

4 - 3 東北地方太平洋沖地震以降の関東地方の相似地震活動

Repeating earthquake activity below the Kanto region after the 2011 Off the Pacific coast of Tohoku Earthquake in Japan

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2011年東北地方太平洋沖地震後の関東地方のプレート間すべりをモニタリングするため、相似地震活動について調査した。

防災科研では相似地震の自動処理によるプレート間すべりのモニタリングを行っている¹⁾。相似地震の検出は Kimura et al. (2006)²⁾ および木村 (2010)¹⁾ の手法により、相似地震とする条件は2観測点以上で0.95以上の相関係数が得られた場合としている。Hi-net 自動処理により震源が決定された後、波形データの切り出しを行い、既存の相似地震の波形記録との相互相関解析を行う。自動処理震源については、相似地震抽出に貢献度の高い観測点から、なるべく均等に分布するよう選んだ9点について解析を行っている。その後処理の信頼性が向上するに従ってアップデートし、最終的に防災科研 旧関東東海観測網の観測点および後に Hi-net 化された点すべてについて解析を行っている。なお、M3.5以上の地震についてはすべての地震とのペアについて解析を行っている。2002年9月1日以降は、東北地方太平洋沖地震直後を含め、防災科研 Hi-net による震源カタログ(一部自動処理結果を含む)を用いた。

東北地方太平洋沖地震後に発生した相似地震の分布を第1図に赤縁丸で示す。東北地方太平洋沖地震後、関東地方のフィリピン海プレートおよび太平洋プレート、関東沖の太平洋プレートで多数の相似地震が発生した。房総半島東方沖(領域G)の相似地震は、暫定的に太平洋プレートとしているが、規模が小さいためF-netによるモーメントテンソル解析でも十分な精度が得られず詳細は今後の課題である。

東北地方太平洋沖地震後に相似地震が多発した領域ごとに、相似地震より平均積算すべりを推定した(第2図)。その結果、フィリピン海プレート(領域A)、関東地方および関東沖の太平洋プレートで、東北地方太平洋沖地震後に明瞭なすべりの加速が見られた。フィリピン海プレート(領域A)では4月2日 Mw4.8の地震、銚子付近の太平洋プレート(領域E)については4月21日 Mw6.1および5月22日 Mw5.5の地震に伴ってさらにすべりが加速した様子が見られる。

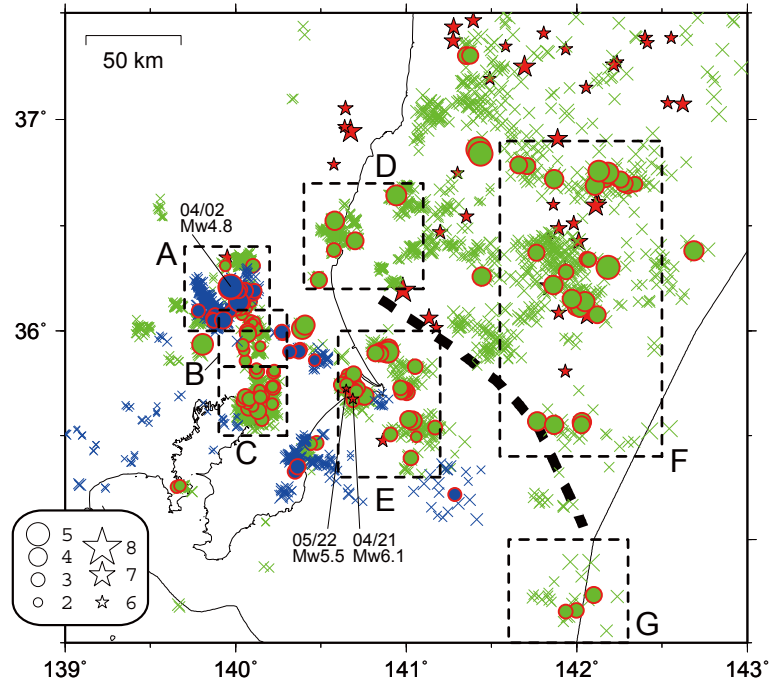
関東地方でプレート間すべりの加速が見られたことは、東北地方太平洋沖地震により引き起こされた応力変化によるプレート間すべりの加速が、フィリピン海プレートの北限(上野他, 2008⁴⁾)を越えて関東地方下まで広がったことを意味する。このため、関東地方でもプレート境界地震の発生が促進された可能性が高い。実際に、銚子付近で4月21日に Mw6.1、5月22日に Mw5.5の地震と、プレート境界地震が連鎖的に発生した³⁾。また、房総沖では長い間大きな地震の発生がないこと、東北地方太平洋沖地震の断層面の南方延長に相当することから、誘発地震の発生が懸念されている⁵⁾。房総半島東方沖(領域G)で相似地震活動の変化が見られており、今後も監視を継続する必要がある。

(木村尚紀)

Hisanori Kimura

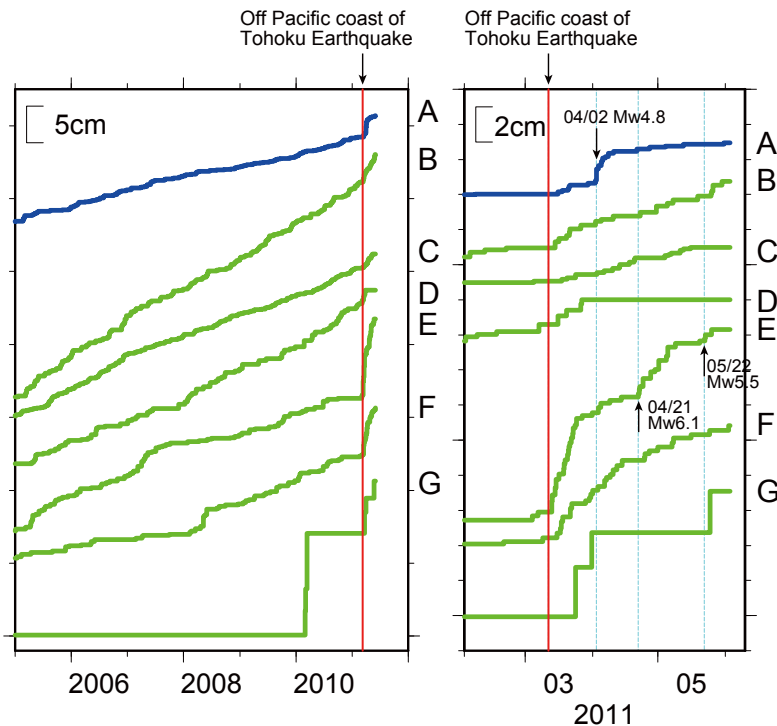
参 考 文 献

- 1) 木村尚紀, 2010, 関東地方の相似地震, 地震予知連絡会会報, 83, 596-608.
- 2) Kimura, H. and K. Kasahara, T. Igarashi, and N. Hirata, 2006, Repeating earthquake activities associated with the Philippine Sea plate subduction in the Kanto district, central Japan: A new plate configuration revealed by interplate aseismic slips, *Tectonophysics*, 417, 101-118.
- 3) 防災科学技術研究所, 2011, 東北地方太平洋沖地震以降の銚子付近の地震活動, 地震予知連絡会会報, 86 (本巻).
- 4) 上野友岳・武田哲也・木村尚紀・小原一成・笠原敬司・鶴哲郎, 2008, 関東東方沖における太平洋およびフィリピン海プレートの沈み込みの形態と地震活動, 日本地球惑星科学連合 2008 年大会予稿集, J248-005.
- 5) 岡田義光, 2011, 東北地方太平洋沖地震 (速報), 地震ジャーナル, 51.



第 1 図 関東地方の相似地震の震央分布. 東北地方太平洋沖地震後に発生した相似地震を赤緑丸で示す. フィリピン海プレートおよび太平洋プレートの相似地震¹⁾²⁾をそれぞれ青色および緑色のシンボルで示す. 相似地震の検出は Kimura et al. (2006)²⁾ および木村 (2010)¹⁾ の手法により, 相似地震とする条件は 2 観測点以上で 0.95 以上の相関係数が得られた場合とした. 震源要素は, 2002 年 9 月 1 日以降については東北地方太平洋沖地震直後を含め, 防災科研 Hi-net による震源カタログ (一部自動処理結果を含む) を用いた. フィリピン海プレート北限 (上野他, 2008⁴⁾) を太黒破線で示す. 主な余震 (星印, M6 以上, 防災科研 Hi-net による) をあわせて示す.

Fig. 1 The epicentral distributions of repeating earthquakes at Kanto region, central Japan. Repeating earthquakes that occurred after the 2011 Off the Pacific coast of Tohoku Earthquake in Japan are denoted by red lines. Repeating earthquakes on the Philippine Sea plate and the Pacific plate¹⁾²⁾ are denoted by blue and green symbols, respectively. We processed repeating earthquakes based on the method of Kimura et al. (2006)²⁾ and Kimura (2010)¹⁾ and regarded an earthquake pair with cross-correlation coefficient larger than 0.95 for two or more stations as repeating earthquakes. We used hypocentral parameters from NIED Hi-net catalogue for earthquakes after September 1, 2002 including a period just after the 2011 Off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (automatically determined hypocenters are partially included). The northern edge of the Philippine Sea plate (Ueno et al., 2008⁴⁾) is shown by thick dashed line. Major aftershocks ($M > 6.0$) from NIED Hi-net catalogue are also shown by stars.



第 2 図 第 1 図に示した領域ごとに相似地震より推定した平均積算すべり. 東北地方太平洋沖地震および主な地震の発震時を縦線で示す.

Fig. 2 The averaged cumulative slip history estimated from repeating earthquakes for each region in Fig. 1. The origin times of the 2011 Off the Pacific coast of Tohoku Earthquake and other major earthquakes are shown by vertical lines.