

低樹高密植カキ園の整枝法(2)

誌名	滋賀県農業試験場研究報告
ISSN	0388855X
著者	文室, 政彦 村田, 隆一
巻/号	28号
掲載ページ	p. 78-84
発行年月	1987年3月

低樹高密植カキ園の整枝法（第2報）

整枝法による葉量と光透過及び枝梢の生長の差異

文室政彦・村田隆一

Feasible Training Systems for High
Density KAKI (Japanese Persimmon) Orchard

(2) Effects of Training Systems on Leaf Area Index,
Light Penetration and Vegetative Growth.

Masahiko FUMURO and Ryuichi MURATA

前報³⁾で二本主枝仕立てが最も生産性にすぐれていることを報告したが、その原因の一部を解明するため、樹冠内の光環境を調査した。

葉面積指数は二本主枝仕立てが2.1、垣根仕立てが2.0でほぼ同じであったが、10 a 当り63本植え立木仕立ては2.7、119本植え立木仕立ては3.6であった。

二本主枝仕立ておよび垣根仕立ては樹冠全体にほぼ30%以上の光透過がみられたのに対し、63本植え立木仕立ては地上1 mで16%、119本植え立木仕立ては地上1 mで9%にすぎなかった。また119本植え立木仕立ては地上2 mでも30%弱の光透過しかなかった。

樹冠占有面積1 m²当りの着花新梢数、着花数は整枝法のいかんをとわず差がなかったが、地上2 m以下に分布していた花の比率は、二本主枝仕立ておよび垣根仕立てで70%前後であったのに対し、63本植え立木仕立ては38%、119本植え立木仕立ては13%にすぎなかった。

葉面積1 m²当りの着花数は二本主枝仕立ておよび垣根仕立てが63本植えおよび119本植え立木仕立てより格段に(20~40%)多かった。

陽光面の新梢を比較しても、二本主枝仕立ておよび垣根仕立ての方が立木仕立てよりも、節間がつまり、単位新梢長当り乾物重が高く、葉が厚かった。

I 緒言

前報³⁾で、樹冠1 m²当り収量は整枝法のいかんにかかわらず差がないが、二本主枝仕立てが最も果実の肥大がすぐれ、品質も安定し、立木仕立ての密植は小果が多く下部の着果が少ないことを報告した。

この原因の一部を解明するために、葉量と樹冠内の光環境および枝梢の生長の特性を比較した。

II 材料および方法

1 材料

前報で供試したと同一の13年生富有を用いた。

2 調査方法

1) 受光量

整枝法ごとに2樹について、高さ1 m、2 m、3 mの、幹を中心に東西南北の4方向に50cm間隔で測点を定め、測点ごとに5カ所(中心とその周辺15

cmの位置)の照度を測定し、その平均値をその測点の値とし、樹冠外の照度に対する比率を算出した。

測定は8月の薄曇りの日をえらび、10時から14時の間に照度計(東芝SPI-5型)で測定した。測定点数は1樹当り二本主枝仕立て203点、垣根仕立て240点、63本植え立木仕立て201点、119本植え立木仕立て210点である。

2) 葉量

受光量調査に前後して層別(地上0~1m、1~2m、2~3m、3~4m)の全葉数を調査し、別に整枝法ごとに150枚の葉面積を測定して平均葉面積をもとめ、これに全葉数を乗じて全葉面積を算出し、樹冠占有面積で除して葉面積指数を算出した。平均葉面積は自動葉面積計(林電工製AAM-5型)で測定した。

3) 新梢および着花の分布

上と同一樹について5月下旬に0~1m、1~2m、2~3m、3~4mの層ごとに新梢数、着花新梢数および着花数を調査した。

4) 着果枝の特性

岸本はせん定あるいは樹形の影響を反映する数値として、新梢の枝の部分(Cs)と葉(F)との乾物重の比Cs/Fをせん定の適正度の判定の基準として提唱し、また生長関数のひとつとして葉面積を葉の乾物重で除した値、即ちSpecific Leaf Area (SLA) が用いられている。

そこで整枝法ごとに別に2~3樹をえらび、8月10日に陽光面の長さ5cm~60cmの新梢を14~17本採取し、基部径、葉数および葉面積を測定後、葉、新梢および果実にかけて乾燥し、乾物重を測定した。10a当り119本植え立木仕立てについては同時に地上1~2m層の着果枝を採取して同様に調査した。

5) 生長速度

生長速度即ち1日当りの乾物増加量(Crop Growth Rate: CGR)を測定するため、別に整枝法ごとに2~3樹をえらび、6月18日に長さ15~20cm、7葉前後の2果着果新梢10対(20本)をラベルし、その一方を採取して葉、果実、新梢および果梗にかけてそれぞれ乾物重を測定し、他の一方を7月19日に採取して同様に測定した。

第1表 受光量

	高さ	東一西	南一北	平均
二本主枝 仕立て	3 m	92.0 %	97.2 %	94.6 %
	2	63.1	83.3	73.3
	1	25.9	29.0	27.5
垣根仕立て	3	95.9	87.9	91.9
	2	81.0	33.5	57.3
	1	34.6	21.3	28.0
立木仕立て 63本/10a	3	89.1	94.4	91.8
	2	49.4	37.9	43.7
	1	17.0	14.8	15.9
立木仕立て 119本/10a	3	60.1	69.8	65.0
	2	30.5	26.4	28.5
	1	7.8	9.9	8.9

III 結果

1 受光量

層ごとの受光量を第1表にしめた。二本主枝仕立ておよび垣根仕立てでは1m層でも30%近い光透過がみられたのに対し、63本植え立木仕立てでは16%、119本植え立木仕立てでは9%にすぎなかった。

また、119本植え立木仕立ては2mでも30%弱の光透過しかなかった。

2 葉量

葉面積指数を第1図にしめた。二本主枝仕立てでは2.1、垣根仕立ては2.0でほぼ同じであったが、63本植え立木仕立ては2.7、119本植え立木仕立ては3.6であった。

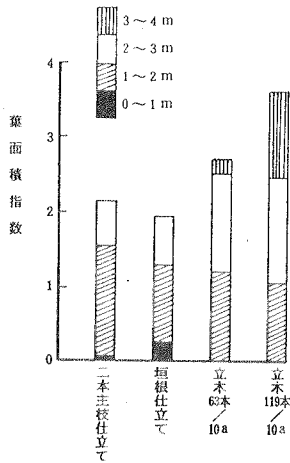
3 新梢および花の着生分布

樹冠占有面積1㎡当りの新梢数、着花新梢数および着花数を第2図にしめた。

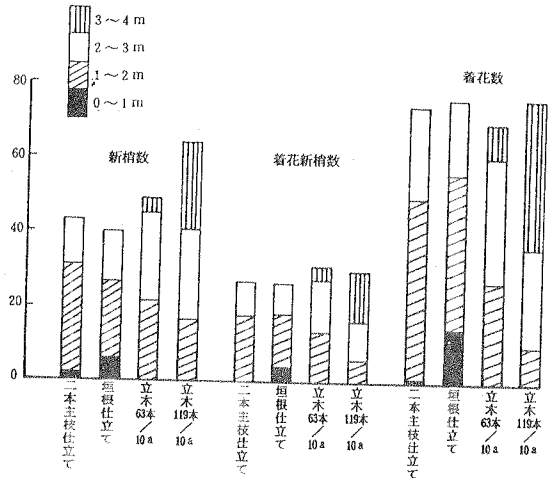
着花新梢数は2本主枝仕立てが27本、垣根仕立てが26本、63本植え立木仕立てが31本、119本植え立木仕立てが30本でほとんど差がなかった。

着花数もまた二本主枝仕立てが74個、垣根仕立てが76個、63本植え立木仕立てが70個、119本植え立木仕立てが77個でほとんど差がなかった。

しかし着果新梢数および着花数の層別の分布は大いにことなつた。



第1図 葉面積指数



第2図 樹冠占有面積1㎡当り新梢数, 着花新梢数, 着花数

高さ2m以下に分布する着花新梢数の比率は、二本主枝仕立てが66%、垣根仕立てが68%であったのに対し、63本植え立木仕立ては43%、119本植え立木仕立ては20%にすぎなかった。

また2m以下に分布する着花数の比率は、二本主枝仕立てが67%、垣根仕立てが74%であったのに対し、63本植え立木仕立ては38%、119本植え立木仕立ては13%にすぎなかった。

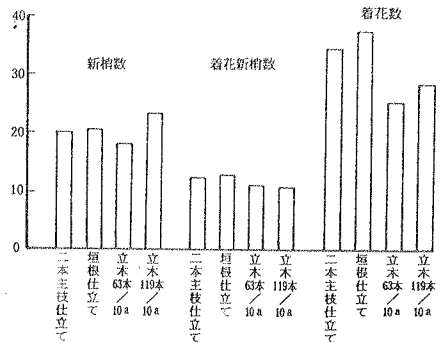
新梢数は葉面積指数と同様、立木仕立てが他の二者より多かった。樹冠占有面積1㎡当り、二本主枝仕立ては43本、垣根仕立ては40本で、63本植え立木仕立てが49本、119本植え立木仕立ては64本であった。

また高さ2m以下に分布する新梢の比率は二本主枝仕立てが72%で最も高く、以下垣根仕立て66%、63本植え立木仕立て44%、119本植え立木仕立ては26%であった。

第3図に葉面積1㎡当りの新梢数、着花新梢数および着花数をしめした。

葉面積1㎡当り新梢数には整枝法による差はほとんどなく20本前後であった。着花新梢数もまた差がなく12本前後であった。

しかし葉面積1㎡当り着花数は明らかに二本主枝仕立てと垣根仕立ての方が立木仕立てより多く、立木仕立ての30個弱に対し35個前後であった。



第3図 葉面積1㎡当り新梢数, 着花新梢数, 着花数

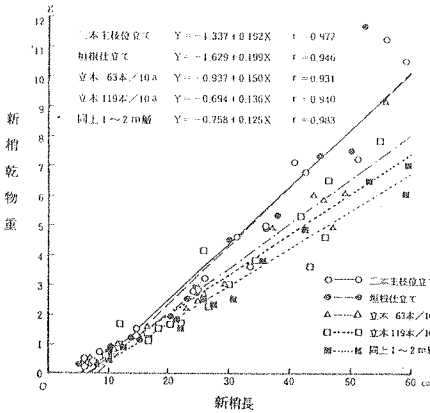
4 着果枝の特性

第4図に新梢長と新梢乾物重の関係をしめした。

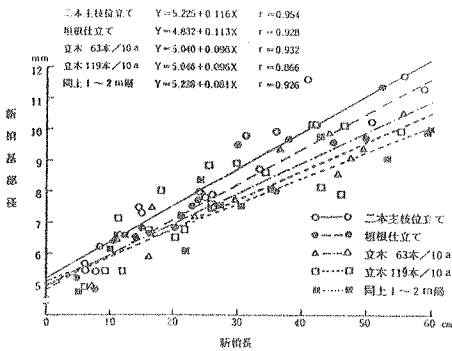
二本主枝仕立てと垣根仕立ての回帰直線はほとんどかさなり、他に比して長さに対する乾物量が高いことをしめしている。63本植え立木仕立てがこれにつき、119本植え立木仕立ては最低で、119本植え立木仕立ての1~2m層ではさらに低かった。

第5図に新梢長と新梢基部径の関係をしめした。

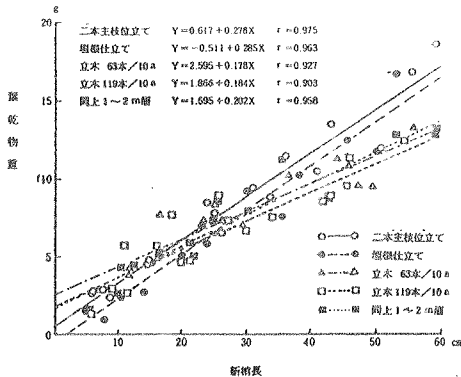
新梢長に対する新梢基部径の比は二本主枝仕立てが最も高く、以下垣根仕立て、63本植え立木仕立て、119



第4図 新梢長と新梢乾物重の関係



第5図 新梢長と新梢基部径の関係



第6図 新梢長と葉乾物重の関係

本植え立木仕立ての順であった。

第6図に新梢長と葉乾物重の関係をしめた。

これもまた上と同様、二本主枝仕立てが新梢長に対する葉乾物量の比が最も大きく、垣根仕立てがこれにつき、以下63本植え立木仕立て、119本植え立木仕立ての順であった。

第7図は新梢長と葉数の関係である。

二本主枝仕立ておよび垣根仕立ての新梢は、立木仕

立てよりも新梢長に対して葉数が多く、節間がつまっていた。

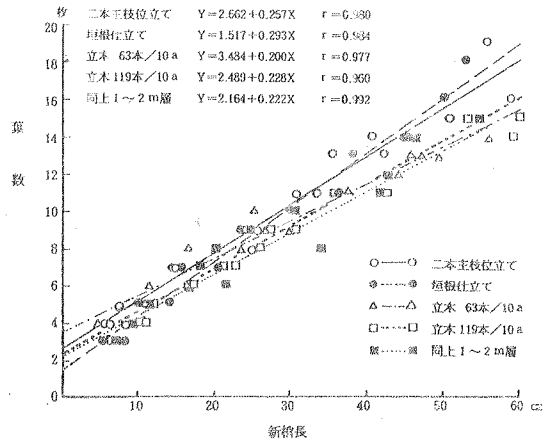
新梢長と葉面積の関係を第8図にしめた。

119本植え立木仕立ての1~2m層が葉面積が大きく、陰葉の特長をしめしていた以外は大きな差はなかった。新梢長とSLAの関係を第9図にしめた。

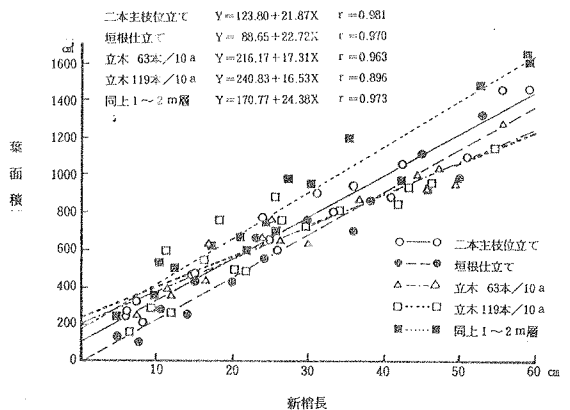
63本植え立木仕立てと119本植え立木仕立ての1~2m層で変動が大きかった以外は、新梢長が長いほどSLAが小さく葉が厚い傾向がみられた。SLAは二本主枝と垣根仕立てがほぼ同じで最も低く、63本植え立木仕立てが中間で、119本植え立木仕立ては最も高かった。119本植え立木仕立ての1~2m層のSLAは二本主枝や垣根仕立てに比して3~4割高かった。

新梢長と C_s/F の関係を第10図にしめた。

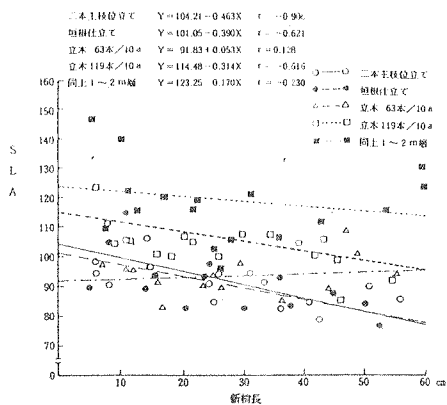
119本植え立木仕立ての1~2m層で小さい以外は大きな差はなかった。



第7図 新梢長と葉数の関係



第8図 新梢長と葉面積の関係



第9図 新梢長とSLAの関係

5 生長速度

整枝法ごとの生長速度 (CGR) を第2表にしめした。

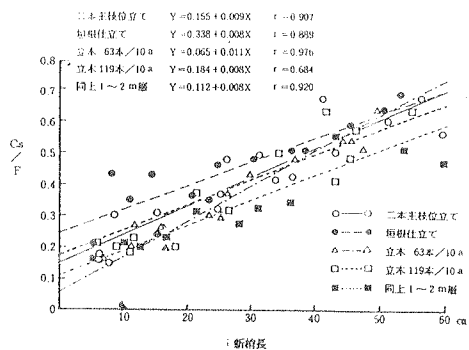
119本植え立木仕立ての1~2m層以外はほとんど差がなく、全体で約0.32g/dayであった。各部位への分配率もほとんど差はなく、果実に80%前後、葉に14%前後、新梢に5%前後であった。しかし119本植え立木仕立ての1~2m層は、果実への分配率が若干高く葉への分配率が小さかった。

第2表 生長速度 (C.G.R.)

	全体	果実	葉	枝	果梗
二本主枝	0.320	0.255	0.046	0.019	0
仕立て	(100)	(79.3)	(14.4)	(5.9)	(0)
垣根仕立て	0.323	0.269	0.040	0.013	0.001
	(100)	(83.3)	(12.4)	(4.0)	(0.3)
立木仕立て	0.313	0.251	0.044	0.016	0.002
63本/10a	(100)	(80.2)	(14.1)	(5.1)	(0.6)
立木仕立て	0.322	0.251	0.054	0.016	0.001
119本/10a	(100)	(78.0)	(16.8)	(5.0)	(0.2)
同上	0.244	0.212	0.017	0.014	0.001
1~2m層	(100)	(86.9)	(7.0)	(5.7)	(0.4)

IV 考察

本実験で樹冠占有面積 1 m²当りの新梢数は立木仕立てが二本主枝仕立ておよび垣根仕立てより25%~50%多かったが、樹冠占有面積 1 m²当り着花新梢数および着花数には差がなかった。前報で樹冠占有面積 1 m²当



第10図 新梢長とCs/Fの関係

り収量は2.5kg前後で差がなかったのは、樹冠占有面積当り着花数に差がなかった結果と考えられる。

カキの適正収量についての報告は甚だ乏しいが、林⁴⁾⁵⁾らは産地の実態調査の結果、種枝数は10a当り10,000本~17,000本が限度で、その場合の収量は10a当り2.2tであると報告し、飯室¹⁰⁾は連年L級果を生産するための着果量として1 m²当り10果、10a当り10,000果を基準としてしめしている。

果樹の中にはたとえば荒木がクリで葉面積指数が6.62まで大きい方が収量が増大したと報じ、西村¹⁵⁾らが同様の報告をしているように、あるいは小野¹⁷⁾が温州ミカンで7~9を適正葉面積指数としているように、高い着葉密度で高収量が得られるものもあるが、Heinicke³⁾はリンゴで葉の光要求の最小値を相対照度30%とし、Cain²⁾もまた30%を着花の限界としており、Palmer¹³⁾はリンゴの樹冠内の光透過のモデルを作成して30%以上を受光できる葉面積指数は樹形のいかにかわらず1.6~1.9であるとしている。

また高橋²⁰⁾はブドウデラウェアで最高10a当り2.1tを着果量の基準とし、最適葉面積指数を3付近としており、末沢¹⁹⁾らはキウイフルーツで最適葉面積指数をやはり3程度としている。

筆者¹³⁾らはカキ富有の樹形改造をおこない、葉面積指数を2.0から5.7に高めた結果、収量は増加せず1果重が低下した。

カキの葉面積指数については岸本¹¹⁾が30年生富有の葉面積指数を1.5~1.7であったと報告しているが、カキの最小必要受光量や有効葉面積指数は明らかにされていない。

しかし上述の諸結果から、カキの光要求はかなり高く、有効葉面積指数もかなり低い値であると考えられる。

二本主枝仕立ておよび垣根仕立ての葉面積指数がいずれも2で、10a当り63本植え立木仕立ての葉面積指数が2.7で、119本植え立木仕立ての葉面積指数が3.6であったが、葉面積指数の大小にかかわらず着花数も収量も差がなかったのは、Palmer¹⁸⁾がしめたように有効な葉面積指数は一定であるからだと考えられる。

光透過については、葉面積指数が2であった二本主枝仕立ておよび垣根仕立てで樹の下部までほぼ30%の光透過がみられた。10a当り119本植え立木仕立てでは地上2mの受光量が約30%であったが、この場合、花の約90%は2m以上の層に分布しており、また前報のように果実の75%は2m以上から収穫された。

これらの結果からカキ富有の必要受光量は30%以上で、その場合の葉面積指数は2前後と考えられるが、この点についてはさらにくわしく検討する。

63本植え立木仕立ておよび119本植え立木仕立てでは、地上1m以下にはほとんど新梢が分布していなかった。地上1mの光透過は63本植え立木仕立てが16%、119本植え立木仕立てが9%であった。

着葉限界の相対照度は温州ミカンで10~20%¹⁷⁾、クリで10~15%¹⁾という報告があるが、小林らは1年生平核無の受光量を24~34%にした場合、地上部の生長はほとんど減少しなかったことから、カキは耐陰性が強い果樹であるとしており、樹令と着葉限界の相対照度についても検討を加えたい。

結果枝の特性は8月10日に調査したが、この時期は新梢および葉の乾物率がほぼ安定する時期¹⁹⁾であり、また整枝法による果径の差異がほぼ決まる時期³⁾であって調査時期としては適当であったと考える。

結果枝の特性は陽光面の新梢を採取して調査したにもかかわらず、二本主枝仕立ておよび垣根仕立ての方が、立木仕立てよりも節間がつまり、単位新梢長当り乾物重が大きく、新梢長に比して葉の乾物重が大きく葉が厚かった。

このように立木仕立ての新梢の充実が不良であったのは、初期の樹冠占有率の増加が急速で¹³⁾、いきおい強せん定のくり返しになり、単位樹冠占有面積当り新梢数が多かった結果とも考えられるが、Heinickeはリンゴの日陰の葉の光合成効率は陽葉の $\frac{1}{3}$ であると報告し、また大樹と小樹を比較して樹が小さいほどエーカー当りの30%以上を受光できる葉面積が大きいと報告している⁷⁾。今後は果樹の群落としての光合成ポテンシャルを解明する必要があると思われる。

新梢当りの葉面積とCs/Fは整枝法による差はみられなかった。これは立木仕立てでは葉数の減少が個々の葉の面積の増大によっておぎなわれ、また新梢乾物重の減少とともに葉の乾物重もまた低下したためであろう。

また生長速度に差がなかったのは、調査時期が早かったためと考えられる。

引用文献

- 1) 荒木育：クリの結実に関する生理生態的研究、兵庫農農業総合センター特別報告 1-92 1981
- 2) CAIN, J. C. : Effects of mechanical pruning of apple hedgerows with a saw on light penetration and fruiting. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 (5) : 664-667 1971
- 3) 文室政彦・村田隆一：低樹高密度カキ園の整枝法 (第1報) 整枝法による果実の生産力および品質の差異、滋農試研報 28 : 72-77 1987
- 4) 林洋二・東浦則嗣・木村義司：富有カキの収量成立の実態と栽培改善 (1), 農及園 47 (5) 731-734 1972
- 5) ——・——・——：富有カキの収量成立の実態と栽培改善 (2), 農及園 47 (6) 865-868 1972
- 6) HEINICKE, D. R. : The micro-climate of fruit trees. II Foliage and light distribution patterns in apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83 : 1-11 1963
- 7) —— : The micro-climate of fruit trees. III The effect of tree size on light penetration and leaf area in Red Delicious apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 85 : 33-41 1963
- 8) —— : Characteristics of McIntosh and Red Delicious apples as influenced by exposure to sunlight during the growing season. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89 : 10-13 1966
- 9) 星野和生・吉川雅夫・野口正樹・池田澄男：野菜の収量成立要因の解析に関する研究 I 生長解析法によるレタスの多収条件の検索、野菜試報 A3 1-29 1977
- 10) 飯室聡・福長信吾・松本善守・岩本和彦・黒田喜

- 佐雄：カキの矮化密植による早期多収栽培に関する研究、奈良農試報 12：22-29 1981
- 11) 岸本修：カキとナンにおける摘果とせん定の適正度に関する研究、宇都宮大学農学報特輯 33：1-78 1973
- 12) 小林章・吉村不二男：遮光が果樹の苗木の生育に及ぼす影響 京大園研集録 6：64-68 1953
- 13) 村田隆一：低樹高仕立て、果樹全書カキ・キウイ、農文協、236-273 1985
- 14) 新居直祐：カキ富有樹の新しょうと葉の発育過程について 特に葉の組織系発達との関係、園学雑 49 (2)：149-159 1980
- 15) 西村浩一・岡村和彦：クリの樹形および剪定に関する研究（第1報）クリの結実条件と樹形、山口農試研報 31：53-59 1969
- 16) 沖島秀史・大石良平・村田隆一：富有柿若木の樹形改造に関する研究、滋農試研報 25：77-87 1983
- 17) 小野祐幸：ウンシュウミカンの光合成および生産構造からみた収量構成要因に関する研究、京都大学学位論文 1-168 1985
- 18) PALMER, J. W. : Computed effects of spacing on light interception and distribution within hedgerow trees in relation to productivity. Acta Horticulturae 114：80-88 1980
- 19) 末沢克彦・土居新一：キウイフルーツ棚仕立樹の収量構成要因の定量化と高生産樹相への誘導、昭和60年度果樹課題別検討会資料（果樹試編）87-92 1986
- 20) 高橋国昭：ブドウの適正収量に関する研究 島根農試研報 21：1-104 1986

Summary

The leaf area index for whole trees of each systems were the following values : 2.1, two-limbs : 1.9, hedgerow : 2.7, 4m×4m free standing : 3.6, 3m×2.8m free standing.

Two-limbs system trees and hedgerow system trees allowed adequate minimum light (30% full sun) to reach ground below the foliage, but in the case of free standing trees, leaves recieved adequate light were those on upper half (higher than 1.5m) and upper third (higher than 2m) of the canopy for 4m×4m spacing and 3m×2.8m spacing.

Flower number per unit area of occupied land was not different in every training systems, but flower distribution was different.

In two limbs system trees and hedgerow system trees, 70% flowers were distributed below 2m, whereas free standing system trees 40% and 13% for 4m×4m spacing and 3m×2.8m spacing.

Two limbs system trees and hedgerow system trees had thicker leaves and more substantial shoots than free standing trees did.