29p-G15-12

階層構造化ハイブリッド薄膜による多色エレクトロクロミズム

Hierarchically assembled hybrid film for multicolor electrochromism

東北大多元研 [1]　○松井淳 [1]，菊地里枝 [1]，宮下徳治 [1]

IMRAM, Tohoku Univ [1] ○Jun Matsui[1], Rie Kikuchi[1], Tokuji Miyashita[1]

E-mail: jun_m@tagen.tohoku.ac.jp

[緒言] エレクトロクロミズム材料は、酸化還元反応を利用することで、様々な色に着色することから、フルカラー電子ペーパーへの応用が期待されている。これまで、フルカラー化を目指し、多色着色する色素の合成や、3 原色をそれぞれの電極に塗り分けるといった手法が報告されてきた。本研究ではこのような新材料の合成や塗り分けではなく、エレクトロクロミズム材料を階層的に組み込んだ構造体による、新たな多色化手法を報告する。

[実験] *N*-dodecylacrylamide (DDA)とのラジカル共重合および高分子反応により、ルテニウム錯体を含む高分子 p(DDA/Ru)とアミノ基を有する高分子 p(DDA/DONH)を合成した(Fig.1)。p(DDA/DONH)を 2 層積層し、その後プルシアンブルー(PB)ナノ粒子分散液に 30 分浸漬した。これより、カチオン性のアミノ基と負に帯電した PB ナノ粒子との静電相互作用により PBNPs を基板に固定化した(PB 層)。続いて LB 法により p(DDA/Ru)を 6 層、さらに PB 層を積層し、PB 層 / p(DDA/Ru) 6 層 / PB 層の 3 層からなる階層構造体を作製した(Fig.2)。この構造体の電気化学特性とエレクトロクロミック特性をサイクリックボルタンメトリ(CV)、および CV 中における吸収変化の観察により評価した。

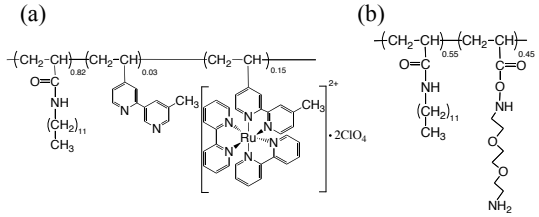

Fig.1 Chemical structure of (a) p(DDA/Ru), and (b) p(DDA/DONH)

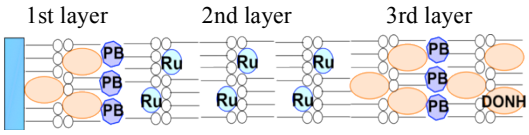

Fig.2 Structure of the hierarchical assembly

[結果と考察] 作製した階層構造体の、初期状態(Ru^{2+}+PB)を基準とした吸収スペクトルの電位依存性を測定したところ、1.3 V では $Ru^{2+} = Ru^{3+} + e^-$による Ru^{2+}の吸収の減少、PB = PB+ + e^-による PB の吸収の減少が 450 nm と 700 nm にそれぞれ観測され、PB+に由来する吸収が 400 nm 以下に現れた。続いて電位を 0.4 V に戻すと、Ru^{2+}の吸収が完全に回復したものの PB の吸収は一部回復し、PB+に由来する吸収も観測された(Fig.3)。これは 3rd layer に存在する PB 層が Ru 層により触媒的に酸化されるため、一度酸化すると電極電位に関わらず酸化状態を保持するためである。従ってこの階層構造体では、一つの電極電位で異なる酸化状態を持つ PB を存在させることができ、それに伴ったエレクトロクロミズムの多色化が実現された。

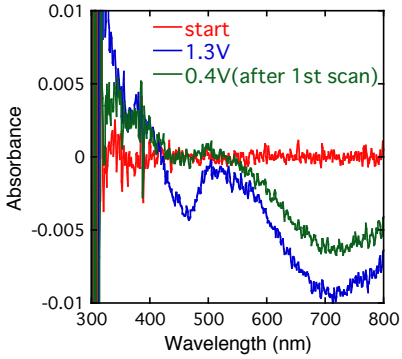

Fig.3 Absorbance of the hierarchical assembly with different potential. Absorbance at the rest potential (about 0.1 V) was used as a baseline.

© 2013 年　応用物理学会