

リチウムイオン二次電池の高性能化および革新型二次電池の開発

Keyword：全固体二次電池、電気自動車、高安全性、マグネシウムイオン二次電池

研究の概要

小型電子機器の電源として普及しているリチウムイオン二次電池は、電気自動車や自然エネルギーの有効利用などのため、大型化・さらなる高性能化が要求されています。また、高性能二次電池の開発の一環として、様々な形態のポストリチウムイオン二次電池の研究が進められています。

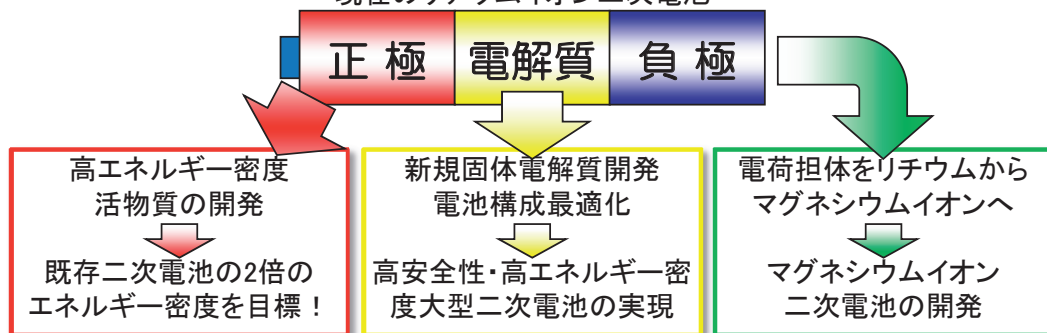
本研究では、①高エネルギー密度の正極活物質の開発、②無機固体電解質を用いた全固体リチウムイオン二次電池の開発、③電荷担体をマグネシウムとした全固体マグネシウムイオン二次電池の開発を軸に、高性能二次電池を開発することを目的としています。

①新しい高エネルギー密度正極活物質を合成し、その活物質を用いたリチウムイオン二次電池を作製し、既存のリチウムイオン二次電池の2倍以上のエネルギー密度を示す大型二次電池の開発を目指しています。

②酸化物固体電解質を用い、合成法や電池構造の最適化、他の電解質との組み合わせなどにより、現状の二次電池よりも高エネルギー密度、且つ、安全性の高い二次電池の実現を目指しています。

③これまでに全固体電池を作製可能と考えられるような固体電解質自体が報告されていないことから、まず、高いマグネシウムイオン伝導性を示す新規固体電解質の開発を目指しています。また、マグネシウムイオン二次電池に適した正極活物質についても報告例が少ないことから、新たな正極活物質の開発も進めています。

現在のリチウムイオン二次電池



・特筆すべき研究ポイント:

- ① これまでとは異なる活物質合成法により、800 Wh/kgを超えるエネルギー密度を得ている。合成条件の最適化などにより、1000~1500Wh/kgのエネルギー密度(正極のみ)が期待できる。
- ② 酸化物固体電解質を用いることで、高電位活物質の使用、電池の積層化が可能になり、高エネルギー密度を持つ安全な大型二次電池が実現できる。独自の化合物を用いた電池構成がキーポイント。
- ③ 過去に報告された化合物より100倍以上高いマグネシウムイオン伝導性を示す化合物を発見しており、負極にMg金属を使用可能であることを確認している。

・新規研究要素:

正極活物質は様々な化合物があるが、中でも非常に高いエネルギー密度を持つ。新規な電池構成化合物を用い、高性能化を実現している。

全固体マグネシウムイオン二次電池はまだ報告がなく、実現すれば世界初となる。

・従来技術との差別化要素・優位性:

既存のリチウムイオン二次電池と比較し、高い安全性・高信頼性・高性能化が実現できる

アピールポイント

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・ 固体材料の電気伝導性および電気化学的評価
- ・ 通常の有機電解液を用いた電池の作製と評価
- ・ 全固体二次電池の作製と評価



富田 靖正

学術院工学領域
化学バイオ工学系列
准教授