

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	石川 亮
研究機関名	東京大学
所属部署名	工学系研究科
役職名	特任准教授
研究課題名	3次元・ダイナミック原子分解能電子顕微鏡法の開発
研究実施期間	2024年4月1日～2025年3月31日

研究成果の概要

半導体あるいは絶縁体基板に担持された貴金属ナノ粒子は代表的な不均一触媒であり、様々な化学反応を促進することから、産業的に広く用いられている。また、触媒科学は重要な学問領域であり、多くの研究が盛んに行われている。今年度は新たな系として、Pt/SrTiO₃(001)に注目し、Pt ナノ粒子の3次元構造解析を中心に行った。ナノ粒子の3次元構造再生を行う手法として電子線トモグラフィ法が最も空間分解能が高く、広く用いられている。しかし、基板に担持されたナノ粒子の場合、基板が結像に干渉するため、3次元構造の再生が困難である。我々は、原子番号に依存したコントラストが得られる環状暗視野STEM法（STEM：走査透過型電子顕微鏡）を用い、像強度の定量解析に基づいた3次元再構成法の開発を行った。具体的には、像強度をマルコフ連鎖モンテカルロ法により定量化し、投影方向の原子数を数え上げることにより、3次元構造を再生する。本手法では、3次元データセットを必要とせず、一方向からの投影画像のみを用いるため、基板が存在している場合でもナノ粒子の3次元構造再生が可能となる。本手法は幾つかの制約条件があるものの、幅広い物質系における3次元構造解析への応用が期待できる。