

第10回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
高橋康史	金沢大学 新学術創成研究機構 ナノ生命科学研究所 准教授		710,000 円
研究課題名	イオン伝導度イメージング技術の創成		
研究の概要	<p>〔研究開始当初の背景, 研究の目的, 研究の方法等について記入〕</p> <p>電池の理論容量と実容量のギャップを埋めるには、イオン伝導経路の詳細な理解が必要である。そこで、独自に開発を行ってきたナノ電気化学セル顕微鏡 (NanoSECCM) を用いて、実電池材料表面でのイオン伝導度の不均一性のナノスケールでの可視化と、結晶レベル (粒界や結晶面) でのイオン伝導度の定量評価、材料内や電解液中のリチウムイオンの濃度プロファイルの可視化を行う。計測により得られた知見から、電池内での効率的なイオン伝導を可能とする電池構造や活物質のコーティングなど、これまで最適化が困難とされてきた電池の界面設計の指標を示す。</p>		
研究の成果	<p>〔成果の具体的内容、意義、重要性及び今後の展望等について記入〕</p> <p>正極材量表面に金属酸化物層をナノスケールで堆積させることで、サイクル特性の向上が報告されており、その金属酸化物層の最適化には、保護膜の材料や厚さや分散状態が、電池特性に与える影響を評価する必要がある。しかし、通常の電気化学計測では、空間分解能を有さないため、空間的な情報を得ることができない。そこで、電気化学セル顕微鏡を用いて、LiCoO₂ 表面に金属酸化膜をナノスケールで形成し、金属酸化膜の被膜形態と電池材料特性への影響を電気化学的にイメージングにより評価した。その結果、不均一な金属被膜の形成と、金属酸化膜の厚さと電気化学特性が密接に関わっていることが示された。</p> <p>この手法により、これまで経験的に行われてきた正極材料表面上の金属薄膜層のコーティングをイオン伝導性や反応性を加味して行うことが可能となり、サイクル特性・レート特性の優れた蓄電材料の開発に貢献していくことが期待できる。</p>		
研究成果発表状況	<p>〔雑誌論文, 学会発表, 図書, 新聞掲載, 研究に関連して作成したWeb ページ等について記入〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Kumatani, Y. Takahashi, C. Miura, H. Ida, H. Inomata, H. Shiku, H. Munakata, K. Kanamura, T. Matsue, <i>Surf Interface Anal</i> 2019, <i>51</i>, 27-30. 2. A. Kumatani, C. Miura, H. Kuramochi, T. Ohto, M. Wakisaka, Y. Nagata, H. Ida, Y. Takahashi, K. Hu, S. Jeong, J.-i. Fujita, T. Matsue, Y. Ito, <i>Advanced Science</i> 2019, <i>6</i>, 1900119. 3. H. Inomata, Y. Takahashi, D. Takamatsu, A. Kumatani, H. Ida, H. Shiku, T. Matsue, <i>Chem Commun</i> 2019, <i>55</i>, 545-548. 		
経費の執行状況	費目	事項 (主な使用事項を記載)	執行額 (円) (費目毎総額を記入)
	物品費	走査型プローブ顕微鏡の制御用の FPGA ボードなど	710,000 円
	旅費		0
	人件費・謝金		0
	その他		0