

三宮 工

東京工業大学物質理工学院
准教授

加速電子線を用いた光ホログラフィ

§ 1. 研究成果の概要

光の位相抽出には、測定対象(サンプル)からの発光を参照光と干渉させる必要がある。干渉するためには、サンプルからの放射と参照光はコヒーレントでなくてはならない。また、特定の角度での測定も必要となる。本研究における、加速電子線励起による発光測定では、電子線により励起される基板からの発光である遷移放射を参照光として利用し、サンプルからの放射と干渉させることで、電磁場位相マッピングを行った。(図左)

今回測定したサンプルは銀・シリカ基板上的の球状銀粒子である。この系では、銀粒子と銀基板上の表面プラズモンポラリトン(SPP)が結合し、SPPが銀粒子を励起可能となる。すなわち離れた位置で電子線により励起されたSPPはコヒーレントに銀粒子の散乱を引き起こす。加えて、電子線はコヒーレントに遷移放射を引き起こすため、これらの干渉をとらえることで位相抽出可能である。図の右に干渉パターンを示す。

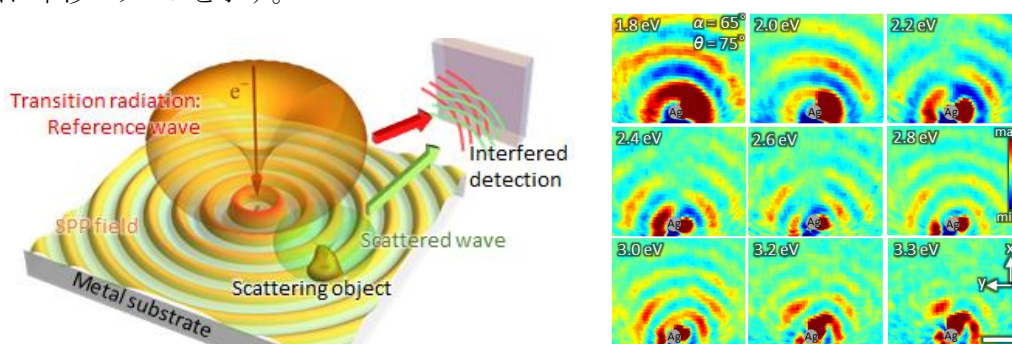


図1 遷移放射を参照とした電子線による電磁場位相マッピング。

左:原理の模式図、右:異なるエネルギーでマッピングされた SPP 干渉パターン [Nano Letters, 20 (1), 592-598, 2020.]