

거품을 이용한 발수 발유가공

이정민 · 배기서 · 노덕길* · 김병미** · 이성애

충남대학교 공과대학 섬유공학과

*충남방직기술연구소

**공주대학교 가정교육과

(1993. 5. 6 접수)

Foam Application for Water and Oil Repellent Finishes

Jeong Min Lee, Kie Seo Bae, Duck Kil Ro*,
Byeong Mee Kim** and Seong Ae Lee

Department of Textile Engineering, Chungnam National University, Taejeon, Korea

**Research Center, Chungnam Spinning Co. Ltd., Taejeon, Korea*

***Department of Home Economics Education, Kongju National University, Kongju, Korea*

(Received May 6, 1993)

Abstract—This study was to investigate the application of foam finishing technology (FFT) for the silicone finishing of cotton fabrics and the fluorochemical finishing of polyester fabrics. The repellency properties, soil resistance properties and selected physical properties were demonstrated and compared the foam finishing with the conventional padding application. Amino-functional silicone provided better durability than epoxy-functional silicone and conventional reactive silicone after three launderings. Foam finishing fabrics improved stiffness but showed lower or equivalent water and oil repellency properties, soil resistance properties, tearing strength and abrasion resistance than those of the fabrics treated by conventional padding process. But, it was evident that the foam application of silicone and fluorochemical finishes to the fabrics were feasible.

1. 서 론

최근 섬유제품에 고부가치를 주기 위하여 고기능성을 부여하는 가공기술이 활발히 연구되고 있으며, handle을 개량하고 발수, 발유, 방오성을 보다 향상시킬 목적으로 섬유제품의 제조공정이나 가공공정 중에 실리콘 화합물 및 플루오르 가공제의 이용이 점점 늘고 있다.^{1,2)}

일반적으로 섬유제품의 handle을 개량하고 발수성을 주는 데는 유기실리콘 화합물이 사용되어 왔으며, 유기실리콘 화합물로는 dimethyl polysiloxane oil(DMPS)과 methyl hydrogen polysiloxane oil

(MHPS)이 주로 사용되어 왔으나,³⁾ 1980년대에 들어오면서 handle의 다양화와 고부가치, 차별화 상품의 개발을 위하여 많은 유기변성 실리콘 화합물(organoreactive silicone oil, modified silicone oil)이 handle 개량제로서 사용되고 그 수요가 급증하고 있다.⁴⁾

섬유용 실리콘 화합물은 단순히 발수효과 뿐 아니라 수지가공제와 병용할 경우 가공효과와 유연성을 향상시키고, 단독으로 사용할 때에도 물성의 향상, handle의 개량, 방제성의 향상 등 이점이 있으므로 광범하게 사용되고 있다.⁵⁾

한편, 최근에 투습방수성 및 방오성 면에서 고기

능성 플루오르 중합체가 개발되어 그 수요가 급증하고 있는데, perfluoroalkyl polyacrylate를 주성분으로 하는 acryl copolymer와 perfluoroalkyl기를 작용기로 하여 방향족 고리에 결합시킨 oligomer가 섬유가공에 사용되고 있으며, 일반적인 발수 발유가공에는 라텍스형의 전자가, 인테리어용 방오가공에는 후자가 주로 이용되고 있다.²⁾

최근 거품가공에 관한 활발한 연구가 진행됨에 따라 실리콘 및 플루오르 가공제를 효과적으로 섬유가공에 이용하기 위하여, 거품을 이용하는 가공방식이 드물게 실험실적 방법으로 시도 되었다.⁶⁻⁸⁾

Sabia⁶⁾는 면, 폴리에스테르, 면/폴리에스테르 혼방직물에 대하여 직접적으로 에폭시 변성한 실리콘 화합물과 알킬렌옥시드로 친수화한 에폭시 변성 실리콘 화합물을 각각 DP 가공제와 혼용하거나, DMPS 또는 호제를 첨가하여 거품가공 했을 때의 젖음성, 물성, 유연성, 촉감, DP성, 구김회복성 등을 종래의 패딩법에 의하여 처리했을 때와 비교한 결과, 거품처리와 패딩법에 의한 처리방법에 따른 가공효과의 차이가 없으므로 거품가공의 응용 가능성을 확인하였고, 또 종류와 무관하게 실리콘 화합물을 첨가했을 때, 보다 우수한 효과를 나타냈다고 보고하였다.

Fluorochemical(FC)에 관한 연구에서는 100% 면직물에 대하여 FC 단독으로 사용했을 때, DP 가공용 가공제(DMDHEU)와 병용하여 처리했을 때 및 한 쪽면 또는 양쪽면 모두를 처리했을 때에 대해서 종래의 패딩법과 거품가공법에 의한 가공효과를 검토하였다.⁷⁾ Potnis와 Wadsworth⁸⁾는 spunlace 부직포를 의료용 부직포(medical nonwovens)로 효과적으로 사용하기 위하여 종래의 패딩법과 kiss roll법 및 거품가공법 등의 낮은 wet pickup을 주는 가공방식으로 플루오르 가공제를 처리한 다음, water repellency, oil repellency, alcohol repellency, saline repellency, water resistance(impact penetration)를 비교 검토하였다.

그런데 섬유처리 공정 중에 이용되는 silicone oil (DMPS)은 낮은 표면장력 때문에 소포제로도 사용되고 있으며,⁵⁾ 여러가지 소포이론⁹⁻¹²⁾이 제기되고 있어 거품가공 방식에 의한 활용이 매우 어려울 것으로 예상되고 있다.

따라서 본 연구에서는 일반적으로 섬유제품의 발수발유 가공에 사용되고 있는 실리콘 및 플루오르 가공제의 거품가공에의 활용 가능성을 알아보기 위하여 선행연구¹³⁻¹⁵⁾에서 사용한 거품발생 장치를 사용하여 가공제액의 거품생성조건 및 그 성질을 검토한 다음, 실리콘 화합물은 100% 면직물에, 플루오르 가공제는 100% 폴리에스테르 직물에 각각 처리하여 가공효과를 평가하고 종래의 각공방식인 패딩법에 의하여 처리한 것과 비교하였다.

실리콘 화합물의 유연발수가공 효과는 DMPS, MHPS, 에폭시 실리콘, 아미노 실리콘 등의 발수성, 수성오염 처리에 의한 방오성, 유연성, 물성, 가공 직물의 실리콘 함량 측정에 의한 내세탁성 등을 측정하여 비교하였으며, 플루오르 가공제의 발수 발유 방오가공 효과는 실리콘 화합물의 경우와 같은 방법으로 평가하였고, 발유성과 유성오염 처리에 의한 방오성을 추가 검토하였다.

2. 실험

2.1. 시 료

Table 1은 실험에 사용한 시료를 나타낸 것으로, sample A는 정련, 표백, 머서화 처리한 비교적 조직이 치밀한 100% 면 평직물로 실리콘계 화합물의 유연 발수가공 효과를 비교 검토하기 위하여 사용한 시료이고, sample B는 100% 폴리에스테르 평직물로서 플루오르계 화합물의 발수 발유가공 효과를 검토하기 위하여 사용한 시료이다.

2.2. 발포제 및 가공제

2.2.1. 발포제

Table 1. Fabric construction of samples

Sample	Yarn count		Fabric density (thread/inch)		Weight (g/m ²)
	(W)	(F)	(W)	(F)	
A	40(Ne)	40(Ne)	145	70	121.7
B	50D	50D	102	90	71.05

A: Scoured, bleached and mercerized 100% cotton fabric, B: 100% polyester fabric (K/S K 0905, No. 10).

1) sodium lauryl sulfate(SLS, Yakuri Pure Chem. Co., Japan), 음이온 계면활성제로서, 비이온성 실리콘 화합물에 사용하였다.

2) Meifoamer F-210(F-210, Meisei Chem. Co., Japan, 알킬아민의 에틸렌옥시드 첨가물, 폴리옥시 에틸렌알킬아민계), 발수발유가공 전용으로 개발된 비이온 계면활성제로서, 양이온성 실리콘 화합물과 플루오르 가공제에 사용하였다.

2.2.2. 실리콘 화합물

다음과 같은 5종의 실리콘 화합물을 사용하였으며, 예비실험을 통하여 발포효율이 가장 좋은 시판품을 선택하여 사용하였다.

1) dimethyl polysiloxane(DMPS), Light Silicone R-167(nonionic, Kyoieisha, Japan)

2) methyl hydrogen polysiloxane(MHPS), Phobotone WS conc.(nonionic, Ciba-Geigy), Phobotone Catalyst EZ(catalyst, nonionic, Ciba-Geigy)

3) 에폭시실리콘(EPS), Parasilicone Softener EPS-5(nonionic, Ohara Paragium Chem. Co., Japan)

4) 아미노실리콘, Light Silicone A-700(cationic, Kyoieisha, Japan)

5) 특수개질 실리콘(organopolysiloxane, organo.), Light Tex N-226(nonionic, Kyoieisha, Japan)

2.2.3. 플루오르 가공제

시판품 중에서 발포효율이 가장 좋은 Scotchgard FC-232(cationic, 3M, U.S.A.)를 사용하였다.

2.3. 실험방법 및 장치

2.3.1. 가공제액의 처리

실리콘 화합물 및 플루오르(FC) 가공제의 처리는 패딩법에 일반적으로 사용되고 있는 농도범위를 참작하여 Table 2 및 3에 나타낸 바와 같은 농도와 가공조건으로 각각 처리하였다. 건조와 큐어링은 Baking Apparatus(Uenoyama Kiko Co. Ltd., LA-201 type, Japan)를 사용하여 처리하였다.

여기에서 종래의 가공방식과 가공효과를 비교하기 위하여 거품가공(FFT)은 가공제액의 농도를 패딩법의 2배로 하고 wet pickup(WPU)을 1/2로 하여 처리하였다.

Table 2. Silicone treatments of cotton fabrics by foam application and conventional padding application at 25°C

Formulation	Treatment No.	Silicone solu. (%)	F.A.*	WPU (%)	Curing (°C/min)
Padding	S-1	Organo. 1.0 MHPS 1.5 Catalyst 0.75	None	80	150/4 (90/2 drying)
	S-2	MHPS 1.5 Catalyst 0.75			
	S-3	DMPS 1.5			
	S-4	EPS 0.5			
	S-4 (1)	EPS 2.0			
	S-5	AMS 2.0			
FFT	F-1	Organo. 2.0 MHPS 3.0 Catalyst 1.5	0.25% SLS	40	150/4 (70/2 drying)
	F-2	MHPS 3.0 Catalyst 1.5			
	F-3	DMPS 3.0			
	F-4	EPS 1.0			
	F-5	AMS 4.0			

*F.A.: foaming agent.

Table 3. Fluorochemical treatments of polyester fabrics by foam application and conventional padding application at 25°C

Formulation	Conc. of FC soln. (%)		WPU (%)	Drying (°C/min)	Curing (°C/min)
Padding	FC-232	1.5	50	90/2	150/4
FFT	FC-232	3.0	25	70/2	
	F-210(F.A.)	1.0			

2.3.2. 거품발생 장치와 거품처리 방법

선행연구¹⁵⁾와 같은 거품발생장치와 처리장치를 사용하여 처리하였다.

거품발생 장치에 의한 거품생성 조건은 실리콘의 경우 임펠러의 속도 600~700 rpm 공기의 공급량 600~700 ml/min/ 가공제액의 공급량 70~75 ml/min blow ratio 6:1~8:1로 하여 거품을 발생시켜 처리하였고, 플루오르 가공제의 경우 임펠러의 속도 1,000 rpm 공기의 공급량 700 ml/min 가공제액의 공급량 70 ml/min blow ratio 7:1로 하여 거품을 발생시켜 처리하였다.

2.4. 가공효과의 평가

2.4.1. 가공제의 add-on 측정

중성세제로 40°C에서 10분간 3회 반복하여 세척한 시료를 표준상태에서 24시간 방치한 후, micro-balance를 사용 5회 측정하여 평균치를 구하였다.

$$\text{Add-on(\%)} = \frac{W_f - W_i}{W_i} \times 100$$

여기에서, W_i : 미가공포, W_f : 가공포이다.

2.4.2. 발수성, 발유성, 방오성시험

선행연구¹⁵⁾와 같은 방법으로 측정하였다.

2.4.3. 유연성 시험

Handle-O-Meter (Class 1.5, Daiei Kagakuseiki Seisakusho Ltd., Japan)를 사용하여 stiffness를 측정하였다.

20 cm×20 cm 크기의 시료를 5매씩 채취하여 측정하였으며, 측정방법은 시료대의 slit을 20 mm로 맞춘 후, silt 부분과 시편이 직각이 되는 위치에서 시편의 중앙부분과 양쪽의 1/3 위치에서 각각 측정하여 평균치를 구하였다.

2.4.4. 물성 시험

(1) 인열강도

Elmendorf Tearing Tester(Thwing Albert Instrument Co., U.S.A.)를 사용하여 KS K 0535(펜듈럼법)에 의하여 측정하였다.

(2) 내마모성

Universal Abrasion Tester(Custom type)를 사용하여 KS K 0540(인플렛티드 다이아프램법)에 의하여 직물이 마모되어 자동으로 회전이 정지될 때까지의 회전수를 측정하였다(마모자 1000번 사용, 하중 0.454 kg, 공기압력 0.28 kg/cm²).

2.4.5. 가공직물상의 실리콘 정량분석

시료를 가정용 전기 세탁기를 사용하여 40°C에서 50분간 3회 반복세탁한 후, Inductively Coupled Plasma(ICP, SPS 1200AR, Seiko, Japan)를 사용하여 가공직물상에 남아있는 실리콘의 잔존량을 측정하였다.

시료 2.0 g을 백금 도가니에 넣고 micro wave에 의하여 950°C×2시간 탄화시킨 다음 Na₂CO₃ 2g을 가하여 950°C×1시간 용융시켜 12시간 방치한 후 Ar Plasma gas를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 실리콘 화합물 처리직물의 가공효과

3.1.1. 발수성

실리콘 가공직물의 발수성을 알아보기 위하여 발수도를 측정하여 Table 4에 나타내었다. 발수성의 평가결과, 유연발수제로 사용되는 MHPS(S-1, S-2, F-1, F-2)의 조성에서 발수성이 우수하게 나타나고 있는데, 특히 특수개질 실리콘을 첨가해 준 S-1 및 F-1에서 발수성이 보다 우수하게 나타났으며, 거품 가공의 경우 약간 발수성이 낮게 나타났다.

Handle 개량제로 사용되고 있는 DMPS(S-3, F-3), EPS(S-4, F-4), AMS(S-5, F-5)는 발수성을 나타내지 않음을 확인할 수 있었다.

Table 4. Spray rating of cotton fabrics treated with silicone compounds

Treatment No.	Spray rating
Control	0
S-1	100
S-2	100
S-3	0
S-4	0
S-5	50
F-1	100
F-2	100 ↓
F-3	0
F-4	0
F-5	50 ↓

Table 5. K/Sv value of aqueous soiled cotton fabrics with silicone compounds $K/Sv \times 10^{-2}$

Treatment No.	After soiled K/Sv	After washed K/Sv
Control	2.34	0.56
S-1	0.25	0.01
S-2	0.34	0.04
S-3	2.98	0.64
S-4	2.55	0.37
S-5	2.93	0.59
F-1	1.59	0.24
F-2	1.82	0.29
F-3	2.60	0.64
F-4	2.32	0.48
F-5	2.34	.44

After soiled $K/Sv = (K/S)_{soiled} - (K/S)_{white}$, After washed $K/Sv = (K/S)_{washed} - (K/S)_{white}$.

3.1.2. 수성오염 처리에 의한 방오성

Table 5는 실리콘 가공직물의 수성오염 처리에 의한 방오성을 알아보기 위하여 오염시킨 직물표면의 K/S값을 구한 후, 오염후의 K/S값과 수세 후의 K/S값으로 각각에 대한 방오성을 평가하여 나타낸 것이다.

전반적으로 미처리 시료에 비해서 발수제로 사용되는 MHPS로 처리한 시료(S-1, S-2)가 방오성이 우수하게 나타났다. Handle 개량제로 사용되는 DMPS, EPS, AMS는 미처리 시료와 방오성이 비

슷하였다.

오염포에 대한 수세 후의 방오성을 비교해 보면, 역시 MHPS의 경우가 수세 후의 K/Sv값이 매우 낮게 나타나고 있다. 이것은 다른 실리콘 처리시료에 비해서 오염이 잘되지 않고 일단 오염이 된 것도 수세에 의해서 쉽게 떨어져 나감을 나타내는 것으로 우수한 방오성을 확인할 수 있었다.

한편 종래의 패딩법에 의하여 처리한 것(S-1, S-2)과 거품가공법에 의하여 처리한 것(F-1, F-2)을 비교해 보면, 발수성의 경우와 같이 수성오염 처리에 의한 방오성도 거품처리한 것이 낮게 나타나고 있다. 이 결과는 거품의 균일성과 관계가 있다고 보며, 보다 작고 균일한 거품을 발생시켜 처리함에 의하여 가공효과를 향상시킬 수 있다고 생각된다.

3.1.3. 유연성

실리콘 가공직물에 대한 유연성을 알아보기 위하여 handle-O-meter를 사용하여 stiffness를 측정하여 Fig. 1에 나타내었다.

전반적으로 볼 때, 미가공포에 비하여 실리콘 가공포가 값이 낮아져 유연성이 향상하고 있는 것을 알 수 있다. 특히, handle 개량제로 사용되고 있는 EPS(S-4-1), AMS(S-5)의 처리직물에서 우수하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

가공방식에 따른 효과는, 종래의 패딩법에 의하여 처리한 것과 거품가공방식에 의한 것이 거의 비슷한 결과를 나타내고 있으며, MHPS를 사용한 경우

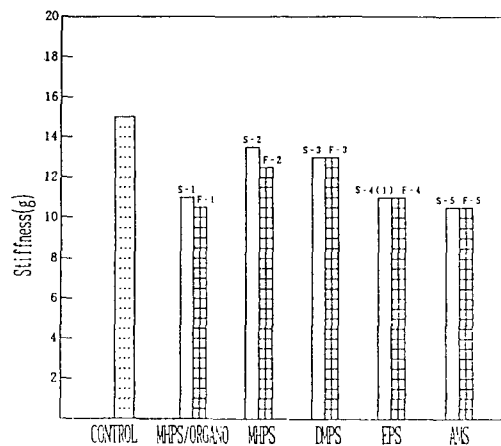


Fig. 1. Stiffness of cotton fabrics treated with silicones.

□: Padding, ▣: FFT

(F-1, F-2), 거품가공방식에 있어서 유연성이 약간 좋았다.

3.1.4. 물 성

실리콘 가공물질의 물성을 알아보기 위하여 인열 강도 및 내마모성을 측정하여 Fig. 2와 3에 나타내었다. Fig. 2의 인열강도를 살펴보면, 미가공포에 비하여 실리콘 가공포가 전반적으로 강도가 향상하고 있는데, 특히 MHPS/특수개질 실리콘과 EPS, AMS의 유기 변성실리콘(S-1, S-4-1, S-5)이 크게 향상하고 있다. 가공방식에 따른 효과는 거품가공의 경우 약간 저하함을 보이고 있었다. Fig. 3에서의 마모강도의 경우도 Fig. 2의 인열강도와 같은 결과를 나타내고 있다.

위에서 알 수 있는 바와 같이, 실리콘 처리에 따른 물성의 향상은 비반응형보다는 반응형, 특히 유기 반응형 실리콘의 경우에 보다 우수하게 나타나고 있으며, Fig. 1의 유연성의 측정 결과와도 비슷한 경향이였다. 이와 같은 결과는 Sabia,⁶⁾ Turner¹⁶⁾의 보고와도 일치하고 있다.

한편, 가공방식에 따른 물성은 일반적으로 거품 가공 방식에 의하여 처리한 것이 향상되는 것으로 고려되고 있으나,¹³⁾ 본 실험에서는 종래의 패딩법에 비하여 약간 저하하는 경향을 보이고 있다. 이 결과는 발수, 방오성의 효과와 같은 경향을 나타내는 것으로, 한정된 거품액의 처리로 실리콘이 충분히 흡착 또는 반응치 못하기 때문이라고 생각된다.

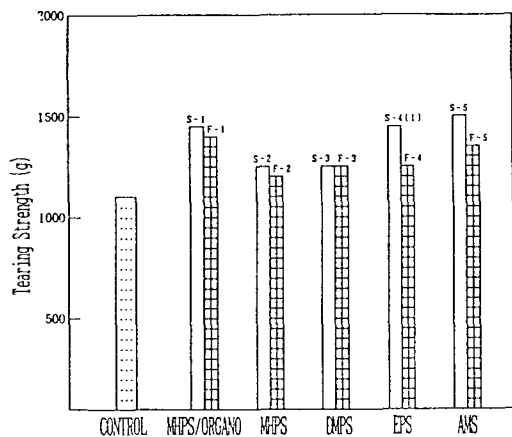


Fig. 2. Tearing strength of cotton fabrics treated with silicones.

□: Padding, ▣: FFT

3.1.5. 가공직물상의 실리콘 정량분석

ICP를 이용한 실리콘의 정량분석은 세탁에 대한 내구성을 평가하기 위하여 측정된 것으로, 3회 세탁 후의 가공직물상에 남아있는 실리콘의 함량을 측정하여 각각의 실리콘의 종류에 따른 내세탁성을 평가하였다. Table 6은 ICP를 이용하여 거품가공한 시료의 실리콘 함량을 측정한 것으로, 미세세탁 시료와 3회 세탁한 시료의 가공직물상의 실리콘 함량을 측정하여 내세탁성을 비교하였다. 3회 세탁 후의 잔존율은 MHPS/특수개질 실리콘 71%, DMPS(비반응형 실리콘) 39%, 에폭시 실리콘 81%, 아미노 실리콘 86%로 나타나고 있다. 여기에서 실리콘의 잔존율은 반응형 실리콘에서 많았고, 특히 유기반응형 실리콘에서 가장 높게 나타나고 있다.

따라서 전반적인 내세탁성은 AMS>EPS>MHPS

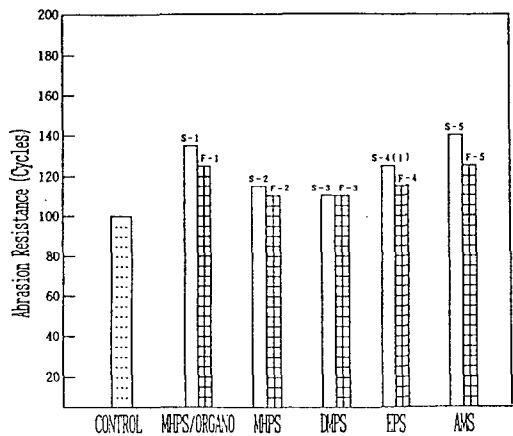


Fig. 3. Abrasion resistance of cotton fabrics treated with silicones.

□: Padding, ▣: FFT

Table 6. Silicone content on cotton fabrics treated with various silicone solutions finishing by FFT process after 3 launderings

Treatment No.	Silicone content(ppm/gr · fabric)	
	Initial (unlaundered)	After 3 launderings
F-1	2,435	1,749(71%)
F-3	522	204(39%)
F-4	173	139(81%)
F-5	368	332(86%)

() : remaining silicone (%) after 3 launderings.

>DMPS의 순서로서, 아미노 실리콘이 세탁에 대한 내구성이 가장 좋게 나타났고, 비반응형의 실리콘이 가장 내구성이 떨어지고 있음을 확인할 수 있었다.

3.2. 플루오르 가공제 처리직물의 가공효과

3.2.1. 발수성 및 발유성

플루오르 가공직물의 발수성 및 발유성을 알아보기 위하여 폴리에스테르 직물의 가공제의 add-on, spray rating, oil drop rating을 측정하여 Table 7에 나타내었다.

Add-on의 측정결과 종래의 패딩법에서는 1.08%, 거품가공 방식에서는 1.10%를 나타내고 있다. 여기에서 거품가공 방식이 약간 높게 나타나는 것은 발포제로 사용한 F-210의 영향이라고 생각된다.

발수성은 미가공포에 비하여 종래의 패딩법과 거품가공 방식 모두 우수하게 나타나고 있지만, 거품가공 방식은 약간 발수성이 떨어짐을 알 수 있다.

한편 발유성은 8등급 중예성 7등급을 나타내고 있어 발유성의 효과가 매우 우수하였고, 가공방식에 따른 효과의 차가 없이 모두 발유성이 우수하게 나타남을 알 수 있었다.

3.2.2. 방오성

Table 8과 9는 플루오르 가공직물의 수성오염 및 유성오염 처리에 의한 방오성을 알아보기 위하여 오염시킨 직물표면의 K/S값을 구한 후, 오염 후의 K/S값과 수세 후의 K/S값을 각각 나타낸 것이다.

표에서 알 수 있는 바와 같이, 미가공포에 비하여 가공포가 모두 낮은 K/S값을 나타내고 있어 수성 및 유성오염 처리에 의한 방오성이 우수함을 알 수 있고, 수세 후의 K-Sv값을 비교해 볼 때도 낮은 값을 나타내고 있어 오염이 잘 제거됨을 알 수 있었다. 가공방식에 따른 효과는 실리콘의 수성오염 처리에

Table 7. Add-on, spray rating and oil drop rating of polyester fabrics treated with fluorochemical repellent agent

Formulation	Add-on (%)	Sparay rating	Oil drop rating (0~8)
Control		0	0
Padding	1.08	100	7
FFT	1.10	100 ↓	7

의한 방오성의 경우와 같이 종래의 패딩법이 약간 우수하게 나타나고 있다.

3.2.3. 유연성

Fig. 4는 플루오르 가공포의 유연성을 측정하여 나타낸 것으로, 미가공포에 비하여 가공포의 유연성이 매우 향상됨을 알 수 있으며, 거품가공 방식에 의하여 처리한 것이 효과가 약간 좋게 나타났다.

3.2.4. 물 성

Fig. 5는 플루오르 가공포의 물성을 알아보기 위

Table 8. K/Sv value of aqueous soiled polyester fabrics treated with fluorochemical repellent agent
K/Sv × 10⁻²

Dormulation	After-soiled K/Sv	After washed K/Sv
Control	0.64	0.02
Padding	0.10	0.01
FFT	0.27	0.03

Table 9. K/Sv value of oily soiled polyester fabrics treated with fluorochemical repellent agent
K/Sv × 10⁻²

Formulation	After soiled K/Sv	After washed K/Sv
Control	0.81	0.19
Padding	0.38	0.13
FFT	0.50	0.15

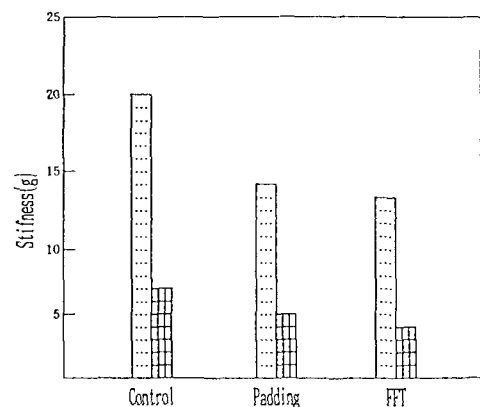


Fig. 4. Siffness of polyester fabrics treated with fluorochemical repellent agent.
▨: Warp, ▩: Filling

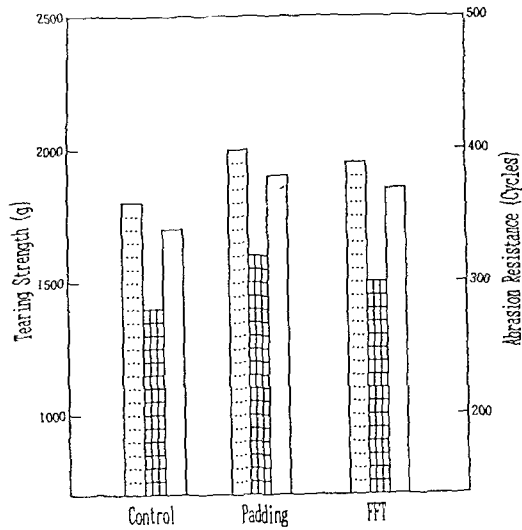


Fig. 5. Physical properties of polyester fabrics treated with fluorochemical repellent agent.

▨: Warp, ▩: Filling, Tearing strength, □: Abrasion resistance

하여 인열강도와 마모강도를 측정하여 나타낸 것으로, 미가공포에 비하여 물성이 모두 향상되고 있으며, 거품가공 방식에 의하여 처리한 것이 패딩법에 의하여 처리한 것보다 약간 낮게 나타나고 있다. 이 결과는 실리콘 처리의 경우와 같은 경향을 나타내고 있다.

4. 결 론

섬유제품의 발수발유 가공에 일반적으로 사용되고 있는 실리콘 및 플루오르 화합물을 거품가공에의 활용가능성을 알아보기 위하여, 실리콘 화합물은 100% 면직물에, 플루오르 화합물은 100% 폴리에스테르 직물에 각각 거품가공하여 발수, 발유, 방오 가공 효과와 유연성 및 물성 등을 측정하고, 종래의 가공방식과 비교한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. MHPS 및 플루오르 가공제 처리에 의하여 발수성, 발유성, 방오성 등이 우수하게 나타났고, 전반적으로 유연성과 물성이 향상됨을 확인할 수 있었다.
2. 실리콘 화합물의 내세탁성은 반응형 실리콘이

비반응형 실리콘(DMPS)보다 좋게 나타났으며, 아미노실리콘, 에폭시실리콘, MHPS 순서이었다.

3. 종래의 가공방식에 의하여 처리한 것보다 거품처리한 것이 전반적으로 유연성이 약간 좋게 나타났으나, 발수성, 발유성, 방오성, 물성 등이 같거나 약간 낮게 나타났다. 이 결과는 거품의 균일성과 관계가 있다고 보며, 효율적인 발포제의 선택 및 거품생성 조건의 개선 등으로 보다 작고 균일한 거품을 발생시켜 처리함으로써, 거품가공 효과를 보다 향상시킬 수 있다고 생각된다.

감사의 글

본 연구는 1990년도 한국과학재단의 연구비지원(기초일반연구 KOSEF 901-1006-020-2)으로 이루어진 것으로 한국과학재단에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 小名功, "Silicone의 특성과纖維工業への利用", 染色工業(日本), 35(12), 11-19 (1987).
2. 鎌田哲雄, "フッ素化合物の纖維加工への應用", 染色工業(日本), 35(12), 20-24 (1987).
3. 中尾一宗等, "Silicone 撥水劑", 有合成(日本), 24, 598 (1966).
4. 小谷, "耐久性吸水加工劑(下)", 加工技術(日本), 24(11), 61 (1989).
5. 伊藤邦雄編, Silicone Handbook, 日刊工業新聞社(日本), 7, (1990).
6. A. J. Sabia, "Applying Silicones by Foam Finishing Technology", *Am. Dyest. Repr.*, 74(5), 18 (1985).
7. '83 International Technical Paper Competition, "Foam Application of Durable Press and Fluoro Chemical Finishes to Cotton Fabrics", *Text. Chem. Color.*, 15(12), 25 (1983).
8. P. S. Potnis and L. C. Wadsworth, "A Comparison of Low Wet Pickup Techniques in the Repellent Finishing of Spunlaced Nonwovens", *Text. Chem. Color.*, 18(11), 17 (1986).
9. McBain, *Colloid Sci.*, 35, 523 (1957).
10. S. Ross, *J. Phy. Chem.*, 54, 429 (1950).
11. 瓜生, 林, 和田, 工化, 58, 11, 851 (1955).
12. R. D. Kulkarni et al., *Croatia Chemical Acta.*, 50, 163 (1977).

13. 이정민, 이내연, 배기서, 김병미, “거품처리 듀어러블 프레스가공직물의 수지가교분포의 균일성”, 한국섬유공학회지, **26**(3), 26 (1989).
14. 이정민, 배기서, 김병미, “혼합촉매계에서의 거품을 이용한 듀어러블 프레스가공”, 한국섬유공학회지, **28**(3), 67 (1991).
15. 이정민, 배기서, 노덕길, 전병일, “거품을 이용한 부직포의 방오방혈가공”, 한국염색가공학회지, **4**(3), 74 (1992).
16. J. D. Turner, “Improving the DP Appearance of Cotton Fabrics with Additives and Aminofunctional Silicones”, *Text. Chem. Color.*, **20**(5), 103 (1988).