

【課題番号】 2RB-2503

【研究課題名】アミン系固体吸収材を用いた二酸化炭素直接空気回収技術の開発加速のためのプロセスモデルの基盤構築

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 磯谷浩孝（早稲田大学）

#### 研究の全体概要

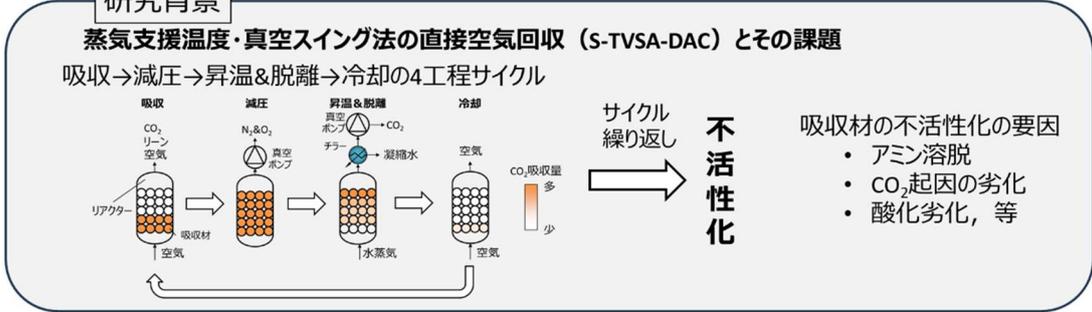
我が国の環境研究・環境技術開発の推進戦略にて、2050年ネットゼロは目指すべき社会像とされており、また「勝負の2030年」に向けた取組の十全性（スピードとスケール）が第六次環境基本計画でも強調されている。2050年ネットゼロ達成に向け、大気から直接CO<sub>2</sub>を分離回収する直接空気回収技術（Direct air capture: DAC）の規模を世界全体で急拡大させる必要がある。数あるDAC技術の中でもアミン系固体CO<sub>2</sub>吸収材を用いた、蒸気支援温度・真空スイング（Steam-assisted temperature vacuum swing adsorption: S-TVSA）法は最有力技術の一つである。S-TVSA法では、吸収・脱離等の工程から成るサイクルを繰り返す過程で1サイクル毎の分離回収量が漸減、すなわち吸収材が徐々に不活性化していく課題があった。不活性化を考慮したプロセスモデルが構築できれば、実プロセスでは漸次的にしか進行しない不活性化およびそのプロセス性能への影響を短時間で予測でき、プロセス設計・評価を効率的に行える。しかしながら、ミクロな現象解明中心の既往研究では不活性化の進行速度と要因の把握が不十分であるため、構築事例は見当たらない。

本研究は、まず、S-TVSAサイクルの試験において、不活性化の因子に関する実験条件を変えた対照実験等を行うことにより不活性化進行の工程、要因および速度を明らかにする。その上で、これらの結果を数理モデルに落とし込み不活性化を考慮したプロセスモデルの基盤を築く。また、把握した不活性化の全体像より、現象解明や改善に注力すべき部分を抽出する。以上をもって、アミン系固体CO<sub>2</sub>吸収材を用いたS-TVSA法の技術開発を加速させる。

研究の全体概要図

研究課題名：アミン系固体吸収材を用いた二酸化炭素直接空気回収技術の開発加速のためのプロセスモデルの基盤構築  
 研究代表機関：早稲田大学

研究背景

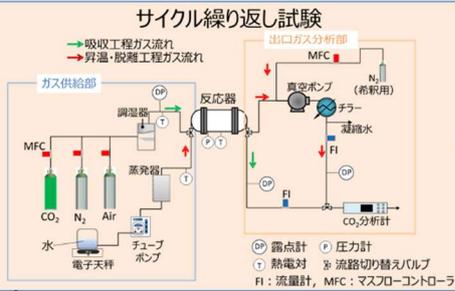


研究目的：S-TVSA-DACの研究開発の加速・十全性（スピードとスケール）の向上

本研究の目標①

不活性化の総体的把握

- ・どの工程で
  - ・どの要因により
  - ・どの程度
- 不活性化が進行するか？  
 を右記試験の  
 対照実験により明らかにする

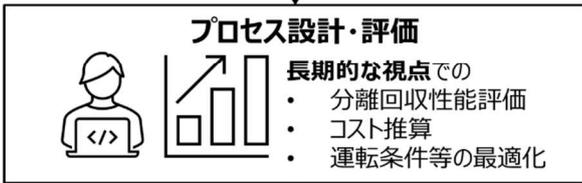


注力すべき  
**不活性化に関する  
 研究課題を明確化**

本研究の目標②

不活性化を考慮したS-TVSA-DACプロセスの数理モデルの基盤構築

実プロセスでは本来漸次的にしか進行しない不活性化を**短時間で予測**



プロセス視点での  
**吸収材開発への  
 フィードバック**

