

# そさいの養液育苗に関する研究

## 第1報 各種培地材の適応性ならびに培養液の種類及び濃度

町田 治幸・藤井 文明・佐藤 靖臣

### I はしがき

そさいの育苗技術の簡易化良苗の安定生産に関する研究はかなり古くから続けられている。当該試験研究報告第6号の“土壌改良剤の利用による速成床土の組成に関する研究”もその一つであるが、最近では従来の床土育苗の概念をはなれ、新しい養液育苗方式による土耕用の育苗法が開発されるにいたった。

すでに千葉、神奈川などで実用化が進められているがこれらは原則としてくん炭100%の培地である。しかしくん炭100%の培地よりも砂など加えた混用培地が好ましいとする例もすくなくない。また一部ではくん炭の酸処理が検討されている。

筆者らも、くん炭に砂または土壌を加えた混用培地による養液育苗法の実用化について試験をすすめてきたが、とくに培地材の適応性とこれに使用する培養液の種類、濃度等の関係について、1965年以降1968年3月までの試験成績の概要をとりまとめ報告する。

### II 培地材の組成および試験方法

培地材の特性としては、もみがらくん炭よりさらに緩衝能が大きく、苗の管理が簡易で、安定することが望ましい。このため、くん炭に砂(2mm以上20%, 0.5~1mm 60%, 0.5mm以下20%の組成)または冲積砂壤土(心土を細砕し、10mmのふるいを通した)を容量比で30~70%の範囲で段階的に混用したものをを用いた。

培養液は $\text{NO}_3\text{—N}$ と $\text{NH}_4\text{—N}$ の特性差を知るためれき耕肥料、大塚ハウス肥料、住友液肥、日産液肥の素について比較した。

もみがらくん炭はおおむね黒く炭化したものを、細目のかな網上で、かけ流し方式で水洗い後使用した。育苗ベットのくん炭育苗に準じ、ハウス内に設け、巾1m、深さ10cm、1区面積0.5~1㎡とし、底部には電熱線500w/6㎡の割に配線し、冬期は通電加温した。

なおほ種床は生育適温期を除いては電研育苗器を使用した。

### III 試験結果

#### 試験1 育苗用培地材の物理性について

#### (1) 目的及び方法

くん炭単用(以下 $\text{C}_{10}$ とす)、砂単用(以下 $\text{S}_{10}$ 、2mmのふるいを通した)、砂壤土単用(以下 $\text{SL}_{10}$ 、10mmのふるいを通した)およびこれら相互間の混用培地(容量比) — $\text{C}_7\cdot\text{SL}_3$ (くん炭70%と砂壤土30%の混用培地、以下同じ)、 $\text{C}_5\cdot\text{SL}_5$ 、 $\text{C}_3\cdot\text{SL}_7$ 、 $\text{C}_7\cdot\text{S}_3$ 、 $\text{C}_5\cdot\text{S}_5$  —の三相比等について比較調査した。

実験は培地材を直径5.5cm深さ5cmの円筒2つを合わせた容器(底部にろ紙をあて、ガーゼでおおって固定した)に、各種培地材をやや密の状態につめ、深さ1~2cmの水をはったバットに入れた。表面まで水があがった時点から、バット内の水深を2cmとし、24時間静置した後、つぎ合わせ部分の三相比を求めた。

#### (2) 成績

第1表をみると、孔隙量は単用培地材では、 $\text{C}_{10}$ の91.2%を最高に $\text{SL}_{10}$ は $\text{C}_{10}$ の3%、 $\text{S}_{10}$ は1/3前後である。

混用培地はくん炭のしめる割合が多いほど孔隙量は大きい。すなわち $\text{SL}_{10}$ に対して $\text{C}_7\cdot\text{SL}_3$ は31.5%、 $\text{C}_5\cdot\text{SL}_5$ は19.2%、 $\text{C}_3\cdot\text{SL}_7$ は11.4%増加した。また $\text{S}_{10}$ に対して $\text{C}_7\cdot\text{S}_3$ は95%、 $\text{C}_5\cdot\text{S}_5$ は59.5%増となり、増加率は砂にくん炭を加えた培地が高い。しかしながら $\text{SL}_{10}$ の孔隙量は $\text{S}_{10}$ のほぼ倍量に近く、混用培地では $\text{C}_3\cdot\text{SL}_7$ と $\text{C}_7\cdot\text{S}_3$ が同程度であり、くん炭と等量混用の $\text{C}_5\cdot\text{SL}_5$ と $\text{C}_5\cdot\text{S}_5$ の培地では、前者の孔隙量が16.6%多い。

三相割合からみると、 $\text{C}_{10}$ は気相が大部分で、固相、液相合わせて21.7%であった。 $\text{SL}_{10}$ は固相、液相合わせると79.5%となり、気相の不足が指摘される。また $\text{S}_{10}$ は固相、液相で96%となり、気相の4%は培地材として不適当と考えられる。

混用培地ではこれらの三相の比率が、21~45:23~40:27~46となり床土としてかなり適応性のある組成を示した。ただ砂と砂壤土の混用割合が70%になると、気相の割合が床土としてはやや不足すると考えられる。

容積重は定植時の作業能率に関係し、なるべく比重の小さいことが望ましい。したがって $\text{C}_{10}$ が最も優れ、ついで $\text{C}_7\cdot\text{SL}_3$ 、 $\text{C}_5\cdot\text{SL}_5$ の順となり、 $\text{C}_5\cdot\text{S}_5$ 、 $\text{SL}_{10}$ 、 $\text{S}_{10}$ は劣ることになる。培地のpHはくん炭の混用割合がふえるほどpHも上がる傾向を示し $\text{C}_{10}$ は7.4で最も高く、 $\text{C}_5\cdot\text{SL}_5$ とは0.7の差であった。

第1表 養液育苗培地の種類と三相比較

| 培地区分                            | 容積重<br>g/絶乾<br>100ml | 真比重<br>(g) | 含水量<br>(重量%) | 孔隙量<br>(%) | 固相<br>(%) | 液相<br>(%) | 気相<br>(%) | pH<br>(れき耕<br>肥料) |
|---------------------------------|----------------------|------------|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| もみがらくん炭<br>100% C <sub>10</sub> | 12.9                 | 1.46       | 100.0        | 91.2       | 8.8       | 12.9      | 78.3      | 7.4               |
| 砂壤土100% SL <sub>10</sub>        | 91.4                 | 2.30       | 43.6         | 60.3       | 39.7      | 39.8      | 20.5      | 6.7               |
| 砂 100% S <sub>10</sub>          | 158.0                | 2.42       | 19.4         | 34.7       | 65.3      | 30.7      | 4.0       | —                 |
| C <sub>7</sub> ・SL <sub>3</sub> | 42.7                 | 2.07       | 78.3         | 79.4       | 20.6      | 33.4      | 46.0      | 7.0               |
| C <sub>5</sub> ・SL <sub>5</sub> | 60.4                 | 2.15       | 65.2         | 71.9       | 28.1      | 39.5      | 32.4      | 6.7               |
| C <sub>3</sub> ・SL <sub>7</sub> | 71.8                 | 2.19       | 55.1         | 67.2       | 32.8      | 39.6      | 27.6      | —                 |
| C <sub>7</sub> ・S <sub>3</sub>  | 69.9                 | 2.16       | 32.8         | 67.6       | 32.4      | 23.0      | 44.6      | 7.0               |
| C <sub>5</sub> ・S <sub>5</sub>  | 102.7                | 2.30       | 27.6         | 55.3       | 44.7      | 28.3      | 27.0      | 6.8               |

pHの測定値は水洗したくん炭を用いた育苗中の培地のものである。

## 試験2 培地材の種類及びその混用比について

### (1) 目的及び方法

半促成果のキュウリ、トマト、ピーマンに適応する育苗培地を知るため、培地を1) S<sub>10</sub>, 2) C<sub>10</sub>, 3) SL<sub>10</sub>, 4) C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>, 5) C<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>, 6) C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>, 7) C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>, 8) 普通床土に区分した。キュウリは“久留米落合H型”を12月1日は種、同7日に12cmのポリ鉢に鉢上げし、1月10日まで培養したのち土耕のハウスに定植した。

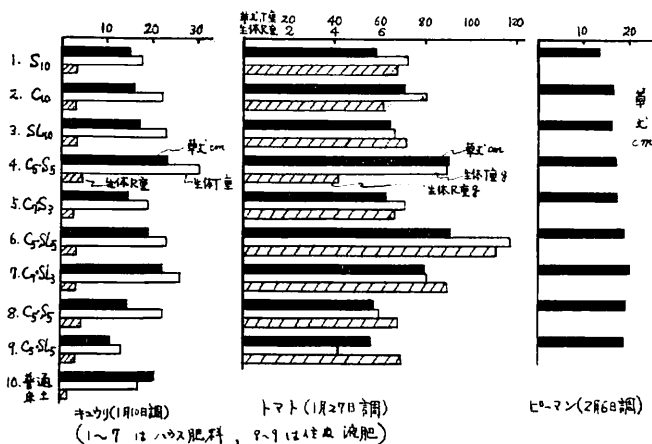
トマトは“米寿”を、ピーマンは“にしき”を11月1日は種、12月7日に鉢上げし、トマトは1月27日まで、ピーマンは2月6日まで育苗した。

施肥は大塚ハウス肥料の標準液を用い、混用培地C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>, C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>についてはFeキレート加用住友液肥(10—5—8) 400倍液の区を設けた。1株当たり施肥量はキュウリ、トマトで800cc(3回分施)、ピーマンは1000cc(4回分施)とした。

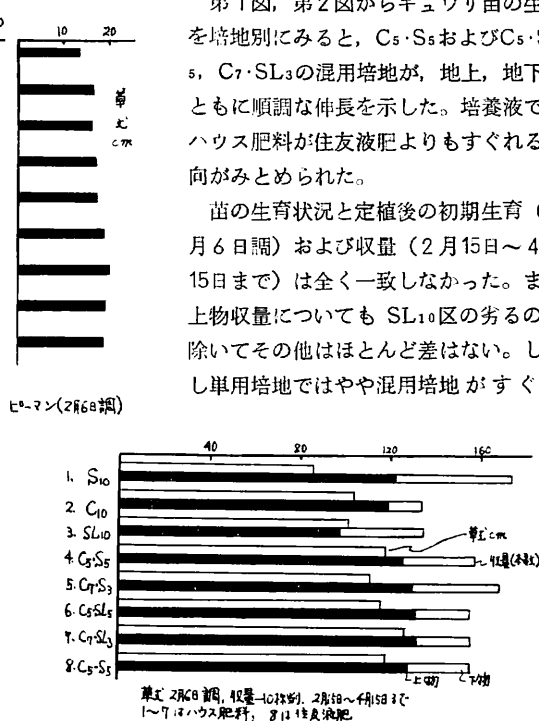
### (2) 成績

第1図、第2図からキュウリ苗の生育を培地別にみると、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>およびC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>, C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>の混用培地が、地上、地下部ともに順調な伸長を示した。培養液ではハウス肥料が住友液肥よりもすぐれる傾向がみとめられた。

苗の生育状況と定植後の初期生育(2月6日調)および収量(2月15日～4月15日まで)は全く一致しなかった。また上物収量についてもSL<sub>10</sub>区の劣るのを除いてその他はほとんど差はない。しかし単用培地ではやや混用培地がすぐれ



第1図 培地材及び培養液の種類と半促成の生育 (10株平均)



第2図 培地別キュウリ苗の定植後の生育と収量

た。また住友液肥区の定植後の比較はC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>についてのみ行なったが、収量は他の培地区と大差なかった。

トマト苗の生育はハウス肥料のC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>が最もよく、ついでC<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>であった。混用培地は地上、地下部ともに均合いのとれた良質の苗で、培地として適当と考えられる。

住友液肥は概してハウス肥料より劣るようである。

ピーマン苗の生育は混用培地がややすぐれる傾向を示したがS<sub>10</sub>の劣るのを除いて大差ない。またハウス肥料と住友液肥の差は認められなかった。

このほかキュウリ、トマトピ、ーマンともにS<sub>10</sub>、S<sub>10</sub>の培地では根の傷みが認められた。

以上から培地材としてはC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>およびC<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の混用培地が適当と考えられ、培養液としてはハウス肥料が概してすぐれる傾向がみられたが、ピーマンにみられるように作物の種類によっては大きな差異のみられ

ない場合もあった。

### 試験3 培地材の種類とキュウリ、トマトの生育収量について

#### (1) 目的及び方法

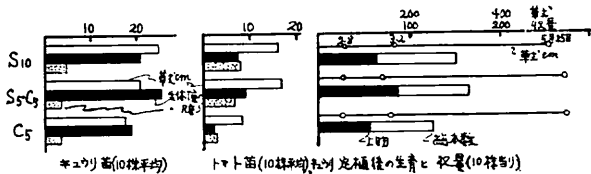
C<sub>10</sub>、S<sub>10</sub>およびC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の培地別の地温の変化と苗の生育、さらに定植後の生育収量との関係について調査した。キュウリは試交9号をトマトは大型福寿を12月10日には種、同20日にそれぞれの培地を入れた12cmのポリ鉢に1区30株あて鉢上げし、1月22日まで育苗した。またキュウリについては、1月22日、土耕の慣行法にしたがって各区とも10株定植し、定植後の生育状況と収量を調査した。

培養液はれき耕肥料第1例の標準液を1鉢当たり、追肥をふくめて500cc与えた。

#### (2) 成績

第2表 培地材の種類別地温

| 調査日  | 調査時間 | S <sub>10</sub> |        | C <sub>5</sub> ・S <sub>5</sub> |        | C <sub>10</sub> |        | 培養液    |        |
|------|------|-----------------|--------|--------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
|      |      | 8時30分           | 12時00分 | 8.30                           | 12.00  | 8.30            | 12.00  | 8.30   | 12.00  |
| 1月6日 |      | 14.7°C          | 21.0°C | 15.5°C                         | 18.8°C | 15.3°C          | 19.0°C | 15.2°C | 18.1°C |
| 7    |      | 15.7            | 22.0   | 16.2                           | 19.8   | 16.3            | 19.9   | 15.8   | 19.2   |
| 8    |      | 16.0            | 19.8   | 16.6                           | 18.6   | 16.4            | 18.7   | 16.6   | 18.3   |
| 11   |      | 17.3            | 21.9   | 17.5                           | 20.2   | 17.7            | 20.3   | 17.2   | 19.6   |
| 12   |      | 18.2            | 17.0   | 18.6                           | 16.8   | 18.7            | 16.8   | 18.3   | 16.3   |
| 13   |      | 17.2            | 16.0   | 17.6                           | 15.2   | 17.8            | 15.3   | 17.0   | 15.6   |
| 14   |      | 16.5            | 20.3   | 17.1                           | 19.0   | 17.6            | 19.4   | 17.0   | 19.0   |



第3図 培地別キュウリ、トマトの生育と収量比較

第2表から培地材と地温の関係を見ると、朝は概してS<sub>10</sub>が低く、日中は最も高い。C<sub>10</sub>とC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の混用培地区の間には殆んど差は認められない。

苗の生育状況を第2図で比較すると、キュウリ、トマト苗とも同様の傾向を示した。すなわちS<sub>10</sub>およびC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区は順調に生育し、良苗としての生育相を示したが、C<sub>10</sub>区はやや遅れた。とくにトマト苗のC<sub>10</sub>区はS<sub>10</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区に比し生育量はおおよそ半量程度であった。

定植後の生育状況および収量をキュウリについてみると、2月上旬までは苗に応じた生育相であり、C<sub>10</sub>区は

やや遅れた。しかし2月中旬以後その傾向はくずれ、それぞれの間に優劣はなかった。

収穫始めはS<sub>10</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区で3月2日、C<sub>10</sub>区で3月4日と大差なかった。しかし4月30日までの収量ではC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区が最も多く、ついでS<sub>10</sub>区でC<sub>10</sub>区は最も劣った。上物収量においても同様の傾向が認められるが、上物率から見ると、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区48.2%、C<sub>10</sub>区45.2%、S<sub>10</sub>区

42.6%の順となった。

以上を総合すると、C<sub>10</sub>、S<sub>10</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の培地のうちC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の混用培地がもっとも適当のようである。

### 試験4 夏キュウリの育苗培地材と培養液について

#### (1) 目的及び方法

培地材は1) S<sub>10</sub>、2) C<sub>10</sub>、3) C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>、4) C<sub>2</sub>・S<sub>1</sub>、5) C<sub>3</sub>・S<sub>1</sub>に対して、培養液は1) Fe加用れき耕第2例標準液、2) 一Feれき耕第2例標準液、3) Fe加用住友液肥(8—11—5) 400倍液、4) Fe加用日産液肥の素(15—14—14) 670倍液とし、それぞれを組合

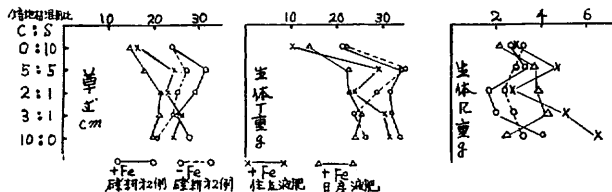
わせた。

材料として夏節成を5月10日には種、同20日に12cmのポリ鉢に鉢上げし6月23日まで各処理30鉢を培養し、6月14日、そのうちの10株について生育調査した。1鉢当りの培養液量は追肥をふくめて500ccで、Fe源としてはFe—EDTAを使用した。

## (2) 成績

培地材の種類と生育の関係は鉄キレート加用の培養液では概してくん炭含量の多い培地が地上部、地下部ともに鈎合いのとれた生育相である。ただれき耕第二例区は混用培地ではC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>がすぐれるほかは大差なく、地下部はくん炭含量の多い区の生育が劣った。

しかし全体としてみればC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区が培養液の種類にかかわらず順調な生育を示した。



第4図 培地材および培養液の種類とキュウリ苗の生育 (10株平均)

培養液の種類と苗の生育については、地上部はれき耕第2例液が概してすぐれ、ついで住友液肥、日産液肥の案の順となる。しかし地下部の生育は必ずしも地上部とは一致しなかった。

鉄キレート加用の効果は全般にくん炭含量が多くなるに従って効果は大きい。

しかしC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の等量混用培地ではいずれの場合も同程度の生育相であった。このことは混用培地のも一つの特長かとも考えられる。

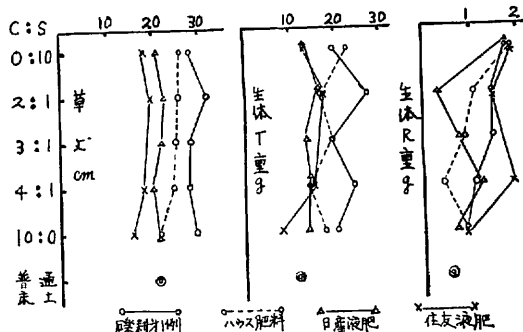
## 試験5 抑制トマトに対する培地材及び培養液の効果について

### (1) 目的及び方法

培地材は1) S<sub>10</sub>, 2) C<sub>10</sub>, 3) C<sub>2</sub>・S<sub>1</sub>, 4) C<sub>3</sub>・S<sub>1</sub>, 5) C<sub>4</sub>・S<sub>1</sub> とし培養液は A) Feキレート加用れき耕第1例標準液 B) ハウス肥料標準液 C) Feキレート加用住友液肥 (10—5—8) 400倍液 D) Feキレート加用日産液肥 (15—14—14) 670倍液としてそれぞれの抑制トマトに対する効果を比較した。

トマトはFR 1号を7月20日には種し、8月3日、口径12cmのポリ鉢に鉢上げして、同22日まで各処理20鉢を培養した。

1株当りの培養液量は追肥をふくめ 500cc で Fe源としてはFe—EDTAを使用した。



第5図 培地材の種類とトマト苗の生育 (10株平均)

## (2) 成績

培地材の種類による苗の生育はS<sub>10</sub>, C<sub>2</sub>・S<sub>1</sub>の区が概して順調な生育であり、T/Rのつり合も最もよかった。全般にくん炭の割合が多くなるほど地上部に対して根の比率が小さくなる傾向がみられた。

培養液の種類については、れき耕第1例液の苗の生育が最もよく、ついでハウス肥料であった。住友液肥、日産液肥の案は地上部の生育はやや劣ったが、根重ではハウス肥料と大差なかった。

また普通床土に対しては、草丈では各区とも大きな差がみられないが、株重はT.R.ともに普通床土よりも多い傾向がみられた。

## 試験6 夏キュウリに対する培地材の適応性について

### (1) 目的及び方法

培地材は 1) C<sub>10</sub>, 2) SL<sub>10</sub>, 3) S<sub>10</sub>, 4) C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>, 5) C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>, 6) C<sub>3</sub>・SL<sub>7</sub>, 7) C<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>, 8) C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>, 9) C<sub>3</sub>・S<sub>7</sub>, 10) SL<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>, 11) SL<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>, 12) SL<sub>3</sub>・S<sub>7</sub>の12区を設け、キュウリを育苗した。すなわち“さきみどり”を8月23日には種、同30日に、12cmのポリ鉢に鉢上げし、9月14日まで培養した。

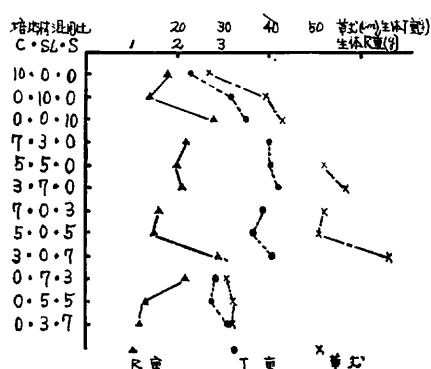
その間追肥をふくめて、ハウス肥料標準液を1株当たり500cc与えた。各処理30鉢を培養し、9月14日、生育を調査した。

### (2) 成績

草丈をみると、C<sub>10</sub>との比較ではどの培地でも生育は進んだ。とくに砂壤土とくん炭の混用、砂とくん炭の混用区の生育の進みが大きかった。

根重はC<sub>10</sub>に対して、明らかに優れた培地はS<sub>10</sub>およびS<sub>7</sub>・C<sub>3</sub>であった。また砂壤土とくん炭の混用区はC<sub>1</sub>に比して大差ないが、全般にすぐれた。砂壤土と砂の混用区の生育は遅れた。

地上重は砂壤土とくん炭および砂とくん炭の混用培地



第6図 培地材の種類とキュウリ苗の生育 (10株平均)

は同程度の生育量とともに優れ、C<sub>10</sub>、S<sub>10</sub>、SL<sub>10</sub>や砂壤土と砂の混用区と明確な差がみられた。ただ砂壤土とくん炭、砂とくん炭の混用割合を変えた培地間では差は認められない。

またS<sub>10</sub>、SL<sub>10</sub>および砂壤土の培地では根の褐変がみられ、湿害を認めた。

以上の結果、くん炭と砂または砂壤土の混用を適当と認めたが、その混用割合はかなり広いものと考えられる。

#### 試験7 半促成キュウリに対する培地材及び培養液について

##### (1) 目的及び方法

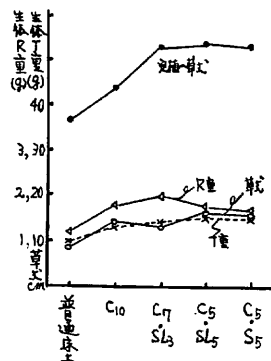
培地の種類は 1) C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>, 2) C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>, 3) C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>, 4) C<sub>10</sub>, 5) 普通床土とし、培養液は 1) Feキレート加用住友液肥400倍区 (Fe加用は1回目の施与時に与えた。培養液300cc/1株中に5ppmとし、追肥には加えなかった。れき耕第1例液区も同様である。) 2) Feキレート加用れき耕第1例標準液区 3) ハウス肥料標準液区 4) 普通床土区とした。

キュウリは“久留米落合H型”を12月1日には種し、同13日、12cmのポリ鉢に鉢上げし、以後1月10日まで培養した。その間追肥をふくめて1株当たり700ccを与えたが、うち200ccは定植の2日前に与えた。

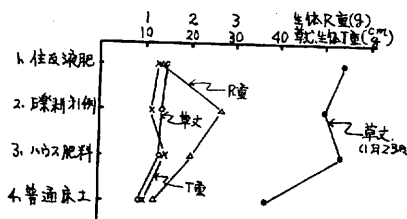
また培地材試験の培養液はハウス肥料の標準液を用い、培養液の種類、試験の培地はC<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>とした。各処理30鉢を培養し、1月8日、苗の生育状況を調査した。また1月10日、各区とも10株、土耕の慣行法にしたがって定植し、1月23日、生育を調査した。

また普通床土区は慣行法にしたがって育苗し比較した。

##### (2) 成績



第7図 培地別キュウリ苗の生育 (10株平均)



第8図 肥料の種類とキュウリ苗の生育 (10株平均)

培地材の比較は第7図の通にである。苗の生育はいずれの培地でも地上、地下部からみてバランスのとれた良苗であった。しかし普通床土区に比べ養液育苗区の生育は進み各区とも明らかな差を認めた。またC<sub>10</sub>区との比較では概してC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>およびC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の生育がすぐれる傾向がみられた。しかし苗質には大差がないようであった。

定植後の活着は各区とも良好であったが、C<sub>10</sub>および普通床土区の生育はおくれ、苗に応じた生育相であった。

また定植後の灌水は株もとの乾燥状態をみて行なったが、C<sub>10</sub>区およびC<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>区は他の区に比べ乾きが早く、従って灌水回数は定植後1週間に2回程度必要で、1回多くなった。

培養液の種類別比較を第8図でみると、苗の草丈および地上重では大差なく、いずれも順調な生育であった。しかし地下部には明らかな差が認められた。すなわちれき耕第1例区が最もよく、ついでハウス肥料区、住友液肥区の順であった。とくに住友液肥区では一部根の褐変が認められた。

しかし定植後の活着は良好で、順調な生育を示し、他の区との差は認められない。

#### 試験8 夏キュウリに対するハウス肥料の適濃度について

##### (1) 目的及び方法

培地にはくん炭と砂壤土等量混用 (Cs・SLs) を用い 培養液を次のように区分し、施肥法を検討した。

| 培養液区分               | 1 株 当 り 施 肥 量 |           | 施 肥 時 期          |
|---------------------|---------------|-----------|------------------|
|                     | 各濃度毎施与量       | 標準区に対する指数 |                  |
| 1. ハウス肥料標準区 (400倍液) | 800cc         | 100       | 1回目 鉢上げ前日        |
| 2. ハウス肥料倍量区 (200倍液) | 800           | 200       | 2回目 鉢上げ後7日目      |
| 3. ハウス肥料半量区 (800倍液) | 800           | 50        | 3回目 鉢上げ後13日目     |
| 4. ハウス肥料半量区→標準区     | 800           | 75        | 4回目 鉢上げ後20日目     |
| 5. ハウス肥料半量区→倍量区     | 800           | 125       | 1株当たり1回の施与量200cc |

培養液区分の4および5は2回目の施肥までを半量の800倍液で、その後を標準の400倍液または倍量の200倍で施肥した。

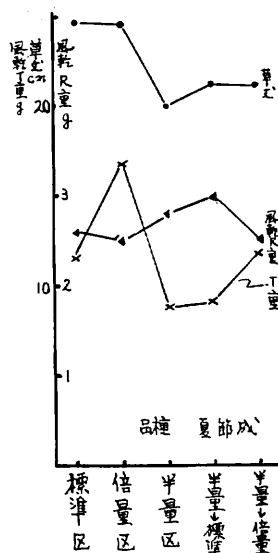
キュウリは夏節成を5月9日には種、同19日に12cmのポリ鉢に鉢上げし、6月21日まで育苗した。各処理区20鉢を倍養し、6月9日、生育調査した。

## (2) 成 績

第9図及び第3表でみると、標準区は葉色、生育量ともバランスのとれた良苗であった。倍量区は前期の草丈、葉長、葉巾はやや進むが、後期は標準区に近づく、葉色は後期になって濃緑色となり、培地の乾燥に敏感で萎れが早く明らかに濃度障害の状態を示した。

半量区は前半は草丈、葉数、葉長、葉巾の生育量は標準区に比べ大型になるが、全体にやわらかい感じの生育である。葉色は後半になり明らかに肥料不足を示し、生育も劣った。

前半半量 (800倍液) の濃度で培養し、後半標準 (400倍液) 濃度で施肥した区の生育は前半のおくれを後半ややとりもどすが、肥料不足の快復は遅い。



第9図 ハウス肥料濃度とキュウリ苗の生育 (10株平均)

第3表 培養液濃度とキュウリ苗の生育 (10株平均)

|   |        | 5 月 27 日 調 |      |       |       |       | 6 月 9 日 調 |      |        |        |       | 6月15日調<br>培地pH |
|---|--------|------------|------|-------|-------|-------|-----------|------|--------|--------|-------|----------------|
|   |        | 草 丈        | 葉 数  | 第 1 葉 |       | 茎 径   | 草 丈       | 葉 数  | 最 大 葉  |        | 茎 径   |                |
|   |        |            |      | 葉 長   | 葉 巾   |       |           |      | 葉 長    | 葉 巾    |       |                |
| 1 | 標 準 区  | 4.6cm      | 1.2枚 | 5.6cm | 7.1cm | 3.4mm | 24.7cm    | 4.8枚 | 16.3cm | 16.7cm | 7.4mm | 5.65           |
| 2 | 倍 量 区  | 5.2        | 1.3  | 5.8   | 7.4   | 3.5   | 24.7      | 4.8  | 18.7   | 17.5   | 8.8   | 5.80           |
| 3 | 半 量 区  | 4.9        | 1.4  | 6.5   | 7.8   | 3.3   | 20.0      | 4.4  | 16.0   | 15.3   | 8.2   | 5.75           |
| 4 | 半量→標準区 | 5.2        | 1.7  | 5.4   | 6.9   | 3.4   | 21.3      | 4.6  | 15.4   | 15.0   | 7.1   | 5.95           |
| 5 | 半量→倍量区 | 5.1        | 1.5  | 5.6   | 8.2   | 3.3   | 21.3      | 4.6  | 16.7   | 16.7   | 7.4   | 6.20           |

またははじめの2回を半量で、あとの2回を倍量の濃度で育苗した区では、葉色の快復は早く、生育も標準区に近づくことが認められた。

以上からハウス肥料は標準濃度で与えることが最も適当である。

## 試験9 トマト、ピーマンに対する培養液の施与量について

## (1) 目的及び方法

ハウス肥料の標準液 (400倍) について、1株当りの培養液量を次の区分で施用しその効果を比較した。

トマトは“福寿2号”を12月20日には種、1月18日12cmのポリ鉢に鉢上げし、2月27日まで培養した。

各処理50鉢を培養し、2月27日に調査した。

ピーマンは“にしき”を12月20日は種植、1月18日に

| 施与回数<br>施与量区分 |   | 1     | 2     |        | 3      |        |       | 4      |       |
|---------------|---|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
|               |   | 1月17日 | 2 . 5 | 2 . 14 | 2 . 14 | 2 . 22 | 3 . 8 | 2 . 22 | 3 . 8 |
| 500cc 区       | ト | 200cc | 150   | —      | 150    | —      | —     | —      | —     |
|               | ピ | 200   | —     | 150    | —      | —      | 150   | —      | —     |
| 700cc 区       | ト | 300   | 200   | —      | 200    | —      | —     | —      | —     |
|               | ピ | 300   | —     | 200    | —      | —      | 200   | —      | —     |
| 1000cc 区      | ト | 300   | 200   | —      | 300    | —      | —     | 200    | —     |
|               | ピ | 300   | 200   | —      | —      | 300    | —     | —      | 200   |

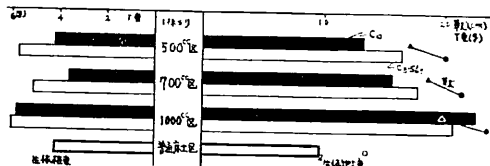
トはトマト ピはピーマン

鉢上げし、3月18日まで培養した。

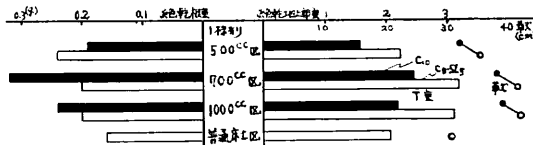
各処理30鉢培養し、3月18日調査した。

育苗培地はC<sub>10</sub>およびC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>を用いた。

## (2) 成績



第10図 ハウス肥料(400倍)施与量とトマト苗の生育(10株平均)



第11図 ハウス肥料(400倍)施与量とピーマン苗の生育(10株平均)

トマト苗の生育を第10図でみると、C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>の培地では草丈および地上部重で500cc区の生育は700cc区、1000cc区に比し明らかに遅れた。しかし普通床土区に較べややまさる生育である。また700cc区と1000cc区では殆んど差がみられない。

地下部の発育は各区とも普通床土より優れた。とくに地上部の劣る500cc区の根の伸長は順調であった。

次にC<sub>10</sub>の培地では培養液区分による生育状況は地上部ではC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>培地と同様の傾向であった。しかし普通床土に比べ500cc区は草丈では同程度の生育と認められるが地上部重で明らかに劣る。

700cc区および1000cc区では草丈、地上部ともにすぐれ、生育は順調であった。

根の発育は700cc区が最もすぐれ、ついで1000cc、500ccの順であった。

全般に普通床土に比べ明らかにすぐれ、また概してC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>の培地よりもすぐれるようであった。

葉色の育苗の後期に500cc区のC<sub>10</sub>でやや淡緑色となったのと、1000cc区でいくらか濃くなった程度で全般的に大差なかった。

ピーマン育苗では地上部の生育では1000cc区が最もよく、ついで700cc区、500cc区の順でその差は明らかに段階的である。500cc区も普通床土の生育よりかなり進んだ。地下部の発育は1000cc区がいくらか進んだが大差はない。

C<sub>10</sub>とC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>の培地についてみると地上、地下部ともC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>の培地がすぐれた。

以上を総合すると1株当たりハウス肥料標準液の施与量は、トマトではとくに1000ccの必要はなく、700cc程度で十分と思われる。ただC<sub>10</sub>の培地で500ccはやや不足のようである。

ピーマンでは培養期間の長いことを考え、500cc、700cc、1000ccの区分では1000ccが最も適当であった。

## IV 考 察

### (1) 各種培地材の三相比について

養液育苗用培地材としては、すでに千葉、神奈川を中心にもみがらくん炭単用が実用に移されている。しかしながら荻原氏および堀氏も指摘されているように、くん炭は焼き方の週不足によって、またもみがらの産地間で性質が異なり、必ずしも均一な培地とならない。そのためにくん炭に砂など加えた混用培地とか、くん炭の酸処理が効果的とされるのであろう。

筆者らの用いた、混用培地のうち、くん炭に砂壤土を加えた培地では緩衝能を大きくするには最も効果的な反面、実用場面では土壌伝染性病菌の持ちこみとか、過湿が懸念される。しかし病害菌については水田土壌を用いるなど、つとめて無病の土を使用し、また過湿については、試験1の結果から殆んど問題はないようである。

すなわち、育苗期中の最大水深と考えられる2cmの深さにおける、培地材別の三相比は、直径5.5cm、高さ5cmの円筒2ツ合わせた中間点付近で、C<sub>10</sub>は固相、液相

気相が9:13:78となるのに比し、砂および砂壤土単用では気相の不足が指摘できる。

とくに砂の場合その傾向が強し、細少は灌水方式の培地としては適当でないと思う。混用培地の場合くん炭の割合が多くなるほど孔隙量も多くなり、したがって気相の割合も増加の傾向が認められるが、砂および砂壤土にくん炭を30~70%の割合で加えた培地では、床土として概ね適応する組成であった。

そのうちC<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>、C<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>、C<sub>7</sub>・S<sub>3</sub>の培地では三相のバランスもかなりよく、とくに気相が32~46%あって過湿の懸念は全くないと考える。

#### (2) 培地材と苗の生育および定植後の生育収量について

養液育苗のキュウリ、トマト、ピーマン苗は培地のいかによらず、普通床土の慣行育苗法に比べ、生育は進む傾向が認められた。また培地材の相違による生育比較では概して混用培地の生育が順調で、良質の苗が得られた。

単用培地として用いた、S<sub>10</sub>およびSL<sub>10</sub>の生育は同じ単用培地のC<sub>10</sub>に比べ優れる場合が多かったが、過湿とか容積比重が大きいこと、さらに砂では入手困難も考えあわせると、培地として適当でないと思われる。

混用培地はくん炭に砂または砂壤土を加えた培地と、砂と砂壤土の混用培地を用いたが、砂と砂壤土の混用培地では混用比のいかによらず、生育は遅れ、根に湿害の症状が認められた。くん炭と砂または砂壤土の混用培地の混用比はかなり巾広いものと思われるが、そのうちC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>、C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の培地は地上部、地下部の生育相から最も適当な培地と考えられる。これは灌水状態の三相比からみた、培地としての適応性とも一致するものである。

培地材の種類とキュウリ苗の定植後の生育収量については、はじめは苗に応じた生育相が認められるが、しだいにその傾向はやぶれた。

またくん炭単用およびくん炭と砂の混用培地は植えてからの乾きが早く、活着までの管理に留意しなければならない。

収量については概してくん炭と砂または砂壤土の混用培地がすぐれる傾向であった。これは初期生育の進みが初期収量に影響したためと考えられる。

#### (3) 培養液の種類と苗の生育

培養液はれき耕肥料第1例および第2例、大塚ハウス肥料、住友液肥、日産液肥の素について、N濃度をおおむねれき耕肥料の標準濃度にあわせ、Feキレートを加用、キュウリ、トマト、ピーマンを供試して比較した。

その結果キュウリでは混用培地でれき耕肥料、住友液肥、日産液肥の素の順で優れた。しかしれき耕肥料と住友液肥苗の生育差は少ない場合が多く、また日産液肥の素についても行慣普通床土より生育は進みかなりの良苗を得た。

トマトでは硝酸態の窒素をN源とした肥料と尿素態の窒素肥料の住友液肥では、おおかたの試験で前者が優れるようである。

ピーマンではハウス肥料とFe加用住友液肥で比較した結果、生育差はほとんど認められなかった。

以上のことから窒素形態を硝酸態主体としたれき耕肥料およびハウス肥料が住友液肥などに比べ全般的にすぐれたが、ピーマン、キュウリにみられるように、そ菜の種類、育苗の時期、育苗期間、培地の種類によっては住友液肥なども十分実用性があるものと考えられる。

#### (4) ハウス肥料の施肥濃度と標準培養液施与量について

ハウス肥料の濃度を標準液(400倍)、倍量液(200倍)、半量液およびこれらの組合せによる施肥法についてキュウリを供試して比較した結果、標準液で与えた区が最も生育は順調で地上部と地下部のバランスのとれた、良質の苗であった。

また半最液では前半、大型のやわらかい感じの生育相となり、後半になって生育が旺盛になるにしたがって肥料不足を認めた。倍量区では前半順調な生育を示すが、後半濃度障害を認めた。また前半半量で、後半標準または倍量液とする施肥法では標準液区に匹敵する生育相の苗は得られず、また濃度の切換え時期がむづかしい。

以上からハウス肥料濃度標準液が最も適当で、施肥量も1株当り800cc程度が適量であろう。

次にピーマン、トマトのハウス肥料標準液の施与量を1株当り500cc、700cc、1000ccとして比較した結果、ピーマンでは施与量の増加とともに苗の生育量も増え、1000cc区が最も適当と認めたが、施与量の限界については明らかでない。しかし培養期間の長いこと、また生育がゆるやかな作物であること等から考えると、生育の進む育苗が大切と思われる。したがって施肥法としては一応標準液で1株当り1000cc程度が適当であろう。

トマトでは500cc区の生育は明らかにみられるが、700cc区と1000cc区ではほとんど差は認められず、生育相からみて700cc程度で十分である。しかし500cc区の苗もトマト苗としては良質のものと認められ、苗の生育量から判断することは困難で定植後の生育および結果状況等みる必要があろう。

#### (5) 以上を総括すると

果菜類の養液育苗はくん炭に容量比で、砂壤土を3~

5割および砂を5割混用した培地で標準濃度のれき耕肥料またはハウス肥料を1株当り700cc~1000cc与えることで、標準以上の良苗が、同様の管理で、簡易省力的に安定生産されよう。

従って、培地としてはくん炭100%のものが本筋との見方からくん炭育苗をより安定させようとする研究は各方面で続けられ、現に千葉県ではpH上昇による障害は過磷酸石灰の施与で顕著な効果が認められている等の報告もあるが、本試験は混用培地によっても、育苗の省力安定生産は解決しようとするものである。

今後さらに混用培地の各種そ菜に対する適応性、くん炭の化学性、さらに各種そ菜の培養期間、育苗時期と培養液の種類および施与量の関係について試験を進める予定である。

## V 摘 要

そ菜の育苗技術を簡易化し、良苗をつねに安定生産するための養液育苗について、培地材の種類、とくに混用培地と苗の生育を中心に、また培養液の種類、濃度、施与量と苗の生育について、1965年から1968年3月にわたって調査した。

1. 培地材の水深2cmにおける三相分布から、混用培地（くん炭に砂壌土を容量比で30~50%また砂50%加えた培地）が苗の生育に適応することを認めた。

2. キュウリ、トマト、ピーマン苗では概して混用培地の生育が、くん炭単用などの単用培地より優れた。そのうちC<sub>5</sub>・SL<sub>5</sub>、C<sub>7</sub>・SL<sub>3</sub>、C<sub>5</sub>・S<sub>5</sub>の培地を適当と認めた。

3. 培養液の種類ではれき耕肥料、ハウス肥料のほかに、Feキレートを十分与えると住友液肥400倍液で、か

なりの実用性を認めた。

4. またそ菜の種類によっては、培養液の適応性に差異のあることを認めた。

5. ハウス肥料の濃度をキュウリで比較した結果標準濃度（400倍）が地上部と根ともに順調な生育で、バランスのとれた、最もすぐれた苗であった。

6. ハウス肥料標準液を1株当り500, 700, 1000ccと段階的に与えた結果、ピーマンでは1000cc区の苗を最も良苗と認めたが、トマトでは700cc程度でよいものと思われる。

7. 以上から養液育苗法による、苗の省力、安定生産は混用培地によっても解決しようものとする。

## 参 考 文 献

- 1) 青木茂一, 土壌と植生 養賢堂 1958
- 2) 森田修二, 土壌学汎論 養賢堂 1959
- 3) 荻原佐太郎, もみがらくん炭利用のそ菜の水耕育苗法, 農業および園芸, 40—8, 1965
- 4) 一, 最近におけるモミガラクンタンによるそ菜の養液育苗法, 農業および園芸, 43—1, 1968
- 5) 佐藤靖臣ほか, 土壌改良剤の利用による速成床土の組成に関する研究. 徳島農試研究報告6, 1962
- 6) 佐藤靖臣, 混用培地によるそ菜の養液育苗法, 農業および園芸, 43—3, 1968
- 7) 堀裕, 町田治幸, 育苗用資材に関する研究, (養液育苗培地としてのもみがらくん炭の特性に関する試験), 農林省園試そ菜花卉研究年報 (S42年度)
- 8) 北陸山陰地域そ菜試験打ち合わせ会, 会議資料 (S41年度), 農林省園試そ菜部1967.3