

家蠶繭絲 Fibroin 의 品種別 Amino 酸分析

Amino Acids Analysis of Silk Fibroins
among Varieties

서울大學校 農科大學
College of Agr. Seoul National University

崔炳熙 · 金漢洙
Byong-Hee Choe · Han-Soo Kim

1. 緒 言

家蠶絲의 amino 酸 組成 및 合成過程에 있어 그 組成은 數種의 特殊 amino 酸이 主成分으로 되어 있는 同時에 그 合成過程에 關係하는 從來 Stepwise process 學說과 Template 學說이 兩立되고 있다.

其間 家蠶絲 fibroin 의 amino 酸 組成에 關하여 一般의 絹絲의 amino 酸은 定量된 바 많으나 蠶品種別 實驗 또는 原蠶種과 交雜種蠶絲의 amino 酸 組成을 分析 比較한 바 없어 本實驗을 通하여 그들의 遺傳的 關係 關於 方面에서 單한 fibroin 의 合成過程에 對한 學說을 考察하려는 것이다.

本研究에 所要 蠶種을 供給해준 農科振興廳 蠶桑試驗場 幹部와 本實驗에 이르러도 協助하든 林木育種研究所 諸位에 深甚한 謝辭를 表하는 바입니다.

2. 研 究 史

絹絲 fibroin 의 化學構造에 關한 研究는 그 主成分인 amino 酸의 組成研究로부터 始作되었던 바 1900年까지는 Tyrosine(1836) Leucine(1853), Glycine(1865), Alanine(1888) 및 Arginine(1899)의 5種이 알려졌으며 1901年 Fisher 氏⁽¹⁾는 ester 分法에 依해 새로이 Aspartic acid, Serine, Proline 및 Phenylalanine 의 存在를 示했으며 門下生인 Abderhalden, 井上과 平塚等의 研究로 家蠶絲 및 野蠶絲의 分析値가 나왔다 계속하여 Vickery, Block⁽²⁾의 銀鹽法에 依한 鹼基性 amino 酸, Niemann 의 特殊沈澱劑에 依한 Glycine, Alanine 및 Arginine 의 定量研究 또한 Nicolet⁽³⁾에 依해 Oxyamine 酸의 定量도 行하여 왔으며 併行하여 進歩된 部分加水分解物로부터 peptide 의 分離, X-線 回折에 依한 結晶構造의 研究等과 함께 初期의 構造研究가 進行되었다.

1941年 Martin 和 Syng⁽⁴⁾에 依해 소개된 分配 Chromatography 法은 amino 酸 定性 및 定量에 利用되었으므로 1944年 Consden, Gordon 及 Martin⁽⁵⁾ 등이 考案한 Paper chromatography 法에 依한 fibroin 의 構成 amino 酸의 檢出은 福田⁽⁶⁾ 등이 實驗하였고 Syng 及 Stein 의 Colum chromatography 法은 成田⁽⁷⁾, Schroeder⁽⁸⁾ 등 等의 依해 行하여 왔으며 많은 生物의 營養要求의 特殊性 研究에서 由來한 定量法과 isotope 을 利用한 isotope 誘導法等 새로운 amino 酸 分析法에 依해 微量試料로 設계도 正確하게 分析할 수 있어 이들 方法의 應用으로 絹絲 fibroin 의 amino 酸 組成은 오늘날 18種의 거의 完全한 數值를 얻었다.

한편 著者의 1人(1962)⁽⁹⁾은 Schroeder 氏(1954)가 定量한 Cystine 이 特別히 日本蠶絲學界에서 疑問視 되었던 것을 다시 定量하고 構造研究의 一環으로 Cystine 粗結晶을 析出하고 이것이 peptide 間에서 cross linkage 로 存在하고 있음을 證明하고 原蠶種蠶絲와 交雜種蠶絲中의 Cystine 含量에도 差異가 있는 事實을 밝혔다.

一般蛋白質의 合成過程에 關係하는 從來 두가지 假說이 있는것이며 그 하나는 分擔한 酵素系의 研究에 基點을 두고 많은 小形 peptide chain 이 順次 機械적으로 連結되어서 蛋白質 合成이 이루어진다는 Stepwise process 이고 다른 하나는 蛋白質 特殊性에 關한 遺傳學的 研究에 基點을 두고 所謂 "cast iron"과 "cast form" 形式으로 合成된다는 Template theory 이다. 그러나 위의 두 學說이 모두 實驗的 事實에 對한 主張된

것이 아니고 概念의 不適合으로서 學者들의 많은 觀心거리가 되고 있다. 그리고 絹糸蛋白質의 合成機構에 關한 研究의 一環으로는 志村氏(1932)⁽¹⁰⁾가 牛의 乳 C¹⁴ Glycine 을 注射하여 얻어진 絹糸線中の 放射性 fibroin 의 N末端 Glycine 과 末端以外的 Glycine 과의 放射比가 10:1 이었으므로 同樣層은 Stepwise process 에 따르는 것이라고 推論하였으나 蛋白質合成에 Template 의 positive replica 의 生成이고 그 Template 는 核酸과 結合하고 있는 蛋白質이라고 한 Haurowitz 氏의 假說에 關기 志村氏⁽¹⁰⁾는 亦是 이 假說이 牛의 後部 絹糸線에서의 fibroin 形成에서도 重要な 點이 있다면 絹糸線에서 分離된 ribonucleo protein 의 amino 酸 組成은 fibroin 과 同의 Glycine 및 Alanine 의 含量이 同一할 것으로 生覺하고 兩者의 amino 酸 組成比를 比較하면 兩蛋白質의 N末端 amino 酸에서는 皆 Glycine, Alanine 및 Serine 으로 되어 있으나 그 外의 點에서는 전혀 類似性을 發見치 못하여 ribonucleo protein 의 蛋白質部分은 fibroin 合成의 Template 로서 重要な 役割을 가지지 않았다고 推論하였다. 그러나 最近 核酸을 媒介로 하여 amino 酸으로부터 蛋白質이 合成되는 現象이 破綻細胞 試管을 使用한 體腔의 生合成實驗에서 觀察되고 또 核酸이 媒介한 立體液態와 生戚되는 蛋白質의 特異性부분 經過된 Dounce 理論이 다시 展開되는 등 核酸과 蛋白質合成과의 關係에 對한 研究가 進行中이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

實驗材料로서 現在 우리나라 產物品種인 妙香洞川, 靈田昭陽, 牡丹大同의 3品種과 其 母種原産區産의 6品種으로 모두 9品種을 採取하였다.

採取한 各品種의 絹 및 皮膚層을 淨法한 生絹層은 Soxhlet 裝置에 依해 acetone 으로 脂肪 및 色素等을 除去한後 다시 ether 로 抽出하여 乾燥한 纖維로 한 다음⁽¹¹⁾(12)이 高壓試料 2.5g 씩을 100cc 試液管에 넣고 0.01 N-NaOH 20倍量을 加하여 沸水浴中에서 1時間 精練하여 水洗하였고 다시 反復精練하여 副層에 吸着된 NaOH 를 除去하기 위하여 沸水로 充分의 水洗한 다음 50°C 의 乾燥機內에서 乾燥하여 fibroin 試料로 하였다.

위의 fibroin 試料를 加水分解⁽¹³⁾하기 위하여 0.5g 씩 condensor 가 附屬된 heart 型 flask(50cc)에 넣고 6N-HCl 10cc 로 20時間 120°C 의 砂浴에서 分解시킨 다음 濾過하고 鹽酸을 除去하기 위해 35°C 의 水浴에서 syrup 狀으로 乾기까지 減壓濃縮하였다. 鹽酸을 除去한 同 試料에서 團類 및 其他 不純物을 除去한 目的으로 80% ethanol 을 加하여 抽出시킨 다음 acetone 과 10N-HCl(100:1) 混液을 加하여 濾過하였으나 다시 減壓下에 充分의 乾燥한 다음 10% isopropanol 1cc 에 取하여 paper chromatography 의 展開用 試料로 0°C 에 保管하였다.

2. 標準 amino 酸 調製

檢出用 標準 amino 酸은 下記의 18種 amino 酸을 使用했으며 各 amino 酸溶液을 1μl(1μ)로 하여 Dent(1948)⁽¹⁵⁾의 最少檢出量의 依해 各 標準溶液과 混合標準溶液을 만들어 同 水溶液을 0°C 에 保管하였다.

標準 amino 酸 18種

- | | | | | |
|----------------|-------------------|------------------|------------|------------------|
| 1) Alanine | 2) Arginine | 3) Aspartic acid | 4) Cystine | 5) Glutamic acid |
| 6) Glycine | 7) Histidine | 8) Isoleucine | 9) Leucine | 10) Lysine |
| 11) Methionine | 12) Phenylalanine | 13) Proline | 14) Serine | 15) Threonine |
| 16) Tryptophan | 17) Tyrosine | 18) Valine | | |

3. Paper 展開法

amino 酸展開器具로 glass chambers 및 trays⁽¹⁴⁾를 使用하였고 展開紙는 Whatmann No. 50 (크기: 가로 23cm, 세로 25cm)을 使用하였으나 濾紙는 Phenol-water (400:100)⁽¹⁶⁾와 Buthanol-G.A.A.-water (400:100:500)⁽¹⁶⁾로 使用하였는데 phenol은 市販品 Merck Co. 製를 再蒸溜하여 使用하였고 G.A.A.는 glacial acetic acid를 말한다.

展開는 二次元展開 (Two-dimensional chromatogram)로 一次元濾紙를 Buthanol-G.A.A.-water 로 하였으며 二次元濾紙는 Phenol-water 로 하였다. 먼저 各 標準溶液을 1μl 씩 點滴하여 Whatmann No. 50 에서의

Rf 値를 求한 다음 混合標準溶液 20 μ l을 點滴하여 標準으로 하였고 供試된 試料들은 1 μ l, 3 μ l, 10 μ l 및 20 μ l 로 各各 展開하였다. 展開時間은 strip 방향(phenol 溶媒)이 約 6時間 그 반대방향(buthanol 溶媒)이 約 10時間으로 溫度는 20~24°C 이었고 展開된 各紙 chromatogram 은 室溫에서 充分히 乾燥하였다.

展開溶媒의 助劑 및 chromatogram의 發色試藥으로는 다음과 같은 것을 使用했다.

1) NaCN 溶液⁽¹⁵⁾

NaCN 2.5 : H₂O 100(w/v) · phenol의 濃元劑로 phenol 溶媒 chamber 에 4滴을 넣었다.

2) 0.25% (w/v) ninhydrin acetone 溶液⁽¹⁷⁾

3) 稀硝酸銅溶液⁽¹⁸⁾

飽和 Cu(NO₃)₂ 溶液 1cc 에 10% HNO₃ 0.2cc를 加하고 ethanol로 100cc로 만들.

4. 發色方法

1) 一般檢出法(Group tests)^{(19) (20)}

室溫에서 充分히 乾燥시킨 paper chromatogram 을 0.25% ninhydrin 溶液으로 噴霧하여 90~100°C에서 5~10分間 加熱한 다음 長期保存을 爲해 稀硝酸銅溶液을 噴霧하였다.

2) 個別檢出法(Specific reagents)^{(19) (20)}

Rf 値가 近似한 數種 amino 酸을 아래와 같이 個別檢出하였다.

㉔ Arginine

反口反應: urea 5%와 ethanol 이 α -naphthol 을 0.01% 溶解한 試藥을 준비하고 噴霧直前에 KOH 를 5%로 加하여 噴霧한 다음 數分間 放置 乾燥시킨 chromatogram 을 5% NaOH 溶液 150cc 에 Br₂ 0.7cc를 溶解한 液을 少量 噴霧하였더니 赤色을 示했다. 이 때의 chromatogram 은 모두 20 μ l 點滴한 것을 使用하였음.

㉕ Histidine

Pouly 反應: sulfanil acid 0.9g 과 濃鹽酸 9cc 를 樽에 溶解시켜 100cc 로 하고 5% NaNO₂ (w/v) 溶液을 加入하여 使用 直前에 2:1로 混合하여 이 混合液에 同一容量의 20% NaOH(w/v)을 加한다. 이 diazo 試藥을 噴霧하던 斑點의 周위가 赤色인 明黃色의 斑點을 示한다.

㉖ Lysine

CS₂와 buthanol 을 1:1로 混合한 液을 噴霧하고 數分後 1% AgNO₃-1N-HNO₃ 溶液을 噴霧하여 暗室乾燥를 하였더니 黑色을 示했다.

㉗ Phenylalanine

一般檢出法대로 ninhydrin 液을 噴霧한 다음 다시 ninhydrin 斑點을 反復하여 0.15~10.0% NaHCO₃水溶液을 噴霧하였더니 深褐色을 示하였다.

㉘ Glycine

0.2% phthal aldehyde-acetone 溶液을 噴霧하여 50°C에서 10分間 加熱하였더니 靑色을 示하였다.

IV. 實驗結果와 考證

蛋白質 加水分解物로부터 얻어진 各種의 amino 酸 種類은 2,3의 溶媒를 適當의 組合시켜 paper chromatography 를 進行하면 分離할 수 있으나 그 位置即 Rf 値는 一般의 amino 酸이 樽에 잘 溶解되고 有機溶媒에 溶解도가 어렵기 때문에 그 溶媒系의 有機相의 水含量을 增加시키면 커지는 傾向이 있으므로 Rf 値는 paper 의 種類, 展開溫度, 展開形式, 展開距離 및 展開溶媒에 따라 各各 다르다.

本 實驗에서 使用한 Whatmann No. 50과 Whatmann No.1을 使用하였던 赤澤氏⁽²¹⁾의 實驗值을 比較하면 第1表와 같다.

第1表 Amin 酸 Rf 値

No.	Amino 酸 種類	色	赤澤의 Rf 値		筆者의 Rf 値	
			Buthanol	Phenol	Buthanol	Phenol
1	Alanine	靑	0.39	0.52	0.41	0.70
2	Glycine	//	0.32	0.42	0.30	0.49

3.	Serine	紫	0.28	0.39	0.28	0.47
4.	Tyrosine	//	0.49	0.70	0.52	0.72
5.	Valine	//	0.58	0.79	0.58	0.81
6.	Phenylalanine	紫青	0.63	0.90	0.80	0.78
7.	Aspartic acid	紫	0.26	0.18	0.34	0.21
8.	Glutamic acid	//	0.32	0.24	0.37	0.34
9.	Threonine	//	0.25	0.50	0.36	0.57
10.	Isoleucine	//	0.65	0.89	0.80	0.90
11.	Arginine	//	0.14	0.30	0.25	0.32
12.	Leucine	//	0.69	0.87	0.81	0.87
13.	Proline	黃	0.42	0.92	0.50	0.96
14.	Lysine	紫	0.12	0.78	0.19	0.31
15.	Histidine	紫青	0.25	0.75	0.18	0.52
16.	Cystine	紫	0.11	0.13	0.14	0.30
17.	Tryptophane	//	0.62	0.82	0.67	0.85
18.	Methionine	//	0.56	0.85	0.68	0.86

第2表 妙香海川 吳其原質纖維 fibroin amino 酸成分

No.	Amino 酸 種類	品 種	交 雜 質 Fibroin 妙 香 × 海 川	原 質 Fibroin		
				妙	香	海 川
1	Leucines		3.17%	3.85%		3.83%
2	Phenylalanine		2.56	1.39		1.53
3	Valine		5.75	4.19		4.60
4	Tyrosine		8.95	9.10		9.19
5	Alanine		21.72	23.00		22.90
6	Threonine		1.23	1.40		3.83
7	Glycine		31.12	31.00		29.80
8	Serine		14.32	14.40		13.00
9	Aspartic acid		4.47	3.49		4.60
10	Glutamic acid		2.56	3.20		2.29
11	Lysine		0.96	1.40		0.76
12	Histidine		0.96	0.69		0.76
13	Arginine		1.27	1.40		1.15
14	Proline		0.32	0.30		0.38
15	Unknown(?)		0.64	1.04		1.15

第3表 吳其原質纖維 fibroin amino 酸成分

No.	Amino 酸 種類	品 種	交 雜 質 Fibroin 吳 其 原 質 × 紹 陽	原 質 Fibroin		
				吳	其	紹 陽
1	Leucines		3.49%	3.30%		3.10%
2	Phenylalanine		2.80	1.67		1.57
3	Valine		3.84	4.16		4.80
4	Tyrosine		9.10	8.16		7.10
5	Alanine		23.00	25.00		24.80
6	Threonine		1.40	1.25		1.18
7	Glycine		31.30	33.00		33.70
8	Serine		14.40	11.60		15.10
9	Aspartic acid		3.49	3.75		3.10
10	Glutamic acid		2.80	2.50		2.75

11	Lysine	0.89	0.83	0.78
12	Histidine	0.69	1.25	0.78
13	Arginine	1.04	1.67	0.78
14	Proline	0.30	0.40	0.29

第4表 牡丹大同 及 其 原 菌 菌 絲 fibroin amino 酸 成 分

No.	Amino 酸 種 類	品 種	原 菌 Fibroin			
			交 雜 型 牡 丹 × 大 同	牡	丹	大 同
1	Leucines		2.86%	2.91%	3.19%	
2	Phenylalanine		1.07	2.19	4.47	
3	Valine		5.71	4.38	4.47	
4	Tyrosine		8.57	6.57	8.31	
5	Alanine		22.86	24.81	22.36	
6	Threonine		1.07	1.46	1.24	
7	Glycine		31.57	33.66	30.43	
8	Serine		15.57	13.79	12.36	
9	Aspartic acid		3.57	2.91	3.83	
10	Glutamic acid		2.86	3.23	3.19	
11	Lysine		0.71	1.09	0.96	
12	Histidine		0.71	0.73	0.96	
13	Arginine		0.71	1.09	1.23	
14	Proline		0.36	0.37	0.32	
15	Unknown(?)		1.79	2.19	2.55	

第5表 交 雜 種 菌 絲 fibroin amino 酸 對 原 菌 成 分 比 率 增 減 表

No.	Amino 酸 種 類	品 種	對 原 菌 成 分 比 率 增 減		
			妙 香 × 清 川	雪 岳 × 昭 陽	牡 丹 × 大 同
1	Leucines		-	+	-
2	Phenylalanine		+	+	-
3	Valine		+	-	+
4	Tyrosine		-	+	+
5	Alanine		+	-	-
6	Threonine		-	+	-
7	Glycine		+	-	-
8	Serine		+	+	+
9	Aspartic acid		+	-	-
10	Glutamic acid		-	+	-
11	Lysine		-	-	-
12	Histidine		+	-	-
13	Arginine		-	-	-
14	Proline		-	-	-
15	Unknown(?)		-	-	-

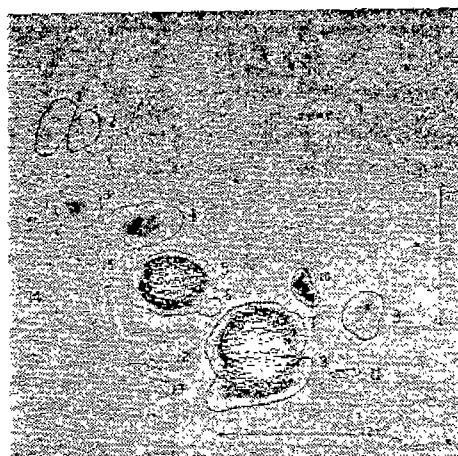


Fig. 1. 沙蚕·清川의 amino 酸 chromatogram.



Fig. 2. 沙蚕의 amino 酸 chromatogram

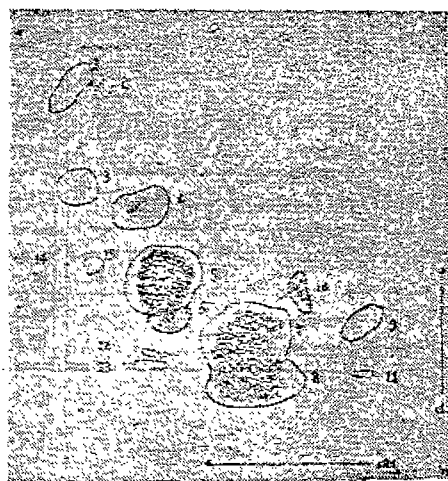


Fig. 3. 清川의 amino 酸 chromatogram

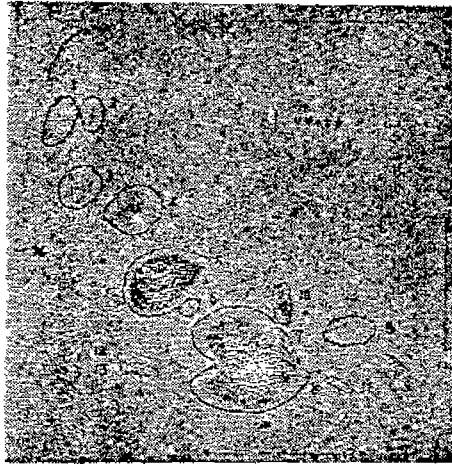


Fig. 4. 雪岳, 昭陽의 amino 酸 chromatogram.



Fig. 5. 雪岳의 amino 酸 chromatogram.

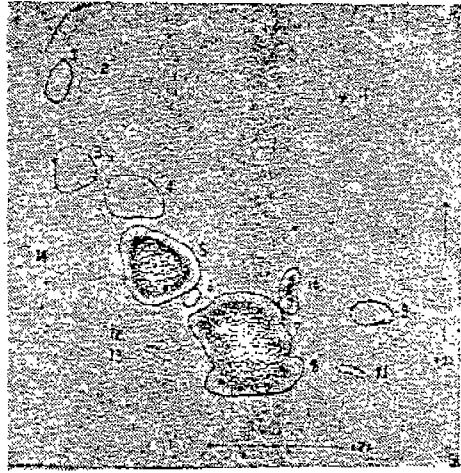


Fig. 6. 昭陽의 amino 酸 chromatogram.

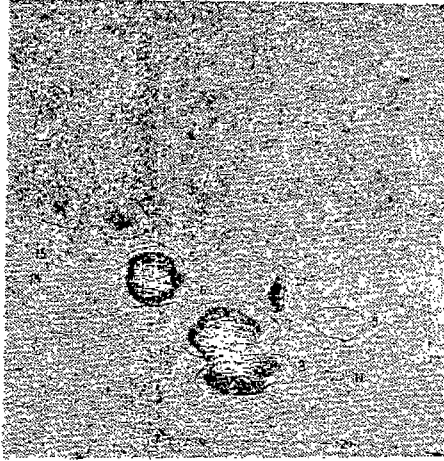


Fig. 7. 牡丹. 大同異 amino 酸 chromatogram.



Fig. 8. 牡丹外 amino 酸 chromatogram.

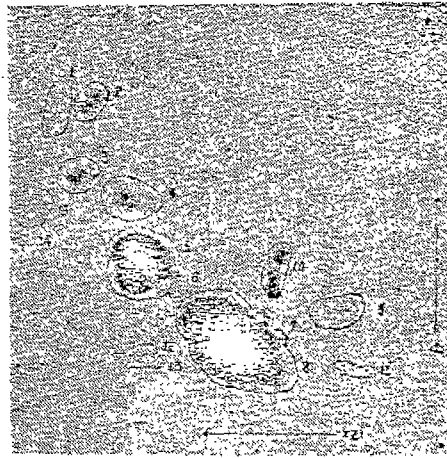


Fig. 9. 大同異 amino 酸 chromatogram.

本實驗에서는 絹糸 fibroin 의 amino 酸량을 正確히 分析한다는 것보다 amino 酸成分의 品種間의 比較와 原菌種 絹糸 및 其 交雜種 絹糸 fibroin 間의 amino 酸 成分의 比較에 重點을 두고 蛋白質 合成에서의 遺傳關連性을 考察하는데 目的이 있는 것이며 從來 絹糸 fibroin 의 amino 酸 成分의 分析方法에 따라 또는 實驗誤差에 따라 그 分析值에 差異가 생긴다는 것은 Tristram(1949)⁽²²⁾, Block 와 Bolling(1949)⁽²³⁾, Schroeder 와 Kay(1955)⁽²⁴⁾ 및 Narita(1955)⁽²⁵⁾의 絹糸 fibroin amino 酸 分析結果에서도 充分히 認定할 수 있다.

위와 같은 實驗方法과 發色劑의 面積計測에 依해 算出된 品種別 amino 酸량은 第 2~4表에서 보는바와 같이 다른 chromatogram 의 展開狀況은 Fig. 1~9圖에서 보는바와 같다.

本 實驗結果에서 보면 蠶品種에 따라 亦是 多少의 差異가 있다는 事實이 認定되고 있으며 母體의 fibroin amino 酸成分이 相當히 有機的으로 即 選擇的으로 次代 交雜種 fibroin 成分에 影響을 주고 있음은 推測할 수 있으나 chromatogram 의 展開狀況을 볼때 全體가 大略 同一한 傾向으로 絹糸 fibroin 의 amino 酸이 組成되고 있음을 알 수 있다.

한편 原菌種 絹糸와 交雜種 絹糸 fibroin 의 amino 酸 組成을 살펴보면 第 5表에서 보는바와 같이 交雜種 絹糸의 成分比率이 原菌種 絹糸의 것에 비해 增減하는 事實을 알 수 있다.

이것을 分類하여 보면;

- 1) 母體 amino 酸 成分보다 增加되는 amino 酸.....Serine
- 2) 母體 amino 酸 成分보다 增加傾向인 amino 酸.....Phenylalanine, Valine, Tyrosine.
- 3) 母體 amino 酸 成分보다 減少傾向인 amino 酸.....Threonine, Glycine, Aspartic acid, Histidine, Glutamic acid, Leucines.
- 4) 母體 amino 酸 成分보다 減少되는 amino 酸.....Alanine, Lysine, Arginine, Proline

이와같이 된다.

絹糸 fibroin 의 主要構成 amino 酸으로 認定되고 있는 Glycine, Alanine, Serine 및 Tyrosine 이上記 4種 질트와 한계적 分理되고 있는 事實은 우연한 것이겠지 만 興味로운 일이며 이 네가지 amino 酸의 生體內에서 相互轉換 事實은 堀山⁽²⁶⁾, 福田⁽²⁷⁾, Bheemeswar⁽²⁸⁾ 등에 依하여 究明되고 있는바와 같이 生體內의 必要의 度와 多少의 變化性이 있다고 認定된다. 특히 原種 母體의 生體營育機構와 交雜種에서의 營養機構에 變化가 生じて는 甚한 일이라 推測되며 普遍的으로 營養性 amino 酸으로 認定되고 있는 amino 酸들이 次代 交雜種 絹糸 fibroin 成分에서 減少傾向 또는 減少現象으로 보이는 事實은 그 만큼 交雜種의 母體 親屬의 이들 營養性 amino 酸들이 母體에서보다 더 必要하며 消費되는 것이니 雜種優勢의 結果로 보이는 關係로 그와 生産物인 fibroin 에서의 成分比率이 減少 또는 그러한 傾向을 보이는 것으로 推測된다.

한편 18種의 標準 amino 酸을 使用하였으나 chromatogram 의 發色試驗에서 對照物로 나타내지 않았던 amino 酸은 Cystine, Methionine, Tryptophane 등인데 이들은 本來 그 成分량도 微量이어서 個別抽出試驗을 省略하였기 때문이다. 그러나 筆者의 1人은⁽⁹⁾ Cystine 成分도 原菌種 보다 交雜種 絹糸 fibroin 中的 成分比率이 減少되고 있는 事實을 認定한 바 있었다.

이와같이 絹糸 fibroin 의 amino 酸 成分은 蠶兒의 營養 및 新陳代謝에도 有機的인 關係가 있는 것 같다.

本報에서 한가지 注意할 점은 지금까지 絹糸 fibroin 의 amino 酸으로 發見된 18種을 標準 amino 酸으로 對照하여 發見한 結果 Fig. 1~9에서 15로 表示되고 있는 未知의 amino 酸이 特種品種에서 나타났다는 事實이다 他人의 amino 酸 展開圖를 參照한때 Hydroxyproline 으로 推測되나 萬一 이것이 맞으면 認定된 絹糸 fibroin 은 19種으로 增加되는 것이다.

Hydroxyproline 의 標準 amino 酸을 求하지 못하여 이것은 確認하지 못하고 本報를 쓰게 된 遺憾으로 느껴지는 바이다 遺憾을 풀어 究明하고자 한다. 또 이 未知의 amino 酸이 모든 品種에 나타났던 것이 아니고 몇 가지 品種에서만 出現하였던 關係로 過去の 分析結果에 反映되지 않았는지도 모른다.

絹糸의 絹糸腺內의 合成機構에 關하여 Stepwise process 와 Template 學說이 兩立 되어 있다는 事實은 前述한 바와 같으나 本 實驗結果는 이 兩說中 어느 하나를 一方으로 支持할만한 根據가 薄弱하다고 볼 수 밖에 없는 것으로 或 이 두가지 學說이 部分的으로 關連되지 않나 推測되나 其 詳細研究을 俟후의 事이다.

V. 摘 要

本報告는 家蠶絲 fibroin 의 amino 酸 成分을 品種別로 Paper chromatography 에 依한 分析하와 品種間의 amino 酸 成分差異를 觀察하고 同 amino 酸이 蠶體內에서의 運轉性과 合成에: 어느 程度의 關連性이 있나 考察하기 爲한것으로 다음과같은 結論을 얻었다.

1. Paper chromatography 에 依한 各種 amino 酸의 展開狀況은 品種間에 大體로 類似하였다.
2. 그러나 數字的 分析値는 他人의 것과 類似하면서도 品種間에 多少의 差異를 보았다.
3. 各 文種種 蠶絲 fibroin 의 amino 酸 成分比率는 母體의 遺傳因子와 어느 程度 關連性이 있는것으로 보인다.
4. 營養性 amino 酸은 蠶絲 fibroin 의 成分으로서보다 蠶兒成長에 더욱 關連하는것 같다.
5. 只今까지 文獻上에 發見되자 않은 未知의 amino 酸이 特殊種品種蠶絲 fibroin 에 나타나았으며 Hydroxyproline 이 아닐까 推測된다.
6. 絹糸 fibroin 의 絹糸腺內에서의 合成機構로서 Stepwise process나 Template 學說 어느편이나 一方의 으로 支持할수 없는 實驗結果이었다.

VI. SUMMARY

This report is to observe the amino acid composition of silk fibroin among varieties by using paper chromatography method and to study how they may concern with the genetical problem and the biochemical synthesis of the fibroin in silk gland. The results reached are as follows:

1. The amino acid composition of silk fibroin among varieties were observed as similar with each other on the paper chromatogram pictures.
2. In spite of the results of the amino acid composition analysis was similar with other workers results, there was some difference among varieties in numerical analysis.
3. The amino acid composition was considered to concern somewhat with the genetic problem of silk worm.
4. Some nutritive amino acids are considered to related with the worm growth more than the silk fibroin.
5. The paper chromatography of this report showed an unknown amino acid which was not found before in specific species silk fibroin and it is imagined as Hydroxyproline in view of other worker's graphy result.
6. The biochemical synthesis mechanism of silk fibroin in the silk gland, neither Stepwise process nor Template, could stand with the results of this paper satisfactory one side.

VII. 引用文獻

- (1) Fisher, E.A., Skita(1901) Z. Physiol. Chem. 33: 177
- (2) Vickery, H.B., R.J. Block (1931) J. Biol. Chem. 93: 105
- (3) Nicolet, B.H., L.A. Shima (1941) J. Biol. Chem. 139: 477
- (4) Richard J. Block, Diana Bolling(1951)
- (5) The amino acid composition of proteins and foods p: 405
" " " " " " p: 409.
- (6) 福田紀文 (1951) 蠶絲試報 13: 481.
- (7) 成田耕造 (1954) 日化 75: 1008.
- (8) Schroeder, W.A., L.M. Kay (1955) J. Am. Chem. Soc., 77: 390.
- (9) 崔炳熙 (1962) 韓國理科學會誌 2: 1~31.

- (10a) K. Shimura, H. Fukui, J. Sato, R. Saeki, J. Biochem. Japan, 49: 301(1956)
- (10b) K. Shimura, J. Sato, S. Sato, A. Kikuchi, J. Biochem. Japan, 43: 217(1956)
- (11) 東京大薬化室 実験薬学化学上 p. 112.
- (12) R.J. Block, E.L. Dritzum, G.Zweig.(1953).
A manual of paper chromatography and paper electrophoresis p. 116.
- (13) // // // // p. 110.
- (14) 植物栄養学実験書 (1959) 476~477
- (15) R.J. Block, E.L. Dritzum, G.Zweig (1953)
A manual of paper chromatography and paper electrophoresis. p. 113.
- (16) // // // // p. 116.
- (17) // // // // p. 123.
- (18) 実験化学講座 23, (生物化学 1) p. 239.
- (19) // // // // p. 240~242.
- (20) R.J. Block, E.L. Dritzum, G.Zweig (1953)
A manual of paper chromatography and paper electrophoresis. p. 128~134.
- (21) 中央大薬大薬報(學術報) Vol. 1-7 page 5(1963).
- (22) Tristram, G.R. (1949) Adv. in Protein Chem. 5: 83
- (23) Block, R.J. and Bolling, D. (1952).
The amino-acids composition of proteins and foods.
- (24) Schroeder, W.A. and L.M.Kay (1955). J. Am. Chem. Soc. 77: 3908
- (25) Narita K. (1954) Bull. Chem. Soc. 75: 1005.
- (26) 長山, 佐藤, 菊池, 志村(1956). 薬学化学大会講演要旨
- (27) 稲田紀文(1956) 薬学化学大会講演要旨
- (28) Bhemeswar, B. (1955) Nature 176: 555
- (29) 桐村二郎 薬試報 17: 480 (1962)