銀ナノプレートの疎水化と薄膜作製

工学府物質創造工学専攻　井手奈都子

1.　緒言

金属ナノ粒子はバルク金属とは異なる性質を持ち、特に特徴的な性質として局在表面プラズモン共鳴(localized surface plasmon resonance：LSPR)を生じる。これはある特定波長の光の照射により、粒子表面の自由電子が共鳴し、粒子近傍に増強された電場を発生させる現象である。この増強電場により光の励起効率の増大や、蛍光やラマン光の増強が起こり、これを応用した研究が近年活発に行われている。

金属ナノ粒子はそれぞれの形状・材質により LSPR に基づくプラズモンバンドをもつ。銀ナノプレート(AgPL)のプラズモンバンドは近赤外域に強く表れ、周囲の屈折率変化に敏感に応答するため、屈折率センシングへの応用が期待されている。実際にセンシングに用いるには大面積かつ均一に基板に固定化することが重要であり、これにより多様なデバイスへの応用展開が期待できる。現在行われている AgPL の固定化技法はリソグラフィが主であるが、この方法では特殊な機械の導入が必要でコストが高い上、基板の作製に時間を要するというデメリットがある。これを克服するため、AgPL コロイドを LB 法により基板に固定化する簡便な基板作製法を提案し、実験を試みたため報告する。

2.　実験

AgPL 水分散溶液 10 mL を遠心分離し、沈降した AgPL を 1 mL に濃縮した。25 mg/mL のポリビニルピロリドン(PVP)水溶液 9 mL とあわせて 2 時間撹拌し、遠心分離にて過剰な PVP を除去するとともに、メタノールへの分散を経てクロロホルムへと分散させた。

作製した AgPL/$CHCl_3$ を LB 膜作製装置(Fig. 1)の水面に展開後、圧力をコントロールしながらガラス基板に転写し、AgPL 薄膜を作製した。

3.　結果および考察

AgPL/$CHCl_3$ を展開し LB 膜を作製したところ、Fig. 2 の SEM 像に示すような 2 次元に配列した AgPL 薄膜が作製できた。また付着する圧力によって粒子の被覆率を制御することができた。現在最適化の条件を検討中である。

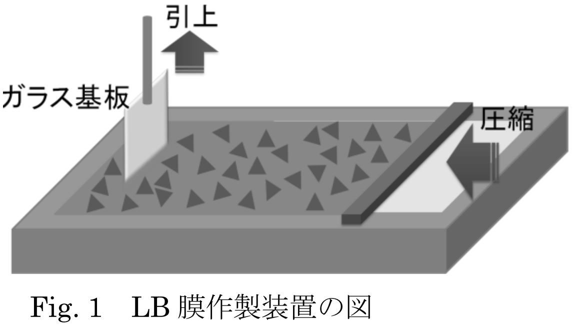

Fig. 1　LB 膜作製装置の図

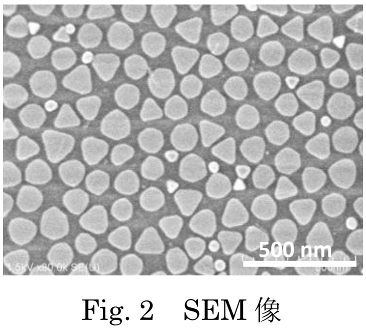

Fig. 2　SEM 像