

原子センシングナノスリットに誘起された近接場光の アンギュラースペクトル解析

Angular spectrum analysis of near-field light induced on a nanoslit for atom sensing

東工大工学院

○木村 泰大, 柳沢 竜司, 早川 祐輔, 伊藤 治彦

Graduate School of Engineering, Tokyo Institute of Technology

○Yasuhiro Kimura, Ryuji Yanagisawa Shibata, Yusuke Hayakawa, Haruhiko Ito

E-mail: kimura.y.bi@m.titech.ac.jp

2色の近接場光を用いた2段階光イオン化によって少数個の中性基底原子を高感度かつ高空間分解能で検出するナノスリットセンサーの開発を進めている。これまでSNOM計測によって二重ピークの光強度分布を得ている[1]。また、計測で用いるファイバプローブの窓関数はほぼデルタ関数となることを明らかにしている[2]。今回、スリットエッジ上に誘起される近接場光のアンギュラースペクトル解析を行ったので報告する。

幅50 nmのスリットに波長780 nmのレーザービームを全反射角 45° で入射したときに生じる近接場光のシミュレーションを行った。Fig.1に計算配置を示す。入射面をxz面にとり、電気双極子の極角と方位角を与え、光散乱場を0次および1次の第1種ベッセル関数の和として表した。

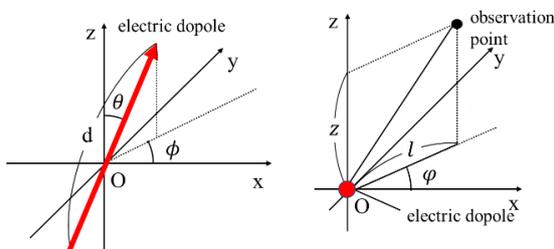


Fig.1: Calculation configuration.

p/s偏光それぞれのスリットに垂直および平行入射の4通りについて、曲率半径を

5 nm ステップで大きくしていった場合のピーク位置を調べた。ピーク位置はエッジ曲率半径とともに外側へシフトする。Fig.2にピーク位置の関数として曲率半径をプロットしたものを示す。講演では、ピーク位置のSNOM計測から曲率半径を評価することを議論する。

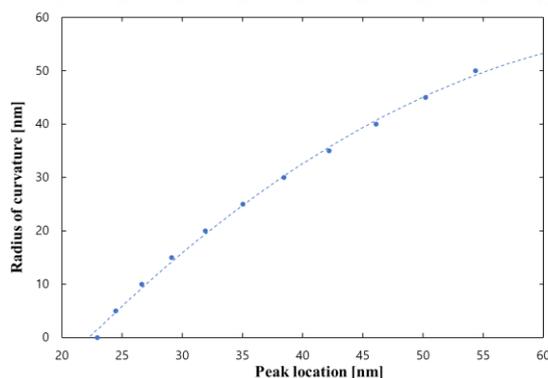


Fig.2: Change of the peak position plotted as a function of the curvature radius of the edge.

[1] 松下任, 岸田賢人, 伊藤治彦, 第65回応用物理学会春季学術講演会, 19p-F310-11, 2018.

[2] 葛城龍志郎, 柳沢竜司, 木村泰大, 早川祐輔, 伊藤治彦, 第67回応用物理学会春季学術講演会, 14p-B309-2, 2020.