

白亜紀還元海洋のモデルオーシャンとしての貝池研究～貝池調査速報～

A preliminary report of the study on Kaiike, Kamikoshiki Island: as a model ocean of Cretaceous Ocean Anoxic Event

貝池調査研究者一同 小栗 一将, # 小栗 一将[1]

Kaiike Research Group Oguri Kazumasa, # Kazumasa Oguri[1]

[1] IFREE, JAMSTEC

[1] IFREE, JAMSTEC

白亜紀の無酸素海洋事変 (Ocean Anoxic Event: OAE) 時や氷期の地中海などでは還元的な海洋環境が分布し、黒色頁岩やサブロベルが堆積していたことが知られている。これらの海洋に堆積した堆積物は有機物にきわめて富んでいるが、とりわけ OAE 堆積物中からはシアノバクテリアのバイオマーカーが検出されている。このことから、OAE における海洋の一次生産にバクテリアの寄与があったことが示唆されている (Ohkouchi et al., 1997)。さらに、OAE 環境は硫黄の同位体比から、堆積物 - 水境界は還元的な環境であったことが示唆されている。このことは海水中に酸化還元境界が存在することを意味する。もし、現在の黒海のように酸化還元境界が有光層内にあったとすると、そこには硫化水素をエネルギーとする光合成細菌が大量に分布していた可能性がある。このような一時生産は現在の主要な海洋にこそ見られないものの、汽水性の内湾環境などでしばしば観察されることがある。

本研究では、過去地球上に広く存在した還元的海洋環境とその地層形成メカニズムを明らかにするため、鹿児島県上甕島に位置する貝池を還元的海洋のモデルオーシャンと見なした調査を行った。貝池は長目の浜と呼ばれる礫洲によって外海と隔てられた水深約 11m の湖である。湖の表層水は陸水の影響を受け低塩分を呈するが、礫洲を通して海水が交換するため、水深約 3m 以深の塩分は 30‰ を越える。このため湖水は恒常的な密度成層状態にあり、水深約 5m 以深は一年を通して酸素が全く存在しない環境である。水中の酸化還元境界には硫化水素をエネルギーとする光合成バクテリア *Chromatium* 属が大量に生息し、湖の主要な一次生産を担っている。すなわち、バクテリアが卓越した世界という点で、貝池は OAE に代表される還元海洋と共通点を持つといえる。

調査は 2001 年 10 月 26 日から 11 月 1 日にかけて、コンバチブルニスキン採水器による湖水採取と SCUBA による堆積物の不攪乱採取、そして水中と堆積物最表層のビデオ撮影などを行った。今回の調査の結果、湖水は水深 4.5~5m で溶存酸素が消費され、これより下は無酸素環境となって硫化水素が発生していることが分かった。そして、水中の酸化還元境界層には光合成バクテリアの濃密な分布が確認された。この群集は色素 (バクテリオクロロフィル a) のために、丁度紫色の雲のように見られる。また堆積物 - 水境界部分には、バクテリアによって形成された広大な赤色のマット状構造が見られた。このことから貝池の水中約半分と堆積物は大量のバクテリアが物質循環を司るといって、いわばバクテリアワールドであることが明らかになった。

採取された堆積物コアを観察したところ、やはりバクテリアが形成したと思われる厚さ 1mm 以下のシートが、堆積物 - 水境界から深さ約 3cm にかけて積層していることが確認された。このバクテリアのシートはスプーンを用いて一枚ずつ分離することが可能で、色や構造がそれぞれ異なっていた。これは、各シートでバクテリアが棲み分けをしていることを意味する。

堆積物中にはさらに細かいラミナが観察された。このことから沈降粒子が堆積物中で縞構造を残して保存されるには、堆積物 - 水境界でバクテリアが形成するシートが何らかの役割を果たしていることが示唆される。

“白亜紀の還元的海洋や氷期の縁辺海は、どのような海洋環境だったのだろうか？そこでは何が生産され、何が保存されたのか？”このような謎に取り組むために開始した貝池調査の速報として、今回はこれまでに明らかになった水、堆積物などの特徴を報告する。

謝辞

現地での調査研究を進めるにあたって、鹿児島県薩摩郡上甕村企画課に便宜を図っていただきました。ここに謝意を表します。

貝池調査研究者メンバー

小栗一将, 伊藤雅史, 坂井三郎, 久光敏夫, 平野 聡, 北里 洋 (海洋科学技術センター固体地球統合フロンティア), 小泉嘉一 (東京都立大学理学部), 村山雅史 (高知大学コアセンター), 平 朝彦 (海洋科学技術センター深海地球ドリリング計画推進室)