

トンガ・ケルマディック海溝で発生するプレート境界型地震と潮汐との関係 Relation between tidal triggering effect and interplate seismicity along the Tonga-Kermadec trench

弘瀬 冬樹^{1*}; 上垣内 修²; 前田 憲二¹
HIROSE, Fuyuki^{1*}; KAMIGAICHI, Osamu²; MAEDA, Kenji¹

¹ 気象研究所, ² 気象庁

¹ Meteorological Research Institute, ² Japan Meteorological Agency

トンガ・ケルマディック海溝は世界でも有数の地震多発帯である。プレート収束速度は南から北にかけて増加し、それに比例して地震発生率は高くなっている [Ide, 2013, Nature Geo.]。この地域では、Mw7.5 以上の大規模な地震活動（プレート境界型以外の地震も含む）は 1980 年前後と 2010 年前後に比較的集中している。前者の期間については、Tanaka, et al., [2002, GRL] が 1977 年～2000 年の GCMT 解データを用いて、1982 年 12 月トンガ地震 (Mw7.5) 前に p 値 (Schuster, 1897, PRSL, 地震活動と潮汐との相関を表す指標で 0-1 の間の値を取る。通例として 0.05 以下であれば有意に相関が高いと判断される) が低下し、本震後に増加していることを指摘した。後者の期間については、2009 年 3 月に同規模 (Mw7.6) のプレート境界型地震が 1982 年の本震付近で発生している。

本研究では、先行研究 [Tanaka, et al., 2002, GRL] で用いられたデータの期間を延長し、2009 年本震前後の p 値の時間変化が 1982 年と同様の傾向を示すか調査した。用いたデータは GCMT 解のプレート境界型地震（すべり角 60-120°、深さ 70 km 以浅、走向 150-230°、1977 年～2013 年）である。地殻の理論潮汐応答は、固体地球潮汐と海洋潮汐荷重効果の和で表現され、前者は earthtide_mod [小沢, 1974, 測地学会誌; 中井, 1979, 緯度観測所彙報 上垣内, 2015, 私信] を、後者は Gotic2 [Matsumoto, et al., 2001], をベースに改造したプログラム [Kamigaichi, 1998, PMG; 上垣内, 2015, 私信] をそれぞれ用いて、各イベントの位置における歪テンソル 6 成分を算出した。このとき、グリーン関数の計算に用いる地球モデルは PREM とした [上垣内, 2015, 私信]。歪テンソル 6 成分から断層面上の Δ CFF (摩擦係数は 0.4 とした) を算出し、イベント発生時刻の位相を決定した。イベント 50 個ずつを単位とし、1 イベントずつずらして p 値の時間変化を算出した。結果は以下の通りである。

- A. 1982 年 12 月本震前に徐々に低下し本震後に増加
 - B. 2009 年 3 月本震前に徐々に低下し (ただし、最小で 0.1)、本震後に増加
 - C. p 値が 0.05 以下となった時期は全部で 5 回 (1982 年 12 月, 1988 年 1 月, 1993 年 6 月, 1998 年 4 月, 2000 年 8 月) あるが、1982 年 12 月を以外の 4 回については、対応する大きめの地震 (Mw7.0 以上) はない。
- p 値の時間変化については、2004 年スマトラ沖地震 Mw9.0 (とその最大余震 Mw8.6) や 2011 年東北地方太平洋沖地震 Mw9.0 の前に低下し、その後増加するという傾向がみられることから [Tanaka, et al., 2010, 2012, GRL], 地震予測に有効なツールとなると期待されている。しかしながら、p 値を用いた予測を行う際は上記 C のように空振りとなることも考慮して慎重に行う必要がある。

キーワード: 固体地球潮汐, 海洋潮汐荷重効果, Δ CFF, p 値, トンガ・ケルマディック海溝
Keywords: Earth tide, Ocean tidal loading effect, delta CFF, p-value, Tonga-Kermadec trench