

南中国で記録されたマリノアン氷河期後の海洋炭素循環

Post-Marinoan carbon circulation in the ocean recorded in the South China Block

國光 陽子^{1*}, 東郷徹宏², 節田佑介³, 狩野彰宏¹

Yoko Kunimitsu^{1*}, Tetsuhiro Togo², Yusuke Setsuda³, Akihiro Kano¹

¹九大・比文, ²広大・理, ³東大・理

¹Kyushu Univ., ²Hiroshima Univ., ³Tokyo Univ.

後期新原生代から初期カンブリア紀(約7~5.3億年前)に起こった、全球規模の氷河期や急速な温暖化、海洋の酸化、動物進化については、ここ十年の間に勢力的な研究が行われている。しかし、初期動物の進化プロセスと気候変動との関連性は、謎に包まれている。この時期の寒冷化は地表をほぼ完全に氷結させたものと考えられており、それが動物進化を直接的に促したとは考えにくい。この謎を解くためには、古海洋構造を明らかにすることが重要であり、それは堆積深度の異なる層序セクションでの地球化学的指標から復元できる。そこで、本研究は湖南省北西部の2つのセクションに分布する新原生代~初期カンブリア紀の地層を対象として、堆積学的観察に加え、有機・無機炭素同位体比分析を行った。

Yangjiapingセクションでは、Xieshuihe層(約7億年前)からShuichang層(約5.3億年前)が露出する。本セクションの堆積環境は、マリノアン氷期(6.35億年前)前後の穏やかで還元的な環境から、その後の高エネルギーの浅海へと変化した。カンブリア紀になると、堆積環境は深く、砕屑粒子の影響を強く受ける場所へと変化した。岩相層序と化学層序から個別に導いたエディアカラ紀の層序は整合的であり、無機炭素同位体比の負の異常は、最下部Doushantuo層のキャップカーボネート、上部Doushantuo層、PC/C境界の3つの層準で記録された。これらのうち、2つめの負の異常は、湧昇流の影響を示す可能性が高い。Dengying層の有機・無機炭素同位体比は、下部で明らかな非平行的変化を示した後、平行して変化するという特徴があった。Yangjiapingセクションの炭素同位体比は全体的に高く、生産性がとても高く非常に浅かった堆積場では、薄い水柱中で海水がよく混合されていたと考えられる。

Wangchangセクションには、Doushantuo層の深海相が露出する。本セクションでは、豊富なフランボイダル黄鉄鉱や有機物を豊富に含む岩相が特徴で、還元的な堆積環境を示す。有機・無機炭素同位体比の非平行は、Doushantuo層の下部から中部層準にかけて続き、溶存有機炭素(DOC)リザーバーの発達と分解を示す。上部Doushantuo層に入ると、炭素同位体比の非平行は弱まり、Mn濃度が減少することから、海水の垂直循環が復活し、深い環境においても海水が混合されたと考えられる。

南中国地域における従来の報告結果を考慮すると、無機炭素同位体値はDoushantuo層のキャップカーボネートを除いて、異なる深度で異なる変動パターンを示すことが見てくる。マリノアン氷期直後の海洋は層状化しており、還元的で、DOCリザーバーが大きく発達した。DOCリザーバーは一時的に、そして部分的にDoushantuoメンバーII/III境界で分解したが、深海は依然として還元的であった。海洋循環の復活は、DoushantuoメンバーIIIの上部で起こったと考えられる。このことは、浅海相の無機炭素同位体値の減少傾向や深度勾配の縮小に現れ、南中国全域での有機・無機炭素同位体の平行的変化を導いた。海洋の酸化的条件は、Dengying層の堆積期間

を通して進行し、Yangjiapingセクションの下部Dengying層で見られるように DOCリザーバーは縮小されていく。