

PET직물의 NaOH/4급암모늄염 혼합액에 의한 물성변화

오 수 민 · 조 승 식

숙명여자대학교 가정대학 의류학과

The Change of the Physical Properties of PET Fabrics Treated in NaOH/Quarternary Ammonium Salt Compound Solution

Soo Min Oh · Seung Sik Cho

Dept. of Clothing and Textiles, Sookmuyung Women's University

(1993. 11. 18 접수)

Abstract

The purpose of this study is to investigate the improvement of fiber surface, tenacity & elongation, fabric counts, thickness, handle, moisture regain, static voltage, handle, dyeability when polyester fabrics are treated with NaOH solution adding quarternary ammonium salt (Benzyl dimetyl dodecyl ammonium chloride : BDMDAC)

The results are as follows.

I. In regard to the method of processing PET, when the PET fabrics are alkaline-hydrolyzed adding BDMDAC, the weight loss of PET fabrics increased remarkably to the increase of BDMDAC concentration than when they are treated only in NaOH solution. When PET fabrics are alkaline-hydrolyzed the amount of BDMDAC as the catalyst is proper 1g/l

II. The change in physical & chemical properties of alkaline-hydrolyzed PET fabrics.

1. As the amount of the weight loss on PET fabrics increased, the void space of the PET yarn increased but tenacity & elongation and thickness decreased.

2. The fabric counts of PET increased due to shrinkage by alkaline-hydrolyzing.

3. As the amount of the weight loss on PET fabrics increased. NUMERI, FUKURAMI, increased and KOSHI decreased and Total hand value(T.H.V) in all cases increased. When the weight loss is 30.9% T.H.V. is best.

4. Moisture regain of PET fabrics a little increased by alkaline-hydrolyzing treatment. As the weight loss increased, static voltage is decreased.

5. The last dye absorption is different according to the degree of the affinity. In regard to the difference of dye color, the dyestuff of low molecular weight dyed for deep color.

I. 서 론

폴리에스테르섬유(PET)는 합성섬유 중에서 내열성, 내광성, 혼방성 등이 우수하지만, 천연섬유에 비하여 결정구조가 치밀하여 촉감이 뻣뻣하고, 염착량, 흡습성, 제전성이 좋지 않은 결점을 가지고 있다¹⁾. 이러한 단점을 극복하기 위하여 알칼리로 처리하면 폴리에스테르섬유는 유연하게 되어 견과 같은 촉감을 갖게 되며 가공전에 비해 가늘게 된다^{2,4)}.

감량가공의 방법으로는 침지법, 반연속식 감량가공법, 연속식 감량가공법이 있고, 감량가공의 요인으로는 정련조건, 알칼리의 종류, 교반조건, 촉진제 종류, 농도, 시간 등이 있다^{5,6)}.

폴리에스테르섬유의 알칼리처리는 많은 학자들에 의해 연구되어왔는데, 알칼리처리에 관한 연구를 대별하면 다음과 같다.

첫째로 유기용매계에서 일어나는 알칼리의 처리에 관한 연구는 폴리에스테르직물 중의 에스테르 결합이 아민분해를 일으켜서 중량을 감소시키는 방법으로 아민류는 비결정영역만을 선택적으로 분해하여 용출시킨다고 보고되었다.⁷⁻¹⁰⁾ 둘째로 고¹⁹⁾ 등은 폴리에스테르직물을 NaOH 수용액으로 열처리하면 중량감소와 강력손실은 생기지만 태는 개선되었다고 보고하였다. 셋째로 감량처리액중에 cation 활성제가 존재하면 감량속도가 현저하게 빨라진다고 보고되었다.²⁰⁻²²⁾

Lewin²³⁾ 등은 수용액 중의 hydroxide ion(OH⁻)와 4급 암모늄염이 결합하여 hydroxide ion(OH⁻)을 형성하며 hydroxide ion(OH⁻)의 반응성을 증가시키는 촉진효과가 있다고 보고하였다.

DeMaria⁴⁾는 폴리에스테르 가공직물을 4급 암모늄염과 NaOH를 함유하는 용액에서 처리했으며, 4급 암모늄염의 작용은 강알칼리욕에서 촉매의 역할을 한다고 보고 하였다.

Gorraf²⁴⁾는 4급 암모늄염의 유무에 의한 폴리에스테르 필라멘트의 열알칼리처리에 대해서 검토했는데 반응촉진제로서 4급 암모늄염을 사용한 경우에 중량감소율은 현저히 높아지게 되었다.

가수분해에 의한 폴리에스테르직물의 물성변화는 인장, 인열강도의 감소^{12,4)}, 마찰강도의 증가²⁶⁾, 내 pilling 성의 향상²⁵⁾, 공기투과도의 증가, 심지흡수효과의 증가²⁴⁾, 수분율의 증가¹⁵⁾, 오염제거성의 증가²⁴⁾, 오염재침착의

방지, 태향상²⁵⁻²⁶⁾, 염색성 증가³⁾²¹⁾, 제전성의 향상¹⁵⁾ 등이 보고되어 왔다.

坂本¹⁾은 감량가공에 있어서 촉진 작용을 하는 4급 암모늄 중에서 Benzyl Dimethyl Dodecyl Ammonium Chloride는 감량속도를 현저하게 빠르게 하고 NaOH의 사용량을 감소시키는 역할을 한다고 보고하였다.

그러나, 4급 암모늄염을 촉매로 사용하여 알칼리처리한 연구보고는 다수 있으나, 4급 암모늄염중에서 BDMDAC에 대한 연구 및 BDMDAC를 감량촉진제로 사용하여 처리한 후 태와 염착량을 측정한 연구는 국내에서 아직 발표된 것이 없다.

이에 본 연구는 폴리에스테르직물을 알칼리처리하여 표면형태, 인장강신도, 밀도와 두께, 태, 수분율, 마찰대전압, 염착량 등을 측정 검토하는 것을 목적으로 한다.

구체적 연구방법으로는 선행연구를 토대로 제 4급 암모늄염인 BDMDAC를 NaOH와 혼합해 처리농도, 처리온도, 처리시간 등을 변화시키면서 알칼리처리하여 이 때 변화된 물성을 측정하여 물성이 향상된 폴리에스테르직물을 개발할 수 있는 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 시료 및 실험방법

II-1. 시료

II-1-1. 시험포

본 연구에서 사용된 시험포의 한국의류시험검사소에서 제작한 100%폴리에스테르 표준시험백포를 음이온 계면활성제인 알킬벤젠술포산염(Sodium Dodecylbenzenesulfonate) 2g/l 용액에서 액비 30:1로 60°C, 1시간 동안 정련한 후 증류수로 충분히 세척한 후에 진공건조기에서 60°C로 2시간 건조하고 desiccater에서 24시간 방치하여 사용하였다.

이 직물의 특성은 Table 1과 같다.

II-1-2. 시약

Sodium Hydroxide(東洋化學工業株式會社), Alkly Benzyl Dimethyl Dodecyl Ammonium Chloride(東京化性工業株式會社), Sodium Dodecyl Benzen Sulfonate(純正化學株式會社), Acetic Acid(理化學工業株式會社)등 모두 1급 시약을 사용하였다.

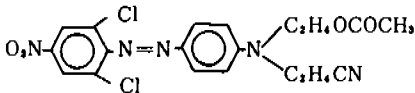
Table 1. Characteristics of fabrics.

Fabrics	weave	Yarn No.(d)		fabric counts (ends×picks/5cm)	weight (g/m ²)	thickness (mm)
		warp	weft			
polyester 100%	plain	75	75	210×191	75.78	0.19

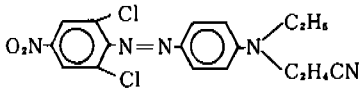
II-1-3. 염료

Mono azo계의 분신태염료(오영산업주식회사에서 제조)

염료1



염료2



II-2. 실험방법

II-2-1. 알칼리처리

NaOH농도를 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20%, 처리온도를 30, 45, 60, 75, 90°C로 변화시키고, BSMDAC의 첨가효과를 보기 위하여 NaOH 4% 수용액에서 BDMDAC를 첨가하여 Water Bath에서 액비 30 : 1로 처리하였다. 80°C의 온수로 5분간 헹군 후 Acetic Acid 2g/l에서 60°C로 10분간 산 세하고 다시 5분간 헹구었다. 미반응의 알칼리를 제거하기 위하여 음이온 계면활성제 2g/l로 90°C, 10분간 소오평한 후 다시 5분간 헹군 다음 60°C의 진공오븐에서 2시간 건조하였다. 이상 처리에는 증류수를 사용하였고, BDMDAC를 첨가한 알칼리처리 전후의 직물중량을 측정하여 증가감소율을 계산하였다.

$$Wt. loss = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

Wt. loss : 중량감소율(%)

W₁ : 알칼리처리 전의 시료의 무게

W₂ : 알칼리처리 후의 시료의 무게

II-2-2. 알칼리 처리시 물성

(1) 주사현미경(SEM)에 의한 표면형태 관찰

시료를 gold coating한 후 AKASHIDS-130 Sanning Electron Microscope를 이용하여 2000배율로 표면관찰을 하

였다.

(2) 인장강·신도 측정

인장강·신도는 KS K 0520에 따라 인장강신도시험기(Universal Teating machine)를 사용하여 ravel strip법에 의하여 20°C, 65% RH에서 경위상방향에 대해서 각각 5회씩 측정하여 평균하였고, 이 때의 측정조건은 다음과 같다.

파지거리 : 7.6cm

인장속도 : 100mm/min

Loadtransducer : 50Kg

(3) 밀도와 두께 측정

직물의 밀도는 KS K 0511에 따라 측정하였고, 직물 두께는 KS K 0506에 따라 측정하였다.

(4) 태 측정

직물의 태는 Handle-O-meter(KES-FB시험기, KATO, Tech, Co, Ltd)를 사용하였고 여성복 하복지 용도적인 KN 203-LDY SUMMER에 의해서 역학적특성치의 변화를 측정하였다. 역학적특성치는 인장, 전단, 굽힘, 압축, 표면특성 및 두께와 중량의 6개 특성항목을 측정하였다.

(5) 수분율 측정 표준수분율은 KS K 0220따라 시료를 20°C, 65% RH에서 충분히 Conditioning하여 다음식에 의하여 계산하였다.

$$M.R.(%) = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

M.R : 수분율(%)

W₁ : 건조된 시험편의 무게

W₂ : 컨디셔닝된 시험편의 무게

(6) 마찰 대전압 측정

Rotary Static Tester RST-201을 사용하여 KS K 0555에 의하여 경위사방향에 대해 면과 나일론을 마찰포로 각각 3회씩 60초간 마찰하여 측정하였으며 이 때의 측정조건은 다음과 같다.

측정온습도 : 20°C, 65% RH

측정범위 : 0-10KV

마찰속도 : 400rpm

(7) 염착량 측정

본 실험에서는 고온염색법²⁷⁾으로 염색하였는데 염색 조건은 염료농도 2(o.w.f.), 욕비 1 : 100, 아세트산을 첨가하여 PH 4.5을 유지하고, 60°C에서 온도를 올리기 시작하여 30분동안 130°C로 올려 130°C에서 60분동안 고압염색기(Ahibo turbo colour, 스위스製)에서 염색했다. 위와 같은 조건으로 염색한 후 증류수로 행구고 실온에서 건조하였다. 염착량 측정은 염액에 남아있는 염료의 농도를 15분간격으로 염료 1은 최대흡수파장 458 nm, 염료 2는 최대흡수파장 454nm에서 측정하여 검량선을 구하고 시간별로 흡광도를 구해서 염착곡선을 구했다.

III. 결과 및 고찰

III-1. 폴리에스테르직물의 알칼리처리에 의한 중량감소

Fig 1은 폴리에스테르직물을 5~20% NaOH용액에서 온도를 변화시키면서 처리하였을 때의 중량감소율의 변화를 나타낸 것이다.

NaOH 처리농도가 커질수록 처리온도가 높아질수록 처리시간에 따른 중량감소가 증가하는 것을 알 수 있다. 즉, 폴리에스테르섬유의 가수분해속도는 알칼리의 농도와 온도에 크게 좌우되고 있다. 이 결과는 고¹⁹⁾ 등의 연구에서 NaOH 처리농도, 처리시간과 온도의 증가에 따라 중량감소율과 강도는 저하되고, 알칼리처리에 의해 섬유 분자량은 감소하지만, 결정화도는 변화하지 않는다는 보고와 일치하고 있다.

Fig. 2는 BDMDAC첨가시 촉진효과를 뚜렷하게 보기 위하여 폴리에스테르직물을 4% NaOH 수용액에서 90°C, 60분간 BDMDAC의 농도를 변화시키면서 처리했을 때의 중량감소율의 변화를 나타낸 것이다.

NaOH용액에 BDMDAC을 첨가하면 감량이 촉진되었고 첨가량이 1g/1이상인 경우에는 포화상태에 이르러 중량감소의 효과가 크지 않았고, 중량감소율의 변화가 적었다. 알칼리처리시 감량촉진제로써 BDMDAC첨가량은 1g/1가 적당한 것으로 본다.

Fig 3은 폴리에스테르직물을 1~4% NaOH수용액에서 90°C, 60분간 처리할 때 BDMDAC(1g/1)의 첨가에 따른

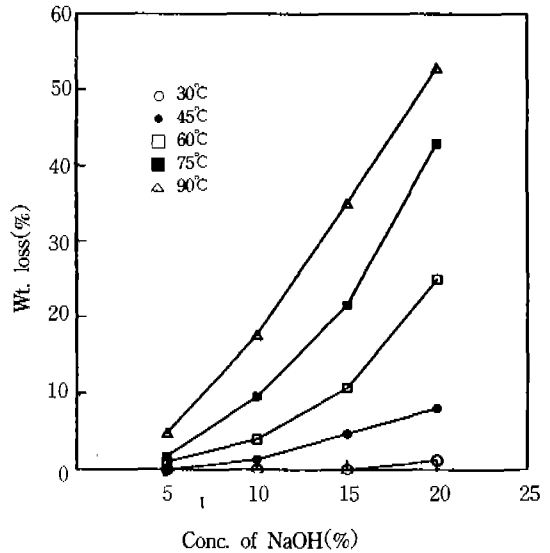


Fig. 1. Effect of NaOH concentration and temperature on weight loss in NaOH solution for 30min

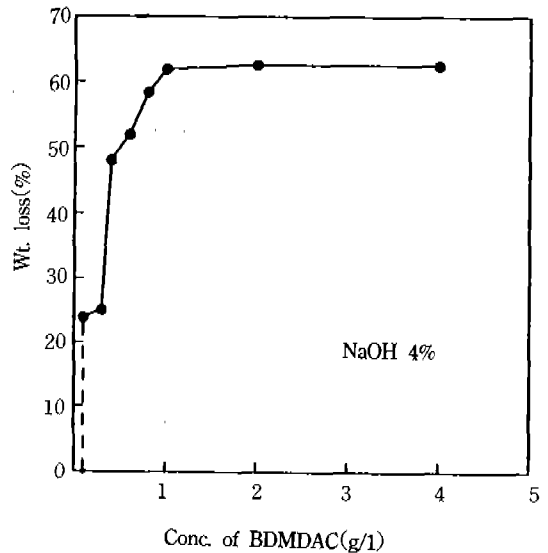


Fig. 2. Effect of BDMDAC concentration on weight loss in 4% NaOH solution at 90°C for 1 hour

중량감소율의 변화를 표시한 것이다. 이 경우 NaOH의 농도변화에 의한 중량감소는 BDMDAC 첨가에 의해 현저하게 증가하는데, NaOH로 단독 처리했을 때와 BDMDAC를 첨가했을 때의 NaOH 농도에 따른 중량감소는 각각 비례적으로 증가하였다. 그러나 BDMDAC를 첨가한 경우에는 NaOH로 단독처리 했을 때에 비해 중

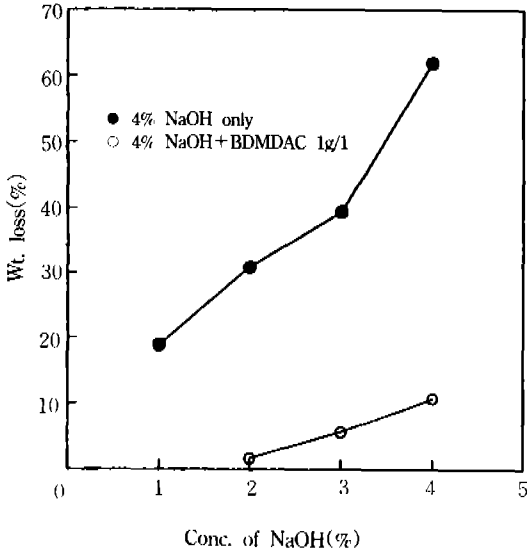


Fig. 3. Effect of NaOH concentration on weight loss in NaOH / NaOH & BDMDAC solution at 90C for 1 hour

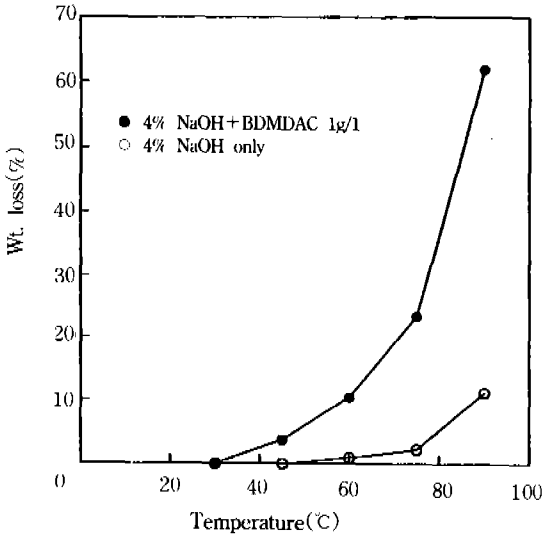


Fig. 4. Effect of temperature on weight loss in 4% NaOH / 4% NaOH & BDMDAC solution for 1 hour

량감소율이 현저하게 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 BDMDAC가 가수분해를 촉진시키는 작용이 있기 때문으로 보인다.

Fig. 4는 폴리에스테르직물을 4% NaOH 수용액에서 단독처리 할 때와 4% NaOH와 BDMDAC의 혼합수용

액에서 30~90℃, 60분간 처리온도를 변화시키면서 처리할 때 BDMDAC첨가로 인한 중량감소의 변화를 나타냈다. 실험결과에서 온도가 상승함에 따라 중량감소율이 급격하게 증가하는 것으로 보아 중량감소율은 온도와 중량감소율은 온도와 상관관계를 가지고 있는 것을 알 수 있다. 특히 BDMDAC를 첨가할 경우 90℃에서 급격히 중량감소율이 증가했다. 이것은 BDMDAC가 온도가 높을 때 특히 활발하게 작용하기 때문이라고 생각된다.

Fig. 5는 4% NaOH수용액에서 단독처리 했을 때와 4% NaOH와 BDMDAC(1g/1)의 혼합수용액에서 90℃, 30~90분간 처리했을 때 처리시간에 따른 중량감소율을 나타낸 것이다. 중량감소율은 NaOH 수용액에서 단독처리 했을 때와 BDMDAC를 첨가해서 처리한 때 모두 시간에 따라 일정하게 증가하였다.

이상의 결과에서 NaOH에 BDMDAC 첨가시 NaOH의 사용량을 줄임으로써 적은 양의 NaOH로 높은 감량효과를 얻을 수 있었다.

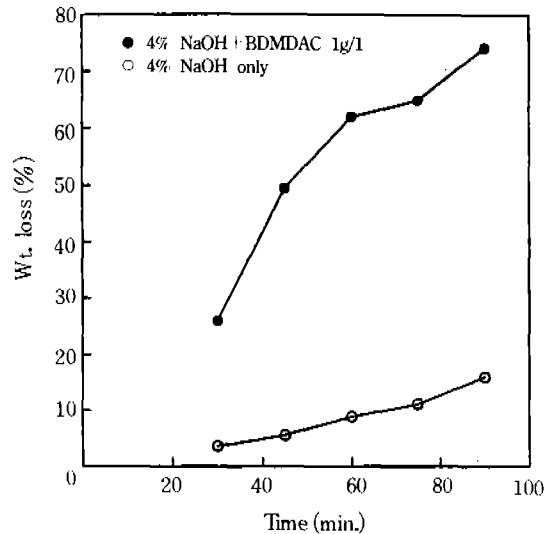


Fig. 5. Effect of time on weight loss in 4% NaOH / 4% NaOH & BDMDAC solution at 90C

III-2. 알칼리처리시 폴리에스테르섬유 물성

실험결과 BDMDAC의 작용이 80℃~90℃에서 특히 활발하게 작용했으므로 폴리에스테르직물을 NaOH와 NaOH & BDMDAC의 혼합수용액 중에서 90℃, 60분간

Table 2. Weight loss of PET fabrics in NaOH/NaOH & BDMDAC solution at 90°C for 1 hour

NaOH(%)	BDMDAC(g/l)	Wt. loss(%)
untreated	—	—
4	0	10.7
1	1	18.1
2	1	30.9
3	1	39.5
4	1	61.9

각각 처리하여 Table 2와 같이 중량감소율이 단계적으로 다르게 처리된 직물로 물성을 테스트하였다.

(1) 주사전자현미경(SEM)에 의한 표면형태 Fig. 6은 폴리에스테르직물을 알칼리처리하여 주사전자현미경으로 관찰한 것으로 NaOH처리시 강알칼리의 작용으로 침식을 받기 쉬운 시료표면에 감량작용이 불균일하게 일어났다. 이 결과는 前川³⁾, 善田⁶⁾, ELLISON²⁶⁾ 등의 보고와도 일치하고 있다.

이 사진에서 중량감소율이 증가할수록 섬유표면이 심하게 부식되면서 미처리 폴리에스테르직물의 매끄러



1. Untreated



4. Wt. loss 30.9%



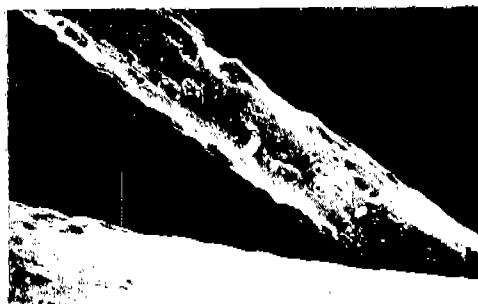
2. Wt. loss 10.7%



5. Wt. loss 39.5%



3. Wt. loss 18.1%



6. Wt. loss 61.9%

Fig. 6. Scanning Electron Micrographs of PET fabrics($\times 2000$)

은 표면에 패임이 생기는 것을 볼 수 있다. 이러한 패임으로 인하여 섬유가 부드러워져 촉감이 좋아지므로 패임은 촉감과 밀접한 관계가 있다고 판단된다. 그러므로 주사전자현미경으로 패임의 정도를 관찰하는 것은 감량가공에 의한 촉감증진에 중요하게 이용될 것으로 판단된다.

(2) 인장강 · 신도

Fig. 7에서 중량감소율이 증가함에 따라 인장강도와 신도는 경사방향과 위사방향 모두 급속하게 저하되는 것을 볼 수 있다. 이로부터 폴리에스테르직물의 인장강 · 신도의 저하는 중량감소의 증가에 비례하여 나타나는 것을 알 수 있다. 중량감소율이 30.9%일때 인장강 · 신도는 미처리시료의 약 절반으로 감소한 것으로 나타났다. 대체로 경사방향이 위사방향보다 강도는 크게 나타났다.

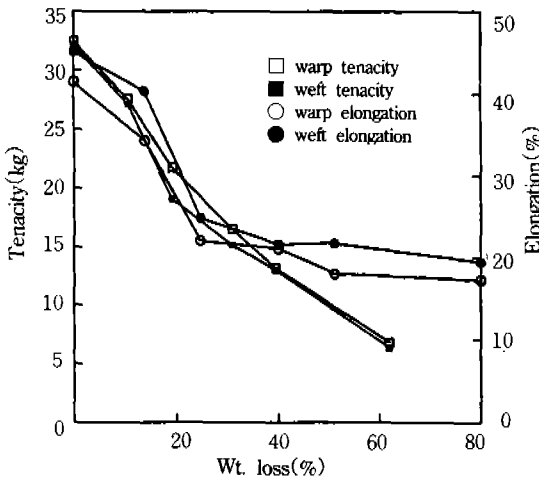


Fig. 7. Changes in tenacity & elongation of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

이러한 강도저하의 결과는 Groffa²⁴⁾와 Demaria⁴⁾ 연구에서 감량촉진조제의 사용시 강력손실이 크다는 보고와 일치하고 있다.

(3) 밀도와 두께

Table 3은 알칼리처리 전후의 폴리에스테르직물의 밀도와 두께의 변화를 측정하여 나타냈다. 측정결과를 보면 처리된 직물의 밀도는 경사방향은 변화가 없고 위사방향은 전체적으로 미처리포보다 약간 증가하였으며 중량감소에 따른 차이는 나타나지 않았다. 이것은

Table 3. Changes in fabric counts & thickness of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

Wt. loss(%)	Warp/5cm	Weft/5cm	Thickness(mm)
untreated	205	188	0.1904
10.7	205	191	0.1855
18.1	205	191	0.1758
30.9	205	189	0.1660
39.5	205	191	0.1636
61.9	205	191	0.1611

柳²¹⁾의 연구결과와도 일치하는 것으로 밀도는 NaOH와 BDMDAC 혼합수용액의 처리농도에는 상관이 없고 고온의 NaOH 수용액에서 직물이 수축된 것으로 생각된다.

또한 처리된 직물의 두께는 감소하였는데 이것은 섬유표면의 부식으로 인해 실이 가늘어지기 때문이다.

(4) 태

Table 4는 알칼리처리한 폴리에스테르직물의 중량감소율에 따른 감각평가지의 변화를 나타낸 것이다.

인장특성치의 변화를 중량감소율이 증가함에 따라 선형도(LT)와 회복도(RT)는 약간 저하하고, 인장에너지(WT)는 크게 증가하였다. 이것은 알칼리처리에 의해 섬유가 부식되어 가늘어지고 약해졌기 때문이다.

굽힘성질의 역학특성치의 변화는 중량감소율이 증가함에 따라 굽힘강성(B)과 굽힘히스테르시스(2HB)가 중량감소율 10%이내에서 미처리직물의 거의 절반으로 저하하고, 그 후 중량감소율이 증가하면서 서서히 감소하였다. 이것은 감량으로 인해 섬유의 뻣뻣함이 없어지고 유연해져 굽힘성질이 좋아졌기 때문인 것으로 판단된다.

전단성질의 변화는 중량감소율이 증가함에 따라 전단강성(G), 전단각 5도에서의 히스테르시스(2HG₅)는 감량으로 인하여 섬유가 변형이 잘되어 중량감소율 20%까지는 급격히 감소했으나 감량을 30%이후에서는 서서히 감소하는 경향을 보였다.

표면성질의 변화는 중량감소율이 증가함에 따라 평균마찰계수(MIU)는 약간 증가했고 마찰계수의 평균편차(MMD)와 표면거칠기의 평균편차(SMD)는 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 표면성질의 변화는 표면의 패임으로 인하여 뻣뻣함이 없어지고 부드러워졌기 때문으로 보인다.

압축성질의 변화는 중량감소율이 증가함에 따라 압

Table 4. Change of mechanical characteristic values on weight loss of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

property	symbol	unit	Mechanical characteristic values on weight loss(%) of alkaline-hydrolyzed PET fabrics					
			0	10.7	18.1	30.9	39.5	61.9
Tensile	EM	%	1.9478	2.1927	2.6215	3.2340	3.6260	3.9813
	LT	—	0.7209	0.6652	0.5929	0.5450	0.5010	0.52381
	WT	(g.cm/cm ²)	3.4790	3.6260	3.8220	4.3610	4.4835	5.0470
	RT	%	74.7360	79.1899	81.1765	81.0320	79.9802	74.5238
Bending	B	(g.cm ² /cm)	0.0579	0.0355	0.0260	0.0158	0.0120	0.0039
	2HB	(g.cm/cm)	0.0217	0.0120	0.0066	0.0041	0.0036	0.0034
Shear	G	(g.cm.deg)	0.6358	0.3197	0.2144	0.1659	0.1740	0.1850
	2HG	(g.cm)	1.0535	0.2793	0.0956	0.0318	0.0196	0.0392
	2HG5	(g.cm)	2.9400	0.9090	0.2817	0.0809	0.0661	0.0711
Surface	MIU	—	0.1738	0.1649	0.1918	0.2305	0.2129	0.2029
	MMD	—	0.0217	0.0110	0.0214	0.0192	0.0128	0.0123
	SMD	(micron)	3.5795	3.5795	1.5435	2.5384	2.2491	1.1539
Compression	LC	—	0.3244	0.5046	0.6719	0.6719	0.7501	0.6076
	WC	(g.cm/cm ²)	0.0217	0.0274	0.0284	0.0284	0.0363	0.0637
	RC	(%)	61.1111	67.8571	75.8621	75.8621	67.5676	43.2836
Thickness		mm	0.1094	0.1855	0.1758	0.1660	0.1636	0.1611
Wegiht		(mg/cm ²)	7.1137	6.3130	5.9350	7.4430	4.2500	2.6730

축선형도(LC)와 압축에너지(WC)는 점차적으로 증가 하지만 중량감소율60%에서는 부식이 심하여 오히려 감소하였고 압축회복도(RC)는 중량감소율이 증가함에 따라 증가하다가 중량감소율 39.5%부터는 부식이 심하게 되어 오히려 감소하였다. 이러한 압축성질의 변화는 표면부식으로 인해 탄력성이 없어졌기 때문으로 보인다.

Fig. 8은 중량감소율에 대한 감각평가치인 KOSHI, NUMERI, FUKURAMI변화를 나타낸 것이다.

KOSH(stiffness)는 굽힘성과 관련된 느낌²⁸⁾으로 굽힘 탄력성은 이 느낌을 크게 하므로 굽힘성질중에서 굽힘 강성과 굽힘히스테르시스의 저하가 크고, 전단성질 중 에서 전단강성과 전단각 5도에서의 히스테르시스의 저하가 컸기 때문에 KOSHI값이 큰 감소를 나타내었다.

NUMER(smoothness)는 쉽게 굽혀지고 회복이 잘되는 성질로 굽힘강성 저하가 영향을 크게 주어서 NU-MERI값이 증가되었다.

FUKURAMI(fullness & softness)는 표면특성의 영향을 많이 받는 촉감으로 마찰계수의 평균편차, 표면 거칠기의 평균편차값은 감소하고, 평균마찰계수의 값은 증

가하여 FUKURAMI의 값이 향상된 것을 알 수 있다. 이 결과는 宋²⁵⁾의 보고와도 일치하고 있다.

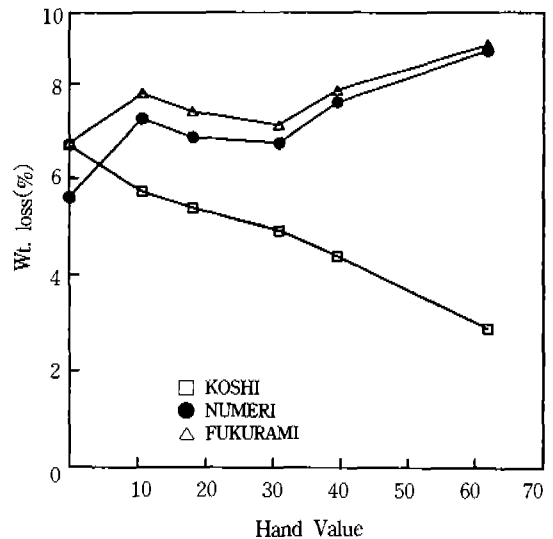


Fig. 8. Changes in Hand values of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

Fig. 8에서 중량감소율이 증가함에 따라 KOSHI가 감소되고, NUMERI, FUKURAMI가 증가하는 것을 볼 수 있다. 이 3개의 감작평가치값의 변화로 인하여 전체 태평가치(T.H.V)는 모두 증가하였으며 30.9%의 중량감소율에서 태평가치가 가장 좋았고 그 이후부터는 증가율이 떨어졌다. 이것은 중량감소로 인하여 섬유에 뻗뻗함이 없어지고 유연해졌으나, 중량감소율 39.5%부터 KOSHI값의 저하가 커졌고, 중량감소율 61.9%에서는 급격하게 KOSHI값이 저하되었다. 이러한 KOSHI값의 저하는 전체 태평가치에 영향을 크게 미쳐서 중량감소율 61.9%의 태평가치는 미처리직물보다도 나빠졌다.

(5) 수분율

Table 5는 중량감소율에 대한 수분율의 변화를 나타냈다. 수분율은 알칼리처리에 의해 약간 증가한 것으로 나타났다. 이것은 柳²¹⁾의 보고와 일치되는 결과로 폴리에스테르내의 친수성기가 증가 또는 가수분해로 인하여 표면에 폐인이 생겨 물분자와의 접촉면의 증가에 기인한 것으로 생각된다. 중량감소율의 증가율 변화에 따른 수분율의 차이가 나타났다.

Table 5. Change in moisture regain of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

Wt.loss(%)	Moisture Regain(%)
untreated	0.351
10.7	0.554
18.1	0.462
30.9	0.587
39.5	0.536
61.9	0.742

(6) 마찰 대전압

Table 6은 알칼리처리한 폴리에스테르직물의 마찰 대전압은 중량감소율이 증가함에 따라 저하되었는데 이 결과는 曹²⁰⁾의 결과와 일치하였다 중량감소율이 증가하면서 마찰대전압은 순차적으로 감소하였으나 섬유부식이 큰 61.9%는 39.5%의 마찰 대전압보다 증가하였다. 이것은 시료가 중량감소율이 61.9%인 시료는 심한 부식으로 섬유가 약해져서 60초간 마찰포와 마찰할 때 파열되면서 정전기를 발생시켜 마찰 대전압이 증가된 것으로 판단된다.

Table 6. Change in static voltage of alkaline-hydrolyzed PET fabrics

Wt. loss(%)	Static voltage(V)	
	Warp	Weft
0	160	167
10.7	143	127
18.1	125	72
30.9	72	63
39.5	53	56
61.9	108	79

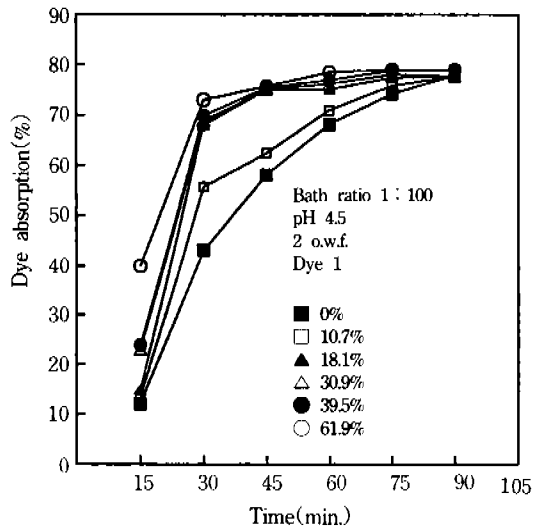


Fig. 9. Dye absorption vs. time curve(Dye 1)

(7) 염착량

Fig. 9는 분자량이 큰 시험연료 1로 90분동안 염색하여 감량률의 증가에 따른 염착량의 측정결과를 나타낸 것이고 Fig 10은 분자량이 작은 시험연료 2로 90분 동안 염색하여 감량률의 증가에 따른 염착량의 측정결과를 나타낸 것이다.

시험연료 1은 온도감수성이 작고 비교적 단단한 타입(분자량=455), 시험연료 2는 온도감수성이 크고 유연한 타입(분자량=397)의 염료에 속한다.

Fig. 9, 10에서 두 시험연료를 비교해 보면 염료 2가 염료 1보다 최종염착량이 약간 높게 나타난 것을 볼 수 있다. 염료 1은 에스테르기가 있어 친수성 염료이고, 폴리에스테르섬유는 소수성 섬유이므로 친수성 염료로

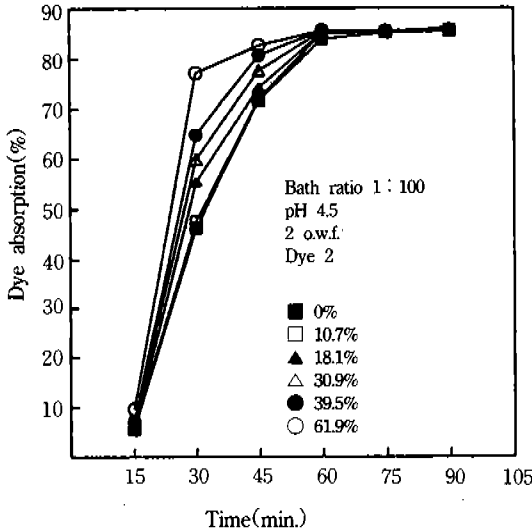


Fig. 10. Dye absorption vs. time curve(Dye 2)

는 염색이 안된다. 따라서 염료2가 염료 1보다 섬유에 대한 친화성이 좋아 최종 염착량이 약간 높게 나타난 것으로 판단된다.

중량감소율이 증가함에 따라 초기염착량은 커졌는데 이것은 섬유표면에 패임이 커져서 염료용액과의 계면 면적이 증대하였기 때문이라고 판단된다.

동일한 화학구조를 가진 시험염료1, 2로 염색한 시료의 색차를 비교했을때 분자량이 큰 시험염료 1이 시험염료 2보다 담색으로 염색되었다. 분자량 크기의 영향에서 소수성 분자량의 증가는 농색으로 되지만, 친수성 분자량의 증가는 담색으로 염색된다는 보고와 일치한다.

참 고 문 헌

- 1) 坂本 誠, 폴리에스테르의 알칼리減量加工(1), 加工技術, 14(1), 6-9, 1979.
- 2) 一方社油脂工業(株), 第一販賣部開發室, 運續アルカリ減量加工, 加工技術, 14(1), 20-22, 1979.
- 3) 前川清二, 井上哲夫, 徳山博滿, 폴리에스테르纖維의 減量加工と分散染料의 染着學動について, 加工技術, 14(1), 14-19, 1979.
- 4) DeMaria. A., Controlled Hydrolysis For Making Polyester Silk-Like, American Dyestuff Reporter, October, 30-32,

- 1979.
- 5) 川元治, 폴리에스테르纖維의 알칼리減量加工について, 染色加工, 29(12), 10-16, 1981.
- 6) 善田達也, 폴리에스테르纖維의 減量加工について, 加工技術, 14(1), 10-13, 1979.
- 7) 金 鎮佑, 金 容珉, 아민처리 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 構造 및 形態學的 特性, 한국섬유공학회지, 25(5), 47-55, 1988.
- 8) 曹, 煥, 許, 萬宇, 吳 有鉉, 千 泰一, Mono-sodium Ethylene Glycolate에 의한 PET직물의 親水化 가고에 關한 研究, 한국섬유공학회지23(5), 1-8, 1986.
- 9) 金 甲振, 林 采根, Poly(ethylene Terephthalate)纖維 Film의 Guanidine 水溶液에 의한 Amine分解에 關한 研究, 한국섬유공학회지, 20(6), 1-14, 1983.
- 10) 波宏明, 폴리에스테르-維의 아민處理について, 染色工業, 25(7), 1-6, 1977.
- 11) 關根哲, 山本雄三, 齊藤安史, 本下茂武, 폴리エチンテフタレート フィルマの 加アミン處理による 表面形態의 變化, 纖維學會志, 31(6), 36-47, 1977.
- 12) 山崎 昇, 波宏明, 非晶 非晶 폴리エチンテフタレート フルマ의 아민 分解反應에 伴나う 溶媒結晶化と 表面形의 變化, 纖維學會志, 32(8), 55-63, 1976.
- 13) 山崎 昇, 波宏明, 폴리에테렌테フタレートの 아민 分解について, 纖維學會志, 31(7), 39-47, 1975.
- 14) 山崎 昇, 波宏明, 폴리에테렌테フタレート 아민 分解における 微細構造의 影響, 纖維學會志, 31(9), 75-80, 1975.
- 15) 齊藤安史, 關根 哲, 山本雄三, 本下茂武, 폴리에테렌테フタレート フィルマ의 加アミン 分解による 微結晶相의 構造 變化, 纖維學會志, 32(4), 43-55, 1976.
- 16) 金 景煥, 趙 顯或, 成 宇慶, PET섬유의 친수성(I), 한국섬유공학회지, 24(4), 24-33, 1987.
- 17) 金 甲振, 폴리에스테르섬유의 Guanidine Carbonate의 Sodium hydroxide 혼합수용액에 의한 減量加工에 關한 研究, 한국섬유공학회지, 17(3), 22-33, 1980.
- 18) 이 현주, 폴리에스테르纖維의 알칼리 處理시 아민添加에 따른 研究, 서울대학교 석사학위 논문, 1989.
- 19) 고 석원, 위 기찬, 김 노수, 폴리에스테르纖維의 알칼리加工에 關한 研究, 한국섬유공학회지, 14(4), 18-24, 1977.
- 20) 公開特許公報 昭 53 86894.

- 21) 柳 孝仙, 四級 암모늄鹽/수산화나트륨용액에서 폴리에스테르織物の 알칼리處理에 관한 研究, 대한가정학회지, 25(4), 9-18, 1987.
- 22) 洪 明姬, Cetyl trimethyl ammonium bromide Polyester先染絲의 Alkali處理에 미치는 影響, 숙명여자대학교 석사학위 논문, 1982.
- 23) Lewin, M. and Perace, E. M., Fiber Chemistry, Marcel Dekker, Inc. 42., 1985.
- 24) Gorrafa, A. M., Caustic Treatment of Polyester Filament Fabrics, Textile Chemistry and Colorist, (12)4, 83-87. 1980.
- 25) 宋 錚, 橋本 勇, ポリエステル織維/綿-紡織物の 減量加工に伴う 風合い 變化, 染色工業, 37(12), 2-10, 1989.
- 26) ELLISON, M.S., FISHER, L. D., ALGER K. W., and ZERONIAN, S. H., Physical Properties of Polyester Degraded by Aminolysis and by Alkaline Hydrolysis, Journal of Applied Polymer Science, 27, 247-257, 1982.
- 27) 金 公朱, 安 敬烈, 姜 深義, Poly(ethylene Terephthalate) 織維섬유의 常壓 分散染色에 관한 研究, 한국섬유공학회지, -23(4), 47-55, 1986.
- 28) Sueo Kawabata, 생산기술연구원 섬유기술실용화센터 역, 태평가의 표준화와 분석(2차 개정판).
- 29) 曹 煥, 張 斗相, 李 石榮, 金 榮範, Ethylene Glycol Poly(ethylene Terephthalate) 섬유의 알칼리 가수분해에 미치는 영향, 한국섬유공학회지, 23(6), 36-48, 1986.
- 30) 金 公朱, 金 廷玟, 染色化學, 螢雪出版社, 63-64. 195-197. 1988.