

リンゴの高つき更新法に関する研究

第1報. つぎ木本数および中間台の除去期間

今 喜代治・神戸和猛登・久米靖穂

目	次
I. 緒 言	1
II. 一樹当たりつぎ木本数と更新の速度	2
1. 材料と方法	2
2. 結 果	3
(1) せん枝重量および樹冠の変化	3
(2) ゴールデン（更新品種）の頂芽 数およびつぎ木母枝数の変化	4
(3) 着果数および収量の変化	5
(4) 経済性におよぼす影響	7
III. 中間台結実部位の除去期間の影響	8
1. 材料と方法	8
2. 結 果	9
(1) せん枝重量および樹冠の変化	9
(2) ゴールデン（更新品種）の頂芽 数とつぎ木母枝数の変化	9
(3) 着果数および収量の変化	10
(4) 経済性におよぼす影響	11
IV. 考 察	12
V. 摘 要	14
VI. 引用文献	15

I. 緒 言

果樹の品種更新の一つとして高つきによる方法が行なわれてきた。高つぎの目的は、より高級品質、より経済性の高いものへの更新、経済的に栽培される品種数の制限、耐寒性の付与、授粉樹としての導入などとなっているが、これらの目的の主眼は、そのおかれている事情によって異なることは当然である。

わが国において、リンゴの国光、紅玉が新しい品種、ふじ、スターキング・デリシヤスなどに更新されつつあることは、より高級品質、より経済性の高いものへの欲求によるものである。このような更新にあたって大切なことは、最も早期に健全に更新を完了させることである。

従来、高つき更新の方法としてはTop-workingが一般に行なわれていたが、この方法によるとしばしば大枝除去のために大きい切口、これがため樹勢衰弱、切口より病菌の侵入による銀葉病、腐らん病などの誘発、高つき初期結実果の未熟、生理障害による品質の劣悪、樹冠拡大年限の遅延などが問題とされてきた。

Frame-workingは1928年頃より実施されているが、これは樹冠構成の骨格部分をそのまま残し、結実母枝などのせん去だけにとどめ、つぎ木個所数をできるだけ多くして、早期に更新を完了するとともに、大枝切口による病菌の侵入、樹勢衰弱、品質低下などを改善した方法である。

高つきによる更新上の問題は、つぎ穂の長さ、太さ、台木の太さとの関係、つぎ木位置と生長との関係などもあるが、筆者らの、この研究のねらいは、最も早期に更新を完了すること、できうる

限り更新による収量低下をなくすことである。方法上の基礎的な考え方はFrame-workingの主旨にもとづき、リング成木園における一樹当たりつぎ木本数と中間台の結実部位の除去する期間が樹冠、頂芽数、収量、経済性におよぼす影響について検討したものである。1962年から開始して7カ年、一部は8カ年におよぶ成績である。初期の計画がほぼ達成されたものと考えられるので、ここに報告する。各位のご批判をたまわれれば幸いである。

本研究を実施するにあたり、試験の着手と管理については園主の平塚哲郎氏に最後までご協力をたまわり、また当場の研究生、佐藤博己、佐藤昌弘、石田豊作君および実務生一同には多くの援助をいただき深くお礼と敬意を表します。

Ⅱ. 1 樹当たりつぎ木本数と更新速度の関係

従来の高つぎ更新は、各主枝に1～2本、1樹に7～8か所つぎ木するだけで、更新完了まで長い年数(10～15年)をかけ、大枝の切口をともなわせて行なってきた。これがため、大枝切口より侵入する病菌、大枝除去によって誘発される紋羽病などによる樹勢衰弱が多かった。この害を防ぐためにできるだけ大枝を除去しない方針のもとに、短期更新をねらいとして一樹当たり適正なつぎ木本数を明らかにするため行なった。

1. 供試材料と方法

(1) 供試樹：品種は国光(マルバカイドウまたはミツバカイドウ台)の約30年生、樹冠の平均開張7m、樹冠容積75m³

(2) 場 所：秋田県平鹿郡平鹿町醍醐字釜ノ川、平塚哲郎氏園

(3) 栽植距離：7.3×7.3m

(4) つぎ穂：当場内のゴールデン・デリシヤス、高接病無毒母樹より採取した。

(5) つぎ木時期：1962年8月26日、樹冠内部の新しょう、2年枝の基部に芽つぎ、翌年

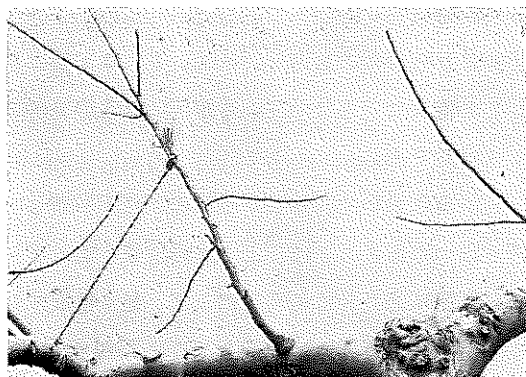
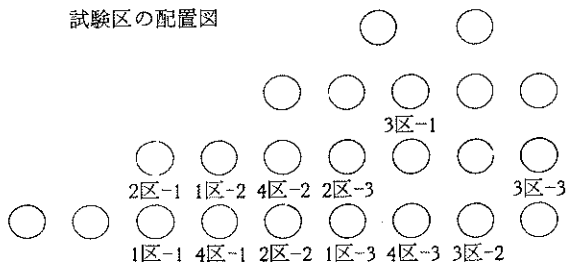


写真1 誘引の状態

試験区の配置図



4月25日に穂つぎによって補足した。

(6) 試験区：1区：1樹当たり10本つぎ木、2区：1樹当たり20本つぎ木、3区：1樹当たり30本つぎ木、4区：1樹当たり40本つぎ木に区分し、1区1樹3反覆で行なった。その配置は左のとおりで

ある。

なお、つぎ木後のせん定、誘引、その他の管理はすべて慣行にしたがって行なった。

(7) 調査項目：期間は1962年～69年までの8か年

① せん枝重量：3月下旬、せん定後に小枝、大枝別に測定したが、合計せん枝重量で示した

② 樹冠：せん定後に測定し、樹冠占有面積は (πr^2) 、樹冠容積は $\{\frac{1}{3}\pi h(h^2+3a^2)\}$ で算出した。

③ 頂芽数：せん定後にゴールデン・デリシャスのみ測定した。

④ 着果数：ゴールデン・デリシャスのみについて1966年までは収穫期に、その後は9月中に調査した。

⑤ 収量：国光、ゴールデン・デリシャスとも収穫期に測定した。

⑥ 経済性：粗収入の比較で行なった。販売価格は過去の出荷平均価格によりゴールデン・デリシャスは1kg当たり43.13円、国光は1kg当たり26.0円で、出荷率はゴールデン・デリシャスは85%、国光70%、出荷外の価格は前記価格の半分として計算した。

2. 結果

(1) せん枝重量および樹冠の変化

せん枝重量および樹冠占有面積、樹冠容積の変化は第1表に示したとおりである。

第1表 1樹当たりつぎ木本数がせん枝重量、樹冠の変化におよぼす影響

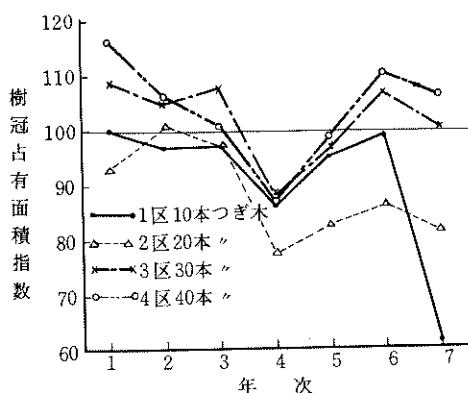
項 目	処 理	更 新 開 始 後 年 次						
		1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年
剪 枝 量	1 区 10本つぎ木	52.6	40.5	25.1	49.4	29.5	27.2	121.8
	2 区 20本つぎ木	55.2	27.7	12.2	37.2	33.4	15.3	28.4
	3 区 30本つぎ木	41.4	34.8	23.1	44.5	42.4	17.4	57.7
	4 区 40本つぎ木	62.4	39.5	29.4	48.4	42.5	23.7	54.4
樹冠占有 面積(m^2)	1 区 10本つぎ木	39.7	38.5	38.9	34.1	37.8	39.4	24.1
	2 区 20本つぎ木	37.1	40.0	38.6	30.8	32.8	34.3	32.3
	3 区 30本つぎ木	43.7	41.7	43.0	34.8	38.2	42.6	39.7
	4 区 40本つぎ木	46.1	42.3	40.1	34.4	39.1	43.9	42.0
樹冠容積 (m^3)	1 区 10本つぎ木	78.2	71.9	67.8	59.5	69.0	79.3	54.3
	2 区 20本つぎ木	66.0	64.1	62.3	53.8	59.3	67.9	57.3
	3 区 30本つぎ木	79.9	71.8	63.3	56.4	62.4	76.4	69.1
	4 区 40本つぎ木	86.0	71.2	65.3	57.9	66.3	80.0	78.2

せん枝重量の変化は、更新一年目は各区とも多く、また7年目は国光の結実部位をすべて除去した関係で、更新のおくれた1区はとくに多かった。そのほかは多少の変動はみられるが、処理による明らかな傾向はなかった。

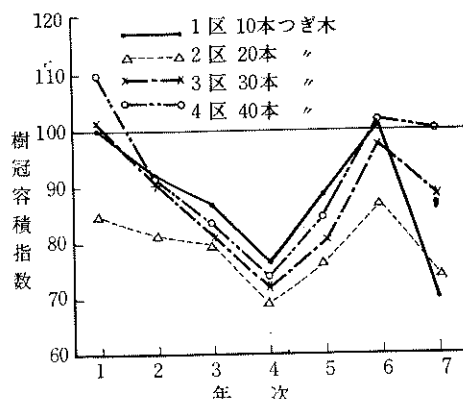
樹冠占有面積および樹冠容積の変化は、出発の当初は2区が小さく、4区が大きかった。その差は初年度の樹冠容積で25%、翌年度は約10%開いている。これが、国光の結実部位の整理とともに

3年目にはほとんど接近し、その後は国光結実部位の除去にともなう、4区、3区が早く樹冠を完成するのに、1区、2区は国光結実部位を急激にせん去した7年目は、ゴールデンによる樹冠構成が少ないうえに、全体的に小さくなっている。最初から2区の樹冠が小さかったことは否定できないが、このことが、その後どのように影響したかは第1、第2図のとおりである。

第1図 1樹当たりつぎ木本数と樹冠占有面積の変化
1年目10本区を100とした指数



第2図 1樹当たりつぎ木本数と樹冠容積の変化
1年目10本区を100とした指数



(2) ゴールデン・デリシャス（更新品種）の頂芽数とつぎ木母枝数の変化

結果は第2表、第3、4図に示したとおりである。全体的には、つぎ木本数の多少によって増加の傾向が明らかである。1区がもつとも少なく、4区がもつとも多い。その増加率は3年目で8～10倍と、もつとも多く、4年目4～5倍、5年目1.5～2倍、6年目は約1.5倍と次第に低下している。

第2表 ゴールデンの頂芽数に及ぼすつぎ木数の影響

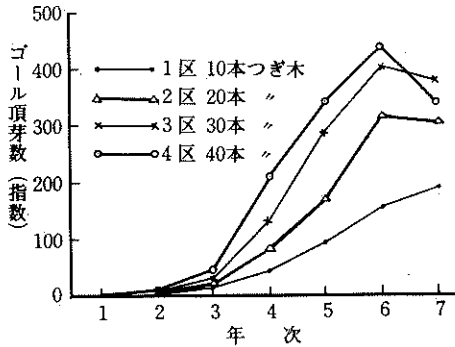
処 理	更新後の年次						
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年
1区 10本つぎ木	10	11	107	440	950	1571	1928
2区 20本つぎ木	20	26	192	833	1697	3204	3045
3区 30本つぎ木	30	34	254	1363	2918	4020	3823
4区 40本つぎ木	40	44	430	2129	3420	4388	3410
L S D	0.05	—	6.8	81.8	520.2	1168.2	1562.3
	0.01	—	9.8	117.6	748.0	1680.0	2246.7

つぎ木本数別で比較すると5年目で1区：2区は1：1.8倍、3区3.1倍、4区は1樹平均で3,420芽、3.6倍とおおむね成木の頂芽数に達している。つぎ木本数別には3区、4区はかなり近接しており、つぎ木本数の限界を示しているように考えられる。

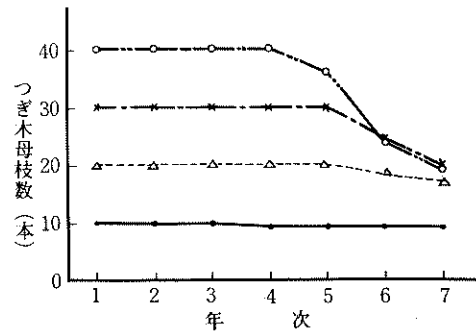
つぎ木母枝数の変化については、4年間は一部の折傷を除いては変化がなく、5年目より4区は少なくなり、7年目には3区と同様になった。3区は6年目より少なくなり2区に近接している。

1区と2区は変化の少ないことから、つぎ木本数の無駄のない限界を示しているようにも思われる

第3図 ゴールデン頂芽数の増加曲線
(1年目1区を1とした指数)



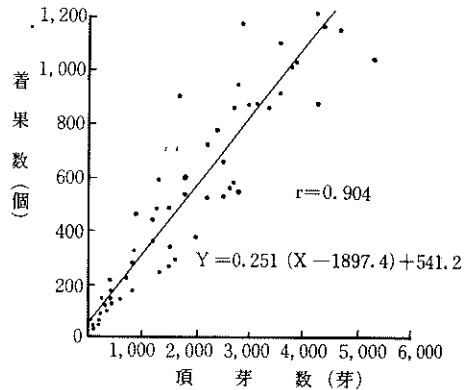
第4図 つぎ木本数と母枝数の変化



(3) 着果数および収量の変化

ゴールデン・デリシヤス（更新品種）の着果数については第3表のとおりで、前述の頂芽数の増加とほぼ同じ傾向を示し（第5図）つぎ木本数の多いものほど着果数の増加が多い。4区は4年目で成木に近い着果数となり、3区は5年目、2区は6～7年目、1区はもっとも少なく7年目で成木の約70%にとどまっている。累積着果数でても、1区を100とした指数であらわすと、2区は166、3区248、4区267となり、3、4区はきわめて近接している。

第5図 ゴールデンの頂芽数と着果数の関係



第3表 ゴールデンの着果数におよぼすつぎ木本数の影響（1樹当たり）

処	理	更新開始後の年次					
		2年	3年	4年	5年	6年	7年
1区	10本つぎ木	1.0	54.3	132.0	276.0	512.3	630.0
2区	20本つぎ木	3.0	85.0	335.0	483.3	758.3	992.0
3区	30本つぎ木	3.3	114.0	416.0	897.5	1011.0	1547.0
4区	40本つぎ木	4.3	173.0	768.0	902.7	1138.0	1292.3
L S D	0.05 0.01	NS	53.4 76.8	333.4 479.4	193.0 277.6	443.3 637.5	471.9 678.6

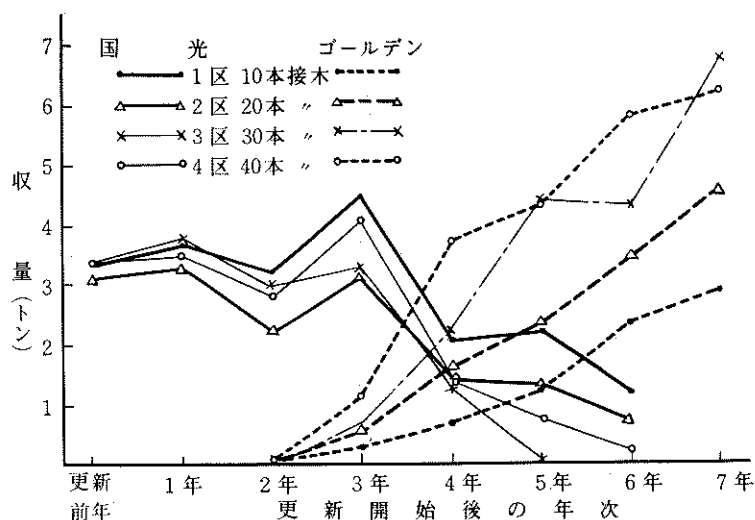
収量におよぼす影響については第4表のとおりで、国光（中間台品種）は年によって多少の変動はみられたが、4年目以降は著しく減収傾向をたどっている。しかし、つぎ木本数の少ない1区は6年目で66.6kgと全体の3分の1程度残り更新速度のおそいことを示している。

ゴールデン・デリシヤス（更新品種）の収量は第7図に示したように頂芽数の増加と関係が深く、また、国光の減収と対照的な増加の傾向を示している（第8図参照）。しかも、つぎ木本数の多いほど増加している。

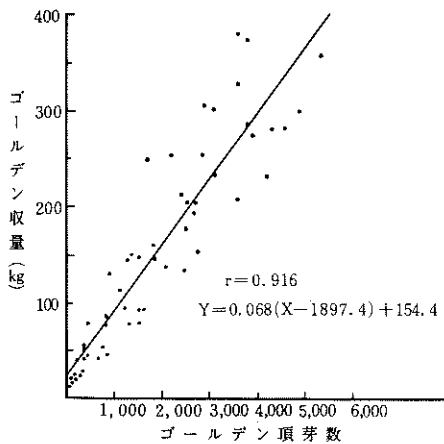
第4表 収量におよぼすつぎ木本数の影響（1樹当たりkg）

処 理			更新 前年	更 新 開 始 後 の 年 次						
				1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年
国	1 区	10本つぎ木	182.4	205.6	180.4	253.2	112.8	123.0	66.1	0
	2 区	20本つぎ木	172.5	182.4	121.4	174.9	78.9	74.2	4.0	0
	3 区	30本つぎ木	185.8	210.3	167.2	187.8	77.0	0	0	0
	4 区	40本つぎ木	185.8	195.7	156.5	228.0	73.0	42.4	11.5	0
光	L S D	0.05 0.01	—	NS	NS	NS	NS	31.2 44.8	23.5 33.8	—
ゴ	1 区	10本つぎ木	—	0	0.3	16.4	39.3	75.1	126.6	163.8
	2 区	20本つぎ木	—	0	0.9	29.2	92.3	128.1	190.0	258.1
	3 区	30本つぎ木	—	0	1.0	36.8	124.5	245.0	247.0	388.5
	4 区	40本つぎ木	—	0	1.3	63.2	206.1	241.7	323.0	343.6
ル	L S D	0.05 0.01			NS	18.6 26.8	65.6 94.3	51.7 74.4	92.5 133.0	121.7 174.9
合	1 区	10本つぎ木	182.4	205.6	180.7	268.7	152.1	198.1	192.7	163.7
	2 区	20本つぎ木	172.5	182.4	122.3	204.2	171.2	202.1	194.0	258.1
	3 区	30本つぎ木	185.8	210.3	168.2	224.6	201.5	245.5	247.0	388.5
	4 区	40本つぎ木	185.8	185.7	157.8	291.2	279.1	262.9	334.4	343.6
計	L S D	0.05 0.01	NS	NS	NS	§	90.4 NS	§	92.3 NS	121.7 174.9

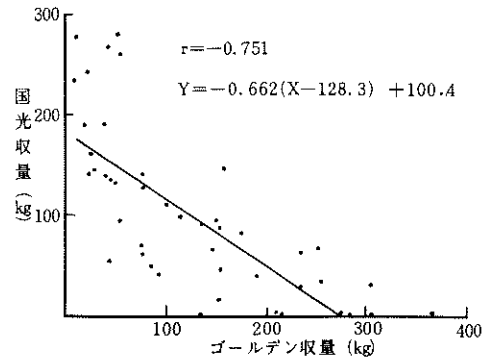
第6図 品種別収量に及ぼすつぎ木本数の影響（10a当たり換算）



第7図 ゴールデンの頂芽数と収量（1樹当たり）



第8図 ゴールデンの収量と国光の収量（1樹当たり）



累積収量でも同じようにつぎ木数の多いものが多く、1区に対し、2区1.7倍、3区2.5倍、4区2.8倍となっている。なお、ゴールデンと国光の収量曲線については第9図のとおりである。合計収量では7年間で1区、2区はそれほど変化はなかったが、他の2区は増加の傾向を示し、とくに4年目以降において明らかである。これはゴールデン・デリシャスの豊産性によるものであろう。

(4) 経済性におよぼす効果

経済性については粗収入の比較で試みた結果は第5表のとおりである。年による豊凶の差はみられるが、更新2年目まではいずれの区でも差はなかった。3年目でわずかに傾向が認められ、4年目以降はつぎ木本数の多い区ほどゴールデン・デリシャスの収量が増大して加算されることにより粗収入は明らかに増大した。

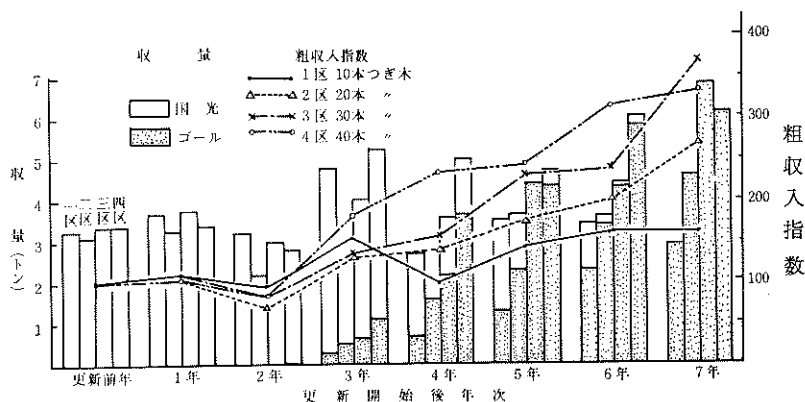
第5表 10アール当たり粗収入におよぼすつぎ木本数の影響

処 理	品 種	更 新 前 年	更 新 開 始 後 の 年 次						
			1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年
1 区 10本つぎ木	国 光	72,666	81,878	69,742	101,015	45,308	51,453	26,298	—
	ゴ ー ル	—	—	215	11,777	28,223	53,933	91,278	117,342
	計	72,666	81,878	69,957	112,792	73,531	105,386	117,576	117,342
2 区 20本つぎ木	国 光	68,760	73,158	48,506	69,807	31,560	29,513	2,376	—
	ゴ ー ル	—	—	647	20,983	66,271	92,365	136,440	185,346
	計	68,760	73,158	49,153	90,790	97,831	121,878	138,816	185,346
3 区 30本つぎ木	国 光	74,034	84,277	62,781	74,826	29,376	—	—	—
	ゴ ー ル	—	—	647	26,442	89,388	176,004	177,372	278,982
	計	74,034	84,277	63,428	101,268	118,714	176,004	177,372	278,982
4 区 40本つぎ木	国 光	74,034	77,889	62,781	90,990	28,613	8,460	4,536	—
	ゴ ー ル	—	—	933	45,395	148,003	173,570	231,948	246,744
	計	74,034	77,889	63,714	136,385	176,616	182,030	236,484	246,744

(注) 国 光 1kg 26.04円 出荷率 70% その他 30%
 ゴール 1kg 43.13円 " 85% " 15%
 その他の単価は半分として計算した。

さらに、更新前年を100とした粗収入指数の年次変化を第9図に示した。この結果、ゴールデン・デリシヤスの増収にともなう粗収入の増加が明らかに認められる。更新後7カ年の合計累積粗収入指数で比較すると1区100に対して2区は112、3区147、4区165と1樹当たりつき木本数の多いほど高い。さらに、ゴールデン・デリシヤスのみの累積粗収入で比較すると2区は1区の1.8倍、3区は2.5倍、4区は2.8倍と増加しているが、3区と4区は非常に近接しており、つき木本数の限界が予想される。

第9図 収量および粗収入指数におよぼすつき木本数の影響



Ⅲ. 中間台結実部位の除去期間と経済性

高つき更新における中間台結実部位の除去期間が経済性および樹体の維持におよぼす影響を明らかにし、最も理想的な除去期間を把握する目的で行なった。

1. 供試材料と方法

- (1) 供試材料：すべて前記つき木本数に関する試験と同一材料を用いた。
- (2) つぎ木：つき木時期はⅡに準じて行ない、1樹当たりつき木本数は30本ずつとした
- (3) 試験区：中間台結実部位の除去期間を1区：3年、2区：5年、3区：7年に区分し、1区1樹3反覆で行なった。その配置は次のとおりである。



写真2 中間台結実部位の3年間除去区3年目の状態

2. 結 果

試験区の配置図

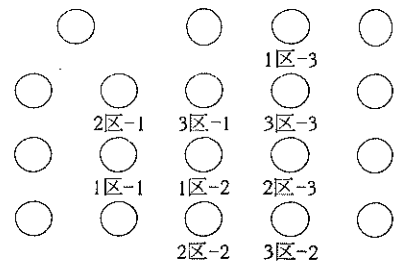
(1) せん枝重量および樹冠の変化

中間台結実部位の除去期間によるせん枝重量と樹冠占有面積、樹冠容積の変化は第6表に示した。

せん枝重量は中間台結実部位の除去期間が異なることにより明らかに差がみられた。とくに1区は最初3カ年に200kg以上と著しく多く、逆に4年目以降は著しく少なかった。

2区、3区は除去期間が長く、漸次除去された関係で急激な変化はなかった。

樹冠占有面積および樹冠容積については、せん枝重量とはほぼ同じ傾向を示した。短期間に結実部位を除去完了した1区は急激に変化し、3年目に最も樹が縮小した。その程度は樹冠占有面積で更新前の53%、樹冠容積は35%まで減少した。その後、しだいに拡大して7年目には更新前の樹冠に回復がみられた。2区は1区について除去され、その程度は4年目が最も縮小し、樹冠占有面積で80%、樹冠容積は70%まで減少した。3区は、更新期間中ほとんど変化はなかった。なお、樹体維持におよぼす短期除去による強せん定の害作用は、3年間除去区にもみられなかった。



第6表 せん枝重量、樹冠の変化におよぼす中間台結実部位の除去期間の影響（1樹当たり）

項 目	処 理	更 新 開 始 後 の 年 次						
		1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年
せん枝重量 (kg)	1区3年間除去	85.7	78.8	38.7	10.2	22.4	16.8	29.7
	2区5年間除去	41.4	34.8	23.1	44.5	42.4	17.4	57.7
	3区7年間除去	42.4	33.1	20.0	23.9	19.2	11.5	36.4
樹冠占有面積 (m ²)	1区3年間除去	40.5	29.7	21.6	29.1	32.6	36.4	45.2
	2区5年間除去	43.7	41.7	43.0	34.8	38.2	42.6	39.7
	3区7年間除去	35.2	36.6	33.9	28.7	29.8	30.8	31.7
樹冠容積 (m ³)	1区3年間除去	88.6	49.6	30.8	49.0	54.2	68.2	81.5
	2区5年間除去	79.9	71.8	63.3	56.4	62.4	76.4	69.1
	3区7年間除去	71.1	64.8	54.6	51.1	51.9	53.2	53.3

(2) ゴールデン・デリシャス（更新品種）の頂芽数とつぎ木母枝数の変化

結果は第7、8表に示した。頂芽数の増加におよぼす中間台結実部位の除去期間の影響は顕著でないが、短期間除去区ほどわずかに多い傾向が認められた。しかし、その差は4年目を除いて有意でなかった。

つぎ木母枝数の変化は、いずれの区も5年目から一部がせん去され、同じ傾向で減少し7年目の残存母枝数は16~20本であった。

合計収量の年次別変化を図示すると、第11図のとおりである。2区と3区の差は非常に少なく近接している。1区は除去完了年度を中心に明らかに減収の谷間ができ、更新2年目は更新前年に比較して52.4%、3年目が最も著しく23.3%、4年目が46.7%であった。7年目の累積収量では国光の急激な減収がなく、ゴールデン・デリシャスの収量が順調に増加した2区が最も多く、ついで3区、国光の早期減収によって1区は最も少なかった。

(4) 経済性におよぼす効果

粗収入の比較で試みた結果は第10表に示した。1区は短期間に中間台の結実部位を除去完了させたことにより国光の収量は著減した。一方、ゴールデン・デリシャスはまだ十分な生産があがらず更新2年目、3年目、4年目の3カ年間は収量が低下し経済犠牲が大きかった。とくに、3年目は10アール当たり、32,569円と更新前年の40.4%まで粗収入は減少した。しかし、5年目以降はゴールデン・デリシャスの生産量が増大し、更新前年の2倍以上に増大した。

第10表 中間台結実部位の除去期間が10アール当り粗収入におよぼす影響

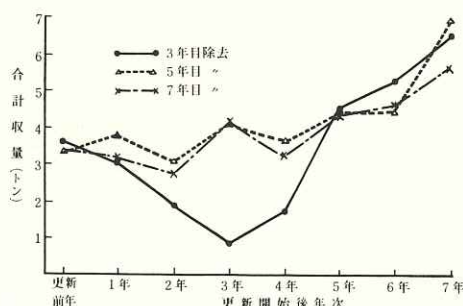
処 理	品 種	更新 前年	更新開始後の年次						
			1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年
1区 3 年 間 除 去	国 光 ゴ ー ル 計	80,597	67,401	42,104	1,476	—	—	—	—
		—	—	360	31,093	67,853	180,619	209,189	257,594
		80,597	67,401	42,464	32,569	67,853	180,619	209,189	257,594
2区 5 年 間 除 去	国 光 ゴ ー ル 計	74,034	84,277	62,781	74,826	29,376	—	—	—
		—	—	647	26,442	89,388	176,004	177,372	278,982
		74,034	84,277	63,428	101,268	118,714	176,004	177,372	278,982
3区 7 年 間 除 去	国 光 ゴ ー ル 計	88,636	83,995	69,043	89,854	31,732	34,169	10,031	—
		—	—	776	25,930	79,925	119,637	163,734	207,779
		88,636	83,995	69,819	115,784	111,657	153,806	173,765	207,779

(注) 国 光 1kg 26.04円 出荷率 70% その他 30%
 ゴール 1kg 43.13円 " 85% " 15%
 その他の単価は半分として計算した。

2区、3区はともに更新期間中大きな変動がなく、更新後の年次経過にともなうゴールデン・デリシャスの豊産性によって粗収入は増大した。

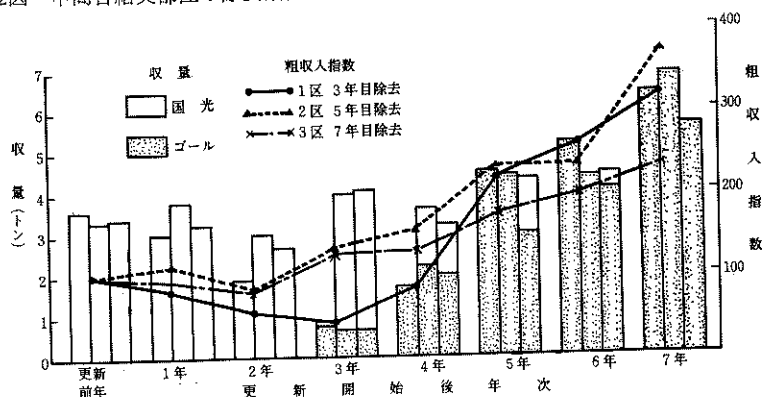
合計粗収入の年次変化を指数でみると第12図のとおりである。前述のごとく短期除去区が一時的経済犠牲が大きく、5年間除去完了区は国光の減収とゴールデン・デリシャスの増収が順調に継続でき、かつ、7年間除去区に比較して粗収入指数が高かった。

第11図 中間台結実部位の除去期間が収量変化に及ぼす影響 (10a 当たり)



累積粗収入について指数で比較すると順調に経過した2区が最も多く117、ついで3区の107、1区は100と途中3か年間の減収が影響して最も少なかった。

第12図 中間台結実部位の除去期間が収量、粗収入指数におよぼす影響 (10a 当たり)



Ⅳ. 考 察

リンゴといわず果樹の品種更新は、高つきによる方法と苗木による方法によって古くから行なわれてきた。このなかの高つきによる更新方法については数多い研究報告があったと思うが、筆者らの手もとにあるのはごく少なく、結果に対する考証も十分に行なわれないことは遺憾である。

高つきによる更新方法としては、Hilton (5) の報告によると大きくはTop-working と Frame-working に分れ、それぞれの特徴をもっているが、Frame-working 法がより合理的であるようにみられる。Frame-working の由来については、氏は1928年 Tasmania の Walker らによって大規模に行なわれたとし、1930年に Tasmania 農業雑誌に発表、その後1936年には英国でも試験に着手した。それ以後、栽培者から注目され、新しい品種への更新方法として利用されるようになったといわれている。

カナダの Dominion 試験場では1942年以来、組織的な研究に着手し、Frame-working は8インチ間隔、16インチ間隔で1樹平均537本をつぎ木、Top-working は32本のみであった。1943年に Frame-working で行なった樹は各1箱ずつ、1944年はほぼ4箱、1945年は非常に開花が多かったがほとんど晩霜にやられた。1945年の Top-working で行なった樹の開花は少なかったと報告している。

このように結実母枝程度の細い枝だけをせん去し、多本数のつぎ木を行なう Frame-working は大枝せん去による少本数つぎ木方式の Top-working とはかなりの差異がある。

従来から行なわれてきた高つき更新法は一般に Top-working に似た大枝更新法が多かった。1樹当たりつぎ木本数については竹前 (13) は4~6か所、山田 (15, 17) は7~8か所、吉田 (19) は10

か所以上としているが、本試験でも1樹当たり10本つき木区は更新速度が最も遅く、7年目でまだ完了せず更新前の約70%にとどまっている。

筆者らはFrame-workingの主旨にもとづき、漸進更新法の1樹当たり適正つき木本数について検討した結果、試験開始当初から樹冠容積などに多少の差がみられたことは否定できないが、このことが、その後どのように影響したかについてみると、中間台品種の収量はわずかに差がみられたが、更新品種の収量にはまったく影響なく比較検討が可能であった。

つき木本数と更新速度の関係を比較する際、更新完了とみなす目安を、一応更新品種の収量が中間台品種の更新前収量とほぼ同等になった時でみると、40本つき木区は4年目で完了し、30本つき木区は5年、20本つき木区は6～7年、10本つき木区は前述のとおり7年目でようやく70%ともっとも遅く、つき木本数の多いほど明らかに更新速度は早かった。

更新の速度は更新品種の着果数、収量をいかに短期間で増大させるかによって決定されることは当然である。着果数、収量と最も相関の高い要因は頂芽数であり、つき木母枝当たり頂芽数の増加はつき木本数にあまり影響されず同様の傾向を示している。したがって、1樹当たりの頂芽数を増加させるには、無駄のない範囲でつき木本数を多くすること、つき穂を順調に生長させること、増加させた頂芽数は無駄に減少させないことの3点が強調されてよい。

1樹当たり適正つき木本数は樹冠の大きさ、つき木母枝相互の発育角度、つき木母枝の開張程度によって異なるが、本試験の結果からみて、つき木本数の多いほど更新品種の収量が多く、経済性もすぐれている。しかし、更新完了までの年数、7年後の残存つき木母枝数、更新品種の累積粗収入は、30本つき木区と40本つき木区は非常に近接していることから、10アール当たり18本植えの園地を計画的に高つき更新を漸進更新法で行なう際には1樹当たり30か所程度が最も理想的なつき木本数と考えられる。

中間台の結実部位をどの程度の期間で除去するかは、とくに経済的犠牲および樹体の管理面から考慮することが必要である。

中間台の結実部位を短期間に除去すると、中間台品種の収量は激減あるいは皆無となり、一方、更新品種が十分結実しない期間は一時的に収入が著しく減少して経営的に苦しくなる。しかし、この期間は日向ら(6)の品種更新優良事例にもみられるように樹冠の縮伐、収量の低下によって所要労力も物的生産量も減少することから、実質的にはその分だけ更新による犠牲が少なくなる。本試験で国光をゴールデン・デリシャスに更新した場合は3か年間、10アール当たり収入が4万円程度減少することになる。したがって中間台除去期間が短いと経済的犠牲が一時的に大きいけれども、中間台品種の収益性が極度に低い場合には短期除去が逆に有利になることも考えられる。

樹体の維持については、短期除去による強せん定の結果、葉面積は著減し、悪影響をおよぼすことが懸念された。けれども、3年間除去完了区については根の活力調査などはできなかったが、樹

冠の外見的な衰弱の様相はまったくみられなかった。しかし、Kemmer(3)によると樹勢のやや衰えて見える樹につぎ木したつぎ穂は発育が悪かったことを報告しており、筆者らも同様に観察している。したがって、短期除去、強せん定によって樹勢の強化、頂芽数の増加率など期待したほど効果はみられず、減少した地上部の維持ができたのみで、実質的にはかなり根の活力は低下したものと推察される。このことは柑橘の高つぎ更新において宝満(7)の報告中にみられ、また大垣(12)は樹冠の小さい幼木は保護枝を残す必要はないが、10年~30年生の成木では地上を一挙に切断すると、根のいたみがひどく樹勢を損じ、高つぎした樹はとかく短命に終る原因になりやすいとし、その対策として一部の枝を保護枝として残し、3~4年で更新することがよいと述べている。リンゴにおける短期結実部位の除去が樹体の維持にどのような影響を与えるか、3年間除去完了区および他の試験における一挙更新樹が今後どのような経過をたどるか注目して観察したい。

逆に長い期間にわたって除去することは、つぎ木母枝の順調な生長がきまたげられ、更新品種の頂芽数、収量の増加もわずかに劣った。この点については短期除去区は除去程度が強いことから樹冠内部に空間が大きく、各枝の受光量は十分であり、また誘引操作も簡単にできることなど下枝を含めて樹型構成上からみると非常に好都合であった。長期除去区は中間台品種の収益で経済犠牲が少ないが、1969年産の国光のように著しい安値で品種間収益性に大きな較差が生じた際には当然経済犠牲を考慮しなければならない。

5年間除去区は中間台品種の減収と相反して更新品種の生産量増大が順調に継続することによって経済犠牲は少なく、さらに樹体維持の面からも安全である。したがって、中間台結実部位の除去はつぎ木母枝の拡大にともなうつねに順調な生長ができる空間を与えるように一般のせん定より強目に中間台を除去することがよい。

中間台の除去期間は計画的に品種更新を進める際には更新品種の収量、および中間台品種との合計あるいは累積粗収入、樹体の維持、更新後の樹型構成からみて5年間で除去完了することが最も望ましい。

V. 摘 要

リンゴの品種更新における効率的な高つぎ更新法を確立する目的で行なった。中間台木を国光の成木(栽植距離 $7.3m \times 7.3m$ 、10アール当たり18.8本植)、更新品種にゴールデン・デリシャスを供試して、一樹当たりつぎ木の本数および中間台の結実部位を除去する期間が樹冠、頂芽数、収量経済性におよぼす影響について1962年から8年間調査を行なった。

1. 一樹当たりつぎ木の本数と更新の速度

ゴールデン・デリシャスの頂芽数、着果数はつぎ木の本数に比例して増加数が多かった。40本つぎ木は4年目で成木に近い着果量となり、30本つぎ木は5年目、20本つぎ木は6~7年目、10本つ

ぎ木は7年目で成木の約70%にとどまっており、更新速度のおそいことを示している。収量および経済性については粗収入で比較してもつぎ木の本数が多いほどすぐれているが、40本つぎ木と30本つぎ木では非常に近接していた。

一樹当たりつぎ木の本数は収量、更新速度7年目の残ったつぎ木本数、経済性からみて、一樹当たり30本つぎ木がもっとも適正な本数と考えられる。

2. 中間台の結実部位を除去する期間

樹冠の変化は3年目除去がもっとも急激に縮小され、他は大きな変化はみられなかった。ゴールデン・デリシャスの頂芽数、着果数、収量ともに大差はないが、わずかに7年目除去区が劣る傾向を示した。国光の収量は中間台の短期除去区ほど早期に低下した。経済性については3年目除去区が一時的経済犠牲が大きく、他は更新期間中に大きな減収はなく年次の経過によっても増大したとくに5年目除去が累積粗収入でもっとも多かった。

中間台の結実部位を除去する期間はゴールデン・デリシャスの収量、累積粗収入、一時的経済犠牲、樹体の保護から考えて、高つぎ更新を計画的に行なう際は、5年目除去が最も理想的である。

VI. 引 用 文 献

1. 秋田県果樹試験場 (1965~1969) 昭和40年~44年 秋田県果樹業務報告
2. BROWN, G. G. (1938). Yields from young apple trees topworked on Arkansas. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 36 ; 141-142.
3. E. KEMMER. (1936) Ergebnisse eines zweijährigen umpfropfversuches. *Gartenbauwiss.* 10; 451-469.
抄録、沢田英吉 (1937) 苹果及び梨樹の高接試験、農業および園芸. 12 (2) ; 762-763
4. FAGAN, F. N. (1923). Selecting buds for the development of frame work branches of apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 20, 42-44.
5. HILTON, D. J. (1946). Frame working fruit tree. *Dominion. Expt. Sta. Farmer's Bulletin* No 136.
6. 日向達男、中村幸夫 (1965) リンゴ品種更新の優良事例、果実日本、20 (8) ; 16-18
7. 宝満 薫 (1928) 柑橘樹の高接、農業および園芸、3. (3) ; 304-310
8. 神戸和猛登 (1963) 品種更新のやり方 農耕と園芸 18. (13) ; 59-61
9. MANEY, T. J., PLAGGE, H. H, and PICKETT, B. S. (1935) Stock and cione effects in topworked apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 33 ; 332-335.
10. MANEY, T. J. (1939) . The growth and production of Topworked apple varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 37 ; 287-290.
11. MANEY, T. J. (1940). Records on a full crop yield of apple varieties topworked on various hardy stocks. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 38 ; 287-290.
12. 大垣智昭 (1963) . ミカンの系統更新と高接の技術、農耕と園芸 18. (3) ; 51-52.
13. 竹前四郎 (1966) . リンゴの品種更新と接木技術、信州の果実 118号 ; 20-22.
14. THOMPSON, L. A. and HESSE, C. O. (1951). Some factors which may affect the choice of grafting compounds for top-working fruit trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 56 ; 213-216.

15. 弥富忠夫(1938). 柑橘の高接更新における接木部位に関する研究 農業および園芸13.(3); 761-765.
16. 山田三智穂(1962). 高接更新の仕方と注意点 農耕と園芸、17.(3); 54-55
17. 山田三智穂(1964). 品種構成の改善と更新の具体策、青森りんご協会技術シリーズ 25.
18. 山田三智穂、渋谷伝次郎(1967). 品種更新の技術と若木の整枝剪定、青森県りんご協会
19. 吉田義雄(1965). リンゴの品種更新の進め方、果実日本 20.(8); 16-18.
20. 後沢憲志(1965). リンゴの高接による品種の更新方法、農業および園芸 40(6); 925-928

Studies on the Method of Top Grafting on Apple Trees.

1. The Number of Scion per Tree and Terms to Thin Fruiting Branches on the Intermediate Stock.

Kiyoji Kon, Kazumoto Kanbe and Yasuho Kume

Summary

The trial was carried out to establish the practical and economical method for renewal of apple variety by top grafting for eight years since 1962. Main object this trial was to find out the effective number of grafts per tree and term to thin fruiting branches on the intermediate stock which influence to the volume of tree, number of terminal bud, yield of fruit and earnings.

In this trial, thirty years old intermediate "Ralls Janet" trees (Planting distance $7.3m \times 7.3m$, 76 trees planting per acre) were renewed by "Golden Delicious," variety. Results obtained were as follows;

1. The number of grafts per tree in top grafting and speed of renewal.

The number of terminal bud and fructification of Golden Delicious increased in proportion to the number of grafts increased. For example, trees grafted with forty and thirty points produced as much yield as natural matured Golden Delicious tree in 4th and 5th year after top grafting respectively, while twenty grafts took 6 or 7 years to reach same grade and ten grafts indicated only 70 per cent of production of matured tree in 7th year showing slowest renewal in the test (Table 3).

The larger number of grafts showed the more effective result in view of gross income. For instance, trees top grafted with forty and thirty points obtained highest yield and gross income (Table 4.5 and Fig 9). It is considered that thirty grafts are most appropriated number for renewal of apple variety in view of yield, speed of renewal and economical standpoint.

2. Term to thin fruiting branches on the intermediate stocks.

Volume of the tree reduced most in size with 3rd year removing, while the 5th and 7th year removing there were no remarkable differences were seen (Table 6). The number of terminal bud and fructification as well as the yield of Golden Delicious made no great difference among these terms, but 7th year removing showed slightly an inferior result.

The yield of intermediate "Ralls Janet" was lowest in the short period of renewal. The 3rd year removing indicated temporary economical losses regarding earnings, but there were no decrease of yield among other terms of renewal, and the yield was increased with the progress of the year. Especially, 5th year removing indicated the best result in accumulative gross income

(Table 9.10 and Fig 12).

The terms to thin fruiting branches on the intermediate stock were considered to be most ideal for 5th year removing in view of the yield, accumulative gross income, temporary economical losses and tree health.

In conclusion, in the renewal of apple variety by top grafting, ideal number of grafts seem to be thirty points per adult tree (Planting distance $7.3m \times 7.3m$, 76 trees planting per acre) and ideal term to take off the fruiting branches on the intermediate stock seem to be in the 5th year after top grafting.