

水和カリウム超イオン伝導体の開発



理学研究科 化学専攻

教授 今野 巧 准教授 吉成 信人

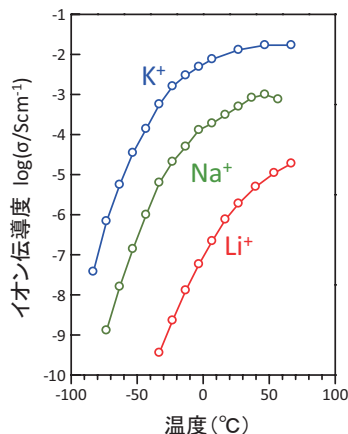
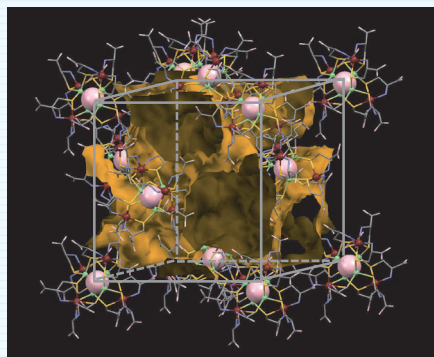
特徴・独自性

カリウムイオン(K^+)は、資源が豊富で低コスト化ができることから、ナトリウムイオン(Na^+)とともに、リチウムイオン(Li^+)に代わる電池材料として注目されています。しかしながら、 K^+ イオンは、比較的イオン半径が大きく原子量が大きいため、 Li^+ イオンや Na^+ イオンに比べて結晶中の運動性が低く、電池構築の鍵となる高いイオン伝導率を示すカリウムイオン伝導体の開発が課題とされてきました。

我々の研究グループでは、大きな負電荷とナノメートルサイズのイオン半径をもつアニオン性金属錯体を多数の結晶水とともに導入したイオン結晶($K_6[Rh_4Zn_4(L-cys)_{12}O] \cdot nH_2O$)を合成し、室温での K^+ イオン伝導率が $1.3 \times 10^{-2} S/cm$ に達することを見出しました。この値は、0.01 M KCl水溶液の伝導率に匹敵し、水和カリウムイオンが伝導種となる超イオン伝導体の初めての例です。同時に、 Na^+ イオンや Li^+ イオンを含む類似のイオン結晶についても伝導率の調査を行い、通常のアルカリ金属イオン伝導体とは異なり、イオン伝導率が $Li^+ < Na^+ < K^+$ の順に増加することも明らかにしました。

研究の先に見据えるビジョン

今後、この発見により、安全で廉価、かつ高湿度下でも動作可能な全固体カリウム二次電池の開発が期待されます。また、大質量の K^+ イオンの運動に基づく大きな熱電効果や、水和金属イオンの輸送特性に基づく新しい固体内化学反応への展開も期待されます。



特 許

WO2018/079831 WO2019/208753 その他特許出願済

論 文

Mobility of hydrated alkali metal ions in metallosupramolecular ionic crystals
Chem. Sci., 2019, 10, 587-593.

参考URL

<http://www.chem.sci.osaka-u.ac.jp/lab/konno/index.html>

キーワード イオン性固体、金属錯体、超イオン伝導体、カリウム

研究分野以外の関心分野・テーマ エネルギー

ナノテクノロジー・材料