

準火山性深部低周波地震 Semi-Volcanic Deep Low-Frequency Earthquakes

麻生 尚文^{1*}, 太田 和晃¹, 栗原 義治¹, 井出 哲¹

ASO, Naofumi^{1*}, OHTA, Kazuaki¹, KURIHARA, Yoshiharu¹, IDE, Satoshi¹

¹ 東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻

¹The University of Tokyo

【背景】

深部低周波地震 (LFE) は、主にその震源位置から、活火山直下のモホ面で発生する Volcanic LFE と、プレート境界面で発生する Tectonic LFE と、活火山から離れた島弧モホ面で孤立的に発生する Isolated Intraplate LFE とに大別される。これら三種類の LFE はそれぞれ地理的に、火山噴火やプレート境界型巨大地震や内陸型巨大地震といった大規模自然現象に近く、関連が疑われている。Tectonic LFE は今世紀初頭の発見以降、多くの特徴が分かってきたものの、Volcanic LFE や Isolated Intraplate LFE に関する理解は未だに乏しく、多くの先行研究は各地域の局所的な活動に注目しがちである [e.g., Hasegawa *et al.*, 1991; Ohmi and Obara, 2002]。異なる種類の LFE を比較する研究としては、Aso *et al.* [2011] が大阪湾における Isolated Intraplate LFE の活動に注目し、Volcanic LFE に近いことを示した。本研究では、LFE の普遍的特徴や三種類の根本的差異を探るため、複数の地域の Isolated Intraplate LFE について活動を調べることで、Isolated Intraplate LFE に共通の特徴を引き出すと同時に、Volcanic LFE や Tectonic LFE にも同様の解析を行うことで、共通の基準で LFE の活動の比較を行った。

【データ・手法】

大阪湾と島根県東部の Isolated Intraplate LFE、桜島の Volcanic LFE、高知県北部と愛媛県中部の Tectonic LFE について、Aso *et al.* [2011] の手法を更に改良し、活動の解析および比較を行った。具体的には、気象庁が検出した LFE は統計的解析に不十分であるため、本研究では Hi-net の連続波形記録に対して波形相関を用いた自動イベント検出と最大振幅比に基づくマグニチュード推定を行った。そして、時間的特徴を調べるため、活動スペクトルから潮汐応答の有無を確認した。また、空間的特徴を調べるため、NCC 震源再決定法 [Ohta *et al.*, 2008] を用いて気象庁イベントの震源再決定も行い、震源分布の詳細な構造を精査した。

【結果・考察】

最大振幅に基づくマグニチュードの分布からは、Tectonic LFE は冪乗則に従うというよりも顕著な上限が確認された一方、Isolated Intraplate LFE と Volcanic LFE は $b=2$ の Gutenberg-Richter 則に従うことが分かった。活動スペクトルからは、Tectonic LFE が M_2 の潮汐応答を示す一方、Isolated Intraplate LFE と Volcanic LFE では潮汐応答が確認されなかった。また、震源の空間分布からは、Tectonic LFE はプレート境界に沿うような面上や線上の分布を示した一方、Isolated Intraplate LFE と Volcanic LFE は水平方向と同程度かそれ以上に鉛直方向に幅を持つ分布をした。以上のように三種類・五地域の LFE の活動を解析した結果、Isolated Intraplate LFE は Tectonic LFE とは異なり Volcanic LFE に顕著に近い特徴を示した。また、Kurihara *et al.* [2012 (本学会)] による離散的トリガリングモデルを適用した結果、その時間減衰特性においても同様の類似性が確認された。多くの Isolated Intraplate LFE が第四紀火山周辺で発生している知見に加えて、これらの活動に関して新たに得られた特徴から、Isolated Intraplate LFE も Volcanic LFE と同様に流体の移動現象によって発生していると考えられる。従って、我々はこれを Semi-Volcanic LFE と呼ぶことを提案する。今後の LFE に関する研究では、Semi-Volcanic LFE は Volcanic LFE と複合的にとらえる必要性があり、Volcanic LFE や火山活動の理解へ貢献する可能性がある。その中で、流体の移動現象などといった実際の物理プロセスを特定するため、Aso *et al.* [2012 (本学会)] のように信頼性の高い震源メカニズム推定を行う必要がある。

キーワード: 深部低周波地震, 準火山性 LFE

Keywords: Low-Frequency Earthquake, Semi-Volcanic LFE