

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 加藤 萌

論 文 題 目 Paleoecology of echinoderms in a chemosynthetic
community: their occurrence, morphologies and chemical properties

(化学合成群集における棘皮動物の古生態学： その産状、形態および化学的特性)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学博物館 教 授 大路 樹生

副 査 名古屋大学博物館 教 授 吉田 英一

副 査 上越教育大学 教 授 天野 和孝

副 査 名古屋大学宇宙地球環境研究所 准教授 南 雅代

論文審査の結果の要旨

冷湧水は、海底からメタンや硫化水素等の還元物質が湧出する場所であり、化学合成生態系が存在する環境の一つである。化学合成生態系は、一次生産を微生物活動による化学合成エネルギーに依存する生態系であり、これには多様な分類群が含まれる。

棘皮動物類は海洋動物の中で主要な分類群の一つであるが、従来、化学合成群集中にはその存在がほとんど確認されなかった。本論文では、過去の冷湧水環境から発見された化石棘皮動物の古生態と進化に関し、2つの研究を示した。第1章では、冷湧水から湧出するメタンが極端に低い安定炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) 値を持つという特徴を利用し、2か所の上部白亜系の冷湧水環境から産出した棘皮動物化石が、冷湧水環境に生息した化学合成群集の一員であった可能性を議論した。第2章では、棘皮動物の骨格の $\delta^{13}\text{C}$ 値がどのような供給源に由来するのかを明らかにするために、現生ウニを用いた飼育実験を行い、食物とウニの殻骨格の $\delta^{13}\text{C}$ 値の比較からその炭素源を調べた。

冷湧水環境の化石棘皮動物研究のため、アメリカ中西部に分布する上部白亜系ピエール頁岩、および北海道上部白亜系蝦夷層群中の冷湧水炭酸塩岩分布地で調査を行い、棘皮動物化石を採集し、分析を行った。ピエール頁岩産ウミユリ類1種 (*Lakotacrinus brezinai*, 固有種) と蝦夷層群産ウミユリ1種 (*Isocrinidae* sp.) の $\delta^{13}\text{C}$ 値は-11~-32‰ (平均-22.3‰) と、通常の棘皮動物 ($\pm 10\%$ 程度) に比べ極端に低い値を示し、これらは代謝的に冷湧水メタンの影響を受けていたと考えられる。一方、ウニ類2種 (*Salenia* sp. と *Hemiaster* sp.) の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、ウミユリと比較して極端に低い値を示さず、これらが真の化学合成生態系に属するとは考えられないことが明らかになった。

次に棘皮動物の骨格中の $\delta^{13}\text{C}$ 値が本当に餌の炭素同位体比の影響を受けるのかどうかを確かめるため、現生エゾバフンウニを用いて飼育実験を行った。 $\delta^{13}\text{C}$ 値が異なる2種類の餌、ナガコンブ ($\delta^{13}\text{C}=-13\%$) とオオイタドリ ($\delta^{13}\text{C}=-30\%$) を用い、流水環境下で稚ウニ計40個体を個別に21日間飼育し、飼育の終了したウニ殻の $\delta^{13}\text{C}$ を測定した。その結果、オオイタドリを与えたグループのウニの殻の方が、ナガコンブを与えたグループのウニの殻よりも明らかに低い $\delta^{13}\text{C}$ 値を示した。従ってウニ殻の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、餌の $\delta^{13}\text{C}$ 値の影響を受けるということが初めて明らかになった。冷湧水炭酸塩露頭から産出した化石棘皮動物骨格が低い $\delta^{13}\text{C}$ 値を示す現象は、これらが低い $\delta^{13}\text{C}$ 値を持つ冷湧水メタンの関与した物質からエネルギーを得ていたことを示す可能性、さらに化石棘皮動物の骨格の炭素同位体比から、それらのエネルギー源を推定できる可能性を示唆するものである。

以上のように、本論文は冷湧水環境に付随する化学合成生態系に含まれる化石棘皮動物の存在と、そのエネルギー源が骨格の炭素同位体比に与える影響を形態解析と同位体分析から明らかにしたもので、今後の化学合成生態系の研究進展に大きく貢献するものである。審査担当者全員はこの研究結果を高く評価し、加藤萌さんは博士(理学)の学位を授与される資格があるものと判定した。