

直接空気回収技術向けの 二酸化炭素吸収材料

(地独) 山口県産業技術センター
技術支援部長 前 英雄

2024年12月5日

技術の概要

本特許技術による材料は、環境負荷の小さい物質で構成され、大気中の二酸化炭素を約6時間で重量あたり3~5%吸収し、約90℃加熱で全量を放出する。

300回以上の吸収（大気中）と放出（加熱）のサイクル試験で安定性が確認されている。

DACの原理

手法	原理	材料
化学吸収法	化学反応	アルカリ水溶液、アミン アルカリ金属塩、アミン担持材料 ☆開発した材料
物理吸着法	物理吸着	ゼオライト(圧力差と温度差で分離)
膜分離法	透過	高分子膜
深冷分離法	液化・精留	(CO ₂ の凝固点まで空気)

DACにおける化学吸収法の課題

装置を稼働させるためのエネルギー

- ・ 多量の空気を送り込む ⇒ ファン
- ・ CO₂を取り出す ⇒ 熱

再生可能エネルギー（風力や太陽光）で十分にまかなえるのか？

新技術の特徴・従来技術との比較

	比較技術 (アミン化合物担持材)	新技術
吸収量	重量当たり、5% (シリカ担体込み)	重量あたり、3~5%のCO ₂ を吸収 (同時に水分を吸収)
CO ₂ 吸収速度	早い	遅い 100% (6時間)、30% (1時間)
CO ₂ 放出温度	100°C未満 60~90°C	100°C未満 86°C
材料費	高い	安い
安全性	廃棄方法を検討する必要がある	危険な化合物を含まない

吸収材料の作製方法

主な原料



乳鉢で混合

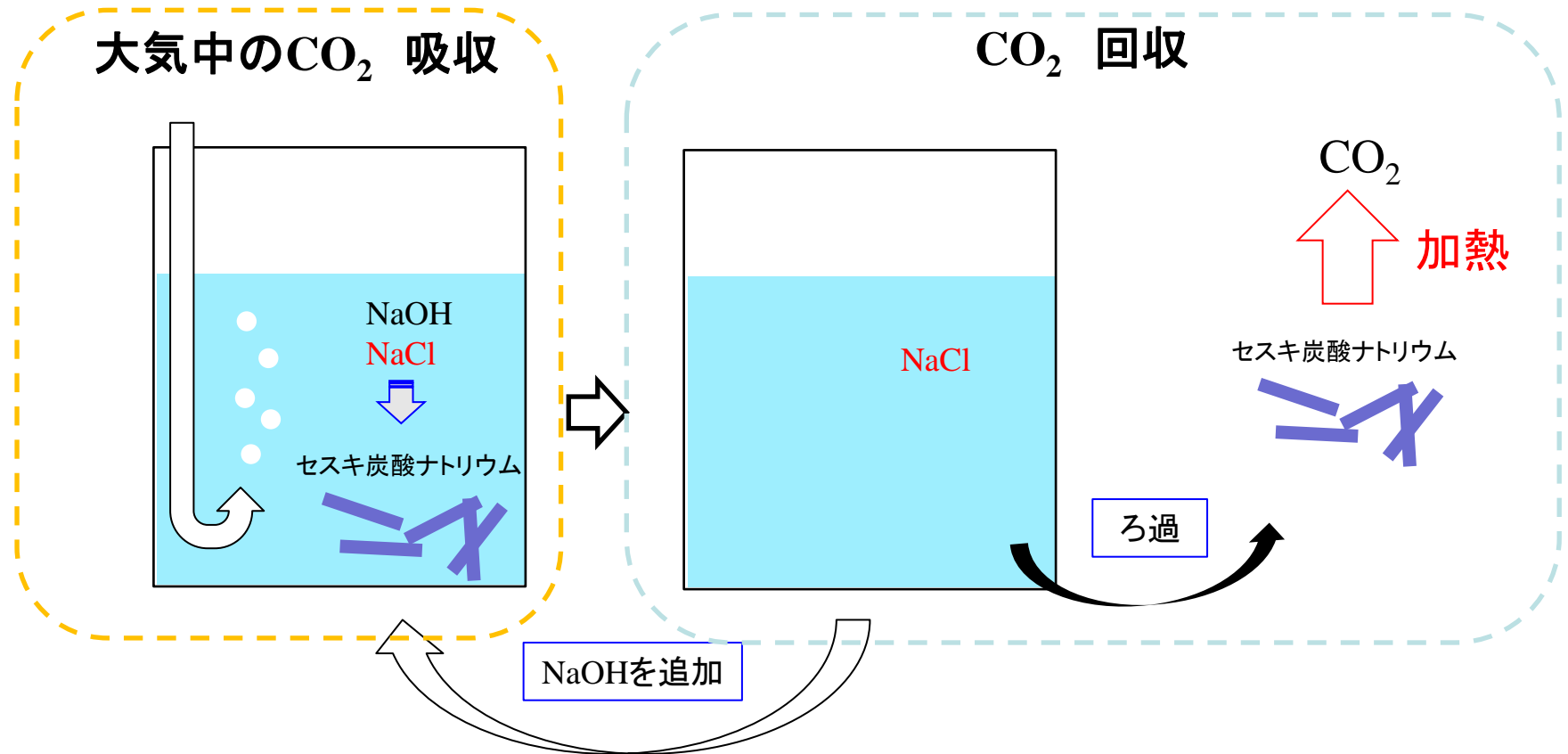


加熱・脱水

120°C～

二酸化炭素吸収の原理

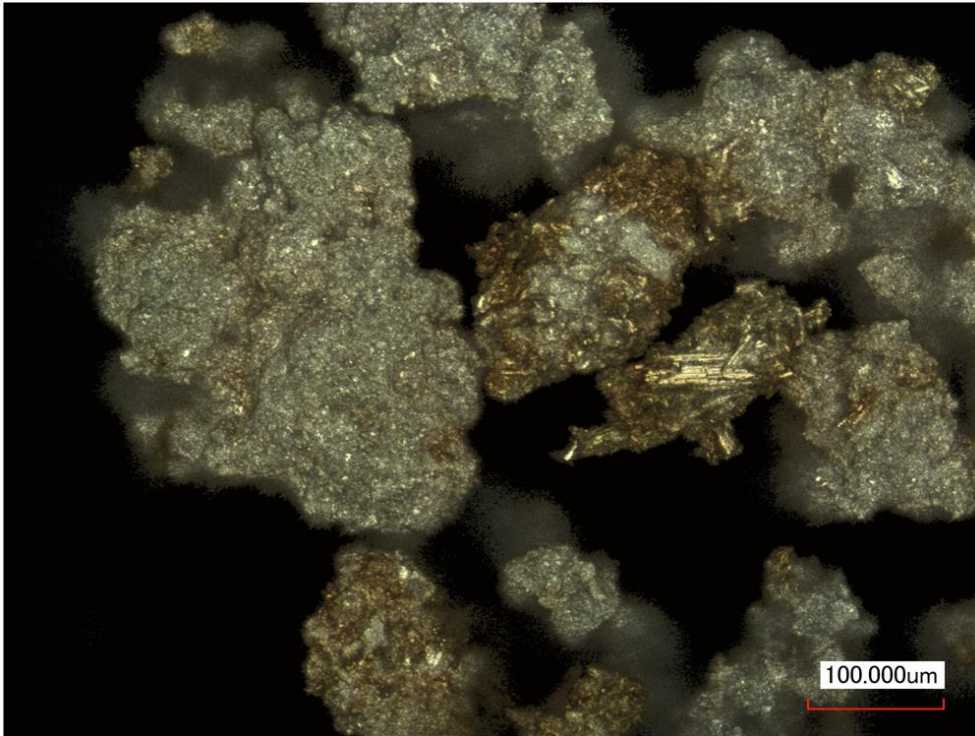
【アルカリ性水溶液を用いる場合】



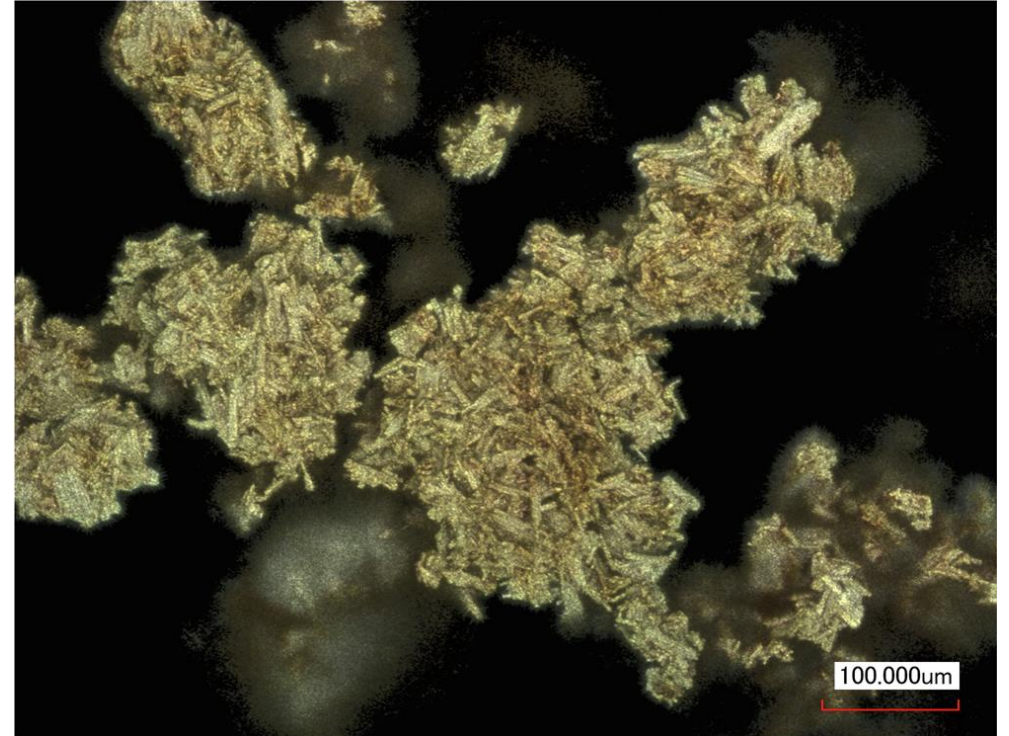
参考文献

Scientific and Educational Reports of the Faculty of Science and Technology, Kochi University Vol. 3 (2020), No. 4.
炭酸ナトリウムを用いた二酸化炭素の捕集実験 仲江百代 青木葵 竹内萌々子 中道あすか
岡山県立玉島高等学校 理数科

CO₂の吸収・放出状態の観察

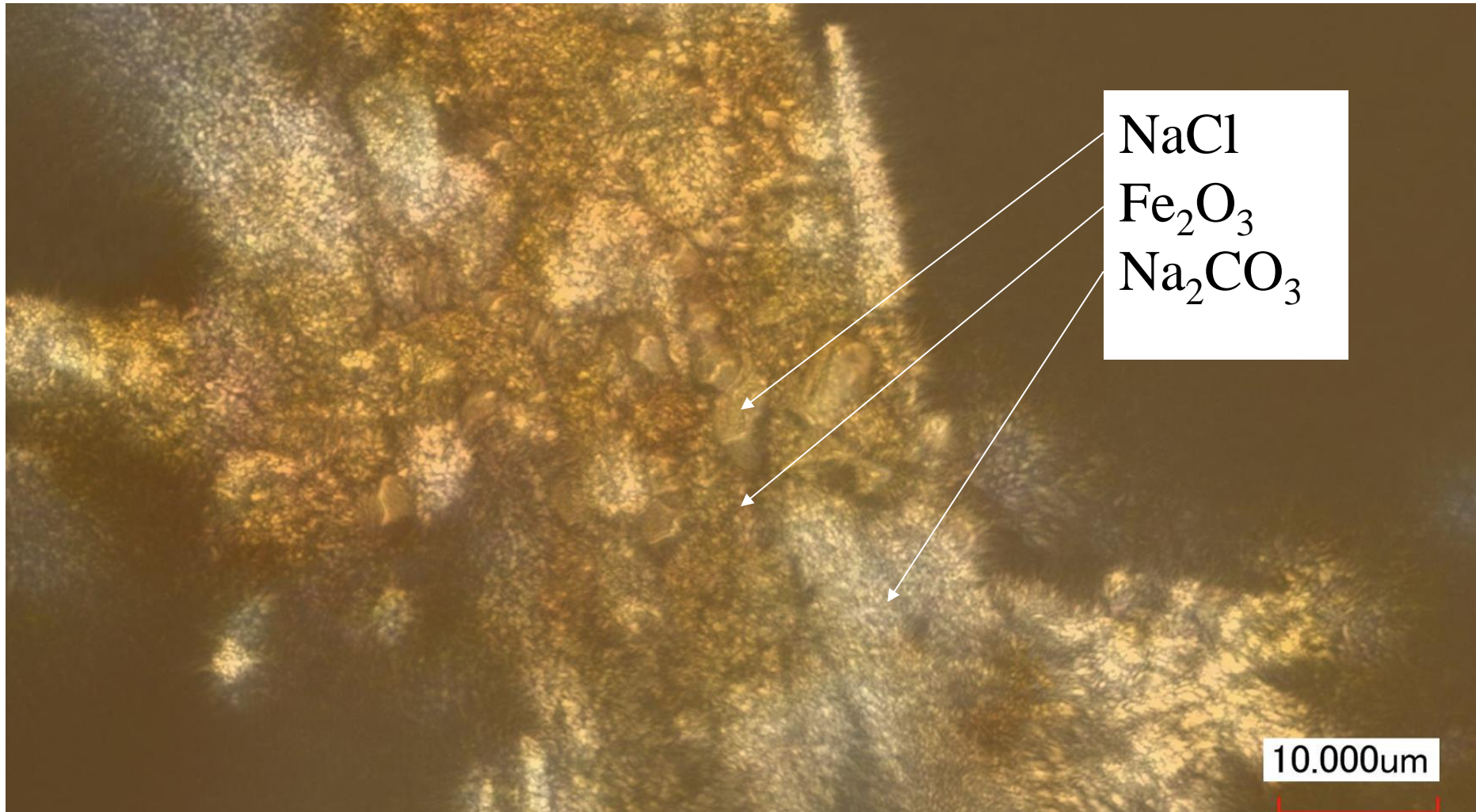


CO₂吸収後

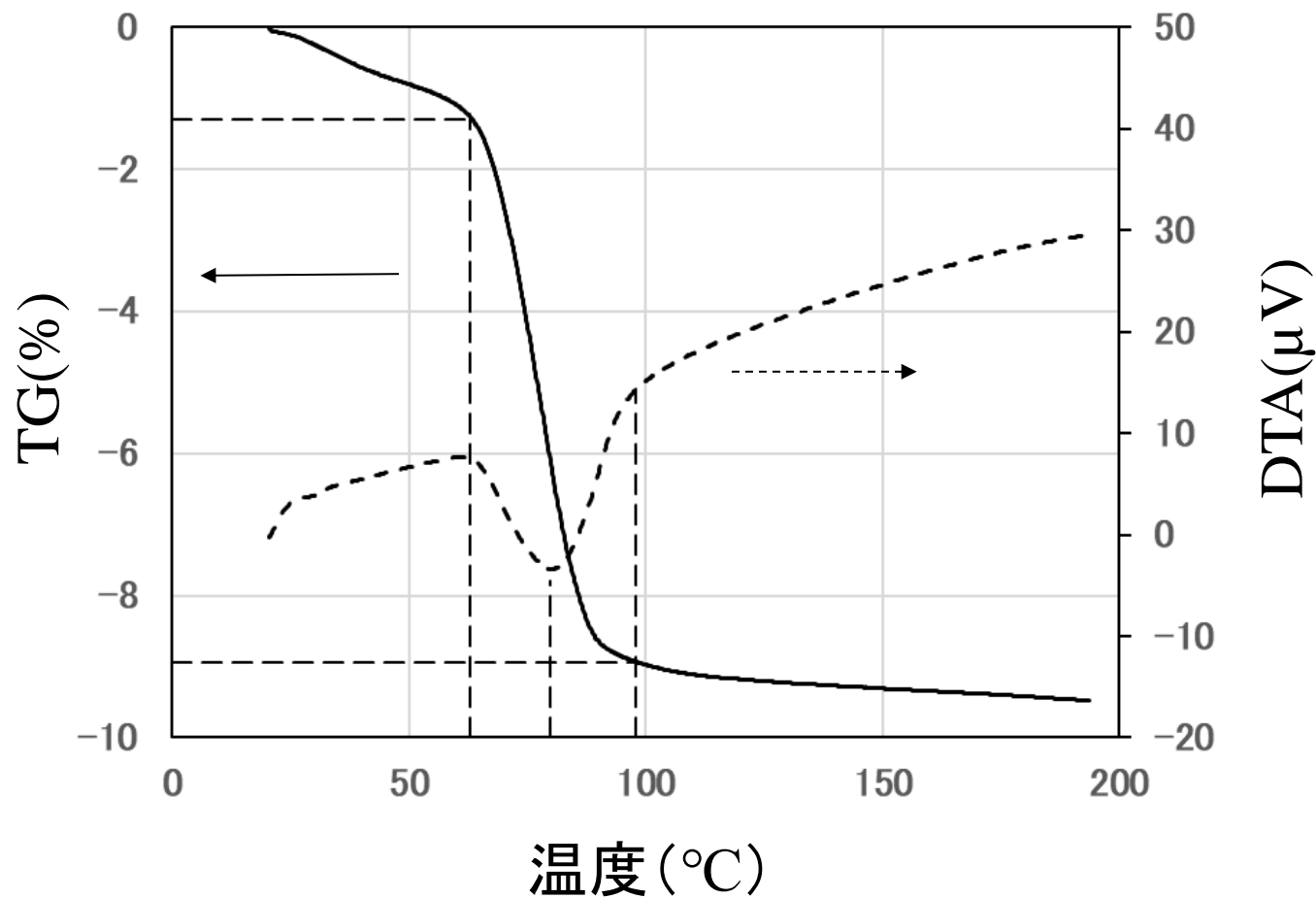


CO₂放出後

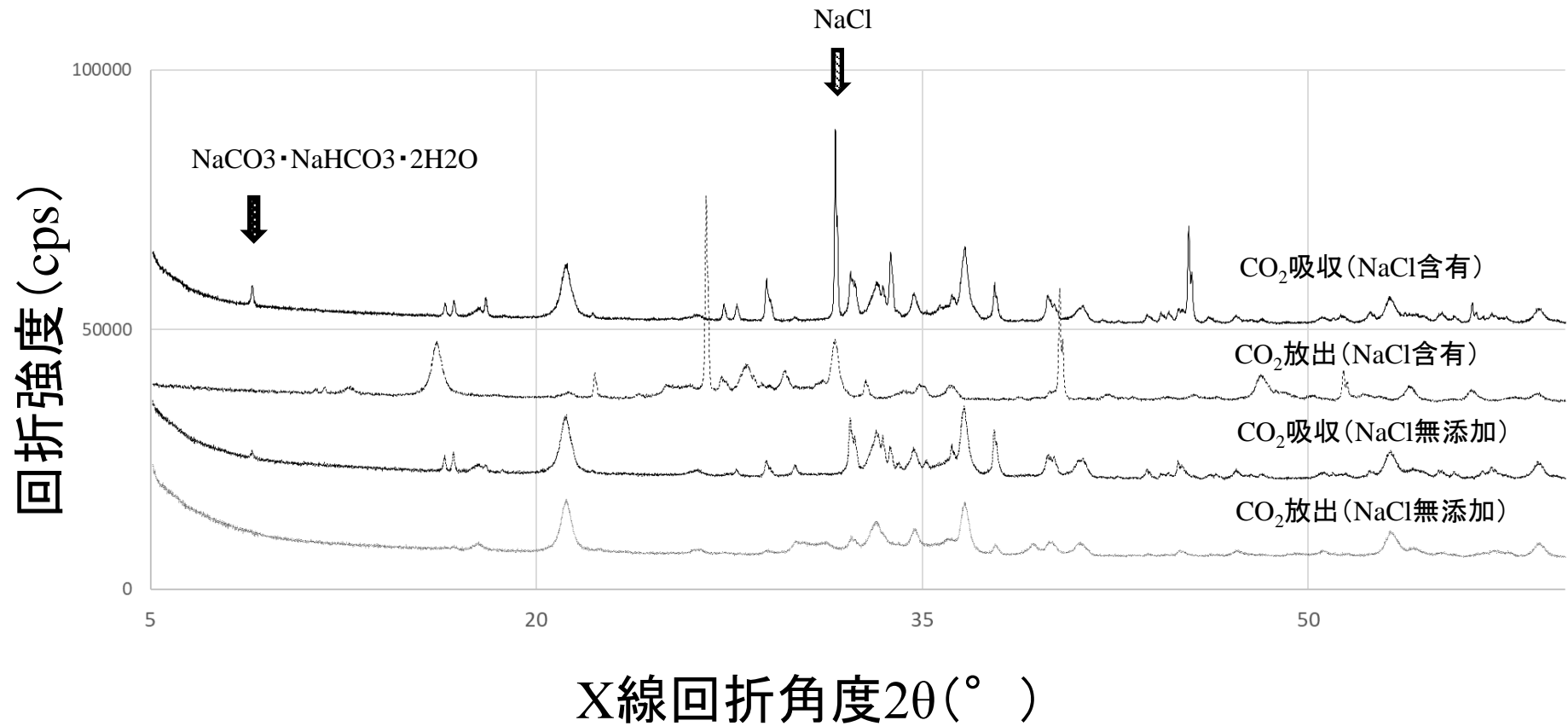
吸収材料の微構造



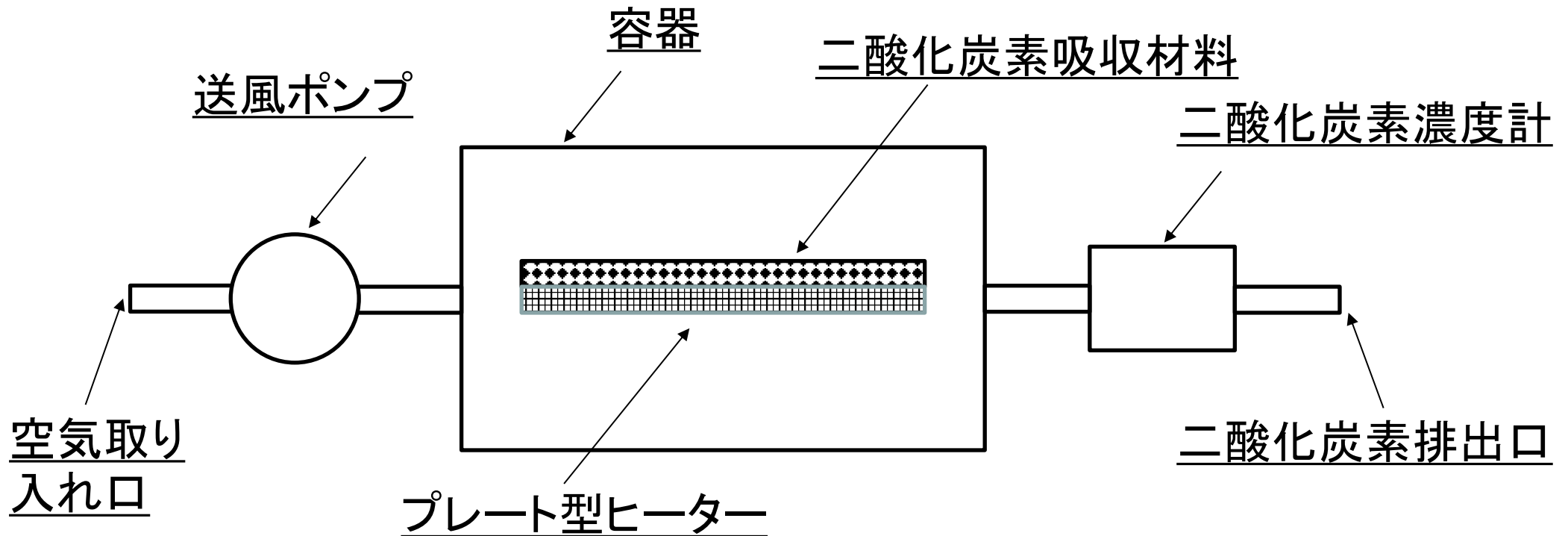
TG-DTA



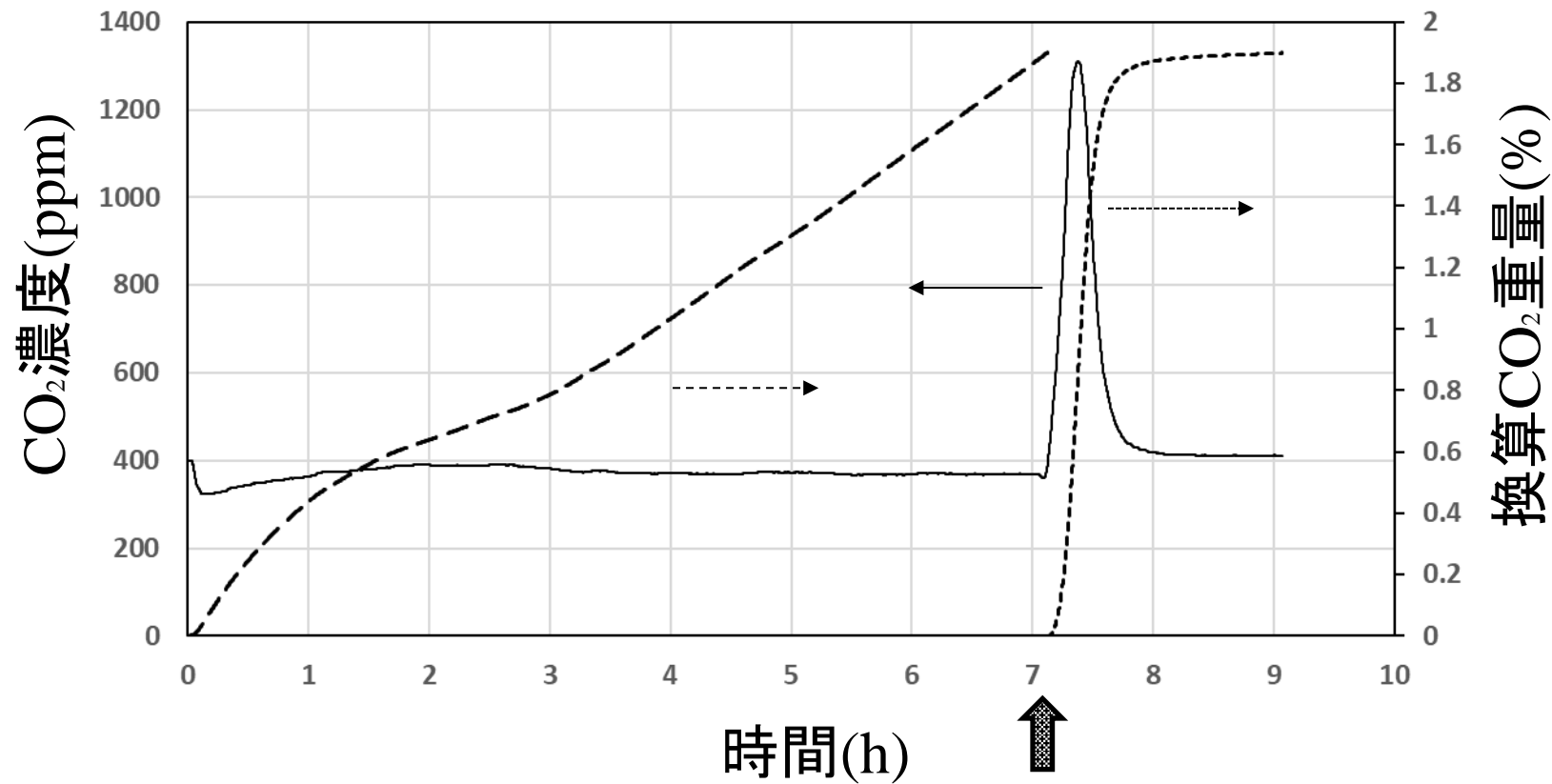
XRD



二酸化炭素の吸収・放出装置の概略図



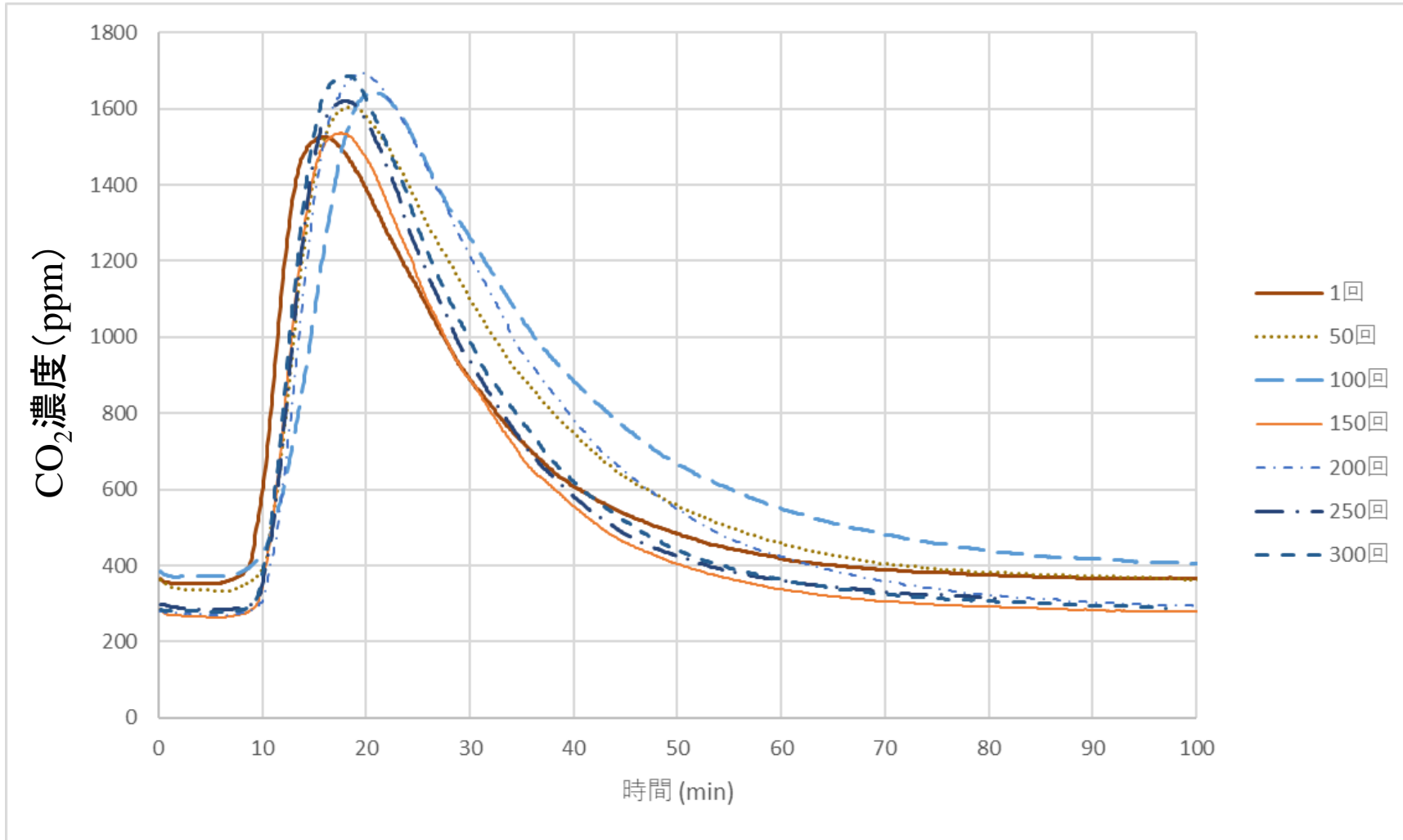
二酸化炭素の吸収・放出実験



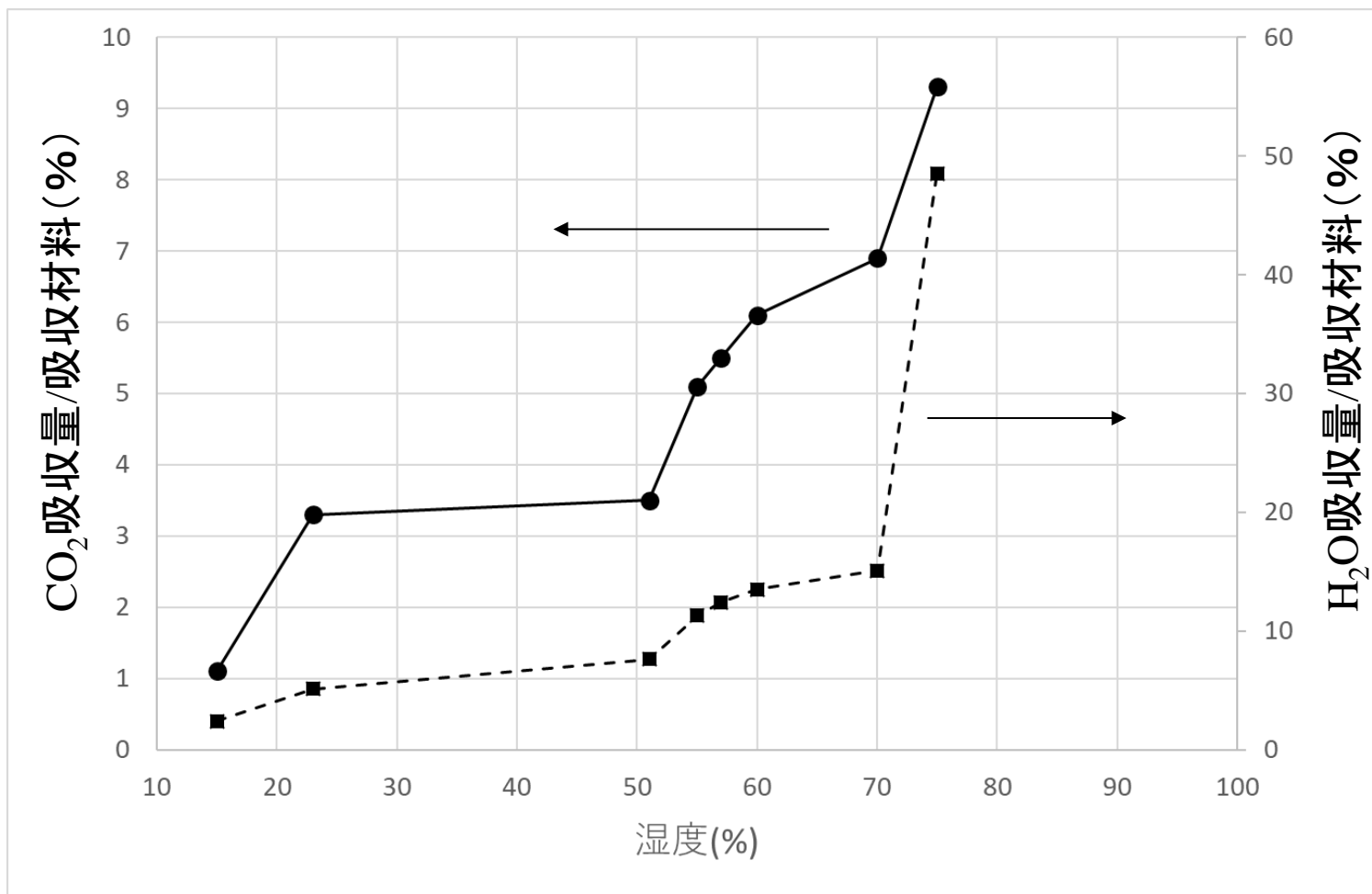
試料 0.1g、

大気流量100ml/min、湿度60%、温度13°C、大気CO₂濃度400ppm

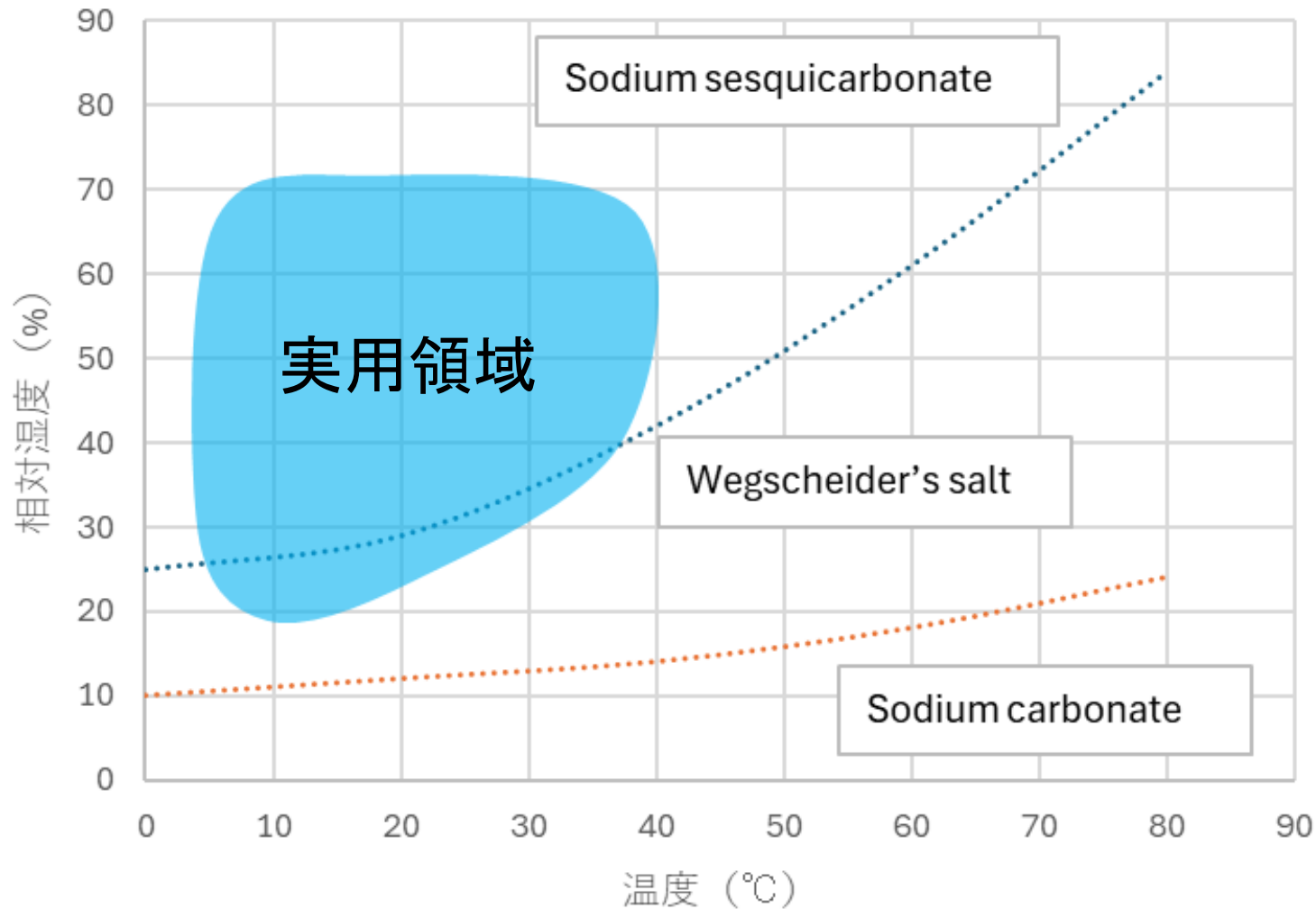
CO₂の吸収・放出サイクル試験



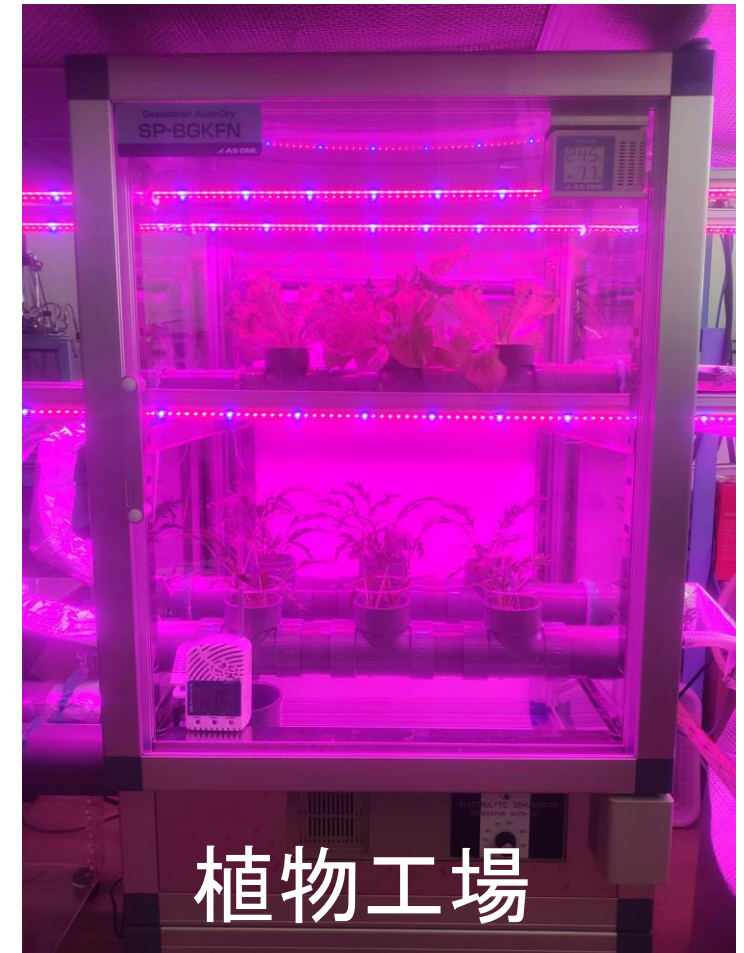
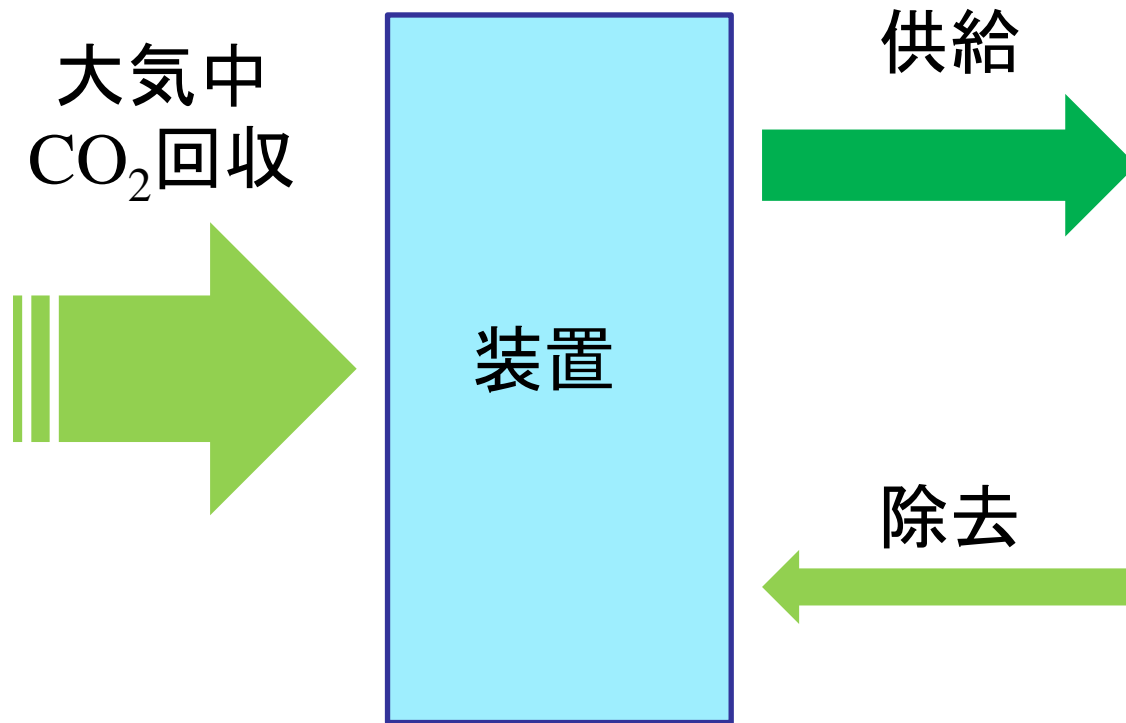
湿度に対するCO₂吸収量の変化



使用可能な領域



応用例：CO₂供給／除去装置



想定される用途

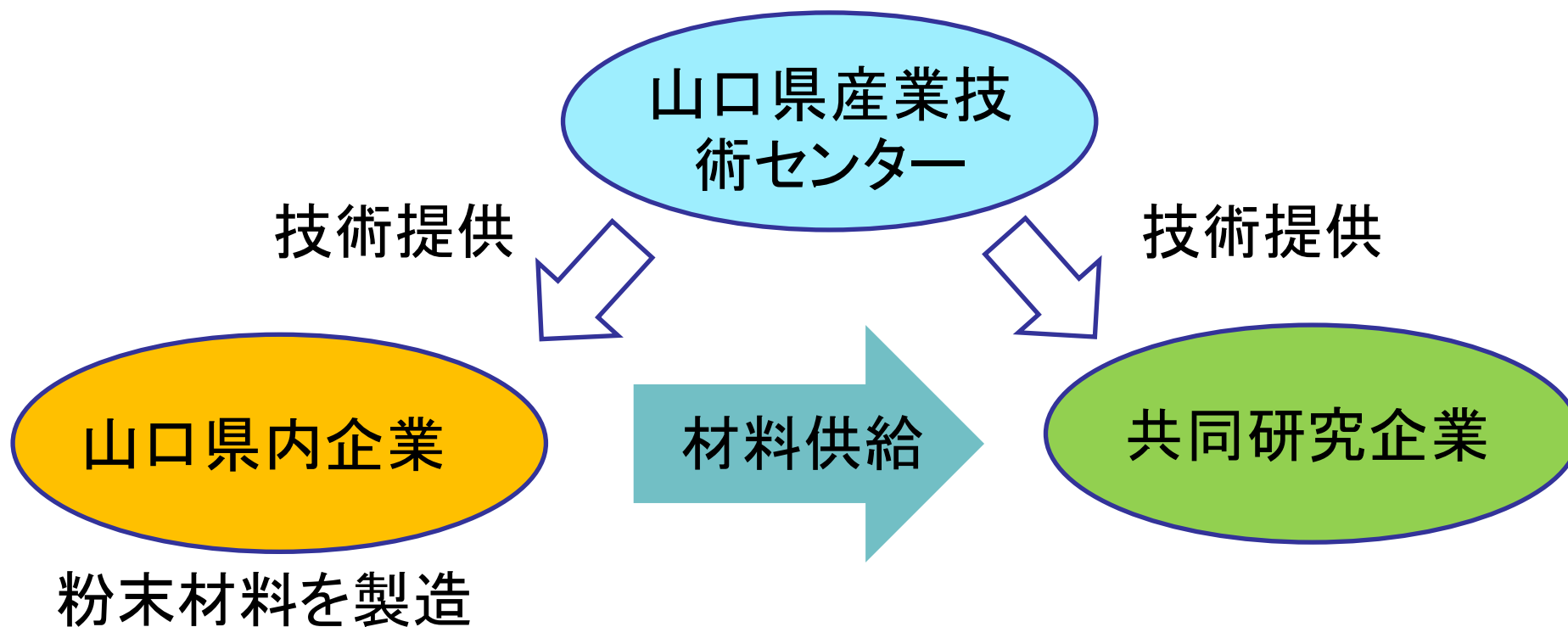
- 危険な化合物を使用していないことから、植物工場向けCO₂供給装置に適しています。
- 植物工場で発生するCO₂除去装置に使用することができます。

実用化に向けた課題

- 現在、粉末状材料の量産化技術は確立されているが、それを応用したCO₂供給システムや運用方法に関しての具体的な知見はまだ得られていません。

企業への期待

- DACシステム技術を持つ、企業との共同研究を希望します。



企業への貢献、PRポイント

- 本技術では、大気中のCO₂を吸収可能な材料を提供できます。
- 提供する材料は、90℃以下の加熱で吸収した二酸化炭素を放出できます。
- 小規模なサイクル試験は完了しています。
- 粉末状材料の量産化技術も確立しています。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 二酸化炭素固定分離材料と、それを用いて合成される二酸化炭素固定分離材と、その二酸化炭素固定分離材の製造方法と、その二酸化炭素固定分離材を用いた装置と、その二酸化炭素固定分離材を用いた二酸化炭素固定分離方法
- 登録番号 : 特許7438582
- 出願人 : 山口県産業技術センター
- 発明者 : 猪野陽佳、前 英雄、山田誠治

お問い合わせ先

(地独) 山口県産業技術センター
技術支援部 技術管理室

T E L 0836 - 53 - 5062

F A X 0836 - 53 - 5070

e-mail info@iti-yamaguchi.or.jp