

助成金対象研究の紹介文

ラマン散乱断面積を意識したコアシェル粒子二次元配列の開発と ウイルス検出センサーへの応用

独立行政法人 物質・材料研究機構 高分子材料ユニット界面機能グループ

グループリーダー

三木 一司

将来実用化が期待される分野：現在バイオセンサーとして医療で用いる事ができる技術として最も成功しているバイオセンサー技術は免疫クロマトグラフィー技術や電気化学的手法ですが、検出する病原体によっては上手く適合しない事も多く、研究開発の途中段階でも使えるセンサー検出技術がある程度多様化したいとの要望があります。例えば、鳥インフルエンザ等の新規ウイルス検出方法は早い開発が求められ、簡易的検出手法の開発までに、DNA 配列同定方法とのつなぎになる中間段階の検出方法も必要となります。中間段階の検出方法としては非接触な光学的手法が望ましく、表面ラマン増強効果 (SERS) 検出法はその一案となります。金属ナノ粒子配列はバイオセンサーや化学センサーの高感度化に使われる SERS には有力な新材料システムになります。SERS は原理的には単分子検出の感度を持ちます。

本研究ではナノテクノロジー分野に留まっていた近接場光技術を実用的な医療用センサー技術へと発展させます。我々は、金属ナノ粒子を 2 次元配列化することで、近接場光を金属ナノ粒子周辺のみから 4cm^2 程度の基板表面を覆う光へと発展させて来ました。この大面積近接場光源は従来の点光源近接場光源に比べてデバイス化に有利です。近接場光＝電磁場と看做すと、大面積近接場光源は表面ラマン増強効果 (SERS) 基板として利用可能で、バイオセンサーに使える新材料システムになります。本助成研究では、SERS に最適構造の金銀コアシェルナノ粒子の実現を目指し、生物学領域で良く使われている色素分子をラマン励起できる波長 600–700nm 領域への調整と、高いラマン散乱断面積を両立させます。第一段階としては 10^7 程度の SERS 増強因子を目指します。得られたナノ粒子を用いてウイルス検出用センサーを高性能化します。この基盤技術を基にして、SERS 型ウイルス検出用センサーの開発へと繋げます。