

V₂O₅ 添加 LiNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂ の充放電 in-situ XAFS 解析

in-situ XAFS analysis of LiNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂-V₂O₅ composite cathodes

¹野島昭信 ¹北村洋貴 ¹蘇武正樹 ¹加賀谷康永 ¹加藤友彦
¹大槻佳太郎 ¹池田泰大 ¹佐野篤史 ²中井泉 ¹内田信也
¹TDK 株式会社 ²東京理科大学 理学部

【背景】リチウムイオン電池は携帯機器などに使われているが、更なる特性の向上が望まれている。特に最近では電気自動車向けの高容量、高出力、高安全性リチウムイオン電池の研究開発が盛んに行われている。リチウムイオン電池の性能を向上させるキーのひとつが正極材料の電池特性である。正極材料の特性を向上させるには充放電過程における材料の状態変化を正しく理解し課題を抽出することが重要である。そのための分析手法として充放電 in-situ XAFS 法がある。本研究では、高容量正極材料である LiNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂(以下 NMC)と V₂O₅ を混合した電極の充放電過程における V, Mn, Co, Ni の状態変化を in-situ XAFS 法で評価し Li の動きと構造変化を解析した。

【実験】評価に用いたセルは NMC に V₂O₅ を 15wt% 添加した正極と、負極に金属 Li を使ったラミネートセルで負極の集電体にはビームの吸収を避けるため中心に穴を開けている。cut off 電位 4.3V-2.0V における放電容量は 153mAh/g、初回充放電効率 は 122% である。XAFS 測定は PF-BL09C にて透過法 Quick Scan で行った。

【結果】V の XANES から価数は初回充電時には変化はみられなかった。放電過程では Mn, Co, Ni の価数変化が終わった後、バナジウムの価数の変化が始まることを確認した。

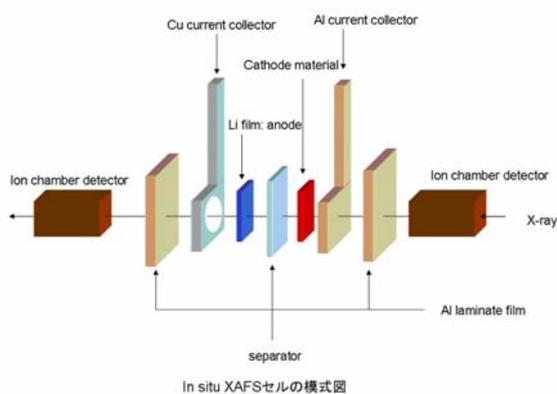


Fig.1 in-situ XAFS 測定セル構成

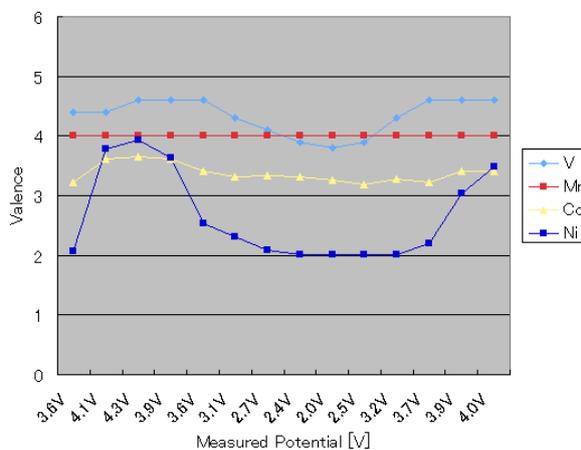


Fig.2 遷移金属の価数変化