

双幹形仕立てにおける極早生ウンシュウ「早味かん」の樹体生育、 初期収量ならびに果実品質

豊福ユカリ^{*1)}・松本和紀・栗原 実²⁾・藤島宏之

極早生ウンシュウ「早味かん」に双幹形仕立てを適用し、育苗期から定植 5 年目までの樹体生育、初期収量ならびに果実品質について開心自然形仕立てと比較した。双幹形の「早味かん」を無加温施設内で 2 年間育苗すると、開心自然形より苗丈が大きく枝葉が多い生育良好な苗が得られた。定植後も開心自然形と比べて樹高、樹冠容積が大きく、10a 当たり換算収量も着果 2 年目で 3.5t となり開心自然形の 2.3t に対して有意に多かった。着果 2～3 年目の果実品質は、仕立て法による差はなかった。また、無加温施設で双幹形の「早味かん」を育苗し、定植前年の冬期にジベレリン溶液 50ppm を散布処理すると、定植 1 年目の着花減少、新梢増加および樹冠の拡大がみられ、翌年の 1 樹当たり収量は露地育苗したジベレリン無散布の開心自然形に比べて約 3 倍多かった。

[キーワード：極早生ウンシュウ、ジベレリン処理、樹冠拡大、双幹形]

Tree Growth, Early Yield and Fruit Quality for Two Scaffold Training in Extremely Early Maturing Satsuma Mandarin Cultivar 'Hayamikan'. TOYOFUKU Yukari, Kazunori MATSUMOTO, Minoru KUWAHARA and Hiroyuki FUJISHIMA (Fukuoka Agriculture and Forestry Reserch Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 5:34-40 (2019)

The effects of two scaffold training for satsuma mandarin 'Hayamikan' on tree growth, early yield and fruit quality from raising seedling to the first five years after planting were compared with those of modified open-center training. During raising seedling period, both tree height and leaf number for two scaffold training in an unheated plastic house were greater than those for modified open-center training. After planting, both tree height and volume for two scaffold training were greater than for modified open-center training. The cumulative yield of two scaffold training was 35t/ha in the 4th year. The fruit quality in the 4th and 5th year was equal for the two systems. Treatment with 50 ppm of gibberellin in winter before planting using two scaffold training in an unheated plastic house increased young shoots, suppressed flower-bud formation and expanded tree canopy. And the yield for two scaffold training increased up to three times as compared with that for modified open-center training for raising seedlings planted in the open without gibberellin treatment.

[key words: extremely early satsuma mandarin, gibberellin treatment, tree canopy enlargement, two scaffold training]

緒 言

福岡県は、ウンシュウミカンの結果樹面積全国 8 位の 1,260ha を有する(農林水産省 2018)。「早味かん」,「北原早生」等の本県独自の高品質な品種への改植を進め、これらの品種を核とした県産ミカンの有利販売を行っている(福岡県園芸振興推進会議 2017)。しかし、ウンシュウミカンをはじめとするカンキツは果樹の中でも定植後の樹冠拡大が緩慢で未収益期間が長いとされており、改植更新時に問題となりやすい(薬師寺 1968)。

果樹栽培においては未収益期間短縮を目的として多様な樹形の開発が行われている。このうち、双幹形仕立ては主幹部 50 cm 前後の高さから分岐させた 2 本の主枝を V 字型や Y 字型に仕立てる樹形であり、落葉果樹では、リンゴの棚仕立て Y 字形整枝法(倉橋・高橋 1994)やナシ根圏制御栽培における Y 字仕立て(大谷・八巻 2010)等において、慣行樹形に比べて収量性や果実品質の向上が可能であることが確認されている。カンキツでは、「清見」の簡易被覆栽培において、樹高切り下げ時に慣行樹形から双幹形に仕立て直すことで収量低下を伴わずに作

業性改善が可能な樹形として報告されている(平山ら 1995)。また、「小河」ネーブルオレンジ(秋元 1994)では双幹形で密植することにより早期成園化効果が示唆されているほか、「みはや」(農食研究推進事業 25083C コンソーシアム 2016)では育苗段階における開心自然形仕立てとの生育比較により、早期樹冠拡大の有効性が報告されている。ウンシュウミカンにおける双幹形仕立ての適用は、これまでに生産現場における一事例として紹介されているものはあるが(岩垣 1982)、樹体生育や収量性を検証した報告はほとんどみられない。

本県で普及拡大が進む「早味かん」は、着花性が良いため若木期から多くの着花がみられ(豊福ら 2017)、極早生ウンシュウで収穫期が早く花芽分化しやすいことから(高原 2004)、定植後の着花による樹冠拡大抑制が懸念される。そこで本研究では、若木期から円滑な樹冠拡大を図り、早期成園化につなげることを目的として「早味かん」に双幹形仕立てを適用し、その有効性を検証した。ここでは、育苗から定植 5 年目までの樹体生育、初期収量ならびに果実品質について調査するとともに、定植前年冬期のジベレリン処理による定植後の新梢増加お

*連絡責任者(果樹部: toyofuku-y9129@pref.fukuoka.lg.jp)

1) 現 福岡県朝倉農林事務所 朝倉普及指導センター

2) 現 福岡県農林水産部 農林水産政策課

よび樹冠拡大効果を検討した。なお、本研究の一部は国立研究開発法人 農研機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施する「革新的技術開発・緊急展開事業（先端プロジェクトならびに人口知能未来農業創造プロジェクト）」で実施した。

材料および方法

1 育苗

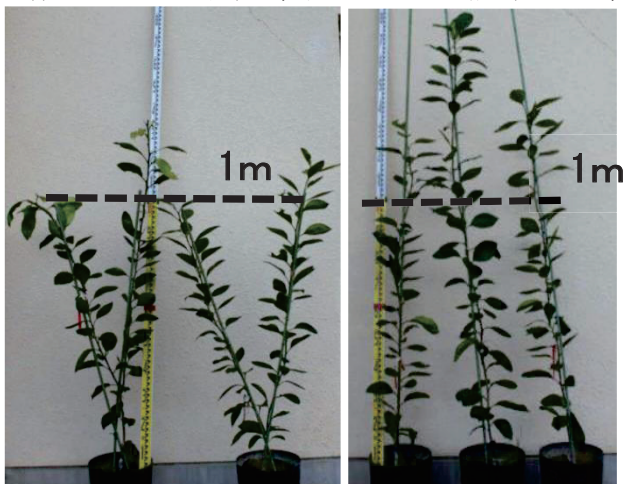
(1) 育成方法 2011年に「早味かん」の穂木をカラタチ台木に接ぎ込み、15Lポットに植え付けて無加温施設内に配置した。接ぎ込み後に伸長した生育良好な春芽を1芽に芽かきして8~15葉で摘心し、双幹形はその後発生した夏芽を2本伸長させて主枝を育成した(第1図)。開心自然形は春芽摘心後に発生した夏芽、秋芽を8~15葉で摘心しながら1芽で伸長させた。翌年、25Lポットに植え替えを行い前年同様に無加温施設内に配置した。双幹形では主枝を登熟部まで切り返した後、主枝先端部から発生した春芽を1~2芽に芽かきして主枝の伸長を促すとともに、途中から発生した春芽を約20cm間隔で芽かきを行い側枝とした(第2図)。主枝および側枝から発生した夏芽と秋芽は先端1~2芽に芽かきして伸長させた。開心自然形では長苗を40cm程度に切り返し、発生した春芽を5本に芽かきし、生育の良い3本を主枝として育成した。夏芽および秋芽は先端1~2芽に芽かきして伸長させた。2012年3月の1年生苗のポット植え替え時および2013年1月の2年生苗定植直前に基部径、苗丈、総枝長、葉数を測定した。調査規模は1区1樹8反復とした。

(2) 生育促進法 2013年に「早味かん」の穂木をカラタチ台木に接ぎ込み、試験1(1)と同様の管理を行って双幹形および開心自然形の2年生苗を育成した。なお、双幹形は無加温施設管理、開心自然形は露地管理とし、

双幹形には着花抑制を目的としたジベレリン50ppm溶液を2014年12月12日に散布した。2015年3月に露地ほ場に定植し、両樹形とも定植時に主枝先端を登熟部まで切り返しを行った。試験区として、無加温施設で双幹形に育苗し、ジベレリンを散布した区(以下、双幹形・無加温・ジベレリン処理区)、露地で開心自然形に育苗した区(以下、開心自然形・露地区)を設け、各区5~8反復とした。定植当年は樹冠拡大を図るため7月に全摘果し、樹冠下には乾燥防止と抑草のため黒色ポリエチレンシートを周年で敷設した。2016年は果実を着果させて6月下旬に葉果比20で粗摘果、8月上旬に40mm以下の果実を対象に仕上げ摘果を行い、9月下旬に収穫した。樹冠下には透湿性マルチシート(タイベック、760AG、デュボン社製)を敷設した。施肥および土壌水分管理は県基準に準じた。調査は、2015年4月および2016年5月に枝先50cm法(農林水産省果樹試験場興津支場1987)を用いて着花数および新梢数を計測し、旧葉100葉当りに換算した。また、2016~2017年11~4月に樹高を測定し、7かけ法(農林水産省果樹試験場興津支場1987)により樹冠容積を算出した。さらに、2016~2017年9月下旬に収穫を行い、1樹当たり収量を調査した。

2 樹体生育

試験1(1)で育成した双幹形および開心自然形の2年生苗を2013年3月に露地ほ場に定植した。両樹形とも定植時に主枝先端を登熟部まで切り返しを行った。双幹形の主枝は畝に対して平行向きとなるよう支柱を添えて仰角60度前後に誘引した。2013~2018年11~1月に樹高、樹幅(長径および短径)および樹冠容積を調査した。調査規模は両樹形とも4樹とし、調査方法は試験1(2)に準じた。なお、2013~2014年は両樹形とも樹冠拡大を図るため7月に全摘果を行い、2015~2017年は着果させて収穫した。着果開始後は、樹勢維持のため主枝先端部は4月下旬に全摘蓄し、その他の部位は試験1



双幹形

開心自然形

第1図 各樹形の1年生苗の比較

1) 育苗1年目終了時点、切り返し前



双幹形

開心自然形

第2図 各樹形の2年生苗の比較

(2)と同様の摘果を行い、9月下旬～10月上旬に収穫した。2013～2015年は黒色ポリエチレンシートを4月から収穫期まで、2016～2017年は透湿性マルチシート(タイベック, 760AG, デュポン社製)を6月下旬から収穫期まで樹冠下に敷設した。施肥および土壌水分管理は県基準に準じた。

3 初期収量および果実品質

試験2と同一樹を供試した。2015～2017年の9月下旬～10月上旬に1樹当たり収量を測定し、樹冠容積当たり、10a当たり換算収量を算出した。樹冠容積当たり収量は、1樹当たり収量を試験2で調査した樹冠容積で除して求めた。10a当たり換算収量は、双幹形では調査最終年の2017年時点の樹幅および一般的な規格のスピードスプレーヤーが走行可能な幅(1.5m)を考慮し、樹間2.0m×列間3.3mの10a当たり152本、開心自然形では県の栽植基準である樹間2.0m×列間4.0mの10a当たり125本として想定し、1樹当たり収量に10a当たり栽植本数を乗じて算出した。

果実品質は、着果2～3年目に当たる2016～2017年9月に定法に準じMS階級(果実横径55～67mm未満)果実を樹冠外周の赤道部付近から1樹当たり5果採取し、果重、横径、着色歩合、果皮色、浮皮程度、糖度、クエン酸含量、甘味比を調査した。なお、着果1年目の2015年は着果量が少なく品質が安定しないため調査を行わなかった。着色歩合は果実表面の着色部分の割合を11段階区分(0:未着色～10:完全着色)で達観評価し、果皮色は果実カラーチャート(農林水産省果樹試験場作成、オレンジ色系)を用いて評価した。浮皮程度は4段階区分(0:無, 1:軽, 2:中, 3:甚)の手触りによる評価とした。糖度およびクエン酸含量は糖酸度分析装置(日園連式, NH2000, 堀場製作所製)を用いて測定し、甘味比は果汁100mL当たりの可溶性固形物含量をクエン酸含

量の測定値で除して算出した。

結果

1 育苗

(1)育成方法 ポット植え替え時の1年生苗の生育は、基部径は同等であったが、苗丈、総枝長は双幹形が有意に大きく、葉数も有意に多かった(第1表)。定植直前の2年生苗も同様に双幹形で苗丈、総枝長が有意に大きく、葉数も有意に多かった。

(2)生育促進法 双幹形・無加温・ジベレリン処理区では、開心自然形・露地区に比べて定植1年目の旧葉100葉当たりの新梢数が有意に多く、着花数も有意に減少した(第2表)。定植2年目は新梢は有意に少なく、着花数は有意に多くなった。樹高は調査期間を通じて双幹形・無加温・ジベレリン処理区が有意に大きく推移し、樹冠容積は定植1年目で有意に大きく、2年目以降は開心自然形・露地区と同等となった。定植2年目より着果開始し、着果1年目の1樹当たり収量は双幹形・無加

第1表 「早味かん」双幹形における施設育苗時の生育¹⁾

育苗年数 (樹齢)	樹形	基部径 (cm)	苗丈 (m)	総枝長 (cm)	葉数 (枚)
1年目 (1年生)	双幹形	1.2	0.7	118	64
	開心自然形	1.2	0.5	46	15
	有意性 ²⁾	NS	***	***	***
2年目 (2年生)	双幹形	1.7	1.7	814	407
	開心自然形	1.6	1.2	343	145
	有意性	NS	***	**	*

1) 2012年3月, 2013年1月調査

2) t検定により***, **, *はそれぞれ0.1%, 1%, 5%水準で有意差あり, NSは有意差なし

第2表 施設育苗および定植前年の冬期ジベレリン(GA)処理が「早味かん」双幹形の定植後生育および収量に及ぼす影響¹⁾

定植後年数 (樹齢)	試験区	旧葉100葉当たり ³⁾		樹高 (m)	樹冠容積 (m ³)	1樹当たり 収量(kg)
		新梢数(本)	着花数(花)			
1年目 (3年生)	双幹形・無加温・GA ²⁾	34.2	0.2	1.5	1.6	-
	開心自然形・露地	12.4	89.6	0.9	0.5	-
	有意性 ⁴⁾	*	***	***	**	-
2年目 (4年生)	双幹形・無加温・GA	0.0	104.0	1.5	2.2	11.7
	開心自然形・露地	26.5	52.7	1.1	1.6	4.2
	有意性	*	*	**	NS	**
3年目 (5年生)	双幹形・無加温・GA	-	-	1.7	2.8	17.1
	開心自然形・露地	-	-	1.4	2.3	13.2
	有意性	-	-	**	NS	NS

1) 2015～2017年, 着花数および新梢数は4～5月, 樹高および樹冠容積は生育停止後, 収量は9月下旬調査

2) 2014年12月12日にGA50ppm処理

3) 枝先50cm法で計測し, 旧葉100葉当たりに換算

4) t検定により***, **, *はそれぞれ0.1%, 1%, 5%水準で有意差あり, NSは有意差なし

温・ジベレリン処理区が 11.7kg、開心自然形・露地区が 4.2kg で約 3 倍多かったが、着果 2 年目には同等となった。

2 樹体生育

定植後、双幹形では樹高、樹冠容積が開心自然形より有意に大きく推移し、定植 4 年目には樹高 1.7m に達した (第 3 表)。樹幅についても主枝延長方向の長径が開心自然形より有意に大きく推移した。短径は定植 2 年目まで双幹形が小さく推移したが有意な差ではなかった。

第 3 表 「早味かん」における樹形の違いが樹体生育に及ぼす影響¹⁾

定植後 年数 (樹齢)	樹形	樹高 (m)	樹幅(m)		樹冠 容積 (m ³)
			長径	短径	
1年目 (3年生)	双幹形	1.4	1.2	0.6	0.7
	開心自然形	1.1	0.9	0.7	0.5
2年目 (4年生)	双幹形	1.5	1.6	0.9	1.5
	開心自然形	1.3	1.1	1.1	1.1
3年目 (5年生)	双幹形	1.6	1.8	1.4	2.8
	開心自然形	1.4	1.5	1.3	2.0
4年目 (6年生)	双幹形	1.7	1.9	1.5	3.3
	開心自然形	1.5	1.6	1.5	2.5
5年目 (7年生)	双幹形	1.7	1.9	1.6	3.5
	開心自然形	1.5	1.7	1.6	2.8
有意性 ²⁾	樹形	***	***	NS	***
	年次	***	***	***	***
交互作用		NS	NS	NS	NS

- 1) 2013~2018 年, 11~ 1 月調査
 2) 二元配置分散分析により***は 0.1%水準で有意差あり, NS は有意差なし

3 初期収量および果実品質

双幹形の 1 樹当たり収量は、着果 1~ 3 年目、3 年累積のいずれも有意な差はなく、開心自然形と同等であった (第 4 表)。樹冠容積当たり収量は双幹形で着果 1 年目は有意に少なく、着果 2~ 3 年目、3 年累積は開心自然形と同等となった。10a 当たり換算収量は双幹形が着果 2 年目以降有意に多く、3 年間累積も有意に多かった。果実品質は調査した 2 年とも樹形の違いによる差は認められなかった (第 5 表)。

第 4 表 「早味かん」における樹形の違いが収量に及ぼす影響¹⁾

定植後 年数 (樹齢)	樹形	1樹当たり 収量 (kg)	樹冠容積1m ³ 当たり収量 (kg)	10a当たり 換算収量 (t) ²⁾
3年目 (5年生)	双幹形	15.1	5.5	2.3
	開心自然形	14.8	7.5	1.8
4年目 (6年生)	双幹形	23.0	7.0	3.5
	開心自然形	18.5	7.5	2.3
有意性		NS	NS	*
5年目 (7年生)	双幹形	21.5	6.1	3.3
	開心自然形	18.4	6.6	2.3
有意性		NS	NS	*
3か年 累積	双幹形	59.6	18.7	9.1
	開心自然形	51.7	21.6	6.5
有意性		NS	NS	*

- 1) 2015~2017 年, 収穫期の 9 月下旬~10 月上旬調査
 2) 双幹形 2.0×3.3m (152 本/10a),
 開心自然形 2.0×4.0m (125 本/10a) として算出
 3) t 検定により*は 5%水準で有意差あり,
 NS は有意差なし

第 5 表 「早味かん」における樹形の違いが品質に及ぼす影響¹⁾

定植後 年数 (樹齢)	樹形	果重 (g)	横径 (mm)	着色 歩合 (分)	果皮色 (チャート)	浮皮 程度	糖度 (Brix)	クエン 酸含量 (g/100ml)	甘味 比
4年目 (6年生)	双幹形	87	58	2.7	2.5	0.0	9.6	0.69	16.0
	開心自然形	89	59	2.9	2.8	0.0	9.9	0.68	16.4
有意性 ²⁾		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
5年目 (7年生)	双幹形	95	61	2.6	2.7	0.0	9.3	0.95	11.1
	開心自然形	110	64	1.1	1.6	0.0	9.3	1.00	10.7
有意性		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

- 1) 2016 年 9 月 27 日, 2017 年 9 月 30 日調査
 2) t 検定により NS は有意差なし

考 察

本研究では、「みはや」等のカンキツで早期成園化効果が確認されている双幹形仕立てを「早味かん」に適用し、苗木の育成、定植後の樹体生育、初期収量ならびに果実品質について調査を行い、その特性を検討した。

カンキツでは幼木期の樹冠拡大に年数を要するため、大苗育苗を行い 2～3 年生の苗を本圃に定植する方法が広く普及している(平野 1989)。本県でも補助事業を活用して 2 年生苗を定植する体制が取られているため、「早味かん」においても育苗段階からの双幹形の育成および生育促進法について検討した。ウンシュウミカンの育苗は露地で行われるのが一般的であるが、施設では温度、かん水等の集約的管理により生育良好な苗を育成しやすいため、静岡県や広島県では主幹形苗の育成が施設で行われている(静岡県 2008, 川崎 2013)。本試験でも無加温施設で育苗を行った結果、開心自然形より苗丈が大きく、枝葉が多い双幹形の 2 年生苗を育成できた。「みはや」の事例(農食研究推進事業 25083C コンソーシアム 2016)と同様に、「早味かん」においても双幹形で開心自然形より 1 年早く主枝が育成されたこと、育苗 2 年目開始時の主幹部の強い切り返しが不要であったこと、主枝の本数が少なく頂芽数が制限されたことが生育促進につながったと考えられる。双幹形の「早味かん」の育成法については、摘心の適正な時期や強度、主枝の分岐の高さについて現在検討を継続している。

供試品種の「早味かん」は着花性が良く、本試験でも定植 1 年目から着花が認められた。定植後すぐに着花、着果させると、新梢発生の減少と樹冠拡大が緩慢になりやすいため、定植後の円滑な樹冠拡大を目的として、施設育苗中の双幹形の 2 年生苗に対し定植前年の冬期にジベレリン 50ppm 溶液を散布した。その結果、定植当年の新梢増加と着花減少がみられ、樹高と樹冠容積は大きくなり、定植翌年には初着果させて露地育苗した開心自然形の約 3 倍の収量を得ることができた。カンキツでは、樹勢維持や隔年結果是正を目的とした冬期ジベレリン処理が多様な品種で導入されている(平岡ら 2007, 北園ら 2000)。定植前年冬期のジベレリン処理は「みはや」(農食研究推進事業 25083C コンソーシアム 2016)において、定植後の新梢発生を促して早期樹冠拡大を図るための手法として報告されている。「早味かん」でも同様の効果が確認されたが、処理翌年には新梢と着花の傾向がジベレリン無処理樹と逆転したため、「早味かん」の若木期においては、定植後もジベレリンを活用しながら樹冠拡大を図る必要があると考えられる。実用に際してはコストの低減が課題であるが、近年はマシン油乳剤混用による低濃度ジベレリン処理(阿部ら 2016)等低コストな処理法が実用化されている。定植前処理においても低濃度散布の効果が実証されれば導入しやすい技術として期待される。

葉師寺(1968)は、カンキツの多収条件として樹高率の向上、樹形改造による有効容積の向上、計画密植を挙げている。本試験において、双幹形は開心自然形より樹

高が大きく推移し、樹高を双方の樹幅の平均で除した樹高率は、定植 1～5 年目の平均が 1.2 となり、開心自然形の 1.1 に比べて大きかった。収穫時期が早く連年着花しやすい極早生ウンシュウでは着果開始以降の樹冠拡大が困難とされるが、双幹形は早期から樹高率を高めて収量を確保する上で有効な樹形であると判断される。一方で、実際の 1 樹当たり収量、樹冠容積当たり収量は双幹形と開心自然形で有意な差がみられなかった。その要因として、樹高は確保されたものの、双幹形の主枝間に配置された枝が少なかったために(第 3 図)無効容積が多かったこと、対して開心自然形では樹齢 5～7 年生時点では無効容積が少なかったことが推察される。開心自然形では樹齢経過による樹冠拡大に伴い無効容積が大きくなりやすいとされており(森永 2015)、今後も調査を継続する必要がある。10a 当たり換算収量は、栽植本数を双幹形で 152 本、開心自然形で 125 本と想定した場合、着果 2 年目より双幹形が有意に多かった。果樹栽培における密植の多収効果は従来から広く知られており、秋元(1994)はネーブルオレンジの双幹形仕立てにおいて、栽植距離が小さいと樹体生育が抑えられ 1 樹当たり収量は減少するが、密植により 10a 当たり換算収量が増加することを報告している。温州ミカンの主幹形仕立て(静岡県 2008, 川崎 2013)や垣根仕立て(矢野 2013)、オウトウの垣根仕立て(富田ら 2006)等も、樹高を確保し空間利用効率を高めるとともに、樹幅をコンパクトに維持し密植することで初期収量向上を可能にしている。本試験における双幹形の樹冠は、定植 5 年目時点で開心自然形より大きいものの、その拡大率は定植時から年々減少した。また、定植 4 年目から 5 年目の樹冠容積の拡大率は 107%であり、開心自然形の 113%より小さい。開心自然形では樹齢経過に伴い双幹形と同等の樹冠となったのち、間伐等を経てさらに樹冠拡大が進むと想定される。今後、本試験の双幹形においては、空間利用効率を高めて無効容積を減らし、樹幅を小さく維持して密植栽培に



第 3 図 定植後の双幹形

- 1) 2016 年 2 月時点(樹齢 5 年生)
- 2) 主枝間(破線内)の枝が少ない

適した樹形とするための枝梢管理法を確立する必要がある。また、定植 6 年目以降の樹体生育および収量についても引き続き検討を要する。

森永 (2015) は、樹形開発には果実品質面の考慮が不可欠であり、樹冠の受光態勢を均一かつ良好に保つことで、樹冠内および園地内の高品質化と品質ばらつきを軽減するとしている。オウトウの Y 字形樹形(富田ら 2006)、ナシの Y 字型(大谷・八巻 2010)では、慣行樹形と比較して受光環境が改善することで果実品質の向上と均一化が図られると報告されている。本試験において、双幹形の果実品質は開心自然形と同等であった。現時点では樹形間で受光態勢の差が少なかった可能性が考えられるが、朝隈ら(2016)がカキジョイント V 字トレリスにおいて、立ち木と比較して定植 4 年目までは品質差が認められず、5 年目からの果実着色が良好となった要因として受光態勢の良さ、立ち木仕立ての樹齡経過に伴う受光態勢低下の可能性について述べているように、本試験においても樹齡経過に伴う品質差が生じる可能性が想定されることから、今後も調査を継続する必要がある。なお、平山ら(1995)は、カンキツ「清見」の成木を開心自然形から双幹形に樹形改造を行ったところ、着果層が樹冠外周部に多くなり果実品質が向上したものの、垂主枝の短縮により葉が樹冠の外側に集中したことで樹冠内部の着果減少、枯れ枝や病害虫の発生が増加したとしている。しかし、苗木から双幹形に仕立てたネーブルオレンジ(秋元 1994)では品質面や病害虫等の問題は生じておらず、本試験でもネーブルオレンジと同様に苗木から仕立てているため、清見(平山ら 1995)のような問題は生じないと考えられる。本試験において樹形間に品質差が生じなかった別の要因として、品質調査時に両樹形とも樹冠外周の赤道部付近から採取した果実を用いたことが推察される。カンキツでは樹冠内の着果部位によって品質が大きく異なることから(谷村 1996)、今後は双幹形における受光態勢の解析と併せて着果部位別の品質を調査し、オウトウ(富田ら 2006)やナシ(大谷・八巻 2010)の報告のような品質の均一性の有無についても検討していく必要がある。

以上のことから、着花の多い「早味かん」では、開心自然形仕立てと比べて双幹形仕立てにおける定植後の早期樹冠拡大および密植による 10a 当たり換算収量の増加効果が得られ、適用の有効性があることが示唆された。今後は双幹形仕立ての「早味かん」を実用レベルにもっていくために、前述の検討事項に加え、作業性や経営面等総合的な視点からの技術確立が必要である。

引用文献

阿部健一・高森亜矢子・伊藤俊明・山口秀一・無田上重治・河瀬憲次(2016)ウンシュウミカンの花芽抑制を目的としたジベレリンの最適散布処理時期と低濃度ジベレリンとマシン油乳剤との混用散布. 宮崎総農試研報 50 : 1-8.
秋元稔万(1994)双幹形整枝によるネーブルオレンジの成

園化促進. 広島農技七果樹研試験成績書 1993 : 24-25.
朝隈英昭・千々和浩幸・栗原 実・石坂 晃(2016)ジョイント V 字トレリスにおけるカキ「太秋」の初期生育、初期収量および果実品質. 園学研 15(2) : 171-177.
福岡県園芸振興推進会議(2017)平成 29 年度福岡かんきつ生産販売振興対策会議資料, p. 14-15.
平野 暁(1989)第 5 章栽植密度. 果樹の物質生産と収量. 農文協, 東京, p. 156-198.
平岡美和・富田栄一・阪田 守・米田義弘(2007)ジベレリン散布がウンシュウミカン「ゆら早生」の翌年の着花および果実品質に及ぼす影響. 園学雑 76(別 1) : 44.
平山秀文・榊 英雄・重岡 開・磯部 暁(1995)「清見」の簡易被覆栽培における栽培技術開発. 熊本農研セ研報 4 : 166-176.
岩垣 功(1982)農業技術体系果樹編. カンキツ. 基本技術編. 樹形と剪定法のいろいろ. 農文協, 東京, p. 183-187.
川崎陽一郎(2013)主幹形仕立てを活用した広島県での「石地」のブランド化の推進状況. 果実日本 68(2) : p. 56-60.
北園邦弥・福永悠介・満田 実・河瀬憲次(2000)ジベレリンによるカンキツ「不知火」の着花抑制効果. 九農研 63 : 210.
倉橋孝夫・高橋国昭(1994)リンゴ「ふじ」の棚仕立て Y 字形整枝法と主幹形整枝法における生産力と果実品質の比較. 園芸雑 63(2) : 305-311.
森永邦久(2015)農業技術体系果樹編. カンキツ. 基本技術編. 樹形と仕立て法. 追録第 30 号, 農文協, 東京, p. 183-188.
農林水産省(2018)平成 29 年産みかんの結果樹面積, 収穫量及び出荷量. 大臣官房統計部, 東京, http://www.maff.go.jp/j/tokei/sakumotu/sakkyou_kaju/index.html#y1(2018 年 7 月 11 日閲覧)
農林水産省果樹試験場興津支場(1987)カンキツの調査方法. p. 4.
農食研究推進事業 25083C コンソーシアム(2016)「みはや」栽培マニュアル. 早期成園化と高品質果実安定生産. p. 9-38.
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(4) : 467-475.
静岡県 産業部振興局研究調整室(2008)「ヒリュウ」台「青島温州」の主幹形整枝による軽労働・高品質化. あたらしい農業技術 508 : 1-8.
高原利雄(2004)農業技術体系果樹編. カンキツ. 基礎編. 温州ミカンの系統と特性分類. 追録第 19 号, 農文協, 東京, p. 79-82.
谷村音樹(1996)カンキツ果実の樹冠内着果部位による品質の違いについて. 鹿児島大学農学部農場技術調査報告書 6 : 8-9.
富田 晃・猪股雅人・新谷勝広(2006)垣根仕立てによるオウトウの早期多収と果実品質の均一化. 園学研

- 5(1) : 51-55.
- 豊福ユカリ・松本和紀・栞原 実・藤島宏之・矢羽田第二郎・大庭義材・牛島孝策・浦 広幸・大倉英憲・堀江裕一郎・村本晃司(2017)極早生ウンシュウ「早味かん」の育成. 福岡農林試研報 4 : 70-76.
- 薬師寺清司(1968) 7 章 温州ミカンの早期多収の理論と実際. 誠文堂新光社, 東京, p. 245-286.
- 矢野 拓(2013)自然形を基本としたハウスミカンの垣根仕立て. 果実日本 68(2) : p. 52-55.