

1981年宮城県沖地震(M7.0)震源域周辺における海陸プレート境界の地震波反射イメージ

Wide-Angle Seismic Reflection Image of the subduction plate boundary in the rupture area of the 1981 off-Miyagi earthquake (M 7.0)

日野 亮太[1]; 西野 実[1]; 望月 公廣[2]; 篠原 雅尚[3]; 笠原 順三[4]; 植平 賢司[5]; 佐藤 利典[6]

Ryota Hino[1]; Minoru Nishino[1]; Kimihiro Mochizuki[2]; Masanao Shinohara[3]; Junzo Kasahara[4]; Kenji Uehira[5]; Toshinori Sato[6]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 東大・地震研・観測センター; [3] 東大・地震研; [4] 東大・地震研; [5] 九大・地震火山センター; [6] 千葉大・理

[1] AOB, Tohoku Univ.; [2] EOC, ERI, Univ. of Tokyo; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [5] SEVO, Kyushu Univ.; [6] Chiba Univ.

我々は、三陸沖を中心とした日本海溝沈み込み帯のプレート境界型地震発生領域において海底人工地震探査を行うことによって、海陸プレート境界における地震の発生条件を地震波速度構造の観点から特徴づける試みを行ってきた。その結果、プレート境界の近傍に震源をもつと考えられる微小地震の活動が低調な領域では、プレート境界からの強い広角反射波が人工地震探査で捉えられ、逆に地震活動が高いところではそうした反射波が明瞭には観測されないことがわかってきた(たとえば, Fujie et al., 2002), その解釈としてプレート境界近傍にある水(Fujie et al., 2002)もしくは高 V_p/V_s の海洋性上部地殻層(Hino, 2003)がプレート境界における摩擦強度を下げるると同時に地震波反射効率を上昇させているという考え方が示された。こうした関係が普遍的なものであるのか、またもしそうであるとするなら、プレート境界における地震の発生条件とどのように関連しているのかを理解するためには、こうした観測事例を積み重ねていく必要がある。日本海溝沈み込み帯においては、地震活動度は空間的に大きく変化しているとともに、過去に繰り返し発生した大地震の破壊域の空間分布が明らかとなりつつあり、プレート境界における地震波反射効率がこうした地震活動の空間変化に対応して変化するのかを調べるのに格好の地域である。

2002年度に地震研究所用船航海でエアガン-海底地震計(OBS)探査が行われた宮城県沖の海域は、Fujie et al. (2002)が低地震活動度に対応するプレート境界の高反射率を見いだした探査領域の南側に隣接しており、プレート境界からの強い反射波が観測される領域がどのように広がっているか注目される。さらに、この探査域は山中・菊池(2003)が示した1981年宮城県沖地震(M7.0)の際に破壊したアスペリティ領域とも重なっており、アスペリティ領域においてプレート境界での地震波反射強度がどのようになっているかも興味深い。本発表では、2002年の探査データを用いて、初動および後続波の走時インヴァージョンを行って得られた探査測線ごとの2次元P波速度構造モデルおよび、エアガン-OBS探査記録に反射法的なイメージング処理を施すことにより得られたプレート境界からの反射波振幅の測線に沿った変化を示す。

走時インヴァージョンによって得られた、沈み込む太平洋プレートの上面とその海洋性地殻のモホ面までの深さと、プレート境界上盤側の島弧側地殻内のP波速度分布は、この海域でMiura et al. (2002)が行ったエアガン-OBS探査による結果と良い一致を示しており、大局的な構造の不均質性はあまり大きくないことがわかる。しかしながら、OBSの探査記録に現れるプレート境界からの反射波の振幅は測線ごと、また同一測線においても観測点ごとに大きく変化しており、プレート境界の近傍に顕著な構造の不均質があることが示唆される。

特に強いプレート境界からの反射波は、Fujie et al. (2002)が指摘している低地震活動・高反射率域の南側延長で観測されているが、さらに南下して微小地震活動度が上がると共に反射波の振幅は低下しており、この低地震活動地域の全域がプレート境界における高い反射波強度で特徴づけられることが確かめられた。それよりさらに南側の1981年宮城県沖地震の破壊域周辺では、定常的な微小地震活動が高くないにもかかわらず、プレート境界からの反射強度が低くなっている。このことは、プレート境界における地震波反射強度が、そこでの微小地震活動度そのものではなくて、カップリング強度と関係している可能性を示す。つまり、プレート間の固着が弱いために地震活動度が低下している領域は高反射率となるが、同じ低地震活動域でも、プレート間が強く固着しているために地震活動が低くなっているような場合には、そこでの地震波反射率は高くはならない、という対応があるのかもしれない。