

露出した変成岩類の密度・弾性波速度測定に基づく地殻深部の地震波反射特性： 日高変成岩類の例

Seismic reflectivity of the deep crust based on laboratory-measured acoustic velocities and densities of exhumed metamorphic rocks

金川 久一[1], 高梨 将[2], 安永 健太郎[3], 伊藤 谷生[1], 西澤 修[4]

Kyuichi Kanagawa[1], Mamoru Takanashi[2], Kentarou Yasunaga[3], Tanio Ito[4], Osamu Nishizawa[5]

[1] 千葉大・理・地球科学, [2] 石油公団 TRC, [3] 日鉄鉱コンサル, [4] 地調

[1] Dept. Earth Sci., Chiba Univ., [2] TRC, JNOC, [3] Geol. Dept., Nittetsu Mining Consult., [4] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [5] GSJ

地表に露出した変成岩類は、かつて地殻深部を構成していた岩石であり、また現在の地殻深部へと連続する場合も少なくない。そのような変成岩類の密度と弾性波速度の実験測定から得られる変成帯の密度構造、弾性波速度構造やこれらから得られる音響インピーダンス（密度×P波速度）構造は、反射法地震探査などの地殻深部の物理探査に有益な情報であり、陸域震源断層の深部構造探査においても有用と考えられる。本講演では日高変成岩類の密度・弾性波速度の測定例を紹介し、得られた日高変成帯の地震波反射特性と反射法地震探査プロファイルとの比較検討を試みる。

北海道日高変成帯主帯は、中期中新世以降の千島弧と東北日本弧との衝突によって、千島弧側の地殻上部約 23 km が日高主衝上断層に沿って衝上露出したものと考えられている（例えば Komatsu et al., 1983）。実際、日高変成帯を横断する 3 回にわたる反射法地震探査、すなわち 94 日高 (Arita et al., 1998)、96 日高 (井川ほか, 1997) および 97 日高 (Tsumura et al., 1999) の結果、千島弧側の地殻の上部が日高主衝上断層に沿って西方へ衝上する一方で下部が西下方へ沈み込む、デラミネーションウェッジ構造が明らかとなっている (Ito, 2000)。また、千島弧側の地殻は、他の多くの大陸地殻と同様、上部地殻には明瞭な反射面が存在しない一方で下部地殻には強いラミナ状反射面が存在し、衝上しているのは下部地殻上部以上であることも明らかとなった (Ito, 2000)。

日高変成帯主帯は、上部が角閃岩相～緑色片岩相のフェルシクな変成・火成岩類から成るのに対し、最下部にはグラニュライト相の角閃岩が卓越し、厚さ数 m から 200 m のフェルシクな変成・火成岩類が挟在している。主要な構成岩類の密度と、クラックの影響が無視できる封圧 150 MPa 下における P 波速度を測定した結果、フェルシクな変成・火成岩類の密度は 2.7-2.8 g/cm³、面構造に垂直な方向の P 波速度が 5.3-5.8 km/s であるのに対して、角閃岩の密度は約 3.0 g/cm³、P 波速度は約 6.2 km/s であった。従って、角閃岩が卓越する最下部とフェルシクな変成・火成岩類から成る上部との間（変成度から深度約 17 km に相当）には密度と弾性波速度の不連続面が存在し、これはコンラッド不連続面に相当するものと考えられる。また、音響インピーダンスにあまり差がないフェルシクな変成・火成岩類から成る上部には地震波反射面があまり期待できないのに対し、音響インピーダンス較差の大きい角閃岩とフェルシクな変成・火成岩類の境界が多数存在する最下部は地震波反射面に富んでいると期待される。実際、音響インピーダンス構造から反射係数時系列を求め、面構造に垂直に入射した 5-30 Hz (反射法地震探査で得られた地震波卓越周波数) の地震波を合成した結果、上部にはまばらで弱い反射面しか存在しないのに対して、最下部には多数の強い反射面が認められた。このような日高変成帯主帯の音響インピーダンス構造に基づく地震波反射特性は、反射法地震探査で明らかとなった日高主衝上断層上盤側の部分の地震波反射特性とよく対応しており、日高変成帯主帯が、千島弧側の地殻の下部地殻最上部以上が日高主衝上断層に沿って地表に露出したものであることを裏付けるものである。