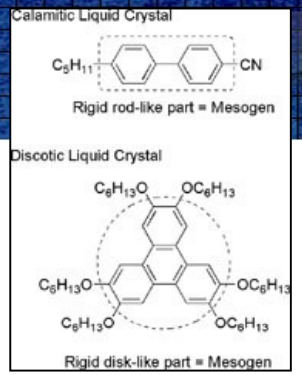

# 슈퍼파이버-polyarylate 섬유

www.ssu.ac.kr




* 결함쇄-강직쇄(메조겐)-결합쇄-유연쇄

## 4.1. Polyarylate섬유의 정의

▶ 정의 : 열에 의해 용융된 상태에서 액정상을 갖는 대표적인 Thermotropic Liquid Crystal계 Super섬유

▶ Thermotropic Liquid Crystal계 섬유의 형태별 분류

| Mesogenic Unit(강직쇄) | Main Chain LC Polymers | Side Chain LC Polymers | Combined LC Polymers |
|---|---|---|---|
| Calamitic | | Side end Fixed<br>Side on Fixed | |
| Discotic | | | |

## 4.2. Thermotropic Liquid Crystal계 섬유소재의 종류 및 분류

▶ 종류 : Polyester계(Vectran, Econol, X7G..), Polyesteramid계, Polyazomethine계 ☞ Polyester계 LC 상업화

▶ Thermotropic Liquid Crystal계 원료의 열변형 온도에 따른 분류

| 분류체계 | | 제조회사 (Brand) |
|---|---|---|
| (A) Nippon Petrochemical | (B) Mitsubishi | |
| Type Ia (270~350℃) | Type I (280~350℃) | Nippon Petrochemical (Xydar RC, FC, 400), Sumitomo (Sumikasuper E5000) |
| | Type IIa (240~280℃) | Mitsubishi (Novaccurate E345) |
| Type Ib (240~270℃) | | Sumitomo (Sumikasuper 6000), Polyplastics (Vectra C,E)<br>Nippon Petrochemical (Xydar 3000), Toray (Siveras LC201, 301)<br>Ueno (Ueno LCP 2000) |
| | Type IIb (200~240℃) | Nippon Petrochemical (Xydar 500, 600), Polyplastics (Vectra C,E) |
| Type II (180~240℃) | | Polyplastics (Vectra A,B), Unitika (Rodrun LC5000), Ueno (Ueno LCP 1000)<br>Sumitomo (Sumikasuper E7000), Mitsubishi (Novaccurate E335) |
| Type III (60~180℃) | Type III (60~200℃) | Mitsubishi (Novaccurate E322, E310), Unitika (Rodrun LC3000) |

## 4.3. Polyester계 Liquid Crystal의 특징 및 종류

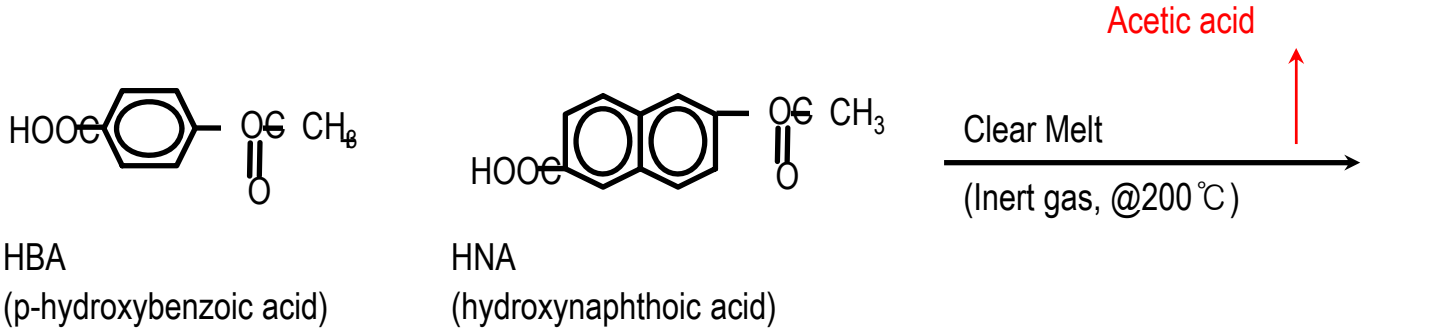
▶ Polyester계 Liquid Crystal의 특징

| 장점 | 단점 |
|---|---|
| ▷ 낮은 용융점도에 의한 우수한 성형가공성<br>▷ 내열성, 자기보강효과<br>▷ 低선팽창계수 (낮은 성형수축율->금속대체)<br>▷ 低수분흡수성<br>▷ 뛰어난 전기적 성질<br>▷ 내약품성 | ▷ 기계적 성질의 이방성<br>▷ 내피로시 피브릴 형성<br>▷ 접합강도 취약<br>▷ 高價 |

▶ Polyester계 Liquid Crystal섬유의 종류 (Brand, Maker, 개발년도)

: XG7 (Eastman Kodak ; 1976~), Ekonol (Sumitomo ; 1979~), Xydar (Nippon Petrochemical ; 1984~),
Vectra (Polyplastics ; 1984~), Novaccurate (Mitsubishi ; 1985~), Rodrun (Unitika ; 1985~), Ultrax (BASF ; 1985~) …

4.4. Polyarylate (Vectran)의 Polymerization




HBA
(p-hydroxybenzoic acid)

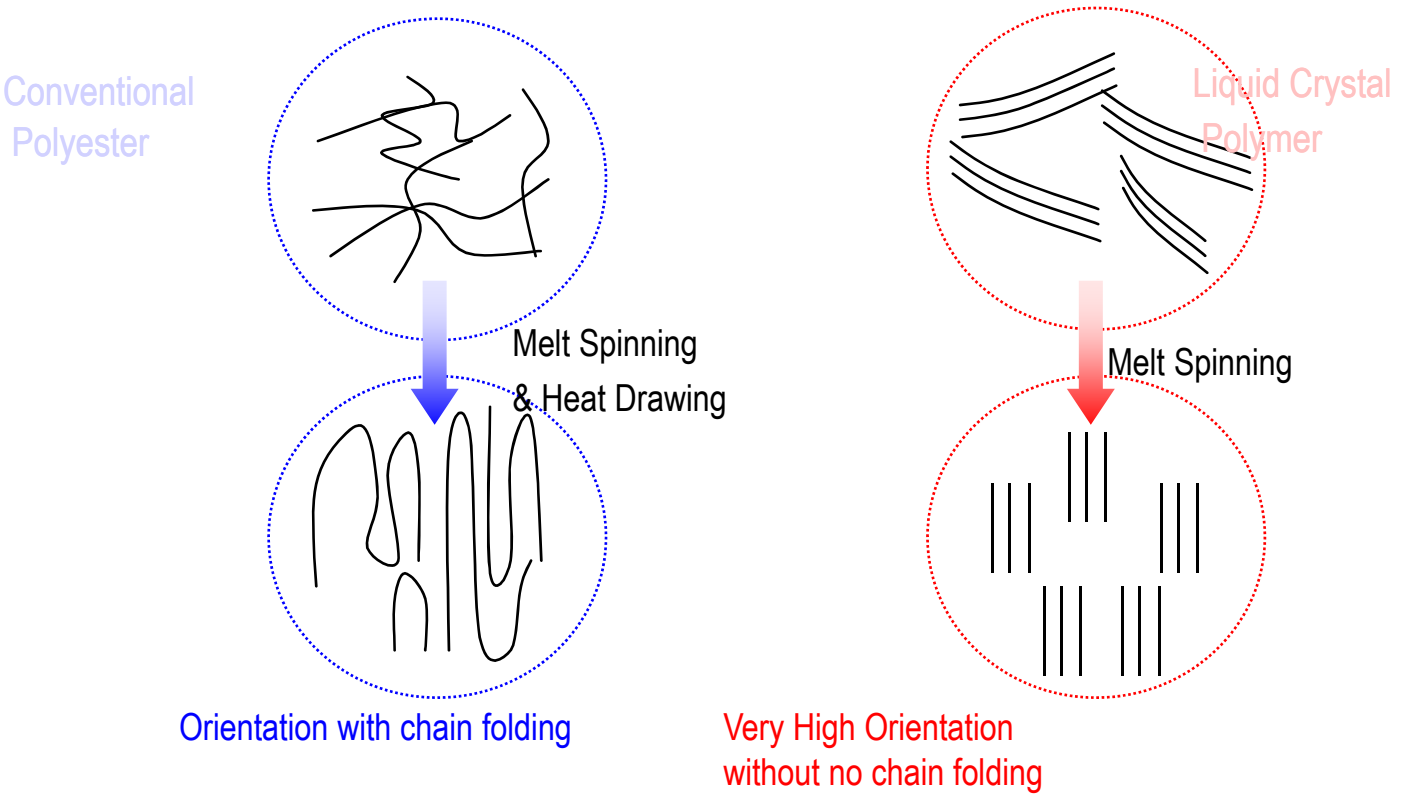
HNA
(hydroxynaphthoic acid)

Polyarylate
(copoly(p-hydroxybenzoyl hydroxynaphtholate)

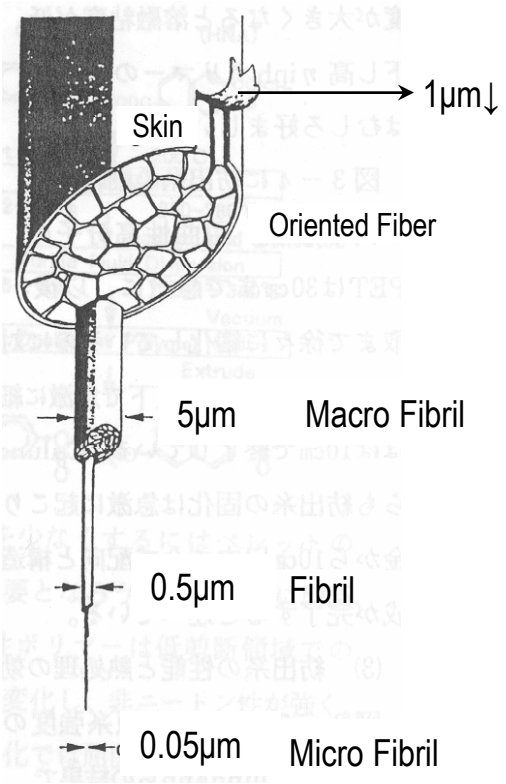
4.5. Polyarylate섬유의 분자 Chain구조 특성

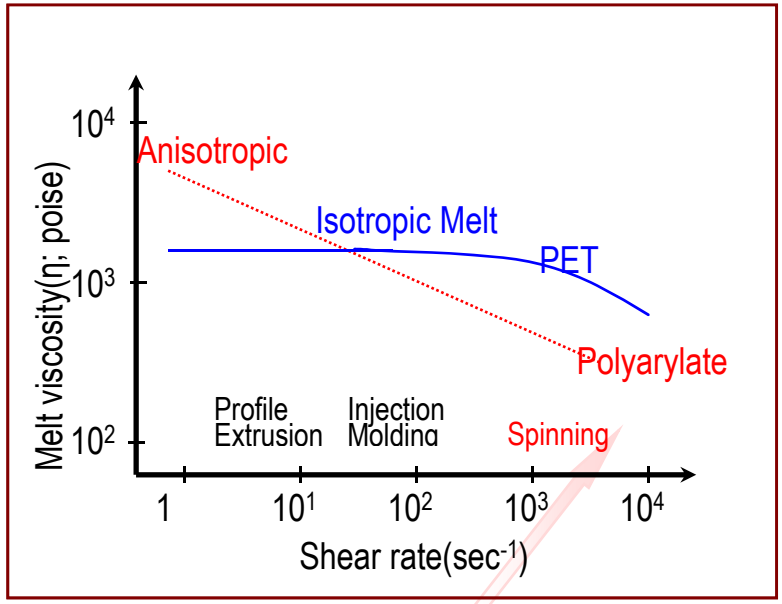
▶ 유일한 Melt spun LCP Fiber (극저온 165도에서도 물성 유지)

▶ Fiber의 분자 Chain 구조



4.6. Polyarylate의 섬유 구조 및 Shear특성



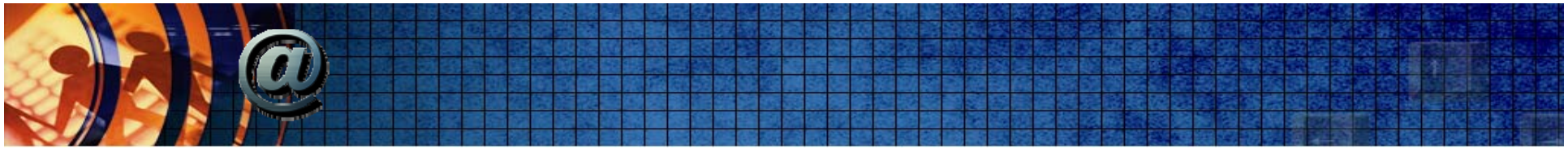




Low Shear rate영역에서 Very High Orientation 발생.

(강직한 특성으로 분자쇄간의 수축이낮아, 용융상태

에서 전단응력 가하면 쉽게 용융점도 떨어지고, 높은

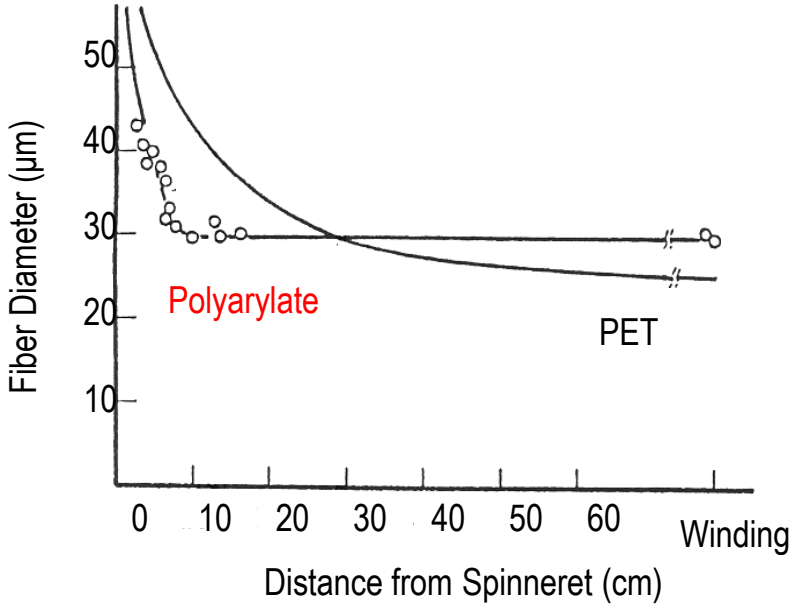
유동성 나타냄)



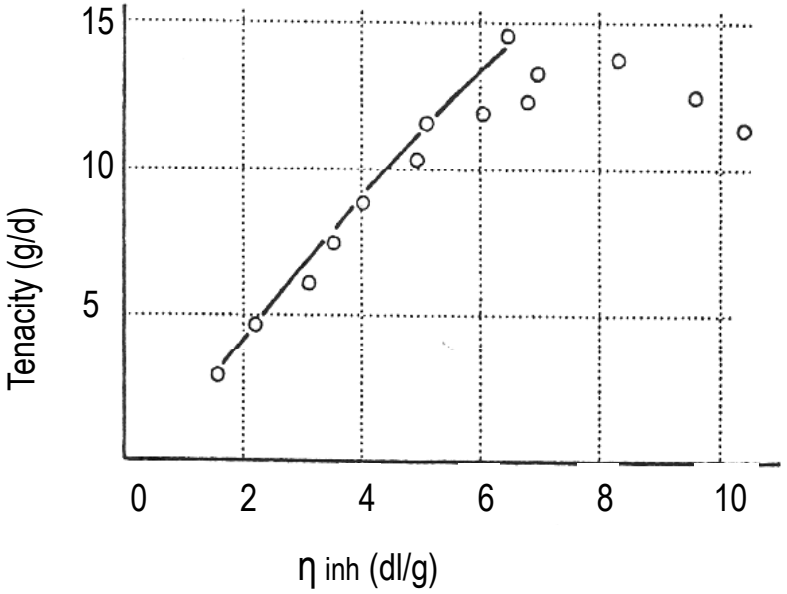
## 4.6. Polyarylate의 섬유 구조 및 Shear특성

1. 고유동성에 비해서 고화속도도 빨라서 성형시  굴곡이 발생 안한다.
2. 스킨-코어의 이중 구조가 되기 쉽다
3. 용융점도의 온도 의존성이 크다.

4.7. Polyarylate의 Spinning 특성

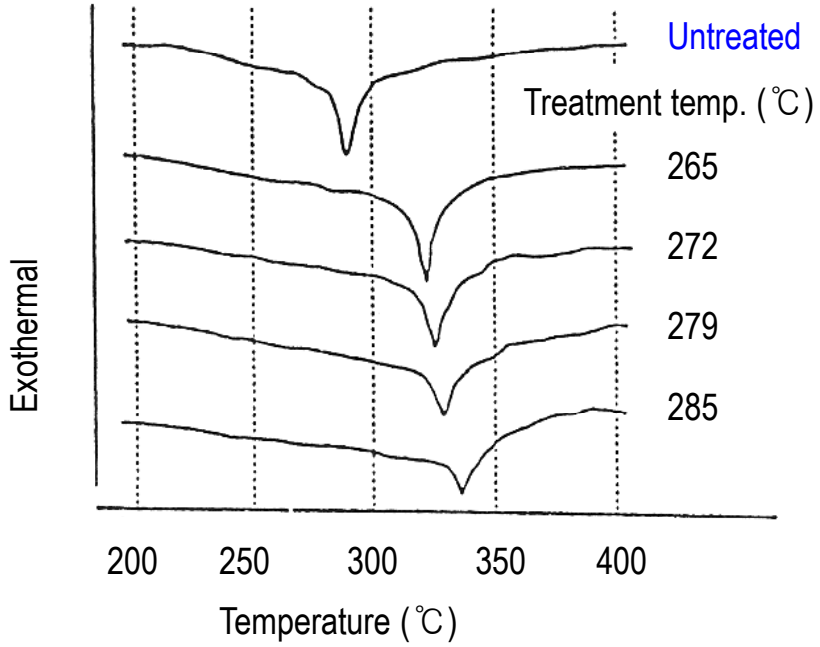



< Diameter Change of Spun yarn >




< Relation between Viscosity and Tenacity >

4.8. Polyarylate의 Heat Treatmnet효과




☞ 열처리 온도 300℃이상시,
상압하에서 용융되지 않음.

☞ 열처리 시간 및 도달강도는 Polymer제조조건, 열처리 방법에 의해 크게 달라짐.
(HBA/HNA= 73/27적용, 270℃열처리시, 최종 강도 29.8g/d)

## 4.9. Polyarylate(Vectran)의 물성 및 Application

▶ Thermotropic Liquid Crystal계 Super섬유의 물성

| | 강도(g/d) | 탄성률(g/d) | 절신(%) | 흡수율(%) | 결절강도(g/d) |
|---|---|---|---|---|---|
| Vectran | 26.3 | 600 | 3.9 | 0.0 | 7.9 |
| Econol | 30.8 | 1,080 | 3.9 | 0.0 | 6.5 |
| Kevlar49 | 23.0 | 880 | 2.7 | 2.0 | 4.3 |

☞ 생산업체 : Kuraray (Vectran ; 400ton/년)

▶ 응용분야 : 군사용품, 보호장비, 항공/우주용, 고성능 스포츠용품, Rope, Cables





# Thank You !