

## 高純度 H 凝集体 P3HT フィルムの作製

### Preparation of high purity H-aggregate P3HT film

広大自然セ, 広大院理 °加治屋 大介, 齋藤 健一

Hiroshima Univ. N-BARD, Grad. Sc. Sci., °Daisuke Kajiya, Ken-ichi Saitow

E-mail: dkajiya@hiroshima-u.ac.jp

導電性高分子フィルムの光物性・電気特性は、導電性高分子の凝集構造で変化する[1]。凝集構造は H 凝集体と J 凝集体に分類でき[2], H 凝集体の構造は side-by-side であり, J 凝集体の構造は head-to-tail である。構造の違いで, 吸収・発光特性, エネルギー準位, 分子間・分子内の $\pi$ 電子重なり等が変化する[3]。しかし, 導電性高分子フィルム中では一般に H 凝集体と J 凝集体が混合した状態であり, 片方の比率が高いフィルムとしては, H 凝集体又は J 凝集体が 70%のフィルムが報告されている[4]。純度 100%に近いフィルムが作製できれば, それを用いた構造と物性の関係を研究できる。

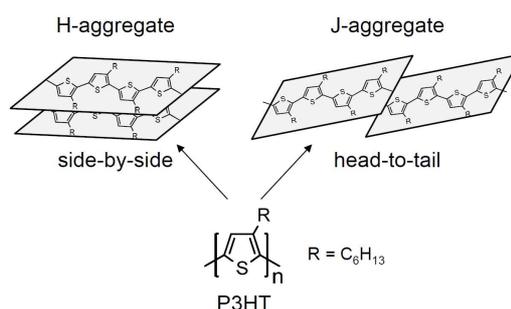


Fig. Structures of H- and J-aggregates

本講演では, 純度 99%の H 凝集体 P3HT(poly-3-hexylthiophene)フィルムが作製されたので報告する。作製法は, 常温・大気中での簡便なドロップキャスト法であり, 作製に用いる基板・溶媒・乾燥過程が高純度 H 凝集体 P3HT フィルムを形成する重要因子であった。H 凝集体と J 凝集体の比率が最大で 900 倍異なる複数のフィルムを作製し, それらフィルムの形成過程と膜構造を, 接触角, フォトルミネッセンススペクトル, 微小角入射 X 線回折, ラマンスペクトル測定より調べた。その結果, 高純度 H 凝集体 P3HT フィルムの形成は, ドロップキャストした液滴のフチが溶媒蒸発中に長時間ピン止めされると起き, この時に形成する P3HT フィルム中では分子間の $\pi$ - $\pi$ スタッキング距離と分子内の $\pi$ 共役長が共に短い構造を P3HT がとることが観測された。今回作製された高純度 H 凝集体フィルムの物性として, 従来の典型的ドロップキャストフィルムと比べ, 6 倍大きなホール密度を示すことが光伝導測定の結果より明らかとなった。

#### References

- [1] Reid, O. G.; Pensack, R. D.; Song, Y.; Scholes, G. D.; Rumbles, G. *Chem. Mater.* **2014**, *26*, 561.
- [2] Spano, F. C.; Silva, C. *Annu. Rev. Phys. Chem.* **2014**, *65*, 477.
- [3] Martin, T. P.; Wise, A. J.; Busby, E.; Gao, J.; Roehling, J. D.; Ford, M. J.; Larsen, D. S.; Moulé, A. J.; Grey, J. K. *J. Phys. Chem. B* **2013**, *117*, 4478.
- [4] Baghgar, M.; Labastide, J.; Bokel, F.; Dujovne, I.; McKenna, A.; Barnes, A. M.; Pentzer, E.; Emrick, T.; Hayward, R.; Barnes, M. D. *J. Phys. Chem. Lett.* **2012**, *3*, 1674.