

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2024.07.25] [Update : 2024.05.09]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23NI0503
利用課題名 Title	X線光電子分光法による硫化物系材料の電子構造の研究
利用した実施機関 Support Institute	名古屋工業大学 / Nagoya Tech.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用（ARIM事業参画者以外） / Internal Use (by non ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	物質・材料合成プロセス/Molecule & Material Synthesis 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	マテリアルの高度循環のための技術/Advanced materials recycling technologies 革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル/Materials enabling innovative energy conversion
キーワード Keywords	表面処理, リチウム硫黄バッテリー, 電極, 資源使用量低減技術/ Technologies for reducing resource usage, 全固体電池/ All-solid battery, 電子分光/ Electron spectroscopy

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	谷端 直人
所属名 Affiliation	名古屋工業大学大学院工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	宮崎 秀俊
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	宮崎 秀俊
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NI-005 : X線光電子分光装置
---------------------------------	--------------------

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>Li₂Sは高い理論エネルギー密度を有しているため、リチウム硫黄バッテリーの陰極材料として注目されている。より高機能な材料開発においては、元素を添加した際の電子構造の変化を詳細に議論する必要があり、従来、光電子分光による電子構造の直接観測が行われてきた。しかしながら、光電子分光測定は表面敏感な手法であり、表面が高活性なリチウム系材料においては本質的な電子構造の観測には表面処理方法の確立が必要不可欠である。そこで、本研究では本質的なLi₂Sの電子構造の取得に向けた表面処理条件の最適化に関する研究を行った。</p>
実験 Experimental	<p>測定試料には、Arガスで満たされたグローブボックス内でペレット化したLi₂Sを用いた。Li₂S試料はグローブボックス内でトランスファーベッセルに入れ、アルゴンガス内で保管をした。その後、トランスファーベッセルを光電子分光装置に取り付け、イントロチャンバーを真空引きにした後に試料を搬送した。清浄表面の取得には、X線光電子分光測定前にGCIBによるクリーニングを行った。X線光電子分光には、名古屋工業大学に設置されているNI-005：ULVAC-PHI社製Quantesを用いた。X線源にはAl-Kaを使用した。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>トランスファーベッセルを用いて試料を搬送した直後のLi₂Sの光電子スペクトルはわずかにO 1sやC 1sが観測された。しかしながら、GCIB後の光電子スペクトルでは顕著なO 1sやC 1sのピークは観測されず、明瞭なLi 1sのピークも観測された。通常、Liを大気暴露した際にはLi₂Oに起因するピークが観測され表面が酸化されてしまうが、今回の結果ではLi₂Oに起因するピークは観測されず、本質的なLi₂Sの電子構造が観測されたことが明らかになった。上記の結果から、表面活性なLi化合物の電子状態を観測するためには、アルゴン雰囲気下によるトランスファーベッセルを用いた試料搬送、GCIBによる表面クリーニングの手順が最適であると結論した。</p>
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	<p>本測定結果で得られた光電子スペクトルはRDEシステムに登録。</p>

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件