

## 真空蒸着法による pn 接合フタロシアニンナノロッドの作製と評価 II

## Nanostructure control and Characterization of p/n phthalocyanine thin films II

神戸大院工, 杉本 伊央理,<sup>o</sup>小柴 康子, 堀家 匠平, 福島 達也, 石田 謙司Kobe Univ., Iori Sugimoto,<sup>o</sup> Yasuko Koshiba, Shohei Horike, Tatsuya Fukushima, Kenji Ishida

E-mail: kishida@crystal.kobe-u.ac.jp

【はじめに】有機半導体のナノ構造制御により、特異な光学・電気特性の発現が期待できる。中でもナノロッド構造は1次元的な構造異方性によりキャリア移動度の向上等が期待される。これまでに我々は、p型に銅フタロシアニン(CuPc)、n型にフッ素化銅フタロシアニン(F<sub>8</sub>CuPc)を用い、pn接合有機半導体ナノロッド形成に取り組み、真空蒸着中の基板温度と基板の表面エネルギーの制御により、Pc分子はロッド長軸に分子面を垂直方向に配向し、CuPc/F<sub>8</sub>CuPc接合ナノロッドが作製できることを報告した[1]。本研究では、n型有機半導体にCuPcとより格子整合性がよいF<sub>8</sub>CuPcを用いてpn接合Pcナノロッドの作製を試み、構造および物性評価を行った。

【実験と結果】Au蒸着膜/Si基板上に基板温度110°CでCuPc(50 nm)を真空蒸着法により成膜し(CuPc薄膜)、大気暴露後に同じ基板温度でF<sub>8</sub>CuPc(50 nm)を真空蒸着し積層(大気暴露膜)、および真空中でF<sub>8</sub>CuPc(50 nm)を連続蒸着し積層(連続蒸着膜)した。作製した薄膜のSEM像をFig. 1に示す。すべての薄膜中に基板表面に対してロッド長軸が垂直配向したナノロッド構造が観察され、ロッド直径はいずれも約45 nmであった。ロッドの長さはCuPc薄膜では50-80 nm、CuPc/F<sub>8</sub>CuPc大気暴露膜では50-100 nmであったのに対し、CuPc/F<sub>8</sub>CuPc連続蒸着膜では50-250 nmとより長く成長したロッドが観察された。また、表面SEM像より算出したナノロッドの形成密度は、CuPc薄膜、大気暴露膜、連続蒸着膜で84.8%、90.0%、84.4%となり、大気暴露膜ではナノロッドの密度が増加していた。

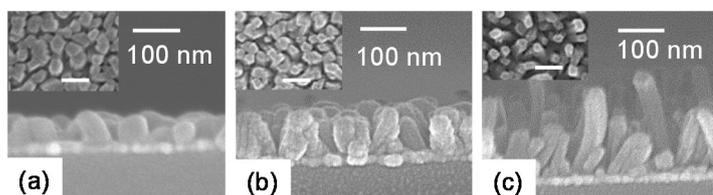


Fig. 1. Cross-sectional and top view (inset) SEM images of CuPc (a), atmospheric exposure (b), continuous deposition (c) thin films.

これらの薄膜のC1s軌道のXPSスペクトル測定結果をFig. 2に示す。

大気暴露膜ではCuPcとF<sub>8</sub>CuPcの両方に由来するピークが観測されたが、連続蒸着膜ではF<sub>8</sub>CuPc由来のピークのみ観測され、F<sub>8</sub>CuPcが薄膜最表面に存在すると考えられた。以上より、大気暴露膜ではCuPcナノロッド間にF<sub>8</sub>CuPcのロッドが形成され、pn接合していないロッドも存在するが、CuPc/F<sub>8</sub>CuPc連続蒸着膜ではpn接合Pcナノロッド形成が示唆された。

Pcナノロッド薄膜の電気特性評価を、導電性カンチレバーを用いたAFMによる局所的電圧電流測定により行ったところ、整流性を示唆するI-V特性が得られた。

[1]杉本ら 第78回応用物理学会秋季学術講演会 5p-PA2-22

[謝辞] 本研究の一部はJSPS科研費の助成を受けたものである。

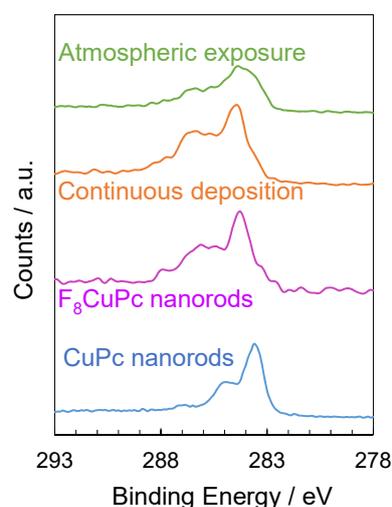


Fig. 2. C1s XPS spectra of CuPc, F<sub>8</sub>CuPc, CuPc/F<sub>8</sub>CuPc thin films.