

Title	アイソタクチックポリプロピレンα型の構造特性
Author(s)	久保田, 啓仁
Citation	
Issue Date	2004-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/3105
Rights	
Description	Supervisor:佐々木 伸太郎, 材料科学研究科, 修士

アイソタクチックポリプロピレン α 型の構造特性)

久保田 啓仁 (佐々木研究室)

【はじめに】

アイソタクチックポリプロピレン (iPP) の α 型結晶 (単斜晶系) では、右巻き (R) および左巻き (L) の 3 回らせん分子鎖が図 1 のように配置されている。分子鎖にはメチル基の出方に上向き (up) と下向き (dw) の区別があり、規則的に配置された領域 (α_2) と統計的に乱れた領域 (α_1) が混在している。本研究では、XRD 測定により α 型試料の熱処理および温度変化の際の構造特性を調べた。

【実験】

イメージングプレート (IP) を装備した時分割高速 X 線散乱測定装置および対称反射光学系の粉末 X 線回折計を用いて XRD 測定を行った。IP の画像データから散乱プロファイルを得るため、カメラ距離、および、斜め入射に対する補正方法を検証した。

試料として市販の iPP シートを用いた。温度変化の測定は、 β 晶に由来する回折が認められなかった試料を、あらかじめ 150°C で 5 時間熱処理したものを用い、室温 $\sim 160^\circ\text{C}$ の範囲で行った。

【結果および考察】

投影構造における格子パラメータは平均として $\langle a_p \rangle = \langle a \sin\beta \rangle = 0.66 \text{ nm}$ 、 $\langle b \rangle = 2.1 \text{ nm}$ 、および、軸角 $\langle \gamma \rangle = 90^\circ$ (室温) であるが、格子の場所および時間により、これらは $a_p = \langle a_p \rangle + \delta a_p$ 、 $b = \langle b \rangle + \delta b$ 、 $\gamma = \langle \gamma \rangle + \delta \gamma$ のように乱れている。040、060 反射の回折幅から、 b 軸方向の結晶サイズ L_b 、および、ゆらぎ δb の平均二乗振幅の平方根 Δb を求めた。また、110、130 反射の回折幅から解析的に仮想反射 100 の回折幅を求め、この逆数を a_p 軸方向の結晶サイズ L_a とした。回折幅のデータから、 α -iPP の格子乱れは、 $a_p + \Delta a_p$ 、および、 $b + \Delta b$ の伸び型の乱れに加えて、軸角にも $\Delta \gamma$ のずり型乱れが加わっていることが示唆された。(図 1)

これらの構造パラメータの温度依存性を調べた。図 2 に L_a 、 L_b 、 Δb 、および、 $\Delta \gamma$ の温度変化を示す。結晶サイズは、温度上昇とともに大きくなるが、融点に近づくとともに小さくなることが認められた。格子乱れ Δb および $\Delta \gamma$ は、温度上昇とともに増加する傾向がある。ラメラの成長方向は、 a 軸であるが、結晶サイズは L_b の方が L_a より大きい。

また、 155°C 以上の高温では回折幅の減少が観測されたが、この理由については検討中である。

Keywords アイソタクチックポリプロピレン, XRD

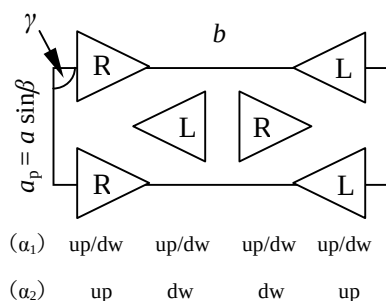


Fig. 1. Structure of α -iPP in the c-axis projection.

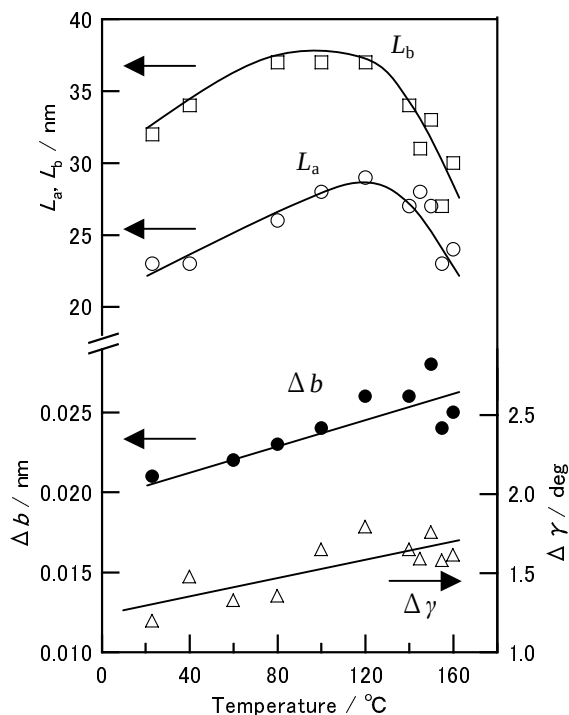


Fig. 2. Variations of L_a , L_b , Δb , and $\Delta \gamma$ with temperature.