

高分子討論会に参加して

奥田 勇助

Yusuke OKUDA

物質化学専攻修士課程 1年

1. はじめに

私は今回、2017年9月20日から9月22日にかけて松山市の愛媛大学 城北キャンパスで開催された高分子学会の「第66回高分子討論会」に参加した。今回は「混合溶媒を用いたシンジオタクチックポリスチレンゲルの分子構造と溶媒の凝集構造」と題して、ポスター発表を行った。

2. 諸言

結晶性高分子のゲルでは一般に架橋点は微結晶が形成されていると考えられており、シンジオタクチックポリスチレン (sPS) ゲルでは8の字らせんを持つ δ 型結晶をとることが報告されている。しかし、これまでゲル中の溶媒の凝集構造について調べた報告は少なく、我々はアイソタクチックポリプロピレン (iPP)/*o*-ジクロロベンゼンゲル中の*o*-ジクロロベンゼンの融解挙動から、通常の融点に加えて、低温側にもブロードな吸熱ピークが観測され、融点が2つあることを報告した。この低温側のピークは球晶中のラメラ間の非晶鎖の中にあると結論した。本研究では、2種類の有機溶媒を用いた混合溶媒にsPSを溶解し、ゲルを作製してそれぞれの溶媒の凝集構造について検討した。

3. 実験操作

sPSは出光石油化学㈱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。ゲルはsPSとクロロホルムおよび*o*-ジクロロベンゼンをモル比1:1に調製した混合溶媒をオイルバス中で均一な溶液とした後、0℃の氷水中で急冷して作製した。DSCはRigaku DSC 8230とRigaku DSC 8231を、偏光顕微鏡は、Keyence Digital Microscope

YHX-500を用いた。

4. 結果と考察

各濃度におけるsPS/混合溶媒ゲル中の溶媒の融解挙動についてDSCで測定し、その測定結果をFig. 1に示した。さらに、各濃度に応じてゲル中のクロロホルムと*o*-ジクロロベンゼンの融点をプロットした図をFig. 2に示した。Fig. 2より、sPSの濃度が上がるにつれクロロホルムの融点は低温側にシフトし、*o*-ジクロロベンゼンは低温側のピークが低温側にシフトし、高温側のピークはほぼ一定であった。これらの結果はゲル中に含まれるそれぞれの凍結溶媒の凝集半径と関係していると考えられる。

凍結溶媒の凝集半径 r の式 (1), (2) にsPS/混合溶媒ゲル中のそれぞれの溶媒の融点降下 ΔT の値

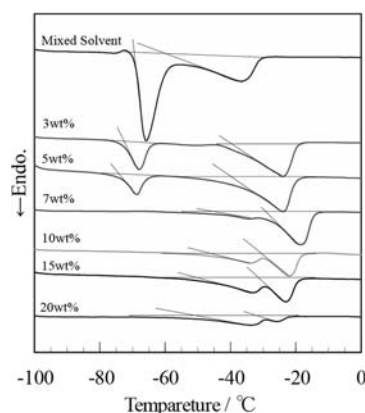


Fig. 1 Melting behavior of mixed solvent in sPS/mixed solvent gel at different concentrations

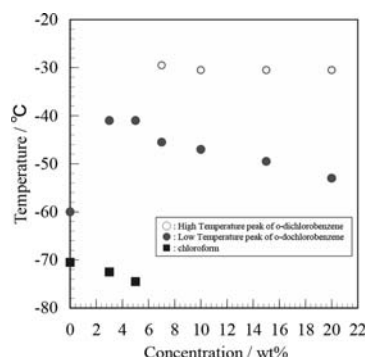


Fig. 2 Melting point of mixed solvent in sPS/mixed solvent gel at different concentrations

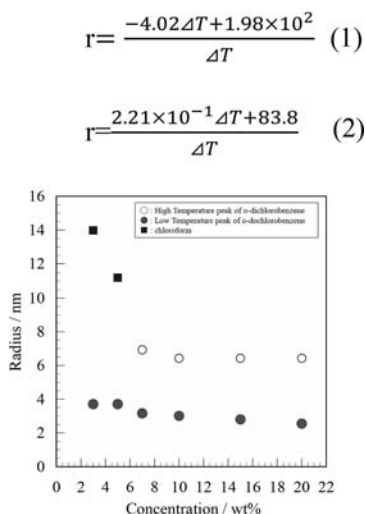


Fig. 3 Aggregation radius of frozen solvent in sPS/mixed solvent gel

を代入し、各濃度ごとの sPS ゲル中の凍結溶媒の凝集半径 r をプロットした図を Fig. 3 に示した。なお、式 (1)、(2) においては以前我々の研究室により報告されている。Fig. 3 より、sPS の濃度が上がるにつれいずれの溶媒においても凝集半径が小さくなった。これはゲルの高次構造と関係していると考えられる。

$$r = \frac{-4.02\Delta T + 1.98 \times 10^2}{\Delta T}$$

$$r = \frac{2.21 \times 10^{-1} \Delta T + 83.8}{\Delta T}$$

3 wt% sPS/混合溶媒ゲルと 10 wt% sPS/混合溶媒ゲルの偏光顕微鏡写真をそれぞれ Fig. 4 と Fig. 5 に示した。Fig. 4 ではマルチーズクロスが観測されなかったため、球晶は存在しないと考えられる。Fig. 1 の DSC チャートより、 -25°C 付近に見られる *o*-ジクロロベンゼンの吸熱ピークが 1 本であることも踏まえると、ゲル中の溶媒はラメラ間の非晶領域に入ると考えられる。一方、Fig. 5 ではマルチーズクロスが観測されたため、球晶が存在すると考えられる。Fig. 1 の DSC チャートより、 -25°C と -30°C 付近に見られる *o*-ジクロロベンゼンの吸熱ピークが 2 本であることも踏まえると、球晶間に入る溶媒

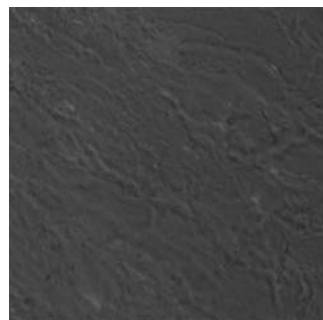


Fig. 4 Polarization micrograph of 3 wt% sPS/mixed solvent

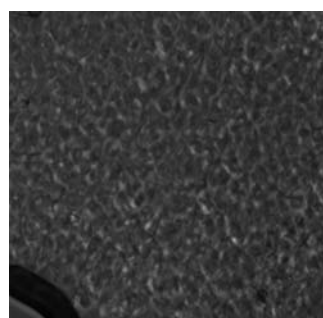


Fig. 5 Polarization micrograph of 10 wt% sPS/mixed solvent

と球晶内のラメラ間の非晶領域に入る比較的小さな溶媒の 2 種類があると考えられる。

評価

今回は 2 回目のポスター発表であったので落ち着いて発表することが出来たと思います。また、今回のポスター発表では、学生よりも他大学の教授や企業の方の方が多かったため、より専門的な質問が多く多少戸惑うこともありましたが、しっかりと対応することが出来ました。質問とは別に研究に関する助言もいただいたので、今後の研究に活かしていきたいです。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、それらの点に関しましても今後の研究に活かしていきたいです。最後に、学会発表は今後の研究だけでなく、社会活動において必要なスキルになるので、日々精進していきたいです。