津波複合災害研究部門