

高級農業學校教科書

蠶 種 學

陸星垣編

商務印書館發行

陸星垣編
葛敬中校

高級農業
學校教科書

蠶

種

學

商務印書館發行

例言

一、本書可供高中農蠶學校教科之用，亦堪爲蠶種製造家之參考用書。
一、本書記述蠶品種，製造法，蠶種保護等，注重實用，於人工孵化法，講授尤詳。

一、蠶卵胚子發育篇，已編入拙著蠶體生理學教科書中，不再重述。
一、蠶之遺傳變異及品種改良三章，因多涉理論，特編列書末，教授時可酌爲取捨。

一、本書編輯中，承同學張勤奮兄，指示殊多。關於人工孵化方法，及蠶種製造場經營設計，更得自張君底本，特此誌謝。

一、本書編竣，蒙業師葛運成先生校正，更爲銘感。

一、本書係編者，於中國合衆蠶桑改良會鎮江女子蠶業學校教授課用手

編講義，任教四年，易稿亦四次。但差誤尚多，務希教授者補正之。

一、編輯時參考用書，開列於左，並爲介紹：

高橋依勢次郎

蠶種學教科書。

梅谷興七郎

蠶種學。

小針喜三郎

實驗稀鹽酸人工孵化法。

兵頭義幸

二化蠶生黑種製造法。

石井彌平

蠶種學概要。

水野辰五郎

蠶卵論。

田中義麿

蠶之遺傳講話。

宇田一

蠶體遺傳學。

民國二十二年十月編者識於鎮江女蠶。

目次

緒論

第一章 蠶之品種	一一
第一節 蠶之分類與其性狀	一一
第二節 蠶品種之特性	一八
第三節 品種之交配型式及交雜種特性	一七
第二章 春蠶種製造法概說	一一一
第一節 原種之飼育	一一一
第一項 原種之選擇	一一三

第二項 蠶室及蠶具……………二四

第三項 收蟻……………二五

第四項 飼料……………二五

第五項 給桑……………二七

第六項 溫度及濕度……………三一

第七項 飼育中之重要事項……………三四

第八項 上簇……………三七

第二節 病毒預知法……………三九

第三節 種繭選擇與保護……………四一

第一項 種繭選擇……………四一

第二項 種繭保護……………四二

第四節 交雜蠶種製造法……………四四

第一項 發蛾期調節……………四五

第二項	雌雄分離	五一
第五節	採種法	五七
第一項	採種形式	五七
第二項	採種準備	五七
第三項	發蛾捉蛾及選蛾	五八
第四項	交尾與割愛	六〇
第五項	產卵	六一
第六項	框製	六一
第七項	袋製	六三
第八項	平附	六三
第九項	散卵	六四
第十項	收蛾並母蛾之保護	六五
第三章	夏秋蠶種製造法	六六

第一節 化性變化與外界之關係……………六七

第一項 催青溫度與化性之變化……………六七

第二項 催青濕度與化性之變化……………六八

第三項 催青中光線與化性之變化……………六九

第四項 催青中化性變化之時期……………七〇

第五項 稚蠶期溫度之影響……………七〇

第六項 壯蠶期溫度之影響……………七二

第七項 上簇後溫度之影響……………七三

第八項 飼育期簇中光線之影響……………七四

第九項 飼育中榮養之影響……………七五

第十項 二化蠶之品種與化性變化之難易……………七六

第二節 生種製造法……………七七

第一項 究理催青法……………七八

第二項	原蠶飼育上之注意	八一
第三項	製種上之注意	八二
第三節	黑種製造法	八三
第一項	原蠶之掃蟻時期	八四
第二項	原蠶種之催青	八四
第三項	夏期原蠶飼育上之注意	八五
第四項	製種上之注意	八八
第四節	人工孵化蠶種製造法	八八
第一項	人工孵化法之種別	九〇
第二項	人工孵化法應具備之要點	九七
第三項	利用最廣之鹽酸孵化法設備	九八
第四項	普通鹽酸孵化法	一〇八
第五項	冷藏鹽酸孵化法	一一六

第六項 浸酸法脫酸法與乾燥法……………一二六

第七項 浸酸前後之暫時冷藏法……………一三一

第八項 冷藏鹽酸孵化中止法……………一三二

第九項 隨時鹽酸孵化法……………一三四

第十項 人工孵化種採種上之注意……………一三六

第四章 越年蠶種之保護……………一二九

第一節 越年蠶種之保護……………一三九

第一項 第一期保護……………一三九

第二項 第二期保護……………一四〇

第三項 第三期之保護……………一四一

第四項 第四期之保護——催青……………一四二

第二節 不越年蠶種之保護……………一四四

第一項 生種之保護……………一四四

第二項	人工孵化種之保護·····	一四五
第三節	越年種初期胚子之發育·····	一四五
第四節	越年蠶種之冷藏·····	一四七
第五節	不越年種之冷藏·····	一五〇
第六節	催青卵之冷藏·····	一五二
第七節	冷藏裝置·····	一五二
第一項	冰庫·····	一五三
第二項	冷藏庫·····	一五四
第八節	浴種消毒及搬運·····	一五七
第一項	浴種及卵面消毒·····	一五七
第二項	蠶種搬運上之注意·····	一五九
第五章	蠶之遺傳·····	一六一
第一節	遺傳序說·····	一六一

第二節 雜種……………一六二

第三節 孟德爾氏定律……………一六五

第四節 單性雜種之遺傳現象……………一六六

第五節 兩性雜種及多性雜種……………一七〇

第六節 蠶兒之種種遺傳性質……………一七五

第七節 在不在說……………一七八

第八節 性之決定……………一九二

第九節 伴性遺傳……………一九六

第六章 蠶之變異……………二〇〇

第一節 變異之定義與種類……………二〇〇

第二節 個體變異……………二〇一

第三節 相關現象……………二〇六

第四節 純系說……………二〇七

第五節	適應變異·····	二〇九
第六節	偶然變異·····	二一〇
第七節	交配變異·····	二一一
第七章	蠶之品種改良法·····	二一二
第一節	品種改良序說·····	二一二
第二節	純系分離法·····	二一五
第三節	固定雜種法·····	二一七
第四節	偶然變異利用法·····	二一九
第五節	一代交雜種法·····	二一九
第六節	重複一代雜種法·····	二二三
第七節	淘汰與變異與次代檢定法·····	二二五
第八章	蠶種製造場經營設計·····	二二七
第一節	種用桑園設計·····	二二七

第二節	種場建築設計·····	二二八
第三節	用具設計·····	二二九
第四節	育蠶製種消耗品估計·····	二三六
第五節	勞力支配·····	二三七
第六節	全年收支概況·····	二三八

蠶種學

緒論

蠶種學乃研究蠶之品種，蠶種製造，蠶種保護，及關於蠶種上一般事項之學科也。

自昔治蠶學者，有重視飼育，忽略蠶種之傾向，今以實驗遺傳學之進步，斯學發達，而成獨立之學科矣。

蠶種爲養蠶之根源，其優劣足以左右養蠶之凶豐，養蠶上不可等閑視之。則治蠶學者，或從事蠶業者，不可不先通蠶種學也。

第一章 蠶之品種

第一節 蠶之分類與其性狀

品·種·分·類·之·標·準· 家蠶形態性狀，千差萬別。自動物分類上言，均屬節足動物門昆蟲綱鱗翅目蠶蛾科蠶蛾屬家蠶種。

所謂家蠶者，即屬於種。此種中有謂諸桂新桂華五華六等，乃係品種，而品種更可分類。分類之標準如次：

- (1) 化性
 - (2) 眠性
 - (3) 斑紋及體色
 - (4) 繭形
 - (5) 繭色
 - (6) 產地
 - (7) 血統
- (一) 化性之分類 化性者，一年內發生世代之性質。即年內一次孵化，成

蟲產卵，完全一世代者，稱一化性。生二回者，曰二化性。三回以上者，爲多化性。

(1) 一化性 通例稱春蠶，一年孵化一次，比之二化多化，經過日數長，食桑量多，蠶體肥大，繭質良，絲量多，但體質則較虛弱。

(2) 二化性 一年孵化兩次，其性質與一化性反。經過日數較短，繭質劣。然體質強壯，適夏秋蠶飼育。

(3) 多化性 一年孵化三次以上，經過速，繭質劣。吾國廣東飼育者，孵化至七八次之多。

(二) 眠性之分類 眠性卽自蠶兒脫皮回數而類別之，有四眠蠶三眠蠶二種。普通飼育之蠶，四次就眠而結繭者，爲四眠蠶，眠三次結繭者，曰三眠蠶。

(1) 四眠蠶 爲最普通之蠶，比較三眠蠶，蠶體肥大，繭質優良。但因氣候與營養關係，有變爲二眠蠶三眠蠶或五眠蠶者。然其性質，祇限於一代也。

(2) 三眠蠶 比四眠蠶經過快，體小繭劣，抗病力強。

(三) 斑紋及體色之分類

(1) 自蠶兒斑紋之有無分類，可分斑蠶與姬蠶。斑蠶乃蠶兒體面有斑紋之總稱，又分普通斑紋（形蠶）飛白蠶縞蠶虎蠶褐圓斑蠶等。姬蠶為無斑紋之蠶。凡日本種形蠶多，中國種及歐洲種姬蠶多。

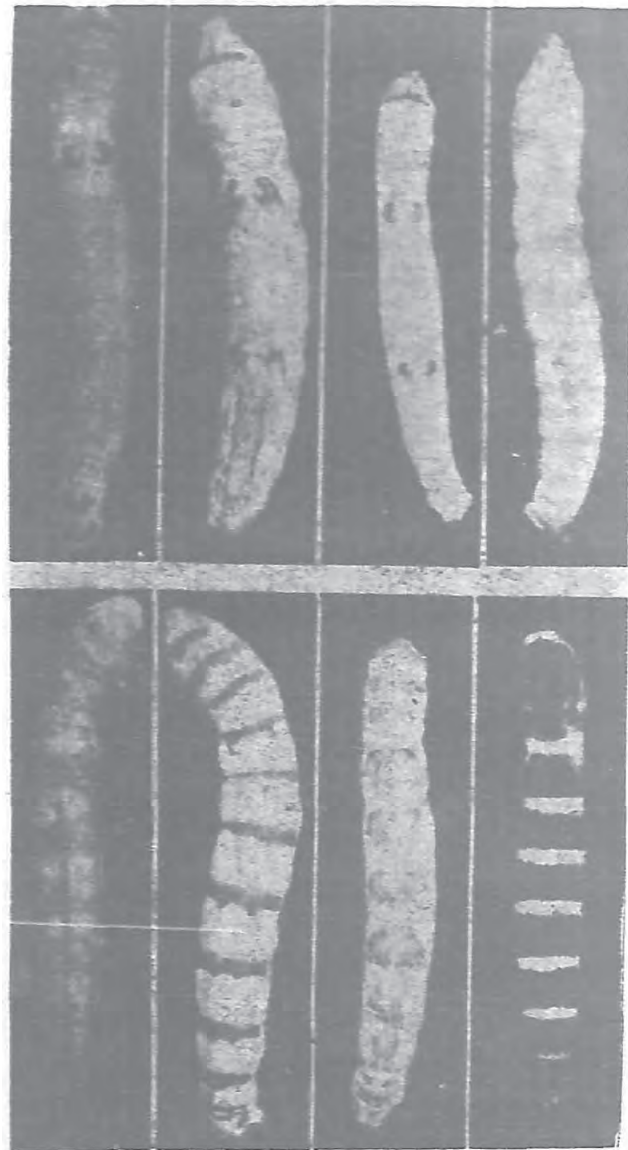
(2) 自體質分類，有於老熟時，皮膚帶赤色者為赤熟，帶青色者為青熟，或自蟻蠶體色分黑蟻赤蟻，更於體色有透明不透明之別，透明者稱油蠶或青蠶云。

(四) 繭形之分類 自繭形分類，有球形橢圓形縊橢圓形紡錘形圓錐形

等。中國種多為球形橢圓形及紡錘形，歐洲種多縊橢圓形，日本種多倭形。又以大小分之，即一升顆數之多少，有大巢中巢小巢之別。他如縮腰之有無及深淺，

蠶兒斑紋圖

- 一、鮫蠶
- 二、形蠶
- 三、桑白蠶
- 四、燕蠶
- 五、黑縞蠶
- 六、褐圓斑蠶
- 七、虎蠶
- 八、油蠶



繭衣之多少及皺縮之粗細等，均可分別之。

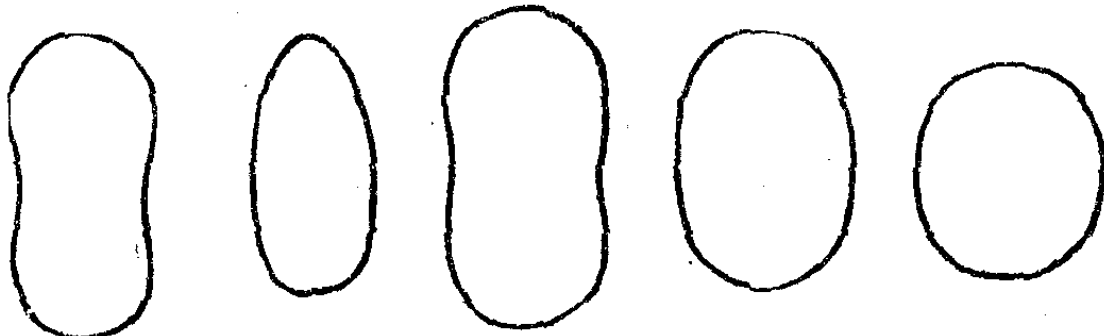
(五)繭色之分類 蠶自繭色分別時，大別之爲着色繭與白色繭。着色繭

更分黃繭與綠繭，細別之黃繭復有金黃色橙黃色
銚色肉黃色藁色紅色等，綠繭有濃綠色中綠色硫
黃色笹色等。大概日本種多白繭，中國種多數為白
繭，金黃色及紅色次之，歐洲種多肉黃色，暹羅及印
度所產者，則以藁色為多。

(六)產地之分類

(1)中國種 有一化性二化性及多化性，卵
粒小，帶綠色。蠶兒多為姬蠶，又有黑縞褐圓斑多半
月斑等。經過速，體質強，但患軟化較易。繭多球形橢
圓形紡錘形，繭衣概多。繭色白者多，亦有金黃色銚
色紅色等。同宮繭及屑繭少，繭質佳良。

各種繭形圖



俵形

紡錘形

縱橢圓形

橢圓形

球形

(2) 日本種 有一化二化多化三種，卵粒小，多藤紫色。蠶兒爲形蠶，間有姬蠶飛白蠶等。體質強壯，舉動活潑，經過日數在中國種歐洲種之中間。繭白色，倭形，同宮繭及屑繭多，繭質稍遜。

(3) 歐洲種 概爲一化性，卵粒大，帶黃綠色，催青日數最長。蠶兒爲淡形蠶或姬蠶，偶有虎斑蠶暗色蠶等。稚蠶經過速，五齡期食桑日數長，體軀肥大，舉動緩慢，體質稍弱。繭作橢圓形，中央有淺縷，繭色肉黃色，間有白色者，同宮繭及屑繭少，繭質優良。

(七) 血統之分類

(1) 純粹種 實用上所謂純粹種，乃指性質不雜，形態性質比較的純粹而言。代代自同一系統繁殖，可供交雜之用。純粹種有同名異種，或同種異名，其數多至數百種，體質經過繭質等各異。

(2) 交雜種 有二種純粹種交配者，有純粹種與交雜種配合者，有交雜種與交雜種配合者，分一代交雜種三元交雜種多元交雜種等。又因交雜用純種產地不同，更分中歐交雜種、歐日交雜種、中中日日歐交雜種等。

(3) 固定種 曾有異品種交雜，而性質不再分離者，是謂固定種。可認為變種之一種，介於純粹種交雜種之間。

第二節 蠶品種之特性

(一) 一化性種 一化性種通稱春蠶，多於春期飼育。舉現今通行之主要品種如次：

(1) 一化性中國種

優點 蠶兒體質強壯，同宮繭率少，繭絲纖度細，一粒之纖度差異小，解舒優良。

缺點 罹軟化病較易，繭絲量少。

國蠶支四號（諸桂，喜元） 蠶兒姬蠶，體質強壯，經過速，飼育容易。繭白色，橢圓形，絲量多，絲質佳良。

國蠶支七號（金黃） 蠶兒姬蠶，體質強壯，體軀中大，發育速，飼育亦易。繭橢圓形，金黃色，收繭量及絲量多，絲質佳良。

國蠶支九號（新桂，意大利白D號，新桂） 蠶兒姬蠶，經過速，舉動活潑，飼育頗容易。繭白色，橢圓形，形小，絲量不多，同宮繭少，縐縮密。

國蠶支十四號 金黃系之品種，蠶兒姬蠶，繭較支七號小，形橢圓而緊，繭絲長，繭層量繭層率均多，產卵數稍少。

國蠶支十五號 為中歐交雜種分離之固定種，蠶兒姬蠶，繭白色，大橢圓形，縐縮粗，繭層量繭層率均多。且絲長，織度細，體質亦稍強。

國蠶支十六號 爲最近育成之新品種，屬金黃系統。繭橢圓形，繭層率高至一九%，爲各種之冠。纖度略大，產卵數不少。

(2) 一化性日本種

優點 體質強壯。

缺點 繭貧弱，繭一粒絲之纖度差異大，解舒不良，同宮繭多。

國蠶日一號（赤熟） 蠶兒體軀肥大，舉動緩慢，經過較長，繭白色俵形，收繭量多，絲量尙富。

分離白一號 日歐固定種，蠶兒形蠶。舉動緩慢，熟蠶帶赤銹色，狀似軟化病蠶，但體質強健。繭白色俵形，絲質絲量均優。與中國種交雜之一代雜種，不現笹色，是其特點。

(3) 一化性歐洲種

優點 繭層量多，繭一粒絲之纖度差異小，同宮繭少。

缺點 蠶兒對疾病抵抗力弱，飼育困難。

國蠶歐七號 蠶兒形蠶淡形蠶姬蠶，經過長，體質強。繭爲淺縊之橢圓形，肉黃色，絲量多，絲質佳。

國蠶歐十六號 蠶兒斑紋混有形蠶姬蠶，飼育日數較歐七號略長，繭肉黃色，形小而緊，倭形，繭層量繭層率均高。

國蠶歐十七號 斑紋似歐十六號，體質強健，爲今通行歐洲種之冠。繭倭形，色白，皺縮粗，繭層緊，繭層率較大，絲長，纖度細，且有第一代不分離黃繭之特點。

國蠶歐十八號 爲歐歐固定種。白繭，倭形，皺縮較歐十七號細，而繭層量繭層率則較高，惟絲長略短，纖度稍大。

(二) 二化性種 二化性種通稱夏蠶，多飼育爲夏秋蠶品種，現用之主要品種如次：

(1) 二化性中國種

國蠶支一〇一號(元白) 蠶兒姬蠶，經過極速，體質強壯，飼育容易。繭白色橢圓形，繭質尚好。卵易二化，而黑種發生不良。

國蠶支一〇三號(叁白，華三) 爲交雜固定種，蠶兒姬蠶，有生淡形蠶者。繭白色，豐橢圓形，皺縮密，織度大。卵有易生越年種之傾向。

國蠶支一〇五號(魁白，華五) 蠶兒姬蠶或淡形蠶。繭白色，稍呈長橢圓形，形小，兩端略尖，皺縮細，繭層率高，解舒良。蠶兒一齡中經過緩慢，體小，飼育略難。產卵量驟見似少，實亦未必，因卵粒特小之故耳。惟產附重疊，係其缺點。

國蠶支一〇六號(順白，華六) 蠶兒姬蠶，蠶體略小。繭鮮白色，豐橢圓形，皺縮較華五繭粗，繭層量繭層率均較優。產卵易不受精卵，忌冷藏或再交。

(2) 二化性日本種

國蠶日一〇六號（大草） 蠶兒濃形蠶，體軀長大，經過較長，飼育較難。繭細長俵形，色純白，皺縮密，絲質良，絲量較多。本種與中國種交雜，不生筐色繭，是其特長也。

國蠶日一一〇號（中巢） 蠶兒斑紋混有形蠶姬蠶飛白蠶等。體軀肥大，經過雖長，而體質強。繭白色，俵形，同宮繭多，帶筐色，收繭量多，絲量多，卵耐冷藏力強。

（3）多化性種

（1）中國多化性種有種種，江浙有四回孵化者，較之一二化，蠶體小，經過短，繭小絲少，故飼育者少。廣東有年化六回至八回者，如輪月種。蠶兒雖強壯，繭貧小，恰如桑蠶之繭，作紡錘形，稍着色。廣東絲概自此種原料製出之。

（2）日本之多化性種，普通孵化四次，稱四化蠶，因各年氣候，有爲五化或祇三化者。四化性之第一二化爲原蠶，第三化及第四化飼爲秋蠶及晚秋蠶，因繭小絲少，飼育額極微。

（3）安南暹羅之多化性種，一年孵化八九回，較廣東多化性更劣。

附錄 指定品種性狀 (江浙蠶業統制會二十二年指定據浙江省蠶桑場製種部)

各品種全期經過調查表

新 桂	諸 桂	華 六	華 五	品 種 名 目	
				日 數	催 青 期
一三 七·五	一四 七·五	三 七·一	三 七·四	溫 度	飼 育 期
七 四·二	七 三·九	八 〇·一	八 〇·二	濕 度	
三 六·四	三 七·四	三 七·五	三 六·三	日 數	
七 三·七	七 三·〇	七 三·八	七 三·三	溫 度	蛹 期
九 五·五	七 五	六 五	六 三	濕 度	
一 三	一 四	一 三	一 三	日 數	
七 四	六 五	五 八	五 七	溫 度	製 種 期
九 一	八 三	八 一	九 四	濕 度	
四 七·七	四 七·〇	四 五·二	四 五·〇	日 數	
八 〇·五	六 六	六 六	六 〇	溫 度	全 期
五 一·四	五 四	五 五	五 三	日 數	
七 三·八	七 三·〇	七 三·七	七 三·六	溫 度	
六 三	七 三	九 五	九 五	濕 度	

各品種繭質比較表(甲)

新	諸	華	華	品名	
				種名	項目
桂橢圓	桂橢圓	六橢圓	五橢圓	繭形	繭色
潔白	潔白	白	白	縮	繭
勻	勻	勻	勻	繭	長
三一·七二	三一·八八	三〇·一二	三一·三三	耗	幅
二一·三〇	二二·四〇	一九·六四	二〇·〇〇	對生繭	一
七六	七二	九四	八六	穎數	重
四·二	三·六	四·二	四·五兩	量	量

各品種繭質比較表(乙)

量	體	蛹	項目	
			種名	品名
平均	雄	雌	華	五華
一五八·二五五	一三九·八一〇	一七六·七〇〇	克	六
一二九·五二五	一〇八·七五〇	一五〇·三〇〇	克	諸
一六九·三五〇	一四七·六二〇	一九一·〇八〇	克	桂新
一六七·四六五	一四九·一六〇	一八五·七七〇	克	桂

繭層率			全繭量			脫皮量			繭綿量			繭層量		
平均	雄	雌	平均	雄	雌	平均	雄	雌	平均	雄	雌	平均	雄	雌
一六·五三一	一七·五五八	一五·五〇四%	一九二·五八三	一七二·四六五	三二·六〇二	〇·八一四	〇·七三二	〇·八九六	一九二四	一·七九二	二·〇五六	三一·八四〇	三〇·二三〇	三二·九五〇克
一八·五一五	二〇·二四五	一六·〇四一%	一六一·七四二	一四〇·四六六	一八三·〇一八	〇·六七八	〇·六四四	〇·七一二	一·八二九	一·八四二	一·七九六	二九·九七〇	二九·二三〇	三〇·二一〇克
一五·六〇七	一六·九〇二	一四·三一一%	二〇四·四〇九	一八一·八六八	二二六·九五〇	〇·八五二	〇·七八四	〇·九二〇	二·五九七	二·七七四	二·四七〇	三一·六一〇	三一·二四〇	三二·四八〇克
一四·九四九	一六·〇七七	一三·八二〇%	二〇〇·九〇八	一八二·一〇四	二一九·七一二	〇·八五一	〇·八〇四	〇·八九八	二·七七二	二·八六〇	二·六八四	二九·八二〇	二九·二八〇	三〇·三六〇克

第三節 品種之交配型式及交雜種特性

(一)春蠶一代交雜種 春蠶一代交雜種，以一化性與一化性之交雜爲多，有中日日歐中歐中中日日歐歐諸型式。

(1)中日一代雜種 蠶兒較兩親強健，減蠶百分率著少，經過速，與中國種無大差，較日本種短二三日。繭白，繭絲長及絲量，均較兩親爲優。纖度與日本種同，較中國種則大。同宮繭過多，是其缺點，且多筴繭，我國絲廠家多不歡迎之。如日一×支四，爲日本昔時最通行之交雜種。

(2)中歐一代雜種 蠶兒較兩親甚強，經過日數稍比中國種多，較歐洲種則短二日半。繭黃色或白色，絲長絲量比兩親著多，纖度比兩親較大，同宮繭少，但比歐洲種略多。例歐七×支七，歐十六×支十三，歐十七×支十四，及支十六×歐十八等。

(3) 日歐一代雜種 蠶兒經過，比兩親約短一日，減蠶百分率少，飼育容易。絲量比兩親多，纖度大，同宮繭較歐洲種雖多，比日本種則少。

(4) 中中一代雜種 蠶體較小，經過日數短，蓋中國種飼育經過本短，因交雜而更短，飼育中須注意給桑不足之虞。減蠶少，絲長絲量較兩親多，纖度稍大，解舒良好，同宮繭稍多。例諸桂×新桂。

(5) 最近因中國二化性種之選種進步，春蠶期採用一二化交雜種者，亦頗通行。蠶兒體格強健，飼育容易，收繭量多，繭層率高，解舒良。有中歐一二化交雜種，及中中一二化交雜種二種。而中歐交雜種，將來更有普遍採用之勢。日今通行者，有歐十七×支一〇五，支十六×支一〇六，及諸桂×華六，新桂×華五等。

(二) 夏秋蠶一代交雜種 有二化與一化交雜者，有二化與二化交雜者。

(1) 中日一二化一代交雜種 有中二化與日一化之交雜，亦有日一化與中二化之交雜。其特性兩種無大差，爲夏秋蠶白繭之良種。惟於我國情形，略有不適。

蠶兒較中日之二化二化一代雜種，及中中一代雜種，經過長，比日日日歐一代雜種，及日二化則短。言其體質，較中日二化二化雜種減蠶數多，比日日及日歐一代雜種少，比日二化亦少。因其食慾旺盛，若不注意給桑，則多減蠶。繭絲長度及絲量，在夏秋蠶一代雜種中，位居中庸，較日二化則多。纖度中位，較日二化亦大。同宮繭著多。例如日一〇七×支四，日一×支一〇一等。

(2) 中日二化二化一代交雜種 蠶兒經過極迅速，減蠶最少。絲質絲量雖少，較日二化尙多。纖度極細，同宮繭著多。例如日〇一七×支一〇一，日一〇×支一〇三，及支一〇五×日一二〇等。

(3) 日歐一二化雜種 日二化歐一化之一代雜種，蠶兒經過較中日一代雜種長，比日日一代雜種及日二化則短。減蠶極少。絲長絲量，在夏秋蠶一代雜種中最優。纖度中位。比日二化稍大。最近通行者，有日一一〇×歐十五。

(4) 中中一二化交雜種，及中中二化二化交雜種，為我國夏秋蠶最通行者。其性狀較之親代，體質強，經過略短。絲長絲量尚優，惟纖度稍大，同宮繭略多。如華五×諸桂，華六×新桂。

(三) 夏秋蠶三元交雜種 夏秋蠶三元交雜種，有種種型式，而成績佳良，最通行者，為中日三元雜種。日本二化×(中二化×中一化) 蟲質強健，飼育容易，繭似中日一代雜種，產卵數多，惜繭形略不齊。

蠶兒經過日數，與中日一二化一代雜種無大差。減蠶較中日二化二化種猶少。絲長絲量，較中日一二化雜種少，比中日二化二化雜種則多。纖度中位，同

宮繭較日歐一代雜種稍多，日本通行之種，如日一〇七×（支一〇一×支四），及日一〇七×（支一〇一×支九）。

第二章 春蠶種製造法概說

蠶種之良否，直接左右養蠶之凶豐，而其品質如何，又與生絲品位大有關係。是以政府訂法，勵行取締，而更努指導，以期改善焉。然真正優良蠶種之產出，不可不俟蠶種業者之自覺也。凡蠶種製造業者，不當僅顧自己利益，尤須負國家觀念，切勿粗製濫造。

第一節 原種之飼育

普通養蠶與原蠶飼育，原理雖同，而處置方法則多少有異。且自經營上觀之，普通養蠶以少費多獲為原則，原蠶飼育，雖須節省，尤當注意蠶兒生理，以得良種也。

第一項 原種之選擇

(一)不誤品種之選定。蠶品種之多，難以枚舉，為製種家者，當謀絲廠家與養蠶家之聯絡，一方應養蠶技術之程度，一方注意絲質絲量等性質，決定自己製造之品種。而交雜用原種品種之選定，所謂相性，更須考慮。

(二)系統純正者。苟選擇之品種，失固有特性，或含不良性質者，則全盤計劃，化為烏有。多年本系蠶種之聲譽，亦一旦消失。故蠶種製造家，購入原種時，須調查其前代系統，是否純粹。自信用卓著或關係密切之友場，採用原種，較為可靠。

(三)親代強健者。原蠶種非自強健親代產出，次代蠶兒，每多惡影響，製造交雜種時，擬交雜用之蠶兒，因對方廢棄，不得不犧牲者，其經濟的打擊更大。

(四)絕對無毒者。原蠶種應絕對無微粒子之傳染，否則所製普通種，易

於有毒，檢查不合格，經營上頗遭不利。爲絕對無毒計，原蠶種以採取袋製法爲安全。

第二項 蠶室及蠶具

蠶室。 蠶於飼育中，因環境如何，生理上極受影響。而環境中溫度濕度換氣光線等主要條件，均繫於蠶室之位置與構造。蠶室適當，調節較易。原蠶飼育，既以蠶兒強健發育爲主眼，故蠶種製造用蠶室之位置與構造，更須講究也。但因地方情形，飼育時期等，而非一律。論其位置，當周圍寬闊，地勢高燥，通風良好。言其構造，則對天然氣候，易於調節，防寒防暑換氣設備完全，且諸作業便利者爲良。於多化性蠶蛆被害之地，又須有紗門窗，以免侵害。

蠶具。 飼育用具與普通養蠶者相同，壯蠶期蠶架距離約八寸。箔間通氣，力圖充分，製種用具，依採種式而異。

第三項 收蟻

收蟻時期。收蟻適期，自蠶兒保健上及桑葉經濟上觀之，極關重要，尤以蠶種製造，更當考慮。因製種時極形煩忙，若分數日收蟻，發蛾期有遲速，得以緩和繁雜工作，俾多量利用製種設備，分配勞力，亦較經濟。又交雜用原種之收蟻，於發蛾調節上，影響最巨，計劃時務須確定適期。

收蟻方法，以不傷蟻蠶體，能測正確蟻量為宜。收蟻時刻，春蠶期宜正午前，夏秋蠶則午前十時為可。

製造原蠶種之原蠶，必須一蛾飼育。普通製種之原蠶，亦不宜全批混合。以四公分二公分，或蛾數分區，方為安全。設有病毒，即可分別淘汰，而保全大部也。

第四項 飼料

選擇之必要。桑與蠶兒發育，極有關係，更影響生產蠶種之實質。但桑葉之組織及成分，因栽培地土質，桑樹品種，施肥管理，收穫時期，氣候及其他等等，而有差異。其成分大約水分七〇—八〇%，乾物二〇—三〇%，乾物中即為蛋白質，脂肪，可溶性碳水化合物，纖維，及無機物等。

上述諸成分，固依品種不同。即同一品種，亦因外界種種事情而異。尤以桑之生育時期，隨蠶齡增進，成分即有不同。於蠶體生理上最重要者，厥為供給與需要符合。蓋蠶兒發育，構成蠶體之物質，有變化，所需營養素之比率，亦因之而異，宜調節之，以謀彼此適合，故飼蠶之適當葉質，不可不選擇也。

原蠶飼育用桑之栽培。桑葉熟度之選擇，既為必要，則不可不先栽培適於目的之優良桑。茲將栽培原蠶用桑之注意點，述如次：

(1) 用地 砂質壤土，排水良好，而通風者。

栽培。

(2) 品種 適宜支配早生中生晚生各種，而成熟早之早生桑，尤當較多

(3) 肥料 注意氮磷鉀三要素之配合，特須免避氮素之濫用。

(4) 栽植之疎密 畦間株間宜廣，空氣流通，日光充足。

(5) 修剪法 準備若干之中刈高刈，為壯蠶用。

(6) 專用桑園 避各飼育期之兼用，宜分別設置春蠶專用桑園，夏秋蠶專用桑園，尤須特設稚蠶用桑園。

當摘桑時，固宜選擇適當熟度之葉，以合蠶兒發育程度。於各齡盛食期與壯蠶時，尤當避去未熟葉。又摘桑後，貯桑調理等處理，宜比普通養蠶者，格外注意，不損葉質為要。

第五項 給桑

給桑之法。給桑法式甚多，或着重蠶兒之生理者，或以節省用桑及勞

工爲主者。吾以原蠶飼育爲目的者，當主前法，使其榮養充足也。

合理給桑法。不論給桑之形式如何，均當注意下列三項：

(一)給桑須本品種特性。蠶兒品種不同，發育經過有異，食桑狀況，亦緩急不同。大概經過日數長者，給桑總量多，短者少。茲錄竹森氏調查一化性歐洲種九種，中國種九種，日本種四十五種。其經過日數及給桑量，平均成績如左：

一化性經過日數（溫度華氏七十二度濕度六九%）

種別	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡	合計
日本種	六日 六〇二時	五日 五〇八時	五日 五二三時	六日 六二一時	七日 七二二時	三日 三二〇四時
中國種	五日 五二二	四日 四二〇	五日 五〇八	六日 六〇七	七日 七一九	三日 三〇〇三
歐洲種	五日 五二三	四日 四二一	五日 五一七	六日 六二二	八日 八二〇	三日 三二〇七

一化性蟻量一錢給桑量

種別	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡	合計
日本種	三一六·一	八五三·六	二六七八·八	八六二五·三	四八四七六·六	六〇九四八·四
中國種	三〇四·一	七九七·六	二三一〇·〇	六六〇三·一	四二四四三·二	五二四五八·五
歐洲種	三一·一	八〇六·〇	二五三二·二	八六〇〇·一	五三七四四·二	六五九九三·六

右表結果，固非一種品種。但其傾向，已大概可知。依品種給桑最當注意者，厥為食桑狀態之緩急。歐洲種與日本種經過長，給桑全量多，於一定時間內，食桑比較緩慢。中國種經過短，給桑量比較少，而食桑狀態活潑，於一定時間內，食下較急，倘不注意於此，日歐種易多殘桑，而中國種招食桑不足之慮矣。

(二) 選擇適當成熟桑 原蠶兒發育，與用桑熟度，必須均衡，若軟葉飼育，稚蠶發育雖良，至壯蠶期則受生理的障害，陷於虛弱，蠶體徒肥大，而欠結實。反之，硬葉飼育者，稚蠶發育不齊，遺失蠶多，至壯蠶期，則殊適當，為種繭用理想。

的緊蠶，故原蠶飼育，較絲繭飼育，特須避去軟葉。但餉食時，雖為壯蠶期，仍宜給稍軟之桑。

(三) 觀察蠶座狀態 蠶兒食桑，隨蠶齡遞進而漸多，於同一齡中，由發育程度，別之於次：

期別

食慾之狀態

給桑之加減

(1) 少食期

小

餉食當時比前齡盛食期稍少，過多卻害。

(2) 中食期

漸次增大

宜漸次增加。

(3) 盛食期

頗旺盛

充分給桑，使其飽食。

(4) 催眠期

漸次減退

給桑量隨食慾漸減漸少，入眠停食。

上述情形，因蠶品種多少，有異。歐洲種少食期給桑過多，反減其食慾，是當最注意者。

給桑適期與適量。蠶兒食慾，主由蠶兒動靜舉動察知之。當發生食慾時，胸部前方稍透明，體軀伸長，匍匐求食。凡大部分蠶兒，初起此運動時，即爲給桑適期。此情形於中國種尤顯。食下狀態，又因環境而異。在高溫乾燥，蠶座清潔，換氣適度，殘桑少時，食慾增進。反之，低溫多濕，蠶座不潔，（蠶沙堆積）空氣鬱滯，殘桑多時，則食慾不振。

給桑量與給桑次數。稚蠶期之盛食期，高溫過乾，及夏秋蠶期，或飼少滋養分之桑時，給桑宜稍多。餉食當時，低溫多濕，與飼多水分之葉時，給桑可少。而視蠶箔中蠶兒頭數，動作情形，爲適量之給桑，或因殘桑如何，給桑時期，作臨時處置，均爲育蠶之要領也。

第六項 溫度及濕度

蠶兒感受環境之影響，殊爲銳敏，尤以溫濕度爲著。於蠶兒發育經過，蟲質

繭質化性等，影響最大。原蠶飼育，不可不努力於適溫適濕之調節。

溫度。春蠶期各齡合理的發育溫度如次

原蠶兒飼育溫度標準

齡 別	品 種	春蠶一化性	春蠶二化性（黑種用）
第一齡		攝氏二四度（華氏七五·三度）	攝氏二五度（華氏七七·〇度）
第二齡		二四	二四—二五
第三齡		二三（七三·四）	二四
第四齡		二二（七一·六）	二三
第五齡		二〇—二一	二一（六九·八）
上簇後		二三—二四	二二—二三

飼育溫度調節之要領如下：

- （一）春蠶稚蠶期，調節適度之溫度。而溫度稍高，宜攝氏二四——二五度。
- （二）壯蠶期避高溫，宜攝氏二〇至二一度。

(三) 餉食當時及催眠期稍昇溫。

(四) 中食期及眠期中，宜照標準溫度。

(五) 自盛食期至催眠期，溫度稍低。

(六) 補溫盛時，注意換氣，並乾濕之調節。

(七) 歐洲種比日本種，可稍高溫。

(八) 二化性黑種飼育，易起化性變化。稚蠶期當高溫，保持攝氏二五度。自

壯蠶期至上簇後，低溫保護之。(攝氏二〇度—二二度)

(九) 交雜用原蠶飼育溫度，參照雙方發育經過，互為調節，庶發蛾期無差。

(十) 夏秋蠶期之飼育，晝間調節低溫，夜間慎防溫度驟降。

濕度 飼蠶適當濕度，依溫度而異。大概以六五%至八十%為範圍，而七〇%至七五%最適，若六五%以下，桑葉萎凋速。廢桑多，易陷食桑不足。反之，在

八〇%上時，並以其他不良條件，則食桑不活潑，而陷虛弱。

濕度之多少，於溫度及其他生活要件失均衡時，影響極大。如高溫過乾，高溫多濕，低溫過乾，低溫多濕等，飼育中每易遭遇，不可設法調和之。大概春蠶稚蠶期，易陷過乾，壯蠶期易多濕，夏蠶期均患多濕，入秋季則比較的乾燥。

第七項 飼育中之重要事項

換氣 由蠶體呼吸，補溫火缸，及蠶沙等，發生之不良氣體及水分，常浸蠶室空氣中。直接間接，危害蠶兒生理，常須換氣，以保室內空氣之清潔。且換氣不僅僅排除不良氣體，又促室內空氣之流通。但換氣過激，適溫下降，陷於過乾。反之，換氣極緩，室內空氣不潔，入高溫多濕之不良狀態。是以換氣當緩急得宜，其適當程度，須斟酌室內蠶兒收容情形，發育狀況，及溫濕度等而定。

除沙 除沙為蠶兒保健上必要之事項，於原蠶飼育，尤當勵行。蓋蠶沙堆

積，高溫釀蒸熱，低溫陷冷濕，均害蠶體生理，更誘發病原菌之繁殖。在蠶種製造上，最恐怖之微粒子，尤易傳染蔓延。每有外表肥大似強健之蠶兒，產卵後病毒檢查，常得意外之毒率，遽遭損失者，卽此之由。尤以高溫多濕時，宜增加回數，努力清潔蠶座，謀原蠶之健康，以期絕無病毒。

分箔。蠶座面積之廣狹，關係於用桑蠶具飼育室等。在蠶兒健康上，亦多影響。密飼雖能節省用桑，蠶具勞力，飼育面積等，而蠶兒易食桑不足，身體瘦小，發育不齊，此點於稚蠶期，影響尤大。反之，稀飼則殘桑多，蠶座多濕，蠶體肥大，而欠堅實，原蠶飼育，結果更惡，此於壯蠶期尤甚。在中國種發育迅速，歐洲種蠶體肥大，蠶座不可誤時，至於適當之面積，可按標準。

全芽育蟻量四克蠶座面積及除沙回數（一化性日本種）

蠶齡	蠶座面積	起除	中除	眠除
第一齡	○·七——三坪	—	一回	一回
第二齡	三——八	—	一	一
第三齡	八——二〇	—	二	一
第四齡	二〇——六〇	—	每日一次	一
第五齡	六〇——一一〇	—	每日二次	一

備考 一化性中國種第五齡較上表稍狹，歐洲種宜廣。

淘汰不良蠶兒。雖注意原蠶種之選擇，已為無毒，但飼育中途傳與病毒者，或因變異而不良者，事所常有，當注意淘汰之。飼育中欲知微粒子病毒之有無，主以各齡遲眠蠶之一部，自然死後，各區分別鏡檢，萬一有毒，即燒棄之，所使

用蠶具，立刻消毒，以絕傳染。即無病毒，而各齡發育極遲，蠶身細小者，亦認為不良，與其他不有固有之性狀者，均以廢棄為安全。

第八項 上簇

上簇之時期 拾取熟蠶，不可過生過熟。以蠶之前半部半透明時，上簇最適。尤以採種用者，不可不絕對免避嫩熟。熟蠶出現之時間及緩急，因氣象及品種而異。即晴天高溫時或日中，熟蠶齊一。雨天低溫或朝夜，則絡續發現。日本種歐洲種漸進的，而中國種則上簇頗急，殆極齊一，尤以二化性為然。

今示原蠶上簇注意要項於次：

- (1) 各品種及掃蟻批，當避混亂。
- (2) 檢取熟蠶時，早熟蠶與晚熟蠶當分開。
- (3) 已將蠶兒雌雄鑑別者，用顏色布確然區別，以防混合。

(4) 欲行種繭重量鑑別者，即同一上簇日，亦當分開午前區與午後區。使標準重量之算出，格外正確。

(5) 上簇時蠶座甚不潔，易傳病毒，須特注意之。

上簇溫度。簇中保護溫度過高，多同宮繭，且於化性變化，亦有影響，致越年種中，每夾不越年卵。上簇初日之保護溫度，以攝氏二二度至二三度為標準，其後至於二四度左右保護之。再上簇多濕，易陷鬱熱狀態，當利用換氣裝置，努力通氣排濕為要。

抽紙及收繭之時期。上簇後第三日，當抽去簇座紙，以保清潔。或有不結繭蠶病斃蠶，宜留為鏡鑑。收繭期因保護溫度高低而異，若保護溫度攝氏二十四度時，以經過下記日數採繭為適當。

種別	保護溫度	上簇日次
中國一化	攝氏二十四度	第六，七日
日本一化	同	第七，八日
歐洲一化	同	第七，八日
二化性	同	第六日

第二節 病毒豫知法

病毒豫知之必要。病毒之有無及多少，於蠶種之良否及經營上，大有關係，苟能豫知之，則防損害於未然。病毒最可佈者，厥為母體傳染之微粒子也。

豫知檢查法

(一) 卵之檢查 (補正檢查) 自原種一蛾區，採五十粒以上之卵，提早催青，將孵化蟻蠶，與該區卵殼共研，用顯微鏡檢查之。若有病毒者，即將該蛾區

除去之。

(二)蠶兒之檢查 飼育中各區各令遲蠶遲眠蠶發育不良蠶脫皮不全蠶病蠶等，拾之鏡檢。倘於稚蠶期發見病毒者，直廢棄之，於壯蠶期，則可隔離有毒區，以杜傳染。

(三)蛹體檢查 檢查蛹體，遇有毒之區，改作絲繭用，較爲安全。此法卽將每品種之各區，取其不結繭蠶死籠繭下繭等，或將近化蛾之蛹體，研碎鏡檢之。若解剖蛹體，摘出中胃，作爲檢查材料，更較正確。

(四)發蛾促進檢查 就種繭行病毒豫知檢查，法將種繭之一部，以高溫促其發蛾鏡檢之，以知毒率。於早中晚熟蠶，每批各取若干，使於小簇結繭，置攝氏二十七度—三十度保溫器內，促進化蛹發蛾，該時較大批種繭保護於攝氏二十四度者，一化性種早發蛾四，五日，二化種早發蛾二，三日。倘鏡檢結果多毒

者。即宜變爲製絲之用。

第三節 種繭選擇與保護

第一項 種繭選擇

繭因蠶品種而異，各有其固有之性狀，當就其形狀色澤及其他事項，一一精查，失其特徵者，宜除去之，不良繭更當淘汰。種繭又須受蠶業取締所督察員檢查，合格者方能採種。茲就選繭各項述之於次：

(一)採繭時分置初熟蠶繭晚熟蠶繭同宮繭中下繭蛆害繭等，就普通上中繭，再除去繭色繭形不良者。

(二)按實業部蠶種製造取締規則規定，種繭五顆平均之一顆繭層量，合於左列重量者爲合格。

(1)一化性中國種及屬於此系統者，○·一七公分以上。

- (2) 一化性日本種及屬於此系統者，○·二八公分以上。
- (3) 一化性歐洲種及屬於此系統者，○·二四公分以上。
- (4) 二化性第一化期越年種，及第二化期者，○·一三公分以上。
- (5) 固定種須在產出此固定種之系統之平均繭層量以上。倘種繭繭層量，不合上列規定者，則不能製種。
- (二) 據取締辦法，一收蟻批之蠶繭，發見死籠繭，超過百分之五者，該繭即不合種繭用。
- (四) 最後須行種繭之病毒豫知檢查，即為前述之發蛾促進檢查。

第二項 種繭保護

種繭保護之如何，直接關係蠶之生理，間接影響產卵狀態。所謂種繭保護，乃蛹體之保護，需周到之注意，不亞於蠶兒飼育中也。宜常保良好環境，使發蛾

安全，而且齊一。

保護溫濕度。上簇後發蛾日數，因種類而大異。且溫高日數短縮，低則發蛾延遲，製交雜種時，得利用之，以調節發蛾期。按普通標準，保護溫度約攝氏二十四度，濕度約七十五%，茲示各品種發蛾日數於次：

一化性日本種	十七日（前記溫濕度保護）
一化性中國種	十五日
一化性歐洲種	十八日
二化性日本種	十四日
二化性中國種	十二日

要之，種繭保護室，宜易調節溫度，而空氣流通者，與飼育中為同樣之注意。且各品種，當避混亂，種繭尤不可重積，宜每顆平鋪於蠶箔上。

種繭之運搬 蠶種製造場，近多設立飼育分場。採繭後必須運送種繭，而種繭搬運失當，或時期不適，中途易受蒸熱及激動，殊害蛹體生理。以遠地輸送，更當注意於種繭輸送前，彼此二方，不可不事先接洽，以免中途擱置。

種繭運輸注意點

- (1) 容器中裝取種繭，宜輕而緩，中心置通氣籠。
- (2) 每一捆宜附紙片，詳記品種名，上簇時日等。
- (3) 蠶之雌雄檢別者，紙片及色紙，當明確分別。
- (4) 運送時間，選夜間低溫時。
- (5) 運送迅速。

第四節 交雜蠶種製造法

交雜種在今日之中國，漸趨普及，更有禁止純粹普通種之規定，蠶種製造

場莫不製造交雜種，其製造法之要訣，不外發蛾期調節，及雌雄分離二項。此二要件澈底與否，於蠶種之行銷，有莫大影響，製種者慎之。

第一項 發蛾期調節

發蛾調節豫定表 製一代雜種交雜之原蠶，務使同日發蛾。惟異品種間，催青日數飼育日數及發蛾日數，每有差異。因之自催青至發蛾，經過日數，亦各不同。欲使同日發蛾，不可不以適當方法，適宜的調節其經過。未着手前，應作發蛾調節豫定表。先豫定發蛾月日（即製種月日），次考查供用原種之催青中飼育中蛹期中之經過日數，由預定發蛾月日逆推之，求催青着手日，而計二品種間相差日數。凡經過日數長者，催青日期應早，短者宜遲。其相距日數，以兩品種經過日數之差為標準。以後再於飼育期中及蛹期中，相當加減之，務使最後達同日發蛾為可。

中日歐品種之平均經過日數，列表表示之如次；

品 種 別	催 育		飼 育		上簇至發蛾		催青至發蛾	掃蟻至發蛾
	溫 度	日 數	溫 度	日 數	溫 度	日 數		
中 一 化	華氏 七三至七四度	一三日	七三至七四度	三〇日	七五度	一四日	五七日	二四日
日 一 化	七三至七四度	一三日	七三至七四度	三二日	七五度	一七日	六二日	四九日
歐 一 化	七三至七四度	一四日	七三至七四度	三二日	七五度	一八日	六四日	五〇日
中 二 化	七七一〇	一〇日	七七二二	二二日	七五度	一二日	四四日	三四日
日 二 化	七七一〇	一〇日	七七二四	二四日	七五度	一四日	四八日	三八日
中一化× 中二化 原種	七七一	一二日	七七二三	二三日	七五度	一三日	四九日	三六日

決定收蟻日期之注意點 掃蟻日數之相差，為發蛾調節上最重要之事

項。適期與否，實為調節難易之分界。大體雖如前表所定，然尚有二三注意之點，茲略述之：

(一) 依製種分場之位置，及技術員之經驗，育蠶經過日數，不免相差一二日，宜考慮情形，而斟酌掃蟻日期。

(二) 低溫時掃蟻日數之相差，雖再多一日，亦尙無妨。而在高溫時，其相差宜略減少。

(三) 品種不同，發蛾亦有齊否之異，宜斟酌品種而決定之。如日一化及歐一化，發蛾須連綿數日。中國種發蛾齊一，二種交配時期之範圍，以稍廣爲安全。發蛾齊者，宜分二日收蟻，尤以大量生產時爲甚。

上述假定之標準，在事實上，依各年氣候飼育人員飼育室等情形，遂致經過不免變化。在各期中，仍宜努力調節，俾在終局，得同日發蛾。

(一) 催青期之調節 預定交配兩品種之掃蟻時期後，當調查卵內胚子發育程度，決定催青着手日期，務使其胚子發育，兩者符合。發育早者，宜冷藏催

青卵遲延之。遲者則略加溫度，使發育促進，俾兩方俱能於預定之月日掃蟻。

蠶卵抑制時期，以發蛾前日之催青卵爲最安全。冷藏溫度爲華氏四十度左右，冷藏期間以二三日內爲良，極限爲一週。而如二化性黑種，尤易招生種之發生云。

蟻蠶之冷藏 蟻蠶較催青卵，耐冷藏力弱，不如以催青卵冷藏爲愈也。若不得已而必須冷藏蟻蠶者，於華氏四十度，可三、四日。五十度可一、二日，六十度一日左右。

(二) 飼育期之調節 因飼育溫度之高低，飼育者之技術，飼育日數遂生差異。此點宜特調節，以求萬全。將經過早進者，以較低溫飼育之，遲延者較高溫飼育之。惟爲效不大，若拘泥行之，且影響飼育成績，技術者當宜再三注意之。

(三) 上簇後之調節 營繭中之調節宜避之。以化蛹後至發蛾，調節爲安

全。或由保護溫度之高低而調節之，或在某期間低溫抑制之（種繭冷藏。）茲將上簇至發蛾之日數，各種保護溫度，如下所示：

種別	溫度			
	華氏六五度	七〇度	七五度	八〇度
中一化	二二日	一八日	一五日	一三日
日一化	二四	二〇	一七	一五
歐一化	二五	二二	一八	一六
中二化	一八	一五	一一	一〇
日二化	二二	一八	一五	一三
中一化× 中二化 原種	二〇	一六	一三	一一

利用右述保護溫度之差異，進者以低溫延遲之，遲者以高溫促進之，求發蛾期之同一。在調節中途，尤當時時觀察蛹體發育狀況，務使異品種間，兩種發蛾日期一致。

蛹體之觀察要點

(1) 蛹眼開始着褐色——即上簇至發蛾之半途。

(2) 蛹眼濃黑色時——至發蛾尚有三分之一之時日。

(3) 觸鬚完成及濃黑色——二三日後可發蛾。

(4) 皮膚失光澤，弛緩而皺，身體柔軟。——發蛾前日。

種繭冷藏 發育殊速者，行種繭冷藏，抑制發蛾。惟種繭冷藏之適否，於蛾體之健否，產卵之多少，受精之良否，及卵之強弱，頗有關係，最宜在適溫適期冷藏之，長期冷藏，或過低溫度，切宜避之。

(1) 時期——以上簇後六七日，蛹尚在幼稚時代，而體已固時為適當，苟行短時日之冷藏者，可冷藏發蛾前日之蛹。此時藏蛹，較以前藏繭，雖冷藏耐久力稍弱，然工作則殊方便也。

(2) 溫度——宜比蠶卵之冷藏溫度稍高，以四〇——五〇度為適溫。

(3) 日數——冷藏溫度華氏四五——五〇度者，可藏二、三日。若須冷藏四——五日者，以四十五度以下為可。但四十度以下過度低溫，易害蠶蛹生理，而五十度以上時，冷藏中又有發蛾之虞，俱宜注意及之。又冷藏日數，雄者可五日以內，雌者以三日為極限。

蠶蛾冷藏 祇宜以雄蛾行之。其冷藏溫度，對冷藏一日者五五——六〇度，二、三日者五十度內外，三日以上之冷藏，宜四十五度內外為可。

第二項 雌雄分離

製造交雜種，須將各品種分離其雌雄。於經濟上辦事上，實為最必要之事。通行之法，如左所示：

(一) 蠶兒之雌雄檢別 蠶之雌雄，依其腹面尾部雌雄特徵檢別之，雌蠶於四、五齡時，在腹部第十一、十二環節之腹面，左右各有一對白色環狀小圓點。此生殖前腺及生殖後腺，又名石渡氏生殖腺，乃雌蛾生殖附屬器之成蟲盤，接連皮下細胞所生之痕迹也。雄蠶，則在腹部第十一環節之中央末端，與十二環節交界處，有一個西瓜子點狀，為雄生殖附屬器之原基，名海洛爾特氏 (Herolt) 腺，透視外部。

蠶兒之雌雄檢別，四、五齡都可行之，普通自五齡餉食後至盛食期間行之。手術熟練者，一日可檢一萬頭左右，惟差誤輒不能免耳。

鑑別之注意點：

- (1) 檢別地方，宜光線充足之所。
- (2) 蠶糞排出後，尾部半透明，檢別點欠鮮明。宜在工作前給桑。使充分食桑為要。

七環節與第八環節之界，至第八節與第九節之

(二) 蛹之雌雄檢別 雌蛹特徵，在腹部第

(8) 中間區用蛹體及繭重法檢別之。

者，疑其雌雄混淆，別設中間區以置之。

(7) 檢別之後，給桑除沙上簇及收繭時，凡在籠外散逸

片。

(6) 既檢別之蠶，宜雌雄室別置之，或附雌雄色別之紙

期尤宜慎之。

(5) 既檢別之蠶，宜置入新蠶座給桑，免食桑不足，夏秋

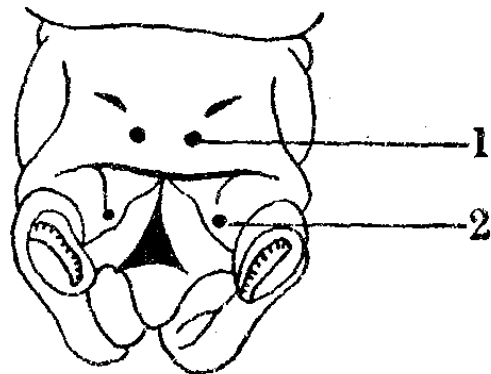
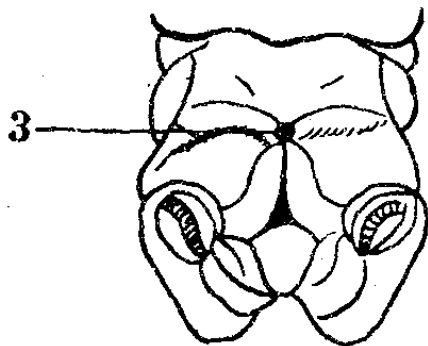
(4) 檢別時小心拿取，勿傷蠶體。

(3) 雌雄檢別有疑之蠶，設中間區放置之。

雄 雌 之 兒 蠶

雄

雌



腺後殖生氏渡石 2

腺前殖生氏渡石 1

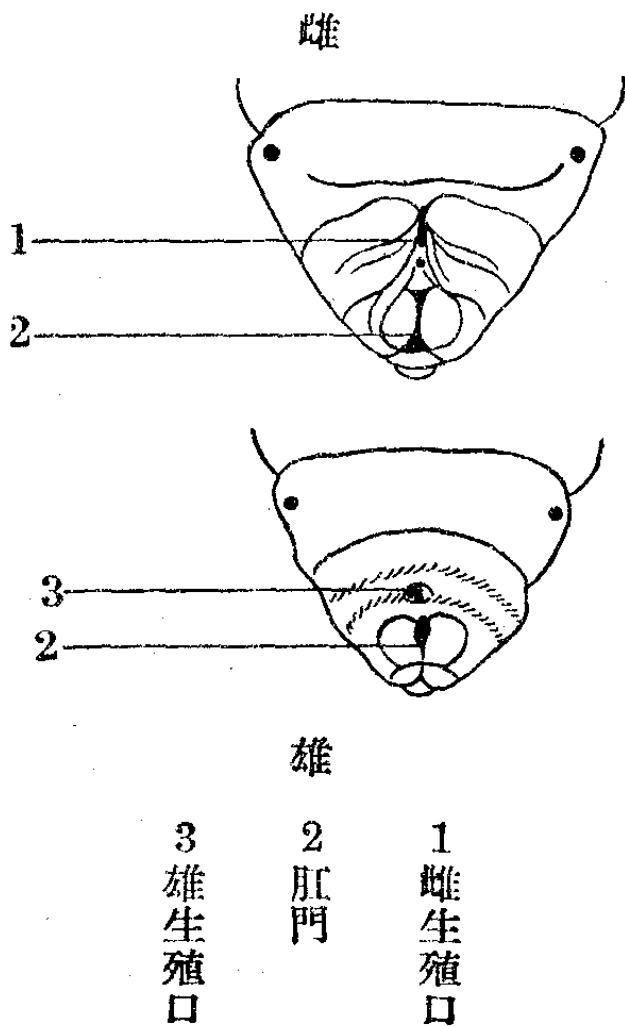
部視透特爾洛海 3

界，現出 X 形縱線。雄蛹於第九環節腹面中央部，有陷入點。又雌之尾部稍笨，雄之尾部稍尖。凡此俱能正確分別雌雄，惟切開繭層，費工不小，而檢別之後，須覆粗糠保護，欲再納入繭中，又頗不便，故難大量處理。

(二) 繭之重量檢別

同一品種，雌繭比雄繭體量常重。利用此點，得算出雌繭雄繭之標準重量。凡重於雌繭標準重量者，可決為雌。輕者作雌雄不明區。而輕於雄繭重量者，

雄 雌 之 蛹



可斷爲雄，重者亦入雌雄不明區。於是得雌繭雄繭雌雄不明區三區，中間區之不明者，依重量檢別，既不可能，祇宜切開繭層，檢別蛹體，或利用區劃隔離器亦可。至於求標準重量之法有二：一、由平均重量算出。二、由個體稱量算出。

(1) 平均重量 取同一日上簇之繭一、二百顆，切開繭層，檢別蛹體雌雄，而記記號於繭層。雌繭雄繭，各別稱之，求一顆之雌雄混合平均重量。更各求雌雄繭分別之平均重量，得雌繭之標準量及雄繭之標準量，其式如左。

$$\text{雌繭重量} \div \text{雌繭顆數} = \text{雌繭一顆之平均重量}$$

$$\text{雄繭重量} \div \text{雄繭顆數} = \text{雄繭一顆之平均重量}$$

$$(\text{雌繭一顆之平均重量} + \text{雄繭一顆之平均重量}) \div 2 = \text{雌雄之平均重量}$$

$$(\text{雌雄之平均重量} + \text{雌繭之平均重量}) \div 2 = \text{雌繭之標準量}$$

$$(\text{雌雄之平均重量} + \text{雄繭之平均重量}) \div 2 = \text{雄繭之標準量}$$

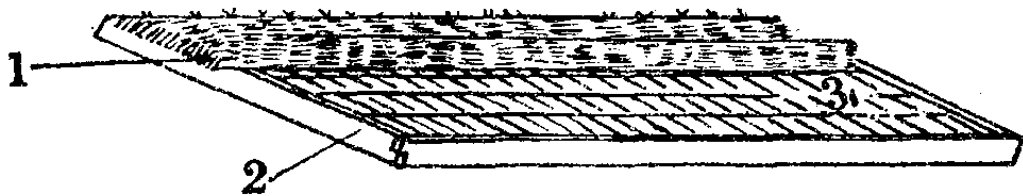
標準量算出後，就前用材料再復稱之。若仍有若干雌雄繭混合者，試更適宜變更其標準量，俾達差誤較少之域。

(2) 個別稱量 採繭剖開，先檢蛹體之雌雄，各顆稱之。以雌繭中最輕者，為雄之標準量。雄繭中最重者，為雌之標準量，第一法重量檢別容易者適用之，後法重量檢別不易正確者適用之。

(四) 區劃隔離 區劃隔離器有紙製木製

種種，形式繁多。要之，使種繭各顆分別收於區劃內，其上再蓋竹簾或線網，防向外逸出及自由交尾。發生之蛾，依雌雄性，各別收集之。

區 劃 分 離 器



- 1 竹簾
- 2 木緣
- 3 紙板區劃界
- 一區劃之內側
- 長一寸六分
- 闊 九分
- 深 九分

第五節 採種法

第一項 採種形式

採種法有袋製框製平附散卵等數種形式。在原蠶種欲期絕無病毒起見，多採袋製法。普通種沿用框製法或平附法。今注重重量買賣，而行散卵者亦漸多。但蠶種首重實質優良，形式之如何，乃次要問題也。

第二項 採種準備

製種爲頗繁雜之作業，若不準備得宜，每陷於混亂狀態，工作不力，採種率低下，因之蠶種價值亦低。當發蛾前，不可不預爲周到之準備。

(一)室之配置 種繭保護室交尾室產卵室蠶種保護室等，當爲工作便利，配置得宜。種繭保護室中，種繭品種不同者，特須隔別，每架設記號，以防混雜。交尾室宜明，產卵室當暗，此中原因，後就產卵項下述之。

(一)所需器具之準備。

(1)鉛圈(蛾框) 預定一日之最多製種數量,再增二成,預為消毒。

(2)連紙蛾匣(或蛾袋) 宜先書記號,分別安置。

(3)噴霧器與食用色素 製交雜種欲淘汰自由交尾者,雄蛾噴色,方為

安全。

(4)雄蛾匣 保護交尾前雄蛾之用,避不同品種之混入。

(三)任業之分任 捉蛾交尾割愛放尿產卵收蛾等工作,配定人員,分工

擔任。並圖工作之連絡,以期萬全。

(四)工作人員之訓練 當初發蛾日,可預習工作,俾繁忙之際,不致差誤。

第三項 發蛾捉蛾及選蛾

發蛾 蠶兒因品種不同,發蛾有齊否之差。非僅發蛾期間之長短,即同日

之發蛾狀態，亦復不同。通常雄早於雌，但中國種發蛾時刻均早，雌雄蛾湧出時刻相近，概爲齊一。日本種歐洲種發蛾時刻遲，雄蛾與雌蛾之湧出時刻，相差時間較久，稍爲不齊。又溫高發蛾早而齊，溫低反之。且明暗狀態，偏於明或暗者，發蛾不齊，自然之晝明夜暗者，發蛾齊一。蓋發蛾之好條件，爲明暗之交互作用，故種繭保護室，宜夜間滅燈。

捉蛾 清晨先捉發生之雄蛾。入雄蛾匣，以防逸散。品種不同者，須加記號，保護於低溫之暗所。又捉雌蛾於已鋪舊報紙之交尾箔（蠶箔即可），不使重積，依次插入蠶架。一箔之收容數，不可過多。否則交尾中雌雄離對多，蛾易負傷。

選蛾 捉蛾時，淘汰左列不良蛾，選優良者製種，亦爲要着。

（1）體軀過於膨大者。

（2）體制不整者。

(3) 翅肢畸形或萎縮者。

(4) 鱗毛脫落者。

(5) 舉動不活潑者。

第四項 交尾與割愛

交尾 當雌蛾翅肢完全展開後，可以雄蛾配之。製造交雜種，宜淘汰同一品種之自由交尾對。於交配前，用噴霧器噴食用色素液於雄蛾，染色作標誌。例以赤色染甲種雄蛾，青色染乙種雄蛾，雌蛾均不使着色。如是處理後，即配擬定之雌蛾。於整理配對時，凡有同為白色蛾交尾者，可知雌蛾品種之自由交尾對。或見同為赤色蛾，同為青色蛾交尾者，則斷係雄蛾品種之自由交尾對。一望即知，便能淘汰，而得絕對之交雜種。且免目的外不同品種之混淆也。

交尾中若在攝氏三十度以上高溫，或過乾燥，又直接通風，與其他刺激發

生時，交尾蛾興奮，易於離對，不得完全交尾。採種上必蒙不利，故交尾溫度，宜攝氏二十四五度，濕度七十五%，避去吹風強光及其他刺激等，以安靜為必要。

交尾時間。交尾時間過短，產卵數少，多不受精卵。反之過長，割愛前自由離對，開始產卵，亦為不可。其時間與保護溫度之高低，亦有關係。在室溫攝氏二十三，四度時，約二——三小時即足。但實際上三四時，不特無礙，亦且適當。倘雌蛾多雄蛾少時，須行再交尾，則第一次交尾，有二——三時，即可割愛，然後行第二次交尾，時間略長。

割愛。經相當之交尾時間後，行雌雄蛾之割愛。割愛方法粗暴，每傷生殖器官，或其他部分，致雄蛾不能再交，雌蛾則產卵狀態不良，採種能率激減。割愛宜右手拇指及食指，撮雄蛾交尾器附近之兩側，以左手指抑雌蛾尾部，將雄蛾尾部稍稍向上，即易割愛。若不需再交之雄蛾，逕可棄之。

第五項 產卵

雌蛾割愛後，有即自然放尿者，亦有須予搖動刺激後，方放尿者。總宜振動交尾箔之舊報紙，使早放尿，放尿終乃移於連紙或其他製散卵用之材料，任其產卵。

產卵之遲速齊否，及卵數多少。因保護溫度之高低，及交尾中與產卵中之明暗，而有變化。溫度在攝氏三十度以上，產卵急激，而卵數反少，且多混不受精卵，更有出現變性不越年卵，及再出卵之傾向。反之，溫度攝氏二十度以下，產卵甚緩，卵數亦減。故產卵室溫度，以攝氏二十三、四度，濕度七十五%內外為適。

第六項 框製

框製法乃日人就歐洲之袋製法，改變之形式。一紙二十八圈，一圈一蛾，我國現時通行之改良種，純為此式，採種當注意之事項如次：

(1) 勵行母蛾之選擇。

(2) 務使充分放尿。

(3) 鉛圈安放須正。

(4) 防母蛾之混亂。

前三項有關蠶種之調製，影響商品價值，實質雖良，而形式不美。販賣上亦招不利。至於母蛾混亂，則病毒檢查不正確，而失框製目的，當勤巡視之。

第七項 袋製

袋製法乃巴士德氏所發明，歐洲多用之。袋爲有細孔之紙袋或布袋，裝入採種之雌蛾，每袋一頭，閉其口勿使逸出。每五十袋一串，懸於產卵室內，任其產卵袋中。

第八項 平附

自昔各國行之最普通者，乃爲平附。一連紙有多數雌蛾產卵，但以無法檢查母蛾，而曾淘汰。今日日本蠶種檢查方法改正，微粒子幾將絕跡，平附種又漸通行矣。

平附製種，不一蛾別產卵，連紙一張，有七八十蛾混合產之，收蛾亦每張混合收容。於母蛾之選擇及放尿等，須與框製種，爲同樣之注意，更當嚴格。蓋平附種之不受精卵死卵重積卵等，肉眼檢別，不能淘汰也。

第九項 散卵

散卵有二種，一爲普通散卵，最初卽以散卵爲目的所製成；一爲變更散卵，乃框製平附或袋製，經母蛾檢查後，再作散卵用者。倘事前惟恐稍有病毒者，則先作框製或袋製爲再檢查。如確信無毒者，逕可作普通散卵，而混合製種。

產卵材料，有紙類布類，而寒冷紗爲普通。當浴種時洗落之，行比重選，淘汰

過輕過重之卵，而後稱量裝匣。每匣分量，有八錢五錢二·五錢等三種。

第十項 收蛾並母蛾之保護

母蛾通常於午後十二時頃，產卵已終，即可收蛾。於次日捉蛾前行之，分配勞力，較爲適合。此時連紙與蛾匣，必須組號無誤，否則有誤病毒檢查。既收容之母蛾，當保護妥當，待母蛾自然死後乾燥之。蓋使微粒子充分繁殖，便於檢查也。乾燥乃防黴與腐爛，約於產卵後二週間，用日光或火力，其溫度在攝氏六十五度（華氏一四九度）前後，以四——五時爲充分。若溫度高至九十度，微粒子變形。檢查困難。又保護中宜避去蟲害鼠害，故須擇通風之所也。

第三章 夏秋蠶種製造法

蠶種由使用時期之不同，概分爲春蠶種，與夏秋蠶種，春蠶種供春期飼育之用，夏秋蠶種乃於夏秋期飼育，又分生種黑種及人工孵化種三種。按春蠶種製造方法，多用一化性，即前述之一般方法。夏秋種則更有其他特點。

夏秋蠶期與春蠶期異，氣候特高，桑葉硬化，飼育品種，限於二化性或一化二化之交雜種，故二化性化性性狀，實用上殊爲重要。關於化性之智識，隨夏秋蠶之發達，更爲切要也。

二化蠶卵 二化蠶於我國自然情形，一年孵化二次。惟其第一化所產之卵，每有變色與不變色者。變色者俗稱黑種，即產卵後數日間，卵色漸黑。不變色

者，即不着色卵，稱謂生種。此變色者為越年卵，年內不再孵化，不變色者為不越年卵，年內再孵化一次。故二化性之卵，不僅着色上可區別，越年性亦不同也。

第一節 化性變化與外界之關係

第一項 催青溫度與化性之變化

二化蠶化性，受最大之影響者，厥為蠶卵催青中溫度。即高溫催青生黑種，低溫催青生生種。茲錄日本渡邊博士二化蠶日本錦之實驗結果如次：

催青溫度	生種	黑種
二五度 C (七七 F)	0%	100%
二〇度 C (六八 F)	二六%	七四%
一九度 C (六七 F)	四二%	五八%
一八度 C (六五 F)	八六%	一四%

一七度C (六三F) 九五% 四%

一五度C (五九F) 一〇〇% 〇%

一三度C (五六F) 一〇〇% 〇%

高溫催青(華氏七十七度以上)全部為黑種,低溫催青(六十度以下)全部為生種。

第二項 催青濕度與化性之變化

蠶卵催青濕度,與化性之關係,多濕時產黑種多,乾燥時產生種多。茲記曰

本水野技師之試驗成績如次:

春蠶期日一〇六號生種百分率

催青溫度 極乾(二〇%) 中濕(六五%) 極濕(九五%)

攝氏一七度 九八% 八九% 五一%

同二一度 九四% 三七% 一〇%
 同二四度 五八% 四% 一%
 濕度影響於化性之變者，較之溫度勢力遙小。故於普通十五度以下低溫，與二十五度高溫催青時，乾濕影響化性者殊尠。且極端之乾濕，於蠶卵生理，終有不宜也。

第三項 催青中光線與化性之變化

據木暮技師之研究，於同一溫度同一濕度之下，在有光處催青，二化蠶多生黑種，暗處催青，多生生種。示其結果於下：

正白種	區別	生種百分率
催青溫度（一八〇）	明所	七·二二%
	暗所	九三·七五%

一日間明暗各半 九四·二九%

光線影響化性，較之濕度甚著。以晝色電光球二十四支燭光，照十七、八小時，二化性雖在中間催青溫度（二〇度）亦得完全黑種。

第四項 催青中化性變化之時期

二化性蠶種，於卵期化性變化之時期，自胚子身體收縮，發生胸肢，（催青第四、五日，胚子反轉一、二日前。）以後至背孔癒着，漿液膜消失時，為最有關係之期限。若於此時，以攝氏十五度催青，經過十五日，全生種。反之，攝氏二十五度以上催青，則產黑種。而同時期中，胚子發育進者，較之胚子幼者，易受溫度影響，而生化性變化。至於濕氣與光線影響之時期，亦以胚子反轉後為著。最近梅谷氏研究，則自休眠至最長期，亦有影響，惟溫度在零度下耳。

第五項 稚蠶期溫度之影響

如催青溫度爲高溫（攝氏二五度）或低溫（攝氏一五度）則稚蠶期任何溫度，於化性上不受顯著之影響。若催青溫度爲中間溫度（攝氏二〇度）則稚蠶期所受之溫度，影響頗大。錄渡邊氏實驗如下：

催青溫度

一齡間之飼育

生種比率（二化性日本錦）

攝氏二十五度（華氏七七度）	攝氏二十度（華氏六八度）	攝氏十五度（華氏五九度）																		
<table border="0"> <tr> <td>高溫育</td> <td>.....</td> <td>○%</td> </tr> <tr> <td>低溫育</td> <td>.....</td> <td>○%</td> </tr> </table>	高溫育	○%	低溫育	○%	<table border="0"> <tr> <td>高溫育</td> <td>.....</td> <td>三四%</td> </tr> <tr> <td>低溫育</td> <td>.....</td> <td>八四%</td> </tr> </table>	高溫育	三四%	低溫育	八四%	<table border="0"> <tr> <td>高溫育</td> <td>.....</td> <td>一〇〇%</td> </tr> <tr> <td>低溫育</td> <td>.....</td> <td>一〇〇%</td> </tr> </table>	高溫育	一〇〇%	低溫育	一〇〇%
高溫育	○%																		
低溫育	○%																		
高溫育	三四%																		
低溫育	八四%																		
高溫育	一〇〇%																		
低溫育	一〇〇%																		

由上表知蠶卵在中間溫度催青，孵化之蠶兒，稚蠶期於高溫飼育者，將產生種少。低溫飼育，則生種多。若已在高溫或低溫催青之孵化蠶兒，則稚蠶期之

飼育溫度，不論高低，均無影響。

第六項 壯蠶期溫度之影響

壯蠶期飼育溫度，化性上所受之影響，仍限於中間溫度催青之卵。尤以五齡時所受之影響為更大，且與卵期稚蠶期，正相反對。

催青溫度

各齡飼育溫度

生種比率（據渡邊氏）

攝氏二十五度（華氏七十七度）		攝氏十八度（華氏六十五度）	
全齡高溫	○%	全齡高溫	八四%
五齡低溫	○%	五齡低溫	五三%
四齡低溫	○%	四齡低溫	七四%
三齡低溫	○%	三齡低溫	七五%

【註】

高溫育……（華氏七十七度）

低溫育……（華氏六十三度）

攝氏十五度（華氏五十九度）

全齡高溫	一〇〇%
五齡低溫	一〇〇%
四齡低溫	一〇〇%
三齡低溫	一〇〇%

上述試驗，用中間溫度催青，全齡高溫飼育之蠶兒，則多生種，四齡低溫次之，五齡低溫又次之。若在高溫或低溫催青者，則不蒙影響。更由町田博士實驗證明，知四齡期為卵巢內蠶卵，個個開始分化之時，故飼育溫度，化性上蒙直接影響之最初時期，亦為四齡也。

第七項 上簇後溫度之影響

上簇後至發蛾保護溫度之高低，所蒙化性之影響，與壯蠶期同，仍以中間溫度催青者為限。又如渡邊氏實驗如下：

催青溫度

上簇後保護溫度

生種比率

攝氏二十五度 (華氏七十七度)

華氏

八十六度
六十八度

○%
○%

攝氏二十度 (華氏六十八度)

華氏

八十六度
六十八度

四二%
二四%

攝氏十五度 (華氏五十九度)

華氏

八十六度
六十八度

一〇〇%
一〇〇%

即高溫保護時，生種多，低溫時生黑種多，正與壯蠶期之飼育溫度所受之影響相一致。又產卵後，蠶卵即遭低溫（華氏五十九度）者，殆生越年之黑種。溫度過高，則生種。此影響又與催青中相反也。

第八項 飼育期簇中光線之影響

最近木暮氏更發表飼育中與簇中光線，影響化性變化。其現象全似溫度，

即中間程度之催青蠶卵，稚蠶期感光，壯蠶期避光，上簇後暗黑，多生黑種。反之，稚蠶期黑暗，而壯蠶期及簇中感光，則多生生種，惟不如溫度影響之顯著耳。

凡長波光線（赤色）與中間波長之光線（橙黃色）與暗色同，使生生種。短波光線（紫色部）則等感光，多生黑種。而稚蠶飼育中，亦如催青期，將十七、八時之照射光線，即與全日照者同，多生黑種云。

第九項 飼育中榮養之影響

北澤氏最近試驗榮養與化性之關係，謂二化蠶飼育桑葉之成熟與否，於當代化性變化，著有影響。即榮養良好之蠶，飼充分成熟之葉者，多黑種卵蛾。反之，飼育未熟葉者，多出生種。且其影響，更遺於次代蠶產卵之化性。此榮養關係，尤以五齡中為最著，且卵細胞榮養分量，全依桑葉中可溶碳水化合物之相對的全量而決定。故欲得二化性之完全黑種，除溫濕度及光線之注意外，尤當以成

熟葉飼育之。

第十項 二化蠶之品種與化性變化之難易

通常謂攝氏十五度之低溫，與二十五度之高溫催青時，飼育期及上簇期，不生影響，乃指日本種而言。若以中國二化性論，則又不同。梅谷氏實驗國蠶支一〇一號催青溫度三十度，濕度九〇%，結果如次：

區別（壯蠶期及上簇中溫度） 生種蛾數百分率

標準區（攝氏二十二——二十五度） 一三・〇%

一，二齡高溫（三十度） 六・五

一，二齡低溫（十五度） 二六・六

高溫上簇（三十度） 一〇・一

低溫上簇（十五度） 〇・一

如此高溫多濕催青，壯蠶期及簇中，稍受高溫，即不得完全之黑種。較之日本種，更易生生種，是化性變化之難易，因品種而異也。

當攝氏十五度，低溫催青，不問若何品種，全部爲生種。溫度漸昇，則生種減而黑種增。大概言之，二化最易者，爲華五華六新無錫及華一，而日一〇七及日一〇六次之，二化最難者，爲二化性中巢及日一〇二號及華三等。

第二節 生種製造法

生種又稱不越年蠶種，乃指二化性之第一化卵而言。其原蠶與春蠶同時飼育，自此採種，即爲二化性夏蠶生種。由古以來，飼爲夏蠶者是也。以二化性之原蠶種，於早春冷藏，抑止發生，於晚春或夏季，取出飼育，自此採種者，即爲二化性秋蠶生種。製造夏蠶生種，原蠶種雖以普通催青爲通例，但製秋蠶生種，則不可不行特別之催青法，詳論於次。

第一項 究理催青法

當製造秋蠶生種，行普通催青法時，二化性概變一化，防此化性變化之催青法，俗稱究理法。究理法有順溫法逆溫法及平溫法三種，均以低溫催青，使生

生種。

(一) 順溫法 原蠶種自冷庫取出，由低溫華氏五十度至五十五度，每日或每二日，漸昇一、二度，至於六十二、三度催青。迨全部蠶卵轉青，乃移入七十度至七十五度之室中，使其孵化。此法催青日數，約須二十五日至三十餘日。

(二) 逆溫法 分催青作前期中期後期三期。

(1) 催青前期 (高溫催青) 自冷庫取出蠶種，直置於華氏七十度至七十五度室溫中。至催青溫度七十度，約經六日，七十五度約五日，或八十度四日間，(卵內胚子反轉期稍前) 移於低溫室中。

(2) 催青中期 (低溫催青) 自胚子反轉時, 以迄轉青, 用六十至六十二, 三度低溫催青, 約七——九日。

(3) 催青末期 蠶卵見點, 全部轉青時, 再以七〇——七二度催青, 約經二日孵化。

上法較最普通, 全催青日數, 共約十六日至二十日左右。

(三) 平溫法 取出原種, 着手催青, 即置華氏六〇度——六三溫度中, 爾後保持一定溫度, 迨蠶卵全部點青, 見苗蟻時, 乃移於七〇——七五度中孵化, 共須二十日至二十三日。

二化蠶高溫(黑種)催青溫度表

催青溫度攝(華)	催青一日	催青二日	催青三日	催青四日	催青五日	催青六日	催青七日	催青八日	催青九日	催青十日	催青十一日
七九 27° (81°)										孵化	
26° (79°)				反轉期							
25° (77°)		普通催青線		反轉期					日本二化性高溫催青線		孵化
24° (76°)					反轉期						
23° (74°)		普通催青線									

目的濕度八〇%

不免影響化性變化，難得完全之生種。苟明化性變化之時期，而調節溫度，尙係易事，故以逆溫法較宜。

按前所述，二化性蠶種化性變化之原因，除催青溫度爲主因外，濕度及光線，亦有關係，故期完全生種，濕度宜在六〇%——六五%之間，且在催青室中，全日至少須有十二時間以上之黑暗，方爲安全。倘蠶卵須冷藏若干日者，可將催青卵冷藏於華氏四十一度至五十度處，爲三日間以上之抑制，可使多生種。中國二化性品種，因易生種，究理催青溫度，可勿過低。

第二項 原蠶飼育上之注意

原蠶飼育之誤解 每以飼育不越年蠶種之原蠶，苟給多滋養之桑葉，則蠶體肥大，其產卵乃變性爲越年蠶種。因之恆選粗硬桑葉給與之，尤甚者節減其給桑量，或竟極端厚飼，凡此皆爲大謬之信仰。蓋吾人知化性變化之原因，除

原蠶種之催青法，有極大關係外，他如食桑之良否及多寡，皆無關於大局。而欲製造強健壯實之蠶種，宜選滋養豐富之桑葉，充分給與，使飽食爲要。

又有認爲不越年蠶種之原蠶，可在自然氣候下放任飼育者，此亦大誤。當此季節，溫度既易激變，又值多濕，在此時期，溫度之調節，更須注意，務以種種方法，期合乎標準爲可。大概以二化性種而言，一齡中溫度宜稍低（華氏七十度左右），壯蠶期宜高溫（八十度左右），上簇期又宜稍高（八十度以上）。

第三項 製種上之注意

生種製種上之注意，項例如左。

（一）二化性種上簇後，宜避低溫，須稍稍高溫保護之。

（二）製造一化×二化交雜種時，得越年及不越年蠶種二種。此越年種，直用人工孵化法處理之。

(二) 生種有飼育困難，難期豐收之說。其原因實基於粗製濫造，故製造生種，更宜注意左列數點：

(1) 原蠶之發育不良者，絕對不可製種。

(2) 二化性種映頭綿繭頗不少，宜嚴淘汰之。

(3) 種繭及蛾，最宜避去冷藏。

(4) 在雄蛾不足時，以再交爲止，宜避數回之交尾。

第三節 黑種製造法

黑種又稱越年種或冷藏種，因其爲越年蠶種，故冷藏抑制之，使達於夏秋季飼育之目的也。然此等蠶種，冷藏期間過長，蠶卵不免虛弱，發生欠良，因之次代蠶蒙不良影響。是以黑種須行最適宜之冷藏，固無待論，即原蠶飼育上，亦當特別注意。給與滋養豐富之桑葉，使充分飽食，以遂其健全發育爲要策。

在我國製種情形，夏秋蠶黑種製造法，頗不通行。蓋在春期原蠶飼育者，用冷藏浸酸法，在夏期原蠶飼育者，用普通浸酸法，秋季俱可發生，法既便而又安全也。

第一項 原蠶之掃蟻時期

普通情形，製造黑種之原蠶掃蟻時期爲六月至七月，適當夏蠶飼育時期。惟一化性因夏期飼育困難，則原種之掃蟻，可在春季飼育之。於春期飼育製種之蠶種，因卵期過長，有發生不良之傳說，然苟行合理之飼育，及完善之製種，明春複式冷藏，則亦無他虞。

第二項 原蠶種之催青

人工孵化種及黑種蠶種之製造，苟誤原蠶種之催青法，即難得精良之蠶種，且二化性多生種，易招意外損失，復述其要點如次：

(一) 催青溫度 高溫催青標準溫度，爲華氏七十七度。既達化性變化時期，力避溫度低降。而中國二化性種較易之品種，催青溫度，尤宜稍高，應以八十八度爲標準。非俟全部卵轉青，有苗蟻點點發生時，催青溫度，決不可下降。

(二) 催青濕度 在全期中，宜避乾燥。然過潤濕，亦非所宜。在高溫催青範圍內，濕度宜七十五%至八十度%。

(三) 催青光線 原蠶種於明所催青，雖催青溫度稍低，亦可防止生種之發生。在可能範圍內，催青室中宜有十六至十八小時之光明，入夜照射明亮之電燈即可。

(四) 避去發蟻抑制 催青途中之卵，或轉青卵，入低溫中抑制，則生生種，切宜避之。

第三項 夏期原蠶飼育上之注意

黑種之原蠶飼育期，除春季外，氣候概高溫，飼育不易，今述夏期飼育上注意點。

(一) 桑葉 夏秋蠶期，難求適當於蠶齡之桑葉，尤以稚蠶期爲甚。今就一枝條上，其適於各齡蠶兒適當成熟度之桑葉，示之於左：

第一齡 梢頭下第三、四葉

第二齡 梢頭下第四葉至第五葉

第三齡 梢頭下第五葉至第八葉

第四齡 梢頭下第六葉至第九葉

第五齡 梢頭下第六葉以下

但按此標準之摘葉，每有稚蠶用桑不足之虞。以特設稚蠶用桑園，育成全芽爲得策。其法在掃蟻十五日至二十日前，摘去梢頭約五寸，全部之葉，再以摘

桑器葉柄摘之，俾在稚蠶期，可收穫多量之適當全芽。

(一)給桑 夏秋期氣溫高，蠶兒發育迅速，易食桑不足，宜給與新鮮而滋養豐富之桑葉，使其充分飽食。

(二)擴座 蠶兒發育迅速，易陷厚飼，宜常擴座。

(四)除沙 給桑量及給桑回數增多，則蠶沙堆積。在此高溫之下，易釀蒸熱，宜時時除沙，求蠶座清潔。

(五)溫濕度 此時氣候，常溫高濕重。蠶室內務使涼爽，致力排濕。蠶室外蓋涼棚，日中高溫時，密閉門戶，防外界熱氣之侵入，多濕時使用火力，及其他方法，以求乾燥，尤以朝晚多濕之時，更須注意。

(六)換氣 夏秋期高溫多濕，蠶室內空氣，易於污濁，宜常換氣。保持室內空氣之清潔。又強風入室，徒使桑葉萎凋，陷蠶兒於營養不良之境，亦宜避之。

第四項 製種上之注意

黑種製種上之注意事項，項別於左：

(一) 二化性自上簇後至發蛾，高溫保護，易多生種，宜注意避之。稍以低溫保護之，大概以華氏六十八度保護爲可。

(二) 一化性雌與二化性雄交雜之種，可施行人工孵化法，以爲晚秋蠶種之用。

(三) 越年種遇必要時，可變更爲人工孵化蠶種。故產卵連紙，以用人工孵化種之連紙爲兩便。

(四) 其他注意點，與生種製造法無大差。

第四節 人工孵化蠶種製造法

人工孵化種者，乃以越年種，與以人爲的理化學的刺激，使年內再孵化，成

爲不越年種也。今與生種黑種，比較得失如次：

(一) 生種。原蠶飼育，以製造生種爲目的者，適當霖雨節，且溫度過高，飼育不易，而催青又須施行所謂究理催青，較不合理，故原蠶虛弱，欲產強健之蠶種，頗多困難。且製生種之種繭，改作絲繭時，價值低下。

(二) 黑種。卽爲越年卵，係次年所用之蠶種，無究理催青之必要。飼育原蠶，又可於氣候適宜之時，故能生產強健蠶種。但黑種必須長期冷藏，至夏秋季取出，往往害其生理。

(三) 人工孵化種。人工孵化種，有黑種之利，而無長期冷藏之弊，更有二大優點：

(1) 可以調節供求之數量。遇需要時，使成人工孵化種，如不需要時或剩餘者，仍可作越年蠶種。

(2) 年內即可販賣，有早期收回資本之利。

第一項 人工孵化法之種別

人工孵化法，歐洲學者，在百年前，即從事研究。惟能達於實用之期，則僅為近十數年間之事。其方法有種種，茲略述於左：

(一) 人工越冬法。本法乃以人為的方法，使蠶卵遭遇低溫，與以越冬之感，而促其發生者也。其法大要如次：

產卵後保護溫度

華氏七十五度左右

入庫時期

產卵後第三、四、五日

冷藏溫度

華氏三十五度至四十度

貯藏日數

六十日以上

本法如貯藏日數過少，則有孵化不齊之弊。單用者現時少見，在實用上與

鹽酸孵化法併用，即所謂冷藏鹽酸孵化法也。

(二) 摩擦孵化法 蠶卵使受摩擦之刺激，促其孵化之方法也。法於產卵後十二時間內外之蠶卵，置平板上，以毛刷摩擦，每分間之速度為二百次左右。如是經過五分至七分間，即可有七成孵化。惟成績不良，乏實用價值。

(三) 浸湯孵化法 蠶卵與以溫湯之刺激，使孵化之方法也。此法在我國廣東，頗為通行。

浸漬時期

產卵當日午後十時至十一時

溫湯溫度

華氏一二五度

浸漬五秒至八秒

華氏一三〇度

浸漬三秒至五秒

本法奏效不易。又值深夜，而處理之期間又極短，不能應用於實際。

(四) 氧氣孵化法 蠶卵與以氧氣之刺激，使孵化之方法也。其法在產卵

後二四——三〇時之卵，置於氧氣中一晝夜以上，蠶卵即可孵化。惟其缺點，僅可作小規模試驗，而不能大量處理，尙難實用化。

左：
(五)空氣孵化法。蠶卵受壓榨空氣之刺激，而使孵化之方法也。其法如

產卵後保護溫度

華氏七十五度左右

施行時期

產卵後經過十二時間內外

空氣之壓力

三氣壓至四氣壓

施行時之溫度

華氏八十五度不可低於八十度

放置時間

二十四小時（孵化易者如二化種則略縮）

施用此法之機械，尙未至完美地步，苟能精益求精，則將來亦有其實用上之價值也。

(六) 浸酸、孵化法 蠶卵與以酸類之刺激，使孵化之方法也。又可分爲鹽酸孵化法，硝酸孵化法，硫酸孵化法，王水孵化法等。

(1) 鹽酸孵化法 浸漬蠶卵於純鹽酸中，而使孵化之法也。大要如次：

施行時期 產卵後四——五小時

鹽酸之比重 一·一四

液溫 自然溫度

浸漬時間 三——四分鐘

(2) 硝酸孵化法 茲舉一例

施行時期 產卵後十四、五小時（產卵翌日正午頃）

硝酸之比重 一·一四

液溫 華氏一一五度

浸漬時間

四——五分鐘

(3) 硫酸孵化法 以比重一·八三之硫酸，加水稀釋為一〇%之溶液，溫度為華氏一百二十五度，於產卵翌日，為五秒至十秒之浸漬。

(4) 王水孵化法 以比重一·四之硝酸一容量，與比重一·一九之鹽酸三容量，調製成王水，稀釋之為五〇%液，而用以浸漬蠶卵者也。其方法如次：

施行時期

產卵後十七、八小時

液溫

華氏一百十度

浸漬時間

二分鐘

以上諸法，用純鹽酸多需費用，實用上之價值不大。其次如硝酸王水諸法，性質頗危險，決難施於實地之應用。

(七) 稀鹽酸孵化法 浸漬蠶卵於稀鹽酸，而使孵化之方法，又稱之曰普

通浸酸法，爲現今通行之法，待後章詳之。

(八) 冷藏鹽酸孵化法。此爲人工越冬，及稀酸法之併用。乃使蠶卵接觸低溫，更加以鹽酸之刺激，使孵化之方法也。一稱隨時浸酸法，或冷藏浸酸法，現日爲用最廣，留後詳述之。

(九) 電氣孵化法。射電花於卵面，使受刺激，促孵化之方法也。亦已由試驗時期，進至應用時期，爲有希望方法之一。亦有普通電氣孵化法，與冷藏電氣孵化法二種。

(一) 普通電氣孵化法之標準

感電時期	電壓	電量（對蠶種一張）	放電間隙	感電時間
產卵後第二日	三·〇萬弗打	〇·三千分之一安培	四厘	一五分
第三日	三·〇	〇·三	四	二〇

第四日 三·五

○·四

四

三〇

放電時期自產卵後，以至第四日午後十時頃（經七十二時左右），隨時均可施行。惟最安全者，則為產卵後七十五度保護者，經三十六小時前後施行。

(二) 冷藏電氣孵化法標準 產卵後卵呈小豆色時，入庫冷藏，溫度為華氏四十度，期間可自二十日至五十日。放電標準如下：

電壓

電量

放電間隙

感電時間

三·五——四·〇萬弗打

○·四千分之一安培

四纏

二〇——三〇分

關於出庫至放電之相距時間，因冷藏日數之長短而略異。今示出庫後放電適期如左：

(1) 冷藏十日者

十五時間以內

(2) 冷藏十五日——二十日者

十二時間以內

(3) 冷藏三十日者

十八時間以內

(4) 冷藏四十日者

二十四時間以內

第二項 人工孵化法應具備之要點

人工孵化法如悉具備左列各點，可稱之謂良法。若此各要件中，欠缺多者，則難實用矣。

(1) 孵化齊一，且孵化率大。

(2) 發生之蠶兒強健，結豐美之繭。

(3) 不需特別之器具與裝置。

(4) 不需很多之費用。

(5) 在短時間內，可以處理多量蠶種。

(6) 施行之方法，須簡便容易，且不伴危險。

(7) 不損蠶種之價值及體裁。

在以上各方法中，合於此要點者，有多有少。就中以鹽酸孵化法及冷藏浸酸法，比較的缺點為少，宜其為現今最廣行之法也。若電氣孵化法，雖其他之要點悉備，然須備高價之機械，不免美中不足。

第三項 利用最廣之鹽酸孵化法設備

一 用器

施行鹽酸孵化法，宜選適當之浸酸場，能設浸酸室則更好。鹽酸氣易浸蝕金屬，室內建築，當避金屬，或塗耐酸性之物質。尤宜注意空氣流通，而地點則以溫度少變化，近河流為便。浸酸之用具如次：

(1) 鹽酸容器。置稀鹽酸溶液，浸漬蠶種之器具，以輕便耐用，且價格低廉，又便於鹽酸加熱，且液溫少變化者為佳。現通用之鹽酸容器，有玻璃磁器木

器耐酸金屬賽璐珞等數種，各有得失，形狀復有圓筒形長方形等。

(2) 補溫裝置。鹽酸加熱，直接的或間接的，有種種裝置。直接式除金屬製之容器外，概為危險，且液溫變化激突，不如間接式為妥。間接式中，又分湯熱與砂熱二種，湯熱式容鹽酸容器於水槽中，浸熱鹽酸。砂熱式則代水以砂，再用火力，使砂灼熱，有多費燃料之缺點。

(3) 蠶種框。當浸蠶種於鹽酸，用以保持蠶種之器具也，宜備二條件。

(A) 蠶種與蠶種之間，須適當間隔，俾卵面浸酸迅速而均一。

(B) 插拔蠶種容易，質堅牢而價低廉。

蠶種框形狀，可方可圓。製造材料，有竹木賽璐珞等。

(4) 溫度計。普通用棒狀溫度計，以測水槽水溫及鹽酸溫度。恐用時破損或不正確，宜多備數枝。

(5) 比重計 計鹽酸之濃度，以正確爲要。

(6) 時計 計時須正確，用測秒器尤佳。

(7) 其他 量杯杓子攪拌棒水缸等。

二 鹽酸

鹽酸之種類 浸酸用之鹽酸，有純鹽酸及粗鹽酸二種。純鹽酸無色透明，有刺激性之臭氣，與空氣接觸發白烟。其氯化氫含有量，爲四〇%（比重一·二）。粗鹽酸爲工業用鹽酸，因混有多種夾雜物。大概帶黃色或薄茶色，其含有量以三〇%（比重一·一六）爲多。

對於蠶病細菌之消毒力 在浸酸時，鹽酸有強烈之消毒力。卵面消毒之奏效完全，爲鹽酸孵化法之一優點。考加熱鹽酸之殺菌力如次：

軟化病——卒倒菌孢子

三分間以內

空頭病球菌

一分間以內

硬化病菌孢子

三三秒以內

鹽酸濃度。鹽酸中氯化氫之含有量，影響該液之比量。含量多者比重高，少者低。吾人苟以比重計測檢該液之比重，即可推知其氯化氫含有量之多少。茲列鹽酸比重表如下：

鹽酸比重表 $\frac{15^{\circ}\text{C}}{4^{\circ}\text{C}}$

比	重	重	量%	比	重	重	量%
一〇〇〇	〇・一六	一・一一五	二二・八六				
一〇〇五	一・一五	一・一二〇	二三・八二				
一〇一〇	二・一四	一・一二五	二四・七八				
一〇一五	三・一二	一・一三〇	二五・七五				
一〇二〇	四・一三	一・一三五	二六・七〇				

一・〇二五	五・一五	一・二四〇	二七・六六
一・〇三〇	六・一五	一・二四三	二八・一四
一・〇三五	七・一五	一・二四五	二八・六一
一・〇四〇	八・一六	一・二五〇	二九・五七
一・〇四五	九・一六	一・二五二	二九・九五
一・〇五〇	一〇・一七	一・二五五	三〇・五五
一・〇五五	一一・一八	一・二六〇	三一・五二
一・〇六〇	一二・一九	一・二六三	三二・一〇
一・〇六五	一三・一九	一・二六五	三二・四九
一・〇七〇	一四・一七	一・二七〇	三三・四六
一・〇七五	一五・一六	一・二七一	三三・六五
一・〇八〇	一六・一五	一・二七五	三四・四二
一・〇八五	一七・一三	一・二八〇	三五・三九
一・〇九〇	一八・一一	一・二八五	三六・三一
一・〇九五	一九・〇六	一・二九〇	三七・二三

一·一〇〇	二〇·〇一	一·一九五	三八·一六
一·二〇五	二〇·九七	一·二〇〇	三九·一一
一·二一〇	二一·九二		

比重推濃度法，由鹽酸比重小數點以下之數字二倍之，即得鹽酸含量百分數之概數。例如鹽酸比重一·一五〇時，鹽酸之含有重量，約三〇%。

比重與溫度之關係。前表鹽酸之比重，與其濃度之關係，乃在攝氏十五度（華氏五九度）時測定之。然依溫度之昇降，比重略有加減，溫度高時比重輕，低時比重重。故同一比重，高溫時測定，較低溫時測定，其氯化氫之含有量為多。吾人不得不於種種溫度之下，作合理的更正，以求目的之濃度。茲列其更正表如下：

因溫度關係鹽酸比重更正表

鹽酸溫度(華氏)比	重	一〇七五時比	重
七六度	一〇七五	一〇七五	一〇〇〇時
八五	一〇七五	一〇七五	一〇〇〇
九〇	一〇七五	一〇七五	一〇〇〇
九五	一〇七二	一〇七二	一〇〇〇
一〇〇	一〇七〇	一〇七〇	一〇九九
一〇五	一〇六九	一〇六九	一〇九九
一一〇	一〇六八	一〇六八	一〇九四
一一五	一〇六七	一〇六七	一〇九三
一二〇	一〇六五	一〇六五	一〇九二
一二五	一〇六四	一〇六四	一〇九一
一三〇	一〇六三	一〇六三	一〇九〇
一三五	一〇六二	一〇六二	一〇八九

一四〇	一・〇六一	一・〇八八
一四五	一・〇六〇	一・〇八七
一五〇	一・〇五八	一・〇八六

鹽酸之稀釋法 加入適量之水，以至目的比重之方法，須先知原液之比重，推知含有量，然後混入適宜之水量，達目的濃度為止。其簡便之公式如下：

(原液—目的液) ÷ 目的液 = 加入水量

例有三二%之鹽酸，欲稀釋之成爲一五%則 $(32 - 15) \div 15 = 1.13$ ，即原液加水一・一三倍，可得目的之一五%液。

鹽酸中夾雜物與蠶卵孵化關係 粗鹽酸價格雖廉，每含有種種夾雜物，因含有成分之種類及分量，對於蠶卵孵化上，遂有有害與否之異。苟明瞭其中關係，則可利用低廉之粗鹽酸，節省費用，減輕成本，獲利自厚。

夾雜物中對於蠶卵有害者，為亞硫酸亞硝酸砒及遊離氯氣四種，若硫酸及單純之硝酸則無害，惟含有硝酸之鹽酸，為防止蠶卵脫離，加入蟻螳酸時，則發生過氧化氮氣，對於蠶卵，顯著有害。茲錄有害夾雜物表以明之。

項目	不純物	有害無害之別	無害	有害	無害	有害	無害	有害	無害	有害
	硫酸	無害	—	—	—	—	—	—	—	—
	亞硫酸	有害	—	〇・〇五〇%	—	—	—	—	—	—
	硝酸	無害	—	—	—	—	—	—	—	—
	亞硝酸	有害	—	〇・二五%	—	—	—	—	—	—
	硝酸加蟻螳酸	有害	—	〇・一〇%	—	—	—	—	—	—
	砒	有害	—	〇・〇二五%	—	—	—	—	—	—
	素遊離氯氣	有害	—	〇・〇五〇%	—	—	—	—	—	—
	無害極量		〇・〇二五	—	〇・〇一	—	〇・〇一	—	〇・〇一〇	—
	有害極量		—	〇・〇五〇%	—	〇・二五%	—	〇・一〇%	—	〇・〇二五%

(一) 含有硝酸之鹽酸，加入蟻螳酸之變化。

(1) 此等鹽酸，加入蟻螳酸，本為無色鹽酸者，漸變褐色而發泡，(硝酸少時不發泡) 且發生有惡臭之過氧化氮氣。

(2) 用發泡鹽酸浸漬蠶種，即現死卵。又蠶卵接觸過氧化氮氣體三十秒者，即出死卵。

(3) 如鹽酸中含有硝酸○·五%以上，加入蟻螳酸○·五%以上者，蠶卵有顯著之被害。

(二) 被害蠶卵 受過氧化氮之死卵，卵色爲黃色褐色或帶赤褐色，其受害程度愈甚，呈色愈濃。

簡單的鹽酸檢定法 粗鹽酸（工業用）購來後，欲證明其對於蠶卵，是否有害，適用此法。即每一批鹽酸中，抽出原液若干，分置各瓶，配合成適當濃度，然後以同品種之蠶種，用同一方法浸漬之。其孵化之結果：（一）檢定鹽酸之實用價值，（二）決定適當之浸酸時間，（三）預先練習浸酸方法，一舉而三備焉。是以大規模之製種場，在大量浸酸以前，必須先行此法，較爲安全。

蠶卵脫離防止法 蠶卵浸漬於稀鹽酸中，鹽酸侵蝕蠶卵膠質，有自連紙脫落卵粒之弊。防止之法有種種，如卵面塗以膠質，或塗以過錳酸鉀液，而比較

最應用者，爲蟻醛酸法(Formalin)又分爲三法。

(一)蟻醛酸液浸漬法 浸漬前先在蟻醛酸稀釋液中(1%——2%)浸漬一二分間，則卵膠質變化，固着於連紙，浸漬時不易剝離。惟多一手續，工作不便。

(二)蟻醛酸液撒佈法 同液在常溫之下，用噴霧器，全面濡濕撒佈之。待卵面乾燥後浸酸含硝酸之粗鹽酸，常用此法，以免危險。

(三)加蟻醛酸於鹽酸法 在鹽酸稀釋液中，加入蟻醛酸原液百分之一——二(容量)而混和之。此法在實用上，最爲簡便，故廣用之。惟施行較久，蟻醛酸氣之一部，揮發爲蟻酸氣而逃散，混合液中，含量漸少，須隨時適當補充之。但加量過多，死卵增加。

第四項 普通鹽酸孵化法

鹽酸孵化法又名加溫稀酸法，可不問其製種時期，為夏期或秋期，又可不問品種如何，得應當時需要，而簡便施行之。且有孵化齊一之結果，是以為通行方法之一。

(一) 施行時期

施行時期之決定，或由解剖學上，示其蠶卵發育之程

普通浸酸時蠶卵發育程度

卵 色



胚盤形成

產卵	一二	時間	後
保護	溫度	八〇	度

度，近胚盤形成時，或由某種保護溫度之下，以產卵後經過相當時間表示之前者手續繁瑣，僅可供學術上之研究，在實際上，以用後法為便。施行時期之範圍如左表：

產卵後之保護溫度	產卵後之經過時間	施行適當之時期
華氏七〇度	一七——二五時間	翌日午後一時至九時
華氏七五	一一——二〇	翌日午前九時至午後四時
華氏八〇	一〇——一七	翌日午前六時至午後一時

此經過時間，以產卵時間午後八時為起始。

又法，計算積算溫度，亦可推知。所謂積算溫度者，即每小時之保護溫度中，減去五十度而積算者，以積算溫度三百度至五百度為最適當。例如保護溫度為華氏八十度，減五十度，則為三十度。十時間之積算溫度，為三百度。十七時間則為五百十度，與上例正相吻合。

(二) 鹽酸之刺激量

適當刺激量。浸酸爲一種之刺激作用，前已言之。然其刺激量，依鹽酸之濃度，液溫之高低，浸漬時間之長短，三者交互作用而定。即濃度高液溫高浸漬時間長時，較相反方面之刺激量爲大。析言之，如施行時期相同，則三者關係可如下。

(1) 濃度高，溫度高，則浸漬時間宜短。

(2) 濃度高，浸漬時間長，則溫度宜低。

(3) 溫度高，浸漬時間長，則濃度宜低。

三者相互關係，乃爲正比例。吾人欲達人工孵化之目的，宜求刺激量之有效安全範圍。即苟二條件不變，其他一條件有異，應在如何更動範圍內，方達有效而安全之目的。

(一) 鹽酸濃度之有效範圍 在適當鹽酸濃度中，不論大小，可增減液溫及時間，以達目的，其有效範圍，濃度低時廣，濃度愈高，則其範圍亦順次而狹。但濃度過低，雖調節液溫與時間，終不現效果。

小針氏實驗，鹽酸液溫華氏一百十五度，浸酸時間五分鐘，產卵後十五時——二十五時間施行時，鹽酸濃度一三%至一七%為有效範圍。

三浦氏實驗結果，亦以鹽酸比重一〇六至一〇八範圍內為良，以一〇七五作中心，為最優也。

(二) 鹽酸液溫之有效範圍 於鹽酸濃度及浸酸時間適度中，如鹽酸液溫有高低，當溫度低時，有效範圍廣，高時範圍狹，理正與前相同。

小針氏試驗，因浸酸時期之早晚，（產卵後十五時——二十五時）而液溫有效範圍稍異，總示於次：

產卵後十五時間者

華氏一一一——一一六度

產卵後二十時間者

華氏一一二——一一七度

產卵後二十五時間者

華氏一一一——一一九度

最小範圍

華氏一一二——一一六度

三浦氏試驗最著效之溫度，為華氏一〇五度至一一五度，範圍稍異，想係供試品種之差。而一一五度最較良好，乃兩氏一致者，故鹽酸濃度一五%，浸酸時間五分鐘，液溫之變動，華氏百十二度乃至百十六度，為浸酸有效範圍。

(三) 浸酸時間之有效範圍 浸酸時間之有效範圍，於鹽酸之濃度低，或液溫低時，範圍為廣，反之則狹。鹽酸濃度十五%，液溫百十五度，浸酸時間三分乃至十分鐘，為有效範圍。

(四) 蠶品種與浸酸程度 品種不同，對浸酸程度，每有幾分差異。茲就勝

木博士及松村氏之試驗，順次排列於下。以二化性中國種，浸酸程度宜最弱。

	產卵後一五時保護溫度		鹽酸濃度	鹽酸溫度	浸漬時間
	(華氏七〇度)	(華氏八〇度)			
二化性中國種	一〇七五	華氏一一四度	五分		
二化性日本種	一〇七五	一一五	五分		
一化性中國種	一〇七五	一一六	五分		
一化性日本種	一〇七五	一一六	六分		
一化性歐洲種	一〇七五	一一六	六——七分		

即難孵化之品種，浸漬時間宜稍延長。雜種則依母體，複製交雜種則以兩親內孵化難者為準。

(三) 有效範圍內之安全範圍

上述有效範圍，不免過廣，在實際應用上，欲求最大之安全率，尚宜更加較狹的限制，使成萬全之策。

(一) 浸酸期間 蛾之產卵時間，大部爲下午五、六時起，至九、十時止，其間因品種溫度冷藏與否等，產卵時間有遲有早，則浸酸期之範圍，勢當更求狹小，以翌朝午前十時，至午後五時爲宜。俾大多數之產卵，可於產卵後十四小時至二十一小時處理之，避去兩極端，以求安全。處理數量少時，更可在安全範圍之中央處理之。

(二) 鹽酸濃度 在實際上，濃度不易變更，可定安全範圍爲一五%之濃度，即華氏五十九度（攝氏十五度）時之一。○七五。

(三) 浸酸時間 可一定不變，理亦同上。安全範圍，爲五分至七分，而以五分鐘爲標準。

(四) 鹽酸液溫 浸酸中溫度，高下一、二度，實爲難免。如前述鹽酸濃度一五%，浸酸時間五分時，液溫爲百十二度乃至百十六度爲有效範圍，在實行上，

以華氏百十四度至百十六度爲安全。

附 浸酸處理標準表（二化性）

（一）產卵翌日午前十時左右

	比	重（攝氏一五度）	華	氏	溫	度	浸	漬
一	法	一〇七五			一一五			四分
二	法	一〇七五			一一三			五—六分

（二）產卵翌日午後四時左右

	比	重（攝氏一五度）	華	氏	溫	度	浸	漬
一	法	一〇七五			一一五			五分
二	法	一〇七五			一一三			六—七分

第五項 冷藏鹽酸孵化法

產卵當時之越年卵，於適當時期冷藏之，應需要而出庫浸酸之方法也。實

爲人工越冬法，與鹽酸孵化法併用。此冷藏之目的，非爲抑制蠶卵發育，乃接觸低溫，使生孵化機能。換言之，本爲眠性卵者，接觸低溫而變爲活性卵，再加鹽酸補助其刺激，使不完全之活性卵，（即尙存若干眠性程度者）變爲完全之活性卵，因之孵化能齊一也。

（一）冷藏

入庫時期之決定。冷藏入庫時期之適否，於孵化有大影響。但適期因品種及產卵後保護溫度而異。有下列四標準：

（一）產卵後保護溫度高，入庫宜稍早，低則宜略遲。其適期如左：

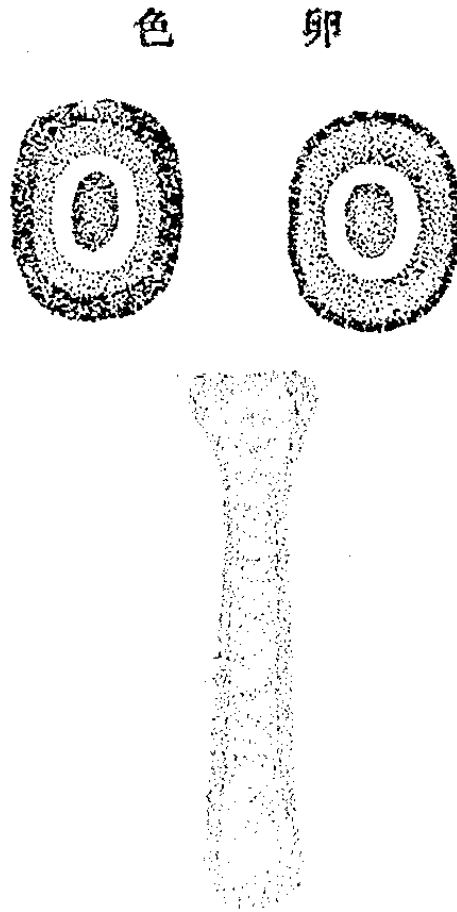
（1）華氏七十五度保護者。

產卵後四十五時間至五十時間。

（2）華氏八十度保護者。

產卵後四十時間至四十五時間。

入庫時胚子發育程度(二化性)(以二化蠶為標準)



態	形	子	胚
後	時	四	產
度	間	八	卵
	七	溫	保
	六	度	護

(二)二化性卵發育較速,入庫宜略早,一化性宜略遲,而交雜種入庫之決定,可從母性。其適期應如左:

(1)二化性 四二——四六時間。

(2)一化性 五十時間內外。

(3) 一化性歐洲種 六十時間。

(二) 以胚子發育程度言，其入庫適期，爲胚子細長，頭褶明瞭，尾褶形成，而胚子表面能認識原溝之時期。此法雖最真確，惟手續繁瑣，僅可供學術上之參考，實際頗少用之。

(四) 以卵色之變化爲標準，其入庫適期爲卵之赤色已過，而尙未至固定色，卽所謂小豆色時。但將來須早出庫浸酸者（二十日左右），以稍早之淡小豆色爲宜。要之，在實用上，宜先就產卵後保護溫度，品種之差異，然後再從卵色變化上，以決定入庫時期可也。

冷藏溫度 以華氏四十度，爲冷藏適溫。宜避三十五度以下之低溫，及四十五度以上之高溫。惟如爲短期間冷藏者，則冷藏溫度可稍高，以四〇——四二度爲準。苟爲一月以上之冷藏，則溫度宜二八——四〇度。

冷藏日數。冷藏日數，二十日至九十日，俱爲有效。其最適之期間，爲四十一日至七十日。

冷藏標準。蠶卵受低溫刺激，須有一定之量，因冷藏期間，或長或短，入庫時期，冷藏溫度，隨之而有伸縮。茲示標準如下：

(一) 短期間冷藏。入庫時期宜稍早，產卵後七十五度保護，在產卵後第三日夕刻，經四十五小時，卵色爲小豆色時，爲入庫適期。冷藏溫度，爲華氏四十四度至四十五度，惟冷藏期間，如僅有二週以下時，寧先行普通浸酸，而後再行冷藏爲安全。

(二) 四、五十日間之冷藏。冷藏之適期，爲產卵後第三日晚上，或第四日早晨，而卵色比小豆色略進時。冷藏適溫，爲四十度至四十二度。

(三) 長期間冷藏。冷藏時期宜晚，或冷藏溫度宜低，或兩者同時實行爲

合理。入庫時期，爲產卵後第四日，或第五日，冷藏溫度爲三十六、七度。如此方法之蠶卵，使成活性卵，必須長期間低溫接觸。因活性卵遲成之故，不合理之發育抑制（極端的低溫催青）期間，可以短縮。

（四）可長可短之冷藏 先在普通適期適溫之下冷藏，而應當時需要，隨時取出浸酸。如將來覺有長期冷藏之必要時，則冷藏經過四、五十日後，可減低冷藏溫度至華氏三十五、六度，俾耐較長期冷藏，免四十度以上而多濕之不合理抑制也。

（二）出庫後浸酸有效期間

蠶種出庫，不宜逕觸外界八十度以上之高溫，宜先置預備室保護，而出庫後至浸酸之時間，有三相關之條件如下：

（一）冷藏期間之關係 冷藏期長者，蠶卵已成完全之活性卵，各蠶卵個

體間相差少。於出庫後之經過，各個體間發育，相差亦少。反之，冷藏期間短者，蠶卵尙未達完全之活性卵，少數仍成眠性卵狀態，各個體間，相差已甚，加以出庫後經過時間，各個體間之發育，益益相差。故冷藏期長者，出庫後至浸酸之時間可長，而冷藏期短者，宜略短爲妥。

(二) 入庫時期及冷藏溫度之關係。冷藏時期遲，或冷藏溫度低者，變成活性卵時間須長，較之適溫適期冷藏者，出庫後至浸酸之時間，宜短爲妥。

(三) 品種之關係。同一方法及同期之冷藏，因品種不同，亦有差異。即歐洲種之成活性卵，須長時間之低溫接觸，中日種則比較的短時間已足。又二化性比一化性，對低溫之刺激，感受性强，換言之，易成活性卵，亦可以前述關係決定之，即出庫至浸酸之期間可略長。

有效期間標準，茲以最合理冷藏法之下，而定出庫後鹽酸處理之有效期間如下：

二化性及二化性母體者

短期冷藏（二十日至四十日）

普通 活性卵發生易者

五時間以內

長期冷藏（六、七十日以上）

普通 活性卵發生易者

二十四時間以內
十二時間以內

一化性及一化性母體者

短期冷藏（二十日至四十日）

普通 活性卵發生易者

五時間以內
可成即時

長期冷藏（六、七十日以上）

普通 活性卵發生易者

十時間以內
五時間以內

（三）鹽酸之刺激量

有效範圍。液溫低，濃度低，浸酸時間之有效範圍廣。反之，液溫或濃度漸

高，則浸酸時間之有效範圍順次而狹。此中交互的關係，正與普通浸酸時相一致。今將冷藏浸酸法之有效組合方法，揭如下表：

鹽酸濃度 (比重攝氏一五度時)	液	溫 (華氏)	浸 酸 時 間
二〇% (比重一·一〇)		百二十度	三分至五分
二〇% (比重一·一〇)		百十八度	五分至八分
二〇% (比重一·一〇)		百十五度	七分至十五分
一八% (比重一·〇九)		百十八度	八分至十二分
一八% (比重一·〇九)		百十五度	十分至十八分

安全標準 上表為冷藏浸酸之有效範圍，苟濃度或溫度高時，有效範圍

狹，因之危險性多。又濃度或溫度低時，浸酸時間需長，有不能大量處理之缺點。在實用上，浸酸之範圍，決不宜如是之廣，須更求其狹的安全範圍。即鹽酸濃度及浸酸時間，一定不變，專調節液溫之變動。如更不得已時，再從事加減浸酸時

間爲得策。茲定標準如下：

鹽酸濃度二〇%，浸酸時間六分鐘，目的溫度華氏百十八度。（溫度變動之範圍，爲百十六度——百二十度）倘上下二度之溫度變動，求其平均價，不過僅上下一度爲止。以孵化之成績言，並無差異。

刺激量又與冷藏時間之長短有關，凡冷藏時短者，刺激量稍小。反之，宜稍大，然冷藏至三月以上，則雖不與鹽酸刺激，亦能孵化。至於品種關係，亦同前記普通浸酸法所述。

（四）冷藏浸酸法標準表（二化性）

冷藏時期

化性 一化性比二化性，須遲五——十時冷藏爲適當。

卵色 小豆色（赤褐色）在未至固有色以前。

冷藏溫度 華氏三八——四二度（適溫為四十度）

冷藏期間 二十日以上，以四十日為中心，九十日為極度。

浸酸處理標準表

卵	色	比	重（攝氏一五〇度）	華	氏	溫	度	浸	漬
小豆色			一·一〇〇			一一六			五——六分
殆近固有色			一·二〇〇			一一七			五——六分
固有色			一·二〇〇			一一八			五——六分

第六項 浸酸法脫酸法與乾燥法

（一）浸酸法之實施手續

施行之順序

（1）安插蠶種 將擬定浸酸之蠶種，順次插入蠶種框，蠶種以多為便。

（2）配製稀鹽酸 於鹽酸容器中，注濃鹽酸與熱水，充分攪拌，用比重計

測該液之濃度。

(3) 調節液溫 調節時須比標準液溫高一二度，俾蠶種浸入時，低下一二度，確可合標準溫度也。

(4) 加蟻螳酸液，於已配好之稀酸中。

(5) 實行浸漬 一切皆準備完了後，將已蠶種之種框浸漬之。須時時迴轉而上下之，使蠶種卵面，接觸溶液均等，並圖各部溫度比重之均一。在浸漬中，應時時以溫度計觀測溫度，並注意浸酸時間，一俟達所定之時間時，立即引上，移入清水中，充分洗滌脫酸。

施行上之注意

(1) 蠶品種 易孵化之品種，及產卵後經過時間短，或冷藏期間短者，比之反是者，以較弱之鹽酸，浸短時間方宜。

(2) 液溫 浸漬前後，不免多少變動，在未浸之前，本高一、二度，如在已浸進行中，液溫變低或高時，切忌添熱鹽酸或冷鹽酸，毋寧伸縮浸漬時間。凡溫度上下華氏一度時，宜短縮或延長三、四十秒。

(3) 比重 浸酸時，鹽酸中氯化氫氣體，漸漸發散，濃度漸減。而鹽酸亦漸為蠶連紙吸收，故當時時添入比重稍高之新液。凡浸四五次後，必當再以比重計測之。而比重因溫高漸輕，於普通浸酸在華氏一一五度測時，比重當一·〇六七，冷藏浸酸溫度華氏一一八測時，比重宜一·〇九三，免致刺激過強。

(4) 殘液 已浸過蠶種殘餘之稀鹽酸，可用布濾過之。密封其口，保存於冷暗之所，備他日再用，並無不良影響。

(二) 脫酸法

浸酸了後，須立即脫酸。蓋既經適當浸酸之處理，蠶卵已受適當之刺激量，

若遲遲脫酸，則增加其刺激量，易致死卵，及蠶兒虛弱。當浸種於酸中，達目的時，即提出蠶種框，而入水洗之。

脫酸方法

(一) 如地近河流，則在河中行脫酸工作，浸種框於水，而振動之。流水源源而來，水量既多，脫酸自易。浸漬二十分左右時，必能完全脫去酸味矣。

(二) 流水不便之地，可用交流式之水缸，以行脫酸。

(三) 苟用水不便之地，先在碳酸鈉或苛性鈉之一%——二%液體中，浸漬二三分鐘，使一部之酸，與此鹼液中和。然後再以水洗，脫去剩餘之鹽酸可也。

(三) 乾燥法

脫酸之蠶種，自水取出，須早乾燥。乾燥之遲速，與孵化成績，有密切關係。乾燥速者，孵化成績優良。反之，則有孵化不齊之弊。推其理由，乾燥遲緩者，蠶卵之

面，久覆水分，發生呼吸障害。且水分發散，自卵面奪去潛熱，因感溫不平均，發育不齊，孵化亦因之不齊。

乾燥方法之第一步，即除去卵面水分，可用連紙等大之吸水紙吸去之，約可吸去附着水分全量之三分之一，然後乾燥能早，但大量浸酸時，此法不便，如用遠心分離器，飛去水點，奏效更速。於是風乾之，鋪蠶種於蠶箔，或掛於竹竿。惟吊下式，宜反覆倒轉數次，使乾燥齊一。

當晴天之時，可行室外乾燥。以脫酸後之蠶種，反鋪於蠶箔，使蠶種紙背面受直射日光，迨至半乾時，乃移於室中陰乾之，法更便也。

(四) 孵化奏效鑑定法

普通浸酸法施行後，其蠶種奏效之鑑定，以蠶卵之水引狀態，及卵色之變化程度判之。大概施行當日之蠶種，刺激適度者，卵色及水引，並無何等之變化。

其刺激過弱者，卵面澎起，過強者水引急行見出。迨至第三、四日，刺激弱者，水引僅生，強者水引深凹，且極不齊，而浸酸適度者，則水引適當，又極齊一。以卵色言，施行適當者，由褐色漸進至固有色，而稍帶灰色，受過度處理者，易至固定色，色亦濃厚，或致有死卵潰卵焉。

在冷藏浸酸法施行後，不如上述之顯著。大約在處理後三日，其適當者，水引之狀態，極為齊一。若過弱者，僅生水引而不齊。過強者，卵面深陷，甚多死卵。

其最確實之方法，則為蠶卵解剖。在鹽酸處理後二、三日，解剖蠶卵，調查其胚子發育狀態。若胚子順良發育，且齊一者，即為已奏效之證。

第七項 浸酸前後之暫時冷藏法

苟設備不足，一時不能浸多量之蠶種時，為維持其有效期間計，不得不使一部分之蠶種，接觸低溫，抑制其自然發育。但以此法延遲其收蟻時期為目的

者，則非良策。蓋產卵當時，不堪長期冷藏，不若浸酸後冷藏爲愈也。

其法產卵後保護溫度華氏七十五度，經二十時至三十時間入庫冷藏。冷藏溫度爲華氏四十度左右，冷藏時間可能的短縮，至多一週。

鹽酸孵化法施行後之蠶種冷藏法。蠶種已行鹽酸孵化法後，暫時抑制其孵化之方法，如浸酸後蠶種，在華氏七十七、八度之溫度中保護者，約經二十五至三十五時間，於華氏四十度冷庫冷藏之。如此可得一週間之抑制，即催青初期之冷藏也。

又如既成催青卵，則在孵化之前日，於華氏四十度之下冷藏之。亦可得五日間之抑制，而無妨害，此即催青末期之冷藏也。

第八項 冷藏鹽酸孵化中止法

冷藏中止期限 施行冷藏浸酸法之冷藏蠶種，爲販賣上，或其他事故，致

放棄其目的，而中途出庫者。此等蠶種價值如何，亦爲蠶種製造上，不可不知之事項。小針氏實驗冷藏十日後取出者，毫不孵化。冷藏二十日者，雖有孵化，但亦極少。冷藏三十日者，發生達三〇%之多。三浦氏試驗成績亦略同，故中止冷藏以未滿二十日者爲限。

中止冷藏種之價值 曾冷藏十日至二十日者，以之供翌年黑種用，其孵化成績，與標準無異。三十日以上之冷藏種，則孵化成績不良。

論冷藏中止後蠶種之價值如何，依活性卵蠶卵之多少而定。當冷藏初期，仍不失其爲越年性，日數經過愈多，則漸起變化，而越年之活性卵亦漸多。其他如冷藏溫度之高低，入庫時間之早晚，品種之難易（如歐洲種難成活性卵）等等關係，遂致某種可以比較長期間接觸低溫，亦無妨害，而又一種，雖短日期之低溫接觸，蠶種價值，已有變動矣。種種關係，曩已詳述。

第九項 隨時鹽酸孵化法

已過普通浸酸法與冷藏浸酸法施行適期之蠶種，即蠶種已至固定色時，而隨時浸酸，使孵化之方法也。實用上，尚有研究之餘地，而結果優良，已漸公認。其法由荒木三浦兩氏實驗，第一次浸酸，促胚子發育，然後接觸低溫，使起化性變化，再取出第二次浸酸，更促發育，而得孵化，是即複式浸酸法。

第一次處理法

施行時期 於採種後三十日以內為安全，經一月以上，則漸不良。

刺激量 刺激適度，因品種施行時期冷藏日數，及第二次施行方法而略異，依左標準而斟酌之為可。

鹽	酸	比	重	鹽	酸	溫	度	(攝	氏)	浸	漬	時	間
一〇八	(攝氏四三	三度時測)				四六	一					一五	三〇分

一·一〇(四三·三)	四三·三	一〇—三〇分
一·一〇(四三·三)	四六·二	五—一〇分
一·一二(四三·三)	四六·一	一·五—三分
一·一五(一五·〇)	四三·三	一·五—三分
一·一六(四三·三)	五四·四	五—七秒

冷藏時期及冷藏前之溫度 冷藏適期，在第一次浸酸後，華氏七十五度前後之保護，經三日半之頃。

冷藏溫度 華氏四〇——四五度，冷藏長期，以四一度為宜。

冷藏期間 十五日以內無效，至少二十日以上。

第二次處理法

第二次浸酸之程度 因第一次浸酸程度，低溫接觸期間，及品種孵化難易等，而有不同。大概第一次浸酸程度不足者，用鹽酸比重一·一二以上，而浸

短時間者，冷藏期間短者，與孵化困難之品種等，有再行之必要。處理程度如次：

比重一·一〇〇 溫度華氏一一八 浸酸時間二——四分

第十項 人工孵化種採種上之注意

(一) 預·防·生·種·黑·種·之·混·雜。生種黑種混在之蠶種，俗稱胡麻鹽種。此種蠶種施行浸酸方法後，生種死而黑種孵化，幸而生種仍能發育，亦必較黑種早一日出蟻，致孵化不齊。體裁又不美觀，販賣上甚蒙不利，製種業者，宜注意避之。預防之法，不外注意催青飼育及種繭保護中溫度濕度光線等等關係。

(二) 短·時·間·中·產·卵。蠶卵對於鹽酸刺激之感受性，因產下後之經過時間而異。故施行人工孵化之蠶種，可能的使其短期間齊一產卵。胚子發育差異少，浸酸後孵化齊一，今將短縮產卵時間之手術略述之。

(1) 交尾時間延長，且割愛後放尿。交尾時間短者，產卵時間每長。在不

妨害作業範圍內，以長時間交尾爲得策。又割愛後放尿不完全，或不放尿者，產卵開始時刻，並不一定，須經長時間產畢。若交尾前不放尿，割愛後放尿者，大概即行開始產卵。

(2) 產卵暗室 產卵室暗，可使短時間中產卵。交尾中明而產卵時暗者，較交尾及產卵時均暗者，其產卵時間尤短縮。

(3) 延遲割愛時刻其法有二：(一) 午後三、四時頃割愛，將雌蛾於四十分度內外冷藏之，至六、七時頃，取出產卵。(二) 早晨出蛾後，設法使雌雄蛾各別分開，置於涼冷之地保護之，待午後一時左右交尾，亦可於六、七時頃，割愛產卵。待午後十時左右，即行收蛾。

(二) 蠶連紙 連紙過厚，鹽酸之吸收量多，脫酸與乾燥時間需長。過薄則浸酸脫酸時，容易破損。通常浸酸連紙，以厚薄適度，重三錢左右爲適。而同一紙

中，厚薄不均者，脫酸及乾燥，即生遲速，故又須厚薄等一者為佳。

(四)產卵後之保護 在普通浸酸法，有一定之施行適期。在冷藏浸酸法，則有一定之冷藏適期。實用上所定適期，與產卵後保護溫度，有連帶關係。欲浸酸之蠶種，產卵後宜以一定之目的溫度保護之，而置記載。苟保護溫度不定，或竟不明，則定真正適期，殊不容易。

第四章 越年蠶種之保護

第一節 越年蠶種之保護

越年種之卵期頗長，其胚子發育程度，因節季而異。當據其程度，而注意蠶種之保護。今分全卵期爲四期，依次述其保護法。

第一期 產卵後一週間

第二期 自第一期終至十二月下旬

第三期 自一月上旬至着手催青

第四期 催青中

第一項 第一期保護

產卵當時，至蠶卵呈固有色之一週間，不僅卵色變化甚著，卵內胚子，亦急激發育，呼吸旺盛。此時易受外界影響，故宜充分注意。

- (1) 溫度宜華氏七十五度前後，較此過高，有再出卵或變性卵之虞。
- (2) 溫度七〇%左右為宜，八〇%以上，六〇%以下不可。
- (3) 置於空氣流通之室內，但強風直接吹入，亦所不宜。更須避去日光直射。
- (4) 平鋪於蠶箔，或按插於種架，決不可重積。

第二項 第二期保護

本期間蠶卵已呈固有色，時當夏秋季，卵內胚子發育緩慢，抵抗力增加，保護容易。接觸夏期自然高溫，通認無害，且於胚子生理上，更為重要。因卵細胞質之營養質溶解度，得成硬性，明春溶解徐緩，予胚子發育以漸進也。

若秋製種，不觸自然高溫，其營養質溶解度係軟性，而將來冷藏，易現死卵，宜產卵後經四、五日，以華氏溫七十七、八度，補溫三、四週間，作人工的夏期高溫接觸。

秋季氣候，變化最多。雖蠶卵胚子抵抗力強大，仍須注意。初秋期宜保護於華氏六十度以上，少亦當五十五度以上。入晚秋期，又當避去高溫，保持四十至四十五度為宜。蓋蠶卵早逢寒氣，入休眠期早。以後遇暖，則又被害。苟於前不遭低溫，雖以後遇不時暖氣，亦少防害。換言之，欲避晚秋不時暖氣之害，當先避早期之寒氣。故保護蠶種，當在溫度少變化之處。

第三項 第三期之保護

蠶卵感受冬期低溫，實為必要，蓋低溫有使眠性卵變活性卵之作用。但過度低溫，則又有害。其必要之低溫如次：

(1) 華氏三十度以上，四十度以下之溫度，經三個月間，至少亦須二個月以上。

(2) 感受低溫度必要之時期，約以一月爲中心。

(3) 全冬期不遭四十五度以下低溫，則多死卵，發生不良，因之蠶兒虛弱，繭質惡劣，如常在五十度左右溫度，經三個月以上，殆全部不能發生。

(4) 據梅谷氏研究，二化性蠶種，於休眠期，遭攝氏零下十五度低溫，則生種。反轉期後，雖高溫催青，亦難得完全生種。北方嚴寒之地，冬期保護二化種，又當留意。

第四項 第四期之保護——催青

自冷藏所取出原種，適當補溫補濕，使孵化齊一，而蟻蠶健全之方法，是謂催青。催青溫度，有漸進急進平進等法。現最通行者，推水野技師之合理催青法。

濕度 水野氏依蠶卵胚子，發育程度，分爲三期。各定標準溫度如下表：

期	胚子發育程度	保護溫度(攝氏)	經過日數
第一期	休眠期至所謂最長期	一五—一七·五	四月一〇時—四月一七時
第二期	所謂最長期至反轉期	二二·五—二五	四月一—時—三月一四時
第三期	反轉期至催青卵	二五度左右	四月一八時

一般實行方法，春蠶一化性，即自冷庫取出原種，保護於華氏六十度左右二三日，其後每日稍昇溫，至反轉期，恰七十三、四度，即保護於七十五、六度，以迄發生。

濕度 最適之濕度。以乾濕球差四五度，即七十五%前後爲適。七〇%以下，及八〇%以上，均所不宜。尤於溫度不適時，惡影響更甚。而春蠶催青中，易失之過乾，當注意補濕。

空氣。催青中蠶卵呼吸旺盛，加之補溫炭火，空氣易陷不良，宜適量換氣。光線。光線與孵化齊一有關，催青室晝夜始終明或暗者，多午後發生，孵化不齊，以自然之晝明夜暗爲宜。倘下半夜感光，則午前盡量發生，孵化最齊。

要之，催青室以保溫容易，調節濕度便利，而換氣良好者爲宜。

第二節 不越年蠶種之保護

第一項 生種之保護

生種之保護，全部於催青期。蓋胚子不休眠，發育不絕，產卵後十二三日孵化。至於催青中應注意事項，與春蠶無異。惟過於低溫者，恐變性爲黑種，則當用火補溫。時當秋夏，亦罕有低溫。然氣溫過熱者，亦有惡影響，須移於較清涼之地保護之。其溫度標準，初期溫低，其後漸次升高。

(一) 產卵後六、七日間，華氏七〇——七五度（胚子近反轉。）

(二)其後至孵化七十五——七十八度。

濕度以七十五%爲適，過乾過濕，均當設法調節之。

第二項 人工孵化種之保護

人工孵化種卵期，與生種同，爲時極短，保護上極當注意。一般的注意，固與不越年種同，但產卵當時，宜避高溫，混生生種。

鹽酸孵化法之人工孵化種，因脫酸後乾燥之遲速，關係孵化之良否，脫酸後宜施適當處理，速使乾燥。以雨天多濕時，尤爲必要。又連紙乾燥後，當特別注意濕度，不陷過乾。

第三節 越年種初期胚子之發育

越年種越冬胚子，漸脫休眠期，開始發育。其發育程度，因品種及採種時期，頗有遲速，而其遲速之時期，主自胚子休眠期至最長期頃，此後並無大異。

(一)由於品種而不同者。梅谷氏調查二月上旬，保護於攝氏零下二度半之諸品種，五月中取出加溫至十七度半，胚子發育至所謂最長期，所需日數，示之如次。

歐洲種一化性 (歐六號) 約八日間

中國種一化性 (支八號) 約六日間

日本種一化性 (日一號) 約五日間

日本種二化性 (日一〇六號) 約四日間

由上可知胚子初期發育遲速，因品種關係，顯有不同。

(二)由於採種時期而不同者。同一品種之春製種與秋製種，胚子初期發育，遲速亦達一日以上。其原因春製種蠶卵，觸自然高溫，榮養分爲硬性，至翌年早春溶解遲。反之，秋製種爲軟性卵，溶解養分速，故前者發育較遲。此徐徐發

育，於生理上有好影響。但既經溶解，達一定時期後，硬性軟性，同樣給與榮養分，故春製種及秋製種，於最長期後，胚子發育之遲速，無以異也。

第四節 越年蠶種之冷藏

蠶種冷藏所利用之胚子，始自休眠期至所謂最長期之初期。蓋此時胚子，於低溫抵抗力較強。以後發育，對低溫抵抗力弱，不堪冷藏。冷藏之前，當觀察適期胚子，並注意品種製種時間及當年氣象狀態，以決冷藏時期。

冷藏之目的。當早春時，蠶卵胚子，已為活性卵，感受高溫，發育力大，若遇華氏四十五度以上之溫度，而感受時間長者，則胚子異常發育，發生不齊，影響健康。當以適當胚子，用一定溫度保護之，春蠶種冷藏目的，有下列四項：

- (一) 避免早春不時之高溫。
- (二) 得自由預定春蠶收蟻期。

(三)能測定催青日數。

(四)使齊一發生。

如爲原種，因發蛾調節，須正確計算催青日期者，則早春冷藏，更爲緊要。
冷藏法要項

(一)冷藏時期 因氣候狀態品種差異等，而有不同。大概暖地方，以立春節前後爲宜。

(二)冷藏時胚子程度 宜所謂最長期如爲休眠期胚子，因冷藏過早，仍發生難齊。

(三)冷藏溫度 華氏三十四度至三十八度。

第二項 夏秋蠶種冷藏

越年蠶種保護中，冷藏爲最主要事項。應以一定溫度，用最富抵抗力之胚

子。若方法不得其宜，則孵化不良，甚至全部不能孵化。務必合理的冷藏，不害蠶卵生理。其法有二：

(一)單式冷藏法 此法即如前述之春蠶種冷藏，冬季保護蠶種於種庫或蠶室，在早春蠶卵胚子達所謂最長期時冷藏之，直至夏秋期着手催青時為止。此法於秋蠶種之長期冷藏，實不適當。如七月掃蟻之夏蠶種，尚可適用。冷藏溫度，仍爲華氏三十四度至三十八度。如冷庫溫度低過冰點時，則比較所謂最長期尙幼之胚子爲安全。

(二)複式冷藏法 越年種合理的冷藏，至晚秋期孵化猶優良者，賴複式冷藏法。當胚子休眠狀態之蠶卵，於一月上中旬，入華氏二十七、八度（攝氏零下二·五）冷藏，至五月上旬或中旬，自冷庫取出，經四五日間之六十度溫度，胚子發育達所謂最長期，而再移於華氏三十五、六度之室冷藏之，如是卵至九

月初，尙可孵化至九成以上。

冷藏中濕度，宜八十五%至九十%。若冷藏溫度適當，雖濕度有多少，不認大害。但因多濕，水點着種生黴，有害蠶種體裁，不可不防。在阿莫尼亞冷庫，冷藏蠶種，可直接插入架內。冰庫因有水滴。防蠶種受潮，須以杉或樅板，製成適當容器，置蠶種而冷藏之。

第五節 不越年種之冷藏

生種之冷藏 冷藏生種，抑制發生，固非良法。但不得已時，短期間不誤方法，殆無害焉。

冷藏時期 冷藏適時，因產卵後保護溫度之高低而異。大約產卵後，第三四日爲可。

(一) 保護溫度平均華氏七十度時

產卵後五十時至六十時間

(一) 保護溫度平均華氏七十五度時 產卵後四十時至四十五時間

(二) 保護溫度平均華氏八十度時 產卵後三十時至三十五時間

論適期冷藏之胚子，則自所謂最長期至稍發育之真正最長期。

冷藏溫度 冷藏溫度，低至華氏三十二度以下時，多生死卵，且飼育成績不良。反之，四十度以上時，孵化雖佳，繭質不良。故三十二度以下，四十度以上，均為不適，當三十六、七度。

冷藏日數 冷藏長時，雖於適溫適期中冷藏，立漸生死卵，繭質不良，故以二十日內為安全。

出庫後之處理 冷藏生種，須不逢溫濕度之激變。出庫後約一晝夜間，置於六十五度處，而後移催青室注意保護之。

冷藏蠶種之着色 生種經冷藏者，每多着色。即冷藏時期早者紅色，反之

晚者，呈濃褐色。冷藏適期者，雖着色而色甚淡，又冷藏溫度適當者，着色淡，不當者色濃，溫高更濃。由蠶卵之着色，能察知冷藏時期之早晚，及冷藏溫度之適否也。

第六節 催青卵之冷藏

蠶種催青後，因種種關係，須延長收蟻者，每抑制其發生，行催青卵之冷藏。催青卵初期冷藏，即等生種之一時抑制。冷藏適溫為華氏四十度，期間止於一週以內。如胚子已在最長期後，則不若待至點青卵冷藏。於二化性越年種，則有化性變化之慮，不可不防。

至於催青卵之冷藏適溫，亦為華氏四十度。即於孵化之前日，見苗蟻時冷藏之。經二三日，在收蟻之早晨取出，午前十時頃，均可發生。

第七節 冷藏裝置

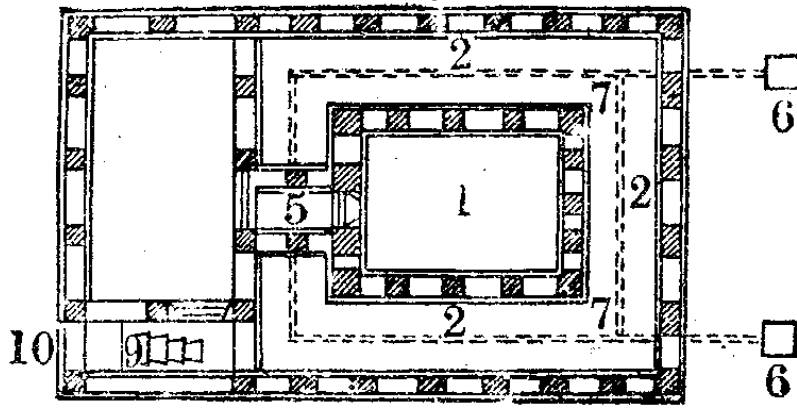
第一項 冰庫

冰庫乃用冰或雪，而使冷卻之倉庫。不須多量經費，但難得目的溫度，不能隨意調節。然構造得宜，管理得當，至七八月頃，尙能保持華氏三十五、六度也。茲言其構造。

冰庫有地上室地下室二種。前者建築貯藏庫於地上，後者掘地深數尺，建庫其中。二者均分內庫與外庫，外庫外壁，有內外二重。外壁建以厚磚，內壁隔板，加柏油紙。內外壁間隔，至少六寸以上，滿填鋸屑礮糠等絕緣物。外庫闊須六尺，即置冰或雪，包圍內庫，內庫亦有壁二層，兩面隔板，與外庫之隔板釘鋅板，防水點浸入，內庫中即置冷藏物。

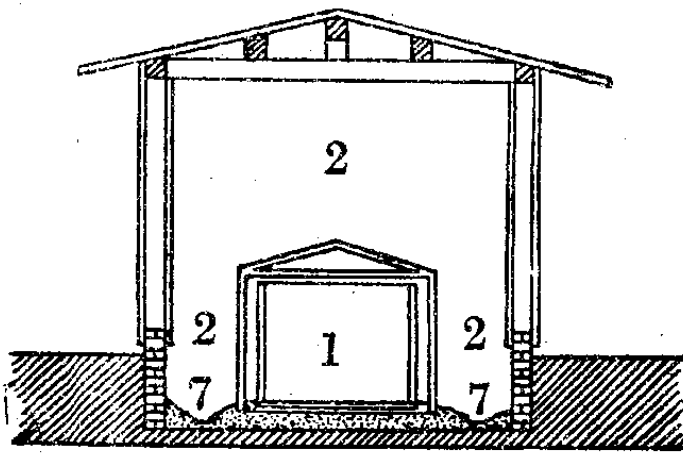
接近冰庫，可設附屬室。附屬室之地上室，爲蠶種及種繭之處理室。地下室可爲蠶種冷藏前，及出庫後之預備室。示略圖如次：

第二項
冷藏庫

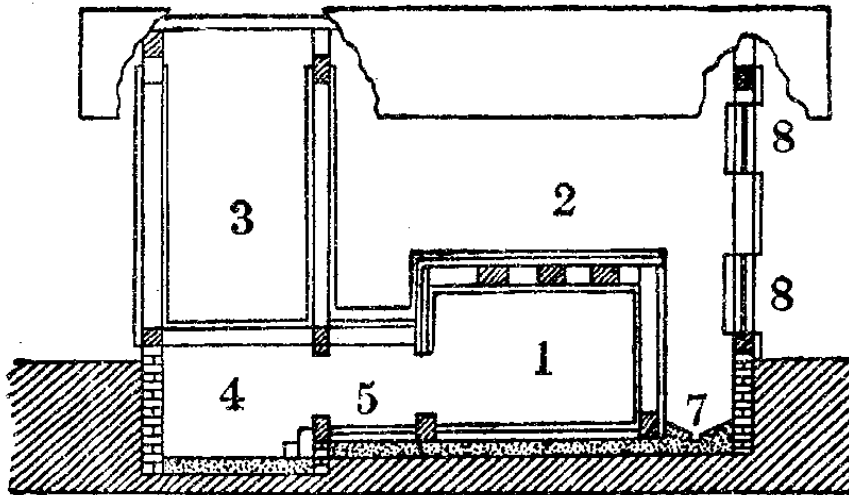


冰庫平面圖

圖
種
學



橫斷圖



縱斷圖

- 10 入口
- 9 階
- 8 地下室石
- 8 放冰口
- 7 排水溝
- 6 排水井
- 5 走道
- 4 室
- 4 附屬地下
- 3 室
- 3 附屬地上
- 2 外庫
- 1 內庫

通行之冷藏庫，多阿莫尼亞式。阿莫尼亞式冷藏庫，有下列二種：

(一) 直接冷卻式，鐵管中阿莫尼亞，導入冷藏室，直接冷卻室內空氣者。

(二) 間接冷卻式，利用阿莫尼亞，冷卻鹽水，導冷卻之鹽水，入冷藏室內，冷卻空氣。

直接冷卻室，接觸阿莫尼亞周圍之物體為空氣，故直接冷卻室內空氣。間接冷卻式，周圍接觸之物體係鹽水，先冷卻鹽水，再由鹽水冷卻室內空氣，蠶種冷藏庫，以此為安全。

構造：房屋以磚石水泥鋼骨建築為宜。庫之佈置，即蠶種貯藏室二間，預備室兩間，及機房二三間。庫房當用斷熱裝置，室中構造蠶種架，便於安插蠶種。冷卻裝置，成自下列各部，均配置於機械室。

(1) 鹽水槽。

(2) 鹽水抽水機。

(3) 阿莫尼亞凝縮機。

(4) 凝縮機用抽水機。

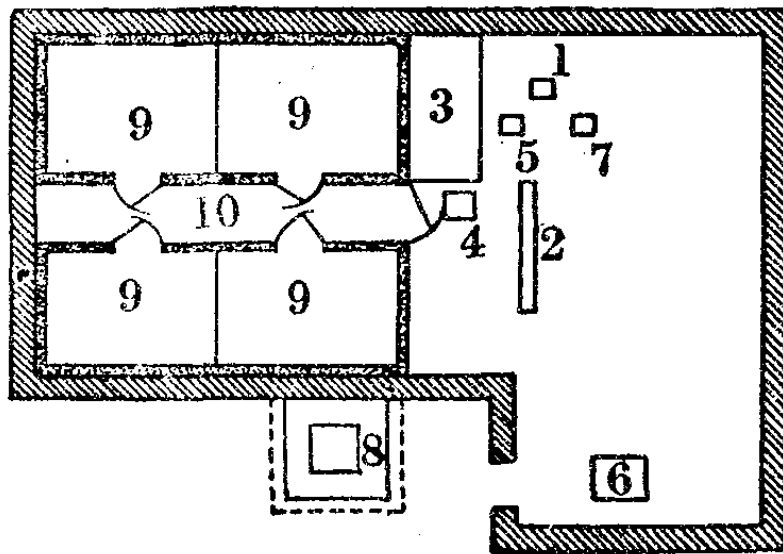
(5) 發動機。

導冷卻鹽水之鐵管，通

入庫中裝於各小間天花板，或兩側壁。加減鹽水量之活塞，設於各室之外部，入口上方。此外水之來源，亦當留意。

機械冷藏庫平面圖

(中國合衆蠶桑改良會鎮江製種場實例)



- 1 凝縮機
- 2 冷卻管
- 3 鹽水槽
- 4 鹽水槽抽水機
- 5 凝縮機用抽水機
- 6 發動機
- 7 發電機
- 8 溫水槽
- 9 庫室
- 10 走道

冷藏庫可隨意調節溫度，貯藏蠶種時，絕無危險。但建築及機械，需多額資本，以兼營其他冷藏業及製冰業為得法。

附記 風穴乃利用天然之冷所，多存在於山間，或自地層吹出冷風之處，或為低溫之地穴。無須多量費用，但地點僻於窮鄉山間，交通不便。溫度一、二月過低，七、八月過高，難稱合理之冷藏所也。

冷藏箱係用冰冷卻之裝置，使用簡便，祇適一時的冷藏。其構造係二重箱，內外層間，填充鋸屑。箱中劃分上下部，下部冷藏室。上部置冰，但容積殊小，不堪大量利用。

第八節 浴種消毒及搬運

第一項 浴種及卵面消毒

冷水浴 冷水浴之目的，在除去附着蠶種表面之不潔物。浴種時期，以十二月為安全。其法選晴朗之天，隔日汲水於缸或桶，備翌晨空氣溫度與水溫略等。以蠶種浸入三、四時間，取出平鋪板上，用柔軟毛刷，蘸水叮嚀刷之。務宜充分洗去蛾尿塵埃等，而後陰乾之。乾燥不充分而貯藏，則甚被害。

蠶種卵面消毒法 雖已浴種，欲期完善，必當卵面消毒，殺滅卵面病原物，

以達完全目的。因施行時期不同，有下三法：

一法 施行時期 秋期（產卵後經過三、四週以上者。）

福爾買林濃度 二%

浸漬時間 液溫華氏七十五度前後，約三十分左右。

二法 施行時期 冬期（十二月頃與浴種同時行者，最爲普通。）

福爾買林濃度 二%

浸漬時間 { 液溫華氏五〇度前後 六十分左右。
液溫華氏七〇度前後 四十分左右。

三法 施行時期 催青着手前，即出庫直後。

福爾買林濃度 二%

浸漬時間 { 液溫華氏七〇度前後 五十分內外。
液溫華氏七五度前後 四十分內外。

一般的方法，先浸蠶種於水洗滌之，而後浸入福爾買液。時間既足，再移蠶種於清水中二、三時間，換水二、三次，脫去福爾買林臭氣，而後陰乾。

生種卵面消毒法

施行時期 產卵後三日至五日。

福爾買林濃度 二%

浸漬時間 液溫七十五度，經三十分左右。

水洗 浸水時間一時間。

第二項 蠶種搬運上之注意

(一) 春蠶種與冷藏前之黑種運搬，多於冬期蠶卵休眠時行之。當避火氣，及五十度以上之高溫。

(二) 初秋蠶種及晚秋蠶種，因於呼吸旺盛時搬運，與春蠶種之裝運不同。

防卵粒摩擦損傷外，更須注意呼吸上，不有障害。即裝置於線架及箱中，夾稻草麥桿等。

(三)夏秋蠶種，最宜於清晨或夜間氣溫低時搬運。若須日中搬送，當蓋新鮮樹葉，以避太陽熱。

(四)冷藏越年蠶種，不即運出，宜於華氏六十度左右之室溫中，保護二晝夜，而後發送。

(五)生種產卵後抵抗力弱，其運送時期，當擇抵抗力較強時，即產後經四日——六日者。

(六)冷藏鹽酸孵化法，及冷藏電氣孵化法，產卵後蠶種，即須運送他處冷藏者，宜裝竹籃中夾草桿，於清晨或夜間，氣溫不過高時輸送之。

第五章 蠶之遺傳

第一節 遺傳序說

遺傳之意義 生物之形態與性質，概似父母，即親代之形態性質，傳之子孫，名此現象曰遺傳。例如蠶種孵化爲蠶，桑椹發芽爲桑，即係遺傳。且蠶也桑也，性質均似其親，即爲遺傳現象也。

遺傳質與遺傳單位 生物細胞核中，含染色體，發生遺傳現象之物質，名遺傳質者，即存於此。但遺傳質決非簡單者，恰如化學上之物質，而由各元素合成。將遺傳質分析之，得種種之單位，即爲遺傳單位，或稱因子（因基）（Gene）試以蠶爲例：卵色，蟻蠶體色，蠶兒斑紋與體色，蠶體大小強弱，繭色，繭形，化性，眠

性，絲量，絲質，蛾之斑紋等，乃集多數單位性質，成染色體中之遺傳質。此單位性質，即所謂遺傳因子也。

配·偶·子·與·接·合·體 生物成熟時，因生殖作用，雌者生卵，雄者生精蟲。卵大形，無活動力。精蟲細長，運動活潑。名此種成熟之生殖細胞，謂配偶子。配偶子達某時期，互相接合，而形成子體，即係接合體。故接合體，實為受精之卵。凡含有同遺傳質之兩配偶子，接合成純粹接合體，遺傳質不同之兩配偶子，則成雜性接合體。

第二節 雜種

交·雜 交雜云者，如甲種之雄，與乙種之雌，遺傳學上有某差異之二種類，使之配偶之謂。亦即遺傳性質相異之配偶子，互相配合之謂。凡由交雜結果所生之後代稱雜種。

雜種之符號 表示交配之兩親間，用×符號。且普通雌置於前，雄置於後。如諸桂之雌者，與華五之雄者交配，寫作諸桂×華五。若須寫雄於前雌於後，則當別以雌雄符號記出（雌♀雄♂），如華五♂×諸桂♀。表示雜種之親，用P (Parent) 符號。第一代雜種用F (F₁) 之略字，其下附數字(1)同樣第二代雜種用F₂，第三代雜種用F₃等。

相反雜種 諸桂雌，與華五雄交配之雜種，如前記之諸桂×華五，與此相反之雜種，如華五雌交諸桂雄，謂之相反雜種，或稱交互雜種逆雜種。如是交配，謂之相反交配或逆交雜。

逆交配種 交雜種中有所謂逆交配種，反交雜種者，乃一代交雜種(F₁)與兩親中一品種交雜所得之雜種也。例諸桂×華五，再與諸桂或華五交配，如(諸桂×華五)×諸桂，及(諸桂×華五)×華五即是。與逆交配種類似之

雜種，有三元雜種，爲甲種與乙種之下，更以丙種交雜之，如（諸桂 × 華五） × 歐七乃是。

另有四元雜種，乃兩種不同之第一代雜種交配而成，如（支四 × 支五） × （歐七 × 日一），凡四元以上之雜種，統稱多元交雜種。

遺傳上雜種之區別。雜種依其親所有之相對性質而區別之。更有下列四種：

（一）單性雜種 兩親間有一對相異之因子所生之雜種。

（二）兩性雜種 兩親間有二對相異之因子所生之雜種。

（三）三性雜種 兩親間有三對相異之因子所生之雜種。

（四）多性雜種 不同因子有四對以上時謂之多性雜種。

所謂相對性質，即指交配時，其父母所有之反對性質，（嚴格的謂表示反

對性質之因子之意)或簡稱對性。例如蠶繭之白色與黃色爲一對性，蠶之有瘤性無瘤性又爲一對性也。

第三節 孟德爾氏定律

關於雜種遺傳之研究，行精密之實驗，發見一大法則者，實爲孟德爾氏 (Gregor Jhonn Mendel)。一般稱作孟德爾氏法則或孟德爾律 (Mendel's Law) 支配法則。於雜種第一世代，兩親相對性質，僅一方出現，他方性質，則隱而不現。且第一代雜種，除彷徨變異外，各個體皆具同一之性質，此爲第一法則或支配法則。如斯相對性質中，所現一方之性質，稱曰優性，其不出現而潛伏之他方性質，稱曰劣性。優性劣性之區別，依實驗結果而定，不能豫知。且其關係，不能絕對的區別。同一性質，往往對甲爲優性，而對乙爲劣性也。

分離法則 至第二世代之雜種，卽第一代雜種，自花受精或自家受精所

生之後代。優性與劣性，各分離出現。且兩者之比例有一定，常爲優性三，與劣性一之比。此卽第二法則，或稱爲分離法則。已分離者中，有雖至後世代，其性質固定而不變化，成所謂純系者。亦有至次代，其性質更分離者。

獨立法則。如上所述之雜種，經若干代，其性質仍獨立不變，卽交配結果一時潛伏而未出現者，仍能獨立表現。由是知生物體，由若干獨立的遺傳單位所成。此遺傳單位，其本質不變，得相互的集合離散。此卽第三法則，或稱因子獨立法則。

第四節 單性雜種之遺傳現象

形蠶與姬蠶之遺傳。形蠶又稱普通斑紋，第二環節有眼狀斑紋，第五環節有半月紋，第八環節有半月紋。姬蠶則爲素蠶，全無斑紋。

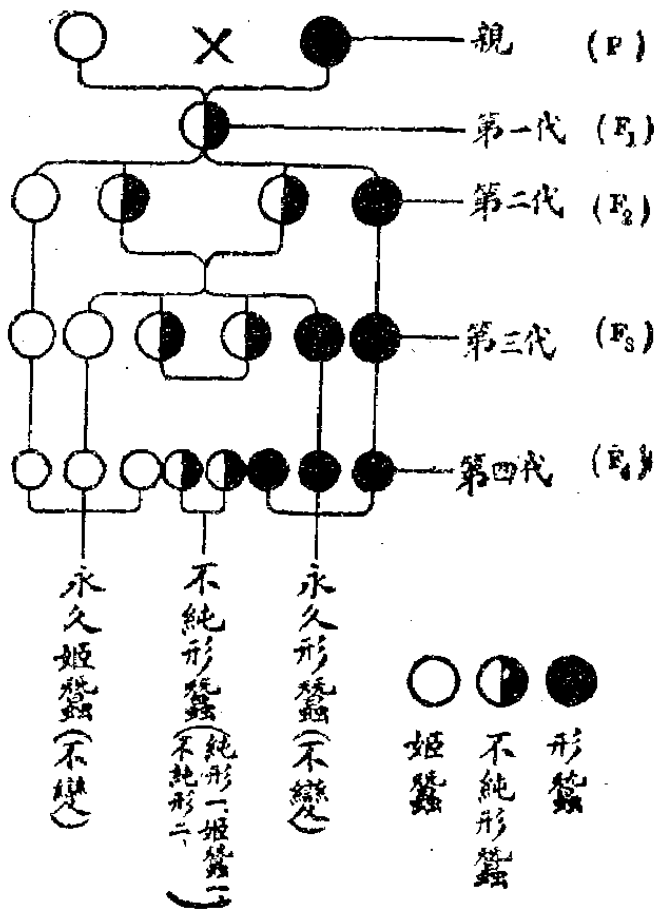
形蠶與姬蠶交雜，不論形蠶爲雌，姬蠶爲雌，第一代蠶兒，全部爲形蠶。至第

二代（即以第一代雜種互相交配之子，則第一代潛伏之姬蠶性發現。設其數為一百，分別之，形蠶計七十五，姬蠶有二十五，即三與一之比，姬蠶之子，全部為姬蠶，為固定之姬蠶性，雖至後代，不再分離。形蠶之子，別為二種，三分之一為純粹性形蠶，至其子孫，必不變化；三分之二為雜種性形蠶，外觀雖屬形蠶，但其內部，則潛伏姬蠶性，其子代再分離，而生形蠶與姬蠶，仍有純粹性姬蠶純性形蠶及雜性形蠶等（參照下圖）。

圖。

細胞學之說明 形蠶之

單性雜種遺傳現象



配偶子，即卵及精蟲，有表現形蠶之因子。姬蠶之配偶子，則有表現姬蠶之因子。今假設形蠶性因子爲(D)，姬蠶因子爲(R)，兩者交雜時，形蠶性因子與姬蠶性因子合一爲(DR)然因支配法則，第一代形蠶優性，支配姬蠶劣性，僅形蠶出現，是乃實驗成績所證明者。

(D)與(R)合一，構成雜種第一代之接合體。此兩因子，於榮養細胞中，形成配偶子時，則從分離法則，優劣兩性之因子分離，各各獨立。故含(D)之生殖細胞，不再含(R)而含(R)者，亦不有(D)具有優性因子(D)之卵，與劣性因子(R)之卵，約生同數，精蟲數中有優性因子與劣性因子者亦同數。今以第一代之接合體交雜，其雌雄配偶子，互相接合時，乃成第二代(DD)(DR)(RD)(RR)等性型不同之接合體。所謂性型者，即生物之遺傳質，完全相同者，其外觀形態，或同或異。反之有謂表型者，外表發現之型式，外觀雖

$$(D + R)^2 = DD + 2DR + RR$$

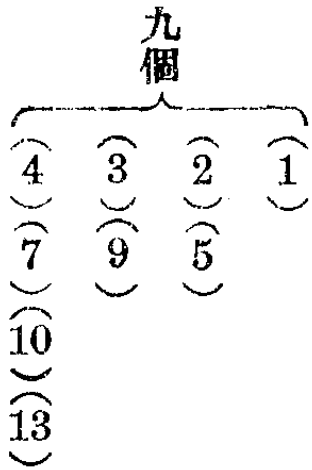
$$(形 + 姬)^2 = 形形 + 2形(姬) + 姬姬$$

如是以符號表示生物之性質，用以說明遺傳者，謂之遺傳式。

第五節 兩性雜種及多性雜種

兩性雜種 今以無瘤之形蠶，與有瘤之姬蠶，互相交雜，則形蠶對姬蠶為優性，有瘤對無瘤亦為優性。第一代不論雌雄，呈兩種優性，即為有瘤形蠶。此雜種蠶兒所有有瘤性及形蠶性，均為不純粹者，故生精蟲卵子時，成瘤形蠶姬無形無姬四種配偶子。同此雜種交尾結果，則上述四種生殖細胞，任意組合如次圖，生九種性型之十六個個體。以表型區別，則為四種：瘤形蠶姬無形無姬成九：三：三：一之比。

(一) 有瘤形蠶



不純瘤不純形	不純瘤純形	純瘤不純形	純瘤純形
瘤形均不固定。	形固定，瘤不固定。	瘤固定，形不固定。	永久瘤形固定。

瘤 姬 X 無 形

瘤 (無) 形 (姬)



	♂ (瘤形)	♂ (瘤姬)	♂ (無形)	♂ (無姬)
♀ (瘤形)	瘤 瘤	瘤 瘤	瘤 無	瘤 無
♀ (形)	形 形	姬 形	形 形	形 姬
♀ (瘤姬)	瘤 瘤	瘤 瘤	瘤 無	瘤 無
♀ (姬)	姬 形	姬 姬	姬 形	姬 姬
♀ (無形)	無 瘤	無 瘤	無 無	無 無
♀ (形)	形 形	形 姬	形 形	形 姬
♀ (無姬)	無 瘤	無 瘤	無 無	無 無
♀ (姬)	姬 形	姬 姬	姬 形	姬 姬

(一) 有瘤姬蠶

三個
(6)
(8) (14)

純瘤純姬

永久瘤姬固定。

不純瘤純姬

姬固定，瘤不固定。

(二) 無瘤形蠶

三個
(11)
(12) (15)

純無純形

永久無形固定。

純無不純形

無固定，形不固定。

(四) 無瘤姬蠶

一個 (16)

純無純姬

永久無姬固定。

如上有瘤姬蠶與無瘤形蠶品種交配時，不論何方雌雄，第二代均九：三
：三：一，生瘤形瘤姬無形無姬四種。兩親之性質互換者，瘤形(1)無姬(16)
二種，為產生之新品種。無姬區容易固定，瘤形若不再次代飼育，直不能固定。

此九：三：三：一之比，無論在一特性方面觀之，或二特性方面觀之，均不離三：一之比。兩性質各自獨立，不相混雜，並無連帶關係，明乎此，益知分離法則獨立法則之確實，以式明之於次：

$3(3:1):1(3:1)$

3有瘤(3形：1姬)：1無瘤(3形：1姬)

或3形(3有瘤：1無瘤)：1姬(3有瘤：1無瘤)

三性雜種 三性雜種及多性雜種，遺傳之比例及分配率，與單性兩性相同。惟其數較多，層次更複雜耳。如三性雜種有三種不同之性質，可生八種之配偶子，待雌雄結合，則生六十四種之結合體。至其一種性質，任何方面均為三：一之比也。計相異之表型有八種，其比例為二七：九：九：九：三：三：三：一，其中為固定性者有八種。

今舉一例以明之，有瘤姬蠶黃繭種與無瘤白飛白白繭種交雜，第一代為

有瘤姬蠶黃繭，第二代有下列八種：

(一) 有瘤姬蠶黃繭 二七

(二) 有瘤姬蠶白繭 九

(三) 無瘤姬蠶黃繭 九

(四) 有瘤白飛白蠶黃繭 九

(五) 有瘤白飛白蠶白繭 三

(六) 無瘤姬蠶白繭 三

(七) 無瘤白飛白蠶黃繭 三

(八) 無瘤白飛白蠶白繭 一

四性雜種 四性雜種表型有十六種，其比例爲八一：二七：二七：二七：二七：九：九：九：九：三：三：三：三：一，而固定者有十六種，共計

優性

劣性

備考

(一) 普通色(藤紫色)

紅色

(二) 普通色(藤紫色)

白色

有例外

(三) 灰青色

普通色(藤紫色)

說明於後

(四) 普通形

紡錘形

說明於後

(II) 幼蟲之性質

(五) 黑蟻

赤蟻

(六) 普通體色

黃體色

(七) 皮膚不透明(普通)

半透明(油蠶)

有例外

(八) 黃血

白血

(九) 三眠蠶

四眠性

有例外

- (十)有瘤 無瘤
- (十一)普通斑 姬斑
- (十二)姬斑 白飛白斑
- (十三)飛白斑 白飛白斑
- (十四)暗色斑 普通斑
- (十五)黑縞斑 普通斑 中間雜種
- (十六)暗色斑 姬斑
- (十七)黑縞斑 姬斑 中間雜種
- (十八)黑縞斑 暗色斑 中間雜種
- (十九)虎斑 非虎斑
- (二十)褐圓斑 非褐圓斑

(二二一)普通性

石蠶性

(二二二)普通性

枝蠶性

(二二三)非多星紋

多星紋

有例外

(III)繭之性質

(二二四)黃繭

白繭

(二二五)肉色繭

白繭

(二二六)優性白繭

黃繭

(IV)蛾之性質

(二二七)黑眼

赤眼

(二二八)黑眼

淡赤眼

(二二九)黑眼

白眼

有例外

(三〇) 赤眼 綠眼

(三一) 赤眼 白眼 有例外

(三二) 淡赤眼 綠眼

(三三) 淡赤眼 白眼 有例外

(三四) 綠眼 白眼 有例外

(三五) 粘液腺退化 發達

(三六) 有翅性 無翅性

(V) 一般之性質

(三七) 一化性 四化性 後述

(三八) 二化性 四化性 後述

(三九) 致死因子 後述有優劣性二種

茲就上表須說明者，簡述於后：

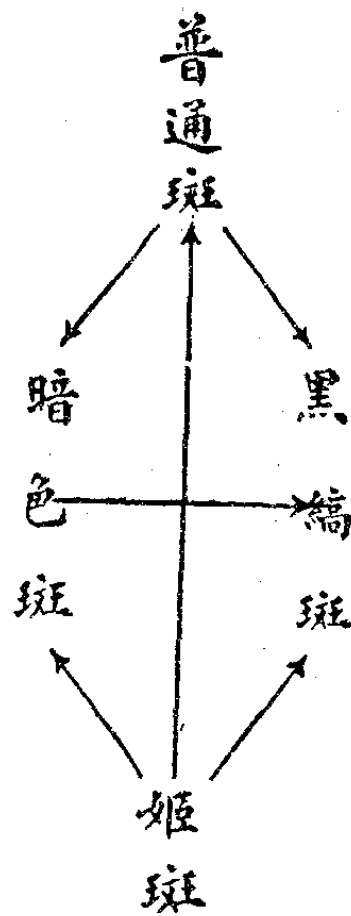
(一)間性遺傳 視之不從支配法則，雜種第一代表現兩親之中間性質，成所謂間性遺傳者。如黑縞斑與普通斑之雜種，即其一例。按黑縞性本為優性，與普通斑交雜時，第一代當全部為黑縞。但事實上為淡黑縞，係優劣二性之中間性質。至 F_2 生濃黑縞蠶、淡黑縞蠶及普通斑三種，成一：二：一之比。考黑縞斑所以有深淡者，係純粹接合體與雜性接合體表型不同之故，而黑縞為不完全優性也。

(二)融合遺傳 類似間性遺傳， F_1 現兩親之中間性質，雖遺傳至第二、三代，仍不分離，即兩親之性質融合，而生固定新種之謂也。然從來乏統一之學理的研究。與事實多不符合。依最近學者間之研究，知所謂融合遺傳者，亦依孟得爾法則分離，惟為複雜分離之多因子遺傳耳。如蠶之繭形絲長及纖度等遺傳，

即屬於此。

多因子遺傳者，即一性質由兩個或兩個以上之因子遺傳也。如繭形由表現繭長之因子，繭闊之因子，中縊之因子，兩端豐圓之因子，及其他多因子合成。倘兩種繭形不同者交雜，第一代雖現中間形，第二代個體中，似 F_1 之雜種性者多，與祖父母同樣之純粹性質者，為數極少。因難認分離現象，而誤為融合遺傳之說矣。

(二) 複對性質 上表所示各組斑紋，均為單純之單性雜種，無須再為說明。惟可注意者，即普通斑、姬斑、黑縞斑及暗色斑四種。四者之中，任何二種組合， F_2 均為三：一。其關係如下圖所示，有箭頭者為優勢。如是凡三個以上之性質，任何二組，恰互為相對性質之現象者，此等性質，是謂複對性質。蓋因子非限於兩兩相對，亦有三個或四個為對者。

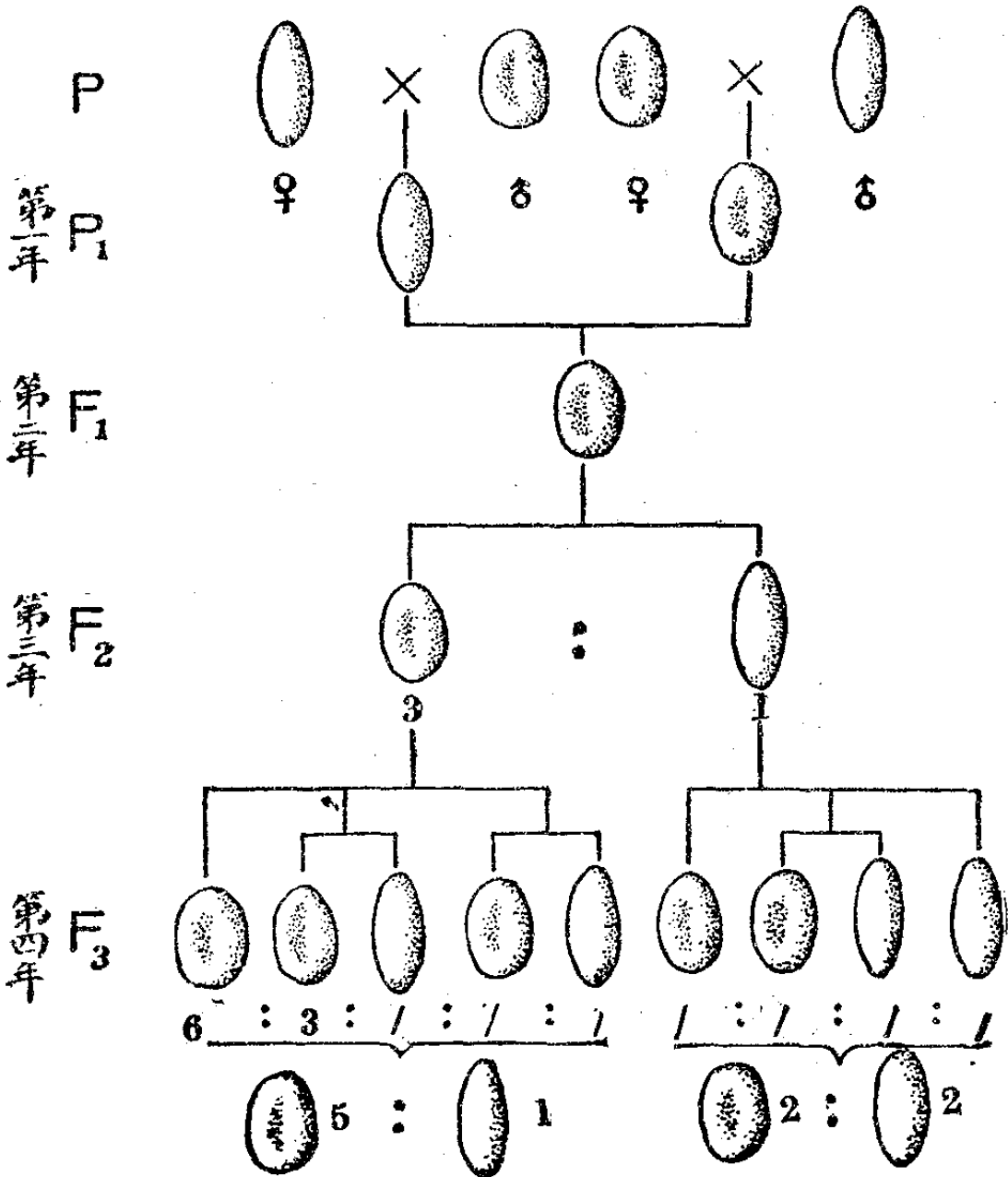


(四)卵形之遺傳。蠶卵表面，被半透明之硬殼，卵形即由卵殼之形而定。按卵殼係受精前生成者，實為母體之一部。故普通之 F_1 ，實仍為P。而普通之 F_2 ，實為 F_1 ，較普通正常遺傳，遲一代發現。今以普通卵形與紡錘卵形交雜，異其雌雄，結果如次圖：

下圖所示，與普通遺傳相異之主要點，係比普通遺傳遲一代發現。因卵殼為母體一部，成於受精前。更有三特點須注意者：

(1)交雜第一年結果，因雌雄相反而異。不現性質之優劣，恆似母體。

圖式模傳遺形卵



(性優)卵形通普 (性劣)卵形纏結

(2) 同一蛾所產之卵，普通形紡綫形，決不混在，三：一，乃第三年（實係 F_2 ）蠶種百蛾，七十五蛾區爲普通形，二十五蛾區爲紡綫形。

(3) 自劣性之紡綫卵中，仍產優性之普通卵。蓋卵殼與內部胚子，非同屬一代，兩者性質，不必一致。第三年之紡綫卵形中，尙有若干之普通性也。

(五) 卵色之遺傳。按蠶卵之色，起自下列三種：

(1) 卵殼通常無色，或有帶黃綠色灰白色之品種者。

(2) 漿液膜之色，大部分卵色屬之。但不越年卵，漿液膜色素不沉澱。

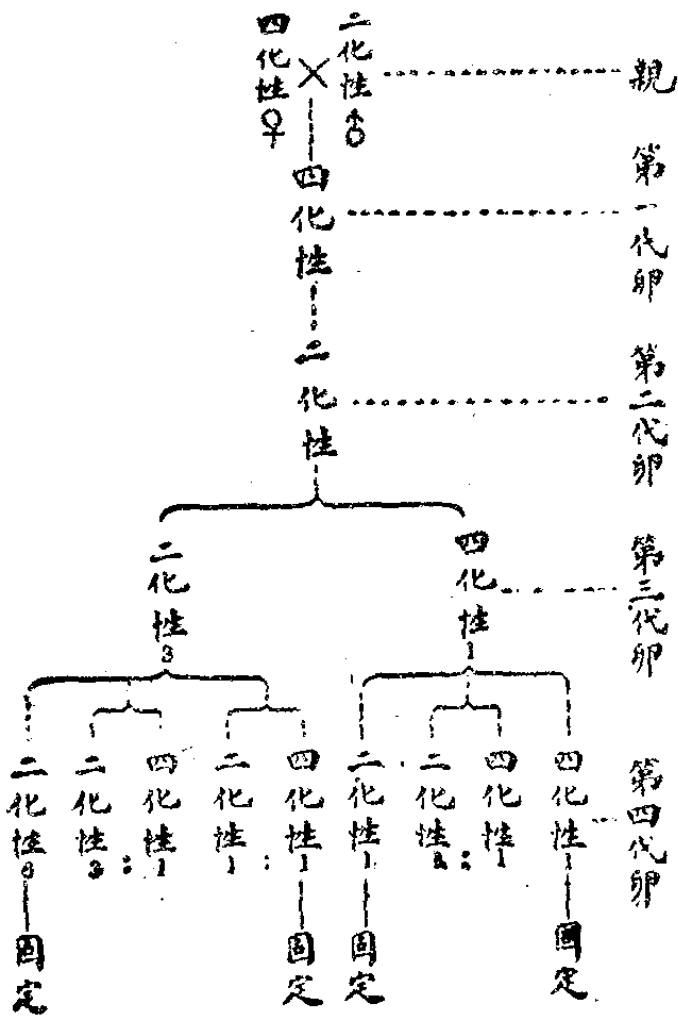
(3) 卵黃之色，白繭種淡黃色，黃繭種濃黃色。

遺傳方式，則因上述三種而不同。如卵色中之紅色卵，係由漿液膜之紅色素而生，現正常之遺傳現象。灰白色則係卵殼之色，而卵殼係母體之一部，故與卵形之遺傳現象同，呈所謂表面上之母性遺傳也。

(六)偏性遺傳。雜種第一代，不現優劣關係，似父或母之性質者，稱之偏性遺傳。倘偏似母體者，則又曰母親遺傳或母性遺傳，如蠶之化性，及特種之卵色遺傳即是。而前述之卵形卵色遺傳，則非真正母性遺傳，而係表面之母性遺傳，實際上與普通遺傳無異，僅子體性質，為母體之一部者，遲一代表現遺傳現象耳。但褐色蠶卵之褐色，為漿液膜中之褐色素。漿液膜係雌雄結合體發生，與胚子同屬一代，較卵殼卵黃進一代，故異種之雌雄交配產卵，其卵殼與卵黃同屬親代，而胚子與漿液膜則屬子代。然其遺傳現象，仍似卵形卵黃之遺傳，故為特殊之母性遺傳也。至其遺傳方法，亦為孟氏之單性雜種。若與普通色卵交，則褐色卵係劣性。

(七)化性之遺傳。二化性與四化性交雜時，母性為二化性者，雜種第一代為二化性（高溫催青為越年卵），反之，以四化性作母體者，則第一代雜種

全部為四化性（雖高溫催青，仍為不越年卵。）第二代則均為二化性，第三代則分離為二化性二，四化性一之比。可知亦按孟氏法則，構成單性雜種，二化性





對四化性爲優性也。又一化性與四化性雜種，亦如上例，知一化性對四化性爲優性。然化性係受精後胚子所具之性質，故似褐色卵遺傳，同爲真正母性遺傳。

一化性與二化性交雜之現象，其關係猶不判然。據日本外山博士之說，則認爲母性遺傳，一化係優性，二化性爲劣性。但試以下二事實解之，則又難圓其說矣。

(一) 二化 × 一化 及 一化 × 二化 之 F₂ 實際上非全部爲一化，每二化卵混雜存在。尤以低溫催青時，受父方之化性影響。

(二) 同一蛾區中，一化卵與二化卵混和存在。

要之，化性性質因外界影響，而易變化。且二化期所產之卵，雖理論上可分一化性二化性，但均為同樣之越年卵，選別淘汰，非常不便。遺傳試驗，難得正確結果。以事業上重大問題之化性遺傳，而未得斷論，誠為一大憾事也。

(八)特殊分離法 在兩性雜種中，F₂表型恆為九：三：三：一之比。異常情形亦不少，如黃血白繭蠶與白血白繭蠶交雜，發生九：三：三：四及九：虎斑蠶與姬蠶交雜，形成一二：三：一。歐洲優性白繭交雜中國黃繭，呈一二：三等種種型式。均為兩性雜種分離比之變化也。

第七節 在不在說

在不在說，係簡易之假說，用說明複雜之雜種者。初唱於德之 Correns 氏，
[英之 Bateson 氏附和之。

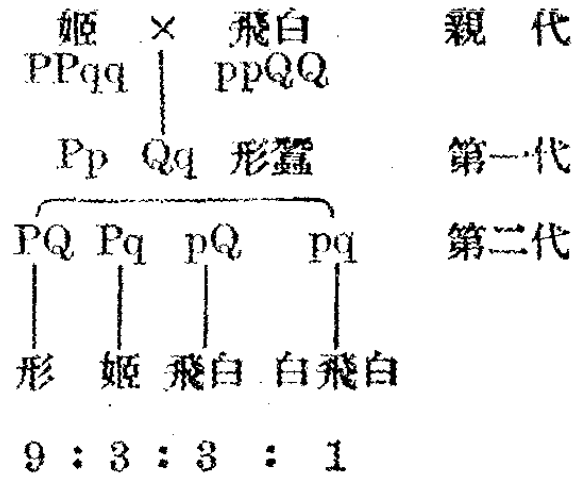
從來學說，對於雜種之性質，均有惹起其性質之特別因子。例如斑紋性質

之形蠶與姬蠶，形蠶有(D)因子，姬蠶有(R)因子。無(D)因子則不成形蠶，無(R)因子亦不成姬蠶也。於在不在說，則謂相對性質之兩性質，非由於兩個獨立之因子，乃一因子存在與不存在之關係也。普通以因子存在一方成優性，無該因子存在者為劣性。如因(D)因子之存在，而生形蠶。無此(D)因子，則呈姬蠶。以遺傳式表示時，形蠶為(DD)，姬蠶為(rr)。

姬蠶與飛白蠶之交雜遺傳 姬蠶對白飛白為優性，飛白對白飛白亦為優性，已如前表所載。但此純粹之姬蠶與純粹飛白相交結果，則出意料之外。其F₁全部現普通斑紋，既不似父，復不同母。此F₁相交，F₂為形九：姬三：飛白三：白飛白一之比。恰如兩性雜種之現象，應用在不在說，最易說明之。

據田中博士之研究，形蠶乃姬性與飛白性之共同作用，而生復合的性質。蓋姬性有一種因子(P)，飛白有又一種因子(Q)，形蠶則兼有以上之兩

種因子，白飛白則完全無兩種因子。當姬蠶與飛白交雜時， F_1 因兩因子會合，即呈形蠶。



雜種第一代，有 PQ Pq pQ pq 四種配偶子，互相接合，生異性型之接合體十六個。以表型言，則兼有 (PQ) 者為形蠶，祇含 (P) 者為姬蠶，祇含 (Q) 者為飛白，不含 (P) 及 (Q) 者為白飛白。由此可知，形蠶非為特別之遺傳因子，僅

姬蠶因子與飛白因子之共存現象耳。尤可注意者，飛白之濃色者與姬交雜，生濃形蠶。淡飛白交姬蠶，則生淡形蠶。此 F_1 形蠶之濃淡，實依飛白因子而定，如此兩個或兩個以上之因子，合現一性質者，稱補足因子。

形蠶與白飛白之交雜，純粹之形蠶與白飛白交雜， F_1 全部為形蠶， F_2 形姬飛白白飛白四種，為九：三：三：一；與飛白交姬蠶之 F_2 同，其例與上適反，係補足因子之分離也。

歸先遺傳 兩品種交配時，所生後代，不似其親，而反似遠祖者，稱之歸先遺傳。實則補足因子之一例，而因子數多，更為複雜耳。

在不在說之疑點 以在不在說說明遺傳之實例，可以甚多。若果真確，則優劣性當極劃然分清，無復中間程度，但事實上有中間雜種及二個以上之因子對性，難圓其說，故決不簡單至此也。

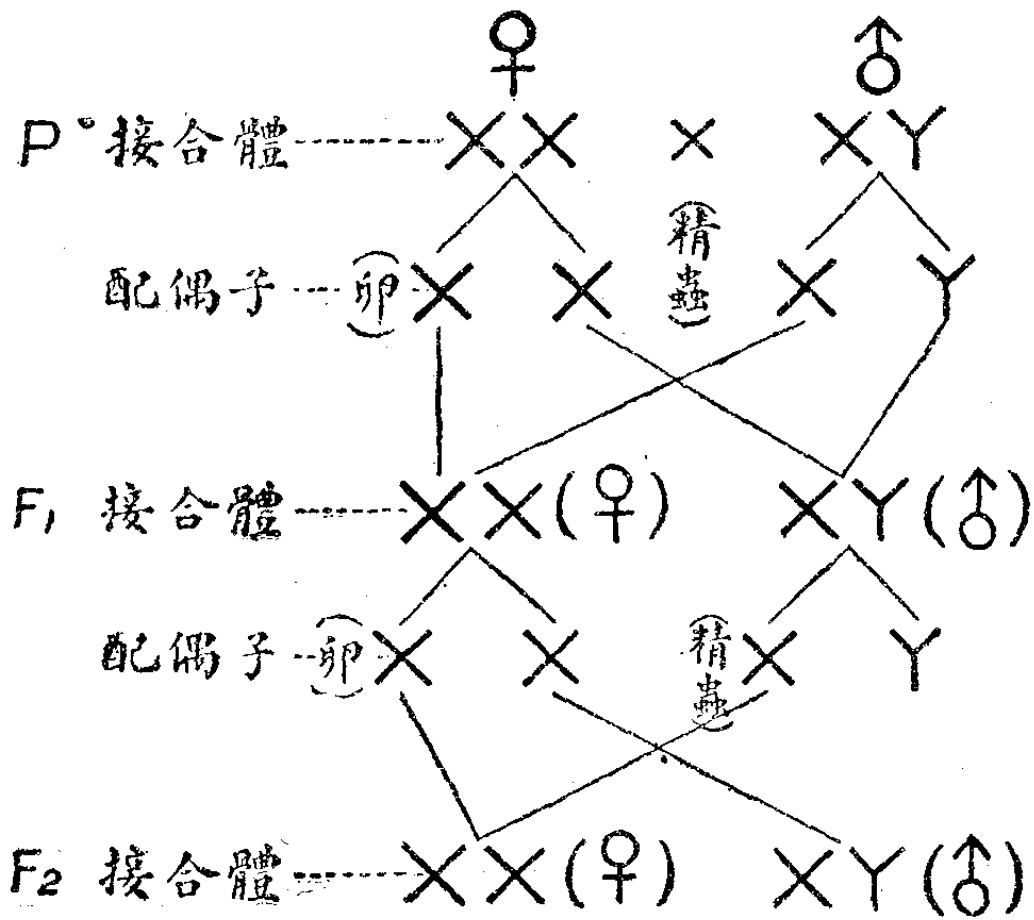
第八節 性之決定

動物之雌雄比率，大略相等。但完全相等者，則又絕無。且以種類因環境之變化，而比數着不同者，事亦常有。

蠶兒雌雄比之實例。雌與雄之比率，每以雌作一〇〇，雄作他數表示之，田中博士就中日歐各種及其雜種蠶兒四九一〇八頭，於五齡期調查之，雌雄爲一〇〇與一〇〇。一八之比。但以另一系統上簇後檢蛹調查之，如日本種二化性大白龍一〇〇四七頭中，雌與雄爲一〇〇：一一八之比。再如中日交雜種五六九頭時，則又成雌一〇〇雄一一五，此雄之過剩，主爲自五齡中至上簇後，雌之死亡率較大於雄也。

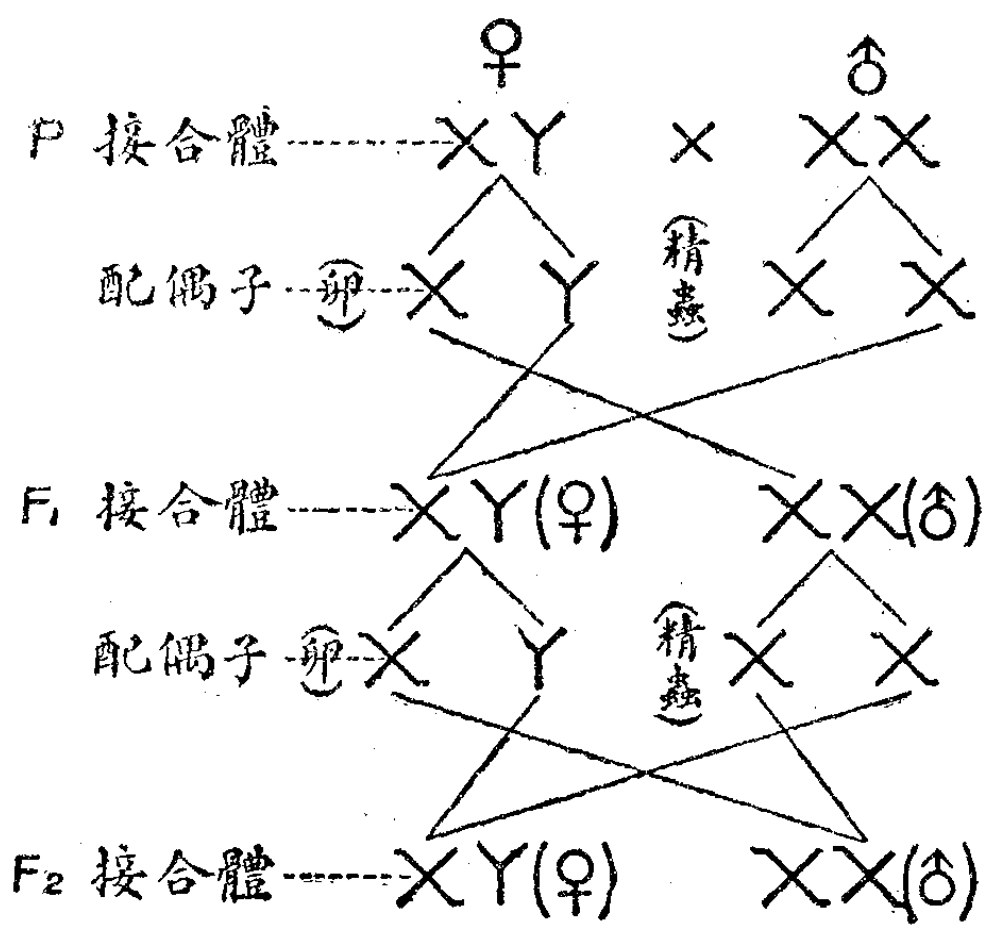
性之遺傳式。孟特爾法則通行後，遺傳者又信性之遺傳，亦從孟氏法則。既如事實所證，雌雄數略等。則不論雌或雄，必有一方爲雜性接合體。今以X爲

性之決定因子，則
當有下列二式：



以下準此

第一型雄不純型，即雌為純粹接合體，以 (XX) 代之，雄為雜性接合體。以



以下準此

(XXY) 表之。

第二型雌不純型，雄爲純粹接合體，雌爲雜性接合體。

在第一型，卵祇一種，而精蟲則有兩種，一爲生雌之精蟲，一爲生雄之精蟲。二種之精，其數相等，配合後之兩性亦相等。

反之，在第二型，精蟲祇一種而卵有二種，其數亦相等，故所產兩性仍相等，是以生物兩性恆相等也。

動物中屬雄不純型者，有哺乳類兩棲類蜘蛛類及昆蟲類之蠅甲蟲蟋蟀等，每以 (XX) 作雌 (XY) 作雄。屬雌不純型者，爲鳥類及昆蟲之蝶蛾類。所用記號，爲免混淆計，以 (WZ) 代雌，(ZZ) 示雄。故又稱前者爲 (XXY) 型，而後者爲 (WZ) 型。而所以用 (X)(Y)(W)(Z) 者，乃爲未知染色體之意義，而與性確有關係者。此與性有關係之染色體，名性染色體。性之決定，即在乎此。蠶屬 (WZ)

型，雌爲(WN)雜性接合體，雄爲(ZN)純粹接合體。

第九節 伴性遺傳

蠶兒之性染色體，在細胞學中，尤未確認。而所以知其性之決定問題者，則賴遺傳學之實驗，蓋蠶兒有伴性遺傳之現象也。

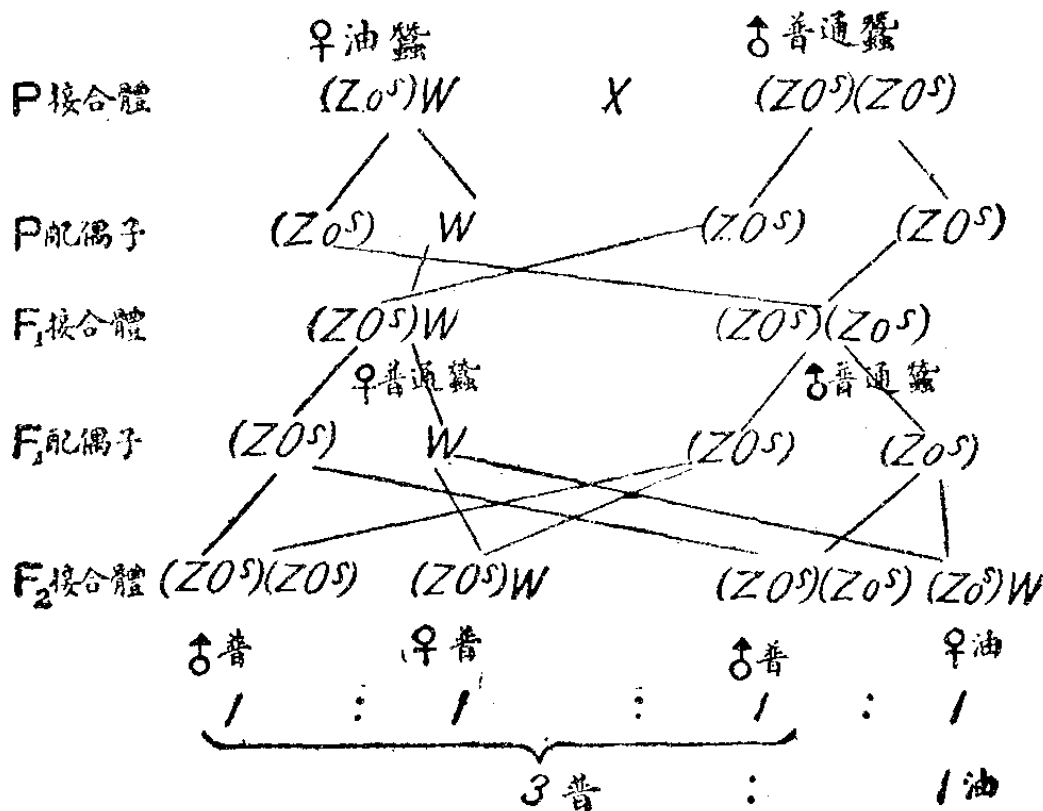
油蠶之伴性遺傳 普通蠶兒皮膚中，含白色不透明之物質，外觀白色不透明。有油蠶者，蠶體表面透明，內部之背脈管脂肪氣管血色等，略可透視，恰如白色不透明之紙，塗油而稍透明，故名油蠶。

按表所記，油蠶對普通性爲劣性。但有例外之伴性油蠶，蓋性染色體(Z)，含有油蠶性因子，(卽以油蠶因子決附着於Z者。)亦卽此性質與決定性之染色體相伴者，故謂伴性遺傳。伴性遺傳又名偏性遺傳，但後名易於誤解，故不沿用矣。

歐七號之油蠶雌者，與不透明之普通蠶雄者交雜時， F_1 全部不論雌雄，均為不透明蠶。此種油蠶性對於普通性，確係劣性。然至 F_2 ，普通蠶與油蠶，雖為三：一，但為油蠶者，悉係雌性，無一雄油蠶與通常之三：一，雌雄各半者大異。

交錯遺傳 次為反

第一交雜式之說明

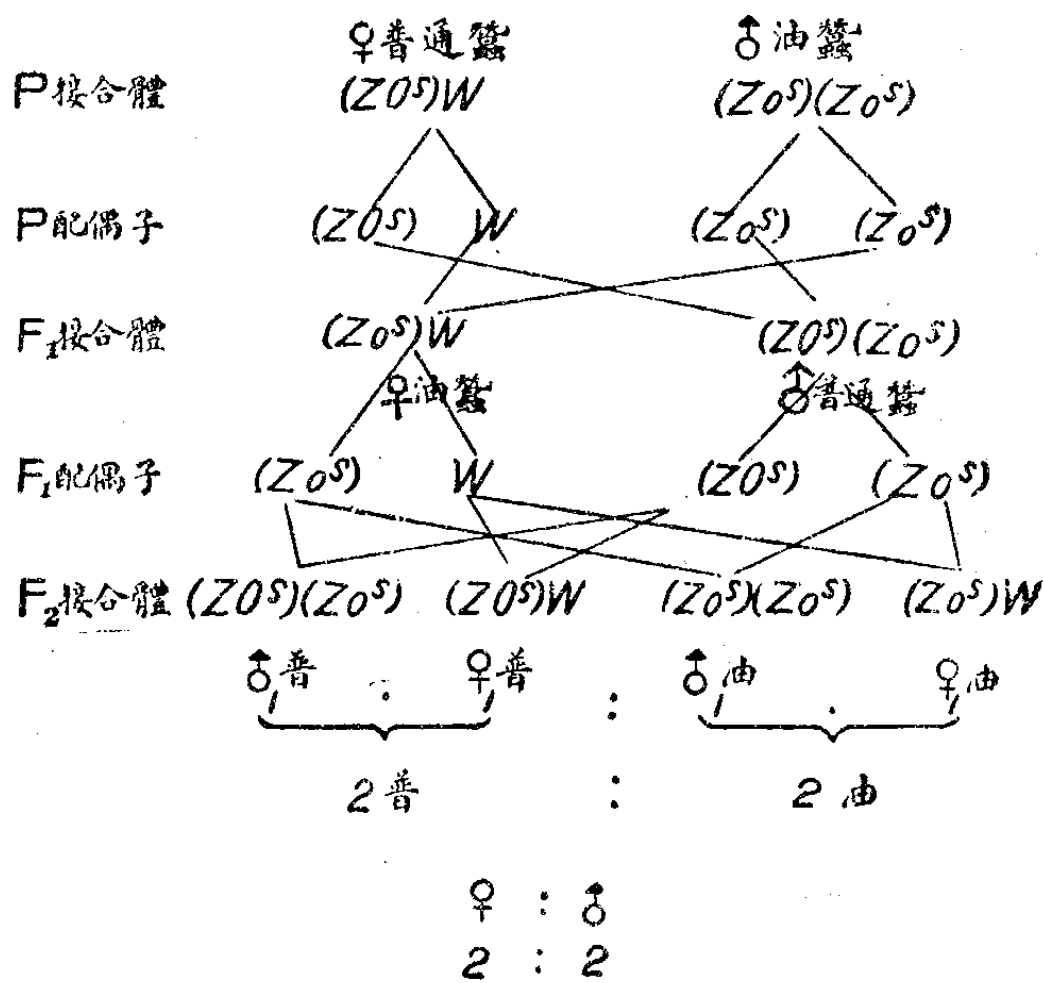


♀ : ♂
2 : 2

對交雜，則又不同。此種雄油蠶與雌普通蠶交雜， F_1 即分二種。且油蠶全部為雌性，而普通不透明者，全為雄性，適與親代相反，數量為一：一。至 F_2 ，兩者仍一：一，而普通蠶中及油蠶中，雌雄數量又均等。

如上事實，驟視之似不可思議。為下圖之解釋，則甚顯明。以 (ZO^S) 作不

第二交雜之式說明



透明普通性之伴性因子。 (O_s) 爲油蠶伴性因子。雄蠶爲 (ZZ) ，雌蠶爲 (WZ) 。僅 (Z) 染色體，可含此種遺傳因子， (W) 中則不存在。

實用價值。試觀第二交雜式，第一代交雜蠶之雌雄，逕觀油蠶與否，即可斷定，大可供於雌雄檢別，不費手續，而極正確，誠大便利。惟可惜者，伴性遺傳，迄今所知，尙祇限於歐七號中之油蠶，即同爲歐洲種之歐五號歐白等，及中日之油蠶，均無此現象。又不生油蠶之蠶種，更不能適用。然理想上伴性遺傳，必不能限於此油蠶性，其他性質爲同樣之遺傳者，或未發現耳。將來亦許能擴大其應用範圍，則有望於遺傳學者矣。

近聞西川農學士，於二化性白龍油蠶，亦有此同樣伴性遺傳云。

第六章 蠶之變異

第一節 變異之定義與種類

變異之定義 凡生物遺傳其性質於子孫，子孫性質，雖能似其親祖，但細察之，決無完全一致者，必多少差異。即同自雙親發生之後代，亦必彼此略有不同。蓋生物有不絕變化之性質，其現象即稱變異，其性質即稱變異性。斯賓塞氏 (Spencer) 有言：「各生物咸似其親，固為真理，各與其親不全相同，亦屬確實，故無不得區別之二植物，或全無差異之兩動物。是變異與遺傳，均普通存在也。」

育種家因此變異，固定優良種，恆感困難。但生物無變異性，則又不達改良進化之目的。故變異性乃生物改良之根本，然亦阻礙生物之改進。因已改進者，每以

變異又生退化矣。然此足使育種家繼續努力，於已優良之生物種類，更行育種，既防止劣退，而更能改進，予生物以不斷之進化也。

變異之種類。變異之種類，可由種種標準，爲之區別，惟主要之區別，則別爲遺傳與不遺傳的。(一)遺傳的變異，不僅限於個體一代，依此項有性生殖之子孫，亦能繼續出現。蓋依生物內部原因而變異者，有交配變異，偶然變異等。(二)不遺傳的變異，依無性生殖之外，祇限於其個體出現之變異也。有個體變異，適應變異等。又如畸形變異，或爲遺傳的，或不爲遺傳的，則不一定。在品種改良中，尤以遺傳的變異爲重要焉。

第二節 個體變異

個體變異爲最普遍之變異，乃個體羣中，依各個體而變其程度出現之變異也，各生物常現之。蓋自同一親代，所生生物，其個體間卽所謂兄弟姊妹間，形

質上必生多少差異。例自同一母蛾孵化之蠶兒，所結之繭，繭形長度寬度縊深縮緞等，各有不同。偶或長度相等，則寬狹有差，或長寬均等，而縊目深淺及繭重又異。但於相當範圍內，可歸入一組，是為個體羣，個體變異自最大者以至最小者，為有次序連續之變化，決非急激突然之差異，故又稱連續變異。

柯·德·樓·律 個體變異，必依一定法則，例以同一蛾區之繭表示之：

變異價(繭長度 mm.) 29—30 30—31 31—32 32—33 33—34 34—35 35—36

36—37 37—38 38—39

變異數(繭顆數) 3 7 30 39 75 62 46 23 4 1

(註)二化性青熟大集一蛾區之繭

觀上表，繭長自二九粒至三八粒，為種種之階級。此等數量，稱曰變異價。而變異員乃表現關於其性質變異之個體，即屬各階級之個體，對於有同一變異價

之個體數，謂之變員員數，又對於一定變員價員數之組，謂之階級。如上例以數字列記，表示其變異性狀者，謂變異表。上表繭數二九〇個中，繭長之中心，即長三三糲者，繭數最多，有七十五顆。長在三三糲以上，及三三糲以下者，顆數漸少，最長與最短者，顆數最少。

如此個體變異中央，必有中等之值，稱之曰中心價，中心價變員員數最多，而自中心價至左右兩端，則其員數對稱的漸減，以至最少。即以中心價為中心，其左右為小變異，恰如時鐘之振子，左右徬徨，有稱個體變異為徬徨變異者，即此之由，更有稱為正負變異誘發變異與小變異者焉。

柯德樓氏發明此事實，故該法則，稱謂柯德樓氏律 (Quetelet's Law)

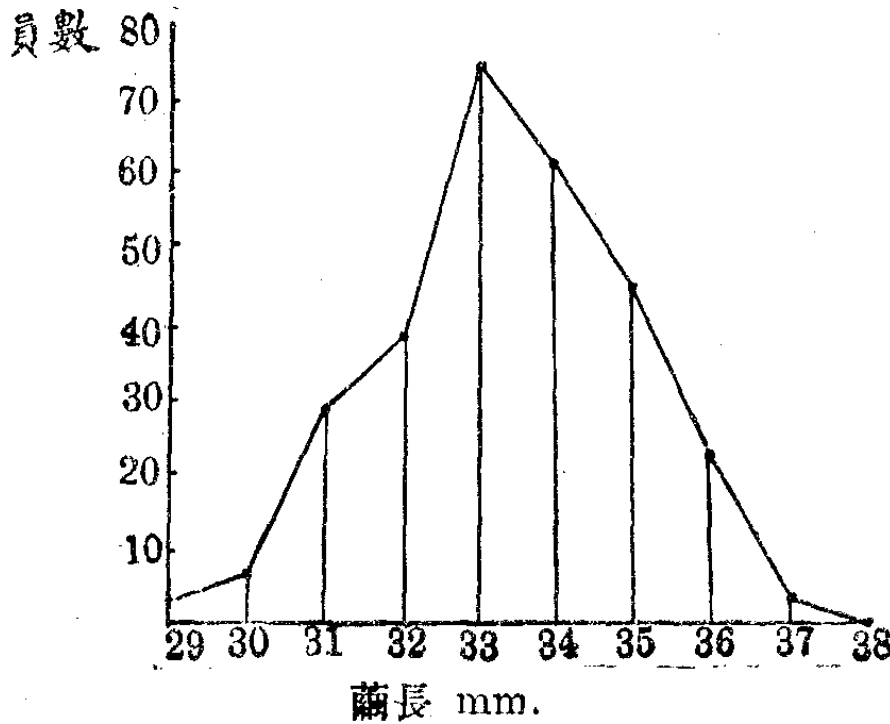
(1) 個體變異，有中等之價者在中央，其個體數最多。換言之，有一個最高之中心價也。

(2) 由中心價至左右兩極端，個體數遞減之程度相等，即中心價之左右，幾成規整的對式也。

變異曲線 個體變異之性狀，固可依變異表表示之，然亦可繪圖，用曲線表示之者。先作直角相交之縱橫兩線，縱線示各變員員數，橫線示各變員價。

於橫線上任意劃作等分作單位，自左至右，依次於點下記變員價數字。再自該點本各變員員數，引相當長之垂直線。最後連接各垂直線頂點，即得一多角形，

繭長變異曲線



稱曰變異多角形。若變員增加時，則多角之連接點增加，達極限時，多角形乃成曲線，此稱加爾頓氏 (Galton) 曲線或曰變異曲線。

平均價。平均價者，即總員數代表的數價，用以表示個體變異全體之性狀。平均價之求法，各變員價，各以其員數乘之。其積悉數加算，所得之總和，更以總員數除之。如下式：

M.....平均價

P.....各變員價之員數

A.....各變員價

$$n = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_r \text{ 總員數}$$

$$M = \frac{P_1 A_1 + P_2 A_2 + \dots + P_r A_r}{n} = \frac{\sum P A}{n}$$

更以蘭長變異舉例如次：

(繭長)變異價(A) 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38

(類數)變異數(P) 3 7 30 39 75 62 46 23 4 1

$$n = 3 + 7 + 30 + 39 + 75 + 62 + 46 + 23 + 4 + 1 = 290$$

$$M = \frac{29 \times 3 + 30 \times 7 + 31 \times 30 + 32 \times 39 + 33 \times 75 + 34 \times 62 + 35 \times 46 + 36 \times 23 + 37 \times 4 + 38 \times 1}{n}$$

$$= \frac{9682}{290} = 33.39$$

第三節 相關現象

相·關·作·用· 生物體之某種性質，與他種性質，輒有特殊之關係。即一性質起變化時，他性質亦共同發生變化。如此現象，曰相關作用。有如是變異者，稱相關變異，或共同變異，或單稱相關。

正·相·關·與·負·相·關· 相關有正負之別，凡一性質增減，他性質亦隨之增減者，是謂正相關，例如蠶體量與飼育日數之關係即是。負相關者，乃一方之性質

增大，他方之性質減少，或此性質減而彼性質增，如孵化回數與絲量之關係即是。

第四節 純系說

純系定義 純系者，純粹系統之略稱，乃遺傳性質純粹之系統，即如植物，依自花受精所生之後代，歷久不變者也。純系說係丹麥國學者，約翰孫 (Johannsen) 研究創立之學說。

(1) 一般生物（固不僅蠶兒如是）所認為同一品種，皆非單一系統。一品種內，每混有種種之純系。凡行一蛾育者，皆所公認。

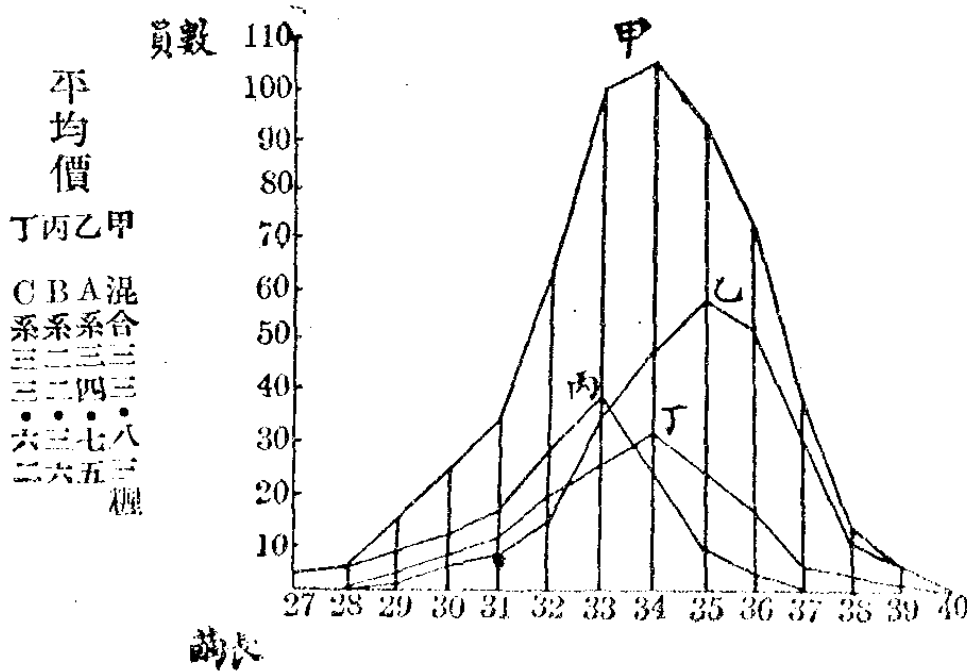
(2) 自混合育之繭，行人為淘汰以不合理想者去之。例如繭形小之系統，由人為淘汰，逐漸除去，繭形大者乃多，平均價即漸大。至小繭形系統，完全除去時，僅存繭形大之系統矣。

(3) 於若干純系混和之品種中，實行淘汰，純系當能分離，初時效果顯著，

但純系既分離後，雖任何努力淘汰，終不得先時之效果。蓋淘汰結果，所得大繭之純系，雖有個體變異，具種種變異，然具同一遺傳質，純系內之淘汰無效也。所謂利用個體變異，行品種改良者，不過分離純系耳。

今就白玉種之繭長，調查其個體變異。當混合蛾區時，雖認作同一系統，但就各蛾區分別調查時，則知其悉為平均價不同 A、B、C、三系之混合也。

異變長繭之玉白



第五節 適應變異

生物每因外界狀況變換時，變其形態性質，以求適應此新境遇，如是所生之變異，是謂適應變異，又曰場所之變異。有下列三種：

(1) 因氣候狀態之變異 蠶之化性，易因環境而生差異。二化在攝氏二十五度以上催青時，生越年卵，本年不再孵化。於十五度以下催青時，生不越年卵。若以中間溫度催青，則混生越年卵與不越年卵二種，而中間溫度催青者，又因光線及齡期溫度高低濕度多少而生影響。

(2) 因地位狀況之變異 飼育蠶兒，雖極注意飼料及其他生活要件，但因厚飼薄飼之差，於發育上必生差異。是可目為以地位狀況而變異者也。

(3) 因營養狀況之變異 蠶因桑質不同，發育及成繭，殊有差異。又二化蠶如營養狀態良好時，生為越年卵。反之，營養不良，生不越年卵。

適應變異不遺傳之證。適應變異與個體變異同為不遺傳者。即環境同一時，子孫形質，雖似親代之變化，恰似遺傳。但一旦外界狀況更變，即回復其舊態矣。例如二化性蠶種，歷數代或數十代均高溫催青，祇為一化，是即連年之適應變化。若將其蠶種，行究理催青，遂發現其本性，而仍為二化。於此可證適應變異，實不遺傳。

第六節 偶然變異

生物體偶生急激之變化，親子形質，大相懸殊。此變化即稱偶然變異，或突然變異，又稱大變異等。其發生也，不得預知。

距今三十餘年前（一九〇〇年），荷蘭植物學家豆佛利（De Vries）研究月見草，而唱突變說。其大要如次：

（1）突然變異與普通變異不同，為正確之遺傳。遺傳其新性質於子孫，為

新種屬之起因。

(2) 突然變異，不因外界狀況之如何，乃因潛伏內部生理的力而起者，即由於細胞內遺傳質變化之故。

第七節 交配變異

遺傳質不同之雌雄交雜時，其子較之父母，形質上必有差異。如是因交雜而起之變異，即稱交配變異，如前述之種種雜種乃是。交配變異因交雜結果，兩親形質或分離或結合，故交雜為生物發生變異之一大原因。而利用一代雜種，作品種改良，乃為品種育成上重要之事也。

第七章 蠶之品種改良法

第一節 品種改良序說

生物·生命·三角形 凡生物生命，均受遺傳訓練與環境三角形之支配。遺傳為之基本，最關重要。今即以蠶兒言，遺傳受之先代，訓練即飼育，環境乃蠶室管理。等。品種改良，即如何使得良好遺傳性之方法，是謂優生。凡訓練與環境，即飼育與管理，不能改變遺傳。雖然，可發揚之，保護之，維持之。蓋有良好之遺傳，尚賴飼育與管理保存之，非為遺傳良好，即可不注意飼育與管理，是優境亦重要也。蠶之品種改良法者，即改良蠶之遺傳本性，其效果及之後代，非如飼育法之改良，僅限自己本身。品種改良，果能成功，則貢獻於吾蠶絲界之利益至大。

品·種·改·良·之·着·眼·點· 優良蠶種之要件：

吾人飼蠶之最大目的，在得絲繭，謀經濟上利益。改良品種所當注意者，亦須以經濟為基礎。着眼點則宜於經濟有關之性質。如絲量絲質飼育難易食桑量等，不可徒重形式，而鑄大錯。

當着手品種改良之先，須確立可能之理想，即具備優良性質品種之雛形，吾人理想之優良蠶種，有以下諸要件：

(一) 一般的——個體變異比較最少者。

(二) 蠶卵(1) 卵形卵色齊一者。

(2) 孵化齊一者。

(三) 蠶兒(1) 體質強壯，飼育容易者。

(2) 發育齊一者。

(3) 以食桑量爲單位之收繭量多者。

(4) 經過早，飼育日數短者。

(四) 繭

(1) 絲量多者。

(2) 解舒良好者。

(3) 絲質強韌者。

(4) 纖度適當者。

(5) 練減量少者。

(6) 色澤良好者。

最須注意者，繭質收繭量體質等，均非遺傳學上之單位性質，實含多數遺傳因子，果欲一一改良，雖久歷年月，亦非容易。品種改良，祇可擇最要之一着，作爲目標。欲於一時改良多數性質，事實不能。僅推此及彼，逐漸改良而已。即於同

一種中，悉集有用諸點，亦因相關作用而生困難，甯以一品種付一二特性，他品種更付其他特性，作互相有異之數品種。得應養蠶家之技術程度。地方之氣候風土等，而為適宜之分佈。事既較易，而實用上亦有效也。

品種改良法之種類

(一) 自不純粹種中，選出優良系統——純系分離法。

(二) 由雜交法製造雜種，固定優良品種之方法——交雜變異利用（固定雜種法）。

(三) 本優劣性關係，使不良性質潛伏，造成適合吾目的之新品種。——一代交雜種法。

(四) 利用偶然變異突然發生之優良新品種——偶然變異利用法。

第二節 純系分離法

純系分離法者，乃自多數系統混合之品種中，選出一優良純粹種之方法。雖不似他法，能育成突然新種類，或急遽的改良新品種，但合理安全，能逐漸改良，一般多用之。

其法乃就各個體，卽一蛾或一蛾區之一部分，檢其特徵而行選擇之方法也。以多數之蛾區，各各分別飼育，擇符目標之一蛾區，使近親繁殖而採種。更繼續行之數代，遂得目的之純粹種。例欲育成多絲量之品種，先將各蛾區之繭，一切開，秤其繭層量，計算繭層率。自繭層率最高之蛾區中，更選繭層率最高之若干繭，使雌雄交配而產卵。其後代仍一蛾育，分別營繭，就其成繭，再如先法，求繭層率，擇最高者採種。如是行之數代，反覆淘汰，終得繭層最重之品種矣。

純系分離法之要點 行純系分離法，所當注意之要點如次：

(一) 決定改良之目的性質，祇宜一種。若欲數性質同時改良，難以成功。

(二)須一蛾飼育，而蛾區數以多爲妙。倘混合育者，不特難達目的，或且終歸失敗。

(三)宜於同一環境下飼育。若環境有異，則於蛾區間及個體間，有能充分發揮本性者，亦有不能者，卽難精密比較，不得正確結果。

第三節 固定雜種法

固定交雜之目的 欲集兩品種之特有優良性質，蒐萃於一種，可利用遺傳法則交雜之。蓋兩品種因性質交換，不良性質除去，潛伏性質喚起等，能成新品種，固定之卽得。

前述優良品種之選出及淘汰法，乃分離其既存系統爲止。品種改良之範圍有限，盡行分離其混雜系統終了後，則無積極改良之餘地。至於固定雜種法，乃品種改良中最進步者。根據遺傳法則，於二代以後之種種組合中，選出其實

上最適當者，累代採種，而得固定之新種。

固定之難易。交雜後固定性質，所須代數，由性質而大異。如單純遺傳質（劣性）之固定，最為簡單。不完全優性之固定，經一代亦可區別純粹優性與不純粹者。但固定完全優性，則覺困難，第四代始略純粹。然諸性質，多由複雜的遺傳因子而成。如上述之簡單，乃為事實所無。

固定交雜法之要點

- (一) 交雜之先，必須詳知目的性質之遺傳現象，若何遺傳，如何相關等。
- (二) 行交雜之原種，須絕對純粹。宜先將兩親行純系分離。
- (三) 兩親既為純粹種時，當以充分之注意，周到之技術，完全交雜。
- (四) 以兩親之雌雄交配，作交互雜種。
- (五) F₂以後一蛾飼育，續行三代至四代。注意有目的性質之蛾區而固定。

之，遂得新種。

第四節 偶然變異利用法

偶然變異乃罕有之變異，不能以理想希望其發生。但因偶然變異所生之性質，有確實遺傳性，即可固定。苟審慎注意其發見於品種改良上，大可利用，極為便利。例如蠶之斑紋，化性，眠性，繭色等，恐皆由偶然變異發生。

利用偶然變異之要點：

(一) 充分明瞭各品種之特性。

(二) 就多數之蠶兒，作周到而精密之觀察。

(三) 遇有變種發現時，自此採種，作一蛾育，調查其性質，是否遺傳。

第五節 一代交雜種法

一代交雜種之意義 一代雜種，乃應用孟得爾遺傳法則。交配不同系

統之蠶蛾，產出之蠶種也。兩親所有之優性，悉數表現而劣性潛伏。（所謂優性，不限為良好性質，而劣性亦未必為惡劣之性質。）其交雜結果，可以豫想。若配合良好，則交雜之第一代（即 F_1 ）頗顯兩親之長，能力增進，成績超然。在蠶品種改良法中，為確實方策。但因一代雜種，非固定品種，有劣性潛伏， F_2 以後，遂行分離，失去一代雜種之特點，益形混雜，故不能複製，是其大缺點耳。蠶種製造者，若得適當基礎原種，並研究理想的交配，則可製造他人無從模倣之品種，享蠶種獨占之利益。

一代交雜蠶種之優點

- （一）蠶卵孵化發生率，較兩親任何方為多。
- （二）飼育日數，較原種任何方及平均為短縮。
- （三）對於蟻蠶重及各齡蠶體量，增加之比，較兩親大。

(四) 掃下蠶數對營繭蠶數之比，較兩親爲優。

(五) 眠起經過齊一，飼育較兩親爲易。

(六) 給桑量與收繭量之比，較兩親收繭量爲大。

(七) 收繭量對掃蟻量之比，其上等繭及總收繭量，較兩親爲多。

(八) 中下等繭，較兩親特少。

(九) 繭形較大。

(十) 繭之品質，較兩親齊一。

(十一) 對鮮繭總量繭層量之比，及繭一升之繭層量，均在兩親之折衷間。

(十二) 生絲長度，較兩親之平均爲長。而絲縷較整齊，纖度最大最小之差

較小。

(十三) 繭之解舒頗良，繅一定絲量所費之時間，較兩親均少。

(十四) 生絲量常比原種之平均爲多。

(十五) 對生絲量之屑物，比較兩親爲小。

(十六) 食桑活潑，廢桑量少，桑之利用率大。

一代雜種之缺點

(一) 蠶種製造，手續繁瑣，費用較多。

(二) 產卵數少，尤以種繭及蠶蛾冷藏者爲甚。

(三) 同宮繭多。

(四) 繭形繭色之不勻整者多。

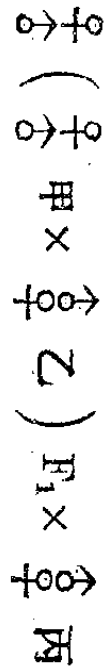
(五) 纖度有加粗傾向。

綜上以觀，衡其優劣，則優點補其劣點而有餘。故一代雜種之獎勵與普及，最爲切要。

第六節 重複一代雜種法

除一代交雜種外，又有三元雜種四元雜種逆交配種等。較之純粹一代交雜種，其成績雖遜，但原蠶飼育困難之夏秋期，亦便實行。苟純粹原種在高溫期內，有良好飼育方法，則無製任何重複雜種之必要也。

三元雜種法 三元雜種者，乃甲種與乙種之一代雜種。以丙種交配之。



上述三元雜種，以一代雜種作原種用時，於學術上論之，當然混雜不勻。然交配得宜，蠶無發育經過不齊之憾，蟲質亦強。近時日本夏秋蠶，常用此種。至於製三元雜種應注意者，有左列三端：

(一) 基礎原種，不可不選其最純粹者。

(二) (甲 × 乙) × 丙 雖用於夏秋蠶，若三種均爲二化性，殊不相宜，至少須有一種爲一化性。

(三) 甲乙丙三種，任何配合之一代雜種，須性質相宜。

四元雜種法 四元雜種云者，甲與乙之一代雜種，與丙與丁之一代雜種交配，其兩親均爲一代雜種，故飼育容易，產卵數增多。然相互性質不適宜時，蟲質反形虛弱，繭質劣變。採用此法，當慎察其交配方式，不可貿然嘗試。

重複一代雜種之優劣點

(一) 易得強壯之交雜原種。

(二) 產卵量多。

(三) 蟲質強健，經過迅速。

(四) 繭質繭形，僅稍雜駁。

(五)同宮繭有增多傾向

第七節 淘汰與變異與次代檢定法

上述三種品種改良法，如純系分離法，固定雜種法，偶然變異利用法等，均着手於淘汰，除去不良系統，而以近於希望者繁殖之。此淘汰方法，實成功失敗之重要關鍵。則其先決問題之變異性，誠不可不知也。

次代檢定法 選發現一定性質之蠶兒，次代一蛾育，調查該特點遺傳與否之方法，即為次代檢定法。設以絲量特多者與普通者，或以異性質之兩極端者，分別採種，次代各別飼育。倘絲量多之系統，較普通系統各蛾區，絲量豐富者，知此絲量特多之變異，係遺傳性。更進一代，反復試驗，得同樣結果者，則決其無誤。反之，多絲量系統，與普通系統，次代不有大差者，即為不遺傳性，想因環境或其他關係所致。再經試驗一代，而結果相同，則愈證其為不遺傳性。

職是之故，製種家由他處購入原種，飼育一代，即製種販賣，殊爲危險，得自可靠機關之原種，固無問題。不然者，極須注意。例如一代飼育時，成績殊優，而不知其爲一代交雜種也。又因其他關係，雖結果卓越，而不知其本質實不良也。是以次代檢定法，決不可缺。經自有二代，然後製種發售，方爲妥當。

第八章 蠶種製造場經營設計

經營蠶種製造場之要素，不外製造優良蠶種，與營業有利二端。欲製造優良蠶種，重在改善技術，前數章所述，純對技術而言。至於營業有利，則賴精密設計，謹慎經營。茲就春飼蟻量二十兩，秋飼十五兩，述蠶種製造場之設計與實施，聊供實地經營之參考。

第一節 種用桑園設計

按蟻量一兩，春季飼育用桑，計枝葉約四十擔。飼育蟻量二十兩，則需葉八百擔，本此標準。經營桑園。

栽桑面積 就成年桑樹論，春期每畝產量約十二擔，則應栽桑七十畝。計

中刈桑五十畝，低刈桑二十畝。又爲夏秋蠶飼育計，應另設夏秋期稚蠶專用桑園十畝，共計八十畝。

品種及修剪法 製種用桑，宜多栽山桑系統之品種，如市平改良鼠返等。行低刈法，栽植較密，每畝三百株或四百株，以求速成。作春蠶稚蠶用桑，另栽中刈式湖桑，作壯蠶用。夏秋蠶稚蠶專用桑園，則以低刈改良鼠返或湖桑爲佳。

桑工 長工一人，可管理桑園十五畝，常年工作。惟於施肥除草工作繁忙時，宜斟酌情形，增雇臨時工。

肥料 以有機肥爲主體，除利用腐熟桑糞外，宜購入人糞尿、荳餅、棉子粉等。每畝施用人糞尿約二十擔，荳餅或棉子粉每株一斤，冬季栽豌豆作綠肥。

第二節 種場建築設計

蠶室 每間蠶室尺寸，深二十六呎，寬十五呎，高十二呎，足飼育蟻量二兩。

苟飼育時分前後二批，已足敷用。

建築方向宜南，地位當高燥通風，南側備六呎寬之走廊，北側不妨從省，以節資本。

簇室 設蠶室建築爲二層樓房，下層作蠶室，上層作簇室。

貯桑室 貯桑室四間，可貯桑五六十擔。倘合簇室蠶室建地下室，固爲最便。惟建築費略鉅，爲經濟計，可建平房。

辦公室及宿舍 七間平房一座。

貯藏室及工房等 就地形及工作方面，分別建築，約八至十間。

第三節 用具設計

蠶種場用具，品目繁多，不勝枚舉，列表於後。一切用具設備費，以每兩蟻計，約三百元，則共需六千元。

(一) 蠶室飼育用具

品名	數量	單價估計
蠶架	六四	二・五元
踏步凳	一六	一・五
給桑架	四〇	〇・八
鞋箱	二	五
面盆架	二	〇・五
面盆	二	〇・二
蠶簍	一四〇〇只	〇・六
糠篩	一六只	〇・二
蕪沙籬	二五只	一・五

糠缸	炭篩	風筒	糠沙筒	火缸蓋	火鉗鏟	火缸	蠶架竹	鵝毛	蠶筷	籐簍
四	一	八	一〇	四〇	一〇	四〇	一五〇〇	一〇〇	一〇〇	大二〇〇 小五〇〇
二〇〇	一〇〇	三〇〇	二〇〇	〇一	〇一五	〇一五	〇一	〇〇二	〇〇一	〇〇一 〇〇二

燒糠器

一

一·五

二齡蠶網

一〇匹

一·一

三齡蠶網

二〇匹

一·〇

四齡蠶網

三〇匹

一·〇

五齡蠶網

二〇〇匹

〇·〇五

乾濕計

一五只

二·五

最高最低
寒暑表

一

四·〇

酒精燈

一

〇·三

解剖器

一

二·〇

三脚架

一

〇·二

二重皿

二

〇·二

鬧鐘

三

二·五

(一) 簇室上簇用具

上簇架

六四

二·五

高橈

四

三·〇

小圓簍

一〇

〇·四

蘆簾

五〇〇

〇·四

切草刀

一

三·〇

(二) 貯桑室調理用具

貯桑架

三六

二

切桑板

二

二·五

刀架

一

三·〇

貯桑籃

二〇〇只

〇・七

挑桑籃

六〇

〇・六

採桑簍

一〇

〇・六

氣籠

二

〇・二

缸

二

二・〇

桑刀

大 二
小 一〇四

二・二
二・五

桑剪

六

〇・三

摘桑刀

一〇〇

〇・〇
〇・三

籐盤秤

二

一・〇

鈎秤

二

一・五

(四)製種用具

製種架 二五副 一二三元

鉛圈架 五〇 一・二

鉛圈 五〇〇〇 〇・一八

蛾箱 一六 〇・二

(五)消毒檢種用具

消毒木桶 一 一二・〇

噴霧器 二 二〇

量杯 一 二・五

顯微鏡 二 一〇〇

乳鉢 五副 五・〇

(備註)估價以鎮江一帶為標準

其他日常生活用具，以經濟耐用為原則。至若徒事華麗，或不急之需，則非營業之道也。

第四節 育蠶製種消耗品估計

育蠶消耗

- 一、炭 春期用量約二〇〇簍，（指每簍十七、八斤而言）秋期一五〇簍。
- 一、消毒藥品 兼用福爾買林及昇汞，約需福爾買林二百磅，昇汞十磅。
- 一、原種 春期原種一百六十張，秋用原種一二〇張。
- 一、紙張 飼育用牛皮紙，以蟻量計，每五兩約需一零（五〇〇張）。
- 一、糠 每兩蟻約用一、二擔，寧稍多備。
- 一、稻草 稻草刷淨六折。如做傘形簇，蟻量每兩需淨草一五〇至二〇〇斤。若用波浪形簇，可用三、四次。稻草雖省，做工較費。

一、其他 掃帚箕拖布鉛絲粗細麻繩等。

製種消耗

一、舊報紙 上簇及製種用，蟻量五六兩，約備一擔。

一、雄蛾匣 紙板製成，春用二〇〇只，秋用一五〇只。

一、母蛾匣 春備二萬五千只，秋備一萬八千只。

一、連紙 春製秋種，宜用浸酸連紙。

一、其他 噴蛾用色素，冷藏用冰等。

第五節 勞力支配

育蠶製種工作，頗不平均，閑時無工可做，忙時晝夜辛勤。苟勞力支配不宜，既誤蠶事，復多經濟損失。茲本緊縮政策，設計如次：

職員

(一)場主任兼技術主人,主持全場一切總務及技術事宜。

(二)事務兼會計一人,司往來賬目及辦理瑣屑事務。

(三)技術員三人,擔任一切育蠶製種技術。

工人

(一)男工 設領工一人,兼管桑園事務,支配內外場工工作。桑工五人,另雇短期蠶室男工五人。

(二)女工 以雇短期為原則,視工作之多寡,隨時招集之。當五齡時,擔任飼育者,每蟻量一兩二人,檢別蠶兒雌雄者二十人。

(三)臨時工 挑葉採桑,雇用臨時男女工。

(四)雜役 男女役及廚房三,四人。

第六節 全年收支概況

(一) 支出之部

育蠶製種用品消耗 二四〇〇元

根據第四節計算

冷藏浸酸 一〇六〇

委託冷藏浸酸手續費秋種每張六分春種一分

薪金 二四六〇

職員全年計算

工資 二八〇〇

伙食 一三〇〇

職工一律供膳

桑園肥料 八〇〇

每畝平均十元

雜項 八〇〇

辦公費日常生活費等

合計 一二六二〇

(二) 收入之部

秋蠶種 八〇〇〇

一萬張每張八角

春蠶種

一五四〇〇

二萬二千張每張七角

蛾口繭

一三〇〇〇

合計

二四七〇〇

(三)利息及折舊

建築費息

一四〇〇〇

據第二節設計總須建築費一四〇〇〇元年利一分

建築折舊

七〇〇〇

二十年分攤

用具設備費息

六〇〇〇

每蟻量一兩設備費三百元

用具折舊

一二〇〇〇

五年分攤

桑園固定資本息

八〇〇〇

每畝開辦費一百元

流動資本息

八〇〇〇

流通資本八千元

合計

五五〇〇〇

淨利

七五八〇

淨益百分之二十一零

中華民國二十八年五月四日初版

(67274)

高級農業
學校教科書
蠶種學
一冊

每冊實價國幣壹元

外埠酌加運費匯費

版權所
翻印必究

編纂者 陸星垣

校訂者 葛敬中

發行人 王雲五
長沙南正路

印刷所 商務印書館

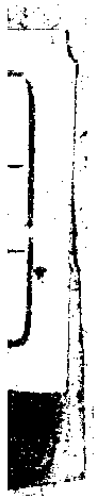
發行所 商務印書館
各埠

(本書校對者王永榜)

*G二九九三

~~742164~~

(11)



2038
638

7/3