モモの樹体ジョイント仕立てと一文字形整枝における定植4年目までの樹体生育、 果実生産および栽培管理省力性の比較

浜名洋司^{1,2*}・須川 瞬¹・平尾 晃¹・中元勝彦¹・柴田健一郎³・実岡寛文²

¹ 広島県立総合技術研究所農業技術センター果樹研究部 739-2402 広島県東広島市安芸津町三津

² 広島大学大学院生物圏科学研究科 739-8528 広島県東広島市鏡山

³ 神奈川県農業技術センター 259-1204 神奈川県平塚市上吉沢

Comparison of Tree Growth, Fruit Production, and Labor-saving Cultivation Management between Tree Joint Training System and Straight Line Training System for Peach during the First 4 Years after Planting

Yoji Hamana^{1,2*}, Syun Sugawa¹, Akira Hirao¹, Katsuhiko Nakamoto¹,
Kenichiro Shibata³ and Hirofumi Saneoka²

¹Fruit Tree Research Division Agricultural Technology Research Center, Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Mitsu, Akitsu-cho,
Higashihiroshima, Hiroshima, 739-2402

²Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University, Kagamiyama, Higashihiroshima, Hiroshima, 739-8528

³Kanagawa Prefectural Agriculture Technology Center, Kamiyoshizawa, Hiratsuka, Kanagawa, 259-1204

Abstract

In this study, the effects of a tree joint training system for peach on tree growth, fruit production, and labor-saving cultivation management were compared with those of a straight line training system. Additionally, differences due to the height of two (1.55 and 1.85 m) of the main branches in the tree joint training system (tree joints I and II, respectively) were compared. There were no differences in the characteristics of fruit between the experimental plots, and the highest cumulative yield occurred in the first 4 years after planting in tree joint I. The number of working hours to prune tree joint I was the lowest, and the increase in the workers' heart rate on harvesting was lower with tree joints I and II compared with the straight line training system. In conclusion, 1.55 m was a suitable height for the main branch in the tree joint training system based on these results. In comparison with the straight line training system, a mature orchard was achieved earlier with the tree joint training system, and cultivation management was more labor-saving.

Key Words : increase in heart rate, pruning, working hours, yield

キーワード : 作業時間, せん定, 心拍数増加率, 収量

緒 言

モモの高品質果実生産には、熟練した経験に裏づけられた精密な管理技術が求められる。そのため、広島県内のモモ産地では生産者の高齢化が進む中で栽培技術の継承が進まず後継者不足も問題となっており、栽培面積は年々減少してきている。さらに、市場では県内産のモモが不足している状況にあり、生産の拡大が期待されている。従って、

県内におけるモモ生産の維持および拡大のためには、高齢の生産者でも管理が容易で、新規の生産者でも技術が習得しやすい単純かつ省力な栽培技術の確立が必要である。

広島県では従来から、このような状況に対応し、生産者が高齢化したモモ産地を対象に安全性の高い作業に改善するため、一文字形整枝の研究に取り組んできた(赤阪, 2009)。一文字形整枝は、すべての結果枝が自然な立ち姿で楽に管理できるように配置されており、脚立を全く必要としないため、従来の仕立て法と比較して、きつい作業を伴わず安全に栽培管理を行うことができる。しかし、主枝の先端部と基部における新梢の生育差などの樹勢の制御には、摘心の徹底が必須であり、それを怠ると樹形が乱れて果実形質と収量の低下をまねくおそれがある(赤阪, 2009)ため、より効率的に樹勢を制御できる技術が必要と

2015年3月13日 受付。2015年7月23日 受理。
本研究の一部は園芸学会平成25年度春季大会で発表した。
本研究は農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業：21001」の助成を受けて行われた。

* Corresponding author. E-mail: y-hamana87057@pref.hiroshima.lg.jp

考えられてきた。

一方、樹体ジョイント仕立ては、神奈川県農業技術センターが、ナシを対象として初めて開発した技術である（柴田, 2011; 柴田・川嶋, 2005; Shibata ら, 2008）。その仕立て法の特徴は、複数樹の主枝部を連続的に接ぎ木で連結し、見かけ上直線的な集合樹として仕立てる整枝法であり、骨格枝の早期確立や樹冠構造および樹勢の均一化、作業動線の直線化が可能となる。このため、早期成園化、せん定の簡易化、栽培管理の省力・効率化など従来の仕立て法では困難であった果樹特有の課題について、高度な技術や大きなコストをかけることなく解決できる実用性の高い仕立て法として、全国的に注目されており、取り組みが広がっている（平井ら, 2014; 片野ら, 2014）。また、モモの一字形整枝の樹形は、主枝の配置などがナシの樹体ジョイント仕立ての樹形に近く、樹体ジョイント仕立てを応用すれば、さらなる栽培管理の単純・省力・低コスト化が見込まれた。

そこで、一字形整枝の樹形を基本に、樹体ジョイント技術のモモへの適用方法の検討を進めている。これまでに、モモの樹体ジョイント仕立てに適した苗木の育成方法を明らかにしてきた（浜名ら, 2013）。本報では、樹体ジョイント仕立てのは場定植後から成園までの樹体生育、果実生産および栽培管理の省力性について一字形整枝と比較するとともに、異なる主枝高の樹形を比較し、モモの樹体ジョイント仕立てに適した樹形を明らかにした。

材料および方法

広島県東広島市安芸津町の広島県立総合技術研究所農業技術センター果樹研究部において、2009年2月から不織布ポット（側面：透水性遮根型不織布、底面：貫根型不織布、円筒形、口径35 cm × 深さ30 cm、グンゼ（株））に植えつけて、地上1 mで切り返しを行い1年間育苗し、3年生となる2010年3月に露地ほ場に定植し、2013年に6

年生となるモモ‘あかつき’（台木：‘おはつもも’）33樹を用いた。処理区は一字形整枝区、ジョイント仕立てI区およびジョイント仕立てII区の3区を設け、一字形整枝区は1樹を1反復とし、樹体ジョイント仕立ての両区は5樹を連結して1反復とし、各区3反復とした。栽植列は南北方向とし、すべての処理区の栽植列間は3 mとし、樹間は一文字形整枝区6 m、ジョイント仕立てI区1.6 m、ジョイント仕立てII区1.3 mとした。単位面積当たり栽植本数は一字形整枝区、ジョイント仕立てI区およびジョイント仕立てII区で、それぞれ1 ha当たり550, 2060および2540樹とした。苗木の新梢の主枝誘引線への誘引は定植後すぐに行い、一字形整枝区およびジョイント仕立てI区は主枝高を地上1.55 m、ジョイント仕立てII区は主枝高を地上1.85 mとし、栽植列方向の北側に誘引して主枝を形成した。ジョイント仕立てI区およびII区については、同年3月末に主枝の先端部を隣接樹の主枝基部へ寄せ接ぎすることにより5樹を連結させ、1ユニットの樹体ジョイント仕立てとした（第1図）。なお、定植した苗木の接ぎ木前の主枝長は、一字形整枝区およびジョイント仕立てI区で平均165 cm、ジョイント仕立てII区で平均137 cmであった。一字形整枝区は、定植4年目まで毎年80～90 cmずつ主枝を延長した。いずれの区においても、枝管理などは基本的に赤阪（2009）に基づいて実施し、120～150 cmの長さの側枝を80～100 cmの間隔で配置し、4～5年使用した。主枝の直径に対して1/3を超える大きさとなっている側枝については、周囲の枝を育成し、なるべく早期に更新することとし、定植4年目のせん定の時点で全体の1/2の側枝を更新した。また、いずれの処理区においても、主枝および側枝基部（主枝からの距離60 cm以内の部分）などから発生した背面部の新梢および長さが80 cm程度を超え伸長が停止していない新梢については、5葉で摘心する管理を5月～7月に3回実施した。

Fig. 1. Illustration of training system of ‘Akatsuki’ peach in this experiment.

施肥は、リン硝安カリ ($N:P_2O_5:K_2O=16:10:14$) を用い、樹冠占有面積の調査結果に応じて、 $48\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ となるように年度ごとに各処理区の施用量を設定した。

すべての処理区において、着果数は、毎年6月上旬に樹当たりの着葉数を計測し、袋かけ時に摘果を行い、葉果比60となるように調整した。

収量は、定植1年目の2010年産果実から定植4年目の2013年産果実まで全果を収穫し、樹当たり収量を測定し、ほ場面積当たり収量および樹冠占有面積当たり収量を算出した。果実形質は、定植3年目の2012年7月13日～30日および定植4年目の2013年7月13日～8月5日に収穫した果実のうち収穫期間通算で1樹当たりそれぞれ約20果を無作為に採取し、果実重および糖度を測定した。ジョイント仕立てI区およびII区については、5樹で1ユニットとなるため、収量および果実形質は、ジョイント仕立ての特徴を最も示すと考えられる中央の3樹の平均値を用いることとした。

幹径は、定植1年目の2010年から定植4年目の2013年まで、地上15 cmの主幹部の東西方向について、毎年3月に樹別に調査した。樹当たり樹冠占有面積およびほ場面積当たり樹冠占有面積は、定植1年目の2010年から定植4年目の2013年まで、毎年9月に樹ごとに、佐藤・竹澤(2014)に準じて樹冠投影法を用いて調査した。すなわち、樹冠の水平面に対する投影図を各樹冠の形状に合わせて三角形の集合体として作図し、各頂点間の距離を計測し、ヘロンの公式を用いることにより面積を算出した。樹体生育は、定植4年目の2013年10月10日に、総新梢長、平均新梢長、新梢本数および徒長枝比率を樹別に調査した。摘心した新梢において複数の副梢が発生している場合には、最も長い副梢を含めた長さを計測し、それ以外の副梢については調査から除外した。また、本試験においては、すべてのせん定は9月下旬の秋季せん定のみで完了させるようにし、切除した枝と樹に残した枝を調査することで、樹体生育と同時に、せん定枝割合を樹別に調査した。総新梢長および新梢本数については、枝の発生密度などから樹勢の違いを把握するため、樹当たりの値だけでなく、樹冠占有面積当たりの値にも換算し比較した。なお、徒長枝比率は、すべての新梢のうち長さ60 cm以上の新梢の比率とし、せん定枝割合は、総新梢長のうちせん定時に切除した新梢長の合計の比率とした。ジョイント仕立てI区およびII区については、5樹で1ユニットとなるため、幹径、樹冠占有面積、樹体生育およびせん定枝割合についても、ジョイント仕立ての特徴を最も示すと考えられる中央の3樹の平均値を用いることとした。

栽培管理に要する作業労力は、定植4年目の2013年の収穫およびせん定の作業について、それぞれ作業時間および作業時の心拍数増加率を樹単位で測定した。なお、1回の心拍数の測定時間は10分～1時間程度で、1樹につき1回測定した。各作業について3反復測定し、その平均値で

示した。被験者は、モモの栽培管理作業経験が6年目の身長162 cm、50歳代の女性1名とした。収穫作業は、外観から果実の熟度を確認して、適熟な果実を選んで収穫し、収穫した果実をそのまま作業補助者に手渡す作業とした。せん定作業は、枝の発生状況を確認し、切る枝を判断して切除し、残した枝の誘引を行うまでの作業とした。作業時間については、収量の違いによる差を排除するため、Dejongら(1999)などの報告に基づき、収量1 tあたりに換算して比較した。心拍数は、心拍計(RS800CX, ポラール・エレクトロ・ジャパン(株))を用いて、一連の作業時間を通して計測し、石川・菊池(2002)に準じて評価した。この心拍計では、心拍変動(RR間隔)を計測し、それを移動平均法により1分間の心拍数に換算して記録する。その記録を基に、各作業時間中の平均値を算出し、作業時の心拍数とした。また、安静時の心拍数は5分間以上安静にした後に計測し、その心拍数に対する各区の所定作業時の心拍数増加割合を心拍数増加率((作業時の心拍数－安静時の心拍数)/安静時の心拍数×100)として算出し、測定日時による差を少なくした。

すべての統計分析はTukey法による多重検定により行った。パーセント値は、統計解析の前に逆正弦変換を実施した。

結 果

幹径は、定植1年目の2010年においては処理区間に差が認められなかった(第2図A)。定植2年目の2011年の幹径は、ジョイント仕立てII区および一文字形整枝区と比較してジョイント仕立てI区で大きく、定植3年目の2012年以降は、一文字形整枝区で最も大きく、次いでジョイント仕立てI区、ジョイント仕立てII区の順となった。樹当たり樹冠占有面積は、定植1年目の2010年には処理区間で差が認められなかったが、定植2年目の2011年以降は、一文字形整枝区で最も大きく、次いでジョイント仕立てI区、ジョイント仕立てII区の順であった(第2図B)。ほ場面積当たりの樹冠占有面積は、定植1年目の2010年は、ジョイント仕立てII区で最も大きく、次いでジョイント仕立てI区、一文字形整枝区の順であった(第2図C)。定植2年目の2011年以降のほ場面積当たりの樹冠占有面積は、ジョイント仕立てI区およびII区では同等であったが、一文字形整枝区で小さかった。なお、ジョイント仕立てI区およびII区のは場面積当たりの樹冠占有面積は、定植3年目の2012年に概ねほ場面積に到達し、樹冠占有率はほぼ100%となった。

樹当たり収量は、定植2年目の2011年までは処理区間で差が認められなかったが、定植3年目の2012年以降は、ジョイント仕立てI区およびII区と比較して一文字形整枝区が多かった(第3図A)。ほ場面積当たり単年度収量は年々増加し、4年間連続してジョイント仕立てI区およびII区が一文字形整枝区と比較して有意に多かった(第3図B)。ジョイント仕立てI区およびII区では、定植3年目

Fig. 2. Effect of training system on trunk diameter and canopy area of 'Akatsuki' peach over the first 4 years after planting. Symbols represent means of three replicate plots. Standard error bars appear only when larger than the symbol. Different letters show significant differences at 5% levels by Tukey's test, and "n.s." indicates no significance in the same year.

Fig. 3. Effect of training system on annual yield of 'Akatsuki' peach over the first 4 years after planting. Symbols represent means of three replicate plots. Standard error bars appear only when larger than the symbol. Different letters show significant differences at 5% levels by Tukey's test, and "n.s." indicates no significance in the same year.

Table 1. Effect of training system on cumulative yield over the first 4 years after planting and fruit quality during years 3 and 4 of production of 'Akatsuki' peach.

Training system	Cumulative yield per orchard area (t · ha ⁻¹)	2012		2013	
		Fruit weight (g)	Total soluble solid (°Brix)	Fruit weight (g)	Total soluble solid (°Brix)
Straight Line	37.1 c ^z	226 a	13.0 a	251 a	13.8 a
Tree Joint I	68.5 a	221 a	13.0 a	241 a	14.1 a
Tree Joint II	63.9 b	222 a	13.5 a	252 a	13.7 a

^z Mean separation within columns by Tukey's multiple range test, $P < 0.05$.

Table 2. Effect of training system on tree growth in the 4th growing season (2013) of 'Akatsuki' peach.

Training system	Total shoot length		Shoot length (cm)	No. of shoots		Rate of water sprouts (%)	Rate of removed shoots (%)
	(m · tree ⁻¹)	(m · canopy area m ⁻²)		(No. · tree ⁻¹)	(No. · canopy area m ⁻²)		
Straight Line	222.4 a ^z	19.3 a	22.1 a	1005 a	87.4 a	8.1 a	76.6 a
Tree Joint I	81.5 b	17.0 a	17.2 b	472 b	98.4 a	3.0 b	74.5 a
Tree Joint II	65.4 b	16.8 a	20.5 a	323 b	82.9 a	5.1 b	74.7 a

^z Mean separation within columns by Tukey's multiple range test, $P < 0.05$.

に収量が $24 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ となり、一文字形整枝区では、定植4年目に $20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ となった。なお、樹冠占有面積当たり収量は、定植後4年間を通して処理区間に有意な差が認められなかった (第3図C)。定植後4年間のは場面積当たりの累積収量で比較すると、ジョイント仕立てI区で最も多く、次いでジョイント仕立てII区となり、一文字形整枝区で最も少なくなった (第1表)。

果実重および果実糖度は、定植3年目の2012年、定植4年目の2013年に調査したが、処理区間で有意な差は認められなかった (第1表)。

一文字形整枝区は、ジョイント仕立てI区およびII区と比較して、樹当たり総新梢長が長く、樹当たり新梢本数が多く、徒長枝比率が高くなっており、ジョイント仕立てI区およびII区では差が認められなかった (第2表)。平均

Table 3. Effect of training system on working hours per yield and increase in heart rate with each operation in the 4th growing season (2013) of ‘Akatsuki’ peach.

Training system	Working hours per yield (hours $\cdot$ t ⁻¹)		Rate of increase in heart rate (%)	
	Harvesting	Pruning	Harvesting	Pruning
Straight Line	16.3 a ^z	68.0 a	13.0 a	19.2 a
Tree Joint I	12.6 a	45.4 b	6.3 b	14.1 a
Tree Joint II	14.4 a	59.8 a	6.1 b	13.7 a

^z Mean separation within columns by Tukey's multiple range test, $P < 0.05$.

新梢長は、ジョイント仕立てⅠ区で短かった。樹冠占有面積当たり総新梢長、樹冠占有面積当たり新梢本数およびせん定枝割合は処理区間で有意な差が認められなかった。

作業時間は、せん定においてジョイント仕立てⅠ区で短く、収穫においては有意な差は認められなかった(第3表)。作業時の心拍数増加率は、収穫において、一文字形整枝区と比較し、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区で低く、せん定では有意な差が認められなかった。

考 察

定植後4年間の継続的な調査の結果、幹径および樹当たりの樹冠占有面積は、一文字形整枝区で最も大きく、次いでジョイント仕立てⅠ区、ジョイント仕立てⅡ区の順に大きく、栽植間隔の違いに伴う生育差(Marini・Sowers, 2000)と考えられた。一方、ほ場面積当たりの樹冠占有面積は、栽植密度の違いにより、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区で一文字形整枝区よりも早く拡大し、定植3年目の2012年には棚面がほぼ埋まっており、早期に樹冠占有率が100%になることが明らかとなった。

樹当たり収量は一文字形整枝区で最も多く、次いでジョイント仕立てⅠ区、ジョイント仕立てⅡ区の順であった。しかし、ほ場面積当たり収量は、密植栽培の効果により、ジョイント仕立てⅡ区およびⅠ区で早期に増加し、定植3年目の2012年に、広島県内産地の平均収量とされる県中北部産地の18 t $\cdot$ ha⁻¹(岡本・賈, 2006)および県南部産地の22 t $\cdot$ ha⁻¹(広島県農林水産部, 2006)を超え、定植4年目もそれを下回ることにはなかった。従って、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区は大苗定植後3年目、つまり樹齢5年生で成園並収量となり、成園化することが明らかとなり、一文字形整枝区より早期に成園となると考えられた。なお、樹冠占有面積当たり収量は、処理区間に有意な差が認められず、本試験におけるジョイント仕立てⅠ区およびジョイント仕立てⅡ区と一文字形整枝区の各年の収量の差は、樹冠占有率つまり栽植密度の違いによるものと考えられた。また、ジョイント仕立てⅠ区では、定植4年目までのほ場面積当たり累積収量が最も多く、早期の収量性という点で、ジョイント仕立てⅡ区および一文字形整枝区と比較し、優れることが明らかとなった。ジョイント仕立てⅠ区がジョイント仕立てⅡ区より累積収量が多くなった要因は、樹形の構造の違いによるものと考えられる。本試

験においては、着果数は6月上旬時点の着葉数に基づき決定しており、処理区間で平均新梢長、樹冠占有面積当たり新梢本数およびせん定枝割合にも差がなく、果実重にも有意な差がないことから、樹形の構造により6月上旬時点の着葉数の違いが影響していると考えられる。ナシのY字仕立て(大谷・八巻, 2011)では、結実面の面積の拡大が図られ、早期に葉数が増加しやすいため、平棚仕立てより収量が多くなると報告されている。従って、本試験においても、ジョイント仕立てⅠ区は、ジョイント仕立てⅡ区と比較して側枝が棚面に斜向するなど立体的な構造を一部含んでおり、結実面の面積が大きくなる。このことは、ほ場面積当たりの着葉数にも一部影響すると考えられ、単年度の樹冠占有面積当たり収量では差が認められなかったが、4年間の累積収量では差が認められた要因と推察される。

樹冠占有面積当たりの総新梢長および新梢本数は、処理区間に有意な差はなかった。しかし、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区は、一文字形整枝区と比較して樹当たりの総新梢長が短く、また、樹当たりの新梢本数が少なかった。さらに、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区は、一文字形整枝区と比較して徒長枝比率が低く、ジョイント仕立てⅠ区では平均新梢長も短く、樹勢は落ち着いていたことから、定植4年目までは密植による弊害はないものと考えられた。本報ではすべての処理区について、月1回の頻度で5葉摘心による新梢管理を行っており、同様な管理を行った場合に、樹体ジョイント仕立てⅠ区は一文字形整枝区と比較して樹勢が制御しやすいと考えられた。本報告と同様に、高密度の仕立て法であっても、栄養成長性が高まらず、収量が多くなった(Grossman・Dejong, 1998)との報告もあり、そこでは光利用効率が高くなっていることが要因として論じられており、本試験の結果も同様の現象を示しているものと考えられる。また、徒長枝比率には処理区間に差が認められたものの、樹冠占有面積当たりの新梢長には処理区間に有意な差が認められなかったことから、せん定枝率にも差はなく、いずれの処理区も同等なせん定強度での管理が行われたと考えられた。一方、樹勢およびせん定管理に影響する夏季の新梢摘心について、本試験ではすべての処理区で同じ基準で夏季に行っているが、摘心量の調査は行っていないため、今後の残された課題として、摘心量の比較も改めて必要と考えられる。

作業時間は、ジョイント仕立てⅠ区において、一文字形

整枝区およびジョイント仕立てⅡ区と比較して、せん定作業で短かった。ジョイント仕立てⅠ区は他の区と比較して平均新梢長が短く、一文字形整枝区と比較すると徒長枝比率も少ない。このことから、ジョイント仕立てⅠ区の樹勢は他の区と比較して落ち着いており、せん定作業時に管理が必要な枝が少なかったことが作業時間を短くし省力化できた要因のひとつと考えられる。また、佐藤ら(1983)は、せん定作業時間が長く効率が低い3本主枝樹では、どの枝を切るべきか眺めて考える時間およびその回数が多いことを指摘している。ジョイント仕立てⅠ区では、徒長枝比率が少なく、結果枝として使いやすい新梢が多く、切るべき枝を選ぶ時間が短くなったことも、せん定作業を省力化できた要因のひとつと考えられる。

心拍数増加率は、収穫において一文字形整枝区と比較して、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区で低かった。志村ら(2006)は、地上部からの作業でも中腰などの体を湾曲させる姿勢は心拍数の増加率が高くなることを報告している。本試験においてジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区では、徒長枝比率が低く、作業時に障害になる長い枝が少ないため、収穫適期判断をする際にそれらの枝を避けて中腰で果実を見上げる姿勢などが少なくなり、収穫時の心拍数増加率が低くなったと考えられる。一方、せん定では、収穫のように近接位置から果実を見上げる姿勢を取らないために、心拍数増加率では処理区間の差が認められず、作業時間のみに差が認められたと考えられる。これらのことから、ジョイント仕立ては、比較的軽労な仕立て法である一文字形整枝法と比較しても、より軽労化が可能な樹形と考えられた。ただし、一文字形整枝および樹体ジョイント仕立ての樹形維持のために重要な夏季の新梢摘心作業については、本試験ではすべての処理区で同じ基準で行っているが、作業時間などについては調査を行っていないため、今後の残された課題として、摘心作業時間の比較も改めて必要と考えられる。

ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区の作業時間を比較した場合には、ジョイント仕立てⅠ区において、せん定時の作業時間が短かった。ジョイント仕立てⅡ区と同じく平面的に枝が配置されたモモの平棚仕立てでは、脚立作業が不要となる長所がある一方で、斜め上を向いた姿勢で作業を継続しなければならないため、首と肩への負担が大きいという短所がある(岡田・益田, 2000)と報告されている。一方で、主枝位置を棚面より30 cm下げたブドウの一文字広島仕立てでは、従来の平棚仕立てよりも身体への負担が軽減され、作業能率が5~20%高くなることが報告されている(加藤・今井, 2000)。一文字形整枝(赤阪, 2009)と同様に、樹体ジョイント仕立てとする際にも、主枝位置が棚面より30 cm低く、すべてが斜め上向きの作業ばかりとならないジョイント仕立てⅠ区の樹形において、作業姿勢が改善されることで、作業時間が短くなったものと考えられる。

なお、参考として経済性について試験結果に基づき試算

した結果、一文字形整枝と比較して、ジョイント仕立てⅠ区は、面積当たりの必要な苗木本数が多くなるため初期投資が10 a当たり約23万円多くなるが、広島県内のモモの平均単価477円・kg⁻¹を基に試算すると初期収量の増加に伴い定植4年目までの粗収益は10 a当たり約150万円多くなると試算され、収益性は高いと考えられる。一方、ジョイント仕立てⅡ区と比較すると、ジョイント仕立てⅠ区は、面積当たりの必要な苗木の本数が少なく、育苗資材および接ぎ木か所数も少なくなることから、初期投資が抑制でき、定植4年目までの初期収量も多いことから、経済性が優れると考えられる。

本試験においては、定植1年目から4年目までの開園初期の樹体生育、果実生産および省力性の観点から樹体ジョイント仕立てについて一文字形整枝との比較を試みたが、樹体ジョイント仕立ての効果とされる樹勢の均一化やそれに伴う品質の均質化については評価できていない。これらの評価については、ナシにおける報告事例(Shibata ら, 2008)のような安定した生産期に入った10年生程度の樹齢となった時点での調査が改めて必要と考えられる。また、経済樹齢などについても不明であり、今後継続した調査が必要と考えられる。

以上の結果から、モモの樹体ジョイント仕立ては、定植4年目までの初期収量および省力性などの点で、一文字形整枝と比較して優れることが確認され、その樹形については、一文字形整枝と同様に、主枝高を1.55 mとし、側枝の基部を斜めに誘引するジョイント仕立てⅠ区の樹形が適していると考えられる。

摘 要

モモの樹体ジョイント仕立てのは場定植後から成園までの樹体生育、果実生産および栽培管理の省力性について一文字形整枝と比較した。さらに、主枝高1.55 mおよび1.85 mの異なる主枝高の樹体ジョイント仕立て(ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区)の樹形を比較し、樹体ジョイント仕立てに適した樹形を明らかにした。果実形質には処理区間で有意な差がなく、ジョイント仕立てⅠ区は、定植4年目までのほ場面積当たり累積収量が最も多く、収量性が高かった。せん定の作業時間は、ジョイント仕立てⅠ区において短く、収穫作業の心拍数増加率は、ジョイント仕立てⅠ区およびⅡ区で低かった。これらの結果から、一文字形整枝と比較し、ジョイント仕立ては早期に成園となり、作業の省力および軽労効果が高いことが明らかとなり、ジョイント仕立ての主枝高は1.55 mが適していると考えられた。

引用文献

- 赤阪信二. 2009. モモの一文字形整枝. p. 327-332. 農山漁村文化協会編. 最新農業技術 果樹. 2. 農山漁村文化協会. 東京.
- Dejong, T. M., W. Tsuji, J. F. Doyle and Y. L. Grossman. 1999.

- Comparative economic efficiency of four peach production systems in California. *HortScience* 34: 73–78.
- Grossman, Y. L. and T. M. Dejong. 1998. Training and pruning system effects on vegetative growth potential, light interception, and cropping efficiency in peach trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123: 1058–1064.
- 浜名洋司・須川 瞬・平尾 晃・中元勝彦. 2013. 苗木の切り返し, 副梢の摘心, 培養土の違いおよびジベレリンペースト塗布処理がモモの樹体ジョイント仕立てで苗木の生育に及ぼす影響. *園学研.* 12: 373–380.
- 平井一幸・吉岡正明・柚木秀雄. 2014. スモモ「貴陽」の樹体ジョイント仕立て栽培における育苗技術および収量, 作業性の検討. *群馬農技セ研報.* 11: 79–84.
- 広島県農林水産部. 2006. 農業経営指標. p. 334–345. 広島県農林水産部. 広島.
- 石川文武・菊池 豊. 2002. 第2編 計測と評価 4. 心拍の計測・評価. p. 42–46. 生物系特定産業技術研究推進機構編. 農業労働の計測・評価ガイドー1.
- 片野敏夫・島田智人・須賀昭雄. 2014. ナシジョイント仕立てにおける主枝高の違いが収量・果実品質・作業性に及ぼす影響. *埼玉農総研研報.* 13: 52–55.
- 加藤淳子・今井俊治. 2000. ブドウの栽培管理作業の軽減をはかる改良棚「一文字広島仕立て」の開発. *J. ASEV Jpn.* 11: 15–21.
- Marini, R.P. and D.S. Sowers. 2000. Peach tree growth, yield, and profitability as influenced by tree form and tree density. *HortScience* 35: 837–842.
- 岡田真治・益田信篤. 2000. 露地モモの平棚仕立て栽培における整枝法と作業効率. *熊本農研セ研報.* 9: 110–118.
- 岡本五郎・賈 惠娟. 2006. 岡山のモモ, 日本のモモ. p. 184–193. 全国農業協同組合連合会 岡山県本部. 岡山.
- 大谷義夫・八巻良和. 2011. 密植・盛土式根圏制御栽培によるニホンナシ「幸水」の早期多収. *園学研.* 10: 233–240.
- 佐藤 守・竹澤邦雄. 2014. 発育予測による四倍体無核ブドウ「あづましずく」の成熟特性の解明. *園学研.* 13: 203–211.
- 佐藤幹夫・浅野生三郎・林 光夫. 1983. 省力栽培を前提とした果樹の樹形 第4報 モモにおける3本主枝慣行仕立樹および2本主枝樹に対するせん定の作業研究. *農作業研究.* 47: 1–6.
- 柴田健一郎. 2011. ナシの樹体ジョイント栽培. p. 153–167. 農山漁村文化協会編. 最新農業技術 果樹. 4. 農山漁村文化協会. 東京.
- 柴田健一郎・川嶋幸喜. 2005. 樹木の樹体ジョイント仕立て法. 特許公開 2005-304495.
- Shibata, K., K. Koizumi, T. Seki, I. Kitao and K. Matsushita. 2008. A “Joint Tree” training system enables early returns on Japanese pear orchards. *Acta Hort.* 800: 769–775.
- 志村浩雄・木幡栄子・小林 恭. 2006. モモ栽培における側枝の高さと作業負担. *東北農研.* 59: 175–176.