

繭乾燥における最高温度が,生糸の節ならびに色相に及ぼす 影響

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	有本, 肇 徐, 回祥 坂部, 寛
巻/号	52巻6号
掲載ページ	p. 524-528
発行年月	1983年12月

繭乾燥における最高温度が、生糸の節ならびに色相に及ぼす影響*

有本 肇¹⁾・徐 回祥²⁾・坂部 寛¹⁾

1) 京都市左京区松ヶ崎・京都工芸繊維大学繊維学部(〒606)

2) 中華人民共和国蘇州市・蘇州絲綢工学院

(1983年7月13日 受領)

HAJIME ARIMOTO, XU HUI XIANG and HIROSHI SAKABE: Influence of maximum temperature to the knots and colour of raw silk on cocoon drying

繭乾燥において、80°、110°、130°および145°Cの最高乾燥温度を接触させた場合、生糸の節ならびに色にどのような影響があるかを検討し、次の諸点を明らかにした。(1)、繭の解じよと大中節及び小節の成績から見れば、最高温度は110°~130°Cの間が適当と思われる。(2)、145°C乾燥・外層区生糸にさけ節状の異常な節の発生が短糸長間に集中的に散見され、乾燥温度の影響が目目される。(3)、同一の煮繭繰糸条件のもとでは、145°Cの高温乾燥区と同様、80°C低温区も好ましくない。(4)、生糸の色への影響は、最高温度が高くなると白色度は小さく、黄色係数は大きくなり、変色を進めることがわかるが、視感色差指数 N_c は、乾燥温度により視感色差の違うことを一層精密に明らかにしている。

高温短時間繭乾燥法は、製糸成績に悪影響を及ぼすことが早くから注目、指摘されてきた。すなわち高温短時間の乾燥を行うときは、蛹体より揮発するアンモニア瓦斯のため、繭色が赤褐色に変じ、光沢を失う。このような乾燥法を施した繭から生産される生糸は、温熱と有毒瓦斯の作用により糸質を著しく害し、特に強伸度を減じ、糸色を悪くする。また解じよ不良となり、節が多くなる(三谷, 1930)と記されている。また生繭は乾燥によって変色し、一般に乾燥温度が高いほどこの変色は大きく、その傾向は120°C内外から顕著である。なお生糸の色相は、繭の変色状態とはほぼ同一の傾向にある(宮沢ら, 1969)と言う。

以前は汽熱式乾繭機が多かったため、機内の位置によっては、対流熱のほか輻射熱の影響を受けることが多かった。また乾燥温度の測定も適確でなかったため、時により、繭にはかなりの高温が接触していたことも容易に考えられる。しかし最近では汽熱式乾繭機の改良も進み、また熱源を乾繭機の外に置

いた熱風式乾繭機が増えているほか、温度の制御がきわめて容易、適確になったため、高温の被害は減少しているはずである。一方作業能率を高める必要から、乾燥温度特に初期温度は高温化の趨勢にあると言えよう。

著者らは実験用小型・バジジ式熱風乾燥機(繭容量2kg)を用い、乾燥初期温度が生糸の節ならびに色相に及ぼす影響を明らかにするため、本実験を行った。

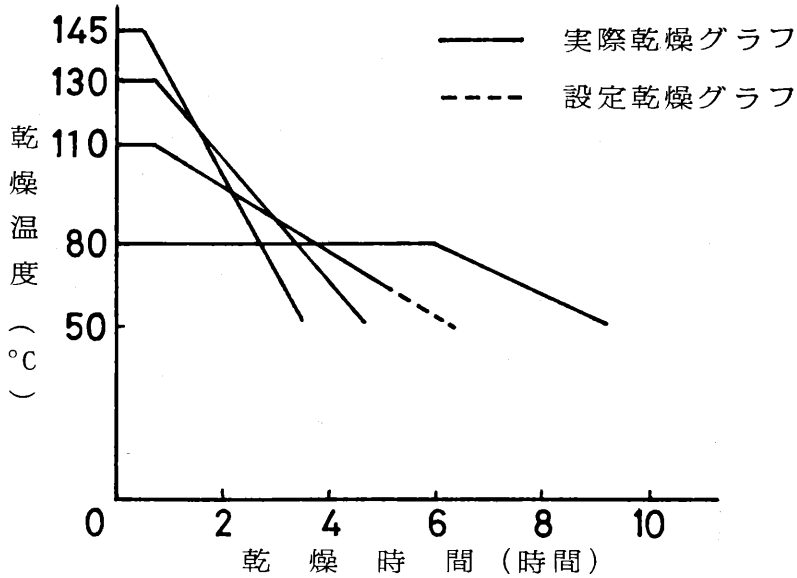
本研究を纏めるにあたり、色の測定についてご懇篤なるご指導とご援助をいただいた、本学工芸学部教授寺主一成博士に対し、深甚なる謝意を表す。

材料と方法

供試材料繭は昭和57年産春繭の神宝×神輝で、その1粒生繭重は1.91g、繭層歩合は24.3%である。

目標乾燥程度を44.3%とし、乾燥初期最高温度を145°、130°、110°及び80°Cの4レベルに設定し、第1図に示す温度-時間曲線により、温度を自動制御して乾燥を行った。この際の145°、130°及び110°Cで恒温乾燥処理した初期段階終了時における目標乾

* 本研究の概要は、製糸網研究発表会(1982)において発表した。



第1図 乾燥温度と乾燥時間との関係

乾燥程度は特に定めず、また実際測定していないので不明であるが、おそらく若干差のあることは考えられる。

110°C区は、110°Cで45分間乾燥したあと、4.5時間かけて65°Cまで温度を下げた時点で乾燥を終了した。これは最初の設定より、1時間早く乾燥が終了したためである。かくして実際の乾燥程度は、145°C区—44.5%、130°C区—44.5%、110°C区—44.9%、80°C区—45.1%であった。

乾燥後10日間おいてから、煮繭、繰糸した。煮繭は鍋煮繭法で、水道水を使用し、浸漬温度62°C、脱気時間（真空度700mmHg）18分間、吸水5分間で吸水前処理を行い、すぐ沸騰した湯中に投入し、2.5分間煮熟した。

繰糸はグンゼ式多糸機により、巻取速度90m/min、繰糸湯温度40°C、63中用集緒器を用いて21中生糸を、外層、中層及び内層別に繰糸したが、層別生糸の糸長割合は、それぞれ51%、25%及び24%であった。

繰製した生糸の節検査は、ポビン巻取装置に寝屋川工作所製絹糸専用スラブキャッチャー「ユニクリン」を取付け、100m/minの巻取速度で生糸の全長にわたり、大中節と小節に分けて計数すると同時に、その形態を観察した。

繭層の色の測定は1区について8粒の繭をとり、切開し、膨大部の繭層を直径12mmの円形にパンチして、これを被検試料とした。生糸の色の測定には、黒色四角形のベークライト板に約3.5gの生糸を、簡易平行糸巻き装置により、糸が直交するようにタテ及びヨコ方向に緊密かつ平行に巻付けて試料とし、1区について4個を供試した。

色の測定には、島津製ダブルビーム分光光度計UV-190を使用した。色の表示には白色度（ $=100 - \sqrt{(100-L)^2 + a^2 + b^2}$ ）(Lab系)、黄色係数（ $= (1.28X - 1.06Z)100/Y$ ）のほか、視感との一致性を考慮して、寺主(1981, 1983)の提案するHC*B*表色法を採用した。すなわちX, Y, Zの3刺激値からマンセル色相H, 色濃度C*, 鮮明度B*を求め、視感色差指数Ncを計算した。ここでNcを用いたのは、繭を乾燥、繰糸する場合に、色濃度C*が変化するほか、色相H, 鮮明度B*も変化するからである。ここでNcの計算は、次式により求められる。

$$Nc = 5.5 - \log \{ (\Delta E^{**} / C_0^*) / 0.12 K_D + 1 \} / \log 2$$

$$\Delta E^{**} = [C_0 C_i \{1 - \cos(3.6^\circ \times \Delta H)\} + (\Delta C^*)^2 + \{\Delta B^* (10 - V_1) V_1 / 25\}^2]^{1/2}$$

ただし

ΔH : 原布と試験後との、100等分マンセル色相

環上の色相ステップ差

4C*: 原布と試験後との色濃度差

4B*: 原布と試験後との鮮明度差

C₀*: 原布の色濃度C₀: 原布のマンスセルクロマC_i: 試験後のマンスセルクロマV_i: 試験後のマンスセルバリュウK_B: 染色堅ろう度判定のための依拠基準, 現行のグレースケールでは0.125である。

結果と考察

1. 生糸の節

乾燥初期における最高温度と、大中節ならびに小節との関係につき調べた結果、大中節(第1表)は全層に換算すると110°C区が最も少なく、130°C区がそれについて成績がよい。外層生糸糸長は、中、内層生糸に比べて51%と多いことを考慮に入れば、130°C区の外層生糸の大中節が0.03個/kmと他の区に比べて少ないことは注目し得よう。しかし110°C区は各層とも平均して少なく、全体として最も良い結果を示した。

小節(第2表)は、大中節と同様に考えるとき、110°C区が最も良い結果を得た。

第1表 乾燥温度と大中節(個/km 繭糸長)

	乾燥温度(°C)			
	80	110	130	145
外層生糸	0.13	0.11	0.03	0.15
中層生糸	0.17	0.08	0.15	0.14
内層生糸	0.25	0.11	0.26	0.23
全層生糸(換算)	0.17	0.10	0.12	0.17

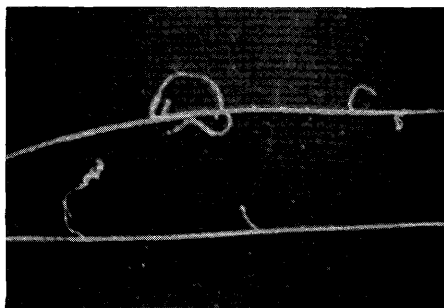
第2表 乾燥温度と小節(個/km 繭糸長)

	乾燥温度(°C)			
	80	110	130	145
外層生糸	0.93	0.77	0.76	1.04
中層生糸	1.87	1.37	1.45	2.02
内層生糸	1.89	1.66	2.06	1.56
全層生糸(換算)	1.40	1.13	1.24	1.41

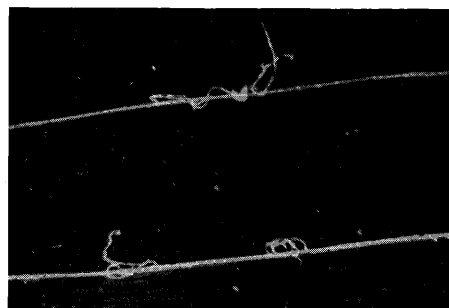
大中節ならびに小節への悪影響の大きいのは、145°C区と80°C区である。乾燥初期に100°Cの高温を接触させても、繭の入室直後、温度は40°C低下する(松本・宮沢, 1957, 1958)と言われており、130°Cの高温の場合も、当然温度の低下は考えられる。しかし145°Cの高温になれば、多少の温度低下はあるにしても、高温による繭層セリシンの熱変性が大きくなり、これが節の発生に大きく影響を及ぼすことが十分考えられる。

大中節の種類は主としてズル節、もつれ節及び一部のはくり節であり、小節はほとんど輪節であった。145°C区では節の数が多ただけでなく、外層生糸に特殊な節(第2a, b図)が4個発見されたことは、特に注目される。いずれも10cm以上の長さにわたり、小さな毛羽状の節が散在しており、さげ節の一種とも考えられる。145°C区に見られる繭解じょの低下(80°C区—84.2%, 110°C区—88.6%, 130°C区—79.6%, 145°C区—77.1%), ならびにこの特殊節が外層生糸に多いことは、高温乾燥による弊害と考えられる。

80°C区における節成績の悪いのは、約30cmと堆積した繭厚積層を熱空気が貫流する際、80°Cとやや低温ではあるが、長時間高温多湿環境に置かれ



(a)



(b)

第2図 145°C—外層生糸に見られる特殊節の1例

第3表 乾燥温度と繭層の白色度・黄色係数

		乾燥温度 (°C)					判定
		生繭	80	110	130	145	
白色度	平均値	95.55	95.06	94.37	94.52	94.66	
	標準偏差	1.10	0.86	0.69	1.17	0.81	
黄色係数	平均値	3.11	3.70	5.13	5.10	5.30	*
	標準偏差	1.29	1.25	1.97	1.35	1.16	

* 危険率5%で有意差が認められる

第4表 乾燥温度と生糸の白色度

		乾燥温度 (°C)				判定
		80	110	130	145	
外層生糸	平均値	89.28	88.87	87.95	88.52	
	標準偏差	0.43	0.70	0.64	0.85	
中層生糸	平均値	90.50	90.83	91.72	90.04	*
	標準偏差	1.13	0.48	0.35	0.54	
内層生糸	平均値	90.84	91.24	89.29	90.62	
	標準偏差	0.47	1.86	1.56	1.01	

* 危険率5%で有意差が認められる

第5表 乾燥温度と生糸の黄色係数

		乾燥温度 (°C)				判定
		80	110	130	145	
外層生糸	平均値	7.38	8.55	10.00	10.02	*
	標準偏差	0.54	1.52	0.91	1.64	
中層生糸	平均値	7.85	7.78	7.17	8.63	
	標準偏差	1.63	0.99	0.39	1.35	
内層生糸	平均値	8.42	7.10	9.86	8.47	
	標準偏差	0.95	3.15	1.75	2.22	

* 危険率5%で有意差が認められる

たためではないかと考えられる。

2. 繭ならびに生糸の色

著者らの実験では，乾燥に伴う繭の白色度（第3表）には余り目立った変化が見られないが，黄色係数（第3表）は110°，130°および145°Cのいずれの

場合も，生繭または80°C区に比して大きな相違が見られる。すなわち110°C以上の高温による乾燥は繭の変色を大きくし，80°C区では変色への影響が小さいと言える。これを白色度と黄色係数の分散で比較すると，全般に黄色係数の測定値の分散は大き

第6表 乾燥温度と繭層, 生糸の視感色差指数 Nc

		乾燥温度 (°C)				
		生繭	80	110	130	145
繭層	Nc	4.06	3.55	基準	3.29	3.41
	階級値	4	3~4		3	3
外層生糸	Nc		1.61	1.52	1.23	1.43
	階級値		1~2	1~2	1	1
中層生糸	Nc		1.78	1.94	2.33	1.81
	階級値		1~2	1~2	2	1~2
内層生糸	Nc		1.81	1.97	1.30	1.86
	階級値		1~2	1~2	1	1~2

く, 乾燥温度間に危険率5%で有意差が認められる。

問題は生糸の色への影響であるが, 80°C区に比べても, 乾燥温度の違いによる繭層部位別生糸の白色度(第4表)には, 特に大きな変化はない。しかし黄色係数(第5表)では, 測定値のバラツキはあるが, 全体としては乾燥温度の上昇に伴い, 黄色係数は増大する傾向にある。すなわち宮沢ら(1969)の指摘するとおり, 繭の変色と生糸の変色とは, ほぼ同一の傾向で変化することが確認された。

しかし外層, 中層および内層別生糸の白色度(第4表)ならびに黄色係数(第5表)の分散分析の結果は, 白色度では中層生糸に, 黄色係数では外層生糸に, それぞれ5%の有意水準で有意差が認められるが, これだけの結果からは, 各温度別生糸の間に視感色差が認められるかどうかの判断は困難である。

そこで視感との一致性をチェックするため, 乾燥温度110°C区の繭層を比較の基準にとり, 視感色差指数 Nc を求めた(第6表)。Nc 値が小さくなれば

視感色差が大きく, 5になると色差なしと見なされる。階級値は, 視感色差の程度を判り易く等級で示したものである。

第6表より, 繭層にあっては乾燥することにより, また温度により, 色差の生じていることがわかる。繭層と生糸ではその差は更に大きく, 判然としている。ただし外層, 中層および内層別生糸の間には, それ程顕著な色差は認められない。

文 献

- 松本 介・宮沢正明(1957): 糸絹研抄, (7), 135-143.
 松本 介・宮沢正明(1958): 生糸, (7), 6, 11-12.
 三谷 徹(1930): 最新製糸学, 上巻, p 631, p 637, 明文堂, 東京.
 宮沢正明・下田けさ美・石井恭美子(1969): 糸絹研集, (19), 5-6.
 寺主一成(1981): 染色工業, (30), 12, 61-73.
 寺主一成(1983): 色材色彩工学, 251 pp. 色染社, 大阪.