

平成 25 年度 工系若手奨励賞 受賞者

〔研究者〕	
	氏名 三宮 工 (さんのみや たくみ) 所属 材料工学専攻 職名 助教
〔タイトル〕	
短範囲規則を持つ Au ナノホール・ナノポアの光学共鳴の研究	
〔研究の概要〕	
<p>金属ナノホールからなる薄膜では、表面を 2 次元に伝播する表面プラズモンにより光学共鳴をおこす事が知られている。この共鳴は表面屈折率に敏感であることから、癌の早期発見を実現する腫瘍マーカーを検出するバイオセンシングや、有害物質の検出、腐食のモニタリングなどに応用が可能である。これまでに我々は、ナノホールが規則的に並んでいる場合（長範囲秩序）と特徴的な間隔をもってランダムに分布している場合（短範囲秩序）では、ほぼ同等に扱うことができることを明らかにしたが、局所的な評価や共鳴位相の測定は行われておらず、共鳴現象の詳細はいまだに完全には明らかにされていない。本研究の目的は、短範囲秩序を持つ金ナノホールの共鳴波長とナノホール間のカップリングを明らかにすることである。</p>	
〔オリジナリティ〕	
<p>本研究では、共鳴現象の特徴である位相反転を起こす波長を同定する。ナノホールプラズモンの位相測定を行った例はこれまでにない。位相測定には、通常コヒーレントな白色レーザーを必要とするが、本研究では干渉膜を用い、簡便に位相の分散を測定する。また、ホール間の局所相互作用を高空間分解能で観察するために、ナノホールではなく、基板のない極薄ナノポア膜を作製し、透過電子顕微鏡観察と電子線照射によるプラズモン発光を分光測定する。これにより局所電場分布を捕らえることができる。また Multiple Multipole Program を用いた電磁場シミュレーションと実験結果を比較する。</p>	
〔期待される成果〕	
<p>短範囲秩序ナノホールは、長範囲秩序構造にくらべ、製造方法が極めて容易で、大量生産が可能であり、既に多くのセンシングに用いられてきている、一方で光学的性質や、共鳴の原理が完全に理解されておらず、サンプル作製が手探りな部分が多い。本研究で得られる知見により、より効率的にナノホールのデザインが可能になる。特に、数 100nm から数 μm の誘電膜を含む場合、干渉の効果が顕著になるので、重要となる。</p>	