

南大洋におけるmid-Brunhes event

Mid-Brunhes event (MBE) in the Southern Ocean

池原 実^{1*}, 岡本 周子¹, Boo-Keun Khim², 菅沼 悠介³, 香月 興太¹, 板木 拓也⁴

Minoru Ikehara^{1*}, Shuko Okamoto¹, Boo-Keun Khim², Yusuke Suganuma³, Kota Katsuki¹, Takuya Itaki⁴

¹高知大学, ²釜山国立大学, ³国立極地研究所, ⁴産業技術総合研究所

¹Kochi University, ²Pusan National University, ³National Institute of Polar Research,

⁴Geological Survey of Japan, AIST

鮮新世以降の全球気候システムの進化は、南北の高緯度域における大陸氷床、特に北半球氷床の形成史に強く影響を受けていると考えられる。北半球に顕著な大陸氷床が形成され始めた約2.7 Ma (Northern Hemisphere Glaciation: NHG) 以降、全球気候は徐々に寒冷化していくがその変動には4.1万年サイクルが卓越し始める。その後、mid-Pleistocene transition (MPT) (1.2-0.8 Ma) を経て、氷期により寒冷化するとともに気候変動周期が4.1万年から10万年に移行する。さらに、mid-Brunhes event (MBE) と呼ばれる気候シフトは約43万年前のMIS 12とMIS 11境界に相当し、MBE後は全球氷床量変動が現在に引き続く10万年周期となり、氷期・間氷期サイクルの振幅がより大きくなった。このようにNHG, MPT, MBEなどの鮮新世以降の主要な気候システム変換期に地球上で何が起こっていたか理解することが、気候変動プロセスを理解する上で必要不可欠である。

南極寒冷圏は、南極氷床や海水、低温の表層水、南極極前線などの海洋構造、そして表層海流系としての南極環流などのサブシステムから構成されている。これらサブシステムは相互に連動しながら新生代を通じた地球の寒冷化に大きく寄与してきている。しかしながら、南極前線より南の南極表層水域における古海洋変動記録は極めて限定されている。そこで、南極表層水域における氷期-間氷期スケールの生物生産量変動や海水分布変動を明らかにする研究を行った。研究試料は、白鳳丸KH07-4 Leg3航海において、南極海リュツォ・ホルム湾沖から採取されたピストンコアLHB-3PCである。磁性鉱物粒径変動および微化石生層序によって年代モデルを構築した後、生物源オパール量、有機炭素同位体比等を分析した。

生物源オパール量から還元される生物生産量変動は、間氷期に増大し氷期に著しく減少した。有機炭素同位体比は間氷期に有意に高い値を示し、植物プランクトンの成長速度が間氷期に増大していたことを示唆している。しかし、MBE以前の生物源オパール量と有機炭素同位体比の振幅はMBE以後よりも明らかに小さく、明瞭な氷期・間氷期サイクルを示さない。また、MBE以前はLHB-3PCコアでも珪藻や放散虫の産出個体が著しく減少する。つまり、MBE以前は生物生産量が常に小さい状態が続いたのに対し、MBE以降は間氷期に生物生産量がより増大していたことが推定される。南大洋は常に海洋表層に栄養塩が豊富に存在する海域であるため、生物ポンプの増減を支配する因子は栄養塩供給量ではなく光合成に十分な日射が南極海に供給されるかどうかによって依存する。したがって、現在のコア採取地点は季節海氷域であるが、MBE以前は夏季でも海水が融解しない多年氷に覆われていたため海洋表層での生物ポンプがほぼ停止していたと推測される。南極海における夏季海氷縁がMBE以前により北側にシフトしていたことは、南極氷床コアEPICA Dome Cの水素同位体比 (EPICA community members, 2004) から見積もられる気温変化と密接にリンクしており、南極大陸でもMBE以前の間氷期では十分に温暖化していなかった。つまり、約43万年前のMBEを境に、南極寒冷圏サブシステムのそれぞれの変動の振幅がより増大してきたと言える。

キーワード:南大洋, mid-Brunhes event,生物生産量,海氷,気候シフト

Keywords: Southern Ocean, mid-Brunhes event, paleoproductivity, sea-ice, climate transition