

## インド洋ロドリゲス三重点白鳳海山かいいい熱水フィールドから採取されたシンカイヒバリガイの生物地球化学

### Biogeochemical study of deep-sea mussels from Kairei hydrothermal field at Rodriguez Triple Junction in Indian Ocean

# 山中 寿朗[1], 溝田智俊 溝田智俊[2], 千葉 仁[3], 蒲生 俊敬[4], 奥平 敬元[5], 牧 陽之助[6], 橋本 惇[7], KR00-05 レグ1乗船研究者 橋本 惇

# Toshiro Yamanaka[1], Mizota Chitoshi Mizota Chitoshi[2], Hitoshi Chiba[3], Toshitaka Gamo[4], Takamoto Okudaira[5], Yonosuke Maki[6], Jun Hashimoto[7], KR00-05 Shipboard Party Hashimoto Jun

[1] 筑波大・地球, [2] 岩大・農・農生, [3] 岡大・固地研, [4] 北大院理, [5] 阪市大・院理・地球, [6] 岩手大・人社・環境, [7] 海洋センター・海生環研

[1] Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, [2] Dept. Biosci., Iwate Univ., [3] ISEI, Okayama Univ., [4] Div. Earth Planet. Sci., Hokkaido Univ., [5] Dept. Geosci., Osaka City Univ., [6] Environ. Sci., Iwate Univ., [7] JAMSTEC

インド洋海洋底において初めて活動的な熱水噴出孔が発見され、化学合成生物群集も確認された。その中で、比較的多数採取されたシンカイヒバリガイの仲間について、そのエネルギー源を明らかにする目的で軟組織の硫黄同位体組成を測定した。シンカイヒバリガイはこれまで太平洋や大西洋の熱水や冷湧水域に見いだされているが、太平洋と大西洋でエネルギー基質の違いがあることがわかっている。今回発見されたインド洋産ヒバリガイの硫黄同位体組成は同時に採取された熱水中の硫化物やチムニー硫化物の硫黄同位体組成と極めて近く、硫化物のみを利用していることが明らかとなり、太平洋型のシンカイヒバリガイと似ていることがわかった。

これまで活動的な熱水噴出孔が発見されていなかったインド洋海洋底から、2000年8月、JAMSTEC「かいこう/かいいい」によってついに複数の巨大なブラックスモーカーからなる熱水活動域が発見された。この熱水活動域はロドリゲス三重点北側の第一ゼグメント上に位置し、「かいいい熱水フィールド」と名付けられた。この記念すべき熱水活動域から採取された共生細菌をもつシンカイヒバリガイについて、その共生細菌のエネルギー源を明らかにする目的で軟組織の硫黄同位体組成を測定したので報告する。

シンカイヒバリガイは太平洋、大西洋の熱水活動域および冷湧水域から見いだされる代表的な化学合成二枚貝の一種である。共生細菌として硫酸酸化細菌もしくはメタン酸化細菌、時にはその両方を細胞内共生させている。共生細菌の種類については電子顕微鏡による鰓切片の組織観察、遺伝子解析、および酵素活性による生化学的手法によって明らかにすることができるが、これらいずれの手法も試料採取後の処理が煩雑で、試料の適切な保存は容易ではない。また、両方の細菌をもつ種においてはいずれのエネルギー源を主に利用しているかこれらの手法によって明らかにすることは困難である。これに対して、ここに紹介する地球化学的手法は貝軟組織の硫黄同位体組成によってシンカイヒバリガイが硫化物を利用しているか否かを確認することができるとともに、エネルギー源の硫化物と海水硫酸の寄与の程度を見積もることでメタンを同時利用しているか否か、さらにどの程度利用しているかについて定量的な情報を提供できる。また、試料は採取後分析に供するまで冷凍しておくだけでよい。すなわち、エネルギー源となる熱水硫化物と貝軟組織における硫黄同位体組成を測定し、海水硫酸の組成より両者の組成が近ければ熱水硫化物を利用している確かな証拠となる。しかしながら、これまでにシンカイヒバリガイのエネルギー源について地球化学的手法によって明らかにされているものは決して多くない。そこで、かいいい熱水サイトから採取されたシンカイヒバリガイ試料について硫黄同位体組成の測定を行い、別に行われたチムニー硫化物や熱水硫化物の硫黄同位体組成との比較を行った。

分析には全7個体を用いた。分析に用いたシンカイヒバリガイの種については新種であり、現在記載論文を執筆中である。サイズの小さい3個体についてはそれぞれ個体変動を確認する意味で全軟組織硫黄同位体比測定用に調整、サイズの大きい4個体については組織間の組成変化を確認するため、組織（鰓、筋肉、内臓、外套膜）ごとに切り分けそれぞれを混合し硫黄同位体比測定用に調整した。各試料は調整前に組織内の海水硫酸を除く処理を行った。

分析の結果、シンカイヒバリガイ組織の硫黄同位体組成は、 $34S = +3 \sim +5\text{‰}$ （対 CDT 値）の範囲内で、目立った個体変動や組織間での違いは認められず、海水硫酸の硫黄同位体組成（ $+2.1\text{‰}$ ）と比べ著しく小さい。また、シンカイヒバリガイとはほぼ同じ場所で採取されたチムニーや熱水中硫化物の硫黄同位体組成は  $34S = +5 \sim +8\text{‰}$ と、シンカイヒバリガイ組織と極めて近い値を示す。このことから、本熱水サイトのシンカイヒバリガイはメタンではなく硫化水素のみをエネルギー源として利用していることが確認できた。

硫化水素のみに依存するシンカイヒバリガイはこれまで、西太平洋の小笠原（海形カルデラ、水曜海山、明神海丘）、喜界島沖、Manus Basin, North Fiji Basin, Lau Basin および EPR で存在が確認されている（例えば、

van Dover and Fry, 1989; Hashimoto ????). しかし、MAR の海底熱水系および西大西洋付加帯の冷湧水域やメキシコ湾の天然ガス湧出帯で確認されているシンカイヒバリガイはメタン依存性もしくは両エネルギー依存性であり (例えば, Cosel et al., 1999), 今回インド洋で発見されたシンカイヒバリガイとはエネルギー基質が異なる。このことから、今回発見されたシンカイヒバリガイは生物地球化学的に太平洋に分布するタイプと類似していることが明らかにされた。