



特集：プラズモニクス

基礎科学から実用へと広がる プラズモニクス

「応用物理」編集委員会

「プラズモニクス」とは、金属などにおける電荷の集団運動であるプラズモンと光を組み合わせる新しい科学技術分野です。そして、このプラズモニクスは光電効果とは異なる原理により、エレクトロニクス（電荷）とフォトンクス（光）を結びつけることが可能な、非常に興味深い学問分野でもあります。

歴史的にみまると、古くは、金や銀ナノ粒子によるステンドグラスの発色や金属微粒子の光応答に関するミー散乱が知られています。本来、電荷の偏りであるプラズモンは縦波であり、横波である光とは結合しません。しかし、プリズムや回折格子を利用したプラズモンと光の結合や、金属微粒子あるいは島状薄膜における局所的なプラズモンと光の相互作用に起因する表面増強ラマン散乱などの興味深い現象が次々と見いだされ、プラズモンと光の結合に関する知識が得られてきました。このような光と結合可能なプラズモンモードは物質表面に局在しているため「表面プラズモン」と呼ばれています。電子密度の濃淡が、あたかもさざ波のように金属表面を伝わる現象ともいえます。当然ながら、この表面プラズモンと光の結合には、物質の表面構造が重要な役割を果たします。

今日では、光の波長と同程度、あるいはより小さな表面構造を正確かつ均一に形成することが可能なナノ構造作製技術が格段に進歩してきています。そのおかげで、光の回折限界を超えた光の精密な制御が可能になってきました。ナノスケールの光集積回路、光化学反応や各種センシングへの応用など、産業分野における新しい展開も始まっています。

本特集では、このような現状を踏まえ、プラズモニクスに関する理解を深め課題を明らかにするとともに、実用に向けたデバイスやセンサなどを紹介することを企画しています。なお本特集号に関連して、表面プラズモンとエレクトロニクスへの応用に関する解説が、応用物理 2011 年 1 月号と 2 月号の基礎講座に掲載されています。併せてご覧ください。

◆編集委員：村山明宏，秋山琴音，近藤高志，松田一成