

Spatio-temporal distributions and activities of deep low-frequency earthquakes in volcanic regions all over Japan

*Ryo Kurihara¹, Kazushige Obara¹, Akiko Takeo¹, Yusaku Tanaka¹

1. Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

火山性の深部低周波地震は、同規模の通常の地震に比べて卓越周波数が低いという特徴を有し、気象庁のカタログによると主に火山地域の深さ10–50 kmで発生する。その多くは震源深さ分布の中央値が約20–30 kmになる(小菅・他, 2017)ため、モホ面との関係が指摘されている。しかし、岩手山では深さ10 km付近と35 km付近での2つの深さで集中して発生している(Nakamichi et al., 2003)など、深さ分布には火山毎に違いがある。地下の地震波速度との比較研究では、低速度域の内部またはその周辺に深部低周波地震の震源が分布することから、火山性流体の移動が深部低周波地震の発生に関与していると考えられている(e.g. Hasegawa et al., 2005)。本研究では、深部低周波地震の深さ分布をより正確に求め、その発生メカニズムに関わる構造を把握するためにNetwork Correlation Coefficient法(Ohta and Ide, 2011)による震源の再決定を行った。また、気象庁のカタログ中の深部低周波地震をテンプレートとして、マッチドフィルタ法(Gibbons and Ringdal, 2006)を用いて連続データから2004年4月から2018年12月の期間で深部低周波地震の検出を行い、全国52地域を対象に防災科研Hi-netの観測点を使用してカタログを作成した。カタログの完成後には、波形相関や各テンプレートにマッチした深部低周波地震の時間集中度を用いて、カタログ中の深部低周波地震の分類を行った。

震源再決定の結果、深部低周波地震の震源は今まで広範囲に分布していた地域でも狭く限られた範囲に集中し、また、ほとんどの地域において複数の点状の小さな震源域に分かれることがわかった。山形県肘折では鉛直方向に約5 km間隔で4つの点状の震源に分かれる。また、この震源の違いは深部低周波地震の波形相関等による分類の結果とほぼ対応する。そのため、深部低周波地震の震源は孤立的に複数存在し、一箇所の震源では同じようなメカニズムの深部低周波地震が繰り返し発生していると考えられる。

次に、波形相関によって分類されたグループ毎に深部低周波地震の活動の時間変化を作成したカタログを用いて解析した。その結果、深部低周波地震の活動は同一地域内でもグループ毎に大きく異なることがわかった。肘折では深部低周波地震が解析期間中に概ね定常的なレートで発生するグループと、群発的な活動が数年単位で発生するグループが存在する。雌阿寒岳や霧島山、桜島では定常的に発生する深部低周波地震の他に、地殻変動(国土地理院, 2019)や噴火活動と対応の良いグループの深部低周波地震も発見された。この結果は、地表火山へのマグマ供給に伴う地下深部の流体が深部低周波地震の震源域の一部のみを通過するような流路で上昇してきていることを示唆する。