

フィールドシーケンシャルカラー液晶表示素子における ポリ(γ -シクロデキストリン)保護金ナノ粒子の粒径効果

(山口東理大工) ○澤井寛哉・河野杏華・垣内秀志・大木妙子・
白石幸英・戸嶋直樹

1. 目的 現在のカラー液晶ディスプレイ(LCD)は、3原色のカラーフィルターにより、フルカラー表示している。一方、当研究グループが目指すフィールドシーケンシャルカラー(FSC)-LCD方式は、原色の光を画面ごとに同期させて切り替えることによってフルカラー表示する方式である。この方式は、消費電力は従来技術の1/3以下となる画期的な技術である。しかし、画面を素早く切り替える方式のため、色割れ等の課題があり、その解決のため高速応答液晶が要求されている。本研究では、ポリ(シクロデキストリン)を保護剤とする金ナノ粒子を創製し、この粒子径と応答時間との関係について検討した。

2. 実験方法 金ナノ粒子は、保護剤P γ CyDを用いて、四塩化金酸を、クエン酸三ナトリウムおよび水素化ホウ素ナトリウムの共存下、水中で化学還元することで調製した。P γ CyDをモノマー濃度で金属濃度の1,2,5,10倍にしてそれぞれ調製し、粒子径を透過型電子顕微鏡で測定した。

3. 結果と考察 P γ CyDで保護した金ナノ粒子を創製し、FSC実用液晶(NTN-01)に添加し、その応答時間を測定した。応答時間は、液晶に電圧をかけてから暗表示になるまでの τ_{on} と、電圧を切り明表示に戻るまでの τ_{off} の測定を行い、その合計時間で評価した。ナノ粒子無添加で $\tau_{on} + \tau_{off}$ の値が15.5 msecであったのに対し、金ナノ粒子添加系では13.8 msecと、10%の改善効果を示した。次に金ナノ粒子の粒径制御を試みた。金に対するP γ CyDのモノマー換算のモル比(R)が大きいほど、粒子径は小さい値を示し、R=10の際に、粒径2.6 nmであった。ナノ粒子の粒径と応答時間の改善率との関係を、図1に示した。粒子径が小さくなるにつれ、改善率は増加した。これは、Rの値の増加により、粒子径が減少する粒径効果によるものと思われる。

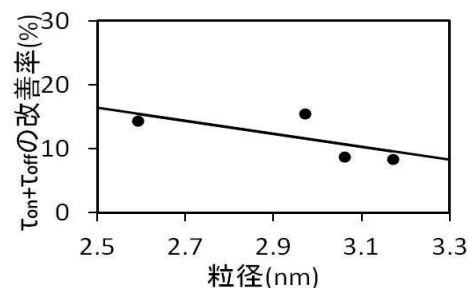


図1 ナノ粒子と応答時間の改善率との関係

1) Y. Shiraishi, K. Sugihara, H. Sawai, S. Kobayashi and N. Toshima, *Macromolecular Symposia*, **317-318**, 28 (2012).

Size Effect of Poly (γ -Cyclodextrin) Protected Gold Nanoparticles on Field Sequential Color Liquid Crystal Devices

H. SAWAI, K. KAWANO, H. KAKIUCHI, T. OHGI, Y. SHIRAISHI, N. TOSHIMA (Tokyo University of Science Yamaguchi, shiraishi@rs.tus.ac.jp)

Much attention has been paid to nanoscience and nanotechnology leading to nanodevices, because their developments are requested for the information technology revolution. The liquid crystal display (LCD) is widely used any place and at any time. This study aims to synthesize poly (γ -cyclodextrin) stabilized gold (P γ CyD-Au) nanoparticles having high solubility into liquid-crystal matrices and to develop high response of liquid crystal displays. Colloidal dispersions of P γ CyD-Au nanoparticles were very stable at room temperature for months. The response speed of Field Sequential Color-LCD doped with the P γ CyD-Au nanoparticles increases with decreasing a particle size.