

## 薄膜金アノードバッファへの加熱処理が 有機太陽電池の耐久性に及ぼす効果

### Annealing Effect of Ultrathin Au Anode Buffer on the Durability of Organic Solar Cell

立命館大理工 °服藤 憲司, 岡田 幸大

Ritsumeikan Univ., °Kenji Harafuji, Takahiro Okada

E-mail: harafuji@se.ritsume.ac.jp

ITO (アノード) /ペンタセン(3 nm)/薄膜金(0.3 nm)/銅フタロシアニン(CuPc, ドナー層、20 nm)/フラーレン(C<sub>60</sub>, アクセプタ層、40 nm)/バソクプロイン(カソードバッファ、10 nm)/銀(カソード、100 nm)の積層構造を持つ、蒸着プロセスで作成したヘテロ接合低分子型有機太陽電池 (図 1) を対象にし[1]、アノードバッファ層となるペンタセン(3 nm)/薄膜金(0.3 nm)の加熱処理[2]が、光照射に対する耐久性に対して、どのような効果をもたらすかについて実験的に調べた。

ITO 上のペンタセン層は、有機太陽電池の効率を 15%程度改善する。一方、ITO 上の薄膜金層は、光照射耐久性を 60%程度改善する。よって、これら 2つのアノードバッファ層の組み合わせを検討した。SEM 観察から、ペンタセン層上の薄膜金層は、100°Cで30分程度の加熱処理を行っても、明確なナノ島状構造をつくらず、表面上に様に分布している (図 2)。X 線回折から、ペンタセン層上の薄膜金層は、この上に蒸着した CuPc 層の結晶性を高めることが確認できる。TOF-SIMS 分析から、薄膜金層からの金原子の CuPc や C<sub>60</sub> 層への垂直拡散は限定的で、CuPc と C<sub>60</sub> 層の界面で 0.8%程度である。ペンタセンと薄膜金を組み合わせたアノードバッファ層を持つ有機太陽電池は、このバッファ層がない場合と比べて、効率が 40%減少し光照射耐久性を 40%程度改善する。一方、加熱処理を施すと、効率はほぼ同程度で、光照射耐久性が 70%程度改善する。

薄膜金層が光照射耐久性を改善する理由として、薄膜金層が光照射の主原因と考えられる紫外光成分を 4倍程度大きく吸収すること、また、ペンタセン層上の薄膜金が、この上に蒸着される CuPc 層の膜形成に対する密で様な核形成サイトを作り上げ、光照射による界面の温度上昇に伴う CuPc の結晶崩れの少ない、すなわち、ボイドの少ない良い膜を作り上げることが考えられる。

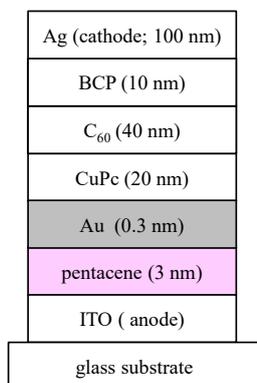


Fig.1 Schematic structure of organic solar cell.

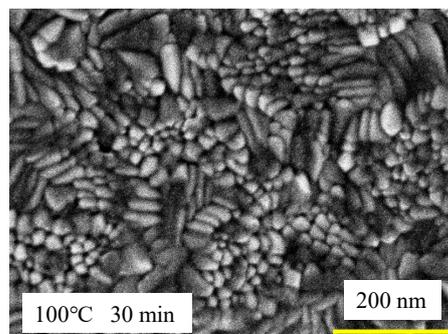


Fig.2 SEM image of 0.3-nm-thick Au layer on 3-nm-thick pentacene layer after 30-min annealing treatment at 100°C.

参考文献 [1] T. Oida, K. Harafuji, Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 011601.

[2] F. Otieno, M. Airo, K. Ranganathan, D. Wamwangi, Thin Solid Films 598 (2016) 177-183.