

日本海東縁における微生物起源メタンの分布と挙動

Distribution and behavior of microbiogenic methane from the eastern margin of the Japan Sea

蒲生 俊敬[1], 廣田 明成[2], 角皆 潤[3], 張 勁[4], 山腰 裕子[4], 竹内 章[5], 岡村 行信[6]
Toshitaka Gamo[1], Akinari Hirota[2], Urumu Tsunogai[3], Jing Zhang[4], Hiroko Yamakoshi[4], Akira Takeuchi[5], Yukinobu Okamura[6]

[1] 北大院理, [2] 北大・理・地球惑星, [3] 北大院・理・地惑, [4] 富山大・理, [5] 富山大・理・地球科学, [6] 産総研・海洋

[1] Div. Earth Planet. Sci., Hokkaido Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [3] Division of Earth and Planetary Sciences,

Grad. School Sci., Hokkaido Univ., [4] Sci. Faculty, Toyama Univ., [5] Dept. Earth Sci., Toyama Univ., [6] MRE, AIST

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~geochem/gamo/index.html>

活動的プレート境界の一つに数えられる日本海東縁部は、大規模な地殻変動（地震）の場であると同時に、冷湧水活動とそれに基づく生物活動の場であることがこれまでの研究で明らかにされている。しかし、冷湧水そのものを採取し、その化学組成をもとに冷湧水活動の地球化学的特徴を明らかにする研究は、従来ほとんど行われていない。本研究では、当海域の海底直上海水と堆積物間隙水をペアで採取し、これらの化学組成および同位体組成の詳細な分析とデータ解析を進めている。今回は、微生物起源とみられるメタンガスの大量湧出を初めて確認したこと、および堆積物と海水中のメタンの挙動について得られた新しい知見を報告する。

観測調査は、2001年7月7日から7月20日にかけて、「よこすか/しんかい6500」YK01-06航海（第二レグ）において実施した。日本海東縁プレート境界に沿って、後志海山西方域から秋田沖にかけて行われた8回の潜航（#628～#635）の際に、海底直上水約30試料、堆積物間隙水約40試料を採取した。海底直上水の採取は、「しんかい6500」に搭載したポンプ式熱水採水器および2.5リットルニスキン採水器によって、また海底堆積物の採取は「しんかい6500」の柱状採泥器によって、それぞれ行った。間隙水は船上の冷蔵庫内で抽出した。海水試料は100 cm³バイアル瓶（HgCl₂溶液を添加）に封入、また間隙水試料は4 cm³バイアル瓶内にHgCl₂とともに封入した。それぞれ冷暗所に保存して持ち帰った後、北大のGC-C-MS装置によってメタンガス濃度およびメタンの炭素同位体比を測定した。

メタン濃度の最高値は、海底直上水で97 μmol/kg、堆積物間隙水で344 μmol/kgであり、いずれも奥尻島北方の顕著なバクテリアマット域（「しんかい6500」潜航#624および#631；北緯42度40分、東経139度40分）において観測された。間隙水のメタン濃度としては、これまでに南海トラフ竜洋海底谷の冷湧水（バクテリアマット）域で検出した340 μmol/kg（Tsunogai et al., in press）に匹敵する高濃度である。また、後志海山西方のバクテリアマット域（潜航#626および#630；北緯43度36分、東経139度18分）においても、海底直上で12 μmol/kgに達する高いメタン濃度を観測した。これらのメタンの炭素同位体比（ $\delta^{13}C_{PDB}$ ）は75～84‰ときわめて軽く、またメタン/エタン比も1.04～1.05と高いことから、メタンガスは微生物起源であることがわかる。

堆積物間隙水中では、メタンガス濃度の対数とその炭素同位体比（ $\delta^{13}C_{PDB}$ ）の関係が直線になるので、堆積物中の微生物によるメタンの酸化分解が起こり、その際に同位体分別（ $\alpha=1.004$ ）の生じていることがわかる。一方、海底直上～深層水中に含まれるメタンガス濃度と炭素同位体比の関係は、冷湧水と通常海水との混合による希釈、および海水中の微生物によるメタン酸化とが同時進行していることを示している。

間隙水の化学的性質から見てメタンガスハイドレートに由来するメタンの可能性が強く（張ほか、本学会）、今後さらに詳しい調査を継続するとともに、南海トラフ冷湧水域との比較も進める予定である。