

# Double-Difference Tomography 法による 2004 年新潟県中越地震震源域南部の地殻構造

## Crustal structure in southern area of the 2004 Mid-Niigata earthquake by Double-Difference Tomography method

# 武田 哲也[1]; 桑原 保人[2]; 今西 和俊[3]; 針生 義勝[4]

# Tetsuya Takeda[1]; Yasuto Kuwahara[2]; Kazutoshi Imanishi[3]; Yoshikatsu Haryu[4]

[1] 産総研; [2] 産総研; [3] 産総研; [4] 防災科研

[1] AIST; [2] GSJ,AIST; [3] GSJ, AIST; [4] NIED

2004 年 10 月 23 日に新潟県中越地方を震源とする地震が発生した(Mj 6.8)。本震後も M6 クラスの余震が次々と発生し、微小地震活動域は時間の経過と共に次第に拡大していった。その活動範囲の北限は 1828 年三条地震(M6.9)の震源域と隣接しており、そこでは既に応力が十分に解放されているために破壊伝播が抑制されたと考えられることができる。しかし、南限に関しては、これより南方は既に応力が十分蓄積されている未破壊領域であると考えられており、なぜここで破壊伝播が止まっているのかわからない。この南限が何によって規制されているかを調べることは、破壊伝播が停止するメカニズムを考える上で重要である。そこで我々は、その境界での構造的特徴を調べるために、地震波トモグラフィ法を用いて震源域南部の速度構造モデルの構築を試みた。

我々は 2004 年 11 月下旬から臨時微小地震観測を開始し、震源域南部を中心に計 12 点の地震計を展開した。地震計には固有周波数 2Hz の Mark Products 社製 3 成分地震計を、収録装置には白山工業社製 LS-7000 データロガーを用いて、連続記録収録をおこなった。12 月に一度記録を回収し、ほぼ一ヶ月間分のデータを取得した。得られたデータは良好であり、気象庁提供の震源リストを使って、走時の読み取りを行った。この読み取り値と気象庁提供の読み取り値とを合わせて走時データセットを作成した。

本解析には、Double-Difference Tomography 法(Zhang and Thurber, 2003)を適用した。この手法は従来のとは異なり、絶対走時と相対走時を使うことによって、震源域での速度構造を明瞭化し、また同時に高精度の震源分布を得ることができる。よって今回の地震のように余震活動が活発な震源域への適用は最適である。この手法の適用に際し、空間的に均等に配置された震源データセットを用いた。使用した震源は、2002 年 10 月～2004 年 12 月までの 1000 個であり、総観測点数は 55 点である。モデルのグリッド間隔は、水平方向に 10～20km、深さ方向に 3km であり、初期モデルとして、Takeda et al. (2004)の速度構造を参考にした水平多層モデルを採用した。

解析の結果、走時残差は 284msec から 87msec に減少した。震源域を中心として深さ 6～15km の範囲には波線が集中しており、そこでは十分な解像度が得られている。得られた速度構造について述べる。特徴的な構造は、深さ 6～12km の範囲に存在する顕著な低速度領域である。この低速度領域は、長岡平野西縁断層帯から十日町断層の下まで連続しており、震源分布を重ねると、震源域南限が低速度領域との境界に位置することがわかる。速度構造とブーゲー重力異常データと比較してみると、負のブーゲー異常の「谷」と低速度領域との対応がよい。つまり、震源域の南限には、低速度かつ低密度の領域が存在する。この低速度領域が、破壊伝播が停止した原因と関連があると考えられる。

本研究では、気象庁・文部科学省が協力して処理した気象庁一元化データ（使用データ提供機関：独立行政法人防災科学技術研究所，気象庁，東京大学，東北大学）を使用させて頂きました。