

赤道インド洋における過去80万年間の古地磁気永年変動：古地磁気強度と伏角の関係

Relative paleointensity record of the geomagnetic field during the past 800 kyr from the equatorial Indian Ocean

菅沼 悠介 [1]; 山崎 俊嗣 [2]; 金松 敏也 [3]; 外西 奈津美 [4]; 井上 聖子 [5]

Yusuke Suganuma[1]; Toshitsugu Yamazaki[2]; Toshiya Kanamatsu[3]; Natsumi Hokanishi[4]; Seiko Inoue[5]

[1] 東大・地惑; [2] 産総研・地質情報; [3] JAMSTEC; [4] 産総研; [5] 筑波大・生命環境・地球進化

[1] Tokyo Univ.; [2] GSJ, AIST; [3] JAMSTEC; [4] AIST; [5] Earth Evolution Sci., Univ. Tsukuba

近年、遠洋性海底堆積物を対象とした詳細な古地磁気記録の復元により、1万~10万年スケールの地磁気強度の永年変動の存在が報告されつつある（例えば、Guyodo and Valet, 1999）。さらに、Yamazaki and Oda (2002) は古地磁気強度とともに伏角変動にも約10万年周期が存在する可能性を指摘し、この伏角変動が約10万年周期で変動する双極子磁場成分に対して、停滞性の非双極子磁場成分が存在することによって生じるとするモデルを提唱した。そこで本研究は、同モデルを検証するために、非双極子磁場成分の寄与率に対応する伏角異常の大きな地点と小さな地点における古地磁気強度と伏角変動の関係を明らかにすることを目的とした。

本研究では、2005年夏に赤道インド洋、Ninety-east ridge より採取されたピストンコア、MR0503-PC1~PC3 を使用した。各コアはそれぞれ長さ4.1, 6.0, 10.2 mで、水深約3100~4400 mから採取された。主に均質な有孔虫泥~泥質堆積物からなり、タービダイトなどの構造は認められない。各コアの上部(100~130 cm)にはガラス質白色テフラが認められ、MR0503-PC3 コアからはさらに深度約7.1 mと約10.2 mから2枚のガラス質白色テフラが認められた。一方、同じく赤道インド洋のODP Site748 コア中には、ブルンクロンに "Youngest Toba" テフラを含む計3枚のTobaカルデラ起源のテフラが報告されている(Dehn et al., 1991)。従って、各コア上部に認められるテフラは "Youngest Toba" テフラであると考えられ、MR0503-PC3 コア下位の2枚のテフラもODP Site748 コア中のテフラと対比される可能性が高い。一方、ODP Site748 コアでは、酸素同位体比変動曲線に基づく年代モデルが構築されている(Chen et al., 1995)。そこで本研究は、Tobaカルデラ起源テフラを年代基準面として、ODP Site748 コアとMR0503-PC1 コア間で酸素同位体比変動曲線を、その他のコア間では帯磁率変動曲線を対比することで、年代モデルを構築した。この年代モデルに基づき、各コアの基底部の年代は、それぞれ、約27万、32万、および79万年前と推定された。

MR0503-PC1~PC3の各コアにおける各種岩石磁気学的パラメータの測定を行った結果、各テフラ層準およびMR0503-PC2 コアの約250~320 cm 層準において磁性鉱物種・量の急激な変化が認められたが、他の層準では各種岩石磁気パラメータに大きな変動は認められず相対古地磁気強度の復元に適していることが示された。そこで、この部分に対してIRMを規格化用のパラメータとして求めた各コアの相対古地磁気強度はそれぞれ非常に良く似た変動パターンを示し、また、過去80万年間の標準古地磁気強度変動記録(Sint-800)(Guyodo and Valet, 1999)とも良く似た変動傾向を示した。

従来、過去500万年間のTime Average Field (TAF) モデルに基づく、西赤道太平洋から東赤道インド洋において大きな負の伏角異常が存在することが予想されていた(Johnson and Constable, 1997)。しかし、MR0503-PC1~PC3の各コアにおいて、コアリングによる変形を受けたコア上部以外より求めた平均伏角値は、地心双極子モデルから導かれる値に近く、大きな伏角異常は認められなかった。一方、赤道太平洋では従来のTAFモデルと比べて更に東側の海域からも大きな負の伏角異常が報告されることから(Yamazaki, 2002)、従来の推定より東側に伏角異常地域が存在する可能性が高い。また、この負の伏角異常を示す地点では、ブルン正磁極期において古地磁気強度が低下した際に伏角が負になる傾向が報告されている(Yamazaki and Oda, 2002)。本研究ではこの現象を解明するために、伏角異常の大きな赤道太平洋と伏角異常の小さな赤道インド洋における古地磁気強度と伏角の変動傾向を比較した。その結果、伏角異常の大きな赤道太平洋では古地磁気強度の低下に伴い伏角値が負に変動する傾向を示すのに対して、伏角異常の小さな赤道インド洋では、古地磁気強度の変動と伏角値に有意な関係がないことが示された。以上のことは、伏角の周期変動は約10万年周期で変動する双極子磁場成分に対して、停滞性の非双極子磁場成分が存在することによって生じるとするYamazaki and Oda (2002)のモデルを裏付けるものである。