

고치와 폴리에스텔 複合絲 織物의 試織

金榮大 · 金男靜 · 宋基彥 · 南重熙*

農村振興廳 蠶業試驗場, *서울大學校 農業生命科學大學

Studies on Fabrics woven with Silk/Polyester Compound Yarn

Yung Dae Kim, Nam Jung Kim, Kee Eon Song and Joong Hee Nahm*

Sericultural Experiment Station, RDA, Suwon, Korea

*College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Suwon, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the characteristics of Habutae and Chiffon woven with silk and polyester (S/P) compound yarn. The S/P compound yarn could be produced by the automatic reeling machine with attachment of air jetting device, polyester yarn guider and tension control apparatus. The surface structure, tensile property and dyeing fastness of S/P compound fabric were examined for the fabric properties. Electron microscopy revealed that most part of S/P compound yarn was well interlaced and some silk part of compound yarn were hidden by polyester on an examination of surface of chiffon fabric. By the one bath and two step dyeing of disperse and acidic dyes, the colour fastness of S/P compound fabrics were 4 grade above. The tenacity and initial modulus of the finished S/P compound fabric were lower than those of grey and degummed fabrics, but reversed in elongation.

Key words : Silk reeling, compound yarn, filature

緒 論

天然纖維인 絹은 최고의 纖維라고 말하고 있지만 實用적인 機能性에서 많은 弱點을 가지고 있다. 이러한 弱點을 補充하고 原料代를 節減할 目的으로 複合絲 研究를 시작하였으나 최근에는 絹의 優秀한 高級性과 合成纖維의 實用性을 兼備한 새로운 高級實用織物을 開發코저 고치와 他纖維와의 複合織物과 編物에 관한 研究가 활발히 進行되고 있다.

絹과 合成 纖維의 장점을 相互補完하여 새로운 製品을 開發하기 위한 複合絲의 개발에 관한 研究로는 宋等(1977)은 이미 1977年에 繭絲와 polyester 複合絲 製造에 관한 研究를 시작하여 고치와 polyester 絲와의 複合絲 製造法에 관한 特許를 取得한바 있는데 複合絲 製造 過程에서 複合絲의 絲條 集合도를

향상시키기 위하여 各種 糊劑處理를 하여 製造함으로써 複合絲의 絲條 集合도는 크게 향상시킬 수 있었으나 製織時 經絲 切斷이 많이 발생하여 製織 能率이 저하되었고 複合 絹織物의 實用性은 純絹에 비하여 크게 향상시킬 수 있었으나 觸感이 純絹에 미치지 못하기 때문에 市場의 需要 反應이 부진하여 實用化까지 이르지 못하였다. 그러나 최근 複合絲 研究를 다시 시작하여 金等은 繭絲와 나이론絲와의 複合絲 製造法(金宋 1992)을 開發하여 특허를 取得한데 이어 繭絲와 polyester絲와의 複合絲(金等 1992)를 空氣攪亂 裝置를 이용하여 絲條 集合도가 양호한 複合絲를 제조할 수 있었다.

日本에서는 小川等(1966)의 複合絲 線絲에 관한 研究를 시작한이래 高林(1987)은 細織度 고치와 나이론絲와의 複合絲인 "실란"을 開發하여 hybrid silk

Table 1. Weaving condition of S/P compound yarn

Kind of fabric	S/P compound yarn	Degree of twist (T/m)	Weight (g/yd)
Chiffon	Warp Silk 30d+Polyester 50d	2453	65.0
	Weft Silk 30d+Polyester 50d	2453	46.8
Chiffon	Warp Silk 30d+Polyester 50d	None	69.6
	Weft Silk 30d+Polyester 50d	None	31.8

Table 2. Reeling result of S/P compound yarn by automatic reeling machine

Mode of S/P compound yarn	No. of croissure (times)	Degree of cohesion (%)	Size deviation	Tenacity (g/den)	Elongation (%)
20S/30P*	0	98	3.57	3.06	16.5
	5	92	4.91	3.14	16.8
30S/50P**	0	98	5.02	3.10	15.9
	5	90	6.46	3.09	16.0

* : Silk 20d+Polyester 30d; ** : Silk 30d+Polyester 50d

을 實用化 시킨바 있고 高橋等(1989)은 繭絲와 나일론 複合絲의 製造에 대하여 關口等(1990)은 絹紡絲를 芯絲로 하는 複合絲에 대하여 報告하였다.

본 試驗은 前報(金等 1992)의 繭絲와 polyester絲와의 複合絲 製造法에 이어 自動繰絲機에 의한 複合絲 製造法을 遂行하고 이들 複合絲로 製織한 複合織物에 대한 品質을 比較 檢討한바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

複合絲 製造試驗은 繭絲와 polyester絲를 Nissan-type 自動繰絲機로 前報(金等 1992)의 方法에 準하였고 複合絲 織物의 製織은 繭絲(30d)와 polyester(50/24)로 製造한 複合絲(S/P 複合絲)로 表 1과 같은 條件으로 製織하였다. 精練 條件은 7% 마르세이유 비누액에서 液比 40 : 1溫度 98℃ 에서 30분간 2회 精練한 후 洗滌하였다. 複合絲의 染色은 分散染料와 酸性染料를 사용하여 一浴法으로 120℃에서 30분간 100℃에서 30분간 染色하였고 촉감을 개선하기 위하여 Sand wash 機로 가공하였다.

2. 試驗方法

絲條 集合度는 複合絲 1m에 대한 集合 程度를 百分率로 表示하였고 強力과 伸度는 標準 溫濕度室에서

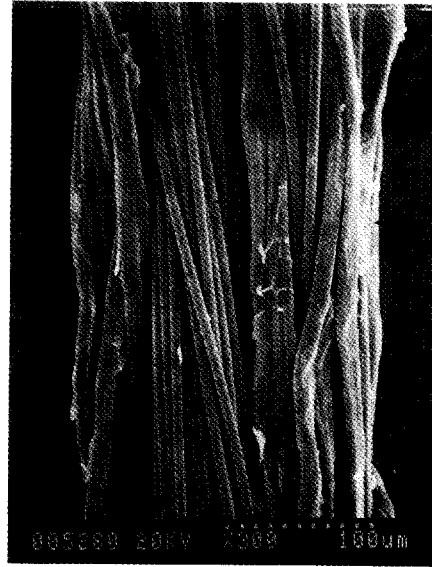


Fig. 1. SEM micrograph of silk(S) and polyester(P) compound yarn.

Serigraph로 測定하였다.

電子顯微鏡 觀察은 複合絲와 複合絲 織物에 대한 試料를 試料臺 위에 놓고 ion coater로 gold coating 한 다음 試料의 表面을 走査 電子顯微鏡(SEM Hitachi-570)으로 觀察하였다.

絹織物의 染色 堅牢度中 摩擦 堅牢度는 ISO 105-D02, 有機溶劑 堅牢度는 ISO 105-X05, 땀 堅牢度는 ISO 105-E04, 洗濯 堅牢度는 ISO 105-C01, 日光 堅牢度는 ISO 105-B01의 方法에 準하였다.

複合絲 織物의 物性調査는 鉅연기로 經絲와 緯絲에 대한 織度を 측정한 후 試料길이 250 mm, 引張速度 220 mm/min에서 引張強度機 (Instron-450)로 物性を 調査하였다.

結果 및 考察

1. 自動 繰絲機에 의한 複合絲 製造

織度感知 裝置에 의하여 織度を 調節해 가면서 複合絲를 製造한 結果는 表 2에서 보는 바와 같이 20S/30P 複合絲나 30S/50P 複合絲 모두 5회빔을 준것보다 빔을 주지 않은 것이 絲條 集合度와 織度 偏差가 良好하였다. 이와같은 원인은 빔을 주기 위해서는 제 1 굴렁이와 제 2굴렁이를 거처야 하는데 비하여 빔을 주지 않을때는 誘導 굴렁이만 거치면 바로 織度感知를 할 수 있어 繰絲張力이 크게 감소되기 때문이라 생각된다. 繭絲와 polyester絲는 伸도가 비슷하여 空



Fig. 2. SEM micrograph of grey habutae woven with S/P compound yarn.

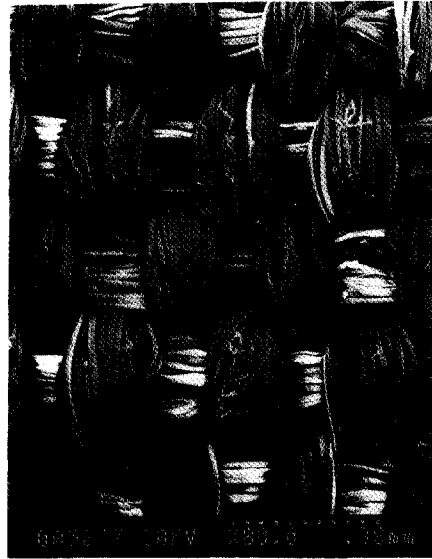


Fig. 3. SEM micrograph of degummed habutae woven with S/P compound yarn.

氣攪亂 裝置에 의하여 두 纖維間에 集合이 쉽게 이루어지므로 絲條 集合度가 良好하게 되어 複合絲의 製造時 織度感知가 정확히 이루어져 織度偏差도 良好한것으로 생각되며 自動織絲機에 의한 複合絲 生産이 可能하였다.

2. 複合絲의 表面構造

S/P 複合絲를 電子顯微鏡으로 觀察한 結果는 그림 1과 같다. 그림 1에서 보는 바와 같이 繭絲는 모양이 약간 不規則한데 비하여 polyester사는 外觀이 均一하여 쉽게 區別 할 수 있었다. 가장 理想的인 複合絲의 形態는 polyester사가 芯絲가 되고 表面을 繭絲가 감싸는 形態라고 할 수 있는데 繭絲가 polyester사를 감싼 部分도 많았지만 두 纖維가 서로 混合된 部分도 있었다. 또 air-jet nozzle에 의하여 複合絲의 製造 過程中에 空氣攪亂 裝置를 通過하였음에도 불구하고 繭絲는 繭絲끼리 polyester사는 polyester사 끼리 묻쳐있는 部分이 상당수 存在하는 것을 複合絲의 구조를 觀察한 결과 確認할 수 있었다.

3. 複合絲 織物의 表面構造

S/P 複合絲로 만든 habutae 織物에 대하여 製織後, 精練後, 染色 加工後로 나누어 織物의 表面 構造를 觀察한 結果 polyester絲는 外觀이 均一하고 繭絲는 약간 不規則한 形態를 갖고 있어서 兩纖維를 쉽게 區別할 수 있었는데 그림 2에서 보는 바와 같이 織



Fig. 4. SEM micrograph of finished and dyed habutae woven with S/P compound yarn.

織後 精練前의 habutae 織物은 여러곳에서 세리신이 묻혀 있는 部分이 觀察되었고 精練後 habutae 織物은 그림 3에서 보는 바와 같이 세리신이 제거되어 鮮명한 織物 組織을 觀察할 수 있었다. 또 habutae 織物의 表面에 sand wash 加工과 染色을 한 織物은 그림 4에서 보는 바와 같이 絹絲 部分에서 많은 部分이 起

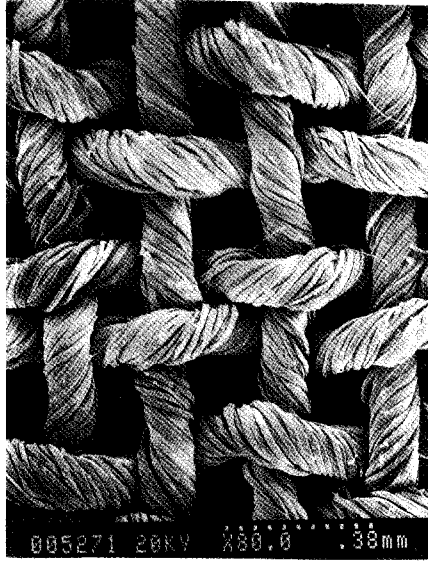


Fig. 5. SEM micrograph of degummed chiffon woven with S/P compound yarn.

모되어 있었는데 이와같이 表面 加工處理는 複合織物의 觸感을 부드럽게 할뿐만 아니라 光澤이 향상되

Table 3. Colour fastness of S/P compound fabrics (Unit : grade)

Kind of fabric	Rubbing		Organic Solvent	Perspiration		Washing	Xenon Light
	Wet	Dry		Alkali	Acid		
Chiffon	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4	4
Habutae	3/4	4/5	4/5	4/5	4/5	4	3

는 것으로 생각된다. 한편 chiffon 織物도 habutae 織物과 비슷한 構造로 觀察되었으나 그림 5에서 보는 바와 같이 強撚을 한 結果 絹絲 部分이 表面보다 오히려 polyester사 内部로 파손된 結果가 되었으므로 이에 대한 改善이 要求되고 있다.

4. 複合絲 織物의 染色 堅牢度

S/P 複合絲 織物을 開發하는데 있어서 複合織物의 染色이 어렵다는 것이 問題點中의 하나였으므로 S/P 複合織物의 染色法을 개발코저 分散 染料와 酸性 染料의 混合浴에서 染色한 結果 染色 堅牢度는 表 3에서 보는 바와 같다. 摩擦 堅牢度는 濕潤時는 3/4~4級, 乾燥時는 4/5級이었고 有機溶劑 堅牢度와 땀 堅牢度(酸性, 알카리)는 4~5級 이었다. 또 洗濯 堅牢度는 4級, 日光 堅牢度는 chiffon 織物은 4級이었고 habu-

Table 4. Physical properties of chiffon woven with S/P compound yarn

Mode of fabric	Fineness (tex)	Load at break (g)	Tenacity(g/den)	Strain at break(%)	Modulus (g/den)
Grey	Warp	11.2	274.1(17.3)	2.729(0.172)	30.29(3.25)
	Weft	9.8	268.2(13.0)	3.041(0.147)	28.37(2.53)
Degummed	Warp	10.5	256.8(13.8)	2.717(0.146)	46.32(4.43)
	Weft	9.7	273.9(16.2)	3.124(0.185)	36.00(2.58)
Finished & Dyed	Warp	9.0	133.8(8.6)	1.659(0.106)	39.13(2.26)
	Weft	9.5	136.5(7.9)	1.593(0.093)	40.81(2.94)

() : standard deviation

Table 5. Physical properties of habutae woven with S/P compound yarn

Mode of fabric	Fineness (tex)	Load at break (g)	Tenacity(g/den)	Strain at break(%)	Modulus (g/den)
Grey	Warp	10.0	300.6(16.0)	3.351(0.178)	22.17(1.75)
	Weft	9.4	298.7(16.3)	3.534(0.192)	17.45(1.35)
Degummed	Warp	9.5	275.8(25.4)	3.232(0.298)	31.92(4.50)
	Weft	9.2	298.1(12.3)	3.600(0.148)	23.42(1.72)
Finished & Dyed	Warp	6.8	183.3(7.2)	2.995(0.118)	29.03(1.93)
	Weft	6.8	150.3(4.9)	2.456(0.075)	20.58(0.91)

() : standard deviation

tae 織物에서만 3級으로 약간 低調하였으나 綜合的으로 볼때 複合織物의 染色 堅牢度는 實用面에서 良好하였다.

5. 複合絲 織物의 引張 性質

S/P 複合絲 織物의 經緯絲에 대하여 物理的 性質을 測定한 結果는 表 4, 5와 같다. chiffon 織物의 強力은 生地와 精練地는 2.7~3.0g/d 内外에 비하여 染色 加工地에서는 1.6g/d 内外로 크게 減少되었으나 伸度는 生地에 비하여 精練地와 染色 加工地는 약간 增加되었고 modulus는 生地의 17~18g/d에 비하여 染色 加工地는 5~6g/d로 크게 減少되었다. habutae 織物도 chiffon 織物과 비슷한 傾向이었는데 生地에 비하여 染色 加工地는 強力과 modulus는 減少하고 伸度는 向上하는 傾向이었다. 精練地는 強力은 生地와 큰 차이가 없었으나 伸度는 生地와 染色 加工地보다 높고 modulus는 生地와 染色 加工地의 中間이었다. 이와같은 原因은 精練으로 인한 세리신의 流失로 繭絲와 polyester사의 構成比의 差異가 발생하고 polyester가 補強되어 있기 때문으로 생각된다.

摘 要

高級성과 衛生성이 우수한 絹과 實用的 特性이 優秀한 合成纖維의 서로의 長點만을 가진 이상적인 織物을 開發코저 시험한 결과 고치와 polyester 複合絲(S/P 複合絲)와 複合 織物의 特性은 다음과 같다.

1. 자동조사기에 의한 複合絲 製造시험 결과 빔을 5회 주었을때 보다 빔을 주지 않았을때 絲條 集合度가 향상되었으며 빔을 주지 않고 空氣攪亂 裝置만으로 織度 感知器의 작동도 정확히 이루어져 織度偏差가 양호한 S/P 複合絲를 製造할 수 있었다.

2. S/P 複合絲를 SEM으로 觀察한 결과 抱合이 잘된 부분이 많았으나 繭絲는 繭絲끼리 polyester는

polyester끼리 抱合된 형태도 관찰되었다.

3. 織物을 SEM으로 觀察한 chiffon 織物은 強燃을 한 結果 絹絲 部分이 polyester사 内部로 파묻힌 곳도 관찰되었다.

4. 分散染料와 酸性染料 混合溶液에서 一浴 二段 法으로 染色한 S/P 複合絲 織物의 染色堅牢度는 habutae 織物은 日光堅牢도가 3級인 것을 제외하고는 모두 4級 이상으로서 양호하였고 chiffon 織物은 모두 4級 이상으로 양호하였다.

5. habutae 織物과 chiffon 織物의 特性을 보면 強力과 modulus는 生地에서 가장 크고 染色 加工地에서 크게 감소되었으며 伸度는 精練地와 染色 加工地가 生地보다 증가되었다.

引用 文 獻

- 金樂大·宋基彦 (1992) 고치와 나이론 絲의 複合絲 製造에 관한 研究. 農試論文集(蠶業) 34(1): 43-47
- 金樂大·宋基彦·李龍雨 (1992) 고치와 폴리에스테르 複合 絹絲 및 織物에 관한 研究. 農試論文集(蠶業) 34(1): 48-52
- 小川敬之·松田和夫·大工原建 (1966) 複合線絲에 關する 研究. 織學誌 22(6): 285-288.
- 關口勝己·田中四郎·岡野俊彦·霞松江·眞下カツ工 (1990) 複合生絲等의 新規用途開發에 關する 研究 II. 群馬縣繭檢定所 研究報告 5: 1-5.
- 宋基彦·李龍雨·南重熙·崔然泓·金炳豪·趙元煥 (1977) 複合生絲 및 複合 絹織物 開發에 關한 研究. 農試報告(家畜, 蠶業) 19: 55-59.
- 宋基彦·李龍雨 (1982) S/P 複合絲 및 複合 絹織物 開發에 關한 研究(V). 農試報告(農機, 農經, 蠶業) 24: 116-121.
- 高橋榮志·關口勝己·小嶋桂吾·岡野俊彦·星野美奈穂·霞松江·眞下カツ工 (1989) 複合生絲等의 新規用途開發에 關する 研究. 群馬縣繭檢定所 研究報告 4: 1-8.
- 高林千辛 (1987) 細絲用新素材『シルラン』의 開發. 夏大教材 40: 25-44.