

## 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’若齡樹の生育、 収量および果実品質に及ぼす影響

米本仁巳<sup>1\*</sup>・高原利雄<sup>2</sup>・奥田 均<sup>2</sup>・緒方達志<sup>3</sup>

<sup>1</sup>国際農林水産業研究センター沖縄支所 907-0002 沖縄県石垣市真栄里

<sup>2</sup>農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所カンキツ研究部口之津 859-2501 長崎県南高来郡口之津町

<sup>3</sup>農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所 305-8605 茨城県つくば市藤本

### Effects of ‘Karatachi’, Common Trifoliolate Orange (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) and ‘Hiryu’, Flying Dragon Trifoliolate Orange (*P. trifoliata* var. *monstrosa*) Rootstocks on Tree Growth, Yield and Fruit Qualities in Young Tree of New Citrus Cultivars ‘Amakusa’ and ‘Amaka’

Yoshimi Yonemoto<sup>\*1</sup>, Toshio Takahara<sup>2</sup>, Hitoshi Okuda<sup>2</sup> and Tatsushi Ogata<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Maezato, Ishigaki-shi, Okinawa 907-0002

<sup>2</sup>Department of Citrus Research, National Institute of Fruit Tree Science, Kuchinotsu, Nagasaki 859-2501

<sup>3</sup>National Institute of Fruit Tree Science, Fujimoto, Tsukuba-shi, Ibaragi 305-8605

#### Summary

Effects of dwarf rootstocks on tree growth, yield and fruit qualities of young ‘Amakusa’ and ‘Amaka’ trees were compared with common Trifoliolate orange and ‘Flying Dragon’ trifoliolate orange rootstocks in order to improve fruit qualities and to maintain a small canopy for easy cultural operation.

For both cultivars, the volume of the tree crown four years after planting was significantly smaller on ‘Flying Dragon’ (FD) rootstock than on the common trifoliolate orange (P) rootstock. Overgrowth of rootstock was observed in the cultivars on both rootstocks 6 years after planting. The degree of rootstock overgrowth was greater for trees on FD than for those on P rootstock. Both soluble solid and acid contents of the fruit juice were higher on FD rootstock than on P rootstock for both cultivars. Although yield per tree was greater on trees with P rootstock, yield per unit canopy volume (kg/m<sup>3</sup>) was greater on trees with FD rootstock. FD rootstock was considered a suitable rootstock for maintaining compact canopies and produced higher quality fruit for both ‘Amakusa’ and ‘Amaka’.

キーワード：‘あまか’，‘天草’，台木，果実品質，収量

#### 緒 言

近年、1月中旬に成熟し、露地栽培できる高品質な新品種としてタンゴールタイプの‘天草’(松本ら、1999)、マンダリンタイプの‘あまか’(松本ら、2001)が育成された。一方、わが国のカンキツ栽培はカラタチを台木として普及しているが、これら新品種の省力栽培に適した台木の研究は極めて少ない。台木は地上部の樹勢(Bittersら、1979;高原ら、1994)ならびに果実品質(矢羽田ら、2003)に大きく影響することが知られており、‘ヒリュウ’などわい性な台木ほど樹体が水分ストレスを受け果実の糖および酸含量が増加することが報告されている(緒方ら、

1994;矢羽田ら、2003)。このことは、相対的に強勢台の利用が品質面から不利であることを示唆している。さらに、摘果や収穫労力を軽減するにはコンパクトな樹冠を維持する必要があり、わい性台木の活用が有利である。しかし、わい化栽培を前提にした場合、カラタチ台とさらにわい性である‘ヒリュウ’台木間でカンキツ新品種の樹体生育、果実収量および品質を比較した報告はない。そこで、本研究では、カラタチまたは‘ヒリュウ’台に接木した‘天草’と‘あまか’を用い、両台木がこれらの品種の生育と果実品質に及ぼす影響を検討した。

#### 材料および方法

本実験は長崎県口之津町にある果樹研究所カンキツ研究部口之津の平坦圃場(埴壤土)で行った。カラタチ(P)台、‘ヒリュウ’(FD)台に接木した‘天草’(‘清見’×

2004年2月23日 受付。2004年8月3日 受理。

\* Corresponding author.

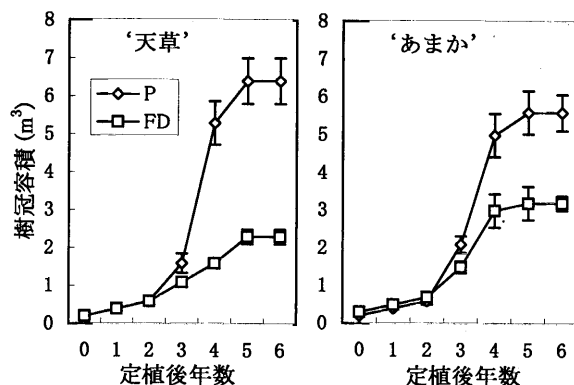
‘興津早生’×‘ページ’(クレメンティン×‘ミネオラ’)と‘あまか’(‘清見’×‘アンコール’)の2年生苗木を1998年4月に列間5m, 樹間2mで定植した。定植後の栽培管理は慣行の基準に従った。定植後4年目から結実させ、6年目まで毎年12月中旬に収穫して1樹および $m^3$ 当たりの収量ならびに果汁糖度(Brix)と遊離酸含量を調査した。また、定植後毎年12月に幹周(接木部の10cm上部)ならびに樹冠容積(7掛け法; 農水省果樹試験場, 1987)を、各台木で生育の揃った10樹反復で比較調査した。接ぎ木部の形状は、台木周(接木部の10cm下部)を接ぎ木6年後に測定し、Webber(1948)の方法で幹周/台木周比から台勝ち程度を台木間で比較した。Brixと遊離酸含量については、各台木の果実品質を代表すると思われる平均的な大きさの果実各30果を用いて日園連酸糖度分析装置(NH-1000)で分析し、酸含量はクエン酸(%)に換算して表示した。

### 結果および考察

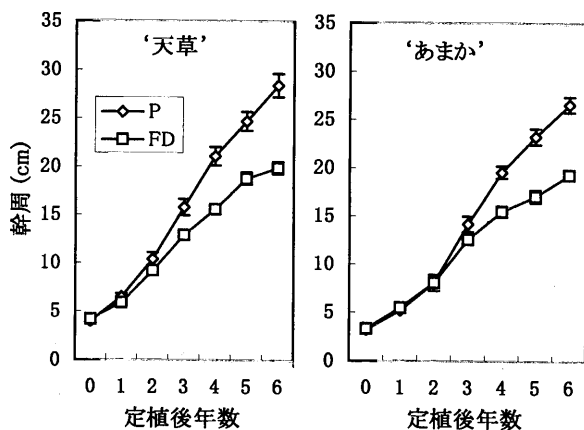
両品種とも定植3年目までの台木間差は少なかったが、3~4年目にカラタチ台では顕著な樹冠拡大がみられた結果、定植4年後以降には台木間で樹冠容積に有意な差がみられた(第1図)。カラタチ台では、‘天草’が4年後、‘あまか’で5年後に樹高が2mに達し、樹間で枝の交差がみられた(データ示さず)。一方、‘ヒリュウ’台では両品種ともわい性を示し、6年後でも樹間で枝の交差はみられなかった。樹冠容積の拡大は両品種ともいずれの台木においても5年後からほぼ停止したが、これは4年目から結実を開始させたことが影響していると思われる。しかし、樹間2mではカラタチ台の‘天草’と‘あまか’で6年後に間伐が必要な状態となった。カラタチと‘ヒリュウ’台の樹冠容積について、野田ら(2001)は‘山川早生’ウンシュウ9年生樹で差がみられなかったと報告しているが、緒方ら(1994)、高原ら(1994)は‘大谷伊予柑’および小林ら(1995)は‘青島温州’で、Wheatonら(1991)は‘Hamlin’および‘Valencia’オレンジ、‘Murcott’タンゴールおよび‘Redblush’グレープフルーツで‘ヒリュウ’台の方が小さいと報告しており、本実験結果と一致する。

両台木とも幹周は定植後から直線的に増加し、その程度はカラタチ台で著しかった(第2図)。一方、定植6年後の台木周は‘天草’でカラタチ台が勝った(第1表)。また、カラタチ台に比べ‘ヒリュウ’台で幹周/台木周比が有意に小さく、台勝ち程度が顕著であった。ウンシュウミカンではカラタチ台で台勝ち現象がみられる(Kawaseら, 1987)が、野田ら(2001)は‘山川早生’ウンシュウの強樹勢台木で台勝ち現象が小さいことを報告している。

両品種とも1樹当たり収量はカラタチ台で有意に多く、反対に樹冠容積 $1m^3$ 当たり収量は‘ヒリュウ’台で有意に多かった(第2表)。カンキツでは総じて樹勢が強いほど1樹当たり収量が多い傾向がみられ(野田ら, 2001; 高原



第1図 カラタチ(P)と‘ヒリュウ’(FD)台に接ぎ木した‘天草’と‘あまか’の樹冠容積の変化  
2年生接ぎ木苗木を1998年4月に2×5m間隔で定植した  
図中の縦棒は標準誤差(n=10)



第2図 カラタチ(P)と‘ヒリュウ’(FD)台に接ぎ木した‘天草’と‘あまか’の幹周肥大  
2年生接ぎ木苗木を1998年4月に2×5m間隔で定植した  
図中の縦棒は標準誤差(n=10)

第1表 ‘天草’と‘あまか’の幹周/台木周比に及ぼす台木の影響

品種	定植後年数	台木周 (cm)		幹周/台木周比	
		P	FD	P	FD
‘天草’	0	6.6 a	6.6 a	0.6 a	0.6 a
	6	32.7 a	28.5 b	0.9 a	0.7 b
‘あまか’	0	5.6 a	6.1 a	0.6 a	0.5 a
	6	32.4 a	30.5 a	0.8 a	0.6 b

各品種の2年生接ぎ木苗木を1998年4月に定植した  
台木: P: カラタチ, FD: ‘ヒリュウ’  
異なるアルファベット間にTukey's test (n=10)で1%レベルで  
有意差あり

ら, 2002), 本実験結果とも一致する。しかし、樹冠容積 $1m^3$ 当たり収量は‘ヒリュウ’台で多く、平均果実重に台木間差がみられない(第2表)こと、ならびに‘ヒリュウ’台では定植6年後で樹間に空間がみられたことから、‘ヒリュウ’台ではさらに密植することにより初期収量を高めることが可能と思われた。

第2表 ‘天草’ と ‘あまか’ の収量と果実品質に及ぼす台木の影響

品種	定植後 年数	収量				平均果実重		糖度		酸度	
		( Kg / 樹 )		( Kg / 樹冠1m <sup>3</sup> )		( g )		( Brix )		( % )	
		P	FD	P	FD	P	FD	P	FD	P	FD
‘天草’	4	10.1 a	7.2 a	1.9 b	4.5 a	180.3 a	220.5 a	9.6 b	10.9 a	0.91 b	1.18 a
	5	19.5 a	11.1 b	3.0 b	4.8 a	178.8 a	156.7 a	11.2 b	12.5 a	1.05 b	1.36 a
	6	21.6 a	13.9 b	3.4 b	6.0 a	197.1 a	199.7 a	9.9 b	11.7 a	1.01 b	1.34 a
‘あまか’	4	12.1 a	12.0 a	2.4 b	4.0 a	236.7 a	262.5 a	8.3 b	9.2 a	0.65 a	0.69 a
	5	19.7 a	11.7 b	3.5 a	3.7 a	241.6 a	221.8 a	9.1 a	9.6 a	0.69 a	0.70 a
	6	29.0 a	13.5 b	5.2 a	4.2 a	245.9 a	234.6 a	9.5 b	10.2 a	0.61 b	0.79 a

各品種の2年生接ぎ木苗を1998年4月に定植した

台木: P: カラタチ, FD: ‘ヒリュウ’

収穫は毎年12月15日に行った

異なるアルファベット間にTukey's test (n=10)で1%レベルで有意差あり

果汁糖度と酸度は両品種とも‘ヒリュウ’台で有意に高かった(第2表)。単位樹冠容積(m<sup>3</sup>)当たりの着果数が少ないと糖度が低下することは夏見・富田(1975)、木原ら(1995)により確認されており、今回の結果(第2表)でもカラタチ台の樹冠容積1m<sup>3</sup>当たり収量は少なく、カラタチ台が低糖であった一因として着果密度の低さが考えられる。さらに、ウンシュウミカンには樹体に水ストレスを与えることにより果実の糖含量が増加する(Kadoya, 1973; 向井ら, 1996)ことが知られており、矢羽田ら(2003)は‘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集積を促進していると報告している。米本ら(2003)はカラタチ台に比べ‘ヒリュウ’台の‘白川温州’で果実生育期間中の樹液流動速度が低いことを確認しており、矢羽田ら(2003)の結果と同様に、新品種を用いた本実験の果実品質に関する結果についてもヒリュウ台木の水ストレスが関係していると予想される。

酸含量は一般に、ラフレモン(*C. jambhiri* Lush.)など強樹勢の台木で低下する(池田ら, 1978; 高原ら, 1994)ことが知られているが、本実験でも‘ヒリュウ’台に比べて樹勢の強いカラタチ台で低かった(第2表)。樹体に水ストレスが付与されると減酸が遅くなることが知られており(宮田ら, 2003)、本実験でカラタチ台に比べて‘ヒリュウ’台で高酸であったのは、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思われる。

以上の結果から、‘天草’と‘あまか’はカラタチ台に比べ‘ヒリュウ’台でコンパクトな樹冠の維持が容易で、摘果や収穫などの栽培管理作業が容易になる。また、樹冠容積1m<sup>3</sup>当たり収量と果汁糖度が高くなることから、密植栽培により初期収量を高めることでより高品質な果実生産が可能である。

## 摘 要

コンパクトな樹冠形成による栽培管理の省力化と果実品質の向上を目的に、わい性台木のカラタチまたは‘ヒリュウ’台に接木した‘天草’と‘あまか’を用い、両台木が

これら品種の定植後の初期生育、収量および果実品質に及ぼす影響を比較検討した。

樹冠容積は両品種で定植4年後にカラタチ台に比べ‘ヒリュウ’台で有意に小さかったが、6年後に両台木とも台勝ち現象がみられ、その程度は‘ヒリュウ’台でより顕著であった。果汁糖度と酸度は両品種でカラタチ台に比べ‘ヒリュウ’台で有意に高かった。‘ヒリュウ’台で1樹当たり収量は低かったが、樹冠1m<sup>3</sup>当たり収量は高かった。

以上の結果から、‘ヒリュウ’台は‘天草’と‘あまか’のコンパクト樹冠形成および果実品質向上に有益な台木であると思われる。

## 引用文献

- Bitters, W. P., D. A. Cole and C. D. McCarty. 1979. Facts about dwarf citrus trees. Citrograph. 64: 54-56.
- 池田 勇・中谷宗一・小林省蔵. 1978. ネーブルオレンジの台木に関する研究. I. 台木がネーブルオレンジの樹の生育, 耐寒性, ステムピッチングの発生, 収量及び果実の品質に及ぼす影響. 果樹試報 E. 2: 39-57.
- Kadoya, K. 1973. Studies on the translocation of photosynthates in Satsuma mandarin. III. Effect of water stress on the metabolism of sugars in the fruits. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 42: 210-314.
- Kawase, K., I. Iwagaki, T. Takahara, S. Ono and K. Hirose. 1987. Rootstock studies for citrus varieties in Japan. JARQ. 20: 253-259.
- 木原武士・岩垣 功・奥田 均・河瀬憲次. 1995. ウンシュウミカンの部分全摘果による群状結実技術. 果樹試報. 27: 11-26.
- 小林康志・大野文征・岡田正道・鹿野英士・牧田好高・加々美裕・井口 功・原 節生・黒柳栄一・佐々木俊之. 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. 静岡柑試研報. 26: 23-30.
- 松本亮司・奥代直巳・山本雅史・山田彬雄・浅田謙介・生山 巖・池宮秀和・村田広野・小泉銘冊・岩波 徹. 1999. カンキツ新品種‘天草’. 果樹試報. 33: 37-46.
- 松本亮司・山本雅史・奥代直巳・高原利雄・山田彬雄・國賀

- 武・生山 巖・浅田謙介・石内傳治・池宮秀和・村田広野・内原 茂・吉永勝一・家城洋之・岩波 徹. 2001. カンキツ新品種‘あまか’. 果樹試報. 35: 47-56.
- 宮田良二・福永悠介・藤田賢輔. 2003. ‘肥のあけほの’の樹体乾燥による水分ストレスと果実品質. 園芸学会九州支部研究集録. 11: 3.
- 向井啓雄・高木敏彦・手島洋二・鈴木鐵男. 1996. 秋期に水ストレスを与えたウンシュウミカン樹の果実各部位における糖含量. 園学雑. 65: 479-485.
- 夏見兼生・富田栄一. 1975. 温州ミカンの栽培管理と果実の品質. 農及園. 50: 1486-1492.
- 野田勝二・奥田 均・木原武士・岩垣 功・河瀬憲次. 2001. 各種台木がウンシュウミカンの極早生系統‘山川早生’の生育および果実品質に及ぼす影響. 園学雑. 70: 78-82. 農水省果樹試験場興津支場. 1987. カンキツの調査方法.
- 緒方達志・高原利雄・村松 昇. 1994. カンキツにおける根の Hydraulic Conductivity と TR 率との関係. 園学雑. 63(別 1): 154-155.
- 高原利雄・緒方達志・河瀬憲次・岩垣 功・村松 昇・小野祐幸・吉永勝一・広瀬和榮・山田彬雄・高辻豊二・内田 誠. 1994. 大谷伊予柑の生育と果実品質に及ぼす各種台木の影響. 果樹試報. 26: 39-60.
- 高原利雄・緒方達志・藤澤弘幸・松本亮司・山本雅史. 2002. ‘早香’の生育・収量と果実品質に及ぼす各種台木の影響. 九州農業研究. 64: 200.
- Webber, H. J. 1948. Rootstock: Their character and reactions. The citrus industry. II : 69-168. Univ. Calif. Press.
- Wheaton, T. A., W. S. Castle, J. D. Whitney and D. P. H. Tucker. 1991. Performance of citrus scion cultivars and rootstocks in a high-density planting. HortScience. 26: 837-840.
- 矢羽田第二郎・牛島孝策・松本和紀. 2003. ‘ヒリュウ’台ウンシュウミカン果実の発育・成熟過程における果汁の糖集積の特徴. 園学研. 2: 39-44.
- 米本仁巳・松本和紀・古川 忠・浅川将暁・奥田 均・高原利雄. 2003. 台木および着果負担が‘白川温州’(*Citrus unshiu* Marc.)の樹液流動速度に及ぼす影響. 園学雑. 72(別 2): 105.