日本海直江津沖における計量魚群探知機を利用したメタンプリュームの音響的観測

Acoustical surveys of Methane plumes using the quantitative echo sounder in Japan Sea

青山 千春 [1]; 松本 良 [2]; 沼波 秀樹 [3]; 町山 栄章 [4]; 蛭田 明宏 [5]
Chiharu Aoyama[1]; Ryo Matsumoto[2]; Hideki Numanami[3]; Hideaki Machiyama[4]; Akihiro Hiruta[5]

[1] 独立総研・自然; [2] 東大・理・地質; [3] 東京家政学院大; [4] 海洋機構・高知コア研; [5] 東大・理・地球惑星
[1] Natural Sci.Dept.,Japan's Independent Institute; [2] Geol.Inst., Univ. of Tokyo; [3] Tokyo Kasei-Gakuin Univ; [4] KOCHICORE, JAMSTEC; [5] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ.

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

２００４年７月から８月にかけて、日本海直江津沖（新潟県上越市沖約３０ｋｍ）に位置する海脚（通称「海鷹海脚」）において、海鷹丸（東京海洋大学）に乗船してメタンハイドレートの観測を行った。その結果、海底から海中へ噴出する巨大なメタンプリュームを計量魚群探知機で可視化し、体積戻り散乱強度を求めることで、メタンプリュームの音響特性が明らかになった。また、計量魚群探知機でメタンプリュームをモニタリングしながら、メタンプリューム噴出海域でピストンコアリングを行うことで、効率よくメタンハイドレートが採取された。筆者は本方法（通称「青山メソッド」）で２００５年４月、特許を取得した。

２００５年７月は、海鷹丸で再び海鷹海脚におもむき、１）計量魚群探知機とＣＴＤを利用して１年後のメタンプリュームモニタリング観測を行い、２）海底底質の表面戻り散乱強度（SS）を求め、メタンプリュームが存在する海域と存在しない海域の表面戻り散乱強度の関係を求め、３）１年前にはメタンプリュームが観測されなかった海域にも複数のメタンプリュームを観測した。

メタンプリューム可視化の一例として図を掲載する。これは、計量魚群探知機のディスプレイ、すなわちエコーグラムで、船の直下の海中の様子を可視化している。図中央の黄色い柱状の部分がメタンプリュームを示している。図は時系列で、船は左から右に航行している。つまり、右に行くほど新しい。上部が海水面、下部の赤茶色い層が海底面を示している。水面から海底面までの距離は約９００ｍで、メタンプリュームが海底から湧出、浮上し水深２５０ｍ前後まで続いているのが見てとれる。この海域での水温は、ＣＴＤの観測により水深２５０ｍ前後で大きく変動していることがわかった。なお、水深２００ｍ以浅の黄色い層は、生物による散乱を示している。

２００５年７月になつしま（海洋研究開発機構）に乗船した観測では、無人潜水探査船「ハイパードルフィン」運航時に音響測深機器と連携することが、効果的かつ効率的であることがわかった。本航海では、なつしまに搭載されている音響測深機器のうち、マルチナロービーム測深機「SEABAT」を利用して、４日間の測線航走中に、２１回メタンプリュームをとらえることができた。「ハイパードルフィン」潜航時には、「SEABAT」を同時に作動させた。管制室では「SEABAT」でメタンプリュームの強い反射があるポイントを確認し、「ハイパードルフィン」コントロール室にその位置を知らせると、コントロール室では、その情報を元にビークルを的確にポイントに移動させることできて、浮上するガスの泡と海底付近のメタンハイドレートを短時間で確認することができた。

本方法すなわち青山メソッドは、今後のメタンハイドレート観測におおいに有用であると言えよう。

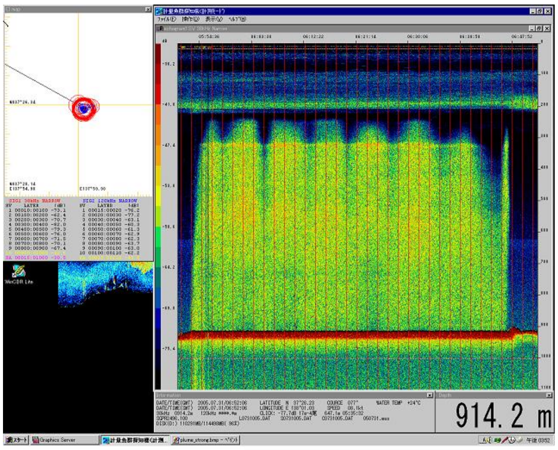
今後の研究課題として、

１）「ハイパードルフィン」の映像とスナップショットから泡の大きさと浮上速度を確認しメタンプリュームの音響特性から海底からの湧出量を試算する

２）メタンプリュームの組成と水深の関係を明らかにする。すなわち、プリュームがメタンガスの集合なのかメタンハイドレートの状態で浮上しているのか、ガスとハイドレートが混合しているのか、深さごとの体積戻り散乱強度の違いなどにより詳細な解析と考察を行う

３）実験水槽によりメタンハイドレートとメタンガスの音響特性を求める

４）シーバットデータからメタンプリュームのデータを抽出し、体積戻り散乱強度を求める方法の検討を行う、が挙げられる。なお、１、２は現在すでに解析を進めている。


914.2 m