

DD トモグラフィ法による 2004 年新潟県中越地震震源域周辺の 3 次元地震波速度構造

Three dimensional velocity structure around aftershock area of the 2004 Niigata-ken Chuetsu Earthquake (M6.8) by the DD tomography

是永 将宏[1]; 松本 聡[2]; 飯尾 能久[3]; 松島 健[2]; 植平 賢司[2]; 澁谷 拓郎[4]

Masahiro Korenaga[1]; Satoshi Matsumoto[2]; Yoshihisa Iio[3]; Takeshi Matsushima[2]; Kenji Uehira[2]; Takuo Shibutani[4]

[1] 九大・理; [2] 九大・地震火山センター; [3] 京大・防災研; [4] 京大・防災研・地震予知

[1] Grad. Sch. Sci., Kyushu Univ.; [2] SEVO, Kyushu Univ.; [3] DPRI; [4] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

はじめに

2004 年 10 月 23 日に 2004 年新潟県中越地震 (Mjma6.8) が発生した。本震のメカニズムは北西-南東圧縮の逆断層型であり、数週間にわたって活発な余震活動が継続した。詳細な余震観測によって複数枚の断層面の存在が明らかになっている。このように非常に複雑な活動の背景には、強い構造の不均質が存在していると推察できる。そこで、我々は震源域周辺に展開した、京都大学・九州大学の臨時観測点や Hi-net, 気象庁, 東京大学の観測点のデータを用い、Double-Difference Tomography 法 (Zhang and Thurber, 2003) を用いて余震域およびその周辺の地震波速度構造を求めることを試みる。

観測およびデータ解析

中越地震震源域には本震発生前から防災科学技術研究所の Hinet, 気象庁, 東京大学地震研究所の地震観測点が展開されている。京都大学防災研究所地震予知研究センターと九州大学地震火山観測研究センターは共同で余震域にオンライン地震観測点およびオフライン地震観測点を展開した。オンライン観測点は衛星テレメータを用い、京大と九大の観測センターでそれぞれ収録を行った。これらのデータに対して合同観測班によって読み取りが行われた。本研究では 755 個の地震に対する、50 観測点での読み取り値を使って DD トモグラフィ法を用い、3 次元速度構造を得た。読み取り値は、各観測点に澁谷・他 (2005) が JHD 法によって求めた観測点補正地を差し引いた。トモグラフィは 2 段階で行った。まず、水平方向 20 km, 深さ方向 5 km のグリッドに対して DD を用いずに解析を行った。これらの結果を初期値として、震源領域は深さ方向 2.5 km, 水平方向 3.62 km に配置したグリッドでの速度を求めた。用いたデータ数は P, S の絶対走時についてそれぞれ、20569, 19968 で、P, S に対する DD のデータ数は、114553, 106836 である。最終的に rms 走時残差は初期モデルに対する残差 0.95 sec から 0.064 まで改善された。

結果

得られた速度構造は震源断層より浅い上盤側が低速度、下盤側が高速度となった。余震分布自体は速度境界もしくは高速度部分で発生している。新潟県中越地震は逆断層であり同様の地震としては宮城県北部地震がある。岡田・他 (2004) による結果と本研究での結果は調和的である。また、本震、最大余震、共役断層での地震 (いずれも M6 以上) は低速度部分に位置し、これらの地震の破壊開始点が低速度域に存在していることが明らかになった。これらの結果は中越地震の発生過程に関して重要な情報を示唆していると考えられ、大変興味深い。

謝辞: 本研究は京都大学, 九州大学の合同観測班によって得られたデータを用いた。観測・処理参加者に感謝します。また、解析には東京大学地震研究所, Hinet, JMA の観測点のデータを使わせていただきました。観測に当たっては東京大学地震研究所の機材をお借りしました。記して感謝の意を表します。