

セル成型苗生産の現状と問題点

野菜・茶業試験場 ストレス耐性研究室長 小田 雅行

1. はじめに

農業従事者の高齢化と労働力不足により、農作業の軽作業化、省力化が求められている。この傾向は特に野菜の生産において顕著であり、手間・暇のかかる苗生産は農家から分業化されつつある。このため、セル成型苗の効率的な生産方式が研究され、既に普及し始めている。ここでは、セル成型苗生産の現状と問題点を概説する。

2. セル成型苗の普及状況

セル成型苗は、1973年頃大阪の花壇苗生産農家が日本に導入したのが始まりといわれる。1985年に長野県がレタスの育苗・機械化システムとして県内への普及を図った頃からセル成型苗への関心が高まった。外国ではプラグ苗と呼ぶが、日本ではそれが商品名になっているため、セル成型苗というようになっている。同じような連結ポットは、タバコの育苗などで使われていたが、セル成型苗が普及した理由は、①セル成型苗生産システムができあがっており、導入しやすい、②セル成型トレイが堅くそれ自体で持ち運べる、③苗が小さく小面積で大量の苗を扱えるので、生産効率が低い、④輸送性が優れる、⑤鉢の形状が優れ定植などの作業が容易である、などである。

わが国における野菜・花きのセル成型苗生産

は、1989年の37百万本から1992年には543百万本と急激な伸びを示している（図1）。このうち、農家以外の生産（流通苗）は、野菜と花きを合わせて205百万本（1992年）と38%を占めている（図2）。野菜は農家で、花きは民間会社で生産される割合が大きい。1992年産のセル成型苗生産本数の内訳は、野菜苗が82%、花き苗が18%である。野菜の中では、レタスが圧倒的に

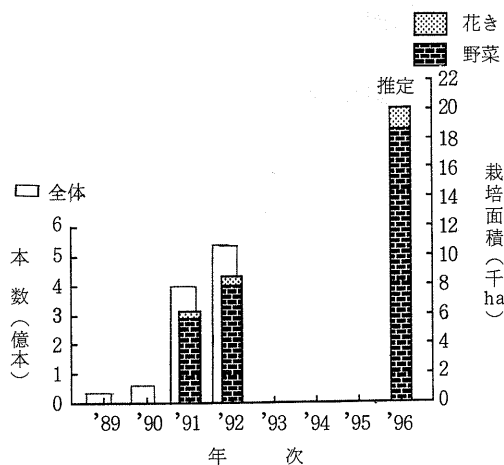


図1 セル成型苗生産の推移（農林水産省種苗課調べ、1990年3月、1992年3月）

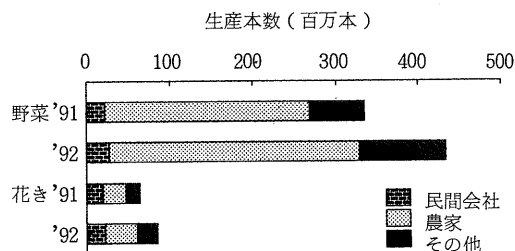


図2 セル成型苗の供給元別生産本数(1992年産)

多く41%, ブロッコリー, ハクサイ, キャベツおよびチンゲンサイが10%前後, 花きの中では切花用が54%, 花壇用が37%である(図3)。セル成型苗の普及面積をみると, 野菜ではレタス, ブロッコリーおよびキャベツが1,000haを越え, 普及率はレタスとブロッコリーが9%台と高い(図4)。それでも, 野菜の全栽培面積の1.5%程度の普及状況である。これが1996年には, 18,626ha(1992年の2.3倍), 花き苗では1,444ha(1992年の2.2倍)に普及すると

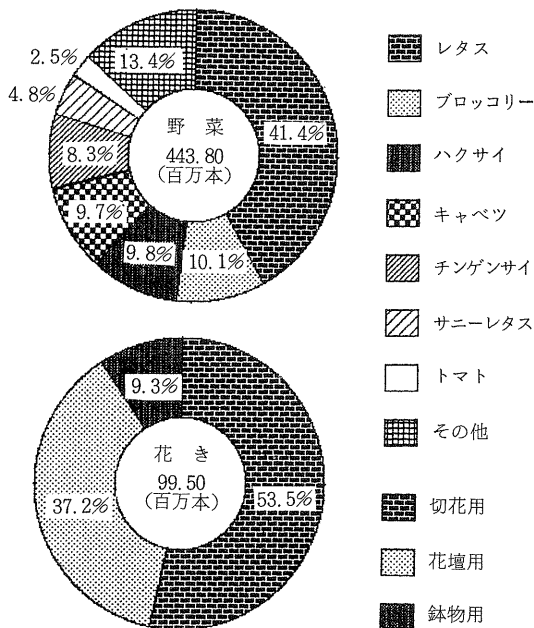


図3 野菜と花きのセル成型苗生産本数の割合 (1992年産)

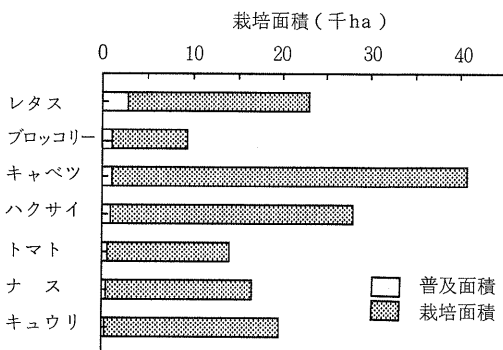


図4 野菜のセル成型苗の普及面積 (1992年産)

見込まれるので, セル成型苗の生産は今後も急速に増え続けると考えられる。

3. セル成型苗の生産に必要な技術

1枚のセル成型トレイは, 多くのセルで構成されている。成苗率が低いと失敗した苗のコストが残りの成苗にかかってくる。この場合, 植え換えは可能であるが, 大変手間が要るので結果的にコストを押し上げる。したがって, セル成型苗の生産では, 発芽の斉一化が大変重要である。そこで, 硝酸カリ, 燐酸カリ, ポリエチレングリコールなどの高張液に種子を浸漬するオスモコンディショニング, 乾湿を繰り返すハードニング, 保水剤で種子の吸水量を調節するマトリコンディショニング, 種子をドラムに入れ, 回転させながら加熱・乾燥し種子内水分を3%程度まで減少させるドラムプライミングなどの種子処理が行われている。高圧処理は, 硬実種子で発芽を促進する場合があり, ホウレンソウの果皮を除去した種子(写真1)は既に市販されている。

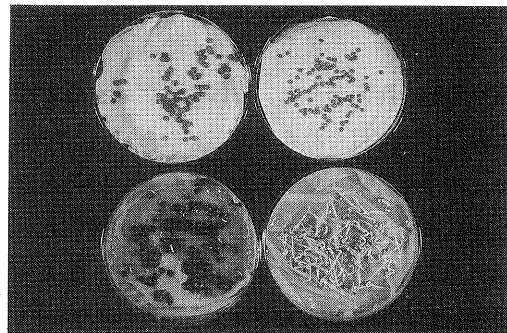


写真1 殻を除いたホウレンソウ種子の発芽
(左: 無処理, 右: 殻除去, 上: 発芽前, 下: 発芽後)

コーティングは, 微細な種子を粘土, 火山灰土, 木粉, 有機物などで覆って造粒することである。これにより, 播種機で蒔きやすい大きさ

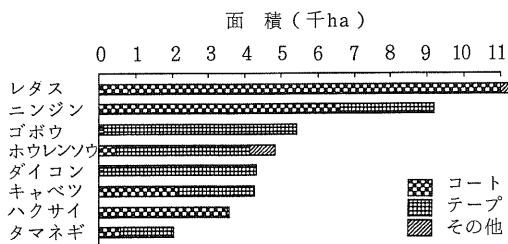


図5 野菜の加工種子の利用面積(1990年産)
(農林水産省種苗課調べ, 1992年3月)

と形にできる。コーティング種子は、レタス、ニンジン、ハクサイおよびキャベツでよく利用されている(図5)。

培養土は、水持ち、肥持ちがよく、気相率が高いのが望ましい。セル成型苗の培養土量は少ないので、定植または鉢上げ時期が近づくと、乾燥してしおれたり、肥料が切れたりしやすい。このため、培養土にピートモス、堆肥、赤土などを混入する。赤土が多すぎると気相が少なくなり、ピートモスが多すぎると酸性に傾いたり、一度乾くと灌水しても水が培養土に入りにくくなるなどに注意しなければならない。pHが3～4の場合では、苦土石灰を6～7g/l加えるとおよそ6～7に矯正できる。セル成型苗の培養土量は少なく、スターターとしての肥料しか含まれないので、追肥が遅れないようにする必要もある。播種後10日目ころから灌水を兼ねて3,000倍程度の液肥を追肥する。

また、培養土がセル面に付着して、苗を引き抜きにくい場合があるので、引き抜き器を使用できるセル成型トレイ、セル面に付着しにくい培養土の選択が必要である。アメリカでは、引き抜かれたセル成型苗が流通しており、乾くとセルとの間に隙間ができる培養土が用いられているということである。

セル成型苗はダンボール箱で輸送される場合がある。2日間ほど常温・暗黒条件になるため、

苗が軟弱徒長しやすい。また、出荷作業が間に合わないとか、セル成型苗が農家に着いてからすぐには定植できないような場合には、しばらくの間苗を保存する技術が必要である。このような場合、100～500ppmのアブシジン酸が暗黒下の苗の特に生長点付近の徒長を抑えるのに有効である(山崎, 1993)。さらに、蒸散抑制作用もあるので、培養土を乾燥気味にしてもしおれにくくなる。しかし、植物生育調節剤は、作物の種類ごとに効果の安定性、安全性等を検討し、登録が済まなければ現場での使用はできないので、注意しなければならない。

セル成型苗は、密植されているので、セルの間隔に従ってある生育段階から急速に徒長が始まる。このような場合、キュウリでは、パクロブトラゾール(約100ppm)やウニコナゾール(1～2ppm)の効果が認められる。しかし、実用には登録が必要である。

4. バイテクによる付加価値化

突然変異やバイオテクノロジーで得られる遺伝的に雑駁ではあるが、生産性の高い作物をすぐに生産現場に導入するには、クローン苗は大変有用である。また、ウイルスフリー苗は、生育・収量が優れるので、クローン増殖される。

培養苗は、小さく、軽く、無菌なので、どここの国へも簡単に運び込むことができる。しかし、順化には手間暇と技術力が必要なので、農業の現場では順化の済んだ苗を求めている。したがって、培養苗は、将来的には順化済みの苗の形態で販売されると思われる。その場合も、育成に必要な面積が小さくて輸送性の優れたセル成型苗が利用されようと考えられる。

苗産業は、これから急速に発展すると考えられている。付加価値のある苗が、技術力、労働

力、原材料あるいは気候資源のある国々で生産され、購買力のある国々で消費されるようになるであろう。この場合も、輸送性の優れたセル成型苗が、苗の最終段階として流通すると思われる。そして、途上国援助や地球環境保全のための需要も増えると考えられる。

その際には、セル成型苗の保存技術の開発が重要である。それによって、セル成型苗の生産装置の利用効率が上がり、輸送中の苗の劣化を防止できるようになり、生産コストを低下できるからである。

5. 接ぎ木による付加価値化

接ぎ木もセル成型苗に付加価値を与える。接ぎ木栽培面積（1990年）は、スイカ、キュウリ、メロン、トマトおよびナスの栽培面積の59%に達し（図6）、施設栽培に限定するとその割合は更に大きい（小田，1993）。野菜の接ぎ木栽培は、日本で特異的に普及しており、その技術レベルは大変高い。その背景には、避け難い連作障害がある。連作障害の主因は、土壤伝染性病害と土壤線虫であり、病害らしいという原因までを合わせると約8割が土壤伝染性

表1 野菜の連作障害の原因

（野菜試，1984）

	例	%		例	%
病害によるもの	634	(72.0)	—	土壤伝染性病害	536 (60.8)
			—	空気伝染性病害	98 (11.1)
病害らしきもの	111	(12.6)			111 (12.6)
虫害によるもの	71	(8.1)	—	土 壌 線 虫	60 (6.8)
			—	ダニその他の害虫	11 (1.2)
病虫害以外のもの	49	(5.6)	—	生 理 障 害	47 (5.3)
			—	い や 地 現 象	2 (0.2)
不明なもの	16	(1.8)			16 (1.8)
合 計	881	(100.0)		881	(100.0)

病虫害である（表1）。土壤伝染性病虫害は、土壤消毒等である程度は防止できるが、完全には回避できないので、耐病性の台木への接ぎ木が最も有効な対策技術となっている。育種目標も台木の耐病性に限定すると、育種が容易になり、日本では他国にみられないほど多くの野菜の台木用品種が市販されている。

1987年に生物系特定産業技術研究推進機構の農業機械化研究所が接ぎ木の機械化研究を始めて以来、接ぎ木の装置化研究は急速に進展し、1993年には実用機が市販されるに至った。セル成型トレイ上での接ぎ木は、全農式幼苗接ぎ木システム（板木ら，1990）によって実現された。この方法は、手作業ではあるが、慣行の約3倍の速度で、素人でも高い活着率が得られることから、既に各地の育苗センターで実用化されている。

また、野菜・茶業試験場と㈱小松製作所は、1989年に5個体のトマトの同時接ぎ木に成功した（Odaら，1994）。これは、複数の胚軸または茎をプレートで挟み、穂木はプレートの下、台木はプレートの上でプレート面に沿って切断し、両プレートを合わせて固定する接ぎ木方式である。この方式は、1990年に設立された㈱テクノ・グラフィティング研究所で、大阪府農林技術センターと東亜合成化学㈱が共同で開発した

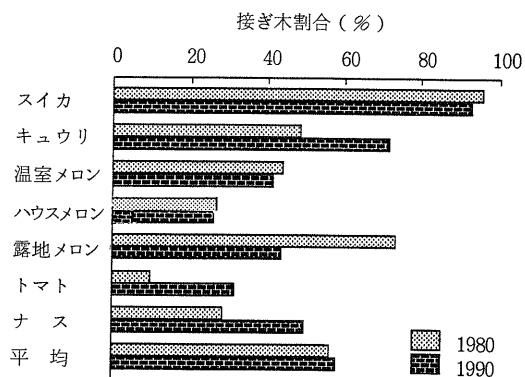


図6 野菜の接ぎ木栽培の割合

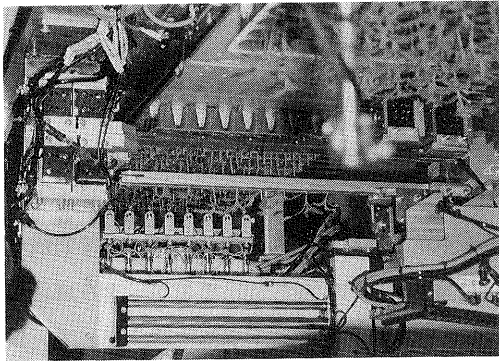


写真2 セル成型トレイ上で複数の苗を同時に
接ぎ木する装置(株テクノ・グラフィ
ティング研究所)

接ぎ木用接着剤(守田, 1988)との組合せによってシステムアップされた。その結果, セル成型トレイ上で人手の約10倍の速度で接ぎ木できる装置(写真2)になっている。1994年には, この装置によって試作された苗の試験栽培が各地で実施される予定である。1996年頃には, セル成型トレイ上での接ぎ木苗の大量生産システムが実用化される見込みである。

接ぎ木苗は, 高い生産性と安定性があるにもかかわらず, 外国では, 野菜の接ぎ木があまり普及していないので, セル成型苗を販売する際に, 国内はもとより外国でも極めて有利になると思われる。

6. セル成型苗利用上の問題点

労働力不足の対策として, また, 安価な輸入農産物に対する対抗策として, 労働生産性の向上が強く求められている。そのため, 農林水産省では1992年に野菜生産機械化・省力化検討委員会を設置した。委員会報告では, 進めるべき課題として, 機械化の推進, 労働力調整システムの確立および出荷規格の簡素化を挙げている。したがって, 機械化はますます重要な課題になると思われる。セル成型苗も機械化一貫大系に

組み込むことができるものが望ましいということになる。

しかし, セル成型トレイの規格はメーカーによって異なっていたため, 全自動移植機の開発と普及が阻害されていた。そこで, JA全農は, 1994年3月に野菜全自動移植機用のセル成型トレイの全農標準規格(暫定)を発表した。これにより, キャベツ, レタスなど葉菜類の機械化定植が促進される見込みである。

セル成型苗の生産では, 機械化貧乏になったり, かえって苗のコストを押し上げることのないように注意しなければならない。例えば, セル成型苗の生産方式は欧米で確立され, 機械化されたシステムとして輸入され, 現在では国内でも生産されているので, セル成型トレイ, 専用培養土, 碎土機, 土壤消毒機, 肥土混合機, 肥土詰め機, 播種・覆土・灌水機, 専用台車, 移動ローラー, 育苗ベッド, 自動灌水液肥施用装置, などをセットで購入でき, 機械化一貫システムとして導入しやすい。しかし, 全体をつなぐ規格, 特に適用できるセル成型トレイなどの寸法, 装置の速度, 能力などを十分に考慮しないとトラブルの原因になったり, 大きな機械を購入しても置き場所に困ったり, 生産能力のわずかししか使用しなくて不経済になる場合がある。

また, 購入苗化が進むと, 苗生産組織における育苗の失敗が, そのまま農家の作目変更につながる恐れがある。なぜなら, 昔のようには隣近所の育苗ハウスに「余り苗」を見つけることができなくなってしまうからである。その結果, 苗を供給できる者が農業資機材の市場で有利になり, 農家の立場が相対的に弱くなる可能性も考えられる。

農家では, 購入したセル成型苗をそのまま定

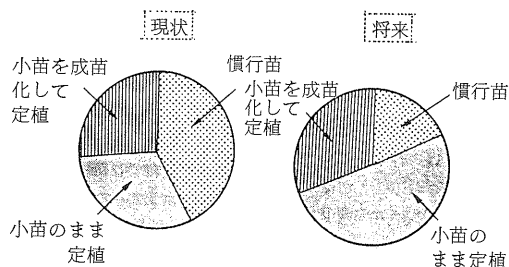


図7 現在および将来の購入苗の大きさ(野菜・茶業試験場施設生産部, 1990年11月)

植したいという希望がある(図7)。しかし、定植する苗のステージが慣行のそれと異なると、思わぬ失敗につながる場合がある。例えばトマトでは、セル成型苗のような幼苗を定植すると過繁茂になり、変形果が発生したり、収量が低下する。ナスを台木にしたトマトは、自然に水分ストレスがかかった状態になるので、セル成型苗などの幼苗を直接圃場に定植した場合の過繁茂防止や土壤水分の多い圃場でのトマト作りに適する可能性がある。しかし、ナス台によって糖度は上がるが、尻腐れが増え、収量が3分の2程度に少なくなる傾向も認められている。そこで、これを解決するために、現在、野菜・茶業試験場で試験を続行中である。このようなセル成型トレイの利用に伴う問題は、他の作物でも生じられると思われるので、野菜の種類ごとにセル成型苗に適した栽培法を確立する必要がある。

る。

高齢化、労働力不足、家庭菜園の普及などで農業を实践する人に高い技術水準を望めなくなる将来も、①病気になりにくい、②草勢が強い、③低温伸長性が優れるなどの優れた特性をもつ接ぎ木苗やバイオテクノロジーによって育成された高い生産性の高付加価値苗が、セル成型苗として販売され、農家や家庭で購入されて、優れた苗の特性を発揮するであろうと推測される。

引用文献

- 1) 板木利隆・中西一泰・永島 聡(1990): 果菜類の幼苗接ぎ木苗生産システムに関する研究(第1報). 園学雑, 59(別1), 294~295.
- 2) 小田雅行(1993): 野菜の接ぎ木栽培の現状. 農及園, 68(4), 442~443.
- 3) Oda M., M. Nagaoka, T. Mori and M. Sei (1994): Simultaneous grafting of young tomato plants using grafting plates. Scientia Horticulturae, 51. [In press]
- 4) 守田伸六(1988): 果菜類の接着剤利用による新接ぎ木法. 農及園, 63, 1190~1196.
- 5) 山崎博子(1993): 野菜苗の保存におけるアブシジン酸利用の可能性. 植調, 27(5), 190~194.

新刊

SHIBUYA INDEX —Index of Pesticides— 1993年版

(英語版)

渋谷成美・ほか／編集 A4判 850頁 定価30,000円(税込)

1978年に第1版を発行して以来、簡便に使える農薬リストとして知られていた本書の第6版。世界の農薬すべてを網羅し、一般名、商品名、コードナンバー、メーカー名、構造式、適用場面、特性を記載。単剤3,300余種を構造別に整理し、関連化合物の検索も容易にできる。また、混合剤で4,100余種も掲載。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665