

# ‘宮川早生’ ウンシュウ幼木の着果数の違いが樹体成長、 養分含量並びに果実品質に及ぼす影響

中 村 隆 志・近 泉 惣次郎・水 谷 房 雄

Effects of Crop Loads on Growth, Nutrient Content of Two-Year-Old  
‘Miyagawa Wase’ Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) Trees

Takashi Nakamura, Sojiro Chikaizumi and Fusao Mizutani

## Summary

Effects of crop loads on tree growth and the content of mineral nutrients and starch in shoots and roots were investigated using two-year-old potted ‘Miyagawa wase’ satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) trees grafted on trifoliolate orange rootstocks. The trees were assigned to seven different crop loads of 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 fruit per tree. Increasing crop loads gradually decreased total tree growth, in which fine roots were most greatly affected. The growth of summer and fall flushes was retarded with heavy crop loads. As the crop load increased, gradual declines in P and K content were observed in the shoot. However, Ca and Mg content in the leaves of summer and fall flushes increased with the increment of crop load, although K content decreased gradually. Crop loads with more than four fruit per tree caused a drastic decline in the root starch content, although none to two fruit per tree had little influence on the content. The root starch content was positively correlated with the number of leaves in the summer and fall flushes. Greater crop loads decreased fruit size and increased both total soluble solids and titratable acid content in the fruit juice.

## 緒 言

永年生の木本作物であるカンキツ類の栽培では、樹体成長を維持しながら連年安定した果実の生産量を確保することが最も重要である。ところがカンキツ類では着花量が年によって大きく変動し、果実の成り年と不成り年を交互に繰り返す隔年結果と呼ばれる現象が発生する<sup>10, 11)</sup>。隔年結果性の問題を解決するため、樹体の生理的あるいは栄養的な面からこの発生原因について研究した報告が認められる<sup>7, 8, 14, 15, 18)</sup>。これらの研究では、隔年結果の原因は樹冠内の着果枝と不着果枝の割合が不均衡になるためであると述べている。さらに、伊東<sup>5, 6)</sup>らは隔年結果の原因を着果枝と不着果枝の割合だけでなく、着果負担の影響が大きいと考え、ウンシュウミカンの担果能力の違いが樹の成長や果実の形質、収量、発育あるいは次年度の着花などに与える影響について明らかにしている。また、森岡<sup>12)</sup>は、ウンシュウミカンの成木の着果程度は果実の大きさと形質および次年度の着花・着果に影響

を及ぼすことを報告している。さらに、清水ら<sup>16, 17, 18)</sup>は、ウンシュウミカンの着果負担の多少によって各器官に分配・蓄積される炭水化物含量が著しく異なると述べている。しかし、これらの研究は成木を用いているため、着果負担が樹の地上部に及ぼす影響、特に果実の形質や次年度の着花・着果に及ぼす影響に関するものが多く、地下部の根量や貯蔵養分に与える影響についての報告はほとんど認められない。一方、筆者ら<sup>2, 3, 4)</sup>は、着果負担は地上部以上に地下部の根に与える影響が大きいのではないかと推定し、正常で均一な樹が準備できるポット植えの2および3年生の‘宮内’イヨおよび‘不知火’を供試し、着果数を変えることによる着果負担が地下部を含めた樹体の成長に及ぼす影響について調査した。すなわち、‘宮内’イヨは、0、1、2、3、4および5個とする区、‘不知火’では着果数を0、1、2および3個の区を設け、1個増すごとに樹全体の発育に及ぼす影響を明らかにすると共に、根量と根中のデンプン含量の多少が次年度の樹体成長と着花・結実に及ぼす影響について明らかにした<sup>2, 3, 4)</sup>。さらに、樹の栄養成長と生殖成長のバランスが取れているかどうかの判定には、地下部の根量とデンプン含量の多少が重要であることを示した。そこで、‘宮川早生’に対しても同様の手法を用いて、着果数の違いが樹体成長、養分含量並びに果実品質に及ぼす影響についての実験を行った。

## 材料及び方法

2002年2月中旬に、カラタチ台‘宮川早生’の2年生樹（植え付け時の平均生体重は $206 \pm 23$ g）を、8号素焼鉢に植え付けた21樹を実験に供した。培養土は花崗岩土壌と腐葉土を1対1の割合に混合した物を用いた。着果数は6月12日に摘果処理を行い設定した。なお、果実を全て摘果した0果区（対照区）を設けると共に、果実を1、2、3、4、5および6個着けた7区を設け、各処理は樹別3反復で行った。栽培条件は全処理区とも同様とし、雨天日以外は灌水を毎日行い、施肥は4月～10月まで、毎月20日に1鉢当たり窒素（N）、リン（P）およびカリウム（K）各0.5gを施用した。

### 実験1. 着果数の違いが各器官の成長に及ぼす影響

2002年11月19日に供試樹を掘り上げ水洗いした後、果実、旧葉（前年葉+春葉）、夏秋葉、枝（主幹部含む）、太根（直径5mm以上で主根部も含む）、中根（直径2～5mm）および細根（直径2mm以下）の各器官別に解体した。次いで、各器官の生体重を測定し、果実と葉以外は通風乾燥機を用いて80℃で48時間乾燥した後、乾物重を測定した。葉は面積を測定した後に、同様に通風乾燥機を用い80℃で48時間乾燥した。果実は、実験3の品質調査に供するために乾物重は測定しなかった。

### 実験2. 着果数の違いが地下部のデンプン含量と各器官の無機成分含量に及ぼす影響

実験1の各器官別の乾燥物を粉碎し、デンプンおよび無機成分含量の測定に供した。デンプン含量の定量は、乾物1gに7.8Nの過塩素酸を加えてデンプンを抽出後、抽出液にヨウ素ヨードカリ液を加え発色させ、620nmの吸光度を測定するCarter and Neubert<sup>1)</sup>の方法を用いて行った。窒素含量の測定はN-Cアナライザー（住友化学工業社製、SUMIGRAPH N C-80）を用い、酸素循環燃焼方式で行った。リン含量の定量は光電光度計による比色法で行った。カリウム、カルシウムおよびマグネシウム含量の定量は原子吸光分光分析法で行った。

### 実験3. 着果数の違いが果実の品質に及ぼす影響

実験1の果実を用いて、横径、縦径、果実重、果肉歩合、果汁の可溶性固形物含量と遊離酸含量および果皮色を測定した。可溶性固形物含量は屈折糖度計を用いて測定しBrixで表した。遊離酸含量は果汁2mlを0.1Nの水酸化ナトリウムで中和滴定し、クエン酸%として表示した。果皮色は色彩色差計（ミノルタカメラ社製、CR-200）を用いて果実の赤道部におけるa\*値を測定した。

## 結 果

### 実験1. 着果数の違いが各器官の成長に及ぼす影響

‘宮川早生’の着果数の違いが1年間の生体重と乾物重の増加に及ぼす影響について調査した結果、0果の生体重を100とすると1果区は90、2果と3果区はそれぞれ67と63であった。また、4、5および6果区ではそれぞれ53、58および50であった。乾物重も生体重と同様の傾向を示し、1果区は93、2果と3果区はそれぞれ69と64であった。また、4、5および6果区では54、61および50であった（第1表）。

第1表 着果数の違いが生体重および乾物重に及ぼす影響

着果数	生体重 <sup>y</sup> (g)	(比) <sup>z</sup>	乾物重 <sup>y</sup> (g)	(比) <sup>z</sup>
0	506.9±36.5	(100)	250.8±27.0	(100)
1	454.6±24.7	(90)	235.9±17.0	(93)
2	338.9±48.0	(67)	171.6±14.9	(69)
3	317.8±23.6	(63)	161.1±20.2	(64)
4	266.5±45.9	(53)	136.2±22.7	(54)
5	295.3±42.6	(58)	153.9±22.3	(61)
6	248.9±22.5	(50)	125.6± 6.9	(50)

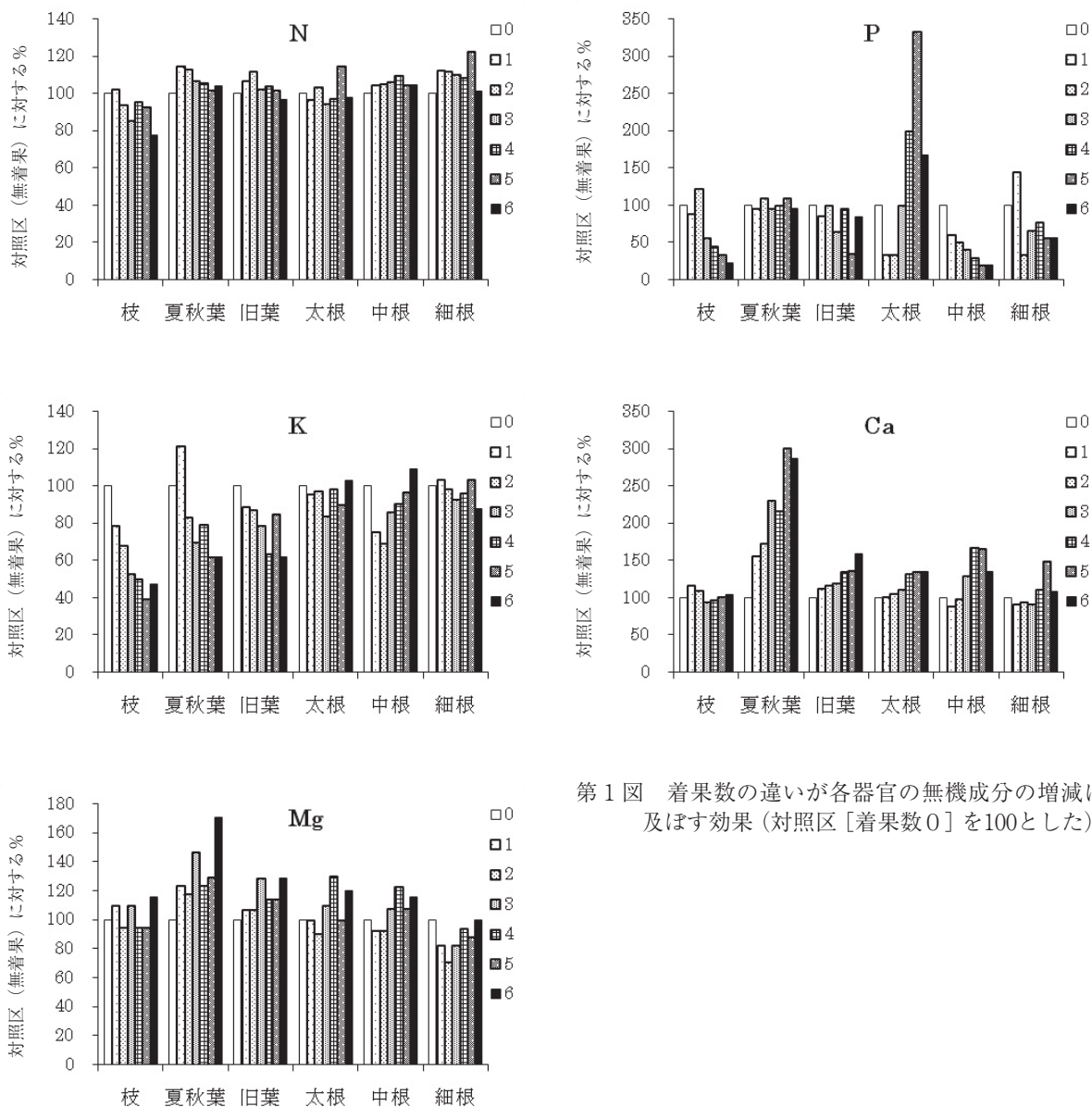
<sup>z</sup>: 0果区を100とした比数

<sup>y</sup>: 生体重に果実は含まれるが、乾物重に果実は含まない

注: 表中の数値は平均値±標準誤差 (n = 3) を示す

次に、生体重と乾物重について各器官別に調査した結果、各器官の生体重および乾物重は、0果と1果区では枝以外の器官でほぼ同じ値、2果と3果区では各器官とも0および1果区よりも低いもののほぼ同じ値で、4、5および6果区でもほぼ同じ傾向であった（第2、3図）。このように、着果数が2果以上の区では、着果数の増加に伴い、枝、中根を中心とした各器官の生体重と乾物重が低下し、6果区では夏秋葉の発生はほとんど認められなかった（第2、3図）。さらに、生体重と乾物重について、地上部対地下部の比（T/R比）を見ると（第2表）、着果負担による一定の傾向は認められなかった。

次に、旧葉（前年葉+春葉）および夏秋葉の構成割合についてみると、旧葉数は樹による変動が大きく、処理区間の差は明確でなかった。夏秋葉は0と1果区ではそれぞれ182枚と113枚であったが、他の区では100葉以下であり、特に6果区では18.3枚と非常に少なかった（第3表）。1葉当たりの総葉面積は、旧葉では処理区間差が明確でなかった。夏秋葉は、0および1果区では1000cm<sup>2</sup>以上であり、その他の区ではおおむね700cm<sup>2</sup>以下であった。6果区では149cm<sup>2</sup>ときわめて小さかった。平均葉面積は旧葉、夏秋葉とも処理区間に差は認められなかった（第3表）。

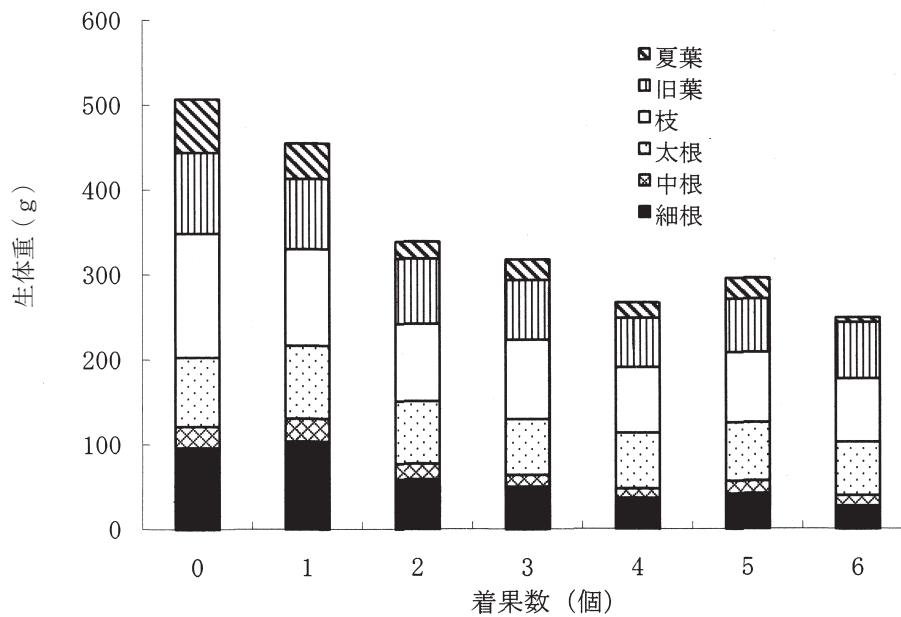


第1図 着果数の違いが各器官の無機成分の増減に及ぼす効果(対照区[着果数0]を100とした)

第2表 着果数の違いが地上部と地下部の生体重と乾物重並びに地上部と地下部の比率に及ぼす影響

着果数	生 体 重(g)			乾 物 重 (g)		
	地上部	地下部	T/R比 <sup>z</sup>	地上部	地下部	T/R比 <sup>z</sup>
0	304.2	202.7	1.50	148.6	102.3	1.45
1	238.2	216.4	1.10	121.7	115.2	1.06
2	188.3	150.6	1.25	93.0	78.6	1.18
3	188.1	129.7	1.45	95.4	65.7	1.45
4	169.9	112.9	1.50	76.7	59.5	1.29
5	169.9	125.4	1.35	86.4	67.5	1.28
6	146.5	102.4	1.43	73.4	52.3	1.40

<sup>z</sup>: 地上部と地下部の比率



第2図 着果数の違いが各器官の生体重に及ぼす影響  
注：果実を除く

第3表 着果数の違いと葉数および葉面積について

着果数	1樹当たりの葉数 (枚)		1樹当たりの葉面積 (cm <sup>2</sup> )		1葉当たりの葉面積 (cm <sup>2</sup> )	
	旧葉	夏秋葉	旧葉	夏秋葉	旧葉	夏秋葉
0	318.0±33.6	182.3±33.9	2751.1±339.4	1607.4±303.2	8.7±0.7	9.2±1.6
1	235.3±17.5	113.0±31.0	2443.8±234.8	1074.8±303.7	10.4±0.4	9.4±0.5
2	184.0±10.0	55.5±12.5	2224.3±407.9	513.4±181.9	12.3±2.9	9.0±1.3
3	225.5±1.5	77.0±5.0	2120.1±24.2	643.8±25.9	9.4±0.1	8.4±0.2
4	188.3±41.6	44.0±8.5	1767.4±342.4	472.2±95.7	9.5±0.4	10.7±0.2
5	200.0±67.0	64.0±21.0	1957.9±586.5	708.5±253.6	9.9±0.4	11.0±0.4
6	235.7±38.6	18.3±3.4	2024.3±137.1	149.1±39.3	9.0±1.1	8.1±1.3

注：表中の数値は平均値±標準誤差を示す

## 実験2. 着果数の違いが各器官の無機成分含量と地下部のデンプン含量に及ぼす影響

着果数の違いが各器官の無機成分含量に及ぼす影響について調査した結果、地上部および地下部のいずれの器官でも窒素 (N) が最も高く、次いでカルシウム (Ca)、カリ (K) の順であり、リン酸 (P) とマグネシウム (Mg) 含量は低かった。また、N含量は葉で枝や根に比べて高く、その他の無機成分含量は地上部で地下部よりも高い傾向にあった (第4、5表)。第1図に、着果数0を100とした時の着果負担による各器官の無機成分の増減を示した。全体的にNは他の元素に比べて、変動が少なかった。枝では着果負担の増加に伴って、PとKの著しく減少した。夏秋葉ではKの減少が最も顕著であり、他方CaとMgが着果負担の増加に伴って増加した (第1図)。根では太根でPが増加する傾向が見られたが、中根、細根では減少した (第1図)。

着果数の違いが地下部のデンプン含量に及ぼす影響について調査した結果、太根と中根では着果数が増すほどデンプン含量が低下し、太根では3果以上、中根では4果以上で大幅に低下した。一方、細根ではデンプン含量は極端に低く、3果以上では細根の発生がほとんど認められなかった (第4図)。夏秋葉数と根中のデンプン含量との関係を見ると (第5図)、太根との相関係数は  $r=0.81$  ( $R^2=0.65$ )、中根との相関係数が  $r=0.79$  ( $R^2=0.62$ ) と、それぞれ高い正の相関が認められた。

第4表 着果数の違いが地上部の各部位における無機成分含量に及ぼす影響

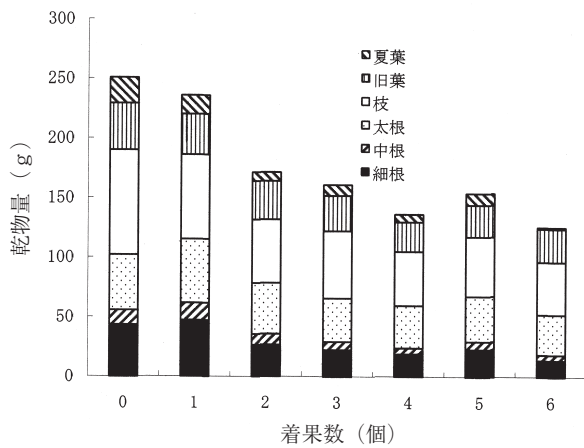
器官	着果数	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
枝	0	2.16±0.04	0.09±0.00	0.66±0.03	1.42±0.05	0.20±0.01
	1	2.21±0.05	0.08±0.02	0.52±0.06	1.65±0.18	0.22±0.01
	2	2.03±0.09	0.11±0.01	0.45±0.03	1.55±0.15	0.19±0.01
	3	1.84±0.25	0.05±0.03	0.35±0.03	1.33±0.19	0.22±0.01
	4	2.07±0.01	0.04±0.02	0.33±0.03	1.38±0.03	0.19±0.02
	5	2.00±0.06	0.03±0.00	0.26±0.01	1.43±0.27	0.19±0.01
	6	1.67±0.09	0.02±0.00	0.31±0.05	1.47±0.16	0.22±0.03
夏秋葉	0	3.34±0.20	0.21±0.02	1.25±0.20	0.83±0.12	0.17±0.04
	1	3.83±0.08	0.20±0.01	1.52±0.13	1.29±0.24	0.21±0.01
	2	3.78±0.18	0.23±0.05	1.04±0.19	1.44±0.38	0.20±0.05
	3	3.56±0.26	0.20±0.04	0.87±0.28	1.91±0.45	0.25±0.05
	4	3.53±0.17	0.21±0.01	0.99±0.07	1.80±0.36	0.21±0.02
	5	3.39±0.02	0.23±0.03	0.77±0.01	2.50±0.02	0.22±0.00
	6	3.48±0.63	0.20±0.01	0.77±0.19	2.38±0.32	0.29±0.04
旧葉	0	3.18±0.04	0.20±0.03	1.07±0.13	1.79±0.20	0.14±0.02
	1	3.39±0.12	0.17±0.01	0.95±0.02	2.02±0.07	0.15±0.01
	2	3.55±0.10	0.20±0.04	0.93±0.13	2.08±0.27	0.15±0.02
	3	3.26±0.10	0.13±0.09	0.87±0.21	2.13±0.04	0.18±0.02
	4	3.31±0.12	0.19±0.02	0.68±0.08	2.42±0.13	0.16±0.01
	5	3.24±0.02	0.07±0.01	0.91±0.01	2.43±0.25	0.16±0.01
	6	3.07±0.19	0.17±0.01	0.66±0.06	2.85±0.20	0.18±0.01

表中の数値は平均値±標準誤差 (n = 3) を示す

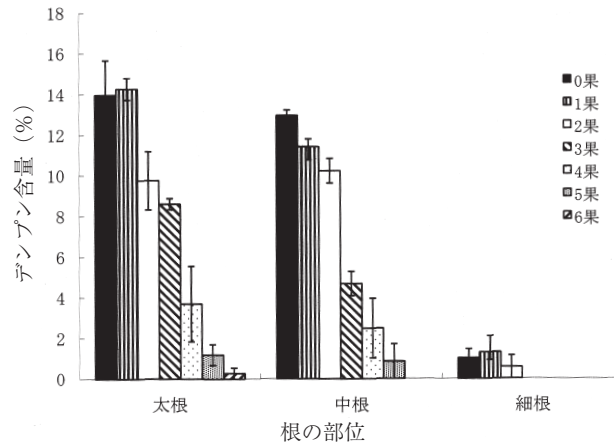
第5表 着果数の違いが地下部の各部位における無機成分含量に及ぼす影響

部位	着果数	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
太根	0	1.56±0.14	0.03±0.02	0.68±0.03	0.55±0.05	0.10±0.00
	1	1.51±0.07	0.01±0.00	0.65±0.07	0.56±0.02	0.10±0.01
	2	1.61±0.09	0.01±0.01	0.66±0.09	0.58±0.05	0.09±0.01
	3	1.47±0.11	0.03±0.02	0.57±0.02	0.61±0.04	0.11±0.01
	4	1.52±0.10	0.06±0.02	0.67±0.03	0.73±0.06	0.13±0.00
	5	1.79±0.19	0.10±0.01	0.61±0.01	0.74±0.15	0.10±0.00
	6	1.53±0.07	0.05±0.02	0.70±0.04	0.74±0.02	0.12±0.02
中根	0	2.08±0.14	0.10±0.02	0.65±0.02	0.61±0.04	0.13±0.01
	1	2.17±0.04	0.06±0.02	0.49±0.02	0.54±0.04	0.12±0.00
	2	2.19±0.00	0.05±0.03	0.45±0.00	0.60±0.03	0.12±0.02
	3	2.21±0.06	0.04±0.04	0.56±0.07	0.79±0.05	0.14±0.01
	4	2.28±0.10	0.03±0.01	0.59±0.03	1.02±0.11	0.16±0.01
	5	2.17±0.07	0.02±0.00	0.63±0.02	1.01±0.18	0.14±0.01
	6	2.18±0.19	0.02±0.02	0.71±0.05	0.82±0.07	0.15±0.03
細根	0	2.54±0.18	0.09±0.01	1.23±0.07	0.35±0.02	0.17±0.02
	1	2.85±0.04	0.13±0.00	1.27±0.05	0.32±0.06	0.14±0.03
	2	2.84±0.01	0.03±0.01	1.21±0.02	0.33±0.02	0.12±0.01
	3	2.80±0.22	0.06±0.02	1.14±0.21	0.32±0.03	0.14±0.01
	4	2.76±0.12	0.07±0.01	1.18±0.05	0.39±0.04	0.16±0.02
	5	3.11±0.08	0.05±0.01	1.27±0.01	0.52±0.08	0.15±0.02
	6	2.57±0.13	0.05±0.01	1.08±0.13	0.38±0.05	0.17±0.05

表中の数値は平均値±標準誤差 (n = 3) を示す

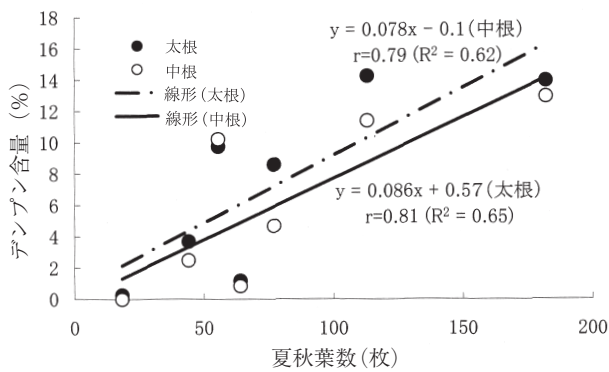


第3図 着果数の違いが各器官の乾物重に及ぼす影響

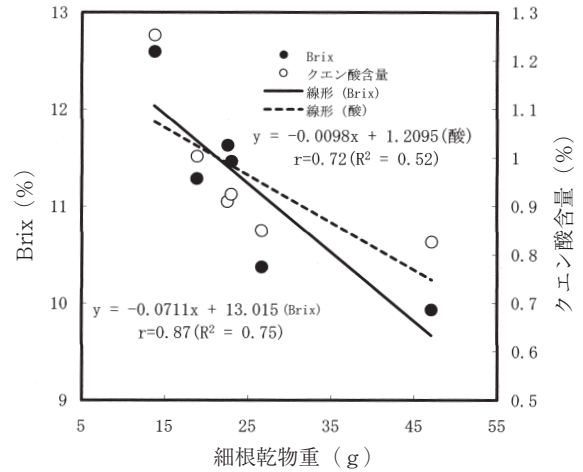


第4図 着果数の違いが根のデンプン含量に及ぼす影響

注：図中の縦バーは標準誤差（n = 3）を示す



第5図 夏秋葉数と中根および太根のデンプン含量との関係



第6図 細根乾物重と果実の可溶性固形物含量および遊離酸含量との関係

### 実験3. 着果数の違いが果実の品質に及ぼす影響

着果数の違いが果実の品質に及ぼす影響について調査した結果、着果数が増すに伴って横径、縦径、果実重は小さくなり、果形指数、可溶性固形物含量（Brix）、遊離酸含量は逆に高くなる傾向を示した（第6表）。1果平均重は1果区で176.8g、2果区で169.3gであったが、6果区においては101.7gと着果数が多い区ほど小さくなる傾向を示したが、5果区では136.5gと例外的に高かった。果皮色（a\*値）は着果数3果以上の区で高くなった（第6表）。

着果数の異なる樹別の細根の乾物重と果実の可溶性固形物含量および遊離酸含量との関係についてみると、細根乾物量と可溶性固形物含量との相関係数は  $r = -0.87$  ( $R^2 = 0.75$ )、細根量と遊離酸含量との相関係数は  $r = 0.72$  ( $R^2 = 0.52$ ) で、それぞれ高い負の相関が認められた（第6図）。

第6表 着果数の違いが果実の品質に及ぼす影響

着果数	1 樹当たりの 総果実重(g)	1 果平均重 (g)	果肉歩合 (%)	横径 (cm)	縦経 (cm)	果形指数 <sup>z</sup>	果皮色 (a*値)	Brix (%)	遊離酸含量 (%)
1	176.8±12.7	176.8±12.7	72.3±4.6	7.1±0.3	6.6±0.5	109±3.1	17.7± 4.4	9.9±0.6	0.83±0.2
2	338.6±36.7	169.3±18.4	71.8±1.9	7.2±0.4	6.7±0.3	106±1.0	16.6±10.4	10.4±0.8	0.85±0.0
3	392.3±20.4	130.8± 6.8	69.8±0.4	6.5±0.2	6.0±0.2	109±3.0	28.4± 1.3	11.6±1.7	0.91±0.3
4	444.4±35.9	111.1± 9.0	80.0±1.6	6.1±0.2	5.5±0.2	110±2.6	25.6± 0.9	11.3±0.6	1.00±0.1
5	682.3±37.8	136.5± 7.6	81.6±0.7	6.6±0.1	6.0±0.1	111±1.0	22.8± 1.4	11.5±0.2	0.93±0.1
6	610.1±89.3	101.7±14.9	77.0±2.1	5.9±0.3	5.2±0.3	113±1.8	25.7± 1.4	12.6±0.8	1.25±0.1

<sup>z</sup> (横径/縦経) × 100

表中の数値は平均値 ± 標準誤差を示す

## 考 察

2年生の‘宮川早生’を用いて、着果数を変えた着果負担が1年間の樹体成長、樹体養分と果実品質に及ぼす影響について調査した。樹体の生体重は0果区を100とすると、1果区ではその90%であり、1果の着果負担が樹体成長に及ぼす影響は10%と考えられた。一方、2果と3果では67および63%まで低下し、さらに着果数が4果以上になると約50%まで低下した。このように、着果負担は当年の樹体成長に大きく影響した。また、部位別にみても、着果数が多くなるほど葉、枝、根のいずれの生体重、乾物重ともに低下したが、特に細根量が著しく少なくなり、着果負担は特に根の成長に大きな影響を及ぼしていることが明らかであった。また、後述するように着果数が多くなると夏秋葉の発生量も減少することから、次年度の生殖成長にも大きな影響を及ぼすものと考えられた。これらの結果は、筆者ら<sup>2,3)</sup>の2年生および3年生の‘宮内’イヨを用いた試験結果とも一致する。

加美ら<sup>9)</sup>は‘不知火’において、着果負担が増すほど地下部の成長が大きく抑制されると報告している。本実験でも、着果数が増すと中根と細根量が対照区に比べて著しく少なくなった。これは着果数の増加に伴い、光合成産物が果実に多く分配された結果、特に地下部の成長が減少したものと考えられる。この点について、筆者ら<sup>4)</sup>は‘不知火’を用いた<sup>13</sup>C光合成産物の分配に及ぼす影響の調査で、果実に分配された分だけ地下部の成長が抑制されたことを明らかにしている。このように、隔年結果には着果枝と不着果枝の割合<sup>14,15)</sup>だけでなく、地下部の根量と貯蔵養分のデンプン含量が重要な役割を果たしているものと考えられる。

筆者らは、夏秋枝の発生も着果数の違いと密接な関係があることを明らかにしたが、<sup>2,3,4)</sup>それら以外に隔年結果性と夏秋枝葉の関係について研究した例はあまり認められない。本研究では、夏秋葉の発生量と太根および中根のデンプン含量との間には高い正の相関が認められ、着果負担が少ないほど夏秋葉の発生が多くなり、根中のデンプン含量も高くなったものと考えられた。この点について、清水ら<sup>16)</sup>はウンシュウミカンで、加美ら<sup>9)</sup>は‘不知火’において、着果負担が小さいほど収穫期における根中のデンプン含量が他の器官に比べて著しく高くなると述べており、本実験の結果と一致している。以上のように、次年度の樹体成長には炭水化物の蓄積量の多少、とりわけ根部のデンプン含量が強く影響するものと思われるが、前述したように地下部の栄養状態を把握するのは困難である。しかし、本実験で夏秋葉の発生量と太根および中根のデンプン含量との間には高い正の相関が認められたことから、夏秋葉の発生の多少によって、地下部の状態をある程度推定することが可能かもしれない。

一方、窒素、リン酸、カリ、カルシウムおよびマグネシウムは、地上部および地下部のいずれも適正範囲内にあり、着果数の違いによる影響は認められなかった。



果実品質についてみると、1樹当たりの着果数が多くなるほど平均果実重は減少した。一般に、ウンシュウミカンの果実重は120g前後であるが、本実験の着果数3～4果区では110～130gの適正な大きさであり、1および2果区では大きすぎ、6果区では小さすぎるものと考えられた。なお、5果区では136gと例外的に大きかったが、その理由は不明である。また、着果数が少ないと果形指数が小さく腰高果になる傾向を示した。果汁中の可溶性固形物含量と遊離酸含量は1果区で低く、6果区で高くなる傾向を示したが、これは果実が大きいほど可溶性固形物含量と遊離酸含量が希釈されたためと考えられる。果皮の赤みを示す $a^*$ 値は着果数が増すに伴いやや高くなり、僅かではあるが果皮の赤みが増した。以上のように、‘宮川早生’の2年生樹における着果数は、栄養成長と生殖成長のバランスからみると前述のように1～3果が、果実の大きさや品質からみると、2～3果が適正であると思われた。

本実験では、細根量が多いほど可溶性固形物含量および遊離酸含量が低下し、細根乾物重と果汁の可溶性固形物および遊離酸含量との間には高い負の相関関係が認められたが、これは前述のように、着果数が多いほど果実は小さくなり、同時に細根量も減少した結果と考えられる。

以上のように、本研究では2年生の‘宮川早生’での着果数が1個増すごとの樹体成長や器官別の養分含量および果実品質に及ぼす影響について調査し、隔年結果を防止するためには栄養成長と生殖成長のバランスが重要であることを再確認すると共に、地下部の根量やデンプン含量と夏秋葉の発生には高い正の相関があり、夏秋葉の発生の多少によって、地下部の状態を推定できる可能性があることを示した。

今後は着果数の多少が次年度の着花・結実に及ぼす影響やジベレリン、サイトカイニンおよびアブジジン酸などの内生植物ホルモンに及ぼす影響についても調査したいと考えている。

## 摘 要

‘宮川早生’の2年生樹を用い、着果数の違いが一年間の樹体生長、樹体養分および果実品質に及ぼす影響について調査した。1樹当たりの着果数は摘果により0、1、2、3、4、5および6果の処理区を設けた。着果数が増すほど、樹体の成長量は減少し、特に細根量の減少が著しかった。また、着果数が増すにつれて夏秋梢の成長は抑制された。新梢中のPとK含量が着果負担の増加とともに減少した。夏秋葉中でのK含量は減少したが、CaとMg含量は増加する傾向が見られた。着果負担が0～2果/樹では根のデンプン含量に影響が見られなかったが、4果/樹以上では著しく減少した。根中のデンプン含量と夏秋葉数との間には高い正の相関が認められた。着果数が増すほど果実は小さくなり、可溶性固形物含量および遊離酸含量はともに高くなる傾向にあった。

## 引 用 文 献

- (1) Carter, G. H. and A. M. Neubert (1954) Rapid determination of starch in apples. J. Agr. Food Chem. 2 : 1070-1072.
- (2) 近泉惣次郎・日野昭・水谷房雄 (2004) 着果数の違いが‘宮内’イヨの樹体生長に及ぼす影響. 愛媛大学農学部農場報告 26 : 9-16.
- (3) 近泉惣次郎・日野昭・水谷房雄 (2005) 3年生樹の‘宮内’イヨの着果数の違いが樹体生長と果実品質に及ぼす影響. 愛媛大学農学部農場報告 27 : 19-25.

- (4) 近泉惣次郎・日野昭・山下直樹 (2000) '不知火'の結実が樹体生長および光合成産物の分配に及ぼす影響. 園学雑 69 (別2): 275.
- (5) 伊東秀夫・井上弘明・森谷陸男 (1976) 温州ミカンの担果能力に関する研究. (第1報) 花着に関する研究—特に有葉花と無葉花(直花)の発現について. 園学雑 45: 217-224.
- (6) 伊東秀夫・井上弘明・森谷陸男 (1978) 温州ミカンの担果能力に関する研究. (第2報) 落果波相の解析. 園学雑 47: 7-15.
- (7) 岩崎藤助 (1960a) カンキツの隔年結果防止に関する研究. (第4報) 摘果が隔年結果の防止に及ぼす影響. 園学雑 30: 103-110.
- (8) 岩崎藤助 (1960b) カンキツの隔年結果防止に関する研究. (第5報) 果実の採収時期の早晩が着花ならびに新梢の発生に及ぼす影響. 園学雑 30: 197-202.
- (9) 加美豊・井上久雄・藤原文孝 (1998) ハウス栽培におけるカンキツ '不知火'の着果及び炭酸ガス施用が樹体生長に及ぼす影響. 園学雑 67 (別2): 193.
- (10) 片岡郁雄 (2002) 最新果樹園芸学 pp. 157-176. 水谷房雄編著. 朝倉書店. 東京.
- (11) 松本和夫 (1973) 柑橘園芸新書 pp. 69-75. 養賢堂. 東京.
- (12) 森岡節夫 (1987) ウンシュウミカン若木の着果程度及び摘果が果実の形質、翌年の着花などに及ぼす影響. 園学雑 56: 1-8.
- (13) 森岡節夫 (1988) ウンシュウミカン成木の着果程度及び摘果が果実の大きさ及び形質、翌年の着果などに及ぼす影響. 園学雑 57: 351-359.
- (14) 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫 (1963) 温州ミカンの隔年結果に関する研究. (第3報) 温州ミカン園の隔年結果状態、その収量構成、ならびに結実と翌春の着花率、結果枝率について. 園学雑 32: 13-19.
- (15) 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫 (1968) 温州ミカンの隔年結果に関する研究 (第8報) 摘果、施肥、せん定の組み合わせによる隔年結果防止効果. 園学雑 37: 312-318.
- (16) 清水達夫・鳥潟博高・鳥居鎮男 (1975) 温州ミカンの着果負担に関する研究 (第3報) 葉果比が収穫期の樹体内炭水化物含量ならびに翌春の着果数に及ぼす影響. 園学雑 43: 423-429.
- (17) 清水達夫・鳥潟博高・鳥居鎮男 (1976) 温州ミカンの着果負担に関する研究 (第4報) 着果樹と不着果樹の物質生産過程について. 園学雑 45: 123-134.
- (18) 清水達夫・鳥潟博高・鳥居鎮男 (1978) 温州ミカンの着果負担に関する研究 (第5報) 着果樹と不着果樹の炭水化物経済について. 園学雑 46: 465-478.