

メタンハイドレート生成に対する粘土鉱物の影響

The Influences of Clay Minerals on Methane Hydrate Formation

川崎 達治 [1]; 藤井 哲哉 [1]; 中水 勝 [2]

Tatsuji Kawasaki[1]; Tetsuya Fujii[1]; Masaru Nakamizu[2]

[1] JOGMEC; [2] 資源機構

[1] JOGMEC; [2] JOGMEC

ガスハイドレートは、孔隙に充填している状態、ノジュールとして局所的に存在する状態や、塊として堆積物の中に存在する。ガスハイドレート生成に対する堆積物マトリクス役割を解明することは、自然環境でのガスハイドレート生成メカニズムと集積を理解するために重要である。

粘土鉱物は、よく見られる天然堆積物の構成要素である。これまでに理論的な研究と同様にフィールドや実験室で実施された検討結果から、粘土鉱物はガスハイドレートの発生に影響する重要な役割を担っていると考えられている。しかし、どのように粘土鉱物がガスハイドレート生成に影響を及ぼすか、そのメカニズムはまだ十分理解されていない。本研究は、ガスハイドレート生成における粘土鉱物の役割を解明することが目標である。

本研究では、天然堆積物に特有な3種類の粘土鉱物であるNa-モンモリロナイト、Ca-モンモリロナイトとカオリナイトを実験に使用した。Na-モンモリロナイトとCa-モンモリロナイトは2:1タイプの粘土鉱物である。水に浸漬すると、Na-モンモリロナイトとCa-モンモリロナイトの層間距離(d -間隔)は増加し、かつ前者は後者よりも非常に強い膨張能力がある。カオリナイトは1:1タイプで、その層間距離は拡大しない。さらに比較の目的で、石英砂を使用した。

水飽和させた種々の粘土鉱物中で生成するメタンハイドレートの温度圧力安定条件を測定した結果、Ca-モンモリロナイトとカオリナイトの安定条件が、より低温・高圧側の領域へシフトしたことから、それらはメタンハイドレート生成に対する熱力学にインヒビターであると推察された。一方で、MRI(核磁気共鳴画像)による粘土鉱物中でのメタンハイドレート生成のin situ観察の結果、石英砂と比較してメタンハイドレート生成までの誘導時間が短縮されていることがわかり、これらの粘土鉱物がメタンハイドレート生成の速度論的なプロモーターである可能性が示唆された。

本研究は、メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム(MH21)業務の一部として研究を実施した。