

# ウンシュウミカンの高糖化をねらった断根及び マルチ処理が樹勢、収量、果実品質に及ぼす影響\*

真子正史・真壁敏明

Masafumi MANAGO・Toshiaki MAKABE

The Effects of Root Pruning and Plastic Film Mulch on  
Tree Vigor, Fruit Yield and fruit quality of satsuma  
mandarin (*Citrus unshiu* Marc.)

## I 緒 言

ウンシュウミカンの生産過剰対策として、生産調整が全国的な規模で行なわれた結果、価格は安定化してきている。又消費者の嗜好性は量から質へと変化してきているため、嗜好性に合った品種や系統への更新が行なわれた。本県では普通温州の高糖系である‘大津四号’や‘青島温州’への系統更新が強力に進められてきたが、果実品質の年次間、地域間差が大きいので、毎年安定した高品質果実生産のできる栽培法の確立が望まれている。すでに植栽され、成木になっている樹の高糖化については水分ストレスの付与が効果的であることはすでに昭和40年代に明らかにされ、実用化試験も秋元ら(1)、木原ら(7)、小川ら(15)、沢村ら(18)、菅井ら(20)によって行われてきた。しかしながら、それらの処理は成熟後期の処理であったり、マルチ資材としては土壤表面からの水分蒸散を抑制するような資材であったために、安定した増糖効果は得られず、全国での普及までには至らなかった。その後、昭和60年代になると高糖度の果実は高価格で販売されるという、価格形成が明らか

かになるにしたがい、根域制限処理による高糖化については真子ら(10)、澤野ら(19)、谷口ら(24)、土壤水分制御による高糖化については朝倉ら(2)、長谷部ら(3)、Kadoya(5)、木原ら(7)、真子ら(9)、向井ら(12, 13)、小川ら(15)、佐々木ら(17)、菅井ら(20)、高辻(25)、薬師寺ら(28)によって検討され、実用化されてきている。特に土壤からの水分蒸散を抑制しない、通気性の良い多孔質フィルムが開発され、その効果が安定していることが長谷部ら(3)、片山ら(6)によって明らかになって以来、簡単な高糖化処理技術として、マルチ栽培面積は急激に拡大している。

本県は西南暖地のカンキツ地帯に比べ、火山灰土壌地域が多く耕土も深い、また急傾斜地も多い。このため、マルチ処理だけでは効果が不安定になることが考えられたので、樹上げ処理、断根処理といった根量制限処理とマルチ処理を組み合わせた場合の効果について検討したところ、果実の高糖化に対するシリーズ処理の効果が明らかになったので報告する。本試験の遂行にあたり、農水省果樹試験場興津支場栽培研究室岩垣 功室長、同研究室木原武士主任研究官には貴重な御助言をいただき、又本稿の御校閲をいただいた。厚くお礼を申し上げます。

\*本報告の一部は平成2年度園芸学会秋季大会において発表した。

## II 材料及び方法

試験1. 樹上げ及び断根処理時期が果実品質に及ぼす影響

小田原市根府川574の根府川分場第2圃場に植栽されている19年生の‘興津早生’を供試し、'88年7月20日、8月21日、9月20日の3時期に樹上げ、断根処理を行った。樹上げ処理は2トンのチェーンブロックを用い、直根が切れるまで（直根が切れると引き上げる力が軽くなる、30～50cmの引き上げ）樹を持ち上げ、すぐチェーンブロックをゆるめて元にもどしたが、かなり樹は持ち上がった状態となった。断根処理はルートカッターを用い、主幹から70cmの距離で、正方形に深さ40～50cmの断根を行った。各区とも1区1樹の3回反復で行った。

試験2. 前年の樹上げ、断根処理樹に対する本年の水分的制御処理が収量、果実品質に及ぼす影響

試験1で樹上げ、断根処理した20年生興津早生を供試した。前年の樹上げ樹に対しては、樹当り140ℓの赤土客土区、ルートカッターで主幹から70cm距離、深さ40～50cmの断根区、アルミ蒸着フィルムを利用した反射シートマルチ区、上記の断根と反射シートマルチの併用区、無処理の5区とし、88年8月15日に処理した。また前年の断根樹に対しては、スコップの深さ（約25cm）に溝を掘って客土した溝掘り客土区、反射シートマルチ区、無処理区の3区を設けた。

試験3. ‘青島温州’に対する断根及びビニルマルチ処理が果実品質に及ぼす影響

16年生ウンシュウミカン‘青島温州’を供試し、'89年度は9月26日に、'90年度は9月3日に2年連続の断根（ルートカッターを用い、主幹から70cmの距離で、深さ40～50cmの四角形に断根）、及びフィルムマルチ（アルミを蒸着したフィルムに、破損防止のためビニルをカバー）処理を行った。処理区として、断根、断根+フィルムマルチ、断根+フィルムマルチ+フィガロン処理（11月5日に1樹当り3000倍液を10ℓ散布）、無処理の4区を設け、1区1樹の3回反復で行った。

試験1, 2, 3とも着花、萌芽度調査、幹周及び樹冠拡大調査、果実肥大調査、収量、果実品質調査、土壌水

分調査を下記に示す方法で行った。

着花、萌芽度調査：5月中旬～6月上旬にかけて開花期、開花盛期、開花終期について常法にて調査、着花度、萌芽度は指数で区分し、50（ほとんどない）～150（明らかに過多）の指数で調査した。

幹周及び樹冠拡大調査：毎年収穫後の冬季に調査を行い、幹周はカラタチ台の接木部より10cmの位置を測定した。樹冠容積は樹高×東西径×南北径×0.7で算出した。

果実肥大調査：1樹当り15果について、1カ月ごとに7月20日～12月20日まで、横径と縦径について継続調査した。

収量及び果実階級調査：樹ごとに全果実を収穫し、選果機で3L～2Sまでの6段階に選別した。それぞれの階級の50果重から平均果重を算出し、階級ごとの重量を出し、合計値を樹当りの収量とした。樹当りの収量を樹冠容積で割って、容積当りの収量を算出した。

果実品質調査：収穫後の果実15果を供試し、浮皮度（浮皮程度 無：1～甚：5）、果皮厚、果形指数、果皮色（カラーチャート板）を調査し、糖度は屈折計示度により、クエン酸は酸中和滴定法によりクエン酸として定量した。

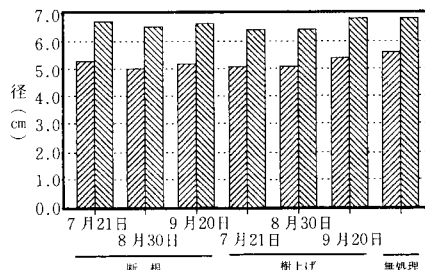
土壌水分含量調査：土壌の表層から10～20cmの土壌を採土（約1Kg）し、重量測定後、24時間、105℃で乾燥して秤量して算出した。

### Ⅲ 成 績

試験1 断根及び樹上げ処理時期が果実品質に及ぼす影響

#### (1) 果実肥大

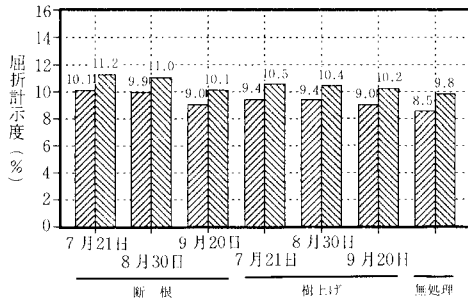
断根処理期間では無処理区に比べて縦径、横径とも肥大はやや劣る傾向を示し、とくに縦径の肥大が悪かった。処理期間では8月30日の断根処理で肥大は抑制さ



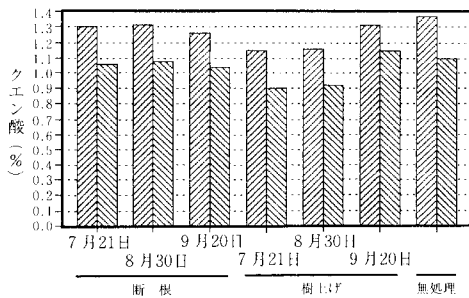
第1図 断根、樹上げの処理時期が‘興津早生’の果実肥大に及ぼす影響 (■：縦径、▨：横径)

第1表 前年の樹の持ち上げ及び断根処理樹に対する本年の土壌制御方法

1988年処理	1989年処理
7月樹上げ 8月樹上げ 9月樹上げ 無処理	× { 樹当り140ℓの赤土客土 主幹から70cm、深さ40～50cmの断根 アルミ蒸着フィルムマルチ 断根とマルチの併用 無処理
主幹から100cm断根 主幹から70cm断根 主幹から70cm断根と溝掘り 主幹から50cm断根 無処理	
	× { スコップの深さに溝掘り客土 アルミ蒸着フィルムマルチ 無処理



第2図 断根、樹上げの処理時期が「興津早生」の屈折計示度に及ぼす影響 (斜線：11月2日, 格子：1月7日)



第3図 断根、樹上げの処理時期が「興津早生」のクエン酸含量に及ぼす影響 (斜線：11月2日, 格子：1月7日)

れた。樹上げ処理時期では無処理区に比べて、処理時期が早いほど縦径、横径とも肥大は悪くなる傾向を示した(第1図)。

(2) 果汁成分

無処理区に比べて断根及び樹上げ処理区とも屈折計示度は高かった。11月2日の分析値と比較すると、断根区は無処理区に比べて、0.5~1.1%高く、樹上げ区は同様に0.5~0.9%高かった。1月7日の分析値でもほぼ同様の傾向を示した。処理時期では断根及び樹上げの両処理とも、処理時期が早くなるほど屈折計示度は高くなる傾向を示した(第2図)。

11月12日の分析値では、断根処理区は無処理区に比べてほとんど差がないのに対し、樹上げ処理区は無処理区に比べて処理時期が早くなるほど低下する傾向を示した。また、1月7日の分析値でもほぼ同様の傾向を示した(第3図)。

試験2 前年の樹上げ、断根処理樹に対する本年の水分制御処理が収量、果実品質に及ぼす影響

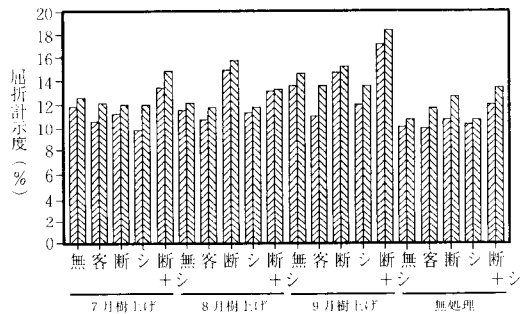
1. 前年の樹上げ樹に対する本年の土壤水分制御処理の影響

(1) 果汁成分

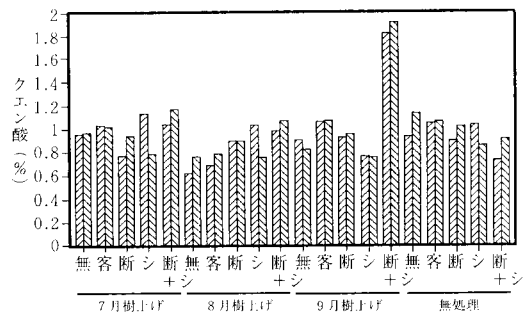
前年無処理樹に対する本年の土壤水分制御の中では、

断根及び断根+反射シート区で1~2%の増糖効果を示したのに対し、前年の樹上げ処理樹は無処理樹に比べて屈折計示度は高かった。前年の樹上げ処理期間では9月樹上げ区で、7月及び8月区に比べて屈折計示度は高かった。とくに前年の7月樹上げ樹では断根+反射シート区、前年の8月樹上げ樹では断根区、前年の9月樹上げ樹では断根区、断根+反射シート区で屈折計示度は高かった。本年の土壤水分制御の中では反射シート、客上による増糖効果はなかった(第4図)。

果汁のクエン酸含量に及ぼす影響は前年の樹上げ処理時期では、7月樹上げ樹に比べて8月、9月の樹上げ樹で低い傾向を示した。最も高い屈折計示度を示した、前年9月樹上げ樹に対する本年の断根+反射シート処理区でクエン酸含量は明らかに高かった。各処理区とも屈折計示度の高い、断根区、断根+反射シート区でクエン酸含量は高い傾向を示した。とくに屈折計示度で14%を越す値を示す区で、高酸の傾向が強かった。11月15日の分析値で、屈折計示度が12%以上で、クエン酸含量で0.8%



第4図 前年の樹上げ樹に対する本年の土壤水分制御が「興津早生」果実の屈折計示度に及ぼす影響 (斜線：11月15日, 格子：12月25日) (前年の樹上げ樹、無処理樹に対して、本年は無：無処理、客：客上、断：断根の各処理を組み合わせた)



第5図 前年の樹上げ樹に対する本年の土壤水分制御が「興津早生」果実のクエン酸含量に及ぼす影響 (斜線：11月15日, 格子：12月25日) (前年の樹上げ樹、無処理樹に対して、本年は無：無処理、客：客上、断：断根の各処理を組み合わせた)

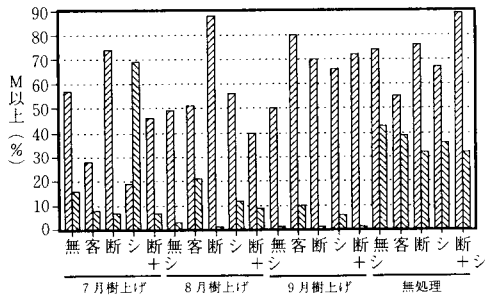
前後の適酸度を示す区は前年の樹上げ処理樹に対する本年の無処理区、及び反射シート区であった(第5図)。

(2) 果実肥大

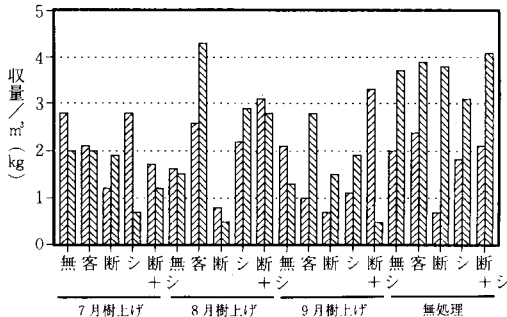
収穫果の中でM級果以上の果実割合に及ぼす影響について調査したところ、'88年は大玉果の割合が高い年であったため、M級果以上の割合は40%以上を示した。樹上げの処理間では、無処理区に比べ9月樹上げ区は差がなく、7月及び8月樹上げ区で小玉化の傾向を示した。'89年は果実肥大が悪い年であったため、無処理区でもM級果以上の割合は42%と低く、前年度に樹上げ処理を行った樹では、ほとんどの区で10%以下であった(第6図)。

(3) 収量

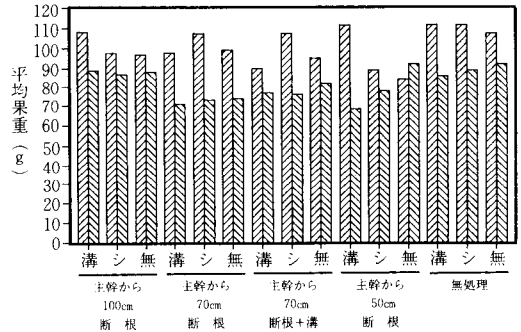
樹冠容積、m<sup>3</sup>当りの収量に及ぼす影響について調査したところ、前年度無処理の樹でもかなりひどい隔年結果性を示しているため、処理間にはっきりした傾向はないが、両年度ともm<sup>3</sup>当りの収量が2 Kg以上の区としては、前年7月樹上げの本年無処理区と客土区、同様に8月樹上げの客土区、反射シート区、断根+反射シート区、前年無処理で本年無処理区、客土区、断根+反射シート



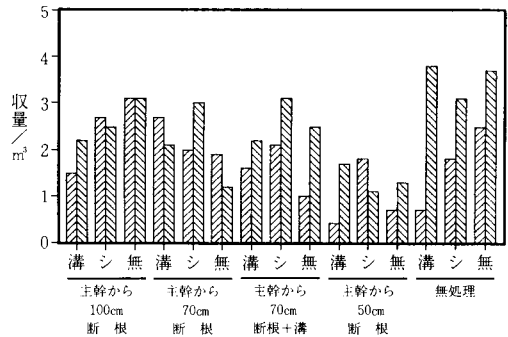
第6図 前年の樹上げ樹に対する本年の土壌水分制御が'興津早生'果実のM級以上の果実割合に及ぼす影響(□: '88年, ▨: '89年)(前年の樹上げ樹, 無処理樹に対して, 本年は無: 無処理, 客: 客土, 断: 断根, シ: アルミ蒸着フィルムマルチ, 断+シ: 断根+アルミ蒸着フィルムマルチ, の各処理を組み合わせた)



第7図 前年の樹上げ樹に対する本年の土壌水分制御が'興津早生'の樹冠積当たりの収量に及ぼす影響(□: '88年, ▨: '89年)



第8図 前年の断根樹に対する本年の土壌水分制御が'興津早生'果実の平均果重に及ぼす影響(溝: 溝掘, シ: アルミ蒸着フィルムマルチ, 無: 無処理, □: '88年, ▨: '89年)



第9図 前年の断根樹に対する本年の土壌水分制御が'興津早生'果実の樹冠積当たりの収量に及ぼす影響(溝: 溝掘, シ: アルミ蒸着フィルムマルチ, 無: 無処理, □: '88年, ▨: '89年)

区であった。前年の樹上げ処理と本年の断根処理の組み合わせで樹冠積当たりの収量は最も低い値を示した(第7図)。

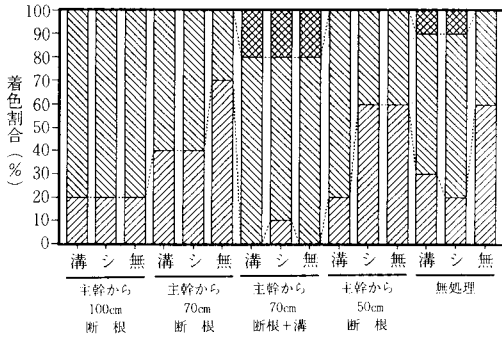
2. 前年のルートカッターによる断根処理樹に対する本年の土壌水分制御処理の影響

(1) 果実肥大

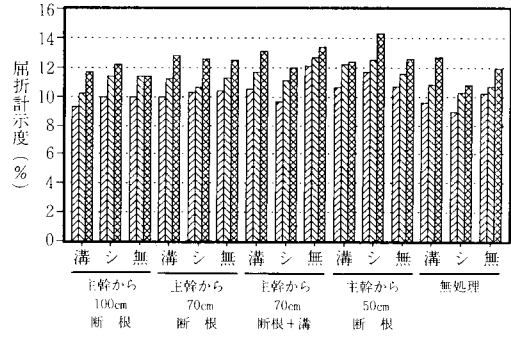
'88年は果実肥大が良好な年であったため、平均果重は90g以上であったが、'89年は果実肥大が悪く、70~90gであった。前年の主幹から100cmの断根処理樹では、本年の処理の有無にかかわらず安定した平均果重を示したが、主幹から70cm以内の断根処理樹では、年次間の差が大きかった。とくに主幹から70cmの断根処理樹に対する本年の反射シート処理区、主幹から70cmの断根及び溝掘り樹に対する本年の反射シート処理区、主幹から50cmの断根処理樹に対する本年の溝掘り処理区でこの傾向が強かった(第8図)。

(2) 果実の着色程度及び果汁成分

無処理樹に比べ断根処理だけの区で着色程度は悪く、



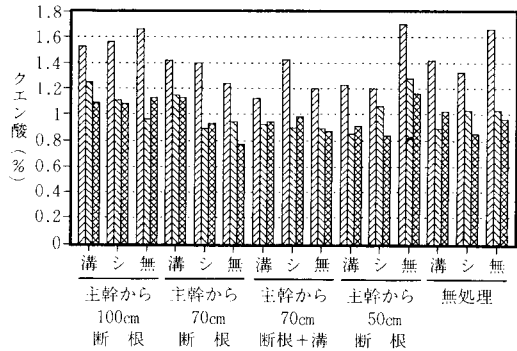
第10図 前年の断根樹に対する本年の土壌水分制御が「興津早生」果実の着色程度に及ぼす影響（溝：溝掘、シ：アルミ蒸着フィルムマルチ、無：無処理、：0-5分、：6-8分、：9-10分）



第11図 前年の断根樹に対する本年の土壌水分制御が「興津早生」果実の屈折計示度に及ぼす影響（溝：溝掘、シ：アルミ蒸着フィルムマルチ、無：無処理、：10月23日、：11月5日、：12月23日）

断根処理と溝掘り客土を組み合わせた区で着色が促進された。本年度の処理間には差がなかった（第10図）。

果汁成分の中で、屈折計示度とクエン酸含量に及ぼす影響について調査した成績を第11図と第12図に示した。屈折計示度は前年の無処理樹に比べ、主幹から100cmの断根処理区は差がなく、主幹から70cmの断根処理区と溝掘り客土を組み合わせた区、及び主幹から50cmの断根処理区で高い値を示した。本年度の処理間には一定の傾向はないが、前年に主幹から70cmの断根と本年の反射シートを組み合わせた区で10月23日の分析時からほぼ12%の値を示した。クエン酸含量は前年の断根処理区間で比較すると、無処理区に比べ主幹から100cmの断根処理区では差がなく、他の断根3区はやや低い値を示した。本年度の処理間には一定の傾向は認められなかった。



第12図 前年の断根樹に対する本年の土壌水分制御が「興津早生」果実のクエン酸含量に及ぼす影響（溝：溝掘、シ：アルミ蒸着フィルムマルチ、無：無処理、：10月23日、：11月5日、：12月23日）

### （3）収量

前年の断根処理が主幹に近いほど $m^2$ 当りの収量は低く、年次間差も大きかった。 $m^2$ 当りの収量で2 Kg以上の区は、前年の無処理樹を除くと、主幹から100cmの断根処理樹に対する本年の反射シート処理区と無処理区、主幹から70cmの断根処理樹に対する本年の溝掘り処理区と反射シート処理区、主幹から70cmの断根と溝掘り処理樹に対する本年の反射シート処理区であった（第9図）。

試験3 ‘青島温州’に対する断根及びビニルマルチ処理が果実品質に及ぼす影響

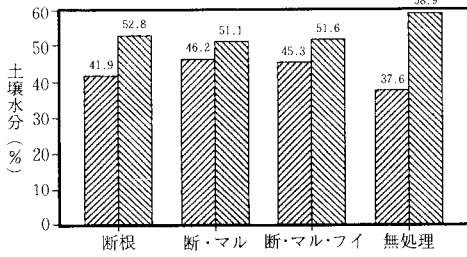
断根、マルチ処理が土壌水分含量に及ぼす影響について調査した成績を第13図に示した。断根、マルチ処理の初期（9月3日）には無処理区に比べて処理区で土壌水分含量が高く、とくにマルチ処理の併用区で高かった。処理後、10月15日の成熟初期には無処理区に比べて処理

区で低く、処理区間には差がなかった。

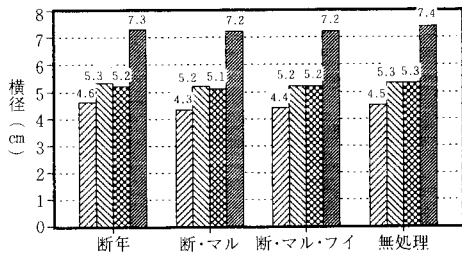
果実肥大に及ぼす影響について調査したのが第14図で、9月の縦径、横径、11月の縦径、横径とも処理区間には差がなかった。

樹容積当りの収量に及ぼす影響について調査したのが第15図で、 $m^3$ 当りの収量は無処理区に比べ、断根区、断根とマルチの併用区でやや低かった。断根とマルチ、フィガロンの併用区は樹勢が安定し、無処理区と差がなかった。

果実品質の中で、果皮色は無処理区に比べ、処理区で濃橙色への進みが良かった。浮皮程度は全般に低い値を示し、とくに無処理区に比べ、断根区、断根とマルチの併用区で低かった。果形指数は無処理区に比べ、処理区で高く、扁平になる傾向を示した。果肉率は無処理区に比べ、処理区で3~4%低かったが処理区間には差がなかった。果実比重は無処理区に比べ、浮皮程度の低い、



第13図 断根、マルチ処理が土壤水分含量に及ぼす影響 (□: 9月3日, ▨: 10月15日)



第14図 断根、マルチ処理が‘青島温州’の果実肥大に及ぼす影響 (□: 9月縦, ▨: 9月横, ▩: 11月縦, ▪: 11月横)

処理区で高かった。果汁成分の中で、屈折計示度は無処理区に比べ、処理区で明らかに高く、断根とマルチの併用区でこの傾向は強かった。クエン酸含量は無処理区に比べ、処理区でやや高い値を示したが、その差はわずかであった(第1表)。

#### IV 考 察

すでに植栽されているウンシュウミカンの高糖化対策については、反射シートによるマルチ効果が秋元ら(1)、木原ら(7)、小川ら(15)、沢村ら(18)、高辻ら(25)によって検討され、ある程度の実用化も行われてきた。しかしながら土壤表面へのマルチによる土壤水分の制御だけでは、土壤中の水の移動や降水量を十分には制御できず、安定的な高糖化技術とは言えなかった。そこ

で地下部への水の供給を制限し、かつ根量を減らして吸水量を制限する断根処理について‘興津早生’を供試して検討した。断根処理として、チェーンブロックによる樹上げとルートカッターによる断根を行い、その程度と時期について検討したところ、断根処理によって果実肥大は制御され、肥大が抑制された果実ほど屈折計示度は高く、クエン酸含量にはあまり差がなかった。水分ストレス下における果実肥大の制御については秋元ら(1)、長谷部ら(3)、栗山ら(8)、向井(12,13)、菅井ら(20)、富田ら(26)によって明らかにされ、果実肥大が抑制されるほど高糖度、高酸含量を示すとしている。本試験でもほぼ同様の傾向は認められるものの断根処理による肥大抑制程度はわずかであり、屈折計示度は0.5~1%前後の増糖効果であった。このため、片山ら(6)、佐々木ら(17)、高木ら(21)が明らかにしているような水分ストレス下での高糖化への傾向は見られなかった。ルートカッターによる断根処理もチェーンブロックによる樹上げ処理もほぼ同様の増糖効果を示し、根量減少による吸水量の低下に原因しているものと思われる。マルチ処理等による糖度の上昇については秋元ら(1)、長谷部ら(2)、Kadoya(5)、木原ら(17)、栗山ら(8)、坂口ら(16)、佐々木ら(17)、渡辺ら(27)、山田ら(30)の多くの報告があり、沢村ら(18)はウンシュウミカンの糖の転流について検討し、果実内で果糖とブドウ糖からショ糖が合成されることを明らかにし、また薬師寺ら(29)、森永ら(11)は水分ストレス下で葉の光合成能は低下するものの、果実が他の器官よりも糖の受容力が強いこと、小川ら(15)、朝倉ら(2)は水分ストレス下で果実と競合する葉や枝の伸長が抑制され、果実への分配が多くなるために高糖度になることを明らかにしている。断根処理時期については、処理時期が早くなるほど高糖化の傾向が認められたが、果実肥大や樹勢に対する影響を考慮すると、8月処理が適していると思われる。マルチの被覆時期とその効果についての検討では、片山ら(6)は7~8月のマルチで増糖効果が最も高いこと、高辻(25)は糖度に最も影響の強い要因は9月上旬~11月中旬までの秋季の降雨量であることを明らかにし、8月からのマルチで良いとの判断を示していること、また長谷部ら(3)は多孔質フィルムを利用したマルチでは処理開始時の土壤水分を配慮する必要がないとしていることなどから、早生温州では8月上~中旬、普通温州では8月中~下旬の処理が適していると言える。長谷部ら(3)、向井ら(12)、永田ら(14)は乾燥の程度や処理時期によ

第2表 断根、マルチ、フィガロン処理が‘青島温州’の果実品質に及ぼす影響(12月20日分析)

	果皮厚	果皮色	浮皮度	果径指数	果肉率	果実比重	屈折計示度	クエン酸	甘味比
断根	2.8 <sup>m</sup>	8.8	1.1	1.45	73.1%	0.89	11.8%	0.93%	12.8
断・マル	3.0	8.3	1.2	1.50	72.0	0.84	12.7	0.95	13.7
断・マル・ファイ	2.7	7.7	1.6	1.48	73.3	0.85	13.0	1.02	12.7
無処理	3.0	6.6	1.7	1.44	76.1	0.82	11.1	0.89	12.6

て糖組成割合が異なり、乾燥処理によって果糖とブドウ糖が増加し、甘味とうま味が向上すること、生育後期の乾燥はショ糖が増加し、ショ糖割合が高くなることを明らかにしていることから、果実生育中期の8月と生育後期はむやみな乾燥状態にしないことが食味の点から重要だと思われる。

前年の樹上げ処理樹に対する本年の土壤水分制御法を組み合わせたところ、屈折計示度は前年の根域制限と本年の土壤水分制御程度の強い区ほど高糖度、高クエン酸含量を示すことが明らかになった。屈折計示度が最も高い値を示した区は前年の9月樹上げ樹に対する本年の断根+反射シートマルチ処理であったが、クエン酸含量もかなり高くなることから、2年連続の断根処理は水分ストレスが強すぎるものと思われる。9月の樹上げ処理樹は処理後の新根の発生がない（データ省略）ため、樹勢低下を生じさせ、更に本年の断根処理によって極端な高糖高酸傾向を示したものと思われる。屈折計示度で14%を越える値を示す処理ではクエン酸含量も高く、また安定した収量も得られず、隔年結果性も強いことから、前年の樹上げ処理樹に対しては、溝掘り客土や反射シートマルチ程度の軽い乾燥処理が望ましいと言える。高品質果実の安定した連年結果を求めるためには、谷口ら(24)も明らかにしているように Box 栽培や高畝栽培のような積極的な根域制限と樹体管理法を組み合わせることが必要である。

前年の断根処理樹に対して本年の土壤水分制御を組み合わせたと、2年間にわたって土壤水分制御の程度が強く、水分ストレスの高い樹ほど果実は小さく、隔年結果性は強くなり、果実品質の中で屈折計示度は高くなる傾向を示したことから、連年の安定した収量と品質を維持する方法としては、主幹から70~100cmの断根と次年度の反射シートマルチとの組み合わせが望ましいと言える。果実品質の中で、着色程度は前年の断根処理に本年の溝掘り客土を組み合わせたと高く、濃橙色への進みも良好であった。島田ら(30)、木原ら(7)も多孔質フィルムのマルチ処理によって果皮色は良くなることを認めており、また佐々木ら(17)はウンシュウミカンの果皮色は7月下旬~8月中旬の灌水と9月下旬~10月中旬の乾燥で良くなるとしていることから、断根処理でもほぼ同様の効果が得られたものと考えられる。また向井ら(12,13)は水分ストレス下で果皮の糖含量が高くなることを明らかにしているため、果皮色の濃橙色への進みも良くなったものと考えられる。

普通温州の‘青島温州’に対する断根とマルチ処理の

効果について調査したところ、断根とマルチ処理の併用処理で、果実肥大はあまり抑制されることはなく、屈折計示度は明らかに高く、クエン酸含量にはあまり差はないことが明らかになった。今後、連年処理による効果について検討し、樹勢を維持しながら安定生産のできる方法を確立する必要がある。

以上のように、すでに植栽されている樹の高糖化対策の一つとして、8月~9月にかけての断根、断根とフィルムマルチの併用、及び次年度これらの樹に対して、溝掘り客土やフィルムマルチを組み合わせることによって、かなり安定した高品質果実生産が可能になることが明らかになった。安定した収量と品質を維持するためには、収穫時に屈折計示度で12%程度になる処理方法が最適で、これ以上の高糖度の果実を得ようとするれば、樹体に対する水分ストレスが強くなり、樹勢低下、隔年結果、小玉果の生産といったマイナス面が強くなり、安定した高糖化技術とは言えない。乾燥する年にはフィルムマルチ処理だけでもかなりの水分ストレスを与えることになり、隔年結果性が強くなる傾向にあるため、今後、安定生産をねらった樹体の栄養管理法について検討する必要がある。

## V 摘 要

ウンシュウミカン樹に対する断根処理、フィルムマルチ処理とこれらの組み合わせによるシリーズ処理が、収量、果実品質に及ぼす影響について検討した。

1. ‘興津早生’の7月~9月にかけての断根及び樹上げ処理によって、果実肥大はやや抑制され、小玉化した、また果汁成分の中で、屈折計示度は処理によって0.5~1.1%高くなり、クエン酸含量には差がみられないか、やや低くなる傾向を示した。

2. 前年の樹上げ処理樹（‘興津早生’）に対する本年の土壤水分制御との組み合わせでは、8月の樹上げ処理と次年度の溝掘り客土やフィルムマルチ処理との組み合わせで、果実肥大や収量への悪影響が少なく、屈折計示度も12%以上でクエン酸含量の高まりも少なく安定した果汁成分含量を示した。

3. 前年の断根樹（‘興津早生’）に対する本年の土壤水分制御処理との組み合わせでは、8月に主幹から70~100cmの距離に深さ40~50cmの断根を行い、次年度は無処理又はフィルムマルチ処理との組み合わせが、果実肥大や収量への影響が比較的少なく、果実の着色は早く、高糖中酸の果実品質を示した。

4. ウンシュウミカンの‘青島温州’に対する断根、マルチ処理の組み合わせの中では、断根処理とマルチ、更にはフィガロン散布との組み合わせで、収量は安定し、果皮の着色は早く、浮皮程度は軽く、高糖中酸の果実品質を示した。

5. 以上の結果より、8月の樹上げや断根処理樹に対し、次年度は溝掘り客土やフィルムマルチの組み合わせで、収量も安定し、高糖中酸の果実品質が得られることが明らかになったが、樹勢低下の傾向がみられるため、樹体栄養を維持し、安定した高品質果実生産のできる管理法の検討が必要である。

## Ⅵ 引用文献

1. 秋元稔万・古橋信哉・小川勝利. 1969. カンキツのかん水法に関する研究. 夏秋季の土壤の乾湿が温州ミカンの生産力に及ぼす影響. 昭和44年度園芸学会秋季大会発表: 32-33.
2. 朝倉利員・小川勝利・本修 均・壽松木 章・間亭谷 徹. 1991. <sup>13</sup>Cトレーサー法による水ストレス下でのウンシュウミカンの糖蓄積機構の解析. 園学雑. 60(別2): 22-23.
3. 長谷部秀明・安宅雅和・森 聡・柴田好文. 1992. ウンシュウミカンの土壤被覆処理が果汁中の糖含量および糖組成に及ぼす影響. 徳島果試研報. 20: 1-10.
4. 池田富喜夫. 1988. ウンシュウミカン果汁の糖集積に関する研究. 第11報 越年果の果汁の糖含量と糖組成について. 昭和63年度園芸学会秋季大会発表: 28-29.
5. Kadoya Kazumi. 1973. Studies on Translocation of photosynthesis in Satsuma Mandarin. Effect of water stress on the metabolism of sugars in the fruit. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 42(3): 210-214.
6. 片山晴喜・岡田長久・山崎俊久・多々良明夫. 1989. 6月から11月までのアルミ蒸着フィルムによるマルチ処理がウンシュウミカンの樹体栄養と果実品質に及ぼす影響. 園学雑. 58 (別2): 96-97.
7. 木原武士・奥田 均・岩垣 功・広瀬和栄. 1990. ウンシュウミカンに対するマルチ資材が果実品質と土壌中の炭酸ガス濃度に及ぼす影響. 園学雑. 59 (別1): 30-31.
8. 栗山隆明・吉田 守・白石真一. 1992. 温州ミカンの品質に関する研究. (第10報). 土壌水分程度と温州ミカンの品質について. 昭和47年度園芸学会秋季大会発表: 30-31.
9. 真子正史. 1991. ウンシュウミカン樹に対する樹の持ち上げ、断根、ビニルマルチとそれらの2年間のシリーズ処理が収量、果実品質に及ぼす影響. 園学雑. 59 (別2): 26-27.
10. 真子正史・伊與部有一・重田利夫. 1990. カンキツのボックス栽培に関する研究. (第1報). 施肥量、整枝法の違いがウンシュウミカン樹の生育、収量、果実品質に及ぼす影響. 神奈川園研報. 40: 1-10.
11. 森永邦久・池田富喜夫・木原武士. 1985. カンキツの光合成作用と果実生産に関する研究. (第2報). ウンシュウミカンの光合成作用に及ぼす水分の影響. 四国農試報. 45: 157-166.
12. 向井啓雄・北村敬久・高木俊彦・鈴木鉄男. 1992. ウンシュウミカン果実の品質に及ぼす温度及び水ストレスの影響. 園学雑. 61 (別1): 54-55.
13. 向井啓雄・岡田慎一・高木俊彦・鈴木鉄男. 1992. ウンシュウミカン果実の品質に及ぼす地温及び水ストレスの影響. 園学雑. 61 (別1): 52-53.
14. 永田賢嗣・池田富喜夫. 1991. ハウスミカンの時期別乾燥処理が果実特性に及ぼす影響. 園学雑. 60 (別1): 12-13.
15. 小川勝利・朝倉利員・壽松木 章・本條 均・伊藤寿・真子正史・間亭谷 徹. 1991. 夏季の水ストレスがウンシュウミカンの果実品質、光合成及び樹体の呼吸に及ぼす影響. 園学雑. 60 (別2): 20-21.
16. 坂口 生・下迫勇助. 1970. ミカン園における黒色ポリフィルムのマルチ利用. 昭和45年度園芸学会秋季大会発表: 38-39.
17. 佐々木俊之・黒柳栄一・井口 功・岡田長久. 1989. 開花期から収穫期における水分ストレスがウンシュウミカンの果実品質に及ぼす影響. 園学雑. 58 (別2): 98-99.
18. 沢村正義・成島 豊. 1973. <sup>14</sup>C-トレーサー法による温州ミカンの転流物質に関する研究. 農化. 47(11): 733-745.
19. 澤野郁夫・山崎俊弘・杉山和美・谷口哲徹. 1990. ウンシュウミカンの根域制限栽培に関する研究. (第2報). 根域制限法が果実品質に及ぼす影響. 園学雑. 59 (別2): 24-25.
20. 菅井晴雄・鳥居鎮男. 1971. 土壌水分が温州ミカンに及ぼす影響. (第1報). 秋季の土壌水分が果実の品質に及ぼす影響. 昭和46年度園芸学会春季大会発表: 68-69.



21. 高木信雄・芳野茂樹・池内 温・別府栄治・向井武. 1992. 秋季灌水による宮内イヨカンと南柑20の減酸. 園学雑. 61 (別1): 50-51.
22. 竹林晃男・片岡文彦・行長寿二郎. 1990. 完熟栽培におけるウンシュウミカンの糖及び酸含量の季節的变化. 園学雑. 59 (別2): 50-51.
23. 竹林晃男・片岡文彦・行長寿二郎. 1992. ウンシュウミカン樹上完熟栽培と普通栽培ならびに銘柄産地の果実品質の比較. 園学雑. 61 (別1): 39-47.
24. 谷口哲微・大野文征. 1988. カンキツ類の施設栽培に関する研究. (第6報). 根域制限Box栽培温州ミカンの発育生態、品質特性. 昭和63年度園芸学会秋季大会発要: 42-43.
25. 高辻豊二. 1991. 温州ミカンの水分制御による糖度向上技術. 農業技術. 46(9): 398-402.
26. 富田栄一・東 史朗. 1970. 夏季の土壤水分と温州ミカンの生育について. (第4表). 土壤水分ならびに窒素施用が果実の品質及び翌年の開花に及ぼす影響. 昭和45年度園芸学会秋季大会発要: 80-81.
27. 渡辺悦也・薬師時清司・山口勝市. 1970. 温州ミカン園のポリマルチに関する研究. (第1報). ポリフィルムの被覆時期と品質との関係. 昭和45年度園芸学会春季大会発要: 76-77.
28. 薬師寺 博・野並 浩・高木信夫・福山寿雄・小野祐幸・橋本 康. 1992. ウンシュウミカンのマルチ栽培における糖集積と水分生理的特性. 園学雑. 61 (別1): 44-45.
29. 薬師寺 博・福山寿雄・小野祐幸・脇 義富・橋本康. 1992. ウンシュウミカンの水耕栽培における糖集積と水分生理特性. 園学雑. 61 (別1): 46-47.
30. 山田 雄・緒方達志・樹松 昇・河瀬憲次・中島常允. 1990. プラスチックフィルムマルチと敷きわらの組み合わせによるウンシュウミカンの品質向上. 園学雑. 59 (別1): 32-33.

## Summary

The purpose of this study was to determine the effects of root pruning, plastic film mulching and a combination of these treatments on the fruit yield and quality of the Satsuma Mandarin.

1) By root pruning and by pulling up the tree to 30cm above the ground surface, during the period of July to September, fruit enlargement was slightly inhibited, producing a small fruit size. Moreover, the brix content was 0.5 to 1.5% higher than the control fruit. Acid content showed no difference or was slightly lower than that of the control crop.

2) The effects of a combination of the previous year's (conducted in August) pulling up of tree and a soil moisture management control system conducted this year show little influence in fruit enlargement and fruit yield, an in-

crease in the brix content of 12% and a slight increase in citric acid.

3) In a combined treatment of the previous year's root pruning (70 to 100cm from the tree trunk at depth of 40 to 50 cm, conducted in August) and non-soil moisture treatment or plastic mulch treatment, the effects on fruit enlargement and yield were comparatively small, but fruit coloration was accelerated. Sugar levels and acid content were high and suitable.

4) By a combined treatment of root pruning, plastic mulch and the spraying of Ethychlozate (Ethyl-chloro-IH-3-indazol-acetate), fruit yield was stable; peel coloration was accelerated; the degree of rind puffing was decreased; and the sugar and acid content of the juice was high and suitable.

