

섬유제품의 소재와 특성(II)

1. 섬유제품의 형태와 염색가공

염색되는 섬유제품의 형태는 원단에 이르는 중간공정에서의 섬유 집합체의 각종 형상, 예를 들면 원모, 톱(top), 토우(tow), 실의 경우와 그 이후의 직물, 편성물의 경우가 있으며, 전자를 선염(先染), 후자를 후염(後染)이라고 부르고 있다. 또한 이밖에 양말과 같이 완성품의 형태로 염색되는 경우도 있다. 따라서 본고에서는 각각의 선염, 후염 및 완성품에 대한 염색에 대해 설명한다.

1.1 선 염

선염 제품의 특징으로는 색상을 다양하게 할 수가 있으며, 원단상태로 장시간 처리하지 않고 후가공만을 하기 때문에 태의 변화가 적다는 점이다. 따라서 고급제품의 경우는 이 방법을 취하고 있다. 그러나 결점으로는, 제직시에 잔사가 많이 남는다는 것, 제품을 기획하는 경우 납기가 길어지고, 가공이 실과 원단의 2단계로 되어 원가가 높아진다는 점, 등이 있다.

선염방법을 분류하면 <표 1>과 같다. <표 2>에는 선염에서 섬유형태별로 적용하는 염색기 및 적용소재를 나타냈다.

<표 1> 선염법의 분류

구 분	종 류
원료염색	원모, 커트 파이버 염색
	토우 염색
	톱 염색

사 염색	타래 염색
	패키지 염색(치즈, 머프, 로켓)
기 타	경사빔 염색
	사 날염

1.1.1 원모염색

원모염색은 양모나 폴리에스테르 등을 솜 형태로 염색용기 안에 넣어서 염색하는 방법으로 주로 오버마이어(over maier) 염색기가 사용된다.

이처럼 솜 상태로 염색되기 때문에 다음에 설명하는 톱염색과 마찬가지로 각각의 색상으로 염색된 것을 방적공정에서 혼방하여 멜란지효과를 내는 것이 가능하고 또한 깊은 맛의 색조를 얻을 수 있다. 양모는 주로 방모직물, 모포, 카펫용에, 폴리에스테르 및 아크릴섬유는 카펫용에 적용된다.

<표 2> 선염에서의 섬유형태별 적용 염색기 및 소재

섬유형태	염색기(캐리어)		적용소재
원모(솜)	오버마이어 염색기	루즈형 캐리어	천연섬유
커트 파이버			합섬섬유
톱		톱 도너츠형 캐리어	천연섬유
토우		바스켓형 캐리어	합섬섬유
타래(hank)	현수식(懸垂式)	회전백 타래 염색기	①②④⑥
	염색기	분사식 타래 염색기	①②④⑤⑥⑦
	오버마이어 염색기(충진식)		③④⑥⑦
치즈(cheese)	오버마이어 염색기		① ⑦

머프(muff)	(방식은 표3에 나타냄)	③
로켓(rocket)		①②③④⑥⑦
경사빔	빔 염색기	④⑥⑦
사 날염	각종 방식	① ⑦

(주) ①아크릴 별키사 ②콘쥬케이트사 ③각종 합섬가공사 ④합섬방적사 ⑤필라멘트사

⑥소모·방모사 ⑦면사

1.1.2 톱 염색

톱이란 방적공정에서의 중간제품으로, 슬라이버를 팽이 상태로 감은 것이다. 원모염색과 마찬가지로 패키지 방식이나 염액을 패드, 증열(蒸熱)후 백와셔(back washer)로 수세, 건조하는 일련의 연속방식으로 이루어진다. 주로 양모의 염색에 적용하고 있지만 최근에는 각종 합섬 톱에도 적용하고 있다.

특징으로는 원모염색과 마찬가지로 멜란지효과를 얻을 수 있다. 더욱이 원모염색에 비해 방적성이 좋다는 점이다. 즉 양모의 경우, 원모염색을 하면 섬유장이 길어 엉키기 쉽고 펠트화로 인해 방적이 어렵지만, 톱 염색은 이런 경우가 적다. 또한 원모염색과는 반대로 염색 전에 소면기를 통과하기 때문에 배색에 의한 소면기 교체가 불필요한 반면에, 염색에 의해 별키성을 상실한 경우에는 소면에 의한 회복이 불가능하게 된다. 또한 충전량이 적기 때문에 원모염색보다 생산성이 낮다.

1.1.3 사 염색

사염은 소비의 목적 및 적용 공정에 따라 여러가지 형태, 예를 들어 타래, 치즈, 머프 및 정경사 등의 상태로 염색된다.

특징으로는 원단염색에 비해 색상을 다양하게 할 수 있고, 또한 원모염색

에 비해 제품 완성까지의 기간이 짧기 때문에 수주생산에 대한 다품종 소량화에 적합하며, 고부가가치 상품을 얻는 방법으로 최근 많이 채용되고 있다.

사염법에는 타래염색방식과 패키지방식이 있다. 타래 염색기에는 염액 정지형의 클라우더웰던(klauder weldon) 염색기, 염액순환형의 회전백(rotary back), 타래실 회전 염액순환형의 분사염색기가 있다. 또한 원모염색과 마찬가지로 캐리어에 넣어 오버마이어 염색기로 염색하는 경우도 많다. 이러한 염색기는 각각 장단점이 있으며, 소재의 종류에 따라 구분하여 사용된다. 예를 들면 클라우더웰던 염색기는 염색얼룩은 적지만, 잔털의 발생이나 장력에 약한 소재에는 부적당하며, 주로 면사의 염색에 사용된다.

회전백 염색기는 액중현수형(液中懸垂型)의 염액 순환방식으로, 타래실의 움직임이 적기 때문에 축융으로 인해 권취가 곤란해지는 양모사, 얇히기 쉬운 세사 또는 아크릴 벌키사의 염색에 사용된다.

분사식 타래 염색기는 타래의 흠어짐이 적고, 회전백 염색기보다 균일하게 염색되기 때문에 면, 견 등의 천연섬유를 비롯하여 화·합섬 필라멘트사의 염색까지 널리 이용되고 있다. 또한 캐리어에 충전하는 오버마이어 염색법은 나일론 가공사를 비롯해 합섬방적사, 양모, 면사에 적용되고 있다.

사염의 패키지방식은 치즈, 머프(muff), 로켓(rocket)의 형태로 감긴 사층의 내외부를 염액이 순환하여 염색하는 방법이며, 이들은 타래염색에 비해 축융하는 경우도 적고, 수월한 권취로 인해 매듭도 적다. 또한 저욕비이기 때문에 염료 및 열 손실 면에서 경제적인 이점이 있다. 이 방법의 문제점으로는 휘젓는 효과가 염액에 의해 이루어지기 때문에,

① 패키지층간 차이(염착, 사질)가 발생하기 쉽다. 예를 들면, 면에 대한 배트염색시의 색차, 합섬가공사 및 혼방사의 층간차(層間差) 등이다.

② 패키지 상부 및 어깨부에서 기포 발생이 일어난다.

<표 3>에 패키지염색에서의 형태와 염법 그리고 특징을 나타냈다. 그밖에 사염색법으로 연속식의 경사빔 염색법과 사 날염법이 있다.

<표 3> 원단염색방식의 분류

방 식	염색기
비연속방식	원스 염색기
	지거 염색기
	빔 염색기
	액류 염색기
반연속방식	패드롤 염색기
	기 타
연속 방식	패드스팀 염색기
	윌리엄스 유닛 염색기
	서머졸 염색기
	연속식 고압 염색기
	HTS(고온 스팀머)

<표 4> 패키지염색의 형태 및 방식과 특징

형 태	방 식	특 징
보통	염색튜브	1. 각종 염색튜브에 감은 후, 각종 스펀들에 장치하여 염색.
	스펀들방식	2. 범용성이 있고 일반적이다.
치즈	염색튜브	1. 양모의 원통형 패키지에 사용.
	비 스펀들방식	2. 염색튜브가 스펀들로서 작용.
로켓 치즈	염색튜브	1. 권취시 사층 형성이 특수하기 때문에 층간 차이가 적음.
	스펀들방식	2. 권취속도가 상승, 라지 패키지화가 용이함. 3. 와인더 설비비가 증대. 4. 콘의 제거가 불필요.(직접 편성 가능)
보통 머프	스펀들방식	1. 가연 머프 권취, 스팀세팅 후, 염색튜브로 바꾸어 염색. 2. 머프 압축률이 일정(스페이서 있음)
	개량 스펀들방식	1. 염색튜브를 사용하지 않고 스펀들에 직접 끼워 넣음. 2. 압축률 조절이 용이함(스페이서 불필요). 3. 작업성 양호.
	프레스 보빈 방식	1. 가연시 염색튜브(pp제, 프레스 가능)에 직접 권취, 스펀들에 넣어 염색한다(스페이서 불필요). 2. 작업성 양호
	충진방식 (벽돌식 적재)	1. 무심(無芯) 머프를 균일하게 채워 넣어 염색한다. 2. 편평하고 고정하기 쉬운 머프에 적합.

로켓		1. 권취후 무심 머프를 스팀세팅하고 벽돌식으로 적재하여 염색. 2. 작업성 양호. 3. 확포(擴布)장치 필요.
머프	스핀들방식	1. 층간 차이가 적음. 2. 권취속도가 상승하고 라지 패키지화가 가능. 3. 고권축 가공사에 적합. 4. 확포성 문제.

1.2 후 염(원단염색)

후염 제품의 특징으로는 원단상태로 보관해 두었다가 소비자의 요구에 따라 염색할 수 있기 때문에 선염보다 납기가 짧고, 제·편직시 실의 낭비도 적으며, 연속염색이 가능하고, 저렴하게 다량으로 가공할 수 있는 등의 이점이 있다. 하지만 선염 제품과 같은 다양한 색상을 얻기 어렵다는 결점이 있다.

최근 복합섬유 및 폴리에스테르와 같이 이염색성의 실을 개발, 후염에서도 색상 효과를 내기 위한 연구가 시도되고 있다.

직물 및 편성물을 염색하는 원단염색은 <표 4>와 같이 비연속방식, 반연속방식, 연속방식으로 구분된다.

원스염색기는 면직물을 로프상태로 하여 염색조 내를 회전시키면서 염색한다. 피염물로는 주름이 생기기 어려운 양모, 비스코스 스프, 합섬직물, 면니트 등으로 그 범위가 넓다. 욕비가 크다는 점에서 경제성에 문제가 있다. 원단에 걸리는 장력을 작게 하거나 욕조 내의 온도를 보다 균일하게 하는 등의 개량품이 나와 있다. 또한 밀폐형의 고온고압 염색기도 개발되어 널리

사용되고 있다.

지거염색기는 한 쪽의 롤에서 염액을 흡수시키고, 다른 쪽 롤에서 권취하면서 염색한다. 욕비가 적어 경제적으로 유리하지만, 염료에 따라서는 배치마다 양단의 농도차 및 양쪽 변부가 농색으로 염색되기 쉬운 결함을 갖고 있다. 또한 장력을 피해야 하는 니트에는 사용할 수가 없다. 종류로는 권취롤을 염액조 안에 넣거나 밀폐형 고압지거가 있다.

빔염색기는 빔에 감긴 원단을 수평형의 고압용기 안에 넣고 염액을 펌프로 순환시켜 가열 염색하는 기계이다. 염색시간의 단축, 저욕비, 장치의 적용범위가 넓은 등의 이점이 있지만, 색상 맞춤용 샘플작업이 어렵고, 므와레(moire)현상이 발생하기 쉬운 결점이 있다. 또한 원단의 비빔효과가 없기 때문에 성량(性量)변화가 적고, 주름 및 잔털의 발생이 없으며, 반발감이 있는 태를 얻을 수 있다. 이 기계는 태피터(taffeta)나 트리코트류, 니트, 스트레치 직물의 정련·염색에 이용되고 있다. 가공사 편직물의 태를 위한 에어 인젝션 타입의 빔도 개발되어 있다.

액류염색기는 가공사 편직물의 진출과 함께 국내외를 불문하고 많은 종류가 개발되어 있다. 모두 염액과 함께 원단이 순환하고, 장력이 적으며, 엉키거나 다른 염색기에서 보이는 릴에 의한 원단의 손상이 적다는 특징을 갖고 있다. 최근에는 노즐의 개량에 의해 스판 니트도 염색할 수 있는 액류염색기를 비롯하여, 저욕비로서 승온속도 및 회전속도가 빠른, 단시간 염색용 기기도 실용화되고 있다. 최근에 기류 염색기(초 저욕비)가 개발되어 실용단계에 있다.

원단염색의 반연속방식에는, 염액을 패드하여 증기 및 전기에 의해 적당한 온도로 가열하고, 온도를 유지할 수 있는 염색기 내의 빔에 원단을 권취, 염료가 확산·염착하는데 충분한 시간으로 원단이 감긴 빔을 완만히 회전시키

면서 염색하는 패드롤식이 있다. 최근에는 열에너지 절약의 관점에서, 이것을 저온으로 하는 콜드배치법도 면니트 등에 적용을 재검토하고 있다.

연속방식에는 패드스팀 염색기, 윌리엄스 유닛염색기, 서머줄염색기 등이 있으며, 주로 100% 면, 폴리에스테르/면 혼방직물에 적용되고 있다. 이들 염색에서 제일 중요한 것은 원단에 균일하게 염액을 패드하는 것인데, 이를 위해 각종의 패더가 개발되어 있다. 이들 연속염색의 특징은 생산성이 높다는 점이며, 셔츠원단이나 작업복과 같은 소품종 다량생산 제품의 염색가공에 적용되고 있다. 일반적으로 이들 연속방식은 장력으로 인해 가공사의 편·직물에는 적용할 수 없으나, 연속식 고온고압 스티머 및 HTS(고온 스티머)와 같은 저장력기의 개발로 그 가능성이 검토되고 있다.

1.3 제품염색

완성품은 완성소품으로 또는 봉제된 후에 염색 가공된다. 위편제품, 장갑, 양말류, 여성용 타이트 편제품 등, 각각 요구된 형태에 맞추어 편성된 것은 연속처리에 적합하지 않기 때문에 주로 배치염색 가공이 적용된다. 따라서 제품염색은 생산성이 낮지만, 원단상태로 연속염색을 할 수 없는 상기와 같은 제품류에 적용된다. 염색기는 패들염색기(paddle dyeing machine) 및 드럼염색기가 사용된다. 염색기의 기계적 작용이 강한 경우는 폴리에스테르나 폴리프로필렌 포대에 충분히 여유 있게 채워 넣고, 보호하면서 염색한다. 또한 제품은 요구되는 외관에 따라 뒤집거나 그대로 염색한다.

일례로 타이트 스웨터의 경우, 선염제품과 비교해 보면 한번에 다량으로 가공할 수 있는 이점은 있으나, 색상 효과가 떨어지고 기계적 작용에 의한 품질저하는 피할 수 없다.

최근에는 텀블링형 염색기를 사용, 소량의 염액을 미세한 기포상태로 함으

로써 용적을 높이고, 피염물에 균일하게 부착시켜 염색하는 산코워드(sancoward)법이 개발되어 물 및 에너지절약 면에서 주목을 받고 있다.

2. 제품소재 및 형태의 차이와 가공상의 유의사항

2.1 천연섬유와 합성섬유

천연섬유와 합성섬유를 가공하는 경우의 유의점으로는 그 섬유가 갖는 불순물의 양과 질의 차이, 내약품성, 내열성, 흡습성의 차이를 들 수 있다.

천연섬유는 일반적으로 불순물이 많아 강한 정련이 필요하다. 예를 들면 목면은 펙틴, 밀랍, 잎부스러기 등의 불순물을 끓는 알칼리액으로 제거해 주어야 한다. 또한 양모의 경우는 몸에서 분비한 땀을 제거하는 세모공정을 필요로 하고, 견의 경우는 세리신을 제거할 필요가 있다.

이에 비해 합성섬유의 경우는 방사유제, 경사호제 및 앞 공정에서 부착된 기름이나 오염물질을 제거하여야 하는데, 비교적 가벼운 정련으로 가능하다. 예를 들어 폴리에스테르/면 혼방직물은 종래 면 100% 직물의 경우와 같이 강알칼리로 고온 정련을 하면 폴리에스테르가 심하게 손상된다.

2.2 소수성과 친수성

천연섬유와 합성섬유는 공정수분율로도 알 수 있듯이 물에 대한 친밀도가 다르다. 이것은 각 섬유의 화학식에서도 알 수 있듯이 천연섬유는 흡습성이 큰 극성기(基)를 갖고 있는데 반해서 합성섬유의 극성기는 흡습성이 적은데 기인한다. 전자를 친수성, 후자를 소수성이라고 부르고 있다. 그러나 친수성과 소수성간에 명확한 선을 그을 수 있는 것은 아니다.

이들의 특성은 연속염색의 경우, 가공시 패딩된 용액의 보수성(保水性) 차이에 따라 소수성 섬유에서는 이동이 일어나기 쉽다. 이 때문에 가능한 한

강하게 짜줄 필요가 있고, 이동 방지제의 사용이나 건조조건의 선정으로 이를 방지할 필요가 있다. 반대로 이들 소수성섬유는 친수성섬유보다도 잘 마르기 때문에 건조를 단시간에 할 수 있다는 이점이 있다.

2.3 단섬유와 장섬유

단섬유 편·직물의 가공시 가혹하게 처리하면 잔털이 발생하며, 특히 염색 수정을 할 때 편성물의 경우는 직물보다도 조직이 성글기 때문에 잔털 발생에 주의를 요한다. 이를 위해 가공전에 뒤집어서 처리를 한다. 잔털은 외관을 나쁘게 할 뿐만 아니라, 필링의 발생원인이 되므로 이를 제거하기 위해 털태우거나 털깎기(剪毛)를 한다. 그러나 가공중에 심하게 발생되면 품질저하의 원인이 된다. 반대로 잔털을 이용하여 단섬유 편·직물의 경우 기모공정을 통해 기모제품을 생산하기도 한다.

장섬유 편·직물은 잔털의 발생을 걱정하지 않아도 되지만, 가혹하게 처리하면 손상이 발생하기 쉽고, 미끄러짐(slippage), 필라멘트 절단 및 스낵(snag) 발생의 원인이 된다. 또한 폴리에스테르는 태가공으로서 감량가공을 하는 경우가 있는데, 이 가공은 단섬유 제품에서는 섬유간 마찰이 줄어들고, 사강도가 급격하게 저하되기 때문에 그다지 시행하지 않는다. 실시하는 경우는 조건 설정에 세심한 주의가 필요하다.

2.4 필라멘트와 가공사

필라멘트직물의 가공은 정련에서의 수축을 고려하여 대부분 프리세팅을 하며, 그다지 장력에 신경을 쓰지 않고 염색가공을 할 수 있지만, 가공사 직물은 앞 공정에서 생긴 변형을 수정함과 동시에 가공사의 권축성을 충분히 발현시키기 위해서 이완이 필요하게 된다. 이를 위한 각종 연속 이완기가 개

발되어 있다. 이들은 모두 열효과외에 기계적 작용에 의한 비빔효과를 추가한 것으로, 열에 의한 권축성의 발현을 용이하게 하고 있다. 또한 염색도 원단에 걸리는 장력을 고려해 여러가지 액류염색기 및 빔염색기를 사용한다.

필라멘트직물은 신축성이 적고 주름이 발생하기 쉬우므로 지거 및 빔염색기가 좋지만, 최근에는 액류염색기도 사용되고 있다. 사염의 경우 가공사는 치즈 또는 머프염색이 용이하여 흔히 시행되고 있지만, 필라멘트사는 감긴 밀도가 크기 때문에 액의 통과가 쉽지 않고, 염색이 매우 어렵다고 인식되고 있다.

1988년부터 신타섬이라 불리우는 폴리에스테르 필라멘트직물이 나오기 시작했는데, 여러 합섬메이커로부터 다양한 방법으로 제조되기 때문에 그 특징도 일률적이지 않다. 원료 폴리머의 개질에서 방사, 연신, 사가공, 제직, 염색 가공에 이르는 각 공정에서의 최첨단기술을 조합하여 지금까지 없던 새로운 표면감이나 태 등의 감성과 기능성을 가진 섬유라는 것이 일반적인 정의이다. 외관, 태에 따라 편의상 약간기모조(薄起毛調), 실키조, 레이온조, 소모조(梳毛調) 등으로 분류하고 있다. 신타섬이 잠재적으로 구비하고 있는 표면감, 볼륨감있는 태의 특징을 끌어내고 안정화시키기 위해서는 전(前)공정이 중요하다. 즉 신타섬은 열수축률이 서로 다른 원사를 혼섬한 경우가 많기 때문에 적절한 열처리조건이 중요하고, 이완 정련과 감량공정에서는 저(低)장력이며, 주름 및 광택이 나오지 않는 설비의 선택이 중요하다. 열처리나 이완처리는 강한 조건만이 유효한 것이 아니라, 사전에 그 원단에 적합한 최적 조건을 시험하고 충분히 검토하는 것이 매우 중요하다.

2.5 직물과 편성물

직물과 편성물은 조직의 구성방법이 서로 상이하여 태와 외관이 다르지만,

특히 가공상 고려해야 할 점은 편성물의 신축성과 변의 말림이다.

편성물은 신축성이 크기 때문에 가공공정에서의 적은 장력에도 태를 손상하여 원하는 치수와 중량을 얻기가 어렵다. 이것은 편환을 구성하는 실이 서로 마찰에 대항하여 어긋나게 움직이기 때문이다. 따라서 무장력으로 하는 것이 바람직하지만, 실제는 어렵기 때문에 가능한 편성물에 걸리는 장력을 적게 하는 방법을 고안하거나 최종 가공공정에서 수축기를 거치는 등의 처리가 필요한 것이다.

또한 편성물에서 환편기로 편직한 것은 원통 그대로 취급하는 경우도 있으나, 날염용의 제품이나 합섬 권축가공사를 사용한 경우는 일반적으로 원단을 절단하여 가공한다. 이 경우 잘린 부분이 말리기 때문에 장해가 되기 쉽다. 또 경편지의 트리코트도 변말림이 생기나, 변부에 수지를 입혀 변말림을 방지하는 방법을 취하고 있다. 편성물을 원통 그대로 가공하는 경우에는 가공중 접힌 부분이 남지 않도록 배려하는 것이 중요하다.

직물은 편성물에 비해 단단하고 반발성이 있는 것이 특징이다. 가공사를 사용한 직물은 신도가 커서 편성물처럼 취급할 필요가 있지만, 그 밖의 것은 일반적으로 연속방식을 많이 적용한다. 연속방식은 경사장력이 걸리기 쉽지만, 편성물에 비해 장력의 영향이 적고, 어느 정도의 경사 신장은 텐터공정에서의 오버피드나 최종 샌퍼라이즈공정에서 보충할 수 있다.

2.6 복합섬유소재

복합섬유 소재가 갖는 잠재적인 특징을 실현하고 충분히 발휘하는데는 염색가공 기술이 중요한 역할을 한다. 이를 위해서는 사용되고 있는 새로운 소재의 특성을 파악한 후 적절한 가공조건을 설정할 필요가 있다.

복합섬유 소재는 구성하는 한쪽의 섬유로서 폴리에스테르가 중심이 되어

있는데, 폴리에스테르에는 여러가지 품종이 있다. 또한 각 품종마다 특성(내약품성, 열특성, 염색성)이 다르므로 주의하여야 한다. 염색가공을 할 때는 특히 다음의 3가지 사항에 유의하여야 한다.

- ① 각 가공공정에서의 섬유의 복합상태 파악
- ② 구성하는 섬유를 손상시키지 않는 가공공정의 조건 설정
- ③ 구성하는 섬유를 동일한 색으로 염색하는 기술

2.7 섬유의 세팅성

섬유의 세팅은 섬유제품의 종류에 따라 생지, 염색전, 최종 가공공정 등에서 시행된다. 이들의 목적은 특별한 물성 부여, 염색의 균질화, 외관·태의 향상 등도 있지만, 주된 것은 그 치수형태의 안정화이다. 이것은 어느 종류의 섬유라도 제품으로 하는 경우 매우 중요한 것이다.

면의 경우 세팅은 머서화가공에 의해 이루어지고, 다시 수지가공에 의해 보완되는 경우가 많다. 최근에는 봉제품의 형태안정 가공법에 대한 연구가 활발하다.

양모에는 열수(熱水)세팅성이 있기 때문에, 세팅한 섬유는 같은 온도의 열수에서는 원상태로 돌아가지만, 낮은 온도에서는 원상태로 돌아가지 않는다. 이 성질을 실제 가공에서 이용하고 있다. 그 예로서 열탕처리를 들 수 있다. 또한 양모는 그 섬유분자간 가교결합으로서 디설파이트결합을 갖고 있다. 이 디설파이트결합을 환원제로 환원 절단하여 고정시킨 후 재생하면 세팅이 가능하다.

합성섬유는 열가소성을 가진 것이 많은데, 열처리를 하면 구성하고 있는 고분자간의 결합력이 느슨해지고, 냉각하면 보다 안정한 상태로 재생된다. 이러한 성질을 이용하여 형태 및 치수의 고정, 물성의 안정화를 도모하고 있

다. 다만 너무 가혹한 조건에서 행하면 용융, 수축에 의해 태의 변화 및 변색이 생긴다.

2.8 섬유의 화학조성과 사용염료

<표 5>에 섬유와 사용염료 그리고 염착하는 결합형식을 나타냈다. 섬유와 염료간의 주된 염착기구는 다음의 4가지로 분류할 수 있다.

- ① 반데르발스(Van der Waals) 힘에 의한 수소결합.
- ② 섬유상에 불용성 피그먼트의 형성.
- ③ 반응성염료와 같이 섬유의 -OH기, -NH기와 염료와의 공유결합.
- ④ 섬유나 염료의 한쪽이 산성기를, 다른 쪽이 염기성기를 갖는 이온결합.

다만 같은 수소결합, 반데르발스 힘에 의한 경우라도 면의 경우는 염색법이 간단한데 비해 폴리에스테르나 아세테이트의 경우는 섬유로의 염료 확산이 늦기 때문에 분자량이 작은 분산염료를 사용하고, 팽윤제로서 캐리어를 사용하거나 고온으로 처리할 필요가 있다.

섬유상에 불용성 염료를 형성시키는 경우도, 황화 및 배트염료는 환원·산화의 가역적(可逆的)인 발색과정을 이용하는데 비해, 아조익염료는 섬유상에서 염료의 합성을 꾀한다. 또한 이온결합에서도 크롬염료 및 금속착염염료의 경우는 동시에 착염이 형성되고 고분자로 되어 견뢰도가 향상된다. 모든 염색방법에 있어서 유의해야 할 점을 열거하면 다음과 같다.

- ① 금속이나 염소를 함유하지 않은 연수(軟水)를 사용한다.
- ② 용도에 따라 비용, 염색견뢰도, 선명성을 고려하여 염료의 종류를 선택한다.
- ③ 같은 종류의 염료라도 견뢰도에 차이가 있으므로 이것을 고려해 선택한다.

④ pH, 승온속도, 조제, 염색기 등 적절한 염색조건을 설정한다.

⑤ 이온결합에 의한 염색의 경우, 염료와 상반되는 조제를 사용하면 침전이 생기므로 꼭 사용해야 할 경우는 분산제로 충분히 분산시켜 행한다.

<표 5> 섬유와 염료의 결합형태

섬 유	염 료	섬유와의 결합	염료 이온성
면, 마, 레이온	직접	수소결합	음이온성
	황화	피그먼트형성	비이온성
	배트	피그먼트형성	비이온성
	아조익	피그먼트형성	비이온성
	반응성	공유결합	음이온성
양모 · 견	산성	이온결합	음이온성
	크롬	이온결합 착염형성	음이온성
	1:2형 금속착염	이온결합 착염형성	음이온성
	반응성	공유결합	음이온성
나일론	산성	이온결합	음이온성
	크롬	이온결합 착염형성	음이온성
	1:2형 금속착염	이온결합 착염형성	음이온성
	분산	수소결합	비이온성
폴리에스테르	분산	수소결합	비이온성
아세테이트	아조익	피그먼트형성	비이온성
아크릴	양이온	이온결합	양이온성
	분산	수소결합	비이온성

2.9 섬유특성과 가공

<표 6>에 각종 섬유에 요망되는 특성과 이를 부여하기 위한 가공법을 나타냈다. 이 밖에 모든 섬유에 공통되는 가공으로는 화학약품을 사용하는 태 가공(유연제, 경화제), 발수가공, 발유가공, 방수가공, 방염가공, 위생가공 등이 있다. 이들에 대한 가공법에 대해서는 생략하고, 기본적인 가공에 대한 유의점을 열거하면 다음과 같다.

- ① 피가공품의 성질을 숙지할 것
- ② 적절한 기계의 사용
- ③ 적절한 가공제의 사용
- ④ 가공품에 기대되는 특성을 알 것
- ⑤ 피가공품이 갖는 특성을 살릴 것

최근 각종 화학약품의 출현으로 인해, 자칫하면 이들 화학약품에 너무 의존해 과잉 가공을 하는 경향이 있다. 그러나 최근 의류 위생에 대한 소비자의 높은 관심은, 포르말린 규제에서 보듯이 법 규제를 받기에 이르렀다. 이를 기회로 가공에서도 상술한 기본사항을 돌이켜 보아야 할 시점이라 하겠다.

<표 6> 주요 섬유가공법

섬 유	개선 요망사항	가공법
면	광택, 염색성 향상	머서화가공
	방축성 개선	샌퍼라이즈가공
	외관, 촉감 향상	캘린더가공
	마 같은 태 부여	의마가공
	방주름성 부여	수지가공

	형태유지성 향상	DP, PP가공
양모	태 향상	축융가공
	형태유지성 개선	열탕처리, 증탕처리
	영구적 주름 부여	플리트가공
	방축성 개선	방축가공
	방충성 부여	방충가공
견	크레이프효과 부여	염축가공
	태, 광택 개선	증량가공
	경비절감	증량가공
나일론	흡습성 개선	흡습가공
	정전기발생 방지	대전방지가공
	용융성 개선	방융가공
	유성오염 흡착방지	방오가공
폴리에스테르	정전기발생 방지	대전방지가공
	용융성 개선	방융가공
	태 향상	필링가공
	유성오염 흡착방지	방오가공
	영구적 주름 부여	프레스가공
아크릴	정전기발생 방지	대전방지가공