

Wool/Bamboo 복합소재의 염색성(Ⅱ)

전정훈, 정동석, 이문철, 김경태*, 박상운**

부산대학교 섬유공학과, *(주)세왕, **(주)아즈텍WB

1. 서 론

대나무(Bamboo) 섬유는 환경친화적이고 쾌적성이나 건강 소재를 추구하는 시대 조류에 맞는 새로운 친환경 대책의 섬유 소재이다. Toray(주)는 대나무를 원료로 하여 비스코스 법으로 제조된 Bamboo 섬유를 사용함으로써 흡방습성이나 향균방취성 등 대나무가 갖는 본래의 기능을 살린 새로운 식물 재생섬유 복합소재를 개발하였다. 국내에서는 아직 만들어 지고 있는 것만 수입하여 국내의 면방업체들이 면사와 혼방하거나 복합사로서 용도전개를 모색하는 것으로 알려져 있다. 이런 Bamboo 섬유에 많은 관심을 가지는 데는 이유가 있다. Bamboo 섬유는 면의 약 2배 이상의 높은 흡방습 기능이나 향균방취 기능을 가지고 있으며, 게다가 치유효과가 있다고 알려져 있는 음이온 발생기능도 가지고 있다고 한다. 음이온은 공기 중의 음전하를 가진 눈에 보이지 않는 미립자를 말하며, 음이온을 흡입하면 세포의 신진대사를 촉진하고 활력을 증진시키며 피를 맑게 하고 신경안정과 피로회복의 효과가 있어 음이온은 공기의 비타민이라고도 불립니다. 이러한 음이온의 발생으로 인하여 Bamboo 섬유에 대한 관심이 고조되고 있다. 또한, 접촉냉감성도 우수하며 열전도율이 높아 면(Cotton) 이상의 상쾌한 감촉과 소프트한 태도 가지고 있다.

전보¹⁾에서는 Bamboo 섬유와 Rayon 섬유의 염색성과 구조를 비교 실험하여 Bamboo 섬유의 염색성과 물성을 검토하였으며, 본 연구에서는 Bamboo 복합소재에서의 염색 특성과 음이온 발생량을 조사하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 염료

Wool/Bamboo(80/20) 혼방사는 1/72s, 2/72s를 사용하였으며, Wool/Bamboo 혼방직물로는 Wool/Bamboo/Lycra(71/27/2) 및 Wool/Bamboo/Rayon(20/40/40)을 사용하였다. 시료는 각각 정련제(ICI 우방제) 2g/L의 수용액에서 80℃, 20분간 정련하여 사용하였다. 염료로서는 반응성 염료인 Cibacron Red FR, Cibacron Blue FR, Cibacron Yellow F4G, Cibacron Navy FG, Cibacron Black HF-GR를, 그리고 1:2 금속착염산성염료는 Lanacron Yellow SZG, Unilan Red SGS 및 Unila Grey SBS를 사용하였다. 조제로는 염화나트륨, Albigal SW(균염제), 아세트산, 아세트산나트륨, 무수탄산나트륨, 소평제를 사용하였다.

2.2 염색

2.2.1 Wool/bamboo 혼방사의 염색

Wool/Bamboo 혼방사의 염색은 W/B(80/20) 1/72s와 2/72s를 사용하여 2욕법(반응성염료/1:2금속착염 산성염료)으로 하였으며, 욕비는 1:100으로 하였다. 먼저 염화나트륨(60g/L)을 1%, 3%, 5%, 10% 농도의 반응성 염료와 함께 투입하여 50℃, 30분 동안 흡진시킨 후에 Na₂CO₃(10g/L)를 첨가하여 60℃, 60분 동안 고착시켜 Bamboo를 먼저 염색하고, 2%의 Soaping제를 사용하여 80℃, 20분 동안 미반응 염료를 제거하였다. 이 때 Wool 염색에 대비해 남아 있는 알칼리를 완전 제거하여 완전 중화된 상태를 유지하였다. 이후 균염제(Albegal SW), 아세트산 98%, 아세트산나트륨 등의 조제를 1:2 금속착염 산성염료와 함께 투입하여 98℃, 60분간 염색을 하였다.

2.2.2 Wool/Bamboo 혼방 직물의 견뢰도 염색

Wool/Bamboo/Lycra와 Wool/Bamboo/Rayon 혼방직물의 견뢰도 측정을 위한 염색은 혼방사의 염색과 동일하게 2욕법(반응성염료/1:2금속착염 산성염료)으로 하였으며, 욕비는 1:50으로 하였다.

2.3 견뢰도 분석

2.3.1 측색

Wool/Bamboo 혼방사와 혼방직물은 분광측색계(Macbeth Color Eye 3100, USA)를 사용하여 D₆₅ 광원, 10° 시야에서 CIELAB 표색계의 색차(ΔE^*_{ab})를 측정하였다. 또한 표면반사율을 측정하여 겉보기 색농도(K/S)를 다음의 Kubelka-Munk 식(1)을 이용하여 구하였다.

$$\frac{K}{S} = \frac{(1 - R_{\min})^2}{2R_{\min}} \quad (1)$$

여기서, K : 흡수계수, S : 산란계수, R_{min} : 표면 반사율

2.3.2 세탁 견뢰도

KSK 0430 A-2 법에 의거하여 세탁비누 5g/L의 세탁액에 스테인레스 강철구 10개를 투입하여 욕비 1:100, 50℃에서 30분간, 1회 세탁하였다. 세탁 견뢰도는 색차값 ΔE^*_{ab} 와 세탁 시에 첨부한 Multifiber를 이용하여 그 오염의 정도를 평가하였다.

2.3.3 마찰 견뢰도

KSK 0650법에 의거하여 마찰견뢰도 시험기를 사용하여 900g의 하중 하에서 10초간 10회 동안 반복 마찰하여 건·습마찰 견뢰도 실험을 행하였다. 견뢰도는 색차값 ΔE^*_{ab} 와 마찰 시에 이용한 면포의 오염의 정도, 두 가지로 평가하였다.

2.4 세탁 수축률

JIS L 0217 103법(1955)으로 Wool/Bamboo/Lycra 와 Wool/Bamboo/Rayon 혼방직물의 세

탁시 수축률을 측정하였다. 시료 크기는 25×25Cm 이며, 세탁액은 5g/L을 사용하였고, 50℃, 20분간 1회부터 10회에 걸쳐서 세탁을 실시하였다.

2.5 음이온 발생 측정

일정의 온도·습도 조건에서 시험포에 10초간의 손 비빔에 의한 물리자격을 가하였을 때의 「마이너스이온 검지량」으로부터 「플러스이온 검지량」을 뺀 값을 「마이너스이온 발생량」으로 평가하였다.

측정기기 : 공기이온카운터를 사용하였다.

평가기준 : 마이너스이온 발생량 (개/cc) = 마이너스이온 검지량 - 플러스이온 검지량

3. 결과 및 고찰

3.1 Wool/Bamboo 혼방직물의 염색견뢰도

Table 1은 반응성 염료 Red FR과 금속착염염료 Red SGS로 염색한 Wool/Bamboo/Lycra (71/27/2) 직물과 Wool/Bamboo/Rayon(20/40/40)직물의 세탁견뢰도를 나타낸 것이다. 세탁견뢰도는 Multifiber 오염정도와 세탁전후의 ΔE^* 로 나타내었다. 각 섬유 모두 Wool과 Nylon에 대한 오염이 있긴 하였지만 전체적으로 견뢰도가 좋았으며 Wool/Bamboo/Rayon 보다 Wool/Bamboo/Lycra 혼방직물의 세탁견뢰도가 다소 우수하였다. Table 2는 Table 1과 같은 방법으로 두 혼방직물의 마찰견뢰도를 나타낸 것이다. 대체적으로 건마찰견뢰도가 0.5급 정도도 높게 나타났으며 두 직물을 비교해 볼 때 Wool/Bamboo/Lycra 혼방직물이 세탁견뢰도

Table 1. Wash fastness for reactive/metal complex dyes on wool/bamboo blended fabrics

Sample	Staining on adjacent fabric						ΔE^*_{ab}
	Acetate	Cotton	Nylon	PET	Acryl	Wool	
Wool/bamboo/lycra(71/27/2)	5	4-5	3	5	5	3	3.36
Wool/bamboo/rayon(20/40/40)	5	4	2-3	5	5	2	4.98

Table 2. Rubbing fastness for reactive/metal complex dyes on wool/bamboo blended fabrics

Sample	Change of shade		ΔE^*_{ab}
Wool/bamboo/lycra (71/27/2)	Dry	4-5	0.76
	Wet	4	1.74
Wool/bamboo/rayon (20/40/40)	Dry	4	0.48
	Wet	3-4	0.72

와 마찬가지로 마찰견뢰도가 높은 값을 보여주고 있다.

3.2 음이온 발생량 측정

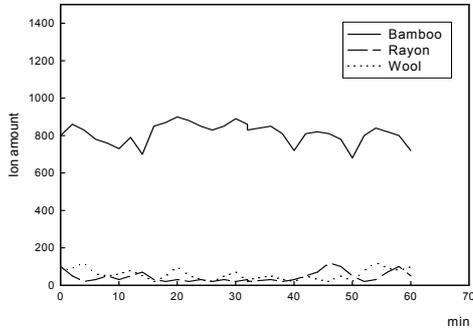


Figure 1. Negative ion amount of bamboo, rayon and wool fiber.

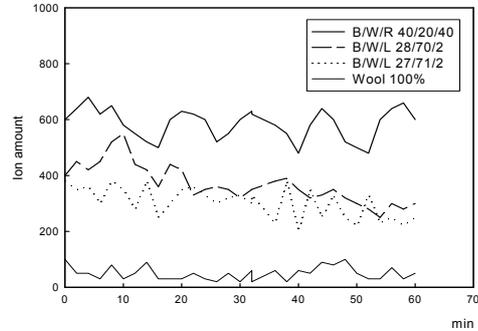


Figure 2. Negative Ion amount of bamboo/wool blending fabrics and wool 100%.

Figure 1은 Wool과 Bamboo 및 Viscose rayon의 Top 상태에 대하여 마이너스 이온 발생량을 측정한 것이다. 이들의 측정은 상온의 일정조건에서 시험한 것이다. Bamboo가 Rayon이나 Wool보다 마이너스 이온의 발생량이 높게 나타났다.

Figure 2는 Bamboo 혼방직물과 wool 100%에 대하여 마이너스 이온 발생량을 측정한 것이다. Bamboo가 혼방된 직물에서 마이너스 이온의 발생량이 높다는 것을 볼 수 있다.

4. 결 론

Wool/Bamboo(80/20), 1/72s와 2/72s 혼방사와 Wool/Bamboo 혼방직물을 반응성 염료와 금속착염염료로 2욕법 염색을 실시한 후 농도별 염색성과 염색견뢰도, 세탁수축률을 측정, 비교 검토하여 다음의 결론을 얻었다.

1. Wool/Bamboo 혼방사의 단사와 합사의 농도에 따른 겉보기 농도값 Total K/S는 별 차이가 없었으며 반응성 염료 Navy FG와 금속착염염료 Grey SBS가 모든 농도 범위에서 build-up성이 가장 높게 나타났다.
2. Wool/Bamboo/Lycra 혼방직물의 세탁, 마찰견뢰도가 Wool/Bamboo/Rayon에 비해 높게 나타났다.
3. Wool/Bamboo 혼방직물의 세탁수축률을 조사한 결과 Bamboo는 수축률이 적었고 Wool 이나 Lycra는 세탁시 수축이 많이 되는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 전정훈, 정동석, 이문철, 김영규, 박상운, 2004년도 한국염색가공학회 춘계학술발표회 논문집, p. 251(2004).

2. T. Fujii and K. Okubo, *Sen'i Gakkaishi*, **59**, P-84(2003).
3. www.toray.co.jp
4. *The Seni Kagaku*(纖維科學), p. 58(2003).
5. *The Seni Kagaku*(纖維科學), p. 54(2004).
6. J. I. Lee, *Fiber Technology and Industry*, **7**, 359(2003).