

棘皮動物の骨格形成に及ぼす冷湧水メタンの影響

Influence of cold seep methane on the forming of echinoderm skeletons

*加藤 萌¹、大路 樹生²、白井 厚太郎³、鶴沼 辰哉⁴*Moe Kato¹, Tatsuo Oji², Kotaro Shirai³, Tatsuya Unuma⁴

1.名古屋大学大学院環境学研究科、2.名古屋大学博物館、3.東京大学大気海洋研究所、4.国立研究開発法人水産総合研究センター北海道区水産研究所

1.Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, 2.Nagoya University Museum, 3.Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, 4.Hokkaido National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency

近年、化学合成生態系に属すると考えられる現生、化石棘皮動物が報告されるようになってきた (Pawson and Vance, 2004; Gaillard *et al.*, 2011; Landman *et al.*, 2012) ことを受け、冷湧水域における棘皮動物の古生態を明らかにする目的で、アメリカ・サウスダコタ州および北海道の上部白亜系冷湧水炭酸塩岩露頭にて、棘皮動物化石の産状・形態の観察、採集を行った。また、冷湧水メタンと化石棘皮動物の代謝的な関わりを調べる為に、化石棘皮動物の骨格中の炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) を測定した。その結果、サウスダコタの化石ウミユリ、北海道の化石ウミユリ共に、通常環境の棘皮動物化石骨格中の $\delta^{13}\text{C}$ 値よりも明らかに低い値を示し、 $\delta^{13}\text{C}$ 値の低い冷湧水メタンの影響を受けている可能性が強く示唆された (Kato and Oji, 2015)。しかし冷湧水環境で棘皮動物の骨格の $\delta^{13}\text{C}$ 値が低くなるメカニズムについては分かっておらず、各棘皮動物がどのような形で冷湧水メタンの影響を受けていたのかは解明できていない。

殻を持つ多くの海洋生物が、海水中から二酸化炭素 (炭酸イオン) とカルシウムを取り込み、海水と概ね同位体平衡に殻を形成する (Epstein *et al.*, 1951)。冷湧水域においても、化学合成生態系に属する二枚貝類の $\delta^{13}\text{C}$ 値は $\pm 5\%$ 前後の値を示すものが多い (e.g. Mae *et al.*, 2007)。棘皮動物の骨格 (殻) は、高Mgカルサイトで形成されているが、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は海水と同位体平衡にはならないことが知られており、また分類群や種によって値が異なることも報告されている (e.g. Weber, 1968)。その原因として、バイタルエフェクトによる同位体分別が起こっている可能性、骨格形成の際の炭素源が海水からだけではない可能性等が考えられるが、はっきりとした理由は判っていない。

そこで、棘皮動物の骨格形成の際に、餌と海水の炭素同位体比がどのように影響するか、また、どの程度同位体分別が起こるかを調べる目的で、現生ウニを用いた飼育実験を行った。体重25~1200mgのエゾバフンウニ (*Strongylocentrotus intermedius*)を用い、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が異なる餌料を与えた場合、溶存無機炭素 (DIC) の $\delta^{13}\text{C}$ 値が異なる海水中で飼育した場合のそれぞれについて、約1ヵ月間の飼育後に殻の $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した。

その結果、餌料および海水のいずれの $\delta^{13}\text{C}$ を調節した場合においても、殻の $\delta^{13}\text{C}$ 値の変化が確認された。従って、棘皮動物は骨格形成の際に海水と餌の炭素同位体比の両方から影響を受けることが初めて示唆された。棘皮動物の骨格形成過程は、他の二枚貝類等の殻を持つ海洋生物とは異なる可能性が高い。また、冷湧水域に生息していた棘皮動物は、その環境に豊富にある $\delta^{13}\text{C}$ 値の低いバクテリアマットやデトリタス等を摂餌していたか、あるいは体内に細菌を共生させ、細菌が固定した炭素を取り込み、骨格を形成していた可能性が考えられる。

キーワード：冷湧水、棘皮動物、化学合成群集、バイオミネラリゼーション

Keywords: cold seep, echinoderms, chemosynthetic community, biomineralization