

課題番号: GR086
助成額: 81百万円

イオン液体を利用した二酸化炭素物理吸収プロセスの構築



児玉 大輔 日本大学工学部 准教授
Daisuke Kodama

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

専門分野
化学工学

キーワード

平衡・輸送物性/吸収/環境保全技術/
環境負荷低減技術/環境調和

WEBページ

<http://ch.che.nihon-u.ac.jp/kako/index.htm>

研究背景

地球温暖化対策技術の一つとして、二酸化炭素を分離回収し、隔離・貯留する技術開発が進められているが、現状の技術では、火力発電所等の大規模固定排出源から排出される二酸化炭素を選択的に分離吸収する液体の再生コストに著しい問題がある。

研究目的

イオン液体を利用し二酸化炭素を回収する方法は、温度、圧力変化のみの簡便な操作であり、隔離・貯留に有利な液化炭酸として回収できるだけでなく、エネルギーコストを大幅に削減できる。本研究では、イオン液体のガス溶解メカニズムやガス吸収効果を明らかにし、低コスト型温室効果ガス吸収プロセスの構築を目指す。

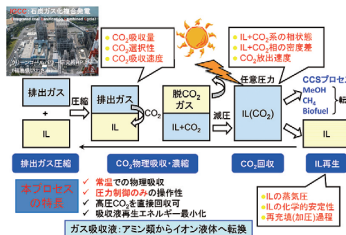
実績

代表論文: American Chemical Science Journal, 2(3), 100-110, (2012)
新聞: 日経産業新聞「日大工学部と産総研 CO₂吸収液低コストで」(2012年11月19日)
一般雑誌: 大学の約束 2013年版「地球温暖化防止の切り札となる技術 福島から発信する「ロハスの工学」」(2013年9月17日)、2012年度版 卓越する大学「地球環境の未来を見据えて日大発の先端研究を世界に発信する」(2011年10月11日)

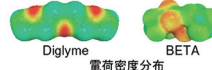
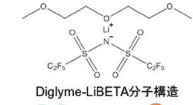
研究成果

CO₂物理吸収プロセスの基礎技術確立

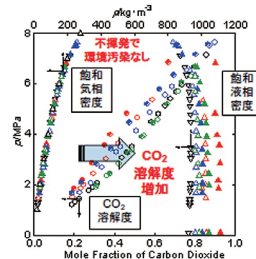
既存のイオン液体と比較し、低価格かつ低粘性を有したガス吸収液（グライム-リチウム塩溶液）を調製し、独自の測定技術により密度や粘度などの物理化学特性や二酸化炭素吸収特性を明らかにすることによって、CO₂溶解度に及ぼすアニオン効果の解明という新規の知見が得られている。また、PMRなどによるイオン液体のミクロ構造解析、分子シミュレーションや量子化学計算によるガス吸収量評価、プロセスシミュレーターによるエネルギー効率やCO₂排出総合収支評価、イオン液体の他用途への応用展開を検討中である。例えば、メタンハイドレート生成速度に及ぼすイオン液体の添加効果について検討した結果、[BMIM][PF₆]がメタンハイドレート生成を促進することが示唆された。



イオン液体を利用したCO₂物理吸収プロセスの概念図



ガス溶解度測定装置とグライム・リチウム塩溶液



CO₂溶解度に及ぼすアニオン効果
LiBETA > LiBF₄, LiTfSA

グライム-リチウム塩溶液のCO₂溶解度と飽和密度

CO₂年の応用展開

例えば火力発電所など温室効果ガスの大規模固定発生源から排出されるCO₂の分離回収時におけるエネルギーコストを大幅に削減できることから、CO₂を地中に隔離・貯留す

る技術への貢献が見込まれる。また、電気化学デバイスとしての利用などイオン液体の高度利用が飛躍的に増加し、環境調和型プロセスへの切り替えが期待される。