

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	23NI1303
利用課題名 Title	イオン液体修飾Au基板における二酸化炭素吸蔵能力の評価
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) / Internal Use (by 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 量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル/Materials using quantum and electronic control to perform innovative functions
キーワード Keywords	ナノ多孔体, イオン液体, 吸着, 表面・界面・粒界制御/ Surface/interface/grain boundary control, 赤外・可視・紫外分光/ Infrared/visible/ultraviolet spectroscopy, 赤外・可視・紫外分光/ Infrared/visible/ultraviolet spectroscopy, 資源代替技術/ Resource alternative technology, 分離・精製技術/ Separation/purification 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)	猪股 智彦
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	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	猪股 智彦
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization, 技術相談/Technical Consultation

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-013 : 高精度ガス/蒸気吸着量測定装置
---------------------------------	--------------------------

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	イオン液体を電極基板に修飾したイオン液体修飾電極では、様々な物質を修飾したイオン液体間に内包することが可能であり、また未修飾の電極表面自体を反応に利用することが可能である。我々はこれまでにイオン液体修飾電極を利用した二酸化炭素の電気化学的還元反応に関する研究を行ってきたが、イオン液他修飾電極が二酸化炭素還元反応に対して非常に有効な反応場を提供することが判明している。イオン液体はその物性の一つとして二酸化炭素の吸蔵能力が高いことが知られているが、本研究ではイオン液体修飾電極自体が二酸化炭素吸蔵能力を保有しているかどうかに関して、二酸化炭素ガスの吸着実験により評価した。その結果、イオン液体修飾電極では明確な二酸化炭素吸蔵効果は観測されないことが判明した。
実験 Experimental	ジスルフィドを有するホスホニウム型のイオン液体であるIL66612 (IL) を合成し、各種スペクトル法により同定した。続いて、天然maica上に2,000 Åの厚さで真空蒸着したAu基板を用い、合成したイオン液体を含むメタノール溶液にAu基板を3日間浸漬することでイオン液体修飾Au基板 (IL/Au) を得た。得られた基板に関して、表面赤外分光法 (FT-IR RAS) を用いてAu基板への修飾を確認し、二酸化炭素を用いたガス吸着測定を行うことでIL/Auの二酸化炭素ガス吸着能を評価した。
結果と考察 Results and Discussion	ジスルフィドを有するホスホニウム型のイオン液体であるIL66612 (IL) を合成し、各種スペクトル法により同定した。続いて、天然maica上に2,000 Åの厚さで真空蒸着したAu基板を用い、合成したイオン液体を含むメタノール溶液にAu基板を3日間浸漬することでイオン液体修飾Au基板 (IL/Au) を得た。得られたIL/Auは各種電気化学測定、および表面赤外分光法 (FT-IR RAS) により、ILのAu基板上への修飾を確認した。二酸化炭素の吸着実験に関しては、名工大保有の高性能ガス/蒸気吸着量測定装置を用い、室温 (25度) における二酸化炭素ガスの吸着実験を行った。その結果を図1に示すが、イオン液体が修飾されていない蒸着 Au基板 (bare Au)、およびIL/Auいずれもあまり変わらない結果が得られた。これはイオン液体修飾電極ではイオン液体が単分子層となっており、かつ疎らに修飾されているため、二酸化炭素を保持するには分子間が離れすぎているためと考えられる。そのためイオン液体修飾電極では、イオン液たが本来有していた二酸化炭素吸蔵能力が失われていると示唆される。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Bare Au</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IL/Au</p> </div> </div> <p>図1 室温 (25°C) におけるAu基板への二酸化炭素吸着測定結果。(左) bare Auおよび(右) IL/Au。</p>
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 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