

高接ぎによる耐寒性桑苗木の育成

菊池次男・亀卦川恒穂・及川英雄

岩手県北部地域における桑園は山間傾斜地に多く分布し、しかも桑胴枯病の発生危険地帯とみられる標高300 m以上の桑園が250 haにも及んでいる。これらの桑園は、地形及び水利などの関係から胴枯病防除に対し、資材運搬、経費、労力等の面から徹底した対策が取りにくく、桑葉生産性が低い現状にある。一方、胴枯病の発生は、桑の仕立が高根刈及び中刈仕立の桑園が多いことから、主幹または支幹に発病する特徴があると及川らは報告している。そこで、丸川らの耐病性多収桑樹の育成を示唆する「逆転処理接ぎ挿法」を参考に、胴枯病の消毒を必要としない桑栽培技術の普及を目標にして、極耐寒性品種を台木に用い、優良多収品種を穂木として高接ぎすることにより、耐寒性の桑苗木育成について検討したので概要を報告する。

1. 試験方法

1) 台木の育成

- (1) 桑実生苗：1983年に採取した剣持の種子を直ちに播種育成した苗木を、翌年切返し養成し、1985年に台木として利用した。
- (2) 古条挿木苗：新桑2号の古条を用い、接木前年（1985～1987年）に古条挿木法で育成した苗木を台木とした。
- (3) さかさ伏込発根処理：1988年4月中旬に、新桑2号の古条を用い50～60 cmに調製し、伏込発根処理前日にオキシベロン60倍で24時間処理した後、日当りの良い場所に巾30 cm、深さ60 cmの穴を材料に応じた長さにより掘り、発根促進剤浸漬処理した枝条を、基部を上にしてさかさ状に入れ、周囲と上部に鋸くずを詰め5～6 cmの厚さに覆土した。その上にポリエチレンフィルム（以下ポリフィルムと記す）でマルチをして発根促進を行い（図1）、30～40日後に発根した古条を掘り取り台木とした。

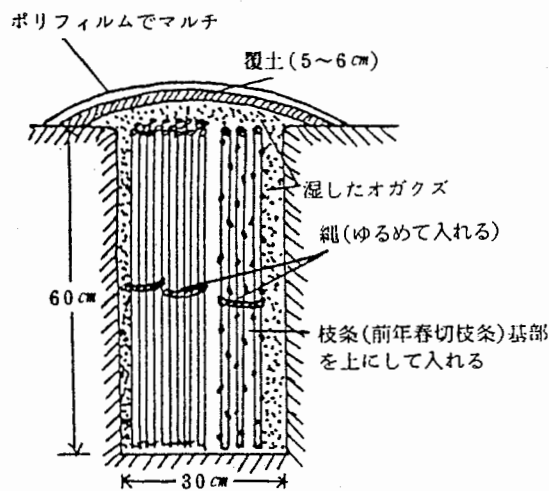


図1 さかさ伏込法発根処理

※ 現岩手県産検定所 ※※ 現岩手県病害虫防除所

(4) 圃場栽植枝条：古条挿木で育成した新桑2号の苗を、接木前年圃場に栽植し、1本仕立に育成したものを台木とした。

2) 穂木の育成

(1) 古条全芽処理：しんけんもち、しんいちのせ、あおばねずみ、ゆきしのぎ及び改良嵐返の母樹（根刈仕立・樹齢5年、畦間2.0m×株間0.5m）を供用し、春収穫時に枝条上部3分の1の芽を基部より剪除し、下部は搔芽をして再発枝条を穂木とした。

(2) 摘芯処理：しんけんもち及びあおばねずみの母樹（中刈仕立・樹齢12年・畦間2.0m×株間0.7m）を供用し、春切枝条を7月下旬に1回目の摘芯を行い再発枝条を穂木とした。なお、先枯れ状況を検討するため母樹の半数について、さらに再発枝条を9月上旬に2回目の摘芯を行った。

(3) 穂木の採取は3月上～中旬に行い、直ちにポリフィルムに包み5℃の冷蔵庫に保護した。

3) 接木方法

(1) 桑実生苗、古条挿木苗及び圃場栽植枝条台木への接木は、台木の芽が第3開葉を目標に台木の青くび部または地上50～60cmの枝条上部に切接法で行った。1985年の接木部固定は、接木テープを用い、1986年以降は実験用パラフィルムで仮固定し、その後に接木テープで固定した。接木後の保護は、乾燥防止を目的としてポリエチレン袋（以下ポリ袋と記す。12cm×22cm×0.02mm）の2角をカットして被覆した。

(2) さかさ伏込発根処理枝条を台木とした接木は、処理後30～40日頃に掘り出し、新根を折損しないよう枝条上部に切接法により接木した。接木部の固定はパラフィルムを用いた(図2)。

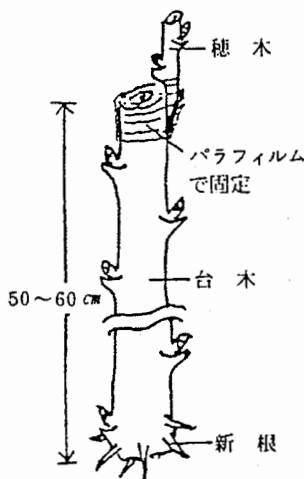


図2 切接法による高接苗

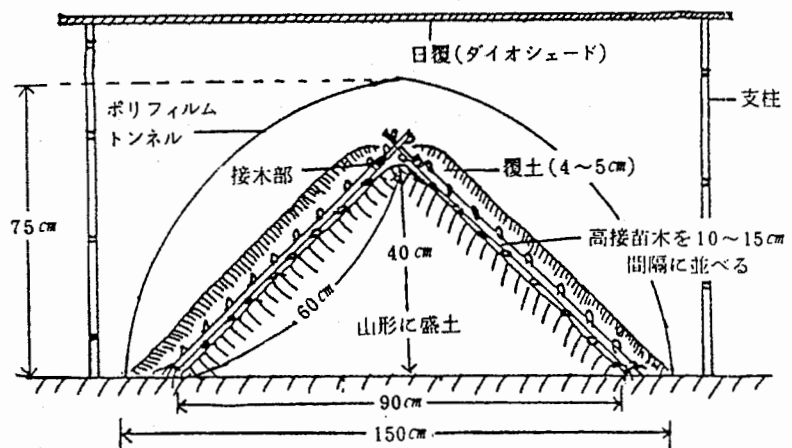


図3 高接苗木の乾燥防止及び癒合促進保護

接木後の保護は、法面60cm位の山形に盛土した床を作り、両側から接木部が交差するよう10～15cm間隔に接木枝条を伏込み、4～5cmの覆土をした。その上にポリフィルムでトンネル被覆をし、さらに高温防止のためダイオシールドで日覆をした(図3)。接木部が完全にゆ着し新梢が5～6cm伸びた時点で、ポリフィルムを徐々に開放し苗の馴化を図り、4～5日経過後に日覆を除去した。

4) 苗木の管理：7月上～中旬に台木より発生する側枝の切除と、接穂から発生した芽の整芽を行

い、枝条が約1 m位伸長した時点で40~50cmに切り詰め、接木部の充実とはく離防止を図った。施肥は追肥として古条挿木法に準じ、10a当たり窒素15 kg、りん酸8 kg、加里10kgを施した。

5) 高接苗木の圃場栽植：1985年に桑実生苗を台木として高接ぎ育成した改良単返、しんいちのせ、しんけんもち及びあおばねずみの4品種について、1986年春に蚕試一戸分場圃場(標高220 m)に各品種10本ずつ栽植(畦間2.0 m×0.8 m)した。また、1987年春に新桑2号の古条挿木苗を台木として育成した5品種(前年供試した4品種にゆきしのぎを加えた)の高接苗を、気象条件の厳しい岩手郡葛巻町江刈川の現地桑園(標高585 m)に各品種5本ずつ栽植(畦間2.0 m×株間0.6 m)した。両圃場の管理は当場の慣行法によったが胴枯病の消毒はしない。

2. 結果および考察

1) 台木の育成

極耐寒性の台木選定には、耐寒性及び胴枯病耐性の両面から検討し、厳しい自然界で胴枯病にも罹病せず、寒枯れも少ない自生山桑が極耐寒性の条件に合致するとの判断から、種子を採取し実生苗育成を試みたが、発芽及び生育が不揃であり、しかも性質の統一された材料確保が困難であったことから、同時に育成した剣持実生苗を材料とした。一方、品種別の胴枯病耐性を検討した結果では、新桑2号が何れの地帯においても安定した耐病性を示していることから、1986年以降新桑2号を極耐寒性品種として台木に用いた。高接苗の台木には高さ50~60cmの部位で条径が8 mm以上の太さのものが、しかも大量に必要となることから古条挿木法によった。その結果を表1に示した。

表1 古条さし木による接木台木の養成

(1985年)

挿木品種	挿木本数	活着数	活着率	成苗内訳(%)			
				大苗	中苗	小苗	その他
新桑2号	260本	232本	89.2%	27.6	33.2	20.2	19.0

新桑2号の古条挿木による活着率は89%で、発根性の優れている剣持に比べ遜色のない成績であり、高接ぎ台木として利用できる中苗以上が60%も確保できた。しかし、台木育成まで1年を要する欠点がみられた。

このことから台木育成の期間短縮をねらいとして、丸川らの「逆点処理接ぎ挿法」²⁾の手法を用い、大量の台木育成について検討した。この方法は土の穴に古条の基部を上にして入れる、即ち枝条をさかさまに入れポリマルチで発根促進を行ったことから「さかさ伏込発根処理」と称した。新桑2号の古条を用いたさかさ伏込発根処理状況を表2に示した。

表2 さかさ伏込処理による発根状況

(1988年)

発根状況 品種	供試 枝条数	枝条基部切口発根		枝条下部皮目発根		カルス形成のみ	
		枝条数	割合	枝条数	割合	枝条数	割合
新桑2号	147本	101本	68.7%	28本	19.1%	18本	12.2%

注) 処理月日：4月19日 掘り出し月日：5月22日

枝条基部の切口にみられるカルス形成からの発根は約69%であり、カルス形成はあったものの発根はみられず、枝条下部の途中にある皮目から発根したものが約19%で、何らかの形で発根し台木として利用できるものが約90%であった。

2) 穂木の育成

穂木の育成では充実した枝条の確保が第1条件となるから、寒冷地における方法として古条全芽処理及び摘芯処理を行った。その結果を表3及び表4に示した。

表3 接木用穂木育成 (古条全芽処理)

(1986年)

桑品種	株数	1株当たり古条数	1古条当たり穂木数	穂木1本当たり		
				枝条長	条径	先枯率
改良単返	3株	5.3本	2.71本	120 cm	10.2 mm	25.0 %
ゆきしのぎ	4	5.5	2.77	95	8.3	21.1
しんいちのせ	4	4.8	2.53	140	12.0	37.5
しんけんもち	4	5.5	2.82	110	11.0	22.7
あおばねずみ	4	7.0	2.82	130	13.5	26.9

注) 春蚕収穫：6月17日

表4 接木用穂木育成 (摘芯処理)

(1986年)

桑品種	摘芯処理	母枝条数	穂木数	1母枝条当たり穂木数	穂木1本当たり		
					枝条数	条径	先枯率
しんけんもち	1回	95本	221本	2.33本	118 cm	8.2 mm	25.0 %
	2回	90	208	2.31	47	8.5	4.3
あおばねずみ	1回	40	73	1.83	120	13.5	75.0
	2回	39	71	1.82	8	13.2	7.1

注) 摘芯処理：1回目・7月30日、2回目・9月9日

古条全芽処理は古条上部約3分の1の芽を用い充実した穂木育成を図った結果、1古条当たり2.5~2.8本と穂木数は少なかったが、枝条長は平均120 cm、条径は11.0 mmと表面的には充実した穂木生産となった。しかし先枯率が21~37%も発生し晩秋期摘芯の必要性がみられた。

摘芯処理を7月下旬に行った結果、再発枝条数は品種により異なり、しんけんもちの2.3本に対しあおばねずみには1.8本と少なかった。しかし条径ではしんけんもちより5 mmも太い穂木が得られた。再発枝条の生育が旺盛で9月9日現在で118~120 cmに達したことから、先枯の発生を懸念し第2回目の摘芯を実施し先枯発生を検討した結果、摘芯をしない穂木は25~75%の先枯率に対し、2回目の摘芯をすることにより先枯率は4.3~7.1%と大巾に減少し、先枯の少ない充実した穂木が確保できた。先枯率の発生が、しんけんもちに少なくあおばねずみに多いことは、品種のもつ耐寒性の差異によるものと考えられる。

3) 高接苗木の育成

桑の繁殖における接木法では、その多くは台木に実生苗を用い、苗木の青くび部に接木するの

が効率的な方法として従来より行なわれている。実生2年苗を高接台木として利用する場合、その接木部位と活着との関係について検討した結果を表5に示した。

表5 実生苗における接木部位と活着率

(1985年)

接穂品種	部位 項目	青くび接ぎ			高接ぎ		
		接木数	活着数	活着率	接木数	活着数	活着率
改良単返		15本	9本	60.0%	20本	12本	60.0%
しんいちのせ		15	9	60.0	20	5	25.0
しんけんもち		15	8	53.3	20	8	40.0
あおばねずみ		15	3	20.0	20	9	45.0
平均		(60)	(29)	48.8	(80)	(34)	42.5

注) 接木月日：5月29日 乾燥防止：高接ぎにポリ袋被覆

実生2年苗の青くび部に行った接木の活着は、接穂の品種により差がみられ20~60%の活着率で平均48.3%であった。同じ材料を用い50~60cmの高さに接木した結果では、平均42.5%の活着率で青くび部接木より劣る成績であった。青くび部接木は乾燥防止として接木部を覆土したが、高接ぎの場合はポリ袋被覆によった。接木部の乾燥防止としてのポリ袋被覆が活着率に及ぼす影響を表6に示した。

表6 接木部へのポリ袋被覆保護と活着率

(1985年)

接穂品種	被覆 項目	ポリ袋被覆			無被覆		
		接木数	活着数	活着率	接木数	活着数	活着率
改良単返		20本	12本	60.0%	5本	1本	20.0%
しんいちのせ		20	5	25.0	5	0	0.0
しんけんもち		20	8	40.0	5	1	20.0
あおばねずみ		20	9	45.0	5	2	40.0
平均		(80)	(34)	42.5	(20)	(4)	20.0

注) 接木月日：5月29日 台木：実生苗に高接ぎ

接木部の乾燥防止としてのポリ袋被覆は42.5%の活着率を示したのに対し、無被覆は半分以下の20%以下であった。なかには0%の品種もみられ、穂木の良し悪しとともに接木部の乾燥防止如何が、活着率に大きく影響していることが同われた。

高接苗木の活着率向上を旨とし、古条挿木を掘り取らずに高接ぎした結果を表7に示した。

表7 無掘取苗木への高接ぎと活着率

(1986年)

台 木	接穂品種	接木数	活着数	活着率	不 活 着 の 内 訳	
					台木枯死	その他
新 桑 2 号 (古条挿木苗)	改 良 単 返	50本	35本	70.0%	80%	20%
	しんいちのせ	50	20	40.0	17	83
	しんけんもち	50	23	46.0	44	56
	あおばねずみ	50	30	60.0	15	85
	ゆきしのぎ	50	23	46.0	37	63
	計 (平均)	250	131	52.4	35	65

注) 台木は古条挿木苗を掘り取らずに高接ぎし、活着を見て圃場に移植
接木月日：5月28日

古条挿木苗を断根せずに台木として高接ぎし活着向上を図った結果、活着率は40~70%を示し、前年実施の実生苗を台木とした高接ぎに比べ幾分向上したかに見えるが、活着しなかったものの内訳をみると、台木自体枯死したものが15~80%みられた。これは、高接ぎの活着後に本桑園へ定植したことに問題があると考えられた。

そこで、苗木を掘り取らずに台木とするため、圃場に定植した苗木を1本仕立とし、翌年台木として高接ぎした場合について表8に示した。

表8 圃場栽植台木への高接ぎと活着率

(1987年)

台 木	接穂品種	接木数	活着数	活着率	枝 条 構 成		接 木 部 の 折 損
					発 条 数	枝 条 長	
新 桑 2 号	改 良 単 返	30本	15本	50.0%	2.0本	116 cm	1本
	しんいちのせ	30	10	33.3	1.0	100	0
	しんけんもち	30	12	40.0	1.2	117	3
	あおばねずみ	30	8	26.7	1.0	137	0
	ゆきしのぎ	30	18	60.0	2.1	103	0
	計 (平均)	150	63	42.0	1.5	115	0.8

圃場栽植枝条を台木とした高接ぎでは42%の活着率を示し、期待した効果はみられなかった。活着した枝条の生育は旺盛で平均1 m以上の伸長をみた。そのため先端部が重く、接木部で折損したものがみられたことから、生育が1 mを越えない前に40~50cmに切り詰め、接木部の折損を防ぐ必要がみられた。また、圃場栽植の固定された台木への接木では、接木作業が不自然な姿勢となり、従来の接木テープでの接木固定は、接木部が不安定となり接木労力が多くかかるなどの問題がみられた。このことから接木作業の簡易化を図るため接木テープのかわりに試験管密封等に用いられる実験用パラフィルムを利用した結果、接木部が安定し、接木労力も接木テープに比べ3分の1に短縮された。

実生苗、古条挿木苗及び圃場栽植枝条をそれぞれ台木とする場合、台木の育成に1年を要し、さらに、移植による台木の損傷及び接木部の乾燥防止が不十分なことから、期待された効果が得られなかった。そこで、台木育成が短期間に出来るさかさ伏込発根処理による台木に高接ぎし、

接木部の乾燥防止とゆ合促進には、図3のポリトンネル保護を行った。また古条挿木苗に高接ぎし、接木部のみ小形のポリトンネル保護を行った場合と圃場栽植枝条を台木とした高接ぎの比較を表9に示した。

表9 台木別高接ぎ苗木の活着状況

(1988年)

台 木	接 穂 品 種	接 木 数	活 着 数	活 着 率	活 着 後 の 枝 条	
					枝 条 数	枝 条 長
さかさ伏込 発根処理	改良単返	10本	7本	70%	1.3本	122 cm
	しんいちのせ	10	5	50	1.8	70
	しんけんもち	25	23	92	1.2	95
	あおばねずみ	10	6	60	1.2	98
	ゆきしのぎ	20	14	70	1.5	88
	計 (平均)	75	55	73	1.3	93
古条さし木苗	改良単返	25	1	4	1.0	93
	しんいちのせ	25	0	0	—	—
	しんけんもち	25	0	0	—	—
	あおばねずみ	25	2	8	1.0	93
	ゆきしのぎ	25	2	8	1.5	78
	計 (平均)	125	5	5	1.2	88
圃場栽植枝条	改良単返	21	10	48	1.7	112
	しんいちのせ	10	5	50	1.0	138
	しんけんもち	24	7	29	1.6	133
	あおばねずみ	10	6	60	1.8	132
	ゆきしのぎ	6	2	33	2.0	115
	計 (平均)	71	30	42	1.7	126

注) 接木月日：5月17日～22日

さかさ伏込発根処理した枝条を台木とした高接ぎの活着率は、5品種平均73%で前年までの高接ぎに比べ高い活着率を示した。活着後の枝条数は平均1.3本であり枝条長も1mを越したのが1品種のみで平均93cmと全体に株構成が小型であった。

古条挿木苗を台木とした高接ぎによる活着率は、平均で5%と低く品種によっては活着率0%もみられた。これは、接木部の乾燥防止のために行ったポリトンネルが小型のため高温となり、接木のゆ合条件が合致しなかったことと、発芽しても葉焼けを起こしたため、大型トンネルを使用することにより活着率は向上するものと思われる。

圃場栽植枝条を台木とした高接ぎでは42%の活着率で、前年までの圃場栽植枝条高接ぎと同様の活着率を示した。圃場栽植枝条へ高接ぎする場合の活着向上には、接木部の乾燥防止に一工夫する必要がみられた。活着後の枝条数は平均1.7本、枝条長は各品種とも1mを越すなど、台木の根張りが安定している分生育は良好となるが、接木労力を要した。

4) 高接苗木の圃場栽植後における胴枯病等の被害

圃場栽植後の胴枯病等被害率を、蚕試圃場では植付3年目、現地圃場では2年目に調査した結

果を表10に示した。

表10 高接苗木の胴枯病等被害率 (%)

(1988年)

栽植場所	台木	接穂品種	主・支幹 胴枯病	枝 条		
				胴枯病	先枯れ	雪折れ
蚕試圃場 (標高220m)	剣持実生	改良単返	10.0	0	2.6	1.2
		しんいちのせ	10.0	0	8.1	0
		しんけんもち	10.0	0	0	0
		あおばねずみ	10.0	12.5	6.3	0
現地圃場 (標高585m)	新桑2号	改良単返	0	6.3	6.3	0
		しんいちのせ	0	0	13.3	0
		しんけんもち	0	0	5.6	0
		あおばねずみ	0	9.5	4.8	0
		ゆきしのぎ	0	0	4.3	0

蚕試圃場に栽植した高接苗木では、各品種の台木に10%の胴枯病被害がみられたが、気象条件の厳しい現地圃場では発病が認められなかった。このことは台木の耐病性による差と考えられ、剣持実生は極耐寒性桑苗木の台木としては不適當である。

枝条における胴枯病は、あおばねずみに10%前後の発病がみられ、他の品種に比べ胴枯病耐性の弱さが認められ、高接苗の穂木として用いる場合、今後収穫法の面から検討する必要がみられた。先枯れについてはしんいちのせが8~13%と他の品種に比べ多いが、晩秋蚕期に中間伐採することを考慮すれば問題はないと思われる。

5) 高接苗木の桑収穫量

現地圃場に栽植した高接苗木の1年目における枝条構成を表11に、また、2年目における桑収穫量を表12に示した。

表11 高接苗木栽植1年目の枝条構成

(1987年、現地圃場)

項目 接穂品種	枝条数	総枝条長	平均枝条長	最長枝条長	同左条径	台木径
改良単返	4.4本	292 cm	66.4 cm	86.2 cm	10.0 mm	17.8 mm
しんいちのせ	4.5	400	88.8	113.0	11.9	21.5
しんけんもち	5.8	540	94.0	123.0	12.3	22.0
あおばねずみ	4.8	376	78.4	100.0	11.0	20.2
ゆきしのぎ	5.6	395	70.6	91.2	10.2	19.2

注) 各品種5株平均 台木径は地上30cmの位置

植付1年目における品種別枝条構成は、しんけんもちが枝条数多く、枝条長も長いなど最も勝り、改良単返は劣った。他の優良品種ではゆきしのぎが枝条数は多いが枝条長が短かい傾向がみられた。地上30cmにおける台木の直径と最長枝条長の条径との間に正の相関がみられ、台木径の

太いものは条径も太く、主幹形成と枝条生育が密接に関係していることを示している。

表12 高接苗木栽植現地圃場収穫量

(1988年、晩秋蚕期)

接 穂 品 種	最 長 枝 条 長	収 穫 枝 条 構 成		10 a 当 たり 収 穫 量		
		枝 条 数	枝 条 長	条 桑 量	葉 量	指 数
改 良 単 返	152 cm	3.4 本	46.3 cm	417 kg	291 kg	100
しんいちのせ	187	5.5	59.2	733	532	183
しんけんもち	180	7.0	54.3	785	565	194
あおばねずみ	180	6.6	51.1	756	534	184
ゆきしのぎ	157	7.0	50.6	746	548	188

注) 圃場栽植2年目

高標高地の現地圃場における10a当たりの桑収量は、しんけんもちが565kgで最も多く、改良単返に対し194の指数を示した。他の優良品種も大差ない収量で改良単返に比べいずれも80%以上の増収がみられた。この収量は小田ら³⁾の策定した、本県の高標高地向け養蚕体系における同様の収穫型式に対し80%に達していることから、収穫年数を考慮すれば養蚕体系に示されている1,200kg/10a程度の収穫量は十分可能と考えられる。

当該圃場に栽植した高接苗木2年目及び3年目の桑収量を表13に示した。

表13 高接ぎ苗木栽植圃場の収穫量(10aあたり)

(単位: kg)

年 度	接 穂 品 種	春 蚕		晩 秋 蚕		年 合 計		
		条 桑 量	新 梢 量	条 桑 量	葉 量	条 桑 量	新 梢・葉 量	指 数
栽 植 2 年 目 (1987年)	改 良 単 返	/	/	1,044	749	1,044	749	100
	しんいちのせ	/	/	443	314	443	314	42
	しんけんもち	/	/	802	566	802	566	76
	あおばねずみ	/	/	730	574	730	574	77
栽 植 3 年 目 (1988年)	改 良 単 返	1,201	763	602	399	1,803	1,162	100
	しんいちのせ	849	645	482	353	1,331	998	86
	しんけんもち	1,430	943	598	399	2,028	1,342	115
	あおばねずみ	1,676	1,121	733	489	2,409	1,610	139

注) 蚕試一戸分場圃場栽植

植付2年目の桑収量は改良単返が749kg/10aで最も多く、他の3品種はいずれも劣った。特にしんいちのせは発条数も少なく、収量は改良単返の42%であった。植付3年目における年間の桑収量は、あおばねずみが最も多く、次いでしんけんもちであり改良単返に対し15~39%の増収であった。この収量は、本県の県北小型機械化体系¹⁾に示されている収穫体系に対し75%の達成率で、収穫年数を考慮すれば体系に示されている収量は十分可能である。しかし、高接苗木栽植において増収を図る手段を考えた場合、本方法は中刈・単幹仕立であることから、株拡大を大きく望むのは無理であり、栽植本数で補う場合、当該圃場に栽植した625本/10aより多い800本/10a程度の栽植が必要である。

摘 要

寒冷地において胴枯病の消毒を必要としない桑栽培の普及を目標に、極耐寒性品種を台木に用い、優良多収品種を穂木として高接ぎし、耐寒性桑苗木の育成について検討した。

1. 高接苗の台木育成には、胴枯病耐性桑品種「新桑2号」を用い、古条を利用したさかさ伏込発根処理により、30~40日で台木育成ができる。
2. 寒冷地における穂木育成は、古条全芽処理及び摘芯処理で育成できるが、先枯れのない充実した穂木を得るためには、9月上旬の摘芯が必要である。
3. 高接ぎ方法は発根枝条上部に切接法で行なうが、穂木の固定に実験用パラフィルムを使用することにより、接木部の安定化が図られ、接木労力も節減できる。
4. さかさ伏込発根処理枝条への高接ぎでは、接木部の乾燥防止を図るため、山形に盛土した床を設け、苗木伏込後ポリトンネル保護をすると活着率が向上する。
5. 台木に極耐寒性桑品種を用い、優良多収品種を接木した高接苗の圃場栽植は、主幹に胴枯病の罹病もみられず、桑収量においては期待収量が十分可能である。しかも、従来の耐寒性桑品種とされるヤマグワ系品種に比べ、優良多収品種が接がれていることから、晩秋蚕期の葉質低下もみられず、優良繭生産が期待できる。

文 献

- 1) 岩手県農政部 (1984) : 養蚕の新技术と経営、494~503
- 2) 丸川秀雄・松田礼治郎 (1985) : 東北蚕糸研究報告、10、29
- 3) 小田喜代治・亀卦川恒穂・大津満朗・都築 誠・佐々木敬治・橋元 進 (1985) : 岩手県蚕試要報、8、40~50
- 4) 及川英雄・鈴木繁実・八重樫誠次 (1988) : 岩手県蚕試報告、10、1~88