

日本海上越市沖におけるメタンハイドレートの音響的観測

Acoustical surveys of methane hydrates by using a quantitative echo sounder in Japan sea

青山 千春 [1]; 松本 良 [2]; 町山 栄章 [3]; 沼波 秀樹 [4]; 蛭田 明宏 [5]; 石崎 理 [6]; 弘松 峰男 [7]

Chiharu Aoyama[1]; Ryo Matsumoto[2]; Hideaki Machiyama[3]; Hideki Numanami[4]; Akihiro Hiruta[5]; Osamu Ishizaki[6]; Mineo Hiromatsu[7]

[1] 独立総研・自然; [2] 東大・理・地球惑星; [3] JAMSTEC・高知コア研; [4] 東京家政学院大; [5] 東大・理・地球惑星; [6] 東大・理・地惑; [7] 千葉大 地球生命圏科学

[1] Natural Sci.Dept.,Japan's Independent Institute; [2] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [3] KOCHI/JAMSTEC; [4] Tokyo Kasei-gakuin Univ; [5] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ.; [6] Tokyo Univ.; [7] Earth Interior Dynamics, Chiba Univ

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

【観測の経緯】

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ブ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メタンブ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ブリュームをモニタリングしながら、メタンブ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を採取することができた。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月に、海鷹丸に乗船し再び海鷹海脚におもむき、計量魚群探知機とCTDを利用して1年後のメタンブリュームモニタリング観測を行い、1. 1年前と同じ海域のメタンブリュームの体積戻り散乱強度を求め、1年前の結果との関係、2. メタンブリューム観測海域における海底底質の表面戻り散乱強度を求め、メタンブリュームが存在しない海域の表面戻り散乱強度との関係、3. 1年前にメタンブリュームが観測された海域とは異なる海域でも複数のメタンブリュームが存在すること、の3点がわかった。計量魚群探知機のエコーグラム上に表示されたメタンブリュームは海底から湧出、浮上し水深250m前後まで続いている。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り、水温・水圧とメタンハイドレートに関係があることがわかった。

2005年7月になつしま（海洋研究開発機構）に乗船し観測を実施した。なつしまに搭載されている音響測深機器の中で、エコーサウンダーは水深800m以深の海底からのエコーは計測できず、PDRのディスプレイには海中の様子は表示されない。そこで、NT05-09航海では、マルチナロービーム測深機SEABATを利用してメタンブリュームの観測を試みた。4日間の測線航走中に、SEABATのディスプレイで21回メタンブリュームを可視化することができた。無人潜水探査船「ハイパードルフィン（以下、ピークル）」潜航時には、SEABATを同時に作動させることで効果的かつ効率よくメタンハイドレート湧出海域にピークルを移動させることができた。

【2006年の観測】

2006年8月の海鷹丸による観測と9月のNT06-19観測では、以下のことがわかった。

ピークル潜航前にSEABATを動かしながら航走し、そのエコーグラム（左図）により、潜航ポイントを特定した。さらに右図に示すように海底の湧出口から出た瞬間にハイドレート化したメタンバブルが上昇しているブルームの中にピークルを移動させてバブルと一緒に浮上しながら観測を行い、1. 収録したハイビジョン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、深さと泡の大きさの関係を知ることができた。2. この結果とSEABATのエコーグラムはよく一致していることがわかった。3. またこの結果はNT06-19と同じ時期に同海域で観測を行った東京海洋大学の海鷹丸に搭載されている計量魚群探知機による音響観測データとも一致している。4. 理論値によりメタンハイドレートの基準値を求め、メタンブリュームの音響特性から湧出量を試算し、1. の結果と近いことがわかった。5. 観測線の間隔を0.05nmi. と密にすることでメタンハイドレート湧出位置をさらに精度よく知ることができた。6. またSEABATを利用するとその送信ビームのスワ幅は120度であるので、ディスプレイの表示（左図）から湧出口の位置を1m単位で知ることができた。

昨年10月なつしまに計量魚群探知機が配備された。次回の観測からはSEABATとともに利用することにより、メタンブリュームの構造をより詳細に知ることが可能になると期待される。

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る。

今後の研究課題として、1. 現場でより多くのデータを集積して年変化や日変化などメタンブリュームの構造とハイドレート化したメタンの特性を明らかにする、2. SEABATデータからメタンブ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。

