

東南極・リュツォ・ホルム岩体の地殻構造深部探査 - SEAL 計画 : 第 41 次南極観測隊初期結果 -

Deep seismic probing of the crustal structure in the Lutzow-Holm Complex - SEAL Geotransect Project : JARE-41 status results -

SEAL 計画ジオトランセクトグループ 金尾 政紀

SEAL Geotransect Group Masaki Kanao

http://geoipx.nipr.ac.jp/~kanao/seal_II

第 4 1 次日本南極地域観測隊 (平成 11 年度) では「東南極リソスフェアの構造と進化研究 (SEAL) 計画」に基づき、昭和基地の位置するリュツォ・ホルム湾地域の大陸氷床・みずほルートにおいて屈折法・反射法地殻深部探査を実施した。約 200km の測線に 160 台以上の地震計の展開を行い、合計 7 ショット (総火薬量 3,300kg) のダイナマイト震源による発破を行った。探査の主な目的は、みずほ高原の下部地殻における反射層の検出、及びリュツォ・ホルム岩体の大陸縁辺部における海洋性地殻への遷移層の速度構造を詳細に探ることである。本講演では、観測の概要と初期結果について述べる。

1. はじめに

南極観測第 V 期 5 ヶ年計画における「東南極リソスフェアの構造と進化研究計画」により、平成 11 年度の第 4 1 次日本南極地域観測隊 (JARE-41) では、昭和基地の位置するリュツォ・ホルム湾地域の大陸氷床・みずほルートにおいて、測線長約 200km のダイナマイト震源による屈折法・反射法地震探査を実施した。主な目的は、みずほ高原の下部地殻における反射層を検出しリソスフェアの構造を詳細に探る。また実験測線は海岸に直交するため、リュツォ・ホルム岩体の大陸縁辺部における速度構造、特に海洋性地殻への遷移層も調べる。大陸氷床上のオペレーション候補地としては、1) 過去に JARE で探査実績があり、概査結果がすでに得られており、今回の精査との比較により地殻内部反射面等の検証が十分に期待できる、2) 昭和基地に近く輸送・人員交代等のオペレーションが他の地域より比較的容易である、3) 小型ヘリコプターを用いないので、氷床上の測線で雪上車で移動する等の理由により、JARE の内陸旅行の起点 (S16) -みずほ基地付近に至るまでを中心に実施した。

2. リュツォ・ホルム岩体の従来の研究

昭和基地の位置するリュツォ・ホルム湾周辺は、これまで JARE を中心に地質学的調査研究が精力的になされ、東南極で最も地殻進化過程が解明されている地域である。5 億年前に広域変成作用を受けた結果、北東から南西に向かって角閃岩相、漸移帯、グラニュライト相と表層地質片麻岩の変成度が上昇し、最高変成度を示す岩石が宗谷海岸南部に露出することが確認されている。また地震学的データも、昭和基地をはじめとしこの地域を中心に蓄積されている。特に地殻構造を第一に探るため、1980-1982 年 (JARE-21, -22) に、みずほ基地-昭和基地間において屈折法による地殻構造探査が行なわれ、約 40km 深のモホ面までの P 波速度構造が得られている。さらに、リュツォ・ホルム湾地域の地殻形成過程を、人工地震探査を中心とした地震学的アプローチからみた深部構造と対比して、現在までにテクトニクスに関する一つの解釈を得ている (Kanao, 1997)。

3. 探査概要と初期結果

この考察の妥当性を検討するために、平成 11 年度 (JARE-41) には、昭和基地周辺の大陸氷床上・みずほルートにおいて、約 190km の測線に 160 台以上の地震計展開を行い、計 7 箇所ダイナマイト発破 (総火薬量 3,300kg) を行った。観測点器材は、LS8000SH ロガーと L22D 地震計を組み合わせ、重量約 8 kg の専用の保温箱に入れた一体型であり、観測点間隔は JARE-21 実験の約 10 倍密である。各観測点位置は昭和基地との GPS 干渉測位により決定し、また密度構造推定のためにシントレックス重力計で同時測定を行った。さらにスチーム噴出式ドリルにより、大陸氷床上に 25-30m 深の浅層ボーリングを行い、1 箇所当たり 300~600kg 薬量のダイナマイトを充填し発破作業を行った。ボーリング孔には発破効率を上げるため、専用ポリチューブに不凍液を入れて液封した。本発表では、各ショットの波形と暫定的な速度構造について述べる。