

## 4 金属ナノ粒子-高分子複合体の高機能化に関する研究

石原マリ

### 1 目的

銀ナノ粒子は、形状・サイズに依存して赤色～黄色に鮮やかに発色する。既報における銀ナノ粒子分散体の吸収半値幅は比較的広いが、これを狭小化させ色純度の良い銀ナノ粒子分散体が得られれば、高耐久性の高精細ディスプレイ用光学フィルター向け材料として期待できる。

本年度は、昨年度に引き続き、既存の光学フィルター用材料と同程度の、吸収半値幅の狭い（目標値：30 nm）銀ナノ粒子-高分子複合体の作製を目的とし、トルエンおよびトルエン-水混合溶媒中、両親媒性高分子ブロック共重合体 ポリ（スチレン）-*block*-ポリ（4-ビニルピリジン）（PS-P4VP）の共存下で銀ナノ粒子の作製を試みた。PS-P4VP はトルエン中で親水性のビニルピリジン（VP）ブロックを内側、疎水性のスチレン（St）ブロックを外側に配置した逆ミセルを形成し、VP ブロックとの相互作用が考えられる銀イオン（Ag<sup>+</sup>）は逆ミセル内部に閉じ込められると考えられる。このことが、Ag<sup>+</sup>の還元により生成する銀ナノ粒子の形状やサイズの均一化に有利に働き、銀ナノ粒子に基づく吸収半値幅を狭小化できるのではないかと考えた。

### 2 実験方法

原料として CH<sub>3</sub>COOAg、銀ナノ粒子の保護剤として PS-P4VP、還元剤としてジエタノールアミン、相間移動触媒としてジベンゾ-18-クラウン 6-エーテル（CR）を用いた。

トルエン-水混合溶媒を用いる実験手順は既報<sup>1)</sup>を参考にした。CH<sub>3</sub>COOAg 水溶液と CR のトルエン溶液とを室温にて混合し、この混合液のトルエン相のみを取り出して PS-P4VP のトルエン溶液に加えた。これを 110℃にて 1 時間攪拌し、ジエタノールアミンを加えて再び攪拌しながら 120℃で 6.5 時間加熱した。得られた黄色の液体を試料 PS-P4VP/Ag-1 とした。

トルエン溶媒のみを用いる場合も試した。CH<sub>3</sub>COOAg を粉末のまま PS-P4VP のトルエン溶液に加えて攪拌しながら 130℃で 5 時間加熱したところ淡黄色透明液体となった。この後、ジエタノールアミンを加えて 130℃で 4 時間加

熱し得られた黄色液体を試料 PS-P4VP/Ag-2 とした。これらの試料の可視吸収スペクトルを測定し、銀ナノ粒子の生成とこれに基づく吸収半値幅について調べた。

### 3 結果と考察

PS-P4VP/Ag-1 および PS-P4VP/Ag-2 の可視吸収スペクトルを図 1 に示す。吸光度は用いた CH<sub>3</sub>COOAg 量が等しくなるよう換算した。

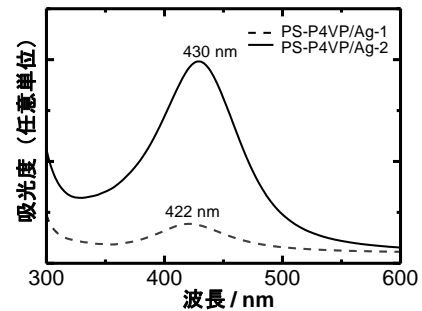


図 1 作製した銀ナノ粒子-高分子複合体の可視吸収スペクトル

PS-P4VP/Ag-1 および PS-P4VP/Ag-2 の吸収極大波長はそれぞれ 422 nm、430 nm で、これらの吸収バンドは銀ナノ粒子の局在プラズモン共鳴に基づくと考えられ、銀ナノ粒子の生成を確認できた。吸収半値幅は、それぞれ 62 nm、76 nm で、目標値には到達せず、また、エタノール中で作製した場合（最小で 54 nm）よりも大きかった。PS-P4VP/Ag-2 の吸光度のピーク面積は PS-P4VP/Ag-1 と比較して約 8 倍であり、銀ナノ粒子は多く生成した。

### 4 結論

トルエンおよびトルエン-水混合溶媒中で銀ナノ粒子-高分子複合体分散液を作製した。銀ナノ粒子に基づく吸収の半値幅は 62 nm までしか狭小化できず、目標値（30 nm）には達しなかった。

### 参考文献

- 1) M.Brust et al., J.Chem.Soc.,Chem. Commun., 7, 801-802(1994).

(問合せ先 石原マリ)