

モモ中晩生種の大玉果の比率を高める着果調節方法

池田博彦・萩原栄揮¹・富田 晃²

¹現 山梨県果樹・6次産業振興課

²現 山梨県富士・東部農務事務所

キーワード：モモ，果実肥大，付加価値

緒言

山梨県のモモ生産は全国1位であり，2018年の栽培面積は3400 ha¹⁾で，全国の約33%²⁾を占め，大消費地である京浜地域に近い立地条件や，出荷量が多いことを活かし，有利な販売を展開してきた。しかし，近年では栽培者の高齢化により，栽培面積は漸減し，生産量も減少傾向にある³⁾。

一方，全国の果樹産地では，それぞれの産地の特色を活かすブランド化が進められ，有利な販売につなげている⁴⁾。このような背景から，山梨県産のモモのブランド力の維持や強化を図るため，有利販売につながる果実の生産が求められている。

一般的に，モモは大玉ほど高値で取引されるが，本県の系統出荷の5 kg箱の規格で1箱あたり13個入り（果実重390～420g，以下13玉）を超えるような大玉な果実は生産量が少ないため，出荷規格が設定されず，有利な販売には繋がっていない。このため，このような大玉果実の生産比率を高め，安定的に供給できるようになれば，出荷規格が新設され，大玉なモモがあらたな山梨県産ブランドとして有利販売が可能になると考えられる。

そこで，本試験では，果実肥大が良好で大玉な果実の生産に適している中晩生種で，摘蕾や摘花による着果調節（以下，早期着果調節）や，葉果比の違いが果実肥大に及ぼす影響を検討し，大玉果の生産比率を高める着果調節方法を明らかにした。

なお本研究は，2016～2018年山梨県総合理工学研究機構研究課題として実施した。

材料および方法

1. 早期着果調節が果実肥大に及ぼす影響（試験1）

早期着果調節が果実肥大に及ぼす影響について，2017年に調査を行った。

試験には，山梨県果樹試験場（標高440 m）に栽植されている，中生品種として19年生（2017年時，以下同じ）‘なつっこ’，晩生品種として16年生‘幸茜’の各1樹を供試した。台木は，‘なつっこ’，‘幸茜’ともに不明である。仕立て方法は，いずれも2本主枝の開心自然形である。また，供試樹は全て二重袋（小林製袋，ピーチ撥水ミニ）を用いた有袋栽培とし，除袋後には白色の不織布反射マルチを樹冠下に設置した。

早期着果調節区は，開花始めに，開花前の蕾や開花した花を，摘蕾・摘花により長果枝は5～6個，中果枝は2～3個，短果枝は1個を目安に残すように処理をした。対照区は，同じく開花始めに，中・長果枝は上向きの蕾や花全てと，先端・基部の蕾や花を1～2個摘蕾・摘花し，短果枝は1～2個を残すように摘蕾・摘花した。早期着果調節区，対照区とも樹冠上部の大きめの側枝および亜主枝単位で設置し，予備摘果，仕上げ摘果は慣行⁵⁾に準じて行った。また，仕上げ摘果時には慣行の基準⁵⁾である，1果あたりの葉枚数が60枚程度になるように着果量を調節した。

収穫期に，各試験区の傷果や病虫害果，変形果などの障害果を除く，正常果全ての果実重を計測した。また，各試験区から平均的な果実15果を抽出し，硬度，着色，糖度，酸度および核割れの有

無を調査した。

硬度は、ユニバーサル硬度計(藤原製作所)で果実赤道部を測定した。着色は目視により着色面積を1(0~20%)、2(21~40%)、3(41~60%)、4(61~80%)、5(81~100%)の5段階で評価した。糖度は、果汁の可溶性固形物含量を糖度計(ATAGO, PAL-1)で測定し、屈折計示度で示した。酸度は、pH試験紙(ADVANTEC, BCG)で果汁のpH値を測定した。核割れは、外観における目視の確認と、果頂部より核に向かってナイフを刺突し、核割れの有無を判定した。

2. 葉果比が果実肥大に及ぼす影響(試験2)

1果あたりの葉枚数である葉果比の違いが、果実肥大に及ぼす影響について、2017~2018年に調査を行った。

試験樹は試験1と同様に、‘なつっこ’および‘幸茜’の各1樹を供試した。

満開50日後の仕上げ摘果時に、1果あたりの葉枚数を60枚(慣行)、80枚、100枚に調節し、それぞれ葉果比60枚区、80枚区、100枚区とした。仕上げ摘果までの着果調節は試験1の早期着果調節区と同様に実施した。各試験区は垂主枝単位で設置した。

収穫期に、各試験区の傷果や病虫害果、変形果などの障害果を除く、正常果全ての果実重を計測した。また、各試験区から平均的な果実15~20果を抽出し、硬度、着色、糖度、酸度および核割れの有無を調査した。

果実品質および核割れ果率の調査は、試験1に準じて行った。

3. 複合処理が果実肥大に及ぼす影響(試験3)

早期着果調節と、1果あたりの葉枚数を80枚程度に調節する仕上げ摘果を組合せた複合処理が、樹冠上部での果実肥大に及ぼす影響について、2018年に調査した。

試験樹は試験1と同様に、‘なつっこ’および‘幸茜’の各1樹を供試した。

複合処理区は、試験1、2と同様に早期着果調節と予備摘果を行い、満開50日後の仕上げ摘果で、1果あたりの葉枚数を80枚に調節した。対照区

は、慣行⁵⁾の摘蕾・摘花と予備摘果を行い、満開50日後の仕上げ摘果で、1果あたりの葉枚数を60枚に調節した。複合処理区および対照区は、それぞれ別の主枝の樹冠上部である、先端から1/3程度の位置までの側枝に設置した。

収穫期に、各試験区の傷果や病虫害果、変形果などの障害果を除く正常果全ての果実重を計測し、重量別に階級比率を調査した。また、各試験区から平均的な果実20~30果を抽出して、硬度、着色、糖度、酸度および核割れの有無を調査した。

果実品質および核割れ果率の調査は、試験1に準じて行った。階級比率は、5 kg箱の出荷規格の1箱あたりの果実数で換算し、1果あたりの重量が340 g未満を16玉以下、340 g以上390 g未満を15玉、390 g以上420 g未満を13玉、420 g以上460 g未満を12玉、460 g以上500 g未満を11玉、500 g以上560 g未満を10玉、560 g以上を9玉とした。

結 果

1. 早期着果調節が果実肥大に及ぼす影響(試験1)

果実重は、‘なつっこ’、‘幸茜’とも、樹冠上部および下部の早期着果調節区で、対照区に比べ増加した。糖度は、‘なつっこ’では早期着果調節区と対照区で差は見られなかった。‘幸茜’では、早期着果調節区が対照区に比べ高くなった。また、両品種とも樹冠下部より上部で果実肥大が優れ、糖度が高くなる傾向が見られた。

核割れ果率は‘なつっこ’の樹冠上部の早期着果調節区で高くなったが、樹冠下部では差は見られなかった。‘幸茜’では樹冠上部では対照区が早期着果調節区よりやや高く、樹冠下部では早期着果調節区で対照区より高くなった(第1表)。

なお、両品種とも目視で判別できる核割れ果の発生は無かった(データ省略)。

2. 葉果比が果実肥大に及ぼす影響(試験2)

果実重は、‘なつっこ’で60枚区に比べ、80枚区や100枚区で増加したが、80枚区と100枚区では有意な差は見られなかった。‘幸茜’では、60枚

区に比べ, 100枚区で増加したが, 年次により傾向が異なるため, 葉果比による影響は判然としなかった. 糖度は, ‘なつっこ’で60枚区に比べ, 100枚区で高くなった. ‘幸茜’では, 葉果比による影響は見られなかった. 硬度や酸度, 着色は, 両品種とも葉果比による影響は, 判然としなかった.

核割れ果率は, ‘なつっこ’で葉果比の増加により増加する傾向が見られた. また, ‘幸茜’では60枚区が最も高くなったが, 両品種とも年次により傾向が異なり, 葉果比の違いによる影響は判然としなかった (第2表).

なお, 両品種とも目視で判別できる核割れ果の発生は無かった (データ省略).

3. 複合処理が果実肥大に及ぼす影響 (試験3)

果実重は, ‘なつっこ’, ‘幸茜’とも, 複合処理区で対照区に比べて増加した. 糖度は, ‘なつっこ’, ‘幸茜’とも複合処理区で対照区より高くなった.

核割れ果率は, 両品種とも複合処理区でやや高かった (第3表).

なお, 両品種とも目視で判別できる核割れ果の発生は無かった (データ省略).

‘なつっこ’の階級比率は, 10玉から13玉の比率が複合処理区で対照区より高くなった. ‘幸茜’の階級比率は, 9玉から12玉の比率が複合処理区で対照区より高くなった (第1図).

第1表 早期着果調節が果実肥大等に及ぼす影響 (2017)

品種	着果部位	処理区	果実重 (g)	硬度 (kg)	糖度 (° Brix)	酸度 (pH)	着色 ^z (指数)	核割れ果率 (%)
なつっこ	樹冠上部	早期着果調節	405.2	2.4	14.6	4.9	4.4	50.0
		対照	340.0	2.4	14.5	4.9	4.4	6.7
		有意性 ^y	**	—	n.s.	—	—	—
	樹冠下部	早期着果調節	357.0	2.5	13.8	4.9	4.6	6.7
		対照	315.2	2.5	13.6	4.8	4.5	6.7
		有意性	**	—	n.s.	—	—	—
幸茜	樹冠上部	早期着果調節	526.3	2.4	16.2	4.5	3.9	48.0
		対照	459.9	2.5	15.6	4.5	4.2	53.3
		有意性	**	—	*	—	—	—
	樹冠下部	早期着果調節	490.8	2.3	15.6	4.6	4.2	53.3
		対照	419.7	2.4	15.3	4.5	4.3	33.3
		有意性	**	—	n.s.	—	—	—

^z 果実の着色面積で, 1:0~20%, 2:21~40%, 3:41~60%, 4:61~80%, 5:81~100%で評価した

^y 果実重, 糖度は, 一元配置分散分析した. *は5%, **は1%水準で有意差あり. n.s.は有意差なしを示す

第2表 1果あたりの葉枚数(葉果比)が果実肥大等に及ぼす影響(2017~2018)

品種	年次	葉果比	果実重 (g)	硬度 (kg)	糖度 (° Brix)	酸度 (pH)	着色 ^z (指数)	核割れ果率 (%)		
なつっこ	2017	60	357.0	2.5	13.8	4.9	4.6	6.7		
		80	410.3	2.5	14.6	5.0	4.8	26.7		
		100	400.4	2.4	15.3	5.0	4.3	26.7		
	2018	60	320.8	2.5	15.7	5.1	4.6	10.0		
		80	392.0	2.7	15.6	4.9	4.5	15.0		
		100	385.4	2.5	16.6	5.0	4.5	10.0		
	平均	60	338.9	b ^x	2.5	14.8	b	5.0	4.6	8.4
		80	401.2	a	2.6	15.1	b	5.0	4.6	20.9
		100	392.9	a	2.4	16.0	a	5.0	4.4	18.4
	有意性 ^y	葉果比	**	-	**	-	-	-	-	
		年次	**	-	**	-	-	-	-	
		葉果比×年次	n.s.	-	n.s.	-	-	-	-	
幸茜	2017	60	490.8	2.3	15.6	4.6	4.2	53.3		
		80	484.7	2.4	15.4	4.5	4.1	20.0		
		100	484.5	2.3	15.7	4.5	4.6	13.3		
	2018	60	461.4	2.5	16.7	4.3	4.4	40.0		
		80	470.8	2.6	17.0	4.4	4.3	55.0		
		100	502.1	2.5	17.4	4.4	4.4	40.0		
	平均	60	476.1	b	2.4	16.2	4.5	4.3	46.7	
		80	477.8	ab	2.5	16.2	4.4	4.2	37.5	
		100	493.3	a	2.4	16.5	4.5	4.5	26.7	
	有意性	葉果比	**	-	n.s.	-	-	-	-	
		年次	n.s.	-	**	-	-	-	-	
		葉果比×年次	**	-	n.s.	-	-	-	-	

^z 果実の着色面積で、1:0~20%, 2:21~40%, 3:41~60%, 4:61~80%, 5:81~100%の5段階で評価した

^y 果実重, 糖度は, 二元配置分散分析した. *は5%, **は1%水準で有意差あり. n.s.は有意差なしを示す

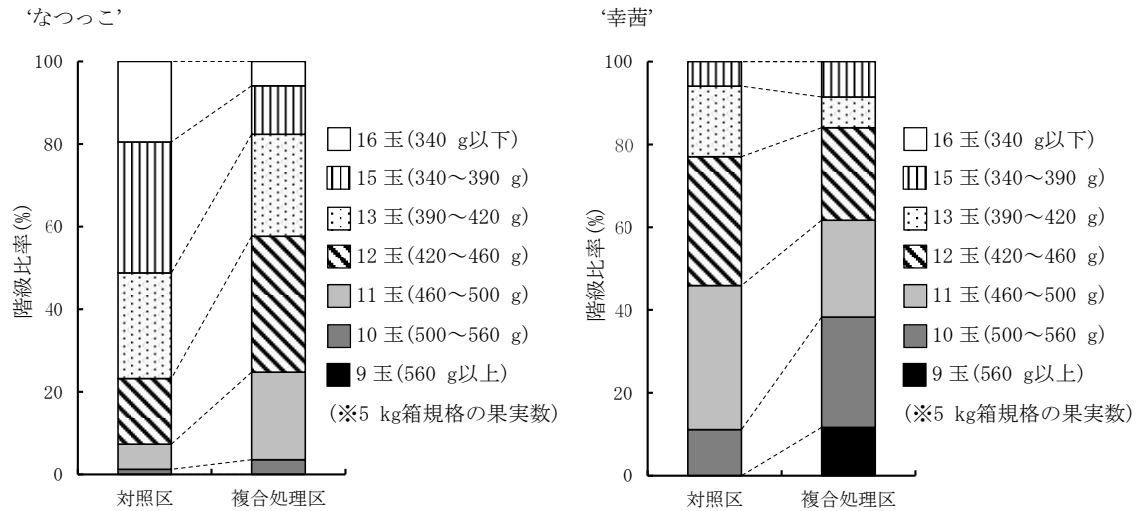
^x 果実重, 糖度は, Tukey-Kramerの多重検定を行った. 異符号間に5%水準で有意差があることを示す

第3表 樹冠上部における複合処理が果実肥大等に及ぼす影響 (2018)

品種	処理区	果実重 (g)	硬度 (kg)	糖度 (° Brix)	酸度 (pH)	着色 ^z (指数)	核割れ果率 (%)
なつっこ	複合処理	425.7	2.6	16.7	5.0	4.9	50.0
	対照	383.2	2.7	15.7	4.8	4.7	40.0
	有意性 ^y	**	-	**	-	-	-
幸茜	複合処理	482.8	2.6	17.5	4.3	4.0	70.0
	対照	453.5	2.5	16.1	4.4	4.3	50.0
	有意差	**	-	**	-	-	-

^z 果実の着色面積で、1:0~20%, 2:21~40%, 3:41~60%, 4:61~80%, 5:81~100%で評価した

^y 果実重, 糖度は, 一元配置分散分析した. *は5%, **は1%水準で有意差あり. n.s.は有意差なしを示す



第1図 樹冠上部における複合処理が収穫果実の階級比率に及ぼす影響(2018)

考 察

モモの栽培管理では、着果量や着果位置が、大玉果実や糖度の高い高品質果実を生産するための重要なファクターとなる。このため、着果調節は大玉果実生産や品質向上を目的とした重要な管理作業に位置づけられている。

本試験では、有利販売が見込まれる大玉果実の安定生産技術の確立のため、着果調節に着目し検討を行った。

試験1では、摘蕾・摘花時に着果数を制限する早期着果調節について検討を行った。早期着果調節は、早生品種において果実肥大促進効果があることが確認されている⁶⁾。本試験では、中生品種の‘なつっこ’、晩生品種の‘幸茜’で検討したところ、早生品種と同様に果実肥大効果を得ることができた。これは、早期着果調節により、受精前に最終着果量の2~3倍に着果量を調節するので、幼果間の養分競合を最小限に抑えることができたことによるものと考えられる。

さらに、試験を樹冠上部と下部に分け実施したが、早期着果調節区、対照区とも樹冠上部で果実肥大に優れる傾向が見られた。モモは樹冠上部に着果した果実は肥大が良好となるとされており⁷⁾、

このことが中生品種および晩生品種でも同様の傾向であると確認することができた。

また、‘なつっこ’では、樹冠上部の早期着果調節区で、核割れ果率が高くなったが、対照区と果実品質に差はなく、外観で判断できる核割れ果は見られなかったため、商品性への影響は少ないと考えられる。

試験2では、1果実あたりの葉枚数である葉果比が果実肥大に及ぼす影響を検討した。

モモの慣行の作業体系では、仕上げ摘果時の葉果比は60枚とされている⁵⁾。他樹種では、葉果比の増加が果実肥大を促進すると報告している⁸⁾。モモにおいても、成熟期における葉果比は、果実肥大を促進する上で重要な要素であると考えられる。

‘なつっこ’では慣行の60枚より葉果比を増加した、80枚区・100枚区で果実肥大が優れ、さらに100枚区で糖度の上昇も見られた。‘幸茜’では、60枚区と80枚区では差が見られず、100枚区で果実肥大効果が認められたが、‘なつっこ’に比べ、果実肥大効果は低かった。これらのことから、葉果比を増加することにより、1果実あたりに配分される同化養分が増加し、果実肥大や糖度に影響するが、品種により反応性に違いがあると考えられる。

また、葉果比を増加させると、仕上げ摘果時に、

より強い摘果となるため、核割れ果率の増加が懸念されるが、‘なつっこ’は、年次による変動はあるが60枚区に比べ、80枚区および100枚区で、核割れ果率が増加する傾向が見られたため、仕上げ摘果時の摘果程度が影響したと考えられる。果実肥大促進効果が少なかった‘幸茜’では、年次変動が大きく葉果比と核割れ果率の関係は判然としなかった。また、‘なつっこ’および‘幸茜’とも、試験1と同様に、外観で判断できる重度の核割れ果が見られなかったことから、葉果比を60から80、100と増加させても、果実の商品性に影響は少ないと考えられる。

試験3では、大玉果実の生産比率を高めるため、果実肥大に優れる樹冠上部で、果実肥大促進効果が確認された、早期着果調節および仕上げ摘果時に葉果比80枚で摘果を行う複合処理を行った。

‘なつっこ’および‘幸茜’とも、複合処理により果実肥大が促進され、糖度も上昇した。さらに、両品種とも、収穫果実の大玉の階級比率が高くなった。

これは、肥大促進効果のある早期着果調節と葉果比の増加技術を組み合わせ、さらに、果実肥大が良好な樹冠上部で実施することにより、それらの相乗効果で果実肥大が促進され、大玉果実の比率を高めたと考えられる。

本試験では、モモの中晩生種での大玉果実の安定生産には、早期着果調節と葉果比を80とする着果調節の複合処理が有効であることを明らかとした。

モモは、一般的に大玉な果実ほど高値で取引される。また、本研究の一環で山梨学院大学の伊東洋晃らの調査では、関東圏の高所得者層を中心に、大玉な果実の贈答用需要が高いことが示唆されている(未発表)。このことから、本試験の成果をもとに、大玉果実の安定生産技術を確立し、生産量の増加が実現できれば、新たな出荷規格の制定や、大玉果実による本県産モモのブランド化による、有利販売が可能であると考えられる。

しかし、複合処理のうち、早期着果調節は、開花始期に大幅に花や蕾の数を減少させるため、凍霜害常襲地域では、凍霜害による被害がより悪化することが考えられる。また、葉果比の増加は着

果数の減少となるため、導入に当たっては、圃場全体や樹全体ではなく、出荷形態などを考慮し実施比率を検討する必要があると考えられる。また、本試験では、複合処理により核割れ果率がやや上昇する傾向が見られたが、‘なつっこ’および‘幸茜’とも、商品性に影響する外観で核割れが判別できる果実は見られなかった。しかし、品種による発生傾向の違いが見られることから、未検討の品種では、個々に検討する必要があると考えられる。

摘 要

モモの中晩生種の大玉果比率を高める着果調節方法について調査した。

1. 早期着果調節により、‘なつっこ’、‘幸茜’両品種とも、果実肥大が促進されることが確認された。また、樹冠下部に比べ、樹冠上部で果実肥大が優れることが確認された。
 2. 大玉果生産に適する葉果比を検討したところ、慣行の葉果比60に比べ、‘なつっこ’では葉果比80および100、‘幸茜’では葉果比100で、果実肥大促進効果が確認された。
 3. 樹冠上部で、早期着果調節と葉果比を80とする仕上げ摘果の複合処理を行ったところ、両品種とも、複合処理区で果実肥大が促進された。また、大玉果の階級比率も増加した。
- これらのことから、モモ中晩生種の大玉果実を安定的に生産するためには、樹冠上部において早期着果調節と葉果比80とする仕上げ摘果の複合処理が有効である。

引用文献

- 1) 山梨県(2019). 平成30年山梨県農業及び水産業生産額実績.
- 2) 農林水産省(2020). 令和元年産もも、すももの結果樹面積、収穫量及び出荷量.
- 3) 農林水産省(2020). 品目別結果樹面積、収穫量及び出荷量累年統計(昭和48年～)10もも山梨2018年. 作物統計調査 作況調査(果樹)長期累年.

- 4) 安田 満(2011). 農産物のブランド化による地域活性化. 明星大学経済学部研究紀要 Vol. 43 No. 1.
- 5) 山梨県果樹園芸会(2007). 桃の郷から. 山梨県果樹園芸会. 山梨.
- 6) 富田 晃・萩原栄揮・山下(土橋)路子(2017). モモの早期着果調節が果実品質および管理作業の省力化に及ぼす影響. 山梨県果試研報. 15 : 27-32.
- 7) 加藤公道(1984). 果実品質を左右する条件. 農業技術大系果樹編 6 モモ : 技 43-48. 農山漁村文化協会.
- 8) 小原 均・岡本 敏・松井弘之・平田尚美(1992). キウイフルーツの発育整理に関する研究 III. 葉果比の違いが果実の肥大と成熟に及ぼす影響. 千葉大園学報. 46 : 187-193.

A Method of Fruit Adjustment to Increase the Proportion of Large Fruits in Medium- and Late-Maturing Peach Cultivars

Hirohiko IKEDA, Eiki HAGIHARA¹, Akira TOMITA²

Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan

Current address:

¹Yamanashi Fruit and High Value-added Agriculture Promotion Division

²Yamanashi Fuji-Toubu Agriculture Office

Summary

A method of fruit adjustment that increases the proportion of large fruit in medium- and late-maturing peach cultivars was investigated.

1. It was confirmed that the early adjustment of fruit set promoted fruit enlargement in both ‘Natsukko’ and ‘Sachiakane’ varieties. In addition, it was confirmed that fruit enlargement was superior in the upper part of the canopy compared to the lower part of the canopy.
2. When the number of leaves per fruit suitable for large fruit production was examined, as compared to the conventional 60 leaves per fruit, with 80 leaves per fruit and 100 leaves per fruit in ‘Natsukko’ and 100 leaves per fruit in ‘Sachiakane’, a fruit enlargement-promoting effect was confirmed.
3. In the upper part of the canopy, when the early adjustment of fruit set and the number of leaves per fruit were set to 80 for the combined treatment of the final fruit thinning, fruit enlargement was promoted in the combined-treatment group for both varieties. In addition, the class ratio of large fruit also increased.

From these things, in order to stably produce large fruit of medium- and late-maturing peach cultivars, it is effective to combine early adjustment of fruit set in the upper part of the canopy and setting the number of leaves per fruit to 80 in finish thinning.