

日本海東縁における深海底堆積物の間隙水に含まれるホルムアルデヒドの深度分布 Depth profile of formaldehyde concentration in pore water from eastern margin of the Sea of Japan

山本 直弥^{1*}, 谷 篤史¹, 柳川 勝紀², 戸丸 仁², 村松 康行³, 松本 良²

YAMAMOTO, Naoya^{1*}, TANI, Atsushi¹, YANAGAWA, Katsunori², TOMARU, Hitoshi², Yasuyuki Muramatsu³, MATSUMOTO, Ryo²

¹ 大阪大学大学院理学研究科, ² 東京大学大学院理学系研究科, ³ 学習院大学理学部

¹Science, Osaka University, ²Science, University of Tokyo, ³Science, Gakushuin University

天然ガスハイドレートは、水分子が水素結合によって天然ガスを包接した物質で、日本近海の下海底にも存在していることが確認されている。それらを胚胎している堆積物にはウラン系列やトリウム系列、⁴⁰Kなどの天然放射性核種が含まれており、この自然放射線により天然ガスハイドレートではラジカル反応が誘起され、反応生成物が蓄積すると考えられる (Tani et al., 2006)。例えば、メタンハイドレートではエタンやメタノール、ホルムアルデヒドが主な生成物となる (Ishikawa et al., 2007, Tani et al., 2011)。メタノールやホルムアルデヒドはC1化合物の代表で、堆積物環境における微生物活動とも密接に関連すると考えられるため、我々はこれら化合物の深海底堆積物における環境動態に興味を持ち、研究を行ってきた。2010年のMD179航海で得た堆積物試料の間隙水を対象としたメタノール分析を進めたところ、すべての試料において、メタノール濃度は海底面直下で検出限界の2 μM以下、深くなるにつれ増加し、海底30mでは10-20 μMとなった (Yamamoto et al., 2011)。一方、ホルムアルデヒドに関しては予察的な結果しか得ていなかったため、ホルムアルデヒドの深海底堆積物における分布を調べることを本研究の目的とした。

上越沖の海鷹海脚や上越海丘において、採取した堆積物コア試料から間隙水を搾り出し、バイアル瓶に3-5 ml封入した後、冷凍保存した。これらすべての作業は船上で行った。試料は冷凍状態のまま研究室に郵送し、分析直前に解凍した。ホルムアルデヒドの分析は、ヘッドスペースガスをガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) により分析することで行った。ホルムアルデヒドはヘンリー定数が大きく (Sander, 1999)、通常のヘッドスペース法では分析が難しいため、誘導剤であるペンタフルオロベンジルヒドロキシルアミン (PFBOA) 塩酸塩溶液を添加し、Kobayashi et al. (1980) の計測法を参考に、分析を行った。ホルムアルデヒドの各ピーク強度を積分し、検量線と比較することで、間隙水に含まれる濃度を評価した。

ホルムアルデヒドの濃度は、海底面直下で0.3-0.8 μM、深くなるにつれ増加し、海底面から30mで1-2 μMの濃度となった。メタノールとホルムアルデヒドの濃度は良い相関を示している。これらの結果から、メタノールとホルムアルデヒドは等しい生成・消費・拡散プロセスを追っている可能性が示唆された。

なお、本研究はMH21のサポートにより実施された。

キーワード: 間隙水, ガスハイドレート, 上越海盆, ホルムアルデヒド

Keywords: pore water, gas hydrate, Joetsu Basin, formaldehyde