

積雪寒冷地に適する速成桑園の研究

砂 金 努

目 次

| | |
|---|----|
| 諸 論 | 3 |
| 第Ⅰ章 桑苗自給の効率化 | 4 |
| 第1節 接さし木法 | 4 |
| 第1項 堆肥温床据置法の適用 | 6 |
| 第2項 電熱温床癒合促進法の適用 | 6 |
| 第3項 ポリフィルムマルチングによる接さし木法の検討 | 7 |
| 第2節 古条マルチングさし木法 | 8 |
| 第1項 苗床ポリマルチによる効率の検討 | 8 |
| 第1実験 地温上昇効果 | 8 |
| 第2実験 土壌水分の保持効果 | 10 |
| 第3実験 育苗効率の検討 | 11 |
| 第2項 桑品種別感応性の検討 | 12 |
| 第3節 摘 要 | 13 |
| 第Ⅱ章 速成桑園の造成管理 | 13 |
| 第1節 さし木密度と生産性 | 14 |
| 第2節 造成当年の管理 | 15 |
| 第3節 2年目以後の管理 | 16 |
| 第1項 仕立・収穫法の検討 | 16 |
| 第2項 省力管理法 | 18 |
| 第4節 速成桑園の効率実証 | 18 |
| 第5節 摘 要 | 19 |
| 第Ⅲ章 速成桑園の育蚕効率 | 19 |
| 第1節 家蚕の育蚕成績と繭質 | 19 |
| 第1項 古条マルチングさし木法による速成桑（剣持）の育蚕・繭質に及ぼす影響 | 19 |
| 第2項 接さし木法による速成桑（改良鼠返）の育蚕・繭質に及ぼす影響 | 20 |
| 第2節 経済性の検討 | 21 |
| 第3節 摘 要 | 23 |
| 第Ⅳ章 蚕沙の効率的利用法 | 23 |
| 第1節 蚕期別の生産量 | 23 |
| 第2節 蚕沙のサイレージ品質 | 24 |
| 第3節 蚕沙の飼料価値 | 25 |
| 第4節 摘 要 | 26 |
| 第Ⅴ章 総合論議 | 27 |
| 結 論 | 30 |
| 摘 要 | 31 |
| 引用文献 | 34 |

積雪寒冷地に適する速成桑園の研究

緒 論

近時、農業の基盤整備と、構造の変革が進められてきている。養蚕においても労働生産性を高める省力技術を豊富にとり入れ、繭の総生産量を高い水準におく養蚕経営の合理化が特に求められている。養蚕規模の拡大を図る農家が増加しているのも、その現われに他ならない。

もとより養蚕規模の拡大には、桑園の新設・管理機械器具の購入・育蚕に必要な蚕室の新設・機械器具数の整備等の費用に、多くの投下資本が必要である。特に育蚕の基盤となる桑園の新設には1ha当り6,000～10,000本の桑苗を必要とする。積雪寒冷地では、この苗木を自給生産できず暖地の苗木生産業者より購入している。この苗木は、遠距離からの輸送と取扱いの不良から、活着しない事例が多い。また、桑の栽培法は、中刈り仕立がとられているが、この方法によると、安定した桑葉を生産できるまでには、4～5年を要する。従って投下された資本を十分に回収するには、さらに、“その先”とならざるを得ない。この年月の“長さ”は、養蚕経営に決してプラスするものではなく、特に積雪寒冷地の岩手県では、期待したほどの成果が得られず大きな問題点として指摘された(石塚1968)・(河端・大塚1970)・(岩手県1974)。

このことから筆者は、次のような観点よりこの問題を解決しようとした。

すなわち、

- i) 桑苗の大量自給の効率を図る。
- ii) 多年研究普及してきた中刈り仕立をやめ超密植低幹の草生化に近い型式を採用した早期多収穫速成桑園を造成すると共に、育蚕を桑園造成のときから同時に開始する。
- iii) 以上のことが理論的な妥当性と技術的な検定を通じて証明されるなら、わずか2～3年で投下資本の回収が実現し、養蚕経営は早期に安定する筈である。

以上の考え方による速成桑園造成型式は、以前より考えられていた(埼玉農試1912)・(酒匂1915)・(静岡原蚕種1919)・(高倉1929)・(鳥山1932)・(糸口1939)・(齊藤1939)・(田口・砂金・堀田1952)。しかし、積雪寒冷地では、不適當なものとしてかえりみられなかった。

このような背景から筆者は、次の実験を行い積雪寒冷地でも“速成桑園による早期養蚕経営が可能なこと”を明らかにした。

その実験経過と成果は、次のとおりである。

- i) 積雪寒冷地で桑苗を大量自給する方法として古条(前年枝)をさし木する育苗法につき、電熱温床癒合促進法、堆肥温床据置法、古条マルチングさし木法で実験をした。その結果、さし床が低温で乾燥している場合は、発根機能と発芽とのバランスがくずれ、活着しないことが明らかになった。それを防止するには、ポリエチレンフィルムでさし床をマルチングする方法が最も適していた。また、この方法では、1本の古条から採取できるさし穂は、桑品種によって異なることがわかった。白桑系品種は、1本の古条より2本しか採取できず大量生産には適していない。山桑系の剣持では、1古条から多数のさし穂が採取でき大量生産に適している。この剣持の特性を活用し、その古条を台木とし、白桑系の品種を接木してマルチング床にさし木する。“接さし木法”を開発し、白桑系品種の大量自給生産の実用化に成功した。
- ii) 自給した桑苗を掘りとらず、桑苗圃をそのまま草生化に近い生産桑園とし、さし木当年の秋より収穫を開始する速成桑園の造成管理の研究を行った。2年目には慣行の中刈り桑園の樹型完成

時5年目に相当する収量を得、以後8年間は、完成桑園と同程度の収穫を得る、早期多収穫の速成桑園の造成管理方法・生産性について十分な成果を得ることができた。

iii) この速成桑園から生産された桑によって条桑育を試み、速成桑が育蚕並びに繭質に与える影響のないことが明らかになり、2年目より8箇年間安定した育蚕のできることを立証した。また3年目までの養蚕経営収支を試算した結果、2年目で造成当年の赤字が解消され、養蚕規模拡大に伴う投下資本の早期回収と経営の安定が期された。

iv) 生産された蚕沙をサイレージ化し、家畜にたいして飼料価値の高いことを明らかにし、養蚕と畜産との結合の有利性を広く認識させた。

本研究を行うに際しては、終始ご指導を賜わり、本稿の校閲を戴いた北海道大学農学部滝沢義郎博士に謹んでお礼を申し上げる。また、本研究に多大のご助言を賜わった北海道大学農学部広瀬可恒・高橋万右衛門各博士にたいし心から感謝申し上げます。さらに本研究には、農林省蚕糸試験場職員各位、岩手大学農学部菊池修二博士・中島芳正講師、岩手県立六原営農大学小松睦男校長、岩手県蚕業試験場職員一同、県農政部蚕糸課、蚕業技術指導所、養蚕農業協同組合連合会の職員から、多大のご助言とご協力を戴いた。併せて感謝の意を表する。

第 I 章 桑苗自給の効率化

積雪期間が長く、しかも桑の生育期間の短い寒冷地において桑苗を自給する方法として古くより多くの研究がなされてきている。

そのうち大量自給の方法としては、接木法・代出法・さし木法等がある。しかしこれらの方法には、それぞれに欠陥がある。接木法は種子の成熟が遅く播種しても生育期間が短いため台木には適さない(高木 1939)・(大谷 1950)・(斉藤 1952)。代出法は埋株根刈の母樹園を必要とするばかりでなく、苗木を育成するには2箇年の年月と多くの労力を要する(武藤 1937)・(藤原 1947)・(高橋 1954)・(二階堂 1954)。また、さし木法には、古条癒合促進法(浜田 1947)と堆肥温床据置法(四方 1950)・新梢さし木法(本多 1956)等がある。癒合促進法は移植後活着が悪く(小野 1949)・(杉山 1951)・(川井 1952)、堆肥温床据置法は利用面積が限定される(渡辺 1953)・(砂金 1954)。新梢さし木法は緻密な技術を要し、生産期間の短い地方では成苗は得られない(遠藤・古性 1963)・(砂金 1965・1966)。このため暖地生産の苗木を購入している現況である。しかも、これらの苗木を用いて桑園を造成した各所では活着不良の事例が多い。すなわち、寒冷地で自給できる桑苗育成技術の開発がせまられているわけであり、筆者の関心も、当然ながら、この点に注がれることになった。

筆者は、1954～1969年の間に、この要請に答えるべく、接さし木法と古条マルチングさし木法(古条とは前年の伸長枝を云う)の実験研究を行った。以下にその経過を報告する。

第 1 節 接 さ し 木 法

この方法は、

- i) 積雪寒冷地で多く栽培されている「山桑系品種の剣持」の古条を採取し、
- ii) この古条を「ろ桑実生台木の代替」として用い、
- iii) さし木生産に困難な白桑系桑品種(一の瀬・改良鼠返)の穂木を剣持の台木に接木し、

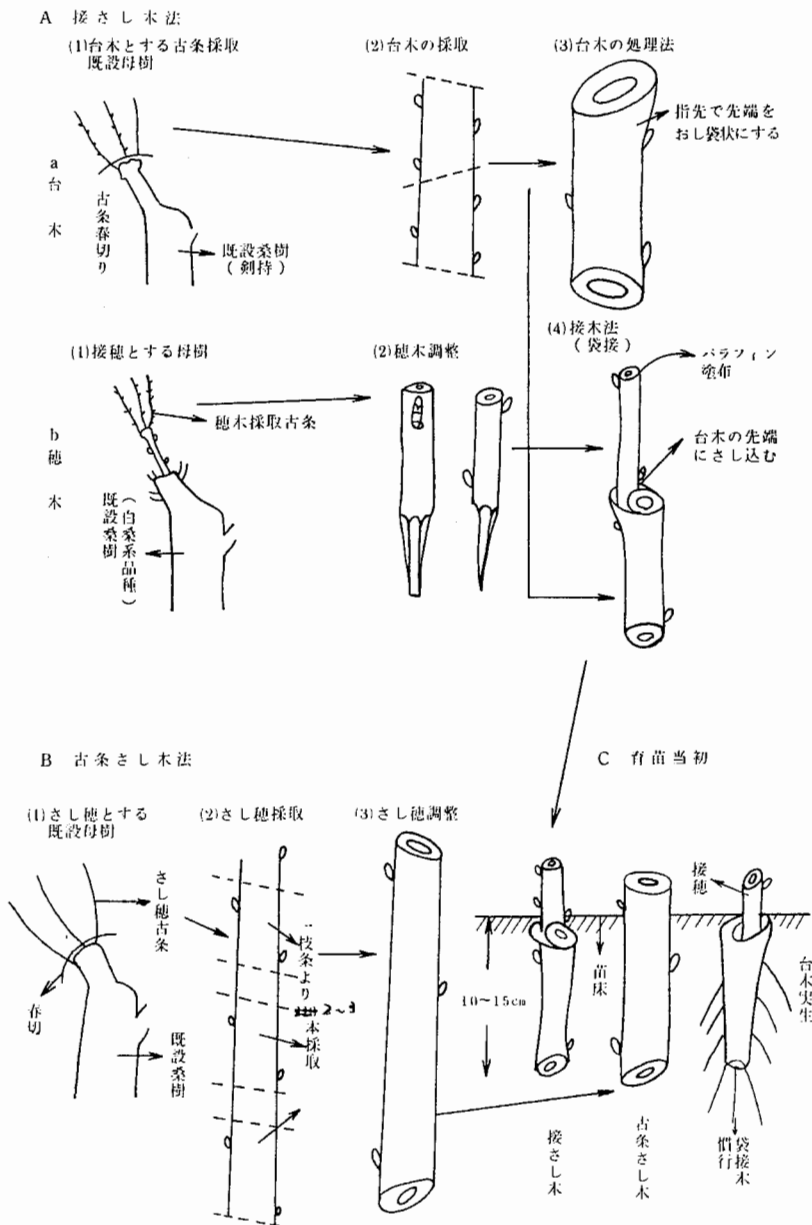
iv) そのままさし床にさし木をして白桑系品種苗木を生産する。
 という方法である。(第1図参照)

この実験に着目したのは、

- i) 剣持の古条は発根機能が旺盛であり、且つ酸性やせ地でもよく生育する特性がある(堀田砂金 1955)。
- ii) 既設桑園を、春、発芽前伐採すれば、この古条より容易に大量の接木台木を得ることが出来る。
- iii) 台木にできれば、高価な実生台木を購入しなくともよい。

等を実験したためである。以下実験経過を列記していく。

第1図 各種育苗法



第1項 堆肥温床据置法の適用

接さし木法の場合、接木した台木をそのまま堆肥温床に入れ、台木と穂木との接着部のカルスの形成と発根とを促進させようとした。

a、実験方法：1954年春期に接さし木法区と古条さし木法区を設けた。各区とも供用古条と接穂枝条を4月10日春切りし、5℃の冷蔵庫で保護した。4月25日供用古条と穂木を第1図のように調整し、堆肥温床にさし木した。そのまま据置き10月25日堀りとり、活着・成苗率を調べた。

b、実験結果：第1表に示すように、さし木本数に対する成苗率(大苗・中苗・小苗合計)の点から検討すると、接さし木法区が古条さし木法区より優り、しかも、条莖が太く、新根量の多い白桑系の優良な接木苗が生産できることが明らかになった。しかし、この方法では、育苗面積が限定されるため大量自給生産には、その実用性に乏しいという欠点を認めた。

第1表 堆肥温床の適用効果実験成績表

| 項目 区名 | 供試本数 | 成苗率 | 対 中 苗 1 本 | | | |
|----------|------|-----|-----------|-------|-------|-----|
| | | | 条 長 | 条 量 | 新根量 | 発根数 |
| 古条さし木区 | 100本 | 29% | 74cm | 18.4g | 36.0g | 8本 |
| 接さし木温床区 | 100 | 74 | 81 | 26.6 | 55.1 | 10 |

第2表 電熱温床の適用効果調査成績表

| 項目 区名 | 成 苗 率 | | |
|------------------------|-------|-----|-----|
| | 改良鼠返区 | 剣持苗 | 計 |
| 実生苗主根台木・接木・電熱加温・裸地床移植区 | 70% | -% | 70% |
| 剣持古条台木接木・電熱温床保護・苗床移植区 | 48 | 30 | 78 |
| 剣持古条台木接木・無保護・苗床さし木区 | 0 | 25 | 25 |

第2項 電熱温床癒合促進法の適用

前述の成果では、育苗面積がせまく実用性が乏しいとの欠点があるため、接木直後より、一定期間電熱温床で保護してカルスの癒合促進を図り、その後に苗床に移植するという癒合促進法(浜田1949)を採用し、接さし木法の実用化について検討を行った。

a、実験方法：この実験は、1958年に実施した。実験区としては、接木後電熱温床保護・苗床移植区と、その比較対照の区として、接木後無保護さし木区との2区を設定した。供試した接穂の品種は、改良鼠返である。接木調整を5月1日、苗床移植を5月10日に実施した。

b、実験結果：第2表は、2つの事項をわれわれに伝えている。

- i) 剣持の発根発育機能が旺盛である。すなわち、両実験とも、20%~30%の成苗率を示しており、これは、剣持がある程度の低温下においても耐える品種であるという立証である。
- ii) 改良鼠返の成苗率が、接木後無保護さし木区においては皆無であり、接木後電熱温床保護・苗床移植区においてすら48%で実用にはほど遠いという結論を得た。

第3項 ポリフィルムマルチングによる接さし木法の検討

この段階に至って求められているのは、“確かな実用性”を持つ大量生産技術の出現であり、前記の堆肥温床据置法・電熱温床癒合促進法は、これに答えていなかった。

このため、筆者は、1963年に自ら開発した古条マルチングさし木法の成果（後文2にて詳説）を基礎とし、これをこの接さし木法（剣持を台木として白桑系品種を接木し、さし木苗を造る）に適用した。この適用は、成功しここに“確かな実用性”を持った大量生産技術の確立となった。

a、実験方法：この実験では1967年、古条マルチングさし木法に準じ、さし床（巾1 m、高さ10 cm）を造り、ここにポリフィルム（厚さ0.02 mm、巾135 cm）でさし床の表面に密着するようマルチング（以下この方法を“マルチング”あるいは単に、“ポリマルチ”という）し、発根に必要な諸条件（浜田1947）・（砂金1963）の維持を図った。加えて電熱温床癒合促進法で明らかにされた欠陥を鑑み、根痛みを避けて、接木後直ちにさし木をした。

本実験では、さらに、台木本数を多量に採取できる方法を知るため、古条の基部から上方にかけて、10段階に分け、2芽つきの台木を採り、台木採取可能限度を調べた。

また、1970年には、接さし木法の所要時間を調査した。

b、実験結果

i) 第3表に示されるように、剣持台木・マルチング床さし木区の方が、実生台木電床保護・苗床移植区よりも、成苗率・活着率とも優っていた。この理由は、後者においては、移植時に根痛みが生じたため発芽とのバランスが崩れたのに比し、前者においては接木後直ちにさし木したので、根痛みもなく、バランスが保たれたからである。

第3表 ポリフィルムマルチングの効率実験

| 区名 | 項目 | 供試本数 | 活着率 | 成苗率 |
|-------------------|----|------|-----|-----|
| 剣持古条台木・マルチ床さし木区 | | 100本 | 72% | 64% |
| 剣持古条台木・電床保護・苗床移植区 | | 100 | 62 | 45 |
| 実生台木・マルチ床さし木区 | | 100 | 87 | 76 |
| 実生台木・電床保護・苗床移植区 | | 100 | 67 | 49 |

第4表 挿穂採取部位別育苗実験
台木

| 区名 | 項目 | 供試本数 | 活着率 | 成苗率 |
|----------|--------|------|-----|-----|
| 剣持古条基部より | 1～2本目区 | 100本 | 72% | 64% |
| 〃 | 3～4〃 | 100 | 83 | 71 |
| 〃 | 5～6〃 | 100 | 70 | 68 |
| 〃 | 7～8〃 | 100 | 73 | 60 |
| 〃 | 9～10〃 | 100 | 65 | 53 |

ii) 台木採取については、従来のもものではせいぜい1古条から2～3本が限度であったが、第4表のように、このポリマルチによると、少なくとも6本、最高8本まで採取が可能であった。すなわち、一定圃場より、大量の台木採取が可能になった。

iii) 接さし木の労力調査をした結果、第5表に示されるように、接さし木区は、慣行の実生主根台木を使用した接木区より、所要労力は11%も多く必要としている。その反面、暖地より購入していた高価な実生苗は不要となり、経費の削減が実現できた。

iv) 以上の実験を基にして生まれたポリマルチ接さし木法は、積雪寒冷地の育蚕に必要な白桑系

第5表 接さし木法の労力調査（対1000本）

| 項目 | 区分名 | | 接さし木区 | | |
|----------------|-------|---------|-------|--------------|------------------|
| | 所要時間 | 実生台木袋接区 | 所要時間 | 総時間を100とした指数 | 実生台木袋接区を100とした指数 |
| 台木調整時間 | 273分 | 19 | 366分 | 23分 | 135 |
| 穂木調整接木時間 | 840 | 57 | 852 | 53 | 101 |
| パラフィン塗付時間 | 36 | 2 | 40 | 2 | 111 |
| 温床処理時間 | 45 | 3 | - | - | - |
| マルチ床移植またはさし木時間 | 273 | 19 | 364 | 22 | 133 |
| 計 | 1,467 | 100 | 1,622 | 100 | 111 |

品種の苗木を、大量自給生産方法として「確かな実用性」を保証したことになる。

第2節 古条マルチングさし木法

古条を、春発芽前に剪定し、それをさし穂として調整し、育苗床にさし木して苗木とする方法（以下古条さし木法という）は、前記第1節第1～2項の接さし木法実験の結果からもわかるように、白桑系桑品種を供用した場合、実用化には至らなかった。

その理由は、

- i) 春期の乾燥期には、土壌水分が少なくさし穂が乾燥する。
- ii) 電熱温床保護によりさし穂の切り口の癒合を図り、裸地苗床に移植した場合に、苗床が低温のための発根遅れとは対比的に、発芽が進み、結局活着が不能となることにあると推定される。よってこの仮定を検証するために、
 - i) さし木直後より発根・発芽・生育初期まで、苗床の地温の上昇と土壌水分を維持する簡易な方法を確立する。
 - ii) 古条さし木法による成苗率の大量生産をする。

以上2項についての実験を、1963～69年実施した。以下にその経過を述べる。

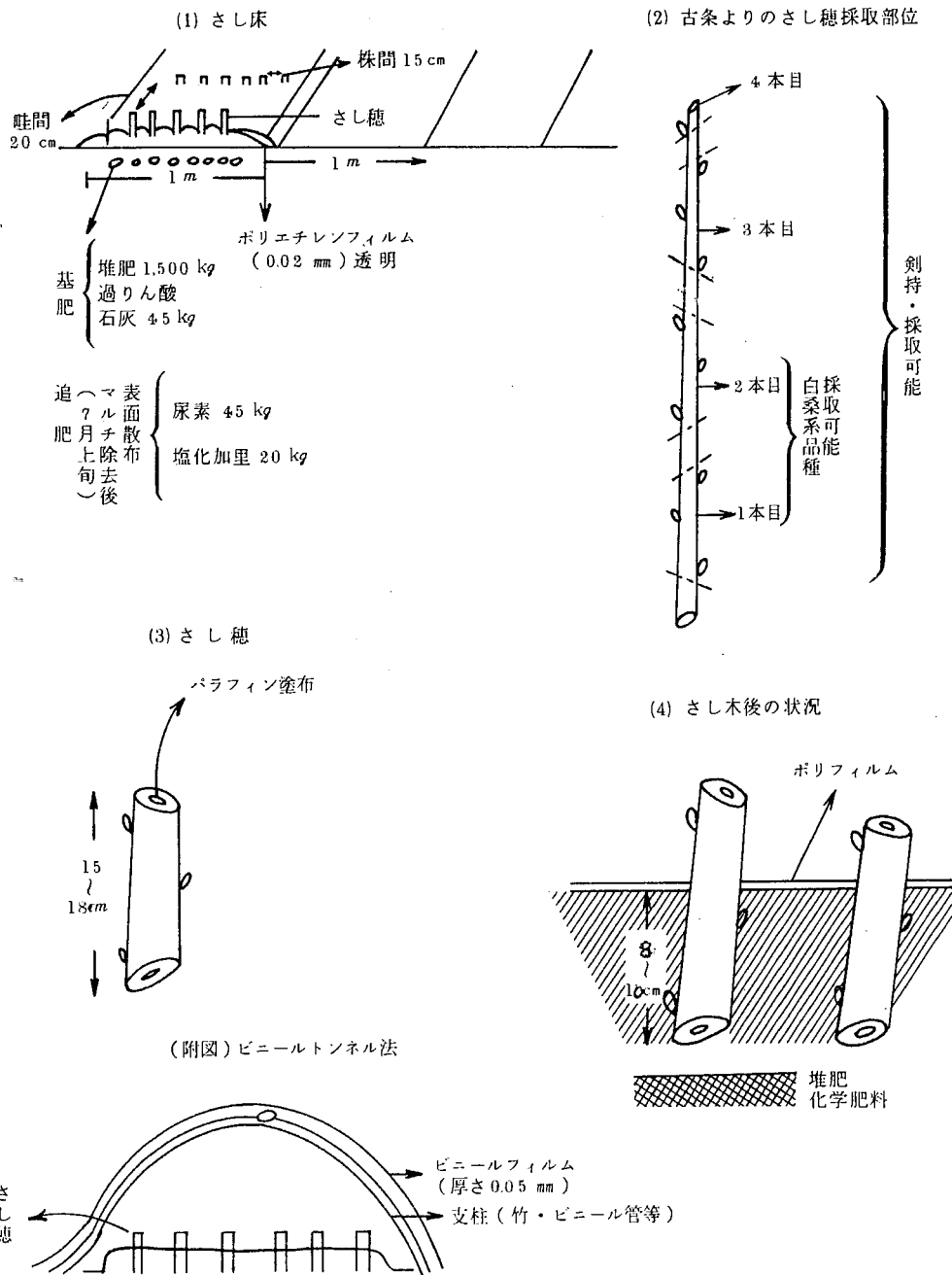
第1項 苗床ポリマルチによる効率の検討

第1実験 地温上昇効果

前記第1章第1節第1～2項の接さし木法実験結果から、さし木苗床の地温の上昇を図り土壌の乾燥を防止しようとして、さし木苗床をポリエチレンフィルムでマルチングしポリフィルムの着色別・厚さ別の地温上昇効率をも検討した。

a、実験方法：第2図のように、さし木苗床を造り、ポリフィルムがさし床の表面土壌と密着するようにマルチングした。さし穂は、第2図のように15～18cmに、古条の下方部位から採取調整し、苗圃にさし木した（以下この方法を、古条マルチングさし木法という）。また、この方法実施区の対照として、裸地苗床区とビニールトンネル式苗床区（第2図の附図）の2区、計3区を設けた。なお苗圃の地温調査として、さし木当初（5月7～17日）、苗木の発育初期（6月5～12日）に深さ10cmの層位を測定した（1964）。

第2図 桑の古条さし木法



さらに地中自記寒暖計で、さし木苗床の上層別地温の時刻別変動、ポリフィルムの厚さ別の地温を測定した(1965)。

b、実験成果：第3図のとおり、ポリマルチ苗床の地温(深さ10cm)は、裸地苗床よりも日平均4.5℃高く、特に夜間の低温下時の保時効率は大きい。また、地層別(3~15cm)時刻別変動は、深くなるに従い巾が狭くなる。第4・5図のとおり、厚さが0.02mmの透明ポリフィルムは地温上昇維持の効率が大きい。

第2実験 土壤水分保持効果

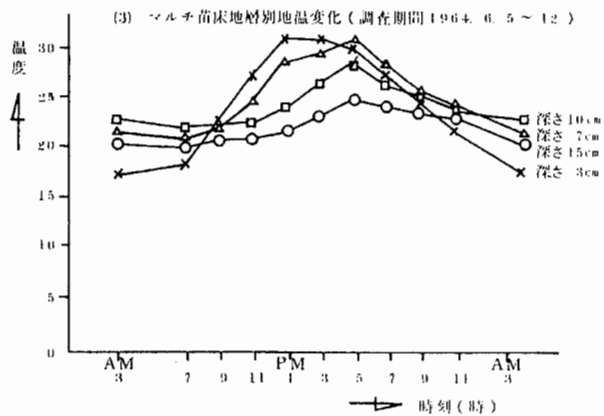
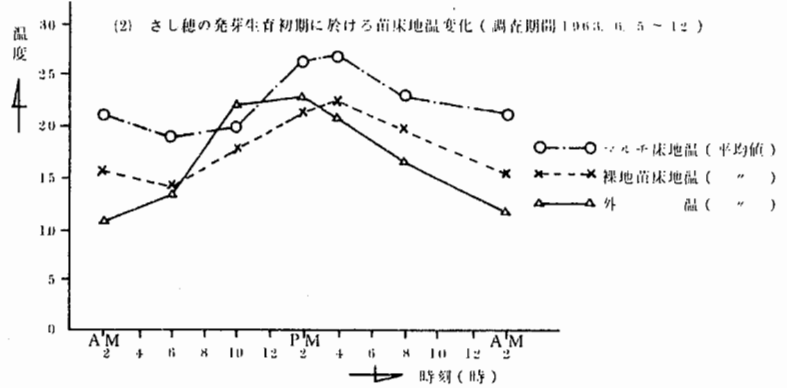
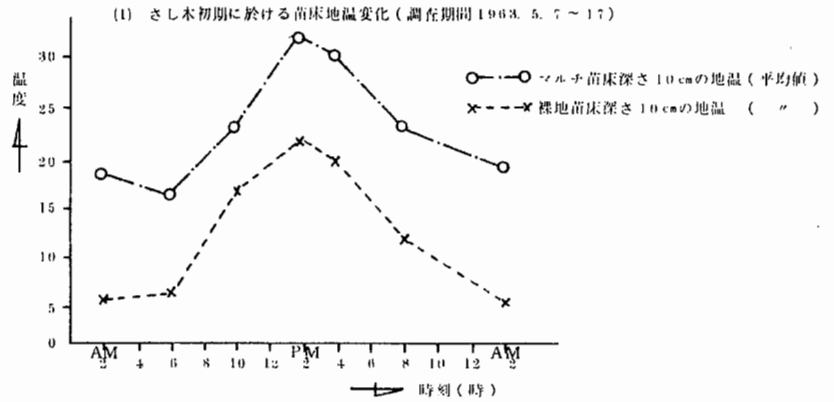
古条さし木法は、春期乾燥期に実施されるためポリマルチによる土壤水分保持効率を測定した。

a、実験方法：ガラス円筒(直径8cm、深さ12cm)に一定量の川砂をつめ、土壤水分率80%とし、古条をさし木した。実験区は、ポリマルチ区と裸地区であるが両区とも3ポットずつを供用しガラス恒温室で保護した。調査は5日毎にポット全体の重量を測定し、実験開始前との重量差を求め水分の減少率とした。

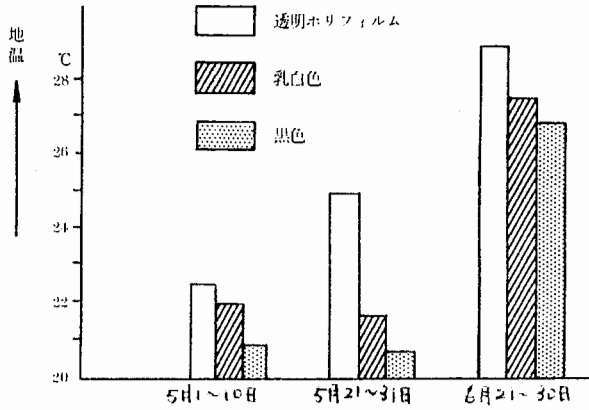
b、実験結果：第6図のとおり、ポリマルチにより土壤水分の減少率は極めて少ない。処理後20日目では、無処理区の減少率は14.1%であるがポリマルチ区はわずかに2.1%にとどまっている。

以上前述の第1~2実験結果から春の低温乾燥期に、さし木苗床を厚さ0.02mmの透明なポリフィルムでマルチングすれば地温(20~30℃程度)と土壤水分の保持効率が顕著で、ひいては『古条さし木苗生産に適用する環境を簡易に造成できる。』可能性が明らかになった。

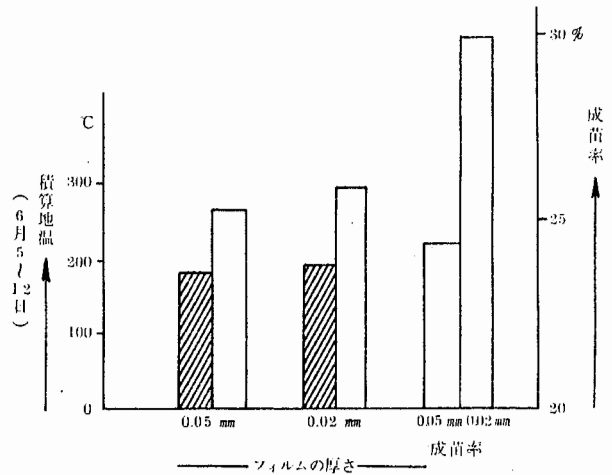
第3図 ポリフィルムマルチングのさし木苗床の地温



第4図 ポリエチレンフィルムの種類別マルチ苗床の地温変化
(其の一) 着色別地温保持効果



第5図 ポリフィルムの厚さ別地温



第3実験 育苗効率の検討

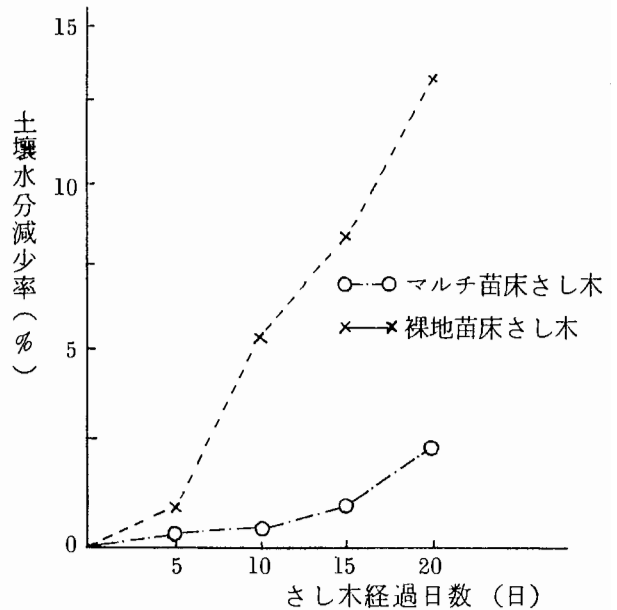
前記第1・2実験結果を確認するため、古条さし木桑苗生産が困難とされている改良鼠返・一の瀬(両品種とも白桑系)を供用して、ポリマルチ法による古条さし木法の効率を検討した。

a、実験方法：供用したさし穂は、前年春切りして晩秋蚕期(9月15日 盛食期)まで成長した枝を、枝条長 $2/3$ の位置で伐採し、残された古条(長さ60cm)を春切りし、その古条から常法によりさし穂を調整した。桑品種は、一の瀬、供用本数は180本である。実験区は、古条マルチングさし木区と、ビニールトンネル式古条さし木区・裸地苗床さし木区の3区とした。さし木時期5月1日、基肥は堆肥10a当り1,500kg、丸桑2号を100kgとした。7月10日に活着を確認し、フィルムを除去した。10月25日に掘り取り成苗率を調査した。(第2図参照)

b、実験結果：第6表のとおり、裸地区は活着せず、ポリマルチ古条さし木区成苗率は58%、ビニールトンネル式古条さし木区は31%であった。特に古条ポリマルチさし木によって生産された苗木は、条長が長くて太く、根量の多い大苗・中苗木が多く生産されている(接さし木法の成果は第1節第3項で述べたとおりである)。

以上の好成績を得るに至ったのは、上記第1~3実験で明らかにされたように、さし床を、ポリフィルムでマルチすることにより春の低温下でも、地温の上昇と、土壌水分の保持が図られ、さし

第6図 マルチ苗床の土壌水分減少率



木後発根機能と発芽生長とのバランスが調整できたためである。

第6表 ポリマルチによる桑古条さし木区の効率

(其の一) 活着率・成苗率調査

| 区名 | 項目 さし木数 | 活着率 | 対さし木本数成苗率 | | | |
|-----------|------------|-----|-----------|----|----|----|
| | | | 大苗 | 中苗 | 小苗 | 合計 |
| 裸地区 | 180本 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| ポリマルチ区 | 180 | 66 | 27 | 27 | 4 | 58 |
| ビニールトンネル区 | 180 | 45 | 16 | 19 | 6 | 31 |

(其の二) 成苗調査(対大苗10本平均)

| 区名 | 項目 | 枝条長 | 条茎 | 条量 | 新根量 | 発根数 |
|-----------|----|------|------|-----|-----|------|
| 裸地区 | | - cm | - cm | - g | - g | - 本 |
| ポリマルチ区 | | 171 | 1.8 | 107 | 78 | 16.7 |
| ビニールトンネル区 | | 120 | 1.5 | 72 | 70 | 12.8 |

第2項 桑品種別感応性の検討

積雪寒冷地で栽培されている桑品種(改良鼠返・一の瀬・剣持・かんまさり・市平)の桑苗を、古条ポリマルチングさし木法により自給生産する目的で現地実験を行ってみた。その結果、各桑品種により感応性が異なることが明らかにされたので、その概要につき記述する。

a、実験方法

- i) 岩手県蚕業試験場の既設桑園から、各品種の古条を採取して、さし穂を調整し、農家で現地実証を試みた。
- ii) 岩手県下6箇所の農家も同時に、各々自己の既設桑園から古条を採取し、古条マルチングさし木法によって育苗を試みた。

b、実験結果：第7～8表のとおり、活着率・成苗率から検討すると、「改良鼠返」「一の瀬」は「剣持」「かんまさり」より劣る。特に改良鼠返・一の瀬は、さし穂を調整する場合、1本の古条よりの採取部位は限定される。事例(ii)では各実証試験地とも、1本の古条の下方(基部1本目)の成苗率は55～67%であったが、2本目では35～53%、3本目は11～27%と、採取部位が上方になるに従って、逐次成苗率は劣る傾向が認められた。さし穂の採取限度は、2本目までである。剣持・かんまさりの成苗率も、さし穂の採取部位が上方になるに従って劣る。しかし、その差は前者ほどではない。従って実用的

第7表 古条マルチングさし木法に対する桑品種別感応度

事例(i)

| 区名 | 岩手県蚕業試験場 | | 県下(6ヶ所平均) | |
|--------------|----------|-----|-----------|-----|
| | 活着率 | 成苗率 | 活着率 | 成苗率 |
| 剣持区 | 96% | 84% | 85% | 73% |
| 改良鼠返区 | 31 | 31 | 51 | 42 |
| 一の瀬区 | 50 | 50 | 53 | 42 |
| 市平区 | 46 | 40 | - | - |
| 備考 (供試本数) | 各区100本 | | 各区100本 | |

には、さし穂の採取部位は古条の中位まで可能である。この結果は、上記第1章第1節第3項のポリマルチ接さし木法の結果とも一致している。

第8表 古条マルチングさし木法に対する桑品種別感応度事例(II)

| 桑品種名 項目 区名 | 場所 | 岩手県蚕業試験場 | | | 現地農家 | |
|------------------|----|----------|-----|-------|------|-----|
| | | 改良鼠返 | 剣持 | かんまさり | 1 | 2 |
| | | 成苗率 | 成苗率 | 成苗率 | 成苗率 | 成苗率 |
| 古条基部1本目区 | | 67% | 83% | 78% | 60% | 55% |
| ” 2 ” | | 53 | 73 | 83 | 37 | 35 |
| ” 3 ” | | 11 | 70 | 70 | 27 | 12 |
| 備考 | | 各区100本 | | | | |

第3節 摘 要

積雪寒冷地で桑苗を大量に自給する目的で、古条さし木育苗法につき検討した。古条よりさし穂を採取し、電熱温床で癒合促進を実施してから裸地床に移植しても、活着が極めて悪い結果を得た。この原因は、地温が低く土壤水分が不足し発根の機能が停止され、発芽と発根のバランスがくずれためであることが、堆肥温床据置法とポリフィルムマルチング法により立証された。堆肥温床法は、利用面積が少なく大量生産には不相当であった。マルチングに使用するポリフィルムは、厚さが0.02mmの透明なものがよく、これでさし木床をマルチすると、夜間でもさし木に必要な地温15～31℃を維持でき、土壤の乾燥も防止できた。また古条さし木苗の成苗率も顕著であった。桑品種別に検討すると、山桑系の剣持が最も成苗率がよく大量生産には適合している。白桑系の改良鼠返は古条よりのさし穂採取部位が限定され大量生産には不相当であった。しかし、この白桑系品種は、山桑系品種よりも蒴質が良好で苗木の需要が多い。このため、白桑系品種の多く用いられる点を重要視して育苗実験を行った。その結果、剣持を台木にして、改良鼠返の接穂を接木し、苗床にさし木する“接さし木法”を考案した。従って白桑系品種の大量生産が可能であることが明らかになった。

第II章 速成桑園の造成管理

積雪寒冷地で単位当りの桑を増収するには、良質の桑葉が着生した枝（有効枝条という）を数多く生育させる技術を実施することである。このため、積雪寒冷地では、次の2方法が慣行となっている。

- i) 10a当りの栽植本数を400～600本とし、株を広く展開させる仕立（多幹式中刈仕立）。
- ii) 10a当りの栽植本数を800～1000本とし、株を狭く仕立る（低幹式中刈仕立）方法が採用され有効枝数を確保していた。

しかし、これらの慣行法は、成園まで4～5年を要し、その間高度の技術と緻密な管理が必要である。また育蚕に多くの資本が投下され、その回収までは、さらに数年を要する欠点がある（山形蚕試1929）・（福島蚕試1935）・（砂金1955）・（岩手蚕試1951）・（荒川1958）・（浅沼1958）・（桜井1961）・（田口・及川1966）・（砂金1966～7）。筆者は、これら欠点を除くため、単位当りの有効枝条数（10a当り10,000本）の苗木を桑園造成予定地で自給生産し、その桑苗圃をそのまま桑園にする方法（以下速成桑園という）について造成・収穫・管理面より理論的な解明をすると

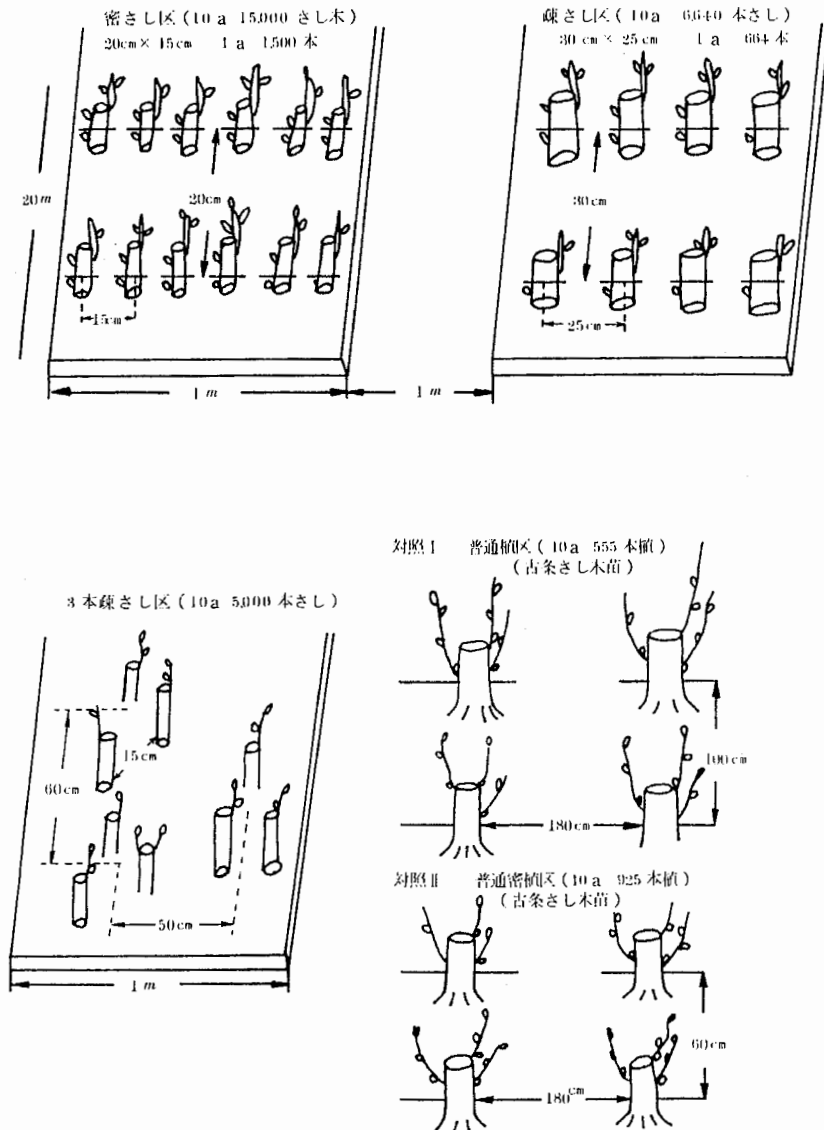
共に技術的な実験を試みた。以下その経過を記述する。

第1節 さし木密度と生産性

この桑園は、古条さし木法によった桑苗圃を、そのまま草生化に近い型式とするので枝条が密生し、葉の同化作用面積が少なくなる。従って有効枝条総条長が短くなり、収量は完成桑園と同様の能率に早期達成できるかどうか不明なので、適正なさし木密度の検討を行い技術的な実証を試みた。

a、実験方法：前記第1章第2項の古条マルチングさし木法により、古条さし木桑苗が大量生産できる剣持の古条を、第7図に示すような方法で、10 a 当り5,000~20,000本まで疎密別にさし木し慣行の普通桑園と対照して有効枝条長・桑の収量等につき検討し、適正密度を決定した。

第7図 古条さし木速成桑園造成方法



b、実験結果：さし木当年第9表に示すように、当年の晩秋蚕期の収量は、a当り1,665本さし木が最も多かった。また、第10表の(1)のように、a当り1,500本のさし木の有効総条長が慣行普通栽培に比べ3~4.7倍多く、収量もこれに対応していることが明らかになった。この結果より、a当り1,500本さしが適正密度であることが明らかになった。さらに、増収を計るためには、第10表の(2)のように、夏秋蚕期までに母樹からの枝を1本にすれば、無整枝区よりも有効総条長が多く、38%も増収することが明らかになった。

第9表 さし木間隔が収獲量に及ぼす影響

| 区名 | | a当りさし木本数 | 活着率 | 成苗率 | a当り収獲量 |
|------|------|----------|-----|-----|--------|
| 畦間 | 株間 | | | | |
| 20cm | 15cm | 1,665本 | 96% | 86% | 120kg |
| 20 | 20 | 1,250 | 96 | 88 | 86 |
| 30 | 10 | 2,000 | 96 | 81 | 104 |
| 30 | 15 | 1,332 | 100 | 88 | 93 |
| 30 | 20 | 1,000 | 97 | 91 | 76 |
| 40 | 15 | 999 | 100 | 90 | 70 |
| 40 | 20 | 750 | 100 | 94 | 69 |

第10表 造成当年の効率

其の(1) 造成当年の晩秋蚕期収量調査

| 区名 | 本数 | 項目 | 有効総条長 指 (対10a) | 対枝条1本当り (平均) | | | 収量指数 |
|------|--------|---------|-------------------|--------------|-------|------|------|
| | | | | 枝条長 | 有効枝条長 | 着葉割合 | |
| 速成桑園 | 密さし区 | 15,000本 | 471% | 162cm | 82cm | 55% | 469 |
| | 疎さし区 | 6,664 | 324 | 175 | 95 | 71 | 325 |
| | 3本疎さし区 | 5,000 | 293 | 180 | 100 | 80 | 308 |
| 普通桑園 | 普通植区 | 555 | 100 | 153 | 73 | 98 | 100 |
| | 密植区 | 925 | 131 | 152 | 72 | 96 | 131 |

其の(2) 造成当年の整芽効率

| 区名 | 項目 | 有効総条長 指数 | 対枝条1本当り | | | 収量指数 |
|------|----|-------------|---------|-------|------|------|
| | | | 枝条長 | 有効枝条長 | 着葉割合 | |
| 無整芽区 | | 100 | 136cm | 56cm | 45% | 100 |
| 整芽区 | | 139 | 162 | 82 | 45 | 138 |

第2節 造成当年の管理

造成桑園は、造成当年より収穫し、2年目で完成桑園の能率を挙げる必要から、造成当年の施肥量を検討しなければならない(慣行では、植付当年には完成桑園施肥量の1/2である)。

a、実験方法：標準施肥区(10a当りN20kg、P₂O₅ 7.5kg、K₂O12kg)と50%増肥量区の2区を設けた。

b、実験結果：第11表に示すとおり、50%増肥量区は、標準施肥量区に比べ、収量が、1年目は9%、2年目には19%多くなった。このことより、造成

第11表 造成当年の施肥増量効果

| 区名 | 蚕期 | | 2年目 | | 2ヶ年合計 |
|--------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 初年目 | 晩秋蚕期 | 春蚕期 | 晩秋蚕期 | |
| 標準施肥区 | 540kg (100) | 1,078kg (100) | 1,386kg (100) | 2,464kg (100) | 3,008kg (100) |
| 50%増肥区 | 588 (109) | 1,248 (116) | 1,661 (120) | 2,909 (119) | 3,496 (110) |

当年には完成桑園なみの施肥量にする必要のあることがわかった。

第3節 2年目以後の管理

第1項 仕立・収穫法の検討

造成2年目には、株定めのため、春切りを実施する。その場合、母樹からの高さを決定しなければならない。また、2年目以後の適正な収穫法も決める必要がある。

第1実験 株定め剪定

a、実験方法：母樹より生育した古条の基部より春切りする区と、30cm上方で春切りする区との2区を設けた。供用桑品種は剣持である。

b、実験結果：第12表のとおり前者よりも後者の方が、枝数が多く展開度も広く、さらに有効枝条長が多くなり収量も増加している。

第12表 造成2年目の株の作り方

| 区名 | | 項目 | | |
|------|-------------|------|------|------|
| | | 収量比 | 枝条長比 | 着葉割合 |
| 株の高さ | 株際伐採区 | 100% | 100% | 68% |
| | 株より30cm上伐採区 | 120 | 112 | 78 |

第2実験 前年の収穫法が翌年に及ぼす影響

a、実験方法：2年目には、初秋蚕期、晩秋蚕期に着葉5枚程度を残して収穫した。翌年には春切り、または夏切りしてその収量を調べた。

b、実験結果：第13表のとおり、夏秋蚕の収穫が早いほど翌年の収量は少なくなる。このため2年目以降は、桑園を春蚕・晩秋蚕兼用、夏蚕・晩秋蚕兼用、初秋蚕専用桑園に区分し、各蚕期に一斉中間伐採する(第8図参照)。(農林水産技術会議事務局1965・1967)・(砂金・菊池1967)・(砂金1968)・(砂金・石亀1971)。

第13表 前年の収穫方法が翌年の収穫量に及ぼす影響

(a当り条桑収量kg)

| 前年収穫時期 | 区名 | 前年 さし木本数 収 穫 量 | 翌 年 収 穫 量 | | | | 2ヶ年合計 収 穫 量 |
|--------|--------------------|----------------------|-----------|-------|-------|----------------|----------------|
| | | | 春 | 初 秋 | 晩 秋 | 計 | |
| 初・秋 | 1,000 ^本 | 153.3 (64) | 197.3 | - | 43.1 | 240.4 (81) | 393.7 (73) |
| 初・晩秋 | " | 240.0 (100) | 225.7 | - | 71.7 | 297.4 (100) | 537.4 (100) |
| 晩 秋 | " | 209.4 (87) | 267.8 | - | 99.8 | 367.6 (124) | 577.0 (107) |
| 春・晩秋 | 1,250 | 235.2 (95) | - | 143.3 | 129.7 | 278.0 (79) | 513.2 (85) |
| 初・晩秋 | " | 247.0 (100) | - | 189.2 | 164.5 | 353.7 (100) | 600.7 (100) |

第8図 速成桑園の収穫法

(10a 当り 11,538 本)

収量：条桑量

| 桑園型式 | 年次 蚕期 用途 | 1 年 目 | | 2 年 目 以 降 | | | 翌年 |
|---------------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|
| | | 初 秋 蚕 (8. 20 掃) | 春 蚕 (5. 27) | 夏 蚕 (7. 11) | 初 秋 蚕 (8. 20) | 晚 秋 蚕 (9. 2) | |
| A (10/3 a) 収量 初秋蚕専用 | | <p>330 kg</p> | <p>春切</p> | | <p>462 kg</p> | | 2 年 目 の B へ |
| B (10/3 a) 収量 春・晩秋蚕兼用 | | <p>192 kg</p> | <p>805 kg (3年目 951kg)</p> | | | <p>359 kg</p> | 2 年 目 の C へ |
| C (10/3 a) 収量 夏蚕・晩秋蚕兼用 | | <p>330 kg</p> | <p>春切</p> | <p>419 kg</p> | | <p>494 kg</p> | 2 年 目 の A へ |
| 10 a 当り 収 量 | | 852 kg | 805 kg (3年目 951kg) | 419 kg | 462 kg | 853 kg | |

2 年目合計収穫量 2,539 kg/10a
3 年目以降合計収穫量 2,685 kg/10a

第2項 省力管理法

速成桑園では、株が密に栽培されているため、夏秋期には雑草が繁茂しないが、春切りまたは夏切り直後、除草に多くの労力を要する。このため、薬剤と切り藁散布による効率を調べた。

a、実験方法：1964年の春切り後に、CAT700倍30gを散布区と、無散布区を設定した。

b、実験結果：雑草発生は、CAT散布により防止されたが、しき藁は、春切り後では凍害を助長するため春切り桑園はさけ、夏切り桑園のみに施用することが適切であることが明らかになった。

第4節 速成桑園効率の実証

前記第1～3節の実験を基礎に、古条さし木または接さし木法により速成桑園の効率について11箇年間実証を試みた。その成果は次のとおりである。

a、実験方法：第1実験は、前記第1節に供用した桑園をそのまま用いた。そして、前記第1～3節の成果を基礎とした技術を取り入れた。第2実験は、前記第1章第1節第1項で明らかにされたマルチング接さし木法により改良戻りの桑苗圃を造成し（1区7a）慣行の密植桑園と比較した。

b、実験結果：第14～15表に示すとおり、安定した収量を確保するには、慣行普通植区や密植

第14表 速成桑園と普通桑園の年次別桑収穫量

(10a当り全芽葉kg)

| 項目 | | 10a当り 栽植本数 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 7年目 | 9年目 | 11年目 |
|------|-------|---------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 速成桑園 | 密さし | 15,000本 | 780 (467) | 1,132 (214) | 2,119 (131) | 1,597 (142) | 1,763 (107) | 1,436 (106) | 1,849 (111) | 1,471 (100) |
| | 疎さし | 6,664 | 541 (324) | 1,922 (193) | 1,730 (107) | 1,608 (143) | 1,993 (121) | 1,317 (98) | 1,969 (119) | 1,378 (92) |
| 普通桑園 | 3本疎さし | 5,000 | 514 (308) | 1,852 (186) | 1,564 (96) | 1,601 (143) | 2,059 (125) | 1,422 (105) | 1,806 (109) | 1,225 (83) |
| | 密植 | 926 | 219 (131) | 1,179 (118) | 1,676 (103) | 1,180 (105) | 1,826 (110) | 1,577 (117) | 1,661 (100) | 1,559 (105) |
| | 普通植 | 555 | 167 (100) | 997 (100) | 1,623 (100) | 1,121 (100) | 1,648 (100) | 1,368 (100) | 1,661 (100) | 1,479 (100) |
| 摘要 | | (各区剣持) | | | | | | 凍害 | | 夏期低温 日照不足 |

第15表 接さし木法による速成桑園効率

(10a全芽葉)

| 項目 | | 活着率 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 |
|------|----------------|-----|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 速成桑園 | 接さし木 (改良戻り) | 68% | 304kg (57) | 1,433kg (84) | 1,715kg (105) | 1,864kg (102) | 1,424kg (99) |
| | 古条さし木 (剣持) | 92 | 532 (100) | 1,706 (100) | 1,631 (100) | 1,835 (100) | 1,438 (100) |
| 普通桑園 | 密植 (改良戻り) | 100 | 0 (0) | 868 (37) | 1,562 (96) | 1,552 (85) | 1,441 (100) |

区では、4～5年を要するのに対して、古条さし木による速成桑園・接さし木速成桑園は、造成当年より収穫が可能で、2年目以降は安定した収量を維持し、しかも、造成10箇年までは慣行普通植区よりも収量が増加している。その維持年限は10箇年である。

第5節 摘 要

桑苗圃の苗木をそのまま生産桑園として、造成当年より収穫を始め育蚕に供し、早期に慣行普通桑園完成時と同等以上の桑並びに繭を多収穫する速成桑園の造成・管理・収穫法を検討した。

- i) さし木密度は、密度が増加するに従い、1古条当り収穫できる有効枝条長は、短くなるが、単位面積当りのさし木本数が多いため総有効枝条長は長い。従って単位面積の桑の収量も増加する。その適性密度は、耕耘機使用の場合には、10a当り15,000本(さし床の間隔1m)、軽トラクター・条桑刈取機使用の場合には、11,538本(さし木床の間隔1.6m)である。
- ii) 速成桑園の収量が、普通栽植桑園の完成時の収量に匹敵するまでの年数は2年目で達成される。以後8箇年は、普通栽植桑園よりも収量は優っている。維持年限は10箇年であった。
- iii) 桑園造成・管理・収穫面で特に留意する点は、造成前に十分な土壌改良資材の投下、造成当年の速効性肥料の増肥、発芽期の整芽、各蚕期に適合した桑を簡易に収穫できる春蚕・晩秋蚕兼用、夏蚕・晩秋蚕兼用、初秋蚕専用桑園に3区分し、各蚕期に条桑刈取機で収穫する専用桑園を設置すること、条桑収穫に当っては、伐採によって樹勢を損じないように必ず5葉以上を残して、一斉に中間伐採をする。管理に当っては、特に、春、発芽前と、春蚕終了後は、除草剤使用と切り藁散布により、雑草発生を予防すること等である。

第Ⅲ章 速成桑園の育蚕効率

上記第Ⅱ章第4節実験結果で示すように、桑栽培の点より検討すると、速成桑園は慣行の栽植型式の桑園よりも、早期に多収穫ができ、しかも、5年以降でもやや優っていることが明らかになった。しかし、この速成桑の給与が蚕児の経過・収繭量・繭糸質に及ぼす影響と投下資本回収効率については不明なので、これらの点につき検討し、総合的な結論を得ようとした。

第1節 家蚕の育蚕成績と繭質

第1項 古条マルチングさし木法による速成桑 (剣持)の育蚕・繭質に及ぼす影響

速成桑を蚕児に条桑で給与した場合、蚕・繭糸質に及ぼす効率につき調べるため次の実験を施行した。

a、実験方法：実験に供した桑は、初秋蚕期(造成2年目)に収穫した条桑である。蚕の飼育型式は、屋内に条桑台を設置し4齢から上簇まで条桑を1日1回給与した。上簇は自然上簇とし、そのまま室内で保護した。またこの速成条桑で飼育した蚕児と比較するため、既設の夏秋蚕専用中刈り仕立桑園(剣持・一の瀬)から条桑で収穫して蚕に給与した区を設けた。

b、実験結果：速成桑(剣持)は普通植桑(剣持)に比べ健蛹歩合はやや劣るが、繭重・繭層

重は重く、収繭量には差が認められない。しかし、普通植桑（一の瀬）給与区に比べれば、前2区はやや劣っている。

第16表 古条さし木速成桑（剣持）の蚕児・繭質に及ぼす影響

| 区名 | 項目 経過日数 | 普通繭 1kg 当り 用桑量 | 減 蚕 歩 合 | 健 蛹 歩 合 | 1万頭 当り 普通 繭収量 | 1 ℓ | | 繭 重 | 繭層重 | 繭 層 歩 合 |
|-----------------|------------|-------------------------|------------|------------|------------------------|-----|-------|--------|---------|------------|
| | | | | | | 粒 数 | 重 量 | | | |
| 速成桑密さし （剣 持） | 12日03時 | 15.8 kg | 6.0 % | 90 % | 17.1 kg | 89粒 | 173 g | 1.99 g | 40.1 cg | 20.6 % |
| 速成桑疎さし （剣 持） | 〃 | 15.7 | 6.3 | 90 | 17.2 | 88 | 173 | 1.98 | 41.1 | 20.8 |
| 普通植桑 （剣 持） | 〃 | 13.9 | 4.7 | 93 | 17.1 | 92 | 172 | 1.89 | 38.8 | 20.5 |
| 普通植桑 （一の瀬） | 〃 | 13.8 | 4.0 | 92 | 20.1 | 79 | 172 | 2.02 | 41.6 | 20.6 |

第2項 接さし木法による速成桑（改良鼠返）の 育蚕・繭質に及ぼす影響

前記第1節第1項で説明した、剣持古条の台木に改良鼠返を接木し、マルチング苗床でさし木苗木を育成しその苗圃を生産桑園とした速成桑について、育蚕並びに繭質に及ぼす影響を知ろうとした。

a、実験方法：実験区は接さし木法によって造成された速成桑（改良鼠返）区と、この区の対照として、古条さし木速成桑（剣持）と普通植桑（改良鼠返）との2区を設けた。蚕の飼育型式は屋外ビニール蚕室（屋根トタン）利用であり、それに各区の条桑を4齢から結繭まで1日1回給与した。上簇は、その室で自然上簇を行い保護した。

b、実験結果：接さし木速成桑、古条さし木速成桑の2区は、普通植桑に比べ経過日数が延長していない。減蚕歩合は、各区共一定の傾向はない。繭重・繭層重は、各区とも給桑量を10%増加すれば増量し、収繭量も多くなる。特に古条さし木速成桑ではこの傾向が強い。その結果、前記第1項の実験で明らかにされたように、普通桑園で剣持は、一の瀬・改良鼠返に比べて繭は小さく繭重が軽くできる傾向がある。しかしそれは、速成桑園の影響ではない。

以上の結果、接さし木速成桑は、標準給桑量を与えても、普通植桑（改良鼠返）に比べ蚕児並びに繭質共に遜色のないことがわかった。剣持の古条さし木速成桑は、改良鼠返の普通植桑に比べ繭糸質が劣るが、それは、桑品種の違いからである。このため、剣持の古条さし木速成桑は、標準給桑量の10%増とすれば普通植桑との差はなくなる。

第17表 速成桑の給与量に関する調査

| 蚕期 | 給与桑 | 項目 給桑量 | 経過日数 | 減蚕歩合 (4齢～ 結繭) | 4齢起蚕 1万頭 普通繭 収量 | 普通繭 1kg当り 5齢用桑 | 繭重 | 繭層重 | 繭層歩合 |
|----|-------------------|-----------|-------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------|---------|--------|
| | | | | | | | | | |
| 春 | 古条さし木速成 桑(剣持) | 標準量 | 15.0日 | 6.8% | 14.9 kg | 20.7 kg | 1.73 g | 41.5 cg | 24.0 % |
| | | +10% | 〃 | 8.3 | 15.3 | 22.1 | 1.78 | 44.1 | 24.8 |
| | 接さし木速成桑 (改良鼠返) | 標準量 | 〃 | 7.8 | 18.1 | 20.3 | 1.97 | 49.0 | 24.9 |
| | | +10% | 〃 | 5.4 | 19.6 | 24.1 | 2.00 | 48.3 | 24.2 |
| | 普通植桑 (改良鼠返) | 標準量 | 16.0 | 4.9 | 16.4 | 20.3 | 1.86 | 45.8 | 24.6 |
| | | +10% | 〃 | 4.7 | 16.7 | 24.1 | 1.88 | 46.1 | 24.5 |
| 初秋 | 古条さし木速成 桑(剣持) | 標準量 | 11.1 | 7.4 | 13.2 | 19.9 | 1.53 | 35.7 | 23.2 |
| | | +10% | 〃 | 〃 | 13.9 | 21.0 | 1.76 | 40.5 | 23.0 |
| | 接さし木速成桑 (改良鼠返) | 標準量 | 12.0 | 5.1 | 15.0 | 19.1 | 1.70 | 40.2 | 24.6 |
| | | +10% | 11.1 | 7.2 | 15.2 | 19.8 | 1.78 | 43.7 | 23.6 |
| | 普通植桑 (改良鼠返) | 標準量 | 〃 | 6.3 | 14.2 | 18.1 | 1.67 | 39.2 | 23.5 |
| | | +10% | 〃 | 4.3 | 15.4 | 18.3 | 1.79 | 42.4 | 23.7 |
| 晩秋 | 古条さし木速成 桑(剣持) | 標準量 | 14.1 | 4.8 | 14.1 | 17.7 | 1.67 | 38.7 | 23.2 |
| | | +10% | 13.1 | 4.5 | 15.4 | 17.1 | 1.78 | 43.4 | 24.5 |
| | 接さし木速成桑 (改良鼠返) | 標準量 | 14.1 | 5.2 | 16.2 | 13.8 | 1.89 | 44.5 | 23.5 |
| | | +10% | 13.1 | 2.9 | 17.2 | 14.4 | 1.96 | 46.5 | 23.7 |
| | 普通植桑 (改良鼠返) | 標準量 | 14.1 | 5.3 | 15.7 | 15.9 | 1.78 | 40.5 | 22.8 |
| | | +10% | 13.1 | 6.5 | 16.8 | 15.7 | 1.98 | 45.3 | 22.9 |

第2節 経済性の検討

速成桑園には、造成当年より3年目まで桑を多収穫し、育蚕を行い投下資本を早期に回収して、経営の安定化を期そうとする目標がある。このため、造成より3年目までの経営収支の試算をしてその効率を知ろうとした。

a、試算方法：試算上の基準価は1967～1969年に実施した速成桑園(古条さし木)の収量調査と育蚕成果(第18表)を基本とした。繭単価は1969年度の岩手県標準掛目である。

第18表 古条さし木に依る速成桑の育蚕成績

| 造成 年次 | 蚕期 | 4～5齢 経過日数 | 減蚕歩合 | 普通繭 1kg当り 用桑量 | 掃立2万頭 当り普通繭 量 | 繭重 | 生糸量歩合 | 繭格 |
|----------|----|--------------|------|---------------------|---------------------|--------|--------|-----|
| 1年目 | 晩秋 | 13日21時 | 10 % | 16.5 kg | 28.3 kg | 1.67 g | 18.3 % | 2 等 |
| | 春 | 14. 03 | 13 | 20.6 | 33.4 | 1.91 | 21.4 | 1 |
| 2年目 | 初秋 | 12. 02 | 11 | 18.2 | 27.4 | 1.63 | 18.2 | 2 |
| | 晩秋 | 13. 07 | 14 | 15.0 | 31.2 | 1.83 | 17.2 | 1 |
| 3年目 | 春 | 12. 13 | 5 | 17.6 | 29.8 | 1.64 | 18.0 | 4 |
| | 初秋 | 12. 17 | 9 | 16.7 | 30.0 | 1.69 | 17.4 | 2 |
| | 晩秋 | 12. 22 | 6 | 19.3 | 31.0 | 1.72 | 17.7 | 1 |

b、試算結果：第19表のように古条マルチングさし木法による速成桑園10a当りの収繭量は、1年目43kg、2年目124kg、3年目116kgであり、10a当り総労働時間は1年目251時間、2年目199時間、3年目194時間であった。経営収支では第20表のように造成当年目は43千円の赤字であるが、2年目になると44千円の収益をあげ養蚕所得は72千円、所得率55%を示して普通桑園における完成年次並の成果をあげた。3年目は養蚕所得59千円、所得率51%であった。

古条さし木速成桑園の1～3年目を通じた技術成果をみると、10

a当り収繭量は94kg、上繭1kg当り労働時間2.28時間、1日当り労働報酬は1,430円である。造成当年目の赤字は2年目には解消でき、3年間を通じた養蚕所得は115千円を示し、桑園の養蚕規模拡

第19表 経営収支試算上の基準価

| 年次 | 項目 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 3ヶ年 |
|------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| | | 晩秋蚕 | (計平均) | (計平均) | 合計(平均) |
| | 桑收穫量(kg) | 780 | 2,132 | 2,119 | 5,031 |
| | 蚕種(箱) | 1.50 | 3.99 | 3.84 | 9.33 |
| | 用桑量(kg) | 699 | 2,124 | 2,107 | 4,930 |
| | 上繭収繭量(kg) | 42.5 | 123.9 | 116.2 | 282.6 |
| | 屑玉繭収繭量(kg) | 7.5 | 4.7 | 7.6 | 19.8 |
| 箱当り | 用桑量(kg) | 466.1 | 551.5 | 541.3 | 534.9 |
| | 収繭量(kg) | 28.3 | 30.7 | 30.3 | 30.2 |
| | 生糸量歩合(%) | 18.3 | 18.9 | 17.7 | 18.3 |
| | 繭格(等) | 2 | 1.3 | 2.3 | 1.7 |
| | 繭単価(1kg当り)(円) | 1,158 | 1,044 | 973 | 1,030 |
| 労働時間 | 栽桑(時間) | 176.8 | 36.6 | 26.6 | 242.0 |
| | 育蚕(時間) | 74.4 | 162.7 | 167.8 | 404.9 |
| | 計 | 251.2 | 199.3 | 194.4 | 644.9 |

第20表 経営収支試算および参考値

(10a当り単位 円)

| 項目 | 年次 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 3ヶ年(1～3年目) |
|-------|--------|----------|---------|---------|------------|
| | | 収入 | 主産物(上繭) | 49,215 | 128,258 |
| | 副産物 | 1,156 | 2,139 | 3,458 | 6,753 |
| | 合計 | 50,371 | 130,397 | 115,748 | 296,516 |
| 支出 | 蚕種・種苗費 | 18,150 | 6,153 | 5,858 | 30,161 |
| | 肥料費 | 9,650 | 6,480 | 10,100 | 26,230 |
| | 薬剤費 | 3,299 | 1,525 | 1,465 | 6,289 |
| | 諸材料費 | 6,084 | 750 | 750 | 7,584 |
| | 農蚕具費 | 7,821 | 7,821 | 7,821 | 23,463 |
| | 燃料費 | 4,810 | 5,310 | 5,310 | 15,430 |
| | 支払料金等 | 6,848 | 21,220 | 15,823 | 43,891 |
| | 建物費 | 2,830 | 2,830 | 2,830 | 8,490 |
| | 大農具償却費 | 4,814 | 4,814 | 4,814 | 14,442 |
| | 修理費 | 1,768 | 1,768 | 1,768 | 5,304 |
| | 労働賃 | 27,120 | 27,902 | 27,216 | 82,238 |
| | 合計 | 93,194 | 86,573 | 83,755 | 263,522 |
| 差引 | 収益 | △ 42,823 | 43,824 | 31,993 | 32,994 |
| 養蚕 | 所得 | △ 15,703 | 71,726 | 59,209 | 115,232 |
| 所得 | 率 | - | 55.0% | 51.2% | 38.9% |
| 総労働 | 時間 | 251.2時間 | 199.3時間 | 194.4時間 | 644.9時間 |
| 上繭1kg | 当り労働時間 | 5.91 " | 1.61 " | 1.67 " | 2.28 " |
| 上繭1kg | 当り生産費 | 1,555 | 474 | 487 | 641 |
| 1時間 | 当り労働報酬 | - | 360 | 305 | 179 |
| 1日 | 当り労働報酬 | - | 2,881 | 2,437 | 1,430 |

大に伴う投下資本の早期回収と経営の安定をめざした本目的は達成された。

また、農家が速成桑園を造成し養蚕を行った結果では、造成当年10a当り上繭56kg、2年目で105kg、蚕種1箱当り上繭29kgの成績を得ている。この成果は、前記の育蚕実験の成果と一致している(砂金・菊池1968・1969)。

第3節 摘 要

“剣持”を用いた古条さし木速成桑と、改良鼠返の接さし木速成桑・改良鼠返の普通栽植桑・剣持の普通植桑を用いた4区の育蚕比較実験では、古条さし木速成桑給与区並びに剣持普通給与区は虫質には影響はないが、繭質に与える影響が若干劣る傾向がある。しかし給桑量を増すことによりその影響を少なくすることができた。接さし木速成桑給与区は、改良鼠返普通桑給与区に比べ、虫質繭質ともに影響はなかった。

速成桑園造成3箇年間における桑の収量・育蚕結果から速成桑園の養蚕経営収支を算出して見た結果、収繭量は、2年目で10a当り124kg、上繭1kg当り収穫するのに要する労働時間は1.61時間所得率55%で、造成当年の赤字は解消でき、以後の養蚕経営を安定運営することができた。また、農家で実施した事例でも上記の成績とほぼ一致している。

第Ⅳ章 蚕沙の効率的利用法

蚕の飼育法には(I)蚕箔育、(II)平飼育、および(III)条桑育の3種類がある。現在は、(III)の条桑育が広く普及し(I)・(II)はほとんど行われていない。条桑育は、蚕作安定と省力を目標としているため、条桑育に関する桑の栽培・収穫・育蚕関係の研究は急速に進歩している。また、特に近く普及にうつされようとしている前記の第Ⅲ章で述べた速成桑園による方法も、この条桑育をとり入れている。これら条桑育で飼育され生産された蚕沙は、量、質ともに慣行の蚕箔育や平飼で生じたものとは全く異なる廃棄物であり、またそれを家畜飼料の対象とした研究も少ない(砂金・菊池1959)・(菊池・田口1961)・(砂金・菊池・田口1962)。

なお畜蚕界で現在広く使用されている蚕沙の家畜飼料価値数値並びにサイレージ法は蚕箔育・平飼育から生産された蚕沙を供用して研究された成果(角田1920・1941)(河合1940)(農林省蚕糸局1950)(石田1952)であるため、条桑育が広く行われている現況ではこれらの成果をそのまま利用することは不適當である。よって条桑育による蚕沙の生産状況を蚕期別に調べ、さらにサイレージとしての品質、家畜に対する飼料価値につき検討した。

第1節 蚕期別生産量

条桑育の蚕沙をサイレージする基礎資料を得るため、蚕沙の生産量並びに糞と食残桑の生産比率を調べた。

a、実験方法：春・初秋蚕期に屋外ハウスで4齢期から条桑育を実施し、5齢桑付時に除沙し以後3日間おきに枝と糞食残桑を分離し秤量した。飼育頭数は、2000頭とした。条桑育の対照として、蚕箔育と、平飼育の2区を設定した。

b、実験結果：条桑育による5齢期の蚕沙総生産量は対1箱掃立量当り春蚕期157kg、初秋蚕

期180kgであり各蚕期とも5齢4日目より増加している。糞と食残桑の比は、春蚕期96：4、夏秋蚕期78：22であった。対照とした蚕箔育の蚕沙総生産量は、条桑育より40～60%多かった。その増加分は、主に食残桑の量であることが明らかになった。

第21表 飼育型式別蚕糞蚕沙生産量

(対1箱当り)

| 飼育法別 | 蚕期 | 5齢期間別 | 項目 | 実 数 | | | 各期の計を100とした指数 | |
|-------|----|-------|-------|---------|---------|---------|---------------|-----|
| | | | | 蚕 糞 | 蚕 沙 | 計 | 蚕 糞 | 蚕 沙 |
| 蚕箔普通育 | 春 | 蚕 | 1～3日間 | 14.7 kg | 27.7 kg | 42.4 kg | 35 | 65 |
| | | | 4～5 " | 34.5 | 35.6 | 70.1 | 39 | 61 |
| | | | 7～8 " | 78.2 | 106.4 | 184.6 | 58 | 42 |
| | | | 計 | 127.4 | 169.7 | 297.1 | 40 | 60 |
| 平飼育 | 春 | 蚕 | 1～3日間 | 15.5 | 28.3 | 43.8 | 35 | 65 |
| | | | 4～5 " | 36.9 | 56.7 | 93.6 | 39 | 61 |
| | | | 7～8 " | 84.7 | 119.8 | 204.5 | 41 | 59 |
| | | | 計 | 137.1 | 204.8 | 341.9 | 40 | 60 |
| | 夏秋 | 蚕 | 1～3日間 | 23.0 | 28.5 | 51.5 | 45 | 55 |
| | | | 4～5 " | 61.9 | 69.8 | 131.7 | 53 | 47 |
| | | | 7～8 " | 39.8 | 33.1 | 72.9 | 55 | 45 |
| | | | 計 | 124.7 | 131.4 | 256.1 | 49 | 51 |
| 条桑育 | 春 | 蚕 | 1～3日間 | 19.1 | - | 19.1 | 100 | - |
| | | | 4～5 " | 39.6 | 1.7 | 41.3 | 96 | 4 |
| | | | 7～8 " | 91.2 | 5.0 | 96.2 | 95 | 5 |
| | | | 計 | 149.9 | 6.7 | 156.6 | 96 | 4 |
| | 夏秋 | 蚕 | 1～3日間 | 29.7 | 3.1 | 32.8 | 95 | 5 |
| | | | 4～5 " | 70.9 | 7.5 | 78.4 | 90 | 10 |
| | | | 7～8 " | 40.0 | 29.3 | 69.3 | 50 | 50 |
| | | | 計 | 140.6 | 39.9 | 180.5 | 78 | 22 |

第2節 蚕沙のサイレージ品質

蚕沙をビニール袋法によるサイレージ化した場合、その品質とサイレージ化の処理法につき検討した。

a、実験方法：蚕沙が最も多く生産される5齢中期よりの蚕沙をビニール袋（厚さ0.13mm、暗黒色、直径44cm、深さ120cm、底部円筒形）に密につめ込み、密封し藁でおおい120日間土中で保管した。実験区は、条桑蚕沙単用サイレージ区と、その区の対照としての蚕箔育平飼育の蚕沙サイレージの計2区に大別されるが、条桑育蚕沙に発酵性栄養分添加剤（米糠）5%と10%を混合した区をも設けると共に、夏秋蚕期には、除沙以後の蚕沙サイレージと、無除沙の蚕沙サイレージ区をも設置した。すなわち第22表の如くである。

品質調査として、開封後FLIEG氏法により、乳酸・酢酸・酪酸を測定し、それらの当量比率を求め、総点数によって優・良・可・中・下に分けた（須藤1963）。

b、実験結果：各飼育法（蚕箔育・平飼育・条桑育）別に生産された蚕沙を単用でサイレージ化した場合、その品質は、蚕箔育区は良、平飼育区は可、条桑育区は中となり、条桑育区は最も劣った。しかし、条桑育の蚕沙に5%の米糠を発酵性栄養源として混合して詰め込むと優の結果が得られた。初秋蚕期に、5齢中除沙作業を実施せず生産された蚕沙サイレージは、中期に1回除沙しその後

生産された蚕沙のサイレージに比し劣ることが明らかになった。以上の結果から、条桑育の蚕沙をサイレージするには5齢期の中間に1回除沙し、生産した蚕沙とその後生産された蚕沙とを区別

第22表 蚕糞蚕沙の単用積込サイレージ品質と改善方法

| 試験名 | 蚕期別 | サイレージの種類 | 総酸に対する比率(点) | | | | 等級 |
|----------|------|---|-------------|----|----|----|----|
| | | | 乳酸 | 酢酸 | 酪酸 | 計 | |
| 単用積込品質検定 | 春蚕期 | 普通育蚕糞蚕沙 | 15 | 5 | 50 | 70 | 良 |
| | | 平飼育 " | 15 | 10 | 20 | 45 | 良 |
| | | 条桑育 " | 10 | 10 | 20 | 40 | 中 |
| 品質検定米糠添加 | 春蚕期 | 条桑育米糠5%添加 | 23 | 15 | 45 | 83 | 優 |
| | | 米糠10%添加 | 25 | 15 | 50 | 88 | 優 |
| 除沙の有無と品質 | 初秋蚕期 | 条桑育無除沙 | 5 | 0 | 20 | 25 | 中 |
| | | 条桑育前期除沙 | 10 | 0 | 50 | 60 | 可 |
| | | " 後期除沙 | 0 | 0 | 30 | 30 | 中 |
| 備考 | | 品質はFLIEG氏法による総点数計 優(80~100) 良(61~80) 可(41~60) 中(21~40) 下(0~20)によった。 | | | | | |

するのがよい。そしてそれぞれに5%の米糠を混じ、サイロに密に詰め込み密閉し保管すれば品質優良なサイレージが生産されることが判明になった。

第3節 蚕沙の飼料価値

条桑育蚕沙サイレージの飼料価値につき、各蚕期別の一般組成・消化率・可消化成分等につき調査し、飼料価値数値を求めた。

a、実験方法：実験に供用した条桑育蚕沙のサイレージは、前記実験（5%の米糠添加）と同様の方法で造った。

消化実験は、雄緬羊（コリデール種）を各2頭ずつ供用し実験は1頭ずつ別々に施行し、その平均値を求めた。実験方法は、一般測定法（全糞採取法）によった。

消化率の測定方法：本実験に先立ち供試緬羊の蚕沙サイレージの食下可能量を知るため、6日間予備実験を行い、本実験は、10日間行った。

予備実験から本実験に移行する境界で活性炭の一定量を投与した。実験に供した飼料は1日3回（1日量は2.0~2.5kg）一定時間に給与し、その度毎に分析試料を重量比で採取し、恒温器において約60℃の温度で乾燥しその後保存した。排糞量は1日3回採取秤量し、その1/30を採取し、5%塩酸溶液を滴下し、乾燥保存し分析に供した。

b、実験結果：春蚕・初秋蚕・晩秋蚕期の条桑育の蚕沙サイレージの一般組成を調べると、晩秋蚕期は春蚕期・初秋蚕期に比べ粗蛋白、粗脂肪が少なく粗繊維、粗灰分が多い。この原因は、桑の葉質が老化しているためと考えられる。消化率の各成分を調べると、春蚕期蚕沙サイレージは、夏秋蚕期蚕沙サイレージより優れている。可消化成分も、前期同様前者が後者より優れ、可消化粗蛋白3.5%、可消化総養分21%で栄養率も1：5.1の蛋白質に偏重しない良好な飼料であった。初秋蚕期蚕沙は、消化率が春蚕期蚕沙サイレージよりも劣り、可消化粗蛋白質2.4%、可消化総養分12.7%、栄養率1：4.3であった。晩秋蚕期蚕沙は、可消化粗蛋白質2.0%、可消化総養分14.6%、栄養率1：6.3で初秋蚕期蚕沙よりやや優り蛋白質に偏らない飼料が得られた。

第4節 摘 要

以上の第1～3節の実験成果から、条桑育によって生産される蚕沙は、慣行の蚕箔育蚕沙とは、量、質共に異なっている。5齢期に生産される蚕沙は、掃立場1箱当り160～180kgでそのうち糞が

第23表 蚕期別条桑育蚕糞蚕沙サイレージの組成・消化率・飼料価値

| 成分 | サイレージの種類 | 春蚕期 | 初秋蚕期 | 晩秋蚕期 | 初秋蚕(+) ラデノ クローバー | ※ クローバー | 春蚕期 平飼育 |
|-----------|----------|-------|-------|-------|------------------------|------------|------------|
| | | 水分 | 69.99 | 70.14 | 66.1 | 68.66 | 76.8 |
| 一般組成 (%) | 粗蛋白質 | 4.95 | 5.10 | 3.9 | 4.60 | 3.7 | 4.49 |
| | 粗脂肪 | 1.55 | 1.63 | 1.1 | 1.29 | 1.5 | 1.26 |
| | 可溶無窒素物 | 13.52 | 12.52 | 14.2 | 15.52 | 9.5 | 10.14 |
| | 粗セソイ | 5.30 | 4.40 | 6.5 | 3.27 | 6.5 | 5.25 |
| | 粗灰分 | 4.69 | 6.21 | 8.2 | 6.67 | 1.8 | 3.86 |
| 消化率 (%) | 粗蛋白質 | 69.89 | 48.14 | 50.5 | 55.81 | 68 | 53.66 |
| | 粗脂肪 | 77.83 | 47.22 | 39.7 | 63.13 | 52 | 57.54 |
| | 可溶無窒素物 | 81.00 | 55.74 | 67.2 | 79.10 | 68 | 63.02 |
| | 粗セソイ | 74.50 | 37.70 | 51.0 | 44.74 | 51 | 51.76 |
| 可消化成分 (%) | 粗蛋白質 | 3.46 | 2.35 | 2.0 | 2.57 | 2.7 | 2.41 |
| | 粗脂肪 | 1.21 | 0.77 | 0.4 | 0.82 | 1.0 | 0.85 |
| | 可溶無窒素物 | 10.95 | 6.96 | 9.3 | 13.20 | 6.5 | 6.39 |
| | 粗セソイ | 3.22 | 1.66 | 2.3 | 1.46 | 3.3 | 2.72 |
| | 総養分 | 21.08 | 12.72 | 14.6 | 19.08 | 14.3 | 13.43 |
| 栄養率 | 1：5.4 | 1：4.4 | 1：6.3 | 1：6.5 | 1：4.3 | 1：4.6 | |

(注) ※は菊池修二著「飼料生産学」より引用

78～96%をしめている。そのサイレージの品質は、蚕箔育蚕沙より劣るが、この蚕沙をつめ込む時に発酵栄養源として米糠を5%添加すれば良質のサイレージができる。飼料価値は、品質と同様、春蚕期蚕沙サイレージは、可消化粗蛋白3.5%、可消化総養分21%で夏秋蚕期蚕沙サイレージよりも優っている。また、ラデノクローバーの半乾物との混合サイレージも良い結果を得た。

第 V 章 総 合 論 議

積雪寒冷地での養蚕の体系は、古くから春蚕に主体をおいた複合経営であった。しかし、春蚕に偏重することは、桑の栽培・生産量・育蚕・経営面より検討すると、適当ではなく、寧ろ年間の掃立量を、春蚕 3～4、夏秋蚕 6～7 の割合に分割して飼育することが有利であることが明らかになった。栽培面では、根中刈り仕立を中心とし、各種収穫法・管理法が研究され、育蚕面でも夏秋蚕の安定を図る研究がなされてきた（岩手県 1942）・（小林 1943）・（岩手蚕試 1951）。

筆者は、1941年より耐寒耐雪性桑品種の育成・選抜（砂金 1951・1952）・育苗・仕立・収穫法（岩手蚕試 1951）・（砂金 1952～55）・土壌肥料（小沢 1942・1952）・（砂金 1947・1953）管理（小沢・砂金 1942・1952）・（砂金 1951～5）等多岐にわたる研究をなし、春・夏秋とも育蚕ができる根中刈仕立の改善を図ってきた。しかし、この方法は、単位当りの生産性の向上と、優良繭を安定多収することを目的としているため、高度の技術と緻密な管理を必須条件とする欠点はさげられなかった。

1954年以來、日本經濟の高度成長が伸展し、これに対応して養蚕の労働力が不足し、育蚕法は、労働生産性向上を目標とした屋外ハウスによる省力育蚕法と変化し、養蚕規模は逐年拡大されてきた。

以上の経過から、桑の栽培収穫法も、今までの研究成果では対応ができず、年間多回育で、簡易に多収穫できる新技術の開発が要請された。

このため従来よりは、桑苗の栽植密度を多くした桑園を設定し、春・夏秋・晩秋蚕期に育蚕が均等にできるよう、桑園を 3 分割し、条桑で飼育できる体系を確立した。この成果は、各地の大規模養蚕家に採用された（東北地域技術会議資料 1970）・（砂金・菊池 1966～70）。しかし稲の栽培が急速に進み、平坦地にある桑園は、山地へと移動し土地生産性はあがらず、特に桑園造成後 5 年までの生産は、極めて低く、養蚕経営の早期安定を図ることが強く要請された（石塚 1968）・（岩手県 1974）（河端 1970）。

よって筆者は、桑苗の自給効率化と、速成桑園の研究が、上記の目的に答えることを確信して、1954年以來、この実験を続けてきた。以下その経過と成果を、総合論議する。

- i) 桑の古条さし木苗の育成を図り、（砂金 1954～1970）・（大嶋・田口・砂金・菊池 1964～1967）・（砂金・田口・菊池・石亀 1967～1970）
 - ii) このさし木苗圃を、そのまま桑園にする“速成桑園”を実用のもとし、（大嶋・砂金・田口・菊池・河端 1966～1967）・（砂金・菊池・河端・大塚 1968～1971）。
 - iii) 条桑育による育蚕法と速成桑園の経済性（砂金・菊池・河端・大塚 1968～1971）。
 - iv) 蚕沙のサイレージ化と飼料価値（砂金・田口・菊池・高木 1960～1963）。
- を検討する。

I 桑 苗 自 給 の 効 率 化

積雪寒冷地において使用される 2 つの桑品種、すなわち、“剣持”に代表される山桑系と、“改良鼠返・一の瀬”に代表される白桑系との 2 品種の、古条をさし木した際の活着について調べて見た。その結果、前者においては、比較的暖い年であれば、若干の活着が認められるなど、幾分の活着機能の有為性を確認した。然し、裸地苗圃では、実用に十分でなかった。一方、後者においては

前者の活着が認められた際にも、活着が皆無であり、実用には、はるかに困難であることを確認した。

両者いずれの活着も、期待に反した原因は、次のとおりであった。すなわち、状況からいえば、発根をまたずに発芽するため、古条さし穂の貯蔵養分が発芽部に移行したまま補われることがなく発根と発芽とのバランスがくずれたためである。その背景をさぐると、古条さし木を行う春期には地温が低く、しかも土壌が乾燥しているという、さし穂の発根にとって、二重に不利な条件の存在が明らかになった。

この打開のために、各種実験が繰り返され、ポリフィルムマルチング法が確立された。この方法は、ポリエチレンで苗床を“マルチング”することにより、地温の上昇と土壌水分の維持とが同時に図られ、問題の不利な2条件は克服された。また、さし木した場合、発芽より先に、根基組織と根原体との発生が促されるので、発根と発芽成長とのバランスは(間1964)正常に保たれるようになった。すなわち、活着率も成苗率も、ともに良好な白桑系品種の苗木を自給することができた。しかし、白桑系品種においては、さし穂の採取箇所が、古条の下方部位に限定され、従って大量の自給苗を生産するわけにはいかなかった。これに反して“剣持”では、白桑系とは違って古条の中位まで、さし穂に利用できることが判明したので、この特性を活用し、“剣持”の古条を実生苗の主根の代用にして、これを台木にし、ここに白桑系の接穂を接木し、それをポリマルチ床にさし木する方法を開発した。この方法によれば、比較的低温に強い剣持の特性と、良質の繭を生産する白桑系の特性とを同時に活かすことができ、加えて、桑苗の大量自給に連なるわけで、積雪寒冷地における桑苗自給の効率化は達成された。

Ⅱ 速成桑園の造成管理

桑栽培のこれまでの基本は、苗木を植えて後、2~3年間は、株並びに根の生長を図り、その間は収穫の少ないのも、やむを得ないとするものであった。すなわち、広く行われている根刈りでは、植付初年度には、全く収穫せず、2年目に入っても、夏秋蚕期に軽く収穫するのみであり、本収穫に入るのは、3年目以降である(浜田1954)・(宮沢1961)。また、積雪寒冷地では、この根刈りすら適合せず(岩手蚕試1956)、それにかかわる中刈りを採用して、根刈りよりも植付本数を少なくし株面を広くして桑園を造成していた(荒川1958)。この中刈りは、根刈りよりも、さらに本収穫に入るのが2~3年遅れる(山形蚕試1929)・(庄司1932)・(1935)・(砂金1955)・(荒川1958)。

投下資本の回収を急ぐあまり、植付初年度から収穫を始めると株の形成ができず、数年後から始めたものに比べて桑の収量が劣る(浜田1954)・(菊池1971)。このことから、桑を永年作物として取扱う栽桑法が、慣行技術として普及してきた。

桑の収量は、有効枝条数と密接な相関を示す(佐々木1950)。またその有効枝条数は、株との密接な相関を示すので、桑の収量↔有効枝条数↔株という三者の関連パターンができあがる(高木1928)。つまり、桑の収量を増すためには、有効枝条数を増せばよく、有効枝条数を増すためには株の拡大を図ればよいわけである(庄司1928)・(砂金1955)・(荒川1958)。

ところが、株の拡大を図るためには、それ相当の年数を要し、その間は収穫を手控えるため(田口1964)・(菊池1971)、投下資本の回収は遅れることになる。

けれども、現時代は、多大な資材を投下し規模を拡大し合理化をめざしている。それにもかかわ

らず、なお、“遅れ”という非能率的な障害があり、これを早急に克服しなければならない。このため筆者は、次の観点から解決を図ろうとした。

- i) 桑の収量⇔有効枝条数⇔株の三者の関連パターンを切り離すことである。すなわち、終局の目的は、桑の収量の増加なのであるから、その直結する有効枝条数の増加のみを考え、パターンを一段と単純にしてしまう。
- ii) 上記の観点から、株の拡大ということを切り離すことにより、桑を永年作物ではなく、短年作物としてとらえることが可能となり、これは“遅れ”の克服に結びつくと考えた。

従来のように、桑を永年作物としてとらえた場合、例えば、植付後4年目から本収穫に入るとして、十分な収穫量を期待できるのは、その後の10年間ほどである。桑を短年作物としてとらえた場合、植付後2年目から本収穫に入り、従来とかわらぬ収穫量を9年間保ち、11年目には劣ってくる。このため、永年作物としてとらえるより短年作物としてとらえる方が、時代の要求に答えることになる。すなわち、永年作物として桑をとらえるなら、15年サイクルで植えかえていくわけだが、その15年の最初の3～5年間は収穫が乏しい。短年作物として桑をとらえるなら、10年サイクルで植えかえていくことになり、その10年間で収穫の乏しいのはいつであるか検討する必要がある。

以上2つの着目を活かし、これを現実化する目的をもって、筆者は、1964年以来各種実験を進めてきた。

その結果、積雪寒冷地で、古条さし木苗が生産されない原因は、地温の低下と土壌水分の不足からであることを明らかにし、その対策として、古条マルチングさし木法と、接さし木法を考案した。この方法により、積雪寒冷地での桑苗の自給効率は顕著になった。また、この桑苗圃を、そのまま生産桑園とし、“速成桑園”をつくることが可能となった。

速成桑園についての造成管理を検討してきたのは、まさしく時代の要求に答えるためであった。

実験・研究の各テーマは、さし木密度と生産性・造成当年の施肥量、2年目以降の仕立や収穫法除草による省力管理などにわたった。

さし木密度については、耕耘機利用の場合は、10a当り15,000本(さし木床間隔1m)、トラクター・条桑刈取機等を使用する場合は、10a当り11,538本(さし木床間隔1m60cm)が、単位当りの有効枝条を多くさせ、ひいては桑の生産が向上できる点で最も適切であることが判明した。

また、収穫法については、年4回行う蚕期に応じて、桑園を3区分し、それら3区を1年ごとに循環させる三分割輪収法(春切り2区、夏切り1区)を採用した。この方法によれば、それぞれの蚕期に必要な桑葉収量が得られ、一方、桑の樹勢を損じることはない。しかも、従来のような、1株の中から間引きする収穫型式ではなく、草刈りのような型式で、条桑を単位面積毎に一斉伐採を行うため桑葉収穫の効率が高くなる。

Ⅲ 速成桑園の効果

速成桑園のもたらした効果について考えるとき、

- i) 収穫能率の向上が挙げられる。すなわち、速成桑園による収穫量は、従来の桑園の収穫量に比べて、初年度で4.7倍、2年目で2.1倍、3年目、4年目はそれぞれ1.4倍となり、5年目以降でも、従来のものより増加しており、収穫能率という観点からいえば、従来のものより、「早

- く収穫ができて、しかも収穫量が多い」といえる。
- ii) 維持年限は、10ヶ年も維持できることが明らかになり、予備実験に於ての予想を遙かに越えた。すなわち、速成でありながらも、従来と同様の効率を示しているわけである。
- iii) 育蚕・繭糸質に及ぼす影響（小林 1938）の実験には、剣持を用いた普通桑園、改良鼠返を用いた普通桑園、古条マルチングさし木法（剣持を用いる）速成桑園、接さし木法（台木に剣持、接穂に改良鼠返を用いる）速成桑園の4タイプの桑園から生産される桑葉給与が、育蚕並びに繭に及ぼす影響を実験によって調べた。その結果、普通桑園並びに速成桑園とも桑園型体によって影響に変化はなく、桑品種別葉質の差が大きい^とが明らかになった。剣持を用いると、改良鼠返を用いるときより虫質には影響がないが、繭質が若干劣る傾向がみられた。しかし、剣持を用いた場合、給桑量を標準量の10%増とし、給桑回数を1日2回とすれば、虫質・収繭量・繭糸質が、改良鼠返を用いた場合と同様のものが得られた。剣持桑を10%増加し、1日2回給与することは、採桑・給与時間からは問題があるが、桑の収量・樹勢の点では、常に改良鼠返より優り（田口・及川1968）・（田口・土佐1969）、経営全般からみれば改良鼠返と同等と認められる（砂金1969）・（大塚1970）。
- iv) 前記 i)、iii) にあげた成果を基に造成3年目までの養蚕経営収支を算出した結果、2年目で投下資本の解消ができ、速成桑園造成の目的は達せられた。この原因は一に枝条数を多くし、単位当りの土地と受光量を極度に活用する技術によるものである。
- v) 条桑育より生産される蚕沙は、単に有機質源として桑園に還元せず（砂金1969）家畜飼料として、活用できることを明らかにした。生産量は蚕糞が78~98%ありそれを除沙により、5齢前期と後期に区分し、発酵促進剤を添加してサイレージすると品質、消化率が良好となり、各可消化成分の多い、蛋白質に偏しない飼料を得た。また、蚕期別の家畜飼養価値数値を決定した。

結 論

筆者は、1954年以来、積雪寒冷地に適する速成桑園の研究を実施した。

この研究をとりあげた理由と、研究の段階並びにその成果は、下記のとおりである。

研究をとりあげた理由：積雪地方の桑苗育成には3種類がある。そのうち取木法・代出法は、母樹となる根刈り桑園が少なく苗木育成にも2箇年を要する。接木法は、台木となる実生苗の育成が困難である。慣行普通桑園は、本収穫に入る期間までに年数を要するため、ややもすると、養蚕経営の円滑化を欠く場合が多い。

研究の組み立て：以上の事項を解決するため、

- i) 慣行普通桑園の完成時における単位面積当りの有効枝条数と同程度の桑苗を簡易に大量自給する。
- ii) その桑苗圃を、そのまま桑葉の生産桑園とし、短期間に慣行桑園完成時と同等の桑葉並びに繭を多収穫する「速成桑園」の造成管理を検討する。
- iii) 桑並びに育蚕の効率を検討する。
- iv) 生産された蚕沙の家畜飼料としての価値を検討する。

桑苗の自給化：積雪地方で、桑苗を大量に自給化するには、既設の桑園から古条を採取し、これをさし穂にして苗木を造る古条さし木法を適当と考え実験した。その結果、春期のさし木時には、

地温の低下と土壤水分の不足により、発根が遅れ、発芽生長とのバランスがくずれ、桑苗を大量に自給することはできなかった。

このため、さし木床をポリエチレンフィルム（透明厚さ0.02mm）でマルチングすると、深さ10～15cmの土層地温が、裸地に比べて、1日平均4.5℃高く、15～36℃が保たれ、土壤水分も維持された。この結果、成苗率は著しく向上した（古条マルチングさし木法という）。特に積雪寒冷地で多く栽培されている山桑系の“剣持”は、1本の古条より8本のさし穂を採取することができ、70～98%の成苗率を得、桑苗の大量生産には、極めて良い成績を得た。

白桑系の“改良鼠返・一の瀬”は、さし穂の採取部位が上方になるに従い発根機能が劣るため、下方部に限定され、単位当たり面積から大量のさし穂を得ることは困難で、大量生産には“剣持”より劣った。

上記の実験結果から、“剣持”の古条を用いて実生苗の台木代用とし、これに白桑系の品種を接木し、マルチング床にそのままさし木する“接さし木法”を考案した。その結果、白桑系品種の育苗が、容易に大量自給することができた。

速成桑園の造成管理と効率：前述の古条マルチングさし木法・接さし木法に準じてさし床を造り、速成桑園に適するさし木密度と生産性・管理法・収穫法につき実験を行った。

その結果は次のとおりである。

- i) さし木密度が多くなるに従い桑の多収穫にいたる期間が短縮され、10a当り15,000本さし木は、2年目で普通植の成園と同様の収量を得ている。5年目までは普通桑園の1.7倍、6年目以降10年目までは、常に普通桑園よりやや優っている。
- ii) 桑園造成管理・収穫にあたっては、造成開始前に十分な土壤改良資材を施しておく。また造成当年の施肥量は、完成桑園と同量とする。造成当年並びに造成後の桑園には、発芽前に除草剤を撒布し雑草発生を防止する。収穫法は、桑園を3分割し、各蚕期にそれぞれの桑園から適合した条桑を、一斉伐採する。特に夏秋蚕期は、着葉部位が高くなっているため、必ず5～6枚の葉を残す。それは枯死枝条が多くなるのを防止するためである。

育蚕並びに繭糸質に及ぼす影響：剣持に用いた古条さし木速成給与は、改良鼠返を用いた普通桑給与並びに、改良鼠返を用いた接さし木速成桑給与に比べて虫質はあまり変らないが、繭質が若干劣る傾向がみられた。しかし、剣持の普通植桑と比べると、虫質・繭質ともに変りはない。従って、桑園型式の影響ではなく、品種の違いからくるものであることが明らかになり、その改善策として給桑量と給桑回数を増加する必要を認めた。

速成桑園3年間の、養蚕経営収支を算出した結果、2箇年で投下資本の回収ができ、安全な経営が続けられる。

条桑育蚕沙の家畜飼料価値：糞と食桑残葉の比は78～98：22～2であり、これに糠類の発酵促進剤を5～10%混じてサイレージした場合には、消化率が良く、可消化各成分の多い飼料が得られた。また他の粗飼料半乾物との混用も可能である。この成果より、家畜飼料としての利用を再検討する時期にきていると考える。

摘 要

筆者は、1954年以来積雪寒冷地に適する速成桑園に関する研究を行い、その主眼を、

- i) 桑苗自給の効率化

- ii) 桑苗圃をそのまま生産桑園とする“速成桑園”の造成管理並びに収穫法と生産性
- iii) 速成桑園の育蚕効率
- iv) 条桑育蚕沙の家畜飼料価値

等においた。これらの研究を通じて、いくつかの理論的な妥当性と、技術的な対応策を見出し、それにより“速成桑園”の技術が確立された。以上の経緯を摘録すれば以下の如くである。

I 桑苗自給の効率化

積雪寒冷地で、大量の桑苗を自給する育苗法として、さし穂を既設桑園より採取でき、しかも、育成期間を1箇年とする長所を持つ古条(前年枝)さし木法につき検討を行った。

古条さし木法として

- i) 癒合促進法並びに堆肥温床据置法による育苗を実施した。その結果、さし木初期に癒合促進によりカサの形成と、根基組織並びに根原体の再生を促しても、裸地に移植後、発根発育機能が停止される。一方さし穂に貯蔵された養分が発芽に移行するため、さし穂の同化体制が整わず、活着不能となる場合が多い。しかも、この傾向は、桑品種の差が大きく左右し、剣持・かんまさりは、比較的低温で若干活着するが、白桑系品種は、殆ど活着しない。また、堆肥温床据置法でも実用に達するまでに至らなかった。その成因は、さし木苗床の地温の低さと、土壤水分の不足によること、桑品種間の発根に対する感応度が異なるためであることが明らかになった。
- ii) さし木苗床を、ポリエチレンフィルムでマルチすることにより、地中10~15cm土層地温が15~36℃維持でき、また土壤水分減少も防止された。フィルムの着色別の効果は、透明が最も優り、次が乳白色で、黒色は最も劣った。フィルムの厚さでは、0.02mmは実用的に有効である。
- iii) 上記のポリフィルム床に、古条を直接さし木する方法(古条マルチングさし木法)を実施した結果、特に“剣持”は、1本の古条より2芽着生したさし穂を、8本も採取でき、それらのさし穂は、72~98%の成苗率に達し、前記の実験成果をさらに向上させた。他方白桑系品種“改良鼠返・一の瀬”は、さし穂部位が上方になるに従い発根機能が著しく劣り、下方部からの採取のみに限定された。このため、さし穂を単位面積から大量に採取することができなかった。
- iv) 前記iii)の成果から、白桑系品種の苗木を大量自給生産する目的で、剣持の古条を接木用の実生苗台木に立替として用い、これに白桑系の改良鼠返・一の瀬の穂木を袋接し、そのままポリマルチ床にさし木して育苗した(ポリマルチ接さし木法)。その結果、白桑系の優良苗木を容易に大量自給することができた。

II 速成桑園の造成・管理・収穫法と生産性

前記の方法による桑苗圃の苗木をそのまま生産桑園として、造成当年より収穫を始め育蚕に供し早期に慣行普通桑園完成時と同等以上の桑並びに繭を多収穫する“速成桑園”の造成・管理・収穫法を検討した。

- i) さし木密度は、密度が増加するに従い、1古条当りの収穫できる有効枝条長は短くなるが、単

位面積当りの枝条数が多く総有効枝条長が長い。このため、単位面積の桑の収量は増加する。その適性密度は、耕耘機使用の場合には、10 a 当り 15,000 本（さし木床の間隔 1 m）、軽トラクター・条桑刈取機使用の場合には 11,538 本（さし木床の間隔 1.6 m）である。

- ii) 慣行の普通栽植桑園で安定した収量を得るまでには、造成後 5 年を要するが、速成桑園では 2 箇年で普通栽植桑園の完成時の収量に達し、以後 8 箇年は、毎年普通栽植桑園よりも収量は優っている。維持年限は 10 箇年である。この結果は、限定された単位面積当りの土地と、太陽の受光量を最高に活用した桑栽培の新しい技術開発であった。
- iii) 桑園造成・管理・収穫面で特に留意する点は、造成前に十分な土壌改良資材を投下しておくこと。造成当年の速効性肥料の施肥量は、完成時と同量を施用しておくこと。発芽期に整芽しさし木古条 1 本当り 1 条を十分に生育させること。2 年目以降の管理としては、除草剤利用による雑草防止を図ること。収穫は各蚕期に適合した桑を簡易に収穫できる専用桑園を分割設置すること。および条桑収穫に当っては必ず 5 葉以上を残して一斉に中間伐採をすること等である。

Ⅲ 速成桑園の育蚕効率

- i) 剣持を用いた古条さし木速成桑と、改良鼠返の接さし木速成桑・改良鼠返の普通栽植桑・剣持の普通栽植桑を用いた 4 区の育蚕比較実験では、古条さし木速成桑給与区並びに剣持普通桑給与区並びに剣持普通桑給与区は、接さし木速成桑給与・改良鼠返普通桑給与区に比べ、虫質には影響はないが繭質が若干劣る傾向がある。この成因は、桑園型式による影響ではなく桑品種間の葉質の相違によるものである。すなわち、剣持は、山桑系品種で葉の硬化が早く、条桑給与しても萎調し易いため、蚕児の食下量・消化量が少なく、改良鼠返等の白桑系に比べると、繭重が軽くなり従って収繭量もやや少なめにできるためである。しかし給与回数を 1 日 2 回とし給与量を標準量の 10% 増により上記の影響を改善できた。
- ii) 速成桑園造成 3 箇年間における桑の収量、育蚕結果から、速成桑園の養蚕経営収支を算出して見た結果、収繭量は、2 年目で 10 a 当り 124 kg、上繭 1 kg 当り収穫するのに要する労働時間は 1.61 時間、所得率 55% で造成当年の赤字は解消でき、以後の養蚕経営を安定運営することができた。この成果を土台として、農家でも実施したところ、筆者と同一の成果を得、実用化が立証された（砂金・菊池 1968・1969・1970）。

Ⅳ 条桑育蚕沙の家畜飼料価値

- i) 条桑育 5 齢期の蚕沙生産量：掃立 1 箱当り 157 ~ 180 kg で、そのうち糞は 78 ~ 96 %、食残桑は 22 ~ 2 % であった。
- ii) サイレージ化並びに品質・飼料価値：サイレージ化するには、ビニール袋詰めにし冷所に貯蔵しておくのが適当である。品質は 5 齢期中除沙しないで育蚕を行うと、蚕沙に黴が発生し、良いサイレージにならない。このため、5 齢中期に除沙を行い、蚕沙を前期と後期に分け、発酵促進剤（米糠 5 %）の添加をし、サイレージ化する。この飼料は、品質・消化率が向上し可消化粗蛋白質・可消化総養分ともに高く蚕沙 3 kg は大麦 1 kg に相当する家畜飼料となる。また春蚕期の蚕沙は夏秋蚕期の蚕沙に比べ、品質・飼料価値ともに優っている。なお、他の粗飼料

の半乾物と混合し良いサイレージができることも明らかになった。

以上の成果に基づき農林省では、1977年より積雪寒冷地における養蚕振興の新規事業として、速成桑園の造成による早期繭増産対策事業を行政普及に移行することになっている。

引用文献

- 1) 荒川勇次郎 1958. 栽桑新説 蚕糸界報 67(789)34-39
- 2) ————— 1958. 栽桑新説 蚕糸界報 67(791)21-25
- 3) 荒糶 正平 1950. 蚕沙の利用法 蚕業叢書 5:10-35
- 4) 武藤 章 1937. 桑苗曲取り方法に関する研究 蚕糸学報 19,1:1-14
- 5) 遠藤富夫・古性和典 1963. 新梢さし木法試験 秋田蚕試要報 5:1-7
- 6) 福島 蚕 試 1935. 無拳中刈仕立法試験 福島蚕試報告 5:84-89
- 7) 藤原 茂正 1947. 原苗養成について 日蚕東北講要 1:22-23
- 8) 浜田 成義 1947. 桑苗の簡易繁殖法 蚕業評論 30(3):30-31
- 9) ————— 1954. 桑の早期収穫の問題 蚕糸界報 63(736)18-21
- 10) 間 和夫 1964. 古桑さし木における新しょうの生長に伴う枝条中の貯蔵物質の変化について 蚕糸研究 52:1-6
- 11) 堀田成一郎・砂金 努・高橋一郎 1952. 開拓地の養蚕導入 岩手蚕試彙報 10:1-5
- 12) —————・————— 1955. 土壌酸度に対する桑品種の感受性 岩手蚕試年報 2:1-4
- 13) 本田 恒雄 1956. 桑のさし木に関する研究 蚕糸研究 20:55-60
- 14) 砂金 努 1951. 石灰硫黄合剤散布が桑葉に与える薬害の発生機構について 岩手蚕試彙報 10:34-37
- 15) ————— 1952. 立木の樹勢更生法試験 岩手蚕試彙報 10:12-15
- 16) ————— 1952. 水害桑園の善後処理 岩手蚕試彙報 10:38-41
- 17) —————・菅原勝美 1952. 株上株下法について 岩手蚕試彙報 10:12-14
- 18) —————・菅原洋一 1953. ひめはまき虫の駆除法 岩手蚕試彙報創立40周年記念誌:46-48
- 19) ————— 1954. 肥料用量を異にした場合の各種収穫法 岩手蚕試彙報 28年度:32-34
- 20) ————— 1954. 立木の切り下げ方法と仕立方試験 岩手蚕試彙報 28年度:34-39
- 21) —————・都築 誠 1954. 尿素の葉面撒布に関する試験 岩手蚕試彙報 28年度:15-23
- 22) —————・佐川庫雄 1954. 黄化処理による改良撞木取法 岩手蚕試彙報 28年度:1
- 23) ————— 1954. 春肥と夏肥の交互作用 岩手蚕試彙報 28年度:15-16
- 24) —————・佐川庫雄 1955. 発根容易な桑品種枝条をさし穂に用いた温床接さし併用法について 岩手蚕試年報 2:4-5
- 25) ————— 1955. 中刈無拳仕立の樹型促進に関する試験 岩手蚕試年報 3:1-6
- 26) —————・畑中 清 1957. 中刈仕立の支幹形成促進試験 岩手蚕試年報 5:54-59
- 27) —————・小林 寛 1957. 秋植後の土寄試験 岩手蚕試年報 5:59-60
- 28) —————・菊池次男 1960. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料価値の研究 (I) 岩手蚕試年報 7:22-30
- 29) —————・小林 寛 1960. 接さし木法による桑苗育成について 岩手蚕試年報 6:95-97
- 30) —————・田口恒雄・菊池次男 1961. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料

価値の研究(II) 岩手蚕試年報 8:122-120

- 31) 砂金 努・田口恒雄・菊池次男 1962. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料価値の研究(III) 岩手蚕試年報 9:108-112
- 32) ————・高木武人・菊池次男 1963. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料価値の研究(IV) 岩手蚕試年報 10:127-129
- 33) ———— 1965. 新梢さし木法の簡易化 岩手蚕試年報 12:25-31
- 34) ————・菊池次男 1966. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 13:68-87
- 35) ———— 1966. 栽培距離を異にした桑園の能率調査 岩手蚕試年報 13:56-57
- 36) ————・菊池宏司 1966. 中～大型トラクターによる桑園管理作業 岩手蚕試年報 13:88-97
- 37) ————・————— 1967. テラス式桑園の土壤保全に関する試験(桑の古条マルチングさし木の利用) 岩手蚕試年報 14:57-60
- 38) ————・菅原洋一・菊池宏司 1967. 栽植距離を異にした桑園の能率調査 岩手蚕試年報 14:82-86
- 39) ———— 1967. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 14:60-65
- 40) ————・菊池宏司 1967. 桑の収穫作業の機械化試験 岩手蚕試年報 14:65-66
- 41) ————・菊池次男 1967. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 14:98-122
- 42) ————・————— 1968. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 16:44-46
- 43) ————・石亀英徳・田口恒雄・菊池宏司・菅原洋一 1968. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 15:4-11
- 44) ————・河端常信・菊池宏司・菅原洋一 1968. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(II) 岩手蚕試年報 15:4-20
- 45) ————・菊池宏司 1968. 桑園の収穫型式を異にした場合の青刈リエン麦の収量差について 岩手蚕試年報 15:54-56
- 46) ————・菅原洋一 1968. マルチングさし木法による桑苗の育成試験 岩手蚕試年報 15:11-13
- 47) ————・————— 1968. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 15:33-37
- 48) ————・菊池宏司・菅原洋一 1969. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 16:33-34
- 49) ———— 1969. 有機質の必要性とチョップ屑廃条利用 蚕糸科学と技術 8(10):10-13
- 50) ———— 1969. 山間地等の養蚕地の技術対策 蚕糸科学と技術 8(12):6-10
- 51) ————・菊池次男 1969. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 16:44-46
- 52) ————・菊池宏司・菅原洋一 1969. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(III) 岩手蚕試年報 16:11-15
- 53) ————・石亀英徳・田口恒雄・菊池宏司・及川直人 1970. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 17:1-5
- 54) ————・菊池次男 1970. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 17:215-217
- 55) ————・菊池宏司・及川直人・大塚照己・河端常信 1970. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(IV) 岩手蚕試年報 17:8-11
- 56) ————・及川直人 1970. 接さし法に関する調査 岩手蚕試年報 17:6-7
- 57) ————・石亀英徳・河端常信・菊池次男・大塚照己 1971. 寒冷地における養蚕の機械化技術体系確立試験 岩手蚕試年報 18:27-50

- 58) 砂金 努 1976. 実用化技術組立試験—機械を主体とした積雪寒冷地における養蚕技術—
(第3年度) 岩手蚕試・岩手農試報告書: 1-46
- 59) 石田 好信 1952. 蚕糞が繁殖牛に如何に有利か 蚕糸の光 5(9): 47-48
- 60) 石塚 亮 1968. 農業構造改善のための技術確立調査研究 岩手蚕試年報 15: 179-181
- 61) 糸口 信義 1939. 速成桑園造成の一方法 蚕糸の光 28(377): 22-24
- 62) 岩手蚕試 1951. 耐寒性優良品種選出試験 岩手蚕試彙報 9: 14-18
- 63) ————— 1951. 野生山桑優良種選出試験 岩手蚕試彙報 9: 18-24
- 64) ————— 1951. 耐寒地桑園の収穫方法試験 岩手蚕試彙報 9: 9-11
- 65) ————— 1951. 耐雪耐寒仕立法試験 岩手蚕試彙報 9: 7-9
- 66) 岩手県 1942. 桑樹収穫方法の改善と簡易飼育法 岩手県: 1-51
- 67) ————— 1974. 養蚕協業経営実態調査 岩手県蚕糸調査資料
- 68) 角田 英二 1920. 畜産報告 2
- 69) ————— ・阿部彦郎 1941. 畜産報告 8
- 70) 川井 利保 1952. 電熱温床利用さし木のカルス形成に及ぼす温湿度 日蚕中部講要 4: 18-19
- 71) 河合 章 1940. 蚕沙を資料とする緬羊飼育試験 宮城蚕試彙報 2: 8-11
- 72) 河端 常信 1970. 速成桑園の経営収支試験について 岩手蚕試年報 17: 17-20
- 73) ————— ・大塚照己 1970. 協業養蚕における育蚕作業能率の現状分析 岩手蚕試年報 17: 145-161
- 74) ————— ・大塚照己・高木武人 1970. 協業養蚕における飼育施設・飼育法の実態調査試験 岩手蚕試年報 17: 128-144
- 75) 菊池次男・田口恒雄 1961. 蚕糞蚕沙の貯蔵法並びにサイレージの飼料価値Ⅱ 岩手蚕試年報 8: 112-120
- 76) 菊池宏司・原田 武 1965. 条桑蚕沙の桑園利用に関する試験(Ⅲ) 岩手蚕試年報 12: 67-68
- 77) ————— ・砂金 努 1967. 桑の収穫作業の機械化試験(リムロッパーによる条桑収穫調査) 岩手蚕試年報 14: 65-66
- 78) ————— 1971. 幼木桑樹の収穫試験 岩手蚕試年報 18: 149-154
- 79) ————— ・及川直人 1971. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(V) 岩手蚕試年報 18: 94-101
- 80) 小林 重男 1943. 岩手県地方における夏秋蚕作柄改善に関する試験及び調査成績 岩手蚕試彙報 9: 1-30
- 81) 松田礼次郎 1957. 剪定に関する研究 岩手蚕試年報 5: 35-39
- 82) ————— 1959. 剪定に関する研究 岩手蚕試年報 7: 12-15
- 83) ————— 1961. 桑の剪定に関する研究 岩手蚕試年報 8: 96-100
- 84) 宮沢 鉄雄 1961. 桑の植付密度及び仕立法 群馬蚕試 資料35年度: 7
- 85) 二階堂 茂 1954. 代出原苗生産に関する試験 岩手蚕試年報 28年度: 4-5
- 86) 大嶋利通・田口恒雄・原田 武・砂金 努・遠藤富夫 1964. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究(第1報) 岩手蚕試年報 5: 1-13
- 87) ————— ・砂金 努・石亀英徳・田口恒雄・遠藤富夫・菊池宏司・原田 武 1965. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 12: 1-24

価値の研究(II) 岩手蚕試年報 8 : 122 - 120

- 31) 砂金 努・田口恒雄・菊池次男 1962. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料価値の研究(III) 岩手蚕試年報 9 : 108 - 112
- 32) —————・高木武人・菊池次男 1963. 家畜飼料としての生蚕糞蚕沙の簡易貯蔵法並に飼料価値の研究(IV) 岩手蚕試年報 10 : 127 - 129
- 33) ————— 1965. 新梢さし木法の簡易化 岩手蚕試年報 12 : 25 - 31
- 34) —————・菊池次男 1966. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 13 : 68 - 87
- 35) ————— 1966. 栽培距離を異にした桑園の能率調査 岩手蚕試年報 13 : 56 - 57
- 36) —————・菊池宏司 1966. 中～大型トラクターによる桑園管理作業 岩手蚕試年報 13 : 88 - 97
- 37) —————・————— 1967. テラス式桑園の土壤保全に関する試験(桑の古条マルチングさし木の利用) 岩手蚕試年報 14 : 57 - 60
- 38) —————・菅原洋一・菊池宏司 1967. 栽植距離を異にした桑園の能率調査 岩手蚕試年報 14 : 82 - 86
- 39) ————— 1967. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 14 : 60 - 65
- 40) —————・菊池宏司 1967. 桑の収穫作業の機械化試験 岩手蚕試年報 14 : 65 - 66
- 41) —————・菊池次男 1967. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 14 : 98 - 122
- 42) —————・————— 1968. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 16 : 44 - 46
- 43) —————・石亀英徳・田口恒雄・菊池宏司・菅原洋一 1968. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 15 : 4 - 11
- 44) —————・河端常信・菊池宏司・菅原洋一 1968. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(II) 岩手蚕試年報 15 : 4 - 20
- 45) —————・菊池宏司 1968. 桑園の収穫型式を異にした場合の青刈リエン麦の収量差について 岩手蚕試年報 15 : 54 - 56
- 46) —————・菅原洋一 1968. マルチングさし木法による桑苗の育成試験 岩手蚕試年報 15 : 11 - 13
- 47) —————・————— 1968. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 15 : 33 - 37
- 48) —————・菊池宏司・菅原洋一 1969. 条桑収穫法に関する試験 岩手蚕試年報 16 : 33 - 34
- 49) ————— 1969. 有機質の必要性和チップ屑廃条利用 蚕糸科学と技術 8(10) : 10 - 13
- 50) ————— 1969. 山間地等の養蚕地の技術対策 蚕糸科学と技術 8(12) : 6 - 10
- 51) —————・菊池次男 1969. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 16 : 44 - 46
- 52) —————・菊池宏司・菅原洋一 1969. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(III) 岩手蚕試年報 16 : 11 - 15
- 53) —————・石亀英徳・田口恒雄・菊池宏司・及川直人 1970. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 17 : 1 - 5
- 54) —————・菊池次男 1970. 大規模養蚕技術体系試験 岩手蚕試年報 17 : 215 - 217
- 55) —————・菊池宏司・及川直人・大塚照己・河端常信 1970. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(IV) 岩手蚕試年報 17 : 8 - 11
- 56) —————・及川直人 1970. 接さし法に関する調査 岩手蚕試年報 17 : 6 - 7
- 57) —————・石亀英徳・河端常信・菊池次男・大塚照己 1971. 寒冷地における養蚕の機械化技術体系確立試験 岩手蚕試年報 18 : 27 - 50

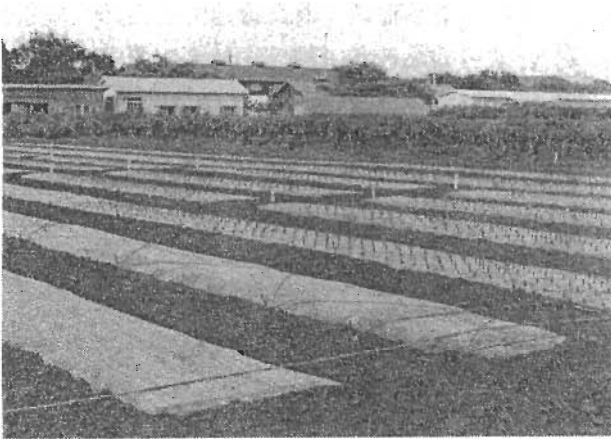
- 58) 砂金 努 1976. 実用化技術組立試験—機械を主体とした積雪寒冷地における養蚕技術—
(第3年度) 岩手蚕試・岩手農試報告書: 1-46
- 59) 石田 好信 1952. 蚕糞が繁殖牛に如何に有利か 蚕糸の光 5(9): 47-48
- 60) 石塚 亮 1968. 農業構造改善のための技術確立調査研究 岩手蚕試年報 15: 179-181
- 61) 糸口 信義 1939. 速成桑園造成の一方法 蚕糸の光 28(377): 22-24
- 62) 岩手蚕試 1951. 耐寒性優良品種選出試験 岩手蚕試彙報 9: 14-18
- 63) ————— 1951. 野生山桑優良種選出試験 岩手蚕試彙報 9: 18-24
- 64) ————— 1951. 耐寒地桑園の収穫方法試験 岩手蚕試彙報 9: 9-11
- 65) ————— 1951. 耐雪耐寒仕立法試験 岩手蚕試彙報 9: 7-9
- 66) 岩手県 1942. 桑樹収穫方法の改善と簡易飼育法 岩手県: 1-51
- 67) ————— 1974. 養蚕協業経営実態調査 岩手県蚕糸調査資料
- 68) 角田 英二 1920. 畜産報告 2
- 69) ————— ・阿部彦郎 1941. 畜産報告 8
- 70) 川井 利保 1952. 電熱温床利用さし木のカルス形成に及ぼす温湿度 日蚕中部講要 4: 18-19
- 71) 河合 章 1940. 蚕沙を資料とする緬羊飼育試験 宮城蚕試彙報 2: 8-11
- 72) 河端 常信 1970. 速成桑園の経営収支試験について 岩手蚕試年報 17: 17-20
- 73) ————— ・大塚照己 1970. 協業養蚕における育蚕作業能率の現状分析 岩手蚕試年報 17: 145-161
- 74) ————— ・大塚照己・高木武人 1970. 協業養蚕における飼育施設・飼育法の実態調査試験 岩手蚕試年報 17: 128-144
- 75) 菊池次男・田口恒雄 1961. 蚕糞蚕沙の貯蔵法並びにサイレージの飼料価値Ⅱ 岩手蚕試年報 8: 112-120
- 76) 菊池宏司・原田 武 1965. 条桑蚕沙の桑園利用に関する試験(Ⅲ) 岩手蚕試年報 12: 67-68
- 77) ————— ・砂金 努 1967. 桑の収穫作業の機械化試験(リムロッパーによる条桑収穫調査) 岩手蚕試年報 14: 65-66
- 78) ————— 1971. 幼木桑樹の収穫試験 岩手蚕試年報 18: 149-154
- 79) ————— ・及川直人 1971. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(V) 岩手蚕試年報 18: 94-101
- 80) 小林 重男 1943. 岩手県地方における夏秋蚕作柄改善に関する試験及び調査成績 岩手蚕試彙報 9: 1-30
- 81) 松田礼次郎 1957. 剪定に関する研究 岩手蚕試年報 5: 35-39
- 82) ————— 1959. 剪定に関する研究 岩手蚕試年報 7: 12-15
- 83) ————— 1961. 桑の剪定に関する研究 岩手蚕試年報 8: 96-100
- 84) 宮沢 鉄雄 1961. 桑の植付密度及び仕立法 群馬蚕試 資料35年度: 7
- 85) 二階堂 茂 1954. 代出原苗生産に関する試験 岩手蚕試年報 28年度: 4-5
- 86) 大嶋利通・田口恒雄・原田 武・砂金 努・遠藤富夫 1964. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究(第1報) 岩手蚕試年報 5: 1-13
- 87) ————— ・砂金 努・石亀英徳・田口恒雄・遠藤富夫・菊池宏司・原田 武 1965. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 12: 1-24

- 88) 大嶋利通・田口恒雄・原田 武・砂金 努・菊池宏司・遠藤富夫 1966. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 13:1-28
- 89) —————・砂金 努・菊池宏司・河端常信 1966. 桑の古条マルチングさし木法による速成桑園の造成法試験(予報) 岩手蚕試年報 13:32-34
- 90) —————・—————・石亀英徳・田口恒雄・菊池宏司 1967. 桑の古条マルチングさし木法に関する研究 岩手蚕試年報 14:1-22
- 91) —————・—————・河端常信・菊池宏司・菅原洋一 1967. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究 岩手蚕試年報 14:23-48
- 92) 大塚照己・河端常信 1970. 蚕への飼料価値について 岩手蚕試年報 17:12-16
- 93) ————— 1971. 桑古条マルチングさし木法による速成桑園の研究(V) 岩手蚕試年報 18:101-116
- 94) 大谷 章 1950. 実生苗の育成について 群馬要報 8:180-186
- 95) 小沢 昇・砂金 努 1942. 福島県桑園土壌の置換酸性の分布 福島県報告 7:1-7
- 96) —————・————— 1952. 桑園自給肥料に関する試験 福島蚕試報告 17:32-42
- 97) 小野 松治 1949. 温床利用によるさし木試験 福岡蚕試報 4:12-13
- 98) 埼玉農 試 1912. ろ桑実生植付距離試験 埼玉農試成績 19:82-88
- 99) 斉藤 鉄衛 1952. 桑椹の熟度と種子の発芽歩合について 日蚕雑 21(4):208-210
- 100) 斉藤 勇助 1939. 経済的自給桑苗と桑園速成の方法(1) 蚕糸界報 47(550):63-77
- 101) 酒匂 常明 1915. 改良密植桑園論 大日本蚕糸会報 24:277
- 102) 桜井 仁 1961. 桑の栽培密度に関する試験 群馬要報 46:1-11
- 103) 佐々木定水 1950. 桑葉増収法の基礎 蚕業新叢書 4:15-28
- 104) 四方与三郎 1950. 温床据置さし木法 技術資料(22)13号
- 105) 静岡県原蚕種 1919. 密植仕立法 事績報 1:71-79 7:109-111
- 106) 静岡県原蚕種製造所 1919. 密植仕立方 事績報 1:71-79
- 107) 庄司繁司・阿部竜太郎 1928. 桑の発育条数が収量並に樹幹に及ぼす関係 秋田蚕試報告 8:46-49
- 108) 菅原洋一・砂金 努 1966. 改良新梢さし木法試験(II) 岩手蚕試年報 13:28-32
- 109) 杉山多四郎 1951. 桑交雑に関する研究 日蚕雑 20(4):231
- 110) ————— 1953. 挿木利用交雑に関する研究 蚕糸試験場報告 14(4):157-200
- 111) 須藤 浩 1963. サイレージの整調と利用法 養堅堂:127
- 112) 高木 一三 1928. 桑収量と条との相関 蚕学 10(1)
- 113) ————— 1939. 桑種子貯蔵に関する研究 東京高蚕研報 2(1):1-21
- 114) 高倉 栄次 1929. 伏条式仕立法 中央蚕糸会報 154:595-599
- 115) 高橋 一郎 1954. 開墾方法と桑の生育に関する試験 岩手蚕試年報 28年:11, 29年:5-7
- 116) ————— 1954. 代出原苗生産に関する試験 岩手蚕試年報 28年:2-3
- 117) —————・砂金 努 1955. 植付孔の大小及び堆肥施用位置が根系の発育に及ぼす影響 岩手蚕試年報(2)
- 118) 田口恒雄・砂金 努・後藤清衛・松尾孝嶺・南沢吉三郎・堀田禎吉 1952. 積雪寒冷地向優良桑品種の育成に関する研究 農林応用研概報(27年)蚕糸 21:1-13
- 119) —————・原田 武・砂金 努・遠藤富夫・高木武人 1964. 桑園作業の機械化試験 岩手蚕

試年報 11:36-48

- 120) 田口恒雄・及川 実 1966. 桑園作業の機械化試験 岩手蚕試年報 14:75-81
- 121) —————・————— 1968. 桑品種別能率検定試験 岩手蚕試年報 15:1-4
- 122) —————・土佐 明 1969. 桑品種別能率検定試験 岩手蚕試年報 16:1-5
- 123) 東北地域技術連絡会議 1970. 大規模養蚕技術体系 —東北地域における— 東北地域技術連絡会議・資料 1-72
- 124) 鳥山 廉作 1932. 複植式栽植法 蚕業新報 40.464:40-43
- 125) 山形蚕試 1929. 山形式無拳中刈法 山形蚕試彙報 3:1-23
- 126) 渡辺 元治 1951. 雪害地における栽桑法試験 福島蚕試報 10:79-92
- 127) ————— 1953. 温床さし木法に関する試験 福島蚕試彙報 11:6-9

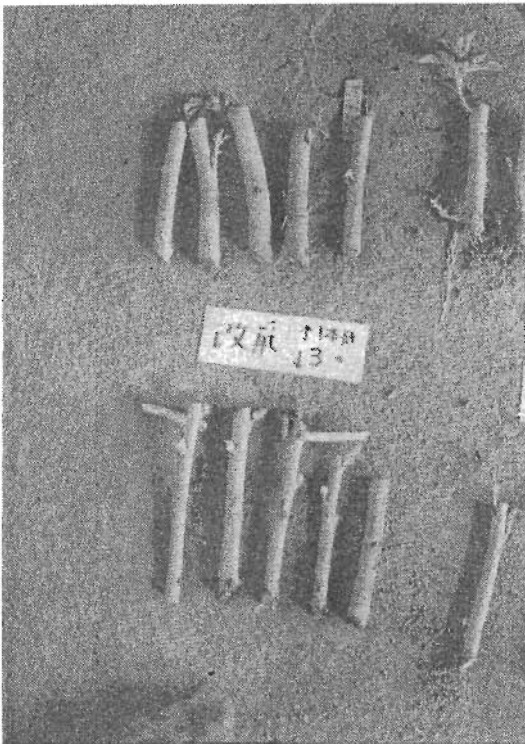
1. 速成桑園造成時



- ① 5月上～中旬にさし木育苗床(巾1m)を、ポリエチレンフィルムでマルチングする。
- ② フィルムの表面を畦間20cm、株間15cm間隔に傷をつける。
- ③ さし穂を、上端1芽がでる程度にさし込む。
- ④ 6月下旬～7月下旬に、マルチングしたフィルムを除去する。

2. 造成20日目の古条さし穂の発根、発芽状況

改良鼠返



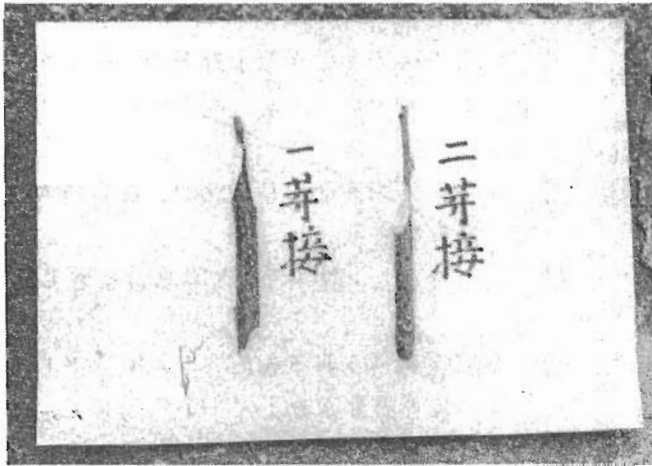
- ① さし穂を前年枝の下端部から採取した場合には、発根・発芽共によい。
- ② 中部になると発根機能が弱く、発芽のみ進行し、活着率が悪くなる。

剣持



- ① さし穂を前年枝の中位まで採取した場合でも良く発根し発芽とのバランスが保たれる。
- ② 従って活着率がよい。

3. 接さし木方法



穂木…桑品種名 改良鼠返（白桑系）の古条
 台木…桑品種名 剣 持（山桑系）の古条
 接木方法…袋接木

4. 速成桑園造成当年8月上旬の発育状況



5. 速成桑園造成当年



収穫は条桑刈取機で枝条の中間から伐採する。