

## 島根県海岸砂地地帯におけるデラウエアブドウの栄養診断に関する研究（第2報）

生育の特徴と葉内無機成分含量について

倉中 将光\*・沢田 真之輔\*\*・高橋 国昭\*

竹下 修\*・村上 英行\*\*

Nutritional Diagnosis of 'Delaware' Vines bearing GA-induced Grapes in the Coastal Sandy Areas of Shimane Prefecture.

II. Growth, Yield, Fruit Qualities and Leaf Mineral Contents.

Masateru KURANAKA, Shinnosuke SAWADA, Kuniaki TAKAHASHI,

Osamu TAKESHITA and Hideyuki MURAKAMI

### I 緒 言

島根県海岸砂地地帯におけるデラウエアブドウの栄養診断基準の作成を目的として一連の研究を実施しており、第1報においてはブドウ園土壌の理化学性について報告した。本報においては、浜田、出雲両地区のブドウ樹の生育、葉内無機成分などを調査し、地区別、品質別、収量別などに調査園を分類して、ブドウ樹の生育相や葉内成分上の特徴を明らかにするとともに、良質多収に関連する要因を抽出し、栄養診断基準の基礎資料を得ようとした。

### II 調査方法

調査園はすべてジベレリン処理の行われているデラウエアブドウ園で、第1報で土壌調査の対象とした園から浜田地区では28園を選定し、1970年と1971年の2年間、出雲地区では27園を選定し、1971年に調査した。生育調査及び葉分析用の葉の採取は開花期（6月第2半旬）と収穫期（7月第6半旬）に行った。調査項目と調査方法は次のとおりとした。

#### 1 結果枝長、展葉数

1園から5樹を選び、主枝の中央部より先端側の中

庸な種枝の先から2番目の新梢を1樹10本、1園から50本選んで調査した。

#### 2 葉の大きさ

結果枝長測定用に選んだ樹から10枚ずつ、1園から50枚を取って測定した。採葉は枝長測定用の新梢を選んだのと同じ方法で枝を決め、開花期には第5葉目、収穫期には第20～25葉目から行った。葉径は葉の横幅のもっとも広い部分を測定した。このほかに、葉柄長、乾物重を測定した。

#### 3 後期伸長率

収穫期結果枝長から開花期結果枝長をひいて後期伸長率とし、この値を開花期結果枝長で割って後期伸長率とした。

#### 4 花 数

結果枝の第1花穂を1園から50花穂とり、1花穂の花数を調査した。

#### 5 房数、房重、収量

房数は、1園1カ所、その園の平均的と思われる着房のところに隣接する4樹の幹を結んだ框を設け房数を数え、10アールあたりに換算した。

房重は、あらかじめ測定された房と比較した100房の重さを平均して、その園における房重とした。

収量は、房数×房重×樹冠占有率で算出した。

#### 6 粒重、糖度、遊離酸

その園の平均的な50房の肩のところ1粒ずつ取り、粒重ほかの調査をした。糖度は屈折計の示度であらわした。遊離酸は果汁5ccを取り、0.1規定のカ性ソーダで滴定し、果汁100ccあたりの酒石酸に換算し、グラム数であらわした。

#### 7 種枝中の全窒素、粗でんぷん

1970年12月に平均的な大きさの結果母枝の第5節付近を採取し、乾燥、粉碎して分析に供した。全窒素は、ケルダール法により、でんぷんは、0.7規定の塩酸で抽出後、SOMOGYI法によって定量した。

#### 8 葉内無機成分

大きさの測定に用いた葉を、約70°Cで乾燥後、葉柄と葉身に分けて粉碎し分析に供した。窒素はケルダール法、ホウ素は0.5規定の塩酸で抽出後、クルクミン法で行った。リン、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、亜鉛、鉄については硝酸、過塩素酸、硫酸による湿式灰化後次の方法によった。リンはバナドモリブデン酸法、カリウムは炎光法、カルシウムおよびマグネシウムについては1970年にはEDTA滴定法、1971年は塩化ストロンチウム1,000ppm添加による原子吸光法、マンガンおよび亜鉛は原子吸光法、鉄はフェナントロリンによる比色法でそれぞれ定量した。

### III 調査結果及び考察

#### 1 調査園の概要

調査対象園はいずれもジベレリン処理の行われた露地のデラウエアブドウ園で、土壌の特性は第1報のとおりである。樹令は6年生以下が7園（いずれも出雲地区）、7～12年生が14園、13～18年生が23園、

19～25年生が11園であった。

施肥量は1970年の浜田地区では窒素8.0～51.6kg、平均26.9kg、リン酸9.3～47.0kg、平均28.7kg、加里8.2～50.1kg、平均27.1kg、1971年の浜田地区では窒素8.9～37.7kg、平均20.3kg、リン酸7.0～36.1kg、平均20.3kg、加里6.3～40.4kg、平均24.4kg、出雲地区では窒素7.6～29.8kg、平均14.1kg、リン酸5.5～28.5kg、平均13.3kg、加里6.8～26.4kg、平均18.5kgであった。施用肥料は種々であったが、1971年には苦土ホウ素マンガン入り化成肥料のブドウ専用1号および2号が多く園において使用されていた。

深耕は全園完了した園が33%、一部実施園が55%、未深耕園が12%であった。深耕の深さは40～100cmで、浜田地区では出雲地区よりも浅かった。深耕時に稲わら、苦土石灰、熔成リン肥を大部分の園で施用しており、しだ、厩肥、堆肥、刈草、鶏ふん、化成などを施用した園もあった。

#### 2 樹令別の生育

調査園中には樹令が4年生から25年生まで含まれていたために、6年生以下、7～12年生、13～18年生、19～25年生の4グループに分類して生育をみた結果を第1、2表に示した。6年生以下の幼木は成木に比較して、種枝中の全窒素及び粗でんぷん含量が少ないが、収穫期の結果枝長は長く、後期伸長率が非常に大きかった。また、収量は少なく、果実品質は劣った。ほぼ盛果期の範囲に合致する7年生以上についてみると、7～12年生では房重及び収量が大きく、19～25年生では後期の伸長量及び伸長率が大きかったが幼木に比較すると各グループ間の差は小さかった。

そこで本報では幼木を除いて7年生以上の園について

第1表 樹令別の結果枝の生長（1971）

分類基準	貯 蔵 養 分		開 花 期			収 穫 期			後 期 伸 長	
	全窒素	粗でんぷん	枝長	展葉数	葉径	枝長	展葉数	葉径	伸長量	伸長率
I 6年生以下	0.714	20.83	65.3	15.9	13.1	202.4	35.8	13.8	137.1	2.10
II 7～12年生	0.791	22.12	71.3	15.9	14.2	162.5	30.7	14.0	91.2	1.28
III 13～18年生	0.772	21.89	74.1	15.8	13.6	168.8	30.5	13.5	94.7	1.28
IV 19～25年生	0.759	21.98	77.1	16.1	13.2	184.1	32.4	14.5	107.1	1.39

\* 浜田分場

\*\* 土壌肥料科

第2表 樹令別の収量および品質 (1971)

分類基準	花数	房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸
I 6年生以下	126	2,618	g 51	kg 131	g 1.18	16.0	g 1.205
II 7~12年生	141	14,780	73	1,056	1.43	17.2	1.130
III 13~18年生	136	13,542	63	818	1.45	16.4	1.189
IV 19~25年生	151	14,996	65	883	1.35	18.0	1.133

て取りまとめ、考察を行うこととした。

3 土壌統別の生育

土壌統による分類は第1報<sup>7)</sup>に準じて行い、第3~6表に示した。出雲地区における土壌統別の生育を比較すると、大津統では種枝中の粗でんぷん含量が多く、開花期及び収穫期の生長は旺盛で、後期伸長率も比較的大きかった。また、花数および収量も多かった。ところが、荒木統では後期の伸長量および伸長率が小さく、花数及び収量も少なかった。このことは、第1報<sup>7)</sup>でも指摘されているように、梅雨時に地下水位が高いことが関連しているとも考えられる。西浜統はほぼ両者の中間の生育をしていたが、葉の大きさは最も小さかった。

4 地区別の生育

地区別の生育比較を西浜統に属する地区について行

った。出雲地区では、浜田地区に比較して、種枝中の粗でんぷん含量は多く、結果枝の生長は開花期にはやや短かかったが収穫期には明らかに少なかった。また果汁中の糖度は約2度低く、酸含量は約0.17%多かった(第3、4表)。

次に浜田地区の2年間の生育をみると、久代は開花期の結果枝長がやや短い程度であったが、後期の伸長量及び伸長率が大きく、果汁品質はよくなかった。しかし、敬川は開花期及び収穫期の結果枝の生長が旺盛で、葉も大きい傾向にあった。収量は同一園においても年による変化があり、短年の調査ではその園の特徴をあらわし得ない(第3~6表)。

5 葉内無機成分含量

葉分析の値は採葉する時期、結果枝上の着葉位置、葉身と葉柄、または全葉で異なる。米国種のブドウで

第3表 地区別の結果枝の生長 (1971)

土壌統名	地区名	調査園数	貯蔵養分		開花期				収穫期				後期伸長	
			T-N	粗でんぷん	枝長	葉数	葉柄長	葉径	枝長	葉数	葉柄長	葉径	枝長	伸率
西浜	久代	4	0.795	21.18	62.4	15.1	7.4	14.0	176.4	31.9	10.0	15.0	114.0	1.82
	下府	15	0.747	21.96	79.6	15.7	7.5	13.3	190.6	33.6	9.8	15.2	111.0	1.43
	敬川	3	0.767	21.48	84.3	15.9	8.0	13.9	198.3	31.2	11.1	15.9	114.0	1.36
	尾浜	4	0.749	21.53	77.2	15.4	7.7	13.9	185.8	30.5	9.2	15.6	108.6	1.43
	浜田-平均	(26)	0.757	21.72	77.1	15.6	7.5	13.5	188.5	32.6	9.8	15.3	111.4	1.44
西浜	西園	5	0.758	21.85	68.0	15.8	7.1	12.4	168.3	31.6	6.1	12.1	100.3	1.48
	湖陵	4	0.808	22.80	74.4	16.7	7.7	13.4	139.2	28.2	4.9	10.4	64.8	0.87
	大社	3	0.720	22.98	65.7	15.6	8.2	13.5	144.3	26.7	6.3	10.9	78.6	1.20
	出雲-平均	(12)	0.762	22.45	69.6	16.1	7.6	13.0	152.6	29.2	5.8	11.3	83.0	1.19
荒木	荒木	4	0.843	21.31	67.6	16.1	7.5	14.2	124.0	27.3	6.6	12.8	56.4	0.83
大津	斐川	4	0.840	22.79	71.7	16.9	8.0	14.3	165.6	32.1	7.3	12.9	93.9	1.31

第4表 地区別の収量および品質 (1971)

土壌統名	地区名	花数	房数	房重	収量	1粒重	糖度	遊離酸	糖酸比
西浜	久代	139	13,392	g 70	kg 915	g 1.42	17.4	g 1.160	15.0
	下府	157	13,198	66	869	1.39	18.3	1.095	16.7
	敬川	169	10,069	71	742	1.82	17.0	1.059	16.0
	尾浜	143	12,881	80	1,015	1.49	17.8	1.037	17.2
	浜田-平均	153	12,817	69	884	1.46	17.9	1.088	16.5
西浜	西園	120	10,889	62	714	1.28	15.1	1.286	11.7
	湖陵	119	11,762	64	816	1.55	16.3	1.134	14.4
	大社	117	17,735	67	1,246	1.43	15.8	1.374	11.5
	出雲-平均	119	12,891	64	881	1.41	15.7	1.257	12.5
荒木	荒木	111	11,142	72	750	1.19	16.1	1.231	13.1
大津	斐川	135	15,205	65	970	1.26	15.4	1.274	12.1

第5表 地区別の結果枝の生長 (1970)

土壌統名	地区名	調査園数	開花期				収穫期				後期伸長	
			枝長	展葉数	葉柄長	葉径	枝長	展葉数	葉柄長	葉径	伸長量	伸長率
西浜	久代	4	66.8	13.2	6.8	14.5	164.3	29.5	7.8	13.4	97.5	1.46
	下府	15	87.0	16.8	7.4	14.4	175.3	29.0	7.3	13.4	88.3	1.01
	敬川	3	102.4	18.0	9.3	16.9	195.0	29.1	7.2	13.0	92.6	0.90
	尾浜	6	89.8	17.5	8.2	15.1	160.7	28.5	5.6	13.6	70.9	0.79
	浜田-平均	28	86.3	16.5	7.6	14.8	172.7	28.9	7.0	13.1	86.4	1.00

第6表 地区別の収量および品質 (1970)

土壌統名	地区名	房長	房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸	糖酸比
西浜	久代	13.2	17,435	g 83	kg 1,311	g 1.49	14.7	g 1.68	8.7
	下府	11.8	15,433	63	959	1.49	15.9	1.52	10.5
	敬川	11.6	10,445	84	943	1.67	15.9	1.54	10.4
	尾浜	11.9	12,127	79	915	1.47	15.9	1.38	11.6
	浜田-平均	12.0	14,476	71	998	1.50	15.7	1.52	10.3

は一般にサンプリング位置は成葉になりたての葉を使用することが多く、その場合開花期には着房位置付近、成熟期ならば最先端の果房より5~10節以上先になる<sup>1)</sup>。これに準じて本調査の採葉位置も決定した。栄養診断に葉分析を利用する場合、欠乏値、過剰値、好適含量、生育や土壌との関係などが決定されている

ことが必要である。これまで葉分析は各所で行なわれているが本調査と比較できる分析例は非常に少ない。

葉内無機成分含量の範囲とその分布状況を第7、8表に示した。

カリウム及び亜鉛は葉柄内含量が葉身内含量に比較して多く、窒素、マンガン、鉄は逆に少なかった。ま

第7表 葉内無機成分含量の範囲

時期	分析部位	年次	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	B	
開花期	葉柄	1970	最高	2.39	0.87	4.22	0.91	0.22				
			最低	1.30	0.30	1.90	0.61	0.09				
			平均	1.76	0.56	3.04	0.70	0.16				
	葉身	1971	最高	2.29	1.02	5.47	1.15	0.31	630	116	184	
			最低	1.03	0.33	2.09	0.64	0.14	25	20	52	
			平均	1.49	0.69	3.54	0.83	0.19	199	48	99	
収穫期	葉柄	1970	最高	1.56	0.88	3.85	1.24	0.60				
			最低	0.92	0.35	2.52	0.63	0.16				
			平均	1.26	0.53	3.22	0.91	0.26				
	葉身	1971	最高	1.27	1.23	4.25	1.21	0.41	1,086	81	168	
			最低	0.64	0.18	1.56	0.83	0.15	60	19	29	
			平均	0.90	0.76	2.98	1.03	0.24	322	43	75	
葉身	1971	最高	2.88	0.61	1.80	1.36	0.32	647	173	270	34	
		最低	1.80	0.19	0.89	0.32	0.13	63	20	75	14	
		平均	2.33	0.30	1.30	1.00	0.20	210	47	135	23	

注) 1970年は浜田地区のみ、1971年は浜田、出雲両地区

た。窒素、カリウム、鉄、ホウ素は開花期含量が収穫期含量に比較して多く、マグネシウムはその逆に少なかった。リン、カルシウム、マンガンは葉身では開花期、葉柄では逆に収穫期の方が多かった。

佐藤ら<sup>7)</sup>は、ポットによる砂耕試験の9月25日の掘取調査結果から欠乏症を呈したときの葉成分含量を、窒素1.73%、リン0.10%、カリウム0.26%、カルシウム0.26%、マグネシウム0.02%としている。SHAULISら<sup>8)</sup>はコンコード園の調査で6月下旬（開花期）1.5%以下の葉柄窒素は常に樹勢の低下と結びつくとしている。内藤ら<sup>4)</sup>は本調査の西園地区の近接地の土壌を用いたポット試験でマグネシウム欠乏症の出る限界を0.18~0.24%としている。また著者の1人が本調査とは別に調査対象地区のマグネシウム欠乏症のあらわれた葉の分析結果は0.06~0.11%であった。佐藤ら<sup>8)</sup>は6~9月までのデラウエアブドウのマンガン欠乏葉は大体27ppm以下であり、健全葉は57ppm以上であったと報告している。

COOK<sup>9)</sup>によると亜鉛欠乏症を呈した園から取った葉の開花期の葉柄内含量は8~15ppmにあるとしている。BERGMANら<sup>2)</sup>はコンコードブドウで、鉄の欠乏値を5月の葉柄内含量で35ppmとしている。大野ら<sup>5)</sup>はホウ素の欠乏限界を7月下旬において12~13

ppmとしている。以上のような限界値についての報告は本調査と同一の調査方法とはいえないので厳密には比較できないが、参考として考察してみると、同一園においても年次によって含量は異なるが窒素では、開花期の葉柄内含量1.5%以下の園がかなりあり、特に1971年にはそれが多い。また1971年の収穫期葉身内含量の最低は1.80%で、欠乏値に近い園も存在すると考えられる。マグネシウムでは、0.20%未満の園がかなりあり、特に1970年の浜田地区における含量は少なく、欠乏症発生限界値を示した園もあった。

第1報<sup>3)</sup>でも指摘されているようにマグネシウムに対するカリウム含量が多く、現在欠乏症は出ていないが、欠乏症の出やすい条件にある園がかなり存在すると考えられる。マンガンについては、開花期葉柄内含量が25および30ppmと、とくに少ない園が2園あることを除けばその他の時期及び園では57ppm以上であった。ホウ素では、収穫期葉身内含量の最低が14ppmでカリウム含量が多いのでこれとのバランスにおいて欠乏限界に近い園は注意が必要であろう。このほかの成分はいずれも含量が多く、欠乏の心配は少ないように考えられる。

次に、佐藤ら<sup>6)</sup>が山梨、山形、大阪、神奈川の4府県のデラウエアブドウ園の8月上旬の調査成績と本調

第8表 収穫期の葉身内無機成分含量の分布 (1971)

成分	葉内無機成分含量の分布	平均値
N	1.80 ~ 2.00 ~ 2.20 ~ 2.40 ~ 2.60 ~ 2.80 ~ 2.88 3.6 21.4 46.4 19.9 8.9 1.8	2.33
P	0.19 ~ 0.20 ~ 0.25 ~ 0.30 ~ 0.35 ~ 0.40 ~ 0.61 5.4 16.1 35.7 25.0 12.5 5.4	0.30
K	0.89 ~ 0.90 ~ 1.10 ~ 1.30 ~ 1.50 ~ 1.70 ~ 1.80 1.8 12.5 37.5 35.7 8.9 3.6	1.30
Ca	0.32 ~ 0.50 ~ 0.70 ~ 0.90 ~ 1.10 ~ 1.30 ~ 1.36 1.8 3.6 23.2 46.4 23.2 1.8	1.00
Mg	0.13 ~ 0.17 ~ 0.21 ~ 0.25 ~ 0.29 ~ 0.32 3.6 16.1 48.2 26.8 3.6 1.8	0.20
Mn	63 ~ 100 ~ 200 ~ 300 ~ 400 ~ 500 ~ 647 21.4 35.7 30.3 3.6 3.6 5.4	210
Zn	20 ~ 40 ~ 60 ~ 80 ~ 100 ~ 173 1.8 57.1 16.1 14.3 7.1 3.6	47
Fe	75 ~ 100 ~ 140 ~ 180 ~ 220 ~ 260 ~ 270 21.4 44.6 17.9 12.5 1.8 1.8	135
B	14 ~ 17 ~ 21 ~ 25 ~ 29 ~ 33 ~ 34 7.1 32.1 28.6 19.6 10.7 1.8	23

注) 上段は葉成分含量 (N, P, K, Ca, Mg は対乾物%, Mn, Zn, Fe, Bはppm). 下段は園数割合 (%)

査の1971年における収穫期、葉身含量を比較すると、窒素では、2.76~3.00%が多いとしているのに対し本調査では2.01~2.60%で、明らかに少なかった。リンでは0.17~0.19%が多いとしているのに対し、本調査では0.21~0.35%で明らかに多かった。カリウムでは、1.01~1.25%が多いとしているが、本調査では1.11~1.50%で、やや多かった。カルシウムで

は、1.01~2.50%であるのに対し、本調査では0.71~1.30%で、やや少なかった。マグネシウムでは、0.26~0.35%が多いとしているが、本調査では0.14~0.25%で明らかに少なかった。

また、佐藤ら<sup>6)</sup>は多収をあげるに必要な標準含量を、窒素2.60%、リン0.15%、カリウム0.70%、カルシウム1.10%、マグネシウム0.25%と報告している

第9表 成木の樹令別の葉内無機成分含量 (1971)

分析部位	時期	樹令区分	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	B
葉身	開花期	II	3.44	0.50	1.58	1.10	0.20	247	24	192	28
		III	3.36	0.44	1.55	1.23	0.19	237	31	171	27
		IV	3.33	0.45	1.68	1.01	0.18	333	24	198	26
	収穫期	II	2.35	0.31	1.32	1.07	0.20	192	45	146	22
		III	2.38	0.32	1.28	0.98	0.21	212	51	132	25
		IV	2.41	0.30	1.30	1.00	0.19	292	50	138	24
葉柄	開花期	II	1.48	0.72	3.55	0.85	0.21	204	91	42	
		III	1.47	0.68	3.51	0.83	0.20	187	107	44	
		IV	1.40	0.67	3.60	0.79	0.18	278	98	54	
	収穫期	II	0.92	0.78	3.19	1.06	0.25	273	75	43	
		III	0.93	0.79	3.04	1.04	0.27	292	80	37	
		IV	0.90	0.77	2.77	1.02	0.24	492	69	50	

が、本調査の1971年における収穫期葉身含量を比較すると、窒素では2.60%以下の園が89%、カルシウムでは1.10%以下の園が75%、マグネシウムでは0.25%以下の園が95%あり、今後注意していく必要がある。リンとカリウムははるかに多かった。しかしカリウムの多いことは K/Mg, K/B など他の成分とのバ

第10表 地区別の葉内無機成分含量 (1971)

分析部位	時期	土壌統名	地区名	調査園数	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	B	
					%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	
葉身	開花期	西 浜	久下敬尾	代府川 浜	4	3.72	0.48	1.61	1.42	0.23	199	19	201	29
				4	3.18	0.46	1.62	0.94	0.17	392	29	225	25	
				3	3.42	0.59	1.55	1.44	0.23	299	59	239	39	
				4	3.65	0.41	1.63	1.12	0.21	172	59	221	27	
				浜田-平均	(26)	3.37	0.47	1.61	1.10	0.19	318	34	222	27
				西 浜	園陵社	5	3.26	0.43	1.29	0.88	0.20	209	18	117
	4	3.64	0.41	1.68	1.17	0.19	228	20	137	27				
	3	3.10	0.48	1.46	1.03	0.18	134	23	131	26				
	出雲-平均	(12)	3.35	0.44	1.46	1.02	0.19	197	20	127	26			
	荒木大津	荒木斐川	4	3.29	0.44	1.42	0.93	0.19	156	17	127	26		
	4	3.59	0.54	2.03	1.05	0.17	196	23	183	37				
	葉身	収穫期	西 浜	久下敬尾	代府川 浜	4	2.20	0.24	1.30	1.18	0.20	175	35	133
15					2.38	0.31	1.40	1.01	0.18	346	40	136	20	
3					2.46	0.43	1.48	1.15	0.22	311	68	195	22	
7					2.62	0.26	1.36	1.03	0.20	168	115	172	21	
浜田-平均					(26)	2.40	0.31	1.39	1.06	0.19	289	54	148	20
西 浜					園陵社	5	2.33	0.34	1.10	0.96	0.25	138	57	90
4		2.35	0.30	1.15	0.90	0.23	102	49	88	25				
3		2.49	0.27	1.24	0.85	0.22	114	24	111	31				
出雲-平均		(12)	2.38	0.30	1.15	0.91	0.24	120	46	95	28			
荒木大津		荒木斐川	4	2.34	0.32	1.17	0.89	0.19	138	34	141	25		
4		2.37	0.33	1.32	1.00	0.20	188	32	201	27				
葉柄		開花期	西 浜	久下敬尾	代府川 浜	4	1.68	0.61	3.40	0.91	0.22	136	34	85
	15				1.18	0.72	3.68	0.79	0.18	379	45	89		
	3				1.70	0.75	3.40	0.86	0.24	172	70	89		
	4				1.81	0.65	3.58	0.79	0.23	150	68	82		
	浜田-平均				(26)	1.41	0.70	3.63	0.82	0.20	283	49	87	
	西 浜				園陵社	5	1.37	0.55	2.52	0.78	0.18	140	38	146
	4	1.55	0.70	4.28	0.88	0.23	125	53	152					
	3	1.39	0.70	3.12	0.80	0.21	106	52	116					
	出雲-平均	(12)	1.43	0.64	3.26	0.82	0.20	127	47	140				
	荒木大津	荒木斐川	4	1.47	0.69	2.96	0.84	0.18	102	43	97			
	4	1.68	0.83	4.51	0.90	0.17	141	35	94					
	葉柄	開花期	西 浜	久下敬尾	代府川 浜	4	0.91	0.52	2.59	1.06	0.26	197	33	76
15					0.83	0.81	3.14	1.03	0.20	546	46	57		
3					0.98	0.90	3.17	1.01	0.27	305	51	61		
4					1.02	0.56	2.80	0.99	0.25	224	55	54		
浜田-平均					(26)	0.89	0.73	3.00	1.03	0.22	410	46	60	
西 浜					園陵社	5	0.94	0.84	2.65	1.04	0.35	194	29	87
4		0.98	0.71	2.61	1.07	0.32	155	51	92					
3		0.89	0.76	3.37	0.95	0.25	146	35	79					
出雲-平均		(12)	0.94	0.78	2.82	1.02	0.31	169	38	87				
荒木大津		荒木斐川	4	0.89	0.88	2.87	1.08	0.25	250	49	96			
4		1.08	1.02	4.01	1.11	0.27	390	33	113					

ランスの点で注意が必要である。

以上の結果を総合すると、マグネシウム、亜鉛、ホウ素はかなり低い含量の園があること、窒素、カルシウムは標準含量よりも少ない園があることが認められた。

盛果期にある園を樹令別に比較してみると、樹令の多い園は葉中のマンガンが多かったけれども他の成分については差異が明らかでなかった(第9表)。

土壌統別の葉成分含量をみると、大津統ではリン、カリウム、開花期のホウ素が多いが他の成分は関連が明らかとはいえなかった(第10表)。

地区別の葉成分含量については、浜田地区では出雲地区と比較してカリウム、マンガン、亜鉛の含量が多かった。少し詳細にみると、下府では開花期の窒素含量が少なく、マンガンが多かった。大津ではマンガン含量が、西園ではカリウム含量が少なかった(第10、

11表)。

また、浜田地区において1970年と1971年の葉柄内含量を比較してみると、同一園でも年次によって異なり、1971年は1970年と比較して窒素がやや少なく、カルシウムとマグネシウムが多かった(第7、10、11表)。

6 品質、収量、生長の相互関係

栽培の最終目標は品質のよい果実を連年多く生産することである。そこで、果汁中の糖度が高く、遊離酸含量の少ないものを良、その逆の場合を不良として分類した結果は第12表に示した。良園では、種枝中の粗でんぷん含量は多く、開花期の結果枝長は長く、展葉数は多く、葉は比較的大きくなる反面、後期伸長率は小さかった。また、葉内無機成分含量との関係では、良園は開花期のマンガン、亜鉛、葉柄内リンが多く、収穫期のマグネシウムが少なかった(第13表)。

第11表 地区別の葉柄内無機成分含量 (1970)

土壌統名	地区名	調査園数	開 花 期					収 穫 期				
			N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
西 浜	久代	4	2.08	0.45	3.14	0.70	0.16	1.30	0.48	3.25	1.01	0.31
	下府	15	1.55	0.59	3.27	0.69	0.15	1.22	0.54	3.30	0.92	0.25
	敬川	3	1.81	0.72	3.04	0.79	0.20	1.41	0.74	3.04	0.93	0.26
	尾浜	6	1.81	0.49	2.67	0.72	0.19	1.27	0.50	3.06	0.79	0.24
	(平均)	(28)	1.74	0.56	3.09	0.70	0.16	1.26	0.54	3.21	0.90	0.25

第12表 果汁品質と生育

品質区分	地区名	年度	貯蔵養分		開 花 期			収 穫 期			後期伸長		房 数	房 重	収 量
			全窒素	粗でんぷん	枝長	展葉数	葉径	枝長	展葉数	葉径	伸長量	伸長率			
			%	%	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	%			
良	浜 田	1970			94.7	16.9	15.3	186.7	28.5	13.2	92.0	0.97	13,568	71	965
		1971	0.761	22.5	85.2	15.9	14.0	190.5	32.1	15.7	105.3	1.24	12,064	64	777
不良	出 雲	1971	0.761	22.5	72.5	16.6	13.8	145.0	29.2	12.0	72.5	1.00	12,912	68	897
		浜 田	1970			74.6	14.8	14.3	166.8	28.9	13.4	92.2	1.24	15,707	77
不良	出 雲	1971	0.779	21.3	71.6	15.4	13.5	178.6	31.8	14.5	107.0	1.49	14,402	70	1,005
		1971	0.829	21.6	64.7	15.8	13.0	156.7	30.6	11.7	92.0	1.42	11,351	60	688

注) 分類基準は、1970年の浜田地区では糖度15.7以上、遊離酸1.52以下、1971年の浜田地区では糖度17.8以上、遊離酸1.10以下、出雲地区では糖度15.8以上、遊離酸1.26以下の園を良園とし、この逆の園を不良園とした。

第13表 果汁品質と葉内無機成分含量

分析部位	時期	品質区分	地区	年度	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	B
					%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
葉身	開花期	良	浜田	1971	3.34	0.41	1.59	0.94	0.18	356	39	227	26
			出雲	1971	3.45	0.47	1.55	0.99	0.20	216	21	124	28
		不良	浜田	1971	3.34	0.53	1.65	1.06	0.20	325	26	193	29
			出雲	1971	3.30	0.42	1.45	1.00	0.18	175	17	140	27
		良	浜田	1971	2.45	0.30	1.03	1.03	0.19	281	60	128	20
			出雲	1971	2.29	0.32	1.17	0.82	0.22	139	43	117	26
不良	浜田	1971	2.39	0.33	1.35	1.11	0.20	285	39	128	20		
	出雲	1971	2.36	0.31	1.16	0.94	0.23	124	35	114	29		
葉柄	開花期	良	浜田	1970	1.60	0.49	2.41	0.58	0.14	—	—	—	—
			出雲	1971	1.33	0.63	3.05	0.74	0.18	113	44	127	—
		不良	浜田	1970	1.60	0.42	2.75	0.60	0.14	—	—	—	—
			出雲	1971	1.31	0.57	2.95	0.71	0.16	221	36	75	—
		良	浜田	1970	1.12	0.44	2.84	0.84	0.19	—	—	—	—
			出雲	1971	0.83	0.74	2.45	0.92	0.26	271	43	92	—
	不良	浜田	1970	1.09	0.45	2.97	0.84	0.26	—	—	—	—	
		出雲	1971	0.82	0.72	2.73	0.94	0.26	151	27	81	—	
	開花期	良	浜田	1970	1.60	0.49	2.41	0.58	0.14	—	—	—	—
			出雲	1971	1.33	0.63	3.05	0.74	0.18	113	44	127	—
		不良	浜田	1970	1.60	0.42	2.75	0.60	0.14	—	—	—	—
			出雲	1971	1.28	0.57	2.80	0.73	0.17	100	32	110	—
良		浜田	1970	1.12	0.44	2.84	0.84	0.19	—	—	—	—	
		出雲	1971	0.83	0.74	2.45	0.92	0.26	271	43	92	—	
不良	浜田	1970	1.09	0.45	2.97	0.84	0.26	—	—	—	—		
	出雲	1971	0.82	0.72	2.73	0.94	0.26	151	27	81	—		

注) 分類基準は第12表と同一。

第14表 収量と生育

収量区分	貯蔵養分		開花期			収穫期			後期伸長		粒重	糖度	遊離酸
	全窒素	粗でんぶん	枝長	展葉数	葉径	枝長	展葉数	葉径	伸長量	伸長率			
多	0.781	22.2	71.9	16.0	13.2	159.9	30.8	13.4	88.0	1.22	1.39	17.7	1.098
中	0.806	22.3	72.7	16.2	13.7	168.5	31.9	13.8	95.8	1.32	1.37	17.8	1.161
少	0.790	22.3	76.3	16.1	13.2	177.9	31.7	13.8	101.6	1.33	1.41	17.5	1.086

注) 分類基準は、多：房数15,000以上、収量1,000kg以上、少：房数10,000以下、収量700kg以下。

収量によって分類すると、収量の多い園は収穫期結果枝長は短かく、後期伸長率がやや小さかった(第14表)。収量と葉内成分含量については第15表に示したように、各成分とも収量との関連は認められなかった。一般に開花期の結果枝長は前年の収量と収穫後の葉の機能維持に関連する貯蔵養分、生体的環境、せん

定の強さ、芽かき程度などに影響されており、収量はジベレリン処理、摘房摘粒作業など人為的に左右される要素が多く、貯蔵養分や開花期の結果枝長と直接関連が認められなかったのは当然と考えられる。しかし、生育後期の生長はその年の収量と関連が深く、本調査においてもそのことが認められる。

第15表 収量と葉内無機成分含量

分析部位	時期	収量区分	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	B
			%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
葉身	開花期	多	3.34	0.42	1.65	0.97	0.19	255	24	163	27
		中	3.48	0.51	1.59	1.12	0.18	243	21	168	27
		少	3.36	0.49	1.48	1.11	0.20	263	26	195	29
	収穫期	多	2.34	0.29	1.26	0.97	0.20	199	48	119	22
		中	2.38	0.32	1.30	0.97	0.20	216	39	159	24
		少	2.34	0.36	1.32	1.01	0.22	185	54	128	24
葉柄	開花期	多	1.42	0.63	3.38	0.78	0.19	210	45	100	
		中	1.49	0.76	4.00	0.85	0.19	185	40	84	
		少	1.43	0.73	3.41	0.88	0.22	201	54	130	
	収穫期	多	0.93	0.73	2.69	1.02	0.28	337	41	68	
		中	0.84	0.83	3.33	1.08	0.25	331	47	91	
		少	0.90	0.84	3.02	1.05	0.26	246	44	78	

注) 分類基準は、多：房数15,000以上、収量1,000kg以上、少：房数10,000以下、収量700kg以下。

次に果汁の品質や収量と、開花期の結果枝長や後期伸長率との間にかかりの関連がみられたので、開花期の結果枝長で調査園を分類した結果、枝長の長いグループは、開花期の葉は大きく、収穫期の結果枝長も長かったが、後期伸長率としては小さかった。また、房

重および粒重は大きく、遊離酸含量はやや少なかった(第16表)。後期伸長率の程度によって分類してみた結果、伸長率の大きいグループは、開花期の生長は少なく、葉は小さかったが、収穫期の結果枝長は長かった。また、房重および粒重は小さく、遊離酸含量は多

第16表 開花期の結果枝長と生育

	貯蔵養分		収穫期			後期伸長		房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸
	全窒素	粗でんぶん	枝長	展葉数	葉径	伸長量	伸長率						
長	0.777	22.1	202.5	32.8	14.4	114.1	1.29	12,702	75	954	1.57	17.8	1.050
中	0.773	22.1	174.6	32.3	13.4	102.6	1.42	13,348	61	814	1.37	17.8	1.108
短	0.771	21.7	164.4	31.0	13.1	103.5	1.70	12,453	65	809	1.28	17.7	1.132

注) 分類基準は、開花期の結果枝長が80cm以上を「長」65cm以下を「短」とした。

第17表 後期伸長率と生育

	貯蔵養分		開花期			収穫期		房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸
	全窒素	粗でんぶん	枝長	展葉数	葉径	枝長	葉径						
大	0.743	21.4	66.2	15.4	13.0	190.9	34.2	12,037	63	758	1.26	17.8	1.179
中	0.771	22.0	75.3	15.9	13.5	184.1	32.4	13,764	65	895	1.77	17.7	1.105
小	0.806	22.4	79.4	16.1	14.0	166.0	29.6	12,721	71	903	1.79	17.9	1.013

注) 分類基準は、後期伸長率が1.6以上を「大」、1.2以下を「小」とした。

かった。種枝中の全窒素および粗でんぷん含量は少なかった(第17表)。開花期の結果枝長による分類は後期伸長率による分類の逆に近い数値を示しているが、開花期結果枝長の長いグループは収穫期の結果枝長も長く、率として小さいところが異なっている。したがって、開花期の枝長が長いこととともに後期伸長率の小さいことが好ましいと考えられ、またこのことは棚面

の効率的な利用の面からも望ましいといえる。

種枝中の全窒素と粗でんぷんの含量によって分類した結果、これらの含量が多いグループは、開花期の生長は旺盛で、後期伸長率は小さかった。また、房数、房重、粒重のいずれもやや大きく、遊離酸含量は少なかった(第18表)。

第18表 種枝中の養分含量と生育

	開花期			収穫期		後期伸長		房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸
	枝長	展葉数	葉径	枝長	葉径	伸長量	伸長率						
多	78.0	16.7	14.1	179.2	14.4	101.2	1.30	11,496	71	788	1.44	17.8	1.030
中	69.6	15.8	13.1	171.4	13.1	101.8	1.46	11,471	63	727	1.31	17.5	1.128
少	67.6	15.6	13.1	184.7	14.4	117.6	1.73	11,204	65	749	1.37	17.8	1.134

注) 分類基準は、種枝中の全窒素0.80以上、粗でんぷん22.5%以上を「多」、全窒素0.75以下、粗でんぷん21.0%以下を「少」とした。

以上の結果を総合すると、好ましい生育相としては、種枝中の粗でんぷん含量は多いこと、開花期の結果枝長は長く、展葉数は多く、葉は大きくなるが後期伸長率は小さくなる、全体として初期生育のすすんだ早熟型となることである。これらの基準による分類グループ間では収量には大差ないが、後期伸長率には差があることから、今後、後期伸長率は開花期の生

長、貯蔵養分などの関連において検討する必要があると考える。

栽培者は生育を観察し、総合判断によって園の良否を判定することをしばしば行なう。本調査でも収穫期の調査において、生長、棚の明るさ、葉色、着色、果粉の着き具合、房じまり、房の大きさ、秀率、病虫害、落葉など5から1まで点をつけることによって総

第19表 優良園の生長

	貯蔵養分		開花期				収穫期				後期伸長	
	全窒素	粗でんぷん	枝長	展葉数	葉柄長	葉径	枝長	展葉数	葉柄長	葉径	伸長量	伸長率
	%	%	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm	
優良	0.806	22.11	73.7	16.0	7.6	14.0	156.4	29.6	7.8	13.0	82.7	1.12
中	0.763	22.08	73.3	15.9	7.7	13.6	176.3	30.9	8.2	14.5	103.0	1.40
不良	0.749	21.52	66.6	15.6	7.3	13.1	180.5	33.2	7.3	13.6	113.9	1.71

第20表 優良園の収量および品質

	花数	房数	房重	収量	粒重	糖度	遊離酸	糖酸比
			g	kg	g		g	
優良	145	14,098	77	1,069	1.44	17.7	1.106	16.0
中	144	13,074	67	883	1.42	17.1	1.136	15.1
不良	128	10,767	59	630	1.32	17.1	1.228	13.9

合判断して、5と4を優良、1と2を不良園として分類して第19、20表に示した。優良園は、種枝中の全窒素および粗でんぷん含量がやや多く、開花期の結果枝長は長く、葉も大きいが、後期伸長量及び伸長率は小さかった。また、収量は多く、品質は優れており、前述の好ましい生育相とよく一致していた。このような観点から地区別の生育相をみると、湖陵地区においては好ましい生育相の園が多く、久代地区においては遅伸び型の生育相の園が多いといえる。

収量の多い園は後期の伸長量及び伸長率が小さかった。

4 生育相互の関係を検討した結果、好ましい生育相は、種枝中の貯蔵養分が多く、開花期の結果枝の生長が優れており、花穂が大きく、結実がよくて一定以上の収量が保たれ、しかも後期の枝の伸長が適度で停止するような生育であるといえる。

引用文献

- 1) COOK, J. A. (1966): Grape Nutrition. (In CHILDERS, N. F., ed. Fruit Nutrition, p. 777—812. Horticultural Publications, New Brunswick, New Jersey.)
- 2) KENWORTHY, A. L. and L. Martin (1966): Mineral Contents of Fruit Plants. (In Childers, N.F., ed. Fruit Nutrition, p. 813—870. Horticultural Publications, New Brunswick, New Jersey.)
- 3) 村上英行・沢田真之輔 (1975): 島根県海岸砂地地帯におけるデラウエアブドウの栄養診断に関する研究(第1報) 砂地ブドウ園土壌の理化学性について。島根農試研報 13; 68—79.
- 4) 内藤隆次・小塚哲也・飛谷明弘 (1960): 砂丘地土壌におけるブドウの苦土栄養に関する研究。園学雑 29: 55—62.
- 5) 大野俊雄・吉田賢児 (1956): 葡萄の硼素欠乏について(第1報) 園学雑 25: 35—48.
- 6) 佐藤公一・石原正義・原田良平 (1954): 果樹葉分析に関する研究(第5報) 葡萄園の葉分析調査(昭和27年)。農技研報 E 3; 140—166.
- 7) 佐藤公一・石原正義・原田良平 (1955): 果樹葉分析に関する研究(第12報) 葡萄、柿、桃、栗、苹果的養分欠乏症(昭和27—28年)。農技研報 E 4; 195—205.
- 8) 佐藤公一・石原正義・栗原昭夫 (1956): 果樹葉分析に関する研究(第15報) 李、梅、枇杷、オリーブの養分欠乏症並びに数種果樹の Mn, B 欠乏症(昭和29年)。農技研報 E 5; 43—64.

IV 摘 要

海岸砂地地帯のシベレリン処理デラウエアブドウ園の生育の特徴を明らかにし栄養診断の基礎資料とするために、生長、収量、品質、貯蔵養分、葉内無機成分含量を調査した。調査園は浜田地区から28園及び1970年と1971年、出雲地区から27園及び1971年に調査した。

1 土壌統別の生育については、大津統では種枝中の粗でんぷん含量が多く、結果枝の生長が旺盛で、収量も多かった。荒木統では特に後期の生長が少なく、収量も少なかった。西浜統はほぼ両者の中間であった。

地区別の生育については、出雲地区では種枝中の粗でんぷん含量が多く、後期の生長が明らかに少なかった。また、糖度が低く、遊離酸含量が多かった。

2 葉内無機成分含量については、カリウムと亜鉛は葉柄内含量が葉身内含量に比較して多く、窒素、マンガン、鉄では逆に少なかった。また窒素、カリウム、鉄、ホウ素は収穫期に比較し開花期の含量が多かった。窒素、カルシウムは標準含量よりも少ない園がかなりあり、マグネシウム、亜鉛、ホウ素は欠乏限界に近い含量の園もあった。土壌統別では、大津統はリンとカリウムが多く、地区別では浜田地区は出雲地区よりもカリウム、マンガン、亜鉛が多かった。

3 果汁中の糖度が高く、遊離酸含量の少ない良園はその逆の園と比較して、種枝中の粗でんぷん含量は多く、開花期の生長は旺盛で、後期伸長率は小さかった。そして葉中のマンガンと亜鉛含量が多かった。

### Summary

The growth, yield, fruit qualities, mineral contents and reserve nutrients of 'Delaware' grape vines were investigated in 28 vineyards in Hamada district of Shimane prefecture from 1970 to 1971 and in 27 vineyards in Izumo district of the same prefecture in 1971. All of the vineyards were situated in the coastal areas of sandy soil. The investigations into growth and development, and picking of leaf were carried out in flowering and harvesting period.

1) The growth of bearing shoots in Hamada district was better than that in Izumo district.

2) The levels of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, manganese, zinc, iron and boron contents in leaf blades and petioles were determined on the samples collected from 57 vineyards.

The results indicated that magnesium, zinc and boron were at deficient levels and nitrogen and calcium were less than suitable contents in some of the vineyards.

3) Grapes of quality with sugary solids and low acidity in juice were produced in the vineyards where the length of bearing shoots at blooming was longer and the number and size of unfolded leaves at the stage were larger, as a whole, than those in others. Furthermore, the growth rate of current shoots in the latter part of the season was lower and starch contents in fruit canes were plentiful in these excellent vineyards.

4) Based on the results of this investigation, it can be said that abundant starch contents in fruit canes, vigorous shoot growth at the blooming and delayed shoot growth at the latter of the season are the distinctive marks of 'Delaware' grape vines capable of producing high quality bunches in these areas, to which special attention should be paid by growers in field managements.