

カキの矮化密植による早期多収栽培に関する研究

飯室 聡・福長 信吾・松本 善守・岩本 和彦・黒田喜佐雄

Studies on the Increase in Yield of Japanese Persimmons with the Trees Dwarfed by Training and Pruning in High-Density Planting

Satoshi IMURO, Shingo FUKUNAGA*, Yoshimori MATSUMOTO, Kazuhiko IWAMOTO** and Kisao KURODA

緒 言

カキは元来、深根性直立指向型の果樹であり、戦後の技術体系は、その自然的性質を最大限に利用する粗植大木方式にもとづいており、今日においても栽培技術として広く定着している。

しかしながら、大木方式では樹高が高いため、剪定、結果調節、収穫等管理作業能率が著しく低下する他、成園化までの期間が長いなど、今日の経済情勢にそぐわぬ点が目立つ。

幼若木園の生産量増加ならびに経済年令の短縮については、葉師寺のミカンの計画密植栽培¹⁹⁾はじめ、リンゴ⁶⁾、クリ¹²⁰⁾、モモ⁸⁾、ブドウ⁴⁾、ナシ^{11, 12)}、について報告されている。

リンゴでは矮性台利用による密植栽培が行なわれているが^{13, 14, 15)}、カキでは矮性台が発見されていないので、整枝剪定技術により矮化させる以外に方法はない。

そこで筆者らは、1969年以来、幼木園の生産量ならびに作業能率の飛躍的な向上をはかるために、整枝剪定技術による矮化密植栽培法について調査し、大略所期の目的を達成したので、以下にとりまとめて報告する。

実験材料および方法

1. 試験区分

栽植本数; 1969年3月に奈良県農業試験場果樹課に栽植中の1年生松本早生富有を供試して、10a当りの栽植

本数により28本、56本、111本および222本に区分した。整枝剪定; 植付け後2年間は開心自然型とし、混み枝や内向枝を間引く程度の軽い剪定にとどめた。

3年目(1972年)に222本区の供試樹を、開心自然型の3本主枝から2本主枝および1本主枝に区分変更した。

枝の誘引は石をつり下げるなど、かなり急激に行なった。主枝方向を一定にし、作業道を列方向に設けた。枝梢が作業道をうめ過密状態となった7年目(1976年)に1列おきに間伐して、10a当り111本とした。これらの処理区分は第1表、樹型については第1図に示したとおりである。28本区は慣行法に準じて開心自然型としたが、

第1表 処理区分

処理区	10a当り栽植本数	主枝数	栽植距離	備 考
I	28本	3本(開心自然型)	6m×6m	
II	56	3	4.2×4.2	
III	111	3	3×3	
IV	222	2	2.1×2.1	1976年2月間伐 111本植とする (3m×3m)
V	222	1	2.1×2.1	

その他の区は樹体の矮化をはかるため、剪定に当っては、主枝の先端を切返さず、すべて間引きのみにして、多く着果させることによって10a当りの早期多収をはかった。そして、枝の下垂をうながし、結果によって枝が衰弱すれば、先端枝基部の発育枝に更新する方法で、大玉果生産をはかるとともに、樹高の増加を抑制した。

夏期剪定; 樹型改造後の徒長枝剪除は梅雨あけ直後に行なったが、適期の検討のため、1976年から1977年にか

* 現農政課農業技術調整班

** 現吉野農業改良普及所

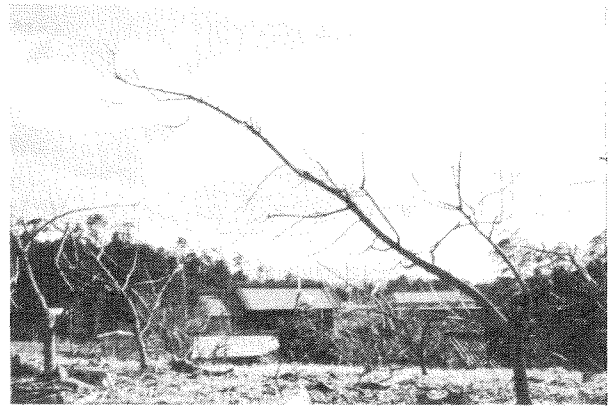


3 本主枝整枝

開心自然型との違いは主枝の先端を
切さず、結果枝として利用した。



2 本主枝整枝



1 本主枝整枝

第1図 樹型区分
樹

けて、場内8年生松本早生富有III本3本主枝区30樹を
供試して、萌発した徒長枝を6月24日、7月19日、8月
21日、9月24日、休眠期(対照)の5時期に剪除して、
収穫期に果実の大きさ、着色の状態、休眠期に枝の状態
および着花状況を調査した。

2. 栽培管理

施肥量; 供試樹の10a 当り年間施肥量は第2表のとおり
である。

結果調節; 初結果年の1972年は、先端枝から8番目の
結果枝まで1果を残して他は摘果した。1973年から1976
年までは1枝1蕾を原則とし、結果母枝先端付近の長果
枝は2蕾とし、5葉以下の短果枝はすべて摘果した。

1977年以降は最終収穫目標として樹冠面積1㎡当り10果
を確保するため、長果枝(40cm以上)2蕾、中果枝1蕾、
短果枝(5cm以下)は全摘蕾を原則としたが、着果枝数

第2表 10a 当り年間施肥成分量(kg)

植栽後 の年数	年間施肥成分量			元肥(1月)			追肥(7上)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
0	1	1	1	—	—	—	1	1	1
1	3	2	3	2	1	2	1	1	1
2	3	2	3	2	1	2	1	1	1
3	3	2	3	2	1	2	1	1	1
4	4	2	3	3	2	2	1	0	1
5	8	5	6	6	5	4	2	0	2
6	9	5	7	7	5	5	2	0	2
7	10	5	8	8	5	6	2	0	2
8	10	6	8	8	6	6	2	0	2
9	11	8	10	9	8	8	2	0	2
10	5	9	11	5	9	9	0	0	2

が不足する場合は1枝当りの着蕾数を増加させ、長果枝3蕾、中果枝2蕾にした。

授粉; 石松子により、20倍に稀釈した花粉を用いて、筆あるいはポーレンダスターで開花後1~2日の間に、全花を対象として、ていねいに行なった。

3. 調査項目

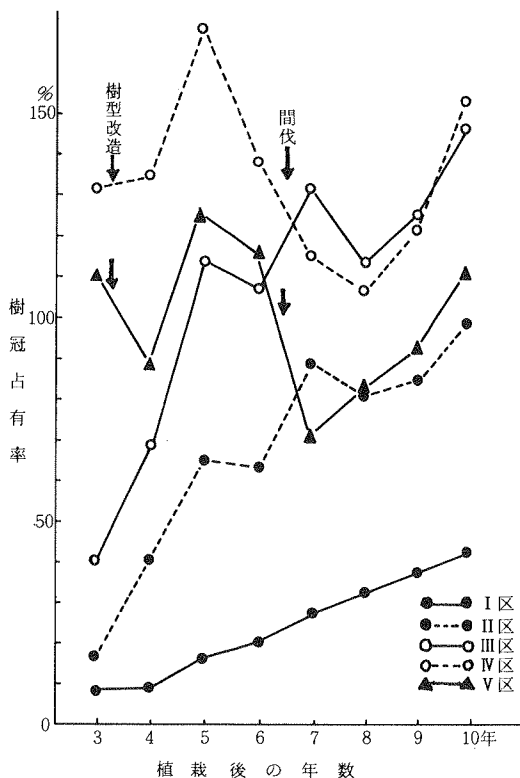
各区10~20樹をラベルして、生育、収量および果実品質(大きさ、着色の早晚、糖度、硬度、汚染果、ヘタつき果等)調査を継続的に行なうとともに、各区の収穫盛期の収穫所要時間を測定して、これから10a当り、すなわち10000個を収穫するために要する時間を算出した。一方では徒長枝の剪除時期および収穫前の園内照度を測定した。なお樹冠占有率は下記の数式により算出した。

$$\text{樹冠占有率}(\%) = \frac{\text{樹冠面積(長径} \times \text{短径)}}{\text{植栽面積(たて} \times \text{よこ)}} \times 100$$

実験結果

1. 樹冠占有率

樹冠占有率の推移は第2図のとおりで、栽植本数が多

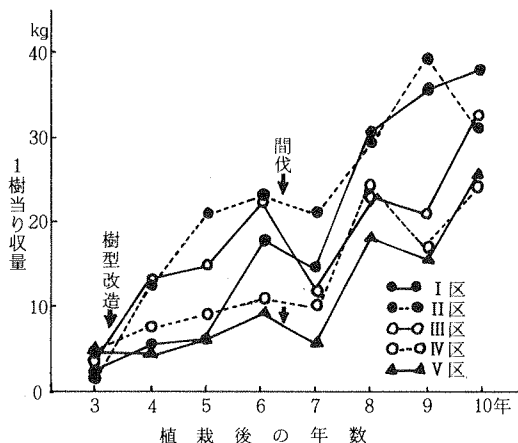


第2図 樹冠占有率の推移

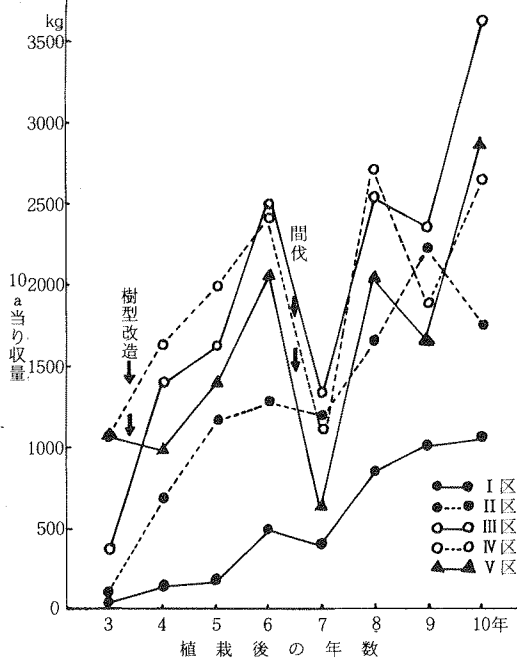
いほど早く増加し、IVおよびV区は植栽3年後に100%を超えた。ちなみにIII区は5年後に、II区は10年後に100%に達したが、I区は10年後においても50%以下である。IVおよびV区では7年後に間伐が必要となり、1列おきの間伐を行なったが、V区は翌年すぐに100%を超えた。

2. 幼木期の収量

1樹当り収量の推移は第3図に、10a当り収量の推移



第3図 1樹当り収量の推移



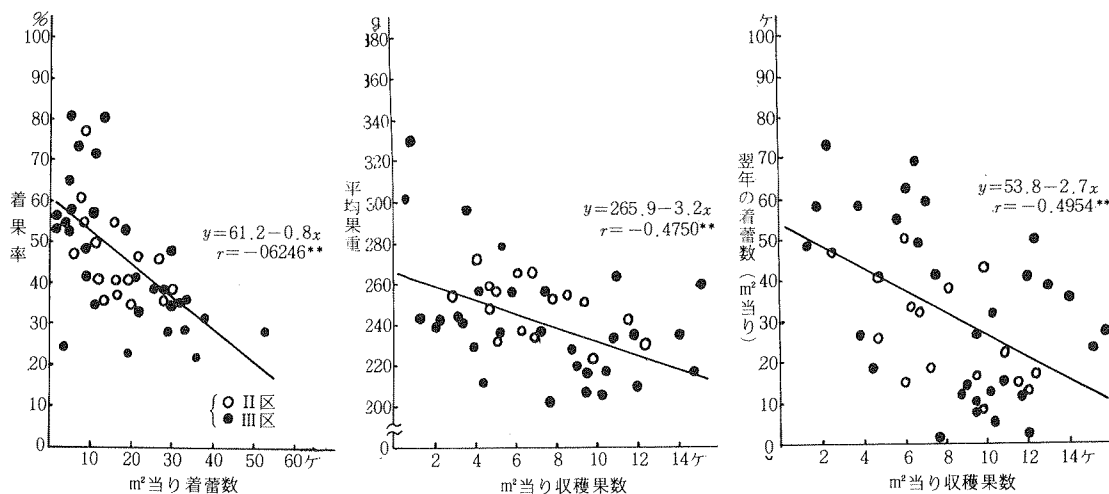
第4図 10a当り収量の推移

は第4図に示すとおりである。1樹当り収量は栽植本数の少ない区ほど概して高いが、10a当り収量では栽植本数の多い区ほど初期収量が高く、IVおよびV区では初結果年に1t、IIIおよびIV区では6年後に成木園なみの10a当り2.5tの収量を得た。慣行法では10a当り収量が2.5tに達するには普通15~20年を要しているの、期間的には大体 $\frac{1}{3}$ に短縮したことになる。なおII区の9~10年目に収量が減少しているのは生理落果率が9年目の20.1%から10年目47.5%と増加したためである。9年目の生理落果率の低い原因は、7月の降雨量が少なかったことに関係していると考えられる。また、III、IV、およびV区では7年目に10a当り収量が大幅に減少しているが、これはIVおよびV区は間伐の影響によるものである。しかし、III区では結果枝数が少なかったにもかかわらず、1枝1蕾にしたことが、果数不足を誘発し、その結果として収量減をまねいた。空枝が多く、結果枝が少なかった原因は、前年の着果が多すぎたことにあるものと推定する。

そこで、1975年~1976年のIIおよびIII区の調査結果から、樹冠占有面積1㎡当りの花蕾数と着果率との関係、同じく収穫果数と収穫果の平均果重との関係および収穫果数と翌年の着蕾数との関係を検討したが、その結果は第5図に示したとおりである。いずれも負の有意な相関を認めている。これによると、I級果を収穫するためには1㎡当りの収穫果数は約10果となり、すると翌年の着蕾数は27蕾となる。生理落果率は平均40~50%であるから、摘蕾後の残蕾数を20蕾とすれば、10a当り10,000果を収穫することができる、したがって、1977年以降は1㎡当り20蕾を結果調節の指標とした。

3. 果実収穫所要時間

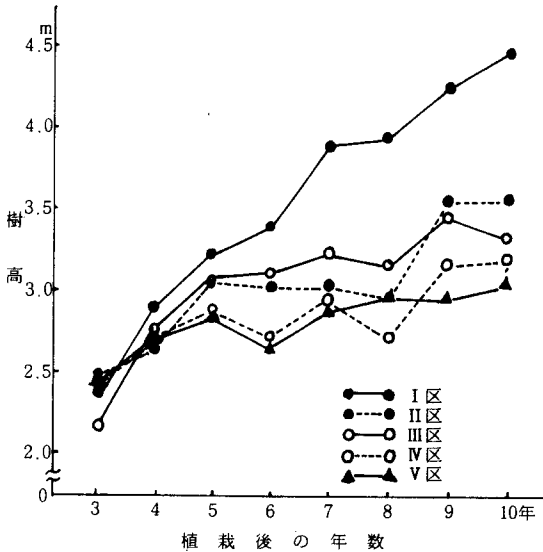
果実の収穫所要時間は第3表に、樹高の推移は第6図に示したとおりである。樹高が3~3.5mのII~V区は、樹高の高い開心自然型のI区に比べて、III区以外では平均で6時間程度短縮された。I区とIII区が同じ程度の時間がかかった理由は、I区は脚立を使う回数が多かったこと、III区は111本3本主枝で枝の交叉がはげしく、樹冠内



第5図 着蕾数と着果率、収穫果数と平均果重および翌年の着蕾数との関係

第3表 果実収穫所要時間 (10a当り10,000個換算)

区 分	植 栽 後 の 年 数						平 均
	5 年	6 年	7 年	8 年	9 年	10 年	
	時間 分	時間 分	時間 分	時間 分	時間 分	時間 分	時間 分
I	30 0	26 44	32 54	33 03	24 08	30 48	29 36
II	17 20	23 52	24 42	23 52	24 03	28 0	23 38
III	18 41	30 22	31 20	34 06	29 06	32 06	29 17
IV	16 40	22 22	23 04	23 17	24 58	28 12	23 05
V	20 46	19 16	23 49	25 05	24 54	27 36	23 34



第6図 樹高の推移

の移動に手間どることによって考えられた。

4. 樹勢安定後の着蕾数、収量 果実品質および生育に対する影響

1977年～1979年(新結果指標実施後)の3か年の着蕾数、収量、果実品質および生育等を調査した結果は第4表に示すとおりである。I区とII区の収量が低い原因

第4表 着蕾後、収量、果実品質および生育(植栽後8～10年目)(3ヶ年平均) (10a当り)

区分	項目	着蕾数	摘蕾後の花数	生理落果率	収穫果数	1果平均重	L級以上果率	収量	10月末までの収穫率
I		15,894ヶ	8,157ヶ	30.7%	4,389ヶ	223.3g	51.7%	971.7kg	74.6%
II		25,760	15,419	35.6	8,129	233.7	52.2	1,879.7	63.2
III		40,034	23,828	39.5	12,828	222.0	47.7	2,841.7	42.8
IV		30,969	21,090	29.5	11,555	215.0	39.5	2,457.0	57.1
V		29,489	17,612	32.8	10,230	217.3	44.5	2,216.3	54.2
有意性		**	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**
		D=11,129	D=5,691		D=3,956			D=918	D=15.5

区分	項目	糖度	硬度	へたすき果率	汚染果率	樹冠占有率	収穫時間 (10,000個換算)	剪定量
I		14.9%	2.6kg	7.9%	7.2%	37.7%	29.3時間	113.4kg
II		14.8	2.5	8.8	7.7	88.4	25.3	234.7
III		14.6	2.6	6.6	10.1	128.8	31.7	492.8
IV		14.5	2.5	5.5	9.1	127.9	28.6	329.1
V		14.5	2.4	8.2	9.7	95.5	27.2	260.3
有意性		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	*	**
						D=16.1	D=4.5	D=182.9

は、植栽本数にもとづくものである。両区とも樹冠占有率は100%未満で、土地利用面からみてロスが大きい。III区とIV区では剪定量以外収量的には大きな差はみられず、2.5t程度であった。しかしIII区では同じ樹冠占有率でもIV区に比べて枝梢の重なりがひどく、また果実の着色が遅延する傾向がみられた。遅延は園内照度が晴、曇天とも他区に比べ低かったことに起因すると考えられた(第5表)

第5表 収穫前期における園内照度

区分	1979. 10. 1 晴天		1979. 10. 4 曇天	
	株元	着果部 (主枝下, 1.5m付近)	株元	着果部 (主枝下, 1.5m付近)
I	14,000 lx	10,000 lx	1,800 lx	2,300 lx
II	12,000	11,000	2,000	2,300
III	10,500	9,000	1,700	2,100
IV	18,000	11,000	2,100	2,300
V	18,000	11,000	2,000	2,400
日光照度(水平面)		70,000	7,700	

5. 徒長枝の剪除時期

果実重、10月末までの収穫率、落葉後における枝の状態および翌年の着花枝率は第6表に示すとおりである。

果実重および翌年の着花枝率が高い区は7月剪定区で、2番枝および徒長枝の発生の少ない区は9月剪定区であ

第6表 徒長枝剪除時期が果重、着色、その後の徒長枝発生率および翌年の着花におよぼす影響

処 理 区	1果平均重	10月末までの収穫果率	全 枝 数	2番枝発生率	徒長枝発生率	翌年の着花枝率
6月剪除区	237g	76.9%	213本	12.2%	11.7%	68.2%
7月剪除区	243	72.6	244	7.8	16.0	74.6
8月剪除区	228	87.6	232	5.6	8.2	69.6
9月剪除区	227	75.5	238	4.2	5.5	62.6
休眠期剪除区(対照)	217	85.1	254	12.2	18.5	60.8

(注) 1. 徒長枝発生率および翌年の着花枝率の調査は休眠期剪定時(3月)に調査した。

2. 着花枝率の調査は芽の大きさより肉眼判定した。

る。しかし、後者は果実重および翌年の着花枝率がやや低かった。

したがって、剪定時期がおそくなるほど、その後の徒長枝の発生や2番枝の伸長は少なくなるが、果実の肥大、着色および翌年の着花枝率より判断して7月剪除区が最も無難であると考えた。

考 察

1. 樹冠占有率と幼木期の収量

矮化密植栽培の目的は、幼木期の1樹当り収量の少ないことを、本数でカバーし、10a当り収量を高めることにある。本試験での初結果はいずれも植栽後3年目で、1樹当り収量に大きな差がなかった。しかし、10a当り収量において1tから60kgまでの差を生じたのは、栽植本数222本と28本のちがいによるもので、これらは樹冠占有率に比例している。葉師寺¹⁹⁾は温州ミカンで樹冠占有率と1樹当り収量との間には、 $r = 0.988^{**}$ の高い相関を認めているが、これは本試験の結果とよく一致する。

このように、樹冠占有率を高めるために栽培本数を多くすると、それに応じて早期多収は可能になるが、過密になるのも早い。本試験では6年後に222本を間伐して111本とした。両区の間伐時までの6年間の10a当り累積収量の差は約1.2tで苗木代、育成費などを引くと、その差はわずかで222本植は111本植に比べ予想に反して大した利益にならなかった。したがって、カキに対しては、間伐を前提としない栽植方法が妥当だと考える。

樹冠占有率と収量との関係について、今ら⁶⁾はリングゴでは園地利用率限界を60%程度とみており、青木¹⁾はクリの若木で90~95%まで高めてよいとし、6年生ぐらいまでの樹令では110%でも80%より収量が高いことを認めている。クリは照陽樹で、その結果習性から結実部位が樹冠の表層に限定される²⁰⁾の比べ、カキは他の果樹に比べて耐陰性が強いので、樹冠占有率は120~130%あたりに限度があるものと考えられる。

2. 果実収穫所要時間

一般に収穫には、全作業時間225時間のうち、約20%を占めるといわれている。収穫所要時間は樹高および枝の混み具合などによって影響される。

樹高との関係については、堀口ら⁵⁾は樹高3.6~3.9mの12年生樹および樹高4mの45年生樹を供試して、190cmを境として低所と高所に分けて採果時間を調べ、10果当り採果所要時間は45年生低所50秒、高所60秒、12年生低所46秒、高所67秒と高所に比べ低所は能率がよかった。(高所は2.1mの脚立使用)そして脚立の移動時間は所要時間の約20%を占めたと報告している。深田ら²⁾は樹高3.5mの駿河を供試して、2mを境にして上部と下部に分けて収穫労力調査を行なった。供試樹は下部に約70%結果していたが、上部の収穫能力は下部の約50%であった。すなわち、1分当り採収量は下部の2.1kgに比べ、上部は1.2kgであったと報告している。

本試験でもこれらの結果は28本区が脚立の移動などに手間どり、他区に比べ平均6時間程度多く要したと一致する。

3. 着色遅延

111本主枝区の果実は樹冠占有率が100%を越えた5年目以降着色が遅延した。

一般に結果過多の場合、果実の着色はおくれるが⁹⁾、本試験で5年目以降の樹冠占有面積1㎡当りの収量を、着色のおそい111本3本主枝区と着色の早い28本および56本区とを比べてみると111本3本主枝区1.9kgに対し28本区2.1kg、56本区2.0kgで明らかな差は認められず、着果過多などに起因するものではないと考えられた。

中条ら¹⁷⁾はカキの着色には、生長第Ⅲ期の昼夜温較差が影響すると報告しているが、同一園での比較なので昼夜温較差によるものではないと考えられた。さらに、富有柿の果実の朱色の発現におよぼす光線の影響は、果皮の緑色のたい色前期に著しく、たい色以降はほとんど影響しないことから、9月から10月中旬までの照度が重要

であり¹⁶⁾、果実の遮光試験を行ない光度15%区では、果実品質が劣り、リコピン含量が少なかったと報告している¹⁸⁾。また沖嶋ら¹⁰⁾は6月20日から収穫まで遮光度の異なる処理10~75%区をもうけて、果実の着色状況を調査したところ、カラーチャート指数で無処理区の6.9に対し、75%区は4.0で、果色は遮光度が高い程影響をうけやすかったと報告している。111本3本主枝区の収穫期に園内照度を測定した結果は、晴天時で自然光 70,000 lx (100)に対し、株元では10,500 lx (15.0)、着果部で9,000 lx (12.9)と28本区の14,000 lx (20.0)、10,000 lx (14.2)および56本区の12,000 lx (17.1)、11,000 lx (15.7)に比べるとかなり低いので、これがリコピンの生成をおさえ果実の着色を遅延させた原因ではないかと考えられた。

4. 徒長枝剪除時期

黒田ら⁷⁾はモモの徒長枝について、伸長中の徒長枝は、結果枝に比べて炭水化物含量が低いが、その原因は徒長枝では伸長停止期から休眠期までの間に貯蔵養分の蓄積が盛んに行なわれ、休眠期には逆に炭水化物含量が高くなっていることから考えて、恐らく同化養分が新梢の発育に多量消費されるためであるかと考察している。したがって、矮化密植栽培における徒長枝剪除は、枝梢と果実との養分競合を緩和し、同時に、樹冠内部への光線透過を良好化させることによって、花芽の形成をうながせるものと考えられる。長谷川³⁾は西条を用いて花芽分化期前後、すなわち、6月20~29日、7月10~19日、7月10~19日、7月20~29日の4時期に遮光度98~99%の袋をかぶせて、花芽分化への影響をみたところ、花芽分化期の7月10~19日の処理で特に影響が強く、花芽数は減少し、その発育が著しく抑制された。花芽分化期の日照不足は翌春の花蕾数を減少させると報告していることから、本試験における徒長枝の剪除が花芽分化を良好化させることは十分考えられる。これらの報告によって、本試験における8月剪除区以降の果実肥大が悪いこと、翌年の着花枝率が対照区で最も低かったことなど十分説明し得るものである。以上により、梅雨あけ直後から7月下旬が徒長枝剪除の適期であると考えられた。

摘 要

1. 1969年より松本早生富有を供試して、10a当り栽植本数28, 56, 111, 222本に区分して、早期多収性を目的とする矮化密植栽培法を検討した。
2. 樹冠占有率および幼木期の収量は、栽植本数が多いほど高く、222本区では初結果年(栽植後3年目)に1t、6年目には111本区とともに成木園なみの10a当り2.5t、

の収量を得た。慣行法の $\frac{1}{3}$ に期間を短縮したことになる。

3. 222本区は7年目に間伐が必要となり、1列おきの間伐を行ない111本にした。
4. 111本3本主枝区は、果実の着色遅延がみられ、10月末までの収穫率は低かった。
5. 果実の収穫所要時間は、樹高の高い開心自然型の28本区に比べて、樹高が3~3.5mの56本、111本2本主枝、1本主枝区では平均で10a当り6時間程度短縮された。111本3本主枝区は28本区と同程度であった。
6. 徒長枝対策としての夏期剪定期は、果実肥大、着色、翌年の着花枝率等からみて7月下旬ごろが適当であろうと考えた。

引用文献

1. 青木秋広 1971. クリの計画密植栽培. 農および園 46: 1301-1305.
2. 深田康通・下迫勇助 1970. カキの収穫労力調査. 昭和44年度落葉果樹会議資料: 211-212.
3. 長谷川耕二郎 1977. カキの生産量変動の要因に関する研究 第3報 短期の遮光が花芽に及ぼす影響. 昭和52年度園芸学会(秋)発表要旨: 120-121.
4. 光沢敬五・松延 運・正田耕二 1970. ブドウ計画密植に関する試験. 昭和44年度落葉果樹会議資料: 9-10.
5. 堀口忠夫・武藤忠宏・村雲啓爾 1972. 収穫方法の簡易化に関する試験 I 昭和46年度落葉果樹会議資料: 143-144.
6. 今 喜代治・神戸和猛登・久米靖穂 1967. りんごの計画密植栽培に関する研究について. 農および園 42: 1357-1361.
7. 黒田喜佐雄・岡本五郎・福島忠昭・福田 照 1969. モモの徒長枝に関する研究 第1報 徒長枝の発生部位と体内成分について. 園学雑 38: 214-217.
8. 松永晴夫・谷口正浩・生津正信 1974. モモの計画密植栽培に関する試験. 岐阜高冷地農試果樹試験成績書: 1-18.
9. 永沢勝雄 1968. 栄養生長と生殖生長. 小林 章編, 果樹の早期増収と早期出荷. 誠文堂新光社: 6-76.
10. 沖嶋秀史・大石良平・村田隆一 1980. 高能率カキ園のための樹体管理技術の策定 I 遮光程度について. 昭和54年度落葉果樹会議資料.
11. 高橋栄治・秋山立美・安延義弘・渡辺照夫 1972. ナシの計画密植栽培一収量について. 昭和46年度落葉果樹会議資料: 5-6.

12. ————・—————・—————・————— 1972. —49.
ナシの計画密植栽培—主幹の長短と生育. 昭和46年
度落葉果樹会議資料：7—8.
13. 土屋七郎・定森昌助・吉田義雄・羽生田忠敬・村上
兵衛・石塚昭五 1970. リンゴの台木に関する研究
第1報 若木の生育ならびに結実におよぼすEMIX,
マルバカイドウおよびリンゴ実生台の影響について.
園試報C 6：11—19.
14. ————・吉田義雄・羽生田忠敬・真田哲朗 1975.
————— 第2報 12年を経過した樹の
生育, 結実, 果実品質におよぼすM9, マルバカ
イドウ, リンゴ実生台の影響について. 果樹試報C(盛
岡) 2：13—14.
15. ————・—————・—————・—————・定森昌
助 1976. ————— 第3報 若
木の生育, 結実ならびに果実品質におよぼすM・MM
系台木の影響について. 果樹試報C(盛岡) 3：1
16. 中条利明・葦沢正義 1964. 富有柿の果色に関する
研究 I 朱色の発現におよぼす光線の影響. 香川大
農学報16(1)：31—37.
17. ————・橋本忠幸 1971. —————
第10報 果実の生長第Ⅲ期の昼夜温が果実の生長品
質におよぼす影響. 昭和46年度園芸学会(秋)発表
要旨：44—45.
18. ———— 1971. ————— II 朱色
の発現におよぼす光度の影響. 香川大農学報 23(1)
：35—41.
19. 薬師寺清司 1970. 温州ミカン栽植密度に関する研
究. 愛媛果試報 6：1—86.
20. 安延義弘・渡辺照夫・小林宏中・水野保義・水山
攻 1972. クリの計画密植栽培試験. 神奈川園試研
報 20：20—27

Summary

1. This study has been carried out since 1969 to investigate the increase in the yield of 'Matsumoto-wasefuyu' a variety of Japanese persimmon, grown in Nara Agricultural Experiment Station. The trees were dwarfed by training and pluming in High-Density-Planting.

The tree number per 10a was 28, 56, 111 and 222 respectively.

2. A ground area occupied with the trees and the yield per 10a on the young trees were increased as the tree number per 10a became larger. In the plot of 222 trees per 10a, the first yield per 10a was 2.5 ton in the 6th year after planting. These yields were almost the same as those in the mature orchard, therefore, the period which would have needed three times as long in the standard planting was, in fact, just 6 years, only a third of what was expected in the planting.

3. In the plot of 222 trees per 10a, the thinning was necessary in 7th year after planting. It was done in every other row. As the result, the tree number per 10a was decreased to 111.

4. The 3-Primary-Scaffold-Branch-Pruning in the plot 111 trees per 10a. seemed to delay the ripening season of their fruits. Therefore, the fruit harvesting ratio throughout the whole October was low.

5. In the plot of 56 trees per 10a, and in that of 111 trees per 10a by 2-Primary-Scaffold-Branch-Pruning, the time of fruit harvesting was made shorter by about 6th hour per 10a. than that of the 28 trees per 10a planting by Open-Center-Training in the trees there more from 3 to 3.5 m. high. The time of fruits harvesting of the plot of 111 trees per 10a by 3-Primary-Scaffold-Branch-Pruning was almost as long as that of the 28 trees per 10a plot by Open-Center-Training.

6. In order to control the water sprouts, to promote the thickening and coloring of the fruit, and to increase the fruit bearing branches, pruning in summer was suitable in late July.