

南部北上地域におけるreflective lower crustおよび太平洋プレートからの反射波

The reflective lower crust and reflections from the Pacific plate beneath the southern Kitakami area

横倉 隆伸 [1], 宮崎 光旗 [2], 加野 直巳 [1], 山口 和雄 [3]

Takanobu Yokokura [1], Teruki Miyazaki [2], Naomi Kano [3], Kazuo Yamaguchi [4]

[1] 地質調査所地殻物理部, [2] 地質調査所企画室, [3] 地質調査所

[1] Geophysics Dept., Geological Survey of Japan, [2] Research Planning Office, Geological Survey of Japan, [3] Geophysics Department, Geological Survey of Japan, [4] Geological Survey of Japan

南部北上地域の深部地殻構造を解明するために、薬量約20kgのダイナマイトを使用した反射法地震探査を行った。その結果、下部地殻の7-11秒、地殻のはるか下の19-23秒に顕著な反射面が数多く認められた。下部地殻の反射面は15Hz程度の高周波であり、大陸地域でしばしば認められるreflective lower crustに相当する。ただし測線東側では振幅がきわめて大きい、西側ではその振幅は小さい。これらは水の関与を考慮すれば説明可能である。また測線東端で約19秒、21秒から、測線西端の約21秒、23秒付近にそれぞれ連続する2つの深い反射面も認められた。これらは太平洋プレート上面に存在する海洋地殻に相当するものと考えられる。

1. はじめに

我々は「深部地殻に関する研究」の一環として、平成8～10年度の3年計画で反射法探査を南部北上地域で実施している。当地域には地殻中部の反射面や特異な低比抵抗体の存在が認められ、さらに1962年宮城県北部地震(M6.5)の余震活動の名残りと考えられる微小地震活動も活発であるなど、きわめて興味深い地域である。平成8年度には宮城県栗原郡志波姫町～同登米郡石越町にわたる約11kmの測線(北上測線1)を、平成9年度には測線1の東隣の宮城県登米郡中田町～東和町にわたる約12kmの測線(北上測線2)をそれぞれ設定した。両測線のショット記録に見られた顕著な反射面については既に横倉・他(1997, 1998)で報告してある。本講演では、上記2測線を統合し、ひとつの反射断面となるような処理を行ったので、その結果について報告する。

2. 探査諸元と処理

測線1, 2のおもな探査諸元は以下の通りである。震源はともにダイナマイトで、薬量/点は約20kgである。発震点数は測線1で21点、測線2で18点である。チャンネル数は測線1で452ch、測線2で488chであり、受振点間隔はともに25m、記録長は30sである。

2測線のデータをマージし、両測線をなめらかにつなぐようなCMP重合測線を設定し、処理を行った。処理はほとんど通常の処理のみを行った。ただし断面中のreflective lower crustが顕著に表現されるように、擬似的なreal amplitude断面もを作成した。地殻中部からマントルにかけての速度は、本データのみからは求められないので、Zhao et al.(1990)の速度構造を仮定した。また比較のため、一部でIwasaki et al.(1994)の南部北上における速度構造も使用した。

3. 処理結果

既報告と同様、往復走時7～11秒付近にきわめて反射率の大きいイベントが数多く認められる。このイベントの卓越周波数(震源特性、受振器特性を込みにして)は15Hz程度であり、初動付近のそれに比しても高周波である。この反射波は、大陸地域でしばしば認められるreflective lower crustに相当すると考えられる。ただしこれらは1962年宮城県北部地震の震源域より東方で顕著であるのに対し、震源域およびその西方では認められるもののその振幅は非常に小さい。また測線東端で約19秒と21秒から、測線西端の約21秒と23秒付近にそれぞれ連続する反射面群も認められる。これらの卓越周波数も12Hz程度と、高周波である。

4. まとめ

次にこれらの反射面の意味を考える。河野・他(1997)は当地域の群発地震の震源下1-2kmに急傾斜の明瞭なSxS反射面を見出している。上記のreflective lower crustの有無とSxS反射面の存在とを統一的に説明するひとつの方法は、水の存在を考えることである。上部マントルあるいは地殻底部付近から徐々に上昇してきた水は、安定な環境下では約450度Cの等温面よりも下でトラップされる。このトラップされている部分が顕著なreflective lower crust状態を示す。断層・構造線などの存在により水が下部地殻から上部地殻に容易抜け出されるところでは、その水により上部地殻に群発地震が引き起されたりSxS反射面が形成される。その周辺の下部地殻は必然的に水が減少し、下部地殻の反射波の強度が弱まる。

また上記19秒以深の深部反射面は、使用する速度によりマイグレートされる深さは若干変わるものの、これらは深度からいうと、沈み込む太平洋プレートの上面、特に沈み込んだ海洋地殻に相当するものと考えられる。

[参考文献] [1] Iwasaki et al.(1994) J. Geophys. Res., 99, 22187-22204. [2] 河野・他(1997) 日本地震学会秋季大会, 弘前. [3] 横倉・他(1997) 日本地震学会秋季大会, 弘前. [4] 横倉・他(1998) 地球惑星科学関連学会1998年合同大会, 東京. [5] Zhao et al.(1990) Tectonophysics, 181, 135-149.