

日本周辺で発生する浅部超低周波地震の時空間分布と発震機構

Spatiotemporal distribution of shallow very-low-frequency earthquakes in Japan

浅野 陽一 [1]; 小原 一成 [1]; 伊藤 喜宏 [2]
Youichi Asano[1]; Kazushige Obara[1]; Yoshihiro Ito[2]

[1] 防災科研; [2] 東北大・理・予知セ
[1] NIED; [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

我々は、高感度加速度記録のアレイ解析によって浅部超低周波地震（以下、単に超低周波地震と呼ぶ）の検出と震央位置推定を準リアルタイムで行う手法 [浅野・他（2006年連合大会）] を開発するとともに、それによる解析から、活発な超低周波地震活動が南海トラフに沿った領域だけでなく十勝沖にも見られることを明らかにしてきた [浅野・他（2006年秋季大会）]。その後のデータの蓄積と解析によって、それぞれの超低周波地震発生域のより詳細な特徴が明らかになったので報告する。

Hi-net 観測点のうちの 722 点には高感度加速度計水平動成分（傾斜計）が併設されている。この記録をバンドパスフィルター（通過周期帯：20～50 秒）で処理した後に、前述の手法で解析した。この手法では先ず、10～32 観測点による口径約 100km 程度のアレイを全国 110 箇所構成し、それぞれのアレイの記録についてセンブル解析を行う。次に、センブル解析によって検出されたコヒーレントな波群について、それらの到来方向の空間分布を最も良く説明する震央位置を推定する。このようにして我々は、2003 年 6 月から 2008 年 1 月の約 5 年半の連続記録を解析した。

検出された超低周波地震は、震央位置を精度良く推定できたものだけで約 15000 カウントに達する。ここでは、幅 60 秒の解析時間窓を 15 秒間隔で動かして解析をする際に、その 1 つの時間ステップで超低周波地震が検出されれば 1 カウントと数えるように定義した。前述の約 15000 カウントの超低周波地震のうちの殆どは、海山が沈み込む十勝沖（約 8500 カウント）、紀伊半島南東沖（約 3000 カウント）、および九州パラオ海嶺が沈み込む日向灘（約 2500 カウント）で発生しており、室戸岬沖や足摺岬沖でも超低周波地震は検出されているもののカウント数はかなり少ない。また、それぞれの活動域における累積カウント数の時系列を調べたところ、十勝沖および紀伊半島南東沖では、2003 年十勝沖地震と 2004 年紀伊半島南東沖地震の後にそれぞれ活発化した超低周波地震活動が、時間とともに次第収まっていく様子が捉えられた。

より詳細にみると、十勝沖では、数時間から 2 週間程度に亘って超低周波地震が多数発生するようなバースト的な活動が、その活動の発生時間間隔を広げながら現在もなお続いている。一方の紀伊半島南東沖では、バースト的な活動を起こすような特徴は似ているものの、紀伊半島南東沖地震の発生後約 1 年程度のうちに全体的な活動はほぼ終息し、この 2 年間に超低周波地震は殆ど発生していない。このように、十勝沖と紀伊半島南東沖とでは、全体的な活動の終息を規定する時定数に違いが見られるものの、全体的な活動の推移に共通した特徴がみられる。この特徴は、大地震の本震やそれに続く予効変動による応力変化によって超低周波地震発生域に歪が蓄積し、それによって発生した超低周波地震がその歪を解消すると考えれば説明可能である。そして、蓄積された歪エネルギーが十分に解消されれば、超低周波地震活動の活動度は低い状態に戻るのであろう。一方、日向灘周辺ではこの 5 年間に大きな地震が発生していないにもかかわらず、活発な超低周波地震活動が度々発生している。このことは日向灘の超低周波地震発生域には、ほぼ定常的に応力集中が進み、歪が効率よく蓄積されるような、他の超低周波地震発生域に無いメカニズムがあることを示しているのかもしれない。

ところで、南海トラフに沿って発生する超低周波地震については、Ito and Obara (2006) がセントロイド・モーメントテンソル解を詳細に調べている。そのセントロイド位置やメカニズム解の節面から彼らは、この地域で発生する超低周波地震は付加体内部の逆断層系におけるゆっくりとしたすべりによるものであると結論付けた。本研究では、十勝沖で発生する浅部超低周波地震の発生メカニズムを明らかにするために、この地域の超低周波地震についても同様の解析を行った。十勝沖で発生する超低周波地震については、Mw 4 に達するような規模の大きなイベントが少ないこと、モーメントテンソル解析に適した孤立的なイベントが少ないことなどの理由から解析が困難であったが、2007 年 11 月に規模の比較的大きなイベントが数個発生し、それらのモーメントテンソル解を推定することができた。これらの超低周波地震のセントロイド深さは約 10～30km 程度で、発震機構解はおおむね逆断層型と推定された。この結果はやや不安定であるため、今後のより詳細な検討が必要であるが、セントロイドの深さが 15km 程度かそれよりも浅い超低周波地震は、プレート境界やバックストップ近傍に位置するプレート境界上盤側の変形域内で発生したイベントと考えることも可能であろう。