

天蠶 (Antheraea Yamamai.) の繭層 及セリシンの組成に就きて

井上柳梧 平澤勝

- I 緒言
- II 天蠶繭の全加水分解
- III 天蠶繭のセリシンの組成
- VI 結論

I 緒言

天蠶絲の化學的組成に就きては鈴木梅太郎氏及吉村清尚氏及び著者の一名(1909)の研究あり。然しながら其繭層及びセリシンの組成に就きては未だ發表せられたるものを見ざるなり。尙天蠶繭のセリシンは大体の性質に於て家蠶繭のセリシンに類似したる處あるも其化學的組成に於て果して相近似せるものなるや是等の点を明かにせん爲に實驗を行ひ次の結果に到達せり。

II 天蠶繭の全加水分解

(イ) 原料及一般組成

原繭は長野縣南安曇郡有明村の産なり。繭を切斷して不純物を出來得る限り除却し是れに就きて一般分拆を行ひたり。

水分	10.77%
全窒素	16.51
灰分	4.15—5.00

灰分中には石灰多く繭層中に於ては碳酸石灰の状態をなすもの多く

繭層20瓦を取り約20倍の濃鹽酸を加へ逆流冷却装置を附して12時間煮沸し加水分解を行ひたるに全く溶解して残滓を止めず其溶液に就き種々なる形態の窒素を求め次の如き結果を得たり。

無水繭層100瓦中

全窒素	16.51瓦
濃鹽酸に可溶性窒素	16.37
燐オウルフラム酸により沈澱せらるゝ窒素	3.07
燐オウルフラム酸により沈澱せられざる窒素	12.82
アミノニア態窒素	0.22
メラニン態窒素	0.18
燐オウルフラム酸によりて沈澱せらるゝ窒素中	
アルギニン態窒素	0.10
ヒスチヂン態窒素	0.18
リヂン態窒素	1.14

(ロ) 加水分解

風乾せる繭層 200瓦 を取り是れに濃鹽酸2500ccを加へ逆流冷却装置を附し湯浴上に温めて悉く溶解せしめたる後直接加熱し12時間加水分解を續行せり。斯の如くして分解液のビウレット反應全く陰性となりたる後分解液を約2倍に稀釋せしめて濾過す。而して極少量の不溶解残滓を止む残滓は數回熱湯を以て洗滌し洗滌液の鹽酸の反應無き迄に到らしむ濾液及洗滌液を合して低壓低温の許に蒸溜して水を去り。更にアルコールを加へて數回蒸溜を反復し水分を出來得る限り除き最後に酒精を加へて更に乾燥せる鹽酸瓦斯を通じて飽和せしめ尙一回低温に於て蒸溜して適當なる濃度となし乾燥せる鹽酸瓦斯を飽和せしめ冷却劑によりて冷却しつゝ豫め極少量のグリコロール、エチル、エステル鹽酸鹽の結晶を加へて24時間放置したるにグリ

コホル、エチル、エステル鹽酸鹽の結晶を得たり。グリコホル、エチル、エステル鹽酸鹽の結晶の濾液は更に蒸發してエステル法によりて各種のアミノ酸を分離したり。アミノ酸エステルを酒精を以つて浸出したる後の殘滓は鹽酸を注加して溶解し其の際生じたる鹽類を濾過し尙ほ低壓の許に蒸溜して生せる鹽類を悉く除き更に濃鹽酸を加へて逆流冷却装置を附し8時間煮沸し更に低壓蒸溜を行ひて後酒精を加へて反復蒸溜して水分を出來得る限り除却し更に無水酒精を加へ乾燥せる鹽酸瓦斯を通じて飽和せしめたる後再び低溫低壓の許に蒸溜して後エステル法によりて更にエーテルによりて第二回のアミノ酸エステルの浸出を行ひ後分別蒸溜法により殘溜せるアミノ酸を分離し各分析によりて是れを確定せり。各操作の終りに於て一々其の溶液中の窒素の定量を行ひ操作中に於ける損失の量を明かにし且つ窒素の分布の状態を示せり。其結果は次の如し。

無水鹵層100瓦に對して

全加水分解液中の全窒素	17.38瓦
不溶解殘滓中の窒素	0.0
グリコホル、コチル、エステル鹽酸鹽中の窒素	6.01
グリコホル、エチル、エステル鹽酸鹽の濾過液中の窒素	11.46
第一回アミノ酸エステルの蒸溜	
第一回遊離アミノ酸エステルのエーテル溶液中の窒素	1.30
第一分別蒸溜區中の窒素(15耗壓湯浴60度迄)	0.10
第二分別蒸溜區中の窒素(18耗壓湯浴98度迄)	0.31
第三分別蒸溜區中の窒素(1-2耗壓油浴200度迄)	} 0.06
第四分別蒸溜區中の窒素(1-2耗壓油浴200度迄)	
蒸溜殘滓中の窒素	0.54
アミノ酸エステルをエーテルによりて浸出したる殘滓中の窒素	11.12

第二回アミノ酸エステル中の蒸溜

第二回遊離アミノ酸エステル溶液中の窒素	3.90
第一分別蒸溜區中の窒素(15耗壓湯浴60度迄)	0.33
第二分別蒸溜區中の窒素(15耗壓湯浴98度迄)	2.60
第三分別蒸溜區中の窒素(0.2耗壓湯浴98度迄)	0.15
第四分別蒸溜區中の窒素(0.1耗壓油浴200度迄)	0.17
蒸溜殘滓中の窒素	0.61

アミノ酸エステルをエーテルにて浸出したる殘滓中の窒素7.00

アミノ酸エステルの分別蒸溜の結果を挙げれば次の如し。

第一回分別蒸溜

分別蒸溜區	加熱裝置	溫度 (c)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステルの 收量	アミノ酸 の收量
		蒸溜器内	蒸溜器外				
第一區	湯浴	40°	60°	15耗	21分	3.1瓦	0.5瓦
第二區	湯浴	65°	98°	18	57分	8.0	4.1
第三區	油浴	102°	200°	1—2	1時10分	5.8	2.6
第四區							
蒸溜殘滓	—	—	—	—	—	9.0	—

第二回分別蒸溜

分別蒸溜區	加熱裝置	溫度 (c)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステルの 收量	アミノ酸 の收量
		蒸溜器内	蒸溜器外				
第一區	湯浴	41°	60°	15耗	25分	18.3瓦	0.5瓦
第二區	湯浴	78°	98°	15	55	45.1	29.4
第三區	湯浴	63°	98°	0.2	35	3.1	1.6
第四區	油浴	140°	200°	0.1	50	6.1	—
蒸溜殘滓	—	—	—	—	—	4.8	—

斯の如くして得たる各蒸溜分別區は常法に従ひ各加水分解を行ひたる後低温低壓の許に蒸溜して乾固せしめ更に無水酒精を以つて再三浸出してプロリンを除きたり。然してプロリンは酒精浸出液の全窒素及びアミノ酸態窒素を求め其の差を以つてプロリンの窒素とな

し是れよりプロリンの量を算出せり尙一方に於ては酒精浸出液を蒸溜し再び無水酒精を加へて是れを溶解し之の操作を反復行ひてプロリンと混在せる他アミノ酸を出來得る限り除却したる後銅鹽を造り是れを分析してプロリンを決定せり。フェニルアラニンは第四蒸溜分別區に水を加へたる後エーテルにて再三抽出して分離しエーテルを蒸發したる後鹽酸鹽として結晶せしめたり。第四蒸溜分別區はフェニルアラニンを除きたる後バリタを加へて加水分解を行ひたり。

分別蒸溜殘渣も亦バリタの濃溶液を加へて加水分解を行ひたり。

此の如くして最後に分離し得たるアミノ酸類の第一及第二分別蒸溜に於ける結果は合計して示せば次の如し。

但し次表中チロシンの分離は別に行はれたり。

分離したるアミノ酸類	無水鹼層100瓦に對する量
グリコシル	17.83瓦
アラニン	20.16
ロイシン	1.23
アスパラギン酸	0.26
グルタミン酸	存在
セリン	2.83
プロリン	0.21
フェニルアラニン	0.22
チロシン	5.34

(ハ) チロシンの分離

供試鹼層50瓦を取りて30%硫酸500瓦を加へ逆流冷却装置を附して煮沸する事12時間にして全く分解しピウレット反應陰性となりしを以つて是れを濾過し其濾液にバリタを加へて硫酸を精密に除き生じたる硫酸バリウムの沈澱を濾過す。硫酸バリウムの沈澱は充分に

洗滌して其の洗滌液のミロンの反應を呈せざるに到らしむ。是等の洗滌液は濾液と和して少しく蒸發したる後骨炭を加へて脱色し低壓の許に濃縮し冷却してチロシンを拆出せしめ濾過したる後濾液は更に蒸發して濃縮しチロシンを結晶せしむ。此の如くしてチロシンを出來得る限り分離したる後尙少量濾液中に残れるものは比色法によりて其の量を定量せり。此の如くして得たるチロシンの量は 2.671 瓦なり。チロシンの分離に際し各操作毎に窒素の定量を行ひ其實験中に損失せる量を明かにせり。其結果次の如し。

無水鹼層100瓦中

全窒素	17.78瓦
加水分解液中の窒素	17.41
脱色に使用したる血炭中の窒素	0.87
硫酸バリウム沈澱中に吸着せられたる窒素	0.62
拆出したるチロシン中の窒素	0.47
チロシンの濾液中の窒素	15.32

(ニ) 分離したるアミノ酸の決定

グリコロール

グリコロール、エチル、エステル鹽酸鹽の熔融点を測定したるに143°C なり。尙ほ試料 0.1231 瓦を取りキエルダール氏法によりて窒素を定量したるに其結果は次の如し。

計算數 ($\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5\text{HCl}$ として) 10.04%(N)

實驗數 10.01

アラニン

供試料 0.4370 瓦よりヴァンスライク氏法によりてアミノ窒素を定量して 0.06873 瓦窒素を得たり。

計算數 ($\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$ として) 15.73%(N)

實驗數	15.72
ロイシン	
銅鹽0.083瓦を燃焼して酸化銅0.0164瓦を得たり。	
計算數 (Cu(C ₃ H ₅ NO ₂) ₂ として)	19.64%(Cu)
實驗數	19.65%(Cu)
アスパラギン酸	
銅鹽0.82瓦を燃焼して酸化銅0.029瓦を得たり。	
計算數 (CuC ₄ H ₅ NO ₄ +1.2H ₂ Oとして)	28.30%(Cu)
實驗數	28.29%(Cu)
セリン	
供試料 0.1030瓦を取りヴァンスライク法によりてアミノ酸窒素を 定量して窒素0.01371瓦を得たり。	
計算數 (C ³ H ₇ O ₃ Nとして)	13.34%(N)
實驗數	13.31%(N)

III 天蠶繭のセリシンの組成

(イ) セリシンの分離

天蠶繭一万粒を切半して蛹。脱皮其の他の不純物を出來得る限り除却し是れを數十區に分ち大形のビーカー中に收め約40%の酒精を加へ加壓釜中にて0.5氣壓の許にて處理す。然る時は繭層中の綠色の色素は悉く酒精中に溶解す。斯如くして順次に全部の繭層を處置して色素を除く。然る後更に一回全部の繭層を40%の酒精にて處理し尙残れる色素を除く。然る時は綠色なる繭層は殆んど白色となるべし。かくして後繭層を一度乾燥し更に同様なビーカー中に入れ蒸溜水を加へて加壓釜中にて一氣壓の許にて30分間處理し後吸引濾過す。其の濾液を更に濾紙を用ゐて濾過したる後蒸發して濃縮し膠

狀となりたる後デシケーター中に放置し全く乾燥せしめ粉粒となして貯藏す。其の收量繭層 5000 瓦に對し 200 瓦なり。該セリシンは水分 3.12% 全窒素 16.85% (無水物に對して) 灰分 1.00% を有せり。

(ロ) 天蠶繭セリシンの全加水分解

200 瓦のセリシンを取り圓底フラスコ中に於て約 10 倍量の 30% の硫酸を加へ逆流冷却装置を附し時々分解液のビウレット反應を試みつゝ 48 時間煮沸せり。ビウレット反應非常に微弱となりたるを以つて一旦分解を中止しバリタ水を以つて硫酸を除き其沈澱の濾液を蒸發してチロシンの分離を試みたるもチロシン全く析出せざりしを以て更に 30% の硫酸を加へて煮沸しビウレット反應全く陰性たるに到らしめたるに 78 時間を要せり。茲に於て煮沸を止め液を稀薄して濾過したるに殆んど殘渣を止めず茲に於て分解を中止せり。

(ハ) チロシンの分離

前記せる加水分解濾液に濃厚なるバリタの水溶液を加へ硫酸を精密に除却し生せる硫酸バリウムの沈澱を濾過し其の濾液を血炭によりて脱色し更濾過して血炭を分ちたる後其液を濃縮したるにチロシンを析出したり。チロシンを濾別したる後更に其濾液を濃縮してチロシンを析出せしむ斯如くする事數回にしてチロシンの結晶を全く得る事を能はざるに到りて後尙溶液中に溶解せるチロシンは容量法によりて定量せり最後に得たるチロシンの含量は 8.5 瓦にして無水セリシン 100 瓦に對し 4.25 瓦なり。

各操作毎に窒素の定量を行ひ實驗中の損失の量を明かにせり其結果は次の如し。

無水セリシン 100 瓦中	
全窒素	16.85 瓦
加水分解液中の窒素	15.09

硫酸バリウム及血炭中に吸収せられたる窒素	1.27
析出したるチロシン中の窒素	0.33
チロシンの濾液中の窒素	13.28

(ニ) チアミノ態窒素の定量

チロシンの濾液は悉く集め濃縮して濃厚となし是れに硫酸を加へて微酸性となし燐タングステン酸を加へて沈澱を生ぜしめ其沈澱を更に分解し其分解液に就きて各種のヘキソン鹽基の窒素を定量し次の如き結果を得たり。

無水繭層100瓦に對して

燐タングステン酸に沈澱せらるゝ窒素	4.945瓦
リジン態窒素	1.640
ヒスチデン態窒素	0.427
アルギニン態窒素	0.179

尙ほ燐タングステン酸の沈澱の濾液にはバリタを加へて過剰の燐タングステン酸を除去し沈澱せる燐タングステン、バリウムを濾過したる後其の濾液よりモノアミノ酸を分離せり。

無水繭層100瓦に對して

燐タングステン酸バリウム中の窒素	0.079
燐タングステン酸バリウムの濾液中の窒素	8.362

(ホ) モノアミノ酸の分離

前記せる燐タングステン酸バリウムの濾液を低壓の許にて蒸發して舍利別狀となし是れに酒精を加へ再三低温低壓の許にて蒸發して水分を出來得る限り除き更に酒精を加へ乾燥せる鹽酸瓦斯を通じて是れを飽和せしめ更に低温低壓の許にて蒸發して適當なる濃度となし冷所に一夜間放置したるに何等グリコロール・エチル・エステル鹽酸の結晶を見る事得はず是に於て更に酒精を加へて反復蒸溜し鹽酸

を出來得る限り除却しエステル法によりてアミノ酸エステルの分離を行ひたり。

アミノ酸エステルをエーテルを用ひて抽出したる後の殘滓中には尙多量のアミノ酸エステル殘溜せるを以て鹽酸を加へて殘滓の溶液を中和し生せる鹽類を悉く除去し低壓の許に蒸溜して舍利別狀となし更に濃鹽酸を加へて數時間逆流裝置を附して加水分解を行ひ後エステル法によりて再びアミノ酸エステルの分離を行ひたり。此の如くして操作を反復してアミノ酸エステルの分離を行ふ事四回に及べり。

各回に於てアミノ酸エステルのエーテル浸出液及其浸出殘滓中の窒素の量を定量し實驗中に於ける損失の量及其窒素の分布の狀態を明かにせり。其結果次の如し。

無水セリシン百瓦に對して

第一回遊離アミノ酸エステルのエーテル溶液中の窒素	1.09瓦
第一回遊離アミノ酸エステルをエーテルにて浸出したる殘滓中の窒素	7.22
第二回遊離アミノ酸エステルのエーテル溶液中の窒素	2.60
第二回遊離アミノ酸エステルをエーテルにて浸出したる殘滓中の窒素	4.64
第三回遊離アミノ酸エステルのエーテル溶液中の窒素	1.81
第三回遊離アミノ酸エステルをエーテルにて浸出したる殘滓中の窒素	2.89
第四回遊離アミノ酸エステルのエーテル溶液中の窒素	1.04
第四回遊離アミノ酸エステルをエーテルにて浸出したる殘滓中の窒素	1.65

アミノ酸エステルのエーテル溶液よりエーテルを除却しアミノ酸エステルを分離蒸溜して得たる各蒸溜分區を加水分解して後分離結晶度によりて各種のアミノ酸を分離せり分別蒸溜に於ける結果を表示すれば次の如し

第一回分別蒸溜

蒸溜分區	加熱裝置	蒸溜溫度(°C)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステル の收量	アミノ酸 量の 收量	無水セリシン 百瓦に對 し換算せる 窒素量
		蒸溜 器 内	蒸溜 器 外					

第一	湯浴	32°	60°	35ミリ	20分	19.5瓦	1.00瓦	0.14瓦
第二	湯浴	50	98	18	1時間15分	3.0	1.16	0.20
第三	湯浴	51	98	6	1時間5分	5.0	1.56	0.23
第四	油浴	138	250	4	1時間30分	19.6	3.61	0.38
蒸溜残滓	—	—	—	—	—	16.5	—	0.10

第二回分別蒸溜

蒸溜分區	加熱裝置	蒸溜溫度(c)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステルの 收量	アミノ酸 の收量	無水セリン 百瓦に對し 換算せる 窒素量
		蒸溜 器内	蒸溜 器外					
第一	湯浴	32度	60度	20ミリ	25分	7.0瓦	2.84瓦	0.39瓦
第二	湯浴	50	98	20	35分	12.2	5.32	0.86
第三	湯浴	42	98	7	1時間10分	6.0	2.31	0.23
第四	油浴	110	240	4	1時間30分	15.0	3.10	0.30
蒸溜残滓	—	—	—	—	—	14.3	—	0.90

第三回分別蒸溜

蒸溜分區	加熱裝置	蒸溜溫度(c)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステルの 收量	アミノ酸 の收量	無水セリン 百瓦に對し 換算せる 窒素量
		蒸溜 器内	蒸溜 器外					
第一	湯浴	38度	60度	20ミリ	25分	6.0瓦	0.51瓦	0.10瓦
第二	湯浴	61	98	11	1時間	6.0	3.26	0.39
第三	湯浴	75	98	6	1時間	2.0	1.10	0.18
第四	油浴	120	240	4	1時間10分	5.0	2.21	0.31
蒸溜残滓	—	—	—	—	—	9.1	—	0.92

第四回分別蒸溜

蒸溜分區	加熱裝置	蒸溜溫度(c)		壓力	蒸溜時間	アミノ酸 エステルの 收量	アミノ酸 の收量	無水セリン 百瓦に對し 換算せる 窒素量
		蒸溜 器内	蒸溜 器外					
第一	湯浴	44度	60度	18ミリ	40分	3.2瓦	0.20瓦	0.12瓦
第二	湯浴	65	98	18	1時間15分	2.5	2.00	0.36
第三	湯浴	70	98	4	1時間15分	2.5	2.00	0.34
第四	油浴	125	225	2	1時間10分	3.5	2.56	0.27
蒸溜残滓	—	—	—	—	—	4.0	—	—

此の如くして得たるアミノ酸エステルは各加水分解して後減壓蒸溜によりて蒸發してアミノ酸を分別結晶法によりて分離せり。尙ほプロリンは第一より第三に到る各蒸溜分別を加水分解して得たるアミノ酸を各無水酒精を加へて數回浸出して抽出し是れを集めて銅鹽を造れり是れによりて決定せり。

フェニルアラニンは第四蒸溜分區のアミノ酸エステルに少量の水を加へて白濁せるものをエーテルを以て浸出し蒸溜してエーテルを除却したる後濃鹽酸を以て處理し鹽酸鹽として結晶せしめたり。

蒸溜殘滓は濃厚なるバリタ水を加へて煮沸して加水分解をし後硫酸を加へて精密にバリタを除却し生せる硫酸バリウムの沈澱を濾過し其濾液を脱色したる後蒸發し是れよりセリン及アスパラギン酸を得たり。

如斯して得たる各種のアミノ酸の量は次の如し。

分離せるアミノ酸	無水セリン100瓦に對して
グリコロール	3.45瓦
アラニン	3.99
ロイシン	1.50
セリン	4.38
アスパラギン酸	2.96
グルタミン酸	存在
フェニルアラニン	2.04
チロシン	4.33
プロリン	存在

(へ) 分離したるアミノ酸の決定

グリコロール

供試料 0.1261瓦を取りキエルダール氏法により窒素を定量して窒

素 0.02352 瓦を得たり。

計算數 ($C_2H_5NO_2$ として) 18.67%(N)

實驗數 18.65%(N)

アラニン

供試料 0.2013 瓦を分離して窒素を定量し窒素 0.03166 瓦を得たり。

計算數 ($C_3H_7NO_2$ として) 15.73%(N)

實驗數 15.73%(N)

アラニン銅鹽 0.1 瓦を燃焼して酸化銅 0.03312 瓦を得たり。

計算數 $Cu(C_3H_7NO_2)_2$ 26.52%(Cu)

實驗數 26.50(Cu)

ロイシン

ロイシン 0.1 瓦を取りキエルダール氏法によりて窒素の定量を行ひ窒素 0.0107 瓦を得たり。

計算數 ($C_6H_{13}NO_2$ として) 10.69%(N)

實驗數 10.70%(N)

ロイシン銅鹽 0.1 瓦を燃焼して酸化銅 0.0245 瓦を得たり。

計算數 ($Cu(C_6H_{13}NO_2)_2$ として) 19.64%(Cu)

實驗數 19.57%(Cu)

セリン

セリン銅鹽 0.1 瓦を燃焼して酸化銅 0.0293 瓦を得たり。

計算數 ($Cu(C_3H_7O_3N)_2$ として) 23.40%(Cu)

實驗數 23.41%(Cu)

アスパラギン酸

アスパラギン酸 0.1 瓦を分解して窒素 0.0105 瓦を得たり。

計算數 ($C_4H_7NO_4$ として) 10.53%(N)

實驗數 10.50%(N)

アスパラギン銅鹽0.1瓦を取り燃焼して酸化銅0.0341を得たり。

計算數 ($\text{CuC}_4\text{H}_8\text{NO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ として) 27.56% (Cu)

實驗數 27.24% (Cu)

IV 結 論

以上叙述したる結果を綜合し是れを従來發表せられたる金城又昔の繭(家蠶)、天蠶絲及柞蠶繭(野蠶)等の組成を比較する時は次の如し。

但し無水繭層百瓦に對する瓦數を以て表はす。

アミノ酸類	天蠶繭(有明産)	天蠶絲	柞蠶繭(有明産)	金城又昔繭
グリコロール	17.83%	6.3	12.34	29.39
アラニン	20.16	7.3	15.27	16.72
ロイシン	1.23	1.3	0.27	1.47
アスパラギン酸	0.26	1.0	2.37	0.03
グルタミン酸	存在	0.6	存在	0.023
セリン	2.83	?	0.55	3.01
プロリン	0.21	存在	0.26	1.106
チロシン	5.34	2.0	6.62	4.72
フェニルアラニン	0.22	存在	0.37	0.64

以上の結果より見る時は天蠶繭の化學的組成はグリコロール、アラニン及チロシン比較的多くして柞蠶繭に比して一層家蠶の繭に化學的組成近し。然しアスパラギン酸の稍多くしてグリコロールよりアラニンの量多き点は柞蠶繭に相類似せり。是等の事實より天蠶の繭は其化學的組成より謂ふ時は柞蠶と家蠶との中間に位するものと謂ふべし。

次に天蠶繭のセリシンの組成を今日迄己に研究せられたる結果と比する時は次の如し。無水セリン百瓦に對する量を示せり。

アミノ酸類	天蠶繭 セリシン	二化性大和 繭種の繭の セリシン	伊太利絹 セリシン	廣東絹 セリシン	歐洲絹 セリシン
グリコロール	3.54%	3.93%	1.5%	1.2%	0.1—0.2%
アラニン	3.99	3.53	9.8	9.2	5.0
ロイシン	1.50	0.4	4.8	5.8	—
アスパラギン酸	2.96	3.91	2.8	2.5	—
グルタミン酸	存在	3.0	1.8	2.0	—
セリシン	4.38	5.99	5.4	5.8	6.6
プロリン	存在	0.35	3.0	2.5	—
チロシン	4.33	3.27	1.0	2.3	5.0
フェニルアラニン	2.04	0.49	0.3	0.6	—

以上の結果より見る時は天蠶繭のセリシンは家蠶のセリシンに能く類似せり。失故に此の點より考ふる時は天蠶繭の繰絲も家蠶繭の場合と同様に容易なるべき理なれども實際に於ては然らざるなり。是れ恐らくは天蠶繭のセリシンの性質によるものにあらずして他に比較的多量に存在せる石灰鹽の爲と思考せらるるなり。

之れ要するに天蠶繭の化學的組成は同種に屬せる柞蠶に比して家蠶繭の化學的組成に近く。其のセリシンは家蠶のセリシンに類似せり。