

宮城県鬼首地域およびその周辺の三次元地震波速度構造

Three-dimensional seismic velocity structure in and around the Onikobe region

中島 淳一[1], 長谷川 昭[1]

Junichi Nakajima[1], Akira Hasegawa[2]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

宮城県鬼首地域には活火山やカルデラ構造が認められ、地下構造が非常に不均質であることが予想される。本解析ではこの地域の詳細な三次元地震波速度構造を推定し、下部地殻から地表付近まで連続的に伸びる細い低速度域が鳴子山山頂の数キロメートル西側に存在することが明らかになった。この低速度域の V_p/V_s はそれほど大きくなく、その原因は熱水のようなものではないかと推測される。また、カルデラ構造に対応すると考えられる速度異常域が確認されており、カルデラ構造の理解を深める上で有益な情報を提供できると期待される。

1. はじめに

東北日本弧中央部では 1997-1999 脊梁山地合同地震観測による地震観測点の増加に伴い、詳細な三次元地震波速度構造の推定が可能になり、活火山の分布と地震波速度の異常域との関係が明確になりつつある [Nakajima et al., 2001a,b] が、個々の活火山にマグマがどのように供給されているのかについては不明な点が多い。このようなマグマ供給系の理解を深めるためには、より詳細な地震波速度構造の推定が必要である。そこで本解析では、宮城県鬼首地域に展開した臨時観測点のデータを用いてこの地域の詳細な三次元地震波速度構造を推定する。鬼首地域には栗駒火山をはじめとするいくつかの第四紀の火山が存在し、地熱活動が非常に活発な地域であり、さらに、鬼首カルデラや三途川カルデラなどのカルデラ構造が認められていること、S 波の走時異常や異常減衰域、S 波反射面(ブライトスポット)の存在が報告されていることから、地下の速度構造が非常に不均質であることが予想される。また、この地域では 1996 年 8 月に M5.9, M5.7 の地震が相次いで起こり、その後活発な余震活動が発生しており、地震活動が活発な地域としても知られている。

2.

データと手法

本解析では、Nakajima et al. (2001a,b) で用いられたデータに加え、1996 年、1997 年に鬼首地域で行った臨時観測のデータ[津村,1997;海野・他,1998]を使用した。これらの臨時観測では、DAT レコーダを用いた観測点をそれぞれ 27 点、44 点設置し、平均観測点間隔が約 5 km という非常に密な地震観測網が構築された。解析には、Nakajima et al. (2001b) の手法を用いた。この手法は、Zhao et al. (1992)の手法を、対象領域内の地震と観測点の組み合わせだけでなく、領域外の地震と観測点も同時に使用できるように改良したものであり、対象領域内の速度構造を推定する際には、領域外の構造は固定している。本解析では、対象領域外の速度構造は Nakajima et al. (2001a,b) の構造で固定し、対象領域内の速度構造を推定している。使用した P 波、S 波の読みとり値はそれぞれ約 18 万個、10 万個であり、270 点以上の観測点を用いた。

3.

結果

鬼首地域の最上部マントル、下部地殻にはマグマ溜まりの存在を示唆すると考えられる、P 波、S 波とも低速度で、 V_p/V_s の大きな領域が存在することが明らかにされた [Nakajima et al.,2001b] が、本解析では、鳴子火山周辺においてそこから地表付近まで細く連続的に伸びる顕著な低速度域が P 波、S 波ともに確認された。この低速度域は Nakajima et al. (2001b)でも推定されていたが、本解析の結果はそれよりも明瞭に現れており、その位置は鳴子火山山頂の数キロメートル西側である。しかしながら、この低速度域の V_p/V_s は最上部マントル・下部地殻に位置するマグマ溜まりほど大きくなく、この低速度域の原因はメルトというよりはむしろ熱水のようなものではないかと推測される。このことは、この地域が地熱地帯であることと矛盾しない。また、鬼首カルデラや三途川カルデラに対応すると考えられる P 波および S 波の低速度域も見られる。

本解析で用いた手法は、長町 - 利府断層周辺や岩手山周辺など高密度な地震観測網が構築されている地域や、臨時観測により一時的に観測点密度が増えた地域にも適用でき、より詳細な地震波速度構造を推定する際に有効な手法である。今後さらに解析を進めて行くことで、様々な地域において地下の不均質構造と活断層、活火山、カルデラ等との対応がより明瞭になり、大地震の発生機構やマグマ供給系についての理解が深まると期待される。