

日本海・上越沖海底で発見されたガスハイドレート塊露頭周辺海水中におけるメタンブルームの分布とメタン放出フラックス

Methane dissociation flux from the seafloor massive methane hydrate found at off Joetsu region, eastern Japan Sea

角皆潤 [1]; 山崎 哲生 [2]; 三枝 俊介 [3]; 中川 書子 [1]; 張 勁 [4]; 竹内 章 [5]; 蒲生 俊敬 [6]

Urumu Tsunogai[1]; Tetsuo Yamazaki[2]; Shunsuke Saegusa[3]; Fumiko Nakagawa[1]; Jing Zhang[4]; Akira Takeuchi[5]; Toshitaka Gamo[6]

[1] 北大院・理・地球惑星; [2] 産総研・地質情報・海底系 R G; [3] 北大院・理・地球惑星; [4] 富山大・理; [5] 富山大・院・理工 (地球); [6] 東大海洋研

[1] Earth & Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [2] Seafloor Geoscience G., Inst. for Geology & Geoinformation, GSJ, AIST; [3] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [4] Sci. Faculty, Toyama Univ.; [5] Grad. Sch. Sci. Eng., Univ. Toyama; [6] Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo

<http://marchem.ep.sci.hokudai.ac.jp/index.html>

上越沖 (佐渡南西沖) の海鷹海脚周辺海底では近年のピストンコアラーなどを用いた調査で小石大のメタンハイドレートが回収されており、海底直下にメタンハイドレートを胚胎した海域であることが明らかになっている (JNOC, 2004 など)。さらにこの海脚周辺の海水中では複数回にわたりメタンの高濃度異常水塊 (ブルーム) が観測されており、メタンハイドレートの崩壊など、何らかの理由によって海底から海水中に活発なメタン湧出が起きていることも明らかになっている。海底下にハイドレートとして胚胎されたメタンが海水を通過し大気まで到達するか否かを判定することは、過去あるいは将来の急激な気候変化を考える上で極めて重要である。

本研究では 2006 年秋に上記海域およびその周辺において JAMSTEC の Hyper Dolphin による海底観察と試料採取をおこない、この海域においてブルームを形成したと考えられるメタンの起源の解明を試みた。また共同利用研究船「淡青丸」を用いて、海鷹海脚を中心に半径 5 km 以内の計 22 地点で海水試料を各層採取して海水中のメタン濃度分布を定量化することで、湧出からブルーム形成に至るメタンの挙動や、この海域における海底からのメタンフラックス、さらに大気へのメタン放出の可能性の有無を検討した。

Hyper Dolphin を用いた調査では、海鷹海脚の 12 km 北西に位置する上越海丘で純ガスハイドレート層の露頭を視認した。また海底からのバブル放出のほか、長辺が 1 m に達するガスハイドレート塊が海底面上に散乱しているのを確認した。さらにこのガスハイドレート塊の回収作業中に、低密度のガスハイドレート塊が海底から離脱し浮上を始めたため、浮上に伴う高温低圧化によってハイドレートが分解する様子を観察した。ハイドレート塊は水深約 200 m で急激に発泡を強め、水深 70 m 付近で数個の破片に分裂したものの最後まで自身の浮力で浮上し海面に到達した。浮上した小片は直ちに回収し、分析に供した。ハイドレートを構成するガスの主成分はメタンで、他に硫化水素などを含む。また炭素安定同位体比は陸上域を中心とした近隣の油ガス田に含まれるメタンのそれと一致した。この他に海鷹海脚や上越海丘など広域的に堆積物中に含まれるメタンの濃度および炭素安定同位体比の測定をおこなった。ハイドレート発見域周辺で採取した試料ではメタン濃度が約 50 - 22,000 μ mol/kg と、通常の堆積物 (約 1 μ mol/kg 程度) と比べて極めて大きな異常を示した。メタンおよびエタンの炭素安定同位体比はガスハイドレートの値と一致したことから、ハイドレートを形成したものと同一炭化水素が何らかのプロセスで広域的に海底直下まで供給されていることが明らかになった。

一方海水中のメタン濃度分布から、海鷹海脚周辺海域では底層よりむしろ中層に強い濃度異常が存在し、450 m - 660 m の範囲では放出源からみて北東の方向にメタンブルームが広がっていることがわかった。これはガス態で湧出したメタンが深層水中では安定化し、水深 500 m 前後まで海水に殆ど溶解しないためであると思われる。また濃度分布よりメタンフラックスは 10^8 mol/year 前後と見積もられ、南海トラフ・第二天竜海丘より一桁多く、米国オレゴン沖の Hydrate Ridge と同程度の規模であることがわかった。但しハイドレートの浮上の観測事実が示すように、十分な大きさのハイドレート塊であれば 1,000 m の深海底からでも殆ど分解されずに海面に到達し、大気中に到達することが明らかになった。メタンの鉛直プロファイルから見る限りこのようなハイドレート塊の浮上は定常的に起きているわけではなさそうだが、イベント的に大量のメタンを大気および海水中に放出している可能性がある。