

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 : 2025.06.10] [Update : 2025.05.23]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NU0268
利用課題名 Title	水熱合成した金属酸化物ナノ粒子の物性評価
利用した実施機関 Support Institute	名古屋大学 / Nagoya Univ.
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	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	ナノ粒子 / Nanoparticles, 電子顕微鏡 / Electronic microscope

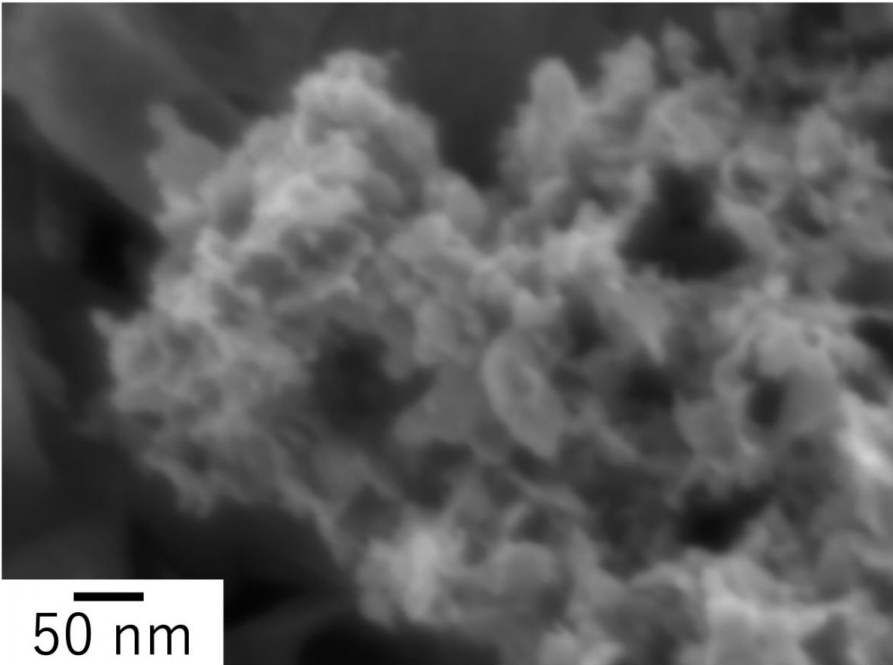
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	高見 誠一
所属名 Affiliation	名古屋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	高木玲央
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
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	NU-263 : 高分解能走査型電子顕微鏡
---------------------------------	-----------------------

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>NiCo₂S₄は大きな比静電容量や高い電気伝導性から、リチウムイオン電池の負極材料やスーパーキャパシタなどへの応用が期待されている。そのナノ粒子は、大きな比表面積より触媒活性の向上、電子やイオン輸送の増大が期待されるため、水熱合成法やソルボサーマル法により合成されてきた。本研究では、さらに小さな粒径を持つ NiCo₂S₄ナノ粒子の合成を目指し、より急峻な昇温過程を経た高温液相中での反応を試み、結晶相とともに組成、粒子径の評価を行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>酢酸コバルト四水和物、酢酸ニッケル四水和物、硫黄源を含む水溶液を調製し原料溶液とした。硫黄源としてチオアセトアミド、チオ尿素などを用いた。この水溶液の pHを水酸化ナトリウムを用いて調整した。反応溶液を回分式反応器に封入し、異なる反応温度・時間で加熱後、遠心分離によって生成物を得た。生成物は X 線回折 (XRD)、走査電子顕微鏡 (SEM)によって評価した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>300℃, 2 h において pH を変化させつつ合成を試みたところ、pH=10 で NiCo₂S₄のみが合成され、pH=9以下では副生成物も生成することが明らかとなった。また、別の実験よりCoS₂のピークが確認されたことから、CoS₂を中間生成物として NiCo₂S₄ が合成されることが明らかとなった。pH=10.8 の条件で生成した試料の組成を ICP で評価した結果、Ni:Co:S= 17:33:50 となり、ほぼ化学量論比と同じであった。そこで、この生成物の形状およびサイズを走査電子顕微鏡で観察したところ、Fig. 1 に示すように厚みが数nm, 大きさが数十nm程度の平板状粒子が得られることが明らかとなった。これより、急速昇温によって比表面積の大きな平板状ナノ粒子が得られることが明らかとなった。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fig. 1 合成したNiCo₂S₄ナノ粒子の電子顕微鏡像</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

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
--	--

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