

97東北脊梁山地合同観測データから推定した東北地方中部の地震波速度構造

Fine seismic velocity structure beneath central part of Tohoku derived from 97 joint seismic observation in Tohoku Backborn Range

佐藤 仙一 [1], 佐藤 魂夫 [2], 小菅 正裕 [1], 田中 和夫 [1]

Senichi Sato [1], Tamao Sato [2], Masahiro Kosuga [3], Kazuo Tanaka [4]

[1] 弘前大・理工, [2] 弘前大・理工・地球環境

[1] Science and Technology, Hirosaki Univ., [2] Earth and Environmental Sci., Hirosaki Univ., [3] Faculty of Sci. & Tech., Hirosaki Univ., [4] Faculty of Science and Technology, Hirosaki Univ.

東北地方中部における三次元P波及びS波速度構造をこれまでより高解像度で推定した。使用したデータは、97東北脊梁山地合同観測で得られた356イベントのP波及びS波初動読み取り値である。マントル最上部に見られた低VP、低VS域は、火山直下だけに限らず、火山フロントに沿って南北に長く広がっている。三次元速度モデルと地殻内の地震活動とを比較すると、岩手県石鳥谷付近の地震活動が活発な地域では、低いVP/VS比を示すことがわかった。

1. はじめに

東北地方中部で97年～98年により行われた東北脊梁山地合同観測では、秋田県、岩手県、宮城県、山形県にまたがる領域に衛星テレメータシステムを使用した50点の臨時観測点を設置した。ここでは、この臨時観測網のデータを用いて推定した、東北地方中部のP波及びS波速度構造の特徴と地震活動との関連について報告する。

2. 解析

使用したデータは、1997年8月～1998年7月に地震観測網内で発生した356地震のP波及びS波初動読み取り値である。三次元速度構造解析は、三次元ブロックインバージョン法によって行った。ブロックサイズはチェッカーボードテストの結果を考慮して水平方向に7km四方とし、深さ方向には地殻部分を4層、マントル部分を5層に分割した。また、インバージョンの初期値には、一次元構造解析を行って得た、東北地方中部の一次元速度構造モデルを使用した。

3. 結果

得られた速度モデルのうちここでは特に、地殻内とマントル最上部について述べる。第1層(0.0～7.0km)では脊梁山地に沿って南北に高速度領域が広がり、これに対して北上川流域や雄物川流域ではやや低速度である。これは表層の地質構造と良く対応する。第2層(7.0～12.0km)では全体的に低いVP/VS比を示す。栗駒山の西部ではP波・S波共に低速度である。しかし、VP/VS比は小さいため、直接マグマの存在を示唆するものとは考えにくい。第3層(12.0～19.0km)から第4層(19.0～31.0km、下部地殻に相当)にかけては、栗駒山西部や鳴子直下、焼石岳周辺などの火山地域ではP波・S波ともに顕著に低速度を示し、非火山地域と対照的である。この低速度域は、深くなるほど水平方向の広がりが大きくなり、マントル最上部の第5層(31.0～64.0km)では、火山直下だけに限らず火山フロント沿いに南北に長く伸びる傾向を示す。第5層ではまた、北緯39°付近で栗駒山から鳥海山にかけて東西に伸びる低速度域が見られる。これらの低速度域は、P波に比べてS波の低速度異常が顕著であり、VP/VS比が大きいことから、部分溶融の存在を示唆していると考えられる。

4. 地震活動との比較

地殻内の地震波速度の不均質と東北地方中部における地震活動の特徴については次のような関係が見られた。鬼首地震の余震活動を除外すると、第2層では顕著な低速度域や高速度域では地震活動度が低い傾向が見られる。地震活動とVP/VS比との関連についてみると、地震が多発している岩手県石鳥谷付近の地域では、VP/VS=1.60程度と低い。しかし一般的には、VP/VS=1.70～1.76の領域で地震活動度が高いが、それより大きなVP/VS比をとる領域では極端に地震活動度が低くなっている。第3層ではVP/VS比が1.70程度の領域で地震活動度が高く、VP/VS比が1.60以下あるいは1.76以上の領域では地震はほとんど発生していない。これによる東北地方北部の結果[青池(1998)]と比較すると、第2層において低いVP/VS域で地震活動度が高いという点が大きく異なる。また内陸地殻内で発生する大地震のうち、秋田県南東部地震や鬼首地震の震源域は火山近傍の低速度域と隣接しているが、陸羽地震ではそれとは対照的に、近接する低速度域は見られない。