

ソルボサーマル法により合成したモリブデン化合物を正孔捕集層として用いた有機薄膜太陽電池

Polymer solar cells with hole collection layers of molybdenum compounds prepared by solvothermal method

九工大院工¹, ○濱田 圭祐¹, 村上 大貴¹, 中野 洋人¹, 上村 直¹, 村上 直也¹, 横野 照尚¹,
Kyushu Institute of Technology¹, ○Keisuke Hamada¹, Daiki Murakami¹, Hiroto Nakano¹,
Sunao Kamimura¹, Naoya Murakami¹, Teruhisa Ohno¹,
E-mail: tohno@che.kyutech.ac.jp

【緒言】酸化モリブデン (MoO_x) は有機薄膜太陽電池 (PSCs) において正孔捕集材料として機能することがよく知られている。しかし、その成膜方法は高真空を必要とする真空蒸着法などが主流であり、より簡便な塗布による成膜方法の開発が望まれている。本研究では H_2O_2 に三酸化モリブデンを溶解させた前駆体溶液を用いた MoO_x (P- MoO_x) 層形成法を開発し、P- MoO_x 層が正孔捕集層 (HCL) として効果的に機能することを報告している¹⁾。一方で、200 °C 以上の熱処理を要するという問題点も明らかになった。そこで本研究ではプロセスの更なる低温化を目指し、ソルボサーマル法により合成したモリブデン化合物 (S- MoO_x) の正孔捕集材料としての検討を行った。

【実験】エタノールを用いたソルボサーマル法により S- MoO_x 粉末を得た。S- MoO_x 粉末をエタノールに再分散させ、溶液を ITO 付きガラス基板上にスピコートした後、熱処理 (100 °C, 10 min) を行うことで S- MoO_x 層を形成した。その上より P3HT:PCBM 層をスピコート法により成膜した。次に真空蒸着により Al 電極を成膜し、最後にアニール処理 (150 °C, 10 min) を行った。素子の性能は作製した素子を AM 1.5G 100 mW cm⁻² の条件で光照射した際の J-V 測定により評価した。

【結果と考察】Fig. 1 に XPS により得られた S- MoO_x 粉末の Mo 3d スペクトルを示す。この結果から、 Mo^{6+} と Mo^{5+} が混在していることが明らかになった。また各 HCL を用い作成した素子の性能パラメーターを Table 1 に示す。HCL として S- MoO_x 層を用いた素子が最も高い PCE を示した (PCE = 3.18%)。特に FF は 100 °C で熱処理を行い形成した S- MoO_x 層を用いた素子が 200 °C で熱処理を行い形成した P- MoO_x 層を用いた素子よりも高い値を示すことから、低温で熱処理を行った S- MoO_x 層により有機層で生成した正孔の抽出が促進されていることが考えられる。

【参考文献】

1) 濱田 圭祐, 村上 直也, 横野 照尚: 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 17a-PA2-19

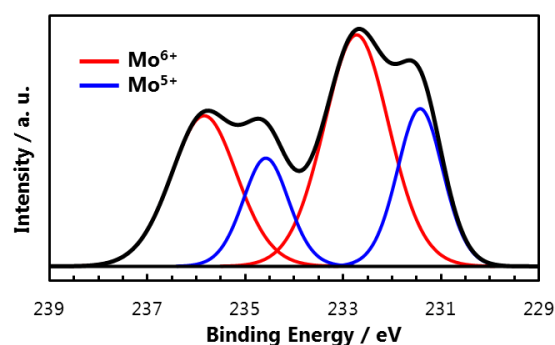


Fig. 1 Mo 3d XPS spectra of S- MoO_x powder

Table 1 A summary of device characteristics obtained for PSCs using different HCL

HCL	Jsc / mA cm ⁻²	Voc / V	FF	PCE / %
PEDOT:PSS	7.90	0.63	0.57	2.85
S- MoO_x	7.91	0.62	0.65	3.18
P- MoO_x	7.83	0.63	0.62	3.05