

# 少量の添加でイオン液体を固める材料

## イオン伝導度を保持しながらイオン液体のゲル化が可能に

国際公開番号  
WO2012/165483  
(国際公開日：2012.12.6)

研究ユニット：

ナノシステム研究部門

### 適用分野：

- 電気化学デバイス
- アクチュエーター
- ガス分離膜

### 目的と効果

イオン液体とは、陽イオンと陰イオンとからなる塩でありながら液体で存在するものを指し、熔融塩とも呼ばれています。イオン液体は、不揮発性、難燃性で、イオン伝導性が高く、リチウム二次電池、太陽電池、電気二重層キャパシタ、エレクトロニクス素子用など各種電気化学デバイスの電解質としての応用が検討されています。この発明により導電性を損なうことなくイオン液体をゲル化することで、漏洩防止やデバイスの薄膜化・大面積化が可能になるなど、より幅広い用途への応用が期待できます。

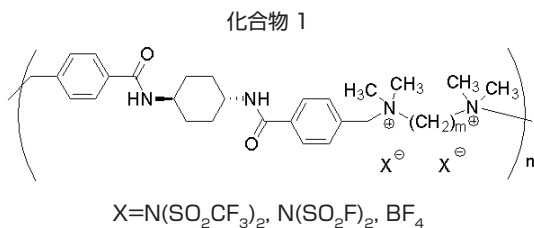
### 技術の概要

これまでイオン液体をゲル化する方法としては、高分子化合物、低分子ゲル化剤、微粒子などを混ぜる方法が報告されていますが、イオン伝導度の低下が少なく、耐熱性が高く、強度も高いといった性質を併せもつ方法は知られていませんでした。今回、trans-シクロヘキサン-1,4-ジアミ

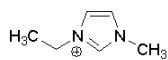
ンから誘導した高分子電解質(図1の化合物1)がイオン液体に対してよいゲル化剤になることを見いだしました。この物質をイオン液体に少量添加した後加熱溶解し、室温に冷却するという簡単な操作で多種のイオン液体を、イオン導電性をほとんど損なうことなく、ゲル化することが可能です(図2)。イオン液体の種類によっては120℃以上の温度までゲル状態を保ち、共有結合で架橋されていないゲルとしてはかなり強度の高いゲルになります。

### 発明者からのメッセージ

今回発明したゲル化剤は少量の使用かつ簡単な操作でイオン導電性をあまり損なうことなく各種イオン液体をゲル化できるのがよいところです。実際の電気化学デバイスでは、添加塩や補助溶媒などを含む混合系でイオン液体が用いられていることが多いため、そのような混合溶液系にも適用できるゲル化剤を目指して、分子構造の最適化に向けた検討を行っていきたいと思います。



イオン液体 1



イオン液体 2

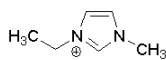


図1 イオン液体ゲル化剤の構造式(上)とイオン液体の例(下)  
発明したゲル化剤(化合物1)とゲル化できるイオン液体の例

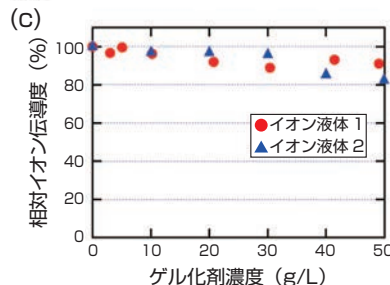
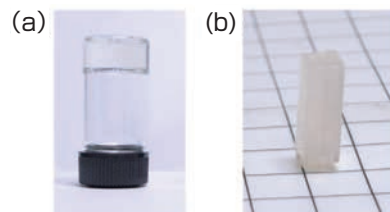


図2 イオン液体のゲルの写真(上)とイオン伝導度のゲル化剤濃度依存性(下)  
(a)イオン液体2のゲル(ゲル化剤濃度5 g/L)、(b)イオン液体1のゲル(ゲル化剤濃度50 g/L、サイズ6×6×20 mm)、(c)純粋なイオン液体に対する相対イオン伝導度

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

### 知的財産部技術移転室

〒305-8568  
つくば市梅園 1-1-1  
つくば中央第2  
TEL：029-862-6158  
FAX：029-862-6159  
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp