

葉分析によるキャンベル・アーリーおよびマスカット・ ベリー-A の適正栄養度の判定

岡崎光良・那須栄一郎・羽原昭博・本多 昇

Leaf Analyses of Campbell Early and Muscat Bailey A Grape-vines in Respect to Nutrient Level.

Mitsuyoshi OKAZAKI, Eiichirō NASU, Akihiro HABARA
and Noboru HONDA

1. Leaves of Campbell Early and Muscat Bailey A were analysed for N, P, K, Ca and Mg on June 15, and on August 1 with Campbell Early (Maturity date: the Middle of August) or on August 13 with Muscat Bailey A (Maturity date: the Late September) again analyses were made. Leaves at the sixth and seventh nodes on fruiting shoots were sampled at each date from 12 vineyards of Campbell Early and 8 vineyards of Muscat Bailey A, at three localities in the southern part of Okayama Prefecture.

2. The magnesium content of the leaves of Campbell Early decreased from 0.29 % (100) on June 15 to 0.25 % (86) on August 1. It seems that Campbell Early of these vineyards might have been suffering from "incipient" latent deficiency of magnesium.

3. On the other hand, magnesium content of Muscat Bailey A was 0.19 % (100) on June 15, and 0.30 % (158) on August 13. Some discussions were made on the mechanism of this unexpected sign of "early seasonal" latent deficiency of magnesium.

4. With Campbell Early nitrogen contents in the leaves on June 15 and August 1 were 3.20 % (100) and 2.35 % (73) respectively. It is dangerous that nitrogen content on August 1 was so low as 73 % of that on June 15, despite of the fact that the nitrogen level might be somewhat higher at least until the middle of August. The nutritional trend of Muscat Bailey A was the same as that of Campbell Early, in regard to nitrogen.

5. Though the standard yield of Campbell Early is expected to be 2,250 kg per 10 acres in Okayama Prefecture, even the average yield per 10 acres of four well-managed vineyards out of 10 was only 1,672 Kg. And the average yield of the rest of 6 vineyards of ordinary class was 1,313 Kg. Serious considerations must be given to cultural factors of all these vineyards.

6. As far as our data are concerned no significant correlation was found between nitrogen and chlorophyll contents among seven lots of leaves of Campbell Early sampled on August 1. Correlations were measured, among 10 lots of leaves of the same variety on June 15, between nitrogen level (%) and several measurements regarding to growth; that is — correlation coefficients of N (%): Length; N (%): Breadth and N (%): Cross Product (LxB) were +0.041; +0.486 and +0.245 respectively. But the closer correlation was found between N (%) and B/L ratio, that is, $r = +0.652$. It is possible that such a correlation coefficient might be higher if measured among more vineyards.

7. Nevertheless, the correlation coefficient between N (%) and B/L' ratio of the leaves at the seventh node, above mentioned, proved the contrary: that is — $r = -0.404$. Some

discussions were made regarding to such discrepancy.

緒 言

本邦における果樹の葉分析に関する研究は佐藤ら¹²⁾¹⁸⁾に端を発し、葡萄については山梨県農業試験場果樹分場の成績¹⁷⁾¹⁸⁾などがあるが *Campbell Early* についての成績は殆んどない。岡山県の露地葡萄の主品種は *Campbell Early* であることは周知のことである。本多らは *Campbell Early* の生理・生態的特性について研究を進めている。そのうち早期落葉に関連して、潜在的 Mg 欠乏についての理論的な考え方を提唱した。⁴⁾⁵⁾ そこで岡山県下の一部の実態を知るために本調査を行なった。また岡山県下ではここ数年来 *Campbell Early* の施肥量について必要量を下廻る指針が指示されているが、一方 *Campbell Early* の逐年の反収減退は覆うべくもないので生産力に関連ある葉中成分の時期的推移を調査することによって肥培法についての反省資料を得ることを目的として本調査を行なった。

本調査を行なうに当たり、岡山県岡山農業改良普及所清水武雄所長、備前農業改良普及所佐藤力所長、同稲山猛技師、和気農業改良普及所宮浦杉松所長、同土井次男技師の諸氏の御援助を感謝する。また、特別研修生（広島県吉田高等学校教諭）梶尾栄氏の協力を得たことを謝する。

I. 実験材料及び方法

供試した *Campbell Early* は和気地区3園、備前地区1園、上道地区1園及び岡山地区7園、合計12園であるが但しそのうち和気地区の1園はビニール栽培のものである。これらについては各地区の成木園で和気地区の特例を除いては標準の生育状態と思われるものを選んだ。たまたま *Muscat Bailey A* についてはここ2~3年来成績不良であり、葉分析の面から判断の資料を得たい希望が出たので併せて調査した。本品種は8園中、和気地区2園、岡山地区6園である。

採葉は *Campbell Early* については1963年6月15日と8月1日の2回、*Muscat Bailey A* については6月15日と8月13日の2回行なった。一園につき代表的と思われる2樹を選び、また各樹から代表的な結果枝12本づつ計24本を選んだ。各回の採葉について、たとえば *Campbell Early* の場合には通し番号奇数の結果枝については6月15日に第6葉を、8月1日には第7葉をとり、偶数番号の枝についてはその逆としたので、各時期の採葉数は24枚宛となっている。

葉分析方法については前報⁴⁾の通りである。また、クロロフィル定量については85% Acetonによって抽出し、²⁾ 全クロロフィルについて測定した。葉型は6月15日の葉について中肋長及び葉巾を測定した。

II. 実験成績

Campbell Early の葉分析成績は第1表に示す通りである。

第12園はビニール栽培のものであるので、これを除外し11園の6月15日のN成分含量をみると平均3.20% (100)、8月1日のそれは2.35% (73) である。Mgについては6月15日は0.29% (100)、8月1日に0.25% (86) であって、おのおの6月15日に較べて8月1日の含量の低下度に問題があると思われる。P・K・Caなどについては表記の通りである。

Table 1. Leaf analysis of Campbell Early.

Vineyard No.	Element		N %		P %		K %		Ca %		Mg %	
	Sampling date											
			6.15	8.1	6.15	8.1	6.15	8.1	6.15	8.1	6.15	8.1
1			3.41	2.21	0.32	0.22	1.55	1.68	0.93	1.34	0.21	0.13
2			2.69	2.38	0.18	0.14	1.77	1.36	0.93	1.72	0.23	0.07
3			3.39	2.31	0.24	0.17	1.51	1.80	0.88	1.27	0.27	0.27
4			3.15	2.26	0.21	0.19	1.24	1.06	0.73	1.12	0.31	0.30
5			3.05	2.44	0.31	0.27	1.29	1.51	1.06	1.95	0.28	0.28
6			3.21	2.47	0.27	0.24	1.14	1.21	1.45	1.97	0.26	0.23
7			3.35	2.15	0.20	0.19	1.11	1.52	1.37	2.06	0.33	0.30
8			3.15	2.09	0.24	0.23	1.08	0.78	1.37	2.23	0.32	0.30
9			3.58	2.60	0.26	0.26	1.61	1.54	0.92	1.25	0.35	0.32
10			3.44	2.59	0.24	0.21	1.64	1.49	0.99	1.39	0.27	0.23
11			2.77	2.33	0.23	0.24	0.82	1.05	1.53	2.35	0.31	0.35
Aver.			3.20 (100)	2.35 (73)	2.45 (100)	2.15 (87)	1.34 (100)	1.36 (102)	1.11 (100)	1.70 (153)	0.29 (100)	0.25 (86)
12*			3.14	2.35	0.23	0.20	1.89	1.64	1.13	1.06	0.13	0.10

* Vinyl-culture

Muscat Bailey A の葉分析成績は第2表の如くであって、N含量については8園の平均値が6月15日は3.02% (100)、8月13日のそれが2.28% (75)である。然しMg含量は両時期において、おのおの0.19% (100) および0.30% (158)である。N含量については *Campbell Early* と同様の傾向ではあるがMg含量については異常の現象と思われる。

Table 2. Leaf analysis of Muscat Bailey A.

Vineyard No.	Element		N %		P %		K %		Ca %		Mg %	
	Sampling date											
			6.15	8.13	6.15	8.13	6.15	8.13	6.15	8.13	6.15	8.13
1			3.12	2.29	0.27	0.28	1.08	1.26	0.82	2.28	0.14	0.26
2			2.88	2.25	0.30	0.30	1.33	1.05	0.79	1.95	0.18	0.23
3			2.62	2.18	0.20	0.13	1.54	1.57	0.81	1.76	0.23	0.29
4			3.21	2.34	0.26	0.20	1.26	1.40	0.76	1.81	0.23	0.28
5			3.39	2.37	0.25	0.23	1.33	1.00	1.34	2.36	0.20	0.38
6			2.71	2.33	0.17	0.14	1.23	0.72	0.89	2.31	0.16	0.35
7			3.39	2.47	0.26	0.18	1.66	1.33	1.23	2.19	0.18	0.26
8			2.84	2.01	0.23	0.16	1.59	1.78	0.64	1.08	0.22	0.38
Aver.			3.02 (100)	2.28 (76)	0.24 (100)	0.20 (83)	1.38 (100)	1.26 (91)	0.91 (100)	1.97 (216)	0.19 (100)	0.30 (158)

8月1日採葉の *Campbell Early* のうち7園の6、7葉については採葉直後各葉からリーフ・パンチ (1 cm²) で5切片ずつ8枝分合計40個を打抜き直ちに Chlorophyll 含量を測定し、残余について葉分析を行ったものが第3表および第1図である。その Chlorophyll 含量とN含量との相関係数をみると $r = +0.638$ となったがこの間の事情については後に考察する。

6月15日採葉のものについて採葉直後縦径 (中肋長)、横径 (巾)、長巾積 (Cross product) および巾/長率 (B/L ratio) 測定し、中肋長、葉葉、長巾積および巾/長率のおのおのについて中N含量との相関を検定した成績を第4表および第2図に示す。ここで注目したいことは、中肋

Table 3. Nitrogen and chlorophyll content in the leaves of Campbell Early (1/VIII, 1963).

Vineyard No.	Nitrogen	Chlorophyll
5	2.44%	5.60 g/m ²
6	2.47	5.15
7	2.15	4.55
8	2.09	5.33
9	2.66	5.75
10	2.60	5.55
11	2.33	5.60
Aver.	2.39	5.50

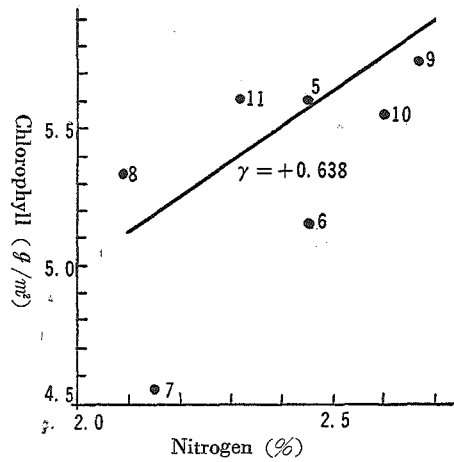


Fig. 1. Correlation between chlorophyll and nitrogen content in the leaves of Campbell Early (I/VIII 1963).

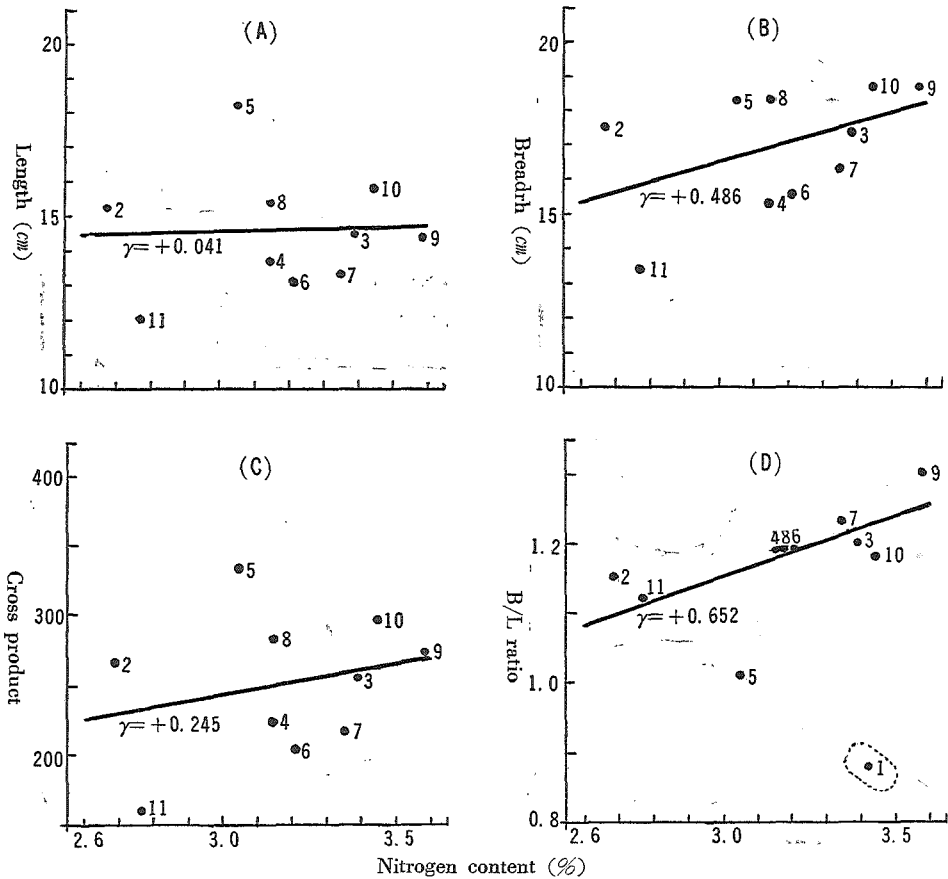


Fig. 2. Correlations between length, breadth, cross product or B/L ratio and nitrogen content (%) of the leaf of Campbell Early.

長との r は +0.041 にすぎないのに葉巾との r は +0.486 というかなりの高率であることである。そこで念のため葉面積にかわるものとして長巾積とN含量との相関をみると $r = +0.245$ で前2者の中間的な数値を示した。文献例によれば葉の生育相を B/L ratio で判定している例もあるので、本試料についても同 *ratio* を測定したところ $r = +0.652$ である。

また、P と B/L ratio との相関関係をみると $r = -0.355$ ($P < 0.05$) であり、K と B/L ratio との相関は $r = +0.189$ ($P < 0.05$) であったので P および K と B/L ratio との相関はみられないものと考えられる。

Ⅲ. 論 議

杉山ら¹⁵⁾によれば8月頃 *Delaware* 及び甲州種の Mg 欠乏症発現の葉中(葉柄を含む)限界 Mg 含量は 0.25% である。しかし *Campbell Early* についてはその後山梨県農試果樹分場のデータをみても危険限界が発見されたものがないようである。そこで本多ら⁶⁾が調査した例を示すと、連年岡山大学農学部、葡萄園の *Campbell Early* の葉中 Mg 含量を8月1日頃に調査したところ 0.25% 以下を下廻り、かつ連年漸減してきているので潜在的 Mg 欠乏というべきかと警戒していたところ、少肥裸地区(連年 Mg 肥料を施用せず)で1962年の7月10日から8月22日に至る長い旱魃に際して、収穫直前に当る8月15日頃に判然とした Mg 欠乏症状を露呈したので即時葉分析を行なったところ 0.13% であったので、本多らは8月1日頃(*Campbell Early* の収穫半月前) 0.20% を示すに至るならば *Campbell Early* としてはまさに潜在的 Mg 欠乏と確認すべきではなかろうかと提唱した。佐藤¹³⁾によれば山梨県下29園の *Delaware* の葉中 Mg 含量が6月下旬 0.31% (100) のものが8月上旬 0.35% (112) となっている。同氏は Mg は大体 Ca と同じような傾向をたどるようであると述べている。SMITH ら¹⁵⁾は果樹の葉分析についてはその適期と思われる時期だけ1回測定しただけでは正確なものをつかむことが出来ず、生育期間中の含量の推移を調査することによってはじめて正確な判断の資料となると提唱している。佐藤¹³⁾は *Delaware* についてその収穫期の1ないし1.5カ月前からすでに夏季の葉中諸成分含量が一定してきているから、この頃から葉分析試料となりうると述べている。そこで本多ら⁴⁾が前報で述べた如く6月15日と8月1日の Mg 含量の推移を調査したところ 2.57% (100), 0.20% (78) となったので、このように成熟期前に葉中 Mg 含量が低下することこそ潜在的 Mg 欠乏を判定する強力な事柄であることを実証した。すなわち *Campbell Early* の果実中、特に種子中の Mg 含量が、その硬核開始期(7月5日頃)直前に当る7月1日から、その完了期(7月25日頃)の間にその絶対量のみならず含有率からみても極端に最大となることを確認した。吉田¹⁸⁾によれば甲州種や *Neo Muscat* に Mg 欠乏が最も発生多く、普通には6月下旬ないし7月上旬に発生する。しかして軽度のものは8月下旬に発現すること、また極端な Mg 欠乏

Table 4. Several measurements regarding to leaf growth.

Vineyard No.	Length (L)	Breadth (B)	Cross product (L×B)	B/L ratio
1	15.5 ^{cm}	13.5 ^{cm}	209.3	0.88
2	15.2	17.5	266.0	1.15
3	14.5	17.4	253.8	1.20
4	13.7	16.3	223.3	1.19
5	18.2	18.3	333.1	1.01
6	13.1	15.6	204.4	1.19
7	13.3	16.3	216.8	1.23
8	15.4	18.3	281.8	1.19
9	14.4	18.7	269.3	1.30
10	15.8	18.7	295.0	1.19
11	12.0	13.4	160.8	1.12
Average	14.6	16.7	247.3	1.15
12*	13.2	19.4	256.1	1.47

Note: * Vinyl-culture.

は5月下旬頃からでも発現すると述べていることは上記のように Mg 含量の推移を調査したことにより明らかにされたものと思う。このことは広保⁹⁾ は果実中に集積する K が果実の成熟期(第3期生長期)中に根から吸収される量では不足するので元肥に相当の K を施す必要性を述べていることと類似する。この故に *Campbell Early* の6月下旬あるいは7月上旬の Mg 含量が8月1日までに低下している現象は潜在的 Mg 欠乏として警戒すべきであると推定されるのである。

Muscat Bailey A については上述したように6月15日の葉中 Mg 含量が0.19%であるのに8月13日にはかえって0.30%を示していることは奇異である。第2表をみると葉中 N 含量は6月15日には3.02%、8月13日には2.28%であること、および両時期の Ca 含量がおのおの0.91%及び1.97%であることからみても、このデータの範囲内では6月15日に外観上気がつかなかったものの特殊な時期に潜在的 Mg 欠乏が起っていたことを結論せざるを得ない。

OLAND¹¹⁾ によれば NORWAY においてリンゴ *Gravenstein* 種の葉中 N 含量がその落葉期直前である10月10日頃を100%とすれば大体落葉終了の11月中旬頃までの間に62%だけ減少し、Kも同じように32%減少するのに、Ca はかえってその間に著しく増大しており、Mg もほとんど変化がなくむしろ増大している。このことは落葉期直前から落葉期間中に葉中の N や K が枝ないし根中に貯蔵されると解されておるのに Mg は樹体内に還元されることなしに落葉中に残ったまま植物体外に散逸してしまうという甚だ不利な条件下に陥る特性を示しているのである。

吉田¹⁸⁾ は甲州種の葉中 Mg は0.146%であるのに *Muscat Bailey A* のそれは0.204%であること、また両品種の K や P の含量の傾向と考へ合せて両品種の Mg 欠乏に対する敏感度の差異を論じている。本調査試料では *Campbell Early* 及び *Muscat Bailey A* の Mg 含量は0.25 (100) : 0.3 (120) であり後者が前者より相当 Mg の要求度が大きいかと思われ、また現実において岡山県南部では *Muscat Bailey A* の Mg 欠乏はよくみるが *Campbell Early* の Mg 欠乏は今までのところ発生園数かはるかに少ないように見られてきた。

そこで念の為に諸品種の種子中 Mg 含量を調査したところ第5表の如くである。試料の栽培条件が異なるのではあるが少なくとも *Campbell Early* および *Muscat Bailey A* の Mg 含量がおのおの0.132% (100) : 0.210% (159) であるのをみると両品種について後者の方が Mg 要求度が大きであると推定出来る。

ここで上記の OLAND¹¹⁾ がリンゴで証明したことが葡萄葉中の Mg についてもあり得るとすれば、岡山県下で葡萄園土壌が Mg についてやや欠乏状態であるとする、4~6月の春から初夏までに吸収された Mg 量が、6月15日までにすでに相当繁茂している枝葉中に Mg を供給するのに不足だとすれば此の頃の *Muscat Bailey A* 葉中で今まで気がつかなくつたような Mg の欠乏危機があったと認めざるを得ないのではなからうか。その後8月1日までに吸収された Mg が葉中に入り0.30%を示すものと思われる。

次に第2表をみると *Muscat Bailey A* の第1及び第2園は和気地区のものであって葉中 Mg

Table 5. Magnesium content of seeds of various varieties.

Variety	Mg % (Dry wt. basis.)	Locality
Muscat Bailey A	0.210	Okayama univ.
Neo Muscat	0.205	Tsudaka, Okayama
Super Humburg	0.198	Jōtō, Okayama
Delaware	0.181	Senoo, Okayama
Muscat of Alexandria	0.171	Tsudaka, Okayama
Hybrid Franc	0.161	Okayama univ.
Campbell Early	0.132	Okayama univ.
Kōshū	0.095	Katsunuma, Yamanashi

含量が少なく、また第1表の *Campbell Early* も同様に和気地区のものである第1及び第2園の葉中 Mg 含量をみると、第1園では 0.13% で Mg 欠乏症状が認められた。第2園の如きは 0.07% であって Mg 欠乏を認めている。これらと和気地区の葡萄園には砂質土のものが多いという地区的特殊性によるのではないかと思われる。

本多ら⁴⁾ が *Campbell Early* 葉中成分の時期的推移をみた実験例中、強、中及び弱勢区各5本ずつの総平均において6月15日にN含量2.98% (100) に対し7月1日のそれは2.88% (97) である。そこで *Campbell Early* の今回の調査園 (11園) の6月15日のN含量3.20%のものについて一応7月1日には3.10% (3.20×0.97) を推定し、この3.10% (100) を基準としてみても8月1日の2.35% (76) という数値はこのN成分が安定しておるべき生育期間中すでに衰ろえをみせていると解すべきではあるまいか。これについて佐藤¹²⁾ が山梨県下の *Delaware* 園96園調査したもののうち6月下旬と8月上旬の2回に葉分析を行なった27園についてみると、6月下旬を100として、8月上旬に97という数値を示していることからみても思い当るべきではあるまいか。

Table 6. Yield, fertilizers applied and leaf composition of the *Campbell Early* vineyard tested.

Vineyard No	Tree age (year)	Yield per 10a (kg)	Amount of applied fertilizer. (kg)			Leaf analysis (Dry wt. basis Aug. 1. 1963)					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P	K	Ca	Mg	
Well-managed group	5	9	1,500	20.1	11.9	13.9	2.44	0.27	1.51	1.95	0.28
	6	9	1,875	22.9	13.8	13.9	2.47	0.24	1.21	1.97	0.23
	8	10	1,625	20.4	14.0	15.9	2.09	0.23	0.78	2.23	0.30
	9	5	1,688	10.1	7.6	8.4	2.60	0.26	1.54	1.25	0.32
	average		1,672 (446Kan)	18.5	11.8	13.0	2.40	0.25	1.26	1.85	0.28
Ordinary group	1	4	508	8.0	6.3	9.9	2.21	0.22	1.68	1.34	0.13
	2	13	1,387	13.4	8.0	9.9	2.38	0.14	1.36	1.72	0.07
	3	6	1,080	11.3	6.1	6.8	2.31	0.17	1.80	1.27	0.27
	4	6	1,391	22.7	10.5	11.7	2.26	0.19	1.06	1.12	0.30
	10	5	1,041	10.1	7.6	8.4	2.59	0.21	1.50	1.39	0.23
	11	8	1,038	9.5	5.7	9.5	2.33	0.24	1.05	2.35	0.35
average		1,074 (289Kan)	12.5	7.4	9.4	2.35	0.20	1.41	1.56	0.23	
average		1,313 (350Kan)	14.4	9.2	10.8	2.36	0.23	1.35	1.70	0.25	

ここで *Campbell Early* の調査園11園について最近3カ年平均10a当りの収量1,500kg以上を優良園とし、それ以下のものを普通園として2群に分け、それらの施肥事情を第6表に示す。これによると優良園と云えどもその4園の平均10a当りの収量が1,672kg (446 μ) にすぎない。またN施肥量が18.5kgで岡山県下としては相当多量であることであるのに、8月1日の葉中N含量がわずかに2.40%であるところをみると、肥培法その他考慮すべきものがあると思われる。土屋¹⁶⁾ は千野氏が行なった分析表を指摘し、施肥量と葉中N含量が必ずしも一致しない場合を示している。一方、葉分析からみたNの適量の範囲になるような施肥法が必要であると言っている。

佐藤¹³⁾ によると *Delaware* の優良園としては一応葉中N成分含量の適量を2.56%以上と推定し、また小林⁹⁾ によると葉中N含量の最適範囲は2.5~2.7%である。石原⁶⁾ は葉中N含量が

どれだけ低下すれば不良生育相とみるべきであるかそれを判定する基準がまだ判然としていないと述べているものの、7月1日以降も葉中N含量が減少しつづけ、8月1日に2.4%内外の含量であることは警戒すべきものと思う。

岡山県下では近年葡萄の晩腐病が多発するのでその防除法の一環として、おそくとも7月中旬までに新梢の伸長が停止することを目標とし、成木園10a当りの年間N施用量10.8kgとし、その大部分を元肥として10月中旬乃至11月末までに施し、その約 $\frac{1}{3}$ を収穫後礼肥として施すことが指針とされている。これは岡山県下は山梨県下よりも地力が低いから *Campbell Early* の収量を10a当り2,250kg (600匁)とみてのこととされているが、岸⁷⁾によれば山梨県下では肥瘠乾湿中庸な *Campbell Early* 園で10a当り収量2,500kg (667匁)としてN成分の標準施用量15kgとしており、しかも基肥重点主義よりも分施主義によるべきものと説いている。小林ら⁸⁾によると5年生 *Delaware* で10a当り1,500kg生産する場合N成分の吸収量は8.84kgであった。故に浅見⁹⁾の示によれば施用量は12.00kgとなり、また375kg増収するごとにこの量の15%増しとすれば2,250kgの収量の場合のNの施肥量は15.60kgと試算される。ところが第6表に示した如く優良園の10a当り平均収量1,672kg (446貫)にすぎないのにN施肥量が18.5kgであり、普通園の如きは10a当り平均収量1,074kg (289貫)に対して12.5kgのNが施用されている。故に10園総平均としては10a当りN施用量14.4kg、収量1,313kg (350貫)と言う実情である。つぎに、普通園中でも比較的収量の多い第2、第5の両園ではおのおの施肥量が13.4kg及び22.7kgであるからN施肥量の多いほど増収が得られる傾向はいなみ得ないものの、PやKの施用量にも欠けるところもないのに、その肥効の低いことは注目し値する。この原因については整枝、剪定の不合理、連年の早期落葉による樹力の減退(本年の10園の8月末日の累加落葉率は平均52.9%である)、土中の有機物減少による地力の低下、肥料の施用方法、本年の多雨事情などについても検討すべきものと思われる。

Muscat Bailey A の8園は、5年生から7年生の樹である。これらの10a当り平均収量は1,035kgで収量としては低く、不良園的な様相を示している。平均施肥量は元肥重点主義にてN:9.6kg、 P_2O_5 :8.1kg及び K_2O :10.0kgとなっているが、第4及び第5園では授精の生理に障害をおこし連年花振り現象をみている。この2園の6月15日の葉中N含量は3.21%および3.39%で相当に高い含量を示している。これらの8園の結果枝の生育相をみるに、比較的樹勢がおさまっている第1、第2園を除き、第4園は徒長気味で、その他は生育不良園である。また摘心を行なった結果枝12本ずつの平均伸長量についてみると第1及び2園では夫々102.5cm (12.5節)及び98.5cm (14.2節)で、第4園では123.5cm (14.3節)であって他は95.1cm (15.1節)の第5園以下の伸長量である。

前述のように8月1日採葉した7園の *Campbell Early* 葉について葉中Chlorophyll含量とN含量との相関を調査したところ $r=+0.638$ でかなりな程度の相関がみられた(第3表、第1図)。然しその有意性についてt検定を行ったところ、調査個体数が少なかつたため、その確率は低い。しかもこの際にはフタテンヒメヨコバイの被害で葉面がカスリ状に見えているものもあったが、この喰害は表皮直下が主であるとの推定のもとに敢えて使用したのもあるので本調査を更に大規模に行なえば葉中N含量をChlorophyll含量によって推定出来るものと思われる。

6月15日採葉した10園の第6節位葉(おのおの12葉)についてその中肋長(縦径)と葉巾(横径)とを調査し、その積(縦横積)と同時期の6、7節位葉合計24葉中のN含量との相関を求めたところ $r=+0.245$ にすぎない(第4表、第2図)、MILTHORPE⁹⁾によれば葉面積と縦径又は横径との相関について後者の方がはるかに高い実験例があるので本試料について縦径及

び横径と葉中 N 含量の相関を求めたところおのおの $r=+0.041$ および $r=+0.486$ であって *Campbell Early* においてもこの種の相関についてもこの傾向がある。第4表からみても縦径と横径との変異の巾について統計的検討を行なっても縦径はあたかも品種固有であり、横径が特に環境要因の影響を受けるように思われる。

葉の生長に関する諸要因の影響と葉の L/B ratio が論じられているが、⁶⁾ 著者らは葡萄については B/L ratio の方が便利と思うので B/L ratio を算出し、それと葉中 N 含量との相関を求めたところ $r=+0.652$ となり、別に t 検定も行なったところこの相関度の確率は危険率 5% 水準で有意性が認められた。

前記の測定は *Campbell Early* の 11 園のうち第 1 園のものは比較的若木であるためか、また特に N 施用量も収量も少ない園で第 6 節位葉の横径が例外的に小さい (13.5 cm) のものであり、その B/L ratio も 0.88 で 11 園の平均 11.8 cm に比べ特異的に小さい。そこでこれらが正規分布をすると仮定して THOMPSON 氏法による棄却検定を行なったところ、第 1 園が危険率 5% 水準で有意性が認められたのでこの園は棄却して 10 園について調査したものである。しかもまた第 6 園が相当 B/L ratio が平均値より小さすぎるのであるが、若し調査園数を多くとれば葉中 N 含量と B/L ratio との相関度の確率は更に大きくなる可能性があると思われる。ちなみに第 6 園を除外すると $r=+0.830$ となりさらに高い相関を示す。

ここで興味があるのは、別に特例として調査した *Campbell Early* の第 12 園はビニール栽培のものであるが、この第 6 節位葉で縦径は比較的小であるのに横径が特に大きいので B/L ratio が 1.47 という値を示していることである。これは特に葉の横径の伸長に対してビニー栽培の条件が強く仿らいた結果とみるべきであろう。ここに不思議なことは上記の通り 6 月 15 日に採葉した各園の 12 葉宛の第 7 節位葉の B/L ratio と葉中 N 含量との相関をみたところ $r=-0.404$ であった。このような現象について考察する手がかりの第 1 としては、栽培要因が葉のどの部分の生長に特に影響するか、また葉の生育段階の如何なる時期に特に影響するかについて MILTHORPE⁹⁾ が解説しているが、また望月ら¹⁰⁾ はリンゴ新梢葉に着生する葉型について、第 12 葉位は他の因子に無関係であり、これをさかいとして生育相をことにするため、葉型に他の因子の影響をうけることを推論している。以上のように本実験において第 6 節位葉と第 7 節位葉の間で上記のような差が現われていることについては葡萄の結果枝の生育相の研究上一つの手がかりとなると思われる。

摘 要

1. 岡山県南部の岡山和気及び備前の 3 地区の *Campbell Early* 及び *Muscat Bailey A* のそれぞれ 12 又は 8 園をえらび、6 月 15 日と、*Campbell Early* では 8 月 1 日 (成熟期 8 月中旬)、*Muscat Bailey A* では 8 月 13 日 (成熟期 9 月中旬) の 2 回ずつ、結果枝の第 6 又は第 7 節位葉を採取し、N・P・K・Ca および Mg について葉分析を行なった。
2. *Campbell Early* の葉中 Mg 含量は 6 月 15 日の 0.29% (100) から 8 月 1 日の 0.25% (86) まで減少した。これらの葡萄園の *Campbell Early* は潜在的 Mg 欠乏の初期段階にあるものと推定される。
3. 一方、*Muscat Bailey A* の Mg の含量は 6 月 15 日と 8 月 13 日では夫々 0.19% (100) と 0.30% (158) であった。このような早期潜在的 Mg 欠乏とも云うべきものの機構について 2, 3 の考察を行なった。

4. *Campbell Early* については6月15日と8月1日の葉中N含量はそれぞれ3.20% (100) と2.35% (73) であった。少くともN含量は8月中旬まではこれよりもやや含量が多くあることが望ましいという建前からとすると、8月1日のN含量が6月15日のその73%の低さであったことは警戒に値する。
- Muscat Bailey A* のNについての栄養度も *Campbell Early* と略々同じ傾向を示した。
5. 岡山県の10a当り標準収量2,250 kgであるのに、10園中優良園とみられる4園の平均収量でさえ10a当り1,672 kgであった。普通園とみられる他の6園の平均収量は10a当り1,313 kgであった。この事実はこれらの葡萄園の栽培要因と関連して検討しなければならない。
6. 本実験の範囲内では8月1日に採葉した、*Campbell Early* の葉中N含量とChlorophyll含量との相関の有意性は認められなかった。葉のN含量(%)と葉の生育に関連ある第6節位葉の縦径(中肋長)及び横径(葉巾)等との間の相関係数についてはN(%):縦径,N(%):葉巾、およびN(%):縦横積(L×B)ではそれぞれ+0.041, +0.486及び+0.245であった。しかしN(%):B/L ratioについては $r=+0.652$ で、より高い相関が認められた。もし更に多くの試料について検討したならばその相関関係はより高くなるのではあるまいか。
7. ただし、第7節位葉についてN(%):B/L ratioに関する同様な相関を求めたところ、上記とは反対に、 $r=-0.404$ であって負の相関を示した。かかる矛盾した現象について2・3の考察を行なった。

引用文献

- 1) 浅見与七(1951): 果樹栽培汎論。土壤肥料篇。養賢堂。
- 2) 林 武(1953): 奥田東篇。植物栄養生理実験書。P.160-161。朝倉書店。
- 3) 広保 正(1960): 園学雑。30(2): 111-116。
- 4) 本多 昇。岡崎光良。平松啓二(1963): 岡大農学報。21: 27-39。
- 5) 本多 昇。岡崎光良。梶原秀巳。小野豊彦(1963): 園芸学会昭和38年度秋季大会発表要旨。P.4
- 6) 石原正義(1963): 果樹。17(11): 2-4。
- 7) 岸 光夫(1959): 葡萄栽培全書。朝倉書店。
- 8) 小林 章(1958): 果樹の栄養生理。P.162-168。朝倉書店。
- 9) MILTHORPE, F. L. (1956): The Growth of Leaves: Butterworths Sci. Pub. Co.
- 10) 望月武雄。花田慧(1957): 弘前大農学報。3: 1-8。
- 11) OLAND, K (1956): Physiologia Plantarum. 16: 682-694。
- 12) 佐藤公一。石原正義。原田良平(1952): 農林省農技研報。E(園芸)。第1号: 3-28。
- 13) 佐藤公一。石原正義。原田良平(1954): 農林省農技研報。E(園芸)。第3号: 141-168。
- 14) SMITH, C. B., FLEMING, H. K. and POORBOUGH, H. J. (1957): Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 70: 189-196。
- 15) 杉山直儀。岩田正利。八代仁夫(1952): 園学雑。21(3): 161-164。
- 16) 土屋長男(1961): 葡萄栽培新説。養賢堂。
- 17) 吉田賢児。小柳津和佐久(1961): 山梨県農試果樹分場。昭和35年度試験成績概要。P.1-165。
- 18) 吉田賢児(1962): 葡萄栽培の新技术。P.219-226。誠文堂新光社。