

樹勢の強いカンキツ‘肥の豊’の加温栽培には‘カラタチ’台木よりも‘ヒリュウ’台木が適している

In Greenhouse Citrus ‘Hinoyutaka’, a Dwarfing Rootstock ‘Hiryu’, Flying Dragon Trifoliata Orange (*Poncirus trifoliata* var. *monstrosa*) Is More Suitable than a Rootstock Karatachi, Trifoliata Orange (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)

川端義実・藤澤珠子・川窪裕二*・榊英雄**・北園邦弥
(果樹研究所)

Yoshimi KAWABATA, Tamako FUJISAWA, Yuji KAWAKUBO, Hideo SAKAKI and Kuniya KITAZONO
(Fruit Tree Research Institute)

要 約

カンキツ‘不知火’および‘肥の豊’は、熊本県における重要な品種で、高品質な果実は「デコポン®」として販売されている。加温栽培は12月初旬から出荷される作型で主な品種はカラタチ台‘不知火’であるが、着花安定による連年安定生産、糖度上昇と減酸促進による高品質果実生産、裂果の抑制等が課題となっている。これらの課題への対応策として、‘不知火’より減酸が早く樹勢が強い‘肥の豊’に、カラタチ台木より着花が多く高糖度果実が生産されやすい矮性の‘ヒリュウ’台木を用いることが有効と考えられた。そこで、本研究では、カラタチ台を対照として‘ヒリュウ’台‘肥の豊’の加温栽培における栽培特性について研究を行った。その結果、‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べて樹高が低く、樹冠容積は小さい傾向で推移し、12年生時の‘ヒリュウ’台の樹高は2.4mでカラタチ台の93%、樹冠容積(m³)は20m³でカラタチ台の66%であった。調査を行った7年間の1樹当たりの平均収量はカラタチ台よりも33%少なかったが、単位樹冠容積(m³)当たりの収量は21%多かった。着花数はカラタチ台より‘ヒリュウ’台は多い傾向で、裂果数は‘ヒリュウ’台で少ない傾向であった。収穫時の‘ヒリュウ’台の果実は、カラタチ台に比べて1果重は軽く糖度は高い傾向であった。以上のことから‘ヒリュウ’台はカラタチ台より矮化するものの省力化が図られ、植栽間隔を狭くすることでカラタチ台と同程度の収量確保が可能と推定される。また、加温栽培で目標とする中玉で高糖度の果実が生産しやすいことから‘肥の豊’の加温栽培には‘ヒリュウ’台木が適すると考えられた。

キーワード: ‘肥の豊’, 加温栽培, ‘ヒリュウ’台木, カラタチ台木, 樹冠容積, 収量, 裂果数, 果実品質

I 緒言

熊本県における‘不知火’(‘肥の豊’含む)の生産量は全国1位であり、高品質な果実は商標登録名「デコポン®」で販売されている。2018年の栽培面積は1,131ha、このうち加温栽培は46haである¹⁾。加温栽培の‘不知火’は12月初旬から1月中旬頃まで出荷される最も早い作型で、主に贈答用として取引されている。

‘肥の豊’は、熊本県農業研究センター果樹研究所(以下、本研究)で育成され、2003年に登録された品種で、‘不知火’に‘マーコット’を交配して得られた珠心胚実生の変異系である²⁾。‘不知火’の栽培は、カンキツの一般的な台木であるカラタチ台木を用いた露地栽培で始

まったが‘不知火’は樹勢が弱いこと等から樹冠拡大が鈍く、高酸果実や小玉果実の発生、低収量等の問題があった。そして、‘肥の豊’はこれらの問題を解決する品種として育成され、露地栽培において県内で栽培面積が増加している。

一方、加温栽培に用いられている品種は‘不知火’であり台木はカラタチであるが、着花安定による連年安定生産、糖度上昇と減酸促進による高品質果実生産および裂果の抑制が課題となっている。‘肥の豊’は減酸が早く、‘不知火’より早く収穫できることから、加温栽培において年内出荷を行うには有利と考えられた。一方で、‘肥の豊’には樹勢が強いという特性があり、カンキツの一

*現 熊本県東京事務所

**前 熊本県農業研究センター果樹研究所

一般的な台木であるカラタチで加温栽培を行うと、さらに樹勢が強くなり過度な樹冠拡大と着花の不安定性が懸念された。これらの懸念への対応策として、矮性台木である‘ヒリュウ’を台木に用いることが有効と考えられた。‘ヒリュウ’はカラタチの変異系で、多くの試験結果が報告されている。ウンシュウミカンや中晩柑品種‘あまか’、‘天草’、‘清見’等における試験では、‘ヒリュウ’台はカラタチ台と比べて樹高は低く、果実糖度は高くなり、着花が多くなること等が報告されている^{3, 4, 5, 7, 8, 9)}。しかし、加温栽培での事例はほとんど報告されておらず‘肥の豊’での報告はない。

そのため、本研究では‘ヒリュウ’台木あるいはカラタチ台木に接ぎ木した‘肥の豊’の加温栽培における栽培特性、中でも樹冠容積、着花性、裂果数、糖度等についての特性を明らかにすることを目的とした。

II 材料および方法

供試樹として、本研究の加温ハウス（間口 4.6m×長さ 19.8mの2連棟ハウス）に2003年3月に株間を2m間隔で9樹ずつ1列に植栽した2年生の‘ヒリュウ’台‘肥の豊’（以下、‘ヒリュウ’台）とカラタチ台‘肥の豊’（以下、カラタチ台）を用いた。そのハウスで2年間育成し2005年に4年生で初結果させた。定植1年目の2003年は加温せずに天井ビニルのみ被覆した施設で管理し、2004年は発芽後の3月中旬から最低温度15°Cで加温を行った。着果を開始した2005年以降は、2月上旬から最低温度15~16°Cで加温を開始し、6月下旬あるいは7月上旬まで加温を行った。加温停止後は天井ビニルを除去し、8月中旬~9月上旬に再被覆を行った。摘果については14~16果/単位樹冠容積（m³）を目安に実施した。土壌水分管理は8月下旬頃までは土壌水分を示すpF値が2.3以下となるように管理し、9月から収穫期となる12月上旬までは糖度の上昇を図るためpF2.5以上となるように管理した。また、樹高については2.5mを超えると作業性が悪くなったことから樹高を抑える整枝・剪定等を行った。試験規模は1区1樹3~4反復とし、調査は2004~2015年の12年間実施した。

本試験では、台木別の樹の生育、収量、葉内最大水ポテンシャル、果実品質、着花、裂果の発生数について調査を行った。

樹の生育は2004（3年生）~2013年（12年生）の収穫後~発芽前となる12~2月（2013年は5月）に樹高、樹幅（東西、南北2カ所）を計測し、樹冠容積は果樹試

験場興津支場編の「カンキツの調査方法」（1987）により樹高×樹幅（東西）×樹幅（南北）×0.7で算出した。

収量については、2005（4年生）~2013年（12年生）（2007年と2009年は欠測のため除く）の収穫期となる12月に、1樹毎の収穫果実の重量を計測し、単位樹冠容積（m³）当たりの収量を算出した。

着花数については、2008年、2010年および2011年の3月に、樹冠の赤道部周辺の枝先から50cmにおける直花数、有葉花数、旧葉数および新葉数について、1樹2カ所あるいは4カ所を無作為に選んで調査した。

果実の裂果数は、2006年、2008年および2010年に、加温栽培において裂果が多く発生する7月から9月に各樹の裂果数を調査し、単位樹冠容積（m³）当たりの裂果数を算出した。

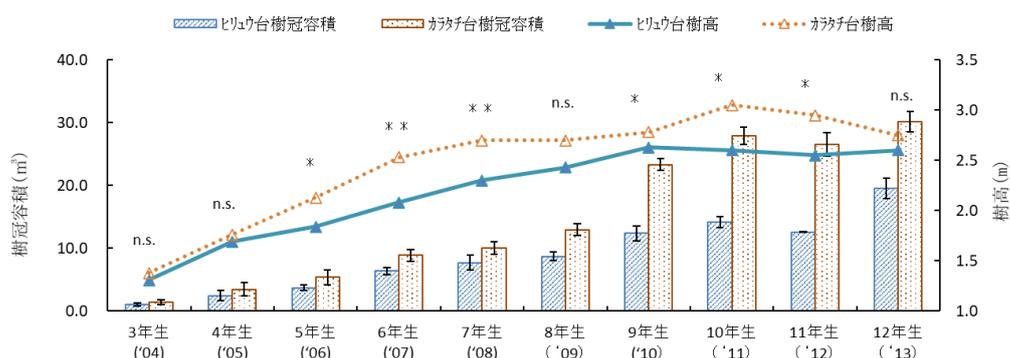
樹体水分を示す葉内最大水ポテンシャルは、プレッシャーチャンバー（Model1000,PMS）を用い、夜明け前に各樹の赤道部周辺の発育枝から無作為に2~3葉を採取し測定した。調査は2010年は9月1日~11月22日まで10日程度おきに行い、2011年は6月6日~11月21日まで10~20日間隔で行った。

果実品質は酸糖度分析装置（NH2000,堀場製作所）を用い、2006年、2008年、2010~2015年の12月上中旬（収穫期）に各樹から赤道部周辺の平均的な果実を年次毎に2~10果採取し、1果重と糖度（Brix）および酸度（クエン酸換算値）を測定した。

III 結果

1 樹高および樹冠容積

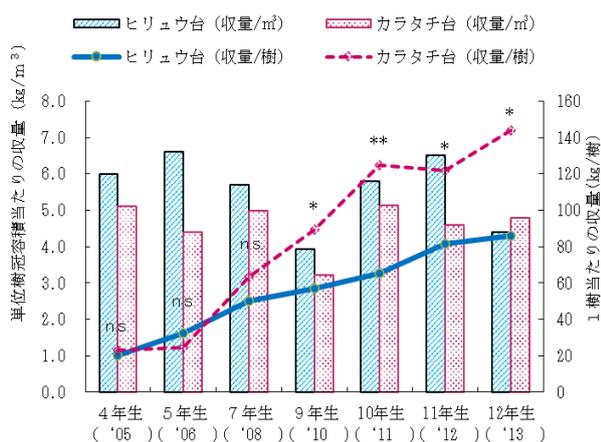
台木別の3~12年生の樹高と樹冠容積の推移を第1図に示した。3年生時の樹高は台木間の差は小さく同程度であったものの、5年生時は‘ヒリュウ’台でカラタチ台より有意に低くなり、その後も‘ヒリュウ’台で低い傾向で推移した。12年生時の樹高は‘ヒリュウ’台で2.6m、カラタチ台で2.8mであり、‘ヒリュウ’台はカラタチ台の93%の樹高であった。樹冠容積も樹高と同様に、3年生時の台木間差はほとんどみられなかったものの、その後は‘ヒリュウ’台でカラタチ台より小さい傾向で推移した。12年生時の樹冠容積は‘ヒリュウ’台で20m³、カラタチ台で30m³であり、‘ヒリュウ’台の樹冠容積はカラタチ台の66%であった。



第1図 加温栽培‘肥の豊’における台木別の樹冠容積及び樹高の推移
 a) t検定において*は5%水準で有意差あり,**は1%水準で有意差あり, n. s. は有意差なし

2 収量

台木別の1樹当たりの収量と単位樹冠容積当たりの収量について、4～12年生(6年生と8年生を除く)までを第2図に示した。1樹当たりの収量は、7年生以降は‘ヒリュウ’台でカラタチ台より少ない傾向で、9年生以降は有意差が認められた。12年生時は、‘ヒリュウ’台で86 kg/樹、カラタチ台で144kgであった。調査年全体の1樹当たりの‘ヒリュウ’台の平均収量はカラタチ台よりも33%少なかった。単位樹冠容積(m³)当たりの収量は、12年生時を除き‘ヒリュウ’台はカラタチ台より多い傾向であった。いずれの台木も年次変動があり‘ヒリュウ’台は3.9～6.6kg/m³、カラタチ台は3.2～5.1kg/m³の範囲で推移した。調査年全体の単位樹冠容積(m³)当たりの‘ヒリュウ’台の平均収量はカラタチ台より21%多かった。



第2図 加温栽培‘肥の豊’における台木別の1樹当たり収量と単位樹冠容積(m³)当たり収量の推移
 a) t検定において*は5%水準で有意差あり,**は1%水準で有意差あり, n. s. は有意差なし

3 着花性

台木別の着花状況を第1表に示した。いずれの年も、‘ヒリュウ’台はカラタチ台より着花数が多い傾向で2010年は有意差が認められた。葉花比は‘ヒリュウ’台は5.5～68.7枚/花、カラタチ台は21.3～94.9枚/花であり、‘ヒリュウ’台の葉花比は低い傾向であった。有葉率率と新葉率は‘ヒリュウ’台で低い傾向であった。

第1表 加温栽培‘肥の豊’における台木別の着花状況^{a)}

年次	台木	着花数 ^{b)}	着葉数 ^{b)}	葉花比 ^{c)}	有葉率 ^{c)}	新葉率 ^{c)}
		(個)	(枚)	(枚/花)	(%)	(%)
2008 (n=3)	カラタチ	11.3 ± 3.8 ^{d)}	543.8 ± 85.8	94.9	94.7	63.1
	ヒリュウ	29.6 ± 20.4	523.3 ± 40.7	68.7	71.0	50.0
	有意性	n. s. ^{e)}	n. s.			
2010 (n=4)	カラタチ	21.4 ± 6.4	487.4 ± 26.0	22.8	68.3	57.1
	ヒリュウ	54.3 ± 7.2	296.8 ± 57.1	5.5	55.7	53.1
	有意性	*	n. s.			
2011 (n=4)	カラタチ	26.3 ± 8.4	559.9 ± 58.0	21.3	68.8	52.0
	ヒリュウ	37.3 ± 9.3	485.7 ± 28.6	13.0	63.0	44.5
	有意性	n. s.	n. s.			

^{a)} 枝先50cmあたりの3月上中旬における調査結果(2008はn=3, 2010・2011はn=4)
^{b)} 着花数=直花数+有葉花数, 着葉数=旧葉数+新葉数, 直花数・有葉花数・旧葉数・新葉数はデータ略
^{c)} 葉花比=着葉数/着花数, 有葉率=有葉花数/着花数×100, 新葉率=新葉数/着葉数×100
^{d)} ±は標準誤差を示す
^{e)} t検定において,*は5%水準で有意差あり, n. s. は有意差なし

4 裂果の発生状況

台木別の単位樹冠容積(m³)当たりの裂果数を第2表に示した。調査を行った3カ年においては、カラタチ台で0.8～1.7 果/m³裂果したのに対し、ヒリュウ台では0.1～0.5 果/m³と少ない傾向であった。

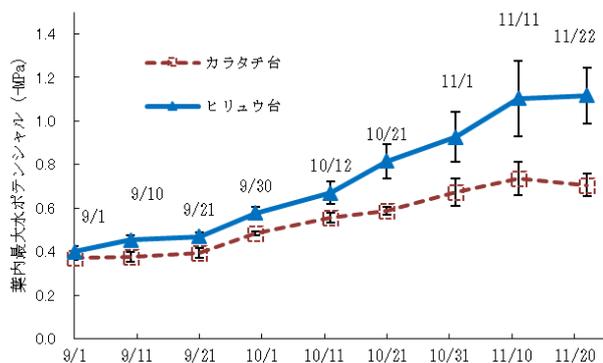
第2表 加温栽培‘肥の豊’における台木別の単位樹冠容積(m³)当たりの裂果数

台木	単位樹冠容積当たり裂果数(果/m³)		
	2006年	2008年	2010年
カラタチ	0.8 ± 0.34 ^{a)}	1.7 ± 0.49	1.1 ± 0.31
ヒリュウ	0.2 ± 0.07	0.5 ± 0.22	0.1 ± 0.04

^{a)} ±は標準誤差を示す(n=4)

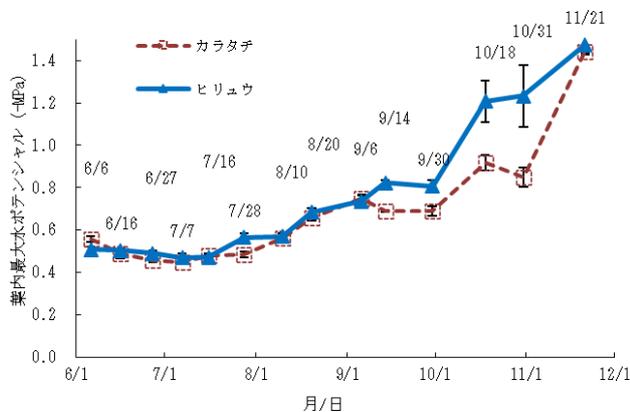
5 葉内最大水ポテンシャル

樹体水分の指標となる葉内最大水ポテンシャルを第3図と第4図に示した。2010年、2011年の両年とも、少水分管理に移行する9月以降、‘ヒリュウ’台はカラタチ台より低い傾向で推移した。収穫期となる11月下旬の葉内最大水ポテンシャルは、2010年は‘ヒリュウ’台で-1.12MPa、カラタチ台で-0.71MPa、2011年は‘ヒリュウ’台で-1.48MPa、カラタチ台で-1.44MPaであった。



第3図 加温栽培‘肥の豊’における台木別の葉内最大水ポテンシャルの推移(2010年)

- a) 図中のプロット個所上部の月/日は調査日を示す
- b) 図中の縦棒は標準誤差を示す(n=4)



第4図 加温栽培‘肥の豊’における台木別の葉内最大水ポテンシャルの推移(2011年)

- a) 図中のプロット個所上部の月/日は調査日を示す
- b) 図中の縦棒は標準誤差を示す(n=3)

6 果実品質

果実品質を第3表に示した。1果重は調査年によってばらつきはあるものの‘ヒリュウ’台よりカラタチ台で重い傾向であり、2008年と2010年は有意差が認められた。果実糖度(Brix)の全体平均は‘ヒリュウ’台で12.9、カラタチ台で12.1であり、‘ヒリュウ’台の糖度が高く、台木間での有意差が認められる年が多かった。酸度(クエン酸換算値)の全体平均は‘ヒリュウ’台で0.89%

カラタチ台で0.88%と同程度で、調査年によってばらつきはあるものの有意差は認められなかった。

第3表 加温栽培‘肥の豊’の台木別の果実品質^{a)}

調査年	台木名	1果重(g)	糖度(Brix)	酸度(%)
2006年 (n=4)	カラタチ	431	12.8	0.86
	ヒリュウ	403	13.3	0.87
	有意性	n. s. ^{b)}	*	n. s.
2008年 (n=4)	カラタチ	461	11.5	0.87
	ヒリュウ	389	11.8	0.77
	有意性	*	*	n. s.
2010年 (n=3)	カラタチ	432	12.7	0.88
	ヒリュウ	349	13.5	0.80
	有意性	*	*	n. s.
2011年 (n=4)	カラタチ	415	12.0	0.76
	ヒリュウ	398	13.2	0.81
	有意性	n. s.	**	n. s.
2012年 (n=4)	カラタチ	354	12.1	0.79
	ヒリュウ	370	12.4	0.84
	有意性	n. s.	n. s.	n. s.
2013年 (n=4)	カラタチ	354	12.7	0.89
	ヒリュウ	351	13.3	0.95
	有意性	n. s.	n. s.	n. s.
2014年 (n=3)	カラタチ	579	10.9	0.95
	ヒリュウ	544	12.4	1.08
	有意性	n. s.	*	n. s.
2015年 (n=4)	カラタチ	395	12.0	1.04
	ヒリュウ	382	13.5	1.04
	有意性	n. s.	*	n. s.
平均	カラタチ	427.6	12.1	0.88
	ヒリュウ	398.3	12.9	0.89

^{a)} 果実の採取・分析は12月上中旬に実施、分析果2¹⁰果/樹
^{b)} t検定において、**は1%水準で有意差あり、*は5%水準で有意差あり、n. s.は有意差なし

IV 考察

カンキツにおける‘ヒリュウ’台の利用については、‘青島温州’、‘白川’および‘天草’等において報告がなされており、いずれもカラタチ台に比べて樹高や樹冠容積等の樹の生育は劣ることが報告されている^{5, 7, 8, 9)}。本研究においても供試品種の異なる露地栽培の先行研究と同様に樹体の矮化効果が認められた。‘ヒリュウ’台の現地への導入に当たっては、果実糖度が高くなる等の利点はあるものの、樹体の矮化効果により‘カラタチ’台よりも樹冠拡大が劣り、低収量になることへの懸念が大きい。小野ら⁶⁾はカンキツ園の収量構成要因に関する研究において、一般の栽培園では、平均した樹高が2.0~2.5mまでは果実収量が増加するが、優良園の一部を除くとこれ以上の樹高になっても果実収量は増加しないことが分かったとしている。そして、その果実収量が増加しない要因は、整枝・剪定や土壌管理等の樹体管理によるものと推察している。すなわち、樹体管理の影響で樹高が2~2.5mで最大収量になるということである。本研究の‘ヒリュウ’台の樹高はカラタチ台よりも低かったものの6年生で2mに達し8年生で2.5m程度となり、十分な収量が得られると推察され、樹体の矮化による低収量の懸念は払拭され

ると考えられる。また、‘ヒリュウ’台においては、樹勢が強く成木時に3mを超える樹がみられる‘青島温州’や‘白川’等の先行研究で、カラタチ台よりも矮化することで省力化や軽労化が図られるとされており^{7) 8)}、加温栽培の‘ヒリュウ’台‘肥の豊’においても同様の効果が期待される。

着花については、‘ヒリュウ’台ではカラタチ台よりも多い傾向にあり(第1表)、供試品種が異なる先行研究と同様の結果であった⁴⁾。カンキツの着花数については夏季の土壤乾燥により増加することが知られており、鈴木ら¹⁰⁾は夏季の土壤乾燥処理により、樹に水分ストレスが付与されることで翌年の着花数を増加させることを報告している。緒方⁴⁾は、‘ヒリュウ’台はカラタチ台よりも浅根性で、根の水分吸収能力が低いとしている。このことから、本試験においても、樹の水分状態を示す葉内最大水ポテンシャル値が、‘ヒリュウ’台で低く推移し(第3図、第4図)樹への水分ストレスが強く付与されたことで、カラタチ台より着花数が多くなったと考えられる。なお、西川ら¹¹⁾は、‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べて花成誘導遺伝子である *CiFT* 発現量と着花数の年次間差が大きく、収量には影響しないものの花芽分化が不安定になりやすいと報告している。本研究においても着花数と単位樹冠容積当たり収量等で年次間のばらつきがあっており、栽培においては、着花数および収量の安定が課題と考えられた。

1樹当たり収量は樹冠容積が大きいカラタチ台が多い傾向にあり、単位樹冠容積当たり収量は‘ヒリュウ’台が多い傾向であった。本結果については、‘青島温州’、‘白川’、‘天草’および‘あまか’^{5) 7) 8) 9)}等における先行研究と同様の結果となった。緒方⁴⁾は、‘ヒリュウ’台ウンシュウミカンは、カラタチ台に比べ1樹当たりの収量は少ないが、単位面積当たりの収量は同程度か、むしろ多くなり、植栽本数を増やせば10a当たり収量はカラタチ台とほとんど差はみられなくなるとしている。本県の加温栽培の目標収量は5tであり、植栽間隔を検討することで目標収量の確保が期待できると考えられた。

果実の裂果については、本研究において‘ヒリュウ’台の裂果数は少ない傾向であった(第2表)。「ヒリュウ」台における裂果の多少に関する報告はないものの、林田¹²⁾は施設栽培の‘麗紅’において多かん水による土壤の過湿が裂果を助長すると報告しており、ネーブルオレンジの裂果軽減について小川¹³⁾は夏秋季の樹の水分量の急変を防ぐことが重要としている。これらのことから‘ヒリュウ’台では、カ

ラタチ台と比べて根の吸水能力が劣る²⁾とされており、樹体への吸水量が少なく、水分量の変動が緩やかとなることで、裂果が少なくなると考えられた。本研究においても、裂果数で台木間の有意差がみられた2010年の葉内最大水ポテンシャルはカラタチ台よりも‘ヒリュウ’台で低く推移しており(第3図)、カラタチ台よりも吸水能力が劣り、裂果数が少なかったことが示唆された。

果実品質の糖度については、年次間差はあるものの、‘ヒリュウ’台において糖度は高くなり(第3表)、供試品種の異なる先行研究と同様の結果となった^{3) 5) 7) 8)}。「ヒリュウ」台において糖度が高い要因としては、着果数が多いことに加えて、主根域が浅く、水などの通道性が劣り、樹体に水分ストレスが付与されやすいことが要因と考えられている^{4) 9)}。本試験においては、‘ヒリュウ’台はカラタチ台よりも単位樹冠容積当たりの収量が多く(第2図)、葉内最大水ポテンシャル値が低く推移した期間が長かった(第3図、第4図)。これらのことから、1果重は‘ヒリュウ’台で軽い傾向となり、カラタチ台よりも蓄積した糖の希釈効果が低かったことも加わり、糖度が高くなったと考えられた(第3表)。なお、1果重はカラタチ台よりも軽い傾向であったものの、‘ヒリュウ’台において県目標の果実の大きさに近い傾向であった。加温栽培‘不知火’(‘肥の豊’も同じ扱い)において「デコポン®」として出荷するための目標糖度(Brix)は13であるが、既存品種の‘不知火’では樹齢が高くなるほど目標に満たない低糖度果実の増加が問題となっている。この要因としては、既存の‘不知火’にはカラタチ台が用いられており、‘ヒリュウ’台よりも深根性で樹齢の経過に伴い根が深くなることで、樹体への水分ストレス付与が不足するためと考えられる。本試験の‘ヒリュウ’台においてはカラタチ台よりも糖度は高く、調査年によるばらつきはあるものの全体平均で糖度(Brix)13程度の果実が生産されている(第3表)。品質面においても‘ヒリュウ’台の加温栽培への導入は有望と考えられる。一方で、目標の糖度13に満たない年があることから、安定して目標糖度を超える栽培法の確立が課題である。

以上のことから、加温栽培‘ヒリュウ’台‘肥の豊’は、カラタチ台よりも樹体が矮化することで省力化が図られ、植栽本数を増やすことで十分な収量の確保が期待できる。また、着花数は多く、裂果数は少ないことから安定生産が期待でき、カラタチ台よりも高糖度果実を生産しやすいこと等から、加温裁

培‘肥の豊’においてはカラタチ台木よりも‘ヒリュウ’台木が適すると考えられた。

VI 引用文献

- 1) 熊本県農産園芸課 (2020) : 「平成 30 年産熊本県果樹振興実績書」, 熊本県, 8・78.
- 2) 満田実・藤田賢輔・磯部暁・坂本等・坂西英(2002) : ‘不知火’の珠心胚実生変異とカンキツ新品種‘肥の豊’の育成. 熊本県農業研究センター報告, 11, 84-90.
- 3) 高原利雄 (1995) : 「農業技術体系果樹編 (1-1) 台木の種類と特性」, 農山漁村文化協会, 基 88 の 8-18.
- 4) 緒方達志 (2001) : 「農業技術体系果樹編 (1-1) カンキツ台木の作用機作と栽培管理」, 農山漁村文化協会, 基 88 の 24-27.
- 5) 神山光子・古川珠子・奥田良幸・猪原健一 (2009) : ‘ヒリュウ’台カンキツ‘清見’, カワチバンカンおよび高しゅう系ポンカンの特性並びに省力化. 熊本県農業研究センター研究報告, 17, 41-52.
- 6) 小野祐幸・岩垣功・高原利雄 (1987) : カンキツ園の収量構成要因に関する研究. 果樹試報, 9, 51-62.
- 7) 小林康志・大野文征・岡田正道 (1995) : ‘ヒリュウ’台木が‘青島温州’の生育・収量・果実品質に及ぼす影響. 静岡県柑橘試験場研究報告, 26, 23-30.
- 8) 高原利雄・緒方達志・藤澤弘幸・村松昇 (2001) : ウンシュウミカン‘白川’の生育・収量と果実品質に及ぼす影響. 果樹試報, 35, 99-107.
- 9) 米本仁巳・高原利雄・奥田均・緒方達志 (2005) : カラタチとヒリュウ台木がカンキツ新品種‘天草’と‘あまか’若樹齢の生育・収量および果実品質に及ぼす影響, 園学雑, 4(1), 81-84.
- 10) 鈴木鉄男・金子衛・田中実 (1967) : カンキツ幼樹の生育と結実におよぼす時期別土壌乾燥処理の影響. 園学雑, 36, 389-398.
- 11) 西川扶美恵・古川忠・荒牧貞幸・田中加奈子 (2017) : ‘せとか’および‘不知火’における品種および台木の違いが花芽分化に及ぼす影響, 園学研, 16(4), 465-470.
- 12) 林田誠剛 (2012) : 施設栽培における中晩生カンキツ‘麗紅’の裂果発生要因の解明と軽減法. 長崎農林技研報, 3, 111-119.
- 13) 小川勝利(1989) : ネーブルオレンジの裂果原因と防止対策(2). 農業および園芸, 64(8), 951-954.

Summary

In Greenhouse Citrus ‘Hinoyutaka’, a Dwarfing Rootstock ‘Hiryu’, Flying Dragon Trifoliata Orange (*Poncirus trifoliata* var. *monstrosa*) Is More Suitable than a Rootstock Karatachi, Trifoliata Orange (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)

Yoshimi KAWABATA, Tamako FUJISAWA, Yuji KAWAKUBO, Hideo SAKAKI and Kuniya KITAZONO

The citrus varieties ‘Shiranuhi’ and ‘Hinoyutaka’ are important in Kumamoto Prefecture, and high-quality fruits of these varieties are sold as Decopon[®]. Greenhouse is a cropping type that will be shipped from the beginning of December, and the main variety is the trifoliata orange rootstock of ‘Shiranuhi’, but stable annual production by stable flowering, high-quality fruit production by increasing sugar content and promoting acid reduction has not been achieved. As a countermeasure to these problems, we used a dwarf ‘Hiryu’ rootstock, which has more flowering than the trifoliata orange and is more likely to produce high-sugar-content fruits, for Hinoyutaka, which has faster acid reduction and stronger tree vigor than ‘Shiranuhi’. We thus investigated the cultivation characteristics of ‘Hinoyutaka’ grafted on ‘Hiryu’ rootstock in a greenhouse, using the trifoliata orange as a control. The results revealed that the height of the ‘Hiryu’ rootstock was lower than that of the trifoliata orange rootstock, and the canopy volume tended to be smaller. At the time point of the 12th grade, the tree height was 2.4 m (which was 93% of the trifoliata orange height), and the canopy volume (m³) was 20 m³ (66% of that of the trifoliata orange). The average yield per tree during the 7 years of the survey was 33% lower than that of the trifoliata orange, but the yield per unit canopy volume (m³) was 21% higher. The number of flowers set in the ‘Hiryu’ rootstock tended to be higher than that in the trifoliata orange, and the number of fruit cracks tended to be lower in the ‘Hiryu’ rootstock. The fruits of the ‘Hiryu’ rootstock at the time of harvest tended to have a lighter fruit weight and higher sugar content than the trifoliata orange. From the above-described results, we presume that the ‘Hiryu’ rootstock is dwarfed compared to the trifoliata orange, but labor-saving is achieved, and it is possible to secure the same yield as that obtained with the trifoliata orange by narrowing the planting interval. In addition, since fruits with high sugar content are produced in the medium-sized fruit (which is the target of the greenhouse method), we consider

that the rootstock of 'Hiryu' is suitable for the greenhouse cultivation of 'Hinoyutaka'.

Key words: 'Hinoyutaka', greenhouse, 'Hiryu', trifoliate orange, tree growth, yield, fruit cracks, fruit quality