

H29 年度第 7 回 固体物理セミナー報告書

日 時： H30 年 1 月 24 日(木) 14:40 ~ 16:10

場 所： 基礎工国際棟 シグマホール 1 階セミナー室

講師名： 笹木敬司 教授

講師所属： 北海道大学 電子科学研究所

講演タイトル： 「プラズモニクナノ渦場による物質マニピュレーション」

概要：近年、局在プラズモンが光をナノサイズの空間に絞り込む機能（光ナノアンテナ効果）を利用して光と物質の相互作用を増強する研究が活発に進められており、発光過程、ラマン散乱、光圧発生等の超高効率化の実現など新しい研究領域が拓かれつつある。しかし、光と分子のサイズをマッチングしても、分子の励起ダイナミクスを自在に制御することはできない。電気双極子遷移はナノサイズ光によって高効率に誘起できるが、四重極子遷移や高次多重極子遷移は光子と分子の「形状ミスマッチ」によって励起することはできない。そこで我々は、ナノスポットにおける光電場振幅・位相分布をナノスケールで制御する、すなわち、光子の形状をナノ空間でコントロールする「光ナノ成形」の研究を行っている。アイデアとしては、光渦ビームの運動量（波数）・スピン角運動量（円偏光）・軌道角運動量（螺旋波面）を局在プラズモンに転写し、光形状情報を保持しながら回折限界を超えてナノへのダウンサイジングを実現する。本講演では、光渦から金属ナノ構造への角運動量転写の解析、金属多量体ギャップ構造を用いたシングルナノメートル空間での光渦形成の解析、また、局在光渦場の光圧を利用して、ナノ空間における粒子の回転運動を誘起し制御する実験を中心に最近の研究の進展について紹介する。

<講義の様子>



<主催した先生からの感想>

御自身が若い頃、医学部などの異分野の職場で働いてきた経験が如何にその後の成長に役立ったかなど、笹木先生のユニークな研究がどのような背景から生まれてきたかが伺い知れる興味深い自己紹介からお話しが始まりました。その後、光を、小さな分子一つと確実に相互作用させることがなぜ難しいか、それを実現させるために微小共振器や光アンテナがなぜ役立つのかを、非常に分かりやすい例で解説して頂きました。本題では、近年注目されている光の渦（角運動量）をナノ空間に閉じ込める最先端の研究、或いは先生御自身が初めて日本に導入した光ピンセット技術の黎明期のお話から、それを上記光渦と組み合わせた興味深い御研究が紹介されました。多様な経験が如何に研究のユニークな広がりをもたらすかがよく分かる素晴らしいご講演でした。

（氏名）基礎工学研究科 教授 石原 一