

# 極早生ウンシュウの隔年交互着果利用技術の確立

大野秀一・市ノ木山浩道・清水秀巳・出岡裕哉\*

紀南かんきつセンター

## 要 旨

極早生ウンシュウを用い、高品質果実の安定生産と省力化を同時に図るため、園地を着果準備年と着果年に区分し、交互に着果させることにより連年生産園と同等の収量を挙げる2ヶ年を1サイクルとした栽培法について検討した。

準備年における優良夏枝母枝確保のための適正なせん定時期、1樹当たり適正夏枝母枝数について検討を行ったところ、せん定時期は3月が良く、1樹当たりの適正な夏枝母枝数は40本（㎡当たり9本）以上であった。

適正な着果量を見出すための葉果比、適正な夏枝母枝の長さ等の検討では、葉果比は20程度が良く、夏枝母枝は強めの40程度の水平に近いものが良かった。

隔年交互着果法に適する施肥体系及び地力に応じた施肥法の検討では、着果年に無施肥とするより施肥する体系が良かった。また、熟畑化の程度に応じて施肥することが重要と考えられた。

総括すると、慣行栽培と比べ果実肥大、収量はやや劣るが、収穫時期は4～5日早まり、また、果実品質は差がなく、均質なものが揃いやすいことが認められた。

キーワード：ウンシュウミカン；栽培；隔年交互着果高品質；省力化

## 緒 言

三重県のカンキツ生産は面積2,971ha、生産量48,680tで果樹粗生産額の71%を占め、東紀州地域を中心に主要作物となっている。しかし、国内産カンキツ類の過剰生産と需要の減退、更に輸入果実の増加によって価格は低迷し、生産農家の意欲を低下させている。これらに対応して、カンキツ産地の生き残りから再生への道を進むためには、優れた特性を有する温州ミカンについて、その高品質化と低コスト化が同時に解決できる独自の技術開発が必要である。

本県の東紀州地域は温暖な気象条件に恵まれ、極早生ウンシュウの最適地で、現在300haが栽培され、温州ミカン全体の30%を占めている。名古屋市場における評価も高く有利に販売されており、今後は500haを目標に産地化を進めている。しかし、種々の報告がなされているように<sup>2) 3) 4)</sup>極早生ウンシュウ特有の樹勢低下や高品質維持の困難なこと等が本県でも問題になっており、

対応策として予備枝の設定、局部全摘果、適正施肥、土作り等栽培管理に細心の注意を払っているが、農家個々の技術差が生じやすく平準なものになっていない。

本研究では極早生ウンシュウ「崎久保早生」を用い、温州ミカンの隔年結果性を積極的に利用し、着果準備年（栄養生長年）と着果年（生殖生長年）の2年を1サイクルとし、園地を着果準備園と着果園に2分し、隔年交互に着果させる栽培技術について検討した。具体的には、着果準備年には樹高を切り下げ低樹高に維持する一方、翌年の群状着果に耐え得る夏枝を利用した結果母枝を育成し、貯蔵養分が豊富で樹勢良好な樹体作りを、着果年には着果準備年で育成した夏枝母枝に群状下垂着果させ、高品質果実の早熟多収を目標に検討を行った。

## 方 法

### 1 整枝、せん定技術の確立

#### (1) 着果準備年の整枝、せん定法

紀南かんきつセンター場内（以下場内）植栽の「崎久保早生」（1989年時6年生）を用い、前年度着果年としたものを10月、3月、5月にせん定を行い、せん定時期の違いが着果準備年の夏枝の伸長に及ぼす影響について検討した。せん定方法は春枝の基部まで切り返す区を基本として、夏枝の基部まで切り返す区を加えた。

調査は、準備年における樹体の生育と夏枝の伸長、並びに翌着果年での収量性、果実品質について行った。なお、各処理区は1区1樹3反復で行い、着果年には摘果を7月上旬～8月下旬に葉果比15程度になるようにした。

#### (2) 新梢管理と夏枝母枝の形成

場内植栽の「崎久保早生」（1989年時6年生）を用い、着果準備年に芽かきを行い、1樹当たりの夏枝数が25本、40本、60本になるよう設定して夏枝母枝の生育と翌年の収量性について1区1樹3反復で調査した。

### 2 樹体管理技術の確立

#### (1) 群状着果と摘果方法

着果年における適正な着果量を検討するため、前年に準備年の管理を行った場内植栽の「崎久保早生」（1989年時6年生）を用い、葉果比を15、20、25に設定した。

また、夏枝母枝内での着果位置を枝の先端部に群状着果させる区と、枝に均等に着果させる区を設けた。

調査は収量性（着色5分以上を3回に分け採取）、果実品質（5果/樹）等について1区1樹3反復で行った。

#### (2) 着果条件と果実品質及び果実発育

場内植栽の「崎久保早生」（1989年時6年生）を用い、前年度に伸長した夏枝母枝を長さや角度によって30°水平（0度前後）、60°水平、60°斜立（45度以上）に分類し、これらについて着花（果）量、果実品質、果実肥大等の調査を行った。また、準備年において摘芯処理をした40cm程度の長さの枝及び無摘芯の40cm程度の枝

と60cmの枝を選んで着花（果）量、果実品質等の調査を行った。各処理区は1樹につき3枝を設定、12反復とした。

### 3 施肥及び土壌管理法の確立

#### (1) 窒素の施用量及び施用時期及び養分吸収

場内植栽の「宮本早生」（1989年時5年生）を1区12樹（3区のみ6樹）供試し、れき質黄色土の土壌条件で表1の施肥体系により処理を行った。成園時の施肥窒素量は、5区（慣行栽培区）20kg/10aを基準とし、1～4区は着果準備年と着果年の2ヶ年を1サイクルとして40kg/10aとした。

なお、1989年は全摘果し、1990、1992年を着果準備年、1991、1993年を着果年とした。着果年には7月上旬から8月下旬に摘果を行い、葉果比を隔年交互栽培区は15、慣行栽培区は25とした。

調査は着果準備年には夏枝伸長量について、着果年には収量、階級割合、果実品質、葉色（SPAD-502 ミノルタ製による）について行った。また、葉中の全窒素濃度、葉中成分、作土中の硝酸態窒素含量についても常法により定期的に調査した。

#### (2) 土壌の種類と施肥反応

ア 4月に採土した県下の各種みかん園土壌を生土で225日間瓶培養し、地力窒素発現特性について金野法により解析を行った。また、日平均地温により月別の地力窒素発現量を推定した。

イ れき質黄色土で開園年度の異なるみかん園土壌の作土をポットに充填、3年生崎久保早生を植栽した。これに窒素施用区と無窒素区を設けて、土壌溶液及び溶脱液中の窒素成分から施肥窒素の動態を調査し、併せて葉色を測定した。

ウ イと同じみかん園土壌を用い、56日間培養温度を変えて（10、20、30℃）、生土のまま瓶培養し、窒素添加したものと無添加のものとの差により添加窒素の無機化パターンを調査した。

表1 処理区分と施肥時期

区 分	着果準備年（施肥割合％）						着果年（％）		
	9月末	10中	3中	5上	6上	7上	9末	10中	3中旬
1区（分 施）	15	20	20	15	20	10	—	—	—
2（省 力）	—	30	30	15	25	—	—	—	—
3（1・4区折衷）	—	25	25	10	20	—	—	20	—
4（着果年施用）	—	20	15	10	15	—	20	10	10
5（慣行栽培）	20	15	15	—	—	—	20	15	15

## 結果及び考察

## 1 整枝、せん定技術の確立

## (1) 着果準備年の整枝、せん定法

せん定時期及びせん定方法が準備年の夏枝伸長及び着果年の収量、果実品質等に及ぼす影響について表2、3、4、図1、2に示した。

せん定時期別の夏枝発生本数は、3ヶ年平均では5月せん定区、3月せん定区、10月せん定区の順に多くなる傾向が伺われたが、5月せん定区は秋枝の発生が見られるなど年次間差が大きかった。また、夏枝の平均長は、発生本数が多い区で短くなる傾向が見られた。また、せん定方法別には夏枝基部切除区の方が夏枝の発生本数が多くなった(表2)。

着果年の収量は、10月せん定区でやや少なく、3月、

5月せん定区では大きな差は見られなかった。単年度収量で慣行栽培と比較すると最も多かった3月せん定区で約85%となった(表3)。

収穫果の階級割合ではせん定時期別の間に差は見られなかったが、慣行栽培と比較すると2S級果の割合が多くなり小玉化した(図1)。

着果年の時期別収穫割合(5分着色以上)では、せん定時期別間にほとんど差はみられなかったが、慣行栽培と比較すると収穫時期が4~5日早まった(図2)。

着果年の果実品質はいずれも慣行栽培と差が見られなかった(表4)。

以上のように、極早生温州の隔年交互着果栽培でのせん定時期については、10月せん定区でやや収量が劣り、5月せん定区では秋枝の発生が見られるなど夏枝の伸長

表2 せん定時期及びせん定方法が準備年の夏枝伸長に及ぼす影響

区 分	夏枝発生本数(1樹当り)				夏枝の平均長(cm)			
	1991年	'92	'93	平均	1991年	'92	'93	平均
10月春	146.3 b	79.7 c	131.3 bc	119.1	20.4 a	24.9 b	35.2 a	26.8
〃夏	158.7 b	157.0 bc	131.0 bc	148.9	20.1 a	28.8 ab	31.6 ab	26.8
3月春	162.0 b	101.0 bc	161.0 b	141.3	20.1 a	35.0 a	26.7 bc	27.3
〃夏	165.0 b	140.0 bc	238.0 a	181.0	19.0 a	29.3 ab	24.3 c	24.2
5月春	254.7 a	206.3 ab	141.0 bc	200.7	15.2 b	13.9 c	32.3 ab	20.5
〃夏	322.3 a	293.0 a	104.3 c	239.9	13.1 b	13.9 c	31.7 ab	19.6
有意性	*	*	*	—	*	*	*	—

表3 せん定時期別の着果年における1樹当り収量の推移(kg)

区 分	1991年	'92	'93	平均	単年度収量
10月	19.4 ab	22.3 a	22.1 ab	21.3	10.7 (70.9)
3月	23.4 a	21.9 a	32.1 a	25.8	12.9 (85.4)
5月	20.0 ab	27.0 a	26.4 ab	24.5	12.3 (81.5)
慣行	13.0 b	13.9 b	18.5 b	15.1	15.1 (100.0)
有意性	*	*	*	—	—

( )は慣行に対する割合

表4 せん定時期が着果年の果実品質に及ぼす影響

区 分	1果平均重(g)	横径(cm)	果形指数	果肉歩合(%)	果皮色(cc)	糖 度	酸濃度(%)	糖 酸 比
10月	80	59.2	142	80.0	2.2	8.9	0.87	10.23
3月	80	58.8	143	81.3	2.1	8.9	0.84	10.60
5月	83	59.2	144	80.7	2.1	8.8	0.84	10.48
慣行	108	65.6	138	79.9	2.0	8.8	0.92	9.62
有意性	—	—	NS	—	—	NS	NS	NS

分析：1991年10月1日

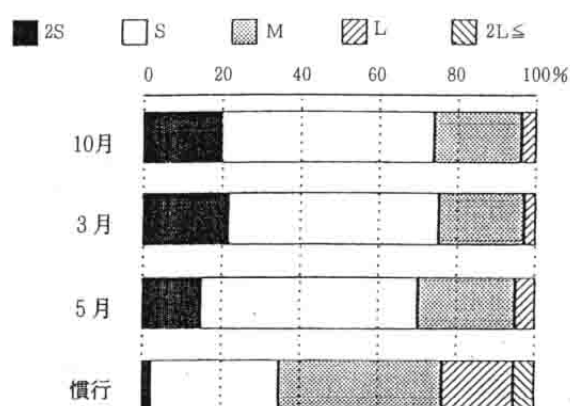


図1 せん定時期別の収穫果の階級割合 (1991年)

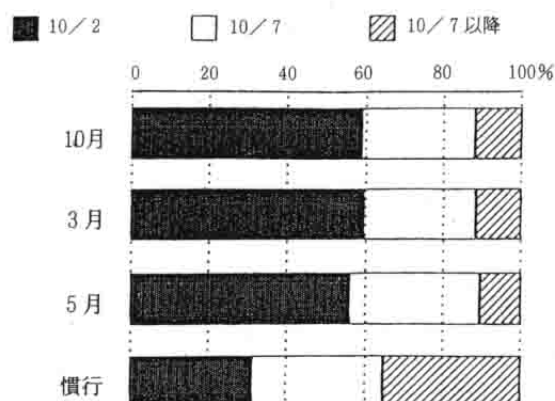


図2 せん定時期別の1樹当たり時期別収穫量割合 (1991年)

に年次間差が大きかった。

宮田らの報告によると、青島温州では7月せん定が適当としている<sup>5)</sup>が、極早生温州では樹勢が弱いことから、せん定時期が遅れると夏枝の伸長が短くなる傾向にあるため、極早生温州の隔年交互着果栽培では従来行われていた3月にせん定を行なうことが、毎年安定して優良な夏枝母枝を確保するためには適当であると考えられた。

#### (2) 新梢管理と夏枝母枝の形成

夏枝母枝数制限が準備年の夏枝生育及び着果年の収量に及ぼす影響について表5、6に示した。

準備年における夏枝の生育は1990年、1991年ともに1樹当たりの夏枝母枝数が多くなるほど基部径が細くなった。夏枝の平均長では60本/樹区で短くなった(表5)。

着果年における収量は、夏枝母枝数の少ない25本/樹区で少なかった。40本/樹、60本/樹区では、40本/樹区でやや多くなったが有意な差ではなかった。また、収穫果の階級割合は各処理間で差が見られなかったが、慣行栽培と比較すると各処理区ともS、2S級果の割合が多くなり小玉傾向となった。収穫果の果実品質についてはどの区とも差は見られなかった(表6)。

以上のように1樹当たりの夏枝母枝数が少なくなる程夏枝の基部径は太くなるが、夏枝の長さは40本/樹より少なくしてもあまり長くならなかった。更に、着果年

での収量は25本/樹程度では減少するが、40本/樹以上では差が見られなかったことから、隔年交互着果栽培における1樹当たりの夏枝母枝数は、40本(9本/m<sup>2</sup>)以上確保するのが適当と考えられた。

## 2 樹体管理技術の確立

### (1) 群状着果と摘果方法

葉果比を変えて収量、階級割合、果実品質を調査した。収量は2ヶ年平均では25枚/果区でやや少なかった。また、葉果比が小さい程着果数が増加するため、1果平均重では葉果比が大きくなるほど重くなる傾向であった(表7)。

収穫果の階級割合では、15枚/果区でS、2S級果の合計が47%に達したが、葉果比が大きくなるほどS級果が少なくなり、M級果が増加した。また、慣行栽培と

表6 母枝数制限処理が着果年の収量に及ぼす影響 (1991年)

区分	収量 (kg/樹)	果実数	1果平均重 (g)
25本/樹	16.2	185	87.6
40本/樹	19.8	231	85.7
60本/樹	18.6	218	85.3

表5 母枝数制限処理が準備年の夏枝の生育に及ぼす影響

区分	基部径 (mm)			平均長 (cm)		
	1990年	'91	平均	1990年	'91	平均
25本/樹	6.7 a	6.4 a	6.6	48.5 ab	32.6	40.6
40本/樹	6.5 ab	6.0 ab	6.3	52.9 a	33.0	43.0
60本/樹	5.8 b	5.4 b	5.6	37.0 b	30.3	33.7
有意性	*	*	—	*	NS	—

比較すると、15枚/果区ではS級果の割合が慣行栽培より多くなったが、20枚/果区では慣行区の階級割合と同程度となった(図3)。

葉果比の違いによる果実品質の差は見られなかった(表8)。

夏枝母枝への着果方法では、果実品質に差は見られなかったが、均等に着果させるよりも枝の先端に着果させた方が着色歩合がやや高い傾向であった(表9)。

以上から、隔年交互着果栽培における葉果比については、15では果実肥大が劣り、25では果実肥大は良好となるがやや収量が少なくなることから、適正な葉果比は20程度と考えられた。

森岡は枝別(群状)摘果は果実を小玉化させ、果実の小さい品種ではさらにそれを助長するため不适当であろうと報告している<sup>6)</sup>。本試験でも、極早生温州温州を供試したことから、年次の違いによっては同様傾向が現れている。したがって、樹勢が維持できる土壌が前提条件

になると思われる。

(2) 着果条件と果実品質及び果実発育

夏枝母枝の形質の違いが着花(果)、果実品質に及ぼす影響調べた。

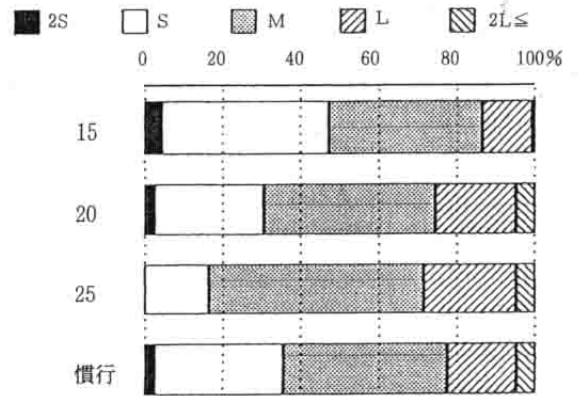


図3 葉果比別の収穫果階級割合(1991年)

表7 葉果比の違いが収量性に及ぼす影響

葉果比	収量 (kg/樹)			果実数			1果平均重 (g)		
	1990年	'91	平均	1990年	'91	平均	1990年	'91	平均
15	11.3	18.4	14.9	147	209	178	76.7	88.0	82.4
20	12.1	18.1	15.1	139	183	161	87.1	98.9	93.0
25	12.0	16.4	14.2	130	159	145	92.5	103.1	97.8
有意性	NS	NS	—	NS	NS	—	NS	NS	—

表8 葉果比の違いが果実品質に及ぼす影響

葉果比	1果平均重 (g)	横径 (mm)	果形指数	果肉歩合 (%)	果皮色 (cc)	糖度	酸濃度 (%)	糖酸比
15	82	59.6	141	82.9	2.1	8.4	0.83	10.12
20	85	60.6	144	82.4	2.1	8.3	0.85	9.76
25	91	61.8	143	81.3	2.0	8.2	0.83	9.88
有意性	—	—	NS	—	—	NS	NS	NS

分析：1991年10月1日

表9 着果方法の違いが果実品質及び着色歩合に及ぼす影響

区分	1果平均重 (g)	果形指数	果皮色 (cc)	糖度	酸濃度 (%)	着色歩合
10 均等	62	134	2.2	9.9	1.33	3.1
10 先端	59	138	2.3	9.8	1.33	3.5
15 均等	74	138	2.5	10.0	1.34	4.3
15 先端	79	135	2.6	9.9	1.33	4.6
20 均等	95	138	2.5	9.7	1.15	4.0
20 先端	85	138	2.5	9.7	1.28	4.3

分析：1989年10月3日

夏枝母枝の長さ及び発生角度別の有葉花数は、30cm 水平区で少なく、60cm の長さの枝では水平な枝の方がやや多い傾向にあった。有葉花率も30cm 水平区が低かった。果実肥大は30cm 水平区で劣り、60cm 水平区と60cm 斜立区では差が見られなかった（表10）。

また果実品質は30cm 水平区と60cm 水平区では差が見られなかったが、60cm 斜立区でやや糖度が低い傾向が伺われた（表11）。

摘芯処理については、着果数、果実品質ともに処理の有無による差は見られなかった。

渋谷の報告によれば、極早生温州温州（崎久保早生）の充実した夏枝母枝に群状下垂果させると春枝主体の慣行栽培に比べ、果実が大きく、品質、着色ともに良好となったとされている<sup>1)</sup>。着果年における夏枝母枝は、30cm 程度のやや短か目の枝では充実が悪く、有葉果率が低く、果実肥大が劣る。60cm 程度の枝では充実が良く、果実肥大は良好であるが、樹勢の弱い極早生温州温州では、このような強い枝が出にくいいため、40cm 以上の強めの夏枝母枝を確保することが適当と考えられた。

また、母枝の角度では、一般に言われているのと同様、水平近くに発生させるのが適当と考えられた。

### 3 施肥及び土壌管理法の確立

#### (1) 窒素の施用量及び施用時期

施肥法の違いと準備年の夏枝母枝の伸長量、着果年の収量、階級割合、葉色、果実品質について表12、13、14、15、図4に示した。

準備年における夏枝母枝の伸長量は1990年では総伸長量に有意な差が認められなかったものの、準備年の施肥割合の低い4区が少ない傾向が伺えた。しかし、2サイクル目の1992年には優良母枝の割合に差が認められ、着果年に施肥した4区が優り、着果年に無施肥の2区が劣った（表12）。

着果年の収量は隔年交互栽培区間では、1991年は2区が劣り、1993年は1、2区が劣る結果となった。単年度収量では2区が有意に劣り、他の区は慣行区と差が認められなかった。4区は慣行対比102%となった（表13）。

階級割合は4区が慣行区と同程度であり、2、3区がやや小さく、1区が最も小さかった（図4）。

着果年収穫時における葉色値は1991年は4、5区が高く、2区が最も低かった。1993年は4、5区が高く、他の区が低かった（表14）。

表10 夏枝母枝の形質の違いが着花（果）に及ぼす影響（1990年）

区分	直花数	有葉花数	花合計	有葉花率(%)	着果数	有葉果率(%)	落果率(%)
30水平	22.3	1.9b	24.2	7.6	4.9b	6.1	79.8
60水平	27.1	9.5a	36.6	31.9	8.7a	14.9	76.2
60斜立	27.6	5.3ab	33.1	22.0	8.2ab	12.2	75.2
有意性	NS	*	NS	NS	*	NS	NS

注) 調査日着花（4月26日）、着果（6月20日） 落果率は4月26日の着花数から算出

表11 夏枝母枝の形質の違いが果実品質に及ぼす影響

区分	1果平均重(g)	果形指数	果皮色(cc)	糖度	酸濃度(%)
30水平	68	138	1.8	8.6	0.85
60水平	79	141	1.8	8.6	0.83
60斜立	74	141	1.7	8.2	0.81

分析：1990年10月5日

表12 施肥法の違いが準備年における夏枝母枝伸長に及ぼす影響

区分	総伸長量(cm)			31cm以上の母枝の割合(%)	
	1990年	'92	平均	1990年	'92
1区	1991	3530	2760	55.7	65.9ab
2区	1909	3151	2530	49.5	55.0b
3区	1953	3345	2650	61.0	65.4ab
4区	1481	3847	2664	50.4	71.4a
有意性	NS	NS	NS	NS	*

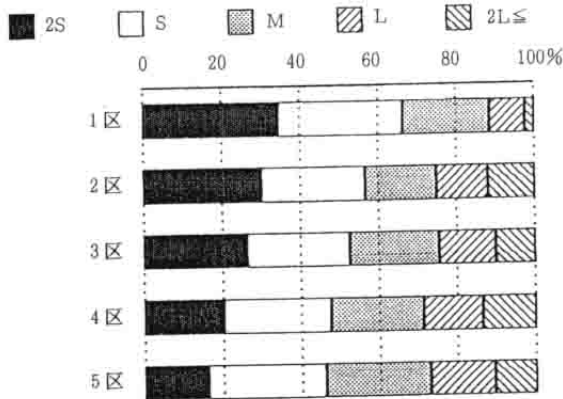


図4 施肥法の違いが階級割合に及ぼす影響 (2か年平均値)

果実品質については糖度に差は認められなかった。クエン酸含量は1991年には差がなかったが、1993年は5区が低く、2区が高くなった。なお、隔年交互栽培により果形が扁平になり、日ヤケ果の発生割合が減少した(表15)。

施肥法の違いと葉中全窒素濃度、カルシウム、マグネシウム、カリウム及び作度中の硝酸態窒素の5ヶ年の動きを見た(図5, 6, 7)。

葉中の全窒素濃度は、着果準備年の夏以降に施肥の効果が現れ、各区とも着果年の低いレベルから5区(慣行)

と同等まで上昇した。着果年においては、10月以降低下したが、着果年無施肥の1, 2区では他の区に比べてかなり低くなり、特に省力施肥を目的とした2区では、葉の黄化がみられた。2サイクル目の着果年には、4区は5区と同等の推移をした。なお、3区は1, 2区と4区の間中間的な推移をした(図5)。

葉中成分は、1992年の着果準備年においてのみカリウム、カルシウム、マグネシウムの各成分で1~4区と5区の間に有意差が認められた。窒素、カリウム濃度は着果準備年に高まり、着果年に低くなったが、カルシウム、マグネシウム濃度は、これらとは逆の傾向を示した。リン濃度は変動が少なかった(図6)。

作土中の硝酸態窒素濃度は、施肥後は高まり、着果準備年には施肥割合の大きい1~3区で高くなった。着果年には3月以降低含量で推移した(図7)。

以上のように着果年に無施肥の1, 2区では、準備年の施肥量が多いため1サイクル目の準備年の夏枝の伸びは良いが、翌着果年には肥料不足の兆候を示し始め、特に肥料切れがはやい2区では収穫時には葉の黄化症状も見られた。2サイクル目の準備年では着果年の影響からの回復が充分でなく、夏枝の発生が減少傾向にあった。

翌着果年にはその傾向は顕著となり、果実肥大が劣ることから収量が少なくなった。また、着色が悪く、クエン酸含量が高くなった。一方、着果年にも施肥を行なっ

表13 施肥法の違いが収量に及ぼす影響

区分	1991年	'92	'93	単年度収量 (慣行比)
1 区	16.5	-	26.5	10.75 ab (82)
2 区	13.8	-	25.3	9.76 b (75)
3 区	19.5	-	31.1	12.65 ab (97)
4 区	18.4	-	35.0	13.35 a (102)
5 区	10.6	10.5	17.6	13.09 a (100)
有意性	-	-	-	*

表14 施肥法の違いが着果年収穫時の葉色値に及ぼす影響

区分	1991年	'93
1 区	77.7 c	71.2 b
2 区	73.3 d	69.1 b
3 区	78.3 bc	70.9 b
4 区	81.1 ab	77.5 a
5 区	83.7 a	80.7 a
有意性	*	*

葉緑素計 (ミノルタ SPAD-502) による

表15 施肥法の違いが果実品質及び果形指数に及ぼす影響

区分	糖 度		酸濃度%		果形指数	
	1991年	'93	1991年	'93	1991年	'93
1 区	8.9	9.4	0.91	1.44 ab	150 a	146 a
2 区	9.2	9.2	0.97	1.56 a	150 a	143 a
3 区	9.0	9.4	1.02	1.44 ab	149 a	145 a
4 区	8.7	9.0	0.98	1.47 ab	147 a	146 a
5 区	8.3	9.0	0.91	1.32 b	141 b	137 b
有意性	NS	NS	NS	*	*	*

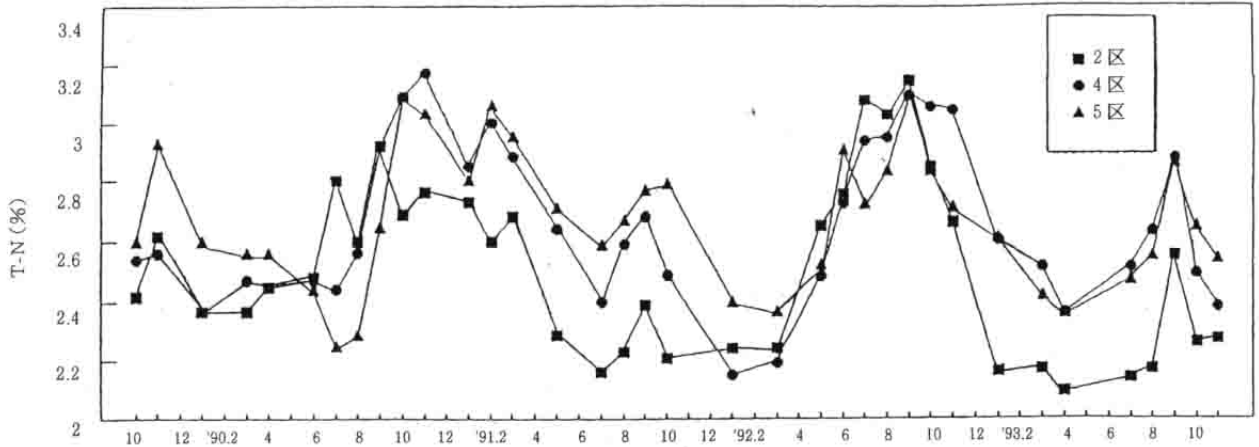


図5 葉中全窒素濃度の推移

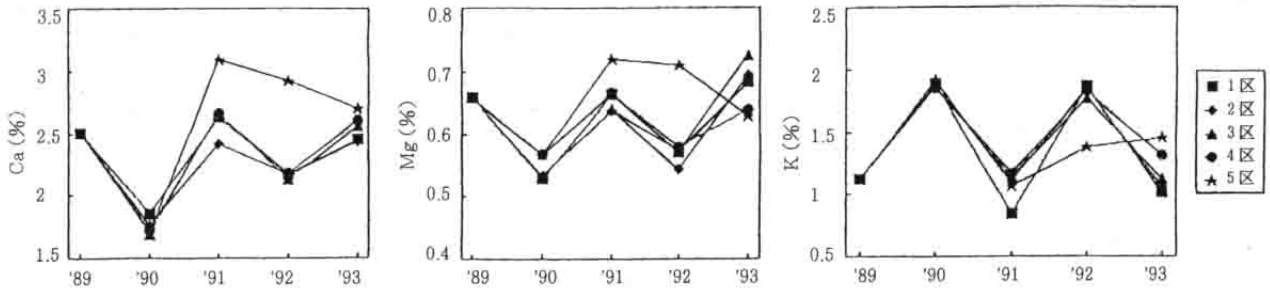


図6 葉中成分の5年間の変動（毎年9月採葉）

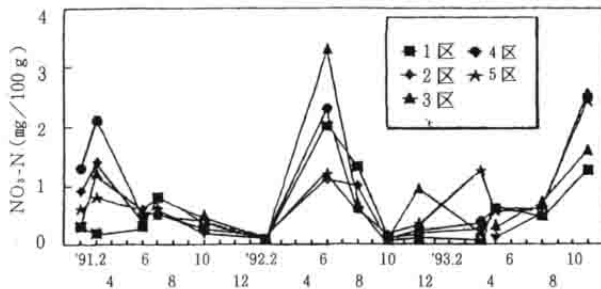


図7 作土中の硝酸態窒素含量の推移（深さ10cm）

た4区では果実肥大が慣行と遜色なく、慣行と同程度の収量となった。

養分吸収面から見ても、作土中の硝酸態窒素含量は、施肥割合に応じて推移し、これに対応して葉中窒素濃度も推移したが、着果年無肥料では葉に黄化が認められるほど葉中窒素は低下した。また、着果準備年の施肥割合を大きくしても葉中窒素濃度は大きく上昇せず、樹勢維持が難しいことが伺われた。着果年に施肥する4区では、2サイクル目の着果年である1993年においても5区並に推移した。

着花年の施肥について、果実の高品質化を目的に、無

施用区も設けたが、無施用では夏期の葉中窒素濃度の程度が著しく、葉の黄化、果実肥大・着色不良、クエン酸含量が高まる等良い結果が得られなかった。このことは鈴木らの報告<sup>7)</sup>とほぼ一致し、品質向上のためには常にある程度肥料が効いている状態が必要であることが認められた。

供試圃場は地力の低い土壌条件であったため、兆候ははっきり現れたが、地力のある土壌でも、着果年無施肥の体系を続けると同様の傾向が現れると思われることから、隔年交互栽培において優良夏枝母枝を確保すると同時に樹勢を維持するには4区のような着果年にも施肥する体系が必要であると考えられる。

(2) 土壌の種類と施肥反応

県下の温州ミカン園土壌の無機化窒素推定量を表16に示した。

土壌からの窒素無機化特性及び無機化量は、土壌の種類間での差は明確でなかったが、産地毎に違いがあり、作土の可分解性窒素量は古くから開園された熟畑化の進んだ土壌ほど大きかった。また、熟畑化の進んだ土壌ほど土壌の全炭素、全窒素は高い傾向にあった。地力窒素発現推定量も熟畑化の進んだ土壌ほど大きくなり、月別



表 16 日平均地温による月別窒素無機化推定量 (mg/100g)

採土場所	土壌の種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
御浜 (上市木)	礫質黄色土	0.14	0.16	0.20	0.25	0.22	0.17	0.11	1.25
御浜 (紀南センター)	礫質黄色土	0.46	0.45	0.45	0.41	0.35	0.24	0.14	2.50
御浜 (志原)	礫質黄色土	0.45	0.60	0.88	1.35	1.30	1.00	0.56	6.14
御浜 (野田谷)	礫質黄色土	1.06	1.19	1.36	1.57	1.30	0.93	0.57	7.98
嬉野 (農技センター)	細粒黄色土	1.41	1.39	1.37	1.25	1.10	0.81	0.52	7.85
熊野 (金山)	礫質黄色土	1.48	1.60	1.72	1.70	1.56	1.11	0.66	9.83
多気 (神坂)	中粗粒森林褐色土	2.41	2.45	2.46	2.24	1.90	1.23	0.70	13.48
南勢 (五ヶ所)	礫質黄色土	1.62	1.84	2.11	2.24	2.25	1.70	1.09	12.85
御浜 (阿田和)	細粒黄色土	2.30	2.45	2.62	2.56	2.36	1.66	1.02	14.97

採土場所の順序は開園年度の順 (上段新→古)

の推定量も4月～8月の間には乾土100g 当り2～3mg であるのに対し、未熟な紀南かんきつセンターの土壌では、0.5mg 以下と少なかった。

夏期に施用した窒素成分の動態を調査した (図8)。7月上旬に施肥した肥料は速やかに分解され、土壌溶液中の無機態窒素濃度は施肥後1～2週間で最高となり、熟畑化の進んだ土壌では8週間目まで無窒素区よりも高く推移するが、未熟な土壌では5週間目以降に差は認められなかった。施肥窒素の溶脱は、5週間目の降雨で多量に認められた。その後、熟畑化の進んだ土壌では、7週間目の降雨でも溶脱が認められたが、未熟な土壌では認められなかった。施肥窒素の葉色 (SPAD 値) への反応は、施肥後3週間目からの上昇という形で認められ、日数の経過とともに未熟な土壌ほど窒素施用区と無窒素区との差は大きくなった。

温度別の施肥窒素無機化パターンを調べた (図10)。

56日間の培養終了時の添加窒素無機化量は、培養温度が高いほど、また熟畑化の進んだ土壌ほど多くなった。添加窒素の無機化パターンは、培養温度10℃では7日目から、20℃では4日目から、30℃では2日目から増加し始めるが、熟畑化の進んだ土壌では無機化量も多く、添加した有機質肥料の分解によるアンモニア態窒素の生成と同時に硝酸化成が進むのに対し、未熟土壌では硝酸化成が緩やかに進むため、アンモニア態窒素が残存した。

以上のように、土壌からの窒素無機化量は熟畑化の程度によって異なり、熟畑化の進んだ園地土壌ほど多くなった。また、施用された窒素は地温10℃では7日目以降に、地温20℃では4日目以降に分解が進むが、熟畑化の進んだ土壌では硝酸化成が速やかに進み無機化量も多いため、肥効は早く大きいと考えられた。また、夏に施用した窒素は、土壌溶液中では1～2週間目に最高濃度となり、葉色の上昇は3週間目から認められた。

これらのことから、隔年交互着果法を現地に適用させ

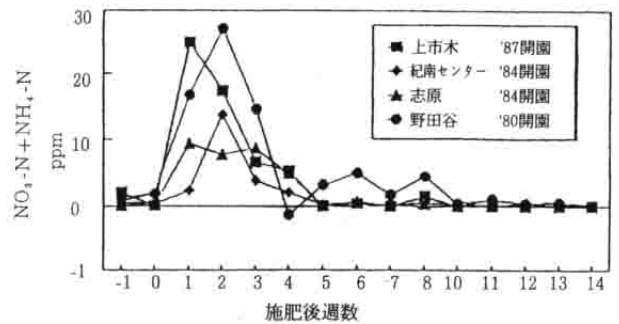


図8 土壌溶液中の硝酸態+アンモニア態窒素濃度の推移

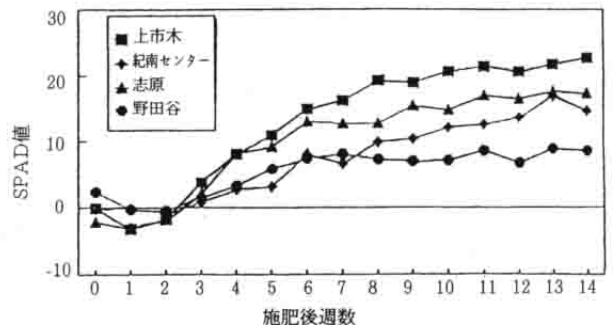


図9 葉色 (SPAD値) の推移 (窒素施用区-無窒素区)

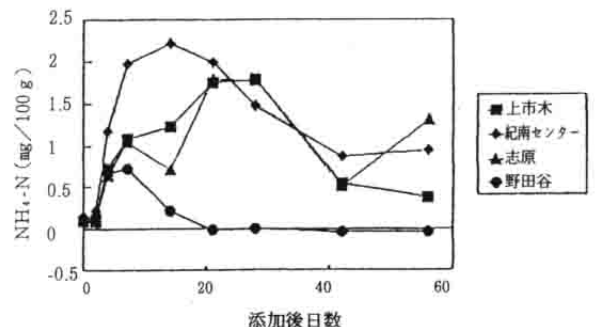


図10 20℃での添加窒素の無機化パターン (アンモニア態窒素)

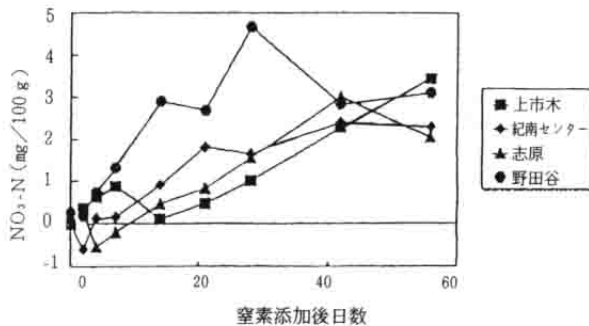


図11 20°Cでの添加窒素の無機化パターン  
(硝酸態窒素)

る場合には、地力窒素推定量に基づいた施肥量の増減が必要であると考えられた。

#### 引用文献

- 1) 渋谷久治 (1988), 極早生温州の樹体管理法による生産安定技術の確立, 三重農技・紀南かんきつセンター試験成績書 昭63: 11 - 12.
- 2) 広瀬和榮 (1992): 極早生温州の品種と栽培, 誠文堂新光社, 163 - 210.
- 3) 山本末吉・岩崎直人・田中実 (1992), 極早生ウンシュウミカンの光合成特性ならびに樹勢における品種間差異, 園学雑60 (4) 805 - 810.
- 4) 新堂高広・岩切徹・松瀬政司 (1990), 極早生温州の樹勢弱化に関する研究, 第1報, 園学雑, 59 (別2), 16 - 17.
- 5) 宮田明義・増富義治 (1993), 樹体管理法の改良による早期成園化技術の確立, 常緑果樹試験研究成績概要集, 平4, 223 - 224.
- 6) 森岡節夫 (1991): ウンシュウミカンの適正着果程度に関する研究, 千葉県暖地園芸試験場特別報告 (第2号): 24 - 30.
- 7) 鈴木鉄男・岡本茂・片木新作 (1977): 温州ミカン幼樹における夏秋季の葉中N含量と果実品質との関係, 園学雑, 45 (4), 323 - 328.

## Establishment of Alternate year Harvesting of Very Early Ripening Satsuma mandarin

Hidekazu OHNO, Hiromichi ICHINOKIYAMA,  
Hidemi SHIMIZU and Hiroya IZUOKA

### Abstract

We studied the method of growing for the very early ripening Satsuma mandarin about alternate year harvest that was a cycle of two years, preparatory year and harvest years by a special quality of biennially bearing fruits, for stable production of high quality and labor saving.

The best time of pruning for the preparatory year was March and the appropriate number of summer shoots per tree was more than forty (nine shoots per).

The best number of leaves per fruit for the harvest year was twenty. The best length of the fruit-bearing summer shoots was forty centi-meters and the angle of the shoots was nearly horizontal.

Fertilization was best in the harvest year and the amount depended upon the fertility of the orchard.

In conclusion, alternate year harvesting was only slightly inferior to annual harvesting in terms of both individual fruit size and the harvested amounts.

However, alternate year harvesting was superior in that the harvest time was four to five days earlier than an annual harvests, and there was no difference in quality.

**Key word**: Satsuma mandarin, cultivation, alternate year harvesting, high quality fruits, save labor