

北西太平洋における海底地磁気三成分永年変化

Secular Variations of the Geomagnetic Vector Field Revealed by Long-term Seafloor Observation in the Northwest Pacific

藤 浩明[1]; 浜野 洋三[2]

Hiroaki Toh[1]; Yozo Hamano[2]

[1] 富山大・理・地球科学; [2] 東大・理・地球惑星物理

[1] Dept Earth Science, Toyama Univ; [2] Dept. Earth & Planetary Physics, Univ. of Tokyo

<http://www3.toyama-u.ac.jp/~toh>

海底における電磁場時間変化の長期観測を目的として「海底電磁気観測ステーション (Toh et al., 2004)」を開発し、北緯 41 度 6 分、東経 159 度 57 分、水深 5570m の北西太平洋海盆において 2001 年夏以来継続して観測を行っている。(以下、この海底長期電磁気観測点を NWP 点と略記する。)これまで、2001 年 8 月から 2003 年 7 月にかけての 2 年分の時系列採取に成功し、全磁力絶対値を始めとして、地磁気三成分及び地電位差水平二成分、更に、これら電磁場観測の精度を決定づける姿勢データ、すなわち、海底における測器の方位及び傾斜変化といった並行観測量を得ている。

既に全磁力絶対値の時間変化からは、NWP 点における地磁気永年変化は増加傾向を示し、この傾向はエルステッド衛星データに基づいた全球モデル (Olsen, 2002) と良く一致するが、第 8 世代国際地球磁場標準モデル (IGRF) とは合わない事が知られている (Toh et al., 2004)。今回、精密傾斜変化データを基に、地磁気三成分についても永年変化の分離を試みた所、2001 年度・2002 年度どちらのデータについても、地磁気北向き成分は + 5 nT / y、東向き成分 - 5 nT / y、鉛直下向き成分 + 28 nT / y の永年変化を示す事が分かった。すなわち、全磁力変化に見られていた増加傾向の殆どは、地磁気鉛直成分の増加に依るものである事が明らかになった。更に、これらベクトル・データの永年変化も、エルステッド衛星が NWP 点で予測する地磁気永年変化と非常に良く一致している。

Backus et al. (1996) によるまとめによれば、外核内で磁場凍結近似に加えて地衡流平衡 (LeMouél, 1984) 或いは外核表面での層流近似 (Wahler, 1980) を認めれば、地表での地磁気鉛直成分とその永年変化の観測値を用いて外核表面の流れを推定する事ができる。この考え方はもともと Roberts and Scott (1965) により提出されたものであるが、この意味では地磁気鉛直成分の長期観測とその安定性がコアダイナミクスを議論する上で非常に重要な役割を果たす事を示唆している。試みに NWP 点における地磁気鉛直成分の永年変化を Olsen (2002) が求めたガウス係数の時間変化を用いて調べた所、北西太平洋の地磁気鉛直成分の永年変化は赤道双極子の西方移動でほぼ説明できる事が分かった。

衛星ないし海底測器による無人観測で、地磁気永年変化の精密決定が可能となるとは余り予想されていなかった。しかし、NWP 点での地磁気永年変化で双方が非常に良い一致を見せた事は、精密磁場観測データに加えて信頼できる姿勢データが得られればそれが可能である事を示している。従って、今後コアダイナミクスに関しては、衛星データから見積もられた外核表面の流れ (例えば、Olsen and Holme, 2003) を、コア内部の流れを明らかにする際に制約条件として取り入れる事が必要になってくるだろう。その為には、海底観測点を含めた陸上観測網のデータで衛星データを検証する事が急務である。