

フェニルアルコキシ基をもつ 二置換ポリアセチレン誘導体の合成

SATテクノロジー・ショーケース2013

■ はじめに

二重結合と単結合が交互に配列したポリマーは共役系高分子と呼ばれる。ポリアセチレンは代表的な共役系高分子であり、金属光沢を示し、ドーピングにより高い電気伝導性を発現する導電性高分子である。共役系高分子は共役数の増加とともに溶解性が悪くなることが知られており、ポリアセチレンは溶解性、加工性に乏しく、その改善が求められている。

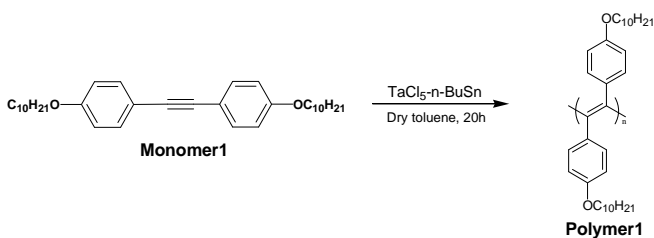
本研究で扱う二置換ポリアセチレンのように、置換基を導入することにより、無置換ポリアセチレンの課題であった安定性、成型加工性、溶解性を向上させることが期待される。またヨウ素やナトリウムなどで化学的ドーピングを行なうことにより、磁性的に興味深い現象を見ることができると期待される。

本研究では、側鎖に芳香環を持つ二置換アセチレンを合成した (Scheme 1)。また、二置換アセチレンを重合において代表的な触媒とされるタンタル触媒を用いて二置換ポリアセチレンを合成し、その性質を評価した。

■ 活動内容

1. 二置換ポリアセチレンの合成

菌頭カップリング、メタセシス重合を用いて、側鎖にフェニルアルコキシ基をもつ対称型の二置換ポリアセチレン (Polymer1) を合成した。



Scheme 1. Polymerization of Monomer 1.

2. 結果と考察

ポリアセチレンはヨウ素などにより化学的ドーピングを行なうことで不対電子が生じる。このような不対電子をポーラロン、バイポーラロンと呼ぶ。これら不対電子がキャリアとして働くため、ポリアセチレンは導電性を示す。このような不対電子によりポリアセチレンが常磁性化し、Electron Spin Resonance (ESR) 測定によってポリアセチレン中に存在する不対電子の存在を観測することが可能となる。以上を踏まえて、ヨウ素で化学的ドーピングを行ったPolymer1

のESR測定を行なうことで、その磁氣的性質を評価した。

●ヨウ素ドーピングとESR

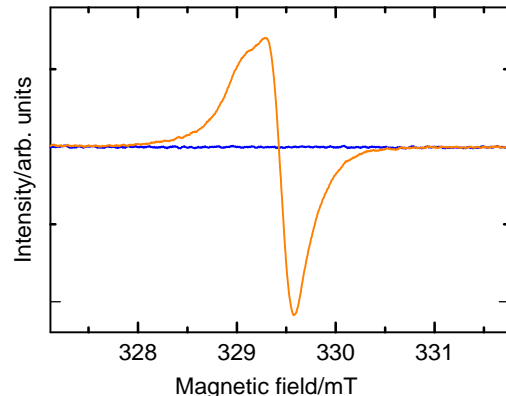


Figure 1. ESR spectrum of polymer 1.

Figure 1はヨウ素ドーピングによってPolymer1に不対電子が生じたことを示している。

Polymer1を化学的ドーピングする際、ヨウ素がまず側鎖の芳香環と相互作用し、ここに芳香族共役系に由来する不対電子(ポーラロン)が生じる。次にポリエチン部位を相互作用しポリエチン部位にポーラロンが生じる。ポリアセチレンの場合、このポリエチン上に生じるポーラロン、バイポーラロンを特にソリトンと呼ぶ (Figure 2)。

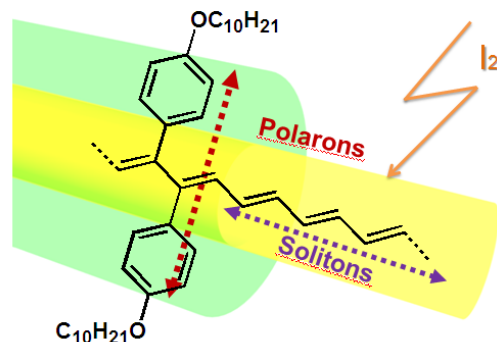


Figure 2. Chemical doping with iodine.

代表発表者 工藤 友紀 (くどう ゆき)
所属 筑波大学 理工学群 応用理工学類
物質・分子工学専攻 後藤研究室
問合せ先 〒305-8573 茨城県つくば市 天王台 1-1-1
TEL: 029-853-5474
後藤 博正 gotoh@ims.tsukuba.ac.jp

■キーワード: (1) 共役系高分子
(2) ポリアセチレン
(3) ポーラロン