

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 : 2024.05.25]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23NM0120
利用課題名 Title	触媒材料の配位構造解析
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
横断技術領域 Cross-Technology Area	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials
キーワード Keywords	核磁気共鳴/ Nuclear magnetic resonance, ナノ粒子/ Nanoparticles, ナノ多孔体/ Nanoporous material, メソポーラス材料/ Mesoporous material

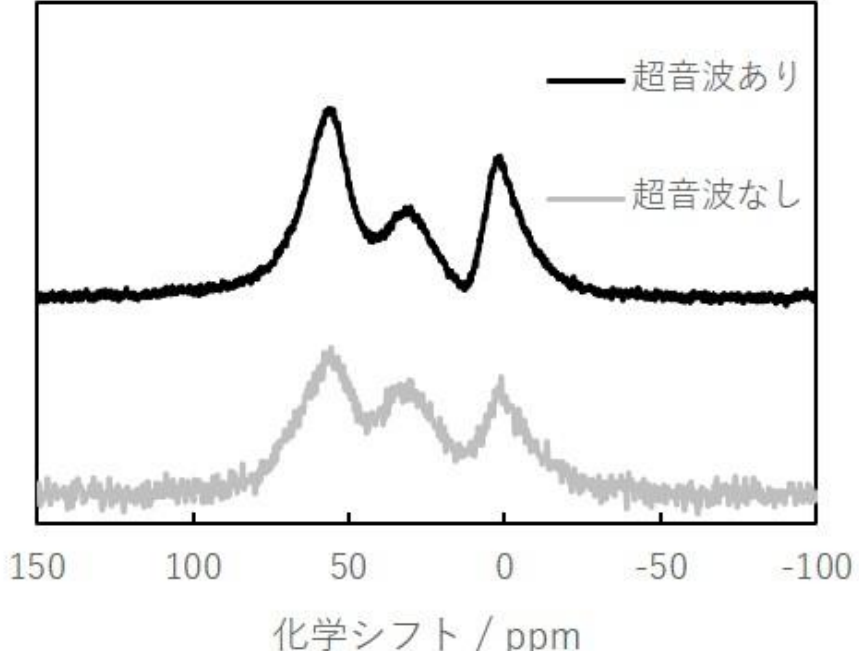
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	外山 直樹
所属名 Affiliation	日本大学 生産工学部環境安全工学科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	大木忍, 出口健三, 最上祐貴
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	NM-102 : 500MHz固体高分解能NMRシステム NM-103 : 800MHzナローボア固体高分解能NMRシステム
---------------------------------	---

報告書データ / Report

<p>概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>本研究の目的は、$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物について$^{29}\text{Si}$や$^{27}\text{Al}$の固体NMR装置で測定を行い、各原子の配位構造を解析することである。 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物は、4配位のAlが錯体水素化物からの水素生成反応と関連があることがわかっているため、^{27}Alの測定を行った。 特に、$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物の形状を球状中空体にする事で高活性を示すことがわかっているためこの要因について明らかにする。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>球状中空$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物は、ポリスチレン粒子を用いてゾル-ゲル法で$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物の壁を形成する方法で合成した。 得られた前駆体を焼成することで、ポリスチレン粒子を除去して球状中空$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物を得た。 得られた試料は、800MHz高分解能固体NMR装置で^{27}Alの元素、500MHz汎用固体NMR装置で^{29}Siの元素を測定した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>球状中空$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$系複合酸化物を$^{27}\text{Al}$固体NMR装置で測定したところ、4配位、5配位および6配位のAlを有することが確認できた。 また、合成プロセスに超音波照射を用いた場合、5配位のAlのピーク強度が減少し、4配位のAlのピーク強度が増大することがわかった。 特に、超音波照射を用いた場合は、4配位のAlが2つのピークから形成されていることがわかった。 4配位のAlは、Siの一部がAlに同型置換した部分を反映し、5配位のAlは非晶質に由来するため、超音波照射によって非晶質のAlの一部がSiに取り込まれることが示唆された。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>球状中空$\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$の$^{27}\text{Al}$固体NMRスペクトル</p>
<p>その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)</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