

CuPc:C₆₀ 有機受光素子の ZnO 薄膜挿入効果

Influence of ZnO film in inverted organic photo-detector based on CuPc and C₆₀

香川高専¹ ◯森宗 太郎¹, 西丸大貴¹

Kagawa National College of Tech.¹ ◯Taichiro Morimune¹, Hiroki Nishimaru¹

E-mail: morimune@es.kagawa-nct.ac.jp

1. はじめに

近年、半導体的な電氣的性質を示す有機半導体についてシリコンデバイスの代替や有機デバイスならではの特徴を検討しながら研究が進められている。太陽電池への応用のみならず受光素子として電圧印加状態で発生する光電流を様々な光電子デバイスで利用できると考えている。

本研究では p-like 材料として CuPc、n-like 材料として C₆₀ を使用した受光層をもつ有機受光素子を作製しているが、酸素が C₆₀ に拡散することで素子が安定しないことが問題となっている。そこで図 1 に示すように素子構造を反転させた素子を作製し、電圧印加時の光電流スペクトルや周波数特性について調べた。ITO 上に成膜した ZnO はホールブロック層としても期待されている。本研究ではさらに ZnO 薄膜に Al を添加した ZnO:Al 薄膜を使用した場合についても検討した。

2. ゾルゲル法による ZnO 薄膜と素子の作製

本研究で使用した ZnO 膜と ZnO:Al 膜は安価に作製可能なゾルゲル法を用いて作製した。2-メトキシエタノールを溶媒に、安定剤として MEA、金属源として酢酸亜鉛二水和物、塩化アルミニウム六水和物を加えて攪拌した。金属イオン濃度は 0.35 mol/l、Al 添加濃度は 0.2wt% である。その後、ZnO および ZnO:Al 溶液をスピコート法により成膜し、300℃で 5 分乾燥させることを 3 回繰り返した。その上に有機分子蒸着装置によって CuPc : C₆₀ バルクヘテロ層を共蒸着法で成膜し、その上に CuPc を成膜した。比較のために、PEDOT:PSS/CuPc:C₆₀/CuPc/Ag の素子を作製して ZnO を挿入した場合と Al 添加した場合について素子特性について調べた。

3. 測定結果

図 2 に逆構造素子の ITO(150nm)/ZnO(40nm)/ CuPc:C₆₀(3:1)(60nm)/CuPc(40nm)/Ag(100nm) と従来型の ITO(150nm)/PEDOT:PSS(20nm)/CuPc:C₆₀(3:1)(60nm)/CuPc(40nm)/Ag(100nm) について -2V 印加時の光電流スペクトルを比較した。ZnO を挿入することで感度が大きく増加していることが分かる。

	CuPc:C ₆₀		CuPc	
	ZnO	-3.6	-3.6	Ag
		-----		-4.3
ITO	-4.2	-4.3		
-4.8		-----		
		-5.2	-5.2	

		-7.5	-6.6	

図 1 作製した逆構造有機受光素子 ITO/ZnO / CuPc:C₆₀(3:1)/CuPc/Ag のエネルギー準位

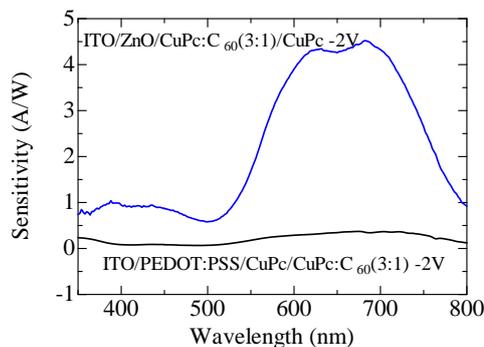


図 2 光電流スペクトルの比較