

## 論文の内容の要旨

論文題目 Numerical and Experimental Study on Non-Equilibrium Dissociation Model of Methane Hydrate

(和訳 メタンハイドレートの非平衡分解モデルに関する数値的実験的研究)

氏名：施 武陽

新エネルギーとして高く期待されているメタンハイドレート (MH) が有効に利用されるために、MH 分解時の挙動、特に分解過程の解明は不可欠である。従来のMH 分解速度の研究は、分解駆動力としてフガシティー差、あるいは温度差を仮定し、生成したメタン気泡の収集により、分解速度の評価式を求めるものであった。本研究では、分解の駆動力を化学ポテンシャルで定義し、新しいMH の分解速度モデルを構築する。

そこで二相流の数値流体力学(CFD)コードに新しい分解モデルを組み込み、モデルに含まれる物性の分解係数 $k_{bl}$ を変えたCFD 計算を行い、実験結果と照らし合わせることで、この未知数を決定する。実験では、計算と同じ流量・温度・圧力にて、球状のMH ペレットを円筒圧力容器内に設置し、その下流において水溶液中のメタン平均濃度を測定した。但し、圧力は三相平衡圧力より高い値とし、メタン気泡が生成しない条件とした。得られた $k_{bl}=3.9039 \times 10^{12} \times e^{(-11829/T)}$ はMHの固有な係数であり、気泡が生成する温度・圧力条件下でも成立すると考えられる。そこでモデルの検証のために、今度はVapor-Liquid平衡となる条件下において、気泡を収集する実験を行い、メタンガスFluxの値を計算値と比較した。その結果、本モデルの検証がなされ、従来のモデルより精度の高いMH分解モデルを構築することができた。