

## 超解像度炭素同位体比層序と詳細国際対比がもたらす新展開：白亜紀海洋無酸素事変OAE2研究

### Ultra-high resolution carbon isotope stratigraphy and correlation: Prospects for advanced researches on Cretaceous OAE2

長谷川 卓<sup>1\*</sup>, 根本俊文<sup>1</sup>, 成瀬貴洋<sup>1</sup>

Takashi Hasegawa<sup>1\*</sup>, Toshifumi Nemoto<sup>1</sup>, Takahiro Naruse<sup>1</sup>

<sup>1</sup>金沢大学・自然

<sup>1</sup>Dept. Earth Sciences, Kanazawa Univ.

白亜紀には海洋無酸素事変 (OAE) と呼ばれる、短期間のうちに大量の有機炭素が広い海域の海底に堆積したイベントが複数回知られている。海洋が広域に貧酸素または無酸素になったことが OAE の主因と考えられている。炭素循環の定常状態は数 m.y. 以上の波長で変動しているが、OAE はそのような定常状態からの短期的な逸脱であり、炭素循環の攪乱であると捉えられる。OAE 期間は一次生産者が光合成により吸収した CO<sub>2</sub> に相当する有機物が分解されずに大気・海洋系から隔離するため、大気温室効果が弱まり、地球の平均気温は下がったと考えられている。OAE2 はセノマニアン-チュロニアン (C/T) 境界に生じたもので、白亜紀の OAE の中でも最も広域に拡大し、その酸素欠乏の程度も強かったと考えられている。炭素循環の攪乱に関連して、約 2-3% の炭素同位体比の正のエクスカージョンがあることが知られており、これが層序学上の明瞭な化学的鍵層となって国際対比に頻用される。δ<sup>13</sup>C 変動は海洋循環の強度や海洋表層の一次生産性の増減等に関連して数千年規模で変化する可能性があるが、大西洋を中心とした欧米域では堆積速度が遅いという問題から OAE2 相当層準を用いた軌道周期オーダーの議論はほとんどなされていない。

そこで、本研究では北海道達布地域の金尻沢で、数千年スケールの δ<sup>13</sup>C 変動を捕えられるように層厚にして約 10 cm 間隔で泥岩試料を採取し、有機炭素の δ<sup>13</sup>C を測定した。その結果得られた δ<sup>13</sup>C 曲線は、欧州で報告された Pre excursion, First build-up, Trough interval, Second build-up, Plateau (Paul et al., 1999) の 5 フェーズを明瞭に再現していた。さらに欧州やテチス域で報告されていない特徴的な変動が 2 つ確認された。1 つは欧州では First build-up に区分される領域にあり、最初の明瞭な正へのシフト部分の途中に見られる δ<sup>13</sup>C 値の一時的安定区間である。一連の正のシフトに見えた変動はこの区間を用いて 3 つに細分が可能である。2 つめは欧州では Second build-up に区分される範囲において -2.7% にも及ぶごく狭い層位範囲に見られる負のエクスカージョンである。比較的安定していた δ<sup>13</sup>C 値はこの負イベントを境界にして細かい変動を示すようになる。このことは、OAE2 期間における炭素循環の重要な変化がこの負イベントを境に生じた可能性を示唆している。

この成果は、C/T 境界に関して、欧米の Reference section と達布セクションの間で、軌道周期オーダーの対比が可能になったことを意味する。欧米の C/T 境界セクションからは、炭素同位体比層序で対比を担保した上で鉛同位体比変動を明らかにし、LIPs 形成が OAE2 の誘因となったことが議論されている (Kuroda et al., 2007)。また、Voigt et al. (2006) は OAE2 による炭素循環の攪乱に連動する寒冷化現象に関して議論している。これらのセクションとの強力な対比ツールを持ち、それらセクションを上回る解像度を持つ達布セクションは、前出のような諸現象と OAE2 との因果関係を評価・検証する上で極めて重要な位置にあるといえる。

<文献>

KURODA J., OGAWA N. O., TANIMIZU M. et al. 2007.. Earth and Planetary Science Letters, 256, 211-223.

PAUL C. R. C., LAMOLDA M. A., MITCHELL S. F., VAZIRI M. R., GOROSTIDI A. & MARSHALL J. D. 1999. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 150, 83-121.

VOIGT S., GALE A. S. & VOIGT T. 2006. Cretaceous Research, 27, 836-858.

キーワード:白亜紀,古環境,古海洋,海洋無酸素事変,有孔虫

Keywords: Cretaceous, Paleoenvironment, Paleooceanography, OAE, foraminifera