

海底地震計・エアガン調査からわかった日本海溝陸側斜面の地震空白域からのP波反射強度分布とその地球物理学的意義

PP-reflection intensity distribution over an aseismic region in the Japan Trench observed in an-OBS-airgun experiment

笠原 順三[1], 中村 美加子[1], 望月 公廣[2], 日野 亮太[3], 山田 知朗[1], 中村 恭之[4], 佐藤 利典[5], 西野 実[6], 桑野 亜佐子[7], 金沢 敏彦[8]

Junzo Kasahara[1], Mikako Nakamura[2], Kimihiro Mochizuki[3], Ryota Hino[4], Tomoaki Yamada[5], Yasuyuki Nakamura[6], Toshinori Sato[7], Minoru Nishino[4], Asako Kuwano[8], Toshihiko Kanazawa[9]

[1] 東大・地震研, [2] 東大・地震研・観測センター, [3] 東北大・理・予知セ, [4] 東大・海洋研, [5] 千葉大・理, [6] 東北大・地震予知, [7] 東北大・理・地震噴火予知センター, [8] 地震研

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [2] ERI, Univ. of Tokyo, [3] EOC, ERI, Univ. of Tokyo, [4] RCPEV, Tohoku Univ., [5] ERI, Univ. of Tokyo, [6] Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo, [7] Chiba Univ., [8] RCPEV, Tohoku Univ., [9] ERI, Tokyo Univ

<http://www.eprc.eri.u-tokyo.ac.jp/~kasa2>

1996年度の日本海溝陸側斜面における海底地震計・エアガンによる地震波反射・屈折法観測から、1985年から1998年の間の地震活動度と地震波形記録の間に重要な関係が得られた(Fujie et al, 2002)。それは、北緯8度40分~39度にある地震空白域を作るプレート境界面から大きな震幅のPP反射波が観測されたことである。これに対する解釈としてプレート境界に強いインピーダンス比を作る薄い(<数100m)低P波速度物質が存在し、それが強い反射強度と地震空白域の原因であると推定した。この地震活動とプレート境界からの反射強度の関係を確かめるためこの2001年地震空白域において、海底地震とエアガンを組み合わせた観測を行った。39台の海底地震計を設置し、日本海溝の海溝軸に沿った長さ110kmの7本の測線上をエアガンをかけた。測線3は1996年の南北測線とほぼ一致している。

観測測線及び各観測点間の観測した振幅の差異をなくすため、いくつかの補正を行った。まず、マルチチャンネルによって観測されたエアガン波形から震源のエネルギー変化に対する補正を行った。次に、各OBSで観測された直達水中音波の振幅を比較し、それらが同じになるように観測点の深さと観測システムに対する補正をした。最後に距離による幾何学的な減衰を $1/r$ で補正した。理論波形の結果から、垂直~距離5kmの入射をのぞき、観測した範囲では入射角の影響はそれほど顕著でない。しかし、観測では距離10km程度まで影響が有るようである。

藤江他(2000)の南北、東西のP波速度構造とマルチチャンネル反射記録を用い、測線3~7までの沈み込み海洋モホまでのP波速度構造モデルを作った。構造モデルは観測波形の走時をよく説明できる。それらのP波速度構造を用い、プレート境界からのP波反射走時を計算した。観測走時から反射理論走時を引き、反射点の位置に投影して、反射波補正走時記録断面(Moved-out Record Section)を作った。さらに、一定に基準で反射強度を震源分布図にマッピングした。

得られた結果はFujie et al(2002)の結果とほぼ一致し、それが震源分布の面的な分布とも合ってい手織、彼らの仮説を支持している。PP反射波に対する観測波形と理論波形を比較したところ、地震空白域のプレート境界に V_p や V_s が低い($V_p = 2 \sim 4 \text{ km/s}$)物質が存在していることを示唆する。その様な V_p を持つ物質としては流体を多量に含んだ物質、蛇紋岩、粘土などのようなものがあげられるだろう。このような物質は力学的強度と地震波速度の関係から、地震空白域を作る原因であろう。