ダイアフラム構造を用いた紫光励起プラズモンの動的制御

Active controls of violet-excited plasmon on micro-actuated diaphragms

○遅澤　伸宏[1]、佐藤　七海[2]，西山 宏昭[1]（1．山形大院理工，2．山形大工）

○Nobuhiro Chizawa[1], Nanami Satoh[2], Hiroaki Nishiyama[1] (1. Gad. Yamagata Univ., 2. Yamagata Univ.)

E-mail: nishiyama@yz.yamagata-u.ac.jp

特定条件下での光照射によって金属－誘電体界面で生じる表面プラズモン共鳴は，超高感度センシングやナノ物体の光マニピュレーションへの応用が期待されている．しかしながら，多くのプラズモニック素子は基板に固定された金属構造を用いるため，素子作製後にその特性を変調することは難しい．既報の可変プラズモニック素子の大半は金属ナノ構造間ギャップの外部変調を原理とするが，プラズモン実効波長の短さとそれに由来した精密位置合わせの困難さから適用波長は近赤外より長波長域に限定されている．我々は，金属周期構造で生じる伝搬プラズモンモードが持つ強い励起光入射角度依存性に着目し，ナノ構造領域の傾斜によるプラズモン励起効率の変調を提案している[1]．同原理では，金属ナノ構造の変形を伴わないため，短波長励起プラズモンへの適用が容易といった利点がある．本発表では，マイクロダイアフラムを用いた紫光励起プラズモンの外部変調を報告する．

2 次元 Al ナノ周期構造を有する PDMS ダイアフラムを微小流路上に配置し，流路内グリセリンへの圧力印加によってダイアフラムの膨張的変形を誘起した．図 1 は，波長 405 nm 光をダイアフラムに入射したときの面内平均でのプラズモン励起効率の変化を示している．各印加圧力において入射角を 5 から 40 度まで変化させた．入射角度 15 度付近でプラズモン由来の反射率の低下が観測され，印加圧力を高めるにつれてプラズモン励起効率は一旦増加した後，ほぼ単調に減少した．現状，プラズモン励起効率は高くはないが紫光励起プラズモンを外部変調することに成功した．当日はダイアフラム面内でのプラズモン励起効率マッピングと合わせて報告する．

[1] H. Nishiyama, et al., Opt. Express, 24 (2016) 637.

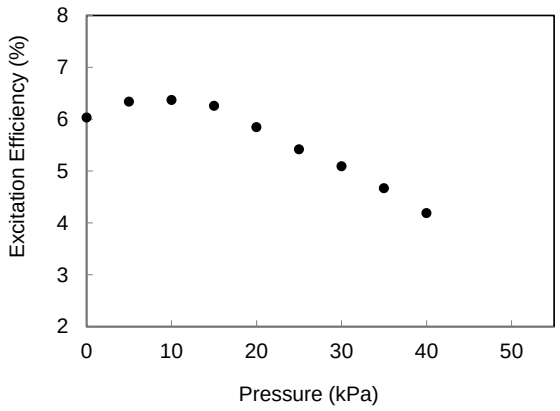

Fig. 1 Changes in violet-excited plasmon excitation efficiencies by microdiaphragm actuation.

© 2016年 応用物理学会