

日本海溝海側斜面アウターライズ付近の地磁気異常と磁化構造

Magnetization of the oceanic lithosphere around the outer-rise off the Japan Trench

富士原 敏也 [1]; 平野 直人 [2]; 阿部 なつ江 [3]; 中西 正男 [4]; 馬場 聖至 [5]; 小川 勇二郎 [6]

Toshiya Fujiwara[1]; Naoto Hirano[2]; Natsue Abe[3]; Masao Nakanishi[4]; Kiyoshi Baba[5]; Yujiro Ogawa[6]

[1] 海洋研究開発機構地球内部変動研究センター; [2] 東大地殻; [3] IFREE, JAMSTEC; [4] 千葉大・大学院理; [5] 東大・地震研; [6] 筑波大・地球進化

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] LEC., Univ. Tokyo; [3] IFREE, JAMSTEC; [4] Graduate School of Science, Chiba University; [5] ERI, Univ. of Tokyo; [6] Earth Evolution Sciences, Univ. Tsukuba

中央海嶺で生まれて地球内部に沈み込んでリサイクルされる海洋リソスフェアが、海底下でどのような変成、改変を受けるのかを調べることは、地球進化の一面を理解するうえで興味深いことに思われる。海洋の縞状地磁気異常は、プレートテクトニクス、古地磁気強度変動の他、海洋リソスフェア形成時の地殻・最上部マントル構造や物性、その後のリソスフェアの化学的変成、物理的改変過程の情報を持っている。我々は、三陸沖 (38°N ~ 41°N) の日本海溝海側、アウターライズ付近の縞状地磁気異常を調べた。日本海溝から海側では、鮮明な縞状地磁気異常 (Japanese Lineation Set) が観測される。これは、白亜紀に形成された太平洋プレートの磁化によるものである (本研究域では Chron M11 ~ M7 (135 ~ 127 Ma) e.g. Nakanishi et al., 1989)。本研究域は、縞状地磁気異常が明瞭で高振幅 (~500-1000 nT) で、大きな海山が少ない模式的な海洋プレートの沈み込みであり、この研究に有利である。アウターライズは海溝海側に現れる海膨地形である。海洋プレートが沈み込みのため屈曲し、海溝海側ではプレートが上に凸に曲がるために形成されると考えられている。アウターライズではプレート曲げの伸張応力による正断層運動によって、海底にホルスト・グラーベンという地溝・地壘群が形成される。このような構造運動に関係して地磁気異常が変化するかを検証することが、研究の目的である。

日本海溝域では地磁気調査がよく行われており、その結果は工業技術院地質調査所 (現: 産業技術総合研究所) によってまとめられている (GSJ, 1996)。しかしながら、日本海溝から海側 (145°E 以東) には地磁気データは十分にはなかった。そこで我々は、海洋研究開発機構の調査船「かいらい」KR03-07, KR04-08, KR05-10, KR07-06 航海で、海溝海側の地磁気データを取得した。他に利用可能なものとして、アメリカ地球物理データセンター (NGDC) から得られるデータをコンパイルし、地磁気異常図を作成した。得られた地磁気異常から (等価) 磁化構造を計算した。磁化層の厚さは 1 km 一定とした。磁化構造の計算は Parker and Huestis (1974) の方法を用いた。海溝海側における観測面 (海上) と海洋地殻第 2 層 (~ 磁化層上面) までの距離は、海底地形から堆積層厚を差し引いたものである。本研究域での堆積層の厚さは、DSDP, ODP の結果および反射法地震探査記録等を参照すると、~ 300-500 m である。堆積層厚に大きな地域的变化は見られないため、本研究では層厚は一様に 500 m とした。海底地形は、観測船によるシービーム等詳細海底地形調査が存在する場所はそのデータを用い、それ以外の場所は JTOPO30 を使用した。海溝から陸側では、海洋地殻上面を屈折法地震波速度構造および反射法地震記録 (Fujie et al., 2002; 伊藤他, 2000; Miura et al., 2003; 仲西他, 2001; Takahashi et al., 2004; Tsuru et al., 2000; Tsuru et al., 2003) から読み取り補間した。地磁気に関するパラメータとして、周辺地球磁場方向は国際標準磁場 (IGRF) を参照した。海洋地殻の磁化伏角は、この太平洋プレートが赤道付近で形成された (e.g. Larson and Chase, 1972) ことを考慮して 0°前後を仮定し、伏角を何通りかに変更して解析を行った。計算の際にはインバージョンの際の解の不安定性をさけるため、7-15 km ~ 120-150 km のバンドパスフィルターをかけた。

得られた磁化構造の同磁極のリニエーションに沿った強度変化 (絶対値) を見ると、海溝軸から ~ 70 km の距離までの磁化強度は、より海側域のそれと比較して、弱い傾向にあることがわかった。その磁化が弱い領域は、日本海溝アウターライズのホルスト・グラーベン構造が形成され、海底地形の段差が大きく発達している場所に一致する。アウターライズのホルスト・グラーベン構造が発達している場所では、磁化が弱い傾向にあることがわかった。アウターライズでのプレート曲げによる正断層、ホルスト・グラーベン形成と、磁化強度の低下に何か関連があるのかもしれない。地磁気異常から推定する磁化強度が、低下する原因の可能性としては、正断層運動による磁化層の破碎・転置による初生的な磁化層構造の解体などの物理的な改変が考えられる。あるいは断層を通して海水がリソスフェアに浸入することも考えられるので、磁化層が低温熱水循環による化学的な変成を被ったのかもしれない。