

南東フランス・ボコンチアン堆積盆における中期白亜紀海洋無酸素事変(OAE)1aおよび1b時の古環境・古生態系変動の復元

Paleoenvironments and ecosystems in the mid-Cretaceous Oceanic Anoxic Event 1a and 1b in Vocontian Basin, SE France

岡野和貴¹, 沢田 健^{1*}, 西 弘嗣¹, 高嶋 礼詩¹

Kazuki Okano¹, Ken Sawada^{1*}, Hiroshi Nishi¹, Reishi Takashima¹

¹北海道大学・大学院理学研究院

¹Faculty of Science, Hokkaido University

白亜紀の地層中には有機物に富み、ラミナ構造が発達した黒色頁岩層が幾層も挟まれ、その堆積が全世界的に同時に起こっていることが知られており、その時期には全地球的に海洋が無酸素化する事変が起こっていたことが推察され、海洋無酸素事変(Oceanic Anoxic Event;以下OAE)と呼ばれている。OAEは大量の生物絶滅とも関連していることから、これまでに古生物学または有機地球化学的研究が多く発表されてきた。しかしそれらの多くは、白亜紀のOAEの中でも最大規模といわれるOAE2に関するものがほとんどであった。とくに有機地球化学的研究に関しては、近年OAE1aのGoguel層準やOAE1bのPaquier層準での研究報告が数例あるのみである。そこで本研究では、南東フランス・ボコンチアン堆積盆におけるOAE1aのGoguel層準とOAE1bのJacob, Kilian, Paquier, Leenhardt層準を対象に、バイオマーカー分析を用いたラミナレベルでの高分解能の環境システムや海洋生態系の変化の復元と、OAE期の無酸素水塊の拡大機構の解明を目的として調査を行った。

OAE1aのGoguel層準においてはシアノバクテリア由来の2-メチルホパンが検出され、その濃度変化からGoguel層準内において上位に向かってシアノバクテリア群集が優位になっていったことが考えられる。シアノバクテリアは現海洋では熱帯域など貧栄養環境で優位に分布することから、Goguel層準でのその増加は、海洋表層の貧栄養化や水温上昇、海洋中層の無酸素化が上位層に向かって促進されていたことを示唆する。一方、植物プランクトン(真核生物)が全般にもつステランや渦鞭毛藻起源のジノステランは全層準を通して低濃度であり、Goguel堆積時の海洋は一樣に貧栄養環境であったことを推察した。しかし、ステラン・ジノステラン濃度が一時的に増加する2回のイベントが見とめられ、それらの層準では2-メチルホパンが反対に減少する傾向が見られた。これは、一時的な海洋表層での基礎生産の増大とそれに伴うシアノバクテリア生産の減少を意味し、現在の貧海洋域の生態系で見られる生物過程が起こったと考えられる。

OAE1bについて、レテンやジベンゾフランのような陸源バイオマーカーが高濃度に含まれていて、それらはJacob層準では相対的に低く、Paquier層準の中位部分でとくに高濃度であった。また、ステラン濃度の結果から、海洋生物生産はKilianとPaquier層準において高く、JacobとLeenhardt層準では低かったことが推測される。JacobとLeenhardt層準では陸源物質の海洋への輸送量が相対的に減少し、海洋生物生産も低かったと考えられる。陸源バイオマーカーの濃度変化がステランの濃度変化とよく一致していることから、高生物生産が陸域からの栄養塩となりうる物質の大量供給によってもたらされたものと言える。OAE1bでの無酸素水塊の発生・拡大機構は、陸域からの物質輸送の増大と密接に関連している可能性が高い。また、KilianとPaquier層準からはアーキア由来バイオマーカーである2,6,15,19-テトラメチルイコサン(TMI)と2,6,10,15,19-ペンタメチルイコサン(PMI)が検出され、その炭素同位体比から水塊中や堆積物中に生息するメタン菌が起源であると推定した。これらのバイオマーカーは、塊状泥灰岩層中ではほとんど検

出されず、黒色頁岩層で急激に増加した。メタン菌群集の拡大は無酸素環境の強化と関連していると考えられる。上記したような陸源物質の大量供給によって促進される海洋無酸素化と似たような現象が起きている現海域として、ビスマルク海(パプアニューギニア)が挙げられると指摘する。ビスマルク海では海洋表層の成層化が起こっているにも関わらず、セピック川からの陸源物質の大量供給で富栄養環境下での高生物生産が維持され、有機質の堆積物が分布している。本研究では、OAE1b時の古テチス海のモデル海洋としてビスマルク海を挙げ、そのような機構で起こったと考えられる海洋無酸素事変を‘ビスマルク海タイプOAE’と呼ぶことを提案する。

キーワード:海洋無酸素事変(OAE),古生態系,バイオマーカー,白亜紀,陸源物質供給,
‘ビスマルク海タイプOAE’

Keywords: Oceanic Anoxic Event (OAE), paleo-ecosystem, biomarker, Cretaceous,
supply of terrigenous material, 'Bismarck Sea-type OAE'