

日本海底表層堆積物中の炭酸塩ノジュールの同位体・微生物組成 Isotopic and microbial compositions of carbonate nodules from sea bottom sediments in the Japan Sea

森 大器^{1*}; 狩野 彰宏¹; 奥村 知世²; 松本 良³
MORI, Taiki^{1*}; KANO, Akihiro¹; OKUMURA, Tomoyo²; MATSUMOTO, Ryo³

¹九州大学比文, ²海洋研究開発機構, ³明治大学
¹SCS Kyushu University, ²JAMSTEC, ³Meiji University

メタン湧水域の海底面・堆積物コアには多くの炭酸塩沈殿物が確認され、メタン細菌との関連性が指摘されている。特に、嫌氣的メタン酸化はアルカリ度の増加による炭酸塩鉱物の過飽和を引き起こすため重要であるとされる。私たちは2013年8月10日に行われた日本海表層ガスハイドレートの掘削調査に参加し、海鷹海脚・上越海丘・秋田沖の表層堆積物中に含まれる炭酸塩ノジュールを採集した。その後、薄片作成・同位体分析・遺伝子解析等の作業を行い、炭酸塩沈殿に関わる微生物代謝について考察した。

採集した試料の多くは小さなノジュールが凝集して出来たグレープストーン状のものであり、炭酸塩沈殿作用が単一ではなく複数回起こっていたことを示す。ノジュールの周囲もしくはグレープストーン内の空隙にはアラゴナイトの針状結晶によるセメントが見られる。また、有機物が凝集した黒色部も確認された。

ノジュールの同位体測定はマイクロドリルを用いて採集したサブサンプルを試料として行った。海鷹海脚で採集された試料の中には、炭素同位体比の著しい不均質性が確認される。一般に、ノジュールの周囲で炭素同位体比は低く、黒色を呈する中心部分で高くなる傾向が認められた。中心部分の値は+12パーミルに達する。この値を説明する唯一の微生物的プロセスはメタン生成であり、これで生じた同位体比の高い二酸化炭素がノジュール中心の炭酸塩に取り込まれたのであろう。一方、上越海丘・秋田沖のノジュールは同位体組成が均質なものが多く、値は-45~-60パーミルと低い。これは、低い同位体比を持つメタン起源の炭素がノジュールに取り込まれたことを意味する。

海鷹海脚の1試料で行った遺伝子解析では、硫酸還元菌が検出されたが、メタン生成菌とメタン栄養菌は検出できなかった。このノジュールは有機物の硫酸還元に関連した炭酸塩沈殿で生じたものと考えられる。

キーワード: ガスハイドレート, 炭酸塩ノジュール, 安定同位体, 微生物
Keywords: gas hydrate, carbonate nodule, stable isotope, microbes