

ワセウンシュウに対する施肥時期試験

広 部 誠*

Makoto HIROBE

Study on the application time of fertilizer on early variety Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.)

I 緒 言

当県のウンシュウミカンの栽培面積は、本試験を開始した1975年において、3,930 ha, 89,300 tの生産量があった。その内、ワセウンシュウは907 ha, 21,500 tである。産地は我国ミカン栽培の北限に近く、気象条件の制約等を大きく受けている。しかし、'70年頃までは全国生産量も少なく、また9月下旬から10月上旬にかけての青切りミカンとして早期に出荷され、比較的有利な販売が行われていた。その後全国的なワセウンシュウの生産量の増加に伴う各産地間の競合、ハウス栽培の増加、更には消費者の嗜好の変化等により、販売価格が低迷するに至った。

ワセウンシュウ果実の品質向上を図るために、果実の採取時期を1カ月間遅らせると、糖度を高められることは知られているが、隔年結果を伴う問題点が指摘されている。そこで、果実の収穫時期を遅らせることによる隔年結果防止策として、重点施肥時期が収量、果実品質、隔年結果性等に及ぼす影響を検討し、ある程度の知見が得られたので、ここに取りまとめて報告する。

II 材料及び方法

1. 試験方法

試験園は、当場（小田原市根府川）の南向き約15度の傾斜、土手畦畔、等高線階段畑で、土壌は腐植層のない

淡色黒ボク土である。

供試樹は、カラタチ台の'興津早生'8年生(1975年)で、'75年の春肥から試験を開始した。

試験開始時の区制は、第1表に示す通りである。年間の10a当りの窒素施肥量は14kgで春、夏、秋肥のそれぞれ重点施肥時期は8kgとし、他の施肥時期は3kgとした。ただし夏肥削除区は夏肥を無施肥とし、年間施肥量を11kgとした。'80年以後は、窒素成分で1kgを3施肥時期に加え春、夏、秋肥重点区は10a当り年間17kgとし、夏肥削除区は、13kgで試験を行った。窒素、リン酸、カリの施肥割合は、ほぼ10:6:8の割合で、肥料は菜種油粕、魚粕を中心とした有機配合肥料を用い、春肥は3月、夏肥は6月、秋肥は11月の各月上旬の3回に分施した。

果実の採取時期は、果実が8分色以上に達する11月上旬と、1カ月後の12月上旬の2時期とした。

試験は、施肥区分の4区、採取時期の2区を組合せ1区当り6樹、合計48樹を供して行った。

2. 調査方法

1) 樹冠 調査は毎年冬季に行い、幹周は接木部から10cmの所を測定、樹容積は樹高、東西径、南北径に0.7を乗じて求めた。

第1表 試験構成 (10a当り窒素成分量)

試験区	春肥	夏肥	秋肥	合計	'80年以後
春肥重点区	8kg	3kg	3kg	14kg	17kg
夏肥重点区	3	8	3	14	17
夏肥削除区	8	0	3	11	13
秋肥重点区	3	3	8	14	17

* 現神奈川県農業総合研究所

2) 葉内成分 毎年9月下旬から10月上旬に採葉した後、常法により調整し、窒素はケルダール法、リンはメタバナジン酸アンモン法、カリウム、カルシウム、マグネシウムは原子吸光法により分析した。

3) 収量 果実階級(LL~SS)ごとの果数、重量から間接的に求め、階級構成、大果率、1果平均重を算出した。

4) 隔年結果性 各樹ごとの収量の変動幅 $=|i|/W \times 100$ ($W=A+2B+C$, $i=A-2B+C$, Aは初年度から最終年次-2, Bは2年次から最終年次-1, Cは3年次から最終年)から推定した。

5) 果実品質 11月上旬と12月上旬に1樹当りL, M級果15果を採取し、果皮の厚さ, 果形指数, 果肉率, 果実比重〔果重÷(果重+水中の空重-水中重)〕を調査し、糖度はBrix, 全糖, 還元糖, 非還元糖はソモギー変法, クエン酸は酸中和滴定法で分析した。

III 成 績

1. 樹の生育

処理前の1975年の幹周, 樹容積を100とした最終年度の'83年の肥大率, 拡大率を第2表に, 幹周肥大の年次的推移については第1図に示した。

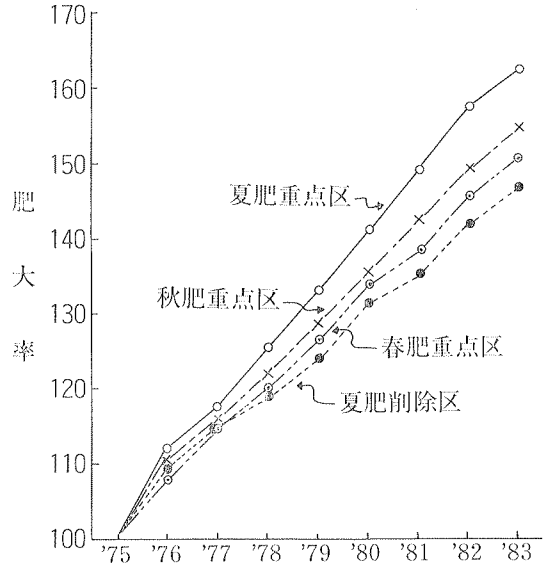
幹周の肥大率について, 施肥間では試験開始3年目の'78年から差がみられ, 夏肥重点区が最も良好に推移し, 次ののが秋肥, 春肥重点区で, 夏肥削除区は最も劣り, 8年間の処理による夏肥重点施肥区と夏肥削除区の間

第2表 重点施肥時期, 果実の採取時期が幹周の肥大率, 樹容積の拡大率に及ぼす影響 (1983)

試 験 区		a 幹 周	b 樹容積
施 肥	春肥重点区	151	234
	夏肥重点区	163	246
	夏肥削除区	147	207
	秋肥重点区	155	229
採 取 時 期	11 月	154	242
	12 月	154	216
有意性	施 肥	**	△
	採 取 時 期	NS	*
	交 互 作 用	NS	NS

a, bは'75年の値を100とした'83年の肥大率, 拡大率

** : 1%, * : 5%, △ : 10%水準で有意差あり



第1図 重点施肥時期が幹周の肥大率に及ぼす影響

差は16%に達していた。果実の11月採取区と12月採取区の間では, 各年次を通じ差は認められず, 施肥と採取時期との間の交互作用も認められなかった。

樹容積の拡大率は, 施肥間では試験開始6年目から差がみられ, 幹周の肥大率と同様に夏肥重点区が最も良好で, 夏肥削除区が劣り, '83年にはその差が39%であった。果実の採取時期間では4年目から差がみられ, '83年には樹容積率として, 12月採取区は11月採取区に比べ26%劣った。施肥と採取時期間の交互作用はみられない。

2. 葉内成分

窒素の含有率については, 試験開始2年目の'77年から7年間の値と平均値を, リン, カリウム, カルシウム, マグネシウムについては, 7年間の平均値のみを第3表に示した。

窒素: 試験期間における年次間の差は極めて大きく, 低い値を示した'79年と, 高い値を示した'81年の差は0.3%であった。施肥間では, 試験開始3年目から差がみられ, 夏肥重点区が最も高く, 次ののが春肥, 秋肥重点区で, 夏肥削除区が最も低く, '78年以後も同様な状態で推移した。果実の採取時期間では, 年次による変動が大きく有意差の認められる年はなかった。また7年間

第 3 表 重点施肥時期，果実の採取時期が葉内無機成分に及ぼす影響 (%)

試 験 区	N								7 年間の平均値				
	1977	'78	'79	'80	'81	'82	'83	N	P	K	Ca	Mg	
施 肥	春肥重点区	2.99	2.85	2.79	2.94	3.11	2.95	2.90	2.93	0.16	1.38	2.59	0.34
	夏肥重点区	3.04	2.90	2.83	2.90	3.15	2.98	2.97	2.98	0.16	1.41	2.44	0.33
	夏肥削除区	2.94	2.65	2.60	2.80	3.07	2.85	2.91	2.83	0.15	1.30	2.59	0.37
	秋肥重点区	3.00	2.83	2.79	2.95	3.10	2.93	2.96	2.93	0.16	1.43	2.51	0.35
採 取 時 期	11 月	3.00	2.81	2.73	2.92	3.07	2.92	2.90	2.92	0.15	1.40	2.55	0.34
	12 月	2.98	2.80	2.77	2.87	3.13	2.93	2.97	2.92	0.16	1.36	2.52	0.35
有意性	施 肥	NS	**	**	**	*	*	NS	**	**	△	NS	NS
	採 取 時 期	NS	NS	NS	NS	NS	NS	△	NS	NS	NS	NS	NS
	交 互 作 用	NS	NS	**	NS	NS	*	NS	**	NS	NS	NS	NS

**：1%，*：5%，△：10%水準で有意差あり

の平均値においても有意差はみられない。施肥の採取時期期間の交互作用は，'79，'82年と7年間の平均値でみられ，春肥，夏肥重点区は，12月採取区が11月採取区に比べて葉内窒素が低いのにに対し，秋肥重点区，夏肥削除区は，12月採取区が逆に高い値を示した。

リン：施肥間では，夏肥削除区が他区に比べて明らかに低く推移したが，値の差はわずかであった。採取時期期間では，11月採取区が12月採取区に比べて低い値を示す年が多くみられたが有意差は認められなかった。

カリウム：窒素と同様に年次間の変動は大きい，'79，'81，'83年と7年間の平均値に差がみられ，夏肥削除区が他区に比べて低い値を示した。採取時期期間では，'78，'80年は11月採取区が，'79，'81年は12月採取区が有意に高い値を示したが，7年間の平均値では差がみ

られなかった。

カルシウム：施肥間では，夏肥重点区が他区に比べて低い値を示す年が多くみられ，7年間の平均値も低い傾向にあったが有意差は認められなかった。なお，夏肥削除区は，隔年に高低を示す傾向がみられた。採取時期期間では，7年間の平均値で差はみられなかった。

マグネシウム：施肥間では，夏肥削除区が高い傾向で推移し，'81，'82年にその有意差が認められた。7年間の平均値でも夏肥削除区が高い傾向にあったが有意な差は認められなかった。採取時期期間では'78，'80，'81年に12月採取区が11月採取区に比べて有意に高い値を示したが，7年間の平均値では有意な差が認められなかった。

3. 収量構成及び隔年結果性

第 4 表 重点施肥時期，果実の採取時期が収量に及ぼす影響 (1 樹当り kg)

試 験 区	'76+'77	'77+'78	'78+'79	'79+'80	'80+'81	'81+'82	'82+'83	
	2	2	2	2	2	2	2	
施 肥	春肥重点区	21.0	26.9	25.4	19.8	20.8	25.6	25.8
	夏肥重点区	20.6	26.6	26.5	19.4	20.0	22.7	23.2
	夏肥削除区	17.4	18.3	17.9	12.2	13.2	15.9	16.2
	秋肥重点区	19.0	24.5	26.6	20.0	20.0	22.7	23.3
採 取 時 期	11 月	16.6	22.1	23.1	16.2	17.3	22.7	22.1
	12 月	22.4	26.0	25.1	19.4	19.7	20.8	22.0
有意性	施 肥	NS	***	***	**	**	***	***
	採 取 時 期	***	*	NS	*	*	NS	NS
	交 互 作 用	NS	△	*	△	NS	NS	△

***：0.1%，*：5%，△：10%水準で有意差あり

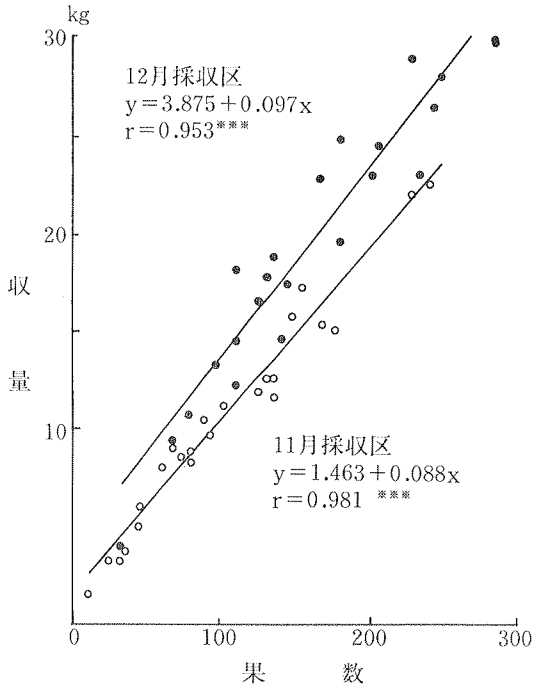
収量は、年次変動を最少限にするために2カ年の平均値で第4表に、収量構成、隔年結果性は8年間の平均値で第5表に示した。収穫時期を異にした果数と収量との関係々係を1976年産について第2図に示した。

1樹当りの収穫果数、収量は、施肥間において2~3年目から顕著な差が現われ、夏肥削除区のみが他区に比

第5表 重点施肥時期、果実の採取時期が収量構成、隔年結果性に及ぼす影響

試験区	収量	果数	1果重	大果割合	隔年結果性
	kg	個	g	%	%
春肥重点区	23.2	234	105	65.7	21.2
夏肥重点区	22.5	227	107	65.8	26.9
夏肥削除区	16.2	169	103	62.3	38.2
秋肥重点区	22.2	230	107	64.7	29.0
採取時期					
11月	19.7	212	102	61.8	31.1
12月	22.3	217	109	67.2	26.6
有意性					
施肥	***	***	NS	NS	**
採取時期	**	NS	***	*	NS
交互作用	**	*	NS	NS	NS

***: 0.1%, **: 1%, *: 5%水準で有意差あり



第2図 収穫時期の違いによる収穫果数と収量との関係 (1976年)

べて劣り、年次を経るにしたがって差が大きくなった。1㎡当りの収量についても同様に夏肥削除区が他区に比べて劣ったが、年次を経てもその差は変らなかった。果実の採取時期間では、試験開始初年度から顕著な差がみられ、12月採取区は11月採取区に比べて多収量を示したが、試験を経るにしたがって、その差は縮まり、'81年以後は収量差がみられなくなった。施肥と採取時期間の交互作用が認められ、8年間の平均値でみると夏肥削除区は12月採取区が11月採取区に比べて収量が低下するのに対し、秋肥重点区は逆に12月採取区が多収量を示した。

1果平均重、M級以上の大果割合は、夏肥削除区が他区に比べて小さい傾向にあったが、各年、8年間の平均値とも有意差は認められなかった。採取時期間では、11月採取区が優る年もみられるが、12月採取区は'76, '77, '79, '81, '82年で顕著に優り、8年間の平均値でも優った。施肥、採取時期間の交互作用は認められなかった。

隔年結果性は、施肥間で夏肥削除区が他区に比べて顕著に高い値で推移した。採取時期間では、11月採取区が12月採取区に比べて高い傾向にあったが有意差は認められず、施肥、採取時期間の交互作用もみられなかった。

1樹当りの収穫果数と収量の間には、11月採取区が $r = 0.981^{***}$ 、12月採取区が $r = 0.953^{***}$ の関係々係がみられ、12月採取区は11月採取区に比べて1樹当たり2~4kg、20~30%収量が多かった。

4. 果実形質及び品質

果実形質及び果実品質は、8年間の平均値で第6、7表に示した。

果皮の厚さ：施肥区間では、夏肥削除区が薄い傾向で推移し、採取時期間では12月採取区が明らかに厚かった。

果肉率：施肥区間では、試験開始後4年間は夏肥削除区が高く経過したが以後は他区と大差がなく、8年間の平均値では有意な差が認められなかった。採取時期間では、12月採取区が低い値で経過した。

果形指数：施肥区間では、有意差が認められなかったが、採取時期間では、12月採取区が11月採取区に比べて扁平果であった。交互作用として、春肥重点区の11月採取区は他区に比べて腰高果であったが、12月採取区では他区と差がみられなくなっていた。

果実比重：施肥区では、'78年に夏肥及び秋肥重点区が低い値を示したが、他の年では差がみられなかった。採取時期間では、12月採取区が11月採取区に比べて明ら

第 6 表 重点施肥時期, 果実の採取時期が果実品質に及ぼす影響 (8 年間の平均)

試 験 区	果皮の厚さ	果肉率	果形指数	果実比重	Brix	クエン酸	全糖	還元糖	非還元糖	還元糖率	糖酸比	
施 肥	春肥重点区	2.36mm	80.3%	126	0.904	9.9%	1.20%	7.10%	2.58%	4.33%	36.5%	6.29
	夏肥重点区	2.34	80.3	128	0.905	9.8	1.24	6.94	2.52	4.20	36.4	6.04
	夏肥削除区	2.28	80.7	128	0.907	9.9	1.20	7.04	2.57	4.27	36.7	6.24
	秋肥重点区	2.37	79.9	127	0.901	9.7	1.22	6.87	2.48	4.18	36.4	6.02
採 取 時 期	11 月	2.24	81.7	125	0.918	8.9	1.40	6.15	2.40	3.57	38.9	4.46
	12 月	2.40	78.8	129	0.889	10.7	1.02	7.82	2.68	4.92	34.0	7.83
有意性	施 肥	△	NS	NS	NS	NS	△	NS	NS	NS	NS	NS
	採 取 時 期	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	交 互 作 用	NS	NS	△	*	*	△	NS	△	NS	NS	NS

***: 0.1%, *: 5%, △: 10%水準で有意差あり

第 7 表 重点施肥時期が果皮色に及ぼす影響 (8 年間の平均)

試 験 区	11月採取区	12月採取区
春肥重点区	6.9	4.3
夏肥重点区	6.0	4.5
夏肥削除区	6.8	4.4
秋肥重点区	6.5	4.4
有意性	***	△

11月採取区; 10~0 分色

12月採取区; 5: 濃橙色, 4: 橙色, 3: 黄色

***: 0.1%, △: 10%水準で有意差あり

かに低い。交互作用として、秋肥重点区の10月採取区は他と大差がなかったが、12月採取区では他区に比べて低い値を示した。

果皮色: 夏肥重点区の11月採取区は、他区に比べて明らかに不良であったが、12月採取区は良好となり濃橙色果が多い傾向であった。

糖度: 施肥区間では、夏肥削除区が他区に比べて高い年 ('76, '82年) もみられたが、8年間の平均値では処理区間に差はみられなかった。採取時期間では、12月採取区が11月採取区に比べて顕著に高まり、8年間の平均値ではその差は1.8%であった。交互作用としては、11月採取区は施肥区間に差がないのに対し、12月採取区では秋肥重点区が低い傾向にあった。

クエン酸: 施肥区間では、夏肥重点区が他区に比べて、高い年 ('78, '81, '82年) が多く、採取時期間では12月採取区が11月採取区に比べて顕著に低い。交互作用として、夏肥重点区の11月採取区は他区に比べて高い値を示したが、12月採取区では他区と差がみられなかつ

た。

全糖, 還元糖, 非還元糖: 施肥区間では、夏肥及び秋肥重点区が低い傾向にあったが、有意差は認められなかった。採取時期間では、11月採取区に比べて12月採取区は顕著に高まり、全糖は1.67%高い値を示した。

還元糖率: 施肥区間に差異がなく、採取時期間では12月採取区が11月採取区に比べて低い値を示した。

糖酸比: 施肥区間では、夏肥及び秋肥重点区が低い値を示す年 ('78, '82年) もみられたが、8年間の平均値では有意差がなく、採取時期間では12月採取区が11月採取区に比べて高かった。

IV 考 察

全国的なワセウンシュウの生産量の増加に伴う各産地間の価格差の増大、ハウス栽培の増加、更に消費者の嗜好の変化等により、従来品の品質では他産地より有利な販売はできない。現場においても収穫時期を12月まで延長し、糖分の集積を図って出荷する方法が一部ところみられているが隔年結果が激しくなり、かならずしも十分な成果が上っていない。そのようなことから、12月採取するための重点施肥時期について検討を行った。

樹の発育は、夏肥重点施肥が良好で夏肥削除が劣り、採取時期間では、11月上旬の採取に比べて12月上旬の採取が劣ったが、岩本ら(1)も夏肥の中止によって幹周の肥大率、樹容積の伸び率が悪い事を報告している。夏肥の削除は、施肥時期の影響と合せ施肥量の影響もあったものと思われる。また、12月採取が劣った事についても、1ヵ月間の着果負担による樹体養分の消耗による影響と考えられる。

窒素の施用量が葉内成分窒素濃度に影響することは多くの報告で明らかであるが、施肥時期の影響についても岩本ら(1)、岩切ら(2)、鈴木ら(9)、富田(10)の報告にみられる。本試験においても施肥時期の影響を強く受けており、葉内窒素は夏肥重点施肥が試験期間を通じて高く、夏肥削除区は低く推移した。収穫時期による葉内窒素への影響は少なかったが、春肥及び夏肥重点施肥は12月採取が10月採取に比べて低く、秋肥重点施肥、夏肥削除は逆に12月採取の葉内窒素を高めた。このことは、採葉時期が9月下旬から10月上旬に行つたためと考えられる。他の無機成分には顕著な差がみられないが、夏肥削除はリン、カリウムが低く、カルシウム、マグネシウムが高く推移する傾向にあり、年次間、特に隔年に高低を繰り返す傾向にあった。

岩本ら(1)は、夏肥の中止を行つても、夏肥施用量の分を春肥、夏肥に振りむけることによって、収量の維持が図られることを示唆したが、本試験のごとく夏肥中止に伴う施肥量の削減を行うと、明らかに収量の低下がみられ、着果数、大果割合が減少した。

採取時期を1カ月間延長した12月採取は収量が20~30%増加するが、数年を経過すると11月採取との収量差はみられなくなった。8年間の平均値では13%の増収であったが、1果平均重、大果割合は良好であり、隔年結果性も大差がなかった。岩崎(3)は、果実の採取時期を異にした場合の翌年の着花ならびに新梢の発生に及ぼす影響を調査し、早期に採取したものと翌年の着花は多く、ことに11月中旬以前に採取したものは、それ以後に採取したものよりも着果は明らかに多くなるが、新梢の発生量には大差がないと報告している。また、上田ら(11)は、摘果時期、量と採取時期が翌年の着花(果)に及ぼす影響を調査し、宮川早生の場合、採取時期よりも摘果時期の影響が大きいとし、山田(12)も同様な結果を報告している。以上の結果から、12月採取を行う場合夏肥を削除することなく樹体の維持を図り、早期摘果を行う必要があるものと思われる。

果実形質については、夏肥削除により果皮が薄く、果肉率が高まり、12月採取は11月採取に比べて果皮が厚く、果肉率が低くなる傾向にあり、果形指数が扁平となる。夏肥の遅効きが果皮色に悪影響を及ぼす事は、多くの報告にみられる(6)(7)(8)が、本試験においても夏肥重点区の11月採取は、果皮色が不良であったが、12月採取果は良好となり濃橙色果が多い傾向にあった。このことから、果皮色に対する6月の夏肥重点施用による遅効きの悪影響は12月採取によって解消できるものと思われ

る。

糖度については、夏肥削除によって高まる年もみられたが、8年間の平均値では処理間に有意な差がみられない。採取時期間では上田ら(11)、三田ら(12)の成績でも明らかのように、採取時期を遅らせることによって糖度を高めることができ、本試験では、12月採取が11月採取に比べて、Brixで1.8%高く、クエン酸は0.38%低下させることができた。

当年の葉内成分が、収量、樹容積、果実品質に及ぼす影響については、一般に論ぜられているように、葉内窒素の影響が比較的強く、葉内窒素が高いと収量、樹容積を良好にする反面、果汁中の糖度には負の要因となる。

以上の結果を総括すると、ワセウンシュウ果実の高品質化を図るためには、果実の採取時期を11月上旬から12月上旬に遅らせることによって、糖度を1.8%高め、クエン酸含量を0.38%低下させ、品質の向上を図ることができる。同時に収量の安定化を図るためには、夏肥の中止、施肥量の削減を行わず、春肥、秋肥と同等に施肥を行い、樹体の維持、管理を行うことが大切である。

V 摘 要

1975年から8年間、'興津早生'果実の高品質化を図るために、12月採取に対する重点施肥時期について試験を行った。

1. 樹容積の拡大率は、施肥区間では夏肥重点区が夏肥削除区に比べて良好であり、採取時期間では11月採取区が12月採取区に比べて良好であった。

2. 葉内成分について、夏肥削除区は春肥、夏肥及び秋肥重点区に比べて、窒素、リン、カリウムが低く、カルシウム、マグネシウムは高い傾向で推移した。採取区間では顕著な差がみられなかった。

3. 収量について、施肥区間では夏肥削除区が他区に比べて明らかに劣り、隔年結果が激しかった。採取区間では12月採取区が、11月採取区に比べて良好であったが、隔年結果性は両区間に差が認められなかった。なお、夏肥削除区と12月採取区の組合せは、収量がより低下した。

4. 果実品質について、夏肥重点区の果皮色は11月採取区が不良であったのに対し、12月採取区では濃橙色果の割合が多く良好であった。糖度は施肥区間には差がなく、採取区間では12月採取区が11月採取区に比べて1.8%高い。クエン酸は夏肥重点区はやや高い傾向にあり、採取区間では12月採取区が11月採取区に比べて0.38%低か

った。

5. 以上の結果から、'興津早生'の12月採取による高品質ミカンの生産のための施肥条件は、夏肥を削除することなく、各施肥時期に適切な施肥を行い樹体の維持を図る必要がある。

引用文献

1. 岩本数人・岡島量男・金川英明. 1975. ウンシュウミカンに対する施肥時期と施肥量試験, カンキツのチョソ施肥に関する研究集録. 19: 1-4. 農林省果樹試験編
2. 岩切 徹・中原美智男・山津憲治・紫田 萬. 1975. ウンシュウミカンの施肥量と施肥時期に関する研究. カンキツのチョソ施肥に関する研究集録. 20: 1-12. 農林省果樹試験編
3. 岩崎藤助. 1961. カンキツの隔年結果防止に関する研究. 第5報, 果実の採取時期の早晚が着花ならびに新梢の発生に及ぼす影響. 園学雑. 30(3): 197-202.
4. 三田豊久・鈴木晴夫・白井敏男. 1974. 採取労力分散調整(越年採取)に関する試験. (1) 果汁成分の変化, 常緑果樹試験研究打合せ会議資料 I (昭48): 223-224.
5. 三田豊久・白井敏男・野呂徳男. 1974. 採取労力

分散調整(越年採取)に関する試験. (2) 後期採取が翌年の樹体に及ぼす影響, 常緑果樹試験研究打合せ会議資料 I. (昭48): 225-226.

6. 坂本辰男・奥地 進. 1968. 温州ミカン樹の生長, 果実品質, 葉中の窒素含量におよぼす窒素供給時期の影響. 園学雑. 37(1): 30-36.
7. 坂本辰男・奥地 進. 1969. 温州ミカン果実の酸, 可溶性固形物におよぼす窒素栄養の影響. 園学雑. 38(4): 300-308.
8. 佐藤公一・石原正義・栗原昭夫. 1958. 果樹葉分析に関する研究, 第19報, 温州ミカンの結実樹の葉分析(肥料試験), 農技研報. E(7): 17-39.
9. 鈴木鉄男・金子 衛・田中 実. 1975. ウンシュウミカンのチョソ施用時期に関する試験, カンキツのチョソ施肥に関する研究集録: 21-1~4. 農林省果樹試験編
10. 富田栄一. 1971. 温州ミカンの果実の品質および開花に及ぼす夏季の水分とチョソ施用の影響. 園学雑. 40(3): 25-29.
11. 上田 実・平田 勲・三島恭一. 1982. ウンシュウミカンの越年採取に関する研究, 熊本果樹試験報. 4: 21-72.
12. 山田彬雄・伊庭慶昭・西浦昌男. 1975. 採取遅延が果実の品質および翌年の着花におよぼす影響, 常緑果樹試験研究打合せ会議資料 I (昭48): 224-225.

Summary

Study was carried out to examine the most important application time of fertilizer on early variety of 'Okitsu wase' trees which fruits were harvested on December to getting high quality for 8 years from '75.

1. The enlargement of tree crown was higher in the tree which was emphasized application of fertilizer than non-fertilization in summer, and in the tree harvested on November was higher than on December.

2. Nitrogen, phosphorus and potassium of leaves were low in the non-fertilization in summer, and calcium and magnesium content were higher compared to other application of fertilizer, but there were not difference in harvest time.

3. Fruit yield was distinctly lower and the degree of alternative bearing was enhanced in non-fertilization in summer compared to other application of fertilizer, but the fruit yield was higher in the tree

harvested on December than on November, and there was no difference in the degree of alternative bearing in two harvest times. The fruit yield was the lowest in the tree with non-fertilization in summer and its fruits were harvested on December.

4. Rind coloration of fruit was not good in the fruit harvested on November, but the rate of orange-colored fruit was higher in the fruit harvested on December. There was not difference of sugar content of juice on the application time of fertilizer. The harvest time sugar content was higher 1.8% and citric acid content was lower 0.38% in the fruit harvested on December than on November.

5. These results indicates that the series-application of fertilizer in year was the most important to harvesting of fruit on December of early variety 'Okitsu-wase' for getting high fruit quality.