

1. 研究成果

モモ ‘紅清水’ における果実肥大と糖度との関係

福田文夫・近藤毅典・山本 昭 (岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センター)

岩堂治美・甲元久美子 (岡山大学農学部)

久保田尚浩 (岡山理科大学生物地球学部)

緒 言

モモは、岡山県では贈答用としての需要が多く、高価に販売されている。しかしながら、モモは果実品質の変動が大きい果樹の1つで、成熟期の降雨や日照量の影響を受ける一方¹⁾、園地間や栽培方法の違いだけでなく同一樹内の果実間でも品質が大きく異なるとされている²⁾。特にばらつきやすい品質の一つに糖度があげられ、13%以上の糖度を有する果実(高糖度果)を安定的に生産することがモモ栽培の重要な課題となっている。このため、モモの果実糖度の樹内変動要因が検討され、着果位置や開花日、着果枝の長さが密接に関係することが報告されている^{3,4,5)}。その中で、‘白桃’では果実重の優れるもので糖度も高いことが報告⁵⁾されていることから、糖度の高い果実の判別に果実の大きさを利用できる可能性がある。樹内での果実糖度と果実肥大の関係を明らかにすることで、摘果管理に反映できれば、糖度のばらつきを抑えることができるかも知れない。果樹部門においては、品質の変動を小さくし、贈答用に適したモモを安定的に生産する技術を確立することが重要である。そこで、中生品種のモモ‘紅清水’において、収穫果の糖度と果実重の関係をみるとともに、糖度の異なる果実間で肥大様相を比較し、摘果管理への応用について検討した。

材料と方法

2010年に、岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学センターに栽植の14年生モモ‘紅清水’3樹(満開日:4月5日)から、開花日別にラベルを付けた果実を供試した。そのうち、各樹30果ずつ選び、5月初めから収穫期まで経時的に果実側径を調査した。また、3樹から果実径調査果を含む約180個の果実について、果皮の地色が抜け、果梗周辺に緑色

が残る程度を収穫適期とした高野ら⁶⁾の方法をもとに収穫した。果実の大きさと重さを調査した後、チーク部の果肉を切り出し、赤道部の表皮を剥がして、レオメーター(RD-3200ND-CW, プランジャー:5mm円柱型, レオテック)を用いて果肉硬度を測定した。さらに果肉から果汁を絞り、屈折糖度計を用いて果実糖度を測定した。果実糖度を10%未満(低糖度)、10~13%(中糖度)および13%以上(高糖度)に区分して、肥大様相および果実サイズや果肉硬度を比較した。また、各糖度区分別に、10果ずつ選び、果肉から糖をアルコール抽出して、HPLC(ポンプ:L-6000, 検出器:示差屈折計L-7490, 日立)で糖組成を調査した。

2011年には、同じ3樹(満開日:4月12日)から、開花日にラベルした果実を収穫適期に採取し、同様に果実糖度で区分して、果実重を比較した。また、4月9日に開花した果実にラベルを付け、5月初めから収穫期まで経時的に果実側径を調査した。そのうち、糖度が13%以上であったものと12%未満であったものを選び、肥大曲線を比較した。

結果と考察

2010年の7月13日~8月2日に収穫した果実182個について、糖度で3段階に区分したところ、13%以上の高糖度果の割合が約30%、10%未満の低糖度果の割合が約13%であった(第1表)。また、2011年の7月20日~8月5日に収穫した260個についても同様に区分したところ、それぞれ約50%および12%で、高糖度果の割合が高かった。両年とも、高糖度果は、低糖度果と比べて、果実重が有意に大きかった一方、低糖度果ほど果肉硬度も低い傾向であったが、有意差はなく、糖度区分間に大差なかった。また、果実発育日数は、両年とも低糖度果で有

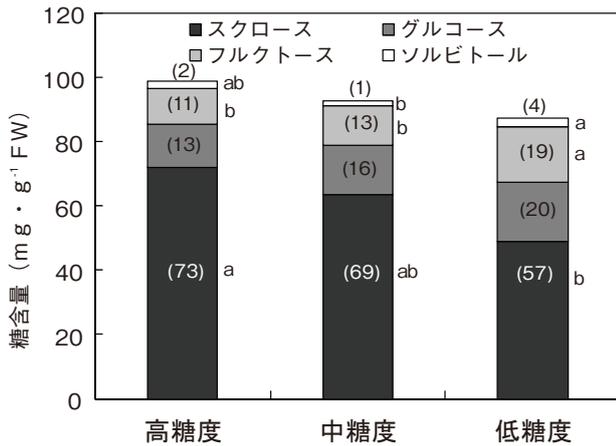
第1表 モモ‘紅清水’収穫果における果実重、果肉硬度および果実発育日数と糖度との関係

年	糖度区分	果実数	果実重 (g)	果肉硬度 (N)	果実発育日数
2010	高糖度	66	283.8	a	108.5
	中糖度	92	258.4	b	110.1
	低糖度	24	207.5	c	113.7
2011	高糖度	135	326.0	a	104.1
	中糖度	95	283.9	b	105.7
	低糖度	30	219.3	c	109.0

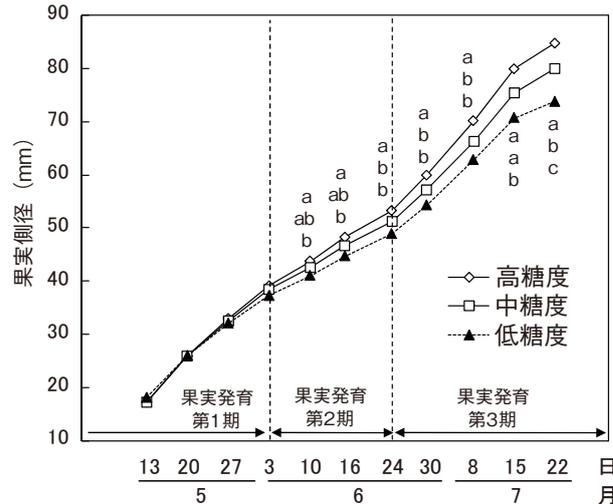
高糖度：13%以上，中糖度：10～13%，低糖度：10%未満

年ごとの異なる文字間には，Tukeyの多重検定において5%水準で有意差あり

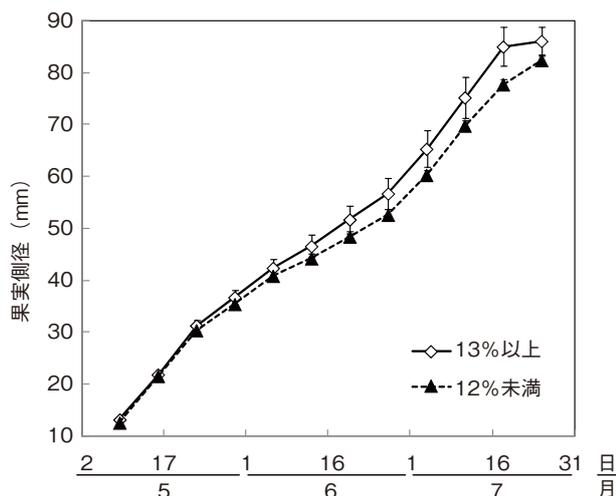
収穫期間：2010年7月13日～8月2日，2011年7月20日～8月5日



第1図 ‘紅清水’ 収穫果における糖度の違いが果肉の糖含量に及ぼす影響 (2010年)
各糖の異なる文字間には，Tukeyの多重検定により5%水準で糖度区分間に有意差あり
括弧内の数字は各糖の割合



第2図 ‘紅清水’ の果実肥大に及ぼす果汁糖度の影響 (2010年)
Tukeyの多重検定により異なる文字間に5%水準で有意差あり (凡例順)



第3図 同じ開花日の‘紅清水’ 果実における糖度別の肥大様相
開花日：2011年4月9日
バーはSE (n = 6)

意に長かった。これらのことから，‘紅清水’では，成熟が早く，果実重が大きい果実で，糖度が高くな

ることが示された。さらに，高糖度果の果肉の糖組成をみると，スクロースの割合が有意に多かった(第1図)。果実成熟中の全糖含量の増加は特に発育後期におけるスクロース蓄積によるとの報告^{7,8,9)}と一致した。これは，果実の肥大が優れることで，収穫直前の果肉の糖蓄積が増大することを示唆しているのかも知れない。これらのことから，モモでは果実肥大が劣る果実を取り除くことで，低糖度果の割合を減少させられる可能性があることを示唆している。

そこで，低糖度果において，果実肥大が劣り始める時期をみるために，糖度区分別で果実肥大曲線を比較した(第2図)。果実径は，果実発育第1期には，高糖度果と低糖度果の間に大差なかったのに対し，第2期初めに違いがみられ始め，第2期後半(6月半ば)には低糖度果が高糖度果よりも有意に劣り，その差が収穫期にかけてさらに増大した。そこで，2011年には，開花日の同じ果実間で肥大様相を

比較した。この年は、糖度が全体的に高かったので、糖度が13%以上と12%未満の平均果実径をみると、有意ではなかったものの第2期半ばから差が生じ始め、収穫期までその違いが持続することが示された(第3図)。糖度や果実肥大の違いは、果実へ供給される光合成産物の量的な違いおよび光合成産物を果実に取り込む活性に左右されると考えられていることから^{10,11)}、この時期の果実での植物成長調節物質の生成量が異なっているのかも知れない。従って、糖度がばらつきやすい原因を探るためには、糖を急速に蓄積する収穫期の変化をみるだけでなく、果実発育第2期の果実肥大に違いが生じる時期の果実内成分の変化を明らかにすることが重要と考えられる。

最終的に糖度の低い果実を第2期前半までの果実の肥大程度からは判別することはできないものの、その後には区別が可能と推測されることから、この時期に平均よりも小さい果実を取り除くことで、低糖度果の占める割合を抑えることが可能と推察された。現在、岡山県の栽培指針では、生理的落果の発生が少ない品種において、収穫着果量に調整する本摘果を第1期末の5月末とされている¹²⁾が、5月初めに行う予備摘果を少し強めに行った後、本摘果を第2期後半に入る6月半ばまで遅らせて、平均サイズよりも小さい果実を摘除することで、糖度の安定化が図れる可能性がある。また、岡山県の主要品種である‘清水白桃’では、生理的落果の発生を抑えるため、落果が終了する満開後80日(7月初め)まで本摘果と袋掛けを遅らせる管理が推奨されている¹³⁾。‘清水白桃’でも、本研究と同様に高糖度果ほど果実が大きかったことから(データ省略)、摘果時に小さい果実を優先的に取り除けば、糖度のばらつきの抑制につながられると考えられる。これらの推測を裏付けるために、今後、実際に摘果管理に応用し、果実重や糖度の安定性を評価していく必要がある。

以上のように、モモ‘紅清水’の収穫果には、糖度の高い果実で果実重も大きい傾向があることが示され、その果実重の違いは果実発育第2期に生じると考えられた。

要 約

岡山大学農学部附属山陽圏フィールド科学セン

ターに栽植のモモ‘紅清水’3樹を供試して、2010年と2011年に糖度と収穫果の重さとの関係を調査したところ、両年とも糖度が13%以上の果実がそれよりも低糖度の果実と比べて大きい傾向であった。そこで、肥大様相を比較した結果、糖度が10%未満の果実は、13%以上の果実と比べて、果実発育第2期半ば(6月半ば)から果実側径が有意に劣った。また、同じ開花日でも収穫時の糖度が異なる果実では6月半ばから果実側径に違いが生じた。従って、本摘果を6月半ばに遅らせて実施し、果実サイズが平均よりも小さい果実を取り除くことで、果実重のばらつきだけでなく、低糖度果の収穫割合を低くすることが可能と推察された。

文 献

- 1) 清水康雄・野中 稔・矢野 隆・新開志帆・松本秀幸：モモ‘あかつき’における高糖度果実生産要因について。愛媛果樹試報., 19, 17-27 (2005)
- 2) 志村浩雄：果実肥大成熟期の作業。モモの作業便利帳－高糖度・安定生産のポイント－(阿部 薫編), pp. 59-74, 農文協, 東京 (2001)
- 3) 島村和夫：モモの矮化栽培－その考え方と実際－. pp. 28-29, 島村教授定年退官記念事業会, 岡山 (1990)
- 4) 中野幹夫・鶴田俊悟・石田雅士：モモ‘白桃’, 蟠桃及び交配系統02の着果特性, とくに着果枝の長さの違いによる生理落果について。京都府大農学部農場報告, 18, 1-9 (1998)
- 5) 福田文夫・山崎知子・久保田尚浩：モモ‘紅清水’の果実品質に及ぼす着果位置と果実発育日数の影響。園学研., 7 (別2), 155 (2008)
- 6) 高野和夫・繁田充保・久保田尚浩・多田幹郎：完熟モモ流通のための収穫適期, 鮮度保持および輸送方法の検討。園学研., 5, 179-184 (2006)
- 7) Burger, Y., S. Shen, M. Petreikov and A. A. Schaffer: The contribution of sucrose to total sugar content in melons. Acta Hort., 510, 479-485 (2000)
- 8) Hubbard, N. L., D. M. Pharr and S. C. Huber: Sucrose phosphate synthase and other sucrose metabolism enzymes in fruit of various species.

- Physiol. Plant., 82, 191-196 (1991)
- 9) Schaffer, A. A., D. M. Pharr and M. A. Madore: Cucurbits. In Photoassimilate distribution in plants and crops (Zamski, E. and A. A. Schaffer, eds.), pp. 729-757, Marcel Dekker, New York (1996)
- 10) Lo Bianco, R. and M. Rieger: Partitioning of sorbitol and sucrose catabolism within peach fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 127, 115-121 (2002)
- 11) Jackson, D. I. and B. G. Coombe: Gibberellin-like substances in the developing apricot fruit. Science, 154, 277-278 (1966)
- 12) 岡山県うまいくだものづくり推進本部：モモ. 果樹栽培指針, pp. 1-55, 全国農業協同組合連合会岡山本部, 岡山 (2003)
- 13) 安井 淑彦・各務 裕史・片岡 繁也：モモ ‘清水白桃’ の最終摘果時期遅延が果実肥大に及ぼす影響. 岡山県農総セ農試報., 20, 23-26 (2002)