

水のカプセルでメタンガスを閉じ込める ～より高温・より低圧でガス貯蔵を可能に！～

研究代表者 工学部 堤 宏守

メタンを主な成分とする天然ガスは、現在、極低温(-162℃)で液化後、液化天然ガス専用タンカーで輸送されるか、高圧(10MPa以上)でポンペに充填され輸送されています。前者では、液化の際、後者では、ポンペ重量が重い輸送の際に、それぞれ、大きなエネルギーを消費しています。そこで、私たちは、このような問題点を解決するために、メタンガスを水で閉じ込める方法、もう少し専門的には、メタンハイドレートと呼ばれるものを利用したガス貯蔵を可能にし、さらにより高温・低圧でこのハイドレートを利用できるようにするための安定化剤を開発することを目的として研究を行ってきました。今回得られた結果などについて、簡単に述べます。

最初に、メタンハイドレートについて簡単に説明します。メタンハイドレートは、メタンと水が存在する状態で、0℃、約2.6 MPaになると、図1に示すような水分子が形づくるかご状の空間にメタンが閉じ込められたもの、メタンハイドレートが形成されます。

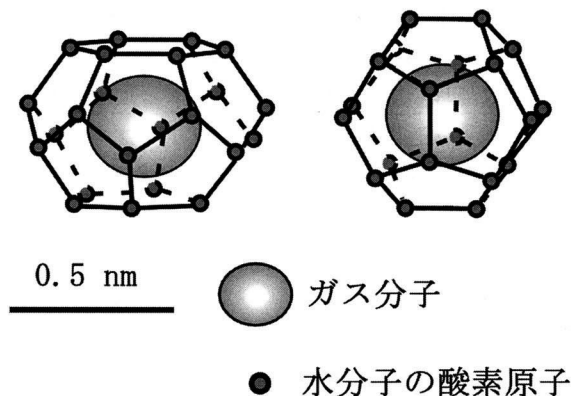


図1 ガスハイドレートの構造

もちろん、温度を上昇させると、閉じ込められていたメタンは気体となり、取り出すことができます。従って、このメタンハイドレートを使えば、液化による方法よりも高い温度で、高圧ポンペよりも低い圧力でメタンの貯蔵や輸送が可能となります。

私たちは、このメタンハイドレートをより安定化した状態、即ち、より高温・低圧でメタンハイドレートが利用できれば、より効率的なメタンガスの貯蔵が可能と考え研究に着手しました。

得られた結果を図2に示します。(●)でプロットしたものが、水とメタンのみから、ハイドレートが形成されるのに必要な温度と圧力になります。例えば、276 K、3.7 MPaとなります。この結果と添加剤c-PSを添加した場合の結果(□)と比較すると、同じ276 Kで、3.3 MPaと、同じ温度でありながら、圧力が低下していることがわかります。このようになった場合に、添加剤にメタンハイドレートを安定化させる効果があったと判断しました。このようにして、様々な高分子化合物について検討を行ったところ、いくつかの添加剤で安定化効果があることがわかりました。また、単に安定化効果だけではなく、メタンハイドレートの生成速度や分解速度にも、これらの添加剤が影響を与えていることがわかってきました。

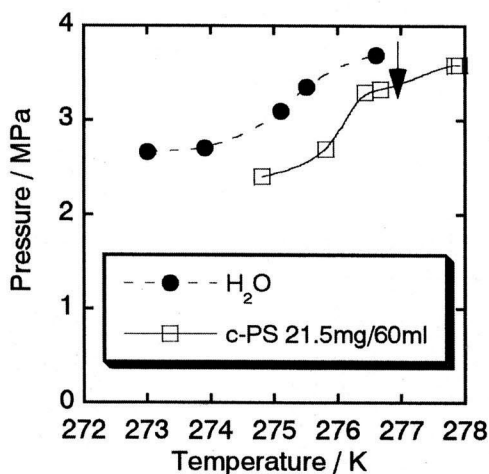


図2 c-PS添加系における平衡圧-平衡温度の関係

これらの添加剤を用い、メタンガス貯蔵がより高温・低圧で可能となれば、メタンガスの利用範囲がより拡大するものと期待されます。

(なお、1 MPa = 約10 気圧と考えてください。)

内容の詳細：未発表

登録研究テーマ「高分子添加剤によるガスハイドレートの安定化とそのガス貯蔵への応用」

Tel:0836-85-9282, Fax:0836-85-9201, E-mail:tsutsumi@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp