

【特別推進研究】

理工系（工学）



研究課題名 新材料・新界面統合設計戦略に基づく革新的エネルギー貯蔵システムの構築

東京大学・大学院工学系研究科・教授

やまだ あつお  
山田 淳夫

研究課題番号：15H05701 研究者番号：30359690

研究分野：工学

キーワード：2次電池

【研究の背景・目的】

持続可能、永続可能社会への移行の緊急性に対する問題意識は広く社会に浸透しており、その実現に不可欠な次世代のエネルギー貯蔵変換デバイスの開発が強く望まれています。特に、自動車用途や電力貯蔵用途を中心とした高機能大型2次電池への期待は極めて大きいものがあります。

現状の2次電池技術においては、機能電極材料の選択肢が数種類に限定されており、これらに適合する機能電解液材料の選択肢はさらに限定され、ほぼ1種類が20年以上に渡って固定して使用され続けている状況です。

本研究では、機能材料群とそれらの間の形成される機能界面の多様性を実態ベースで一気に拡大した上で、俯瞰的・システムの思考を融合してデバイスとしての全体最適化を行います。

【研究の方法】

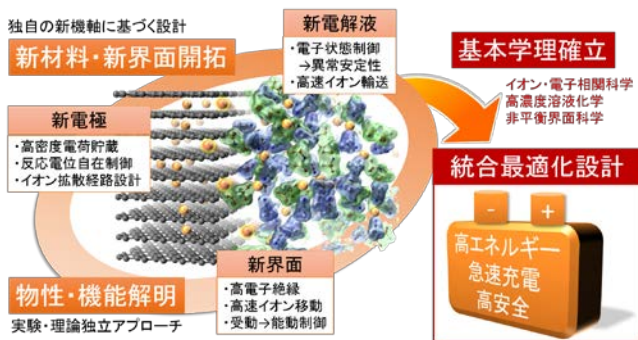


図1 研究の全体像

具体的検討事項は大きく(a)新規インターカレーションホスト材料の探索、(b)新規イオン吸着ホスト材料の探索、(c)新基軸に基づく電解液材料の探索、(d)相界面形成機構解析及び能動制御手法確立、(e)新規高機能エネルギー貯蔵システム創製、の五つに添った形で明確に整理・集約します。あくまでも新基軸に基づく新規機能材料と新規機能相界面に対する視点を中心におき、材料の組み合わせにより劇的に変化する電気化学特性とを体系的に関連づけることにより、材料探索、現象の理解の深化、界面の能動的制御、新奇デバイス構築による応用展開をシームレスに行います。



図2 具体的方法論

【期待される成果と意義】

2次電池を構成する機能材料群が一気に多様化するだけでなく、機能を発現するための反応の基本学理の包括化と深化、体系化が行われます。さらには、確立された学理を拠り所として対象の俯瞰が進み、機能相界面の能動制御やデバイスシステムとしての最適化を通じて蓄電池が大幅にエネルギー密度化・高速反応化され、大型用途への本格展開を視野に入れることが現実性を帯びてきます。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Nature Comm., 5, 4358 (2014)
- Nature Comm., 6, 6544 (2015)
- J. Am. Chem. Soc., 136, 5039 (2014)
- Adv. Energy Mater., 2, 841 (2012)

【研究期間と研究経費】

平成27年度～31年度 437,100千円

【ホームページ等】

<http://yamada-lab.t.u-tokyo.ac.jp>  
yamada@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp