

蔬菜水耕栽培の実用化に関する研究 XVI

トマトの断根さし木育苗

並木隆和・小田雅行・工藤康将・高嶋四郎

TAKAKAZU NAMIKI, MASAYUKI ODA, YASUYUKI KUDO and SHIRO TAKASHIMA

Studies on production of vegetable crops in water culture XVI

Use of cuttings from young seedlings of tomatoes

要旨: 断根さし木育苗法をトマトの水耕栽培に応用するための基礎的資料を得るために、さし木時の令を中心に実験を行った。大型福寿トマトの胚軸を切って根を取り去り、培養液中にさして発根させた。

播種後10, 15, 20, 25, 30, 35日のさし木を比較したところ、25~30日のさし木が発根、苗の生育に好適であった。さし木により生じた根の通気間隙量は対照区と差がなかった。

播種後15, 30, 45日にさし木した苗を定植、栽培した。植物体生体重、生育前期の養水分吸収量、着花節位、開花日、収穫日などがさし木の影響を受けた。果実成熟日数、1果重、開花数、収穫果数、乱形果発生数、尻腐果発生数、収量などはさし木の影響を受けなかった。

断根さし木育苗法は、水耕トマトの生育、収量に影響をおよぼすことが少く、育苗時の労力を省くので、応用の可能性が高いと考えられる。

I 緒 言

果菜類の断根さし木育苗法が提唱され、この方法により労力が省け、高度の技術を要することなく、丈夫な根を沢山つけた、徒長しない苗を作ることができるとされている(檜木:1971)。断根さし木育苗法は既に実際の栽培に利用されており、実験結果の報告、理論的裏付けもされている(吉田ら:1972, 高野ら:1974, 土岐:1972)が、未だ水耕栽培には応用されていない。

トマトの水耕栽培では通常、消毒土、砂などに播種し、第1本葉展開前後の早い時期に根を傷つけないように抜き取り、根についた土、砂を洗い落して水耕用のポット、カップに、れきとともに植えこむか、発泡ポリスチレン板にはさみこんで、育苗ベッドに並べる。この様な育苗法においても、作業の労力、植えこむ、播種床の病原菌を育苗ベッド、栽培ベッドに持ちこむ、などの問題点が残るのは土耕における移植と同様であ

る。水耕栽培に断根さし木育苗法を効果的に応用することができるならば、これらの問題点の解決に資するところが大きいと思われる。

砂床で発芽したトマト苗を水耕に移し、根を培養液に浸漬しておく、根は数日以内に枯死しこれと平行して新しい根を生じて入れかわり、生育を続けることがよく観察される。このために、さし木後数日間の吸水が充分に行われ、また、生育のおくれが大きくないならば、無傷の根をつけて移植を行うために多大の労力を費すのはあまり意味がないとも考えられる。また、幼根を切り取った胚軸の切り口が常に培養液に浸っている水耕育苗では吸水には有利であろう。

以上の見地より、トマトを用いて、断根さし木育苗法の水耕栽培への応用の可能性を検討するために、さし木を行う苗の令を中心に実験を行った。第1実験ではさし木時の苗令が、発根数と苗の生育におよぼす影響、第2実験ではさし木により生じた根の通気間隙量、

第3実験ではさし木時の苗令が定植後の生育，収量におよぼす影響を調べた。

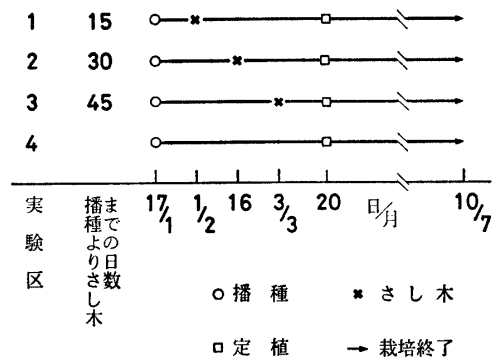
II 実験材料および実験方法

砂床に播種した大型福寿トマトを用いた。培養液にはさし木，育苗，栽培のすべてにれき耕用園試処方第1例（堀：1966）の50%液を用いた。

第1実験では9月1，6，11，16，21，26日に播種し，各播種日の10日後に砂床より抜き取って発泡ポリスチレン板にはさみこんで培養液に浮した。播種後それぞれ35，30，25，20，15，10日目にあたる10月6日に苗の胚軸を子葉の下2cmの位置で切断して根を取り去り，再び発泡ポリスチレン板にはさみこんで培養液に浮し，胚軸の切り口を培養液に浸漬した。播種後10日目の苗では胚軸の下端で切断した。対照区は9月11，16日に播種し，同様に栽培した。さし木6日後に各区の根原基数を測定し，25日後に根重および地上部重を測定して実験を打ち切った（第1図）。

第2実験では，対照区は9月26日，さし木区は9月21日播種，11月14日さし木したものを水耕栽培した後，12月17～19日に根の通気間隙量を測定した。測定は根のみかけの比重を利用した Jensen et al.(1969)の方法により，その他の方法は前報（並木ら：1975）と同様である。

第3実験では，1月17日に播種し，播種後それぞれ15，30，45日の2月1，16日，3月3日に苗の胚軸を子葉の下3cmで切断して根を取り去り，プラスチックカップに植えておきて固定し，培養液を満たした育苗ベッドに並べた。これらの処理区と，さし木せず同様に播種，育苗した対照区とを3月20日ファイロン・ハウス内の栽培ベッドに定植した。培養液を70ℓ満たしたベッドを3個連結して200ℓ入りのタンクを



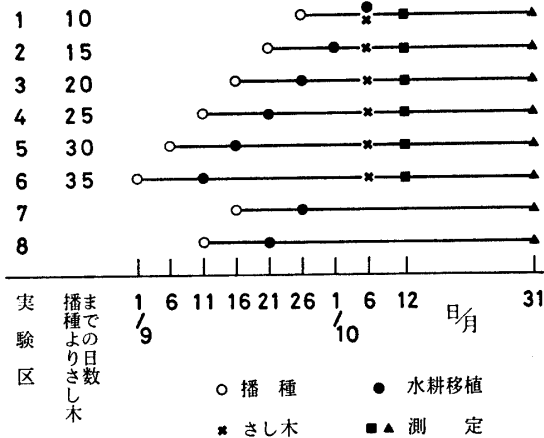
第2図 第2実験の実験区設定

付属させたものに36本の苗を定植して各実験区とした。栽培は湛液循環方式（並木ら：1972）により，液循環，通気のためのポンプは30分ごとに5分間稼働させた。栽培中，培養液の減量は同組成同濃度の培養液を適宜追加し，2週間に1度全量を更新した。トマトは4段階摘芯とし，1花房あたり下段よりそれぞれ5，5，4，4果を残して他を摘果し，7月10日に栽培を打ち切った（第2図）。その他の栽培方法および無機栄養素分析法は前報（並木ら：1976）と同様である。

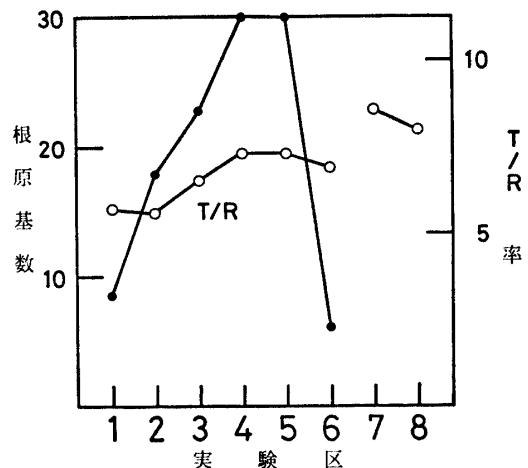
III 実験結果

第1実験

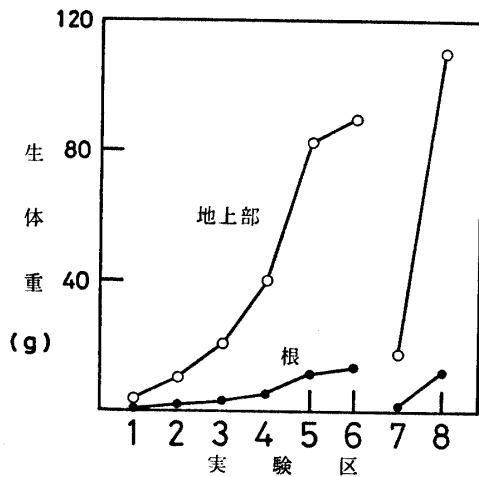
さし木2日後に苗は著しい萎凋を示し，4日後には葉の周縁部に褐変がみられたが，その後発根が進むとともに回復した。全区全個体発根したが，さし木後6日までに形成された根原基数は第3図にみられるように，6区で最低値，4，5区で最高値を示し，さし木時の令が低くなるにしたがって減少した。高い有意差の認められる場合が多かった。さし木した場合，対照区に比し一般に比較的短い，長さの揃った根が多数生



第1図 第1実験の実験区設定



第3図 さし木時の令がトマトの発根数，T/R率におよぼす影響



第4図 さし木時の令がトマトの地上部、根の生体重におよぼす影響

じた。

さし木25日後に測定した、各区の地上部と根の生体重を第4図に示す。各区の播種日が異なるため、地上部重は播種後の日数が増えるにともない高い値を示したが、対照区において播種日5日の差が地上部重の大きな差を生じたのに対し、さし木区では播種日の差が地上部重におよぼす影響は比較的小さかった。対照区と比較した場合、老令苗のさし木(5, 6区)は地上部重の増加をおくらせたが、若令苗のさし木(1, 2区)はこれを早めた。さし木により根は一旦取り去ったにもかかわらず、根重においてもこれと同じ傾向が認められ、6区では対照区より10日おくれ、2区では5日早くなった。T/R率はさし木により、対照区より低くなったが、老令苗のさし木では比較的高く、若令苗のさし木では低くなった(第3図)。測定時の肉眼による観察では、花芽の発達にはさし木により約10日のおくれがみられた。

第2実験

さし木により生じた根は、対照区に比し通気間隙量はやや多くなったが、有意差は認められなかった(第5図)。

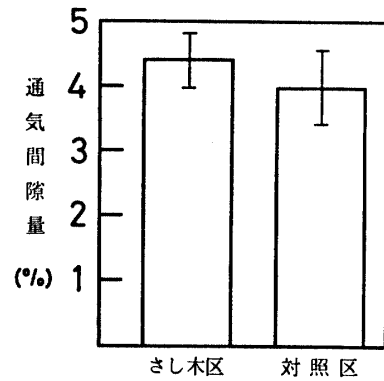
第3実験

定植より摘芯までの展開葉数は第6図に示すようにさし木により有意差を生じなかった。

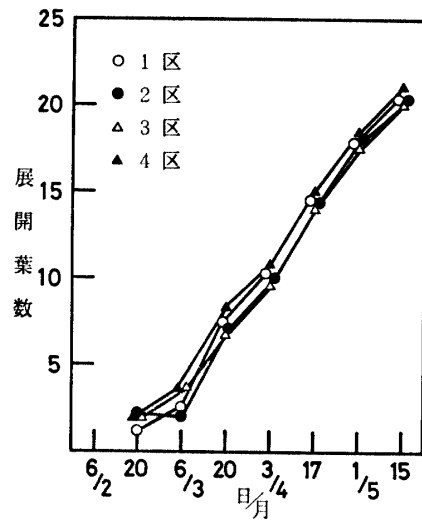
摘芯時の草丈は1, 2区で約10 cm、対照区より低く、有意差が認められたが、3区では差がなかった(第6図)。

着花節位はさし木により対照区より高くなる場合が多かったが、大きな差異はなかった。3区では第2花房の着花節位が1節高くなった(第7図)。

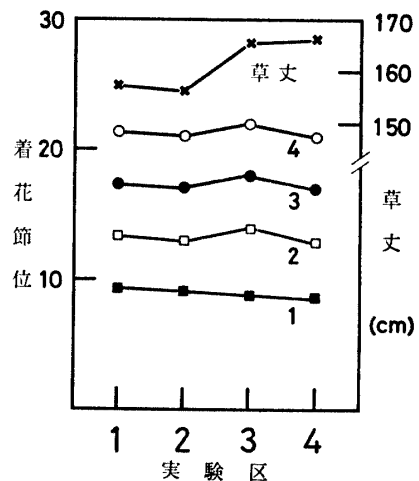
栽培終了時の植物体各部の生体重は、第8図に示す



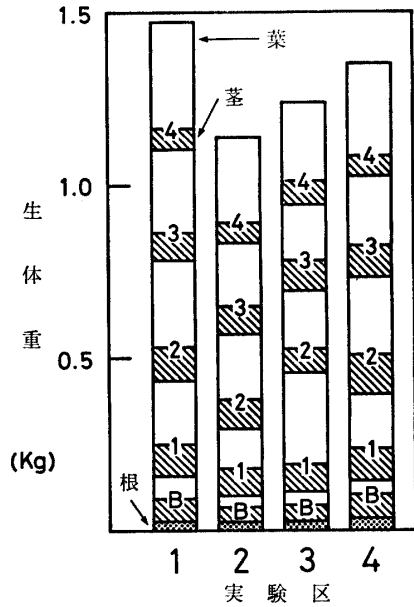
第5図 さし木がトマト根の通気間隙量におよぼす影響



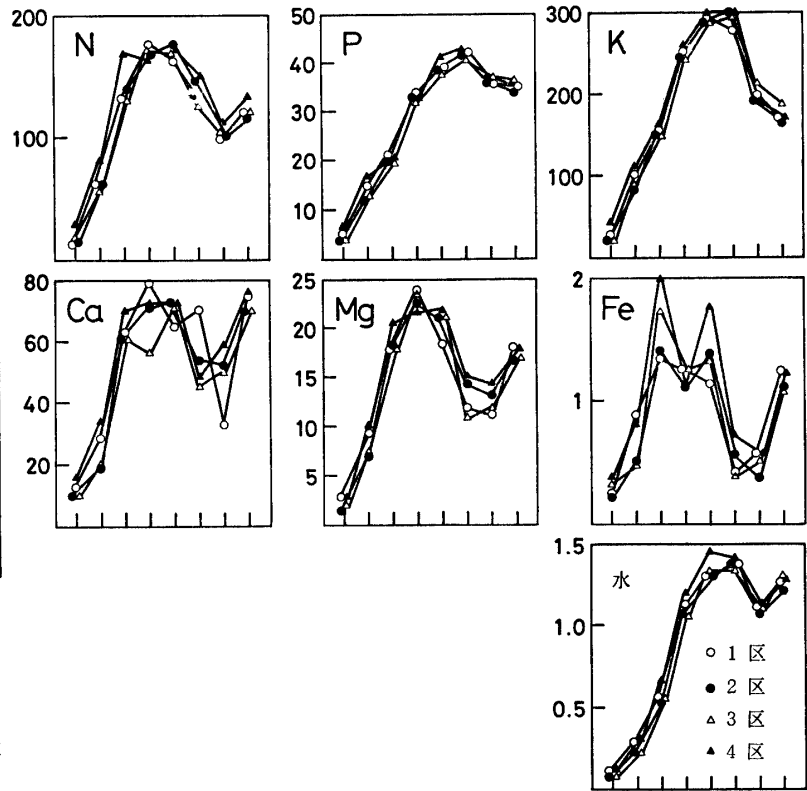
第6図 さし木時の令がトマトの展開葉数におよぼす影響



第7図 さし木時の令がトマトの草丈、着花節位におよぼす影響 (図中の数字は花房段位)



第8図 さし木時の令がトマト栽培終了時の植物体各部重量におよぼす影響 (図中の数字は花房段位, Bは第1段以下で, 栽培中に枯れたものを含まない)

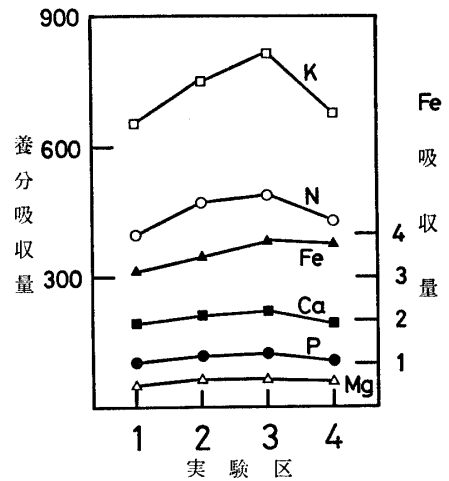


第9図 さし木時の令がトマトの養水分吸収量におよぼす影響 縦軸: 1株の吸収量 (mg), 横軸: 1日盛2週間

ように1区で対照区より高くなり, 2, 3区で低くなった。図中の数字は花房段位をあらわし, 各花房の上2節と下1節を含む。Bは第1花房の下2節目以下全てである。各区生体重の差は主として下段部分の差によるものである。

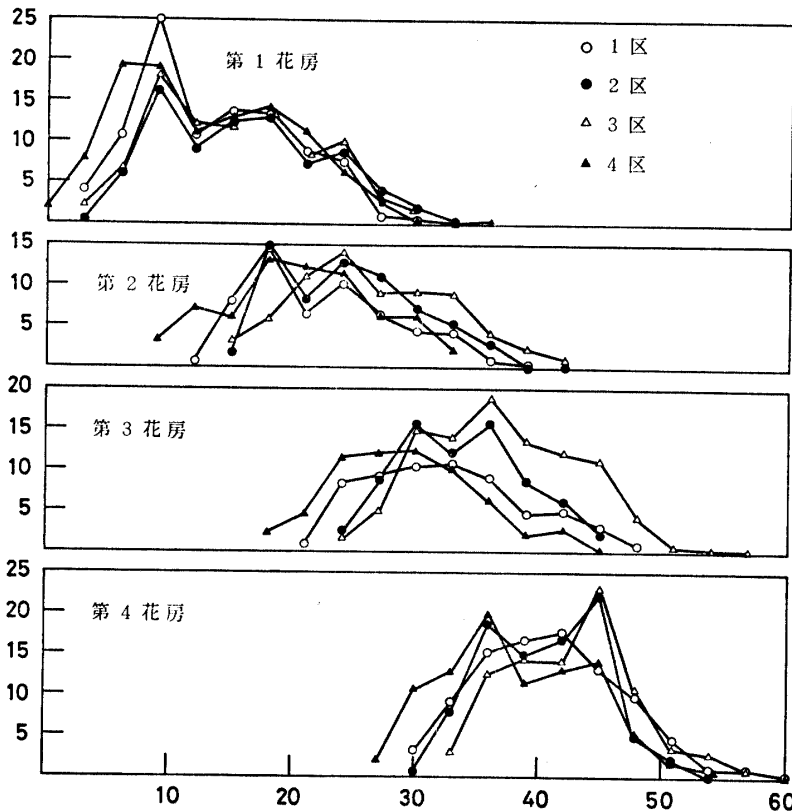
定植後2週間ごとに測定, 分析した1株1日あたりの養水分吸収量を第9図に示す。元素により吸収パターンに多少の違いはみられたが, いずれも開花の終る迄, すなわち定植後8~10週頃迄はさし木区の吸収は対照区より少い傾向がみられた。その後はいずれの区においても差がなかった。N, Mg, Feのそれぞれの総吸収量はさし木によって低くなり, 有意差が認められた。吸水量は定植後12週頃迄はさし木区で対照区より少い傾向がみられ, さし木各区では差がなかった。果実肥大期以後には区による差はほとんどなかった。総吸水量はさし木によって低くなり, 有意差が認められた。

根の吸収能力を比較するために, 栽培終了時の根の乾燥重あたりの養分総吸収量を算出した。第10図に示すように3区の根が最も高い値を示す傾向がみられた。各区花房別に開花数の推移をみると, 第11図に示すように対照区が常に早く開花し, 以下, 1, 2, 3区

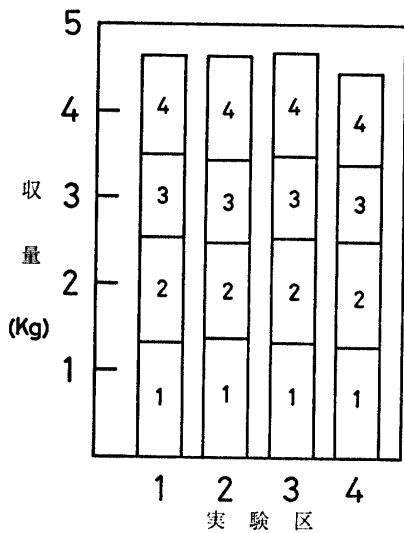


第10図 さし木時の令がトマト根の乾燥重1gあたりの養分総吸収量(mg)におよぼす影響

の順に少しずつおくれ, 有意差が認められた。また, 果実成熟に要した日数(トマトーン処理から収穫までの日数)に有意差は認められず, したがって個々の果実の収穫日には開花日と同様の傾向がみられた。収量には区による有意差は認められなかった(第12図)。1果重, 1株あたりの開花数, 収穫果数, 乱形果発生数, 尻腐果発生数のいずれにもさし木による影響は認



第11図 さし木時の令がトマトの花房別開花数におよぼす影響
(縦軸：12株，3日間の平均開花数，
横軸：最初の開花からの日数)

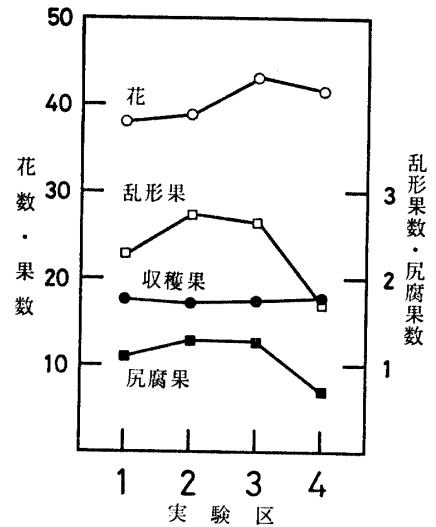


第12図 さし木時の令がトマトの収量におよぼす影響(図中の数字は花房段位)

められなかった(第13図)。

IV 考 察

トマトを水中にさし木すると容易に発根することは古くより知られ、溶存酸素濃度の高い場合に発根数の多いことが報告されている(Zimmerman:1930)。本



第13図 さし木時の令がトマトの花数、収穫果数、乱形果数、尻腐果数におよぼす影響

実験において、さし木時には培養液の通気、攪拌は行わなかったが、液面は広く空気に触れており、胚軸の発根部位は液面に近く、溶存酸素濃度は高く保たれた(第1実験のさし木後4日目、10月10日15時におけるベッドの状態は、液温 21.8℃, pH

5.95, EC 1.30m \bar{S} , 液面下7cmの溶存酸素濃度9.0ppmであった)。しかし、培養液中のトマトの発根数、根の伸長が土中にさし木した場合に比してやや劣り、酸素供給量の違いが関係していると考えられる。

移植による花芽分化数の減少(江口ら:1938)、子葉、展開本葉摘除による花芽分化のおくれ、着花節位の上昇が報告されている(斉藤ら:1965)。胚軸の下半と根のすべてを摘除する処理はトマトの花芽分化、発達に大きなショックをあたえたと考えられる。本実験における、播種後45日目のさし木は第2花房の花芽分化開始直後にあたり(藤井ら:1943)、この時のショックが第2花房の節位を1節上げる結果となった。トマトは仮軸分枝により茎を伸ばすので、花房間の節数変動には種々の原因が考えられ、詳細な研究が必要であろう。トマトでは第1花房第1花の分化が始ってからは次々と各花房各花が分化発達してゆくので、最初の花芽分化以後のさし木はいずれかの花房に影響をおよぼす可能性がある。トマトのさし木では花芽分化と関係した時期が重要な問題であると考えられるので、尚実験を継続中である。

本実験の範囲では、開花、収穫が少しおくれる以外、さし木は水耕トマトの生育、収量にほとんど影響をお

よぼさなかった。水耕栽培でさし木育苗が利用できると、移植の際に根に付着した土や砂を洗い落す必要がない、鉢上げが簡単になる、培養液中で発根できるので生育のおくれが少い、播種床に病原菌があってもそれを水耕ベッドに持ち込まない、草丈が低くなるなどの利点が生かされよう。本実験では各区間の栽培条件を同一にするために、播種床より抜き取り、一旦水耕に移した後にさし木を行ったが、実際にはこれは不要で、播種床より直接、苗の地上部のみを切り取ってさすことができる。さし木時の苗の令など注意すべき点は残るが、トマトの水耕栽培に断根さし木育苗法を応用する可能性は高いと思われる。

引用文献

- 1) 土岐知久 (1972) : 千葉農試研報12 : 1—10.
- 2) 江口庸雄・高山治久・谷川 茂 (1938) : 園学雑 9 : 259—281.
- 3) 藤井健雄・鈴木 弘 (1943) : 園学雑14 : 26—36.
- 4) 堀 裕 (1966) : 蔬菜・花卉のれき耕栽培, 養賢堂.
- 5) Jensen, C.R., R.J. Luxmoore, S.S. Van Gundy and L. H. Stolzy (1969) : Agron. J. 61: 474-475.
- 6) 並木隆和・福島通博・西 新也・高嶋四郎(1976) : 京府大学報, 農28 : 31—39.
- 7) ———・西 新也・伊藤哲英・矢崎邦子・杉本則夫・高嶋四郎 (1972) : 京府大学報, 農24 : 13—19.
- 8) 斉藤 隆・伊藤秀夫 (1965) : 園学雑34 : 321-333.
- 9) 高野泰吉・川添文雄 (1974) : 名城大農学報10 : 20—24.
- 10) 槍木正敬 (1971) : 果菜類の断根さし木育苗, 農文協.
- 11) 吉田重方・原田 保 (1972) : 農及園47 : 36-38.
- 12) Zimmerman, P. W. (1930) : Amer. Jour. Bot. 17 : 842-861.

Summary

Transplanting vegetable seedlings with all the root severed, rather than transplanting with the root system intact as commonly practised, is said to induce a formation of the new, more efficient roots resulting in the more vigorous plant growth. The present study was conducted to verify the feasibility of the method in water culture of tomatoes.

Ohgata-Fukuju tomatoes were sown in sand, the lower part of hypocotyl and the whole root system were removed and then allowed to root in the half strength Hoagland's soln, 10, 15, 20, 25, 30 or 35 days after sowing. Rooting and seedling growth were best by cutting 25 or 30 days after sowing.

The amount of root air space was not significantly affected by cutting.

Seedlings transplanted by the cutting method were water-cultured to harvest. Plant fresh wt at termination of culture, water and nutrient absorptions during early growth, no. of nodes to the first inflorescence and dates of anthesis and harvest were affected by cutting. No. of days required for fruit maturation, fruit wt, no. of flower, no. of fruit harvested, incidences of malformed and blossom-end rot fruit and yield were not affected.

The cutting method, among the advantages claimed for it, reduces labor for transplanting without affecting the growth and yield of tomatoes much, which suggest the possibility in water culture, if proper care is taken, especially on the age of seedlings at the time of cutting.