

メタンハイドレート資源のCO₂ハイドレートの生成熱を用いた増進回収について Enhanced recovery of methane hydrate using exothermic heat of CO₂ hydrate

池川 洋二郎 [1]
Yojiro Ikegawa[1]

[1] 電力中央研究所
[1] Central Research Institute of Electric Power Industry

今後 10 年間、海洋基本法に基づき、海洋のエネルギーとレアメタルの資源開発が推進される。海洋堆積層中のメタンハイドレートはエネルギー資源として注目され、国の研究ではカナダでの陸上産出試験に成功している。今後、生産手法の信頼性の検討、生産性・回収率の向上が重要である。

国の研究では地層を間隙水圧を低下させることでメタンハイドレートを水とガスに分解し、産出する方法に成功している。メタンハイドレートの分解は吸熱反応なので、地温が低下するため生産性が低下する。この減圧法に加え、地層を加温できれば生産性・回収率の向上が見込まれる。

CO₂ ハイドレートは地層中で液体 CO₂ と水から生成し、生成熱で地温を上げることができる。この生成熱は水素 1 モルの燃焼熱の約 8 % と大きく、メタンハイドレートの近傍で発熱できることから、エネルギー損失を小さくすることが可能であることから、CO₂ を地層の加温エネルギーとして利用できる。

また、当研究所では水中に CO₂ 液滴が多数浮遊する CO₂/水エマルジョンを地層中に注入することで、地層を均質に加温するとともに、発熱量を制御する方法を提案している。

一方、CO₂ ハイドレート、液体 CO₂、CO₂ ガス、CO₂ の溶解水の 4 相が存在する四重点 (Q2) は、CO₂ は 4.5MPa、10℃ である。CO₂ ハイドレートの安定領域は、Q2 で不連続となるため、CO₂ ハイドレートの生成が可能な温度は 10℃ 以下になる。一方、既発見の海洋堆積層および永久凍土層のメタンハイドレートのうち、地層温度が 10℃ 以下のものは半分以上あり、CO₂ ハイドレートをを用いた増進回収が適用な地点は多く存在する。

メタンハイドレートの資源量は、世界で約 194 兆 m³ ~ 388 兆 m³ と報告されている。この資源量を平均値の 290 兆 m³ と仮定と、このメタンハイドレートの分解による吸熱量は、約 5700 億 ton の CO₂ からの CO₂ ハイドレートの生成熱に相当する。したがって、メタンハイドレートの CO₂ をを用いた増進回収が商用化された場合、相当量 CO₂ が必要であることがわかる。

以上のように、メタンハイドレートに CO₂ ハイドレートの生成熱を用いることで増進回収を行う手法について概要を報告する。