

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

吉澤 克彦*・岡本 将宏**・志和 将一***・大谷 博実

Studies on the Cultivation of Fruit Vegetables in Isolated Minimum Soil Beds, I. Effects of Soil Types and Planting Methods on the Growth and Yield of the Cucumber.

Katsuhiko YOSHIZAWA*, Masahiro OKAMOTO**,
Shoichi SHIWA*** and Hiromi OHTANI

キーワード: キュウリ, 栽培システム, 養水分管理

キュウリの養液栽培やロックウール栽培では, 生理障害の発生などにより収量が低下し, 長期栽培が困難な状況にある。そこで, 定期的な交換を前提に緩衝能のある土壌を培地とし, 固形培地養液栽培に準じて養水分管理を行う「少量土壌培地耕」を考案した。

栽培床はうねの上に幅25cm, 高さ10cm程度の枠を作り, 枠内にビニルフィルムを敷き下層にもみがらを厚さ3cm程度, 上層に土壌を厚さ5~6cm詰め, 給液は山崎処方キュウリ用1単位濃度の培養液を施用した。

本システムでキュウリを栽培した結果, 少量土壌培地耕では土耕栽培に比べ株当たりの収穫本数が約17本, m²当たり重量が約3kg増加した。

培地の連用では1作目に比べ2作目の総収量や上中物収量が多く, 定植方法では鉢置植えより慣行植えが多収であった。

土壌の種類が収量に及ぼす影響をみるため, 大湖岸水田土壌(砂質土), 八日市畑土壌(赤色土), 大湖水田土壌(粘質土), 八日市水田土壌(黒ボク土), 大湖施設土壌(砂質土)を供試して検討した結果, 土壌の種類により若干の収量差はみられたものの差は小さかった。また, 収穫打ち切り直前の15日間水のみを供給した結果, 培地内に集積した肥料成分の減少がみられることから, 培地を連用しても収量が低下しないものと考えられた。

1. 緒 言

施設野菜の栽培では, 連作障害の対策として土壌の入れ替えが最も理想的な方法であるが, 一般の土耕栽培では現実的に困難である。しかし, 少量の土壌で栽培できれば重労働も少なくなり作業性が向上するほか, 従来困難であった土の入れ替えが可能になると考えられる。

一方, 全国的に普及している養液栽培は高価な装置が必要なおうえに, キュウリについては長期にわたって安定した収穫が得にくいという状況で, 栽培法が確立されていない^{1), 2)}。このため, 養液栽培でキュウリを導入した農家の多くがトマトなどに品目変更をしているのが現状である。

そこで, 滋賀県農業試験場では, 定期的な交換を前提に緩衝能のある土壌を培地とし, ロックウールなど

* 平成7年10月28日没

** 現農林水産部農産普及課

*** 現茶業指導所

本報の一部は園芸学会(1991年8月, 札幌市)および養液栽培研究会(1991年7月, 岡山市)で発表した

の固形培地養液栽培に準じて養水分管理を行う「少量土壌培地耕」を考案^{9), 10)}し、技術開発を行った結果、株当たりの培地量が6ℓ程度の簡易な方式でキュウリの安定生産が図れ、培地の連用も可能であるとの知見を得たので報告する

2. 材料および方法

2. 1 耕種概要ならびに栽培装置

本試験は1989年に、滋賀県農業試験場本場内の鉄骨ビニルハウスにおいて、半促成栽培および抑制栽培で実施した。品種は、穂木‘トップグリーン’（ときわ）、台木‘スーパー雲竜’（久留米原種）を供試した。また、試験に用いた栽培装置は図1、2のように、うね幅50、高さ10cm程度に土を盛り上げ、厚手の遮断フィルムでマルチを行った。その上にヌキ板などで幅25cm、高さ10cm程度の枠を作り、枠の固定には幅3cm、厚さ3mmくらいの平鋼を45cm程度に切ってコの字型に曲げ、枠板を下面から支持した。

枠内にはビニルフィルムを敷き、下層に厚さ3ほどの初がらを入れ、上層には5～6cmの厚さに土壌を詰めて栽培床とした。なお、培地の充填後、ビニルフィルムの側面下部に1～1.5m間隔に排水用の切れ目を入れた。

培養液の供給は、24時間タイマーで、養液タンクからかん水チューブを通して行った。かん水チューブ（エバフローA型）は苗を植え込んだ培地上に穴を下向きにして、鉢置植えの場合は鉢の上に配置して施用した。

給液は定植直後では1日1～2回、生育に応じて回数、量を増加した。

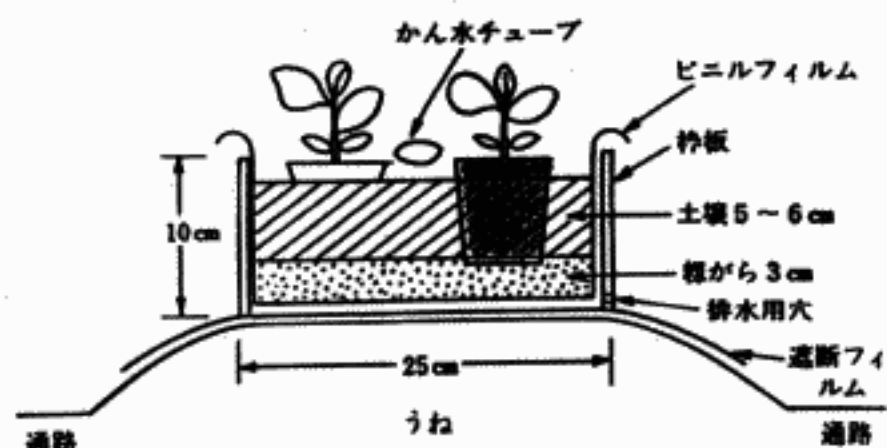


図1 栽培床の構造

2. 2 [試験1] 土耕との比較

少量土壌培地耕によるキュウリ栽培の可能性を検討するため、1989年の半促成栽培で慣行栽培の土耕と比



図2 キュウリ定植後の状況

較した。

2月7日に播種し、3月11日に床土で育苗した自根苗を定植した。少量土壌培地耕区の定植方法は、直径12cmで底部に径7cmの穴をあけたポリポットで育苗した苗を、ポットのまま培地上に乗せる鉢置植えとした。整枝の方法は、主枝を20節、側枝を2節で摘心し、収穫は4月8日から6月30日まで行った。

a 当たりの窒素施用量は、少量土壌培地耕区が山崎処方キュウリ用1単位の施用で、株当たり約180ℓの給液量となり6.0kgであった。また、慣行区では基肥に1.0kg、追肥に2.2kg、合計3.2kgを施用した。なお、慣行区は作付け前に土壌の蒸気消毒を行った。

試験規模は各区21株を供試し、この内12株を調査した。

2. 3 [試験2] 培地の連用と定植法

培地の連用および定植法について1989年の抑制栽培で検討し、併せて慣行の土耕と比較した。

少量土壌培地耕2作目区は試験1で使用した培地の土壌層を砕土し、土耕区ではほ場の通路を含めて耕耘し、いずれも無消毒で連用した。なお、少量土壌培地耕1作目区は培地を新たに作成した。

定植の方法は、育苗鉢より抜き取り、植え穴に植え付ける慣行植え区と試験1と同様の鉢置植え区とを比較した。

台木は8月10日、穂木は8月11日に播種し、接ぎ木後8月25日に定植した。整枝は、主枝を18節、側枝は2節で摘心し、収穫は9月22日から12月2日まで行った。

a 当たりの窒素施用量は、少量土壌培地耕区が株当たり約160ℓの給液量で5.0kg、慣行区では基肥に1.0kg、追肥に2.2kg、合計3.2kgを施用した。

試験規模は1区10株の1区制で実施した。

2. 4 [試験3] 土壌の種類と定植法

1作目の培地土壌として場内の3種類の土壌を供試

し、定植法と組み合わせて1990年の半促成栽培で検討した。また、試験2の連用区を継続した培地連用の3作目区についても併せて検討した。

土壌の種類は大中施設土壌（砂質）、大中水田土壌（粘質）、湖西水田土壌（強粘質）を用いた。定植法は試験2と同じ方法で比較したが、鉢置植え区では底部を全部除去したポリポットを用いた。

台木は2月6日、穂木は2月8日に播種し、接ぎ木後3月9日に定植した。整枝は主枝を18節、側枝は2節で摘心し、収穫は4月7日から6月30日まで行った。

施肥量は、株当たり約182ℓの給液量となり、a当たりの窒素施用量は6.6kgであった。

試験規模は、1区6株1区制で実施した。

2.5 [試験4] 土壌の種類

5種類の培地特性の異なる土壌を供試し、1991年の半促成栽培（1作目）および抑制栽培（連用で2作目）で検討した。

土壌の種類は大中湖岸水田土壌（砂質土）、八日市畑土壌（赤色土）、大中水田土壌（粘質土）、八日市水田土壌（黒ボク土）、大中施設土壌（砂壤土）を用いた。

半促成栽培では台木、穂木とも2月7日に播種し、

接ぎ木後3月11日に定植した。抑制栽培では台木、穂木とも8月12日に播種し、接ぎ木後8月29日に定植した。方法は、両作型ともに育苗鉢より抜き取り、培地内に植え付けた。整枝は両作型とも主枝は18節、側枝は2節摘心を基本としたが、上位節の孫蔓および短い側枝は放任した。

施肥量は半促成栽培では株当たり152ℓの給液量で、a当たりの施用量はN5.5kg、P₂O₅ 2.0kgおよびK₂O7.9kg、抑制栽培では株当たり137ℓの給液量で、それぞれ5.0、1.8、7.2kg施用した。

試験規模は、1区6株1区制で実施した。

3. 結 果

3.1 [試験1] 土耕との比較

生育初期の草丈、葉数は少量土壌培地耕区がやや優れたが、摘心時の葉数は同じであった。また、葉色は差が認められなかった。側枝の発生率は土耕区が97%、少量土壌培地耕区が約92%とやや劣り、側枝の第1節間長も少量土壌培地耕区の11~15節の中位節では短い傾向がみられた（表1）。

表1 栽培方法と生育（半促成栽培，1989）

栽培方法	草丈(1) (cm)	葉数(1) (枚)	摘心時(2) 葉数 (枚)	葉色(3)	側枝発生率 (%)	側枝の第1節間長(14)		
						6~10節	11~15節	16~20節
少量土壌	119.4	13.8	21.8	48.3	92.2	1.7	1.6	1.9
土耕(対照)	100.6	13.3	21.8	47.2	97.0	1.8	1.9	2.0

注) (1) 4月4日 (2) 4月14日 (3) 第17葉、ミノルタSPAD501型葉緑素計値
(4) 発生枝のみ1(短)、2(長)で表示

総収量、上中物収量とも少量土壌培地耕区が明らかに多く、総収量は株当たり本数で約17本、㎡当たり重量

では約3kg土耕区より多かった。なお、上中物率(重量)は区間に差がなかった(表2)。

表2 栽培方法と収量（半促成栽培，1989）

栽培方法	総収量		品質別重量(kg/㎡)				上中物率 (%)
	本/株	kg/㎡	上物	中物	下物	上中物	
少量土壌	83.6	14.08	5.29	4.20	4.59	9.49	67.4
土耕(対照)	66.3	10.93	3.71	3.50	3.72	7.21	66.0

3.2 [試験2] 培地の連用と定植法

定植20日後の生育は、草丈や葉数では少量土壌培地
耕の全区とも土耕より優れた。側枝の発生率および発

生程度は、少量土壌培地耕2作目の慣行植えおよび鉢
植え区でやや多く、特に11~14節の中位節が多かった
(表3)。

表3 培地の連用、定植法と生育(抑制栽培, 1989)

定植法・培地	草丈(1) (cm)	葉数(1) (枚)	側枝発生率 (%)	側枝の発生程度(2)		
				6~10節	11~14節	15~18節
慣行植え2作目	155.3	16.6	100.0	2.1	2.5	2.9
1作目	155.6	16.2	98.5	1.8	2.0	2.9
鉢置植え2作目	164.5	16.4	100.0	1.9	2.1	2.8
1作目	157.8	15.9	95.4	1.5	1.7	2.6
土耕(対照)	131.6	14.4	100.0	1.8	2.4	2.9

注) (1) 草丈, 葉数は9月14日調査 (2) 側枝の発生程度は0(なし) 1(弱), 2(中), 3(強)で表示。

株当たりの総収量は、慣行植え2作目が約56本, m² 最も低収であった(表4)。
当たりの収量が約9.6kgと最も多く、対照の土耕区が

表4 培地の連用、定植法と収量(抑制栽培, 1989)

定植法・培地	総収量		品質別重量(kg/m ²)				
	本/株	kg/m ²	上物	中物	下物	上中物計	同左比
慣行植え2作目	56.2	9.62	3.75	2.83	3.04	6.58	68.4
1作目	42.9	7.12	2.95	2.07	2.10	5.02	70.5
鉢置植え2作目	43.6	7.39	3.37	2.00	2.02	5.39	72.7
1作目	38.5	6.57	3.03	2.01	1.53	5.04	76.7
土耕(対照)	35.0	6.08	2.26	1.93	1.89	4.19	68.9

要因別の総収量や上中物重量は定植法では慣行植え区 (表5)。
が、培地の1, 2作目間では2作目区が多収であった

表5 要因別収量と品質(抑制栽培, 1989)

要因	総収量		上中物	
	本/株	kg/m ²	重量(kg/m ²)	割合(%)
慣行植え	49.6	8.37	5.80	69.3
鉢置植え	41.1	6.98	5.21	74.6
2作目	49.9	8.51	5.98	70.3
1作目	40.7	6.85	5.03	73.4

3.3 [試験3] 土壌の種類と定植法

草丈、葉数および葉色は区間に大きな差が認められず、全区とも順調に推移した。側枝の発生率は大中施

設土壌1作目の慣行植え、鉢置植え両区でやや劣ったが、その他の区間ではほとんど差がなかった(表6)。

表6 土壌の種類、定植法と生育(半促成栽培, 1990)

定植法、土壌の種類	3月23日		4月6日	葉緑素値(1)		側枝発生率 (%)	
	草丈 (cm)	葉数 (枚)	葉数 (枚)	10葉	15葉		
				4月6日	4月20日		
慣行植え	大中施設土壌1作目	81.8	8.2	15.8	43.3	51.9	87.2
	同 3作目	96.9	9.0	17.2	44.5	51.1	96.2
	大中水田土壌1作目	95.3	8.8	16.0	46.1	52.4	93.6
	湖西水田土壌1作目	88.7	8.2	16.5	43.2	50.7	94.9
鉢置植え	大中施設土壌1作目	84.9	8.3	15.7	42.9	51.4	85.9
	同 3作目	88.9	8.3	16.0	43.9	49.0	92.3
	大中水田土壌1作目	91.5	8.2	15.2	45.2	53.1	94.9
	湖西水田土壌1作目	89.7	8.3	15.8	44.4	50.7	94.9

注) (1) 葉緑素値はミノルタSPAD501で測定

株当たり収穫本数、㎡当たり重量および上中物重量とも大中施設土壌1作目の両区でやや劣ったが、同じ定植法であればその他の土壌間ではほとんど差は認め

られなかった(表7)。また、定植法別の収量では、慣行植え区が約19kg/㎡、鉢置植え区が約17kg/㎡となり、慣行植え区が多収であった(図3)。

表7 土壌の種類、定植法と収量(半促成栽培, 1990)

定植法、土壌の種類	総収量		品質別重量(kg/㎡)			上中物率 (重量%)	
	本/株	kg/㎡	上物	中物	合計		
慣行植え	大中施設土壌1作目	109.2	17.80	11.32	3.26	14.58	81.9
	同 3作目	111.8	19.17	12.64	3.55	16.19	84.5
	大中水田土壌1作目	115.8	19.68	12.48	3.77	16.25	82.6
	湖西水田土壌1作目	114.0	19.47	12.45	3.97	16.42	84.3
鉢置植え	大中施設土壌1作目	94.0	15.93	9.70	3.15	12.85	80.7
	同 3作目	103.8	17.75	10.82	3.16	13.98	78.8
	大中水田土壌1作目	105.5	17.70	10.88	3.06	13.94	78.8
	湖西水田土壌1作目	104.5	17.55	11.05	3.25	14.30	81.5

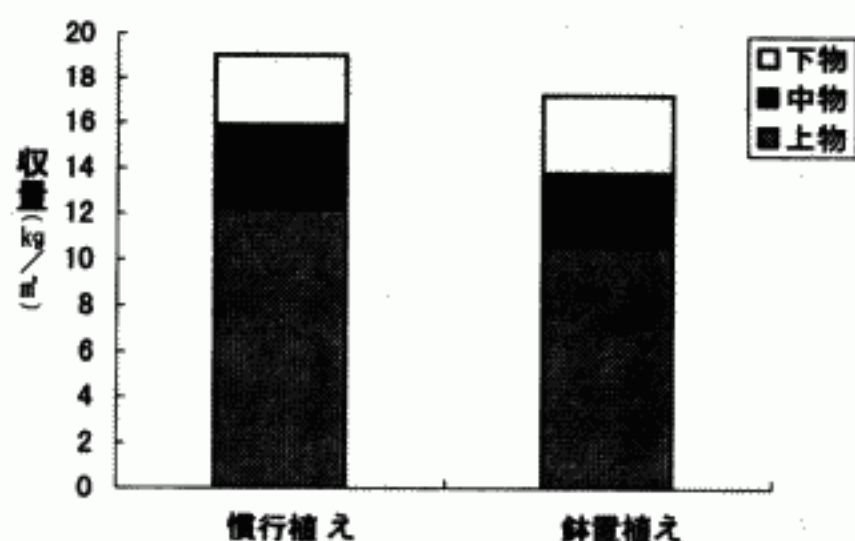


図3 定植法と収量(半促成栽培, 1990)

土壌中のNO₃-Nの推移は、いずれの土壌とも生育の後半になるに従い増加した。また、CaOは、大中水田土壌、大中施設1作目土壌のように、原土に多いと徐々に減少するが、湖西水田土壌のように土壌中の含有量が少ない場合は、生育の経過に応じて増加する傾向を示した(図5)。なお、NO₃-Nは生育後半に土壌中の窒素含有量が高まるが、収穫終了2週間前に水のみで給液することにより、定植時の原土近くの含有量まで低下することが認められた(図4)。

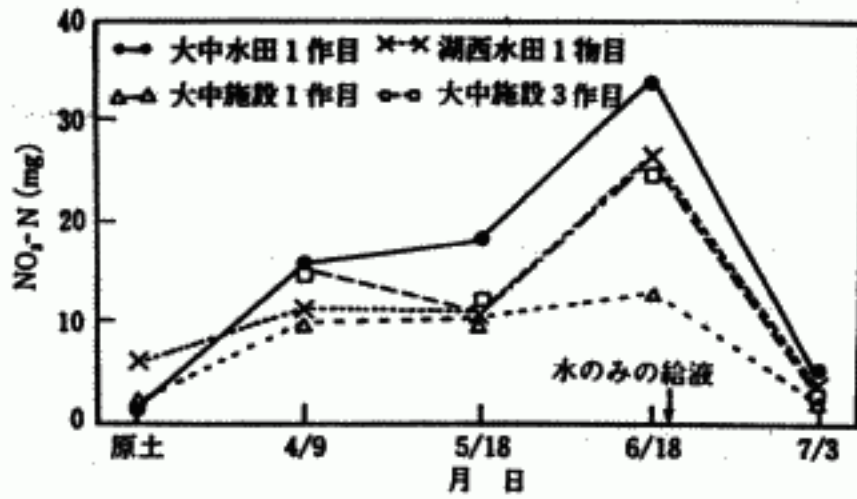


図4 NO₃-Nの推移 (mg/乾土100g, 1990)

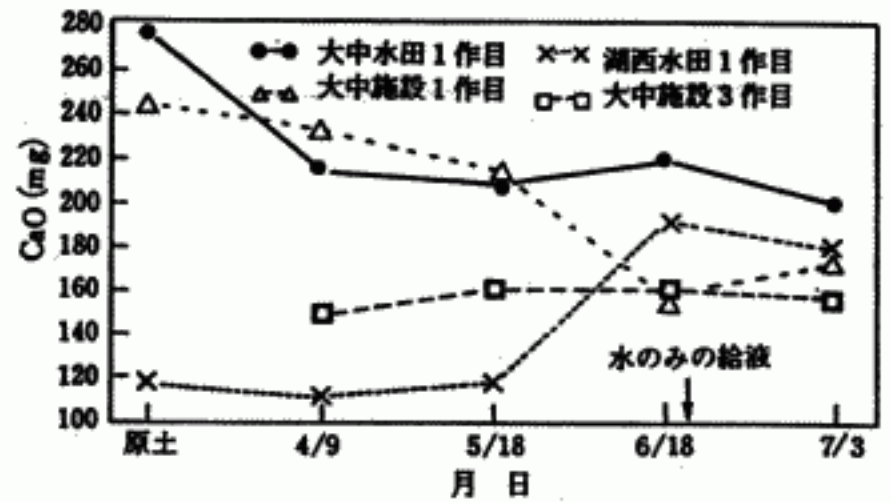


図5 CaOの推移 (mg/乾土100g, 1990)

3.4 [試験4] 土壌の種類

半促成栽培では、草丈、葉数などの生育が、大中施設土壌や水田土壌に比べ大中湖岸水田土壌や八日市畑地土壌でやや劣ったがその差は小さく、側枝発生率も土壌間で差がなかった。

収量は、大中水田土壌が株当たり約107本、㎡当たり約18.8kgで最も多く、八日市畑地土壌では約91本、約16.1kgとやや劣った。しかし、その他の土壌では差が小さかった。また、上物収量では、土壌間に差は認められなかった(表8)。

表8 土壌の種類と生育、収量 (半促成栽培, 1991)

土壌の種類	草丈 (cm)	葉数 (枚)	側枝発生率 (%)	総収量		品質別重量 (kg/㎡)		
				本/株	kg/㎡	上物	中物	合計
大中湖岸水田土壌 (砂質土)	143.8	15.4	100.0	93.0	16.61	8.40	4.85	13.25
八日市畑土壌 (赤色土)	148.7	15.2	100.0	90.7	16.11	8.15	4.27	12.42
大中水田土壌 (粘質土)	156.3	16.3	98.7	106.8	18.83	8.77	6.40	15.17
八日市水田土壌 (黒ボク土)	153.2	16.2	98.7	100.8	17.58	8.18	5.89	14.07
大中施設土壌 (砂質土)	158.2	17.0	98.7	104.3	18.15	8.12	5.57	13.69

注) 草丈、葉数は4月5日調査、側枝発生率は主枝の6~18節

抑制栽培における草丈、葉数ならびに側枝発生率は、土壌間に差がみられなかった。また、収量は、大中湖岸水田土壌が株当たり約51本、㎡当たりの総収量は約8.6kg、上物収量では約4.3kgで最も高く、八日市水田

土壌は43本、7.2kgおよび3.2kgと最も少なかったが、大中湖岸水田土壌以外の土壌間の収量差は小さかった(表9)。

表9 土壌の種類と生育、収量 (抑制栽培, 1991)

土壌の種類	摘芯時葉数 (枚)	蔓長 (cm)	側枝発生率 (%)	総収量		品質別重量 (kg/㎡)		
				本/株	kg/㎡	上物	中物	合計
大中湖岸水田土壌 (砂質土)	19.3	166.8	100.0	51.2	8.55	4.34	2.17	6.51
八日市畑土壌 (赤色土)	19.7	166.3	100.0	44.3	7.25	3.53	2.27	5.80
大中水田土壌 (粘質土)	19.7	166.8	100.0	44.7	7.39	3.93	1.78	5.71
八日市水田土壌 (黒ボク土)	19.7	167.3	98.7	43.3	7.24	3.21	2.04	5.25
大中施設土壌 (砂質土)	19.2	167.8	98.7	44.3	7.34	3.10	2.24	5.34

注) 摘芯時の葉数は9月15日調査

4. 考 察

全国のガラス室およびハウスで栽培された品目別栽培延面積調査⁷⁾によると、1995年度は一般メロン類がトップで、トマト、イチゴがこれに続き、キュウリは5,765haで4位にランクされるが、1989年の調査に比べ6%減少している。

一方、養液栽培施設の設置面積は541haであり、このうちトマトが261haで全体の48%を占め、栽培面積も年々増加傾向にある。反面、キュウリでは17haが栽培されているが、栽培が不安定なため、年々減少傾向をたどっている。特に養液栽培やロックウールなどの栽培では、中節位以上の側枝の発生が悪く、下位葉からの葉の黄変など生理障害の発生をはじめ、果実では曲がり果や尻太果が多くなるなど後期の収量が低下し、長期間の栽培が困難な状況にある。これらの要因としては、羽生ら^{1), 2)}によるとキュウリの黄化症はZn欠乏症であり、それは培養液のP濃度が高い程出やすく、対策として、Znを添加するのが効果が高いとしている。しかし、キュウリの果実が正常に発育するためには気温、光条件、水分条件等が関与し、肥料養分が安定的に供給されることが必要であり、この要因の解決だけで長期の安定生産は困難と考えられる。この点では、ドレンベッド方式による隔離床栽培は、限られた培地の中で栄養条件がコントロールでき、①土壌消毒が容易であること、②土壌塩類集積に対し、湛水除塩が容易である。③養液栽培より低コストで、土耕の栽培技術を適用できる^{4), 5)}。しかし、一般の土耕栽培に比べ限られた培地での肥培管理が難しいことや、かん水に多くの経験が要求されるなどの課題が多く、普及するには到っていないのが現状である。

このように、養液栽培やロックウール栽培に見られるような生理障害を回避し、隔離床の優れた特性を活かしながら、安定した栽培技術の開発を行うため、筆者らは緩衝能のある土壌を基盤とし、養液栽培に準じた肥培管理を行う少量土壌培地耕を考案した^{9), 10)}。この方式によりキュウリを栽培し、土耕栽培と比較した結果、生育が良好で、株当たりの収穫本数をはじめ収量が明らかに高いことを認めた。また、培地の連用は、入れ替え労力などの軽減を図る上で重要と考えられるため、土壌の連用が生育、収量に及ぼす影響について検討した結果、連用2作目でも生育ならびに側枝の発

生などに影響が見られず、むしろ中位節の側枝の発生が良好となり、収量では総収量、上・中物収量が多かった。

次に培地として用いる土壌の種類がキュウリの生育や収量に及ぼす影響について、特性の異なる数種の土壌を供試し、収量性を検討した結果、土壌により若干の収量差は認められたものの差は小さかった。このように、土耕栽培に比べ少量土壌培地耕が生育や収量性を高く維持できるのは、培養液の供給を通じてキュウリの吸肥特性に合った栽培管理が行えることや培地の連用によって収量が低下しないのは、収穫終了2週間程度前から水のみ供給により、土壌中の塩基を減少させたことが主な要因と考えられる。定植法については、慣行植えが鉢置植えよりも収量性が高いのは、定植時における根鉢表面の大きい慣行植えが、定植後の根張りに好影響を及ぼしたものと考えられる。

当方式に適した肥培管理方法については、岡本ら⁶⁾が、適正な溶出タイプの被覆肥料を用いることにより、生育、収量の得られることを認めている。しかし、被覆肥料のみの施用では明らかに収量が低下するので、微量要素を含有した液肥の施用が必要であるとしている。また、伊藤ら³⁾によると、土壌への養水分管理は根圏への養水分供給機構に基づいた均衡かん水が重要であるとし、作物が必要とする養水分を作物の生育に応じて均衡のとれた液肥で施用することにより、キュウリ、トマトで長期間にわたり栽培が可能であることを認めている。また、山崎ら⁸⁾は、養液栽培での養水分管理処方には、みかけの吸収濃度から算定した処方が適するとし、キュウリをはじめ数種類の野菜に対する処方を発表している。筆者らは、少量土壌培地耕のキュウリ栽培において、山崎処方キュウリ1単位を基準に施用を行ったが、キュウリの生育や収量が土耕栽培に比べて明らかに高く、培地内の養水分管理が適したものと考えられた。このことは、伊藤らが提唱する均衡かん水法とも一致する³⁾。

今後に残された課題としては、作型別や生育時期別の好適培養液管理法の検討により、キュウリの長期安定生産をめざす必要がある。

謝 辞

本試験の実施に当たり、農業試験場前栽培部長西忠泰氏、同元部長澤重孝氏には懇切なご指導を賜った。

また、土壌分析に当たり、1990年度研修員の峯憲一郎氏（現湖北地域農業改良普及センター）に協力を得た。さらに、栽培管理ならびに調査に関して当場の藺田慶蔵氏、中嶋利幸氏には終始ご協力を賜った。ここに記して、これらの方々に対して厚く謝意を表す。

引用文献

- 1) 羽生友治・藤沢英司・鴨田永生・岡本信行：ロックウール栽培にみられるキュウリの黄化葉（第1報）。農及園64(2),85 - 88,1989.
- 2) ————・—————・—————・—————：ロックウール栽培にみられるキュウリの黄化葉（第2報）。農及園64(3),83 - 86,1989.
- 3) 伊藤純雄・荒木浩一：施設栽培における均衡かん水施肥に関する研究。野菜試験場報告A13,109 - 124, 1985.
- 4) 伊藤悌右：果菜類の少量土壌培地耕技術の確立。中国農試編1 - 10,1996.
- 5) 岡本将宏・中田俊行・森 茂樹：トマト隔離床栽培の安定生産に関する研究。滋賀農試研報30, 31 - 38, 1989.
- 6) 岡本将宏・吉澤克彦：被覆肥料利用におけるトマト、キュウリの固形培地耕（第1報）培地資材と肥培管理法。滋賀農試研報35,31 - 42,1994
- 7) 塩谷和正：園芸用ガラス室・ハウス等の設置状況について。施設と園芸95,6 - 13,1996.
- 8) 山崎肯哉・鈴木芳夫・篠原 温：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22,135 - 182, 1976.
- 9) 吉澤克彦・岡本将宏・志和将一：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。定植法および培地連用の影響。園学雑60,別2, 340 - 341,1991.
- 10) ————：キュウリの少量土壌培地耕。ハイドロポニックス5(2),75 - 79,1992.

Summary

It is difficult to culture cucumber plants over the long term with nutrient solutions or such mediums as rock wool, since physiological disorders often occur causing a decline in yield. To overcome this, we have developed "the culture system with isolated minimum soil bed." In this system, soil with buffer capacity is used as a medium. This soil is regularly changed, and nutrients/water is managed in accordance with the solution culture with a solid medium.

For the culture bed, a frame 25 cm in width and 10 cm in height was placed on ridges, with a vinyl film laid at the bottom, the frame was then filled with hulls to a depth of 3 cm and then with soil to a depth of 5-6 cm. Cucumber plants were supplied with one unit of Yamazaki nutrient solution for cucumber plants.

The culture system increased the yield of cucumber plants by about 17 fruits per stock and by about 3 kg per square meter of culture area, compared to conventional soil culture systems.