

## 三陸沖の浅部超低周波地震 Shallow very low frequency earthquakes off Sanriku, Japan

松澤 孝紀<sup>1\*</sup>, 浅野 陽一<sup>1</sup>, 小原 一成<sup>2</sup>  
MATSUZAWA, Takanori<sup>1\*</sup>, ASANO, Youichi<sup>1</sup>, OBARA, Kazushige<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 防災科学技術研究所, <sup>2</sup> 東京大学地震研究所

<sup>1</sup>NIED, <sup>2</sup>ERI, University of Tokyo

浅部超低周波地震については、これまで南海トラフや、十勝沖の海溝軸付近で顕著な活動が報告されてきた(例えば、Obara and Ito, 2005; Asano et al., 2008)。Asano et al. (2008)における解析手法では、Hi-net地震観測点に併設された高感度加速度計を用いたアレイ解析により、準リアルタイムで自動的に波動源の震央位置を推定することができ、防災科研はこの手法を用いて浅部超低周波地震の活動状況を常時モニタリングしている。この結果によると、三陸沖以南の太平洋プレートの沈み込み帯においては、わずかにイベントが推定されているが、それらのほとんどは近地地震や海洋波浪等に起因すると判断されてきたため、詳しい調査はされてこなかった。一方、水圧計を用いた観測結果から、三陸沖では過去にスローリップが発生していたことが最近報告されている(Ito et al., 2010)。そこで、本研究では波形相関解析等により、三陸沖における浅部超低周波地震の検出を試みた。

Hi-net高感度加速度計を用いた超低周波地震の定常モニタリングにおいて、2011年3月10日の22時台に、三陸沖に震動源が推定された。このイベントについてIto and Obara (2006)と同様の方法で、F-net広帯域地震計およびHi-net高感度加速度計記録を用いたCMT解析を行ったところ、深さ18kmに、東西圧縮の逆断層型の地震(Mw3.5)が推定された。F-net遠野山崎観測点の記録では、近傍で発生した同程度の大きさの地震が数Hzの卓越周波数を示すのに対し、この地震ではそのような高周波帯域の波は顕著でない。しかし、0.05-0.1Hzの低周波帯域では波群が観測されることから、このイベントは十勝沖等で発生している浅部超低周波地震と同様の現象であると判断される。

次に、浅野他(2010)と同様に波形相関解析手法を用いて、三陸沖に発生する他の浅部超低周波地震の検出を試みた。近傍のF-net観測点6点の広帯域地震計記録に、0.02-0.1Hzの帯域でフィルターをかけたのち、前述のイベント(テンプレートイベント)との波形相関をとった。震央位置を同時に推定するため、テンプレートイベントの震央に対し緯度方向、経度方向にそれぞれ1度の範囲でグリッドを配置し、その中で波形相関の平均値が最も高くなる点を各時間ステップの震央位置とした。この波形相関の平均値が0.3を越えたイベントについて観測波形を確認し、近地または遠地地震の影響によるもの、海洋波浪等のノイズに起因すると考えられるものを除去した。

2005年から2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震発生前までをこの方法で解析したところ、2007年12月12日に2イベント、2009年7月5日に1イベント、2011年3月10日にもさらに1イベントを検出した。十勝沖では同期間の浅部超低周波地震の累積数が6千程度(浅野, 2011)であるのに比べ、この地域の活動は極めて低調である。これらのイベントは3月9日の三陸沖の地震(M7.3)の余震域の北端付近の、定常的な地震活動が低い領域内に決定された。本研究で検出された浅部超低周波地震の発生場所が、陸側プレート内かプレート境界かは未だ明らかでないが、もしプレート境界で発生しているならば、この領域での境界面の摩擦特性が、通常は安定な準静的すべりとなっている可能性を示唆する。Shibazaki et al. (2011)は、低・中速のすべりですべり速度強化であるものの、高速すべりですべり速度弱体化に変化するような摩擦則をアスペリティー周辺領域に仮定することで、百年程度の間隔で繰り返すアスペリティーでの大地震と、数百年間隔で広範囲がすべる巨大地震の発生サイクルを数値モデル上で再現した。今回検出された浅部超低周波地震は、3月9日に発生したM7.3の地震の震源域の周辺で、かつ3月11日の東北地方太平洋沖地震時の大すべり領域に位置しており、数値モデルでアスペリティー周辺領域に仮定したような、すべり速度の変化に伴って摩擦特性が変化する特徴とも調和的であることから、この領域は巨大地震の発生サイクルにおいて実際に重要な役割を果たしている可能性も考えられる。三陸沖だけでなく茨城沖等でも超低周波地震とみられるイベントが検出されており、現状では陸上の観測網から遠いために東北から房総沖に関する詳細な解析は容易でないものの、今後の海底地震・地殻変動観測の進展により、スロー地震とプレート境界すべりのさらなる理解が進むことが期待される。

キーワード: 超低周波地震, 三陸沖

Keywords: very low frequency earthquake, Off Sanriku