

# 1E04 組成分布制御 PP を用いた高速溶融紡糸および延伸における 繊維の構造形成と物性

(東工大院・理工) 奥村菜重子、伊藤浩志、鞠谷雄士  
(出光興産) 田島武治、田中義勝、森田龍彦、金井俊孝

## 1. 緒言

アイソタクチックポリプロピレン(PP)は、分子量、分子量分布、立体規則性などの制御性が高いため、近年では、これらのパラメータが溶融成形性や延伸性に及ぼす影響に関する検討が幅広くなされている。これに対し本研究では、単なる平均的な立体規則性の制御ではなく、分子量の領域に依存して立体規則性の異なる PP を調製して高速溶融紡糸および延伸を行い、その紡糸性・延伸性について検討するとともに、得られた繊維の構造・物性の解析を行った。

## 2. 実験

本研究で主に使用した 3 種類の PP の特性を表 1 に示す。全ての樹脂は同程度の MFR および立体規則性の平均値を持つが、PP-A は高分子量域が低立体規則性、低分子量域が高立体規則性であるのに対し、PP-B は、高分子量域が高立体規則性、低分子量域が低立体規則性という立体規則性分布を有している。なお、PP-STD に比べ PP-A、PP-B は分子量分布および立体規則性分布が広い。これらのポリマーを、ノズル径 0.6 mm、孔数 10 の紡糸口金から紡糸温度 230℃、単孔当たり吐出量 2 g/min で押し出し、口金下 3.5 m に設置した巻取機を用いて高速紡糸を行った。紡糸速度は、1 km/min から紡糸の可能な最高速度まで変化させた。また、紡糸過程で細化挙動の測定を行った。さらに、0.3 km/min で得た糸について、周速の異なる 1 対のロール間で連続延伸を行った。このとき延伸温度 120℃、第 1 ロール速度を 12 m/min とし、延伸可能な最高倍率まで第 2 ロールの速度を変化させた。表 1 には、紡糸速度および延伸倍率の最高値も併せて示した。紡糸および延伸により得られた繊維について、広角 X 線回折(WAXD)、複屈折、DSC、引張試験などにより、構造・物性を評価した。

Table 1 Characteristics, maximum take-up velocity and maximum draw ratio of PP polymers used

Polymer	MFR (g/10 min)	mmmm (%)	Mw/Mn	Max. Take-up Vel.	Max. Draw Ratio
PP-STD	16.5	91.0	2.75	5.5 km/min	x 6.0
PP-A	18.1	91.0 [45.0, 97.0]*	3.61	9.0 km/min	x 6.0
PP-B	20.1	91.0 [97.0, 45.0]*	4.17	9.0 km/min	x 5.5

\*[High Mw, Low Mw]

## 3. 結果及び考察

PP は一般に分子量分布が狭いほど高速紡糸性が高いことが知られているが、本研究で用いた PP-A、PP-B は、表 1 に示したように分子量分布が比較的広いにも拘らず、9 km/min という高速での紡糸が可能であった。比較的低速域で得られた繊維の WAXD 像を図 1 に示す。PP-A、PP-B は PP-STD に比べても高い可紡性を示したが、配向結晶化により単斜晶が出現し始める速度は、PP-STD に比べ PP-A は高速側、PP-B は低速側にシフトしていた。また、これらの繊維は、紡糸速度 9 km/min においても、200%以上の破断伸度を有しており、分子設計に応じて紡糸挙動、構造形成挙動、および得られる繊維の物性が著しく変化することが見出された。一方、延伸挙動に対するポリマー間の差は比較的小さく、繊維の構造や物性は、延伸倍率でほぼ一義的に定まることが明らかになった。

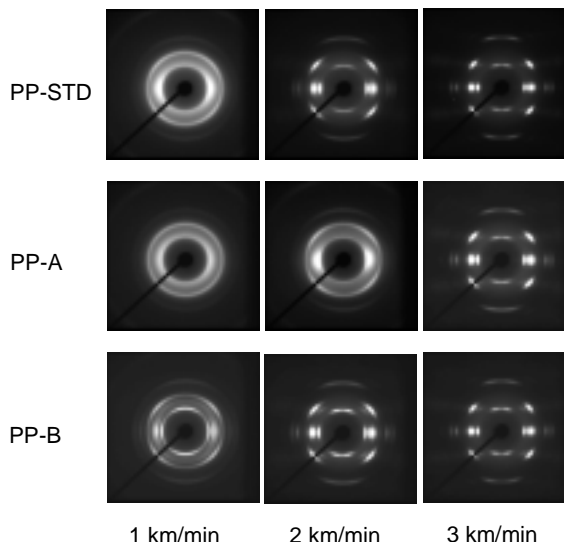


Fig.1 WAXD patterns of high-speed spun PP fibers

Structure Formation and Properties of Fibers in High-Speed Melt Spinning and Drawing of PP with Controlled Stereo-regularity Distribution, Naeko OKUMURA, Hiroshi ITO, Takeshi KIKUTANI: Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, Takeharu TAJIMA, Yoshikatsu TANAKA, Tatsuhiko MORITA, Toshitaka KANAI, Idemitsu Kosan, 2-12-1-S8-32, O-okayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552, Tel 03-5734-2468, Fax 03-5734-2876, E-mail tkikutani@o.cc.titech.ac.jp