

サウスダコタ州南西部の上部白亜系冷湧水炭酸塩岩から産出する化石棘皮動物の古生態学的研究
Paleoecology of the Upper Cretaceous echinoderms from cold seep carbonates in South Dakota, USA

加藤 萌^{1*}; 大路 樹生²
KATO, Moe^{1*}; OJI, Tatsuo²

¹名古屋大学大学院環境学研究科, ²名古屋大学博物館

¹Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, ²Nagoya University Museum

冷湧水域は「化学合成群集」と呼ばれる特殊な生物群が分布する場所として知られており、その群集には多様な分類群が含まれているが、従来、棘皮動物はほとんど報告されていなかった。しかし近年、化学合成群集としての棘皮動物の例が現生・化石共に報告され始めている。だがこれらに関する研究は未着手のものが多く、特に化石においては、冷湧水炭酸塩岩マウンドからの棘皮動物化石の報告のみで、各棘皮動物と冷湧水の関係は定かではない。

冷湧水炭酸塩岩より産出する化石棘皮動物の冷湧水メタンとの関わりの程度を、その分類や化学分析を通じて明らかにすること、そしてこの特殊な環境に棘皮動物類がどのように進化適応したのかを明らかにすることを目的とし、北米 South Dakota 州南西部に分布するカンパニアン階 Pierre 頁岩中に多く存在する冷湧水炭酸塩岩マウンド群のフィールド調査を行った。冷湧水炭酸塩岩マウンドを計 21 ヶ所調査し、マウンドと、そこに付随する化石の採集・産状の観察を行った。さらに化石骨格の続成作用を把握したうえで、化石棘皮動物の骨格中の $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定し、その値を冷湧水域外より産出する棘皮動物化石の値と比較することで、これら化石棘皮動物が湧出するメタンと実際にどの程度関連した生活をしてきたのかを調べた。

フィールド調査の結果、産出する化石種の多様度が隣接する炭酸塩岩同士でも異なることがわかった。この種の多様度の差は、炭酸塩岩の形成環境の差によるものであると考えられる。化石種の多様度が高い場所では、炭酸塩岩が長期間海中露出していたと考えられ、棘皮動物を含む表在性の生物が生活するのに適した環境を提供していたと推測される。

$\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した結果、続成作用の影響が弱いと考えられる冷湧水の化石ウミユリは -25 ‰前後のものが多く、冷湧水外に棲む現生のウミユリ (-10 ‰) や他の棘皮動物 (-10 ‰) よりもかなり低い結果となった。また、冷湧水のウミユリは他のウミユリには見られない特異的な形態をしており、 $\delta^{13}\text{C}$ 値の結果と合わせて考えると、ウミユリは冷湧水環境に適応進化し、化学合成に関与した生活をしてきた可能性が高いと推測される。一方冷湧水のウニの $\delta^{13}\text{C}$ 値は約 -12 ‰と比較的低いが、冷湧水のウミユリと比べると高い値を示した。しかしこれらのウニ類に関しては、骨格内の微細構造の観察や Mg 濃度の計測の結果から続成作用の影響が強いと考えられるため、 $\delta^{13}\text{C}$ 値は初生値から変化している可能性もある。ウニ類は冷湧水以外の環境から産出するものと比較してもウミユリほどの大きな形態の差は認められないため、これらのウニ類は化学合成には関与しておらず、冷湧水に付随する炭酸塩岩を住処として移住してきた可能性も考えられる。

キーワード: 冷湧水, 棘皮動物, 古生態, 化学合成群集

Keywords: cold seep, echinoderms, paleoecology, chemosynthetic community