

Polyethylene 섬유 의 고속방사에 따른 구조와 물성(I)

김경효, 이장우*, 조현욱, 鞠谷 雄士**

부산대학교 공과대학, 섬유공학과, * 부산대학교 공과대학 고분자 공학과

** 東京工業大學 工學部 有機材料工學科

서 론

고속방사 과정 중에서 섬유의 구조 발생 상황이 명확히 되어 있는 섬유는 Polyethylene Terephthalate 섬유 및 일부 섬유이다. Polyolefin계 섬유중 Polypropylene 섬유의 고속방사에 관한 연구가 되어 있으나, 현재 생산 공정에 적용되고 있는 섬유는 역시 PET 섬유 정도이다. PET 섬유도 방사 속도 3~4km/min로 부터 방사 속도의 증가와 함께 분자 배향도 및 결정화도가 현저히 증가하여 결정이 고도로 배향된 섬유를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 Polyethylene(PE)을 고속방사하여 얻어진 PE 섬유의 배향기구 및 구조에 관하여 검토하였다.

실 험

사용한 PE는 Melt Flow Rate 11 및 28의 High Density Polyethylene(각각 HDPE(11), HDPE(28))이며, PE 섬유를 직경 0.5mm의 nozzle로부터 총토출량 5g/min, 토출온도 220℃에서 토출하여 권취속도 6~8km/min까지의 고속방사를 행하여 섬유를 채취하였다. 방사속도에 따른 섬유 구조 형성 과정을 해석하기 위해 복굴절, 밀도, 광각 X선 산란, 열분석 등을 측정을 하였다.

결 론

동일 조건에서 방사한 결과 방사성은 HDPE(28)보다 HDPE(11)이 양호하였으며 그 결과 HDPE(28)은 6km/min까지, HDPE(11)은 8km/min까지 방사가 가능하였다. 두섬유 다 방사속도의 증가에 따라 복굴절은 증가하였으며, 이것은 각각의 X선 방위각 측정 결과와 잘 일치하였다. 즉 저속 영역에서 결정배향이 a축 방향이었으나, 고속 영역으로 갈수록 c축 방향으로 배향이 진행됨을 확인하였다. 방사속도에 따른 이러한 움직임은 HDPE(28)의 경우 방사속도 전 범위(1~6km/min)에서 거의 변화가 없었으며, HDPE(11)의 경우는 방사속도 전 범위(1~8km/min)에서 2℃정도의 미세한 증가를 나타내었다.