

島根県におけるブドウ「デラウェア」の生育診断 に関する研究（第1報） 作型別の樹相と果実収量及び品質について

今岡 昭*，山本 孝司*，小豆沢 斉**
高橋 国昭*，倉中 将光***

Growth Diagnosis of GA Treated Seedless 'Delaware' Grape Vines in Shimane Prefecture
1. Influence of Growing Type on Vegetative Characteristics, Yield and Quality of Fruits

Akira IMAOKA, Kouji YAMAMOTO, Hitoshi AZUKIZAWA
Kuniaki TAKAHASHI and Masateru KURANAKA

I 緒 言

1985年における島根県のブドウの栽培面積は、534 haであるが、そのうちの95%以上は「デラウェア」で占められている。「デラウェア」の作型別における栽培面積は、加温栽培が48.6%を占めて最も多く、次いで、無加温栽培が34.0%であり、露地栽培は17.4%で最も少ない。そして、全体の栽培面積が伸び悩みの状態にあるにもかかわらず、本県のブドウは施設化による生産安定と加温栽培による早期出荷によって、高価格を維持し生産額を伸ばしてきた。

しかし、近年は販売単価が下落気味であるのに対し、生産諸資材費は上昇傾向にあるため、「デラウェア」栽培の収益性は急速に悪化してきている。加えて、早期加温栽培を中心に単収が低下し、収益性の低下に拍車をかけている。単収低下の原因としては、加温栽培の継続による樹勢の低下、原因不明の障害の発生、それらを助長する地力の低下などが挙げられている。しかし、本県の「デラウェア」ブドウ園における栽培管理及び生育の実態に関する詳しい報告は、倉中ら²⁾が露地栽培について行ったものがあるだけであり、無加温栽培及び加温栽培の実態についての調査は行われていなかった。また、著者の一人である高橋¹⁾は物質生産の観点から良品多収をめざすには、10a当たりの新梢

数を15,000本程度とし、新梢は平均1mで伸長を停止するような枝梢管理が望ましいと提唱したが、本県においてはかなりの園でこの考え方に基いた栽培管理が実施されるようになった。そこで、島根県における「デラウェア」ブドウの作型別の実態を明らかにするとともに、高品質高生産園の樹相を解明し、最終的に生育診断技術を確立するために、1982~'84年の3年間にわたって、「デラウェア」ブドウ園の実態を調査した。本報告は一連の調査のうち、地上部の生育についてのものである。

本研究を行うに当たり、たえずご配慮と激励をいただいた、島根県農業試験場元場長上野良一氏並びに島根県農業大学校長竹下修博士に心から感謝の意を表す。また、土壌肥料科及び環境保全科の方々には土壌及び植物体の分析に当たりご配慮をいただき、果樹科及び大社試験地の職員や元職員各位からは終始ご助言とご協力を得た。さらに、現地調査については、関係各農業改良普及所のご協力を得、関係農家の方々には調査材料の提供とご協力をいただいた。これらの方々には深く感謝の意を表す。

II 調査方法

調査は1982~'84年の3年間にわたり、県下各産地から作型別に調査園を選んで行った。年次別、地区別における調査園の内訳は第1表に示すとおりである。調査園の選定に当たっては、全県下の産地を含めるよう

第1表 作型別、地区別の調査園数

地区名	普通加温栽培			準加温栽培			無加温栽培			露地栽培		
	'82年	'83年	'84年	'82年	'83年	'84年	'82年	'83年	'84年	'82年	'83年	'84年
安来							2	1	1	3	3	2
横田										2	2	2
加茂							5	3	3	5	3	3
斐川				4	4	3	5	4	5			
出雲	8	7	8	4	5	5	3	2	1			
大社	5	4	4	5	4	4	5	3	2			
湖陵						1	5	3	2			
大田	1	1	1				5	4	4			
江津	2						5	5	4			
浜田	2	2	1				5	4	5	5	4	4
益田	3	3	2				5	2	4	4	3	1
合計	21	17	16	13	13	13	45	31	31	19	15	12

考慮し、県東部の安来地区から西部の益田地区まで、並びに山間部の新興産地である横田地区を含めて合計11地区を決めた。作型についても、特に早い加温栽培を除いた普通加温栽培、準加温栽培、無加温栽培及び露地栽培の4作型を選定した。加温栽培の作型は本県における一般的な分類に従い、加温開始期が2月上中旬のものを普通加温栽培、2月下旬以降のものを準加温栽培とした。調査の期間は永年性作物の性格を考慮して3か年とし、調査園数は初年度98園、2年度76園、3年度72園であり、延べ園数は246園であった。調査は可能な限り同一園で継続するように努めたが、農家の諸事情により、3か年継続して調査ができたのは普通加温栽培13園、準加温栽培7園、無加温栽培26園、露地栽培12園の合計58園であり、全調査園の71%であった(第2表)。また、管理不十分のための不良園や若齢のため棚利用率が極めて低い園は対象から除外した。

調査樹には各調査園を代表すると考えられるもの3樹を選んだ。そして、初年度は各調査樹の樹冠棚面に10~13m²の調査枠を1か所ずつ、2年度と3年度は調査樹が大半を占める樹冠棚面に40~60m²の調査枠を1か所設けた。施設栽培における調査枠の設置方法は、3か年ともハウスの支柱4本で囲まれた範囲とした。露地栽培の調査枠は、初年度は棚面に白色のポリエチレンひもを正方形に張ってその内側とし、2年度と3年度は、調査樹2~3樹を含む隣接する3樹の樹幹直上の棚面3か所を結んで白色のポリエチレンひもを張り、それに囲まれた部分とした。

第2表 3年間継続して調査した園数

地区名	作 型				合計
	普通加温	準加温	無加温	露地	
安来			1	2	3
横田				2	2
加茂			3	3	6
斐川		3	4		7
出雲	7	2	1		10
大社	2	2	2		6
湖陵			2		2
大田	1		4		5
江津			3		3
浜田	1		4	4	9
益田	2		2	1	5
合計	13	7	26	12	58

調査時期は各年とも展葉8~10枚期、開花20日後及び成熟期の3回としたが、調査時期をこのように決めた理由は次のとおりである。すなわち、展葉8~10枚期は「デラウェア」の結実に強い影響を及ぼすジベレリン前処理期の直前であり、開花20日後は結実が明らかになった時期であり、成熟期は果実の品質や収量が判明する時期だからである。しかしながら、実際の調査は諸事情により若干ずれる場合が多く、特に房数の調査を正確に行うため、成熟期の調査は早くなった。

*果樹科 **大社試験地 ***島根県農業大学校

調査樹の樹齢を園主から聞き取り調査した以外は、すべて現地において調査した。芽数及び果房数は調査枠内のものを調査したが、結果母枝数と新梢数は調査枠内から枠外にはみ出した数と枠外から枠内に入った数は同じとみなし、枠内から発生したものについてのみ調査した。そして、それらの密度は調査枠の面積から換算して示した。それぞれの項目の調査時期は、結果母枝数及び芽数が展葉8～10枚期、新梢数は展葉8～10枚期及び成熟期であり、果房数は成熟期であった。

新梢の長さは展葉8～10枚期、開花20日後及び成熟期に、調査枠とは無関係に各調査樹の樹冠全体から数本の結果母枝を選び、それから発生している新梢すべてについて調査した。そして、開花20日後から成熟期までの伸長量を後期伸長量とした。

新梢の葉面積は展葉8～10枚期、開花20日後及び成熟期に、各調査樹から長さの異なる着果枝を5本ずつ、1園当たり15本採取して調査した。それらの着果枝は長さを測った後解体し、緑葉面積計(林電工製AAC-400)で葉面積を測定して、各園ごとに着果枝の長さ

と面積との1次回帰式を求め、その式から、各生育時期における平均新梢長当たりの葉面積を計算した。そして、この値に単位土地面積当たりの新梢数を乗じて、葉面積指数(LAI)を算出した。

単収は調査枠の面積と枠内房数及び推定房重から計算した。平均房重は各園から採取した数房の重さを予め測定し、それらを見本として、調査樹から任意に15(果房を選んで推定した。

果実の品質は葉面積測定のために採取した着果枝の果房25～35房について調査した。房長、軸長は全果房を調査したが、1粒重、屈折計示度及び遊離酸は全果房から50粒を採取して調査した。屈折計示度と遊離酸は、ガーゼで包んだ果粒を手で絞って得られた果汁について測定した。屈折計示度は屈折糖度計で測定した遊離酸は果汁1mlを0.1規定の苛性ソーダで滴定し、果汁100ml当たりの酒石酸のg重で表した。

III 調査結果

1. 作型別の樹相

第3表 作型別の樹齢と樹冠面積10m²当たりの結果母枝、芽数、新梢数及び結果母枝1本当たりの芽数

作 型	調 査 年	樹 齢	10m ² 当 たり		結 果 母 枝 1 本 当 た り の 芽 数	10m ² 当 た り の 新 梢 数	
			結 果 母 枝 数	芽 数		展 葉 8 ~ 10 枚 期	成 熟 期
	年	年生	本	芽	芽	本	本
普通加温	1982	12.8	62.7	198.0	3.4	139.4	123.4
	1983	13.8	54.8	193.1	3.9	114.1	99.6
	1984	14.8	59.2	209.8	3.8	122.5	107.5
	平均	13.8	58.4	199.4	3.7	125.3	110.2
	準加温	1982	12.0	47.2	175.3	3.9	109.4
1983		13.0	39.7	167.7	4.4	106.7	91.8
1984		14.0	50.8	222.1	4.3	139.7	122.7
平均		13.0	45.9	188.4	4.2	118.6	101.2
無加温		1982	16.6	37.9	148.9	4.1	104.7
	1983	17.6	39.6	161.8	4.2	111.1	95.9
	1984	18.6	43.5	192.9	4.6	127.3	109.3
	平均	17.6	40.4	167.9	4.3	114.4	100.4
	露 地	1982	13.0	24.6	157.0	7.3	113.2
1983		14.0	31.5	176.6	6.4	116.8	91.6
1984		15.0	36.1	208.0	6.0	120.2	94.4
平均		13.0	30.7	180.6	6.6	116.7	95.9

第3表は作型別の樹齢と樹冠面積10m²当たりにおける結果母枝数、芽数、新梢数及び結果母枝1本当たりの芽数を各調査年ごとに示したものである。1982年における作型別の平均樹齢は無加温栽培が16.6年とやや多かったが、その他の作型は、12～13年生とほぼ同じであった。樹冠面積10m²当たりの結果母枝数は各年とも早い作型ほど多く、3年間の平均値は普通加温栽培が58.4本と最も多く、準加温栽培が45.9本とこれに次ぎ、無加温栽培は40.4本であり、露地栽培は30.7本と最も少なかった。同じく10m²当たりにおける3か年平均の芽数は普通加温栽培が199.4芽と最も多く、次いで準加温栽培の188.4芽、露地栽培の180.6芽であり、無加温栽培は167.9芽と最も少なかった。3か年平均の結果母枝1本当たりの芽数は、前2者とは逆の関係がみられ、露地栽培が6.6芽と多く、作型が早くなるにしたがい減少し、普通加温栽培は3.7芽と最も少なかった。樹冠面積10m²当たりにおける3か年平均の新梢数は、展葉8～10枚期においては普通加温栽培が

125.3本で最も多く、次いで準加温栽培が118.6本であり、無加温栽培と露地栽培は115本前後と少なかった。同じく成熟期における新梢数も普通加温栽培が110.2本と最も多く、準加温栽培と無加温栽培は100～101本とこれに次ぎ、露地栽培は95.9本と最も少なかった。各作型とも、展葉8～10枚期から成熟期にかけて、15～20本/10m²程度の新梢がせん除されていた。

作型別における平均新梢長の季節変化、新梢の後期伸長量及び開花20日後の摘心率並びにそれらの年次変動は第4表に示したとおりである。平均新梢長はいずれの生育時期とも、施設栽培が長く、露地栽培は短かった。例えば、成熟期における3か年の平均新梢長は、準加温栽培が130.1cmと最も長く、次いで普通加温栽培と無加温栽培の124～125cmであり、露地栽培は103.5cmと最も短かった。後期伸長量は準加温栽培が25.0cmと最も長く、普通加温栽培、露地栽培と続き、無加温栽培は14.9cmと最も短かった。開花20日後における新梢の摘心率は、施設栽培が57.7～63.3%と高かったの

第4表 作型別における平均新梢長の季節変化、新梢の後期伸長量及び開花20日後の摘心率

作 型	調 査 年	平 均 新 梢 長			新 梢 の 後 期 伸 長 量	開 花 2 0 日 後 の 摘 心 率
		展 葉 8 ~ 10 枚 期	開 花 2 0 日 後	成 熟 期		
	年	cm	cm	cm	cm	%
普通加温	1982	45.6	111.1	130.0	18.9	51.6
	1983	55.7	105.9	119.1	13.2	60.3
	1984	50.6	100.0	126.7	26.7	61.2
	平均	50.6	105.7	125.3	19.6	57.7
	準加温	1982	50.6	109.3	146.1	36.8
1983		46.4	103.9	121.9	18.0	44.3
1984		37.4	101.9	122.2	20.3	67.1
平均		44.8	105.0	130.1	25.0	60.0
無加温		1982	50.5	119.9	136.1	16.2
	1983	48.8	100.7	111.9	11.2	62.6
	1984	36.0	107.6	124.9	17.3	63.4
	平均	45.1	109.4	124.3	14.9	63.3
	露 地	1982	39.1	93.6	110.3	16.7
1983		37.3	78.9	101.1	22.2	4.7
1984		30.2	86.6	98.1	11.5	15.3
平均		35.6	86.4	103.5	16.8	9.7

第5表 作型別における新梢1m当たりの葉面積及びL A Iの季節変化

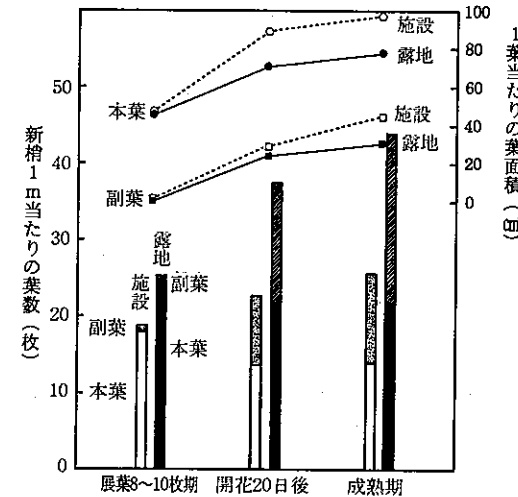
作 型	調 査 年	新梢1m当たりの葉面積			L A I		
		展葉8～	開 花	成 熟 期	展葉8～	開 花	成 熟 期
		10枚期	20日後		10枚期	20日後	
年	cm ²	cm ²	cm ²				
普通加温	1982	853	1,646	1,958	0.55	1.99	2.71
	1983	942	1,473	1,837	0.58	1.47	2.10
	1984	871	1,496	1,880	0.53	1.59	2.56
	平均	888	1,539	1,891	0.55	1.68	2.46
準加温	1982	877	1,498	1,973	0.44	1.40	2.31
	1983	811	1,407	1,876	0.38	1.34	2.00
	1984	832	1,528	2,016	0.42	1.82	2.84
	平均	840	1,478	1,955	0.41	1.52	2.38
無加温	1982	798	1,626	1,882	0.40	1.75	2.56
	1983	765	1,445	1,790	0.41	1.32	1.81
	1984	733	1,514	1,778	0.33	1.73	2.22
	平均	766	1,475	1,817	0.38	1.60	2.20
露 地	1982	1,180	2,102	2,607	0.51	1.93	2.64
	1983	1,191	1,827	2,347	0.51	1.33	2.09
	1984	1,025	2,036	2,243	0.41	1.66	2.06
	平均	1,134	1,988	2,395	0.48	1.64	2.26

に対し、露地栽培は9.7%と著しく低かった。

作型別における新梢1m当たりの葉面積及びL A Iの季節変化と年次変動については第5表に示したとおりである。展葉8～10枚期、開花20日後及び成熟期の各生育時期における新梢1m当たりの葉面積は、施設栽培の3作型がそれぞれ800cm²、1,500cm²、1,900cm²程度であったのに対し、露地栽培はそれぞれ1,100cm²、2,000cm²、2,400cm²程度であり、施設栽培が露地栽培よりそれぞれ300～600cm²小さかった。生育時期別における3か年平均のL A Iは展葉8～10枚期には普通加温栽培が0.55と最も高く、次いで露地栽培が0.48で、準加温栽培がこれに続き、無加温栽培が0.38と最も低かった。開花20日後においては、普通加温栽培が1.68と最も高く、露地栽培、無加温栽培と続き、準加温栽培が1.52と最も低かった。さらに、成熟期においては、普通加温栽培が2.46と最も高く、準加温栽培、露地栽培と続き、無加温栽培が2.20と最も低かった。L A Iは展葉8～10枚期から開花20日後までに3～4倍となり、開花20日後から成熟期にかけて約1.5倍となった。1983

年の施設栽培における成熟期のL A Iは1.8～2.1であり、他の年に比べて0.3～0.9低かったが、その原因は新梢の長さが短かったこと、新梢の単位長さ当たりの葉面積が小さかったこと及び新梢の密度が低かったことによる。

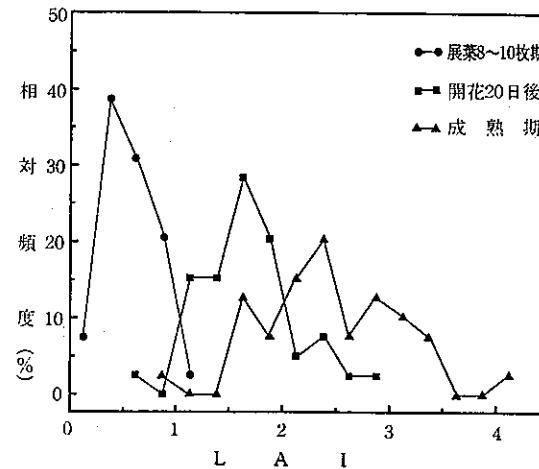
第1図は施設栽培及び露地栽培における、本葉と副葉別の新梢1m当たりの葉数及び1葉当たりの葉面積を示したものである。露地栽培における新梢1m当たりの本葉数は、施設栽培に比べて展葉8～10枚期が31%多く24.9枚、開花20日後及び成熟期は53～58%多く約22枚であった。同じく副葉数は展葉8～10枚期には露地栽培と施設栽培との差は少なかったが、開花20日後及び成熟期には露地栽培が施設栽培より、それぞれ72、101%多く、15.7、23.2枚であった。本葉及び副葉別における1葉当たりの葉面積は、展葉8～10枚期には露地栽培と施設栽培に差はみられなかったが、開花20日後及び成熟期においては新梢1m当たり葉数とは逆に、露地栽培より施設栽培の方が大きかった。施設栽培における本葉1葉当たり葉面積は露地栽培に比



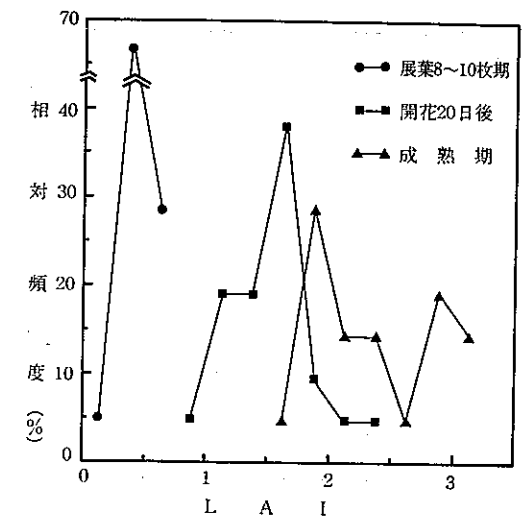
第1図 施設栽培及び露地栽培における本葉と副葉別の新梢1m当たりの葉数及び1葉当たりの葉面積

べて、開花20日後、成熟期とも24%前後大きく、それぞれ88.9cm²、96.5cm²であり、副葉におけるそれも、施設栽培が露地栽培に比べて開花20日後には24%大きい29.5cm²、成熟期には約40%大きい44.4cm²であった。以上のように、露地栽培における単位新梢長当たりの葉面積が大きいのは、1葉当たり葉面積の小ささを補って余りあるほど、単位新梢長当たりの葉数が多いためである。

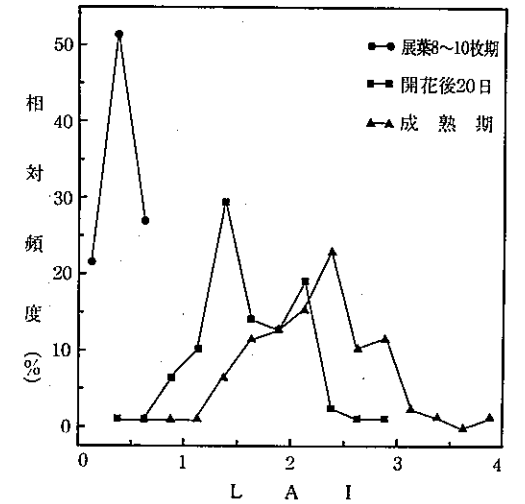
第2～5図は各園の3か年における各生育時期のL



第2図 普通加温栽培における各生育時期別のL A Iの出現頻度

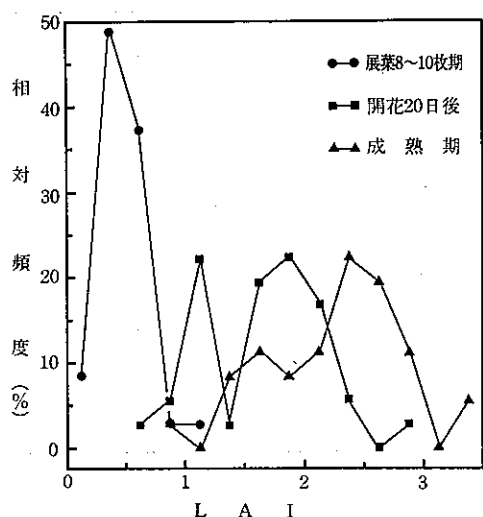


第3図 準加温栽培における各生育時期別のL A Iの出現頻度



第4図 無加温栽培における各生育時期別のL A Iの出現頻度

A Iの出現頻度を作型別に示したものである。展葉8～10枚期のL A Iは、各作型とも0.25～0.75の範囲に70～90%の園が分布したが、普通加温栽培は0.75以上の高い園が20%もあった。開花20日後におけるL A Iは、普通加温栽培と準加温栽培が1.5～2.0の範囲に約50%集中していたのに対し、無加温栽培及び露地栽培は1.25及び2.0前後の頻度が高く、それぞれ20～30%分布していた。成熟期のL A Iは普通加温栽培、無加



第5図 露地栽培における各生育時期別のLAIの出現頻度

温栽培及び露地栽培では2.0~2.5の範囲の頻度が高かったが、準加温栽培では1.5~2.0の範囲の頻度が高かった。このうち、普通加温栽培及び準加温栽培ではLAIが3以上の頻度が15~20%と高かった。

2. 果実収量及び品質

作型別の推定1房重と棚面積10m²当たりの房数、収量並びに果実品質は、第6表に示したとおりである。3か年平均の推定1房重は111.2~116.3gと作型による差は少なかった。しかし、10m²当たりにおける3か年平均の房数は普通加温栽培が174.6房と最も多く、次いで準加温栽培と無加温栽培が159房前後であり、露地栽培は143.4房と少なかった。したがって、10m²当たりにおける3か年の平均収量は普通加温栽培が19.0kgと最も多く、次いで準加温栽培が18.2kgであり、無加温栽培が17.6kgとこれに続き、露地栽培が16.1kgと最も少なかった。

房長及び軸長は露地栽培がそれぞれ12.3cm, 8.6cmと他の作型より1cm程度長かった。1粒重は普通加温栽培が1.36gとやや軽かったが、他の作型は1.43~1.45

第6表 作型別における推定1房重及び棚面積10m²当たり房数、収量並びに果実品質

作型	調査年	推定1房重	10m ² 当たり		果実品質				
			房数	収量	房長	軸長	1粒重	屈折計示度	遊離酸
	年	g	房	kg	cm	cm	g	g/100ml	
普通加温	1982	116.4	181.8	20.5	11.1	6.8	1.40	16.9	0.89
	1983	106.4	169.0	17.8	11.1	7.3	1.36	18.1	1.01
	1984	110.9	173.0	18.8	11.2	7.4	1.32	16.9	0.94
	平均	111.2	174.6	19.0	11.1	7.2	1.36	17.3	0.95
準加温	1982	105.7	144.1	15.2	10.8	6.6	1.43	17.8	0.96
	1983	118.3	163.6	19.1	11.5	7.3	1.56	17.4	0.93
	1984	125.0	167.0	20.4	12.0	7.8	1.37	15.3	1.11
	平均	116.3	158.2	18.2	11.4	7.2	1.45	16.8	1.00
無加温	1982	103.0	161.3	16.0	11.1	7.3	1.45	18.7	1.02
	1983	120.3	162.2	19.1	11.3	7.5	1.45	18.1	0.92
	1984	115.8	155.3	17.7	11.8	7.9	1.40	17.5	0.93
	平均	113.0	159.6	17.6	11.4	7.6	1.43	18.1	0.96
露地	1982	116.4	153.0	17.5	11.5	7.5	1.51	16.9	1.09
	1983	113.0	139.8	15.5	12.5	8.9	1.43	15.2	1.24
	1984	111.2	137.4	15.2	12.9	9.3	1.36	17.7	1.00
	平均	113.5	143.4	16.1	12.3	8.6	1.43	16.6	1.11

第7表 作型別における生育時期別の新梢密度、平均新梢長、単位樹冠面積当たりの総新梢長及びLAIと収量との単相関係数

作型	調査年	園数	新梢密度		平均新梢長		単位面積当たりの総新梢長			LAI			
			展葉8~10枚期	成熟期	展葉8~10枚期	開花20日後	成熟期	展葉8~10枚期	開花20日後	成熟期	展葉8~10枚期	開花20日後	成熟期
年 園													
普通加温	1982	21	0.369	0.297	-0.276	-0.107	-0.085	0.181	0.232	0.306	0.072	0.197	0.332
	1983	17	0.371	0.459	0.146	0.165	0.000	0.410	0.541*	0.513*	0.478	0.502*	0.519*
	1984	16	0.239	0.373	-0.437	-0.085	-0.281	-0.153	0.333	0.041	-0.001	0.530*	0.455
準加温	1982	13	0.855**	0.850**	-0.515	-0.325	-0.532	0.748**	0.666*	0.490	0.386	0.400	0.375
	1983	13	0.614*	0.478	-0.288	-0.176	-0.180	0.311	0.335	0.286	0.165	0.484	0.481
	1984	13	0.479	0.623*	-0.076	0.383	0.292	0.340	0.781**	0.774**	0.251	0.936**	0.794**
無加温	1982	45	0.282	0.320*	-0.176	-0.351*	-0.368*	0.190	0.140	0.021	0.178	0.445**	0.296*
	1983	31	0.402*	0.476**	0.158	-0.322	-0.359*	0.429*	0.225	0.179	0.329	0.173	0.244
	1984	31	0.801**	0.760**	-0.151	-0.353	-0.437*	0.544**	0.621**	0.521**	0.389*	0.650**	0.483**
露地	1982	19	0.304	0.438	0.037	-0.033	-0.261	0.526*	0.548*	0.373	0.510*	0.593**	0.146
	1983	14	0.625*	0.736**	0.441	-0.180	-0.619*	0.772**	0.745**	0.309	0.874**	0.754**	0.145
	1984	12	0.784**	0.584*	0.285	-0.461	-0.456	0.668*	0.372	0.282	0.647*	0.385	0.287

注) 有意水準 ** 1% * 5%

第8表 作型別における各生育時期別の新梢密度及び平均新梢長と収量との重回帰における寄与率

作型	調査年	園数	時 期		
			展葉8~10枚期	開花20日後	成熟期
年 園					
普通加温	1982	21	0.165	0.095	0.127
	1983	17	0.174	0.272	0.254
	1984	15	0.195	0.092	0.107
準加温	1982	13	0.733**	0.728**	0.729**
	1983	13	0.409	0.228	0.230
	1984	13	0.231	0.614**	0.578*
無加温	1982	45	0.086	0.135*	0.141*
	1983	31	0.206*	0.282**	0.260*
	1984	31	0.656**	0.579**	0.578**
露地	1982	19	0.183	0.254	0.196
	1983	14	0.554*	0.562**	0.558*
	1984	12	0.618*	0.458	0.446

注) 有意水準 ** 1% * 5%

gで差がみられなかった。屈折計示度は無加温栽培が18.1と最も高く、普通加温栽培、準加温栽培と続き、露地栽培は16.6と最も低かった。果汁100ml中の遊離酸含量は普通加温栽培と無加温栽培が0.95~0.96gであり、準加温栽培が1.00gで、露地栽培は1.11gと高かった。調査方法で述べたように、成熟期の調査はやや早めに行ったため、屈折計示度は低く、遊離酸含量は高くなっていると推察される。

3. 樹相項目と果実収量との関係

果実収量と関係の深い樹相項目を明らかにするため、全調査園における新梢密度、平均新梢長、単位樹冠面積当たりの総新梢長、LAIと当年の収量との単相関を生育時期別、年次別に計算して、第7表に示した。新梢密度と収量との間には、普通加温栽培を除き、展葉8~10枚期、成熟期とも大半の年において有意な正の相関がみられた。また、平均新梢長との相関は、無加温栽培における成熟期の3か年とその他2項目を除き有意性は認められなかったが、相関係数のほとんどは負の値であった。単位樹冠面積当たりにおける総新梢長と収量との間には、普通加温栽培を除く3作型において、約半数の相関は有意であった。LAIと収量

との間では、半数で正の有意な相関がみられたが、無加温栽培及び露地栽培において有意な相関が多く、特に開花20日後においては1%以上の高い有意な相関がかなり認められた。

各生育時期の新梢密度及び平均新梢長と収量との重回帰における寄与率は、第8表に示したとおりである。普通加温栽培においてはいずれの時期とも、有意な相関は認められなかったが、準加温栽培及び無加温栽培の開花20日後及び成熟期においては大半の相関に有意性が認められた。

新梢密度の対前年比と前年における生育時期別の総新梢長あるいは前年の収量と、当年の収量との重回帰における寄与率については、第9表に示したとおりである。新梢密度の対前年比及び前年の総新梢長と当年の収量との間には半数で有意性がみられ、無加温栽培、露地栽培及び1984年の普通加温栽培における開花20日後及び成熟期の総新梢長及び新梢密度の対前年比と当年の収量との間には、1%以上の高い有意性がみられた。また、新梢密度の対前年比及び前年の収量と当年の収量との間にも、半数以上でいずれも1%以上の高い有意性がみられた。

第9表 新梢密度の対前年比と前年における生育時期別の総新梢長あるいは前年の収量と当年の収量との重回帰における寄与率

作型	調査年	園数	総新梢長			前年の収量
			展葉8~10枚期	開花20日後	成熟期	
普通加温	1983	15	0.364	0.323	0.321	0.178
	1984	14	0.188	0.948**	0.903**	0.890**
準加温	1983	9	0.670*	0.123	0.130	0.080
	1984	11	0.378	0.593	0.629	0.363
無加温	1983	30	0.147	0.500**	0.937**	0.947**
	1984	27	0.670**	0.997**	0.968**	0.926**
露地	1983	14	0.269	0.945**	0.919**	0.907**
	1984	11	0.108	0.941**	0.981**	0.960**

注) 有意水準 ** 1% * 5%

4. 高生産園の樹相

全調査園の中から、単年度の収量によって高生産園と低生産園を抽出して検討した。高生産園は収量が施

設栽培においては22kg/10m²以上、露地栽培においては18kg/10m²以上とし、その数は普通加温栽培が13園、準加温栽培が8園、無加温栽培が15園、露地栽培が10

園の合計46園であった。また、低生産園は収量が加温栽培においては15kg/10m²未満、無加温栽培においては12kg/10m²未満、露地栽培においては10kg/10m²未満とし、その数は普通加温栽培が11園、準加温栽培が9園、無加温栽培が13園、露地栽培が12園の合計45園であった。高生産園と低生産園は、それぞれ施設栽培と露地栽培とに分けて比較を行った。

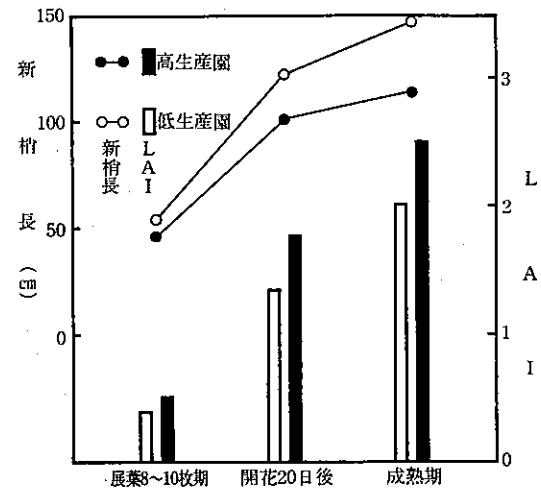
高生産園及び低生産園における樹齢と樹冠面積10m²当たりの結果母枝数、芽数、結果母枝1本当たり芽数及び時期別新梢数については、第10表に示したとおりである。平均樹齢は露地栽培において高生産園の方が14年で低生産園より約4年多かったが、施設栽培では高生産園が16.3年であるのに対し、低生産園は15.4年と差が少なかった。10m²当たりにおける結果母枝数は施設栽培において高生産園が58.3本で、低生産園に比べて約50%多く、露地栽培においても、高生産園は37.3本と低生産園に比べて約70%多かった。また、芽数は高生産園が施設栽培で214.1芽、露地栽培で216.2芽と

いずれも低生産園より、50%以上も多かった。結果母枝1本当たりの芽数は露地栽培において、低生産園7.3芽と高生産園より1芽多かったものの、施設栽培ではいずれも3.9芽で差は認められなかった。新梢数は施設栽培の高生産園が展葉8~10枚期に146本/10m²、成熟期に125本/10m²であり、低生産園に比べるとそれぞれ67%、56%多かった。露地栽培においても高生産園の方が低生産園より多く、展葉8~10枚期は38%、成熟期は31%多かった。

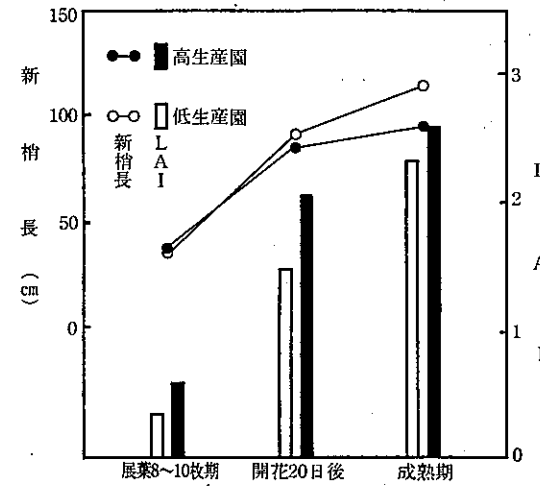
施設栽培の高生産園と低生産園における平均新梢長及びLAIの季節変化については、第6図に示したとおりである。施設栽培における高生産園の新梢長は、いずれの生育時期においても低生産園より短く、高生産園と低生産園との新梢長の差は、生育時期が遅くなるほど広がった。そして、高生産園の平均新梢長は開花20日後に100cmとなり、その後成熟期にかけてわずか13cmしか伸びなかったのに対し、低生産園は開花20日後に120cmとなり、その後も26cm伸びた。高生産園

第10表 高生産園及び低生産園における樹齢、樹冠面積10m²当たりの結果母枝数、芽数、結果母枝1本当たりの芽数及び生育時期別新梢数

区分	作型	項目	1982年の樹齢	10m ² 当たり		結果母枝1本当たりの芽数	10m ² 当たりの新梢数	
				結果母枝数	芽数		展葉8~10枚期	成熟期
高生産園	施設	最大	30	124	371	5.8	259	203
		最小	6	25	122	2.0	76	76
		平均	16.3	58.3	214.1	3.9	146.6	125.6
	露地	最大	24	74	443	10.1	192	152
		最小	9	19	152	3.3	110	89
		平均	14.0	37.3	216.2	6.3	135.8	111.1
		変動係数(%)	31.7	42.7	39.2	35.5	21.1	17.9
低生産園	施設	最大	31	65	244	6.8	139	130
		最小	4	12	58	2.5	26	25
		平均	15.4	38.9	139.6	3.9	87.7	80.5
	露地	最大	12	41	207	12.3	173	155
		最小	6	11	74	3.1	49	49
		平均	9.6	21.8	141.6	7.3	98.3	84.6
		変動係数(%)	23.9	43.1	37.0	42.3	43.7	38.5



第6図 施設栽培の高生産園と低生産園における平均新梢長及びLAIの季節変化



第7図 露地栽培の高生産園と低生産園における平均新梢長及びLAIの季節変化

第11表 高生産園及び低生産園における新梢の後期伸長量、開花20日後の摘心率及び新梢1m当たりの葉面積の季節変化

区分	作型	項目	新梢の後期伸長量 cm	開花20日後の摘心率 %	新梢1m当たりの葉面積		
					展葉8~10枚期 cm ²	開花20日後 cm ²	成熟期 cm ²
高生産園	施設	最大	59.4	100.0	1,247	2,319	3,201
		最小	-5.6	3.0	548	1,051	1,148
		平均	13.2	62.4	811	1,486	1,876
		変動係数(%)	107.9	49.5	22.1	18.3	21.5
		露地	最大	27.1	57.9	1,428	3,034
	最小	-5.0	0	920	1,842	1,978	
	平均	9.5	18.7	1,159	2,226	2,520	
	変動係数(%)	94.4	113.0	16.7	16.0	14.1	
低生産園	施設	最大	135.9	98.1	1,349	2,639	2,978
		最小	0.1	1.6	552	1,057	1,326
		平均	26.2	53.3	866	1,565	1,870
		変動係数(%)	112.1	58.1	18.3	28.2	19.4
		露地	最大	44.5	62.0	1,436	2,451
	最小	4.6	0	792	1,614	1,053	
	平均	23.1	13.7	1,052	2,145	2,536	
	変動係数(%)	66.4	145.2	25.5	14.0	32.9	

のLAIは低生産園に比べて早期から高く、開花20日後及び成熟期においては0.4~0.5程度高かった。

第7図は露地栽培における平均新梢長とLAIを、高生産園と低生産園別に示したものである。平均新梢長は展葉8~10枚期には差がなかったが、開花20日後に高生産園が84cm、低生産園が90cmとなり、成熟期にはそれぞれ94cm、114cmであり、施設栽培と同様に高生産園が短かった。LAIは施設栽培と同様にいずれの生育時期においても高生産園が低生産園より、展葉8~10枚期と成熟期で0.3、開花20日後で0.5程度高かった。

高生産園及び低生産園における新梢の後期伸長量、開花20日後の摘心率及び新梢1m当たりの葉面積は、第11表に示したとおりである。新梢の後期伸長量は高生産園の施設栽培と露地栽培がそれぞれ13.2cmと9.5cmであり、対応する低生産園の26.2cmと23.1cmに比べて、明らかに短かった。摘心率は施設栽培及び露地栽培ともに、高生産園が低生産園より5~10%高かった

が、大きな差は認められなかった。生育時期別における新梢1m当たりの葉面積は、高生産園と低生産園の間に大きな差は認められなかったが、3年継続の調査園の場合と同様、施設栽培が露地栽培に比べて300~600cm²少なかった。

推定1房重と樹冠面積10m²当たりの果実収量及び品質は、第12表に示したとおりである。高生産園における推定1房重は122.5~124.1gで低生産園より約20g重かった。10m²当たりの房数は施設栽培の高生産園が201.1房と低生産園の124.1房に比べて62%多く、露地栽培においても、高生産園は171.6房で低生産園の76.0房に比べ126%多かった。次に、高生産園の平均収量は、低生産園に比べ施設栽培が約2.1倍の24.2kg/10m²、露地栽培が約2.7倍の20.9kg/10m²であった。果実品質については、施設栽培及び露地栽培ともに、高生産園と低生産園との間に特記するほどの差はみられなかった。

第12表 高生産園及び低生産園における推定1房重、樹面積10m²当たりの房数と収量及び果実品質

区分	作型	項目	推定1房重 g	10m ² 当たり		果実品質				
				房数	収量 kg	房長 cm	軸長 cm	1粒重 g	屈折計示度	遊離酸 g/100ml
高生産園	施設	最大	170	244	28.5	13.9	9.9	1.83	19.6	1.39
		最小	90	148	22.0	8.9	5.1	1.01	15.4	0.68
		平均	122.5	201.1	24.2	11.5	7.3	1.44	17.3	0.90
		変動係数(%)	14.6	12.4	6.5	10.7	14.5	13.6	6.2	16.8
		露地	最大	150	199	26.6	14.6	10.8	1.76	18.8
	最小	97	132	18.6	10.5	6.0	1.24	14.8	0.87	
	平均	124.1	171.6	20.9	12.7	8.7	1.46	17.0	1.00	
	変動係数(%)	16.3	14.9	11.3	10.0	15.4	11.1	5.8	8.3	
低生産園	施設	最大	155	224	14.9	14.0	10.1	1.88	23.0	1.29
		最小	51	37	4.0	8.6	4.2	0.85	16.0	0.45
		平均	97.1	124.1	11.4	10.9	7.0	1.40	18.4	0.87
		変動係数(%)	23.8	30.1	21.8	12.6	16.6	17.7	8.6	25.3
		露地	最大	128	120	9.3	14.2	10.7	1.78	19.2
	最小	78	41	5.4	10.3	6.5	1.09	16.6	0.97	
	平均	106.7	76.0	7.8	12.3	8.4	1.48	17.0	1.19	
	変動係数(%)	17.8	31.8	17.2	9.4	14.9	14.7	5.2	10.6	

IV 考 察

ブドウには高品質果実生産を実現しうる好適な生育のリズムがあると考えるのは、土屋¹⁶⁾などによりかなり古くから唱えられ、そのような生育のリズムを生育相あるいは樹相と呼ぶようになった。そして、好適樹相に関する研究も各地で実施されるようになり^{1,2,3,4,5,6,7,11)}、結果枝の好適生育相としては初期生長は旺盛であるにもかかわらず、開花期にやや停滞して結実が良く、開花後しばらくして生長を停止するのが、平均した見解である^{1,2,3,4,5,6,7,11)}。

その後、高橋¹⁴⁾は、物質生産の観点からこの考えを個体群に拡大適用し、ブドウの適正収量は新梢の長さで発生密度によって基本的には決定され、高品質高生産を実現するには、果粒軟化期までに伸長と葉面積の拡大がすべて完了した新梢によって、適正なLAIを確保し維持しうる栽培法がよいと提唱した。そして、この考えは、県内外のブドウ農家に影響を与えつつあるが、本県ではいち早く取り入れられ、かなりの園で実施されている。ちなみに、本県のブドウ栽培指導指針から、単位土地面積当たりにおける結果枝(新梢)の密度の変化についてみると、1970年の加温栽培及び無加温栽培ではいずれも7,500本/10aであった⁸⁾のが、1973年の新しい指針では、無加温栽培が6,000本/10a、加温栽培が5,000本/10a¹⁰⁾と低くなっている。このように新梢の密度を低くしたのは、当時のブドウ園の棚面が暗く過繁茂であったのを是正するためには、新梢の本数を少なくすべきであると考えられていたからである。しかも、1970年からわずか3年しかたっていないのに、10a当たりの新梢本数を1,000~1,500本も少なめた根拠の一端は、倉中ら⁵⁾が1970~71年に実施した、本県露地栽培‘デラウェア’の実態調査(以下、前回と表す)の結果に起因している。しかしながら、新梢の密度を低めたにもかかわらず、棚面は明るくならず、かえって過繁茂は一層助長されたのである。このような事実から、高橋^{13,14)}は棚面の明るさ(LAI)について再検討し、LAIは新梢の葉面積とその密度によって決まり、露地栽培における適正な値はほぼ3であるとしている。本報告は、これらの研究成果をもとに、前回の調査時と比べて作型が大幅に変わった本県のブドウ園の実態を調査し、樹相の変化や樹相と収量との関係を検討し、本県における高生産園の条件を明らかにしようとしたものである。

高橋¹¹⁾の提唱した栽培法がかなり定着したことに

よって、‘デラウェア’の樹相がどのように変わったかをみるために、今回の調査結果について前回との比較から検討を始めた。露地栽培において新梢の長さを比較するのは、生育初期では測定時期が異なるので困難であるが、開花期における平均新梢長は前回は62.5~84.3cm平均72.5cmであり、今回の開花20日後の86.5cmよりやや短い。しかし、成熟期においては、前回は124.0~198.3cm、平均166.7cmであるのに対し、今回は103.5cmであり前回の長さの約60%に過ぎない。ところで、今回は結果母枝の第2新梢のみを測定し、今回は結果母枝から発生した新梢すべてを測定した。しかし、今回の成熟期における結果母枝1本当たりの新梢本数は3.1本であり、また、1971年の指導指針によれば、結果母枝1本当たりの新梢数は2~3本である⁹⁾ことから、平均新梢長は頂芽優勢性を考慮に入れたとしても、測定方法の違いによる差は考慮しなくてもよいと考えられる。したがって、新梢の長さは前回に比べて60cm以上も短くなったといえよう。また、高橋ら¹⁵⁾は、ブドウを施設で栽培すると新梢の生長が旺盛となり、ビニル被覆2年後には露地栽培の平均新梢長が131.1cmであるのに対し、ビニル被覆栽培では約2倍の232.2cmになったと報告している。このことから、調査は行っていないものの、前回調査時の施設栽培における新梢長は優に2mを越えていたことは想像に難くない。したがって、今回の施設栽培の成熟期における平均新梢長が125cm以下であったということは、前回調査時に比べて極めて短くなったと考えて差し支えないであろう。このように、ひとところに比べて施設栽培におけるデラウェアの新梢が非常に短くなったことは、一般にも認められているところであるが、その理由は何であろうか。

前回の調査では新梢の密度が測定されていないので、正確に比較することはできないが、10a当たりの着房数から類推することはできる。すなわち、当時の栽培技術では結果枝1本当たりの着房数を2房とし、不担果枝はすべてかき取った。したがって、前回の新梢密度は、平均着房数12,907房を2で除した約6,500本/10aとなる。ちなみに、当時の指導指針によれば、露地栽培における結果枝の密度は6,000~7,500本/10aとある⁹⁾。露地栽培における今回の新梢密度は9,590本/10aであったから、前回に比べて大きく増加したことになる。また、前述したように、当時の指導方針では施設栽培の結果枝密度は5,000~6,000本/10aであった^{8,10)}から、今回の結果枝密度10,040~11,020本/10

aは当時の約2倍も多くなっていることになる。したがって、今回の新梢長が前回に比べて大幅に短くなったのは、樹勢が衰弱したためというより、新梢数が多くなったことに大きな原因があると考えられる。なぜなら、せん定が強ければ強いほど1新梢当たりの長さは長くなり、せん定の程度を弱くして新梢の本数を多くすれば、その長さは短くなる¹²⁾からである。

次に、収量について検討したい。収量の構成要素である房重と房数のうち、房重については前回と同じ方法で調査し、房数の調査は異なった方法で行ったが、10a当たりにおける収量は露地栽培でも1,610kgであり、施設栽培は1,760~1,900kgであった。これに比べて前回における露地栽培の収量は、882kgと今回の露地栽培の約半分であり、房数の調査方法の違いを考慮に入れても明らかに少ない。その理由は、房数において今回は14,340房で前回の12,907房より約1,500房多く、1房重も前回の68gに比べて今回は113.5gと約2倍である。このことから、今回の収量が多くなった主な原因は房重が重くなったことにある。このように、房重が重くなった原因は、前回と比べて房長や1粒重に差が見られないことから、結実率が高まり着粒数が多くなったためと考えられる。ジベレリン処理‘デラウェア’の結実は、結果枝の生長が旺盛過ぎると花振るいによって低下する。前回の結果枝長はかなり長いので、花振るいした房が多かったのかもしれない。また、新しい栽培法によると、新梢密度が高いため房数が多く、結実の良い房を十分選ぶことができるので平均房重は重くなり、これが房重を重くしているもう一つの原因であろう。

棚の明るさについても前回の測定値はないが、推定して比較したい。すなわち、生長が旺盛で副梢の多い新梢の葉面積は長さの2次関数で表せるから、その回帰式¹⁴⁾によって前回の平均新梢長166.7cmの結果枝の葉面積を計算すると3,075cm²となり、新梢の密度を6,500本/10aとすれば、LAIは2となる。したがって、露地栽培における棚面の明るさは、今回の方が約10%高くなっただけで、新梢の密度が高くなった割には暗くなっていないことになる。

これまで検討してきたことをまとめると、前回調査時に比較して現在では収量が多くなっており、その原因は新梢の密度を高めたことにあると思われる。

以上のように、新しい栽培法がかなり定着したとはいえ、収量は園によってかなりの差がみられたが、その原因は何であろうか。当年の収量と正の関係がみら

れるのは、新梢の密度とLAIとであり、平均新梢長とは負の関係がみられた。このうち、新梢の密度と収量との間には普通加温栽培以外の作型ではほとんどに有意な相関があった。これらのことは、新梢の初期生長は旺盛で、早期に生長を停止するような新梢の密度が高い園ほど収量が多いことを示唆していると思われる。しかしながら、普通加温栽培における新梢密度及び平均新梢長と収量との間には有意な関係がみられなかったことは、この作型が他の作型より樹勢の維持と結実の確保が難しく、樹勢を強めに管理し夏期せん定によって過繁茂を抑える園が多かったことによるのかもしれない。さらに、高生産園と低生産園を比較すると、高生産園は低生産園に比べて結果母枝数が50~70%、芽数は50%多く、新梢数も56~67%多かった。そして、高生産園は新梢長が短く、特に後期伸長量が少なかったにもかかわらず、いずれの生育時期においてもLAIが高いのが特徴であった。

このように、本報告における高生産園の樹相は、高橋¹⁴⁾が提唱した理論とはほぼ一致していた。そこで、本報告の結果から高生産をめざす新梢管理の基準は次のように考えられる。新梢密度は施設栽培が13,000本~14,000本/10a、露地栽培は10,000~11,000本/10aとし、平均新梢長は開花20日後に100~120cmとなりその後ほとんど生長せず、LAIは2.6程度となるように管理するのがよい。

以上検討したように、今回の調査の結果から、新しい栽培法の定着は、本県の‘デラウェア’の生産にかなり貢献していると考えられた。なお、今回の調査では一般にいわれている樹勢の低下などは認められなかった。それは、比較的管理の行き届いたブドウ園を調査の対象としたことと、超早期加温栽培や早期加温栽培を調査から除外したことによるのかもしれない。今後はこれらの早い作型の実態を明らかにする必要がある。

V 摘 要

‘デラウェア’ブドウにおける生育診断基準の基礎資料を得るため、1982~84年の3年間に島根県内の普通加温栽培、準加温栽培、無加温栽培及び露地栽培の246園を調査した。

1. 新梢数は作型が早いほど多く、展葉8~10枚期に普通加温栽培は125本/10m²、露地栽培は117/10m²で、成熟期にはそれぞれ110本、96本であった。新梢長は施設栽培において長く、露地栽培において短く、成熟期における新梢長は施設栽培が125cm前後、露地裁

培が103cmであった。

成熟期におけるLAIは普通加温栽培が2.46と高く、無加温栽培及び露地栽培は2.2程度と低かった。

2. 収量は普通加温栽培が19.0kg/10m²と最も多く、露地栽培は16.1kg/10m²と最も少なく、作型が早いほど多い傾向がみられた。果実品質においては、作型による明らかな違いはみられなかった。

3. 施設栽培及び露地栽培における高生産園は、低生産園に比べて、新梢数が60%前後多いが、新梢長は短く、開花20日後に100cm程度となり、その後の伸長は少なかった。成熟期のLAIは低生産園が2~2.3であったのに対し、高生産園は2.6程度と高かった。

4. 高生産樹相は、10a当り新梢数を施設栽培においては、13,000~14,000本、露地栽培においては、10,000~11,000本程度にし、早期に葉面積を確保して、新梢は100~120cmで伸長を停止し、成熟期におけるLAIが2.6程度となる状態と考えられた。

引用文献

- 1) 荒垣憲一・深井尚也・駒林和夫・高橋幸夫(1983): ブドウ巨峰の樹相診断と施肥技術に関する研究. 山形園試研報2;33-58.
- 2) 古井シゲ子・渡辺登志彦・藤原多見夫・平田克明(1982): 果樹栄養診断に関する研究(第1報)ブドウ・デラウェアの高生産樹特性. 広島果試研報8;23-29.
- 3) 平田克明(1983): 種なし果生産(デラウェア, マスカット・ベリーA)の樹相診断. 園学シンポ要旨, 昭58秋; 17-29.
- 4) 金原敏治・河瀬明夫・岡田詔男(1982): ブドウ巨峰の安定生産に関する研究(第1報) 枝梢管理の相違が収量と品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報14;211-217.

- 5) 倉中将光・沢田真之輔・高橋国昭・竹下修・村上英行(1975): 島根県海岸砂丘地帯におけるデラウェ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. 島根農試研報13; 80-92.
- 6) 松浦永一郎・青木秋広・粕谷光正・中田隆人(1982): ブドウ巨峰の施肥改善に関する研究(第5報) 樹相と結実及び品質との関係. 栃木農試研報28;109-120.
- 7) 茂原泉(1983): 巨峰の樹相診断. 園学シンポ要旨, 昭58秋; 29-39.
- 8) 島根県農林部編(1970): 技術シリーズ2(改訂版) デラウェアぶどうハウス栽培の要点. p1-5.
- 9) 島根県農林部編(1971): 技術シリーズ11(改訂版) デラウェアぶどう露地栽培のかんどころ. p1-6.
- 10) 島根県農林水産部編(1973): 技術シリーズ15 デラウェアぶどうハウス栽培の要点. p1-9.
- 11) 高橋国昭(1982): ハウスブドウの良質多収技術. 農及園57;31-35.
- 12) 高橋国昭(1984): ブドウの平棚栽培におけるせん定法の改良に関する研究(第3報) デラウェアと巨峰の生育に及ぼすせん定程度の影響. 園学要旨, 昭59秋;120-121.
- 13) 高橋国昭(1985): ブドウ「デラウェア」の最適葉面積指数について. 園学雑54;293-300.
- 14) 高橋国昭(1985): ブドウの適正収量に関する研究. 島根農試研報21;1-104.
- 15) 高橋国昭・倉中将光・宮川照・竹下修(1977): ブドウの生育に及ぼす風の影響と防風方法に関する研究. 島根農試研報14;39-83.
- 16) 土屋長男(1957): 実験ブドウ栽培新説. 山梨県果樹園芸会, p225-242.

Summary

In order to obtain the standards of growth diagnosis for GA treated seedless 'Delaware' grape vines, the growth, yield and quality of fruits were investigated in 246 vineyards in Shimane Prefecture from 1982 to 1984. Vineyards were divided into four types; (1) heated from early and middle of February in plastic house, (2) heated since the end of February in plastic house, (3) unheated in plastic house, (4) an open field cultivation.

1. The number of current shoots was larger in early growing type than in late growing one. Early heated grape vines (1) had 125/10m² of current shoots, whereas grape vines in open fields(4) had 117/10m² of current shoots. The length of current shoots was longer in plastic houses than in open fields. The former was about 125cm and the latter was 103cm on an average. The leaf area index(LAI) at maturation period was highest in type (1), being 2.46. LAI of type (3) and (4) was about 2.2.

2. The yield was highest in type (1), being 19.0kg/10m², lowest in type (4), being 16.1kg/10m². The yield in early growing types seemed to be high. The growing type did not affect quality of fruits.

3. The number of current shoots was about 60% larger in high yield vineyards than in low yield vineyards. The length of current shoots was about 100cm 20 days after full bloom on an average, and shoots scarcely grew after that period, in high yield vineyards. LAI at maturation period was about 2.6 in high yield vineyards, and 2~2.3 in low yield ones.

4. From these results, characteristics of high yield grape vines were summarized as follows. (a) The number of current shoots was 13,000~14,000/10a in plastic house and 10,000~11,000/10a in open field. (b) Grape vines of high yield had high LAI earlier. (c) Current shoots were only 100~120cm long on an average. (d) LAI was about 2.6 at maturation period.