

3G04 ポリカーボネートブレンドの溶融温度の違いによる結晶化の制御

(農工大院・工) ○高松晃大、斎藤拓、(三菱ガス化学) 鈴木章子、西村喜男

【緒言】ポリマーブレンドでは異種高分子同士が相溶している一相系においても濃度ゆらぎが存在して、濃度ゆらぎの大きさは温度により異なると考えられている。溶融温度の違いにより濃度ゆらぎの大きさが異なれば、それらを等温熱処理して得られる高次構造や結晶化挙動が異なり、結晶化を制御できると考えられる。本研究では、非晶性高分子に分類されているビスフェノール A ポリカーボネート (BPA-PC) の結晶化が誘発される一相系の BPA-PC/エステル系ポリカーボネート (CHD-PC) ブレンドにおいて、異なった温度で溶融させた後に同じ温度で等温熱処理することで形成される高次構造や結晶化挙動の違いについて論じる。

【実験操作】THF に BPA-PC と CHD-PC を 10%溶液となるように溶解させ、溶媒キャスト法によりブレンドフィルム試料を作製した。得られたブレンドフィルムを 210°C以上の種々の温度で 2 分間溶融させてから氷冷することで急冷した。溶融・急冷したブレンドフィルムを 160°Cで等温熱処理して、等温熱処理過程を偏光顕微鏡観察、Hv (偏光子と検光子の偏光方向が垂直) および Vv (偏光子と検光子の偏光方向が平行) 光散乱測定により追跡した。

【実験結果および考察】30/70 BPA-PC/CHD-PC ブレンドを融解温度 (210°C) 以上で熱処理しても光学顕微鏡において構造は観察されず、210°Cと 260°Cと異なる温度で溶融したことによる構造の違いは見られなかった (Fig.1a, 1b)。ところがそれら異なる温度で溶融させたブレンド試料を同じ 160°Cで等温結晶化させると、260°Cで溶融させると均一なマトリックス中に球晶が形成されるのに対して (Fig.1c)、210°Cで溶融させると相互連結構造が形成されて (Fig. 1d)、全く異なる結晶高次構造が得られることが見出された。

同じ 160°Cで等温結晶化させたにも関わらず、溶融温度の違いにより全く異なる結晶化挙動が発現されることが、Fig.2 に示す Hv および Vv 光散乱強度 (積分強度 Q) の熱処理時間依存性の結果から明らかになった。結晶化度の尺度になる Hv 光散乱強度 Q_{Hv} の増加の開始時間が 260°Cに比べて 210°Cで溶融させた方が短いことから (図 2 中の矢印)、210°Cで溶融させた方が結晶化が短時間で生じることがわかった。また、260°Cで溶融すると密度ゆらぎの尺度になる Vv 光散乱強度 Q_{Vv} の増加が Q_{Hv} の増加とほぼ同時に進行するのに対して、210°Cで溶融すると Q_{Vv} の増加が Q_{Hv} に先行して生じて、 Q_{Vv} が最大値をとった後に Q_{Hv} の増加が開始したことから、210°Cで溶融すると液々相分離が生じたのちに結晶化が生じることが示唆された。260°Cに比べて 210°Cでは濃度ゆらぎが大きいために 160°Cでの熱処理において液々相分離が生じて、発現した液々相分離により BPA-PC の結晶化が誘発されて、Fig.1d で示されたような微細な結晶が形成されたと考えられる。

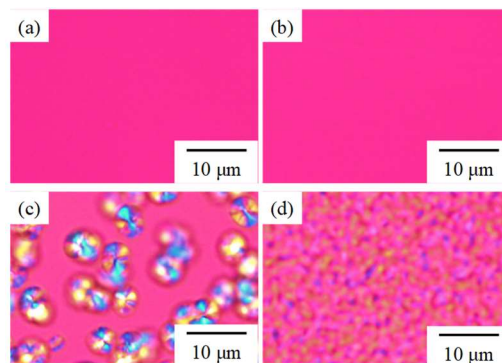


Figure 1. Polarized micrographs of 30/70 BPA-PC/CHD-PC: (a) melted at 260°C, (b) melted at 210°C, (c) annealed for 20 h at 160°C after melting at 260°C, (d) annealed for 20 h at 160°C after melting at 210°C.

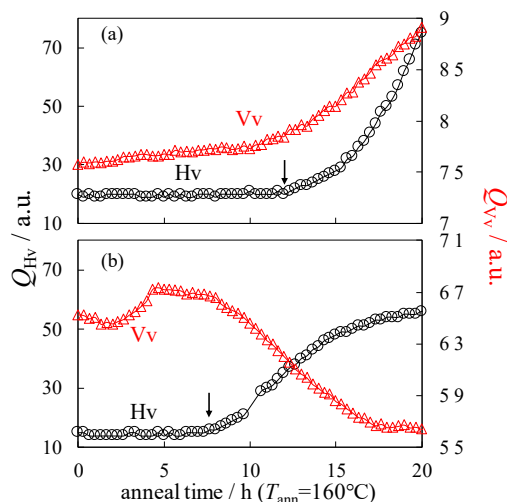


Figure 2. Change of the invariant Q of Hv and Vv light scattering during annealing at 160°C: (a) after melting at 260°C, (b) after melting at 210°C.

Control of the crystallization of the polycarbonate blends depending on the melt temperature, Koudai TAKAMATSU, Hiromu SAITO: Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16, Nakacho, Koganei-shi, Tokyo 184-8588, Japan Shoko SUZUKI, and Yoshio NISHIMURA: Mitsubishi Gas Company, Mitsubishi Building 5-2, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8324, Japan, Tel: 042-388-7503, Fax: 042-388-7503, E-mail: hsaitou@cc.tuat.ac.jp