

## ■ はじめに

我々と高分子材料の歴史は長い。原始の時代から綿や羊毛を繊維として利用したり、鉱物由来のタールを塗装に利用したりしてきた。1909年にはベークライトと呼ばれるフェノール樹脂を工業的に大量生産するようになり、その後は石油工業の発展に伴い、安価かつ丈夫な材料としてプラスチック製品が身の回りに氾濫するようになった。

それまで絶縁体でしかないと考えられていた高分子材料だが、1970年代に導電性を持つポリアセチレンが発見された。この導電性は $\pi$ 共役系に由来するが、導電性を発現させるためには不純物を加えるドーピングが必要となる。導電性高分子の1つであるポリアニリンではラジカルとホールのペアでポーラロンと呼ばれる電荷単体ができ、導電性を持つようになる。本研究ではこのポーラロンのラジカルに注目し、五大汎用樹脂の一つであるポリスチレンのラジカル重合を試みた。

## ■ 活動内容

### 1. 実験

化学重合で得られたドーブされたポリアニリンをNMPに溶解させ、蒸留したスチレンモノマーと共に反応容器に入れ、アルゴンで置換し、75°Cで1日反応させた。できたゲル状の高分子をトルエンで溶かし、メタノールに滴下、攪拌し、溶解度の差で分子量の大きい成分のみを回収した。この合成反応をポリアニリンの重量を変えて行い、結果を比較する。

### 2. 結果・考察

ポリアニリンの重量を0、3、5、10、30、60 mgとして反応させた結果、0、30、60 mgの反応では高分子を回収できなかった。次にアルカリで脱ドーブしたポリアニリンを5、10、30 mgとした反応を行った結果、いずれからも高分子を回収できなかった。これらの結果からポリアニリンはスチレンの重合反応を進行させているが、同時に阻害していると考えられる。

また、高分子を回収できた3、5、10 mgのそれぞれのサンプルについて次の測定を行った。

### ● 赤外吸収スペクトル法 (IR)

加えたポリアニリンの量によって、合成した高分子中のポリアニリン/ポリスチレンの比が変化していることが分かった(Fig 2)。

### ● 電子スピン共鳴法 (ESR)

ポリアニリン、合成した高分子サンプル、還元したポリアニリンのスピン濃度を測定し、ラジカル濃度を求めた。

### ● ゲル浸透クロマトグラフィー法 (GPC)

合成した高分子のサンプルの分子量を測定した。いずれも重量平均分子量は30万程度であった。

### 3. まとめ

ポリアニリンの導電性に関与するポーラロンには、ポリスチレンのようなプラスチックを合成するはたらきがあることが示唆された。

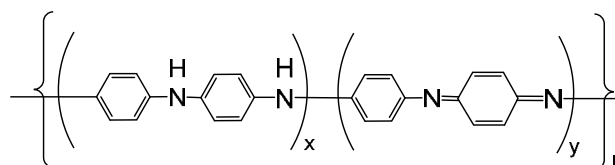


Figure 1. Chemical structure of polyaniline.

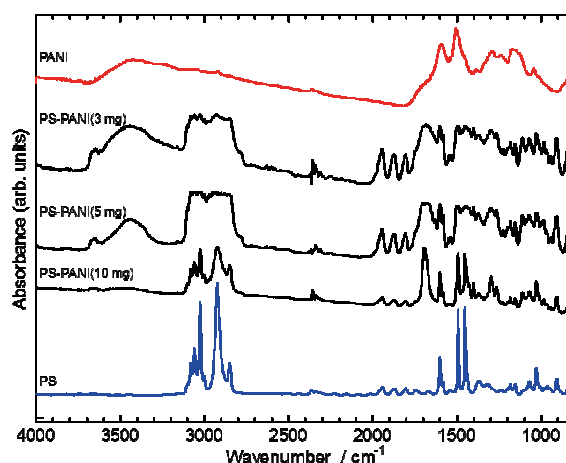


Figure 2. Infrared spectra of polymer sample.

代表発表者 **山辺 康平 (やまべ こうへい)**  
 所属 **筑波大学大学院 数理物質科学研究科  
 物性・分子工学専攻**  
 問合せ先 **〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
 TEL: 029-853-5278 FAX: 029-853-5278**

■ キーワード: (1) 導電性高分子・共役系高分子  
 (2) ポリアニリン  
 (3) ポーラロン