

茨城千葉両県沖の太平洋プレート上の摩擦特性

Frictional properties on the subducting Pacific Plate off the coast of Ibaraki and Chiba prefectures in Japan

*増田 掌¹、山田 卓司²*Tsukasa Masuda¹, Takuji Yamada²

1. 茨城大学理工学研究科、2. 茨城大学大学院理工学研究科理学野

1. Ibaraki University, 2. Faculty of Science, Graduate School of Science and Technology, Ibaraki University

日本の茨城県千葉県沖は、オホーツク海プレートの下に太平洋プレートが沈み込み、小地震が定常的に多数発生している。本研究では、2003年から2019年に発生した576地震 ($4.2 \leq M_w \leq 5.0$) の応力降下量を解析し、太平洋プレート上の応力降下量の時空間分布を求めた。

具体的な解析手法は、以下のとおりである。まず、解析対象地震それぞれに対して、最も震源に近い地震 ($M_w 3.5$) を経験的グリーン関数として選定した。その後、周波数領域にて解析対象地震の観測波形 (Hi-net データを使用) を経験的グリーン関数の波形で除し、観測点ごとにスペクトル比を求めた。次に、地震のスペクトルはオメガ2乗モデル (Boatwright, 1978) に従うと仮定し、スペクトル比から解析対象地震および経験的グリーン関数地震のコーナー周波数を求めた。さらに、Madariaga(1976)の円形断層モデルに従って、コーナー周波数から応力降下量を推定した。1地震に対して観測点の数だけ応力降下量の数値が得られるので、それらの値のlog平均を計算することにより、最終的に解析対象地震の応力降下量とした。この操作を解析対象地震すべてについて実行し、576地震の応力降下量を求めた。

以下の結果が得られた。2011年東北地方太平洋沖地震 (以下、2011東北地震と記す) の震源域では、高い応力降下量を持つ小地震が分布していた。これは、過去の大地震大すべり域で応力降下量が大きいとの結果と一致しており、応力降下量の解析により摩擦強度の相対的空間分布の推定が可能であるとの指摘とも一致する (Yamada et al., 2017; 2021)。また、2011東北地震時に変位が大きかった領域周辺地域の一部で、2011東北地震後に応力降下量の低下 (時間変化) が見られた。本結果は、時間的な強度の低下を示唆していると考えられ、東北地方沖で同様な解析をしたYamada et al. (2021)の結果とも一致している。原因の候補として、大地震およびその後の余震活動、またはマンツルの粘弾性応答による影響が挙げられる。

-- Reference --

Boatwright (1978), Bull Seismol Soc Am 68:1117-1131.

Iinuma T, Hino R, Kido M, Inazu D, Osada Y, Ito Y, Hozono M, Tsushima H, Suzuki S, Fujimoto H, Miura S (2012), J Geophys Res 117:B7. <https://doi.org/10.1029/2012JB009186>

Madariaga (1976), Bull Seismol Soc Am 66:639-666.

Yamada T, Duan M, and Kawahara J (2021), Earth Planets Space 73:18. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01326-8>Yamada T, Saito Y, Tanioka Y, Kawahara J (2017), Prog Earth Planet Sci 4:38. <https://doi.org/10.1186/s40645-017-0152-7>

キーワード：摩擦特性、太平洋プレート、応力降下量

Keywords: Frictional properties, Pacific Plate, Stress drop

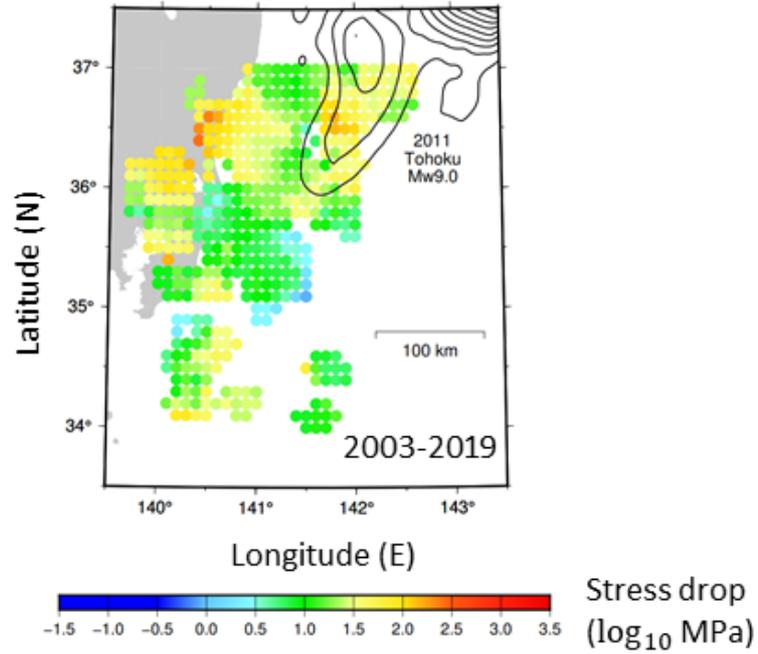


Fig. 1 Spatial pattern of stress drop estimated from S waves. The color and scale of circles indicate the value of stress drop and earthquake magnitude, respectively. The contour shows the slip distribution of the 2011 Tohoku Earthquake (Iinuma et al., 2012).

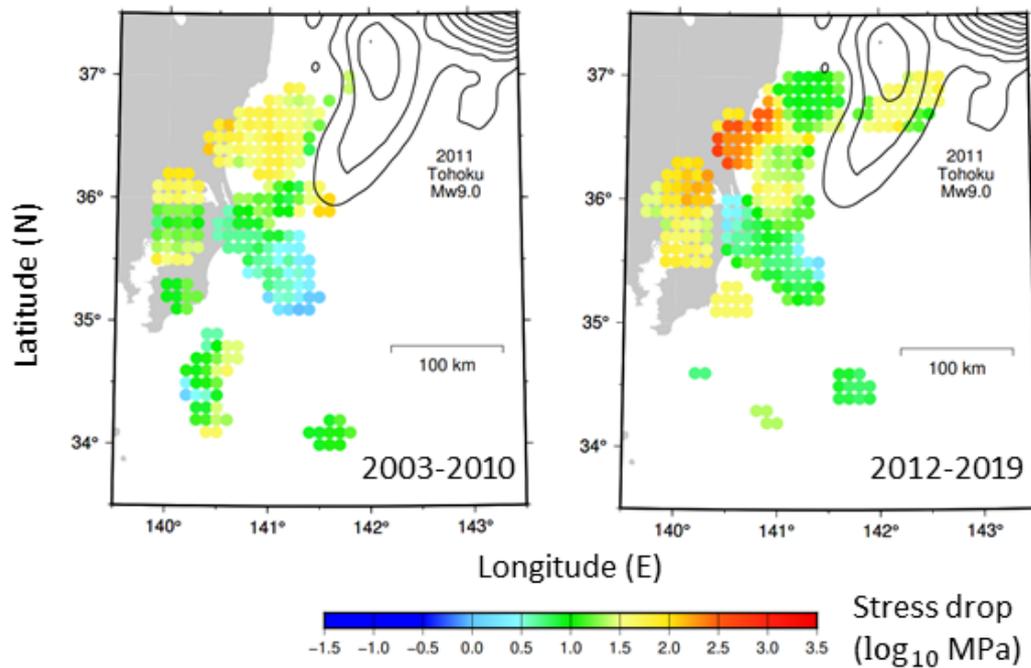


Fig. 2 Spatial pattern of stress drop in 2003 through 2010 (left) and in 2012 through 2019 (right). Symbols are the same as in Fig. 1.