

反射法データに基づく北海道日高衝突帯北部の上部地殻構造

Upper crustal structure in the northern part of Hidaka collision zone, Hokkaido, inferred from seismic reflection data

足立 啓二[1], # 岩崎 貴哉[1], 蔵下 英司[2], 佐藤 比呂志[1], 伊藤 谷生[3], 森谷 武男[4], 平田 直[1], 川中 卓[5], 井川 猛[5]

Keiji Adachi[1], # Takaya Iwasaki[2], Eiji Kurashimo[3], Hiroshi Sato[4], Tanio Ito[5], Takeo Moriya[6], Naoshi Hirata[4], Taku Kawanaka[7], Takeshi Ikawa[7]

[1] 東大・地震研, [2] 東大地震研, [3] 千葉大・理・地球科学, [4] 北大・理・地球惑星, [5] 地科研

[1] ERI, Tokyo Univ, [2] ERI, Tokyo Univ., [3] ERI, Univ. of Tokyo, [4] ERI, Univ. Tokyo, [5] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [6] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [7] JGI

1. 緒言 北海道中軸部では、中新世以降に千島前弧の東北日本弧側への衝突が進行しており、この衝突運動が、太平洋プレートの沈み込みとともに北海道（特にその南半分）の応力場の支配要因と考えられている。この衝突運動に起因する北海道の地殻変形過程を解明する目的で、1998 から 2000 年に、北海道日高衝突帯北部を中心とする地域で大規模な地殻構造探査が実施された。1998 年は日高山脈の直下において反射法地震探査が、1999 年には北海道をほぼ東西に横切る 227 km の屈折法地震探査及び日高山脈東山麓から十勝平野までの反射法地震探査が行われた。1999 年の屈折法探査は、千島前弧から衝突帯を経て東北日本弧までの大域的な構造の解明を目指したものである。一方、1998 及び 1999 年の反射法地震探査は、千島弧側の衝突様式のマッピングを目的とした。2000 年には、日高山脈西山麓から石狩・苫小牧低地帯の褶曲断層帯下の深部構造の解明を目指した反射及び屈折法探査を行った。

これまでの屈折法地震探査データの解析によれば、日高山脈の東側には、西上がりの顕著な反射面が確認されている。一方、日高山脈の西側の構造は大変複雑で、地下 10km の深さまでに速度の逆転領域のあることが示唆された。しかしながら、現在までに提出された屈折法モデルでは、日高山脈直下（日高主衝上断層付近）の構造の詳細についてまだ、不明の点が多く残されている。

2. 解析 我々は、日高山脈直下の地殻構造解明に焦点を当て、1998-1999 年の反射法地震探査データを詳細な解析を行った。

2-1. 屈折法解析 まず、反射法探査で得られた波形データの中で、主要な phase の走時・振幅に着目し、屈折法的手法を用いて構造を求めた。表層及びその下の基盤（6km/s 層）は簡便な走時 inversion で求めた。実際、反射法ではショット点が密であるために、水平方向の基盤速度変化が十分な精度で検知できる可能性がある。次に、この処理の結果を starting model として、波線追跡法によって深さ約 25km までの構造を決定した。更に、このモデルに関して理論地震記象を計算し、観測された顕著な後続波（反射波）の再現を試みた。

2-2. 反射法解析 上記の屈折法モデルの結果に基づき、反射法処理を実施した。この処理の中の静補正值、NMO 速度等は、屈折法解析の結果に準拠した。最終的には、migration 処理を行い、深度断面を求めた。

3. 結果 この解析によれば、日高山脈の両側において、堆積層が著しく変形している。島弧-島弧衝突の境界と考えられる日高衝上断層の東側では、堆積層は殆ど見られず、5.9-6.0 km/s の P 波速度を持つ基盤が地表に露出している。この部分の基盤速度は速度は周囲と比べて 0.1-0.2km/s ほど速く、inversion の結果から判断してこの速度差は有意である。更に、S 波の走時解析に拠れば、この高速度領域は、高 V_p/V_s (1.8-1.9) である。また、日高衝上断層につながると見られる明瞭な西上がりの反射面が深さ 17-10km の範囲に確認された。この面は、今までの屈折法で得られた十勝側の反射面の西側延長と考えられる。これらの結果は、千島弧側の地殻の衝上を強く示唆するもので、上記の高速度・ V_p/V_s 域は、この部分が千島弧を構成する中・下部地殻であるという岩石学的な観測事実と矛盾しない。一方、日高山脈中央から西部では、深さ 10-15km に東上がりの反射面が発見された。これは、東北日本弧の地殻内反射面であると考えられる。更に、反射法データの再解析によって、西上がりの反射面下、深さ 25km にほぼ水平の反射面のあることがわかった。この面からの反射波は極めて顕著である。この観測事実を説明するモデルとして、(1) 西上がりの面と水平な面に挟まれた領域の速度が極端に低下している、(2) 水平の反射面が一枚ではなく、構造を持っている（例えば lamination 構造）等が考えられる。反射法データを migration 処理した深度断面も、屈折法モデルと極めて調和的である。両者の結果を総合すると、日高衝突帯の北部においても少なくとも地殻の上部（厚さ 23-25km）の部分が剥離して衝上していることがほぼ明らかとなった。更に、西上がりの event も 1 枚の面ではなく、分布を持っている。しかしながら、25 km 以深の地殻がどのような変形を受けているのかは、未解決である。しかしながら、衝突帯南端で見られたような顕著な楔型の形状で剥離を起こしているとは考えがたく、衝突様式に地域性がある可能性が高い。