

ペンタセン薄膜導入による C₆₀ 薄膜の結晶性向上

Improvement in Crystallinity of C₆₀ Films by Introduction of Pentacene Films

弘前大学 ○ (M1) 中田 啓一, 中澤 日出樹, 岡本 浩, 小林 康之

Hirosaki Univ. °Keiichi Nakata, Hideki Nakazawa, Hiroshi Okamoto, Yasuyuki Kobayashi

E-mail: ms17511@eit.hirosaki-u.ac.jp

有機薄膜太陽電池(OPV)において、高い移動度や長い拡散長を有することから、ペンタセンとフラーレン(C₆₀)に関する研究が盛んに行われている。有機薄膜の結晶性向上は OPV の変換効率を向上させると考えられ、結晶性向上に伴う移動度の向上が報告されている[1]。ペンタセン薄膜は c 軸配向することが知られているが、C₆₀ 薄膜の結晶性制御は困難である。C₆₀ 薄膜の結晶性に関して、ペンタセン単分子層上(膜厚 1.5 nm)で高結晶化が報告されている[2]。本研究では、OPV への適用を目的とした、より厚いペンタセン薄膜上(膜厚~40 nm)における C₆₀ 薄膜の高結晶化について報告する。

到達真空度 5.0×10^{-6} Torr の真空蒸着装置により、ペンタセン薄膜を成長速度 2 nm/min、基板温度 180 °C で合成石英ガラス基板上に成長し、続けて C₆₀ 薄膜を成長速度 0.25 nm/min、基板温度 150 °C で成長した。ペンタセン薄膜と C₆₀ 薄膜の膜厚はそれぞれ 36 nm、31 nm であった。C₆₀ 薄膜の表面モフォロジーは AFM を用いて、結晶性は X 線回折(Rigaku Smart Lab)を用いて評価した。図 1 の AFM 像から、C₆₀ 薄膜のグレインサイズは 100~200 nm と確認できた。図 2 は Out-of-Plane 測定から得られた XRD パターンであり、(002)_T、(003)_T、(004)_T はペンタセン薄膜の薄膜相の回折ピーク、(111)_{fcc}、(220)_{fcc}、(222)_{fcc} は C₆₀ 薄膜の fcc 構造の回折ピークを示している。図 2 に、ガラス基板上に成長速度 0.25 nm/min、基板温度 RT で成長した膜厚 30 nm の C₆₀ 薄膜の XRD パターンを比較データとして示す。図 2 から、ガラス基板上において、ペンタセン薄膜(膜厚~40 nm)を導入することによって、C₆₀ 薄膜の結晶構造が非晶質から fcc 構造に向上したことが分かる。[1] C. D. Dimitrakopoulos et al., IBM J. RES. & DEV. 45 (2001) 19. [2] K. Itaka et al., Adv. Mater. 18 (2006) 1715.

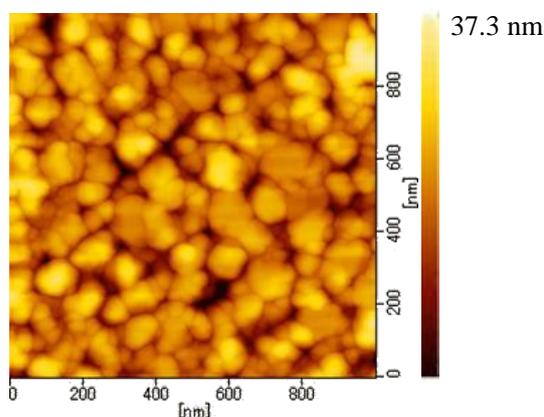


Fig. 1. AFM image of a pentacene/C₆₀ heterojunction on a glass substrate.

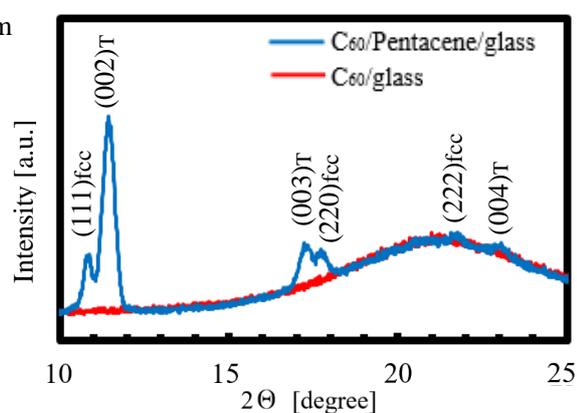


Fig. 2. XRD patterns of a pentacene/C₆₀ heterojunction and a C₆₀ thin film on glass substrates, respectively.