

浅間山直下の深部低周波地震の自動震源決定

Automatic hypocenter determination of deep low-frequency earthquake beneath Mt. Asama volcano

松浦 侑^{1*}, 鎌谷 紀子¹, 三上 直也¹

Yu Matsuura^{1*}, Noriko Kamaya¹, Naoya Mikami¹

¹ 気象大学校

¹ Meteorological College

1. はじめに

火山直下の深部低周波地震活動は深部のマグマの挙動を反映していると考えられていて、1980年台から解析事例がある。しかしながら、浅部の火山性地震ほど噴火等の表面減少との関連が明らかでないことなどから、解析事例の蓄積がまだ多くない。解析事例を増やすためにはより多くの深部低周波地震を検出することが必要である。気象庁ではルーチンの検測作業において深さ10km以深の低周波地震に低周波フラグを付けて、構造性地震や浅い火山性地震と区別しているが、この作業において、火山性地震の観測のために火山体に設置された地震計は使われていない。また、火山体に設置された地震計は主に浅部の火山性地震の解析に使われており、深部低周波地震の解析には用いられていない。火山体に設置された地震計と周辺の地震観測網の両方の地震計を用いれば火山直下の深部低周波地震の検出能力の向上が期待される。そこで、本研究では浅間山における火山基盤観測網の地震計と周辺の高感度地震観測網の地震計によって得られた連続波形データを自動的に解析して、深部低周波地震を検出し、震源決定するプログラムの作成を試みた。

2. 解析

用いた観測点は気象庁地震火山部火山課が浅間山周辺に展開する10観測点、防災科学技術研究所が浅間山に設置している2観測点、及び近傍のHi-net観測点の7観測点である。

連続波形データから深部低周波地震を検出して、P波・S波の到着時刻を判定し、震源を決定するプログラムを作成した。連続波形データからシグナルを検出し、P・S検測を自動的に行うのにMER(Modified Energy Ratio)法(Hang et al.,2010)を用いた。また、単独の地震観測点における地震以外の振動を取り除くために、いくつかの観測点で振動が同時に検出されていることを以って地震の発生を診断した。P・S検測の結果を用いて震源計算プログラムhypomh(Hirata and Matsuura,1987)により震源計算を行った。この内、浅間山周辺の深部に震源が定められたものを抽出した。

作成したプログラムは一元化震源カタログで低周波フラグの付いている地震が発生している時間帯の連続波形データを用いて、調整と動作確認を行った。その後、2009年2月2日の噴火を含む期間である2008年11月1日から2009年3月31日の間の連続波形データにプログラムを適用して、その期間の深部低周波地震の発生を調べた。

3. 結果

一元化震源カタログで登録のある2つの深部低周波地震については、作成したプログラムにより、妥当と思われる位置に震源を決定することができた。

浅間山の噴火の前後の期間は、プログラムによって69個のイベントの震源が計算された。この中には、地震計のセンサーチェック信号を捉えてしまったものや、浅間山周辺以外の地域で発生した地震で偶然その震源が浅間山近傍の深部に計算されてしまったもの、あるいは不明瞭でP・S検測結果に疑問のあるものを含む。これらの中で、波形、震源計算の誤差、浅間山周辺地域以外での地震の発生状況などから深部低周波地震の可能性が高いと思われる地震は4つ発見された。これらはいずれも一元化震源カタログに無いものである。これにより、火山体に設置された地震計の活用によって深部低周波地震の検知能力が向上したと言える。これら4つの地震の震源や、現在までに一元化处理によって捉えられた浅間山の深部低周波地震の震源の分布から、浅間山の深部10km以上では、山体南側にマグマの供給路が存在する可能性が示唆される。

キーワード: 浅間山, 深部低周波地震, 自動検測, 自動震源決定

Keywords: Mt. Asama, deep low-frequency earthquake, automatic detection, automatic hypocenter determination