

葉菜類 全自動機械移植システム

育苗・移植マニュアル



JA全農

目次

はじめに	1
この大きさを移植しましょう（移植適期の苗）.....	2
葉菜類全自動機械移植システム（作業手順と作業の流れ）.....	4

I. 資材準備（トレイ・培土・種子）.....6

1. トレイ	6
1) トレイの規格と形	
2) トレイの素材と持ち運び	
3) 再利用トレイの消毒方法	
2. 培土（くみあいセル成型苗用育苗培土）.....	8
1) 全自動機械移植適応培土の特徴	
2) 培土の選定と使いかた	
3. 種子	9
1) コート種子の特徴	
2) コート種子の発注のしかた	

育苗計画と苗受注

<参考資料>.....10

1. 「セル成型苗の育苗トレイ標準規格」について
2. 再利用トレイの消毒方法
3. 培土資材とその特性
4. 全自動機械移植適応セル成型苗用育苗培土の考えかた

II. 播種 12 |

1. 播種のシステム.....	12
1) 播種方法とシステム	
2) 手播き〔作業の手順〕	
3) 播種プラント	
2. 発芽.....	14
1) 発芽の設備	
2) 発芽の条件	
3) 発芽庫利用上の注意	

<参考資料>.....16

- ・播種プラント作業の流れ
- ・吸引精密播種装置
- ・播種プラント
- ・発芽庫・発芽暖房システム

III. 育苗管理.....19

1. 育苗室に必要な設備.....	19
1) 自動制御	
2) 自動灌水	
3) 外部被覆	
4) 内部被覆	
2. 苗置き台（ベンチ）の種類.....	20
3. 出庫、トレイの搬入と順化方法.....	20
4. 灌水システム.....	21
1) 灌水システムの方式	
2) ノズルの選択	
3) 液肥の混入	
4) 底面給水	
（灌水量の計算のしかた）	
5. 灌水の方法.....	22
1) 発芽から本葉の出始めまで	
2) 播種後10～20日まで	
3) 20日～移植まで	
4) 移植前後	
5) 灌水量の目安	
6. 追肥施用.....	23
（希釈倍率の計算）	
苗の出荷	
7. 育苗期間中の病害虫防除.....	24

IV. 苗質の判定と育苗中のトラブル対策.....25

1. 全自動機械移植機に適応するセル成型苗の大きさ.....25
2. 育苗中のトラブルとその対策.....26

<参考資料>.....28

- ・苗質評価のための苗調査方法
- ・育苗期間とレタスのセル成型苗の性状、欠株発生率との関係

V. 定植 29 |

1. 全自動移植機の機能.....29
2. 圃場準備.....30
- 1) 耕うん・砕土
- 2) 施肥方法
- 3) マルチの資材と作業
3. 移植までの段どり.....33

<参考資料>.....34

1. 標準的栽培様式
2. 被覆肥料活用のマルチ栽培の1回施肥2作穫り
〔施肥設計例〕

はじめに

現在、野菜生産の省力・機械化に向けて育苗センターの建設がすすみ、機械移植が拡大しています。しかし、技術対策はJ A・県連がそれぞれ関係企業と独自に進めているのが実態で、規格統一や機械化促進などJ Aグループの統一的取り組みが組織からも要望されているところです。

安定した野菜生産には、省力・機械化が重要な課題です。なかでも作付面積が多く、しかも機械化の緊急性が高いキャベツ・はくさい・レタスなど葉菜類の播種・育苗からの移植作業までを、一貫した機械化により省力化をはかることが望まれています。

そこで、本会は、野菜生産対策プロジェクトを平成4年に設置し、「葉菜類全自動機械移植システム」の開発方針を決定しました。

このシステムは、

- ①セル成型苗生産・機械移植に関する機械・資材・技術のハード、
 - ②育苗センター・移植機械の効率的稼働などに関する運営ソフト
- から構成されています。

開発は、緊急性を勘案して、ハード部分から着手することとし、開発に必要な試験研究は、本会農業技術センター関係研究部に開発プロジェクトを設置し、平成4年7月から研究を開始、平成6年9月に終了しました。

2か年余の試験研究および一部主産地での実証試験の主な成果としては、

- ①農機メーカー2社と共同ですすめた全自動移植機械に適合する育苗トレイの全農標準規格の設定、
 - ②全自動機械移植用くみあいセル成型苗用育苗培土選定基準の設定、
 - ③セル成型苗質の全農基準の設定、
 - ④機械移植精度の向上、
- などが上げられます。

育苗トレイ全農標準規格については、国がすすめている野菜生産栽培様式標準化の一環として、平成6年11月正式に設定された国の育苗トレイの標準規格の基準となるなど、育苗技術の汎用化に寄与しています（「資材準備」の項参照）。

野菜生産技術は地域性が強く、地域の気象・土壌など、環境条件に適応する工夫改善・応用が重要な役割を担っています。このマニュアルは、播種・苗生産から移植作業までの基本的な技術を取りまとめたものであり、これらの技術を活用し、多くの産地で省力化・安定生産に寄与することを期待します。

今後、このマニュアルにもとづく育苗実証試験、育苗センターの運営改善研究をすすめ、別途「育苗センター運営・移植機械利用マニュアル(仮称)」として取りまとめる計画です。

今後とも格段のご支援、ご協力をお願いいたします。

なお、このマニュアルの取りまとめにあたっては、主産地J A営農・育苗技術担当者、農水省、生研機構、専門家、農機メーカーなど、多くの方々からご指導、ご協力をいただきました。あらためて深く感謝いたします。

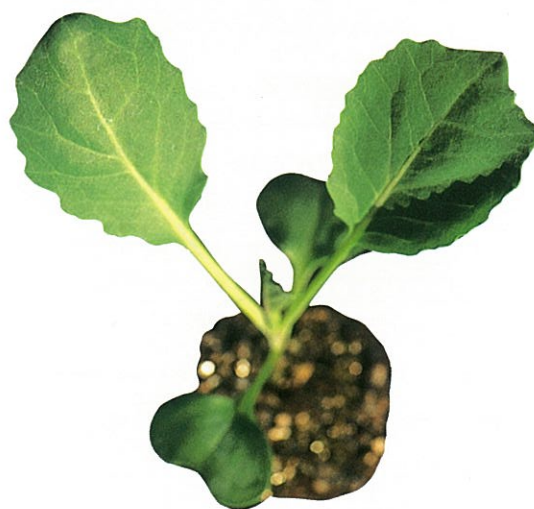
平成6年12月
全国農業協同組合連合会

この大きさに移植しましょう(移植適期の苗)

適温管理で播種後約25日で適期

●キャベツ

トレイ(128・200セルタイプ)で育苗
本葉 2.5~3.5枚(128穴)、2.0~3.0枚(200穴)
草丈 9~11cm(128穴)、10~13cm(200穴)



●はくさい

トレイ(128・200セルタイプ)で育苗

本葉 5.0~6.0枚(128穴)、4.0~5.0枚(200穴)

草丈 5~7cm(128穴)、5.0~6.0cm(200穴)



●レタス

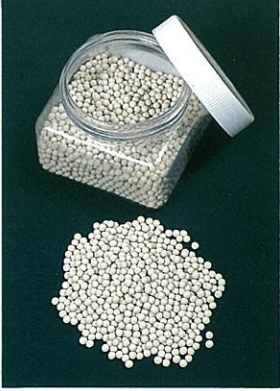
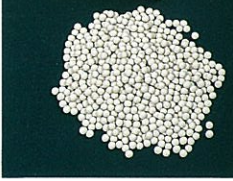
トレイ(200セルタイプ)で育苗

本葉 3.5~4.5枚

草丈 10cm以下



葉菜類全自動機械移植システム (作業手順と作業の流れ)

	I. 資材準備	II. 播種 (作業手順)
作業	① 培土 くみあいセル成型苗用育苗培土 ② トレイ 標準規格  トレイ (128穴)  水稻用育苗箱 ③ 種子 コート種子 裸種子  発芽テスト 種子消毒  コート種子	<pre> graph TD A[培土充填] --> B[灌水] B --> C[種子の選択] C --> D[播種方法] D --> E[播種] E --> F[灌水] F --> G[発芽庫への入庫] G --> H[発芽管理] H --> I[出庫] </pre> コート種子 裸種子  鎮圧：播種穴あけ (手播き)  播種：1セル1粒を中央に (自動播種機)  発芽庫とキャスター 温度、湿度、 光等
デリバリー	① 育苗計画 (作物部会との連携) ② 苗受注 ③ 要員確保・教育 ④ 育苗資材手配	

Ⅲ. 育苗管理

育苗施設整備

苗置き台(ベンチ)、温度調節

灌水システム

自動、半自動

灌水方法

初期～後期の調整
液肥による追肥
病害虫防除

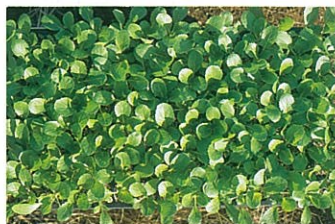
順化(緑化)方法



育苗温室

Ⅳ. 苗質判定

セル成型苗の基準 (移植適期の苗条件)



移植適期の苗(はくさい)



移植適期の苗(レタス)

◎生育診断にもとづくトラブル対策

◎出荷通知

◎出荷日調整(変更通知)

苗出荷

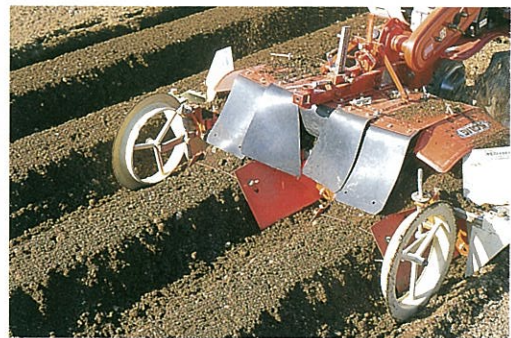
Ⅴ. 定植

全自動移植機

圃場準備

施肥
マルチ資材

移植の段どり



圃場整備: うねつくり(内盛り)



全自動移植機による定植

I. 資材準備 (トレイ・培土・種子)

1. トレイ

1) トレイの規格と形

ポイント

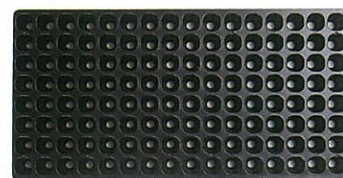
JA全農では、全自動移植機に適応するトレイの標準規格をとりまとめ、これを受けて農水省標準規格が、表2のように設定されました。これから発売される全自動移植機は、この規格に合わせた仕様となります。したがって、従来型のトレイには、全自動移植機に適応しないものもあります。セル数128、200の2タイプに決めており、288タイプは全農標準規格として設定しています。

写真のような形状のトレイを用います。現在発売中（平成6年10月現在）の全自動移植機に対しては128（8×16）、200（10×20）しか使えません。

標準規格トレイの特徴はセルの底部をやや細くして、根鉢が早めにできるようにし、苗が抜き取りやすいようにしてあります。

表1. 作物とトレイの組み合わせ

キャベツ	128・200 セルタイプ
レタス	200・288 セルタイプ
はくさい	128・200 セルタイプ



128セルタイプ



200セルタイプ

表2. セル成型苗の育苗トレイ標準規格（単位：mm）

セルタイプ		128セルタイプ	200セルタイプ	288セルタイプ (全農標準規格)	備 考
項目					
外 枠	長辺	590	590	590	
	短辺	300	300	300	
	4角のR	10	10	10以上	
セ ル	セルの配列	8×16	10×20	12×24	
	ピッチ縦	36.6	29.2	24.4	
	ピッチ横	36.0	28.7	23.7	
	高さ(H)	44*	44*	38.5	
	上部寸法(A)	31*	26*	21.0	
	上部R	10	7	6.0以上	
	下部寸法(B)	18*	12*	9.5	
	下部R	7	5	3.0以上	
	底穴径(D)	12	9	7.5	
板厚 シート素材板厚0.8mm		0.6以上 (側・底部面0.1以上)	0.6以上 (側・底部面0.1以上)	0.6以上 (側・底部面0.1以上)	
重量(g/トレイ)		150(参考値)	150(参考値)	150(参考値)	

注1：*印は、板厚の寸法を加えた値となっている。

注2：重なり防止装置を設ける。ただし、トレイの周辺および中央のセル列2条には設けない。

2)トレイの素材と持ち運び

ポイント

苗送りのときに曲げやすいよう素材は弾力のあるものとし、持ち運びしやすいように水稲用育苗箱に入れて扱います。

①全自動移植機の苗送りは、搬送チェーンなどにトレイを乗せ、U字状に均一に湾曲させて送り出す構造となっています。そのため、素材は軟質のポリスチレン系とし、補強リム（周辺の固枠）はつけないようにしています。

②全自動移植機に乗せるまで、トレイを持ち運びやすいように、水稲用育苗箱に入れておきます。水稲用育苗箱の寸法規格は表3のとおりで、稚苗用などの底に細かな穴が多数開いている箱にします。ベンチの状態に合わせて、育苗箱を選びます。

表3. 水稲用育苗箱の寸法規格

	内 法	外 法	リム(参考)
長さ	581±2mm	606±2mm	577±1mm
幅	281±2mm	306±2mm	277±1mm
深さ	30±1mm	34±1mm	

(JIS B 9217附属書)

3)再利用トレイの消毒方法

ポイント

トレイ（育苗箱とも）の再利用にあたっては、水での洗浄だけでは完全に病原菌を除去することはできませんので、必ず消毒を徹底しましょう（消毒方法に関しては、参考資料：P.10）。

2. 培土(くみあいセル成型苗用育苗培土)

ポイント

培土には、①全自動機械移植に適応するタイプ、②手植え・半自動機械移植に適応するタイプの2種類がありますので、全自動機械移植用を使ってください。また、培土は原料にピートモスを多く用いていますので、過度に乾燥すると水をはじく(はっ水性)ことがありますので、注意してください。また、多灌水による肥料成分の流亡にも注意してください。

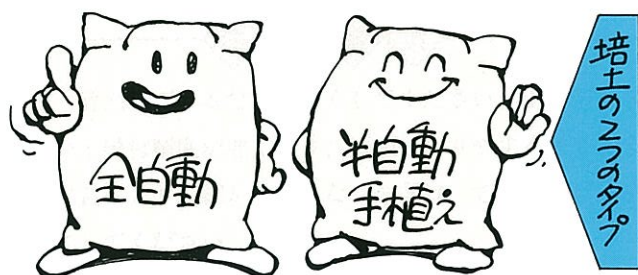
1) 全自動機械移植適応培土の特徴

- ①トレイからの抜き取りが容易で、機械移植適応性に優れています(根まきがい)。
- ②発芽勢がよく均一な苗ができます。
- ③保水性が良好です。
- ④生育に必要な肥料成分がふくまれています(なお、追肥タイプの培土は生育初期に必要な肥料成分のみ)。
- ⑤病害虫に汚染されていません。

2) 培土の選定と使いかた

①全自動機械移植適応の培土を選ぶ

培土には、全自動機械移植適応タイプ、手植え・半自動機械移植適応タイプの2つのタイプがありますので、購入する際は「全自動機械移植適応タイプ」を選んでください。



②肥料成分を確認する

培土には、a)生育後期まで必要な養分が含まれている……追肥不要タイプ、b)生育初期だけの養分のみ含まれている……追肥タイプの2種類があります。a)のタイプは追肥を省略できるメリットがあり、b)のタイプは液肥による追肥で苗の生育をコントロールできるメリットがありますので、目的や条件にしたがって購入してください。なお、含有肥料成分の目安は表4のとおりです。

表4. 成分で分けた2つのタイプ

タイプ	窒素成分(mg/L)
追肥不要タイプ	100~200
追肥タイプ	100以下

注) 作物や時期によっても適正成分量は異なるので、各培土のパフレットを読んでください。

③乾燥させない

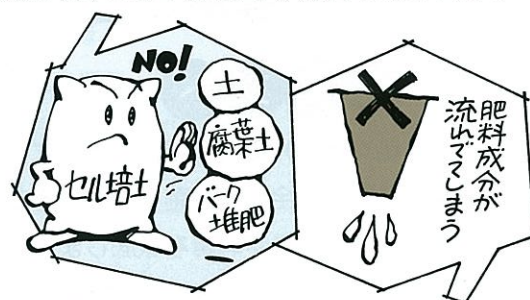
ピートモスを主な原料とする培土の場合、一度乾燥させると水をはじく現象(はっ水性)を生じて、吸水しにくくなることがあります。このため使用して残った培土は袋の口を閉じて、直射日光の当たらない場所に保管してください。はっ水性を生じた場合は培土10Lに対して、水0.5~1.0Lを徐々に加えて混ぜて、時間をおいてなじませてください。ただし、水を添加しすぎると播種機の適応性が劣ったり、充填時に培土が団子状になる場合には注意します。



水をはじいて吸水しにくくなる

④ほかの資材と混合しない

培土にはセル成型苗に適した物理性、化学性があるので単独で使用します。土壌やほかの資材と混用すると、苗の抜き取り性や生育の悪化や、病原菌の汚染の原因となります。



⑤過度の灌水を避ける

培土に多く使用されているピートモスやバーミキュライトといった資材は、土壌よりも容量当たりでみれば保肥力が小さいことから、過度の灌水は肥料成分が流亡してしまう危険性があります。セルトレイの底穴から水が出てしまうような灌水はできるかぎり避けてください。

注意事項

培土のチェックが必要です。水分が多いと、ホッパーのベルトにからまり、培土必要量がトレイに充填できないこともあります。

3. 種子

ポイント

種子には裸種子とコート種子があります。裸種子をセルトレイに播種することもあります。取扱いやすさから、コート種子をおすすめします。

コート種子とは種類によって大きさや形の異なる野菜の種子を、粘土に発芽促進物質を加えているとされる物質で、一粒ずつ被覆をして粒状にし、取扱いやすくしたものです。

1) コート種子の特徴

① 種子を一定の大きさに加工し、播種しやすくしています。

② 裸種子より発芽率が高く、発芽揃いもよいので、苗揃いがよくなります。



コート種子

③ 播種量が少なく済み、播種機や播種板が使えます。

【使用上の注意点】

① 使用種子は事前に発芽テストをして、発芽率、発芽勢を把握しておくほうが安心して使用できます。

② 播種床は播種前に十分に灌水し、播種後も適湿を保ちます。

表5. コート種子の種類

規格 粒径 (φmm)	SS	S	L	L	LL
	1.5~2.0	2.0~3.0	2.5~3.5	3.5~4.5	4.5~6.0
作物	セルリー ベチュニア トルコギキョウ	レタス パセリ	レタス はくさい キャベツ ブロッコリー カリフラワー にんじん 中国野菜 かぶ	ねぎ たまねぎ にら トマト なす	だいこん ごぼう ピーマン きゅうり

注. この規格は、住化農業開発(株)が販売している種子の場合です。

③ コート種子を室内に放置すると、吸湿したり、コートが割れたりして発芽に悪影響を与えます。密閉容器に市販の乾燥剤を封入し、乾燥状態で保存します。

2) コート種子の発注のしかた

① あらかじめコーティングされた種子を購入する場合と、使用する種子をメーカーに依頼してコーティングしてもらう場合があります。後者は通常1週間ほどかかります。余裕をみて発注したほうがよいでしょう。

② 種子の発注にあたっては、歩留まりを勘案して手配します(裸種子とコート種子とは発芽率が異なるので注意)。

③ 種子量は容量で表示しているが、苗生産に対応した種子粒数への換算が必要となります。容量に対する粒数は、作物・種苗会社・採種地・年度によりバラツキがあるので、十分注意します。また一般に最低受注数量は、1ロット(5000粒)になっています。

育苗計画と苗受注

① 育苗計画

JAと作物部会との連携が必要です。作物別年間販売計画、作付計画、集出荷計画にもとづき施設の生産能力を勘案した作物別育苗計画を立てます。

② 苗受注

農家からの作物別、規格別受注を確認して、苗生産計画のベースとします。

作物品目別育苗計画表 (JAかみのかわ育苗センター〈栃木県〉から抜粋)

☆種子準備 ◆—◆播種・育苗期間 ▼—▼出荷期間

月	6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ブロッコリー			☆	◆	—	◆			▼	3回播種											
レタス	秋どり					☆	◆	—	◆	▼	3回播種										
	春どり												◆	—	◆	▼	3回播種				
サニーレタス							◆	—	◆	▼	3回播種		◆	—	◆	▼	3回播種				

1. 「セル成型苗の育苗トレイ標準規格」について

セル成型苗用野菜全自動移植機に適合するトレイの標準規格の主な項目は下記のとおりです。

- 1) 育苗トレイの縦横寸法は、縦590mm、横300mmとする。
- 2) アンダートレイは、水稻用育苗箱とする(穴の多いもの)。
- 3) セル数は、128および200セルとし、配列は各々8×16および10×20とする。
- 4) トレイ材料は、ポリスチレン(PS)とする。

(表2.セル成型苗の育苗トレイ標準規格)

2. 再利用トレイの消毒方法

無菌状態の培土を充填しても育苗期間中に細菌、糸状菌などの発生するおそれがありますので、下記の資材用消毒剤で消毒してください。

◎ケミクロンG (カルシウムハイポクロライド70%)

【品目特性】

- ・あらゆる病原菌に対し強い殺菌力を持っており、農業用資材や用水の殺菌に使用します。
- ・薬剤はすみやかに分解消失します。

【使用上のポイント】

- ・消毒用容器は桶またはプラスチックのものを使用します。
- ・金属類や木箱に使用した場合、必ずその後には水洗をします。
- ・浸漬の場合、薬液の汚れがはなはだしくなったら新しく調製しなおします。

(全農発行クミアイ農薬総覧より抜粋)

3. 培土資材とその特性

従来の園芸用育苗培土(ポット用)の多くは、土壌を主体としていますが、セル成型苗用育苗培土は苗の抜き取り性や軽量化などのために、つぎのような原料が用いられています。

1) ピートモス

ミズゴケなどの植物が寒冷な湿地帯で堆積し、分解したものです。ほとんどがカナダ、ヨーロッパなどからの輸入品です。保水性と通気性が大きいのが特徴です。また、陽イオン交換容量は大きいといわれていますが、容量当たりでみれば一般に土壌より小さく、保肥力はあまり期待できません。セル成型苗用育苗培土の原料としてもっとも多く使用される原料のひとつです。

2) バーミキュライト

蛭石を焼成し、膨張させたもので、光沢を帯びた非常に軽い鉱物質の資材です。透水性・保水性・通気性がよく、肥料成分や水を物理的に吸着・保持し、徐々に放出する役割があります。陽イオン交換容量は容積当たりでみればあまり大きくありません。ピートモスと並んでセル成型苗用育苗培土の原料としてよく用いられます。また、単独で覆土として使用される場合があります。

3) パーライト

真珠岩を急激に加熱し、多数の気泡を発生させた軽石状のものです。通気性・保水性・透水性を高めます。ただし、保肥力はほとんどありません。

4) ゼオライト

沸石ともいいます。容量当たりでみても陽イオン交換容量がきわめて大きいので、保肥力を高めるうえで有効な資材です。

表6. ケミクロンGの適用と使用法

適用場所	対 象	水10L当たり使用量	希釈倍数	使用方法
農業資材	稲育苗箱、育苗ポット、収穫用籠、果実類貯蔵箱、温室用資材、農具、植木鉢、催芽箱等消毒	10g	1000倍	10分間浸漬
	プラスチック類の資材(稲育苗箱、育苗ポット、果実類貯蔵箱、植木鉢の消毒)	20g	500倍	瞬間浸漬またはジョロ散布
	保温むしろの消毒	2g	5000倍	散布
	種いも切断刀の消毒	1kg	10倍	5秒間浸漬

4. 全自動機械移植適応セル成型苗用育苗培土の 考えかた

1) 抜き取り性の向上

JA全農が設定した全自動機械移植機に適応する苗として根鉢形成率が95～100%であることが求められていますので、高い抜き取り性確保のためピートモスやバーミキュライトといった資材を添加する必要がある、また肥料成分が高すぎないことが必要になります。

2) 苗が大きすぎないこと

窒素成分が多ければ、それだけ苗が大きくなりますが、苗の基準よりも草丈などが大きすぎると移植精度が悪くなるので、定植適期葉数に達した時点で苗の大きさが基準内に入り、かつ抜き取りが容易になる程度の肥料成分量が最適ということになります。

3) 全自動機械移植に適応する培土の選定

JA全農では、1)、2)の点を踏まえ、現在取扱いのすべての

セル成型苗用育苗培土で実際に苗を育苗して、生育や全自動移植機での抜き取り性について検討しています。検討した結果、移植機適応性がある銘柄を「全自動機械移植適応培土」として普及していきます。

表7. 市販のくみあいセル成型苗用育苗培土(例)

銘柄名	形状	現物容積重 (g/mL)	肥料成分(mg/Q)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
A	粉粒	0.39-0.45	100	3000	100
B	粉状	0.24前後	100	1250	100
C	粉状	0.24-0.30	100	1000	100
D	粉粒	0.3-0.4	150	1000	150
E	粉粒	0.3-0.4	150	1500	150
F	粉粒	0.3-0.4	100	500	100
G	粉粒	0.3-0.4	200	1500	150
H	粉粒	0.3-0.4	80	1500	150

セル成型苗用育苗培土の主な原料



ピートモス



バーミキュライト



パーライト



ゼオライト

II. 播種

1. 播種のシステム

1) 播種方法とシステム

全自動移植の際、欠株を少なくするため基本的にはコート種子を使います。

- ①トレイ枚数が少ない場合は播種板や手動式播種機（テンプレート型）を用います。
- ②大量苗生産には、播種プラントで連続的に播種します。

1日に500～1,000枚以上の播種には①は無理で、システム化された播種が必要になります。機種によって培土の充填量、灌水量、鎮圧度合が異なりますので、事前に特性を確認しておいてください。

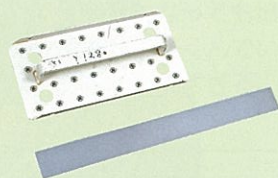
2) 手播き

ポイント

トレイの各穴に培土を均一に詰めることが、抜き取りのよい、大きさの揃った苗をつくるポイントです。また、培土によっては詰めかたがちがう場合があるので、培土のパフレットをよく読んでから作業してください。ここでは、手で詰める一般的な方法を説明します。



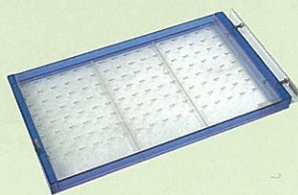
鎮圧板 (播種穴あけ)



鎮圧板 (持ち手側) とすり切り板



鎮圧機 (ローラー)



播種板

作業の手順

準備写真①

①作物にあったトレイを選びます (P. 6, 7トレイの具備すべき条件を参照してください)。

②水稲用育苗箱(稚苗用)にトレイを合わせます。

トレイの各穴に水稲用育苗箱の穴が1つ以上対応するものを使用してください。

土詰め写真②③

③培土を詰めます。

トレイの中心からではなく、端から詰めます。

④トレイを2～3 cm程度上から、2～3回軽く、落下させます。

注) 培土によっては落とす必要のないものもありますから、培土のパフレットを参照してください。また、強く詰めすぎますと苗の抜き取りが悪くなる場合もありますので、注意します。

⑤へこんだ部分にさらに培土を詰めて、トレイ表面を平たい板などですり切ります。

⑥水稲用育苗箱に残った培土を取り除きます。

灌水写真④

⑦ジョロで灌水します (播種前の灌水)。

灌水の目安はトレイの底部の穴から、少量の水がにじみ出る程度です。おおよそ1トレイ当たり1～1.5ℓを目安にしてください。また、多量の灌水は肥料成分が流れてしまうので、注意してください。

注) 培土によっては播種前の灌水ができません。

表8. 培土1袋からとれるトレイ枚数(目安)

トレイ穴数	トレイ当たりの容量 (ℓ/トレイ)	培土容量 (ℓ/袋)	とれる枚数
128	約3.1	20	6
200	〃	25	8
		45	14
		50	16

注) 詰めかたによって若干異なります。



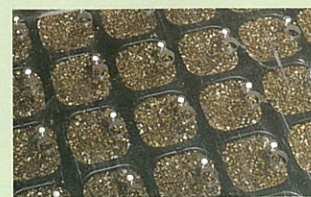
①育苗箱にトレイを合わせます



②トレイの端から培土を詰めます



⑤-1 播種板で播種します



⑤-2 播種板上のコート種子

播種写真⑥⑥-1～3

⑥鎮圧機で播種穴を開けます。

鎮圧機で鎮圧します。このとき、鎮圧が強すぎるとセル中の空気が抜け、育苗に影響します。事前に管理者がテストして目安をつくっておくとよいでしょう。

穴あけも、セルのまんなかにな穴が開くよう目安をつくっておきます。穴の深さも調整します。穴が浅いと根あがり現象を招きます。

⑨播種機・播種板を使って播種をします。

播種機の種類はP.16～17を参照してください。

覆土写真⑦

⑩覆土をします。

作物ごとに表9の覆土の厚さを参照して培土で覆土をしてください。培土によっては覆土に適さないため、バーミキュライトなど、別の資材で覆土する場合があります。

表9. 覆土の厚さ

作物	キャベツ	はくさい	レタス	ブロッコリー
覆土の厚さ(mm)	5～7	5～7	1～5	5～7

灌水写真⑧

⑪灌水します。

覆土が十分水をふくむ程度（おおよそ0.2ℓ）の灌水をします。

発芽庫への入庫写真⑨

⑫発芽庫（P.14、15、18発芽について参照）や育苗する場所へ移動します。

発芽庫を使用しない場合は、育苗ベンチに置き、発芽まで培土・覆土が乾燥しないように被覆材（フィルムやシート）などをトレイにかぶせます。

発芽した場合は、ただちに被覆材を取り除いてください。遅れると、徒長苗の原因になります。

注 意 事 項

●トレイの中心ばかり多く詰めてしまう。



●覆土をしたあと、セル穴の枠が見えない（セル同士根がつかってしまう）。



●水稲育苗箱に余分な培土が残っている（根がセルの底穴から出てしまう）。



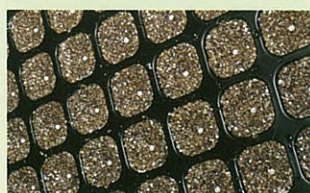
③トレイの表面を板でならし、すり切ります



④灌水します



⑤鎮圧板で播種穴を開けます



⑥-3 播種穴に落ちたコート種子



⑦覆土します



⑧灌水します



⑨台車にトレイを積み、発芽庫に移動、入庫します

3) 播種プラント

播種プラントによる標準トレイの播種作業はつぎのようになります。

【播種操作の流れ】

- ①トレイを水稻育苗箱に入れ、トレイ供給部からプラントに入れると、床土詰装置で自動的に床土が詰められます。
- ②さらに、回転ブラシで均平され、各セルの中央部を凹型に鎮圧し、この凹部に播種機から1粒ずつ種子を落とし、覆土と灌水をします。これで播種されたトレイのでき上がりです。
- ③100%機械播種ができるよう機械を調整します。

【播種プラントの種類】

国産では、目皿揺動式（コート種子用）、真空吸着式（裸・コート種子用）、ロール式（コート種子用）が主になります。外国製では、バイブレーターと吸着ノズルがセットになった吸着式と、揺動装置、マテリアルフィーダー、光電検知がセットになった吸着ノズル・フィーダー式があります。国産の播種プラントには播種部だけ外国製を装備したものもあります。最近は高性能のドラム型の播種機も数台輸入されています。水稻用の播種プラントに野菜種子も播種できるような互換性を持たせたものなどもあります。

【播種の補正】

播種機の調整をしても、現状では欠株、外れ播き（セルの中心部から外れたもの）、2粒・3粒播きのできることがよくあります。これらは播種から覆土の間にピンセットで補正します。欠株率が10%を越えると、後で補植が大変なので播種精度の高い機種を選定が重要です。

2. 発芽

1) 発芽の設備

ポイント

種子の発芽には、適度な温度（夏まきは特に高温に注意）、湿度、光条件の設定が重要です。大量の均一な苗を生産するためには、冷暖房や加湿器、照明器付きの発芽器、庫、室が必要になります。必要量に見合った機種や容量の選択が必要になります。

【発芽器】

室内に置いて、扉を開けて棚にトレイを入れるものです。60枚用、98枚用などがあります。

【発芽庫】

プレハブ冷蔵庫にヒーターや加湿機、照明灯などをつけたもので、建物のなかに置きます。1坪用や2坪用が多く使われています。

【発芽室】

(P.18参照)

建物のなかに一室として築造、または発芽庫を独立ないし連結式に数室を並べて置くもので、トレイ台車のまま出し入れします。水稻育苗施設兼用や大規模な専用施設がこれにあたります。

発芽室では、作物ごとに適正な温度・湿度を設定しなければなりません。

育苗温室で発芽させるときはベタがけや小トンネル等の工夫が必要です。

注 意 事 項

● 播種精度不安定の要因

- ①培土を強く充填したり乾燥させると、弾力性が高くなり、種子が跳ねて凹部中心外に飛び出すことがあります。
- ②凹部鎮圧装置の形状、セットのしかたにより、外れ播きを生じることがあります。
- ③外国製の吸着式タイプの播種機では、播種部のバイブレーターの振動数と真空吸着力の調整が難しい機種があります。

● 灌水不足対策

播種装置で灌水量が不足することがあります。そのために、事前に培土を加湿するとか、装置のスピードを遅くする、ノズルを調整するなどの対策をとります。

逆に、灌水が多すぎると、発芽不良になるので注意してください。

2) 発芽の条件

ポイント

全自動移植機に用いる苗は、トレイ中に欠株のないことが求められます。そのため、種子は最上の発芽率と発芽勢を示すものでなければなりません。包装容器に示されている発芽率、およびその調査時期を確認して、新しいものを用いることが重要です。

①無病であること

購入種子は多くの場合、消毒済みです。無消毒種子ではチュウラム（チュラミン、チュウラム80など）などを用いた消毒が必要です。消毒に着色した剤を使った場合は問題ないでしょうが、無着色剤では反復消毒にならないよう注意が必要です。

②種子活力が高いこと

種子の発芽率については国で定めた基準があり、それを満たすことが義務づけられています。

種子には必ず発芽率とその実施調査年・月が示されています。その発芽率は国基準と同じかやや高くなっています。

表10. 野菜種子(裸種子)の発芽温度および発芽日(一部抜粋)
(農水省種苗管理センター)

種 類	温度(℃)	発芽調査日
カリフラワー	20-30, 20	5日
キャベツ	20-30, 20	5
しゅんぎく	20-30, 15	4
セルリー	20-30	10
なたね	20-30, 20	5
ねぎ	20	6
はくさい	20-30, 20	5
パセリー	20-30	10
ブロッコリー	20-30, 20	5
ほうれんそう	15	7
みつば	20-30	10
めキャベツ	20-30, 20	4
レタス	20	4

発芽温度：種子試験法で1枚またはそれ以上の紙の上で種子を発芽させる場合の発芽温度。20-30 の場合、変温の指示で20℃16時間、30℃ 8時間を保つようにする。順序は適不適を示すものではない。

発芽日：同法による第1回発芽調査日を示す。

表11. 野菜種子(裸種子)の基準発芽率および含水量
(一部抜粋) (農水省種苗管理センター)

種 類	発芽率(%)	含水量(%)
カリフラワー	75	6.0
キャベツ	75	6.0
在来なたね	85	6.0
しゅんぎく	50	7.0
セルリー	70	8.0
はくさい	85	6.0
パセリー	60	8.0
ブロッコリー	75	6.0
ほうれんそう	75	9.0
みつば	65	8.0
めキャベツ	75	6.0
レタス	80	6.5

③出庫のタイミングは

発芽室からの出庫のタイミングは、種皮が破れたところを目安とします。長く庫内に置くと徒長苗になります。

3) 発芽庫利用上の注意

①台車出し入れ

トレイをキャスター式の台車に乗せて、かなり頻繁に、トレイの出し入れをしなければならないので、通路は余裕を持たせておきます。このように広くとることで、作業がラクになるだけでなく、通路にはトレイを乗せたままの台車を並べておくことで、棚として使うことができ、発芽庫の有効利用がはかられます。

播種ずみのトレイの台車への積み込みでは、トレイの最上段に空トレイをのせます。台車の止め金はキッチリかけます。

②温度、湿度ムラ

送風装置がない場合は、庫内の温度・湿度が均一になりませんので、発芽ムラの原因となります。庫内でトレイの位置を入れ替えて生育を揃えます。

また、トレイ周辺部の乾燥が著しいときは噴霧器で灌水します。

③庫内は防錆処理品の利用

内部は高湿度で、さらに培土中の肥料から揮発する成分のために、器具が錆びたり、電気器具が漏電するおそれがあります。台車をふくめて耐錆、耐湿性品を用い、これらがいない場合には防錆処理を施しておくようにします。

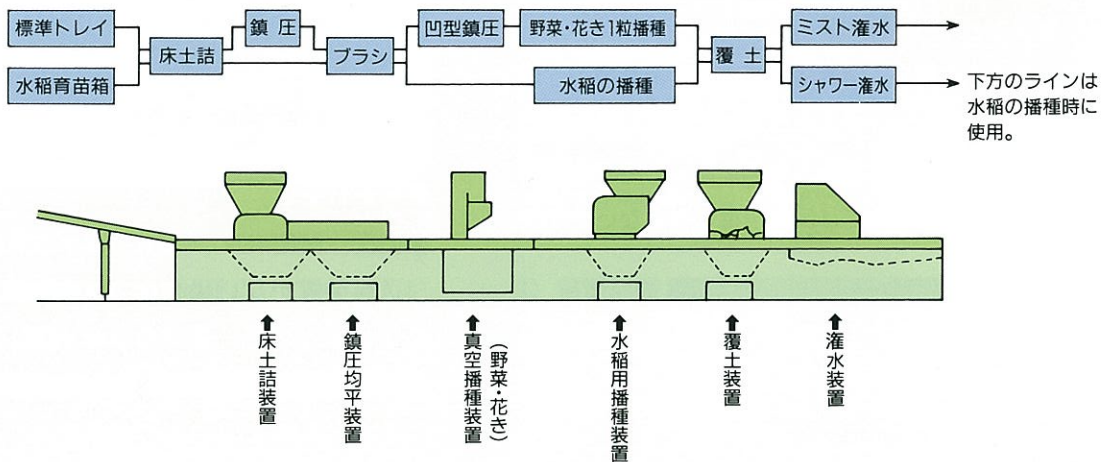
④庫内照明

庫内の温度に照明灯の発熱を利用したものがあります。照明を必要としない作物もありますので、照明を切ったときにも、所定の温度に上がるようにしておきます。

注 意 事 項

- ①キャベツ、ブロッコリーは品種によって発芽率に差があり、容器には75、80、85%のように示されています。当然、品種選択上の基準になります。
- ②レタスは休眠明けが必要なため、一冬越えたことが条件になり、さらによく充実した種子を選び、プライミング処理を加えることで100%近くまで高めることができるといわれています。しかし、開封後は急速に発芽率が落ちますので、使い切ってしまうようにします。
- ③はくさいは、どの品種も高い発芽率を示します。

播種プラントの作業の流れ(図1)



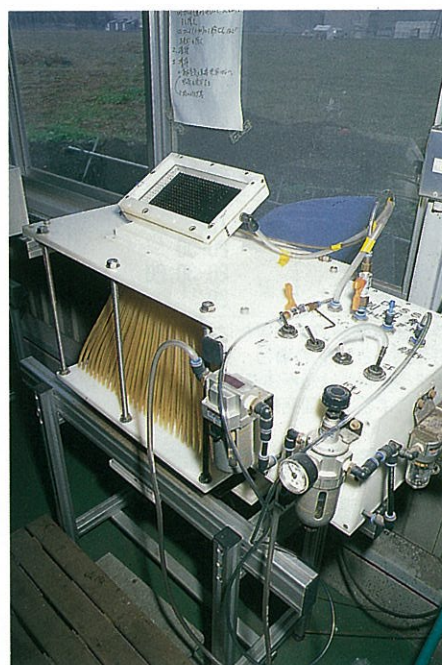
吸引精密播種装置



例 1



例 2



例 3

播種プラント



①床土詰装置で自動的に土詰め



②回転ブラシによる均平



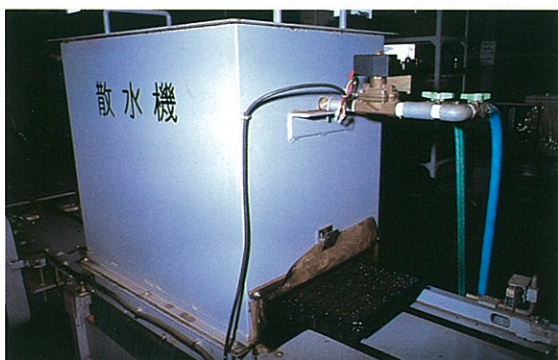
③自動灌水装置



④鎮圧(各セルの中央部に凹型)



⑤自動播種機(各セルに1粒ずつ種子落下)



⑦自動灌水装置



⑥覆土装置

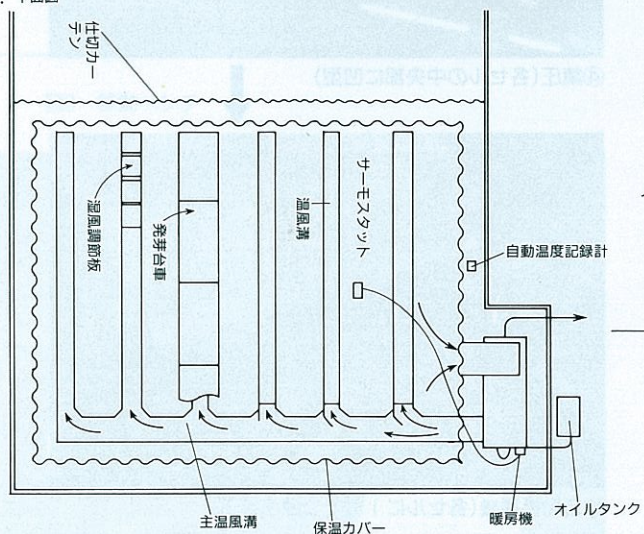
発芽庫(恒温・恒湿室)



台車(キャスター)



a. 平面図



b. 断面図

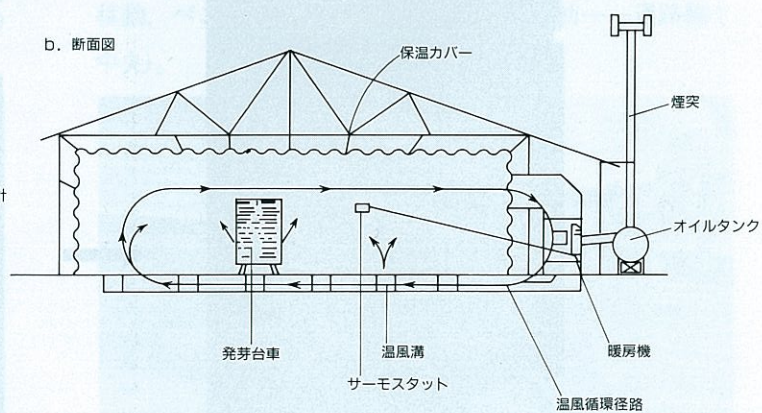


図2 温風方式による発芽暖房システム(例)

III. 育苗管理

1. 育苗室に必要な設備

ポイント

発芽したトレイは育苗室に移して、移植機にかかる大きさになるまでここで管理します。育苗室は、内部施設は別にして、構造上は一般の施設ととくにかわることはありません。ガラス、プラスチックいずれの被覆材も用いられます。しかし、周年利用となると、冬期対策として、光線透過率が高い材質とし、さらに二重被覆や暖房施設も必要です。夏期対策として、換気性のよい構造で、さらに遮光カーテンが必要になります。

葉菜の育苗には、通常の温室に加えてつぎのようなことが必要になります。

1) 自動制御

天窓、側窓の開閉は温度センサーによる自動制御にする必要があります。また、とくに風雨の吹き込みは苗の不揃いの原因になりますので、雨センサー、風センサーも必要です。

2) 自動灌水

ベンチを設置し、灌水は自走式の噴霧灌水をするほうが便利です。器具が設置できるように、軒高を十分にとります。屋根を急勾配にして、窓を大きく取れば

換気効率も上がってきます。

灌水ムラに注意します。水不足のときは人手で補ってください。

3) 外部被覆

ガラス、硬質板、硬質・軟質のプラスチックフィルムなどがありますが、光線の透過率のよいものを選びます。軟質フィルムは汚れや破損のおそれがありますので、毎年張り替えたほうがよいでしょう。紫外線除去フィルムは苗が徒長しやすいので、内・外とも避けたほうがよいでしょう。

4) 内部被覆

天井部分には2軸2層カーテン（外部——遮光、内部——保温）を用います。外層には反射性資材を、内層には透明フィルムまたは不織布を用います。反射性資材は、高温期には遮光、低温期には保温に用います。遮光だけであれば、黒寒冷しゃや専用の遮光ネットを用います。

注意事項

夏育苗では妻面の被覆を取り外してできる構造にした方がのぞましい。外部湿度が70%以下に下がると、パットアンドファン方式の効果が得られます。しかし、普通はこれより湿度が高く、施設全体の温度を強制冷房で下げることは無理です。天窓や側窓を大きく取り、換気を促すとともに外部または内部の遮光カーテンで降温をはかります。しかし、遮光のやりすぎは、転び苗や根量不足の原因になります。



温室環境自動制御システム



カーテン（長野県野菜花き試験場小沢智美氏提供）

2. 苗置き台(ベンチ)の種類

ポイント

作業性や病原菌の汚染防止のため、トレイを置く台が必要になります。多くはベンチを設置して、そのうえに置きます。ベンチは管理者の作業のしやすい高さで、正しく水平を保ち、清潔な環境の保てるものでなければなりません。

【ベンチの高さ、幅】

主として管理する人の身長に合わせるべきですが、通常ベンチの高さは60～70cm、幅はトレイを横2列、縦1列並べて180cmにするのが一般的です。

【移動ベンチ】

固定式のほかに、脚は固定されるがベンチがある程度左右に移動できるもの、レールのうえを脚ごと移動できる移動式があります。

育苗センターなどかなり頻繁に苗の出し入れをする場合には、通路間隔は台車が自由に通れるように100cm以上の間隔が必要で、この場合の施設の利用率は60%台になります。

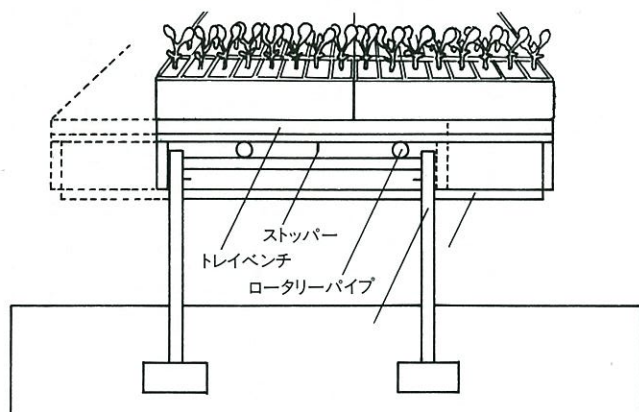
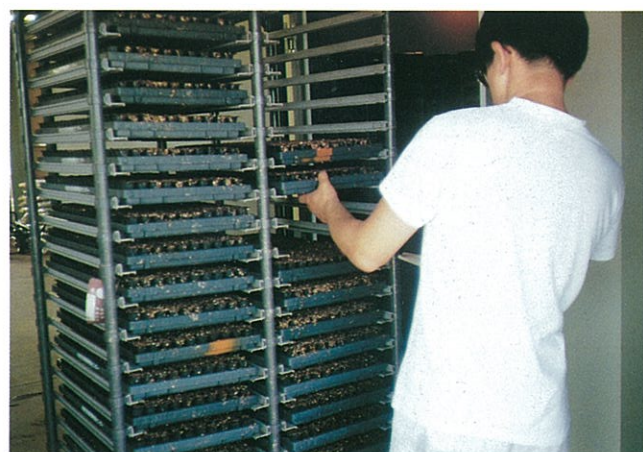


図3 移動ベンチ



出庫、育苗場所へのトレイの搬入

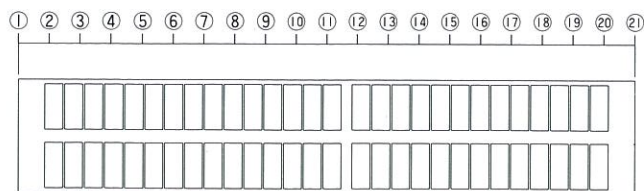


図4 ロータリーベンチを配置した例
ベンチの面積割合66.1%、各ベンチ間に10cmの空きをもうけ、50cm移動すれば、60cm幅の作業スペースを確保できるように設置

【ベンチの材料】

過剰な水分が抜けやすく、セルの底穴からの発根を防ぐことができるので、鉄製またはアルミ製のクリンプ金網がほとんどです。

トレイの重さに耐える材質のものを選びます。

また、ベンチの角で人が傷つくおそれがあるので、丸みをつけておいたほうが良いでしょう。

3. 出庫、トレイの搬入と順化方法

発芽庫から出庫するタイミングが大切です。作物、時期でちがいます。そのため、覆土を掘り起こして確かめます。種子の殻がちょっと破れたときが適期です。

暗黒または人工照明付きの発芽庫のなかで発芽させた苗は、いきなり強い太陽光線に当てると、いわゆる葉焼け現象を起こします。葉の色が出庫時の黄色味を帯びたままで、普通の緑色にならないことがよく起きます。普通の緑色の葉は新しく出た芽が伸びてからになります。そのために生育も遅れがちになってしまいます。イネをはじめ、果菜類の苗でもよく起きる現象です。

これを防ぐために、夏期光線の強い時期は黒寒冷しゃ（遮光率70%）、弱光時には白寒冷しゃ（同20～25%）の日除下に1日置いておきます。2日目以降、自然光に当てていきます。

育苗順化では、苗揃えに十分気をつけます。南北方向、日照を考えて、トレイの配置をかえます（育苗温室内での移動、ベンチ間の移動、ベンチ内での移動——通路脇と中央）。



順化中

4. 灌水システム

ポイント

灌水と追肥は苗質に直接大きな影響を与えるので、もっとも重要な作業です。セル容量は小さく、天気のよい日には頻繁に灌水しなければならず、手灌水では困難な場合があるため、自動灌水を装備する必要があります。装置は頭上灌水が多く、これに液肥混入装置を付属させます。しかし、頭上灌水は散布むらがでやすいので、手灌水による補正やトレイの移動が必要になります。

1) 灌水システム的方式

育苗室の中央部、カーテンの下にハウス方向にレールを固定します。このレールにノズルを吊り下げた台車を乗せ、この台車を移動させる駆動部をレールの端に固定したモーターでワイヤーを引いて動かす方式と、駆動部自体がノズルを吊り下げてレール上を走行する方式とがあります。

2) ノズルの選択

ノズルには微細な水粒子から荒い粒子を噴出するものまで各種あります。細かすぎる粒子は、空中に漂う時間が長くなり、風でトレイ上にうまくかからないおそれのほかに、培土への浸透もしにくくなります。粗すぎる粒子では、苗を傷めたり、培土をはね飛ばすおそれがあります。培土に水が自然に浸透するようなノズルが最適です。

また、灌水のスピードと組み合わせて、ふさわしい灌水をくふうしましょう。

水圧が強すぎると、発芽しかかった芽を倒してしまうので、注意します。

3) 液肥の混入

セル育苗では液肥による追肥が必要な場合があります。液肥は灌水装置に混入器を接続するほうが便利です。液肥混入器は、100倍から1,000倍液まで、リングの交換で希

釈比率を変え、水中ポンプで混合するタイプ、管内の流速を利用してダイヤフラムポンプで混入するなど、いろいろな機構のものがあります。

4) 底面給水

浅い水槽にトレイを並べて、底面から給水する方式です。その方法は、水槽内の育苗マットの培土が規定以上に乾燥した時に、水分センサーが感知して給水を始めます。水面が上面の定位置に達した時にもセンサーが働いて給水を停止し、直ちに排水を始めます。水面が下限に達したらセンサーの作用で排水を中止します。

この方法では、均一に水を浸透させることができますが、1回の給水量が多く、培土を過湿にする問題があります。

また、根鉢の形成との関係もあるので、生育を判断しながら給水します。

注意事項

- ①若苗は水滴により倒伏しやすいので、やさしく灌水します。
- ②粗い水、細かい水、水圧によってノズルの口径・口数を調整します。事前にチェックして目安を設定してください。
- ③作物の生育ステージ、天候により加減します。
- ④子葉展開後、晴天日トレイ底面に水が到達するほど十分灌水します。ただし、夕方、表面がうすく乾く程度、曇天日や雨の日は灌水はひかえます。
- ⑤部分乾燥や生育差がある場合は部分灌水で補います（とくにトレイの端の部分）。
- ⑥培土が乾燥して水を吸水しなくなった場合は底から吸い上げる方法（底面給水）をおこないます。



灌水システム

5. 灌水の方法

ポイント

灌水のしすぎで、過湿状態になることは絶対に避けてください。過度の灌水は苗を徒長させ、発芽不良による苗揃いの悪化をまねくだけではなく、根の張りが遅れることになり定植時には機械移植が難しくなります。灌水は原則として午前中とし、夕方には培土の表面が乾いた状態になるようにします。

とくにトレイの周辺は、苗がストレスを受けやすく不揃いの原因ともなるので、こまめな部分灌水が必要です。

培土によっては飽和容水量が異なり、乾燥程度が当然ちがってきます。その程度をあらかじめ確認しておくことが大切ですが、一応の目安を示します。

1) 発芽から本葉の出始めまで

本葉が出るまでは培土を乾かさないように灌水しますが、若苗では水压を下げるか、目の細かいジョロで灌水します。

晴天日：1トレイ当たり、100～200ml、

午前中2～3回。

曇天日：1トレイ当たり、100～200ml、

午前中1～2回。

雨天日：原則として無灌水。ただし、乾燥していた場合1回程度。

2) 播種後10～20日目まで

下胚軸がしだいにしっかりし、葉数も多くなってきますので、灌水量は徐々に多めにします。また、追肥の必要な培土の場合は、播種後10～15日目から液肥を開始します（ただし、徒長苗や高温期のレタス育苗の場合にはやや遅らせます）。

肥料切れすると、子葉の枯れなどで病気を誘発するので、気をつけます。

晴天日：1トレイ当たり、300～400ml、

午前中2～3回。

曇天日：1トレイ当たり、300～400ml、

午前中1～2回。

雨天日：原則として無灌水。ただし、乾燥していた場合1回程度。

3) 20日～移植まで

育苗後期は草丈や葉数も増えて、灌水した水が培土に吸水されずに流されてしまう場合がありますので、培土に吸水させるように多めにします。

晴天日：1トレイ当たり、400ml以上、

午前中2～3回。

曇天日：1トレイ当たり、400ml以上、

午前中1～2回。

雨天日：原則として無灌水、ただし、乾燥した場合1回程度。

4) 移植前後

移植前に育苗床で十分灌水してから搬出します。また、移植機を利用する場合は最低4時間前に十分灌水します。

移植後はできるだけ苗に灌水します。

● 灌水量の目安

ノズルから吐出量は圧力によって変わります。圧力は霧の状態を観察しながら決めます。圧力を決めると、灌水量はつぎのようになります。

灌水量(ℓ) = ノズル1個の吐出量(ℓ/分) × 灌水時間(分) × ノズル数

なお、灌水面積100㎡当たり1mmの灌水量は100ℓです。灌水時間が決まると、走行時間は走行すべき距離から算出できます。

ただし、作物の生育程度、繁茂状況により、灌水は理論どおりにいかないことがあるので、作物の生育状況や培土の乾燥程度に合わせて灌水します。



自動灌水装置(右手奥天井部分から垂下)(長野県野菜花き試験場小沢智美氏提供)



②液肥による追肥の施用(液肥混入装置)

6. 追肥施用

ポイント

追肥の必要な培土や、肥料成分が流亡した場合、液肥追肥が必要です。追肥は液肥の種類や希釈濃度、施用時期を注意しておこなってください。

【液肥の種類】

セル成型苗の育苗には硝酸性窒素を含んだ液肥が適しています。アンモニア性窒素や尿素を多く含む液肥では、アンモニア過剰障害を生じるおそれがありますので注意が必要です。

【液肥開始時期】

①追肥が必要な培土の場合

播種後10～15日目より開始してください。くわしくは培土のパフレットを参照してください。

②肥料成分が不足する場合や、育苗日数を延ばす場合

子葉が多少黄化してきたり、葉色が薄くなってきたらすぐ追肥してください。なお、追肥の開始時期が適切でないと苗の生育が遅れます。

【液肥の濃度と希釈倍率の計算】

・液肥の濃度

培土にはりん酸や加里などは生育に十分な量がふくまれています。このことから、液肥濃度は窒素成分を主体に考えます。追肥の目安として表11を参照してください。

表12. 液肥の濃度（目安）

施用方法	窒素濃度
灌水時に毎回実施する場合	30～40ppm
3～5日おきに実施する場合	100～150ppm

●希釈倍率の計算

液肥の窒素成分量は銘柄ごとに異なりますので、つぎの計算式にしたがい、液肥の希釈倍率を求めてください。

- ・計算式： $y = a \times 10,000 \div x$
- ・求める希釈倍率（倍）： y
- ・液肥原液の成分（％）： $N-P_2O_5-K_2O = a-b-c$
- ・目的とする窒素濃度（ppm）： x

《計算例》

求める希釈倍率（倍）

液肥原液の成分（％）： $N-P_2O_5-K_2O = 10-4-8$

目的とする窒素濃度（ppm）：40

の場合、

計算 $y = 10 \times 10,000 \div 40 = 2,500$

したがって、液肥を2,500倍で施用する

◆追肥の停止・液肥濃度の変更◆

夏期など生育が旺盛な場合は液肥灌水を水にかえるか、液肥濃度を1/2～2/3に下げて生育をコントロールしてください。

苗の出荷

①農家への納入予定時期の連絡

播種から出荷までの目安をつくり、農家への苗納入予定時期を連絡しておきます。

農家に苗の生育状況をできるだけ見てもらってください。

②育苗状況による納入時期の変更

あらかじめ農家の了解を得ておきます。

③苗の出荷準備

農家への苗出荷本数を平均化するため、サンプル調査を実施します。生育の悪いトレイは調整します。（2～3粒播きのはさみ切りや欠株の補植など）

④農家への納入確認

農家の都合などで納入が遅れる場合は、できるだけ低温の場所に移し、灌水をひかえて保管します。

⑤苗の出荷

- ・専用台車で出荷します。
- ・農家の自己取りを基本とします。
- ・遠隔地、宅配には段ボールを使用します。

⑥農家での保管

苗の状況を見て灌水や、液肥の施用を行います。

7. 育苗期間中の病害虫防除

ポイント

セル成型苗は幼苗で育苗期間が短いため、いったん発生すると被害は大きくなるので、発生しやすい病害虫に対しては予防的に2回程度薬剤散布をします。

【キャベツ、はくさいの病害】

①白さび病

本病の発生は低温期（適温10℃）にかぎられます。

〔耕種的防除〕

- ・ハウスの室温を15℃以上で管理すると発生しません。

〔薬剤防除〕

- ・登録薬剤なし

キャベツでは、播種後7～11日にアルタナリア属の菌による病害が発生することがあります。

【キャベツ、はくさい、レタスの害虫】

①コナガ

葉食害虫としてきわめて重要です。

関東以西では年10数回発生し、休眠しないので冬でも発生が認められます。

〔薬剤防除〕

- ・薬剤抵抗性発達のおそれがあるので、各種薬剤をローテーションで用います。
- ・パダン水溶剤1,000～2,000倍、オルトラン水和剤1,000～2,000倍、マブリック水和剤2,000～4,000倍、ノーモルト乳剤1,500～2,000倍、BT剤（トアローCT）1,000～1,500倍

②アオムシ

ふ化幼虫は表皮を残して食害しますが、成長すると葉脈だけ残して食害します。

〔薬剤防除〕

- ・1～2歳の若齢幼虫期に防除すると被害は少ない。
- ・DDVP50乳剤1,000～1,500倍、エルサン乳剤1,000～

2,000倍、パダン水溶剤1,000～2,000倍、マブリック水和剤2,000～4,000倍

③アブラムシ類

寄生による直接害のほか、各種ウイルス病を媒介します。

〔薬剤防除〕

- ・エカチン乳剤1,000～1,500倍、エストックス乳剤1,000～1,500倍、オルトラン水和剤1,000～2,000倍、DDVP50乳剤1,000～2,000倍、ベジホン乳剤1,000～2,000倍、マブリック水和剤2,000～4,000倍

④マメハモグリバエ

加温された施設内では周年発生し、年間10世代以上経過します。

幼虫が葉肉組織を食害するため、多発すると作物の生育を抑制したり、下葉から枯れ上がることもあります。

〔耕種的防除〕

- ・寒冷しゃを張り、成虫の侵入を防ぎます。

夏期は通風不良になりやすいので、注意します。

〔薬剤防除〕

- ・登録薬剤はありませんので、コナガ防除との組み合わせで実施します。

（全農発行防除指導員手帳、愛知県発行農業改良普及資料から抜粋）

【定植時の防除】

移植前に、発生しやすい病害虫を予防的に防除します。

土壌病害虫の発生のおそれがある場合は地域慣行にしたがってください。

注意事項

- ①たつぷりと葉の裏までかかるように散布します。
 - ②通常の栽培にくらべて培土が少ないために、薄い濃度で散布します。
 - ③乾燥状態では薬害が出やすいので、灌水後に散布します。
 - ④ハウス内での散布は、夕方に風上から実施します。
- 薬剤はローテーション散布します。



①白さび病



②コナガ



③アオムシ(モンシロチョウ)



④アブラムシ類



⑤マメハモグリバエ

IV. 苗質の判定と育苗中のトラブル対策

1. 全自動機械移植に適応するセル成型苗の大きさ

ポイント

一般に健苗とは病害虫に侵されてなく、定植しても植え傷みせず生育し、高い生産力を持つ苗です。しかし、機械移植では、セル成型苗の大きさや形状が移植機の植付精度を左右し、その良否が収量・品質に影響します。とくに徒長苗は植付け時に苗を折るなど、欠株の原因になります。したがって、健苗の概念を理解したうえでさらに、移植機に適する苗の姿を把握することがとても大切です。

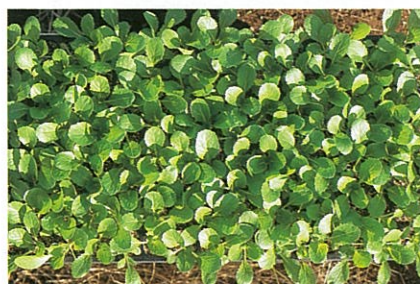
作物別のセル成型苗の基準にしたいので、これをもとに苗質を判定し、移植時期を決定してください。



キャベツ



レタス



はくさい

移動適期の苗

表13. 全自動移植機に適応するセル成型苗質全農基準

作物	セル数	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	開張 (cm)	地上部新鮮重 (g/株)	根鉢形成率 (%)
キャベツ	128	2.5~3.5	9.0~11.0	7.0~9.0	3.0~4.0	5.5~9.0	1.0~1.2	95~100
	200	2.0~3.0	10.0~13.0	6.0~8.0	2.0~3.0	4.5~8.0	0.5~1.2	95~100
レタス	200	3.5~4.5	10以下	8.5以下	—	5以下	—	95~100
はくさい	128	5.0~6.0	5.0~7.0	5.0~7.0	—	10以下	1.0~2.0	95~100
	200	4.0~5.0	5.0~6.0	4.5~5.5	—	9.5以下	1.0~2.0	95~100

(参考資料 表14.図5.参照)

注意事項

次のような苗は移植機に適応しないか、移植できたとしても活着、生育が悪くなります。

①根鉢が不十分で苗を引き抜くと根が切れたり、培土がぼろぼろ落ちる（若苗）。

②軟弱・徒長し、葉が互いに絡まったりしている（徒長苗）。

③根が回りすぎていたり、変色している（老化苗）。

2. 育苗中のトラブルとその対策

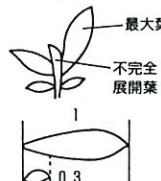
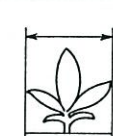
ポイント

ここでは、育苗中に生じる主なトラブルと対策を示してあります。ただし、トラブルの程度によっては発生してからでは、対策をおこなっても改善されない場合がありますので、内容を事前によく理解して、トラブルの発生原因を招かないようにすることが大切です。

育苗中のトラブル	主な原因	対 策
 全体的な生育ムラ	①発芽が揃っていない。 ②灌水にムラがある。 ③苗立枯病などが発生している。 ④日光が部分的にしか当たっていない。	①生育の悪いトレイと良いトレイを分離し、灌水方法を変える。 ②生育の悪いところに部分的に灌水する。 ③苗立枯病の発病株を取り除き、防除を実施する。 ④日光が全体的に当たるようにトレイの位置を移動する。
 トレイ周辺部の生育不良	周辺部は乾燥しやすい。	①周辺部にジョロで灌水する。 ②ベンチサイドのトレイと中央部のトレイとを入れ替える。 ③ベンチサイドのトレイを逆方向に向ける。
 徒長する	①日射量が不足している。 ②灌水量が多い。 ③液肥追肥量が多い（液肥の濃度が高すぎる）。 ④夕方になっても培土が水を多くふくんでいる。 ⑤温度が高すぎる。	①日当たりをよくする。 ②灌水をひかえる。 ③液肥濃度を低くするか、液肥灌水を中断する。 ④午後はなるべく灌水しないようにする。 ⑤生育に適した温度に調節する。とくに、夜温は高くならないよう換気する。 ⑥徒長した苗のトレイは分離し、灌水方法を変える。
 根鉢形成が悪い	①灌水量が多すぎる。 ②温度が高すぎる、または低すぎる。	①灌水量を少なくする。 ②培土全体が適度に湿る程度の灌水を実施する。 ③作物の生育に適した温度になるように換気、暖房、遮光などにより育苗環境をととのえる。

育苗中のトラブル	主な原因	対 策
	①培土が水稻用育苗箱とトレイとのあいだに多量に残っている。 ②トレイの底穴と水稻用育苗箱の穴がずれてエアブルーニングができない。	①余分な培土を取り除く。 ②水稻育苗箱の穴がたくさんあるような育苗箱にかえ、十分空気が入るようにする。
トレイの底穴から根が出る		
	①日射量が少ない。 ②温度が高すぎる。 ③灌水が多すぎる。 ④被覆資材のとり遅れ。 ⑤通風が悪い。	①日当たりをよくする。 ②作物の生育に適した温度になるように育苗環境をととのえる。とくに、夜温は低くする。 ③発芽後から本葉が展開するまでは、できるかぎり灌水をひかえる。 ④換気を良くするよう、裏面、サイドをあけ、トレイの上下に風がよく通るようにする。
胚軸がのびる		
	①育苗適期を逸している。期間が長い。 ②肥料成分が不足している。	①老化苗は定植時の活着が悪いので、できるかぎり早く定植する。 ②肥料成分が不足している場合は液肥追肥を実施する。 ③灌水量を少なくする。
老化苗		
	培土が著しく乾燥している。	①過度に培土を乾燥させない。 ②バットなどに水を入れ、セルトレイを浸し、表面まで水がとおるまで置いておく（底面給水）。 ③灌水の回数を増やす。
培土が水をはじく		
	①灌水量が少ない	①培土全体に水が浸透する程度の灌水をする。 ②トレイから苗を抜き取り、灌水の程度を確認する。 ③培土のはっ水性を確かめる。
培土の表面しか水が入っていない		
	①灌水圧が高い。 ②ノズル孔が大きすぎる。	①灌水圧を落とす。 ②細かい孔のノズルに交換する。
培土の表面に穴が開く		

表14. 苗質評価のための苗調査方法

項 目	調査方法	備 考
1. 葉 数	肉眼で十分に展開していると思われるものを展開葉数として枚数を計測する。不完全展開のものがある場合は、その長さの最大葉長に占める割合を小数点以下1ケタで示し、展開葉の枚数に加える(不完全展開葉が2枚ある場合は、長いほうを基準にする)。	
2. 草 丈	トレイ上で垂直方向に、地際から最長点までの高さを測定する。	
3. 最 大 葉 長	展開葉の中で最大の葉の葉柄を含む長さを測定する。	
4. 最 大 葉 幅	展開葉の中で最大の葉の幅を測定する。	
5. 開 張	トレイ上で、真上から葉の広がり状態をみて最大部の長さを測定する。	
6. 地上部新鮮重	下胚軸基部から切りとった茎葉部10本分の重さを測定する。	
7. 根鉢形成率	茎葉部をもってトレイから引き抜き(供試本数は20本以上)、根が切れたり培土が崩壊することなくセルの形状を保って引き抜くことができる苗本数の供試本数に占める割合を%で表す。	

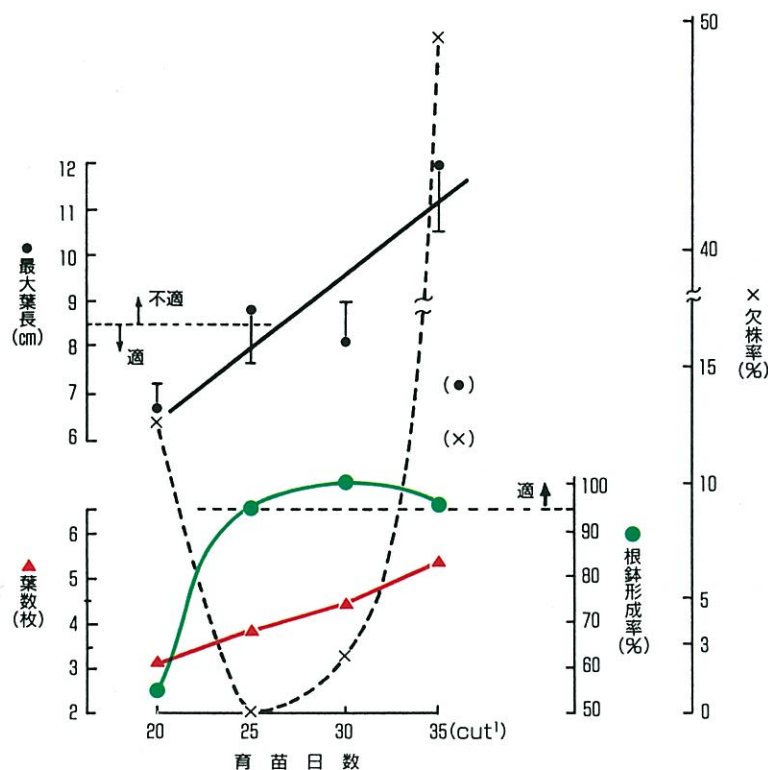


図5. 育苗期間とレタスのセル成型苗の性状、欠株発生率との関係

品種：サリナス88(サカタのタネ)

播種：1993年8月29日、9月3日、9月8日、9月13日

調査：1993年10月1日

(全農農業技術センター)

V. 定植

1. 全自動移植機の機能

全自動移植機には、ペーパーポットやセルトレイを利用したものがあります。

ここでは、全農規格トレイに適合する移植機を紹介します。

【ヤンマー農機製移植機（ACP-1）の例】

①苗載せ台にセルトレイをセットするだけで、作業速度に合わせてトレイの送り・トレイからの苗取り・開孔器への苗供給・うねへの植付を全自動でおこないます。

②振り子センサと油圧シリンダによる自動水平制御をおこない、圃場の左右の傾きを感知して、機体を水平に保ちます。

③鎮圧ローラによってうねの凹凸を感知し、油圧シリンダで苗の植付深さを常に一定にする植付深さ自動制御装置を装備しています。株間調節は調節ハンドルを回すことにより、280～560mm（マルチ仕様は240～480mm）の範囲で無段階調節が可能です。

④マルチ仕様については、これらの装備に加えてマルチカット用の電熱ヒータを装備しており、マルチカットと移植を同調しておこなう構造なので、圃場の傾斜に関係なく、カットした穴の中央に植えられます。

苗取り爪と開孔器の動きを図で説明すると、右図のようになります。

⑤この野菜移植機には、表15のような種類があり、うねの形状栽培様式にあった移植機を選択する必要があります。また、10a当たりの作業能率は、おおよそつぎのとおりです。

- ・裸地仕様：1時間30分/10a
- ・マルチ仕様：2時間30分/10a

表15. 適応うね形状（ヤンマー農機）

様 式		形 式	植付うね(cm)			
			うね幅 (L)	条間 (D)	うね高さ (H)	株間 (P)
植付形態	1うね 1条植	ACP-1 裸地仕様	55・60・65	—	0～20 (ピン差換の時5～30)	28～56
		ACP-1M マルチ仕様	45・50・55	—	0～20	24～48
	1うね往復 2条植	ACP-1WA 裸地仕様	95・100・105・110	35・40・45・50	0～30 (ピン差換の時0～20)	28～56
		ACP-1WB 裸地仕様	120・125・130・135	40・45・50・55	0～30	28～56



全自動移植機（ACP-1）

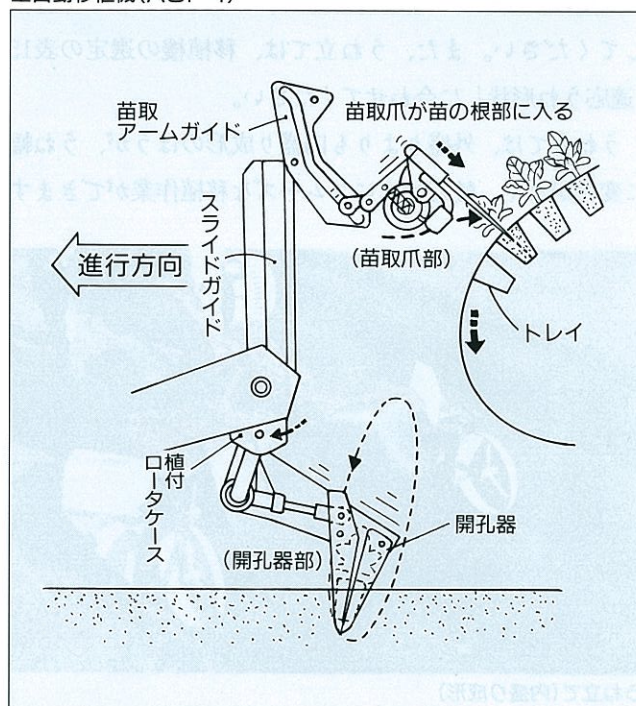
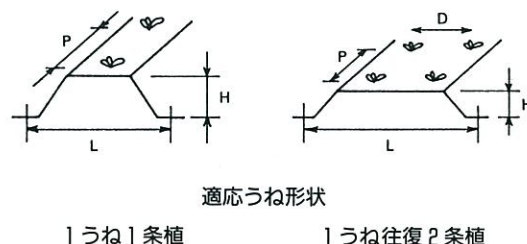


図6 苗取り機構



2. 圃場準備

1) 耕うん・碎土

ポイント

畑の碎土状態は、細かいほど欠株が少なく、植付深さが安定し、姿勢も良好になります。また、畑の土壌水分も、乾きすぎていると移植後に灌水する必要があり、湿りすぎていると移植精度が悪くなります。そのため、土壌水分は土を手で握ってみて、開いたときに、少し崩れる程度が適当です。

圃場は、ロータリ耕うんにより、できるだけ細かく碎土してください。また、うね立ては、移植機の選定の表15「適応うね形状」に合わせてください。

うね立ては、外盛りよりも内盛り成形のほうが、うね幅に変化がなく、蛇行せずにスムーズな移植作業ができます。



うね立て(内盛り成形)

注意事項

碎土はできるだけ細かくしてください。土塊が大きいと植付精度が悪くなり、浅植になりやすくなります。土質により、細かくならないときは、できるだけ深植にしてください。



土塊が大きい土

2) 施肥方法

葉菜類の養分吸収特性と施肥上の留意点は表16のとおりです。

作付体系、栽培方法、肥培管理などは地域によって異なるので、それぞれの地域の栽培暦、施肥指針にしたがってください。参考資料(P.36)に施肥設計の例を示しました。

【葉菜類の土づくり】

野菜畑では、有機物の不足、大型機械の踏圧による耕盤(圧密層)の形成、排水不良、塩基成分などの過剰・アンバランスが野菜の収量・品質の低下を招き、連作をつづけている産地では大きな課題となっています。地域全体として産地を維持するためには、今後も土づくりに十分注意を払っていく必要があります。

【土づくりの主な項目と対策】

①深耕

深耕の効果は、作物の根張りがよくなるとともに、干ばつや過湿による影響が少なくなることです。また、現地では、レタスのタール病、細菌性病害など病害対策として著しい効果がある事例もみられます。

深耕の深さは40cmを目標とし、秋に実施します。深耕は毎年する必要はありませんが、3年に1回は実施するようにします。

通常、プラウ耕(天地返し)をおこないますが、深耕混層ロータリを使えば深耕と改良資材、肥料の混和を効率よく実施できます。

土づくり肥料・資材として堆きゅう肥、生わら、石灰類、りん酸質肥料を施用しますが、下層土の土壌分析をおこな

また、雨天直後の定植は、できるだけ避けて、1～2日程度おいて圃場を乾燥させてください。圃場の水分が多いときは、植付精度が悪くなり、浅植になりやすくなります。そのうえ、覆土ローラに土が付着し、植付た苗を覆土ローラが引き抜くことがあります。



水分の多い土

表16. 葉菜類の養分吸収と施肥

作物名	作物の養分吸収特性	施肥量(kg/10a)	施肥法
キャベツ	養分は、生育初期の外葉成長期に吸収量が増加し、結球期にはやや低下し、外葉中の養分が結球部に移行する。したがって、初期生育を促進するような施肥が必要である。	N：20～30 P ₂ O ₅ ：10～20 K ₂ O：15～25	P ₂ O ₅ の全量とN、K ₂ Oの50%を基肥に施す。生育初期から結球終期まで肥切れが起きないように追肥する。Nは初期に、K ₂ Oは後期に重点施肥する。
はくさい	結球初期から外葉展開期まで養分は急速に吸収される。Nの吸収は生育中期が最高となり、以後弱まる。	N：20～30 P ₂ O ₅ ：15～20 K ₂ O：20～30	P ₂ O ₅ の全量とN、K ₂ Oの50%を基肥とする。基肥のNは緩効性のものを主体とし、追肥は播種後40日頃までに終わらせ、遅れないように施す。
レタス	N、K ₂ Oは吸収量が多く、主に外葉に含まれるが、P ₂ O ₅ は結球部・外葉に平均して含まれる。養分吸収量と収量の関係はK ₂ OとP ₂ O ₅ に高い正の相関がある。	N：15～20 P ₂ O ₅ ：12～18 K ₂ O：15～20	P ₂ O ₅ 全量とN、K ₂ Oの60%を基肥として施用する。追肥は本葉が8～9枚目までに終わらせ、遅れないようにする。

い、深耕の深さに見合う量が必要なので、表層の改良より多く施用することになります。とくに、りん酸は生育におよぼす影響が大きいので注意が必要です。

深耕と同時に下層にも土づくり肥料・資材の施用可能な機械として、深耕・混層（施肥）ロータリを開発しました。この機械は土壌混層性がきわめて高いため、作土全体（40cmくらいまで）の土壌物理性と化学性を同時に改善できます。



深耕・混層（施肥）ロータリ

②有機物の施用

畑作では有機物の消耗が著しく、全面マルチ栽培ではとくに分解速度が速くなるのが一般的であります。作物の種類によって多少施用量は異なりますが、10a当たり1作につき2t以上の堆きゅう肥が必要とされています。

生わらを使用する場合は短く切って秋施用とし、深耕と同時にこないます。生わらは10a当たり施用量は500kg以内とし、石灰窒素40kgを同時に散布します。

堆きゅう肥はよく腐熟したものを使用するとともに、施用にあたっては有効成分を換算し、とくに気温上昇時の作付の場合は、基肥の施肥量は減らします。

③バランスのとれた化学性の改良

「調和のとれた土づくり」とは、深耕や有機物の施用に加え、無機の土づくり肥料・資材の適正施用により、土壌の持つ物理性・化学性・生物性の総合力、すなわち地力をバランスよく維持・増強させることです。

土壌養分が不足している場合は欠乏症が出ますが、過剰の場合はその成分の過剰症状が出るだけでなく、拮抗作用によりほかの成分の欠乏症を激発しやすくなります。

不足の場合はもとより、とくに過剰については効果的な対策がたてにくく、時間もかかることから、土壌分析を毎年実施し、その結果にもとづきバランスを配慮した施肥設計をたてる必要があります。

また、塩基類などは表層に集積していることが多いので、耕盤の破壊による有効土層の拡大とあわせて、深耕・混層（施肥）ロータリなどで作土層全体を改良する必要があります。

微量要素についても量は少ないものの、生育におよぼす影響が大きいので、時折、補給が必要です。火山灰土、砂質土、田畑輪かん畑は、微量要素が不足がちになるので注意が必要です。とくに、ほう素ははくさいなどのアブラナ科植物では欠乏しやすいので、欠かさないようにしてください。

3) マルチの資材と作業

ポイント

マルチ資材の選択にあたっては、使用目的を明確にして、用途別適応性を総合的に判断する必要があります。また、マルチ作業は、シートがたるみなく一定の幅で敷き込み、シートの裾を深く完全に覆土し、強風でも外れないようにしなければなりません。

①マルチ資材の目的

マルチ資材は、地面に直接展張し、地温の調節、土壌水分調節、雑草防除、病虫害防除などに利用します。マルチ資材には、軟質フィルムや反射フィルムが用いられますが、資材によって被覆効果が異なりますので、目的に応じたフィルムの選択をしなければなりません。



マルチ作業



マルチ被覆(三重県農業技術センター横山幸徳氏提供)

マルチ資材は、表17のように種類によって特性が異なります。

②作業方法

作業方法には、うね立てしながら同時にマルチングする1行程方式のうね立て同時マルチと、うね立てした後、マルチングのみをする2行程方式の牽引マルチとがあります。最近では作業能率が高い同時マルチの利用が増加しています。

マルチ作業は、風のあるときはシートの下に空気が入り、きれいなマルチはできません。しかし、風のあるときに作業しなければならないときは、風上から風下に向かって作業し、シートの下に風が入らないようにしてください。また、マルチは植付作業の前日までにおこない、できるだけフィルムがうね上面に密着した状態で移植できるようにしてください。

表17. マルチ資材の特性比較

注：◎すぐれる ○ややすぐれる △やや劣る ×劣る

マルチ資材の種類	地温制御		雑草防除	土壌水分調節	病虫害防除	果実の着色促進	耐酸性
	昇温促進	昇温抑制					
農ポリ	透明	◎	×	◎	△	×	△
	黒色	△	○	◎	△	×	○
	除草剤入	◎	×	◎	△	×	△
	着色	○	△	◎	△	×	△
	白黒ダブル	○	△	◎	△	×	△
	有孔	○～△	○	○	△	×	△
反射	光崩壊	○	×	△	△	×	×
	蒸着	×	◎	◎	○	○	×
	三層構造	×	◎	◎	○	○	×
混練り	混練り	×	◎	◎	○	○	×
	農ビ	◎	×	◎	△	×	◎
	農サクビ	◎	×	◎	△	×	○

注1) 夏期の葉菜類定植のとき、地温抑制や雑草防除のため、白黒ダブルポリフィルムのマルチが使われます。アブラムシよけを兼ねて反射マルチが用いられることもあります。

注2) 冬春期は、地温上昇のため透明ポリが用いられる場合もありますが、雑草防除用に黒ポリマルチが多く使われています。

3. 移植までの段取り

①移植する苗は、移植前日に灌水をしてください（移植直前ではなく、最低4時間程度前までに灌水してください）。また、根鉢の水分は、手で握りしめて水がしたたる程度が適当です。

②移植直前にトレイからの苗の抜け具合と苗質を確認してください（表14参照）。

注）トレイから20株程度引き抜いてみて、19株抜ける苗でないと移植できません。

③苗を圃場に運び、移植機への苗補給がスムーズにゆくように配置してください。

④うね幅に車輪幅を合わせてください。

車輪の調整は前後ともにおこない、同じ車輪幅にしてください。

⑤苗を移植機にセットし、株間や植付深さを調節してくだ

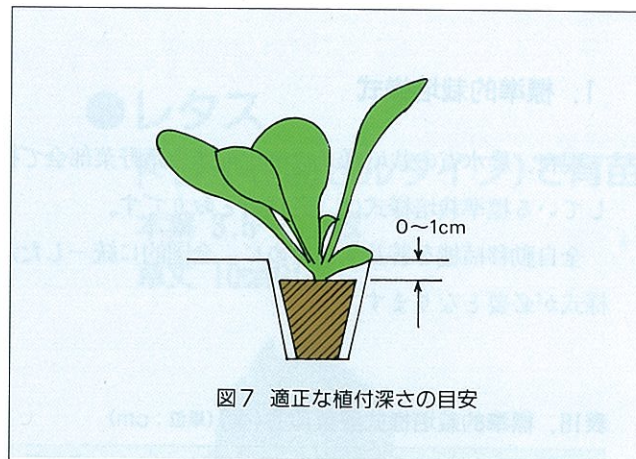


図7 適正な植付深さの目安

さい。

注）植付深さは地域や作物によって異なるため、営農指導員などに相談してください。

⑥以上の確認が終わった後に、移植をはじめてください。



①苗質を確かめます ②根鉢の水分を確認します



③うね幅に車輪幅を合わせます



④移植機の運転を始めます

注 意 事 項

①移植機の操作方法などは、取扱説明書にしたがって使用してください。

②車輪幅は、うねのすそに車輪の内側が接触する程度に調節すると、移植機はうねに沿って走行しやすくなります。しかし、車輪幅が狭すぎるとうねを崩したり、

マルチフィルムに傷をつけたりし、広すぎると植付位置が一定にならないので注意しましょう。

③植付姿勢が悪いときは、植付速度を遅くしてください。

④若苗については、移植後とくに干ばつに注意して灌水してください。

1. 標準的栽培様式

現在、農水省の栽培様式標準化推進会議野菜部会で提案している標準栽培様式は、表18のとおりです。

全自動移植機を普及するために、全国的に統一した栽培様式が必要となります。

表18. 標準的栽培様式野菜部会(案)(単位: cm)

作 目	1うね条数	うね幅	うね高	条 間	株 間	適応する高性能農業機械*1
キャベツ	1 条	45	0~20	—	30~45	全自動移植機(輪距90cm) キャベツ収穫機
		60	0~20	—	30~45	全自動移植機(輪距120cm) キャベツ収穫機
	2 条	120	0~25	45~60	30~45	全自動移植機(輪距120cm) キャベツ収穫機
はくさい	1 条	60	0~20	—	30~50	全自動移植機(輪距120cm)
	2 条	120	0~25	40~60	30~50	全自動移植機(輪距120cm)
レタス	1 条	45	0~20	—	25~40	全自動移植機(輪距90cm)
	2 条	90	0~15	40~45	25~40	全自動移植機(輪距90cm)
ごぼう	1 条	60	0~15	—	5~15	ごぼう収穫機

注1. うね高の「0」はうね立てなしを想定。

注2. この案を基に現地ほ場試験および産地等の意見聴取を行い、その結果を野菜部会において数値の変更を含め検討する。

*1: 「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進および導入に関する基本方針」で定められた試験研究の対象とすべき高性能農業機械等のうち平成7年度に実用化が見込まれるもの。

<参考>

(単位: cm)

作 目	1うね条数	うね幅	うね高	条 間	株 間	適応する高性能農業機械
キャベツ	2 条	120	0~25	40~60	30~45	全自動移植機(輪距120cm) *2
レタス	2 条	90	0~25	30~45	25~40	*3

*2: キャベツ収穫機は適応しない。

*3: 既存の歩行型移植機等の利用を前提とした場合の値。

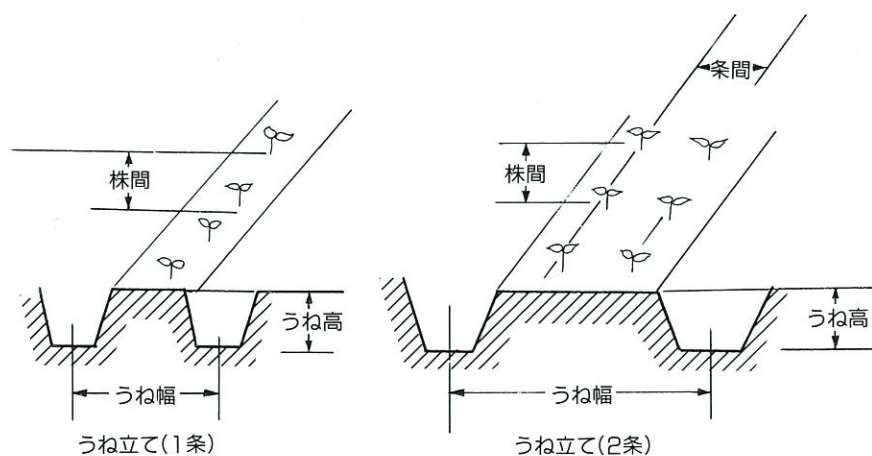


図8 うね形状

2. 被覆肥料活用マルチ栽培 1 回施肥 2 作穫り

系統推奨肥料・施肥技術の「野菜の全量基肥栽培法」として推進しています。

ここでは、長野県の高冷地野菜レタス・はくさいのマルチ栽培での省力施肥法を紹介します。

1) 栽培作物と期間、2 作方式

1 作目は夏どりレタス（4～6月）、2 作目は秋どりはくさい（8～10月）を栽培します。

マルチは春の作付前に約45cm幅のうねを中心として畑全面に張り、被覆ははくさい収穫までおこないます。

2) 作業手順

土壌改良資材、肥料の全面散布→耕起→うね立て→マルチ張り→マルチ穴開け→レタス定植→レタス収穫→（無作付期間）→マルチ穴開け→はくさい定植→はくさい収穫→マルチ除去→耕起

なお、土壌改良資材、肥料と土壌の混和、うね立て、マルチ張りは、機械（マルチャー）により一貫作業ができます。

3) 肥料と施肥法

レタス、はくさいの2作分の必要施肥量を基準として、10a当たり窒素成分25kg、りん酸と加里はそれぞれ成分で33kg、25kg相当量をレタス作付前に全量全面施用します。

使用する肥料は、被覆肥料（地域、作型で40～140日の

タイプや配合比率が異なる）など緩効性肥料や有機質肥料をふくむ配合肥料で、地域によって基準銘柄が設定されています。

土壌改良資材は、10a当たりりん酸質肥料を成分で25kg、堆肥1～2t、苦土石灰200kgを春先全面全層に施用します。

4) 作付方法

うね上のマルチに、株間25cmごとに直径約5cmの穴を開け、レタスの苗を定植する。はくさいの定植は、レタス作付跡の中間とし、株間50cmごとに直径約7cmの穴におこないます。

注 意 事 項

- 使用する肥料は、銘柄によって使用する被覆肥料の溶出タイプや配合比率が異なるため、地域・作型・品種によって銘柄、施肥量を決めますが、公的試験機関の試験成績や地域農業改良普及センター・JAの指導にもとづいてください。
- 堆肥などの粗大有機物の施用にあたっては、その成分を考慮し基肥の施肥量を決めてください。
- 2作目ははくさいの初期生育が悪い場合は、硝酸をふくむ速効性肥料で追肥をしてください。また、その後の生育状況に合わせて追肥が必要な場合は、結球前までにおこなってください。

全面マルチ栽培での生育状況



はくさい



レタス

〔施肥設計例〕

1. キャベツ 1～2月どり（愛知県）

月・旬	7			8			9			10			11			12			1			2			3			4			5			6		
作型	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1～2月どり																																				
追肥																																				

凡例 ○播種 ◎移植 □収穫 ⊕基肥 ⊕追肥

栽植密度(5,000～5,400本/10a)

〔施肥量および施肥配分〕

壤質土壌の場合（地力中庸）

施肥量 (kg/10a)		施肥配分 (kg/10a)		
成分	全量	基肥	追肥 1	追肥 2
N	30	20	5	5
P ₂ O ₅	20	20		
K ₂ O	30	20	5	5

〔適正pH〕

(冬系)

改良幸風2号、YRしおさい2号

(春系)

春系302、如春

〔目標収量〕

5,000kg/10a

〔施肥上の留意点〕

1. 地力に依存する面が大きいので、堆きゅう肥施用による土づくりを重点に行う。
2. ソルガム等緑肥作物をすき込む場合は、定植20日前までに行い、土と十分混和させる。
3. 基肥は緩効性肥料主体に全面施用とする。また、追肥回数は2回程度とし、遅れないようにし、最終追肥は結球開始時期とする。
4. 根こぼ発生は場ではpHを7.0程度に保つ。

2. はくさい 秋まき栽培（茨城県）

〔施肥基準量〕中晩生種 (kg/10a) (標準収量7,000～5,000kg/10a)

成分	総量	基肥	追肥	備考
N	30	20	10	堆きゅう肥2,000kg
P ₂ O ₅	20	20	-	pH(KCl)5.5
K ₂ O	30	20	10	

〔施肥上の留意点〕

- 追肥は、定植15～20日後に施し、中耕除草を行う。
- ほう素欠乏の発生しやすい地帯では、ほう砂を10a当たり1kg施すことが望ましい。
- 早生種の場合は、生育期間が短いので基肥重点とするが、高温、乾燥時に定植されるので、多肥にならないよう注意する。灌漑施設があれば、定植後活着促進のために灌水(10mm程度)する。

3. レタス 秋まき11～12月どり栽培（香川県）

標準施肥量 (kg/10a) 品種：シスコ、しずか、瀬戸2号

〔マルチ栽培で30～35日苗を対象とした施肥量〕

目標収量2,500～3,000kg/10a

成分	総量	基肥	備考
N	20	20	緩効性高度化成
P ₂ O ₅	10	10	全量基肥施肥
K ₂ O	15	15	堆肥2,000kg

〔施肥上の留意点〕

この作型は生育適温の幅が広く、肥効もきわめて良好である。したがって、外葉が大きくなりすぎて球が乱れ、品質が低下しやすい。そのような地域では施肥量も若干減肥するほうがよい。

葉菜類全自動機械移植システム開発プロジェクト

全国農業協同組合連合会

園芸販売部

総合営農対策部

肥料農薬部

施設・資材部

農業機械部

農業技術センター



この資料に関するお問い合わせは、JA全農までご連絡ください。

平成6年12月

発行：〒100 東京都千代田区大手町1-8-3 JAビル

JA全農 総合営農対策部 TEL.03(3245)7106

FAX.03(3231)2154

制作：日本制作社

頒価：2,000円

無断複写・転載禁止

