

## シンジオタクチックポリスチレンを用いたブレンドフィルムによるエタノールの吸着

西岡 幹人

Mikito NISHIOKA

物質化学専攻修士課程 2年

### 1. はじめに

9月5日から7日に北海道大学にて開催された第71回高分子討論会に参加した。この学会で私は「シンジオタクチックポリスチレンを用いたブレンドフィルムによるエタノールの吸着」というタイトルで口頭発表を行った。

### 2. 研究背景

シンジオタクチックポリスチレン (sPS) は、結晶化条件により様々な結晶構造を形成する。 $\delta$ 型結晶は結晶格子中に存在するポアに有機溶媒を含むことができ、超臨界二酸化炭素処理により有機溶媒が除去されたポアを持つ  $\delta$ 型構造をとる。本研究室では、sPS の結晶ポアを用いたエタノールの吸着についての研究を行ってきた。しかし、sPS は硬くて脆い物性を持つため、実用化に向けて物性の改善が必要であると考えた。そのため、sPS との相溶性の良い物質であるアタクチックポリスチレン (aPS) およびポリ (2,6-ジメチル-1,4-フェニレンオキシド) (PPO) とのブレンドフィルムを作製した。aPS は柔軟で結晶構造を持たない。PPO は硬質で粘り強い特性を持つ。本研究では、sPS と aPS または PPO とのブレンドフィルムを作製しエタノールに浸漬させることでブレンドの割合による取り込みの変化について検討した。

### 3. 実験操作

実験に用いたフィルム以下の方法で作製した。まず、sPS をクロロホルムに溶解させ、キャスト法によってフィルムを作製した。その後超臨界流体二

酸化炭素処理によってフィルム内の結晶ポアに存在するクロロホルムを除去することで  $\delta$ 型 of sPS フィルムが得られる。ブレンドフィルムの場合はクロロホルムに溶解させる際に aPS および PPO を同時に溶解させることでブレンドフィルムを作製した。得られたフィルムをエタノール溶液に浸漬させ、フィルム内のエタノールの取り込みについて IR を用いて測定した。

### 4. 結果と考察

sPS と aPS, PPO のフィルムをそれぞれエタノールに浸漬させた。sPS の OR スペクトルでは  $3558\text{cm}^{-1}$  に得られたピークは分子間水素結合を持つ。これは結晶ポアに取り込まれたエタノールの量を示している。 $3348\text{cm}^{-1}$  に得られたピークは分子間水素結合を持たないエタノールの量を示している。これは非晶に取り込まれたエタノールの量を示している。一方で、aPS と PPO の IR スペクトルではそれぞれ  $3348\text{cm}^{-1}$  でのピークは見られるが、 $3558\text{cm}^{-1}$  のピークが見られなかった。

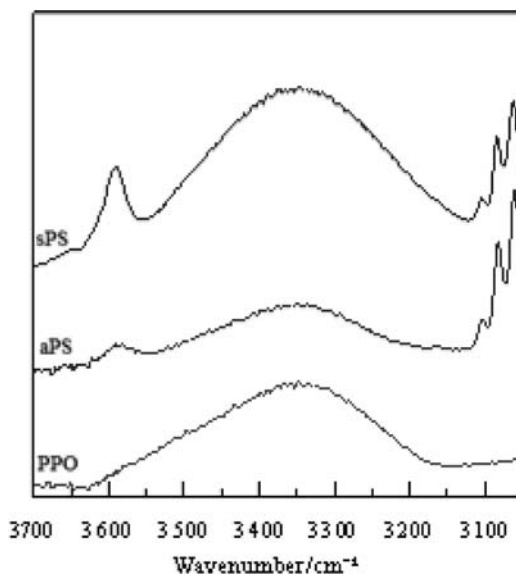


Fig. 1 Each IR spectrum ( $3000\text{-}3700\text{cm}^{-1}$ ).

次にブレンドフィルムをエタノールに浸漬させた時の結果を示す。Fig. 2 は sPS の割合毎の平衡に達

したときの吸光度を示している。sPS/aPS, sPS/PPO ブレンドフィルムはともに sPS の割合が大きいくほど、平衡に達したときの吸光度の値は大きくなる傾向が得られた。これは結晶領域、非晶領域ともに見られた傾向である。また、sPS の割合が同じフィル

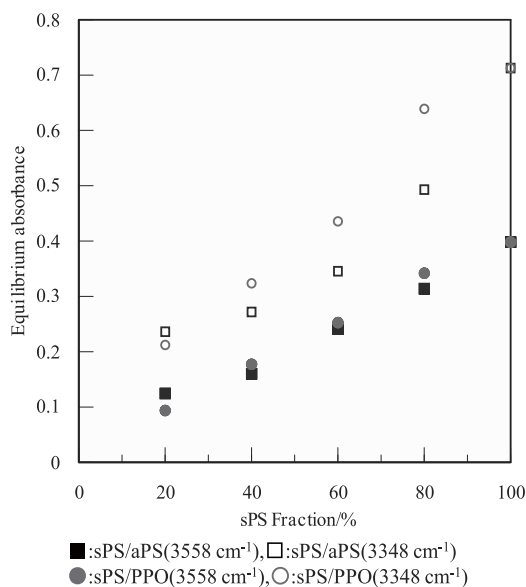


Fig. 2 Maximum absorbance per percentage of sPS.

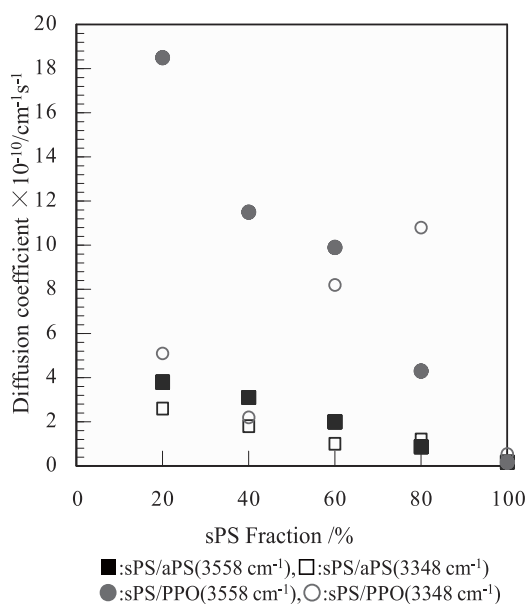


Fig. 3 Diffusion coefficient for each proportion of blended film when immersed in ethanol.

ム同士を比較すると結晶領域、非晶領域共に吸光度は同程度の値であった。これらのことから、フィルムに取り込まれるエタノールの量はフィルム内の sPS の割合に依存すると考えられる。

Fig. 3 は sPS の割合毎の拡散係数を示している。sPS が同じ割合のフィルム同士を比較すると結晶領域、非晶領域ともに sPS/PPO ブレンドフィルムの方が拡散係数の値が大きくなるといった結果が得られた。sPS フィルム内の結晶ポアに取り込まれる際にフィルム内の非晶領域に取り込まれてから、結晶ポアに取り込まれると考えられる。そのため、非晶領域の自由体積が aPS よりも PPO の方が大きいと考えられ、sPS/PPO ブレンドフィルムの拡散係数の方が大きな値を得られたと考えられる。

## 5. まとめ

フィルムのエタノールの取り込み量はフィルム内に存在する  $\delta$  型 sPS の結晶ポアの量に依存するが、拡散係数については非晶領域の自由体積の大きさが影響しており、ブレンドする試料によってエタノールの取り込む速度が変化すると考えられる。

## 6. おわりに

オンラインでのポスター発表は経験がありましたが、対面でのポスター発表は初めての経験でした。自分の研究に興味を示してくれた学生や教授の方々に説明をするというのはオンラインの場合と同じですが、周りの発表している様子が常に分かるのは新鮮でした。他者の研究の内容だけでなく、発表の仕方についても参考になる点が多くありました。今回の経験を今後の学会発表や修士論文の発表に活かせるように日々の実験に取り組んでいきたいと考えています。

最後に今回の発表を行うにあたって多大なご指導を頂いた中沖隆彦教授、コロナ禍によって様々な学会が中止やオンラインでの開催となる中、対面での学会発表を行う機会を設けて頂いた高分子学会の運営の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。