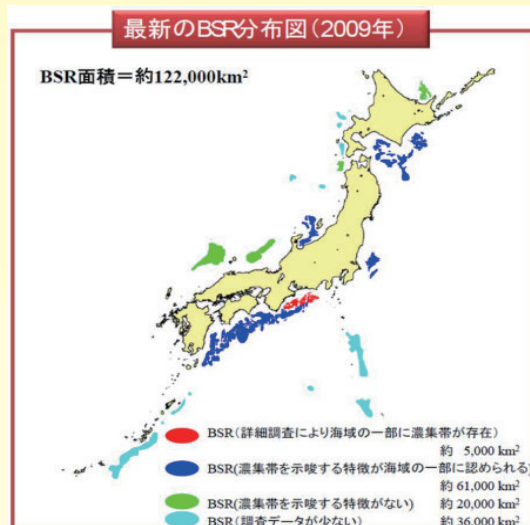
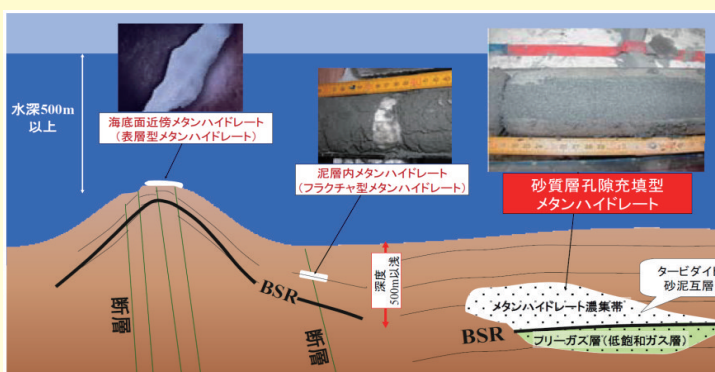


マイクロバブルによるメタンハイドレート形成装置の開発

分子化学工学分野 資源・環境システム工学研究グループ 安田啓司

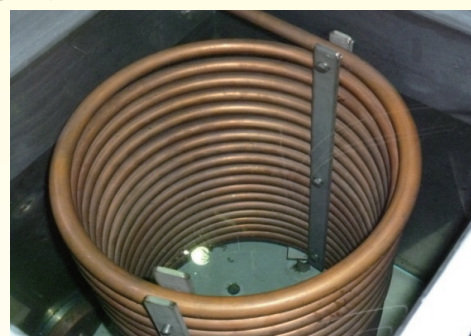
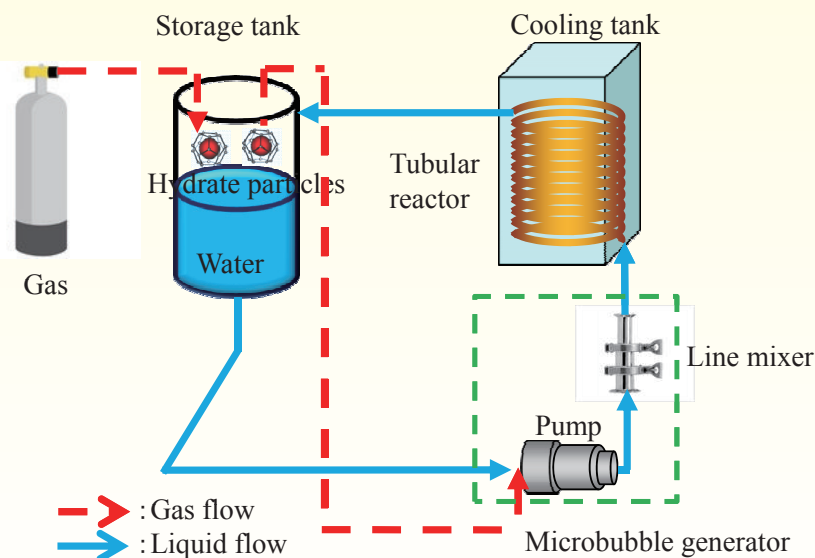
研究開発の概要

新エネルギーとして、日本近郊の海底に多く存在するメタンハイドレートの回収・利用が期待されている。海底にあるメタンハイドレートの分解・輸送法の開発のためには地上での実験も不可欠であり、そのためには効率的な生成技術の開発が求められている。ハイドレート形成にはメタンの溶解と形成時の発熱除去が重要である。本研究室では、メタンをマイクロバブル化して水への溶解を促進し、管型反応器により生成熱を速やかに除去する装置を開発した。メタンのみならず、プロパン、二酸化炭素でもハイドレート形成が可能であり、燃料の輸送・貯蔵、ガス分離などへの応用も期待できる。



新規性・独創性

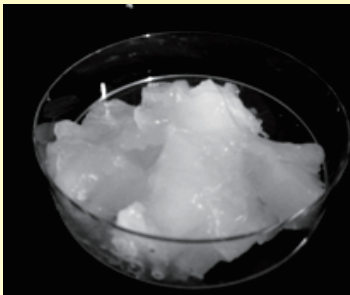
マイクロバブル(直径50 μ m以下の微細気泡)を用いて、気液界面積を増大させ、ガスの液中への溶解を格段に促進させている。さらに、熱交換器性能の高い管型反応器を用いて、ハイドレート形成時の発熱を効率的に除去し、ハイドレートの高速製造が可能となった。



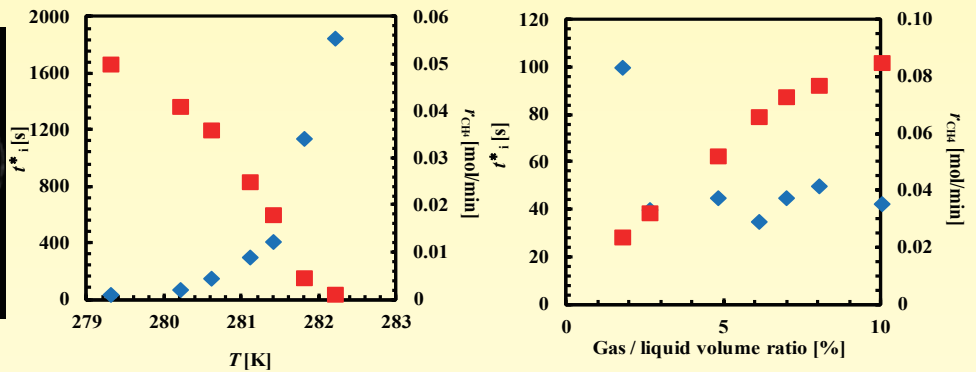
マイクロバブルによるメタンハイドレート形成装置の開発

分子化学工学分野 資源・環境システム工学研究グループ 安田啓司

応用例とその効果



氷状のハイドレート結晶が得られた



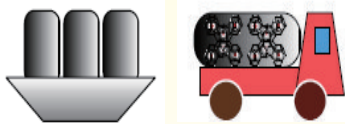
ハイドレート形成の開始時間 t^* とメタン基準のハイドレート形成速度 r_{CH_4} は、温度が低いほど、ガス量が多いほど、促進される。

ガスハイドレートの産業技術への応用

ハイドレートの特徴は

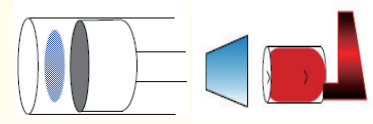
- ①高いガス包蔵性(ガス密度170倍) → ガスの輸送・貯蔵・備蓄など
 - ②高い包括分子の選択性(分子の大きさ) → ガス分離・液中の不純物除去など
 - ③大きな生成・解離熱(潜熱およそ420 kJ/kg) → 冷熱利用・蓄熱システムなど
 - ④高い生成・解離圧力 → アクチュエーター, 発電など
- これらの特徴を生かし、ハイドレート形成技術は今後さまざまな分野で利用される可能性を持っている。

ガス包蔵性の利用
・天然ガス輸送・貯蔵・備蓄



天然ガス輸送・貯蔵・備蓄

生成・解離圧の利用
・アクチュエーター
・温度差発電

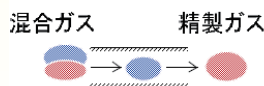


動力作動媒体 複合発電

反応選択性の利用
・ガス分離/回収
・液中の不純物除去

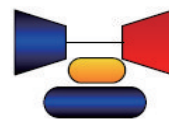


溶質の分離



ガス分離

生成・解離熱の利用
・冷熱利用システム
・蓄熱システム



吸気・冷却高効率 発電

ガスハイドレート
形成技術
安田研究室