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：2025.07.16】　【Update：2025.07.16】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22MS0002
利用課題名 Title	濃厚電解液が形成する電極被膜構造のin-situ解析
利用した実施機関 Support Institute	自然科学研究機構 分子科学研究所 / IMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
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 次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials
キーワード Keywords	原子間力顕微鏡, 濃厚電解液, 電極表面科学,電子顕微鏡/Electron microscopy,資源代替技術/ Resource alternative technology

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)	本林 健太
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	小林 明斗,太田 弦志,西垣 星華,間瀬 智大
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	湊 丈俊
利用形態 Support Type	共同研究/Joint Research

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	MS-204：走査プローブ顕微鏡

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	二次電池の新たな電解液として注目される濃厚電解液について、電極との界面に形成される電極表面被膜の力学特性をin situで観測し、充放電において重要な役割を果たす被膜形成の原理解明を試みた。電極電位制御下において走査プローブ顕微鏡を用いた界面観測を行った。得られた結果は、界面分光観測の結果とよく合っており、被膜形成原理について合理的な仮説を導き出すことができた。
実験 Experimental	電解液としてはLiTFSAの濃厚アセトニトリル溶液(4.2 M)を用い、作用極としては金薄膜電極を用いた。乾燥雰囲気下において、濃厚電解液に浸漬した金薄膜電極の電位を制御しながら、原子間力顕微鏡（AFM）を行った。各電位において、カンチレバーが感じる力と表面との距離の関係を調べるフォースカーブ測定を、観測範囲内の各点にて行った。
結果と考察 Results and Discussion	得られたフォースカーブの数値解析により、界面の粘弾性（ヤング率・凝着力）を各電位で定量することに成功した。その結果、ある電位を境に両者が大きく変化することがわかった。この結果と、本研究室で行ってきた界面分光観測の結果を合わせることで、界面における被膜形成過程に関して、合理的な仮説を導き出すことができた。 ただし、粘弾性の絶対値に対する信頼性や再現性については未だ不十分であったので、今後測定・校正手法の見直し・確立を進めるよていである。
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)	

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[1] Oral Presentations etc.	小林明斗，湊丈俊，池田勝佳，本林健太，“In-situ Evaluation of Mechanical Properties of a Solid Layer Formed at Superconcentrated Electrolyte/Electrode Interface” 第12回イオン液体討論会, 2022年11月24日
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件