

日本の地殻内地震活動と歪速度の時空間的相関関係
Temporal and Spatial Correlation of Strain Rate and Crustal Seismicity in Japan

○上田拓・西村卓也

○Taku UEDA, Takuya NISHIMURA

Earthquakes are caused by the stress accumulation in the earth's interior due to the relative plate motion. Therefore, it is considered that the strain rate estimated from geodetic data may correlate with seismicity, and this relationship has been discussed in several areas in the world. In this study, we investigate the spatial correlation between background seismicity and the maximum shear strain rate estimated by Fukahata et al. (2022) in several regions in Japan. We applied the HIST-ETAS model to the $M > 3.0$ crustal earthquakes from 1980 through 2010 and calculate the probability that each event is a background event using the estimated HIST-ETAS parameters. We found spatial variations in background seismicity in and around the Niigata Kobe Tectonic zone and the Ou Backbone Range positively correlate with that in the maximum shear strain rate.

1. はじめに

地震はプレート内の相対運動により地球内部に生じた応力を解放するために発生するため、測地データから推定される地球内部のひずみ速度と地震の発生頻度は相関することが考えられ、これまでカリフォルニアなどのいくつかの領域でその関係性が議論されてきた(e. g., Zeng et al., 2018)。本研究では日本の地殻内地震を対象として GNSS データから推定されるひずみ速度と地震活動度との関係を調べた。

2. 手法

震源カタログには気象庁一元化処理震源カタログを使用した。1980-2010年までの深さ 25km 以浅の地震活動 ($M > 3.0$) に対して、HIST-ETAS モデル (e. g., Ogata, 2004) を適用した。余震活動を取り除くために、推定したパラメータを用いて各地震が背景地震活動である確率を計算し、各領域における背景地震発生数の計算に使用した。 $0.2^\circ \times 0.2^\circ$ ごとに計算した背景地震発生数と Fukahata et al. (2022) で推定された最大せん断ひずみ速度との相関関係を調べた。対象領域は、先行研究でひずみ速度の集中が指摘されている新潟神戸ひずみ集中帯、奥羽脊梁地帯、山陰ひずみ集中帯、別府島原地溝帯を含む領域とし、1997-1999年と 2006-2009年の2つの期間の GNSS 変位を用いて推定された最大せん断ひずみ速度と比較した。

3. 結果と議論

新潟神戸ひずみ集中帯と奥羽脊梁地帯の2つの領域において背景地震発生数(1980-2010年)と最大せん断ひずみ速度に有意な正の相関が見られた。ひずみ速度の推定に使用した GNSS データの期間(1997-1999年と 2006-2009年)と同じ期間の震源データを使用した場合も相関する傾向が見られたが、データ数の減少により、有意な結果は得られなかった。

山陰ひずみ集中帯と別府島原地溝帯の2つの領域においては有意な相関関係が見られなかった。ひずみ速度が集中している地域と地震活動が最も活発な地域が一致していないことが主要な原因と考えられる。

4. 今後の展望

時間方向の議論を可能にするため、震源データのマグニチュードの下限を下げ、使用可能な地震数を増やす。ひずみ速度の空間分布をいくつかの期間について自ら推定し、時間変化の議論が可能か検討する。

謝辞: 震源カタログに気象庁一元化処理震源カタログを使用しました。岡崎博士から Fukahata et al. (2022) で推定されたひずみ速度のデータをいただきました。記して感謝いたします。