

様式2

2019年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

受理年月日	
受理番号	

西暦 2020年 3月 16日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者

所属機関 愛知工科大学

職 名 准教授

氏 名 近藤 敏彰

〒443-0047 愛知県蒲郡市西迫町馬乗50-2



電話番号 0533-68-1304

FAX番号 0533-68-0352

E-mailアドレス : kondo-toshiaki@aut.ac.jp

下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

研 究 題 目	(和)金属ナノ構造配列にもとづく生体分子高感度検出 (英)Fabrication of metal nanostructure array and its application to biomolecular sensing		
研 究 領 域	1. 生体材料に関する基礎・応用研究 2. 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 ④化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究		
研 究 期 間	西 暦 2 0 1 9 年 6 月 1 日 ～ 西 暦 2 0 2 0 年 3 月 3 1 日		
研究組織			
氏 名	所属機関・部局等	職 名	役割分担
近藤 敏彰	愛知工科大学・工学部 機械システム工学 科	准教授	研究統括・実験 全般
生体医歯工学共同研究拠点内対 応教員	(共同研究をした教員名を記載) 静岡大学大学院工学研究科電子物質科学専攻 小野篤史 准教授		

研究成果		
<p>本申請課題では、高効率な光電場増強場の高スループット形成手法の確立を目的に、ナノポーラス材料の一つであるポーラスアルミナにもとづいた幾何学形状が精密に制御された金属ナノ構造配列の形成について検討を行った。また得られた金属ナノ構造配列の SERS 基板への応用についても検討を行った。</p> <p>アルミニウムを酸性電解液中にて陽極酸化することでポーラスアルミナを形成した。ポーラスアルミナの細孔の幾何学形状は、陽極酸化条件を変化させることで精密に制御した。得られたポーラスアルミナをモールドとしたフォトナノインプリントプロセスによりポリマーナノピラーアレイを作製した。真空熱蒸着法により、ポリマーナノピラーアレイの表面に Au を堆積させることで、Au ナノ構造体の規則配列構造を得た。得られた試料の幾何学形状は SEM を用いて観察した。検討の結果、Au ナノ構造体が試料全面にわたり規則配列している様子が観察された。ナノインプリントプロセスにもとづく本手法によれば、幾何学形状が制御された Au ナノ構造配列の効率的な形成が可能であった。作製した Au ナノ構造配列の SERS 測定用基板への応用に関して検討を行った。その結果、Au ナノ構造に吸着したピリジン分子の SERS 信号の検出が可能であった。本手法は、SERS 測定用基板だけでなく Au ナノ構造体の規則配列構造を必要とする様々なプラズモニックデバイス形成への適用が期待される。</p>		
使用した設備・資料・試料等	走査型電子顕微鏡 顕微ラマン分光装置 Au ナノ構造配列	
本研究成果に関連する論文発表状況		
特になし。		
次年度の共同研究継続の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 ・ 無	拠点内対応教員とご相談の上ご記入ください。 継続の場合には次年度の研究計画をご記入願います。
次年度の研究計画(継続の場合)		
<p>本課題において得られた Au ナノ構造配列は SERS 測定用基板への適用が期待されるが、微量な生体分子の検出には更なる SERS 特性の改善が望まれる。次年度は、金属ナノ構造配列の幾何学形状制御にもとづいた SERS 活性の改善に関して検討を実施する。金属ナノ構造体の幾何学形状制御は、金属ナノ構造形成の出発材料である陽極酸化ポーラスアルミナの幾何学形状を変化させることで行う。特に、ナノメートルスケールまで近接した金属ナノ構造間(ホットスポット)において光電場は強く増強されることが知られており、高強度な増強光電場の適用により SERS 信号強度の増大が期待される。次年度は、陽極酸化ポーラスアルミナの幾何学形状制御、および、金属の蒸着量の制御によるナノギャップの高密度配列の形成を試みる。陽極酸化ポーラスアルミナの幾何学形状制御は、化成電圧などの陽極酸化条件を変化させることで行う。金属ナノ構造体の光学特性は、反射スペクトル測定により評価する。SERS 特性は、ピリジン分子の SERS 信号強度を測定することで評価する。申請者のグループは、金属ナノ構造配列の形成と SERS 測定に関して担当し、共同研究者(静大・小野准教授)のグループは、金属ナノ構造体の幾何学形状の観察、および、光学特性評価に関して担当する。</p>		