

西太平洋の縁海 ベーリング海、オホーツク海、日本海、南シナ海 のメタンハイドレートと関連する現象

Gas hydrates of the marginal seas of the Western Pacific: Bering Sea, Okhotsk Sea, Japan Sea, and South China Sea

松本 良 [1]

Ryo Matsumoto[1]

[1] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo

<http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/gakubu/chikyu/members/Matsumoto.html>

地震波断面上に見られる、海底にほぼ平行で地層とは斜交し、かつ逆位相を示す反射面（海底面疑似反射面 BSR）の深度が、メタンハイドレートの安定領域の基底深度にほぼ対応すること、1970年に始まる国際深海掘削計画 DSDP により、1970-80年代には BSR が発達する海域から非常にガスに富んだ堆積物が回収され BSR 深度より浅い堆積物中から稀にノジュール状や脈状のハイドレート結晶が回収されたことから、深海堆積物中には固体状のメタン“メタンハイドレート”が広く分布するのではないかと推測された。1980-90年代にはブレイクリッジ、中米グアテマラ沖、ペルーマージン、南海トラフなどで次々にメタンハイドレートが回収され、地球表層のメタンハイドレート存在量は炭素換算で 10,000ギガトンにも達すると推定された。従来の炭素循環ボックスモデルにも考慮されていなかった巨大な炭素シンクの登場は、環境変動論へのチャレンジであり、他方、大陸斜面からコンチネンタルライズの比較的浅い堆積物中に広く分布する固体状メタンは新しいタイプの天然ガス資源として脚光を浴びた。特に、強い BSR が広く分布する南海トラフ陸側斜面域は注目を集め、1995-2000年の先導的プロジェクトを経て、2001年からは長期の探査開発プロジェクト（MH21）が展開されている。世界的にも、変形する付加体堆積物中に発達するメタンハイドレートが研究と開発プロジェクトの主要なターゲットとされてきた。ところが、近年の海洋調査、とりわけ潜水調査船や無人探査機による海底探査は、海底からのメタン湧出や広範囲に広がる微生物コロニー、化学合成生物群、炭酸塩クラスト、さらに海底にまで露出するメタンハイドレートを明らかにしつつある。これらはしばしば非常に強い BSR を伴い海底下にはメタンハイドレートの集積層があることも予想される。最近このようなメタン活動を伴うメタンハイドレート分布域が、西太平洋の縁海で次々に発見されている。日本海東縁の上越海盆は多数の強いメタンブルームが特徴であるが、その後の調査で、メタンは深部の熱分解起源であること、海底には塊状のハイドレートが露出し、地震波断面には深部まで達するガスチムニー構造、チムニー内部にはプルアップを伴う強い BSR が発達することが分かった。韓国東方沖のウルルン海盆でも同様にメタン湧出、メタンブルームを伴うガスチムニー構造が確認され 2007年には掘削調査によりメタンハイドレートが回収された。南シナ海は熱流量、堆積速度とも大きく、メタン発生とメタンハイドレートの集積が期待され、2007年にはハイドレートが回収されている。台湾南西沖、南シナ海北端の付加体では集中的な探査が進められている。海底下にはガスチムニー、海底にはマウンドや泥火山、メタンブルームが複数確認されている。BSR は顕著で良く連続する。このような産状は、オホーツク海では 90年代から良く知られている。初めドイツとロシア、その後、北見工業大学とロシア、韓国の国際チームによる調査成果によると、ボックスマーク状あるいはマウンド状の円形構造、ガスチムニー、メタンブルーム（“メタンフレア”）、BRS、海底からは様々な炭酸塩コンクリーションが回収されている。さらに北はどうだろう。国際深海掘削計画がブレイクリッジやカスカディアでメタンハイドレートを偶然回収していた 70年代、アメリカ地質調査所の David Scholle ら（1978）はベーリング海の地震探査プロファイル上に奇妙な垂直の巨大なチムニー状構造を発見し、これを VAMP 構造と名付けた。プルダウンする反射面とプルアップする反射面を特徴的に持つ構造は、巨大チムニー中に、地震波伝搬速度の遅い層（ガスチャージした層）と速い層（“硬いもの”）が重なったものと説明されたが、現在の知識からは、メタンのフリーガス層とその上に発達する密集したメタンハイドレート層と説明できよう。日本海東縁上越海盆のチムニーの巨大なものを見る事が出来る。アメリカ地質調査所ではその後、メタンハイドレート資源の視点から VAMP の再評価をしているが、推定埋蔵量は莫大との試算がある。

ベーリング海から南シナ海にいたる西太平洋の縁海域には、これまで想定していたとは異なるタイプのメタンハイドレート鉱床が発達している。それらは、これら縁海に共通のテクトニクス、高い熱流量、起源有機物の高い生産/埋没量と関係しており、現在進行形のメタンハイドレート集積域と言う事ができよう。西太平洋の縁海域は、メタンハイドレートの生成集積過程の解明、メタンの自然漏洩の環境インパクト評価は勿論、メタンハイドレート資源という点からも、世界に対して重要な貢献ができる海域と言う事ができる。