

## I 緒言

ブドウの根域制限栽培の研究は、1980年代後半から全国各地の公立試験研究機関で行われ、早期多収技術が実証された。しかし、その後の生産現場への普及は進んでいないのが現状である。この原因としては、生産された果房が小さかったこと、ならびにコストの上昇を上回る収量の増加が得られなかったことなどから、栽培者の導入意欲を喚起しなかったと考えられる。

根域制限栽培の特徴としては、枝が伸びず栄養生長が抑制され、結実が向上することが知られている。これは細根の密度が高まるため、土壤中の肥料分が短期間に吸収され、遅くまで肥効が続かないこと、根の周囲の水が日照時に急速に吸い取られ、頻繁に水分ストレス状態となることなどが原因と考えられている。このため、根域制限栽培の養水分管理は、慣行地植え栽培と全く異なるものであるといえる。

根域制限栽培の施肥管理法の主な報告としては、今井<sup>1)</sup>、岡本<sup>2)</sup>の、マサ土を使用した「巨峰」の根域制限栽培における施肥管理法および、田村<sup>4,5)</sup>のパーライトを用いた「アレキ」の栽培における施肥管理法ならびに安田<sup>6,7)</sup>の水気耕による「巨峰」の2期作栽培における施肥管理法等がある。これらの報告は、土壌がマサ土または水気耕栽培によるものであるのに対し、本県では黒ボク土の使用が中心になる。一般に黒ボク土では樹勢が旺盛となり、枝が徒長しやすく、花振るいが多発し生産が不安定である。そこで本研究においては、その下層土である赤玉土を培土として使用した。赤玉土は本県では、普遍的に入手でき、理化学性もほぼ一定であるので、本栽培における培土としては最適であるといえる。しかし、土壌の特徴が異なることから、上述の研究成果を直接適用することはできない。また、これまでの大多数の報告はボックス栽培によるものであったのに対し、本県では遮根シートの上に盛土する方法であり、この面で再検討が必要である。

そこで、1997年から2000年まで、ドリップ灌水による盛土式の根域制限栽培における、施肥管理技術の確立を目的として研究を行った。

本報では、赤玉土とバーク堆肥の混合土を用い、液肥(硝安)を施肥した場合に、窒素およびリン酸施肥量が樹体生育、果実品質、および収量へ及ぼす影響について検討を行い、根域制限栽培における適正施肥のあり方を明らかにした。

## II 試験方法

### 1. 品種、採苗、培土、栽植方式、作型および灌水方法

品種は「巨峰」で、1区 7樹を供試した。

苗木は、1996年 2月に果樹園内ウイルスフリー樹より採穂

し、ロックウール50mmブロックに挿し木した。発根を確認後、1996年 6月に 15L容のポリ袋に移植し、その後 2週間おきに尿素を1樹当たり 2gずつ 8月上旬まで施用し、1997年 2月に本圃に定植した。

培土は、赤玉土とバーク堆肥を容積比 2:1に混合した。根域制限の方法は、地表面に遮根シート(トスコ社製ルートラップ)を敷き、その上に中央高が20cmになるように盛土した。培土量は1樹当たり 60Lとした。

栽植距離はうね間 2m×株間 1m(栽植密度 500本/10a)とした。仕立て方は、第1図に示すように1本主枝の垣根仕立て長梢剪定とし、結果枝をV字状に斜め上方に誘引した。新梢は約 100cmで摘心し、副梢は、適宜基部から切除した。

1樹当たりの着房数は10房とし、満開後30日までに、1房当たり40粒になるように摘粒を行った。

ハウス栽培の作型は 1月24日被覆加温の普通加温栽培とした。夜温は、催芽期～開花前;13~18℃、開花期;20℃、果粒肥大期;18℃、着色期以降はサイドを開放し外気温と同じとした。昼温は硬核期までは28℃を越えないように換気を行った。

灌水はドリップ式で行った。各生育ステージ別の 1樹当たり日灌水量は催芽期～展葉期 1L、展葉期～開花期 4L、開花終～収穫期 8~12Lとし、午前 4時から40分間隔に20回にわけて灌水した。開花終から収穫期の灌水量は、培地から流れ出てくるほど潤沢な量であった。

### 2. 処理内容および施肥法

処理は窒素施肥量 5水準、リン酸施肥量 2水準を組み合わせた2元配置、10処理区とした。

リン酸は 1樹あたり年間成分施肥量で30g、60gとし、定植時によりりんを培土に混和した。

窒素は、1樹あたり年間成分施肥量 0g(0mg/日/樹)、10g(70mg/日/樹)、20g(130mg/日/樹)、30g(200mg/日/樹)および60g(400mg/日/樹)とし、硝安を液肥として、毎日第1回目の灌水時に施肥した。各処理区の開花終から収穫期の灌水中硝酸態およびアンモニア態窒素濃度は、0g/樹が0ppm、10g/樹が5.8ppm、20g/樹が 10.8ppm、30g/樹が 16.7ppm、60g/樹が33ppmである。施肥期間は催芽期から収穫直前まで150日間とし、毎日同濃度を施肥した。

カリウムは 3年目まではバーク堆肥からの供給量で十分と判断し施肥しなかった。4年目以降は塩化カリを 1樹当たり60g施肥した。

カルシウム及びマグネシウムは苦土炭カルを毎年 1樹当たり 48g施肥した。また、微量要素として植え付け初年目にFTEを 1樹当たり 30g施肥した。

## ドリップ灌水によるブドウの根圏制御栽培における窒素およびリン酸 施肥量の違いが樹体生育, 果実品質および収量に及ぼす影響\*

金原啓一・岸祐子

**摘要:** 早期から高品質果実を多収できる根圏制御栽培技術の開発を目的とし, 目標収量を10aあたり2tに設定し, 窒素およびリン酸施肥量が樹体生育, 果実品質および収量に及ぼす影響について検討を行った. リン酸は, 施肥量 30g/樹と 60g/樹の間では, 多い方ほど土壌洗脱液中の濃度が高かった. 樹体生育, 果実品質および収量は処理間差がなかった. したがって, 施肥量は年間成分 30g/樹でよいと考えられた. 窒素施肥量0g/樹では, 花振りが発生し, 着粒数が少なく房重も劣ったため, 収量が著しく少なかった. 植え付け 2年目では窒素施肥量 10g/樹以上では, 着粒数, 房重, 粒重に差がなく, 1.8t/10a以上の収量が得られた. しかし, 窒素施肥量 10g/樹では着色期以降に新梢基部の葉色が低下し落葉が認められたことから植え付け 2年目までの窒素の施肥量は 1樹当たり 20gが適当であると考えた. 植え付け 3年目以降は, 窒素施肥量0, 20g/樹では年数の経過と共に房重が減少し, 収量が減少する傾向であった. 多収を前提とした場合は窒素20g/樹では施肥量が不足しているものと考えられた. また, 最も多量の窒素施肥量60g/樹では, 植え付け 3年目以降, 収量構成要素である着粒数, 粒重および房重が安定して高かったのに対し, 窒素施肥量 20g/樹および 30g/樹では着粒数, 房重が減少し, その結果収量が減少した. この点から, 本栽培法の窒素適正施肥量は 1樹当たり60g, 10aに換算すると30kgと考えられた.

**キーワード:** 根圏制御栽培, 高品質・多収, 窒素施肥量, リン酸施肥量

## Effect of varying nitrogen and phosphate supply rate by drip irrigation in grape rhizosphere control culture on vine growth, fruit quality, and yield

Kaiichi KANEHARA, Yuko KISHI

**Summary :** Rhizosphere control culture of grapes was investigated to develop a technology for producing a large amount of high quality fruit at an earlier time. The effect of nitrogen and phosphate supply rate on vine growth, fruit quality, and yield has been investigated by setting a harvest goal of two tons per ten acres. The concentration of phosphate in soil rinsing water was higher when phosphate fertilizer was supplied at a rate of sixty grams per vine than it was at thirty grams per vine. No difference was observed between these two supply rates in terms of vine growth, fruit quality, and yield. Accordingly, it has been determined that thirty grams per vine per year is an appropriate supply rate for phosphate fertilizer. When nitrogen was supplied at zero grams per vine, the flower shatter off phenomenon occurred, and berry number and cluster weight decreased, resulting in a marked decline in yield. Supplying nitrogen at more than ten grams per vine resulted in no significant difference in berry number, cluster weight, and berry weight in the second year of planting, with a yield of more than 1.8 tons per 10 acres. However, when nitrogen was supplied at ten grams per vine, leaf color at the base of vines declined after the coloring period, resulting in leaf shedding, and so it is suggested that twenty grams per vine is an appropriate nitrogen supply rate in the second year of planting. After the third year of planting, when nitrogen was supplied at zero to twenty grams per vine, cluster weight declined year by year and yield tended to decrease. If a large yield is to be guaranteed, supplying nitrogen at twenty grams per vine seemed to be falling short. When nitrogen was supplied at sixty grams per vine, the largest rate among our trials, the characteristics influencing yield, such as berry number, berry weight, and cluster weight, remained high even after the third year of planting. In contrast, when nitrogen was supplied at twenty or thirty grams per vine berry number and cluster weight declined, resulting in low yield. Taken together, it has been determined that the appropriate supply rate of nitrogen for this specific culture method would be sixty grams per vine and thirty kilograms per ten acres.

**Key words:** Ando paddy field, organic substance, long-term successive application





第1図 ブドウの垣根仕立て、ドリップ灌水、盛土式根圏制御栽培の概要

### 3. 土壌洗脱液及び葉柄搾汁液中の無機成分濃度

1998年に土壌洗脱液中の無機成分濃度を満開期、満開後30日および満開後70日に測定した。まず、盛土の表土を5cm除きその下部から500gの培土を採取し4号ポットに充填した。その後、最大容水量になるように12時間以上ひも底面給水し、その後50mlの蒸留水で点滴を行いポット下部から流れ出た排出液を分析試料とした。硝酸態窒素はRQフレックス(メルク社製)で、リン酸は分光光度計を使用しモリブデンブルー発色法により測定した。カリウム、カルシウムおよびマグネシウムは原子吸光光度計で測定した。アンモニア態窒素については、1997年測定の結果全て10ppm以下であったので、1998年は測定しなかった。

1998年に葉柄搾汁液中の無機成分濃度は、満開期、満開後30日、満開後70日に新梢の中位葉を採取し、葉柄を搾汁機で搾汁し、10倍量の水を加え試料とした。試料中の硝酸態窒素はRQフレックスで、リン酸は分光光度計を使用しモリブデンブルー発色法により、また、カリウムは原子吸光光度計で測定した。

### 4. 窒素吸収量

1998年に窒素吸収量を測定した。生育の平均的な2年生苗を選定し、休眠期(1998年2月12日)に2樹を掘り取り、1樹はその時点で解体し試料とした。1樹は本圃に定植した。果実は摘粒せずにすべて着果させ、新梢、副梢は切除せずそのまま生育させた。収穫期(1998年8月3日)に果実のみ採取し試料とした。また、秋期(1998年10月13日)に、主枝お

よび結果母枝、結果枝、葉、果実、根に分けて解体し試料とした。試料は、105℃で24時間乾燥後乾物重を測定し粉砕した。粉砕試料は、ケルダール分解後セミクロ窒素蒸留法により窒素含有率を測定した。各部位の乾物重に窒素含有率を乗じて窒素吸収量とした。収穫期と収穫終了後の数値の合計から休眠期の数値を差し引き、当該年の窒素吸収量とした。

## III 結果

### 1. 樹体生育、果実品質および収量

第1表に1997年から2000年の新梢生育特性および葉色を示した。第2表に花芽着生数を、第3表に1997年から2000年の果実品質および収量を示した。第4表に葉色、果実品質に対する多重比較結果を示した。第5表に収量に対する多重比較結果を示した。

#### 1)リン酸施肥量

リン酸施肥量30g/樹と60g/樹の間では新梢生育特性および葉色、果実品質、収量に差は無かった。

#### 2)窒素施肥量

新梢長は、満開期では窒素施肥量0g/樹では劣ったが、10g/樹以上では差はなかった。満開後30日には、窒素施肥量30g/樹と60g/樹で摘心の目標である100cmに達した。満開後50日には全ての処理区で摘心の目標である100cmに達した。また、満開後50日および70日では、窒素施肥量が多くなるほど新梢長は長い傾向であった。摘心後の副梢



は、満開後30日では差が無かったが、満開後50日以降発生が盛んになり、窒素施肥量が多いほど長い傾向であった。葉色は、満開後50日までは窒素施肥量 0g/樹および 10g/樹で淡く、着色期以降に新梢基部の葉色が低下し落葉が認

められた。また、満開後30日以降は、窒素施肥量30g/樹までは、施肥量が多いほど葉色は濃かった。

花芽着生数は、前年度の窒素施肥量が多いほど増加した。

第1表 新梢生育および葉色(1997年~2000年の平均値)

(1)新梢長						(2)摘心後の副梢長				
		cm				cm				
窒素施肥量	リン酸施肥量	満開期	満開後30日	満開後50日	満開後70日	窒素施肥量	リン酸施肥量	満開後30日	満開後50日	満開後70日
g/樹	g/樹					g/樹	g/樹			
0	30	62	80	107	108	0	30	9	33	46
10	30	68	88	103	109	10	30	13	35	51
20	30	79	99	99	108	20	30	19	45	66
30	30	66	102	117	113	30	30	13	49	79
60	30	79	114	123	125	60	30	20	80	104
0	60	57	84	97	97	0	60	11	42	56
10	60	66	98	112	118	10	60	9	33	52
20	60	66	96	109	108	20	60	14	38	59
30	60	64	101	118	120	30	60	12	45	71
60	60	67	107	121	123	60	60	16	72	95

  

(3)葉色					
		SPAD			
窒素施肥量	リン酸施肥量	満開期	満開後30日	満開後50日	満開後70日
g/樹	g/樹				
0	30	33.1	38.7	38.8	36.8
10	30	35.2	41.1	42.9	43.1
20	30	38.7	42.9	43.9	44.7
30	30	38.1	44.3	45.8	46.0
60	30	40.2	45.1	46.8	46.5
0	60	32.9	36.9	36.3	35.5
10	60	34.8	40.2	40.9	41.0
20	60	36.7	41.8	43.5	44.0
30	60	37.0	44.6	46.2	46.6
60	60	37.2	43.1	44.7	45.3

第2表 花芽着生数(2000年度)

前年の窒素施肥量	1樹当たり花芽着生数
0g/樹	15.0
20g/樹	17.5
60g/樹	28.7

第3表 果実品質および収量

(1)着粒数							(2)房重						
		粒/房					g						
リン酸施肥量	調査年	窒素施肥量 g/樹					リン酸施肥量	調査年	窒素施肥量 g/樹				
g/樹		0	10	20	30	60	g/樹		0	10	20	30	60
30	1997	30.3	25.5	31.5	30.2	34.4	30	1997	300	274	328	387	356
	1998	29.4	33.6	33.2	34.1	33.5		1998	283	372	369	383	373
	1999	24.6	30.6	31.9	33.0	33.4		1999	260	358	366	350	375
	2000	21.5	—	26.3	—	34.0		2000	225	—	318	—	379
	平均	26.5	29.9	30.7	32.4	33.8		平均	267	335	345	373	371
60	1997	34.0	27.3	37.9	36.3	33.6	60	1997	339	309	381	388	362
	1998	28.6	33.6	33.6	33.5	33.4		1998	266	378	371	363	380
	1999	15.4	30.8	30.1	32.3	32.7		1999	181	360	346	340	391
	平均	26.0	30.6	33.9	34.0	33.2		平均	262	349	366	364	377

(3)粒重 g

リン酸 施肥量 g/樹	調査 年	窒素施肥量 g/樹				
		0	10	20	30	60
30	1997	10.8	11.3	11.7	12.3	11.2
	1998	10.1	11.6	12.1	12.1	11.3
	1999	10.2	11.2	11.0	10.6	10.9
	2000	11.0	—	11.8	—	11.7
	平均	10.5	11.4	11.7	11.7	11.3
60	1997	10.7	11.6	12.4	11.2	11.4
	1998	9.8	12.3	12.0	11.3	11.9
	1999	10.9	11.3	11.0	10.7	12.3
	平均	10.5	11.7	11.8	11.1	11.9

(4)糖度 brix%

リン酸 施肥量 g/樹	調査 年	窒素施肥量 g/樹				
		0	10	20	30	60
30	1997	18.0	17.0	17.0	16.0	17.3
	1998	20.0	19.0	17.8	17.4	18.6
	1999	20.0	17.9	18.5	17.8	17.8
	2000	19.7	—	18.0	—	17.9
	平均	19.4	18.0	17.8	17.1	17.9
60	1997	17.0	17.0	16.9	17.3	17.0
	1998	19.7	19.0	18.0	18.0	17.9
	1999	19.8	18.5	18.2	18.1	18.0
	平均	18.8	18.2	17.7	17.8	17.6

(5)果色 カラーチャート

リン酸 施肥量 g/樹	調査 年	窒素施肥量 g/樹				
		0	10	20	30	60
30	1997	9.3	9.2	8.6	7.3	9.6
	1998	9.8	9.6	10.8	10.0	10.2
	1999	9.1	9.3	10.3	9.4	9.1
	2000	9.4	—	9.6	—	9.3
	平均	9.4	9.4	9.8	8.9	9.6
60	1997	8.8	9.2	8.8	8.1	9.5
	1998	10.7	10.6	10.7	9.8	10.1
	1999	10.0	9.5	9.8	9.2	9.3
	平均	9.8	9.8	9.8	9.0	9.6

(6)収量 t/10a

リン酸 施肥量 g/樹	調査 年	窒素施肥量 g/樹				
		0	10	20	30	60
30	1997	0.45	0.46	0.60	0.48	0.47
	1998	1.39	1.83	1.92	1.99	1.87
	1999	1.30	1.79	1.83	1.75	1.88
	2000	1.10	—	1.60	—	1.90
	平均	1.26	1.81	1.78	1.87	1.88
60	1997	0.62	0.36	0.63	0.65	0.45
	1998	1.33	1.89	1.89	1.85	1.98
	1999	0.91	1.80	1.73	1.70	1.96
	平均	1.12	1.85	1.81	1.78	1.97

注. 平均は1998年～2000年の平均値

第4表 葉色および果実品質の多重比較結果

F検定 結果	窒素 施肥量 g/樹	葉色				粒 数	房 重	粒 重	糖 度	果 色
		満開期	満開後 30日	満開後 50日	満開後 70日					
		多重 比較 結果	窒素 施肥量 g/樹	** <sup>1)</sup>	**					
	リン酸 施肥量	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	0	a <sup>*</sup>	a	a	a	a	a	a	a	a
	10	a	a	a	b	ab	ab	b	b	b
	20	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	30	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	60	b	b	b	b	b	b	b	b	b

注. <sup>1)</sup> F検定、\*\*は1%、\*は5%で有意差有り、NSは有意差なし。\* L S D検定、異符号間に5%で有意差有り。

2. 土壌洗脱液および葉柄搾汁液内無機成分濃度

第6表に土壌洗脱液中の無機成分濃度の時期別推移を、第8表に葉柄搾汁液および土壌洗脱液中硝酸態窒素濃度に対する多重比較結果を示した。

土壌洗脱液中の硝酸態窒素濃度は、各時期とも窒素施肥量が多くなるにしたがって高くなった。また、時期別に見ると、満開時の濃度が最も低く、以後徐々に高くなった。

第9表に土壌洗脱液中の硝酸態窒素濃度と葉柄搾汁液中硝酸態窒素濃度および樹体生育との関係を示した。土壌洗脱液中の硝酸態窒素濃度と葉柄搾汁液中の硝酸態窒素および葉色との間には有意な正の相関が見られた。

リンは、施肥量が多いほど土壌洗脱液中の濃度が高く

なった。カリウムは満開期の濃度が高く、その後徐々に低くなった。

第7表に葉柄搾汁液中の無機成分濃度の時期別推移を、第10表に葉柄搾汁液中の硝酸態窒素濃度と樹体生育との関係を示した。

葉柄搾汁液中の硝酸態窒素濃度は、窒素施肥量が多くなるに従って高くなる傾向であった。また、時期別に見ると満開期の濃度が高く、その後徐々に低くなった。葉柄搾汁液中の硝酸態窒素濃度と葉色との間には、有意な正の相関が見られた。葉柄搾汁液中のリンは、満開後30日までは窒素施肥量0g/樹では濃度が高かった。カリウムは全処理区で満開期の濃度が高くその後急激に減少した。

第6表 土壤洗脱液中の無機成分濃度の時期別推移

窒素 施肥量 g/樹	リン酸 施肥量 g/樹	NO <sub>3</sub> -N ppm			P ppm			K ppm		
		満開期	満開後 30日	満開後 70日	満開時	満開後 30日	満開後 70日	満開時	満開後 30日	満開後 70日
0	30	3.1	3.6	15.8	6.6	6.7	2.8	484	160	122
10	30	11.4	11.1	20.3	1.5	5.1	6.8	279	135	138
20	30	11.7	18.3	40.7	3.8	6.9	3.3	370	216	160
30	30	13.9	25.3	36.2	1.9	7.4	7.3	334	159	116
60	30	26.2	39.8	50.6	8.8	5.4	9.6	270	275	205
0	60	3.6	4.8	12.4	11.3	9.4	9.2	231	164	217
10	60	13.6	7.7	15.8	11.8	9.4	6.2	203	183	119
20	60	11.4	16.1	41.8	11.6	11.6	11.8	206	164	168
30	60	17.4	27.8	47.5	11.7	14.3	9.6	224	189	194
60	60	36.8	50.6	52.0	12.3	11.7	8.2	334	157	107

第7表 葉柄搾汁液中の無機成分濃度の時期別推移

窒素 施肥量 g/樹	リン酸 施肥量 g/樹	NO <sub>3</sub> -N ppm			P ppm			K ppm		
		満開時	満開後 30日	満開後 70日	満開時	満開後 30日	満開後 70日	満開時	満開後 30日	満開後 70日
0	30	15	24	15	159	320	75	4543	1496	899
10	30	280	61	15	87	139	103	3828	1403	517
20	30	361	131	24	98	194	121	3498	1342	554
30	30	361	180	36	94	162	73	4202	1284	574
60	30	433	226	52	81	122	45	2937	1160	620
0	60	11	15	11	171	250	104	3905	1245	963
10	60	223	63	15	114	255	87	3762	1420	715
20	60	298	137	47	135	230	97	5115	1469	596
30	60	302	178	52	93	156	83	3960	1390	561
60	60	377	235	63	111	115	85	2992	1278	706

第8表 葉柄搾汁液および土壤洗脱液中硝酸態窒素濃度の多重比較結果

窒素 施肥 量	葉柄搾汁液中硝酸態窒素濃度			土壤洗脱液中硝酸態窒素濃度		
	満開期	30日	70日	満開期	30日	70日
F検定結果	** <sup>y</sup>	**	*	**	**	**
窒素 0g/樹	a <sup>z</sup>	a	a	a	a	a
10	b	b	a	a	b	a
20	b c	c	a c	a b	b c	b
30	b c	d	b c	b	c	b
60	c	e	b	c	d	b

注. <sup>y</sup> F検定, \*\*:1%, \*:5%で有意差有り. <sup>z</sup> LSD検定, 異符号間に5%で有意差有り.

第9表 土壤洗脱液中の硝酸態窒素濃度と葉柄搾汁液中硝酸態窒素濃度および樹体生育との相関係数

土壤洗脱液 中硝酸態窒 素濃度	葉柄搾汁液中硝酸態窒素濃度			葉色			新梢長		累積副梢長		
	満開期	満開後 30日	満開後 70日	満開期	満開後 30日	満開後 70日	満開期	満開後 30日	満開期	満開後 30日	満開後 70日
満開期	0.737*			0.926**			0.196		0.002		
満開後30日		0.94**			0.835**			0.317		0.082	
満開後70日			0.935**			0.898**					0.322

注. \*:5%、\*\*:1%水準で有意.

第10表 葉柄搾汁液中の硝酸態窒素濃度と樹体生育との相関係数

樹液中 硝酸態窒素 濃度	葉色		新梢長		累積副梢長			
	満開期	満開後 30日	満開後 70日	満開期	満開後 30日	満開期	満開後 30日	満開後 70日
満開期	0.899**			0.441		0.101		
満開後30日		0.871**			0.486		-0.231	
満開後70日			0.830**					0.260

注. それぞれの時期の樹液中硝酸態窒素濃度と各項目との相関. \*5%, \*\*1%水準で有意.

3. 樹体の窒素含有率および窒素吸収量

第11表に各部位の窒素含有率を、第12表に樹体各部位の乾物重を、また、第13表に樹体各部位の窒素吸収量を示した。

秋期の主枝、結果母枝、結果枝、葉、果実および根ともに窒素施肥量が多くなるほど窒素含有率が高くなった。果実の窒素含有率は、窒素施肥量0g/樹で低く、窒素施肥量10g/樹以上では差はなかった。

乾物重の合計は、窒素施肥量が多いほど多くなった。果実の乾物重は、窒素施肥量0g/樹が特に少なく、窒素施肥

量10~60g/樹では差がなかった。

年間の窒素吸収量は、窒素施肥量0g/樹においても、15.2gの吸収量があった。また窒素施肥量10~60g/樹では、根や主枝及び結果母枝、葉、結果枝などの栄養器官で窒素施肥量の増加とともに窒素吸収量が増加し、結果として樹全体の吸収量が増加した。しかし処理間の吸収量の差は、施肥窒素量の差ほど大きな差ではなかった。果実では、窒素施肥量0g/樹では特に窒素吸収量が少なく、窒素施肥量10~60g/樹では差がなかった。見かけの窒素利用率は、窒素施肥量が多くなるほど少なくなった。

第11表 各部位の窒素含有率

窒素 施肥量 g/樹	窒素含有率 %/乾物重				
	主枝及び 結果母枝	結果枝	葉	果実	根
0	0.50	0.64	2.26	0.82	0.96
10	0.48	0.67	2.13	1.75	1.16
20	0.54	0.84	2.44	1.75	1.24
30	0.64	1.00	2.50	1.52	1.49
60	0.76	1.10	2.55	1.76	1.86

第12表 樹体各部位の乾物重量

窒素 施肥量 g/樹	乾物重量 g/樹					合計
	主枝及び 結果母枝	結果枝	葉	果実	根	
0	95.9	220.0	196.1	289.1	658.6	1456.7
10	107.7	277.4	227.4	489.4	685.7	1787.8
20	115.9	280.0	224.4	509.3	685.6	1815.2
30	121.6	286.8	230.1	513.8	686.8	1839.1
60	126.3	292.7	268.4	469.9	736.3	1893.6

第13表 樹体各部位の窒素吸収量および見かけの窒素吸収率

窒素 施肥量 g/樹	窒素吸収量 g/樹					見かけの窒素 利用率 %
	主枝及び 結果母枝	結果枝	葉	果実	根	
0	0.55	1.42	4.45	2.37	6.44	15.23
10	0.56	1.87	4.85	8.56	8.21	24.06
20	0.72	2.36	5.36	8.91	8.89	26.24
30	0.97	3.06	5.75	7.81	10.79	28.38
60	1.24	3.21	6.84	8.27	14.52	34.08

注. 見かけの窒素利用率は、各区の窒素吸収量から0g/樹の吸収量を差し引きそれぞれの窒素施肥量で除した値。

## IV 考 察

リンは、施肥量30g/樹に比べて60g/樹の方が土壤洗脱液中の濃度が高かった。しかし樹体生育、果実品質および収量は処理間差がなかった。したがって、施肥量は年間成分30g/樹でよいと考えられる。

窒素施肥量 0g/樹では、植え付け 2年目以降は開花期の新梢長が短く、葉色は淡かったものの、花振るいが発生し、他の処理区に比較して着粒数が少なく房重も劣ったため、収量が著しく少なかった。

植え付け 2年目までは、窒素施肥量10g/樹以上では、着粒数、房重、粒重に差がなく、1.8t/10a以上の収量が得られた。植え付け 3年目以降は、窒素施肥量 0および20g/樹では年数の経過と共に房重が減少し、収量が減少する傾向であった。窒素施肥量10g/樹では着色期以降に新梢基部の葉色が低下し落葉が認められた。したがって植え付け 2年目までの窒素の施肥量は 1樹当たり20gで十分であると考えられる。

植え付け 3年目以降は、多収を前提とした場合は窒素20g/樹以下では施肥量が不足しているものと判断した。この原因としては、3年目以降、樹体が大きくなり窒素吸収量が増加するとともに、培地内のパーク堆肥から無機化し供給される窒素が減少してくるためと考えられる。また、最も多量の窒素施肥量60g/樹では、植え付け 3年目以降、収量構成要素である着粒数、粒重および房重が安定して高かったのに対し、窒素施肥量20g/樹および30g/樹では着粒数、房重が減少し、その結果収量が減少した。この点から、本栽培法の窒素施肥量は60g/樹が適当と考えられる。

窒素施肥量60g/樹は、一般的な地植えのブドウの施肥量に比較してかなりの多肥である。しかし、このような多肥条件下でも、結実が不安定になったり、生育が阻害されることはなかった。本試験では、催芽から収穫までの 150日間窒素成分で 1日 1樹当たり 400mgの施肥に対して、果粒肥大期および着色期には、1樹あたり 12Lの灌水を行った。この灌水量は培地から流れ出てくるほど潤沢な量であり、灌水中の平均施肥窒素濃度の理論値は、33ppmであった。一方、土壤洗脱液中の硝酸態窒素濃度の実測値も30ppmから50ppmに維持されていたためと考えられる。安田<sup>(7)</sup>によると、巨峰の水気耕栽培においては養液の窒素濃度は20ppmで樹体生育、果実品質が優れ、30ppmでは生育が抑制されると報告しており、巨峰の根圏制御栽培においても土壤溶液中硝酸態窒素濃度をこの水準に維持するのが望ましいと考える。

葉柄搾汁液中の硝酸態窒素濃度は、窒素施肥量が多く

なるに従って高くなる傾向であり、窒素施肥量60g/樹では満開時400ppm程度であった。この処理区の新梢および摘心後の副梢の伸長は旺盛になり、葉色が濃くなったものの、花振るいすることなく結実は安定し、房重、収量が最もよかった。従って、満開時の葉柄汁液中硝酸態窒素濃度は400ppm程度に維持するのが望ましいと考えられる。

今井<sup>(8)</sup>、岡本<sup>(9)</sup>は、マサ土を使用した「巨峰」の根域制限栽培では、窒素施肥量は 1果房当たり2g、つまり 1樹当たり 12gが適当であるとしている。この場合の収量は、房重325gで 10a当たり1.8tであった。これに対し本報告の房重の目標は前述の報告よりも相当大きい400g、収量を10aあたり2tとしており、これが本報告の適正施肥量を大幅に多くしていると考えられる。

このように収量や窒素吸収量は、0~60g/樹の範囲では窒素施肥量が多いほど高まるものの、みかけの利用率は徐々に低下し、施肥効率や環境負荷的な面では問題である。しかし、生育期後半に土壤洗脱液中の硝酸態窒素濃度が上昇しているものの、その程度は60g/樹でも特に大きくはなく、灌水中硝酸態窒素濃度は高すぎることはないと考えられる。

植え付け 4年目に窒素施肥量が多いほど次年度の花芽の着生が多くなったことから、収穫後に培地内に残存した窒素が樹体に吸収され、樹体の貯蔵養分に影響し、次年度の花芽の着生を増加させたと考えられる。

これらのことから、収穫まで等濃度の液肥を施肥する場合の適正な窒素施肥量は60g/樹であったが、みかけの利用率が31.4%と低いことから、今後は生育期後半の窒素施肥方法について検討が必要である。

### 謝 辞

本研究を遂行するに当たり、園芸技術部果樹研究室小島耕一室長はじめ、研究室の皆様にご貴重な御助言及び栽培管理等で多大な協力を頂いた。経営技術課金子友昭技術指導班長、佐藤文政特別専門技術員、木村栄園芸技術部長には、とりまとめにあたり貴重な御助言を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

### 引用文献

1. 今井俊司(1991)密植・根域制限栽培による4倍体ブドウの早期成園化の実証。広島果試特研報3。
2. 岡本五郎・野田雅章・今井俊司・藤原多見夫(1991)根域制限した「巨峰」ブドウの生育と果実の発育に及ぼす液肥濃度の影響。岡山大農学部学術報告78:27-33。
3. 岡本五郎(1996)果実の発育とその調節。養賢堂:36-40, 191-195。



4. 田村史人・藤井雄一郎・依田征四(1997)多孔質人工培地を用いたブドウ「マスカット・オブ・アレキサンドリア」の栽培(第1報)培地資材、培地量及び養液管理法と果実品質・収量. 園学雑66別1:
5. 田村史人・藤井雄一郎・依田征四(1997)多孔質人工培地を用いたブドウ「マスカット・オブ・アレキサンドリア」の栽培(第2報)基肥の施肥時期が樹体の生長、果実の生育に及ぼす影響. 園学雑66別1:
6. 安田勇治・小豆沢斉・石倉一憲(1995)ブドウ「巨峰」における水気耕栽培の養液濃度が生育に及ぼす影響. 日本植物工場学会講演要旨集:63-64.
7. 安田勇治・小豆沢斉(1997)ブドウ「巨峰」の水気耕栽培におけるN濃度が生育に及ぼす影響. 園学中四国支部要旨9