

알칼리 처리에 의한 폴리에스테르 직물의 물성 변화

유 혜 자 · 최 중 명* · 이 혜 자**

서원대학교 자연과학대학 의류직물학과, *사범대학 가정교육학과

**한국교원대학교 제3대학 가정교육학과

Effects of Alkali Treatment on Physical Properties of PET Fabrics

Hye Ja Yoo · Jong Myoung Choi* · Hye Ja Lee**

Dept. of Clothing and Textiles, Seowon University

*Dept. of Home Economics Education, Seowon University

**Dept. of Home Economics Education, Korean National Education University

(1996. 3. 8 접수)

Abstract

Polyethylene Terephthalate (PET) has been used as a mainstream fiber to make silklike fiber. The silky characteristics such as softness, dry touch feeling and flexibility can be obtained by weight reduction treatment. In aqueous alkali solution, the surface of PET is dissolved away and reduced in weight. The PET fiber, yarn and fabric become thinner and the gaps between fibers are wider. Its mobility is greatly improved without change of basic structures of the treated PET fabrics.

The alkali treatment was conducted under the various experimental conditions such as alkali (NaOH) concentration, treatment time and temperature. As the weight loss increased, drapability improved and tensile strength remarkably reduced. When the PET fabrics lost 30% in their weight, drape coefficient lowered as much as 30% and tensile strength lowered as much as 50%. The weight loss over 30% brings great improvement in drapability and dyeability and significant decline in durability.

By the alkali treatment, absorbance in spectrophotometer of dyed PET can be increased as much as 82% due to the increase of the surface area and formation of microvoids on the surface.

*본 연구는 1995년도 서원대학교 응용과학연구소에서 지원한 연구비로 이루어졌으며 이에 감사의 뜻을 포함합니다.

I. 서 론

Polyethylene Terephthalate(PET) 섬유는 섬유구조의 변형이 비교적 용이하고 혼방섬유로써 유리할 뿐 아니라 견섬유와 외관이 흡사해 피복재료로서 매우 우수한 섬유이다. 특히 실크라이크한 효과를 지닌 신타섬에 대한 추구는 상당한 성과를 거두고 있으나 아직도 견섬유에 비해 흡습성, 염색성, 드레이프성 등은 부족한 것이 사실이다.

PET 섬유의 알칼리 감량가공은 PET의 높은 결정화도와 치밀한 구조의 포피로 인하여 천연섬유에 비해 착용감이 떨어지고 촉감이 부드럽지 못한 단점을 개선하기 위해 시도한 가공으로 1949년 영국에서 특허가 나오으로써 시작되어 일본에서 공업화되었다. 이때부터 PET 섬유에 대한 알칼리 처리방법과 섬유에 미치는 영향에 대해 꾸준히 연구되어 오고 있다. Sanders 등¹⁾에 의하면 PET 섬유나 직물을 알칼리로 가수분해하면 Surface Roughness가 증대하고 섬유표면의 사슬 절단으로 친수기가 증가되어 습윤성과 수분전달특성은 향상되지만 수분율이나 함기율의 향상까지는 기대할 수 없다고 보고하였다. PET 섬유의 수산화나트륨에 의한 가수분해로 감량률이 증가함에 따라 분자량과 강도가 감소하지만 결정화도와 염색성의 변화는 거의 없다는 보고도 있으며²⁾ 또한 PET 직물의 알칼리 가수분해는 직물의 유연성만을 향상시킬 뿐 수축현상이나 고유점도의 변화나 염색성의 변화는 나타나지 않는다는 보고도 있다³⁾. 김 등^{4,5)}은 PET 직물을 benzyl alcohol로 처리하면 benzyl alcohol이 섬유 내부로 침투하여 섬유의 부피가 팽윤되며 부피팽윤도와 염착량 증가는 비례한다고 보고하였다. 또한 알칼리 감량가공시 PET 섬유의 팽윤제인 벤질 알코올로 전처리하며 가수분해의 효율을 증가시킬 수 있다고 하였으며^{6,7)} 조 등⁸⁾은 Ethylene Glycol이 PET 섬유를 팽윤시켜 알칼리 처리시간을 단축시켜 효율적 가공을 할 수 있음을 확인하였다. 류⁹⁾와 오 등¹⁰⁾은 NaOH에 4급 암모늄염을 혼합하여 PET 직물에 처리한 결과 단독처리시보다 중량감소율이 현저하게 증가한다고 보고하였다.

PET 섬유는 알칼리 처리에 의해 섬유 표면으로부터 가수분해가 일어나 중량이 감소되며 그 결과 치밀한 표면이 용해되어 유연성이 향상되는 것으로 알려져 있다.

그러나 이러한 감량처리는 강도의 저하를 초래하므로 내구력에 치명적인 영향을 준다¹²⁾. 따라서 알칼리 처리 조건의 선택은 매우 중요하다.

본 연구에서는 NaOH의 단독처리는 가수분해 속도가 느려 효율이 낮으므로 PET 섬유의 알칼리 감량을 효율적으로 촉진시키기 위해 PET 섬유의 팽윤제인 벤질알코올로 전처리하고 NaOH 용액에 Ethylene Glycol을 혼합하여 알칼리처리하였다. 10%, 20%, 30%의 NaOH 농도에서 처리온도, 처리시간을 다양하게 변화시켜 중량, 인장강도, 드레이프성, 염색성의 변화를 고찰하고, SEM을 통해 표면구조의 변화를 살펴 보았다.

II. 실 험

1. 시 료

KS K 0905에 규정된 100% 폴리에스테르 시험용 백포를 한국의류시험검사소로부터 구입하여 정련한 후 사용하였다.

조 직	평 직
밀 도	104×90
중량(g/m ²)	71
두께(10 ⁻¹ mm)	1.05

2. 실험방법

1) 폴리에스테르 직물의 전처리

냉각기가 설치된 플라스크에 10% 벤질알코올 수용액과 시료를 넣고 95℃를 유지하면서 1시간 동안 전처리한다. 전처리가 끝난 후에는 증류수로 수회 세척한다.

2) 알칼리 수용액에서의 가공 처리

벤질알코올의 전처리 효과를 알아보기 위해 전처리하지 않은 시료를 10%, 20%, 30% 농도의 NaOH 수용액에 1%의 에틸렌 글리콜을 혼합한 가공액으로 60℃에서 80분간 가공처리를 한다. 벤질알코올로 전처리한 시료를 10%, 20%, 30% 농도의 NaOH 수용액에 위와 동량의 에틸렌 글리콜을 혼합하여 침지한 후 40℃, 60℃, 80℃의 온도로 각각 10분, 20분, 40분, 80분간 교반하면서 처리한다.

3) 감량률의 측정

여러가지의 가공처리 조건에 의해 얻어진 가공포의 감량률 측정하여 다음의 식에 의해 감량률을 계산한다.

$$\text{감량률}(\%) = \frac{\text{가공 전의 중량}(g) - \text{가공 후의 중량}(g)}{\text{가공 전의 중량}(g)} \times 100$$

4) 드레이프성의 측정

드레이프 측정기로 반지름 12.6 cm 크기의 원형 시험포를 KS K 0815 드레이프법 강연도 시험방법(Hamburger법)에 의하여 측정하여 Drape 계수(%)를 계산했다. 드레이프성과 드레이프계수와는 반비례한다.

5) 인장강도의 측정

알칼리 가공에 의한 강도 변화를 고찰하기 위해 만능강신도 시험기(Testometric Micro 350)로 경사와 위사의 Load Peak(Kgf)를 측정하였다. 시료질이는 30 mm, 인장속도는 15 mm/min로 하였으며 측정시 사용한 추의 무게는 500 kg 이었다.

6) 염색성의 측정

가공 전의 시료와 가공된 시료 중에서 염색성 비교를 위해 선택한 시료들을 Dispersol Blue BR(C.i. Disperse Blue 56) 5%, 액비 100 : 1의 염욕에 넣고 실온으로부터 20분 동안 서서히 승온시켜 비등점에서 20분 동안 염색을 행하였다. 염색이 끝난 시료는 Soaping solution에서 15분간 가열 처리하여 온수와 냉수로 수회 깨끗이 세척한 후 자연 건조하였다.

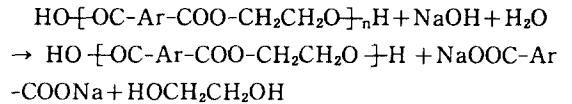
완전히 건조된 시료들을 색차계(MINOLTA CR-200)를 이용해 미가공포와의 색차를 측정한다. 또한 각 염색포에 염착된 염료의 흡광도를 측정하기 위해 피리딘으로 염료를 추출하였다. 냉각기를 장치한 플라스크에 시료 0.3g 과 피리딘 20 ml를 넣고 70°C를 유지하면서 10분간 1차 추출을 행하고 다시 10 ml씩을 가하여 2차, 3차 추출을 하였다. 1차, 2차, 3차 추출액을 합하여 Spectrophotometer(Diode Array, HP 8452A)를 이용하여 최대흡수파장인 636 nm에서 흡광도를 측정했다.

7) SEM의 측정

가공 전과 가공 후 시료의 외관의 변화를 관찰하기 위해 Scanning Electronic Microscope(HITACHI, S 2500C)를 이용해 150 배와 2,000 배로 촬영하였다.

III. 결과 및 고찰

PET는 NaOH의 강알칼리 조건에서 온도가 상승하면 OH⁻ 이온이 Ester Group의 전자가 부족한 탄소원자를 공격해서 가수분해가 일어나게 된다. PET는 NaOH에 의해 가수분해되면 가용성인 Disodium terephthalate와 Ethylene Glycol이 생성되는데 그 반응기구는 다음과 같다.



생성된 가용성 물질은 NaOH 수용액 속으로 녹아 들어간다. NaOH 용액의 OH⁻ 이온의 PET에 대한 공격은 섬유 표면에서 국한되는데 이는 PET가 비극성이므로 이온이 내부로의 확산이 용이하지 않기 때문이다. 이와 같이 표면이 녹아서 깎이므로 PET 필라멘트의 굵기가 가늘어지게 되고 포의 두께가 얇아지게 된다.

PET 직물의 알칼리 감량가공에 미치는 벤질알코올 전처리의 효과를 확인하기 위해 전처리를 하지 않은 시료를 60°C에서 10%, 20%, 30%의 NaOH 농도로 80분간 반응시켜 전처리를 한 후 동일 조건으로 감량가공을 실시한 PET 직물과 감량률을 비교해 보았다. 전처리를 하지 않은 경우는 NaOH 농도가 10%, 20%, 30%로 높아짐에 따라 감량률이 6.06%, 23.11%, 24.98%로 나타났고 전처리를 했을 때의 감량률은 11.15%, 26.15%, 30.66%로 나타나 벤질알코올 전처리가 알칼리가공시 감량을 촉진시켜 주고 있음이 확인되었다.

<Table 1>은 PET 직물의 NaOH 처리조건에 따른 두께의 변화를 나타낸 것이다. NaOH 농도 10%에서는 80°C로 처리했을 때만 10% 정도의 두께감소가 있을 뿐 그 외의 조건에서는 두께 변화가 전혀 나타나지 않았다. Fig. 1은 온화한 조건의 알칼리 처리로 감량률이 낮을 때는 매끄럽던 섬유의 표면이 가수분해로 인해 부분적으로 용해되어 깎여져 있을 뿐 섬유 굵기에까지는 영향을 주지 못하고 있음을 보여준다. NaOH 농도 20%에서도 60°C까지는 두께 감소현상이 크게 두드러지지 않았으나, 80°C로 처리했을 때는 40분 경과시에 40%, 80분 경과시에는 70%까지 급격히 감소해 반투명의 얇은 직물이 되었다. NaOH 농도 30%로 처리했

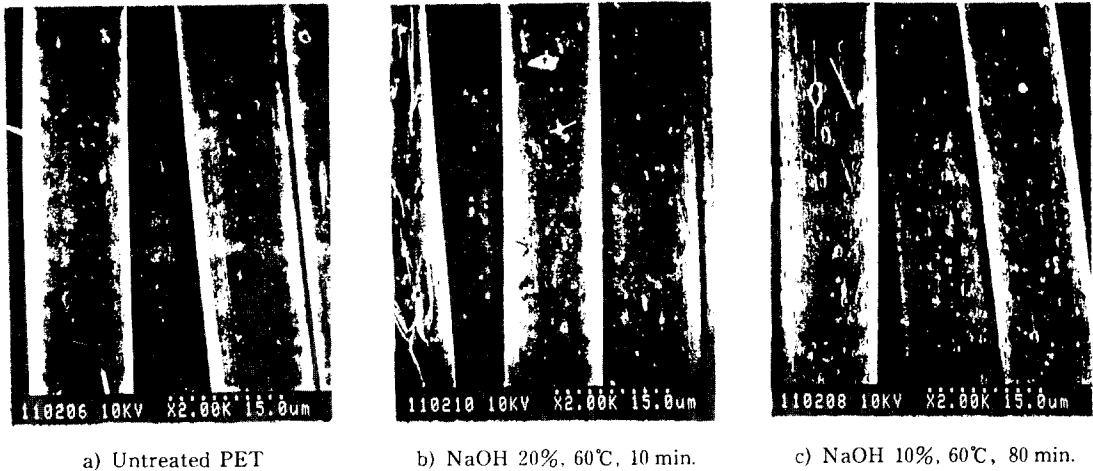


Fig. 1. The change of surface smoothness of PET fibers.

Table 1. Thickness of Alkali Treated PET Fabrics (10⁻¹ mm)

NaOH 농도 (%)	Temp. (°C)	Time (min)			
		10	20	40	80
미가공포		1.05			
10	40	1.05	1.05	1.05	1.00
	60	1.05	1.05	1.00	1.00
	80	1.05	1.02	1.00	0.91
20	40	1.05	1.05	1.05	1.05
	60	1.05	1.05	1.00	0.98
	80	1.00	0.90	0.65	0.30
30	40	1.02	1.02	0.98	0.98
	60	1.03	0.97	0.92	0.85
	80	0.97	0.88	0.60	—

을 때에는 10%나 20%에 비해 전반적인 두께감소현상이 두드러지고 있으나 40°C에서는 80분 이상 경과해도 5%만 감소하며 60°C와 80°C에서는 시간이 경과할수록 급격하게 감소하고 있다. 80°C에서 40분간 처리했을 때는 두께가 약 43%가 감소되어 부분적으로 찢어지고 너무 얇아져서 만질 수도 없을 정도가 되었으며, 80분간 처리했을 때에는 약해져서 만지면 부서져 버리는 정도가 되었다.

두께가 많이 감소된 경우에도 밀도는 알칼리 처리 전

의 104×90에서 전혀 변화가 나타나지 않았다. Fig. 2는 PET의 감량률 증가에 따른 직물 모습의 변화를 관찰하기 위해 찍은 전자현미경 150배율 사진이다. 감량률이 13.86% → 26.15% → 55.67% → 88.27%로 증가되면서 섬유표면이 용해되어 섬유 굵기가 점점 가늘어지고 있음을 볼 수 있다. Fig. 2의 (a)는 가공 전의 원포로 조직이 매우 치밀하고 Cover력이 좋아 뒤가 전혀 보이지 않는다. 그러나 감량률이 증가하면 포의 구조가 느슨해지는데 특히 경위사 교차부에서 구조가 열려 Cover력이 낮아진다. Fig. 2의 (e)은 88.27%의 극도의 감량이 이루어진 PET포의 사진인데 섬유가 가늘어져 뒤가 비치 보일 정도로 Cover력이 낮아졌음을 보여주고 있다. 반면에 이와 같이 PET포의 중량이 현저히 감소하고 섬유가 가늘어지고 포가 얇아졌어도 Fig. 2에 나타난 모든 PET포에 있어서 경사, 위사의 위치나 간격은 변함이 없음을 발견할 수 있다. 즉, 포의 밀도는 변하지 않고 단지 섬유가 가늘어지고 포의 두께만 얇아지므로 Cover력이 낮아지는 것이다.

Table 2은 PET 직물의 NaOH 용액으로 알칼리 감량처리에 따른 중량감소율을 나타낸 것이다. PET 직물의 알칼리 처리시 감량의 정도에 따라 유연성과 강도의 관계가 서로 반비례하게 되므로 적절한 감량률의 조건을 찾는 것은 매우 중요하다. PET 섬유의 감량은 알칼리에 의한 가수분해로 섬유 표면이 용해되기 때문이다. 즉, PET의 에스테르기가 NaOH에 의해 가수분해

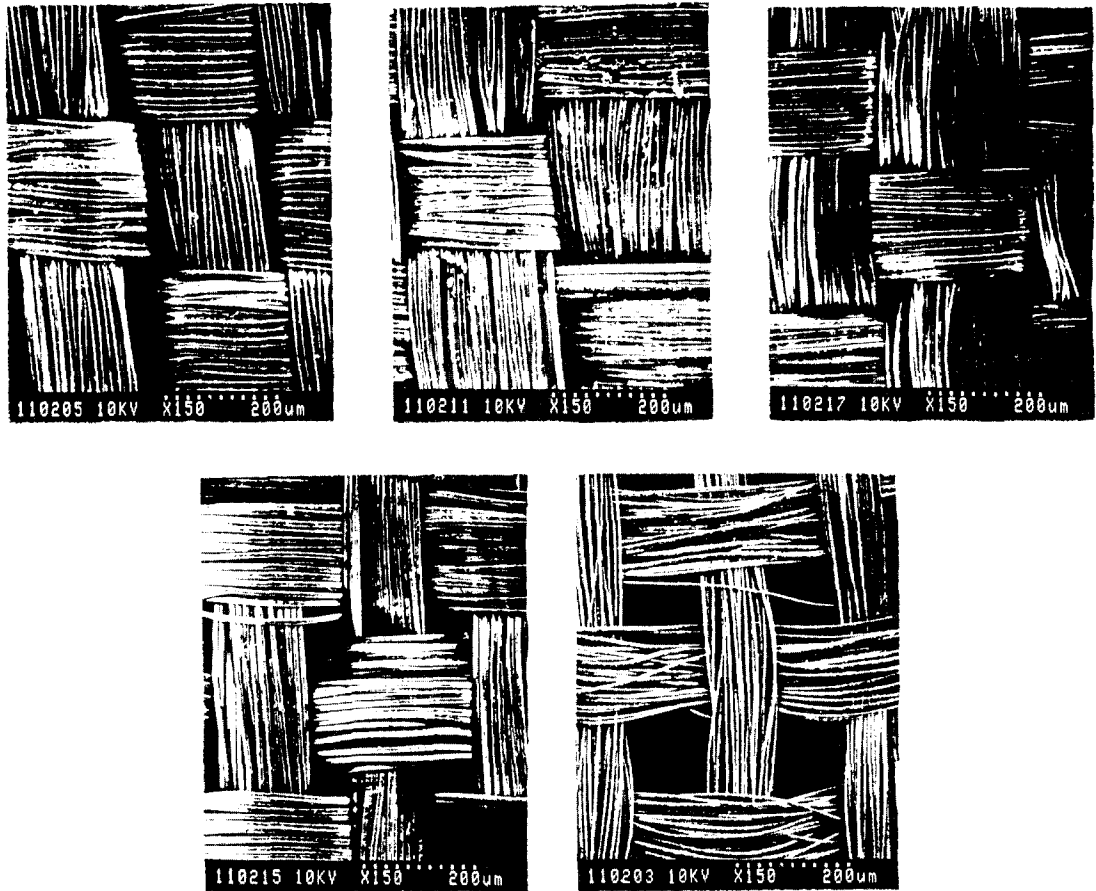


Fig. 2. The formation of the space between fibers or yarns.

Reduction Ratio of PET fabric weight: (a) 0% (b) 13.86% (c) 26.15% (d) 55.67% (e) 88.27%

Table. 2. The Ratio of Weight Loss (%)

NaOH 농도 (%)	Temp. (°C)	Time (min)			
		10	20	40	80
10	40	0.30	1.09	1.51	1.98
	60	0.38	1.85	4.99	11.15
	80	2.66	7.18	15.58	19.48
20	40	0.29	1.78	3.13	7.23
	60	3.31	7.70	13.86	26.15
	80	15.24	31.52	55.67	88.27
30	40	1.64	2.89	4.18	8.15
	60	6.32	13.57	18.35	30.66
	80	20.08	34.64	68.46	-

되어 가용성인 Disodium Terephthalate와 Ethylene Glycol로 분해 생성되기 때문이다. 따라서 처리농도가 높아질수록 가수분해는 촉진되고 무게가 감소하게 된다.

PET의 알칼리 처리에 의한 감량률은 처리시간과는 거의 직선적 비례관계를 나타내고 있다. Fig. 3은 처리 온도나 NaOH 농도가 중량 감소에 미치는 영향을 각각 그래프로 나타낸 것인데 40°C에서는 농도나 처리시간이 증가되어도 효과적인 감량이 일어나지 않으며 60°C에서는 처리시간의 증가에 따라 점진적인 감량이 일어난다. 그러나 80°C에서는 NaOH 농도나 처리시간의 증가에 따라 매우 급격한 감량이 나타나고 있다. NaOH의 농

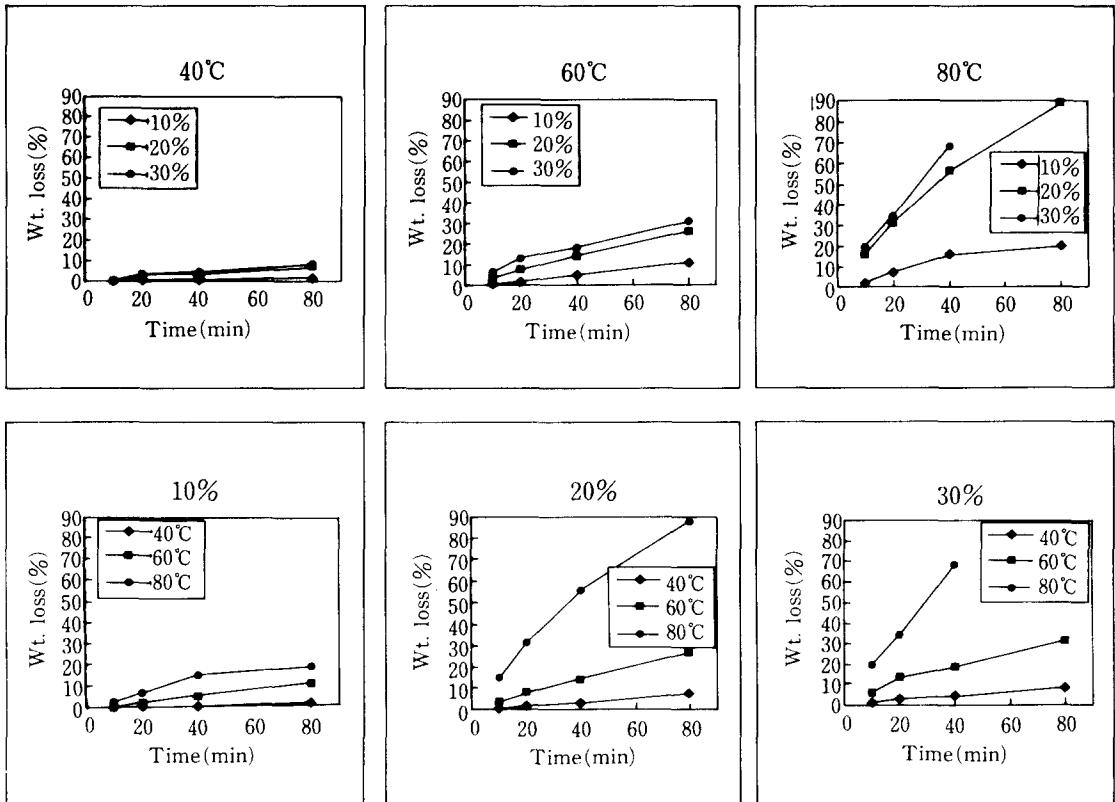


Fig. 3. The weight loss of PET under the various conditions of alkali treatment.

도가 증가하면 OH^- 이온이 증가하므로 PET의 에스테르기에 대한 공격의 기회가 많아지므로 가수분해율이 커지게 되는 것이다. NaOH 10% 수용액으로 처리하면 온도를 높이거나 시간이 경과함에 따라 점차적으로 감량률이 증가하며 80°C로 80분간 처리하면 약 20% 정도의 감량을 할 수 있다. NaOH 농도 20%에서는 60°C일 때 40분과 80분간 처리했을 때 각각 13.86%, 26.15%가 감량되었으며 80°C일 때는 10분과 20분간 처리했을 때 각각 15.24%, 31.52%의 감량이 이루어진다. NaOH 30%의 농도조건에서는 60°C로 처리하면 20, 40, 80분으로 시간이 경과됨에 따라 13.57%, 18.35%, 30.66%의 감량이 이루어졌다. NaOH 농도 20%나 30%일 때 80°C로 처리하면 40°C와 60°C일 때에 비해 매우 빠른 속도로 가수분해가 일어나 10분만 경과해도 약 20% 정도 감량이 되고 20분 이상에서는 치명적인 감량이 일어날 수 있으므로 유의해야 한다.

Fig. 4는 알칼리가공된 PET 섬유 표면의 전자현미경으로 2000배로 찍은 섬유의 모습이다. PET 섬유에 알칼리 반응이 진행될수록 매끄럽고 균일하던 섬유 표면이 점차 거칠게 깎이면서 가늘어지는 양상을 잘 보여주고 있다.

Table 3은 여러 조건의 알칼리로 처리된 PET 직물의 인장강도를 나타낸 것이다. 경사보다는 위사의 강도 감소율이 훨씬 크며 위사의 가수분해속도도 경사보다 빠르게 나타났다. 감량률이 10% 미만인 경우에도 위사는 20~40%의 강도 저하가 나타나고 있다. 즉, 농도와 온도의 온화한 조건 하에서 처리한 경우 초기의 감소율은 크지 않고 처리시간이 경과되면서 감소율이 증가하는 경사 강도에 비해 위사의 강도는 반응 초기부터 눈에 띄는 저하 현상을 보이고 있다. 이는 경사의 밀도가 위사보다 조밀해 반응의 경과가 느린 것으로 판단된다.

10% 80°C에서 40분 처리한 포와 20% 80°C에서 10

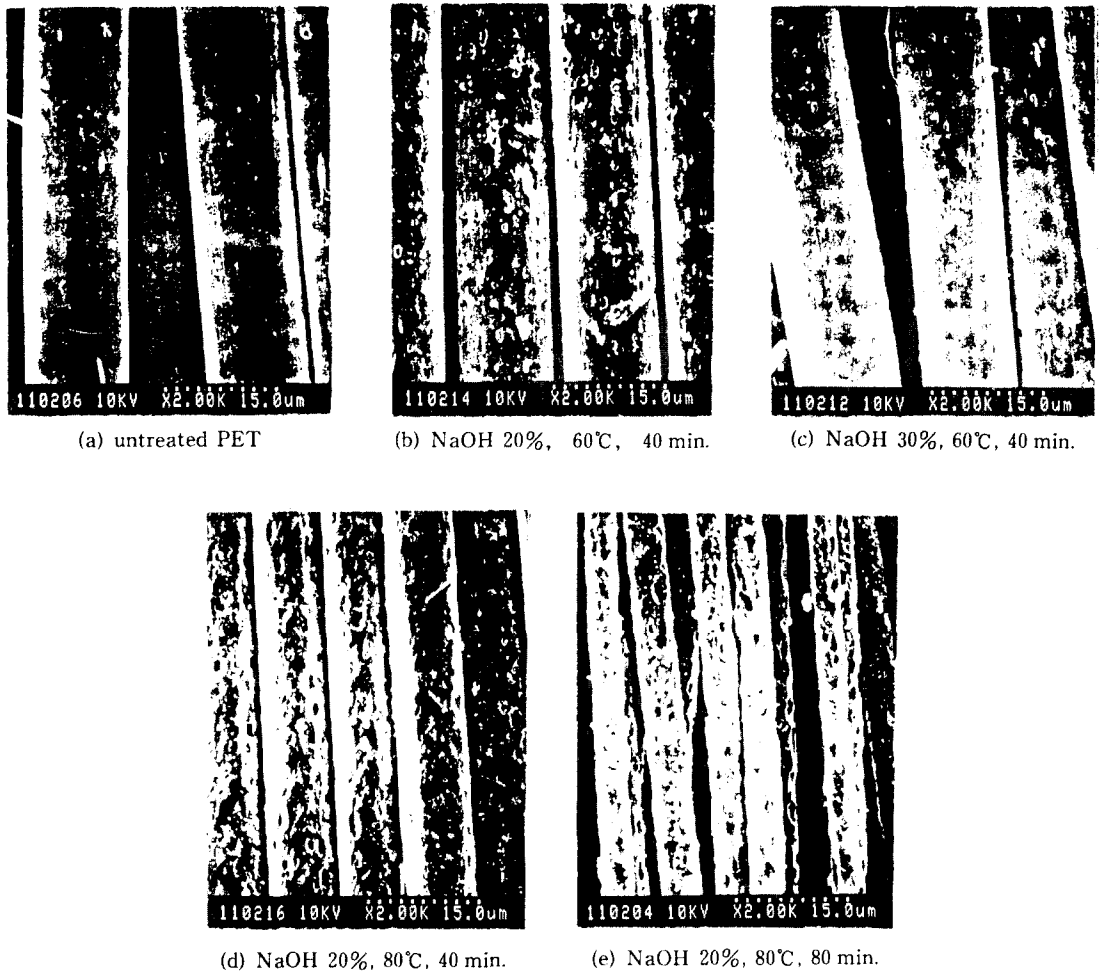


Fig. 4. The decrease of fiber thickness according to the increase of the weight loss.

분간 처리한 포가 각각 15.58%와 15.24%의 비슷한 감량률을 보이고 있는데 비해 인장강도의 감소율은 전자의 경우 경사, 위사가 각각 15.5%와 20.1%이고 후자의 경우는 경사, 위사가 각각 40.4%와 41.8%로 나타났다. 즉, 고농도, 고온의 격심한 조건은 감량률에 비해 포에 치명적인 강도 손상을 입히게 된다는 것을 알 수 있다. 30% 이상의 감량이 이루어지면 50% 이상의 강도 저하가 발생하는 것을 보여주고 있는데, 강도가 매우 우수한 PET 직물이라고는 하지만 50% 이상의 강도 저하는 바람직하지 못하다고 사료된다.

드레이프성은 실의 유연성이 좋고 포의 조직 사이의

공간이 많고 무거울수록 좋아진다. Table 4는 알칼리 감량처리된 PET포의 드레이프계수를 나타낸 것이다. 온화한 조건으로 처리한 경우에는 실의 굵기나 포의 밀도나 두께의 감소는 거의 나타나지 않으면서 감량이 이루어져 가벼워지므로써 드레이프계수는 변화가 없거나 오히려 약간 증가해 드레이프성 향상의 효과가 없다. 그러나 알칼리 처리조건이 강해질수록 드레이프계수가 현저히 낮아지고 있는데 Fig. 5에서 보여주듯이 두께 변화와 드레이프계수 저하와는 매우 유사한 양상을 보이고 있다. Fig. 6은 감량률과 드레이프계수의 변화를 나타낸 것이다. 10% 이상의 감량이 되어야 드레이프성

Table 3. Breaking Tenacity of Alkali Treated PET Fabrics

농도(%)	온도(°C)	시간(분)	인장강도				감량률(%)
			경사		위사		
			Load(Kgf)	감소율(%)	Load(Kgf)	감소율(%)	
미가공포			50.2	—	46.4	—	—
10	60	10	49.6	1.2	47.9	4.6	0.38
		20	48.9	2.6	44.0	12.4	1.85
		80	47.4	5.6	44.6	11.2	11.15
	80	40	42.4	15.5	40.1	20.1	15.58
		80	29.0	42.2	29.5	41.2	19.48
	20	40	10	44.9	10.6	35.7	28.9
20			46.8	6.8	35.6	29.1	1.78
40			40.9	18.5	38.0	24.3	3.13
80			41.1	18.1	36.2	27.9	7.23
60		10	41.1	18.1	33.2	33.9	3.31
		20	39.7	20.9	31.0	38.2	7.70
		40	35.2	29.9	27.0	46.2	13.86
		80	28.4	43.4	26.0	48.2	26.15
80		10	29.9	40.4	29.2	41.8	15.24
		20	24.2	51.8	22.5	55.2	31.52
		40	15.6	68.9	13.4	73.3	55.67
		80	—	—	—	—	—
30	60	20	41.4	17.5	38.9	22.5	13.57
		40	33.4	33.5	28.5	43.2	18.35

Table 4. Drape Coefficient(%) of Alkali Treated PET Fabrics

농도(%)	온도(°C)	시간(분)			
		10	20	40	80
10	40	79.6	81.8	83.3	82.7
	60	86.3	71.8	73.1	61.3
	80	82.3	74.7	60.5	53.2
20	40	88.2	83.2	82.5	76.3
	60	78.1	71.6	74.6	58.5
	80	65.0	48.9	45.5	19.3
30	40	86.7	76.7	78.5	73.3
	60	71.0	70.3	61.5	48.2
	80	60.0	48.0	32.9	—

향상이 나타나기 시작하며 그 이후에는 감량률과 비례적으로 드레이프계수의 저하가 나타난다. 이는 감량

로 인해 포를 이루는 실들의 사이에 움직일 수 있는 공간이 생겨나면 Open Structure가 되어 포가 유연해지기 때문이다. 처리된 직물은 이외에도 울퉁불퉁해진 표면에서의 난반사로 광택이 감소되며 Waxy한 촉감도 개선된다.

이와 같이 폴리에스테르 직물은 알칼리 처리에 의해 감량률이 증가하면 드레이프성과 촉감은 향상되지만 강도 저하를 수반하므로 알칼리 처리 조건의 한계를 파악하고 적절한 선택이 이루어져야 한다. 처리 조건에 따른 감량률과 강도저하와 드레이프성 향상이 양호한 10%-80°C-80 분, 20%-60°C-80 분, 30%-60°C-40 분의 처리조건 결과를 살펴보았다. 이들의 감량률은 각각 19.48%, 26.15%, 18.35%이었으며, 강도저하는 각각 41.8%, 45.8%, 38.4%이었으며 드레이프성은 39.1%, 33.1%, 29.6%의 향상을 보이고 있어 적절한 조건으로 생각된다. 10%-80°C-80 분의 조건의 감량률

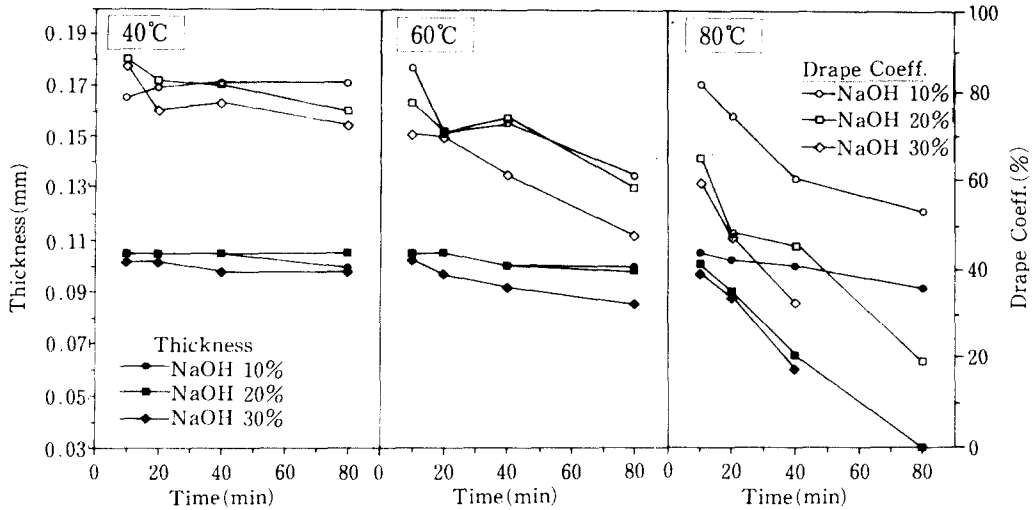


Fig. 5. The relation between fabric thickness and drapability coefficient of alkali treated PET.

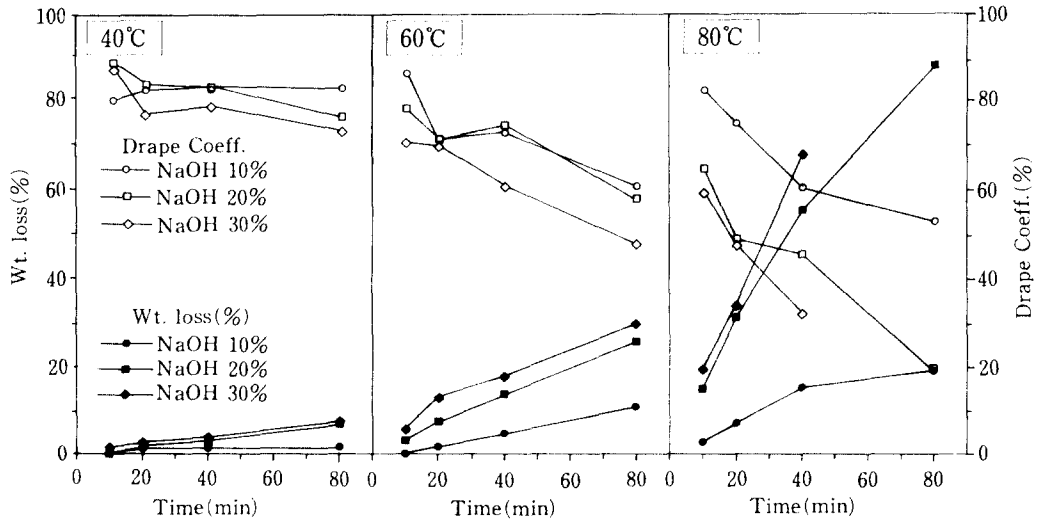


Fig. 6. The relation between weight reduction ratio and drapability coefficient of alkali treated PET.

은 19.48%이나 감량률이 더 큰 20%-60°C-80 분의 조건에서보다 오히려 드레이프성은 더 많이 향상되었다. 즉, 높은 농도와 온도조건에서의 단시간 반응보다는 다소 낮은 온도나 농도에서 반응시간을 길게 하는 것이 더욱 효율적이다. 20%, 80°C에서나 30%, 80°C에서는 20 분 경과시에도 급격한 감량이 이루어져 31.52%,

34.64%가 감량되며 40 분이 경과하면 55.67, 68.46%나 감량되어 적물 형태를 유지하기 어려울 정도로 손상된다.

Table 5는 감량률 변화에 따른 염색성의 변화를 살펴본 결과이다. 감량률이 10~30% 범위에서 가공포를 선별하여 C.I.Disperse Blue 56으로 염색하였으며 미

Table 5. The Ratio of Weight Loss and Dyeability

농도(%)	온도(°C)	시간(분)	감량률(%)	색차		흡광도
				Δb	ΔE	
10	60	20	1.85	0.34	0.45	1.558
		80	11.15	0.18	2.25	1.558
	80	40	15.58	0.29	1.05	1.553
		80	19.48	-0.37	1.79	1.910
20	60	10	3.31	-2.35	6.18	2.088
		20	7.70	-1.96	8.66	2.198
		40	13.86	-2.71	11.91	2.537
		80	26.15	-2.94	9.58	2.857
	80	20	31.52	-2.42	9.58	2.807
30	60	80	30.66	-2.34	10.84	2.826
	80	10	20.08	-0.26	5.14	2.380

미처리포 염색시 흡광도 : 1.575

최대흡수파장 : 636 nm

처리포도 동일한 조건으로 염색하여 색차계로 Blueness 차이(Δb)와 색차(ΔE)를 측정하였다. 또한 UV-VIS Spectrophotometer로 636 nm에서 흡광도를 측정했다. 감량률이 커질수록 육안으로도 염색성의 향상이 확인될 정도로 ΔE 와 Δb 가 크게 증가했으며 불구하고 흡광도도 현저히 증가해 염착량이 증가됨을 알 수 있다. 동일한 감량이 이루어진 조건들 중에서도 고농도의 격렬한 조건일수록 염색성이 많이 향상되고 있다. 이는 격렬한 조건일수록 표면의 각임이 거칠어지고 많은 void가 생겨나며 이로 인해 표면적이 증가되기 때문으로 생각된다.

IV. 결 론

PET의 알칼리 감량가공은 유연성과 촉감을 개선하여 실크라이크한 광택을 갖게하는 포의 후처리가공법이다. 벤질알코올의 전처리가 감량가공에 미치는 영향을 알아보았으며 알칼리 처리의 절대적 조건인 수산화나트륨의 농도, 처리온도, 처리시간을 다양하게 변화시켜 그에 따른 외관과 물성의 변화를 살펴보았다. 벤질알코올로 전처리를 하면 알칼리에 의한 감량효과가 촉진되며 특히 온화한 감량가공조건일 때는 전처리의 감량 촉진효과가 더욱 뚜렷하게 나타났다. PET 직물에 알칼

리 감량처리를 하면 치밀한 조직이 느슨해져 포의 움직임이 자유로워지며 이로 인해 유연해지고, 섬유 표면이 부분적인 용해되어 요철이 생겨나고 표면이 거칠어져 Waxy하던 촉감과 광택이 개선되었다. PET 직물의 감량 증가에 비례해서 드레이프성은 향상되었으며 인장강도는 저하된다. 드레이프성은 가능한한 많이 향상되면서 강도저하는 의류재료로서 내구성능을 유지할 수 있는 적절한 조건의 한계를 본 실험을 통해 제시한다면 NaOH 농도-온도-시간이 10%-80°C-80분, 20%-60°C-80분, 30%-60°C-40분인 조건들로 판단되며 이들은 20~25% 정도 감량되고, 드레이프성은 약 30~40% 향상되었으며 인장강도는 약 40~45% 저하되었다. PET 직물은 30% 이상 감량되면 드레이프성은 많이 향상되어 유연해지지만 형태유지가 어렵고 내구성에도 치명적인 영향을 주게된다. 또한 감량률이 증가할수록 표면적의 증가와 void의 형성으로 염착률이 많이 향상되었다.

참 고 문 헌

- 1) Sanders, E.M. and Zeronian, S.H., "An Analysis of the Moisture-Related Properties of Hydrolyzed Polyester", *J. Appli. Polym. Sci.*, **27**, 4477 (1982)
- 2) 橋本建, 纖維學會誌(日), 第14卷, 510 (1958)

- 3) 고석원, 위기찬, 김노수, "폴리에스테르섬유의 알칼리 가공에 관한 연구", 한국섬유공학회지, 제 14 권, 제 4 호, 18 (1977)
- 4) 김애순, 김공주, "Poly (ethylene Terephthalate) 섬유의 알칼리 감량가공에 미치는 벤질알코올의 영향", 한국섬유공학회지, 제 27 권, 제 2 호, 23 (1990)
- 5) 김광수, 노정익, "유기용제 전처리 PET film의 염색성(I)", 한국섬유공학회지, 제 24 권, 제 4 호, 92 (1987)
- 6) 우종범, 유해영, 김우섭, 최수명, 박주철, 박영환, "신합섬용 폴리에스테르사의 알칼리 가수분해와 그 물성(I)", 한국섬유공학회지, 제 30 권, 제 2 호, 171 (1993)
- 7) 유해영, 우종범, 김우섭, 최수명, 박주철, 박영환, "신합섬용 폴리에스테르사의 알칼리 가수분해와 그 물성(II)", 한국섬유공학회지, 제 30 권, 제 3 호, 224 (1993)
- 8) 조환, 장두상, 이석영, 김영범, "Ethylene Glycol이 Poly (ethylene Terephthalate) 섬유의 알칼리 가수분해에 미치는 영향", 한국섬유공학회지, 제 23 권, 제 6 호, 36 (1986)
- 9) 류효선, "4 급 암모늄염/수산화나트륨용액에서 폴리에스테르직물의 알칼리처리에 관한 연구", 대한가정학회지, 제 25 권, 제 4 호, 9 (1987)
- 10) 오수민, 조승식, "PET 직물의 NaOH/4 급암모늄염 혼합액에 의한 물성변화", 한국의류학회지, 제 18 권, 제 3 호, 287 (1994)
- 11) Datye, K.V. and Palan, B.H., "Effect of Alkali on Filaments of Poly (ethylene Terephthalate) and Its Copolyesters", *J. Appli. Polym. Sci.*, **38**, 1447 (1989)
- 12) 오현리, 전동원, 유혜자, "PET 필름의 그라프트 중합", 한국섬유공학회지, 제 23 권, 제 6 호, 423 (1986)