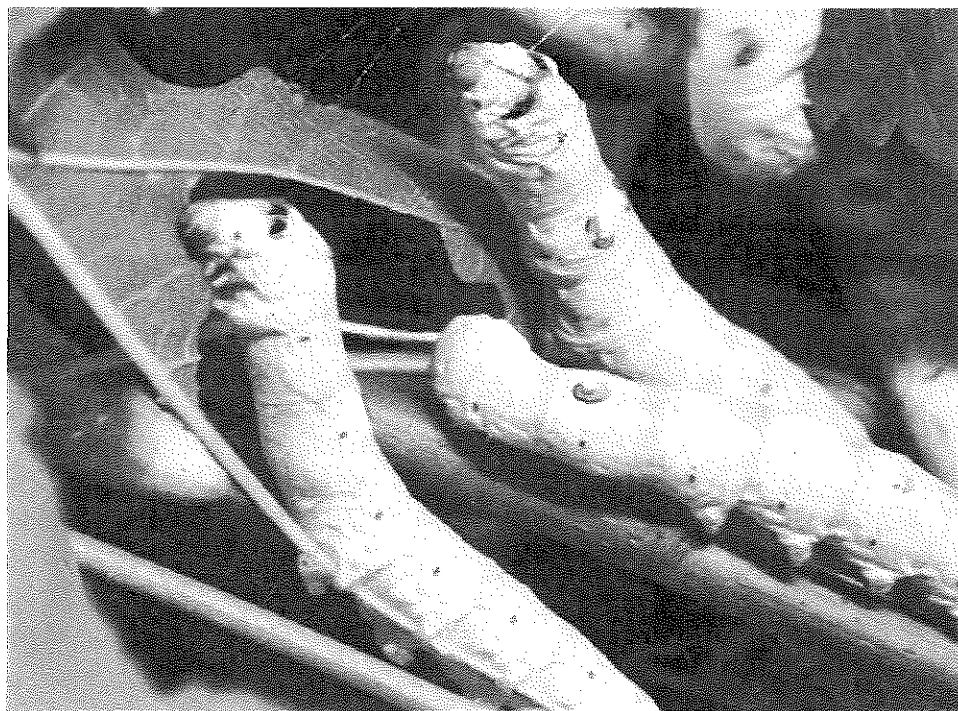


養蚕研修テキスト



群馬県
平成28年3月発行

巻 頭

はじめに

絹産業の歴史	1
蚕糸業が果たした役割	1
蚕糸業の現状	1
養蚕業 (繭ができるまで)	2
製糸業 (生糸ができるまで)	4
群馬オリジナル蚕品種	6
ぐんまシルク認定	7
遺伝子組換えカイコ	7

目 次

桑 の 栽 培

1. 桑の生育と収量 (標準栽培)	11
(1) 桑 (冬芽) の発芽	11
(2) 本県における脱苞期	11
(3) 平年の発芽開葉日	11
(4) 桑の生長曲線	12
(5) 桑園の収量	12
2. 桑品種	12
(1) 桑の三系統とその性状	12
(2) 主要桑品種別栽培面積	13
(3) 桑品種の特性と栽培上の注意点	13
3. 桑苗の作り方	14
(1) 古条さし木法	14
(2) 新梢さし木法	15
(3) 国定式簡易接木法	16
(4) 添田式接木法	16
(5) 接木苗の仮植、伏せ込み、管理	16
4. 桑園の造成	17
(1) 仕立法と植付距離および密度	17
(2) 植付密度の計算式	17
(3) 桑苗の植付け	17
(4) 桑の仕立方	18
5. 桑 (条桑) の収穫法	19
(1) 夏切法	19
(2) 春切法	19
(3) 計画残桑法	20
6. 年次別桑収量	21
7. 稚蚕用桑園の作り方と収穫法	22
8. 桑園の管理	23

(1) 施肥管理	23
(2) 桑園の除草	26
(3) 主な桑の病気と防除法	29
(4) 主な桑の害虫と防除法	30

蚕 種

1. 一代交雑種の利用	33
2. 交雑の形式	34
3. 蚕品種の性状と飼育上の注意	36
(1) 群馬オリジナル蚕品種	36
(2) 普通蚕品種	37
4. 現行蚕品種の一般的な飼育特性	38
(1) 3眠蚕、不結繭蚕の発生要因	38
(2) 現行蚕品種の不良環境に対する抵抗性	38
5. 催青	39

蚕 の 飼 育

1. 蚕の形態と成長	43
(1) 蚕の一生および形態	43
(2) 蚕の成長	44
(3) 蚕の成長と変態	46
(4) 蚕の食桑	46
2. 飼育条件と作柄	48
(1) 温度の影響	48
(2) 湿度の影響	49
(3) 気流の効果	51
(4) 光の影響	52

(5) 給桑量の影響	54
(6) 蚕座面積の影響	55
3. 蚕の飼育方法	57
(1) 稚蚕飼育	57
(2) 壯蚕飼育	61
4. 上簇	72
(1) 簇器の選択	72
(2) 上簇方法	72
(3) 簇中保護	75
5. 取繭・出荷	77
(1) 取繭時期と取繭作業	77
(2) 選除繭の種類と発生要因	78
6. 飼育標準表	
(1) 春蚕期	
(2) 夏・初秋蚕期	
(3) 晩秋蚕期	

稚蚕人工飼料育

1. 稚蚕人工飼料育の特徴	81
2. 人工飼料の組成と製造・保存・使用上の注意	82
(1) 人工飼料の組成	82
(2) 人工飼料の製造工程	82
(3) 人工飼料の輸送	82
(4) 人工飼料の保存	83
(5) 使用上の注意点	83
3. 飼育施設	83
(1) 建物	83
(2) 蚕室	84
4. 飼育準備	85
(1) 清掃、消毒	85
(2) 人工飼料の搬入	85
(3) 蚕室への入室前	85
(4) 作業上の注意点	86
5. 飼育方法	87
(1) 飼育環境	87
(2) 給餌法	88
(3) 給餌量と蚕座面積の関係	89
(4) 給餌後の作業	89
(5) 眠期の取り扱いと飼食のポイント	90
(6) 蚕座の取り扱い	91
(7) 配蚕	92
(8) 配蚕後の取り扱い	93

蚕の病虫害防除

1. 蚕病予防	97
(1) 飼育環境の病原汚染	97
(2) 飼育環境浄化の手順	98
(3) 消毒方法 (農家)	99
(4) 飼育中の防疫	100
2. 蚕の病気	102
(1) 核多角体病 (膿病)	102
(2) 細胞質多角体病 (中腸型多角体病)	103
(3) 伝染性軟化病 (ウイルス性軟化病)	104
(4) 細菌病 (卒倒病、敗血症、細菌性消化器病)	105
(5) 微粒子病	106
(6) こうじかび病	107
(7) 硬化病 (白きょう病、黄きょう病、緑きょう病、黒きょう病、サツマカビ病)	108
3. 蚕の害虫と防ぎ方	112
(1) きょうそ病 (カイコノウジバエ)	112
(2) だに病 (シラミダニ)	113
4. 蚕の中毒症と防ぎ方	114
(1) たばこ中毒症	114
(2) 農薬中毒症	115

繭の品質評価および価格

1. 繭の品質評価	119
(1) 繭品質評価の必要性	119
(2) 評価方法	119
(3) 評価項目と基準	119
(4) 繭品質評価の工程	120
(5) 繭品質評価成績書の発行	120
2. 繭価格の決め方	121

は じ め に

平成26年6月、「富岡製糸場と絹産業遺産群」が世界遺産に登録されたことから、改めて養蚕に注目が集まり、養蚕を始めたいという声を数多くいただくようになりました。

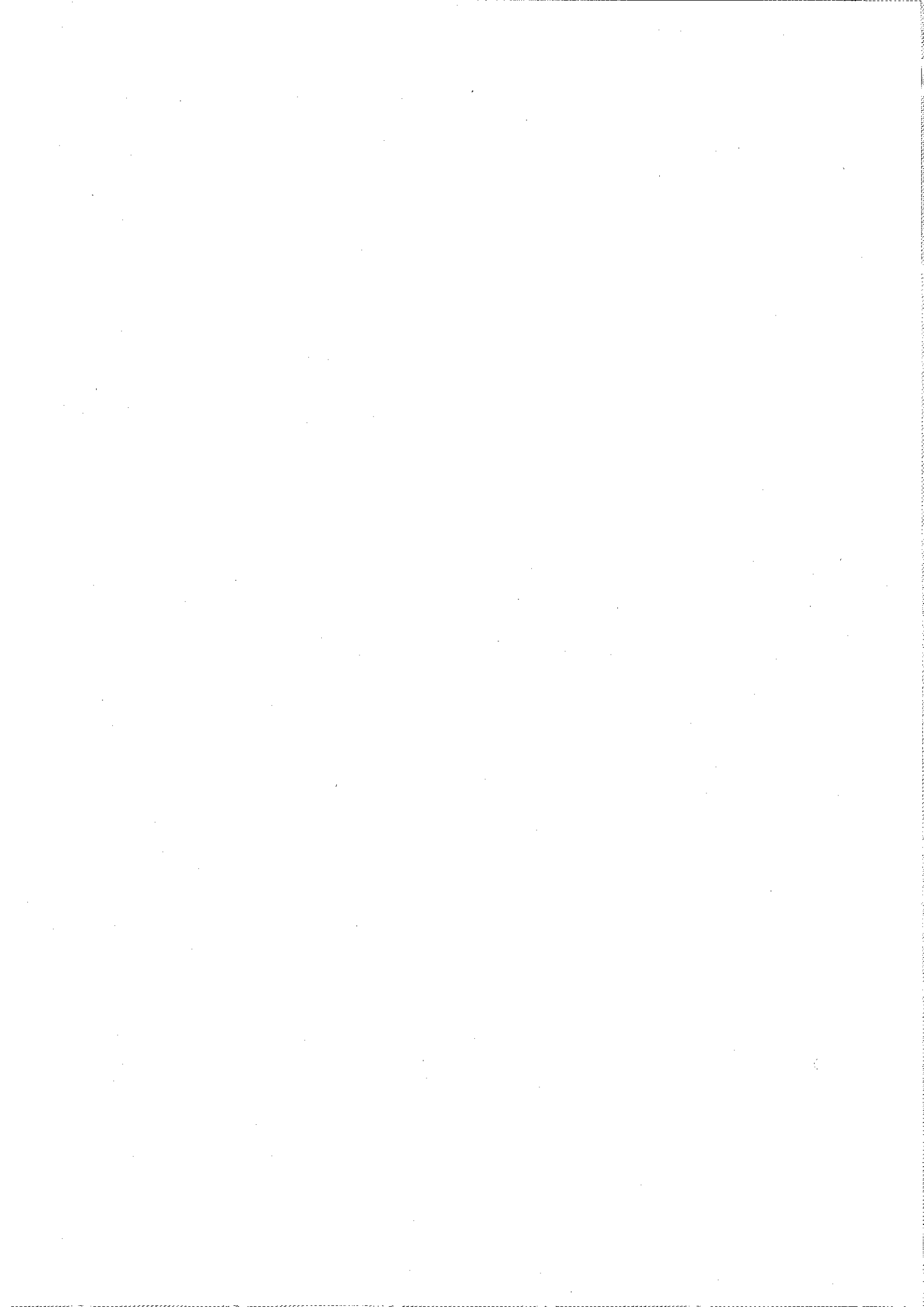
かつては県内各地で営まれていた養蚕ですが、養蚕農家や後継者の減少とともに実際の養蚕に触れる機会は非常に少なくなり、桑の栽培や蚕の飼育方法などを勉強する機会もほとんどなくなってしまいました。

このため、平成6年まで蚕業青年研修や養蚕婦人学級などで使用しておりました養蚕研修テキストを新たな情報も加えて見直しを行い、実に20年ぶりに編集・発行することといたしました。

蚕糸指導機関や関連企業が少なくなり関連情報や養蚕資材等の入手が難しくなっている中において、新たに養蚕を始めるためには、様々な工夫と努力が必要となります。

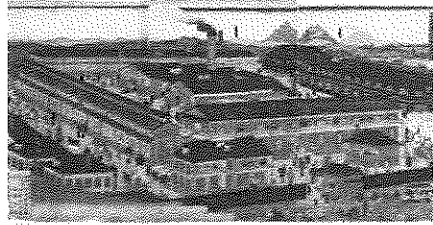
このテキストが養蚕を始めようとする皆さんの抱える諸問題解決に活用され、良き道しるべとなりますことを願う次第です。

最後に、編集・発行に当たり制約ある時間の中でご尽力頂いた諸先輩、(一財)大日本蚕糸会、関係各位に感謝致します。



絹産業の歴史

養蚕の歴史は今から5000年くらい昔の中国に始まったと言われていています。日本には紀元前後に養蚕・製糸技術が伝わりました。群馬県における絹産業の歴史は8世紀の中頃に新田郡から貢納された絹が正倉院に残されていることなどから、この頃には特産品として絹が生産されていたと考えられ、18世紀には養蚕製糸の一大産地になっていました。飛躍的に発展したのは1859年の横浜開港後であり、1872年(明治5年)に政府が近代化のモデル工場として富岡製糸場を設立、器械製糸が国内に広まりました。1909年には日本が世界一の生糸輸出国となり高級繊維の絹をより身近なものに変えました。



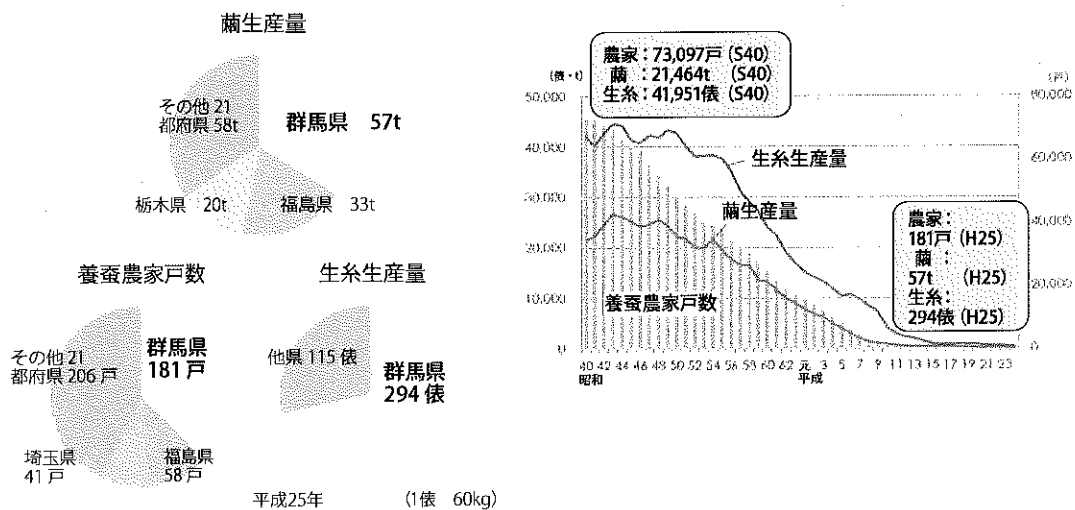
版画 上州富岡製糸図

蚕糸業が果たした役割

蚕糸業は、明治から昭和初期にかけて生糸の生産や輸出を通じて、日本の近代化と経済発展に大きく寄与するとともに、地域経済や文化の形成に大きな役割を果たしてきました。現在は海外からの安価な生糸・絹製品の輸入増大により、養蚕農家数、繭生産量は縮小していますが、中山間地域における複合経営の作物として位置づけられています。また、これまでの蚕糸研究の蓄積や蚕の遺伝資源は世界に誇れる財産であり、日本で開発された養蚕・製糸技術は、今日でも世界の絹産業を支えています。

蚕糸業の現状(H25)

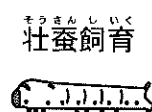
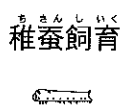
群馬県は、養蚕農家戸数、繭生産量、生糸生産量いずれも全国一を誇っています。しかし、海外の安い生糸や絹製品の輸入の増大、社会構造の変化による絹需要の減少等により蚕糸業の規模は激減しています。



養蚕業(繭ができるまで)

養蚕農家は桑を栽培し、桑を餌に蚕を飼育して繭を生産します。繭は製糸業者に販売され養蚕農家は収入を得ます。この一連の営みを養蚕業といいます。農家では家計を支えた蚕のことを、感謝と親しみの気持ちを込めて「お蚕さま」(おかいこさま・おこさま)と呼んでいます。

蚕は卵、幼虫、蛹、成虫の4つの成長段階を経る完全変態の昆虫です。卵からかえった(孵化)後、桑を食べ約26日間に4回の脱皮を行い繭を作りはじめます。繭は2~3日で作られ、さらに2~3日で蛹になり、やがて羽化して成虫(蛾)になって、交尾・産卵します。



蚕の卵を蚕種といい、蚕種は専門業者である蚕種業者が製造します。

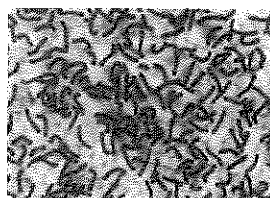
卵の直径は1.5mm程度で楕円形をしています。孵化直後の蚕は毛が目立つので「毛蚕」、蟻のようにも見えることから「蟻蚕」と呼ばれます。

幼虫期の前半である1~3齢を稚蚕期といい、農協などが経営する稚蚕共同飼育所という大型施設において、適切な温度と湿度管理のもと人工飼料で飼育されることが一般的で、その後、蚕は個々の養蚕農家に配蚕^{*1}されます。

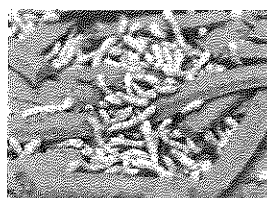
*1 3齢まで育てられた蚕を養蚕農家に配ること(2齢の場合もある)

養蚕農家は壮蚕期の4~5齢(約14日)を自宅の施設で条桑(枝に桑の葉がついた状態)により飼育します。

蚕は成長するにつれて桑を食べる量が多くなり、5齢の蚕は盛んに桑の葉を食べるため、ザワザワと雨が降っているような音がします。



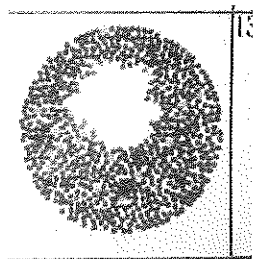
毛蚕・蟻蚕



3齢の蚕



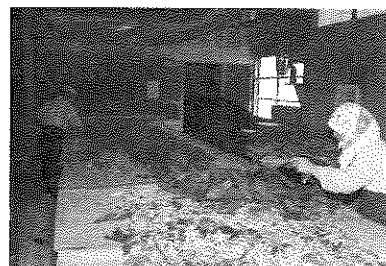
5齢の蚕



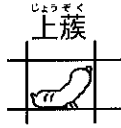
蚕種



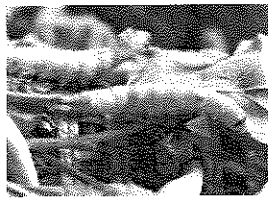
稚蚕共同飼育



条桑飼育



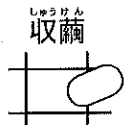
5齢の蚕は8日ほど経過するとやがて桑を食べなくなり、体が飴色に透きとおってきます。この状態になった蚕を熟蚕じゅくさんといい、繭を作らせるための道具である回転族かいてんまじしに移します。この作業を上族じょうぞくといいます。



熟蚕



上族作業



上族後7～8日経過した頃、蔞の小枠から繭を取り出し、繭の外側を覆う毛羽を取る収繭作業を行います。

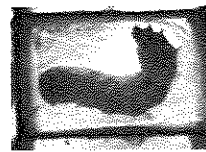
この作業に、自動収繭毛羽取機という機械を使用します。



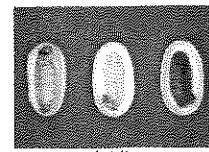
収繭作業



回転族に移された蚕はやがて小さな枠の中に入り、吐糸口(餌を食べる口とは別の糸を吐く口)から糸を吐き繭を作り始めます。蚕は2～3日糸を吐き続け繭を完成します。糸を吐き終わった蚕は繭の中で脱皮し蛹になります(蛹化)。



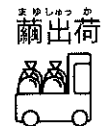
営繭



蛹化



営繭中



農家は収繭した繭を布袋に詰め、農協等の出荷場に運びます。集められた繭は一度袋から出され、不良繭を取り除き、再度袋詰めされ重さを量ります。その後、品質評価のためのサンプル繭を抽出し、製糸業者に引き渡されます。

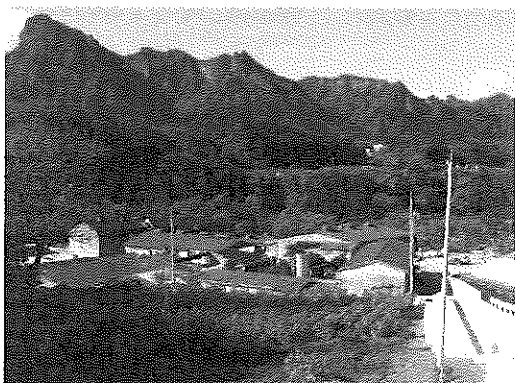


出荷作業

製糸業(生糸ができるまで)

製糸業者(工場)は養蚕農家が生産した繭を購入し、生糸を製造して流通業者や織物業者に販売します。これを製糸業といいます。

群馬県安中市には、日本最大の製糸工場である碓氷製糸農業協同組合が稼働しています。



碓氷製糸農業協同組合

碓氷製糸農業協同組合では、群馬オリジナル蚕品種をはじめ、国内11都県で生産された繭を生糸に加工し、北海道から沖縄県まで全国約90社の生糸問屋や絹織物工房等に販売しています。



荷受



繭乾燥



貯繭

各地の繭出荷場で集められた繭は製糸工場の荷受け場に搬入され、重さを量り繭量を確定するとともに、品質評価のための繭を抽出します。(出荷場で抽出を行った場合は重量確定後、直ちに繭乾燥となる)

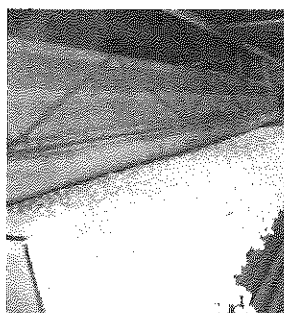
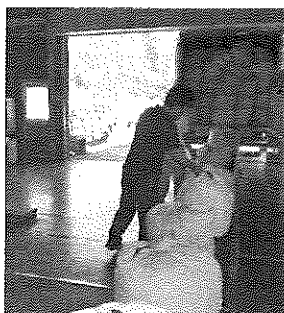
出荷された繭の中では蛹が活着しているため、蛹化後10～12日すると繭に穴を開け蛾が出てきてしまいます。

このため、蛾の発生とカビの発生を防ぎ長期の保存ができるように荷受け後直ちに乾燥機により乾燥します。

乾燥前の繭を生繭、乾燥後の繭を乾繭といいます。

乾燥した繭は蚕品種別、蚕期別*2に分けて繭倉庫に保管されたのち、年間の繰糸計画にあわせ出庫します。繭は5～10月にしか生産されませんので、製糸工場では1年間安定した繰糸ができるよう適正な管理のもと貯蔵されます。

*2 蚕を飼う時期によって、春蚕、夏蚕、初秋蚕、晩秋蚕などに分けられます。

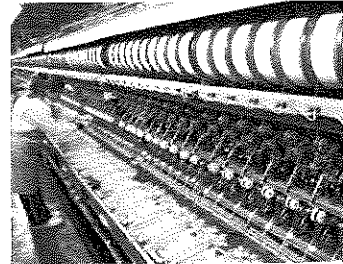
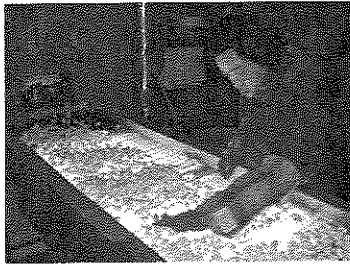




出庫された繭から生糸品質を損なう原因となる玉繭（2頭のカイコが共同して作った繭）、汚れた繭、奇形の繭等を取り除きます。この作業を選繭といい、外観からわかりにくい繭内部の汚れもわかるよう、下から透過光線をあてたベルトコンベアーの上で行われます。

繭を湯・水蒸気などで膨潤（水分を含み膨れる）、軟化させ1本の繭糸が容易に繰り取られるよう処理します。この作業を煮繭といいます。現在、製糸工場で一般的に使用されている煮繭機は進行式蒸気煮繭機で、所要時間は20分程度です。

繰糸は、製糸工場の中心的な工程です。煮繭した繭から糸口を出し、目的とする太さ（繊度）の生糸となるよう数本以上の繭糸をより合わせて繰り取る作業です。現在使用されている繰糸機は自動繰糸機といい、機械的に繭から糸口を出し生糸の太さを制御します。

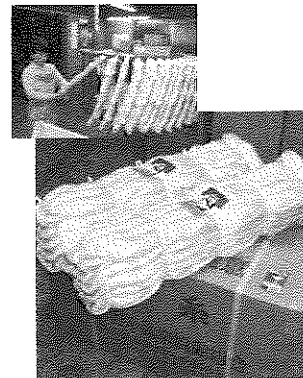


仕上げ・出荷



繰糸した生糸は、小枠に強く巻かれています。生糸の緊張をとり、荷造り、取り扱いが便利なように外周が150cmの大枠に巻き返します。巻き取った生糸は最初と最後の糸口がわかるように一緒に結び、巻き取った生糸（総）の形が崩れないように力糸（綿糸を編み込む）をかけます。この工程を揚返しといいます。

総の状態の生糸を捻って20～24束に束ねて括とします。1括は約5kgで6括を段ボール箱に詰めて1ケース、半俵（約30kg）とし出荷します。



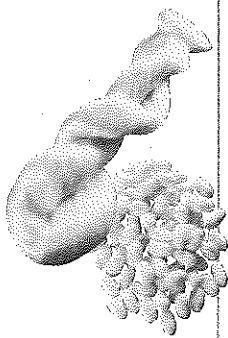
群馬オリジナル蚕品種

群馬県(蚕糸技術センター)では、特徴ある蚕品種(群馬オリジナル蚕品種：8品種)を育成・普及し、用途に適した高品質繭を生産しています。

世紀二一(せいきにいち)

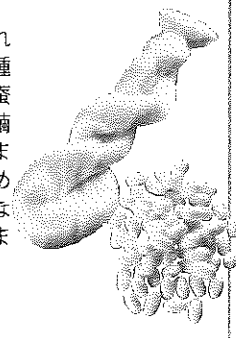
一つの繭から取れる繭糸の長さは約1,500メートルと長く、繊度は細い(約2.4デニール)^{*3}という特徴を持つ繭です。この繭から生まれる生糸は染色性に優れ、染め上がりが美しく、気品と風合いを備えています。

*3 普通品種の繭糸繊度は約3デニール。繭糸長は約1,200メートル。



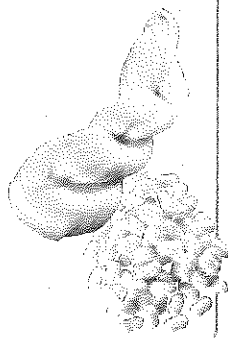
ぐんま200(ぐんまにひゃく)

蚕が強健で、繭糸がほぐれやすく、生糸量の多い品種です。繭糸の太さは普通蚕品種と同程度ですが、生繭繰糸にも適しています。また、生糸の節が少なく極めて白いため、和装、洋装など幅広く使うことができます。



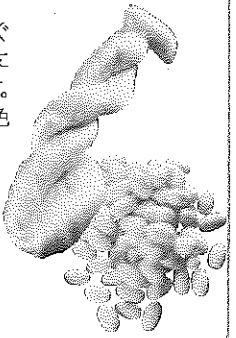
新小石丸(しんこいしまる)

皇居御養蚕所で飼育している日本古来の純粋種「小石丸」を改良した品種です。繭は、特徴ある「俵型」をしており、生糸は節が少なく繊度ムラがないため、主に高級呉服用として好まれています。



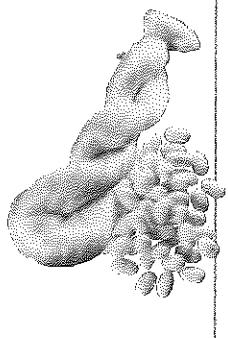
ぐんま黄金(ぐんまこがね)

群馬県が育成した品種「ぐんま」と黄繭種との交配により育成された品種です。光沢のある鮮やかな黄金色(山吹色)の繭と生糸です。



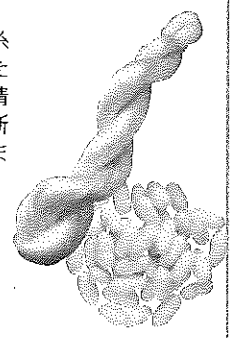
新青白(しんせいはいく)

江戸時代の文政年間に、現在の群馬県藤岡市周辺で育成されたと言われる「青白」と、「200」を交配して育成した品種です。この繭からは薄緑色の生糸が生まれ、この生糸にはフラボノイドが多く含まれるため抗菌性が高く、シーツや毛布などに使用されています。



蚕太(さんた)

4デニール以上の太い繭糸を得るために選抜改良した品種です。個性豊かな表情で、ニット製品をはじめ、新しい分野に利用されています。



上州絹星 (じょうしゅうけんぼし)

日本古来の「又昔」と県育成の品種を交配した品種です。この繭からは、強度・伸度に優れた生糸が生産され、織物は摩擦に強く染色性にも優れています。



ぐんま細 (ぐんまほそ)

繭糸の織度が2.2デニール内外とオリジナル蚕品種の中で最も細く、染色性にも優れます。高級呉服やストールなどの薄物への利用が期待されます。



ぐんまシルク認定



ぐんまシルクのブランド化を推進し本県蚕糸業の振興に寄与することを目的に「ぐんまシルク」認定制度を定めています。

認定品はオリジナル蚕品種の群馬県産繭を原料とした生糸、絹製品としており、認証シールの交付が受けられます。

column

遺伝子組換えカイコ

平成12年、(独)農業生物資源研究所が他の生物の遺伝子を組み込んだ組換えカイコの作出に世界で初めて成功しました。群馬県では、蚕糸業の復活、新産業の創出という大きな可能性の実現に向け(独)農業生物資源研究所や大学、民間企業との共同研究に取り組み、遺伝子組換えカイコの実用化を進めています。

遺伝子組換えカイコの実用化 (目指すところ)

1 付加価値の高い繭生産 → 蚕糸業の振興

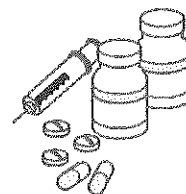
蛍光絹糸や極細生糸等のこれまでにない機能を持った繭・生糸を生産することで、衣料分野、医療分野等の様々な用途が見込まれています。

蛍光絹糸で制作した十二単風舞台衣裳
制作：農業生物資源研究所・浜縮緬工業協同組合・成安造形大学

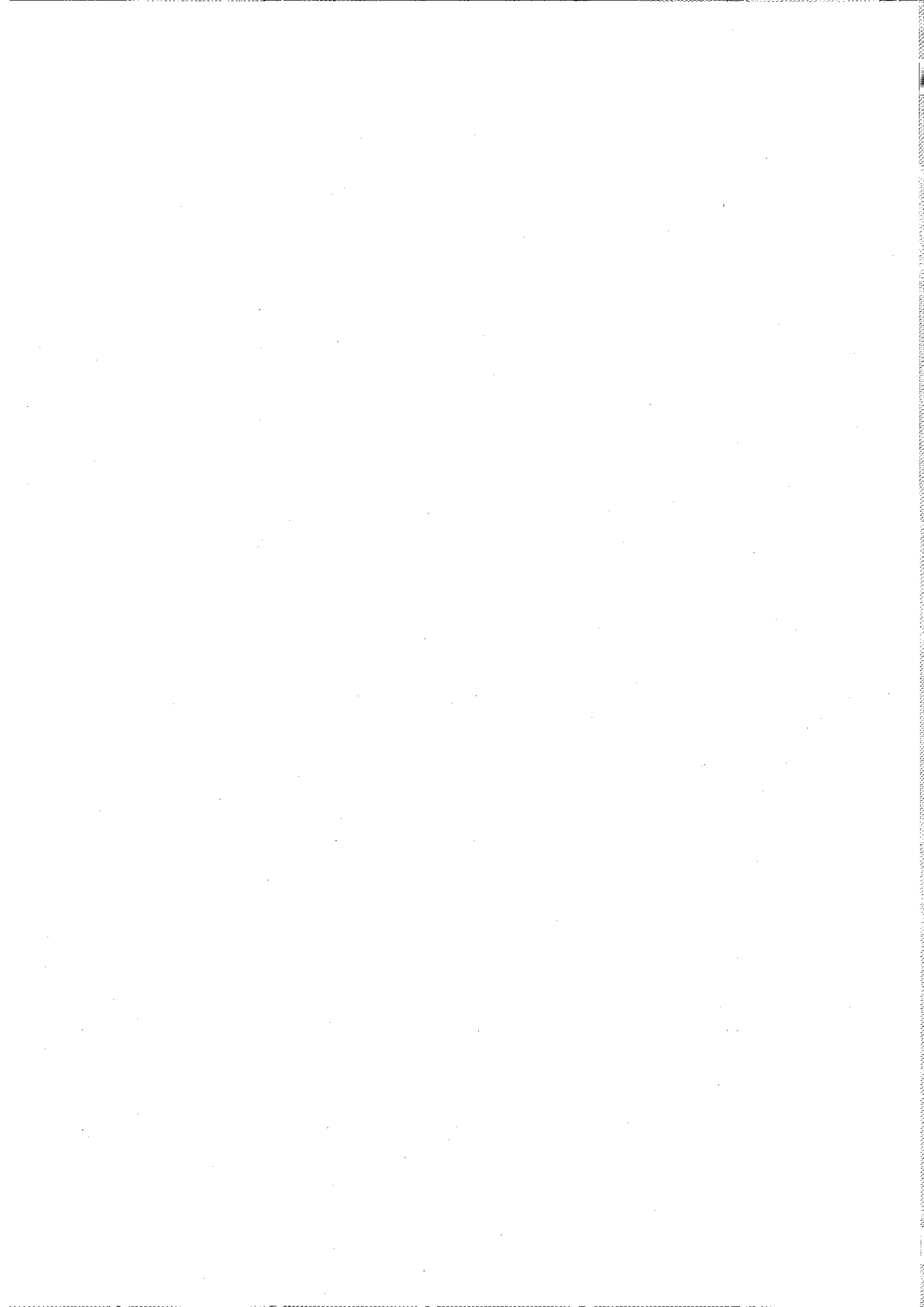


2 有用物質の生産 → 新産業の創出

検査薬や診断薬に必要な有用物質を含んだ繭を生産し、繭糸から成分を抽出し利用します。民間企業からの委託を受けて、養蚕農家による稚蚕共同飼育所での実用飼育が行われています。



※遺伝子組換えカイコの作出と産業化
遺伝子組換えカイコの取り扱いにはカルタヘナ法などいくつかの法律によって、安全性を確保しつつ行われております。

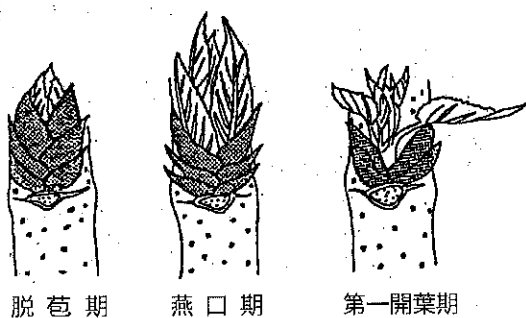


桑 の 栽 培



1. 桑の生育と収量（標準栽培）

(1) 桑（冬芽）の発芽



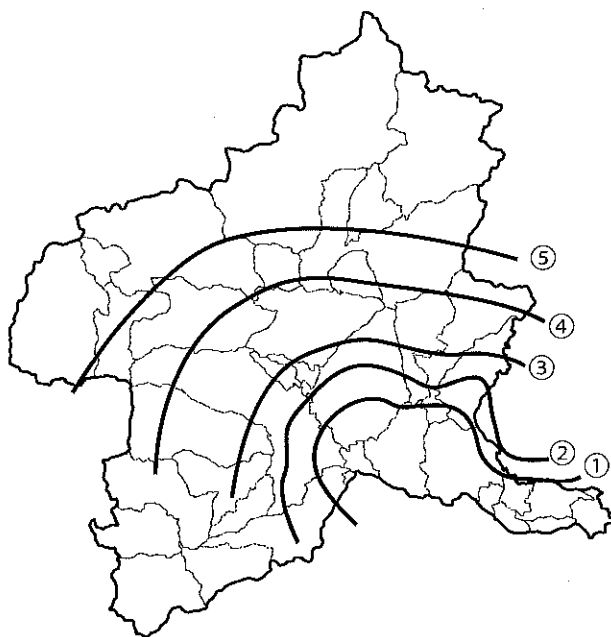
桑の発芽時期は次の3時期に区別される。

脱苞期…ふくらんだ芽から葉の先が出てきた時。

燕口期…葉が2～3枚出てきて、燕のくちばしが開いているような形の時。

開葉期…さらに伸び葉柄が見えて、葉が1枚横になった時を第1開葉期といい、順次第2、第3開葉という。

(2) 本県における脱苞期（一ノ瀬、夏切り）



①4月10～15日

②4月16～20日

③4月21～25日

④4月26～30日

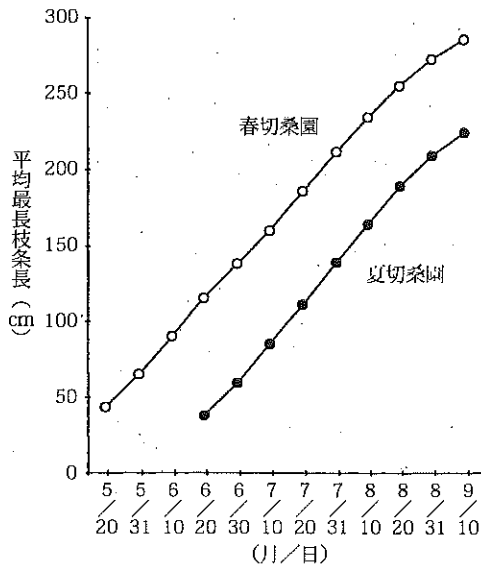
⑤5月1日～

(3) 平年の発芽開葉日（蚕技セ）

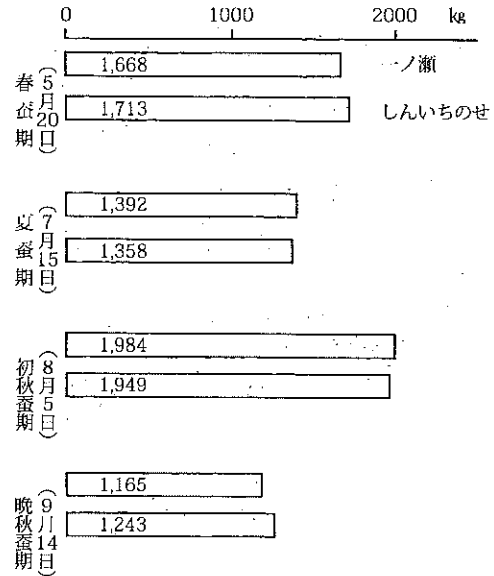
時期 品種	脱苞期	燕口期	第1開葉	第2開葉	第3開葉	第4開葉	第5開葉	第6開葉
一ノ瀬	4月14日	4月17日	4月19日	4月20日	4月22日	4月23日	4月25日	4月28日
大島桑	4 8	4 12	4 17	4 18	4 20	4 22	4 24	4 27

・大島桑は早生桑品種

(4) 桑の生長曲線 (品種 一ノ瀬 平年)



(5) 桑園の収量 (10a当たり糸桑量)



2. 桑品種

わが国で栽培されている桑品種は、およそ3つの系統に分けられるが、そのなかではカラヤマグワ系 (白桑) が圧倒的に多い。

(1) 桑の三系統とその性状

ヤママグワ系



発芽・硬化ともに早く小形で枝数は多い。耐寒性がある。
 剣持 しんけんもち
 ゆきまさり

カラヤマグワ系



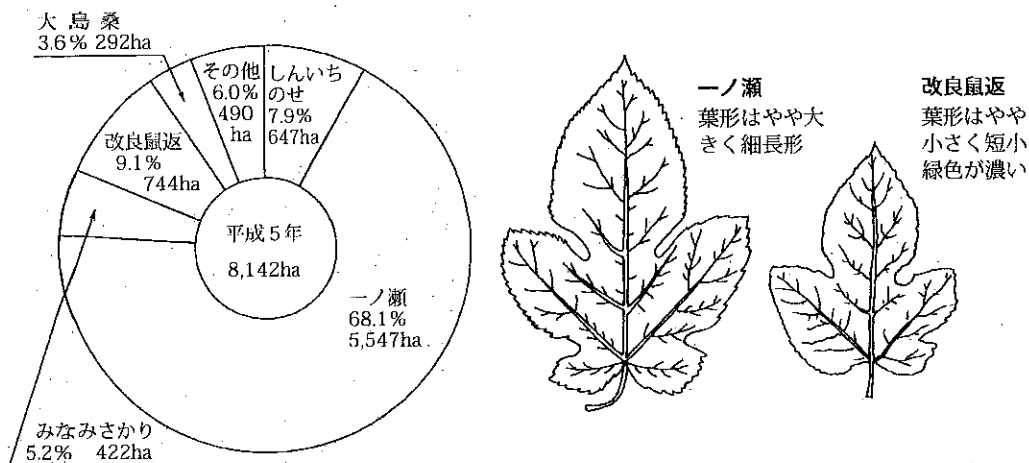
発芽は中生、硬化ややおそく、枝数・葉数ともに多い。
 一ノ瀬 改良鼠返
 しんいちのせ
 はやてさかり
 みなみさかり

ロソウ系



発芽は中・晩生、耐干性あり、硬化はおそい。葉形大、枝数は少ない。
 大島桑 みつみなみ
 たちみどり

(2) 主要桑品種別栽培面積



(3) 桑品種の特性と栽培上の注意点

ア、一ノ瀬

- ・春・夏秋蚕期とも条桑育に適するが、倒伏性がある。
- ・積雪・寒冷地帯では、胴枯病、寒枯病による被害が多い。縮葉性細菌病に弱い。

イ、改良鼠返

- ・多収性で発条数が多く、枝条が細く良くそろって伸び、節間が短い。
- ・萎縮病と干害、シントメタマバエに弱い。

ウ、大島桑

- ・発芽が早いので春の稚蚕用桑に適するが、晩秋蚕期の硬化が早い。
- ・萎縮病や胴枯病に強い。

エ、しんいちのせ

- ・姿勢は直立性で枝条伸長は良好であるが、枝条数が若干少ない。
- ・縮葉細菌病に強いが、胴枯病に弱い。

オ、はやてさかり

- ・枝条数が多く、葉が厚く、収量が多い。
- ・再発芽能力が良好で晩秋の葉の硬化が遅い。

カ、みなみさかり

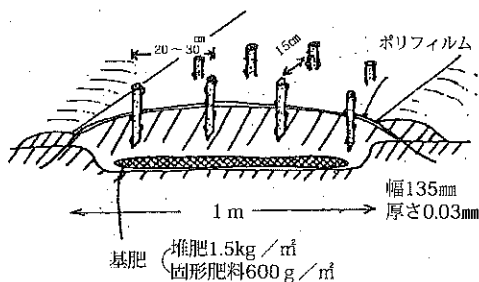
- ・姿勢が直立で枝条数が多く、収量が多い。
- ・耐病性が強く、極めて発芽能力が高く、葉の硬化が遅い。

3. 桑苗の作り方

(1) 古条さし木法

ア、さし床の作り方

さし床は日あたり、水はけの良い所に作る。
ロータリー耕耘をし培土板で掘割り堆肥、固形肥料を施用後、土塊等を除きながら「かまぼこ型」に仕上げる。雑草の多い所では除草剤（土壌処理剤）を散布してからポリフィルムでマルチする。

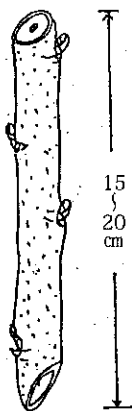


イ、さし穂の状況

- ・樹齢5年以上の株がよく、2～3年目の株の穂木は活着しにくい。
- ・基部に近い、太い、前年収穫しない等の穂木がよく、夏切りよりも春切りが良い。
- ・春秋兼用桑園から採取する場合には、株の中から太い条を2～3本間引いて用いる。
- ・桑品種では、しんいちのせの活着が良く、次いで一ノ瀬、大島桑で、改良風返はやや劣る。

ウ、さし穂の調整

- ・さし穂は条の基部から2本取り、図のように15～20cmとし、下部切口は芽の反対側から芽の下1cmへ斜めに電動鋸または剪定鋏等で切る。



穂木の作り方

- ・発根促進剤を使用する場合は、薬剤使用基準に従って適正に処理する。

エ、さし込み方と注意

- ・さし込みは穂木をじかに床にさすのではなく、穂木よりやや細目の条で穴をあけて穂木をさし込む。
- ・さし込みは穂木の下部10cmを直立にさし、上部の芽が1～2芽出る程度とする。
- ・さし木後は時々見廻って芽が害虫に侵されないように注意する。
- ・新梢が30～40cm伸長した頃に、フィルムを静かにはがす。
- ・新梢が2本の時は良く伸びている方を残して剪定をする。

オ、さし木の時期

- ・地域によって差があるが、その地方の桜の花の満開時から1週間が適期である。
- ・発根の最適地温は25℃前後である。

(2) 新梢さし木法

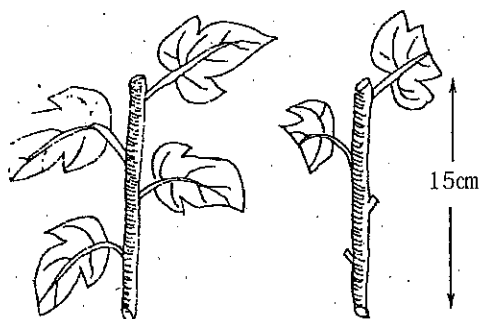
新梢さし木はさし穂の消耗をできるだけ少なくするために適当な湿度を保つことと、遮光を行うことが重要である。従来、湿度を保つためにポリフィルムトンネルを作り、直射日光をさけるためヨシズ、ムシロ等を使用していた。最近、育苗用フィルムや遮光シートが市販されている。具体的な作業方法は次のようである。

ア、さし木の時期 脱苞後45日前後、平坦部では6月5日～15日頃が適期である。

イ、さし床の作り方 さし床は古条さし木法に準じ、十分にかん水する。

ウ、さし穂の調整およびさし方

(ア) さし穂は春蚕期に使用しない桑の新梢を利用し、新梢の基部より2～3本とり、図のように調整する。従来、さし穂に2枚葉をつけておいたが、しおれを防ぐためとさし床に多くさしこむために葉を半分切りすてた方が合理的である。

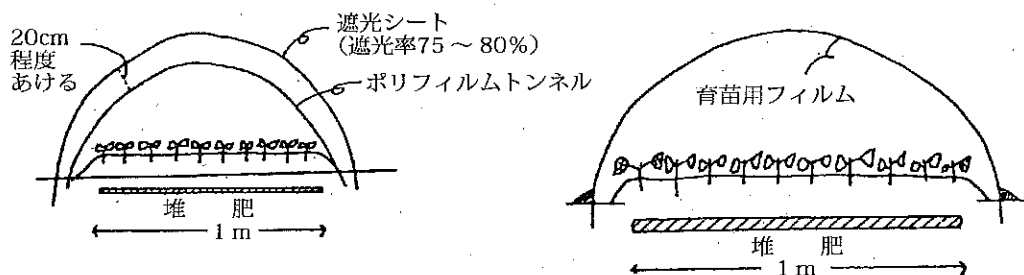


さし穂の作り方

(イ) 発根促進剤を使用する場合は、薬剤使用基準に従って適正に処理する。

(ウ) さし込み方法は下図のように10cm幅で1列10本、間隔を15cm程度とする。

(エ) さし込みはさし穂のしおれを防ぐため曇天か日ざしの弱い夕方に行い、十分にかん水し、育苗用フィルムや遮光シートを下図のようにかける。



さし込み状況

エ、育苗用フィルムやポリフィルムや遮光シートの取りはずしの時期と方法

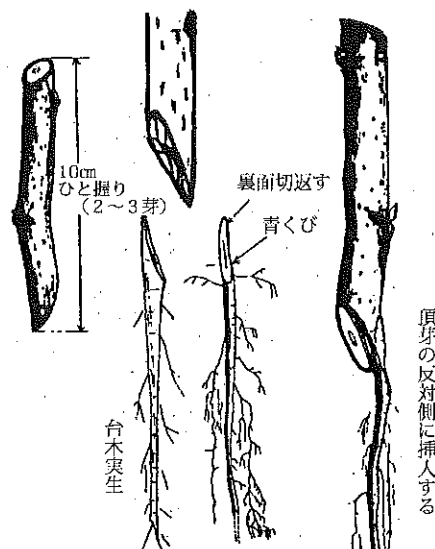
さし木後40日前後のさし穂から芽が2～3cm伸びた頃にフィルムや遮光シートを取りはずす。その後、追肥、除草を適期に行う。

オ、新梢さし木苗の利用法

新梢さし木苗は生育期間が短いため、小苗が多い。大苗として使用したい場合はもう一年出しかえしを行う必要がある。

(3) 固定式簡易接木法

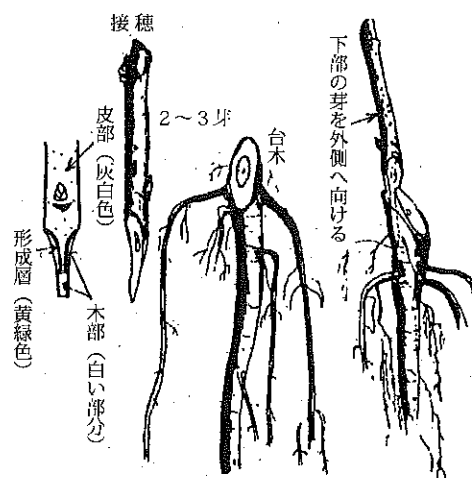
- ・接木の適期は4月上旬で、接穂の皮がはげて袋が作りやすくなる時期がよい。
- ・接穂は図のように、やや太目の直径1.2cm程度のもので、長さは約10cm 2～3芽で上部は芽の反対側から20～30度、下部は芽の反対側から60度位斜めに切り、下部を指先などでもみ袋をつくる。
- ・台木実生は直径2～3mmの細いもので、青くびの中心から地上部1.5cm、根部0.6cm程度つけ、馬耳状にけずり、反対側も少し切り返す。
- ・さし込みは馬耳状にけずった面を、穂木の皮部面に強くさす。この際、袋がさけないように注意を要する。



固定式簡易接木法のやり方

(4) 添田式接木法

- ・穂木は直径7～8mmのエンピツほどの太さで2～3芽つけ、下部の芽から3cm位で切り、芽の反対側から舟底状に鋭くけずり、芽の方からは左右の形成層がきれいに見えるようにペン先状にうすくそぐ。
- ・けずった部分が乾燥しないよう注意する。
- ・台木は太目のものがよく、台芽の下部より60度位斜めに切り、袋をつくる。
- ・さし込みは図のように下部の芽を外側へ向け穂木と台木の皮部が密着するようにさす。



添田式接木法のやり方

(5) 接木苗の仮植、伏せ込み、管理

- ・仮植は20本を1束にして、オガクズや鹿沼土を十分湿めらせた中に埋め、フレームか温床 (25～30℃) で約1週間程度保護してカルスの形成を促す。
- ・伏せ込みは畦間60cm、苗間10～15cmで1アール1,100～1,600本である。
- ・苗圃の管理は新梢が20cm程度伸びた時、土寄せ、施肥、除草を行う。

4. 桑園の造成

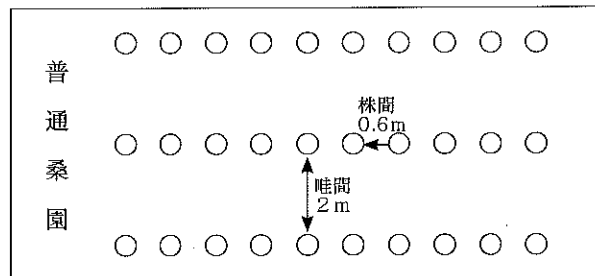
(1) 仕立法と植付距離および密度 (普通桑園)

仕立法	植付距離		植付密度 (株数/10a)
	畦間	株間	
根刈拳式	1.5 ^m ~ 1.8 ^m	0.5 ^m ~ 0.8 ^m	1,333 ^本 ~ 694 ^本
高根刈拳式	1.8 ~ 2.0	0.6 ~ 0.9	926 ~ 556
中刈	2.0 ~ 2.5	0.7 ~ 1.0	714 ~ 400

(2) 植付密度の計算式

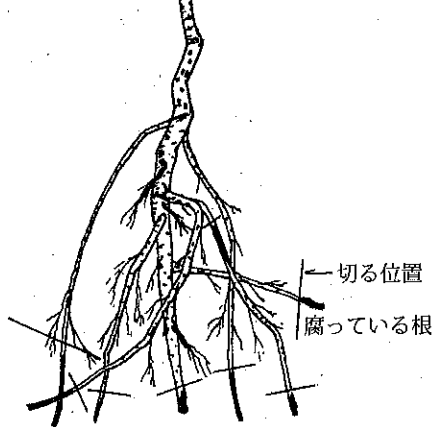
・普通桑園の場合

$$\frac{10\text{アール当たり株数 (本)} \times 1,000 (\text{m}^2)}{\text{畦間 (m)} \times \text{株間 (m)}}$$



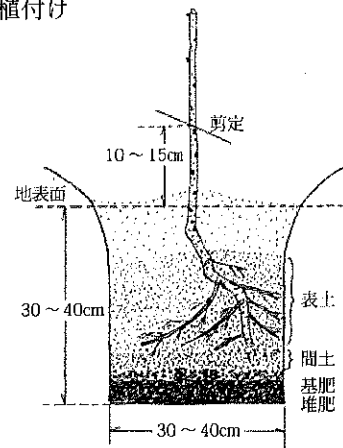
(3) 桑苗の植付け

ア、根ごしらえ



腐っている不健康な根や、長く伸び過ぎて植付に不都合な根は剪除する。しかし極端に短く切らない。

イ、植付け



株元を踏み固めてから苗を剪定する。剪定位置は仕立方で違うが、根刈、高根刈仕立の場合は地上10~15cmである。

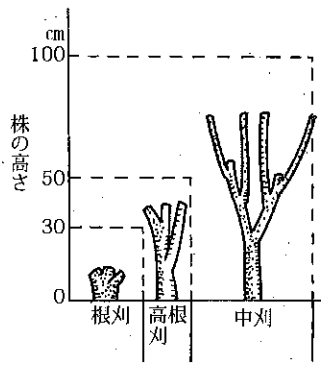
堆肥は10a当たり1,500kg以上、基肥は成園の年間施肥量の約1/3を根と肥料が直接ふれないように間土を入れて施す。

(4) 桑の仕立方

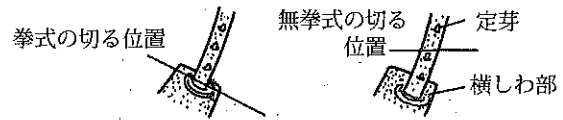
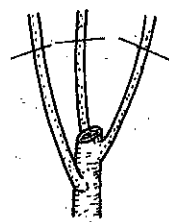
桑は喬木性であるから、桑園の管理や収穫あるいは環境条件に適合するように枝条を剪定して一定の株を形成する必要がある。これを仕立という。

ア、株の高さによる分類

イ、拳式と無拳式



ウ、株定め



常に枝発生部の横しわ部付近で剪定すると拳式、定芽を残してやや上部で剪定すると株は年々上がり無拳式になる。植付2、3年目に将来の株型を想定して枝条を剪定する。剪定部位は芽の直上部がよい。

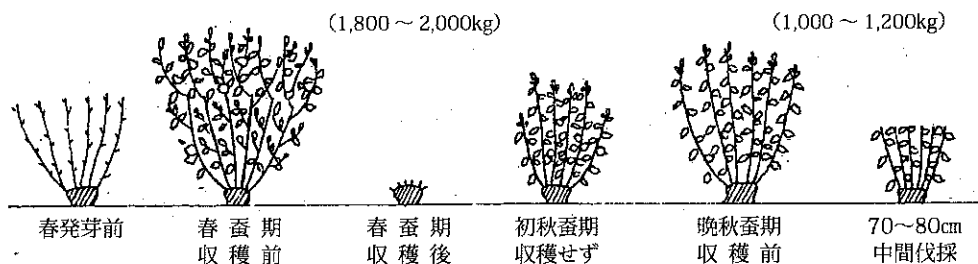
エ、主要仕立の育成法

仕立法	植付当年	2年目	3年目	4年目
根刈仕立	剪定 10~15cm 春発芽前 晩秋蚕期 (先端伐採)	株定め 15~30cm 春発芽前 晩秋蚕期 (中間伐採)	60~100cm 春蚕期 (株元伐採) 晩秋蚕期 (中間伐採)	3年目に準ずる
高根刈仕立 (三拳)	剪定 10~15cm 春発芽前 晩秋蚕期 (先端伐採)	株定め 30~50cm 春発芽前 晩秋蚕期 (中間伐採)	60~100cm 春蚕期 (株元伐採) 晩秋蚕期 (中間伐採)	3年目に準ずる
中刈仕立 (単拳)	剪定 10~15cm 春発芽前 晩秋蚕期 (先端伐採)	剪定 50~60cm 春発芽前 晩秋蚕期 (先端伐採)	株定め 60~100cm 春発芽前 晩秋蚕期 (中間伐採)	春蚕期 (株元伐採) 晩秋蚕期 (中間伐採)
横幹仕立	剪定 株間 90cm 10cm 春発芽前 晩秋蚕期 (先端伐採)	隣接株の枝条を倒してひも若しくは針金で縛る 50~60cm 春発芽前 晩秋蚕期 (中間伐採)	60~100cm 春蚕期 (株元伐採) 晩秋蚕期 (中間伐採)	3年目に準ずる

5. 桑（条桑）の収穫法

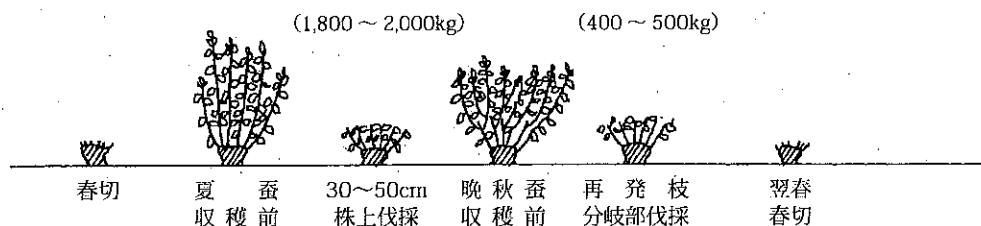
(1) 夏切法

ア、春蚕—晩秋蚕型式

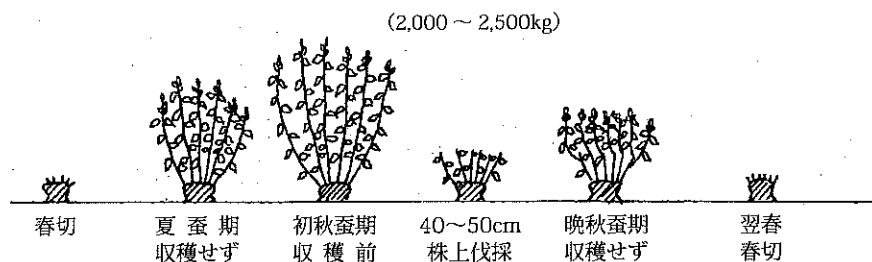


(2) 春切法

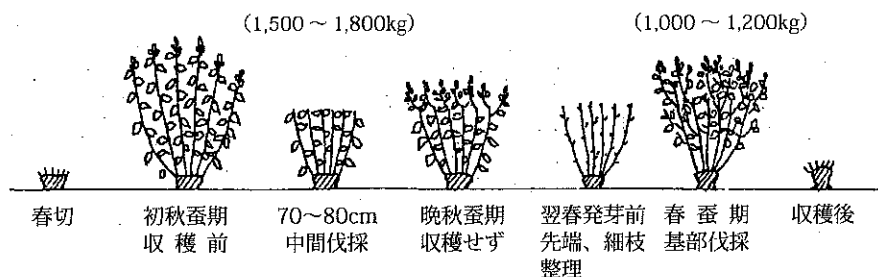
ア、夏蚕—晩秋蚕型式



イ、初秋蚕1期収穫型式

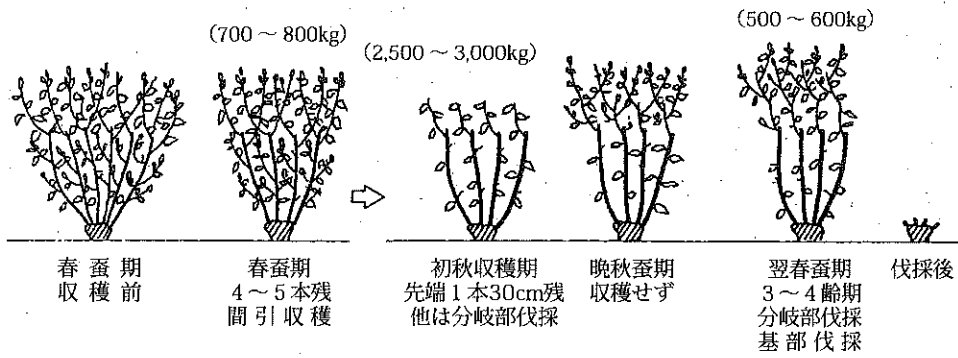


ウ、初秋蚕—翌春型式

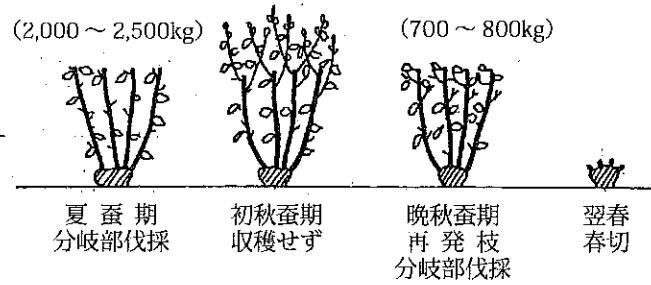


(3) 計画残桑法

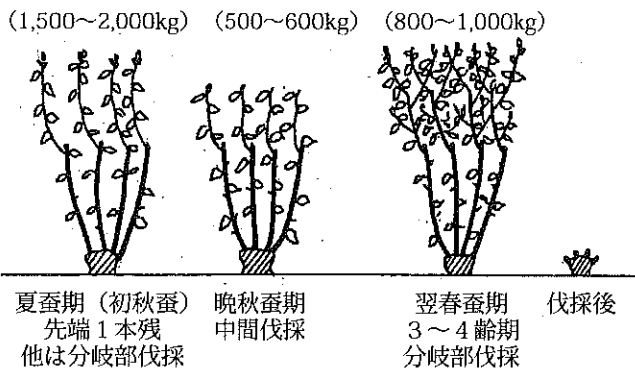
ア、初秋蚕—春蚕型式



イ、夏蚕—晩秋蚕型式



ウ、夏蚕—春蚕型式
(初秋蚕)



6. 年次別桑収量（10a 当たり条桑量）

(1) 夏蚕一晚秋蚕型式

桑園 畦間×株間	項目	2年目		3年目		4年目		5年目		5年間合計
	植付 当年	夏	晩秋	夏	晩秋	夏	晩秋	夏	晩秋	実数
1.8m×0.6m 普通桑園	kg 352	kg 1,026	kg 479	kg 1,208	kg 850	kg 1,269	kg 950	kg 1,264	kg 800	kg 8,198

(2) 初秋蚕一晚々秋蚕型式

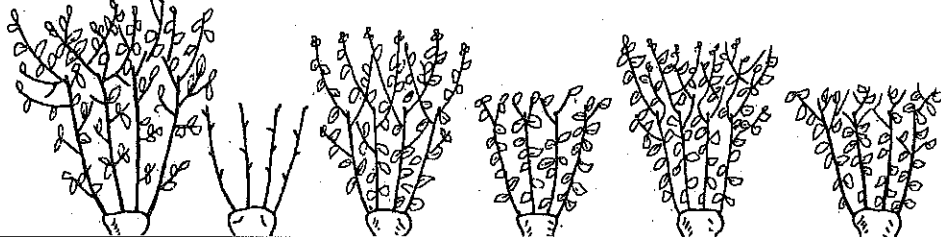
桑園 畦間×株間	項目	2年目		3年目		4年目		5年目		5年間合計
	植付 当年	初秋	晩秋	初秋	晩秋	初秋	晩秋	初秋	晩秋	実数
1.8m×0.6m 普通桑園	kg 352	kg 1,200	kg 610	kg 1,255	kg 541	kg 1,182	kg 752	kg 1,480	kg 452	kg 7,824

(3) 春蚕一晚秋蚕型式

桑園 畦間×株間	項目	2年目		3年目		4年目		5年目		5年間合計
	植付 当年	春	晩秋	春	晩秋	春	晩秋	春	晩秋	実数
1.8m×0.6m 普通桑園	kg 458	kg —	kg 872	kg 1,839	kg 1,010	kg 1,877	kg 1,170	kg 2,044	kg 940	kg 10,210

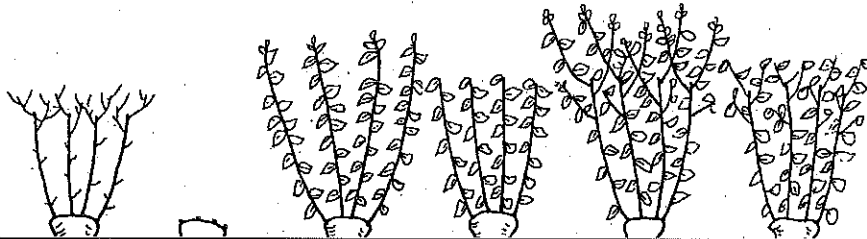
7. 稚蚕用桑園の作り方と収穫法

(1) 残条全芽 (I) 法 — (II) 法を行った翌年の取扱い方—



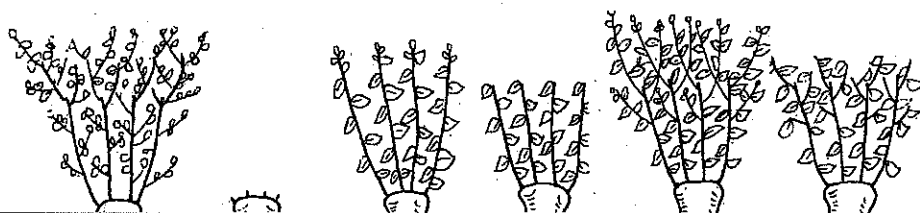
初晩秋用	春収穫前	春収穫後	初秋収穫前	初秋収穫後	晩秋収穫前	晩秋収穫後	翌年の取扱
	春蚕壮蚕期、前年の再発分岐部を伐採し残条の長さを80cm前後に切り揃える。残条の全芽はかき芽収穫			1 齡用桑最大光葉より5~6枚つけて摘梢 2 齡用桑 # 7~8 # 3 齡用桑 # 10~12 # 各齡とも収穫後直ちに切直す		(イ) 良く伸びた芽から収穫する (ロ) 1~2 齡用桑は初秋より1~2枚少なく収穫し、3 齡用桑は基部から収穫する。	
夏晩秋用	春収穫前	春収穫後	夏蚕収穫前	夏蚕収穫後	晩秋蚕収穫前	晩秋蚕収穫後	翌年の取扱
	春蚕稚蚕期に同上の施術を行う。		同上 但し、初秋期には収穫しない。		同上		

(2) 残条全芽 (II) 法 — (I) 法を行った翌年の取扱い方—



初晩秋用	春収穫前	春収穫後	初秋収穫前	初秋収穫後	晩秋収穫前	晩秋収穫後	翌年の取扱
	芽前伐採 (彼岸切) する。			(イ) 初秋2~3 齡期に先端25~30cm摘梢 (ロ) 壯蚕期に細い条、短い条を間引き1株当たり8~7本にする。 (ハ) 一ノ瀬は先端3~4枚摘葉しておく。		(イ) 良く伸びている全芽を残条全芽 (I) の初秋期に準じて収穫する。	
夏晩秋用	春収穫前	春収穫後	夏蚕収穫前	夏蚕収穫後	晩秋蚕収穫前	晩秋蚕収穫後	翌年の取扱
	同上		(イ) 夏蚕2~3 齡期に先端25~30cm摘梢 (ロ) (イ) 同上 但し、初秋期には収穫しない。		同上		

(3) 残条全芽 (III) 法 —毎年くり返し—



初晩秋用	春収穫前	春収穫後	初秋収穫前	初秋収穫後	晩秋収穫前	晩秋収穫後	翌年の取扱
	春3 齡期 株元から伐採収穫			(イ) 初秋2~3 齡期に先端25~30cm程度摘梢収穫 (ロ) 一ノ瀬は先端3~4枚摘葉		(イ) 良く伸びている全芽を残条全芽 (I) の初秋期に準じて収穫する。	

8. 桑園の管理

(1) 施肥管理

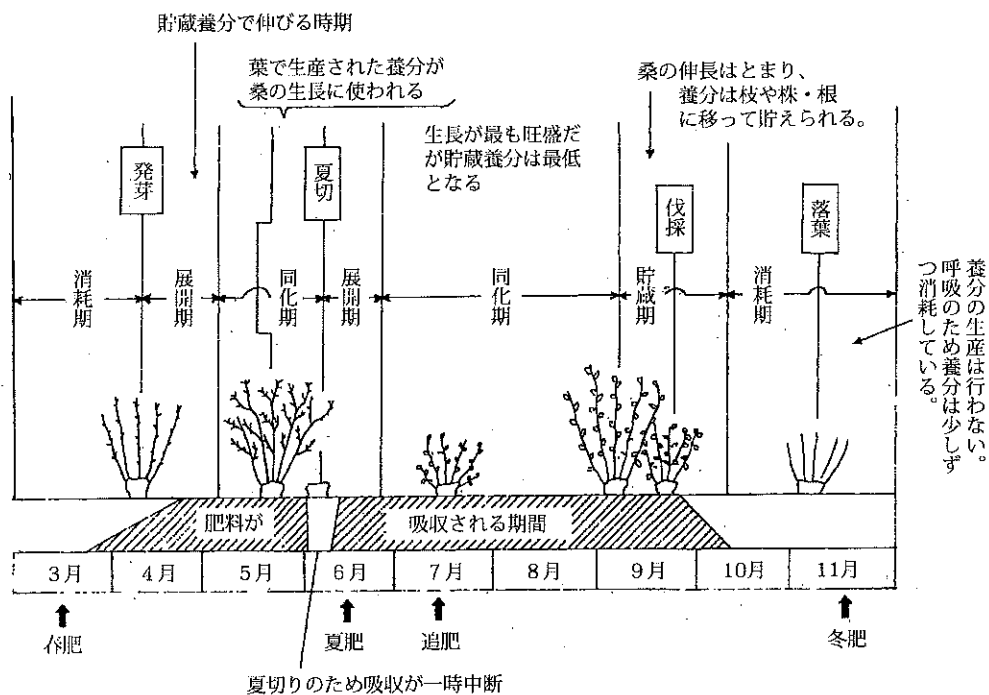
ア、桑の生育と肥料の効き方

春秋兼用桑は、春の気温の上昇によって発芽・開葉し、新梢が伸長してくるが、この時期の生育は、桑樹の体内の成分を利用して行われている。(展開期)

春蚕の壮蚕期になると土壤中の養分の吸収利用とともに、葉の同化作用も盛んに行われ、同化産物の蓄積が増大し、生産量が増す。(同化期)

その後、春蚕用桑として収穫されるので、生長は一旦中断される。この時肥料の吸収も中断する。その後再発芽し、ふたたび展開期、同化期をへて、秋には樹体に養分の貯蔵が行われるようになり、次の年の生育のため備蓄される。(貯蔵期)

このように同化期（生長期）に肥料養分が充分吸収されるように施肥することが大切である。



春秋兼用桑の生育過程と肥料の効き方

イ、施肥量の決め方および標準施肥量

桑を充分生育させるためにはどれだけの肥料が必要かということは、桑の収穫によってどの程度の肥料成分が収奪されるかを基礎にして算出されている。

$$\text{施肥すべき要素量} = \frac{\text{収穫物中の成分量 (収奪量) の発育に要する成分量} + \text{株根} - \text{地力養分量 (天然供給量)}}{\text{肥料要素の利用率}} \times 100$$

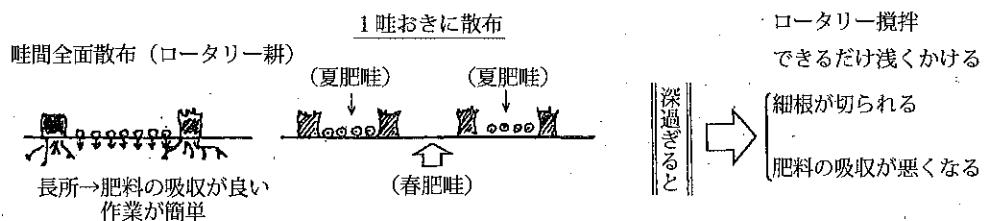
$$\text{肥料要素の利用率} = \frac{\text{施用作物中の要素量} - \text{無施用作物中の要素量}}{\text{施用要素量}} \times 100$$

10a 当たり収繭量120kgを目標とした桑園施肥量計算の例

(単位: kg)

項目	成分	窒素量	リン酸量	カリ量
春蚕期条桑量 (1780kg中)	①	10.68	2.15	5.59
夏秋蚕期条桑量 (1690kg中)	②	11.83	2.80	8.92
株の生育に要する成分量 (収穫物の10%)	③	2.25	0.50	1.45
① + ② + ③	④	24.76	5.45	15.96
地力養分量 (天然供給量)	⑤	7.10	2.25	7.50
施すべき有効成分量 ④ - ⑤		17.66	3.20	8.46
肥料三要素の利用率 (%)		58	20	45
施すべき肥料成分量		30.4	16.0	18.8

ウ、施肥方法 (省力施肥法)



全面散布施肥の場合、施肥後直ちにロータリー耕などで除草を兼ねて土とよく混和する必要がある。

工、年間施肥設計

地域名	作型 その他	栽植様式 (本/10a)	作型様式図												目標 取引量 (kg)	要素	冬肥 ①	春肥 ②	夏肥 ③	追肥 ④	要素 合計	備 考											
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																			
平担 中間	春秋兼用 壮蚕桑園	800~1,000	1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	130	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	12	18	3	33	冬肥は堆肥1,500kg以上 ・種付当年は施肥量を70%とし、2年目以降は成園なみとする。 ・石灰質資材100~200kg
			1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	130	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	15	15	3	33	"
			1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	—	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	9	9	3	18	堆肥3,000kg以上 ・石灰質資材100~200kg
山 間	春秋兼用 壮蚕桑園	800~1,000	1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	130	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	15	15	3	33	冬肥は堆肥1,500kg以上 ・種付当年は施肥量を70%とし、2年目以降は成園なみとする。 ・石灰質資材100~200kg
			1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	130	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	18	12	3	33	"
			1月	2月	②	3月	②	4月	②	5月	③	6月	③	7月	④	8月	④	9月	④	10月	①	11月	①	12月	①	—	N P ₂ O ₅ K ₂ O	—	9	9	3	18	堆肥3,000kg以上 ・石灰質資材100~200kg

※施肥労力の省力化のため、緩効性肥料を利用して年間1回施肥も可能。収穫回数や程度に応じた施肥を工夫する。
※作型様式図凡例：—生育期間、~~~~休眠期、□収穫期、□収穫期に幅がある場合、○萌芽期

(2) 桑園の除草

ア、除草剤の使い方

(ア) 使用上の注意

薬剤それぞれに特徴があるので、使う前には必ずラベルをよく読む。散布量は、別表イ、桑園に使用できる主な除草剤を参照し適正使用量を守る。



薬剤調合の際は、原液が直接皮膚に接触したり、眼に入ったりしないように、ゴム手袋・メガネ・マスクを着用する。

散布の時は、必ずマスク・手袋・長ぐつを着用し、風向きに注意して散布液を吸い込んだり、浴びたりしないようにする。

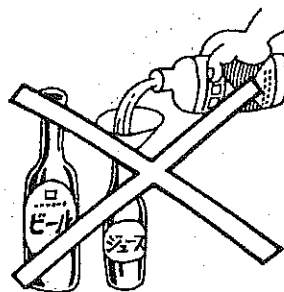


周辺のお作物への飛散防止のため、なるべく低圧で、噴口にカバーをつける。作業現場には関係のない者を近づけない、近隣の居住者、通行人、犬・家畜等へ被害を及ぼさない等の細かい注意を払う。体調の悪い時、疲労が重なった時、空腹時、暑い時、長時間の散布等はさける。

作業終了後は直ちにウガイをし、顔・手足を石けんでよく洗い、作業衣も洗たくをする。



(イ) 保管上の注意 農薬の事故防止に万全を期する



他の容器に移しかえない



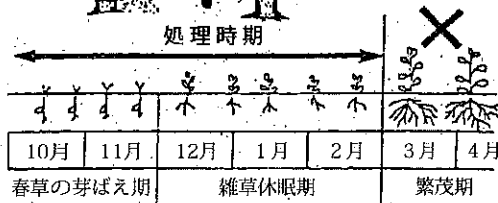
飲食物・食器類と区別し密栓して子供の手の届かない所に



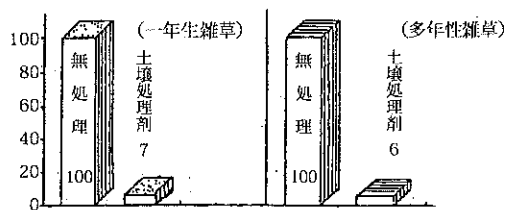
必ず鍵のかかる所に
厳重に保管する

(ウ) 効率的な利用法

- ・ 秋・冬処理を行えば、春処理は必要なく、夏草の発生も少ない。秋末に堆肥を施用後、一雨降った後土壌処理剤を散布する。



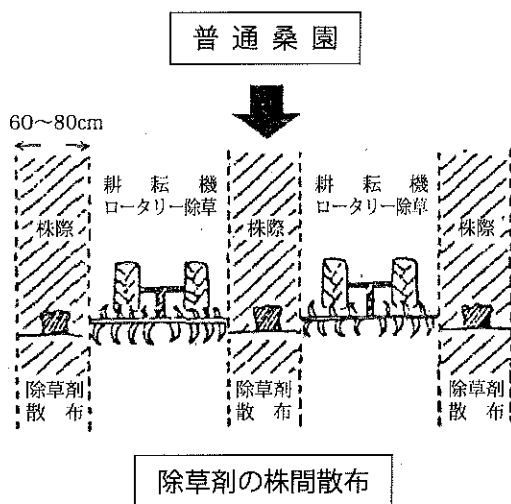
これによって、春の雑草は完全に防除でき、春肥を施用しロータリー耕を行っても、その後の夏草の発生が少なく、省力的である。



雑草の量

11月20日散布、6月5日調査

- ・ 夏処理は草丈が10~15cmの短い時に茎葉処理剤と土壌処理剤を混合して散布する。
- ・ 普通桑園では株の左右60~80cmの幅に散布し、畦間はロータリー耕をする。
- ・ 高密度に植え付けた桑園などで畦間が狭く、ロータリー耕が難しく無耕耘栽培にする場合は桑園の全面に除草剤を散布する。



イ、桑園に使用できる主な除草剤…参考資料（平成27年12月現在）

処理方法および 処理時期	薬 剤 名	適用雑草	10a 当たり 使用量	使用上の注意
【土壌処理】 春発芽前（3月 中旬～4月中旬） および夏切後（6 月上旬～6月下 旬）	トレファノサイド乳剤	一年生雑草（ツユクサ、 カヤツリグサ、キク・ア ブナ科を除く）	300～400ml	1 土壌処理剤の抑草効果を高め るには処理層の安定がポイント ・除草後、降雨を待ち土壌面が 安定した時に散布する。 ・粒剤は土壌水分により拡散が 行われるので湿っている時に 散布する。 2 水はけの良い沖積性砂土での 使用はさける。 3 植付1～2年の桑園に土壌処 理剤を散布する場合には、とく に10a 当たりの適正散布量を守 り、薬害の発生を防ぐ。
	トレファノサイド粒剤 2.5		4～6kg	
	アージラン液剤	一年生雑草、キク科、タ デ科の多年生雑草	750ml	
	ロロックス粒剤	一年生雑草	6～8kg	
	カソロン粒剤6.7	一年生雑草	6～8kg	
	クレマートU粒剤	一年生雑草	8～10kg	
	ゴーゴーサン細粒剤F	一年生雑草	5～6kg	
	ゴーゴーサン乳剤	一年生雑草	300～400ml	
【茎葉処理】 雑草生育期	ツバサ顆粒水和剤	一年生雑草、多年生雑草	250～350g	1 茎葉処理剤は桑葉へ付着する と薬害が出る。
	ワンサイドP乳剤	一年生イネ科雑草（スズ メノカタビラを除く）	75～100ml	
	バスタ液剤	一年生雑草	300～500ml	
	タッチダウンiQ	一年生雑草、多年生雑草	250～500ml	
	レグロックス	一年生雑草	300～500ml	
【秋冬期処理】	カソロン粒剤4.5	一年生雑草（マメ科除く）	6～8kg	1 積雪地域は降雪前か融雪後に 処理する。 2 多年性雑草はスポット処理が よい。 3 薬剤により処理時期が異なる ので注意すること。
	カソロン粒剤6.7	一年生雑草	6～8kg	

【備 考】

①農薬（除草剤）は、新規登録や登録抹消が随時に行われているので注意する。

②除草剤を使用する場合は、下記のホームページ及び商品に表示されているラベルの使用基準を確認してから使用すること。

群馬県農業情報システム <http://nouyaku-sys.pref.gunma.jp/nouyaku/user/top/gunma>

(3) 主な桑の病気と防除法

病害虫名	防 除 方 法	参 考 事 項
萎縮病	<p>病株除去時期 7月～10月</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 伝染性の強い病気であるから早期発見、早期根絶に努め、伝染源となる発病株を徹底的に除去する。特に新植や改植した場合には、桑園付近に放置されている病株を速やかに園外へ搬出し処分する。 2. 夏蚕期の一斉伐採は発病を助長するので、糸桑の全伐収穫はさけ、株上伐採などにより、伐採株に芽葉を残すようにする。 3. 媒介昆虫であるヒシモンヨコバイを駆除する。(ヒシモンヨコバイの項参照) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒシモンヨコバイにより媒介されるファイトプラズマ病害である。
モザイク病 (ヒダハ型)	<p>4月～11月</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 早期発見、早期根絶に努める。 2. 肥培管理をよくし、発病桑園は改植して無被害桑園化する。 3. 健全枝条と発病枝条の混じる軽症株は、深切りを避け樹勢を低下させないような仕立てを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・クワナガハリセンチュウにより媒介される土壤伝染性ウイルス病である。 ・他に糸葉、黄斑、輪紋などの症状を現すものがある。
白紋羽病	<p>土壤消毒適期 10月～11月</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 早期発見と早期制圧が大切である。境界を確認のうえ、病株と太い病根を除き、表土を耕転整地して登録農薬で土壤消毒を行う。 2. 消毒跡地の桑の植付けは、ガス抜きを確認して素植えとし、有機物は施さないこと。 3. 罹病苗木の消毒は、45℃の温湯に30～40分間浸漬するか、登録農薬に所定の時間根部を浸漬する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・消毒は特に発病跡地周辺部（3m幅）をていねいに行う。 ・土壤消毒後は地表面を鎮圧し、ポリフィルムなどで被覆し、ガスもれを防ぐ。なお、消毒地隣接株の葉害には注意する。 ・発病桑園への糸桑育残さ等の有機物施用はしないこと。
紫紋羽病	<p>本病発生地は一般に土が軽く、乾きやすく、酸性が強く、未分解有機質に富み、石灰やりん酸が欠乏している。土壤検定により、このような欠点を改善する。</p> <p>土壤消毒適期 10月～11月</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 急性型罹病株は抜根し、登録農薬で土壤消毒を行う。 2. 広範囲に発生している慢性型罹病株は、表土層の発根促進や春切・多肥などにより樹勢強化に努める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・急性型：病原菌の菌糸束が地表近くの根を伝って根株に取り付き、これを侵し、桑は急激に落葉枯死する。 ・慢性型：造成後の年数が経過するにつれて、病原菌の土壤内生息域が深まり、被害株は地表近くの生根によって衰弱しながらも生き続ける。
枝軟腐病	<p>晩秋蚕期～春発芽期前後</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 発病枝条、枯死株は除去する。 2. 晩秋収穫時の深切り、窒素肥料の遅効きを避ける。 3. 桑園の清耕に心がける。 4. 苗木は仮植中にも感染することがあるので、苗木の保護には十分注意する。 5. 登録農薬を散布する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・病原細菌は、野菜の軟腐病菌と同種で各種の傷口から侵入し、樹勢を弱くするような栽培条件下で多発する傾向がある。
縮葉細菌病	<p>5月～7月</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 抵抗性品種を栽植する。 2. 窒素質肥料の過用、廃糸の畦間放置を避ける。 3. 登録農薬を散布する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一ノ瀬が特に本病にかかりやすい。しんいちのせ、みなみさかり、はやてさかり等は抵抗性品種である。 ・6～7月に多雨条件で多発する。
裏うどんこ病	<p>初秋蚕収穫後</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 抵抗性品種を栽植する。 2. 登録農薬を散布する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗性品種には、はやてさかり、しんいちのせ、わせみどり等がある。 ・葉の裏に薬液が付くよう散布する。

(4) 主な桑の害虫と防除法

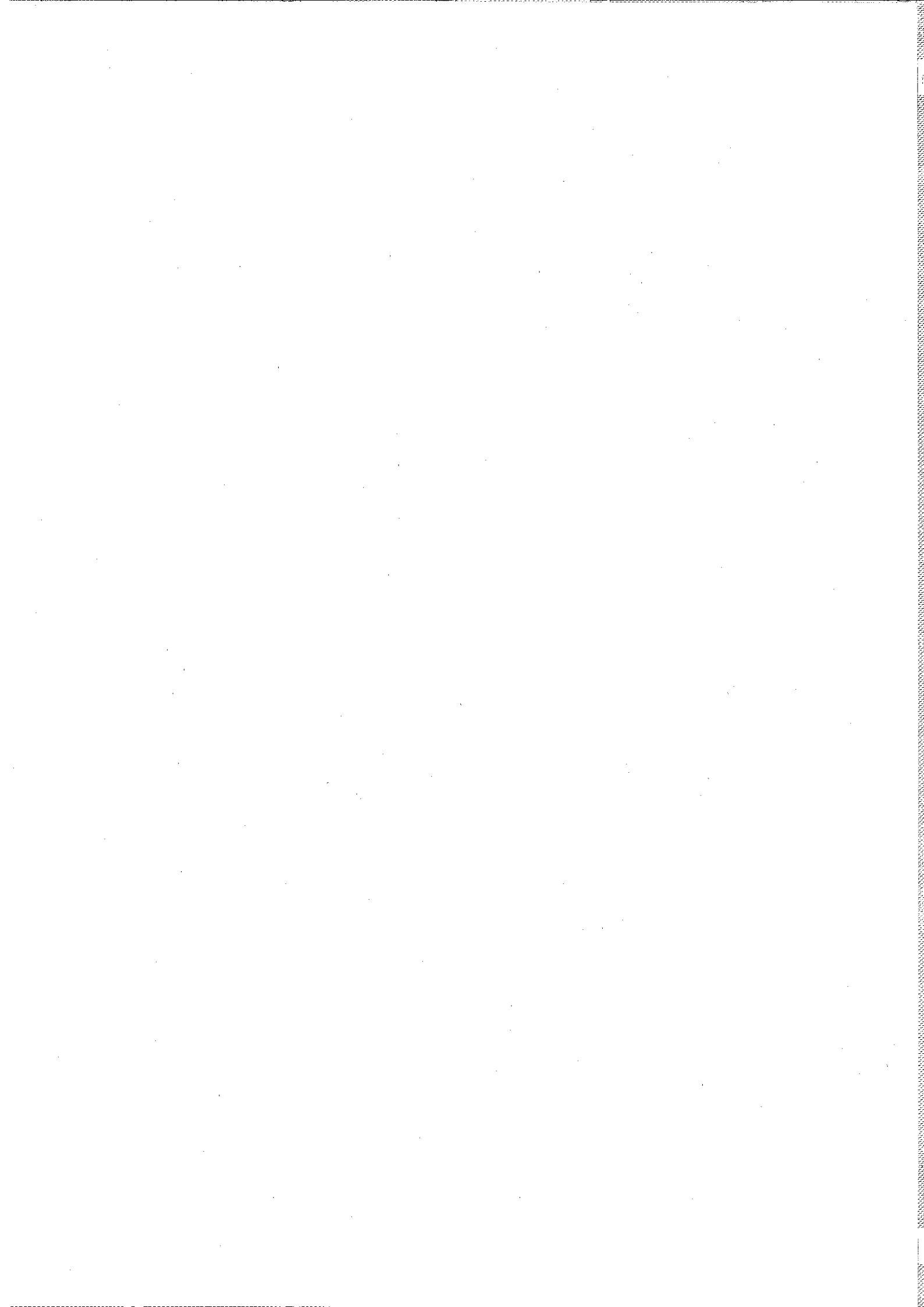
病害虫名	防 除 方 法	参 考 事 項
カイガラムシ類	春発芽前、夏切後、晩秋蜜終了後 登録農薬を散布する。	・年3回発生、成虫で越冬する。
カミキリムシ類	春発芽前、夏切後、晩秋蜜終了後 1. 成虫を捕殺する。 2. 登録農薬を散布する。 冬期（1～2月の厳冬期を除く・脱苞20日前まで） 1. 登録農薬を散布する。 2. 重症株は地際部伐採し、樹勢更新するか抜根除去する。	・キボシカミキリ ①卵および幼虫越冬する。 ②成虫は6月頃から出現し、産卵は11月末まで行われる。 ③成虫の発生ピークは8～9月である。 ④病株・老朽株や衰弱株には産卵が多いので注意する。 ⑤抜根した株は、放置せずにシートで覆うか土中深く埋め込む。
クワシントメ タマバエ	6月中旬～9月 除草や排水対策等の土壌管理を徹底する。	・年5～6回発生し、土中で幼虫越冬する。 ・山間部で、土壌の湿潤な桑園に多発する。 ・縮葉細菌病の被害との誤認に注意する。
ハゴロモ類 (スケバハゴ ロモ、ベッコ ウハゴロモ、 アオバハゴロ モ)	5月下旬～7月上旬 1. 桑園の除草を徹底する。 2. この時期は幼虫が株際の葉裏に群棲しているの で、幼虫に接触するように、登録農薬を散布する。 10月～4月 産卵場所となるわい小枝の枯込部を切除する。	・立通し桑園に多発の傾向がある。 ・薬剤は桑園周辺の雑草にも散布する。 ・この虫の多発は、蚕の硬化病発生の原因となる。
クワゴマダラ ヒトリ	1. 9月下旬以降、葉や枝などにはられる巣の徹底防 除。 2. 株元などに巣をはっている越冬中の群棲幼虫を 捕殺する。	・年1回発生、幼虫態で越冬する。 ・アメリカシロヒトリのように巣をはる。 ・雑食性で多種の植物を食害、山間地帯の桑園に多い。
クワキジラミ	1. 桑園内の通風をよくする。 2. 枝の整理により、日照環境を改善する。	・年1回発生し、成虫で越冬する。 ・中山間地帯の桑園に多い。 ・陰湿で枝の込み入った桑園に多発する。
クワノメイガ (スキムシ)	採桑15日前 登録農薬を散布する。	・年4回発生し、老熟幼虫で越冬する。 ・7月下旬～8月上旬に干ばつが続くと晩秋期に多 発する傾向がある。
アメリカシロ ヒトリ	第1世代：6月上旬～7月中旬 第2世代：8月中旬 第3世代：9月中旬 桑園内外の巣の発見に努め、虫の分散前に捕殺する。	・年2～3回発生し、卵で越冬する。 ・同じように巣をつくる害虫にクワゴマダラヒトリ 等がある。
ハダニ類	発生の都度 登録農薬を散布する。	・日照りが2週間以上続くと多発する。

○農薬は「登録」「抹消」が随時行われているので、使用に際しては下記ホームページで登録の有無を確認してください。

また、必ず農薬のラベルに記載されてある使用方法、注意事項等を遵守してください。

*群馬県農薬情報システム <http://nuyaku-sys.pref.gunma.jp/nuyaku/user/top/gunma>

蚕 種



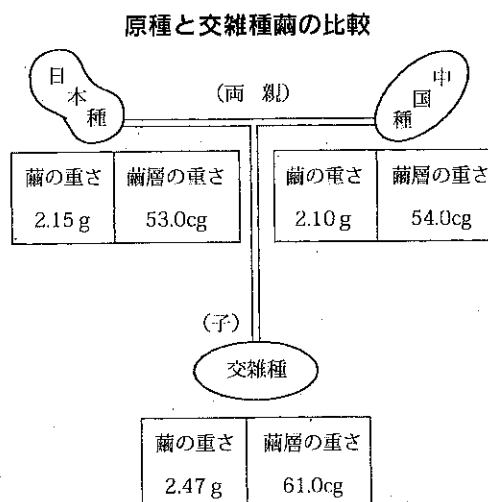
1. 一代交雑種の利用

現在農家で飼われている糸繭用の蚕はすべて一代交雑種である。この交雑種は、かけ合わせに用いた両親（原種）にくらべて虫が強健で、繭が重く、糸の量も多く、殆どどの性質が優れている。この現象を雑種強勢といい、蚕では外山亀太郎博士により1906年（明治39年）にその有利なことが提唱され1914年（大正3年）から実用に供された。以降、春蚕では大正7年（1918年）、夏秋蚕では昭和初め（1930年）から、すべての養蚕農家で交雑種を利用するようになった。これによって蚕品種の改良は急速に進歩し、繭の品質や生産性は著しく向上した。

蚕における交雑種の利用は、植物におけるトウモロコシより早く、雑種強勢の実用面への応用の代表的なものとなっている。

両親（原種）の中間値を100としての交雑種の成績

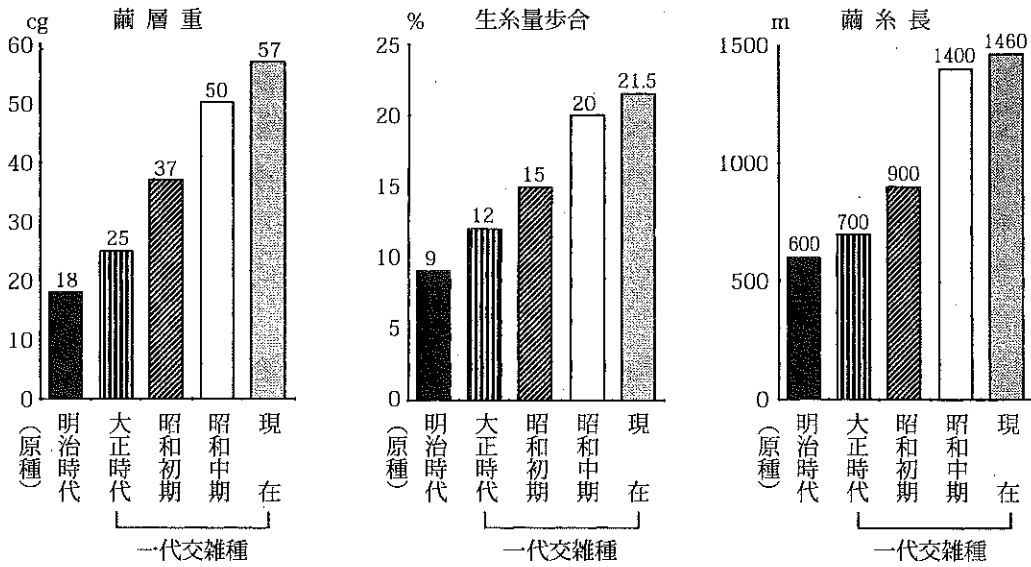
項目	A (1917年)	B (1944年)
飼育日数	96	97
減蚕歩合	62	57
玉繭歩合	147	146
繭層量	114	124
繭糸長	107	103
繭糸織度	116	108
産卵数	—	123



〈蚕の一代交雑種の特徴〉

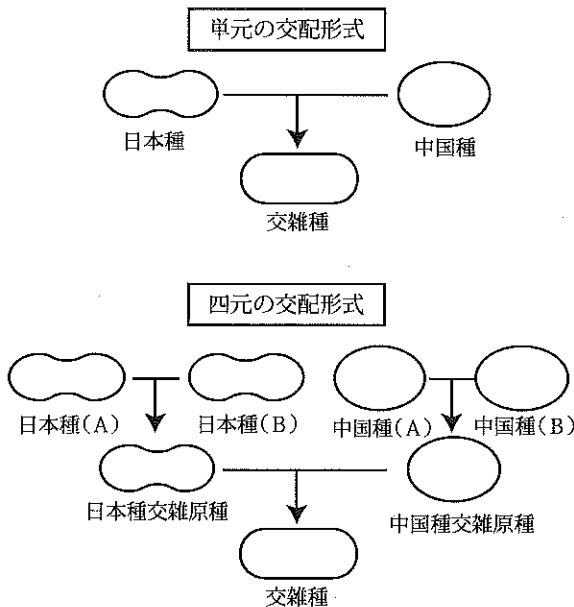
- (1) 一代交雑種は、著しく虫質が強健になり、不良環境にも耐える。
- (2) 孵化や眠起が斉一で、飼育日数は両親の中間より短くなる。
- (3) 食桑活発で両親の何れよりも蚕体は肥大し、飼育は容易である。
- (4) 繭形は大きく、繭重、繭層重が重く、取繭量も多くなる。
- (5) 繭糸織度が太くなり、繭糸長も長くなる。
- (6) 同功繭歩合が多くなる。
- (7) 産卵数は原種にくらべて著しく増加する。

蚕品種の進歩



2. 交雑の形式

一代交雑種（普通蚕種）を製造するためには系統の異なっている原種を掛け合わせる。原種2種を掛け合わせたものを単元交雑種、3種を掛け合わせたものを三元交雑種、4種を掛け合わせたものを四元交雑種という。



〈単元交雑種の特徴〉

2つの品種の交雑種であり、遺伝子組成も各個体すべて同一となるから発育経過もよく揃い、繭なども均一となる。欠点としては原種が弱く産卵量の少ないことである。

〈四元交雑種の特徴〉

単元交雑種の欠点を補うために考え出されたものである。原種が交雑原種となるので原蚕飼育が容易になり産卵量が増加する。組み合わせが適当でないと交雑種の眠起、蚕や繭の大きさが不揃いになりやすい。

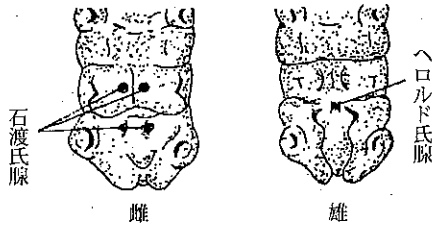
この方法は最初トウモロコシに応用して大きな成功をおさめた。最近では蚕の品種にもこの形を利用するものが多い。

交雑種の製造には、交配する原種の雌雄分離は必須条件である。

雌雄鑑別には次のような方法がある。

蚕の雌は幼虫（蚕児）蛹・蛾ともに雄より大きい。

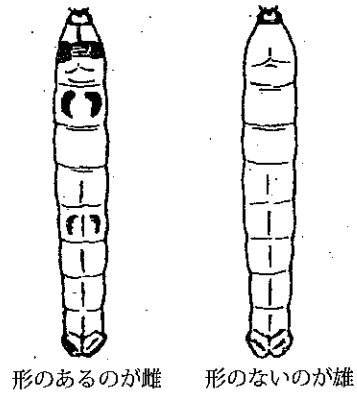
幼虫（蚕児）での鑑別



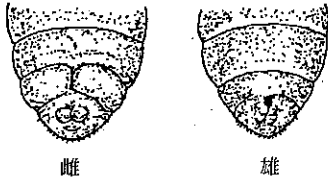
雌は第10、11環節の後側に小さな白い点が2つある。雄は第10、11環節の境目中央に小さい点が1つある。

雌雄鑑別の省力化

斑紋限性品種
(蚕の斑紋で雌雄が分けられる)



蛹による鑑別



雌は腹側第11環節の中央に切れ目がある。雄にはそれがなく中央に小点がある。

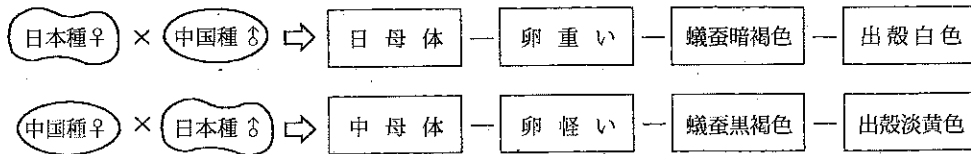
黄繭限性品種

黄繭限性品種
(繭色によって雌雄が分けられる)



〈交雑種の日母体、中母体の実用形質の差異〉

実際に日母、中母により種々の形質に差の出る場合がある。
現在使用されている品種は実用形質については大差はみられない。



3. 蚕品種の性状と飼育上の注意

(1) 群馬オリジナル蚕品種

品 種 名	特 徴	飼育上の注意
世紀二一	<p>日中四元交雑種で体色は青系で淡赤系を混じ斑紋は形である。</p> <p>一般品種に比べて生糸量歩合はやや低いが、繭糸織度は2.5デニール内外、糸長は長く、染色性に優れた特徴を有し高級生糸用に適する。</p>	<p>眠期はよく揃い、飼育取扱は容易である。</p> <p>5齢期はやや長日で食桑が活発なので、5齢末期まで十分飽食させる。</p> <p>一般品種にくらべて繭糸織度が細く、繭糸長が長いので簇中は通風・換気をはかり、上簇環境の適正化に努める。</p>
ぐんま200	<p>日中一代交雑種で体色は青系で僅かに淡赤系をおびることがあり、斑紋は形である。</p> <p>虫質は強健で解じよは良好、生糸量歩合が高い。</p>	<p>稚蚕期の経過はやや長日である。眠期はよく揃い飼育取扱いは容易であるが、盛食期から催眠期にかけては飼料不足にならないようにし、完全に就眠してから拈座を行うことが肝要である。食桑活発な5齢期は桑不足にならないように飽食させると繭重が重くなり、繭層歩合、生糸量歩合も高くなる。</p>
新小石丸	<p>日中三元交雑種で斑紋は形である。</p> <p>虫質は強健、繭重は軽目で生糸量歩合は低い。繭糸織度は2.5デニール内外、生糸は光沢があり節が少なく高級和装用に適する。</p>	<p>稚蚕期、壮蚕期とも普通蚕品種に比べて経過は短く虫質は強健である。特に5齢期の経過日数が約6日と短い。ため、桑不足にならないよう十分飽食に努める。</p> <p>この蚕品種は玉繭を作る性質があるので、上簇は厚上げを避け、回転簇の収容頭数は1,200頭以内にする。取繭作業は普通蚕品種より化蛹が早いので1日早く行うことが肝要である。</p>
ぐんま黄金	<p>日中一代交雑種で体色は青系で斑紋は形である。一般品種に比べ膿病に抵抗性がある。繭糸織度は2.5デニール内外で解じよは良好、生糸は光沢があり、特徴的な黄色を有する。</p>	<p>稚蚕期、壮蚕期とも普通蚕品種に比べて経過はやや短い。厚飼いを避け、5齢盛食期に桑不足にならないよう十分飽食させると繭重は重くなり、繭層歩合も高くなる。</p>
新青白	<p>日中一代交雑種で体色は青系で斑紋は姫である。虫質は強健、繭重や生糸量歩合はやや低い。繭糸織度は3デニール内外で解じよは良好。生糸は光沢があり薄緑色である。</p>	<p>壮蚕期の経過が普通蚕品種に比べやや短く、高温環境に比較的強い。厚飼いに注意し、食桑活発な5齢期は桑不足にならないように十分飽食させることが肝要である。</p>

品 種 名	特 徴	飼育上の注意
蚕太	日日一代交雑種で体色は青系で斑紋は形である。繭は紡錘形で繭重は1.8g内外、生糸量歩合は17%程度である。繭糸長は800m内外と短く、繭糸繊度は4デニール以上と太い特徴がある。	太繊度の繭生産と丈夫な蚕を育てるためには春蚕期に飼育することが適切である。 稚蚕期、壮蚕期とも普通蚕品種に比べて経過はやや長目であり、壮蚕期は桑不足にならないよう十分注意する。この蚕品種は蚕座に潜りやすいので、上蔭前の網入れ時期に配慮する必要がある。
上州絹星	日中一代交雑種で体色は青系で斑紋は形である。在来種「又昔」を改良した蚕品種で虫質は強健である。繭糸繊度は2.7デニール内外で強度・伸度が高く、染色性に優れている。	稚蚕期、壮蚕期とも普通蚕品種に比べて経過は短い。 特に5齢期は普通蚕品種より約2日早く、食桑最盛期も早まるので桑不足にならないよう十分注意する。 上蔭作業等は「新小石丸」に準じた取扱いとす。
ぐんま細	日中一代交雑種で体色は青系で斑紋は形である。虫質は強健、繭重はやや軽目であるが生糸量歩合は高い。繭糸長は長く、繭糸繊度は2.2デニール内外で、生糸は白色度や強度に優れた特徴がある。	稚蚕期の経過は普通蚕品種に比べて1～2日短い、壮蚕期は普通である。この蚕品種の特徴を活かすため、特に5齢期は給桑過多にならないように配慮する必要がある。 ※オリジナル蚕品種の中で繭糸繊度が最も細い蚕品種。目的とする細繊度の繭生産に資するには、別途の飼育標準表を活用することが望ましい。

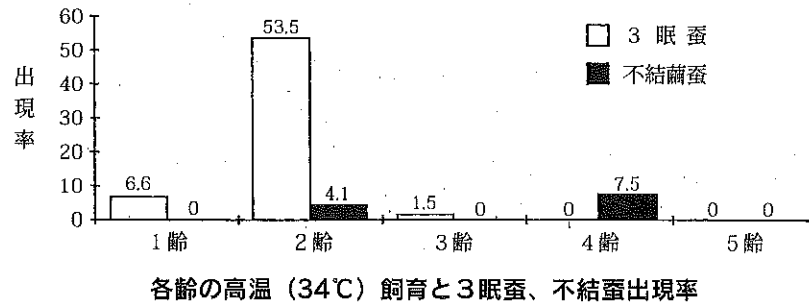
(2) 普通蚕品種（群馬県内で普及率の高い蚕品種）

品 種 名	特 徴	飼育上の注意
春嶺鐘月	日中欧一代交雑種で体色は青系で斑紋は形である。虫質強健で食桑活発、繭重や生糸量歩合が高く解じょ率も良い。	稚蚕期の経過はやや長目で、壮蚕期は普通である。 壮蚕期低温に遭遇した場合に4齢期がやや長く、5齢期がやや短くなる傾向がある。壮蚕期の食桑が極めて旺盛で、盛食期の飽食により取繭量、糸量を向上することができる。
錦秋鐘和	日中一代交雑種で体色は青白で僅かに淡赤系をおびることがあり、斑紋は形である。生糸量歩合は多く、解じょ良好である。	経過は稚蚕期やや長目で、壮蚕期は普通である。 高温には比較的強いが、壮蚕期の異常高温は経過が短縮し繭重が軽くなるので、飼育環境の良化に努め、食桑の増進をはかる。

4. 現行蚕品種の一般的な飼育特性

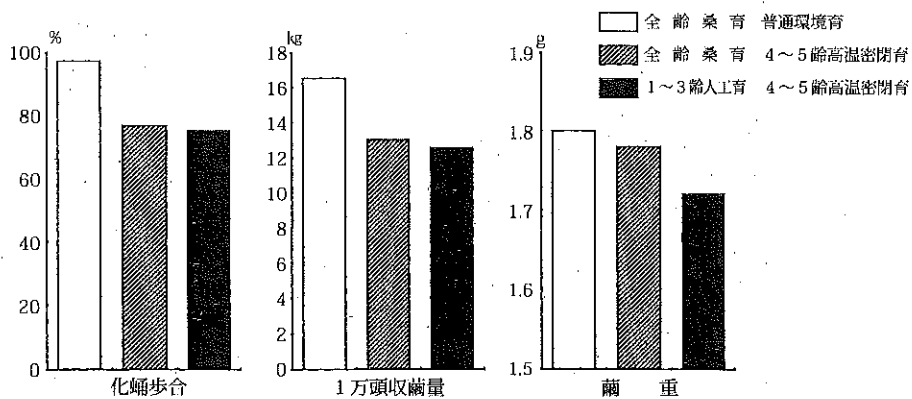
現行蚕品種は、多糸量で、量的形質や糸質も優れているが、3眠蚕や不結繭蚕が発現しやすい。また高温多湿で換気、気流が不適当な不良環境での飼育は虫、繭質への影響を受け易い。

(1) 3眠蚕、不結繭蚕の発生要因



- ア、稚蚕期の高温飼育によって発生が多くみられる。特に2齢期の高温の影響が大きい。
- イ、光線の明条件、葉質の軟葉育はこれらの発生を助長する。品種的には3眠蚕発生では1齢の経過の遅い品種に多い傾向があり、不結繭蚕は飼育条件によって眠性変化の大きい品種に多い傾向がみられる。
- ウ、桑の発芽生育も関係するが、稚蚕期の経過が遅れた場合などに遅れをとりもどすために、高温飼育をすると3眠蚕、不結繭蚕の発生要因となる。

(2) 現行蚕品種の不良環境に対する抵抗性

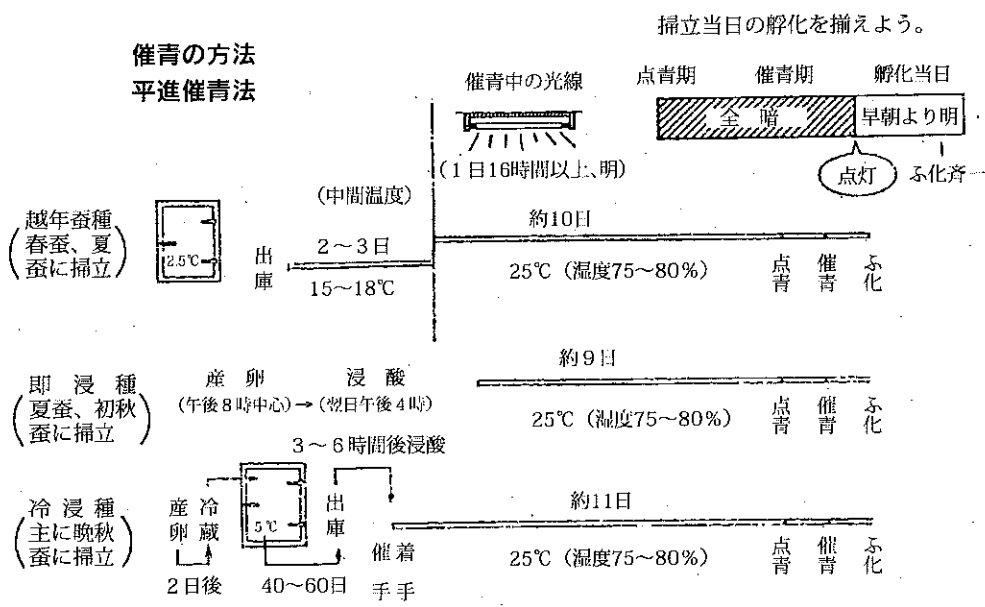
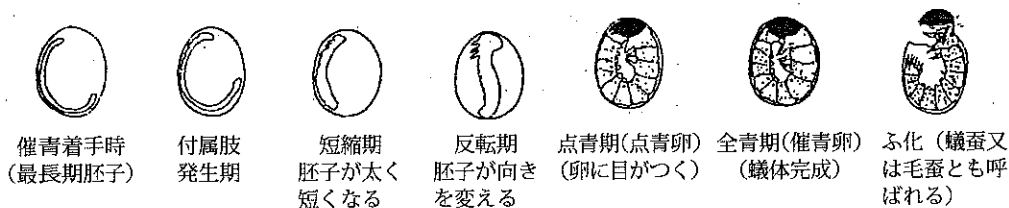


- ア、4齢は低温に対する抵抗力が弱い、5齢期の低温は虫質への影響は少ない。
- イ、蚕体が肥大し、量的形質がすぐれ繭層歩合の高い品種は高温多湿の影響を受けやすい。
- ウ、飼育環境としては高温より、多湿で蚕座のムレなど換気、気流が不適当な密閉飼育の方が虫・繭質への影響が大きい。したがって気流のある環境で飼育することが大切である。

5. 催青

蚕種を温度・湿度・光線などを調節した環境下で保護することが催青であり、掃立日に健康な蠶蚕を揃えて孵化させることが催青の目的である。

催青中の胚子の発育



催青温度と虫繭質

催青温度 ℃	3眠蚕 出現率 %	4眠蚕 体重 g	化蛹 歩合 %	繭重 g	繭層 歩合 %
20	3.8	1.029	95.6	2.40	25.9
25	0	1.185	97.5	2.34	25.8
30	0	1.044	98.0	2.14	25.8

蚕品種：錦秋×鐘和

蠶蚕の2夜、3夜、4夜包と虫繭質

蠶蚕の 取扱い	経過時間		掃立に対する		繭重 g	繭層 歩合 %
	1-3齢	4-5齢	1-3齢減 蚕歩合 %	化蛹 歩合 %		
対照 (当日発織)	日時 10.23	日時 11.03	% 1.1	% 95.0	g 2.01	% 24.7
2夜包	10.23	11.03	0.9	95.5	2.01	24.8
3夜包	10.23	11.05	7.5	86.4	1.93	24.7
4夜包	11.05	11.22	15.8	78.7	2.03	25.1

7月10日掃立、蠶蚕の保護は25℃、80%



蚕の飼育

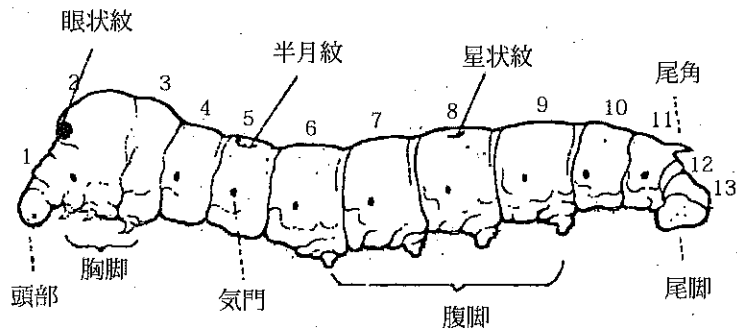
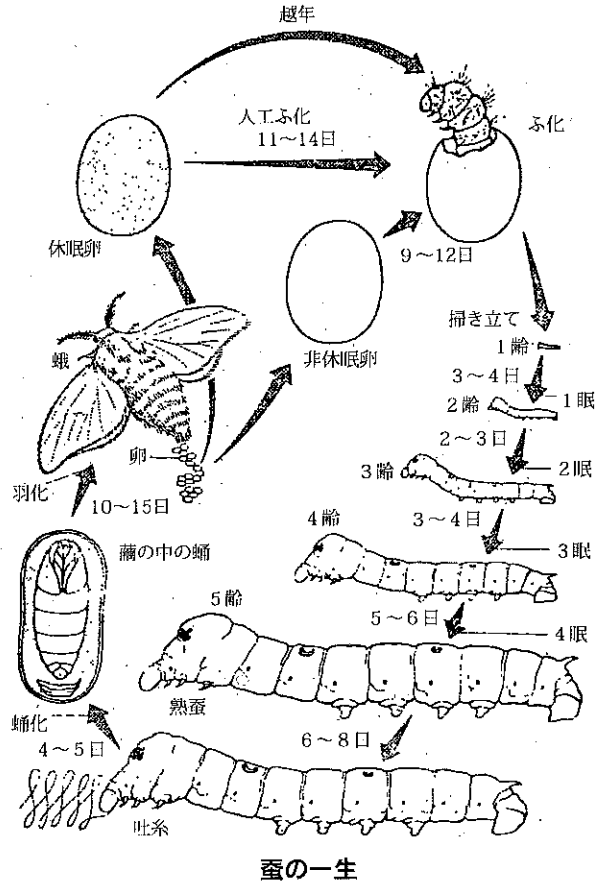


1. 蚕の形態と成長

(1) 蚕の一生および形態

蚕は卵、幼虫、蛹、成虫の4つの成長段階を経る完全変態の昆虫で鱗翅目（チョウ・ガの仲間）に属する。

卵からふ化した直後の幼虫を毛蚕または蟻蚕と呼び、5齢まで4回の幼虫脱皮をくり返した後熟蚕となり2～3日で吐糸し營繭する。さらに2～3日で蛹となり、その後10日ほどで蛾になる。



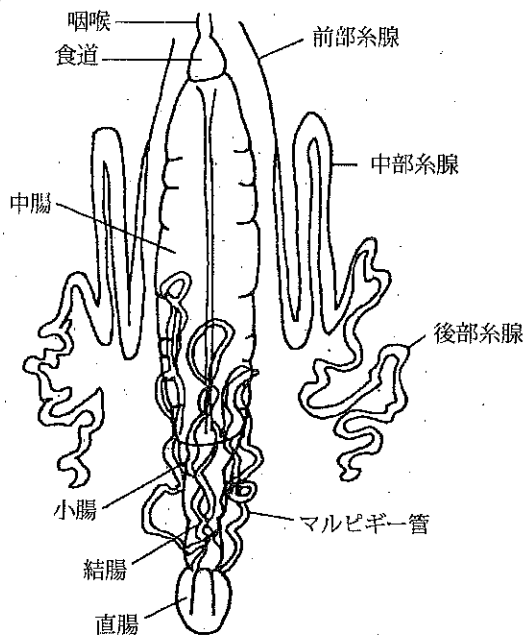
幼虫の外形

幼虫の体は、頭部と胸部よりなる。頭部には単眼、触角、口器等を有し、胸部は13の環節からなり、このうち頭部に近い3環節を胸部といい、第4環節以後の10環節を腹部と呼ぶ。胸部には3対の胸脚、腹部には4対の腹脚および尾脚があり、第1および第4～第11環節に9対の気門を有する。

幼虫体内の大部分を占める消化管は前腸、中腸、後腸に分かれ食物の消化吸収を行っている。齢が進むにしたがって絹糸腺が発育し、熟蚕になると体重の40～45%を占めるようになる。

絹糸腺は前部、中部、後部に分かれ中部糸腺からはセリシン、後部糸腺からは絹糸の中心となるフィブロインと呼ばれる絹蛋白が分泌され前部糸腺を通過して吐糸される。

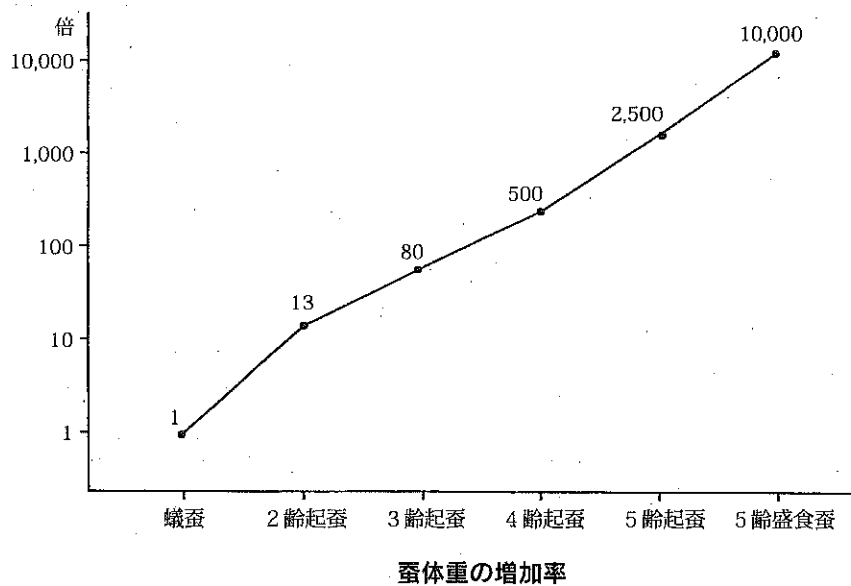
また、排泄器官として3対6本のマルピギー管がある。

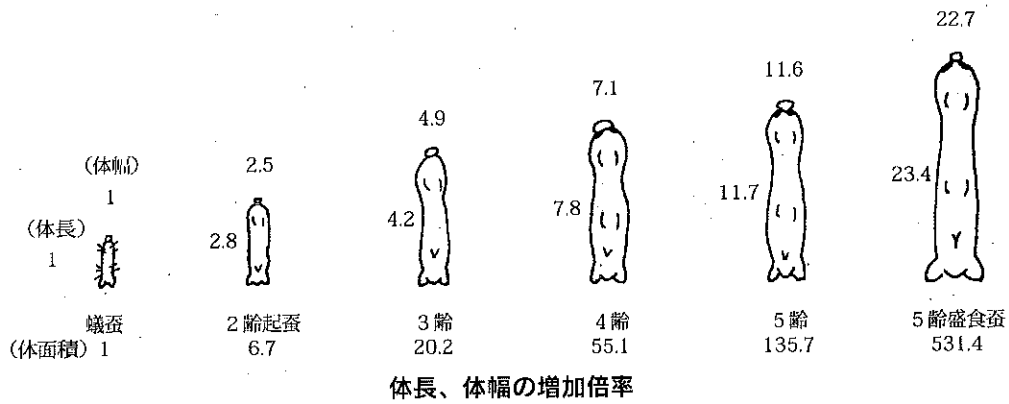


蚕消化管と絹糸腺

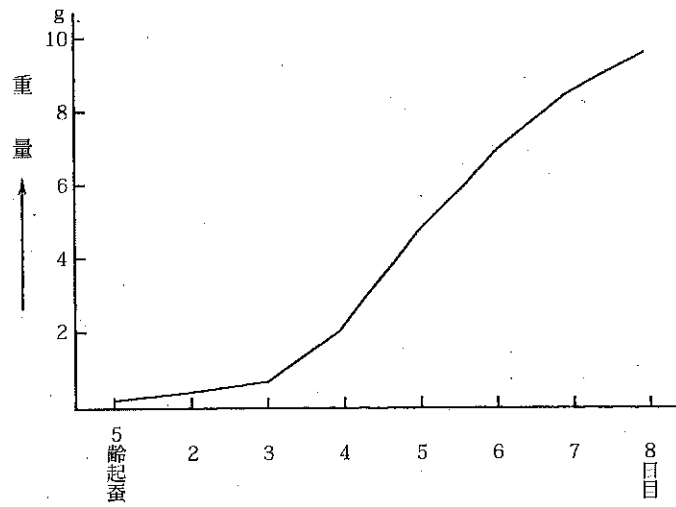
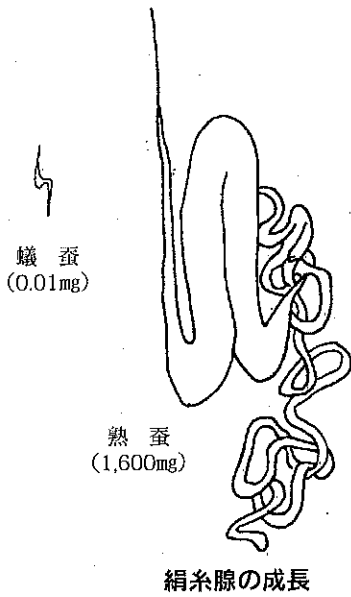
(2) 蚕の成長

5 齢盛食期の蚕体重は蟻蚕に比べ約10,000倍に増加する。各齢別の増加率は1 齢が最大であり2 齢から次第に増加率が低下するが、5 齢では絹糸腺の肥大成長に伴って体重は最も増加する。



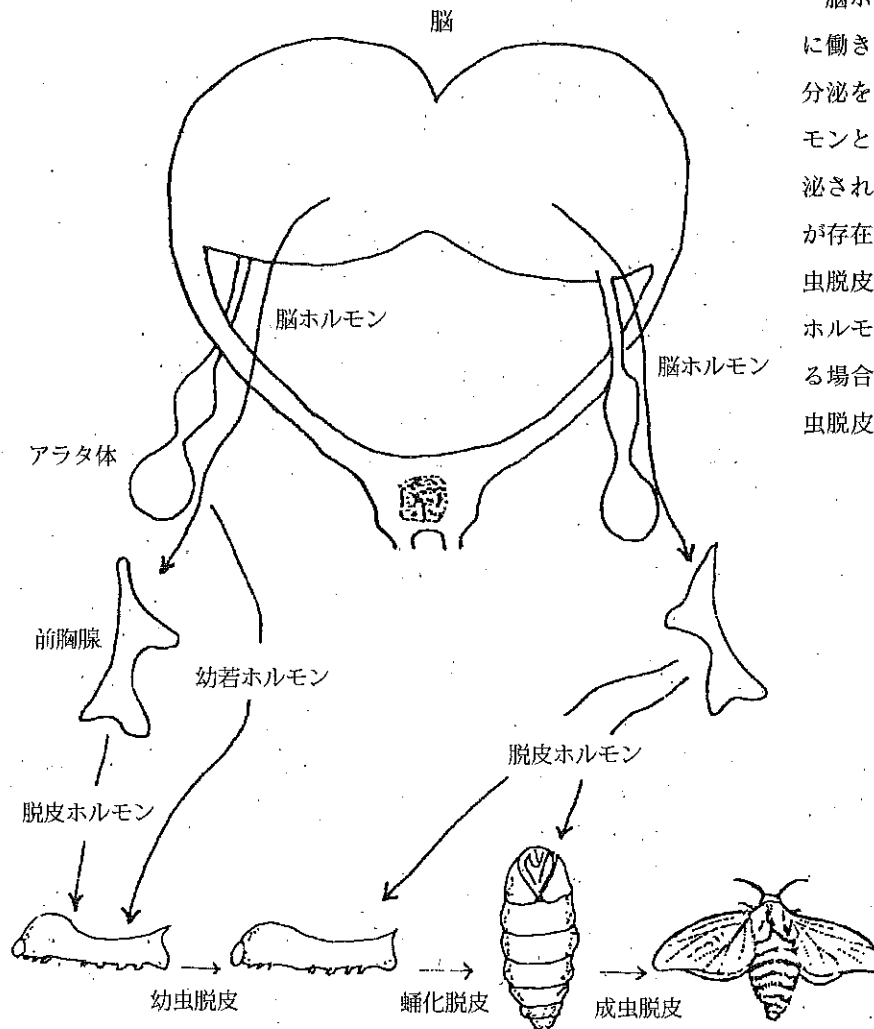


絹糸腺が最も成長するのは5齡期で、特に3～4日目頃から急激に肥大する。熟蚕の絹糸腺重は幼蚕時の16万倍まで増加し、その成長率は雄の方が雌よりも大きい。



5齡絹糸腺の成長
(♂20頭当たり乾物量)

(3) 蚕の成長と変態

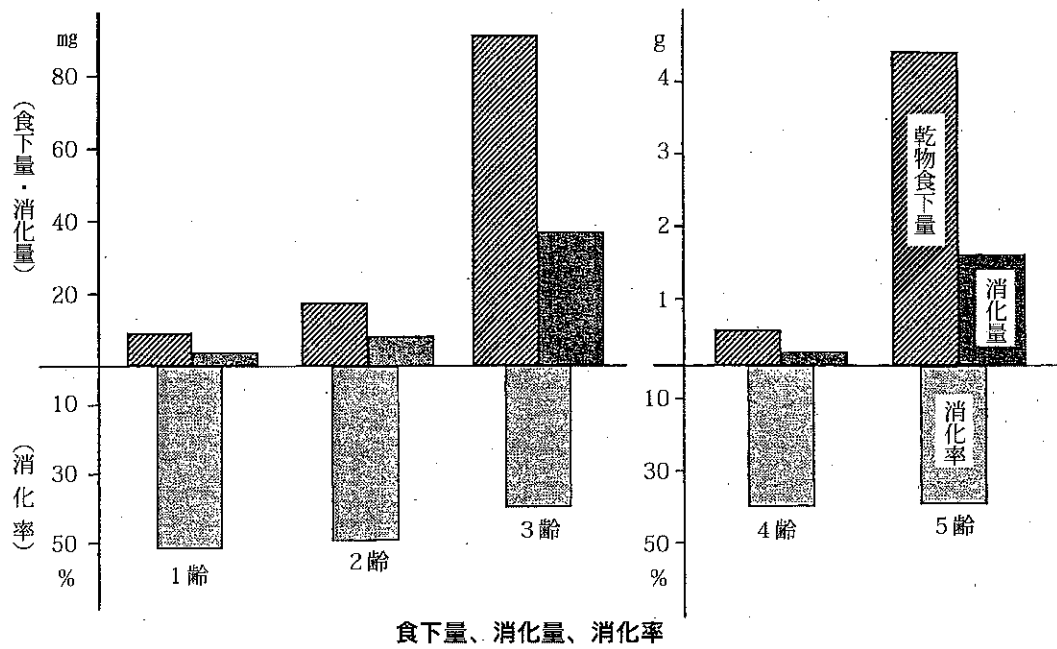


脳ホルモンは前胸腺に働き脱皮ホルモンの分泌を促す。脱皮ホルモンとアラタ体から分泌される幼若ホルモンが存在する場合は、幼虫脱皮が起こり、脱皮ホルモンのみが作用する場合は蛹化脱皮、成虫脱皮が起こる。

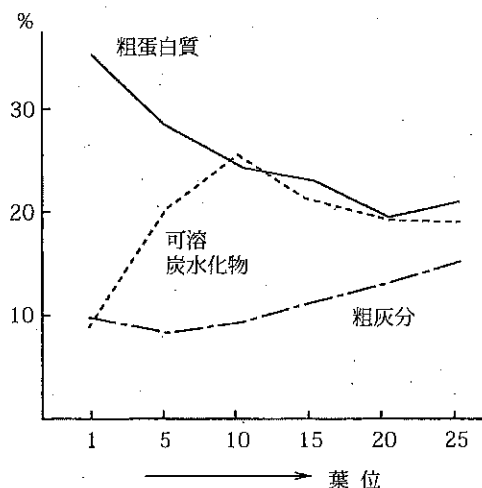
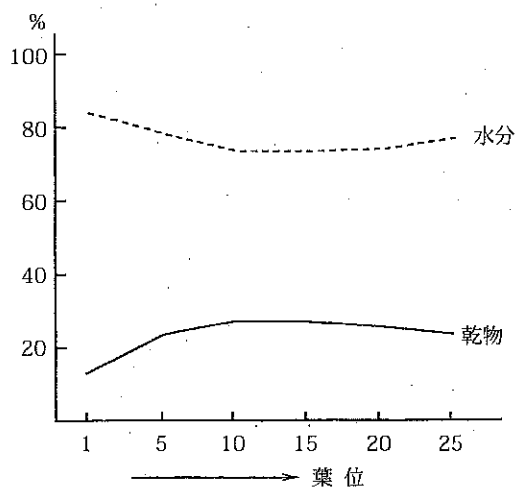
幼虫脱皮と変態へのホルモン作用

(4) 蚕の食桑

蚕が桑葉を食下する量は、齢が進むにつれて増大し、5齢だけで全体の88%、4～5齢では約98%になる。蚕1頭が食下する桑葉量は4齢2g、5齢18g、計20gでこれを乾物食下量にすると4齢0.5g、5齢4.5gである。消化率は、これとは反対に1齢が高く、齢が進むにつれ、次第に低下してくる。



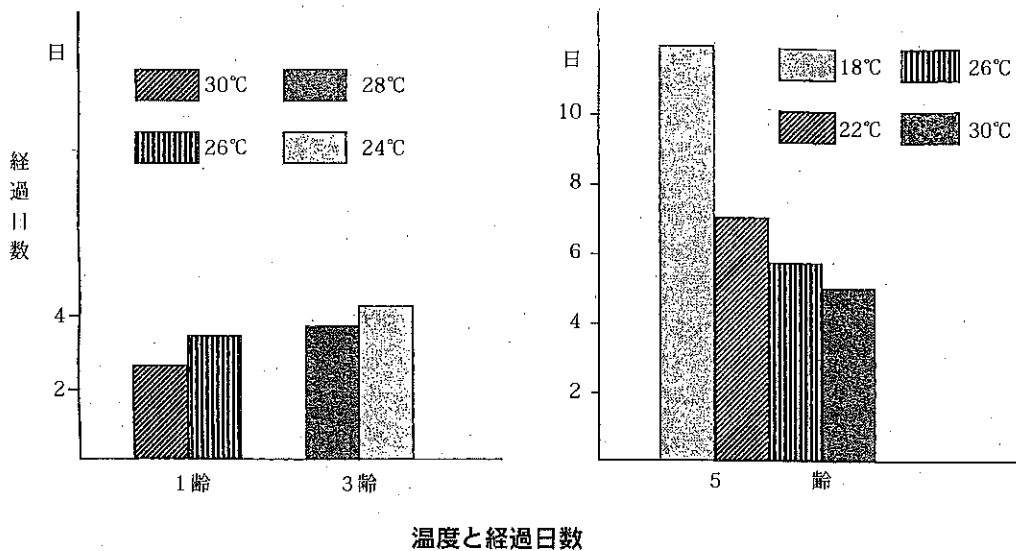
桑葉中には約75~80%の水分を含むが、成長点付近の若い葉に多く、成熟と共に減少してくる。桑葉の主成分のうち粗蛋白質は20~35%を占め、これも下部葉位の老熟葉では減少の傾向にある。



2. 飼育条件と作柄

(1) 温度の影響

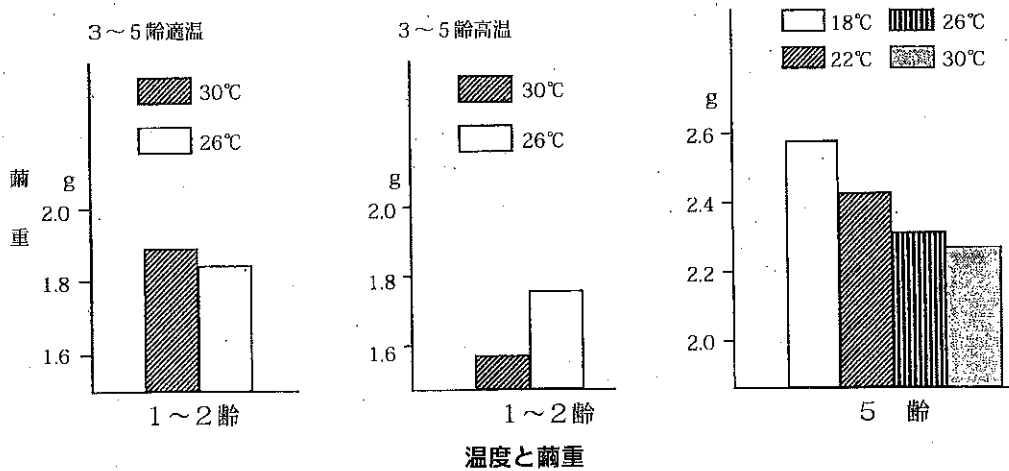
蚕は変温動物であるから発育、健康、体重等は周囲の温度によって大きく左右される。



発育速度は温度が高くなるにしたがって早まり、低くなると遅れる。

各齢飼育温度と虫質

飼 育 温 度				化 蛹 歩 合	虫質に対する温度の影響
1~2 齢	3 齢	4 齢	5 齢		
°C	°C	°C	°C	%	
30	28	28	28	44	稚蚕期の適温は壮蚕期が高温でも虫質が極端に悪くならない 稚蚕期の高温は壮蚕期が適温でも虫質をやや悪くする 壮蚕期高温は虫質を弱める 全齢高温は虫質を著しく損なう
30	24	24	20	85	
26	28	28	28	77	
26	24	24	20	88	

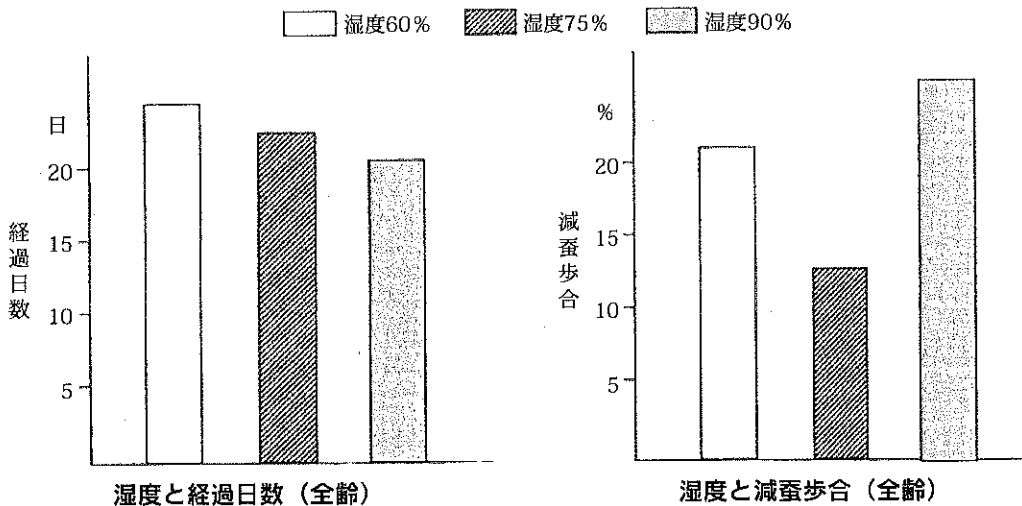


壮蚕期適温の場合には稚蚕期温度が高い方が繭重が重くなる傾向にあるが、壮蚕期高温では稚蚕期の適温が優れる。

5 齢期は18℃位までであると温度が低いほど繭重が大きくなる。(春蚕期)

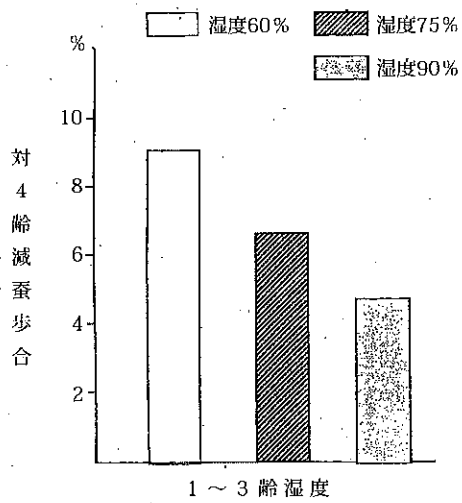
(2) 湿度の影響

湿度は温度ほど蚕の成育に及ぼす影響は少ないが、給与桑のしおれ、病気感染との関連で重要である。

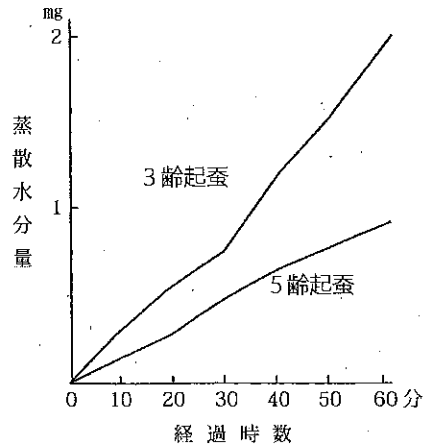


蚕の経過は湿度が低いほど遅れる。

1~5 齢では湿度に対する抵抗力や影響が異なるため全齢同一湿度の場合には中間的な湿度条件が最も良くなる。



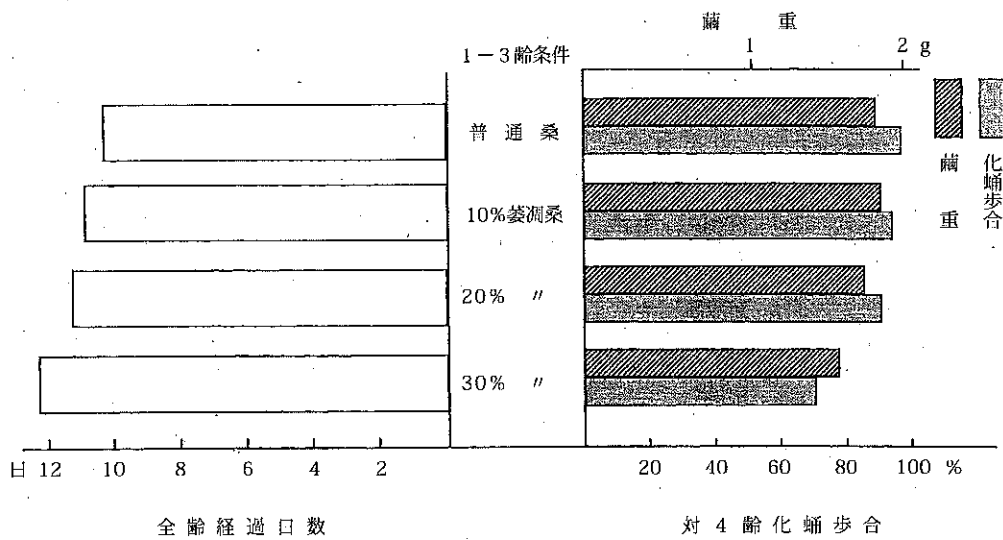
稚蚕期の飼育湿度と減蚕歩合



蚕体1g当たりの蒸発水分量

稚蚕期は多湿に対する抵抗力が強いため、給与桑のしおれが少ない多湿環境の方が良い結果をもたらす。

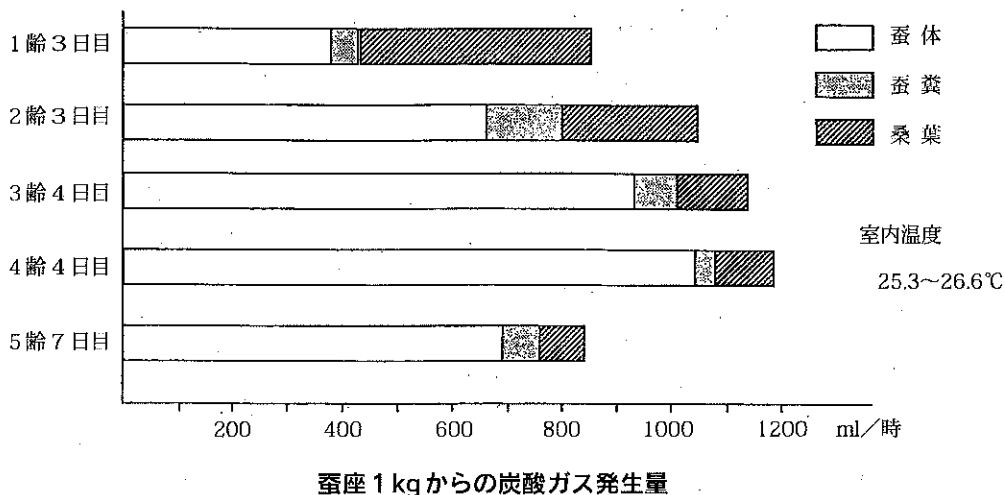
蚕体から出てゆく水分量は齡の若いほど多く、水分の多い用桑が必要である。



稚蚕用桑のしおれの影響

稚蚕期の給与桑のしおれは経過日数、虫質、繭質に大きく影響をおよぼす。

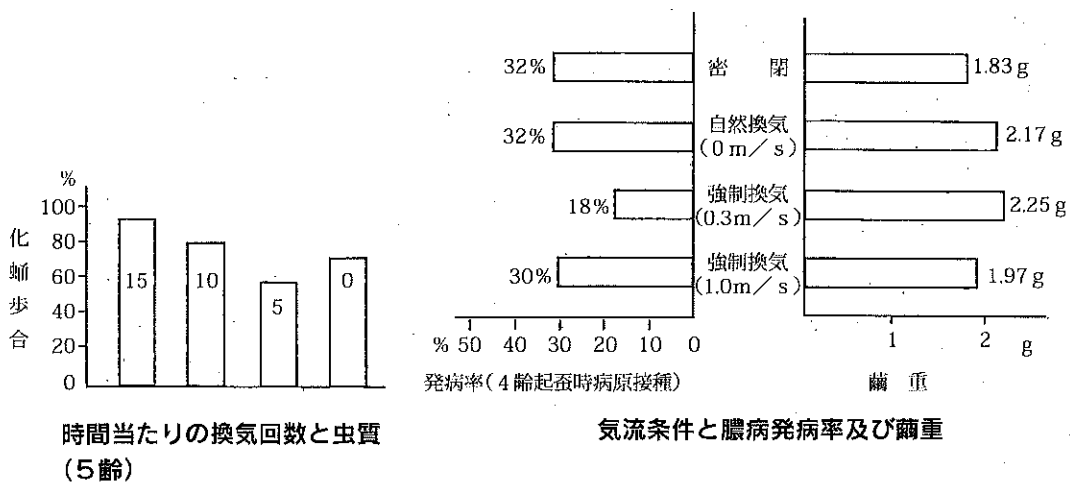
(3) 気流の効果



飼育中に発生する不良ガスには、主として蚕と給与桑の呼吸による炭酸ガス、蚕の糞や残沙からのアンモニアガス、燃焼暖房による一酸化炭素、亜硫酸ガスがある。

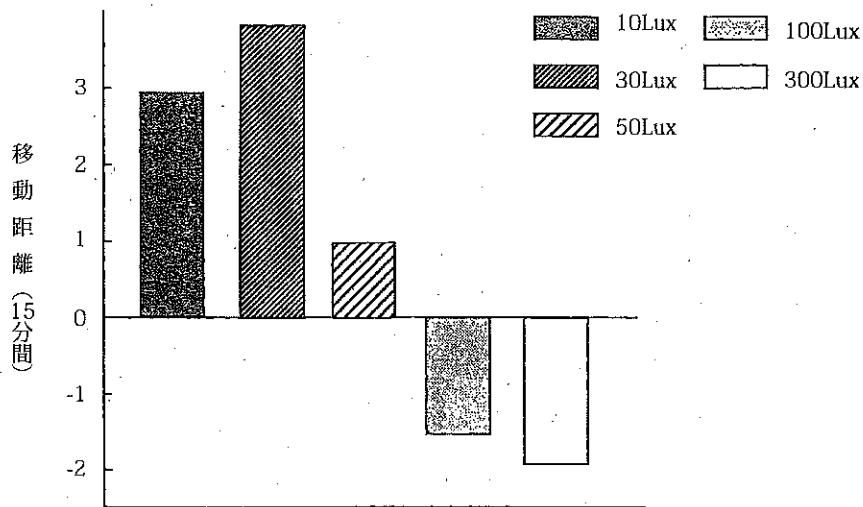
汚染空気は蚕の呼吸障害を起こし、成育を悪くする。とくに30℃以上になると空気の汚れは蚕の発育に大きな影響を及ぼす。そのため通風換気をはかつて新鮮な空気を供給することが大切である。

通常、壮蚕期は秒速0.3m程度の気流があると理想的といえるが、高温多湿時にはやや強めの風が蚕座上を通り抜けるようにするとよい。ただし、過度の強気流は給与桑を萎凋させて蚕の食桑量を減少させ繭重を軽減する。



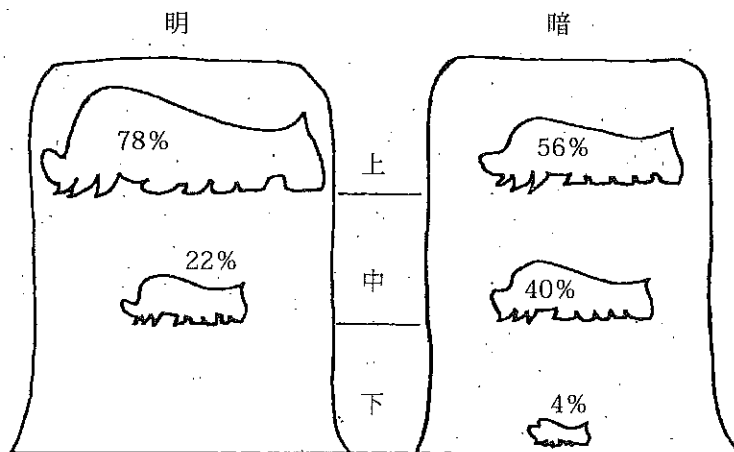
(4) 光の影響

蚕の飼育において、光は温・湿度に比べ蚕の発育に対する直接的な影響は認められず、また、蚕座上の光線状態の管理が難しいことから、従来はあまり重きをおかれていなかった。しかし、人工飼料育蚕は、桑葉育蚕と比べて光への感受性が高いことが分かり、特に蚕の揃い等の面から、人工飼料を利用した稚蚕共同飼育所では光線管理が大切である。



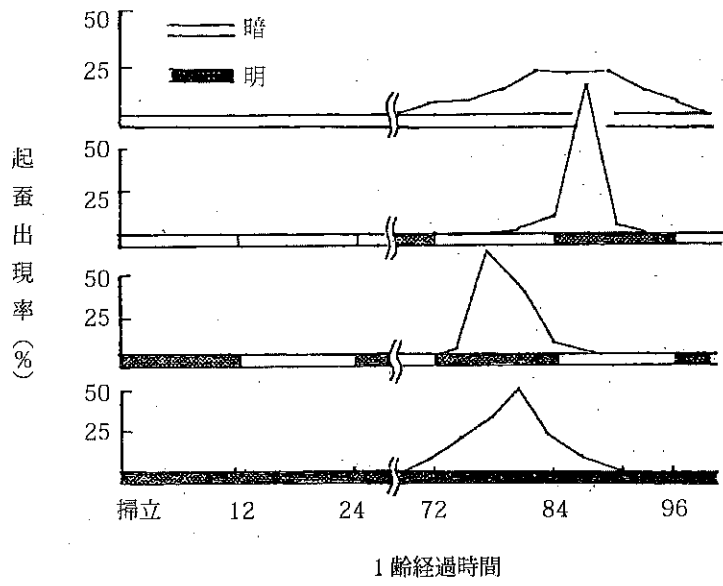
光線の強さと移動距離 (5 齢起蚕)

蚕は30Lux前後の弱光を好み、100Lux以上の強い光に対しては、それを避けるようになる。



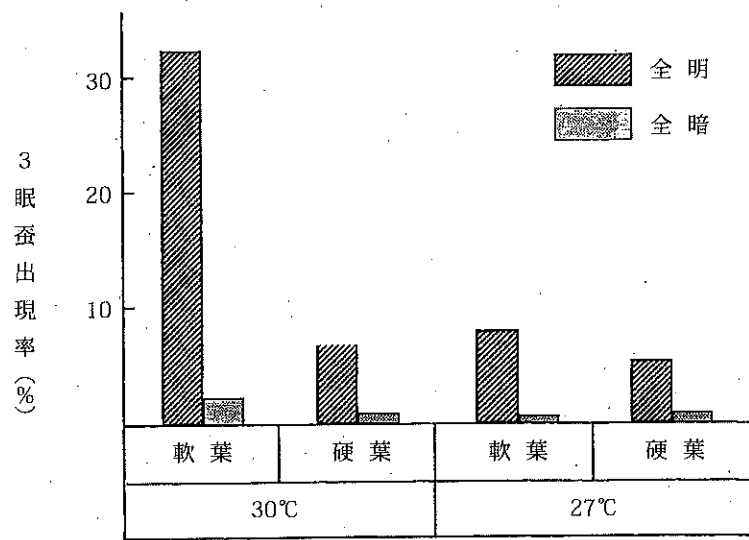
蚕座の垂直分布 (5 齢飼食60分後)

明条件では暗条件に比べて蚕座内での蚕の垂直分布が浅くなる。



光周条件と幼虫脱皮 (1 齡)

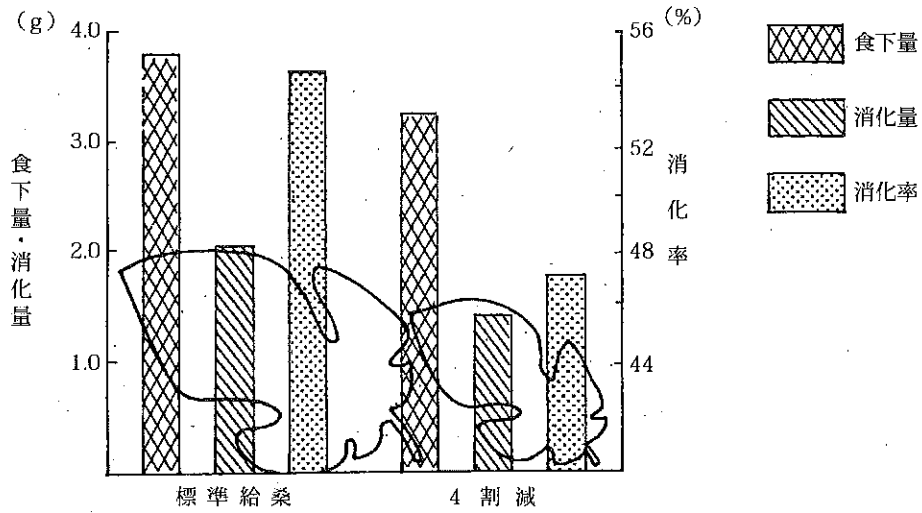
幼虫脱皮は、明暗リズムによく同調し (2 齡起蚕の場合暗から明へ切り替った直後に多くの蚕が脱皮する)、斉一化する。この幼虫脱皮に影響を及ぼしているのは明→暗の刺激である。



稚蚕期飼育条件と3眠蚕出現率

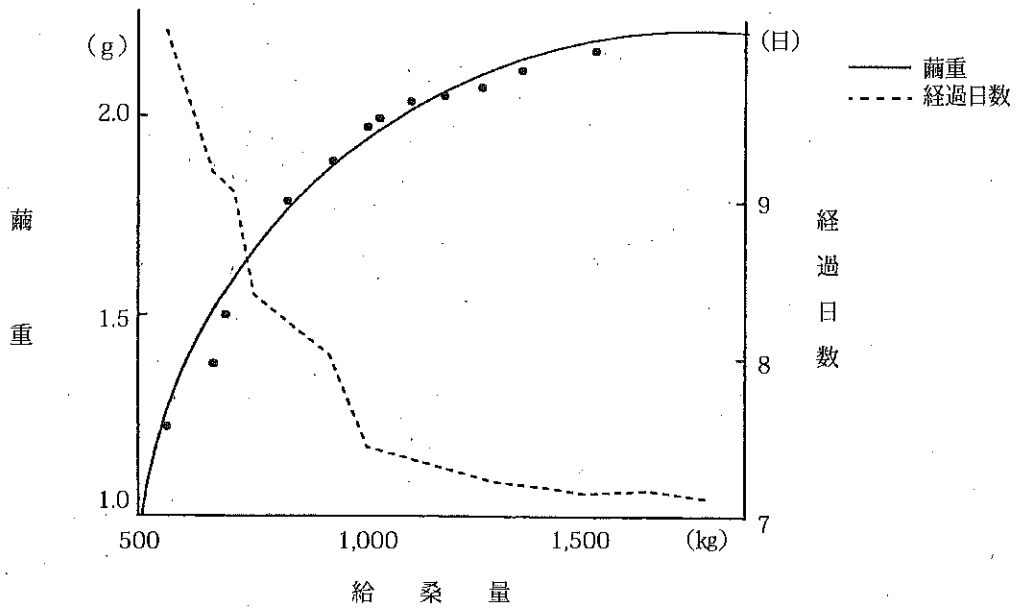
3 眠蚕の出現しやすい条件は、稚蚕期の高温・明飼育、および軟葉給与であり、これらの飼育条件がすべてそろったときには、3 眠蚕が著しく発生することがある。

(5) 給桑量の影響



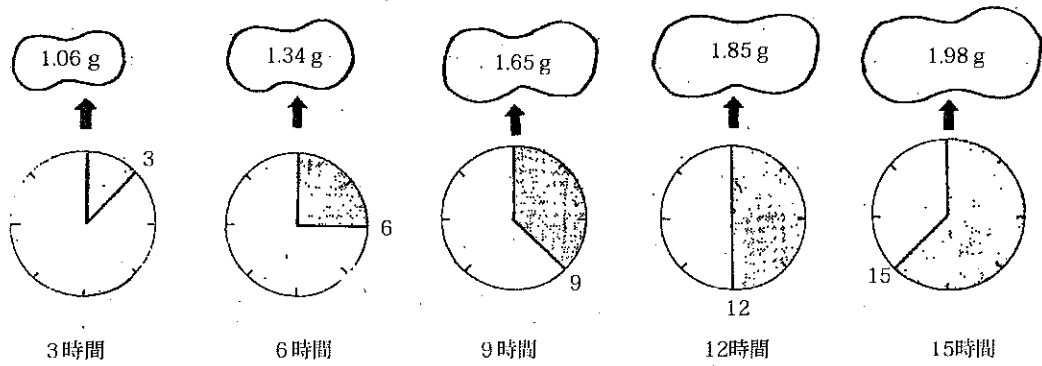
給桑量と食桑量の関係 (1齢)

給桑量を減らすと、食下量、消化量は勿論、消化率までかなり低下する。



給桑量と経過日数・繭重との関係

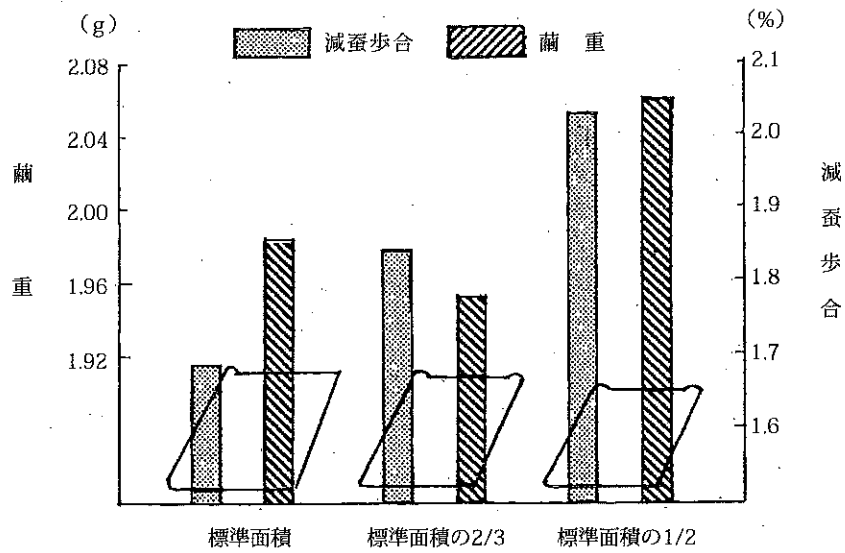
繭重は給桑量が多くなるほど増大するが、増加給桑量当たりの繭重増加率は、給桑量が多くなるにしたがい少なくなる。



1日の食桑時間と繭重 (5 齢)

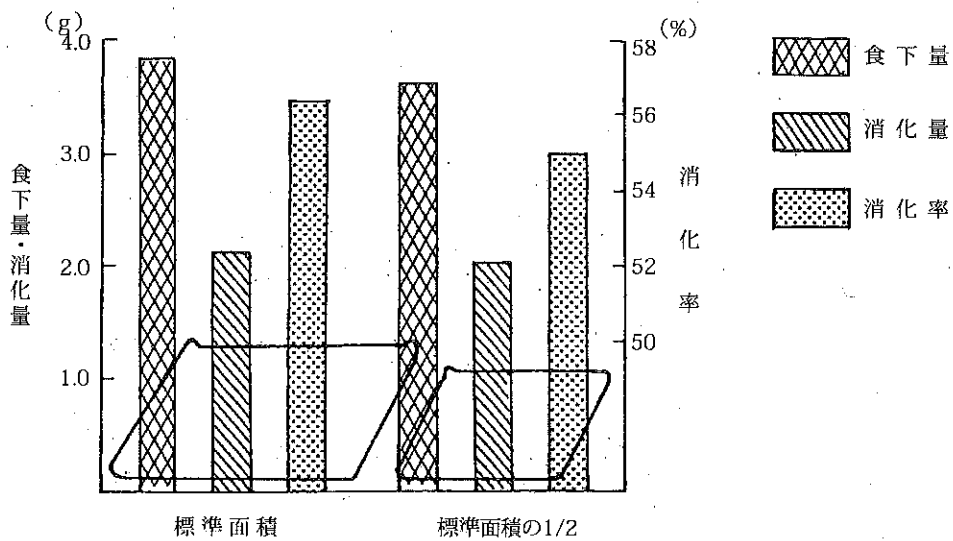
1日のうちで15時間以上食桑できる状態にしておくことが良い繭をつくるうえで重要である。

(6) 蚕座面積の影響



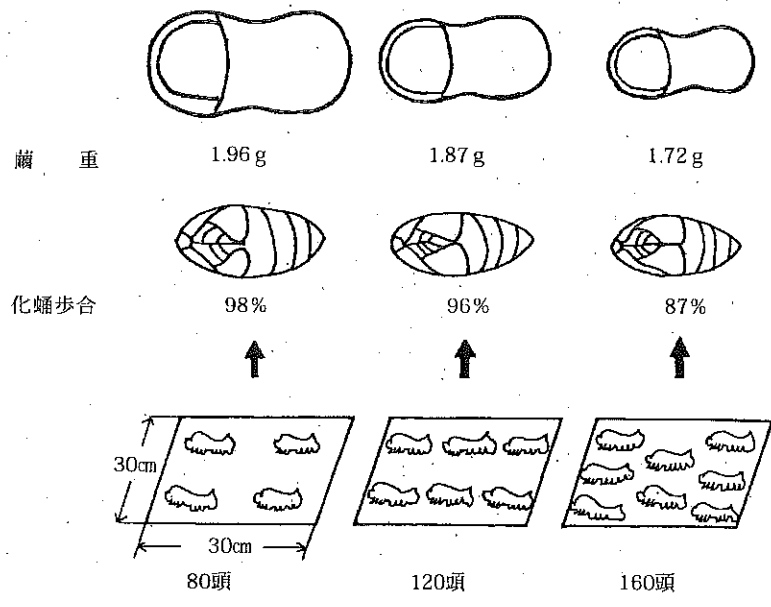
稚蚕期の蚕座面積と蚕作

蚕座面積が狭くなるにしたがい減蚕歩合は増大する。しかし繭重については、必ずしも蚕座面積が狭いほど劣るとはいえない。



稚蚕期の蚕座面積と食下量 (1 齢)

蚕座面積が狭くなると、食下量、消化量ともにやや低下する。



飼育密度と蚕作 (5 齢)

飼育密度が高過ぎると面積当たりの給桑量が多くなり、蚕による桑葉の踏みつけなどから残桑を多くし食桑量不足や蚕座環境の不良を招き蚕作を損なう。一方、飼育密度が低いほど虫糞質は優れるが極端な薄飼いは用桑や施設などが不経済になる。

3. 蚕の飼育方法

(1) 稚蚕飼育

ア、稚蚕用桑

◎ 用桑の採り方

- ・ タンパク質や炭水化物が多く、栄養のバランスがとれていること。
- ・ 水分が豊富で光沢がよいこと。
- ・ 日照が十分にあり、軟弱でないこと。
- ・ 病害虫におかされていないこと。
- ・ 芯がとまって硬化していないこと。

◎ 稚蚕用桑の条件

春 蚕 期



新梢を基部から摘みとる
5開葉ころが掃立の適期

夏 秋 蚕 期



〈残条全芽摘採基準〉

初秋蚕期

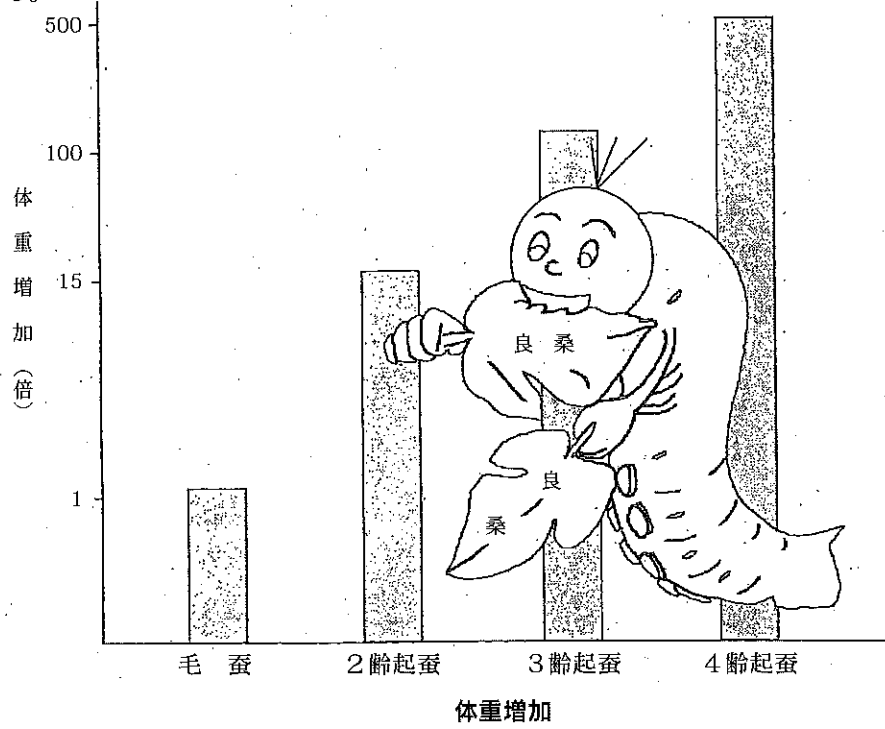
- | | | | |
|-----|----------|--------|--------|
| 1 齡 | 最大光葉から下へ | 5～6枚 | を含めてとる |
| 2 齡 | 〃 | 7～8枚 | 〃 |
| 3 齡 | 〃 | 10～12枚 | 〃 |

晩秋蚕期

- | | | | |
|-----|-------------|------|--------|
| 1 齡 | 最大大葉から下へ | 4～5枚 | を含めてとる |
| 2 齡 | 〃 | 6～7枚 | 〃 |
| 3 齡 | 新梢の基部から切りとる | | |

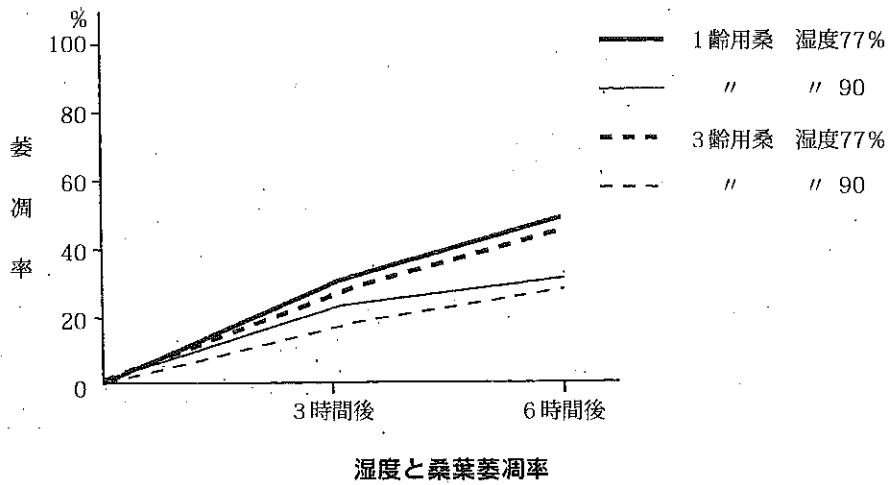
◎ 良桑給与の必要

稚蚕期の蚕児は食桑量は少ないが、食下桑の消化吸収率が高く、成長率も高いので良質な桑葉を給与する。



◎ 貯桑は厳重に

貯桑中は桑葉のしおれや葉中の成分の消耗をきたす蒸熱を防ぐとともに清潔にして、病菌の汚染のないように注意する。

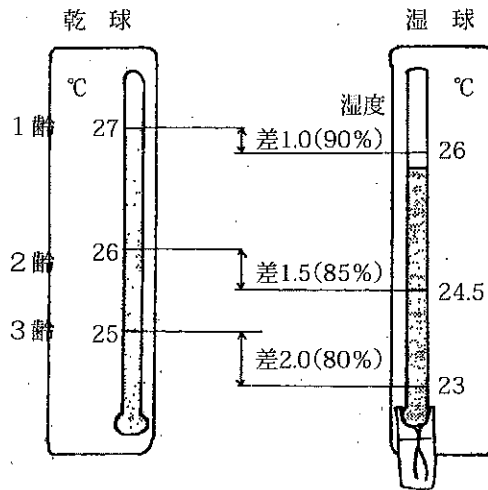


イ、稚蚕期の取り扱い

稚蚕期は丈夫な体質をつくる大事な時期であるから、よい飼育環境を保ち、良桑を十分食べさせる。

◎ 適正な飼育温湿度を保つ

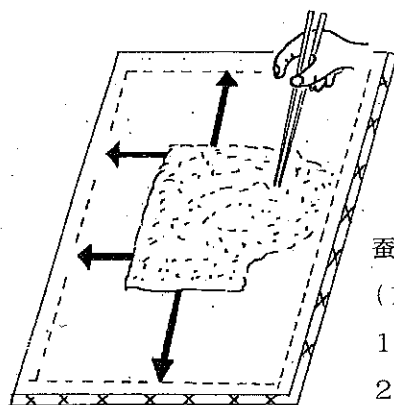
◎ 標準給桑量を守る



稚蚕期飼育標準温湿度

- ・ 高温軟葉は3眠蚕の発生を招きやすい。
- ・ 3齢期は換気に注意する。
- ・ 桑不足を心配していたずらに増量しても蚕座環境を悪くするだけである。

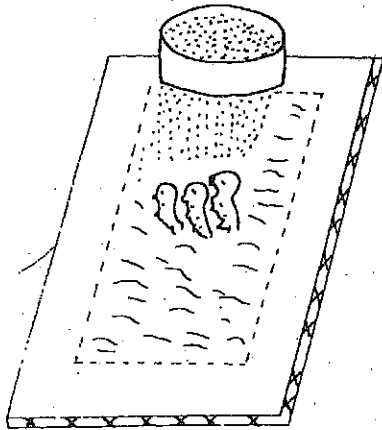
◎ 発育に応じて拡座する





蚕座面積
(1箱3万頭当たり)
1 齢0.21~0.68㎡
2 齢1.12~1.62㎡
3 齢3.24㎡

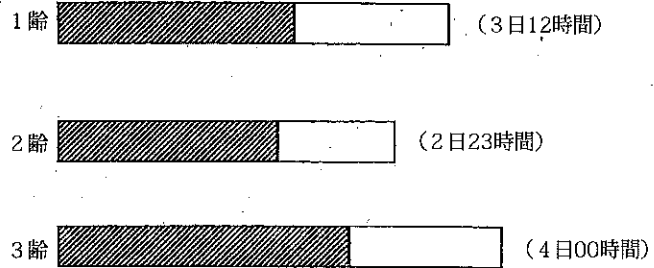
稚蚕期標準蚕座面積

- ◎ 眠中は蚕室内の除湿と蚕座の乾燥をはかり蚕座には消石灰散布を行う。



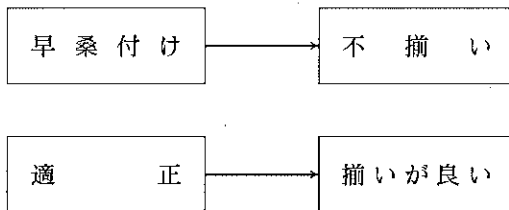
- ◎ 経過日数

 食桑中
 眠中

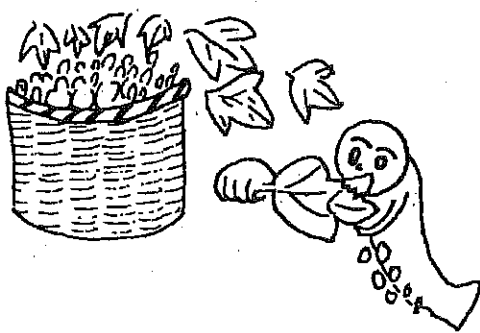


蚕座への消石灰散布は、給与残桑の乾燥や炭酸ガスの吸収などの作用によって蚕座環境の改善と早起き蚕の食桑を抑えて発育経過を揃える効果がある。

- ◎ 桑付けはよく起き揃ってから行う。



- ◎ 病原菌に汚染されていない新鮮桑を給与する



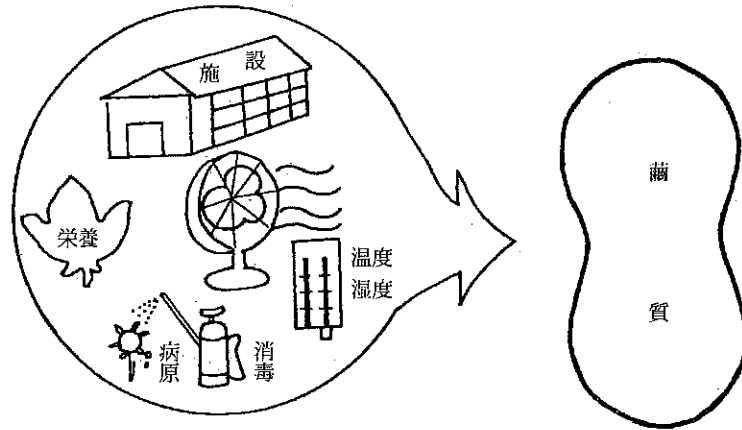
- ◎ 濡れ桑給与はさける。



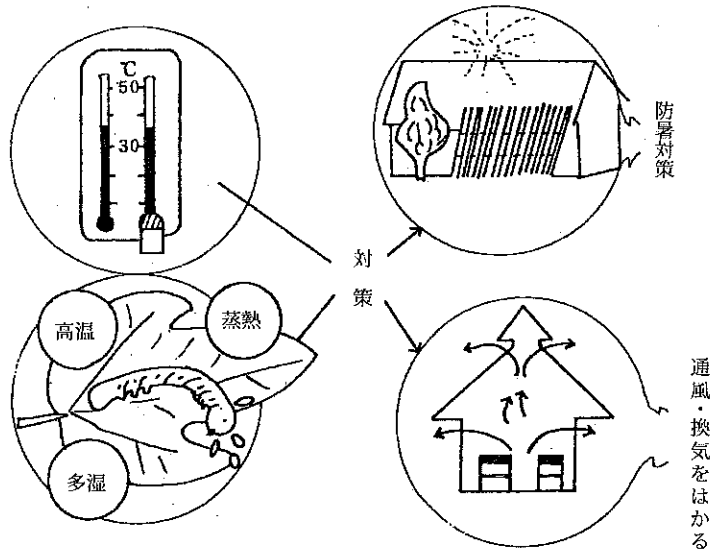
(2) 壮蚕飼育

ア、壮蚕の特性

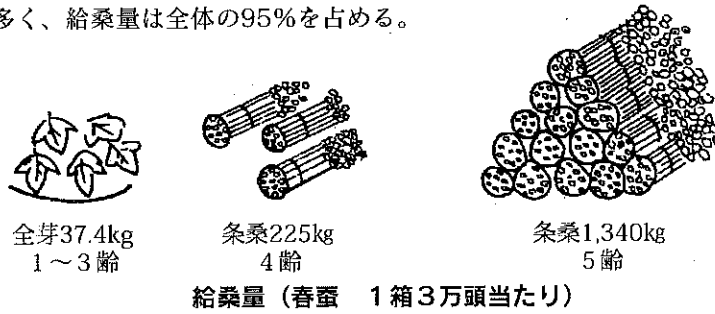
◎ 壮蚕期は繭質を増大させるのに重要な時期です。



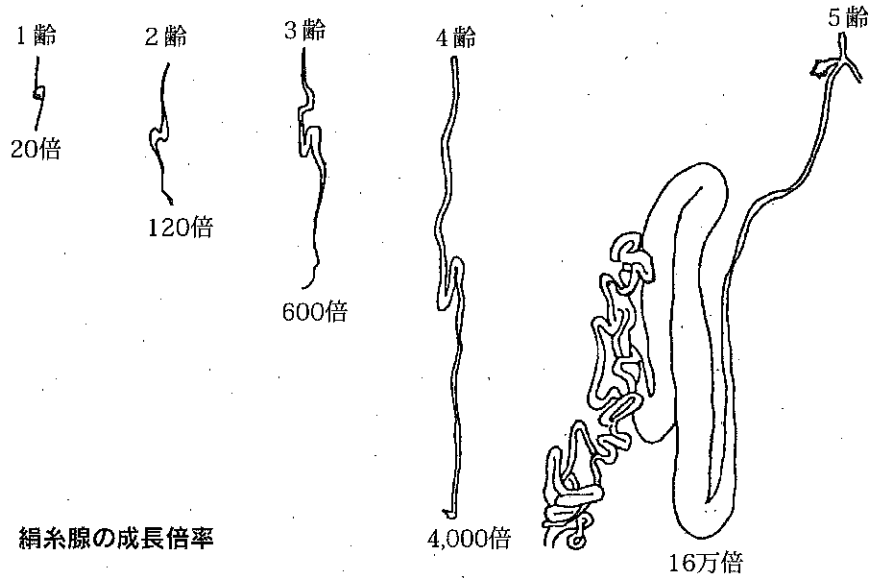
◎ 高温、多湿、蒸熱等に対する抵抗力が弱い。5齢期は温湿度ともやや低めの方が繭質が優れる。



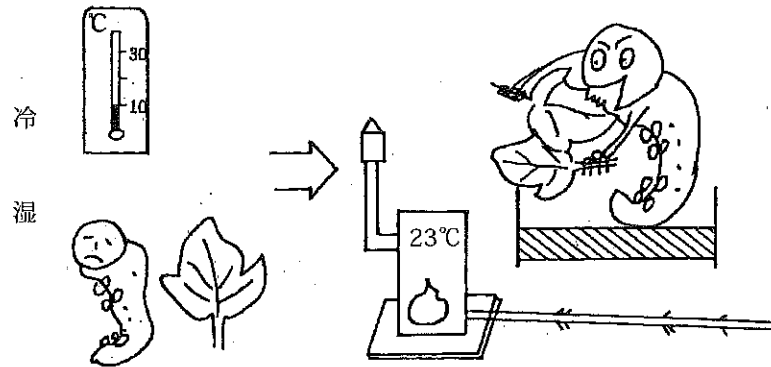
◎ 食桑量が多く、給桑量は全体の95%を占める。



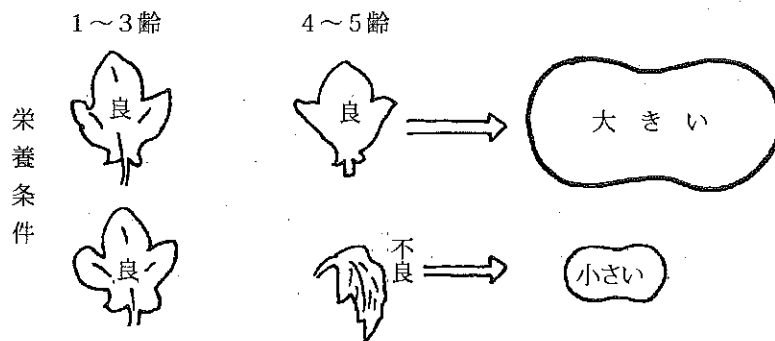
◎ 絹糸腺の発育が盛んで、5 齢期の後半が特に著しい。この絹糸腺の生成には、食下した桑葉中のタンパク質が多量に使われるので、良質の桑葉を十分給与する必要がある。



◎ 冷湿の場合は虫質を悪化させる。特に4 齢期の低温飼育は虫質を弱め、繭重を軽くする。



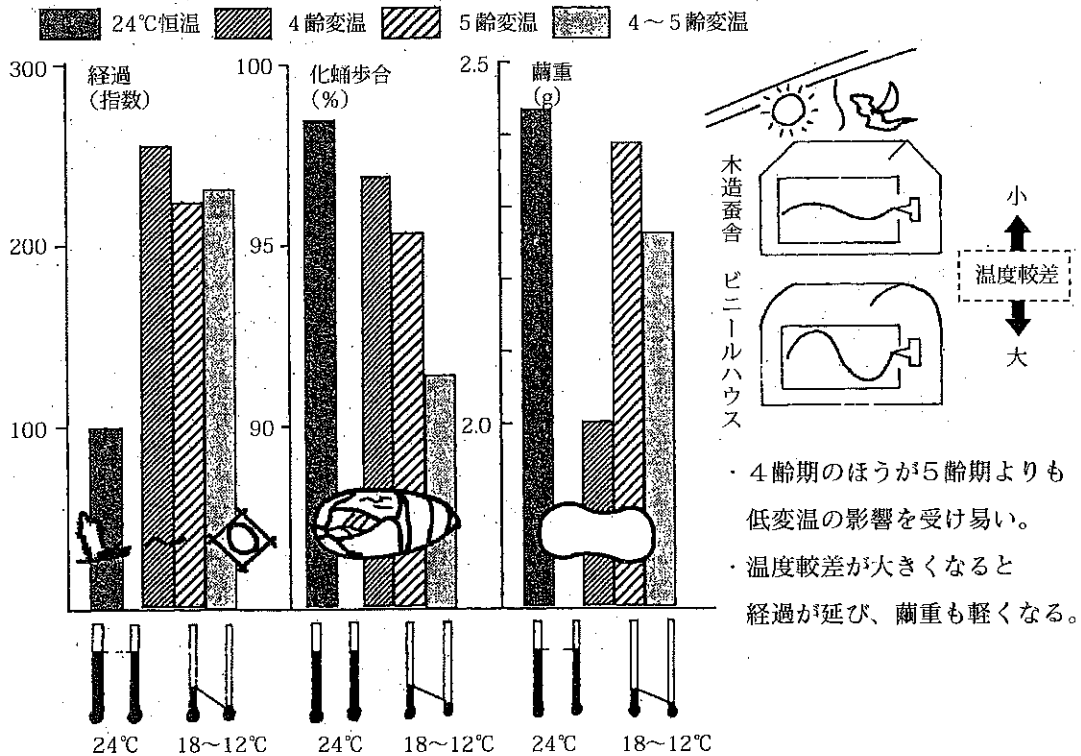
◎ 栄養不良（不良桑の給与、給桑不足など）に対しては抵抗力は強いが、繭重、繭層重は著しく低下する。



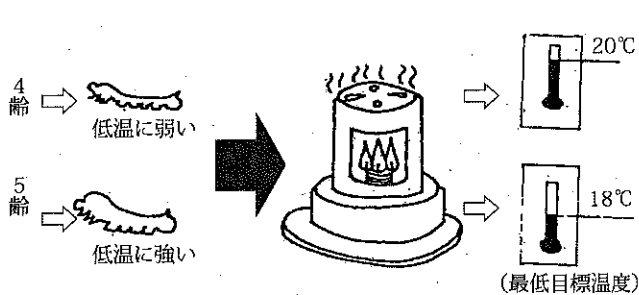
イ、蚕期別の飼育上の要点

◎ 春蚕期

低温で推移する蚕期であるから、補温機器を装備してなるべく適温飼育に努める。特に4齢期は低温に対して抵抗力が弱く、繭質にも影響するから注意する。5齢期は比較的低温に強いが経過の延長など作業面で不経済になる。



4・5齢期の低変温の影響



補温の目標

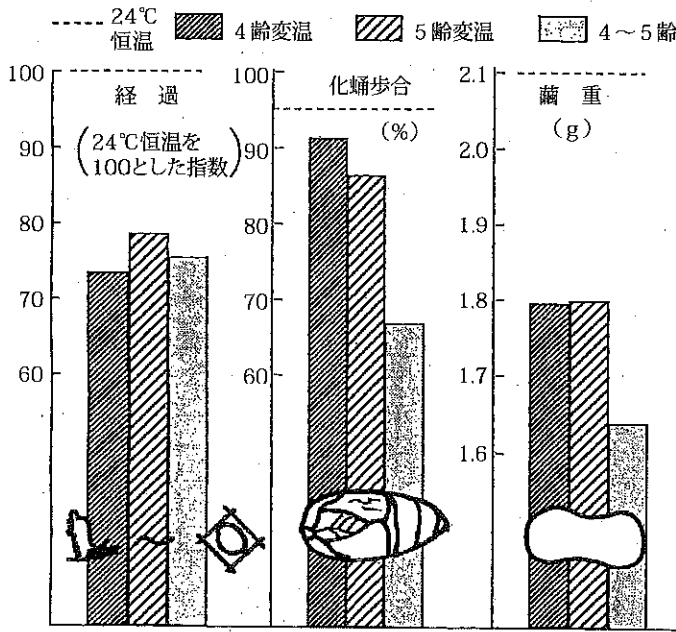
- ・ 4 齢期のほうが5 齢期よりも低変温の影響を受け易い。
- ・ 温度較差が大きくなると経過が延び、繭重も軽くなる。

- ・ 夜間温度が低下するときは、夕方の給桑量を控えて残桑の生じないようにする。
- ・ 日中の昇温時には十分給桑し桑不足のないようにする。
- ・ 蚕座面積を適正 (0.1㎡当たり130頭前後) にして厚飼いを避ける。

◎ 初秋蚕期

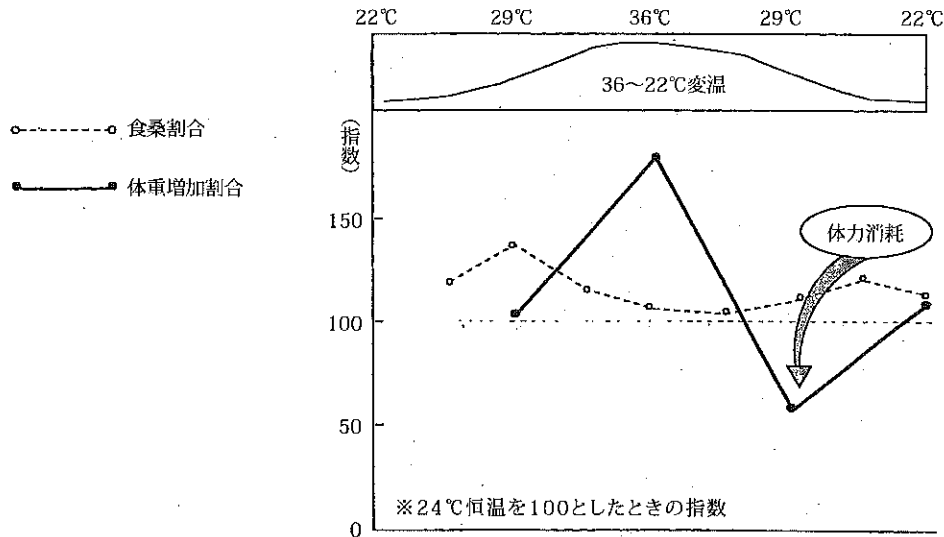
適温の範囲においては、温度の高いほど食桑量が多く、体重増加率も高くなる。しかし、極端な高温では体力の消耗をきたし、体重増加割合が減少する。特に5齢期の高温は发育経過を

早め、繭重を軽少化するほか、蚕座の発酵やカビの発生を早めるなど飼育環境を悪化させ作柄を不良にするから注意する。

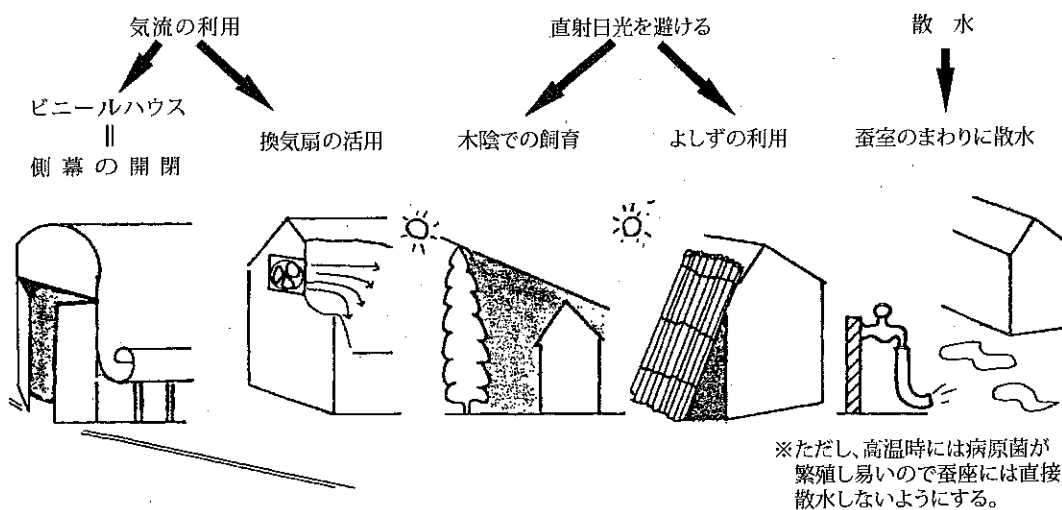


- ・ 4 齢期、5 齢期とも高変温の影響を受け易い。
- ・ 特に 4~5 齢変温では、虫・繭質の低下が著しい。

4・5 齢期の高変温の影響



食桑、体重増加に及ぼす高変温の影響 (4 齢)

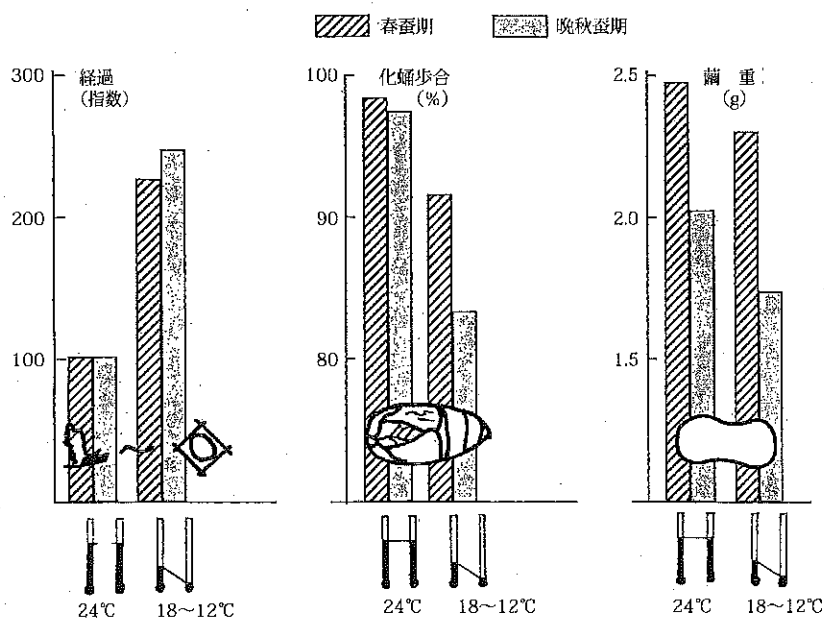


高温時飼育の防疫対策

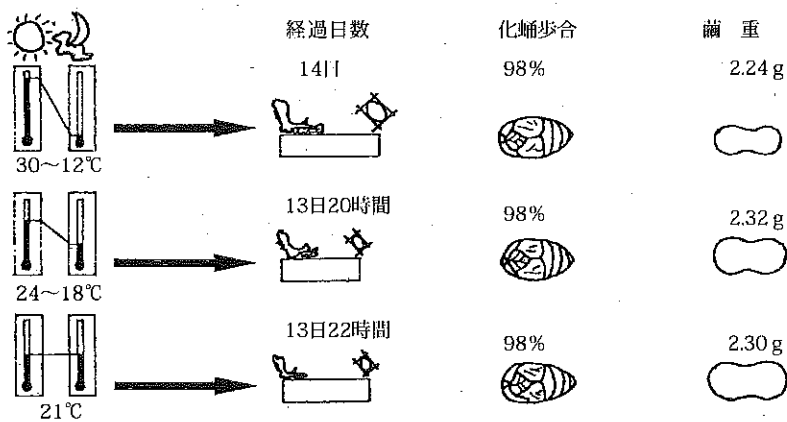
- ・高温時には、上限温度をなるべく低くするが、下限温度も低下して平均温度を適温に近づける。
- ・高温時の気流は、蚕体の生理面や飼育環境の改善に極めて有効的に作用するので換気扇や温風暖房機の送風機を利用して蚕室内の通風換気をはかる。気流の強さは秒速0.3~0.5m程度がよく、蚕座がムレ気味のときは蚕座上を風が通過するようにする。
- ・用桑が萎れやすいから貯桑に留意する。給桑後の桑葉萎凋防止に蚕座被覆をするときは、座ムレに注意し、給桑30分前には被覆物を取外す。
- ・夜間の食桑も活発なので桑不足のないようにする。

◎ 晩秋蚕期、初冬蚕期

気象変化が激しく、日別や昼夜の気温差が大きいため、飼育環境の適正化に留意する。また、桑葉の硬化が進み病害虫の被害も増加することから葉質が劣化する時期でもある。加えて、前蚕期からの蚕病病原の累積も懸念されることから、蚕病防疫には十分な注意が必要である。



蚕期と低変温との関係

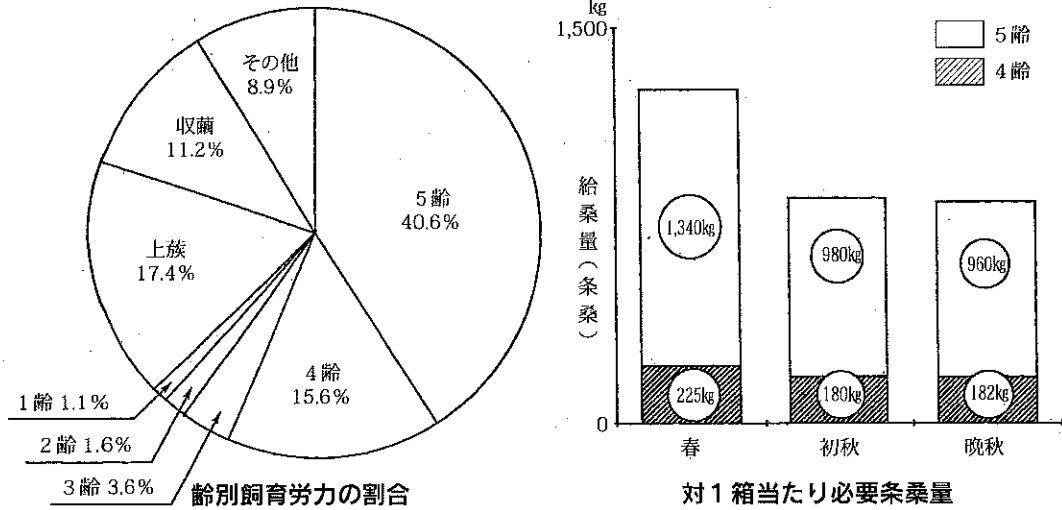


昼夜の温度較差と蚕作

- ・ 晩秋蚕期、初冬蚕期は、桑葉質の劣化など悪条件が加わるため、同一の低変温であっても春蚕期よりも虫繭質が劣る。昼夜の温度較差はできるだけ小さくして適温保持に努める。
- ・ 日中は通風換気をはかり、夜間冷え込むときには補温する。
- ・ 給与桑が萎れるときには、1日の給与回数を増すか、蚕座に被覆材をかける。
- ・ 蚕座における蚕の垂直分布は比較的浅く、平面的に分布しているので厚飼いにならないようにする。目標は0.1㎡当たり120頭前後とする。

ウ、壮蚕の省力飼育技術

◎ 齢別飼育労力と給桑量

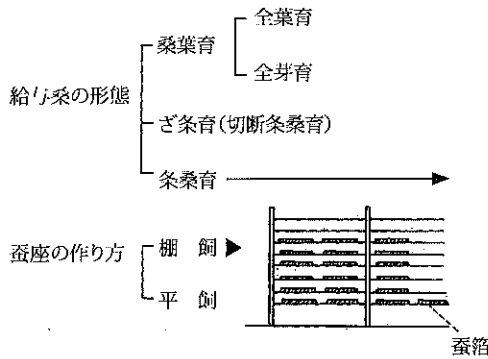


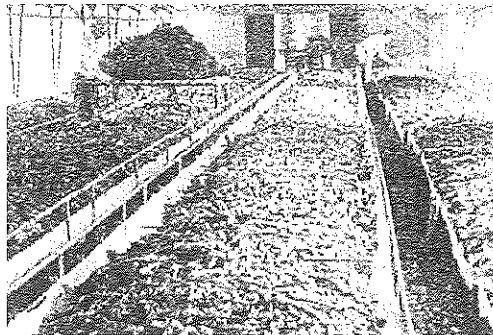
・4～5 齢期の飼育労力は全労力の56%を占めるうえに給桑量も急激に増加する。そのため、この壮蚕飼育を能率化することが養蚕経営の改善に大きなウエイトを占める。この壮蚕飼育作業を能率化するには、働き易い飼育施設の整備や機械、装置を有効的に使用することも大切である。

(ア) 壮蚕飼育の形式

壮蚕飼育には、全葉、全芽給与で棚飼いや等による普通育と条桑のまま収穫して給与する条桑育および自動機械給桑に適するぎ条育等がある。現在は、簡易組立式飼育装置を利用した年間条桑育による省力的な飼育法が広く普及している。

壮蚕飼育形式の分類





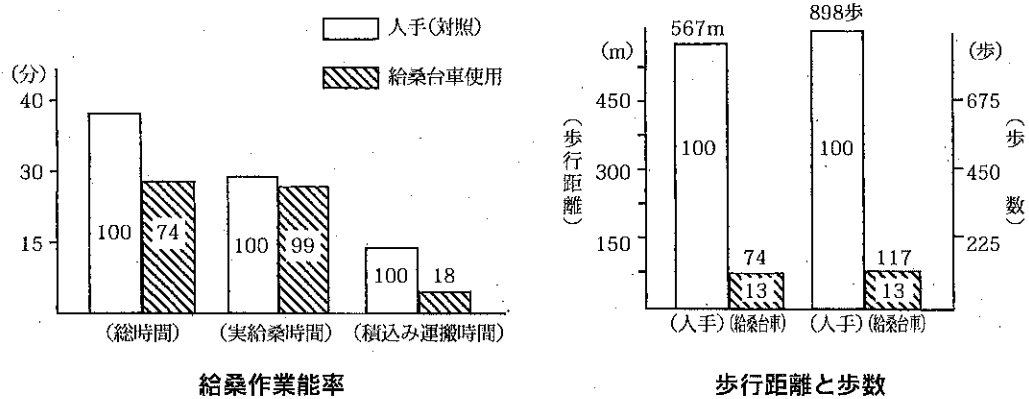
条桑飼育台と給桑台車による飼育



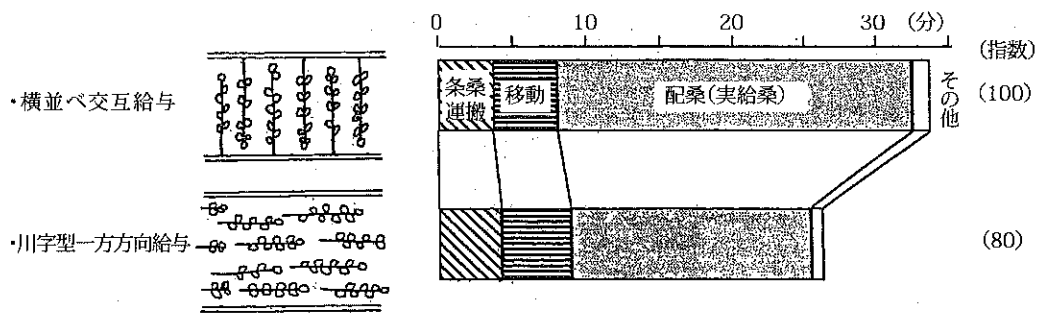
多段循環式飼育装置による条桑育

(イ) 簡易組立式条桑飼育台と給桑台車を利用した省力化

☆ 給桑作業能率の比較 (1人3箱1回当たり)

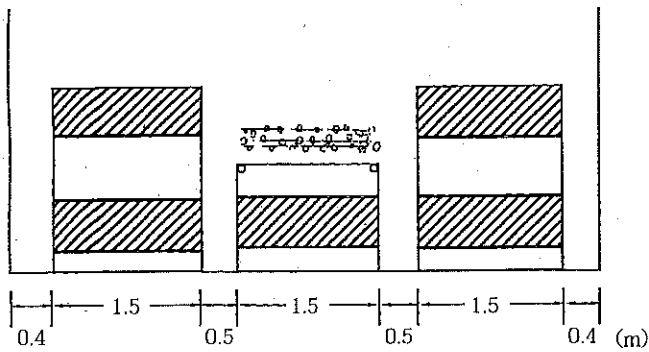


☆ 給桑形態と能率の比較 (条桑100kg当たり)



条桑の給与形態と能率

☆ 飼育施設の高度利用



1、2段交互の蚕座設定の一例

- ・開口6.3mの蚕室では、左図の1、2段交互蚕座の設定により1列1箱の場合、5箱分の飼育が可能となる。(1段では3箱分)
- ・中央1段蚕座に給桑台車をセットして、両側蚕座の給桑にも使用する。

☆ 蚕座の条件と給桑能率の比較 (条桑100kg当たり)

		(時間)	(指数)	
1 段 育		22.1分	100	—
2 段 育	上 段	26.8分	121	100
	下 段	31.0分	140	117

蚕座の条件と給桑能率

☆ 5 齢期の飼育密度と条桑育蚕座面積 (1 箱 : 3 万頭当たり)

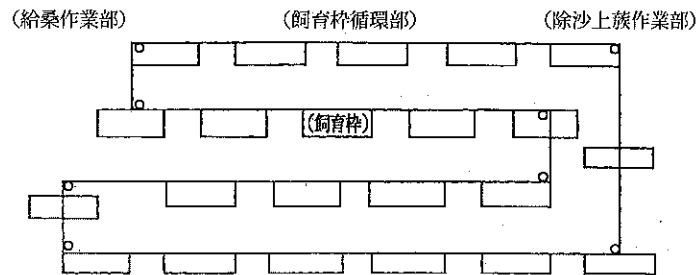
蚕期	0.1㎡当たり 収容頭数	1箱当たり 蚕座面積	蚕座幅1.5mの場合の蚕座長
春 蚕	140 ^頭	20.3 [㎡]	13.5 ^m (約7.5間)
	130	20.7	13.8 (約8.0間)
夏秋蚕	135	21.1	14.0 (約8.0間)
	120	23.7	15.8 (約9.0間)

(ウ) 多段循環式飼育装置による壮蚕飼育

壮蚕用自動飼育装置の利用はその導入に多額の費用がかかることから、従来は主として協業養蚕または施設共同利用などの形で行われてきた。その後、機械装置の改良が行われ、条桑手給与による多段循環飼育装置や切断条桑を自動給与する飼育装置が規模の大きい個別養蚕農家でも活用されている。

☆ 多段循環式飼育装置の機構

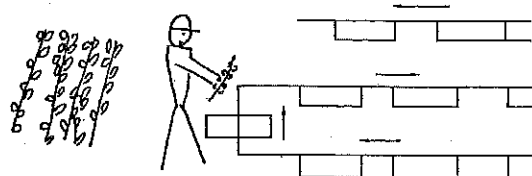
- ・ 蚕 架：2段、4段、6段。
- ・ 飼育枠：幅0.7~1.0m、長さ2.3~2.5m、深さ25~40cm、1箱当たり7~10枚必要。
- ・ 飼育枠移動速度：分速1.5~8.0m、飼育枠80枚（10箱）当たり所要時間9.8~52.3分



4段循環飼育装置の略図

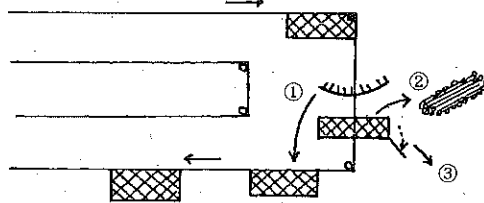
☆ 作業、操作の要領

- ・ 給桑作業：飼育枠を連続移動しながら、条桑運搬、給桑を2人組作業で行う。
飼育枠進行速度は、分速2.0~3.0mとし給桑量の多少、作業能力に合わせて加減速する。



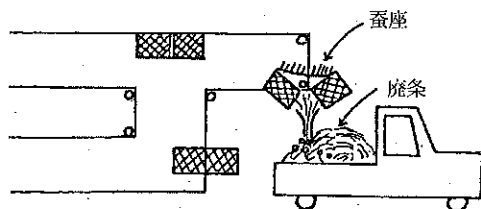
飼育枠連続移動による給桑

- ・ 除沙作業：人力除沙による場合は、飼育枠を1枚ずつ停止して次の順序で行う。



- ① 蚕座を吊りとりカラの飼育枠へ移す。
- ② 廃条をとり出す。
- ③ 飼育枠の側面を開け蚕糞をとり出す。
- ④ 飼育枠の移動
(以下繰返し)

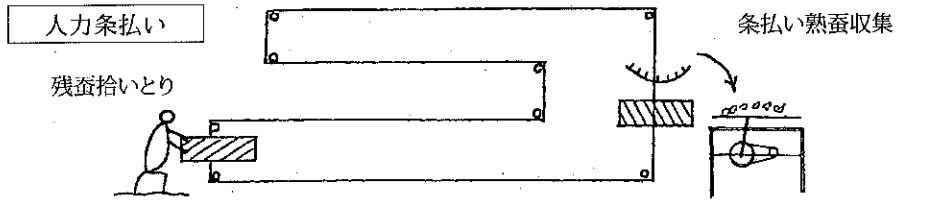
- ・ 自動除沙による場合は、飼育枠を自動移動して連続作業をするが、次の作業順序で行う。



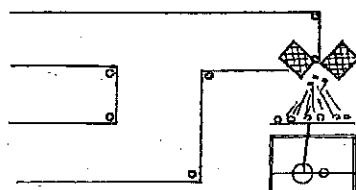
人力除沙と自動除沙方法

- ① 蚕座（除沙網）を飼育枠の縁にかける。
- ② 飼育枠移動によって自動的に底が開き、蚕座は吊られ廃条、蚕糞は落ちる。
- ③ 飼育枠移動で自動的に底が閉じるから、網を外す。

上簇作業



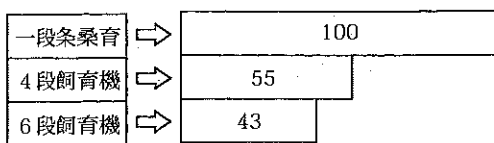
除沙装置利用の自動条払い



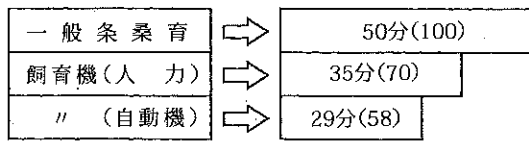
- ① 上簇2日前頃除沙する。
- ② 飼育枠の底を開き条払い機の上に直接蚕座を落とし条払いする。
- ③ 残蚕拾いとりは不要

多段循環式飼育装置の条払い上簇法

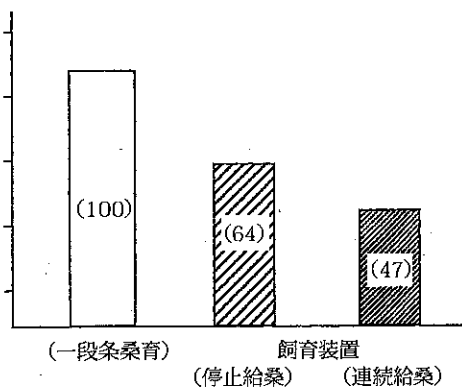
☆効 果



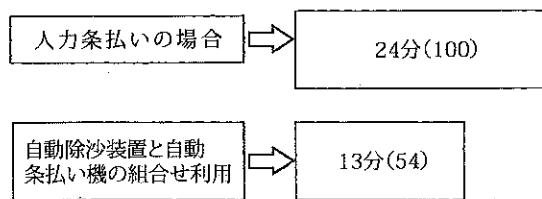
飼育施設面積の比



除沙能率 (2人1箱対1回当たり)



給桑能率 (対1箱当たり)



条払い熟蚕収集 (対1箱当たり)

4. 上 蔭

育蚕作業に占める上蔭労働の割合は、15%程度でそれほど多くないが、作業が1～2日間に集中して大きな労働ピークをつくり規模拡大の障害になっている。そこで、作業の省力化と共に、労働ピークの切り崩しに主眼をおいて作業改善を図ることが大切である。

(1) 蔭器の選択

蔭は、その材料や構造によって、玉蔭（同功蔭）・よごれ蔭・蔭着蔭（板付蔭）の多少、蔭の解じよの良否に影響し、さらには上蔭や収蔭の労力に大きく関係する。

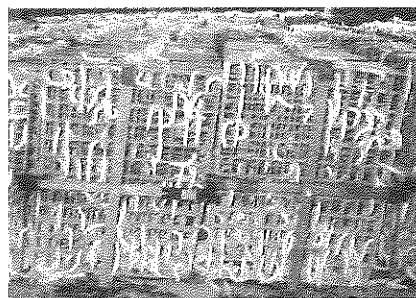
ア、蔭が備えるべき条件

- (ア) 蔭の構造は、蚕の足場となる点が固定されていて、その数になるべく多く、それらの距離や間隔が適当（4～5cm）で、蔭をつくるのに必要な空間が多く、風通しのよいこと
- (イ) 適当に湿気を吸う性質の材料であること
- (ウ) 上蔭や収蔭に労力がかからないこと
- (エ) 上蔭後の保護管理が容易であること
- (オ) 安価で耐久力のあるもの

イ、蔭の種類

これまでに多種類の蔭が考案されているが、それらを大別すると、その形と構造によって、山形蔭、折りわら蔭、平行蔭、区画蔭に分類することができる。

現在、一般に使用されているのは区画蔭で、その内でも回転蔭が圧倒的に多い。

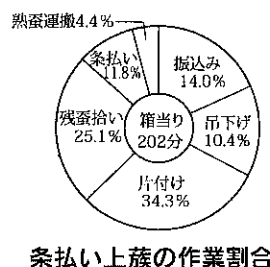
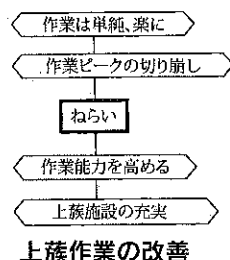


回転蔭による上蔭

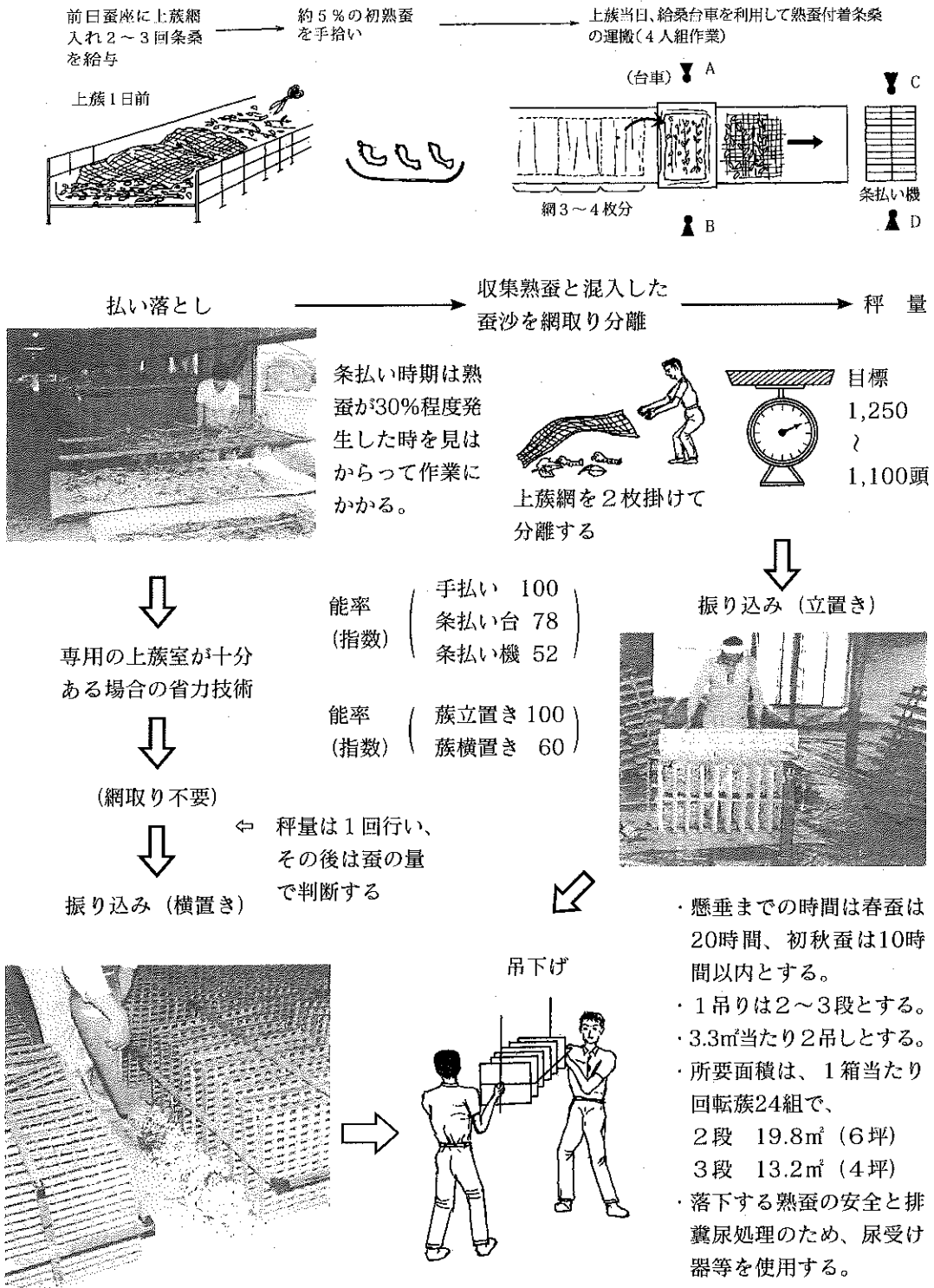
(2) 上蔭方法

ア、条払い上蔭

◎ 条払い上蔭法は熟蚕を強制的に収集し、蔭に収容する方法である。労働のピークが上蔭当日に集中するが、安定した技術として広く普及している。



◎ 条払い上簇の手順



イ、自然上簇の要点

◎ 自然上簇は、熟蚕の上に登る習性を利用して自然に登簇させる方法である。この上簇法の成否は登簇環境づくりにかかっているが、条件さえ整えば省力的な上簇方法である。



早口

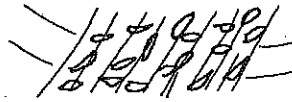


大並

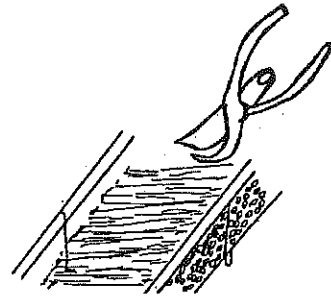
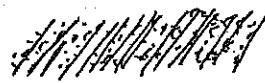


遅口

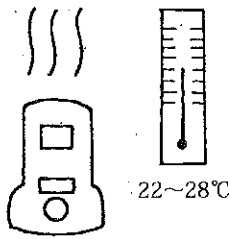
経過別飼育



除沙の励行



簇設置面の蚕座を平らにする



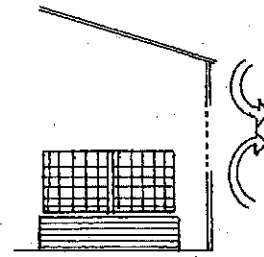
適温を保持



30~50Lux



明るさを調節



強い風を防ぐ

自然上簇の環境づくり

目標登簇率		85~90%	設置時間		時間 20~24
		85~90%			10~15
		90~95%			15~20

春

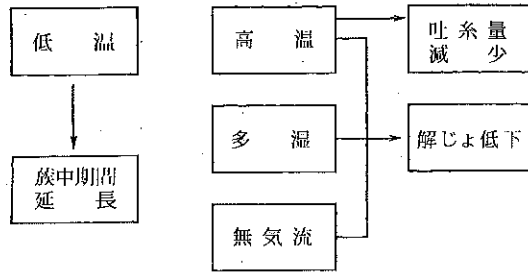
初 秋

晩 秋

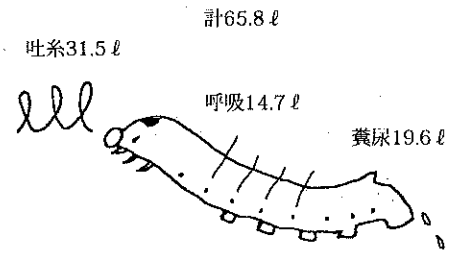
簇の設置時間

(3) 簇中保護

簇中の環境条件は菌質の良し悪しを大きく左右する。特に吐糸中の高温多湿は菌解じょ低下の要因となることから営菌中の2～3日間は積極的に通風換気をはかる。

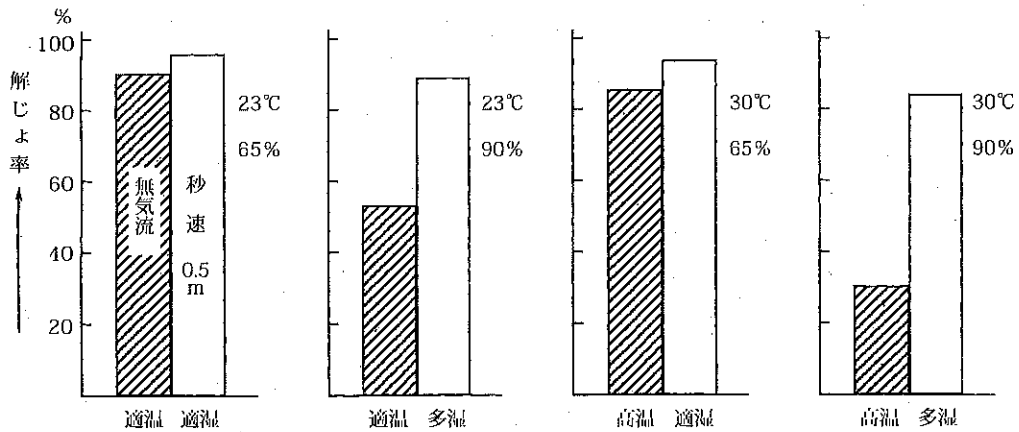


簇中環境要因と菌質



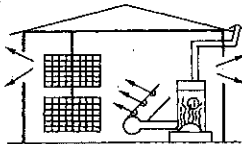
熟蚕から排出される水分量
(3万頭当たり)

・高温多湿時において気流は菌解じょ率の改善に極めて有効的に作用する。



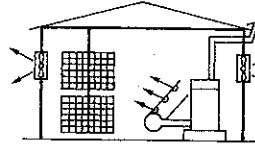
各種温湿度条件下における気流の効果

低温多湿の場合



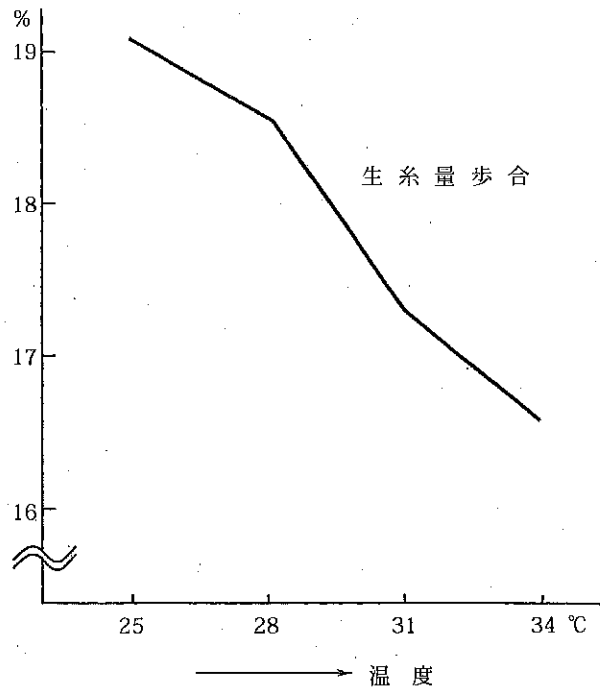
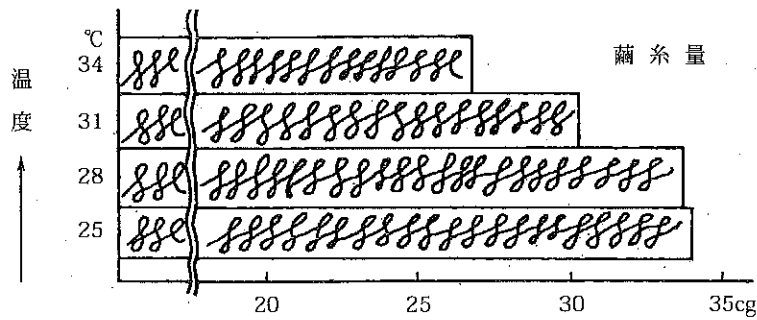
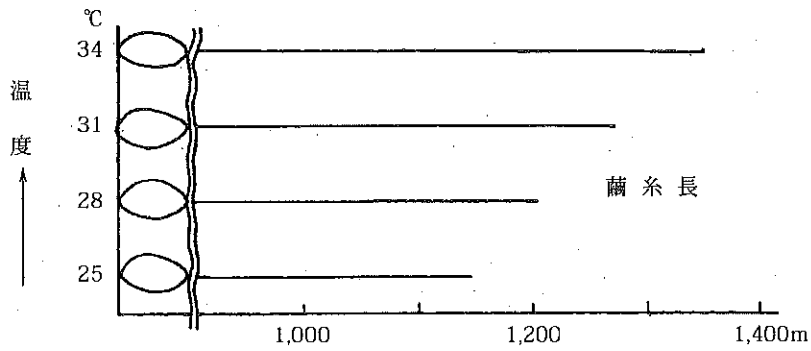
・暖房機を利用して補温するが、同時に通風換気を図って室内の湿気を排出する。

高温多湿の場合



・換気扇等によって換気を図ると共に温風暖房機の送風ダクトを利用して室内及び簇間等に送風する。

高温環境での吐糸は、繭解じよの低下だけでなく、蚕体内に残留する液状絹の量が増え、そのため、繭糸量が減少し生糸量歩合の低下を招きやすい。

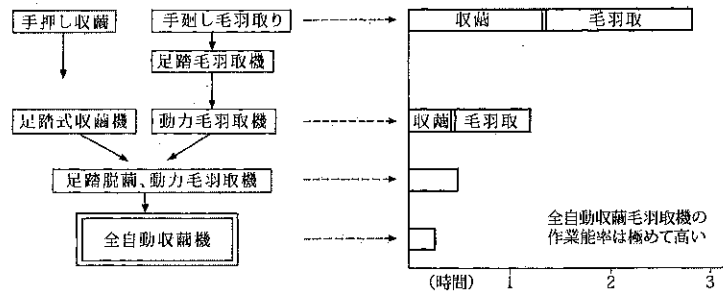
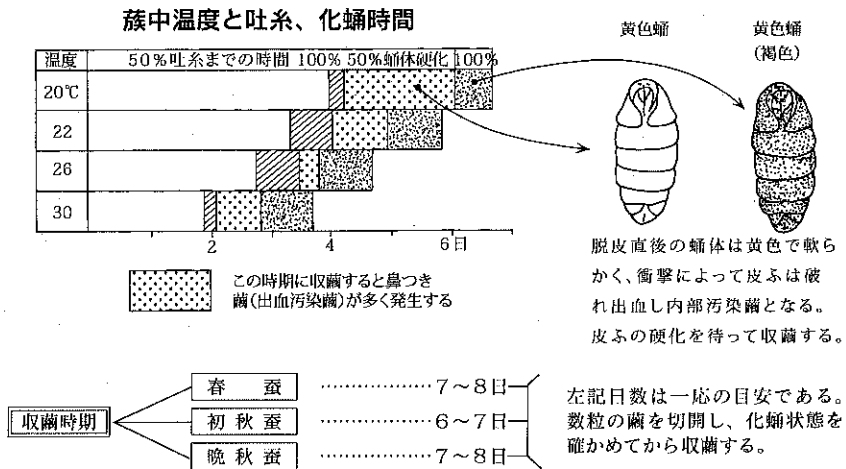


簇中保護温度と繭糸成績 (初秋)

5. 収繭・出荷

(1) 収繭時期と収繭作業

収繭時期が早すぎると繭中の蛹体に傷がつき内部汚染繭の原因になるから、化蛹後皮膚が褐色に着色し充分硬化してから収繭する。春、晩秋は上簇後8～9日目、初秋蚕は6～7日目をメドにする。ただし、条払いなど一斉上簇による場合は一群の蚕の経過が不揃いであると全体の化蛹時期はズレるから、これより1～2日遅らせて収繭する。いずれの場合も収繭前に数粒の繭を切開して化蛹状態を確かめる。



収繭・毛羽取り作業の発達と作業の能率化 (1箱当たり)



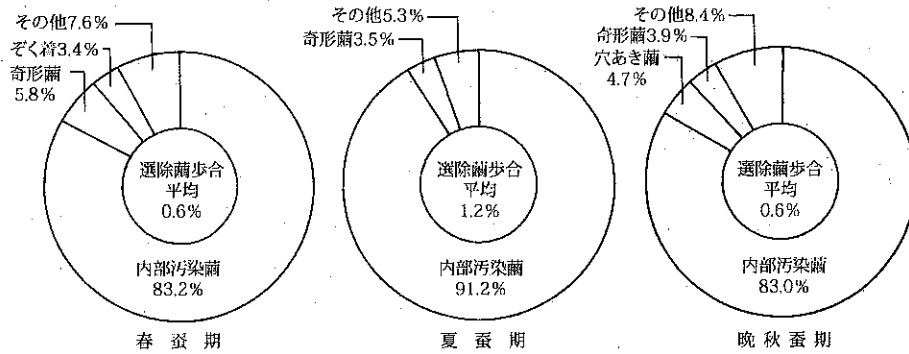
収繭時毛羽取り前の選繭



収繭作業

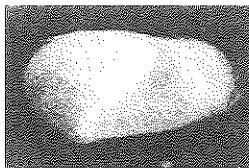
(2) 選除菌の種類と発生要因

選除菌は、各蚕期とも内部汚染菌が圧倒的に多く、特に夏秋蚕では90%以上がこれで占められる。



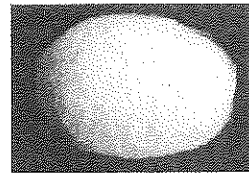
選除菌とその成因

薄皮菌



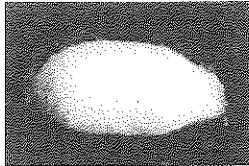
菌層の薄い菌。作柄の悪いときに多く出る。

玉菌



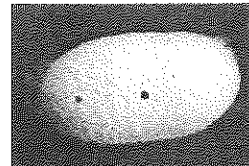
2頭まれに3頭の熟蚕が1つの菌を作る。菌層が厚くちぢらが粗い。遺伝性が強いが、過熟蚕上簇、厚上げで出る。

はふぬけ菌



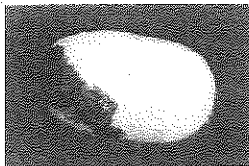
菌の両端か一方の菌層が極度に薄い。品種による場合が多い。壮蚕期の低温多湿、簇中の低温乾燥条件で出やすい。

穴あき菌



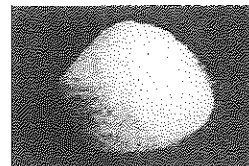
カイコノウジバエの寄生やカツオブシムシの食害によっても生ずる。

外部汚染菌



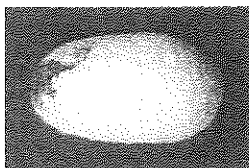
菌を作っているときや収菌の際に尿や死体の腐った液が菌層について汚れる。

奇形菌



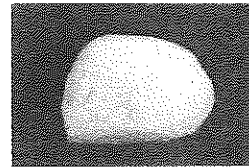
蚕品種に起因する場合が多いが、作柄の悪いとき簇の構造が不適なときに出る。

内部汚染菌 (死ごもり)



菌の中で死んだ蚕が腐ったり、傷ついた蛹の体液で菌の内側から汚れる。

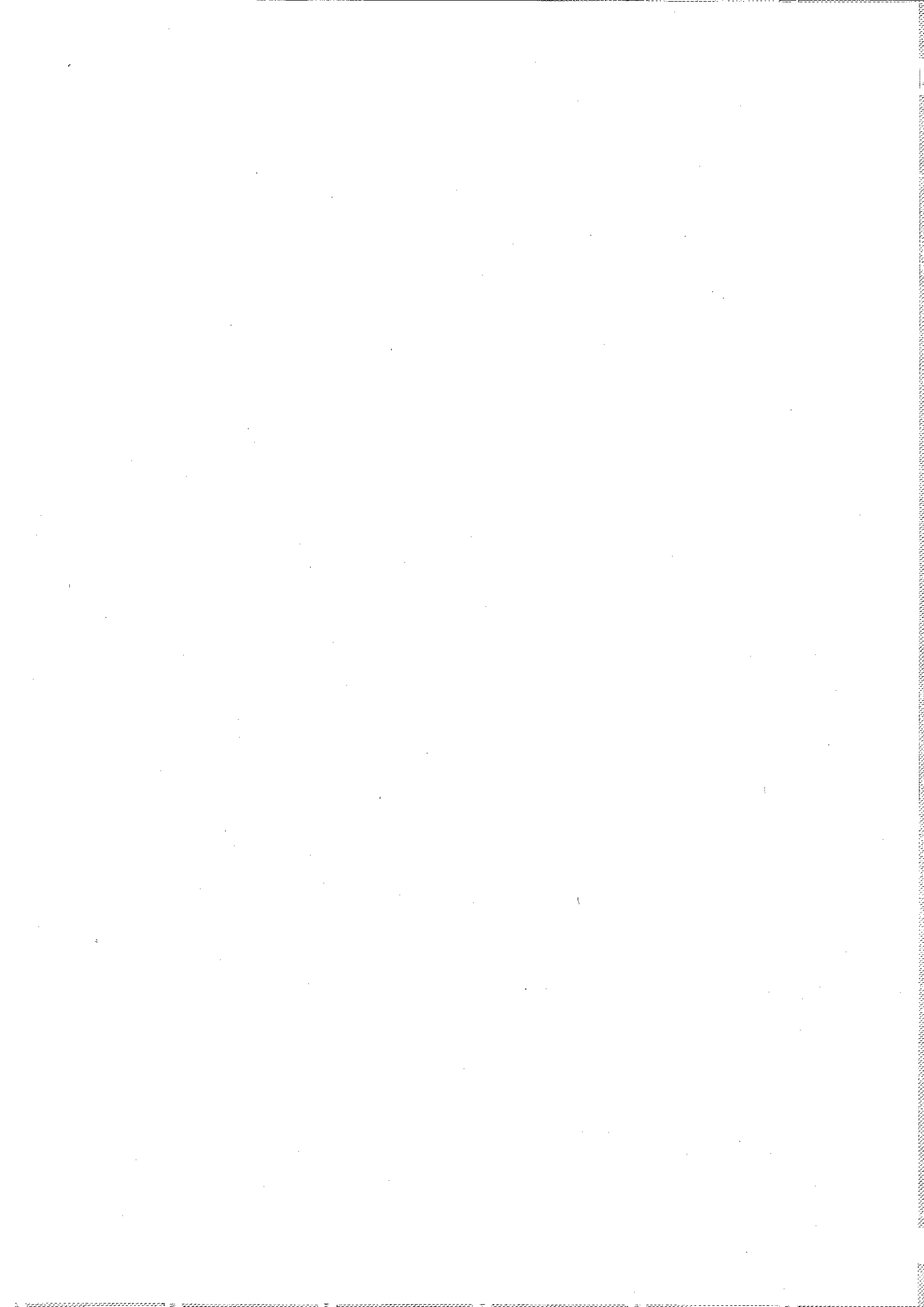
簇着菌



板つき菌ともいい菌層に簇などの跡がついた菌、未熟蚕の上簇、簇の構造によって出る。

稚蚕人工飼料育

「くわのはな」



1. 稚蚕人工飼料育の特徴

労力の削減による省力化

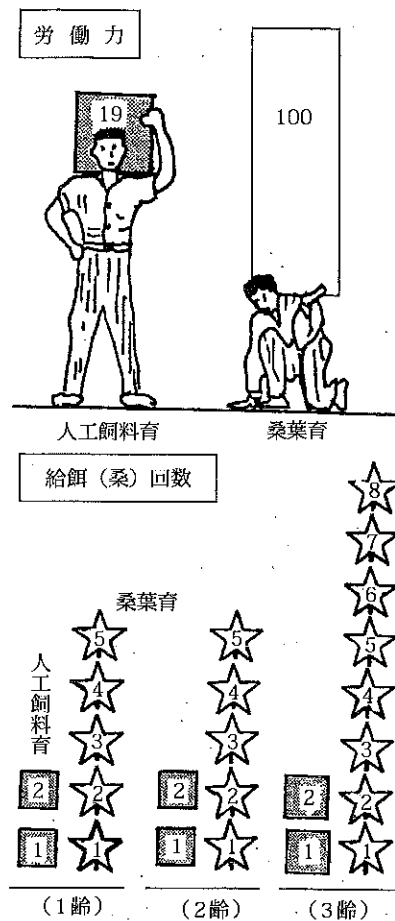
- ◆ 給餌回数が少ないため、飼育労力を節減できる。
- ◆ 稚蚕桑園の栽培管理や桑収穫作業が不要となる。

蚕作の安定

- ◆ 飼料の組成や品質が安定しているため、作柄が向上する。
- ◆ 清浄環境下の蚕飼育により、病原菌の感染が避けられ蚕病の発生を防止できる。

施設の有効利用

- ◆ 飼育の機械化、高密度飼育により飼育量を増加できる。
- ◆ 年間多回飼育が可能であり、施設や機材を有効に利用できる。



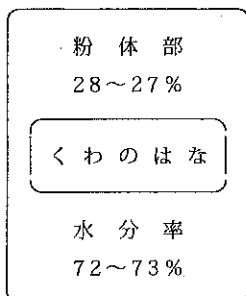
稚蚕期の人工飼料育は、給餌回数が各齢とも2回で済み、除沙も不要なので労力を大幅に節減できる。

【参考】

平成27年度の人工飼料価格（1kg当たり）は1齢用…690円、2齢用…680円、3齢用…640円である。

2. 人工飼料の組成と製造・保存、使用上の注意

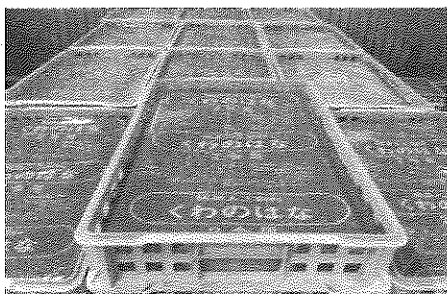
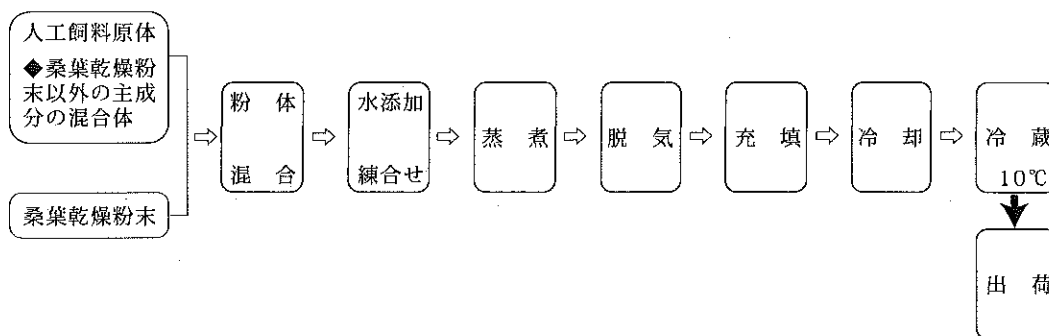
(1) 人工飼料の組成



【粉体部主成分】

桑葉乾燥粉末	22.5～30.0%
脱脂大豆粉末	28.0～33.0%
デンプン・砂糖	5.7～6.2%
造形剤・パルプ	22.5～25.0%
ビタミン・無機塩	添加

(2) 人工飼料の製造工程

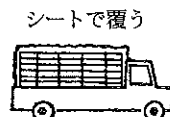
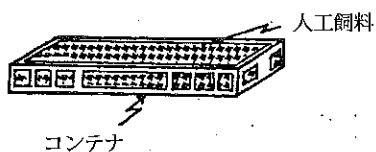


稚蚕人工飼料「くわのはな」

【荷姿】

縦	35cm
横	53cm
厚さ	5cm
重量	10kg
包装	ビニール袋詰

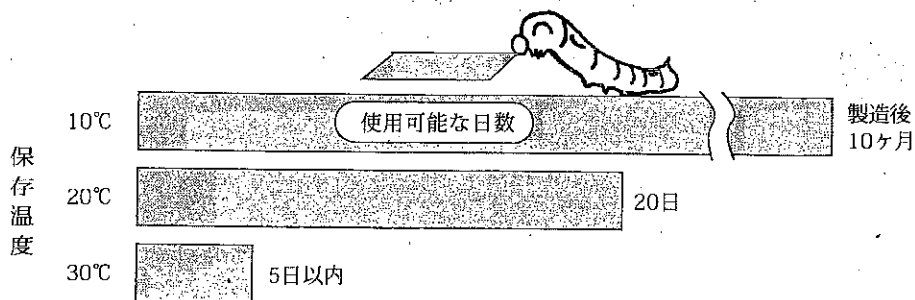
(3) 人工飼料の輸送



- ・輸送中は直射日光を避けること
- ・車の荷台は清潔に(水洗い)

(4) 人工飼料の保存

飼料は、10℃以下の冷暗所に保存する。ただし、20日以内（稚蚕飼育期間）であれば15～20℃を保てる簡易冷蔵庫でも保存が可能である。



保存温度と使用可能な日数の関係

(5) 使用上の注意点

- ◆飼料は冷蔵庫に保管し、開封後の飼料は速やかに使用する。
- ◆出荷後の保管条件（温度、光線）によっては飼料価値が低下する場合がありますので注意する。
- ◆蚕室や蚕具類は飼育前に十分洗浄消毒し、清浄環境に努める。
- ◆作業時はポリ手袋を使用し、絶対に素手で飼料に触れない。

3. 飼育施設

(1) 建物

◆更衣室

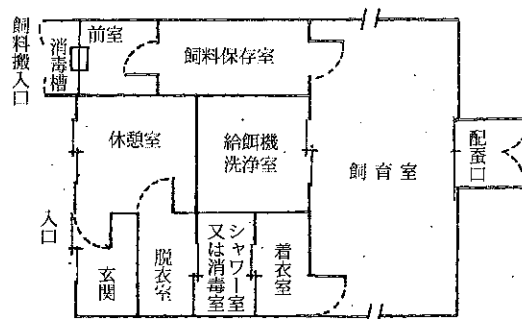
室外衣服の脱衣室と作業服の着衣室を区別し、着衣室には殺菌灯をつける。両室の間にシャワールームがあれば理想的である。

◆飼料保存室

10℃の冷暗状態を保てる冷蔵庫を設置する（地下貯桑場や小部屋蚕室を改造した簡易冷蔵庫でも20日程度の保存は可能である）。

保存室の大きさの目安は、3.3㎡（床面積）当たり1,800kg（1～3齢90箱）程度とする。

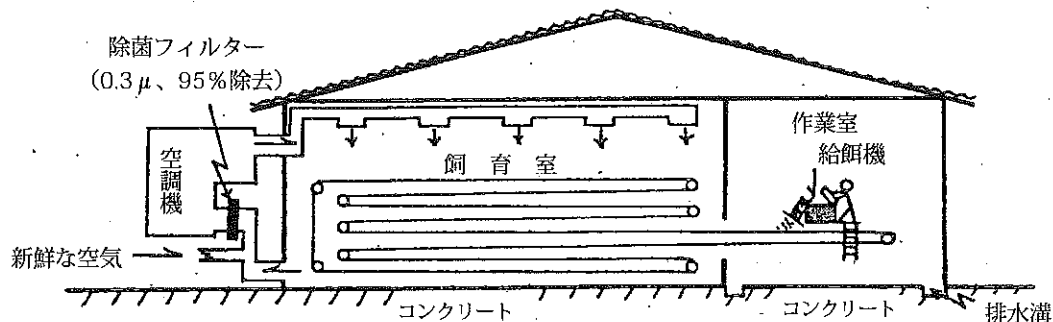
各室の配置の一例を示すと右図のようになるので参考にする。



飼育施設の模式図……一例

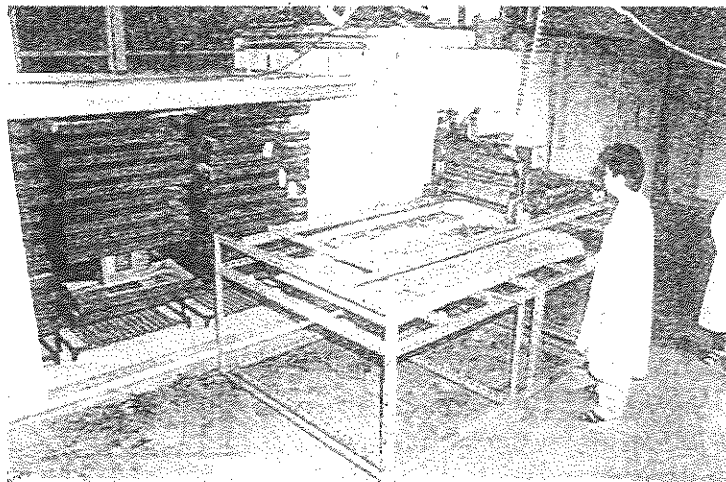
(2) 蚕室

空調大部屋方式



- ・ 除菌フィルターは可能な限り取り付ける。
- ・ 床面はコンクリートにして、水洗や排水ができるようにする。また洗い出された飼料屑等はトラップ等に納め、蚕室の外にたれ流しをしない。なお、床面には適当な勾配をつけ排水溝を備えた方が、清掃作業は容易になる。

小部屋方式



小部屋飼育における給餌作業

- ・ 天井、側壁は耐水ボードを張るか、防カビ塗料を塗る。
- ・ 防湿機は、個々の室にとり付けることが理想であるが、作業場に大型除湿機を数台置き、眠期の蚕座乾燥を図る。この場合、飼育温度の保持にも注意を払う（暖房機、換気扇）。
- ・ 電床蚕室は、掃除が容易なようにコンクリート床とし、ケーブル配線は取外し可能にする。
- ・ ハエ等の昆虫が侵入できないように窓には防虫網をつける。

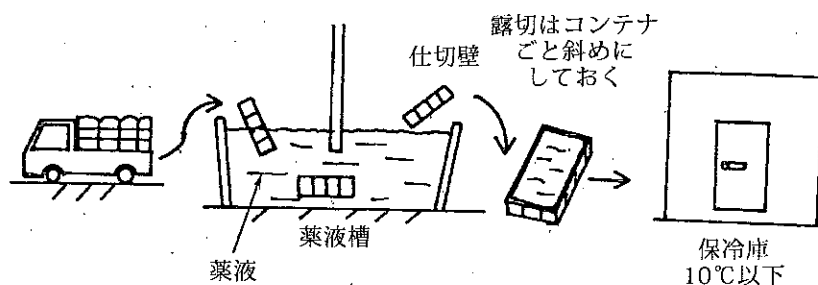
4. 飼育準備

(1) 清掃、消毒

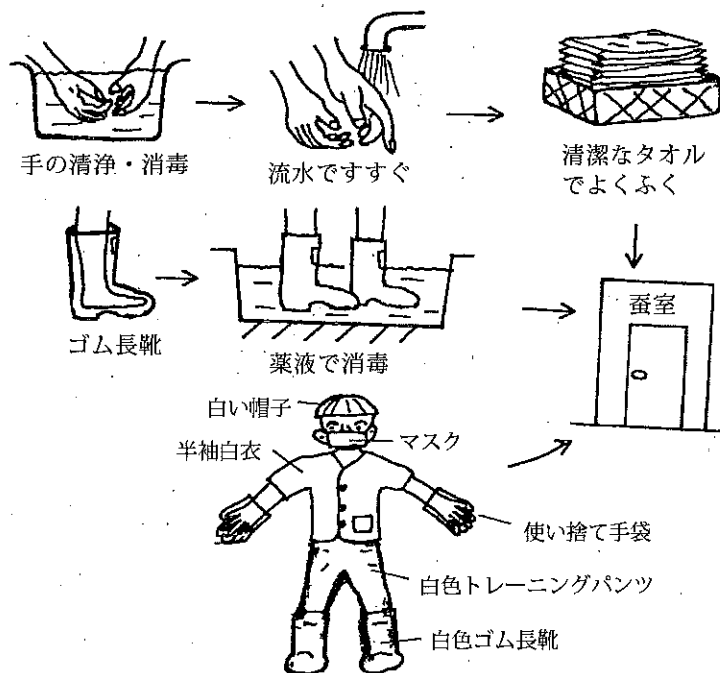
蚕の病害虫防除の項を参照のこと。

(2) 人工飼料の搬入

飼料は給餌前日までに必ず確保しておく。運搬車から保冷库に搬入する前に「飼料コンテナ」ごと薬液槽に入れて消毒を行い、露切り後、保冷库に入れる。

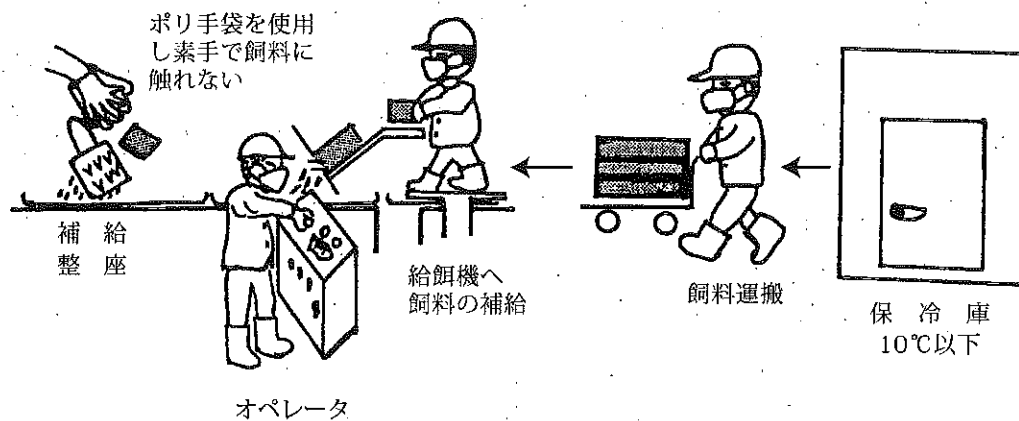


(3) 蚕室への入室前



(4) 作業上の注意点

ア、作業の分担



イ、給餌機の準備、使用後の洗浄

給餌機は1～2時間前に搬入しておく。切削歯、その他飼料が接する部分は消毒液で消毒してから組み立てる。使用後の給餌機等は良く水洗いし、乾かしておく。

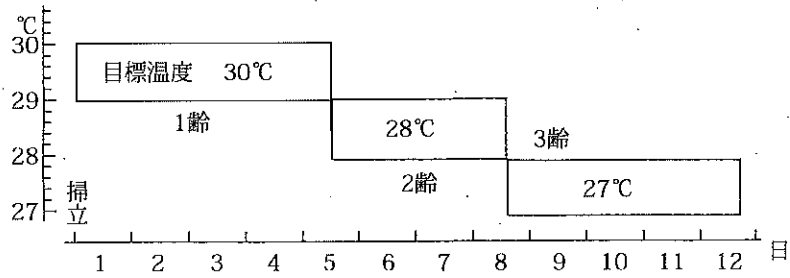
ウ、搬入飼料の取り扱い

飼料を保冷库から高温多湿の飼育室に搬入すると包装飼料の表面に結露が生じる。これを清潔な乾いた布等で拭きとる。

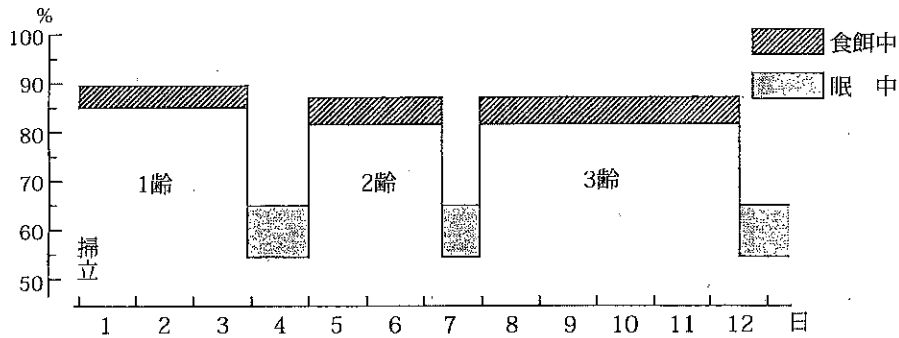
5. 飼育方法

(1) 飼育環境

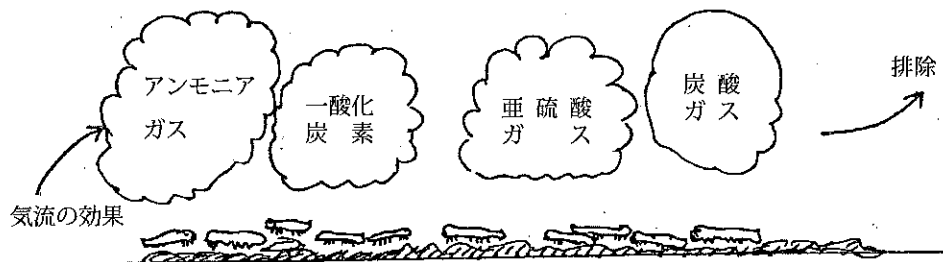
ア、温度：人工飼料育の飼育適温は各齢とも桑葉育より高い。



イ、湿度：飼料の乾燥を防ぎ、発育を斉一にするために、食餌中は1齢85~90%、2~3齢は85%程度に保つ。就眠中は60%程度に下げて飼料の乾燥をはかる。



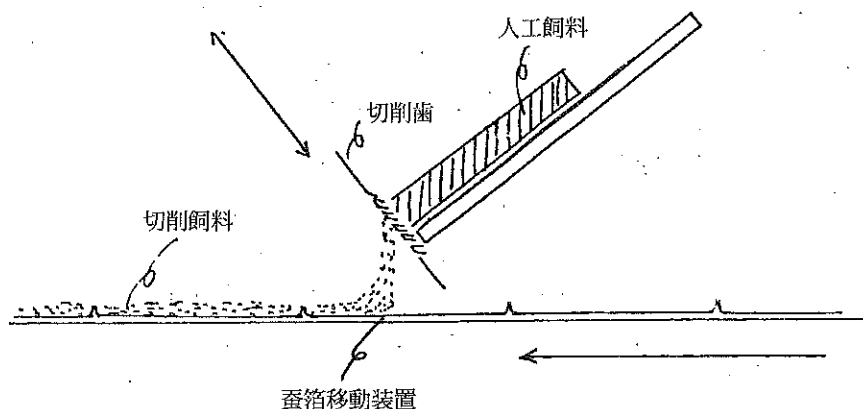
ウ、気流：蚕座上の不良ガスの排除のため、蚕座面で気流10cm/秒以下の気流を流す。10cm/秒以上にすると蚕寄りと飼料の乾燥が生じてしまう。



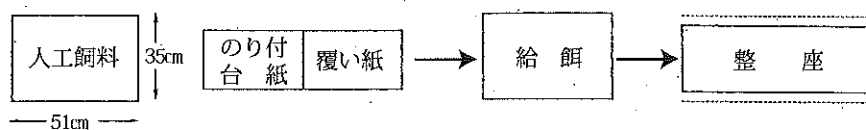
エ、光線：作業時以外は暗飼育とする。蚕座の一部のみに光が当たると蚕寄りが生じやすいので注意すること。

(2) 給餌法

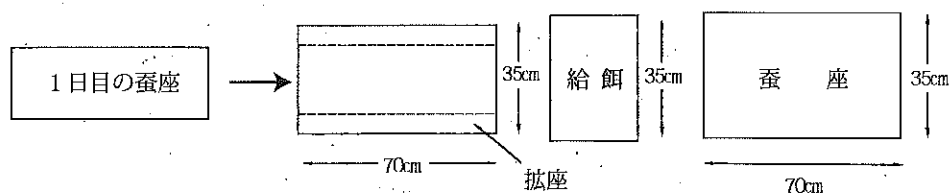
給餌量は切削歯のスピード、蚕箔の移動速度等によって決定するので事前によく調べておくこと。



掃立 (第1日目の給餌) ※0.5箱15,000頭当たり



第2日目の拡座、給餌



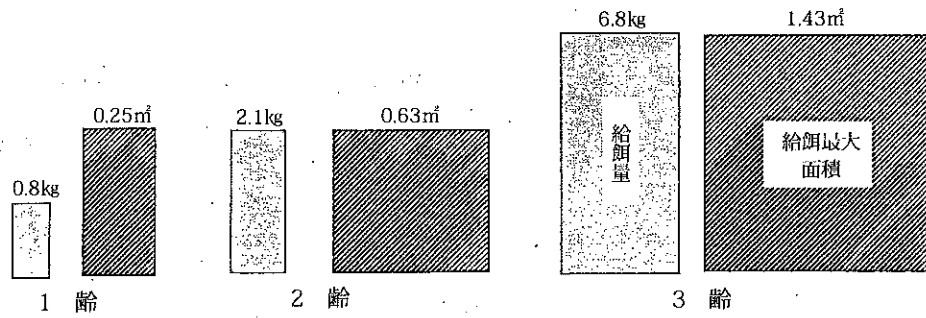
・掃立方法

のり付台紙の覆い紙を開き、図のように長方形に広げる。人工飼料は原形のまま使用し、35cm幅で切削給餌する。給餌量は0.5箱分400gとし、台紙の幅に整座する。

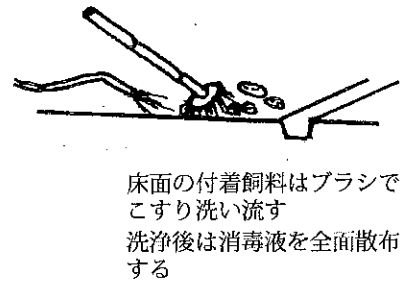
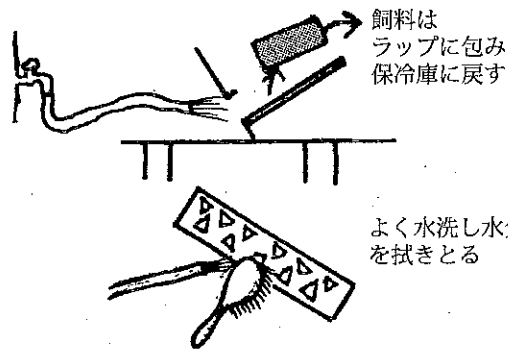
・第2日目の拡座・給餌

のり付台紙から蚕と飼料を掃きおろし、蚕座を35×70cmに整座する。人工飼料は原形のまま使用し、35cm幅で切削給餌する。

(3) 給餌量と蚕座面積の関係 (0.5箱15,000頭当たり)



(4) 給餌後の作業

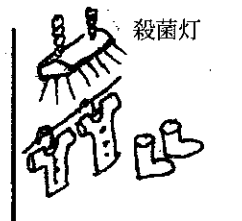


- 飼育作業後の不用物（飼料包装材、使いすて手袋等）は専用の搬出口または入室の逆コースで持出して適正に処理する

- 作業衣は、洗濯して清潔にしておく



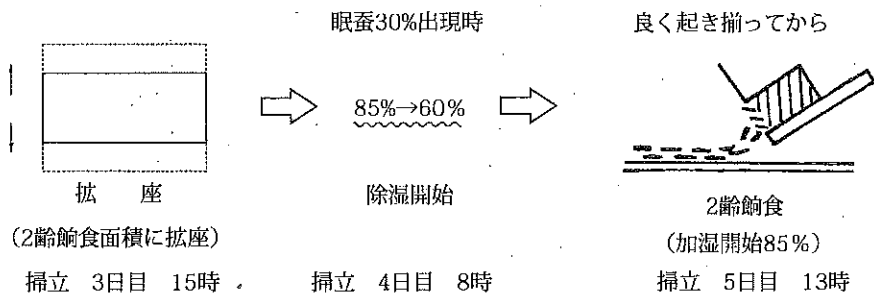
- 作業終了後、着衣室は殺菌灯を点灯しておく



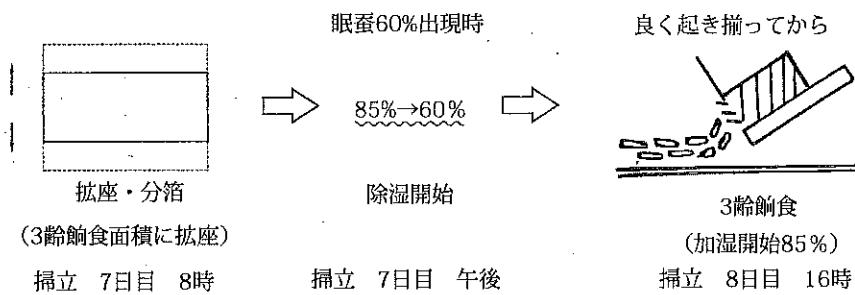
(5) 眠期の取り扱いと飼食のポイント

眠期の取り扱いと飼食時期の決定は蚕の経過を揃える上で大切である。ここに示した作業体系は空調施設の整った飼育所での手順であり、除湿能力の低い施設では除湿開始時期を早める必要がある。

【1眠、2齢飼食】

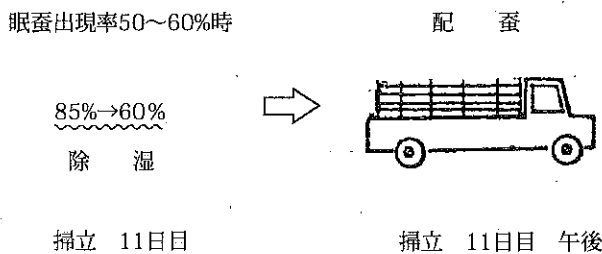


【2眠、3齢飼食】



※眠蚕が認められる場合には翌朝に飼食を延期してよい
(飼育温度は27℃に下げ、除湿を止める。)

【3眠、配蚕】

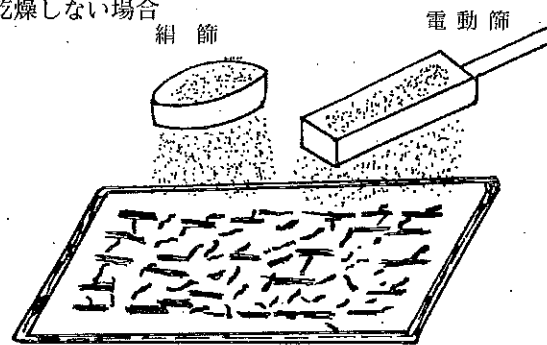


(6) 蚕座の取り扱い

眠時に蚕座が乾燥しない施設では這出し防止剤の散布が有効であり、蚕座からの這出しも同時に防止できる。

這出し防止剤の散布方法

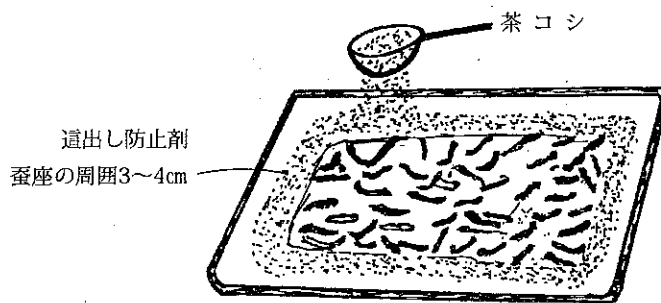
蚕座が乾燥しない場合



30×30cm当たり3～4g程度を蚕座全面に散布する。

散布は電動篩か60目の絹篩がよい。

這出しを防止する場合



起蚕または飼育中に蚕が蚕座から這出すおそれのある場合は、蚕座周囲に3～4cm程度帯状に散布しておく。

散布量は30×30cm当たり3～4gとし散布は茶コシ等でも良い。

注：這出し防止剤の調達、調整については、蚕糸技術センターに照会のこと。

(7) 配蚕

配蚕は人工飼料育から桑葉育へ移行する重要な時期に行う作業である。このため適期配蚕と安全かつ効率的な配蚕方法を選定する必要がある。

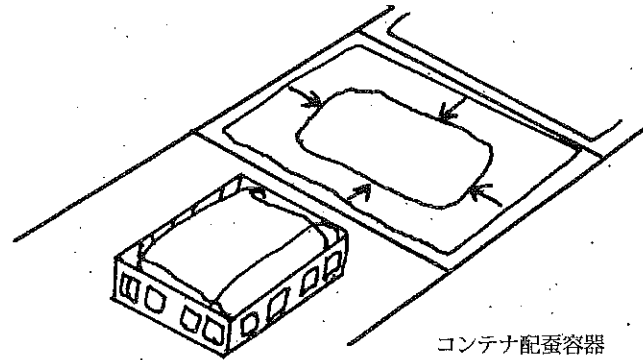
ア、配蚕時期

- ・ 1～2 齢飼育では春蚕、晩秋蚕、晩々秋蚕等の温度が低い時期には起蚕配蚕とする。
- ・ 1～3 齢飼育の場合は 3 眠配蚕とする。

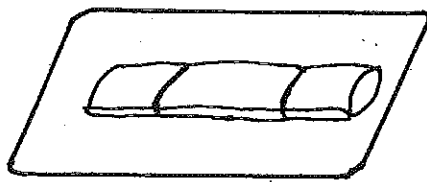
イ、配蚕の方法

原則的には蚕座を広げたまま配蚕する。

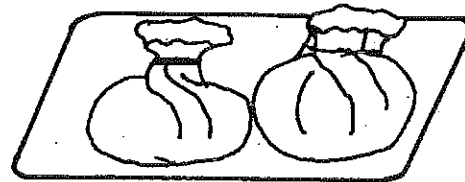
コンテナを利用した配蚕



配蚕が短時間で済む場合



す巻法



包み法

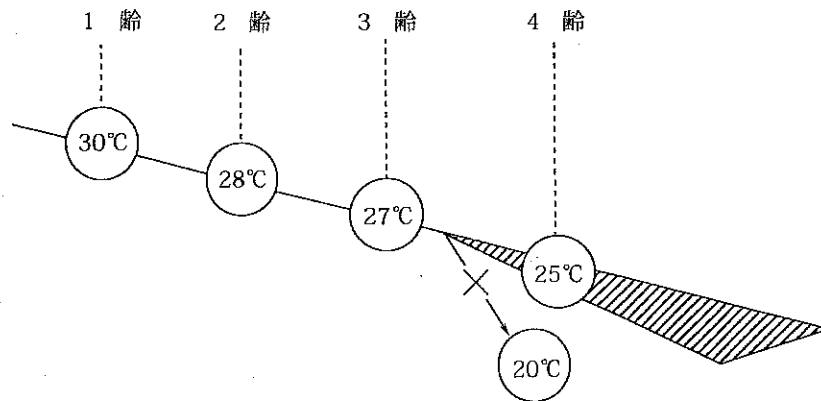
ウ、配蚕の注意事項

- ・ 配蚕は暑い時刻は避け、立てたり、重ねたりして運搬しないこと。
- ・ 運搬中はむれないように注意すること。
- ・ 降雨時の配蚕は蚕座を濡らさないようにテント、シート等で被覆する。この場合被覆材が蚕座に密着しないようにする。

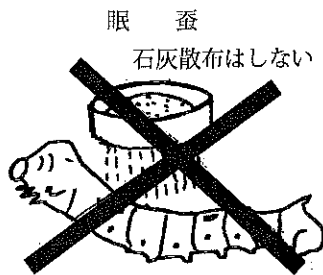
(8) 配蚕後の取り扱い

ア、温度

配蚕を受けたら温度の保たれた部屋に置き、急激な温度変化はさける（特に眠中）。

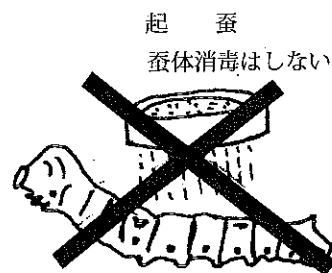


イ、眠蚕、起蚕取り扱い



配蚕を受けた蚕は座を広めに拡げ乾燥をはかる。

石灰は飼料のPHをアルカリにし微生物の発生を促すので、除沙を行うまでは絶対に使用しないこと。

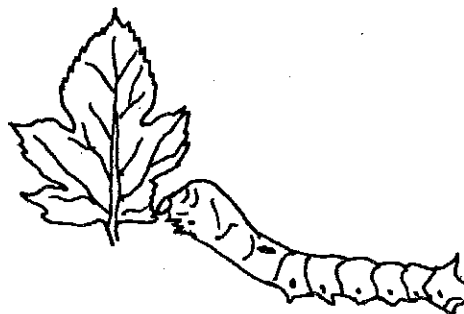


人工飼料育は清潔な環境で飼育しているので、起蚕の蚕体消毒をする必要はない。

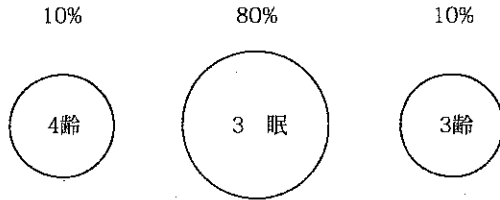
ウ、用桑

(配蚕から3回位に与える桑)

- ① やわらかめの桑
- ② 栄養のある桑
- ③ 汚れてない桑



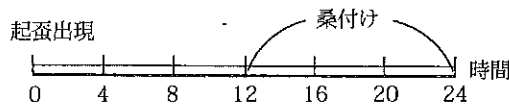
エ、不揃いの場合の取り扱い



経過が不揃いの場合は網をかけて給桑し、
つり分ける。

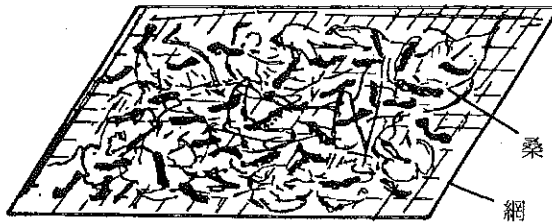
4 齡起蚕10%、遅眠蚕10%、大並80%
程度に分けられる時につり分けられれば理
想的である。

オ、4 齡桑付け



桑付けはよく起き揃ってから行うこと。
起き揃わないうちに桑付けを行うと不揃
いの原因になる。

カ、除沙



除沙は、1～2回桑を与えてから網をか
けて行うと残餌が網につかず能率的であ
る。



残餌はそのままおくとカビが発生し汚染
の原因になるため、すぐ畑等にうめる。

蚕の病虫害防除

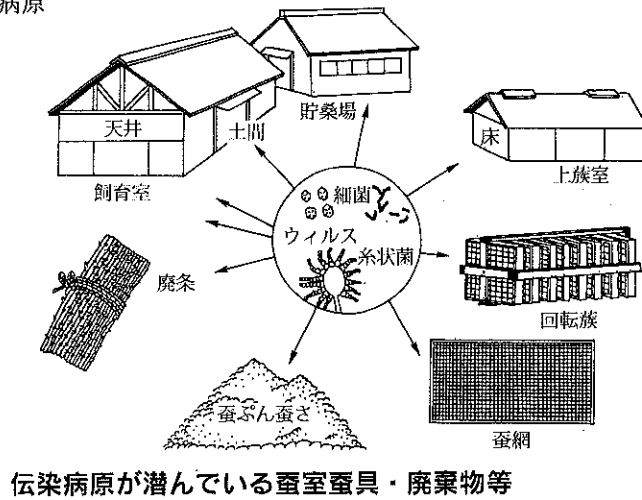


1. 蚕病予防

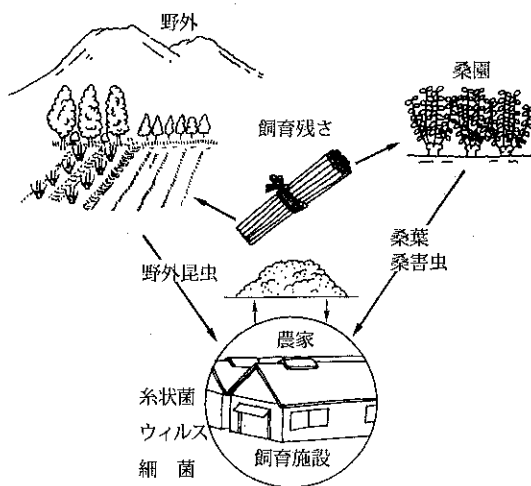
(1) 飼育環境の病原汚染

蚕病被害の大部分は各種のウイルス、細菌、糸状菌などの伝染病原によって起こる。このため、蚕作安定の基本になるのは飼育場所を中心とした伝染病原対策である。

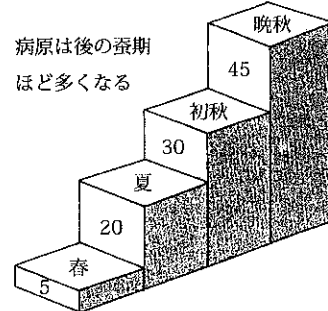
ア、飼育場所の伝染病原



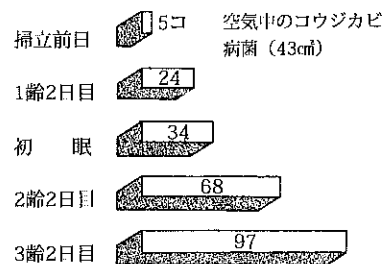
イ、野外からの病原侵入経路



ウ、蚕期と病原汚染の増加度



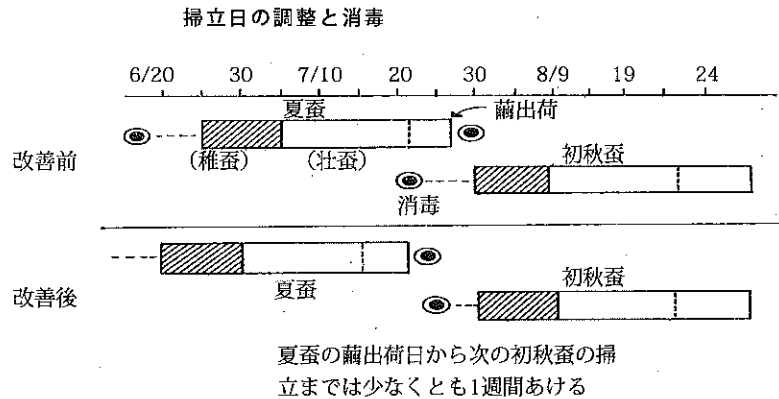
エ、飼育中の病原汚染



(2) 飼育環境浄化の手順

病原対策を徹底するためには飼育体制づくりが重要である。その第1は蚕期が重ならないような掃立計画をたてる。しかし、多回育農家や夏期の短い山間高冷地方などでは、蚕期の重なりは避けられない。したがって、第2の手段は飼育施設の整備がポイントになる。

ア、防疫のための飼育体制づくり



イ、施設の整備

- 貯桑場は飼育室外に設置する
- 上簇室は飼育室から隔離する

ウ、稚蚕共同飼育のための病原対策と手順

手 順	作 業	実施時期、作業内容
1	農 家 1 前蚕期のあとしまつ	上簇後～繭出荷直後：飼育残さの堆肥化、蚕具洗浄
2	〃 2 消毒準備	大掃除後：簇のならべ、飼育用具のならべ
3	〃 3 飼育室等の消毒、簇の消毒	飼育所の消毒開始前：飼育関係施設全部とその周辺
4	飼育所 1 大掃除、蚕具洗浄	掃立7～8日前：蚕具搬出、洗浄、日乾
5	〃 2 飼育所消毒（散布）	〃 5～6 〃：所内外の散布消毒
6	〃 3 蚕具消毒	〃 4～5 〃：散布または浸漬消毒
7	〃 4 掃立準備	〃 1～2 〃：蚕室開放、消毒蚕具の整理
8	農 家 4 配蚕前の蚕室消毒	〃 2～3 〃：飼育関係施設全部

(3) 消毒方法（農家）

一般的に、壮蚕期以後は蚕病病原の大量増殖期とみられるので、農家における飼育施設の消毒と病原隔離（飼育のあとしまつ）を徹底する必要がある。このため、飼育施設とその周辺の消毒を繭出荷直後に実施する。

○農家の飼育施設消毒

繭出荷直後に蚕室の大掃除、蚕具の洗浄・日乾を行い、これらをていねいに消毒する。

なお、近年はホルマリンを利用することができないため、下記の手法により実施する。

【蚕飼育環境改善剤100ℓの調製方法と散布方法】



手順1 調製散布準備

薬剤（手順2参照）、水道水、動力噴霧器、120ℓバケツ、かく拌棒を準備する。

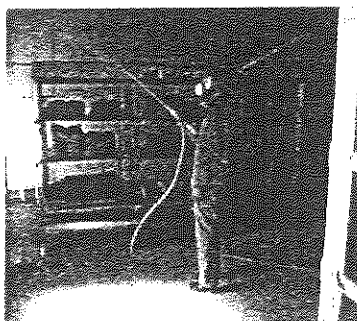
身支度は、合羽、ゴム長靴、ゴム手袋、防毒マスク（ハロゲンガス用）を着用する。



手順2 薬剤調製

120ℓのバケツに、水道水約90ℓを入れる。

薬剤は1番目に〔ポリリン酸ナトリウム200g〕を少量ずつ加えよくかく拌する。2番目に〔消石灰300g〕を加えてよく溶かす。3番目に〔次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素12%）400ml〕を加え、さらに水道水を加えて100ℓにしてかく拌する。



手順3 蚕室散布

この薬剤は、蚕を飼育する前に散布することで飼育環境を清浄に改善する効果がある。

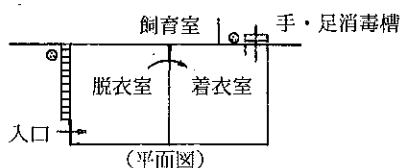
散布方法は、蚕室の床・壁・天井や飼育網等の蚕具に対して1ℓ/m²を目安に動力噴霧器で散布する。

(4) 飼育中の防疫

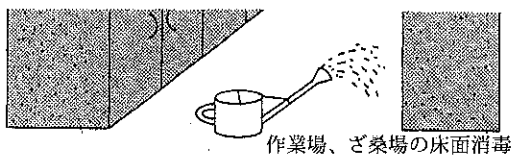
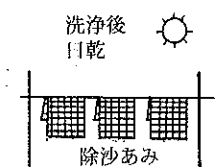
ア、稚蚕飼育中の防疫

- 飼育室内の清掃・消毒

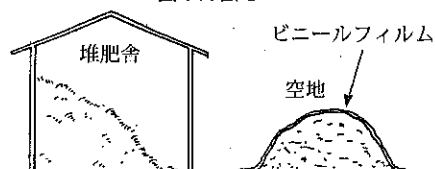
- 作業や桑葉からの病原持込み防止：
足の消毒と作業衣の交換



- 使用蚕具のしまつ



- 除沙した蚕ぶん蚕さは直接桑園へ
入れない (堆肥処理する)



イ、壮蚕飼育中の防疫

- 蚕座環境改善剤の散布 (次ページ参照)
- 消石灰上澄み液の散布 (次ページ参照)

- 貯桑場は清潔に
 - 給与桑は地面におかない
 - 病蚕の早期拾いとり
- ⇒病原からの隔離

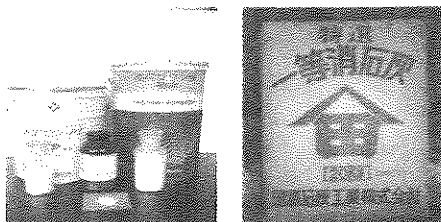


- 適正な温湿度管理
 - 良桑の給与
 - 濡桑を連続給与しない
- ⇒蚕の抵抗力の強化



〔高度さらし粉を利用した「蚕座環境改善剤」の調製・使用方法〕

使用する薬剤



高度さらし粉

消石灰

散布量	飼育台1間当たり (1.5m×1.8m)
4齢：起蚕・中間時	110g (×2回)
5齢：起蚕・中間時	135g (×2回)
合計	490g

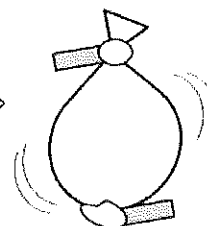
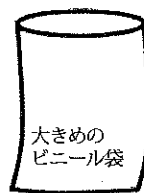
薬剤の使用は、4～5齢蚕に限る。
1～3齢蚕に対しては、若干の忌避作用を示すことがあるため、使用しない。

調整方法 (1Kg)

①ふるいにかけた消石灰950g

+

②高度さらし粉50g



③よく混ぜる

必ず、ゴム手袋、防塵マスク、保護メガネを着用する。

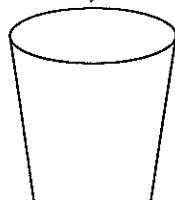
〔消石灰上澄み液の利用方法〕

調整方法

①消石灰500g

+

②水道水100リットル



③よくかき混ぜて、しばらく放置

④上澄み液を使用する

使用方法

◎上澄み液は、pH値 (12.3以上必要) を試験紙で確認する

◎蚕室土間や屋外の通路などに1㎡当たり1リットル程度散布します。

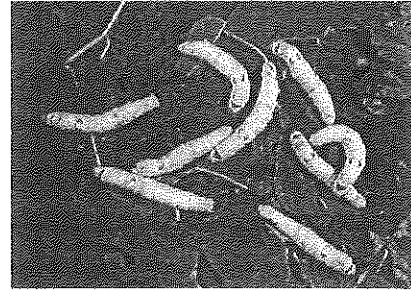
必ず、ゴム手袋、防塵マスク、保護メガネを着用する。

2. 蚕の病気

(1) 核多角体病 (膿病)

ア、病徴





病蚕が乳白色の体液を出して這い回る姿から膿病という名がつけられ、農家では、病蚕を節高（ふしだか）、膿蚕（うみこ）と呼んでいる。学術用語では、核多角体病という。

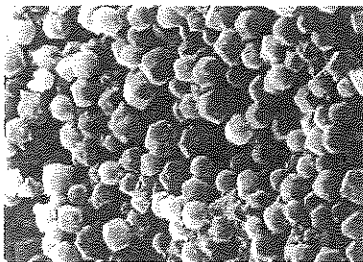


核多角体病蚕

初期の病蚕は外観上では見分けることが困難であるが、次第に食欲が減退し、病勢が進むにしたがって体色が多少汚れたように変色し、末期に近づくと体節間膜の部分が膨れて、いわゆる節高となる。うろうろ歩き回り（徘徊）、蚕座内外を活発に行動する。皮膚が破れやすく、破れると白濁した体液（膿汁）を出し、汚染源となる。

イ、発病時期と病徴との関係

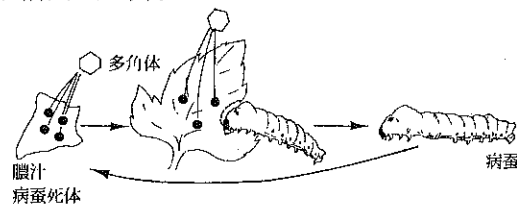
発病時期	病徴
稚蚕期・催眠期	皮膚は緊張してピカピカ光り、ほかの正常蚕より体が少し大きくみえ、不眠蚕となる。 
壮蚕期 (桑付～盛食期)	節高症状 徘徊 膿汁が出る 
上簇期	不結繭蚕となり、回転簇から落下していわゆるゴロツキ蚕となるが、末期には節高症状となるものが多い。 
営繭～繭中	薄皮繭 内部汚染繭 



病原多角体の電子顕微鏡写真

通常は六角形に見えるが、まれに4角形もみられる。この中には多数の棒状ウイルスが含まれている。

ウ、病気の起り方



(2) 細胞質多角体病 (中腸型多角体病)

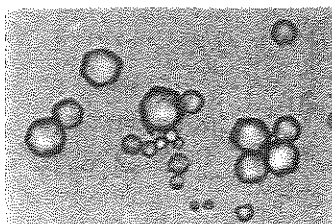
ア、病徴

外観はいわゆる軟化病症状で、食欲の減退、空頭、下痢、吐液、縮小、卒倒等さまざまな症状を示す。初晩秋蚕期の上簇間近かになると、蚕座のまわりに這い出て、桑葉を食べずに一般に空頭蚕（アタマスキ）などと呼ばれる症状を示す。

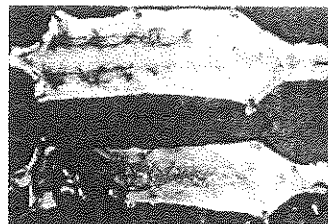
末期になると、白味がかった軟糞を出す蚕をよく見かける。また上簇後、簇の中で同じような白い糞をみることもある。以前には中腸型多角体病、略してC型とも呼ばれたが、学問上では細胞質多角体病と呼ばれる。常習違作農家での発生が多い。

イ、診断法

病蚕を解剖すると、中腸にシワがよって白く濁っている。重症でない場合は一般に中腸と後腸の境界部より前方に向かって、中腸が白くなる。しかし、確実な診断は顕微鏡（400倍程度）で多角体を観察しなければならない。



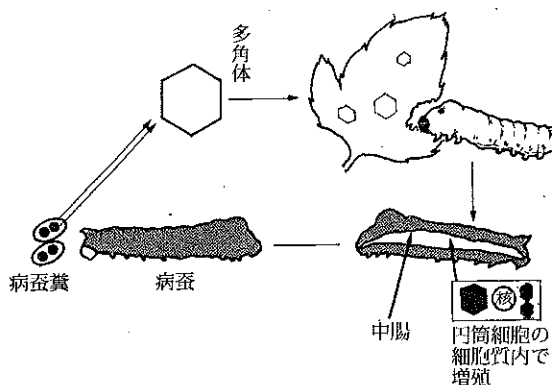
病原多角体の顕微鏡写真



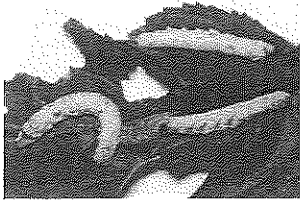
病蚕の中腸は白変している (上)

六角形または四角形の多角体がみられる。この中に球状のウイルスが含まれている。

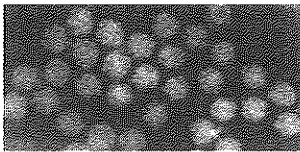
ウ、病気の起こり方



(3) 伝染性軟化病（ウイルス性軟化病）



伝染性軟化病が発症した蚕座



ウイルスの電子顕微鏡写真

ア、病徴

本病は核多角体病や細胞質多角体病と違い多角体を形成しないウイルス病の一種である。

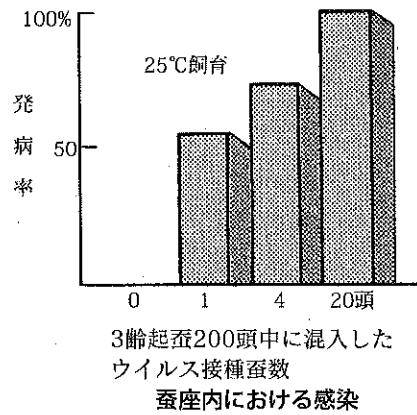
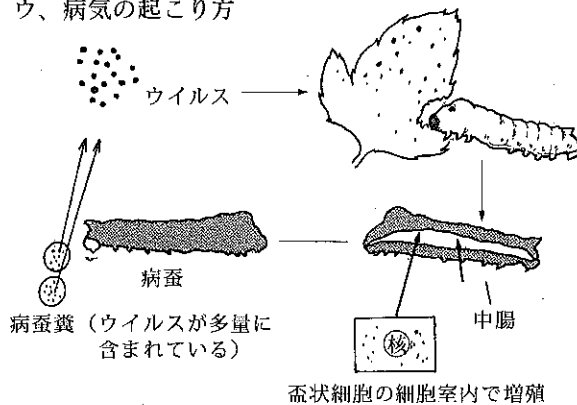
外部病徴もいわゆる軟化病としてのいろいろな症状を現わし、特定な症状はなく、稚蚕期に発病した場合には食欲不振→食桑停止→発育不良となって、体が縮小するいわゆる細蚕となる場合が多い。

4～5齢の病蚕では空頭（空洞）、吐液、下痢、縮小、遅れ蚕等の種々の症状がみられ、場合によっては、卒倒的に死亡することもある。外部病徴のみから本病と診断することは不可能である。

イ、病原 伝染性軟化病ウイルス

直径約26ナノメートル（ナノメートル（nm）は1mmの1千万分の1）の球形粒子でウイルスとしては最も小さいグループに入る。

ウ、病気の起こり方



(4) 細菌病 (卒倒病、敗血症、細菌性消化器病)

蚕の軟化病は、いわゆる軟化病症状—空頭・縮小・起縮み・下痢・吐液等—を示し、最後には、軟らかくなり多くの場合黒変・腐敗する病気を一括して呼ぶ病名として使われてきた。このような症状を示す病気の主体は現在ではウイルス病であることが明らかにされているので、細菌による軟化病の被害は顕著ではない。しかし、病原および症状から三つに大別されている。

ア、卒倒病

この病気は特定の大桿菌 (卒倒病菌) の産生する結晶性毒素を、蚕が食下することによっておこる中毒症である。

蚕に食下された毒素は消化液 (アルカリ性) によって溶かされ、その一部は体内に吸収され、神経を侵し、けいれんやまひ等の症状を示す。軽い場合は、一時的に食桑停止や拳動停止がおこるが、その後回復することもある。重症の場合は、腹脚の力を失なって倒れるが、吐液することはほとんどない。

イ、敗血症

特定の細菌が蚕の体液中に繁殖しておこる病気で、壮蚕期、特に熟蚕前に蚕座内に散発的にみられる腐乱死体は本病によるものが多い。

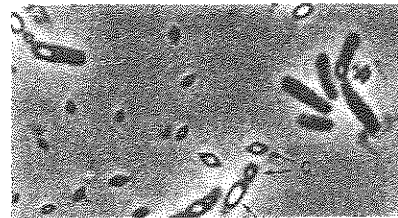
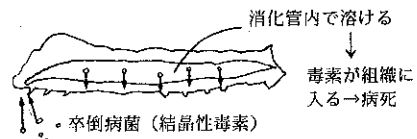
病死蚕は吐液するものが多いが、縮小、吐液しない場合もある。

死体の色は細菌の種類によって異なるが、黒色または灰黒色が多く、赤色、緑色、黒褐色などさまざままで、なお、皮膚に褐色あるいは黒褐色の小斑点を多数生ずる場合もある。これらは飼育温度や関係している細菌の種類等によってかなり差異がある。

ウ、細菌性消化器病

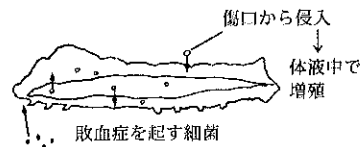
通常軟化病と呼ばれるものはこの種の軟化病のことを意味する。いわゆる原因不明の軟化病蚕を調べると、消化管内に多数の細菌が繁殖していることから、本病の原因が細菌によると考えられてきた。しかし、それらの細菌を健康な蚕に食下させても、必ずしも病気が発生しないので、現在ではこの種の細菌の多くは2次的に消化管内で繁殖したものと考えられている。

卒倒病の起こり方



卒倒病菌 (S: 芽胞、C: 結晶性毒素)

敗血症の起こり方



- 主な病原細菌
- セラチア (れい菌)
 - シュードモナス
 - アエロモナス
 - ストレプトコッカス

(5) 微粒子病

ア、病徴

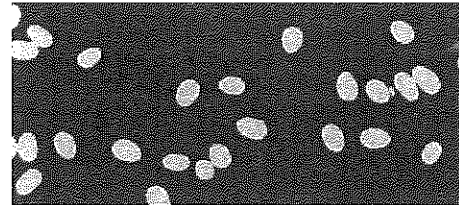
病勢は緩慢で外部病徴は発育遅延・食欲減退・挙動不活発がみられ、眠前か眠起に死亡することが多い。吐液や下痢を伴い、体は縮小して死亡し、死後腐敗・変色・硬化を伴わない場合と、死後腹部前方から黒変し短小にならない場合がある。皮膚の小黒斑は現れるとは限らない。

解剖すると中腸に白色あるいは黒点状の病巣が散在し、病気が進めば中腸の筋肉組織や絹糸腺などに白い病巣が拡がり、マルピギー管と中腸の癒着も起こるが、体液は白濁しない。

病原は微胞子虫で、新鮮胞子は楕円形で $3\sim 4 \times 1.5\sim 2$ ミクロン程度であり、まれに大型もある。

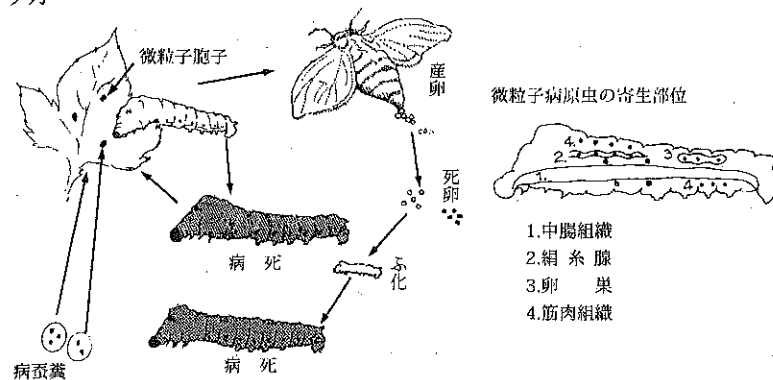


微粒子病蚕



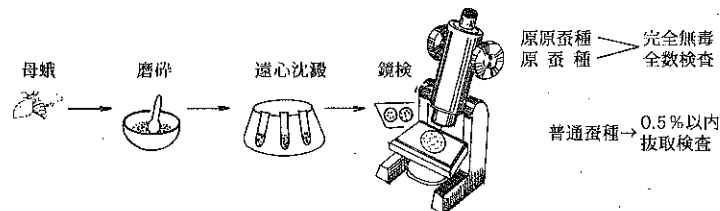
病原胞子

イ、病気の起こり方



ウ、防ぎ方

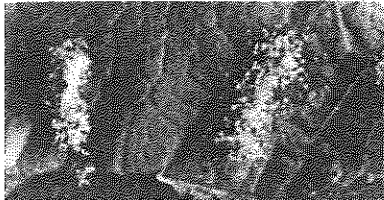
経卵感染の防止 感染雌蛾を検出し、それが産下した卵を除く（母蛾検査）。



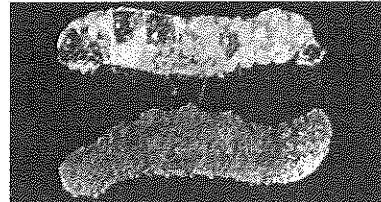
(6) こうじかび病

ア、病徴

掃立時に本病菌に感染した蚕は、2日後に死亡し、その後1～2日でその死体上にこうじかび病菌が著しく繁殖する。3齢期以後になると、蚕の抵抗性が著しく増大するため、1、2齢期のように一時に多数の発病をみることはほとんどない。感染蚕の多くは肛門部に、また時には体節間膜部に不正形の黒色斑を形成する。病気が進行するにつれ、食欲不振となり、脱肛、糞詰り、不脱皮、起縮みなどの症状を呈して成育は著しく遅れる。やがて死亡すると黒変軟化し、高温時には腐乱するものも多い。一方、これら病蚕は体の一部に固い結節様の部分があり、この部分は病原菌が侵入寄生した部位である。この死体を2～3日保存しておく、大部分は軟化および腐乱するが、病菌が寄生した結節様の固い部分から菌糸を生じ、鮮やかな黄緑色～褐色の分生胞子が形成されるが、死体全体に拡がらず乾固縮小してしまう。



2 齢病死蚕

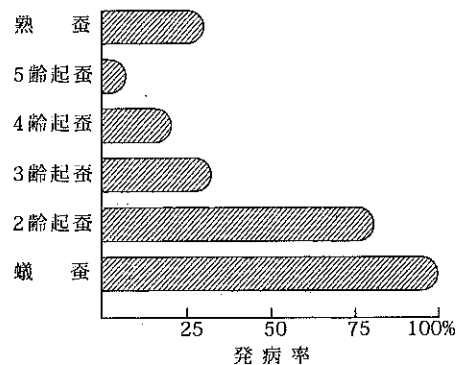


5 齢病死蚕

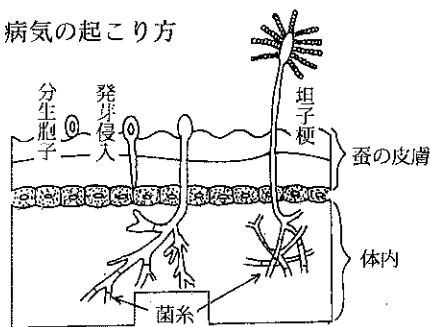
イ、伝染源と伝染経路

本病の伝染源は硬化病の場合と違い、野外昆虫の死体ではない。本病菌は本来腐生性であるから、蚕ぶん蚕さ、蚕室蚕具の用材、特に貯桑室の竹す、家畜家きん用飼料など各種の有機物に寄生して繁殖する。

特に注意しなければならないのは、こうじかびの発生が見られない時でも、蚕座では大量の本菌が繁殖していることがあり防除対策を徹底する必要がある。



ウ、病気の起こり方

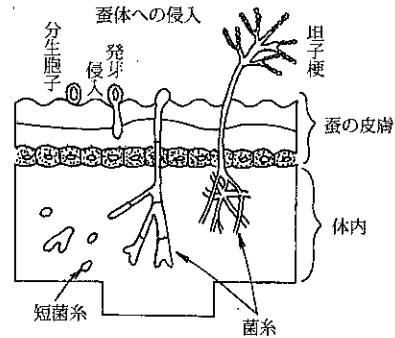


こうじかび病に対する蚕齢別抵抗性

こうじかび病菌を蠶蚕、2～5齢各齢起蚕に濃厚接種すると、抵抗力の弱い蠶蚕は接種後2日目にはほとんどが病死するが、2齢～3齢と進むにつれて抵抗力が増大し、接種後の病死時期も遅く、病気の時間も長く、だらだらと死亡する。

(7) 硬化病（白きょう病、黄きょう病、緑きょう病、黒きょう病、サツマカビ病）

硬化病は、病原となる分生胞子が蚕体に経皮感染し発病する。特に、野外昆虫による病原の付着した桑葉の蚕室への持ち込み、朝夕の冷湿が懸念される晩秋蚕期は、胞子の発芽に好適な条件となるので、発症防止に留意する必要がある。



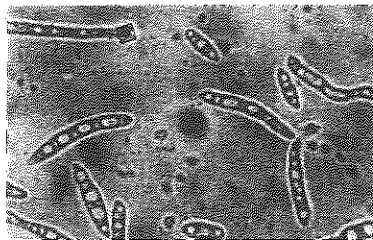
ア、病気の種類と病斑

病名	潜伏期間	病斑
白きょう病	2～5日	輪郭不鮮明な油浸状または黒斑状
黄きょう病	2～7日	褐色または黒色で鮮明、気門、胸脚部では大形
緑きょう病	7～10日	黒色、大形、不正形
黒きょう病	3～7日	黒色で輪郭鮮明の小形
サツマカビ病	不明（長い）	簇、繭中の死体には小形の黒斑がある

●白きょう病

感染初期には外見上異常はないが、病気が進むと、病斑が形成され、1～2日後に病死する。病斑が形成された蚕の体液中には浮遊している菌糸が多数見られる。

本病に感染した蚕は3～7日位で病死し、12日後には白色菌糸が体節間膜や気門から外に現われ、やがて死体全体を被ってしまう。その後間もなく菌糸の上に無数の白粉状の分生胞子が形成される。黄きょう病の場合と違って、菌糸束を形成することはない。

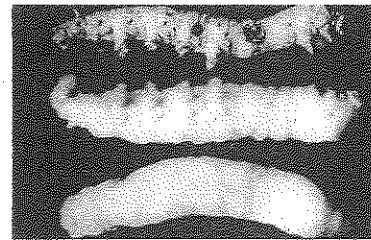


病蚕体液中に浮遊している菌糸

●黄きょう病

病死蚕は、寄生菌の繁殖のため直ちに硬化しはじめるが、硬化と共に体色が淡い桃色に変わる。十分に硬化すると、死体全体が桃色になる。この点白きょう病と大いに異なり、さらに、菌糸が死体全面を被ってしまうが、菌糸はよく伸びて、1 cmから数 cmにもなる。時には菌糸が束状に集って、菌糸束を形成することが多い。

本菌の分生胞子形成は菌糸の生育伸長が十分行われた後にみられるので比較的遅く、これら分生胞子の集積は淡黄色となる。

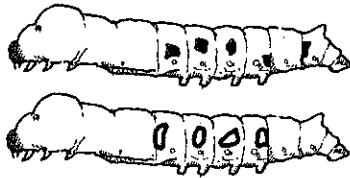


黄きょう病菌（体表面で菌糸が生育）

●緑きょう病

病気にかかってから8日以後に、ようやく病斑が蚕の体表に形成されるが、それまでは外見上健康蚕と全く変わらない。

病斑は硬化病のなかでは最も特徴的で、形は円形、楕円形などもあるが一定ではなく、大きさも不定であるが、何れも輪郭が鮮明な黒色または黒斑色で、病斑全体が一様に着色している場合と、病斑の中央部が灰色または無着色（環形斑）の場合もある。



緑きょう病蚕の病斑

病斑を形成した本病蚕は、1～2日後に食欲を失なったかと思う間もなく病死するが、この病死時期は病斑を形成した齢期内に限られる。一度病斑を形成した蚕は就眠できないまま、その齢期内にとどまり、病死するまで食桑を続ける。したがって、病蚕の経過は延長するし、肥大した蚕は異常に緊張して光沢をおびる。

感染時期は2～3齢であることが多く、その病死時期は4～5齢となり、簇中および繭中での病死蚕は白きょう病や、黄きょう病に比べると少ない。

死後5日前後で病死体表面は分生胞子の集積で、鮮かな淡緑色を呈する。



緑きょう病蚕

●黒きょう病

本病にかかった蚕は、感染後2～5日で輪郭のはっきりした黒色の小病斑を形成する。気門周辺の病斑の形は小さい円形の場合が多いが、尾部や胸脚部では切傷状であることもある。



黒きょう病の病斑

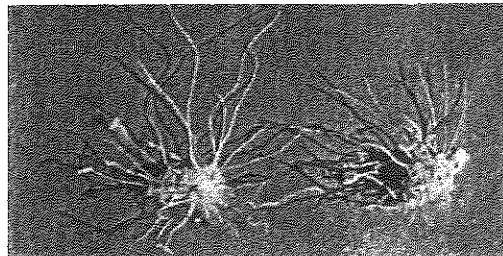
病死蚕は1日位で硬化し、ついで菌糸を外出させてくる。しかし、これら菌糸は白色で短く、死体全体を被った後には、直ちに緑色の分生胞子を、体節間膜部より形成し始める。ついで胞子形成は全身に及ぶが、これら分生胞子が集積した色は、最初は濃緑色である。時間の経過するにつれて、その色は黒緑色から汚れた黒色となる。



黒きょう病蚕 上：初期 下：末期

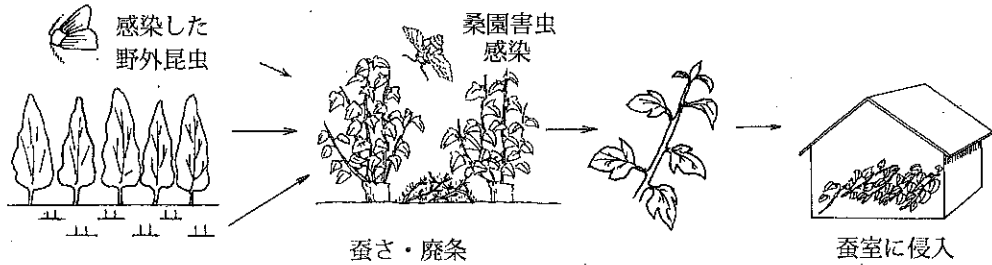
●サツマカビ病

多くの場合、稚蚕期に感染しても、上簇後に病死する。病死蚕は外部的病徴もなく、直ちに硬化し、乾固縮小するのが常である。その死体を加湿しておくと、1週間位で柔毛のような菌糸の中から数本の菌糸束が突出してくる。



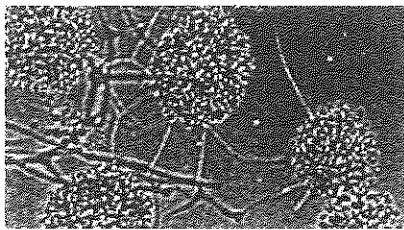
サツマカビ病蚕の死体

イ、硬化病菌の伝播経路



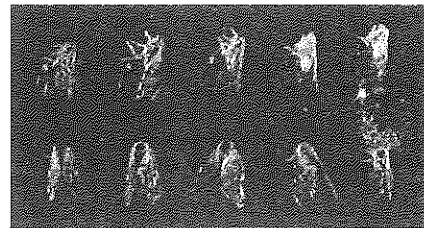
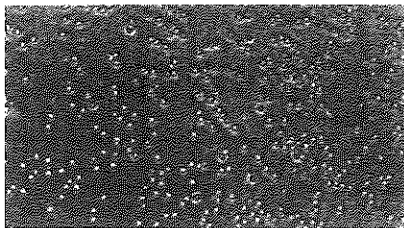
ウ、蚕の硬化病と野外昆虫

●黄きょう病菌

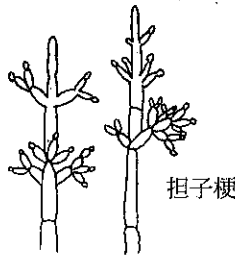


病菌が寄生する主な昆虫

- クワノメイガ (幼虫、蛹)
- スケバハゴロモ (成虫)
- マツカレハ (幼虫)
- アメリカシロヒトリ (蛹)
- カマキリ (成虫)
- コガネムシ (成虫)
- カミキリ (成虫)
- その他多くの種類の昆虫

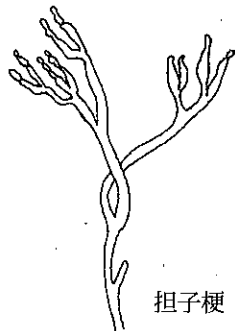


●緑きょう病菌



- クワノメイガ (幼虫)
- モンシロチョウ (幼虫)
- ヨトウムシ (幼虫)
- クワゴマダラヒトリ (幼虫)
- クワエダシャク (幼虫)
- フタオビコヤガ (幼虫)

●黒きょう病菌



- カイコノウジバエ (蛹)
- サクサン (幼虫)
- マツカレハ (幼虫)
- ヨトウガ (幼虫)
- クロカメムシ (蛹)
- スズメガ (幼虫)
- コガネムシ (幼虫)

エ、硬化病の防除法

(ア) 硬化病の早期診断（病斑による種別の判別）

病死蚕の早期処分は、病原分生孢子飛散防止上極めて重要なことであるが、その際硬化病の種類を確認しておき、つぎの蚕期における防除の参考にすることも必要である。



黄きょう病

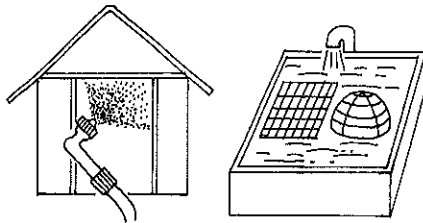


緑きょう病



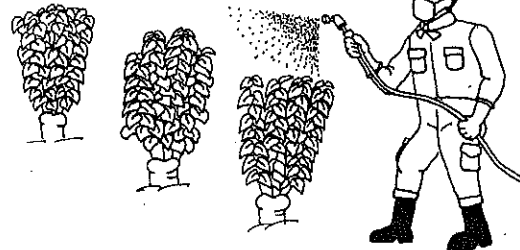
黒きょう病

(イ) 蚕室蚕具消毒



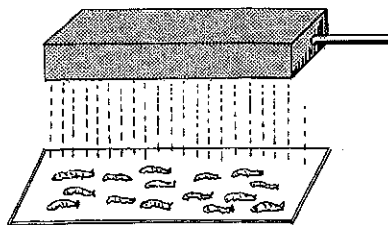
(ウ) 桑園の害虫防除

硬化病菌の寄生による病死虫が発生しない前に害虫を防除する。



(エ) 蚕座環境改善剤の散布

蚕室蚕具消毒後も病原菌は桑葉と共に蚕室内に持込まれ、それが原因で硬化病による大きな被害が出る場合もあり、時機を失せず蚕座環境改善剤の散布を行う必要がある。



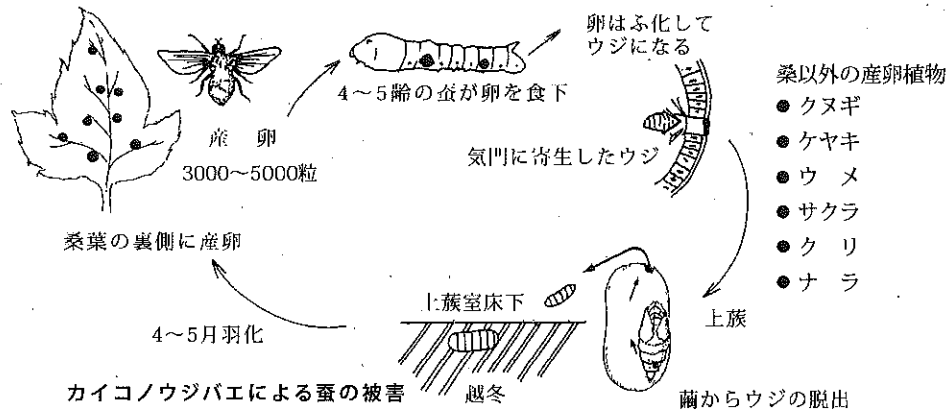
薬剤散布上の注意点

- ・ 蚕座環境改善剤の使用量の目安は101頁を参照のこと。
- ・ 濡れ桑給与前には散布しない。
- ・ ぼた落ち、まきむらのないように散布する。
- ・ 散布基準量を守る。

3. 蚕の害虫と防ぎ方

(1) きょうそ病 (カイコノウジバエ)

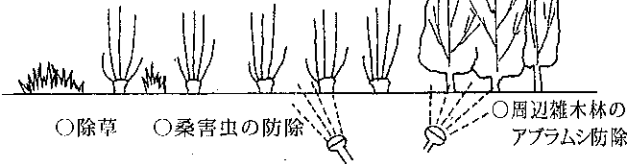
この被害は春蚕期だけにみられるのが普通である。寄生をうけた蚕で重症になると結繭しないものや薄皮繭になったりするが、軽い場合には普通の繭をつくる。



ア、防ぎ方

(ア) 桑園とその周辺の管理

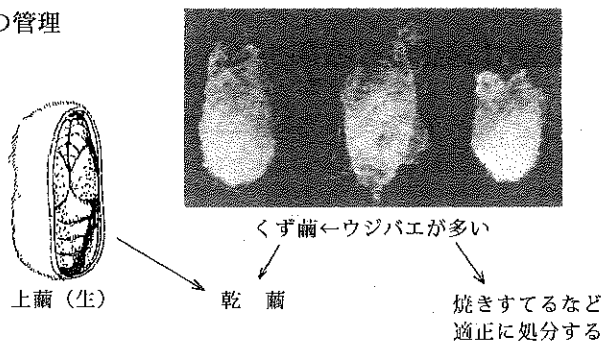
○射光通風をはかる



蚕以外に寄生を受ける昆虫

- クワコ ●アゲハ
- クワエダシャク
- モンシロドクガ
- ウメケムシ
- タケケムシ
- マツケムシ
- チャドクガ ●ヨトウガ

(イ) 生繭の管理



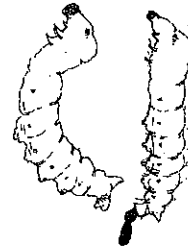
(2) だに病 (シラミダニ)

シラミダニが寄生する主な昆虫 (宿主) にはスキムシ、バクガ幼虫、ニカメイチュウ、カミキリ幼虫などがある。シラミダニは成熟した雌で冬を越し、5月頃第1回の仔虫が産下される。



シラミダニ仔虫 (左:雄、右:雌)

ダニ被害蚕

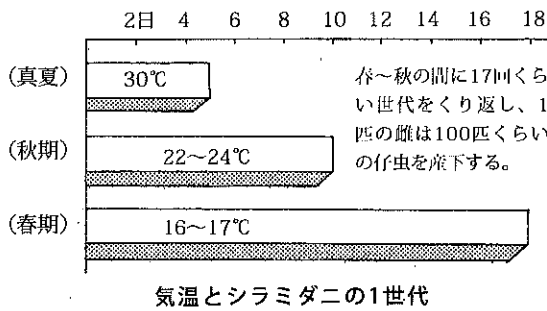


排糞が止まり、仮死状態になる。蚕体は軟化伸長、じゅず状糞を出す。眠蚕は不脱皮が多い。

- 雌仔虫が蚕に寄生→毒素を出す。
- 眠蚕と蛹に寄生しやすい。

シラミダニの発生原

- 蚕具類: 竹スノコ、竹蚕箔、飼育台
- 稲、麦わら
- 飼料
- 材木、杉皮



気温とシラミダニの1世代

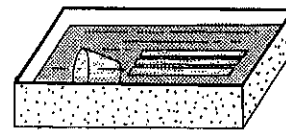
ア、防ぎ方

(ア) 宿主が生息しないような環境を作る

- 麦わら、稲わらは宿主の生息地となるので蚕室の近くにおかない。

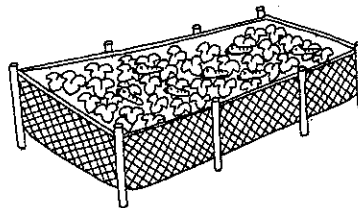


- 蚕室蚕具は消毒して使う。



(イ) 蚕に被害が発生した場合の措置

- あみ入れをして除沙する
- ダニの発生原地をつきとめ除去する
- 蚕具類は水に7日くらい浸漬する
- クレゾール石鹼200倍液または水酢酸10倍液を散布する

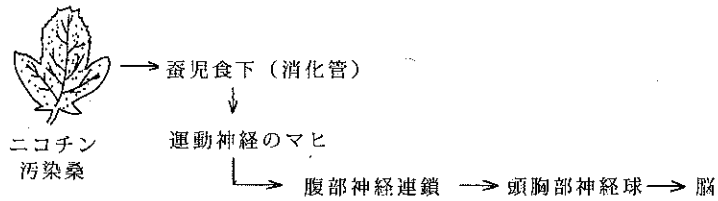
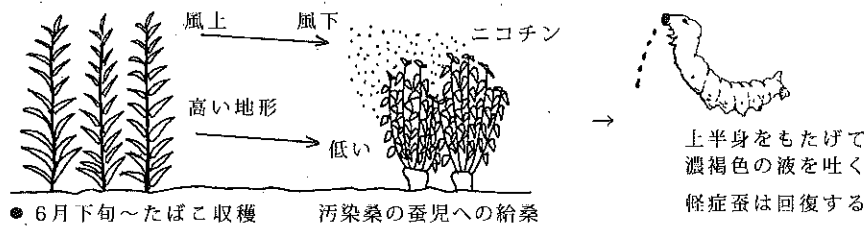


4. 蚕の中毒症と防ぎ方

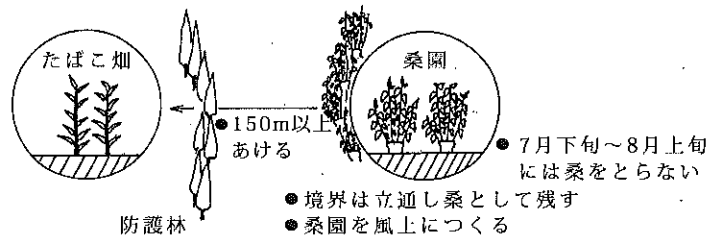
(1) たばこ中毒症

たばこ畑付近の桑葉を蚕に給与すると1～2時間で中毒症状が現われる。この原因はたばこから発散するニコチンが桑に付着するためである。ニコチンに対する抵抗性は蚕品種や成育時期などによって異なる。

ア、ニコチンによる蚕の中毒



イ、防ぎ方



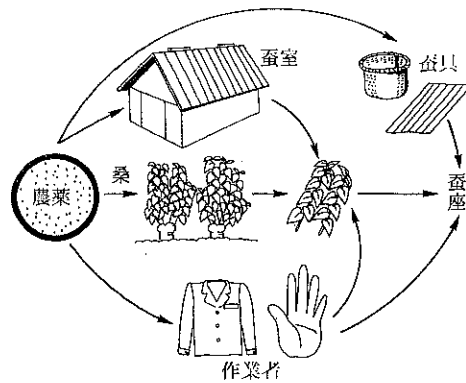
(2) 農薬中毒症

蚕は農薬に敏感に反応し、ごく微量であっても中毒を起こす。農薬の種類は多く、その成分も複雑多岐にわたっているため、蚕の被害状況は各種各様で原因物質の判別は容易でない。

ア、原因究明

- ① 蚕児の症状
被害現場の状況 → ② 聞き取り調査 → ③ 材料採取による再現

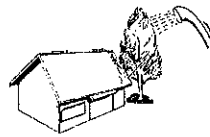
イ、農薬の蚕への到達経路



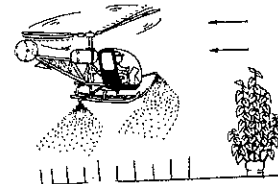
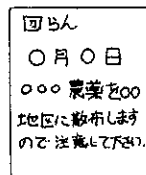
有機リン剤汚染桑による中毒蚕

ウ、予防措置

- (ア) 蚕室付近で散布しない
(イ) 買桑は周囲に気をつける
(ウ) 桑園付近の散布は十分連絡をとってから行う

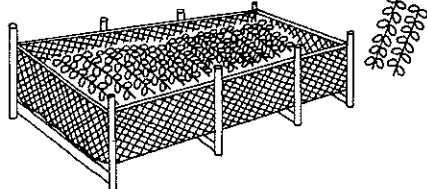


- (エ) 桑園への散布は桑の使用日を決めた上で行う
(オ) 航空散布は風向に注意

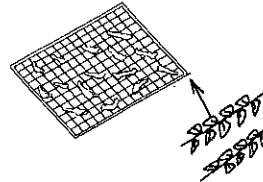


エ、被害発生時の善後処置

① 汚染桑を取除く

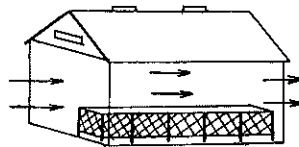


② あみ入れ・除沙



③ 新鮮桑を給与

④ 通風換気をはかる

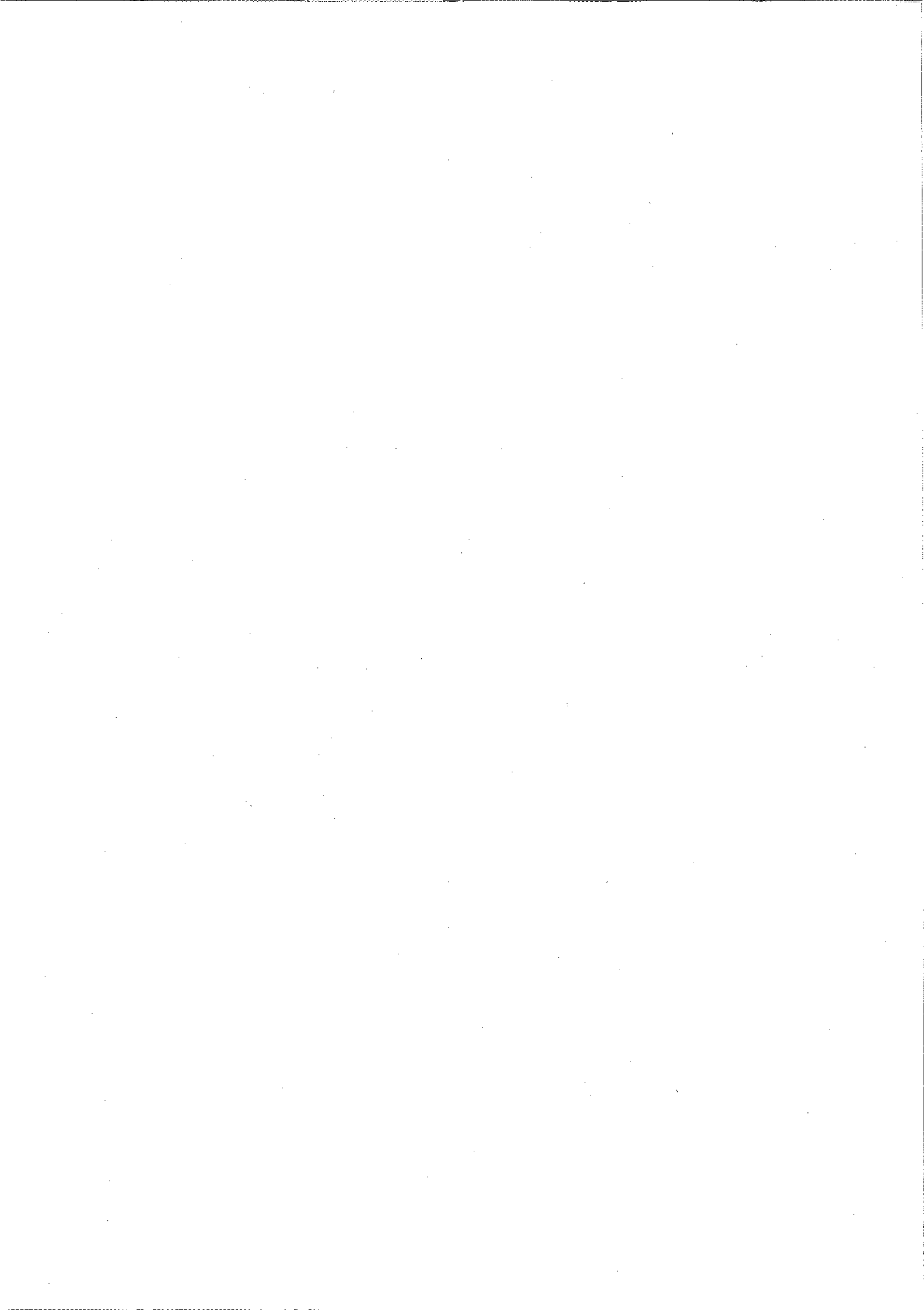


参 考

農薬の蚕に対する典型的な中毒症状

分 類	主な農薬名	典型的な中毒症状	症状が似ている蚕病等	
有機リン系殺虫剤	エルサン乳剤 スミチオン乳剤	給与数時間で、胸部を激しく振る苦悶の症状を呈し、大量の吐液により体軀が縮小して致死する。	敗血症（大量の吐液による致死直後の様子は類似している。しかし、激しい苦悶の症状はなく、死後10時間程度で腐乱死体となる点は相違する。）	
カーバメート系殺虫剤	バッサ粉剤 オリオン水和剤40			
合成ピレスロイド系殺虫剤	アディオン乳剤 アグロスリン水和剤 トレボン乳剤	体軀をS字状に捻転させたり、胸部をくの字状に折り曲げ、吐液を伴いながら苦悶・致死する。	特になし。	
ネライストキシン系殺虫剤	パダン水溶剤 エビセクト水和剤 ルーバン水和剤	筋肉の弛緩により体軀が軟化伸長し、刺激に対して無反応となる。吐液はなく、食桑停止のまま致死する。	ダニによる被害（ダニ毒による軟化・伸長等の麻痺症状は類似している。）	
BT剤（Bt菌の結晶性毒素製剤）	バシレックス水和剤 トアロー水和剤CT	下痢・軟化症状を示し、食桑不活発となり腹脚の力を失って倒れる。致死蚕は、急激に黒変する。	卒倒病（自然界に存在するBt菌が原因のため、BT剤と同一の症状である。）	
ネオニコチノイド系殺虫剤	アドマイヤー水和剤 モスピラン水溶剤 ダントツ水溶剤	若干の吐液・苦悶の症状を示し、頭部と尾部を持ち上げ弓状に反り返り、横転・軟化し致死する。	特になし。	
昆虫成長制御剤 IGR剤	幼若ホルモン様活性物質	ラノーテープ ラノー乳剤	蛹化不能・不吐糸蚕となり、5齢15日程度食桑を続け、熟化せずに生理障害で致死する。	5齢期の低温による飼育経過の延長。この場合は、徐々に熟化・結繭する。
	脱皮阻害剤（ベンゾイルウレア系）	デミリン水和剤 アタプロン乳剤 ノーモルト乳剤	クチクラの生合成阻害作用により体表が更新されずに、脱皮不能や皮膚が破れ易くなり致死する。	眠蚕時の高温多湿や取り扱いの不備による脱皮障害蚕に類似する。
	脱皮ホルモン様活性物質	ロムダンエアー ランナー粉剤DL ファルコンフロアブル	給与翌日には食桑を停止・早眠化し、脱皮不能となり致死する。5齢3日目以降では、早熟化し不吐糸蚕となる。	生理障害によるゴロツキ蚕や、硬化病菌感染による不結繭蚕に類似する。
	S-トリアジン系殺虫剤	トリガード液剤	胸部の肥大、脱肛、皮膚の裂傷から出血や中腸が突出し致死する。また、下痢と成育不良を伴う。	特になし。
有機硫黄系殺菌剤	ラピライト水和剤	徐々に食桑不活発・成育不良となり、蚕体は軟化する。長期間連続的に摂取すると致死する。	軟化病全般。	
抗生物質系殺菌剤	カスミン粉剤DL			
殺ダニ剤	ピラニカ水和剤			
除草剤	レグロックス(液剤)			

繭の品質評価および価格



1. 繭の品質評価

(1) 繭品質評価の必要性

繭は生糸の原料であり、多くの養蚕農家によって生産される。生産された繭は、大きさ、重さ、繭糸の長さ・太さ、繭糸のほぐれやすさ、色などが様々であり、品質の良し悪しは外観だけでは見分けにくい。このようなことから、高品質な繭（ブランド繭）の安定生産と円滑な繭流通（売買取引）を実現するために、繰糸調査等により繭の品質評価を行う必要がある。

群馬県では、農業者団体と繭需要者団体などが「群馬県繭品質評価協議会」を設置して、平成17年度から自主的に品質評価を行っている。

(注) …繭の品質評価・格付は、蚕糸業法によって繭の売買取引の利害に関係ない第三者機関（都道府県による繭品質評価（繭検定所等））が行うことになっていた（平成9年度末で廃止）。現在は、売買両者による自主検査となっている。

(2) 評価方法

生産された繭から荷口ごとにサンプル繭4kgを抽出し、選除繭粒数調査を行う。その後、選除繭を除いたサンプル繭から1kgの繭を秤量し、乾燥した後に繰糸供用繭200粒を採取して繰糸調査を行う。

(3) 評価項目と基準

繭の生糸原料としての評価は、生糸の多少（量的価値）と解じょの良否（質的価値）等によって決定されることから、下記項目を評価の基準としている。

○選除繭歩合 製糸原料として不適当な玉繭、汚染繭、薄皮繭等の混入割合。
成績は、荷口ごとに選除繭粒数調査を行い、抽出繭に対する不適当な繭の重量歩合を算出してパーセントで表す。

○解じょ率 繭糸のほぐれやすさの程度。解じょ率の良否は生糸製造能率を左右し、生糸品質、生糸加工費にも大きな影響を及ぼす。なお、繭格付表のとおり、解じょ率によって繭格が決定される。

成績は、繰糸調査を行うことで繭1粒の平均接緒回数の逆数を算出してパーセントで表す。

*接緒：繰糸中に生糸が細くなった場合、新たに別の繭を補充するためにその繭の糸口をつけること。

○生糸量歩合 繭から得られる生糸の重量割合。選除繭歩合が高く、解じょ率が低いと生糸量歩合は低くなる。

成績は、繰糸調査によって得た生糸の正量を繰糸前の生繭重量で除してパーセントで表す。

(4) 蕨品質評価の工程

蕨品質評価の流れを参照のこと。

(5) 蕨品質評価成績書の発行

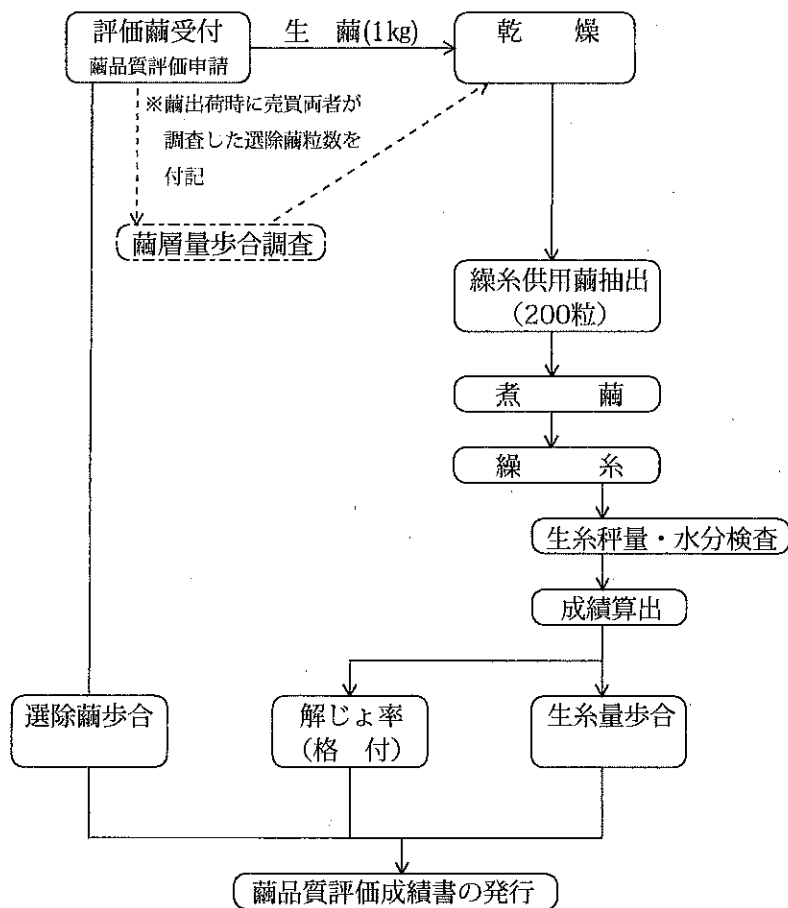
蕨品質評価協議会では、評価作業によって得た数値を成績書に記載し、売買両者に発行する。

この成績をもとに蕨価格が決定される。

なお、蕨格の決定は解じょ率を次の蕨格付表にあてはめて蕨の格付をする。

蕨の格付表

蕨 格	5A	4A	3A	2A	A	B	C	D	E
解じょ率 (%)	85以上	84~80	79~75	74~70	69~65	64~60	59~55	54~50	49以下
格差掛目	+500	+390	+280	+140	0	-140	-280	-440	-530



蕨品質評価の流れ

2. 繭価格の決め方

群馬県内では、蚕糸絹業提携グループ（構成員は繭生産者、製糸業者、絹業者、流通業者等）が構築されており、組織内では県内産の繭・生糸を原料とした差別化された絹製品づくりが行われている。

繭の価格は、提携グループ内で蚕品種ごとに設けた「繭代掛目」をもとに、繭品質評価成績（格差掛目）を加味して決定される。

○繭単価の計算方法

$$\text{繭単価（円/kg）} = (\text{繭代掛目} \pm \text{格差掛目}) \times \text{生糸量歩合}$$

（計算例）

・提携グループ内繭代掛目 11,000掛……一般品種

・繭品質評価成績

解じょ率	85%
繭格	5A格（+500掛）
生糸量歩合	19.0%

$$2,185\text{円} = (11,000\text{掛} + 500\text{掛}) \times 0.19$$

※なお、県内ほとんどの提携グループで、解じょ率による格付けに加え「選除繭歩合による格付け」を設けて格差掛目を算出している。

