

稠密地震観測データを用いた長野県西部地域の地震波速度構造

Seismic velocity structure in the western Nagano prefecture by using the dense seismic network data

○ 野田俊太・飯尾能久・関口渉次・高井香里・堀内茂木

○ Shunta Noda, Yoshihisa Iio, Shoji Sekiguchi, Kaori Takai, Shigeki Horiuchi

We carried out the seismic tomography to investigate the reason why the earthquake swarm occurs in the hypocentral region of the 1984 Western Nagano prefecture earthquake ($M_J6.8$). We used the data obtained from dense seismic network. We found that most of events are distributed along a lot of planes or lines. Those planes or lines decline almost the same dip angle or perpendicular to the dip angle. The relationship between the hypocentral distribution and the velocity anomalies shows a few distinct features. Some velocity anomalies seem to reflect the existence of gas or fluid, and that gas or fluid are related to the occurrence of the earthquake swarm in this area.

1984年に発生した長野県西部地震($M_J6.8$)の震源域では、本震発生以前の1976年から地震活動が非常に活発であることが知られ、その活動は現在も継続している。この群発地震活動の原因については、はっきりとしたことは分かっていないが、Kasaya et al. (2002)や Kimata et al. (2004)では、マントル起源の流体の活動の可能性を指摘している。本研究では、この群発地震活動の原因を調査するため、地震波トモグラフィーによる3次元地震波速度構造の推定を行なった。

本研究で用いたデータは、1995年よりこの地域で行なわれている稠密地震観測網(Iio et al., 1999)で得られたものである。この観測網は、10kHzのサンプリング周波数でデータを取得しており、SN比も非常に良い。データは全て手動で読み取られており、P波とS波の初動到達時の読み取り精度はそれぞれ、1msと30ms程度と非常に高い。1995年10月から2005年2月までの期間に発生した14,226イベントを用いたP波とS波の読み取りデータの総数はそれぞれ、250,212個と209,656個となった。

初期1次元速度構造はHirahara et al. (1992)を参考にした。波線追跡にはPseudo bending法(Um and Thurber, 1987)、行列計算にはLSQR法(Paige and Saunders, 1982)を用いた。各グリッドにおける分解能を見積もるために、チェッカーボードレゾリューションテスト(Inoue et al., 1990)を行なった。その際、P波とS波の模擬観測値にそれぞれ1msと30msのランダムノイズを加えた。

得られた結果で注目すべき点は、

- ・ほとんどのイベントが、面状あるいは線状となって分布している。
- ・それらの面状あるいは線状の分布の多くは、ほぼ同一な傾斜角度と、それに垂直な傾斜角度を持っている。
- ・震源分布と関連するような、特徴的な速度異常が見られる。例えば、速度異常領域の横および斜め上に面状の震源分布が位置している、などである。

これらの速度異常は流体や気体の存在を示唆しており、それらの活動がこの地域で発生する群発地震活動と関連している可能性がある。

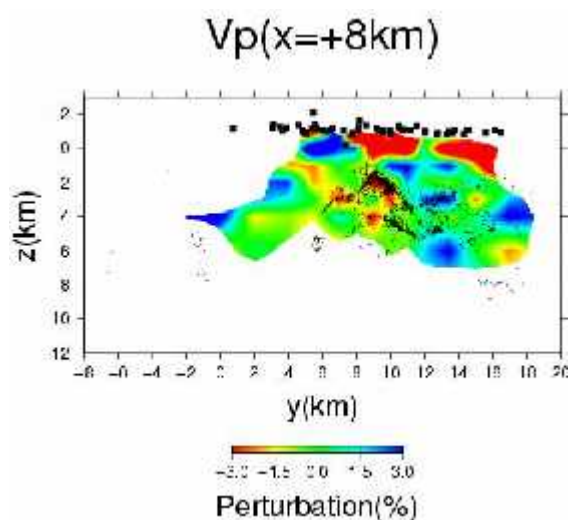


図 本研究で得られたP波速度不均質構造の一例。黒の点と四角形はそれぞれ、震源と観測点の分布を表わす。