

## 沖縄トラフの海底熱水系周辺に生息する海綿動物の栄養源の推定

## Evaluation of nutrient sources for the sponges inhabited around seafloor hydrothermal areas in the Okinawa Trough

長塩 皓美<sup>1\*</sup>, 山中 寿朗<sup>1</sup>, 渡部 裕美<sup>2</sup>, 山上 翔世<sup>1</sup>, 伊勢 優史<sup>3</sup>, 牧田 寛子<sup>2</sup>NAGASHIO, hiromi<sup>1\*</sup>, YAMANAKA, Toshiro<sup>1</sup>, WATANABE, Hiromi<sup>2</sup>, YAMAGAMI, Shosei<sup>1</sup>, Yuji Ise<sup>3</sup>, MAKITA, Hiroko<sup>2</sup><sup>1</sup> 岡山大学大学院自然科学研究科, <sup>2</sup> 独立行政法人海洋研究開発機構, <sup>3</sup> 東京大学<sup>1</sup>Graduate school of Natural Science and Technology, <sup>2</sup>JAMSTEC, <sup>3</sup>The University of Tokyo

深海底に熱水噴出孔が発見された際、最も目を惹く特徴はその場に高密度で生息する特殊な生物群であった。これらは、今日では化学合成依存動物群集として多くの研究が行われている。一方で、海綿動物やヤギ類など、深海底で普通に見られる生物でありながら、熱水活動域に隣接する海底で個体密度が上がる様子が度々観察され、熱水系において化学合成による一次生産物に依存する動物相が予想以上に広がりをもち、多様性に富むことが最近理解されつつある。そこで、実際にこれら生物が化学合成による一次生産によって支えられているか否か、熱水活動域近隣の場所で生息する生物の栄養源についての研究が不可欠である。よって本研究では今まで海底熱水域で最も広範囲で密集した様子が確認されている海綿動物の栄養源の推定を目的とした。

海底熱水系周辺に生息する海綿動物の栄養源の推定を行うために、沖縄トラフの熱水湧出が疑われる多良間海丘に密集して生息する海綿動物と、沖縄トラフの既知の熱水域、また、近くに熱水活動がないと考えられている場所に生息する海綿動物の炭素、窒素、硫黄同位体組成の測定を行った。

試料には沖縄トラフでの潜航調査中に採取された生物(主に海綿動物)を用いた。生物試料は採取後、船上にて冷凍し研究室へと持ち帰り、硫酸イオンの除去などの前処理を行った後、EA-IRMS (GV社製のIsoPrime-EA)にて炭素、窒素、及び硫黄の安定同位体比組成の分析を行った。堆積物試料は無機炭素の除去などの前処理を行ったのちEA-IRMSにて炭素、窒素の安定同位体比組成の分析を行った。

一般海洋生物の炭素同位体組成は、植物プランクトンなどによって生成される有機物を栄養源としていることから、その有機物の炭素同位体組成 ( $^{13}\text{C} = -25 \sim -20\%$ 程度)を反映している。しかし多良間海丘の海綿動物の炭素同位体組成は  $^{13}\text{C} = -35\%$ 付近の値をとった。この  $^{13}\text{C}$  値は、硫酸化細菌が酵素 Rubisco を触媒として、海水に溶存している二酸化炭素を固定して生成する有機物の  $^{13}\text{C}$  値 ( $-35 \pm 5\%$ ) の範囲に含まれる。潜航調査中にみられた、熱水ブルームと考えられる海水の濁りに、Rubisco を持った独立栄養性の硫酸化細菌が存在することが確認されており、海綿動物はピコプランクトンやナノプランクトンを濾過摂食する濾過食者であることから、ブルーム中の硫酸化細菌を栄養源にしている可能性が考えられる。海綿動物の硫黄同位体組成が、一般海洋生物がとりうる海水硫酸を反映した  $^{34}\text{S}$  値 ( $+15 \sim +21\%$ ) の範囲ではなく、熱水・マグマ起源硫化水素の  $^{34}\text{S}$  値 ( $-5 \sim +10\%$ ) の範囲にはいつていることも、硫酸化細菌が海綿動物の栄養源になっていることを支持している。このことは、また、硫酸化細菌が利用している硫化水素の起源が熱水起源であることを示唆している。

一方、多良間海丘の海綿動物とその付近で採取された棘皮動物以外の生物の炭素同位体組成からは一般海洋生物との栄養源の違いは見られなかった。しかし硫黄同位体組成は一般海洋生物のとりうる  $^{34}\text{S}$  値よりもやや低い値を示した。このことは、硫酸化細菌を栄養源の一部として利用していることに起因すると考えられる。

また、熱水湧出が確認されている沖縄トラフの別の熱水域に密集する海綿動物の炭素、窒素、硫黄の安定同位体組成の値も多良間海丘の海綿動物の値と類似した値を示した。

以上から、多良間海丘で見られる生物の栄養源として化学合成細菌である硫酸化細菌の寄与が明らかであり、このことはこの海域に硫化水素が熱水活動によって供給されていることを示唆している。よって沖縄トラフの海底熱水系周辺に生息する海綿動物の栄養源は、熱水活動と密接に関係していることが明らかとなった。

キーワード: 安定同位体, 海綿動物, 深海, 海底熱水系, 沖縄トラフ

Keywords: stable isotope, sponge, deep sea, seafloor hydrothermal system, Okinawa Trough