

# 셀룰라제처리에 의한 섬유소계직물의 감량률과 물리적성능 변화

## Weight Loss Rates and Physical Properties Changes of Cellulose Fabrics by Cellulase Treatment

한국 교원대학교 가정교육과  
이 혜자  
전혜경

서원대학교 자연과학대학 의류직물학과  
유혜자

Dept. of Home Economics of Education, Korea National University of Education  
Hye Ja Lee  
Hae Kyung Chon

Dept. of Clothing & Textiles, SeoWon University  
Hye-Ja Yoo

### ▣ 목 차 ▣

- I. 서 론
- II. 실 험
- III. 결과 및 고찰

- IV. 결 과
- 참고문헌

### <Abstract>

This study has examined weight loss rates of lyocell, lyocell/cotton, cotton that were treated with cellulase under different concentration, time, temperature and pH. And compared physical properties changes of tensile strength, drape, moisture absorbency, shrinkage and dyeability.

The notable results are summarized as follows :

Lyocell was in need of pretreatment by NaOH in the side of weight loss, tensile strength and dyeability.

Weight loss rates of cellulose fabrics by cellulase treatment were in the order of cotton > lyocell/cotton > lyocell at the same conditions.

In case of lyocell and lyocell/cotton, weight loss rates showed up lower than cotton, while strength retention decreased, drape and strength flexibility were highly improved after cellulase treatment.

### I. 서 론

효소처리에 의한 섬유가공은 다른 가공법에 비하

여 가공제에 의한 환경오염 문제가 매우 적어 환경 친화적이다. 오래전 마포나 견포를 강물이나 진흙탕 또는 수령(늪)에 방치하여 불순물을 제거하였던 것

이 효소처리의 효시라 할 수 있다. 요즈음 섬유공업에 효소의 이용은  $\alpha$ -아밀라제에 의한 정련, 프로테아제에 의한 견의 정련, 리파제에 의한 양모 원모의 세정을 비롯하여 셀룰라제에 의한 셀룰로오스 섬유의 가공으로 면직물과 면 편물제품의 품질향상을 위한 감량유연가공<sup>1)2)</sup>, 진(jeans)제품의 감량에 의한 촉감의 유연화와 페이딩(fading)효과를 위한 바이오 위시가공<sup>3)4)</sup>, 섬유표면을 피브릴화시켜서 패션성을 부여하는 피치스킨 가공<sup>5)6)</sup>, 리오셀직물의 피브릴화 및 잔털 제거를 위한 가공<sup>1)3)7)</sup> 등 매우 광범위하다.

영국의 Courtaulds社에서 1988년 처음으로 방사기술의 개발에 성공한 리오셀은 미국, 일본을 거쳐 우리나라에서는 한일합섬에서 1994년 개발을 시작하여 1999년 1월에 품질이나 물성면에서 리오셀에 벼금가는 Cotel을 내놓고 있다.

리오셀은 선명한 광택과 높은 강도를 가지며, 습윤시 강도가 10%정도만 저하된다<sup>8)9)</sup>. 그러나 원단의 뺏뻣함과 중량감 그리고 세탁과정에서 생기는 피브릴등 문제점이 있어 이를 개선하기 위하여 셀룰라제 효소처리를 하게 된다. 셀룰라제 처리를 하면 리오셀은 무게가 감소되고 섬유가 유연성을 갖게되며 피브릴이 제거되는 것으로 알려져 있다<sup>10)11)</sup>.

셀룰라제는 처리 조건에 따라 활성이 변화하고 또한 그 효과가 달라지므로 온도, 농도, 시간, pH등 처리조건을 잘 선정해야 한다. 그리고 효소처리 전의 전처리 여부 또는 전처리 조건에 따라서도 섬유의 피브릴화는 달라져 가공효과에 있어서도 차이가 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 100%리오셀포, 리오셀/면(55/45%)혼방포, 100%면포 3종류에 효소처리를 하므로 써 리오셀에서는 유연함을, 면에서는 잔털제거로 인

한 매끄러움을, 리오셀/면포에서는 유연함과 매끄러움등 각각 포의 특성에 따른 효소처리 효과를 알아보자 하였다. 효소는 섬유소계 분해효소인 셀룰라제로 하였으며 조건은 농도, 시간, 온도, pH등 다양하게 변화를 주어 3종류의 포에 처리하므로써 감량에 미치는 영향을 살펴보았다. 그리고 셀룰라제 처리한 포가 감량률에 따라 강신도, 드레이프성, 강연성, 수분율, 수축성, 염색성등 물리적성능이 어떻게 달라지는지를 살펴보았다.

## II. 실험

시험포는 동국방직에서 생산된 리오셀(100%)포, 리오셀/면(55/45%) 혼방포, 면(100%)포를 사용하였으며 밸호처리 및 정련 처리된 것을 구입하여 실험에 사용하였다.

본 실험에서 시험한 포의 조직, 밀도, 두께, 중량은 <Table 1>과 같다.

알칼리처리가 효소처리에 따른 감량률에 어떠한 영향을 미치는지를 검증하기 위하여 수산화나트륨 수용액으로 처리하였다. 전처리 농도는 0g/l, 10g/l, 30g/l, 50g/l, 80g/l로 농도를 달리하여 상온에서 액비 20:1로 30분간 처리한 후 1% 아세트산액으로 중화, 수세, 건조하였다.

효소는 산성 셀룰라제(Indiage 44-L, Genenco사)를 사용하였다.

셀룰라제처리는 시료의 크기를 25cm×25cm로 하여 Shaking incubator에서 rpm 60, 액비 20:1로 실시하였다. 셀룰라제 농도는 2, 3, 4, 5, 6g/l로, 시간은 30분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분, 온도는 50, 55, 60, 65°C, pH는 4, 4.5, 5, 5.5에서 처리하였다. 처리가 끝

<Table 1> characteristics of fabrics

fabric	texture	count(in <sup>2</sup> ) warp × filling	thickness(mm)	weightness (g/100cm <sup>2</sup> )
lyocell(L)	twill	103(11')×56(11')	0.46	2.6
lyocell/cotton(L/C)	twill	69(7')×43(7')	0.7	3.9
cotton(C)	twill	66(7')×44(7')	0.77	3.9

난 시료는 효소의 활성을 정지시키기 위하여 80°C의 물에 15분간 담근 후 여러번 헹구어 탈수, 자연 건조시켰다.

감량률은 셀룰라제처리 전후의 중량의 차이에 따른 백분율로 나타내었으며 감량률의 정확한 측정을 위하여 50°C의 인큐베이터에서 24시간 방치한 후 무게를 측정하였다. Chemical balance의 무게 허용 오차는 0.9%이다.

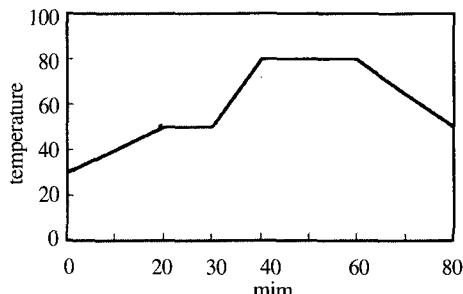
$$\text{감량률}(\%) = \frac{W - W_0}{W} \times 100$$

(W=셀룰라제처리 전의 무게,  $W_0$ =셀룰라제처리 후의 무게)

강도는 KS K 0520에 따라 그랩법(Grab Method)으로 하였다.

드레이프성은 드레이프 시험기 Model No US 074A(한원상사)로 5회 측정하여 평균을 낸 후 드레이프 계수의 변화를 비교하였다.

강연도는 KS K 0538에 따라 Heart loop법으로 5회 측정하여 평균을 내었다. 수분률은 KS K 0220에 따라, 수축성은 KS K 0603에 따라 측정하였다. 염색은 쑥 염료 분말을 이용하여 천연염색으로 하였다. 쑥 1kg을 0.1% 탄산나트륨 수용액 5L에 넣고 30분간 끓인 다음 망에 거르는 방법을 이용하여 3차에 걸쳐 염액을 추출한 후 서서히 가열하여 농축시켰다. 농축된 쑥 염액을 냉동가압건조기(Bon Biro, 일신엔지니어링)에서 48시간 건조시켜 분밀염료로 제조한



<Fig. 1> program of the dyeing process

후 사용하였다.

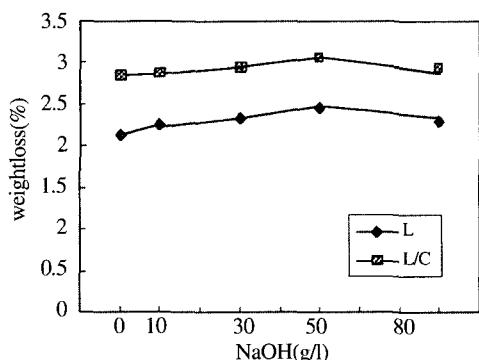
염색조건은 액비 1:50, pH4, 염액농도 20% o.w.f.로 하였으며 균염제( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 20%를 넣고 자동염색기(성신기계, SS-101)로 염색하였다. 염색 매염제는 3%  $\text{CuSO}_4$ 로 60°C에서 30분간 처리하였다. 염색의 온도는 <Fig. 1>에서 제시하였다. 색의 측정은 Chroma Meter (CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 염색포에 대해 Hunter L-a-b를 구하고 Munsell 표색계 변환법으로 색의 삼속성인 H, V/C(색상, 색상/채도)를 측정하여 비교하였다.

### III. 결과 및 고찰

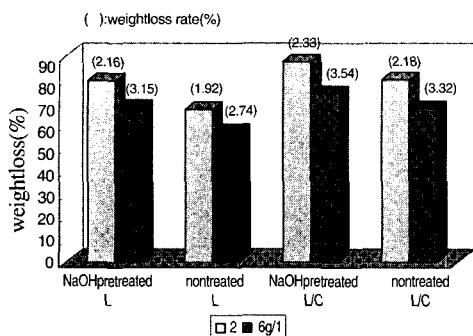
#### 1. 수산화나트륨 전처리

수산화나트륨 전처리는 리오셀직물에 피브릴레이션을 주는 주요 공정중의 하나이다. 전처리는 리오셀의 분자구조 특성상 결정화 부분이 섬유축 방향으로 길게 연결되어 습윤시 섬유축방향으로는 거의 팽윤되지 않기 때문에 충분한 피브릴이 발생되도록 하기 위하여 필요하다고 본다.

전처리의 효과를 알아보기 위하여 전처리한 후에 효소처리를 하여 감량률을 측정하여 <Fig. 2>에 나타



<Fig. 2> The influence of NaOH pretreatment on the weightloss of abrics  
(cellulase treatment condition: 4g/l, 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)



<Fig. 3> Effects of NaOH pretreatment on the tensile strength of fabrics  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)

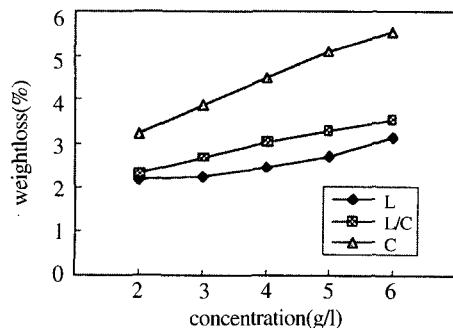
내었다. 효소처리는 산성셀룰라제 4g/l, 60분, pH4.5, 55°C, rpm 60, 액비 30:1의 조건에서 처리하였다.

<Fig. 2>에 나타난 바와 같이 전처리는 수산화나트륨 농도가 증가함에 따라 셀룰라제처리 포의 감량률을 조금씩 증가시켰으며 50g/l에서 보다 높았다. 이는 수산화나트륨 전처리한 리오셀의 셀룰라제 처리시 미처리포에 비하여 감량률이 약간 향상되었다는 선행연구<sup>12)</sup>와 일치하는 것이다.

<Fig. 3>은 수산화나트륨 전처리 유무에 따른 효소처리 후의 강도보유율을 나타낸 것이다. 리오셀, 리오셀/면 모두 수산화나트륨 전처리한 시료가 전처리하지 않은 시료보다 강도 저하가 적었다. 이것은 알칼리 전처리에 의해 효소의 작용이 섬유 표면에 균일하게 작용하여 극도의 강도저하를 방지 할 수 있다는 선행연구<sup>13)</sup>와 일치하는 것이다.

## 2. 셀룰라제처리에 따른 감량률

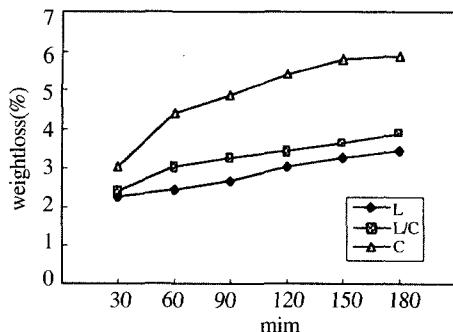
<Fig. 4>는 셀룰라제 농도 변화에 따른 감량률을 나타낸 것으로 리오셀, 리오셀/면, 면 3종류의 시료 모두 셀룰라제의 농도가 증가함에 따라 감량률이 증가하였는데 2g/l의 농도만으로도 감량이 큰 것으로 나타나고 있다. 그러나 셀룰라제의 농도를 배수로 증가시켜도 감량률을 증가 정도는 배수로 나타나지 않으며 그 비율이 완만하게 비례하고 있다. 시료



<Fig. 4> The weight loss of fabrics according to the cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH 4.5, 60rpm)

의 종류별로는 모든 농도에서 면포>리오셀/면포>리오셀포의 순으로 감량률이 나타났다. 셀룰라제 농도가 증가할수록 리오셀포는 면포와의 감량률 차가 많아지고 있다. 이것은 리오셀섬유의 구조상 결정들의 배향도가 매우 높아 효소의 작용이 어렵기 때문에으로 생각된다<sup>4)</sup>.

<Fig. 5>는 셀룰라제처리 시간 변화에 따른 감량률을 살펴본 것이다. 처리시간이 길어지면 그에 따라 감량률도 증가하는데 시료 모두 초기의 30분까지의 감량이 높은 편이며, 이에 따라 초기 30분간의 셀룰라제처리에서는 시료의 종류와 관계없이 비슷한 감량을 보이고 있다. 처리시간의 증가시 초기 단계에서 감량률의 증가가 높은 경향은 효소가 일단



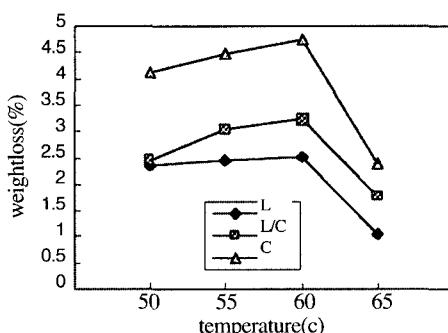
<Fig. 5> The weight loss of fabrics according to time  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH 4.5, 60rpm)

접근이 용이한 시료 표면의 섬유를 분해하여 표면이 깨끗해지도록 작용하는데 기인한다고 볼 수 있다. 효소처리시 농도와 시간은 서로 상관관계에 있으므로 같은 감량률을 얻기 위하여 효소농도를 늘리면 처리시간을 줄일 수 있고 그 반대로 처리시간을 늘리면 효소농도를 줄일 수 있다.

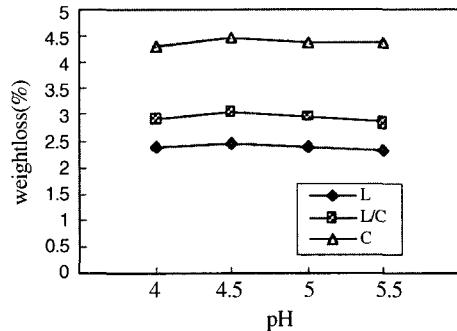
일반적으로 셀룰라제 처리를 통해 섬유의 유연성을 향상시키기 위하여는 3~5%의 감량을 하는데<sup>14)</sup>, 예를 들어 3%의 감량을 얻기 위한 리오셀시료 포의 처리조건은 5g/l~6g/l의 고농도에서 60분 또는 4g/l에서 120분정도 처리를 해주어야 한다(Fig. 4, 5).

셀룰라제처리 온도변화에 따른 감량률은 4g/l농도에서 각각 온도를 50°C, 55°C, 60°C, 65°C로 달리하여 60분간 반응시킨 결과를 (Fig. 6)로 나타내었다. 모든 온도에서 면포는 리오셀포, 리오셀/면포에 비하여 감량률이 높은 편이며, 온도에 따라서는 60°C에서 감량률이 최대로 나타나서 60°C가 셀룰라제의 최대활성 온도라고 생각된다. 그러나 60°C에서 온도가 조금만 올라가면 활성이 축소되어 감량률이 급격히 떨어지므로 온도조절에 세심한 주의가 필요하다. 그러므로 실제 처리공정에서는 60°C이하에서 처리하는 것이 안전하다고 생각된다.

효소처리시 pH는 효소 활성도에 관계됨으로 항상 일정하게 유지해야 하는데 본실험에서 사용된 셀룰라제는 산성형이므로 아세트산을 이용하여 pH



<Fig. 6> The weight loss of fabrics according to temperature (cellulase treatment condition: 4g/l, 60min, pH4.5, 60rpm)



<Fig. 7> The weight loss of fabrics according to pH (cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)

를 4, 4.5, 5, 5.5로 조절하였으며, 4 g/l농도에서 55°C, 60분간 반응시킨 결과를 (Fig. 7)로 나타내었다. pH에 따른 감량률은 그 차이가 현저하게 나타나는 것은 아니지만 각 시료별로 pH 4.5에서 활성이 높은 편이며 pH 4.5이상에서는 감량률이 약간 감소되는 경향을 나타내었다.

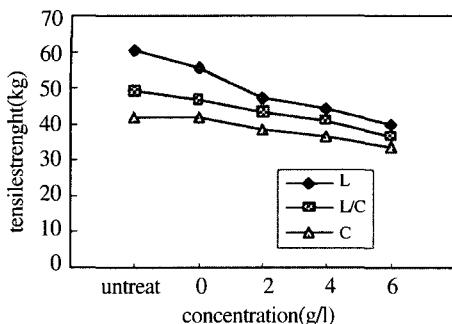
### 3. 셀룰라제 처리에 따른 시료의 물성변화

(Fig. 8)에서 나타난 바와 같이 3종의 포 모두 효소의 농도가 높아짐에 따라 강도가 급격히 저하되었다. 인장강도 보유율은 면포>리오셀/면포>리오셀포의 순으로 나타나 리오셀포는 낮은 감량률에서도 강도저하가 급격하였다.

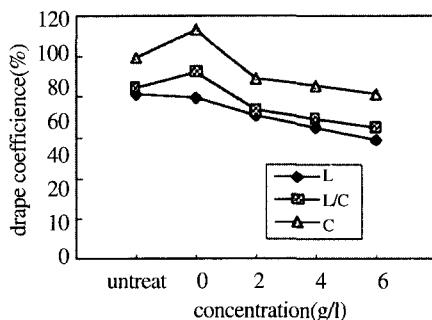
드레이프성은 포를 늘어뜨렸을 때 자연스러운 주름이 잡히면서 부드럽게 늘어지는 성질로 직물의 태에 영향을 준다.

드레이프성과 드레이프 계수는 반비례하는데 (Fig. 9)에서 보는 바와 같이 드레이프 계수가 감소하여 유연성이 향상됨을 알 수 있다.

효소농도 6g/l에서 드레이프계수 감소율은 리오셀포 27.3%, 리오셀/면포 23.27%, 면포 18.6%로 리오셀포는 낮은 감량률에도 드레이프성이 크게 향상되었다. 0g/l에서는 리오셀포의 드레이프 계수가 약간 감소된 반면 리오셀/면포는 8.81%, 면포는 13.8% 증가되었다. 이것은 수산화나트륨 전처리를 통한



<Fig. 8> The tensile strength of fabrics according to cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)



<Fig. 9> The drape coefficient of fabrics according to cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)

미세화의 효과로 면섬유가 팽윤되었기 때문으로 생각된다.

강연도는 드레이프성과도 관계가 있는 성질로 옷의 촉감과 태를 좌우하는 중요한 인자이다. 강연도의 단위 mm는 유연한 정도를 나타내는 단위로써 그 수치가 증가할수록 유연하다(Fig. 10). 리오셀포는 8.14~11.63%, 리오셀/면포는 1.78~4.73%정도 증가되어 효소처리에 의해 유연해진 것으로 나타났다. 이에 비해 면포의 경우는 그 변화가 미미하였다. 면은 셀룰라제처리에 의하여 유연함을 기대하기 보다는 잔털제거의 효과를 나타낸다는 선행연구<sup>2)</sup>와 일치하였다. 반면 리오셀/면 혼방포의 경우는 면과 리오셀의 유연 정도의 중간값을 나타내므로 혼방효과가 그대로 나타났다. 이로써 리오셀포는 효소처리에 의해 드레이프성과 함께 유연성이 크게 향상되고 있음을 알 수 있다.

수분율은 섬유가 대기중에서 수분을 흡수하는 성질로 흡수성, 염색성, 위생적 성능에 영향을 준다.

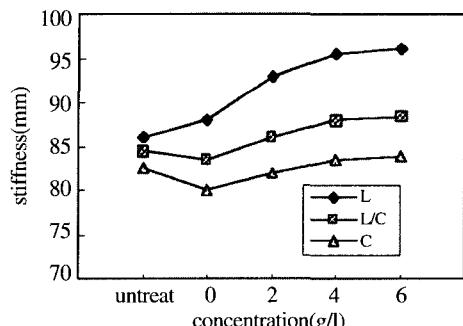
섬유 종류별 수분율은 리오셀이 11.5%, 리오셀/면이 9.82%, 면이 7.87%로 리오셀포가 면포보다 수분율이 높은 것을 알 수 있다.

셀룰라제처리에 따른 수분율의 변화를 살펴보면 리오셀과 리오셀/면포는 그 정도가 크지는 않지만 면포에 비하여 수분율이 증가하고 있다.

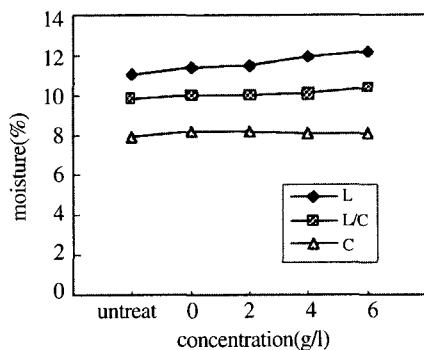
수증기가 파고 들 수 있는 섬유내부의 비율에 대한 척도인 수분율은 보통 결정영역, 비결정영역의

비율에 따라 달라질 수 있다. 따라서 면직물의 경우 효소처리에 의한 감량에 따라 수분율의 감소가 예측되나 감량률이 6%까지는 흡습성에 큰 변화가 나타나지 않아 면섬유 고유의 성질이 유지되었다. 리오셀의 경우 면과는 다른 양상으로 나타나는데 이는 리오셀 특유의 구조적 특성에서 비롯되는 것으로 여겨지며, 효소농도의 증가에 의해 레이온의 경우 팽윤도(친수성)가 심하게 저하되나 리오셀의 경우에는 팽윤도가 저하되지 않는다는 연구보고<sup>5)</sup>와 관련되는 것으로 생각된다.

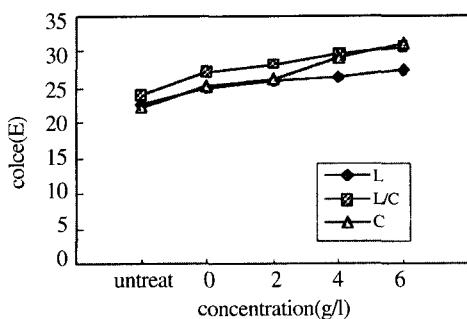
셀룰라제처리에 의한 수축성의 변화는 리오셀 원포만 경사방향으로 5% 수축이 있었고 리오셀/면, 면 시료에는 수축성이 측정되지 않았다. 셀룰라제처



<Fig. 10> The stiffness of fabrics according to cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)



<Fig. 11> The moisture absorbency of fabrics according to cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)



<Fig. 12> The dyeability of fabrics according to cellulase concentration  
(cellulase treatment condition: 60min, 55°C, pH4.5, 60rpm)

리 시료들은 효소처리 과정에서 55°C, 효소작용 정지과정에서 80°C의 과정을 거치는 동안 이미 수축이 일어났기 때문에 더 이상의 수축은 없었다.

셀룰라제 농도별 감량률에 따른 염색성은 <Fig. 12>에서 보는 바와 같이 리오셀, 리오셀/면, 면포 각각 원포의 색차( $\Delta E$ )가 22.8, 24.01, 22.26으로 염색성은 비슷하다고 볼 수 있다. 셀룰라제농도의 변화에 따른 색차는 모두 0g/l에서 색차가 크게 높아지고 있는데 이것은 수산화나트륨 전처리에 의한 결정구조의 변화에 의한 것으로 여겨지며 머서화된 면직물의 일반적인 현상과 일치한다.

셀룰라제처리에 의해 감량률이 증가함에 따라 색

차( $\Delta E$ )가 높게 나타나기는 하지만 효소처리 후의 염색성 변화로 농도가 높아지는 만큼 비례하여 색차가 크게 좋아지지는 않았다.

#### 4. 셀룰라제 처리 시료의 물성간 상관관계 분석

셀룰라제 처리 농도가 감량률과 물성변화에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 pearson 상관계수를 산출하여 <Table 2>로 나타내었다.

리오셀포의 셀룰라제 처리농도와 유의한 상관관계를 나타낸 것은 감량률, 강도, 드레이프계수, 강연도, 수분율, 염색성등이다. 감량률은 강도, 드레이프계수, 강연도, 수분율, 염색성과 유의한 상관관계를 나타내었다. 이로써 셀룰라제 처리농도와 감량률은 리오셀포의 물성변화에 많은 관련이 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 감량률이 증가하면 강도와 드레이프계수는 저하되며 강연도는 증가하게 되는데 이런 경향은 매우 유의하게 나타났다( $P<0.01$ )

리오셀/면포의 셀룰라제 처리농도는 감량률, 강도, 강연도, 수분율, 염색성과 유의한 상관관계를 보였으며, 감량률은 강도, 드레이프계수, 강연도, 염색성과 상관관계를 나타내었다. 이것은 리오셀포와 매우 비슷한 경향이다.

면포의 셀룰라제 처리농도와 유의한 상관관계를 보이는 것은 감량률, 강도, 염색성이며 리오셀포나 혼방포와 달리 드레이프계수, 강연도, 수분율과 상관관계를 보이지 않았다. 면포의 감량률은 강도, 드레이프계수, 염색성과 유의한 상관관계를 나타내었는데 비해 강연도와 수분율과는 상관관계를 보이지 않았다.

## VI. 결 론

최근 신소재로 부각되고 있는 재생섬유인 리오셀은 선명한 광택과 높은 강도를 갖는 섬유이지만 원단의 뺏뻣함, 중량감 그리고 피브릴 발생등의 문제점이 있다. 본 연구는 이러한 문제점을 개선하기 위한 목적으로 리오셀(100%)포, 리오셀/면

&lt;Table 2&gt; The correlation coefficient the cellulase concentration, weightloss and physical properties

## 1) Lyocell

	cellulose-concentration	weightlossrate	tensilestrength	drape coefficience	stiffness	moisture	dye ability
cellulose-concentration	1						
weightlossrate	.946*	1					
tensilestrength	-.988**	-.976**	1				
drape coefficience	-.986**	-.972**	.979**	1			
stiffness	.967**	.977**	-.989**	-.967**	1		
moisture	.979**	.881*	-.940*	-.962**	.923*	1	
dye ability	.960**	.879*	-.960**	-.905*	.936*	.921*	1

## 2) Lyocell/Cotton

	cellulose-concentration	weightlossrate	tensilestrength	drape coefficience	stiffness	moisture	dye ability
cellulose-concentration	1						
weightlossrate	.951*	1					
tensilestrength	-.994**	-.945**	1				
drape coefficience	-.876	-.972**	.884*	1			
stiffness	.914*	.965**	-.910*	-.977**	1		
moisture	.907*	.779	-.936*	-.722	.771	1	
dye ability	.967**	.885*	-.946*	-.757	.800	.851	1

## 3) Cotton

	cellulose-concentration	weightlossrate	tensilestrength	drape coefficience	stiffness	moisture	dye ability
cellulose-concentration	1						
weightlossrate	.964**	1					
tensilestrength	-.974**	-.984**	1				
drape coefficience	-.791	-.922*	.892*	1			
stiffness	.660	.786	-.794	-.912*	1		
moisture	.346	.231	-.178	-.047	-.413	1	
dye ability	.990**	.921*	-.942*	-.709	.603	.357	1

\*P&lt;.05 \*\*P&lt;.01

(55/45%)포, 면(100%)포에 섬유소계 분해 효소인 셀룰라제를 처리하여 그에 따른 감량률을 측정, 비교하였다. 또한 감량과 함께 그에 따른 물성 변화를 가져오는데 본 연구에서는 강신도, 드레이프성, 강연도, 수분율, 수축성, 염색성 등을 관찰, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

리오셀포의 셀룰라제처리는 수산화나트륨 전처리의 영향을 받는데, 수산화나트륨 전처리로 생성된 피브릴들이 셀룰라제 처리로 제거되면서 높은 감량률을 나타내면서도 인장강도의 저하는 낮았다. 또한 염색성에서도 전처리를 통하여 색차가 크게 나타나 염색성의 향상에도 관계가 있었다.

셀룰라제처리에 의한 감량률은 같은 조건으로 처리할 때 면포>리오셀/면포>리오셀포의 순으로 리오셀포, 리오셀/면포는 면포에 비교하여 감량률이 낮게 나타났다. 이것은 리오셀섬유의 구조상 결정영역의 배향도가 매우 높아 효소의 작용이 어렵기 때문에 생각된다. 셀룰라제처리 농도와 시간이 증가함에 따라 감량률도 증가하였으며, 농도나 시간의 초기 증가 기간동안 감량이 높게 나타났다. 온도는 60°C에서 감량률이 최대로 나타나 온도에 효소활성이 민감하므로 60°C이하로 각별히 유의하여야 한다.

셀룰라제처리 후의 물리적 성능 변화를 살펴보면 인장강도 보유율은 면포>리오셀/면포>리오셀포

순으로, 리오셀은 급격한 강도의 저하를 가져오나 섬유 본래의 강도는 리오셀이 높게 나타났다. 3종의 포 모두 효소의 농도가 높아짐에 따라 강도가 저하되었다.

드레이프성과 강연도는 리오셀, 리오셀/면포에서 크게 향상되어 섬유의 유연성이 증가되었다. 면포는 셀룰라제 처리로 섬유표면의 잔털이 제거되어 유연성의 향상보다는 섬유의 표면이 매끈해진 효과를 얻은 것으로 생각된다.

셀룰라제의 농도가 증가함에 따라 리오셀포의 수분율이 조금씩 증가되고 있어 셀룰라제처리를 통해서 좀더 꽤적인 감을 줄 수 있을 것으로 기대되며, 염색성에 있어서는 효소농도가 높아짐에 따라 색차가 약간 높아졌다.

이상과 같은 결과에서 리오셀포는 셀룰라제 처리 전에 알칼리 처리를 통하여 셀룰라제의 작용이 효과적으로 일어날 수 있으며 급격한 강도 저하를 방지할 수 있으므로 알칼리 전처리 과정이 필요하다는 것을 확인할 수 있었다.

셀룰라제 처리한 면포는 리오셀포와 비교하여 높은 감량률을 나타내며 이로 인하여 조직이 느슨해져서 강도의 저하를 가져오며, 표면이 매끈해지는 효과를 얻을 수 있었다. 셀룰라제 처리한 리오셀포는 무게가 감소되고 그에 따라 강도도 감소되지만 유연성이 향상되고 피브릴이 제거되는 효과를 얻을 수 있었다. 셀룰라제 처리에 의한 감량률은 리오셀포가 면포보다 낮지만 유연성의 향상은 더 높게 나타나고 있으므로 리오셀직물의 문제점 개선 및 상품성의 향상을 위하여 셀룰라제처리는 효과적이라고 생각한다.

## ■ 참고문헌

- 1) 효소에 의한 세룰로오스 섬유의 개질, 1996, 섬유정보, 20(4), 59.
- 2) 정의상(1994). “효소에 의한 면직물의 감량가공”, 한국섬유공학회지, 31(9), 641.
- 3) 효소에 의한 섬유가공, 1996, 섬유기술, 25(12), 50.
- 4) 김정희(1998). “셀룰라제 효소가공에 의한 데님 직물의 물성변화에 관한 연구”, 서울여자대학교 대학원 박사학위 논문
- 5) 레이온의 태 特化와 효소의 관계, 1996, 섬유기술, 25(6), 71.
- 6) 차별화레이온과 그 사례, 1994, 섬유기술정보, 18(2), 26
- 7) Lyocell의 로우프 가공, 1996, 섬유기술, 25(7), 71.
- 8) 세룰로오스 섬유의 새로운 전개, 1994, 섬유기술, 23(11), 43.
- 9) 텐셀에 대한 고찰, 1996, 섬유기술, 25(12), 7.
- 10) 뉴 레이온의 배경과 가공기술 동향, 1996, 섬유기술, 25(7), 67.
- 11) 阪上末治(1995). 「人に やさしい 繊維と 加工」, 纖維社.
- 12) 이명선·배소영·이문철 (1997). “가성소다, 액체암모니아 처리한 텐셀의 염색성”, 한국섬유공학회지, 34(8), 507.
- 13) 배소영·이문철·신익기·김경환 (1996). “액체암모니아 전처리한 세룰로오스 직물의 효소처리”, 한국섬유공학회지, 33(5), 403.
- 14) 小林伸吉(1992). “溶剤紡絲法による 新セルロース纖維 テンセル”, 섬유와 공업, 48(11), 584.