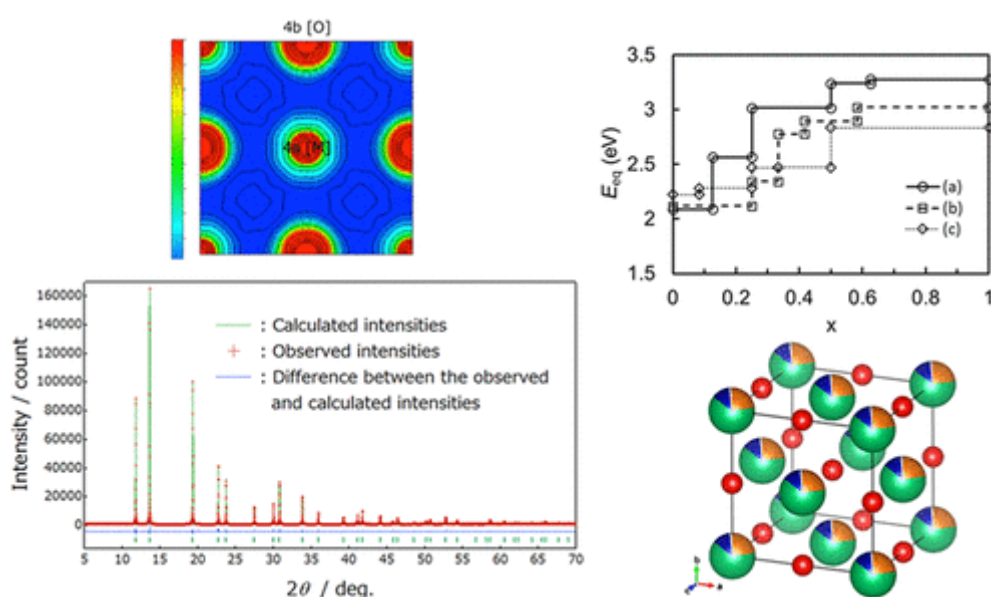


既存二次電池のエネルギー密度と資源問題を同時解決
～マグネシウム二次電池のための、新たな電極材料の開発～

東京理科大学工学部先端化学科の井手本 康教授らの研究グループは、放電から充電に転じる「二次電池」の電極となり得る新たな金属化合物材料の合成に成功した。この新たな材料は、次世代のマグネシウム二次電池の開発のための重要な基礎となり得るものです。井手本教授は今回の新材料について「次世代の二次電池の正極として使用できる可能性のある、岩塩型物質の合成に成功した」と説明しています。



マグネシウムは毒性が低く、また放電後の電子の逆流が比較的容易に行えることから、次世代の高エネルギー密度の充電式電池を開発する上で、アノード材料としての期待が高まっています。しかし、適切なカソード材料、および電解質が見つかっていないため、実用化は進んでいません。

井手本教授らの研究チームが今回合成したコバルト置換 MgNiO_2 は、新たなカソードとして有望な性質を示しました。井手本教授は「可動イオン源として多価マグネシウムイオンを使用するマグネシウム二次電池に焦点を合わせた」と述べ「次世代の二次電池のエネルギー密度の向上につながると期待される」として、今回の成果だけでなく、今後の発展性を強調しています。

標準的な材料合成技術に加え、「逆共沈」法を使用して、水溶液から新たな岩塩を抽出しました。また、抽出した岩塩の構造解析と電子構造解析には、中性子回折および放射光 X

線回折法を相補的に使用しました。粉末試料に中性子または X 線を照射して生じる回折パターンを解析した結果、特定の位置で強度に特徴的なピークが見られました。更に、研究グループでは、適切なカソード材料に必要とされる可能性のある「充放電挙動」を示す岩塩型について、理論計算とシミュレーションを実施しました。これにより研究グループは、100 種類もの候補の中から、エネルギー的に最も安定な構造に基づいた、Mg, Ni, Co イオンの配置を決定することに成功しました。

また、マグネシウム充電電池のカソード材料としての岩塩の電気化学的な性質を理解するために、既知の参照極を用いた三極セルを使用し、複数の条件下で充放電試験を行いました。その結果、Mg 組成と Ni/Co 比に基づいて、電池特性を制御できることが明らかになりました。以上のような構造的、電気化学的測定により、カソード材料としての岩塩構造で最適な組成を、様々な条件下での信頼性ととも実証することができました。

新たなカソード材料が開発されたことにより、マグネシウム二次電池の実用化に向けたボトルネックの 1 つが解消された可能性があり、井手本教授らは「マグネシウム二次電池は、リチウムイオン電池を凌駕する高エネルギー密度の二次電池に成長する可能性を秘めている」として、今後の研究開発にも意欲と期待を示しました。

(日文全文 <https://www.tus.ac.jp/mediarelations/archive/20190524003.html>)

文 JST 客観日本編集部