

2011年東北地方太平洋沖地震発生前の沈み込み帯浅部で発生する

Micro Low-Frequency Tremor

Micro low-frequency tremor near the Japan Trench before the Tohoku-Oki earthquake

○片上智史(京大院理)・伊藤喜宏・太田和晃(京大防災研)・日野亮太・鈴木秀市(東北大理)・篠原雅尚(東大地震研)

○Satoshi Katakami, Yoshihiro Ito, Kazuaki Ohta (Kyoto Univ.), Ryota Hino, Syuichi Suzuki (Tohoku Univ.), Masanao, Shinohara (ERI)

Ito et al. (2015) showed three possible tectonic tremor sequences from the excitation of amplitude of ambient noise accompanying SSE at only one station. Here, we applied the frequency scanning analysis [Sit et al., 2012] of ocean bottom seismometer (OBS) data for single station. The results of the frequency scanning analysis show three major tremor sequences, which correspond to the tremor sequences reported in Ito et al. (2015). Furthermore, we successfully detected tremor signals at another two sites, especially from the second tremor sequences. These area corresponding the SSE area occurred 2011. So, we concluded that these mLFT occurred in the SSE patch. And the others tremors occurred in the slip area of Tohoku-Oki earthquake.

§はじめに 沈み込み帯の浅部において低周波微動が海底地震計のデータを用いて観測されている [Yamashita et al., 2015]. 2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の震源域直上には地震発生前から海底圧力計および海底地震計を用いた観測が実施され、本震の震源域、特に海溝軸近傍において Slow Slip Event (SSE) が2008年と2011年に、低周波微動は2011年にそれぞれ観測された [Ito et al., 2013; 2015]. しかしながら、低周波微動の振はが西南日本で観測されているものより微弱であることと、海溝軸近傍に設置された1つの観測点でのみ観測されていることから低周波微動と十分に判断できていない。ここでは単独の地震観測点記録から低周波地震を検出する方法により検出された東北地方太平洋沖地震前の極微小な低周波微動の活動について報告する。

手法 Sit et al. [2012] は、アメリカ北西部のカスケード沈み込み帯に設置された広帯域地震計記録に対して、3つの異なる周波数帯のエンベロープ波形を調べて、それらの比を調べることにより、単独観測点記録から低周波微動を検出する方法を開発した (Frequency Scanning Method; FSM). 本研究では、宮城県沖に設置された17点の海底地震計 (固有周期 4.5Hz) で記録された波形に FSM を適用した。まず、3つの周波数帯域 (0.5-1.0Hz, 2-3Hz, 10-20Hz) のエンベロープ波形を求め、次にそれぞれの周波数帯でエンベロー

プ振幅の比を求め微動の検出を行った。

§結果 はじめに2010年12月1日～3月9日まで上記手法を適用した。その結果、1月末 (Sequence 1; S1), 2月半ば (S2), 3月9日 (S3) に発生した東北地方太平洋沖地震の Mw7.3 の最大前震発生直前の3期間で低周波微動を TJT2 で検出した。さらに、S2期間においては TJT2 に隣接する陸側の複数の観測点でも微動のシグナルが検出された。

§考察 今研究で検出した微動は西南日本 (Obara et al., 2002) や日向灘 (Yamashita et al., 2015) で発見された微動に比べ、振幅が一桁以上小さい (micro Low-Frequency Tremor; mLFT). TJT2 観測点の直下ではプレート境界から海底面まで 3km と非常に浅いため (Nakamura et al., 2014), 本研究で述べた微小な低周波微動の活動が検出された可能性が高い。特に、S2期間の mLFT の活動域は他の期間の活動と比べて陸側に近いところで発生していた可能性があり、S2期間の mLFT は破壊の開始点付近の SSE に伴う活動に関連していた可能性がある。さらに S1 や S3 期間の mLFT と比べ広範囲で発生していることから、やや規模の大きなイベントである可能性が高い。一方 S1 と S3 期間では、mLFT は海溝軸近傍でのみ発生している。これはプレートの沈み込み運動に伴い、部分的に蓄積された歪が解放されることによるものであると考えられる。