

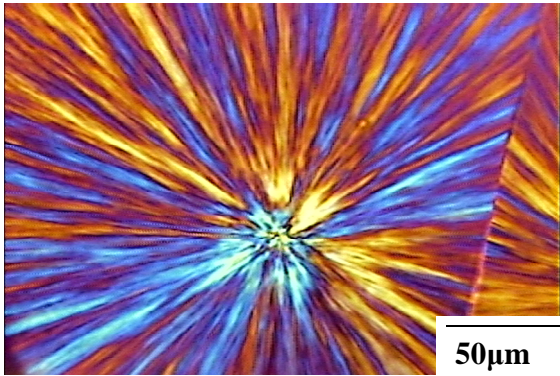
## 超臨界流体を利用した結晶高次構造制御

溶融した結晶性高分子に二酸化炭素を含浸させると、糸まり状の分子鎖が局所的な秩序構造を形成するなどして、分子鎖の形態が変化すると考えられます。溶融状態における分子鎖の形態が変化すれば、その溶融後の結晶化により多様な結晶高次構造が得られることが期待されます。

例えば、ポリプロピレン(PP)に高圧二酸化炭素を含浸してから結晶化させると、大気圧下で形成されるような球晶が形成されず、サイズが数十 $\mu\text{m}$ のドメイン内に一方向の光学異方性を有するようなモザイク状あるいは針状の結晶高次構造が得られました。モザイク状結晶や針状結晶は直線に伸び切った厚さ数十nmのラメラ晶から成り、それが平行に規則正しく配列されることで、ドメイン内に一方向の光学異方性(複屈折)を有します。

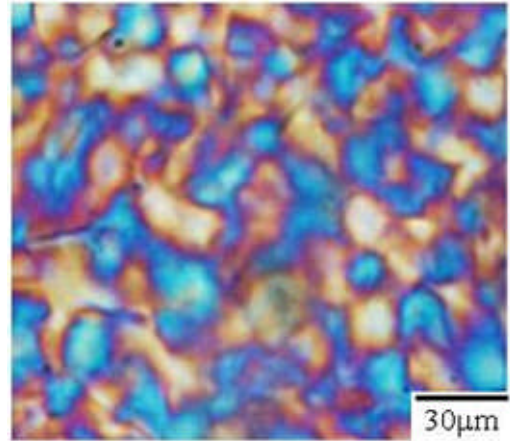
厚さが均一で厚いラメラ晶が形成されることで、モザイク状結晶や針状結晶の融解温度は大気圧下で得られる球晶の融解温度に比べて $10^{\circ}\text{C}$ 以上も高温側にシフトして、さらには融解が生じる温度領域が高温側に狭くなりました。

大気圧下 140°C 結晶化



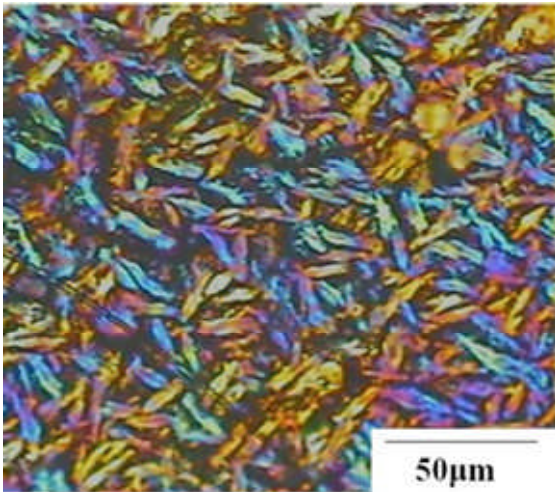
大きな球晶  
正負の複屈折が混在  
(Mix球晶)

CO<sub>2</sub> 6MPa 140°C



モザイク状結晶  
一つのドメイン内で  
光学異方性一方向

CO<sub>2</sub> 14MPa 140°C



針状結晶  
長軸方向に正の光学異方性  
分子鎖が長軸方向に配向

PP crystallized at 140°C

