

福島沖プレート境界域の地震波速度構造

Seismic Structure of the Plate Boundary Zone off-Fukushima by airgun-OBS survey

西野 実 [1], 日野 亮太 [2], 末広 潔 [3], 金沢 敏彦 [4], 笠原 順三 [5], 佐藤 利典 [5], 篠原 雅尚 [6], 塩原 肇 [7]

Minoru Nishino [1], Ryota Hino [1], Kiyoshi Suyehiro [2], Toshihiko Kanazawa [3], Junzo Kasahara [4], Toshinori Sato [5], Masanao Shinohara [6], Hajime Shiobara [7]

[1] 東北大・地震予知, [2] 東北大・理・予知セ, [3] 東大・海洋研, [4] 地震研, [5] 東大・地震研, [6] 千葉大・理・地球科学, [7] 富山大・理・地球科学

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] ORI, U. Tokyo, [3] ERI, Tokyo Univ, [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [5] ERI, Univ. Tokyo, [6] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [7] Dep. Earth Sci., Fac. Sci., Toyama Univ.

福島沖での地震波速度構造と地震活動度の変化の関係を明らかにすることを目的として、エアガン-海底地震計による地殻構造探査を行った。解析の結果、島弧地殻は海溝軸から70 kmまで存在し、海溝軸から100 kmまでの地震活動が見られない領域では、低角に沈み込む海洋性地殻と接していることが明らかとなった。微小地震活動と比較すると、さらに陸側の地震活動が活発な領域では、沈み込む海洋性地殻は傾斜を大きくしマントルウェッジと接していることが示唆され、福島沖での地震活動度の変化と地震波速度構造の変化には、強い相関が見られる。また、震源分布から海洋性地殻内で発生している地震があると考えられる。

我々は、福島沖における地震波速度構造と地震活動度の変化の関係を明らかにすることを目的として、1994年、1997年にエアガン-海底地震計を用いた地殻構造探査を行った。これらの探査による暫定的な結果についてはすでに報告してきた（伊藤・他、1994；日野・他；西野・他、1998）。本講演では、沈み込む海洋性地殻の速度構造モデルの推定、および各測線における速度構造モデルの信頼度の評価を行ったので、その結果から推定される福島沖プレート境界域の地震学的構造について報告する。

海溝軸から陸側40 km, 70 kmの海溝軸に平行な2測線では、それぞれ震央距離が約30 km, 約60 kmより遠いところで、初動の急激な減衰が見られる。これらを低速度層によるシャドウゾーンであるとする、それぞれの測線において、深さ11 km, 14 kmより下側に低速度層が存在すると考えられる。この低速度層の上面を結ぶ直線のほぼ延長上に、海溝軸が位置することから、低速度層は沈み込む海洋性地殻の第1層、第2層であると考えられる。海洋性地殻内を通る屈折波は観測できないため、海洋性地殻内のP波速度は一意に推定することはできない。そこで、本研究では、Nishizawa and Suyehiro(1986)により日本海溝の海溝軸近傍で求められている海洋性地殻内の速度構造を、沈み込む海洋性地殻の速度構造モデルとして用いることにする。海洋性地殻第1層をP波速度2.0 km/s、厚さ300 mと仮定すると、この海洋性地殻モデルによって、各後続波の走時は説明することができる。

試行錯誤により推定した各モデルパラメータは、2次元速度構造インバージョン（Zelt et al., 1992）により、分解能行列を計算し、その対角成分の大小により信頼度の評価を行う。また、計算に利用する走時データを作成する際には、エアガン信号として信頼できる部分のみを客観的に読み取るために、エアガン信号自動読み取りプログラムを開発した。信頼度の評価の結果から、以下に示す特徴は有意なものである。

- ・島弧上部地殻層と考えられる5.7-6.0 km/s層は、海溝軸から約70 kmの位置まで存在する。
- ・島弧下部地殻層と考えられる6.3-6.7 km/s層は、海溝軸から70~100 kmの範囲内で、海溝軸に向かって次第に消滅する。
- ・島弧地殻のモホ面の深さは、海溝軸から140 kmで20 kmであり、そこから海溝側に向かって浅くなる。
- ・海溝軸から90 kmの範囲では、沈み込む海洋性地殻は、島弧の上部地殻、下部地殻と接しながら、傾斜角約5度で沈み込んでいる。

この領域での地震活動には、海溝軸から約100 km陸側を境として、海溝側の非活動領域—陸側の活動領域、という明瞭な地震活動度のコントラストが見られるが、得られた構造モデルとこの領域で発生する微小地震の震源分布（吉沢・他、1998；青柳・他、1998）を総合することにより、以下に示すような地震活動度の変化に対応する構造の変化が明らかとなった。

- ・海溝軸から100 kmの範囲の低地震活動領域は、低角に沈み込む海洋性地殻が島弧上部地殻とプレート境界で接している領域と一致している。
- ・海溝軸から100 kmの位置で、プレート境界の傾斜角度が急激に変化していて、それより陸側・深部においてはプレート境界の傾斜は30度程度である。
- ・活発な地震活動がみられる領域の海溝側の限界は、プレート境界の傾斜が急変する場所と一致する。

- ・活発な地震活動がみられる領域においては、プレート境界の上盤側は島弧地殻ではなく、マントルウェッジとなっている。
- ・福島沖で発生している地震の中には、海洋性地殻内で発生しているものもある。