

科学研究費助成事業（特別推進研究）事後評価

課題番号	18H05205	研究期間	平成30(2018)年度 ～令和4(2022)年度
研究課題名	ナノ共振器－プラズモン強結合を用いた高効率光反応システムの開拓とその学理解明	研究代表者 (所属・職) (令和6年3月現在)	三澤 弘明 (北海道大学・電子科学研究所・特任教授)

【令和6(2024)年度 事後評価結果】

評価	評価基準
A+	期待以上の成果があった
A	期待どおりの成果があった
○ A-	一部十分ではなかったが、概ね期待どおりの成果があった
B	十分ではなかったが一応の成果があった
C	期待された成果が上がらなかった
(研究の概要) 本研究は、金ナノ粒子の局在プラズモンと酸化チタン・金フィルムのナノサイズの厚さのファブリ・ペロー共振器との強結合により、光電場増強を実現し、光電変換収率の向上を図るとともに、その学理をナノ構造作製技術と高感度分光測定を駆使して明らかにするものである。	
(意見等) 金ナノ粒子/酸化チタン/金フィルム構造を利用して作製したファブリ・ペローナノ共振器と局在プラズモンがモード強結合した電極（強結合電極）について、金属ナノ粒子の埋め込み深さ、電子密度、数密度等を系統的に変えて電極性能を評価し、強結合電極における電子移動反応の量子収率向上の因子解明に成功している。さらに、強結合電極では共振器モードと結合することで金属ナノ粒子の局在プラズモンがコヒーレントに集団励起していることを確認し、また、そこからの表面増強ラマン散乱は複数の金属ナノ粒子からの平均された信号であることを見いだすなど、当初の計画にない成果も得ている。しかしながら、作製した時間・空間分解光電子顕微鏡で企図したデータを得るには至っていない。今後はこうした実験や、本研究によって進んだ理解を基に、強結合電極のホットキャリア生成や電子移動反応の量子収率が更に向上することを期待する。	