

カンブリア紀前期における生物ポンプの強化：南中国三峡地域のエディアカラ系-下部カンブリア系の分子種別炭素同位体比測定 Compound-specific carbon isotope ratios from the Ediacaran-lower Cambrian in the Three Gorges area, South China

山田 健太郎^{1*}; 佐々木 一謹²; 上野 雄一郎³; 山田 桂大⁴; 吉田 尚弘⁴; 丸山 茂徳⁵
YAMADA, Kentaro^{1*}; SASAKI, Kazunori²; UENO, Yuichiro³; YAMADA, Keita⁴; YOSHIDA, Naohiro⁴; MARUYAMA, Shigenori⁵

¹ 東大・総合文化, ² ヒューマンメタボロームテクノロジーズ, ³ 東工大・地球惑星科学, ⁴ 東工大・環境理工学創造, ⁵ 地球生命研究所

¹Earth Sci. and Astro., the Univ. of Tokyo, ²Human Metabolome Technologies Inc., ³Earth and Planetary Sci., TITech, ⁴Environmental Sci. and Tech., TITech, ⁵Earth-Life Science Institute

動物の爆発的多様化事件当時の海洋における有機炭素循環を探るために、南中国三峡地域で掘削されたエディアカラ紀からカンブリア紀前期の陸棚堆積物試料について、光合成生物由来の有機物相の変化を記録する脂肪族炭化水素の分子種別炭素同位体比を初めて得た。短鎖 n-アルカンとプリスタンの炭素同位体比間の差 (Δap) はエディアカラ紀では比較的高い値 (約-3-4 ‰) を示すのに対し、Terreneuvian (カンブリア紀最初期 541-521 Ma) 前期に約-6 ‰まで減少した後、約 6 ‰まで上昇し、Epoch 2 (カンブリア紀前期 521-509 Ma) で約-4 ‰まで減少する。一方、プリスタンとフィタンの炭素同位体比間の差 (Δpp) は、エディアカラ紀に約 0 ‰を示し、Terreneuvian に約-5 ‰まで減少し、Epoch 2 に約 6 ‰まで上昇する。また、軽い同位体比 (-45 ‰) を持つ β カロタンが Epoch 2 の黒色頁岩からのみ見つかった。

Δpp の変化は、エディアカラ紀の海中には単一の光合成生物コミュニティが存在したのに対し、カンブリア紀前期には複数存在したことを示唆する。 Δap の減少は、真核光合成生物由来の脂質の埋没が増えたことを示し、Terreneuvian 前期に動物の糞粒が出現し、海洋での生物ポンプが非常に強まってそれまで広大に存在していた溶存有機炭素リザーバーを縮小させたと考えられる。軽い同位体比を持つ β カロタンと負の Δpp は、嫌気的光合成生物が有機物の分解生成物由来の CO_2 を用いたことと、その CO_2 が底棲生物の出現によってもたらされたことを示唆する。

以上より、カンブリア紀前期の陸棚海域に初めて好気的光合成生物 (表層) と嫌気的光合成生物 (深海) の 2 つの光合成生物コミュニティが共存するようになったと考えられる。カンブリア紀最初期には、嫌気的水塊は陸棚の有光層にまで到達し、その状態は Epoch 2 まで継続したらしい。また、好気的光合成生物由来の脂質の埋没量が増えたことは、微小殻動物群 (SSFs) の多様化が起きた Terreneuvian 前期に生物ポンプが強化されたことと調和的である。

キーワード: エディアカラ紀, カンブリア紀, 酸素濃度, 分子化石, 南中国
Keywords: Ediacaran, Cambrian, oxygen level, molecular fossil, South China