

発光より観測された有機半導体 P3HT のアモルファス性

Amorphous property of organic semiconductor P3HT observed by luminescence

日大文理¹, 日大理工² ○齊藤 雅俊¹, 西岡 泰城², 村山 和郎¹Nihon Univ.¹, Nihon Univ.², ○Masatoshi Saito¹, Yasuhiro Nishioka², Kazuro Murayama¹

E-mail: masatoshi.saito0302@gmail.com

有機半導体ポリ 3 ヘキシルチオフェン(P3HT)の発光スペクトルの励起エネルギー依存性を測定したところ、アモルファス半導体特有の性質があることがわかった。

すりガラス状の石英基板上に蒸着した厚さ数 μm の P3HT 膜を極低温冷凍機の試料台に固定し、温度を 16 K に保った。まず、2.33 eV のパルス YAG レーザーを用いて P3HT の発光寿命を測定したところ、7.5 ns であった。次に、キセノンランプを光源とし、それを分光した 2.0 eV~1.78 eV までの光で試料を励起して発光スペクトルを観測した。図 1 は、その P3HT 膜の発光スペクトルである。発光スペクトルはフォノンによる 4 つのピークをもち、その間隔は約 0.16 eV であった。4 つのピークを高エネルギーより P1, P2, P3, P4 と名付けた。図 2 は、図 1 で観測した発光ピークエネルギー P2, P3, P4 の励起エネルギー依存性である。P2, P3, P4 は、1.92 eV より高い励起エネルギーではほとんど一定であり、それより低いエネルギーでは励起エネルギーの減少に伴って、P2, P3, P4 が減少する。このときの傾きは 0.5 である。

P3HT において低エネルギー励起で観測された励起エネルギーに依存するピークエネルギーはアモルファス半導体特有の現象である。このことは、有機半導体 P3HT のバンド端がアモルファス半導体と同様に構造の乱れのためバンドテイルをもっていることを示している。

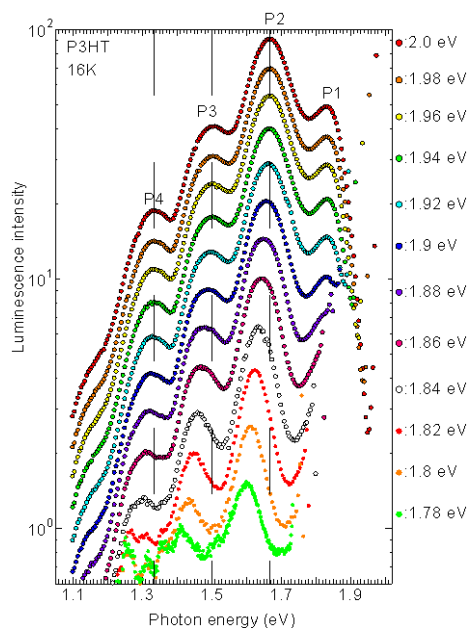


Fig.1, Luminescence spectra excited by different photon energies from 1.78 to 2.00 eV in the P3HT film at 16 K.

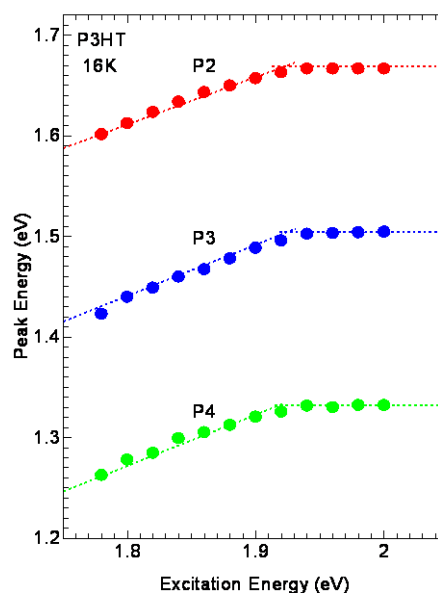


Fig.2, The excitation energy dependence of the luminescence peak energy in the P3HT film at 16 K.