

키토산-폴리우레탄 혼합溶液으로 處理된 綿織物의 KES에 의한 態分析 (II)

尹世姬 · 全東源* · 金鍾俊**

梨花女子大學校 大學院 衣類織物學科 碩士, 梨花女子大學校 衣類織物學專攻 教授*, 梨花女子大學校 衣類織物學專攻 副教授**

A Study on the Handle of Cotton Fabric treated with Chitosan Polyurethane Mixed Solution by KES (II)

Yoon, Se-Hee, Jeon, Dong-Won*, and Kim, Jong-Jun**

Master, Dept. of Clothing and Textiles, Graduate School, Ewha Womans University

Prof., Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University*

Assoc. Prof., Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University**

Abstract

The purpose of this study is to investigate the change of handle when cotton fabric is treated with chitosan-polyurethane mixed solution and crosslinked with epichlorohydrin in order to form three-dimensional crosslinks in the molecules, which in turn would improve the wash-fastness of the chitosan-treated fabrics.

The application of epichlorohydrin decreased the EM(Tensile extensibility) and WT(Tensile energy) values, indicating the stiffness increased in the treated fabrics due to the 3-dimensional crosslinking. The crosslinking of the cotton fabric samples resulted in the increase in T.H.V. effectively for the use of summer dress shirt fabric.

Key words: Chitosan(키토산), polyurethane(폴리우레탄), epichlorohydrin(에피클로로 히드린)

I. 서론

전보¹⁾에서는 면직물을 키토산 자체 또는 키토산/PU 혼합액으로 처리할 때 나타나는 여러 물리적현상에 대하여 고찰한 바 있다. 키토산²⁾으로 처리된 직물에서는 키토산 성분이 면포 위에 도포되기 때문에 제반 물리적 현상들은 키토산의 도포상태, 도포된 키토산의 화학적 형태, cellulose 분자와 키토산의 결합형태에 따라서 그 효과는 광범위하게 변화될 수밖에 없다. 키토산은 중성의 물에 용해될 수 없으므로 키토산 성분을 면포에 도포시키려면 액성이 pH 4 이하로 유지되는 산성수용액으로 키토산을 용해시켜서 사용할 수밖에

없다.

사용 가능한 산성성분은 염산, 초산, 젖산, 구연산 등이 제시될 수 있는데 염산은 키토산의 분자쇄를 짧은 시간 내에 과다히 저하시킬 뿐만 아니라 키토산 자체를 산패시키므로 사용되기 어렵다. 젖산 역시 키토산을 변성시키는 작용이 강하여 사용이 제한되고 있다. 독성이 적고 키토산의 안정성을 유지시킬 수 있는 우수한 산으로서 구연산이 제시될 수 있는데 구연산에 키토산을 용해시키는 경우 키토산 구연산수용액의 pH가 과다히 낮아지는 경향을 보여주기 때문에 역시 사용에서 제한을 받고 있다. 키토산의 산성 수용액을 제조할 때 초산을 사용하는 것이 가장 안전하며 키토산

초산수용액의 안정성도 높은 것으로 평가되고 있다. 전보¹⁾에서 보았듯이 키토산 초산수용액으로 처리된 면포들은 역학적 특성³⁻²⁰⁾이 여러 각도로 변화되고 있음을 확인한 바 있다. 그러나 키토산 가공에서 해결되어야 할 근본적인 문제점으로서 세탁내구성의 향상이 제기되고 있다. 키토산 가공에서 세탁내구성이 현저히 낮아지는 근본적인 이유는 가공포 위에 도포되어 있는 성분이 키토산이 아니라 키토산 산성염이기 때문이다. 키토산의 초산수용액 속에 면포를 침지시켰다가 건조 시킴으로써 가공을 완료하게 되므로 가공포 위에 도포되어 있는 성분은 키토산이 아니라 키토산 산성염이다. 건조된 키토산 산성염은 중성의 물에 가용성이므로 키토산 가공포는 세탁 시 가공포로부터 키토산 산성염이 용해되면서 탈리될 수밖에 없다. 세탁내구성을 향상시킬 수 있는 가장 간단한 방법은 도포되어 있는 산성염을 원래의 키토산 성분으로 변환시키는 방법이다. 키토산 자체는 중성의 물에 불용성이므로 가공포 위에 도포되어 있는 성분이 산성염이 아니라 키토산 자체라면 세탁에 의하여 용해/탈리될 가능성은 현저히 저하될 수 있다.

전보에서는 키토산 산성염이 도포되어 있는 가공포를 NaOH 수용액 속에 잠시 침지시킴으로써 $-NH_3^+$ 상태를 $-NH_2$ 상태로 변환시킨 바 있었다. NaOH 수용액처리는 2가지 의미를 동시에 갖는다.

첫 번째로는 산성염 상태가 파괴되면서 수불용성의 키토산으로 변환됨으로써 세탁내구성이 향상될 수 있으며 두 번째로서는 면포 위에 도포되어 있는 성분이 산성염일 때와 키토산 자체일 때는 전혀 다른 양상을 띄우게 된다는 점이다. 키토산 산성수용액은 높은 점성도가 유지되므로 면포 위에 도포되면 접착성을 갖는 호제가 도포되어 있을 때와 유사한 양상을 보여주고 있음을 전보에서 확인한 바 있다. 그러나 키토산 자체로 변환되면 접착성이 현저히 저하되기 때문에 가공포의 물리적 특성이 변화되고 있음도 확인한 바 있다.

세탁내구성을 보장하는 가장 완벽한 방법은 가공포 위에 도포되어 있는 키토산 성분에 대하여 3차원적인 가교를 도입시키는 방법이다. 일반적으로 3차원 가교체들은 물에 대한 용해성이 전무하므로 세탁에 의하여 용해/탈리될 가능성은 매우 낮다. 앞서 전보에서 적용

되었던 NaOH에 의한 중화과정의 도입만으로는 세탁내구성이 완전히 해결되기 어렵다. 키토산 자체가 중성의 물에 대하여 불용성이라고는 하나 얇은 막상태로 면포 위에 도포되어 있는 키토산 성분은 어느 정도 물에 대한 용해성이 나타날 수 있으며 또한 물리적인 힘에 의하여 세탁과정 시 탈리될 가능성도 크다. 그러나 키토산의 가교제를 적용시켜서 도포되어 있는 키토산 성분을 3차원적으로 가교시켜 놓으면 세탁내구성이 현저히 상승될 수 있다. 가교가 도입되는 과정에서 3차원 망상구조가 형성되기 때문에 가공포의 물리적 성질도 변화될 것으로 예상된다.

본 연구에서는 키토산 단독 또는 키토산/PU 혼합액으로 처리된 면포에 대하여 키토산의 가교제인 epichlorohydrin을 적용시켰다. 가교제의 적용으로 인하여 키토산처리 가공포들의 제반 물리적 성질들이 변화되고 있음을 확인하였다.

II. 실험

1. 실험 방법

1) chitosan 처리 면직물의 epichlorohydrin에 의한 가교처리

용비 1:40으로 설정된 0.05%(w/w) 농도의 NaOH 수용액에 epichlorohydrin 1ml를 첨가하였다. 연이어 chitosan 단독 또는 키토산/PU 혼합액으로 가공처리가 완료된 면직물을 침지하고 50°C를 유지하면서 40분 동안 처리한 다음 흐르는 물로 중성이 될 때까지 세척하여 자연건조 시켰다.

Epichlorohydrin에 의한 가교처리를 제외하고 모든 실험방법은 전보와 동일하게 진행시켰다.

III. 결과 및 고찰

1. 역학적 특성

1) epichlorohydrin 가교처리가 도입된 chitosan 처리 면직물의 역학적 특성

8cps, 50cps chitosan 단독 또는 키토산/PU 혼합

물로 면직물을 처리한 다음 epichlorohydrin으로 가교를 도입시켰을 때의 역학적 특성치를 <Table 1>과 <Table 2>에 각각 제시하였다.

인장특성은 EM값과 WT값의 변화를 살펴보면 알 수 있는데 키토산만으로 처리하는 경우 8cps, 50cps chitosan으로 처리하였을 때 미처리포에 비해서 EM값과 WT값이 크게 감소되었다. 그 감소율을 살펴보면 EM값의 감소율은 각각 65%와 67%이었으며 WT값의 감소율은 각각 61%와 67%로 나타나고 있어 8cps chitosan 보다 50cps chitosan에서 감소의 폭이 더욱 크게 나타나고 있다. 전보에서 키토산만으로 처리하였을 때보다도 감소의 폭이 더욱 크게 나타나고 있음을 알 수 있다. 전보에서 키토산만으로 처리하였을 때 EM값과 WT값이 현저히 저하하는 이유는 면포 위에 점성이 큰 키토산 초산수용액이 도포됨으로써 호제가 첨가된 것과 동일한 효과가 발휘되었기 때문이었다.

그러나 본보에서는 0.05%(w/w) 농도의 NaOH 수

용액 속에서 epichlorohydrin에 의한 가교가 수반되었기 때문에 면직물 위에 존재하는 키토산의 형태는 키토산 산성염의 형태가 아니고 free -NH₂ 형태가 유지되는 완전한 키토산의 형태이다. 고점성의 키토산 산성염이 도포되었을 때보다도 EM값과 WT값이 더욱 저하되는 근본적인 이유는 도포된 키토산에 epichlorohydrin에 의한 3차원적인 가교가 수반되었기 때문이다. 일반적으로 고분자화합물에 가교가 도입되는 경우 단단해지고 고분자물질의 밀도가 증가되고 있다는 점을 감안할 때 본보에서 EM값과 WT값의 현저한 감소는 가교의 도입이 근본원인으로 작용하고 있음이 틀림없다. 전보에서 키토산 단독처리 후 NaOH 수용액으로 중화과정을 도입하였을 때보다도 EM값과 WT값이 더욱 낮게 나타나고 있어서 가교의 효과가 정량적으로 설명되고 있다.

그러나 키토산/PU 혼합액으로 처리하면 EM값과 WT값이 다시 상승되고 있다. PU가 첨가되는 경우 키

<Table 1> Change of mechanical characteristic values on solid content ratio of 8cps chitosan and PU mixture treated with epichlorohydrin (chitosan : PU).

Mechanical	characteristic value	control	the ratio 1:0	the ratio 1:1	the ratio 1:2
Tensile	EM[%]	1,4210	0,5022	1,1025	1,0903
	LT[-]	0,9272	1,0622	0,7760	0,8825
	WT[$gf \cdot cm/cm^2$]	0,3283	0,1323	0,2107	0,2401
	RT[%]	43,5572	70,0549	62,8788	63,1667
Bending	B[$gf \cdot cm^2/cm$]	0,0640	0,2901	0,1981	0,1896
	2HB[$gf \cdot cm/cm$]	0,0820	0,2173	0,1411	0,1427
Shear	G[$gf /cm \cdot deg$]	1,5900	1,5092	1,6133	1,6133
	2HG[gf /cm]	3,6358	1,2887	1,0878	1,1662
	2HG5[gf /cm]	6,9507	6,9507	5,7428	5,0911
Surface	MIU[-]	0,1377	0,1198	0,1215	0,1181
	MMU[-]	0,0198	0,0193	0,0175	0,0174
	SMD[micron]	3,3614	3,4128	3,7362	3,7975
Compression	LC[-]	0,6714	0,6208	0,7015	0,5877
	WC[$gf \cdot cm/cm^2$]	0,0467	0,0389	0,0415	0,0395
	RC[%]	48,9510	47,0588	49,6063	48,7603
Thickness & Weight	T[mm]	0,5786	0,5103	0,5029	0,5029
	W[mg/cm^2]	12,5100	12,6325	12,7025	12,8950

<Table 2> Change of mechanical characteristic values on solid content ratio of 50cps chitosan and PU mixture treated with epichlorohydrin (chitosan : PU).

Mechanical	characteristic value	control	the ratio 1:0	the ratio 1:0.5	the ratio 1:1
Tensile	EM[%]	1,4210	0,4900	1,0658	1,1637
	LT[-]	0,9272	0,9333	0,9455	0,9114
	WT[gf · cm/cm ²]	0,3283	0,1127	0,2499	0,2646
	RT[%]	43,5572	69,6154	62,6923	57,6923
Bending	B[gf · cm ² /cm]	0,0640	0,4126	0,1776	0,1431
	2HB[gf · cm/cm]	0,0820	0,3072	0,1239	0,0954
Shear	G[gf /cm · deg]	1,5900	1,4602	1,5986	1,5031
	2HG[gf /cm]	3,6358	1,3156	1,2054	1,1637
	2HG5[gf /cm]	6,9507	7,0437	5,3900	5,0152
Surface	MIU[-]	0,1377	0,1205	0,1276	0,1262
	MMU[-]	0,0198	0,0153	0,0155	0,0182
	SMD[micron]	3,3614	3,8906	3,2266	3,6872
Compression	LC[-]	0,6714	0,6899	0,6233	0,6024
	WC[gf · cm/cm ²]	0,0467	0,0392	0,0340	0,0454
	RC[%]	48,9510	45,0000	45,1923	43,1655
Thickness & Weight	T[mm]	0,5786	0,4956	0,5029	0,5469
	W[mg/cm ²]	12,5100	12,4800	12,7375	12,4075

토산만으로 처리하였을 때에 비해서 EM값과 WT값의 상승율이 월등히 크게 나타나고 있다는 점도 특이한 현상으로 받아들여지고 있다. 결과적으로 epichlorohydrin에 의한 가교의 도입이 직물의 뻣뻣함을 증가시켜 직물이 쉽게 늘어나지 않게 하는 것으로 볼 수 있다.

굽힘특성인 B값과 2HB값의 변화를 살펴보면 전보에서 키토산만으로 처리하였을 때와 거의 유사한 값이 유지되고 있다. B값과 2HB값의 변화를 더욱 면밀히 살펴보면 가교의 도입이 확실히 입증되고 있다. 전보에서는 키토산으로 처리한 후 NaOH 수용액으로 중화 과정을 도입하면 키토산만으로 처리된 가공포에 비해서 B값과 2HB값이 급격히 저하된 바 있었다. 중화에 의하여 B값과 2HB값이 급격히 저하되는 이유는 키토산의 산성염상태가 파괴되면서 고유의 접착성이 소실되기 때문이다.

그러나 epichlorohydrin 가교반응이 진행되고 있는 반응계를 고려할 때 키토산의 산성염이 파괴될 수 있

을 정도의 염기성에 해당하는 조건이 유지되고 있기 때문에 NaOH 중화과정이 도입되었을 때와 마찬가지로 B값과 2HB값이 급격히 저하되어야 마땅하나 급격한 저하는 관찰되지 않고 있다.

이는 epichlorohydrin 가교에서 유래되는 굽힘특성의 변화로 보는 것이 타당할 듯 하다. 특히 50cps chitosan으로 처리되었을 때 B값이 0.4126으로서 가장 큰 값이 나타나고 있는데 이는 고분자량 키토산의 가교에서 발현되는 고유의 특성이다. 키토산/PU 혼합액으로 처리되는 경우는 키토산만으로 처리되었을 때에 비해서 B값과 2HB값이 감소되고 있다. PU 첨가효과가 강하게 나타나고 있는 것으로 판단된다. 결과적으로 키토산/PU 혼합액으로 처리되는 경우에는 epichlorohydrin 가교가 도입되어도 B값과 2HB값이 크게 상승되지 않고 있는 것으로 밝혀지고 있다.

전단특성의 G값과 2HG값을 살펴보면 키토산만으로 처리되었을 때보다는 NaOH 수용액에 의한 중화가 이루어졌을 때의 상황과 유사하다. 키토산만으로 처리

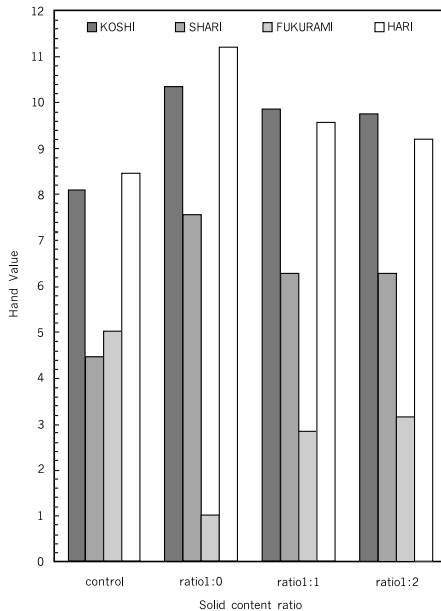
하였을 때는 미처리포에 비해서 G값이 거의 변화가 없거나 극미량 저하하고 있음을 볼 수 있다. 키토산/PU 혼합액에 의한 처리에서도 NaOH 수용액에 의한 중화가 이루어졌을 때와 유사하다. 키토산만으로 처리하였을 때와 달리 G값과 2HG값의 크기가 크게 증가되거나 감소되지 않는다.

표면특성과 압축특성 등은 NaOH 수용액에 의한 중화가 이루어졌을 때와 유사하다.^{21,22)}

2 태 평가치

1) epichlorohydrin 가교 처리가 이루어진 chitosan 처리 면직물의 감각 평가치(Hand Value, H.V.)

8cps, 50cps chitosan 단독처리 또는 키토산/PU 혼합물로 면직물을 처리하고 연이어 epichlorohydrin 으로 가교처리 하였을 때의 감각평가치인 KOSHI, SHARI, HARI, FUKURAMI의 변화를 <Fig. 1>과 <Fig. 2>에 제시하였다.

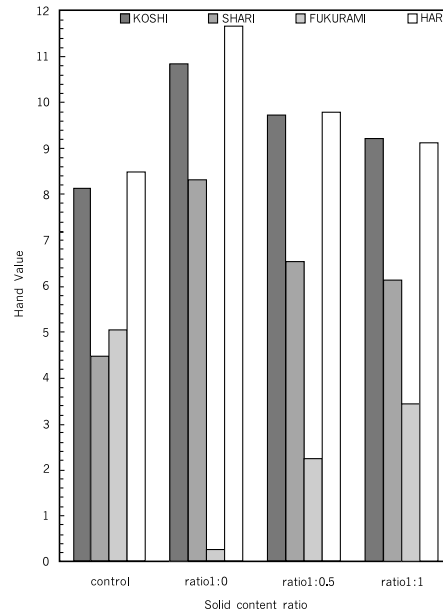


<Fig. 1> Change of Hand Value on 8cps chitosan and PU mixture treated with epichlorohydrin.

KOSHI값은 전보와 유사한 경향이나 epichlorohydrin에 의한 가교처리를 하는 경우 전체적으로는 상대적인 감소 추세를 보인다. 즉 chitosan 처리에 의해 KOSHI값은 증가하며 점도가 높을수록 더욱 증가한다. 또한 PU가 첨가되면 KOSHI값은 감소하며 혼합비율이 높을수록 더욱 감소한다. 이는 KOSHI값에 가장 큰 영향을 미치는 B값의 변화와 일치한다.

SHARI값은 50cps chitosan을 처리한 경우(ratio 1:0) 전보의 NaOH에 의한 중화의 경우나 산성염상태의 chitosan에 비하여 약간 상승한 것을 확인할 수 있다. 이는 키토산이 3차원적인 가교 결합에 의해 crisp한 감각이 증가한 것에 기인하는 것이라고 추정할 수 있다.

HARI값도 50cps chitosan처리의 경우(ratio 1:0) 위의 SHARI와 유사한 경향을 보이고 있다. 즉 anti-drape stiffness가 3차원적인 망상가교결합을 하게 된 것을 간접적으로 나타내는 것이라고 할 수 있다.



<Fig. 2> Change of Hand Value on 50cps chitosan and PU mixture treated with epichlorohydrin.

<Table 3> Change of Total Hand Value of 8cps chitosan and PU mixture based on treatment condition.

Treatment condition \ Solid content ratio	Control	Ratio1:0(chi : PU)	Ratio1:1(chi : PU)	Ratio 1:2(chi : PU)
Room drying	2,11	2,71	2,42	2,44
NaOH neutralization	-	2,63	2,61	2,37
Epichlorohydrin crosslinking	-	2,83	2,52	2,51

<Table 4> Change of Total Hand Value of 50cps chitosan and PU mixture based on treatment condition.

Treatment condition \ Solid content ratio	Control	Ratio1:0(chi : PU)	Ratio1:0.5(chi : PU)	Ratio 1:1(chi : PU)
Room drying	2,11	2,80	2,33	2,35
NaOH neutralization	-	2,79	2,24	2,46
Epichlorohydrin crosslinking	-	2,95	2,75	2,56

2) 처리 조건에 입각한 chitosan 처리 면직물의 PU 혼합비율에 따른 전체 태 평가치(Total Hand Value, T.H.V)

<Table 3>, <Table 4>는 chitosan 처리 조건에 입각하여 8cps, 50cps chitosan과 PU mixture의 혼합 비율에 따른 전체 태 평가치의 변화를 나타낸 것이다.

T.H.V는 1~5까지로 표현되는데 1이 'poor' 이고 5가 'excellent' 이다. 후처리를 하지 않은 조건에서 T.H.V의 값 변화를 살펴보면 chitosan을 처리한 것이 미처리포보다 높아진다. 이로써 여름용 드레스셔츠로서 chitosan 처리는 미처리포에 비해 바람직한 태를 부여한다는 것을 알 수 있다. PU를 혼합할 경우 chitosan만을 처리한 것에 비해 그 값이 감소하나 혼합비율을 증가시키면 덜 감소한다. 결과적으로 chitosan 및 chitosan과 PU의 혼합처리에 의해 태가 여름용 드레스 셔츠용도로써 향상되었음을 알 수 있다.

8cps chitosan을 처리한 <Table 3>에서 NaOH중화를 시킨 경우 중화하지 않은 chitosan 처리포에 비하여 약간 T.H.V가 감소하나, epichlorohydrin 가교 처리한 포의 경우 다시 T.H.V가 향상(+0.12)되고 있다. 이는 여름용 드레스셔츠로서의 바람직한 태를 epichlorohydrin처리에 의한 3차원적인 가교화과정이 보충하여 주고 있는 것으로 추정된다. chitosan과 PU가 혼합되는 경우 NaOH중화처리를 하게 되면 중

화처리를 하지 않은 경우에 비하여 T.H.V가 상승하게 되고, epichlorohydrin가교처리를 더 진행한 경우 약간 감소하기는 하나 NaOH중화처리를 하지 않은 경우에 비해서는 향상되는 수준이다.

50cps chitosan을 처리한 <Table 4>에서 NaOH 중화를 시킨 경우 중화하지 않은 chitosan 처리포에 비해 약간 T.H.V가 감소하나, epichlorohydrin 가교 처리한 포의 경우 다시 T.H.V가 향상(+0.15)되고 있다. 고분자량인 50cps chitosan도 8cps와 유사한 경향을 보이고 있음을 확인할 수 있다. 즉 epichlorohydrin가교처리에 의해 T.H.V가 증가하는데 이 증가 효과는 8cps인 경우보다 대체로 높은 효과라고 할 수 있다.

3. 공기투과도

chitosan 단독처리, 또는 키토산/PU 혼합액으로 처리한 다음 가교를 도입하기 위하여 연이어 epichlorohydrin으로 처리하였을 때의 공기투과도를 <Fig. 3>과 <Fig. 4>에 제시하였다. PU가 혼합되지 않고 키토산만으로 처리된 경우를 살펴보면 키토산 분자량의 크기에 관계없이 NaOH에 의한 중화과정이나 epichlorohydrin에 의한 가교가 도입되지 않았을 때 가장 공기투과도가 크게 나타나고 있다. 그러나

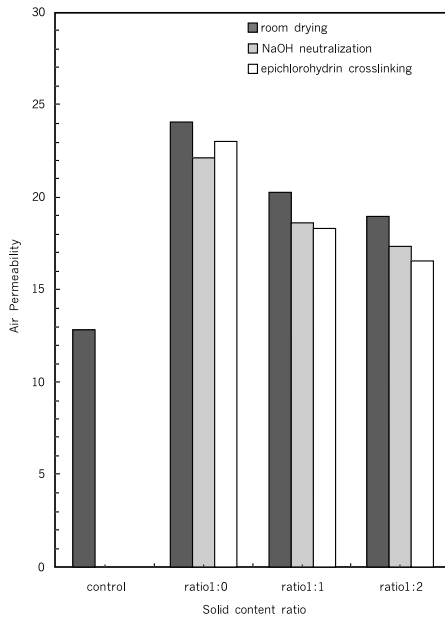
NaOH에 의한 중화과정의 이루어졌을 때보다는 가교가 도입되었을 때 공기투과도가 조금 상승되는 것으로 보아 면포 위에 도포되어 있는 키토산 성분에 가교가 도입되면 공기투과도를 미량이나마 상승시키고 있음이 확인된다. 이는 면포 위에 도포되어 있는 키토산 성분에 가교가 도입되어 좀 더 단단하고 견고한 키토산의 3차원 가교체가 생성되었음을 확인시켜주는 결과이다.

IV. 결론

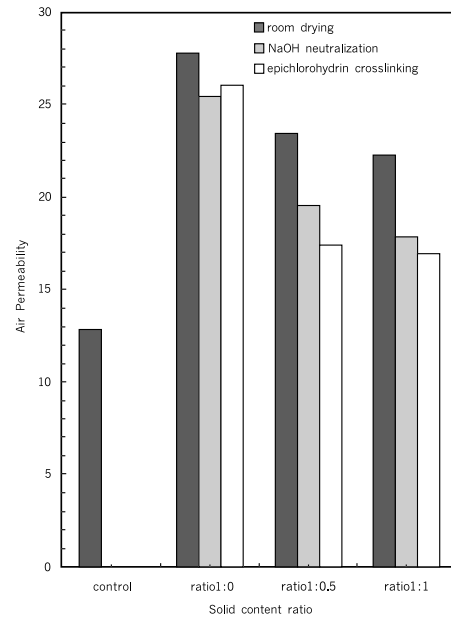
본 연구에서는 면직물 위에 도포되어 있는 키토산 성분에 대하여 세탁내구성을 부여하기 위하여 키토산의 가교제로 사용되고 있는 epichlorohydrin을 적용시켰다. epichlorohydrin은 키토산의 대표적인 가교제로서 glutaraldehyde와 함께 가장 널리 사용되고 있다. epichlorohydrin은 약염기성 수용액 속에서 키토산의 가교를 촉진시키므로 본 연구에서는 0.05% 농도의 NaOH 수용액 속에서 키토산의 가교를 진행시켰

다. 상기의 염기성 조건하에서는 키토산의 $-NH_3^+$ 기가 충분히 $-NH_2$ 기로 변환될 수 있는 환경이 유지되고 있으므로 가교가 진행되면서 도포되어 있는 키토산 산성염의 파괴도 동시에 진행되었을 것으로 예측된다. 가교가 도입됨으로써 세탁내구성뿐만 아니라 가공포의 여러 물리적 특성도 변화될 것으로 예측된다. 키토산 단독처리 또는 키토산/PU 혼합액으로 처리된 면포에 가교를 도입시켜서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 미처리포와 비교할 때 NaOH 수용액에 의한 중화가 도입되면 EM과 WT의 감소가 크지 않으나 epichlorohydrin에 의한 가교가 이루어지면 EM과 WT의 감소가 커진다.
1. 결과적으로 epichlorohydrin에 의한 가교의 도입이 직물의 뻣뻣함을 증가시켜 직물이 쉽게 늘어나지 않게 하는 것으로 볼 수 있다.
2. 키토산으로 처리한 후 NaOH 수용액으로 중화과정을 도입시키면 키토산 단독으로 처리된 가공포에 비해서 B값과 2HB값이 급격히 저하되지만 가교가 도입되면 B값과 2HB값의 저하가 유발되



<Fig. 3> Change of air permeability of 8cps chitosan and PU mixture based on treatment condition.



<Fig. 4> Change of air permeability of 50cps chitosan and PU mixture based on treatment condition.

- 지 않고 거의 유사한 값이 유지된다. 이는 epichlorohydrin 가교로 인하여 가공포 위에 단단하고 견고한 키토산의 3차원 망상체가 형성되었음을 의미한다.
3. 전단특성의 G값과 2HG값에서는 가교가 도입되면 키토산만으로 처리하였을 때보다는 NaOH 수용액에 의한 중화가 이루어졌을 때의 상황과 유사하다.
 4. T.H.V의 값 변화를 살펴보면 chitosan을 처리한 것이 미처리포보다 높아진다. 이로써 여름용 드레스셔츠로서 chitosan 처리는 미처리포에 비해 바람직한 태를 부여한다는 것을 알 수 있다. PU를 혼합할 경우 chitosan만을 처리한 것에 비해 그 값이 감소하나 혼합비율을 증가시키면 덜 감소한다. 결과적으로 chitosan 및 chitosan과 PU의 혼합처리에 의해 태가 여름용 드레스 셔츠용도로서 향상되었음을 알 수 있다.
 5. 8cps chitosan을 처리한 경우 NaOH중화를 시킨 경우 중화하지 않은 chitosan 처리포에 비하여 약간 T.H.V가 감소하나, epichlorohydrin 가교처리한 포의 경우 다시 T.H.V가 향상(+0.12)되고 있다. 이는 여름용 드레스셔츠로서의 바람직한 태를 epichlorohydrin처리에 의한 3차원적인 가교화과정이 보충하여 주고 있는 것으로 추정된다.
 6. 50cps chitosan을 처리한 경우 NaOH중화처리 포는 중화하지 않은 chitosan 처리포에 비해 약간 T.H.V가 감소하나, epichlorohydrin 가교처리한 포의 경우 다시 T.H.V가 향상(+0.15)되고 있다. epichlorohydrin가교처리에 의해 T.H.V가 증가하는데 이 증가 효과는 8cps인 경우보다 대체로 높은 효과라고 할 수 있다.
- Polymer”, Pergamon Press, (1973).
- 3) F. T. Peirce, J. Text. Inst., 21, 377(1930).
 - 4) R. M. Hoffman and L. F. Beste, Text. Res. J., 21, 66(1951).
 - 5) W. S. Howorth and P. H. Oliver, J. Text. Inst., 49, 540(1958).
 - 6) V. H. Dawes and J. O. Owen, J. Text. Inst., 62(5), 233(1971).
 - 7) R. H. Brand, Text. Res. J., 34, 791(1964).
 - 8) J. Skelton, Text. Res. J., 41, 187(1971).
 - 9) A. G. Oh and S. J. Kim, J. Korean Fiber Soc., 30(9), 641(1993).
 - 10) P. Grosberg, Text. Res. J., 36(3), 205(1966).
 - 11) J. Skelton, Text. Res. J., 41, 174(1971).
 - 12) R. C. Dhingra and R. Postle, J. Text. Inst., 67, 426(1976).
 - 13) T. Ghosh, S. K. Batra, and R. L. Barker, J. Text. Inst., 81(3), 245 (1990).
 - 14) J. Skelton, Text. Res. J., 46, 862(1976).
 - 15) A. G. Oh and S. J. Kim, J. Korean Fiber Soc., 30(10), 719(1993).
 - 16) J. I. Dunlop, J. Text. Inst., 72(4), 154(1981).
 - 17) A. G. Oh and S. J. Kim, J. Korean Fiber Soc., 31(5), 361(1994).
 - 18) R. C. Dhingra, D. Lin, and R. Postle, Text. Res. J., 59, 357(1989).
 - 19) R. Postle and R. C. Dhingra, Text. Res. J., 59, 498(1989).
 - 20) S. Kawabata, “The Standardization and Analysis of Hand Evaluation”, The Hand Evaluation and Standardization Committee, 2nd Ed., (1980).
 - 21) 이현주, “키토산 가공직물의 공기투과도에 관한 연구”, 이화여자대학교 대학원, (1997).
 - 22) J. S. Lee and S. I. Hong and D. W. Jeon, J. Korean Fiber Soc., 31(12), 966(1994).

참고문헌

- 1) 윤세희, 전동원, 김중준, 패션비즈니스, 8(1), 141-155(2004).
- 2) R. A. A. Muzzarelli, “Natural Chelating

(2003년 12월 8일 접수, 2004년 1월 13일 채택)