

2P224 ポリビニルアルコールフィルムの一軸延伸過程における構造変化

群馬大学院理工¹・SPring-8² ○新田紗也花¹・武田隼太¹・山延健¹・上原宏樹¹
増永啓康²・青山光輝²

＜緒言＞ポリビニルアルコール(PVA)フィルムは高い透明性をもち、高品質の偏光子の材料として用いられている。偏光子の性能を決める因子として配向度が挙げられる。

そこで本研究では、PVA フィルムの乾燥状態での延伸による構造変化を解明するために、PVA フィルムの一軸延伸を様々な条件下で行い、その挙動を「その場(*in-situ*)」X線測定により検討した。

＜実験＞クラレ PVA-217(重合度 1700、けん化度 88%)の粉末を蒸留水に約 80°Cで溶解し、溶液を室温で乾燥させることでキャストフィルムを作製した。このフィルムをダンベル型に切り出し、室温～60°C、10 mm/min で固相一軸延伸を行った。この際、延伸応力とともに *in-situ* X線像を連続的に記録した。また、延伸前後の結晶化度を DSC 測定により算出した。

＜結果・考察＞調製したキャストフィルムの一軸延伸を行い、室温と 60°Cで延伸した際に記録した応力-ひずみ曲線と各ひずみにおける *in-situ* WAXD 像を Fig.1 に示した。応力-ひずみ曲線より延伸温度が室温では降伏点が見られ、破断応力が約 75 MPa、破断ひずみが約 180%であるのに対し、延伸温度が 60°Cでは降伏点が消え、室温に比べ破断応力が約 40 MPa と低下し、破断ひずみが 260%へ増加している。WAXD 像より温度によらず延伸により円環状の回折がスポット状に変化した。これをさらに詳しく見るために WAXD 像を方位角方向に切り出した。得られた方位角依存性から、延伸に伴ってスポットの強度が増加し、その半値幅が狭くなっていた。半値幅の減少は分子鎖配向度の上昇を意味しているため、半値幅から配向度を算出した。配向度のひずみ依存性は 60°Cの配向度が室温よりひずみ全般において高かった。つまり、高温での延伸により高配向が得られることがわかった。また、配向度のひずみ依存性の傾きは延伸初期では急であるが、延伸後期では傾きが緩やかになった。このことから、配向が2段階で進むことが明らかになった。一方で、WAXD 像の垂直方向の切り出しから、延伸により WAXD 像のスポットの強度が増加した。このことから歪み誘起結晶化が生じていると考えられ、DSC 測定により延伸前後の結晶化度を比較すると、延伸後の方が結晶化度が増加していた。

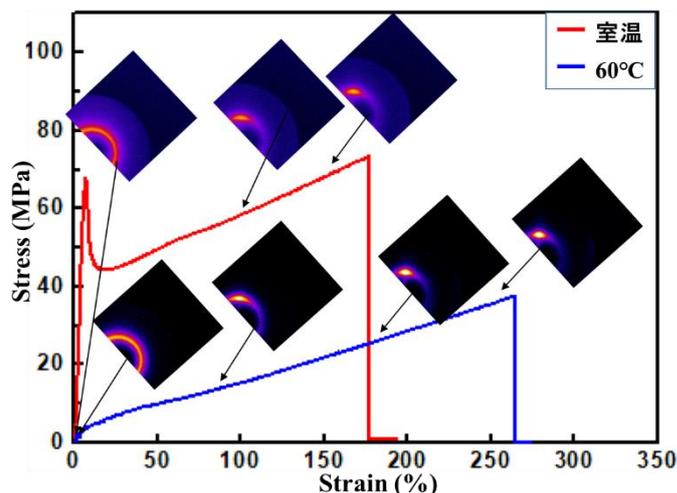


Fig.1 *In-situ* WAXD patterns corresponding stress-strain curves during drawing PVA film at room temperature (red line) and 60°C (blue line)