

非共役系ユニットをもつポリチオフェンの合成と物性の評価

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

導電性高分子は発達した共役系をもつ。そのために、溶媒への溶けが悪いという課題があった。この解決方法として、側鎖にアルキル基を入れることで溶解性を向上させる手法が一般的である。

本研究では、非共役部分であるアルキル基を主鎖に導入し、共役部分と非共役部分が連結したポリマーを作成し、その特性を調べた。

ポリマーはスティルカップリング反応を用いて合成した。この反応は、パラジウムを触媒として用いた有機ハロゲン化合物と有機スズ化合物へのクロスカップリング反応である。これにより、有機ハロゲン化合物と有機スズ化合物のアルキル基どうしの炭素-炭素結合が形成される。

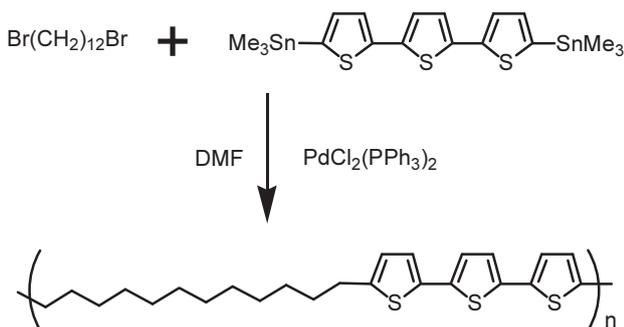
本研究ではチオフェンユニットのみが短く共役する部分的共役ポリマーを合成した。これが共役系ポリマー同様に蛍光性を示すことから、鎖間相互作用による分子間共役性を推察した。このポリマーにヨウ素をドーピングし、物性を調べた。

■ 活動内容

1. ポリマーの合成

ポリマーの骨格は1,12-ジブロモドデカンとターチオフェンを含む有機スズ化合物の共重合体である。これを合成するために、1,12-ジブロモドデカンに両端にスズをもつターチオフェンを加え、パラジウム触媒として、N,N-ジメチルホルムアミド中で120 °Cに加熱し重合反応を行った。

反応終了後、ジクロロメタンに溶かし、大過剰のエタノールで洗浄し、これをろ過した。真空乾燥し、赤色の粉体を得た。



Scheme 1 ポリマーの合成

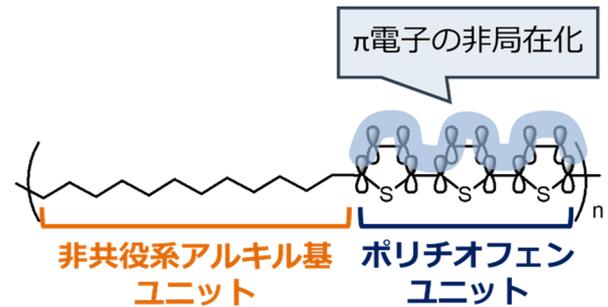


Figure 1 ポリマーの構造

2. ヨウ素ドーピングと測定

得られたポリマーの分子構造を赤外線吸収スペクトルで確認した。その結果1,12-ジブロモドデカンとターチオフェンを含む有機スズ化合物が共重合したものであることが分かった。

さらに、ヨウ素による気相でのアクセプタードーピングを行った。その後、電子スピン共鳴 (ESR) 測定を行った。これにより、ポーラロンの発生が確認できた。

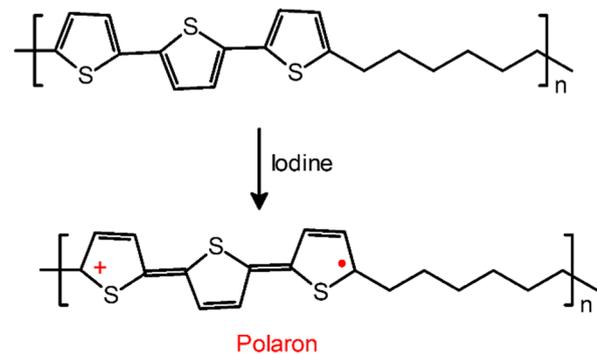


Figure 2 ポーラロンの発生

代表発表者 徳嵩 葵 (とくたけ あおい)
所属 筑波大学数理物質科学研究群
問合せ先 〒305-8574 つくば市天王台 1-1-1
筑波大学物質工学域合成金属研究室
TEL: 029-853-5474 FAX: 029-853-5474

■キーワード: (1) 導電性高分子
(2) スティルカップリング反応
(3) ドーピング
■共同研究者: 筑波大学数理物質系
後藤博正 (指導教員)