

## ‘ゆら早生’ 強勢台木使用による早期樹冠拡大と増収

萩平淳也・中地克之・田嶋 皓・山田芳裕・植田栄仁<sup>1</sup>

和歌山県農林水産総合技術センター 果樹試験場

### Evaluation of four different invigorating rootstocks for ‘Yura Wase’

Junya Hagihira, Katsuyuki Nakachi, Hikaru Tajima, Yoshihiro Yamada and Yoshihito Ueda

*Fruit Tree Experiment Station*

*Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

## 緒 言

‘ゆら早生’は1985年に和歌山県日高郡由良町で‘宮川早生’の枝変わりとして発見され1995年に品種登録された極早生ウンシュウミカンである。じょうのう膜は非常に薄く柔らかく、また同時期の極早生品種より食味が優れているため、市場、消費者の評価は高く、和歌山県下での導入が進んでいる。

しかし、従来の品種と比較して、果実肥大が進みにくい、葉が小さく枝が伸びにくい、樹冠の拡大が遅い、また過剰に着花しやすく樹勢が弱まるといった問題が指摘され、研究機関、JA、普及組織など関係機関が連携して課題解決に取り組んできた。

その結果、幼木期からの枝梢管理、摘蕾の徹底が初期生育を良好にし、結実後は早期の摘果や適正着果、適期の灌水等の基本管理を徹底することで、ほぼ樹勢を維持できることが明らかになり、花芽抑制を目的とした収穫後のジベレリン散布も効果をあげている。また、樹勢が低下した樹に対しては、樹冠直下への混合資材（パーライト+ピートモス）の局所投入の有効性も確認され、これらの技術は栽培マニュアルにまとめられ生産現場で活用されている。しかしながら、ほ場条件、生産者間の技術格差により十分な安定生産には至っていないのが現状である。

一方で台木による樹勢調節の研究が様々な穂部品種、台木の組み合わせで行われている。弱樹勢品種では、果実品質を低下させることなく、樹勢強化できる台木が望まれ、大谷伊予柑や宮内伊予柑ではシクワシャー台が優れていることが明らかにされているが（高原ら、1994）極早生温州では、シクワシャー台は果実品質が劣るといふ報告がある（福岡農総試園研、1994）。しかし、カラタチとの交雑種である「C32 シトレンジ」を台木とした極早生「崎久保早生」では収量が多く、糖度、クエン酸含量についてカラタチ台との差異が認められないとの報告もある（市ノ木山ら、2005）。

本報では‘ゆら早生’において果実品質を維持しながら、早期の樹冠拡大と収量増を目的に、カラタチとの交雑種である強勢台木「トロイヤーシトレンジ」、 「シングルシトロメロ」、 「C32 シトレンジ」、 「C35 シトレンジ」の検討を行った。

<sup>1</sup>現在：農林水産部果樹園芸課

## 材料および方法

「トロイヤートレンジ」, 「シングルシトロメロ」, 「C32 シトレンジ」, 「C35 シトレンジ」の4種およびカラタチ台に接ぎ木した「ゆら早生」の1年生苗を, 2003年4月に果樹試験場12号園(緩傾斜地園, 褐色森林土, 有効土層約45~50cm)に定植し, 2006年に初結実させた。供試樹は, 各台木から2007年は5樹, 2008年は18樹, 2009, 2010年は12樹ずつとし, 樹冠容積, 幹周, 収穫量および果実品質調査を2007年度から4年間実施した。2010年には根の堀上げ解体調査を行った。なお, 栽培管理は地域の栽培基準に準じた。

### 1. 台木が樹冠容積の拡大と根の伸長拡大に及ぼす影響

樹冠容積および幹周の調査は, 各年1月~3月に実施し, 樹冠容積は7かけ法(長径×短径×樹高×0.7)で算出した。根の調査は, 2010年12月9~10日に各台木種において, 平均的な2樹を堀り上げて解体し, 細根・小根(直径5mm以下), 中根(5~10mm), 大根(10~20mm), 特大根(20mm以上)の形状別に分けて乾物重を測定した。同時に地上部の乾物重も測定し, T/R率を算出した。

### 2. 収量および着色への影響

収穫は, 各年のJA出荷基準に合わせて着色程度別に行い, 2007年は10月17日に全量, 2008年は10月8日に3分着色以上を収穫し10月27日に残り全量を収穫, 2009年は10月19日に6分着色以上を収穫し10月27日に残り全量を収穫, 2010年は10月13日に4分着色以上を収穫し10月22日に残り全量を収穫して1樹ごとの収量を調査した。なお, 2010年は階級別収量も併せて調査した。また, 2009, 2010年は10月中旬に赤道部からランダムに20果を採取し着色歩合を調査した。

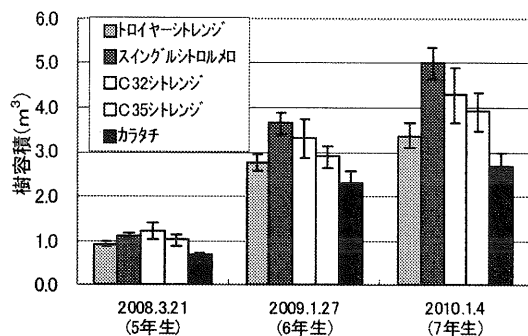
### 3. 果実品質への影響

各年, 収穫量調査の1回目の収穫同日に, 樹の赤道部から平均的な果実を3果ずつサンプリングし, 果汁中糖度(Brix), クエン酸含量(g/100ml)を測定した。

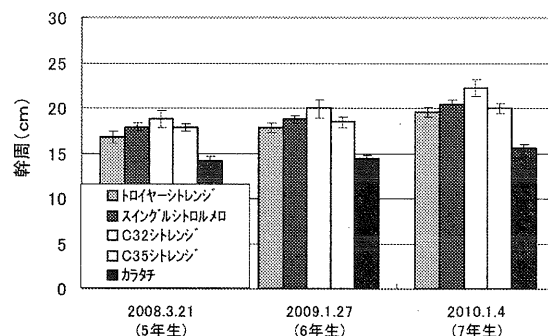
## 結 果

### 1. 台木が樹冠容積の拡大と根の伸長拡大に及ぼす影響

地上部の生育は, いずれの強勢台木もカラタチ台と比較して樹勢が強く, 定植後から生育が良好であり樹冠容積の拡大が早かった。その中でも「シングルシトロメロ」が最も優れ, 7年生の樹冠容積はカラタチ台の1.9倍になった。次いで「C32 シトレンジ」1.6倍, 「C35 シトレンジ」1.5倍, 「トロ



第1図 「ゆら早生」台木品種の違いと樹容積の拡大  
注)各品種2003年4月に1年生苗定植, 2006年初結実  
調査樹: 2008年各台木18樹 2009年各台木12樹 2010年各台木12樹  
樹冠容積 南北×東西×高さ×0.7  
縦棒は標準誤差を示す



第2図 「ゆら早生」台木品種の違いと幹周の拡大  
注)各品種2003年4月に1年生苗定植, 2006年初結実  
調査樹: 2008年各台木18樹 2009年各台木12樹 2010年各台木12樹  
縦棒は標準誤差を示す

「イヤートレング」1.3倍の順であった。(第1図、写真1)

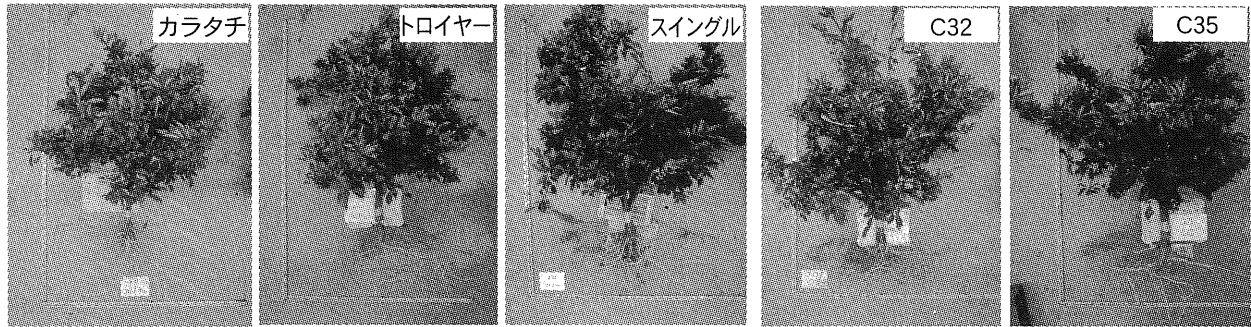


写真1 各台木の樹姿と根の様子

幹周の拡大も各強勢台木はカラタチ台と比較して早く、7年生のカラタチ台が15.6cmに対して「シングルシトロメロ」、「C32 シートレング」、「C35 シートレング」は20cm以上になった(第2図)。

地下部の生育は、「シングルシトロメロ」、「C35 シートレング」およびカラタチでも最深根が礫層のある有効土層の下約70cmまで到達しており、台木間に一定の傾向が認められず、樹体間の差が大きかった(第1表)。

根量はカラタチと比較して「シングルシトロメロ」、「C32 シートレング」が多かったが、「トロイヤートレング」、「C35 シートレング」はカラタチと同等であった。しかし、いずれの強勢台木も地上部は大きくカラタチ台よりもT/R率は高くなった。形状別の重量割合では「C32 シートレング」の地下部で小根・細根が多く、根全体に占める割合もやや高かったが、各強勢台木ともにカラタチと比較して大差はなかった。(第2表) また、小根・細根は有効土層内にそのほとんどが分布していた(データ省略)。

第1表 「ゆら早生」の台木品種の違いと最深根の到達地点

樹	最深根(cm)
トロイヤートレング	A 50
	B 35
シングルシトロメロ	A 71
	B 56
C32シートレング	A 59
	B 47
C35シートレング	A 60
	B 70
カラタチ	A 70
	B 45

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
調査日:2010年12月9,10日

第2表 「ゆら早生」の台木品種の違いと地下部および地上部の形状別重量(乾物重g)

	地下部						地上部				T/R率
	細根・小根	中根	大根	特大根	根幹	計	主幹	枝	葉	計	
トロイヤートレング	353 (23)	156 (10)	253 (16)	402 (26)	380 (25)	1544 (100)	877 (16)	2963 (55)	1508 (28)	5348 (100)	3.5
シングルシトロメロ	474 (19)	261 (10)	360 (14)	719 (28)	744 (29)	2558 (100)	787 (12)	3840 (58)	1950 (30)	6576 (100)	2.6
C32シートレング	752 (29)	296 (12)	293 (11)	577 (23)	644 (25)	2563 (100)	720 (12)	3803 (62)	1649 (27)	6172 (100)	2.4
C35シートレング	314 (20)	198 (13)	189 (12)	371 (24)	486 (31)	1558 (100)	770 (15)	3018 (58)	1442 (28)	5230 (100)	3.4
カラタチ	389 (24)	153 (9)	219 (13)	510 (31)	369 (23)	1641 (100)	524 (16)	1746 (52)	1087 (32)	3357 (100)	2.0

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実 調査日:2010年12月9,10日

細根・小根:直径5mm以下、中根:5~10mm、大根:10~20mm、特大根20mm以上

( )は地上部、地下部それぞれの総乾物重に占める割合

## 2. 収量および着色への影響

各年の1樹あたりの総収量は、「シングルシトロメロ」が最も多く、次いで「C32 シートレング」、「C35 シートレング」が多かった(第3表)。また、同様に平均1果重も重い傾向にあった(第4表)。

しかし、「シングルシトロメロ」はカラタチ台と比較して、着色の劣る傾向が認められ(第5表)、着色を基準として2回に分けて行った収穫では、総収量に対して1回目に収穫できる割合が少なくなっ

た(第3図)。しかし、収量そのものは増加するため収穫量に差はなかった。一方「C32 シトレンジ」, 「C35 シトレンジ」は総収量は「シングルシトロメロ」より少ないものの着色への影響が少なく, 1回目に収穫できる量も多かった。これらの傾向に年次間差は少なかった。(第3表, 第3図)

第3表 「ゆら早生」の台木品種の違いと幼木期の収量 (kg/樹)

	2007(5年生)		2008(6年生)			2009(7年生)			2010(8年生)			累計
	10.17	10.8	10.16	計	10.19	10.27	計	10.13	10.22	計		
トイヤーシトレンジ	7.2	6.1	5.0 a	11.2	11.3	1.3 a	12.6 ab	4.6 abc	4.9 a	9.5 a	40.5	
シングルシトロメロ	11.2	5.0	10.5 b	15.5	13.7	4.0 b	17.7 c	3.8 ab	10.1 b	14.0 b	58.4	
C32シトレンジ	10.7	7.2	5.5 a	12.7	12.3	1.5 a	13.8 abc	6.7 c	5.1 a	11.7 ab	49.0	
C35シトレンジ	13.2	6.7	5.9 a	12.6	12.3	4.1 b	16.4 bc	4.6 abc	6.8 ab	11.5 ab	53.7	
カラタチ	6.5	4.7	5.7 a	10.4	9.6	1.0 a	10.6 a	3.2 a	4.9 a	8.1 a	35.6	
有意性	n.s	n.s	**	n.s	n.s	*	*	*	**	*		

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
 調査:2007年各台木5樹 収穫日10月17日(全量)  
 2008年各台木18樹 収穫日10月8日(3分着色以上) 10月16日(全量)  
 2009年各台木12樹 収穫日10月19日(6分着色以上) 10月27日(全量)  
 2010年各台木12樹 収穫日10月13日(4分着色以上) 10月22日(全量)  
 異符号間で有意差あり(Tukey)

第4表 「ゆら早生」の台木品種の違いと幼木期における収穫時の果実肥大(g/果)

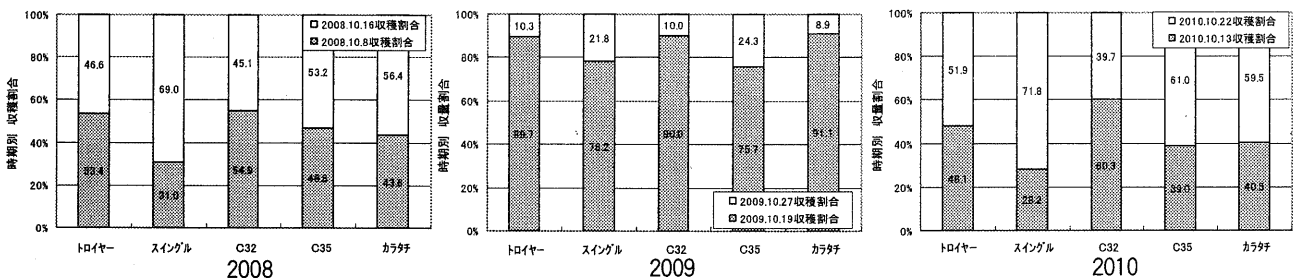
	2007 (5年生)	2008 (6年生)	2009 (7年生)	2010 (8年生)
トイヤーシトレンジ	98.1	117.8	93.3 a	113.4 abc
シングルシトロメロ	99.5	122.3	105.8 bc	119.3 bc
C32シトレンジ	98.5	117.6	91.0 a	104.2 abc
C35シトレンジ	100.8	119.2	99.3 ab	117.8 bc
カラタチ	97.6	113.8	88.6 a	100.6 a
有意性	n.s	n.s	*	*

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
 調査:2007年各台木5樹 収穫日10月17日(全量)  
 2008年各台木18樹 収穫日10月8日(3分着色以上) 10月16日(全量)  
 2009年各台木12樹 収穫日10月19日(6分着色以上) 10月27日(全量)  
 2010年各台木12樹 収穫日10月13日(4分着色以上) 10月22日(全量)  
 異符号間で有意差あり(Tukey)

第5表 台木の違いによる「ゆら早生」の着色(2009、2010)

	2009	2010
	着色歩合	着色歩合
トイヤーシトレンジ	8.3 b	4.9 ab
シングルシトロメロ	7.6 a	3.9 a
C32シトレンジ	8.1 ab	5.5 b
C35シトレンジ	7.7 ab	4.3 a
カラタチ	8.3 b	4.4 ab

注)2009:10.19調査 2010:10.13調査  
 各台木赤道部の果実20果を採取し、着色歩合を調査した(3樹反復)  
 異符号間で有意差あり(Tukey)



注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
 調査:各台木18樹 収穫日2008年10月8日(3分着色以上) 10月16日(全量)  
 注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
 調査:各台木12樹 収穫日2009年10月19日(6分着色以上) 10月27日(全量)  
 注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実  
 調査:各台木12樹 収穫日2010年10月13日(4分着色以上) 10月22日(全量)

第3図 「ゆら早生」の台木品種の違いと時期別の収穫量の割合

また、2010年の階級別収量調査では、各強勢台木はカラタチ台と比較して、S級以下の割合が低くなり、1回目の収穫においてその傾向が強く、2回目の収穫では2L以上の割合が高くなった(第6表)。

第6表 「ゆら早生」の台木品種の違いと階級構成比(2010)

	収穫日	階級割合(重量比%)				
		2L以上	L	M	S	SS
トロイヤートレンジ	10.13	2	26	36	30	6
	22	17	34	32	15	1
シングルシトロメロ	10.13	3	26	39	27	5
	22	19	34	33	13	1
C32シトレンジ	10.13	1	17	35	37	10
	22	16	33	30	17	3
C35シトレンジ	10.13	4	17	44	30	6
	22	24	27	32	16	1
カラ好	10.13	1	17	29	43	10
	22	8	26	39	24	3

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実

調査:2010年各台木12樹 収穫日10月13日(4分着色以上) 10月22日(全量)

## 3. 果実品質

各年の1回目の収穫時に行った果実の品質調査では、カラタチ台でBrixが毎年やや高い傾向は認められたがその差は有意ではなく、クエン酸含量に一定の傾向は認められなかった(第7表)

第7表 「ゆら早生」の台木品種の違いと幼木期の果実品質

	2007(5年生)		2008(6年生)		2009(7年生)		2010(8年生)	
	Brix	クエン酸	Brix	クエン酸	Brix	クエン酸	Brix	クエン酸
トロイヤートレンジ	12.6	1.14	11.5	0.91	12.7	1.46	12.2	1.07 a
シングルシトロメロ	12.4	1.10	11.4	1.02	12.5	1.40	11.8	1.31 b
C32シトレンジ	12.4	1.14	11.3	1.04	12.6	1.44	12.6	1.26 ab
C35シトレンジ	12.2	1.06	11.3	0.99	12.4	1.34	12.5	1.25 ab
カラ好	12.7	1.22	11.5	0.93	13.0	1.38	12.7	1.26 ab
有意性	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	*

注)各品種2003年4月に1年生苗定植、2006年初結実

調査日:2007年10月17日(各樹3果 5樹反復)

2008年10月16日(各樹3果 5樹反復)

2009年10月19日(各樹3果 12樹反復)

2010年10月13日(各樹3果 12樹反復)

異符号間で有意差あり(Tukey)

## 考 察

本研究では樹勢が弱く、早期に樹冠を拡大し収量増につなげるのが課題となっている極早生ウンシュウミカン‘ゆら早生’において、カラタチとの交雑種である強勢台木「トロイヤートレンジ」, 「シングルシトロメロ」, 「C32シトレンジ」, 「C35シトレンジ」の検討を行った。

一般的に樹勢の強い台木は、収量が多く果実品質が劣ることが知られており、極早生ウンシュウではシクワシャー台の果実品質が劣ることが報告されている(福岡農総園研, 1994)。一方、近年では「崎久保早生」の「C32シトレンジ」台は、カラタチ台と比べて果実品質は同等で収量が増加し、樹冠容積も大きくなる(市ノ木山ら, 2005)との報告もあり、穂部品種、台木の組み合わせで、その結果が変わることが考えられる。また、根域を制限した条件ではシクワシャー台やコネジメ台はカラタチ台と比べると、初期生育がよく樹勢良好で収量は多く、果実品質も良好であり(湯浅, 1994)、土壌条件によっても結果は変わると考えられる。

本研究において、地上部の生育は、供試したいずれの強勢台木もカラタチ台と比較して樹勢が強く、定植後から生育が良好で、樹冠容積の拡大が早く、1樹あたりの総収量も増加した。また、果実の肥大が劣ることが問題となる‘ゆら早生’において平均1果重も重い傾向が認められ、階級構成も良好になることが明らかになり、「シングルシトロメロ」「C32シトレンジ」「C35シトレンジ」でそれらの有効性が示唆された。

果実品質については、‘ゆら早生’においても強勢台木を利用することにより品質の低下が懸念され

たが、供試した強勢台木4品種では、調査期間中を通してBrixとクエン酸含量に大きな影響はなく、品質の低下は認められなかった。

果実品質に影響する根の堀上げ調査結果をみると、各台木2樹での調査ではあったが、カラタチ台においても有効土層より下へ直根が進入しており、最深根の到達点には台木間に一定の傾向はなかった。形状別の重量割合においても「C32 シトレンジ」で小根・細根が多く、根全体に占める割合もやや高かったものの、各強勢台木ともにカラタチと比較して大差はなかった。

根量はカラタチと比較して「シングルシトロメロ」, 「C32 シトレンジ」は多く, 「トロイヤーシトレンジ」, 「C35 シトレンジ」は同等であった。しかし、いずれの強勢台木も地上部は大きく地上部と地下部のバランスを示すT/R率は高くなった。この結果は高原ら(1994)の大谷伊予柑での強勢台木の試験と一致する。しかし, 「トロイヤーシトレンジ」, 「C35 シトレンジ」の調査樹では根の量が少なくT/R率が高くなったものの、全体的には今回供試した強勢台木ではカラタチと比べても地上部と地下部のバランスは大きく変化しなかったのではないと思われる。

これらのことから、供試した強勢台木の直根は有効土層より下層に進入する場合があるものの、小根・細根は、土壌下層部に深く進入しないことと、カラタチ台と比較して、地上部は大きくなるものの、地上部に対する地下部のバランスが大きく変化しないことで、果実品質に大きく影響しなかったものと考えられた。

着色を検討した調査では 収量で最も優れた「シングルシトロメロ」で着色の劣る傾向が認められた。「ゆら早生」は果肉先熟型であり着色を基準として収穫する。品質に差がなければ早期に出荷できる方が単価の面で有利であり、着色の遅れは避けたい。しかしながら「シングルシトロメロ」の早期の収穫時期に収穫できる割合は減少した。それでも、収量そのものは増加するため収穫量にカラタチと差はなかった。一方「C32 シトレンジ」, 「C35 シトレンジ」は「シングルシトロメロ」と比較して総収量はやや少ないものの着色への影響が少なく、1回目に収穫できる量も多かった。

「ゆら早生」は樹勢が低下しやすく、一度極端に樹勢が低下すると回復は難しい品種であるが、幼木期からの枝梢管理と摘蕾を徹底し、結実後は早期の摘果や適正着果、適期の灌水等の基本管理を徹底することで、ほぼ樹勢を維持できることが明らかになっている。しかし有効土層が浅く、灌水設備が整わないところでの栽培は難しい。既存の「ゆら早生」栽培ほ場で生育が良好であれば、カラタチ台での栽培が望ましいと思われるが、本研究で「シングルシトロメロ」, 「C32 シトレンジ」, 「C35 シトレンジ」の有効性が明らかになり、比較的有効土層の浅いほ場での適用が期待できる。しかし, 「C32 シトレンジ」, 「C35 シトレンジ」は着色の遅れもなく収量もカラタチ台と比べて増加したが、総収量の最も優れた「シングルシトロメロ」では着色の遅れが確認された。

以上のことから、樹冠の拡大、収量、品質、着色から考えると、今回の条件であれば「C32 シトレンジ」あるいは「C35 シトレンジ」が適当であると考えられた。しかし、生産者は場に導入する際は、出荷計画、土壌条件等を加味した上で検討する必要がある。

また、本研究では「ゆら早生」の8年生までの調査結果であったが、幼木期の樹冠拡大と収量の増収に有効であり、果実品質への影響も少なかった。今後の成木期での検討も必要と思われるが、品質への影響が懸念される直根の入り方、根域の拡大が、当場の試験ほ場の条件、褐色森林土、有効土層約45~50cmにおいては大差はないため、今後も品質への影響は少ないと思われる。

ただし、本研究ではカラタチ台を基準とした栽培管理で剪定等の管理を行ったが、強勢台木によって樹勢がよくなることに対して、着果程度、剪定等の栽培管理を樹勢に応じて変える必要があると思われる。

## 摘 要

樹勢が弱く、早期に樹冠を拡大し収量増につなげることが課題となっている極早生ウンシュウミカン「ゆら早生」において、強勢台木「トロイヤーシトレンジ」, 「シングルシトロメロ」, 「C32 シト

レンジ] , 「C35 シトレンジ」の検討を行った。

1. 地上部の生育は、供試したいずれの強勢台木もカラタチ台と比較して樹勢が強く、定植後から生育が良好で、樹冠容積の拡大が早く、1 樹あたりの総収量も増加した。平均1 果重も重い傾向が認められ、階級構成も良好になることが明らかになり、「シングルシトロメロ」「C32 シトレンジ」「C35 シトレンジ」でそれらの有効性が示唆された。
2. 各年の1 樹あたりの総収量は、「シングルシトロメロ」が最も多く、次いで「C32 シトレンジ」「C35 シトレンジ」が多かった。しかし、「シングルシトロメロ」はカラタチ台と比較して、着色が遅れる傾向が認められる。着色を基準とする収穫では、早期の収穫割合が少なくなるが、収量そのものは増加するため早期の収穫量にカラタチ台と差はない。
3. 糖度およびクエン酸含量は、台木品種による有意な差はない。
4. 以上のことから、樹冠の拡大、収量、品質、着色から考えると、今回の条件であれば「C32 シトレンジ」あるいは「C35 シトレンジ」が適当であると考えられた。しかし生産者は場に導入する際は、出荷計画、土壌条件等を加味した上で検討する必要がある。

## 引用文献

- 福岡農総試園研. 1994. 新品種・系統の生育や果実の収量・品質に及ぼす台木の影響. 平成5年度果樹課題別研究資料, 果樹試験場編: 81-84.
- 平岡美和. 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.
- 市ノ木山浩道・前博視. 2005. シトレンジ台木品種「C32」の利用による極早生ウンシュウの生産性向上効果. 関東東海北陸農業研究成果情報.
- 鯨幸和. 2007. 深耕と土壌改良資材の局所投入による、極早生ウンシュウミカン‘ゆら早生’の根と新梢の発育促進. 日本土壌肥料科学雑誌. 78(5): 515-517.
- 中谷章. 2009. カンキツ「ゆら早生」. 果実日本 64(8): 62-65.
- 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・広瀬和栄・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.
- 谷口忠. 2005. 期待の品種「ゆら早生」. 果実日本. 60(4). 14-17.
- 湯浅哲信. 1994. 温州ミカンの根域制限栽培における台木とヒリュウ中間台の効果. 平成5年度果樹課題別研究資料, 果樹試験場編: 85-92.

