

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-1

高エネルギー密度蓄電池材料の発見

高いエネルギー密度と低コストの両立を実現

本研究のポイント

- ・マンガンとチタンから構成された高性能電池材料の発見
- ・ナノサイズ化により従来材料を大きく上回るエネルギー密度を実現
- ・電気自動車の価格低減や自然エネルギーの活用に期待

【研究概要】

横浜国立大学の藪内直明教授らの研究グループは、マンガンとチタンから構成されたナノサイズ試料を合成することで、大きな放電容量と高いエネルギー密度を実現する新しい電池材料の開発に成功しました。既存の電気自動車で用いられているコバルトやニッケルを利用しない低価格・高性能なリチウムイオン蓄電池の実現は、電気自動車の普及にも繋がると期待できます。

本研究成果は、国際科学雑誌「Materials Today」(2018年度インパクトファクター 24.372)に掲載されました(2020年3月25日付)。

【研究成果】

近年、リチウムイオン蓄電池材料の高性能化において、酸素による電荷補償を利用する材料が注目されている。マンガンとチタンから構成されたナノ酸化物材料の合成に取り組み、コバルト・ニッケル系従来材料と比較して1.5倍の容量となる新材料の開発に成功した。また、酸素による電荷補償がチタンの存在により安定化されるため、高容量材料となることを名古屋工業大学 中山教授、立命館大学 太田教授らと共に明らかにした。従来のマンガン・チタン系材料は同様に高容量を示すことが知られていたが、50℃という高い温度が必要であり、また、サイクル寿命も不十分であった。本研究では、試料をナノサイズ化し、粒子中の粒界濃度を増加させることで、室温でも高容量を得ることに成功しており、同時にサイクル特性の大幅な向上も実現している。

【実験手法】

ナノサイズのマンガン・チタン系材料はメカニカルミリングと呼ばれる材料合成手法に用いることで得られた。材料の電子状態の変化はフォトンファクトリーにて、表面構造解析はSPring-8において測定を行った。

【社会的な背景】

気候変動や環境問題などの観点から脱化石燃料への動きが世界中で加速している。その

ためには内燃機関を利用しない電気自動車の普及と、太陽光や風力といった自然エネルギーの活用が期待されている。その鍵となるのがリチウムイオン蓄電池であり、従来はコバルトやニッケルといった元素から構成された電池材料が利用されており、将来的な資源枯渇の問題が懸念であった。今回の技術で資源の問題が解決できれば、リチウムイオン蓄電池の用途がさらに拡大することも期待できる。

【今後の展開】

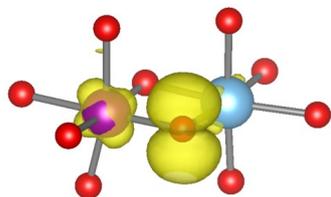
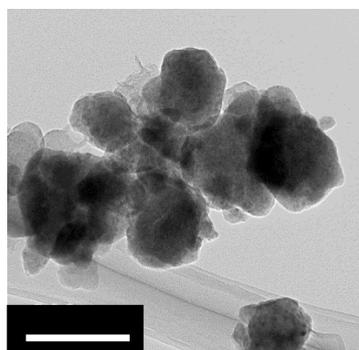
今回の技術はマンガンやチタンといった資源が豊富な元素から構成された材料の発見であり、将来的には電気自動車の低価格化や自然エネルギーの貯蔵に利用する大型電池などへの応用が期待できる。

用語解説

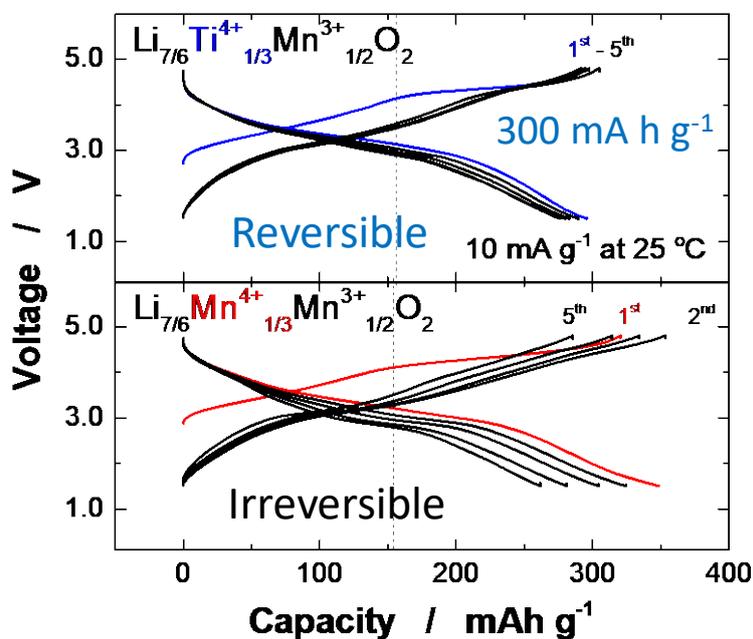
インパクトファクター: 学術誌の引用された頻度と影響度を測る指標

電荷補償: 充電時に電極材料が酸化された際に、電気的中性を保つために材料中のリチウムイオンを電解液に放出する現象

メカニカルミリング: 材料をジルコニア製のセラミックスボールと共に容器内で回転させることにより材料の均一な混合・粉砕を行う手法



Reversible Anionic Redox



本件に関するお問い合わせ先

横浜国立大学 工学研究院 教授 藪内直明

電話 045-339-4198, e-mail yabuuchi-naoaki-pw@ynu.ac.jp