

(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）大地震の発生機構の理解と予測に関する研究
（英文）

(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 of 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

(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) 低頻度かつ大規模な地震・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

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

(5) 本課題の5か年の到達目標：

南海トラフ地震等の巨大地震の発生や連鎖の物理プロセスを統一的に解明する研究開発を実施し、防災・減災に効果的に活用されるような新たな情報の創出を目指す。なお、本課題は、防災科学技術研究所の第5期中長期目標達成のために支出されている運営費交付金によって行う。そのため、本到達目標は第5期中長期計画期間が終了する予定である令和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：

衛星測位データや地震計記録、津波計記録等の多様な観測データ及びそれらの解析結果と、世界最大規模の岩石摩擦実験から得られる知見とを、物理モデルに基づく理論的アプローチ及びシミュレーション技術により統合し、南海トラフ地震等の巨大地震の発生や連鎖の物理プロセスの解明に向けた研究を実施する。これらの成果に基づき、巨大地震の発生に関する長期予測やその後の更なる大地震の発生可能性を含む推移シナリオの構築及び更新のための研究開発を行う。なお、本課題は、防災科学技術研究所の第5期中長期目標達成のために支出されている運営費交付金によって行う。そのため、上記は第5期中長期計画期間を対象とした計画概要である。

(7) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

世界最大級の岩石摩擦試験機を使った摩擦実験において、任意の地点からの破壊開始をくり返し行い、その破壊パターンを組み合わせることで、断層破壊を停止させること（半割れ地震の発生）に成功した。関連する力学的データの解析により、一義的には線形破壊力学に基づき説明可能であることを確認した。

2024年8月に日向灘で発生した Mw7.1 地震を対象に、新設された海底観測網 N-net による津波デー

タと陸上GNSSデータを用いて断層すべり分布を推定した。両データを同時に用いたジョイントインバージョンにより、最大すべり量2.4m、断層の上端・下端深さを含む信頼性の高い断層モデルが得られた。津波データのみ、あるいはGNSSデータのみでは断層範囲の制約に限界があることを示した。さらに、1961年地震のアスペリティの一部が再破壊された一方、1996年地震の破壊域とは重ならないことを示した。

2016年鳥取県中部地震（Mw6.2）を対象に、本震すべりと余効すべりの関係を力学的に検証した。従来モデルでは両者の応力降下域が重なり、本震による応力载荷で余効すべりが駆動されるとは言えなかった。そこで、主震による応力増加域でのみ余効すべりが生じるという力学的拘束を導入した結果、GNSS記録を再現しつつ応力効果分布の相補関係が得られた。このとき余効すべりのひずみエネルギー解放量は主震の約15%であり、主震が余効すべりを駆動するのに十分なエネルギーを供給していることが示された。

GNSSデータ解析による下部地殻の塑性流動分布の推定、地震発震機構解による背景応力場との統合解析による地震発生層へのひずみエネルギー蓄積速度分布を評価する基本的な解析枠組みを開発した。この手法を山陰ひずみ集中帯の地表変形データに適用し、地震発生層へのひずみエネルギー蓄積速度を $7\text{J/m}^3/\text{year}$ と推定した。この蓄積速度は、Mw7クラスの地震によるひずみエネルギー解放量に対して、およそ500-2000年程度のエネルギー蓄積期間に相当している。

・「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

巨大地震の発生や連鎖の物理プロセスを統一的に解明するため、解析・実験・シミュレーション研究に取り組んでいる。GNSSによる地殻変動記録と地震発震機構解の統合解析によって、大地震の準備過程によるひずみエネルギーの蓄積レート、および、地震時すべり、そして、余効すべりによる緩和過程におけるひずみエネルギー解放量を見積もる手法の基本技術を開発した。この手法によって南海トラフで利用可能なひずみエネルギーを定量化することで、将来起こりうる巨大地震の規模を、力学に基づいて想定することが可能となる。

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7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

久保田達矢・久保久彦・三好崇之・鈴木亘・青井真・功刀卓・武田哲也 (2025). 2024 年日向灘の地震に伴う津波の波源分布 -N-net と DONET の水圧計記録の解析から-. 地震 2, 78, 73-86.
<https://doi.org/10.4294/zisin.2024-10S>, 査読有, 謝辞無

Kubota, T., Kubo, H., & Saito, T. (2025). Reliable fault modeling of an Mw 7.1 earthquake in Hyuganada Sea on 8 August 2024 by offshore tsunami data from new seafloor network N-net and onshore GNSS Data. *Geophysical Research Letters*, 52, e2025GL115391.
<https://doi.org/10.1029/2025GL115391>, 査読有, 謝辞無

Meneses-Gutierrez, A., & Saito, T. (2025). Linking coseismic slip and afterslip in intraplate earthquakes: A case study of the 2016 Central Tottori earthquake, Japan. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 130, e2025JB031677.
<https://doi.org/10.1029/2025JB031677>, 査読有, 謝辞無

Saito, T., Meneses-Gutierrez, A., Tanaka, S., & Ueno, T. (2025). Strain energy transfer by plastic flow in San-in shear zone, Japan: Shear strain energy change due to out-of-plane inelastic strain distribution. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 130, e2024JB030245.
<https://doi.org/10.1029/2024JB030245>, 査読有, 謝辞無

・学会・シンポジウム等での発表

(9) 令和7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8年度実施計画の概要：

将来起こりうる大地震の破壊シナリオ、推移シナリオの、信頼度を高めていくためには、連鎖的な破壊が起こるメカニズムの理解や過去に発生した巨大地震のエネルギー解放量の推定などが重要である。データ解析研究では、地震動・津波・GNSSデータの統合解析手法のさらなる高度化に取り組む。また、宝永地震などの歴史地震における震源過程の推定手法の高度化に取り組む。実験研究では、所有する大型岩石摩擦試験機を利用し、断層破壊の各過程における力学条件の理解を進めるとともに、模擬断層上で発生する極微小地震の動的震源過程を明らかにする。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

国立研究開発法人 防災科学技術研究所地震津波防災研究部門
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：
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：齊藤竜彦
所属：国立研究開発法人 防災科学技術研究所地震津波防災研究部門