

カキの高品質果生産樹の栄養診断指標および
葉色による簡易迅速診断法について

小野良允・黒田喜佐雄

Studies on the Index of Diagnosis of Nutrient Condition
in Order to Product High Quality Fruits and Easy and Speedy Diagnosis
of Leaf Colour in Japanese Persimmon Trees.

Yoshitada ONO and Kisao KURODA

緒 言

ここ10年余、カキ果の需要と供給は生産30万tを上限として安定化している。しかし、近年は温州ミカン園転換促進事業や水田利用再編事業などによる新植カキ園からの出荷が目立つので、今後は遂次供給過多の方向に推移すると考えられる。

一方、果実の消費傾向は少量多種、高品質果を志向しているので、銘柄産地として生き残るには、高品質果安定生産ならびに計画出荷体制の確立が必要である。

地上部を対象とする高品質果生産技術については、すでに「カキの着果調整に関する研究」⁽⁸⁾として報告しており、今日では、産地における高品質果生産のための最重要作業として摘らい、摘果は広く普及している。そこで今回は、地下部を対象とした肥培管理の適正化に取組み、高品質果生産樹の樹体栄養診断指標として10月の葉内チッソ含量が使用できること、その簡易迅速測定には測色色差計による葉色測定法が簡便であることを知った。その結果を以下にとりまとめて報告する。

実験 I 高品質果生産樹の樹体栄養診断

指標の選定

収穫果の糖度と秋の葉内チッソ含量との間に密接な関係があるとの報告³⁾¹³⁾にもとづいて、高品質果生産樹の樹体栄養診断指標として秋の葉内チッソ含量が使用できるか否かについて調査した。

実験材料および方法

1) 1977~1978年に西吉野村百谷、赤松、湯川および平沼田地区(元の白銀北農協管内、以下白銀北地区と記す)の成木富有園18園を供試し、各園3樹に対し、9月

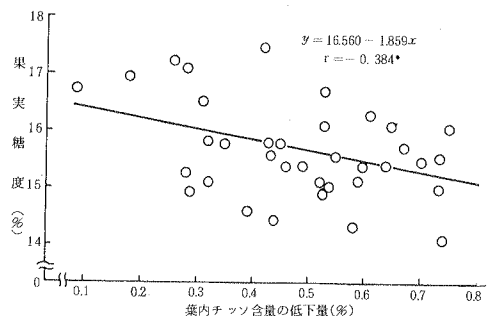
25日に1樹当たり500gの硝安を施用し、対照無施用区と収穫果の糖度を比較した。果実糖度は11月15日に果頂部の果色がカキ用カラーチャート指数5に達したL級果程度の果実を1樹当たり10個、樹冠外周目通りの高さから採取し、赤道部2箇所について屈折糖度計で測定した。葉内チッソ含量は1977年は10月と11月、1978年には9月を追加し各20日に採果部付近の不着果枝20本を選び、各々の中位葉を採取し、水洗、乾燥後ケルダール法によって全チッソを測定した。

2) 1977年10月および1980~1982年の8月、9月、10月に葉内チッソ含量と収穫果の果実糖度との関係を調査した。調査方法は1)と同じである。

3) 果実糖度および葉内チッソ含量におよぼす気象要因の影響を調査するため、1)および2)の測定値に1983年、1984年の測定値を加えた8年間について、年次別平均糖度および10月の平均葉内チッソ含量と降水量および平均気温との関係を調査した。

実験結果

1) 10月から11月にかけての葉内チッソ含量の低下量と果実糖度との間には、第1図に示したような負の相



第1図 10月から11月にかけての葉内チッソ含量の低下量と果実糖度との関係(1978)

関が認められた。また、10月の葉内チッソ含量と10月から11月にかけての葉内チッソ含量の低下量との間には第2図に示したように正の相関が認められ、10月の葉内チッソ含量と果実糖度との間には第3図に示したように負の相関が認められた。

2) 1977～1982年にわたる8月から11月の葉内チッソ含量と果実糖度との関係は第1表に示したとおりである。

8月および9月についてはいずれも負の関係を示したが、有意性が認められたのは1978年の9月および1979年の8月のみであった。10月の葉内チッソ含量と果実糖度との間には負の相関が認められた。11月については有意性は認められなかった。なお、第4図より、糖度15度以上の果実を生産するための10月の最高葉内チッソ含量

には年次差があり、1977～1982年の値はそれぞれ2.03%、2.14%、2.09%、1.87%、3.12%、1.60%であった。

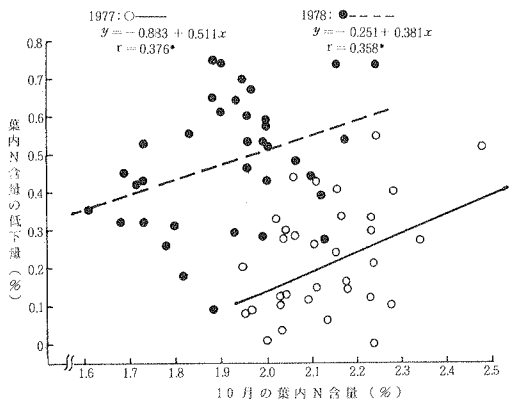
8月および9月の葉内チッソ含量と10月の葉内チッソ含量との間には、第5図および第6図に示したとおり有意な正の相関が認められた。

3) 果実糖度、葉内チッソ含量と月別降水量、平均気温との関係は第2表および第3表に示したとおりで、果実糖度と8月および9月の降水量との間に負の相関が認められ、10月の葉内チッソ含量と8月および9月の平均気温との間に負の相関が認められた。

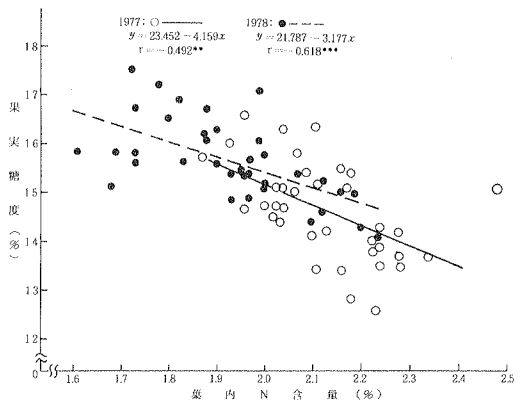
8月および9月の降水量と各年の果実糖度との間の重回帰式は次のとおりであった。

$$y = 16.176 - 0.0016x_1 - 0.0074x_2 \quad r = 0.931***$$

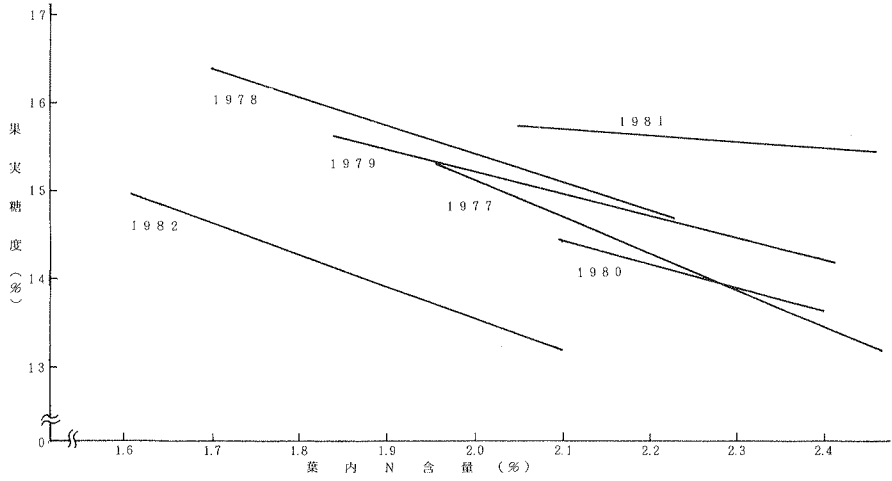
(x_1 = 8月の降水量, x_2 = 9月の降水量)



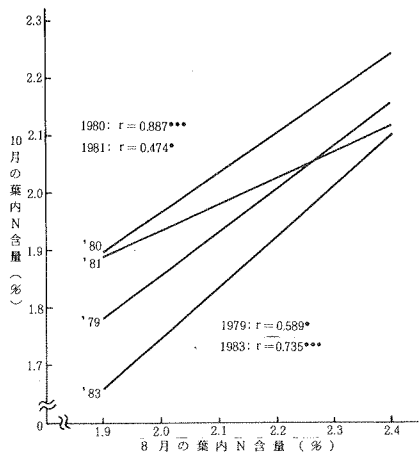
第2図 10月の葉内チッソ含量と10月から11月にかけての葉内チッソ含量の低下量との関係



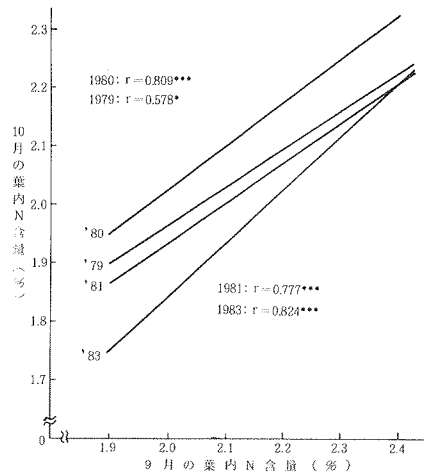
第3図 10月の葉内チッソ含量と果実糖度との関係 (1977、1978)



第4図 10月の葉内チッソ含量と果実糖度との関係 (年次差)



第5図 8月と10月の葉内チッソ含量との関係



第6図 9月と10月の葉内チッソ含量との関係

第1表 月別葉内チッソ含量と果実糖度との関係

年	8 月	9 月	10 月	11 月
1977	—————	—————	$y = 2.3452 - 4.159x$ $r = -0.492^{**}$	$y = 1.7462 - 1.492x$ $r = -0.239^{N.S.}$
1978	—————	$y = 2.2713 - 3.198x$ $r = -0.587^{***}$	$y = 2.1787 - 3.177x$ $r = -0.618^{***}$	$y = 1.6799 - 0.787x$ $r = -0.179^{N.S.}$
1979	$y = 2.4489 - 3.962x$ $r = -0.603^{**}$	$y = 1.9148 - 1.873x$ $r = -0.315^{N.S.}$	$y = 2.0205 - 2.489x$ $r = -0.460^{*}$	—————
1980	$y = 1.8023 - 1.687x$ $r = -0.303^{N.S.}$	$y = 2.2003 - 3.466x$ $r = -0.376^{N.S.}$	$y = 1.9814 - 2.580x$ $r = -0.253^{N.S.}$	—————
1981	$y = 1.7875 - 0.857x$ $r = 0.172^{N.S.}$	$y = 1.8946 - 1.383x$ $r = -0.298^{N.S.}$	$y = 1.7167 - 0.695x$ $r = -0.130^{N.S.}$	—————
1982	—————	$y = 1.8485 - 2.195x$ $r = -0.446^{N.S.}$	$y = 2.0781 - 3.611x$ $r = -0.601^{**}$	—————

第2表 年次別平均果実糖度, 10月の平均葉内チッソ含量および降水量と平均気温

年	※ 果実 糖度 (%)	※ 10月葉内 N 含量 (%)	降 水 量 (mm)				平 均 気 温 (°C)			
			7 月	8 月	9 月	10 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1977	14.5	2.12	117	90	129	55	25.5	24.5	21.6	16.0
1978	15.6	1.91	63	120	74	150	26.4	26.7	22.5	15.4
1979	14.6	2.19	90	110	187	151	23.1	25.0	20.8	15.6
1980	14.0	2.25	247	364	192	187	22.1	22.9	19.2	13.9
1981	15.6	2.20	50	63	90	194	23.8	22.8	18.6	13.0
1982	13.8	1.98	283	545	223	42	22.8	25.0	20.6	15.2
1983	14.1	1.80	137	137	271	116	24.6	26.0	22.5	15.1
1984	15.4	1.88	287	50	121	49	24.4	25.8	20.7	15.8

※ 調査園のうち共通する11園の平均

第3表 気象要因と平均果実糖度および10月の平均葉内チッソ含量との相関係数

	降 水 量				平 均 気 温			
	7 月	8 月	9 月	10 月	7 月	8 月	9 月	10 月
果実糖度	-0.471	-0.723 [*]	-0.875 ^{**}	0.247	0.553	0.147	-0.055	-0.115
10月葉内 N 含量	0.195	0.092	0.195	0.519	-0.525	-0.850 ^{**}	-0.731 [*]	-0.487

注) 1977年~1984年

実験Ⅱ 測色色差計による葉内チッソ含量の簡易迅速測定法

実験Ⅰの結果から、平年における高品質果生産樹の10月の葉内チッソ含量はほぼ2.1%以下であることを知ったので、葉内チッソ含量を簡易かつ迅速に測定するため、測色色差計による葉色測定法について検討した。

実験材料および方法

1982年の供試園は実験Ⅰに準じたが、1983年および1984年は範囲を拡大してカキの主産地西吉野村、五条市、下市町、御所市の60園を供試した。採葉は白銀北地区で1982年は10月28日、1983年は8~10月、1984年は6~10月の各20日、その他の地区は10月20日の1回とした。葉色測定葉は実験Ⅰの方法で採葉後、水クーラーに入れ試験場に持ち帰り、水洗後水分を濾紙でとり除き、葉色を日本電色製測色色差計ND-101DP型で主葉脈を外して1葉当り2箇所を測色面積30mmφで測定した。葉内チッソ含量の測定方法は実験Ⅰに準じた。

なお、葉色の測定値はHunter表示方式(L, a, b)および、小沢ら¹⁰⁾による△E値($\sqrt{L^2+a^2+b^2}$)を用

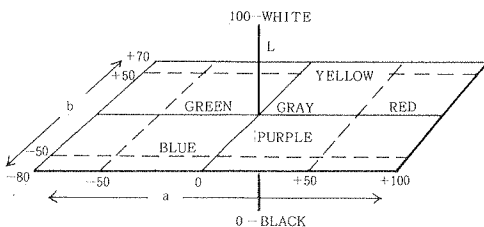
いた。第7図がL, a, b, 色立体であり、一つの色は色差計によりL, aおよびb値を測定し3次元空間座標として表わされる。また、Lは明度を表わし数値が大きい程明度が高く、aは(+)側で赤の度合、(-)側で緑の度合、bは(+)側で黄、(-)側で青の度合を示す。

実験結果

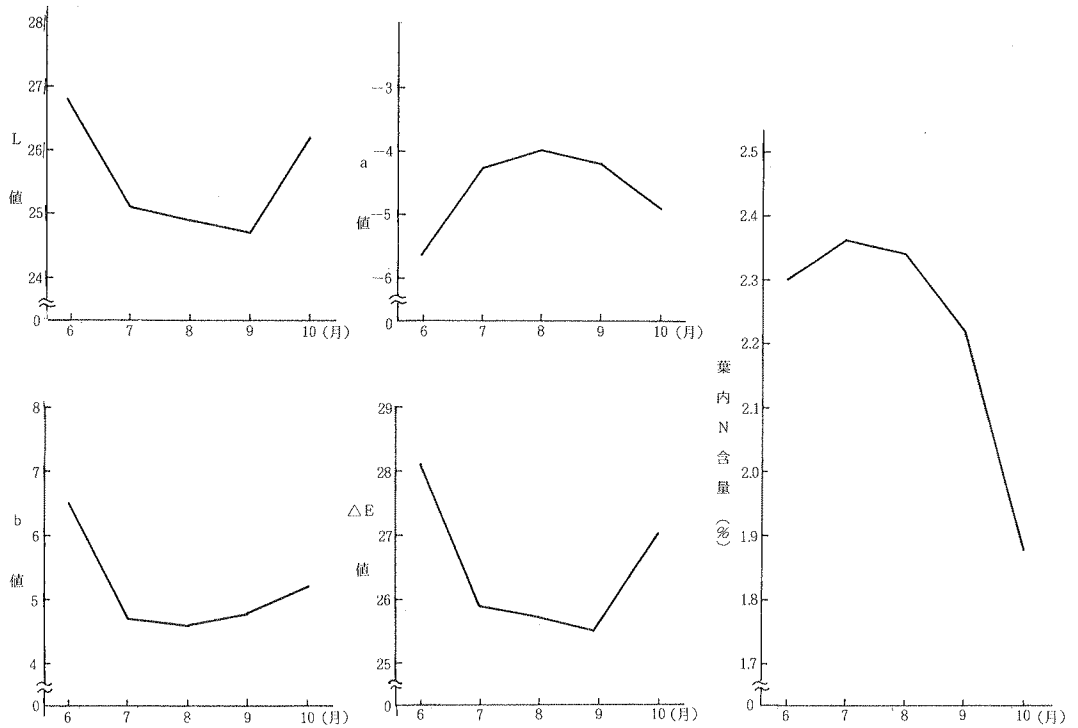
1984年の6~10月にかけての葉内チッソ含量と葉色値の推移は第8図に示したとおりである。葉内チッソ含量は6~8月にかけて変化が少なく、9~10月にかけて急激に低下した。各葉色値は7~9月にかけて変化が少なく安定していた。

1982~1984年の月別葉色値と葉内チッソ含量との関係は第4表に示したとおりである。L, bおよび△E値では負の相関が、a値では正の相関が認められた。相関係数の比較では、a, b値が高く、月別では概して6~8月が高かった。しかし、各葉色値について1樹当りの最低測定葉数と1葉当りの最低測定箇所数をエムスター、^{*}(皿)で検定すると第5表に示したとおり、 $L < b < a$ 値の順となったので、葉色測定にはL値を採用することにした。

1982~1984年に白銀北地区およびカキ主産地全域における10月のL値と葉内チッソ含量との関係を調査した結果は第9図に示したとおりである。年次別に比較すると、1982年と1984年はほぼ同様の回帰式になるが、1983年はそれらと大きく異なった。しかし、同一年度においては白銀北地区とカキ主産地全域との回帰直線はほぼ同様であった。ちなみに、10月の葉内チッソ含量2.1%に対するL値は、1983年の白銀北地区で22.3、カキ主産地全域で22.6、1984年はそれぞれ24.6と25.2であった。



第7図 L, a, b色立体 (日本電色工業)



第8図 葉色値と葉内チッソ含量の推移 (1984)

第4表 年次および月別の各葉色値と葉内チッソ含量との関係

年	月日	L	a	b	△E
1982	10月	$y = 3.560 - 0.063x$ $r = -0.528^*$	$y = 2.722 + 0.192x$ $r = 0.733^{**}$	$y = 2.427 - 0.093x$ $r = -0.634^*$	$y = 3.461 - 0.057x$ $r = -0.565^*$
	8月	$y = 4.744 - 0.109x$ $r = -0.596^{**}$	$y = 2.511 + 0.137x$ $r = 0.618^{**}$	$y = 2.489 - 0.114x$ $r = -0.602^{**}$	$y = 4.336 - 0.091x$ $r = -0.603^{**}$
1983	9月	$y = 5.802 - 0.157x$ $r = -0.569^*$	$y = 2.516 + 0.165x$ $r = 0.755^{***}$	$y = 2.515 - 0.144x$ $r = -0.760^{***}$	$y = 5.439 - 0.139x$ $r = -0.670^{**}$
	10月	$y = 4.167 - 0.097x$ $r = -0.645^*$	$y = 2.443 + 0.174x$ $r = 0.781^{**}$	$y = 2.249 - 0.103x$ $r = -0.661^*$	$y = 3.845 - 0.081x$ $r = -0.674^*$
1984	6月	$y = 5.861 - 0.133x$ $r = -0.690^{***}$	$y = 3.176 + 0.153x$ $r = 0.654^{**}$	$y = 3.143 - 0.130x$ $r = -0.620^{**}$	$y = 5.343 - 0.108x$ $r = -0.703^{***}$
	7月	$y = 6.913 - 0.182x$ $r = -0.664^{***}$	$y = 3.338 + 0.229x$ $r = 0.717^{***}$	$y = 3.335 - 0.206x$ $r = -0.805^{***}$	$y = 6.777 - 0.171x$ $r = -0.750^{***}$
	8月	$y = 6.025 - 0.148x$ $r = -0.748^{***}$	$y = 3.382 + 0.258x$ $r = 0.854^{***}$	$y = 3.394 - 0.229x$ $r = -0.877^{***}$	$y = 5.919 - 0.139x$ $r = -0.817^{***}$
	9月	$y = 3.205 - 0.040x$ $r = -0.246$ N.S.	$y = 2.848 + 0.149x$ $r = 0.651^{**}$	$y = 2.833 - 0.128x$ $r = -0.588^{**}$	$y = 3.559 - 0.052x$ $r = -0.371$ N.S.
	10月	$y = 4.000 - 0.081x$ $r = -0.559^*$	$y = 2.593 + 0.145x$ $r = 0.586^{**}$	$y = 2.588 - 0.115x$ $r = -0.660^{**}$	$y = 3.888 - 0.073x$ $r = -0.610^{**}$

注) いずれも n=18、ただし1983年10月のみ n=11。

第5表 各葉色値の1樹当り最低測定葉数および1葉当り最低箇所数

有意性水準	1樹当り測定葉数			1葉当り測定箇所数		
	L	a	b	L	a	b
1%	23	399	265	26	215	206
5%	2	16	11	2	9	8
10%	2	4	3	2	2	2

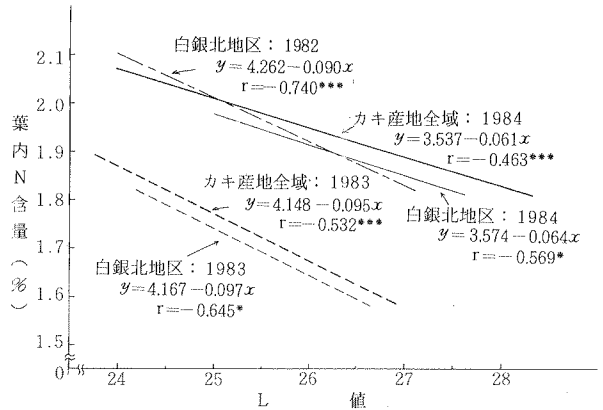
注) *_mによる10月の葉色 (1982)

考 察

(1) 糖度15度以上の果実生産樹の葉内チッソ含量

本実験では10月から11月へかけての葉内チッソ含量の低下量と果実糖度との間に負の相関関係を認め、さらに、10月から11月へかけての葉内チッソ含量の低下量は10月の葉内チッソ含量が高い樹ほど大きく、しかも10月の葉内チッソ含量と果実糖度との間に負の相関関係が認められたので、10月から11月へかけての葉内チッソ含量の低下量を小さくするには、10月の葉内チッソ含量を低めに維持する必要がある。したがって、現状では、秋期のチッソ追肥は果実糖度を低下させると考察した。富有について、飯室ら³⁾はポット試験で10月から11月へかけての葉内チッソ含量の低下量が小さい区ほど果実糖度が高かったと報告しており、青木ら¹⁾は8月および11月の葉内チッソ含量と果実糖度との間に、田中ら¹³⁾は9月の葉内チッソ含量と果実糖度との間に、それぞれ負の相関を認めており、いずれも、秋期に葉内チッソ含量が高い状態は、果実の糖の蓄積にマイナスに作用するという点で、本実験結果とよく一致している。

1977~1984年における10月の葉内チッソ含量と果実糖度との間の関係における年次変動の原因は以下のように推察された。すなわち、富田¹⁴⁾は秋期に土壤水分が低い状態では、ミカン果汁の糖含量はチッソ施用の影響をほとんど受けないと報告しており、田中ら¹³⁾は富有で灌水+多肥が果実糖度を低下させると報告し、さらに、今井⁴⁾は二十世紀で、山本¹⁵⁾は伊豆で、降水量が増加すると果実糖度が低下すると報告している。本実験においても、果実糖度は8月および9月の降水量と負の相関があり、10月の葉内チッソ含量は8月および9月の月平均気温との間に負の相関があることを認めている。



第9図 10月の葉色L値と葉内チッソ含量との関係 (年次別)

以上のことから、10月の葉内チッソ含量と果実糖度との間の関係にみられる年次変動は主として8月、9月の降水量および平均気温の年次差によって大きく影響されていると考察した。

以上のとおり、富有の高品質果生産のための樹体栄養診断指標として、10月の葉内チッソ含量を使用するには年次変動に対する補正式が設定できるまでの間、異常天候年には、平年の基準線の変動を調査して、それをベースとして測定値を読みかえる必要がある。また、大友⁹⁾は梨幸水の糖度と葉内チッソ含量との間には、後者が低水準の時は正の相関、高水準の時は負の相関が認められたと報告しているが、富有においても同様のことが推察され、本実験で負の関係がみられた原因は、全体的に主産地の樹体栄養がチッソ過多の状態にあったためであると考えられた。

(2) 葉色による葉内チッソ含量の診断法

同じように施肥しても土壤条件などが異なれば、保肥力、保水力も相違し、肥効が異なることは周知のとおりである。^{2,5)}したがって、高品質果生産には樹体栄養状態を察知し、施肥量を加減することが大切である。そこで、樹体栄養診断指標とした葉内チッソ含量を簡易迅速に測定する方法として葉色測定法について調査したが、測定法についての既往成果をみるといずれも一長一短である。すなわち、農水省果試作成のカキ次郎用葉色カラーチャート¹⁶⁾、標準葉色帳¹¹⁾、簡易葉緑素計(グリーンメーター)⁶⁾および測色色差計¹⁰⁾による測定結果についてみると、次郎用葉色カラーチャートは、筆者が現地の富有に使用したところ、ほとんどの値がチャートNo.5とNo.6に集中するため葉内チッソ含量の察知は困難であった。早生次郎でも金原⁷⁾が同様な結果を得ている。しかし、青木ら¹⁾は早生次郎および富有について農水省作成のブ

ドウ巨峰用葉色カラーチャートを使用し、葉色と果色および果実糖度との間に相関を認めており、また、ミカンの葉色の变化を標準葉色帳で指数化した報告¹¹⁾もあるが、筆者は体験的に概してチャート類の使用は、客観的数値の把握が困難であり、実用的には測定者が不確定多数となるので、診断法としては適当でないと考えた。また、グリーンメーターについては、岩切ら⁶⁾は、ナシ、ブドウについて、葉の厚みに影響されるためか測定値は乾物中のN%と必ずしも一致しないと報告している。筆者らもカキ葉に使用したところ、全く相関が得られなかったので本実験の診断法としては不適当であると考察した。

本実験では、測色色差計によりハンタ表示系(L, a, b)および ΔE 値を測定したところ、6~10月における各葉色値は一部を除いて有意性の高い相関が認められた。概してa, b値と葉内チッソ含量との相関係数が高く、L, ΔE 値では低かった。しかし、1樹当りの最低測定葉数および最低測定箇所数をエムスターで検定したところ、簡易かつ迅速的に葉内チッソ含量を診断するには、L値が適当であると結論を得た。小沢ら¹⁰⁾はミカンの葉において、L, aおよびb値より ΔE 値の相関係数が高かったことから ΔE 値によって葉内チッソ含量を推定しているが、本実験との相違は樹種の違いにもとづくものと考えられた。葉色と葉内チッソ含量との相関係数が、9~10月より6~8月の方が高かったことについては、ミカンでも葉令が進むにつれ相関係数が低くなるという小沢ら¹⁰⁾の報告と一致した。

また、石原⁵⁾は栄養診断のための採葉時期としてカキでは、葉内成分含量の変動の少ない8月上旬~9月上旬が適当であるとしながらも葉分析の目的に合わせて時期をずらすことが可能であると報告している。筆者らは実験Iで高品質果生産樹の樹体栄養診断指標を10月の葉内チッソ含量としたので、10月のL値と葉内チッソ含量との関係を調査した結果、白銀北地区の回帰式がカキ主産地全域において使用できることを明らかにした。これにはカキ主産地全域の土壌が同一母岩であったことも大きく寄与していると考えられた。

L値と葉内チッソ含量との関係にみられた年次変動の原因としては、葉色に照度が最も大きく関与し、チッソ濃度と土壌水分がこれに続くという鈴木ら¹¹⁾の報告からみて、日照量や降水量などの気象要因の影響が大きいと考えられた。したがって実用的には毎年基準地域の回帰式を求め、その年の変動域を知るとともに、これを尺度として読みかえることによって診断法として利用しながら、調査年数が多くなった時点で気象要因による補正を加えたいと考えている。

以上のとおり測色色差計のL値により本県のカキ主産

地の10月の葉内チッソ含量を簡易迅速に診断できると結論した。

摘 要

本県カキ主産地の富有について、高品質果生産樹の栄養診断指標としての葉内チッソ含量域の検討と、その簡易迅速測定に測色色差計が利用できるか否かを調査した。

1. 果実糖度は10月から11月へかけての葉内チッソ含量の低下量との間に負の相関関係を示した。低下量は10月の葉内チッソ含量が高い程多かった。
2. 果実糖度は10月の葉内チッソ含量との間に負の相関関係を示したが、年次変動がみられた。そして一般に糖度15度以上の果実を生産するには、10月の葉内チッソ含量をほぼ2.1%以下にする必要があると考えられた。
3. 10月の葉内チッソ含量と果実糖度との関係における年次変動の原因として、8月および9月の降水量と月平均気温が指摘された。
4. 10月の葉内チッソ含量の簡易迅速測定には、測色色差計により、1樹当り2葉、1葉当り2箇所のL値を測定すればよいと考えられた。
5. 本県のカキ主産地全域で高品質果生産のための樹体診断法として本法を利用するには、当面、基準となる白銀北地区の回帰式をベースとして毎年測定値を読みかえることによって適用し得ると結論した。

引用文献

1. 青木松信・高瀬輔久・木村伸人・河淵明夫・田中宏一・岡田詔男 1980. 愛知県下の主要な土壌の種類とカキ樹の無機栄養・果実収量および品質との関係 愛知農総試研報. 12: 136—147.
2. 千葉 勉 1982. 果樹園の土壌管理と施肥技術 博友社. 405—434.
3. 飯室 聡・岡村隆生・澤村泰則・松本善守・福長信吾 1974. カキの果実糖度に及ぼす樹体栄養に関する研究。(第1報)秋期の葉内N含量と果実糖量の関係について. 奈良農試研報 6: 9—15.
4. 今井敏彦 1980. 二十世紀ナシの果実糖度に対する気象要因解析. 55年落葉果樹栽培会議資料 75.
5. 石原正義 1971. 果樹の栄養診断. 農及園 46(1): 189—193.
6. 岩切 徹・松瀬政司・小野 忠 1980. 葉緑素計による

- 果樹の栄養診断のための基礎調査. 55年落葉果樹土肥会議資料 51.
7. 金原敏治・河淵明夫・木村伸人・高瀬輔久・岡田詔男 1982. 葉のカラーチャートによるカキの樹相診断法. 果実及び葉のカラーチャートの開発と利用方法に関する研究集録. 農水省果試編集. 406—410.
 8. 松本善守・黒田喜佐雄 1982. カキ着果調整に関する研究. (第1報) 富有カキの着果調整基準の設定. 奈良農試研報 13: 9—20.
 9. 大友忠三 1981. ナシ幸水の安定栽培技術. 実用化技術レポート No.88 農水省技術会議事務局 21.
 10. 小沢良和・山本文三・土方久恒 1978. 温州ミカンの葉色に関する研究. 和歌山果園試研報. 5: 1—7
 11. 鈴木鉄男・岡本 茂・山田吉鋭 1975. 温州ミカンの葉色と果実品質に及ぼす照度・チッソ濃度および土壌水分の影響. 園学雑 44(3): 241—247.
 12. 高井康雄 1984. 作物の栄養診断—理論と応用. 博友社 5—37.
 13. 田中宏一・青木松信 1971. 夏季かん水と窒素施用が富有の結実に及ぼす影響. 愛知農総試研報 B—3: 9—18.
 14. 富田栄一 1976. 温州ミカンの果実の品質および翌年の開花におよぼす秋季の土壌水分と窒素施用の影響. 和歌山果園試研報 4: 10—16.
 15. 山本正幸 1983. カキの結実・品質と気象要因. 農及園 58(1): 37—40
 16. 山崎利彦・鈴木勝征・村瀬昭治・深井尚也・中田隆人・玉村活司 1981. 栄養診断のためのリンゴとブドウ及びカキの葉色基準. 果樹試報 A8: 101—108.

Summary

We tried to determine the leaf nitrogen level for production of high quality fruits in the "Fuyu" in Nara prefecture producing zone and to whether we are able or not to make use of the simpler measure by use of the color difference meter.

1. The significant negative correlation was recognized between the soluble solids content of the fruits and the decrease in the leaf nitrogen level from October to November and the level decrease increase with the increase in the leaf nitrogen level in October.
2. The significant negative correlation was recognized between the soluble solid content of the fruits and the leaf nitrogen in October but found in the annual variation, and it is necessary to reduce by 2.1% of the leaf nitrogen level in October for production of the soluble solid content of 15% and more fruits.
3. The reasons of annual variation was affected by monthly total precipitation and month mean temperature in August and September.
4. The L value by the color difference meter on two spots per leaf and two leaves per tree is suitable for the simpler measured of the leaf nitrogen level in October.
5. In order to make use of this method for the production of high quality fruit in the Nara Prefecture producing zone, it is necessary to correct the measured values every year by the regression formula throughout the Kita Sirogane district as the standard.