

# 한산모시의 역학적 특성 및 태에 관한 연구(제 2 보)

— 푸새효과에 대하여 —

홍 지 명 · 유 효 선

서울대학교 생활과학대학 의류학과

## Mechanical Properties and Fabric Handle of Hansan Ramie(Part II)

Ji Myung Hong · Hyo Seon Ryu

Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University

(1998. 5. 13 접수)

### Abstract

In this study, the effect of sizing on the physical and mechanical characteristics of Hansan ramie was studied. 2 kinds of Hansan ramie were used for this study and one kind of the chinese ramie was also used for comparing with the characteristics of Hansan ramies.

The following results were obtained from this experimental study.

The wrinkle recovery angle was gradually reduced according to the increasing of the concentration of sizing agent. As the size agent could easily penetrate between the thick yarns, the effect of sizing on the wrinkle recovery angle was evident on the Chinese and Hansan coarse ramie. The result of KES-F system showed that the sizing affected much on the bending properties and shear properties. As the size concentration was increased the shear properties were increased more evidently than the bending properties. The other mechanical properties didn't changed much by sizing. The calculated primary hand value also showed that the ramie became more stiff after sizing.

**Key words:** Hansan ramie, sizing, KES-F system, Mechanical properties;  
한산모시, 푸새, 역학적 특성, 태

### I. 서 론

저마 섬유의 원료인 모시풀은 해마다 씨를 뿌려 재배하는 것이 아니라 땅속에 늘 살아있는 뿌리로 번식하는 것이어서 재배조건으로는 저마 뿌리의 월동이 가능한

본 논문은 1998학년도 서울대학교 생활과학대학부속 생활과학연구소의 일부 연구비 지원으로 수행되었음.

연 평균 기온이 10.5~12℃이고 연 강수량이 1,000 mm 이상의 비교적 습한 곳으로 태양의 일조시간이 길고 배수가 잘되는 토양과 바람이 세지 않는 지역이어야 한다. 서천군내의 한산면 일부는 모시풀 재배의 최적지로, 일년에 3회 수확하는 데 유월 하순의 첫 수확은 초수, 팔월 중·하순의 둘째 수확은 이수, 시월 중·하순의 셋째 수확은 삼수라 한다. 한산 모시는 그 품질이 우수한 것으로 평가받고 있으며, 특히 세모시(白細紵布)

로 유명하다<sup>1,2)</sup>.

모시를 사용할 때는 일반적으로 푸새를 하게 되는데, 푸새에 사용되는 전분은 셀룰로오스와 같이 글루칸으로 되어 있고 가수분해되어 D-glucose만 형성하지만, 한 가지 물질로 이루어진 것이 아니라 두가지 구조적으로 다른 글루칸의 혼합물이다. 대부분의 전분은 글루코스 단위가 10,000~50,000의 직쇄상인 아밀로오스가 약 20~25%이며, 글루코스 단위가 50,000~100,000이고 분지상(D.P.: 24~30)을 하고 있는 아밀로펙틴이 75~80%인 혼합물로 알려져 있다. 전분 입자의 크기는 전분의 종류에 따라 다르나 입자의 크기는 보통 2~100  $\mu\text{m}$  정도이다<sup>3)</sup>.

전분은 그 종류에 따라 아밀로펙틴과 아밀로오스의 함량이 다르기 때문에 풀의 종류에 따라 푸새하였을 때의 특성이 달라진다. 아밀로펙틴은 물에 점성을 주므로 많이 함유할수록 강직한 효과를 얻을 수 있고, 아밀로오스는 풀에 탄성을 주어 유연한 푸새를 할 수 있게 한다<sup>4)</sup>.

전분은 찬물에 잘 용해되지 않으나 현탁액을 가열하면 풀이 되는데 이 현상을 호화라고 하고 이것은 가열에 의해 전분 입자의 외부를 둘러싸고 있는 불용성인 아밀로펙틴막이 파괴되고 그 내부에 있는 물에 녹는 아밀로오스가 용해되어 나와 끈끈한 액체가 되기 때문이다. 전분이 호화되는 온도는 전분의 종류에 따라 다르나 대개 55~80°C이고, 모시 직물에 전통적으로 사용하는 쌀 전분의 경우는 72°C이다<sup>4)</sup>.

푸새에 의하여 피복재료의 성질이 달라지며 이 성질의 변화는 호료의 종류와 푸새의 농도에 따라 달라진다. 푸새는 직물의 강경도, 내추성, 백도, 광택, 방오성, 세척성 등에 영향을 미친다. 섬유 종류와 풀의 종류를 변화시켜 여러 가지 물리적 특성의 변화를 살펴본 연구가 많이 있었다.

시판되는 면, 모시, 명주, 비스코스 레이온, 나일론에 밀풀, 쌀풀, PVA를 여러 가지 농도에서 푸새하여 강연성, 방추성, 통기성, 인열강도, 오염성, 세척성, 방매성 등을 조사한 서<sup>5)</sup> 등의 연구에서는 푸새를 함으로써 강연성이 증가하였으며 다른 섬유에 비해 모시가 비교적 증가율이 적었다. 또한 통기성이 좋아졌고 인장강도에는 별변화가 없었으나 인열강도는 약해졌다. 푸새에 의해 오염이 잘 안되고 세정성도 좋게 나타났다.

강<sup>6)</sup>은 포플린과 폴리에스테르에 밀가루, CMC,

PVA로 푸새하여 강신도를 측정하였는데, 호료의 종류에 따라 강도 차이가 심하였고 밀가루의 부착량이 가장 많았는데도 불구하고 강도는 화학 호료에 비해 아주 낮게 나타났고, 오<sup>7)</sup>는 시판 면직물, 폴리에스테르와 면의 혼방 직물과 마직물에 시판되는 쌀가루, 밀가루, 감자가루, 옥수수 가루, PVA를 사용하여 농도별로 푸새한 다음 직물의 흡습성의 변화를 관찰한 결과 푸새하면 흡습율이 증가하고 쌀풀의 푸새가 가장 흡습율을 증가시키며 일정 농도 범위 안에서는 호료의 농도가 클수록 흡습율이 커진다고 하였다. 오<sup>8)</sup>는 다른 연구의 결과로 직물에 푸새 처리를 하면 흡수 속도가 증가하는 것을 보여주기도 하였다.

모시 섬유는 일반적으로 푸새를 해서 사용하게 되는데, 푸새를 함으로써 의복의 태를 좋게 할 뿐만 아니라, 인체와 공간을 유지하는데 유리하게 되어 의복 기구 층에서 공기의 대류가 원활하게 된다. 본 연구에서는, 일반적으로 사용 중 행해지는 푸새의 영향을 보기 위하여 일반 가정에서 사용하는 푸새 방법과 유사한 방법을 사용하여 풀감의 농도를 달리하여 푸새한 다음 푸새 농도에 따른 물리적, 역학적 특성 및 태의 변화를 관찰하여 보고자 하며, 그 결과를 밀도와 실의 굵기가 다른 한산 모시 두 종류와 중국산 모시를 비교하여 살펴 보고자 한다.

## II. 실험

### 1. 시료

한산 모시는 시장에서 구입한 한산모시 세제(Hansan Fine Ramie: 10새)와 막저(Hansan Coarse Ramie: 7새)를 사용했고, 이들과의 비교를 위해 시판되는 중국산모시(Chinese Ramie) 중 밀도가 한산 모시 막저와 비슷한 것을 사용하였다. 사용한 시료의 특성은 Table 1과 같다.

### 2. 실험방법

#### 1) 발호

모시 제직 과정에서 콩풀을 사용하므로 발호제로 디아스타제와 프로테아제를 사용하여 발호하였다.

#### 2) 푸새<sup>9)</sup>

쌀풀의 농도를 0.1, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4%로 하여, 80°C에서 가열하고 호화시킨 후 가정용 펄세이터 세탁

Table 1. Characteristics of Fabrics

Fabrics	Weave	Thickness (mm)	Weight (g/cm <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> )	Fabric Count (ends×picks/5 cm)	Fabric Width (cm)	Yarn Count
Hansan Fine Ramie (Hansan F)	Plain	0.33	71.4	110×132	32	113×87
Hansan Coarse Ramie (Hansan C)	Plain	0.64	146.0	108×102	32	42×67
Chinese Ramie (China)	Plain	0.48	106.4	100×81	32	57×60

기(전자동 세탁기 WF-1410Y : 금성)에서 액량비 1 : 50으로 10분간 wool 세탁 코스를 이용하여 푸새하였다. 동일 세탁기에서 1분간 탈수한 후 건조시켜 프레스기(Singer Magic Steam Press 7)로 다림질하고 사용하였다. 푸새한 시료는 다음 실험을 하기 전에 KS K 0901(섬유시험실 표준상태)의 표준 상태에서 24시간 이상 conditioning한 후 사용하였다.

푸새 후 푸새포에서 풀감의 부착량은 1% 황산을 사용하여<sup>10)</sup> 전분을 추출하여 무게를 계산하였다.

3) 한산 모시의 특성

발호한 원포, 전분의 농도별로 푸새한 각각의 시료에 대해 아래의 특성치들을 측정하였다.

① 방추도(wrinkle recovery) 측정 : KSK 0550 Monsanto법에 준하여 실험하였는데, 본 실험의 경우 KSK 규정대로 500g 하중을 5분간 줄 경우 시료간의 변별력이 없이 개각도가 0에 가깝게 나타나 200g 하중을 2분간 주는 것으로 대처하였다.

② KES-F에 의한 역학적 특성 측정 : 발호한 원포, 전분의 농도별로 푸새한 각각의 시료에 대해 시료에 장력을 적게 주는 압축특성, 표면 특성, 굽힘 특성, 전단 특성, 인장 특성의 순으로 측정하였다. 굽힘 특성을 제외한 다른 역학적 특성은 크기가 20 cm×20 cm인 시료에 대해 측정하였으며, 굽힘 특성은 그 굽힘 강성이 매우 커서 5 cm×5 cm의 시료에 대해 측정해서 환산한 값을 사용하였다.

- 인장 특성(Tensile) : KES-FB1인장/전단시험기
- 굽힘 특성(Bending) : KES-FB2 굽힘시험기
- 전단 특성(Shear) : KES-FB1 인장/전단시험기
- 표면 특성(Surface Contour & Friction) : KES FB4 표면마찰시험기
- 압축 특성(Compression) : KES-FB3시험기

③ Hand value : 시료의 hand value는 여러 산출식에 의해 계산한 결과 저마 섬유에 가장 적합한 것으로 보이는 Women's thin dress fabric의 hand value 산출식인 KN-203 LDY로 계산하여 koshi(stiffness), fukurami(fullness), numeri(smoothness)에 해당되는 값을 계산하였다.

4) 단면 및 측면 관찰

원포와 푸새포의 표면을 Image Analyzer(Compact Micro Vision System Model KH-2200)로 관찰하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 풀감의 부착량

쌀가루의 농도별로 푸새했을 때의 풀감의 add-on은 Fig. 1과 같다. 푸새한 시료에서 전분을 추출하기 위해 1% 황산 용액으로 처리하였는데, 이 경우 전분 뿐 아니라 모시 섬유에 있는 펙틴질 등의 다른 불순물도 함께 추출되어 나올 수 있으므로 푸새를 하지 않은 원포에 대해서도 같은 실험을 행하여 원포에서의 황산 추출

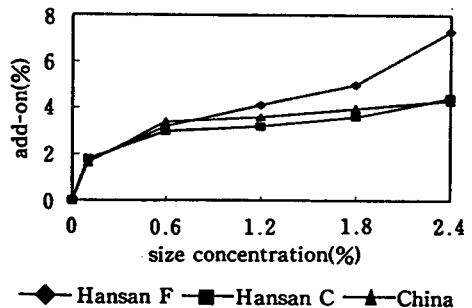


Fig. 1. Size concentrations vs. add-on of starch on the ramie fabrics.

물의 량을 고려하여 풀의 부착량을 계산하였다.

그 결과, 시료에 부착된 풀의 량은 푸새 농도에 따라 점진적으로 증가하고 있음을 알 수 있었고, 풀의 농도가 커짐에 따라 한산 모시세저에서의 풀의 부착량이 다른 두 종류의 섬유에서 보다 많아짐을 볼 수 있다.

2. 푸새후의 방추도

푸새하기 전 상태의 발호만 거친 원포와 각각의 농도로 푸새한 시료에 대해 푸새의 농도에 따른 방추도의 변화를 살펴보았다.

Fig. 2는 푸새 농도에 따른 방추도 시험의 결과를 보여준다. 모든 시료에서 푸새 농도가 증가할 수록 구김 회복각은 작아지고 있다.

한산 모시 세저에서 풀감의 부착량이 더 많았는데도 불구하고 한산 모시 막저와 중국산 모시가 한산모시 세저에서보다 푸새의 농도에 따른 구김 회복각의 감소폭이 더 크게 나타났다. 이러한 결과는 상대적으로 실의 굵기가 가는 한산 모시 세저의 경우 부착된 풀감이 실과 실사이에 침투하지 못해 풀의 부착량이 많았다 하더

라도 구김 회복각의 저하에 기여할 수 없었기 때문이라 생각된다.

3. KES-F에 의한 푸새포의 역학적 특성

농도별로 푸새한 세 가지 시료에 대해 KES-F System의 역학적 특성치를 측정하였고, 그 결과를 원포와 비교하여 풀감의 농도에 따른 인장 특성(Fig. 3), 굽힘 특성(Fig. 4), 전단 특성(Fig. 5), 표면 특성(Fig. 6)

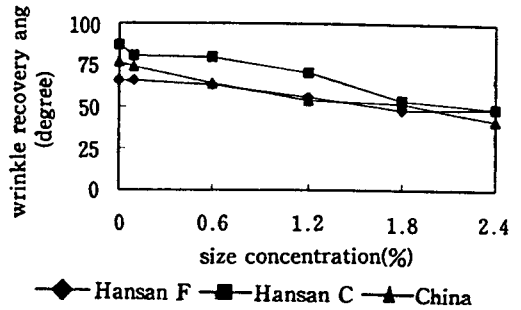
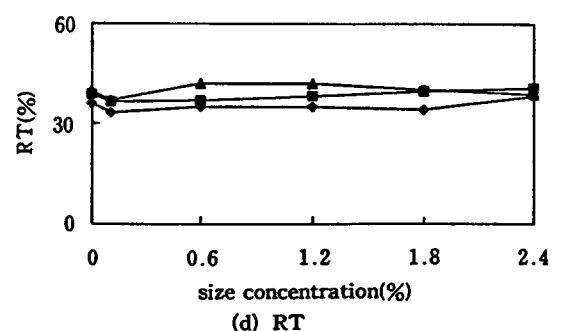
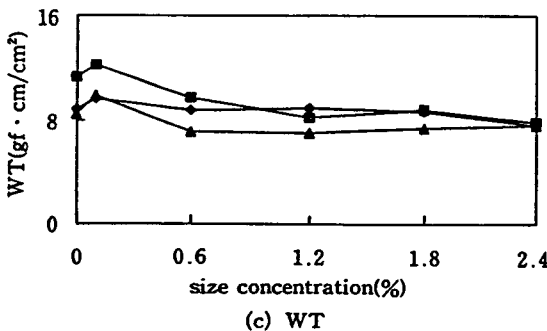
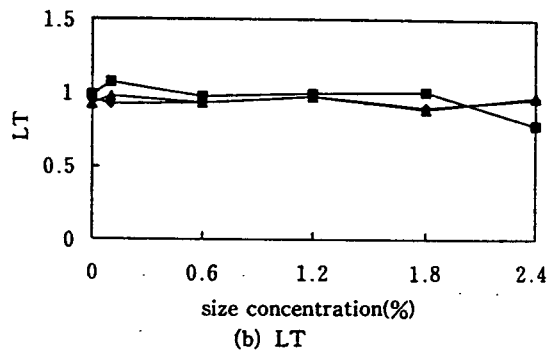
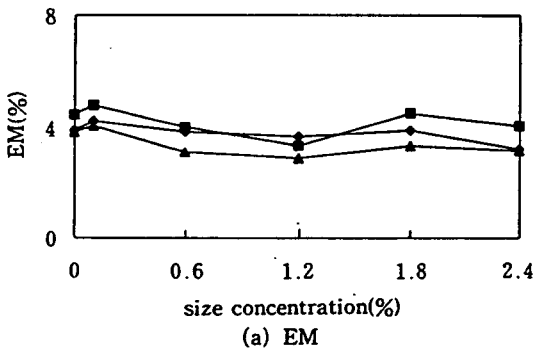


Fig. 2. Effect of sizing on the wrinkle recovery angle of ramie fabrics



◆ Hansan F    ■ Hansan C    ▲ China

Fig. 3. Effect of sizing on the tensile properties of ramie fabrics.

과 압축 특성(Fig. 7)의 변화를 나타내었다.

Fig. 3의 인장 특성에서는 푸새의 농도에 따라 큰 변화를 볼 수는 없었다. 직물의 최대 신장을 나타내는 EM과 인장 선형성을 나타내는 LT는 푸새 농도에 따라 거의 변화가 없다.

Fig. 3(c)의 인장시 필요한 에너지 값인 WT값은 푸새 농도 0.1% 이후 감소하는데, 중국산 모시의 경우는 0.8% 농도까지 한산 모시막저의 경우 1.2% 농도까지 계속적으로 감소한다. 한산 모시 세저는 거의 변화가 없는데 1.8% 농도 이후 다소 감소하고 있다.

인장 레질리언스를 나타내는 RT값은 Fig. 3(d)에 나타나 있고 다른 인장 성질과 마찬가지로 큰 변화는 없다.

Fig. 4의 굽힘 특성 중 굽힘 강성은 (a)에 나타나 있고, 풀감의 농도에 따른 변화가 중국산 모시와 한산모시 사이에 차이가 있었는데, 한산 모시인 막저와 세저의 경우 푸새 농도가 0.1%일 때 다소 감소하다가 그 이후는 푸새 농도가 1.8%에 이를 때까지 큰 변화가 없고 1.8% 이후에는 증가하고 있다. 반면 중국산 모시는 푸새 농도가 0.6%까지는 큰 변화를 찾을 수 없고 그 이후 푸새 농도 1.2%까지 증가하고 더 높은 푸새 농도에서는 다시 증가폭이 미미해지고 있다. 그러므로 높은 굽힘 강성을 얻기 위한 풀감의 농도가 한산모시의 경우 1.8%를 넘어야 하고 중국산 모시는 풀감 농도가 1.2% 이상에서 최대의 굽힘 강성을 얻을 수 있다. 푸새의 농도가 증가함에 따른 굽힘 강성의 변화가 크지 않은 것은 실 사이에 충분히 풀감이 침투하지 못했기 때문이며, 한산 모시 세저의 경우 굽힘 강성의 변화가 아주 작은데 한산 모시 세저가 가는 실로 구성되어 있어 더욱 풀감의 침투가 어려웠기 때문이라고 생각된다.

굽힘 히스테리시스의 변화가 Fig. 4(b)에 나타나 있는데, 낮은 푸새 농도에서는 세 시료 모두에서 굽힘 히스테리시스가 감소하고 그 후 계속적으로 증가하는 데 한산 모시막저와 중국산 모시의 경우는 푸새 농도가 1.8%일 때까지 큰 폭으로 증가하다가 그 이상의 농도에서는 거의 변화가 없다. 중국산 모시가 한산모시 막저에 비해 굽힘 히스테리시스의 변화폭이 급격하여 푸새 농도가 1.8% 이상이 되면 중국산 모시의 굽힘 히스테리시스가 한산 모시 막저보다 높게된다. 한산 모시세저는 푸새 농도가 0.1%에서 원포에 비해 다소 감소하고 푸새 농도가 0.6%일 때까지 조금 회복하나 그 이상의 농도에서는 다시 큰 변화가 없다가 푸새 농도가 1.8% 이상이 되면서 증가하고 있다.

푸새의 농도에 따른 풀감의 부착량은 중국산 모시와 한산 모시가 큰 차이가 없었으며, 푸새 농도가 높아지면서 한산 모시 세저가 풀감의 부착량이 다른 두 종류의 섬유에서 보다 높고 중국산 모시와 한산 모시 막저는 비슷한 add-on을 나타내었는데도 불구하고, 중국산 모시는 한산 모시에 비해 푸새에 의한 굽힘 성질의 변화가 크게 나타났다. 이러한 결과는 중국산 모시의 섬유상의 특성으로 생각된다.

전단 특성을 Fig. 5에 나타내었다. 전단 강성과 전단 히스테리시스가 푸새로 인한 영향을 가장 많이 받는 것을 볼 수 있는데, 이러한 결과는 신동<sup>11)</sup>의 면직물의 DP가공시의 결과와 같은 것으로, 풀감이 직물을 구성하는 실과 실 사이에 부착함으로써 전단 변형을 어렵게 하고 전단 변형시의 마찰이 증가되어 전단강성과 전단 히스테리시스의 증가를 가져온 것으로 보인다.

전단 강성, 전단 히스테리시스 모두가 낮은 푸새 농도에서는 거의 변화가 없다가 푸새 농도 1.2%를 지나

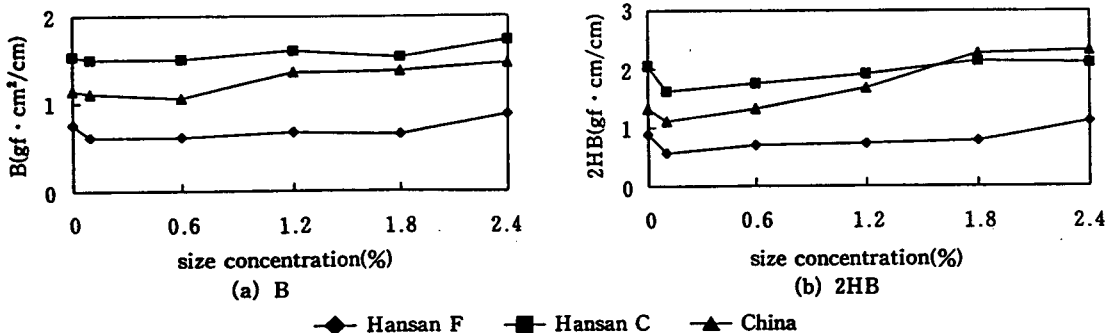


Fig. 4. Effect of sizing on the bending properties of ramie fabrics.

면서 급격히 증가한다. 푸새 농도 1.2% 이상의 농도에서 한산 모시막저와 중국산 모시는 푸새 농도 2.4%에 이르기 까지 거의 직선적으로 급격히 증가하고 한산 모시 세저는 푸새 농도가 1.8%까지 아주 작은 폭으로 증가하다가 그 이후 푸새 농도가 2.4%에 이를 때까지 증가한다.

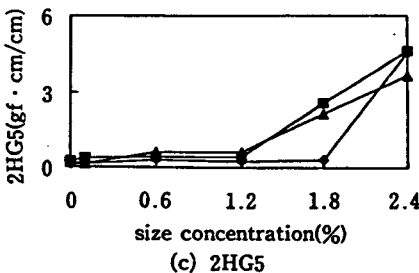
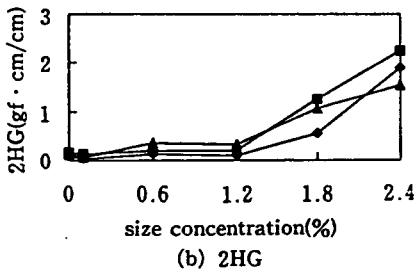
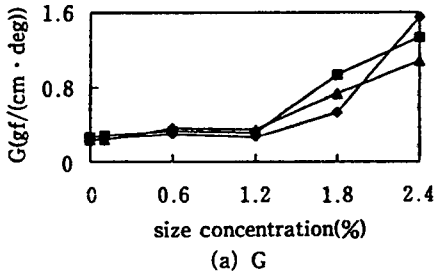
전단각이 5°일 때의 전단 히스테리시스도 전단각이 0.5°일 때와 큰 차이는 없으나 한산 모시 세저의 변화가 푸새 농도 1.8%까지 거의 없다는 것만 다르다. 굽힘 특성의 결과에서와 같이 충분한 전단 특성의 증가를 가져오기 위해서는 푸새 농도가 1.2% 이상이어야 함을 알 수 있다.

푸새로 인한 표면특성의 변화가 Fig. 6에 나타나 있다. 표면 마찰계수를 나타내는 MIU 값은 풀의 농도 변

화에 따라 큰 차이를 보이지 않고 있다. 풀의 부착이 표면 마찰계수에 영향을 미칠 것으로 생각되었으나, 본 실험에서는 푸새 후 다림질을 실시한 후 측정하였으므로 풀의 부착여부의 문제 외에 다림질의 효과를 고려해야 할 것으로 생각된다.

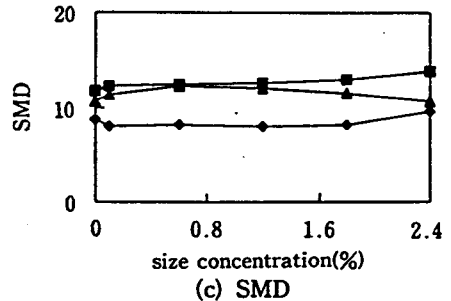
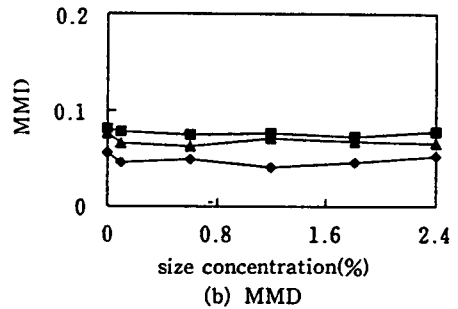
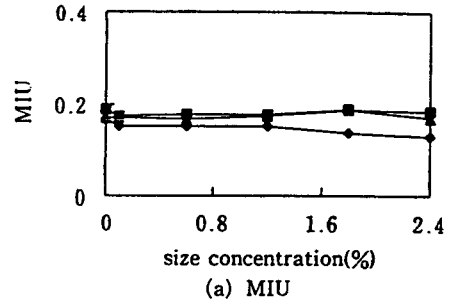
표면 마찰 계수 값의 표준 편차값이 Fig. 6(b)에 나타나 있는데 푸새의 농도에 따라 세 직물 모두에서 뚜렷한 경향은 찾을 수 없다.

Fig. 6(c)에는 풀의 농도에 따른 표면거칠기를 제시하였는데, 풀의 농도에 따른 변화를 거의 볼 수가 없었다. 푸새 후 다림질을 실시할 경우에는 푸새로 인한 풀의 부착이 표면의 거칠기에는 영향을 끼치지 않음을 알



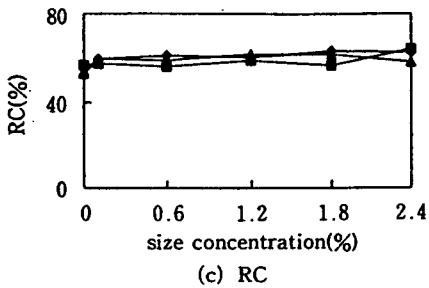
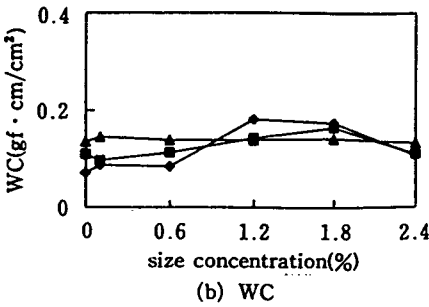
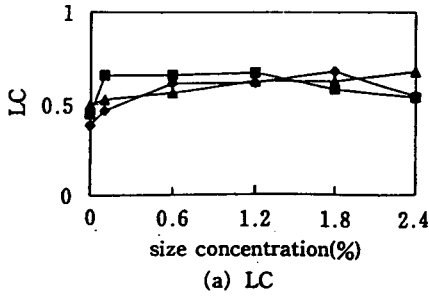
◆ Hansan F    ■ Hansan C    ▲ China

Fig. 5. Effect of sizing on the shear properties of ramie fabrics.



◆ Hansan F    ■ Hansan C    ▲ China

Fig. 6. Effect of sizing on the surface properties of ramie fabrics.



◆ Hansan F ■ Hansan C ▲ China

Fig. 7. Effect of sizing on the compressional properties of ramie fabrics.

수 있다.

Fig. 7에 나타난 압축 성질은 압축 선형성, 압축 에너지, 압축 레질리언스 모두에서 푸새 후에 뚜렷한 변화가 없었다.

4. KES-F에 의한 푸새포의 의복 형태 및 변형에 관여하는 특성치

의복 착용 중 신체의 동작에 의한 천의 변형은 신체 각 부위에 따라 다르며 의복의 여유량과 소재의 역학적 특성에 따라 서로 다르다. 이들의 변형과 관련하여 착용 성능에는 천의 자체 하중이 관련한 기본 역학적 특성과

특성치들의 조합값이 영향을 미친다<sup>12,13)</sup>. 푸새 후의 이런 조합값의 변화를 푸새 농도에 따라 Table 2에 나타내었다.

Table 2에서 보듯이 시료의自重에 의해 늘어뜨려졌을 때의 처짐성을 나타내는 B/W값<sup>13)</sup>은, 푸새 농도가 0.1%일 때는 섬유에 따라 조금 감소하는 경향도 있지만 그 이상의 농도에서는 계속 증가하고 있다. 이러한

Table 2. Effect of sizing on the standardized basic hand values

(a) Hansan fine ramie

	Sizing Concentration (%)					
	0	0.1	0.6	1.2	1.8	2.4
B/W	0.10	0.08	0.08	0.09	0.07	0.11
2HB/W	0.12	0.07	0.10	0.10	0.09	0.15
2HB/B	1.16	0.92	1.16	1.11	1.18	1.28
2HG/G	0.38	0.17	0.41	0.38	1.04	1.22
MMD/SMD	0.0053	0.0049	0.0058	0.0043	0.0046	0.0043
WC/W	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
WC/T	0.16	0.18	0.19	0.39	0.41	0.21
W/T	17.91	15.81	16.42	12.35	17.74	17.74
$\sqrt[3]{B/W}$	0.46	0.43	0.44	0.45	0.40	0.48
$\sqrt{2HB/W}$	0.34	0.27	0.31	0.31	0.29	0.38

(b) Hansan coarse ramie

	Sizing Concentration (%)					
	0	0.1	0.6	1.2	1.8	2.4
B/W	0.11	0.11	0.11	0.12	0.10	0.13
2HB/W	0.15	0.12	0.13	0.14	0.16	0.16
2HB/B	1.34	1.08	1.18	1.20	1.41	1.22
2HG/G	0.56	0.48	0.62	0.59	0.32	1.67
MMD/SMD	0.0063	0.0058	0.0053	0.0051	0.0054	0.0053
WC/W	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
WC/T	0.18	0.21	0.22	0.16	0.22	0.21
W/T	23.25	20.18	21.26	23.84	19.17	21.26
$\sqrt[3]{B/W}$	0.48	0.48	0.48	0.49	0.46	0.51
$\sqrt{2HB/W}$	0.39	0.34	0.36	0.38	0.40	0.40

(c) Chinese ramie

	Sizing Concentration (%)					
	0	0.1	0.6	1.2	1.8	2.4
B/W	0.09	0.10	0.11	0.12	0.10	0.12
2HB/W	0.13	0.10	0.13	0.15	0.20	0.19
2HB/B	1.16	0.99	1.26	1.24	1.64	1.60
2HG/G	0.55	0.34	0.95	0.89	1.42	1.42
MMD/SMD	0.0075	0.0050	0.0046	0.0051	0.01	0.0057
WC/W	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
WC/T	0.23	0.17	0.20	0.23	0.24	0.20
W/T	18.18	19.43	17.36	17.93	17.58	22.65
$\sqrt{B/W}$	0.45	0.47	0.47	0.50	0.47	0.49
$\sqrt{2HB/W}$	0.36	0.32	0.37	0.39	0.45	0.44

결과로 푸새 농도가 일정 농도 이상일 때 B/W값이 커져 hang성이 좋아짐을 알 수 있다.

시료 무게에 대한 2HB값을 나타내는 2HB/W값은 시료의 무게에 의해 늘어뜨릴 때의 형태 불확정 및 동작으로 인한 liveliness와 관련되는 값이다<sup>13)</sup>. 이 경우도 B/W값과 비슷한 경향을 나타내고 있다. B/W와 2HB/W는 시료의 굽힘 거동에 있어서 비탄성적인 값으로 값이 크면 굽곡 회복성이 낮게 되는데<sup>13)</sup> 일정 푸새 농도에서 구김 회복성이 낮아진다고 생각된다.

굽힘 히스테리시스의 굽힘 강성에 대한 비의 값인 2HB/B는 굽힘 특성에서와 마찬가지로 낮은 푸새 농도에서 조금 감소하다가 그 이후는 계속적으로 증가한다. 이는 착용에 의한 형태보존성 및 구김에 관계하는 값<sup>13)</sup>으로 아주 낮은 푸새 농도를 제외하면 푸새에 의해 구김 발생이 쉬워짐을 알 수 있다.

전단 강성에 대한 전단 히스테리시스의 비인 2HG/G 값은 전단 강성 및 전단 히스테리시스의 값에서처럼 푸새에 따라 그 변화가 급격한데 특히 푸새 농도가 0.1%에서 0.6%에 이를 때와 푸새 농도가 1.2%에서 1.8%에 이를 때 그 증가가 현저하다. 2HG/G와 2HB/B값은 모두 착용에 의한 형태 보존성 및 구김에 관계하는 값<sup>13)</sup>으로 푸새에 따라 구김이 많으나 형태 보존성은 우수해짐을 알 수 있다.

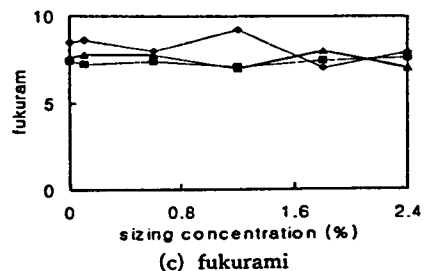
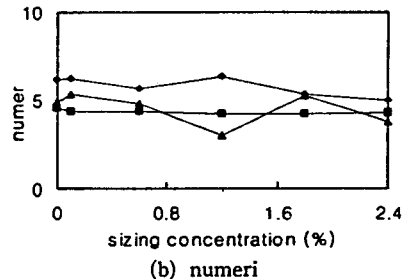
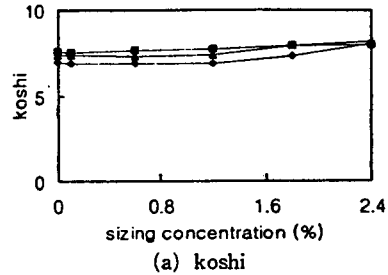
표면 거칠기에 대한 표면 마찰 계수의 표준 편차값인 MMD/SMD은 이는 직물 표면의 매끄러움에 관계되며

그 값이 작을수록 더욱 매끄러운 감촉을 나타낸다<sup>13)</sup>. 그 결과 푸새를 한 후의 값이 푸새 전보다 낮아져 표면이 매끄러워짐을 알 수 있다. 그러나 모시 섬유 표면의 불균일성으로 인해 푸새 농도에 따라 비례적인 결과를 보이지는 않고 있다.

단위중량에 대한 압축에너지의 비 값과 섬유 두께에 대한 압축 에너지의 비 값 및 두께에 대한 무게비값 등은 푸새로 인해 변화가 없고, 무게에 대한 굽힘 강성비의 세계급 근이나 무게에 의한 굽힘 히스테리시스의 제곱근에서도 푸새 농도에 따라 큰 차이가 없다.

5. 푸새로 인한 Primary hand Value의 변화

KES-F system에서 측정된 역학적 특성치를 KN-

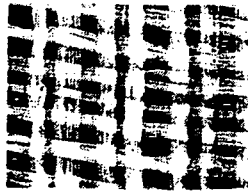


◆ Hansan F ■ Hansan C ▲ China

Fig. 8. Effect of sizing on the primary hand values.



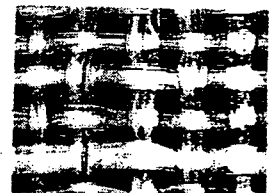
before sizing



(a) Hansam F

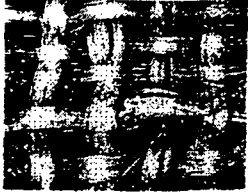


(b) Hansan C



(c) China

after sizing



(a) Hansam F



(b) Hansan C



(c) China

Fig. 9. Scanning micrographs of ramie fabrics: surface(x200)

203 LDY 변환식을 이용하여 primary hand value를 계산한 것을 푸새 농도에 따라 Fig. 8에 제시하였다. Koshi는 푸새의 농도가 증가함에 따라 미미하나마 조금씩 증가하고, Numeri와 Fukurami는 푸새 농도에 따라 일정한 경향을 보이지 않는다. 그러므로 푸새를 함으로써 직물이 더욱 강경하고 탄력성 있게 되어 koshi가 증가함을 알 수 있다.

#### 6. 푸새 후의 표면 관찰

푸새하기 전 원포와 푸새한 후의 시료에 대해 Image Analyzer로 표면을 관찰한 결과를 Fig. 9에 나타내었다.

푸새를 한 시료에서는 한산 모시 세제와 막저 및 중국산 모시 모두에서 경, 위사의 교차로 인한 기공과 표면 위에서 풀감을 확인할 수 있다.

#### IV. 결 론

3가지의 저마섬유 시료에 대해 푸새의 농도를 달리하여 푸새하고 방추도와 KES-F에 의한 역학적 특성을 측정하여 보았다.

그 결과 구김 회복각은 작아졌다. 특히 한산 모시 막저와 중국산 모시가 한산 모시 세제에 비해 굵은 실로 구성되어 있어서 실과 실사이에 풀의 침투가 쉬워 그 경향이 뚜렷하다.

KES-F에 의한 역학적 특성치를 측정된 결과, 저마섬유에의 푸새는 전단 특성에 가장 영향을 미쳤는데, 풀감이 실과 실 사이에 부착함으로써 전단 변형을 어렵

게 하고 전단 변형시의 마찰이 전단 강성과 전단 히스테리시스의 증가를 가져오는 것으로 보인다. 굽힘 특성에서도 풀감의 농도가 증가함에 따라 지속적인 증가가 있었지만 그 증가폭이 급격하지는 않았다. 이러한 두 가지 특성은 풀감이 실 내부로 충분히 침투하지 못하고 실과 실 사이의 공간에 주로 존재하고 있었기 때문이라고 생각된다. 또한 전단 특성과 굽힘 특성은 푸새 농도가 1.2% 이상에서 급격히 증가하므로 충분한 전단과 굽힘 특성의 증가로 인해 굽히기 어렵고 신체로부터 공간을 유지시켜 주는 볼륨감 있는 실루엣을 형성하기 위해서는 푸새 농도가 1.2% 이상이 되어야함을 알 수 있다.

KES-F로 측정된 역학적 특성치들의 조합값으로 의복 착용시의 형태 및 변형 거동의 변화를 예측해 본 결과, B/W, 2HB/W, 2HG/G, 2HB/B 값들이 푸새 농도가 증가함에 따라 증가하였다. 이러한 경향들로부터 푸새를 함으로써 hang 성이 좋아지지만 구김 발생이 쉬워지고 liveliness가 저하함을 알 수 있다. 또한 일정 농도 이상의 푸새에서는 구김회복성의 저하도 관찰되었다.

KES-F에서 측정된 역학적 특성치로 계산한 Primary Hand Value값의 결과로부터 푸새를 함으로써 직물이 강경해짐을 알 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

1. 김성련, 피복 재료학, 64, 교문사, 1992

2. 한산 모시에 관한 연구, 과학기술처
3. E. Heuser, The Chemistry of Cellulose, John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 7(1947)
4. 김성련, 세제와 세탁의 과학, 교문사, 204, (1993)
5. 서영숙, 함욕상, 푸새에 따른 직물의 물성 변화, 대한가정학회지, 10(2), 163, (1972)
6. 강경자, 푸새 처리 조건에 따라 호르가 강신도 및 통기성에 미치는 영향, 대한가정학회지, 10(1), 60, (1972)
7. 오화자, 푸새 직물의 흡습률에 관한 연구, 대한가정학회지, 23(1), 11, (1985)
8. 오화자, 푸새 직물의 흡수 속도에 관한 연구, 대한가정학회지, 25(2), 31, (1987)
9. 조성교, 세탁 후 최종 처리 액의 조성이 직물의 오염 및 세척성에 미치는 영향, 서울대학교 교육대학원 석사학위 논문, (1974)
10. S.D. Slauson, B. Miller and L. Rebenfeld, Physicochemical Properties of Sized Yarns, part I: Initial Studies, October, 655, (1984)
11. 신윤숙, 김승진, 최희, 면직물의 DP 가공에 따른 역학적 성질의 변화, 한국섬유공학회지, 32(10), 919, (1995)
12. 성수광, 권오경, 고재운, 여자한복저의 태에 관한 연구, 한국섬유공학회지, 26(6), 65, (1989)
13. 신윤숙, 김승진, 최희, 면직물의 DP 가공에 따른 역학적 성질의 변화, 한국섬유공학회지, 32(10), 919, (1995)