

五齡期蠶兒の食桑狀況に就て

北 澤 周 一

1. 緒 言

蠶兒の第五齡期に於ける食桑狀況は養蠶經濟並びに蠶の生理上最も重要なる研究問題にして、その育蠶上に於ける關係に就いては桑葉が既に養蠶經濟の約50%に相當するに徴し敢へて贅言を要せざる所なるべく又生理學上の立場より觀るも或は蠶の成長、體液理學的性狀の變化並びに絹絲腺發達の狀況等に關しその考察的根據を附與すべき點に於て極めて重要なる關係を有す。

殊に育蠶上各齡の給桑量を比較するに第五齡期に於ける所要桑量は實に全齡の約80%以上にも達す。従つて第五齡期に於ける蠶兒食桑狀況を攻究して是が合理的なる給桑量を決定するは、獨り經濟上必要なるのみならず往々給桑過多に基く蠶座の非衛生的狀態を招致するが如き結果を防止するの策ともなるは明かなる所なり。

更にかゝる第五齡期食桑狀況に關し飼育溫度の高低、二三の品種間並びに雌雄間に於ける傾向をも研究し然かも第五齡期間日日の食桑量の増加狀況を觀察し、前記の生理學的事實の考察並に給桑上の一助にもと茲に小實驗を行ひたるを以つて其の概要を報告し大方の御叱正を乞はんとする次第なり。

2. 試 験 方 法

第一回第二回ともなるべく溫濕度の均一を期する様電熱催青室を使用し第一回試験に於ては68°Fを目的として調節し濕度は75%—80%の間に調節せり、又第二回試験に於ては溫度75°F濕度65%—70%となしたり。

而して給與桑は鼠返種を用ひなるべく同一狀態の桑葉を給與し、滿一日毎に食下量を秤量せり、供試蠶品種としては第一回試験に於ては國蠶日一號、同歐七號及び正白の三種を用ひ（いづれも同時餉食）第二回試験に於ては國蠶日一號及國蠶歐七號（いづれも同時餉食）を用ひたり、而して供試蠶數はいづれも100頭を用ひたり。

食下量秤量の方法は給與桑及び殘桑を乾物として秤量し、その差額によりて食桑量を算出せり。今試験時期一日の給桑回数及び給桑乾物量を表示せば次の如し。

〔第一表〕

供 試 蠶 種	第 一 回 試 験 (68°F)			第 二 回 試 験 (75°F)		
	日 一 號 ♀ ♂ 共	歐 七 號 ♀ ♂ 共	正 白 ♀ ♂ 共	日 一 號 ♀ ♂ 共	歐 七 號 ♀ ♂ 共	
一 日 の 給 桑 回 數	5	5	5	6	6	
第 一 日	55,260	56,280	56,260	56,406	56,406	
第 二 日	56,410	56,410	56,410	76,756	76,756	
第 三 日	69,916	69,916	69,916	112,843	112,843	
第 四 日	77,646	77,646	77,646	144,620	144,620	
第 五 日	98,285	98,285	98,285	162,247	162,247	
第 六 日	118,446	118,446	118,446	166,333	166,333	
第 七 日	127,936	127,936	127,936	93,843	93,843	

第八日	124,520	124,520	124,520	
第九日	33,493	33,493	0	

3. 試験成績

(A) 食下量

本試験に於ける第五齡日目の食下量を表示すれば次の如し。(第二第三表) 更に之を曲線を以つて圖示せば第一第二第三及び第四圖の如し。

〔第二表〕

第一回試験食下量 (68°F)

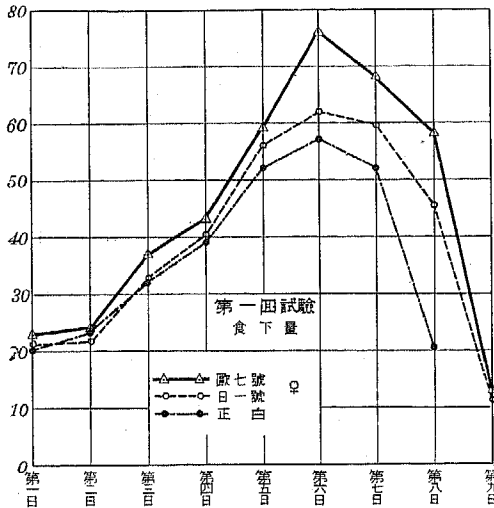
供試蠶種	國蠶日一號			國蠶歐七號			正白		
	♀	♂	♀♂平均	♀	♂	♀♂平均	♀	♂	♀♂平均
第一日	21,423	16,193	18,808	22,926	19,140	21,033	20,760	18,140	19,450
第二日	21,663	21,423	21,543	23,963	22,623	23,293	23,740	21,490	22,600
第三日	32,863	28,700	30,786	36,843	31,830	34,388	32,090	29,392	30,741
第四日	40,010	36,113	38,061	43,160	40,700	41,930	39,460	38,196	38,828
第五日	56,130	53,993	55,061	59,026	55,273	57,149	52,353	51,873	52,113
第六日	62,286	57,100	59,693	79,120	66,390	71,255	57,316	51,643	54,479
第七日	59,733	56,133	57,933	68,250	62,210	65,230	52,053	50,830	51,441
第八日	45,576	43,716	44,646	58,700	46,703	52,703	20,880	4,136	12,508
第九日	11,050	11,466	11,258	12,856	11,693	12,274			
合計	350,734	324,837	337,789	401,847	356,565	379,255	298,652	265,670	282,160

〔第三表〕

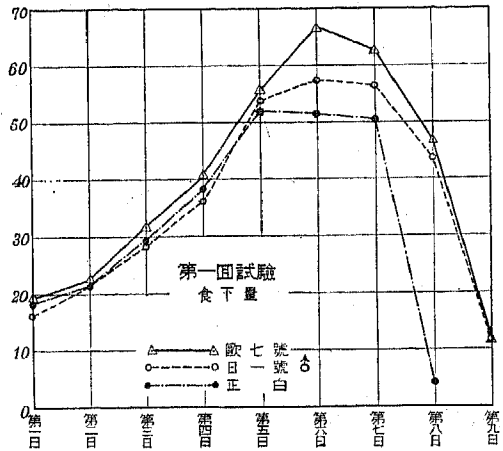
第二回試験食下量 (75°F)

供試蠶種	國蠶日一號			國蠶歐七號		
	♀	♂	♀♂平均	♀	♂	♀♂平均
第一日	24,416	23,263	23,890	24,426	23,383	23,904
第二日	42,000	39,106	40,553	44,543	40,721	42,632
第三日	55,280	51,010	53,145	58,110	55,016	56,563
第四日	72,820	66,690	69,755	77,013	73,005	75,009
第五日	77,435	71,716	74,575	83,166	75,260	79,213
第六日	76,533	64,495	70,514	82,500	70,530	76,515
第七日	37,046	11,611	24,326	38,776	28,773	33,774
合計	385,530	327,891	356,707	408,534	366,688	387,610

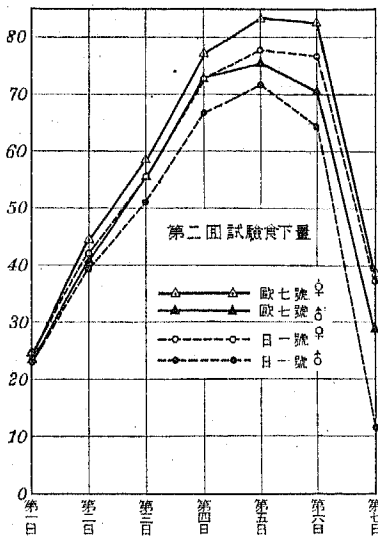
第 一 圖



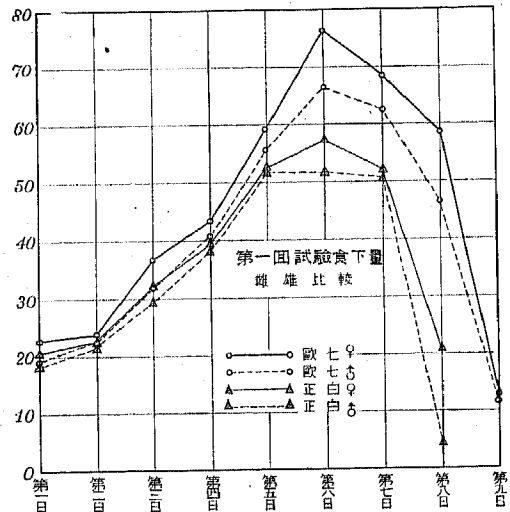
第 二 圖



第 三 圖



第 四 圖



上記の試験結果を通覽するに一般に第五齡期蠶兒の食下量は單頭を有する Quetelet 曲線を示しその Mode は 68°F に在りては食桑日數九日に對し第六日に於て Mode に達し、又 75°F の場合には經過日數七日に短縮せらるるを以つて其の Mode は第五日に於て示さる。

尙品種間傾向を觀るに 68°F 區に在りては第五日迄は各品種共略々同様の増加狀況を示し行くも日一號及び正白の如きはその後の増加率著しく減じ第六日に於て僅に最多量に達し第七日以後漸次その量を減じ行くに反し、歐七號に於ては第六日迄は増加率減衰することなく三品種中最多量に達し第七日以後漸次減少するは他品種と同様なり、次に 75°F の場合に於ては第四日迄は兩品種とも略々平行の狀態を示し第五日に至りて僅かに最多量に達せり。

而して一般に飼育温度高き場合は本實驗の範圍内に於ては一日間の食下量並びに合計量食下量共多

く68°Fを100として指數を出したるに合計食下量に於て日一號は104、歐七號は102、を示せり。

次ぎに品種間の合計食下量を見るに68°F區の場合に正白を100として指數を示せば、日一號は119、歐七號は134を表はしたり、即ち此れより見るも歐七號繭質最良にして日一號之に亞ぎ正白は最も劣等なるは當然なりと云ふを得べし。

尙雌雄間傾向を觀るに68°F飼育の場合には第五日までは殆んど平行の状態を辿りて食下量増加すれども、第六日に到りて雄は雌に比して増加の傾向著しからず、正白雄の如きは第五日よりもやゝ減少の傾向あり、次ぎに75°F飼育を見るもやはり第四日までは雌雄とも平行の状態を以つて食下量増加す、然れ共第五日に至りて雄は急に増加率減少し第六日に於ては急激に食下量減少するを認む、此れ恰も品種間に於けると同様の傾向を示すを知る。

又第五齡蠶兒の合計食下量に就いて雌雄を比較せんに、68°Fの場合には日一號に於て雄の食下量を100として指數を出したるに雌は108、歐七號及正白に於ては112を示し75°Fの場合には日一號に於ては雄を100として指數を出したるに雌117、歐七號に於ては110を示したり、之れ雌は雄に比し體量の増加多く又産卵の爲め食下量多きは當然なることなり。

之を要するに本調査の範圍内に於ては蠶兒五齡期の食桑量に關しては各品種とも68°F飼育にありては第六日75°F飼育に於ては第五日に於て最多量に達し、以後漸次食下量を減少するものにして従つて第五齡期給桑量の決定に於ても従來の標準表は相當なる改訂を必要とすべきものと信ずる次第なり。尙各品種間傾向に於ては何れの品種も第五日(68°F)又は第四日(75°F)迄の食下量の増加狀況は略平行を保てども繭質優れる品種はその後更に一段の増加を示し、之に反するものは通例著しき増加を見ずして減少するを觀る。

又雌雄に就いても品種間の傾向と略々同様な傾向を認められ第五日(68°F)又は第四日(75°F)までは食下量は雌雄とも殆んど平行して増加すれどその後には雌は雄より遙かに著しき増加を認む。

(B) 食下量増加の狀況

(イ) 第五齡初日に對する日日の増加狀況

前項に於ける第二第三表の日日の食下實量より第一日の食下量を100として日日の指數を示せば第四第五表の如し。

〔第四表〕

第一回試験初日に對する食下量の増加率 (68°F)

供試蠶 品 種	國 蠶 日 一 號			國 蠶 歐 七 號			正 白		
	♀	♂	♀♂平均	♀	♂	♀♂平均	♀	♂	♀♂平均
第一日	100	100	100	100	100	100	100	100	100
第二日	101	132	115	105	113	111	114	118	116
第三日	153	177	164	161	166	163	155	162	158
第四日	187	223	202	188	213	199	190	211	199
第五日	262	333	293	258	289	272	252	285	268
第六日	291	353	317	332	347	339	276	284	280
第七日	279	347	308	298	325	310	256	279	244
第八日	213	270	238	256	244	251	101	23	64
第九日	52	71	60	56	61	58			

〔第五表〕

第二回試験初日に對する食下量の増加率 (75°F)

供試蠶品種	國 蠶 日 一 號			國 蠶 歐 七 號		
	♀	♂	♀ ♂ 平均	♀	♂	♀ ♂ 平均
第一日	100	100	100	100	100	100
第二日	172	168	170	182	174	178
第三日	226	219	223	238	235	237
第四日	268	287	293	315	312	314
第五日	317	308	313	340	322	331
第六日	313	277	296	338	302	320
第七日	152	49	102	150	123	141

初日に對する食桑量の増加狀況に就いて雌雄間傾向を見るに、68°F飼育の場合は各品種とも常に雌よりも雄の方増加率顯著なるに對し75°F飼育の場合には反つて雌の方にその増加著しきを觀るべし。是68°F飼育に於ては初日の食下質量に於て雄は雌よりも著しく少きに對し、75°Fにありては初日に於ける雌雄間の差余りに顯著ならざるによるものなるべし。

次に品種間の傾向を見るに日一號は初日の食下量に對し雌雄平均 3.17倍(68°F) 3.13倍(75°F)、歐七號に於ては雌雄平均 3.39倍(68°F) 3.31倍(75°F)、正白にありては雌雄平均2.80倍(68°F)に於て最多に達す。而してその増加狀況は歐七號に於て最も顯著にして日一號之に亞ぎ正白は最も少なきを見るべし。

尙最多量の増加の倍數に就いて見れば本實驗の範圍内に於ては68°Fと75°Fとの間に著しき相違なきを觀る、尙溫度低き場合にはその増加の狀況極めて遲緩なるに溫度高き場合には増加の狀況顯著なり。

(ロ) 前日に對する日日の増加狀況

第二第三表の食下質量より前日の食下量を100として日日の指數を算出したるに第六第七表の如し更に之を曲線を以つて圖示せば第五第六第七圖の如し。

〔第六表〕

第一回試験前日の食下量に對する増加率 (68°F)

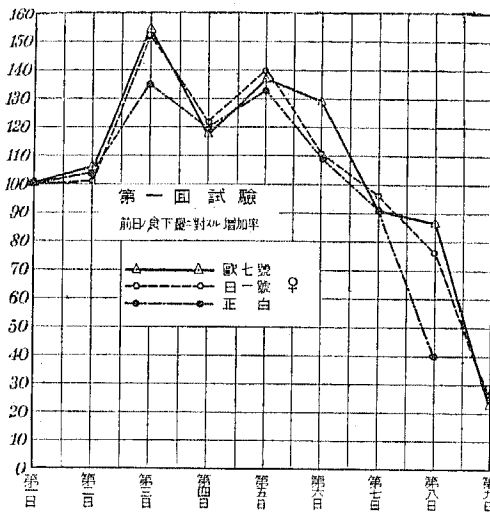
供試蠶品種	國 蠶 日 一 號			國 蠶 歐 七 號			正 白		
	♀	♂	♀ ♂ 平均	♀	♂	♀ ♂ 平均	♀	♂	♀ ♂ 平均
第一日	100	100	100	100	100	100	100	100	100
第二日	101	132	115	105	113	111	114	118	116
第三日	152	134	143	154	141	147	135	137	136
第四日	122	126	123	117	128	122	119	130	123
第五日	140	150	145	137	136	132	133	126	135
第六日	111	106	108	129	120	129	109	99	105
第七日	96	99	97	90	94	92	91	98	94
第八日	76	78	77	86	75	81	40	8	24
第九日	24	26	25	22	25	23			

〔第七表〕

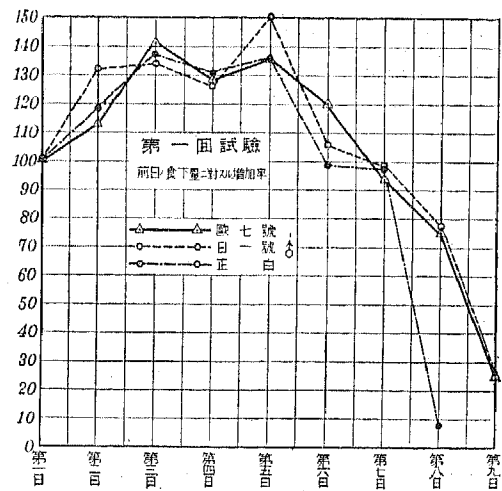
第二回試験前日の食下量に對する増加率 (75°F)

供試蠶品種	國 蠶 日 一 號			國 蠶 歐 七 號		
	♀	♂	♀ ♂ 平均	♀	♂	♀ ♂ 平均
第一日	100	100	100	100	100	100
第二日	172	168	170	182	174	178
第三日	132	130	131	130	135	133
第四日	133	131	132	133	133	133
第五日	106	108	107	108	103	106
第六日	99	90	95	99	94	97
第七日	49	18	35	47	41	44

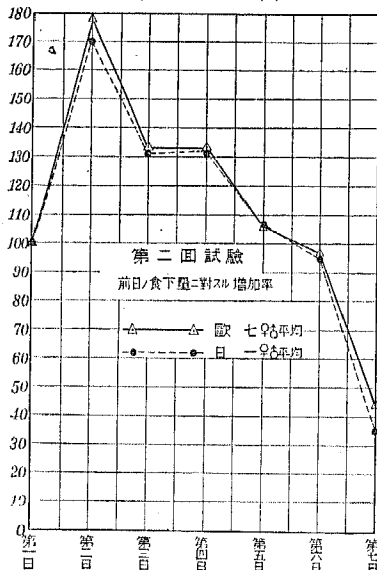
第 五 圖



第 六 圖



第 七 圖



上の二表を觀るに75°F飼育に於ては蠶の成育急速なる爲めかその傾向余り顯著ならざれども、68°Fに於ては各品種並びに雌雄とも第三日より第四日に亙る間の食桑増加率比較的減少せるを觀るべし、是即ち八木氏の第五齡中の生理的二期及び藤井氏の消化液中蛋白質消化酵素の消長と著しく近似の結果を示し飼育上興味ある事實なりとす。

○ 4. 考 察

既に八木氏は蠶兒五齡期の血液の電氣傳導度を測定せられ第四日目に於て電氣傳導度の一度低下する現象を報告せられ、而して此れ等の現象に關しては主として食桑より招來せらるゝ種々なる電解質の増減に應ずるものなるべし、即ち余の實驗結果によるも第三日に於て食下量の増大率大にして第四日に於て一度減少し、又第五日に於て増加するは明かに同氏の結果を裏書するものと認むべきなり。

又勝又藤夫氏は第五齡三日乃至五日目に於て蠶兒胃液のPH價最も低きは食下桑量の多き爲めなりと云はれ、是鈴木英亮氏の實驗に徴しても食桑后蠶兒胃液のPH價稍々低き成績によりて明かなる如く余の實驗結果に觀るも消化液のPH價の降る時期に於て食下量の増加率大なるを指摘し得べし。

尙八木氏は五齡期蠶兒の成長は二個の加速度的成長をなすものにして體重に於ては五齡三日頃及び六日頃に於て成長速度大なりと報じ、後木暮氏は體重は一回及び二回の加速度的成長をなすものの二に區別し得るも右二回の加速度的成長の中後の加速度的成長は主として絹絲腺の異状なる發達に基因するものにして體重それ自身に於ては二回の加速度的成長をなさざるを報ぜり、是を要するに蠶兒第五齡期に於ける蠶體量増加の狀況は主として絹絲腺の發育に支配せられて明かに二回の加速度的成長をなすは事實なる所にして、余の實驗によるに蠶兒五齡期に於ける食桑の増加狀況はよく右の加速度的成長の事實に一致するを觀るべし。

次に斯くの如く食下量の増加率に變動を起す一因に就ては最近藤井音松、加藤清時兩氏は第五齡中蠶兒の發育に伴ふ酵素量の變化に就いて蛋白質分解酵素は起蠶當時は其の量多く第二乃至第三日目に於て一度低下し更に再び増加して盛食期まで變化なく熟蠶となるに従て減少すと報告せり、即ち酵素量の増減は食下量の増加率に大なる關係あるは明かなるべく是亦余の實驗成績を裏書するものなり。

5. 要 結

1. 五齡期蠶兒の食下實量はケテレー (Quetelet) 曲線を以つて示され第五齡食桑日數九日なるときは第六日に、又食桑數七日なるときは第五日に於て最高に達し以後漸次減少す。
2. 何れの品種も第五日(68°F飼育の場合)又は第四日(75°F飼育の場合)までは食下實量は平行して増加すれども歐七の如きに於ては後更に一般の増加を示す。
3. 雌雄間に於ても略品種間傾向と同様な傾向を以つて増加す、而して雌は雄より常に食下實量大なり。
4. 食下量増加の狀況につき品種間の傾向を觀るに日一號に於ては大約初日の3.20倍、歐七號に在りては大約3.40倍、正白は2.80倍にて最多に達す。
5. 雌雄間の食下量増加の狀況を觀るに低溫度なる場合には雄の方増加率顯著なり、而して高溫なる場合には之に反す。
6. 高溫なる場合には低溫度なる場合より食下實量大にして又増加の狀況も顯著なり。
7. 食下量の日々の増加率は途中一回低下し二頭曲線を以つて示さる、此れは蠶の生理學上興味ある事實なり。

附記 本報告をなすに當り本校教授蒲生俊興氏に多大の援助を得たり此處に記して謝意を表す。

文 獻

1. 八木 誠 政 血液の電気傳導度及び滲透壓の變化に基く昆蟲齡の生理的二期に就て 動物學雜誌 3) 卷 430號 p.319—328.
2. 藤井 音松 加藤 清時 家蠶の消化酵素について 熊本縣蠶業試驗場報告 第三卷第二號 p.62—64.
3. 勝又 藤夫 家蠶の體液及び消化液の水素イオン濃度に関する研究 蠶絲學雜誌 第一卷第一號 p.12—34.
4. 鈴木 英亮 桑及び蠶の體液の水素イオン濃度に就て 大日本蠶絲界報 390號 p.12—14 391號 p.14—15.
5. 平塚 英吉 家蠶の營養に関する研究 蠶業試驗場報告 第二卷第四號 p.79—106.
6. N. Yagi Analy. of the Gro. curve of the insect larvae. Mem. of the col. of Agr. Kyoto.

imp. uni. p. 13-22.

7. 木暮 楨太 家蠶幼蟲の成長曲線に就て 動物學雜誌 487號 p. 213-225
 8. 松村 季美 温度の蠶に及ぼす影響について 長野縣蠶業試験場報告 第9號 p. 78-85.

(昭和五年五月一日受理)

絹絲の凝固に關する研究

酸及鹽類の絹絲腺中のフィブロイン凝固に及ぼす影響について

平 澤 勝

I 緒 言

絹の凝固に關する研究は、絹絲構成に關する研究の根原を爲すものにして、夙くより研究せられたりと雖も、未だ不明なる點甚だ多し。殊に絹絲腺中に在る「ゾル」狀のフィブロインが前部絲腺部に到りて、内部摩擦の爲めに、或る程度の適當なる凝固をなし、然る後に蠶兒の營繭運動による牽引凝固の行はれたる結果、完全なる「ゲル」狀の絹質に變化する點に到りては、何等の化學的變化の起りたりと認め得べきもの無く、單なる物理的變化による状態變化と認め得べきを以つて、研究困難なる結果、發表せられたる研究甚だ少し。

オーゾー (Auzoux 1862)、ギルソン (G. Gilson. 1890, 1904)、兩氏はフィリツプ氏腺の分泌物は、液狀絹を凝固せしむる性能を有する物なりと發表し。ベルソン及びクアア (E. Verson et E. Quajat 1896) 兩氏は、フィリツプ氏腺の分泌物は、絹絲の凝固と何等異條なしと。オーゾー及びギルソン兩氏に反する結果を發表せられたり。又デュボア (R. Duboi, 1889, 1890) 氏は、液狀絹の凝固は、一種の酵素の爲めに起さるゝ作用にして、酸素を必要とすと。次にフォア (C. Foa 1912) 氏は、液狀絹の凝固は、酵素の作用にあらず、又フィリツプ氏腺分泌物にもあらず、牽引によりて起る凝固なるを、テグスの製法によりて證明し、此凝固を牽引凝固 (zug-gerinnung) と稱したり。尙又平塚博士 (1915) 絹絲の形成につきて、絹質は、絹絲腺中に陰性膠質として存在し、前部絲腺部に到りて、内部摩擦の爲めに適當なる或程度の凝固をなし、蠶兒の營繭運動による牽引凝固によりて、絹質は纖維狀「ゲル」の状態となり、かゝる纖維狀「ゲル」の状態をなす絹質は相集りて束狀の小纖維をなして、終に一本の絹絲を形成するに到る詳細なる研究を發表せられたり。余の研究は主として中部絲腺中の液狀絹が前部絲腺部に到りて、内部摩擦の爲めに、或程度の適當なる凝固をなす其程度及其後に於ける牽引凝固に關して、人工的に絹絲腺内の絹質をば二三の酸類及鹽類に處理して凝固せしめたる實驗の一端なり。

II 實驗の方法

1. 絹絲腺の別出方法

絹絲腺内にある絹質は、極めて不安定なる過飽和状態にありて、僅少なる刺激によりても直ちに凝固せんとする傾向を有するを以つて別出に當りては特に充分なる注意を要す。