



教育学部で化学の最先端を歩む 夢の溶媒イオン液体を化学教材に

教育学部 理科教育講座 教授 高木 由美子

研究シーズの概要

日進月歩の夢の溶媒「イオン液体」を研究領域に、教育学部で化学の最先端を歩む。専門は有機合成化学。液晶分子を合成する研究や希少糖を使って薬などの生理活性化合物をつくる研究などさまざまなテーマに取り組んでいます。

今、情熱を燃やしているイオン液体は、90年代に入って世界各地からいろいろな特性が順次報告され、宇宙船の熱交換媒体など多岐にわたる実用面での可能性が期待されている、夢の溶媒です。

「化学の世界で一番ホットな液体がイオン液体だね、おもしろいのよ」。自ら文部科学省科研費特定領域「イオン液体の科学」の公募班員に選ばれ、最新の液体の機能性を探る一方で、教育学部に籍を置く研究者らしく自分の研究室の学生と一緒に研究の歩を進めています。

将来、化学を目指す子どもたちが増え、その子どもたちに化学のおもしろさが伝えられる先生をはぐくむ、そのためのイオン液体をテーマにした教材づくりも特定領域研究の高木准教授の主要テーマになっています。



【利用が見込まれる分野】 電気化学部品製造、バイオ燃料関連、電池製造、化学工業

研究者プロフィール

高木 由美子 / タカギ ユミコ



メールアドレス takagi.yumiko@kagawa-u.ac.jp
 研究室URL http://www.ed.kagawa-u.ac.jp/~HPmaster/meibo/id_takagi_yumiko.html
 所属学部等 教育学部
 所属専攻 学校教育基礎領域・理科教育講座
 職位 教授
 学位 博士(理学)
 研究キーワード 有機合成, 生体触媒化学, 光学活性化合物, イオン液体

問い合わせ番号：ED-07-001

本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで
 直通電話番号：087-832-1672 メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp

環境に優しい新反応媒体

イオン液体は、食塩でおなじみの「塩」の一種です。塩は融点（801℃）が高く、室温では固体であるというのが化学の常識でした。その常識を破る「室温で液体の不思議な塩」がイオン液体でバーナーであぶっても蒸発しないほどの不揮発性を持っていて燃えにくく、イオン電導性が高いのが特徴です。

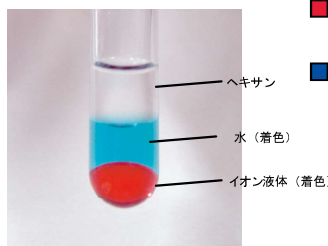
食塩はナトリウムイオン（+）と塩化物イオン（-）の組み合わせで構成されていますが、イオン液体は、イオンの組み合わせを変えることにより、さまざまな性質のものを作り出すことができます。イオン液体とは

- ・イオンのみからなる溶媒
- ・イオン電導性が高い
- ・低融点
- ・不揮発性、不燃性
- ・熱安定性が高い
- ・液体の温度範囲が広い
- ・組み合わせ次第で無数の塩ができる



イオン液体の特徴

油性インクで着色したイオン液体と食用色素で着色した水とヘキサンを加えて攪拌し静置すると3層に分層する



- 対イオンを替えることで自在に性質をチューニングできる
- 燃えない、安定で毒性なし、揮発性なし（大気汚染の心配なし）

「塩」のくせに水にも、油にも溶けない不思議な性質

以上のような特性からイオン液体を（酵素）反応に用いると

- ・抽出操作が簡単
- ・有機溶媒を含む水を排出しない（環境を汚さない）
- ・酵素のリサイクルができる
- ・イオン液体の機能を生かした反応設計が可能

などのメリットがあります。

従ってイオン液体の用途として

- ・（環境に優しい）新しい反応媒体
不揮発性、再利用可、触媒保持、
比類のない非プロトン性極性媒体
- ・リチウム電池やキャパシター（コンデンサー）の電解質
- ・色素増感太陽電池の電解質
疑似固体電解質化により安全で取り扱い容易
- ・潤滑油
ポリーα-オレフィンと同等以上の耐磨特性、宇宙用の潤滑油（難燃性で安全）
- ・熱交換媒体
宇宙船の熱交換媒体、原子炉の熱交換媒体（安全）

などが考えられています。

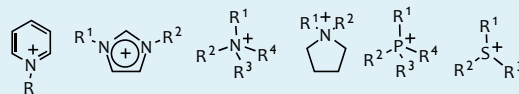
このようなイオン液体の特性は子どもたちに化学の不思議さを体験させるための非常に適した教材ともいえます。

イオン液体は化学の不思議さと反応媒体をを選択することでグリーンケミストリーの重要性を示すことができる「一石二鳥」の化学教材になると考えられています。

イオン液体の種類

様々な組み合わせが可能

Cations



Anions

