



アニオン副格子の回転運動を用いた フッ化物イオン伝導

追手門学院大学の高見剛教授は、九州大学の多田朋史教授、高エネルギー加速器研究機構の森一広教授と共同で、孤立したアニオン副格子の回転柔軟性を用いたユニークなフッ化物イオンの拡散を実証した。

全固体フッ化物イオン電池はリチウムイオン電池の性能を凌駕する革新型電池としての期待が高いが、室温動作が課題である。これには、室温でのフッ化物イオン伝導率を高めることが鍵となる。本研究では、孤立した SnF_6 八面体の間にフッ化物イオンを含む $\text{Ti}_{1.5}\text{SnF}_{8.5}$ を用い、キャリア量を固定した状態で、SnサイトをAl, Y, Smで置換してイオン半径を変化させたとき

のセル体積とフッ化物イオン伝導度の関係を調べた。得られた物質の結晶構造は、中性子回折測定により精密化した、 $\text{Ti}_{1.5}\text{Sn}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{F}_{8.4}$ が最大のフッ化物イオン伝導度を示し、活性化エネルギーは最小であった。この材料をボールミリングすると、 $\text{La}_{0.9}\text{Ba}_{0.1}\text{F}_{2.9}$ に匹敵する高い室温フッ化物イオン伝導度が得られた。また、ニューラルネットワークポテンシャル分子動力学法を用いて、フッ化物イオンの拡散機構を解明した。その結果、 SnF_6 八面体のフッ化物イオンは回転運動を起こし、これがフッ化物イオンの拡散と格子間フッ化物イオンのホッピングを媒介することがわかった。孤立アニオン副格子のこれらのダイナミクスは、フッ化物空孔の導入に基づく従来のアプローチを補完するフッ化物イオン伝導体の新しい設計戦略を提供する。

本研究成果は、2024年9月24日に、米国化学会の国際雑誌「Chemistry of Materials」に掲載された (<https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.4c01626>)。

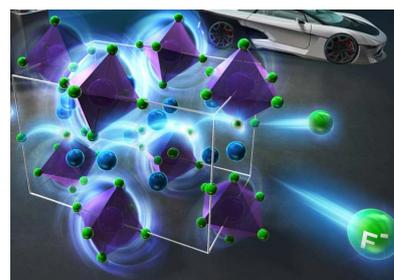


図 アニオン副格子の回転運動によるフッ化物イオン伝導のイメージ。

追手門学院大学 教授 高見剛
連絡先 〒567-8502 大阪府茨木市西安威2丁目1番15号
E-mail : t-takami@otemon.ac.jp
[2024年11月18日]

トピックス欄 ニュース性のある技術的記事募集

1. はじめに

「トピックス」欄は、新聞・論文・学会等でのセラミックスに関する最新情報をピックアップし、大学・企業等の研究者や、セラミックス関連各社(所)から記事をご寄稿いただき、本誌に掲載しています。なお、下記に基づき、会員の皆様からの投稿も受け付けております。

2. 投稿資格

ご執筆者本人が、本会の会員(特別会員所属の方も含まれます)に限ります。

3. 締切

毎月10日

4. 文字数

1000字以内(図または写真を1枚掲載することも可能ですが、原則として掲載時には縮小されます)。

5. 原稿執筆要領

原稿は、WORD等でご作成ください。

なお、原稿は、貴社(所・学)のテクニカルニュースレター等を基として技術広報のお立場でお書きくださって結構ですが、当方の学術団体としての性格上、下記の点についてご配慮ください。

- 標題には、会社名や商品名ではなく、一般用語を使ったタイトルとしてください。会社名や商品名は文中に1回程度で記述してください。
- あくまでも、貴社(所・学)や商品の宣伝としてではなく、「技術的ニュース」としてのスタンスで、技術的内容の説明にポイントを置いた記事としてください。
- 原稿の末尾に「貴社(所・学)名(大学等の個人の場合は、お名前・所属)、原稿到着日」を掲載いたします。希望される場合は連絡先の所在地、E-mailも掲載しますので、原稿末尾に[連絡先]として記載

してください。

※また、参考のため、ご投稿いただいたテーマについて新聞発表等が行われている場合、その「新聞名、掲載日」等をメール本文にお書き添えてください。

※過去の当該記事PDFを当協会ホームページに掲載しておりますので、ご参照ください(URLは一番下に掲載しております)。

6. 原稿提出先

下記宛にメール添付でお送りください。その際、メールの件名には「トピックス投稿 ニュース」とご記載ください。

★提出先 E-mail : bull@ceramic.or.jp

7. 採否

ご投稿いただいた原稿は、編集委員会にて掲載の採否を検討いたします。場合によっては、掲載を見合わせる場合もございますので、ご承知おきください。採否いずれの場合にも結果をE-mail等でご連絡いたします。

8. 採択後

ご投稿いただいた内容を編集部の方で誌面掲載用に組み直した校正ゲラをお送りしますので、ご確認のほどよろしくお願いいたします。なお、掲載号は、原則として、締切日の翌々月号となりますが、場合によっては1ヶ月順延することもあります。

9. 原稿料

本件に関する原稿料はございません。

10. 協会ホームページへの掲載

掲載誌発行と同時に下記協会ホームページでも記事PDFを掲載いたしますので、あらかじめご了承ください。

★日本セラミックス協会 セラミックス誌 トピックス掲載ページ
<https://www.ceramic.or.jp/pub/topics.html>