

古第三系対州層群に見出された冷湧水炭酸塩岩と化石群集

Cold seep carbonate and fossil assemblages from the Paleogene Taishu Group, Southwest Japan

二宮 崇 [1]; 宮田 雄一郎 [2]; 山中 寿朗 [3]; 下山 正一 [4]; 青木 隆弘 [5]; 西田 民雄 [6]

Takashi Ninomiya[1]; Yuichiro Miyata[2]; Toshiro Yamanaka[3]; Shoichi Shimoyama[4]; Takahiro Aoki[5]; Tamio Nishida[6]

[1] 山口大・院・地球科学; [2] 山口大・理; [3] 岡大院・自然; [4] 九大・理・地球惑星; [5] 親和テクノ; [6] 佐賀大・文化教育
[1] Earthsciences, Yamaguchi Univ.; [2] Dept. Sci., Yamaguchi Univ.; [3] Fac. Sci., Okayama Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [5] Shinwa Tecno Co. Ltd.; [6] Culture and Education, Saga Univ.

冷湧水化学合成群集の多くはメタンに依存している。海底面まで上昇してきたメタンはバクテリアにより酸化され、炭酸水素イオンとなり炭酸塩として沈殿する。このような炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ はメタンの低い値 (-90 ‰に達する; Paull et al., 1985) を反映して低くなる。バルク有機炭素 (TOC) の炭素も同様に軽くなる。冷湧水生物群集は炭酸塩中に包有されることで化石として保存される可能性を高めている。

古第三系対州層群下部層の最上部層準付近の4地点(鹿ノ浦, 仁田, 田の浜, 吹崎)から石灰岩体と化石群集(仁田)を見出し、冷湧水化学合成群集の可能性を明らかにするために、産状, 化石群集, 石灰岩の鏡下観察, バルク有機炭素の ^{13}C の測定を行った。

鹿ノ浦石灰岩体は、砂泥細互層中に狭在する幅 10m 厚さ 2m ほどの岩体で、主部の黒色塊状石灰岩/二枚貝石灰岩および、上部の泥まじり石灰岩から構成される。塊状石灰岩/二枚貝石灰岩の境界は複雑に入り組んでいる。これらは下位の泥岩から漸移しており、現地性である。石灰岩体の上下にはハイパーピクナイト的な砂岩層や生痕化石(サンドパイプ)を含み、さらに上下の層準にはスランプ堆積物と潮汐堆積物を含んでおり、陸から遠くない斜面に形成されたことを示している。二枚貝石灰岩はカルサイトチューブとミクライトからなり、化学合成細菌を共生細菌にもつことで知られているシロウリガイ (*Calyptogena* sp.) が密集している。しかしこれまで化石および現生種で報告されたものに比べて殻長は半分ほどしかない。縞状組織をもつ塊状石灰岩は、カルサイトと黒色基質からなり、二枚貝はほとんど含まない。下位の泥岩層中には、スエヒロキヌタレガイ (*Acharax johnsoni*) が、付近の転石にはナギナタシロウリガイ (*Calyptogena* cf. *phaseoliformis*) もみられた。これらもまた、化学合成細菌を共生細菌にもつ二枚貝として知られている。

鹿ノ浦石灰岩からは熱分解起源のメタンを示唆する炭酸塩の ^{13}C (-38 ‰) およびバルク有機炭素 (TOC) の ^{13}C (-31 ~ -54 ‰) が得られた。仁田石灰岩, 田の浜石灰岩も小型シロウリガイが密集すること、熱分解起源のメタンを示唆する TOC の ^{13}C (-38 ‰, 34 ‰) をもつ点では鹿ノ浦石灰岩と共通している。

吹崎石灰岩体は幅約 4m, 厚さは最大 50cm である。泥岩中からはキララガイ (*Acila* sp.) が得られ、下位にスランプ層を伴うことから比較的水深の大きい海底斜面であったことを示唆している。石灰岩体の下部は黒色の苦灰岩から、上部は黒灰色の石灰岩からなり境界は複雑に入り組んでいる。大型化石はほとんどみられないが、苦灰岩と石灰岩境界部分や、石灰岩直上の泥岩にはパイプ状の生痕, ウミユリ片を含む。石灰岩体の直下に幅 30m 以上にわたり密集する直径 3cm ~ 5cm の石灰質コンクリーション中にはペレット(糞粒)が密集することがある。黒色の苦灰岩部分はほとんどがドロマイトからなり、組織からみてカルサイトを交代したのではなく硫酸還元により形成された可能性がある。石灰岩は黒色基質部分, 褐色カルサイト, 無色透明のカルサイトからなり、黒色基質部分には、大き 0.1mm 以下で楕円状の石灰質の殻をもつ微生物群集らしい構造が密集している。これは中心部分が黒色有機物で周囲をカルサイトがとり囲んでおり、粒状の形態を示している。これまでにこのような化石の報告はなく、どのような生物なのか不明である。

石灰岩中の TOC の ^{13}C は、石灰岩部分が -38 ‰なので熱分解起源のメタンを起源にもつと考えられる。ドロマイトで -29 ‰ ~ -30 ‰で、コンクリーションで -28 ‰であることから、この中の有機物もメタン起源のものを含んでいると考えられる。

仁田では、石灰岩中の小型シロウリガイ群集以外にも、黒色泥岩中からスエヒロキヌタレガイ (*Acharax* sp.) 主体の群集が知られていたが(青木・西田, 1999), これは石灰岩を構成しないタイプの群集であり、石灰岩が沈殿するほどメタンが供給されなかったことが考えられる。TOC の ^{13}C は陸源有機物が供給される環境であったこと, C/N 比は陸源有機物の供給がほとんどない環境であったことを示し、両者の値は矛盾する。しかし、著しく密集した産状から化学合成群集の可能性が考えられる。