

バクテリアバイオマーカーの炭素・水素同位体組成からみた海底熱水噴出孔でのシンカイヒバリガイの共生・生態系

Bacterial ecosystem of bivalves at the hydrothermal vent inferred from carbon and hydrogen isotope ratios of biomarkers

内藤 卓[1], # 奈良岡 浩[1], 山中 寿朗[2], 藤倉 克則[3]

Taku Naito[1], # Hiroshi Naraoka[2], Toshiro Yamanaka[3], Katsunori Fujikura[4]

[1] 都立大・理・化学, [2] 九大院・比文, [3] 海洋科技センター・生態

[1] Dept. of Chem., Tokyo Metropolitan Univ., [2] Dept. of Chem. Tokyo Metropolitan Univ., [3] SCS, Kyushu Univ., [4] Mar. Ecosys., JAMSTEC

深海の海底熱水噴出孔近傍には光合成に依らない特殊な生態系が営まれている。ここではメタン、硫化水素、分子状水素などの還元型化学種を利用した化学合成バクテリアなどが一次生産者として生態系を支えている。現在までに海底熱水噴出孔におけるバクテリア共生系を解明する目的で貝などの炭素・窒素・イオウの同位体比分析が数多く行われてきた。また最近になって、分子レベル炭素同位体組成研究も数例行われるようになった。本研究ではシンカイヒバリガイでのバクテリア共生・生態系をより詳細に解析するためにバイオマーカーの分子レベル炭素・水素同位体比分析を行った。

試料は沖縄トラフ、鳩間海丘と第四与那国海丘・熱水噴出孔近傍で採取されたヘイトウシンカイヒバリガイ (*Bathymodius platifrons*) 2つと水曜海山で採取されたシチヨウシンカイヒバリガイ (*B. septemdiarium*) である。シチヨウシンカイヒバリガイは振興調整費「アーキアン・パーク計画」の一環として採取された。Fujiwaraら (2000) により *B. platifrons* はメタン酸化細菌、*B. septemdiarium* はイオウ酸化細菌をえら部分に内共生させていることが知られている。えら部分を有機溶媒抽出し、脂肪酸・炭化水素の分析を行った。また、全有機物の炭素・窒素・水素などの同位体分析も合わせて行った。

B. platifrons からのみホパノイド炭化水素であるジプロプテンが検出され、メタン酸化細菌由来と考えられる。その炭素同位体比は鳩間 (-34 per mil vs. PDB) と与那国 (-63 per mil) で大きく異なり、えら部分の全有機物炭素同位体比 (鳩間 ; -25 per mil, 与那国 ; -45 per mil) と同位体的に同じ傾向であった。鳩間では火山起源の同位体的に重いメタン、与那国では堆積有機物由来の軽いメタンを利用していると考えられる。*B. septemdiarium* のえらの炭素同位体比は -36 per mil であり、イオウ酸化細菌の化学合成による同位体分別と調和的である。鳩間と水曜シンカイヒバリガイの脂肪酸の炭素同位体組成は全有機物のそれと比較して、2-6 per mil 軽くなる傾向を示したが、与那国シンカイヒバリガイの脂肪酸は全有機物よりも同位体的に重かった。一般に合成された脂質は全有機物よりも同位体的に軽くなることが知られている。今回与那国で見出された全有機物より重い脂肪酸はシンカイヒバリガイが共生細菌からの栄養摂取だけでなく濾過食にも大きく依存していることを示唆している。

ジプロプテンと脂肪酸の水素同位体比は約 -230 から -90 per mil (vs. SMOW) と幅広く分布したが、水曜海山のものが同位体的に軽かった。鳩間と水曜シンカイヒバリガイのバイオマーカーと全有機物の炭素と水素同位体比間には正の相関があり、またその傾き ($\Delta D/\Delta^{13}C$) は約 12 であった。これは脂質合成時の炭素と水素の同位体分別から予想される傾きに近く、異なる起源をもった炭素・水素の混入のない生態系であることが言える。一方、濾過食にも強く依存している与那国シンカイヒバリガイではこの同位体的関係は成り立たない。

バイオマーカーの炭素・水素同位体比二次元解析はバクテリア生態系を明らかにする上で有用である。今後、海底熱水噴出孔掘削試料などにも応用が考えられ、地下生物圏の解明にも利用が期待される。