

モモ果実の品質に関する研究(第2報)

栽培条件の相違が果実肥大及び品質(糖, 酸)に及ぼす影響

繁田充保・海野孝章・依田征四

Studies on the Quality of Peach Fruits

(2) Effects of Cultural Conditions on the Fruit Growth and the Fruit Quality
(Sugar and Acid) of Peach Trees

Michiyasu SHIGETA, Takaaki UNO and Seishi YODA

緒 言

著者らは前報¹⁾において、葉果比が大きければ、果実生長第3期後半から成熟するまでの間に果実肥大が特に盛んであり、蓄積される糖も多いことを報告した。一般に、晩生品種である白桃は開花後30~45日ごろに、1果につき葉30枚の割合で摘果している。しかし、肥培管理が異なれば、吸収される無機栄養、樹体の生長も異なるため、果実肥大や食味に影響することが予想される。

そこで、堆肥施用量の異なる現地のモモ樹及び施肥量、せん定量、土壌水分、摘果程度の異なる当場のモモ樹について、樹体の生長と果実肥大、糖、酸の推移を調査し、品質の高い果実生産を行うための条件について検討した。

材料及び方法

1. 堆肥施用量の相違

赤磐郡山陽町鴨前の古生層土壌に栽植されている樹齢20年生の「白桃」を用いた。調査開始7年前から多量のコンポスト堆肥を毎年施用している園から1本(以下A樹とする)、標準的施用量の園から1本(以下B樹とする)を抽出し、この樹を調査に供した。

摘果は、葉果比が30になるように行なったが、樹当たり着果数はA樹が多かったので、果実生長第3期に再び摘果し着果数をそろえた。

生葉量は、5月19日(満開後34日目)から成熟期の8月11日までほぼ10日間隔で、十数本の結果枝から果実の着生している付近の葉を1回につき50~60枚採取して測定

した。さらに、この葉を用いて全窒素を測定し、乾物%で示した。新梢伸長量は、5月19日から8月11日まで、長さ30cm程度の結果母枝から伸長した全新梢を測定し、平均値で示した。

果実重の推移は、生葉重調査時に1回につき10個採取して求め、平均値で示した。また、各果実の一部を用いて全窒素を常法で測定し、残りの一部で全糖、還元糖、総遊離酸を測定した。しよ糖は“(全糖-直接還元糖)×0.95”で、総遊離酸はリンゴ酸換算値で示した。

なお、堆肥多量施用園と標準施用園における土壌の化学性は第1表のようであった。

2. 土壌・樹体管理法の相違

当場果樹部の花こう岩崩積土壌園に栽植されている11年生「白桃」を用いた。1区2本供試し、一方はせん定を強くし、窒素を樹当たり1kg(標準施用量の2倍)施用し、葉果比60になるように摘果した(以下C樹とする)。他方は、せん定を弱くし、窒素を樹当たり0.5kg施用し、葉果比30になるように摘果した(以下D樹とする)。なお、両区ともパーク堆肥(窒素0.7%)をa当たり200kg施用した。

葉及び果実は5月19日から8月23日まで試験1と同様に、新梢長は11月1日に測定した。

結 果

1. 堆肥施用量の相違

(1) 葉、新梢の生長と葉及び果実内窒素の推移

第1表 土壌の化学性

(1977)

調 査 区 分	目 的	層 位 (cm)	pH	水分 (%)	置換性塩基(mg/100g)			全窒素 (%)	粗腐植 (%)	有効態 P ₂ O ₅ (mg/100g)
					K ₂ O	CaO	MgO			
A 樹 の 園		0~10	7.6	33	61	1,001	69	0.31	8.2	96
		20~30	7.4	20	35	242	39	0.09	2.3	54
B 樹 の 園		0~10	7.1	21	48	644	57	0.25	5.4	111
		20~30	5.9	20	27	125	31	0.09	2.3	111

A 樹及び B 樹の生葉重の推移を第1図に、新梢伸長量の推移を第2図に示した。生葉重は5月31日までは急速に重くなり、6月9日に一時減少したもののその後は8月1日まで漸増が続いた。堆肥を多量に施用している A 樹は標準施用の B 樹に比べて葉重が常に重かった（大きかった）。また、新梢伸長は全般に A 樹が大きかった。しかし、A 樹は生育初期の5月中旬までが盛んで、その後は極めて緩慢であったのに対し、B 樹は5月下旬まで盛んで、その後も成熟期まで伸長が続いた。

葉内窒素は5月19日時点で A 樹が2.68%、B 樹が3.01%で、A 樹の含有率が低かった。その後0.3~0.4%の差で並行して低下し、成熟期には A 樹が2.16%、B 樹が2.43%であった（第3図）。

一方、果実内の窒素も葉内と同様に常に A 樹が低く推

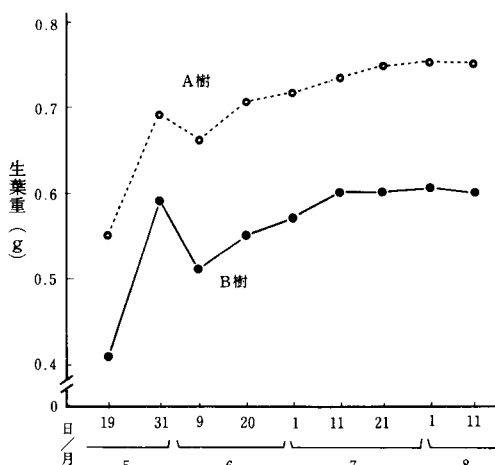
移した。すなわち、果実生長第1期の5月19日では A 樹が1.70%、B 樹が2.13%であったが、その後両者とも急減した。そして、第2期から第3期の始めに増加した後、再び減少し、成熟期には微増して、A 樹が0.68%、B 樹が0.90%となった（第4図）。

(2) 果実肥大及び糖、酸の推移

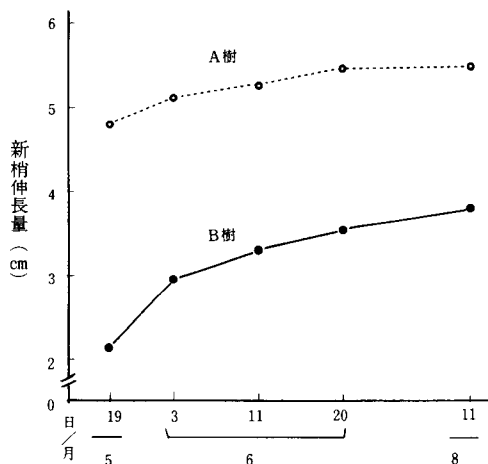
果実重の推移を第5図に示した。新梢伸長が早期に盛んで、葉も大きかった A 樹の果実が最初の調査時から大きく、その後も常に B 樹を上回った。そして、成熟時には、A 樹は273gであったのに対し、B 樹は217gであった。A 樹は再摘果したためか、7月21日から8月11日までの肥大が特に盛んであった。

果実中糖含量の推移を第6図に示した。果実当たり全糖含量は、果実生長第1期の5月19日（満開後34日目）に A 樹が既に多く、この傾向は成熟時まで続いた。そして、成熟時には A 樹が24.0g、B 樹が20.2gとなった。

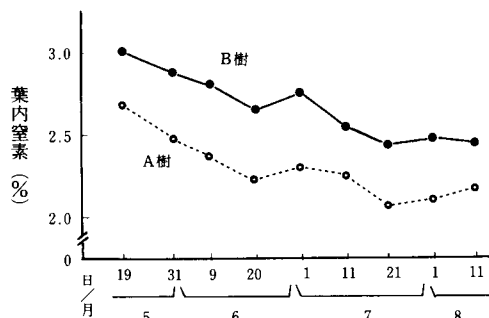
しよ糖含有率は、成熟10日までは A 樹が高く推移したが、成熟時には B 樹が上回り、A 樹が6.41%、B 樹が6.93%となった。また、還元糖は常に B 樹が高く推移した。この結果、成熟時の全糖は A 樹8.75%、B 樹9.30%であ



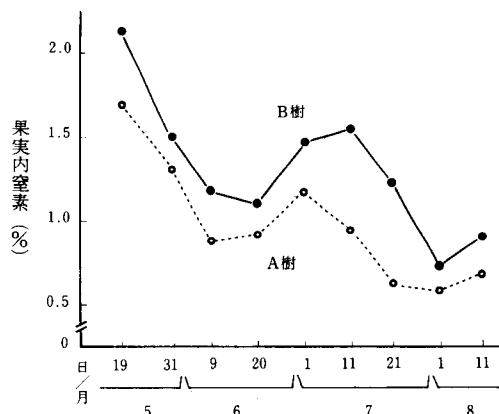
第1図 生葉重の時期別変化 (1977)



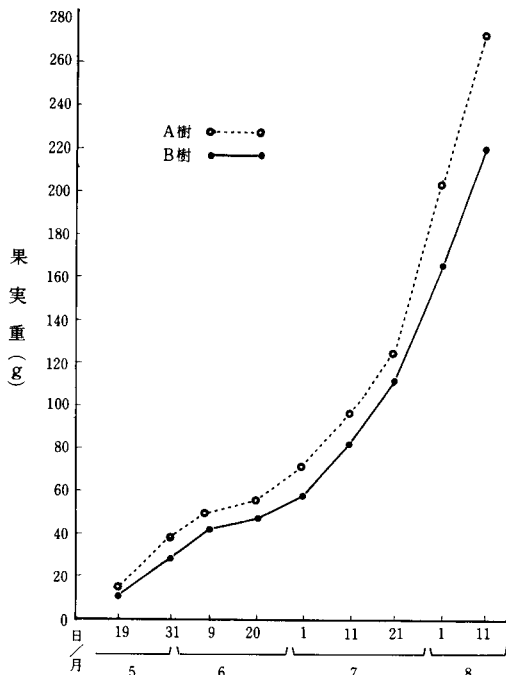
第2図 新梢伸長量の時期別変化 (1977)



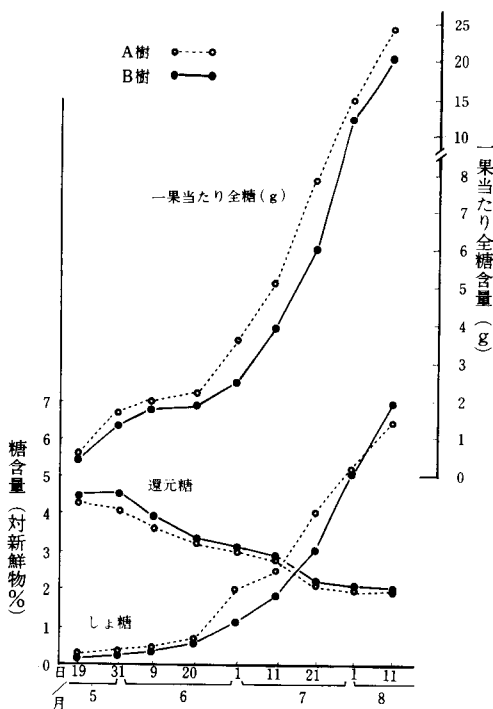
第3図 葉内窒素の時期別変化 (1977)



第4図 果実内窒素の時期別変化 (1977)



第5図 果実重の時期別変化(1977)



第6図 果実中の糖含量の時期別変化(1977)

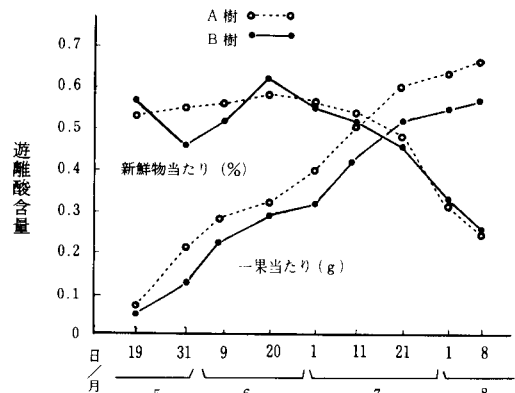
った。

次に、果実中の総遊離酸の推移を第7図に示した。果実当たり総遊離酸は果実生長第2期と成熟前の第3期後半に増加傾向が鈍化するものの、果実生長全期を通じて増加した。そして、常にA樹がB樹を上回っていた。これを含有率でみると、A、B樹間に大差はなく、果実生長第2期までは0.5%前後で推移し、第3期に入ると急減し、成熟時には0.24~0.26%となった。

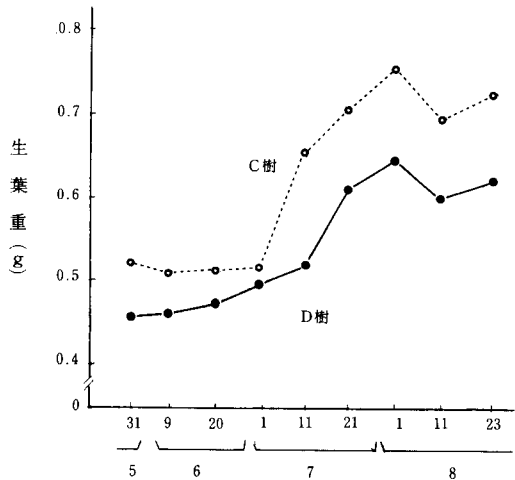
2. 土壌・樹体管理法の相違

(1) 葉、新梢の生長と葉及び果実内窒素の推移

C樹及びD樹の生葉重の推移を第8図に、新梢伸長量の推移を第9図に示した。生葉重は5月31日の時点で、強せん定、多肥、強摘果を行ったC樹が明らかに重かった。樹間の差は7月1日まで減少したが、7月11日以降、



第7図 果実中の遊離酸含量(リンゴ酸換算)の時期別変化(1977)



第8図 生葉重の時期別変化(1977)

葉重が増すとともに差も増大した。

新梢長は、土壤のマルチの有無による差は判然としなかったが、C 樹、すなわち強せん定、施肥多、葉果比大で長かった。

葉内窒素は、5月31日時点でC 樹3.06%、D 樹2.81%でC 樹が高く、その後も常にC 樹が高く推移した。そして、成熟期にはC 樹2.70%、D 樹2.55%であった(第10図)。また、果実内窒素も葉内窒素と同様、C 樹が高く推移した。しかし、成熟期における差はわずかであった(第11図)。

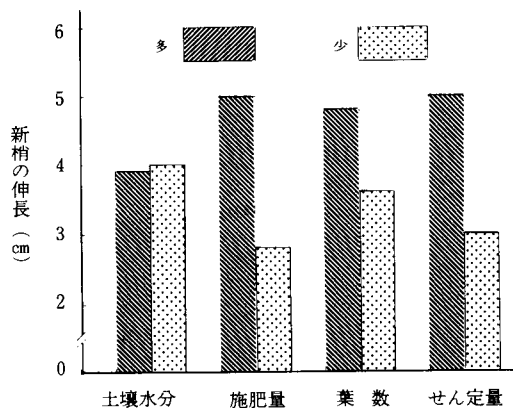
(2) 果実肥大及び糖、酸の推移

果実重の推移を第12図に示した。果実生長第1期の間は両樹間に差が認められなかったが、第2期からC 樹の果実肥大が盛んになり、第3期、特に8月11日から23日にかけてD 樹の肥大速度が若干鈍化したため、その差が顕著になった。そして、成熟期にはC 樹は269g、D 樹は205gとなった。

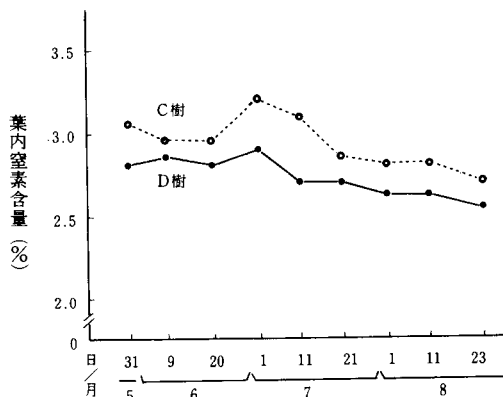
果実中糖含量の推移を第13図に示した。果実当たり全糖含量は、C、D 樹とも同様で、果実生長第2期は微増

であったが、第3期に急上昇し、両樹間に差が認められなかった。糖含有率についてみると、還元糖は5月31日の4%程度から漸減し、成熟期には両樹とも2%程度になった。一方、しよ糖含有率は果実生長第2期からD 樹が上回り、第3期に入ると1%程度の差を保ちながら上昇した。成熟期にはC 樹が6.35%、D 樹が7.89%であった。なお、全糖に対するしよ糖の割合(しよ糖化率)はC 樹が63.6%、D 樹が77.2%で、D 樹のしよ糖化率が高かった。

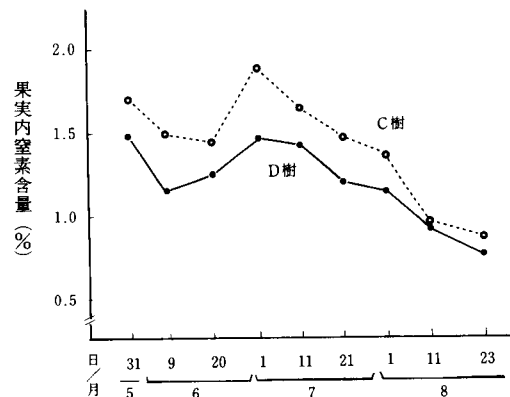
総遊離酸含量の推移を第14図に示した。果実当たりで



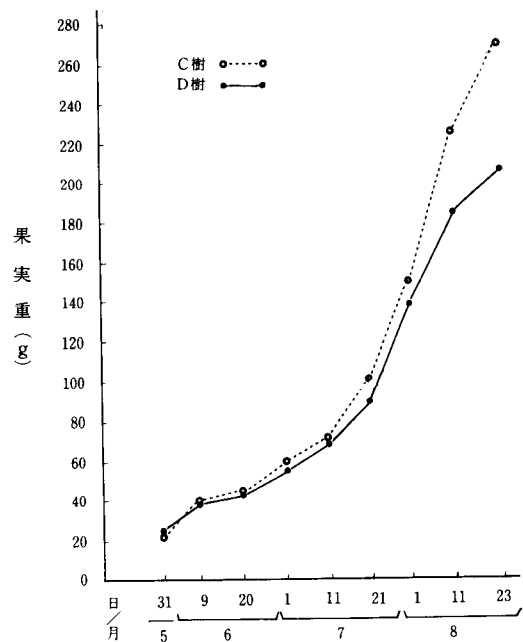
第9図 新梢の伸長(1977年6月8日から11月1日まで)



第10図 葉内窒素含量の時期別変化(1977)



第11図 果実内窒素含量の時期別変化(1977)

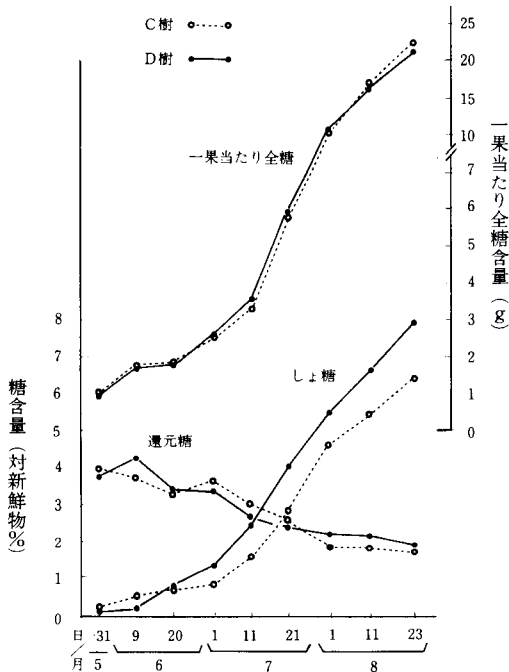


第12図 果実重の時期別変化(1977)

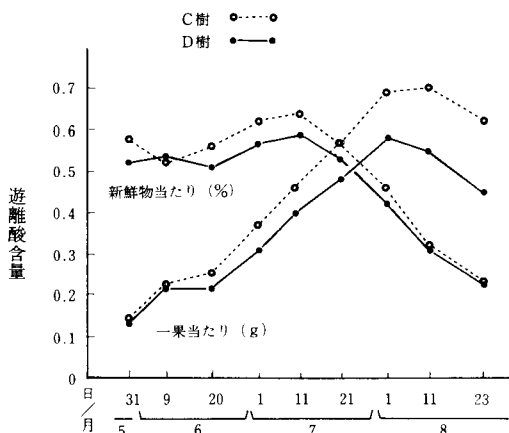
みると、果実生長第2期後半にC樹がD樹を上回り、それ以降C樹が高い水準で第3期後半まで両樹とも増加した。成熟前には減少し、樹間差は0.17gとなった。また、含有率では、第2期以降C樹が高く推移したが、成熟期にはC樹0.23%、D樹0.22%とほぼ同率になった。

考 察

高品質果実を生産するためには、生育初期には栄養生



第13図 果実中の糖含量の時期別変化 (1977)



第14図 果実中の遊離酸含量（リンゴ酸換算）の時期別変化 (1977)

長が盛んで、それが早く停止するのが望ましいとされている。現地の園において多量のコンポスト堆肥を施用しているA樹は、標準的施用量であるB樹に比べて初期生育が極めて盛んで、開花後34日目である5月19日には生葉重で1.4倍、新梢長で2.3倍の生長量を示していた。そして、新梢の伸長停止期は逆に初期生育の盛んであったA樹が早い傾向にあった。また、せん定が強く、施肥量が多く、葉果比の大きいC樹は、成熟期の生葉重はA樹と同等であるが、生育初期においてはA樹より劣っていた。標準的管理を行ったD樹はA、C樹とB樹の間であった。したがって、本試験の範囲ではA樹が最も望ましい生育相を示している。

一般に、生育の盛んな樹は葉内窒素濃度が高いとされている。窒素施用量が標準量の2倍であるC樹で最も高かったのは当然としても、堆肥を多量に施用し、初期生長の盛んであったA樹が堆肥標準施用のB樹より常に葉内窒素濃度が低く推移したのは興味あることである。また、果実内窒素は葉内窒素の高い樹が高く、葉内窒素との間に密接な関連のあることが示された。

苗名¹⁾はNightingaleらの説を引用し、窒素を多く摂取した樹上で生長したモモ果実は、窒素栄養の少ない樹の果実より還元糖が少ないと述べている。また、村田²⁾は成熟果実の窒素濃度と糖度の間に高い負の相関のあることを示した。本試験における葉及び果実の成熟時の窒素濃度はA樹が最も低く、次いでD樹であり、B、C樹はほぼ同じで高かった。すなわち、樹体内窒素の面からは、果実における糖蓄積にはA樹が有利であり、D樹がこれにつき、B、C樹は相対的に不利な条件にあったことになる。しかしながら、果実に蓄積された全糖量はC樹が最も多く、次いでA、D、B樹の順、しよ糖含有率ではD樹が最も高く、次いでB、A、C樹の順となり、葉内及び果実内窒素含有率の面から予想される糖蓄積量とは一致しなかった。

果実の成熟時における大きさは、A、C樹がほぼ270g、B、D樹が210~220gであった。果実当たり全糖蓄積量は大きい果実で多い傾向ではあるが、濃度では小さい果実で高い値を示した。第6図、第13図で明らかなように、果実生長第3期には、還元糖は減少するけれども、しよ糖、全糖が急速に蓄積する。そして、成熟直前になると蓄積速度がやや低下する。果実肥大も第3期には極めて盛んである。ところが、成熟するまで急速な肥大が続く樹と、成熟直前になると肥大速度がやや低下する樹とがある（第5図、第12図）。すなわち、成熟果のしよ糖、全糖の濃度は、果実自体の大きさ、成熟直前における果実肥大速度とその時期における糖蓄積速度との対比の二つの面とが大きく影響しているものと考えられる。

葉果比が大きければ果実肥大が促進されることを前報

で述べた³⁾が、この傾向は本試験でも同様であった。しかし、糖濃度に関しては本試験の範囲では判然とした結果が得られなかった。本試験に供した樹では、摘果時に葉果比30程度であれば成熟果糖濃度の制限因子になるほど葉数不足ではなかったであろう。

遊離酸の含量は、果実生長途上では多肥樹で多く、果実当たり蓄積量は大きい果実で多かった。しかし、成熟時には各樹ともほぼ同濃度に低下し、堆肥施用量の相違とか土壌、樹体管理法の相違との関係は判然としなかった。

本県の特産である‘白桃’は、外観、内容ともに特に優れた果実が消費者から求められている。果実の大きさも外観の面では重要な要素であるが、糖濃度が高く、食味が優れていなければならないのは当然である。岩田⁴⁾は成熟期の強度の摘果による大玉生産は甘味不足になり、また、吉田⁵⁾は収穫直前の急激な肥大が糖濃度を減少させ、村田⁶⁾、渡辺⁷⁾は窒素の過剰は糖蓄積を抑制すると指摘している。

堆肥を十分施用した樹は初期生長が盛んで、かつ、早く栄養生長が停止する望ましい生育相を示した。そして、果実肥大は促進されたが、成熟するまで盛んに肥大したため、糖濃度は逆に低い結果となった。また、施肥量の多かった樹は果実肥大は盛んであったが、この樹も糖濃度が低かった。このような大玉生産をねらい、成熟するまで果実肥大が急速であると糖濃度の不足を来す恐れがあるように思われる。成熟直前には果実肥大速度が若干鈍化しても、糖濃度の高い果実生産が、岡山の白桃の名声を維持するうえから大切であろう。

摘 要

連続7年間、多量にコンポスト堆肥を施用した現地と、施肥量、せん定程度、葉果比の異なる当場の‘白桃’成木を用いて、葉及び新梢の生長、葉及び果実中の窒素含量、果実肥大、果実中の糖、酸の推移を検討した。

1. 堆肥を多量に施用した樹は葉、新梢の初期生長が盛んであった。しかし、この栄養生長の停止時期は早かった。また、施肥多、強せん定、葉果比大の樹は葉、

新梢の生長が盛んであった。

2. 葉内窒素濃度は堆肥多量施用樹は低く推移したが、施肥量の多い樹は高く推移した。果実中の窒素濃度は葉内窒素濃度の高い樹で高い傾向を示した。
3. 果実肥大は堆肥多量施用樹及び施肥多、強せん定、葉果比大の樹で促進された。
4. 果実中のしょ糖・全糖は、果実当たりでは大きい果実の蓄積量が多かった。しかし、濃度では大きい果実で低い傾向であった。特に、成熟するまで肥大速度の衰えなかった果実の糖濃度が低かった。
5. 果実の遊離酸含量は、生育途上では施肥多、強せん定、葉果比大の樹で多かった。しかし、成熟時には区間差が認められなかった。
6. これらのことから、堆肥を十分施用して、生育相を好適に維持し、果実成熟直前には肥大速度が若干鈍化するような管理によって、高品質モモが生産されるものと思われた。

本研究の上梓に当たり、校閲をいただいた果樹部長高木伸友博士に深甚なる謝意を表したい。

引 用 文 献

1. 岩田信一(1976) うまいモモ作りと施肥。チッソ旭肥料 KK, 農業と科学, 11: 7—8.
2. 村田隆一(1979) モモの施肥と品質に関する研究。滋賀県農業試験場特別研究報告, 12: 1—95.
3. 繁田充保・海野孝章・依田征四・岩田信一・大森正(1980) モモ果実の品質に関する研究(第1報) 葉果比が果実の肥大及び呼吸強度並びに品質(糖、酸など)に及ぼす影響。近畿中国農研, 59: 32—35.
4. 苫名 孝(1975) 果実の生理—生産と利用の基礎—。養賢堂, 301pp.
5. 吉田賢児(1974) モモ栽培の新技术—樹勢を基本にした管理—。農山漁村文化協会, 199pp.
6. 渡辺照夫(1960) 桃の施肥法。農園, 35: 1909—1912.