

蚕研酵素の生糸精練方法

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	猪又,正雄 今井,清純
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	21号
掲載ページ	p. 20-27
発行年月	1957年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



蚕研酵素の生糸精練方法

猪又正雄・今井清純

蚕糸科学研究所において製造されている蚕研酵素は除膠、除油の作用をもっており、絹紡原料の精練に用いて優れた製品が得られると報告¹⁾²⁾されている。

現在先練織物用合燃生糸の精練はマルセール石鹼或はこれに炭酸ソーダ、珪酸ソーダ等を併用して 97°C 内外の高温で行われているが、蚕研酵素（以下単に酵素と称す）による精練は 50°C 前後で行うため、絹の品質向上が期待されるので、筆者らは先練織物用合燃生糸（経糸、緯糸）の酵素精練方法の研究を行い、併せて強力伸度並びにラウジネスとの関係等について調査したのでその概要を報告する。

1. 合燃生糸精練方法の研究

1. 酵素のセリシン溶解性について

酵素のセリシン溶解性について、酵素濃度及び処理時間と練減率の関係を調査した。

実験方法

(1) 前処理：酵素処理を行うに先立ち、各試料を 90° ± 1°C の熱湯水中に 20 分間浸漬して、ソーキング剤、その他の不純物を或る程度除去すると共にセリシンを膨潤せしめて、直ちに酵素液に浸漬した。

(2) 酵素液の調製：蚕糸科学研究所においてつくつたコウジ様の酵素材料を予め布袋に入れて 50°C の温湯中に浸漬し、数回上下に軽く動かし 20 分間後に引あげて酵素液を調製した。酵素液の濃度、液量、温度及び時間は次の通りである。

酵素濃度	酵素材料を水に対し、1, 5, 10, 15, 20% 量とつて浸出した酵素溶液
液量	30 倍量
温度	50° ± 1°C
時間	1, 3, 6 時間

処理後は温湯で充分洗滌、乾燥して硫酸デシケーター (RH. 65%) 中で恒量となし秤量して練減率を求めセリシンの溶解性を調べた。

供試酵素は精練用として指定された酵素であり、合燃生糸は日 122 × 支 115, 21 d × 2, 500/600 T/m 加燃した先練朱子用タテ糸である。

結果は第 1 表の通りであり、酵素のみで精練を行うには多量の酵素が必要であることが認められた。

第1表 練 減 成 績

酵素量 時間		1% 溶液	5% 溶液	10% 溶液	15% 溶液	20% 溶液
		(30%)	(150%)	(300%)	(450%)	(600%)
1	時 間	4.60%	12.23%	17.03%	19.75%	19.85%
3	"	4.78	14.29	20.67	19.95	20.28
6	"	8.90	19.71	20.66	20.43	20.45

(注) () 内の数字は酵素使用量を生糸量に対する % に換算した値である。

2. 界面活性剤併用について

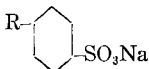
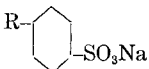
酵素のセリシン溶解性を助長させる目的で次の界面活性剤を併用してその効果を調べた。
実験方法及び結果

(1) 前処理方法：前項と同様に処理した。

(2) 酵素処理：酵素 1% 溶液 100 cc に対し、第 2 表に示す各界面活性剤を 0.5 g ずつ加えた混合溶液を試料の 30 倍量とり、 $50^{\circ} \pm 1^{\circ}C$ の液中で 3 時間浸漬して引あげ温湯で充分洗い脱水，乾燥して前と同様練減率を求めた。

結果は第 2 表の通りである。

第 2 表 界面活性剤及び練減成績

界面活性剤	なし	モノゲン	ニッサンウェット	ネオゲン
		$R \cdot O \cdot SO_3Na$		
練 減 率 %	4.80	2.16	3.78	2.58
界面活性剤	ノイゲン HC	スコアロール #100	マルセール石鹼	
	$R-O(CH_2 \cdot CHO)_nH$	$R-O(CH_2 \cdot CHO)_nH$	$R \cdot COONa$	
練 減 率 %	6.05	9.99	2.37	

スコアロールは練減率最も多く、次いでノイゲン HC であり、両者は酵素の活性化を促進する効果がある。その他のものは却つて逆効果を示した。

3. 前処理及び後処理をアルカリ熱液で行つた場合について

前項 1, 2 の結果では完全に精練を行うには大量の酵素を必要とし、なお若干着色が見られるので、希薄のアルカリ熱液を用いて前処理を行い、酵素処理したのち、後処理を行つた場合と、行わない場合について夫々練減率を求めて、前後処理の効果を検討した。

実験方法及び結果

第 3 表の実験方法に従い前処理を行い（セリシンがぬるぬるしている） $50^{\circ}C$ の温湯でよく洗滌して脱水せずに糸が冷えないうちに所定の酵素液に移して夫々の条件で処理して取出し、温湯で洗い、試料の 1/2 は後処理を行わずに乾燥し、他の 1/2 は乾燥せずに直ち

に後処理を行い、洗滌、乾燥、秤量して夫々の練減率を求めた。

結果は第3表の通りである。

(1) アルカリ熱液で前処理して酵素処理を行った場合は単なる熱湯水で前処理を行った場合(第1表)に比較して練減率が多くなる。

(2) 後処理は残留するセリシンを溶解して精練程度をたかめ、且つ色沢を改善する。

この実験例では後処理を行わない場合は酵素0.5%溶液以下では若干若練であるが1%溶液以上使用すれば大体本練となり絹味は良好となる。但し糸に茶色を帯びる。

後処理を行った場合は酵素0.1%溶液処理区は少々若練であるが、0.2%溶液以上はいずれも本練となり絹味、色沢ともに良好となる。

第3表 実験方法及び結果

項目 実験別	実 験 方 法			練 減 率 (%)			
	前 処 理	酵 素 処 理	後 処 理	後 処 理 前		後 処 理 後	
				経糸	緯糸	経糸	緯糸
No. 1	マルセール石鹼 0.3 g/l	酵素 0.1% 溶液 液量 30倍 温度 $50^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 時間 3時間	マルセール石鹼 0.3 g/l	18.15	18.00	21.25	21.42
	炭酸ソーダ 0.3 g/l		炭酸ソーダ 0.3 g/l				
No. 2	液量 30倍 温度 $90^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 時間 20分	酵素 0.2% 溶液	液量 30倍 温度 $90^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 時間 10分	18.63	18.29	23.05	23.21
No. 3	"	" 0.3% "	"	19.26	19.30	23.46	23.30
No. 4	"	" 0.5% "	"	20.24	20.69	23.49	23.37
No. 5	"	" 1.0% "	"	22.20	22.05	23.43	23.51
No. 6	"	" 2.0% "	"	22.80	22.66	23.40	23.53

- (注) 1. 酵素処理はいずれも液量 30 倍、温度 $50^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、時間 3 時間処理した。
2. 供試生糸は先練朱子の経糸及び緯糸 (21 d \times 4, 300 T/m 合撚糸) である。

4. 考 察

(1) 前処理について

前処理を熱湯水で行った場合は酵素の精練作用が充分發揮しないのに対し希薄なアルカリ熱液で処理するとよく發揮する。

生糸の精練はセリシンの滲潤→膨潤→溶解の過程を経て進行する。一般に行われるアルカリ精練は 97°C 前後の高温で行うために、これらの過程が順調に推進されて精練が完了する。これに対して酵素精練は 50°C 前後の低温で行うので、前処理を単なる熱湯水で行う場合はセリシン溶解の前提となる膨潤に伴うセリシン分子相互の凝集力を弱める作用が不足であり、アルカリ熱液処理を行えば、この凝集力が弱められて溶解され易い状態となり、酵素の精練作用をよく發揮するものと考えられる。

なお前処理による練減率は熱湯処理では 2.3%，アルカリ熱液処理では 12.5% であつた。このことからアルカリ前処理は酵素精練に先立ち予め生糸のセリシンを減少させるのが目的であるように考えられ易いが、この考え方は当たらないと思われる。

即ち第 3 表、実験 No. 5、酵素 1% 溶液処理で練減率 22% であるから、熱湯水で前処理した場合は生糸のセリシン量は大体前者の 2 倍であるから、酵素 2% 溶液を用いれば 22% 附近の練減率を生ずる筈である。ところが第 1 表、酵素 5% 溶液で 3 時間処理しても練減率 14.29% にすぎない。

以上のことから酵素精練は予めセリシンを溶解され易い状態にしてやる前処理工程が必要欠くことの出来ないものと考えられる。

(2) 後処理について

後処理は酵素処理を行つた糸になお少量のセリシンが残る場合、これを除去する作用があるから酵素の節減、練斑の是正及び色沢改善に有効である。

5. 酵素による生糸精練方法

精練される合撚生糸の種類により精練抵抗が異なる場合があり一定の方法をもつて行うことは出来難いが、以上の実験結果からみて、普通一般の先練織物の経糸緯糸の酵素精練方法は次の範囲で行えばよいと考えられる。但し精練剤の使用量は一般に精練物の重量に対する%で表わす習慣上、これにならつて記載したほうが薬剤の加減等にも便利であると考え、生糸量に対する%で記す。

第 1 工程前処理

マルセール石鹼	1%
炭酸ソーダ	1%
液量	30 倍
温度	90°~92°C
時間	20 分間

引上げ温湯 (50°C) でよく洗滌して脱水せずに糸の冷えないうちに酵素液に移す。遠心脱水機等で脱水を行うと糸が冷えて糸条が相互膠着を生じ精練斑の原因となる。

第 2 工程酵素処理

酵 素	5~10%
液 量	30 倍
温 度	50°C
時 間	3~5 時間

引上げ温湯で洗滌する。

所要の酵素は予め布袋に入れて、50°C の温湯に浸漬し数回上下に軽く動かし 20 分間後に引上げた抽出液を用いる。

第 3 工程後処理

マルセール石鹼	1%
---------	----

炭酸ソーダ	0.5~1%
液量	30倍
温度	90°~92°C
時間	10~15分間

引上げ温湯で充分洗滌する。

なお生糸の精練には助剤としてスコアロール、ノイゲン等（共に非イオン活性剤）の必要はないようであるが、生織物の精練には有効であると考えられる。

また酵素は低温精練であるから、生糸、アセテート糸交織布の精練剤として注目に値する。

2. 強伸度について

酵素を煮繭に應用して繰糸した生糸及び標準煮繭とした生糸を合撚糸して酵素並びに石鹼を用い精練して、これら繰糸の強力伸度及び結節強伸度を比較した。

1. 試料の調整

(1) 製糸方法

昭和30年、銀峯×秋花を用い、酵素煮繭区は煮繭前処理を普通の通りに行つて調整部の後段に煮繭用酵素0.3%溶液を使用して30分間処理した。繰糸は増沢式多条機で巻取速度95m/min、繰糸湯温度100Fで行つた（生糸平均繊度19.89d）。標準区は繭検定用煮繭機により標準煮繭を行い、繰糸は酵素区と同様に行つた（生糸平均繊度20.40d）。

(2) 合撚糸方法

常法によりソーキングを行い、4本合糸、300T/m片撚とし、これを1000回に繰あげした。

(3) 精練方法

酵素精練区

酵素の使用量は適当と思われるA区と若干多いB区の2通りの繰糸を作つた。

A区

第1工程前処理

マルセル石鹼1%、炭酸ソーダ1%、液量30倍、90°±1°C、の液中で20分間処理して温湯で洗滌した。

第2工程酵素処理

精練用酵素6%、液量30倍、50°±1°C、で3時間処理して温湯で洗滌した。

第3工程後処理

マルセル石鹼1%、炭酸ソーダ1%、液量30倍、90°±1°Cの液中で10分間処理して温湯で洗滌、脱水、糸張、乾燥した。

B区

第1工程前処理：A区と同様に行つた。

第2工程酵素処理：酵素 15% 使用し、その他の条件はA区と同様に行つた。

第3工程後処理：A区と同様に行つた。

石鹼精練区（対照区）

マルセル石鹼 16%，液量 30 倍， $92^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，で 80 分間精練した。

（注）精練剤は生糸量に対する % である。

2. 強力伸度及び結節強度の測定方法

上記の各練糸を 50 回織度糸にあげて、これを R. H. 65% になるよう硫酸の濃度を調整した硫酸デシケーターにおさめて2昼夜間放置し、セリグラフを用いて温度 $19^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $67\pm 2\%$ の実験室条件で測定した。結節強度、結節伸度はループに結んで測定した。

3. 結 果

結果は第4表の通りである。

（1）酵素煮繭区の強伸度及び結節強度、結節伸度は標準煮繭区に比較して大差が認められない。

（2）酵素精練区と石鹼精練区を比較すると強度伸度において大差がないが、結節強度結節伸度は酵素精練は石鹼精練より大きい。

第4表 強伸度成績

精練別	酵 素 区		標 準 区		酵 素 区		標 準 区	
	強 度	伸 度	強 度	伸 度	結節強度	結節伸度	結節強度	結節伸度
煮繭別 強力伸度	g/d	%	g/d	%	g/d	%	g/d	%
酵素練 A 区	4.28	19.30	4.20	19.00	3.61	11.62	3.65	13.33
〃 B 区	4.25	19.43	4.17	19.17	3.33	10.94	3.27	11.11
石 鹼 練 区	4.30	19.23	4.20	18.90	3.29	10.40	3.19	10.50

3. ラウジネスとの関係

酵素煮繭並びに酵素精練は一般的製糸、精練方法と比較してラウジネスの発現に差があるか否かを次の如く五枚朱子を製織して比較した。

1. 供試生糸

昭和 30 年、銀峯×秋花及び支 115×日 122 を用いた。製糸方法は酵素煮繭区及び標

第5表 生糸の性状

派品種	煮繭別	平均織度	小 節	大 中 節	エクスポリエーション成績		
					平均点	1/4劣等点	等級点
支 115×日 122	酵 素 標 準	20.37 ^d	98.9 ^点	98.0 ^点	71.25 ^点	62.00 ^点	66.62 ^点
	標 準	19.82	98.8	98.3	73.37	63.50	68.43
銀 峯 × 秋 花	酵 素 標 準	19.89	96.1	95.8	82.87	70.00	76.43
	標 準	20.40	98.7	97.3	81.87	68.00	74.93

準煮繭区共に前の強伸度測定用試料と同一条件で繰製した。生糸の性状は第5表の通りである。

2. 製織工程

(1) 合燃糸：前の強度伸度測定と同様である（4本合糸 300 T/m）。

(2) 精練

酵素精練：前の強度伸度測定試料のA区と同様に行つた（酵素6%）。

石鹼精練：同上の石鹼精練区と同様に行つた（石鹼16%）。

練減率は次の通りである。

第6表 練減率

系別 精練別	支 115 × 日 122		銀峯 × 秋花	
	酵素煮繭	標準煮繭	酵素煮繭	標準煮繭
酵素区	22.47%	22.63%	24.77%	24.45%
石鹼区	22.63	22.80	24.60	24.56

(3) 染色：各々の練糸を常法により同一染色液中で同時に染色した（ダイレクトローズリンレッド3%）。

(4) 製織：上記の練染糸を緯糸に用いて20 匁付五枚朱子を製織した。

3. ラウジネス調査

以上8種類の織物標本を当所のラウジネス標準布に照合採点してラウジネス発現を比較した。

4. 結果

結果は第7表の通りである。

(1) 酵素煮繭生糸と標準煮繭生糸のエスフォリエーション成績は殆んど差がない（第5表）。

(2) 酵素煮繭と標準煮繭のラウジネス発現は殆んど差が認められない。

(3) 酵素精練と石鹼精練では前者はラウジネスの発現が少ない。

第7表 ラウジネス成績

織物別 精練別	支 115 × 日 122		銀峯 × 秋花	
	酵素煮繭	標準煮繭	酵素煮繭	標準煮繭
酵素練	65 ^点	65 ^点	65 ^点	67 ^点
石鹼練	60	60	63	60

4. 摘 要

蚕研酵素の生糸精練方法の研究，強伸度及びラウジネスとの関係について調査した結果を要約すると次の通りである。

(1) 生糸精練方法

第1工程：マルセール石鹼1%，炭酸ソーダ1%，液量30倍，90°～92°Cで20分間処理して温湯（50°C）で洗う。

第2工程：酵素5～10%，液量30倍，50°Cで3～5時間処理，洗滌する。

第3工程：マルセール石鹼1%，炭酸ソーダ0.5～1%，液量30倍，90°～92°Cで10～15分間処理，温湯で洗滌する。

(2) 強度伸度について

酵素精練は石鹼精練に比較して結節強伸度はまさる。

(3) ラウジネスについて

酵素煮繭生糸はエクسفオリエーション及びラウジネスの発現が少ないとはいえない。

酵素精練は石鹼精練に比較してラウジネスの発現が少ない。

文 献

- 1) 蚕糸科学研究所 1955 蚕糸界報 64 (747).
- 2) 皆川豊作，皆川基 1956 日本蚕糸学雑誌 25 (3).
- 3) 皆川基 1956 製糸絹研究発表抄録第6集.
- 4) 皆川豊作 1956 同上.
- 5) 松本介，森山直敏 1956 日本蚕糸学会中部支部講演集 XI.