

葉緑素計を用いたリンゴの栄養診断

山口 金栄・須藤 佐蔵

(山形県立園芸試験場)

Nutritive Diagnosis of Apples by Chlorophyllmeter

Kin-ei YAMAGUCHI and Sazo SUTO

(Yamagata Prefectural Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

山形県における葉緑素計の利用は、昭和58年に水稻の生育診断のために利用したのがはじまりである。その後、簡易窒素診断機器としての精度が高いことや使用方法の簡便さなどがあったため各県で利用されるようになった。園芸作物では、果樹の葉色や果実の着色度を測定するのに、カラーチャートが利用、普及しておりそれらに関する試験例も多い。しかし、カラーチャートは、設色の中間値の判断の難しさや、測定条件による誤差、個人差がしやすい。葉緑素計を利用することでこれらが解決すると考えられたことと、葉緑素計を使ってもカラーチャートで作られた従来のデータの読み換えができる可能性が見られたのでその概要について報告する。

2 試験方法

- (1) 調査場所 山形県内13か所のわい性台リンゴ園
- (2) 供試樹種 ふじ/M26 8～9年生樹(1園4樹計52樹)

- (3) リンゴ葉の採取部位

1樹より新梢の先端から5枚目の葉を10から12枚採取した。

- (4) 葉色測定方法

リンゴ単葉の葉色分布は、中央の葉脈をはさんでの左右のばらつきはほとんど見られない。しかし、葉柄の近く、中央部、葉の先端を比べると先端部の葉色が淡い傾向が見られ、そのため測定位置は葉の中央部とした。また、葉緑素計で葉色を測定する場合、葉の中央部2か所の測定値に2以上の幅がある場合は、測定場所をやわずし再度測定を繰り返し、平均の値を単葉の測定値とした。この操作を繰り返し、10枚の葉色測定値の平均値をその樹の葉色値とした。カラーチャートについては、農林水産省果樹試験場開発の8段階に区分された“ふじ”リーフカラーチャートを用い、常法によって葉色を測定した。

- (5) 葉中窒素含量の分析

葉色測定後、風乾、粉碎し常法により窒素含量測定を行った。

3 試験結果及び考察

- (1) 葉色の分布と葉中窒素含量の関係

昭和61年及び62年に調査した結果では、葉緑素計測定値の度数分布は、測定値44.0～46.9に最大の分布を持つ正規分布を示しており(図1)、かつ、両年とも葉緑素計測定値と葉中窒素含量には、有意な相関(0.1%の危険率で有意)が見られた。°回帰式も類似していた(表1)。2か年の結果から、6、7月の窒素含量推定値を試算してみると、葉緑素計測定値で40は、リンゴの葉中窒素含量2.2から2.3%、50は2.5から2.6%、60の値では2.8から3.0%であると予測される(表2)。また、両年の窒素含量推定値の幅は5%以内のふれがあるが、同じ回帰式で窒素含量の推定ができる。

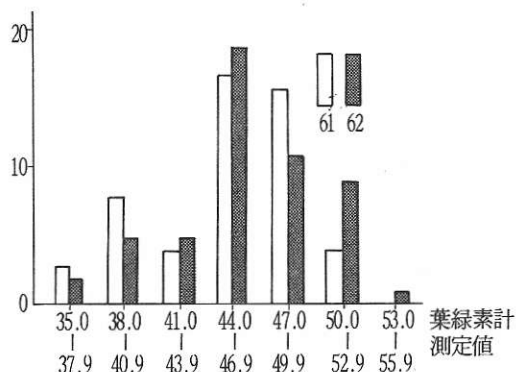


図1 葉緑素計測定値の度数分布
(昭61:7/10 昭62:6/25)

表1 葉緑素計測定値と葉中全窒素

年度	月日	相関係数	回帰式
61	7/10	$r = 0.561^{***}$	$Y = 1.05 + 0.032 X$
62	6/25	$r = 0.457^{***}$	$Y = 1.06 + 0.029 X$

(X:葉緑素計測定値 Y:葉中全窒素)

表2 葉中窒素含量の推定値(昭61:7/10
昭62:6/25)

年度		葉緑素計測定値					
		35	40	45	50	55	60
61	T-N%	2.08	2.23	2.37	2.52	2.66	2.81
62	T-N%	2.16	2.32	2.48	2.63	2.79	2.95

- (2) 調査時期による変化

リンゴの葉色は、新梢伸長期は淡く、新梢停止後は徐々に

に濃くなるのが普通である。それに対し、同じ葉色の場合、葉中窒素含量は時期の経過とともに低下する傾向がある。61年の調査結果は、前述の葉色と葉中窒素含量の関係が明らかであり、7月に調査したものと8月及び9月に調査したのでは、回帰式の傾きはほぼ同じであるが、時期が経過するにつれて、回帰式の切片の値が低くなり、同じ葉色であっても窒素含量が低くなることを示している(表3)。

表3 回帰式の時期別変化(昭61)

時期	回 帰 式 (X:葉緑素計測定値 Y:葉中全窒素)
7/10	$Y = 1.05 + 0.032 X$
8/14	$Y = 0.94 + 0.031 X$
9/16	$Y = 0.50 + 0.035 X$

また、これらのことは、リンゴの葉の葉緑素計測定値から葉中窒素含量を推定する場合、調査時期にあった回帰式を使う必要があることを示している。

(3) 葉緑素計とカラーチャートとの関係

62年に行った結果では、測定したいずれの時期とも、両測定値間には有意な正の相関関係が見られ(表4)、今まで試験された成績との読みかえが可能である。葉緑素計は、農家には普及が及んでいない状況にある。そのためリンゴの樹相診断の方法は、安価で手に入るカラーチャートを利用しているのが現状であるが、葉緑素計を利用することで、中間値の読みにくさや個人差がなく葉色を測定できる。

表4 葉緑素計測定値とカラーチャート(昭62)

時期	回 帰 式 (X:葉緑素計測定値 Y:カラーチャート)
6/25	$Y = 0.827 + 0.113 X \quad r = 0.846 ***$
7/20	$Y = 3.703 + 0.058 X \quad r = 0.728 ***$
8/25	$Y = 3.305 + 0.064 X \quad r = 0.803 ***$

(4) 葉緑素計の栄養診断への利用

山形県でふじの無袋栽培が可能であるか否かは、6月下旬のカラーチャートでの葉色と新梢の伸びから決定している。新梢の伸びが25~30cm、新梢停止率80%以上、カラーチャートでの葉色が5から6の基準である葉色値(カラーチャート)を葉緑素計測定値で置きかえると、測定値の読みで37~46となり、個人差や測定誤差の少ない診断ができるようになる。また、リンゴの品質と葉色、新梢の推移を調査した結果(図2)では、無袋栽培を行っていても、新梢長が果実の着色開始期になっても伸びが停まらず、葉色が淡い園地の果実品質は、着色や地色の抜けが悪く、糖度が低い傾向が見られた。これらのことは、葉緑素計が窒素の推定に使われるだけでなく、栄養診断の簡易測定機器と

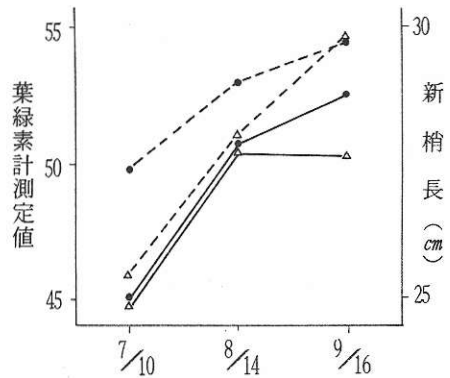


図2 果実品質と葉緑素計測定値、新梢長(昭61)

注.	葉緑素計測定値	着色	地色
●—●	新梢長	● 着色良	5.5 5.1
△—△	葉緑素計測定値	△ 着色劣	4.3 4.1
△—△	新梢長新測		

して利用できるものと考えられる。

4 葉緑素計利用上の問題点

以上のように、本報告ではリンゴのふじについて述べたが、品種や地域が変われば葉緑素計測定値と窒素との回帰式が変化すると予想されるので使用する場に応じた回帰式の策定が必要である。また、葉緑素計は本来葉中のクロロフィル含量を測定する器材であり、クロロフィル含量との相関は極めて高いが、葉中窒素含量との関係はやや低下する傾向にある¹⁾。そのため窒素含量の推定には測定の幅を持って推定するのが妥当と考えられる。

5 ま と め

- (1) 現地わい性台利用樹(M26台)の新梢先端から5枚目の葉の葉緑素計測定値と葉中窒素含量には、5%以内の年次変動があるが有意な相関があった。
- (2) 葉緑素計測定値は、“ふじ”カラーチャートとの相関も高い。これは、現場で使用されているカラーチャートと葉緑素計の読み換えができ、より精度の高い葉色診断が可能である。
- (3) リンゴの葉色と果実品質をみると、8月中旬から9月中旬にかけて葉緑素計測定値が低下する樹相では、果実の着色や地色の抜けが悪い。

引 用 文 献

- 1) 山口金栄, 荒垣憲一. 1984. 葉緑素計の性能と生育診断. 東北農業研究 35: 39-40.