

全固体電池の電極／電解質界面をどう考えるか？～固体イオニクス の観点からの理論的・実験的アプローチ～

(東北大学 多元物質科学研究所) ○雨澤 浩史

How do we understand the electrode/electrolyte interface in all-solid-state batteries?
~Theoretical/experimental approaches from the viewpoint of solid state ionics~

(Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, *Tohoku University*) ○Koji Amezawa

All-solid-state batteries (ASSBs) are expected as next-generation batteries having high energy/output power density and great safety. The performance of ASSB is often determined by peculiar ion transport properties at the solid-state interface between the electrode and the electrolyte, which are different from those in each bulk solid. Therefore, careful material selection and device design, considering ion transport properties not only in the bulk but also at the interface, are required. Although it is considered that ion transport properties at the interface are affected by variation of physical/chemical states (ion concentration/valence, chemical/electric potential, structural distortion, *etc.*) at the interface, their relationships have not been well-understood so far. In this presentation, we examine the physical/chemical states at the solid-state interface in ASSBs through theoretical and experimental approaches from the viewpoint of solid state ionics, and discuss how ion transport properties at the interface can be interpreted.

Keywords : All solid state batteries, Interface, Solid state ionics

全固体電池は、高エネルギー・高入出力密度、高い安全性を兼ね備えた次世代蓄電池として、その実用化が期待されている。全固体電池の反応場である電極／電解質固固界面では、それぞれのバルク固体とは異なる特異なイオン輸送特性が発現し、これがしばしば電池の性能を左右する。したがって全固体電池の実現には、単なる材料のバルク特性だけでなく、これら界面特性をも考慮した戦略的な材料選択、デバイス設計が必要とされる。電極／電解質固固界面におけるイオン輸送は、界面に局所的に生じる物理化学状態（イオン濃度・価数、化学ポテンシャル、電位、構造、歪など）の変調・分布に起因すると推測されるが、これらの影響は体系的に理解されているとはいえない。例えば、電極／電解質固固界面の安定性や抵抗要因となる界面反応層の形成を考える場合、高温で作動する固体酸化物形燃料電池では、両極性拡散と局所平衡に基づく化学ポテンシャル分布により議論することが広く受け入れられているが、比較的低温で作動する全固体電池では、固体電解質からなる類似の固体イオニクスデバイスであるにも関わらず、このような考え方は一般的ではない。本発表では、固体イオニクスの観点からの理論的・実験的アプローチを通し、改めて全固体電池の電極／電解質固固界面について考察し、これにより全固体電池で見られる界面現象がどのように解釈されるか、また、この考え方がどこまで適用できるかについて議論する。