

第6回 GRL 浜松セミナー

□ 若手研究者のための光・電子・情報科学に関する情報交換～

ナノ領域の光 - 電子応答の超高速映像化

—表面プラズモンを例にして—

久保 敦 助教

筑波大学大学院数理物質科学研究科物理学専攻

5月28日(金) 14:00～15:00 総合研究棟 10F, R1005

表面プラズモン (SP) とは金属表面に沿って伝播する電子疎密波であり、スリットやグレーティングなどのナノ構造を刻み込んだ金属膜にレーザー等の光を照射することで励起される。SP は光と同様に電磁的エネルギーを運搬するが、一方、伝搬に要する最小ボリュームが回折限界で制限されない、という特徴を有する。このため、SPP の波束列を情報伝達の担い手に用いれば小型・高速の情報処理素子を実現できると考えられており、“プラズモニクス”と呼ばれる、表面プラズモンとその工学応用に関する研究分野が近年急速に発展している。SP 導波路、分岐路、変調器、等々“SP ナノ光学素子”の数々が開発されつつある。

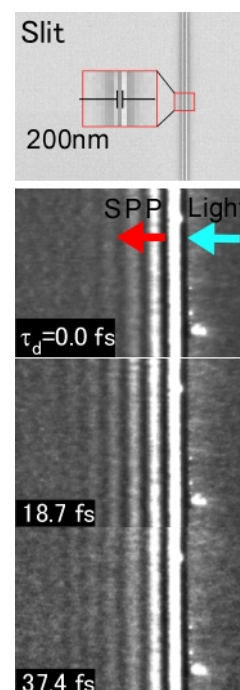
ところで、これらナノ光学素子中における SP の伝搬の様子を映画のように映像化できたならば、高性能な素子開発のため極めて有用であろう。我々はフェムト秒レーザーによる SP 励起と、光電子顕微鏡 (Photoemission electron microscope: PEEM) による表面分極分布可視化の技術を組み合わせた「時間分解光電子顕微鏡法 (TR-PEEM)」により、極めて高い時間・空間分解能 (10 fs・50 nm) で SP の伝搬を映像化することに成功している [1-4]。本セミナーでは、SP の物理的基礎の解説、最近のプラズモニクス研究の概観を行い、SP 動画映像化の最新の研究についても紹介する。

[1] 久保敦, 応用物理, 78, 976-980 (2009), 久保敦, 真空, 51, 368-376 (2008)

[2] A. Kubo, Y. S. Jung, H. K. Kim, and H. Petek, J. Phys. B, 40, S259-S272 (2007).

[3] A. Kubo, N. Pontius, and H. Petek, Nano Lett. 7, 470-475 (2007).

[4] A. Kubo, K. Onda, H. Petek, Z. Sun, Y. S. Jung, H. K. Kim, Nano Lett. 5, 1123-1127 (2005).



TR-PEEMによる時間分解映像の例：一次元スリットから伝搬する表面プラズモンポラリトン。(白抜数字はポンププローブ遅延時)

お問い合わせ先： 若手グローバル研究リーダー育成拠点 居波 渉 内線 1371
dwinami@ipc.shizuoka.ac.jp