

ドーピングルブレン単結晶光起電力セル

Photovoltaic Cells Using Doped Rubrene Single Crystals

○菊地 満¹, Sureerat Makmuang^{1,3}, 伊澤 誠一郎^{1,2}, 平本 昌宏^{1,2}

(1. 分子研、2. 総研大、3. チュラロンコン大)

○Mitsuru Kikuchi¹, Sureerat Makmuang^{1,3}, Seiichiro Izawa^{1,2}, Masahiro Hiramoto^{1,2}

(1. IMS, 2. SOKENDAI, 3. Chulalongkong Univ.) E-mail: kikuchi@ims.ac.jp

序 我々は、ルブレン単結晶へのドーピング効果について報告した¹⁾。今回、ドーピングによってルブレン単結晶膜中に pn ホモ接合を作製し、太陽電池特性を調べた。

実験 ルブレン単結晶上にルブレンを低速レートで蒸着することでホモエピ膜を作製し、そこに、アクセプター(Fe_2Cl_6)、ドナー(Cs_2CO_3)を共蒸着する

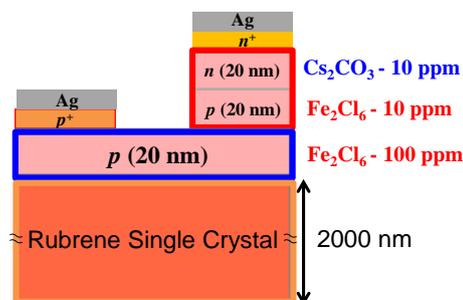


Fig. 1 Cross-sectional structure of the device.

ことで p 型および n 型化した。光照射によって生成した励起子は単結晶中を拡散し、 pn 接合界面 (Fig.1 赤枠) で解離し、電子は縦方向へ、正孔は Fe_2Cl_6 -100 ppm ドープ層 (Fig.1 青枠) を横方向に移動し、それぞれ電極に到達する。

結果と考察 Fig. 2(a)に、電流-電圧特性を示す。単結晶膜中に pn 接合を作製することで開放端電圧が発生し、明瞭な光起電力特性を示した。Fig. 2(b)に、単結晶基板側 (赤線)、電極側 (青線) から光照射した場合の IQE スペクトルを示す。厚さ $2 \mu\text{m}$ の単結晶基板側から照射した場合においても光電流が生成しているのは、単結晶基板内で生成した励起子が pn 接合界面まで拡散していることを示唆している。光照射方向による IQE の差を pn 接合界面での励起子収集量の差と考え、励起子拡散長を求めると、 $1.0 \mu\text{m}$ (波長 500 nm) と非常に長距離励起子が拡散していることが分かった。本結果から、ルブレン単結晶基板が励起子供給層として機能していると考えている。

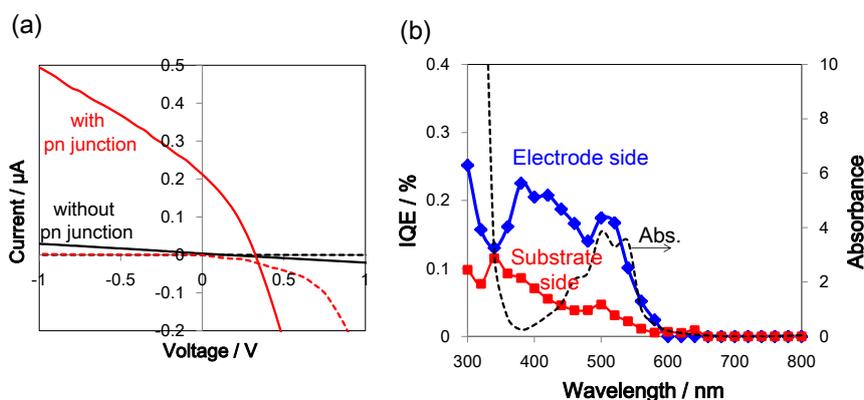
1) C. Ohashi, M. Kikuchi and M. Hiramoto et al., *Adv., Mater.*, **29**, 1605619 (2017).

Fig. 2 (a) Current-voltage (J-V) characteristics of photovoltaic cells with (red curves) and without (black curves) pn homojunction. The solid and broken curves represent the photo and dark current, respectively. (b) Action spectra of the internal quantum efficiency (IQE) of photocurrent from rubrene crystal substrate side (red curve) and from electrode side (blue curve).