

05 氏名：竹山 柊

所属：電子物理工学分野

国際会議名称：The 8th International Summer Course on “Nano Material Discovery”

開催日：2019年6月24日（月）～26日（水）

発表内容：“Theory of unconventional optical manipulation based on nonlinear optical response”

【はじめに】非線形光学応答は光圧操作において重要な役割を果たすと期待されるが、新たに超解像捕捉の可能性や2光子吸収による光圧操作について検討した。〈超解像捕捉〉これまで所属グループでは、金属ナノギャップ配列とラゲールガウシアン(LG)ビームを用いて回折限界を超えた狭い範囲でナノ粒子を捕捉する機構を提案してきた[1]が、今回はナノギャップを用いず固-液界面での近接場とLGビームで超解像捕捉が可能か検討した。〈2光子吸収〉2光子吸収に起因する光圧現象は2次の非線形過程では説明できないことが知られていたが、3次非線形過程を考慮することにより、2光子吸収に起因する光圧を説明した。

【研究成果】〈超解像捕捉〉3準位系のナノ粒子に働く光圧を計算したところ、LGビームを照射した際に、ビームの強度がある領域では近接場による捕捉がキャンセルされ、強度が0となる光軸近辺では捕捉されることが分かった。これによりナノギャップを用いずに回折限界を超えた解像度で粒子が捕捉できる可能性を示唆した。〈2光子吸収〉3次非線形過程により2光子吸収が起こる条件で光圧を計算したところ、2光子吸収に起因する光圧現象が説明できることがわかった。また、2光子吸収が起こる条件において集光ビームで粒子を捕捉した際に、集光ビームの強度を上げると粒子の捕捉位置が光の進行方向にシフトする結果が得られた。

【参考文献】

1. M. Hoshina, N. Yokoshi, H. Okamoto, H. Ishihara. ACS Photonics, 5, 2, 318–323 (2017).

会議参加の感想：昨年度もこの会議に参加したがB4で海外で英語で話す経験も全くなかったので何もできなかった。今回はそのリベンジということで参加させていただいたが、自分の研究を外国の学生に話してわかってもらい、相手と意見交換をすることができた。また、自分の研究に関連のある先生方と議論することもできたのでこれからの研究の励みにもなった。