

分極性非対称型ジチオレン金属錯体の エレクトロクロミック特性探索と応用研究

～高分子型エレクトロクロミック材料に代わる低分子金属錯体開発～

物質理学研究科

◎B4 ほりあおい 堀 葵、准教授 くぼかずや 久保和也、卒業生 もりたあさこ 森田朝子、B4 ともたちひろ 友田千尋、

助教 かどやともふみ 角屋智史、教授 やまだじゅんいち 山田 順一

北海道大学電子科学研究所 きむゆな キムユナ、玉置信之、中村貴義

北海道大学大学院地球環境科学研究院 のろしんいちろう 野呂真一郎

キーワード

エレクトロクロミック材料、非対称型ジチオレン金属錯体、
分極性錯体、分子性物質、有機機能性材料

研究概要

電気化学的な酸化還元に対応して色調や光の透過率が変化する物質をエレクトロクロミック (EC) 材料という。調光ガラスや電子ペーパーへの応用が期待されており、金属酸化物、ポリピロールやピオロゲン誘導体から構築される高分子 EC 材料が報告されている [1]。しかし従来の EC 材料は、大面積への均一な薄膜形成が困難で、高分子化合物の不均一な重合度による色調不安定性も指摘されている。本研究では低分子型 EC 材料開発を目指し、非対称型ジチオレン白金錯体(1)を合成した(図 1)。錯体 1 のクロロホルム溶液を用いて測定した電気化学測定では、0 価から+1 価に対応する可逆な酸化還元波が+0.3 V vs Ag/Ag⁺に見られた。溶液プロセスにより得た 1 の薄膜を用いて二電極系 EC デバイスを作製し(図 2)、電子吸収スペクトルを測定したところ、1 の HOMO-LUMO ギャップに相当する吸収帯が 622 nm にみられ緑色を呈した。+2.5 V の電圧を印加すると、1 の一電子酸化に対応して 622nm の吸収が減少し 500 nm に新たな吸収帯が現れ黄色を呈した(図 3, 4)。この色調変化を伴う酸化還元過程は可逆であり、1 が分子性 EC 材料として機能を有することを明らかにした。[1] R. J. Mortimer, *Annu. Rev. Mater. Res.* **2011**, *41*, 241.

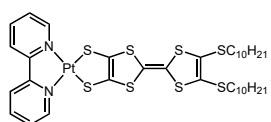


図 1 錯体 1 の構造

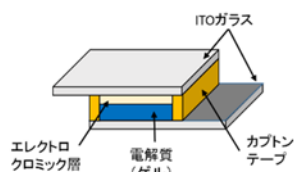


図 2 EC デバイスの模式図

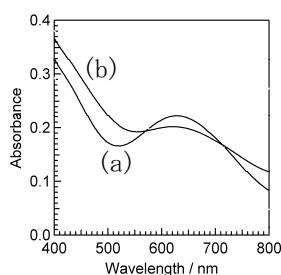


図 3 錯体 1 の (a) 0 V, (b) +2.5 V における吸収スペクトル

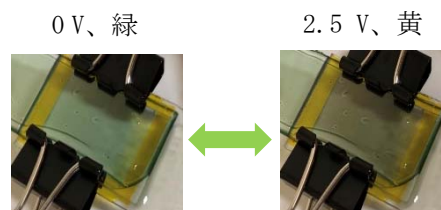


図 4 錯体 1 の EC デバイスが 0 V と +2.5 V で示す色調変化

アピールポイント

航空機の遮光ガラスに EC 材料が導入された例があるが、大面積への均一な薄膜化が可能でコントラストの高い EC 材料はほとんど報告されておらず、電子ペーパーなどへの応用展開のためには新たな材料開発が欠かせない。本研究で着目した非対称型ジチオレン白金錯体は溶液プロセスでの大面積への薄膜化が可能である。さらに、配位子と金属イオンの組み合わせにより HOMO-LUMO ギャップを変化させ系統的に発色を制御することも可能である。非対称型ジチオレン金属錯体は、有機高分子など従来型 EC 材料が抱える問題点を解決できる可能性が高く、新たな低分子型 EC 材料開発の機序を得る分子と位置づけられる。

