

## 金ナノディスク周期構造の光学特性

### Optical properties of gold nanodisk array

北大電子研, °野村 健介, 酒井 恭輔, 山本 岳明, 笹木 敬司

Hokkaido Univ. RIES, °Kensuke Nomura, Kyosuke Sakai, Takeaki Yamamoto, Keiji Sasaki

E-mail: knomura@es.hokudai.ac.jp

金属ナノ粒子に形成するプラズモンモードには、双極子モードに加え多重極モードが存在する。我々は、双極子モードに比べ放射損失が小さく物質とのより強い相互作用が期待される多重極モードに注目して検討を行っている。前回、単一の金ナノディスクにベクトルビームを照射することで、電界分布の合致した多重極モードが励振可能であることを報告した<sup>1)</sup>。物質との相互作用を考えた場合には、単一の金ナノディスクより多数の金ナノディスクが周期的に並んだ構造の方が、多数の光反応場を生成するため都合がよい。この際、周期構造の共鳴(ブラッグ回折)波長とプラズモンモードの共鳴波長を合致させることで、光強度のさらなる増強効果も期待される<sup>2)</sup>。今回、このような効果を活用した光反応場デバイスを提案する。また、試行サンプル(金ナノディスクの2次元周期構造)に関する光学特性も報告する。

図1に提案するデバイス構造を示す。ガラス基板上に金ナノディスクを正方格子状に周期的に配置する。この構造では照射した光が金ナノディスクのプラズモンモードと周期構造の共鳴条件とに一致する必要がある。図2にガラス基板上に作製した金ナノディスク構造(直径 200 nm、厚さ 30 nm、周期 400 nm)の電子顕微鏡画像を示す。このサンプルに白色光(図3(a))を垂直上方より照射した。入射した光のうち、周期構造の共鳴条件を満たす光は構造内で回折され、ガラス端面から散乱された。図3(b)に示す散乱光スペクトルより、このサンプルでの共鳴波長は 550 nm 程度であることがわかる。本デバイスで上述の光増強効果実現させるためには金ナノディスクの四重極プラズモン共鳴と周期構造の共鳴条件を合致させていく必要がある。入射光をベクトルビームにした場合など詳細は当日報告する。

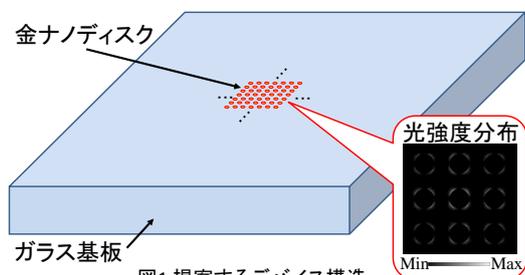


図1 提案するデバイス構造

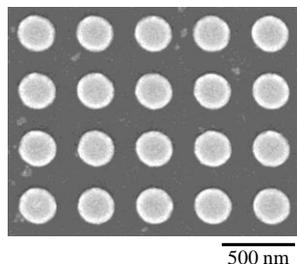


図2 金ナノディスク周期構造のSEM像

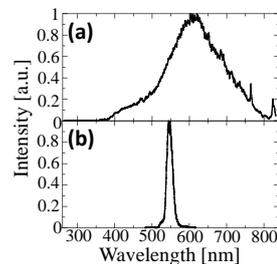


図3 (a) 入射光スペクトル、(b) 散乱光スペクトル

- 1) 酒井他:2013 年春季応用物理学会, 30a-A1-9. 2)山本他:2013 年秋季応用物理学会.