

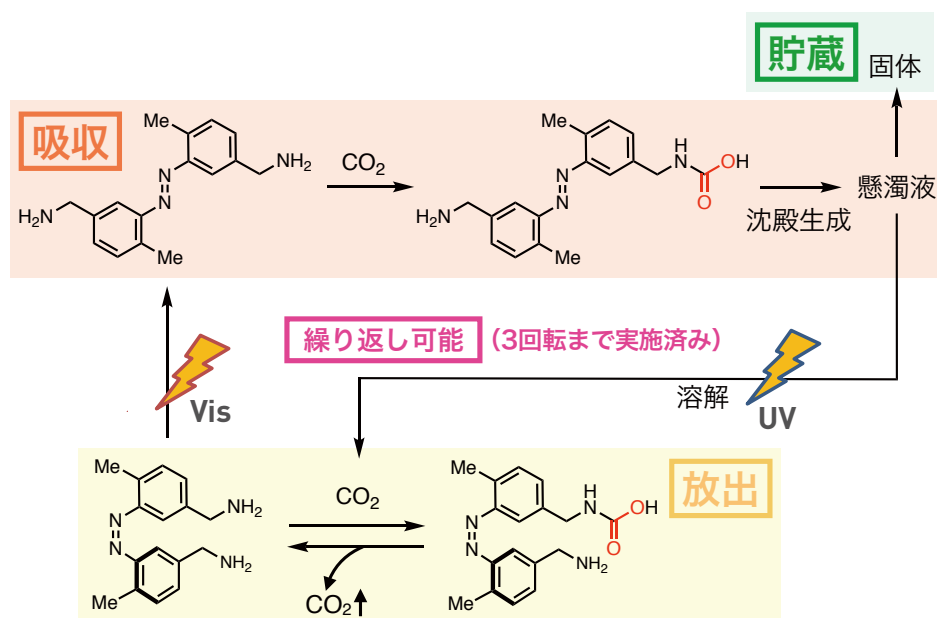
今堀 龍志 Tatsushi IMAHORI (東京理科大学 工学部 工業化学科 准教授)

研究の背景

地球の炭素循環は、現在大きく大気中CO₂に偏った状態にあります。適切な改善策が講じられなければ、さらに大気中CO₂が増加し、地球温暖化の深刻化や、化石炭素資源の枯渇を招いてしまう恐れがあります。この炭素循環の不均衡を解消するために、総合的にCO₂を排出せずに、CO₂を回収し、資源として利用可能な物質に変換する技術の開発が求められています。本研究では、その部分技術としての利用が期待できる、光によってCO₂を回収・貯蔵・供給する化学吸収法の開発を行いました。

研究の概要

光によって構造を変化させ、CO₂吸収能が優れた状態と劣る状態を可逆的に切り替える分子を開発しました。その特性を活かし、CO₂の吸収・貯蔵・放出を任意に且つ繰り返し光で制御して効率的に行うことに成功しました。

図 光によるCO₂吸収・貯蔵・放出

従来・競合技術との比較

- ・【従来】CO₂放出に加熱・減圧条件等が必要であり、エネルギー消費による間接的CO₂放出、高コスト、利用可能施設の制限等が問題である。
- ・【本技術】枯渇性エネルギーを使用せずに、無尽蔵に利用可能な光を用い、総合的にCO₂を削減し得る技術である。

想定される用途

- ・火力発電所等の排煙および大気からのCO₂の回収・貯蔵
- ・捕集CO₂による植物栽培促進 (植物工場・ビニールハウス・植物培養)
- ・居住空間のCO₂循環 (閉鎖環境・地下・潜水中・宇宙基地)

実用化に向けた課題

- ・より効率的なCO₂吸収・放出、安定貯蔵を実現する分子の探索(特にCO₂放出効率の改良)
- ・再生可能エネルギーである太陽光を実際に利用したシステムの開発
- ・スケールの拡大
- ・試作装置の開発(機器開発)
- ・分析精度の向上(装置開発)

企業へ期待すること

- ・太陽光由来UV光・可視光の利用に向けた集光・分光技術の協力
- ・試作装置の共同開発
- ・分析精度の向上(装置共同開発)
- ・実用化に向けた分子の大量供給

POINT

- ・加熱・減圧条件を必要としないCO₂回収・放出を実現 → CO₂循環の低コスト化、CO₂回収・利用技術の適用拡大
- ・枯渇性エネルギーを使用しないCO₂循環技術
- ・総合的に大気中CO₂を削減し得る → 気候変動の改善

今後の展開

- 2020.03 構造最適化による吸収・放出効率向上
- 2020.09 耐久性向上
- 2021.03 太陽光利用システムの開発
- 2021.09 試作装置完成

- 関連制度 : JST 未来社会創造事業 [ゲームチェンジングテクノロジーによる低炭素社会の実現]
- 知的財産権 : 特願2019-036824
- サンプル : あり

