

カンキツの高接ぎ更新技術に関する研究（第4報）

一挙更新腹接ぎ方法が高接ぎ後の樹の生育、
収量、果実品質に及ぼす影響

真子正史・国見 翼*・広部 誠**・牛山欽司***・二見重男****

Masafumi MANAGO, Tasuku KUNIMI, Makoto HIROBE,
Kinji USHIYAMA and Sigeo FUTAMI

Studies on field trials of citrus cultivar renewal at
a stroke by top-grafting (4).

Influence of the grafting methods to the restoration
of tree growth, fruit yield and fruit quality.

I 緒 言

ウンシュウミカンの生産過剰対策として、生産調整が全国的な規模で行われている。また消費者の嗜好性は量から質へと変化してきているため、嗜好性に合った品種や系統への早期更新が行われてきている。本県では、糖度の高い‘大津四号’や‘青島温州’への系統更新が強力に進められ、高接ぎによる更新がその主体となっている。

昭和50年代以前の高接ぎは、そのほとんどが切り高接ぎであり（1, 13, 19）、9月の腹接ぎがわずかに採用されているにすぎなかった。神奈川県足柄下郡湯河原町吉浜の大津祐男氏はリンゴの高接ぎ方法にヒントを得て、腹接ぎによって一挙に更新する方法（大津式の一挙更新

腹接ぎ法と称されている。以下、一挙更新腹接ぎ法と呼称する）を考案した。この方法によれば、早期に、多収を望めることから全国的に普及してきている（10, 11, 13, 14, 15）。

著者らはこれまで、主に高接ぎ前後の肥培管理について検討し、第1報では、中間台木の樹体栄養をあらかじめ良好にするためには土壌に応じた適正な肥培管理が重要なこと、第2報では、高接ぎ後は極端な減肥は避けて結実量に併せて慣行量まで増肥する必要があること、第3報では、大津四号の安定した収量と果実品質を得るためには、支柱によって枝の結束を行って樹冠拡大をはかり、慣行施肥量の施用が重要なことを明らかにした。本報では、大津式の一挙更新腹接ぎ法の技術解明を行ない、実用化に当たったの改善点を明らかにしようとした。その結果、実用化できる知見が得られたので、こことりまとめて報告する。この試験は、農林水産省総合助成試験中核共同研究の一部として1976年から’83年の8年間に行ったものである。なお、試験の遂行に当たり、試験ほ場の提供を願った府川 傑氏、浦井貫之氏の両氏に厚く御礼を申し上げる。また、筑波大学農林学系、故大垣智昭教授、農林水産省果樹試験場興津支場栽培研究室、岩垣 功室長には、本稿の御校閲をして頂い

* 現伊勢原農業改良普及所

** 現農業総合研究所 公害調査科

*** 現園芸試験場 環境科

****1988年 物故

本報告の一部は昭和55年度園芸学会秋季大会において発表。

た。厚くお礼を申し上げる次第である。

II 材料及び方法

試験 1 一挙更新腹接ぎ時の穂木の種類、作成方法が活着、生育及び収量に及ぼす影響

当場内（小田原市根府川 574）の平坦地に植えられている普通ウンシュウ '藤中温州' の16年生を中間台木とし、穂木は早生ウンシュウの '興津早生' を供試し、1976年3月25日に1樹当たり30口の一挙更新腹接ぎを行った。穂木の種類と作成方法は次に示すとおりである。

- 1) 穂木の種類 夏枝, 春枝, 2年枝, 3年枝
- 2) 接ぎ穂の芽数 1芽, 2芽, 3芽, 4芽
- 3) 接ぎ穂のかえし角度 鈍角 (40~50度), 中位, 鋭角 (10~15度)。
- 4) 接ぎ穂のそぎ面 そぎ面有り, そぎ面なし
- 5) そぎ方法 形成層に平行, 形成層からやや木質部に入る, そぎ面を短かく

一挙更新腹接ぎ法としては、直径3cm以下の枝及び葉は全面除去した後、中間台木の背の両側に、交互に切り込みを入れ、10~15cm間隔で腹接ぎを行った。高接ぎ後は0.02mm厚のポリエチレン製接木テープで下位の枝から上位枝に向って、一挙に巻き上げた。高接ぎ後は中間台木の日焼け防止のため、カルシウム主成分の白塗剤を塗布した。その後は台芽かきを行ないながら、防除、施肥は通常管理を行った。高接ぎ年度には活着後の発芽率、新しょう伸長について、次年度以降は幹周肥大、樹冠容積拡大、収量、果実品質について、常法に従って調査した。

試験 2 穂木の採取時期、貯蔵期間と活着、新しょう伸長との関係

'興津早生' と '藤中温州' の両系統を供試し、1978年3月25日、4月20日、5月20日の3回に分けて、前年の春枝を穂木として採取した。採取した穂木は高接ぎに供し、残りは穂木貯蔵庫（コンクリート枠内にオガクズを入れ、70%前後の水分含量になるよう調節した貯蔵庫）で5月20日まで貯蔵した。それぞれの時期に採取した穂木、又は貯蔵した穂木を供試し、普通ウンシュウ '改良西山温州' の16年生を中間台木として一挙更新腹接ぎを、試験1と同様の方法で行った。高接ぎ後の活着率、新しょう伸長、穂木の水分含量を調査した。また接ぎ木用に作成した接ぎ穂をビニール袋（0.1mm厚の塩化ビニール製）に入れて、冷蔵庫で貯蔵した場合の活着程度を調査するため、3月25日に採取した穂木を供試して、26

日間貯蔵した接ぎ穂と当日作成した接ぎ穂の活着率を比較した。

また採取した穂木の除葉にはかなりの労力を必要とするため、除葉促進効果をねらってエスレル処理を行った。すなわち、3月25日に採取した '藤中温州' を供試し、エスレルの200, 400, 800ppmを散布した。散布後、ビニール袋に入れて室内に静置した。7日後に除葉率を調査した後、'改良西山温州' を中間台木として一挙更新腹接ぎを行った。接ぎ木時の穂木の水分含量、接ぎ木後の活着の程度、新しょう伸長量を調査した。

試験 3 接ぎ木テープの厚みが自力出芽に及ぼす影響

接ぎ木テープとして、0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06mm厚のポリエチレン製フィルムを供試した。1976年4月25日に16年生の '改良西山温州' を中間台木として、1樹当たり20口の一挙更新腹接ぎを行った。接ぎ穂は慣行法の1~2芽の横芽で形成する方法と1芽の上芽で形成する方法で作成した。一挙更新腹接ぎ方法は試験1と同様に行った。ただ穂木の芽の部分は一重巻きとし、テープの厚みと自力出芽との関係を調査できるようにした。

試験 4 一挙更新腹接ぎに伴う中間台木の処理方法、及びその後の管理が樹の生育、収量に及ぼす影響

試験1と同じ中間台木と穂木を用いて、1976年3月25日に一挙更新腹接ぎを行った。中間台木のけずり、及び管理方法は以下のとおりである。

- 1) 中間台木切断面の接ぎ木位置 第4表に示すように、上, 斜上, 横, 斜下, 下の5か所に分けてそれぞれ1樹当たり30口を腹接ぎした。
- 2) 中間台木上の接ぎ木間隔 10, 20, 30cmの3区に分けて接ぎ木した。
- 3) 中間台木のけずり けずりの最深部が形成層まで、けずりの最深部が木質部まで、けずりの最深部がより深く木質部まで。
- 4) 高接ぎ前の中間台木の枝葉の除去 主枝の先端枝を残し、(側枝程度の枝葉を残す)、中間台木の太枝に細根残し(直径3cm以下の部分の枝葉はすべて除去し、台木部に細枝を残す)、下枝残し(すそ枝は接ぎ木をしないで枝葉を残す)、細枝と葉の全面除去(直径3cm以下の枝と葉は全面除去)。
- 5) 中間台木の日焼け防止 沈降性炭酸カルシウムに固着剤を入れた白灰乳を5倍に希釈して塗布、稲わらによる保護、無処理。

接ぎ木後は試験1と同様の管理を行い、'79年まで幹周肥大、樹冠容積拡大、収量について調査した。また中間台木の前年の結果量と一挙更新後の活着、新しょう

伸長との関係についても調査した。更に同一樹の新しょう長から、20cm以下、21~30cm、31~40cm、41~50cm、50cm以上の5段階に分け、風による枝の欠損割合を調査した。

試験 5 中間台木の樹齢の違いが高接ぎ後の樹冠拡大、収量、果実品質に及ぼす影響

1) '青島温州'について

供試は場は小田原市荻窪の府川 傑氏園で、1973年に普通ウンシュウ '尾張温州'を中間台木とし、'青島温州'を一挙更新腹接ぎ法で系統更新された園である。中間台木樹齢は正確な記載がないため、園主に選定していただき、80年代、40年代、20年代、10年代、5年代として区分し、それぞれ80年生、40年生、20年生、10年生、5年生と記述した。1975年から'81年まで幹周、樹冠容積、収量、果実品質について調査した。

2) '大津四号'について

供試は場は小田原市早川の蒲井貫之氏園で、'78年に普通ウンシュウ '尾張温州'を中間台木とし、'大津四号'を一挙更新腹接ぎ法で系統更新された園である。中間台木樹齢も'青島温州'園と同様に選定してもらい、60年生、40年生、20年生、10年生、5年生の5区を設定した。'81年から'84年まで幹周、樹冠容積、収量、果実品質について調査した。

試験 1~5に共通する調査方法

1) 活着率と発芽率 1樹当たり20~30口の接ぎ口について調査し、接ぎ木1か月後の接ぎ穂の状態が緑色に保持されている接ぎ口を活着したとして、活着割合を算出した。活着した接ぎ口に対して、発芽した接ぎ口の割合を発芽率として算出した。

2) 幹周と樹冠容積 毎年冬季に調査を行い、幹周はカラタチの接木部から10cmの位置を測定した。樹冠容積は、樹高×東西径×南北径×0.7で算出した。

3) 収量 樹ごとに全果実を収穫し、選果機で3L~2Sまでの6段階に選別した。それぞれの階級の50果重から平均果重を算出し、階級ごとの重量を出し、合計値を樹当たりの収量とした。樹当たりの収量を樹冠容積で割って、 m^3 当たりの収量を算出した。

4) 果実品質 早生ウンシュウは10月下旬に、普通ウンシュウは12月上旬に樹の日通り部に着果しているL級果を各樹ごと15果を採取して、果皮の厚さ、果形指数、果皮色(カラーチャート)を調査し、糖度は屈折計示度により、クエン酸は酸中和滴定法により定量した。

III 成 績

試験 1 一挙更新腹接ぎ時の穂木の種類、作成方法が活着、生育及び収量に及ぼす影響

穂木の種類、接ぎ穂の作成方法が高接ぎ後の樹の生育と収量に及ぼす影響について調査した結果を第1表に示した。

高接ぎ用の穂木として、主に用いられている夏枝、春枝、2年枝、3年枝の4種類と比較したところ、活着後の発芽率は春枝で最も高く、96.7%を示し、ついで2年枝、3年枝の順で、夏枝は最も低く、70.0%であった。樹冠容積の拡大は春枝、2年枝で200%以上と高く、3年枝で154%と最も低かった。幹周の肥大にはあまり差は認められないが、夏枝、春枝の1年枝を接いだ樹で肥大は良好であった。高接ぎ2年後、3年後の樹当たりの収量は発芽率が高く、樹冠容積の拡大が早かった春枝、2年枝区で、両年度とも収量は多かった。高接ぎ2年後に比べて、3年後の収量は明らかに多くなり、穂木の種類間の差も小さかった。

第1表 一挙更新腹接ぎに伴う穂木の作成方法が樹冠回復と収量に及ぼす影響

穂木条件と処理	活着後発芽率	樹冠 ^y 拡大指数	幹周 ^y 肥大指数	樹当たりの収量		
				'78	'79	
穂木の種類	夏枝	70.0%	180%	109%	18.2kg	34.0kg
	春枝	96.7	210	110	27.0	45.2
	2年枝	89.7	218	107	29.1	40.4
	3年枝	82.5	154	106	13.2	38.4
接ぎ穂芽数	1芽	86.7	160	107	25.1	32.0
	2芽	82.8	121	107	21.7	24.2
	3芽	37.9	51	105	16.4	40.0
	4芽	53.3	11	104	7.3	4.8
接ぎ穂かえし角度	鈍角	89.7	223	108	17.3	40.4
	中位	90.3	108	111	21.4	44.7
	鋭角	60.0	91	105	19.3	28.1
接ぎ穂そぎ面	有	90.3	189	112	21.7	38.2
	無	86.2	78	104	17.6	19.2
そぎ方法	① ^z	96.6	152	109	32.8	50.6
	②	68.8	100	106	22.3	30.3
	③	75.0	127	106	25.4	22.6

z : ①形成層に平行にそぐ、②形成層からやや木質部に入ってそぐ、③そぎ面を短かくそぐ
y : '79/'76 × 100

腹接ぎ用の接ぎ穂としては1~2芽が多く用いられているが、1~4芽までで比較したところ、活着後の発芽率は1, 2芽区で、3, 4芽区に比べて明らかに高かった。樹容積は発芽率の高かった、1, 2芽区で拡大したが、3, 4芽区は元の間上台木の容積よりも小さくなり、4芽区は間上台木を切り詰めたままの状態であった。樹当たりの収量は樹冠容積拡大の早かった1, 2芽区で多く、それらの区では高接ぎ後2年次、3年次とも安定した収量を示した。

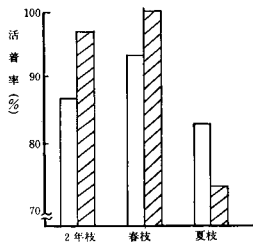
接ぎ穂のかえし角度を比較したところ、活着後の発芽率は鈍角、中位角で高く、鋭角区で低かった。樹冠拡大はかえし角度が小さくなるほど少なく、幹周の肥大には一定の傾向は認められなかった。高接ぎ後2年次の収量はかえし角度間に差はなかったが、3年次には鋭角のかえし角度区で、他に比べて低かった。

接ぎ穂のそぎ面の有無を比較したところ、活着後の発芽率には差がみられなかった。樹冠容積の拡大はそぎ有区で明らかに大きく、幹周の肥大も良好であった。樹当たりの収量は2年間ともそぎ無区に比べ、そぎ有区で多かった。

そぎの方法として、木質部への切り込み程度を変えて比較したところ、切り込みが木質部に達した区に対して、形成層部を平行にそいだ1区で活着後の発芽率は高く、樹冠拡大、幹周肥大とも良好であった。このため、2年間の収量も多かった。

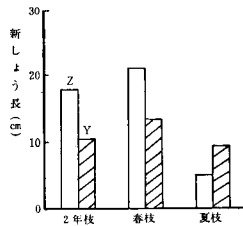
試験 2 穂木の採取時期、貯蔵期間と活着、新しょう長との関係

穂木の種類、採取時期の違いが接ぎ木後の活着に及ぼす影響について調査した成績が第1図で、穂木の種類では、春枝、2年枝、夏枝の順に活着率は高く、3月25日採取、及び5月13日採取の穂木とも同様の傾向であった。



第1図 穂木の種類、採取時期と活着率との関係

□ : 3月25日採取、
▨ : 5月13日採取



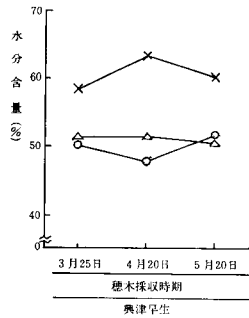
第2図 穂木の種類、採取時期と新しょう長との関係

Z, Y : 第1図と同様

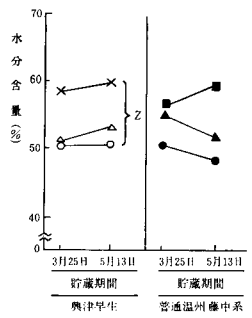
穂木の採取時期間の活着率は、2年枝、春枝では3月25日採取穂木に比べて、5月13日採取穂で高く、夏枝では逆の傾向を示した。新しょう長への影響をみたのが第2図で、新しょう長は春枝、2年枝、夏枝の順に長く、3月、5月とも同様の傾向を示した。穂木の採取時期別の新しょう長は、春枝、2年枝は3月採取の穂で長く、夏枝では5月採取の穂で長かった。

採取時期別の穂の水分含量について調査した成績を第3図に示した。採取時期別の穂木の水分含量の変化は小さく、2年枝と春枝は50%前後、夏枝は60%前後の値を示した。貯蔵中の穂木の水分含量の変化を調査した成績が第4図で、'興津早生'では貯蔵中にあまり変化を示さず、やや高くなる傾向を示したが、普通ウツシュウの'藤中温州'では2年枝、春枝でやや低下し、夏枝で高くなった。

腹接ぎ用に作成した接ぎ穂の貯蔵期間と活着、新しょう長との関係について調査した成績が第2表で、穂木作成後26日を経過した接ぎ穂の活着率は98.4%と高く、当日作成した接ぎ穂とほぼ同様の活着率であった。しかしながら、新しょう長は当日区の29.8cmに対し、8.4cmと短かかった。



第3図 穂木の採取時期と水分含量との関係
(○—○: 2年枝, △—△: 春枝, ×—×: 夏枝)



第4図 穂木の貯蔵と水分含量との関係
(●—●: 2年枝, ▲—▲: 春枝, ■—■: 夏枝)
Z : 第3図と同様

第2表 接ぎ穂の保存と活着率、新しょう長との関係

接ぎ穂の作成時期	活着率	新しょう長
接ぎ木26日前に接ぎ穂作成	98.4%	8.4cm
接ぎ木時に接ぎ穂作成	100	29.8

第3表 穂木の除葉をねらったエスレル処理が接ぎ木後の活着と新しょう長に及ぼす影響

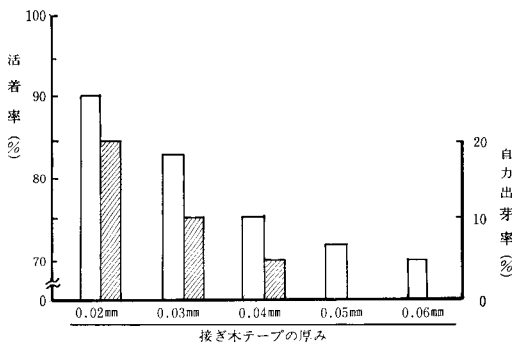
エスレル 処 理	除 葉 率	水分含量 ^z		活 着 率	新 し ょう 長
		穂 木	葉		
200ppm	50.8%	51.8%	61.3%	100%	33.0cm
400 "	95.0	59.1	61.4	82.3	27.4
800 "	100	49.2	58.9	66.7	3.2
無処理	32.1	46.1	52.1	100	36.0

z 処理10日後

穂木採取後の除葉の省力化をはかるため、エスレル処理の効果について調査した成績を第3表に示した。無処理区に比べて、エスレル処理区は濃度が高くなるほど除葉率は高くなり、400ppm区で95.0%、800ppm区で100%の値を示した。処理10日後の穂木の水分含量は無処理区に比べて、処理区で高く、特に400ppm区は59.1%と他区に比べて高かった。葉の水分含量も穂木と同様に処理区で高かった。エスレル処理区間には差はなかった。高接ぎ後の活着率は除葉効果の高かった濃度区ほど低かった。また新しょう長もエスレル濃度が高くなるほど短かく、特にエスレル800ppm区では3.2cmと短かかった。

試験3 接ぎ木テープの厚みが自力出芽に及ぼす影響

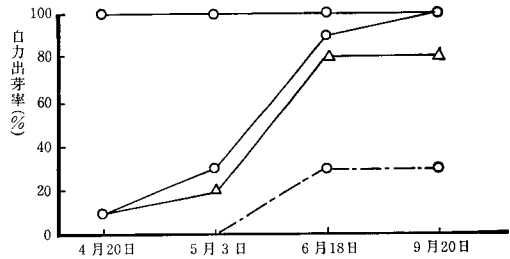
0.02~0.06mm厚みの接ぎ木テープを供試した場合の穂の活着、及び自力出芽について調査した成績を第5図に示した。活着率はテープの厚みが厚くなるほど低下した。接ぎ木テープを自力で破って出芽する芽の割合(以下、自力出芽率と呼称する)はテープの厚さが薄くなる



第5図 接ぎ木テープの厚みが活着の自力出芽に及ぼす影響

(接ぎ穂は常法の芽の横芽で形成)

Z : 活着率
Y : 自力出芽率



第6図 接ぎ木テープの厚みが改良腹接ぎ法(接ぎ穂は1芽の上芽で作成)による芽の自力出芽に及ぼす影響 (○—○:テープの厚み0.02mm, ●—●:0.04mm, △—△:0.06mm, ○—○:0.02mm, 穂は1芽の横芽)

ほど高くなった。0.05と0.06mm厚みのテープでは自力出芽しなかった。接ぎ木テープを薄くすれば自力出芽することが明らかになったので、接ぎ穂の作成方法を変えて、1芽の上芽で検討した成績が第6図で、従来の横芽で穂を作成した区に比べて、上芽区で自力出芽率は明らかに高くなり、しかも出芽の時期が早くなった。1芽の上芽穂を利用した場合のテープの厚さと自力出芽との関係を見たところ、テープの厚さが厚くなるほど自力出芽の時期が遅くなった。自力出芽率は0.02~0.04mm厚みの接ぎ木テープ区で100%、0.06mm厚みの接ぎ木テープ区で80%であった。

試験4 一挙更新腹接ぎに伴う中間台木の処理方法、及びその後の管理が樹の生育、収量に及ぼす影響

中間台木の横断面上の接ぎ木位置について検討したところ、活着後の発芽率はいずれも80%以上で、下区、上区で他に比べて高かった。樹冠の拡大は横断面上部に接ぎ木した区ほど早かった。幹周肥大は発芽率の低かった斜下区で最も低く、上区で最も高かった。樹当たりの収量は斜下区で最も低く、下区で最も高い値を示した。

接ぎ木間隔との関係では、活着後の発芽率、樹の生育、収量とも処理間にはっきりした傾向はないが、20cm区で発芽率は高く、樹の生育は良好で、初期収量も多かった。

台木のけずり方との関係では、活着後の発芽率はけずりの最深部が木質部に至る程度の区で高く、樹冠容積でも同様であった。このため収量は他の2区に比べ、明らかに高かった。

中間台木の枝葉処理との関係では、活着後の発芽率は細枝と葉の全面除去区(大津式一挙更新腹接ぎ法の処理方法と同じ)で高く、ついて先端枝残し区、太枝上の細

第4表 一挙更新腹接ぎに伴う中間台木の処理方法が樹冠回復と収量に及ぼす影響

処 理 方 法	活着後の 発芽率	樹冠拡 ^x 大指数	幹周肥 ^x 大指数	樹当たりの収量		
				'78	'79	
台木横断面の接木位置	上 z	96.7%	210%	112%	25.5kg	47.2kg
	斜上	80.0	218	105	20.0	27.3
	横	90.0	180	107	21.6	24.0
	斜下	86.7	154	103	6.5	16.4
台木上の接木間隔	下	100	110	108	30.7	56.5
	10cm	40.0	19	104	6.0	20.2
	20〃	89.7	173	108	51.9	45.6
台木のけずり	30〃	70.0	132	101	38.7	53.9
	形成層まで	40.0	19	104	6.0	51.6
	木質部まで	93.3	205	106	12.9	40.2
台木の日焼防止	鈍角に木質部まで	40.0	77	104	6.0	51.6
	石灰乳塗布 y	96.7	173	106	40.5	38.9
	稲わらによる保護	90.0	180	107	30.7	32.9
台木枝葉の処理	放任	86.7	63	102	6.0	19.1
	先端枝残し	77.4	44	111	27.6	33.4
	太枝上の細枝残し	63.0	52	114	22.9	45.6
	下枝残し	63.3	72	107	34.2	32.2
	細枝と葉の全面除去	83.3	111	105	35.7	33.8

z :



x : '79/'76 × 100

y : 石灰乳はホワイトウォッシュの5倍液

第5表 中間台木の前年の結果状況の違いが一挙更新腹接ぎの活着と新しょう伸長に及ぼす影響

着花度 ^z	前年の結果状況		活着率	新しょう長		幹周肥 ^y 大指数
	収量/樹	収量/m ³		6月12日	1月9日	
70	53.8kg	2.6kg	100%	6.9cm	72.4cm	101.0%
90	75.2	3.3	98	12.8	106.4	100.6
100	87.5	3.7	98	13.0	93.6	100.4
120	93.7	3.5	99	17.7	83.8	96.1

z : 着花度50 : 着花なし~100 : 良好な着花~150 : 過着花

y : 接ぎ木7か月後/接ぎ木直前 × 100

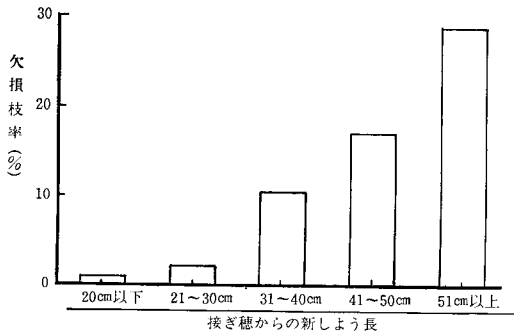
枝残し区の順で、下枝残し区は約63%と低かった。樹冠容積の拡大は、全面除去区で111%を示すのに対し、何らかの枝葉を残した。他の3区は100%以下の値を示した。幹周の肥大指数は何らかの枝葉を残した区で高く、全面除去区で低かった。樹当たりの収量には差がなかった。

中間台木の日焼防止について検討したところ、放任区に比べて日焼防止区で、発芽率は高く、樹の生育は良好で、収量は多かった(第4表)。

中間台木の前年の結果状況が高接ぎ後の活着、新しょう長、幹周肥大に及ぼす影響について調査した成績を第5表に示した。前年の着花度は70~120%までの4段階

とし、収量は1樹当たり53.8kg～93.7kgであった。樹冠容積の m^3 当たりの収量には区別した着花度間にあまり大きな差はなかった。高接ぎ後の活着率は前年の着花度間に差はなく、新しょう長は着花度70%区でわずかに短かい値を示した。幹周は着花度120%区で96.1%と、接ぎ木前よりも小さくなる傾向を示した。

'78年は3月～9月までの間に10m/sec以上の風速の日が40日と、かなりの強風の年であったため、新しょうの風による欠損が多発した。新しょう長と風による欠損率との関係について調査した成績が第7図で、新しょう



第7図 風が新しょうの欠損に及ぼす影響

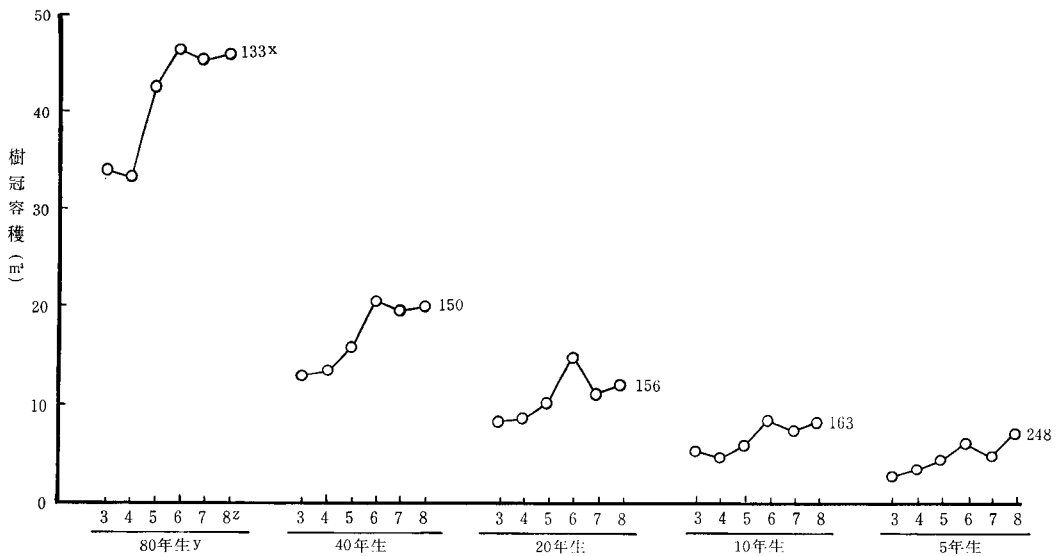
の欠損率は新しょう長が長くなるほど高くなり、特に31cm以上の長さの枝でこの傾向は強かった。

試験5 中間台木樹齢の違いが高接ぎ後の樹冠拡大、収量、果実品質に及ぼす影響

1) '青島温州'について

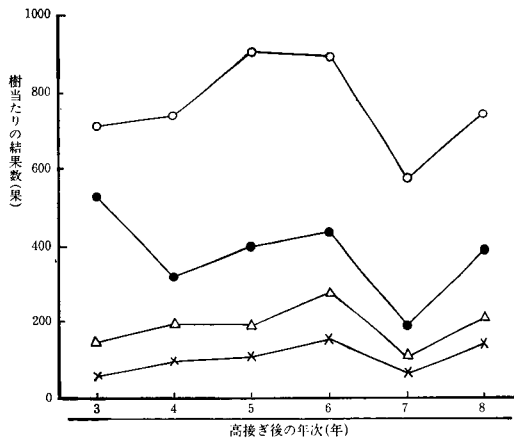
高接ぎ時の中間台木樹齢の違いとその後の樹冠容積の変化との関係について調査した成績を第8図に示した。樹冠容積は高接ぎ後6年目ぐらいまでは増加し、その後は変化しないか、やや減少する傾向を示した。高接ぎ後、初結果した3年生樹に対し、8年生樹の樹冠容積拡大指数は80年生で133、40年生で150、20年生で156、10年生で163、5年生で248%と、中間台木樹齢が若くなるほど高い値を示した。高接ぎ後の平均的な樹容積は80年生で約 $45m^3$ 、40年生で約 $20m^3$ 、20年生で約 $12m^3$ 、10年生で約 $10m^3$ 、5年生で約 $8m^3$ であった。

収量の年次変化について調査したのが第9図で、高接ぎ後の樹当たりの結果数は高接ぎ後5～6年にかけて最高値を示し、7年目には少なくなり、8年目には再度増加した。中間台木樹齢間には明らかな差があり、80年生では900果、40年生では400果、20年生では200果、10年生では100果というのが、高接ぎ後5～6年目の平均的な結果数であった。



第8図 高接ぎ時の中間台木樹齢の違いとその後の樹冠容積の年次変化

- z : 高接ぎ後の年次
- y : 高接ぎ時の中間台木樹齢
- x : 高接ぎ3年次に対する8年次の容積拡大指数



第9図 中間台木樹齢の違いと樹当たり結果数の年次変化との関係 (○—○：中間台木樹齢80年生, ●—●：40年生, △—△：20年生, ×—×：10年生)

第6表 中間台木樹齢の違いが樹冠容積当たりの結果数の年次変化に及ぼす影響

中間台木樹齢	結果数 ^x /m ³						平均結果数 ^y	結果数の年次間CV ^y
	3 ^z	4	5	6	7	8		
80年	21	21	22	20	14	16	19	13%
40	40	23	27	21	9	19	23	40
20	21	29	20	20	7	19	19	34
10	40	28	31	23	19	20	27	27
5	17	12	23	31	12	20	19	35

z：高接ぎ後の年次

y：6年間のm³当たりの結果数の平均

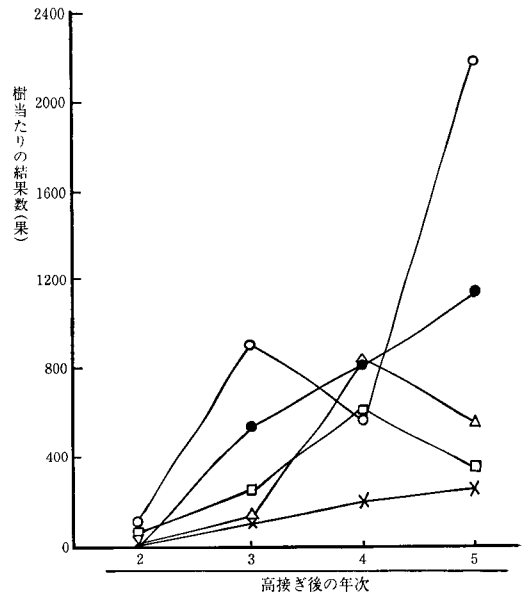
x：6年間のm³当たりの結果数

樹冠容積当たりの結果数の年次変化について調査したのが第6表で、高接ぎ6年目までは安定した結果数を示したが、7年目には減少し、8年目には回復したもの

の、安定した収量を得るまでには至らなかった。中間台木樹齢間ではあまり差はなく、m³当たり19~27果の平均結果数であった。結果数の年次間の変動係数は80年生中間台で13%と他に比べて低い値を示した。

2) '大津四号' について

中間台木樹齢の違いと高接ぎ後の幹周肥大、樹冠容積拡大との関係について調査した成績を第7表に示した。高接ぎ2年次に対して、4年次、5年次を比較したが、中間台木樹齢が若いほど幹周肥大指数は高かった。中間台木樹齢60年生と40年生では、4年次に比べて5年次の肥大があまりないのに対し、20年生以下の樹ではかなりの肥大を示した。樹冠の拡大指数は60年生で、他に比べ



第10図 中間台木樹齢の違いと高接ぎ後の結果数の変化 (○—○：60年生, ●—●：40年生, △—△：20年生, □—□：10年生, ×—×：5年生)

第7表 高接ぎ時の中間台木樹齢の違いと高接ぎ後の樹の生育との関係

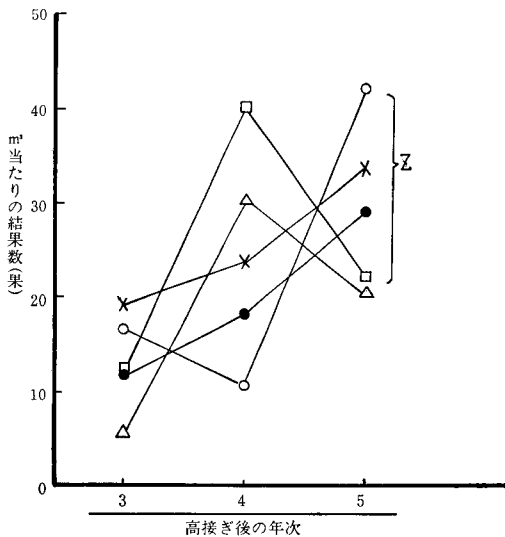
中間台木樹齢	幹周高接ぎ5年後	幹周肥大指数		樹冠容積高接ぎ5年後	樹冠拡大指数	
		4年~2年 ^z	5年~2年		4年~2年	5年~2年
60年	64.8cm	107	108	52.3m ³	186	172
40	59.1	106	108	39.1	213	188
20	43.6	116	121	28.3	293	283
10	36.3	128	134	16.8	195	210
5	28.6	139	148	7.8	261	217

z：高接ぎ2年次に対する高接ぎ4年次の幹周肥大，以下同様

て低かった。高接ぎ5年目にはかなりの結果量を示したため、樹冠容積は縮少し、10年生台のみが拡大した。

樹当たりの結果数の年次変化を示したのが第10図で、いずれも年次の経過とともに増加する傾向にあるが、60年生は3年日以降、極端な隔年結果性を示し、20年生と10年生は5年目にやや低下し、40年生と5年生は5年日まで増加の傾向を示した。

㎡当たりの結果数の年次変化を示したのが第11図で、結果数の年次変化は大きいものの、平均的には5年日まで増加する傾向を示し、樹当たりの結果数と同様に、60年生は隔年結果性が強く、20年生と10年生が5年目で低下、40年生と5年生が5年日まで増加した。このように必ずしも樹齡間にはっきりした傾向は認められなかった。



第11図 中間台木樹齡の違いと高接ぎ後の樹冠容積当たりの結果数の変化
z：第10図と同様

高接ぎ4年目と5年目の果実品質について比較した成績を第8表に示した。果実形質の中で果形指数、果実比重、果汁成分の中で屈折計示度、クエン酸含量とも中間台木樹齡間に有意な差はなかった。

IV 考 察

大津式の一挙更新腹接ぎ法は接ぎ口数が多く、一度に多量の穂木を必要とする(10, 14, 15)。このため1年枝の春枝、夏枝から3年枝ぐらいまでの穂木が利用されているが、高接ぎ後の発芽や樹冠拡大の差が大きいと言われている(13, 14, 15)。一挙更新腹接ぎ用の穂木としては、春枝と2年枝で活着後の発芽は良好で、樹冠拡大も早くなることが明らかになった。穂木の違いによる発芽や樹冠拡大の差が何に原因するかは明らかでないが、従来から、接ぎ木用の穂木はよく充実した1~2年枝が良い(1, 2, 3)とされていることから、穂木の充実度を表わすような、栄養条件との関係を明らかにする必要がある。

穂木の作成方法としては、穂木の芽数は1~2芽、接ぎ穂のかえし角度は中位角、そぎ面は形成層に平行にけずって作成する方法が良く、従来からの切り接ぎ(1, 19)や大津式の一挙更新腹接ぎ法(10, 11, 14, 15)で述べられている結果と一致した。

穂木の採取時期は発芽前の3月中旬から4月上旬ごろまでが適期とされ、それ以降に接ぐ場合は貯蔵した穂木を利用する(1, 10, 13)。3月と5月に採取した穂木のそれぞれの時期の活着は、3月よりも5月接ぎの活着率が高かったことから、活着率については、この期間での差は小さいものと思われる。しかしながら高接ぎ後の新しょう長は3月採取穂の3月接ぎで長かったことから、早期に樹冠拡大をはかるといふ、本方式の目的からすれば

第8表 中間台木樹齡の違いと高接ぎ後の果実品質変化

中間台木樹齡	果形指数		果実比重		屈折計示度		クエン酸	
	4年後 ^z	5年後	4年後	5年後	4年後	5年後	4年後	5年後
60年	1.41	1.42	0.83	0.88	10.5%	10.7%	0.74%	0.74%
40	1.42	1.42	0.83	0.85	10.6	10.7	0.66	0.78
20	1.41	1.44	0.84	0.86	11.1	10.7	0.64	0.81
10	1.41	1.44	0.85	0.87	11.0	10.7	0.73	0.80
5	1.43	1.42	0.85	0.86	11.0	10.4	0.68	0.85
有意性	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

z：高接ぎ後の年次

ば、3月採取の3月接ぎが良いと思われる。採取時期別の穂木の水分含量はあまり大きな変化はなく、また貯蔵した穂の場合にはわずかな変化がみられた程度で、穂木の種類による差が大きかった。春枝、2年枝に比べて、夏枝の水分含量が高いことは乾物割合が低いことを示し、このことが夏枝の充実度不足を表わしているものと考えられる。

一挙更新腹接ぎ法は一度に多量の接ぎ穂が必要なために、前もって接ぎ穂を作成して、順次利用していく場合が多い。接ぎ穂を26日間保存した場合の活着率は当日作成した接ぎ穂と差はなく、よく活着するが、新しょう長は明らかに劣った。これは、接ぎ穂の保存期間が長くなるにつれて、そぎ面、及びかえし面にカルスが形成され、台木部のけずり面と密着しないことが原因したものと考えられる。

穂木の除葉のためにエスレル処理を行い、エスレルの400ppm以上の濃度でほとんどの葉は離脱したが、活着率が低下し、新しょうは短くなるのが明らかになった。穂木と葉の水分含量はエスレル処理区で高く、穂木の見かけ上の鮮度は良好であるにもかかわらず、活着率が低下し、新しょうの伸びも不良で、この原因については明らかでないが、呼吸量の上昇による栄養分の消耗か、ホルモンの作用によるものと考えられることから、今後の検討が必要である。

接ぎ木用のテープとしては、0.05mm厚みの塩化ビニールが利用されている。このテープを利用した場合は、発芽した後のナイフによる芽出し処理が必要で、適期に、しかも細心の注意を要する(10, 14)。この芽出し処理に失敗すれば、接ぎ穂はビニール内で枯死するか、新しょう伸長は劣ってくる。このことから自力で出芽させるようなテープの開発が要求されていた。小田原市農協の瀬戸功氏は0.02mm厚みのポリエチレンフィルムを用い、上芽で接ぎ穂を調整すれば自力で出芽することを認めた⁽¹⁵⁾。当场でも接ぎ木テープの厚みが自力出荷に及ぼす影響について検討した。その結果、従来のように横芽で接ぎ穂を作成しても、テープの厚みが薄くなるほど活着率は高くなり、自力出芽率も高くなること、上芽で穂木を調整すれば、0.04mm厚みのテープでもほぼ100%の自力出芽率が得られることを明らかにした。接ぎ木後、なるべく早く自力出芽させるためには0.02mm厚みのテープと上芽の接ぎ穂とを組み合わせることが実用的である。

中間台の横断面上の接ぎ木は位置については斜上の位置に交互に接ぐ方が良いとされている(10, 13, 14)。本試験の結果からは、下、及び斜下の接ぎ木位置で樹冠拡

大が悪くなる程度で、あまり大きな差はなかった。中間台木の横断面の位置は接ぐ枝の角度が上向きになるほど差がなくなることの原因するものと考えられる。

接ぎ木間隔については、接ぎ口数を多くして樹冠拡大を早くする(10, 14)ことや、日焼防止(2, 4, 5)、根の活力低下を少なくする(7, 8, 20, 21, 22)ことなどから、10~20cm間隔が良いとされ、本試験の結果では、20cm間隔で樹冠回復が早く、初期収量も多かった。

高接ぎに伴う中間台木の枝葉処理については、根の活力を低下させないためには軽度の切り詰めが良い(16, 18, 20, 21, 22)、細根量を減らさないためには力枝を残した方が良い(8, 24, 25)などが報告されている。本試験の結果では、3cm以下の枝と全葉を除去する方法が、先端部に力枝を残す方法よりも樹冠拡大は早く、収量も安定する傾向を示し、従来の結果とは一致しなかった。地上部の枝葉の除去は地下部に大きな影響を与えることが明らかにされている(20, 21)ものの、この影響は耕土の深さや台木の根量によって異なるものと考えられ、特に本試験のは場が火山灰土壤で、耕土が深いために、中間台木の切り詰めの影響が少なく出たものと考えられる。このことから、耕土の深い土地帯では中間台木の力枝を残す必要はなく、むしろ、接ぎ穂の新しょう伸長を促進することで根の回復をはかることが重要であると考えられる。

中間台木の前年の結果量が高接ぎ後の活着や新しょう伸長に及ぼす影響はあまり認められず、良好な樹勢を維持していれば、中間台木として利用できることが明らかになった。

風による新しょうの欠損については前報でも報告したが、30cm以上の新しょうで欠損率が高くなることから、新しょう長が20cmぐらいの時に摘しんを行ない、その後、伸長しても30cm以内にとどめることが重要である。30cm以上に伸びた場合には、支柱にしっかりと誘引、結束する必要があり、前報でも同様の傾向であった。

高接ぎによる品種更新は、苗木からの更新に比べて、早期多収を得るところにその目的がある。ウンシュウミカンから「宮内イヨ」やネーブルオレンジへの高接ぎ更新でも、単年度所得で1~2年、累年所得で3~4年が必要とされ、高接ぎ後、3~5年目でやっと有利になると言われている⁽²³⁾。このため高接ぎに当たっては、早期多収を短期間に得られるような中間台木の選択が必要になる。これまで高接ぎ用の中間台木については、主にハッサク、ナツダイダイについての報告(7, 9, 12, 17, 24)が多く、穂木と台木との親和性、果実品質、ウイ

ス病などについての検討が多かった。ウンシュウミカンの中間台については特別な生育障害や品質面への影響も少ない(6)とされているが、中間台木樹齡との関係についての報告は少ない。'尾張温州'を中間台とし、'青島温州'と'大津四号'を一挙更新腹接ぎした場合の樹の生育、収量、果実品質との関係について検討したところ、樹冠容積は高接ぎ後4~6年目まで増加し、その後の変化は少ないが、中間台木樹齡が若くなるほど樹冠拡大指数は大きくなる傾向を示すことが明らかになった。中間台木樹齡の60~80年生では、高接ぎ後2~3年目から台木の枯れ込み、切り込み口の枯れ込みが多くなることから、十分な日焼防止(5)やゆ合促進剤(2, 12)の利用が必要と考えられる。

高接ぎ後、3年目から本格的な結果状態をがし、5~6年目まで増加したが、その後は隔年結果性が強く現われた。'青島温州'はm²当たりの結果数が約20果を中心に年次変化をするのに対し、'大津四号'は10~40の値を示し、年次間の変化が大きく、また中間台樹齡間の傾向も異なっていた。このように'青島温州'は高接ぎ後の結果状態が、樹齡に関係なく安定的に経過するのに対し、'大津四号'ではその変化が大きいのは、系統の違いにもよるが、'青島温州'が枝変わりの系統で安定しているの比べ、'大津四号'は珠心胚発生で、育成後の年次も短かいため、穂木の差が大きく現われたものと考えられる。

中間台木樹齡間に果実品質の差は認められなかったことから、中間台木樹齡が果実品質に及ぼす影響はないものと考えられる。

一挙更新腹接ぎ法によって高接ぎを行う場合の中間台木樹齡としては、中間台木の枯れ込みが少なく、結果量が安定し、早期多収が得られることから判定すると、20~40年生が望ましい。

以上の結果から、一挙更新腹接ぎに当たっては、3月採取の穂木による3月接ぎ、中間台木は3cm以下の枝と葉の全面除去、穂木は春枝~2年枝、接ぎ穂は1~2芽の上芽、けずりは中位角、そぎ面は形成層に平行、接ぎ口間隔は20cm、中間台のけずりはナイフの先端が木質部に入る程度、接ぎ木テープは0.02mm厚みのポリ塩化ビニルを利用し、自力出芽させる方法が望ましいことを明らかにした。また高接ぎ後は日焼防止として、白塗剤の塗布と新しょう長が30cm以内になるような摘しん処理が中間台木の保護、及び風による新しょうの欠損防止に重要であること、中間台木樹齡としては、20~40年生が経済的であることを明らかにした。

V 摘 要

カンキツの一挙更新腹接ぎ法の技術的確立を行うとともに、その改善点を明らかにするため、穂木の種類、接ぎ穂の作成方法、中間台木の処理方法、及び中間台木樹齡の違いがその後の樹の生育、収量、果実品質に及ぼす影響について検討した。

1. 一挙更新腹接ぎ用の穂木としては春枝と2年枝が、接ぎ穂は1~2芽、かえし角度は20~30度、そぎ面は形成層に平行にけずったもので活着後の発芽は良好で、樹冠拡大も早く、初期収量も多かった。

2. 穂木は3月に採取して、3月に腹接ぎする方法が新しょう伸長は良好で、樹冠拡大は早かった。貯蔵した穂木の活着率は低下しないが、接ぎ木時期がおくれるほど新しょう伸長は劣った。貯蔵した接ぎ穂の活着率はあまり低下しないが、カルス形成のためけずり面が密着せず、新しょう伸長が劣った。エスレル処理によって除葉効果は得られたが、接ぎ木後の活着率が低下し、新しょう長も短かかった。

3. 接ぎ木テープの厚みが薄くなるほど自力出芽率は高くなり、上芽で穂木を作成した場合には100%の自力出芽率を示した。0.02mm厚みのポリ塩化ビニルと上芽の接ぎ穂作成が実用的であった。

4. 中間台木の処理方法としては、直径3cm以下の枝、葉を全面除去した中間台、20cm間隔の接ぎ口、ナイフの先端が木質部に達する程度のけずりが活着後の発芽率は高く、樹冠拡大も良好であった。前年の結果量は高接ぎ後の活着や樹の生育にあまり影響を及ぼさなかった。

5. 風による新しょうの欠損率は30cm以上の新しょうで高かった。

6. 中間台木樹齡としては20~40年生が樹冠拡大、収量の点からすぐれていた。中間台木樹齡間に果実品質の差はなかった。

7. 以上の結果から、一挙更新腹接ぎ法では、穂木の種類と採取時期、接ぎ木時期、接ぎ穂の作成方法、中間台木の処理方法については従来からの技術のよさを再確認するとともに、瀬戸氏考案の0.02mm厚みの接ぎ木テープが芽出しテープとして利用できることを明らかにした。また早期多収を得るためには20~40年生の中間台木樹齡が経済的であると考えられた。

VI 引用文献

1. 藤井利重, 1961. 果樹園の更新. 70-78. 朝倉書店. 東京.
2. 原野博実・田中 守・森本純平・前阪和夫, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術の改善試験, とくに切り接ぎ法における接ぎ口の枯れ込み防止について. 和歌山果試研報. 8: 29-41.
3. 広部 誠・真子正史・国見 翼・牛山欽司・湯川勇・二見重男, 1983. カンキツの高接ぎ更新技術に関する研究(第1報). 土壌の種類, および高接ぎ前の施肥量の違いと樹の回復, 収量, 実品質について. 神奈川園試研報. 30: 1-8.
4. 広部 誠・真子正史・国見 翼・牛山欽司・湯川勇・二見重男, 1983. カンキツの高接ぎ更新技術に関する研究(第2報). 接ぎ口数および高接ぎ後の施肥量の違いと樹の回復, 収量, 実品質について. 神奈川園試研報. 30: 9-15.
5. 広部 誠・真子正史, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術に関する研究(第3報). 高接ぎ後の施肥量, 枝管理と樹の生育, 収量, 実品質, 神奈川園試研報. 31: 1-9.
6. 木原武士・伊藤祐司・七條寅之助・上野 勇, 1987. ウンシュウミカン '富川早生' を中間台とする高接ぎ更新に関する試験. 果樹試報. B. 14: 43-50.
7. 栗山隆明・下大迫三徳・吉田 守・山下幸雄, 1982. カンキツの高接ぎ更新技術の改善に関する研究(第1報). 中間台木に関する晩生柑の親和性, 福岡農総試研報. 3: 5-12.
8. 栗山隆明・下大迫三徳・吉田 守, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術の改善に関する研究(第2報). 高接ぎ方法が地上部及び地下部に及ぼす影響. 福岡農総試研報. 3: 13-18.
9. 牧田好高・原 節生, 1979. 夏橙中間台木が穂部品種の生育, 収量および果実品質に及ぼす影響. 静岡柑試研報. 15: 1-11.
10. 真子正史, 1977. カンキツの一挙更新高接ぎ法とその管理[1]. 農及園. 52(8): 57-61.
11. 真子正史, 1977. カンキツの一挙更新高接ぎ法とその管理[2]. 農及園. 52(9): 51-55.
12. 森本純平・原野博実・田中 守・前阪和夫, 1983. 柑橘の中間台木が穂部品種の生育および収量に及ぼす影響. 和歌山果試研報. 7: 1-10.
13. 大野正夫, 1973. 果樹の接木・挿木と高接ぎ更新. 233-244. 博友社. 東京.
14. 大和田 厚, 1973. これからのカンキツ類の高接ぎ更新と肥培管理. 農及園. 48(9): 49-54.
15. 瀬戸 功, 1976. ウンシュウミカンの腹接技術. 農及園. 51(10): 43-46.
16. 紫 茂・川野信寿・財前富一・小原 誠・三股正・白石利雄・河野 務, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術の改善に関する研究. 大分柑試研報. 2: 1-10.
17. 高原利雄・奥代直巳・石内伝治・吉永勝一・七條寅之助・生山 巖・小泉銘冊, 1983. 高接ぎによるナンダイダイの品種更新試験. 果樹試報D. 5: 9-26.
18. 高原利雄・小野祐幸・広瀬和栄, 1985. カンキツ類における高接ぎ更新方法が高接ぎ樹の生育及び根群の回復に及ぼす影響. 果樹試報D. 7: 25-37.
19. 高橋郁郎, 1950. 柑橘. 184-192. 養賢堂. 東京.
20. 津田佳久弥・伊沢房雄・田中 実・今川博之, 1978. ウンシュウミカンの高接ぎ更新障害の回避に関する研究(第1報). 中間台木の切り詰めが高接ぎ樹の生育及び根の活力に及ぼす影響. 愛知農総試研報B. 10: 49-55.
21. 津田佳久弥・伊沢房雄・真子伸生, 1981. ウンシュウミカンの高接ぎ更新障害の回避に関する研究(第2報). 中間台木の切り詰めが高接ぎ樹の生育, 収量及び果実品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 13: 257-262.
22. 津田佳久弥・伊沢房雄・真子伸生, 1982. ウンシュウミカンの高接ぎ更新障害の回避に関する研究(第3報). 中間台木の移植, 断根に伴う根群の損傷が高接ぎ樹の生育及び収量に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 14: 255-261.
23. 渡部秀夫, 1980. カンキツ類の高接ぎ更新による経済性. 愛媛果試研報. 8: 23-30.
24. 吉田 守・栗山隆明・下大迫三徳, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術の改善に関する研究(第3報). 高接ぎ樹の果実品質. 福岡農総試研報. 3: 19-24.
25. 吉田 守・栗山隆明・下大迫三徳・山下幸雄・大庭義材, 1984. カンキツの高接ぎ更新技術の改善に関する研究(第4報). 高接ぎ樹の結実開始時期ならびに結実量について. 福岡農総試研報. 4: 7-10.

Summary

Effects of the budwood, cutting, interstock methods and scion treatment methods on the restoration of tree growth, fruit yield and quality, studied during the 8 years from 1976 on.

As for budwood, spring shoot and wood as old as two years, and scions with 1 to 2 buds per scion, a short, sloping cut at an angle of 20-30 degrees and a sloping base cut parallel to the cambium were the most appropriate measures to bud germination from new scion, for restoration of tree growth and fruit yields in the first 2-3 years after top-grafting.

As for the Top-grafting time, march was better than late spring. The rate of successful graft did not decrease considerably when stored wood was used but shoot length was short when grafting time was late. The rate of success in grafting when using cutted scions which were stored for 26 days in a storage house was not so bad, but shoot length was short because of the callus developed on cut side of the scion. Treatment of budwood with Ethrel resulted in the clipping out of leaves, but then there was a minor graft and the shoot length was short too.

The selfgermination rate was the higher the finer the applicated vinyltape was. When we used vinyltape with a thickness of 0.02mm and scions with 1 bud per scion with the bud on the upper side, a selfgermination rate of almost a 100% could be produced from new scions and brought about in practical use.

The treatment to interstock for top-grafting at a stroke, the taking-off of all the leaves and branches within less than 3cm in diameter, the placing of scions at intervals of 20 cm on the interstock as well as the cutting-through of the bark to the wood on the interstock, showed a high germination rate for new scions and a good restoration of tree growth. The fruit yield per tree was not much influenced by the degree of successful graft and tree growth after top-grafting in the beforegoing year.

The breaking-off rate of new shoots by wind was higher for the shoots longer than 30cm.

Trees 20-40 years old were most suitable for restoration of tree growth and fruit yield after top-grafting, and the fruit quality did not depend of the age of the interstocked tree.