

市販 洗濯後處理劑(帶電防止 및 柔軟處理劑)의 효과에 관한 研究

李 亮 憲

東亞大學校 理科學 衣類學科

A Study on the Effect of Aftertreating(Antistatic and Softening) Agents in Laundering

Yang Hun Lee

Dept. of Clothing and Textiles, College of Natural Science, Dong A University

(1985.3.29 접수)

Abstract

Cotton, P/C and polyester fabrics were laundered and treated with 4 kinds of aftertreating agent(antistatic and softening agents) on marketing. Some treating conditions, which include agent concentration, treating time and rinsing extent after laundering, were varied. And then the effects of agents with each treating condition-handle value, charged voltage and half-life, and crease recovery etc.-were determined and discussed about their change.

The improvement of Landle and antistatic properties by treatment were indicated remarkably for cotton fabric and P/C and polyester fabrics respectively. Generally, the handle value of cotton was decreased and then increased again, and the charged voltage and half-life of P/C and polyester fabrics were decreased with increase of concentration of agents. The effect of antistatic improvement for P/C fabric was larger than polyester fabric at even lower concentration of agents.

The effects were increased with treating time and rinsing extent. In particular, those of short time(1 minute) treatment were very small.

I. 緒 論

洗濯의 목적은 被服에 부착되어 피부본래의 성능을 損傷시키는 汚染성분을 洗劑 및 기계적인 힘을 이용하여 제거함으로써 被服의 衛生的 기능, 美的 효과 및 耐久性 등을 회복시키고 동시에 被服壽命을 연장시키기 위한 수단임은 잘 알려진 사실이다.

여기서 보다 효율적인 세탁을 위해 최근에는 帶電防

止 및 柔軟효과를 증대시키기 위한 洗濯後處理劑들이 국내에서도 多數 市販 使用되고 있다.

실제로 衣生活을 영위함에 있어서 柔軟성과 帶電防止성은 대단히 중요한 요소이다. 특히 피부재료에 따라서는 심한 帶電성을 나타냄을 실생활에서 많이 겪고 있을 뿐 아니라 帶電에 의한 美的·生理的·管理上の 障害들이 많이 보고^{1~6)}되고 있는 실정으로 이에 대한 대책이 필요하다. 물론, 피부재료의 생산과정에서 이 문제점들을 해결하기 위한 각종 유연 및 대전방지가

공이 실시되고 있으나 그 실질적인 효과 및 가공효과의 유지(耐久性)등이 만족한 상태라 할 수 없는 실정이다. 따라서 가정에서 자주 퇴물이 실시하는 세탁시에 간단하게 처리하여 이들 문제점들을 보완해 줄 수 있는 洗濯後處理劑들의 사용은 바람직한 것이라 생각된다.

그런데 이들 市販 後處理劑들은 被服의 官能量(柔軟性等)과 物理量(帶電防止性, 防皺性等)의 改善에 효과를 미치는 것으로 제시되고 있으나, 이들 효과에 관한 學術的 연구는 村⁷⁾, 石崎⁸⁾ 등의 연구를 제외하고는 거의 찾아 볼 수 없는 실정이다.

일반적으로 柔軟性 및 帶電防止性의 향상을 목적으로 하는 세탁후처리제들은 대부분이 양이온 界面活性劑를 주성분으로 하고 있으며 그 부착 및 작용기구에 대하여서는 잘 알려져 있으나⁹⁾, 실질적인 효과 및 적정 처리조건 등은 구체적으로 밝혀져 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 시판 사용되고 있는 洗濯 後處理劑(帶電防止 및 柔軟處理劑)들의 실질적 효과를 검토함과 동시에 適正 處理條件 및 그 理論的 배경을 추구하기 위하여, 綿, P/C, 폴리에스테르 직물을 試料로 채택하여 일반적인 방법으로 세탁을 한 다음 4種의 市販 後處理劑로 각각 처리한 후, 後處理劑의 효과로서 제시되고 있는 帶電防止性, 柔軟性, 防皺性 등에 관계하는 物性들을 측정하여 各 處理條件 變化에 따른 효과의 변화를 검토하여 보았다.

II. 實 驗

1. 試 料

試料는 市販되고 있는 綿, P/C, 및 폴리에스테르 白色布를 사용하였으며 各試料의 特性은 Table 1과 같다.

2. 洗濯後處理劑

4種의 市販 후처리제들을 선택하였으며 편의상 A, B, C, D로 표시하였다. 한편 各 製造會社들이 제시하

고 있는 特性들은 Table 2와 같다.

3. 洗 濯

약알칼리성 합성세제 0.2% 수용액(浴比 1:30)으로 와류식 전기세탁기를 이용하여 3분간 세탁한 후 3분간 3회 헹굼을 하여(매회 1.5분간 탈수) 후처리제 처리를 공급하였다.

4. 後處理劑 處理

1) 濃度 變化

각 후처리제별로 0.00, 0.01, 0.04, 0.07 및 0.10% 농도의 수용액을 제조하여 3종의 시료를 칠지시켜 서서히 고반하면서 처리하였다. 처리가 끝난 시료를 5분간 탈수한 후 건조 및 다림질을 실시하였다.

2) 處理時間의 變化

후처리제 A에 대하여 농도변화와의 같은 방법으로 처리하되 시간을 1.5 및 10분으로 변화시켰다.

3) 헹굼정도의 變化

세탁후 헹굼을 3분간 1, 2, 3, 4회 실시(매회 1.5분간 탈수)한 각각의 시료(綿布)에 대해 0.07%농도의 후처리제 A수용액으로 10분간 처리하였다.

5. Handle 値의 측정

Handle-0-meter(Type No. 226, Yasuda Seiki Seisakusho, Japan)을 이용하여 Handle 치를 측정하였으며 이때의 측정조건은 다음과 같다.

Penetrator edge; 2×240(mm²)

Penetrator stroke; 35 mm(below 10÷above 25)

Penetrator lowering speed; approx. 1 mm/sec.

Slot opening; 10 mm

Full scale; 100 gf

Sample size; 200×200(mm²)

6. 帶電壓의 측정

Rotary Static Tester(RST-201, Koa Shokai Ltd., Japan)를 이용하여 다음과 같은 조건하에서 摩擦帶電

Table 1. Characteristics of the samples

Sample	Cotton	P/C	Polyester
Materials	Cotton 100%	Polyester 65% Cotton 35%	Polyester 100%
Weaves	Plain	Plain	Plain
Fabric count(ends×picks/in)	60×60	70×70	98×133
Thickness(mm)	0.34	0.20	0.18

Table 2. 세탁후처리제들의 특성(各製造會社의 品質表示)

	A	B	C	D
품 명	—	가정용 유연제	가정용 섬유 유연제	섬유 유연제
성 분	—	양이온계	양이온계	양이온계 비이온계
종 류	—	중 성	약 산 성	중 성
용 도	의류용 린스 정전기 방지	의류의 유연 정전기 발생방지	모든 섬유의 유연 정전기 발생방지	의류유연 정전기 방지
사 용 량	7 ml/물 10 l	7 ml/물 10 l	7 ml/물 10 l	7 ml/물 10 l
사용시간	3분	—	3~5분	1~2분
성 질 (효과)	모든 섬유를 유 연하게 함 정전기 방지 어린이 피부 보호	정전기 방지 피부보호 빨래가 부드러워짐 향기부여 완전세탁	섬유 의류의 유연 정전기 방지 구김살 방지 다림질 용이 향기 지속성 착용시 쾌적감	모든 섬유를 유연케함 정전기 방지 향기부여 신선한 촉감 섬유의 수명연장

歷 및 半減期를 측정하였다.

Sample size(Friction area); 2.6×4 cm²

Friction time; 6 min.

Rotating drum speed; 400 r.p.m.

Friction cloth grip distance; 11.5 cm

Friction cloth grip load; 300 g

Friction cloth; cotton fabric(white, plain weave, 60×60)

7. 防皺度의 측정

KS K 0550開角度法에 준하여 經糸 및 緯糸 方向의 개각도를 측정한 후 다음 式에 의하여 산출하였다.

$$\text{방추도} = \frac{\text{경사방향의 개각도} + \text{위사방향의 개각도}}{360} \times 100(\%)$$

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 後處理劑 濃度의 變化

1) Handle의 變化

모든 후처리제들이 유연성의 개선이라는 효과를 제시하고 있으나, 본 연구에서는 더욱 종합적인 평가를 위해 Handle에 대하여 검토하였다.

Handle이란 인간의 감각에 의한 평가 특성, 즉 官能特性으로서 Hand, Feel, Texture 등을 내포하는 뜻

이므로 정확한 정의를 내리기는 힘든 일이다. 따라서 Handle에 관여하는 諸要因—引張, 壓縮, 屈曲, 剪斷變形, 剪斷應力 등 기계적인 특성의 요소¹⁰⁾—을 포괄적으로 대변해주는 橫斷抵抗 및 表面摩擦抵抗을 應力值로서 측정하는 기구인 Handle-0-meter를 이용하여 Handle值를 측정하였으며, 그 값을 Table 3에 나타내었다.

表에서 보는 바와 같이 그 自體의 Handle이 좋은 편에 속하는 P/C 및 폴리에스테르布는 後處理劑 처리에 의한 Handle개선효과가 극히 적었으나 綿布의 경우는 Handle值가 현저히 감소하는 경향을 보이고 있다.

Fig. 1은 綿布에 대한 후처리제별 농도변화에 따른 Handle치의 변화를 나타낸 것인데, 여기서 보면 D, C는 0.04%에서, B는 0.07%에서, A는 0.10%에서 각각 극소값을 나타내었으며 대체로 그 이상으로 농도가 증가하면 오히려 Handle치가 증가하였다. 이와같이 어느 농도 이상에서 Handle치가 다시 증가하는 이유는 계면활성제 농도가 필요이상으로 커지면, 계면활성제 상호간의 흡착력에 의하여 二層吸着을 형성하게 되고¹¹⁾ 따라서 親水基가 외부로 향하게 되어 알킬기(親油基)의 유효작용이 저하되기 때문이라 생각된다. 그러므로 실제 처리하는 후처리제별로 적정 농도를 선택하여 처리하여 줄 필요가 있으며 특히 지나친 물의 사용은 Handle개선이라는 측면에서는 오히려 효과를 저하시킬 수 있다는 점에 유의하여야겠다.

Table 3. The handle value(gf) of samples treated with aqueous solution of aftertreating agents for 5 mins

Sample	Agent		A	B	C	D
	Conc. (%)					
Cotton	0.00		50.20	50.20	50.20	50.20
	0.01		43.20	45.87	45.03	48.19
	0.04		44.46	45.83	42.17	39.90
	0.07		37.41	41.98	44.99	46.10
	0.10		30.26	46.52	49.06	49.50
P/C	0.00		21.20	21.20	21.20	21.20
	0.01		20.06	21.09	21.21	23.50
	0.04		19.91	20.99	21.46	21.70
	0.07		20.80	21.59	20.87	21.90
	0.10		19.74	22.09	22.22	21.20
Polyester	0.00		13.25	13.25	13.25	13.25
	0.01		12.53	13.18	13.26	14.69
	0.04		12.44	13.12	13.55	13.56
	0.07		13.00	13.50	13.04	13.69
	0.10		12.34	13.81	13.89	13.25

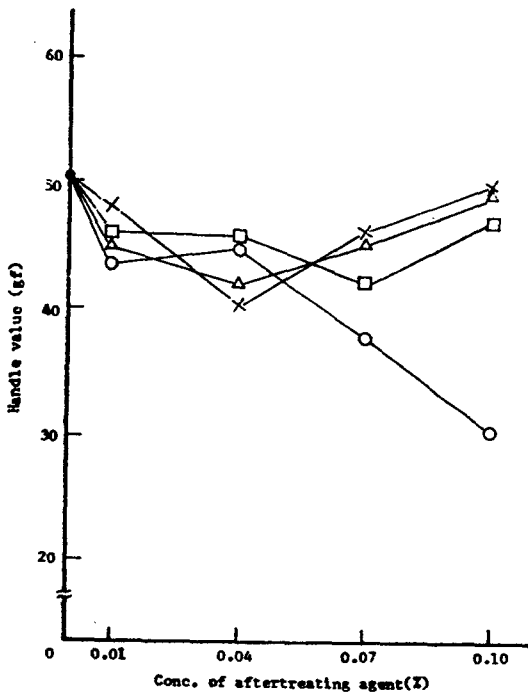


Fig. 1. The relation between the conc. of aftertreating agents and the handle value of cotton fabric treated for 5 mins.

○ : A □ : B △ : C × : D

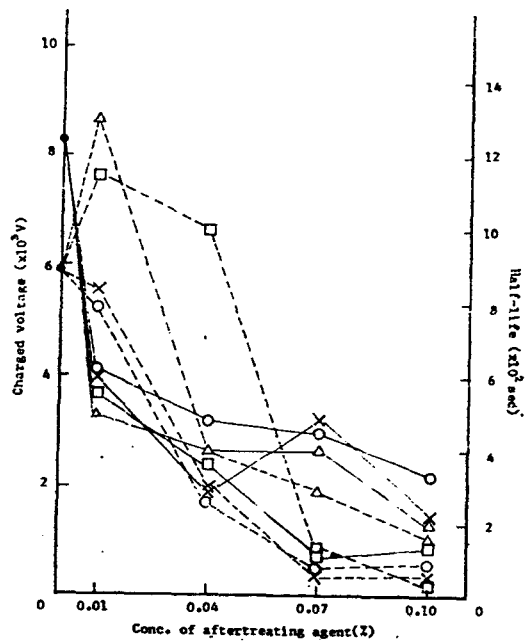


Fig. 2. The relation between the conc. of aftertreating agents and the charged voltage and half-life of polyester fabric treated for 5 mins.

○ : A □ : B △ : C × : D
 — Charged voltage - - - Half-life

Table 4. The charged voltage and half-life of samples treated with aqueous solution of the aftertreating agents for 5 mins

Sample	Agent Item Conc. (%)	A		B		C		D	
		Voltage (V)	H.L. (sec)	Voltage (V)	H.L. (sec)	Voltage (V)	H.L. (sec)	Voltage (V)	H.L. (sec)
Cotton	0.00	423	1.0	423	1.0	423	1.0	423	1.0
	0.01	473	1.2	462	0.9	462	0.5	490	1.1
	0.04	437	1.2	424	0.4	612	1.3	510	1.1
	0.07	517	1.0	306	0.8	454	0.8	332	1.0
	0.10	622	1.0	334	1.1	480	1.3	536	1.0
P/C	0.00	1,206	1.4	1,206	1.4	1,206	1.4	1,206	1.4
	0.01	747	1.0	392	1.2	550	1.2	470	1.2
	0.04	558	0.9	360	1.0	434	1.0	440	1.1
	0.07	714	0.9	406	0.9	460	1.3	388	1.3
	0.10	840	0.8	370	1.0	516	1.3	450	1.4
Polyester	0.00	8,270	888	8,270	888	8,270	888	8,270	888
	0.01	4,120	792	3,710	1,146	3,300	1,302	4,050	834
	0.04	3,190	264	2,420	1,014	2,700	414	1,930	300
	0.07	2,990	72	700	120	2,780	294	3,350	60
	0.10	2,220	84	860	24	1,000	144	1,400	45

*H.L.; Half-life

2) 帶電性的變化

각 시료의 摩擦帶電壓 및 半減期를 측정하여 그 값을 Table 4에 나타내었다. 전반적으로 볼 때 P/C 및 폴리에스테르布는 농도가 증가함에 따라 대전압 및 반감기가 현저하게 감소하는 반면, 綿布는 자체가 帶電性이 적으므로 정전기 발생량은 전체적으로 적게 나타나고 있으며, 후처리제처리후의 정전기 발생량의 변화가 일정한 경향성을 보이지 않고 있다.

Fig. 2 및 3은 P/C 및 폴리에스테르布에 대한 후처리제 농도변화에 따른 대전성 변화를 나타낸 것인데, 폴리에스테르布(Fig. 2)는 대체로 0.10%처리까지 계속적으로 감소하고 있으나 반감기는 0.07%에서 거의 하한값을 나타내었다. 또한 후처리제별로 비교해 보면 0.07%농도 근처에서 대전압은 B가, 반감기는 A, D가 가장 좋은 효과를 보이고 있다. 한편 P/C布의 경우(Fig. 3)는 대전압 및 반감기가 0.04%처리에서 최저값을 나타내고 있으며 후처리제별로는 대전압은 B가, 반감기는 A가 가장 좋은 효과를 보이고 있다.

이상에서 볼 수 있는 바와같이 폴리에스테르布의 경우는 제조회사에서 제시하고 있는 0.07%농도로서도 오히려 부족하며, P/C布의 경우는 0.04%농도만으로도 충분한 효과를 보이고 있음을 알 수 있다. 따라서

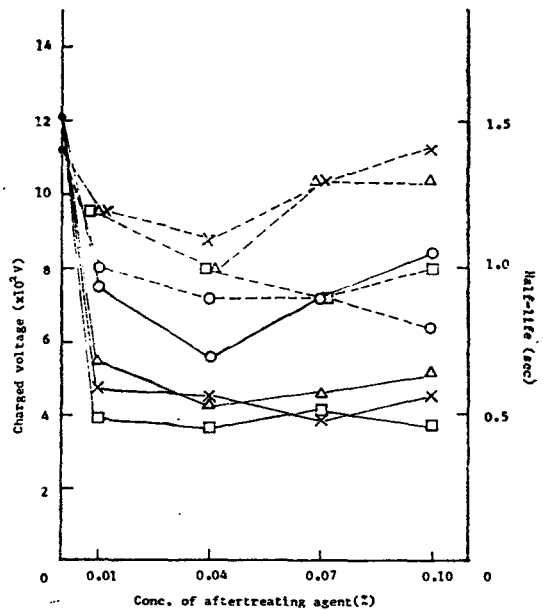


Fig. 3. The relation between the conc. of aftertreating agents and the charged voltage and half-life of P/C fabric treated for 5 mins.

○ : A □ : B △ : C × : D
 — Charged voltage — Half-life

실제 사용시 대상물에 따라 처리농도를 달리해 줄 필요가 있다고 본다.

3) 防皺度の變化

일반적으로 섬유유연성이 증대됨에 따라 방추성도 좋아지는 경향이 있으므로 세탁후처리제 처리에 의한 방추도의 증대효과도 일단 기대해볼만하여 실제 후처리제 A 및 C의 경우는 그 효과의 하나로 제시하고 있기도 하다.

따라서 본 연구에서는 후처리제 A에 대하여 각 농도별로 처리하여 방추도를 측정한 결과를 Table 5에 나타내었다. 여기서 보면 원래 방추도가 좋지 못한 면포에서는 방추도가 약간 증가하는 경향을 보이고 있으나 그 정도가 매우 적으며, P/C 및 폴리에스테르布에서는 매우 불규칙하여 일정한 경향을 찾아볼 수 없다. 따라서 세탁후처리제 처리에 의한 방추성의 개선이란 거의 기대할 수 없다고 판단된다.

2. 處理時間의變化

후처리제 A의 처리시간 변화에 따른 각종 시료의 Handle치와 마찰대전압 및 반감기를 측정하여 Table 6에 나타내었다.

여기서 보면 농도변화의 경우와 마찬가지로 Handle의 경우는 綿布에서, 대전성의 경우는 P/C 및 폴리에

Table 5. The crease recovery of samples treated with aqueous solution of the aftertreating agent(A) for 5 mins

Sample	Conc.(%)	Crease recovery (%)
Cotton	0.00	50.20
	0.01	52.37
	0.04	53.51
	0.07	52.48
	0.10	54.54
P/C	0.00	78.80
	0.01	78.28
	0.04	80.09
	0.07	79.01
	0.10	78.72
Polyester	0.00	86.75
	0.01	87.06
	0.04	86.35
	0.07	86.70
	0.10	87.07

스테르布에서 뚜렷한 효과를 보이고 있다. 따라서 면포의 Handle치 변화를 Fig. 4에, 폴리에스테르 및

Table 6. The handle value, charged voltage and half-life of samples treated with aqueous solution of the aftertreating agent(A) for 1,5, and 10 mins

Sample	Time(mins) Item Conc.(%)	Handle value (gf)			Voltage (V)		H.L. (sec)			
		1	5	10	1	5	10	10		
Cotton	0.00	50.20	50.20	50.20	423	1.0	423	1.0	423	1.0
	0.01	44.36	43.20	37.80	636	0.9	624	0.9	560	0.9
	0.04	44.96	44.46	44.04	606	1.0	488	0.9	524	0.9
	0.07	39.55	37.41	37.33	514	0.9	592	0.9	518	0.9
	0.10	31.53	30.06	28.20	506	0.8	392	1.1	548	0.9
P/C	0.00	21.20	21.20	21.20	1,206	1.4	1,206	1.4	1,206	1.4
	0.01	20.34	20.06	20.00	946	1.1	378	1.3	650	1.2
	0.04	20.21	19.91	20.13	632	1.2	600	1.2	182	1.1
	0.07	20.35	20.80	21.21	570	1.2	602	1.2	376	1.2
	0.10	19.62	19.74	20.15	680	1.3	410	1.3	404	1.2
Polyester	0.00	13.25	13.25	13.25	8,270	888	8,270	888	8,270	888
	0.01	12.40	12.53	12.68	3,400	967	3,310	775	1,560	786
	0.04	12.52	12.44	12.34	2,550	162	1,960	146	1,860	138
	0.07	11.08	13.00	13.00	3,096	108	1,700	56	2,170	6
	0.10	15.52	12.34	13.18	2,280	258	1,800	12	1,670	24

* H.L.; Half-life

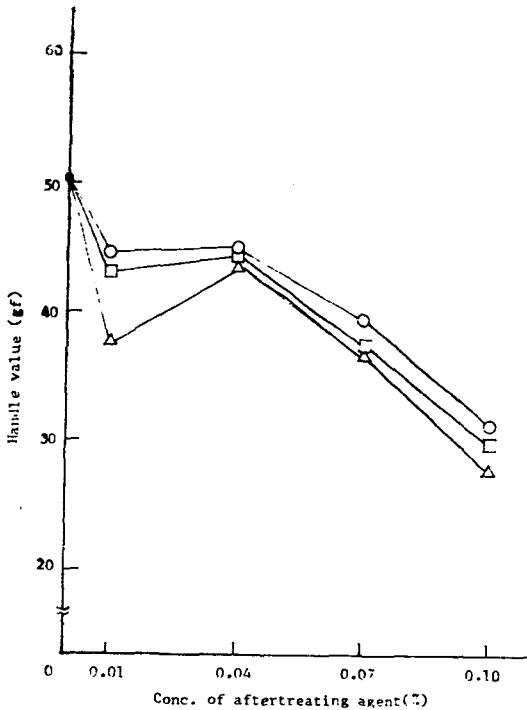


Fig. 4. The relation between the conc. of aftertreating agent(A) and the handle value of cotton fabric treated for 1, 5, 10 mins.
 ○ : 1 min. □ : 5 mins. △ : 10 mins.

P/C 布의 대전압 및 반감기의 변화를 Fig. 5 및 6에 나타내었다. 이들에서 보아 알 수 있듯이 후처리제들의 효과의 변화가 농도변화에 대한 의존성만큼 크지는 않으나, 전반적으로 Handle 및 대전성의 경우 모두 처리시간의 증가와 더불어 효과도 증대되며 처리시간이 길수록 低濃度에서 최저값을 보이고 있다. 특히 1분처리하는 최저값이 5분 및 10분처리에 비해 현저하게 높은 값을 나타내는 것으로 보아 1분의 짧은 시간

Table 7. The change of handle value of cotton fabric treated with aqueous solution of 0.07% aftertreating agent(A) for 10 mins with the rinsing extent

Rinsing (3 mins×times)	Handle value (gf)
0	42.30
1	40.25
2	39.88
3	37.33

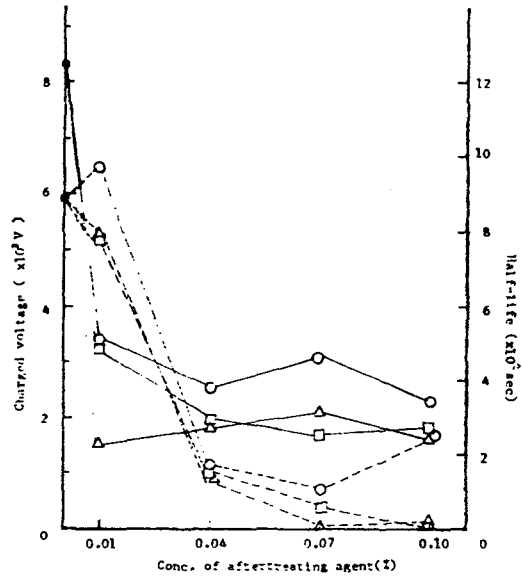


Fig. 5. The relation between the conc. of aftertreating agent(A) and the charged voltage and half-life of polyester fabric treated for 1, 5, 10 mins.
 ○ : 1 min. □ : 5 mins. △ : 10 mins.
 — Charged voltage — Half-life

으르는 제면활성제의 섬유에 대한 흡착이 완결되지 못하는 것으로 보여서, 실제 처리시 지나치게 짧은 처리시간은 피하는 것이 좋다고 생각된다.

3. 헹굼점도의 변화

후처리제 제조회사에서는 언급하고 있지 않은 문제이지만 세탁후의 헹굼정도도 후처리제 효과에 영향을 미치는 인자로 여겨져서, 세탁후 헹굼정도를 달리 한 시료(綿布)들에 대하여 각각 후처리제 처리를 실시한 후 Handle치를 측정하여 그 결과를 Table 7에 나타내었다.

여기서 보면 헹굼횟수가 증가할수록 후처리제 효과가 증가함을 알 수 있는데 이것은 헹굼이 불완전한 경우 残留洗劑에 의해서 후처리제의 흡착이 방해되기 때문으로 생각된다. 따라서 후처리제 처리는 특히 완전한 헹굼을 요한다고 하겠다.

IV. 結 論

일반적으로 多用되는 被服材料中에서도 가정에서 물

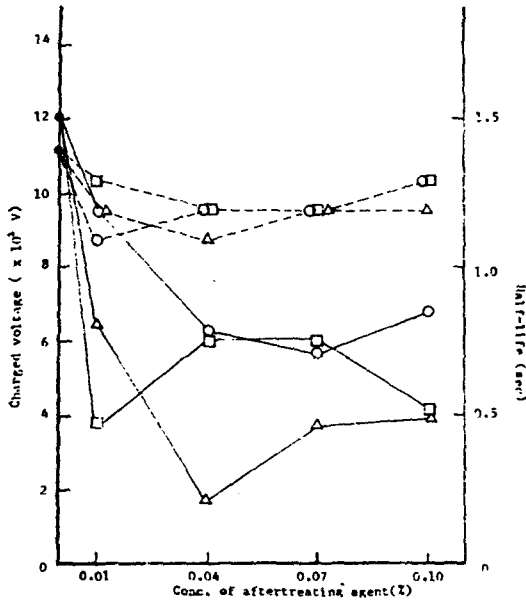


FIG. 6. The relation between the conc. of aftertreating agent(A) and the charged voltage and half-life of P/C fabric treated for 1, 5, 10 mins.
 ○ : 1 min. □ : 5 mins. △ : 10 mins.
 — Charged voltage — Half-life

洗濯을 주로 실시하는綿, P/C 및 폴리에스테르 직물에 대하여 4種의市販 세탁후처리제(대전방지 및 유연처리제)를 농도, 처리시간 및 세탁후의 행금정도 등을 변화시켜가면서 처리하여 Handle 치, 마찰대전압 및 반감기, 防黴度등을 측정하여 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 후처리제 농도변화에 따른 Handle 개선 효과는綿布에서 뚜렷하게 나타났으며 농도가 증가할수록 효과도 증대되는 경향을 보였다. 그러나 필요이상으로 많은 양의 후처리제로 처리하였을 경우는 오히려 그 효과가 감소하는 경우가 많았다.
2. 후처리제 농도 변화에 따른 마찰대전압 및 반감기의 변화는 P/C 및 폴리에스테르布에서 뚜렷하게 나

타났으며 농도가 증가할수록 이들 값이 저하하는 경향을 보였다. 또한 P/C 布의 경우가 폴리에스테르布의 경우에 비해서 低濃度에서도 좋은 효과를 보였다.

3. 후처리제 처리에 의한 방추도의 개선효과는 거의 없는 것으로 나타났다.
4. 처리시간 변화에 따른 후처리제의 효과는 전반적으로 처리시간이 길어질수록 좋게 나타났으며 특히 짧은 시간 동안(1분) 처리하는 그 효과가 현저하게 나쁘게 나타남을 알 수 있었다.
5. 행금정도의 변화에 따른 후처리제의 효과는 행금이 불완전할 경우가 효과가 적은 것으로 나타났다.

參考文獻

- 1) 奥窪朝子, 衣生活との関連における靜電氣, 衣服學會雜誌, 13(1), 1, (1969)
- 2) 奥窪朝子, 衣生活との関連における靜電氣(續), 衣服學會雜誌, 13(2), 1, (1969)
- 3) 青山進, 衣料の靜電氣障害と帶電防止, 洗濯の科學 22(2), 7, (1977)
- 4) 奥窪朝子, 酒井恒美, 日常生活における合織衣服に基づく人體の帶電と電擊障害, 織消誌, 15, 438, (1974)
- 5) 奥窪朝子, 衣服の帶電と皮膚障害, 織消誌, 15, 502, (1974)
- 6) 丸茂秀雄, 帶電防止劑, 幸書房, 18, (1972)
- 7) 박기운, Nylon Taffeta 에의 帶電防止劑 處理條件變化에 依한 効果, 석사학위논문, 한양대학교대학원, (1980)
- 8) 石崎ダイ, 帶電防止劑の效果に關する研究(2) —經日變化について, 家政學雜誌(日), 59, 14-1, 8, (1963)
- 9) 金聲連, 李順媛, 被服管理學, 敎文社, 177, (1981)
- 10) 小林茂雄, ニットの風合いの力學的因子, 織學誌(日), 40, 209, (1984)
- 11) 鞠潤煥, 李廷玟, 趙超彰, 界面活性劑, 大光書林, 93, (1983)