

メタンハイドレート開発商業化に期待が高まる

◆海底や永久凍土地帯の地層内に存在するメタンハイドレート

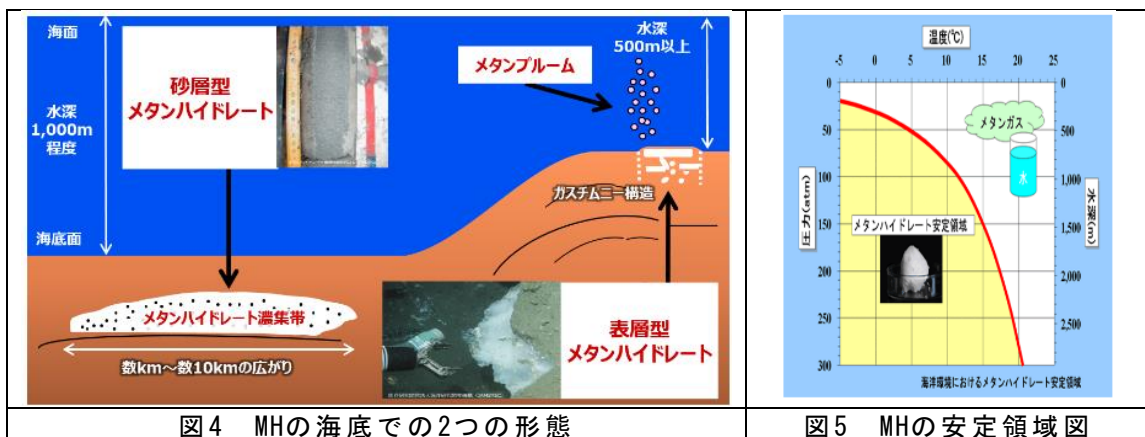
メタンハイドレート（以下、MH）は、ガスハイドレートの一種で、カゴ状の水分子（赤球）の内部にメタン分子（緑三角）が入っている構造（図1）である。自然界では海底や永久凍土地帯の地層内に氷状（図2）になって存在している。

 <p>図1 MHの結晶構造 （正12面体）</p>	 <p>図2 燃える氷</p>	 <p>1m³のMH 160～170m³の メタンガス</p> <p>図3 MH分解後のメタンガス 発生量</p>
<p>出所：MH21-S研究開発コンソーシアム</p>		

日本近海の海底地層内にあるMH埋蔵量は約12.6兆m³で年間天然ガス消費量の約100年分と試算されている。世界のMH埋蔵量（殆ど海底に存在）は約404兆m³で従来型の天然ガス埋蔵量に相当すると試算されている。

日本の海域では図4のように、2つの形態での埋蔵が確認されている。

- ①砂層型MH（水深500m以深の海底面下、数百mの砂質層内に砂と混じり合った状態で存在し、主に東部南海トラフ海域を中心に存在を確認）
- ②表層型MH（水深500m以深の海底面及び比較的浅い深度の泥層内に塊状で存在し、主に日本海側を中心に存在を確認）



出所：石油・天然ガス政策について（資源エネルギー庁）

◆実証実験段階に入った砂層型MHの生産技術開発

MH21-S研究開発コンソーシアムは2019年に改定した海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（以下、開発計画）に基づき、砂層型MHの生産技術開発を進めている。

低温・高圧の環境下で安定して存在するMHは、「温度を上げる」もしくは「圧力を下げる」ことで安定して存在できる条件（図5の黄色部分）から外れ、メタンガスと水に分解させることができる。

図6の減圧法では、ポンプを用いて井戸の水を汲み上げ、水頭圧を下げることで地層に作用する圧力を減少させ、井戸近傍のMHをメタンガスと水に分解する。圧力の減少は次第に井戸から離れたところまで伝わり、分解の範囲も広がる。

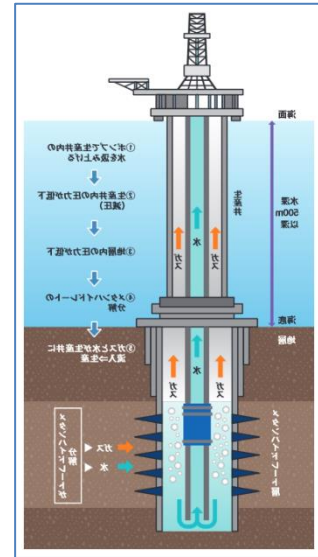


図6 減圧法のイメージ図

三重県の志摩半島沖での試掘・簡易生産実験は23年5～8月に行なわれた。24年1月19日総合資源エネルギー調査会（第20回）（経産省）の開発計画改定では、追加で生産実証実験を行う計画となっている。

◆進展した表層型MHの採掘技術開発

表層型MH開発は新しいシステムや採掘技術の検討を始めた段階である。

表層型MH開発が進まない理由は、表層型MHが海底面に近い場所に存在するので、砂層型MH開発を進めている「減圧法」のような井戸を掘ってポンプで水を引いても周辺の海水を引込んで減圧できない懸念や、海底面付近の環境に影響を与えやすい課題（採掘時のメタンガス漏洩）があるためだ。

しかし、表層型MHの採掘技術開発も進展があった。23年11月6日の第42回メタンハイドレート開発実施検討会（経産省）で三井海洋開発の「大口径ドリルを用いた広範囲鉛直採掘方式」が例示された。

本技術は、西アフリカ沖では水深最大200mの海底にあるダイヤモンド鉱床から25年以上にわたって商業的に鉱石を採掘している同社の技術を活用している。

日本の海域に多く存在するMHを実用化できれば、エネルギー自給率が低い日本にとって極めて大切な技術になる。また、世界的にも日本はMH開発の研究が進んでいるので、技術輸出の観点からも期待できる。

【渡部徹】