

南大洋における栄養塩サイクルと生物生産量の氷期-間氷期スケール変動 Glacial-interglacial variations in nutrient cycle and biological productivity in the Southern Ocean

池原 実^{1*}; Kuhn Gerhard²; Esper Oliver²
IKEHARA, Minoru^{1*}; KUHN, Gerhard²; ESPER, Oliver²

¹ 高知大学海洋コア総合研究センター, ² アルフレッドウェゲナー研究所

¹Center for Advanced Marine Core Research, Kochi University, ²Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

【はじめに】南大洋はグローバルな気候システム変動において極めて重要な役割を持っている。特に、南大洋の成層化の程度や偏西風帯での湧昇流の強弱が大气・海洋間の炭素循環を支配していると指摘されている (Anderson et al., 2009 等)。しかしながら、極前線より南側の亜南極域における古海洋変動研究は限定的で、特に南大洋インド洋区における海水分布、栄養塩供給量、生物生産量などの変動の実態は依然として不明瞭である。

【試料と手法】本研究に用いた海洋コアは、南大洋インド洋区のエンダービー深海平原から Polarstern によって採取されたピストンコア PS2603-3 (58° 59' S, 37° 38' E, 5289m) である。コアの年代モデルは、珪藻生層序を基礎として帯磁率および生物源オパール%変化のパターンを氷期-間氷期サイクルと対比することで構築した。約 10cm 間隔で採取した堆積物を乾燥粉末化し、元素分析計連続フロー質量分析計 (DeltaPlus Advantage) を用いて $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ と $\delta^{15}\text{N}$ を測定した。

【結果と考察】PS2603-3 コアの $\delta^{15}\text{N}$ は、間氷期 (完新世, MIS 5e) で低下し、氷期 (LGM, MIS 6) に増加する傾向を示した。一方、 $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ は間氷期に増加し氷期に低下した。生物源オパール量は間氷期で高く氷期に低い。この海域は氷期に季節海水域となっていたことが IRD や珪藻群集から明らかとなっている (池原ほか, 2014)。従って、南大洋インド洋区の亜南極域では氷期に海水被覆の影響で湧昇流が弱まり表層への栄養塩供給が制限されていたと考えられる。また、完新世の $\delta^{15}\text{N}$ が約 4 ‰であったのに対し、MIS 5e の $\delta^{15}\text{N}$ はほぼ 0 ‰まで低下していた。MIS 5e の生物源オパール量は完新世よりも高く、 $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 値も約 2 ‰重い。よって、MIS 5e は完新世に比べて湧昇流による栄養塩供給量が増加していた可能性が高い。これらの現象は、MIS 5e には完新世に比べて極前線帯がより南方へシフトしていたことを示唆する。

キーワード: 南大洋, 生物生産量, 栄養塩, 成層化

Keywords: Southern Ocean, productivity, nutrient, stratification