

金属ナノ構造への光照射によるプラズモニック加熱

工学研究科工学専攻 電気電子工学分野

○准教授 せとうら けんじ
瀬戸浦 健仁

キーワード

ナノ粒子, 光アンテナ, 光熱変換, プラズモン



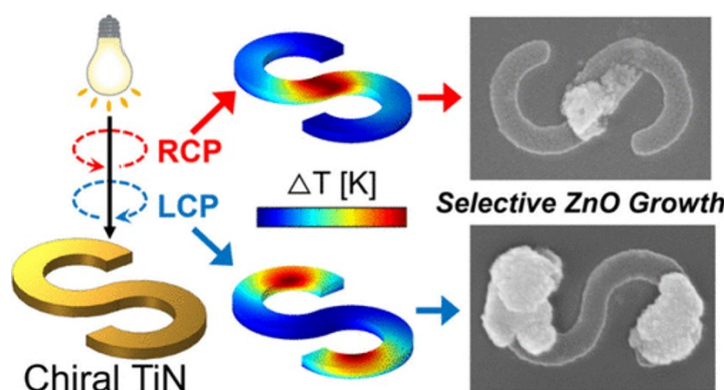
研究概要

肉眼で貴金属の塊を見ると、金は黄金色、銀は銀白色である。しかしこれらの金属をナノメートルサイズの微粒子にすると、例えば金ナノ粒子は鮮やかな赤色を、そして銀ナノ粒子は黄色を示す。これは、金属の自由電子が集団的に振動している「プラズモン」が、可視域の特定の波長を強く吸収するためである。例えば金ナノ粒子では、白色光のうち緑色が強く吸収されるため、我々は補色として赤を見出す。

プラズモンによって吸収された光エネルギーは熱に変換されるため、金属ナノ粒子は、光照射で制御できるナノヒーターとして用いられており、腫瘍の温熱治療や太陽光照射による蒸気発生、熱反応の局所制御などへの応用が提案されている。我々の研究グループでは、金と似た黄金色の金属光沢を示す「窒化チタン」のナノ構造を用いて、光の波長や偏光によってナノメートル領域での熱発生を制御する研究に取り組んでいる。



金ナノ粒子のコロイド水溶液



窒化チタンナノ構造の光加熱
Nano Lett., **2026**, 26, 351.

アピールポイント

従来は、ナノ～マイクロメートルの微小領域を選択的に加熱するためには、集光したレーザーを照射したり、または MEMS 技術で作製した微細な電気回路でジュール熱を発生させていた。我々は、窒化チタンナノ構造のプラズモンの振動モードを、光の波長や偏光によって選択的に励起することで、たったひとつのナノ構造で、多様な温度分布をつくれることを初めて実証した。本成果はナノテクノロジー分野の *Nano Letters* に論文掲載され、日経新聞（電子版）でも紹介されている [<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOSG2399X0T20C26A1000000/>]。