

東濃十字アレー深部ボアホール地震観測網を用いた深部低周波地震の観測. 東海地域2014年8-9月の活動  
Observation of the deep low-frequency earthquakes using deep borehole-seismograph network. Activity in Tokai area

鈴木 貞臣<sup>1\*</sup>; 大久保 慎人<sup>1</sup>; 石井 紘<sup>1</sup>; 浅井 康広<sup>1</sup>  
SUZUKI, Sadaomi<sup>1\*</sup>; OKUBO, Makoto<sup>1</sup>; ISHII, Hiroshi<sup>1</sup>; ASAI, Yasuhiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東濃地震科学研究所  
<sup>1</sup> TRIES

東濃地震科学研究所 (TRIES) は深部低周波地震 (以後 LFE と呼ぶ) を研究するため、2009 年より愛知県豊田市に地震観測点を設置し観測を続けてきた。これら観測点に加えて、産業技術総合研究所 (AIST) ボアホール観測点及び防災科学技術研究所 (NIED) の Hi-net 観測点 SMYH を組み合わせて 3D (立体) アレー (SMY 立体アレー) とした。この 3D アレーの 14 観測点のデータを使って東海地域で発生した LFE の波形について semblance 解析を行い、P 波と S 波を検出する方法を開発し、震源決定を試みた (鈴木・他, 2012, 2013)。これにより 3D アレーが LFE を研究するために有効であることが分かった。この成果を基に、東海 LFE の震源域から北方に 30-40 km 離れた東濃十字アレー深部ボアホール観測網と超高密度地震観測網の観測点が、地震観測用 3D アレー (「東濃十字アレー」と呼ぶ) として使えるのではないかと考え、その可能性を検討した。東濃十字アレーは、地殻活動総合観測用 (浅井&石井, 2012) の 1000m 級深度が 2 か所 (BYB, JRJ) と 500m 級深度が 3 か所 (TRI, HYS, TOS) のボアホール観測点を含む合計 17 の地震観測点で構成され、立体アレーとして見なすことができる。2014 年 8-9 月に東海 LFE が発生したので、この東濃十字アレーでこれらの LFE がどのように観測されたか調べた。

東濃十字アレーの全ての観測点に加速度計 (Akashi JEP-6B3) が配置され、それにより観測されたデータは東濃地震科学研究所のデータベースに記録されている。それらの記録を次のような手順で処理した。1. 観測点によってサンプリング周波数が異なるので、波形記録を全て 100Hz に揃えた。2. ボアホール観測点の水平動記録の方位を N S と E W に揃えた。また、上下動記録の極性を揃えた。3. それぞれの加速度記録を積分して速度記録に変換し、さらに LFE 記録の主要周波数帯であるさらに 2-8Hz のバンドパスフィルターをかけた。

気象庁により報告された LFE 震源の中から、マグニチュードが最大 ( $M=0.6$ ) である LFE のうちの 1 つである LFE108 (震源時: 2014/9/1, 15h26m40.77s) を選び出し、その UD 成分と E W 成分の波形を調べた。その結果、UD 成分からは LFE108 の P 波と思われる波群が、明瞭ではないが検出された。また E W 成分からはその S 波と思われる波群が検出された。解析前の予想では、グラウンドノイズが小さい深井戸観測点の方が浅い観測点に比べて「LFE のシグナルを明瞭に記録している」と思っていたが、予想に反して両者に著しい違いがないことが分かった。その理由は、個々の LFE のシグナルを不明瞭にしている主要原因は、グラウンドノイズの大小ではなく、LFE がイベントとして連続的に多数発生しているため、P 波、S 波、コーダ波が互いに重なりあっていることによるものと思われる。

謝辞: 解析には気象庁一元化データと防災科学技術研究所の Hi-Net データを使用した。

参考文献

浅井康広・石井 紘, 2012, 陶史の森/日吉地殻活動総合観測点の整備と新デジタル式地殻活動総合観測装置について, 東濃地震科学研究所報告 No.29 (H23 年度), pp9-18.

鈴木貞臣・大久保慎人・今西和俊・北川有一・武田直人, 2012, 立体アレーによる深部低周波地震 (LFE) の semblance 解析, 東濃地震科学研究所報告 No.29 (H23 年度), pp69-79.

鈴木貞臣・大久保慎人・今西和俊・北川有一・武田直人, 2013, 立体アレーを用いた深部低周波地震 (LFE) の P 波・S 波の検出とその震源決定への応用 (2), 日本地震学会講演予稿集, 2013 年度秋季大会, p152.

キーワード: 深部低周波地震, 深部ボアホール地震観測網, アレー観測, センブランス解析

Keywords: deep low-frequency earthquakes, deep borehole-seismograph network, array observation, semblance analysis