

## 海陸データ統合による震源決定のための三次元地震波速度構造の構築

中野優、中村武史 (JAMSTEC)、金田義行 (名古屋大学)

はじめに

近年、海洋研究開発機構による DONET や、防災科学技術研究所による S-net など、沈み込み帯における地震・津波観測を目的とした多点高密度な海底観測網の構築が進められている。これらの観測データと陸上観測を統合してプレート収束域における地震活動を詳しく調べることにより、沈み込み帯におけるテクトニクスや巨大地震発生機構についての理解が進むと期待される。一方、沈み込み帯では深さ方向だけでなく水平方向にも顕著な構造の不均質があり、水平成層構造を仮定した震源決定では正確な震源分布を得ることは難しい。

本研究では、DONET および陸上の観測データを統合して震源決定するための三次元地震波速度構造を構築した。プレート構造モデルを用いることにより、詳細な三次元構造に基づく震源決定を行った。

### 三次元速度構造の構築

まず、DONET 直下の平均的な一次元 P 波速度構造を推定した。DONET ルーチン震源決定で使われている構造を基に初期モデルを構築し、tomoDD (Zhang and Thurber, 2003) を用いて三次元構造を推定、各層の速度を平均することで修正一次元構造を得た。次に、Citak et al. (2012) によるフィリピン海プレート構造 (図 1) の各層の  $V_p$  を、修正一次元構造の対応する深さの値に設定して P 波構造を構築し、各層の  $V_p/V_s$  比をグリッドサーチによって推定し、S 波速度構造を推定した。大陸地殻の構造は Matsubara et al. (2013) による  $V_p$ 、 $V_s$  構造を用いた。震源決定は NonLinLoc (Lomax et al., 2000) を用い、走時計算に用いる構造のグリッド間隔は 1 km とした。

使用する走時データは、前半の一次元構造の推定では、DONET 観測点での P、S 初動読み取りがともに 4 観測点以上のイベントを用いた。後半の解析では陸上データとの統合解析という目的から、紀伊半島の観測点の読み取りも合わせて用い、P、S とともに DONET、陸上の観測点それぞれで 4 観測点以上 (計 8 点以上) のイベントを用いた。RMS が最小となる構造の  $V_p/V_s$  比は堆積盆地 : 2.4、堆積層 : 2.3、海洋地殻 : 1.7、マントル : 1.8 であった。最後に、各観測点の O-C の平均からサイト補正値を計算した。

### 三次元構造による震源分布

得られた構造モデルおよびサイト補正値を用い、DONET 観測点での P、S 読み取りがそれぞれ 4 観測点以上のイベントについて震源決定を行った。また、比較のため海洋および陸の一次元構造を用いた震源決定も行った。

図 2 に得られた震源分布を、図 3 にトラフ軸に直交する方向での断面をプレート構造とともに示す。今回得られた震源分布から、熊野灘の下、東南海地震の震源域では、フィリピン海プレートの海洋地殻および上部マントルでの活動が主であり、プレート境界と考えられる活動はほとんど見られないことが明らかになった。また、トラフ軸直下、2004 年の地震の余震と思われる活動は、海洋地殻のごく浅部まで達していることが分かった。

一次元構造を仮定した震源決定では、特に海陸の中間点において海陸どちらの構造を使用するかによって震源の深さが大きく異なっていた。内陸や沖合の水平成層近似が成り立つ領域ではそれぞれ適切な構造を用いればよいが、その中間の構造が大きく変化するプレート収束域においては、三次元構造を用いる必要があると考えられる。

### まとめ

DONET と陸上のデータを統合して南海トラフにおける震源決定を行うための三次元構造を構築した。三次元構造を用いて海陸のデータを統合した震源決定を行うことで、プレート収束域における地震活動を適切に評価できると期待される。

### 謝辞

本研究では、防災科学技術研究所および気象庁による陸上観測点のデータを使用しました。記して感謝いたします。

### 参考文献

Lomax, A., Virieux, J., Volant, P., Berge, C, 2000. In *Advances in Seismic Event Location* Thurber, C.H., and N. Rabinowitz (eds.), Kluwer, Amsterdam, 101-134.

Citak, S.O., et al., 2012. AOGS, OS06-D4-PM2-P-015.

Nakano, M., Nakamura, T., Kamiya, S., Kaneda, Y., 2014. MGR, DOI 10.1007/s11001-013-9195-3.

Waldhauser, F., Ellsworth, W.L., 2000. BSSA, 90, 1352–1368.

Zhang, H., Thurber, C.H., 2003. BSSA, 93, 1875-1889.

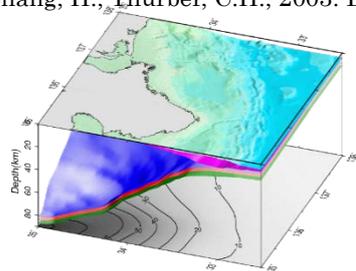


図 1. プレート構造モデル。紫は付加体下面、青は海洋地殻上面、赤は oceanic layer 3 上面、緑はモホ面を表す。底面のコンターは海洋地殻上面の深さ分布。

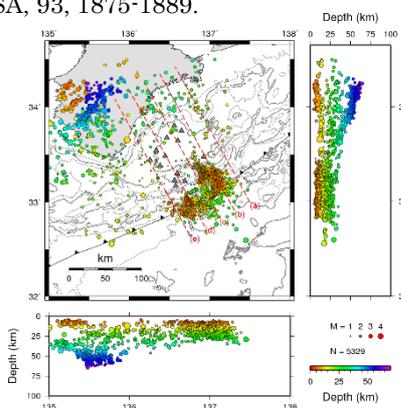


図 2. 三次元構造を用いて得られた震源分布。

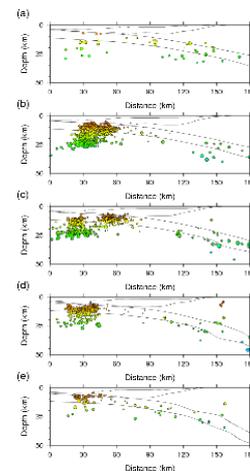


図 3. トラフ軸に直交する面に沿った断面。