

# 絹糸 Lousiness에 關한 研究 (II) Study of Silk Lousiness (II)

서울大學校 農科大學

崔炳熙 · 金洛頌 · 朴光義 · 南重熙

College of Agr. Seoul National University; B.H. Choe; N.C. Kim; K.E. Park; C.H. Nam

## I. 緒言 및 文獻史

### 1) 緒言

絹糸의 lousiness가 누에의 絹糸腺中의 fibroin 液狀綫形狀自體에 發生素因이 있다는 것과 異常糸腺이 一層 lousiness 發生을 促進한다는 것은 既報한바와 같다.

그러나 蠶病이나 遺傳性의 關係의 밝히고서는 本報의 比우기 어렵으므로 이것에 關한 實驗結果와 蠶糸의 改善으로서 lousiness 發生調節을 企圖하는 實驗을 하였다.

### 2) 文獻史

lousiness의 發生이 絹糸腺內의 sericin과 fibroin의 異化에 依하여 나타남은 第1報에서와 같으나, 이것을 遺傳學的인 면에서 取扱하되 量的으로 表示한 것은 田中, 高見<sup>1)</sup>氏 등이 蠶糸와 簡單한 alkali 處理法에 依하여 分離纖維率을 測定 研究한 후의  $\frac{\text{分離纖維數}}{\text{正常纖維數}} \times 100$ 의 百分 纖維率을 算出하여 其發生程度를 表現하였고, 그 標準式이 不完全廢除이며, 單因子遺傳에 近似的 比例로 分離한다고 報告하였다.

小針, 倉澤, 稻田<sup>2)</sup>氏 등이 依하면 日本種 및 中國種에서 lousiness가 많은 系統과 적은 系統을 9世代까지 分離淘汰한 結果 中國種의 一品種에 있어서 많은 것은 平均 1.71%, 적은 것은 0.61%까지, 그리고, 어떤 品種에 있어서만 많은 系統을 分離할 수 있었으나, 극히 적은 것은 0.67%까지를 分離淘汰할 수 있었다. 日本種에 있어서만 中國種에 비해 같이 廢除할 能가 있는 系統을 分離하지 못하였는데 이 實驗結果 蠶糸의 누에의 品種中에는 lousiness 發生程度가 서로 다른 品種이 있으므로, 適當한 淘汰方法만 取한다면 系統分離도 可能함을 밝혔다.

吉川<sup>3)</sup>氏에 依하면 lousiness 品種淘汰結果, 大體로 많은 系統과 品種은 많은 方向으로, 中間의 品種은 많이 出現하는 方向 또는 적은 方向으로 淘汰可能하며, 적은 系統의 品種은 적은 方向으로의 淘汰結果가 있다고 했다. (未發表)

또한 田中, 高崎 및 高見(1952)氏 등도 lousiness가 적은 品種은 不完全廢除으로 遺傳함을 確認하였는데 (未發表), 其後 藤原氏의 報告에 依하면 lousiness가 적은 品種도 不完全廢除으로 遺傳한 品種도 觀察되었다 (未發表).

그리고 纖維의 數化에 關하여서는 Taylor 및 Herron<sup>4)</sup>氏가 手藏을 對象으로 한 實驗이 있는데 2% 化學數化劑 溶液을 使用하였던바 強力의 減少를 招來한 結果로 되어 있다.

## II. 實驗方法及 材料

### 1) 選擇要檢討實驗

#### (A) 分離調節實驗

各世代에 隨하여 lousiness의 遺傳現象을 알기 위하여 第1報에서 分離淘汰한 少發生系統인 各品群 多發生系統인 兩種의 絹糸腺中, 請糸群 P<sub>1</sub>, 殘糸群 P<sub>2</sub>로 稱하여 P<sub>1</sub>×P<sub>2</sub>로써 F<sub>1</sub>을 얻었고, 交叉雜 即 P<sub>1</sub>×P<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>×P<sub>2</sub>와 F<sub>2</sub>를 얻어 比較하였으므로 1區檢 調節分群은 3區分으로 하였다.

#### (B) 實驗設計

各區 및 試群間에서의 lousiness 檢査에 該當하는 試群간 變異法 (Randomized complete block design)에

이하의 5反覆으로 하였다.

(C) 試料 및 精練方法

① 試料의 크기 및 採取方法

(A)項 方法에 의하여 收得된 試料中에서 任意로 100顆의을 採취하되, lousiness 出現率이 가장 많은 團體部에서 第1報(5)에서와 같은 取方法으로 其 크기가 1cm<sup>2</sup>되게 切取하여 精練의 試料였다.

② 精練方法

上記方法에 의하여 取得된 試料를 鹼糸超精練方法에 의해 0.4% chemical soap 90°C의 液溫을 가진 液溫槽에 끼워진 50cc 容量試驗管에서 8時間동안 精練시킨 試料를 각각의 水洗한 後 1.0% methylene blue 로 染色하여 澱粉하였으리, 分型細纖維의 出現程度와 檢査는 第1報에 掲載된 lousiness 標準高價(5)과 比較點點하였다.

(D) 超精練淘汰方法에 exforiation 檢査에 出現한 lousiness.

이러 lousiness 의 淘汰與否는 鹼糸超精練方法에 의하여 어느 程度 가능함을 알 수 있었다.

本 實驗에서는 超精練淘汰方法에 의하여 區別한 生糸로부터 lousiness 가 出現하는 程度를 알기 위하여 (C)項에서 取得된 試料(P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>×P<sub>2</sub>)의 雜分을 가져서 同種의 高價調査와 아울러 lousiness 檢査(exforiation test)를 併行하였다.

本 試料의 染色, 精練 및 染色方法은 生糸의 lousiness 檢査規定에 準하여 하였고 各團의 試料量은 150 團內外를 多樣로 染色하였다.

(E) 化學 softener 精練處理에 의한 lousiness 改善實驗

(가) Softener 의 種類 및 處理條件決定.

精練精糸는 生糸보다 柔軟性이 強하므로 單只 柔軟性을 附加할 目的으로 美國 Du Pont 會社에서 求入한 다음과 같은 各種精軟劑를 處理材料로서 生糸에 附加되는 柔軟性의 物理的性質에 邊界가 있는 處理條件을 求知하고자 lousiness 改善 實驗에 앞서 다음과 같은 豫備實驗을 行한 後 各種 條件을 決定하였다.

第1表 Softener 處理 豫備 實驗

Softener 名	濃 度	時 間 (分)				溫 度	Ion 性	備 考
Avitex, ML	0.2(%)	10	20	30	40	95°C	Cationic	美代不能
Avitex, NA	//	//	//	//	//	//	//	
Aviton, T	//	//	//	//	//	//	//	
Avitex, C	//	//	//	//	//	//	Anionic	
Soap (對照區)	//	//	//	//	//	//	//	

以上の 軟化劑와 處理條件에 의하여 供試材料는 21中 一般生糸의 纖維糸 5本씩을 採취하되 其의 長이 20mm를 滿得하므로써 處理한 後 柔軟性이 良好히 되는 處理時間과 濃度와의 關係를 決定한 다음 精練糸의 強力과 力變을 標準溫度下에서 Suter serigraph 에 의하여 1團당 5反覆으로 測定하였다.

(나) softener 에 의한 精練 및 lousiness 檢査方法.

上記 豫備實驗에서 除 Ion 系 軟化劑인 Avitex C를 除外하고 離 Ion 系 軟化劑는 0.2%로서 30分間 處理한 것의 柔軟性이 좋은 結果를 얻었으므로, 處理條件은 0.2% 30分間 95°C로 精練한 後, 温水로 水洗乾燥한 다음 0.04% Methylene blue 로 40~50°C에서 20分間 染色하고 다시 水洗하여 乾燥後 exforiation 標準高價과 比較點點하였다.

Ⅱ. 實驗結果와 考察

1) 溫度關係에 대한 實驗結果

(A) 優劣性關係 :

lousiness 發生比率과 分散은 Power(5) (1950)의 分析方法에 의해 第2表에 表示하였다.

第2表에서 P<sub>1</sub>과 P<sub>2</sub>의 lousiness 發生比率은 P<sub>1</sub>이 30.0%, P<sub>2</sub>가 36.0%로 나타나고 있다. 萬一 表裏團이 完全優性이 아닌면 F<sub>1</sub>의 平均値는 兩團의 平均値에 가깝다. 그러나 F<sub>1</sub>과 兩團의 平均値를 보면 前者가 22.0% 後者가 33.0%로서 F<sub>1</sub>에서는 精練效果가 나타났음을 알 수 있으며, 이 兩團과 F<sub>2</sub>에서 나타난 精練效果

第2表 分離遺育에 依한 lousiness 平均發生比率及 發生分散表

分離項目	平均發生比率	分 數		供 試 個 體 數
		實 驗 的	理 論 的	
$F_1$	30.0%	85.0	—	100
$F_1 \times F_1$	35.0	125.5	40.0	100
$F_2$	22.0	82.5	—	100
$F_2$	36.0	67.5	0.0	100
$F_1 \times F_2$	47.0	637.5	590.0	100
$F_2$	36.0	67.5	—	100

는 結局 (33.0-22.0%)로서 11.0%로 되는 셈이다.

이 雜種效果 11.0%를 除去하면 兩原種의 平均値 (33.0-11%) 즉 22.0%는  $F_1$ 의 平均値 22.0%와 같다고 할 수 있다. 그러므로 lousiness의 遺傳은 部分遺傳 혹은 不完全優性으로 된다.

또한 遺傳子가 不完全하고 非對立遺傳子間에 作用이 있다면 即 換言하면 果實의 이라고 한다면  $F_1 \times F_1$ 의 平均値는  $F_1$ 과  $P_1$ 의 平均値와 같을 것이며,  $F_2$ 의 平均値는  $F_1$ 의 平均値와 같게 될 것이고,  $F_1 \times F_2$ 의 平均값은  $F_1$ 과  $F_2$ 의 그것과 같을 것이 예상된다.

以上을 基礎로 하여 計算된 理論的 平均値는 다음과 같다.

즉  $F_1 \times F_1$ 은  $\{(30.0+22.0-11)/2\}$ 로서 20.5(以下 雜種效果除外),  $F_2$ 는  $\{(22.0+22.0)/2\}$ 로서 22.0%이며,  $F_1 \times F_2$ 는  $\{(36.0+22.0-11)/2\}$  즉 23.5%로 된다.

以上의 理論値와 實測値를 比較하면,  $F_1 \times F_1$ 의 크기는 (35.0-11.0) 즉 24.0%로 理論的 20.5%와 비슷하고  $F_2$ 의 (36.0-11.0) 즉 25.0%는 其의 理論値 22.0%와 비슷하며,  $F_1 \times F_2$ 는 (47.0-11.0) 즉 36.0%는 其 理論値 23.5%와 가깝지 않고  $F_2$ 로부터 얻은 實測値(36.0%)에 가깝다.

이러한 理由로서  $F_1$ 의 平均値는 두 原種의 中間이며, multiple factor inheritance에 불림이 없고 非對立과 對立遺傳子의 相互作用이 以上의 結果를 招來했다고 본다.

그러한 條件에서 優性遺傳인저, 部分優性인지는 明確하지는 않지마는 非對立遺傳子의 相互作用이 lousiness를 增進하는 것이 原則이다. 效果를 적게 하였으며  $F_1$ 의 雜種效果는 (-) 方向이다.

그리고  $F_1 \times F_1$ 의 平均値가  $F_1$ 과  $P_1$ 의 平均値보다 큰 것은 gene의 效果가 어느 것이나 다 같다는 것을 暗示하며, 그러한 遺傳子(lousiness를 減少시키는 것)는  $F_1 \times F_2$ 보다 작은 效果를 가졌다.

高一表現型이 完全優性이 아니고 非對立遺傳子의 相互作用이 없다면은  $P_1 \times F_1$ 의 遺傳分散과,  $F_1 \times F_2$ 의 遺傳分散은 같을 것이다. 그리고 lousiness를 增進 하는 效果가 lousiness를 減少하는 效果와 같이 減少되었다면  $F_1 \times F_2$ 의 遺傳分散은  $F_1 \times F_2$ 의 遺傳分散보다 많아야 하는데 第2表에서의 結果는 이와 同一하다.

(B) 兩親遺傳子의 作用

第3表에 表示된 lousiness의 0點區, 4點區, 8點區의 記號는 第1項에 表示된 lousiness 發生程度의 標準有異 各區를 比較評點한 各區의 lousiness 發生 percentage이다.

第3表 遺傳子의 相互作用

項 目	lousiness			試料數	p	q	$x^2$	p 關係範圍	
	0 點 區	4 點 區	8 點 區						
$F_1$	實 測 值	70.00	22.00	8.00	100	0.91	0.91	0.47	0.80-0.70
	理 論 值	65.61	30.78	3.61	100				
$F_2$	實 測 值	78.00	16.00	6.00	100	0.86	0.14	6.00	0.05-0.92
	理 論 值	73.96	24.08	1.96	100				
$F_1 \times F_1$	實 測 值	65.00	26.00	9.00	100	0.78	0.22	4.85	0.10-0.05
	理 論 值	60.84	34.22	4.84	100				
$F_1 \times F_2$	實 測 值	53.00	29.00	18.00	100	0.68	0.32	11.66	0.01-0.001
	理 論 值	45.56	43.87	10.57	100				
$F_2$	實 測 值	65.00	20.00	15.00	100	0.73	0.25	20.95	0.00-1
	理 論 值	56.25	37.50	6.25	100				
$P_2$	實 測 值	64.00	28.00	8.00	100	0.78	0.22	2.85	0.30-0.20
	理 論 值	60.84	34.22	4.84	100				

여기서  $P_2$ 의 lousiness 4點區에서의 期待値 30.78%와  $F_1 \times P_2$ 의 實測値 26.0%에서  $(26.0 + 30.78) \times 100$  즉  $F_1 \times P_2$ 와 backcross에서 遺傳子가 作用한 것中 83.7%만큼  $P_2$ 의 品種이 lousiness의 出現을 支配한 것이 된다. 第3表에서 보는바와 같이 遺傳子의 效果가 다르니 累加的인 效果라고 생각되다 적어도 2種 以上の 遺傳子가 lousiness 발생에 作用한다고 생각된다.

(C) lousiness와 纖維 및 纖維相關

다음으로 lousiness와 實用的 形質과의 어떠한 關係가 있는가를 알기 위하여 全纖維, 纖維長, 纖維比率과의 關係를 第4表에 表示하였다.

第4表

相關의 種類	全 纖維 重	纖 維 長	纖 維 比 率
表現型 相關	-0.2528	-0.1317	-0.0043
遺 傳 相 關	+3.4780	-0.7640	+0.0518
群 聚 相 關	-0.9726	-0.0006	-3.4470

이 表에서 볼 수 있는 바와 같이 表現型相關이 있어서 어느 것의 實用形質이나 相關關係가 認定되지 않았다. 특히 lousiness가 많은 品種일수록 纖維長이 많다는 過去の 報告(2)와는 달리 本實驗에서는 多糸型系統의 品種에 반드시 lousiness가 많이 나타난다고는 할 수 없다.

그리고 lousiness와 纖維長을 支配하는 遺傳子는 同一 染色體에 位置하고 連鎖하지 않는가 生졌을까.

(D) 超精練淘汰方法이 exforiation 檢査上 出現한 lousiness.

以上 分選培育 實驗結果로 얻은  $P_1, P_2, F_1$  및  $F_1 \times P_2$ 는 遺傳要素實驗外에 이은 原料繭으로부터 繰糸한 生糸에 대하여 生糸의 exforiation 檢査法에 의하여 調査했고, 其 lousiness의 檢査成績은 다음 表와 같다.

第5表 超精練方法과 exforiation 檢査法에서 lousiness의 出現한 結果

Panel No. 區分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	劣等點	等級點
$P_1$	80	80	85	85	80	90	80	85	85	70	82.0	75.0	78.5
$F_1$	85	90	90	85	80	80	85	90	90	85	86.0	80.0	83.0
$F_1 \times P_2$	75	85	75	80	80	80	75	80	85	75	79.0	75.0	77.0
$F_2$	70	65	80	80	90	90	80	80	65	70	77.0	65.0	71.0

의 表로부터 各區 平均値를 보면  $F_1, P_1, F_1 \times P_2$  및  $P_2$ 의 區으로 其 成績이 不良한 結果를 알 수 있다.

특히  $F_2$ 에서 가장 成績이 優秀한 것은 前記 (I)項에서 說明한 雜種效果(11.0% lousiness 減少)와 成績値와 同一한 結果를 exforiation 檢査上에서도 나타내고 있으므로 lousiness와 品種淘汰는 交雜을 하므로 其 成績가 어느 程度있으리라는 것을 알 수 있다.

$F_1 \times P_1, F_2$ 는 露蠶生蠶이 一代交雜으로 끝나는 關係로 그의 實驗意義가 없이 省略하였다.

2) 化學 softener 處理에 의한 lousiness 改善結果

(A) 處理條件과 精練繭糸의 柔軟性 및 伸度

化學軟化劑를 處理한 때 除 ion系軟化劑인 Avitex C를 除外한 軟化劑가 精練繭糸에 미치는 柔軟性과 伸度에 미치는 各種條件을 보면 處理時間 30分 間의 處理안으로도 相當의 光澤과 柔軟性을 發揮시킬 수 있었으며, 軟化劑中 Avitex ML 및 Avitex NA는 光澤에 있어서는 良好하나 柔軟性은 1時間 處理하든 其 中間에 差異가 없었다.

한편, 軟化劑에 의한 精練繭糸의 強力과 伸度를 表示하면 다음 第6表와 같다.

第6表 化學 Softener 處理에 의한 精練繭糸의 強力 및 伸度

精 練 劑	強 度 (g/d)	伸 度 (%)	備 考
Avitex M.L.	3.20	19.5	各區 檢査成績은 5反復의 平均値임
Avitex NA	3.54	20.0	
Avitex T	3.61	19.3	
Soap (對照區)	3.59	19.4	

(但 Avitex C는 試驗目的에 不適合하였으므로 除外하였음)

以上 第6表에서 보던 Aviton T의 處理區가 第一 良好했고 對照區인 soap와 Avitex NA區는 大體가 認定되지 않는다.

한편 Avitex ML 處理區의 強弱은 多少劣等하지만 以上의 軟化劑處理區의 比較하면 精練率에 對한 物理的性質에 變化를 招來하지 않는 것을 알 수 있다.

Avitex C가 生絲를 軟化하지 못하는 理由는 絹糸分子가 陰荷電하는 關係로 陽 ion性軟化劑와는 結合하나 同電荷性物質과는 結合하지 못하는데 있다.

(B) lousiness 改善實驗結果

上記 各種 軟化劑의 處理條件下에 exforiation 檢査成績은 다음 第7表와 같고, 軟化劑의 顯著한 效果와 從來 使用해 오던 soap와 的 比較을 實證하기 위해 Fig(1)에 對照의 것을 Fig(2)에 Aviton. T. 處理區의 exforiation panel寫眞을 각각 表示하였다.

寫眞에서 不明하게 보이는 點은 panel 後面에 捲取된 絹糸에 起因한 것이다 그 크기는 圖와 같은 것이다.

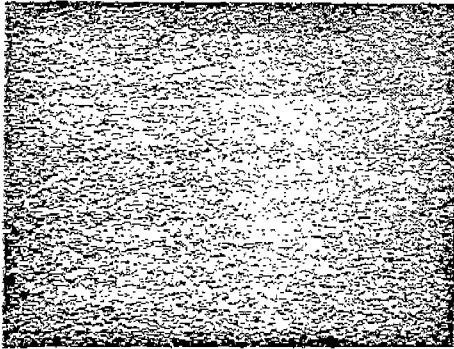


Fig. 1. 石鹼精練時의 lousiness 出現狀態

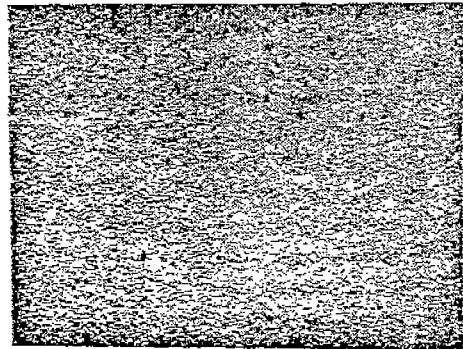


Fig. 2. 軟化劑(Aviton T) 精練時의 lousiness 出現狀態

그리고 軟化劑處理區에 의한 exforiation 檢査成績은 다음 第7表와 같다.

第7表 化學 softener 處理에 의한 lousiness 改善檢點表

Panel No. 精練劑	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均點	劣等點	等級點
Avitex ML	85	90	80	85	90	90	90	95	85	90	88.0	82.5	85.3
Avitex NA	95	95	95	90	95	90	90	95	85	95	92.5	87.5	90.0
Aviton T	95	90	95	90	90	90	95	95	90	90	92.0	90.0	91.0
Soap (1)	70	70	80	70	80	85	80	85	80	85	78.5	70.0	74.3
Soap (2)	80	75	75	70	85	75	85	65	75	75	76.0	67.5	71.8

※ Soap (1) 化學 softener 와의 對照區(30分 間處理)  
Soap (2) exforiation 檢査法에 의한(60分間 處理)

以上에서와 같이 exforiation 檢査에 使用하여 왔던 soap 보다 化學 softener 에 의해 精練한 絹糸의 改善가 완충 可能함을 알 수 있다.

IV. 總 要

本 研究는 絹糸 lousiness 와 連帶關係性을 究明하기 爲한 消法可能性 與否를 調査한 結果, 二의 消法可能性이 不完全하였으므로 精練方法의 改良으로 因하여 lousiness 의 改善을 企圖하였던바 其의 結果를 다음과 같았다.

(A) lousiness 의 連帶關係問題

1. 交雜에 의한 lousiness 減少는 11.0%이었다.

2. lousiness의 遺傳은 不完全優性으로 傳傳한다.
3. lousiness를 發生하는 遺傳은 累積的으로 作用하고 2種 以上の 遺傳子가 lousiness 發生에 作用하는 것으로 考察된다.
4. 蠶繭의 實用形質과 lousiness와는 遺傳相關關係가 없다.
5. 多糸量系統의 蠶品種에서 반드시 lousiness의 發生이 많다고 할 수 없다.
6. 本實驗에서의 lousiness 檢測은 生糸의 exforiation 試驗結果와 同一하였다.

(B) 精練에 의한 lousiness 改善問題

1. 陽 ion系 化學軟化劑 0.2% 溶液을 95°C 下에서 30分間 處理할 때 lousiness 發生을 抑壓하면서 精練할 수 있었다.
2. 陰 ion系 化學軟化劑는 生絲精練에 不適合하였다.
3. 陽 ion系 軟化劑를 上記條件下에 處理할 때 精絲의 物理的性質에 變化가 없었다.
4. 石鹼精練은 lousiness 發生을 容易하게 시킨다.

## V. Summary

This treatise was carried out to study the hereditary phenomenon of silk lousiness and the interaction of genes related with silk lousiness.

It was also studied how to improve the silk lousiness of general raw silk by refining process because the selective process was found as unsatisfactory method.

The conclusions reached were as follows.

### A. Conclusions related with genetic problem.

1. The decreased effects of the lousiness were 11% in the  $F_1$  hybrids.
2. Lousiness was considered to inherit as the incomplete dominance.
3. The effects of the lousiness gene were additive, and the lousiness of raw silk might be influenced by more than two genes.
4. The quantitative characters of cocoons were not genetically correlated with the occurrence of lousiness.
5. Lousiness could not be said to occur more in the heavy-cocoon strains.
6. The microscopic lousiness test of this paper showed the same result of the international exforiation test.

### B. Conclusions related with lousiness improvement.

1. Raw silk was able to be refined by the employment of 0.2% cationic softener solution for 30 minutes at 95° C, suppressing the occurrence of lousiness.
2. Anionic chemical softener was not available for silk refining process.
3. The above cationic softener refining process did not cause any physical defect for the silk fiber.
4. Soap refining process caused silk lousiness easily.

## 附. 引用文獻

1. 田島, 高見(1947): 日蠶雜誌 16(1-2)
2. 小針(1949): 日蠶雜誌 13(5)
3. 田中(1952): 家蠶遺傳學 p (151~152)
4. J.L. Taylor, A.M. Herron (1953): Textile Industry(Augi)
5. 崔炳熙 外(3) (1963): 韓國蠶糸學誌 Vol III
6. Le Roy Power, Locke L.F. and Garrett, J.C. (1950) U.S. Dept. Agr. Tech. Bul. 398 55 pp
7. Ching Chun Li(1955): Population Genetics. Univ. of Chicago Press.