

UMEKI TATSUYA
梅木 辰也

助教

主研究
テーマ

「CO₂化学吸収液の開発と反応機構解明」
「有価物を用いた低揮発性液体溶液の探索と物性評価」

[キーワード] 二酸化炭素, 化学吸収, イオン液体, 低融点共融混合物, 核磁気共鳴分光法



CO₂ 関連液体物質の創出を目指して

研究紹介

◆研究概要

二酸化炭素 (CO₂) を分離・回収し、貯留または利用する既存技術の高度化や新規技術の開発は化学プロセスにおける急務の課題の一つです。当研究室では、環境負荷の低い液体として注目されているイオン液体 (ILs) と低融点共融混合物 (DEMs) を対象に、圧力・濃度の低い CO₂ ガスを可逆的かつ化学的に吸収・脱離できる吸収液の開発と、核磁気共鳴分光 (NMR) 法による反応機構の解明に取り組んでいます。また、CO₂ を化学的に利用した有価物に着目し、それら有価物を用いた DEMs や溶媒和イオン液体 (SILs) の探索と、NMR 法による静的構造や動的挙動 (回転, 並進) の解明も進めています。

◆研究 1

CO₂ 化学吸収液として広く知られているアミン水溶液については、その高い揮発性が問題となっています。近年、イオンのみから構成される ILs や、2種類以上の固体物質から生成される DEMs が揮発性の低い液体として注目されています。当研究室では、CO₂ ガスに対して化学吸収性を示す ILs や DEMs の開発に取り組んできました。これまでに、ルイス塩基性アニオンを用いた ILs や、固体塩基を用いた DEMs の調製に成功し、それらが CO₂ ガスを化学的に吸収することを明らかにしました。また、後者については、固体物質の混合比を変えることにより DEMs の CO₂ 吸収量が変化し、その性質を制御できることを見出しました (図 1, 特許)。固体塩基を用いた DEMs は、CO₂ 化学吸収液として利用できるだけでなく、塩基性の液体溶液を必要とする様々な用途での使用が期待されます。しかし、固体塩基を用いた DEMs はアミン水溶液よりも粘性が高く、CO₂ 化学吸収液としての操作性は劣ります。固体塩基の分子デザインによる DEMs の粘性低下が今後の課題です。

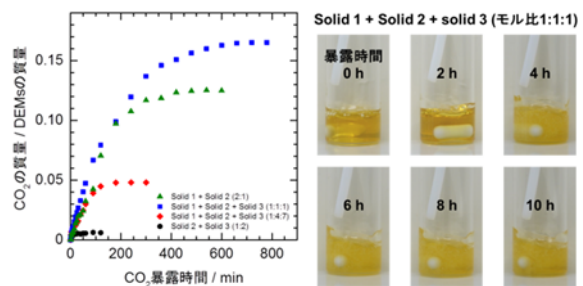


図 1. (左) DEMs の CO₂ 吸収量と
(右) 固体塩基 Solid 1 を含む DEM の外観変化

◆研究 2

炭酸エステル類やメタノールなどは CO₂ を原料として化学反応により得ることができる有価物です。我々は、CO₂ ガスの利活用と固定化の意味から、それら有価物を用いた揮発性の低い液体溶液の探索を重要と位置づけています。当研究室では、簡便な操作で調製できる DEMs や SILs に有価物を用いる試みを行っています (図 2)。また、炭酸エステルと Li⁺電解質から調製される SILs は Li⁺二次電池用電解液としての利用が期待できることから、分子レベルにおけるそれら溶液の静的構造や動的挙動 (回転, 並進) の解明を始めています。



図 2. 炭酸エステルから調製される SIL

特許等

「共融混合物及びその用途」 特願 2016-028658

掲載情報 2016年7月現在

産業界及び学生へ
一言アピール

CO₂ 関連溶液, 特にイオン液体や低融点共融混合物の探索・開発にご興味がありましたら, 気軽にご連絡ください。

産学・地域連携機構より

二酸化炭素の、「分離技術」・「回収技術」, そして「活用技術」は, 世界で求められるイノベーションの一つです。本分野に興味がある方は, 是非お問合せください。