

V 移植栽培

1 播種・移植時期

(1) 栽培型

水稻の栽培型は早期栽培、早植栽培、普通植栽培に区分できる。

早期栽培・・・極早生種を5月上旬までに植付け、8月下旬～9月上旬に収穫。

早植栽培・・・5月下旬までに植付け、9月上旬から10月上旬に収穫を行う。

普通植栽培・・・植付けおよび収穫期日が、早植栽培よりさらに遅いものをいう。

(2) 早限と晩限

営農環境や作付規模、作付品種によって作期を考慮する。この場合、水稻育苗の安全性を考慮すると、播種は日平均気温が10℃以上となる時期が望ましく、移植は、植傷み等の回避から日平均気温が15℃以上となる時期が望ましい。

気温から見た播種と移植の早期限界は、湖辺平坦地が、播種：4月上旬、移植：5月上旬、山間地では播種：4月中旬、移植：5月中旬である。ただし、年次により低温や強風となる日も多く、発芽不良、低温障害、植傷みを発生しやすいため、保温管理や強風対策が必要である。

また、登熟に必要な気温や収量に影響を与えない生育量の確保からみた出穂の限界は、平地で8月末である。これらから、早期栽培および早植栽培の移植期の晩限は5月下旬である。

早期栽培・早植栽培の地域別適期は表V-1-1に示すとおりである。

表V-1-1 早期・早植栽培の地域および熟期別播種適期および田植適期

地域名	熟 期	稚 苗		中 苗	
		播 種 期	田 植 期	播 種 期	田 植 期
湖 辺 ・ 平 坦	極早生	4月3～5半旬	5月1～3半旬	4月3～4半旬	5月2～4半旬
	早 生	4月5半旬～ 5月1半旬	5月3～5半旬	4月4半旬～ 5月6半旬	5月4～6半旬
	中 生	4月3半旬～ 5月1半旬	5月1～5半旬	4月3半旬～ 5月6半旬	5月2～6半旬
	晩 生	4月3～6半旬	5月1～4半旬	4月3～4半旬	5月2～4半旬
中山間 ・ 山 間	極早生 早 生 中 生	4月5～6半旬	5月3～4半旬	4月5～6半旬	5月3～4半旬

注) 水田からの濁水流出を防止する観点から、地域および流域の水利用を考慮し短期間で田植えが終了するように努める。

早生品種（「コシヒカリ」、「キヌヒカリ」）を移植する場合、出穂後の高温遭遇を避け、過剰生育を抑えるために可能な限り遅植えを行う。遅植えに伴う生育ステージの違いを表V-1-2に示す。

表V-1-2 「コシヒカリ」の移植時期と生育ステージおよび収量・品質（滋賀農技セ）

移植時期	出穂期	成熟期	精玄米重	m ² 当り数	登熟歩合	千粒重	品質 (%)	
(月/旬)	(月/日)	(月/日)	(kg/a)	(×100粒)	(%)	(g)	整粒歩合	白未熟
5/上 (5/2)	7/27	8/28	54.8	351	75.5	21.1	62.6	13.6
5/中 (5/15)	8/1	9/3	58.1	321	83.4	21.9	70.1	11.0
5/下 (5/25)	8/6	9/8	57.4	321	82.7	21.9	73.6	7.1

注) 2005～2009年の平均値

整粒歩合はS社製穀粒判別器RGQI10による測定値、粒数比

白未熟は乳白、基白、腹白、心白を0～5評価したものの合計

施肥 基肥 3 Nkg/10a (2006年のみ1.5 Nkg/10a)

穂肥 3 Nkg/10a (出穂18日前)

2 育苗

水稻の生育は、10℃以上が必要で生育途中にこれ以下の低温に遭遇すると障害を発生しやすくなる。

ハウスやトンネル苗代で保温を行う場合でも、加温しない場合には最低気温が10℃を大きく下回れば低温障害が発生する危険性が高まる。

このため、日平均気温が10℃以上となる4月中旬以降の播種が望ましい。これより先に播種する場合は、育苗器を使用して加温出芽することが望ましい。

また、播種時期が4月上旬以前と早い場合は、育苗期間の気象変動が大きく、育苗中の苗が障害を受けたり、苗質が劣ったりすることがある。従って、気象変動に対応した管理を徹底し、田植機への適応性を備え、環境適応性の高い健苗の育成に努める。

○第1葉鞘長が短い。

○1箱の中で苗の長さが揃っている。

○苗の長さに対して乾物重が大きい。

○老化していない（下葉が枯れていない）。

○根量が多い。

(1) 苗の種類

機械植えに用いる苗は、育苗日数、幼令により大まかに稚苗、中苗、成苗に分類される。

① 稚苗

育苗日数20～22日で、葉令2.2～2.3葉、草丈は12～13cmの小さな苗だが、種籾に胚乳がわずかに残っていることと、冠根（活着根）が伸びようとしている時に移植するので比較的低温でも活着する。移植前には葉がかなり繁茂して苗相互の競合が激しくなるので、これ以上育苗期間を長くしても苗質が悪化するだけである。

② 中苗

育苗日数30～35日で、葉令3.5～4.0葉で移植する。草丈は15～20cmで、胚乳の栄養分を吸収しつくして独立栄養に移った後も苗箱で生長を続け、4葉期頃になり葉が混み合って生育が停滞した頃が移植時期となる。

③ 成苗

育苗日数40～50日で、葉令4.0～5.0葉で移植する。草丈は18～23cmで、胚乳の栄養分を吸収しつくして独立栄養に移った後も苗床からの養分吸収により生長を続け、4葉以上の苗を作る。

移植直後に深水管理を行わなければならない栽培等に利用される。

ばら播きでは均一播種が困難であるため、条播やポット苗により播種精度を高め欠株率が上がらない技術と組み合わせて行う。また、あまり草丈を長くしすぎると、田植えに支障をきたすので注意する。

表V-2-1 苗の種類と諸形質

苗の種類	草 丈 (cm)	葉 令 *1 (葉)	播種量*2 (g/箱)	育苗日数 (日)	胚乳残存率 (%)	活着可能最低 温度*3 (℃)
稚 苗	12.0～13.0	2.2～2.3	160～180	20～22	5～ 8	12.5
中 苗	15.0～20.0	3.5～4.0	100～120	30～35	0.0	13.5
成 苗	18.0～23.0	4.0～5.0	40～ 80	40～50	0.0	14.0

注) *1 葉令は不完全葉を含まない。

*2 播種量は乾籾重量（催芽籾の場合 2 割強増加する）

*3 活着可能最低温度は日平均気温。

苗	出 芽	緑 化	硬 化
稚 苗	育苗器（加温出芽） 2～3日	ビニルハウス、農ポリトンネル 17～19日	
中 苗 ・ 成 苗	育苗器（加温出芽） 2～3日 農ポリトンネル（無加温出芽） 5～7日	農ポリトンネル 27～40日	

図V-2-2 苗の種類と育苗方法

(2) 育苗準備

① 育苗用土

使用土壌は通気透水性がよく、かつ適度な保水力、保肥力があり、pH(H₂O)が4.5～5.5の用土を用いる。なお、土性は壤土、砂壤土がよい。砂土では、肥料の濃度障害を受けやすく、出芽時に種籾や覆土が持ち上がりやすくなる。また、極端に粘土含量の多い土では過湿となりやすく、根張りが悪くなる。

早播きではムレ苗が発生しやすいので、pH(H₂O)が4.5～5.0の土壌を用いるのがよい。

ア 自家製の用土

育苗用土を自家で作成する場合は、水田土壌（グライ化した土壌は不適）、畑土（石灰や肥料を多施用した野菜畑などは不適）、山土を掘り取り、風乾後、砕土し、4～5mmの篩いでふるい、10a 当たり約70kg（約70L）～約120kg（約120L）準備する。用土はあまり細かく粉碎せず、多少湿りがある方がほこりもたたず、水の浸透もよく扱いやすい。

用土の節約のため籾殻くん炭を混入することがあるが、多量に使用すると種籾の浮上りが生じやすくなる。このため、混入する割合は、1/3～1/2（容量）が限度である。用土が粘質である場合は、もみ殻くん炭を若干混入すると土壌の物理性が改善できる。

イ 用土の酸度矯正

低温期に育苗する場合は、用土がアルカリ性であると、苗立枯病やムレ苗が発生しやすくなる。このため、自家製の用土は、pH (H₂O) 4.5～5.5のものを使用する。

pHが高い場合は、イオウ華（粉）または希硫酸でアルカリ矯正できるが、大巾な矯正には適さず、pHが7以上のものは使用しない。イオウ華で矯正する場合には畑状態の水分が必要で、低温では長時間を要する。短時間で温度に関係なく矯正する場合は希硫酸が便利だが、取扱いについては特に注意が必要である。土壌の種類別にpH (H₂O)を6から5に低下させるための希硫酸の基準施用量を次表に示した。施用量は条件により巾があるため、矯正処理後の用土はpHを測定し、適正酸度を確認する。

希硫酸やイオウ華以外にも育苗用土用の酸度調整剤が市販されているが、それぞれの剤によってその能力が異なるので、使用量には十分注意する。

表V-2-2 pH (6.0→5.0) を低下させるための希硫酸の量

土 性	土100kg (約100L) 当たりの施用量 希硫酸 (容量20% 6N (規定))
砂壤土 (SL)	200ml
壤 土 (L)	250ml
植壤土 (CL)	300ml

注) 黒ボク土壌は50%増

(希硫酸使用上の注意)

- ・市販希硫酸を10倍に薄め（用土水分の多い場合5倍）、土壌と完全に混合する。
- ・希釈は必ず水に希硫酸を静かに加え、発熱、飛散を防ぐよう注意する（反対の混合は危険）。
- ・衣服、肌に直接触れないよう十分に注意する。

ウ 市販の育苗用土等について

(ア) 市販の用土等を大別すると次のとおりである。

a 山土

採取した山土を火力乾燥して、異物を篩別して粒度を揃えてある。山土のみのもの、肥料を混入したものがある。山土といっても銘柄による差は大きく、かなり重粘のものから、軽い火山灰土のようなものまである。

b 土または土に類したもの（パーキュライト、パーライト、ベントナイトなど）の混合物

適当な補助剤を加えて粒状化したものもある。肥料は混入してある。育苗用土としては使いやすいものが多いが、加工度が高いので価格は高い。

c 土に土以外のもの（ピートモス、もみ殻堆肥、バーク堆肥等）を混合したもの

ここでは同じ項目にまとめてあるが、性質はかなり異なる。通常、肥料は混入されてい

る。有機物の混入している用土は、過湿になると還元状態となり、pHが上昇してムレ苗が発生しやすくなるので、湛水や過湿を避ける。

d 成型培地

育苗用土のかわりに有機、無機材を繊維化した厚さ2cm程度の成型マットで、数多くのものが市販されている。播種前には十分吸水させて、別に準備した用土を覆土する。

(イ) 市販の育苗用土等の使用上の注意点は、次のとおりである。

- a 異物が混入していないこと。大きな礫やその他異物が混ざっていて、田植機に故障を生じさせるようなものは使用しない。
- b 灌水すると土が崩れて壁状となり透水性の悪くなる用土は、覆土後に灌水しない。
- c 重い土、粘土の多い山土などは、通気性が悪く発根不良やマット形成不良などの湿害を起こしやすい。特に苗代で育苗する時は、灌水し過ぎないように注意する。もみ殻くん炭を20～30%（容量）程度混入すると改善される。
- d 軽い土、孔隙の多い土は乾燥しやすく、出芽器の中で乾燥すると根上がりを起こしやすい。出芽させる時は苗箱を積重ね、土壌の乾燥を防ぐ。また、覆土は山土のような重い土を使用するのがよい。
- e 床土が少ないと苗が劣化しやすく、機械適性にも問題が多いため、覆土を除いた床土の厚さは2cm程度とする。市販の用土には必要用土量を低く抑えているものもあるので、必要用土量を算出するときには注意する。床土の厚さ2cmで覆土した場合、箱当たり用土量は4L程度になる。
- f 成型培地は商品によってそれぞれ特徴があり、保水性や肥効等が異なるため商品の説明書に基づき、育苗管理を行う。

エ 肥料、薬剤の混合

肥料は表V-2-3を参考に施用する。苗立枯病予防のため、薬剤を肥料と一緒に均一に混合する。薬剤の効果、肥料の硝化作用を考慮して、両者の用土への混合は播種7日以内とするが、混合したら出来るだけ早く播種するのがよい。なお、苗立枯病の病原菌と薬剤の効果との関係はV-6 病虫害防除の項を参照する。

なお、薬剤を用土に混合せず播種後灌注する方法もある。

表V-2-3 苗箱および苗床施肥量

苗の種類	育苗箱（g／箱）		苗床（g／箱）		追肥（g／箱）	
	窒素成分	8.6.8化成	窒素成分	8.6.8化成	窒素成分	8.6.8化成
稚苗	1.2	15.0	—	—	—	—
中苗	1.2	15.0	1.6	20	—	—
中苗（普通種）	0.8	10.0	1.2	15	—	—
成苗	0.8	10.0	1.2	15	1.2	15

オ 育苗箱

育苗箱は、使用に際して破損や歪みがないかあらかじめ点検しておく。なお、育苗箱には稚苗用と中苗用がある。

必要育苗箱数は、箱当たり播種量、苗立歩合、単位面積当たり植付け株数、株当たり植付け本数によって変ってくる。苗の種類ごとの植付け本数別の10 a 当たり必要育苗箱数は表V-2-4のとおりとなる。

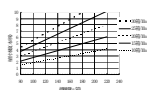
表V-2-4 苗の種類ごとの植付け本数別の必要育苗箱数（箱／10a）

苗 の 種 類	稚苗	中苗	成苗
播種量(g/箱)	160	120	80
2 本 植	－	10～11	13～14
3 本 植	10	14～16	20～21
4 本 植	12～13	18～20	25～27
5 本 植	15～16	23～24	－

注：苗立歩合90%、栽植密度18株/m²、籾千粒重27～28gを想定。

この数字はあくまでも計算上のもので、実際には機械のスリップ等、種々の原因で、このとおりにはなりにくいので、若干の予備を加えたものを必要育苗箱数とする。

次に、10 a 当たり所要育苗箱数を決めた場合の箱当たり播種量と1株植付け本数の関係を図V-2-3に図示した。



図V-2-3 播種量と植付け本数の関係

（苗立歩合90%、栽植密度18株/10a、籾千粒重27 g として算出）

② 種子準備

品種固有の特性と生産力を維持するため、種子は採種ほ産の充実のよいものを用いるようにし、必ず種子更新を行う。種子更新は、生産安定のために必要であるとともに、その生産物の品種証明となることから、流通において重要視されている。高位安定生産および異品種混入（コンタミネーション）防止の観点から種子更新をおこなう。

ア 選種（塩水選）

表 V-2-5 稲の種類別塩水洗濃度の目安

稲の種類	比 重	水10 Lに加える食塩量	水10 Lに加える硫安量
うるち有芒種	1.10	1.53kg	1.91kg
うるち無芒種	1.13	2.01	2.56
もち種	1.08	1.22	1.50

注）添加食塩、硫安量は対象比重作成に要する目安であるから比重計で補正する。

イ 袋詰

消毒、浸種、催芽を容易かつ効果的に行うため、種籾は網袋に詰める。

ウ 消毒

V-6 病虫害防除の種子消毒法を参照する。

エ 浸種

種子消毒後、種籾を浸種する。浸種日数は水温により異なり、4月初め頃では5～7日程度で、4月中旬以降、気温の上がってくる頃は浸種中に発芽することがあるので注意する。種子は1日の平均水温が積算で100℃になると発芽してくる。高温（20℃以上）で浸種すると浸種むらが発生し発芽の揃いが悪くなる。また低温（10℃以下）での浸種は種子消毒剤の効果が落ちるので、10～20℃の水温で吸水させるのが望ましい。

浸種の際に使用する水が少ない場合、吸水むらによって発芽が不揃いになる。このため水はたっぷり使うようにし、種子：水の浴比は1：2以上にする。

また、穂発芽性が「極難」または「難」の品種や古い種子を利用する場合は吸水を十分に行い発芽を揃えるようにする。

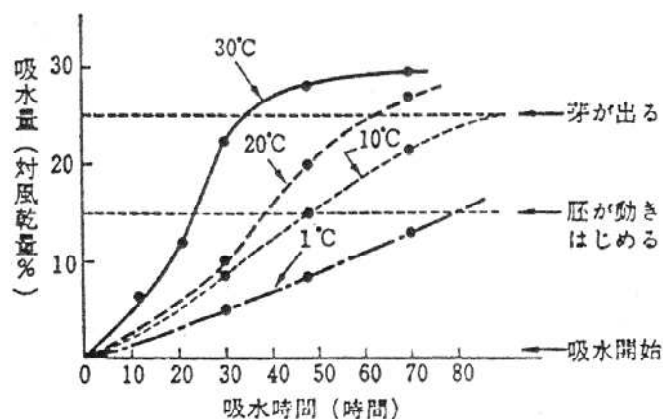
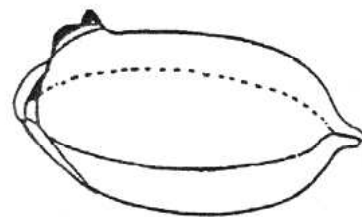


図 V-2-4 温度と吸水状態（星川）

オ 催芽

催芽の温度は32℃を越えないようにして、鳩胸程度（図V-2-5）とする。特に、播種機を利用する場合は、催芽し過ぎないように注意する。

中苗の苗代発芽方式で手播きの場合は、2mm程度とする。



図V-2-5 鳩胸状の籽

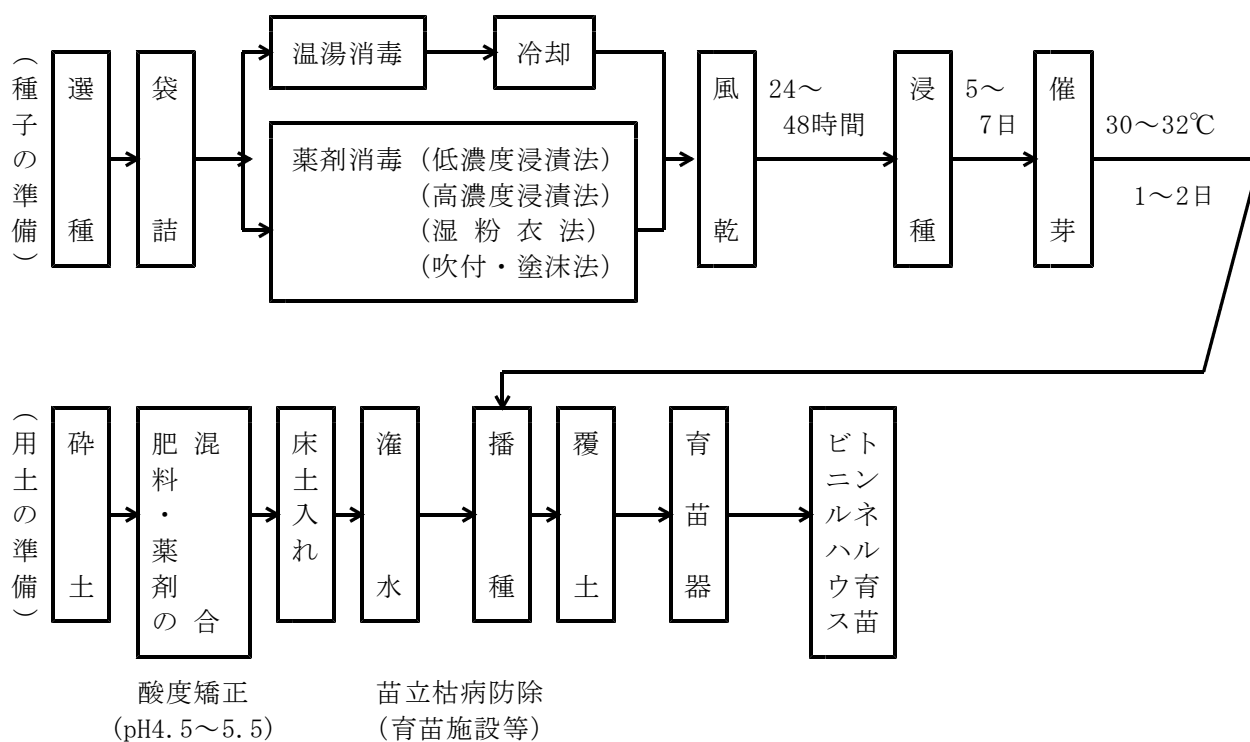
③ 播種

ア 育苗箱の底に古新聞等を敷き、土をつめて表面をならし、十分灌水する。水の引くのを待つて規定量の種子を箱全体に均一に播種する。播種後は、籽が隠れる程度（4～5mm）に覆土をする。覆土後は原則として灌水をしないが、中苗の畑苗代の場合は、覆土後にも軽く灌水する。

イ 播種機を使う場合は、品種、水分および催芽程度によって落下量も変わってくるので、使用する種籽で予め播種量の調節をしておく。なお、床土量、覆土量の調節も同様にしておく。

ウ 播種は、3月下旬ではまだ気温がかなり低く、緑化が順調にいかず育苗障害を出すことも多いので、4月に入り日平均気温が10℃以上になる時期を播種の早限とする。

育苗器へ入れるまでの標準的作業行程は次の図を参照する。



図V-2-6 出芽（育苗）器に入れるまでの作業工程

（注）温湯消毒、薬剤消毒については、V-6 病虫害防除の種子消毒法の項参照。

④ 出芽

稚苗、中苗とも初期の出芽を斉一にするため、育苗器を使って出芽の方がよい。また、乳苗は育苗器を必ず利用し、覆土の持ち上りを防ぐため、必ず積重ね出芽とする。

育苗器の温度は、32℃以上の高温になると苗立枯症状を起こしやすくなるため30～32℃とする。2～3日で鞘葉が1 cm位に出た頃に緑化に移す。育苗器内では、温度や湿度を均一に保つように保温カバーの裾を抑えて隙間風を防ぐとともに、育苗器内の水盤にはたっぷりと水をはって覆土が乾かないようにする。積重ね出芽方式は棚置き出芽方式に比べ、箱内水分の保持がよく、収容箱数も多い。しかし、育苗器内の空間はそれだけ狭くなるので、空気の循環が悪くなる。箱を積重ねる時には縦に隙間があくようにして空気の循環を促すようにする。

育苗器を使わない無加温出芽では、育苗箱の上にじかに平張りシート（油紙または有孔マット）を張って出芽させるが、この方法では出芽まで5～7日と長くかかることがあり、障害もおきやすくなる。従って、速やかに出芽させるために催芽を確実にしておくことと、あまり早い時期に播種をしないことが大切になる（4月10日以降がよい）。出芽揃いになればただちに平張りシートを取り除く。

ア 苗床の作床

(ア) 苗代にするほ場では、稲株、その他の夾雑物を除き、均平にする。

(イ) うね幅は約 160cmとする（幌骨、被覆資材、育苗箱の配列等に合わせる）。

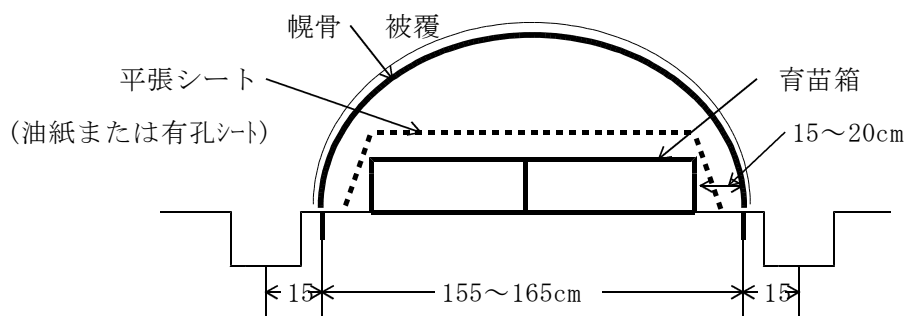


図 V-2-7 苗代の略図

(イ) 育苗箱の置床

箱底と床面が密着するように置床する。このため練り床苗代では床面が乾かない内に、また、畑苗代では床面に十分灌水して置床する。

⑤ 緑化

出芽が終われば育苗器内の温度を下げて弱い光にあてて苗の緑化を促す。緑化は育苗器の透明なカバーだけにして、2～3日置くか、育苗器内で緑化ができない場合は、農ポリトンネル、ビニルハウスに移し、並べた育苗箱の上に光を弱めるための黒カンレイシャ1枚または遮光フィルム等を2～3日間掛けて置く。この期間は緑化とともに低温にならしていくことを目的とし、緑化期と称している。

育苗器から出した緑化していない苗を直射日光に短時間でもあてると、緑化しなくなる白化現象が発生する。ただし、直射日光は、早朝や夕方曇雨天の弱い光程度ならば問題はない。

また、育苗器から出した苗箱は、灌水して粉や覆土の浮き上がりを抑え、粉の露出しているところは軽く覆土する。

苗丈を伸ばすために、育苗器内に少し長くおいて徒長させている例があるが、苗が軟弱化し、低温障害を受けやすくなり、緑化も遅れる。通常3cm以上には伸ばさないようにする。

出芽器で長期間管理した苗は、極めて軟弱で葉も折れやすい。また、出芽器内に長くおいたものの緑化しにくく黒カンレイシャ1枚を1～2日間被覆すると緑化するものの育苗器内日数の長いものほど色は薄くなる。

表V-2-6 育苗器内日数が稚苗の草丈に及ぼす影響（滋賀農試 1971年）

育苗器内日数	播種日	5月10日	5月28日		
		出芽器より出した日	出芽器より出して 18日目		
		草 丈	葉 数	第1葉鞘高	草 丈
2日	5月8日	1.6 cm	2.5	3.3 cm	10.9cm
4日	5月6日	6.5	2.1	5.0	14.9
6日	5月4日	11.3	1.9	7.5	15.9

注）育苗器内温度は33℃

⑥ 硬化

緑化期が終わり移植期までを硬化期という。この期間は、苗の生長を促し、外気にならし、日光にも十分あて、充実した活着のよい苗に育てる。

ア ビニルハウス育苗での管理

稚苗はビニルハウス育苗が主となる。

ビニルハウスでの管理は、主として灌水と温度管理になる。灌水は、床土が畑状態に乾いた時にたっぷり灌水する。苗が小さい時は吸水も少なく床土も乾きにくいので灌水し過ぎないようにする。反対に、移植前になれば苗も大きく、気温も上がるので、晴天の日は水不足にならないよう1日に2回位は必要になる。温度調節は、ハウスの開閉によって行い、昼間の最高気温は35℃以上、夜間は10℃以下にならないようにする。移植が近づけば、特に寒い時以外はハウスを開放して苗の硬化に努める。

表V-2-7 育苗期間の適温（ビニルハウス）

期間 昼夜別	出芽期間 2日～3日	緑化期間 2日～3日	硬化期間 4日～16日
昼 間	30～32℃	22～25℃	18～20℃
夜 間	30～32	15～18	12～15

イ トンネル育苗での管理

トンネル育苗での管理は、温度変化が大きく、外気温の影響も受けやすいので、低温の夜にはトンネルの上にムシロやシートなどを掛けて保温に努める。出芽揃い後のトンネル内温度は、最高35℃、最低10℃の範囲となるよう調整し、本葉第3葉が出始めたら除覆する。この育苗では、トンネルの開閉が大変なので、苗が大きくなるにつれてトンネルに穴をあけて温度調節をする。穴の開け方は次の手順で行う。

○本葉が1枚開いた頃、直上と両肩にこぶし大の穴を骨と骨の間に開ける。

○本葉1枚半で、両側から両裾の方に同様の穴を開けていく。

○それ以降は、トンネル除去まで農ポリに露滴がつかない程度におしみなく穴を開け、35℃以上では裾を上げて調節する。

水管理は、溝に水を張って行うが、溝の半分位の水位で十分水分は補給できる。溝いっぱい水を張って苗床が過湿状態になると、根張りが悪くなるので注意する。特に後期は水稻の根が苗床に伸長し干ばつを受け難くなるので水位を下げて問題はない。除覆後、異常低温の時は深水とする。

温度管理は次の手順で行う。

○出芽揃いから本葉2枚頃までは床内温度を昼間は30℃以上に上げず、夜間は10℃以下にならないように管理する。

○本葉2枚より4枚までの間は、日中10℃以下の日および雨天と夜間のみ被覆し、それ以外の日は全開する。

○本葉4枚以降は、昼夜とも被覆しないが、雨天と降霜のおそれがある夜間のみ両裾をあけて被覆する。

⑦ その他、育苗管理について

ア 育苗箱施肥

基肥の不足、移植期の遅延などにより肥切れのときは追肥を行う。追肥の量は窒素成分で箱当たり1g程度、粒状化成肥料（細粒868等）で、苗の乾いている時にそのまま施用する。施用後は苗に付着した肥料を洗い落とす。

移植後の初期生育促進の目的で、追肥する場合は窒素成分で1～2gを移植5～7日前に同様な方法で施用する。

イ 育苗における保温法

最も多く使用されているのは農ポリトンネル、ビニルハウスであるが、これらの保温力は、最低温度での外気との較差でせいぜい5℃である。一般に外気との温度較差は、低温度ほど大きくなるが、一重被覆では風雨の影響を受けやすい。また、これらの保温効果は昼間の蓄熱によるところが大きいので、昼間の日照や気温にも影響される。

従って、農ポリトンネルやビニルハウスによる無加温育苗は、4月10日以前では簡易な保護

資材として夜間、農ポリ、不織布などをもう一枚被覆する。

農ポリトンネルの場合は、低温が予想される時には更に保温性のシートを被覆し、水を張って保温性を高める。

ウ 保温資材

- (ア) 種々の保温資材が被覆材料として使用されているが、一重トンネルに使用する場合には保温に限界があり、4月10日以前の育苗には危険である。これら資材の保温性は一般に考えられているほど高い保温効果を有していない。

市販の保温資材には次の種類がある。

a 発泡シート

細かい気泡を含んだシートで、遮光率は50～70%だが、70%程度のものが多く使用される。育苗初期、日中も使用する場合、遮光率70%では暗すぎるので50%程度のものがよい。

b アルミ蒸着または封入シート

ポリエチレンの表面にアルミを蒸着させたもの、アルミを封入したもの、練り込んだものなどがある。遮光率は50～100%だが、育苗初期に日中も被覆する場合は50%程度のものがよい。

c 不織布

合成繊維を水に不溶性の糊材で紙のように成型したもので、軽く通気性がある。遮光率は30～40%である。

- (イ) 保温資材をトンネルとして使用する場合

4月10日播きの育苗では、発泡シート、アルミ封入シートが使用できる。置床後10日間は昼夜被覆、以後は夜間のみとする。

- (ロ) 保温資材をビニルハウス内にトンネルとして使用する場合

いずれのシートも使用できるが、農ポリのみ日中被覆は危険である。緑化期はトンネルを設け昼夜被覆を行い、ビニルハウスを天候により開閉する。発泡シート、アルミ封入シートは置床10日以後は日中除去、不織布は更に長期間日中被覆が可能である。不織布は他シートに比べ、生育がやや遅れるが、通気性が良く軽いのでトンネルとせず、直に被覆することも可能である。

ハウス内トンネルの夜間保温性は農ポリトンネルが優り、外気温0℃で、9～10℃の温度較差が得られる。

エ 苗代育苗における苗取り

- (ア) 苗取り1～2日前に落水して床土を固めておく。

- (イ) 苗取器具で根を切断して箱を持ち上げ、裏底の根や土を除去する。

⑧ 育苗中の異常対策

ア 苗立枯病および細菌性病害（育苗期）

苗立枯病は、耕種的防除と薬剤防除（育苗箱、用土）および育苗管理を的確に行えば予防できる。詳しくは、V-6 病虫害防除の項を参照する。

イ 出芽不良

前述した苗立枯病や細菌性病害以外でも発生する。催芽温度が高すぎて播種前に種粒の発芽力が低下した場合に発生する。また、無加温出芽においては育苗中に播種床が過湿になったり、粘質で細かい育苗用土、直張りシートの密着などに問題があつて酸欠状態になつても発生する。

出芽不良が酸欠によると思われるものは落水、直張りしたシートの除去などを行う。なお、それでも出芽しない場合は再播種するしかない。

ウ 苗の生育不揃い

良好な出芽をしても育苗途中で苗の生育が不揃いになることがある。その原因として、育苗箱内の施肥ムラがある。また、苗代育苗においては、箱底と床面の密着が不十分で水分不足になつた場合にも発生する。

エ 日焼け

育苗中の温度管理が不十分だと、鞘葉が日焼けで枯死し、本葉が出にくくなる。その後、鞘葉の付け根から横方向に本葉が出て来るが生育はかなり遅れるので、2～3日待つて再播種するか判断する。また、日焼けが発生しないよう直張り資材を変え、温度管理を十分に行う。

オ 白化現象

白化した葉は最後まで緑化しないが、その後出葉する葉は健全である。白化苗を本田に植えても著しい支障は見られない。

カ 種粒の浮上り

覆土にごく軽い土、砂土あるいはくん炭を多量に混入した土壌を使用した場合、種粒の浮上がりが生じやすくなる。灌水してふるいで覆土する以外に対策はないが、この現象が著しい時は苗立密度が著しく不均一になる。用土はあらかじめ実際に育苗に使用して確かめておくといふ。特に大量育苗の場合は注意が必要である。

⑨ 遅植用苗を育苗する上での留意点

早生品種を遅く植える場合は、当然のことながら育苗作業も従来より遅くなる。

この時期は気温が高くなってからの育苗になることから、早植え用の苗に比べると苗素質の変動は少なくなる。ただし、徒長による苗の劣化など不安定な要素もあるため、薄播きや温度管理に注意しつつ健苗育成に心がける。

ア 育苗期間

気温の高い時期なので、早い時期の育苗に比べ育苗日数が短縮する。また育苗期間中の低温による障害は少ないが、逆に高温の影響を受けやすくなるので温度管理に注意する。

イ 浸種

浸種は日陰のような気温が上がらない場所で行う。浸種期間は4～5日とするが、気温が高い時期になるので、浸種中に発芽しないよう注意する。

ウ 施肥

窒素量が多いと徒長しやすくなるので、育苗箱（床土）への施肥は控えめにし、不足する場合は苗箱追肥で補う。苗代育苗では苗床の施肥量を控えめにする。

エ 出芽

早植用の育苗に比べ、気温が高い時期ではあるが、出芽時の芽が揃いにくいことがあるので加温出芽が望ましい。この場合、芽を伸ばしすぎないように注意する。

オ 緑化・硬化

出芽後は育苗器から搬出し、弱光線下で緑化する。育苗器内で緑化する場合は速やかに器内の温度を下げる。なお、露地に搬出する場合は、苗の白化防止のため黒カンレイシャ等で被覆し、直射日光にさらさないよう注意する。

カ 緑化後の管理

気温が高いのでフィルムやシートでの被覆は不要である。苗代育苗では降雨による覆土の流出や鳥害を受けたりするので、育苗の初期はカンレイシャや不織布で被覆する。苗が大きくなれば除去する。

キ 育苗時の異常対策

カビや細菌による立ち枯れの他、遅植え用の育苗では苗いもちが発生しやすい。苗いもちは種子、育苗器材、水等の伝染媒体で発生する。薬剤による種子消毒を徹底する他、発生後の防除効果はあまり期待できないので次の耕種的防除を中心に行う。

また、苗が徒長し、機械移植に支障がでる場合は苗の葉先を剪葉するとよい。

①種子更新を行う。

②種子の比重選（塩水選）

③厚播きを避ける

④罹病した稲わらを育苗箱の敷きわらとして利用しない

⑤適正な温度管理

⑥遅れず移植する（過繁茂、軟弱苗は発病しやすい）

3 本田準備および田植

水田から流出する濁水が環境負荷の要因となっていることから、本田準備から田植えにかけての作業は濁水対策に最も配慮が必要である。特に、田植え前の強制落水は濁水流出の大きな要因になっているため、強制落水をしない営農方法を地域全体で実践することが重要である。

(1) 本田の準備

① 耕起

ア 定点5巡目調査(1999～2002年)によると作土が浅いところが47%あり、15cm以上の作土深を確保するように耕起する。

イ コンバインにより細断散布された稲わらは、比較的温暖な秋期のうちにすき込み、腐熟促進を図る。

ウ 耕起の方法は、土壌養分の流出防止の観点から、乾田では平ずきが適切である。

エ 秋耕は、土塊をあらく砕くため、ロータリやプラウ、プラソイラ等で行う。春耕は、代かき作業の精度を高めるため、水田ハロー、ロータリで行い、砕土率を高める。

② 均平作業

ア ほ場の均平が損なわれている水田が多く、特に転作跡では均平の確保が難しい。

イ ほ場田面の高低差が大きい場合、代かき作業の精度が低下する他、濁水の流出につながる。

また植付精度、除草剤の効果に影響を及ぼす。

エ 近年、レーザーを利用した均平作業機が開発され、その普及も始まっている。



写真V-3-1 レーザー均平機作業

③ 漏水防止

代かきによる濁水や肥料成分の河川流出を防止するため、代かき作業までに畦畔漏水防止対策を講じておく。

ア あぜ塗り機

あぜ塗り機の普及は近年、各地で進められており、これらを有効に活用し畦畔管理を徹底する。

イ あぜシート（あぜ波シート）

春耕（砕土）の乾田状態で、ロータリの後部に片培土機を付け、ほ場周囲の土を上げてからあぜシートを埋設する。



写真V-3-2 あぜ塗り機による作業

ウ 畦畔補修

モグラ穴等の点検や転作跡の畦畔の補修を行う。特に尻水戸周辺をていねいに踏みしめたり、止水板は畦より高くなるよう設置する。



写真V-3-3 止水板の設置

④ 代かき

ア 作業は、濁水流出の危険性を低くするため、浅水1回代かきとする。

イ 代かきによる濁水の発生を削減するため、水面被度20～30%の浅水状態で作業を行う。また、浅水代かきは、稲わらなどの田面への露出を防止でき、高いほ場均平度を確保できる。

ウ 作業は、枕地の土の移動を最小限にするため、一行程おきに行う。

エ 水田ハローによる作業は、原則として、作業速度約0.4m/s（3速）、PTO変速段数1速で、作業行程1回とする。なお、周囲の作業行程は2回とする。

オ ロータリによる作業は、まず、作業速度約0.6m/s（4速）、PTO変速段数2速で、作業を1回行ってから、周囲の作業を2回行う。そして、均平板（レーキ）をセットして、仕上げの作業を行う。

(2) 田植

田植え作業に際して、水田からの濁水の流出を防止するため、強制落水は絶対に行わない。

また、水稻の生育は温暖化の影響により、生育過剰となる場合が多い。植え付け時の栽植密度や植付本数の設定は、生育量の制御の観点から重要な要素となるため、地域区分や土壌に応じて適切な設定を行う。

① 濁水防止対策

ア 代かきから田植えまでの期間をできるだけ短くし、代かき後の入水をしないで田植えを行う。

イ 移植時の水深が3cm以下なら、移植精度に影響を及ぼさないため、移植前の落水は絶対行わず、自然減水させる。また回転式マーカースを利用するとマークが見えやすく田植え作業が比較的容易となる。

② 植付本数

1株当たりの植付本数は3～4本を目安とし、細植えをする。細植えすることによって過剰分げつを抑え、太い分げつ茎や稔実のよい穂を確保する。特に「コシヒカリ」、「キヌヒカリ」では細植えによって最高分げつ期茎数を600本/㎡以下に抑え、籾数過剰を抑制する観点からも重要な技術となる。

田植機の設定方法は、横送りは稚苗の場合26回、中苗の場合では20回で設定し、かき取り本数は縦送りで調整を行い、数m移植作業開始時に植付状況を確認する。

なお、補植の手間を省くために植付本数を多くすると、過剰生育や倒伏につながることから避ける。また、連続欠株がない限り補植は行わない。

③ 栽植密度

栽植密度の設定は植付本数の設定と併せ、過剰分げつを抑え、生育後期の栄養状態を維持する観点から重要な技術である。特に「コシヒカリ」、「キヌヒカリ」では㎡当たり茎数および籾数をコントロールできる重要な技術対策である。

ただし、極度に栽植密度を低くした場合、地域や土壌によって減収する場合があるので注意する。各地域における栽植密度の目安と、田植機の設定株数との関係を表V-3-1に示す。

表V-3-1 各地域における栽植密度の目安と設定株数

地域区分	栽植密度	設定株数／坪
湖 辺	15～18株／㎡	50～60株
平 坦	18～23株／㎡	60～70株
中山間・山間	22～23株／㎡	70株

注) 極早生・早生・中生・晩生品種共通

表V-3-2 「コシヒカリ」における栽植密度別の収量および収量構成要素(2003年滋賀農試)

株数/坪	穂数 (本/㎡)	一穂籾数 (粒)	㎡当籾数 (粒/㎡)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	収量 (kg/a)	粒厚1.8 mm以上(%)
70株	552	72.1	39799	85.3	20.0	67.8	84.3
60株	485	67.9	32932	82.2	20.3	55.0	92.7
50株	419	79.1	33143	83.0	20.4	56.1	93.9
35株	438	79.6	34865	80.4	19.9	55.8	92.0

④ 田植え作業時の留意事項

ア 田植時における田面の硬さはようかん状で、さげふり貫入深は、耕盤の深さが15～17cmの場合、11～14cmが適切である(図V-3-5参照)。また、田植時に田面水の量が多すぎると、浮苗が発生しやすくなり、少なすぎると苗や泥が植付爪に絡まることもあるため、田植時の水深は1～3cmとする。

イ 欠株率が5%以内であれば、収量にはあまり影響がない。また、連続3株以内であれば、隣接株の補償作用で減収率は極めて低いので補植の必要はない。連続欠株が5株の場合は、その中央に2株程度の補植でよい。

ウ 放置された余剰苗が、いもち病の伝染源となっているので、補植が終われば、余剰苗を速や

かに処分すること。

エ 床土の代わりに、成型マットを使用する場合、重量が軽いため苗載せ台での滑りが悪く、欠株などが出る場合がある。このため、苗を補給するときには、ジョロなどで水分を補給し、苗の滑りをよくすることが必要である。



写真 V-3-4 回転式マーカ付き田植機

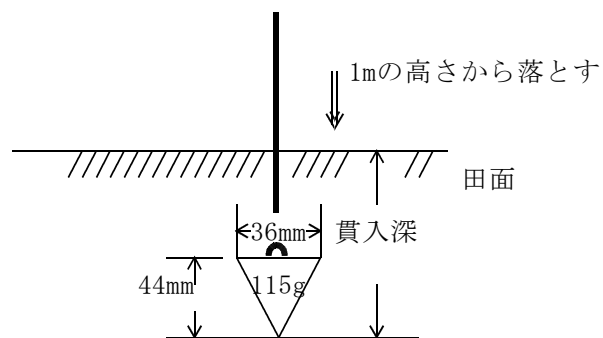


図 V-3-5 さげふり貫入深の測定法