

農業開発協力

資料 No. 4

主要養蚕技術の道標

昭和42年8月

海外技術協力事業団
Overseas Technical Cooperation Agency

10
6
C
LIBRARY

国際協力事業団

受入 月日	'84. 5. 21	000
登録No. 06112		86
		AF

持出禁止

保存用

あ い さ つ

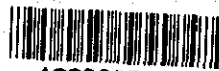
わが国の蚕糸技術は世界の最高水準を行くものであり、開発途上諸国の養蚕業に対してわが国が技術協力を行なうことは極めて有益なものと思われ
れます。

今回養蚕業の技術協力参考資料として“主要養蚕技術の道標”を刊行す
る運びとなりましたが、本書は桑の分類、桑園経営の問題点、養蚕の協業
化企業養蚕の適正規模、蚕桑の病虫害とその防除方法等について詳細に検
討されており、蚕糸関係の海外派遣専門家のみならず、広く養蚕業の技術
協力に携わる関係者にとって貴重な資料となるものと思われ
ます。

なお本書の執筆は堀田禎吉博士にお願いいたしましたが、同氏はわが国
の桑分類学の権威者として御活躍中の方であります。

本書が関係各位に広く御利用頂ければ幸甚に存じます。

JICA LIBRARY



1009228[6]

海外技術協力事業団

総務部長 北川勝敏



ヤマグワの大木：左は北海道洞爺湖畔の三橋政之助氏邸に自生する。樹高5 m余，根際の樹周4.8 m以上に及び，樹令は1,300年と推定されている。樹姿は臥竜のごとく，しかも右股から生じた桜樹は桑の衣を着けた奇観を呈し，左股上り生じた栓は桑に包擁されて天を摩している。右は新潟県両津市羽吉の計良金蔵氏邸に自生する。樹高は約5.4 m，株際の周5 m余，樹令も1,000年以上に及んでいる。現在天然記念物に指定せられている。

序

わが国の蚕糸に関する生産技術は先人の烈々たる気魄による研究成果によって高速のテンポで進歩した。将に世界の最高水準にあるといわれている。ところでいまだ解明されていない多くの分野が残されている。したがって安易な優越感に浸ることなく、更に科学的なメスを加えると共に、多くの研究業績を消化してそれを整理する必要がある。たまたま海外技術協力事業団(OTCA)より本書の執筆を依頼された。浅学菲才の筆者にとってはこれを受諾するには良心の呵責もあったが、将来本邦および明邦諸国の蚕糸技術の飛躍を期するため重要な課題となっている蚕糸技術の諸問題を解明することは、蚕糸の道に携わる者の科学奉公として至上の責務である。そこでもしやこれが無言の申訳ともなればといったことから、黄吻自ら顧みるに多くの時を籍さず応諾することにした。

筆者は長い間蚕糸の道を歩んできたが、この間の研究が本書の価値の上に何程プラスになるか — 幸本書が蚕糸の技術資料として広く蚕糸業発展のために泪滴の貢献とならば望外の至合せである。

以上の叙述は甚だ私事に互ったようであるが、幸諸賢の御寛恕を賜りたい。なお本書の編集に際し好意を寄せられた海外技術協力事業団に対し謹んで深厚の謝意を表す。

1967年7月

伏見桃南の地にて

著者識す

目 次

まえがき	1	2. 飼育管理上の問題点	29
第1章 桑の分布と分類	3	3. 労務管理と運営上の問題点	29
第1節 桑の分布領域	3	4. 財務管理上の問題点	30
第2節 桑の分類	5	第4章 企業養蚕の適正規模	32
1. 分類の意義と桑の格づけ	5	第5章 蚕・桑農薬の展望と農薬	
2. 桑属分類の基礎	6	による蚕桑病虫害および有害動	
3. 世界における桑の種類	7	物・雑草の防除	34
第2章 桑園経営の問題点	19	第1節 蚕・桑農薬の展望	34
第3章 協業養蚕の所要労力および問題点	22	第2節 蚕・桑用主要農薬の残留	
第1節 協業養蚕の所要労力	22	毒日数	35
1. 第1試案	22	第3節 桑の病害防除	36
2. 第2試案	24	第4節 桑の害虫防除	40
3. 第3試案	25	第5節 蚕・桑の有害動物の防除	44
第2節 協業養蚕の問題点とその対策	25	第6節 除草剤	45
1. 桑園管理上の問題点	26	第7節 蚕の病害防除	45

凡 例

1. 本書は海外派遣専門家や派遣候補専門家を初め、広く蚕糸関係者の蚕糸技術および経営に関する参考資料として編集した。
2. 叙述は次の抱負をもって行った。
 - a. 構想の範囲内においてその広さと深さの取捨按配に心掛け、その採択については現在わが国で重要な課題となっているものを主眼とした。
 - b. 筆者の研究、踏査の他関係学者の成績を引用するに努めた。
 - c. 叙述の階梯に意を払った。そこで桑園の新分野開拓の未来像から稿を初め、現在の重要課題と考えられる桑の系統、桑園経営、協業および企業養蚕、防疫などを述べて筆を擱いた。
 - d. 読者の解説と検索に便するためなるべく多くの図表を掲げることにした。
 - e. 叙述は清新に意を用い、また自己の好むところに偏せず公正をモットーとした。
3. 本書は引用文献、索引などはすべて省略した。著述のうちには引用した原典を記載せず、また原著者の許諾を得るいとまのなかったことを御詫びしておきたい。

以上の抱負がどの程度な書において実現されたかは読者の批判に委ねる他ないが、これが公論の俎上に振えて広く諸賢の斧正を俟って今後の完備を期したい。

ま え が き

わが国の蚕糸業は輸出産業として伸びてきたのであるが、最近では生糸の輸出が著しく減少して輸入国となった。かくして世界で最も進んだ絹の消費国であるという特色をもつに至った(第1表)。

第1表 世界における国民1人当りの絹消費量(1966)

国名	日本	北 鮮	米 国	欧 洲	ソ 連	韓 国	中 共	その他
消費量	177g	37	21	15	14	8	5	1

すなわち高度経済成長の影響を受けて生糸の需要増加は目ざましく、供給がこれに追付けなくなっている。しかるに製糸業の動態を見るとかなり稼働能力に余裕をもっている。したがって繭の増産こそ緊急な課題となるのである。繭の増産に対しては2つの方策がある。1つは既設桑園の反収向上であり、他の1つは山岳傾斜地の開墾による桑園の新分野開拓である。しかして桑園の反収向上に対してはその研究もかなり進展しておるが短期的な生産向上には多くの期待がかけられない。そこで第2の方策こそ蚕糸業にかけられた現下の重要な命題といえよう。わが国は桑生育上の気候的条件にめぐまれ、また開拓可能な山岳傾斜地は広汎に残されている。筆者は桑園の新分野開拓は大巾に山岳傾斜地に依存すべきことを提唱してきた。わが国の面積は3,700万ヘクタールで、うち耕地は約200万ヘクタール(1966)あるがこれらの耕地は将来著しく減少することが見込まれている。しかして耕地の半分以上に相当する面積は開墾可能な山岳傾斜地である。このうち桑園として開墾可能な傾斜20度以下の面積は25万ヘクタールと推定せられている。ひるがえって野桑の分布を見ると、その領域は北緯50度以南で、垂直分布の最高は台湾の阿里山で1,750mとなっている。わが国の垂直分布の最高は北緯32°10'の大分県の祖母山で(第1図版-第1図)、このあたりにはヤマグワ(*Morus bombycis* KOIDZ.)が生育している。このような実情から経営的条件がよければ以上のような限界まで 園の新分野として開拓が関能であろう。およそ桑の発育適温は32℃であるが、垂直分布の最高限界における気温の低極は北海道の大雪山でマイナス26.5℃、水平分布ではマイナス41℃で旭川で記録されている。このような事象は桑の気温に対する適応範囲の中の広いことを物語るものといえよう。次に栽培桑の垂直分布の実情を見るとその最高は1,350mの長野県の安曇地方で、岐阜県の高根

地方は1,250 m となってこれに次いでいる。以上のような実情から桑園の新分野は山岳開墾地に向って高度に進展し、養蚕も今後その方面に拡大するであろう(I - 1, 2 図)

第1章 桑の分布(distribution)と分類(taxonomy)

桑の分布を追及し、それらを分類して系統を明かにすることは地域的な桑栽培の基礎的観念を確立するに役立つものといえよう。

第1節 桑の分布領域

桑樹は温帯から亜熱帯産のものであるから、その分布は北半球に偏在し、赤道から北緯50に亘っている。亜細亜においては日本および中国を初めその他の諸地域ならびに亜拉比亜の東部に自生または栽培せられている。歐洲においては未だ自生のものが発見されていない。亜弗利加および濠洲はその領域の多くは熱帯に属しているから、これらの地域では僅か自生のものが分布するに過ぎない。米国において加奈陀の東南部、合衆国の中部以東、メキシコ高地、北米の大西洋沿岸地方、中南米などに分布する。かつてこれらの諸地域および北米カリフォルニア等においては養蚕を開始して桑を栽培した。古く桑の栽培種の人為的分布は野生種の地理的分布と概ね一致したが、養蚕の発達に伴って、栽培種のあるものは本来の生育地とは可なり異った環境のもとで栽培する必要が起ってくる。元来桑樹は環境に比較的馴染み易い特性を有するが、また一面生育地の環境条件によって平面分布ばかりでなく垂直的な人為的ならびに地理的分布にも制約がある(Ⅱ-3, Ⅲ-4)

中国は養蚕の発祥地と称せられ、歐亜の諸国はその源を彼国に汲んだものと信ずべき多くの史籍がある。しかして栽培桑に幾多の名称の生れたのは蚕業の発達に伴って母樹より逸脱してすぐれた多くのものを生じた結果と、科学の進展によって観察が緻密となり、更に桑葉の増産と質的向上が意図されたことによる。このような事実は本邦栽培種の累加の過程を彷彿たらしめるものがある。歐洲の栽培種はわが国においては未だ史籍に乏しく、したがってこれを詳かにすることは困難であるが、元来クロミグワ(*M. nigra* L.)は西部亜細亜の原産であって、クリミヤ半島—ギリシャ—ローマといった徑路で歐洲大陸に入り、漸次北上して16世紀には英國に輸入せられた。カラヤマグワ(*M. alba* L.)は中國の原産であって印度—ベルシャ—シンリー島の徑路で仏國に輸入せられた。その後カラヤマグワの飼料的価値が次第に認識せられて亜細亜諸國を初め英國、獨逸、スエーデン、仏國、伊太利、白耳義、蘇聯にまで栽培せ

られるに至った。これがためクロミグワは欧州から駆逐せられ、現在僅か南欧の一部に栽培せられているに過ぎない。伊・仏両国における主なる栽培種はカラヤマグワの他にロソウ (*M. latifolia* POIRET) 系の品種であるが、その他にクロミグワやアカミグワ (*M. rubra* L.) などがある。

現在判明している桑の種類(原種, species)は35種である。次にそれらの地理的もしくは人為的分布を示してみよう。

種名	分布地	自生と栽培の區別
ヤマグワ	日本, 朝鮮, 樺太, 千島, 中国(?)	自生および栽培
ヤマベグワ	裏日本	〃
ロソウ	中国	〃
カラヤマグワ	中国	〃
ミズホグワ		〃
シマグワ	台湾, ヒマラヤ, 琉球, 九州	〃
ハチジョウグワ	八丈島, 三宅島, 青島	〃
タイワングワ	台湾	〃
セキザインウ	北海道(奥尻島)	元自生 現在栽培
ケグワ	南日本, 朝鮮, 蒙古	自 生
アラビアグワ	アラビア, オーマン	〃
マルバグワ	中国(四川省)	〃
テンチクグワ	ヒマラヤ, カシミール	〃
カラケグワ	中国中部	〃
ナガミグワ	ヒマラヤ, 西部中国(ビルマ, ベンガル, ネパール, カシミール)	〃
マレイグワ	マレイ群島(ジャバ, スマトラ)	〃
ヤワラグワ	メキシコ	〃
ヒメグワ	北米	〃
ベルウグワ	ベルー	〃
インドグワ	印度北部, ビルマ, 雲南	〃
ケアミバグワ	タイ	〃
カントングワ	南中国	〃
チョウセングワ	中国, 朝鮮	〃
オガサワラグワ	小笠原島(父島・母島)	〃
アマクサグワ	九州(天草島)	自 生
カラオニグワ	南中国	〃
シヤムグワ	タイ	〃

種名	分布地	自生と栽培の區別
クロミグワ	西部亜細亞, コーカシヤ, ベルシヤ	自生
アフリカグワ	西部アフリカ, スーダン	〃
アメリカグワ	南米	〃
アカミグワ	北米	〃
エノキグワ	北米, 南米, 中米	〃
ミドリハグワ	印度北部	〃
ウンナングワ	中国雲南	〃
アミバグワ	タイ	〃

註 分布地は地理的分布について述べた。

第2節 桑の分類

1. 分類の意義と桑の格づけ

桑は桑科 (*Moraceae*) の桑属 (*Morus*) に配せられ、楮属 (*Brousonetia*), 無花果属 (*Ficus*) などと近縁のものである。桑の分類は野桑と栽培桑とを論ぜず、桑属を一定の規格によって、種類 (*species*), 変種 (*variety*), 品種 (*form*) といったごとく系統的に類別する学問である。植物学上の品種というのは分類学上の最小の区分であり、種類の最小の単位である。種類とは分類学上その形質に格をつけて系統的に分類された属名 (*genus*) の次に位置するいわゆる系統的の始祖である。したがって種類のことを原種と呼ばれることもある。ところで栽培上では必ずしも常にそうとは限らない。例えば赤木 (ヤマグワ系) や国桑 21 号 (ロソウ系), 改良鼠返 (カラヤマグワ系), 金竜 (ミズホグワ系) などは分類学上では瞭かに種類であるが原種ではなく、しかも栽培上からは何れも品種として取扱われている。また分類学上ヤマグワ系の伊東早生, モミヂハヤマグワなどは品種であり、遠州高助, キンチャグワなどは変種であるが、栽培上から見ると分類学上の種類である赤木と同格に見た品種として取扱われている。すなわち栽培上の品種は平面的に名付けられたもので、実用上から見て何等か固有の性能もしくは形質を有するものは総てこれを品種として扱われている。そこで栽培上から見た品種は分類学上の格については考慮されていない。したがって分類学上の品種と栽培上から見た品種とは解釈の上では瞭に一線を劃することが妥当である。また分類上の基礎的な特徴を有する桑の個体群を系統 (*strain*) という。し

たがって現在の栽培上名付けられている多くの品種は格の上で、それが変種や品種であっても何れかの系統（ここでは種類を意味する）に属している。なお栽培品種の祖源をなすものは原種（originated species）であるから通常種類は原種となることが多いが、時には変種も原種となることがある。例えばカラヤマグワ系のザラバカラヤマグワ（var. *argutidens* KOIDZ.）に包含せられる市平は植物分類学上の変種で、これから、枝変りによって出来た両面桑（form. *duplicata* HOTTA）および縮桑（form. *sacciformis* HOTTA）は分類学上の品種である。したがって市平は両面桑や縮桑の原種である。

2. 桑属分類の基礎

桑属植物の分類は雌花の花柱（style）の長短有無と葉の表皮細胞（epidermis）内の房状体（cystolith）の形状や位置がその基礎として重要な役割を有する。花柱の長短有無については長花柱類（*Dolichostylae*）と無花柱類（*Macromorus*）の2区（two section）とし、房状体の形状は長形房状体細胞類（*Dolichocystolithiae-cell*）と短形房状体細胞類（*Bracystolithiae-cell*）の2区を採用する。カラヤマグワ系およびカントングワ系は房状体の形態は極めて酷似し、何れも鈍頭（obtuse）もしくは尖頭（acute）にして鉤状（incurved）または極めて稀に乳頭状（crenate）を呈し、兩種間の区別は困難である。またロソウの一部栽培種の房状体はカラヤマグワ系に近似の傾向がある。T. C. LOUDON（1839）ならびにN. C. SERINGE（1855）はロソウを、E. BUREAU（1873）はカントングワをそれぞれカラヤマグワの変種と認めた。以上の事実より考証してこの3種は別種のものであるが、相互近縁のものであろう。更に花器において柔荑花（amenit）柱頭の内面の有毛（pubescente）か乳頭突起（papillate）か、果実（catokin）の色相および形状、子房（ovary）の形態ならびに花被（perianth）、花軸（rachis）なども分類学上特徴づけられるものがある。なお桑属植物の分類には以上の基礎要項の他に、條葉や芽の形態および色相、葉痕（leaf scar）なども分類学上の標徴とし、なお桑の生態的事項も織り込んで組合せた上で綜合考察して一定の規格にあて嵌めるのである（Ⅲ-5.6, Ⅳ-7, 8, 9, 10）

3. 世界における桑の種類

ヤマグワ *Morus bombycis* KOIDZ. (長花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), XXIX, p. 313, 1915.

注 種類の図は日本に自生または栽培せられているものを掲げることにした。

喬木が多い。樹皮は褐色もしくは帯黄褐色を呈する。葉は種々な丸葉もしくは裂葉で、幼葉は微毛を生ずる。成葉は膜質緑色にして稍粗造であるかもしくは平滑である。葉面に光沢を有するか稀に殆ど有しない。葉の上面は通常無毛で、下面は多少微毛または粗毛を生ずる。房状体細胞は鋭尖にして多くはその先端は稍捲曲する。雌花の花柱は0.7~3.2 mm, 柱頭(stigma)の内面には微毛または微小突起を密生する。桑椹は長さ1.2~3 cmあり、初赤色にして後黒色となる(Ⅷ-11)。本種は日本原産で、野生種に8品種、22変種、栽培系に15品種、41変種がある。また小泉博士は中国において野生種に4変種のあることを指摘している。この系統の栽培品種は本邦では300種以上におよび収量や葉質の優れたものがある。次にヤマグワ系に属する主なる栽培品種を掲げてみよう。

ヤマグワ系の主な栽培品種：赤木^{あかぎ}、小牧^{こまき}、水沢^{みづさわ}、剣持^{けんもち}、十島^{じゅうしま}、島ノ内^{しまうち}、
つるた^{つるた}、ニサカ^{にさか}、やどめ^{やどめ}、たけなわせ^{たけなわせ}、まんじゅうかけ^{まんじゅうかけ}、いわせ^{いわせ}、やまなかかけ^{やまなかかけ}、そらすけ^{そらすけ}、わせ^{わせ}、
鶴田^{つるた}、小坂^{こさか}、矢留^{やどめ}、橋早生^{たけなわせ}、遠州高助^{まんじゅうかけ}、岩瀬^{いわせ}、山中高助^{やまなかかけ}、惣助早生^{そらすけ}、
ひだくわ^{ひだくわ}、しんとうごう^{しんとうごう}、あさゆき^{あさゆき}、ふかゆき^{ふかゆき}、かんまさり^{かんまさり}、柳田^{やなぎだ}、五郎^{ごろう}、
じわせ^{じわせ}、ねこやかけ^{ねこやかけ}、やまなかかけ^{やまなかかけ}、もくろ^{もくろ}、うのちくわ^{うのちくわ}、よもぎき^{よもぎき}、そであり^{そであり}、
治早生^{じわせ}、根小屋高助^{ねこやかけ}、山中高助^{やまなかかけ}、空桑^{もくろ}、水内桑^{うのちくわ}、四方咲^{よもぎき}、袖振など。

ロソウ *M. latifolia* POIRET (無花柱類)

in LAMARK, Encycl. Bot. IV, p. 381, 1796.

喬木または灌木である。樹皮は灰褐稀に褐色もしくは暗褐色を呈する。枝味は稍屈曲(crooked)するか稀に婉曲(spirate)または屈曲(zigzag)する。新梢は開度広く分岐する。葉は柔軟膜質もしくは稍革質にして通常全縁である。上面は凹形を呈し、平滑無毛にして通常光沢がある。幼葉は著しい縮皺を有す。葉頭は通常尖頭もしくは鈍頭、葉縁には大なる乳頭もしくは鈍鋸齒を有す。房状体は先端鈍頭または鋭頭にして表皮細胞内に深く位置する。花柱は極めて短小であるかもしくは欠除する。柱頭の内面には微小毛を生じ初め内捲する。桑椹は初赤色なるも熟して黒色となる(Ⅷ-12)。ロソウはカラヤマグワと性的親和力(sexual affinity)が強く、また兩種間の雑種に不稔性(sterility)が極めて少い。本種は往古中国山東省を魯と呼ばれたことから恐らくこの地方の原産であろう。本邦へは1873年(明治7年頃?)

中国浙江省杭州府から勸業試験場のはからいで輸入されたものである。耐寒性は稍弱く、暖地向であるが環境に馴染む力が多い。葉肉は薄いが、組織が緻密であって、水分が多いから萎凋し難い。また葉の硬化が晚いから夏秋蚕にも好適する。なお椀の着生が多いから採種用に供せられ、更に椀は多漿であるから食用（ジャム、ゼリー、シロップ、糖酒、生食）に供せられる。本種の栽培せられているものに14変種、13変種がある。本邦におけるこの系統の栽培種は300種を下らない。多くの優良品種がある。

ロソウ系の主な栽培品種：^{ろはち}魯八、^{あかめろそう}赤芽魯菜、^{かいほろそう}改良魯菜、^{かんらそう}甘棠菜、^{ながぼ}長沼、^{くもんりゅう}九紋竜、^{こくそう}国菜20号、^{こくち}国菜21号、^{せいゆうろう}滑十郎、^{こうせん}甲撰、^{わせみどり}わせみどり、^ああつばみどり、^{ふそうまる}扶桑丸、^{ろくこくやそう}露国野桑、^{おおしまくわ}大島桑、^{はくそう}白桑、^{くりもと}栗本、^{ごはらび}御所撰、^{しろ}城下、^{かいほうあきた}改良秋田など。

*ロソウの学名は *M. multicaulis* PERROTTE (1824) や *M. Lhou* KOIDZ. (1930) などを採用せられたが中井猛之進博士 (1932) は POIRET の提唱した *M. latifolia* の正当なことを主張して今日に及んでいる。

ヤマベグワ *M. cordatifolia* HOTTA (長花柱類)

Acta Phytotax. Geobot., VII, 1, p. 22, 1938.

喬木にして、樹皮は褐色または灰褐色を呈する。葉は革質にして略心臟形を呈し、上面は粗澁もしくは稍粗造にして光沢がない。下面は顕著なる柔毛 (trichome) を密生する。葉縁は鏈状鋸齒 (repando) もしくは鈍歯牙状鋸齒を有す。葉柄は短く約 2 cm を有す。房状体は尖端鋭尖にして稍内捲し、表皮細胞内に深く位置する。花柱は 0.7 ~ 1.0 mm にして柱頭の内面は密に長毛を生ず。桑糖は初赤色であるが、熟して黒色稀に白色となる (VIII-13)。耐寒性が強い。この系統には三島の1栽培品種があるに過ぎない。

カラヤマグワ *M. alba* LINN. (無花柱類)

Sp. Pl. ed., P. 986, 1753 et 11, P. 1398, 1763.

喬木または灌木にして、喬木は高さ 12 m, 径 2 m に達するものがある。老成した樹皮は縦裂し、樹肌は粗澁にして灰白色もしくは灰褐色を呈す。葉は膜質にして、全縁もしくは裂葉で、その形状は種々のものがある。葉の上面は平滑または稍粗澁で、光沢を有するものとしからざるものがある。房状体は鈍頭または鋭頭もしくは乳頭を呈す。幼葉は初上面有毛であるが、漸次無毛となる。花柱は欠除し、柱頭の内側には乳頭突起を有す。桑糖は成熟すると通常黒色となるが稀に白色もしくは殆ど無色のものがある (IX-14)。

本種は天武天皇の白鳳年間(A. D. 677年頃)に定恵和尚が唐からもたらしたものである。本種は日本においては専ら栽培せられ、これに12品種, 11変種があり, またこの系統には300以上の栽培品種がある。収量が多く飼料的価値に富んだものがあるから欧亜の諸国で栽培せられている。

カラヤマグワ系の主な栽培品種：^{かいりょうねい}改良鼠返, ^{いちせ}一ノ瀬, ^{ふくしま}福島, ^{おいは}大葉, ^{いちへい}市平,
^{しゅうかくいち}収穫一, ^{とみえいそう}富栄桑, ^{じゅうもんじ}十文字, ^{なかまぎ}仲間木, ^{こくとう}国桑27号, ^や八ツ房, ^{ねい}鼠返,
^{たごおせ}多胡早生, ^{ほそえ}細江, ^{かいりょうねい}改良早生十文字など。

*カラヤマグワを白桑と呼称せられたこともあるが, ロソウ系の栽培品種に白桑があるから, それと混同をさけるため, 小泉源一博士はM. alba(白桑)の名称をカラヤマグワと改訂し, それが今日に至っている。

ミスホグワ *M. Mizuko* HOTTA(無花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), LI, 611, p. 834, 1937.

喬木または灌木である。新梢は殆ど無毛である。葉は全縁もしくは裂葉にして種々の形状がある。葉の上面は濃緑色を呈し, 縮皺を有する。葉頭は通常針状, 長い漸尖もしくは尾状にして, 葉縁には異なる鋭鋸歯もしくは歯牙状または乳頭鋸歯を有す。房状体は先端鈍頭もしくは乳頭稀に円頭または尖頭にして, 表皮細胞内に深く位置する。雌花の花柱は極めて短く0.3~0.6 mm, 柱頭の内側には密に乳頭突起を生ずる。桑椹は成熟して黒色となる(IX-15)。本種には2変種がある。またこの系統には約20の栽培品種がある。葉の飼料的価値はロソウと同格に評価してよからう。萎凋はきめて遅い。

ミスホグワ系の主な栽培品種：^{めりゆう}金竜, ^{きょうへい}強兵, ^{まるもり}丸森, ^{さだくに}貞園, ^{かいりょうねい}改良清水早生など。

カントングワ *M. atropurpurea* ROXB. (無花柱類)

Fl. Ind. ed., 2, 111, p. 595, 1832.

喬木または灌木である。樹皮は褐色, 紫褐色もしくは灰褐色を呈す。葉は膜質または革質で, 通常全縁であるか稀に2乃至4裂する。上面は平滑にして光沢を有し, 殆ど無毛で, 粗糙もしくは稍粗糙である。下面は初め脈上に毛を有するが, 次第に無毛となる。房状体は鋭頭または稍鋭頭である。花柱は欠除し, 柱頭の内面には微小の白毛を密生する。桑椹は初め淡黄色であるが, 次第に赤色となり, 熟して黒色となる(IX-16)。本種は中国広東省の原産で, 1916年に三井物産の伊藤氏によって日本に種子を輸入せられたのが始である。耐寒性は弱い, 暖地では12月まで着葉し, 2月頃

発芽するから長く飼育に供せられる。桑楯の着性の多いものは採種用する。本種には1品種と2変種がある。

カントングワ系の主な栽培品種：ジヤム桑、^{かんとう} 広東No.1、^{かんとうわせ} 広東早生、^{あかじく} 赤軸、^{かんとうあかじく} 広東赤軸。

*カントングワの変種のうちでテリハムラサキ (var. *nitida* HOTTA) は葉面が濃緑色で、平滑にして、苦しい光沢を有する。この変種は自生する他広東No.1号や広東早生の2栽培種はこの変種に所属する。

シマグワ *M. australis* POIRET (長花柱類)

LAMARK Ency. Method. Bot., IV, p.380, 1797.

喬木にして高さ3 cmに及ぶ。樹皮は褐色もしくは暗褐色を呈す。葉は膜質もしくは革質にして、全縁または種々な裂葉である。葉の上面は平滑にして光沢を有するものが多い。下面は通常無毛であるか、葉脈に白毛もしくは稀に汚黄色の密毛を生ずる。葉頭は尾状または長い漸尖頭もしくは稀に漸尖である。房状体は尖頭であるか、稀に鈍頭にして稍内捲する。雌花は有柄にして花柱は長く1~2 mmを有す。柱頭の内面は有毛であるかもしくは微小突起を生ず。桑楯は熟して黒色となる (X-17)。

本種には野生系に4品種、8変種がある。またこの系統に30余の栽培品種がある。亜熱帯産であるから寒気に弱いが、台湾や琉球に自生するものに周年緑葉を着生するものがある。飼料的価値のあるものがある。

シマグワ系の主な栽培品種：^{なんとう} 南投No.2、^{あこう} 阿喉No.2、^{さくまじゆ} 佐久間種、^{しろみぐわ} 白突桑、^{しやはいゆ} 上海種、^{たいとう} 台東No.1、^{たいとう} 台東No.3、^{ざいらいしゆ} 在来種No.3、^{ざいらいしゆ} 在来種No.4、^{やまやまぐわ} 八重山桑、^{とうせん} 投園No.1~No.3、^{ざいらいしゆこくかつしゆ} 在来種黒濁種など。

チヨウセングワ *M. mongolica* G. K. SCHNEIDER (長花柱類)

SARGENT, Plant. wilsoniana, 111, 2, p.296, 1916.

喬木もしくは灌木である。樹皮は灰白色であるが、新梢は赤褐色または紫色を呈する。葉は膜質稀に革質もしくは革状膜質にして、通常2~5裂する。葉縁の鋸歯は大きい三角形をなし、先端は約3 mmの鋭針を有す。葉柄の全面には微毛を生ず。葉序は $\frac{1}{2}$ である。房状体は先端鈎状を呈す。花序軸には黄毛を密生するかもしくは疎生する。雌花の花柱は稍短く、柱頭の内側に乳頭突起を生ず。桑楯は初赤色であるが、熟して黒色または淡赤色となる (X-18)。本種は飼料的価値に乏しい。この系統にはオニグワ (var. *diabolica* KOIDZ.) の一変種があるに過ぎない。

ハチジョウグワ *M. Kagayamae* KOIDZ. (長花柱類)

MATSUM., Koishi., III, I, t, 151, 1915.

喬木または灌木である。樹皮は褐色または赤褐色を呈す。葉は厚膜質にして卵円形もしくは3~5または多裂にして二重裂葉をなす。上面は平滑にして光沢を有し、鮮やかな濃緑色を呈す。葉頭は尾状もしくは稀に漸尖である。葉縁には鋭い二重鋸齒もしくは歯牙状鋸齒を有す。房状体は先端稍乳頭をなし、細胞内に浅く位置する。花柱は長さ1.5~2.0 mmを有す。柱頭の内面には微小毛を密生する。桑椹は熟して黒色となる。葉の上面に強い光沢を有するのは潮風に絶えず吹曝されるための適応現象であり、また葉頭の尾状を呈するのは降雨の多い生地に適応した生態的变化といえよう(X-19)。本種に属する栽培品種は伊太利亜だけで、野生系にクンバイガタハチジョウグワ(var. *kachijoensis* HOTTA)の一変種がある。

オガサワラグワ *M. boninensis* KOIDZ. (無花柱類)

Mot. Mag. (Tokyo), XXXI, p. 33, 1917.

巨大なる喬木にして径3 m以上に及ぶものがある。樹皮は灰白色もしくは白色を呈す。葉は革質様厚紙質にして、卵円形もしくは広卵形で、両面平滑もしくは上面稍粗糙である。葉頭は急に漸尖であるかもしくは稍尾状である。房状体は扁円形を呈す。花柱は欠除し、柱頭の内面には密に乳頭突起を有す。桑椹は初め薄紅色であるが次第に赤色となり、熟して黒色となる(XI-20)。本種にはオナガオガサワラグワ(var. *caudatifolia* HOTTA)の一変種があるに過ぎない。飼料としての価値は乏しいが、材は黒褐色にして木理緻美、材堅硬のため家具その他の細工物、土木建築用材に供せられている。また材の鋸屑は染料のもととして珍重である。

セキザイソウ *M. yoshimurai* HOTTA (長花柱類)

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc., XIV, 3, p. 195, 1936.

喬木もしくは灌木である。樹皮は褐色または帯黒褐色を呈し、樹肌は粗造である。樹皮下の木質部(xylem)は初春より初状に互って薇蕃紅色(*begonia rose colour*)を呈す。この着色部は木質柔組織(wood parenchyma)、導管(vessel)、髄腺(medullary ray)であって、髄部(pith)に近い部分は淡色である。この色素は R. WILLSTÄTTER および G. SCHUDLE 両氏(1918)がビートから分離した鞣素を含むアントシアンに属するものである。根の木質部の細胞にはかかる着色部がない。下

部に着生する枝条は地面を匍匐し、上位に着生するものは斜下 (pendent) する特性がある。葉は通常数裂であるが、稀に2乃至3裂もしくは全縁である。房状体は稍漸尖である。葉序は通常互である (XI-21)。飼料的価値は認められるが、その実用性については更に追究の必要がある。

タイワンクワ *M. formosensis* HOTTA (長花柱類)

Bull. Soies Kinugasa, 366, p.4, 1937.

喬木である。2年生の樹皮は灰褐色を呈す。葉は稍革質にして上面は無毛で光沢がある。下面は汚緑色稀に汚黄褐色を呈す。粗糙または稍粗澁にして稍密に白色を生ずる。房状体は漸尖頭にして表皮細胞内に深く位置する。花柱は短く0.8 mmあり、柱頭の内面には密毛を生ず。桑椹は初赤色であるが熟して黒色となる (XII-22)。本種には大内桑 (var. *Ouchiensis* HOTTA) の一変種がある。台湾においては蚕の飼料に供せられている。

ケガワ *M. tiliaefolia* MAKINO (無花柱頭)

Bot. Mag. (Tokyo), p.88, 1909.

喬木にして樹皮は通常灰色である。老成すると褐色もしくは黒褐色を呈す。新梢には密毛を生ず。葉は膜質または革状膜質にして種々な全縁もしくは裂葉である。下面は密毛を生ずるか、稍密に小毛を生ず。葉縁の鋸歯の形状は殆ど相等しく微凸頭 (mucronate) である。房状体は鈍頭または鋭頭である。花柱を欠除し、柱頭には小毛を密生する。桑椹は初め赤色を呈するが、熟して黒紫色もしくは黒色となる (XII-23)。本質は専ら野生し、これにザラバクワ (var. *scaberrima* HOTTA) の一変種がある。飼料的価値に乏しい。

アマクサグワ *M. Miyabeana* HOTTA (無花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), LXIX, 761, p.223, 1951.

喬木である。樹皮は褐色または帯灰赤褐色を呈す。枝条は稍下垂する。葉は膜質または革質にして厚く、卵状披針状 (ovato-lanceolate) もしくは卵形であるが、稀に裂葉である。成葉の上面は濃緑色であるが、光沢を有しない。葉縁は歯牙状小鋸歯を有す。葉脚は截形 (truncate) もしくは円形である。房状体細胞は鋭尖である。花柱は短く0.2 mmにして柱頭の内面には密毛を生ずる。桑椹は初め赤色であるが熟して黒色となる。

アラビヤグワ *M. arabica* KOIDZ. (長花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), XXXI, p. 35, 1917.

樹皮は灰褐色を呈す。葉は膜質にして全縁または3~5裂する。葉脚(葉底 base)は稍心臟形を呈し、葉縁には不同の齒牙状鋸齒(dentato-serrate)を有す。葉頭は漸尖または長い漸尖もしくは尾状(caudate)である。葉面は粗造または稍平滑である。裏面は葉脈に沿って短い微毛を生ず。花柱は長く、柱頭の内側には白い小毛を密生す。桑椹は赤色を呈する。本種はBUREAU(1873)によってカラヤマグワの変種とせられておったが、小泉博士(1917)は新種として命名した。

カラオニグワ *M. nigriiformis* KOIDZ. (長花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), XXXI, p. 35, 1917.

樹皮は灰色にして白色の皮目(lenticel)を点在す。葉は革質にして全縁で、広心臟形を呈す。葉底は心臟形、葉縁には鈍鋸齒あり、葉頭は漸尖である。葉の上面は平滑、下面には葉脈に沿って微毛を生ず。葉柄は短く微毛を有するかもしくは無毛である。花柱は長く、柱頭の内面に乳頭突起を生ず。桑椹は熟して黒色となる。本種はBUREAU(1873)によってカラヤマグワの変種とせられておったが、小泉博士(1917)は新種として命名した。

マルバグワ *M. notabilis* C. K. SCHN. (長花柱類)

Pl. Wils. III, 2, p. 293, 1916.

喬木にして高さ8mに及ぶ。皮目は顕著である。葉は膜質、全縁にして濃緑色を呈し、粗糙にして無毛である。下面は黄白色を呈す。葉底は心臟形、葉頭は鋭頭である。葉縁には齒牙状鋸齒を有し、齒牙はやや内捲する。葉柄は2~3cmである。花柱は長く、柱頭の内面には乳頭突起を密生す。桑椹は円柱形して通常白色である(C. K. SCHNEIDER氏に依る)。

シヤムグワ *M. rotundiloba* KOIDZ. (長花柱類)

Bot. Mag. (Tokyo), XXXI, p. 36, 1917.

喬木または灌木である。葉は膜質、上面は無毛、下面は主脈に沿って小毛を生ず。葉底は稍心臟形または截形(truncate)稀に円形である。葉頭は漸尖で、葉縁には齒牙状鋸齒を有す。葉柄には小毛を生じ、長さ2.8~4.5cmあり。花柱は長く、柱頭の内面に乳頭突起を生ず。桑椹は楕円形にして熟して黒色となる。

テンチクグワ *M. serrata* ROTB. (無花柱類)

Fl. Ind. ed., 2, p. 596, 1832.

喬木にして幹周9 mに及ぶものあり。樹皮は灰色または灰褐色を呈す。葉は膜質にして全縁または2~3裂である。葉底は心臟形で、葉頭は漸尖である。葉縁には不斉の齒牙状鋸齒を有し、鋸齒には殺針がある。葉の上面は著しく粗糙であるか稍粗澁にして稀に小毛を生ず。下面は密毛を生ずるか脈に沿って微毛を生ず。葉柄には小毛または密毛を生じ、長さ2.5~5.0 mに及ぶ。雄花序は円柱形にして2~5 cmあり、花序柄および花軸には柔毛を密生す。雌花序は長さ1~1.5 cmあり、花序柄および花序軸に密毛を生ず。花柱は短く、柱頭の内面に密毛を生ず。榧は短い円柱形にして紫色を呈す(DE BUREAUおよびD. BRANDIS両氏に依る)。

クロミグワ *M. nigra* LINN. (無花柱頭)

Sp. Pl. ed., 1, p. 986, 1753.

喬木にして高さ25 mに及ぶものがある。枝は淡褐色及至褐色を呈す。1年生の枝は無毛にして光沢あり、橄欖灰褐色乃至黄灰色を呈す。幼枝は密毛を生ず。葉は膜質にして全縁または裂葉にして広心臟形または多裂するものがある。葉底は深い心臟形を呈す。葉縁には齒牙状鋸齒がある。葉頭は漸尖または鈍頭である。葉の上面は濃綠色にして光沢なく粗糙で、下面は淡綠色にして密毛を生ず。葉柄は長さ1~1.5 cmあり、全面に密毛を生ず。雄花穂は円柱形にして長さ2~4 cmあり。雌花穂は短楕円形にして長さ1~1.2 cmである。花柱を欠除し、柱頭の内面には小毛を密生す。房状体は先端尖頭または稀に鈍頭である。桑榧は初め赤色なるも次第に黒色となる。西部亜細亜の各地に分布する。

カラケグワ *M. Cathayana* HEMSLEY (無花柱類)

Tour. LINN. Soc., XXVI, p. 456, 1894.

喬木にして高さ3~6 mに及ぶ。樹皮は稍灰白色を呈す。葉は厚紙質にして心臟形である。葉頭は急に漸尖で、葉縁には鈍鋸齒を有す。上面粗糙にして、下面には微毛を生ず。花柱は欠除し、柱頭の内面には微毛を生ずるか乳頭突起を生ず。榧は黄白色から赤色となり遂に黒色となるB. HEMSLEY, C. K. SCHNEIDER およびE. H. WILSON 3氏による)。

アフリカグワ *M. mesozigia* STAPP. (無花柱頭)

小喬木である。葉は広楕円形にして、膜質である。表面は平滑無毛にして、下面は葉脈に沿って微毛を生ず。葉頭は漸尖、葉縁には鈍鋸齒を有す。葉柄は細長く1.5 cmあり。雌花序は殆ど球形を呈す。花柱を欠除し、柱頭の内面には密毛または乳頭突起を有す。楡は熟して黒色となる(STAPP氏による)。

ナガミグワ *M. laevigata* WALL (無花柱類)

Cat. No., 4649, 1830 (nom. nud., apud Brandis Forest Fl. Ind, p. 409, 1874.

喬木にして、枝は灰色を呈す。葉は膜質である。上面平滑無色にして稀に稍粗糙のものがある。下葉は葉脈に沿って微毛を生ず。広卵形または卵状楕円形もしくは卵形である。稀に2~3裂または5裂のものあり。葉底は心臟形、葉頭は漸尖である。葉縁には歯牙状小鋸齒を有す。葉柄は無毛なるかまたは微毛を生ず。花柱を欠除し、柱頭の内面に乳頭突起または密毛を生ず。桑楡は3~4 cmあり、円柱形を呈し、熟して黄白色を呈す(De BUREAUおよびD. BRANDIS両氏による)。

アフリカグワ *M. insignis* BUREAU (無花柱類)

喬木にして、枝は褐色にして無毛である。葉は卵形または卵状披針状(ovato-lanceolate)である。上面は甚だ粗糙にして、下面には密毛を生ず。葉頭に漸尖にして、葉縁には鋭鋸齒を有す。葉底は心臟形である。葉柄は長さ1.0~1.3 cmである。花柱を欠除し、柱頭の内面に密毛を生ず。桑楡は円柱形にして長さ3~5 cmである。(De BUREAU氏による)。

マレイグワ *M. macroura* MIQ. (無花柱類)

Pl. Tungh., p. 42, 1851~55.

喬木にして樹皮は灰白色を呈す。葉は膜質にして、卵形または卵円状卵形なるも、時には心臟形である。上面は稍光沢ある緑色を呈し、粗糙にして微毛を生ず。下面は稍剪絨様の密毛を生じ稍粗糙である。葉頭は漸尖、葉底は稍截形または円形で、葉縁には鋭または鈍鋸齒を有す。子房は円状卵形である。花柱を欠除し、柱頭の内面には密毛を生ずるか稀に乳頭突起を有す。桑楡は円柱形にして淡緑色を呈し次第に黒褐色となる(T. T. SMITH氏に依る)。

アカミグワ *M. rubra* LINN. (無花柱頭)

Sp. Pl. ed., 1, p. 986, 1838.

喬木にして高さ25 mに及ぶものあり。1年生の枝皮は淡赤褐色または橙

黄色を呈す。葉は卵形、長楕円状卵形である。上面は暗青緑色にして平滑であるか稍粗糙、下面は淡緑色にして稍粗毛を生ず、葉脈に沿うて密毛を生ずるかもしくは全面に密毛を生ず。葉頭は漸尖または鋭尖、葉底は心臟形または截形である。葉縁には二重の歯牙状鋸齒を有す。花柱を欠除し、柱頭の内面に乳頭突起または密毛を生ず。桑椹は初め赤色なるも成熟すれば黒紫色または黒色となる（C. S. SARGENT氏による）

ヤワラグワ *M. mollis* H. H. RUSBY (無花柱類)

Bull. Torr. Bot. Clb. XXXVIII, p. 145, 1911.

本種は高さ4.5 mに達する喬木である。葉柄および幼枝は淡色にして小毛を生ず。葉は卵状にして、葉底は円く、葉頭は急に漸尖である。両面に稍密毛を生ず。花柱を欠除し、柱頭の内毛には密毛または乳頭突起を有す。桑椹は長さ1~3 cmを有し、淡石升黄色を呈す（H. H. RUSBY氏に依る）。

エノキグワ *M. celtidifolia* KUNTH (無花柱類)

Nov. Gen. et Spec., II, p. 33, no. 1, in HUMB. et BONPL. voyag. inter. d. Ameriq. d. amr., 1799-1804, 1815-25.

喬木にして高さ10 mに及ぶものあり。樹皮は平滑にして稍赤味を帯んだ灰色である。材は暗褐色を呈す。葉は卵形のものが多く、葉頭は鋭頭または漸尖、葉底は円形、心臟形または截形である。上面は暗褐色にして粗糙のものあり、下面は淡緑色にして平滑または粗糙にして、無毛であるか柔い小毛を生ず。葉柄は細長く密毛を生ず。花柱を欠除し、柱頭の内面には乳頭突起または密毛を生ず。椹は暗紫色または黒色を呈す（C. S. SARGENT および小泉両氏に依る）。

ヒメグワ *M. microphylla* BUCKL. (無花柱頭)

Proc. Acad. Sc. Philad., p. 8, 1962-3.

灌木にして嫩枝は淡赤褐色にして稍微毛を生ず。葉は卵形、卵円形または稍円形にして左右不同のものがある。上面は平滑無毛にして緑色を呈す。下面は稍粗糙にして脈上または全面に小毛を疎生す。葉頭は漸尖にして、葉底は殆ど截形である。葉縁には鈍鋸齒を有す。花柱を欠除し、柱頭の内面に微小毛または乳頭突起を生ず。桑椹は濃紫色または黒色である（T. K. SMALL. および E. L. GREENE両氏に依る）

ミドリハグワ *M. viridis* HAMILTON (無花柱類)

Wall. Catal., 4650, 1830.

本種はDE BUREAUの命名した*M. alba* var. *laevigata* subver. *viridis*やHOOKERの命名した*M. laevigata* var. *viridis*と同じもので、この著しい特徴は葉頭が円頭または鈍頭で、葉柄は長く5cmに達することである。

ペルーグワ *M. Peruviana* PLANCHON (無花柱類)

Schedl. Herb. HOOKER in Hb. Kew (ex G. KOIDZ., Fl. Symb. Orient. Asia. p. 88, 1930)

幼枝は有毛である。葉は披針状楕円形にして両面に微毛を生ず。葉頭は漸漸尖にして、葉底は円形である。葉縁には歯牙状鋸齒を有す。葉柄には著しい毛茸を生ず。本種は葉の形状はアメリカグワ*M. insignis* BUREAUに似ているが、葉が薄く、毛茸を有しないことからアメリカグワと区別できる。

ウナングワ *M. yunnanensis* KOIDZ. (無花柱類)

Fl. Symb. Orient. Asia., p. 89, 1930.

喬木である。葉は革質にして、心臟形を呈す。葉底は心臟形または稍耳朶状(auriculate)である。葉縁には齒芽状鋸齒を有す。葉の下面は脈に沿って白い微毛を生ずるが、葉は殆ど無毛である。葉柄は長く4~6cmあり。本種は葉の形状はカラオニグワ(*M. nigriiformis* KOIDZ.)に似ている。また、或種の性状はテンジクグワ(*M. serrata* ROXB.)に酷似しているが葉形はテンジクグワと全く異っている。更にチヨウセングワ(*M. mongolica* C. K. SCHN.)に似ているが、本種はチヨウセングワと異り葉が心臟形で、鋸齒の穀針は極めて短い。

インドグワ* *M. wallitrana* KOIDZ. (無花柱類)

Fl. Symb. Orient. Asia., p. 88, 1930.

葉は卵形または楕円状卵形である。葉頭は急に長い漸尖で、葉底は円形、葉縁には齒芽状小鈍齒(dentato-serrulate)を有す。両面殆ど無毛であるか稍有毛のものがある。本種はアミバグワの*M. wittorum* HANDEL MAZETIに似ているが葉肉がアミバグワより厚く、葉脈がさほど網状でなく、葉底に近く鋸齒を有するのでアミバグワと区別される。

*筆者(1967)は本種の和名をインドグワと命名した。

アミバグワ *M. Wittiorum* HANDEL-MAZETT (無花柱類)

Fl. Symb. Orient. Asia., p. 90, 1930.

本種はナガミグワ *M. laevigata* WALL に似ているが、葉は無毛にして通常全縁で、下面に顕著なる網状の甚だ小さい葉脈を有することによりナガミグワと区別できる(小泉博士に依る)。

*筆者(1967)は本種の和名をアミバグワと命名した。

ケアミバグワ *M. mallotifolia* KOIDZ. (長花柱類)

Fl. Symb. Orient. Asia., p. 90, 1930.

幼枝は顕著な毛を生ず。葉は卵形にして、葉頭は急に尾状、葉底は円形または稀に稍心臟形である。上面は微毛を、下面に密毛を生ず。葉柄は長さ 2.7 cm のものがある。花柱は長く、柱頭の内面には微毛を密生す。本種はアミバグワ *M. wittiorum* HANDEL-MAZETT var. *Mawa* KOIDZ. に似ているが、本種は花柱が長い。

*筆者(1967)は本種の和名をケアミバグワと命名した。

第2章 桑園経営の問題点

桑栽培は土地と結びついた生産過程であるから、耕地が狭小なところでは人口の増加や他産業の発展などの関係から桑園面積は強い制約を受けることになる。したがって栽桑は高度の土地生産性の向上が要請される。しかるに土地を基盤とした桑栽培は収穫逓減の法則によって収益の増加は次第に困難となるから、収穫増加のためには収穫逓減の法則を打破するような技術の改善が必要である。また経済立地上の観点から桑と競合する作目に打勝つ必要がある。そこで桑園経営については経営上の分析を行なって今後の改善方策を誘導すると共に所得の向上を図る必要がある。しかしてそれらの検討にはまず桑葉生産量を正確に把握することである。現在の養蚕農家の桑園の多くは、その収穫量が正確に分っていない。そこで一筆毎にしかも稚蚕、壮蚕用桑別にそれらの収穫量を測ることである。その上で低能率の桑園については桑品種、樹令、仕立、病虫害の被害状況などを検討し、それに対応した施肥や防疫その他の肥培管理や仕立の改善、時には改植などを行なう必要がある。すなわち現段階では反収の増加こそ最も重要な課題というべきである。桑樹の耐用年数は現在15年程度となっているが、およそ地価の高い平坦地の場合には、樹令はいくらか短くなくても集約的に、しかも早期に大量の収穫をあげてなるべく資金の回収を早くし、山岳傾斜地のように地価の低いところでは、むしろ経営は粗放になって収量はいくらかおちても樹令を長くする着意が望ましい。第二は投下労働量の把握である。桑葉生産費のうちで最も大きな費目は労働である。1963年の農林統計によると桑園10アール当りの投下労働費は6,919円となって、桑葉生産費を軽減するには労働能率の向上が必要である。特に現在の労働力不足と高い労賃に対処するためには労働の節約が急務の課題となる。しかして栽桑の労働時間は養蚕労働時間の21.5%であるから省力はむしろ育蚕部門に重点をおき、栽桑においては反当労働時間はいくらか多くなっても収葉量を高めることが合理的な場合がある。それが繭生産費の節減に結びつくことになる。さて投下労働量を知る方策であるが、それには労働日記帳によって人別、作業種目別に年間記帳を行なうことである。とくに4月下旬から10月下旬までの農繁期の労働はその質が低下し易いから、この期間の能率向上が必要である。以上のように桑葉生産費低減のためには省力と収葉量を増加させるための労働

の合理的利用が必要である。それに対応するためには効率的な農機具の導入と肥培管理技術の革新を行なうことである。現在登場している農機具の多くは省力のためのものであって、収量の増加には左程の役目を果していない。かようなことから農機具の技術については考え直してみる必要がある。第三には肥料の問題である。肥料は投下資本のうちで労働費について大きい。桑園10アール当りの肥料代は5,085円となって桑園生産費の約32%を占めている。したがって生産費低減のためには自給肥料の生産と肥料の効率的な施用が必要である。およそ山岳開墾地の桑園土壌の多くは黒ぼくまたは赤黄色土であるが、これらの土壌は一般に酸性が強いから石灰によって中和し、また黒ぼくはおおむね磷酸吸収係数が高いから磷酸を増施する必要がある。

なお桑園造成にあたって是非知っておきたいことは桑と競合樹種とのすみわけの問題である。エングラの分布区系に上ると桑は東亜植物区系に分布している。このあたりには桑と発育上競合するアカマツ、スギ、ヒノキ、コウヤマキ、ヒバなどのような材木の他ネマガリダケ、ナガバネマガリダケ、チンマザサなども生育する。なおここで競合というのは発育上の観点からであって、リンゴ、ミカン、ブドウ、タバコ、茶、橘、甘藷、稲などのような作目の経済立地上のそれを指すものではない。およそすべての林木や作目は栄養、日光、水湿などのような生育要素が要求されるのであるが、植種によってそれらの要素の要求度が著しく異なるときは、すみわけの現象がおこる。アカマツは桑と競合の最も著しい林木である(XIII-24)。したがってアカマツ林には桑はほとんど混生しない。このようなことからアカマツは桑栽培の適否を示す観点から、いわば指標植物といえるのである。アカマツは桑に似て分布領域が広汎である。その分布限界は地域的にいくらか異っているが日本においてアカマツの垂直分布限界は標高600m、ヤマグワはそれより遙に上廻って1,650mとなっている。また水平分布におけるアカマツの分布北限は北緯41度21分の青森県で、ヤマグワはそれより更に北に偏して樺太の北緯48度に及んでいる。それらの地帯で桑とアカマツと共に分布するところでは桑はアカマツと競合して生育できなくなる。なお標高600m以上や北緯41度20分以上でアカマツの分布しない地域では桑とチンマザサやネマガリダケが競合するところがある。以上は桑の地理的分布の場合であるが、更に帰化したものについても考えられる。種ヶ島、屋久島に分布する亜熱帯産のシマグワは明治の末期の琉球より移入せられた帰化種である。これらのものは移入後星霜が比較的若く、い

まだ適者生存の過程に至っていないからアカマツと“すみわけ”の様相が判然としない。ところで将来は競合樹種との“すみわけ”の現象があらわれてくるであろう。桑と“すみわけ”のはっきりした競合樹種は木本性のものに多く、草本性のものにはほとんど見受けられない。競合のふれあいは更に栽培桑についてもいえるのである。現在日本で脚光を浴びている栽培品種の祖先は主としてヤマグワ、カラヤマグワ、ロソウが基幹となっている。これらの原種から抽出された栽培品種のうちで、アカマツ林の跡地で植生上の競合の最も著しいのは本邦原産のヤマグワである。外国から輸入されたロソウは概して競合の度が少く、カラヤマグワ系品種はその中間にある。次に桑と競合樹種との“すみわけ”の起る植生上の論拠であるが、アカマツは土壤水分の少ない禿山や岩山などにおいてもよく生育する乾生植物である。山陽の乾燥地帯や沿海岸洋上の岩山にアカマツの茂生するのはその左証といえよう。また桑の生育には土壤の最大含水量のおよそ50%が好適している。更にアカマツは酸性に強く、一方塩基の少ない土壤でもよく生育する。桑は塩基を十分含み、中性または微酸性の土壤が生育に適している。すなわち土壤条件から見た桑樹とアカマツとの適性は本質的に違いがある。スギは日当りのよい肥沃地の他日陰地や多湿地においてもよく生育する。またスギは酸性に強いから、その葉によって粗腐植が堆積し、ホドソール化作用によって酸性となったところにおいてもよく生育する。桑は陽樹であるから日陰地では同化作用が十分行なわれず生育が次第に低調となる。また桑は多湿地では根の発育が低調となる。次にヤマグワと竹笹は腐種の多い日本の各地に分布してその面積は430万ヘクタールに及んでいる。竹笹は酸性に強く、その繁殖力も旺盛であるが上掲の竹笹はヤマグワと“すみわけ”の現象が見られる。この他ベニイタヤ、エゾイタヤ、オニグルミ、ヒロハノキハダなどもヤマグワと共存しないか、共存してもヤマグワの発育は極めて低調である。またヤマグワはコナラの生育する山岳地帯ではコナラの生育しない上層部に生育して“すみわけ”の様相を呈している。以上のようなことから、今後アカマツ材やヤマグワと競合する林木の生育地を開墾して桑園を設定するには桑とその地帯に生育した競合樹種との植生上の本質をよく認識してそれに対応した栽培上の施策を講ずる必要がある。

第3章 協業養蚕の所要労力および問題点

わが国の蚕糸業は所得向上の観点からも国際収支改善のためにも、コストダウンによる繭の増産が要請される。このような趣旨に応えるためにはかなり大規模のもとで、養蚕経営の合理化と技術の革新によって高度の経済性を打出すべきである。個別農家の小規模経営では、資金や専門技術利用の面で隘路に達着することも考えられる（XIV-25）。わが国においては1961年農業基本法が制定せられ、それに基づく農業構造改善事業の一環として協業養蚕の育成が盛に行なわれてきた。しかも近年労働力の不足が加わり、今後もその情勢は急進するであろうが、それに対処するためには協業養蚕を通じての省力の重要性が一層増大した。したがって高度の経済性を打出すためには協業養蚕の実態にメスを加え、その問題点をさぐってみる必要がある。

第1節 協業養蚕の所要労力—開拓地桑園を想定して

協業養蚕は一般に経営規模が個別生産農家に比べて大きくなるので、自然条件が個別生産農家の場合と同じであると仮定すれば、労働能率はおおむね高くなるのである。ところで協業養蚕でも開拓地を利用する場合には傾斜が多かったり、土壌条件が劣っているなどから養蚕経営の所要労力は多くなるのである。しかしその所要労力は資本装備の充実度によって異った結果を生ずるから、その試算は全桑園経営の安全性を充分考慮に入れる必要がある。

1. 第1試案（桑園面積5ヘクタールの場合）

今桑園10アール当りの収繭量を120Kgとし、同労働時間を栽桑100時間、飼育220時間とすると、総労働時間は320時間であるから、1Kg当りの所要労働時間は320h（時間）÷120=約2.7hとなる。これは一般養蚕農家の場合であるが、10アール当りの収量増加のためには将来栽桑に一層の労力をかけて円念に行ない、省力はむしろ育蚕の部門で考えるべきであるという観点から栽桑の労働時間は10アール当りで87.1時間（1965、農林統計）より多い100時間とした。次に現在協業養蚕の場合における一協業体（一組合）の桑園面積は5ヘクタール程度と考え、そのうち農場、テラス、蚕室敷地などの用地を差別して16%とすると、桑園の栽植面積は4.2ヘクタールとなる。そこで4.2ヘクタールの栽桑、飼育関係の

労働時間は次のごとくなる。

栽桑時間 $100\text{ h} \times 42 = 4,200\text{ h}$

今養蚕経営を中心とした農繁期を5月～10月までとすると栽桑労働は農閑期、農繁期共各約2分の1ずつでよい(第1表)。

註 農繁期の栽桑時間は現実には2分の1以上であるが将来栽桑時間は農閑期の比率を増すべきであるという観点から2分の1とした。

第1表 養蚕労働時間(月別)

月別 部門別	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	うち 雇用
栽桑	5.2 ^h	5.7	2.3	3.5	8.5	13.6	8.8	11.7	17.9	5.9	1.9	2.1	87.1	1.2
育蚕	-	-	-	-	-	0.1	33.3	95.6	18.0	70.0	90.7	19.7	327.4	10.1
計	5.2	5.7	2.3	3.5	8.5	13.7	42.1	107.3	35.9	75.9	92.6	21.8	414.5	11.3

- 註 1. 1965年の農林統計による。(非災害農家平均)。
 2. 1戸当り桑園28.0a, 掃立8.51箱, 上繭256.43kg, 10a当り収繭量91.63kg。
 3. 1kg当りの所要労働時間は4.5時間である。

この比率は労働時間数が変われば若干の相違があろうがここでは一応以上の数値によると

農閑期 $4,200 \times \frac{1}{2} = 2,100\text{ h}$

農繁期 $4,200 \times \frac{1}{2} = 2,100\text{ h}$ となる。

飼育労働時間

$220\text{ h} \times 42 = 9,240\text{ h}$

今農繁期を前と同じように5～10月とみると、農閑期労働は約10分の1、農繁期は10分の9となる(前表参照)。したがって

農閑期 $9,240\text{ h} \times \frac{1}{10} = 924\text{ h}$

農繁期 $9,240\text{ h} \times \frac{9}{10} = 8,316\text{ h}$

以上の結果を用いて桑園4.2ヘクタールの協業養蚕の繁閑別所要労働時間を推算すると次のごとくなる。

総労働時間

(A) 農閑期の労働時間: $2,100\text{ h} + 924\text{ h} = 3,024$ (378人役)

今農閑期6ヶ月間の作業可能日数を140日、1日当りの実労働時間を平均8時間とすると、1人当りの当期間の労働時間は $8\text{ h} \times 140 = 1,120\text{ h}$

である。そこで $3,024\text{h} + 1,120\text{h} =$ 約 3 (人) となる。

(B) 農繁期の労働時間 : $2,100\text{h} + 8,316 = 10,416\text{h}$ (1日8時間換算
1,302人役)

農繁期は昼間が長いから、作業可能日数を160日とし、労働時間を当期平均9時間とすると

$$9\text{h} \times 160 = 1,440\text{h}$$

そこで期間中1人の労働可能時間は

$$10,416\text{h} \div 1,440\text{h} = 7.3\text{(人)}$$

以上の結果から農閑期3人、農繁期8人の専従者が必要となる。このような条件がなり立つ前提条件としては5回程度の多飼育を実施することである。

$$\text{なお上繭収繭量} : 120\text{Kg} \times 42 = 5,040\text{Kg}$$

この試算は山岳傾斜地の現在の養蚕農家として計算した。

2. 第2試案(桑園面積5ヘクタール)

この試案では桑園の実際利用面積の労働時間を次のように節減する計画とした。

$$\text{栽桑労働} : 10\text{アール当り } 60\text{h}$$

$$\text{飼育労働} : 10\text{アール当り } 150\text{h}$$

$$10\text{アール当り収繭量} : 120\text{Kg}$$

したがって総労働時間は次のごとくなる。

$$\text{栽桑労働} : 60\text{h} \times 42 = 2,520\text{h}$$

$$\text{飼育労働} : 150\text{h} \times 42 = 6,300\text{h}$$

農閑期と農繁期の労働の比率は第1試案で用いた数値をそのまま採用した。

栽桑 飼育

$$\text{農閑期労働} \quad \frac{2,520\text{h}}{2} + \frac{6,300\text{h}}{10} = 1,890\text{h}$$

$$\text{農繁期労働} \quad \frac{2,520\text{h}}{2} + \frac{6,300 \times 9\text{h}}{10} = 6,930\text{h}$$

$$\text{農閑期労働必要人員} : 1,890\text{h} \div 1,120\text{h} \quad 2\text{(人)}$$

$$\text{農繁期労働必要人員} : 6,930\text{h} \div 1,440\text{h} \quad 4.8\text{(人)}$$

この結果から労務者は年2人の専従者と更に農繁期は3人の臨時労務者を加えて5人必要とする。なお協業養蚕の場合には初めからあまり高度の目標をかけないで、実情に近い第1試案を用いてスタートするようにし、次に目標を

高めて第2試案をとるようすべきであろう。

3. 第3試案(桑園面積20ヘクタール)

この試案で10アール当りの必要労働時間は第2試案と同じであるが、経営規模の大きくなつた場合である。

$$\text{栽桑労働} : 60 \text{ h} \times 160 = 9,600 \text{ h}$$

$$\text{飼育労働} : 150 \text{ h} \times 160 = 24,000 \text{ h}$$

栽桑 飼育

$$\text{農閑期労働} \quad \frac{9,600 \text{ h}}{2} + \frac{24,000 \text{ h}}{10} = 7,200 \text{ h}$$

$$\text{農繁期労働} \quad \frac{9,600 \text{ h}}{2} + \frac{24,000 \times 9 \text{ h}}{10} = 26,000 \text{ h}$$

$$\text{農閑期労働必要人員} : 7,200 \text{ h} \div 1,120 \text{ h} = 6.4 \text{ (人)}$$

$$\text{農繁期労働必要人員} : 26,400 \text{ h} \div 1,400 \text{ h} = 18.9 \text{ (人)}$$

したがって農閑期には労務者7人の外労働人員が多くなるので管理者と事務員を加えて計9人、農繁期には更に12人の労務者を加えて計21人が必要となる。なおこのような経営規模の大きくなる場合は技術的な責任の所在が不明確になり易いから、栽桑と飼育の専従はそれぞれ2名程度とし、あとは適当に流動的に援助し得るような体制にしておくべきではなからうか。以上の試案は一例としての私見であって、条件のちがひによって適当に修正して利用されるべきである。

第2節 協業養蚕の問題点とその対策

わが国の養蚕の協業体数は726組合に及んでいる(1964末調)が、いまだ技術水準が低く、省力多収の技術体系が未熟であるため10アール当りの平均収繭量は未完成桑園も加えると僅か45kgであって、農林当局の当初目標額90kgにはほど遠くなっている。そこで資金難や開園当初の熾烈な意欲も次第に衰え、事業の中途において解消または中止となったものが28組合、法人化したものが58組合となっている。組合のうちには赤字財政に悩まされて経営の危機に瀕しているものさえあって協業養蚕の曲り角となっている。この厳しい現実については農政の新展開を期待されるが、また協業養蚕の問題点について鋭いメスを加えてみる必要に迫られている。

1. 桑園管理上の問題点

- A. 地力が低いため生産があがらない：山岳傾斜地において開墾養蚕のブームに乗って地力の低い粗悪なところでも開墾せられたことに基因する。そこで土壌診断によって地力の低いところは土壌構造の改善特に有機質を十分施し、酸土矯正のためには炭酸石灰、苦土、珪酸石灰などを用い、過燐酸石灰の代りに溶性磷肥を施用する。また燐酸や加里、苦土などの欠乏したところはそれに対応した施肥設計をつくるがよい。有機質は赤黄土のような地力の低いところでは10アール当り3,000kgは施すべきであるが、実際この程度施しているのは僅か20%である(1965)。現在労働生産性はかなりあがっているが、土地生産性(反収)の左程あがっていないことは見逃がすことができない。
- B. 桑品種が立地条件に適しないため収量があがらない：環境の地域性を把握して品種を選定すべきである。一ノ瀬は優良品種として広く栽培せられているが、中緯度地帯では標高600m以上、低緯度地帯でも650m以上あたりに生育する一ノ瀬は標高の増すにつれ耐寒性の新桑2号や剣持より急激に収量が減少してゐる。第2表

第2表 山岳傾斜における一ノ瀬の発育と収量(堀田)

標高	発育(対10株平均)					収量		
	枝桑長	平均枝桑	条数	延条長	指数	株当収量	10a当収量	指数
50m(杉下)	182cm	153cm	3.0本	459cm	100	325g	195kg	100
700m(一向)	117	105	2.5	235	51	180	108	55
800m(春米)	55	48	2.0	96	96	85	51	26

- 註 1. 植付初年度の成績で、調査は1965年9月下旬鳥取県下で行なった。
 2. 土壌は黒ぼくで、仕立は高根刈とした。
 3. 新桑2号と剣持の成績は一部欠株があったので記載しなかった。
 4. この成績は初年度のものであるが、かような傾向は山岳傾斜地における実際と概ね一致している。

- C. 高冷地や瘠地に多乾式仕立をとり入れたため収量があがらない：高冷地は気温が低くて桑の生育期間が短く、また瘠地は繁茂が低調であるが、かようなところに先進地の多収穫桑園の仕立の事例を消化することなく拙速にとり入れたところである。したがって土壌の体質改善と仕立や収穫方式について再検討すべきであろう。

D. 畦巾が広過ぎたり株間が狭くて収量が少い：開園の際全面耕耘を行っていないところや堅目の土壌は畦巾は狭目とし、株間は桑根を植溝方向によく展張させるため広目とする。なお植溝は深さより巾に重点をおくがよい。農林省の技術体系で示した桑苗の栽植距離は通常畦巾 2 m, 株間は平坦地 0.75 m, 中間地 0.75 m, 山間地 0.5 m とされている。この際の株頭の高さは 15 ~ 30 cm の根刈または高刈となっている。開園の際は労力はいくらか多くかかっても努めて全面耕耘を行なうようにして根の発育を促進させる（第 3 表）。

第 3 表 桑苗植付前の全面耕耘の有無と根の発育分岐圏（堀田）

全面耕耘の有無	株 別	表 土 内	心 土 内	平 面 内
無耕耘地の溝堀	A	3,414 cm ²	1,183 cm ²	4,854 cm ²
	B	3,426	1,234	4,381
全 面 耕 耘 地 の 溝 堀	A	6,974	2,846	6,608
	B	8,382	3,128	9,244

- 註 1. 植溝 35 cm × 30 cm, 耕耘の深さ 50 cm 程度。
 2. 供試品種は 3 年生の根刈仕立のロンウである。
 3. 植付距離は全面耕耘区 2 m × 0.6 m, 無耕耘地の溝堀区 1.5 m × 0.8 m とした。

E. アカマツ林の跡地を土壤改良することなく桑樹を栽植して収量があがらない：クワとすみわけの最もはっきりした林木はアカマツである。現在わが国においてアカマツの分布領域内ではヤマグワはほとんど生育していない。それは前掲のようにアカマツは乾生植物であって、土壤水分の少ないところにおいてもよく生育するが、桑樹の生育は作物として土壤の最大容

第 4 表 ヤマグワとアカマツの生育地土壤の調査成績（堀田）

樹種別	採取地	ヤマグワの生育地からの距離 (m)	土層別	深さ (m)	土色	腐植 (%)	PH (H ₂ O)	PH (KCl)	置換性塩基 mg			土性
									CaO	MgO	K ₂ O	
ヤ(野)マ(桑)グワ	邑酒智谷	—	表土	30	黒	33.84	6.70	6.10	1015.1	114.0	15.2	埴土
			心土	30~45	黒	37.76	6.99	6.29	2133.8	77.0	15.2	埴土
アカマツ	同	100	表土	30	褐黒	2.02	5.58	4.75	66.5	42.5	3.6	埴土
			心土	30~45	黄々褐	2.72	5.90	5.30	58.9	39.2	2.2	砂壤土

註 供試土壤は鳥取県下で、数値は風乾土 100 g のものである。

水量のおよそ50%が好適である(佐々木, 1946に依る)。またアカマツは酸性に強く, 一方塩基の少ない土壌でもよく生育する。桑樹は塩基を十分に含み, 微酸性の土壌が生育に適している(第4表)。

前表によって判ることはヤマグワの生育地の表土はアカマツにくらべて腐植質や置換性塩基が多い。また酸性も低くなってくる。したがってアカマツの跡地には有機質や石灰を多量に施すなど土壌改良の著意が必要である。

第5表 アカマツおよび闊葉樹跡地の桑の発育収量(堀田)

樹種別	桑葉の収量		枝条調査				
	50株	1株当り	50株の延条長	50株の総条数	1株当り条数	1株当り条数	1株当り平均条長
アカマツ	1085 Kg	0215 Kg	136.71 m	132本	2734 cm	2.6本	105.2 cm
闊葉樹	13.35	0275	1437.3	116	287.5	2.3	125.0

註 1. 調査は鳥取県下で, 1916年9月11日に行なった。なお調査の際条の先端20cmを残して摘葉した。

2. 供試品種は植付当年の高根刈の山形4号である。

第5表で判るようにアカマツの跡地は闊葉樹の生育跡地より桑の発育収量はかなり遜色がある。

F. 桑と間作物や雑草との競合するところは地力がおち, また旱害を誘発して収量が低下している: このような桑園は無耕耘, 草生栽培, 肥料の表面散布を行なってきたところに多い。

G. 手労働が中心となって機械化が進んでいない: これは桑園が点在したり, 開墾の際農道や畦作りの設計が適当でなかったことも一因であろう。なお機械化は農業のためであり, 農学のための機械化であってはならぬ。

H. 病虫害の防除が徹底していない: 開墾桑園は特に白紋羽病(主として温暖地方や紫紋羽病(主として寒冷地方や高標高地)が多く, また多積地帯では胴枯病が多発する。その他害虫やダニ, ネコブセンチュウのような有害動物が発生するから, これらの防除は丹念に行なうがよい。病虫害防除の主体をなすものは農薬が負担できる限度は桑園10アール当り3~4,000円程度といわれていたが, それは繭3.75kgの値段に過ぎない。

I. 老朽桑園が集団桑園中に混在して収量があがらない: 老朽化した低能率桑園はなるべく早く改植すべきであろう。

Q. 急傾斜のところは桑根の発育が低調である：急傾斜のところは段畑となっても桑根の発育が悪くなって収量があがらない。慣例の栽桑形式では傾斜25°程度が限界のようである(XIV-26)。

2. 飼育管理上の問題点

A. 蚕室の構造が不適當のため作柄が安定しない：開放された蚕室では4令の補温が不如意のため蚕の生理を害するから、4令飼育室は3令に準じて保温のできるようにし、1日の平均温度は20℃以下にならないようにする。なお、5令期は特に妨暑の着意が必要である。

B. 多飼育を行なう場合、各蚕期の掃立比率が甚だしく異り、蚕室、蚕具や労力の配分上不利がある：桑葉や気候的条件のよい春蚕に重点をおくべきであるが、その掃立比率は30%を甚だしく越えないようにする。この際5令の盛食期で蚕座3.3 cm^2 (約尺坪)当り春蚕で150頭、夏秋蚕で120頭を標準とする。

C. 施設や蚕具の利用が効率的でない：多飼育の場合に蚕舎や蚕具は効率的にし、特に晩秋から早春の間は他生産部門との施設の複合利用を考慮すべきである。

D. 上簇は労働のピークであるが、それに対処する上簇法がいまだ確立していない：上簇の前後3日間は5令盛食期のおよそ2~3倍の労力を要するから、上簇法の改良や重複飼育による労力の重合をさけるようにする。上簇は通常全蚕座の3分の1を自然上簇とし、残りの3分の2を桑払いとする。

E. 上簇室が不適當のため藪質が低下している：上簇室の土間は多湿にならないようにし、また保温のため温度調節のできるように設置する。

F. 蚕室の防除対策が不徹底である：稚蚕共同飼育所と繭出荷所の共同利用をさけ、上簇室は貯桑室に転用しない。蚕舎、蚕具、蚕体の消毒は遺漏なく行ない、蚕舎の床はなるべくコンクリートまたは板床とする。その他蚕糞処理の励行、手足の消毒など病菌の遮断については細心の注意が必要である。なお農薬による消毒は各蚕期および用途別蚕舎毎に行なう。

3. 労務管理と運営上の問題点

A. 作業が分担制でないため作業員は過労となって能率が低下している：主任の支配下に作業班を編成し、稚蚕と壮蚕の分担、採桑と給桑、桑園の分割制などをとり入れ、責任体制を確立すると共に過労に陥らないようにす

る。

- B. 組合の構成メンバーに責任観念の不十分なところがある：組合のメンバーは経営者であると共に技術者でありまた労働者であるという責任観念を培うべきである。ただ賃銀稼ぎとか、要請されたからという考えがあってはならぬ。
- C. 労働力にくらべて経営規模が小さく、労力の不完全燃焼のことがある：経営規模は組合の構成員の数に見合ったものとするべきであろう。
- D. 二重構造の養蚕が行なわれている：個人養蚕と協業養蚕とが同時に行なわれている場合は、個人養蚕に重点がおかれ協業面ではややもすると賃金稼ぎの傾向がある。協業が内容的に分離し、施設や設備が共同利用であっても技術や労働面では個人養蚕にひとしいものさえある。そこで作業計画についてはよく検討してその調和を図るべきである。
- E. 協業体の構成員は技術水準や熟練度に差があって能率が低下している：共同作業は技術水準の低い方に片よっていく傾向がある。したがって質的向上のためには技術の研修会や反省会、先進地の視察などを行なうこともよかるう。
- F. 養蚕経営の指標（青写真）が現実に即していない：協業養蚕の造園4～5年目からの10アール当りの収穫量は100kg（25メ）～120kg（30メ）を目標としている。これはそれ位の生産があれば経営の維持ができるという希望的な試算による。ところで10アール当りの現在の平均収穫量は遙に下廻っている。そこで臨床対策として立地条件や経営条件、技術水準を診断して悪条件や技術の革新により目標の達成を期すべきである。

4. 財務管理上の問題点

- A. 養蚕の経営状態の記帳が行なわれていないところがある：実情を促えた詳細な記帳を行ない今後の発展に資すべきである。
- B. 養蚕の経営診断が殆んど実施されていない：経営診断を行ない、診断結果の集計とその分析を行なって、養蚕経営の指標と照合検討して問題点の抽出を行なうべきである。特に過剰投資におちいらぬようにする。
- C. 経営設計が行なわれていない：技術の導入方法を検討し、その結果財務や労務の改善設計を行なうべきである。

以上協業養蚕の問題点とその対策について述べたのであるが、およそ協業養蚕の多くは開墾から始まる開発事業であるが、とかく協業体のメンバーの

多くは事業に対して近視眼的傾向があって、投資の少い割り回収を急ぎ、また移住などの場合は異郷に永住することを嫌う傾向がある。しかも縄張り争いによって事業の発展を阻害することがある。また技術者はややもすると事業経営の才に乏しい。そこでかようなことにも思を致し、協業養蚕に対処するため、心構えの上で改むべきことは速に是正すべきであろう。なおこれまで述べたことはわが国の協業養蚕の実態のすべての場合にあてはまるものではないが、指摘した問題点については深い関心をもつべきであろう。

第4章 企業養蚕の適正規模

企業養蚕にはモデル式(展示式)な性格のものと、企業体が雇傭労働によって投資効率の高い利潤を得ることを目的とするもの、さらに以上の両者性格を組合せたものとの3つのタイプが考えられる。第3のタイプの場合においても、あくまで利潤を主軸とすべきであろう。現在K社のとり入れている直営養蚕は第3の性格をもつものといえよう。

企業養蚕の適正規模のきめ手の主軸となるものは、当該製糸工場の繰糸能率である。現在わが国の機械製糸の工場数(登録済のもの)は190余に及んでいる。これらの工場の自動繰糸機の数に2~16セット、稀に20セットであるが、その多くは4セットである。そこで一製糸工場の経営の最低限規模を2セットとすれば、それに適応した養蚕の規模を考慮する必要がある。今1セット20釜で400緒とし、1釜で21中の生糸の1日の繰糸工程を2.5kgとすると、1セットの繰糸量は50kgとなる。そこで1日2交代で年間の稼働日数を300日と見做し、また3期(春、初秋、晩秋)の生繭の平均糸歩を17.5とすると、自動繰糸機1セットを年間完全燃焼させるための繭の所要量は17万kg*となる。

$$* 50 \text{ kg} \times 300 \times 2 \times \frac{100}{17.5} = 17 \text{ 万kg}$$

今仮りに21中の場合に37.5万kg(約10万メ)、14中で26万kg(約7万メ)という前提で製糸会社の直営による最低限の規模を想定してみよう。現在桑園10アール当りの平均収繭目標は、山岳傾斜地で100kg(約25メ)、平坦地140kg(約35メ)となっている。わが国における桑園の新分野開拓の枢軸となる今後の進路は、山岳開拓地と考えられるから、21中で37.5万kgの繭を獲得するためには37.5ha*の桑園造成が必要となる。これを企業養蚕の主産地形成の適正規模として一応の格付と見てよからう。

$$* 37.5 \text{ kg} \div 100 \text{ kg} = 37.5(\text{ha})$$

これらの桑園はさらにいくつかの団地に分けて直営もしくは委託経営をすべきであろう。およそ企業養蚕は小規模では経営の本旨に背き、その成果に多くの期待がかけられない。およそ養蚕の規模を拡大することは、労働の生産性向上に役立つのであるが、現在わが国の養蚕農家の平均規模は桑園31.9アール、掃立量6.9箱となっている(1965、農林省統計)。また自立農家において

1人当りの飼育可能量は1蚕期5箱が目標となっている。そこで3期には15箱*すなわち450Kg(1箱30Kgとして)の飼育ができる。前に述べたように開拓桑園10アール当りの収穫量を100Kgとすると桑園は45**アール必要となる。

各蚕期の掃立量を同一と仮定した場合である。

$$**450\text{Kg} + 100\text{Kg} = 4.5 \text{すなわち} 4.5 \text{アール}$$

そこで一農家の稼働人員2名の場合における自立農家の桑園の適正規模は90アールで、30箱の飼育が可能となる。ところで企業養蚕は省力経営実現の暁には少なくとも一蚕期1人で10箱の分垣を目標とすべきであろう。さらに年間5回飼育になると50箱*程度の飼育も可能となる。以上のことから1人で1,500Kgの生繭が獲得できる。したがって37.5万Kg(10万メ)の繭を生産するには桑栽培と飼育で250人**の要員が必要となる。

$$*30\text{Kg} \times 50 = 1,500\text{Kg}$$

$$**37.5\text{万Kg} + 1,500\text{Kg} = 250(\text{人})$$

この標準要員は各蚕期の掃立量が同じであるとの前提によったもので、以上の目標を遂行するためには大規模のもとで、経営の合理化と技術の革新によって初めて期待されるであろう。

第5章 蚕・桑農薬の展望と農薬による蚕・桑病害虫および有害動物・雑草の防除

農家と病害虫やその他の加害生物との休戦は今のところ容易にできない相談であるが、両者間を休戦に導く最大の手段は農薬に依存することであろう。日本では効率的農薬の開発はたちおけているが、その開発のためには農薬の作用機構の薬理学的研究と合成化学との結びつきが必要である。アリストテレスは「観察の伴い自然学理論は空である」といったが、かような銘句は、農薬の場合においてもあて嵌るようで、農薬の効率や被害度の決定づけには、精細な統計数理的観察が必要である。

第1節 蚕桑農薬の展望

わが国の耕地10アール当りの農薬の消費額は1964年の統計で556円、更に蚕・桑面での消費額は258円となり、そのうち桑園は僅か90円となっている(1964)。この数値は米国の1万円にくらべて著しく遜色がある。このように消費の低調であったのは、被害の多い病害虫に対する防除農薬が効率の上で琴線にふれるようなものなかったことや、零細養蚕家が多くて現金収入も少く、また農薬に対する関心の低かったことに基因するものといえよう。ところで、近年蚕桑の有害生物に対しキメ手となる農薬が次第に登場した。近年養蚕技術の革新と農業構造改善の一翼として、養蚕の協業化が進展した。そこで1戸当り100万円乃至150万円養蚕の夢が各地に実現し、養蚕農家の現金収入も向上した。したがって養蚕農家の農薬に対する関心は次第に高まってきた。このようなことから、蚕桑病害虫などの防除についての蚕桑農薬の開発は今後次第に進展するであろう。

註 本文でいう蚕桑農薬とは必ずしも蚕・桑だけの病害虫防除に用いる意ではない。たとえばダイセンステンレスは桑の赤渋病や蚕の硬化病などの防除に用いる農薬であるが、それ以外にリンゴ、ミカン、柿、タバコ、茶、花卉、野菜、稲などの病害防除に、またNCSは土壌消毒剤として桑の紋羽病やネコブセンチュウ、根朽病の防除に用いる他果樹、茶野菜などの病害や線虫の防除に用いられる。

わが国の養蚕は技術や生産額において世界の先達である。ところで蚕と桑の病害虫は何れの国よりも多く、その数は桑病害200余、蚕病50有余、桑害

虫で200数十に及んでいる。その他の有害動物には10余種がある。養蚕家はこれらの病害虫などによって時には悲惨な運命にさいなやまされてきた。病害虫その他気象的災害による桑園の被害換等面積は13万1千3百ヘクタールで、わが国桑園面積の約1割に及んでいる(1964, 農林省統計)。なおそれによる繭の減収は5,960吨という驚くべき額となっている。この他根アゴ線虫やダニなどのような有害動物の被害も見逃すことができない。終戦後一般農薬は雨後の筈のように登場し、銘柄別による数は3,798に及んでいる。その用途別による内訳は殺虫剤2,103, 殺菌剤908, 除草剤1,289, 殺虫殺菌剤165, その他328となっている(1964)。これらのうちには性能的に似通ったものや効率の低いものがあり、一般農家もさることながら、養蚕農家においてもその採択に混迷にすることがあった。従来普通作物や果樹、タバコ、茶、花卉などは総合的な組織のもとに実証試験が行なわれてきた。蚕・桑の場合はむしろ立後れのきらいがあったが1960年に至り関西共通連絡試験が誕生し、蚕桑病害虫の農薬による防除の実証試験は3ケ年間継続され、続いて1963年には全国共通連絡試験が発足し現在に及んでいる。

第2節 蚕・桑用主要農薬の残留毒日数

蚕・桑病害虫の農薬による防除は、蚕という昆虫が中心的な役割をもっているから、効率の他に残留毒日数が短くて蚕・桑に無害であることが要請される。残留毒性の規制についてはわれわれの経験から農薬の散布後収穫までの期限を制限する方法と今一つは残留許容量といって収穫時の農作物にどの程度の量まで残っていてもよいかを規定するという二つの方法がある。養蚕の領域では戦後以来一対する薬害防止という観点から農薬の残留毒性について検討せられてきた。すなわち実用濃度の農薬をカイコに散布したり添食させたり農薬散布桑を給与することによってカイコの安全日数をたしかめるのである。この残留毒日数の長短は農薬の散布時期、農薬の濃度とその量、散布後の気象条件、蚕令、散布回数などによってかなりズレがある。次に各種の試験結果を総合して主なる蚕・桑用農薬の残留毒日数を示してみよう。

註 括弧内の数字は残留毒日数を示す。

殺菌剤：ウスブルン(3), NCS(殺線虫兼用, 14), エストック(4~5), カラセン(12), キャプタン錠(7), 高度晒粉(10), サンソーゲン(殺

ダニ兼用, 20), サンキング(20), サルバー(5), セレサン(5~8),
ソルバル(8), ソイルシン=FMF(5-8), ダイセンステンレス(3),
ネオPPS(1), パフソール(1), メル=PMF-2(7), ビスダイセ
ンステンレス(7), PCP(10), ボルドー(10~14), ルベロン=EM
P(10~15)。

殺虫剤: アルドリン(30), アカール(殺ダニ兼用7~2), ESP(5~
6), EPN(20), エンドリン(30), エカチン(7~10), エストック
乳(4~5), エルサン(10~14), MPF(7), カービー粉(15), 機
械油乳(15~20), クロールデン(15~20), ジブロム(15), ジメトエ
ート(7~10), シストロン(20), 石灰硫黄合剤(14), スミチオン(15
~17), ダイアジノン(14), D.D.T(30), DDVP(4~5), デイブテレ
ックス=DEP(7~10), デルナックス(殺ダニ兼用, 10), テップ=
TEPP(3~4), テデオンの(1~2), デイエルドリン(殺線虫兼用, 30),
デチボン(20), TM-5乳B(20), ニッカリンT(4~5)ネオカーB(7
~9), ネオカリン(7), パラチオン(7~10), バイジット(20), ハ
イビレス=ビレスリン(30), BHC(15~17), フッソール(7), フェカ
ブトン(殺ダニ兼用, 数日), ベスタン(5), ベスタンD(7~10), ホスト
リン(3), マラソン(7~10), ミルベックス(殺ダニ兼用, 4), メタシス
トックス(7~10), モレスタン(3), 硫酸ニコチン(22)。

殺菌殺線虫剤(多くは燻蒸剤): アルドリン(10-2), クロールピカリン
(15), ネマヒューム(2)。

消毒した桑葉を蚕児に給与する場合は残留毒日数より2・3日の猶予をおく
か, 消毒葉で先行蚕を飼育して残留毒の有無をたしかめるがよい。

殺ダニ剤: ケニセン(1~2), サッピラン(1~2), テデオンの(1~2),
ネオサッピラ(1~2)。

第3章 桑の病害防除

桑の紋羽病: 白紋羽病 *Rosellinia necatorix* (HART.) BERLESE
と紫紋羽病 *Helicobacidium mompa* TANAKA (XV-27)

A. 主なる防除農薬: 紋羽の防除の方策として生育中の処理と跡地消毒の2通
りがある。桑樹の生育中の処理についてはクロールピクリンの外数種の

ものが慣用せられている。これらのものは土壌の緩衝能が大きいために効率が不十分であったり、土壌の汚染や刺激臭が強かったり、時には薬害などの関係などからキメテとなるのがなく、混乱のうちに荏苒霜星が推移されてきた。近年この方面の研究も次第に進展し、生育中処理についても効率的な農薬も近く登場するであろう、跡地消毒にはクロールピクリン、ソイル乳剤、DBCP、PCNBなどがある。近年効率が高く、刺激臭のない新農薬としてNCSが開発されるに至った。NCSは窒素成分を含有するから土壌の窒素肥効も高めることができる。

- B. 処理要領：紋羽病の防除は早期発見と早期の根絶が必要である。近年桑園の新分野は山岳林野地帯に目ざましい進出ぶりを示しているが、開園の際あるいは老朽（荒廃）桑園の改植にあたっては土壌中の菌を早期に発見し、桑苗植付前のいわゆる跡地消毒*を行なうがよい。

* 桑園で紋羽病が発生した跡地、あるいは罹病した他樹種や作物の跡地で病原菌の残存している土壌を消毒する意。

既設桑園における紋羽病の防除は容易でないし、また往々薬害を伴うことがあるから、防除は跡地消毒に重点をおくべきであろう。跡地消毒を行なうにあたっては、その予借として先ず消毒を実施しようとする圃場の菌の検定を行なう。それには埋条法といって桑またはクヌギの枝条を約30cmの長さの切り、それを5本1束として圃場で地下20cmの深さに埋設させる。それを1ヶ月後に掘り出して鏡検する。今一つは播種法といって跡地にダイズ、ニンジン、アズキなどを播種栽培し、2ヶ月後に掘取り、これを25°Cの湿室に2昼夜放置した後菌の有無をしらべる。消毒しようとする土壌は耕耘機などで耕起して膨軟にし、更によく整地を行なう。なお桑樹（あるいは林木）のあるときはこれを抜取り、罹病根は焼却する。注入は30cm×30cm間隔に、NCS（50%）やクロールピクリンの場合は1穴6~8ccの割合で注入器によって注入する。穴の深さは白紋羽に対しては40cm、紫紋羽では60cmを目標とする。市販の注入器は20~25cmの深さまで使用できるが、上掲のように深い場合は、棒で所定の深さに孔をあけ、長目のスポイドで注入する。注入後は速かに注入孔をふさぎ、処理土壌面を古ビニールやホリフィルムで2~3日間被覆する。注入7~10日後に土を耕してガス抜を行なう。フィルムで被覆できない場合は土壌面をローラなどで鎮圧してもよい。注入

処理後14～15日で桑苗の植付ができる。なお注入は晴天のとき行ない、地下水位の高いときは排水してから処理を行なう。

* 紋羽病の一種にナラタケ病があるが紙面の都合で省略する。

胴枯病 *Diaporthe Nomurai* HARA (XV-28)

A. 主なる防除農薬：防除農薬はほとんど水銀剤であって慣用のものにルベロン(X300～400)、PTA-B(X500)、リオゲン(X300)がある。

註 この他ウスブルン、クロン(X200～400)、メル=PMF(X1,000～2,000)、ユードなどがある。

B. 処理要領：9～11月の間桑樹の株際40～50cmの高さのところまで2～3回散布する。散布液量は10アール当り150ℓ程度とする。散布はむらのないようにし、濃度はたか目とするがよい。展着剤は薬液150ℓ当り、ハイテンなれば4～7cc、グラミンなら7～15ccを加用する。

桑の赤渋病： *Aecidium mori* (BARCL.) SYDO et BUTLER

A. 主なる防除農薬：ダイセステンレス(X1,500)、メッキンコート(X1,000)、カラセン(X2,000)。

註 この他サンソーゲン(X300)、サルトン(X200)、石灰硫黄合剤(X80)などがある。

B. 処理要領：夏切後の6～7月と9月に5日間隔に2～3回集中散布する。ダイセステンレスなれば10アール当り80～100ℓが標準である。

桑の根朽病： *Armillaria mellea* (VABL. et FR.) QUEL.

A. 主なる防除農薬：NCS(50%)、クロールピクリンなどがある。これらの農薬もいまだ防除のキメテとはなっていないから、今後更に追究の必要がある。

B. 処理要領：6月下旬頃発病地の土壌に注入する。注入量と注入要領は白紋羽病の場合に準ずる。本病は梅雨後に急激に発生することがある。

桑の裏ウドンコ病：裏ウドンコ病 *Phyllactinia mollicola* (フールキャップ) HOMMA, 表ウドンコ病 *Uncinula mori* MIYAKA

註 桑の裏ウドンコ病と併発する汚葉病 *Clasterosporium mori* SYDO (本菌は不完全菌類 *Fungi imperfecti* である)は裏ウドンコ病に防除する。

A. 主なる防除農薬：PCP(X100)、カラセン(X500)、ダイセステンレス(1,500)。

註 この他アクリジット(X1,500)、ウドンコール(X1,000～2,000)、石灰ボルドー液(2.2式)銅水和剤(X1,000～1,500)などがある。

B. 処理要領：冬期に1回散布する。10アール当りPCPの場合は120~150ℓとする。再発のときは、摘葉の4~10日前までに3日間隔に2回行なう。

註 ウドンコ菌による被害葉は葉質を著しく低下する。

桑の膏薬病：灰色膏薬病 *Septobacisidium pedicellatum* (SCHW.)

PAT, 褐色膏薬病 *Helicobasidium Tanakae* MIYAKE

A. 主なる防除農薬：石灰硫黄合剤(ボーマ5°), ゴルバル(X50), P M F I (X200~500) の慣用薬の他に石灰窒素水溶液(冬20%, 夏10%)も使われている。

B. 処理要領：6月下旬に竹箒で膜層をかきとり、その痕跡部に薬液を塗布するか、秋落葉後または萌芽直前に12日間隔に薬液を2回散布する。

桑の白絹病 *Corticium centrifugum* (LEV.) BRES.

A. 主なる防除農薬：NCS(50%), クロールピクリンなどがあるが、これらの農薬についての効率は更に追究する必要がある。

B. 処理要領：本病は挿木苗や刈取条に多く発生する。発病地土壌は5月下~6月上旬頃深さ20~40cmまでを紋羽病の生育地の処理の要領に準じて土壌消毒を行なう。

芽枯病 *Cibberella latertum* (NEES) SNYDER et MANSÉN

A. 主なる防除農薬：P M F - 2 (X500), キャプタン錠(X500)。

註 この他PCP(200), ルベロン(X200), ダイセンステンレス(1500)などがある。

本病に対する以上農薬の防除効率については更に検討する必要がある。

B. 処理要領：晩秋終了後なるべく早く患部に3回以上散布する。薬量は10アール当り100を標準とする。散布にあたっては桑条を結束してから安全体が十分潤う程度に行なう。また秋は各に病患部を割りとしてそこにコールタールを塗布する。

細菌病：黒枯性細菌病 *Bacillus cubonians* MACCHIATTI

縮葉性細菌病 *Bacterium mori* BOY. et LAMBERT (XV-29),

立枯病 *Bacterium moricolum* YENDO et HIGUCH

A. 主なる防除農薬：ポルドウ(8.8式), 銅水銀剤(X500), ダイセンステンレス(X1500)などがある。いまだきめてになっていない。

B. 処理要領：6月上旬第1回を散布し、その後3日間隔に3回集中散布する。

なお秋落葉後に10アール当り60kgの石灰窒素を畦間に散布する。散布後は畦間の土をよくならしておく。

桑の又枯病 *Steganoasprum mori* (NOMURA) SACC. et TROTT

- A. 主なる防除農薬：PMF(500~1,000), クロン(200~400)。
B. 処理要領：本菌は條の傷痕部を門戸として侵入し、菌糸は皮層中に蔓延すると共に木質部や髓に侵入するから、10~11月条幹に対し10アール当り100~150ℓを散布する。

桑の萎縮病* *mulberry tree dwarf trouble* (XV-30)

- A. 媒介昆虫の防除農薬：害虫のヒシモンヨコバイの項参照。
B. 処理要領：萎縮病の発生防除はむしろ栽培上の発生誘因を取除くことを第一義とすべきであろうが、本病がウイルス(virus)であるという観念からすると、その媒介昆虫であるヒシモンヨコバイ、ヒシモンモドキの農薬による防除が必要である。その防除要領は害虫の項参照。

* 本年東大植物病理研究においては罹病枝条の篩管部にマイコプラズマやPLT群微生物形の類似した生物を発見した。この微生物には抗生物質であるアクロマイシンやカナマイシンが治療効果があることを提唱した。

第4章 桑の害虫防除

クワカイガラムシ(クワシロカイガラムシ) *Sasakiaspis pentagona*
TANGION TOZZETTI (XV-31)

- A. 主なる防除農薬：石灰硫黄合剤(ボーメ3°), 機械油乳剤(X10~15), T-7.5乳, スミチオン(X1,000)。
B. 処理要領：4月より9月にかけて3回発生するが、防除には夏刈後孵化直後の幼虫と10月の晩秋蚕終了後、枝の基部に対し10アール当り100~150ℓを高圧ポンプによって散布する。

註 桑を加害するカイガラムシには以上の他ワタフキカイガラムシ(XVI-32), ヒモワタカイガラムシ(XVI-33), クワノコナカイガラムシ(XVI-34)などである。

ヒメゾウと同時駆除にはBHCをカイガラムシの防除薬に混入する。

クワノメイガ(スキムシ) *Margaronia pyloalis* WALKER (XVII-35)

- A. 主なる防除農薬：デイブテレックス(X1,000~2,000), DDVP(X1,000~2,000), BHC乳剤(X500), BHC粉剤(1~3%), スミチオン

(X 1,000 ~ 2,000)。

註 この他にバイジット乳剤(X 1,500), ハイピレス(X 1,000), エルサン(X 1,000 ~ 2,000), ネオカリンド乳剤(X 1,000), ベスタンD粉剤などがある。

B. 年4回発生するが、6月下旬と7月上旬の2回散布する。散布量は10アール当り液剤は100~1500ℓ、粉剤は4~5kgを標準とする。散布時期はおくれないようにする。この害虫とダニ、スプリングの同時防除にはディブテレックスにエストックスを混用するがよい。

註 スカシノメイガ(XVII-36)の防除要領はクワノメイガに準じて行なり。

クワカミキリ *Apiriona yugicollis* CHEUROLET (XVIII-37)

A. 主なる防除農薬：T-7.5乳剤(X 50 ~ 100), ガットサイド(X 15),

註 この他にBHC主剤のシストロン(X 100 ~ 200), DDVP乳剤(X 1,000), バイジット乳剤(X 1,000), 特殊リンデン乳剤(X 1,000), ガンマーペースト(X 50)などがある。

B. 処理要領：株直後または発芽前の6~9月散布する。散布量は発生の度を見計らって決めるのであるが、T-7.5乳剤の場合は10当り80~100ℓ程度とする。以上は成虫の場合であるが、幼虫に対しては棲息部に液剤を注射器で注入する。

註 トラフカミキリ(XVIII-38), キボリカミキリ(XVIII-39), ホシカミキリ(XK-40)の成虫の駆除はクワカミキリに準じて行なり。

ヒメゾウムシ *Baris reinii* ROELOFS (XIX-41)

A. 主なる防除農薬：ディブテレックス(X 1,000 ~ 2,000), エルサン(X 1,500), BHC除虫園乳剤(X 400 ~ 500)。

註 この他除虫菊加石油乳剤(X 25 ~ 30), JE-50, T-7.5乳B, クレゾール石油乳剤(X 30)などがある。

B. 処理要領：夏刈直後株に集る成虫に対しディブテレックスの場合は10アール当り100~150ℓ、BHC粉剤の場合は5kgを標準とする。

註 クワゾウ(XK-42), クワシロゾウムシ(XK-43, a), クワチビゾウムシ(XK-43, b), シロホシヒメゾウムシ(XK-43, c)の防除はヒメゾウムシに準じて行なり。

クワノシントメタマバコ *Diplosis mori* YOKOYAMA (XIX-44)

A. 主なる防除農薬：ディブテレックス(X 1,000 ~ 2,000), パラチオン(X 2,000), BHC乳剤(X 500)。

註 この他DDVP(X2,000), EPNなどがある。

- B. 処理要領：6月中～6月下旬頃土壌全面に1週間おきに2回散布する。散布量は10アール当り液剤なれば150ℓ, 粉剤なれば5Kgを標準とする。生木に対しては第1回を6月下旬に, 第2回を7月上旬に散布するのであって, 散布量は10アール当り液剤は50～60ℓ, 粉剤は3Kg位とする。この害虫は温暖で梅雨の長期化した年に発生が多い。

クワスリップス(クワアザミウマ) *Belothrips mori* NIWA(XX-45)

- A. 主なる防除農薬：エストックス＝ESP(X1,500), DDVP(X1,000),
ダイブテレックス＝DEP(X1,000～2,000)。

註 この他テップ＝TTPP(X1,000)スミチオンおよびエルサン(X2,000～4,000), ベスタン粉剤,メタシストックス, ダイシストン, エカチン, PSP104などがある。

- B. 処理要領：5月～10月に亘り7回発生するが, 防除には晩秋の掃立予定の10～14日前枝条の上半部目がけて, 10アール当り100～150ℓを散布する。

註 この害虫は降雨の少い早乾時に発生し易い。

ハムシ(ヒメハムシ *Phyllotreta funesta* BALY(XX-46), クワハムシ *Phyllobrotica armata* BALY(XX-47)

- A. 主なる防除農薬：BHC(3%), ダイブテレックス(X1,000)。
B. 処理要領：成虫出現期(4～5月, 7～8月)にBHCの場合は10アール当り5Kgを散布する。散布後は軽度の耕耘を行なうがよい。

ヒシモンヨコバイ *Eutettix disciguttus* WALKER(XX-48)

- A. 主なる防除農薬：エルサン(X1,000), マラソン粉剤(1.5%), カービー剤(セビン1%とガンマBMC2%)。

註 この他スミチオン(X1,000), ベスタン粉剤, ホップサイドナック, サンサイドナック, ネオカーBなどがある。

- B. 防除要領：6月上旬頃10アール当り, 液剤は120ℓ, 粉剤は3～4Kgを1, 2回散布する。

註 オオヨコバイ(XX-49), チマダラヒメヨコバイ(XX-50), オオツマグロヨコバイ(XX-51)の防除要領は6～9月中旬にヒシモンヨコバイの場合に準じて行なう。

アメリカシロヒトリ *Hyphantria cunea* DRURY(XXI-52)

- A. 主なる防除農薬：サリチオン乳剤(1,000～1,500), ダイブテレックス

(X 1,000~1,500), DDVP (X1,000)。

註 その他ホストリン(X2,000), リンデン, DDT, スミチオンなどがある。

- B. 処理要領：年3回発生するが、幼中の網巢中に群がっている6月、8月、10月の頃3回に亘り、サリチオン乳剤の場合は10アール当り100ℓを標準として散布する。濃度は稍濃い目がよい。

クワゴマダラセトリ *Spirosoma imparilis* RUTLER (XXII-53)

- A. 主なる防除農薬：BHC乳剤(X500), DDVP(X1,000), デイブテレックス(X 1,000~1,500)。

註 この他パラチオン(X2,000), エルサン(X1,000)などがある。

- B. 処理要領：幼虫の4令頃の4月上旬と越冬前の晩秋に綴葉目がけて10アール当りBHCの液剤なれば100ℓ、粉剤のときは5Kgを標準として散布する。ヒトリガ(XXII-54)の防除はクワゴマダラヒトリに準ず。

モンシロドクガ(キンケムシ) *Arctornis chysorrhoea* LINN. (XXII-55)。

- A. 主なる防除農薬：デイブテレックス(X 1,000~1,500), DDVP(X 1,000~1,500), ベスタンD粉剤。

- B. 処理要領：年3回発生するが春切および夏切直後10アール当り100~150ℓを散布する。マシン油乳剤との混合液はカイガラムシの同時駆除が可能である。ヒモモンシロドクガ(XXIII-56)の防除法はこの害虫に準じて行なう。

クワヒメコシンクイ *Cryphalus exiguus* BLANDFORD (XXIII-57)

- A. 主なる防除農薬：エンドリン(X500), BHC(X500)。

註 この他砒酸鉛(X400), DDT乳(X500)などがある。

- B. 処理要領：4月下旬(2回)と晩秋蚕終了後の3回に亘り10アール当り150ℓ程度を散布する。

ハマキムシ：クワハマキ *Exartema mori* MATSUMURA, クワヒメハマキ *Exartema morivora* MATSU. (XXIII-58), クワイトヒキハマキ *Archips cacoecia crataegana* HUBNER (XXIII-59)。

- A. 主なる防除農薬：DDVP(1,000~1,500), デイブテレックス=DEP(X 1,000)。

註 この他除虫菊石鹼液, 硫酸ニコチンなどがある。

- B. 処理要領：7月上旬DDVPの場合は10アール当り100~150ℓ程

度を散布する。蚕児に対する薬害に注意を要す。

ツノロウムシ *Ccroplastes seriferus* ANDERSON (XXIII-60)

- A. 主なる防除農薬：フツソール (X100), クロールデン。
B. 処理要領：年1回の発生であるが、幼虫や成虫の発生時期に10アール当り80ℓ程度を散布する。

註 ルピロウムシの防除はツノロウムシに準ずる。

クロキジラミ *Anomoneura mori* SCHWARZ (XXIV-61)

- A. 主なる防除農薬：DDVT (X1,000), ニッカリンT (X1,000), ダイアジン (X1,000), メタシストック (X2,000)。
B. 処理要領：6月頃10アール当り120ℓ程度を散布する。

クワエダシャクトリ *Hemerophila atrineata* BUTTER (XXIV-62)

- A. 主なる防除農薬：ダイブテレックス (X1,000), DDVP (X1,000)。
B. 処理要領：4月上旬と5月中旬の2回に亘り10アール当り発生の状を勘案して100~120ℓを散布する。クワトゲエダシャクトリ (XXIV-63) の防除法はクワエダシャクトリの場合に準ずる。

第5節 蚕・桑の有害動物の防除

ネコブ線虫 *Heterodera marioni* GODY (XXIV-64)

- A. 主なる防除農薬：NCS (50%), ネマヒューム (X1,000), DBCP (X1,000)。

註 この他フマゾン, ネマゴン, ネマセツト, サンネマホIびネマナックス (以上X1,000 EOB乳剤などがある)。

- B. 処理要領：立毛中の桑樹には4月中旬から下旬に亘り畦間に深さ15cm, 巾10cm程度の溝を2条作り, 10アール当り300~500ℓを重点的に灌注する。点注は30cm間隔にして深さ20cm, 一穴8ccを注入する。注入後は覆土して踏圧する。跡地消毒は生育中の点注の要領に準じて行なう。灌注時の気温は10°C以上とする。被害桑苗は30分間薬液に浸漬すると殺線虫に効果ありという。この場合温度は45°Cとする。桑根につく線虫にはネコブセンチュウの他, ビンセンチュウ, ラセンセンチュウ, ニセシストセンチュウなどがある。これらの防除法はネコブセンチュウに準じて行なう。

ハダニ類 (カンザワダニ, ミカンハダニ, スギナミハダニ, イシイハダニ,

チャヒメハダニ)。

A. 主なる防除農薬：ニツソール(X2,000), ケルセン(X2,000), アカールおよびネオサツピラン(X1,500), サツピラン(X1,000~1,500)。

註 以上の他テデオンプエンカプトン(X1,000~1,500), デルナックス(X1,500), ミルベックス(X1,500), サンソーゲン(X200), ミシガン水和剤(X1,500), ダニトール, エルサンおよびエストックス(X1,000~1,500)などである。

B. 処理要領：6~7月頃数回に亘り, 10アール当り120ℓ程度を重点的に散布する。

蚕蛆 *Sturmia sericariae*

A. 主なる防除農薬：DDVD(X100), ジプロム(X100)。

B. 処理要領：成虫の発生期に桑樹1株当り300~500mℓを桑葉に散布する。

第6節 除草剤

A. 主なる除草剤：ニツブ=Nip(抑制殺草), グラモキソン=パラコート(殺草), シマジン=C. A. T. (抑制)。

註 この他にセス・2,4-Dアミン, アミゾール, DCMU, DNOC, アンメート, TCA, CNIP, ダウホンなどがある。

B. 処理要領：夏切り後夏肥を施してからロータリーをかけて除草しておき, 梅雨明けから晴天の日中を選んで桑株を中心とした60cm程度の株間に散布する。散布量は剤種によっていくらか異っているが, およそ10アール当り100~150ℓ程度とする。稀釈度は例えばニツブは500cc, グラモキソンは200~300cc, シマジンは200ℓにそれぞれ100~150ℓの水を加える。一般に土壤が乾いた時は水を多くする。なお莖葉処理には展着剤を加用すると効果が高くなる。

第7節 蚕の病害防除

蚕病のための選作による蚕繭の減収は著しく, 1955年には約10%の減収となった。ところで現在は蚕病防除のための効率的な農薬の登場と防除技術の進歩によっておおむね半減するに至った。

硬化病 muscardine

硬化病には白膿病菌 *Botrytis bassina*, 黄きよう菌 *Isaria fariposa*, 緑きよう菌 *Nomuraea pracinna*, 赤きよう菌 *Isaria fumosorouea*, 黒きよう菌 *Qospora destructor* の他麴かび病がある。

- A. 主なる防除農薬：ネオPPS, パフソール, ダイセンステレンレス, フォルマリン, 高度晒粉(テトライト, クライト), セレサン石灰。
- B. 処理要領：蚕室蚕具の消毒にはダイセンステレンレス(X 1,5 0 0)か2% フォルマリン(X 3 0 0)などで充分潤う程度で強く噴霧する。噴霧の量は33 m^2 (10坪)に30 ℓ を標準とするが、床面が土間や軟かい地面の場合は倍量を散布する。高度晒粉溶液は地下1 cmに埋もった病原の消毒は困難であるとされている。ネオPPSは浸透性が強いので材質中に潜んでいる麴かび菌を殺菌する。ダイセンステレンレスは乾燥すると酸化して菌の不活化の力を強めるが麴かびの殺菌には効果がおちる。蚕室蚕具消毒のための剤液の用量は6 m^3 (1立方坪)当りネオPPSは30 g 程度とする。浸漬消毒は水漕に薬を入れて、これに蚕具を一定時間浸して消毒する。浸漬消毒は噴霧によって消毒の困難な材質中に潜んでいるこうじかび菌や網や藁製品中のウイルスを消毒するときに行なう。この際プラスチックや金属の蚕具は浸漬消毒の必要がない。浸漬消毒にはネオPPS(X 1,5 0 0), フォルマリン(2%)などを用いる。なお蚕具消費には洗滌後よく乾してから行なう。水気があると薬が浸滲しても薄められて材質中の消毒ができない。蚕体消毒にはパフソール, セレサン, ダイセンステレンレスなどを用いる。散布量は粉剤で30 cm^2 (尺坪)当り5 g 程度, 液剤は10ccで蚕体の潤う程度とする。ダスターを使う時は、蚕に充分かかるように散布量を多くする。各1令眠起の各桑づけ前に1回づつ消毒する。蟻蚕から3令まで十分消毒すれば防除効果は高いのであるが、特に硬化病の多い所や野外昆虫の多くかかっている年は各令の令中にも適宜消毒する。なお稚蚕消毒は液剤より粉剤がよからう。3令以後の開放下では浸透性の強いダイセンステレンレスを用いることもよい。散布量は30 cm^2 当り10cc(蚕体の潤う程度)とする。消毒10分後に網掛して給桑除沙を行なう。

軟化病 flacherie

軟化病には細菌性とウイルス性とがある。細菌性には細菌が消化器に繁殖する細菌性消化器病, 卒倒菌が蚕体内で毒素をつくって中毒する卒倒菌, 細菌が

体液中で繁殖して起る敗血症とがある。ウイルス性には多角体が細胞質にできる中膜型多角体病（O型）と伝染性軟化病（F型）とがある。ウイルス性のものは起縮，空頭，下痢，細蚕などの病徴を呈す。稚蚕は壮蚕より，また起蚕は盛食期より発生することが多い。

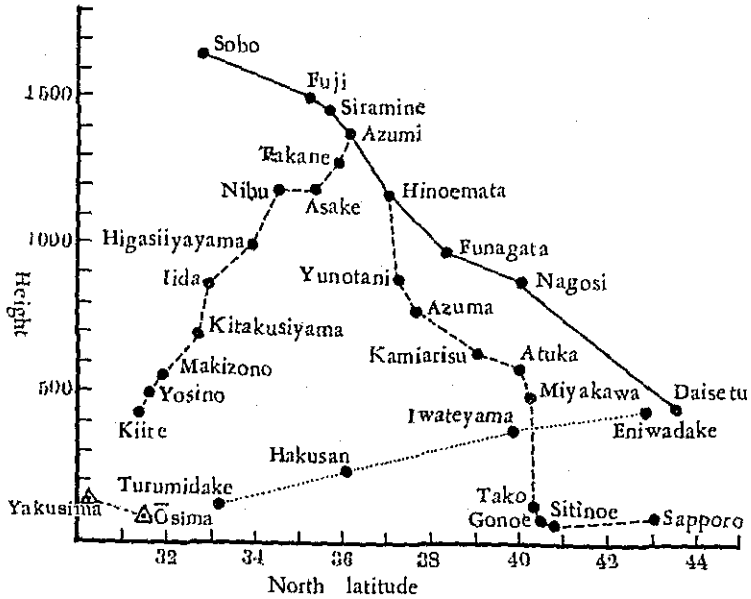
- A. 主なる防除農薬：現在防除のキメテとなる農薬は分っていないようであるが，比較的効果のあるものとしてはパフソール，ネオPPS，フォルマリンとメルの混合薬などがある。
- B. 処理要領：ネオPPSによる蚕室蚕具の消毒にはあらかじめ4～5mm以上のすき間は新聞紙で目張りしてから燻蒸する。薬量は3.3㎡当り20gの割合とし，この時の温度は20℃，湿度70%以上とする。燻蒸時間は4～5時間でよい。パフソールによる蚕体や蚕座の散布消毒は各令起蚕の桑すけ前に行なう。なお催青器も消毒を行なう必要がある。その他の消毒要領は硬化病の場合に準ずる。

膿病 Will disease

膿病は体腔型多角体病（N型）といって多角体が細胞核にできる。本病の発生防止は温度の激変，座むれ，壮蚕期の密閉，不良桑（干懸桑，下葉，未熟桑）などのような誘因をつくらぬことが第一義であって，農薬による防除はいまだ確たるキメテがない。薬剤防除については軟化病の場合に準ずる。

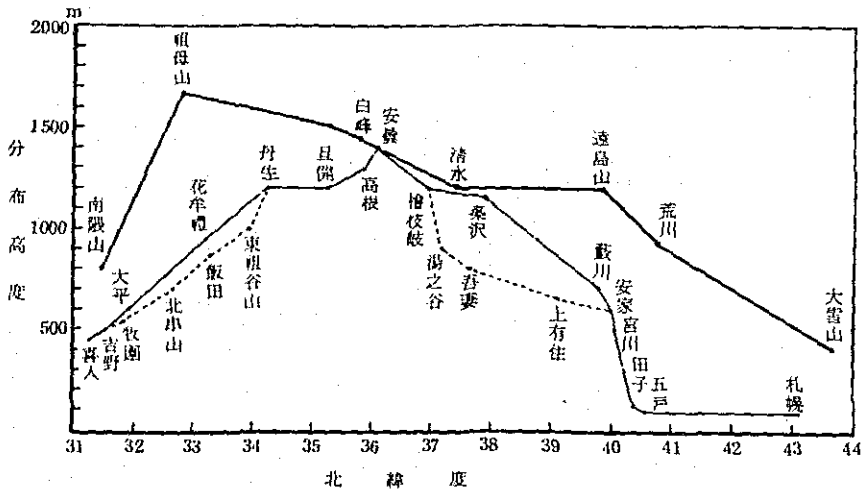
図 版 集

(第 1 図版 ~ 第 2 4 図版)



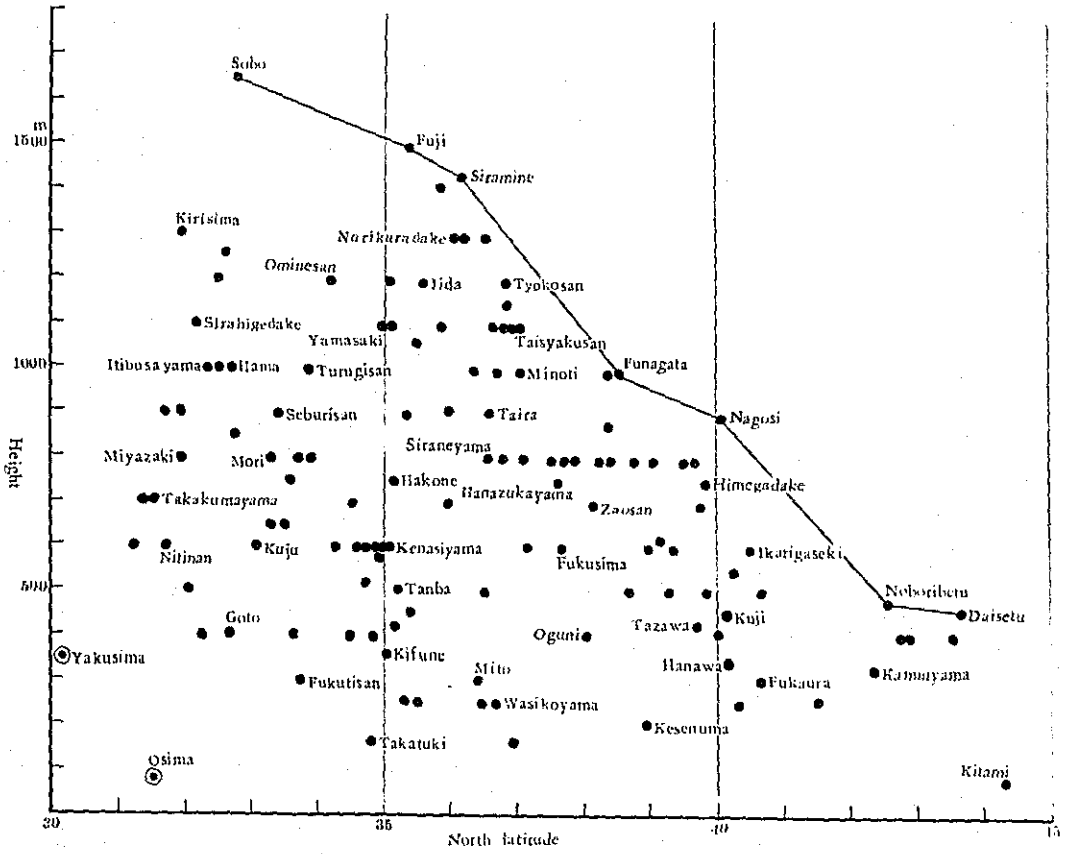
第1図 野桑の垂直分布と栽培桑の立体的分布の限界(堀田, 1966)

- 註1. 細線は野桑, 鎖線は栽培桑。
- 2. 緯度は各府県の概ね中央をとった。
- 3. 点線はヤマグワのタイプ(またはそれに近いもの)。
- 4. ●ヤマグワ, △シマグワ。



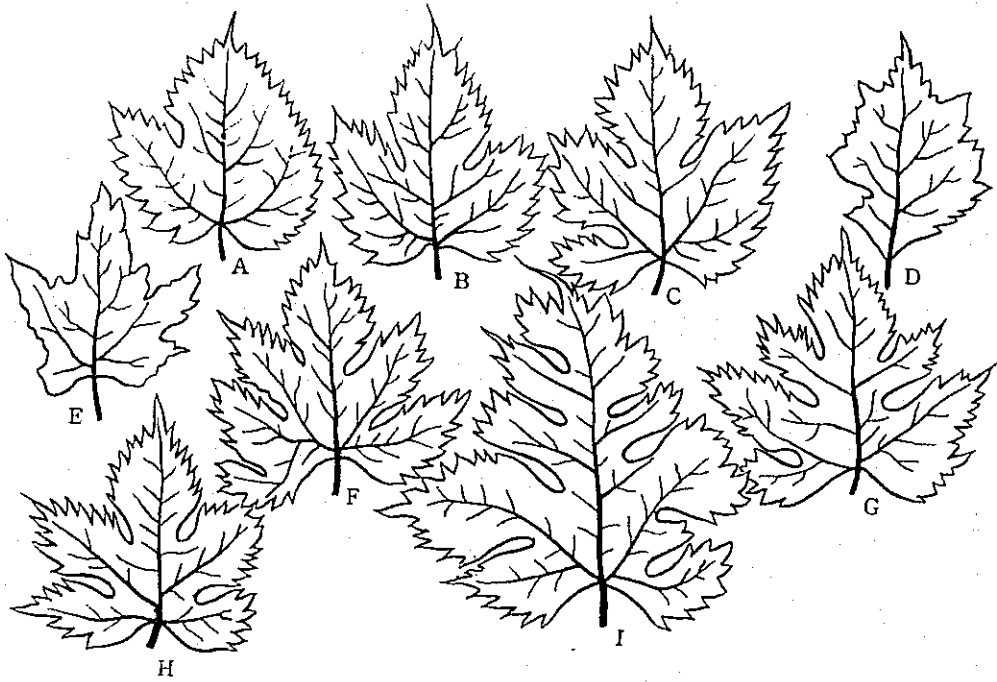
第2図 桑の垂直分布限界(堀田, 1958年12月)

- 註1. 太線は野桑, 細線は栽培桑を示す。
- 2. 鎖線とそれに連続した中央の細線は1953年10月現在の栽培桑の垂直分布限界である。



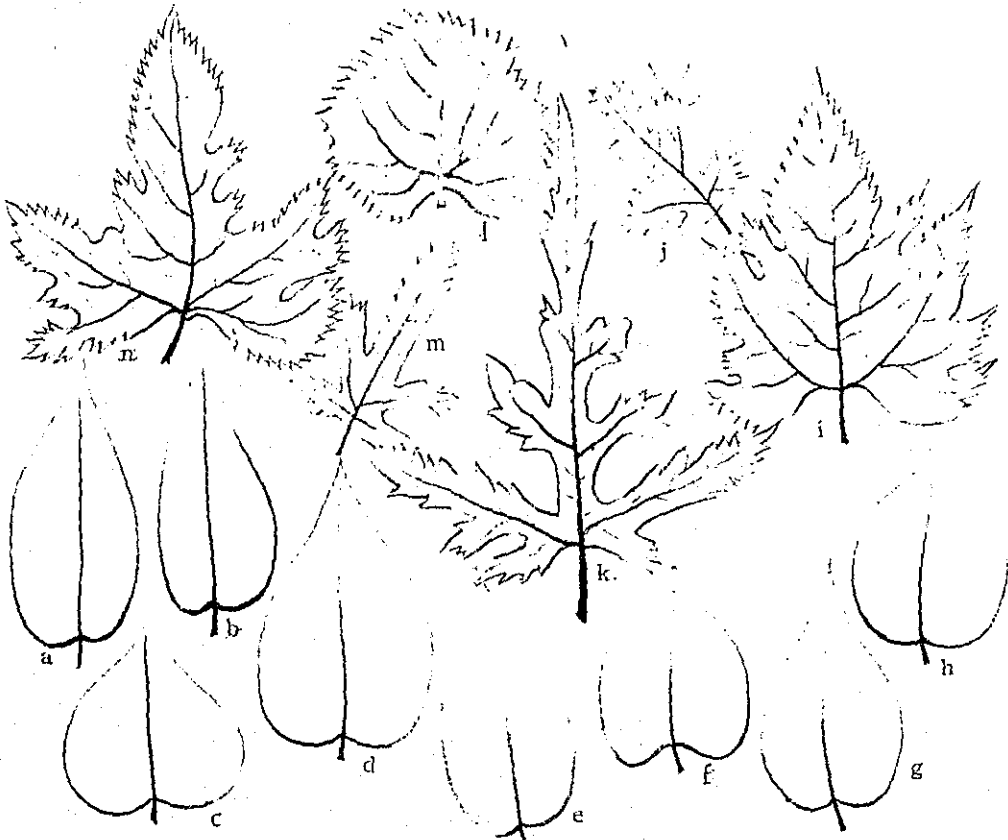
第 4 図 野桑の垂直分布最高限界内における各地分布限界の素描 (堀田, 1962)

註 ● ヤマグワ, ○ シマグワ



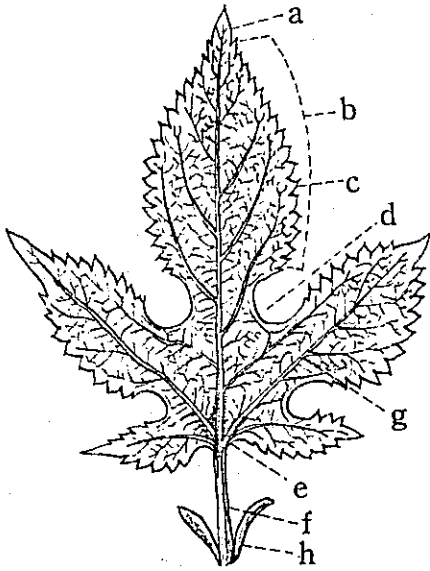
第5図 桑葉の形状

- a.e. 卵状長橢圓形 (ovato-oblong), b. 卵状披針形 (ovato-lanceolate),
c.f. 心臟形 (cordate), d. 広卵形 (broad-ovate), g. 橢圓形 (elliptical)
h. 円状卵形 (orbicular-ovate), i. 2重裂葉 (doubly lobate)
j. 龜甲狀 (testudiniform), k. 羽狀 (pinnatisect),
l. 摺合 (cenduplicate), m. 5裂常狀 (quinqueform),
n. 深波狀 (lacerate)。



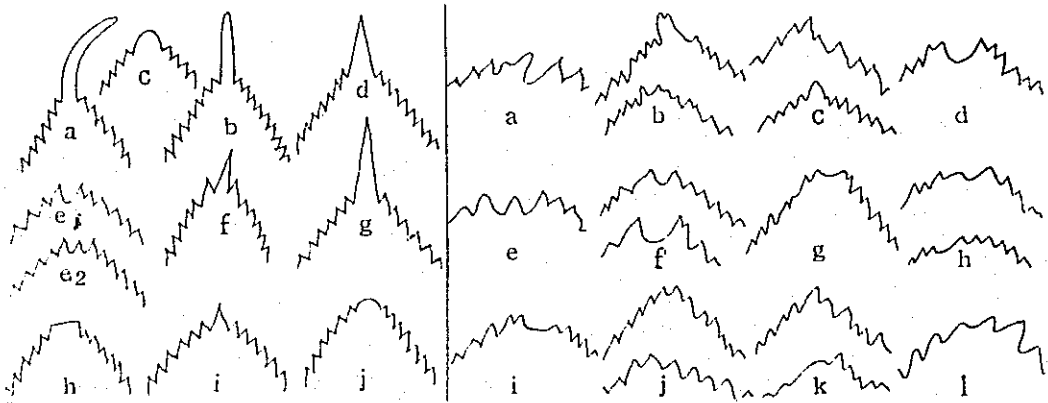
第6図 葉の各部名称 (堀田)

- | | |
|----------------|----------------------|
| a. 葉頭 (apex) | e. 葉脚 (base) |
| b. 葉縁 (margin) | f. 葉柄 (petiole) |
| c. 鋸齒 (teeth) | g. 側脈 (lateral vein) |
| d. 欠刻 (lobe) | h. 托葉 (stipule) |



第7図 葉の裂葉(堀田)

A. 1裂, B. 2裂, C. 3裂, D.不齊裂葉(左右概ね不相称), E. 不齊裂葉(左右概ね相称), F. G. 5裂, H. 4裂, I. 多裂。



第8図 葉頭(堀田)

右: a. 尾状(caudate),

b. 針状(subulate)

c. 鈍頭(rotundate)

d. 漸尖頭(acuminate)

e-1 凹頭(emarginate)

e-2 2重凹頭(doubly emarginate)

f. 3尖頭(subtricuspidate)

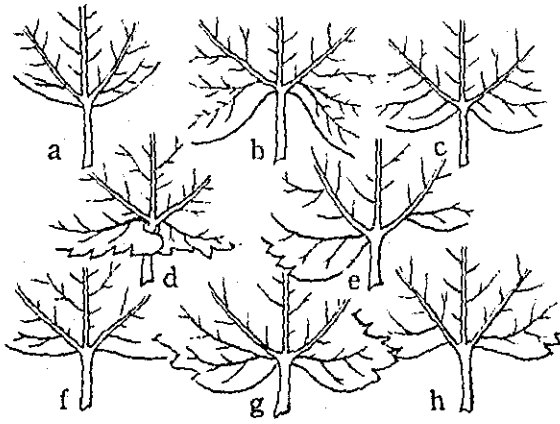
g. 長漸尖頭(long acuminate)

h. 截頭(truncate)

i. 尖頭(acute)

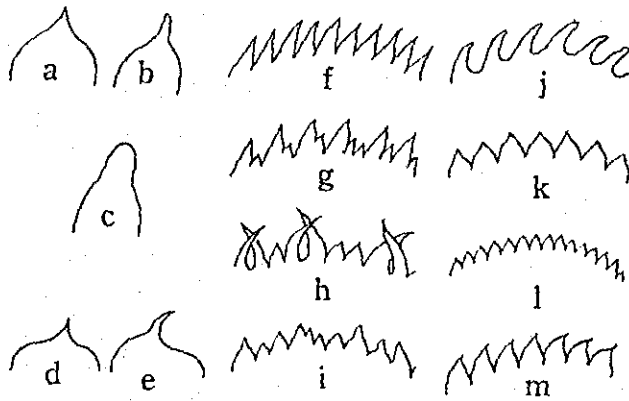
j. 円頭(rotundate)

右: 葉頭の畸形。



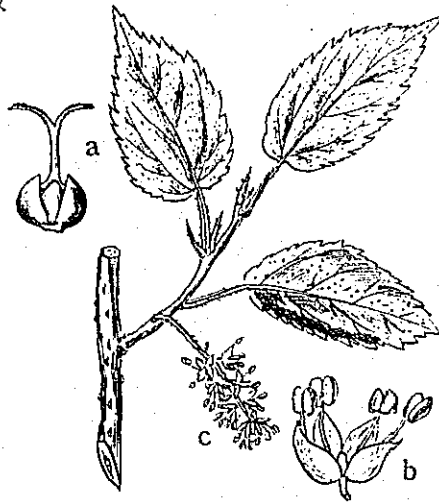
第9図 葉脚 (堀田)

- a. 楔脚 (cuneate)
- b. 深心脚 (deeply cordate)
- c. 浅心脚 (shallowly cordate)
- d. 葉底部の裂片交叉
- e. 耳朵状 (auriculate)
- f. 截脚 (truncate)
- g.h. 葉脚の裂片比較



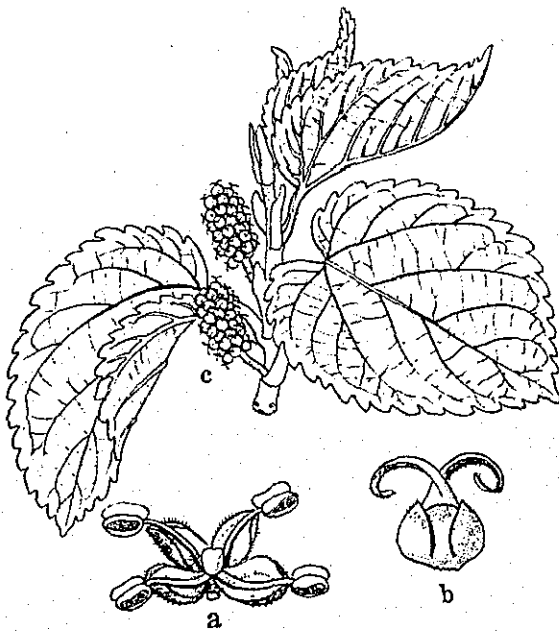
第10図 鋸齒 (堀田)

- a. 微凸頭 (mucronate)
- b. 小凸頭 (apiculate)
- c. 鈍頭 (obtuse)
- d. 凸頭 (cuspidate)
- e. 鈎状 (incurved)
- f. 銳頭鋸齒 (argutiserrate)
- g. 2重齒芽狀鋸齒 (doubly dentato-serrate)
- h. 葉狀鋸齒 (squarrosodentate)
- i. 不齊鋸齒 (erose)
- g. 連狀 (波状) 鋸齒 (repando)
- k. 鈍齒芽狀鋸齒 (crenato-dentate)
- l. 齒芽狀小鋸齒 (dentato-serrurate)
- m. 齒芽狀鋸齒 (dentate)



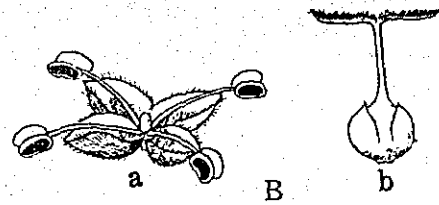
第11図 ヤマグワ(小泉)

- a. 雌 花
- b. 雄 花
- c. 雄花穂



第12図 ロソウ (小泉)

- a. 雄 花
- b. 雌 花
- c. 雄花穂



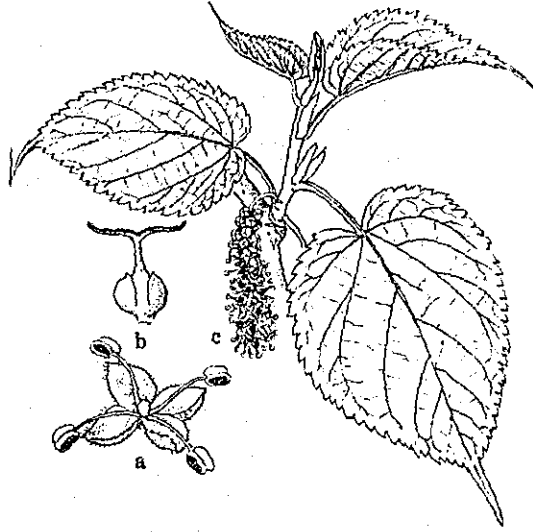
第13図 ヤマベグワ(堀田)

- A. 条 花
- B. 花 器
- a. 雄 花
- b. 雌 花



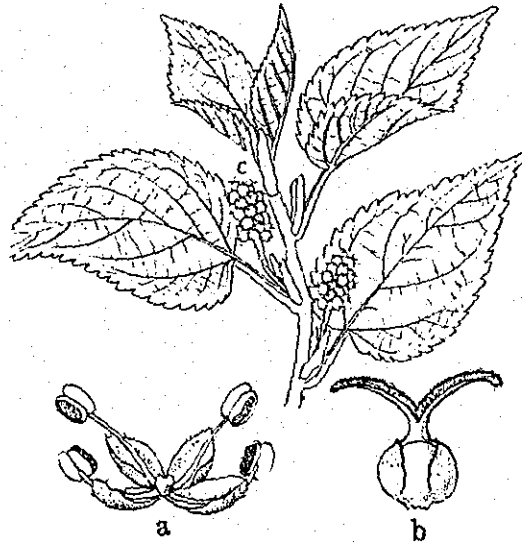
第14図 カラヤマグワ(堀田)

- a. 雌花
- b. 雄花
- c. 雌花穂



第15図 ミズホグワ(堀田)

- a. 雄花
- b. 雌花
- c. 雌花穂



第16図 カントングワ(堀田)

- a. 雄花
- b. 雌花



第17図 シマダワ(堀田)

- a. 雄花
- b. 雌花
- c. 雄花穂
- d. 雌花穂



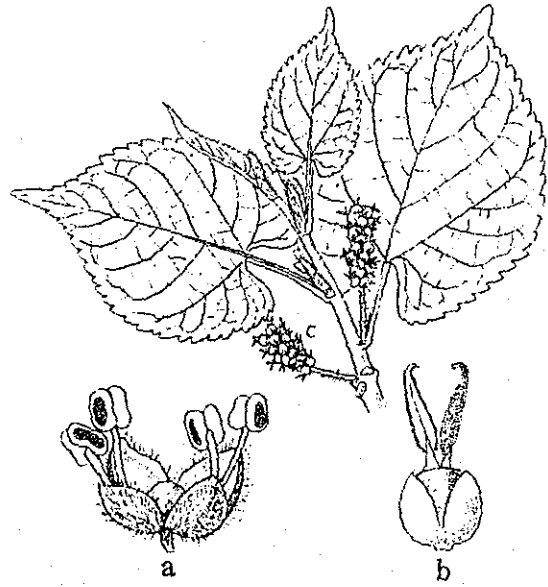
第18図 チョウセンダワ(堀田)

- a. 雄花
- b. 雌花
- c. 雄花穂
- d. 雌花穂



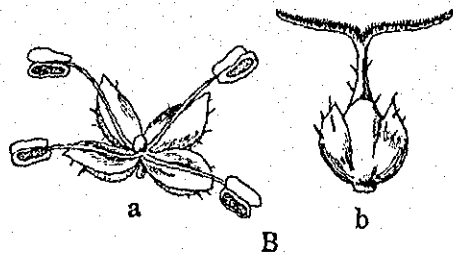
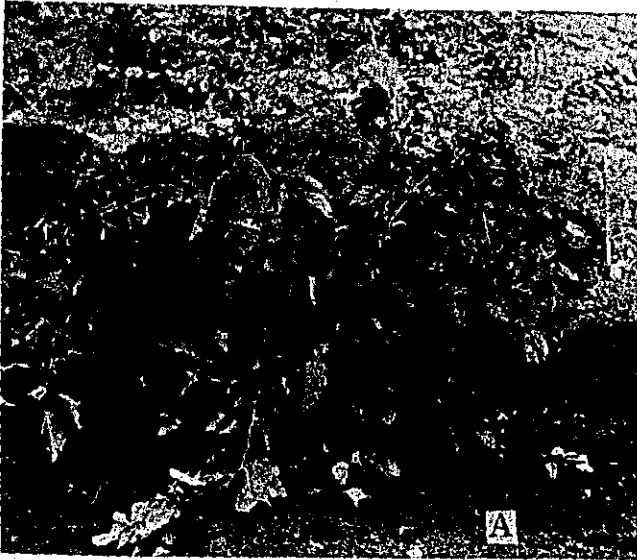
第19図 ハチジョウダワ(小泉)

- a. 雄花
- b. 雌花
- c. 雌花穂



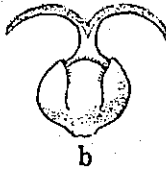
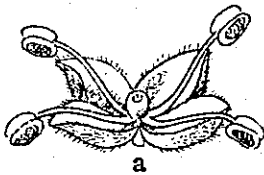
第 20 図 オガサワラダマ (小泉)

- a. 雄 花
- b. 雌 花



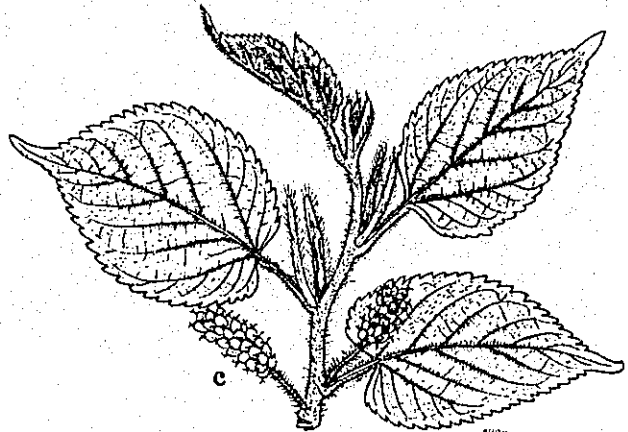
第 21 図 セキザイソ (堀田)

- A. 茶 葉
- B. 花 器
- a. 雄 花
- b. 雌 花



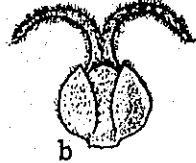
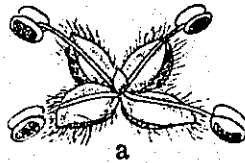
第 22 図 タイワングワ (堀田)

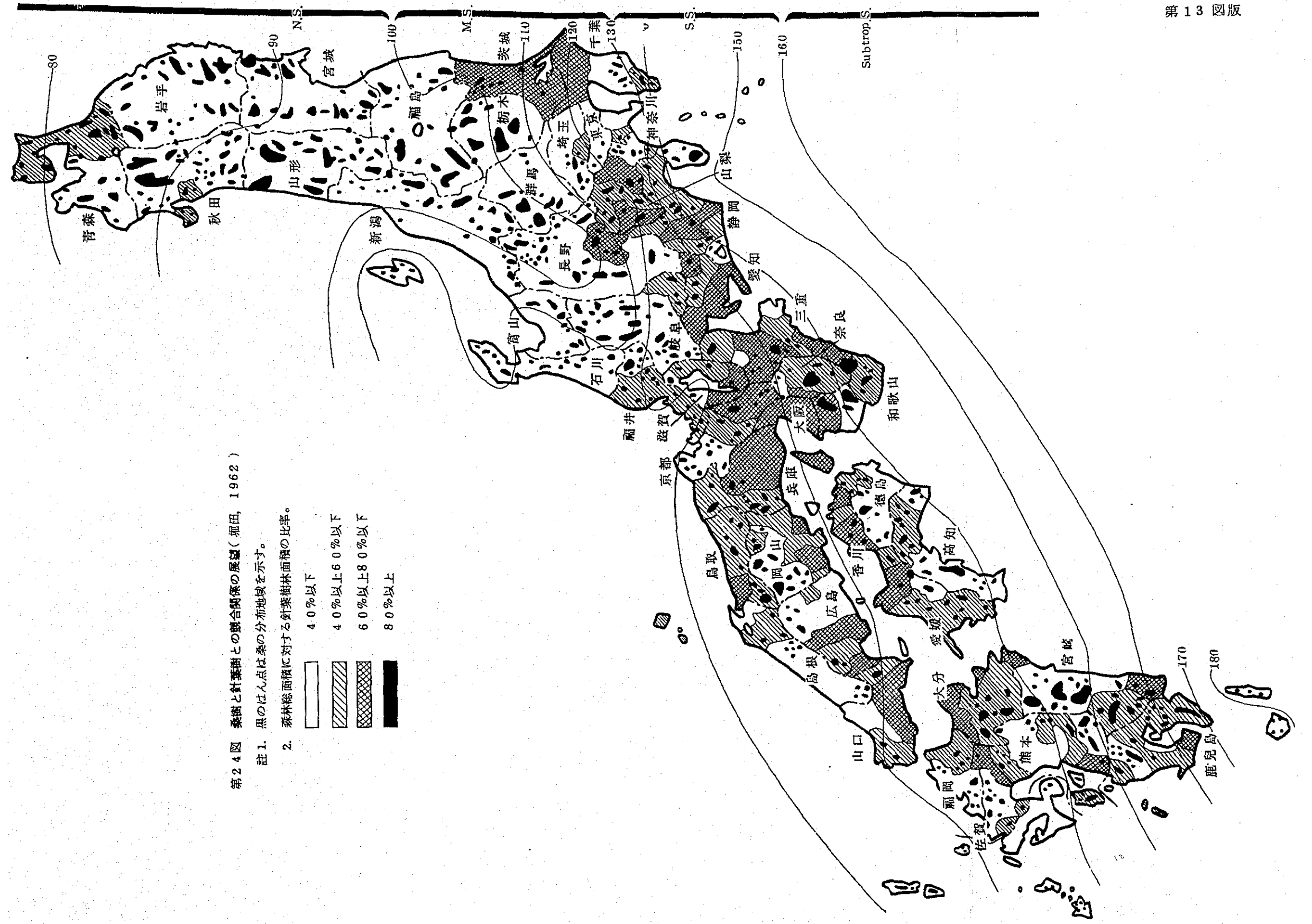
- a. 雄 花
- b. 雌 花
- c. 雌 花 穂



第 23 図 ケグワ (牧野)

- a. 雄 花
- b. 雌 花
- c. 雌 花 穂



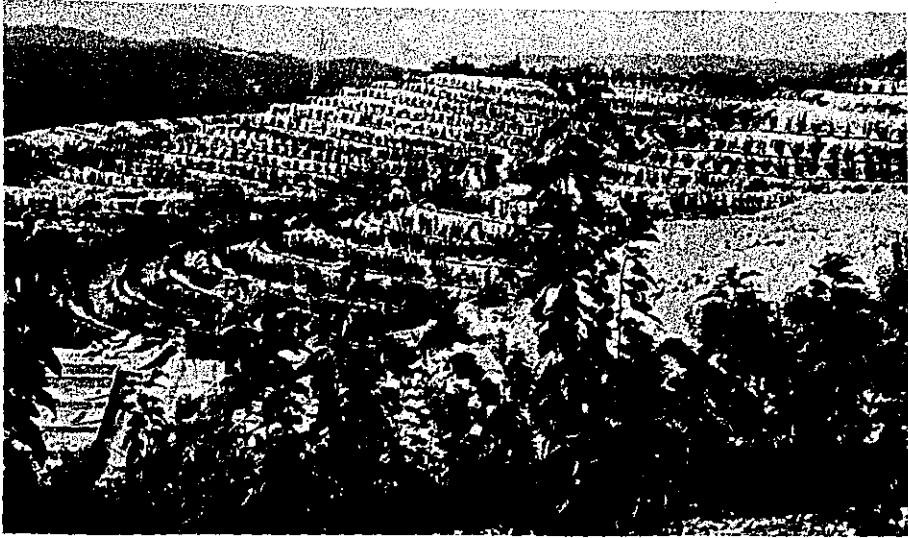


第24図 桑樹と針葉樹との割合関係の展望(堀田, 1962)

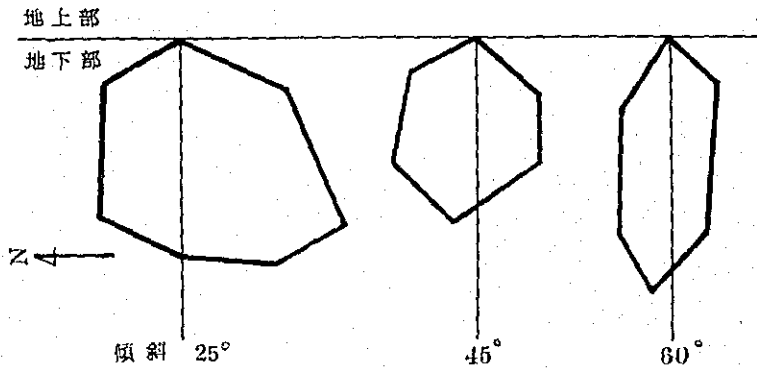
註1. 黒のはん点は桑の分布地域を示す。

2. 森林総面積に対する針葉樹林面積の比率。

- 40%以下
- 40%以上60%以下
- 60%以上80%以下
- 80%以上

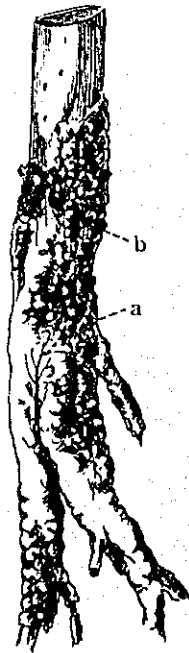


第 25 図 山岳傾斜地における開墾桑園



第 26 図 傾斜度別による桑根の表土内発育分枝圏(堀田)

註 品種は 2 年生ロソウである。



第 27 図 桑の紫紋羽病の被害根 (堀田)

a. 菌糸膜 b. 菌糸束



第 30 図 桑萎縮病条葉 (堀田)

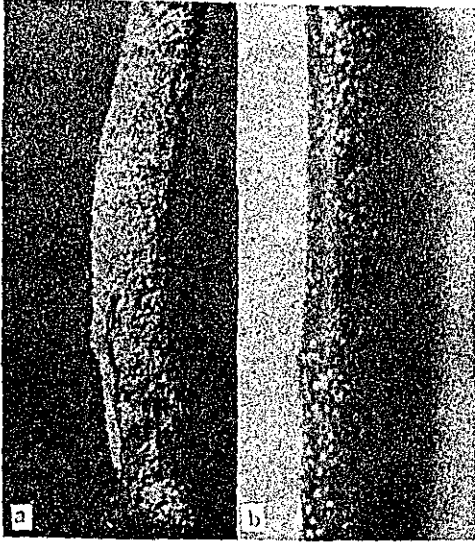


第 28 図 胴枯病の被害樹 (堀田)

註 蛟肌状の患部である

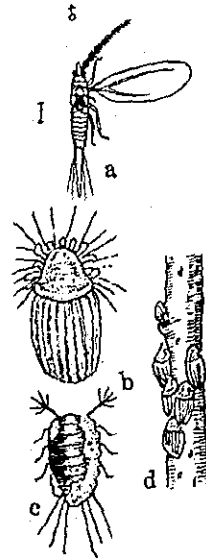


第 29 図 細菌病 (縮葉性) の被害条葉 (堀田)



第31図 クワカイガラムシ(桑名)

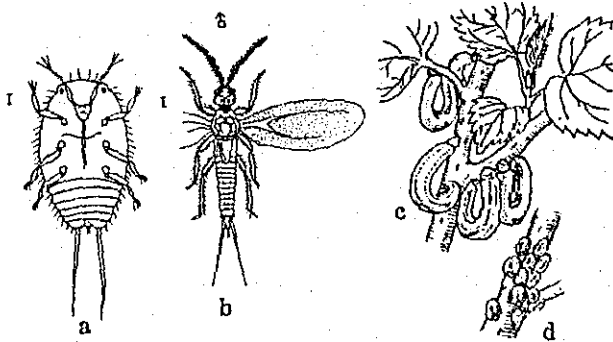
- a. 雌
- d. 雄



第32図 ワタフキカイガラムシ

(a-c 栴山, d. 堀田)

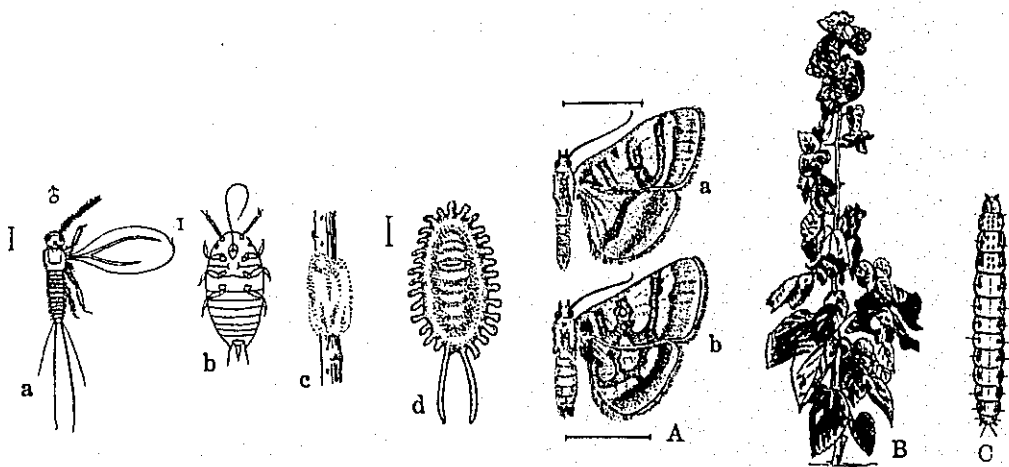
- a. 成虫(♂)
- b. 成虫(♀)
- c. 幼虫
- d. 寄生枝



第33図 ヒモワタカイガラムシ

(a,b. 栴山, c,d. 堀田)

- a. 幼体
- b. 成虫(♂)
- c. 成虫(♀)
- d. 幼虫

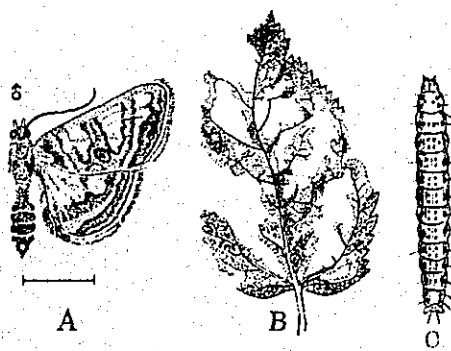


第 34 図 クワノコナカイガラムシ(桑名)

- a. 成虫 (♂)
- b. 幼虫
- c. 卵囊
- d. 成虫 (♀)

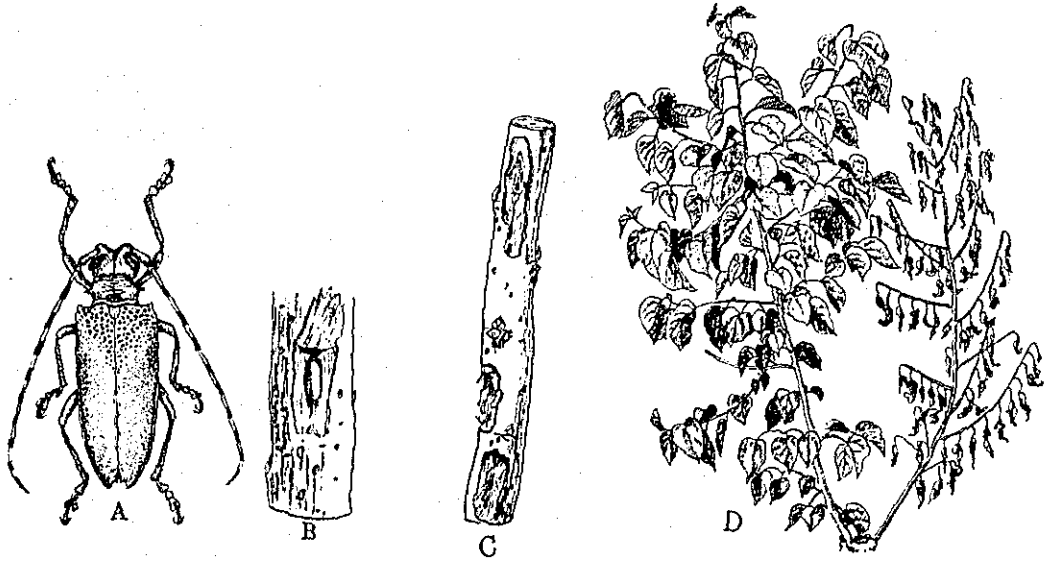
第 35 図 クワノメイガ(堀田)

- A. 成虫 : a. 雄
- b. 雌
- B. 被害葉 : c. 幼虫



第 36 図 スカシノメイガ(堀田)

- A. 成虫
- B. 被害葉
- C. 幼虫



第 37 図 クワカミキリ (堀田)

A. 成虫

B. クワカミキリの産卵部

C.D. 被害条



第 38 図 トラフカミキリ
(堀田)



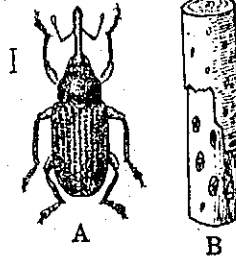
第 39 図 ギボシカミキリ
(堀田)



第19図版

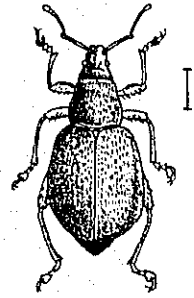


第40図 ホシカミキリ
(堀田)

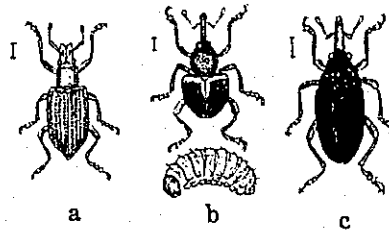
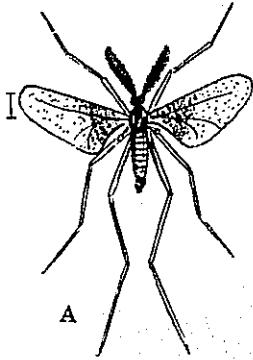


第41図 ヒメゾウムシ
(堀田)

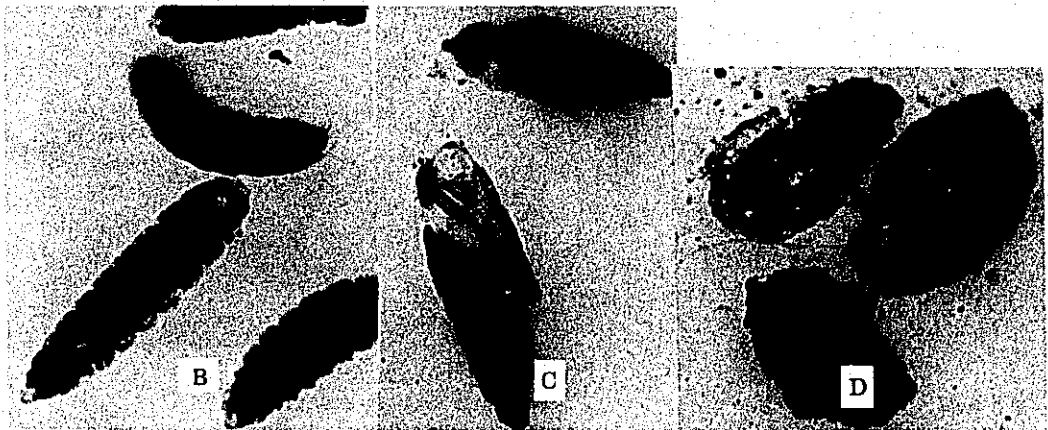
A. 成虫
B. 条の産卵部



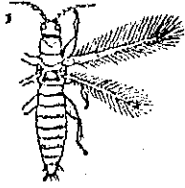
第42図 クワゾウムシ
(黒澤)



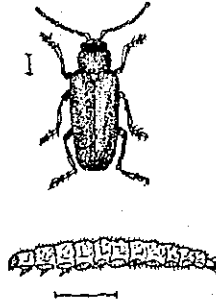
第43図 ゾウムシ(松村)
a. クワシロゾウムシ
b. クワチビゾウムシ
c. シロボシヒメゾウムシ



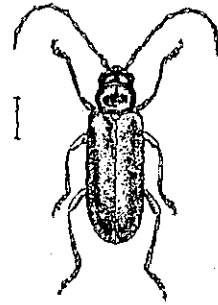
第44図 クワノシントメタマバエ(A. 堀田, B~D 桑名)
A, 成虫 B, 幼虫 C, 蛹 D, 菌



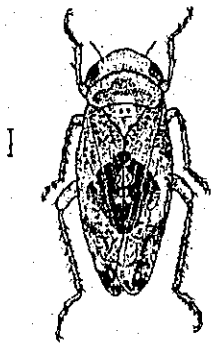
第 45 図
クワアサミウマの成虫 (堀田)



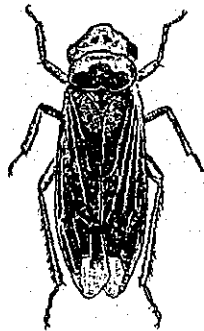
第 46 図
ヒメハムシ (堀田)



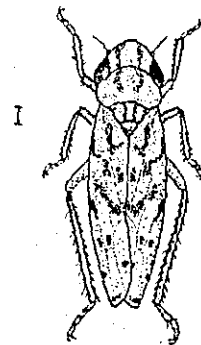
第 47 図
クワハムシ (堀田)



第 48 図
ヒシモンヨコバイ (堀田)



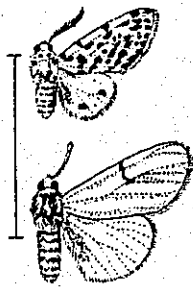
第 49 図
オオヨコバイ (堀田)



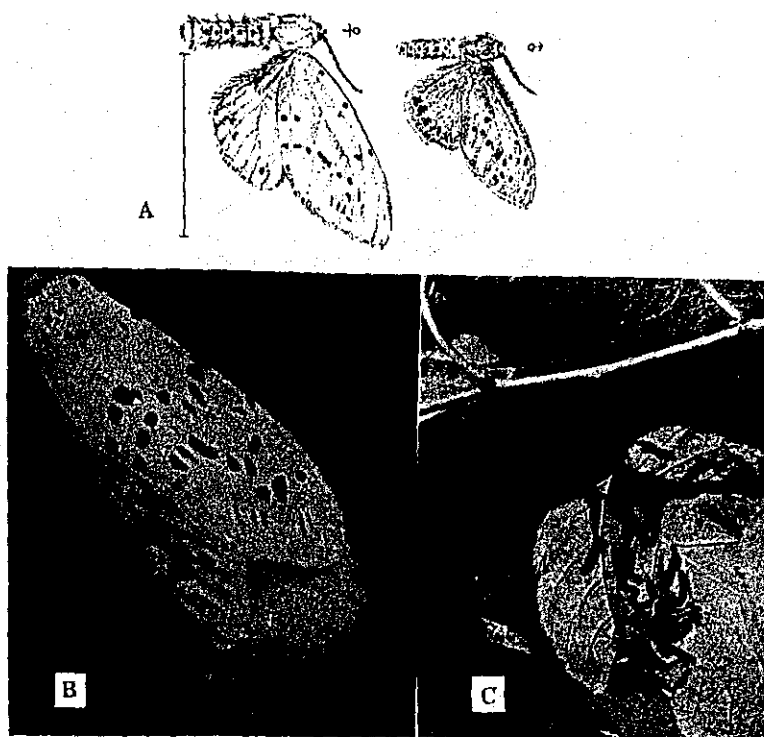
第 50 図
チマダラヒメヨコバイ (堀田)



第51図
オオツマグロヨコバイ(堀田)



第52図 アメリカシロヒトリ
左上：普通型(C.V.Riley)
左下：純白型(J.H.Comstock)
右：幼虫が食葉する状(桑名)

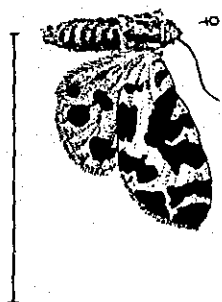


第 53 図 クワゴマダラヒトリ (A. 堀田, B. C. 桑名)

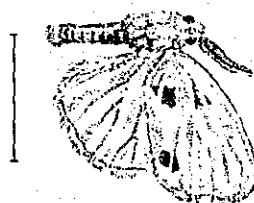
A. 上は成虫(♂)

下および B は成虫(♀)

C. 幼虫が葉を食害する状

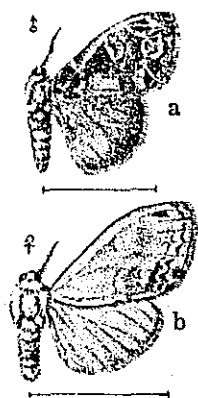


第 54 図
ヒトリガ(堀田)



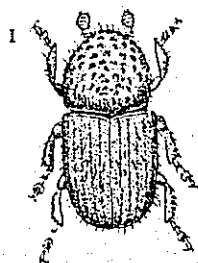
第 55 図
モンシロドクガ(堀田)

第23図版



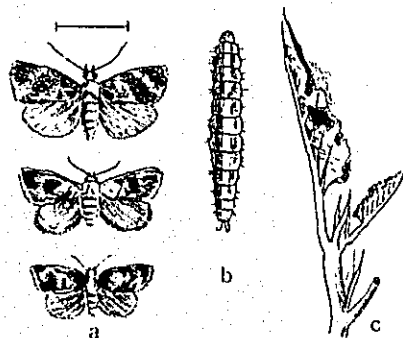
第56図

ヒメモンシロドクガ(堀田)



第57図

クワヒメコシンクイ(堀田)



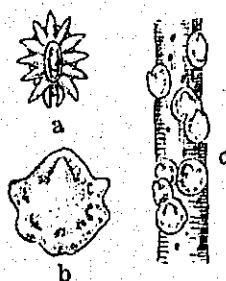
第58図 ヒワヒメハマキ(松村)

- a. 成虫
- b. 幼虫
- c. 被害葉



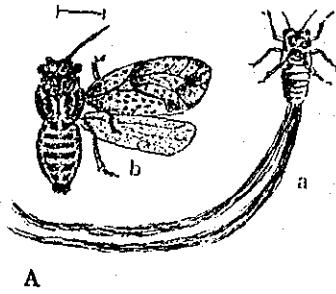
第59図

クワイトヒキハマキ(堀田)



第60図 ツノロウムシ(堀田)

- a. 雄
- b. 雌
- c. 幼虫(♀)の寄生条



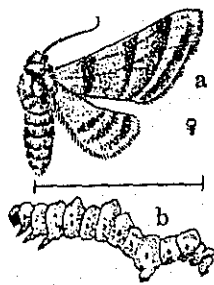
第 61 図 クワキジラミ (堀田)

- A.a. 若虫
- b. 成虫
- B. 寄生 癩



第 62 図

クワエダシャクトリ (堀田)



第 63 図

クワトゲエダシャクトリ (堀田)

- a. 成虫 (♀)
- b. 幼虫



第 64 図

ネコブセンテユウの虫癭 (堀田)

堀 田 禎 吉

- 1929 北海道帝国大学農学部卒
1929 北海道帝国大学農学部嘱托
1937 岐阜県益田農林学校教諭（教頭）
1942 京都高等蚕糸学校教授
1949 京都工芸繊維大学教授
自1956 日本学術会議会員（3期）
至1964

現 平安女学院教授，近畿大学農学部講師，
鐘淵繊維株式会社および東京有機化学
工業株式会社顧問 農学博士

LIB