



マンガン酸化物系リチウムイオン 二次電池正極材料製造技術

創造工学部

創造工学科

教授 馮

旗

研究シーズの概要

リチウムイオン二次電池は軽量・高容量密度などの優れた特性を有し、携帯電話、ノートパソコンなど携帯機器に欠かせない電源となっています。将来、ハイブリッドカー、電気自動車、ロボットなどへの応用が期待されています。現在、リチウムイオン二次電池に使われているコバルト酸リチウム正極材料は、コバルトが貴金属元素で、資源が少なく高価の上に、人体に対する毒性が指摘されるなど問題があります。本技術は、これらの問題を解決するために、安価で毒性が低い新規マンガン酸化物正極材の開発、製造に関するものです。

技術特徴

高充放電容量、小型化、軽量化が可能

低コスト原料、低温合成などで低コストプロセスの実現可能

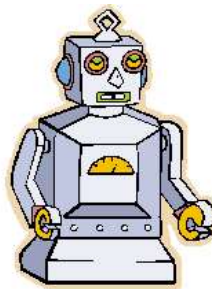
技術用途



携帯電話



ノートパソコン



ロボット

ハイブリッドカー
電気自動車

【利用が見込まれる分野】 リチウムイオン電池への応用分野

研究者プロフィール

馮 旗



／ ヒ ヨ ウ キ

メールアドレス

feng.qi@kagawa-u.ac.jp

所属学部等

創造工学部 創造工学科

所属専攻

先端マテリアル科学コース

職位

教授

学位

博士（工学）

研究キーワード

無機材料・セラミックス材料化学，無機化学，電気化学
分離化学

問い合わせ番号：EN-05-001

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

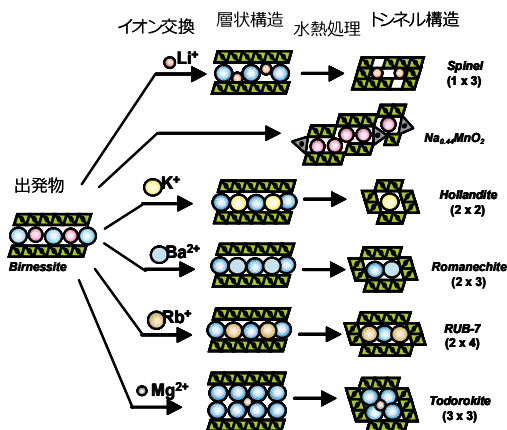
原理

層状構造 水熱処理

マンガン酸化物には様々なトンネル構造や層状構造の化合物があります。リチウムイオンは電気化学反応でトンネル内や層間に挿入・抽出することができます。抽出挿入反応は電池の充放電に利用することにより安定充放電容量を実現します。マンガン酸化物成分にその他の金属成分を導入することで更なる充放電安定性と高容量を達成することができます。

1. トンネル構造酸化物の合成例

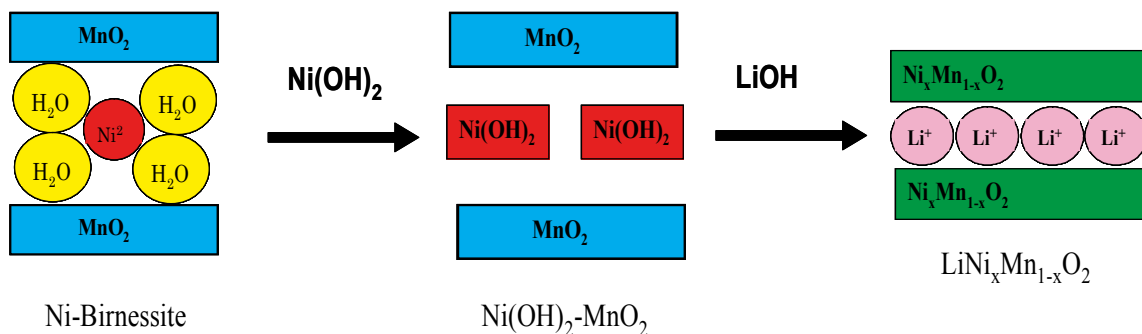
層状マンガン酸化物に各種金属イオンを挿入して水熱処理すると、様々な結晶構造のトンネルマンガン酸化物を合成することができます。これらのマンガン酸化物はリチウムイオン二次電池正極材料として利用できます。



トンネル構造マンガン酸化物の合成反応

2. 層状リチウムマンガン酸化物の合成例

インターカレーション反応で $\text{Ni}(\text{OH})_2$ を層状マンガン酸化物に挿入してから、 LiOH 溶液中で反応すると、層状 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_{1-x}\text{O}_2$ 正極材料を合成することができます。



特許

第 2640613 号「リチウム二次電池」

第 2835436 号「リチウムドーパ α -二酸化マンガンの製造法」

研究室の紹介

我々の研究室では、次のようなテーマについて研究を進めています。

- (1) 水熱ソフト化学法による機能性セラミックス材料の低温合成に関する研究
- (2) リチウムイオン二次電池材料開発に関する研究
- (3) 省エネルギーセラミックス薄膜作成プロセスに関する研究
- (4) 高温高压溶媒を利用した材料開発、廃棄物処理に関する研究
- (5) 機能性ナノ材料の合成に関する研究