

(農工大院・BASE) ○高橋陸, 兼橋真二, 荻野賢司

[目的]

有機薄膜太陽電池の実用化と高機能化に向けて、機能の発現の要因を明らかにすることは必須のことである。当研究室の先行研究では、代表的な p 型半導体である poly(3-hexylthiophene) (P3HT) に polystyrene (PS) ブロックを導入した P3HT-*b*-PS において正孔移動度が飛躍的に上昇するということを報告した¹⁾。しかしながら、正孔移動度の向上の要因に関しては不明確な部分がある。そのため、正孔移動度と構造の相関をより詳細に検討する必要がある。本研究では、固体 NMR 測定における緩和挙動と運動性の相関に基づいて、P3HT と P3HT-*b*-PS ではどのような構造の相違があるのかを考察した。

[結果・考察]

はじめに、P3HT のアモルファス由来のシグナルと PS 由来のシグナルの回転座標系におけるプロトンの緩和時間($T_{1\rho}^H$)に注目した。その結果、P3HT のみでは 7 ms であった緩和時間が PS ブロックの導入によって 16 ms に増大した (Fig. 1)。また、PS ブロックの緩和時間について、PS 主鎖由来のシグナルの緩和時間は 4 ms と非常に短い一方で、PS 芳香族領域のシグナルの緩和時間は 13 ms と P3HT のアモルファス由来のシグナルの緩和時間と同程度であることがわかった。運動性が緩慢になるに伴って緩和時間が増大することを考慮すると、PS の導入は P3HT の剛直なアモルファス領域の形成を促したと結論することができる。加えて、この形成メカニズムには PS 芳香環の剛直性が P3HT のアモルファス領域の運動性を低下させたことが深く関わっていると考えられる。そして、先行研究で得られた移動度の向上を踏まえると、このことが PS 導入による移動度の向上に大きく寄与しているということが結論できる。

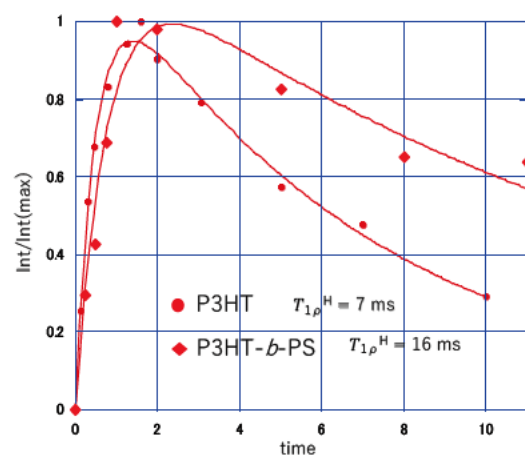


Fig. 1 Plot of CPMAS intensity for various contact time

参考文献

- 1) E. Tomita, K. Kim, K. Minegishi, A. Nakamura, S. Kanehashi, K. Ogino, *Macromol. Chem. Phys.*, 219, 1800186 (2018)

Structural analysis and characterization of p-type semiconductor with solid-state NMR, Riku TAKAHASHI, Shinji KANEHASHI, Kenji OGINO: Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16 Nakacho, Koganei-shi, Tokyo 184-8588, Japan, Tel: 042-388-7212, E-mail: s151936z@st.tuat.ac.jp