(昭和 37 年 8 月 16 日受理)

生糸のパパイン酵素精練によるラウジネス繊維抑制効果について

神戸生糸検査所* 村上 茂・平田 行

日本ブラッドバンク社** 古田 幸一

THE CONTROLLING EFFECTS ON LOUSINESS FIBERS WHEN RAW SILK
DEGUMMED WITH PAPAIN ENZYME.

By Shigeru Murakami*, Akira Hirata* and Kōichi Furuta**

*(Kobe Silk Conditioning House, Kobe City, Japan)

**(Japan Blood Bank Co., Ltd., Osaka City, Japan)

Soap solution is generally used as degumming agent on raw silk, but the papain enzyme also can be used. We have studied under various conditions the controlling effects of the solution on the degree of appearance of lousiness fibers and obtained the following results:

1) In the case of papain enzyme solution treatment, classification results of exfoliation test shows 7~10% higher.

2) Sodium bisulphite, hydrosulphite and sodium sulphite are effective agent as an activator, especially hydrosulphite brings forth better results than the others.

(Received August 16, 1962)

1. 緒 言

生糸の精練によつて発生するフィブロインの分岐繊維(以下ラウジネス繊維と称す)の抑制法については種々研究が進められているが、理想的のものは未だ発表されていない。

パパイン酵素による精練方法については、すでに報告^{1,2)}されているが、ラウジネス繊維との関連性についてまで研究されたものはほとんどない。パパイン酵素はタンパク分解酵素であり、比較的低温で処理できるので、これによる精練がラウジネス繊維の発生をいかに抑制する効果があるか、付活剤の種類をかえて、石けん精練の場合と比較検討したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

(1) 供試生糸および酵素

供試生糸の織度は 21 d で、ラウジネス繊維の発生が非常に多い 5 種類 (A, B, C, D, E) の生糸を用いた。またパパイン酵素は日本ブラッドバンク社製非食用 C-400 を用いた。

(2) 精練染色方法

先ず供試生糸を 72 cm × 23 cm の中空金属枠に 5 区(パネル)に分けて巻取り、後述のように各種の処理条

件で精練後水洗し、ただちに 60°C に加温した 0.04% メチレンブルー水溶液中に 20 分間浸せきして染色し、後水洗風乾する。また比較のために常法による 0.5% 石けん溶液中に 99.6°C 前後で 1 時間精練する場合(以下石けん法と称す)も行なつた。

(3) 加温方法

精練槽の加温法としては精練槽を直接ガスバーナーで加温する方法(以下直接加温法と称す)と間接に二重槽によつて加温する方法(以下間接加温法と称す)を行なつた。

(4) 付活剤の種類

付活剤としては酸性亜硫酸ソーダ (NaHSO_3)、ヒドロサルファイト、チオ硫酸ソーダ ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) および亜硫酸ソーダ (Na_2SO_3) などを用いて比較した。

(5) 評価の方法

精練、染色、水洗、風乾後の糸条パネルを展開して一定の標準写真と対比し、ラウジネス繊維の発生しないものを 100 点として採点した。なお 1 回の精練には 20 パネルずつ行ない、その各パネルを採点し、平均したもの(以下平均点と称す)、最も悪いもの 5 パネルの平均点(以下劣等点と称す)と、これらの平均点と劣等点の平均したもの(以下等級点と称す)の 3 種類で結果を表示した。

3. 実験結果

(1) 付活剤に NaHSO_3 を用い、直接加温法による場合

供試生糸として A, B, C, D の 4 種類を用い、パパイン酵素 0.1% (70 g), NaHSO_3 0.25% (175 g) の割合に調剤した 70 l の精練槽に約 70°C で 3 時間浸せき処理した後、前記の方法で染色し、そのラウジネス発生状態を採点調査した結果は次の第 1 表および第 1 図 (A) (B) のようである。なおこのパパインによる精練条件は既報²⁾のように間接加温法による生糸精練の場合の適正処理条件である。また 0.5% 石けん水溶液で同一時間、大体同一温度で精練、染色した場合と、前述の石けん法も行ない、これらの 3 方法による結果を比較してみた。

すなわち第 1 表および第 1 図 (A) で明かなように、パパイン処理による生糸は石けん処理 (第 1 図 (B)) の場合に比較して著しく良好な成績を示し、ほとんど完全にラウジネス繊維を抑制している。

ただこのパパイン処理生糸を顕微鏡で観察すると第 2 図 (A) のように、セリシンの残存が多少認められるが、石けん精練の場合は第 2 図 (B) のようにほとんど認められない。これは直接加温法によつたために酵素の活性度が低下したためと考えられる。

第 1 表

供試生糸	実験番号	主要精練剤	平均精練温度 °C	平均点	劣等点	等級点
A	1	パパイン	70	97.00	95.00	96.00
	2	石けん	"	80.50	72.00	76.25
	3	"	99.6	66.25	60.00	63.12
B	4	パパイン	70	91.25	86.00	88.62
	5	石けん	"	70.75	63.00	66.87
	6	"	99.6	76.75	69.00	72.87
C	7	パパイン	70	94.25	89.00	91.62
	8	石けん	"	93.25	86.00	89.62
	9	"	99.6	65.50	60.00	62.75
D	10	パパイン	70	93.50	90.00	91.75
	11	石けん	"	75.75	64.00	69.87
	12	"	99.6	68.00	59.00	63.50

(2) 付活剤に NaHSO_3 を用い、間接加温法による場合

供試生糸として C, D, E の 3 種を用い、前記の (1) と同じ実験を間接加温法により行なつた結果は次の第 2 表および第 3 図、第 4 図のようである。ただし本実験においては 5 g 内外の生糸を精秤して、精練槽に同時に投入してその練減歩合も求めて見た。

Fig.1 (A). Representative photograph in test No. 4.

Fig.1 (B). Representative photograph in test No. 5.

Fig. 2 (A). Degummed silk treated with papain solution.

Fig. 2 (B). Degummed silk treated with soap solution.

本実験においてもパパイン酵素精練による場合は相当ラウジネス繊維の発生を抑制することができるが第2表

第 2 表

供試生糸	実験番号	主 要 精 練 剤	平均精練温度 ℃	平均点	劣等点	等級点	練減率 %
C	13	パパイン	70	90.25	85.00	87.62	18.12
	14	石 け ん	99.6	67.25	62.00	64.62	22.08
D	15	パパイン	70	90.75	85.00	87.87	18.70
	16	石 け ん	99.6	69.00	61.00	65.00	22.32
E	17	パパイン	70	95.75	94.00	94.87	18.13
	18	石 け ん	99.6	71.75	64.00	67.87	20.22

Fig. 4. Degummed silk treated with papain solution.

と第4図で明らかなように多少セリシンの残存は認められるので、これが原因でラウジネス繊維の発生を抑制しているのではないかと考えられる。

(3) 付活剤の種類をかえ、間接加温法によつた場合パパイン酵素の付活剤としてはイオウ元素を含有したものがよいので、ハイドロサルファイト、チオ硫酸ソーダ、亜硫酸ソーダを付活剤とし、同一試料(供試生糸D)について 70℃ で4時間精練し、染色工程は前述のように行ない、そのラウジネス繊維発生状態を比較した結果

Fig. 3. Representative photograph in test No. 17.

は次の第3表および第5図(A),(B),(C)のようである。なおパパインの重量割合、付活剤の混入割合などもすべて前回の実験と同一方法で行ない、本実験においても練減率を求めてみた。

すなわちチオ硫酸ソーダを付活剤とした場合は残存セ

第 3 表

実験 番号	付活剤の種類	平均点	劣等点	等級点	練減率 %
19	ハイドロサル ファイト	73.50	66.00	69.75	23.03
20	チオ硫酸ソーダ	94.50	90.00	92.25	16.18
21	亜硫酸ソーダ	78.75	72.00	75.37	22.32

リシン量も多く、適正な結果でないことは明らかであり、亜硫酸ソーダおよびハイドロサルファイトはその混合割合を変えれば理想的の付活剤として使用価値があるように見受けられる。

(4) ハイドロサルファイトの混合割合を変えた場合
前記の実験においてハイドロサルファイトが付活剤として非常に有効のように見受けられたので同一試料(供試生糸D)を用い、精練槽の溶液量 70 l とし、ハイドロサルファイトの混合割合を第4表のように変えて、70℃前後で4時間精練し、後前述と同一の染色方法で処理した後、そのラウジネス出現状態を検討した結果は次の第4表および第6図(A),(B),(C),(D),(E)のようであ

Fig.5 (A). Representative photograph in test No. 19.

Fig.5 (B). Representative photograph in test No. 20.

Fig.5 (C). Representative photograph in test No. 21.

Fig. 6 (A). Representative photograph in test No. 22.

Fig. 6 (B). Representative photograph in test No. 23.

Fig. 6 (C). Representative photograph in test No. 24.

Fig. 6 (D). Representative photograph in test No. 25.

Fig. 6 (E). Representative photograph in test No. 25.

る。また本実験においても練減率を求めた。

第 4 表

実験 番号	パパイン の重 量	ハイドロサ ルファイト の重量	平均点	劣等点	等級点	練減率
	g	g				%
22	70	100	67.50	65.00	66.25	22.79
23	70	70	73.00	65.00	69.00	22.60
24	70	30	75.00	64.00	69.50	21.80
25	70	10	92.00	89.00	90.50	12.90
26	0	70	96.00	95.00	95.50	1.40

第4表で明らかなようにパパインの一定量に対してハイドロサルファイトが少なくなる程練減率は減少し、残存セリシン量は多くなり、従つてラウジネス繊維もこの残存セリシンによつて多少いんべいされるので成績もよくなるのは当然であるが、本試料を用い、石けんで沸騰状態で行なつた実験番号16と比較しても、実験番号22、23は良好な結果を示している。

実験番号25のハイドロサルファイト10gの場合と、

26のパパイン酵素を使用しない場合はセリシンの残存はいちじるしく、ラウジネス繊維は抑制されたかに見受けられるが適正精練が行なわれていないので論外である。

4. 結 論

以上の実験結果を要約すると次のようになる。すなわちパパイン酵素はラウジネス抑制のための精練剤としては非常に有効であり、従来の石けん液によるものより等級点で7~10点位良好な結果を示した。また付活剤としては NaHSO_3 、ハイドロサルファイト、亜硫酸ソーダなどは有効で、特にハイドロサルファイトはパパインと等量以下で足り、他の付活剤より良好な傾向が認められた。

文 献

- 1) 後藤泰一；織工学誌，5，4（1939）
- 2) 平田，古田；蚕糸学会関西支部24回研究発表会（1962）