

한산 모시의 역학적 특성 및 태에 관한 연구(제 1 보)

홍 지 명 · 유 호 선

서울대학교 생활과학대학 의류학과

Mechanical Properties and Fabric Handle of Hansan Ramie (Part I)

Ji Myung Hong · Hyo Seon Ryu

Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University

(1997. 7. 30 접수)

Abstract

Ramie is one of the traditional fabrics in Korea, and very comfortable fabric for summer clothes because it has a high moisture-absorbing and transporting property. Furthermore ramie is very popular and Koreans prefer its handle for summer clothes. The Hansan ramie has better quality as fibers and can be weaved as fine fabrics which are famous as Hansan Fine ramie.

Even though the good quality of Hansan ramie has known widely, very few research work have been carried out on Hansan ramie in the field of textile science.

In this study, the analysis of the physical and chemical characteristics of Hansan ramie was conducted by using two different kinds of Hansan ramie: Hansan Fine ramie and Hansan Coarse ramie. In addition, the same experiment was held on the one kind of chinese ramie to be compared with those of Hansan ramie.

The following results were obtained from this experimental study.

By the analysis of chemical composition of ramie, the similar chemical composition (α -cellulose: 83~88%, pectin substances: 2.81~3.01%) were found from all of the ramie fabrics used in this study. It has shown that Hansan coarse ramie has the highest toughness value and wrinkle recovery angle among the samples used in this study.

From the result of KES-F system, it was found that Hansan Coarse ramie which is composed with the thicker yarns has the highest value on the bending properties, 2HG and surface properties. The primary hand value was also calculated by KN-203 LDY and value of Koshi was shown as the order of Hansan coarse ramie>Chinese ramie>Hansan fine ramie, and Hansan fine ramie had shown the highest Numeri and Fukurami value among the 3 samples used in this study.

*본 논문은 1997학년도 서울대학교 생활과학대학부설 생활과학연구소의 일부 연구비지원으로 수행되었음.

I. 서 론

모시는 쐐기풀(*Urticaceae*)과에 속하는 모시풀에서 얻은 인피 섬유로써 열대 지방에서 재배되어 온 라미(*Ramie*)의 한 변종인데, 우리 나라 모시는 백엽종(학명: *Boehmeria Nivea*)에 속하는 재래종인 개모시 품종으로 잎 뒤에 흰털이 밀생하고 있어 백색으로 보이며, 품질이 극히 우수하고 추위에 견디는 힘이 강하다^{1,2)}.

모시풀은 우리 나라를 비롯하여 중국의 중부와 남부, 일본, 필리핀, 인디아, 인도네시아 등의 아시아와 이탈리아, 프랑스 등 유럽 여러 나라에서 재배되고 있으며, 땅속에 늘 살아있는 뿌리로 번식하는 것이어서 저마 뿌리의 월동이 가능한 연 평균 기온이 10.5~12°C 이고 연 강수량이 1,000 mm 이상의 비교적 습하며 태양의 일조시간이 길고 배수가 잘 되는 토양과 바람이 세지 않는 지역이 재배에 적당하다. 서천군 내의 한산면 일부는 모시풀 재배의 최적으로, 일년에 3회 수확하는 데 유일 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 유명하다¹⁻³⁾.

한산모시포의 생산 공정⁴⁾은, 1) 모시껍질 벗기기(皮作業)와 표백 처리한 태모시 제조, 2) 태모시를 섬세하게 분할하는 모시울 쪼개기(細割作業), 3) 섬유끼리 연결하는 모시 삼기(連絲作業)와 모시긋기의 제조, 4) 모시긋의 새(升)수 정하기, 5) 모시 날기(整經作業), 6) 바디 끼우기, 7) 모시매기(加糊作業), 8) 꾸리감기(緯卷作業) 등 제직 준비 공정을 거쳐 베틀에서 포를 제조하는 9) 모시 짜기(製織作業)로 이루어지며, 이 때 제직은 재래식 복직기(베틀)를 사용하고 있다.

모시풀의 걸쭉질을 벗겨낸 후에 남은 엷은 옥색의 속껍질이 모시의 원료가 되는데 이것을 태모시라고 한다. 태모시는 청색을 띠고 있으므로 한 줌씩 묶어 하루 종일 물에 담가 두었다가 햇볕에 색을 바래는데 좋은 품질의 모시를 얻기 위해서는 표백과 건조시키는 작업을 반복해야 한다. 표백이 잘되어 백색에 가까울수록 좋은 품질의 한산모시를 짤 수 있는 태모시이다.

공정 중 모시울 쪼개기는 치아로 쪼개게 되는데 가늘고 얇게 쪼개지는 정도에 따라 세저(細苧), 중저(中

苧), 막저(莫苧) 등으로 새(升)의 등급이 결정된다. 모시 짜기가 가늘고 균일하게 행해져야만 우수한 품질의 한산 모시포를 제작할 수 있는데, 숙련된 사람이 수작업으로 행하고 있다.

쪼개진 모시를 손과 무릎으로 연결하는 모시 삼기 과정을 거쳐 동그랗게 사려 놓은 것을 모시긋이라 한다. 새수는 모시 날기의 전 단계로써 모시울의 굵고 가늘기에 따라 새가 정해진다. 새는 평직물의 정(精), 조(粗)를 나타내는 단위인데, 직물 폭간에 정경된 경사의 수가 10올일 때 1모가 되고 8모가 한 새가 된다. 즉 80올이 한 새이다. 보름 새이면 1,200올이 되므로 머리카락만큼 가늘기 때문에 제직기술이 뛰어나야 하는데 요즘은 경제 수익이 맞지 않아 거의 제직하지 않고 있고 10새 정도를 세저라 한다.

모시 직물의 폭은 신라시대에는 이척삼촌(二尺三寸)이었으나, 고려시대의 폭은 35 cm 정도로 줄어들었으며 오늘날은 32 cm 내외이다.

모시 날기 과정을 거쳐 직기에 걸기 전에 모시 맬 때 실을 고르게 하고 도투마리에 감을 때 일정한 간격을 유지하고 빗의 역할을 하도록 하기 위해 바디 쓰는 작업을 하고 있다.

모시 배기 과정은 날실의 표면에 콩풀을 먹여 제직시 이음새를 매끄럽게 하고 보푸라기라 일어나지 않도록 하여 바디와 잉아의 마찰에 의해 끊어지지 않도록 하기 위한 작업이다. 이 때 콩풀에 소금을 넣어 사용하게 되는데 소금의 량은 대기의 습도에 따라 달라지며 소금을 쓰는 이유는 모시가 습도에 민감하므로 습도를 조절해 주기 위해서이다. 콩풀을 사용함으로써 제직이 끝난 후 시간이 지날수록 색이 누렇게 변하는 원인이 된다.

이로써 날실작업이 끝났고 씨실로 사용하기 위해 모시긋에서 실을 잡아다가 감는 작업을 꾸리감기라고 한다. 준비된 날실과 씨실로 재래식 베틀에서 제직을 하게 되는데 모시는 습기의 공급이 많이 필요하므로 짜는 도중에 때때로 물줄개를 이용하여 날실의 마른 부분을 적셔야 하고 꾸리는 물에 담그어 놓고 사용하고 있다.

제직된 모시는 세저, 중저, 막저로 구분하는데 세저는 10새 정도, 막저는 7새 정도이고 중저는 그 중간이다. 10새 정도의 세저는 표백을 하지 않고 누런 색 그대로 사용하기도 하는데 사용할수록 하얗게 되며, 7새 정도의 막저는 그 표면이 거칠기 때문에 알칼리로 삶고 표백제로 표백하여 사용하고 있다.

저마 섬유는 다른 가공을 하지 않아도 매우 최고 태양광에 노출되어도 색 변화가 없고 광택이 매우 우수한 섬유이며, 박테리아나 mildew를 포함한 곰팡이류에 대해 안전하고 물 흡수가 빠르고 건조 또한 빠르며 반복 세척으로 인해 약간의 강도 저하만 있을 뿐 세탁에 대해서도 안전하다⁵⁾.

저마 섬유의 성분은 연구자에 따라 다르나, 모시가 마섬유 중에서 셀룰로오스 함량이 높은 편이며 펙틴 등을 함유하고 있고 리그닌 성분은 거의 없다⁵⁻⁷⁾.

한산 지방에서 생산되는 모시풀은 질이 우수하여 울이 가늘고 고온 직물로 제작되고 있으며 여름철의 고급 직물로 널리 알려져 있다. 그러나 한산 모시에 대한 개량이나 발전에 대한 연구나 모시의 특성에 대한 과학적인 조사가 아주 미미한 실정이다.

민⁸⁾은 한국 전통 직물의 기원과 제직 계통, 미적 특성을 문헌적으로 고찰했는데, 우리 나라에서는 삼국시대에 이미 마(麻), 저(苧), 견(絹), 모(毛), 면(綿) 섬유 직물이 제작되었음을 문헌 기록상의 직물명으로부터 밝혔고, 우리 나라가 동아시아에서 최고도의 정세포(精細布)를 제작하였던 지역이라고 했다. 여⁹⁾는 한산저포의 염색 및 조직 개량에 관한 연구에서 한산모시포의 전통적 생산 공정을 자세히 기술하고 염색의 전 처리 단계로써 경련 표백가공을 여러 가지 화학적 방법으로 실험하여 효율적인 방법을 제시하였다. 그 결과 중탄산소다에 의한 정련방법이 섬유의 재질을 손상시키지 않는다고 했고, 표백에서는 아염소산소다가 가장 좋은 결과를 가져왔다.

저마 섬유의 머서화에 관한 연구로 Cheek 등¹⁰⁾은 디검잉하고 표백한 저마사, 아마사, 면사를 사용하여 20% NaOH 용액에서 무긴장하 또는 긴장 하에서 머서화를 실시하였다. 머서화한 시료에 대해 사변수, 사강력과 탄성, 단면 측정, 머서화 정도와 함수율을 측정한 결과 긴장 하에서 머서화한 아마와 저마의 경우 강도가 증가하는 데 비해 무긴장하에서의 머서화시에는 강도가 상당히 저하하였다. 머서화 후 저마의 단면은 원형성에는 변화가 없었으나 면적과 둘레가 증가했다. 또한 Cheek 등¹⁰⁾은 위의 연구에서와 같은 시료를 사용하여 무긴장하에서와 긴장 하에서 머서화를 실시한 후 머서화 가공을 하지 않은 시료와 염색성의 차이를 비교하였다. 머서화한 경우 아마, 저마, 면에서 염착량, 염착율이 증가하였고 색상이 진하게 염색되었다. 모든 시료에

서 무긴장하의 머서화시 긴장하의 머서화 가공에서보다 더 염착량이 컸고, 머서화 가공을 한 것과 안한 것 모두에서 저마가 염료 흡착량이 적음에도 불구하고 아마나 면에서보다 더 색상이 진하게 염색되었다.

저마 섬유의 IR 스펙트럼에 대한 연구로는 Pandey¹¹⁾와 Sao 등¹²⁾의 연구가 있다. Sao 등은 실온에서 여러 농도로 알칼리 처리한 저마섬유를 KBr 디스크법으로 IR 스펙트럼을 보았는데, 셀룰로오스 I에서 셀룰로오스 II로의 전환이 12~15% 알칼리 농도에서 일어남을 밝혔다. Pandey 등은 해상도가 높고 작은 스펙트럼의 차이를 밝힐 수 있는 derivative법을 사용하여 4000~2500 cm⁻¹과 2000~700 cm⁻¹에서의 저마섬유의 IR 스펙트럼을 보았는데 derivative법이 cellulose의 미세한 구조를 아는데 도움이 된다고 하였다.

본 연구에서는, 한산 모시 세저와 막저를 사용하여 여러 가지 물리적, 역학적 특성치를 측정하고 또한 태값을 계산함으로써 최근 여름철 고급 의류 소재로 다시 호명을 받고 있는 한산 모시 섬유의 특성을 조사하고자 한다. 또한 시판되는 중국산 모시에도 위의 실험을 적용하여 그 결과를 비교하여 보고자 한다.

II. 실험

1. 시 료

시장에서 구입한 한산모시 세저(Hansan Fine Ramie: 10새)와 막저(Hansan Coarse Ramie: 7새)를 사용했고, 이들과의 비교를 위해 시판되는 중국산 모시(Chinese Ramie) 중 밀도가 한산 모시 막저와 비슷한 것을 사용하였다. 또한 모시긋과 태모시를 한산모시 시장에서 구입하여 제작 전 상태의 모시의 셀룰로오스 함량 검사를 위해 사용되었다.

2. 실험방법

1) 발 호

모시 제직 과정에서 콩풀을 사용하므로 발호제로 디아스타제와 프로테아제를 사용하여 발호하였고, 발호한 시료는 다음 실험을 하기 전에 KS K 0901(섬유실험실 표준상태)의 표준 상태에서 24시간 이상 conditioning한 후 사용하였다.

2) 성분 분석

① α , β & γ cellulose 함량: Tappi T203 os-61에

Table 1. Characteristics of Fabrics

Fabrics	Weave	Thickness (mm)	Weight (g/cm ² × 10 ⁻⁴)	Fabric Count (ends × picks / 5 cm)	Fabric Width (cm)	Yarn Count
Hansan Fine Ramie (Hansan F)	Plain	0.42	76.10	110 × 132	32	113 × 87
Hansan Coarse Ramie (Hansan C)	Plain	0.59	137.15	108 × 102	32	42 × 67
Chinese Ramie (China)	Plain	0.58	105.48	100 × 81	32	57 × 60

따라 분석하였다.

② 펙틴질의 정량: 시료에서 알코올 불용분을 먼저 추출하고, 알코올 가용분 중에서 수가용 펙틴질, sodium hexametaphosphate 가용 펙틴질과 염산 가용 펙틴질을 분획¹³⁾하여 carbazole-sulfuric acid법에 따라 정량¹⁴⁾하였다.

검량선은 galacturonic acid monohydrate를 20 ~ 100 µg/ml의 농도가 되도록 제조한 용액 1ml를 취하여 앞서 언급한 carbazole-sulfuric acid법에 따라 작성하였다.

3) 한산 모시의 특성

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

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

III. 결과 및 고찰

1. 모시 섬유 조성

모시풀에서 한산 모시 직물로 되는 과정 중 여러 번 물에 담구었다가 햇볕에 말리는 작업, 모시 짜기 작업과 모시 삼는 과정 등에서 셀룰로오스의 함량이 어떻게 변화하는가를 보기 위해, 한산 모시 직물의 전 단계인 태모시와 모시긋의 셀룰로오스 함량을 조사하였고, 또

한 본 실험에서 사용한 한산 모시 세저, 막저와 중국산 모시를 발호만 거친 원포 상태에서 서로 비교하기 위해 셀룰로오스 함량을 조사하였다.

Table 2에 그 결과를 나타내었다. 태모시의 α-셀룰로오스의 함량이 88.43%인데 반해 모시긋의 α-셀룰로오스 함량은 85.75%로 차이가 있었다. 태모시를 짜기 해서 모시긋을 만드는 과정에서 펙틴질 등의 불순물이 제거되어 α-셀룰로오스의 함량은 증가할 것으로 생각되나 오히려 모시긋의 α-셀룰로오스 함량이 태모시보다 낮은 것은 모시 짜기 공정에서의 물리적 힘의 작용으로 인한 것으로 보인다.

Table 2. Cellulose content of Ramie

	α-Cellulose	β-Cellulose	γ-Cellulose	Total
태모시	88.43	2.68	2.53	93.64
모시긋	85.75	3.78	2.56	92.06
Hansan F	85.47	3.97	3.14	92.58
Hansan C	84.86	3.95	3.45	92.26
China	86.96	4.05	2.98	93.99

세저의 경우 α-셀룰로오스의 함량이 85.47% 정도였고, 막저는 84.86%, 중국산 모시는 86.96%로 세가지 시료가 큰 차이를 보이지 않고 있다. (β + γ) 셀룰로오스의 함량은 세 가지 시료 모두에서 6~7% 정도로 비슷하게 나타났다. 다른 연구 결과들에서 보다 α-셀룰로오스의 함량이 높게 나타난 것은 직물 상태에서 측정된 것이므로 이미 제사, 제직 과정에서 펙틴을 비롯한 불순물이 제거된 상태이기 때문인 것으로 보인다.

한산 모시 원료인 태모시와 모시긋, 그리고 원포로 사용한 한산 모시 세저, 막저와 중국산 모시의 펙틴질 함량을 구하였다. 그 결과를 Table 3에 나타내었다.

본 연구의 세척 실험에서 순수히 물에 의해 제거되는 펙틴질의 량을 구하고자 세척 실험에서 사용한 세척 온도와 같은 40°C의 물을 사용하여 수가용성 펙틴질을 측정하였다.

Table 3에서 알 수 있듯이 수가용성 펙틴은 거의 없는 것으로 나타났는데, 이는 태모시가 모시풀에서 겹질을 벗긴 후 물에 담구었다가 말리는 작업을 여러 번 거친 것이어서 수가용성 펙틴질은 이미 제거된 상태인 것으로 보인다. 염가용성 펙틴질과 산 가용성 펙틴질이 각각 약 1~2%(무계비)로 나타났으며 총 펙틴질의 양은 3% 내외인 것으로 나타났다.

2. 모시 섬유의 특성

세 가지 시료에 대한 방추도 시험 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 한산 모시 막저가 가장 구김 회복각이 컸고

Table 3. Composition of Pectin Substances in Ramie Fabrics (wt. %)

	WSP	NaSP	HSP	Total
Hansan F	—	1.18 (41.70)	1.65 (58.30)	2.83 (100.00)
	—	1.20 (40.54)	1.76 (59.46)	2.96 (100.00)
	—	1.23 (42.41)	1.67 (57.59)	2.90 (100.00)
Hansan C	—	1.23 (40.73)	1.79 (59.27)	3.02 (100.00)
China	—	1.48 (52.67)	1.33 (47.33)	2.81 (100.00)

WSP: Water soluble pectin
 NaSP: Sodium Hexametaphosphate soluble pectin
 HSP: Hydrochloric acid soluble pectin
 (): Wt. % based on total pectin substances

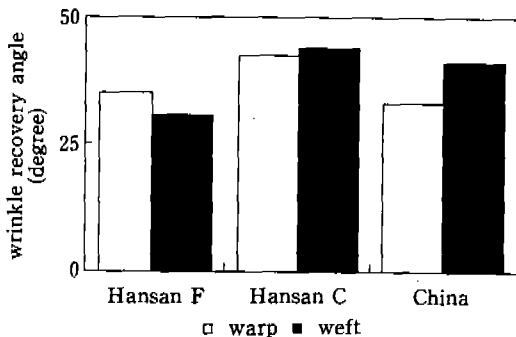


Fig. 1. Wrinkle recovery angle of Ramie fabrics.

한산 모시 세저와 중국산 모시의 경사방향의 구김회복각은 거의 비슷했으나 중국산 모시는 위사 방향에서 한산 모시 세저보다 큰 구김회복각을 보인다. 이는 한산 모시 세저가 다른 두 적물보다 실의 굵기가 가늘기 때문에 구김회복각이 작은 것으로 보인다.

한산 모시 두 종류와 중국산 모시에 대해 KES-F System으로 역학 특성치를 측정된 결과를 Table 4에 나타내었다.

인장 성질 중 최대 신장을 나타내는 EM은 세가지 시료 모두에서 비교적 낮은 값을 가져 저마 섬유는 신장이 크지 않음을 알 수 있다. 한산 모시 막저의 경우가 4.42로 그 값이 가장 컸고, 한산 모시 세저는 3.88이며 중국산 모시는 3.82로 큰 차이가 없었다.

인장 선형성 LT값은 한산 모시 두 종류와 중국산 모시에 있어서 모두 0.9를 넘는 큰 값을 가지며, 한산 모시 막저가 가장 크고 그 다음으로 한산 모시 세저, 중국산 모시의 순으로 나타났다. 직물의 초기 신장에 실의

Table 4. Mechanical Properties of Ramie Fabrics

		Hansan F	Hansan C	China
Tensile	EM (%)	3.88	4.42	3.82
	LT (-)	0.95	0.99	0.92
	WT (gf.cm/cm ²)	8.77	11.21	8.39
	RT (%)	36.04	38.77	39.64
Bending	B (gf.cm ² /cm)	0.76	1.53	1.14
	2HB (gf.cm/cm)	0.88	2.05	1.32
Shear	G (gf/cm.deg)	0.24	0.27	0.23
	2HG (gf/cm)	0.09	0.15	0.13
	2HG5 (gf/cm)	0.10	0.23	0.21
Surface	MIU (-)	0.16	0.19	0.16
	MMD (-)	0.04	0.08	0.07
	SMD (micron)	8.15	12.27	10.81
Compression	LC (-)	0.38	0.45	0.50
	WC (gf.cm/cm ²)	0.07	0.11	0.13
	RC (%)	52.43	56.75	52.92
Fabric Construction	T (mm)	0.42	0.59	0.58
	W (mg/cm ²)	7.61	13.72	10.55

코일이나 크립프가 영향을 미치는데, 모시 직물의 경우는 거의 크립프도 없고 코일도 없으므로 시료간의 인장 선형성의 차이는 섬유 자체의 차이에서 오는 것으로 생각된다. 또한 중국산 모시의 LT가 가장 작아 직물의 초기 인장이 쉬울 것으로 생각된다.

인장 에너지 값인 WT값도 한산 모시 막제가 가장 컸고 한산 모시 세저와 중국산 모시는 비슷하나 한산 모시 세저의 WT값이 조금 더 크게 나타났다. 이러한 결과는 한산 모시 막제의 LT와 EM값이 크기 때문에 인장-신장 곡선의 면적으로 정의되는 WT값이 크게 나타난 것으로 보이며, 한산 모시 막제의 WT값이 가장 커서 인장이 쉬울 것으로 생각된다.

인장 레질리언스 RT값은 중국산 모시와 한산 모시 막제 사이에 큰 차이는 없으나 중국산 모시가 조금 더 컸고 한산 모시 세저의 RT값이 가장 작았다. 인장 레질리언스가 작은 한산 모시 세저는 다른 두 섬유에 비해 인장에 대한 형태 안정성이 작을 것으로 생각된다.

굽힘 특성에서는 굽힘 강성 값인 B값은 한산 모시 막제, 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났는데, 이는 직물의 경, 위사를 이루는 실의 굵기의 차이에 영향을 받은 것으로 보인다. 굽힘 히스테리시스인 2HB값은 한산 모시 막제에서 가장 컸고 그 다음으로 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났다. 한산 모시 막제의 B, 2HB값이 크므로 한산 모시 막제가 다른 두 시료보다 굽히기 어렵고 신체로부터 공간을 유지시켜 주는 실루엣 형성에 적합하다는 것을 알 수 있으며 이러한 결과는 직물 두께와 무게의 영향으로 생각된다.

전단 특성에서 전단 강성 G값은 한산 모시 막제의 경우가 가장 컸고 한산 모시 세저와 중국산 모시의 경우는 큰 차이가 없었으나 세저가 조금 더 큰 값을 가진다. 한산 모시 막제의 G값이 큰 것은 한산 모시 막제를 구성하는 실이 굵은 실이므로 전단 변형을 어렵게 하는 것으로 보인다.

전단 히스테리시스는 한산 모시 막제가 가장 크고 그 다음 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났다. 전단 히스테리시스는 전단 변형시 서로 교차하는 경, 위사간의 마찰에 의한 것이므로, 한산 모시 막제를 구성하는 실이 굵어 교차하는 면적이 가장 넓기 때문에 전단 히스테리시스가 가장 큰 값을 갖는 것이라 생각된다.

표면 특성 중 마찰계수를 나타내는 MIU값은 한산 모시 막제가 0.23으로 한산 모시 세저보다 두 배 이상 높고 중국산 모시보다도 월등히 높으며, 마찰계수의 표준편차 값인 MMD는 중국산 모시가 가장 높으며 그 다음으로 한산 모시 막제와 세저의 순으로 나타났으므로 중국산 모시는 표면의 균일성이 떨어지는 것으로 생각된다. 또한 시료간에 표면 마찰계수의 차이가 매우 크게 나타났으므로 섬유 자체의 마찰계수의 차이가 있는 것으로 보인다.

표면의 거칠기를 나타내는 SMD값은 한산 모시 막제가 가장 컸으며 그 다음으로 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났고, 한산모시 막제가 세저에 비해 거의 2배에 가까운 값을 갖는데 이런 결과는 한산 모시 막제가 울이 굵어 표면에 도드라지기 때문이라고 생각된다.

압축 특성 중 압축 선형성을 나타내는 LC값과 압축 에너지인 WC값은 중국산 모시가 가장 컸고 그 다음으로 한산 모시 막제와 세저의 순으로 나타났는데, 중국산 모시는 두께가 비교적 두껍고 표면이 불규칙하여 단계적 압축이 일어나기 때문에 LC와 WC값이 크게 나타난 것으로 생각된다. LC와 WC가 큰 중국산 모시는 쉽게 압축된다고 보여진다.

압축 레질리언스인 RC값은 한산 모시 막제가 가장 컸고 한산 모시 세저와 중국산 모시는 비슷한 값을 갖는다.

세가지 시료에 대한 의복착용시의 형태와 변형 거동에 관여하는 기본특성치들을 Table 5에 제시하였다.

Table 5. Standardized Basic Hand Value of Ramie Fabrics

	Hansan F	Hansan C	Chinese
2HB/B	1.16	1.34	1.16
2HG/G	0.38	0.56	0.55
B/W	0.10	0.11	0.11
$\sqrt[3]{B/W}$	0.46	0.48	0.48
2HB/W	0.12	0.15	0.13
$\sqrt{2HB/W}$	0.34	0.39	0.36
WC/T	0.16	0.18	0.23
WC/W	0.01	0.01	0.01
MMD/SMD	0.0053	0.0063	0.0075
W/T	17.91	23.25	18.18

굽힘 성질에 있어서 탄성 성분과 히스테리시스 성분의 비인 2HB/B는 굽힘에 대한 회복도를 나타낸다. 착용에 의한 형태 보존성 및 구김에 관계하는 값으로 값이 크면 무너짐이나 구김 발생이 쉬움을 뜻하는데¹⁵⁾, 큰 값을 갖는 것일수록 착용에 있어서 형무너짐 및 주름이 생기기 쉽다. Table 5에서 볼 때, 2HB/B값은 한산 모시 막지가 가장 컸고 한산 모시 세저와 중국산 모시는 비슷한 값을 나타내므로 한산 모시 막지가 착용시에 가장 형무너짐이나 주름의 발생이 쉬움을 알 수 있다. 또한 한산 모시 막지는 굽힘 강성(B)값이 가장 크면서 2HB/B값도 가장 크게 나타났으므로 가장 굽히기 힘들고 회복도 어려운 것으로 생각된다.

전단 성질에 있어서 탄성 성분과 히스테리시스 성분의 비인 2HG/G는 한산 모시 막지와 중국산 모시는 비슷한 값을 가지며 한산 모시 세저는 그보다 매우 낮은 값을 나타내고 있다. 2HG/G값이 작을수록 회복이 잘 되므로 형태 안정성이 좋을 것으로 생각되는데, 한산 모시 세저의 값이 낮게 나타나 형태 안정성이 좋을 것으로 보인다.

단위 면적당의 중량에 대한 굽힘 강성의 비인 B/W는 세가지 시료에서 비슷한 값을 나타내는데 이 값은自重에 의한 시료가 늘어질 때의 형태에 관계하며 그 값이 적은 값일수록 잘 드리워진다¹⁵⁾.

굽힘 길이를 나타내는 $\sqrt{B/W}$ 는 시료의自重에 의한 늘어지는 성질에 관계하는 양으로써 큰 값을 가질수록 굽힘성이 딱딱하고 드레이프 계수가 크게 되는데¹⁵⁾ 세가지 시료에서는 값 차이가 크지 않았다.

단위 면적당의 중량에 대한 굽힘 히스테리시스의 비인 2HB/W는自重에 의해 시료가 늘어질 때의 형상의 불확정에 관계하는 값인데¹⁵⁾ 한산모시 막지, 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났고 그 값들의 차이는 크지 않다.

$\sqrt{2HB/W}$ 값은 시료의自重에 의해 늘어뜨려지는 경우에 굽힘 히스테리시스 효과 때문에 늘어뜨려지는 형상의 형태 부정에 관계하는 양으로써 큰 값을 가질수록 드레이프 형상이 정해지지 않고 liveliness가 부족하다¹⁵⁾. 실험 결과 한산 모시 막지가 그 값이 컸고 중국산 모시, 한산모시 세저의 순이었다.

두께에 대한 압축 에너지의 비인 WC/T는 큰 값을 가질수록 두께에 비해 압축이 부드러운 것을 의미하는데¹⁵⁾, 중국산 모시가 가장 그 값이 크고 그 다음으로 한

산모시 막지, 한산모시 세저의 순이었다.

단위 면적당 중량 W에 대한 압축 에너지의 비인 WC/W는 큰 값을 가질수록 충실도에 비해 쉽게 압축됨을 뜻하는데¹⁵⁾, 중국산 모시, 한산모시 세저, 한산모시 막지의 순으로 나타나 한산모시 막지가 중량이 가장 크나 압축이 어려움을 알 수 있다.

시료의 표면의 요철 SMD에 대한 마찰 계수의 변동 MMD의 비는 표면의 매끄러움에 관계하는 값인데¹⁵⁾ 중국산 모시, 한산모시 막지, 한산모시 세저의 순으로 나타나 한산모시 세저의 표면이 가장 매끄러움을 알 수 있다.

두께에 대한 단위 면적당 중량비인 W/T는 작은 값을 가질수록 공기 함량이 크고 볼륨감이 있는 것인데¹⁵⁾, 한산모시 막지가 가장 그 값이 크고, 한산모시 세저와 중국산 모시는 비슷하나 한산모시 세저의 값이 더 낮다. 이러한 결과로 한산모시 세저는 두께에 비해 공기 함량이 크고 볼륨감이 있다는 것을 알 수 있다.

Fig. 2는 KN-203 LDY로 계산한 Primary hand value를 보여주고 있다. Koshi(stiffness)는 천을 손으로 쥐었을 때 느끼는 반발력, 탄성, 가요성을 종합해서 표현한 것으로 굽힘, 전단, 두께, 무게가 기여도가 가장 큰데¹⁵⁾, 역학적 특성치의 결과에서 보듯이 굽힘 특성, 전단 특성과 두께, 무게에서 가장 큰 값을 나타낸 한산 모시 막지의 koshi 성질이 가장 컸고 그 다음으로 중국산 모시, 한산 모시 세저의 순으로 나타났다. 이러한 결과는 실의 굽기와 직물의 두께에 기인한 것이라고 생각된다.

Numeri(smoothness)는 천을 만졌을 때 느끼는 부드러운 촉감, 어린아이의 피부를 어루만질 때처럼 느끼는 촉감, 부드러운 감촉성 등을 종합해서 표현하는 뜻으로 굽힘 성질, 표면 성질과 압축 성질이 영향을 미치는 것으로 알려져 있다¹⁵⁾. 한산 모시 세저가 다른 두 직물에 비해 numeri 값이 월등히 크게 나타났는데 한산 모시 세저가 가장 울이 고르고 조적이 치밀하기 때문이라고 생각된다.

Fukurami(fullness)는 천을 손으로 쥐었을 때 느끼는 중후한 감촉, 압축 탄성력 등을 종합해서 표현하는 뜻으로 압축탄성과 높은 상관성이 있으며 표면, 압축, 두께, 무게 등에 의해 영향을 받는다¹⁵⁾. Fukurami는 한산 모시 세저에서 가장 큰 값을 나타내고 있는데, 두께에 대한 단위 면적 당 중량비인 W/T값이 한산 모시 세

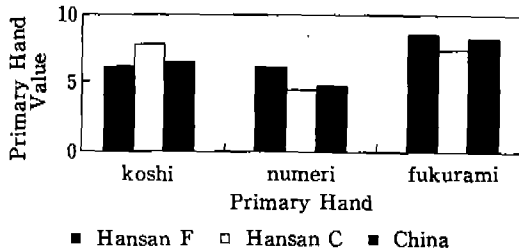


Fig. 2. Primary hand values of ramie fabrics.

저가 가장 커서 두께에 비해 공기 함량이 크고 불투광이 있기 때문이라고 생각된다.

IV. 결 론

시판되는 실의 굵기와 직물의 밀도가 다른 한산 모시 두 종류와 중국산 모시의 화학적 및 물리적 특성을 조사하여 본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

한산 모시 직물의 원료가 되는 태모시, 모시굿과 한산 모시 두 종류와 중국산 모시는 수용성 펙틴질을 거의 함유하고 있지 않으며, 총 펙틴질의 함량은 종류에 관계없이 3% 내외로 나타났다.

가장 울이 굵고 두꺼운 한산 모시 막저는 구김 회복각이 가장 컸다.

세 종류의 시료에 대해 KES-F System에 의한 역학적 특성치들을 측정해 본 결과, 인장 성질 중 EM, LT, WT에서 한산 모시 막저가 다른 두 직물에 비해 높은 값을 나타내어 한산 모시 막저가 신장이 쉽게 이루어짐을 알 수 있었다. 또한 굽힘 강성이 큰 한산 모시 막저는 굽히기 어렵고 신체로부터 공간을 유지시켜 주는 실루엣에 적합하나, 2HB/B값도 한산 모시 막저가 커서 굽힘에 대한 회복이 어렵고, 형태 보존성이 낮으며, 구김 발생이 쉬울 것으로 생각된다.

전단 성질에서도 한산 모시 막저가 가장 큰 값을 나타내고 있었고, 마찰 계수와 표면 거칠기도 한산 모시 막저가 다른 두 시료에 비해 높은 값을 보여주어 한산 모시 막저가 표면이 거칠다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 매끄러움을 나타내는 MMD/SMD는 중국산 모시가 한산 모시 막저에 비해 더 높은 값을 나타내고 있어 표면의 균일성이 좋지 못함을 알 수 있다.

압축성질에서는 중국산 모시의 LC, WC값이 가장 크고, 한산 모시 막저가 RC값이 가장 커서 중국산 모시

는 쉽게 압축되고 그 회복성은 한산 모시 막저에 비해 낮음을 알 수 있었다.

Primary Hand Value를 산출해 본 결과, 한산 모시 세저는 numeri성과 fukurami 성질이 우수해서 세저로 중 가장 부드럽고 포근한 감촉을 보이며, 한산 모시 막저는 koshi가 높아 탄성있고 반발력 있는 직물임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 1) 김성련, 피부 재료학, 교문사, 64, (1992)
- 2) 한산모시에 관한 연구, 과학기술처.
- 3) 식 주선, 한국복식사, 보진제, 162, (1978)
- 4) 여 화연, 한산저포의 염색 및 조직 개량에 관한 연구, 홍익대학교 산업미술대학원 석사학위 논문, (1991)
- 5) B. Montgomery, *Matthew's Textile Fibers*, 6th ed., ed. by H.R. Mauersberger, John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 257, (1954)
- 6) *Encyclopedia of Chemical Technology*, Kirk-Othmer: pulp, Vol. 19, 3rd ed., John Wiley & Sons., 379, (1978)
- 7) *Encyclopedia of Chemical Technology*, Kirk-Othmer: Fibers, Vegetable, Vol. 10, 3rd ed., John Wiley & Sons., 182, (1978)
- 8) 민 길자, 한국 전통섬유의 섬유학적 특성에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사학위 논문, (1978)
- 9) L. Cheek and L. Roussel, *Mercerization of Ramie: Comparison with Flax and Cotton, part I: Effects on Physical, Mechanical, and Accessibility Characteristics*, *Textile Res. J.*, 59(8), 478 (1989)
- 10) L. Cheek and L. Roussel, *Mercerization of Ramie: Comparison with Flax and Cotton, part II: Effects on Dyeing Behavior*, *Textile Res. J.*, 59(9), 541 (1989)
- 11) S.N. pandey, *Derivative Infrared Spectra of Ramie*, *Textile Res. J.*, April, 226, (1989)
- 12) K.P. Sao, M.D. Mathew and P.K. Ray, *Infrared Spectra of Alkali Treated Degummed Ramie*, *Textile Res. J.*, July, 407, (1987)
- 13) M. Manabe and J. Naohara, *Properties of Pectin in Satsuma Mandarin Fruits (Citrus Unshin Marc.)*, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 33(8), 602, (1986)
- 14) E.A. McComb and R.M. McCready, *Colorimetric Determination of Pectin Substances*, *Anal. Chem.*, 24(10), 1630, (1952)
- 15) 하 종열, 직물의 태평가 방법의 표준화, 한국섬유공학회 제적 분과위원회 심포지움, (1988)