

有珠火山地域の3次元地震波速度構造

Three-dimensional Seismic Velocity Structure of Usu Volcano Area

鬼澤 真也[1], 大島 弘光[2], 森 濟[3], 前川 徳光[3], 一柳 昌義[3], 岡田 弘[4]

Shin'ya Onizawa[1], Hiromitsu Oshima[2], Hitoshi, Y. Mori[3], Tokumitsu Maekawa[4], Masayoshi Ichiyanagi[5], Hiromu Okada[6]

[1] 北大院理, [2] 北大・理・地球惑星, [3] 北大・理・地震火山センター, [4] 北大・院理・地震火山センター (火山)

[1] ISV, Hokkaido Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [3] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [4] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [5] Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ, [6] UVO - Inst. Seism. Volcan., Hokkaido University

2000年噴火活動に伴う地震の走時データを用いて、有珠火山地域の地震波速度構造を推定するために3次元速度インバージョンを行った。この結果、最浅部において有珠火山体に対応する領域で高速度異常が検出された。深さ2-4 kmでは洞爺湖南岸から内浦湾岸へ向けての高速度から低速度への遷移が見られ、比抵抗構造、重力異常と整合的である。また深さ6 kmでは有珠火山下に低速度領域が検出され、震源位置との対応からマグマ溜まりの可能性がある。

2000年有珠火山噴火活動では活発な地震活動を伴った。北海道大学有珠火山観測所、気象庁の定常観測点に加え、特に4月以降、大学総合観測班、気象庁によって精力的に臨時観測点が整備され、この観測網によって多数の地震がとらえられた。震源の時間的、空間的分布の概要はすでに大島ほか(2000)によって2000年秋期火山学会で報告されている。今回はこの観測網でとらえられた地震の走時データを用い、有珠火山のマグマ供給システムの推定、マグマ移動や噴火発生の際の把握を目的とした地震波速度構造の推定のために3次元P波、S波速度インバージョンを行った。対象領域は、震源分布、観測点配置から、有珠火山体の広がりをおお、おおそ洞爺湖南岸から内浦湾岸にかけての深さ6km程度までである。

火山地域を対象とした3次元速度インバージョンでは数10 msecオーダーの精度での解析になるため、良質なデータの選択が望まれる。しかし現段階では初動再検測を行ったイベントの数が十分ではないため、(1)少量ではあるが再検測を行ったデータセット、および(2)取捨選択を行っていない大量のデータセット、の2とおりをういて解析を行った。ここではそれらの解析結果をもとに大局的な構造について記す。なお、用いた観測点数は29点、地震数、波線数は、(1)が97個、P波1373本、S波889本、(2)が896個、P波10294本、S波5441本である。速度を求めるグリッドの間隔は、深さ方向は2 km、水平方向については2 kmから3 kmの数パターンで行っている。

得られたP波速度構造の特徴は以下のようなものである。まず地表付近の最浅部では、ほぼ有珠火山体に対応する領域で高速度異常が見られ、それを取り囲むように低速度地域が分布する。ただし高速度領域の中心は山頂よりむしろやや南西麓にすれているようである。深さ2-4 kmでは大局的に洞爺湖側から内浦湾方向に向けて高速度から低速度になっている。この結果はMatsushima et al. (1997)のMT法によって検出され、先新第三系に対応すると解釈された高比抵抗層が内浦湾へ向けて深くなっていること、重力異常が内浦湾に向けて負になっていること(和田ほか, 1988)と整合的である。さらに詳細にみると、これらの深さでは高速度領域において地震が多く発生していることがわかる。また深さ6 kmでは有珠火山下に低速度領域が現れた。この位置は噴火前兆地震初期の震源位置とほぼ対応し、また噴火後では地震の空白域となっていることからマグマ溜まりの位置を考える上で非常に興味深い。ただし、現在用いているデータセットで解析可能な領域のほぼ下限になっているため、今後、良質なデータセットによる解析での確認が必要である。またS波速度構造も大局的にはP波速度構造と同様な結果が得られている。

今後、さらに初動再検測を行い、より詳細な解析を進めていく予定である。

謝辞: この研究は活動の期間中、観測網の整備やデータ処理に尽力して頂いた大学総合観測班、気象庁のみなさまのおかげで行うことができた。ここに記して感謝致します。