

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

1. 課題の名称等

研究開発課題名	: ルチル型酸化チタン負極を用いた高エネルギー密度小型固体電池の開発
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 薄井 洋行(鳥取大学)

2. 研究開発の目的

IoT デバイスの高機能化と一層の普及のためには、安全性と耐久性に優れ、大きなエネルギーを蓄えることができる小型蓄電池が必須である。従来の液体電解質に替わり固体電解質を使用した全固体 Li 電池は安全性と耐久性に優れるため、IoT デバイスへの適用が望まれているが、エネルギー密度に課題を残している。一方、研究責任者は、独自の発想と技術に基づき、ルチル型 TiO₂ に対して形態制御・不純物ドーピングを行うことで、その負極性能の改善に成功してきている。本研究課題では、この知見を駆使し、固体 Li 電池の高エネルギー密度化に相応しい TiO₂ 負極材料の開発に取り組んだ。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

ルチル型 TiO₂ に対する種々の材料化学的方法論(単結晶化、酸素欠損の導入、窒素のドーピング、カチオンのドーピングなど)を確立し、液系電解質を用いたリチウムイオン電池における負極性能の改善を図った。その結果、TiO₂ 粒子の単結晶化と酸素欠損の導入が性能向上に特筆すべき効果を発揮することを見出だした。この技術は工業プロセスにおいても有用であり、酸素欠損を有する単結晶ルチル型 TiO₂ の量産品が極めて優れた負極性能を示すことを確かめた。この TiO₂ を負極に用いた固体電池を試作した結果、良好な充放電特性の発現を確認でき、固体電池の高エネルギー密度化に資する新規負極材料を見つけ出すことに成功した。

3-2. 今後の展開

本研究課題で得られた知見を反映させながらルチル型 TiO₂ 負極を用いた小型固体電池の開発を本格的に検討していく。一方で、TiO₂ よりもさらに有望な負極特性を発揮する他の酸化物系材料を見出だしたため、それらについても、本研究課題で研究責任者が確立した材料化学的方法論・技術を適用し、より一層高性能な小型固体電池の開発を進めていく。