

## 立体アレーを用いた深部低周波地震のP波検出

### P-wave detection of the deep low-frequency earthquakes (LFE) using a 3-D array

鈴木 貞臣<sup>1\*</sup>, 大久保 慎人<sup>1</sup>, 今西 和俊<sup>2</sup>, 北川 有一<sup>2</sup>, 武田 直人<sup>2</sup>

Sadaomi Suzuki<sup>1\*</sup>, Makoto OKUBO<sup>1</sup>, Kazutoshi Imanishi<sup>2</sup>, Yuichi Kitagawa<sup>2</sup>, Naoto Takeda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東濃地震科学研究所, <sup>2</sup>産総研

<sup>1</sup>TRIES, <sup>2</sup>AIST

2009年2月5日から約1週間、東海地域で深部低周波地震活動(または微動。以後、LFEと呼ぶ)が活発化した(震源は気象庁による)。東濃地震科学研究所はその活動を愛知県豊田市下山に設置した地震計の小アレー(SMY)で観測することができた(鈴木・他、2009)。このアレーでは1辺が100m程度の三角形の領域に6台の高感度3成分地震計(固有周期2Hzの速度計)を設置して、NTTのADSL回線を利用し、観測データをオンライン化している。一方、産業技術総合研究所は「東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点整備」の一環として、3つの深度(約600m、200m、50m)の地震計アレー(TYS)を上記小アレーと同じ敷地に設置した。この地震計アレー(TYS)によって、2009年2月のLFEを観測することができた(武田他、2009)。これら2つのアレーを併合し、立体アレーとして9台の地震計で観測されたLFEの波形データを解析した。

LFEの一般的性質として、記録される振幅が小さいことに加えて、P波とS波の初動の立ち上がりが見えにくい。その特徴から、「地震」というより「微動」であると言われることもある。したがって、個々のイベントの区別が付きづらく、震源決定の精度が悪いことが一般的である。そのため、今回はこの立体アレーの記録を使って、LFEの主にP波の検出方法開発を試みた。まず、このアレーのほぼ直下(震央距離8.4km)で発生した普通の地震(深さ41.5km、M4.0)の記録をセンブルランス解析法によって調べた結果、次のようなことが分かった。

1) 上下動を使ったP波のみかけ速度は、4.5-6.0 km/sである。

2) 水平動を使ったS波のみかけ速度は、2.2-3.0 km/sである。

これらの見かけ速度は、既に武田・他(2009)がLFEについて調べた値とほぼ一致している。

3) 震源から地表へ上昇する直達波だけでなく、地表で反射し、下降する波も検出された。これらの結果に加えて、直達P波の振幅を強調する新しいパラメータを提案し、その効果を調べた。

上記の結果と手法をもとに、LFEの波形記録について調べた。2009年2月7日17時33分から1分間の上下動記録を解析した結果では、10秒間に6-7個の直達P波が検出された。これは連続して発生するイベント群の存在を示し、今回の手法により、個々の「深部低周波地震」が抽出できる可能性を示唆し、LFE発生の物理を研究する上で貢献できると思われる。

キーワード: 深部低周波地震, 立体アレー, P波, センブルランス

Keywords: deep low-frequency earthquakes, 3-D array, P-waves, semblance