

요드화은을 함유하는 나이론-6섬유의 제조

엄광진, 변창덕

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《당의 예방의학적방침을 철저히 관철하여야 합니다.》

의사, 간호원을 비롯한 의료부문 일군들에게 있어서 항균마스크는 필수지참품이다. 항균섬유는 기능성섬유의 하나로서 최근에 위생성이 높은 방직제품에 대한 요구가 날로 높아짐에 따라 그 가공기술도 부단히 발전하고있다. 항균제로는 합성항균제, 무기항균제, 식물추출물 등 여러가지가 있는데 최근에는 독성이 없고 항균작용의 지속성이 좋은 무기항균제를 널리 쓰기 위한 방향으로 지향되고있다.

우리는 항균성을 가지는 요드화은과 나이론-6섬유로 이루어진 항균마스크용섬유재료를 만들고 그 특성을 밝혔다.

1. 항균섬유재료제조

시약으로는 KI+I₂용액(고체KI 1.5g과 I₂ 0.5g을 증류수 1L에 용해), 0.5% AgNO₃용액(AgNO₃ 5g을 증류수 1L에 용해), 나이론-6섬유를, 기구로는 에네르기분산형X선분석기를 장비한 주사전자현미경(《JSM-6610A/EDX》)을 리용하였다.

항균섬유재료제조방법[1]은 다음과 같다.

먼저 KI+I₂용액에 나이론-6섬유 100g을 20~30min정도 침적시킨다. 이 과정에 친수성나이론-6섬유안으로 폴리요드이온(I₃⁻, I₅⁻, ...)들이 스며들면서 섬유와 폴리요드이온착화합물을 형성한다. 침적된 섬유를 꺼내어 탈수하고 방온도에서 2h동안 건조시킨다. 다음 건조시킨 섬유를 0.5% AgNO₃용액 0.5L에 넣고 유리병으로 가끔 저어주면서 30min정도 침적시킨다. 이 과정에 약염기인 I⁻은 약산인 Ag⁺과 난용성AgI(누런색)침전물을 형성한다.



침전물을 꺼내어 탈수하고 방온도에서 말린다.

2. AgI를 함유하는 나이론-6섬유의 특징

물속에서 침적시간에 따르는 Ag⁺농도변화 나이론-6섬유/AgI로부터 항균성AgI의 용출상태를 보기 위하여 물에서 침전시간에 따르는 Ag⁺농도변화를 순수한 AgI침전물과 대비하여 디티존비색법[2]으로 고찰하였다.(그림 1)

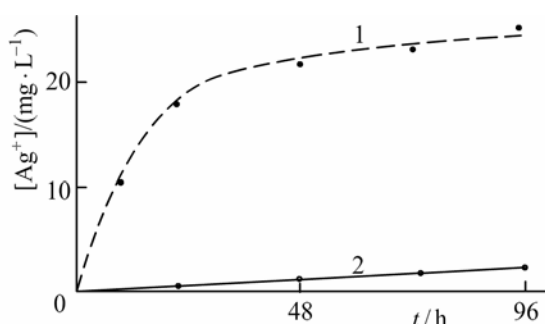


그림 1. 물속에서 [Ag⁺]변화
1-나이론-6섬유/AgI, 2-순수한 AgI침전물

그림 1에서 보는바와 같이 순수한 AgI인 경우 침전 4일동안에 용출된 Ag^+ 량은 약 2mg/L로서 매우 적었다. 그와 상반되게 나이론-6섬유/AgI에는 침전일수에 따라 Ag^+ 농도변화는 20mg/L이상으로 높는데 이것은 팽윤된 나이론-6섬유의 비결정영역에서 결정성이 낮은 AgI립자가 쉽게 용해되는것과 관련된다.

나이론-6섬유/AgI의 항균성 항균편직제품의 항균시험법[3]에 준하여 시험균액을 섬유에 접종하고 반고체우무배양기를 덮고 일정한 조건에서 1주일동안 배양한 후 섬유에서 균락수를 관찰하여 억균률을 계산한 결과 98%로 항균성이 우수하였다.

빨래건로도 나이론-6섬유재료를 빨래건로도시험법[4]에 준하여 물로 10회 세척한 후 5점채점법으로 평가하였더니 건조도는 4점이였다. 이 결과는 선행연구[5]에서와 같이 친수성나이론6-섬유의 수분흡착특성을 고찰하면 섬유표면의 수분흡착량은 전체 섬유의 수분흡착량의 $10^{-3}\%$ 정도로써 대부분의 수분이 섬유내부에 흡수된 상태로 존재한다는 자료와 일치한다.

나이론-6섬유에서 AgI의 존재상태 나이론-6섬유에 형성되는 AgI는 섬유표면과 내부에 수착되는데 에네르기분산형X선분석기를 장비한 주사전자현미경으로 나이론-6섬유/AgI의 009위치에서의 원소조성을 조사하였다.(그림 2)

그림 2에서 보는바와 같이 009위치에서의 원소조성을 보면 Ag^+ 은 0.12%, I^- 은 7.23%로서 요드의 함량이 훨씬 많다는것을 알수 있다.

섬유내부의 여러 위치에서 Ag^+ 과 I^- 의 존재상을 보면 그림 3과 같다.

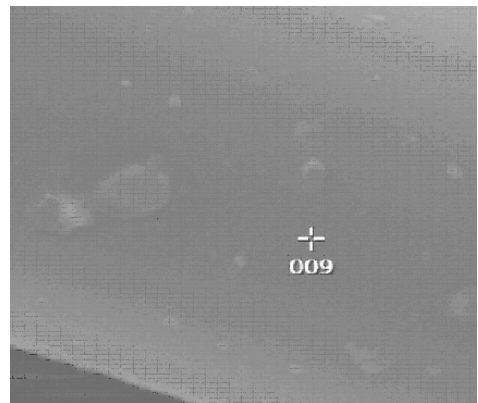


그림 2. 009위치에서의 원소구성

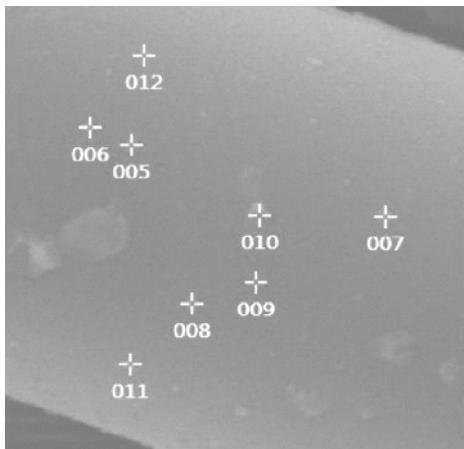


그림 3. 섬유의 여러 위치에서 Ag와 I의 존재상

속적으로 나타내는 사실을 반영하는 명백한 근거로 된다.

그림 3에서 보는바와 같이 8개 위치에서의 원소조성을 보면 모든 위치에 I^- 성분은 다 존재하지만 Ag^+ 은 5개 위치에서만 존재하는데 그 량마저도 I^- 량에 비해 상대적으로 적다. 그 원인은 폴리요드이온이 스며들어있는 결정성이 낮은 나이론-6섬유내부에 Ag^+ 이 충분히 가닿지 못하기때문이다.

얻어진 에네르기분산형X선분석기를 장비한 SEM상은 해당 위치에서 섬유표면의 흡착상태로 존재하는 AgI만이 아니라 섬유내부에 수착되어있는 AgI의 량까지 포함한 원소들의 조성을 반영한다. 따라서 원소들간의 량적관계는 어떻든지 관계없이 친수성나이론-6섬유에 AgI가 표면과 내부에 형성되어있다는것을 보여준다. 이것은 나이론-6섬유/AgI가 항균성을 지

맺 는 말

친수성나이론-6섬유에 요드화은을 도입하여 항균섬유를 얻기 위한 방법을 확립하고 SEM을 리용하여 이 섬유가 지속적인 항균성을 가진다는것을 밝혔다.

참 고 문 헌

- [1] 김준일; 염색공학실험법, 공업출판사, 185, 주체96(2007).
- [2] И. В. Пятницкий и др.; Аналит. хим., Серебра, 46, 1975.
- [3] 商成杰; 针织工业, 7, 61, 2006.
- [4] 加藤敏文 他; 繊維と工業, 60, 6, 335, 2004.
- [5] 森島美佳 他; 繊維学会誌, 57, 3, 69, 2001.

주체108(2019)년 7월 5일 원고접수

Synthesis of Nylon-6 Fiber bearing Silver Iodide

Om Kwang Jin, Pyon Chang Dok

We established the method to obtain antibiosis fiber by introducing silver iodide to hydrophilic nylon-6 fiber.

We defined that fiber had continuous antibiotic function by using SEM.

Key words: silver, nylon-6