

蔬菜水耕栽培の実用化に関する研究 XVII

定植時の葉数がトマトの生育・収量におよぼす影響

高嶋四郎・松浦通寛・矢沢 進・西 新也・並木隆和

SHIRO TAKASHIMA, MICHIRO MATSUURA, SUSUMU YAZAWA,
SHIN-YA NISHI and TAKAKAZU NAMIKI

Studies on production of vegetable crops in water culture XVII
Effects of age when planted out in culture bed on growth and yield of tomatoes

要旨: トマトの水耕栽培における定植の適期を決定するために、春作と秋作とにつき、展開葉数が3, 6, 9, 12枚時に定植して生育、収量を比較した。

品種は大型福寿、培養液はれき耕用園試処方第1例の50%液を使用した。

定植がおそくなると、定植時および栽培終了時の草丈が大、葉の大きさが小、栽培終了時の植物体乾物含有率が大、栽培前半の養水分吸収量が少、開花数が少、開花日がおそく、開花より果実収穫までの日数が少となった。

収量は、春作では定植の早い区で大となったが、秋作では定植のおそい区で大となった。

I 緒 言

トマトの水耕栽培では、播種床より抜き取って水耕に移植する際に傷ついたり、あるいは移植後、根に対する溶存酸素供給量が低下して根の一部が枯死するために、生育が一時的におくれることがよく観察される。これに対し、栽培ベッドに定植する際には通常、植えたみはなく、環境条件の急激な変化がない限り生育に大きな影響をおよぼすことはないと考えられる。しかし、定植の巧拙によりその後の生育に差がみられることがあり、土耕と同じ基準で定植時期を決定すると、旺盛な養分吸収とあいまって茎葉過繁茂となるのはよく経験するところである。

水耕栽培の場合、育苗ベッドと栽培ベッドにおける環境条件の違いとしては、密植による光線、炭酸ガスの不足、過湿などの他に、前者では通常、培養液の通気、搅拌を行わないので溶存酸素濃度が低く、また液

量が少いので温度、肥料濃度の変動が大きいことなどがあげられよう。

土耕栽培とは条件の異なる場合が多く、また水耕栽培では環境条件、特に育苗ベッドにおける環境条件の制御は比較的容易に行えるので、水耕栽培の育苗に関しては解明しなくてはならない点が多くあり、著者らはその二・三に関し実験を行ってきた（並木ら：1975, 1977, 高嶋ら：1975, 1976, 1977）が、本実験では定植時の苗の令が定植後のトマトの生育、収量にどのような影響をあたえるかを明らかにせんとした。

II 実験材料および実験方法

供試品種は大型福寿、培養液は育苗、栽培とも、れき耕用園試標準処方第1例（堀：1966）の50%液を用いた。トマトは砂床に播種し、本葉1枚展開時にプラスチックカップに鉢上げして水耕育苗ベッドに移し、展開本葉が3, 6, 9, 12枚時にファイロンハウス内

第1表 栽培の概要

春作:		播種	1月17日
		水耕移植	2月6日
1区	3枚	定植	2月27日
2区	6枚	定植	3月6日
3区	9枚	定植	3月17日
4区	12枚	定植	4月2日
		栽培終了	7月2日
秋作:		播種	6月19日
		水耕移植	7月5日
1区	3枚	定植	7月16日
2区	6枚	定植	7月26日
3区	9枚	定植	8月2日
4区	12枚	定植	8月10日
		栽培終了	11月2日

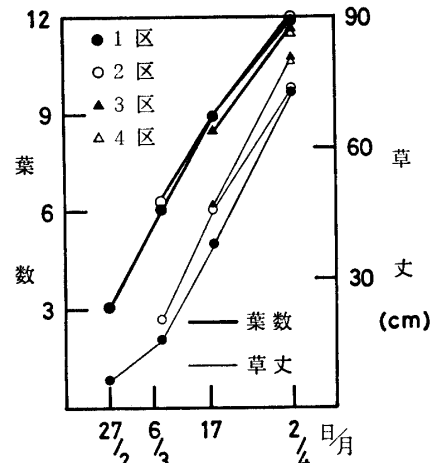
の水耕ベッドに定植した。培養液を70 l 満たした水耕ベッドを3個連結し、200 l 入りのタンクを付属させたものにトマト36本を定植して、春作では4段摘芯、秋作では3段摘芯として栽培し、それぞれの実験区とした。1花房あたり下よりそれぞれ5、5、4、4果を残して他を摘果した。1月17日播種の春作と6月19日播種の秋作について実験を行った。栽培の概要は第1表に示す。育苗ベッドでは培養液の通気、攪拌は行わず、液の減量は随時、同じ培養液を追加した。栽培ベッドでは湛液循環方式(並木ら:1972)で栽培し、液の通気、攪拌用ポンプは30分ごとに5分間稼働した。栽培中、液の減量は随時、同じ培養液を追加し、1ヶ月ごとに全量を更新した。株間は、育苗ベッド13×13 cm, 栽培ベッド17×33 cmであった。その他の栽培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

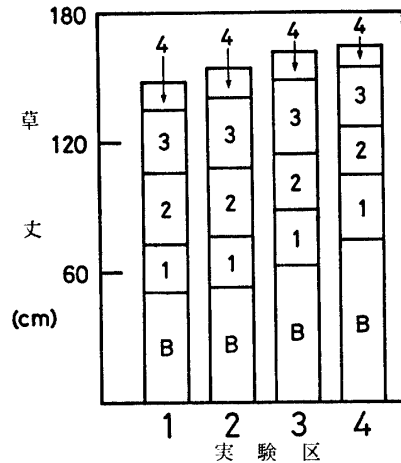
1 春作

育苗ベッドより栽培ベッドに定植することにより、展開葉数に差を生じなかったが、草丈は定植がおそくなるにしたがい高くなった(第1図)。この傾向は栽培終了時の草丈にもあらわれた(第2図)。これは低段部分の差によるものであるが、高段部分では定植のおそい区で短くなっていた。

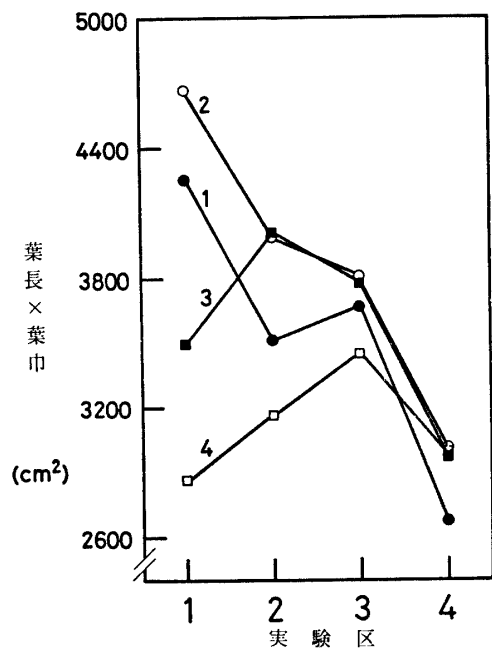
栽培終了時に各花房下2枚目の葉につき、葉長(小葉の先端より葉軸の基部まで)×葉幅(最大の小葉1対の先端間の長さ)の値を測定した結果を第3図に示す。第1、第2花房下の葉では定植がおそくなるにしたがい低い値を示し、第3花房下の葉では2区、第4花房下の葉では3区が最高値を示した。



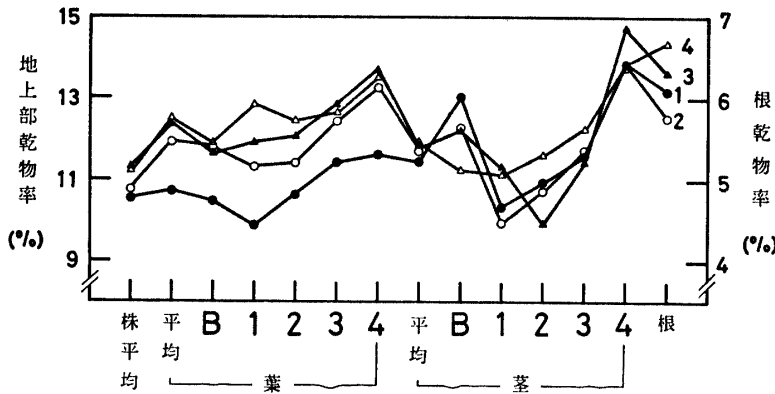
第1図 トマト定植時の展開葉数と草丈(春作)



第2図 定植時の葉数がトマト栽培終了時の草丈におよぼす影響(春作, 図中の数字は花房段位, Bは第1段以下)



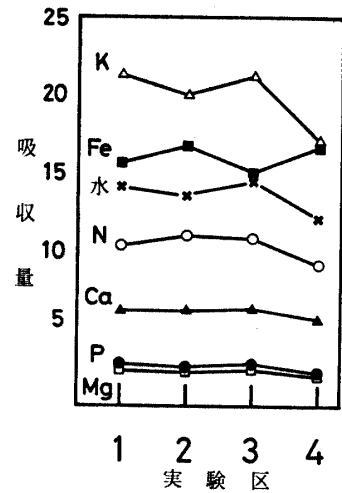
第3図 定植時の葉数が栽培終了時のトマト各花房下2枚目の葉の葉長×葉幅値におよぼす影響(春作, 図中の数字は花房段位)



第4図 定植時の葉数がトマト栽培終了時の植物体各部乾物含有率におよぼす影響(春作, 図中の数字は実験区)

栽培終了時の植物体各部の乾物含有率は, 第4図にみられるように定植の早い区で低く, おそい区で高くなる傾向が認められた。

各区1株1日あたりの養水分吸収量を2週間ごとの平均としてあらわしたのが第5図である。Nでは4区



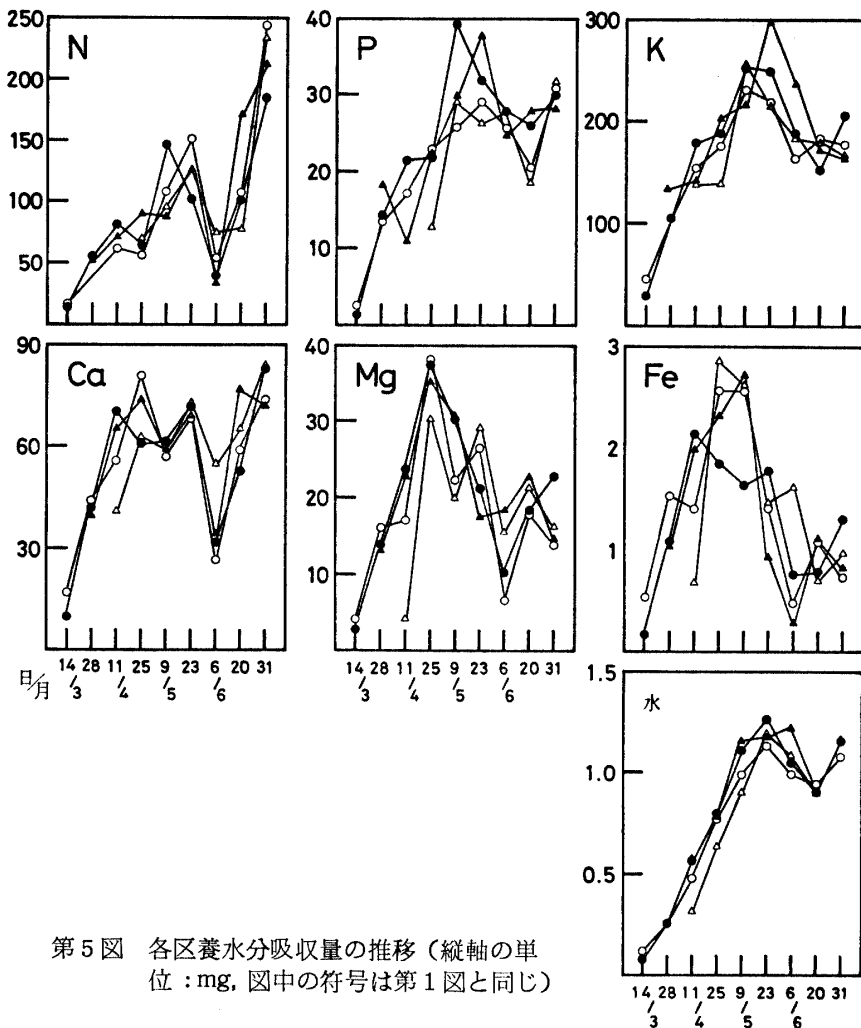
第6図 定植時の葉数がトマトの養水分総吸収量におよぼす影響(春作, 縦軸の単位はFe: 10mg 水:10ℓ その他:g)

の初期の吸収量が低く, いずれの区に於ても5月下旬から6月上旬にかけて一時的に減少した。Pでは5月に吸収量のピークがみられ, その後やや減少した。栽培

の中頃まで4区の吸収量が他より低かった。KではPと同様の傾向がみられた。Ca, Mgでは吸収量のピークは4月にみられ, 4区の吸収量は栽培の前半に他より低かった。Feでは区により変動が大きく一定の傾向は認められなかった。吸水量は定植後, 6月上旬まで上昇を続けてその後一時的に減少し, 6月中旬より再び上昇した。4区では栽培の後期まで吸水量が低かった。

各区, 定植後の養水分総吸収量をみると, 区間に大きな差はなかったが, 4区で定植が最もおそいことを考慮に入れても低く, 特にKで著しかった。Feでは一定の傾向が認められなかった(第6図)。

開花数は第1, 第2, 第3花房では定植がおそくなるとともに少なくなったが, 第4花房ではこの傾向が逆になった。開花日は1, 2, 3区でほとんど差がなかったが, 4区で

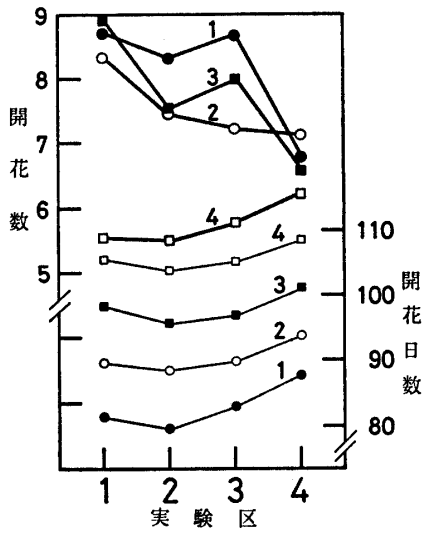


第5図 各区養水分吸収量の推移(縦軸の単位:mg, 図中の符号は第1図と同じ)

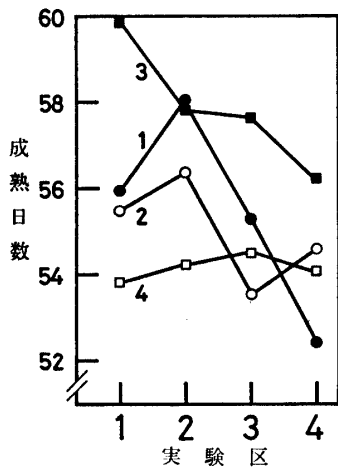
は他よりおくれた (第7図)。

開花日 (トマトーン処理日) から収穫日 (果実表面の1/3がピンク色を帯びた日) までの日数を果実成熟日数として第8図に示す。第1, 第2, 第3花房では定植のおそい区で少く, 第4花房ではほとんど差がなくなった。

花房別および1株あたりの収量を第9図に示す。第1, 第2花房の収量は定植のおそい区で低くなる傾向がみられ, 第3, 第4花房では共通した一定の傾向がみられなかった。1株あたりの収量は定植がおそくなるにしたがって低くなり, 特に4区で低かった。収穫日は1, 2, 3区ではほとんど差がなく, 4区では他よりおそくなった。1果重は定植のおそい区で低い場



第7図 定植時の葉数がトマトの花房別開花数および開花日数におよぼす影響 (春作, 図中の数字は花房段位)

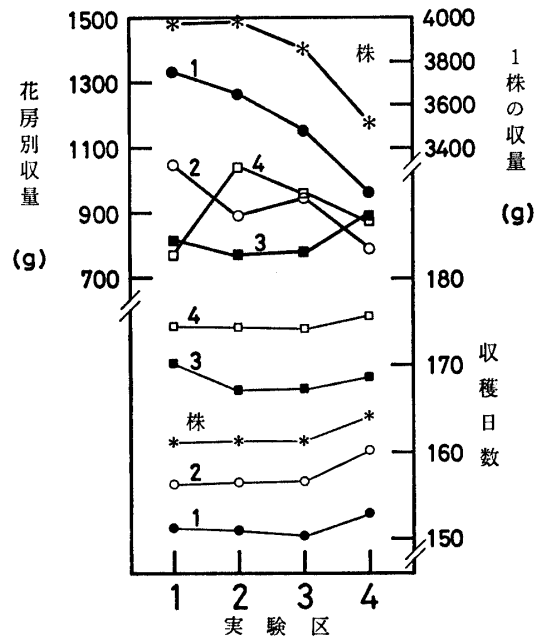


第8図 定植時の葉数がトマト果実の成熟日数におよぼす影響 (春作, 図中の数字は花房段位)

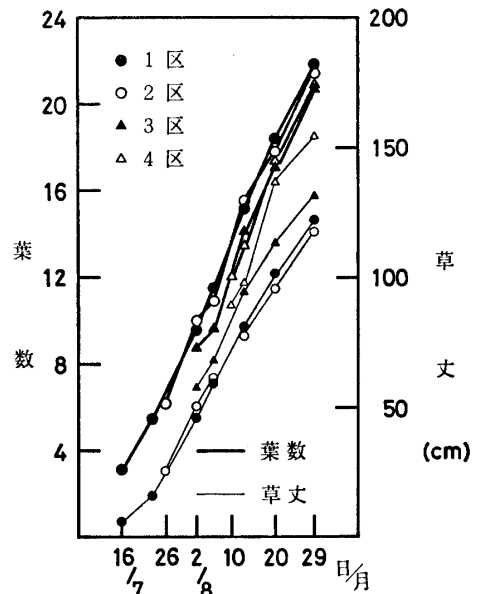
合が多く, 収穫果実数には区による差があまりなかった。上果率 (全収穫果に対する, 150g 以上で正形の果実数の率) は3区, 2区, 1区, 4区の順であった。

2 秋作

定植の時期により展開葉数には差がなく, 定植がおそい区, 特に4区で, 草丈が高くなった (第10図)。栽培終了時の葉数, 葉重, 草丈, 茎重はいずれも定植がおそくなるにしたがって高い値を示した。



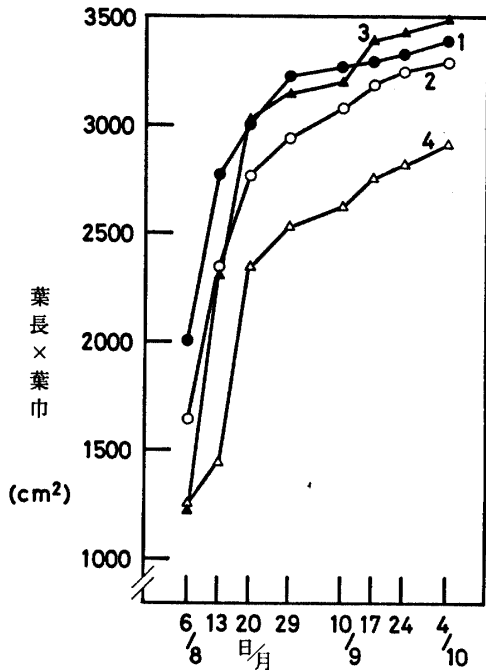
第9図 定植時の葉数がトマトの収量と播種より収穫までの日数におよぼす影響 (春作, 図中の数字は花房段位, 太線: 収量, 細線: 収穫日数)



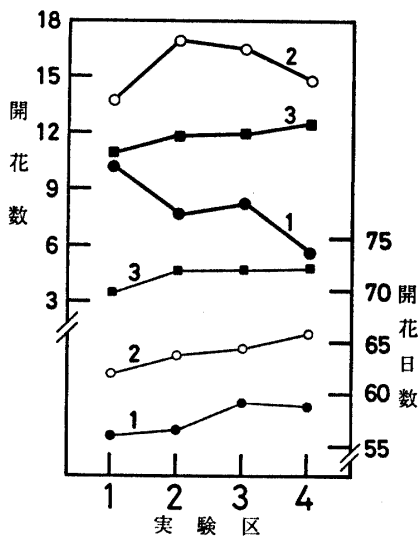
第10図 トマト定植時の展開葉数と草丈 (秋作)

春作の場合と同様に測定した、その時の最大葉の葉長×葉幅の値の推移は、第11図に示すように8月の終りまで急速に増加し、9月以後はゆるやかに増加したが、定植のおそい区ほど低い値を示し、特に4区で低かった。

開花数は春作の場合よりもやや多く、同じような傾向がみられたが、1株あたりの開花数は2区、3区で多く、1区、4区でやや少なくなった(第12図)。開花



第11図 定植時の葉数がトマトの最大葉の葉長×葉幅値におよぼす影響(秋作、図中の数字は花房段位)

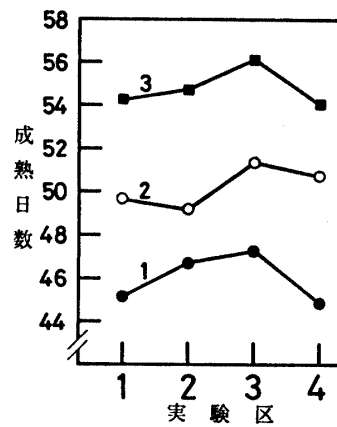


第12図 定植時の葉数がトマトの花房別開花数および開花日数におよぼす影響(秋作、図中の数字は花房段位)

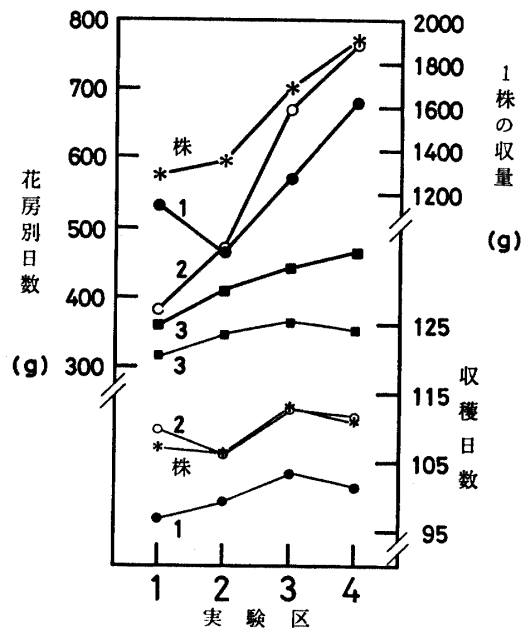
日は定植がおそくなるにしたがっておそくなった。

春作の場合と同様にして算出した果実成熟日数は、第13図に示すように、1区と4区で少く、3区で多かった。花房による差は大きかったが、区による差は小さかった。

ヨトウムシの食害が多く、収量は1花房あたり春作の約 $\frac{1}{2}$ に止まったが、2区の第1花房を例外として、花房別、1株あたりのいずれも定植がおそくなるにしたがって高くなった。収穫日は定植のおそい区でおそくなる傾向が認められた(第14図)。



第13図 定植時の葉数がトマト果実の成熟日数におよぼす影響(秋作、図中の数字は花房段位)



第14図 定植時の葉数がトマトの収量と播種より収穫までの日数におよぼす影響(秋作、図中の数字は花房段位、太線：収量、細線：収穫日数)

IV 考察

育苗期間が短い苗は定植後の生育が旺盛で茎葉の繁茂が顕著であり、育苗期間の長い苗は茎葉が貧弱で果実肥大が早まるという、土耕についての既往の成績(藤井ら:1963, 武井ら:1972, 巽ら:1974)と一致しない点も多かった。山崎(1955)によれば25, 60, 90日苗を定植したところ、育苗管理が適切に行われるならば大苗の方が収量が高かった。10, 11月に播種した武井ら(1972)の結果では、全収量は62日苗が72日苗, 50日苗よりも高く、早期収量は育苗日数の長い苗ほど多かった。8—10葉期(約70日育苗)をこえると老化の徴候が顕著となり、発根力や吸肥力も衰退し始めると報告されている(巽ら:1964)。土耕による早熟栽培では苗令の進んだ大苗の方が収穫期が早く、初期収量が高いので60—80日間育苗して第1花房の第1花が開花し始める頃に定植するのが普通である(本多:1970, 巽:1976)。また抑制栽培では30—40日育苗が行われている(本多:1970)。

もみがらくん炭などを用いた養液育苗では苗の発育が早く(荻原:1965, 板木ら:1966), 春作トマトでは8葉期55日苗, 抑制トマトでは7葉期25日苗の定植が推奨されている(荻原:1976)。春作では若苗の方が収量が高くて収穫も早く, 秋作では大苗の方が, 収穫日のおくることがあるが, 収量は高かったという本実験の結果は, 土耕についてこれまでに報告された結果と異なる点が多く, 養液育苗の場合と同様に生育の早いことが関係していると思われる。渡辺(1963)は日射量の少ない季節の苗では苗令, 葉位の違いによる乾物, 炭水化物増加の差が大きい, 日射量の多い季節の苗ではあまり大きくないことを報告している。今後, 異なる季節に水耕育苗した場合の苗の素質と水耕栽培における生育とにつき詳細な研究が必要であろう。

育苗ベッドにある期間があまり長くなると, 主として光線不足により光合成能が低下し, 徒長したり, 培養液溶存酸素不足により葉が小さくなるなど, 苗の生育にとって不利な状態を生じる。しかし育苗期間が短いと, それだけ栽培ベッドにある期間を長くして, 幼植物の集中管理が効率良く行えないし, 水耕施設の利用効率を悪くする結果となる。水耕栽培では定植時の

植えたいみはないようで, 育苗ベッドに於るトマト苗の生育と栽培施設の利用効率などを考慮して定植の時期を決定すべきである。本実験の範囲では, 春作では6—9葉期, 50—60日苗が, 秋作では9—12葉期, 40—50日苗が定植に適していると考えられる。

引用文献

- 1) 藤井健雄・伊藤 正(1963):農及園38:601-604.
- 2) 荻原佐太郎(1965):農及園40:1219-1223.
- 3) —————(1976):藤井健雄編:蔬菜の栽培技術 p 29, 誠文堂新光社.
- 4) 本多藤雄(1970):秋谷良三編:蔬菜園芸ハンドブック pp 320-341, 養賢堂.
- 5) 堀 裕(1966):蔬菜・花卉のれき耕栽培, 養賢堂.
- 6) 板木利隆・金目武男(1966):神奈川園試研報14:49-56.
- 7) 並木隆和・福井重光・西 新也・高嶋四郎(1975):京府大農・農場報告7:8-12.
- 8) —————・福島通博・西 新也・高嶋四郎(1976):京府大学報, 農28:31-39.
- 9) —————・西 新也・伊藤哲英・矢崎邦子・杉本則雄・高嶋四郎(1972):京府大学報, 農24:13-19.
- 10) 高嶋四郎・福井重光・西 新也・並木隆和(1975):京府大学報, 農27:25-31.
- 11) —————・—————・—————(1976):京府大学報, 農28:24-30.
- 12) —————・—————・—————(1977):京府大農・農場報告8:15-20.
- 13) 武井昭夫・早川岩夫・嶋田永生(1972):愛知総農試研報B4:29-39.
- 14) 巽 稔(1975):果菜の育苗, 農文協.
- 15) —————・景山美葵陽(1964):園試報告A-3:133-160.
- 16) 渡辺 齊(1963):千葉大園学報11:65-70.
- 17) 山崎肯哉(1955):蔬菜の育苗, 浅見与七博士還暦記念出版会編:園芸技術新説 pp 624-642, 養賢堂.

Summary

Ohgata-Fukuju tomatoes sown in sand and then water-cultured in nursery bed, were planted out in the culture bed at 3-, 6-, 9-, or 12-leaf stage, to determine the adequate age of transplants

at planting out, in water culture.

As the results of the later planting out, plant heights both at the time of planting out and the termination of experiment were higher, leaves were

smaller, dry matter contents of plant component organs were higher, water and nutrient absorptions during early growth were lower, no. of flowers was less and no. of days required for fruit maturation was less, than those by the early planting out.

The yield was lower and was often delayed by the later planting out in the spring crop, while it was higher and was delayed by a few days by the later planting out in the fall crop.