

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	16H06327	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題名	原子間力顕微鏡を用いた絶縁体表面でのナノ構造体構築と気体反応メカニズム解明	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	菅原 康弘 (大阪大学・工学研究科・教授)

【令和元(2019)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準	
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(意見等)		
<p>本研究は、様々な環境で動作する非接触原子間力顕微鏡を駆使して、絶縁体表面の欠陥とナノ構造体との間の電荷移動現象を解明するとともに、ナノ構造体の構造と電荷状態が触媒メカニズムにどのように関係するかを原子スケールで解明することを目的としている。</p> <p>これまでに、3次元静電気力分光法、力検出高感度化、ケルビンプローブ力顕微鏡の開発、吸着ガス状態測定法などの観察手段を確立し、欠陥を有するアルミナ構造体の帯電状態とその変化の観察、二酸化チタン表面の吸着酸素原子の電荷状態観察・操作などを達成している。後半は、これらの観察・測定手段を駆使して、当初目標に掲げた反応ガス中ナノ構造体の触媒メカニズムの解明と学術分野の開拓への体系的な取組を期待する。</p>		

【令和3(2021)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	<p>具体的には、様々な環境で動作する非接触原子間力顕微鏡技術に関し、3次元静電気力分光法、力検出高感度化、ケルビンプローブ力顕微鏡の開発、吸着ガス状態測定法などの観察手段を確立し、欠陥を有するアルミナ Al_2O_3 (0001)表面上ナノ構造体の帯電状態とその変化の観察、二酸化チタン表面の吸着酸素原子の電荷状態観察・操作などを達成した。そして、それらの研究成果は、国際的に著名な学術雑誌、シンポジウムにおいて発表されているほか、国際特許も出願している。</p> <p>しかし、当初計画における最終目標である、反応ガス雰囲気中のナノ構造の触媒メカニズムの解明については進捗が不十分で、期待された成果が上がっていない。</p>