

生絲 品位向上을 爲한 基礎調查 研究

繭層 Sericin과 蠶體 蛋白質의 溶解舉動에 關한 研究(Ⅲ)

林 永 祐

서울産業大學

A Study on Basic Investigation for Quality Improvement of Raw-Silk

A Study on the Dissolving Behavior of Sericin in the Cocoon Shell and Pupa Protein (*Bombyx mori* L.) (Part III)

Young Woo Lim

The City College of Seoul

Summary

This study is to investigate the content of crude protein included in the sericin of cocoon shell and pupa by treatment of buffer solution (pH 1 to pH 13) 20 ml per 1 gram for 30 and 60 minutes at 30°C, 60°C and 100±2°C, respectively. The results obtained are summarized as follows.

1. The quantity of total crude protein obtained from cocoon shell and pupa by treatment during 30 minutes at 30°C was dissolved as the largest quantity of 11.874 mg/g at pH 1 and 15.93mg/g at pH 13, but dissolved the smallest quantity 1.75g/g at pH 5 as known. and the quantity of crude protein treated for 60 minutes is 13.437mg/g at pH 1 and 22.50mg/g at pH 13. Also, the smallest quantity is 2.813mg/g at pH 5 as known.

2. By the treatment during 30 minutes at 60°C, the dissolved largest quantity was 13.12mg/g at pH 1 and 21.875 mg/g at pH 13, but the smallest quantity is 2.375mg/g at pH 5 as known. After treatment for 60 minutes at 60°C, the dissolved largest quantity was 17.500 mg/g at pH 1 and 31.56mg/g at pH 13, but the smallest quantity is 3.849 mg/g at pH 5.

3. The dissolved crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment for 30 minutes at 100±2°C was the largest quantity of 147.000 mg/g at pH 1 and 398.125mg/g at pH 13, but the smallest quantity is 75.00mg/g at pH 5 as known.

After treatment for 60 minutes at 100±2°C, the largest quantity was 253.76 mg/g at pH 1 and 460.625 mg/g at pH 13, but the smallest quantity is 159.375mg/g at pH 5 as known.

4. The dissolved crude protein from the cocoon shell and pupa was not different in quantity by treatment at 30°C or 60°C. But dissolved crude protein was large quantity from cocoon shell more than pupa, as known.

5. The treatment of cocoon shell and pupa during 60 minutes at 100±20°C was increased to the dissolved largest quantity of crude protein of 19.20% at pH 1 and 22.18% at pH 13 from the cocoon shell and 6.12% at pH, and 23.87% at pH 13 from the pupa.

But dissolved crude protein was increased to the larger quantity from pupa more than cocoon shell.

I. 緒 言

生絲製造全工程을 통하여 繭層 sericin의 溶解를 左右시키는 主된 要因은 高치의 乾燥程度 製絲用水의 水質 關係 處理條件(溫度, 壓力, 時間)등을 들 수 있다. 이와같은 複合적인 條件에 依하여 sericin의 溶解性向이 달라지게 되기 때문에 原料繭 性狀에 따라 處理條件을 適切하게 調節하여 生絲品位를 向上시킨다는 문제는 그리 쉬운 일이 아니다.

sericin 자체는 數種의 amino acid로 構成된 蛋白質로서 處理條件에 따라 溶解性向이 예민한, 소위 溶解特異 性을 지니고 있다. 일찍이 繭層 sericin의 溶解性에 關하여는 金子⁽⁹⁾나 奧⁽⁴⁾에 의하여 詳細하게 研究報告된바 있으나 아직까지 各種 buffer solution을 pH別로 만들고 여기에서 處理溫度나 時間에 따라 繭層 sericin과 蛹體 蛋白質의 溶解性에 關한 基礎的 研究가 別無한 것으로 思料되기에 本 研究를 通하여 sericin과 蛹體 蛋白質의 溶解變動을 살펴본다는 것도 今後 生絲의 品質向上이나 製造能率 및 製絲技術革新을 爲한 基礎資料가 될 것으로 豫見되기에 實驗結果를 報告하는 바이다.

II. 研究 史

煮繭工程에 있어서 繭層 및 蛹體成分의 溶解에 關하여는 渡邊(1918)⁽⁸⁾이 報告한바 繭層에서는 2~3%가 溶解되는데 溶解成分으로는 대부분이 sericin 蛋白質이었고, 微量의 wax나 ash가 포함되어 있다고 하였다. 그리고 蛹體成分으로는 蛋白質, 脂肪, alcohol可溶物, glycogen, ash등을 합하여 2~5%가 溶解된다고 報告하였다. 繭層 sericin이나 蛹體蛋白質은 그때 그때 用水條件이나 處理條件에 따라서 溶解性이 支配된다. 製絲用水의 含有成分과 濃도가 繭層 sericin의 溶解性과의 關係에 關하여 井上(1933)⁽¹³⁾이 研究한 結果 用水중에 重碳酸 石灰, 重碳酸마그네슘, 炭酸가리, 炭酸소다 氫산소다, 등은 繭層 sericin의 溶解를 促進시키고 重金屬 ion으로 Fe⁺⁺ Cu⁺⁺ Zn⁺⁺ Pb⁺ Al⁺⁺등은 sericin의 溶解를 抑制하여 製絲作業上 좋지 못한 影響을 미치고 Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ K⁺ Na⁺등의 鹽化物은 比較的 影響이 적었다고 報告하였다. 繭層 sericin의 含有量은 內外層部位別로 差異가 있기때문에 같은 處理條件이라 하더라도 溶解量의 差異가 있었다고 伊藤(1957)⁽⁶⁾은 報告하였다. 또한 繭層 sericin의 等電點領域이 乾繭의 경우 pH 3.0~6.0이고 生繭의 경우는 pH 3.2~5.2로 이領域을 벗어나서 酸性 側이건 alkali性으로 液性이 變化함에 따라 sericin의 溶解量이 增加된다는 것을 金子(1934)⁽⁹⁾가 報告한바있고 奧(1943)⁽⁴⁾은 高치를 處理하는 湯의 溫度에 따라 60~70°C 以下에서는 溶解量이 적고, 95~100°C의 높은 溫度에서는 急激히 增加된다는 것을 報告한바 있다.

그리고 南(1974)⁽¹¹⁾은 繭의 處理溫度, 時間과 sericin의 膨潤, 溶解量의 相互關係와 繭層部位別 sericin의 溶解量에 關한 結果를 報告하였다. 이보다 앞서서 中西(1954)⁽¹⁾은 生繭層 sericin을 外層, 中層, 內層, 最內 層(S₁ S₂ S₃ S₄)를 任意로 區分하여 sericin의 溶解度를 測定한 結果 煮繭工程에서 S₁~S₂1/2이 主로 溶解되고 繰絲中 S₂~S₃가 順次的으로 溶解되었다는 結果를 報告하였다. 또 荻原(1954)⁽⁸⁾은 處理湯의 液性이 pH 7.0 以上 諸條件에서 繭層 sericin溶解度를 測定한 結果 pH價가 높을수록 sericin의 溶解量이 增加되었다고 報告 하였다. 그後 小林(1959)⁽¹²⁾은 繭層 sericin은 ionic으로 負의 荷電을 띠기 때문에 cation의 影響이 크다고 報告한바 있다.

그리고 林(1974)^(10,14)은 實察로 製絲工場을 中心으로 生絲製造工程中에 繭層 sericin과 蛹體蛋白質의 溶解量을 測定한 結果 煮繭工程에서는 steam cooking part 2에서 1.487mg/ml로 가장 많은 量의 蛋白質이 溶出됨을 確認하였고 繰絲工程에서는 automic end grouper part에서 0.4025 mg/ml로 가장 많은 量이 溶解된다는 結果를 報告하였다. 以上과 같은 結果를 綜合해볼때 오래전부터 繭層 sericin의 溶解性에 關하여는 많은 學者들의 研究가 進行되어오고 있는 실정이다.

III. 材料 및 試驗方法

1. 供試材料

- (1) 品種 : 水原103×水原104의 高치
- (2) 乾燥程度 : 38%

2. 試藥操製 및 處理

- (1) pH別 buffer solution (table 1)
- (2) pH測定 : 室溫에서 pH-meter (HM-7A)를 使用하였다.
- (3) 試料處理 :

Table I. Prepared of Buffer Solution

pH	Name of buffer sol	Composition of buffer solution
pH 1	Hydrochloric acid potassium chloride buffer.	0.2M KCl Sol. 50ml에 0.2M HCl sol. 97ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 3	Citrate buffer	0.1M Citric acid sol. 46.5ml에 0.1M Sod. citrate sol. 3.5ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 5	Citrate buffer	0.1M Citric acid sol. 20.5ml에 Sod. citrate sol. 29.5ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 7	Citrate phosphate buffer.	0.1M Citric acid sol 6.5ml에 0.2M Sod. phosphate sol. 43.6ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 9	Boric acid borax buffer	0.2M boric acid sol. 50ml에 0.05M borax sol. 59.0ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 11	Carbonate bicarbonate buffer.	0.2M Carbonate sol. 27.5ml에 0.2M bicarbonate sol. 22.5ml를 넣고 증류수로 조정하였다.
pH 13	Carbonate bicarbonate buffer.	0.2M Carbonate sol. 45.0ml에 0.2M bicarbonate sol. 5.0ml를 넣고 증류수로 조정하였다.

누에고치를 切開하여 繭層과 蛹體를 分離한 다음 各各 1g씩 秤量하고 繭層은 10數片으로 形 그대로 振盪處理하였다. 먼저 pH別로 各種 buffer solution을 小型의 bottle에 20ml씩 넣어 30°C區, 60°C區, 100±2°C區로 區分 液溫을 맞춘다음 準備한 試料을 넣어 各區別로 處理를 試圖하여 이때 溶液內에 溶存된 蛋白質을 micro-kjeldahl method에 依하여 定量하였

3. 蛋白質 定量方法^(2,6,7) (micro-kjeldahl method)

各處理區別로 溶液을 micro kjeldahl flask(20ml)에 1ml씩 取하고 여기에 0.5% CuSO₄ 2ml K₂SO₄ 500mg을 加하고 잘 混合시켜 直熱上에서 5~6時間 colorless될때까지 digestion apparatus內에서 증류수로 다시 digestion시키면서 冷却裝置를 通하여 나오는 液을 2% boric cresol green 3 drops가 들어 있는 beaker에 5~10分間 받은다음 0.02N H₂SO₅로 滴定하여 蛋白質量을 計算하였다.

IV. 結果 및 考察

絹絲의 主軸이 되는 fibroin은 18種의 amino acid로 되어있으며 이들 중에서도 glycine, tyrosine은 전체 amino acid중에 90%을 차지하고 있는 絲狀高分子物이다. 그러나 fibroin sericin은 aspartic acid, glutamic acid, serine, threonine, glycine, alanine등의 amino acid가 차지하고 있는 粘性的 物質로 對하여 不安定하기 때문에 쉽게 膨化 溶解된다. 본래 絹 amino acid는 性質에 따라 acidic amino acid, basic amino acid, neutral amino acid로 區分 物質에 一種이다. 따라서 alkali性 溶液中에서는 酸性으로 作用하게 되고, 반대로 酸性溶液으로 反應하는 것이 amino acid의 一般적 性質의 하나라는 것도 이미 잘 알려진 사실이다. 自體分子內에서 鹽을 形成하고 있을 때에는 아무런 荷電으로도 作用되지 않는다. 이것이 等電點(isoelectric point)이다. fibroin의 isoelectric point는 pH2.1~5.2이고, sericin의 isoelectric point는 것이 이미 밝혀졌다. 따라서 이 範圍內에 해당하는 溶液條件에서는 fibroin이나 sericin 蛋白質 하다는 사실도 이미 잘 알려졌다. 앞에서 論한바와 같이 生絲를 製造하는 製絲工程은 누에

고치고 蛹體는 原 이고 incubator에 力分處理, 60分處

2ml와 C-H₂SO₄ 2ml 다음 kjeldahl id 10ml의 brom N素量과 相 蛋

alanine, serine, cover하고 있는 組成에 90%를 質 構成 成分인 수 있는 兩性 에서는 alkali性 나 amino acid 電點(isoelectric pH3.8~4.2)는 이 比較의 安定 치를 原料로 用

水에 處理하게 되는데 이때에 가장 主要한 問題는 繭層의 sericin溶解를 어떻게 調整하느냐에 따라 諸般作業이 달라지게 된다. 만약 sericin이 너무 많이 溶解된다면 製絲能率面에서는 다소 유리 할는지 모르지만 生絲의 品質이 惡化된다. 반대로 적게 溶解될 경우 生絲의 切斷이 많이 생겨 能率이 低下되고, 역시 品質도 좋치 못하게 된다. 따라서 製絲의 主體가 되는 問題는 繭層 sericin의 溶解 與否에 달려있다 하더라도 過言이 아닐만큼 重要한 問題로 대두되어 있다. 보통 製絲工場의 경우 煮繭工程에서 2~3%, 繰絲工程에서 2~3%의 sericin을 溶解시켜 生絲를 製造하는 것이 일반적이다. 한편 原料繭 内部에 들어 있는 蛹體는 前處理工程인 乾繭을 통하여 水分含量이 12%程度로 乾燥된 狀態로서 湯水에 處理되기 때문에 初期에는 溶解量이 적지만 차차 처리시간이 길어지고 溫度 및 壓力이 높아질에 따라 많아지는 현상을 나타내고 있다.

Table II-(1) The quantity of dissolved crude protein from cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minutes at 30°C in the buffer solutions.

Buffer solution	Sample	Temperature		30°C					
		Time Item	30 Min			60 Min			
			T.N.	C.P.	%	T.N.	C.P.	%	
Hydrochloric acid potassimm chloride buffer sol. (pH 1)	C.S.	0.950	5.937	0.59	1.200	7.500	0.75		
	P	0.950	5.937	0.59	0.950	5.937	0.59		
	T	1.900	11.874	—	2.150	13.436	—		
Citrate buffer sol. (pH 3)	C.S.	0.900	5.625	0.56	0.950	5.937	0.59		
	P	0.840	5.250	0.52	0.900	5.625	0.56		
	T	1.740	10.875	—	1.850	11.562	—		
Citrate buffer sol. (pH5)	C.S.	0.200	1.250	0.12	0.360	2.250	0.22		
	P	0.080	0.500	0.05	0.090	0.562	0.05		
	T	0.280	1.750	—	0.450	2.813	—		
Citrate phosphate buffer sol. (pH 7)	C.S.	0.900	5.625	0.56	1.200	7.500	0.75		
	P	0.080	0.500	0.05	0.090	0.562	0.05		
	T	0.980	6.125	—	1.290	8.062	—		
Boric acid borax buffer sol. (pH 9)	C.S.	1.000	6.250	0.62	1.200	7.500	0.75		
	P	0.150	0.937	0.09	0.200	1.250	0.22		
	T	1.150	7.187	—	1.400	8.750	—		
Carbonate-bicarbonate buffer sol. (pH 11)	C.S.	1.200	7.500	0.75	1.400	8.750	0.87		
	P	0.500	3.125	0.31	0.600	3.750	0.37		
	T	1.700	10.625	—	2.000	12.500	—		
Carbonate bicarbonate buffer sol. (pH 13)	C.S.	1.600	10.000	1.00	2.500	15.625	1.56		
	P	0.950	5.937	0.59	1.100	6.875	0.68		
	T	2.550	15.937	—	3.600	22.500	—		

* T.N. : Total nitrogen.
C.P. : Crude protin
C.S. : Cocoon shell

P : Pupa
T : Total
Unit : mg/20ml-1g.

보통 蛹體(乾物)의 組成으로는 protein이 50%, fat 25~30%, 이밖에 wax, chitin質, color matter, ash, 등으로 構成되어 있다는것은 잘알려진 사실이다. 일반적으로는 工程을 通하여 5~6%에 蛹體內物質이 溶解된다. 따라서 本研究에서는 繭層 sericin이나 蛹體 蛋白質의 溶解性向을 좀더 구체적으로 究明해보기 위하여 各種 buffer solution을 만들고 各 試驗區를 設定하여 處理 溫度와 時間別로 溶解되는 蛋白質을 測定하여 다음 table (II~(1), (2), (3))과 같은 結果를 얻었다.

buffer solution은 잘알고 있는바와 같이 弱酸과 弱한 alkali鹽을 섞어 놓은 것이고, 반대로 弱한 alkali와 그 弱한 alkali에 강한 酸鹽을 섞어 놓으면 buffer solution이되며, common ion의 effect에 따라 쉽게 液性이 變化하지 않는 溶液이 곧 buffer solution이다 이와같은 buffer solution을 pH別로 液量 20ml에 1g의 繭層과 蛹

Table II-(2) The quantity of dissolved crude protein from cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minutes at 60°C in the buffer solutions.

Buffer solution	Sample	Temperature	60°C						
			Time	30 Min			60 Min		
				T.N.	C.P.	%	T.N.	C.P.	%
Hydrochloric acid potassium chloride buffer sol (pH 1)	C.S.		1.200	7.500	0.75	1.800	11.250	1.12	
	P		0.900	0.625	0.56	1.000	6.250	0.62	
	T		2.100	13.125	—	2,800	17.500	—	
Citrate buffer sol. (pH 3.)	C.S.		1.000	6.250	0.62	1.300	8.125	0.81	
	P		0.850	5.312	0.53	0.950	5.937	0.59	
	T		1.850	11.562	—	2.250	14.062	—	
Citrate buffer sol. (pH 5.)	C.S.		0.300	1.875	0.18	0.450	2.912	0.29	
	P		0.080	0.500	0.05	0.150	0.937	0.09	
	T		0.380	2.375	—	0.600	3.849	—	
Citrate phosphate buffer sol. (pH 7)	C.S.		1.000	6.250	0.62	1.300	8.125	0.81	
	P		0.990	0.562	0.05	0.100	0.625	0.06	
	T		1.090	0.812	—	1.400	8.750	—	
Boric acid bora buffer sol. (pH 9.)	C.S.		1.250	7.632	0.76	1.500	9.375	0.93	
	P		0.180	1.125	0.11	0.25	1.562	0.15	
	T		1.430	8.757	—	1.75	10.937	—	
Carbonate bicarbonate buffer sol. (pH 11.)	C.S.		1.250	7.812	0.78	1.500	9.375	0.93	
	P		0.950	5.937	0.59	0.950	5.937	0.59	
	T		2.200	13.749	—	2.450	15.312	—	
Carbonate bicarbonate buffer sol. (pH 13)	C.S.		1.250	15.625	1.56	3.500	21.875	2.18	
	P		1.000	6.25	0.62	1.550	9.687	0.96	
	T		3.500	21.875	—	5.050	31.562	—	

* T.N. : Total nitrogen.
C.P. : Crude protein
C.S. : Cocoon shell

P : Pupa
T : Total
Unit : mg/20ml-1g.

體를 넣고 一定時間 溫度別로 處理한다음 各 試驗區別 溶解되는 蛋白質의 變動을 본 결과 다음 Fig. I[(1)(2)(3)]에서와 같고, 繭層 sericin과 蛹體蛋白質의 各區別 溶解量의 比率은 Fig. II[(1)(2)(3)]에서와 같은 變動을 나타내고 있다.

Fig I-(1)은 處理溫度를 30°C로 하고, 處理時間을 30分과 60分으로 하였을 경우, 繭層 sericin과 蛹體蛋白質의 總量으로 表示한 것이다. 處理時間이 30分의 경우, 湯水의 液性이 pH 1,에서 11.874mg/g이 었고, pH 13에서는 15.937mg/g으로 가장 많은 量이 溶出되었으나, pH.5에서는 1.750mg/g으로 微量 밖에 溶解되지 않음을 알수 있었다. 그리고 處理時間이 60分의 경우도 湯水의 pH가 1에서 13.437mg/g이고, pH 13에서는 22.500 mg/g으로 가장 많았으나 前者의 경우와 같이 pH 5에서 2.813mg/g으로 最小量이었음을 확인할 수 있었다.

Table III-(3). The quantity of dissolved crude protein from cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minute at 100±2°C in the buffer solutions.

Buffer solution	Sample	Temperature	100±2°C					
			Tme	30 Min.			60 Min	
				T.N.	C.P.	%	T.N.	C.P.
Hydrochloric acid potassium chloride buffer sol. (pH 1)	C.S.		22.400	140.000	14.00	30.800	192.500	19.20
	P		1.120	7.000	0.70	9.800	61.250	6.12
	T		23.520	147.000	—	40.600	253.75	—
Citrate buffer sol. (pH 3)	C.S.		18.500	115.625	11.56	20.600	128.750	12.87
	P		1.000	6.250	0.62	9.500	59.275	5.92
	T		19.500	121.875	—	30.100	188.025	—
Citrate buffer sol. (pH 5)	C.S.		10.500	65.625	6.56	15.000	93.750	9.37
	P		1.500	9.375	0.93	10.500	65.625	6.56
	T		12.000	75.000	—	25.500	159.375	—
Citrate phosphate buffer sol. (pH 7)	C.S.		18.500	115.625	11.56	21.000	131.250	13.12
	P		1.300	8.125	0.81	10.000	62.500	6.25
	T		19.800	123.750	—	31.000	193.750	—
Boric acid-borax buffer sol. (pH 9)	C.S.		20.200	126.250	12.62	23.800	148.750	14.87
	P		25.500	158.375	15.83	25.800	161.250	16.12
	T		45.700	284.625	—	49.600	310.000	—
Carbonate bicarbonate buffer sol. (pH 11)	C.S.		28.500	178.625	17.86	32.200	201.250	20.12
	P		30.600	191.250	19.12	35.700	223.125	22.31
	T		59.100	369.875	—	67.900	244.375	—
Carbonate bicarbonate buffer sol. (pH 13)	C.S.		30.500	190.625	19.06	35.500	221.875	22.18
	P		33.200	207.500	20.75	38.200	238.750	23.87
	T		63.700	398.125	—	73.700	460.625	—

* T.N. : Total nitrogen.
C.P. : Crude protein
C.S. : Cocoon shell

P : Pupa
T : Total
Unit : mg/20ml-1g.

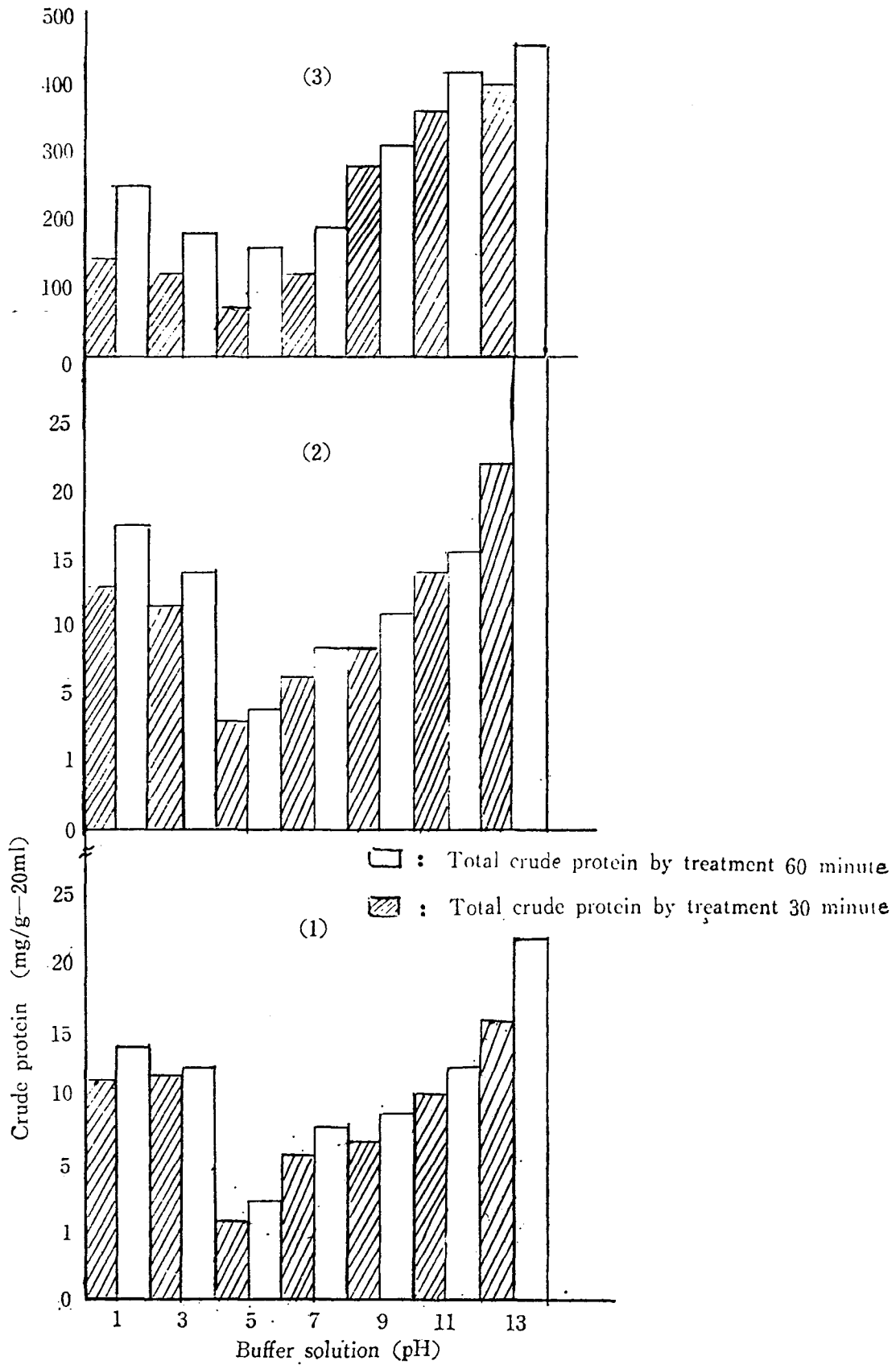


Fig. I-(1). The stick figure of dissolved total crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minutes at 30°C in the buffer solutions.

Fig. I-(2). The stick figure of dissolved total crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minutes at 60°C in the buffer solutions.

Fig. I-(3). The stick figure of dissolved total crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment for 30 and 60 minutes at 100±2°C in the buffer solutions.

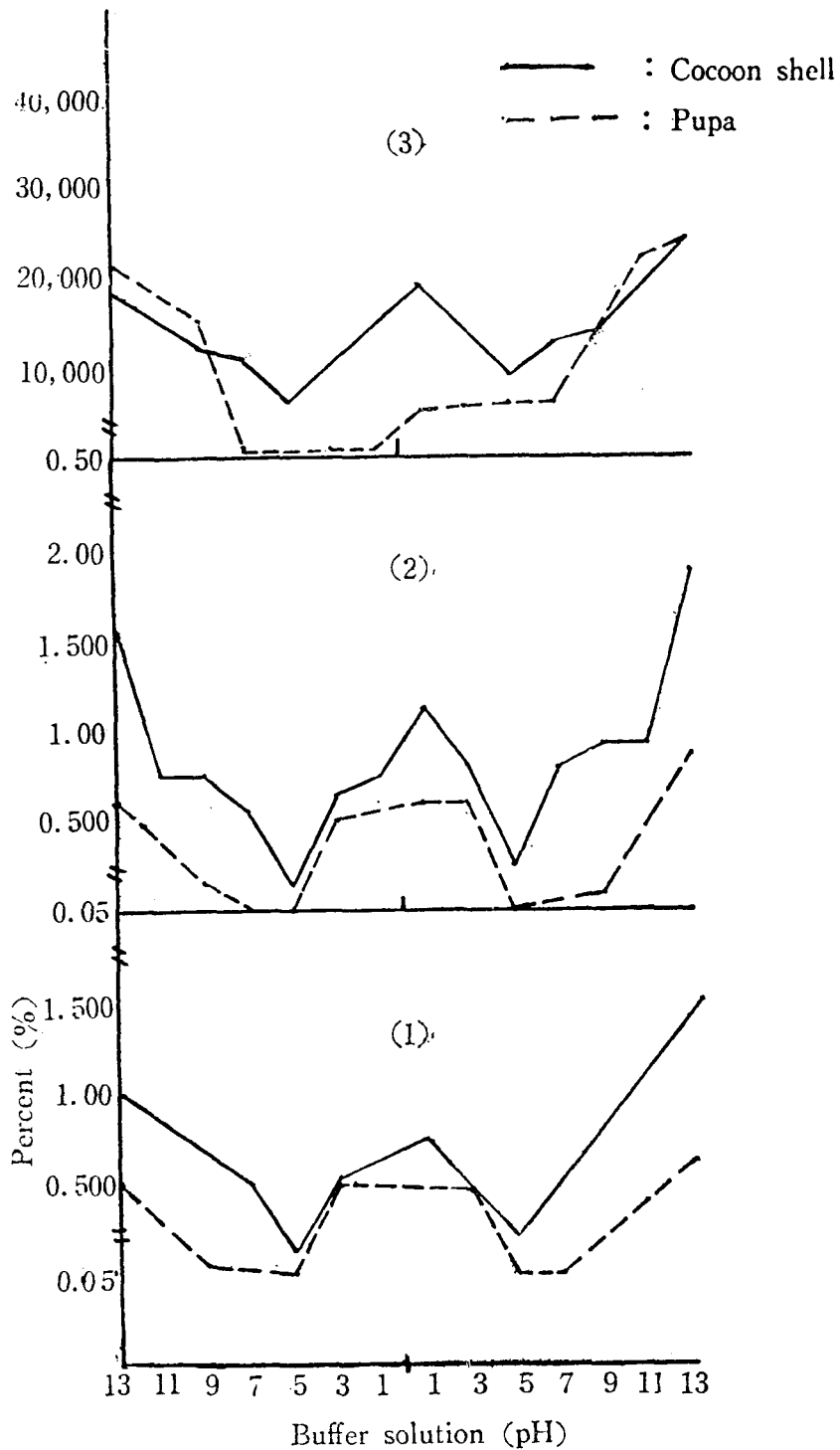


Fig. II—(1). The curve of dissolved crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment during 30 and 60 minutes at 30°C in the buffer solutions.
 Fig. II—(2). The curve of dissolved crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment during 30 and 60 minutes at 60°C in the buffer solutions.
 Fig. II—(3). The curve of dissolved crude protein from the cocoon shell and pupa by treatment during 30 and 60 minutes at 100±2°C in the buffer solutions.

전반적으로 보아 溶解의 液性이 强酸性이거나, 强 alkali性側으로 變化함에 따라서 蛋白質의 溶解量이 急激하게 增加되는 반면에 液性이 中性에 가까움에 따라 溶解量이 적었음을 알 수 있었다. 그리고 30分間 處理경우나 60分間 處理에서는 별로 큰 變動이 없음을 알 수 있었다 다음으로 Fig. I~(2)에서도 대체적으로 Fig. I-1(1)에서와 같은 경향으로 變動됨을 알 수 있다. 即 處理溫度 60°C에서 30分間 處理한 區의 경우, pH 1에서 13.125mg/g, pH 13.에서는 21.875mg/g으로 가장 많은량을 나타냈으나 반대로 pH 5에서는 2.375mg/g으로 가장 적은량이 溶解되었고, 處理時間이 60分의 경우, 30分區에서 보다 다소 量的으로 增加되어 pH 1에서 17.500mg/g, pH 13에서 31.562mg/g으로 가장 많고, pH 5에서는 3.849mg/g으로 最小量을 나타내고 있다.

또한 處理溫度가 100±2°C에서 30分間 處理한 區에서는 pH 1에서 147.00mg/g, pH 13에서는 398.125mg/g으로 가장 많은량이 있으나, pH 5에서 75.00mg/g으로 역시 가장 적은량이 溶解됨을 알 수 있다. 그리고 處理時間이 60分인 경우, pH 1에서 253.75mg/g, pH 13에서 460.625mg/g으로 가장 많은량이 있으나 pH 5에서는 159.375mg/g으로 가장 적었음을 확인 할 수 있었다. 그리고 溶解條件이 强酸에서 보다는 强 alkali에서 더 많은량이 溶解됨을 볼때 繭層의 sericin이나 蛹體蛋白質은 比較的 酸性에 强하며 alkali性에 弱하다는 것을 알 수 있다.

그다음 Fig. II. ((1), (2), (3))은 各處理區別로 繭層 sericin과 蛹體蛋白質의 溶解性を 區分하여 나타 낸 그림이다.

Fig. II-1(1)에서 보는바와 같이 繭層 sericin이나 蛹體 蛋白質 溶解量은 pH. 13에서 가장 많고, 다음으로 pH 1에서 많았고, 蛹體에서 보다는 繭層에서 溶解量이 많음을 알 수 있다.

다음으로 Fig. II-2(2)에서도 溶解量이 다소 增加 되었을 뿐 Fig. II-1(1)에서와 같은 경향으로 變化됨을 알 수 있다.

Fig. II~(3)에서는 각각 pH 13에서 最高量을 나타내고, 繭層 sericin보다 蛹體蛋白質의 溶解가 急激히 增加됨을 알 수 있으며, 各處理區別 兩者間의 溶解量의 큰 差異를 나타내고 있음을 確認할 수 있다.

전체적으로 보아 處理溫度가 30°C, 60°C區間에서는 處理時間이 길어짐에 따라 蛋白質의 溶解量이 增加하고 强酸 强alkali性を 띤 溶液에서 急激한 增加를 나타냈으며 比較的 等電點 領域內에 屬하는 液性에서는 安定되어 있음을 알 수 있다.

繭層 sericin의 경우, 30°C處理區나 60°C處理區間에 큰 差異는 없다 하겠으나 100±2°C, 30分 處理區에서는 pH 1에서 14%가 溶解되었고, 60分處理區에서는 19.2%이 었지만, pH 13에서는 30分處理한 區에서 19.6%, 60分處理한 區에서 22.1%로 많은량이 溶解되었다.

다음 蛹體蛋白質 溶解量에 있어서도 pH 1에서 30分處理區에서 0.70%, 60分處理區에서 6.12%로 微量이었으나, pH 13區에서는 급격히 增加하여 30分處理區에서 20.75%, 60分處理區에서 23.87%로 蛋白質溶解量의 變動이 크게 나타나고 있다. 蛹體組成 蛋白質의 溶解性的 變動이 深한것은 첫째로 蛹體 體皮가 堅固한 chitin 質로 되어있기 때문에 낮은 溫度에서는 물의 浸透가 不可能하여 繭層과 같이 쉽게 膨化, 溶解되지 않는 結果라고 생각되며, 둘째로 蛹體內容物은 주로 단백질, 지방, 탄수화물, 무기물등의 組成비가 크고, 蛋白質의 性質이 sericin과 다른데 基因된다고 볼 수 있다. 그러나 溶液의 溫度가 높고, 液性이 强酸이거나 强 alkali의 경우에서 溶解量이 增加되는 것은 蛋白質의 構造가 파괴 되어가는 結果라고 볼 수 있다.

以上과 같은 結果는 金(1934)⁽⁹⁾나 與正己(1943)⁽⁴⁾ 또는 荻原(1954)⁽⁸⁾이 報告한 結果와도 一致되는 結論을 얻었다.

V. 結 論

繭層 sericin과 蛹體蛋白質의 溶解性を 究明하기 爲하여 各種 buffer solution을 만들고, 繭層과 蛹體를 分離시켜 試驗區別로 1g를 20ml에 넣은다음 處理溫度를 30°C에서 30分과 60分, 60°C區에서 30分과 60分, 100±2°C區에서 30分과 60分의 試驗區別로 處理한다음 溶解된 蛋白質을 定量分析한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 處理溫度를 30°C로하고, 30分處理한 區에서는 總粗蛋白質 溶解量이 pH 1에서 11.875mg/g이었고, pH 13에서 15.93mg/g으로 가장 많았고, pH 5에서는 1.75mg/g으로 가장 적은 양이 溶解됨을 알 수 있었다.

다음 60分 處理한 區에서는 pH 1에서 13.437mg/g, pH 13에서 22.500mg/g으로 가장 많았고, pH 5에서 2.813mg/g으로 가장 적었다.

2. 處理溫度를 60°C로하고, 30分間 處理한 區에서는 pH 1에서 13.125mg/g, pH 13에서는 21.875mg/g으로 가장 많았고, pH 5에서는 2.375mg/g으로 가장 적은양의 蛋白質이 溶解됨을 알 수 있었다.

또 60分間 處理한 區에서는 pH 1에서 17.500mg/g, pH 13에서 31.562mg/g으로 最高量을 나타냈으나, pH 5에서는 3.849mg/g으로 가장 적은양의 蛋白質이 溶解됨을 알 수 있었다.

3. 處理溫度가 100±2°C이고, 30分間處理한 區에서는 pH 1에서 147.00mg/g, pH 13에서 398.125mg/g으로 가장 많은 量이 있으나, pH 5에서 75.00mg/g으로 가장 적은양이 溶解됨을 알 수 있었다.

그리고 60分間 處理한 區에서는 pH 1에서 253.76mg/g, pH 13에서 460.625mg/g으로 가장 많은 量이었으나 pH 5에서는 159.375mg/g으로 가장 적은양의 蛋白質이 溶解됨을 알 수 있었다.

4. 處理溫度가 30°C區와 60°C區에서는 繭層 sericin이나 蛹體蛋白質의 溶解量의 큰 차이는 인정할 수 없겠으나 繭層 sericin蛋白質의 溶解量이 蛹體蛋白質보다 다소 많았음을 確認할 수 있었다.

5. 處理溫度가 100±2°C區에서는 繭層 sericin이나, 蛹體蛋白質의 溶解量이 急激히 增加되고, 60分間 處理 區에서는 繭層 sericin의 경우, pH 1에서 19.20%, pH 13에서 22.18%로 가장 많았고, 蛹體의 경우 pH 1에서 6.12%, pH 13에서 23.87%로 각각 最高量을 나타냈으며 繭層 sericin에서보다 蛹體의 蛋白質의 溶解가 pH 1과 pH 13에서 急激히 增加됨을 알 수 있었다.

VI. 引用 文 獻

1. 中西正喜(1954) : 繭層セリシンの 熱水に 對する 溶解性. 日本蠶絲學雜誌 23卷 8號 pp.384-387.
2. Cullen, Vnaslyke(1921) : J. Biol. Chem. 41:587.
3. 渡邊綱男(1918) : 沈澱および 浮澱 兩製絲法の 化學的 研究. 蠶絲試驗場報告. 3. 6.
4. 奥正己(1943) : 溫度別セリシンの 溶解度. セリシン定着. p. 23.
5. 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.
6. Folin Wu (1922) : J. Biol. Chem. 51:33.
7. Haden(1923) : J. Biol. Chem. 56:469.
8. 荻原清治(1954) : 低溫煮繭に 對する 考之方. 生絲, p. 24.
9. 金子英雄(1934) : 生繭生絲 乾繭繭絲の 等電點. 製絲化學. pp. 36-37.
10. 林永祐(1974) : 生絲製造工程에서 溶出되는 蛋白質을 中心으로 (II). 서울産業大學論文集. pp. 89-100.
11. 南重熙(1974) : Sericin溶解度と 繭層膨潤度との 關係. 日本蠶絲學雜誌. 43(1), pp. 13-18.
12. 小林安(1959) : セリシン溶解に及 ぼす 諸性質. TAMA. (4). pp. 30-35.
13. 井上(1933) : 製絲用水に含まれる鹽類中 解舒に影響ある鹽類に就て. 日本蠶絲學雜誌. (33), pp. 383-392.
14. 林永祐(1973) : 繭層蛋白質이 各種 buffer solution에서의 溶解性에 關한 研究(I). 서울農業大學 論文集. pp. 77-82.