

露地モモの平棚仕立て栽培における整枝法と作業効率

The method of training and working efficiency in peach trees cultivated with a flat trellis in the open field

岡田眞治・益田信篤

Shinji OKADA and Nobuatsu MASUDA

要 約

- 1 露地モモにおける平棚仕立ての整枝法について、2本主枝、3本主枝及び4本主枝仕立ての“川中島白桃”を8年間比較検討した結果、4本主枝が最も樹冠拡大が早く、主枝と側枝間の勢力を調整しやすいことが認められた。なお、4本主枝仕立ての中では、改良H字形整枝またはH字形整枝が最も適していると考えられた。
- 2 平棚仕立てと樹高3mの開心自然形の成木樹を用いて各作業時間を比較したところ、前者が後者より、1樹当たりの摘蕾作業で4割、予備摘果および仕上げ摘果作業で2割、収穫作業で1割の時間短縮ができた。
- 3 平棚仕立てでは、脚立を用いた作業から解放されるため安全性に優れるとともに、下枝がないためスピードスプレーヤーや動力草刈り機等の機械作業に適していた。
- 4 収量や果実品質面においても、平棚仕立ては品種の特性を十分発揮できており、総合的に見て、開心自然形仕立てより優れた栽培法であると考えられた。

キーワード： モモ 露地栽培 平棚仕立て 整枝 作業効率

I 緒言

果樹の仕立てについて、高橋（1998）は、物質生産で重要な受光率の面から、独立仕立て（立木仕立て）、垣根仕立て及び棚仕立てに分類している。

日本では、モモは一般に立木仕立てで栽培されており、その整枝法は開心自然形が主流になっている。立木仕立てではその他に、開心形、主幹形（島村, 1990; 小林, 1993）、斜立主幹形（千野, 1998; 宮本ら, 1997; 山下ら, 1998）、Y字形（猪俣ら, 1996; 倉橋, 1992）、アポロ、大藤式等、多数の整枝法が開発されている。宮本ら（1997）は、斜立主幹形および主幹形の計画密植栽培について、10年生までの生育、収量、品質、作業性等を慣行の開心自然形と比較検討し、斜立主幹形の計画密植が早期多収で成木時の果実品質と作業性も高く、優れた栽培法であると報告している。

垣根仕立てについては、わい性のニワウメやユスラウメ台を利用して主幹形整枝（村瀬ら, 1986; 島村ら, 1987）が一時試作されたが、枯死する株が多く生産性が不安定なため、今では一部の産地でしか行われていない。

棚仕立ては、山梨県では波状棚を用い、Y字形整枝の

導入が図られている。猪俣ら（1996）や倉橋（1992）は、Y字形仕立てと開心自然形仕立ての比較により、生育特性、作業性、環境特性、果実品質等を検討し、Y字形仕立ての有利性を認めている。木村ら（1987）は、盃状棚仕立て、垣根仕立て及び開心自然形仕立てにおける作業性の比較の中で、盃状棚及び垣根仕立てとも畝を横切ることができない、盃状棚仕立ては樹冠中心部の80cm以下の低い作業がやりにくいなどの難点があったと報告している。

平棚仕立てについては、岡田ら（1996）がハウスモモにおいて、H字形整枝と立木仕立て開心自然形整枝で生育、収量、果実品質等について比較検討し、平棚仕立てが早期成園化や品質の点で優れていることを明らかにするとともに、その整枝法についてはH字形整枝または改良H字形整枝が適していることを報告している。その他に、ハウスモモの平棚仕立てに関しては吉田ら（1990）の報告等もある。現地では、改良H字形整枝や、一文字整枝をも取り入れながら普及段階にある。

近年、九州地域では中晩生モモの栽培が増加しつつあるが、一般に7月半ば以降に収穫する品種では、夜蛾対

策のため防虫ネットによる被覆栽培が必要で、3m以下の低樹高栽培が求められるようになってきた。また、台風による倒木も懸念される。3m以下の樹高を維持するのは通常の栽培では困難視されているが、平棚仕立てなら可能と考えられる。しかし、露地栽培のモモで平棚仕立てに関して本格的に論じられた経緯がなく、ハウス内とは環境条件が異なることから、特に枝梢管理に伴う技術開発の必要性が考えられるため、露地栽培での平棚仕立てにおける整枝法について検討した。

また、モモでは摘蕾、摘果、袋掛け、収穫等の作業適期が短期間であるため、省力化が果樹の中では特に求められている。そこで、平棚仕立てと立木仕立て（開心自然形整枝）との作業効率等について比較検討した。

II 材料及び方法

1 主枝の本数による整枝法の検討

熊本県農業研究センター果樹研究所の、株間5.5m、畝間6.0mで植栽していた6年生“瀬戸内白桃”9樹を供試して、1992年4月2日に、地上60~80cmの主幹部を切り、そこに同一樹から採取した“川中島白桃”の穂木を、主枝本数に合わせて1樹当たり2~4ヶ所ずつ切り接ぎした。処理区は、2本主枝（一文字整枝法）、3本主枝（ニホンナシ樹に類似した整枝法）及び4本主枝（改良H字形整枝法）の3区を畝毎にそれぞれ3樹ずつ設けた。

高接ぎ当年は、生育の良い新梢を処理区の主枝本数に合わせて主枝候補として選び、支柱に誘引してその先端部の伸長促進を図った。それ以外の主枝先端部と競合する新梢（副梢も含む）は、摘心やねん枝等を行った。高接ぎ2年目以降は、ハウスモモの平棚仕立ての要領（岡田, 1995）で仕立てていった。なお、各区の主枝と側枝の長さは、樹間距離の範囲内で樹形が乱れないように調整した。

1992~1999年にかけて、供試樹の幹周、樹冠占有面積、着果数、果実品質、収量等を調査した。なお、幹周は、台木との接ぎ木部の約10cm上の平均的なところを休眠期に測定した。また、1992~1996年までの樹冠占有面積は、東西および南北方向の樹冠幅を冬季せん定前に測定し、その和を4で割った値を r とし、 πr^2 で算出した。1997年以降の樹冠占有面積は、主幹から8方位の樹冠先端までの幅を冬季せん定前に測定し、その平均値を前記と同様に算出した。

2 平棚仕立ての作業効率

1995年、当研究所内の平棚仕立てのA園（約20a）と立木仕立てのB園（約20a）からそれぞれ3樹ずつ

を供試した。なお、第2表に示したように、供試樹は、各園の中で生育良好な生産力の高い9~12年生になる成木樹を選んだが、土壌が黒雲母片麻岩系で有効土層が浅かったため、通常の園よりコンパクトな樹になっていた。またB園では、夜蛾対策のため7月中旬から収穫期にかけて高さ約3.5mの位置に防虫ネットを張っていたため、供試した3樹の平均樹高は3.0mであった。

植栽距離は、A園が5.5m×6.0m、B園が5.0m×6.0mであり、植栽本数は植え付け当時のままである。ただし、A園、B園とも品種比較試験を兼ねていたため、一部改植を行っていた。なお、A園とB園は隣接しており、いずれも北西面傾斜6~7度である。

樹形は、A園（平棚仕立て）が4本主枝整枝、B園（立木仕立て）が2本主枝の開心自然形整枝であった。なお、A園は1991年に地上から約180cmの高さに棚を張り、立木仕立ての樹を平棚仕立てに改造した。

6月1日に、供試樹の幹周（接ぎ木部の約10cm上）、樹高および樹冠占有面積を調査した。樹冠占有面積は、東西および南北方向の樹冠幅を測定し、その和を4で割った値を r とし、 πr^2 で算出した。

次に、冬季せん定、摘蕾、予備摘果、仕上げ摘果、袋掛け及び収穫の作業時間を測定した。なお、各作業はすべて同一の者（岡田）が一人で行い、立木仕立ての約2m以上の部分の作業については脚立を使用した。冬季せん定は、せん定時間と癒合剤塗布時間とに分けて調査し、せん定で切除した枝の生体重も測定した。摘蕾は蕾の先端に赤みが見える時期に、予備摘果は満開後約20日目に、仕上げ摘果は満開後約40日目に、袋掛けは満開後50~60日目に通常の方法で行い、果実袋は同じ種類のものを使用した。収穫作業は15~20果ずつを収穫かごに入れた後、平コンテナに移しかえる方法で行い、収穫時間は収穫してからコンテナに移しかえるまでの時間を測定した。ただし、収穫時間の調査についてはA園の3樹とB園の2樹で行い、ほぼ2日間隔で適熟果を収穫した。なお、脚立上での作業時間には、その運搬時間も含むものとした。

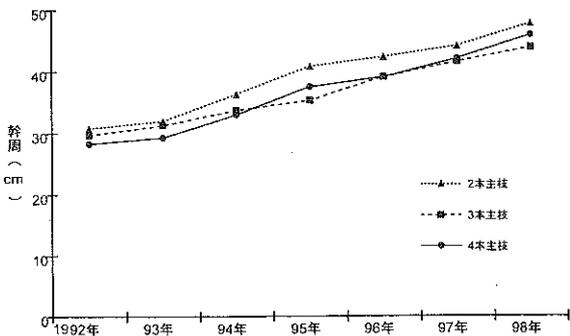
III 結果及び考察

1 主枝の本数による整枝法の検討

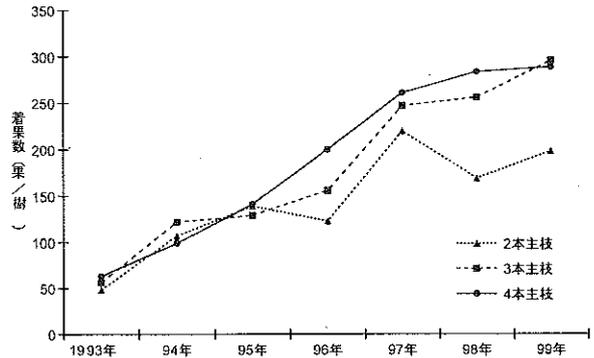
[結果]

幹周の肥大は、年次別にみると第1図に示すとおりであった。また、1992年に対する1998年の幹周の肥大率は、2本主枝区が1.59、3本主枝区が1.52、4本主枝区が1.61であり、処理区間にはあまり大きな差はなかった。

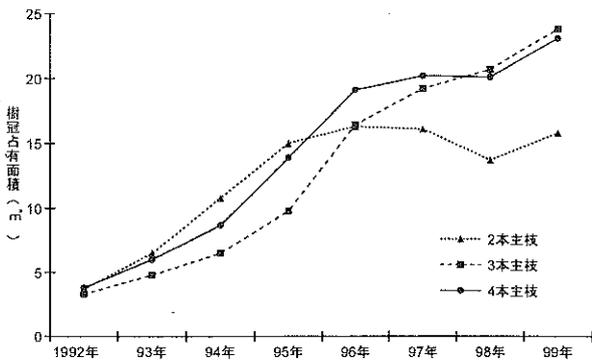
1樹当たりの樹冠占有面積は、高接ぎ4年目（1995年）までは2本主枝区>4本主枝区>3本主枝区の順であった。4本主枝区は、高接ぎ5年目（1996年）で19㎡にな



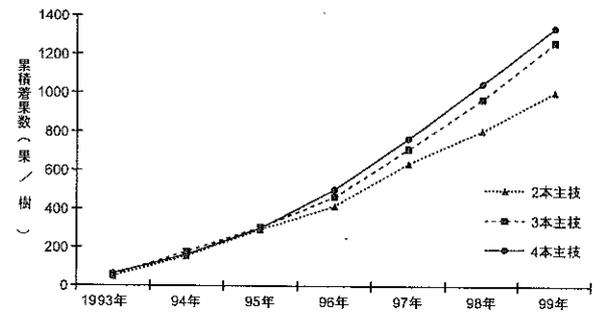
第1図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での幹周の推移



第3図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での着果数の推移



第2図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での樹冠占有面積の推移



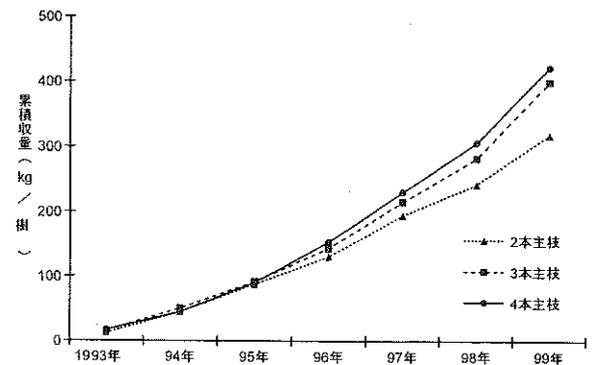
第4図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での累積着果数の推移

り、その後7年目(1998年)までは20m²前後に落ち着き、8年目(1999年)に23m²になった。3本主枝区は、高接ぎ5年目で2本主枝区との差がなくなり、6年目(1997年)以降は2本主枝区を抜き、4本主枝区とほぼ同様に推移した。一方、2本主枝区は、高接4年目以降は14~16m²を推移した(第2図)。

なお、2本主枝区では、樹冠拡大期に主枝の基部側から発生した側枝が大きくなり、主枝との競合がみられた。同じく、3本主枝区でも、主枝と垂主枝との勢力バランスを維持するのがやや困難であった。また、この区では三角形に樹冠拡大するため、外周部の無効面積が4本主枝区より大きかった。

1樹当たりの着果数は、1993~1995年産までは処理区間にあまり大きな差はみられなかったが、1996~1998年産までは主枝本数が多いほど着果数も多かった。なお、1999年産では3本主枝区と4本主枝区では差がほとんどみられなかった(第3図)。

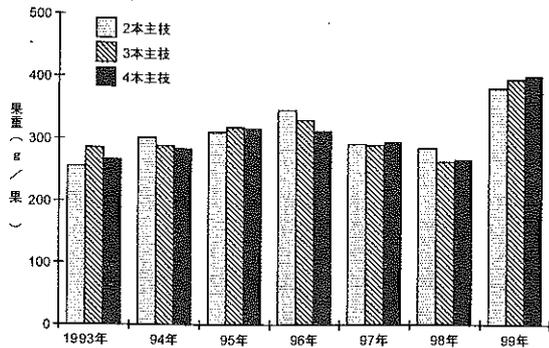
1樹当たりの7年間の累積着果数は、主枝本数が多くなるほど増加し、2本主枝区に比べて、3本主枝区で26%、4本主枝区で33%多かった(第4図)。



第5図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での累積収量の推移

1樹当たりの累積収量も、累積着果数と同様に推移した。7年間の累積収量は、2本主枝区に比べて、3本主枝区が26%、4本主枝区が33%多かった(第5図)。

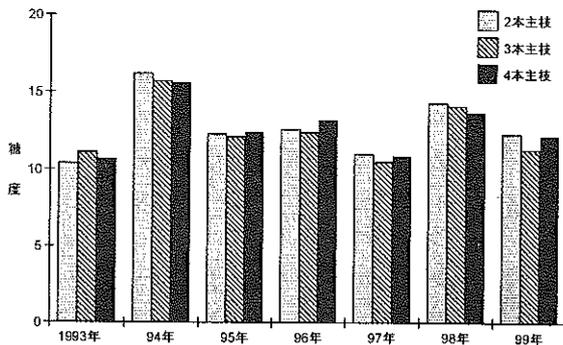
平均果重については、処理区間の差はほとんどみられず、7年間の平均で、2本主枝区が311g、3本主枝区が310g、4本主枝区が307gであった(第6図)。



第6図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での平均果重の推移

平均糖度 (Brix) についても、処理区間の差はほとんどみられず、7年間の平均で、2本主枝区が12.7、3本主枝区が12.5、4本主枝区が12.7であった(第7図)。

樹冠占有面積 1 m² 当たり収量の1997~1999年までの3年間の平均は、各区とも4.0~4.2kg の範囲にあった(第1表)。



第7図 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での平均糖度の推移

第1表 主枝本数の異なる“川中島白桃”の平棚仕立て樹での樹冠占有面積1m²当たりの収量

区	1997年 (kg)	1998年 (kg)	1999年 (kg)
2本主枝	4.0±0.2	3.6±0.7	4.8±0.3
3本主枝	3.7±0.3	3.3±0.3	4.9±0.8
4本主枝	3.8±0.4	3.9±0.7	5.0±0.3

a) 1992年4月2日、6年生“瀬戸内白桃”樹の主幹部を地上60~80cm の位置で切り、“川中島白桃”を高接ぎした(1区1樹3反復)

[考察]

わが国において立性果樹を平棚仕立てで栽培している例として、ニホンナシが最も有名であるが、その他にスモモ(小柳津, 1984; 小池, 1991)、モモ(岡田, 1990)、カキ(林, 1997)、ウメ(松波, 2000)等がある。このような樹種の平棚仕立て栽培で、整枝法を論じたものはニホンナシを除くとまだ非常に少ない。

ハウスモモの平棚仕立て栽培において、岡田ら(1996)は、2本主枝の一文字整枝と4本主枝のH字形整枝および改良H字形整枝との比較検討を行っており、2本主枝より4本主枝が優れていることを報告している。その理由として、2本主枝は樹冠内部の側枝が大きくなりやすく、樹勢維持が難しいことを上げている。また、4本主枝、特にH字形整枝において、主枝の選定期が植え付け2年目の春と秋では樹冠拡大に約1年の差ができてしまうことも指摘している。

ニホンナシにおいて、向井(1983)は、2本主枝では主枝の配置方向が直線的で簡単に決められ、棚へ上げる傾斜角や勢力も揃う利点があると述べている。しかし、欠点として、主枝から横への広がり年数を要し、幼木期の収量は少ないとしている。町田ら(1998)は、2本主枝では第1垂主枝の強大化が早められて、やがて4本主枝形になりがちで、なかには主枝よりも第1垂主枝が強勢になる例もみられるほどであると指摘し、石田(1997)も同様のことを述べている。

現地で実施されているハウスモモの2本主枝(一文字)整枝においても、ニホンナシと同様の状況に陥っている例が多く、若木時代の枝梢管理がかなり難しくなっている。

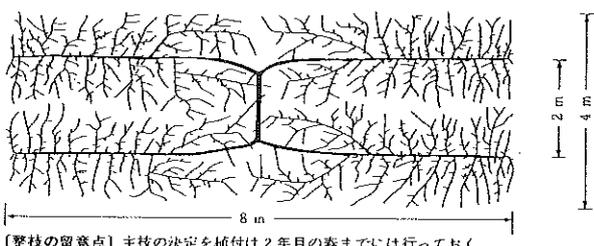
本試験では、4本主枝と2本主枝とを年次別に比較した場合、1樹当たりの着果数や収量では2本主枝の方がピークに早く達することから、植栽本数を多くすれば成園化は4本主枝より早くなるのが推測できた。ただし、2本主枝整枝は、主枝の基部に近い方の側枝が他の区より大きくなりやすく、菱形状に樹冠拡大が進むため、千鳥植えにしないと樹冠占有面積率は高まらないものと考えられた。また、基部に近い部分のせん定を強くしなければその先の主枝部が弱ってしまう欠点がある。なお、せん定を強くすることで樹勢を乱す恐れがあり、さらに結果部がかなり少なくなるため実用性に欠けるものと推察される。

次に、4本主枝と3本主枝を比較してみると、4本主枝の方が樹冠拡大が早く、累積収量も多いことが認められた。これは、4本主枝では四角形状に樹冠が拡大するが、3本主枝では三角形形状に樹冠が拡大していくことにより、この時期に3本主枝は4本主枝より樹冠先端部に

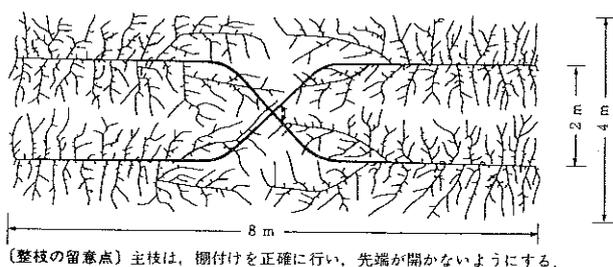
無効面積が広くできやすくなるためと考えられる。また、3本主枝では、主枝間の棚面を埋めるため垂主枝か、それに近い側枝が必要であり、それと主枝との勢力を調整するのがやや困難である。

現在、ニホンナシの平棚仕立て栽培では3本主枝が主流になっている。なぜなら、2本主枝は前記のような欠点があり、逆に主枝数が多くなれば主幹近くの枝の込み合いが問題となり、垂主枝の配置もむずしくなるので、平坦地の永久樹の樹形は3本主枝肋骨形（盃状形仕立て）が最適と考えられている（町田ら, 1998）。また向井（1983）は、4本主枝は、主枝の配置の点では2本主枝と同様の利点があり、幼木期の収量は3本主枝より多くなるが、4本の勢力を揃えることが難しく、成木になってからは垂主枝の発生角度が狭いため、垂主枝基部外側の側枝配置に苦勞すると説明している。

しかし、モモは、ニホンナシと比べ、陰芽が出にくいという特性があるので、樹冠内部を返し枝で埋めることにより、主枝数が4本になっても主幹近くの枝の込み合いはあまり問題にはならない。また、モモは一般に基枝優勢性が果樹の中では強い方であると言われているが、これは立木仕立ての場合であって、平棚仕立てでは基枝優勢性が表れにくく、主枝の大きさは4本でもよく揃う。現地のハウス栽培では、主枝の発生位置を50cm以上離している樹も多く見られるが、そのような場合でも主枝が不揃いになっていることはない。なぜなら、平棚仕立てでは主枝の高さが棚の高さで決められ、その占有面積、つまり全葉面積もほとんど同じであるためと考えられる。



第8図 モモの平棚仕立てH字形整枝の平面図



第9図 モモの平棚仕立て改良H字形整枝の平面図

果実品質については主枝の本数の違いによる差はみられず、平均果重は単位樹冠占有面積当たりの着果数に、糖度は成熟期の天候に、着色は果実周囲の照度に大きく影響されている。なお、各区とも樹冠占有面積1㎡当たりの収量が約4kg、平均果重が約310g、平均糖度が約12.5ということから、本試験において“川中島白桃”の品種特性は十分発揮されていた。

以上のことから、モモの平棚仕立て栽培では4本主枝が2本主枝や3本主枝より優れていることが認められた。植え付け当初からこの仕立て方を行う場合は、4本主枝整枝のうち、成園化が早く、主枝と側枝の勢力関係を維持しやすいH字形整枝（第8図）または改良H字形整枝（第9図）が最も適した整枝法と考えられる。特に、改良H字形整枝は岡田ら（1996）がハウスモモで明らかにしているように主枝の選定や樹冠の拡大が容易である。ただし、この整枝法は主枝が開きやすくなるので、棚面に乗った部分から先を約2m間隔で平行になるように誘引することが重要である。なお、通常の土壌条件での完成樹冠面積（植栽距離）は4m×8m程度の長方形タイプを基準にするとよいであろう。

2 平棚仕立ての作業効率

【結果】

幹周は、平棚仕立てのA園が立木仕立て（開心自然形）のB園より16.3cm（29%）短かった。樹高は、A園がB園より0.8m低かった。樹冠占有面積は、A園がB園より8.0㎡（29%）狭かった（第2表）。

第2表 モモの平棚仕立て区と立木仕立て区における供試樹の生育状況（1995年6月1日）

区	品種名	樹齡 (年生)	幹周 (cm)	樹高 (m)	樹冠占有面積 (㎡)
平棚 仕立 て	“日川白鳳”	12	41.7	2.0	22.1
	“長沢白鳳”	12	39.2	2.3	16.6
	“川中島白桃”	9	36.4	2.3	20.2
	平均		39.1	2.2	19.6
立木 仕立 て	“紅清水”	10	52.0	3.3	30.2
	“白鳳”(a)	12	67.0	2.9	34.2
	“白鳳”(b)	12	47.3	2.8	18.5
	平均		55.4	3.0	27.6

1樹当たりの冬季せん定（癒合材塗布を含む）時間は、A園がB園より22分間（38%）長かった。せん定枝の生重は、A園がB園より1.8kg（25%）重かった（第3表）。

第3表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹当たりの冬季剪定時間と剪定量

区	剪定及び誘引時間 (分 秒)	癒合剤塗布時間 (分 秒)	合計 (分 秒)	剪定枝生体量 (g)
平棚	71:25±12:59	7:28±2:11	78:53±14:25	5507±787
立木	49:58±12:05	7:18±2:35	57:16±14:22	7300±4841

a) 立木仕立て区では枝の誘引はなかった

1樹当たりの摘蓄時間は、A園がB園より22分間(39%)短かった。これを各樹の掛け袋数1個当たりに直すと、A園が平均3.6秒間、B園が平均6.2秒間で、A園がB園より2.6秒間(42%)短かった。また、この全作業時間に対する脚立上での割合は、B園では53%を占めていた(第4表)。

1樹当たりの予備摘果時間は、A園がB園より13分間(22%)短かった。これを各樹の掛け袋数1個当たりに直すと、A園が平均5.0秒間、B園が平均6.9秒間で、A園がB園より1.9秒間(28%)短かった。また、この全作業時間に対する脚立上での割合は、B園では41%を占めていた。1樹当たりの仕上げ摘果時間は、A園がB園より12分間(22%)短かった。これを各樹の掛け袋数1個当たりに直すと、A園が平均4.3秒間、B園が平均6.2秒間で、A園がB園より1.9秒間(31%)短かった。また、この全作業時間に対する脚立上での割合は、B園では44%を占めていた(第5表)。

1樹当たりの袋掛け時間は、A園がB園より2分間(1%)短かった。また、1樹全体の掛け袋数に対する脚立上で掛けた袋数の割合は、B園では43%を占めていた。1果当たりの袋掛け時間は、A園がB園より0.8秒間(5%)短かった。また、B園で脚立使用の有無でこれを比較すると、脚立上での作業が地上での作業より3.3秒間(23%)長かった(第6表)。

1樹当たりの掛け袋数は、A園がB園より24個(5%)多かった。また、1樹全体の掛け袋数に対する脚立上で掛けた袋数の割合は、B園では38%を占めていた。なお、このときの修正摘果数は、A園がB園より67個多かった(第7表)。

1樹当たりの収穫時間は、A園がB園より12分間(10%)短かった。また、この全作業時間に対する脚立上での作業時間割合は、B園では26%を占めていた。なお、1樹当たりの収穫果数は、生理落果や腐敗等のため掛け袋数よりかなり減少し、A園で掛け袋数の76%、B園で掛け袋数の77%であった(第8表)。

第4表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹当たりの摘蓄時間

区	全体 (分 秒)	脚立上での作業 (分 秒)	脚立上での作業の割合 (%)
平棚	33:15±6:43	0:00±0:00	0.0±0.0
立木	54:47±15:41	29:56±12:41	53.0±10.0

第5表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹当たりの予備摘果および仕上げ摘果時間

作業名	区	全体 (分 秒)	脚立上での作業 (分 秒)	脚立上での作業の割合 (%)
予備摘果	平棚	46:32±7:13	0:00±0:00	0.0±0.0
	立木	59:27±8:01	24:30±4:35	41.3±6.8
仕上げ摘果	平棚	39:42±3:40	0:00±0:00	0.0±0.0
	立木	51:13±12:56	23:05±9:14	43.9±7.4

第6表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹及び1果当たりの袋掛け時間

区	1樹当たり			1果当たり		
	全体 (分 秒)	脚立上での作業 (分 秒)	脚立上での作業割合 (%)	全体 (秒)	脚立上での作業 (秒)	地上での作業 (秒)
平棚	133:37 ±11:01	0:00 ±0:00	0.0 ±0.0	14.6 ±0.4	0.0 ±0.0	14.6 ±0.4
立木	135:25 ±34:15	58:42 ±18:26	43.1 ±4.7	15.4 ±1.0	17.4 ±1.7	14.1 ±0.5

第7表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹当たりの掛け袋数および修正摘果数

区	全体 (枚)	脚立上での作業 (枚)	脚立上での作業の割合 (%)	修正摘果数 (果)
平棚	552 ±40	0 ±0	0.0 ±0.0	202 ±76
立木	528 ±125	201 ±50	38.1 ±3.1	135 ±59

第8表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1樹当たりの収穫時間と収穫果数

区	全体 ^{a)} (分 秒)	脚立上 ^{a)} (分 秒)	脚立上割合 (%)
平棚	111:02(420)	0:00(0)	0.0
立木	122:45(385)	32:18(88)	26.1

a) ()内は収穫果数

1果当たりの収穫時間は、A園がB園より3.2秒間(17%)短かった。また、全樹とも収穫日が遅くなるほど1果当たりの収穫は短時間になっていった。次に、脚立使用の有無でこれを比較すると、B園で脚立上での作業が地上での作業より4.8秒間(27%)長かった(第9表)。

第9表 モモの平棚仕立てと立木仕立てにおける1果当たりの収穫時間

区	全体 (秒)	脚立上での作業 (秒)	地上での作業 (秒)
平棚	15.9±0.9	0.0±0.0	15.9±0.9
立木	19.2±1.1	22.8±1.1	18.0±0.8

[考察]

モモでは、様々な整枝法の試験研究がこれまで実施され、その作業性についての調査が行われてきた。しかし、立木仕立てと平棚仕立てとの作業性を比較検討したものはない。

本試験は、仕立てにより品種が違うものを供試しているが、いずれも白鳳系および白桃系に入り、遺伝的にはかなり近い品種であると推察される。すなわち、成熟日数や果実品質は異なるものの、着花性や結実性および樹姿や樹勢等についてはあまり差がなく、作業時間の比較調査にはほとんど支障はないものと考えられる。佐藤ら(1983)も、モモにおける3本主枝慣行仕立樹及び2本主枝樹に対するせんだの作業研究において、“砂子早生”12樹と“白鳳”22樹を用い、開心自然形の2本主枝と3本主枝の比較検討を行っている。そして、両品種は枝の伸長程度が似ており、生育期間中の調査によると樹冠拡大の傾向も同じであり、樹の形、残すべき結果枝数など詳細な点については品種間の差異はあるが、せんだ時の作業者の動きについては両品種間には差が認められなかったと説明している。猪股ら(1996)も、モモのY字形仕立てによる低樹高栽培の研究の中で、9年生“ゆうぞら”のY字形樹と11年生“白鳳”の開心自然形樹を供試樹に使っている。

まず、管理作業の省力化について考察する。冬季せんだ作業については、平棚仕立てが立木仕立て(開心自然形整枝)より約4割長く掛かっているが、これは平棚仕立てでは枝の誘引作業が加わるためである。しかし、冬季のせんだ期間は3~4ヶ月間あるので労働分散は可能であり、管理作業上あまり問題はないものと考えられる。

林(1997)も、カキについて冬季せんだ時間を単位樹

冠占有面積当たりで比較して、平棚仕立てが立木仕立ての2倍近い時間が掛かったが、上記と同じ理由で問題がないとしている。

摘蕾時間については、平棚仕立てが立木仕立てより1樹当たりで約4割短く、掛け袋1個に直しても同じような結果になった。同様に、1樹当たりの予備摘果時間および仕上げ摘果時間は、平棚仕立てが約2割短かった。なお、平棚仕立てでは果実の観察がよくできるので、摘果のやり残しがほとんどなく、不良果も少なくなる傾向にあった。

袋掛け時間については、1樹当たりでは仕立てによる差はほとんどなかった。掛け袋1個当たりでは、立木仕立てでは脚立上での作業が地上での作業より長く掛かるのは当然であるが、地上での作業だけを比較した場合、平棚仕立ての方が立木仕立てより時間が長く掛かった。これは、前者では上を向く姿勢での作業が多かったためであると考えられる。しかし、樹全体では、掛け袋1個当たりの所要時間は平棚仕立ての方が5%短いことから、袋掛け作業でも省力化できるものと推察される。

収穫時間については、平棚仕立てが立木仕立てより1樹当たりでは約1割、1果当たりでは約2割短かった。これには、平棚仕立てでは脚立による作業がないことと、果実の観察が容易であることが影響したものと考えられる。

以上のことから、短期間で行わなければならない結実管理や収穫作業等では、平棚仕立てが立木仕立て(開心自然形整枝)より作業効率は優れていることが認められた。なお、本試験における立木仕立ての供試樹は、樹高が3m程度で、通常の園より1m以上低かったということに特に留意する必要がある。宮本ら(1997)は、開心自然形では、樹勢を維持しつつ受光態勢や生産力を高めるため、樹高を4.5m前後と高くする必要があるとしている。また、松川(1998)も、福島県の果樹指導要項では昭和57年から品種を問わず目標樹高を従来より低くして4mにするようになったと述べている。このように、開心自然形整枝のモモ樹の樹高は、一般的には4m以上になる場合が多い。すなわち、開心自然形樹では、樹高が4m以上であれば脚立上での作業割合が大きくなるため、各管理作業とも本試験の時間数よりかなり長くなるものと推察される。

次に、管理作業の危険性について考察する。開心自然形樹の各作業時間に対する脚立上での作業割合は、摘蕾が約5割、予備摘果、仕上げ摘果および袋掛けが約4割、収穫が2~3割であった。つまり、この数値が高いほど、作業時間が長くなるとともに、危険性が増すことになる。なお、本試験では脚立上での作業時間に脚立を移動させ

る時間も含んでいるので、実際はそれを引いて考えるのが正しい。しかし、いずれにしても樹高が高くなればそれらの値はますます大きくなり、危険性が增大することになる。平棚仕立て栽培では、脚立を使用することがないので、これからの落下による死傷の恐れがなく、立木仕立て栽培と比べて危険性は非常に少ないものと考えられる。

最後に、管理作業の軽労働化について考察する。平棚仕立て栽培の短所として、斜め上を向いた姿勢で作業を継続しなければならないことが上げられる。そのため、首と肩への負担が大きくなり、疲れが溜まりやすくなる。長所としては、脚立上での作業がないので、足は疲れにくく、精神的な緊張感も少なく、脚立を運ぶ必要もない。

宮本ら(1997)は、樹高4.5m程度になった開心自然形整枝の“白鳳”および“山根白桃”において、成木期の主要管理作業における1樹当たりの脚立移動回数は、冬季せん定が25.7回、摘蕾が18.5回、摘果が24.0回、袋掛けが22.3回であったと報告している。また、収穫時の

脚立上での作業と心拍数との関係も調査している。

林ら(1998)も、カキの平棚仕立ての作業性について詳細な調査を行っており、上記と同様の結果を得ている。

以上のことから、モモの平棚仕立ては立木仕立てより作業性がかかなり優れていることが認められた。また、平棚仕立て栽培では、下枝がないために機械が樹間を自由に移動できるため、スピードスプレーヤーや動力草刈り機等の作業にも適していた。高橋(1998)は、平棚栽培は機械作業を行うときに前後左右へ自由に動くことができる。人が果樹の状態を観察したいときでも、行きたいところへ最短距離で行ける。このことは、わが国のような高い技術を駆使する果樹栽培ではきわめて重要である、と述べている。

謝辞

本研究報告をとりまとめるにあたり、御校閲していただいた熊本県農業研究センター特別研究員河瀬憲次博士にお礼申し上げます。

IV 引用文献

- 1) 林公彦・牛島孝策・千々和浩幸・姫野周二：園学雑 67別2, 190, 1998.
- 2) 林公彦：果樹課題別研究会資料(農水省果樹試編), 29-36, 1997.
- 3) 猪股雅人・富田晃・遠藤久・鶴田富雄・手塚誉裕・今井由理：山梨果試研報 9, 27-33, 1996.
- 4) 石田時昭：果樹課題別研究会資料(農水省果樹試編), 45-54, 1997.
- 5) 木村伸人・金原敏治・岡田詔男・青木松信：愛知農総試研報 19, 262-268, 1987.
- 6) 小林祐造：農業技術体系果樹編6, モモ技136の2-11, 農文協, 東京, 1993.
- 7) 小池一夫：果実日本 46 11, 39-41, 1991.
- 8) 小柳津和佐久：農業技術体系果樹編6, スモモ基71-73, 農文協, 東京, 1984.
- 9) 倉橋孝夫：農業技術体系果樹編6, モモ技136の12-19, 農文協, 東京, 1992.
- 10) 宮本善秋・梅丸宋男・若原浩司・滝孝文・倉地良実・塚本実・高木晃：岐阜高冷地農試研報 7, 11-2 2, 1997.
- 11) 町田裕・大友忠三・吉田収・水戸部満・松本辰也・大竹智・渡邊勇：ニホンナシの整枝剪定, 98-101. 農文協, 東京, 1998.
- 12) 松川裕：果樹課題別研究会資料(農水省果樹試編), 13-22, 1998.
- 13) 松波達也：果実日本 55 2, 23-27, 2000.
- 14) 向井武勇：農業技術体系果樹編3, 技181-190, 農文協, 東京, 1983.
- 15) 岡田眞治・土田通彦・益田信篤・坂井健輔：熊本農研セ研報 5, 141-152, 1996.
- 16) 岡田眞治：農業技術体系果樹編6：モモ技175-176の10, 農文協, 東京, 1990.
- 17) 岡田眞治：落葉果樹施設栽培マニュアルⅢ, 57-66, 熊本県果樹品質向上対策推進本部, 1995.
- 18) 佐藤幹夫・浅野生三郎・林光夫：農作業研究 47, 1-6, 1983.
- 19) 島村和夫：モモの矮化栽培, pp. 143, 島村和夫教授定年退官記念事業会, 岡山, 1990
- 20) 島村和夫・三善正道・平川利幸・岡本五郎：園学雑 55(4), 422-428, 1987.
- 21) 高橋国昭：物質生産理論による落葉果樹の高生産技術, 113-129, 農文協, 東京, 1998.
- 22) 千野正雄：ももの整枝新理論斜立, pp. 72, 長野県果樹研究会, 長野, 1998
- 23) 山下泰生・丸尾勇治郎・片桐孝樹：香川農試研報50, 27-31, 1998.
- 24) 吉田智也：九州農業の新技术 2, 74-79, 1989.
- 25) 吉田智也・芝田展幸・古原剛二・武内直之・小出聖・板井隆・松本誠司：大分農技セ研報 20, 57-7 5, 1990.

The method of training and working efficiency in peach trees cultivated with a flat trellis in the open field

Shinji OKADA and Nobuatsu MASUDA

Summary

- 1 To demonstrate the training method for peach trees supported on a flat trellis in the open fields, “Kawanakajima Hakuto” trees pruned to have two, three and four main scaffold limbs were comparatively examined for eight years. It was found from the results that the trees composed of four main limbs showed the most rapid enlargement of the canopy and that in the trees the balance of vigor between main and lateral branches was easily controlled as compared with the trees composed of two or three main scaffold limbs. The improved-H-shape system of training or the H-shaped system of training is recommended as the training method for peach trees supported on the flat trellis.
- 2 The working hours per mature tree trained on the flat trellis were shortened more than 40% for disbudding, 20% for fruit thinning and 10% for harvesting in comparison with those per free-standing mature tree trained to an open center. The average height of the trees trained to the open center was 3m.
- 3 The work to the trees trained on the flat trellis was safe, because no stepladder was necessary. This training system was fit for the work by machines such as speed sprayer and power mower, because no dropping branches existed under the flat trellis.
- 4 The yield and quality of fruits from trees trained on the flat trellis were high and fully reflected the varietal characteristics.

Keyword : peach trees, open-field culture, flat trellis, training, working efficiency