

新しい光化学反応場

寺西利治
(京都大学)

ナノ構造体中に閉じ込められた自由キャリア（電子，ホール）は，ある特定波長の電磁波との共鳴により集団振動し，局在表面プラズモンが励起される．球状の金属ナノ構造体の局在表面プラズモン共鳴波長は，11族元素では可視領域に現れるが，局在表面プラズモン共鳴波長が紫外領域にある11族元素以外の金属でも，ナノ構造体の形状・キャリア密度を制御することにより，紫外から赤外にわたる広範囲な領域で制御することができる．共鳴波長における自由キャリアの集団振動による分極の結果，ナノ構造体近傍には増強光電場が誘起され，周囲の誘電体中で急激に減衰する．この増強光電場は，光の回折限界を超えた微小領域に集約され，近接物質の光化学反応の高効率化や光学禁制遷移の許容化，分子の捕捉，生体内プロービングなどの点から注目されている．また，光の回折限界以下での近接物質へのプラズモンエネルギー伝搬やキャリア移動が，局在表面プラズモン共鳴の別の重要な応用である．近年は，SDGsにもうたわれているクリーンエネルギー利用の推進にも後押しされ，光エネルギー変換技術への期待が特に大きい．その意味で，ナノ構造体における局在表面プラズモンを用いた光化学反応の高効率化や新規光化学反応の開拓に大きな注目が集まっており，光エネルギー利用に関して科学分野と産業界の両方でパラダイムシフトを引き起こす大きなチャンスであろう．

それでは，局在表面プラズモン共鳴は，光化学反応の高効率化や新規光化学反応の開拓にどれほど有効なのだろうか？ 本特集では，「プラズモンにより誘起される光化学反応」と題して，可視・近赤外光で励起される局在表面プラズモンが生み出す特異な光化学反応場で起こる新しい光化学反応について紹介されている．

