

3次元速度構造を用いた震源決定 — 臨時観測結果との比較 —

Hypocenter Determination Using 3-D Velocity Structure -Comparison with Temporal Observations-

中村 雅基 [1]

Masaki Nakamura[1]

[1] 気象庁

[1] JMA

中村 (2004) では、中村・他 (2003) で得られた日本付近の P 波および S 波の 3 次元速度構造を用いて決定された震源分布について報告を行った。そこでは、3 次元速度構造を用いて得られた震源分布と気象庁一元化震源とを比較して、概して震源分布のまとまりが良くなることや、太平洋スラブ内で発生する地震群の傾きはより緩やかであることを示した。また、原理的に、観測点分布が悪いために沖合の地震の震源が深い方へ垂れ下がる傾向はあまり改善されないことを指摘した。

本講演では、リバイスされた 3 次元速度構造である Nakamura et al. (2008) を用いて決定された震源 (3D 震源)、気象庁一元化震源 (1D 震源) を、稠密な臨時観測結果で得られた震源 (Tmp 震源) と比較し、震源決定に 3 次元速度構造を用いる利点がどの程度あるのかを示す。今回比較に用いた臨時観測結果は、その震源要素、検測値とも、Nakamura et al. (2008) で速度構造を決定する際には用いていない。具体的には、平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震 (Shinohara et al., 2004)、2004 年に紀伊半島沖で発生した地震 (Sakai et al., 2005)、平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震 (Kato et al., 2007)、2005 年に福岡県西方沖で発生した地震 (Uehira et al., 2006)、平成 19 年 (2007 年) 能登半島地震 (Sakai et al., 2008) の余震活動を対象とした臨時観測結果である。

比較した結果は以下の通りである。平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震の余震活動については、深さについては 3D 震源の方が 1D 震源よりもまとまりが見られるものの Tmp 震源には遠く及ばない。個別の震源について、3 者で最も近いのは、3D 震源と 1D 震源である。水平方向の Tmp 震源との類似性から判断した優劣は 3D 震源と 1D 震源の間ではつけられない。2004 年に紀伊半島沖で発生した地震の余震活動については、3D 震源は 1D 震源よりも Tmp 震源に近づいており、それは深さ方向で顕著である。平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震の余震活動については、水平方向、深さ方向とも、3D 震源は 1D 震源よりも Tmp 震源に近づいた。ただし、3 者で最も近いのは、3D 震源と 1D 震源である。2005 年に福岡県西方沖で発生した地震の余震活動については、水平方向については、3D 震源は 1D 震源よりも Tmp 震源からわずかながら遠ざかった。また、深さ方向については、3D 震源は 1D 震源よりも Tmp 震源に近づいた。なお、3 者で最も近いのは、3D 震源と 1D 震源である。平成 19 年 (2007 年) 能登半島地震の余震活動については、3 者で最も深さ方向のまとまりが良いのは 3D 震源であった。また、3 者で最も近いのは、3D 震源と 1D 震源であり、Tmp 震源との類似性から判断した優劣は 3D 震源と 1D 震源の間ではつけられない。

以上から考えて、概ね 3D 震源は 1D 震源よりも優れているとは言えるが、それほど顕著ではない。また、3D 震源よりも 1D 震源の方が優れている場合もある。これは、3 次元速度構造を決定する解析処理は、初期値に依存するためであり、やむを得ないのかもしれない。余震活動から本震の断層面を推定する場合など、相対的な震源決定精度を飛躍的に向上させる手法が提案されている (DD 法, Waldhauser and Ellsworth, 2000)。震源決定に 3 次元速度構造を用いる最大の目的は、絶対的な震源決定精度を少しでも向上させることである。3D 震源をより現実的なものにするためには、3 次元速度構造を決定する際に、稠密な臨時観測結果を積極的に取り入れるしかないであろう。一方で、本結果は、稠密な臨時観測の有効性、優位性を示したことになる。

上記観測に関わられた方々に感謝いたします。

引用文献

Kato et al., 2007, EPS, 59, 923-928.

中村, 2004, 地球惑星関連学会予稿集, S045-001.

中村・他, 2003, 地球惑星関連学会予稿集, S053-P010.

Nakamura et al., 2008, PEPI, 168, 49-70.

Sakai et al., 2005, EPS, 57, 363-368.

Sakai et al., 2008, EPS, 60, 83-88.

Shinohara et al., 2004, EPS, 56, 295-300.

Uehira et al., 2006, EPS, 58, 1605-1610.

Waldhauser and Ellsworth, 2000, BSSA, 90, 1353-1368.