

新固体電解質を開発

イオン伝導率が3倍に

豊橋技術科学大学の研究グループは、全固体ナトリウムイオン電池(NaIB)用の固体電解質として、硫酸(S)の一部を塩素(CI)に置換したNa₃SbS₄を開発した。置換なしの試料と比較して室温におけるイオン伝導率を3倍向上した。

全固体NaIBの実用化には室温で高いイオン伝導性を示す固体電解質の開発が必要不可欠で、固体電解質のなかでもNa₃SbS₄は室温で高い伝導率を示すことから国内外で広く研究されている。しかし、高い伝導率の達成にはポリング処理による後処理が必要で、より簡易な合成プロセスで高いイオン導

電率の実現が課題だった。今回、研究グループは量産に適した液相合成法を用いて塩素置換したNa₃SbS₄固体電解質を開発した。Na₃SbS₄のSの一部をCIに置換することで置換なしの試料と比べて室温でのイオン伝導率を3倍向上させた。

また、CI置換に伴う構造変化が伝導特性に与える影響を解明するためにイオン伝導経路を可視化。その

結果、Na₃SbS₄のSの一部をCIで置換することで弱い静電相互作用を持つ結晶構造フレームワークが形成され、イオン拡散が促進されることを実証。さらに、CI置換なしの試料と比べて、Na負極に対して優れた安定性を示すことを見出した。これにより、負極と固体電解質の間の界面抵抗の低減につながり、CIの多量添加は負極に対する安定性の改善に効果的

であることを見出した。研究グループは、高いイオン伝導性や優れた電気化学的な安定性など、望ましい特性を備えた理想的な固体電解質の開発に向けて重要な設計指針が見出されたとしている。また、開発した固体電解質と液相コーティング技術を組み合わせることにより、全固体NaIBの高い蓄電容量および安定なサイクル特性の達成につながるとしている。

