

海底地震計と制御震源を用いた秋田沖日本海東縁部海陸境界域のP波速度構造その2

P-wave Velocity Structure of Northeastern Margin of Japan Sea, off-Akita Using Ocean Bottom Seismometers and Controlled Sources II

西坂 弘正 [1], 篠原 雅尚 [2], 日野 亮太 [3], 笠原 順三 [4], 佐藤 利典 [4], 望月 公廣 [5], 末広 潔 [6], 長谷見 晶子 [7], 平田 直 [4]

Hiromasa Nishisaka [1], Masanao Shinohara [2], Ryota Hino [3], Junzo Kasahara [4], Toshinori Sato [5], Kimihiro Mochizuki [6], Kiyoshi Suyehiro [7], Akiko Hasemi [8], Naoshi Hirata [5]

[1] 千葉大・自然科学, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 東北大・理・予知セ, [4] 東大・地震研, [5] 東大・海洋研・海底堆積, [6] 東大・海洋研, [7] 山形大・理・地球環境

[1] Sci. and Tech., Chiba Univ, [2] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [3] RCPEV, Tohoku Univ., [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [5] ERI, Univ. Tokyo, [6] MG&G, ORI, Univ. of Tokyo, [7] ORI, U. Tokyo, [8] Earth and Environ. Sci., Yamagata-Univ.

日本海及び東北日本弧の形成過程を考察する上で、大和海盆から島弧にかけての海陸境界域の上部地殻、下部地殻、及び最上部マントルの地震波速度情報は重要である。そこで、北部大和海盆で1997年10月に制御震源としてエアガン、発破を用いた構造探査実験が行われた。その結果より大和海盆では地殻の厚さは約16km、島弧側の陸側斜面下にはP波速度約6km/sの層が厚く存在する。さらに陸上沿岸域に設置された観測点のデータより、モホ面からの反射波と見かけ速度約8km/sである最上部マントルを通ってきた波が確認できた。今回は海域と陸上で観測されたデータとを併せて、より詳細な二次元P波速度構造を報告する。

日本海は日本島弧とユーラシア大陸の間に位置し、北西太平洋の背弧海盆の一つである。大和海盆は日本海南東部に位置し、南部、北部において、海底地震計（OBS）を用いた構造探査実験が行われ、地震波速度構造が求められている（平田他1989, 篠原他1992, 西澤他1996）。特に南部大和海盆では発破を用いた構造探査実験が行われており、堆積層を含めた地殻上部から最上部マントルに至る詳細な構造が明らかにされている。例えば、南部大和海盆では下部地殻で7km/sを越える速度を持つ層の存在及びモホ面直上の薄い高速度層などが確認されている。このような情報は、大和海盆、日本海の形成を考える上で有用である。しかし北部大和海盆では、制御震源としてエアガンを用いた構造探査実験しか行われていないため、地殻下部および最上部マントルの構造は、詳細にわかっていない。さらに大和海盆から東北日本弧にかけての遷移域においては、海域、陸域にまたがる構造探査実験が行われていないため、東北日本弧と大和海盆の形成を考えるには情報が少なかった。北部大和海盆から東北日本島弧にかけての遷移域の上部地殻、特に下部地殻および最上部マントルの構造変化などの情報は、日本海、及び東北日本弧形成過程を考察する上で必要不可欠であると考えられる。そこで、1997年10月17日から31日にかけて、制御震源とOBSを用いた構造探査実験を行った。測線は大和海盆側から東北日本弧にかけて約230km、測線下にOBSを26台展開した（笠原他1998合同学会）。さらにその延長上に陸上観測点も設置された。制御震源として、エアガン（17リットル）2基、火薬20kg95発、400kg2発の計97発を使用し、エアガンの発震中に、同時にシングルチャンネル反射法地震探査も行った。さらにOBSは、同時期に行われた陸上での発破も記録している。また、陸上の観測点でも海域での発破を記録している。本講演では海域での制御震源（エアガン、発破）を用いて、OBSと陸上沿岸域に設置されたDATレコーダ3台に記録されたデータを用いて、詳細な背弧側から東北日本弧にかけての海陸境界域、さらに陸側沿岸域下の二次元P波速度構造を報告する。

まず各OBSごとに距離-時間軸断面を作成し、次にOBS直下の浅部一次元P波速度構造を τ -sum inversionによって求めた。さらに得られた一次元構造とシングルチャンネル反射法記録断面とを参考にし、二次元波線追跡法によってOBSに記録された観測走時を満足するような二次元速度構造を求めた（西坂他1998秋地震学会）。今回は前回報告したデータの再解析に加え、陸上に設置されたDATレコーダのデータ解析も行った。まずOBSと同様にDATレコーダごとに距離-時間軸断面を作成した。浅部は同時期に観測を行っていた爆破地震動グループの結果を参照し、これを海域の解析結果とまとめて二次元波線追跡法によってOBS、陸上観測点に記録された観測走時を説明できる二次元速度構造を求めた。その結果から大和海盆では堆積層がP波速度1.6km/sから1.8km/sで、厚さは約400mから1km、その下にはP波速度約3km/sで厚さ約200mから500mの層が存在している。さらにP波速度6km/s前後の層が約3kmあり、この層の垂直速度勾配は大きい。また下部地殻の厚さは約10kmとなった。島弧側ではP波速度約3km/s、4km/sを持つ層の厚さは大和海盆側とあまり変わらない。しかし同一層内でのP波速度が変化し、かなりの不均質が見られた。またP波速度約6km/sの層は厚く存在し、速度勾配は緩やかである。また下部地殻は大和海盆よりも厚く10km以上で、速度勾配も緩やかである。モホ面は測線の海側の端約100km付近から

島弧陸側にかけて徐々に深くなっていく。陸上のDATレコーダの記録はS/N比があまりよくないが、モホ面からの反射波(PmP) と思われる波や、見かけ速度約8km/sの最上部マントルを通ってきた波(Pn)が確認できる。