

日本海東縁南部上越沖海底メタンハイドレート分布域の地質構造調査

Submarine methane hydrates and geologic structures over marine methane hydrate system off Joetsu, eastern margin of the Japan Sea.

佐藤 幹夫 [1]; 弘松 峰男 [2]; 松本 良 [3]; 町山 栄章 [4]; 上嶋 正人 [5]

Mikio Satoh[1]; Mineo Hiromatsu[2]; Ryo Matsumoto[3]; Hideaki Machiyama[4]; Masato Joshima[5]

[1] 産総研・地調; [2] 千葉大 地球生命圏科学; [3] 東大・理・地球惑星; [4] JAMSTEC・高知コア研; [5] 産総研・地調
[1] GSJ,AIST; [2] Earth Interior Dynamics, Chiba Univ; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [4] KOCHI/JAMSTEC;
[5] IGG,GSJ,AIST

日本海東縁南部の上越沖海域(新潟県上越市直江津沖)の通称「海鷹海脚」では、2001年から2004年にかけて経済産業省による一連の基礎調査が実施された。このうち2001年に実施された基礎物理探査「佐渡沖南西」では、三次元地震探査の結果BSRの分布が確認されるとともに多数のマウンドや巨大なポックマーク(深さ20~50m,直径200~500m)の存在が水深900~980mの海脚上に認められ、さらに基礎試錐「佐渡南西沖」(2004年掘削)の事前調査(2003年実施)ではグラビティコアにより海底下浅部から熱分解起源のメタンガスを含むメタンハイドレート塊が回収されている(門澤ほか,2006;村本ほか,2007;石油技術協会誌)。これらのデータの解析により、海鷹海脚にある「アワビ構造」(背斜構造)では、陸域の新潟標準層序に対比できる一連の新第三系が分布して石油システムが成立しているが、海底面までを切る正断層群を經由して海底面に移動、逸散していると推定されている(門澤ほか,2006;村本ほか,2007;同上)。すなわち海鷹海脚では地層中深部から海底面に向かうガスの移動があり海底面付近でのメタンの湧出とメタンハイドレートの形成を行なわれていることが推定され、近傍の類似構造をもつ海域でも同様の状況が成立している可能性が示唆されたが、基礎調査では海底面での現象(メタン湧出及び海底下浅部メタンハイドレート)は探鉱の主対象ではないため、以降これらに対する詳細な調査は行なわれていない。

東京大学の松本教授を中心とする我々のグループでは、2004年より同海域において東京海洋大学の「海鷹丸」(UT04,05,06,07)、作業船「妙高丸」(MK04)、海洋研究開発機構の「なつしま」(NT05-09,06-19)、「かいよう」(KY05-08)等を用いて、計量魚探による水中バブル探査、詳細地形調査、地質・地化学調査、地球物理探査、底生生物調査、微生物調査等の総合調査を実施し、マウンドやポックマークの周辺で海水中のガスブルームの存在を発見するとともに、海底観察によって海底に露出するメタンハイドレートを日本周辺海域で初めて確認・採取した(松本ほか,2005;地質学会講演要旨;松本ほか,2006;しんかいシンポジウム予稿集,Matsumoto and Ishida,2006;ISC2006など)。また2006年の調査では、海鷹海脚の北西に位置する上越海丘で初めて海底下浅部のメタンハイドレート試料を回収し、2007年の調査では海底観察により海底に露出するメタンハイドレートを確認した。これら一連の調査航海では、これまで主として海底面付近より上部の調査を行ってきたが、2007年9-10月に実施されたなつしまNT07-20航海では、ハイパードルフィンによる海底観察、音響探査による詳細地形調査及び海水中のガスブルーム探査とともに、海底面での現象と地質構造との詳細な対比を目的としてシングルチャンネル地震探査を実施した。本講演ではシングルチャンネル地震探査のデータを中心に、本海域での海底面での諸現象(メタン湧出及び海底下浅部メタンハイドレート)と地質構造との関係について報告を行う。

なつしまNT07-20航海では、海鷹海脚及び上越海丘での高密度横断断面取得を目的として、主として構造に直交する方向での調査を実施した。測線方向は海鷹海脚では東西方向、上越海丘では北西-南東方向であり、4夜実施し、総測線長は約100海里(204km)である。多くの測線は、海底面での諸現象(メタン湧出及び海底下浅部メタンハイドレート)と密接に関係していると考えられるポックマークやマウンドの直上を通る様に設定した。これらの調査によりわかったことのうち、海底面現象に関係する主な特徴は以下の通りである。

1) 海鷹海脚,上越海丘とも、近傍で海底面でのガス噴出,メタンハイドレート露出が認められたポックマーク及びマウンドの直下には、海底下深部から海底面に向かう流体の移動を示すと思われる構造が認められた、これらの「ガスカラム」構造は、海底でのポックマーク及びマウンドの配置と同じ方向(すなわち海鷹海脚では北北東-南南西方向,上越海丘では北東-南西方向)に連続する。また、上越海丘では「ガスカラム」構造が2列認められるが、これは我々の一連の調査で明らかになったマウンドの配列とも対応している。

2) 海鷹海脚,上越海丘ともメタンハイドレートの存在指標であるBSRが認定された。このうち上越海丘でのBSRは本調査が初めての報告である。海底下の深度は0.2-0.25秒である。

3) 海鷹海脚,上越海丘とも地形,地質構造は非対称な形状を示し、海鷹海脚西縁及び上越海丘南東縁は逆断層の存在が推定される。両者の層序の比較より、上越海丘の形成の方が新しいと思われる。