

‘ヒリュウ’台カンキツ‘清見’、カワチバンカンおよび高しょう系ポンカンの特性並びに省力化

Characteristics and Saving labor of Citrus 'Kiyomi', Kawachibankan and Ponkan on Grafted Dwarf Rootstock 'Hiryu'

神山 光子・古川 珠子*・奥田 良幸**・猪原 健一***
Mitsuko KOHYAMA, Tamako HURUKAWA, Yoshiyuki OKUDA and Kenichi IHARA

要 約

中晩生カンキツ‘清見’、カワチバンカン、高しょう系ポンカンを供試して、‘ヒリュウ’を台木とした場合の生育、収量および果実品質について調査した。その結果、いずれの品種もカラタチ台に比べ、樹高、樹冠容積が抑制され樹が小型化した。‘ヒリュウ’台のカワチバンカンとポンカンの1樹当たり収量は、カラタチ台より少なかったが、単位樹冠容積当たり収量は同程度から多かった。‘ヒリュウ’台‘清見’の1樹当たり収量はカラタチ台と同程度、単位樹冠容積当たり収量は2倍であった。果実品質は、‘清見’とカワチバンカンでカラタチ台より糖度が高かったが、ポンカンでは同程度であった。また、作業性については、いずれの品種も‘ヒリュウ’台の収穫・せん定時間はカラタチ台より短縮され、省力化が図られた。

キーワード：カンキツ、‘ヒリュウ’、わい性台木、低樹高化、省力化

I 緒言

熊本県天草地域では、温暖な気候を活かし、主に中晩カンキツが多く栽培されている。なかでもカワチバンカンとポンカンは、熊本県における生産量の7割以上を天草産が占めている。また‘清見’は生産量が減少傾向にあるものの、風味や食味が良いため、根強い人気があり、需要に対して、供給不足という状況にある。

これらの品種は、いずれも樹勢が旺盛で、喬木になりやすい特性を示すため、樹齢が進むと樹高が高くなり、各種管理作業に脚立等が必要となる。高所作業は効率が悪い上、転倒などの危険を伴う。また、天草地域は熊本県の中で最も高齢化が進んでおり、一部ではあるが、成木樹の樹冠上部に結実した果実が収穫できていない現状もある。このままの状態が続いた場合、生産量の大幅な減少につながっていくものと思われる。

これまで、これらの品種の樹高を低くするため、せん定で切り下げて低樹高化を図ってきた²⁾が、数年後には元の樹高に戻ってしまう場合が多く、低樹高を維持するのが困難であった。カンキツ類の低樹高化には、同様に樹勢の強い高糖系ウンシュウにおいて、わい性台木‘ヒリュウ’を利用した低樹高化が図られている^{3), 6), 9), 13)}。中晩生カンキツにおいても、‘大谷伊予柑’⁸⁾、‘清見’¹¹⁾、

‘天草’¹⁷⁾等で試験が行われているが、試験事例は少ない。

そこで、本研究では、‘ヒリュウ’台の‘清見’、カワチバンカンおよび高しょう系ポンカンの特性並びにせん定や収穫時間の省力化程度を検討した。

II 材料および方法

2001年4月に、‘ヒリュウ’台とカラタチ台の‘清見’、カワチバンカンおよび高しょう系ポンカン（以下、ポンカン）の2年生苗を天草農業研究所内ほ場に定植した。植栽距離は、‘清見’が樹間3.0m×列間2.25mの植栽本数148本/10a（成木時は樹間3.0m×列間4.5m）、カワチバンカンが樹間2.5m×列間2.0mの植栽本数200本/10a（成木時は樹間5.0m×列間4.0m）、ポンカンが樹間3.5m×列間1.75mの植栽本数168本/10a（成木時は樹間3.5m×列間3.5m）とした。試験規模は、‘清見’カワチバンカンは1区1樹6反復、ポンカンは1区1樹10反復とした。2001年から2008年まで樹高、樹幅（東西、南北）を2～4月に調査し、樹冠容積を果樹試験場興津支場編の「カンキツの調査方法」（1987）に従って求めた。2003年の4年生時から結実を開始したため、収量および果実品質調査を2007年まで行った。なお、2006年に1樹

*：熊本県農林水産部農業技術課

**：熊本県芦北地域振興局農業普及・振興課

***：元熊本県天草農業研究所

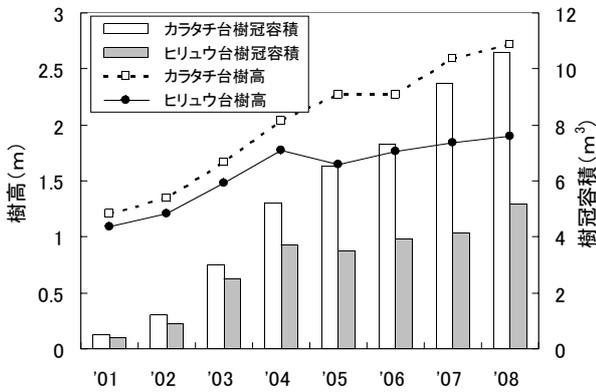
当たりのせん定時間およびせん定量を、2007年には1樹当たりの収穫時間を調査した。

III 結果

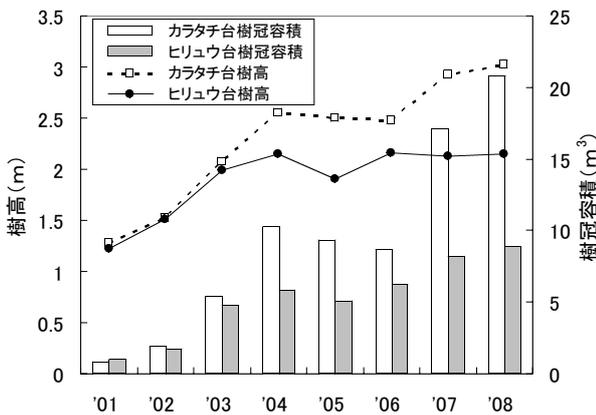
1 樹高および樹冠容積

樹高および樹冠容積の推移を第1～3図に示した。2008年の生育では、いずれの品種も‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ、樹高で7割程度、樹冠容積で5割程度の大きさであった。

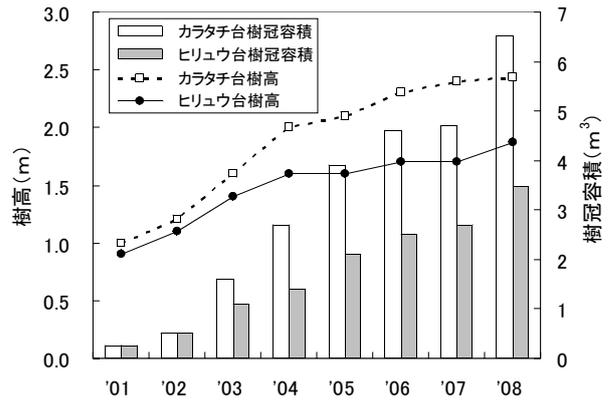
カラタチ台は定植後、2008年まで順調な生育を示し、2008年の樹高は2.5～3 mに達したが、‘ヒリュウ’台は2003年の初結果以降、樹の生育が著しく緩慢となり、いずれの品種も2008年の樹高は2 m程度であった。



第1図 台木の違いが‘清見’の樹高および樹冠容積に及ぼす影響



第2図 台木の違いがワチバンカン の樹高および樹冠容積に及ぼす影響

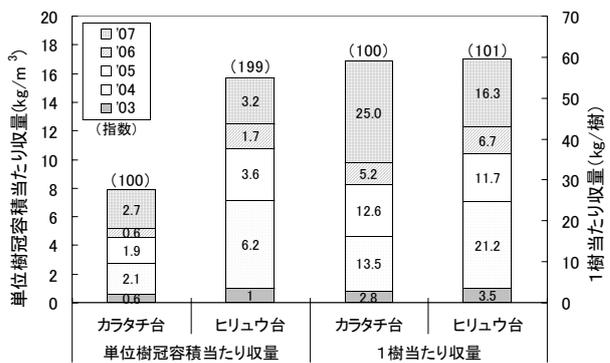


第3図 台木の違いがポンカン の樹高および樹冠容積に及ぼす影響

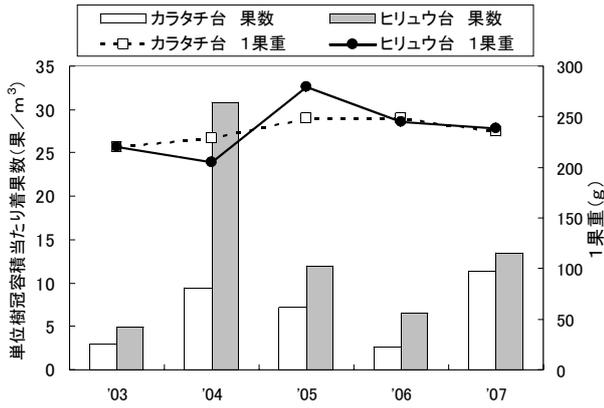
2 収量性

2003年から2007年まで5年間の累積収量を第4、6、8図に、着果数および1果重の推移を第5、7、9図に示した。

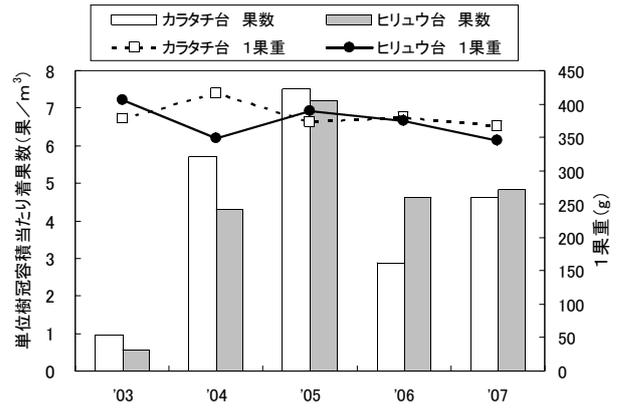
‘清見’における‘ヒリュウ’台の1樹当たり累積収量はカラタチ台と同程度、単位樹冠容積当たりの累積収量でカラタチ台の約2倍であった(第4図)。また、‘ヒリュウ’台の単位樹冠容積当たりの着果数は、調査期間を通して、カラタチ台より多かった。平均1果重については、着果数がカラタチ台の3倍であった2004年で、‘ヒリュウ’台はカラタチ台より小さかったが、その他の調査年においては、同等あるいはやや大きかった(第5図)。



第4図 台木の違いが‘清見’の収量に及ぼす影響



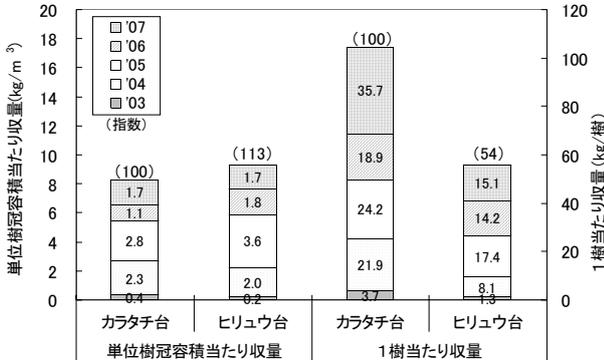
第5図 台木の違いが‘清見’の着果数および1果重に及ぼす影響



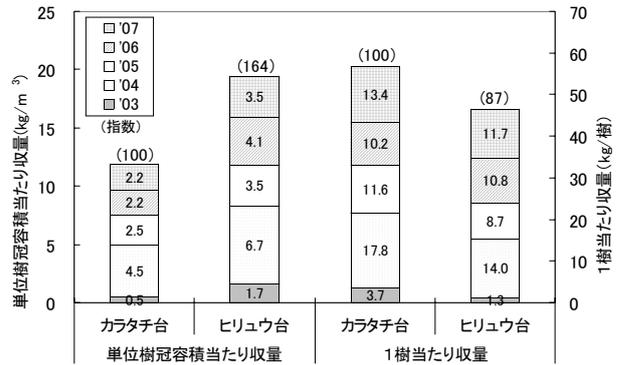
第7図 台木の違いがカワチバンカンの着果数および1果重に及ぼす影響

カワチバンカンにおける‘ヒリュウ’台の1樹当たり累積収量はカラタチ台に比べ5割程度少なかったが、単位樹冠容積当たりの累積収量ではカラタチ台より1割程度多かった(第6図)。また、‘ヒリュウ’台の単位樹冠容積当たりの着果数は、結実2年目の2004年まではカラタチ台の方が多かったが、それ以降はカラタチ台と同程度かやや多かった。平均1果重については、2004年に‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ小さかったが、その以外の年はほぼ同程度であった(第7図)。

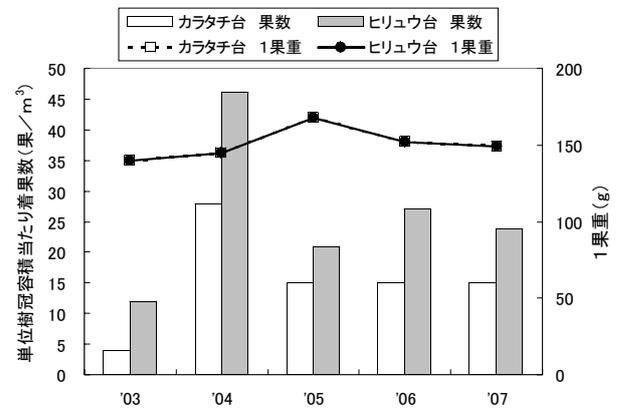
バンカンにおける‘ヒリュウ’台の1樹当たり累積収量はカラタチ台に比べ1割程度少なかったが、単位樹冠容積当たりの累積収量ではカラタチ台の1.6倍と多かった(第8図)。また、‘ヒリュウ’台の単位樹冠容積当たりの着果数は、調査期間を通して、カラタチ台より多かった。平均1果重については、同程度であった(第9図)。



第6図 台木の違いがカワチバンカンの収量に及ぼす影響



第8図 台木の違いがバンカンの収量に及ぼす影響



第9図 台木の違いがバンカンの着果数および1果重に及ぼす影響

3 果実品質

年次別の糖度およびクエン酸含量を第1～3表に示した。

‘清見’とカワチバンカンの‘ヒリュウ’台の糖度は、年次により多少の変動は認められたが、カラタチ台より有意に高く、クエン酸含量は同程度であった(第1、2表)。ポンカンでは、‘ヒリュウ’台とカラタチ台の糖度は同程度であったが、クエン酸含量は2004年を除き、カラタチ台に比べ、‘ヒリュウ’台が明らかに低かった(第3表)。

第1表 台木の違いが‘清見’の糖度およびクエン酸に及ぼす影響

年度		'03	'04	'05	'06	'07
分析日	台木名	3/10	2/7	2/10	1/18	2/26
糖度 (Brix)	ヒリュウ台	9.9	9.8	10.0	10.7	11.2
	カラタチ台	10.1	9.3	9.9	10.2	10.7
^Z 有意差			**		*	*
クエン酸 (g/100ml)	ヒリュウ台	0.97	0.93	1.23	1.36	1.07
	カラタチ台	1.08	1.02	1.25	1.36	1.06
^Z 有意差			*			

Z: スチューデントのt検定 (*5%水準有意差あり、**1%水準有意差あり)

第2表 台木の違いがカワチバンカンの糖度およびクエン酸に及ぼす影響

年度		'03	'04	'05	'06	'07
分析日	台木名	3/11	4/21	3/31	3/22	3/7
糖度 (Brix)	ヒリュウ台	9.2	9.8	10.0	10.3	10.6
	カラタチ台	8.6	8.3	9.4	9.5	10.7
^Z 有意差			**	*	**	
クエン酸 (g/100ml)	ヒリュウ台	1.33	1.17	1.25	1.44	1.36
	カラタチ台	1.34	0.99	1.24	1.38	1.40
^Z 有意差			*			

Z: スチューデントのt検定 (*5%水準有意差あり、**1%水準有意差あり)

第3表 台木の違いがポンカンの糖度およびクエン酸に及ぼす影響

年度		'03	'04	'05	'06	'07
分析日	台木名	1/5	12/16	12/26	1/17	12/25
糖度 (Brix)	ヒリュウ台	11.2	10.6	11.3	12.7	11.5
	カラタチ台	11.7	10.5	11.5	12.9	12.0
^Z 有意差						*
クエン酸 (g/100ml)	ヒリュウ台	0.63	0.92	1.10	0.85	0.92
	カラタチ台	0.74	0.85	1.18	0.93	1.06
^Z 有意差		*	*		*	*

Z: スチューデントのt検定 (*5%水準有意差あり、**1%水準有意差あり)

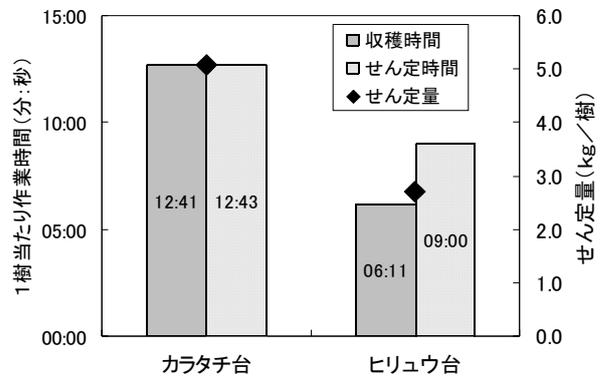
4 作業性

作業性は、収穫時間とせん定時間およびせん定量を第10～12図に示した。収穫時間は2007年、せん定時間およびせん定量は2006年の調査結果である。

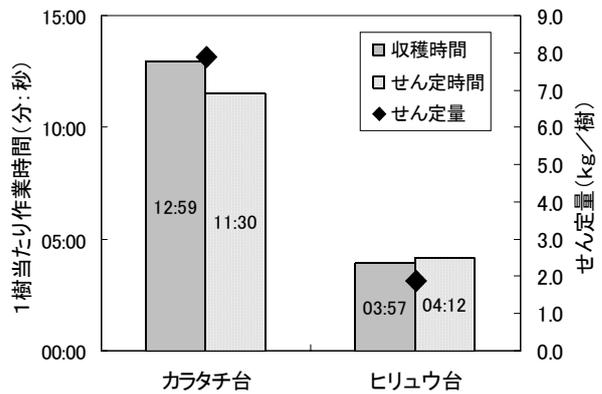
‘清見’の‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ、収穫時間で5割程度、せん定時間では7割程度と短縮され、せん定量は5割程度と少なかった(第10図)。

カワチバンカンの‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ、収穫時間で3割程度、せん定時間では4割程度に短縮され、せん定量は2割程度とかなり少なかった(第11図)。

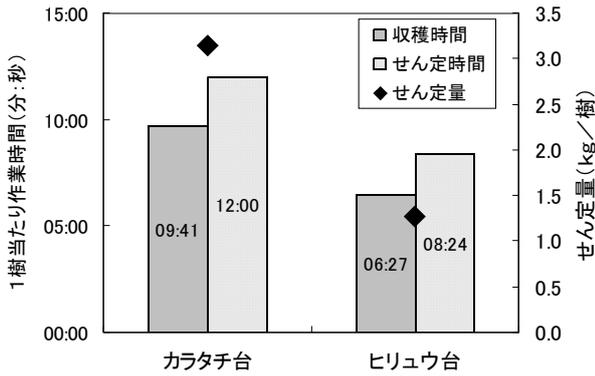
ポンカンの‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ、収穫時間で7割程度、せん定時間では7割程度と短く、せん定量は4割程度と少なかった(第12図)。



第10図 台木の違いが‘清見’の収穫・せん定時間とせん定量に及ぼす影響



第11図 台木の違いがカワチバンカンの収穫・せん定時間とせん定量に及ぼす影響



第12図 台木の違いがポンカンの収穫・せん定時間とせん定量に及ぼす影響

IV 考察

樹勢の旺盛な高糖系ウンシュウに対する‘ヒリュウ’台利用の試験研究^{3), 6), 9), 13)}と同様、今回供試したいずれの品種ともわい性台木の特性が発揮され、樹が小型化した。未結果期の生育はカラタチ台に比べ、若干劣ったものの、それほど台木による差はなかった(第1～3図)が、2003年の初結実以降は、‘ヒリュウ’台の樹冠拡大は著しく抑制された。米本ら(2005)が‘天草’および‘あまか’で行った中晩生カンキツにおける試験結果でも同様な傾向が認められている。また、2010年現在、いずれの品種とも、‘ヒリュウ’台は樹冠がほとんど拡大していないため、縮伐・間伐の必要がない状態である。

‘ヒリュウ’台カワチバンカンおよびポンカンの1樹当たり収量は、樹が大きかったカラタチ台の方が多く、単位樹冠容積当たり収量については、結実初期を除くと、カワチバンカンおよびポンカンともカラタチ台に比べ、‘ヒリュウ’台が多かった(第6、8図)。この結果は、高糖系ウンシュウや‘天草’、‘あまか’^{3), 6), 9), 17)}等、他の多くの試験とおおむね一致する。一方、‘清見’の1樹当たり収量は他の2種と異なり、カラタチ台に比べ、ヒリュウ台の収量が多い年があり、単位樹冠容積当たり収量はヒリュウ台が常に多かった(第4図)。堀江ら(2000)による高うねマルチ栽培の‘清見’に‘ヒリュウ’台を用いた試験では、単位樹冠容積当たり収量は今回の結果と同様、ヒリュウ台が多かったものの、1樹当たり収量はカラタチ台が多く、今回の結果と異なった。

‘ヒリュウ’台‘清見’の単位樹冠容積当たり着果数は、調査期間を通してカラタチ台より多く、平均1果重は、2004年のカラタチ台の3倍着果した年を除き、カラタチ台と同程度からやや大きかった(第5図)。また、‘ヒリュウ’台ポンカンも‘清見’と同様の傾向であり(第9図)、‘ヒリュウ’台カワチバンカンについても、結実初期の着果量はやや少ないものの、ほぼ同様の傾向

が認められた(第7図)。小林(1995)らは、‘ヒリュウ’台‘青島温州’において、矮化したことで1樹当たりの収量は少なくなるが、単位樹冠容積当たり収量はカラタチ台より安定して多いことから‘ヒリュウ’台‘青島温州’の結実性が優れることを示唆している。また、高原ら(2001)は、‘清見’と同様に、隔年結果の著しい‘白川’において、‘ヒリュウ’台を用いると、隔年結果性が小さいと報告している。今回供試した3品種とも、‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ単位樹冠容積当たり着果数や収量が多く、平均1果重は台木による差がなかったことから、カラタチ台に比べ、結実性が高いことが伺えた。併せて、隔年結果性の大きい‘清見’については、‘ヒリュウ’台を用いると、隔年結果性が小さくなることが示唆された。

果実品質については、‘ヒリュウ’台‘清見’およびカワチバンカンで、年次的な変動はあるものの、カラタチ台より糖度が有意に高く、酸含量は同程度であった。矢羽田ら(2003)は‘今村9号’の試験で、‘ヒリュウ’台では果実発育の早い段階から成熟期に至るまでの継続的な樹体の水ストレス状態が果汁の糖蓄積を促進していると報告している。また、米本ら(2003)は‘ヒリュウ’台の‘白川’温州ではカラタチ台に比べ、果実生育期間中の樹液流動速度が遅いことを確認しており、矢羽田ら(2003)の結果同様に樹体の水ストレス状態にあることを示している。中晩生カンキツの‘大谷伊予柑’⁸⁾や‘天草’¹⁷⁾でも糖度については同様の結果が報告されており、本試験の果実品質に関する結果についても‘ヒリュウ’台の水ストレスが関係していると予想される。しかし、酸はこれらの中晩生カンキツにおいて、‘ヒリュウ’台はカラタチ台より高酸と報告されており、高酸となる要因として、樹液流動度を示すHydraulic Conductivityの低い‘ヒリュウ’^(緒方ら, 1994)を台木にしたことによる水ストレスが原因としているが、この点については、今回の結果は一致しなかった。また、‘ヒリュウ’台ポンカンは、カラタチ台と比べ、糖度は同程度、酸は逆に低くなった。‘ヒリュウ’台では、カラタチ台より夏梢の発生が少ないために、かえって果実肥大が進み、カラタチ台より低酸になる場合がある(私信)。本試験のポンカンは、1果平均重に台木による差は認められなかったため、今後、樹体様相の比較を行うなど、さらなる検討が必要である。

そして、樹が小型化したことから、収穫・せん定などの作業効率も向上し、現在のところ、‘ヒリュウ’台の管理作業には脚立を用いる必要がない。高糖系ウンシュウでは結実を開始すると短い新梢が密に着き、枝が徒長しない²⁾とされており、今回試験に用いた3品種につい

ても、‘ヒリュウ’台はカラタチ台に比べ、新梢伸長が抑制されていて、達観ではあるが、徒長枝の発生がほとんどなく、せん定する枝が少ない。このことも省力化につながっている。

以上より、‘清見’、カワチバンカンおよび高しょう系ポンカンに‘ヒリュウ’台を用いると、樹が小型化するとともに、果実品質の向上も期待でき、また、作業に脚立等の使用がほとんどないため、省力化・軽労働化が図られる。

最後に普及上の注意点である。

- 1 ‘ヒリュウ’台は結実させてからの樹冠拡大は難しいため、未結果期に十分に樹冠拡大を図っておく。
また、1樹当たりの収量が少ないことに関しては、密植で対応可能であると考えられる。
- 2 ‘ヒリュウ’台は直根や大根が少なく、浅根であるため、防風樹の植栽や支柱への誘引を行わないと強風で倒伏する恐れがある。また、適度にかん水を行い、過乾燥にならないように注意する。
- 3 ‘ヒリュウ’台は着果過多になりやすく、樹勢低下につながるため、適正着果量に努める。
また、‘青島温州’¹⁰⁾や‘大津四号’¹⁵⁾では‘ヒリュウ’台の幼木期の結実管理について、‘ヒリュウ’台‘今村温州’では早期成園化を図るための植え付け時の施肥について検討が行われている⁷⁾。今回の試験においても結実開始後から極端に樹冠拡大が抑制されたことから、初期生育を改善するため、

結実管理や施肥等について検討する必要がある。

V 引用文献

- 1) 緒方達志・高原利雄・村松昇：園学雑，154—155，63（別1），1994
- 2) 奥田良幸・三原史：熊本県農業研究成果情報，No163，平成15年
- 3) 九州カンキツわい化栽培推進会議：‘ヒリュウ’台利用高糖系温州ミカン栽培指針，平成13年
- 4) 北園邦弥・宮田良二・満田実・坂本等：九農研，198，62，2002
- 5) 北園邦弥：農業の新しい技術，
- 6) 小林康志他：静岡柑試研報，23—30，26，1995
- 7) 新堂高広・高取由佳・貝原洋平：九農研発表要旨，201，第72回，平成21年度
- 8) 高原利雄他：果樹試報，39—60，26，1994
- 9) 高原利雄他：果樹試報，99—107，35，2001
- 10) 古川忠・山下義昭：九農研，193，67，2005
- 11) 堀江裕一郎他：福岡農総試研報，64—67，19，2000
- 12) 松島健一他：九農研，216，61，平成11年
- 13) 森口幸宣他：和歌山農林水技セ研報，117—122，6，2005
- 14) 矢羽田第二郎他：園学雑，39—44，2，2003
- 15) 矢羽田第二郎他：九農研，194，67，2005
- 16) 米本仁巳他：園学雑，105，72（別2），2003
- 17) 米本仁巳他：園学研，81—84，4（1），2005

Summary

Characteristics and Saving labor of Citrus 'Kiyomi'(Citrus unshiu Marc.× C. sinensis Osbeck), Kawachibankan (C. grandis Osbeck) and Ponkan (C. reticulata Blanco) on Grafted Dwarf Rootstock 'Hiryu'

Mitsuko KOHYAMA, Tamako HURUKAWA, Yoshiyuki OKUDA and Kenichi IHARA

Growth, yeild, fruit-quality and working hours of medium and late ripening citrus 'Kiyomi', Kawachibankan and Ponkan grafted on 'Hiryu' rootstock were studied.

As a results, tree height and canopy-volume of those three citrus cultivars grafted on 'Hiryu' were reduced compared to those grafted on trifoliolate orange. Yield per tree of Kawachibankan and Ponkan was low, but yield per canopy-volume was high compared with those grafted on trifoliolate orange. While, Yield per tree of 'Kiyomi' grafted on 'Hiryu' was not influenced by rootstocks examined, and yield per canopy-volume was twice as that grafted on trifoliolate orange. Then, the content of soluble solid of 'Kiyomi' and Kawachibankan on 'Hiryu' was higher than those on trifoliolate orange, but Ponkan was not significant defference between rootstocks. And working time of harvest and prune was shortened by rootstock 'Hiryu'. So, It's possible to reduce the production management and save labor.

key word:medium and late ripening citrus, dwarfing rootstock, ‘Hiryu’, lower tree, saving labor