

# The 12<sup>th</sup> International Polymer Conference (IPC 2018) に参加して

奥田 勇助

Yusuke OKUDA

物質化学専攻修士課程 2018 年度修了

## 1. はじめに

私は今回、2018 年 12 月 5 日に広島市の国際会議場で開催された高分子学会の「第 12 回高分子国際学会 (IPC 2018)」に参加した。今回は、「Sorption of ethanol from ethanol/water solution by syndiotactic polystyrene」と題してポスター発表を行った。

## 2. 緒言

シンジオタクチックポリスチレン (sPS) は結晶化条件によって様々な結晶形態をとる。 $\delta$  型結晶は有機溶媒存在下で誘起する分子構造で、結晶格子中に有機溶媒を含む 8 の字らせん構造をとることが知られている。このフィルムを超臨界二酸化炭素中で処理すると溶媒が抜けて結晶格子中にポアをもつ構造になる ( $\delta_e$  型)。我々は  $\delta_e$  型フィルムを異なる鎖長を持つアルコールに浸漬してアルコールが結晶格子中のポアに取り込まれる速度および量について報告した。本研究では、バイオエタノールからエタノールの分離を目的として水/エタノール混合溶液での  $\delta_e$  型フィルムへの選択的エタノール取り込みについて検討した。

## 3. 実験操作

sPS は出光石油化学(株)から提供された試料 ( $M_w = 2.4 \times 10^5$ ,  $M_w/M_n = 2.3$ ) を使用した。 $\delta$  型のフィルムは、sPS をクロロホルムに溶解後、シャーレ上にキャストして作製した。 $\delta_e$  型フィルムは超臨界二酸化炭素で処理して得た。赤外スペクトルは Jasco FT/IR-660 plus を、超臨界反応装置はジャスコインターナショナル (株) の装置を用いた。フ

ィルムの厚さは  $3082 \text{ cm}^{-1}$  の CH 伸縮振動を内部標準バンドとして校正した。なお、IR の積算回数は 32 回で、分解能は  $1 \text{ cm}^{-1}$  とした。

## 4. 結果と考察

ポアのある sPS フィルムにエタノール (100%) を浸漬させ、それらの時間変化における IR スペクトルを Fig. 1 に示した。 $3588 \text{ cm}^{-1}$  に見られるシャープなピークは、ポア中に取り込まれた水素結合を持たないエタノールの OH 伸縮振動であると考えられる。そのピーク強度を各エタノールの重量比に対してプロットした図を Fig. 2 に示した。Fig. 2 より、どの重量比においても時間とともに吸光度は大きくなった。さらに、エタノールの重量比が上がるのとともに取り込み速度が速くなった。

$\delta_e$  型フィルム中のポアに取り込まれるエタノールの拡散係数 ( $D$ ) を  $3588 \text{ cm}^{-1}$  のピークから (1) 式の Fick の式より求めた。ここで  $I$  は時間  $t$  での吸光度、 $I_0$  はフィルム中に全て取り込まれた時の

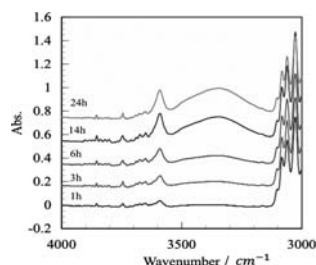


Fig. 1 Time change of IR spectrum when immersed in ethanol 100%

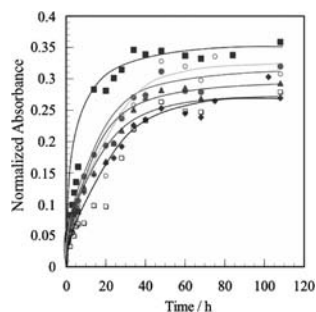


Fig. 2 Absorbance of ethanol in sPS film ethanol/ water ratio (%) was

■ : 100/0, ● : 80/20, ▲ : 60/40, ◆ : 50/50, ○ : 40/60, □ : 20/80.

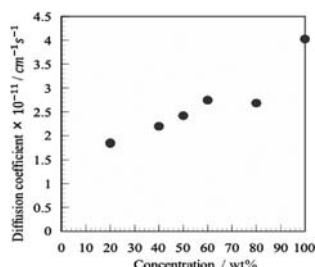


Fig. 3 Diffusion coefficient for ethanol with different weight ratios

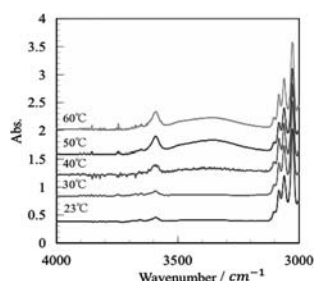


Fig. 4 Ethanol in each temperature for 1 h immersion IR spectrum

吸光度,  $d$  はフィルムの厚さを示している. 拡散係数  $D$  をエタノールの重量比に応じてプロットした結果が Fig. 3 である. Fig. 3 より, エタノールの重量比が高いほど拡散係数は大きくなった. これはフィルム表面でのエタノールの接触面積が大きくなったためだと考えられる.

$$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{4}{d}\right) \times \sqrt{\frac{Dt}{\pi}} \quad (1)$$

ポアのある sPS フィルムにエタノール (100%) を 1 h 浸漬させ, それらの温度変化における IR スペクトルを Fig. 4 に示した.  $3588 \text{ cm}^{-1}$  に見られるシャープなピークは, ポア中に取り込まれた水素結合を持たないエタノールの OH 伸縮振動であると考えられる. そのピーク強度を各エタノールの温度に対してプロットした図を Fig. 5 に示した. Fig. 5 より, どの温度においても時間とともに吸光度は大きくなった. さらに, エタノールの温度が上がるとともに取り込み速度が速くなった.

Fick の式を用いて各エタノールの温度における拡散係数を求め, それらをプロットした図を Fig. 6

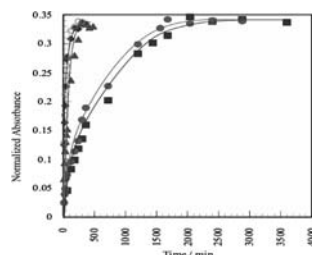


Fig. 5 Absorbance of ethanol in sPS film  
■: 23°C, ●: 30°C, ▲: 40°C, ◆: 50°C, ○: 60°C.

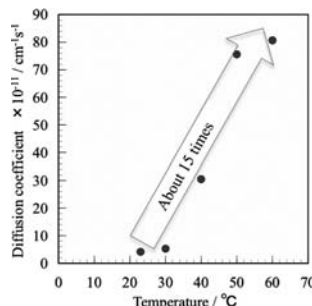


Fig. 6 Diffusion coefficient for ethanol with different temperatures

に示した. Fig. 6 より, エタノールの温度が高いほど拡散係数は大きくなった. また,  $60^\circ\text{C}$  での拡散係数は  $23^\circ\text{C}$  の時の約 15 倍であることが分かった. これはエタノールの温度が高いほどエタノールの分子運動性が大きくなったためだと考えられる.

## 5. 評価

英語でのポスター発表は初めてだったので, いつもより準備をしっかりとしました. ポスター発表では海外の学生の方がいらっしゃったので, 質疑応答に多少戸惑うこともありましたが, 最終的に伝わったので良かったと思います. しかし, まだまだ足りない点も見られたのでそこは改善していきたいです. また, 私の研究に関する他大学のポスター発表も聞いて, 自分の研究にまだ足りない部分やとても参考になることが得られたので, 今後の研究に活かしていきたいです. 最後に, 社会人になってから英語を使う機会が増えるので, 今回の学会での経験を活かしていきたいです.