



工学部 ナノサイエンス学科 教授

米村 弘明 YONEMURA Hiroaki

E-mail/yonemura@nano.sojo-u.ac.jp

研究の様子を  
動画で配信

研究業績  
データベース



# 金属ナノ構造や磁場を活用したナノ材料の開発

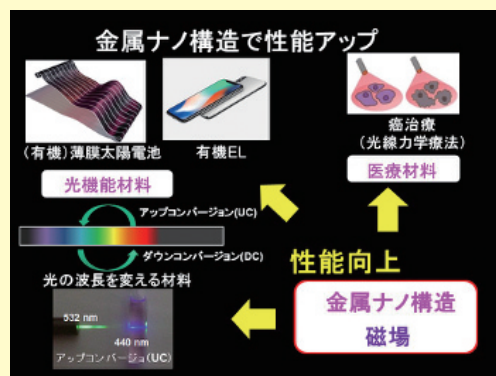
～金属ナノ粒子の特性を活かして性能を向上させた光機能材料の研究～

## 研究シーズ概要

金や銀に代表される金属のナノ粒子は光と相互作用して、光をナノスケールの時空間で制御することができます。このため、金属ナノ粒子の表面近傍に、入射した光による電場より強い増強電場を発生することができます(局在表面プラズモン共鳴)。この特性を活かし、有機太陽電池や有機ELの性能を向上させたり、光の波長を変換する材料の性能を向上させたりする光機能材料の研究を行っています。

さらに、光を活用した癌治療の一つである光線力学療法の効果向上に金属ナノ構造が利用できる可能性も示しています。また、その一方で、磁場によって、上記の機能や特性を可逆的に増大させたり、減少させたりできること(磁場制御)にも成功しています。

以上のように、金属ナノ構造と磁場を活用したナノ材料の開発に取り組んでいます。



## 利点・特長・成果

- ①長波長の光をエネルギーの高い短波長に変換する技術の一つに、光アップコンバージョン(PUC)があります。近年、太陽電池の性能を格段に向上できるため、PUCの中で、三重項-三重項消滅(TTA)を用いるPUC(PUC-TTA)が最も注目されています。我々は、金属ナノ構造の局在表面プラズモン共鳴を利用することによって、PUC-TTAの波長変換効率を増大させることに成功しています。
- ②最近、1個の一重項励起子と1個の基底状態の分子から2個の三重項励起子を生成する一重項励起子分裂(SF)、有機太陽電池や有機ELの性能向上が可能であるため、SFが注目されています。我々は、このSFの効率を、金属ナノ構造の局在表面プラズモン共鳴を活用して向上させることに成功しています。
- ③色素と金属ナノ粒子を固定した複合膜において、光線力学療法で重要な役割を果たす一重項酸素発生効率を、金属ナノ構造の局在表面プラズモン共鳴を活用して向上させることに成功しています。
- ④上記の①～③の性能を磁場で増大させたり、減少させたりすること(磁場制御)に成功しています。

## 特許

■特許: 第4544530号

キーワード 金属ナノ構造、磁場、光機能材料、光波長変換材料、有機太陽電池、有機EL、光線力学療法

### 本技術に関し、対応可能な連携形態(サービス)

知財活用	可	技術相談	可	共同研究	可
施設機器の利用	可	研究者の派遣	否	技術シーズ 水平展開	否

### 開発段階

5	第5段階	製品・サービス化(試売/量販)段階	2	第2段階	試作(ラボ実験レベル)段階
4	第4段階	ユーザー試用段階	1	第1段階	基礎研究・構想・設計段階
3	第3段階	試作(実証レベル)段階			

### SDGsの目標

