

駒場 慎一 Shinichi KOMABA (東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 教授)

研究の目的

金属リチウムを負極に用いたリチウムイオン電池の安全性を改善するため、金属リチウムを用いずに同等の電圧を実現した“リチウムイオン電池”は1991年に日本で初めて市販されました。現在では、携帯電子機器の電源としてだけでなく電気自動車等のエコカー電源や家庭用据置型蓄電池として利用されています。さらに、風力発電や大規模太陽光発電と組み合わせた電力貯蔵用途で、大型リチウムイオン電池に期待が寄せられています。しかし、電力貯蔵のような非常に大型の用途で用いる場合、材料コストが大きなウエイトを占めるため、資源の豊富な元素へのシフトが課題です。リチウムはレアメタルであり、我が国はその全量を輸入に依存しています。そのため、今後、大型蓄電池の高い性能を維持しつつ価格を下げるものが強く求められていますが、このような背景のもと、究極の元素戦略電池として“ナトリウムイオン電池”に注目が集まっています。

研究の概要



ハードカーボンを負極、 $\text{Na}[\text{Ni}_{1/2}\text{Mn}_{1/2}]\text{O}_2$ を正極として作製した全電池構成のナトリウムイオン電池の充放電では、室温にて3V級二次電池として安定に充放電できることを実証しています。エネルギー密度を見積もると、一般的な黒鉛と LiCoO_2 からなるリチウムイオン電池に比べ約60-80%を達成しています。

さらに、急速充放電時の容量低下は小さく、リチウムイオン電池に比べて急速充放電特性が優れています。 Li^+ イオンに比べて Na^+ イオンはルイス酸性が小さく、負電荷との静電的相互作用が弱く、結果として電極内、電解液中、さらには電極と電解液界面でのナトリウムイオンの輸送が速くなるため、急速充放電性能が優れていると考えられます。周期表でリチウムのすぐ下にあるナトリウムで非水二次電池の動作が可能となり、リチウムから予期できない結果が次々と見出されています。

POINT

- ・希少元素、有毒元素を使わないバッテリー
- ・低コストながら高い蓄電性能
- ・短時間で充放電が可能

今後の展開

大型用の高性能蓄電池の候補として、究極の元素戦略電池“ナトリウムイオン蓄電池”の実用化を目指し、公的研究費や産学連携を生かして研究を推進しています。

- 関連制度：最先端・次世代研究開発支援プログラム等
- 受賞歴：第11回(平成26年度)日本学術振興会賞
- 知的財産権：WO2012/060295「複合金属酸化物、当該複合金属酸化物の製造方法、ナトリウム二次電池用正極活物質、ナトリウム二次電池用正極、及びナトリウム二次電池」
- 試作品：あり ■サンプル：提供可能

