

섬유소재(2)

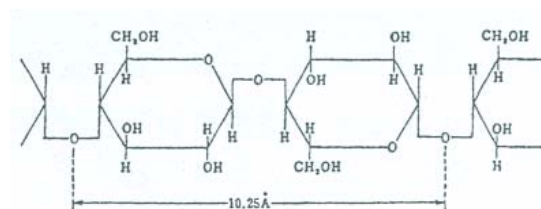
2. 섬유의 화학적 구조

의류는 가볍고 활동하기에 불편함이 없어야 한다. 우리의 조상들은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 섬유를 이용해서 의류를 만들어 입었다. 식물성 또는 동물성 섬유와 같이 그 종류는 다르더라도, 가늘고 길며 쉽게 굽힐 수 있고 적당한 강도를 가지는 섬유를 공통적으로 추구하였다.

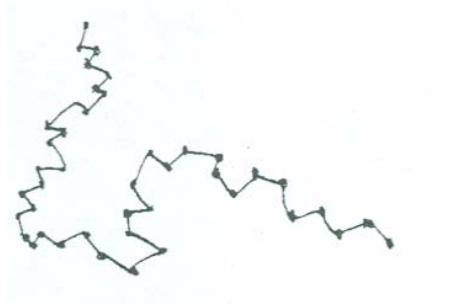
식물과 동물로부터 얻은 섬유는 의류를 만들기 위한 필수적인 성질을 가지고 있으며, 동물의 번식과 식물의 재배수확을 통해 생산성이 개선되었다.

그러나, 각 지역마다 기후와 환경의 차이로 인한 섬유의 기능성 차이는 어쩔 수 없었다. 과학의 힘으로 기후와 환경의 변화에 영향을 받지 않은 섬유를 개발하는 것이 인류의 큰 바램이었다.

물질을 구성하는 분자의 화학구조가 과학의 발전으로 점점 규명되고 있다. 그러나, 생명체로부터 유도된 물질의 구조를 해명하는 데에는 오랜 시간이 소요되었다.



<셀룰로스 분자의 글루코스 단위와 화학구조>



<선형 고중합체 모델>

식물성 섬유를 구성하는 셀룰로스 분자의 탄소, 수소, 산소의 원자번호 비율은 6:10:5로서 이와 동일 비율로 이루어진 글루코스와는 형태와 성질이 다르다.

셀룰로스는 분자쇄가 크며 규칙적이면서 선형으로 연결된 많은 글루코스 분자로 구성되어 있다. 연계된 글루코스 분자수와 결합상태에 따라 셀룰로스 분자의 성질은 달라진다.

한편, 기본물질을 단위체(monomer)라 하고 단위체가 반복하여 연결된 구조를 만들어 중합체를 형성하며 이를 고분자(polymer)라 한다.

3. 분자쇄의 배향과 섬유의 물성

섬유의 굽힘성에 있어 ‘가늘기’는 필수적인 조건이다. 섬유의 굽힘성은 섬유직경의 4제곱에 비례하기 때문에 섬유가 가늘수록 촉감은 매우 부드러워진다.

천연섬유에서 섬유의 두께는 상품의 질을 평가하는 한 요소이다. 인조섬유의 경우, 극세사의 제조·가공 기술의 발전으로 천연섬유에서 얻을 수 없는 부드러운 제품의 공급이 가능해졌다.

분자쇄의 배열이 길이방향으로 배향될수록 섬유의 강도는 증가한다.

천연섬유의 경우, 제품용도에 맞는 강도의 천연섬유를 선택적으로 사용하고 있다. 반면 인조섬유의 경우, 연속적인 공정중에 방사와 연신을 통해 섬유를 더욱 가늘고 길게 하는데, 이로 인해 분자쇄의 배향도가 증진되어 강도는 증가된다.

의류는 포식자 및 열과 추위로부터 착용자를 보호하는 것 뿐만 아니라 충분한 강력과 경량성이 요구된다. 강력을 평가하는 한 방법은 원단에 무거운 추를 매달고 섬유가 찢어질 때까지 무게를 증가시켜 매달아 보는 것이다. 찢어지기 전에 길이를 측정하고 다른 물질과 비교한 결과, 나일론이 금속보다 더 견고함을 알 수 있다.

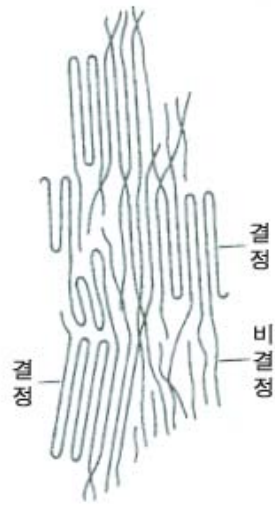
비중이 다르기 때문에 무게와 길이가 동등한 경우, 나일론이 금속보다 상대적으로 더 두껍다. 그러나 등산이나 우주탐험에 사용되는 로프와 같이 무게가 제한적인 용도에 사용될 경우, 섬유의 경량성은 금속과 비교해볼 때 뛰어난 특징이다.



<천연 셀룰로스섬유를 도식으로 나타낸 미세구조>

<참고문헌: Masaki Hasegawa “고 중합체의 모든것” 30쪽

(Nikkan Kigyo Shimbun, 1984)>



<일반 합성섬유를 도식으로 나타낸 미세구조>

<참고문헌: “새로운 섬유과학” 12쪽(Baifukan, 1990)>