

メタンハイドレートとは？

質問

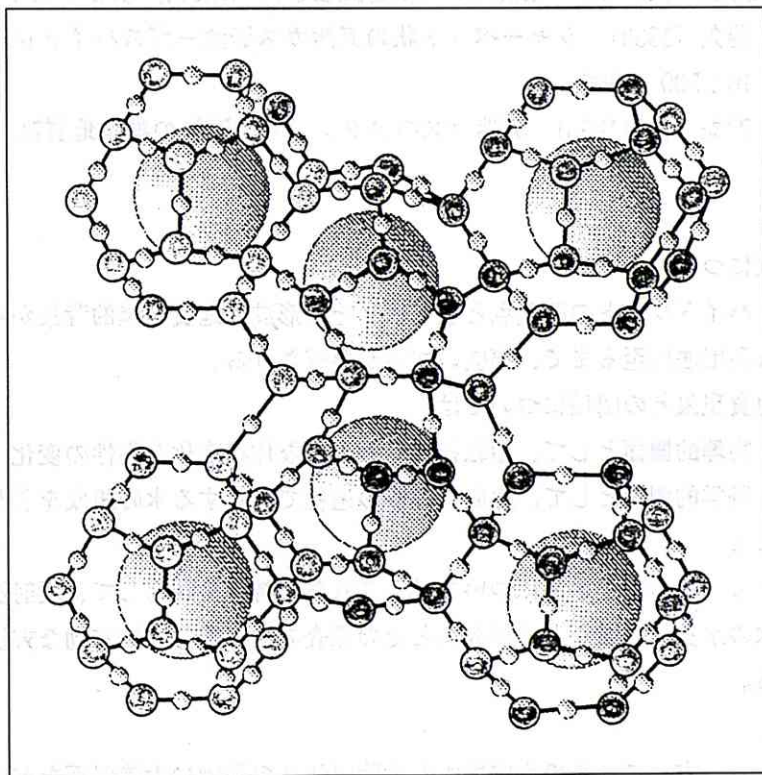
海底に眠る氷結メタンガス（メタンハイドレート）について、その構造や利用法及び問題点に関して教えて下さい。
(新協地質(株) 川島 隆義)

回答

- 1) メタンハイドレートの構造については、メタンと水の分子からなるシャーベット状の氷状の固体物質で、水、メタン、二酸化炭素などのガスが結合するガス水和物と呼ばれる化合物の一種である。

その結晶構造は、水分子が構成する 12 面体と 14 面体の籠状フレームがメタン分子を包みこみ、水分子 46 個に対して 8 個のメタン分子が取り込まれている。

化学式は $\text{CH}_4 \cdot 5.75 \text{H}_2\text{O}$ として表現される。



メタンハイドレートの分子構造。
大きな球はメタン分子、籠の角の球は酸素原子、小さな球は水素原子を表わす (奥田 1997)。

- 2) メタンハイドレートの利用法については、メタン系天然ガスと同様に熱エネルギー源として利用することが主流と考えられる。

ただこれらのガス起源は海底の微生物の発酵で発生するものと生物遺骸の埋没した後で、地温、圧力の増加による績成作用で発生するものとの分けられるが、一般にシベリア氷久凍土地域などで発生するものは両者の混合するものが多いことから、そのガスの性質の地域性により熱エネルギー源以外の利用法も検討されている。

これらのメタンハイドレートを含めて、ガスハイドレートの総量は各国研究者によって計算されているが、最近の例では陸域で数10兆 m^3 、海域で数1,000兆 m^3 のオーダーであるとされている。(Kvenvolden 1998) *

地質調査所の研究者の試算では海域の資源量を200 - 500兆 m^3 (世界)とし、日本周辺については凡そ4 - 6兆 m^3 としている。(奥田 1993、佐藤 1996) *

* Kvenvolden. K. A, (1988) Methane hydrate a major reservoir of Carbon in the shallow geosphere? Chem, Geol. 71: 41 - 45

奥田 義久 (1993) シャーベット状の天然ガス資源 - ガスハイドレートペトログラフィ 16: 300 - 306

佐藤 幹夫 他 (1996) 天然ガスのメタン量と資源量の推定地質雑 102: 959 - 971

3) 問題点について

メタンハイドレートの問題点としては、その形成の地質環境的背景からその採掘方法から利用法に至るまで、幅広い知識が要望される。

まず地質現象との関係については

- ① 物理的側面として、相転移の際の大きな体積変化と物性の変化
- ② 科学的側面として、生成、分解の過程で共存する水の組成を著しく変えること

などから、その探査手法については、これらの特性を利用して、反射法地震探査や地下水の水質、水温などの調査などその探査方法に関しては有効な方法が多く考えられる。

しかし、一方、これらの形成場所が大陸縁辺部の陸棚や大陸斜面などでは大規模なマスマーブメントが発生することが存在することもあり、地盤深部現象に連鎖する災害などについても留意する必要がある。

(資源開発センター 高島 清)