

製絲用水에 對한 몇가지 化學藥劑의 處理가 繭層 Sericin의  
溶解性에 미치는 影響

李 仁 銓 · 李 東 秀

慶北大學校 農科大學 蠶絲學科

**Influences of Several Chemicals on the Solubility  
of Cocoon Sericin in Water**

Rhee, In Jeon · Lee, Dong Soo

Dept. of Sericulture, Coll. of Agric., Kungpook Natl. Univ.

Summary

The purpose of this study is to find out influences of several chemicals on the solubility of cocoon sericin in water, and there are several results of use to control the solubility of cocoon sericin in water.

The results obtained are summarized as follows :

The chemical which shows the strongest accelerating power of the solubility of cocoon sericin in water is Sodium Hydroxide (NaOH), the second is Potassium Hydroxide (KOH), the third is Sodium Silicate ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), and the weakest is Sodium Bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) in order among noticed silk-reeling accelerators.

The chemical which shows the strongest inhibiting power of the solubility of cocoon sericin in water is Form Aldehyde (HCHO), the second is Ammonium Alum ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ), the third is Acetic Acid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), the weakest is Hydrochloric Acid (HCl) in order among noticed silk-reeling inhibitors.

Particular Hydrochloric Acid (HCl), which is expected to show strong inhibiting power of the solubility of cocoon sericin in water, shows accelerating power of the solubility of cocoon sericin at high temperature over 80 degrees of Celsius thermometer in water.

緒 言

製絲工業은 다른 工業과는 달리 典型的인 用水型 工業이라고 할 수 있다. 即, 製絲工

業은 製紙, 染色工業等과 더불어 많은 量의 물을 必要로 하며, 또 이들 用水는 그 質의 良否가 매우 重要視되고 있다.

製絲 工程에서 使用되는 用水는 煮繭用水, 繰絲用水, 再繰用水, 副蠶絲處理用水, 溼罐

用水 및 生活用水로 區分할 수 있는 데, 그 중에서도 煮繭用水와 繰絲用水는 製絲工程에 있어서 가장 中心的인 工程에 使用될 뿐만 아니라, 이들 用水質의 良否는 고치의 解舒를 支配하여 解舒率, 生絲量比率, 繰絲能率等 나아가서는 生絲의 品質에까지 影響을 미치게 된다.<sup>20), 23), 29), 30)</sup> 特히 煮繭工程에 있어서의 用水는 繭層 Sericin의 軟化 膨潤에 直接的인 影響을 미치게 되며, 繰絲工程에 있어서의 用水는 軟化 膨潤된 繭層으로부터 索緒, 抄緒 및 繰絲를 行하게 되므로 索抄緒効率 및 繰絲能率에 影響하게 되어, 이 두 工程에 있어서의 用水는 全體의으로 解舒率, 生絲量比率, 繰絲能率等에 直接的인 影響을 주게 된다. 또, 이들 用水의 作業湯 溫度는 그 工程에서의 作業効率에 影響하게 된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 用水와 Sericin 그리고 그 作業湯의 溫度는 相互間에 物理化學的 作用을 하게 되어 製絲 工程은 매우 複雜한 樣相을 나타내게 된다.

그런데, 繭解舒와 가장 密接한 正(+)의 相關關係를 가지고 있는 繭層의 軟化 膨潤은 必然的으로 繭層 Sericin의 膨潤 溶解를 隨伴하게 된다. 이러한 要因으로 繭層 Sericin의 溶解度는 繭解舒의 良否를 測定하는 하나의 尺度가 되고 있다.

이러한 重要性에 비추어 繭層 Sericin의 溶解特性이나 用水質의 操作方法等이 많이 研究되어온 바, 이를 살펴보면, 金子<sup>9)</sup>는 Sericin의 溶解特性에 對해 報告한 바 있으며, 伊藤<sup>8)</sup>은 繭層 sericin의 含量은 繭層의 内外層別로 差異가 있으며, 따라서 그 溶解量도 相異하다고 하였다. 南<sup>25)</sup> 등은 繭層의 浸漬處理 溫度 및 時間과 sericin의 膨潤溶解와의 相互關係와, 繭層의 두께와 繭層 部位에 따른 sericin의 膨潤 溶解 特性에 대해 報告한 바 있으며, 大野<sup>27)</sup>는 繭層 sericin의 溶解 溫度에 對해 報告하였다. 即, 繭層 sericin이 急激히 溶解하는 溫度는 93℃ 内外인 데, 그 以下の 溫度에서는 煮繭時間을 延長하더라도 繭層 sericin의 溶解度에는 큰 影響이 없으므로 90

℃ 以下에서 煮繭時間을 길게 함으로써 繭層 sericin의 溶解量을 적게 하는 한편, 繭層을 完全히 膨潤시켜 解舒率, 生絲量比率等を 높일 수 있다고 하였다. 小松<sup>16), 19)</sup>은 難溶性 sericin과 易溶性 sericin間에는 Amino Acid 組成에 差가 있다고 하였으며, 또 sericin의 溶解特性과 그의 層別構造觀察實驗에서 fibroin을 被覆하고 있는 sericin層은 몇가지 成分의 層別構造로 構成되고 이로 因하여 溶解 特性에 差가 생긴다고 하였다.

奧正己<sup>26)</sup>는 煮繭湯溫度는 繭層 sericin의 溶解量과 密接한 關係가 있어서 煮繭 溫度가 너무 높으면 繭層 sericin의 溶解量이 많아서 生絲量이 減少되는 反面 繭解舒가 좋아져서 生絲의 品質이 좋아지는 한편, 煮繭 溫度가 너무 낮으면 고치의 解舒가 不良하여 生絲의 品質을 低下시킨다고 하였으며, 羽田<sup>6)</sup>는 老煮가 될수록 生絲量은 減少된다고 하였다. 中川<sup>28)</sup>은 煮繭 溫度가 上昇될수록 繭層 成分의 溶解量이 增加하여 100℃ 以上에서 顯著하며 高溫煮繭은 生絲量을 減少시킨다고 하였으며, 掘久<sup>7)</sup>는 繭層 sericin의 溶解가 良好한 蠶繭은 低溫煮繭을 함으로써 生絲量을 增收할 수 있다고 報告하였다.

金子<sup>10)</sup> 등은 絹絲에 있어서의 等電點은 PH 4.0~5.5라고 밝힌 바 있으며, 崔<sup>1)</sup> 등은 自動 繰絲機에 있어서 繰絲湯溫度는 40℃程度가 適當하다고 하였고, 小川<sup>20)</sup>은 用水를 그의 主體的 作用으로서 水質型을 收斂型, 粗硬型, 溶解型, 中庸型으로 分類 報告한 바 있다. 또 中條<sup>21)</sup>는 用水를 PH와 電導度の 適定曲線의 形態의 特性에 따라 6種類로 分類하였다.

한편, 用水의 水質을 操作하는 方法으로서 는 化學藥劑, 特히 界面活性劑를 投入하는 方法이 많이 研究되어온 바, 小塚<sup>22)</sup>은 非ion 活性劑 및 이의 製絲藥劑로서의 一般的 特性을 調査하였고 아울러 非ion 活性劑와 繭層 蛋白質의 膨潤 溶解와의 關係에 對해 報告한 바 있으며, 中川<sup>24)</sup>은 非ion 活性劑를 使用한 繰絲試驗成績을 보고하였다.

또, 北村<sup>16), 17)</sup>은 界面活性劑의 繭層 浸透力

에 關하여 活性劑의 濃度와 浸透力間에는 淸一致하는 關係가 있지는 않다고 하였고, 또 이들 藥劑에는 浸透性 淸 아니라 繭層의 溶解劑로서의 成分도 混入되어 있는 바 이 成分들이 浸透성에 어떻게 反映하는가를 調查 하였으며, 이들 界面活性劑를 使用할 때는 浸透의 機構, 固/液 界面張力의 變化等 여러 가지를 顧慮하여 使用하여야 하는 데, 非 ion 活性劑의 溫度 特性은 浸透力에 特히 크게 影響한다고 報告하였다.

崔<sup>4)</sup> 등은 非ion系 界面活性劑인 “Serisol”을 創案하여 無煮繭纜絲 或은 無滲透白色煮繭을 試驗하였던 바 解舒促進劑로 生絲量 比率을 增大시킬 수 있었으며, 淸 2,000倍로 稀釋했을 때 가장 좋은 結果를 얻었다고 報告하였고, 宋<sup>5)</sup> 등은 우리나라 製絲工場의 工程管理 實態에 關한 調查에서 化學藥劑 活用狀況을 調查하였던 바 藥劑를 使用하지 않는 工場이 全體의 78.9%라고 하였다. 또 藥劑를 使用하는 工場은 煮繭時에 使用하는 工場이 2.6%, 揚返時 使用하는 工場이 5.3%, 煮繭·揚返 두 工程에 모두 使用하는 工場이 13.2%라 하였으며, 淸로 사용하는 藥劑는 煮繭工程에서는 “Seracol 100”이 67%, “Osgen P”가 33%였으며 再練過程에서는 “Seracol 500”이 71.4%, “Silk lite”가 28.6%라고 하였고, 이들 藥劑의 濃度는 “Silk lite”를 150倍液, 其他 藥劑는 1,000~1,500倍液으로 하고 있다고 報告하였다.

또, 非 ion 活性劑로서 高級 alcohol ethylen oxide系에 屬하는 “Seracol 100” “Seracol 500”을 開發한 바 있는 崔<sup>3)</sup> 등은 이들 藥劑를 使用하여 用水 淸의 硬度 成分과 浸透力과의 相關關係를 調查하였다.

以上에서 살펴본 바와 같이 製絲 工程에 使用된 藥劑는 淸로 界面活性劑를 使用한 境遇가 大部分이었다. 따라서, 界面活性劑가 아닌 一般的인 化學藥劑를 使用하여 繭層 Sericin의 溶解度를 測定하고 그 藥劑間, 濃度間 및 溫度間의 關係에 對해 比較한 研究結果는 至今까지 거의 이루어지지 淸고 있으며, 또

必要에 따라서는 繭層 Sericin의 溶解를 促進시켜야 할 境遇가 있는 反面 繭層 sericin의 溶解를 抑制시켜야 할 境遇도 있는 바 이러한 境遇에 必要한 基礎資料를 얻기 위한 研究 또한 거의 이루어지지 淸은 實情이다.

이에 著者는 이러한 여러가지 用途에 符合되는 基礎資料를 얻고자 本 試驗을 遂行하였으며, 이에 그 結果를 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試材料

供試原料繭으로는 1982產 春蠶繭을 使用하였으며, 各 고치의 破風部를 切開하여 蛹 및 그 脫皮殼을 除去한 後 試料로 使用하였다.

### 2. 試驗內容

1) 解舒促進劑 處理가 繭層 sericin의 溶解性에 미치는 影響

溫度 範圍: 40~100℃

濃度 範圍: 500~2,000倍液

2) 解舒抑制劑 處理가 繭層 sericin의 溶解性에 미치는 影響

溫度 範圍: 40~100℃

濃度 範圍: 500~2,000倍液

### 3. 試驗方法

#### 1) 解舒促進劑 處理試驗

Table 1. Chemicals as silk-reeling accelerators for tests.

Name	Molecular Formula
Sodium Silicate	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
Sodium Hydroxide	NaOH
Potassium Hydroxide	KOH
Sodium Bicarbonate	NaHCO <sub>3</sub>

供試 解舒促進劑로는 Table 1에 나타낸 바와같은 4가지 藥劑를 使用하여 1,000ml Beaker에 各各 500倍, 1,000倍, 1,500倍 및

2,000倍液으로 調整한 試驗用水 各 1,000ml  
씩을 取한 後 重湯法에 依해 各各 40℃, 80  
℃, 100℃로 調節하여 試料 2g씩을 넣고 10  
分間 處理하였다.

## 2) 解舒抑制劑 處理試驗

Table 2. Chemicals as silk-reeling inhibitors for tests.

Name	Molecular Formula
Ammonium Alum	$Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2 SO_4 \cdot 24H_2O$
Form Aldehyde	HCHO
Acetic Acid	$CH_3COOH$
Hydrochloric Acid	HCl

供試 解舒抑制劑로는 Table 2에 나타낸 바  
와 같은 4가지 藥劑를 使用하여 1,000ml  
Beaker에 各各 500倍, 1,000倍, 1,500倍 및  
2,000倍液으로 調整한 試驗用水 各 1,000ml  
씩을 取한 後 重湯法에 依해 各各 40℃, 80

℃, 100℃로 調節하여 試料 2g씩을 넣고 10  
分間 處理하였다.

## 3) 對照區 試驗

1,000ml Beaker에 試驗用水를 1,000ml 씩  
取한 後 重湯法에 依해 各各 40℃, 80℃, 100  
℃로 調節하여 試料 2g씩을 넣고 10分間 處  
理하였다.

## 4. 用水製造方法

水道水を 蒸溜하여 使用하였다.

## 5. 試料量

各 反覆當 繭層 無水量 2g씩을 3反覆으  
로 施行하였다.

## 結果 및 考察

1. 解舒促進劑 處理가 繭層 sericin의 溶  
解性에 미치는 影響

위에서 供試한 4가지 解舒促進劑를 使用  
하여 各 濃度 및 溫度 變化에 따른 繭層 se-  
ricin의 溶解度를 測定한 結果는 Table 3에  
나타난 바와 같다.

Table 3. Solubility of cocoon sericin according to concentration of silk-reeling accelerators in water.

Chemicals	40				80				100			
	500	1,000	1,500	2,000	500	1,000	1,500	2,000	500	1,000	1,500	2,000
Sodium Silicate	4.86	3.70	3.23	3.06	5.28	4.77	4.48	4.13	23.68	18.57	15.94	13.88
Sodium Hydroxide	4.60	3.53	2.75	2.64	27.53	25.15	17.81	13.33	28.52	25.55	25.51	24.69
Potassium Hydroxide	4.63	4.36	3.00	2.65	24.58	18.50	18.26	12.85	27.46	26.21	25.65	25.31
Sodium Bicarbonate	4.29	3.69	3.54	3.33	5.21	3.82	3.63	3.36	18.57	13.69	12.40	11.14
Control	2.52				3.17				6.48			
Conclusion	S.				H. S				H. S			
L. S. D. (5%)	0.678				4.673				2.669			
L. S. D. (1%)	1.343				9.259				5.291			

\* S. : Significant

\* H.S : Highly Significant

모든 處理區는 對照區에 비해 높은 繭層 sericin의 溶解度를 나타내어 供試한 4가지 藥劑는 모두 溶解促進力이 있는 것으로 나타났다.

온도 上昇에 따라서는 溶解度가 增加하는 傾向을 나타냈으며, 特히 80℃以上の 高温에서 急激한 溶解度 增加 現象을 나타냈다.

各 處理藥劑들 間에 있어서는 繭層 sericin의 溶解度에 있어 그 有意差를 認定할 수 있었다. 또 40℃에서는 Sodium Silicate 處理가 가장 높은 溶解度를 나타냈으나, 80℃에서는 Sodium Hydroxide, Potassium Hydroxide 處理가 가장 높은 溶解度를 나타냈다. 그리고 이러한 傾向은 그 程度가 緩和되기는 하였으나 100℃에서도 같은 傾向을 나타냈다.

各 處理濃度の 繭層 sericin 溶解度는 40℃에서는 Sodium Silicate, 80℃에서는 Sodium Hydroxide, Potassium Hydroxide, 100℃에서는 Sodium Silicate, Sodium Bicarbonate 處理가 가장 濃度變化에 敏感한 것으로 나타났다.

以上과 같은 試驗結果에서 볼때, 繭層 Sericin의 溶解促進力이 가장 큰 藥劑는 Sodium Hydroxide였으며, Potassium Hydroxide > Sodium Silicate > Sodium Bicarbonate의 順으로 促進力이 낮은 것으로 생각된다.

또 이러한 試驗結果는 繭層 sericin이 急激히 溶解하는 溫度는 93℃ 内外라는 大野<sup>27)</sup>의 報告와, 中川<sup>23)</sup>, 奥正己<sup>26)</sup>의 煮繭溫度는 繭層 sericin의 溶解量과 密接한 關係가 있어서 煮繭溫度가 너무 높으면 繭層 sericin의 溶解量이 많아져 生絲量이 減少한다는 報告, 그리고 金子<sup>1)</sup>, 崔<sup>1)</sup>의 絹絲에 對한 Alkali의 影響을 參考로 할때 거의 一致하는 傾向이라 할 수 있다.

#### 1) Sodium Silicate의 影響

Fig. 1은 用水 中에 Sodium Silicate를 處理했을 때 各 濃度 및 溫度變化에 따른 繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 것으로써, 各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解度는 모두 對照區보다 높은 것으로 나타났으며, 溫度 上昇에 따라 그 溶解度가 增加되는 것으로 나타

났다.

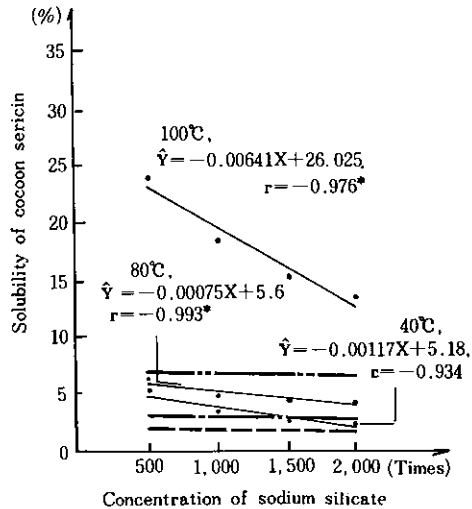


Fig. 1. Solubility of cocoon sericin according to concentration of sodium silicate in water.

----- Control 40℃  
 ----- Control 80℃  
 ----- Control 100℃

處理濃度間에 있어서는 濃度 增加에 따라 溶解量도 增加하는 것으로 나타났다. 即 40℃에서는 그 有意差를 認定할 수 없었으나, 80℃, 100℃에서는 Sodium Silicate의 濃度와 繭層 sericin의 溶解度間의 回歸關係는 各各  $\hat{Y} = -0.00075X + 5.6$ ,  $\hat{Y} = -0.00641X + 26.025$ 로써 그 有意差를 認定할 수 있었다.

또, 低濃度에서 보다 高濃度에 있어서 溫度에 따른 繭層 sericin의 溶解度の 差가 더 큰 것으로 나타났으며, 80℃以上の 高温에서 繭層 sericin의 溶解도가 急激히 增加하는 것으로 보아, Sodium Silicate의 溶解促進力은 80℃以上の 高温에서 顯著하다고 생각된다.

以上과 같은 試驗結果는 金子<sup>1)</sup>, 崔<sup>1)</sup>의 調査 報告와 거의 一致하는 傾向이라 生覺된다.

#### 2) Sodium Hydroxide의 影響

Fig. 2는 用水 中에 Sodium Hydroxide를 處理했을 때 各 溫度 및 濃度 變化에 따른

繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 것으로서, 各處理溫度別 繭層 Sericin의 溶解度는 모두 對照區보다 높은 것으로 나타났으며, 溫度 上昇에 따라 그 溶解度는 增加하는 것으로 나타났다.

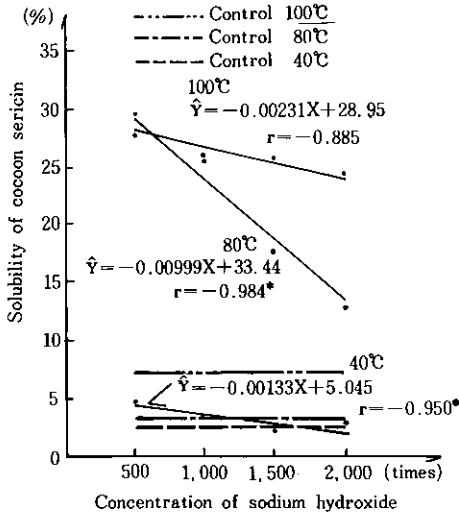


Fig. 2. Solubility of cocoon sericin according to concentration of sodium hydroxide in water.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 繭層 sericin의 溶解量도 增加하는 것으로 나타났는데, 40°C, 80°C處理의 境遇 Sodium Hydroxide의 濃度와 繭層 Sericin의 溶解度와의 回歸關係는 各各  $\hat{Y} = -0.00133X + 5.045$ ,  $\hat{Y} = -0.00999X + 33.44$ 로써 그 有意差를 認定할 수 있었으나, 100°C의 境遇 그 有意性を 認定할 수 없었다.

또, 低濃度에서 보다 高濃度에서 溶解度의 差가 더 큰 것으로 나타났으며, 40°C~80°C의 比較的 低温에서도 繭層 sericin의 溶解度가 急激히 增加하는 것으로 보아 Sodium Silicate가 高温에서 溶解促進力이 큰 境遇와는 달리 比較的 低温에서 溶解促進力이 發揮되는 것으로 生覺된다.

이상과 같은 試驗結果는 崔<sup>1)</sup>, 金子<sup>11)</sup>의 絹絲에 對한 alkali의 影響, 特히 絹絲는 hydroxyl group(OH<sup>-</sup>)에 對해 매우 敏感하다

는 調査와 거의 一致하는 結果라 思料된다.

### 3) Potassium Hydroxide의 影響

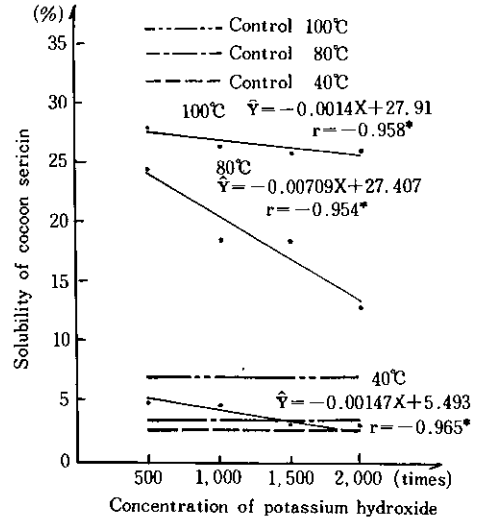


Fig. 3. Solubility of cocoon sericin according to concentration of potassium hydroxide in water.

Fig. 3은 用水 中에 Potassium Hydroxide를 處理했을 때 各濃度 및 溫度 變化에 따르는 繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 것으로서, 各處理溫度別 繭層 sericin의 溶解度는 모두 對照區보다 높은 것으로 나타났으며, 溫度 上昇에 따라 그 溶解度가 增加하는 것으로 나타났다.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 繭層 sericin의 溶解量도 增加하는 것으로 나타나, 40°C, 80°C, 100°C 共히 그 有意差를 認定할 수 있었으며, Potassium Hydroxide의 濃度와 繭層 sericin의 溶解度間의 回歸關係는 各各  $\hat{Y} = -0.00147X + 5.493$ ,  $\hat{Y} = -0.00709X + 27.407$ ,  $\hat{Y} = -0.0014X + 27.91$ 인 것으로 나타났다.

또, 低濃度에서보다 高濃度에서 繭層 sericin의 溶解度의 差가 더 큰 것으로 나타났으며, 40~80°C의 比較的 低温에서도 繭層 sericin의 溶解度가 急激히 增加하는 것으로 보아 Sodium Hydroxide處理時의 傾向과 같이

比較的 低溫에서도 溶解促進력이 發揮되는 것으로 보여진다.

이러한 試驗結果는 前項에서 밝힌 바와 같이 金子<sup>1)</sup>, 崔<sup>2)</sup>의 報告, 特히 Hydroxyl group에 對해 敏感하다는 調查와 거의 一致하는 傾向이라 生覺된다.

#### 4) Sodium Bicarbonate의 影響

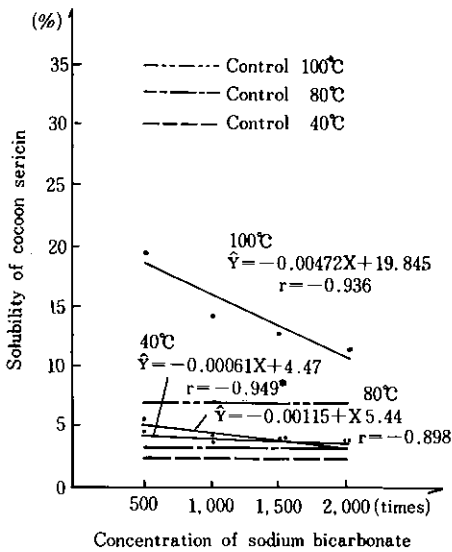


Fig. 4. Solubility of cocoon sericin according to concentration of sodium bicarbonate in water.

Fig. 4는 用水中에 Sodium Bicarbonate를 處理했을 때 各 溫度 및 濃度 變化에 따른 繭層 sericin의 溶解도를 나타낸 것으로써, 各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解도는 모두 對照區보다 높은 것으로 나타났으며, 溫度上昇에 따라 그 溶解度も 增加하는 것으로 나타났다.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 溶解量도 增加하는 것으로 나타났으나 80°C, 100°C의 境遇 그 有意差를 認定할 수 없었으며, 40°C의 境遇 Sodium Bicarbonate의 濃도와 繭層 Sericin의 溶解도와 의 回歸關係는  $\hat{y} = -0.00061X + 4.47$ 로써 그 有意差를 認定할 수 있었다.

또, 低濃度에서 보다 高濃度에서 그 溶解度の 差가 더 큰 것으로 나타났으며, 80°C以上の 高溫에서 繭層 sericin의 溶解도가 急激히 增加하는 것으로 보아, Sodium Silicate處理時의 傾向과 같이 80°C以上の 高溫에서 溶解促進력이 더 잘 發揮되는 것으로 生覺된다. 또 이러한 傾向은 Sodium Hydroxide, Potassium Hydroxide處理時 比較的 低溫에서 溶解促進력이 發揮되는 傾向과는 다른 것으로 生覺된다.

以上과 같은 試驗結果는 金子<sup>1)</sup>, 崔<sup>2)</sup>의 絹絲에 對한 alkali의 影響, 特히 炭酸鹽에 依한 影響을 參考로 할때 거의 一致하는 傾向이라 思料된다.

#### 2. 解舒抑制劑 處理가 繭層 sericin의 溶解성에 미치는 影響

위에서 供試한 4가지 解舒抑制劑를 使用하여 各 濃度 및 溫度 變化에 따른 繭層 sericin의 溶解도를 測定한 結果는 Table 4에 나타낸 바와 같다.

處理溫度間에 있어서는 溫度가 上昇함에 따라 溶解도가 增加하는 影響이었으며, 特히 80°C以上の 高溫에서 急激한 溶解度 增加現象을 나타냈다.

Ammonium Alum과 Form Aldehyde의 모든 處理區는 對照區보다 낮은 溶解도를 나타내어 溶解抑制력이 있는 것으로 나타났다. 그러나, Acetic Acid의 境遇 80°C, 100°C에서는 溶解抑制력이 있는 것으로 보이나, 40°C處理의 境遇 濃도가 낮아짐에 따라 繭層 sericin의 溶解가 약간 促進되는 傾向이었다. 또 Hydrochloric Acid의 境遇는 40°C에서 溶解抑制력이 認定되었으나 80°C, 100°C의 境遇는 溫度上昇에 따라 그 溶解도가 急激히 增加하여 對照區보다 훨씬 높은 溶解도를 나타냄으로써 高溫에서는 오히려 繭層 sericin의 溶解를 促進하는 것으로 나타났다.

以上과 같은 試驗結果에서 볼때, 繭層 sericin의 溶解抑制력이 가장 큰 藥劑는 Form Aldehyde였으며, Ammonium Alum > Acetic Acid > Hydrochloric Acid의 順으로 그 抑制력이 작았다.

Table 4. Solubility of cocoon sericin according to concentration of silk-reeling inhibitors in water.

Chemicals	40				80				100			
	500	1,000	1,500	2,000	500	1,000	1,500	2,000	500	1,000	1,500	2,000
Ammonium Alum	0.55	0.95	1.45	2.52	1.94	2.59	2.70	2.80	4.94	5.78	5.87	5.92
Form Aldehyde	0.86	1.33	1.67	2.28	1.32	1.44	1.98	2.38	3.01	3.36	3.81	4.39
Acetic Acid	1.35	2.40	2.62	3.23	1.74	2.30	2.83	3.04	4.87	4.95	5.03	5.07
Hydrochloric Acid	1.68	1.98	2.12	2.19	3.64	4.71	4.78	4.98	20.12	21.38	21.50	21.53
Control	2.52				3.17				6.48			
Conclusion	H. S				H. S				H. S			
L. S. D. (5%)	0.584				0.437				0.509			
L. S. D. (1%)	1.157				0.866				1.009			

\* H. S : Highly significant

또, 이러한 試驗結果는 繭層 sericin이 急激히 溶解하는 溫度는 93°C 内外라는 大野<sup>22)</sup>의 報告와, 奥正己<sup>26)</sup>와 中川<sup>23)</sup>의 報告, 即 煮繭溫度는 繭層 sericin의 溶解量과 密接한 關係가 있어서 煮繭溫度가 너무 높으면 繭層 sericin의 溶解量이 많아 生絲量이 減少하게 된다는 報告와 거의 一致하는 傾向이라 할 수 있으며, 崔<sup>2)</sup>, 金子<sup>12)</sup>의 絹絲에 對한 酸의 影響을 參考로 할때 類似한 結果라 生覺된다.

#### 1) Ammonium Alum의 影響

Fig. 5는 用水 中에 Ammonium Alum을 處理했을 때 各 濃度 및 溫度 變化에 따른 繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 것으로서, 各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解度는 溫度 上昇에 따라 增加하는 것으로 나타났으나, 모두 對照區보다는 그 溶解度가 낮아 溶解抑制力이 있는 것으로 나타났다.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 그 溶解量이 減少하는 것으로 나타났으나 100°C, 80°C의 境遇에는 그 有意差를 認定할 수 없었으며, 40°C의 境遇에는 Ammonium Alum의 濃度和 繭層 sericin의 溶解度와의 回歸關係는  $\hat{Y}=0.00128X-0.235$ 로써 그 有意差를 認

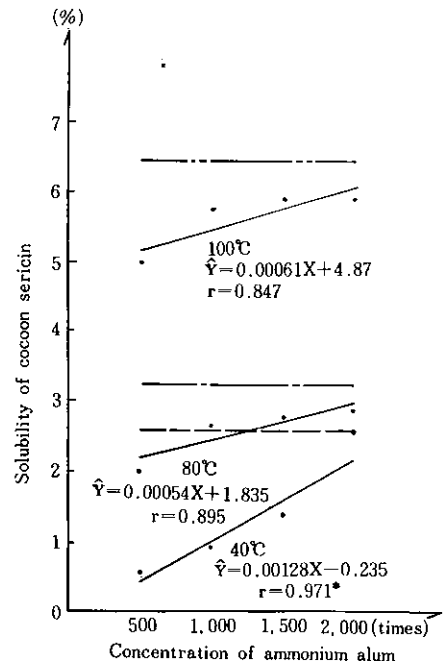


Fig. 5. Solubility of cocoon sericin according to concentration of ammonium alum in water.

----- Control 100°C  
 ----- Control 80°C  
 ----- Control 40°C



定할 수 있었다.

또, 解舒促進劑의 境遇와 마찬가지로 低濃度에서 보다 高濃度에서 그 溶解度의 差가 더 큰 것으로 나타났으며, 繭層 sericin의 溶解를 抑制하는 程度는 各 溫度處理區 共히 비슷하게 나타났다.

2) Form Aldehyde의 影響

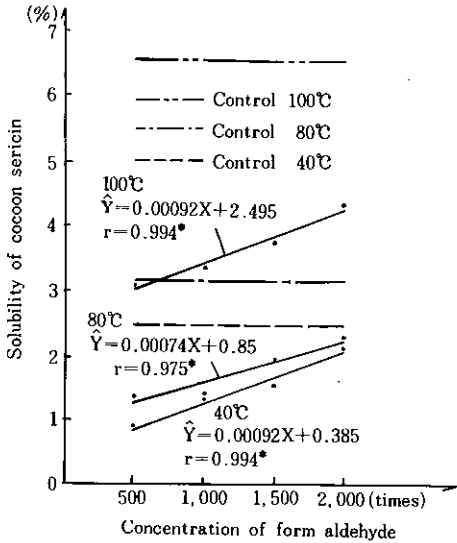


Fig. 6. Solubility of cocoon sericin according to concentration of form aldehyde in water.

Fig. 6은 用水 中에 Form Aldehyde를 處理했을 때 各 濃度 및 溫度 變化에 따르는 繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 그림으로써, 各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解度는 溫度 上昇에 따라 增加하는 것으로 나타났으나, 모두 對照區보다 그 溶解度가 낮아 溶解抑制力이 있는 것으로 나타났다.

處理濃度間에 있어서는 濃度 增加에 따라 그 溶解量은 減少하는 것으로 나타나, 各 溫度 處理區, 即 40°C, 80°C, 100°C 共히 그 有意差를 認定할 수 있었으며, Form Aldehyde 濃도와 繭層 sericin의 溶解度와의 回歸關係는 各各  $\hat{Y} = 0.00092X + 0.385$ ,  $\hat{Y} = 0.00074X + 0.85$ ,  $\hat{Y} = 0.00092X + 2.495$ 로 나타났다.

또, 繭層 sericin의 溶解를 抑制하는 程度는 40°C보다 80°C, 100°C에서 더 큰 것으로 보아, Form Aldehyde의 溶解抑制力은 80°C 以上の 高溫에서 더 크게 發揮되는 것으로 보이며 그 溶解抑制力은 Ammonium Alum 보다 훨씬 큰 것으로 生覺된다.

金<sup>(14), (15)</sup>은 Form Aldehyde는 特히 製絲工程에서 煮越繭, 繰越繭의 防腐에 使用됨으로써 sericin의 變性を 招來하여 繭層 sericin의 溶解度를 減少시키고 따라서 解舒率, 生絲量 比率을 低下시킨다고 하였는 데, 이러한 報告는 以上の 試驗結果와 잘 一致하고 있다.

3) Acetic Acid의 影響

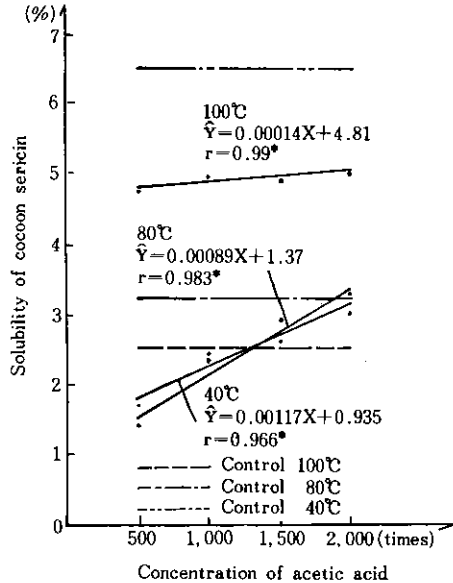


Fig. 7. Solubility of cocoon sericin according to concentration of acetic acid in water.

Fig. 7은 用水 中에 Acetic Acid를 處理했을 때 各 溫度 및 濃度 變化에 따르는 繭層 sericin의 溶解度를 나타낸 그림이다.

各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解度는 溫度 上昇에 따라 增加하는 傾向이었으며 同時에 對照區보다는 溶解度가 낮은 것으로 나타났으나, 40°C의 境遇에는 濃도가 減少됨에

따라 그 용해도가 對照區보다 높은 것으로 나타났다. 따라서, 低温에서는 溶解抑制力이 微弱한 것으로 生覺된다.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 溶解量이 減少하는 것으로 나타났는 바, 各 處理溫度 40°C, 80°C, 100°C 共히 그 有意성을 인정할 수 있었으며, 繭層 sericin의 溶解도와 Acetic Acid 濃度와의 回歸關係는 各各  $\hat{Y}=0.00117X+0.935$ ,  $\hat{Y}=0.00089X+1.37$ ,  $\hat{Y}=0.00014X+4.81$ 인 것으로 나타났다.

또, 處理溫度間의 繭層 sericin의 溶解도의 差는 低濃度에서 보다 高濃度에서 큰 것으로 나타났다.

또한 溶解抑制力의 程度는 低温에서 보다 高温에서 더 크게 發揮되는 것으로 生覺된다.

以上과 같은 試驗結果는 崔<sup>2)</sup>, 金子<sup>12)</sup>의 絹絲에 對한 醋酸의 影響과 大體로 一致하는 傾向이라 思料된다.

#### 4) Hydrochloric Acid의 影響

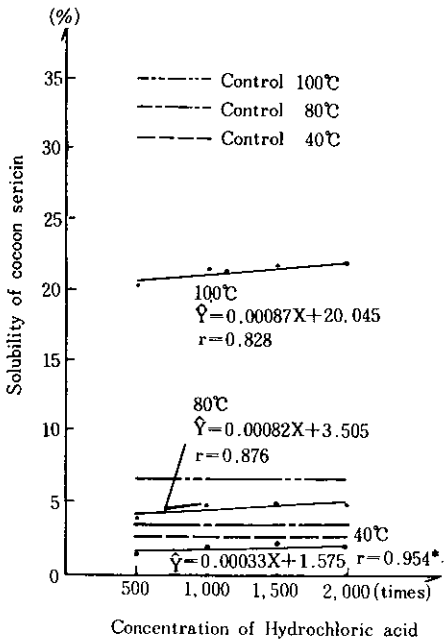


Fig. 8. Solubility of cocoon sericin according to concentration of hydrochloric acid in water.

Fig. 8은 用水 中에 Hydrochloric Acid를 處理했을 때 各 濃度 및 溫度 變化에 따른 繭層 sericin의 溶解도를 나타낸 것으로서, 各 處理溫度別 繭層 sericin의 溶解도는 溫度 上昇에 따라 增加하는 傾向을 나타냈으나, 40°C를 除外하고는 모두 對照區보다 높은 溶解도를 나타냈다. 即 40°C에서는 Hydrochloric Acid는 繭層 sericin의 溶解를 抑制하는 傾向이었으나 80°C, 100°C에서는 오히려 繭層 sericin의 溶解를 促進하는 傾向을 나타냈으며, 特히 80°C以上の 高温에서는 그 溶解도가 急激히 增加하는 傾向이었다. 따라서 Hydrochloric Acid는 低温에서는 繭層 sericin에 對한 溶解抑制力을 가지지만 高温에서는 反對로 溶解促進力을 發顯한다고 生覺되며, 이러한 結果는 崔<sup>2)</sup>, 金子<sup>12)</sup>의 絹絲에 對한 酸의 影響을 參考로 할때 거의 一致하는 傾向이다.

即, 絹絲는 高温에서 強酸에 의한 作用을 받아 膨潤되어 分散 溶解되며, Farell<sup>13)</sup>은 鹽酸의 煮沸液은 絹絲의 種類에 따라 差異를 보이기는 하나 家蠶絲를 가장 잘 녹이며, Bombyx faidherbii, 天蠶絲, 柞蠶絲, あいらんたす繭等の 順으로 溶解를 잘 시킨다고 하였는 바 이상과 같은 溶解性은 強酸 固有의 加水分解作用에 基因하는 것으로 思料된다.

處理濃度間에 있어서는 高濃度일수록 그 溶解량이 減少하는 것으로 나타났으나 80°C, 100°C에서는 그 有意差를 認定할 수 없었으며, 40°C 境遇에는 Hydrochloric Acid의 濃도와 繭層 sericin의 溶解도와 回歸關係는  $\hat{Y}=0.00033X+1.575$ 로서 그 有意差를 認定할 수 있었다.

#### 摘 要

本 試驗은 製絲用水에 對한 몇가지 化學藥劑의 處理가 繭層 sericin의 溶解性에 미치는 影響을 調査하였던 바, 繭層 sericin의 溶解量 調節에 參考資料가 될 수 있는 다음과 같은 結果를 얻었다.

供試 藥劑 中에서 繭層 sericin의 溶解促進

력이 가장 큰 藥劑는 Sodium Hydroxide(NaOH)였으며, Potassium Hydroxide(KOH) > Sodium Silicate( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) > Sodium Bicarbonate( $\text{NaHCO}_3$ )의 順으로 溶解促進력이 작았다.

供試 藥劑 中에서 繭層 sericin의 溶解抑制력이 가장 큰 藥劑는 Form Aldehyde(HCHO)였으며, Ammonium Alum( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ) > Acetic Acid( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) > Hydrochloric Acid(HCl)의 順으로 溶解抑制력이 작았다.

供試 藥劑 中에서 繭層 sericin의 溶解抑制력이 클 것으로 期待했던 Hydrochloric Acid(HCl)은 80℃以上의 高温에서는 오히려 繭層 sericin의 溶解를 크게 促進함을 알 수 있었다.

## 引用文獻

1. 崔炳熙, (1969), 製絲學, 서울 郷文社: pp. 59-61.
2. 崔炳熙, (1969), 製絲學, 서울 郷文社: pp. 61-62.
3. 崔炳熙, 李龍雨, (1971), 製絲用水의 硬度成分과 溶解促進劑와의 關係, 韓國蠶絲學會誌, 13(1): 49-59
4. 崔炳熙, 劉時煥, (1965), 化學無滲透白色 煮繭이 繰絲에 미치는 影響, 韓國蠶絲學會誌, 5: 43-46.
5. 崔炳熙, 宋基彥, 李仁鎔, (1970), 繰絲速度 및 繰絲湯溫度의 高低가 自動繰絲成績에 미치는 影響, 韓國蠶絲學會誌, 11: 69-72.
6. 羽田野加奈枝, (1936), 煮繭程度의 老若에 關する 製絲成績의 差異, 蠶絲界報, No. 527.
7. 堀久三郎, (1948), 低溫滲透熱成煮繭의 研究, 蠶絲科學, 9卷.
8. 伊藤武男, (1957), セリシンの化學, 絹絲の構造, 千曲會出版: pp. 325-338.
9. 金子英雄, (1963), 製絲化學, 工業圖書出版社, 12.
10. 金子英雄, (1935), 絹絲化學, 東京, 工政會出版部: pp. 8-9.
11. 金子英雄, (1935), 絹絲化學, 東京, 工政會出版部: pp. 120-125.
12. 金子英雄, (1935), 絹絲化學, 東京, 工政會出版部: pp. 125-131.
13. 金炳豪, (1970), 製絲用水의 水質 調整에 關한 研究, 科學技術處研究事業 報告書: pp. 55-56.
14. 金炳豪, (1973), 製絲工業用水論, 서울, 韓國生絲輸出組合: pp. 52-53.
15. 金炳豪, (1973), 製絲工業用水論, 서울, 韓國生絲輸出組合: pp. 255-259.
16. 北村愛夫, (1965), 界面活性劑의 繭層 浸透力について(II), 絲綢研雜, 15: 56-60.
17. 北村愛夫, (1965), 界面活性劑의 繭層 浸透力について, 日蠶雜, 34(6): 400-404.
18. 小松計一, (1966), セリシンに關する化學的研究, 日蠶雜, 35: 35-125.
19. 小松計一, (1972), セリシンの 溶解特性と層狀構造, 日本蠶絲學會 第42回 學術講演要指集, 50.
20. 小川辛男, (1952), 製絲用水について, 絲綢特別講演錄: pp. 68-79.
21. 小塚多吉, (1957), 製絲藥劑としての非ion活性劑について, 繭學報, 2(1): 127-138.
22. 中條紀三, (1958), 製絲用水의 水質의 新簡易表示法について, 製絲綢研究發表集錄, 8, 16.
23. 中川房吉, (1937), 煮繭溫度及び時間と繭層 成分의 溶解量並に製絲成績, 蠶絲界報, No. 544.
24. 中川房吉, (1957), 非ion活性劑による繰絲試驗成績, 日蠶雜, 26(3): 243-248.
25. 南重熙, 有本筆, 青木一三, (1974), セリシン溶解度と繭層膨潤度との關係, 日蠶雜, 43: 13-18.
26. 奧正己, (1943), 溫度別 繭層セリシンの溶解度, Sericin 定着論, 23.
27. 大野留次郎, (1968), 自動繰絲機의 性能向上と標準煮繭法に就いて, 製絲經營技術資料, 10.
28. 宋基彥, 李仁鎔, (1970), 우리나라 製絲工場의 工程管理實態에 關한 研究, 韓國蠶絲學會誌, 12: 37-46.
29. 山田篤, (1961), 水質と製絲工程との 關聯について, 絲綢研抄, 11: 9-14.
30. 山田篤, (1963), 製絲用水における 硬度의 意義について, 蠶研彙, 11: 16-24.