

# 桑古条挿木における挿穂の温浴処理に関する研究

## (1) 温浴処理条件及び古条マルチング挿木法への応用について\*

中村 清・平野 三男

Studies on the propagation of mulberry trees  
by the hardwood cutting in relation to  
bathing of cuttings

(1) Water condition on the bathing and application  
of the method to the hard wood mulching cutting

Kiyoshi NAKAMURA and Mitsuo HIRANO

### 緒言

桑苗生産において古条挿木法の占める割合は、自給生産用については、50%近くであるが、全体では約10%にすぎず、ほとんどは接木法、代出法によっているのが現状である(農林水産省)<sup>11)</sup>。しかしながら近年普及が進められている密植速成機械化桑園の造成、改植に際しては、桑苗を大量に必要とする。そこで、農家においても簡易に桑苗を生産できる方法として古条挿木法が、改めて見直されるべきであると考えられる。

古条挿木法の有効性については、種々の試験・研究から指摘され、実用技術として発根促進剤(NAA, IBA)の利用、古条マルチング挿木法が考案され、以後かなり普及されている(山本<sup>12)</sup>;大島<sup>1)</sup>;本多<sup>4)</sup>;三重県蚕業指導所<sup>5)</sup>)。しかし、古条挿木法における問題点としては①1本の枝条から2~3本の穂木しか有効利用できない、②挿木活着が気象条件に左右されやすく不安定である、などがあげられる(村上)<sup>7)</sup>。これらの点は実用上解消されたとは言えない。

温浴処理による発根促進については、35°Cで8時間処理すると効果があると言われているが(南澤)<sup>6)</sup>、具体的な追試が見られない。そこで本研究では、古条挿木法の簡易さを失わず、活着率の向上、安定化、及び古条の有効利用を図るために温浴処理を利用することについて検討した。方法は既に報告したように、古条より挿穂を調製した後、30°Cに調製した水に浸漬し10日間保護し、圃場に移植するものである(中村)<sup>9),10)</sup>。本方法では、温浴処理中の約10日間は水耕と言える状況であり、穂木の発根状況を確認し、その後の作業に移ることが可能で

ある。また活着率の向上及び古条の有効利用についても効果的であることが明らかとなった。本試験ではさらに処理日数の減少を図り、かつ活着率を向上させるために水温及び水耕用肥料の効果について検討した。また古条の有効利用については、古条の基部に加え、先端部及び1芽のみの挿木について試験した。更に挿木における発根性は桑品種間の差がかなり大きいとされており(中川ら)<sup>8)</sup>、本方法によれば挿木が可能な品種の範囲を拡大できるものと考え、269品種について活着率を調査した。その結果、処理条件は、先の報告(中村)<sup>9),10)</sup>通りで適当であり、また穂木の採取部位及び挿木可能な桑品種については従来の古条挿木法に比べ、実用範囲が若干拡大できることが明らかとなったので、以下報告する。

### 材料と方法

供試桑品種は、一ノ瀬、しんいちのせ、改良一ノ瀬、及びみなみさかりであり、品種間の差異に関する試験では京都工芸繊維大学より供与を受けた269品種略である。

各品種の春切桑園から古条を基部で伐採し、冷暗室(10~15°C)に貯蔵後適宜出庫し供試した。穂木の調製は、主に3月であるが、詳細については結果(図表)中に注記した。穂木は、基部から1本当り15cm(3芽)を3本で、採取部位に関する試験では同様にして5本を穂木とした。さらに先端部は古条の先端50cmを採り下部15cmまたは30cmである。なお各試験は、1試験区1品種当り10本を基準とし3連制で実施した。

調製後、インドール酪酸(IBA)5ppm水溶液(商品名オキシベロン;塩野義製薬社製,80倍希釈液)に24時間

\* 本稿の一部は1984年及び1985年日本蚕糸学会東海支部研究発表会において講演発表した。

\*\* 蚕業部

基部の約3cmを浸漬し、温浴槽に移した。

温浴槽は、60×30×36cmのガラス製水槽（市販品）、もしくは178×86×20cmのアルミ製水槽（試作品）である。温浴処理においては、水温を30℃、もしくは各試験温度に調整し、簡易ポンプにより水を循環させた。浸漬方法はI B A処理と同様で、穂木10本を束にし、基部3cmを浸した。

温浴処理後、電熱温床（川砂床、30℃）、もしくはマルチした圃場に移植し、各項目について調査した。電熱温床育苗の場合では、1カ月～2カ月保護した後、発根状況等調査後圃場に移植し、寒冷しゃ（黒）により被覆し、慣行に従い施肥、除草、及び灌水を実施した。またマルチング挿木による場合は、温浴処理した穂木を15cm×20cmの間隔で植付けた（畦間1m）。植付後約2カ月にビニールを除去し、以後同様に肥培管理を実施した。

活着率及び収量については、晩秋蚕期（基準日：9月20日）に調査した。なお実施年は1983年から1985年

ある。

### 結果

温浴処理条件の検討を水温及び水質について行った。水温については、25℃、30℃、及び33℃に設定し試験したところ、第1表に示すように一ノ瀬では30℃で最も高い発根率が認められ、以下25℃、33℃の順であった。また根長は25℃が最も長く、30℃、33℃の順となった。一方発芽率は30℃でやや低く、新梢長は30℃が最も長くなった。改良一ノ瀬でも同様であったが、発根率発芽率はいずれも100%であった。

水質については、市販の水耕用肥料を用い濃度を変えて設定した。第2表に示すように肥料濃度は電気伝導度（EC）で示したが、従来より使用した水道水（対照）は0.106msで蒸留水は0.01msであった。結果についてみると、試験した濃度範囲では発根率その他に差は認められなかった。

第1表 温浴処理における水温の影響について

桑品種	温度 (℃)	発根率 (%±S.D.)	根長 (cm±S.D.)	発芽率 (%±S.D.)	新梢長 (cm±S.D.)
一ノ瀬	25	76.7±9.4	6.4±1.2	100.0±0.0	10.0±1.8
	30	80.0±8.2	6.4±0.7	96.7±4.7	13.0±3.4
	33	63.3±9.4	4.4±1.2	100.0±0.0	9.9±2.5
改良一ノ瀬	25	100.0±0.0	12.0±1.8	100.0±0.0	15.4±2.8
	30	100.0±0.0	11.5±1.1	100.0±0.0	16.7±1.5
	33	100.0±0.0	7.7±2.7	100.0±0.0	16.3±2.9

温浴処理（9日間）；02/26～03/07：電熱温床（30℃ 48日間）；03/07～04/24。  
調査日；04/24，1985年

第2表 温浴処理における水質の影響について<sup>a</sup>

桑品種	EC <sup>b</sup> (ms)	発根率 (%±S.D.)	根長 (cm±S.D.)	発芽率 (%±S.D.)	新梢長 (cm±S.D.)
一ノ瀬	0.106	80.0±14.1	5.4±1.2	100.0±0.0	8.3±3.4
	1.792	80.0±16.3	5.7±0.7	100.0±0.0	11.0±3.5
	2.140	80.0±16.3	5.0±0.2	100.0±0.0	7.2±1.0
改良一ノ瀬	0.106	100.0±0.0	10.8±0.4	100.0±0.0	17.8±1.9
	1.792	93.3±9.4	11.3±2.4	100.0±0.0	16.6±3.6
	2.140	100.0±0.0	10.0±1.6	100.0±0.0	14.8±2.6

a. 温浴処理（30℃，10日間）；03/07～03/17，電熱温床（30℃，38日間）；03/17～04/24，調査日；04/24，1985年

b. EC；電気伝導度，水耕専用肥料（大塚化学薬品K. K. 製，M1号及びM2号により調整した。）；M1：M2=3：1，EC=1.792；M1：M2=3：2，EC=2.140。  
使用水；EC=0.10

さて本方法における問題点の一つは、温浴槽の大きさすなわち処理能力が限られていることである。そこで温浴槽を有効利用するため、処理前後の貯蔵について検討した。第3表に示すように、処理前すなわち調整後の穂木の貯蔵についてみると、貯蔵30日、40日の場合に活着率がやや低くなった。また処理後の貯蔵では（第4表）、41日以上試験区で発根率が低い場合が認められた。一ノ瀬以外にも、しんいちのせ、改良一ノ瀬についても同様の試験を実施したところ両者とも55日まで80%以上の活着率が認められた。

次に品種の面から本方法による古条挿木法の有効性をみるために、数百種とも言われる桑品種の中から、入手し得た269品種の発根性を調査した。第5表に示した結果は1983年から1985年まで3か年反復して試験した68品種についてである。発根率は3系統中ヤマグワ系がやや低く、他の2系統は約50%であった。しかしながら、

第3表 古条挿穂の温浴処理前の貯蔵について (一ノ瀬)

貯蔵期間 (日)	発根率 (%)	発芽率 (%)	新長 (cm)
0	100	100	14.3 ± 3.6
10	100	100	23.4 ± 7.6
20	100	100	22.9 ± 8.4
30	98	94	22.1 ± 10.0
40	58	40	19.1 ± 7.0

貯蔵は2月20日から各々の日数、冷暗室(5~7℃)に置いた。出庫後、発根促進処理(IBA, 5 ppm, 24 hr), 温浴処理(30℃, 10日間), 及び30℃に設定した温床に保護し(2カ月), 調査した。1984年。

いずれの系統も10%以下から100%の品種まで認められ、品種間の差異は本方法によってもかなり大きいことが確認された。

第4表 桑古条挿木における穂木の温浴処理後の貯蔵について

(一ノ瀬)

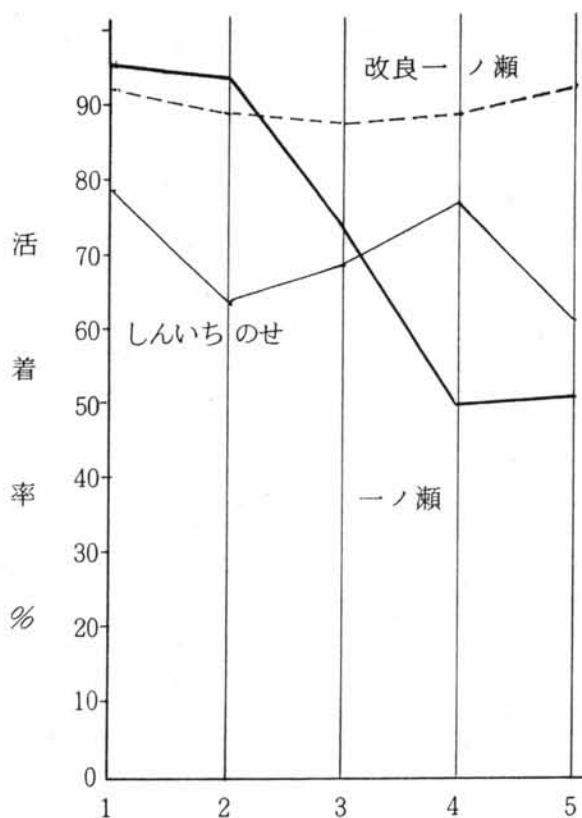
貯蔵 (日)	発根率 (% ± S.D.)	根長 (cm ± S.D.)	発芽率 (% ± S.D.)	新梢長 (cm ± S.D.)
81	53.3 ± 9.4	2.0 ± 0.6	96.7 ± 4.7	2.9 ± 0.5
55	73.3 ± 12.5	3.7 ± 2.2	100.0 ± 0.0	4.0 ± 1.2
41	26.7 ± 4.7	2.4 ± 1.0	80.0 ± 8.2	3.3 ± 0.9
28	66.7 ± 4.7	4.5 ± 2.2	100.0 ± 0.0	7.0 ± 2.7
11	73.3 ± 18.2	5.7 ± 1.5	100.0 ± 0.0	7.1 ± 1.7
0	100.0 ± 0.0	7.4 ± 2.0	100.0 ± 0.0	11.6 ± 1.8

- ・穂木調整日, 1984年12月14日, 1985年1月8日, 同22日, 2月7日, 同19日, 3月6日。
- ・温浴処理, 10~12日間, 30℃。
- ・温浴処理後, 3月18日, 温床(30℃)に移植し, 2カ月後調査した(4月24日, 1985年)。

第5表 桑挿木における系統による違い

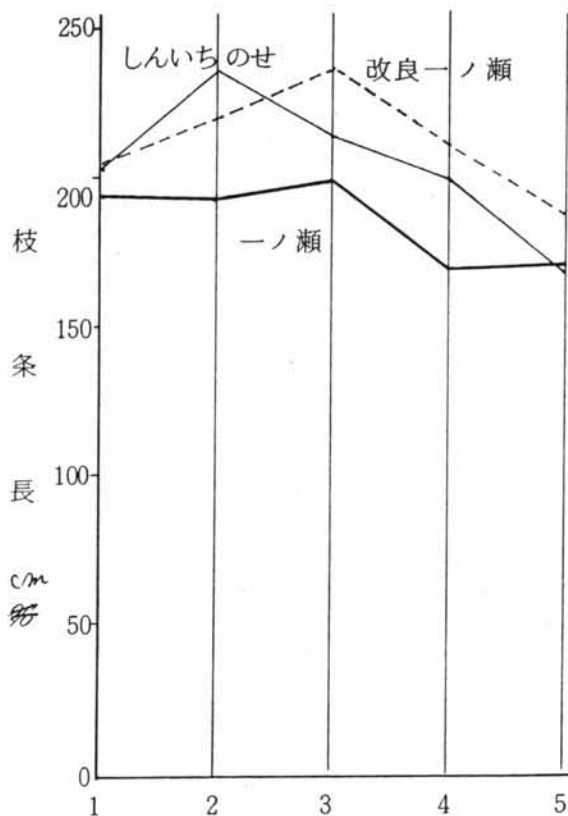
系統名	品種数	発根率 <sup>a</sup> (% ± S.D.)	発芽率 <sup>b</sup> (% ± S.D.)	新梢長 <sup>b</sup> (cm ± S.D.)
ヤマグワ	(24)	36.6 ± 25.8	51.2 ± 37.5	12.1 ± 5.3
カラヤマグワ	(14)	50.4 ± 26.6	78.8 ± 23.4	13.5 ± 5.9
ログワ	(20)	46.1 ± 23.3	66.0 ± 35.2	16.0 ± 6.0
不明	(10)	50.9 ± 16.3	63.8 ± 37.8	11.9 ± 3.9

- a. 1983年~1985年に実施した試験の平均値。4月上旬に穂木を調整し、発根促進処理、温浴処理(30℃, 10日間)後、電熱温床に移植した。調査は約1カ月後の実施である。
- b. 1985年, 調査: 移植 38日後。



第1図 温浴処理苗のマルチ圃場への移植後の活着率

4月上旬に挿穂を調整し、温浴処理後、移植した。調査は、晩秋蚕期である（9月15日、1984年）。



第2図 温浴処理苗のマルチ圃場への移植後の伸長状況

方法等第1図に同じ。

さらに材料の面で有効利用を図るため採取部位及び穂木1本当りの芽数を1芽とすることについて検討した。まず採取部位について基部から15cm（3芽）ずつ5部位まで試験した結果を、活着率について第1図に、また晩秋蚕期における条長について第2図に示した。試験した3品種とも高い活着率が認められたが、一ノ瀬では部位

間に差が認められ、第4、第5部位は50%であった。一方条長についてみると、いずれも2m程度まで伸長し、晩秋蚕期の十分な収穫が可能であった。次に、従来発芽促進等の目的で春先に先端伐採し捨てていた先端部について挿木を実施した。その結果第6表に示すように80%前後の活着率が認められた。

第6表 古条の先端部の挿木について

桑品種	挿し穂長 (cm)	移植時生存率 (%)	活着率 (%)	条長 (cm)
電熱温床育苗 (03/05~05/09, 移植05/10)				
しんいちのせ	30	37.0	84.7	180
一ノ瀬	30	21.0	81.0	174
みなみさかり	30	80.0	92.0	177
-----				
マルチ (移植04/15)				
しんいちのせ	30	—	85.0	188
〃	15	—	78.3	200

古条の先端部の50cmを採取し、そのうち下部30cm, 15cmを穂木とした。調査：9月15日（活着率）、20日（条長）、1984年。

第7表 1芽挿木について

桑品種	部位	移植時生存率 (%)	活着率 (%)	条長 (cm)
一ノ瀬	1	21.0	100.0	163
	2	19.0	84.2	161
	3	17.0	88.2	166
	4	9.0	88.9	170
	5	20.0	95.0	167
しんいちのせ	1	26.0	23.1	138
	2	63.0	38.1	201
	3	41.0	82.9	183
	4	32.0	93.8	194
	5	35.0	91.4	188

古条の基部より、1芽(約3cm)ずつ上部へ5本採取した。

穂木調製：02/23，温浴処理：02/24～03/05，温床保護：03/06～05/09，移植：05/10  
調査：09/20，1984年。

1芽挿木については、芽播き法として提唱されたが、(本多)<sup>3)</sup>、実用技術とはなっていない。そこで本方法による場合について検討した結果(第7表)、かなり高い活着率が認められた。しかしながら第6、第7表に示すように温床保護中の生存率は、みなみさかり(80%)を除き、20%程度であった。

最後に本方法の古条マルチング挿木法への応用、すなわち、温浴処理後直接マルチした圃場に移植する方法についてみると、第1図及び第2図に示したように、試験した3品種とも高い活着率であった。また晩秋蚕期における伸長状況をみると十分収穫できるものであり、収量は、条桑で10a当り900～1000kg(挿木密度10,000本/10a)であった。

### 考 察

温浴処理条件については、これまでの古条挿木法を基に設定しており具体的な試験がなされていない。また、本方法が有効であるとしても、できる限り期間を短縮することが望まれる。さらに活着率の向上は常に要求されることである。そこで処理温度及び処理水の水质について検討した結果、処理温度は30℃が最も適当であることが明らかとなった。一方水质については水道水で十分と考えられた。桑苗の水耕について大山ら<sup>2)</sup>は、培養液組成について述べているが、挿穂の水耕開始後15日間は単なる水に浸漬する方が発根率が高いとしている。本試験では、処理日数が10日間であり、同様のことが考えられ、栄養素等の施用は主に処理後移植する圃場もしくは温床において実施することが適当と思われる。

古条挿木法については、すでに体系的な研究がなされ(本多)<sup>4)</sup>、多くの試験機関において実用試験が実施されている。しかしながら実用面では、古条の採取部位は限られており、太さ中以上の古条で基部から1～2本、芽数は1本当り3～4芽とされている(三重県蚕業指導所)<sup>5)</sup>。採取部位について村上<sup>7)</sup>は、採取部位を基部からの本数によって規定することは余り意味がないとしているが、本試験では、直径1cm程の先端部までかなり高い活着率が認められた。反面一ノ瀬では、しんいちのせ、改良一ノ瀬に比べ部位間の差が大きく先端程低い活着率であったこと、これら2品種の条径はかなり上部まで太いこと、さらに先端部および1芽の挿穂の場合移植時の生存率が低いことから、穂木の条径もしくは容積の多少により活着率が規定されると考えられる。先端部および1芽さしについては、移植後の活着率は高いものの移植時、すなわち温床保護中の生存率が低いことから実用的ではないと考えられる。しかしながら、温浴処理後圃場に移植した場合、みなみさかりの場合においては、いずれも先端部についてであるがかなり高い活着率が認められた。(第6表)。さらに温浴処理直後の発根・発芽状況は、穂木の採取部位、芽数にかかわらず良好と観察された。以上のことから、今後温浴処理方法に加えて、温床もしくは圃場における施肥方法等管理技術の改善により当初の目的、古条の有効利用範囲が拡大できるよう検討を進めたい。

桑品種間の差異についてみると、かなり高い変動係数であった(ヤマグワ系0.70，カラヤマグワ系0.53，ログワ系0.51，第5表から)ことから、温浴処理によつ

でも品種間の差は大きいと考えられる。中川ら<sup>8)</sup>の古条挿木における発根性の差異に関する研究によると、系統別には、ログワ>ヤマグワ>カラヤマグワの順に高い発根率であった。本試験では、カラヤマグワ>ログワ>ヤマグワであったが個々の共通している品種についてみると、ほぼ同様の結果であった。各品種とも挿穂長、芽数及び部位は、ほぼ統一したが、直径は不統一であり厳密な比較はできないと思われる。しかしながら、現在の実用品種（一ノ瀬、しんいちのせ、改良用返、剣持、みなみさかり等）については、いずれも高い活着率であった（一部未掲載）。また10%以下の発根率であった桑品種は、ヤマグワ系に多かったが、桑苗生産では、ほとんど見られない品種であった（農林水産省<sup>12)</sup>。従来からの剣持等に偏った古条挿木法による桑苗生産に対し、一ノ瀬、しんいちのせ、みなみさかりといった実用品種による生産の拡大が本方法により期待できる。

挿穂の貯蔵については、古条を採取後ビニール等で被覆し、冷暗室に置くとされており、特に25℃の貯蔵で1年以上可能とも言われている（横山<sup>13)</sup>。本試験では、5~7℃で温浴処理前後の穂木について実施したところ、1カ月程度が適当と考えられた。やや短期間と思われるが、使用した温浴槽（アルミ製）の場合、1処理2000~3000本が可能であり、2~3回の反復処理には十分であると考えられる。今後は、温浴槽の改良、特に4~5月期における発芽抑制、電気系統の改善及び広面積化について検討したい。

古条マルチング挿木法は、有効な方法であり基部1~2本の挿穂の場合80%以上の活着率が認められた（未掲載）。これに温浴処理を併用することによって試験した結果（第1及び2図）、ほぼ同様の活着率が認められ、更に採取部位は3芽ずつ5本まで高い活着率であった。結果にも述べたように、古条の先端部まで、また1芽についても実用化できるよう更に検討を加えたい。

### 摘要

古条挿木法に温浴処理を併用する方法について、処理条件及び古条マルチング挿木法への応用に関する試験を実施した結果、以下の点が明らかとなった。

1. 処理条件については、水温及び水質について検討した。設定した水温は、25℃、30℃、及び33℃で、一ノ瀬では30℃区が最も高い発根率が認められた。また水質については、水耕用肥料（市販品）を用い、液中の栄養素無機塩類等の量を変えて試験した。その結果、各区とも差が認められず、本方法では水道水で良いと結論した。
2. 温浴処理前後の貯蔵（5℃）は、それぞれ約1カ月が実用上適当と認められた。

3. 桑品種間の発根性の差異について試験したところ、系統別にみると、カラヤマグワ系>ログワ系>ヤマグワ系の順に高い発根率が認められた。

4. 採取部位については、3芽（15cm）の挿穂で基部から5本まで試験した結果、一ノ瀬の第4及び5部位（50%）を除き高い活着率が認められた。また条長は各区とも2m前後で、植付当年における収穫が可能であると結論した。

5. さらに古条の先端部分及び1芽挿木について試験した。その結果、圃場に移植後の活着率は80%程度であったが、温床保護中の生存率はかなり低く、今後の課題と考えられる。

### 謝辞

有益な助言を頂き、また稀少な桑品種を多数分譲頂いた。京都工芸繊維大学繊維学部、藤原春雄先生、並びに農林水産省中国農業試験場畑地利用部、谷口正樹氏に深謝する。

### 引用文献

- 1) 大島利通・田口恒雄・原田武・砂金努・遠藤富雄（1964）：桑の古条マルチングさし木法に関する研究（第1報）、岩手蚕試報5, 1~11
- 2) 大山勝夫・間和夫（1964）：クワの古条さし木による水耕法について、蚕糸研究51, 28~32
- 3) 本多恒雄（1962）：新しい桑苗生産法「芽播き法」（仮称）について=芽播き法による桑園造成の一構想、蚕糸界報71（830）, 53~56
- 4) 本多恒雄（1970）：桑のさし木に関する研究、蚕糸試験業報告24（1）, 133~245
- 5) 三重県蚕業指導所（現在、蚕業センター）（1979）：手軽にできる桑苗生産 古条さし木法、技術資料（1）, 1~5
- 6) 南澤吉三郎（1984）：栽桑学——基礎と応用——、第2版、東京、朝鳴鳳社出版
- 7) 村上毅（1980）：桑のさし木に関する研究 I. さし穂の採取部位と発芽・発根について、日蚕雑49（2）, 159~166
- 8) 中川泉・四方栄市・直井利雄（1984）：桑古条さし木における発根性の品種間差異、蚕糸試験場彙報119, 15~31
- 9) 中村清（1981）：古条さし木法による桑苗生産技術に関する調査（第1報）、日蚕東海講要29, 5
- 10) 中村清（1982）：古条さし木法による桑苗生産技術に関する試験（第2報）、日蚕東海講要30, 7
- 11) 農林水産省農蚕園芸局蚕業課（1985）：昭和59年

度蚕業に関する参考統計

- 12) 山本賢 ( 1964 ) : ポリエチレンマルチングによる古条さし木法について(1) , 蚕糸研究 49 , 4 ~ 8

- 13) 横山忠治 ( 1975 ) : クワの穂木および苗木の長期貯蔵に関する研究(第1報)クワの穂木の重さ・発芽および発根と貯蔵温度および貯蔵期との関係, 蚕糸研究 93 , 1 ~ 8