

絹織物の 高温高壓一浴 精練染色에 關한 研究*

安 慶 祚

聖心女子大學 衣類織物學科

A Study on the Degumming and Dyeing of Silk Fabric in One Bath under the High Temperature and High Pressure

Kyoung-Jo Ahn

Dept. of Clothing and Textiles, Songsim Women's College

(1988. 3. 19. 접수)

Abstract

Silk fabrics were degummed and dyed in one bath under the condition of high temperature and high pressure and the results obtained were summerized as follows.

1. The degumming ratio is nearly the same as that of two bath method under the normal condition and the optimal condition is for 30minutes at 120°C.
2. The dyeing absorption ratio is a little lower than that of two bath method.
3. The tensile strength and elongation are hardly shown the difference between two methods.
4. The fastness of the dyed fabric of one bath method is a little better than that of two bath method. (light, washing, rubbing)
5. The stiffness of the silk fabric treated by one bath method is a little harshier compare to that of two bath method.

I. 序 論

1973년의 에너지 쇼크후 油價의 폭등으로 전기 방카 C油등 산업용 에너지 값이 크게 앙등되어 염색가공업에 미친 원가상승은 계속적으로 기업경영을 어렵게 만들어 왔음은 自他가 共認하고 있는바이다. 近來에 와서 油價의 점진적인 下落과 染色技術의 축적으로 어러

움은 많이 완화 되었지만 그래도 여전히 에너지 비용이 차지하는 비율은 인건비에 거의 육박하므로 省力化 省에너지化는 계속 努力해야 할 과제중 하나임은 周知의 事實이다. 특히 絹織物은 천연적으로 우수한 광택과 좋은 촉감을 갖고 있으므로 정련이나 염색과정에서 견이 갖고 있는 이 固有한 特性이 損傷당할가 하여 상당히 注意를 기울여 처리 하므로써 現在까지 정련에만 3~10시간에 걸치는 장시간을 所要하고 있는 實情이다 따라서 近來에 日本에서는 省에너지 側面에서 이와 같은 장시간의 정련방법을 再考하기에 이르렀다. 調査한

* 本 論文은 文教部 學術진흥 연구비 지원에 의해 연구되었음.

바에 依하면 近來에 研究 및 實驗을 하고 있는 內容은 絹섬유 또는 絹絲의 精練과 염색을 常溫常壓에서 二浴으로 처리하는 것을 高溫高壓에서 一浴으로 精練과 염색을 동시에 처리하는 공정을 말한다. 吉澤¹⁾는 絹織물의 高壓精練법을 소개하고 그 利點을 從來法에 比較하여 다음과 같이 記述하고 있다. “精練시간의 단축, 重目織物인 경우 精練시 經緯사간의 練減率의 差가 적다. 精練가공布의 性能이 向上되고 있다”고 그리고 群馬縣 섬유시험장²⁾의 보고에 의하면 絹섬유의 一浴 高溫高壓 精練染色에 관한 研究가 있으며 여기에서도 絹섬유 특히 絹絲를 高溫高壓에서 一浴으로 精練과 염색을 동시에 처리 하므로써 省力化 省에너지化를 기하고저 하고 있다. 戶田³⁾등도 絹絲의 一浴 高溫高壓 精練염색에 관한 研究를 發表하고 있으며 柴田⁴⁾등은 絹포리에스테르 交織布의 一浴異色 染色과 中村⁵⁾등의 絹精練가공공정의 迅速화에 관한 연구등을 소개하고 있다. 이들은 모두 省에너지 省力 省資源에 目的을 두고 있다. 伊藤⁶⁾은 染色工場에 있어서 省에너지대책은 다각적으로 檢討할 수가 있으며 効果的으로 이를 推進하기 爲해서 우선순위를 정해보면 1. 工程의 改善, 2. 熱에너지 損失의 排除 3. 機械의 生産性의 向上 4. 熱回收 5. 其他 등으로 여기서 工程의 改善이란 工程단축이나 省略등을 포함하고 있다. 예컨대 건조공정을 생략한다등이 二浴染色을 一浴染色으로 단축하는것등이 여기에 속한다고 볼 수 있다. 要컨데 에너지를 어떻게든 절약할 수 있는 方法이라면 바람직한 方向이라고 볼 수 있다. 그러나 아직 日本에서도 絹織물을 高溫高壓一浴으로 精練과 染色을 同時에 처리하는 方法에 대해서는 言及이 없으며 연구된 論文을 저자는 아직 본 적이 없다.

한국에서는 絹섬유 또는 絹사를 고온고압에서 一浴으로 精練과 염색을 동시에 처리하는 곳은 아직 없으며 絹사 또는 絹織물을 고압하에서 精練이 가능하다는 사실을 알고 있지만 精練과 염색을 동목에서 고압조건으로 처리하는 문제에 대해서는 생소한 느낌이 드는것으로 저자는 알게 되었다. 그러나 조만간 이문제에 대한 연구가 시도되어야 한다는 사실을 현장기술자들은 말하고 있다. 絹織물은 왜 絹絲처럼 一浴에서 처리하는 것을 留保하고 있을가를 검토해 볼때 豫想할 수 있

는 여러 문제점등을 생각할 수가 있다. 하지만 저자는 具體的인 문제점 등이 무엇일가를 알아보기 위해서 또한 현장작업의 실용가능성 등을 검토해보기 위해서 연구를 하고저 원하였다. 국내에서 비교적 견직물 생산 및 가공으로 전통이 있는 ○○회사를 찾아가서 이문제에 대해서 討議를 하였는데 그들도 그 必要性을 충분히 이해를 하였지만 시설 및 작업여건 등이 현재로서는 애로가 있음을 알수가 있었다. 本研究의 目的은 이미 說明한바와 같이 상압하에서 二浴으로 장시간 처리해 오고 있는 현재의 작업방법을 고온고압에서 一浴으로 精練과 염색을 단시간에 처리하는 실용화의 가능성 여부를 검토하고저 하며 아울러 물성을 조사하여 比較하고저 한다.

II. 實 驗

1. 試 料

실험에 사용한 試料는 東亞실크(株)에서 준비 하였으며 시료의 規格은 Table 1과 같다.

Table 1과 같은 시료를 55cm×8.5cm 크기로 잘라서 실험시료로 준비하였다. 이때 시료의 무게는 대략 4.7±0.9g이었다.

준비된 시료는 표준상태를 유지하는 방에서 24시간 이상 방치한후 그 상태에서 精밀하게 秤量하여 소수점 이하 3자리의 무게를 얻었다.

2. 약품, 조제, 염료

실험에 사용한 약품은 시판용 1級品 그대로이고 계면활성제는 견직물 精練제와 염색용 均염제로 마르세르비누 Lyogen MS(폴리알킬 폴리아민유도체 카치온계 SANDOZ), Monolex N(알킬아미드유도체, 비이온, 동남합성)이고 염료로는

균염성 산성염료 : Polar Yellow 5GN(Ciba Geigy)
 Milling 산성염료 : Polar Red GRSN(Ciba Geigy)
 함금속(1:2)산성염료 : Irgalan Blue RLS(Ciba Geigy)

Lanasyn Red S-GL, Lanasyn Yellow S-2GL, Lanasyn Orange S-2RL(SANDOZ) 등으로 精제하지 않

Table 1. Fabric Characteristics

조 직	번수(denier)		밀도(threads/in)		중량 (g/m)	폭 (in)
	경 사	위 사	경 사	위 사		
2/2 Twill	21/3	21×2/2	188	112	86	44

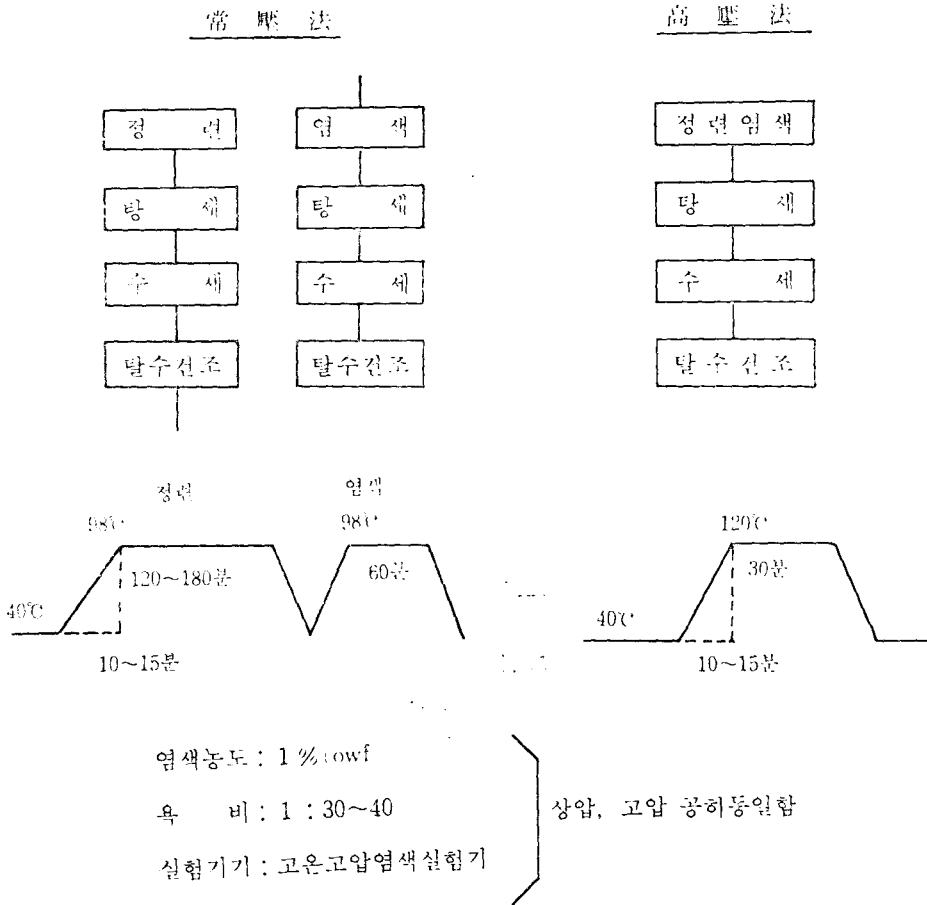


Fig. 1. Degumming and Dyeing process of silk Fabric.

고 그대로 사용하였다.

3. 실험 기기

고온고압 염색실험기(日本製), 염색견뢰도 시험기, 섬유물성시험기, 스펙트로 포토메터등 이상은 모두 국립공업시험원 섬유과에 있는 諸試驗機를 利用했음 現場적용염색실험에 利用한 염색기는 高温高壓 염색기로 서 Beam과 Circular를 사용하였다.

4. 實驗 方法

絹織物의 정련 염색을 고온고압에서 처리하는 것과 상온상압에서 二浴으로 처리하는 방법은 Fig. 1과 같 이 하였다.

4-2. 性能試驗

1) 練減率

정련전후의 시료를 표준 상태에서 수분평형을 한후 각각의 중량을 측정하여 다음식에서 연감율을 산출하였다.

$$\text{練減率} = (W - W') \times 100 / W (\%)$$

단 W : 정련전의 시료중량

W' : 정련후의 시료중량

2) 染着率

염색에 사용한 각염료의 최대흡수파장을 구한후 표준농도로 만들어 농도와 흡광도에 대한 檢量線을 작성하고 다음 정련염색을 한 시료의 잔액을 채취하여 이를 一定농도로 만들어서 分光光度計를 利用하여 염착된 농도를 檢量線에서 計算하였다.

3) 物性試驗

i) 引張強伸度

常壓法 및 高壓法으로 처리한 시료중에서 적당한 것

Table 2. Practical test in Factory by one bath method

실험회수	사용한염색기	용 량	염 색 량	염 색 처 방
1차	고온고압 범염색기	50kg	1.5kg (20Yds)	Lanasyne TM Red S-G : 1% (owf) Lyogen MS : 1.5% (ows) HAc : 약간량 (pH4~4.5) 120°C×60분 액비 1 : 120
2차	고온고압 서클라 염 색 기	50kg	1.5kg (20Yds)	Lanasyne Orange S-2RL : 1% (owf) Lyogen MS : 1.5% (ows) HAc : 약간량 (pH4~4.5) 120°C×60분 액비 1 : 170
3차	고온고압 서클라 염 색 기	50kg	0.75kg (10Yds)	Lanasyne Yellow S-2 GL : 1% (ows) 비이온계면활성제 : 1% (ows) HAc : 약간량 (pH4~4.5) 120°C×30분 액비 1 : 200

을 선택하여 KSK 0520법에 의한 cut strip 방법으로 인장강도 및 신축도를 실험하였다.

ii) 防皺度

KSK 0550에 의한 Monsanto법으로 방추도를 시험하였다.

iii) 剛硬度

KSK 0538에 의한 Heart Loop법으로 강경도를 시험하였다.

4) 染色堅牢度

i) 耐光堅牢度 : KSK 0700에 의해 耐光堅牢도를 시험하였다.

ii) 洗濯堅牢度 : KSK 0430A-1법에 의거 세탁견뢰도를 시험하였다.

iii) 摩擦堅牢度 : KSK 0650에 의거 마찰견뢰도를 시험하였다.

5. 現場適用試驗

實驗室에서 試驗한 方法 그대로를 現場作業 規模로 移行했을때 結果가 實用可能性이 있는지 如否를 確認하기 爲해서 現場實驗을 Table 2와 같이 하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 練減率

1-1. 고온고압 증류수중에서 정련, 고온고압하에서

絹섬유의 정련방법은 물 또는 알칼리溶液中에서 가능한 것은 알려져 있지만 酸性溶液中에서 처리 방법은 아직 자세한 보고는 없다. 絹織物을 酸性染料로 染色할 경우 染液을 酸性으로 유지해야 할 필요가 있다. 따라서 一浴에서 정련과 염색을 동시에 하기 위해서는 산성욕중에서의 정련과정에 대해서 미리 알아 둘 필요가 있다. 여기에서는 먼저 예비 실험으로 고온고압 수중에서 견직물의 거동을 알아보기 위해서 증류수중에서 온도 및 시간을 변화시키면서 세리신의 용해율을 측정하였다. 결과는 Table 3에 제시하였다.

一般으로 絹섬유의 세리신의 양은 絹섬유의 약 25% 전후이므로 Table 3에서 110°C에서 30분 및 60분간 처리에서는 약간 미달이 되지만 120°C에 있어서는 30분 및 60분간의 처리에서는 거의 용해 되고 있는 실정이므로 실용상에 있어서는 30분처리로서 충분하다고 크 아도 큰 문제는 되지 않을것으로 판단되어 정련조건으로 120°C에서 30분 처리하는것을 이상적인 조건이라고 결정하였다.

1-2. 고온고압 산성욕중에서 정련

견직물의 일반적인 정련법이 상온 상압하의 알칼리욕중에서 처리되고 있는것이 현재까지의 방법이지만 고온고압하 산성욕중에서 정련처리가 과연 정상적인 결과가 나올수가 있을 것인지에 대해서는 어느정도 의심을 가졌으나 이미 보고에 의해서 견사에 대한 산성욕중에서 고온고압으로 처리한 결과가 알려져 있으므로

Table 3. Rate of degumming of silk fabric at the temperature of 110°C and 120°C for various time in distilled water (%)

온도	시간		
	10분	30분	60분
110°C	21.0	22.3	23.6
120°C	21.5	24.8	26

(Liquor ratio 1 : 30~40)

견직물도 이와 같은 조건으로 시설해 보고자 하였다. 시험방법은 각종산 및 염을 함유하는 수용액에서 120°C × 30분의 조건으로 정련처리를 한 결과 Fig. 2와 같은 결과를 얻었다. 이 결과를 보고 알 수 있는 것은 각종산이나 염용액에 의한 처리 결과가 상수도수로 정련한 결과보다 상회 하고 있다는 것을 알 수 있으며 대체로 무기산류가 효과가 크다는 것도 알 수가 있다. 견직물의 정련액의 pH가 정련효과에 미치는 영향에 대한 연구를 金²⁾에 의하면 다음과 같은 실험 결과를 볼 수 있었다. 이 결과는 저자가 고온고압하 일류정련염색 실험에서 pH와 염감율관계의 결과와(Table 4중 pH1~3에서의 염감율) 잘 일치하고 있음을 알았다. 즉 내용은 견직물 정련의 효과에 대한 pH가 미치는 영향을 연구한 실험에서 Mosher는 세리신의 제거가 최대로 되는 pH범위는 2구간 즉 9.5이상과 2.5이하가 있다고 하고 있다. 따라서 강산용액에서 정련이 알카리용액에서 정련효과와 거의 대등함을 보여주고 있음을 생각할 때 고압하 산성용액에서의 견직물의 정련은 실제로 가능성이 있음을 알 수 있다. 하지만 일반적으로 상온 상압하 산성용액에서는 유화력이 존재치 않음을 고려할 때 9.5~10.5가 좋다고 하고 있다. 이상에서 고온 고압하 산성용액에서 견직물의 세리신 용해율은 양호하다는 사실을 확인할 수가 있다. 다만 실험적인 근거를 떠나 이론적인 근거는 아직 확실하게 밝혀지고 있지 않다.

2. 染着率

均染性酸性染料, Milling 型酸性染料, 舍金屬酸性染料 등의 染料를 택해서 정련 및 염색을 고온고압 一浴으로 試驗하였다. 그 結果를 Table 4에 提示하였다. 이 結果를 檢討해 보면 高壓에 依한 一浴처리법이 常壓 처리方法에 比해서 染着율이 다소 低下하고 있는 趨勢를 보이고 있다. 이 사실은 이미 참고문헌²⁾에서도 밝히고 있는 사실로서 본 실험에서도 그와같은 현상을 엿볼 수가 있었다. 이것은 염료가 세리신에도 염착을 일으키기 때문으로 설명할 수 있다고 본다. 그리고 染斑

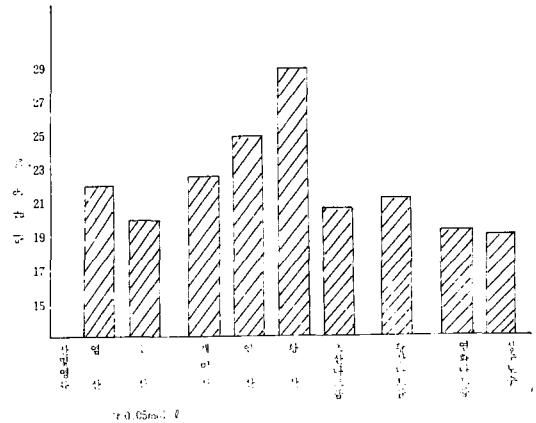


Fig.2. Effect of degumming of silk fabric in the liquor Contained various acid and salt at 120°C for 30 minutes. (Liquor ratio 1 : 30)

현상이 고온고압에서 처리하는편이 더적게 발생한다는 사실을 참고문헌²⁾에서 밝히고 있는데 본실험에서는 확인을 할 수가 없었다. 絹絲와 絹織物은 染色方法이 相異하고 또 織物染色실험에서 液流式이 아니고 또 被染物의 上下 作動式이 아닌 침지型方法으로 實驗되었기 때문에 常壓및 高壓에서 染斑未發生의 區別은 困難하였다. 그러나 이 사실은 다음의 現場實驗에서 均染劑가 없이 染色을 하였지만 결과는 깨끗한 外觀을 나타내었으므로 어느정도 이와같은 사실이 맞음을 확인할 수가 있었는데 이것은 세리신이 염색과정에서 균염 및 완염작용을 하고 있다는 증거로 생각할 수 있었다. 練減率은 pH가 낮을수록 높게 나왔으며 pH 1에서는 오히려 過精練이 되는 현상을 나타내고 있다.

그러나 pH3에서는 練減率은 떨어지고 있으며 여러번의 실험에서 나온 결과는 pH3 근처에서 가장 저하하는 현상을 보이고 있으며 이점에서 다시 염감율은 pH值가 높아질때 매우 완만하게 상승하는 현상을 보여 주었다. 따라서 바람직한 염감율은 pH2부근이 적당하지 않을까 생각이 된다. pH3부근에서 염감율이 저하하는 이유를 확실히 알 수가 없지만 세리신을 구성하고 있는 아미노산의 等電點이 이에 關係하고 있는 것으로 생각되었다. 그리고 염착율은 pH가 높을수록 저하하고 있는 현상을 보여주었다. 하지만 염착율은 염료 선택에도 영향이 크다고 사료 된다.

3. 물리적 성질

3-1. 인장강도 및 신도

Table 5-1 및 5-2를 보아서 알 수 있는것은 고압 및

Table 4. Rate of degumming and dye absorption of silk faloric

염료종류	시험항목		염료흡착율 (%)			연 감 율 (%)			정련만
			Polar Yellow 5GN (1%)	Polar Red GRN 1%	Irgan BlueR LS 1%	Polar Yellow 5GN 1%	Polar Red GRN 1%	Irgan BlueR LS 1%	
처리조건	상수도수만으로 정련, 염색 1회	110°C×30분	85	83.7	85.3	14.5	18.7	18.3	18.9
		120°C×10분	82	82	76.2	16.5	18.6	19.2	21
		120°C×30분	89	86	86.3	22.0	21.9	22.8	21.7
산및염의 존재 하에서 정련염 색	H ₂ SO ₄	pH1	92	92.5	92.0	29.6	27.3	26.3	
		pH3	90	93.5	91.3	21.3	22.3	20.0	
	CH ₃ COOH CH ₃ COONa	pH5	89.8	91.6	89.3	23.4	23.2	21.0	
		pH8	83.5	85.6	85	23.0	23.6	21.4	
상온상압에서 정련염색	정련(마르세르비누) 98°C×180분				22.0	22.7	21.5		
	염색 98°C×60	pH8	93	94	96	23.2	23.9	22.6	

Table 5-1. Tensile Strength and Elongation of Silk Fabric

시료 No.	고 온 고 압				비고	시료 No.	상 온 상 압				비 고
	강도(kg)		신도(%)				강도(kg)		신도(%)		
	경사	위사	경사	위사			경사	위사	경사	위사	
303	33.8	28.7	33.3	20.0	pH1 Yellow	254	33.0	29	38.3	24.2	pH1 98°×180(정련) soap Na ₂ CO ₃ 98°×60(염색) Blue
193	40.2	33.8	45.6	21.1	pH2 Blue	256	36.2	32.8	41.7	22.2	pH3 98°C×180(정련) soap Na ₂ CO ₃ 98°×60(염색) Blue
27	43.5	34.5	45.0	27.5	pH4 White	336	44	32.2	47.2	22.8	pH7~8 98°×120 정련 Soap, Na ₂ CO ₃ (White)
236	43.2	34.7	54.5	26.1	pH7 Red	344	43.2	34.3	49.4	22.2	pH7~8 98°×150 정련 Soap, Na ₂ CO ₃ (White)
원포	강도 경사 : 47.3 위사 : 34.0		신도 경사 : 42.8 위사 : 20.6								

KSK 0520 Cut strip

상압에서 처리한 布地의 강도 및 신도의 저하율간의 차이는 비슷하게 되어 있으며 특히 현장 작업분에 있어서는 강도의 저하가 거의 없고 신도는 위사에 있어서 크게 증가 한것을 볼수 있다. 고압 및 상압에서 원포의 강도에 대비하여 눈에 띄게 저하한것은 작업 조건에서 pH 및 작업시간에 관계가 있음을 생각할 수 있다. 특히 정련시간이 길것보다도 염색시 pH가 낮은 강산에서 처리한것이 강도를 저하시킨 원인이라고 생각이 된다.

3-2. 방추도

Table 6은 고압 및 상압에 의해서 처리한 시료의 방추도 시험 결과를 나타낸 것이다.

Table 6을 보아서 알수 있는바와 같이 고압처리분이 근소한 차이로 방추성이 좋게 나타났으나 實際 이 정도 差異는 區別이 어려울 정도로 비슷하다고 볼수 있다.

3-3. 剛硬度

Table 7은 강경성 시험의 결과를 보여 준다. 시험법은 KSK0538에 의한 Heart Loop法으로 하였다. Tab-

Table 5-2. Tensile strength and Elongation of silk Fabric from the practical operation in factory

시 료	강도(kg)		색 상	신도(%)	
	경 사	위 사		경 사	위 사
1 次	37.5	17.5	Red	32.8	35.6
				35.6	35.0
3 次	35.7	17.0	Yellow	35.6	35.0
원 포	36.5	19.2	White	38.3	26.7

(KSK 0520 Cut strip法)

le 7에서 상온상압 처리분이 고온고압에서 처리한 것보다 조금柔軟하다는 것을 알수 있으며 정련만 한것에 比해서 염색까지 처리한결과가 더욱 더 부드러움다는 것을 결과에서 알수가 있다. 또 중요한것은 비록 연감율이 두 방법간에 비슷하거나 오히려 고압처리분이 높아도 강경도는 상압분이 좀더 부드러운 결과를 보여 주

었는데 이 점이 바로 문제점이 아닐가 생각이 되었다. 이 원인은 정련과 염색을 一浴에서 고온고압으로 처리한 결과 세리신의 일부(잔여분)가 응고 된 현상때문에 강경도가 나빠진것이 아닐가 생각이 된다. 南⁷⁾에 의하면 세리신의 응고를 촉진하는 조건에 세가지가 있는데 1. 탈수와 온도효과 2. pH의 영향 3. 陽이온의 영향등이 있다고 하고 있다. 여기서 위의 3가지 조건은 고온고압에서 처리된 견직물의 강경도를 나쁘게 할 원인을 모두 제공한 셈이며 그 중에서 pH를 3~4 에서 염색을 했기때문에 이는 세리신을 구성하고 있는 아미노산의 등전점이 pH3 부근이므로 물은 pH가 등전점에 가까워지면 세리신의 응고를 촉진한다고 하므로 잔여 세리신을 一浴에서 정련염색중 응고게 했을것이라고 생각할 수 있다. 또 물속에 중금속이온이 있거나 경도 성분이 있으면 세리신의 용해량이 감소된다고 한다. 그리고 세리신이 고온 열수중에서 처리를 받는데 대부분이 용해되고 그중 잔여분이 변성 되었을 가능성도 배제 할수

Table 6. Crease recovery of Silk fabric

실험회수	시료	구분	상 온 상 압				고 온 고 압			
			B342		B274		R236		R127	
			경 사	위 사	경 사	위 사	경 사	위 사	경 사	위 사
1	회		128	132	148	147	120	135	142	154
2	"		130	131	129	141	149	140	125	144
3	"		130	130	140	142	130	136	132	150
평	균		129.3	131	139	143.3	133	137	133	149.2
원	포		89	102						

(KSK 0550 Monsanto법에 의한 시험)

Table 7. Stiffness of Silk Fabric

상 온 상 압				고 온 고 압			
시료번호	길이(cm)	연감율(%)	비 고	시료번호	길이(cm)	연감율(%)	비 고
333	12.6	19.2	정 련 만	302	12.8	23.9	정 련 염 색
335	12.75	18.9	"	308	12.25	19.1	"
338	13.0	17.2	"	324	12.65	20.8	"
339	13.05	23.9	정련+염색	325	12.95	21.6	"
340	13.7	23.4	"	330	12.6	21.8	"
253	13.2	22.0	"	331	12.8	22.8	"

단 "정련만" 처리시간 : 90分~180分
 정련+염색 " : 정련 150分~180分 (98°C)
 염색 60分 (98°C)
 고온고압정련염색은 30分~60分 (120°C)

Table 8. Light fastness of Silk fabric (KSK 0700)

상 온 상 압		고 온 고 압		비 고
시료번호	급 수	시료번호	급 수	
280	3	230	3	Red 1%, Milling type
349	3	176	4	Yellow 1%, Levelling type
271	3	203	4	Blul 1%, Metalcomplex

Table 9. Washing fastness of Silk fabric

상 온 상 압					고 온 고 압				
시료번호	색 상 변 퇴	오염 (S)	오염 (C)		시료번호	색 상 변 퇴	오염 (S)	오염 (C)	
268	Blue	4	4~5	4~5	200	Blue	4~5	4~5	~5
269	Blue	4~5	4~5	4~5	201	Blue	4~5	4~5	4~5
347	Red	4	4~5	4~5	227	Red	4~5	4	4~5
348	Red	4	4~5	4	228	Red	~5	4~5	4~5
349	Yellow	4~5	4~5	4~5	176	Yellow	4~5	4~5	4~5
350	Yellow	4~5	4~5	4~5	177	Yellow	4~5	4~5	4~5

(KSK 0430 A-1法)

고온고압 : 120°C×30분처리

상온상압 : 98°C×120~180분경련

98°C×60분염색

가 없다. 따라서 고온고압에서 정련과 염색을 동욱에서 처리할때 발생하는 문제점은 바로 이 강경도문제라는 것을 알수가 있다. 이 문제는 용이하게 해결 될것 같지는 않다. 세리신의 응고물 고온 열수 처리중에서 방지할 수 있는 방안을 개발하는것이 곧 이 문제를 해결하는 열쇠가 될것으로 보며 다음 기회에 다시 이문제를 취급해 보고저 한다.

4. 染色堅牢度

Table 8은 耐光堅牢度 試驗結果이다. 또 Table 9 및 10은 각각 洗濯 및 摩擦堅牢度시험 결과를 提示하고 있다.

Table 8, 9, 10에서 提示한바와 같이 耐光堅牢度는 Yellow, Blue에서 1급정도 고온고압처리분이 좋은 편이고 세탁견뢰도는 변퇴에서는 고온고압분이 조금 좋고 오염에서는 거의 비슷한 결과를 보이고 있다. 또 마찰견뢰도도 고온고압분이 상압처리분 보다 더 좋은 결과를 보여 주고 있다. 全般的으로 染色堅牢度는 고온고압처리분이 약간 양호한 결과를 보여 주고 있는데 이것은 고온고압처리에 의해서 염료분자와 섬유분자간에 더 강한 화학적 결합을 만들어 준것으로 思料된다.

5. 現場 實用化試驗

Table 11에서 1차 및 2차 시험때는 120°C×60분의 조건에서 처리 하였고 3차에서는 120°C×30분으로 처리 하였다. 여기에서 練減率의 差가 發生 하였는데 1차와 2차사이에서 6% 2차와 3차에서는 5% 1차와 3차간에는 10% 이상의 큰차가 생겼다. 3차작업에서는 1, 2차에 비교하여 작업시간을 1/2로 단축하였다. 또 1차 및 2차에서는 작업조건이 같으나 사용한 염색기가 다르다. 즉 빗염색기와 서클러염색기의 차이로서 작업방법이 빗염색기(Fig. 3)는 布地를 광폭상태로 어느정도 팽팽히 감은상태로 염색기내로 투입되고 염액이 펌프에 의해서 布地內部로 침투되면서 염착이 일어나는데 반해서 서클러염색기(Fig. 4)는 노즐, U型튜브, 布送로라에 의해서 염색튜브내로 땡겨 布地가 진입 계속 회전되면서 염착이 이루어지는 것으로 이 두염색기 사이에는 구조상 差異가 크다. 견직물인 경우 실제 결과는 후자인 서클러 염색기가 더욱 効果的이라는 결론을 얻었다. 첫째로 練減率이 훨씬 좋았고 둘째는 염려되었던 毛羽 發生도 거의 없어 빗염색기에서의와 비슷한 결과를 보였다. 다음은 2차 및 3차에서는 同一한 染色機를 사용하였지만 顔감율의 差가 發生하였는데 원인은

Table 10. Rubbing fastness of Silk fabric (KSK0650)

상 온 상 압				고 온 고 압			
시료번호	색 상	Dry	Wet	시료번호	색 상	Dry	Wet
268	Blue	4~5	4~5	200	Blue	4~5	4~5
269	Blue	4~5	4~5	201	Blue	4~5	4~5
280	Red	4~5	3	203	Blue	4~5	4~5
347	Red	4~5		227	Red	4~5	4
348	Red	4~5	3~4	228	Red	4~5	4~5
349	Yellow	4~5	4	290	Red	4~5	4
350	Yellow	4~5	4	176	Yellow	4~5	4~5
				177	Yellow	4~5	4~5

상온상압 : 정련 98°C×120분~180분 고온고압 : 120°C×30분 염색 98°C×30~60분

Table 11. Result of the practical dyeing test in factory

조건 실험회수	염색기명	온도(°C) 및 시간(min)	염 용 염 색 기 량	액 비	염 색 량 (Yds)	연 감 율 (%)	염 착 율 (%)	견 퇴 도		촉 감	균염효과
								내 광	세 타		
1 차	Beam	120°C×60	50kg	1 : 120	20Yds (1.5kg)	17%	93.6	3	4~5	硬	양호
2 "	Circular	120×60	50kg	1 : 170	20Yds (1.5kg)	23.3	95	3~4	4~5	硬-軟	"
3 "	Circular	120×30	50kg	1 : 200	10Yds (750g)	28.3	96	3~4	"	軟	"

1차 및 2차때의 작업처방은

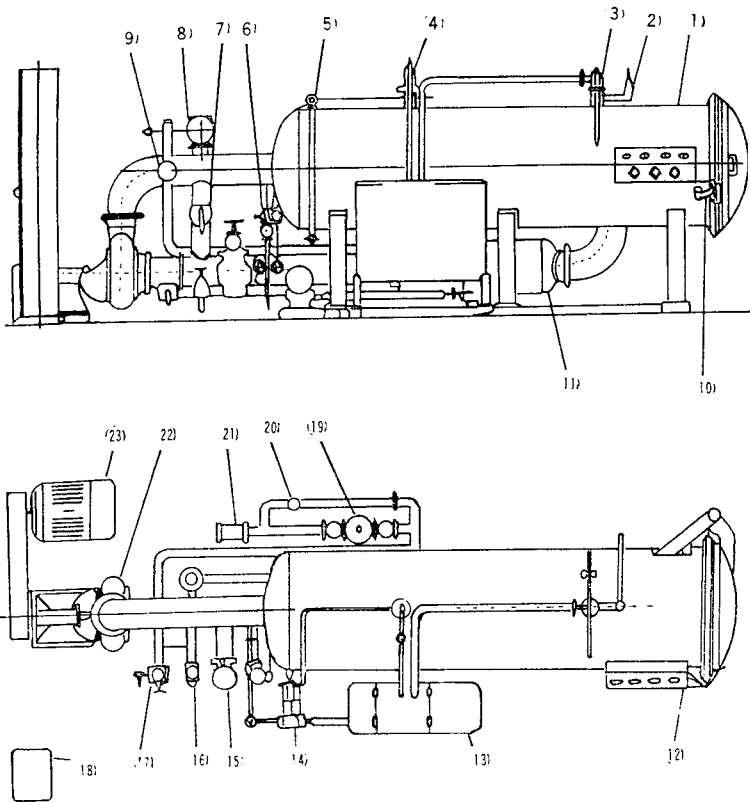
염료 Lanasyn 系染料 : 1%(owf)
 Lyogens MS : 1.5%(ows)
 CH₃COOH : pH1~4.5되도록 조절하여 투입했음.

3차때의 처방은

염료는 Lanasyn系염료 : 1%(owf)
 비이온系 계면활성제 : 1%(ows)
 CH₃COOH : pH1~4.5되도록 조절하여 투입했음.

浴比의 差때문인 것으로 分析이 되었다. 또 다른 원인은 2차시험에서는 균염제를 사용하였지만 3차시험때는 균염제 대신에 비이온 계면활성제를 사용하였다. 전자는 세리신의 용해에 작용하는 대신 균염에 더욱 효과적이었고 후자는 균염보다 세리신의 용해작용에 더욱 효과적이었을 것으로 생각할 수 있다. 그런데 앞에서 언급한바와 같이 세리신의 존재가 一浴처리시 균염 및 완염작용의 효과가 있을 것이라는 참고문헌의 지적을 감안한다면 균염제투입은 별로 효과가 없을 것으로 사료되며 오히려 원가만 상승시키는데 [그칠 것이라고 판단이 되며 오히려 低價인 비이온 정련제를 약간 투입하는 것이 훨씬 효과적이라는 결론을 Table 11에서 증명할 수가 있다. 1,2,3차 실험을 통하여 균염성은

모두가 다 양호 했으며 연감율이 3차시험에서 가장 높은 결과를 보여주고 있다. 따라서 고온고압에서 정련 염색을 一浴으로 동시에 처리할때 균염제를 사용할 필요가 없다는 결론이며 1,2,3차의 적용시험에서 3차때인 120°C×30분의 작업방법이 가장 바람직스러웠는데 이는 실험실의 실험내용과 一致되는 결과를 나타내고 있다. 다만 문제가 되는것은 촉감으로서 상온상압에서 정련한 동일한 원단의 연감율이 24~25% 정도에 그치고 있는데 그것과 비교할때 약간 더 뻣뻣하고 또 탄력성이 不足한 느낌을 갖게되었다. 이 정도는 1차에서 2차 3차로 오면서 점점 부드러워졌는데 감량율이 클수록 상압처리분 촉감과 가까워졌다. 따라서 고온고압 一浴처리에서 문제가 있다면 바로 이 촉감문제로 압축될



1. 염색조
2. 안질변
3. 토출변
4. 풀-롯변
5. 액면계
6. 샘플링장치
7. 유량조절변
8. 급수변
9. 냉각수입구변
10. 랙크피니언기어
11. 열교환기
12. 압력계상자
13. 환조
14. 압력펌프
15. 방출변
16. 냉각수출구변
17. 스팀트랩
18. 계기판
19. 타이아프레이밍변
20. 스팀입구변
21. 여과기
22. 주펌프
23. 모-터

Fig. 3. Beam dyeing machine.

수가 있으며 이 문제만 해결한다면 많은 장점이 바로 이 방법을 채택하도록 가속화 할 것으로 본다. 축감이 뽕뽕해지는 근본원인이 앞서서도 언급한바 있는 고온 열수 및 pH가 원인이 된다고 보므로 이를 해결하기 위한 연구는 다음과제로 밀우고저 한다. 그러나 100% 해결할 길이 있으리라고는 전망할수가 없으며 다만 상당히 개선의 여지가 있을것으로 낙관하는 바이다.

한편 현장시험에 적용한것과 동일한 絹布地인 絹넛 상을 現場에서 二浴으로 常壓에서 처리한 작업처방을 조사해본바에 依하면 Fig. 5 및 아래 처방과 같다.

정련에서 초련, 본련, 사상련에 사용되는 약품의 양은 다소 가감 조절이 되었고 처리 결과 연감율은 24~25% 정도이었다. 이와 같은 결과를 놓고 고온고압처리분과 상온상압처리분을 작업처리시간 및 온도기준으로 비교해서 그린것이 Fig. 6이다. Fig. 6에서 열에너지

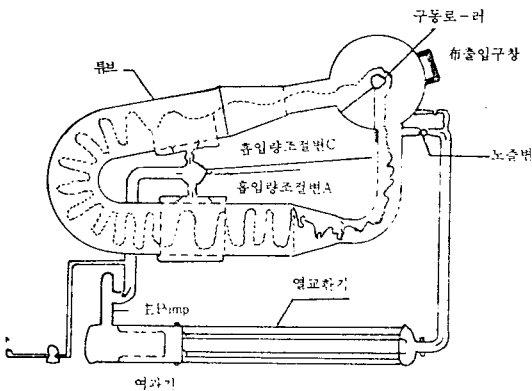


Fig. 4. Circular dyeing machine.

Fig. 5

〈정련〉 마르셀비누 : 20% (ows)
 소다灰 또는
 규산소다 : 2~3% (ows)
 pH 10~11
 경수연화제 : 0.3% (ows)
 계면활성제 : 0.3% (ows)

〈염색〉 산성염료 : X%
 초 산 : pH 4~5되게 0.2g/l

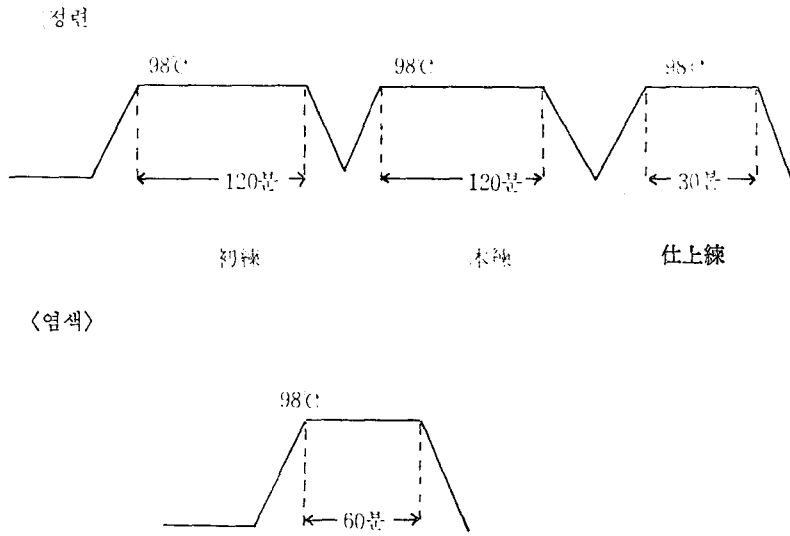


Fig. 5. Practical two bath process of degumming and dyeing of silk fabric at factory under normal temperature and pressure.

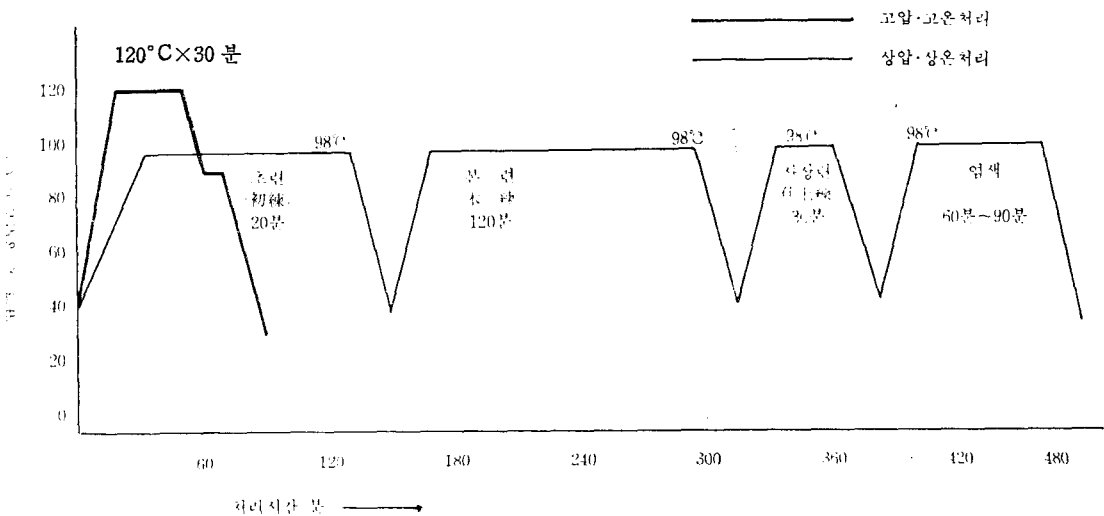


Fig. 6. Comparison of times to degum and dye the Silk fabric between the conditios HT, HP and NT, NP. (단 HT, HP: High temprature, High pressure. NT, NP: Normal temprature, Normal pressure.)

소비를 계산한바에 의하면 고온고압 처리방법이 상온상압법에 의한 열에너지 소비량의 약 1/8이었다.

IV. 結 論

以上の 실험결과를 고찰하므로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 견직물을 상온상압에서 정련과 염색을 二浴으로 처리하는데 比해서 高温高壓에서 정련과 염색을 一浴으로 처리하므로써 감량율은 거의 비슷한 결과를 가지고 왔었다. 이때 처리조건은 120°C×30분이 가장 좋았으며 또 열에너지 소모면에서는 상온상압에서 二浴처리방법의 약 1/8정도이었다.

2. 염착농도는 상온상압에서 二浴으로 처리하는方法이 고온고압의 一浴처리방법보다 높았다.

3. 인장강도 및 신도는 상압법과 고압법간의 차는 거의 비슷한 정도이었다.

4. 염색견뢰도는 고압법이 상압법에 比해서 우수하였다.

5. 강경도는 고압법이 약간 硬한편이었으며 이점이

곧 고압一浴法の 문제점이 되고 있다.

參 考 文 獻

- 1) 吉澤方博：絹織物の 染色加工たおける 技術革新，染色工業(日) 33, No. 1(1985).
- 2) 群馬縣纖維工業試驗場；絹纖維の 一浴高温高壓精練染色の研究，纖維，36, No. 11(1984).
- 3) 房田寛徳外 2人；絹絲の高温高壓一浴 精練染色に關する研究，纖維加工，36, No. 4(1984).
- 4) 小柴辰幸外 1人；絹，ポリエステル交織布の 一浴異色染色について，纖維加工，36, No. 1(1984).
- 5) 中村喜三郎外 3人；絹精練加工プロセスの 連續化に關する研究，纖維，35, No. 4(1983).
- 6) 伊藤信平；染色工場における省エネルギー對策の考へ方，染色工業，28, No. 4(1980).
- 7) 南重熙：絹織物學 p.25 세리신의 응고 滯珉社(1985).
- 8) 金魯洙：精練漂白概論 p.190 絹精練에 있어서 精練液의 pH, 文運堂(1981).