

氏名 山田 博俊 Yamada Hirotooshi	役職 准教授 Associate Professor	専門分野 固体電気化学 Solid-state electrochemistry
-------------------------------	-------------------------------	---

1. 主な研究概要

① 全固体電池の開発 (Development of all-solid-state batteries)

次世代蓄電池の一つとして期待される全固体電池を実用化するために、材料、プロセス、デザインの観点から研究しています。これまで酸化物系固体電解質を用いて、室温で作動する大容量型の全固体電池を作製する技術を確立しました。出力やサイクル特性など、さらなる性能向上に向けて、原子レベルから電池全体まで、マルチスケールの現象を対象として、研究を進めています。

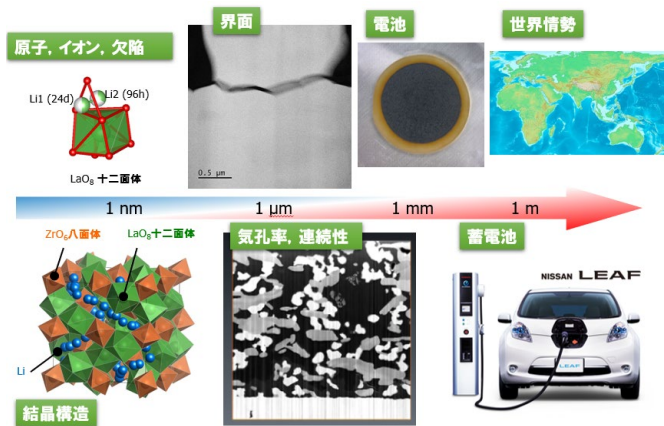


図 全固体電池開発における研究対象とスケール

1. 正極活物質と固体電解質の界面接合
活物質と固体電解質という、異なる化合物を、元素拡散をさせずに緻密に接合させる技術を開発しています。物質間の界面で生じる現象を解明する基礎研究と、それに基づく電極の理想構造のデザイン、理想構造を構築するプロセスを、それぞれ最適化させながら研究しています。

2. 金属リチウムを負極とする電池の開発
究極の負極材料といわれるリチウム金属は、可逆的に容量を得ることが困難です。その困難な要因を突き止めることで、高容量化、高出力化、サイクル性の向上を目指しています。

3. 固体電解質の局所構造がイオン伝導性に及ぼす影響の解明
固体電解質を実用的な電池に用いるには、イオン伝導性の向上が不可欠です。固体電解質の結晶構造がイオン伝導性に及ぼす影響を精査し、新規固体電解質の開発につなげます。

② 固体電解質の界面現象の解明 (Study on interfaces of solid electrolytes)

固体電解質は、全固体電池や化学センサなどのデバイスに用いられています。固体電解質の表面や界面の微細構造やそこで起こる現象は、デバイスの特性に大きな影響を及ぼします。一方で、固体電解質の表面や界面は、従来の分析法が適用できないことから、新たな分析技術を導入して、多面的に解析することで、真の構造や現象を明らかにしようと試みています。

2. キーワード

和文：全固体電池、固体電解質、界面
英文：All-solid-state battery, Solid electrolyte, Interface

3. 特色・研究成果・今後の展望

酸化物系固体電解質を用いた電池に関して、材料の開発から、デザイン、プロセスまで網羅した研究を進めています。固体化学、電気化学にとどまらず、分析化学、材料力学など多様な学問領域を取り込んだ研究をしています。

researchmap： <https://researchmap.jp/0000-0003-0733-6992>
研究室 HP： <https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/bukka/B/>

4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ

全固体電池は次世代蓄電池として期待されていますが、話題が先行しており社会実装に向けた課題が山積しています。当方では、ボトルネックとなる課題を洗い出し、一つ一つ克服していく研究をして、酸化物系固体電解質を用いて、バルク型全固体電池を室温で動作させることができるようになりました。このような技術をもつのは、国内外にも2~3グループしかありません。高出力化、サイクル特性の向上、スケールアップなど、課題はありますが、一緒に取り組める企業があれば、歓迎いたします。