

天蚕糸織物の試織研究

繊維工業指導所

編 織 部 塚原 文男 遠井 光子
栗原 勇次

1. 緒 言

県北地域の活性化推進事業の一環として、同地域の山林（ナラ・クヌギ林）を利用し飼育生産された天蚕繭（山繭）の加工利用法の試験・指導を依頼されたので天蚕糸織物の試織研究を実施した。

天蚕糸は、その組成などのちがいから家蚕糸とは異なり、色々な特性をもっているが、なかでも剛軟度、伸度、光沢、及び染色性などは、その代表的なものである。

このような特性を利用して、家蚕糸との複合化による新規製品の試作・試験を行ったので報告する。

2. 研究内容

2.1 試験材料

天蚕繭：県北山方町の山林を利用して飼育された天蚕繭には、正常繭、出がら繭（発蛾により繭層に穴のあいている繭）、死ごもり繭（蚕が病気などにより発蛾しなかった繭）の3つの種類があるが、そのうちの出がら繭と死ごもり繭を真綿加工し、真綿から手つむぎ技術により天蚕納糸を紡糸した。家蚕繭：茨城県蚕業試験場で飼育生産した新品種μあけぼの”の特長である細繊維生糸と市販の家蚕生糸との複合化により嵩高性のある地風を強調するための素材を作成した。

家蚕手紡糸：市販の手紡糸のうち細繊維（140 デニール）のものを使い高品質化をねらった。

2.2 天蚕繭の精練

天蚕繭は家蚕繭より繭の層が不均一であり、しかも吸水性が悪いので、均一な真綿を得るには精練を効果的に行わなければならない。まず天蚕出がら繭または死ごもり繭を木綿の袋に入れ、温湯（40℃）で、繭に付着しているごみ、よごれ等を洗い流した後、次の方法により精練を行った。

炭酸水素ナトリウム	10g / l
浴 比	30 : 1
処 理 時 間	2 時間
処 理 温 度	沸とう点

以上の煮繭条件で精練を行ったところ、ほぼ完全に練れているが、これより短い時間では精練不足になり均一の真綿に仕上げるうえで支障をきたす恐れがあり、紡糸上に悪い影響、即ち紡糸しづらくなる。天蚕糸の紡糸特性は、煮繭条件による影響が支配的で、煮繭の適否が真綿の品質、紡糸成績を大きく左右する。

精練後の天蚕繭を開繭して真綿状態にしたあと、結城地方で行っている糸とり技法により、天蚕手

つむぎ糸を紡糸した。

2.3 製織

天蚕糸は繊維が大いため、嵩高で腰のある織物に向いており、独特の光沢や手触りを持っている。しかし、天蚕糸を単独で経糸に使うと、毛羽立ち、からみ、等がおこり、製織性が著しく低下し効率的でないので、原料糸の特性を種々検討した結果、県産細織物の基本設計とは異なり、両者の特性を複合せることにより製織性の向上と新規の製品作りの意味で天蚕糸を芯糸にし、その回りを細織度生糸（あけぼの）をからませた意匠撚糸素材をつくる技術的な配慮をした。

表1に試織した試料の試織条件を示す。

く製織上程の概要

たて糸：素材 撚糸 紹楊げ 精練 染色 紀糊付 繰返し 巻返し 整経 引通し 機上げ 製織
よこ糸：素材 撚糸 紹楊げ 精練 染色 紹糊付 繰返し 管巻き 製織

表1 試作試料の試織条件

項目 試作番号	天蚕糸 混合率(%)	種 類	組織	密 度		織 度	
				経本/鯨寸	緯糸/鯨寸	経D・撚度	緯D・撚度
1	0	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		手紡糸					
2	3	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		天蚕糸・手紡糸					
3	5	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		天蚕糸・手紡糸					
4	10	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		天蚕糸・手紡糸					
5	15	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		天蚕糸・手紡糸					
6	20	生 糸	平	130	90	168 200T/M	220 160T/M
		天蚕糸・手紡糸					

2.4 試織品の物理的性質の測定

平面摩擦強さ：JIS L 1096 A法により測定した。なお、使用したエメリーペーパーは、理研コランダム製耐水研磨紙1,000番を使用した。

力学的性質と風合値：KES-FBシステム機器を使って、引張り・曲げ・せん断・圧縮の基本力学特性及び、表面・厚さ重量の形態特性の6つの特性値を計測した。計測試料の寸法は20×20cmで、標準状態の温湿度条件下で測定した。計測項目と測定方法は、風合い評価の標準化解析 に準じて行

った。表2に試作試料No.1～No.6の力学量と風合い値を示す。

表2 力学量と風合い値

SAMPLE No.	1	2	3	4	5	6
TENSILE						
LT	0.567	0.603	0.648	0.649	0.684	0.774
WT	6.650	6.600	6.850	6.450	6.750	7.200
RT	69.170	65.150	64.960	65.120	62.960	58.330
BENDING						
B	0.0550	0.0395	0.0428	0.0908	0.1200	0.1710
2HB	0.0218	0.0218	0.0220	0.0395	0.0455	0.0650
SHEAR						
G	0.450	0.560	0.540	0.505	0.515	0.570
2HG	0.850	1.300	0.600	0.925	0.790	0.560
2HG5	2.370	2.975	2.589	2.620	2.610	3.310
COMPRESSION						
LC	0.312	0.308	0.321	0.276	0.307	0.377
WC	0.222	0.266	0.235	0.231	0.282	0.371
RC	42.790	38.010	42.980	38.960	40.780	40.700
SURFACE						
MIU	0.218	0.203	0.164	0.216	0.213	0.248
MMD	0.055	0.056	0.068	0.050	0.061	0.061
SMD	11.550	11.600	10.910	15.030	11.280	13.340
THICKNESS						
T	0.650	0.655	0.650	0.670	0.725	0.750
WEIGHT						
W	9.775	9.675	9.950	10.000	10.250	10.500
KOSHI	7.018	6.530	7.104	7.436	7.326	7.858
HARI	7.919	7.282	7.671	8.949	9.983	10.959
SHINAYAKA	2.911	3.246	2.674	0.978	0.920	0.789
FUKURAMI	4.751	4.193	2.301	2.757	4.349	4.785
SHARI	5.911	6.453	7.336	5.404	6.811	6.743
KISHIMI	3.336	3.169	3.405	3.385	3.794	4.057

基本風合い値 (HV) として, KOSHI, HARI, FUKURAMI, SHARI, KISHIMI, SHINAYAKASA, を求めたが, これは川端らの婦人外衣用薄地布の力学量—HV変換式¹⁾を用いて計算した。

3. 実験結果及び考察

図1に天蚕糸系の混合率と織物の平面摩耗強さとの関係を示す。天蚕糸の使用割合が多くなると平面摩耗強さが増大していることがわかる。

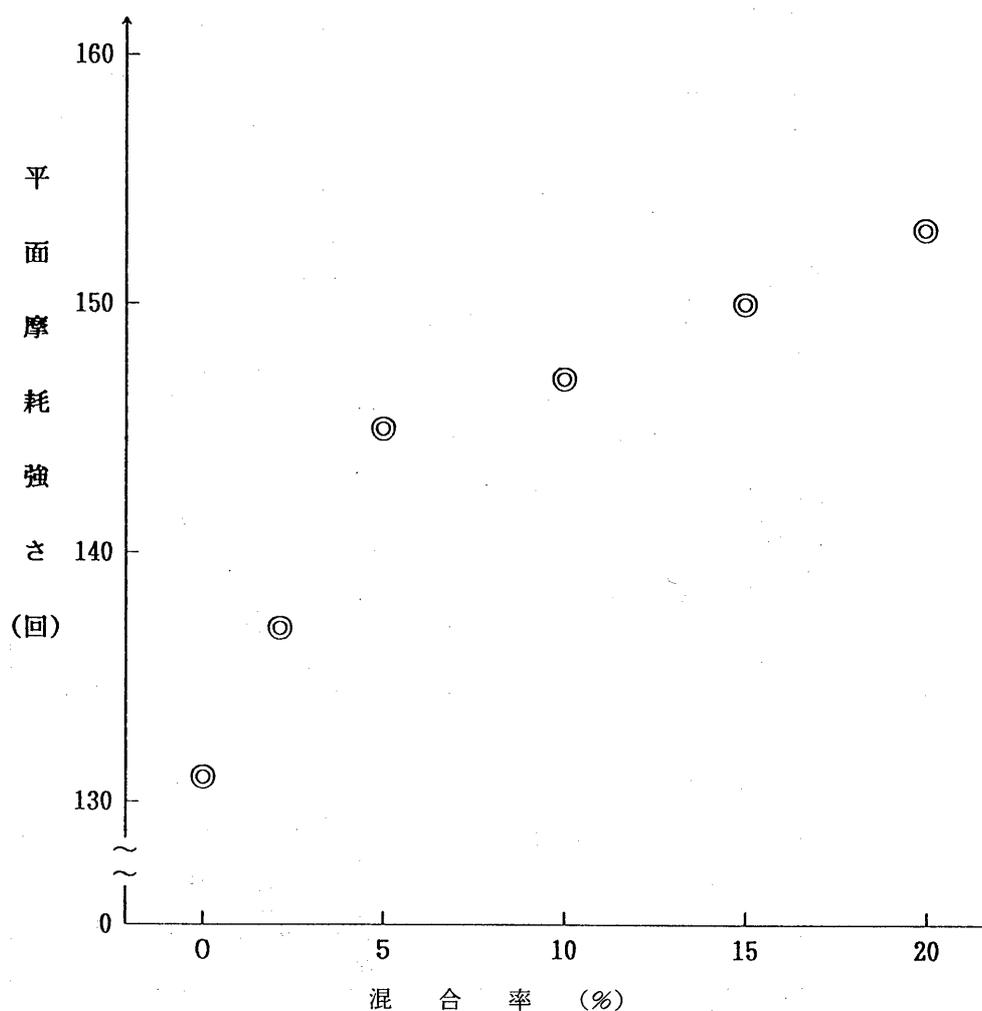


図1 混合率と平面摩耗強さの関係

図2は試料1~6の力学量, 対数変換した特性値, 風合値を布特性表示チャート上にプロットしたものである。図中のLTは引張り直線性, WTは仕事量, RTはレジリエンスを示している。Bは曲げ剛さ, 2HBは曲げヒステリシスである。Gはせん断の剛さを示し, 2HG5は5°におけるヒステリシス

を示す。LCは圧縮の直線性，WCは圧縮仕事量を示し，RCは圧縮のレジリエンスである。

- 1 ——— Δ
- 2 ——— ▲
- 3 - - - - Δ
- 4 - - - - ▲
- 5 ——— ○
- 6 ——— ●

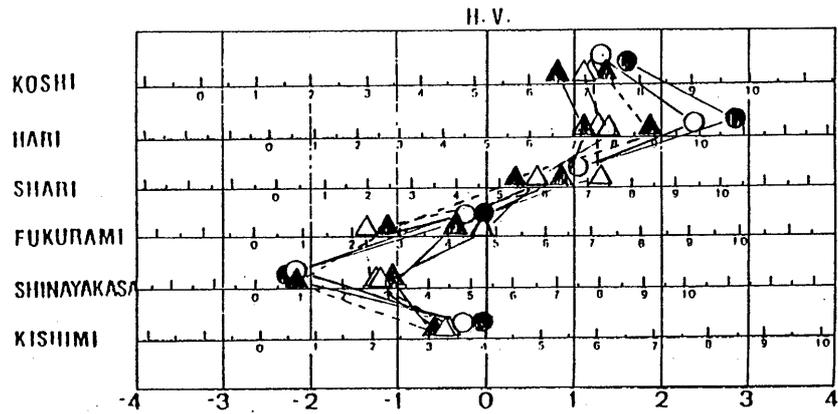
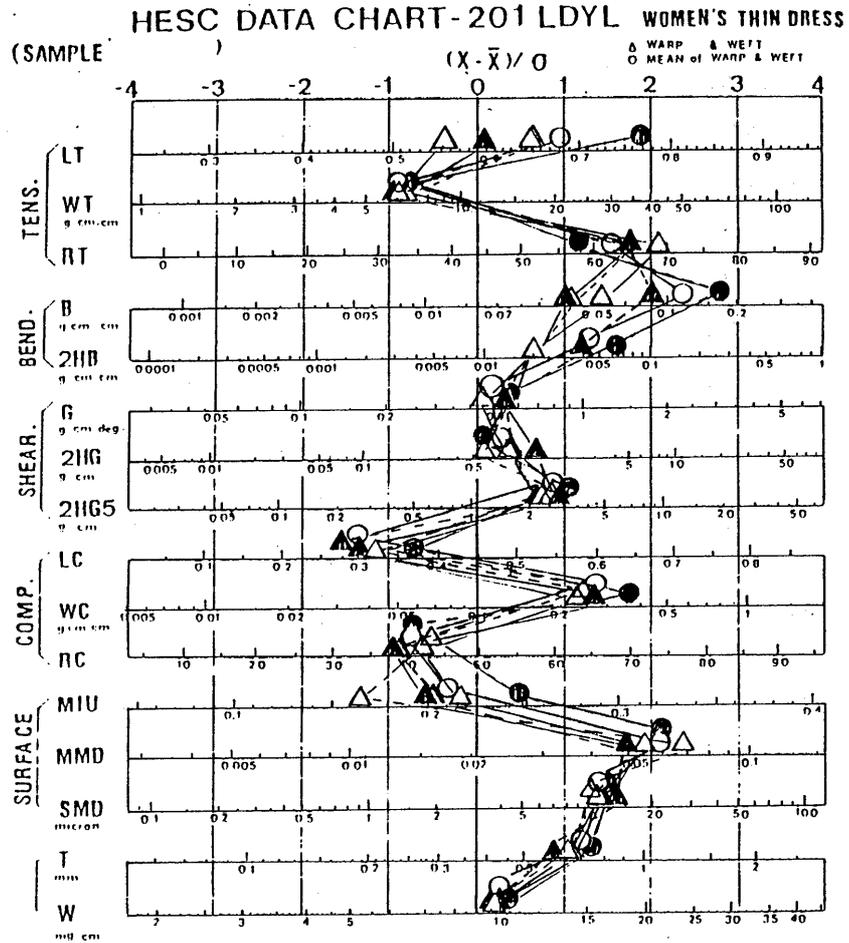


図2 布特性表示チャート

また MIU は平均摩擦係数であり，MMD は摩擦係数の平均偏差を示し，SMD は表面粗さの平均偏差を示す。更に T は布の厚さ，W は重量を示す。

力学量においても，天蚕糸の混合率が多くなるに従い，引張りの伸び，レジリエンスとも増大し，曲げ変形特性についても，B，2HB が大きくなり，天蚕糸の混合率が多くなると曲げかたく，はりのある性質を示す。せん断変形については，この程度の混合率では，いずれも，ほぼ同様の値を示し，しかも，平均的な範囲内に分布している。

圧縮特性は，紬特有の紬糸の節のため WC が大きく，圧縮やわらかいが，圧縮弾性については，どの試料も平均の範囲内にあった。

表面特性は，力学的性質に密接にかかわる物理的性質で，圧縮特性や他の基本的力学特性とともに布の手触り感覚にも関連する。試料は天蚕糸の量に関係なく，紬織物特有の表面の凹凸の大きい傾向が認められた。

4. 結 言

天蚕糸の混合率を変えた 6 種類の紬織物について検討してきたが，風合い値をみると，着尺地として，“しなやかさ”に欠ける面はあるが，実用性能上重要なファクターとしての摩耗強度とその他の風合いについては，天蚕糸の混合率が少なくても天蚕糸のもつ特性が出ないように思われる。

天蚕糸を使用した場合，物性や風合いに及ぼす効果とともに，天蚕糸のもつ色系効果の出し方が，重要である。

なお，上記試験によって試作した“天蚕紬”，着天は昭和 63 年 11 月京都府で開催された全国繊維技術展において，工業技術院・繊維高分子材料研究所長賞を受賞した。

参考文献

- 1) 川端孝雄：風合評価の標準化と解析，第 2 報，日本繊維機械学会（1980）
- 2) 茨城県工業技術センター・繊維工業指導所：紬織物の服地化技術（第 1 報）（1985）
“（第 2 報）（1986）
“（第 3 報）（1987）
“：結城紬の高品質化に関する研究（1986）