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用苗木の生育に及ぼす影響

浜名洋司*・須川 瞬・平尾 晃・中元勝彦

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

Effects of Heading-back, Lateral Shoot Pinching, Culture Soil, and Gibberellin Paste Treatment on Growth of Peach Nursery Stock for Use in Tree Joint Training System

Yoji Hamana*, Syun Sugawa, Akira Hirao and Katsuhiko Nakamoto

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

Abstract

This study aimed to assess the effects of heading-back, lateral shoot pinching, culture soil, and gibberellin paste treatment on the growth of peach nursery stock for use in the tree joint training system. The main shoots of stock subjected to heading-back treatment at 100 cm above the ground were longer than those of untreated stock (controls). However, no difference in the trunk length was observed. Further, the treated stock were easy to bend and hard to break when training; thus, heading-back the treatment was considered a suitable propagation method for peach nursery stock to be used in the tree joint training system. Longer main shoots and trunks were observed in stock subjected to pinching treatment of the lateral shoot with up to 2 leaves than in those subjected to pinching treatment of the lateral shoot with up to 5 leaves. Thus, the pinching treatment with up to 2 leaves was considered a suitable raising method. Longer main shoots and trunks were observed in stock grown in Akadama compared to Masa soil. Therefore, Akadama soil was considered a suitable raising method. The main shoots and trunks of stock treated three times with gibberellin paste were longer than those of stock treated either once or twice. However, the lowest rate of fine roots was observed in stock treated three times with gibberellin paste. In contrast, the second longest main shoot and trunk of stock treated twice with gibberellin paste showed no difference in the rate of fine roots when compared with the controls. Therefore, treatment twice with gibberellin paste is considered a suitable raising method.

Key Words : Akadama soil, fine root, Masa soil, raising method, trunk length

キーワード : 赤玉土, 育苗法, 真砂土, 細根, 主幹長

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。一方、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、新規の生産者でも高品質果実を効率的に生産できる単純・省力的な栽培技術の確立が必要となっている。

このような状況の中でモモの整枝では、生産者が高齢化した産地における作業性と安全性の改善のために、一文字形整枝の研究が取り組まれてきた(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安全で、きつい作業を伴わずに栽培管理が行える。しかし、主枝の先端部と基部における新梢の生育などの樹勢の違いの解消には課題が残されていた。

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)。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、見かけ上直線状の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、剪定の簡易化、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

2013年4月17日 受付。2013年8月5日 受理。

本研究の一部は園芸学会平成23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

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いる。モモの一文字形整枝の樹形は、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、一文字形整枝の樹形を基本に、樹体ジョイント仕立てを組み合わせモモへの適用方法を検討した。まず、樹体ジョイント仕立ての樹形を早期に確立するためには、主幹のより長い大苗を育成する必要がある。主幹のより長い大苗を育成できれば、植栽間隔を広くとることが可能となり、開園時の苗木必要本数を削減して導入コストを抑制できる。現在、モモの樹体ジョイント仕立ての樹形としては、主幹の高さ 155 cm、植栽間隔 160 cm を想定しており、隣接樹と接ぎ木する部分の長さも必要となるため、樹体ジョイント仕立てに整枝する大苗については、主幹長 330 cm 以上であることが条件となる。また、モモの樹体ジョイント仕立ての大苗の条件としては、ほ場定植時に主枝誘引する際の折れにくさ、将来の側枝更新のための主枝上の葉芽の着生、育苗翌年から着果させるための結果枝候補となる副梢および副々梢の着生も望まれる。そこで、本報では、モモの樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の育成方法について検討した。

モモは、経済樹齢が短い（石田，2000）ことから、これまでに改植時の未収益期間の短縮を目的として、移植が容易で、育苗した翌年に着果を可能とする大苗を育成する方法が検討されてきた（木村ら，2003；柴山・赤阪，2006a，2006b）。本報では、これらの知見を参考に、樹体ジョイント仕立てに適した大苗の育成を目指し、苗木の切り返しの有無、副梢の摘心、培養土の種類、ジベレリンペースト塗布処理についてそれぞれ検討した。

材料および方法

1. 苗木の切り返しがモモ苗木の生育に及ぼす影響

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（以下、果樹研究部）において、2009 年 2 月 22 日に不織布ポット（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）に植えつけたモモ ‘あかつき’（台木：‘おはつもも’）2 年生苗 6 樹を用いた。ポットの培養土は、真砂土（中粗粒質の花崗岩風化土）と樹皮堆肥を体積比で 2 対 1 に混合し、1 m³ 当たり石灰質肥料（CaCO₃：89.3%）1 kg および熔性リン肥（P₂O₅：20%）500 g を添加したものを使用した。1 樹当たりの培養土の容量は 17 L とした。不織布ポットは、約 10 cm 耕起した育苗圃に設置した。育苗圃の土質は細粒黄色土であった。かん水は、ポット内の地表下 15 cm に設置したテンシオメーターの値が pH 2.0 に達した時点で 20 mm（1 樹当たり 1.9 L）の自動かん水とした。

処理区は、植え付け時に苗木を切り返さない無処理区と、地上 100 cm 付近の葉芽で切り返す処理を行う切り返し区の

2 区とし、反復数は各区 3 樹とした。それぞれ頂芽から発生した新梢を垂直方向に誘引した。樹体ジョイント仕立てに整枝した場合に主幹および接ぎ木部となる地上 170 cm 未満の部分から発生した副梢は 2 週間間隔で発生を確認するとともに 2 葉で摘心し、副々梢および副々々梢が発生した場合は再度 2 葉で摘心した。樹体ジョイント仕立てに整枝した場合に主幹となる地上 170 cm 以上の部分から発生した副梢は 2 週間間隔で発生を確認し、5 葉で摘心し、副々梢が発生した場合は、翌年の結果枝とするためにそのまま放置した。施肥は、リン硝安カリ（N：P₂O₅：K₂O = 16：10：14）を 4 月 29 日～9 月 16 日まで窒素成分で 1 樹当たり 2 g を 2 週間間隔で施用した。

新梢長は、2009 年 4 月 15 日～11 月 15 日まで約 1 か月間隔で測定し、その節数と節間長、前年枝長および主幹長は、2009 年 11 月 15 日に調査した。

2. 副梢の摘心がモモ苗木の生育に及ぼす影響

果樹研究部において、2010 年 3 月 4 日に不織布ポットに植えつけたモモ ‘あかつき’、‘清水白桃’ および ‘日川白鳳’（台木：‘おはつもも’）の 3 品種について 2 年生苗を各 6 樹用いた。

処理は、樹体ジョイント仕立てに整枝した場合に主幹となる地上 170 cm 以上の部分から発生した副梢について行い、2011 年 4 月 27 日から 2 週間間隔で発生を確認し、発生確認時に 5 葉および 2 葉展葉した副梢に対して、5 葉で摘心する 5 葉摘心区および 2 葉で摘心する 2 葉摘心区の 2 区を設けた。すなわち、品種と摘心方法の 2 要因を組み合わせ合計 6 区を設定し、反復数は各区 3 樹とした。処理を行った部分に副々梢が発生した場合は、翌年の結果枝とするためにそのまま放置した。その他の管理は前述の切り返し区に準じて行った。

新梢長は、2010 年 4 月 6 日～11 月 6 日まで約 1 か月間隔で測定し、その節数と節間長、前年枝長、主幹長、副梢および副々梢の総枝長、結果枝候補枝数および花芽率を 2010 年 11 月 6 日に調査した。

3. 培養土の違いがモモ苗木の生育に及ぼす影響

果樹研究部において、2012 年 2 月 22 日に不織布ポットに植えつけたモモ ‘あかつき’（台木：‘おはつもも’）2 年生苗 12 樹を用いた。

処理は培養土に真砂土を用いた真砂土区および小粒の赤玉土を用いた赤玉土区の 2 区とし、反復数は各区 6 樹とした。それぞれの培養土は樹皮堆肥との体積比で 2 対 1 となるように混合し、1 m³ 当たり石灰質肥料（CaCO₃：89.3%）1 kg および熔性リン肥（P₂O₅：20%）500 g を添加して使用した。なお、その他の管理は、前述の 2 葉摘心区に準じて行った。

新梢長は、2012 年 4 月 11 日～11 月 11 日まで約 1 か月間隔で測定し、その節数と節間長、ならびに葉芽の着生間隔、前年枝長、主幹長、副梢および副々梢の総枝長、結果枝候補枝数、花芽率および枝発生間隔を、2012 年 11 月 11

日に調査した。器官別乾物重は、落葉後の2012年11月30日に各区3樹を解体し、地上部および地下部に分類し、地下部についてはさらに細根（直径1 mm以下の根）とそれ以外に分類し、60℃で14日間通風乾燥後に乾物重を秤量した。また、地下部乾物重のうち細根乾物重が占める比率を細根率として算出した。

4. ジベレリンペースト塗布処理がモモ苗木の生育に及ぼす影響

果樹研究部において、2012年2月22日に不織布ポットに植えつけたモモ‘あかつき’（台木：‘おはつもも’）2年生苗を24樹用いた。

処理区は、無処理区、1回塗布区、2回塗布区および3回塗布区の4区とし、反復数は各区6樹とした。1回塗布区は発芽期の2012年4月11日にジベレリンペースト剤（ジベレリン協和ペースト、ジベレリン2.7%，協和発酵バイオ）100 mgを苗木の頂芽基部に塗布した。2回塗布区は1回塗布区と同様の処理に加えて、1回目の処理から2か月後の6月11日にも新梢先端の頂芽基部に同剤100 mgを塗布した。3回塗布区は2回塗布区と同様の処理に加えて、2回目の処理から2か月後の8月11日にも新梢先端の頂芽基部に同剤100 mgを塗布した。なお、その他の管理は、前述の赤玉土区と同様とした。

新梢長は、2012年4月11日～11月11日まで約1か月間隔で測定し、1か月当たりの新梢伸長量を算出した。新梢の節数と新梢節間長、ならびに葉芽の着生間隔、前年枝長、主幹長、副梢および副々梢の総枝長、結果枝候補枝数、花芽率および枝発生間隔について、2012年11月11日に調

査した。器官別乾物重は、落葉後の2012年11月30日に各区3樹を解体し、地上部および地下部に分類し、地下部についてはさらに細根（直径1 mm以下の根）とそれ以外に分類し、60℃で14日間通風乾燥後に乾物重を秤量した。また、地下部乾物重のうち細根乾物重が占める比率を細根率として算出した。

結 果

1. 苗木の切り返しがモモ苗木の生育に及ぼす影響

切り返し区は、無処理区と比較して、新梢長が41 cm長く、節数が13節多かった（第1表）。節間長は処理区間で有意差が認められなかった。一方、処理開始前に前年枝の切り返しを行った切り返し区は、無処理区と比較して前年枝長が43 cm短かったが、樹体ジョイント仕立てに整枝するための地上155 cmの折り曲げ位置には、枝齢の若い新梢部分を充当することができた。なお、主幹長は処理区間で有意差が認められなかった。

第1表 モモ‘あかつき’苗木における切り返しが枝梢の生育に及ぼす影響

処理区	新梢長 ^z (cm)	新梢節数 (節)	新梢節間長 (cm)	前年枝長 (cm)	主幹長 (cm)
無処理	146	56	2.6	143	289
切り返し	187	69	2.7	100	287
t検定 ^y	**	**	n.s.	**	n.s.

^z調査は2009年11月15日に行った

^yt検定により、**は1%、*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし（n=5～6）

第2表 モモ‘あかつき’、‘清水白桃’および‘日川白鳳’苗木における副梢摘心方法の違いが枝梢の生育に及ぼす影響

処理区		主幹の生育					副梢および副々梢の生育		
品種	副梢摘心方法	新梢長 ^z (cm)	新梢節数 (節)	新梢節間長 (cm)	前年枝長 (cm)	主幹長 (cm)	総枝長 (cm)	結果枝 候補枝数 ^w (本)	花芽率 ^v (%)
あかつき	5葉摘心	217	75	2.9	93	310	933	24	82
	2葉摘心	229	79	2.9	94	324	910	20	81
清水白桃	5葉摘心	219	71	3.1	91	311	953	23	63
	2葉摘心	226	71	3.2	94	320	733	15	78
日川白鳳	5葉摘心	217	76	2.9	98	314	946	24	81
	2葉摘心	257	85	3.0	96	354	1214	27	73
品種 (A)	あかつき	223	77 a	2.9 b	94	317 b	921 b	22 a	81
	清水白桃	223	71 b	3.1 a	93	315 b	843 b	19 b	70
	日川白鳳	237	80 a	3.0 ab	97	334 a	1080 a	25 a	77
副梢摘心 (B)	5葉摘心	217 b ^y	74	2.9	94	312 b	944	24 a	75
	2葉摘心	237 a	78	3.0	95	332 a	952	21 b	77
分散分析 ^x	品種 (A)	n.s.	*	**	n.s.	*	*	**	n.s.
	副梢摘心 (B)	**	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	*	n.s.
	交互作用 (A × B)	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	**	n.s.

^z調査は2010年11月6日に行った（n=3）

^y同一項目の異符号間に有意差あり

^x二元配置分散分析による効果差異の有意性を示す。**および*は、それぞれ1および5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

^w葉芽および花芽が着生した15 cm以上の枝（中果枝および長果枝に相当）を結果枝候補とした

^v結果枝候補の枝の節数当たりの花芽が着生した節数の比率、角変換後に統計処理

第3表 モモ‘あかつき’苗木における培養土の違いが枝梢の生育に及ぼす影響

処理区	主幹の生育					副梢および副々梢の生育			
	新梢長 ^z (cm)	新梢節数 (節)	新梢節間長 (cm)	前年枝長 (cm)	主幹長 (cm)	総枝長 (cm)	結果枝 候補枝数 ^x (本)	花芽率 ^w (%)	枝発生間隔 ^y (cm)
真砂土	251	70	3.7	102	352	1259	23	62	12
赤玉土	273	81	3.4	102	373	1378	25	64	11
t検定	* ^y	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

^z 調査は2012年11月11日に行った^y t検定により, **は1%, *は5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし (n=6)^x 葉芽および花芽が着生した15 cm以上の枝(中果枝および長果枝に相当)を結果枝候補とした^w 結果枝候補の枝の節数当たりの花芽が着生した節数の比率, 角変換後に統計処理^y 主幹の新梢長を結果枝候補枝数で除した値

第1図 モモ‘あかつき’苗木におけるジベレリン塗布処理が新梢長に及ぼす影響

^z 縦棒は標準誤差 (n=6)^y 図中の矢印はジベレリンペーストの処理時期を示す

2. 副梢の摘心がモモ苗木の生育に及ぼす影響

2葉摘心区は, 5葉摘心区と比較して新梢長が20 cm長かった(第2表). 処理区間で前年枝長に有意差がないことから, 主幹長も2葉摘心区で20 cm長くなった. 新梢の節数と節間長, 副梢および副々梢の総枝長および花芽率は処理区間で有意差が認められなかった. 結果枝候補枝数は, 2葉摘心区で5葉摘心区と比較して3本少なくなった. また, 品種間では, 新梢の節数および結果枝候補枝数は, ‘清水白桃’で少なく, 主幹長および総枝長は‘日川白鳳’で大きい傾向であった. 新梢節間長は, ‘あかつき’と比較して‘清水白桃’で長かった. その他の調査項目については, 品種間および処理区間で有意差が認められなかった.

3. 培養土の違いがモモ苗木の生育に及ぼす影響

赤玉土区は, 真砂土区と比較して新梢長が22 cm長く, 主幹長も21 cm長かった(第3表). 新梢の節数, 前年枝長および副梢および副々梢の総枝長は処理区間で有意差が認められなかった. 新梢の節間長は赤玉土区で0.3 cm短かった. また, 樹体の器官別乾物重は, 地上部重, 地下部重,

第4表 モモ‘あかつき’苗木における培養土の違いが樹体の器官別乾物重に及ぼす影響

処理区	器官別乾物重 ^z (g)			細根率 ^x (%)	T-R 率
	地上部	地下部	細根		
真砂土	758	437	118	27	1.7
赤玉土	854	486	141	29	1.8
t検定 ^y	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

^z 細根は直径1 mm以下の根とし, 解体調査は2012年11月30日に行った^y t検定により, **は1%, *は5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし (n=3)^x 地下部乾物重のうち細根乾物重が占める比率を細根率とし, 角変換後に統計処理

細根重, 細根率およびT-R率を調査したが, 処理区間で有意差が認められなかった(第4表).

4. ジベレリンペースト塗布処理がモモ苗木の生育に及ぼす影響

ジベレリンペースト塗布処理を行った区の翌月の新梢伸長量は, 7月の無処理区と2回塗布区で有意差が認められなかったことを除いて, 無処理区と比較して有意に長くなったが, 塗布処理後2か月目の新梢伸長量には有意差が認められなかった(第1図, 第5表). なお, 7月の2回塗布区および3回塗布区の新梢伸長量の平均値は81.2 cmであり, 6月に塗付処理を行っていない無処理区および1回塗布区の新梢伸長量の平均値69.4 cmよりも有意に長かった.

第5表 モモ‘あかつき’苗木におけるジベレリンペースト塗布処理が1か月当たりの新梢伸長量に及ぼす影響

処理区	新梢伸長量 (cm) ^z					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月
無処理	12.2 b ^y	68.1 a	70.3 bc	62.8 a	21.3 b	1.9 a
1回塗布	37.0 a	65.7 a	68.4 c	61.9 a	19.7 b	1.6 a
2回塗布	41.3 a	67.3 a	79.1 ab	60.8 a	21.5 b	1.4 a
3回塗布	41.8 a	62.3 a	83.3 a	56.3 a	70.0 a	3.8 a

^z 2012年の各月11日に新梢長を調査し, 調査前1か月当たりの新梢伸長量を算出した^y 同一項目の異符号間に有意差あり (Tukey法, n=6, p≤0.05)

第6表 モモ ‘あかつき’ 苗木におけるジベレリンペースト塗布処理が枝梢の生育に及ぼす影響

処理区	主幹の生育					副梢および副々梢の生育				
	新梢長 ^z (cm)	新梢節数 (節)	新梢節間長 (cm)	葉芽の 着生間隔 ^x (cm)	前年枝長 (cm)	主幹長 (cm)	総枝長 (cm)	結果枝 候補枝数 ^w (本)	花芽率 ^v (%)	枝発生間隔 ^u (cm)
無処理	238 c ^y	78 a	3.1 c	3.6 b	101 a	339 c	1296 a	24 a	60 a	10 b
1回塗布	255 bc	80 a	3.2 bc	4.0 ab	101 a	356 bc	1360 a	23 a	64 a	11 b
2回塗布	273 b	81 a	3.4 b	4.0 ab	102 a	375 b	1378 a	25 a	64 a	11 b
3回塗布	319 a	85 a	3.8 a	4.5 a	103 a	422 a	1363 a	24 a	64 a	14 a

^z調査は2012年11月11日に行った^y同一項目の異符号間に有意差あり (Tukey法, $n=6$, $p \leq 0.05$)^x新梢長を葉芽の着生した節数で除した値^w葉芽および花芽が着生した15 cm以上の枝 (中果枝および長果枝に相当) を結果枝候補とした^v結果枝候補の枝の節数当たりの花芽が着生した節数の比率, 角変換後に統計処理^u主幹の新梢長を結果枝候補枝数で除した値

第7表 モモ ‘あかつき’ 苗木におけるジベレリンペースト塗付処理が樹体の器官別乾物重に及ぼす影響

処理区	器官別乾物重 ^z (g)			細根率 ^x (%)	T-R 率
	地上部	地下部	細根		
無処理	705 a ^y	465 a	141 a	30 a	1.5 a
1回塗布	817 a	526 a	150 a	28 ab	1.6 a
2回塗布	854 a	486 a	141 a	29 ab	1.8 a
3回塗布	823 a	470 a	103 a	22 b	1.8 a

^z解体調査は2012年11月30日に行った^y同一項目の異符号間に有意差あり (Tukey法, $n=3$, $p \leq 0.05$)^x地下部乾物重のうち細根乾物重が占める比率を細根率とし, 角変換後に統計処理

た。また, 9月の3回塗布区の新梢伸長量は70.0 cmであり, 8月に塗付処理を行っていない他の処理区の新梢伸長量の平均値20.8 cmと比較して有意に長かった。そのため, 3回塗布区の新梢長が319 cmで最も長かった (第6表)。2回塗布区の新梢長は273 cmで, 3回塗布区と比較して有意に短く, 238 cmの無処理区と比較して有意に長かった。1回塗布区の新梢長は255 cmで, 2回塗布区および無処理区のいずれとも有意差は認められなかった。また, 前年枝はすべて約100 cmで切り返したため, 前年枝長は有意差が認められなかったことから, 主幹長についても3回塗布区が422 cmで最も長かった。2回塗布区の主幹長は375 cmで, 3回塗布区よりは有意に短く, 339 cmの無処理区と比較して有意に長かった。1回塗布区の主幹長は356 cmで, 2回塗布区および無処理区のいずれとも有意差が認められなかった。新梢の節数については, 処理区間で有意差が認められなかった。その結果, 節間長は3回塗布区が3.8 cmで最も長く, 次いで2回塗布区が3.4 cmで, 3.1 cmの無処理区より長かった。1回塗布区は3.2 cmで, 2回塗布区および無処理区のいずれとも有意差が認められなかった。一方, 新梢上の葉芽の着生間隔は, 3回塗布区が無処理区と比較して0.9 cm長かった。

副梢および副々梢の生育は, 総枝長, 結果枝候補枝数および花芽率では処理区間で有意差が認められなかった。し

かし, 枝発生間隔では, 3回塗布区において無処理区と比較して4 cm長かった。樹体の器官別乾物重は, 地上部重, 地下部重, 細根重およびT-R率で処理区間に有意差が認められなかった (第7表)。しかし, 細根率は, 無処理区と比較して3回塗布区で8%低くなった。

考 察

苗木に対する切り返しせん定を行うことで葉芽の数が減り, 養分競合が少なくなり, 新梢が長くなることが知られている (土田ら, 2011)。本報においても, 切り返し区の新梢長が長くなった (第1表)。しかし, 切り返し区では前年枝の切り返しを行っているため, 主幹長では処理区間に有意差が認められなかった。そのため, より長い主幹長の苗木を育成するという観点では, 切り返しの必要性は認められなかった。

一方, 本報においては, 育成した苗木を樹体ジョイント仕立てに整枝することが目的のため, ほ場定植時に大苗の主幹を地上155 cm付近で曲げて水平誘引して主枝としなければならない。柴田 (2011) はナシの樹体ジョイント仕立て専用苗の育苗について, 地上1.2 mより高い位置で切り返すと定植時に大苗の主幹が曲げにくく, 水平に誘引する際に折れやすくなり, 作業性が低下し, 直線状主枝の確立が難しくなることを指摘している。その観点から判断すると, 折損しやすい枝齡の境目付近を避け, 前年枝に比べ柔軟な一年枝の部分で曲げることができる切り返し区が優れると考えられる。

モモは, 頂部優勢が弱く, 基部の枝が優勢になりがちである (島村, 2000)。そのため, 育苗時に副梢を5葉摘心で管理することで, 主幹長が長くなる (柴山・赤阪, 2006b)。そこで, 本報では新梢先端の伸長を促し, より長い主幹長の苗木を育成するために, 5葉よりも早期の2葉で摘心する処理が苗木の生育に及ぼす影響を比較検討した。その結果, 2葉摘心区は5葉摘心区と比較して新梢長が長くなり, 主幹長も長くなった (第2表)。また, 副梢および副々梢の総枝長では有意差が認められず, 樹体の器官別乾物重にも

有意差が認められなかった。結果枝候補枝数は2葉摘心区で少ない傾向であったが、定植時の主枝長から推定すると、残せる結果枝数は最大でも15本程度と考えられるため、2葉摘心区の着生数は21本となっており、十分な着生本数が確保できていると考えられた。また、‘日川白鳳’の2葉摘心区で、副梢および副々梢の総枝長および結果枝候補枝数が多くなるなど、他の品種と比較して旺盛な生育となったが、2葉摘心区において新梢長および主幹長が長くなり、樹体ジョイント仕立ての苗木として優れるという点では、3品種とも同様な傾向であった。

5葉摘心では、副梢の基部にある2芽は育苗年には全く発芽しないため、側枝の更新のための芽を側枝の基部に確保できるという利点もある(柴山・赤阪, 2006b)。一方、2葉摘心では副梢の基部にある芽が再発芽するため、最も主枝に近い副梢の基部における葉芽は、5葉摘心より少なくなる。しかし、2葉摘心は5葉摘心と比較して再発芽時期が遅くなるため摘心回数が少なく済み、特に下部の副々梢が長大になりにくいという利点を重視し、2葉摘心による副梢管理を採用している主幹形仕立ての事例もある(島村, 2000)。また、本試験では2葉摘心区の副梢および副々梢のうち95%で葉芽が着生していたことから(データ略)、葉芽の着生位置は5葉摘心の場合よりも主枝からの距離は若干遠くなるものの、葉芽は十分に確保できており、当面の大きな問題とはなりにくいと考えられた。これらのことから、樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の副梢管理方法としては、2葉摘心が優れると考えられた。

広島県内では、ブドウの根域制限栽培(今井, 1991)に代表されるように、安価で大量に入手しやすく排水性が優れる真砂土が多様な樹種で培養土として用いられており、モモの育苗用の培養土としても、柴山・赤阪(2006a, 2006b)は真砂土を用いている。また、和歌山県の本村ら(2003)は山土をモモの育苗用の培養土としており、各地域において身近で入手しやすい排水良好な砂壤土または壤土が使用されている実態がある(中元ら, 2009)。しかし、真砂土や山土は全国的に流通しておらず入手の難しい地域も多い。一方、赤玉土は団粒構造を持つため、通気性、透水性に優れ、その団粒内空隙により保水性にも優れた資材であると評価されている(早野ら, 1999)。そのため、赤玉土は産出地である関東を中心として、ナシの根圏制御栽培(大谷・八巻, 2010)の例にあるように、果樹の培養土としても用いられている。赤玉土は園芸用土として全国的に流通しており、試験地でも市販されている。そこで、本報では真砂土が安価に入手できない地域における育苗用培養土として赤玉土による代用を想定し、真砂土と赤玉土の培養土の違いが、樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の生育に及ぼす影響について検討した。

その結果、赤玉土区は、真砂土区と比較して新梢長が長く、主幹長も長いうえに、新梢の節間長が短く、より大きく充実した苗木を生産できた(第3表)。副梢および副々梢

の枝発生間隔、ならびにT-R率および細根率においても、処理区間の有意差が認められず(第4表)、赤玉土区において生産された苗木に、生育上の問題点は見当たらなかった。

これらのことから、赤玉土は樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の育苗培養土として、真砂土よりも生育が優れることが明らかとなった。従って、真砂土の入手が難しい地域においては本育苗法の培養土として赤玉土を利用することが望ましい。但し、本試験地などの真砂土が大量かつ安価に入手できる地域においては、費用対効果の計算を行ったうえで、培養土の選択を行う必要がある。

ナシでは、ジベレリンペースト剤を短果枝の基部に塗布処理することで、新梢伸長が促進することが明らかにされており、実用化されている(藤井ら, 2006)。また、モモでは花芽着生の抑制による果実肥大の促進と摘果労力の削減(Southwickら, 1995)および‘清水白桃’の落果抑制(福田ら, 2011)を目的としたジベレリンの散布処理が検討されており、その効果が確認されている。さらに、モモ樹にジベレリンを散布処理することで当年枝の伸長が促進されることも確認されている(Mizutaniら, 1997; 矢野, 2004)。このようにモモにおいてもジベレリン処理が生育に影響し、新梢伸長の促進にも効果が認められることから、本報ではナシの事例に基づき、モモ苗木の頂芽基部へのジベレリンペースト塗布処理が、新梢伸長を促進する効果について検討した。

本報においては、一部の処理区を除いて塗布処理実施後1か月目の新梢伸長量は、塗布処理を実施していない区と比較して有意に長くなったが、2か月目の新梢伸長量には有意差が認められなかった(第1図, 第5表)。そのため、モモ苗木の頂芽基部へのジベレリンペースト塗布による新梢伸長の促進効果の持続期間は、いずれの処理時期についても、塗付処理後1か月程度であると考えられた。このことから、塗布回数が多い3回塗布区で最も新梢長が長く、次いで2回塗布区で無処理区より新梢長が長くなったと考えられる。また、6月と8月のいずれの処理時期についても、処理1か月後の塗付処理を実施した区の新梢伸長量の平均値は、塗付処理を実施していない区の新梢伸長量の平均値よりも有意に長く、いずれの処理時期についても1か月後には処理効果が認められることが明らかとなった。しかし、7月の新梢伸長量については無処理区と2回塗布区で有意差が認められず、6月の塗布は他の塗付時期と比較して新梢伸長促進効果が小さい傾向となっており、最終的な新梢長についても1回塗布と2回塗布で有意差が認められなかった。モモにおける新梢先端の内生ジベレリンは、5月下旬に高くなるが、6月および7月には新梢伸長は継続しているにも関わらず遊離型ジベレリンレベルが低くなり、その要因としては活性型ジベレリンの消費あるいは不活性型ジベレリンへの代謝、体内での希釈などが考えられる(尾方ら, 1990)。このことから、6月に塗付したジベレリンは、樹体内で消費、代謝および希釈などが行われたこ

とにより、新梢伸長の促進効果としては小さい効果となったと考えられる。なお、3回塗布区は他の処理区が8月以降に新梢の伸長が停滞していく中で、3回目の8月の処理により新梢伸長が停滞せず促進されたため、2回塗布区との新梢長の差が大きくなったと考えられる。

一方、モモは陰芽からの新梢の発生が少なく、主枝基部が禿げ上がりやすい性質があり、側枝更新のためには主枝上の葉芽の確保が重要となる。本報においては苗木の主幹を樹体ジョイント仕立ての主枝として利用することを想定しているため、新梢上の葉芽の着生間隔が長い3回塗布区(第6表)は、無処理区と比較して将来の側枝確保という観点から短所になると考えられる。

副梢および副々梢の生育は、総枝長と結果枝候補枝数および花芽率では処理区間で有意差が認められなかった(第6表)。一方、本報では、育苗を行った翌年には場に定植し、定植当年に副梢に着果させることを目標としている。そのため、定植時には主枝上に10 cm程度の間隔で副梢(結果枝)を確保する必要があると考えられるが、3回塗布区は無処理区と比較して結果枝候補枝の着生間隔が14 cmと長く、翌年における主枝長当たりの着果できる果実数が少なくなるため、ジョイント仕立て用の苗木として望ましくないと考えられた。

モモの根群は、収穫後に第二次伸長をはじめ、養水分の吸収範囲を拡大し、翌年の養分を蓄積する(石田, 2000)。本報において、器官別の乾物重は地上部重、地下部重および細根重、ならびにT-R率では処理区間で有意差が認められなかった(第7表)。しかし、細根率では、無処理区と比較して3回塗布区で低くなった。3回塗布区では、他の処理区で新梢の伸長が停滞している中で8月以降にも新梢が大きく伸長しており、新梢が光合成産物の主な転流先となり、第二次伸長の時期の細根の発生量が少なくなったと推察される。そのため、翌年の生育への影響を考慮すると、3回塗布区は無処理区と比較して樹体ジョイント仕立て用の苗木として、望ましくないと考えられた。

これらのことから、ジベレリンペーストの塗布回数が多く新梢長が最も長かった3回塗布区では、新梢上の葉芽の着生間隔や結果枝候補枝の発生間隔が長くなったり、細根率が低下したりするなど無処理区と比較して望ましくない生育状況であることが明らかとなった。そのため、3回塗布区に次いで新梢長が長く確実な処理効果が見込める2回塗布区が、モモの樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の育成に適した処理と考えられた。なお、ジベレリンペースト剤2回塗布処理の経済性について試算したところ、塗付処理に際してはジベレリンペースト剤の費用と塗布作業にかかる労賃のコストが新たに増加するが、苗木などの育成資材費のコスト削減効果の方が大きくなることから、実用性は認められると考えられた。

以上の結果から、モモの樹体ジョイント仕立てに適した苗木を育成するには、苗木の切り返しは地上100 cmで行

い、将来主枝となる部分の副梢は2葉摘心で管理し、培養土は赤玉土を用い、発芽期とその2か月後に頂芽の基部にジベレリンペースト剤を塗布処理することが適していると考えられた。

摘 要

モモの樹体ジョイント仕立てに用いる苗木の育成法について検討した。苗木の切り返しについて、切り返しの有無による育苗後の主幹長には有意差が認められなかった。しかし、樹体ジョイント仕立てに整枝する際に、主幹を柵面に水平に引き倒した時の屈曲部の枝折れを未然に防ぐには、地上100 cmの高さで苗木の切り返しを行うことが望ましいと考えられた。副梢の摘心について、2葉摘心は、5葉摘心と比較して主幹長が長くなることが明らかになった。培養土について、赤玉土は、真砂土を利用した場合より苗木の主幹長が長くなることから、赤玉土が適すると考えられた。ジベレリンペースト剤の塗付回数について、3回塗布した場合に最も主幹長が長くなったが、8月に最後の処理を行った3回塗布では、細根率が低く、翌年に結果枝となる枝および葉芽の着生間隔が長すぎた。このため、2回塗布が最適と判断された。

引用文献

- 赤阪信二. 2009. モモの一字形整枝. 最新農業技術 果樹. 2. p. 327–332. 農文協. 東京.
- 藤井雄一郎・小泉和明・小野俊朗・佐藤龍太郎. 2006. ナシの短果枝へのジベレリンペースト処理による側枝候補枝の形成. 園学雑. 75 (別2): 461.
- 早野美智子・一宮一彦・矢橋晨吾. 1999. 「赤玉土」の風乾過程に伴う土壌構造変化の評価. 千葉大園学報. 53: 93–97.
- 福田文夫・今任公象・久保田尚浩. 2011. モモ「清水白桃」の生理的落果に及ぼす果実へのジベレリン処理の影響. 園学研. 10: 209–215.
- 今井俊治. 1991. 密植・根域制限栽培による4倍体ブドウの早期成園化の実証. 広島果試特報. 3: 1–94.
- 石田雅士. 2000. モモ樹の成育特性. 果樹園芸大百科 5 モモ. p. 21–26. 農文協. 東京.
- 木村 学・守本裕美子・米本仁巳・和中 学・山内 勸. 2003. モモの大苗育成法における育苗時の作業性と樹体生育. 和歌山農林水技学研報. 5: 59–65.
- Mizutani, F., A. B. M. G. Rabbany, S. Amano, A. Hino, H. Akiyoshi and K. Kadoya. 1997. Effects of summer pruning and gibberellin application on reduction of flower bud formation in 'Saotome' peach (*Prunus persica* Batsch.) trees grafted on *P. japonica* root-stocks. Bull. Exp. Farm Coll. Agr., Ehime Univ. 18: 1–8.
- 中元勝彦・宮脇尚久・長谷川美穂子. 2009. 有機質培地の利用がウンシュウミカン「石地」の苗木生産および作

- 業性に及ぼす影響. 広島総研農技セ研報. 84: 19–33.
- 尾方凡生・奥村亨央・堀内昭作. 1990. ヤセイモモ及びユスラウメ台に接いだモモ樹の内生 GA について. 園学雑. 59 (別2): 104–105.
- 大谷義夫・八巻良和. 2010. 根圏制御栽培における仕立て方の違いがニホンナシ‘幸水’の樹体生育, 収量および物質生産に及ぼす影響. 園学研. 9: 467–475.
- 柴田健一郎. 2011. ナシの樹体ジョイント栽培. 最新農業技術 果樹. 4. p. 153–167. 農文協. 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.
- 柴山勝利・赤阪信二. 2006a. 育苗容器および土壌水分管理の違いがモモ1年生苗木の生育および定植後の収量に及ぼす影響. 園学研. 5: 375–379.
- 柴山勝利・赤阪信二. 2006b. 摘心方法の違いがモモ1年生苗木の生育に及ぼす影響. 広島農技セ研報. 80: 45–48.
- 島村和夫. 2000. ユスラウメ台によるわい化栽培. p. 345–358. 果樹園芸大百科6モモ. 農文協. 東京.
- Southwick, S. M., K. G. Weis, J. T. Yeager and H. Zhou. 1995. Controlling cropping in ‘Loadel’ cling peach using gibberellin: Effects on flower density, fruit distribution, fruit firmness, fruit thinning, and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 120: 1087–1095.
- 土田靖久・薬師寺 博・根来圭一・菱池政志. 2011. ウメ‘南高’の果実および新梢の同化養分競合特性と着果負担が同化養分の転流と樹体生育に及ぼす影響. 園学研. 10: 551–558.
- 矢野 隆. 2004. ユスラウメ台木モモ樹における樹勢衰弱とその回避技術. 愛媛果試研報. 18: 1–56.