

日本の地殻内地震発生数とせん断ひずみエネルギー変化の空間的相関関係
 Spatial correlation of the shear strain energy change and the number of declustered crustal earthquakes in Japan

○上田拓・西村卓也

○Taku UEDA, Takuya NISHIMURA

The spatial correlation of strain rate and seismicity has been discussed in several areas in the world. In Japan, however, the increase in strain may not necessarily represent stress accumulation due to azimuthal differences between the geodetically estimated maximum contraction strain rate and the seismological estimated maximum compression stress. In this study, we compared the number of background events for the crustal seismicity in Japan with the shear strain energy change which considers the background stress field and the current crustal deformation, and found a weakly positive correlation. Especially in SW Japan, this correlation is significantly better compared with the correlation between the strain rate and seismicity. In some areas, the seismicity rate is remarkably high compared with that expected from linear regression with shear strain energy change. These regions may be affected by crustal fluids that possibly weaken the fault strength.

1. はじめに

地震はプレート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。そのため、ひずみの増加が地震発生帯での応力蓄積に対応するという仮定から測地データから推定されるひずみ速度と地震の発生頻度の相関関係が世界中の複数の領域で議論されてきた (e. g., Kreemer and Young, 2022)。

本研究では現在の地殻変動 (ひずみ速度) に加えて背景応力場も考慮したせん断ひずみエネルギー変化 (Saito et al., 2018) と日本の地殻内の背景地震発生数の空間的相関関係を調べた。

2. 手法

国土地理院 (GEONET) などから公開されている GNSS 観測点の日座標値 (2002-2010 年) を使用して、各観測点の水平方向の平均変位速度を推定し、Okazaki et al. (2021) の手法を用いて水平ひずみ速度場を推定した。平面応力状態を仮定してひずみ速度テンソルを応力テンソルに変換し、Uchide et al. (2022) で推定された背景応力場に対するせん断ひずみエネルギー変化 (を差応力と剛性率の比で割ったもの) を評価した。

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。2002-2010 年までの深さ 30km 以浅の地震活動 ($M > 1.3$) に対して、Zaliapin and Ben-Zion (2020) の手法を用いて余震活動を除去した。0.2° × 0.2° ごとに計算した背景地震発生数とせん断ひずみエネルギー変化との相関関係を評価した。

3. 結果と議論

せん断ひずみエネルギー変化は背景地震発生数と正の相関を示した。特に、西南日本ではひずみ速度と背景地震発生数との相関と比べて顕著に良い相関を示すことがわかった。いくつかの領域でせん断ひずみエネルギー変化から期待される地震発生数よりも活発な地震活動が見られ、断層強度を弱化させる地殻流体の存在が示唆される。

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。GNSS データは国土地理院、海上保安庁、京都大学、国際 GNSS サービス、UNAVCO から公開されているデータを使用しました。岡崎智久博士からひずみ速度場を推定するコード (Okazaki et al., 2021) をいただきました。本研究は JSPS 科研費 JP22KJ1770 の助成を受けたものです。記して感謝いたします。