HAT 誘導体とハロゲン化銅からなる半導体材料のキャリア輸送特性評価及び太陽電池への応用

Carrier Transport Properties and Application to Solar cells of Semiconducting Materials Consisting of HAT Derivatives and Copper Halides

○樋元 健人 [1]、河野由樹 [1]、大久保 貴志 [1,2]、前川 雅彦 [1]、黒田 孝義 [1] (1.近畿大理工、2.JST さきがけ)

○Kento Himoto[1], Yuki Kono[1], Takashi Okubo[1,2], Masahiko Maekawa[1], Takayoshi Kuroda-Sowa (1.Kinki Univ. 2.JST-PRESTO)

E-mail: okubo_t@chem.kindai.ac.jp

有機・無機複合体である配位高分子はその特異な構造や電子状態からユニークな特性の発現が期待されているが、半導体材料としての応用研究はほとんど行われていない。本研究では n 型半導体として有機 EL などで既に応用されている Hexaazatriphenilene (HAT)誘導体(Fig. 1)と、同様にエレクトロニクスデバイスにおいてホール輸送層として用いられているハロゲン化銅を混合することで、電子輸送カラムと正孔輸送チェーンを構造内に併せ持ち、そのことからアンバイポーラ特性を発現する新しい d-π複合系半導体材料の開発及び太陽電池素子への応用を試みた。

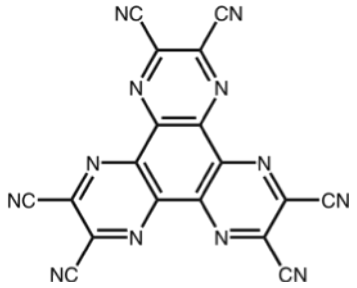

Fig. 1 Structure of HAT-$(CN)_6$

HAT-$(CN)_6$ と臭化銅(I)を混合した溶液を滴下またはスピンコートすることにより黒色薄膜を得ることに成功した。この薄膜は近赤外から紫外領域に幅広い吸収帯を有しており、インピーダンス分光測定により誘電特性や電気伝導性について臭化銅(I)の混合比によって制御可能であることを明らかにした。また、I-V 測定を行い、SCLC 領域の解析を行った結果、キャリア移動度についても同様の傾向が確認できた。これらの薄膜について、スピンコートにて成膜した $[Cu_mBr_m(HAT\text{-}(CN)_6)]_n$ を活性層に用いて、glass/ ITO/ PEDOT: PSS/ $[Cu_mBr_m(HAT\text{-}(CN)_6)]_n$ / C60/ BCP/ Ag のような構造を有する太陽電池素子を作製し特性評価を行った結果(Fig. 2, 3)、m = 9 の時に変換効率 0.07 %を示し、太陽電池特性においても臭化銅の比によってパラメータが左右されることが明らかになった。

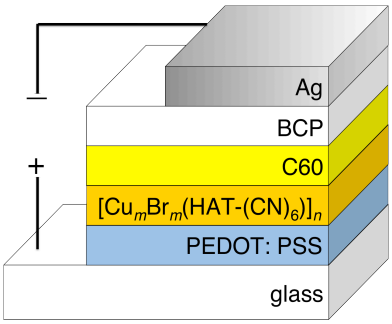

Fig. 2 Device structure of thinfilm solar cells

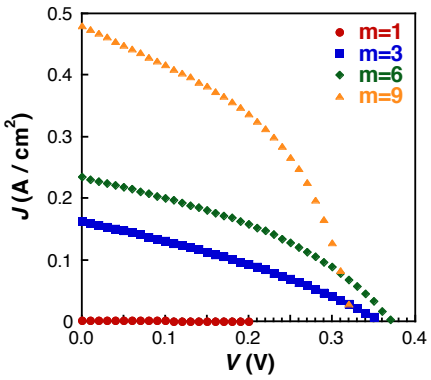

Fig. 3 *J*-*V* curves of thinfilm solar cells

© 2015年 応用物理学会