

R004-P03

ポスター 4 : 11/26 AM1/AM2 (9:00-12:00)

逆転頻度と地磁気双極子モーメントの関係から示唆される地磁気ダイナモの長期的サイクル

#吉村 由多加^{1,2}, 山崎 俊嗣^{3,4}

(¹ 国立極地研究所, (² 統計数理研究所, (³ 東京大学, (⁴ 高知大学

Long-term cycle of the geodynamo revealed from relationship between reversal frequency and dipole strength

#Yutaka Yoshimura^{1,2}, Toshitsugu Yamazaki^{3,4}

(¹National Institute of Polar Research, (²The Institute of Statistical Mathematics, (³The University of Tokyo, (⁴Kochi University

The relationship between paleomagnetic dipole moment and geomagnetic reversal frequency on the time scale of tens of millions of years is important for understanding the behavior of the geodynamo and past core-mantle interactions. To reveal a true relationship between reversal frequency and dipole moment, it is necessary to investigate the number of data required to calculate the mean paleomagnetic field intensity because paleomagnetic field intensity (paleointensity) is highly variable. In this study, we used a Monte Carlo method to obtain a criterion for the minimum number of paleointensity data to estimate correct means. Then, we analyzed paleointensity data extracted from the PINT database (Bono et al., 2022) for each time bin, which includes 29 or more data meeting the criterion. The obtained biplots of mean or median values of virtual (axial) dipole moment (V(A)DM) versus reversal frequency revealed a cyclic relationship; (1) V(A)DM is strong when reversal frequency is low, (2) V(A)DM decreases rapidly at the beginning of a reversal frequency increase, (3) V(A)DM is weak in periods of increasing reversal frequency and high reversal frequency, and (4) V(A)DM increases rapidly at the beginning of a reversal frequency decrease. The long-term cycle is different from predictions of geodynamo models. The cycle suggests that the present geodynamo is in a period of decreasing reversal frequency towards a future superchron. The relationship between reversal frequency and dipole moment found in this study is consistent with the hypothesis that the time variation of the subduction flux controls the reversal frequency suggested by Hounslow et al. (2018). This new insight into the dynamics of the Earth's core provides us clues to understand mantle convection in the past and future.

数千万年スケールでの地磁気双極子モーメントと地磁気逆転頻度との関係は、地磁気ダイナモの挙動や過去の核-マントル相互作用を理解する上で重要である。逆転頻度と地磁気双極子モーメントの真の関係を明らかにするためには平均古地磁気強度を計算する必要がある。一方、古地磁気強度の変動は大きいと平均古地磁気強度を求めるのに必要なデータ数を調べる必要がある。本研究では、モンテカルロ法を用いて正しい平均値を推定するための古地磁気強度の最小データ数の基準を調べた。そして PINT データベース (Bono et al., 2022) から抽出した古強度データを 29 個という基準以上のデータを含む各時間ビンについて解析した。得られた仮想 (地心軸) 双極子モーメント (V(A)DM) の平均値または中央値の逆転頻度に対するバイプロットから、(1) 逆転頻度が低いときに V(A)DM は強く、(2) 逆転頻度が増加し始めると V(A)DM は急激に減少し、(3) 逆転頻度が増加する時期や逆転頻度が高い時期には V(A)DM は弱く、(4) 逆転頻度が減少し始めると V(A)DM は急激に増加する、という周期的な関係が明らかになった。この長期的なサイクルは地磁気ダイナモモデルによる予想とは異なる。また、このサイクルは現在の地磁気ダイナモが将来のスーパークロンに向かって逆転頻度が減少する時期にあることを示唆している。今回示唆された逆転頻度の順序は、Hounslow et al. (2018) によって示唆された沈み込みフラックスの時間変化が逆転頻度をコントロールするという仮説と一致する。今回の外核のダイナミクスに関する結果は、過去と未来のマントル対流の理解につながると思われる。