

火山灰土壤におけるブドウ栽培に関する研究 (第1報)*

火山灰土壤におけるブドウの生態的特性

海老原武士・青木秋広・中田隆人・福田行雄**

坂本秀之・三浦 薫・相原昭一***

I 緒 言

従来の我国におけるブドウ栽培は、排水のよい礫質壤土ないしは砂壤土で、生育期間中の降雨量が比較的少ない地帯に発達し、軽しような火山灰土壤では生産が不安定な上に、品質が劣るためにその栽培が困難視されていた。

しかるに、近年の栃木県におけるブドウ栽培（主としてキャンベルアーリー）は、宇都宮市周辺の生育期間中の降雨量が比較的多い（4～10月の降雨量約1,300mm）腐植質火山灰土壤地帯にも急速に増加している。

このような火山灰土壤地帯のブドウの生産の安定、品質の向上を図るためには、火山灰土壤におけるブドウの生態的特性を正しく把握し、土壤の性質を活かした栽培技術を確立することが大切である。

筆者らは、腐植質火山灰土壤におけるブドウの生態的特性を明らかにするために、土壤性質の異なる宇都宮（腐植質火山灰土）と佐野（崩積土）の2個所で、ブドウの地上部および根群の生育相を比較調査した。ここにその結果を報告する。

本調査を行うに当り有益な助言と御指導を賜わった千葉大学園芸学部永沢勝雄博士に深謝するとともに、種々御協力を得た宇都宮農業改良普及所橋本晃一、渡辺俱行両技師、佐野農業改良普及所川上忠技師、調査に便宜を与えられた佐野五郎、駒場栄、亀山勇治の諸氏に対し厚く謝意を表する。

II 調査材料および方法

A. 調査品種

各園とも樹勢の揃ったキャンベルアーリー（グロワールドモンベリエー台）3樹について調査した。

* 本研究の要旨は昭和36年度園芸学会春季大会において発表した。

** 現在農業改良課土壤肥料専門技術員

*** 宇都宮大学農学部

B. 調査園の概況

1. 1959年度

a. 宇都宮市 駒場栄氏園

低位段丘の平坦地にして、土壤は洪積層火山灰土よりなり、腐植層は60～70cmで、その直下に約5cmの厚さに上部鹿沼土があり、更に続いて100cmの厚さに今市土層が介在し、以下ロームとなる。開墾後8年目で樹令7年生、樹勢は良好である。従来、1.8×10.8mに栽植された一文字整枝短梢剪定であつたものを長梢剪定に改造初年目のもので、間伐実施中なるも密植状態である。

b. 佐野市 唐沢農場

唐沢山麓のおおむね平坦な土地で、土壤は崩積土にして、小半角礫に富み、腐植に富む埴壤土で、排水は普通であるが、地形的にやや凹地の部分は、雨量の多い場合多湿となる。開墾後7年目で、樹令6年生、樹勢は良好である。従来1.8×10.8mに栽植された一文字整枝短梢剪定であつたものを長梢剪定に改造2年目のもので、間伐実施中なるもやや密植状態である。

2. 1960年度

a. 宇都宮市 農試本場果樹園

低位段丘の平坦地の熟畑にして、土壤は洪積層火山灰土よりなり、腐植層は約60cmで、以下ロームとなる。樹令10年生、樹勢は良好である。従来、7×7mに栽植されたものを間伐実施中である。剪定方法は長梢剪定である。

b. 佐野市 亀山勇治氏園

丘陵地の緩斜面に位置し、土壤は崩積土にして、小半角礫を含む砂壤土で、下層土は強粘な軽粘土で褐色雲状斑鉄に富んでいる。透水はやや普通であるが、雨量が多い場合は約1mの深さに雨水が停滞する。開墾後5年目で、樹令4年生、樹勢は良好である。栽植距離は4×10.8mで、剪定方法は長梢剪定である。

C. 調査事項

1. 土壤調査

この種の研究を行うに当つては、調査地の土壌性質を明らかにしておく必要があるので、各調査園について土層断面、層位毎の物理性および化学性をやや詳細に調査した。1959年は非深耕地について行ない、1960年は非深耕地（農試本場果樹園は隣接の普通畑）と深耕地（深さ60~70cm、深耕後の経過年数宇都宮8年、佐野1年）について行なつた。また、1960年には土壌中のNO₃-Nおよび土壌水分含量の消長を測定した。

2. 地上部生育調査

各樹について、勢力中庸な結果母枝の先端の新梢（無摘心）10本を選び、新梢伸長量、登熟量、果房伸長量および果粒肥大量（横径）を約10日毎に測定した。落葉後新梢の節間伸長量および比重を測定した。なお、1960年には、葉、新梢および細根の炭水化物、N、P₂O₅、K₂O、CaOおよびMgOの含有量を5月から10月まで毎月1回測定したが、本稿においては、両地間に比較的明らかな差異が認められたNについてのみ記述することとした。

3. 根群調査

第1表 調査園土壌の物理性の比較

その1 1959年調査圃場（非深耕地）

調査場所	層位	項目 深さ(cm)	土性	密度*	含水量		全孔隙 量 %	含空気孔 隙量 %
					重量%	容量%		
宇都宮市 駒場園 (火山灰土)	I	0~26	FSL	13	76.4	40.9	79.4	38.5
	II	26~53	FSL	20	128.6	55.2	83.7	28.5
	III	53~69	LFS	25	120.9	60.5	81.3	20.8
	IV	69~74	LS	27	78.2	56.2	74.1	17.9
	V	74~	—	21	209.2	61.3	88.7	27.4
佐野市 唐沢農場 (崩積土)	I	0~17	CL	16	38.3	45.1	56.3	11.2
	II	17~45	CL	26	32.7	42.3	52.9	10.6
	III	45~73	CL	25	33.7	43.8	53.2	9.4
	IV	73~	LiC	24	44.4	50.1	59.1	9.0

その2 1960年調査圃場

調査場所	層位	項目 深さ(cm)	土性	密度*	含水量		全孔隙 量 %	含空気孔 隙量 %	最大容水量 (重量%)	仮比重	
					重量%	容量%					
宇都宮市 農試果樹園 (火山灰土)	非 深 耕 地	I	0~32	CL	16	67.1	49.7	74.1	24.4	101.5	0.74
		II	32~53	L	22	133.4	57.5	84.8	27.3	140.0	0.43
		III	53~68	S	24	135.8	63.7	83.0	19.3	—	0.47
		IV	68~	L	26	114.5	63.0	79.9	16.9	133.1	0.55
	深 耕 地	I-1	0~30	CL	14	86.6	53.0	78.0	25.0	123.0	0.61
		I-2	30~65	L	6	131.5	52.2	86.0	33.8	142.9	0.40
		II**	65~	FSL	26	104.8	61.4	78.4	17.0	122.7	0.59

a. 根群伸長量

3月下旬に主幹から1.5~3.0mの位置に縦80cm、横70cmのガラスを当てて、このガラス面に出現する根の数および伸長量を約10日毎に測定した。

b. 火山灰土壌における根群分布調査

1957年に農試本場果樹園において7年生樹を間伐する機会があつたので根群の分布状態を調査したところ、たまたま約1.8mの深さに深耕（深耕後の経過年数不明）した位置に栽植されたものがあつたので、非深耕地のそれと対比して調査を行なつた。

III 調査結果

A. 土壌調査

1. 調査園の土壌性質

土壌の機械的組成（成績省略）についてみると、礫含量は宇都宮の火山灰土が少なく、粘土含量は農試本場果樹園のI層では佐野の崩積土に比して大差ないが、駒場園の全層および農試本場果樹園のII層以下では遙

佐野市 龜山園 (崩積土)	非 深 耕 地	I	0~25	S L	23	19.6	25.7	52.4	26.7	49.0	1.31
		II	25~52	S C	27	24.1	29.5	54.2	24.7	58.4	1.22
		III	52~91	LiC	23	28.0	38.5	50.4	11.9	51.0	1.38
		IV	91~	LiC	23	33.5	44.5	51.2	6.7	52.5	1.33
	深 耕 地	I-1	0~30	C L	15	25.2	31.1	55.5	24.4	47.9	1.24
		I-2	30~62	S C L	18	25.4	30.2	56.5	26.3	50.5	1.19
		II***	62~88	LiC	23	29.7	40.8	49.5	8.7	51.4	1.38
		III	88~	LiC	23	32.4	46.2	47.4	1.2	55.0	1.42

* 山中式硬度計貫入抵抗値 (mm)

非深耕地のIV, *非深耕地のIIIに相当する。

調査日前3日間の降雨量 1959年:佐野 8.4mm, 宇都宮 3.2mm

1960年:佐野 9.4mm, 宇都宮 24.7mm

かに少なく、粘性の弱い状態を示している。物理的性質は第1表に示す通りで、宇都宮の火山灰土は佐野の崩積土に比して含水量が極めて多く、最大含水量についても2倍強の値を示し、水分保持の点で優れている。また、全孔隙量も多い。含空気孔隙量は、1959年の駒場園では表層から深層まで佐野の崩積土に比して遙かに多く、通気の良好な状態を示している。1960年の農試本場果樹園はやや多湿の状態であったためと思われるが、I, II層では佐野の龜山園と大差が認められなかった。また、火山灰土壌は比重が小さく、密度は粗である。

しかして、火山灰土壌における層別別の物理性を比較すると、腐植層(I, II層)に比して下層土は土壌の密度大にして、含空気孔隙量は少なく、根群は容易に侵入し得ない状態を示している。

深耕による土壌の物理性の変化についてみると、深耕地は深耕した部分の密度、仮比重は減少し、全孔隙量および含空気孔隙量は増加している。しかして、そ

の程度は、深耕後の経過年数に7年の差があるにもかかわらず、宇都宮の火山灰土において大で、深耕の効果が永続することを示している。

以上の如く、土壌の物理的性質は、佐野の崩積土に比して宇都宮の火山灰土が優れていることが知られる。

次に土壌の化学的性質についてみると第2表に示す通りで、1959年の宇都宮の駒場園は、佐野の唐沢農場に比して腐植含量は多いが、磷酸吸収力は過大にして塩基欠乏の強酸性土壌で、化学性は劣っている。

1960年の農試本場果樹園は、佐野の龜山園に比して磷酸吸収力は過大であるが、PH, 可溶性磷酸含量に大差なく、置換容量、腐植および塩基含量は高い値を示し、石灰飽和度は非深耕地では龜山園の方が高い値を示しているが、深耕地では農試本場果樹園が高い値を示し、土壌の化学性は佐野の龜山園に比して優れていると云い得る。

2. 土壌中のNO₃-Nの消長

第2表 調査園土壌の化学性の比較

その1 1959年調査圃場(非深耕地)

調査場所	層位	項目 深さ (cm)	水分 %	P H		置換酸 度 (y ₁)	腐植 %	置換性石灰 mg/100g	磷酸吸 収係数
				H ₂ O	N. kCl				
宇都宮市 駒場園 (火山灰土)	I	0~26	9.93	4.9	4.2	2.47	18.79	33.5	2162
	II	26~53	16.39	5.3	4.4	0.39	18.54	8.5	2191
	III	53~69	10.41	5.5	4.6	0.40	10.27	25.1	2281
	IV	69~74	7.81	5.8	4.9	0.30	—	12.2	1846
	V	74~	26.12	5.9	4.7	0.25	—	26.5	2474
佐野市 唐沢農場 (崩積土)	I	0~17	6.58	6.4	6.2	0.15	6.01	282.9	591
	II	17~45	10.07	4.9	4.4	3.63	2.21	129.3	1170
	III	45~73	6.98	5.2	4.6	1.35	2.76	152.3	897
	IV	73~	14.38	5.4	4.4	1.62	1.50	179.5	1284

その2 1960年調査圃場

調査場所	圃位	項目 深さ(cm)	水分 %	P H			置換 酸度 (y ₁)	腐植 %	置換 容量 m.e	置換性塩基mg/100g			石灰飽和 度	可溶性 磷酸 mg/100g	磷酸 吸収 係数
				H ₂ O	N	kCl				CaO	MgO	K ₂ O			
宇都宮市 農試果樹 園 (火山灰土)	非 深 耕 地	I	0~32	7.16	5.6	4.8	0.68	14.22	34.5	336.4	16.1	23.9	34.8	1.6	2480
		II	32~53	9.28	5.8	4.9	0.20	16.74	41.4	419.4	33.1	18.2	36.1	1.4	2368
		III	53~68	10.00	5.8	5.2	0.14	3.31	21.6	145.8	48.4	10.6	24.1	1.4	2602
		IV	68~	12.32	5.9	5.2	0.10	—	20.3	145.8	40.3	14.8	25.6	1.4	2482
	深 耕 地	I-1	0~30	7.45	5.9	5.2	0.11	14.65	37.5	531.0	78.5	40.7	50.5	1.6	2211
		I-2	30~65	10.51	5.9	5.0	0.17	16.36	38.5	598.3	119.3	29.2	58.9	3.9	2159
		II	65~	10.00	5.9	5.4	0.10	—	20.5	145.8	48.4	46.3	25.4	1.2	2509
		III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
佐野市 亀山園 (崩積土)	非 深 耕 地	I	0~25	3.70	5.4	4.4	0.91	5.31	10.7	100.9	36.3	35.9	33.7	3.5	565
		II	25~52	3.74	5.6	4.5	0.20	5.22	15.7	190.6	64.5	19.2	43.2	1.3	676
		III	52~91	4.71	5.8	4.6	0.21	1.34	12.7	196.2	32.3	5.0	55.2	1.6	717
		IV	91~	4.63	5.9	4.7	0.17	1.91	12.7	140.2	66.9	4.2	39.5	1.7	505
	深 耕 地	I-1	0~30	3.38	5.7	4.6	0.36	2.12	12.9	185.0	18.5	8.2	46.6	2.3	520
		I-2	30~62	3.35	5.4	4.4	1.38	3.50	12.7	100.9	28.2	9.4	28.4	1.7	450
		II	62~88	4.41	5.9	4.6	0.28	1.66	14.7	176.0	124.3	4.8	42.7	1.2	664
		III	88~	4.63	5.8	4.6	0.21	1.36	11.7	145.8	68.5	3.8	44.5	0.6	564

第3表 土壤中のNO₃-Nの季節的消長(1960)

項目	圃場	土の深さ(cm)	測定月日		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
			29日	6日	16日	15日	15日	15日	15日	15日		
含有率 (ppm)	宇都宮	0~10	—	7.24	10.49	8.05	7.15	6.26	5.91	2.60		
		40~50	—	16.09	15.39	7.78	17.01	25.10	21.23	11.41		
	佐野	0~10	0.92	—	2.22	3.75	14.17	4.47	8.40	4.66		
		40~50	1.08	—	0.84	1.30	11.81	14.17	3.54	3.87		
含有量 (mg/100cc)	宇都宮	0~10	—	0.443	0.651	0.493	0.438	0.383	0.362	0.159		
		40~50	—	0.639	0.611	0.309	0.675	0.997	0.843	0.453		
	佐野	0~10	0.114	—	0.274	0.464	1.751	0.552	1.039	0.576		
		40~50	0.128	—	0.099	0.155	1.404	1.685	0.421	0.460		

深耕地について土壌の深さ別に NO₃-N の消長を測定した結果は第3表に示す通りである。

圃地間の含有率を比較すると、0~10cm の表層では6月までは宇都宮が高く、以後は佐野が高い値を示し40~50cmの深層では常に宇都宮が高い値を示している。しかして、これを土壌に含まれる NO₃-N の絶対量を比較するために、土壌 100cc 中の含有量を算出してみると、6月までは表層、深層ともに宇都宮の方が多く、その後は表層では佐野が多く、深層では7、8月は佐野が多く、9、10月は宇都宮が多くなっている。

3. 土壌水分の消長

深耕地について約10日毎に測定し、これを最大容水量に対する比率で示した結果は第4表の通りである。

ブドウ生育期間中の土壌水分は、宇都宮の表層では50~70%、深層では60~80%で、60%を下ることは極めて稀である。これに対して佐野では表層30~45%、深層35~45%で、宇都宮に比して著しく少ない。

B. 地上部生育調査

1. 新梢伸長量の時期的変化

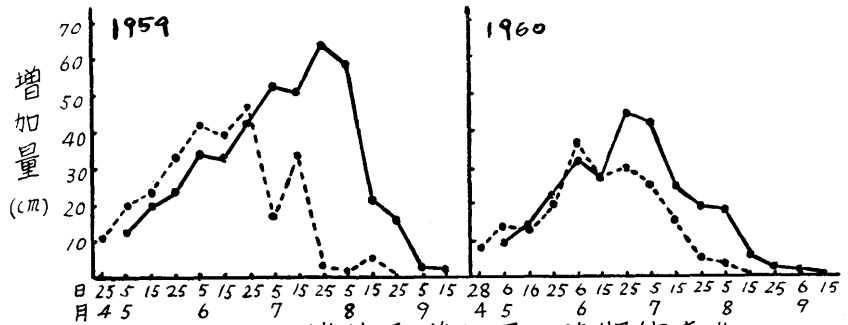
新梢伸長状態は第1図に示す通りで、6月中旬~下旬までの初期生育は佐野において優れているが、後期

第4表 土壌水分含量(対容水量%)の時期的変化(1960)

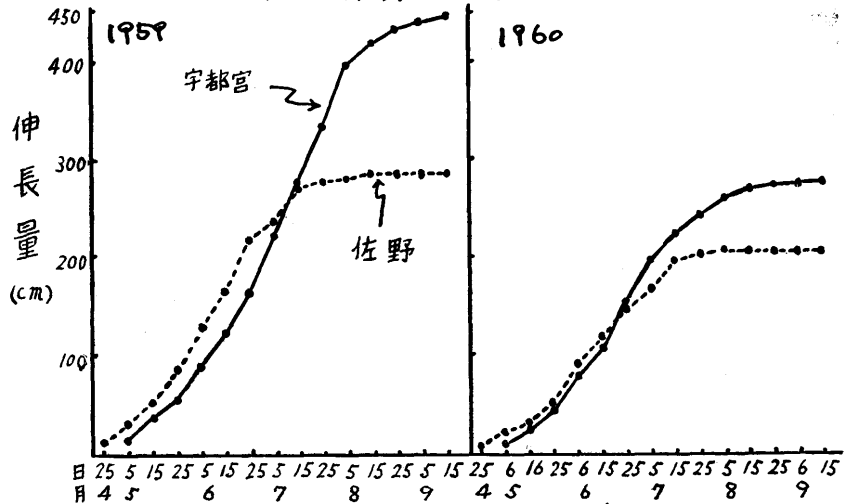
場	所	深さ(cm)	測定月日									
			5月6日	5月16日	5月25日	6月6日	6月15日	6月25日	7月5日	7月15日	7月25日	
宇都宮		0~10	59.4	64.1	61.1	52.4	49.5	56.1	54.1	63.4	56.0	
		40~50	73.0	80.1	72.3	61.9	65.2	56.2	48.8	69.6	64.7	
佐野		0~10	—	47.2	35.7	41.5	33.2	55.3	40.3	43.0	31.5	
		40~50	—	42.4	44.8	40.6	44.6	44.4	44.4	34.1	36.6	

場	所	深さ(cm)	測定月日									
			8月5日	8月15日	8月25日	9月6日	9月15日	9月26日	10月5日	10月15日	10月25日	
宇都宮		0~10	49.9	48.7	55.0	70.4	67.0	64.9	67.0	58.9	56.7	
		40~50	69.6	56.2	61.4	60.0	71.6	67.6	58.3	67.1	67.7	
佐野		0~10	44.7	45.9	44.5	44.1	44.3	40.7	36.7	42.4	—	
		40~50	43.4	41.4	37.0	37.6	41.0	43.6	38.8	39.6	—	

の伸長は宇都宮において大となり、総伸長量は宇都宮のそれが著しく大である。これを時期別の伸長増加量についてみると、最大の伸長を示す時期は、佐野では1959年は6月中旬~下旬、1960年は5月下旬~6月上旬で、7月下旬には殆んど伸長を停止している。これに対して宇都宮における最大の伸長を示す時期は1959年は7月中旬~8月上旬、1960年は6月下旬~7月上旬で、佐野に比して約1ヶ月おくれ、それにつれて伸長停止時期もおくれて8月下旬となっている。しかして、このような火山灰土



新梢伸長増加量の時期的変化



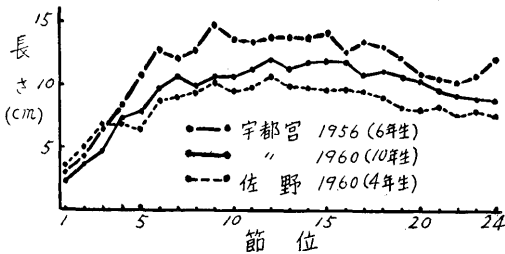
新梢伸長曲線

第1図 新梢の伸長状態

壤における新梢の伸長が盛んな上におそ伸びする傾向は、1959年の駒場園において特に顕著である。

2. 新梢の節間伸長量

落葉後、新梢の節位毎に調査した結果は第2図に示



第2図 新梢の節位毎の節間伸長量

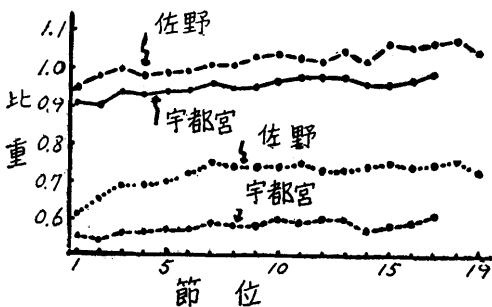
第5表 新梢の時期別登熟量 (3樹平均)

年次	場所	項目	8月15日		8月25日		9月6日		9月15日		9月25日	
			長さcm	比率%	長さcm	比率%	長さcm	比率%	長さcm	比率%	長さcm	比率%
1959	宇都宮		—	—	21.7	5.0	109.6	25.1	246.2	55.8	308.0	70.1
	佐野		—	—	116.3	44.7	153.8	59.6	183.8	69.8	189.1	71.9
1960	宇都宮		0	0	67.8	26.8	133.4	48.5	171.4	62.2	193.2	74.2
	佐野		110.5	54.0	130.6	63.8	146.5	71.5	183.2	89.5	191.0	93.3

新梢の登熟は最終的には両地間に大差ないが、初期の登熟は宇都宮が著しくおくれ、1959年は8月25日において佐野の116.3cm、新梢全長に対する比率44.7%に対して、宇都宮ではそれぞれ21.7cm、5.0%であり、1960年は8月15日において佐野ではすでに110.5cm、54.0%に達しているのに対して、宇都宮では8月25日においてようやく67.8cm、26.8%に達したに過ぎない。

4. 新梢の比重

翌年の結果母枝となる新梢の充実の程度を知る一つ



第3図 新梢の節位毎の比重の比較 (上段新鮮物・下段風乾物)

す通りである。なお、参考までに農試本場果樹園の同一樹について1956年(6年生樹)に調査した結果をも併示した。

節間伸長量は、第3節までは佐野が長く、萌芽初期の伸長が盛んなことを示し、第4節以上では各節位ともに宇都宮が長く、宇都宮の新梢が徒長的な生育をしていることが知られる。農試本場果樹園の1956年と1960年の節間伸長量を比較してみると、1960年のそれは、1956年(6年生当時)に比してかなり短縮されており、火山灰土壌における新梢の徒長現象は幼木において特に顕著なことを示している。

3. 新梢の登熟

新梢の緑色が失われて褐変した部分を登熟したものととして調査した結果は第5表に示す通りである。

の目安として、剪定時に節位毎の比重を測定した結果は第3図に示す通りである。

各節位とも佐野に比して宇都宮のそれはかなり少なく、その差は風乾物において特に大きく、宇都宮の新梢は水分含量多く、登熟がおけると同時に充実の点においても劣っている。

5. 果房伸長量および果粒肥大量の時期的変化

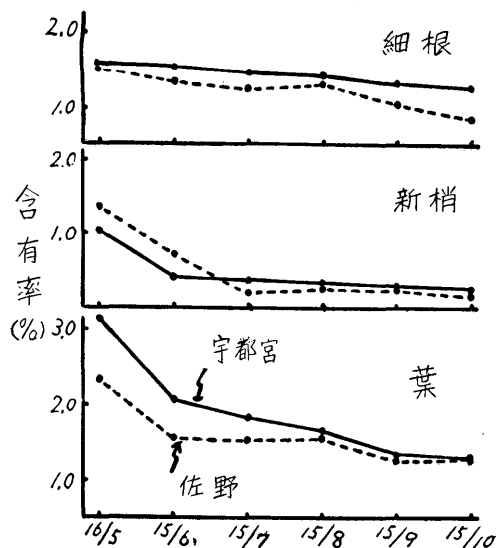
調査の結果(成績省略)は、1959年の佐野の唐沢農場の果粒肥大が宇都宮の駒場園に比して幾分早目に停止した他は両地間に殆んど差異が認められなかつた。1960年の果実の糖度(糖度計示度)は佐野が高い値を示していた。

6. 葉、新梢および細根のN含量

分析結果は第4図に示す通りで、葉および細根のN含量は宇都宮が多く、両地間の差は葉では生育が進むにつれて減少しているが、細根では生育が進むにつれて増大する傾向を示している。新梢のN含量は、生育の初期は佐野が多く、7月以降は宇都宮が多くなっている。

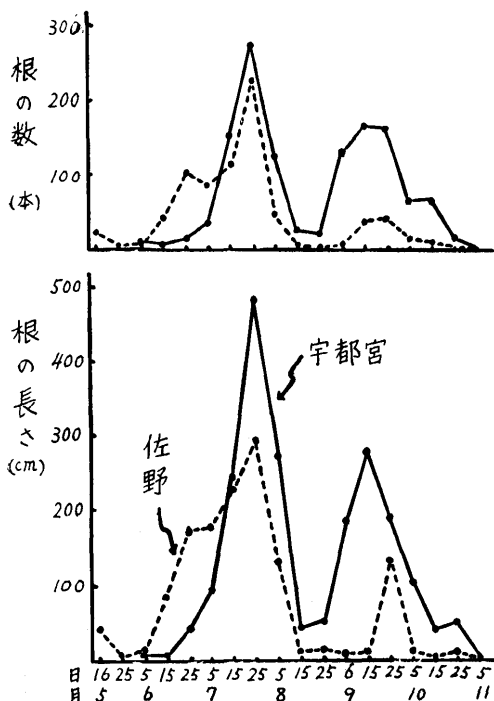
C. 根群調査

1. 根群伸長量の時期的変化



第4図 葉、新梢、細根のN含量の季節的变化

1959年は佐野の根群について詳細を知ることが出来なかつたので、1960年に調査した結果を第5図に示す。



第5図 根群増加量の時期的変化 (1960)

この方法では新根の伸長開始時期を知ることが出来ないで、新根の伸長開始時期については約5日毎に樹冠下各所を掘り起して調査した。その結果、新根の伸長が認められたのは両地とも4月下旬であつたが、宇都宮が幾分おくれ、その量も微々たるものであつた。

ガラス面に最初に新根の出現が認められたのは、佐野5月16日、宇都宮6月6日であつた。その後、佐野においては6月中旬から伸長が盛んとなり、7月中旬～下旬に最高の伸長を示している。これに対して、宇都宮では佐野よりおくれて7月上旬から盛んとなり、7月下旬～8月上旬にかけて最高の山が認められ、6月中旬～7月上旬までの根群の伸長は佐野が優れている。両地ともに8月上旬以降収穫期間中の根群の伸長は殆んど認められない。

根群伸長の第2回の山は宇都宮では8月下旬に始まり、9月中旬に最高の山を示して以後漸減し、伸長停止時期は10月下旬であつた。佐野においてもおおむね同様な経過を辿っているが、宇都宮に比して第2回の根群伸長量は少なかつた。

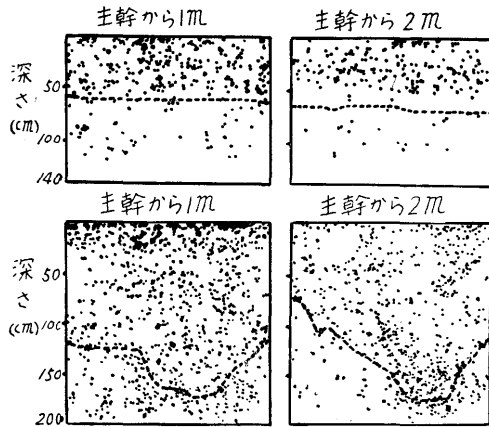
土壌の深さ別の根群伸長量の時期的変化は、宇都宮の場合には、深さを増すにつれて後期に伸長する比率が大きくなる傾向を示し、特に60～80cmの層では8月上旬までの伸長は極めて少なく、大部分は9月中旬以降に伸長したものであつた。佐野の場合については、第2回の伸長量が少なかつたため明らかな傾向は認められなかつた。

2. 火山灰土壌における根群の分布

非深耕地および深耕地の7年生樹(グロワールドモンペリエー台)について、主幹から1mおよび2mの位置に、深さ2m、巾2mの塹ごうを掘り、各断面に出現した根の数を測定して垂直的分布図を作成した結果は第6図に示す通りである。

非深耕地は、腐植層にはかなり多くの根群分布をみるも、ローム層は土壌の密度が大(山中式硬度計貫入抵抗値25～28)なるため、根群分布は極めて少なく、また細根の発達は不良にして、垂直分布は最高1.2mに達しているに過ぎない。しかして、深耕地では土壌の密度が粗(山中式硬度計貫入抵抗値12～18)となるために、深耕した深さ(1.8m)まで極めて多くの根群が分布し、特に主幹に近い1mの位置ではローム層にまでかなり多くの根群分布がみられる。根の太さ別の比率についてみると、直径3mm以下の細根が99%以上を占め、細根の発達が良好なことを示している。

根群の水平的分布については詳細な調査を欠くが、



第6図 火山灰土壌におけるブドウ根群の発達状態
(上段非深耕地・下段深耕地、破線以下ローム層)

主幹から3mおよび4mの位置についても同様な断面を作つて観察した結果、2mの位置と大差ない程度の根群が認められ、最高は非深耕地、深耕地ともに7m以上に達しているものと思われる。

IV 考 察

以上の調査結果から、腐植質火山灰土壌におけるブドウの生育は、枝梢の伸長が盛んで、樹冠の拡大が速やかであり、且つ大なる有利性をもっていることが知られる。しかしながら、枝梢の伸長状態は、他の土壌にみられない特異性、即ち、新梢の初期生育が劣り、後期の伸長が盛んで、伸長停止時期がおそく、徒長的な生育(おそ伸び徒長の現象)をするために登熟がおくれ、充実が欠き、他の土壌における窒素過多、窒素おそ効きと同様な状態を示し、葉、新梢および細根のN含量が多く、Nの吸収がおそくまで続く特性を有している。

このような枝梢のおそ伸び、徒長の現象は幼木において特に顕著に認められるところであるが、1960年の農試本場果樹園の10年生の成木と、佐野の亀山園の4年生の幼木との比較においても明りように認められたことは注目に値する。このことは、大垣ら⁽⁴⁾が、神奈川県下の火山灰土壌に栽培されているモモについて調査した結果、枝梢のおそ伸び、徒長、充実不良、花芽着生困難などの状態が、樹令8~9年生に至るものも認められると報じていることと一致している。

枝梢のおそ伸び、徒長の現象が、1960年の農試本場果樹園に比して、密植状態であつた1959年の駒場園において一層顕著であつたことは、腐植質火山灰土壌におけるブドウの枝梢の伸長が盛んで、樹冠の拡大が速

やかであり、且つ大なることと関連して、栽植距離を決定する上において極めて重要な意義を有する。

従来、火山灰土壌においてブドウ栽培が困難視されていた生産の不安定、品質不良の原因は、主として上述の枝梢の伸長状態の特異性のために起る翌年の結果母枝となる新梢の充実不良に基因する花振いと果実に移行する同化養分の不足によるものである。また、従来は、ブドウに限らず、果樹栽培の殆んどがそうであつたように密植のための強剪定が、枝梢のおそ伸び、徒長現象に拍車をかける結果となり、火山灰土壌におけるブドウ栽培を一層困難なものにしていたものと考えられる。

従つて、腐植質火山灰土壌におけるブドウ栽培の改善は、樹勢を損ねることなく、如何にして枝梢のおそ伸び、徒長のへい害を克服するかにあると云えよう。

次に、上述のような枝梢のおそ伸び、徒長の現象が生起する原因について若干の検討を試みたい。

地上部の生育状態は、根群の伸長時期、分布および発達の状態と密接な関係を有する。

まず、根群の伸長時期についてみると、伸長が盛んになる時期は佐野に比して宇都宮がおくれ、ブドウ生育初期の伸長量が少ない。これは、両地の地温の差によるものと考えられる。即ち、ブドウの根群の伸長と地温との関係について広保⁽³⁾は20°C位、大野ら⁽⁵⁾は20~24°Cの時期に伸長盛期があることを報じている。筆者らが1960年に両地の地温を測定した結果、10cmの深さでは適温圏の20°Cに達する時期は、佐野に比して若干おくれる程度で大差なかつたが、根群伸長初期の地温上昇がおくれている。しかし、30cmの深さでは20°Cに達するのが約10日おくれていることが確認された。

根群の分布および発達については土壌の物理的性質と関連して考察する必要がある。土壌調査の結果は、宇都宮の火山灰土壌の腐植層は、佐野の崩積土に比して仮比重少く、密度は粗で膨軟な状態を示している。また、全孔隙量、含空気孔隙量が多く、通気は良好であり、根群の伸長に対して好適した状態を示し、非深耕地においても根群は容易に伸長し得る。

腐植層に比して密度大にして、含空気孔隙量が少なく、根群が容易に伸長し得ないローム層も深耕によつて根群の伸長に対して好適した状態に改善することが可能で、深耕した深さまで多量の根群が分布していることはしばしば観察されるところで、第6図にみられるように、2mの深さまでも極めて多量の根群が到達し得る。このような顕著な事例は他にその例をみな

い。

土壤水分とブドウの生育との関係について森田ら⁽²⁾は磁製ポットに植えた一芽挿しのブドウを用いて実験を行ない、含水量に対して50~80%の場合に生育が良好で、40%以下では著しく劣ることを報じている。従つて、宇都宮の火山灰土壤の土壤水分は、ブドウの生育に対して最も好適した状態にあると云える。

次に土壤の化学性と地上部の生育との関係についてみると、土壤の化学性は調査園によつて一様でなく、両地間に一定の傾向は認められない。しかるに、宇都宮の火山灰土壤においては、佐野の崩積土に比して化学性が良好な状態においても、また不良な状態においても地上部の生育は同様な状態を示した。土壤中の $\text{NO}_3\text{-N}$ の消長と地上部の生育との関係についてみても、土壤中に含有される $\text{NO}_3\text{-N}$ の全量は、6月までは宇都宮が多く、7、8月は佐野が多くなっている。しかるに地上部の生育は6月下旬までは佐野が優れ、7、8月の伸長は宇都宮が勝っているなど両者相反する結果を示している。

以上の結果、腐植質火山灰土壤におけるブドウの生育にみられる特異現象、即ち、枝梢の伸長が盛んで、おそ伸び、徒長の現象を呈する原因については、宇都宮の腐植質火山灰土壤は、佐野の崩積土に比して土壤の物理的性質がよく、更に土壤水分含量が多く、従つて、根群の伸長が盛んとなり、広範囲に多量の根群を分布せしめ、また有効水分が豊富で、通気が良好なために根毛の発達がよく⁽³⁾、養水分の吸収機能が盛んになるため、土壤の広い範囲から多量の養分(特にN)と水分を吸収することが地上部の生育を盛んにし、根群の伸長盛期に達する時期が佐野に比しておけること、またNの吸収がおそまで続くことと関連して伸長停止時期をおくらせ、徒長的な生育をなさしているものと考えられる。しかし、この現象は腐植層が深ければ深い程、また、深耕によつて土壤が深くなればなる程強く発現するものと考えられる。

V 摘 要

火山灰土壤におけるブドウの生態的特性を明らかにするために、土壤性質の異なる宇都宮(腐植質火山灰土)と佐野(崩積土)の2個所でブドウ(キャンベルアーリー)の生育相を比較調査した。

1. 火山灰土壤の腐植層は、土壤が膨軟で、通気が良好であり、また土壤水分が豊富なために根群の伸長は良好である。

ローム層は、土壤の密度が大で、通気不十分なために根群の伸長は不良であるが、深耕の効果は大きく、深耕によつて2mの深さまで極めて多量の根群が分布している事例が確認された。

2. 火山灰土壤におけるブドウの生育は、枝梢の伸長が盛んで、おそ伸び、徒長の現象を呈する。従つて新梢の登熟がおくれ、充実も劣っている。この程度は幼木の場合および密植の状態において特に顕著であった。

3. 火山灰土壤のブドウは、葉、新梢および細根の窒素含量が多く、窒素の吸収がおそくまで続いている。

4. 果房の伸長、果粒の肥大は両地間に差異が認められなかったが、糖度は佐野の方が高かった。

5. 根群の伸長開始期は、両地とも4月下旬であった。伸長が盛んになる時期は、佐野6月中旬、宇都宮7月上旬、最高の伸長を示す時期はそれぞれ7月中旬~下旬、7月下旬~8月上旬で、宇都宮は佐野に比しておける。根群伸長の第2回の山は8月下旬~9月下旬であったが、佐野のそれは極めて少なかった。

6. 火山灰土壤において枝梢の伸長が盛んで、おそ伸び、徒長の生育を示すことは、土壤の物理的性質がよく、養水分吸収機能の高い根群が土壤中広範囲に分布し、多量の養分(特に窒素)と水分を吸収すること、窒素の吸収がおそくまで続くこと、根群の伸長盛期に達する時期がおけることと関連している。

参 考 文 献

1. 広保正. 1961. ブドウ樹の栄養生理的研究(第1報)園学雑. 30(1): 77-81.
2. 森田義彦・米山寛一. 1950. 果樹の生育に及ぼす土壤の物理的組成の研究. III. 土壤水分と植生との関係(第2報)園学雑, 19(3, 4): 185-194.
3. ————. 1956. 果樹の植生と肥培(朝倉書店): 99-115.
4. 大垣智昭・渡辺照夫・辰野幸雄. 1951. 火山灰土壤における桃の生態調査(第1報)神奈川農試園芸部
5. 大野俊雄・中田久雄・吉田賢児. 1959. 葡萄の根群に関する研究(第1報)山梨農試研究報告1: 9-13.

Studies on the viticulture on the volcanic ash soil. I.

Ecological characteristics of grape vines on the volcanic ash soil.

By

Takeshi EBIHARA, Akihiro AOKI, Takato NAKADA, Yukio FUKUDA,
Hideyuki SAKAMOTO, Kaoru MIURA and Shoichi AIHARA.

Summary

To know the ecological characteristics of grape vines on the volcanic ash soil, growing feature of grape vine (variety Campbell Early, Stock variety Gloire de Montpellier) was compared in two different soils, Utsunomiya(volcanic ash soil) and Sano(Colluvial soil) in Tochigi Prefecture.

The results obtained were summarized as follows.

1. Humic layer in the volcanic ash soil is light and soft, having good air condition and subsequent abundant soil moisture which allow vigorous development of root system.

Loam layer is very compact in structure holding few air which does not allow good root-development, but such a soil, deep tillage brings on good result to root-development and it was observed that numerous root systems has been distributed until 2 m depth.

2. Growth of grape vines on the volcanic ash soil showed to grow very vigorously and latter- and over growing, these growing habits make late and poor solidification of the shoots.

The degree of which seems more evident when the trees are younger and in compact plantation.

3. Much nitrogen content in leaves, shoots and fine roots of grape tree grown on the volcanic ash soil is seen, and absorption of nitrogen continues till later period.

4. No differences on the development of cluster and enlargement of grape grains have been found between trees grown in Utsunomiya and Sano, while the soluble solid content of the grain shows higher in the latter place.

5. The mode of root development is shown in the following table.

Places	Elongation starts in	Vigorous growth	Most vigorous
Sano	Late April	Mid-June	Mid-late July
Utsunomiya	"	Early July	Late July-early August

Secondary growth of root system is observed from late August to late September, but the secondary growth at Sano was fewer than at Utsunomiya.

6. Vigorous growth and over-growing in late season of the shoots which are observed on the volcanic ash soil seems correlated with the desirable physiological properties of the soil which allow wide distribution of root system, making efficient absorption of nutrient (especially nitrogen) and water, later absorption of nitrogen and consequently late growing of root system.