

熱処理によるシリコン自然酸化膜上の P3HT/PCBM 薄膜の膜構造の変化 Annealing Effect on Structural Properties of P3HT/PCBM Film on SiO₂

千葉大学院融合理工¹, [○](M2)野本 真司¹, 吉田 弘幸¹, 奥平 幸司¹

Chiba Univ. ¹, [○]Shinji Nomoto¹, Hiroyuki Yosida¹, Koji Okudaira¹

E-mail: shinji@chiba-u.jp

近年、高い安定性と大面積化が容易なことにより注目されている P3HT/PCBM を用いた有機薄膜太陽電池において、熱処理(アニール)により発電効率の向上が報告されている[1]。これはアニールにより膜構造(特に発電効率に影響を与える電荷移動に深く関連している分子配向や結晶性)が変化したことによるものと考えられる、本研究では、P3HT/PCBM 薄膜を試料として、軟 X 線吸収分光法(NEXAFS)、X 線回折(XRD)を用いて、アニール処理による膜構造 (分子配向や結晶性) 変化を明らかにすることを目的とした。

清浄化処理を行ったシリコン自然酸化膜上に P3HT/PCBM(P3HT:PCBM=1:1: 質量比)の 0.2wt%クロロベンゼン溶液を用いてスピンコート法で薄膜を作製した。アニール処理は室温(アニール無し)、90℃、120℃、170℃、220℃で、アニール時間は 1 時間で行った。NEXAFS 測定は、Photon Factory の BL27A において全電子収量法で行った。XRD 測定は Spring-8 の BL-46XU にて行った。

P3HT/PCBM (アニール処理なし、120℃アニール)の Sulfur K-edge の NEXAFS の結果をそれぞれ Fig.1(a)(b)に示す。いずれの場合も $h\nu=2473\text{eV}$ に現れるピーク A ($\text{S}1s \rightarrow \pi^*$ (P3HT のチオフェン環))は入射角(α)が大きくなると強度が減少している。この α 依存性から、P3HT は分子面が比較的立った (Stand-up) 配向をしていると考えられる。さらに詳細に解析すると、 α を 60° から 0°(垂直入射)に変えたときの、ピーク A の強度変化の割合は 120℃アニール処理したほうが大きいことがわかる。このことは、120℃アニール処理により、P3HT のチオフェン環の傾き角が大きくなる分子配向変化が起こっていることを示している。ここでは示さないが XRD より 120℃アニールにより P3HT の結晶性が向上することがわかった。講演では吸収強度の解析から分子配向の詳細について言及する。また XRD の結果も合わせて報告し、アニール処理による結晶性の変化についても発表する。

[1] G. Li *et al.* J. Appl. Phys. 98 (2005) 043704

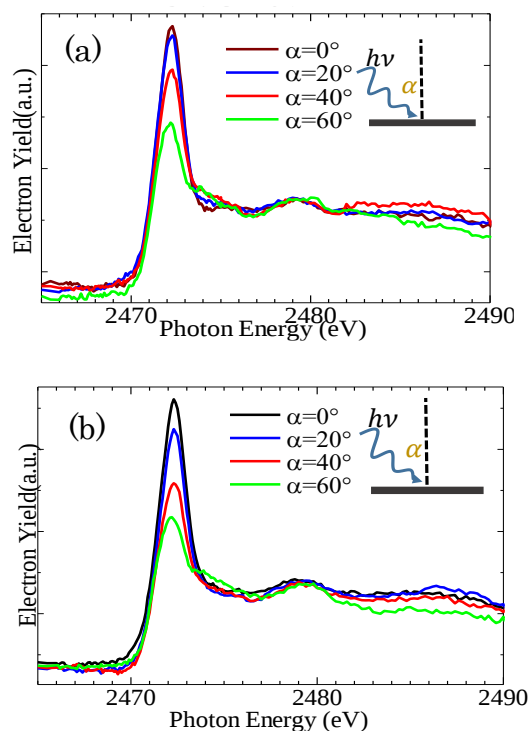


Fig.1 P3HT/PCBM の Sulfur K-edge NEXAFS (a) アニール処理無し (b) アニール 120℃