

各種ポリエチレンの可紡性の検討

(東レ・繊維研究所) ○船津義嗣

(東工大・物質理工) 坂本大亮, 宝田亘, 鞠谷雄士

【緒言】ポリエチレン(polyethylene, 以下 PE)は産業用繊維として古くから用いられており、近年は衛材用スパンボンドへの適用検討が進められている。スパンボンドは空気牽引による高速紡糸プロセスであるため、高速紡糸可能な可紡性(曳糸性)が必要となるが、PE は一般的に可紡性が低く、紡糸速度 4km/min 以上程度の高速紡糸では糸切れしやすいと言われている。そこで、近年では可紡性に優れることを訴求点とした PE 原料が上市されていることから、複数種の PE を用い、原料分析と可紡性評価を行うことにより可紡性に影響を与える因子の考察を行った。

【実験】原料には可紡性に優れることを訴求点とした水準(LLDPE-A)を用い、比較としてMIが同レベルの水準(HDPE-B)を用いた。原料分析としては熱分析(DSC)、組成分析(^{13}C -NMR)、分子量分析(GPC)、レオロジー評価を行った。可紡性は孔数が1の口金を有した紡糸機を用いて熔融紡糸を行い、紡糸速度を毎秒150m/min増速させた際に糸切れが発生する速度を破断速度として評価した(各水準n=20)。これを吐出量、紡糸温度を変更して評価を行った。

【結果と考察】可紡性評価の事前検討において、吐出されるポリマーが節状となる挙動が見られ、この部分の顕微 Raman 評価からゲル化した PE であることが推定された。紡糸機の吐出能力に対する吐出量が小さいため、紡糸機内での滞留時間が長くゲル化したと考えられる。このゲル起因の糸切れの影響が懸念されるため、可紡性評価では糸切れした上端を可能な限り採取し、ゲルの有無を確認した。

紡糸温度 180℃、吐出量 1.5g/min での可紡性評価結果を図 1 に示す。図中にはゲルの有無をマーカーを変えて示しており、実線は平均破断速度、破線は平均値±標準偏差である。この条件では他の条件に比べ、破断速度のばらつきは小さく、平均値も最も高かった。異物の影響によりばらつきは見られるものの、他の条件も含めて破断速度は LLDPE-A の方が HDPE-B より高速になっており、LLDPE-A の方が可紡性に優れることが示された。5km/min を超える高速度域の破断であることから糸切れには慣性力による紡糸線応力の増大が大きな要素となっていると推測される。当日の報告では、原料間の破断速度の差異について、原料分析、特に分子量分布およびレオロジー特性との関係から考察する。

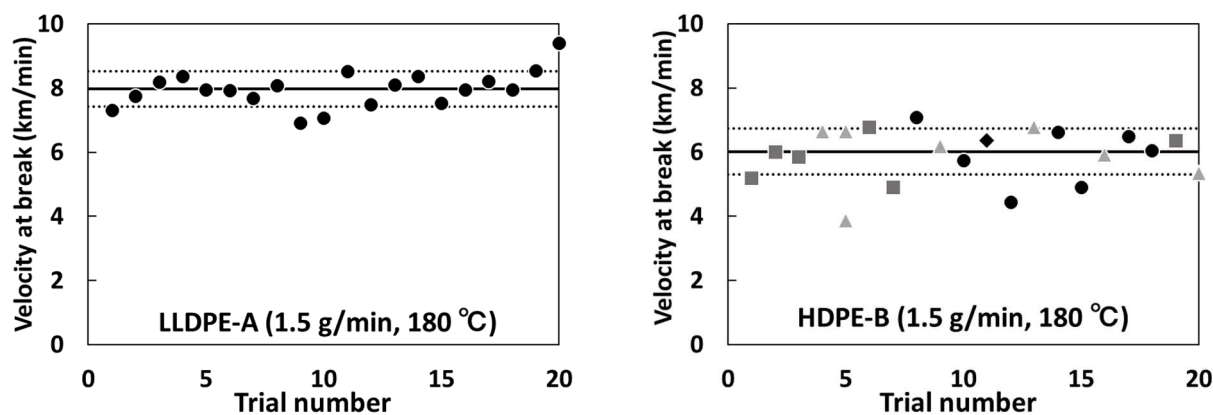


図 1 LLDPE-A と HDPE-B の破断速度 (●ゲルなし、▲ゲルあり、■判別不能、◆サンプルなし)