

日本海上越沖における計量魚群探知機を利用したメタンハイドレートの音響キャリブレーション実験

The Acoustical Calibration of the Methane Hydrate Plume using the Quantitative Echo Sounder off Joetsu in Japan Sea

青山 千春 [1]; 松本 良 [2]

Chiharu Aoyama[1]; Ryo Matsumoto[2]

[1] 独立総研・自然; [2] 東大・理・地球惑星

[1] Natural Sci.Dept.,Japan's Independent Institute; [2] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo

<http://www.dokken.co.jp>

2007年10月4日日本海上越海盆直江津沖のメタンハイドレート湧出海域において、海洋研究開発機構なつしまに乗船し計量魚群探知機を利用して音響観測を行い、ハイパードルフィンを潜航させて音響キャリブレーション実験を行った。

計量魚群探知機により、体積が既知のメタンハイドレートバブルの体積戻り散乱強度を求めた。これにより、過去に取得したMHブルームの音響データの検証を行うことも可能で、より現実に近いメタンハイドレートブルームの様子を知る(再現する)ことができる。併せて、38kHzと120kHzの2種類の送受波器で同時にデータを取得することで周波数特性も求めた。

1. 放出するMHバブルの量を変える

MHバブル湧出点で、ハイパードルフィンの2本のマニピュレータの一方で固定したロート(約1000ml)と他方で固定したMT採泥器(内径70mm、長さ285mm)にそれぞれバブルを捕集した。ロートとMT採泥器にバブルを捕集した状態のまま、ハイパードルフィンをなつしま直下の深さ750mまで移動させ、その場でまずロートをひっくり返して中のMHバブルを放出した(1回目の放出)(図1の1参照)。ロートにまだ残っていたメタンハイドレートバブルをロートを何回か上下させてすべて放出した(図1の参照)。MT採泥器をひっくり返して中のMHバブルを放出した(2回目の放出)(図1の3参照)。メタンハイドレートバブルの上昇を計量魚群探知機(送受波器周波数38kHz)で観測し、音響データを取得した。

図1のエコーグラムの上部分の右上がりの2本の帯状のラインは、放出したメタンハイドレートからの散乱のイメージである。左側のほうが先にロートから放出されたメタンハイドレート(体積約1000ml)からの散乱のイメージである。上昇するにつれて鉛直方向に幅が広がり、散乱の強さも弱くなり、拡散していく様子が見て取れる。右側のほうはロート放出の次にMT採泥器から放出されたメタンハイドレート(体積約500ml)からの散乱のイメージである。2本のラインは、平行であることから、体積に関係なく等速で上昇していることが見て取れる。

2. 放出する深さを変える

1.の実験のあとハイパードルフィンを再びメタンハイドレート湧出海域に戻して、湧出メタンハイドレートをロートに捕集した。次になつしま直下の深さ400mの位置でロートの中のメタンハイドレートを1.と同様に放出した。図2は、そのときのエコーグラムである。周波数38kHzでは、矢印の位置における平均体積戻り散乱強度は、-54dB、周波数120kHzでは、-44dBであり、周波数が高くなると散乱が強くなるという周波数特性があることがわかった。

なお、今回のメタンハイドレート湧出海域における計量魚群探知機による音響観測では、湧出海域の真上に長く留まり、取得したメタンハイドレートバブルの音響データを単体魚検出機能を利用して解析することで、湧出点の位置も精度良く知ることができた。さらに、計量魚群探知機のThresholdを低くすることで、海底下150mの深さからMHバブル湧出点に向かって強い散乱体が周辺から集まっている様子が見て取れた。今後の課題として、SCSなどの観測結果との比較解析をおこないたい。