

# 有人宇宙探査のための低濃度CO<sub>2</sub>の 低コスト分離・濃縮・貯蔵・利用装置の開発

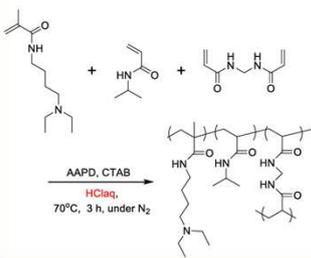
## 研究目的

- 有人宇宙探査環境 (<5,000 ppm CO<sub>2</sub>) に適用可能な小型・低消費電力CO<sub>2</sub> 分離・貯留システムの開発
- 開発技術を地上の高性能 CO<sub>2</sub> 回収・利用 (CCU) 技術として製品化し、社会実装・脱炭素化に貢献

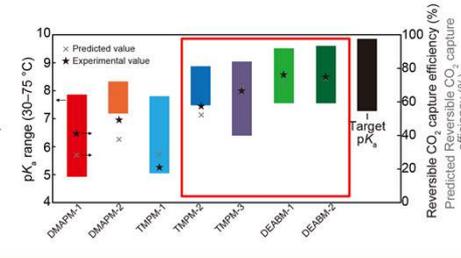
## 固体吸収材・貯留モジュール開発

### 低濃度CO<sub>2</sub>吸収に適した アミン系固体吸収材の最適化

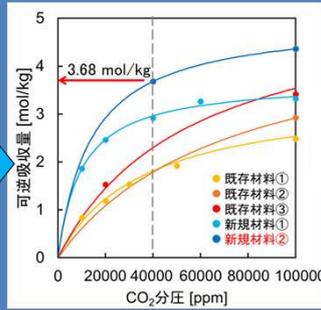
#### 吸収材の合成方法概略



#### 材料のスクリーニング結果 (4250 ppm, 30 °C)



吸収材の原料モノマー、合成条件の検討を実施 4250 ppmという低CO<sub>2</sub>条件にて最大76%の可逆吸収効率をもつ材料のスクリーニング



高温度の40000 ppmCO<sub>2</sub>の流通により3 mol/kgのCO<sub>2</sub>を吸収を達成

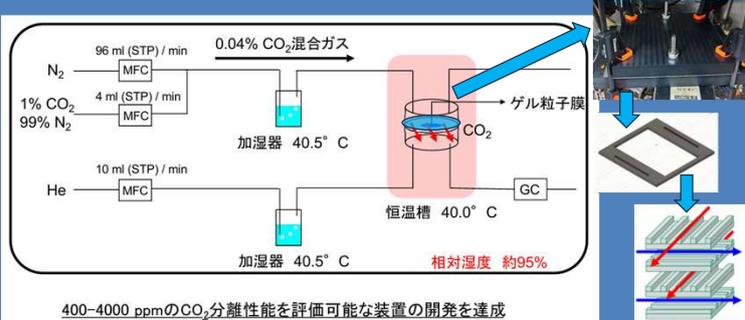
### 低圧損・大容量モジュール

#### 簡易評価装置の製作



低濃度CO<sub>2</sub>吸収材の評価装置を構築し、期検討を完了

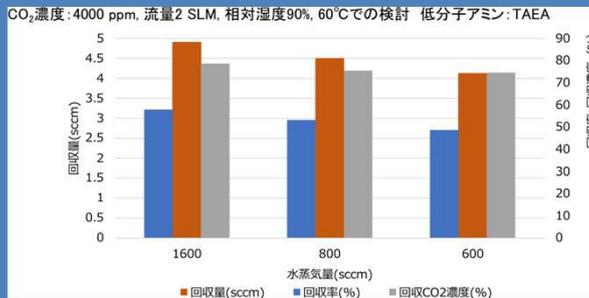
## 低濃度CO<sub>2</sub>用分離膜の開発



400~4000 ppmのCO<sub>2</sub>分離性能を評価可能な装置の開発を達成

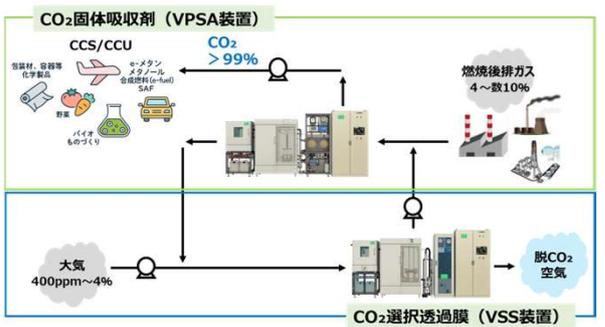
- 低ΔP・真空引き対応の膜分離モジュール設計
- 400 cm<sup>2</sup> 多層膜の積層構造を確立

## 宇宙機システム検討



- 月面与圧ローバの CO<sub>2</sub> 除去装置としてのプロセスモデル・システム概念設計を完了：4000 ppmは膜1段で70%超、空气中CO<sub>2</sub>は2段階で99%超濃縮
- 日本発 CO<sub>2</sub> 回収装置の宇宙実装可能性を確認

## 製品化・社会実装



2024年5月、2kg/日CO<sub>2</sub>回収装置を発売  
2026年春、30kg/日CO<sub>2</sub>回収装置を発売予定、順次スケールup推進



CO<sub>2</sub>濃度 99%以上で回収  
→ドライアイスや都市ガスへ有効活用可能!

## 令和5年度カーボンニュートラル実証事業に採択



JCCL、九州大学が共同で開発  
都市ガスボイラ排ガスからCO<sub>2</sub>を回収し99%以上に濃縮

排ガスCO<sub>2</sub>を再エネ水素でe-メタン化達成