

〈緒言〉

導電性高分子の開発は、高導電性、軽量、柔軟性、光電子工学および電気化学的に優れた特性を持つことから、化学、物理学および材料科学を含む多くの分野の科学者によって何十年もの間注目を集めてきた。導電性高分子の一種であるポリチオフェンは高い熱安定性を持ち、導電性に優れ、機械物性にも優れたポリマーである。一方で溶媒に不溶であり加熱しても溶融しないため成形加工が非常に困難であった。この問題を解決するために、チオフェン骨格への置換基の導入が検討された。中でも、チオフェン骨格の 3 位にヘキシル基を導入したポリ 3-ヘキシルチオフェン (P3HT) は良好な溶解性、溶融性を有するため、成膜性といった成型加工に優れていることが見いだされた。そのため、近年ではポリチオフェンおよびその誘導体は化学センサーや有機電子デバイスなどの多くの用途において重要な役割を果たしている。このように、チオフェン骨格への置換基の導入はポリチオフェン誘導体を特徴づける要素であると考えられる。

P3HT は親油性置換基であるアルキル基を有するポリチオフェン誘導体である。一方、親水性置換基を有するポリチオフェン誘導体は極性溶媒への溶解性や極性表面との親和性の向上などにより、更なる用途の拡大につながると考える。本研究では親水性置換基を有するポリチオフェン誘導体の合成とその特性評価を目的に、(1) グラフト重合と (2) 塩化鉄(III)を酸化剤に用いた酸化重合により親水性置換基を有するポリチオフェン誘導体の合成を検討した。

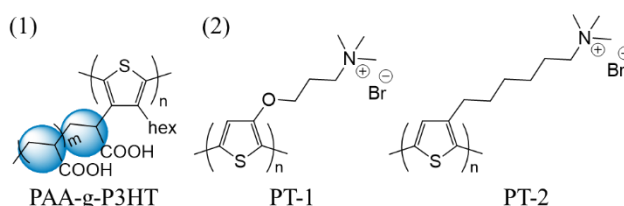


Fig. Polythiophene derivatives

〈実験結果・考察〉

- (1) トリブチルボラン (TBB) を開始剤に用いて、P3HT へのアクリル酸 (AA) のグラフト重合体 PAA-g-P3HT を合成した。重合条件は水溶媒、反応温度を室温とした。得られた反応物をエタノール中に入れ PAA の抽出を行うことでホモポリマーを取り除き、グラフト重合体を得た。グラフト重合体は赤外吸収スペクトル測定、吸水量測定などを行い、PAA-g-P3HT が合成されていることを確認した。PAA-g-P3HT は反応時間を 12 時間にした際にグラフト率、吸水量ともに最も高い値を示した。
- (2) 既報*を参考に親水性置換基を有するポリチオフェン誘導体を合成した。合成した各ポリチオフェン誘導体はプロトン性溶媒に対して分散性を示した。さらに得られた各ポリチオフェン誘導体の室温下での吸収・発光スペクトル測定を行った。溶媒に対して優れた分散性を示した PT-2 分散液に紫外光を照射すると溶媒極性の違いにより発光色が変化することを確認した。

また、合成したポリチオフェン誘導体は高分子電解質である。そこで、カウンターカチオンまたはアニオンの化合物との共存下における応答性について検討した。

〈参考文献〉

* C. Li, M. Numata, A. H. Bae, K. Sakurai, S. Shinkai, *J. Am. Chem. Soc.*, **2005**, 127(13), 4548-4549.