

## 大規模地震の連動と大きな前震を伴う大規模地震の発生数について (2) Numbers of large earthquake interacting fault segments and large earthquake accompanied with large foreshock(2)

\*橋本 徹夫<sup>1</sup>、案浦 理<sup>2</sup>、池田 雅也<sup>2</sup>、前田 憲二<sup>2</sup>、岩村 公太<sup>3</sup>、横田 崇<sup>3</sup>

\*Tetsuo Hashimoto<sup>1</sup>, Osamu Annoura<sup>2</sup>, Masaya Ikeda<sup>2</sup>, Kenji Maeda<sup>2</sup>, Kota Iwamura<sup>3</sup>, Takashi YOKOTA<sup>3</sup>

1. 気象庁気象研究所地震津波研究部、2. 気象庁地震火山部、3. 内閣府

1. Seismology and Tsunami Research Department, Japan Meteorological Research Institute, 2. Seismology and Volcanology Department, Japan Meteorological Agency, 3. Cabinet office, Government of Japan

政府の「南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性に関する調査部会」で、東海・東南海・南海地震の連動と同様な事象や、あるいは大きめ規模の前震が発生した事例が、世界全体で、どの程度発生しているかが検討された(内閣府, 2017)。2017年地震学会秋季大会で、それに関連した報告を行ったが、引き続き解析を進めたので、ここにまとめて紹介する。

1900年以降の地震についてISC-GEMとUSGSのデータから、96回のM8以上の地震の発生があり、その震央の50kmから500kmのドーナツ型の領域内で、その地震(先行地震)のM-1以上の地震(後続地震)が3年以内に発生したのは38事例、その内3日以内に発生したのは、10事例であった。また、おおむねプレート境界近傍で地震が発生していた(図1)。後続地震のMが小さいものが多く、38地震中20地震がM0.5差以内であった(図3)。このことは本震・余震的であるといえるが、余震域の隣接域が拡大したとみられる事象もあった。なお、10事例に挙げたものは、4例が隣接拡大とみられる。また、これらの地震の発生の仕方は、ポアソンのではなく、地震発生間隔は大森-宇津公式に従うべき乗的であった(図7)。1368回のM7以上の地震の発生があり、その震央から半径50km以内に、その地震の後3年以内により規模大きい地震が発生したものは56事例、その内、1週間以内に発生したのは24事例あった。また、連動した事例は、ほとんどプレート境界近傍で発生していた(図2)。ただし、連動して発生する地震の多くは、56地震中48地震がM差0.5以下であり、同程度の規模の地震となるが多かった(図4)。また、地震発生の仕方も、M8と同様、べき乗的であった(図8)。

先行地震として大きい地震があれば、後続地震も大きくなる傾向があるように見える。先行地震をM7クラスとM8クラスに分けてみてきたが、大きい地震が発生すれば大きい地震が比較的早い時間内に続くという構造は類似しているといえる。また、余震の数と同様な発生間隔の頻度の減衰を示しているようにも見えるが、地域によって短期間に連動する地域とそうでない地域があるように見える。ソロモン諸島の地震では、12日以内に連動している(図9)。領域によって、破壊が一度止まった後、隣接地域との境界付近で応力集中が起こり、比較的早く次の破壊に移る場合と、応力集中が起きにくい場合があるように思える。

キーワード：南海トラフ沿いの大規模地震の予測可能性、地震の連動、南海トラフ地震

Keywords: predictability of large earthquakes along Nankai trough, earthquake interaction, Nankai trough earthquake

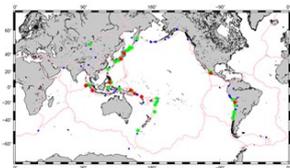


FIG.1 Epicentral distribution (ISC-GEM + USGS) of over M8 earthquakes (blue:96) from 1900. Succeeding earthquakes within 3days (red:10) and 3years(green:38). Symbols are overlaid as blue, green and red.

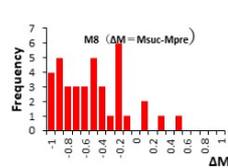


FIG.3 Magnitude differences of preceding and succeeding earthquakes for over M8.  $(\Delta M = M_{suc} - M_{pre})$

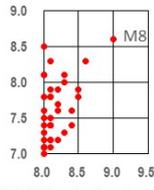


FIG.5 Magnitudes of preceding earthquakes vs succeeding earthquakes for over M8.

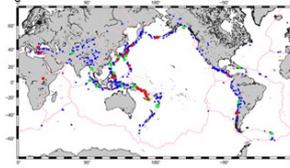


FIG.2 Epicentral distribution of over M7 earthquakes (blue:1368) from 1900. Succeeding earthquakes within 7days (red:24) and 3years(green:56). Symbols are overlaid as blue, green and red.

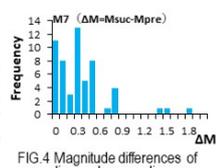


FIG.4 Magnitude differences of preceding and succeeding earthquakes for over M7.  $(\Delta M = M_{suc} - M_{pre})$

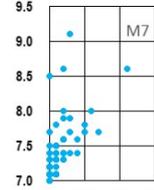


FIG.6 Magnitudes of preceding earthquakes vs succeeding earthquakes for over M7.

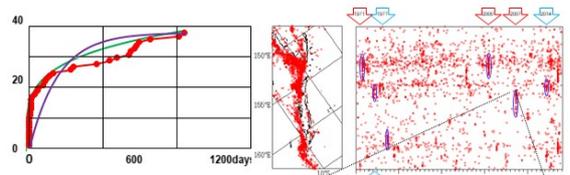


FIG.7 Cumulative numbers of time intervals of succeeding and preceding earthquakes for over M8 (red). Omori-Utsu formula (green) and poisson process (purple).

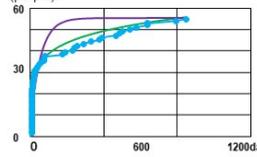


FIG.8 Cumulative numbers of time intervals of succeeding and preceding earthquakes for over M7 (blueish). Omori-Utsu formula (green) and poisson process (purple).

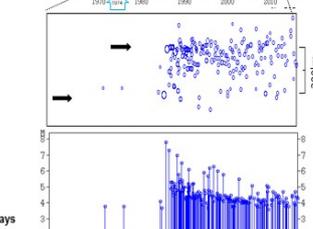


FIG.9 Epicentral distribution (up left) and space-time distribution over MB5 (ISC catalog, up right) in the region of the Solomon islands. Blue ellipses indicate the clusters of the paired earthquakes, of which intervals are within 12 days. Red and blue arrows indicate years of occurrences of M8 class and M7 classes, respectively. Seismic activity on Sep. 12, 2007 (JST). Close up of the space-time distribution (middle) and M-T diagram (down).