

東北地方南部プレート境界地震発生域の深部構造（４）

Deep seismic structure of interplate seismogenic zone beneath the southern part of NE Japan arc(4)

西野 実[1]; 日野 亮太[1]; 篠原 雅尚[2]

Minoru Nishino[1]; Ryota Hino[1]; Masanao Shinohara[2]

[1] 東北大・予知セ; [2] 東大・地震研

[1] AOB, Tohoku Univ.; [2] ERI, Univ. Tokyo

福島沖での地震活動度には、海溝軸から約 100 km 陸側を境として、海溝側の非地震活動領域 陸側の地震活動領域という明瞭な違いが見られる。海溝側の非地震発生領域では沈み込む海洋性地殻が島弧地殻と接していることが、人工地震探査の結果から明らかになっている（西野・他，1999）。また、海底地震計により震源決定された地震についてその陸上観測網における P 波、S 波の初動走時を解析した結果、福島沖のプレート境界の上盤側の平均的な V_p は 7.6 km/s、 V_p/V_s は 1.71 であり、陸側の地震活動領域におけるプレート境界の上盤は島弧地殻ではなくマントルウェッジであることが明らかにされている（Nishino et al., 2000）。福島沖での地震活動の空間的不均質の原因がこうした地震波速度構造の変化と関係があるとすれば、地震活動領域におけるプレート境界近傍の構造を詳細に明らかにすることは、プレート境界地震の発生様式を理解する上で重要な情報となる。そこで、本研究では、震源域周辺の詳細な地震波速度構造の推定を行うのに特に有効な手法であるダブルディファレンス・トモグラフィ法（Zhang & Thurber, 2003）を用いることで地震活動領域におけるプレート境界周辺の詳細な地震波速度構造と震源分布の推定を試みる。福島沖では、1997 年に 23 台の自己浮上式海底地震計を展開し、3 週間にわたる自然地震観測が行われ、約 600 個の微小地震の震源が決定された（Shinohara et al., 2004）。本研究では、この観測により得られた P、S 初動の読み取り値を解析に用いる。解析に使用した観測点は 23 点、地震数は 597 個、P 波到達時刻、S 波到達時刻はそれぞれ 3971 個、2723 個である。地震波速度構造モデルのグリッド間隔は、地震活動領域周辺で小さくとり、プレートの沈み込み方向に 5 km 間隔、それに直交する方向に 30 km 間隔とし、深さ方向は 2 km 間隔とした。計算には、人工地震探査の結果をもとにして作成した 1 次元地震波速度構造を初期構造として使用した。このようにして行った予備的な解析の結果、走時残差は 0.69s から 0.46s に減少した。予備的な解析の結果から以下のことが明らかになった。マントルウェッジの東端である地震活動領域におけるマントルウェッジの速度が V_p は 7.1~7.3 km/s、 V_p/V_s は 1.8~2.0 である。これは、以前に推定した福島沖におけるマントルウェッジ内の平均的な速度構造と比較すると、 V_p は小さく、 V_p/V_s は大きい。このマントルウェッジ端の低 V_p 領域は、大容量エアガンによる人工地震探査においても、その存在が指摘されている（Miura et al., 2003）。一方、再決定された震源分布をみると、マントルウェッジ内での地震活動はほとんど見られない。マントルウェッジの下には V_p が約 6.5km/s、厚さ約 6km 程度の低速度層が震源分布と重なるように存在し、震源の多くがこの低速度層内に決定されている。人工地震探査の結果と総合して考えると、この低速度層は沈みこむ海洋性地殻であると考えられる。したがって、この領域で発生する地震の多くは沈み込む海洋性地殻内で発生していると考えられる。

海底直下の堆積層は厚く、その地震波速度も低いので、地震波の走時に与える影響は大きい。今後は、人工地震探査から明らかになっている浅部の構造不均質の影響を取り入れることで、分解能を向上させ、マントルウェッジや沈みこむ海洋性地殻のより詳細な構造の推定を行う。

なお、本研究の観測は東京電力（株）、東北電力（株）と共同で実施したものである。