



# “プラズモニクス”

## 准教授 小野 篤史 (応用光学)

1978年11月生まれ、2006年3月大阪大学大学院博士課程修了、2006年4月独立行政法人理化学研究所基礎科学特別研究員、2009年1月静岡大学若手グローバル研究リーダー育成拠点特任助教(テニュアトラック)、2013年4月静岡大学大学院工学研究科電子物質科学専攻准教授 2011年より第1期若手重点研究者、2016年より第3期若手重点研究者

### 研究概要

私は、光と金属の相互作用を利用したプラズモニクス研究に取り組んでいます。金属中の自由電子が光と共鳴的に振動することにより、金属表面近傍に入射光強度の数十倍以上に増強された光の場が生成されます。本研究は、この光増強場を利用した光反応の高効率化を目的とし、高感度カメラや高輝度ディスプレイの開発、ナノ材料を光で観察できる超解像イメージングデバイスの開発などの研究に取り組んでいます。

さらに、これら新規デバイス開発の基盤技術となる金属ナノ構造体の作製にも取り組んでいます。これまで、電子線リソグラフィ法を駆使した超高精細金属ナノ構造体の作製や、化学合成法を利用した結晶性金属微粒子の作製、超短パルスレーザー還元法による金属ナノ構造体の作製等、様々な方法による金属ナノ構造作製技術を確立してきました。応用するデバイスの目的に応じて、各デバイスに有用な金属形状をシミュレーションしながらデザインし、開発しています。

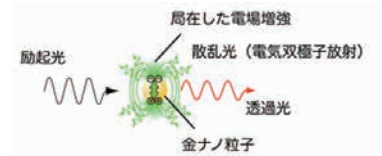


図1 表面プラズモン共鳴概念図

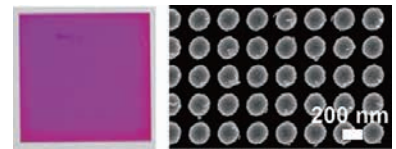


図2 電子線リソグラフィにより作製した銀ナノディスクアレイの光学像と拡大SEM像

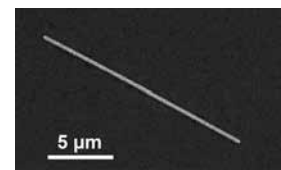


図3 結晶性銀ナノワイヤのSEM像

### メッセージ

私はこれまでに近接場光学、プラズモニクスを専門として研究に従事してきました。世界で初めて提案した金属ナノレンズは、従来のレンズの常識を覆し、屈折現象を使いません。光を表面プラズモンと呼ばれる金属中の自由電子の振動として伝えることにより、これまで見ることでできなかったナノサイズの物体の光学情報が得られます。今後もこれまでの常識に捉われないことなく、新しい技術、現象を創出したいと思います。

私は自身のやりたいこと、自身が興味をもっていることを研究開発していますが、人々に興味をもっていたけるような研究、世の中に還元できる研究であるよう常に心がけています。研究室の学生にも、自身の研究テーマに興味をもって取り組んでいただき、自由な発想にて創造性に満ちた人材になっていただけるよう日々教育研究に取り組んでいます。

### 【主な研究業績】

#### 受賞歴：

第22回安藤博記念学術奨励賞 (2009)

#### 外部資金獲得状況：

科学研究費補助金新学術領域研究「ワイドレンジプラズモンフィルタを実装したSOI量子イメージセンサの開発」(2014-2015)、科学研究費補助金基盤研究(C)「モノリシック集積型高感度SOIフォトダイオードの開発」(2012-2014)、科学研究費補助金若手研究(B)「自己組織化法による金属ナノレンズの作製」(2009-2010)、科学研究費補助金若手研究(B)「金属レンズ共鳴プラズモンを利用したナノ分解能イメージング」(2007-2008)。

#### 委員等：

日本光学会ナノオプティクス研究グループ運営委員(2015-)、電子情報通信学会SNT時限研究専門委員幹事(2014-)、レーザー学会第36回年次大会実行委員(2015)、国際会議APNFO10現地実行委員(2015)、国際会議NFO-14現地実行委員(2016)。

#### 著書・論文：

- 1) "Broadband absorption enhancement of thin SOI photodiode with high-density gold nanoparticles," *Optical Materials Express* 4, 4, 725-732 (2014).
- 2) "Fluorescence enhancement with deep-ultraviolet surface plasmon excitation," *Optics Express* 21, 15, 17447-17453 (2013).
- 3) "Subwavelength colour imaging with a metallic nanolens," *Nature Photonics* 2, 7, 438-442 (2008).
- 4) "Subwavelength optical imaging through a metallic nanorod array," *Physical Review Letters* 95, 267407 (2005).