

ブドウ '巨峰' の施肥改善に関する試験 (第2報)

未成木に対する窒素施用量について*

片野 佳秀・古藤 実**・重田 利夫

Y. KATANO, M. KOTO, and T. SIGETA

Experiments on improvement of fertilizer application for "Kyoho" grapes. II.

On the suitable amounts of nitrogen fertilizer to the young tree.

I 緒 言

県内のブドウ栽培は従来品種 'デラウェア' から、消費者の高級化志向を背景に '巨峰' などの大粒系品種へと移ってきている。しかし、県内果樹園の大部分を占める火山灰土壌においては、'巨峰' は4倍体品種であるため樹勢が強くなり、樹冠拡大が著しい。10a当りの栽植本数は6～7年で5～7本程度となる。従って、若木の新しょうは著しく徒長し、その結果、花ぶるいが激しく、また、果実品質も着色不良の赤ウレ果が発生したりして、従来品種 'デラウェア' の栽培技術をそのまま適用することは難かしく、栽培技術上の問題点が多い。このような背景から農家の栽培指針として、'巨峰' を中心とする大粒系品種の栽培基準として施肥体系を確立する必要があると考えられた。

施肥に関しては、樹勢の強い '巨峰' に対して、特に窒素の施肥量は不明な点が多く、一般の農家は若木のうちは樹勢を落着かせるため、窒素は全く施用していない状況であった。わずかの窒素施肥も花ぶるいを助長させると考えられていた。筆者らは、それらについて検討するため、1976年から7年間、'巨峰' に対する窒素肥料試

験を現地2か所で実施した。

なお、本試験は '76年から、栃木、長野、山形の三県による農林水産省総合助成中核研究「ブドウの施肥改善に関する試験」の共同研究として実施したものである。

II 材料および方法

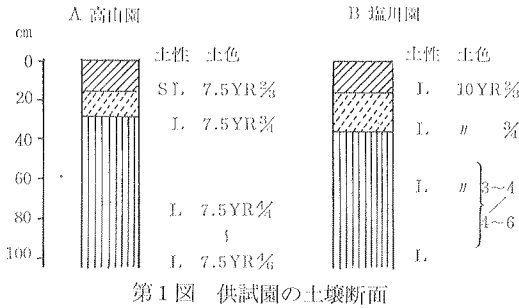
1. 試験方法

試験は1976年から '82年の7年間、秦野市三廻部と伊勢原市三ノ宮の '巨峰' 園2か所で実施した。

秦野市高山園(A)は表層壤質火山灰土壌で傾斜地の山なり造成の東斜面で、最大傾斜約20°、標高は約100mで、第1図に示すように有効土層は浅く、全窒素含量は低い。土壌管理は草生とし、供試樹は試験開始時5年生の '巨峰' で栽植距離は12×8mであった。試験区は '75年10月より窒素の施肥量0, 3, 4.5 kg/10aの3区とし、肥料は硫酸を用い、1区3樹を供試した。施肥は全量元肥として10月中旬に毎年施した。なお、各区均一に10a当り過燐酸石灰8kg、塩化カリ6kgを同時に施した。伊勢原市塩川園(B)は火山灰土壌で清耕とし、土壌は有効土層が深く、地方はA園より富んでいた。供試樹は '巨峰' 8年生とし、栽植は10a当り10本とした。試験区は '77年10月より窒素の施肥量を10a当り0, 2, 4kgの3区とし、1区3樹を供試した。施肥は全量元肥とし、リン酸、カリの施肥量はA園と同一とした。その他

* 本試験の一部は1982年度園芸学会春季大会で発表した。

** 現神奈川県肥飼料検査所



第1図 供試園の土壌断面

の栽培管理は現地慣行に従った。

2. 調査方法

新しゅうの伸長は開花直前及び落葉後に結果母枝の先端から2番目の新しゅうを1樹10本ラベルをして調査を行った。新しゅうの登熟率は落葉時の新しゅうについて、木化(褐変)した部分の長さを測り、全長に対する比率をみた。葉の形質については葉重、葉面積、葉色について、開花直前及び満開70日後に調査を行った。採葉は中よ様な新しゅうについて、開花期は第2花穂から2枚目の葉を、満開70日後は果房の先4~5枚目の葉を1樹10枚について調査した。葉色及び果色は農林水産省果樹試験場作成カラーチャートで測定した。花ぶるいの調査は6月中~下旬にラベルした新しゅう上の果房について有核果数及び無核果数を調査して、結実程度を五段階に分類し1果房20粒以下の果房率で花ぶるい程度を表示した。着房数は摘房後1樹2か所(第1主枝と第2主枝上

第2表 供試園土壌の物理性

園名	層位	有効土層	腐植含量	表土の厚さ	ち密度	三相分布(PF1.5)		
						固相	液相	気相
A	0-10	cm	富む	16	30.1%	50.5%	19.4%	
	10-20	45	含む	12	29.1%	54.0%	16.9%	
	20-30	10	18	30.8%	56.9%	12.3%		
B	0-10	100<	富む	15	—	—	—	
	10-20	100<	含む	15	—	—	—	
	20-30	100<	18	—	—	—		

のそれぞれの中間点) 4 m²中の房数を数えた。果房重は1樹当たり平均的な果房10房を測った。果色の測定は果頂部より少し下がった先端部分とした。糖度は屈折計示度で表示した。酸度は汁液5mlをとり、100mlに希釈して、0.1N NaOHで滴定して酒石酸として表示した。

葉分析は開花直前及び満開70日後に行い、葉重等測定に用いたサンプルを2%酢酸で洗い水洗後乾燥し、N, P, K, Ca, Mgの分析を行った。枝についても落葉後、新しゅう長を測定したサンプルについて、葉と同成分を分析した。土壌分析は毎年10月元肥の施肥前に深さ0~10, 10~20, 20~30cmの三段階について、T-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgOの分析を行った。

III 成績

1. 窒素施肥量と結実との関係

A園では施肥4年目から4.5kg区で花ぶるいが少なくなる傾向であったが、5年間を通した分散分析の結果では施肥量間に差はなく、年次間に危険率1%レベルで有意差が認められた(1979年が特に少ない)。B園では施肥量間に有意差が認められ4kg区が5%レベルで花ぶるいが少なかった。また、年次間でも有意差が認められ1978, '79, '82<'80<'81の順で花ぶるいが大きかった。A, B両園を合わせた3か年(1978~'80年)の結果では、施肥量間に差はなく、年次間及び、園間で有意差が認められた(第3表)。

第1表 供試園土壌の化学性

窒素施肥量 kg	層位 cm	pH (H ₂ O)	CEC me	T-N %	Truog P ₂ O ₅ mg/100g	置換性塩基 mg/100g				B ppm	
						K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O		
A	0	0-10	6.9	30.2	0.36	10.5	115.6	686.5	142.0	4.2	0.38
		10-20	6.7	26.8	0.21	4.9	96.2	562.8	93.8	5.2	0.50
		20-30	6.8	28.5	0.24	3.6	64.9	525.8	79.1	8.7	0.24
	3	0-10	6.9	33.8	0.33	30.3	126.9	916.3	133.1	4.3	0.42
		10-20	6.7	26.8	0.25	6.1	103.3	540.8	71.8	5.2	0.42
		20-30	6.5	24.5	0.26	6.4	87.9	444.5	53.7	6.5	0.35
	4.5	0-10	7.2	36.8	0.30	27.5	225.5	824.5	184.0	8.0	0.39
		10-20	6.7	25.3	0.20	7.9	124.1	548.2	86.8	14.3	0.15
		20-30	6.6	27.5	0.17	5.2	61.3	499.7	74.7	17.2	0.20
B	0	0-10	6.9	18.6	0.18	52.5	62.6	390.2	70.3	4.3	
		10-20	6.3	18.8	0.15	9.3	56.9	268.3	44.5	5.6	
		20-30	6.1	14.0	0.18	6.5	43.9	170.9	33.0	4.8	
	2	0-10	6.4	18.8	0.18	56.0	83.2	299.9	42.7	4.9	
		10-20	5.8	15.7	0.19	20.8	64.4	275.8	21.7	5.2	
		20-30	5.8	15.4	0.17	8.3	56.0	164.2	26.1	4.9	
	4	0-10	5.7	25.1	0.17	29.9	149.8	239.3	36.3	5.0	
		10-20	5.1	22.3	0.18	11.3	155.4	154.8	27.5	5.2	
		20-30	5.7	21.0	0.17	11.9	137.2	226.6	39.3	5.3	

A園は1977~80年, B園は1978~82年の平均値, *10a当り施肥量

2. 窒素施肥量と果実品質

第3表 窒素施肥量と花ぶるいとの関係

		花ぶるい率(%)					
A園	1976年	'77	'78	'79	'80	平均	
0kg	88.1	63.7	74.8	24.2	90.3	68.2 h	
3	68.6	40.4	76.8	34.3	85.7	61.2 h	
4.5	72.8	68.5	87.4	11.3	70.8	62.2 h	
平均	76.5 b	57.5 b	79.7 b	23.2 a	82.3 b	63.9	
B園	1978年	'79	'80	'81	'82	平均	
0kg	14.1	26.3	62.5	78.1	22.7	40.7 d	
2	9.6	4.3	52.5	78.8	19.0	32.8 d	
4	2.6	10.3	26.5	60.9	9.1	21.9 c	
平均	8.8 e	13.6 e	47.2 t	72.6 g	16.9 e	31.8	

(注) N量処理の平均値間の異付号間には5%レベルで有意差あり
 年次の平均値間の異付号間には1%レベルで有意差あり(ダンカンの多重検定)

1粒重についてはA園では3kg区が、B園では2kg区がわずかではあるが5年間を通して一番よい結果であった。果皮の着色はA園では3~4.5kgでやや良く、B園では0~2kg区でわずかに良かった。B園の4kg区は果皮着色が非常に悪かった。A園とB園との比較では全般にB園の方が着色が悪く、年数を経るに従い、その傾向がはっきりとし、特に1982年B園の果実着色は悪く、品質的に劣った。果実糖度はA園では3kg区が、B園では2kg区が良い結果であった。いずれの園も窒素施肥区間の変動よりも年次変動の方が大きく認められた。B園では果皮着色と同じく糖度も試験開始後、毎年少しずつ悪くなって行く傾向を示した。特に、0kg区、4kg区でそれが認められた。果実酸度は試験区間差ははっきりしないがA園とB園とではB園の方が少ないように認められた(第4表)。

3. 窒素施肥量と新しゅうの生育

開花直前の新しゅう長はA園では始めの3年間は4.5kg区が3kg、0kg区よりも長い傾向であった。0kgと3

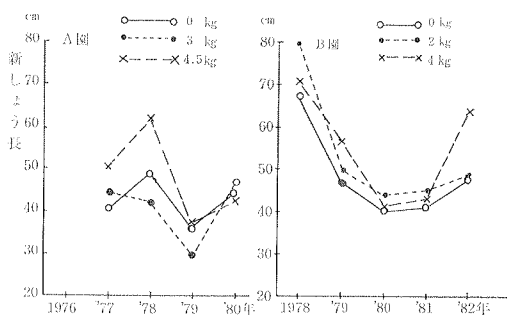
kg区間差は認められなかった。B園では窒素施肥量間には差はなかった。落葉時の新しゅう長はA園では花ぶるいの少なかった'79年は著しく新しゅうの伸びは抑えられた。B園では'78年の0kg区新しゅう長は190cmと長く、'81年4kg区は78cmと少なかった。いずれの園でも施肥量によって新しゅうの伸びが大きく影響を受けるということは認められなかった。新しゅうの登熟率はA園よりもB園の方が良い傾向を示し、A園の登熟率は70%前後と良くなかった(第2, 3, 4図)。

4. 窒素施肥量と葉の形質

A園においては、開花直前及び満開70日後ともに、葉色、葉面積ともに0kg<3kg<4.5kgの傾向が認められた(第5表, 第5図)。また、葉内窒素についても開花前は0kg<3kg<4.5kgの傾向が認められた。A園0kg区の葉色はカラーチャートで開花直前1~2の値で非常に薄く、窒素不足の状態と考えられた。B園ではA園のようなはっきりとした傾向は葉の形質に関して認められなかった。しかし、そのうち葉色に関しては、年による変動があるが4kg区は0kg、2kg区よりも少し葉色が濃いようであった(第5表)。

5. 窒素施肥量と収量

収穫果房重については両園ともに、施肥区間の差はな



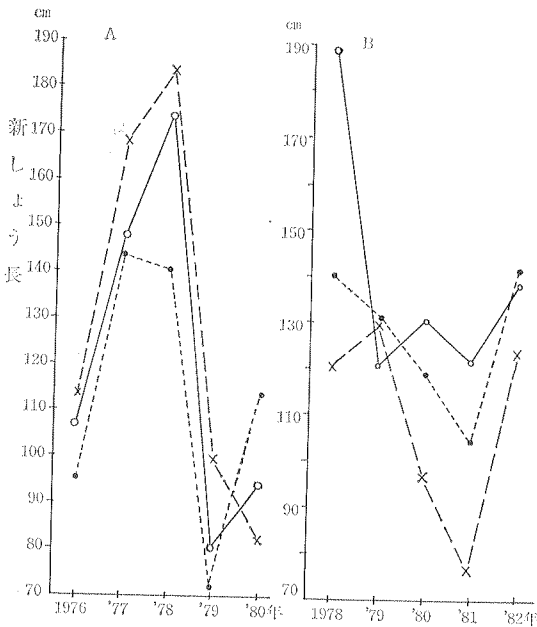
第2図 窒素施肥量と開花直前の新しゅう長との関係

第4表 窒素施肥量と果実品質との関係

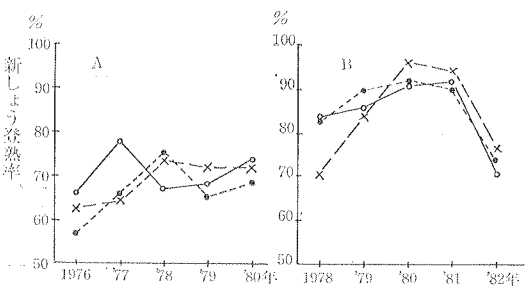
年次 (施肥量)	1粒重(g)			果色(カラーチャート)			糖度(Brix指数)			酸度(%)			
	0 kg	3 kg	4.5 kg	0 kg	3 kg	4.5 kg	0 kg	3 kg	4.5 kg	0 kg	3 kg	4.5 kg	
A園	1976	9.3	9.3	10.1	5.7	6.8	7.7	13.1	14.3	14.1	0.64	0.64	0.69
	'77	9.9	9.7	9.0	7.4	7.5	7.7	16.0	15.4	14.7	0.76	0.75	0.73
	'78	9.6	10.0	9.2	8.6	8.9	8.4	18.8	18.7	19.0	0.51	0.53	0.58
	'79	10.5	10.6	9.3	8.4	8.5	6.9	15.4	16.1	15.0	0.60	0.63	0.59
	'80	12.0	13.5	12.0	7.8	7.3	6.6	14.3	15.6	14.3	0.67	0.62	0.68
B園	1978	9.4	9.4	8.2	6.9	7.2	5.4	17.4	17.9	17.5	0.53	0.53	0.54
	'79	9.1	9.3	8.3	7.0	6.8	5.8	15.9	16.1	15.6	0.46	0.52	0.49
	'80	10.3	11.2	9.4	6.4	6.6	6.4	15.3	15.4	13.4	0.54	0.55	0.48
	'81	9.8	10.2	9.7	7.8	7.6	7.0	14.8	15.6	15.6	—	—	—
	'82	12.6	15.2	9.2	5.3	5.7	5.0	15.2	15.1	11.9	0.58	9.66	0.54

第5表 窒素施肥量と葉色、葉内窒素との関係

年次 (施肥量)	葉色(カラーチャート値)						葉内窒素(乾物%)						枝内窒素(乾物%)		
	開花直前			満開70日後			開花直前			満開70日後			落葉後		
	0kg	3kg	4.5kg	0kg	3kg	4.5kg	0kg	3kg	4.5kg	0kg	3kg	4.5kg	0kg	3kg	4.5kg
1976	—	—	—	2.0	1.0	4.0	—	—	—	1.75	1.81	1.96	—	—	—
A園 '77	1.4	1.7	1.8	3.6	4.5	4.9	3.09	3.35	3.70	2.19	2.24	2.54	0.28	0.21	0.26
'78	2.4	3.5	3.5	4.8	5.0	5.1	3.54	3.81	3.95	2.31	2.31	2.45	0.92	0.96	0.97
'79	2.2	2.4	3.3	4.5	5.1	5.5	2.08	1.96	2.32	1.68	1.85	1.79	0.69	1.11	0.93
'80	1.6	1.7	1.6	3.1	4.0	5.2	4.55	5.06	4.65	2.78	2.37	2.57	0.93	0.92	0.83
B園 1978	4.8	5.0	5.4	4.9	5.1	5.0	3.69	3.30	3.60	2.33	2.30	1.71	0.73	0.73	0.72
'79	3.6	3.6	4.1	4.1	4.5	4.7	2.56	2.30	2.37	1.71	1.64	1.59	0.50	0.58	0.53
'80	2.0	1.3	2.0	4.0	2.7	3.3	4.80	4.28	4.07	2.32	2.13	1.94	0.93	0.83	0.96
'81	4.9	3.3	4.1	4.7	4.5	4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
'82	2.7	2.7	3.5	5.5	5.9	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—



第3図 窒素施肥量と落葉時の新しょう長との関係



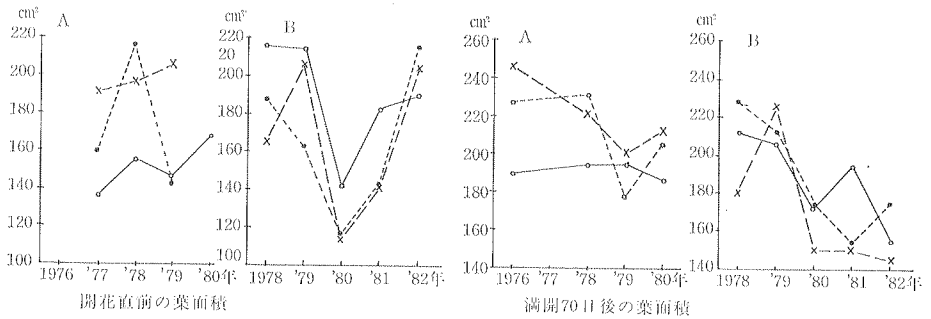
第4図 窒素施肥量と新しょう登熟率との関係

かった。B園の'82年2kg区では1房395gと非常に大きかった。10a当りの着果数及び収量についてはA園では施肥区間差は認められなかったが、B園では試験開始4年目頃から0kg区の収量は、2kg、4kg区よりも劣ってきた。また、B園では年による収量のばらつきが大きく、'79、'80年は'81年に比べると約半分の収量であった。A園では試験開始後3年目から収量はやや増加し、10a当り1300kg位であった(第6、7、8図)。

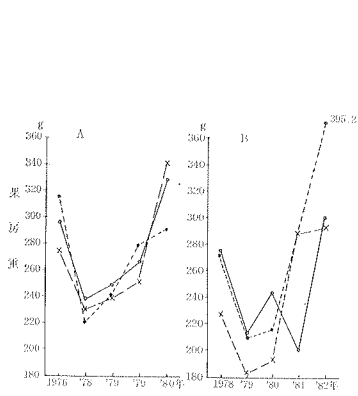
IV 考 察

試験開始前は「巨峰」に対しては、極くわずかの窒素施肥でも花ぶるいに影響すると一般に考えられていた。従って、現地試験でも、窒素の施肥量は少量の範囲で試験区を設定した。しかし、試験の結果、窒素は花ぶるいに対して、それ程敏感ではなく、むしろ開花期前後の気象条件や園の立地条件、更に、せん定などの栽培管理の影響の方が大きいことが明らかとなった。石塚ら(5)の樹相診断の結果では、開花期の窒素は花ぶるいを助長しているが、本試験では逆に0kg区で花ぶるいが多かった。これは園の土壤中の窒素が少ないためと思われる。

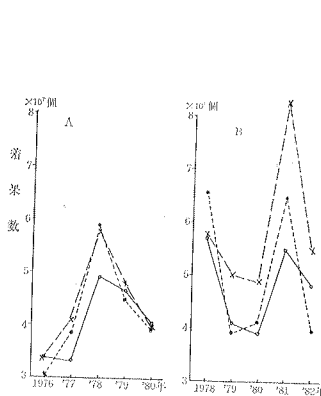
また、花ぶるいの多い園では石塚ら(5)の報告にあるように6月頃の追肥を主とした施肥方法が良いと考えられる。8月頃の窒素レベルの低いことは、果実の着色不良などの品質低下を招き、良くない。果実の品質については、特に果皮の着色、1粒重などが重要であるが、B園では樹令が進むにつれて、年々着色が悪くなり、1粒重も小さく、品質的に問題があった。原因としては樹令10年位まで窒素をほとんど施用しないで経過した結果と考えられる。中村(4)は「巨峰」の果実の着色に関して、



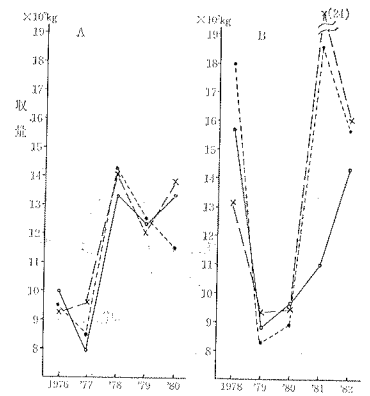
第5図 窒素施肥量と葉重との関係



第6図 窒素施肥量と収穫果実重との関係



第7図 窒素施肥量と10a当り着果数との関係



第8図 窒素施肥量と10a当り収量との関係

果皮のアントシアニン生成に成熟期の窒素が関与していることを報じている。本試験の結果からも着色、粒張り、収量性を考えると、更に窒素施肥の必要性が認められた。

新しゅうの伸長に関してはA園では4.5kg区で伸長がやや大きかった。これはA園が傾斜地で、試験区を上から下段へと0kg、3kg、4.5kgと設定したため、一番下段の4.5kg区の樹勢がややおう盛であったことも影響していると考えられる。栃木、山形、長野各県の報告(1)でも窒素施肥量は若木の新しゅうの伸長には大きな影響を及ぼしていない。冬季のせん定、春先の芽かき、夏季せん定など栽培管理による影響の方が窒素よりも大きいとする新しゅうの伸びに対しては粕谷ら(2)の報告もある。樹の生育調査の中では葉色など葉の形質が比較的窒素レベルを良く反映した。'81年に農林水産省果樹試験場(6)でとりまとめた各県の'巨峰'の施肥基準は成木で10a当り窒素6~10kgであった。また、栃木、山形、長野、当県(3)の四県共同試験の結果から第6表のような窒素施肥基準がまとめられた。

第6表 巨峰園の元肥窒素適量 (kg/10a)

樹令	樹相	土壌	結実		
			不安定 (樹勢強)	安定 (樹勢適)	安定 (樹勢弱)
5~6年			0	2	—
7~8	黒ボク土	地力N高	0	2	—
		中	0	2	4
		低	2	4	4
		褐色低地土	0	2	3
9~10	黒ボク土	地力N高	0	2	—
		中	0	4	4
		低	2	4	4
		褐色低地土	0	2	6
11年以上	黒ボク土	地力N高	—	4	6
		中	—	4	6
		低	—	6	6
		褐色低地土	—	4	6

以上の結果から、'巨峰'の窒素量に対する反応はそれ程敏感ではなかった。若木で樹勢がおう盛な時期は生育抑制のために窒素施肥量は0～4 kg/10 a程度と考えられた。しかし、成木となるにつれて、樹勢の衰弱や果実品質の低下、収量減などの問題が生じる状態では窒素の積極的な施肥が必要となるものと考えられる。

V 摘 要

'76年より7年間にわたり、県内農家2園において'巨峰'の窒素施肥量試験を実施した。施肥水準は10 a当り、A園0, 3, 4.5 kg, B園0, 2, 4 kgとした。

1. 窒素施肥量と新しょうの生育との関係については、明らかな傾向は認められなかったが、A園では窒素4.5 kg施肥区がやや新しょうの伸長量が多かった。

2. 葉の形質では窒素施肥の影響が認められ、開花直前と開花70日後の調査では、葉色、葉重、葉面積などに $4.5 > 3 > 0$ kgの傾向が認められた。

3. 花ぶるいは窒素少量区で多い傾向であったが、園による差、年次間差が著しかった。従って、試験の窒素施肥量による要因よりも、立地や気象条件が要因として大きいと認められた。

4. 果実品質や収量と施肥量間には明らかな差が認められなかったが、3園においてはいずれの区も年々着色不良、果粒肥大の悪さの傾向を認め、成木として窒素量の不足が考えられた。

5. 本試験結果から5～10年生樹に対する10 a当りの窒素施肥量は3 kg程度と考えられた。

引用ならびに参考文献

1. 栃木農試(1982). ブドウの施肥改善に関する試験, 総合助成(中核研究)試験研究報告書 14～47.

2. 粕谷光正・松浦永一郎・青木秋広・中田隆人(1982). ブドウ巨峰の施肥改善に関する研究, 第3報, 栃木農試研報 28: 85～95.

3. 粕谷光正(1982). ブドウ巨峰の施肥改善に関する研究(第1報), 窒素施肥量試験, 昭和57年度春園芸学会発表要旨, 150～151.

4. 中村正博(1982). ブドウ巨峰の着色に関する研究, Nと着色との関連について, 昭和57年度春園芸学会発表要旨, 112～113.

5. 石塚由之・南雲光治・篠崎佳信・小松鋭太郎(1981). 火山灰土壌におけるブドウ巨峰の花振りおよび果実品質の研究(第1報), 窒素施肥について, 茨城園試研報 9: 33～58.

6. 農林水産省果樹試験場編(1981). 果樹の施肥基準の現状と問題点, 1～2.

7. 農林水産省果樹試験場編(1982). 果実及び葉のカラーチャートの開発と利用方法に関する研究集録, 387～405.

Summary

For seven years since 1976, the effects of nitrogen fertilization on fruting, fruits quality, and plant growth of young "Kyoho" grapes tree were examined. Three levels of nitrogen i.e. 0, 3 and 4.5 kg/10a were fertilized.

1. No significant difference was found on the growth of the grapes between the levels of fertilizer.

2. Leaf color and leaf area of the trees increased

with increasing nitrogen fertilization.

3. Though the degree of shatter was high in 0kg level, the climatic condition was seemed to be more influensial factor than the nitrogen fertilization levels to the shatter.

4. To young trees (five to ten years old), application of 3kg nitrogen per 10 a is recommendable.