

## 果菜類の少量土壌培地耕に関する研究 ( 第 7 報 ) 半促成ナスの培養液管理が生育・収量および養水分吸収に及ぼす影響

足立芳浩\*<sup>1</sup>・中村嘉孝\*<sup>2</sup>・谿英則

### A Study on the Cultivation of Fruit Vegetables in Isolated Minimum Soil Bed(Report 7) Effects of Nutrient Solution Control on the Growth,Yield and Water/Nutrition Absorption of Eggplants in Semi-Forcing Culture

Yoshihiro ADACHI, Yoshitaka NAKAMURA and Hidenori TANI

キーワード：半促成ナス，少量土壌培地耕，培養液濃度，給液量，みかけの吸収濃度

半促成ナスの少量土壌培地耕における培養液管理技術を確立するために，培養液濃度および給液量が生育，収量および養水分吸収量に及ぼす影響を検討した。

- 1) 半促成ナスの少量土壌培地耕では，培養液濃度を山崎処方ナス用 2 / 3 単位 ~ 4 / 3 単位 ( E C 1.0 ~ 2.0dS / m ) で管理することにより，土耕と同等以上の収量が得られた。
- 2) 収穫開始以降は，培養液濃度を山崎処方ナス用 1 単位 ( E C 1.5dS / m ) で管理し，給液回数を多くして ( 最大 9 回 / 日 ) 給液の 5 割程度が排出されるまで給液量を増やすことで，障害果の割合が低下し，増収した。
- 3) 半促成ナスの少量土壌培地耕における NO<sub>3</sub>-N, P, K のみかけの吸収濃度を算出した。

#### 1. 緒 言

果菜類の施設栽培では，同一品目の連作を続けることが多いため，塩類集積や土壌病害が発生しやすくなり，生育不良や収量低下の大きな要因となっている。このような連作障害の対策としては，施設内の土壌の入れ替えが最も理想的な方法であるが，現実的には困難である。一方，近年普及が進んでいる養液栽培は，地面から隔離した栽培槽の中で作物を栽培するため，土壌病害の回避に有効であるが，装置の導入コストが高い。そこで，本県では，交換可能な少量の土壌を培地に用いた，自作可能で一般より安価な養液栽培システムである「少量土壌培地耕」を開発した<sup>1)</sup>。

ナスについては，主にロックウール培地を用いた養液栽培が各地で導入されているが，栽培中に培養

液成分の不均衡が生じると生育に支障が出るため，培養液を循環せずに廃棄することが多い。一方，少量土壌培地耕は，すでにキュウリ，トマト，メロン等において栽培技術が確立されており，培養液の肥料成分を全く廃棄することのない循環施用による栽培が可能である<sup>2) 3) 4)</sup>。この栽培法では，あらかじめ栽培槽に敷いた P O フィルムで培地土壌を包むことにより，太陽熱を利用した培地消毒が可能で，トマトでは青枯病に対して高い殺菌効果がある<sup>5)</sup>。また，栽培終了前に一定期間の給水除塩を行うことで塩類集積が回避でき，トマトでは培地を 14 作連用しても減収しない<sup>6)</sup>。

そこで，本研究では，新たに少量土壌培地耕によるナス栽培技術を確立するため，ナスの半促成栽培において，培養液濃度や給液量等の培養液管理技術を検討し，生育，収量，養水分吸収量に及ぼす影響

\*<sup>1</sup> 現，南部振興局環境農政部農産普及課、\*<sup>2</sup> 現，湖北地域振興局環境農政部農産普及課

を調査したので報告する。

## 2. 材料および方法

### 2.1 栽培装置の構造

厚さ15mmの抜き板を用い、底面24cm、深さ10.5cmの栽培枠を組み立て、ブロックの上に設置し、栽培枠の内側にPOフィルムを敷いた。培地は、排水性を良くするため下層3cmにもみがらを敷き、その上に蒸気消毒した水田土壌を7.5cm充填した。給液はタイマーに連動した小型ポンプを用い、かん水チューブ(エバフローA型、水孔は下向き)を栽培床の中央に設置して行った。なお、栽培槽の底面中央部には、直径15mmの排水用の穴を30cm間隔で開け、排水は雨樋でタンクに回収し再利用する循環方式とした。

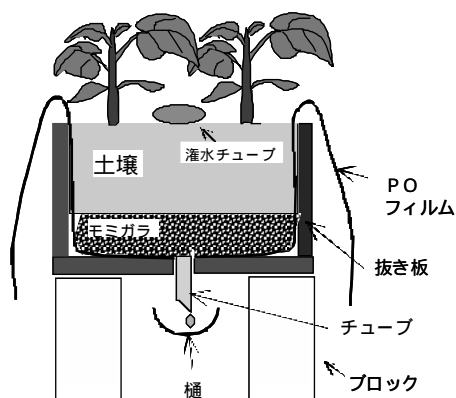


図1 栽培ベッドの構造

注) キュウリ、トマト、メロンと共通

### 2.2 耕種概要と試験区

試験は単棟鉄骨ガラス温室(間口7.4m、奥行き16m)内で検討した。品種は千両(穂木)と赤ナス(台木)の接ぎ木苗を供試し、12cmポリポット苗を購入して2001年3月13日および2002年3月7日に定植した。うね幅1.8m、株間60cm、1条植え、栽植密度93株/aとし、試験規模は1区8株の1区制(2001年の土耕区のみ2区制)とした。整枝は、主枝1本と主枝第1花直下の側枝2本を伸ばす3本仕立てとし、その他の栽培管理は慣行栽培に準じて行った。

### 2.3 培養液管理

試験は2001年と2002年に行い、2001年は培養液濃度について、2002年は給液量について検討した。

#### 2.3.1 培養液濃度に関する試験(2001年)

培養液は山崎処方ナス用(1.0単位N:10me/l, P:3me/l, K:7me/l)を用いた。培養液濃度は、定植後から2/3単位(EC1.0dS/m)、1単位(EC1.5dS/m)、4/3単位(EC2.0dS/m)で管理する区を設けて栽培終了2週間前まで給液し、以降は培養液を水のみとして除塩を行った。給液量は各区とも同量とし、給液の3割程度が排出されるように、生育および天候に応じて1~6回/日給液した。また、対照として土耕区を設け、基肥に尿素入りIB化成S1号、被覆燐硝安加里424-70、燐硝安加里S604号を施用し、追肥に燐硝安加里S604号を15日おきに施用して栽培を行った(総施肥量はN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=5.02:4.22:4.67kg/a)。

#### 2.3.2 給液量に関する試験(2002年)

定植後から山崎処方1単位の培養液を給液し、収穫開始以降は給液の3割程度が排出されるように1~6回/日給液する対照区と、5割程度が排出されるように晴天日で最大9回/日まで給液を増やす増量区(対照区の1.5倍)を設けた。また、収穫開始以降の培養液濃度は、対照区は1単位のままで、増量区は2/3単位、1単位の2水準で管理し、栽培終了2週間前から各区とも給水除塩を行った。

### 2.4 調査項目

#### 2.4.1 生育調査および収量・品質調査

2001年、2002年とも各試験区につき5株ずつ調査を行った。生育調査は主枝と2本の側枝の長さを測定し、平均したものを草丈とした。収量調査は4月上旬~7月上旬までとし、果実の形状が特に優れたものを上物、上物より劣るが販売可能なものを中物とし、曲がり果、生理障害果(石ナス、ツヤなし)等の販売不可能なものを下物として区分した。

#### 2.4.2 肥料成分の吸収量とみかけの吸収濃度<sup>7)</sup>

2001年の試験では、給液タンクの培養液残量が1/3程度に減少した時点(6~13日間隔)で培養液を全量交換し、調査時と交換前の培養液のpH、ECおよび肥料成分量を測定した。培養液のNO<sub>3</sub>-N、P濃度は小型反射式光度計(メルコクアント社製)

で測定し、K濃度は平板電極式携帯用イオンメータ（堀場製作所製）で測定した。

みかけの吸収濃度（ $n/w$ ）は、調合時の培養液量を  $a$ （ $\ell$ ）、吸水量（減液量）を  $w$ （ $\ell$ ）とし、調合時の培養液濃度を  $Y$ （ $me/\ell$ ）、交換前の残液の培養液濃度を  $Y_1$ （ $me/\ell$ ）として次式により算出した。

$$Y > Y_1 \text{ の時 } n/w = a/w(Y - Y_1) + Y_1$$

$$Y < Y_1 \text{ の時 } n/w = Y_1 - a/w(Y_1 - Y)$$

なお、2002年の試験では調査を実施しなかったため、培養液を交換せずに減量分のみ追加した。

### 2.4.3 栽培終了後の土壌分析

2002年の試験では、栽培終了後の培地土壌を採取し、pH、ECおよび残存する主な肥料成分を測定した。なお、 $NO_3-N$ 濃度は小型反射式光度計、P濃度はトルオーグ法、K濃度は平板電極式携帯用イオンメータで測定した。

## 3. 結果

### 3.1 培養液濃度に関する試験

#### 3.1.1 生育

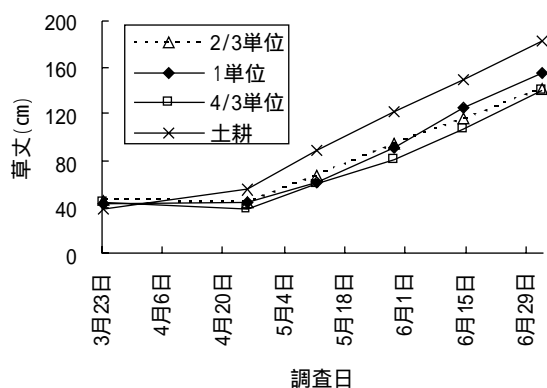


図2 草丈の推移

注)3月23日は主枝のみの長さを測定。

草丈は、少量土壌培地耕の各濃度とも土耕より低く推移した。濃度別では大差ないが、6月以降に1単位区でやや高く、4/3単位区でやや低くなった（図2）。

#### 3.1.2 収量および品質

総収量は、少量土壌培地耕の各濃度とも土耕よりやや多く、濃度別では1単位区 > 4/3単位区 > 2/3単位区の順に多くなったが、土耕と比べると石ナス、ツヤなし果の多い傾向が認められた（表1）。また、月別収量を見ると、各濃度とも収穫初期から土耕より収穫果数が多い傾向があり、濃度別では、1単位区で4月～6月が多く、4/3単位区は7月に多くなった（表2）。

#### 3.1.3 吸水量および培養液のEC、pH

1株・1日当たりの吸水量は、各濃度とも5月中旬から急増し、以後は3～5 $\ell$ 程度で増減しながら推移した。5月中旬以降、2/3単位区は1単位区と4/3単位区に比べ、吸水量が少なく推移した（図3）。

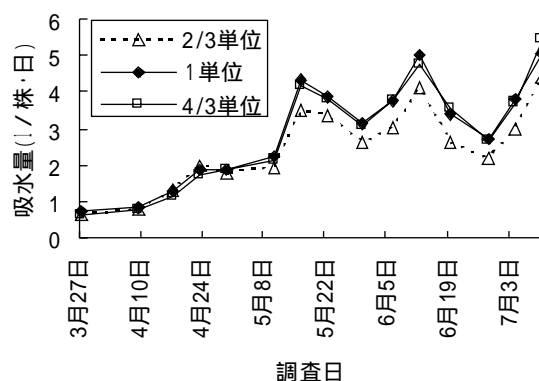


図3 吸水量の推移

表1 培養液濃度の違いが収量・品質に及ぼす影響

試験区	総収量		上中物収量			上中物率 指数 (重量%)	下物内訳(個数%)			
	個/株	kg/m <sup>2</sup>	個/株	kg/m <sup>2</sup>	g/果		乱形果	石ナス	ツヤなし果	
2/3単位	77.4	7.51	66.0	6.63	108	102	88.3	6.5	1.6	6.2
1単位	82.0	7.82	62.0	6.23	108	96	79.7	8.0	3.9	8.5
4/3単位	80.0	7.64	69.0	6.85	107	106	89.7	4.0	5.3	4.8
土耕	74.6	7.25	64.8	6.48	108	100	89.4	6.6	2.3	3.8

注)下物内訳は総収穫個数に対する割合。

収穫期間：2001年4月12日～7月10日。

表 2 培養液濃度の違いが月別収量に及ぼす影響

試験区	4月		5月		6月		7月		計	
	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株
2/3 単位	3.6	0.40	26.6	2.68	36.6	3.87	10.6	1.13	77.4	8.08
1 単位	4.4	0.48	27.8	2.69	37.4	3.98	12.4	1.27	82.0	8.41
4/3 単位	3.4	0.33	25.0	2.53	34.6	3.55	17.0	1.80	80.0	8.21
土 耕	2.8	0.33	24.6	2.50	35.0	3.67	12.2	1.30	74.6	7.80

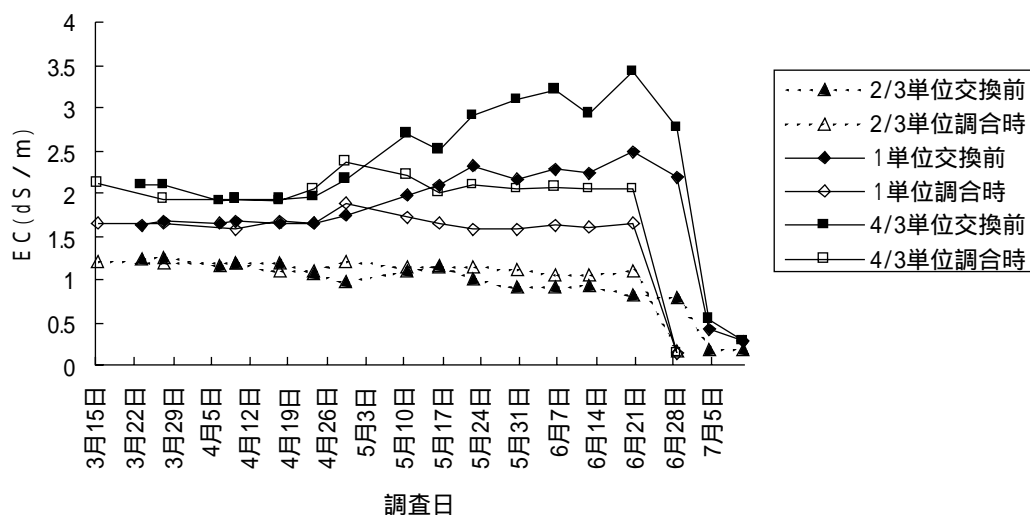


図 4 EC 値の推移

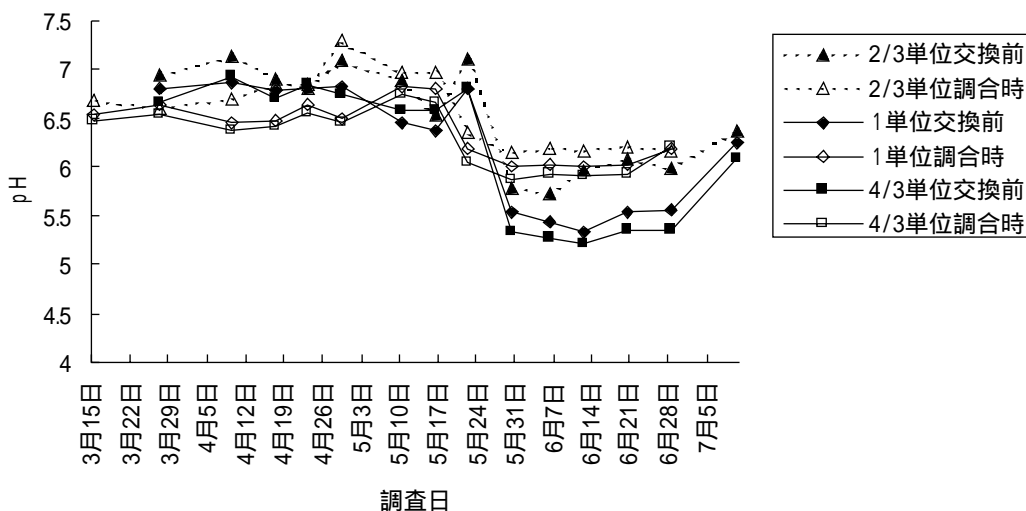


図 5 pH の推移

注) 図 4, 5 の調査日は培養液を交換した日を示す。  
各区とも 6 月 28 日に培養液を水のみに交換した。

培養液の調合時と交換前の EC は、2 / 3 単位区では大差なく推移したのに対し、1 単位区と 4 / 3 単位区では、5 月中旬以降に交換前の EC が高くなり、培養液濃度が高いほどその傾向は大きくなった (図 4)。

定植以降の pH は、各濃度とも交換前にやや高くなる傾向が認められたが、5 月下旬頃からは交換前に低下するようになり、特に 1 単位区と 4 / 3 単位区でその傾向は大きくなった (図 5)。

### 3.1.4 肥料成分の吸収量

主な肥料成分の1株・1日当たりの吸収量は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{K}$ とも培養液濃度が高くなるほど多くなる傾向が認められたが、1単位区と4/3単位区の差はわずかであった。各成分とも5月末の吸水量の低下とともに、吸収量が落ち込んだが、その程度は $\text{P}$ で少なかった(図6, 7, 8)。また、株当たりの総吸収量は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ が2/3単位区で22.0g、1単位区で32.1g、4/3単位区で39.0g、 $\text{P}$ が2/3単位区で4.0g、1単位区で6.8g、4/3単位区で7.5g、 $\text{K}$ が2/3単位区で29.5g、1単位区で45.0g、4/3単位区で50.3gとなった。

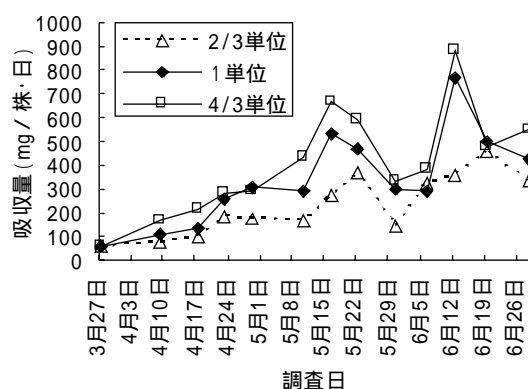


図6  $\text{NO}_3\text{-N}$ の吸収量

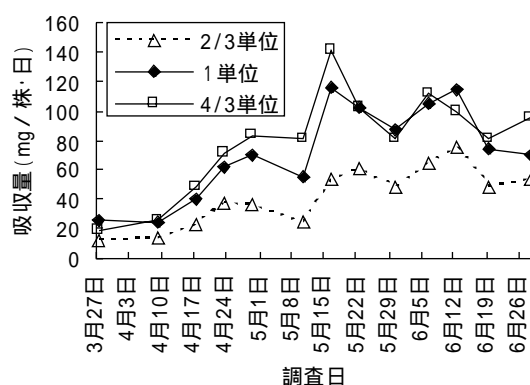


図7 Pの吸収量

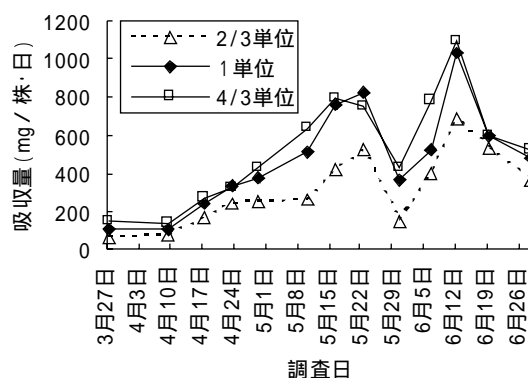


図8 Kの吸収量

### 3.1.5 みかけの吸収濃度 (n/w)

各成分とも、培養液濃度が高くなるほど吸収濃度も高くなる傾向が認められた。 $\text{NO}_3\text{-N}$ の吸収濃度は、2/3単位区で定植後90日まで他の2区より低く推移し、以後急に高まったのに対し、1単位区と4/3単位区は60日からやや高まり、以降の変化は小さかった。 $\text{P}$ の吸収濃度は、2/3単位区で終始同程度であったが、1単位区と4/3単位区では90

日以降にやや低下した。 $\text{K}$ の吸収濃度は、2/3単位区で110日に最も高まったのに対し、1単位区と4/3単位区では60日に高くなった。

1単位区の吸収濃度を山崎処方ナス用1単位の各成分濃度と比較すると、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は90日までやや低く、 $\text{P}$ は60日まで同程度で以降やや低くなり、 $\text{K}$ はいずれの期間も低くなった(表3)。

表3 培養液濃度を異にした山崎処方<sup>1)</sup>のみかけの吸収濃度 (me/l)

試験区	$\text{NO}_3\text{-N}$					P					K				
	30日 <sup>2)</sup>	60日	90日	110日	平均	30日	60日	90日	110日	平均	30日	60日	90日	110日	平均
2/3単位	6.5	6.2	6.5	11.7	7.1	1.8	1.7	1.8	2.1	1.8	2.4	3.4	3.2	3.7	3.4
1単位	7.7	9.4	8.1	10.8	8.9	3.1	3.0	2.6	2.3	2.7	3.6	5.0	4.4	4.5	4.5
4/3単位	10.9	12.8	10.2	12.2	11.4	3.0	4.0	2.7	2.8	3.2	5.1	6.1	4.9	4.7	5.3

注) 1) 山崎処方ナス用1単位は $\text{N}$ : 10me/l,  $\text{P}$ : 3me/l,  $\text{K}$ : 7me/l。

2) 定植後のおよその日数を表し、30日: 3月15日~4月9日の平均, 60日: 4月10日~5月10日の平均, 90日: 5月11日~6月12日の平均, 110日: 6月13日~6月28日の平均を示す。

3.2 給水量に関する試験

3.2.1 生育

草丈は増量区で5月以降、対照区より高く推移した。増量区の濃度による差は、ほとんどなかった(図9)。

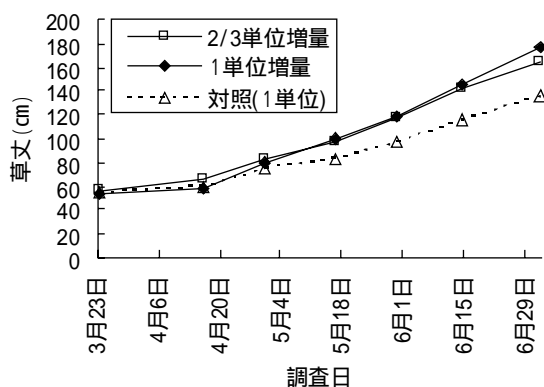


図9 草丈の推移

注)3月23日は主枝のみの長さを測定。

3.2.2 収量および品質

総収量、上中物収量とも1単位増量区 > 2/3単位増量区 > 対照区の順に多くなり、特に1単位増量区で上中物率が高くなった。下物の内訳を見ると、増量区各濃度ともツヤなし果の割合が対照区より少なくなった(表4)。また、月別収量を比べると、

表4 給水量の違いが収量・品質に及ぼす影響

試験区	総収量		上中物収量			上中物率 指数 (重量%)	下物内訳(個数%)			
	個/株	kg/m <sup>2</sup>	個/株	kg/m <sup>2</sup>	g/果		乱形果	石ナス	ツヤなし果	計
2/3単位増量	76.8	7.63	53.6	5.63	113	122	73.6	16.4	7.3	5.2
1単位増量	79.6	8.01	60.2	6.31	113	137	78.8	14.6	5.0	3.3
対照(1単位)	65.0	6.38	44.6	4.62	111	100	72.5	12.9	6.8	8.3

注)下物内訳は総収穫個数に対する割合。  
収穫期間：2002年4月9日～7月12日。

表5 給水量の違いが月別収量に及ぼす影響

試験区	4月		5月		6月		7月		計	
	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株	果/株	kg/株
2/3単位増量	8.8	0.99	20.4	2.23	28.8	2.93	18.8	1.97	76.8	8.22
1単位増量	8.4	0.91	23.0	2.63	30.6	3.16	17.6	1.93	79.6	8.61
対照(1単位)	8.8	0.93	17.2	1.94	26.2	2.71	12.8	1.29	65.0	6.86

増量区で5月以降に対照区より多くなった(表5)。

3.2.3 吸水量および培養液のEC

1株・1日当たりの吸水量は、5月下旬から急増し、以降は増量の両区とも対照区より多く推移した(図10)。

培養液の循環後のECは、2/3単位増量区で4月上旬から5月下旬まで調査時より低く推移したが、対照区と1単位増量区では5月下旬まで調査時と循環後で大差なく、6月以降は循環後にECが高まった(図11)。

3.2.4 施肥量

栽培期間中の総施肥量は、各成分とも1単位増量区 > 対照区 > 2/3単位増量区の順に多くなったが、2001年の土耕区と比べ、1単位増量区は窒素で40%程度、リン酸で66%少なかった(表6)。

3.2.5 培地土壌の化学性

栽培終了後の培地土壌の化学性は、増量の両区とも対照区に比べて、硝酸態窒素含量は極めて少なく、EC値、カリ含量も少なくなったが、リン酸含量は多くなった(表7)。

表 6 栽培期間中の総施肥量

試 験 区	施肥量 (kg / a)					
	N 指数		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 指数		K <sub>2</sub> O 指数	
2/3 単位 増量	2.29	46	1.07	25	5.16	110
1 単位 増量	3.03	60	1.42	34	6.83	146
対照 (1 単位)	2.55	51	1.19	28	5.75	123
土 耕	5.02	100	4.22	100	4.67	100

注) 土耕は2001年の土耕区で、指数は土耕を100とした場合の値(%)。

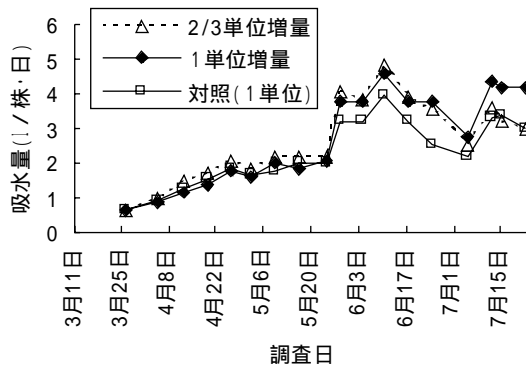


図 10 吸水量の推移

表 7 栽培終了後の土壌の化学性

試 験 区	pH	EC	NO <sub>3</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2/3 単位 増量	6.41	0.71	0.7	29.1	21.1
1 単位 増量	6.39	0.61	0.8	29.9	18.7
対照 (1 単位)	6.25	1.16	12.1	18.9	28.3

注) ECはdS/m, NO<sub>3</sub>-NとP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>およびK<sub>2</sub>Oはmg/100g乾土で表示した

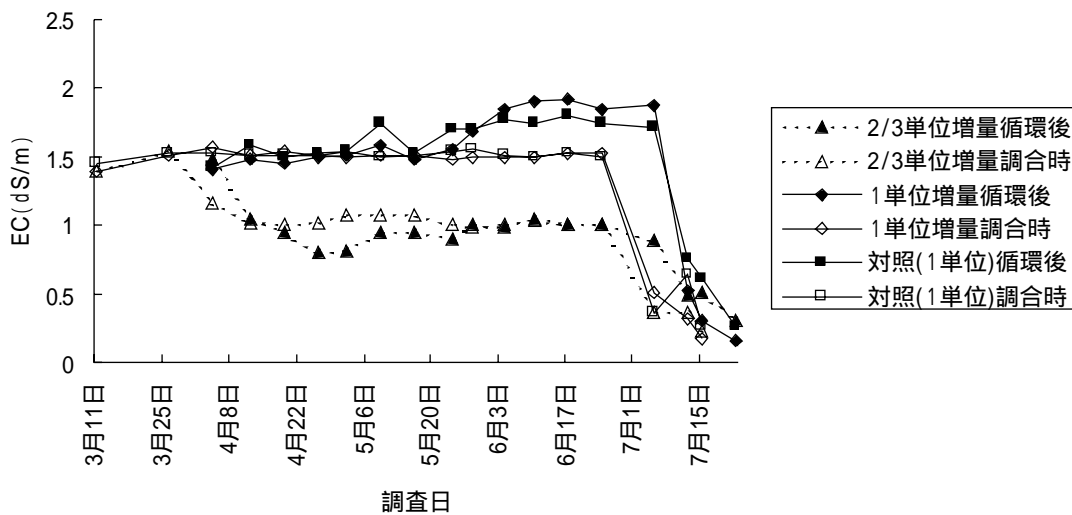


図 11 EC 値の推移

注) 調査日は培養液を追加した日を示す。

2 / 3 単位区は 4 月 12 日から培養液濃度を下げ、各区とも 7 月 5 日から給液タンクに水のみを追加した。

#### 4. 考 察

ナスの養液栽培は、国内では栃木県、愛知県、高知県、福岡県等の一部産地で導入されている<sup>8)9)</sup>。養液栽培には、土耕と比べて秀品率が高いこと、作業環境がよいこと、土壌病害虫の発生が極めて少ないこと等の利点があり、これらの産地では、栽培期

間が長期にわたる促成ナスで養液栽培を導入し、安定した収量・品質の確保を実現している。ナスで実用化されている養液栽培の方式は、NFT水耕やロックウール耕が主であり、非循環型システム、あるいは循環型でも栽培途中で何度か培養液の交換が必要になるシステムが多い。一方、本県の少量土壤培地耕は土壌の緩衝能を活かしたシステムであり、基

本的に一般の養液栽培と同様の肥培管理を行いながら、培養液の肥料成分を全く廃棄することのない完全循環栽培が可能である。これまで、トマト、キュウリ、メロンにおいて、同様の栽培システムで実用化できており、今回、ナスでの実用化のため、半促成ナスの培養液管理技術について検討した。

## 1. 培養液濃度が生育・収量・養水分吸収量に及ぼす影響

ナスの養液栽培に用いられる培養液処方には、園試処方、山崎処方、大塚A処方等がある。番ら<sup>10)</sup>は、NFT水耕において培養液処方を検討した結果、園試処方1/2単位(N:P:K:Ca:Mg=8:2:4:4:2me/l)に比べ、改良処方(N:P:K:Ca:Mg=12:3:7:5:3me/l)で初期生育が優れ、台木によっては増収することを報告している。実際の栽培では、使用する品種や栽培様式に適するように既存の処方の各成分を微調整する場合が多く、また、促成作型のように栽培期間が長期にわたる場合、春夏期と厳寒期では培養液濃度を変えて生育に好適な管理がなされている。本試験では、山崎処方ナス用培養液を作成し、生育ステージに応じた培養液濃度を検討するためにみかけの吸収濃度(n/w)を測定した。

培養液濃度を山崎処方ナス用2/3単位(EC1.0dS/m)、1単位(EC1.5dS/m)、4/3単位(EC2.0dS/m)として検討した結果、総収量は各濃度とも土耕と同等以上となり、1単位区で上中物収量が低下したことを除き、異なる濃度で生育・収量に大きな差は見られなかった。福井ら<sup>11)</sup>は、促成ナスの湛液型ロックウール栽培においてEC1.5dS/mと1.8dS/mでは生育・収量に差はなく、EC1.8dS/mでは栽培ベッドの洗浄によりECを下げる必要があるため、EC1.5dS/mが適するとしている。今回の試験では、1単位(EC1.5dS/m)以上で管理した場合、5月中旬から交換前のECが高くなり、1単位区で2.5dS/m程度、4/3単位区で3.0dS/m以上まで上昇した。この時期は、気温が上昇して生育が旺盛になり、給液量が急増する一方、みかけの吸収濃度は、各成分とも培養液濃度よりやや低い傾向が認められるため、吸収されなかった成分がEC

を上昇させているものと考えられた。培養液のECについては、大島ら<sup>9)</sup>は、ロックウール栽培でマット内養液ECが2.0dS/m程度まで上昇しても影響は少ないとしており、細川ら<sup>12)</sup>は、3.0dS/m以上となった場合に洗浄が必要としている。今回の試験では、EC3.0dS/m以上となった4/3単位区でも生育・収量への影響はほとんど見られなかったが、この要因として、少量土壌培地耕は培地土壌の緩衝能が高いため、ECの上昇が作物に与える影響を小さくしていることが考えられた。また、ECが上昇するに伴い、pHの低下も認められたが、これによる生育障害等は見られなかったため、実用的には問題のない範囲と考えられる。

培養液濃度を異にした3処理区のうち、総収量が最も多かった1単位区のみかけの吸収濃度を山崎処方ナス用1単位(N:P:K=10:3:7me/l)と比べると、定植後90日までのNO<sub>3</sub>-Nはやや低く、Pは60日まで同程度で以降やや低くなり、Kは全生育期間にわたり低くなった。この結果と、培養液濃度を2/3単位としても収量低下は小さいことを併せて考えると、定植後から2/3単位で管理しても大きな問題はなく、EC上昇の防止や肥料コスト削減の面で有利であると考えられた。

なお、1単位区で他の区より上中物収量が低下した要因の一つとして、害虫の被害が局部的に多発したことが挙げられるが、ツヤなし果が多く発生した原因については判然としなかった。

## 2. 給液量が生育・収量に及ぼす影響

2001年の試験では、少量土壌培地耕で土耕と比べて石ナス、ツヤなし果が増加する傾向が認められた。一般的に、石ナスは低温、養分過多や土壌の乾燥、ツヤなし果は土壌水分の不足が主な原因とされている。本システムは培地に用いる土壌が少量であるため、適切な給液を行わないと土壌の乾湿の差が大きくなり、作物に与える影響も大きくなる。培地量を増やせば土壌水分はより安定化するが、他品目と組み合わせることを考えると、共通の栽培槽を使用できることが望ましい。そこで、2002年に障害果の発生軽減を目的として、少量土壌培地耕における最適な給液量の検討を行った。



収穫開始以降に給液回数を増やし、対照の1.5倍の給液量にしたところ、5月以降の収量が増加し、ツヤなし果が減少した。試験では、対照の培養液濃度を1単位とし、給液増量区の培養液濃度を2/3単位と1単位の2水準で検討したが、1単位で増量した区では石ナス、ツヤなし果とも少なく、上中物収量が最大になった。大島ら<sup>9)</sup>は、促成ナスのロックウール栽培において、厳寒期の給液ECを1.0, 1.3, 1.6dS/mとし、給液量を標準(排水率10%)と増量(排水率30%)で検討した場合、年内は給液ECが高く給液量が多いほど生育・収量が優れるが、ECが高いと無機塩類の集積が起こり、年明け以降にマグネシウム欠乏症状が発生して減収することを報告している。今回の試験では、EC 1.5dS/mで給液量を増量(排水率50%)しても、特に要素欠乏症状は見られなかったため、塩類集積の影響は小さいと考えられた。

また、2001年の試験と比べると、1単位での培養液循環後のEC上昇程度は小さくなった。この原因として、2002年は培養液を交換せず、減量分は新たに肥料と水を追加してECを調整していたため、循環により上昇したECの影響で、追加する肥料成分が相対的に少なくなっていたことが考えられた。

なお、少量土壌培地耕は培養液を廃棄せず循環施用するため、効率的な施肥により土耕と比べて施肥量を大幅に削減できる<sup>3)</sup>。本試験で施肥量が最も多かった1単位増量区では、2001年の土耕区より窒素で40%、リン酸で66%の減肥が可能であった。

### 3. 少量土壌培地耕に適した培養液管理

2年間の試験結果から、半促成ナスの少量土壌培地耕では、定植後から山崎処方ナス用1単位(EC 1.5dS/m)の培養液を給液し、収穫開始以降に1日当たりの給液回数を多くして給液量を増やすことで、安定した収量・品質が得られると考えられた。培地量の少ない少量土壌培地耕では、多回数の給液を行うことで根圏の水分環境が安定し、ナスの果実品質が向上すると考えられる。なお、培養液濃度を2/3単位とした場合、給液増量時の増収効果は1単位より小さくなるが、コスト面等から実用性はあると考えられた。

他品目の少量土壌培地耕では、連作しても培地の物理性が悪化することはなく、トマトでは14作まで連用が可能であることを報告している<sup>6)</sup>。本試験ではいずれも未使用の培地を使用しているが、実際の栽培では培地の連用が前提となる。半促成ナスの少量土壌培地耕では、抑制作型でトマトやキュウリと組み合わせる輪作体系が考えられるが、品目の組合せを含めた培地連用時の影響については、さらに検討する必要があると考えられる。

## 謝 辞

本試験の遂行に当たり、園田慶藏氏、中島利幸氏、前田武彦氏を始め、旧滋賀県農業総合センター農業試験場栽培部(現農業技術振興センター栽培研究部)野菜担当の職員の方々には終始ご協力を賜った。ここに記して深謝の意を表する。

## 引用文献

- 1) 吉澤克彦・岡本将宏・志和将一・大谷博実, 1997. 果菜類の少量土壌培地耕に関する研究(第1報)キュウリの生育, 収量に及ぼす土壌の種類, 定植法の影響. 滋賀農試研報38, 25-32.
- 2) 濱中正人・吉澤克彦・岡本将宏・大谷博実, 1997. 果菜類の少量土壌培地耕に関する研究(第2報)キュウリ・トマト栽培における培養液管理法. 滋賀農試研報38, 33-41.
- 3) 濱中正人・吉澤克彦・大谷博実, 1998. 果菜類の少量土壌培地耕に関する研究(第3報)キュウリおよびトマト栽培における培養液循環施用が生育・収量・果実品質ならびにみかけの吸収濃度に及ぼす影響. 滋賀農試研報39, 7-19.
- 4) 田中寿・中村嘉孝・谿英則・高澤卓弥, 2006. 少量土壌培地耕によるメロンの高品質・安定生産技術. 近中四農研8, 76-81.
- 5) 金子誠・角田巖・富家和典, 2005. 少量土壌培地耕におけるトマト青枯病に対する太陽熱消毒の効果. 滋賀農総セ農試研報45, 37-43.
- 6) 猪田有美・吉澤克彦・志和将一・大谷博実, 2000. 果菜類の少量土壌培地耕に関する研究(第4報)ト

- マト栽培における培地の連用．滋賀農試研報40, 30-38．
- 7) 山崎肯哉・鈴木芳夫・篠原温, 1976．そ菜の養液栽培(水耕)に関する研究, 特に培養液管理とみかけの吸収濃度( $n/w$ )に就て．東教大農紀要22, 53-100．
- 8) 養液栽培マニュアル2 1, 1997．養液栽培研究会編, 46-49．
- 9) 大島一則・鈴木雅子・羽石重忠・小玉弘恵・石原良行, 2003．促成ナスのロックウール栽培における栽培及び給液管理法．栃木農試研報52, 31-45．
- 10) 番喜宏・鈴木智博・青柳光昭, 1989．水耕によるナスの長期栽培, 培養液の処方及び温度が生育・収量に及ぼす影響．愛知農総試研報21, 181-187．
- 11) 福井康弘・前田幸二・松岡達憲・浜渦敬三・大久保淳一, 1997．高知方式湛液型ロックウールシステムを用いた果菜類の促成栽培(第1報)促成ナスにおける培養液濃度及び生育・収量特性．高知農技セ報6, 21-30．
- 12) 細川卓也・浜渦敬三・前田幸二, 2000．高知方式湛液型ロックウールシステムによる果菜類の栽培(第1報)キュウリの抑制栽培およびナスの半促成栽培における生育・収量特性．高知農技セ報9, 37-46．

## Summary

Cultivation in an isolated minimum soil bed represents a recycling-oriented hydroponic system that is effective in avoiding damage by continuous cropping without the wasting of fertilizer components in the nutrient solution. To establish standard procedures for nutrient solution control in the cultivation of eggplants in a semi-forcing culture in an isolated minimum soil bed, we investigated the effects of nutrient solution concentration and feed volume on their growth, yield and nutrient/water absorption.

1) Higher yields were obtained by the semi-forcing culture in an isolated minimum soil bed than by ordinary soil culture when the nutrient solution concentration was controlled at 2/3 to 4/3 units (EC 1.0 to 2.0 dS/m) of Yamazaki's formula for eggplants after fix planting.

2) The percentage of damaged fruits decreased and the income increased when the nutrient solution concentration was controlled using 1 unit (EC 1.5 dS/m) of Yamazaki's formula for eggplants, with the feed volume increased to the discharge of about 50% of the feed solution by increasing the feeding frequency (up to 9 times/day) after the start of harvesting.

3) Apparent absorbed concentrations of nitrate nitrogen, phosphorus, and potassium ( $\text{NO}_3\text{-N}$ , P, and K) in the cultivation of eggplants in a semi-forcing culture in an isolated minimum soil bed were calculated.