

# 極早生ウンシュウミカン ‘ゆら早生’ の摘果と果実肥大および果実品質

中地克之・鯨幸和・宮本久美

和歌山県農林水産総合技術センター 果樹試験場

Fruit-growth and Fruit-quality after Fruit Thinning in Extremely Early Ripening Cultivars ‘Yura Wase’

Katsuyuki Nakachi, Yukikazu Kujira and Kumi Miyamoto

*Fruit Tree Experiment Station*

*Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

## 緒 言

‘ゆら早生’ (*Citrus unshiu Marc*) は、由良町の山口寛二氏が 1985 年に、‘宮川早生’の枝変わりとして発見し、由良町農協（現：JA グリーン日高）が種苗法に基づく品種登録出願申請を行い、1997 年 9 月 14 日に品種登録された品種である。成熟期は 10 月上旬、果皮はやや厚いが剥皮性は良好で、じょうのう膜が薄くて果肉色が濃く、同じ時期の極早生と比較すると食味良好である。2004 年 3 月には‘ゆら早生’の生産振興を目的に、県内 JA・県・県農で組織する「ゆら早生ブランド確立協議会（事務局：県農営農対策部）」が設立され、光センサー選果機で県下統一出荷基準（糖度 11.0 以上、クエン酸 1.10 %以下）に合格した果実を「味一ゆら」ブランド品とし、市場では‘ゆら早生’平均単価より 3 割以上高い価格で取引されている。

‘ゆら早生’の樹勢は‘宮川早生’より弱く、枝梢がやや細く節間はやや詰まっていたり短い。着花性は良好なため着花過多になりやすく、短い枝梢が多くなると葉面積が小さくなり樹勢の低下を招きやすい。また、単価の高い「味一ゆら」果実を生産するにあたり、糖度 11 度以上という出荷基準があるため、収穫時期には小玉果（S・SS 果合計、2004 年産約 70 %、2005 年産 67 %）主体の階級構成になりやすく、単位面積当たりの収量も少ない。さらに、「味一ゆら」率についても、2004 年産 31.3 % (106.8t)、2005 年産 41.6 % (211.7t) と全‘ゆら早生’出荷量に対する割合が 30 ~ 40 %程度と低い状況にあるため、栽培上で収益性に問題があるとされている。

そこで、本研究では、‘ゆら早生’の果実肥大と果実品質の向上を図るため、収穫時期の近い‘日南一号’との果実肥大及び果実品質の違いと、摘果時期による果実肥大及び果実品質について検討した。

## 材料および方法

### 試験1 ‘ゆら早生’と‘日南一号’の果実肥大および果実品質

‘ゆら早生’の品種特性の一つとして、果実肥大及び果実品質を明らかにするため、収穫時期の近い‘日南一号’を対照品種として比較調査をおこなった。

#### (1) 同一栽培条件下での‘ゆら早生’と‘日南一号’の果実肥大および果実品質特性

2005 年、日高郡日高川町内の農家同一園（緩傾斜地、埴壤土）に植栽の‘ゆら早生’（樹齢：12 年生）と‘日南一号’（対照品種、樹齢：12 年生）を供試した。6 月 29 日から収穫直前まで透湿性シートを地表面全面に敷設した。生育期間中の降雨は第 1 表のとおりであり、試験区のかん水は過乾燥にならない程度に第 2

表の示す水管理をおこなった。また、摘果時期は7月上旬に粗摘果（園主慣行）をおこなった。

第1表 7～9月の半旬別降水量(mm) (観測地点:日高郡日高川町土生、日高川町役場、2005)

月	7月(月計223mm)						8月(月計110mm)						9月(月計153mm)						合計
	半旬	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
降水量	115	88	0	0	11	9	0	0	0	14	77	19	61	65	0	0	2	25	486

第2表 かん水状況(6～10月:半順別、単位:t/10a)

品種名	7月						8月						9月					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ゆら早生	18.0				7.2			13.9	5.4	2.7		2.7	5.4			5.4	10.8	5.4
日南一号							14.4	8.1	5.4		5.4	8.1				5.4	10.8	5.4

葉の水ポテンシャル (Leaf Water Potential: 以下, LWP, 単位: -MPa, 宮本らの方法による日没直後の無着果新梢中位葉を, プレッシャーチャンバー法 (PMS社 600型) で測定) は7月11日から9月22日まで, 果実肥大 (横径: mm), 果実品質 (果汁中糖度: Brix, クエン酸: %) は7月11日から9月30日まで, それぞれ約10日間隔で調査した。

## (2) ‘ゆら早生’ と ‘日南一号’ の収穫時の果実横径および果実重

2005年, 果樹試験場内ほ場緩傾斜地園に植栽の‘ゆら早生’ (樹齢: 10年生) と ‘日南一号’ (樹齢: 12年生) を供試し, 収穫時期の果実横径 (mm) と果実重 (g) を調査した (調査果数は‘ゆら早生’で1229果, ‘日南一号’で1000果)。

## 試験2 ‘ゆら早生’ の摘果時期と果実肥大および果実品質

試験1(1)と同一園・日高郡日高川町内の農家園 (緩傾斜地、埴壤土) に植栽の‘ゆら早生’ (樹齢: 12年生) を供試した。摘果時期は6月摘果区 (早期摘果区, 2005年6月17日, 満開後33日後, 平均横径18.7mm), 7月摘果区 (慣行摘果区, 2005年7月6日, 満開後52日後, 平均横径28.5mm) とした。6月29日から収穫直前まで透湿性シートを全面に敷設した。生育期間中の降雨及びかん水量は試験1の第1,2表のとおりであり, 目標乾燥程度は, 日没後のLWP数値で-1.0~-1.3MPaとし, 過乾燥にならない程度に水管理をおこなった。

葉の水ポテンシャルは6月29日から9月30日まで, 果実肥大 (横径: mm), 果実品質 (果汁中糖度: Brix, クエン酸: %) は7月11日から10月7日まで, それぞれ約10日間隔で調査した。また, 収穫時の果実品質及び階級構成は, 1樹約50果ずつランダムに採取し, 各3樹の計150果を (株) エミネット製シトラスセンサー (非破壊選果機) で調べた。

## 試験3 ‘ゆら早生’ の摘果方法 (樹冠上部全摘果: 以下, 上部摘果) と果実肥大および果実品質

2004年, 日高郡日高川町 (平地地園、埴壤土) に植栽の‘ゆら早生’ (樹齢: 10年生) を供試した。摘果方法は, 上部摘果区 (2004年6月17日に樹の樹冠上部3分の1の果実を全摘果), 慣行摘果区 (2004年7月上旬) とし, 8月下旬に仕上げ摘果をおこなった。上部摘果処理直後の6月18日に降雨がなく, それ以降も見込めなかったため, 翌日に動力噴霧器でかん水 (20~25% / 樹) をおこなった。

果実肥大 (横径: mm), 果実品質 (果汁中糖度: Brix, クエン酸: %) は, 7月15日から10月1日まで毎月2回調査した。

# 結 果

## 試験1 ‘ゆら早生’ と ‘日南一号’ の果実肥大および果実品質

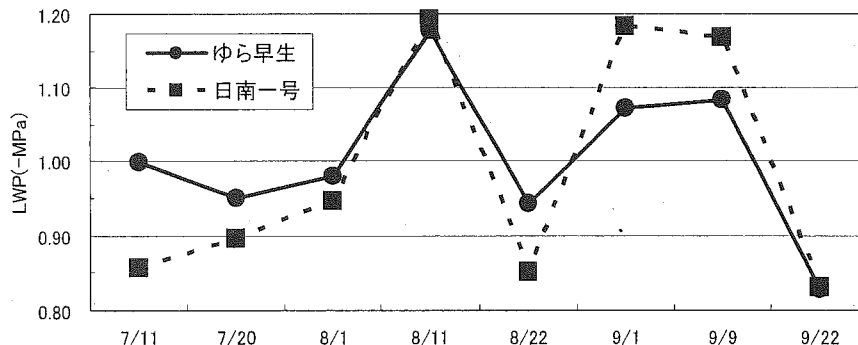
(1) 同一栽培条件下での‘ゆら早生’と‘日南一号’の果実肥大および果実品質特性

‘ゆら早生’及び‘日南一号’のLWP推移は、第2表のとおりかん水量で‘ゆら早生’の方が多かったが、8月1日まで‘ゆら早生’で低くそれ以降は同じ数値であり、9月1日から9月9日にかけて‘日南一号’で低かった(第1図)。

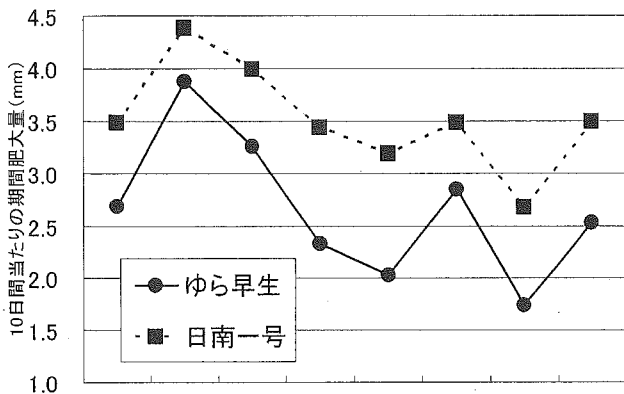
‘ゆら早生’の果実横径肥大速度(10日間当たりの期間肥大量)は‘日南一号’よりも常に劣り(第2図)、収穫時期の平均果実横径は56.5mmであった(第3図)。

果汁中の糖度は、‘日南一号’では8月下旬から9月上旬の降雨(第1表)により9度付近で停滞したが、‘ゆら早生’は降雨期にも上昇したため9月30日で約1度高かった(第4図)。

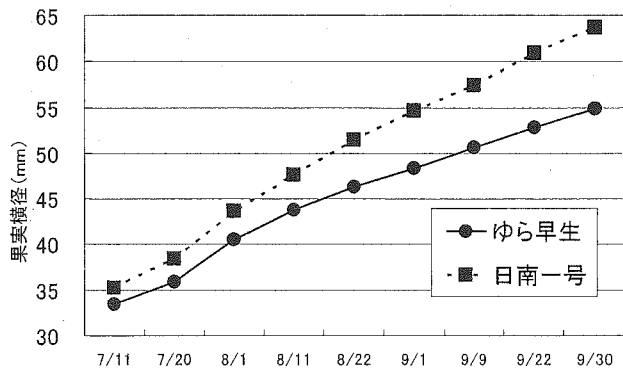
‘ゆら早生’の果汁中クエン酸含量は、調査開始の7月11日をピークに減少し続けた。また、‘日南一号’では7月20日をピークに8月11日にかけて‘ゆら早生’より約1%高かったが、9月下旬にはほぼ同じになった(第5図)。



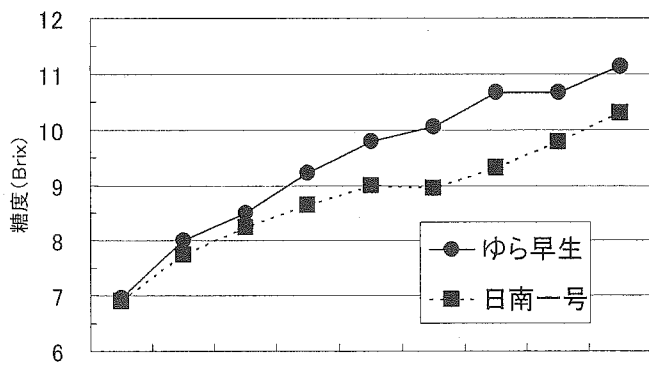
第1図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ 葉のLWPの推移(日没直後)



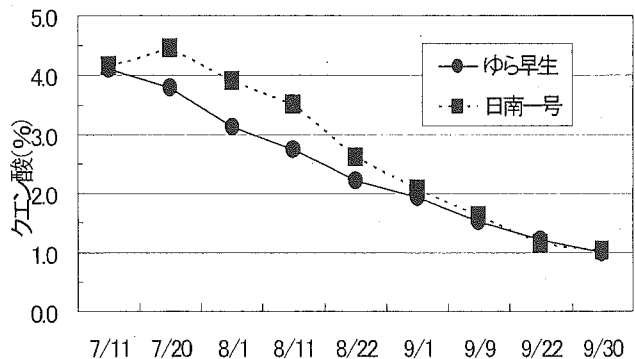
第2図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ の期間肥大量の推移



第3図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ の果実横径肥大の推移



第4図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ の果汁中糖度の推移



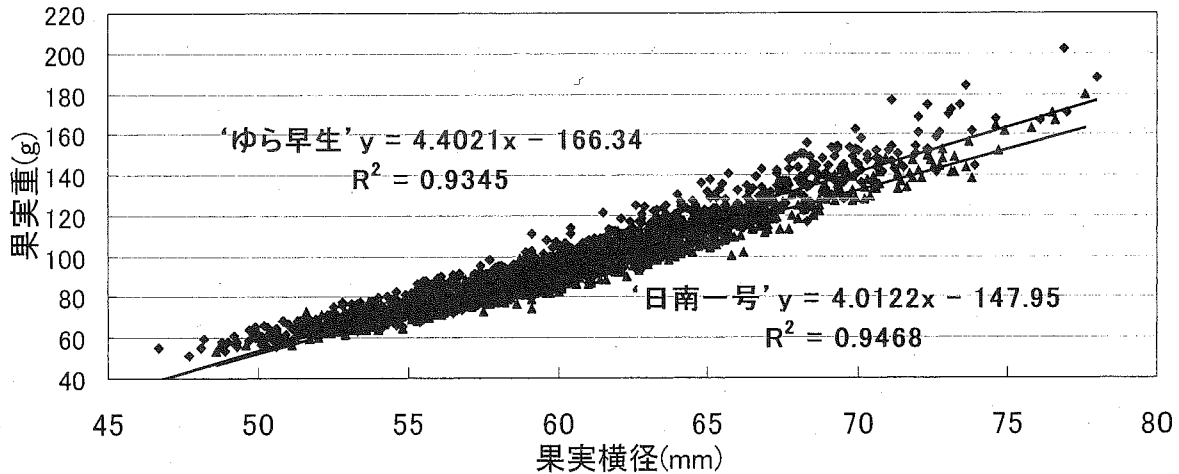
第5図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ の果汁中クエン酸含量の推移

(2) ‘ゆら早生’ と ‘日南一号’ の収穫時の果実横径および果実重

## (2) ‘ゆら早生’ と ‘日南一号’ の収穫時の果実横径および果実重

‘ゆら早生’の果形は球面に近く、収穫期の果実を同一横径と果実重で比較すると、‘日南一号’よりも果実重が重かった(第6図)。

果実横径から果実重を求める回帰式を作成し、現行の果実階級区分での果実重を比較した。その結果、‘ゆら早生’は、‘日南一号’よりも、S果実(果実横径55mm)で3.06g、M果実(同61mm)で5.40g、L果実(同67mm)で7.73g、LL果実(同73mm)で10.07g重かった(第3表)。



第6図 ‘ゆら早生’ および ‘日南一号’ の果実横径と果実重  
(‘ゆら早生’場内n=1229、‘日南一号’場内n=1000、2005年)

第3表 ‘ゆら早生’ と ‘日南一号’ 果実の階級構成と果実重(2005)

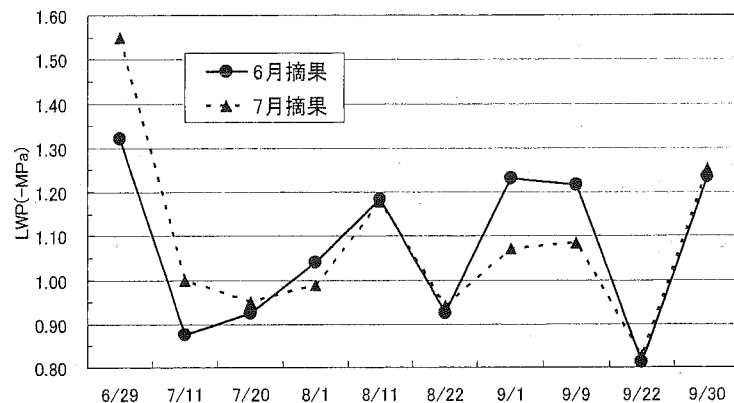
品種名	階級 果の直径	LLL	LL	L	M	S	SS
		≥80	≥73	≥67	≥61	≥55	≥50
		g	g	g	g	g	g
ゆら早生		185.83	155.01	128.60	102.19	75.78	53.77
日南一号		173.03	144.94	120.87	96.79	72.72	52.66

調査果数、‘ゆら早生’:1229、‘日南一号’:1000

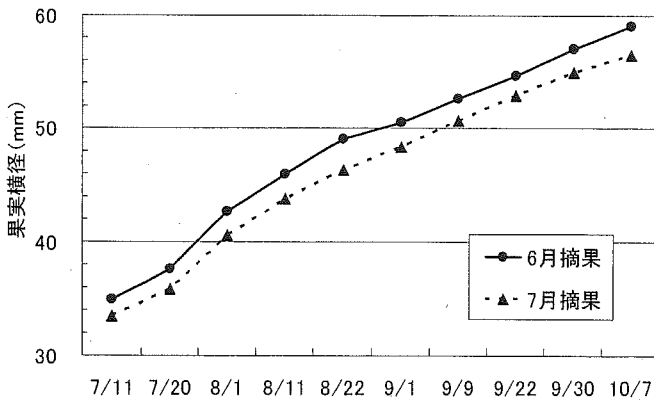
## 試験2 ‘ゆら早生’の摘果時期と果実肥大および果実品質

6月摘果と7月摘果のLWP推移は、調査開始の6月29日で-0.2MPa程度の差があるが、その後はほぼ同じであった(第7図)。

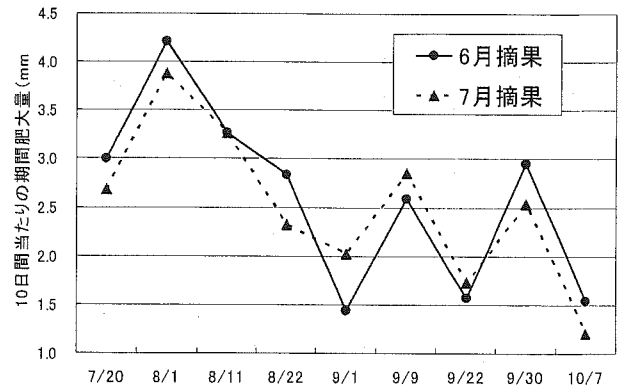
果実肥大は、6月摘果区で調査開始時の7月11日から収穫期まで7月摘果区より大きかった(第8図)。果実横径肥大速度(10日間当たりの期間肥大量)は、7月11日から8月11日まで6月摘果で大きく、8月1日までの10日間で4.0mm以上肥大した。その後上下はするものの1.5~3.0mmを両区とも推移した(第9図)。



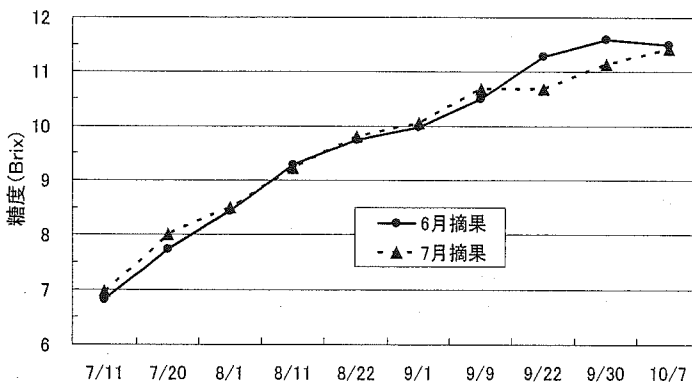
第7図 水管理と摘果時期による葉のLWPの推移(日没直後)



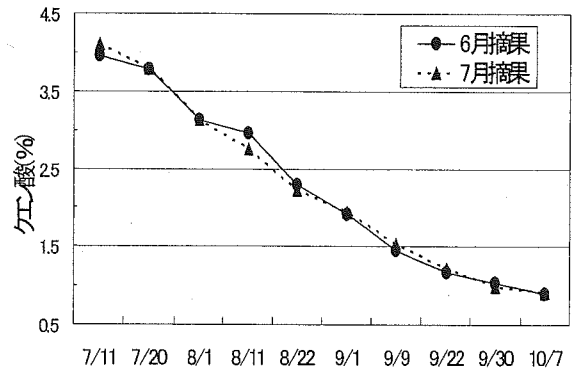
第8図 摘果時期による果実横径肥大の推移



第9図 摘果時期による期間肥大量の推移



第10図 摘果時期による果汁中糖度(Brix)の推移



第11図 摘果時期による果汁中クエン酸含量の推移

第4表 摘果時期による収量、階級構成

摘果 時期	収量 kg/樹	1果 平均重 g	階級構成(%)					「味一ゆら」 率 %
			L	M	S	SS	以下	
6月	58.5	88.6	1.3	16.7	58.0	22.0	2.0	37.4
7月	50.6	86.9	4.0	22.1	51.7	21.5	0.7	27.0

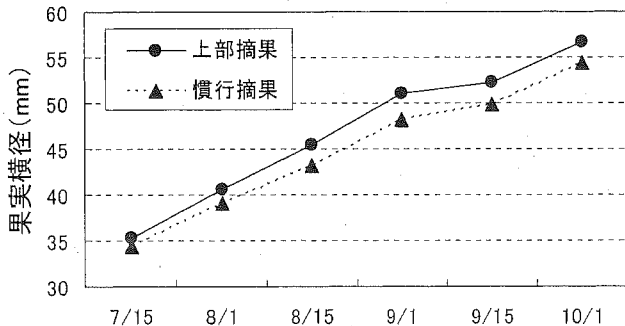
※1) 商品果率は以下(3S以下)を除いたも収穫日:2005年10月13日

果汁中糖度は、7月中に7月摘果区で6月摘果区よりやや高く推移したが、その後9月9日調査時まで同じように推移した。9月22,30日に6月摘果区で7月摘果区より0.5~1.0程度高かったが、10月7日ではほぼ同じであった(第10図)。クエン酸含量は、6,7月の両摘果区とも7月11日から10月7日まで同じように推移した(第11図)。

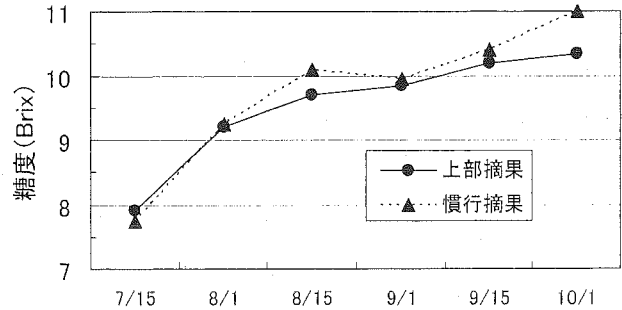
収量は、6月摘果区で58.5kg/樹、7月摘果区で50.6kg/樹と6月摘果区で多く、1果平均重は6月摘果区で重かった。また、階級構成は、6月摘果区でL,M果が少なく、S果が多く、「味一ゆら(糖度11度以上、クエン酸1.10以下)率」は6月摘果区で高かった(第4表)。

### 試験3 ‘ゆら早生’の摘果方法（樹冠上部全摘果）と果実肥大および果実品質

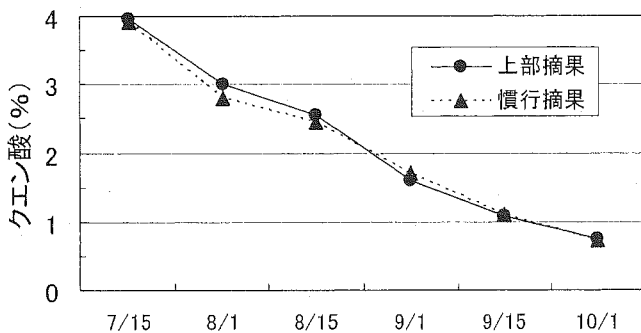
果実肥大は、上部摘果区で7月15日の調査開始から収穫前の10月1日まで慣行摘果区より大きかった（第12図）。果汁中糖度は、上部摘果区で慣行摘果区と比較してやや低く推移し、10月1日では慣行摘果



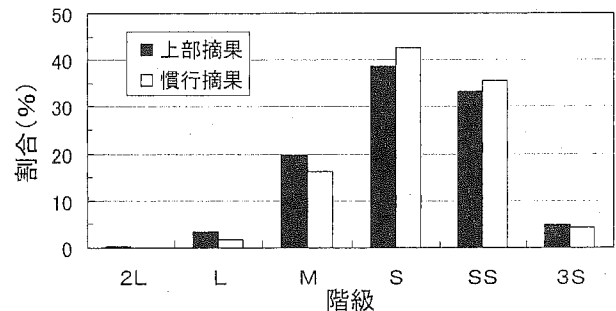
第12図 摘果方法と果実横径肥大の推移



第13図 摘果方法と果汁中糖度の推移



第14図 摘果方法と果汁中クエン酸含量の推移



第15図 摘果方法と収穫時の果実階級構成

区では11.0であるのに対し、上部摘果区で10.4と低かった（第13図）。クエン酸含量は、7月15日～10月1日まで同じような推移し、ほぼ同じ値であった（第14図）。

収穫時の階級構成は、上部摘果区でS以上が62.0%、慣行摘果区で60.3%と上部摘果区でやや大きい階級構成になった（第15図）。

## 考 察

樹勢の弱い‘ゆら早生’は、収穫時期に近い‘日南一号’と比較して、果実品質（糖度）が高く食味のよい品種であることから、両品種の水ストレスに対する反応（日没直後の無着果新梢中位葉のLWPで計測）について検討した。

その結果、地表面全面マルチ（6月29日）後の7月の降雨量が223mm、かん水量が‘ゆら早生’で25.2t/10a、‘日南一号’で無かん水であったが、日没直後のLWPは8月に‘ゆら早生’で低く推移し、9月以降、‘日南一号’で低かったため、水の要求量に品種間差異があることが明らかになった。

10日間隔の期間肥大（果実横径）量は‘ゆら早生’で‘日南一号’より7月11日から9月30日まで小さく、‘日南一号’では3.0mm以上の期間肥大量であった（9月22日までの10日間の肥大量のみ下回った）のに対し、‘ゆら早生’で上回ったのは肥大盛期にあたる8月1日及び11日までだけであった。このため、7月11日には数mmだった差が9月30日には1階級（6mm）以上も差がついたことになる。このことから、

ミカンの階級出荷基準 ( $55\text{mm} \leq \text{S果} < 61\text{mm}$ ,  $61\text{mm} \leq \text{M果} < 67\text{mm}$ ,  $67\text{mm} \leq \text{L果} < 73\text{mm}$ ) からみると、通常求められる階級よりも1階級小さくなる傾向があるため、収量にも影響を及ぼし収益性にも影響することになると判断される。倉岡ら(1961)によるとカンキツ果実の成長は果実の径からみて開花直後から緩やかに肥大し、6月以降急速に成長し成熟期には再び緩やかになるS字状曲線を描くとしているが、‘ゆら早生’ではこの曲線の最終到達果径が小さいといえる。また、果実発育後期から成熟期にかけて徐々に扁平形になり、最後には扁平な果形になるウンシュウミカンが多い中、‘ゆら早生’はこのときの成長が緩慢になる特徴を持っているため、丸い腰高な果形になると思われる。

‘ゆら早生’の果実がどの程度重量に影響しているかを調査するため、収穫された果実の横径と果実重を計測した結果、‘ゆら早生’の果実はM果(横径61mm)で‘日南一号’が96.79gであるのに対し、102.19gと約5%重かった。その傾向は階級が大きくなるほど強くなるため、現状の果実横径の選果基準では収量や階級構成に影響を及ぼすものと考えられる。

‘ゆら早生’の果汁中糖度は、10日間の期間肥大量が3.0mmを下回ってきた8月中旬以降、対照品種の‘日南一号’より1度程度高く推移していた。これは、この時期が果実中に果汁を蓄積する時期にあたり、希釈効果の影響が小さくなったことによるものと思われる。他方、果汁中クエン酸含量は、調査開始の7月11日がピークであったが、丁度この頃が満開後55日後にあたり、果実の水入り期と呼ばれる果実生理に重要な時期であることから、‘ゆら早生’は‘日南一号’と比較して、減酸が早い時期から始まるタイプの極早生ウンシュウミカンであるといえる。

‘ゆら早生’は、収穫時期の果実が腰高果であることにより小玉果主体の階級構成に陥ってしまう場合が多くなるため、摘果方法を早めることで早期に果実肥大促進を図れるという大垣らの報告から、生理落果終了後の7月上旬に始める粗摘果よりも約3週間早めの6月中旬(17日)に行った。その結果、果実肥大調査を開始した7月11日から摘果時期により横径肥大に差が出て、その後も収穫期の10月7日までその傾向が続いた。10日間の期間肥大量でみると、8月中旬以降に低下する肥大量が6月摘果によって早期に果実を肥大促進させたことから、6月摘果の横径肥大に影響が及んだものと考えられる。また、果汁中糖度、クエン酸含量とも摘果時期による差がほとんどなく、初期肥大促進による品質への影響は少ないと考えられる。これらのことから‘ゆら早生’の小玉果軽減を図るには、早期に果実肥大促進を促すための早期摘果が効果的であると判断される。

樹勢の弱い‘ゆら早生’に対する樹冠上部全摘果(6月中旬)によるその後の果実肥大及び品質への影響を検討した。その結果、果汁中糖度やクエン酸含量といった果実品質への影響が少なく、果実肥大を促進する効果が認められた。このことから、6月中旬の樹冠上部全摘果は、早期に着果数を少なくすることで、その後の果実肥大促進が図られ、階級を大きくすることができる技術として有効であると考えられる。

## 摘 要

極早生ウンシュウミカン‘ゆら早生’の果実肥大と果実品質の向上を図るため、収穫時期の近い品種‘日南一号’との果実肥大及び果実品質の違いと、摘果時期による果実肥大及び果実品質について検討した。

1. 果実肥大は、7月中旬以降収穫時期まで10日間の期間肥大量で常に‘日南一号’より劣っていたため果実横径に影響し、収穫前の9月末には1階級以上も小さかった。果実品質は、降雨やかん水量が多く管理した場合においても果汁中糖度への影響が少なく高かった。クエン酸含量は7月11日をピークに減酸し、9月末には約1%となった。
2. 通常の摘果時期よりも早い6月中旬の摘果により初期の果実肥大(期間肥大量)が促進され、その差が収穫時期まで続いた。また、果汁中糖度やクエン酸含量には差がなかった。
3. 6月中旬の樹冠上部全摘果は、初期の果実肥大が促進され、果実品質(特に果汁中糖度)への影響が少なかった。

1. 以上のことから、極早生ウンシュウミカン「ゆら早生」の果実肥大向上のためには、通常の粗摘果時期よりも3～4週間早い時期に摘果を始めることが効果的な方法と判断された。

### 引用文献

- 中地克之. 2005. 「ゆら早生」「田口早生」の品種特性について. 和歌山の果樹 56. 13-17
- 中地克之. 2005. 食味が良い「ゆら早生」「田口早生」の品種特性と栽培上の留意点. 平成 17 年度近畿・中国・四国地域果樹研究会資料. 13-16
- 宮本久美・中地克之・安田和弘. 2006. 夕方の葉水ポテンシャルによるウンシュウミカン樹の水ストレス診断. 園学雑 75 別 1. 41
- 小沢良和. 2002. 新品種の栽培技術—カンキツ・ゆら早生—. 果実日本 57. 53-55
- 植田栄仁・小沢良和. 1997. カンキツ新品種「ゆら早生」及び「田口早生」の果実品質について. 園学雑 66 別 1. 106-107
- 植田栄仁・小沢良和. 1999. 「ゆら早生」「田口早生」. 平成 9 年度常緑果樹課題別研究会資料. 13-16
- 谷口忠. 2005. 期待の品種「ゆら早生」. 果実日本 60. 14-17
- 植田栄仁. 2002. 「ゆら早生」の品種特性と栽培管理. 農耕と園芸. 214-215
- 倉岡唯行・菊池卓郎. 1961. カンキツ果実の発育に関する組織学的研究（第 1 報）温州ミカンについて. 園学雑 30. 189-196
- 大東宏. 1979. 京都大学学位論文
- 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫. 1965. 温州ミカンの隔年結果に関する研究（第 5 報）摘花果および収穫時期と花成について. 園学雑 34. 1-7