

ハウスモモの平棚仕立て栽培における 枝梢管理法と適正着果量

(ししゅう)

岡田眞治*・土田通彦**・益田信篤*・坂井健輔***

Cultivation of peach trees in plastic film greenhouse by flat trellis
: the method of training and pruning, and the optimum number of fruit

OKADA, S., M. TSUCHIDA, N. MASUDA and K. SAKAI

緒言

国内におけるモモの整枝法は2ないし3本主枝の開心自然形が主流で、その他に開心形、Y字形、斜立主幹形、主幹形等がある^{1) 2) 3) 4)}。ハウス栽培においても、露地栽培にならって、開心自然形や開心形等の立木仕立てが用いられてきた⁵⁾。この栽培法で特に問題になるのが、樹の上下による結実や品質格差である。ハウス内では、露地以上に、樹の上部は高温、乾燥、下部は日照不足状態におちいりやすく、それが原因となって上下の結実や品質に差が現れてくる^{6) 7) 8)}。その差をできるだけ小さくするためには、ハウスの規模を大きくしたり、換気等の施設を充実させる必要がある。しかし、それだけでは期待したようにその格差は縮まらない場合が多い。

このようなことから、着果部の環境条件を均一にする方法として平棚仕立てが考案された^{9) 10)}。しかし、樹には本来の姿に戻ろうとする力があり、それを無理に抑え込もうとすると必ず反発を示す^{11) 12)}。そのため、枝梢管理を誤ると樹勢を乱し、収量や果実品質が立木仕立て栽培以上に不安定になることもある。そこで、まず従来の開心自然形との比較を行うことによって、平棚仕立ての利点とそれを導き出している要因を明らかにしようとした。さらに、平棚仕立て栽培で特に重要となる枝梢管理法と適正着果量について検討した。

1. ハウス上部と棚面の温度比較

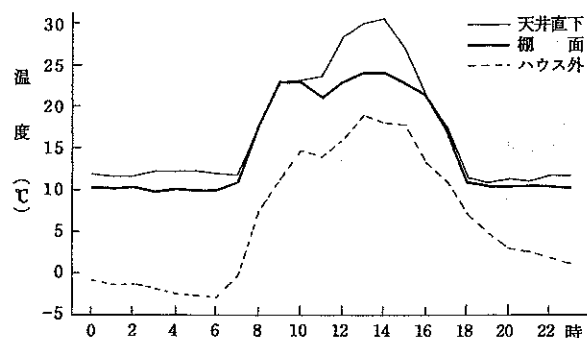
(1) 材料および方法

1994年に、棟高5 m、谷高3.1 m、間口8 m、面積500 m²の3連棟のビニルハウスを用い、天井部から30 cm下と棚面(地上からの高さ180 cm)の温度、並びに外気温を1月21日のビニル被覆時から15分おき(各時刻の0、15、30、45分)に測定記録した。換気は、各天井部の中央に1ヵ所ずつ設置した換気扇(羽の直径80 cm)と、各谷部に設置した温度および雨センサー付きのスカイローラで

行った。なおそれだけでは温度調節が充分でないときは、サイドビニルや各稜面に1ヵ所ずつ設置している換気窓(地上からの高さ約4 m)を開けた。また6月以降は、サイド面の高さ約2 mの位置に設置しているインレットファン(羽の直径が45 cm)2器により温度の低下を図った。ビニル被覆は一重とし、加温は熊本県ハウスモモ栽培指針に添って2月1日から行った。

(2) 結果

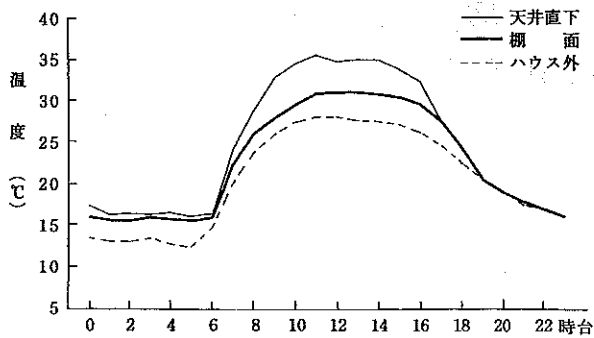
各測定値を時刻別に平均して比較すると、開花期の温暖な晴天日の3月4日では天井直下と棚面との温度差は平均1.9℃であった。またこの差は、夜間では1~2℃しかなかったが、10~15時まででは平均4.2℃とかなり開いていた(第1図)。なお15分おきの測定値の最高温度は、天井直下が31.5℃、棚面が26.0℃であった。



第1図 開花期でのビニルハウス内外の温度変化(1994.3.4)
天井直下: 天井部の最高部から30 cm下の位置
棚面: 棚高180 cmの位置
ハウス外: ハウスから20 cm離れた棚面の高さの位置
15分おきの測定値を時刻別に平均した数値を用いた

同じく、開花後2ヵ月目の平均的な晴天日の5月1日では天井直下と棚面との温度差は平均1.7℃であった。またこの差は、夜間ではほとんどなかったが、10~15時まででは平均4.0℃とかなり開いていた(第2図)。なお15分おきの測定値の最高温度は、天井直下が35.5℃、棚

* 果樹研究所 ** 現農産園芸研究所 *** 前果樹研究所



第2図 開花後2ヵ月目でのビニルハウス内外の温度変化(1994.5.1)

天井直下：天井部の最高部から30cm下の位置
 棚面：棚高180cmの位置
 ハウス外：ハウスから20cm離れた棚面の高さの位置
 15分おきの測定値を時刻別に平均した数値を用いた

面が31.5°Cであった。

午前10時～午後3時までの平均温度は、加温開始期(2月2～4日)では天井直下と棚面との間には0.5°Cしか差がなかった。しかしその差は、開花期(3月2～4日)で1.4°C、開花後1ヵ月目(3月30日～4月1日)で2.2°C、硬核期に当たる開花後2ヵ月目(4月30日～5月2日)で4.2°Cと、後になるほど開いていった。その後も両者間には4～5°C程度の差があった(第1表)。

第1表 ビニルハウス内外の午前10時～午後3時までの平均温度(1994年)

時期	天井直下① (°C)	棚面② (°C)	ハウス外③ (°C)	①-② (°C)	②-③ (°C)
2/2~2/4	16.3	15.8	9.3	0.5	6.5
3/2~3/4	22.4	21.0	12.7	1.4	8.3
3/30~4/1	24.6	22.4	16.5	2.2	5.9
4/30~5/2	35.1	30.9	28.0	4.2	2.9
5/29~5/31	33.6	28.2	26.1	5.4	2.1
6/28~6/30	34.0	30.2	30.2	3.8	0.0

注) 2/2~2/4と3/2~3は外気温が低く換気扇は作動しなかった

各部での温度の日較差は、いずれの時期とも天井直下が最も大きく、開花期以降は天井直下と棚面との日較差の差が3°C以上あった(第2表)。

第2表 ビニルハウス内外の温度の日較差(1994年)

時期	天井直下① (°C)	棚面② (°C)	ハウス外③ (°C)	①-② (°C)	②-③ (°C)
2/2~2/4	16.3	14.7	12.8	1.6	1.9
3/2~3/4	18.3	15.2	18.2	3.1	-3.0
3/30~4/1	17.3	13.5	13.7	3.8	-0.2
4/30~5/2	21.2	17.8	17.2	3.4	0.6
5/29~5/31	24.3	18.2	15.8	6.1	2.4
6/28~6/30	15.7	10.5	9.8	5.2	0.7

(3) 考察

ハウス内の天井直下と棚面の温度変化については、夜温はあまり差がないが、昼温は日によって5°C以上の開きがあった。すなわち、ハウスの高い部分での開花期前後の高温は花粉稔性の低下^{8) 11)}による結実不良や柱頭突出果の発生⁸⁾、幼果期～硬核期にかけての高温は胚の発育停止による生理落果や奇形果の発生、成熟期の高温は着色遅延や裂果の発生を助長する要因となっている。また、高温に伴う空中湿度の低下も柱頭への花粉の付着や発芽の阻害、光合成の低下等を引き起こしているものと推察される。一方、棚面についてはほぼ理想に近い温度管理が可能であり、結実や安定果実の正常な発育が図れるものと考えられた。

2. 平棚仕立てと立木仕立てとの比較

(1) 材料および方法

整枝は、平棚仕立てではH字形、立木仕立てではやや開き気味の2本主枝開心自然形とした。供試樹は、当研究所内圃場の3、4年生‘布目早生’(3m×4m植え)をそれぞれ4樹ずつと、現地の6年生‘八幡白鳳’(3m×7m植え)をそれぞれ3樹ずつ用い、生育状況、開花期、収穫期、収量、果実品質等を調査した。なお、ビニル被覆は‘布目早生’では一重、‘八幡白鳳’では二重とし、加温は行わなかった。

(2) 結果

‘布目早生’における植え付け3年目の冬季の幹周は、平棚仕立てが平均24.8cm、開心自然形が平均24.0cmで、冬季せん定の軽かった平棚仕立ての方がやや大きい傾向を示した。新梢数と総新梢長については、せん定前では両区間にはほとんど差がなかったが、せん定後ではいずれも平棚仕立ての方が開心自然形より45%多くなっていた。冬季せん定率は平棚仕立てが65%で、開心自然形より11%小さかった(第3表)。

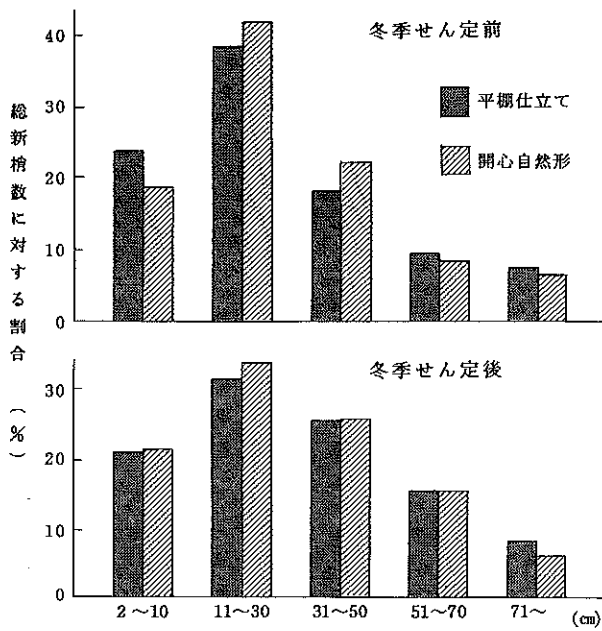
第3表 3年生‘布目早生’の生育状況と冬季剪定率

区	幹周 (cm)	新梢数 ^{a)} (本)	総新梢長 ^{a)} (cm)	剪定率 ^{b)} (%)	樹冠占有面積 (㎡)
平棚仕立て	24.8	305 (959)	10134 (29306)	65	22.0
開心自然形	24.0	209 (911)	6984 (29484)	76	13.6

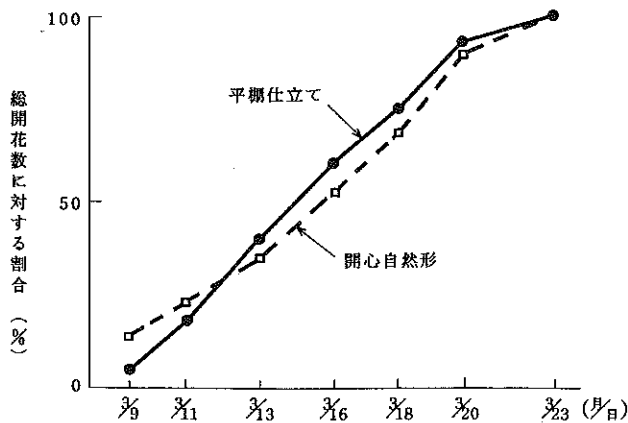
a) 上段：剪定後、下段：剪定前

b) 総新梢長で算出した

新梢の長さ別の比較では、せん定前は平棚仕立ての方が開心自然形に比べ短果枝の比率が多かったが、せん定



第3図 3年生‘布目早生’の新梢の長さ別分布



第4図 4年生‘布目早生’の開花率の推移

後は両者にはほとんど差がなかった(第3図)。

開花開始は平棚仕立ての方が開心自然形より約1日遅れたが、満開日は2日早かった。また開花期間は前者が後者に比べ短い傾向を示した(第4図)。

着果数、収量とも平棚仕立てが開心自然形の2.6倍で、両区間には1%水準で有意差があった。果重は着果数の

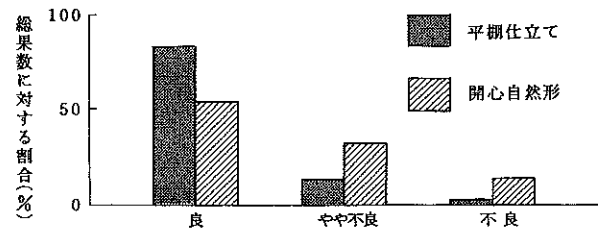
第4表 4年生‘布目早生’の収量と果実品質

区	着果数 (果/樹)	収量 (kg/樹)	10a当たり 換算収量 (kg)	単位面積当 たり着果数 (果/㎡)	果重 (g)	糖度 (Brix)
平棚仕立て	245	40.8	3388	22.0	159	7.6
開心自然形 (検定 ^{a)})	93	15.6	1295	13.6	168	7.6
	**	**		*	NS	NS

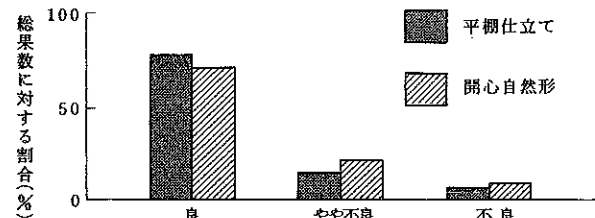
a)**: 1%有意性, *: 5%有意性, NS: 有意性なし

多かった平棚仕立てが開心自然形より9g小さかったが、有意差はなかった。また、糖度にはまったく差がみられなかった(第4表)。

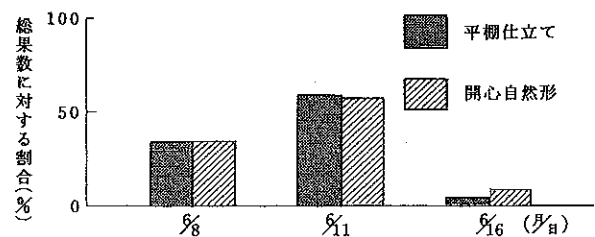
着色は平棚仕立ての方が開心自然形よりかなり優れていたが(第5図)、果形の良否や熟期の早晩についてはほとんど差はなかった(第6、7図)。



第5図 4年生‘布目早生’の果実の着色別割合



第6図 4年生‘布目早生’の果実の形状別割合



第7図 4年生‘布目早生’の時期別収穫割合

6年生‘八幡白鳳’では、平棚仕立ての方が開心自然形より1樹当たりの平均果重で10g重く、平均糖度では0.4%高く、主幹地際部から着果位置までの平均距離についても60cm長かった。なお、糖度と距離については1%水準で有意差があった。

着果部位別に比較すると、先端部、中央部では両区間の差はほとんどなかったが、基部では平棚仕立ての方が果重で17g重く、糖度では0.9%高く、また主幹地際部から着果位置までの距離についても113cm長かった。なお、糖度と距離については1%水準で有意差があった。また、平棚仕立てでは樹の中央部と基部との間で、果実品質および主幹地際部から着果位置までの平均距離に差がなかったのに対して、開心自然形では差が見られた(第5表)。

主幹地際部から着果位置までの距離と果重および糖度

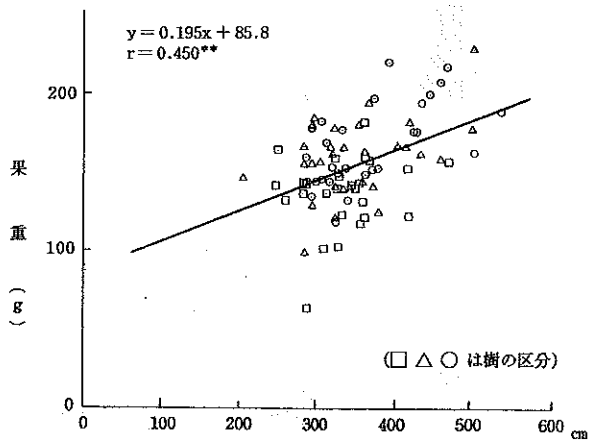
第5表 6年生「八幡白鳳」の着果部位別果重、糖度および主幹地際部から着果位置までの距離

項目	区	先端部	中央部	元部	平均
果重 (g/果)	平棚仕立て	172	146	147	155
	開心自然形 t検定 ^{a)}	167 NS	141 NS	130 NS	145 NS
糖度 (Brix)	平棚仕立て	9.3	8.7	8.7	8.9
	開心自然形 t検定 ^{a)}	9.5 NS	8.6 NS	7.8 **	8.5 **
主幹地際部から着果位置までの距離 (cm)	平棚仕立て	413	318	321	351
	開心自然形 t検定 ^{a)}	379 NS	286 *	208 **	291 **

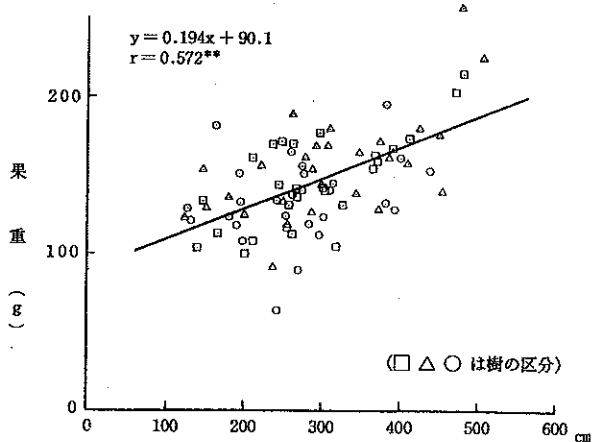
a)**: 1%有意性、*: 5%有意性、NS: 有意性なし

との関係は、いずれも1%水準で有意な正の相関関係が認められた(第8~11図)。

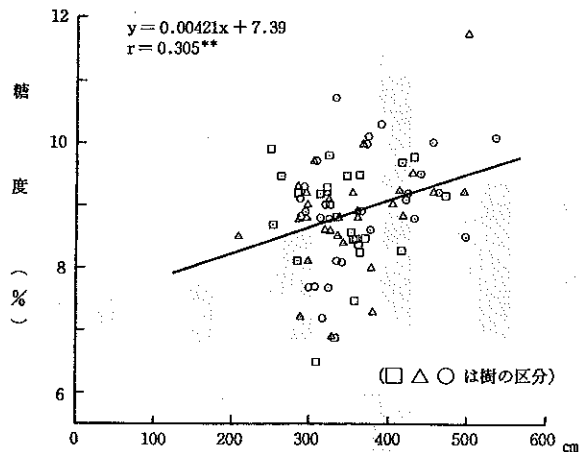
収穫期間については両区間にはあまり差が見られなかったが、平棚仕立ての方が前半にやや集中していた(第12図)。



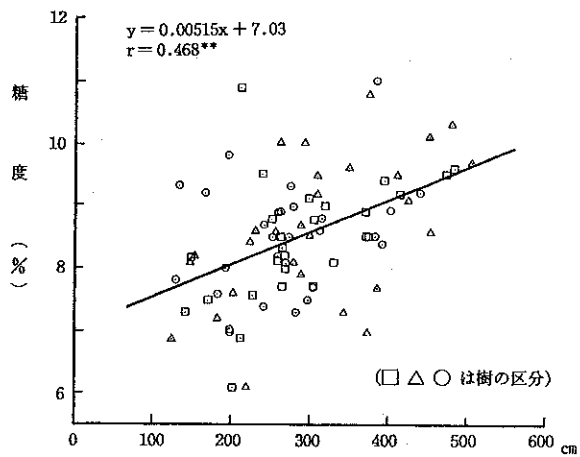
第8図 平棚仕立て樹の主幹地際部から着果位置までの距離と果重との関係
供試樹: 6年生「八幡白鳳」



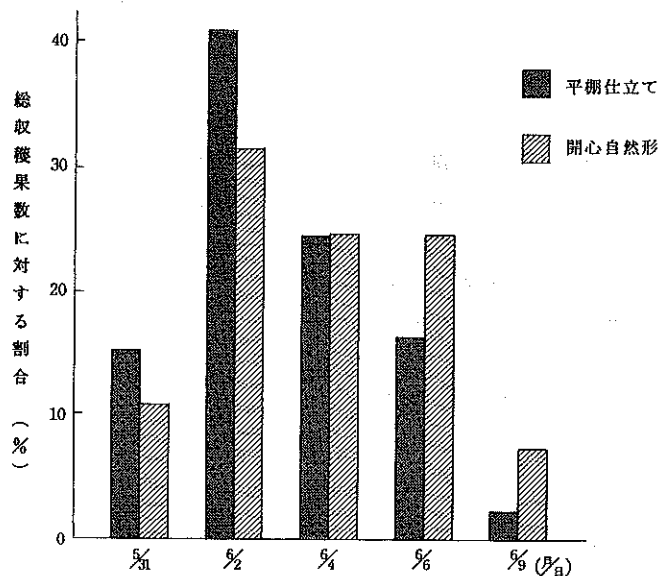
第9図 開心自然形樹の主幹地際部から着果位置までの距離と果重との関係
供試樹: 6年生「八幡白鳳」



第10図 平棚仕立て樹の主幹地際部から着果位置までの距離と糖度との関係
供試樹: 6年生「八幡白鳳」



第11図 開心自然形樹の主幹地際部から着果位置までの距離と糖度との関係
供試樹: 6年生「八幡白鳳」



第12図 6年生「八幡白鳳」の時期別収穫割合

‘八幡白鳳’についても、‘布目早生’同様、平棚仕立ての方が幹が太く、着果数、収量とも多かった（第6表）。

第6表 6年生‘八幡白鳳’の生育と収量

区	着果数 (果/樹)	収量 (kg/樹)	10a当たり 換算収量 (kg)	樹冠占有面積 (m^2)	単位面積当 たり着果数 (果/ m^2)	幹周 (cm)
平棚仕立て	341	52.9	2517	23.0	15.0	48.0
開心自然形	312	45.2	2154	27.6	11.4	41.7
t検定 ^{a)}	NS	NS		NS	*	NS

a) *: 5%有意性, NS: 有意性なし

(3) 考察

収量、果実品質ともに平棚仕立ての方が開心自然形より優れていた。これは、平棚仕立てでは結果枝を自由に誘引できるため樹冠拡大が早く、かつ剪定が軽いため樹勢安定が図れることによるものと考えられる。また、果実の品質や熟期が揃うのは、平棚仕立てでは樹冠内部に返し枝を用いるため、その部分の枝の勢力が落ち着き、同化養分の果実への分配率が高くなることによるものと考えられる。

3. 平棚仕立て樹の経済寿命と品種更新法

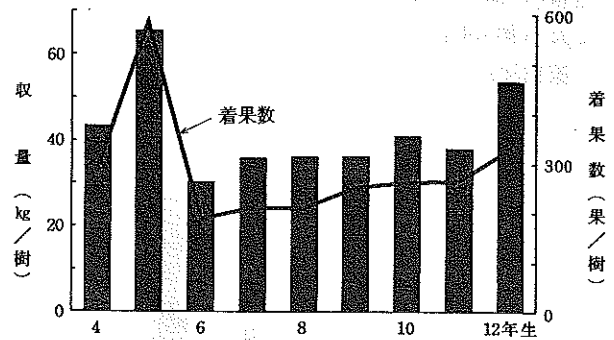
(1) 材料および方法

平棚仕立ての経済寿命を明らかにするため、1984年春に植え付けた‘布目早生’（間伐前は4m×3m植え、間伐後は4m×4.5m植え）2樹の着果数と収量を4年生から12年生までを使用して調査した。その2樹と同じ日に植え付け、同一ハウス内にある‘布目早生’3樹（4m×6m植え）を用い、植え付け9年目の3月に‘日川白鳳’を1樹当たり平均51カ所腹接ぎおよび切り接ぎをして、その後の着果数と収量の年次変化を調査した。なお、本試験はビニール重被覆の無加温栽培で行い、4年生時の冬に間伐を実施した。ただし、8年生時だけはビニール被覆をせず、露地栽培で管理した。

(2) 結果

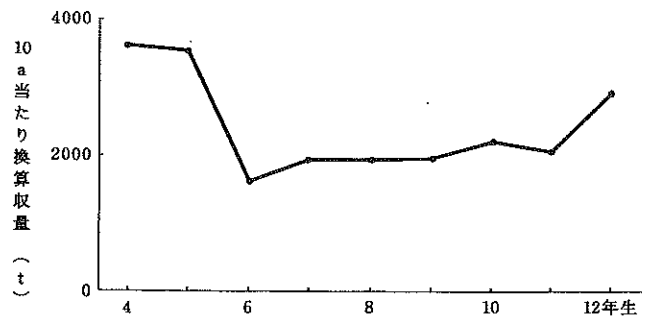
‘布目早生’の1樹当たり着果数は、5年生時が577果で最も多かった。これは、立木栽培での着果基準を参考にして、仕上げ摘果時の葉果比を50に設定して着果させたため着果過多になっていた。一方、摘果を強くした6年生時が182果で最も少なかった。7、8年生時も強摘果や樹勢の乱れ等があり200果程度であったが、9年生以降は管理も行き届き250果以上に安定してきた。1樹当たり収量も同様の傾向を示した（第13図）。

10a当たり換算収量は、間伐前の4年生時が3.6tで



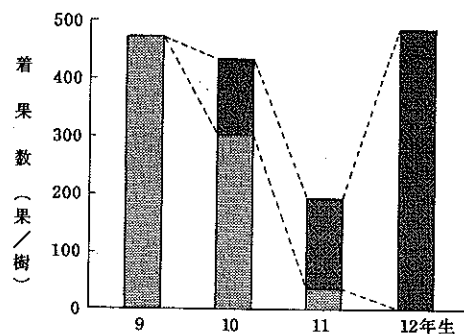
第13図 平棚仕立て‘布目早生’の着果数と収量の推移

最も多く、摘果を強くした6年生時が1.6tで最も少なかった。なお、着果過多の5年生時は3.5tで収量は多かったが、平均果重が114gしかなく、他の年と比べると極端に小玉であった。7～9年生までは1.9t台でやや少なかったが、8年生以降に土壌改良等を徹底した結果、10年生以降は2t以上に持ち直した。12年生時には2.9tとなり4、5年生に次ぐ収量までに回復してきた（第14図）。



第14図 平棚仕立て‘布目早生’の10a当たりの換算収量の推移

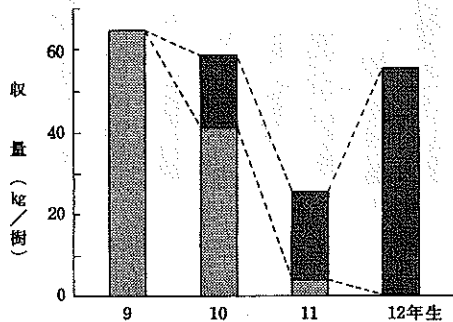
9年生‘布目早生’に‘日川白鳳’を接いだ樹の1樹当たりの平均着果数は、10年生時では中間合の‘布目早生’は300果、‘日川白鳳’は134果結果し、接ぎ木前年の着果数と大差なかった。11年生時では‘布目早生’36果、‘日川白鳳’157果とかなり落ち込み、12年生時には



第15図 平棚仕立て樹の高接ぎ品種更新による着果数への影響

■ ‘布目早生’ ■ ‘日川白鳳’

‘日川白鳳’だけの着果となり、9年生時の状態に回復した(第15図)。収量についても同様の結果であった(第16図)。



第16図 平棚仕立て樹の高接ぎ品種更新による収量への影響

■ '布目早生' ■ '日川白鳳'

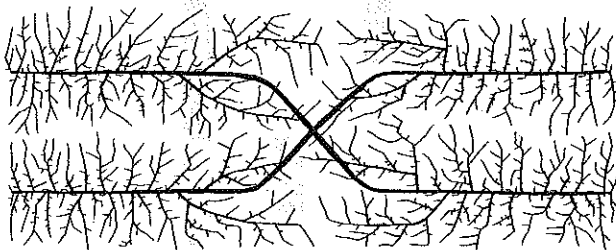
(3) 考察

平棚仕立て樹の経済寿命は、枝梢管理や土壌管理等を適正に行えば、開心自然形と同様か、あるいはそれ以上長く維持できるものと考えられる。これは、平棚仕立てでは枝を自由に誘引できるため、良い結果枝がない部分へも他の側枝から枝を誘引できることに加え、腹接ぎや切り接ぎでその部分を若返らすことも可能であることによる。また、この方法による品種更新は接木後3年目で完成することが実証できた。

4. 平棚仕立てに適した整枝法

(1) 材料および方法

1991年春に植え付けた‘ゆうぞら’6樹と‘瀬戸内白桃’2樹を供試した。‘ゆうぞら’については、このうち2樹は改良H字形整枝(第17図)、4樹はH字形整枝とした。またH字形整枝では主枝を植え付け2年目の春に決定した区(以下:H字形整枝(春))と秋に決定した区(以下:H字形整枝(秋))に2樹ずつをそれぞれ振り分けた。一方‘瀬戸内白桃’は一文字整枝とした。なお、植栽距離は改良H字形整枝およびH字形整枝が4m×8m、一文字整枝が2m×8mとし、1月下旬~2月初め

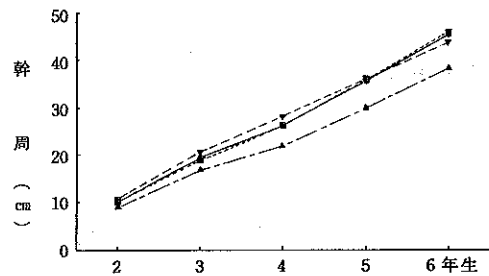


第17図 改良H字形整枝による成木の枝の配置図
主枝先端は強い新梢が発生するようにしておく
主枝間隔は3~4mとし、土壌条件等により調整する

にビニル被覆をする加温栽培で管理した。

(2) 結果

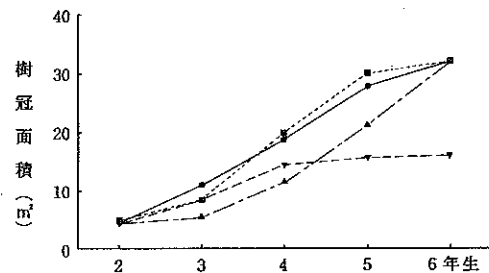
幹周は、一文字整枝が4年生までは最も大きかったが、5年生時では改良H字形整枝とH字形整枝(春)が一文字整枝より約1cm太くなっていた。一方、H字形整枝(秋)はどの時期も最小で、5年生時では他区より5cm以上も細かった(第18図)。



第18図 幹周の年次変化

● 改良H字形整枝 ▲ H字形整枝(秋)
■ H字形整枝(春) ▼ 一文字整枝

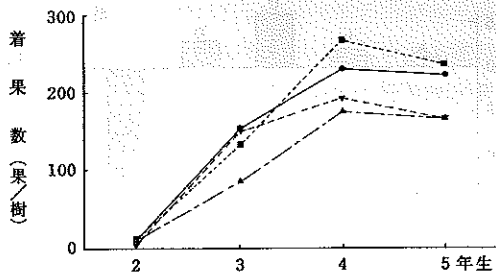
樹冠面積は、2年生時ではほとんど処理間の差がなく、3年生時では改良H字形整枝が最も広がった。それ以降は、H字形整枝(春)が最も広く、5年生時には樹冠占有率が100%にほぼ達していた。また、改良H字形整枝もそれとほとんど差がなかった。それに対して、H字形整枝(秋)はかなり樹冠拡大が遅れ、6年生時に樹冠占有率100%に達した。なお、利用面積が他の3区の半分しかない一文字整枝は、4年生時には樹冠占有率100%にほぼ達していた(第19図)。



第19図 冬季剪定後の樹冠面積の年次変化

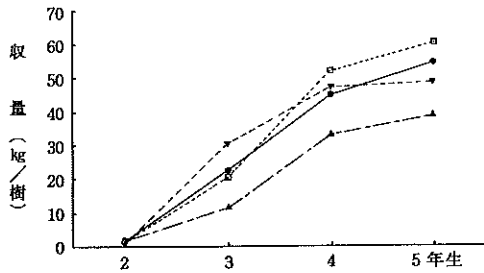
● 改良H字形整枝 ▲ H字形整枝(秋)
■ H字形整枝(春) ▼ 一文字整枝

1樹当たりの着果数は、3年生時では改良H字形整枝と一文字整枝が約150果で他の2区より多かったが、4年生以降は(春)H字形整枝が最も多かった。それに対して、H字形整枝(秋)はその65~70%の着果数であった(第20図)。収量は、一文字整枝を除く3区では着果数と同様の傾向を示したが、一文字整枝は利用面積が他区の半分しかない割には収量は多かった(第21図)。



第20図 着果数の年次変化

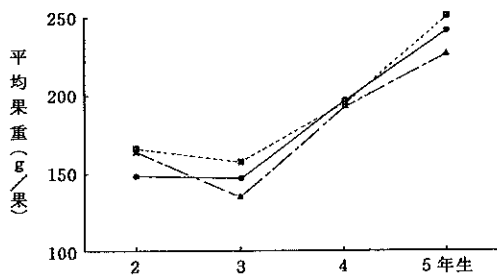
●—● 改良H字形整枝 ▲—▲ H字形整枝(秋)
 ■—■ H字形整枝(春) ▼—▼ 文字整枝



第21図 1樹当たり収量の年次変化

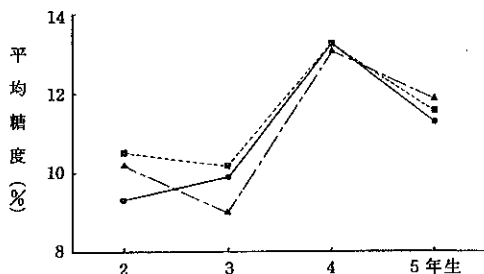
●—● 改良H字形整枝 ▲—▲ H字形整枝(秋)
 ■—■ H字形整枝(春) ▼—▼ 文字整枝

‘ゆうぞら’を用いた3区の間では、果重、糖度ともH字形整枝(春)が最も優れ、棚下の果実の割合が多かったH字形整枝(秋)が最も劣る傾向を示した(第22、23図)。



第22図 ‘ゆうぞら’の平均果重の年次変化

●—● 改良H字形整枝 ■—■ H字形整枝(春) ▲—▲ H字形整枝(秋)



第23図 ‘ゆうぞら’の平均糖度の年次変化

●—● 改良H字形整枝 ■—■ H字形整枝(春) ▲—▲ H字形整枝(秋)

字整枝は、当初は整枝が容易で樹冠拡大が早く、早期成園化には適している。しかし、樹齢が進むに連れて樹冠内部の側枝が大きくなる場合や、徒長枝が多発する場合があります、このことにより主枝が弱くなり、樹勢が乱れる傾向がある。

H字形整枝は、主枝を植え付け2年目の春までに決定すれば早期成園化が図られ、樹勢の維持も一文字整枝より容易であるが、主枝決定が秋以降になると樹冠拡大が遅れ、成園化も1年以上遅れることになる。

改良H字形整枝は、主枝が決定しやすく、樹冠拡大も早いので、平棚仕立ての中では総合的に見て最も安定した方法と考えられる。ただし、棚付けがやや難しく、主枝が開きすぎる傾向があるので、主枝形成期に主枝の誘引を確実にしておくことが重要である。

また、現地で見られるX字形整枝は、側枝が大きくなりやすいため、全体の樹勢維持がH字形整枝や改良H字形整枝より難しい。

いずれの整枝法においても、樹冠内部を返し枝で埋め、主枝先端を強めに維持して樹勢安定を図ることが重要である。

5. 平棚仕立てにおける夏季せん定法

(1) 材料および方法

1984年春に植え付けたH字形整枝の‘布目早生’を5樹供試し、夏季せん定の時期を果実着色開始期直前、収穫直後、花芽分化期および自発休眠開始期に分け、第7表に示した処理を4、5年生時に実施した。せん定の程度は、樹冠下に日光が差し込む範囲を花芽分化期までは約20%、自発休眠開始期は約10%とした。なお、果実着色開始期直前の夏季せん定は果実の着色向上を目的としたものであり、一方収穫直後以降の夏季せん定は次年度の結果枝充実を目的として行ったものである。

1樹当たりの利用面積は、4年生までは各樹4m×3m=12㎡であったが、4年生の冬に1本おきに間伐したことにより、またハウスの面積との関係で、5年生以降はA樹とE樹が4m×4.5m=18㎡、B樹、C樹、D樹が4m×6m=24㎡となった。5年生時では平均果重、樹冠1㎡当たりの収量、収穫後の主枝を中心とした樹冠

第7表 夏季剪定の時期と重量

樹	4年生時の剪定量 ^{a)} (kg)					5年生時の剪定量 ^{a)} (kg)				
	5/22	6/17	7/25	9/9	冬季	5/17	6/24	7/28	9/13	冬季
A	0.9	6.2	0.0	2.6	2.7	1.0	6.2	0.0	10.8	9.7
B	2.9	0.0	14.2	2.0	2.9	3.3	0.0	13.3	14.5	9.2
C	2.2	0.0	10.8	0.0	4.5	2.2	10.5	0.0	0.0	30.3
D	2.1	0.0	0.0	12.3	2.9	2.8	0.0	0.0	21.3	15.0
E	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8

a) 生体重量(葉重も含む)

(3) 考察

整枝法について現地の状況も踏まえて考えると、一文

4 m²当たりの落葉数および冬期せん定前の枝の資質を調査し、6年生時では平均果重と樹冠1 m²当たりの収量を調査した。

(2) 結果

果重並びに1 m²当たり収量とも果実着色開始期直前、収穫直後および自発休眠開始期の3回夏季せん定を行ったA樹が最も安定して優れ、次に果実着色開始期直前と自発休眠開始期の2回夏季せん定をしたD樹が優れていた。また、夏季せん定をまったく行わなかったE樹が2年間とも最も劣っていた(第24図)。

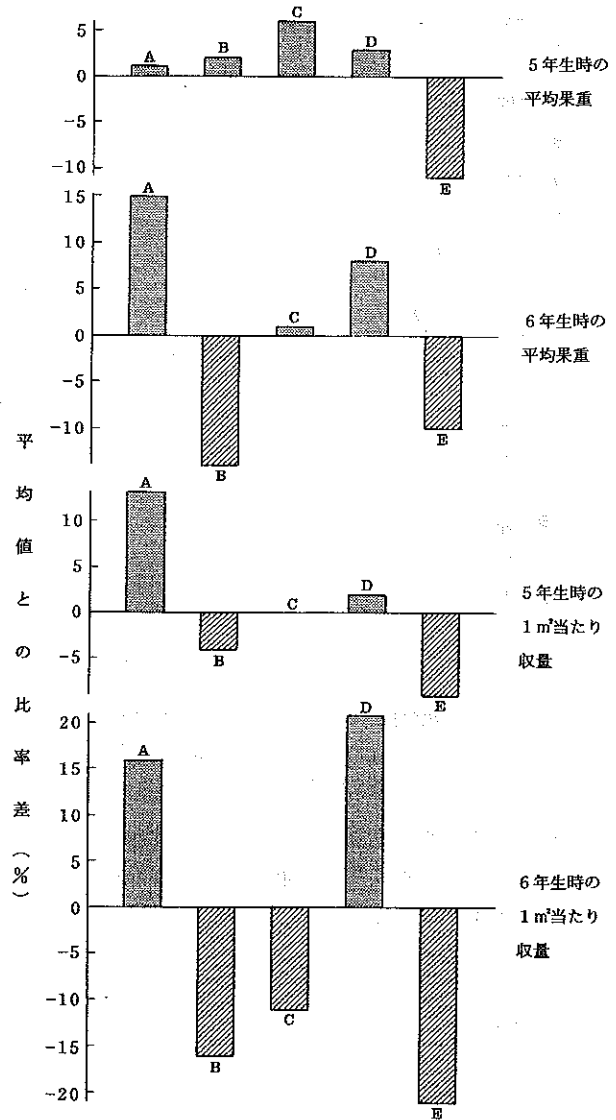
収穫後の7月上旬～8月上旬にかけての主幹を中心とした樹冠4 m²当たりの落葉数は、E樹が特に多く、7月6～13日の間に1000枚近くあり、その後も1週間当たり100～300枚あった。E樹の次に、B樹、D樹が多かったが、B樹は7月28日の夏季せん定以降1週間当たり50枚以下になっていた。5月17日と6月24日に夏季せん定をしたA樹、C樹についてはほとんど落葉がなかった(第25図)。

5年生時の冬期せん定前の副梢、副々梢も含めた新梢数は、E樹、C樹、D樹、B樹、A樹の順に多く、E樹はA樹の約3倍であった。新梢の総延長も同様の結果であった。新梢の平均長は、C樹が34cmと最も長く、A樹、E樹が28cmでそれに次いだ。本数で算出した副梢率、副々梢率の合計では、E樹が44%、C樹が41%、A樹が36%、B樹が27%、D樹が23%の順であった。徒長枝は、E樹に29本、C樹に24本あったが、他の樹には見られなかった。E樹は枯れ枝が731本とかなり多く、残った枝も全体的に充実が悪かった。B樹では7月の夏季せん定により充実の悪い二次生長枝の発生がやや多かった。C樹では枯れ枝は20本で最も少なかったが、主幹近くから発生していた徒長枝がかなり巨大化していた。D樹では9月の夏季せん定時に枯れ枝が309本もあり、次年の結果予定枝や予備枝候補の枯れ込みがやや多かった。A樹は枯れ枝や充実の悪い二次生長枝がほとんどなく、5樹の中では最も枝梢の充実は良かった(第8表)。

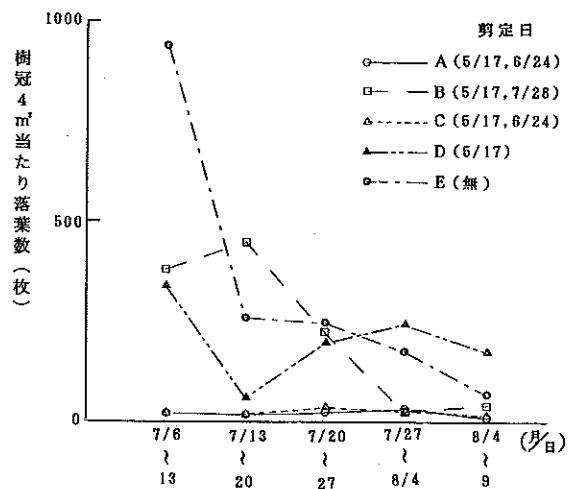
第8表 5年生‘布目早生’の冬季剪定前の1年枝の資質

樹	本数 ^{a)} (本)	全長 (m)	平均長 (cm/本)	副梢率 ^{b)} (%)	副々梢率 ^{b)} (%)	徒長枝数 (本)	枯れ枝数 (本)
A	1188	388	28	27	8	0	29
B	1641	397	24	20	7	0	53
C	2027	696	34	34	7	24	20
D	1832	450	25	18	5	0	70
E	3736	1041	28	31	13	29	731

a) 本梢、副梢、副々梢、副々々梢とも別々の枝とした
b) 本数で算出した



第24図 夏季せん定の時期と回数が果重と収量へ及ぼす影響



第25図 夏季剪定の時期と回数が収穫後の落葉数に及ぼす影響

(3) 考察

モモのビニルハウス栽培において夏季せん定は必須作業であるが、平棚仕立ての場合は特に徒長枝が発生しやすい条件にあるので、立木仕立て以上に夏季せん定が重要である。

夏季せん定の時期、回数および程度に関しては、平棚仕立てについても開心自然形とほぼ同様の結果¹³⁾であった。すなわち、果実着色開始期直前、収穫直後および自発休眠開始期の3回の夏季せん定が必要であり、程度としては前2回が樹冠下に日光が約20%、自発休眠開始期が約10%差し込むくらいがよいと考えられた。それ以上の夏季せん定は、二次生長による枝梢の不充実や貯蔵養分不足による樹勢低下を招く恐れがある^{14) 15)}。

樹勢が強い若樹や成熟期間の長い中晩生種では、果実着色開始期前にも夏季せん定をしなければ、日照不足による品質低下や樹勢の乱れを招く場合がある。ただし、この時期に過度のせん定を行うと新梢の再発芽や二次伸長により果実へ悪影響を及ぼす恐れがあるので、必要最小限のせん定にとどめておくことが重要である。再発芽をなるべく少なくするために、徒長枝については副梢だけを切り取る方法もあり、日照不足には有効であった。なお、晩生種においては収穫が7月に入るため、収穫直後の夏季せん定は花芽分化を阻害する危険性がある。そのため、特に日照不足が顕著でなければ、この時期はできるだけ夏季せん定を行わず、9月上旬の自発休眠開始期まで待った方が安全である。

6. 平棚仕立てにおける適正着果量

(1) 材料および方法

1984年春に植え付けた無加温栽培H字形整枝の‘布目早生’を5樹供試した。この内2樹は4~12年生まで、3樹は4~7年生までについて、樹冠1㎡当たりの着果数と樹の平均果重を調査した。ただし、8年生時は露地栽培であったため除外した。なお、植栽距離は4年生までは3m×4mであったが、その年の冬に間伐を行ったため、前者の2樹は4m×4.5m、後3樹は4m×6mとなった。

現地4園における無加温栽培改良H字形整枝の‘加納岩白桃’(1988年に植え付け)を、4年生時に23樹、5年生時に11樹供試し、その樹冠1㎡当たりの着果数と樹の平均果重を調査した。なお、植栽距離は1園が3m×8m、3園が4m×6mであった。

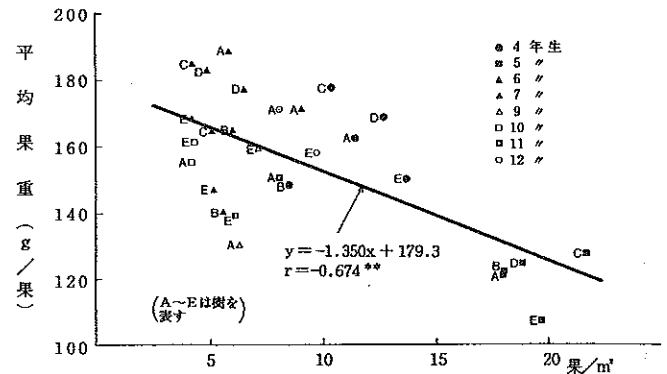
1991年春に植え付けた加温栽培の‘ゆうぞら’を8樹供試し、4、5年生の樹冠1㎡当たりの着果数と樹の平均果重を調査した。なお、植栽距離は4m×8mで、うち4樹はH字形整枝、残り4樹は改良H字形整枝であっ

た。

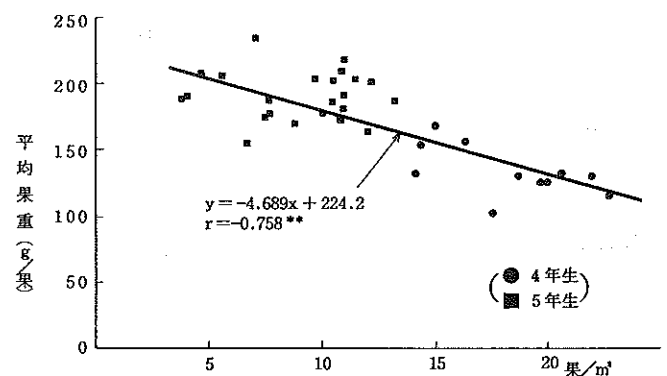
ただし、樹冠1㎡当たりの着果数は収穫前に樹全体を調査し、その時の樹冠面積で除して算出した。

(2) 結果

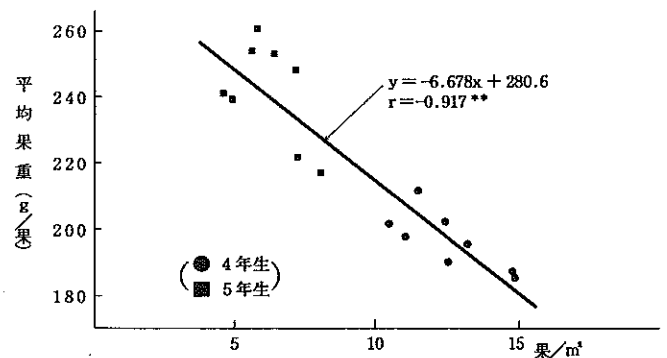
‘布目早生’、‘加納岩白桃’、‘ゆうぞら’のいずれの3品種についても、第26、27、28図のように、樹冠1㎡当たりの着果数と樹の平均果重には1%水準で有意な負の相関関係が認められた。



第26図 1㎡当たり着果数と平均果重との関係 (4~12年生‘布目早生’)



第27図 1㎡当たり着果数と平均果重との関係 (4・5年生‘加納岩白桃’)

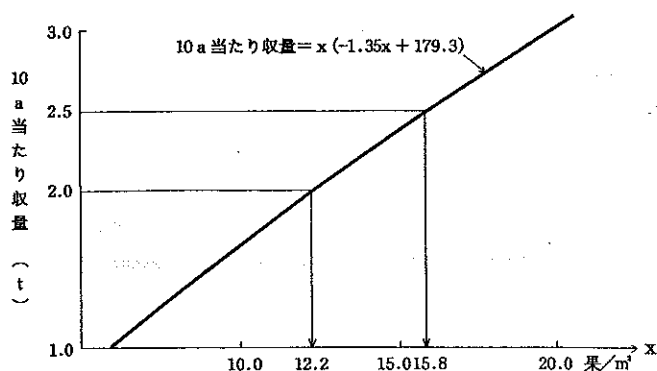


第28図 1㎡当たり着果数と平均果重との関係 (4・5年生‘ゆうぞら’)

(3) 考察

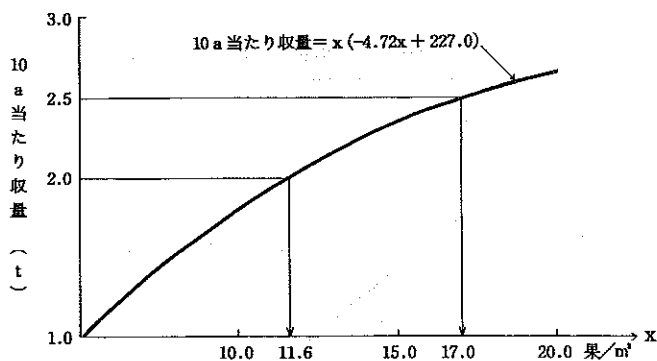
ハウスモモの早生種では、1 kg化粧箱で6玉中心の荷作りが理想的であるが、6 A玉中心までは許容範囲に入る。一方晩生種では、1 kg化粧箱で5玉中心の荷作りが理想的であるが、6玉中心までは許容範囲に入る。農協の集荷所でその1果当たりの平均重量を調査したところ、階級5玉が210 g、6玉が165 g、6 A玉が140 gであった。

第26図の回帰式により、'布目早生'で10 a当たり2.0~2.5 tの収量を得るためには、第29図により12.2~15.8果/m²が必要である。この値を第26図の回帰式にあてはめると、果重は158~163 gとなり、階級6 A~6玉の範囲内である。



第29図 '布目早生'における1 m²当たり着果数と10 a 当たり収量との関係

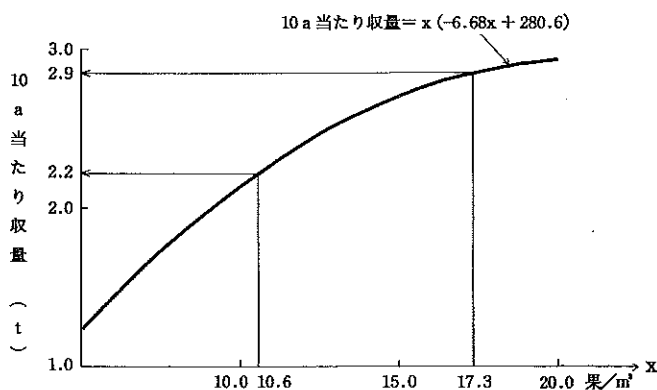
同様に、第27図の回帰式により、'加納岩白桃'で10 a当たり2.0~2.5 tの収量を得るためには、第30図により11.6~17.0果/m²が必要である。この値を第27図の回帰式にあてはめると、果重は144~170 gとなり、階級6 A~6玉の範囲内である。



第30図 '加納岩白桃'における1 m²当たり着果数と10 a 当たり収量との関係

晩生種の'ゆうぞら'では、第28図の回帰式により、階級6玉中心の果実を作るためには17.3果/m²、階級5玉中心の果実を作るためには10.6果/m²という値が導き

出される。これらの値から10 a当たり収量を算出すると、第31図の回帰式により、17.3果/m²では2.9 t、10.6果/m²では2.2 tの収量が得られることになる。



第31図 'ゆうぞら'における1 m²当たり着果数と10 a 当たり収量との関係

以上のことにより、ハウスモモの平棚仕立てにおける適正着果数は、樹冠1 m²当たり11~17果の範囲内にあることが明らかになった。その中でどの規格に標準を合わせて摘果を行うのが適当であるかについては、産地や生産者自身で考えていく必要がある。ただし、'さおとめ'等のような小玉の品種については20果程度まで着果できるものと考えられる。なお、葉果比による着果基準は、平棚栽培では着果過多になる恐れがあるので、用いない方がよいようである。また、この基準により冬季せん定で残せる結果枝の数をおよそ決定することが可能となった。

摘要

1. ハウス内の天井直下と棚面の温度変化を比較した場合、夜温はほとんど差がないが、昼温は日によって5℃以上の開きがあった。すなわち、ハウスの高い部分での高温は結実不良や奇形果の発生等を助長するものと考えられる。一方、棚面については指針にほぼ近い温度管理ができた。
2. 当研究所の'布目早生'と現地の'八幡白鳳'を用いて、開心自然形との比較試験を行った結果、いずれにおいても未成木期では平棚仕立ての方が収量が多く、成園化が少なくとも1、2年早くなることが認められた。これは、平棚仕立てでは枝を自由に誘引でき、冬季せん定が軽くなるためと考えられる。また、果実品質も平棚仕立てが優れていたが、これは樹冠内部を返し枝で埋めたことにより、その部分から徒長枝が立ちにくくなり、果実への同化養分の分配率が高くなったためと考えられる。
3. 平棚仕立て樹の経済寿命は、枝梢管理や土壌管理等を適正に行えば、開心自然形と同様か、それ以上長く

維持できることが認められた。また、品種更新のため9年生樹に高接ぎを行った結果、接木後3年目で更新が完了した。

4. 整枝については、一文字整枝が最も樹冠拡大が早く、早期成園化に適しているが、樹冠内部の側枝が大きくなりやすく、樹齢が進むに従って樹勢維持が難しくなる。H字形整枝は主枝を植え付け2年目の春までにすべて決定すれば早期成園化が図られ、樹勢の維持も一文字整枝より容易である。改良H字形整枝は主枝決定が容易で、樹冠拡大も早い、主枝先端が開きすぎないように注意する必要がある。
5. 夏季せん定の時期は、果実着色開始期直前、収穫直後および自発休眠開始期の3回が適期であった。せん定の強さとしては、果実着色開始期直前並びに収穫直後では約20%、自発休眠開始期では約10%樹冠下に日光が差し込む程度でよいと考えられた。ただし、樹勢が強い若樹や中晩生種では、果実着色開始期以前に着果部が日照不足になる場合があるので、果実に悪影響を及ぼさない程度の補助的なせん定が必要であった。
6. '布目早生'、'加納岩白桃'および'ゆうぞら'を供試して、樹冠1㎡当たり着果数と樹の平均果重との関係を見たところ、いずれも1%水準で有意な負の相関関係が認められた。その回帰式から、適正着果数は樹冠1㎡当たり11~17果の範囲内にあることが解った。また、この基準により冬季せん定で残せる結果枝の数が推定できた。

謝 辞

本研究を遂行するにあたりモモの夏季せん定等の適切な御助言をいただいた前岡山大学農学部教授の故・島村和夫博士に心から御礼申し上げます。また、調査に協力くださった熊本県農業研究センター果樹研究所落葉果樹部の諸氏に深く感謝致します。

引用文献

- 1) 山梨県果樹担当普及員研究会編. 1977. ももの栽培. 山梨県果樹園芸会. 山梨県. p. 77-133
- 2) 吉田賢児. 1980. モモ栽培の実際. 農山漁村文化協会. 東京. p. 269-303
- 3) 遠藤久. 1993. 最新果樹のせん定. 農山漁村文化協会. 東京. p. 110-125
- 4) 山西久夫. 1994. 図解落葉果樹の整枝せん定. 誠文堂新光社. 東京. p. 130-143
- 5) 吉田智也・遠藤久・野間豊. 1991. 果樹の施設栽培と環境調節. 博友社. 東京. p. 97-98
- 6) 中村昭二ほか. 1990. モモ・ナシの簡易被覆による

- 高品質安定生産技術. 九州地域重要新技術研究成果. No. 6. p. 68-77
- 7) 吉田智也ほか. 1990. モモの施設栽培; 結実安定と果実品質向上. 大分県農技センター研報. 第20号. p. 58-59, 74-75
- 8) 前阪和夫. 1987. 生育ステージ別奇形果再現試験. 昭和61年度落葉果樹試験成績概要集(栽培関係) p. 485-486
- 9) 中村昭二ほか. 1990. モモ・ナシの簡易被覆による高品質安定生産技術. 九州地域重要新技術研究成果. No. 6. p. 57-60
- 10) 前阪和夫. 1988. モモの低樹高整枝法. 昭和62年度落葉果樹試験成績概要集(栽培関係). p. 427-428
- 11) 菊池卓郎. 1986. せん定を科学する. 農山漁村文化協会. 東京. p. 7-112
- 12) 廣田隆一郎. 1993. 早期化低樹高時代の整枝・せん定. 農山漁村文化協会. 東京. p. 16-80
- 13) 岡田眞治. 1989. ハウスモモの高品質生産安定に関する研究(第1報) 夏季せん定の時期、方法について. 園芸学会発表要旨九州支部. p. 613
- 14) 島村和夫. 1990. モモのわい化栽培; その考え方と実際. 島村和夫教授定年退官記念事業会. 岡山市. p. 69-80
- 15) 柴壽. 1994. 図解落葉果樹の整枝せん定. 誠文堂新光社. 東京. p. 37-38

Summary

In cultivation of peach trees in plastic film greenhouse, the yield and quality of fruit of trees with the training in flat trellis was superior to those of trees with the open-center training. This is due to following reasons: 1) The training in flat trellis is easier in temperature and humidity control than the open-center training; 2) The former results in more quick expansion of tree crown than the latter, because, in this method, the twigs can be arranged free on the trellis. In addition, it leads to early stabilization of tree vigor, because of slight winter pruning; and 3) The formation of water shoots is reduced by covering the inside of tree crown with twing turning.

We propose several points that make a success of cultivation of peach trees by the training in flat trellis as follows: 1) H-shaped training or an "improved H-shaped training" is recommended as training method. In the H-shaped training, however, it is required to decide all primary scaffold branches until spring of the next year after planting; 2) The summer pruning should be carried out in principle three times, namely, before coloring of fruit, after harvesting, and at beginning of rest period; and 3) The number of fruit per 1 m² should be in the range from 11 to 17.