

研究タイトル：

プラズモニック材料の基礎/応用研究



氏名： 田中大輔 / TANAKA Daisuke E-mail: d-tanaka@oita-ct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会, MRS-J, 日本蛋白質科学会

キーワード： プラズモニクス、ベクトルビーム、タンパク質結晶

技術相談
提供可能技術：
・光物性評価や光学シミュレーションに関する技術相談
・微粒子や微結晶の評価に関する技術相談

研究内容：

局在プラズモン共鳴に関する研究

光波と電子の共鳴現象である局在プラズモン共鳴(LPR)は、光を回折限界以下のナノ空間に閉じ込める物理現象である。そのため、薄膜太陽電池や有機 EL の高効率化やメタマテリアル(※1)の設計などへの応用が期待されている。

田中研究室では、ベクトルビームの一種である光渦を LPR の励起光源とした場合に発現するユニークな LPR 由来の光ナノ物性に関する基礎研究を行っている。左図は共鳴時に励起される歪な共鳴モードの例である。

※1) メタマテリアル：自然界にない物性を示す人工材料。例は負の屈折率材料や回折限界を超えたスーパーレンズ。

査読付き論文： *Applied Physics Express*, **13**, 122004 (2020).

学会発表：「サブシェル構造の光渦励起 LPR モードの次数変遷」、『第 68 回応用物理学会春季学術講演会』, オンライン, 2021 年 3 月 (口頭・査読なし)

タンパク質の結晶化に関する研究

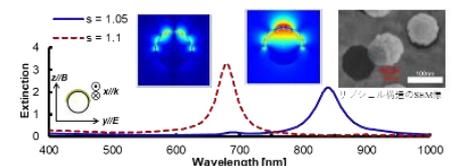
複雑な立体構造をもつタンパク質分子の構造データは、新薬や新規治療法の開発に不可欠である。XRD 法による構造解析には、質の高いタンパク質の単結晶が必要であり、多くのタンパク質で結晶生成が難しいことが問題となっている。

田中研究室では、他高専・他大学の研究者と共同でタンパク質の結晶生成時に外部刺激を印加することで、結晶成長を促したり、生成結晶の質を向上させたりする研究を行っている。また、結晶生成の様子を高感度光分析装置により評価し、未知である生成プロセスを分析している。左図は外部刺激のあり/なしを比較した光学顕微鏡写真である。

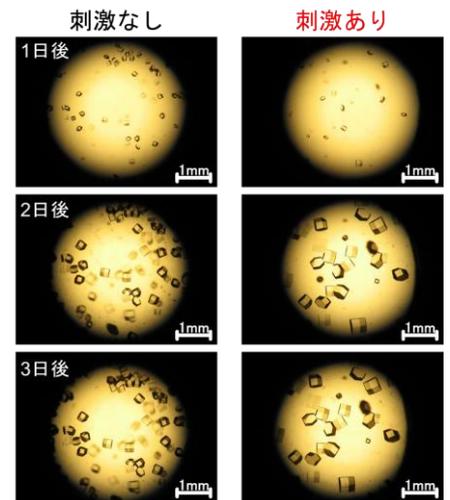
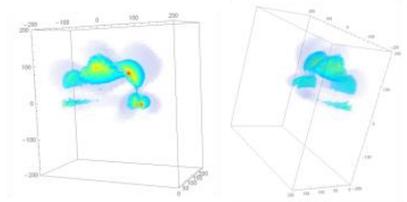
解説記事：「タンパク質凝集・結晶化の光学分析と促進」, 光アライアンス 4 月号 特集 実用化迫る光センシング (日本工業出版) pp.26-30 2018 年 4 月

学会発表：「境界領域における低強度交流電場のリゾチーム結晶生成への影響」, 『2020 年度応用物理学会九州支部学術講演会』, 28Bp-20, 2020 年 11 月(口頭・査読なし)

(a) コアシェル構造の光学スペクトルと共鳴電場
構造パラメータにより共鳴モード次数が異なる



(b) 3D電場分布マッピング(自作ソフト)



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
デジタルロックインアンプ U5640(エヌエフ回路設計ブロック)	
システム生物顕微鏡 BX41N-32(オリンパス)	
高速高感度 GCD レーザ変位計 (エスティケイテクノロジー)	
LGR メータ ZM2372(エヌエフ回路設計ブロック)	
自動全反射減衰測定システム (自作)	