

二酸化炭素吸収マイクロカプセルの開発

赤松 憲樹 先進工学部 環境化学科 教授

キーワード: 二酸化炭素, 地球温暖化, 吸収, 吸着, 分離, Direct Air Capture (DAC), マイクロカプセル, マイクロフルイディクス, マイクロ流体デバイス

概要

地球温暖化を防止するには、大気中の二酸化炭素の排出量をマイナスにする「ネガティブ・エミッション技術」の確立が急務です。このためには、二酸化炭素を回収・除去する分離材料が必要です。我々は、**二酸化炭素吸収剤をマイクロカプセル化することで、ハンドリングが容易な二酸化炭素分離材料を開発しました**(図1)。二酸化炭素を多く排出する施設での利用を想定しています。

またこの技術をDirect Air Capture (DAC; 大気中の二酸化炭素を直接回収する技術)にも展開すべく、研究開発を行っています。

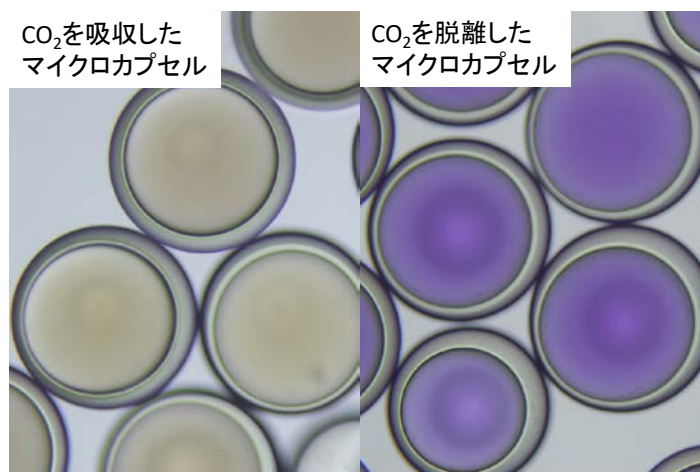


図1. 二酸化炭素吸収マイクロカプセル

アピールポイント

- ・簡便に数 μm ~ 数 mm の粒径のマイクロカプセル内に二酸化炭素吸収剤を封入できる
- ・粉体として二酸化炭素吸収剤を扱うことができる
- ・所望の吸収剤(または吸着剤), カプセル壁材を使用できる
- ・本技術を応用すれば、蓄熱材等の機能性分子のマイクロカプセル化も可能である

利用・用途 応用分野

- ・二酸化炭素を多量に排出する施設(発電所, 工場, 下水処理場など)での二酸化炭素分離
- ・CCS (Carbon dioxide Capture and Storage), CCU (Carbon dioxide Capture and Utilization) 材料

関連情報

- 関連論文 K. Akamatsu *et al*, *Colloids Surf. A*, **567**, 297-303 (2019). DOI: 10.1016/j.colsurfa.2019.01.076
K. Akamatsu *et al*, *Langmuir*, **33**, 14087-14092 (2017). DOI: 10.1021/acs.langmuir.7b033316
K. Akamatsu *et al*, *Langmuir*, **31**, 7166-7172 (2015). DOI: 10.1021/acs.langmuir.5b01514
- 関連 URL 研究室ホームページ <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1051/index.html>



工学院大学研究者情報 <https://er-web.sc.kogakuin.ac.jp/Profiles/9/0000826/profile.html>



工学院大学 研究推進室

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1

TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304

TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

E-Mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp URL: <https://www.kogakuin.ac.jp>

作製法

マイクロ流体デバイスを用いて、所望の二酸化炭素吸収剤を内包したエマルションを調製し、これをマイクロカプセル化します(図2)。マイクロカプセルの粒径や壁の厚みは種々のパラメータで制御でき、単分散なマイクロカプセルとして回収できます(図3)。

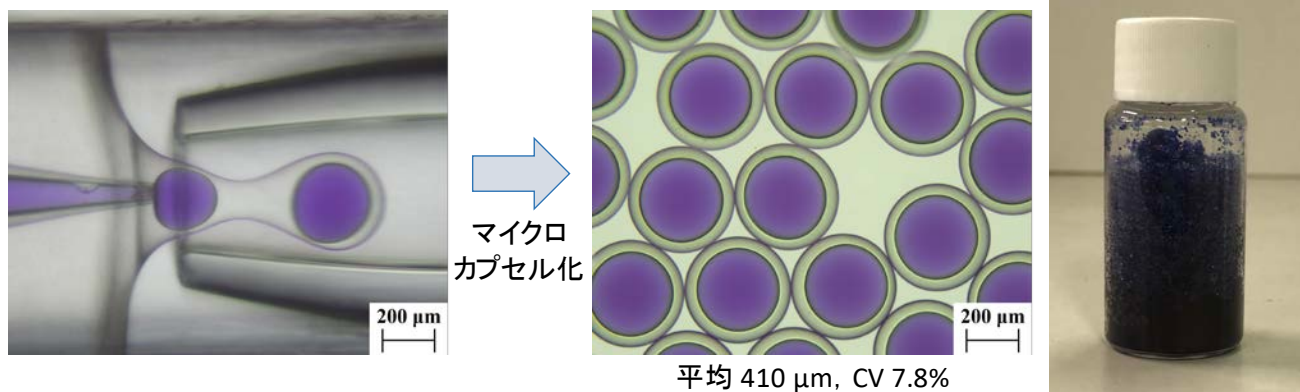


図2. 二酸化炭素吸収マイクロカプセル調製法

図3. 回収した二酸化炭素吸収マイクロカプセル

性能

作製したマイクロカプセルをカラムに充填し、二酸化炭素を供給すると直ちに二酸化炭素を吸収し、その後、窒素を供給すると二酸化炭素を脱離する様子を観察しています(図4)。またこの操作を繰り返して、マイクロカプセルの安定性も確認しています。

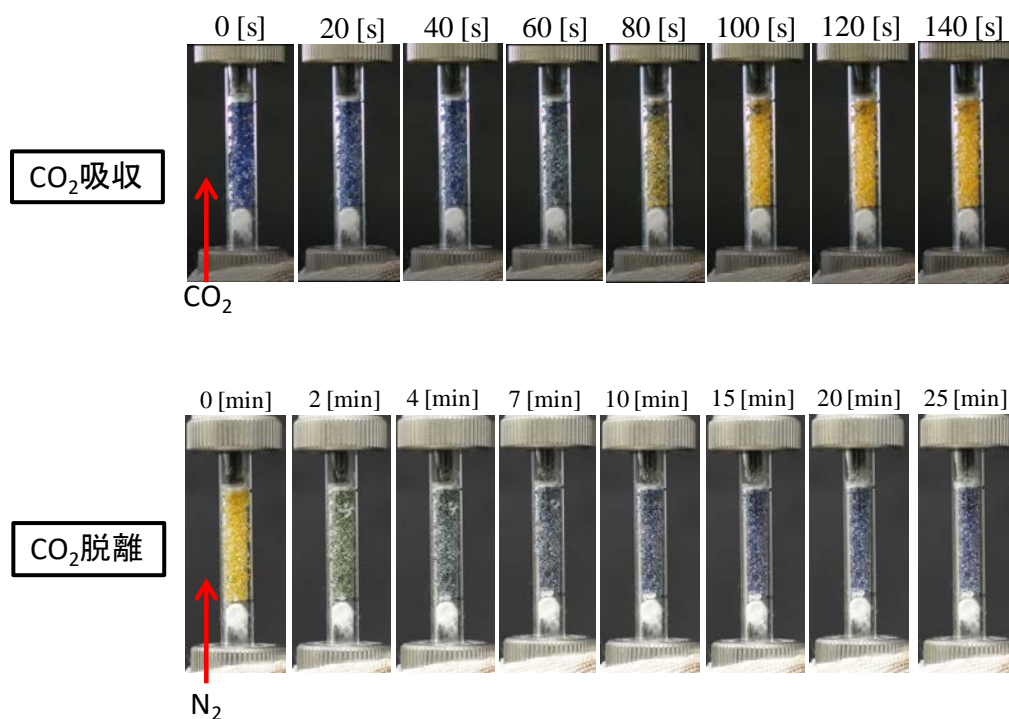


図4. 二酸化炭素吸収・脱離試験による性能評価