

# 水稲湛水土壤中直播栽培の手引き

(令和元年(2019年)6月改訂)



水稲直播研究会

# 水稻湛水土壌中直播栽培の手引き

## 目 次

はじめに .....	1
1 品種の選定 .....	2
2 種籾の準備・浸漬・水切り	
1) 種籾の準備 .....	2
2) 種籾の浸漬・催芽 .....	2
3) 種籾の水切り .....	3
3 カルパー粉粒剤 16	
1) カルパーの効能 .....	3
2) カルパーのコーティング量 .....	3
4 手動コーティング装置によるカルパーコーティング	
1) コーティング作業に必要な器具等 .....	3
2) 手動コーティング装置とその調整 .....	4
3) コーティング作業の手順 .....	5
4) コーティング種籾の取り出し・乾燥・保管 .....	7
5) 殺菌剤や殺虫剤の同時コーティング .....	7
6) 手動コーティング装置の作業後の手入れ .....	9
5 自動コーティング装置によるカルパーコーティング	
1) 自動コーティング装置 .....	9
2) 自動コーティング装置の調整 .....	9
3) コーティング作業の手順 .....	10
4) 殺菌剤や殺虫剤の同時コーティング .....	10
5) 自動コーティング装置の作業後の手入れ .....	10
6 圃場の準備	
1) 耕起・代かき .....	10
7 播 種	
1) 播種時期 .....	11
2) 播種量 .....	11
3) 播種の深さ .....	11

4) 播種時の田面の硬さ	11
5) 播種作業	12
8 水管理	
1) 播種後の落水管理	12
2) 入水後の水管理	13
3) 4葉期前後の水管理	13
4) 有効茎数決定期前後の水管理	15
9 施肥	
1) 基肥	16
2) 中間追肥・穂肥	16
10 雑草防除	
1) 発生する雑草の特徴	16
2) 「直播水稻」に農薬登録された除草剤を適正に使用	17
3) 除草剤の使用の早限と晩限	18
4) 湛水土壌中直播栽培における播種後の落水管理対応の主要な除草体系	18
11 病虫害防除	
1) イネ生育初期の病虫害防除	19
2) イネ生育中・後期の病虫害防除	20
12 鳥害防止	20
13 収穫・調製	21

## はじめに

水稲直播栽培は、平成13年以降北陸、東北地域を中心に栽培面積が拡大し、平成29年には3万3千ヘクタールを超すまでに普及しております。

また、直播方式も従来の酸素発生剤（カルパー）を用いた水稲湛水土壌中直播に加え、「鉄コーティング湛水直播」や「べんもり直播」、「不耕起V溝直播」、「プラウ耕・グレーンドリル播種体系直播」などが開発され、地域の土壌条件、気象条件、あるいは農家の経営条件などによって直播方式を選択することもできるようになりました。

水稲直播研究会では、平成11年に作成された「水稲湛水直播栽培の手引き」を24年に大幅に改訂しましたが、その後、酸素発生剤（カルパー）のコーティング時に種子処理できる、いもち病防除剤や播種同時に散布できる除草剤が開発されるなど、薬剤散布の効率化が図られると同時に効果的な防除が可能となりました。

また、水稲直播研究会が現地指導の過程などで修正した方がより理解しやすい、あるいはより効果的であるという事項なども明らかになりました。

このようなことから、今回「水稲湛水土壌中直播栽培の手引き」として改訂し、より分かりやすく、使い易いものと致しました。

この手引きが水稲直播栽培の普及に尽力されている方々や農業の現場で直播栽培を実践されている方々に活用され、直播栽培の一層の普及・定着に役立てば幸いです。

令和元年（2019年）6月

水稲直播研究会  
会長 平岩 進

## 1 品種の選定

原則として当該都道府県の推奨する品種の中から選ぶ。その際、①移植栽培に比べ倒伏し易いので耐倒伏性を重視する。②いもち病、紋枯病等の多発する地帯では、都道府県の指導のもとに、適切な耐病性の品種を使用する。③一般に、稚苗移植栽培に比べ出穂期が7日程度、成熟期が10日程度遅れるので、作業計画・水利慣行等も参考に、品種の早晩性を考慮する。

## 2 種籾の準備・浸漬・水切り

### 1) 種籾の準備

- (1) 出芽・苗立ち率を高めるため、充実した種籾を使用する。
- (2) 塩水選を行う場合、液比重を粳（うるち）品種は1.13、糯（もち）品種は1.10とする。塩水選後は良く水洗いし、箱育苗の場合に準じて種子消毒を行う。

### 2) 種籾の浸漬・催芽

- (1) 種籾は、箱育苗の場合と同様に浸漬、吸水させ、催芽は鳩胸程度にとどめる（写真2-1）。

適正な鳩胸状態にするための浸漬条件は、日平均水温の積算値で60～80℃（平均15℃の場合4～6日）とする。

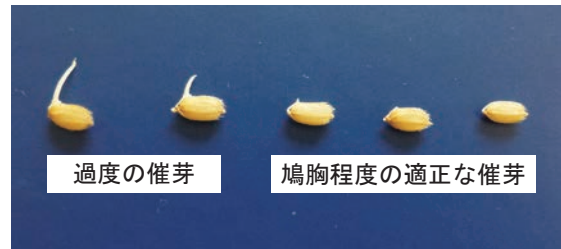


写真2-1. 種籾の催芽程度

- (2) 芽の伸びた種籾を用いると、カルパー粉粒剤16（以下カルパーと記す）のコーティング作業中に芽が折れて出芽率を低下させる（写真2-2下）。

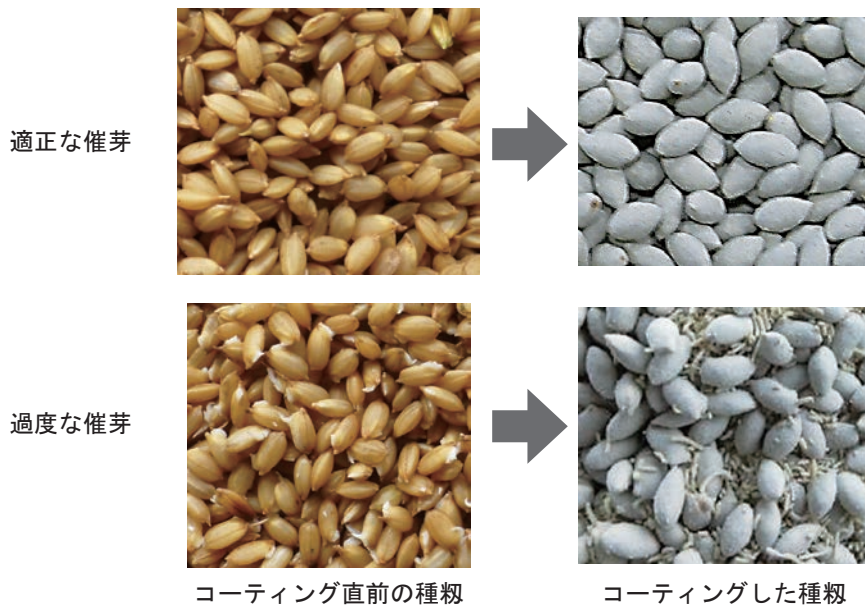


写真2-2. 催芽程度（左）とコーティング種籾の仕上がり状況（右）



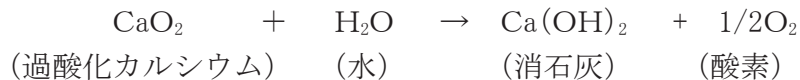
### 3) 種籾の水切り

- (1) 水切りは、網袋のまま浸漬容器から取り出し、脱水機（洗濯機用等）を使用し4分間程度を目安に脱水する（自動コーティング装置では必須）。
- (2) 脱水機が使用できない場合は、網袋ごと吊るすかパレット等の上に置き、水滴が落ちなくなるまで十分に水切りを行う。
- (3) 水切りが不十分な種籾は、コーティング装置のドラム底面に付着し、コーティングが不均一になる。また、高温時には半日程度の保管でも芽の伸び過ぎることがあり、コーティング作業に支障をきたすとともに、芽の折れた種籾となり、出芽・苗立ち率の低下につながる。

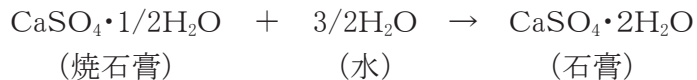
## 3 カルパー粉粒剤 16

### 1) カルパーの効能

- (1) カルパーは、過酸化カルシウム 16%、焼石膏等の鉱物質 84% からなる植物生育調節剤として農薬登録されている物質で、過酸化カルシウムが土壌中の水分と反応して徐々に酸素を発生する。この酸素が種籾の発芽を促進する。



- (2) カルパー中の焼石膏は水分と反応して石膏となり、過酸化カルシウムを種籾に固着する。



### 2) カルパーのコーティング量

- (1) カルパーのコーティング量は乾燥種籾重の等倍～2倍重とし、1回のコーティングに必要な量を乾燥種籾重との対応で準備する。
- (2) 乾燥種籾の状態で秤量が出来なかった場合は、脱水した浸漬種籾の重量は乾燥種籾重のほぼ1.24倍になることから、浸漬した種籾の重量を1.24で割った値を乾燥種籾重として、カルパーの必要量を算出する。

## 4 手動コーティング装置によるカルパーコーティング

### 1) コーティング作業に必要な器具等（写真4-1）

- ①水道用耐圧ホース（網入り）：水道蛇口とステンレス製噴頭の連結に使用。
- ②はさみ：カルパーの包装紙袋の開封に使用。
- ③計量カップ：コーティング仕上げ用のカルパー取り置き容器として使用。
- ④箕（み）：コーティング種籾の取り出しに使用。
- ⑤塵取り（プラスチック製）：少量のコーティング種籾の取り出し等に使用。
- ⑥ごぎ：コーティング種籾の陰干しに使用。
- ⑦台秤：コーティング種籾の秤量・小分け時に使用。
- ⑧ステンレス製ヘラ：コーティング中あるいは作業終了後にドラム内面に付着した

カルパーの除去に使用。

- ⑨金属製タワシ：コーティング作業終了後に、ドラム内面に付着したカルパーの除去に使用。
- ⑩ポリバケツ：コーティング種籾の秤量に使用
- ⑪大型ロート：コーティング種籾の秤量、収納時に使用。
- ⑫網袋：コーティング種籾の収納に使用。



写真 4-1. カルパーコーティングに必要な器具等

## 2) 手動コーティング装置とその調整

(1) 市販の手動コーティング装置には、下記の3タイプがある (写真 4-2)。

- ①小型コーティング装置 (ドラム：直径 90cm、深さ 28cm)
- ②中型コーティング装置 (ドラム：直径 90cm、深さ 36cm)
- ③大型コーティング装置 (ドラム：直径 140cm、深さ 40cm)



(小型)

(中型)

(大型)

写真 4-2. 3タイプの手動式コーティング装置

## (2) 手動コーティング装置の調整

- ①コーティング装置は水平な場所に設置する。
- ②小型・大型コーティング装置は、鎖またはハンドルによってドラム角度を調整する。50Hz 地域は 50°、60Hz 地域は 53° とする。
- ③中型コーティング装置は角度が固定されているため、コントローラによってドラム回転速度を変え、種籾の流れを調整する。

## 3) コーティング作業の手順

### (1) カルパーの投入

- ①予め、コーティングする乾燥種籾重に対応した量のカルパーを準備し、鋏で紙袋の開封箇所を切り取る(写真4-3)。また、仕上げ用として300g程度のカルパーを小分けし、取りおく。
- ②ドラムを回転させ、水切りした所定量の種籾をドラムに投入し、一袋のカルパーを数回に分け、種籾表面に均一に付着するよう少量ずつ加える。
- ③種籾に付着しきれないカルパーがドラム底面の右上部に飛び始めたら(写真4-4)、投入を一旦止め、水の噴霧の準備をする。
- ④カルパーを加える際は、袋を両手で持ち、ドラム面に対し右側に立って、ドラム回転面下端の種籾に袋の切り口をつけて投入する(写真4-5)。



写真 4-3. カルパーの袋を開封し、準備



(種籾に付着されないカルパーがドラム底面右上部に飛び始める)

写真 4-4. 水の連続噴霧のタイミング



(袋の切り口をドラム回転面下端の種籾につけて投入)

写真 4-5. カルパーの投入の仕方



(2) 水の噴霧

- ①噴口からの水の噴霧形状が円筒状（写真 4-6）になるように調整する。その調整はドラムの外で行う。
- ②水の噴霧位置（中心）は、ドラム回転面の右側上部の種籾部分とし（写真 4-7 の赤○部）、種籾のない部分と渦部分（回転面の左下）、カルパーの帯状の流れにかからないようにする。
- ③カルパーの全量投入を終えるまで連続して水を噴霧する。



（小型装置使用の場合）

写真 4-6. 噴霧水量の調整



写真 4-7. 水の噴霧位置

(3) カルパーの再投入

- ①ドラム回転面右上部にカルパーの飛び出しがなくなり、コーティング種籾の表面が均一な色になったら、カルパーの再投入を行う（写真 4-8）。
- ②種籾に付着しきれないカルパーが、右側上部に飛び出すようになった時点でカルパーの投入を一時中止する。
- ③上記①、②の作業を繰り返し行うが、一回に加えるカルパーの量は徐々に増やす。
- ④所定量のカルパーが投入され、全体が均一な色になった時点で水の噴霧を止め、噴霧装置をドラムから外し、仕上げ用のカルパーを投入する。
- ⑤仕上げ用のカルパー投入後、5～10 分間ドラムの回転を継続する。これにより、カルパーの固着が強固となり、また表面が



写真 4-8. カルパーの再投入

滑らかな仕上がりとなり、播種時に種籾繰出部へのカルパーの詰まりが少なくなる。

#### (4) コーティング作業の所要時間

コーティング作業の所要時間は、小型コーティング装置（乾燥種籾 12kg・等倍重）で約 20 分、大型コーティング装置（乾燥種籾 45kg・等倍重）で約 30 分である。コーティング比率を 1.5 倍重、2 倍重と高めると、所用時間は 5～10 分程度長くなる。

#### 4) コーティング種籾の取り出し・乾燥・保管

- (1) ドラムを回転させたまま、箕（み）や塵取りを使用し、コーティングした種籾を取り出す（写真 4-9 の左）。
- (2) コーティングした種籾は、「ござ」に広げて 30 分～ 60 分程度“陰干し”する。陰干しの終了は周縁部の種籾の白化を目安とする（写真 4-9 の中の口内）。蒸れ防止のため、ビニールシート等水分を吸収しないものは使用しない。
- (3) 陰干ししたコーティング種籾は、所定量を台秤で秤量し、網袋に入れて、パレット上に平置きし、乾燥し過ぎないように「ござ」をかけておくか、貯蔵庫で保管する（写真 4-9 の右）。
- (4) コーティングした種籾は、4 日以内に播種する。
- (5) 天候・圃場の準備等で播種の遅れが予想される場合は、15℃以下の貯蔵庫に保管すれば、2 週間程度は問題なく使用できる。
- (6) コーティングした種籾の乾燥程度・保管条件はカルパーの剥離に影響し、剥離したカルパーは播種機繰出部に詰まり、欠株の発生、出芽・苗立ち率の低下の大きな要因になる。



(コーティング種籾の取り出し)



(「ござ」上での陰干し)



(貯蔵庫での保管)

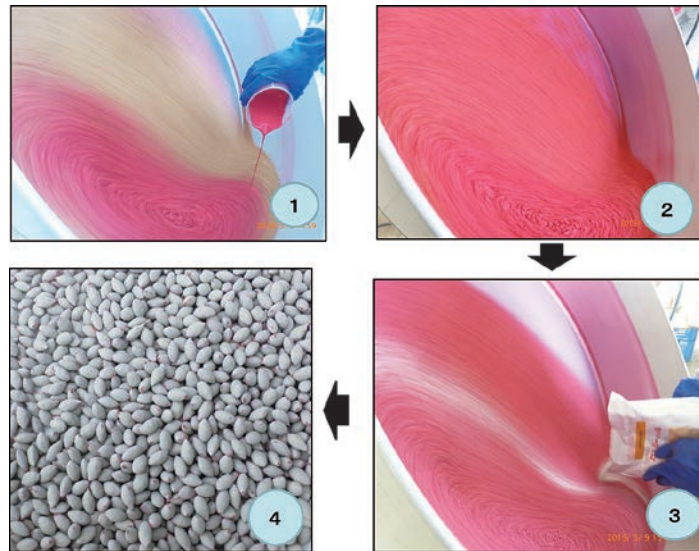
※：「ござ」の縁部分の籾が白化してきたら(口内)、秤量し、袋に収納

写真 4-9. コーティング種籾の取り出し、陰干し、保管

#### 5) 殺菌剤や殺虫剤の同時コーティング

- (1) 種子処理用殺菌剤として登録のあるルーチン FS、ルーチンシード FS（イソチアニル水和剤）の同時処理に際しては、コーティング開始直後に所定量を滴下し

ながら（写真 4-10-①）、4 分程度ドラムを回転させて種粒に均一に塗抹した（写真 4-10-②）後に、カルパーの投入を開始する（写真 4-10-③）。



①ルーチンFS添加後、②4分程度回転させた後、③カルパーを小分けしながら投入、④出来上がったコーティング種粒

写真 4-10. ルーチンFSの塗抹処理とカルパーコーティング

(2) イネミズゾウムシ、ウンカ類、ツマグロヨコバイ対象の殺虫剤として登録のあるアトマイヤー水和剤（イミダグロブリド水和剤）の同時湿粉衣の場合は、催芽した種粒に直接触れないようサンドイッチ状にコーティングする（図 4-1）。そのため、使用するカルパー全量をほぼ3分割し、中間の1/3量に混ぜた後、順番にコーティングする（写真 4-11）。

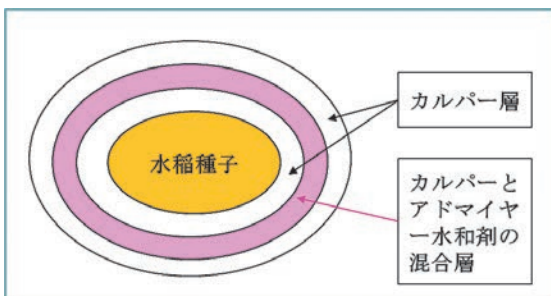


図 4-1. アトマイヤー水和剤のサンドイッチ状のコーティング



※ 4 袋使用の場合は内側の 2 袋に混合

写真 4-11. アトマイヤー水和剤の混合

(3) 殺菌剤または殺虫剤を同時にコーティングした種粒は、これらを含まないコーティング種粒より早めに播種する。



## 6) 手動コーティング装置の作業後の手入れ

- (1) ドラム内面に付着したカルパーを、ヘラ、金属製タワシ、塵取りを用いて除去する。
- (2) ドラム面を乾いた布で拭き取る。
- (3) 休憩時、他品種への切り替え時には、必ず清掃を行う。
- (4) 水洗いは錆の原因となるため、行わない。
- (5) シーズン終了時には念入りに清掃を行い、ドラム内面に錆止め剤を塗布し、新聞紙等で覆って保管する。

## 5 自動コーティング装置によるカルパーコーティング

### 1) 自動コーティング装置

- (1) 自動コーティング装置は、直径 100 cm、深さ 35cm のドラムを備え、カルパーの投入量と水の噴霧状態の調整を自動化した装置である (写真 5-1)。
- (2) 作業能率は、乾燥種籾重で 40~50kg/時である。
- (3) 噴霧装置はポンプ、調圧弁、ノズル等で構成され、ポンプでバケツ等に貯水した水を吸引し、一定の圧力でノズルから噴霧する機構となっている。



写真 5-1. 自動コーティング装置

### 2) 自動コーティング装置の調整

- (1) コーティング装置のドラム角度を、電源の周波数及び種籾の投入量により、下記の表に従って調節する (表 5-1)。

表 5-1. 自動コーティング装置のドラム角度の調整

電 源	乾燥種籾投入量	ドラム角度
50Hz	15kg・20kg	50° (50Hz 長穴の上端)
	10kg	47° (50Hz 長穴の下端)
60Hz	15kg・20kg	53° (60Hz 長穴の上端)
	10kg	51° (60Hz 長穴の下端)

- (2) 噴霧スイッチを入れ、水圧が 0.20MPa (2.0kgf/cm<sup>3</sup>) であることと、ノズルより正常に噴霧されることを確認する。その際、ドラムに水がかからないようにする。



### 3) コーティング作業の手順

- (1) カルパーをホッパーへ投入する。カルパーの繰り出し量を安定させるため、コーティング量より 9kg (3袋) 以上余分に投入する。連続作業時は使用した量を必ず補充する。
- (2) 水を貯水タンク (バケツ等) へ 8 分目程度入れる。水は適宜補給する。
- (3) 脱水した種籾をドラムへ投入する。
- (4) 選択したプログラムのダイヤルを合わせ、スタートスイッチ「入」を押す。
- (5) 1 回目のコーティングの時に、噴霧圧力を調節する。ドラムの中で、種籾の流れが悪くなり、数粒が団子状になる時は水圧を低くする。種籾の流れの右側にカルパーが飛び出る状態であれば、水圧を高くする。
- (6) 終了時に、コーティングした種籾が粉っぽく仕上がった場合は、手動運転に切り替え、適宜水を加えて、締め工程を延長する。
- (7) コーティングの終了後に種籾を一輪車上に取り出し、ゴザに広げて陰干しする。
- (8) 種籾の保管は、手動コーティングに準ずる。

### 4) 殺菌剤や殺虫剤の同時コーティング

- (1) ルーチン FS、ルーチンシード FS の同時処理に際しては、手動運転モードに切り替えて種籾を投入し、回転させながら所定量を滴下する。催芽した種籾に均一に塗抹するため、ドラムを 4 分程度回転させた後、自動運転に切り替える
- (2) アドマイヤー水和剤の同時湿粉衣に際しては、自動運転に切り替え後、5～7 分経過した時点で所定量をドラム内に直接投入し、水和剤が種籾に直接触れないようサンドイッチ状にコーティングする。

### 5) 自動コーティング装置の作業後の手入れ

- (1) ドラムにカルパーが付着していれば、完全に除去しておく。
- (2) ホッパー内のカルパーを完全に取り出す。
- (3) 繰り出し部分に残ったカルパーをブラシで取り除く。
- (4) ポンプ内の水を抜く。
- (5) 水洗いは錆を誘発するため、行わない。

## 6 圃場の準備

### 1) 耕起・代かき

- (1) 耕起の深さは移植栽培と同程度にし、田面の均平に留意する。  
粗大有機物 (稲わら等) の多い場合は、播種精度の低下、出芽・苗立ちの阻害要因になるため、ロータリ等で秋耕し、分解を促進する。また、高低差の大きい圃場については、入水前にレーザーレベラ等で均平化を図る。
- (2) 代かき・均平は代かきロータリ等を用いて、高低差 3cm 以内を目標に行う。均平の精度は播種深度の安定と、その後の出芽、初期生育、除草剤の効果等に影響する。過度の代かきは、圃場の透水性を低下させ、土壌還元を助長するので避ける。

(3) 代かき時の湛水深は浅めにし、稲わら等の粗大有機物をできるだけ土中に埋没させる（写真 6-1）。

(4) 仕上げ（整地）代かきは土質・土性等を勘案し、播種 2 日前～前日に行い、播種時に十分覆土される田面硬度とする。



写真 6-1. 浅水状態での代かき

## 7 播 種

### 1) 播種時期

- (1) 極端な早播きは、出芽までの日数が長くなり出芽率が低下するばかりでなく、生育も不均一になるため、日平均気温が 15℃以上になる時期を播種適期の目安とする。
- (2) 同時に移植した稚苗より成熟期が 10 日程度遅れることを考慮し、品種の選定と合わせ地域ごとに播種時期を定める。

### 2) 播種量

- (1) 10a 当たりの播種量（乾燥種籾重量）は 2～4 kg とする（北海道では 10kg）。仮に、乾燥種籾の千粒重を 28.0g とすると、 $m^2$ 当たりの播種籾数は、4 kg 播種で 143 粒、3 kg で 107 粒、2 kg で 71 粒になる。
- (2) 多くの地域では、 $m^2$ 当たり目標苗立ち数を 70～100 本（北海道では 200～250 本）としている。苗立ち数は、播種量と苗立ち率によって決定されるので、苗立ち率も勘案して播種量を決定する。
- (3) 苗立ち率は、品種の特性、播種時期や圃場状態などによっても異なるので、これらのことも考慮する。

### 3) 播種の深さ

- (1) 播種の深さは 1.0cm 程度とする。
- (2) 低温条件では、出芽率が著しく低下するので、深播きにならないように注意する。
- (3) 覆土が不完全な場合、浮き苗や転び苗の原因となるほか、鳥害も受けやすくなるので注意する。

### 4) 播種時の田面の硬さ

- (1) 播種時の田面の硬さは、覆土を確実にを行うために、稚苗移植の場合よりやや柔らかめに仕上げる。
- (2) 仕上げ代かき後、田面が硬くなり種籾の露出が懸念される場合は、入水し軽く代かきしてから播種する。

## 5) 播種作業

- (1) 播種時の水深は0~2cm( マーカー跡を確認できる程度 )が望ましい(写真7-1)。
- (2) 点播あるいは条播方式の播種機を使用する際は、播種前に必ず操出量の調整を行う。
- (3) 播種機の操出量調整ダイヤルを目標播種量に合わせ、1 m間の種籾数を計測し、目標播種量に近づけるようダイヤルの再調整を行う。
- (4) 欠株の発生を防止するため、種籾の操出状況を播種モニターで確認し、併せて種子ホッパーの種籾の減少の状況等をチェックする。
- (5) 種子導管等の末端部に泥土が付着すると、種籾の詰まりの原因になる。特に、播種機の後進、圃場への出入り等に当たっては注意する。
- (6) 播種機の作溝装置や覆土板に絡みついた稲わら等は、連続欠株の原因となりやすいので、早めに除去する。



写真 7-1. 適水深条件下での播種作業

## 8 水 管 理

### 1) 播種後の落水管理

- (1) 播種直後の落水管理は土壌還元を抑えて根の伸長を促進し、出芽を高度に安定化させる。また、田面を固めることから浮き苗や転び苗の発生が抑えられる。さらにカモ害も軽減されることから、安定した出芽、苗立ち率の確保が可能になる(写真8-1)。



写真 8-1. 出芽盛期の状態

落水管理の期間は“出芽揃い期”(目標苗立ち数の90%程度)までを基本とし、10日間程度を目安とする。この間、田面が固くなり、ひび割れ等が生じても、“走り水”は行わない(写真8-2)。



写真 8-2. 播種後の落水管理の状況



落水管理終了後は、速やかに入水する。

- (2) 畦畔に沿って額縁状に溝を切ることによって入、排水の管理作業が容易になる。さらに大区画圃場や均平不良圃場では対角線状に作溝することで効率的に排水できる(写真 8-3)。



写真 8-3. 大区画圃場での溝切り

## 2) 入水後の管理

- (1) 入水後、深水になると、根の伸長が抑制され、軟弱徒長気味の生育となる。このため、初期の入水は第1葉が隠れる程度の水深(3 cm程度)とし、第2葉、第3葉期と生育の進展に合わせて徐々に水深を増していく(写真 8-4)。



写真 8-4. 苗立ち後の浅水管理で順調な生育

## 3) 4葉期前後の水管理

- (1) 4葉期に達すると、順調に生育した個体では第1号分けつの発生が認められ、以降第5葉、第6葉期と生育の進展に伴い、第2号、第3号と順次分けつが発生する(写真 8-5、写真 8-6)。

- (2) この時期、ワキ(土壌の還元)の強い圃場では、根腐れにより根の活性が低下するばかりでなく、新根の発生も抑えられ、地上部では第1、2号分けつの発生も極端に少なくなる(写真 8-7)。このため、土壌還元の起きやすいグライ土壌の水田や排水不良田、粗大有機物のすき込み量の多い水田では、第4葉期前後に3~5日程度の落水管理(田干し)を行い、生育障害の回避、または回復を図る。

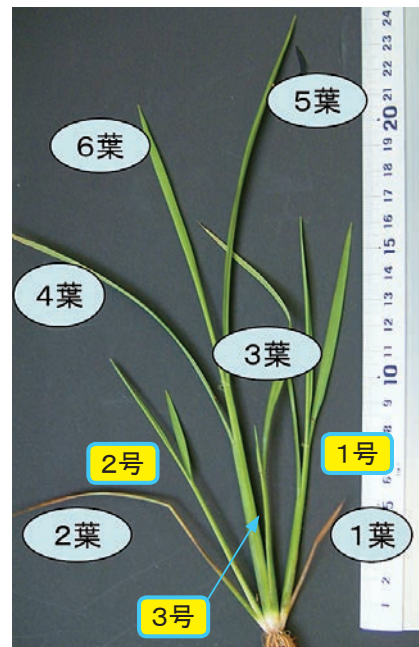


写真 8-5. 本葉の展開と分けつ発生





(適正な水管理圃場)



(同左から抜き取った個体)

写真 8-6. 4 葉期前後の適正な水管理下でのイネの生育



(深水で管理され、強還元となった圃場)



(同左からの抜き取り個体)

写真 8-7. 深水・強還元下でのイネの生育

(3) 土壌還元が問題にならない圃場でも、深水管理の行われた圃場、あるいは大区画で高低差の生じやすい圃場や均平不良圃場の深水となる個所では、徒長、黄化、流れ葉、分けつの発生抑制等、生育への影響が生じやすい(写真 8-8)。このような場合でも上記 3)-(2) と同様、3～5 日程度の落水管理を行うことで生育を回復させることができる。



写真 8-8. 4 葉期前後の深水個所でのイネの生育



(同左から抜き取った個体)

#### 4) 有効茎数決定期前後の水管理

写真 8-5 に示したように、6.5 葉期頃になると第 3 号分げつが出現し始め、目標穂数を 450 本/m<sup>2</sup>とした場合、苗立ち数 80~100 本/m<sup>2</sup>の条件下ではほぼ 80%前後の茎数が確保される。直播水稻は移植水稻に比べて草丈が低く、群落内への光の到達が良好であるため、目標茎数が確保された後も高位、高次の弱小分げつを発生させ、有効茎歩合を低下させやすい。無効化する弱小分げつの発生を抑える効果的な方法は、目標茎数の 80%前後が確保された段階での 15cm 前後の深水管理である(写真 8-9、図 8-1)。写真 8-10 は、7 葉期(目標茎数の 90%前後を確保)から 8 葉期に、20cm 前後に深水管理した登熟期のイネで、穂の大きさ、揃いとも良好である。



慣行処理区                      深水処理区

写真 8-9. 深水管理による分げつ発生抑制効果

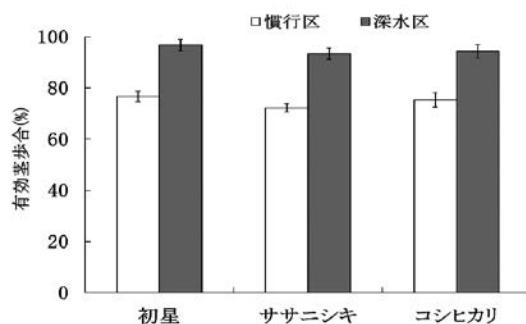


図 8-1. 深水処理が品種の有効茎歩合に及ぼす影響

縦棒は標準誤差を示す。茎数調査終了時に、穂数が増加した場合は有効茎歩合を 100%として計算した。初星とコシヒカリは 2004~2007 年、ササニシキは 2004~2006 年の平均。  
「提供：農研機構 千葉雅大」





(深水管理に向けて、しっかりと畦畔造成が行われている)

写真 8-10. 7~8 葉期に深水管理された登熟期のイネ

## 9 施肥

施肥の種類と量は品種、土壌肥沃度、気象条件等により異なるので、以下の基本的視点を参考にして、当該地域における技術指針、マニュアルなどに従う。

### 1) 基肥

- (1) 直播水稻の分けつは、適切な水管理の下では第1節からの第1号分けつをはじめ、2次分けつ、3次分けつも発生することから、茎数を確保し易い。このため、分けつ過多にならないように基肥の窒素施用量を移植栽培より減らす。
- (2) 肥効調節型肥料を使用する場合は、品種・地力等を勘案し、また溶出パターンが不適な場合は倒伏の助長要因にもなり得ることを考慮して、適切な種類を選ぶ。

### 2) 中間追肥・穂肥

落水出芽により目標苗立ち数が確保され、さらに4葉期前後の落水管理によって有効茎数の早期確保が図られるような場合、圃場によっては葉色低下が早めに進行し、凋落的な生育相を辿ることがある。このような圃場については、茎数、葉色の推移を踏まえて、適量の間追肥あるいは穂肥を施す。

## 10 雑草防除

### 1) 発生する雑草の特徴

湛水直播栽培では、移植栽培とほぼ同じ種類の雑草が発生して防除対象となるが、雑草がイネの出芽の前後から発生する（写真10-1）ため、イネの生育を妨げ（雑草害）、また除草剤がイネ幼苗に影響（薬害）を及ぼしやすい、という特徴がある。また、播種後やイネ4葉期前後の落水管理によっ



写真 10-1. イネ（口内）より早く出芽、生育する雑草ヒエ・ノビエ（タイヌビエ：○内）

て、イヌビエ、アゼガヤ、アメリカセンダングサ、クサネムなど湛水下で発生しにくい雑草種の発生が助長され易い。

## 2) 「直播水稻」に農薬登録された除草剤を適正に使用

雑草防除の基本は除草剤の有効・適正利用である。水稻用除草剤はおおむね、散布後15日程度効果の持続する初期剤、散布後40日程度効果の持続する一発処理剤\*、および、これらの剤の散布後に残存した雑草を防除する中・後期剤に区分される。

\*：移植栽培において1回の散布で十分な除草効果を示す一発処理剤は、同じ成分・製剤で「直播水稻」に登録された場合には通常、適用雑草（種類と生育程度）と使用法（散布時期）が限定されるため、初期剤や中・後期剤と組み合わせる体系処理を要する「一発処理型除草剤」となる。湛水直播水稻用の一発処理除草剤の実用化に向けた試験が実施されている。

湛水土壤中直播栽培の作業・イネの状態と、「初期剤」、「一発処理型剤」および「中・後期剤」の使用時期との関係を図10-1に示した。

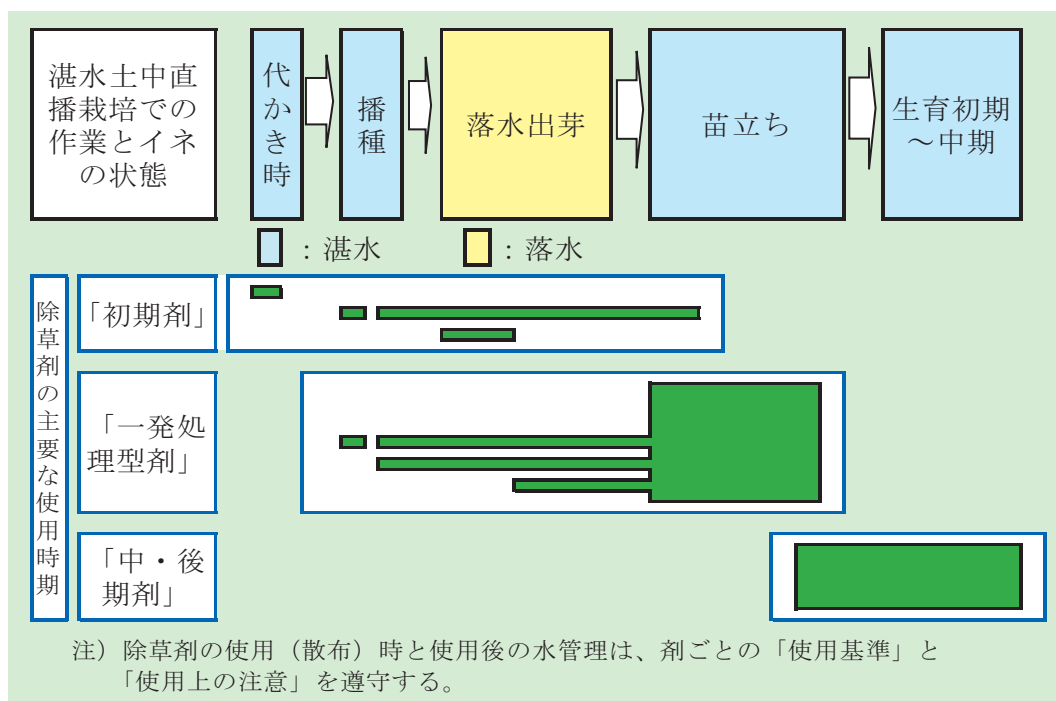


図10-1. 湛水土壤中直播栽培のイネの状態と除草剤の使用時期のイメージ

作物名：「直播水稻」に農薬登録され、道府県の「病虫害・雑草防除基準」などに採用された除草剤から、該当圃場の条件に適した剤を選定し、製品のラベルの記載事項を遵守して使用する。「直播水稻」に新たに農薬登録された除草剤および登録内容の拡大された除草剤の年度ごとの情報は「水稻直播研究会会誌」に掲載される。



### 3) 除草剤の使用の早限と晩限

「使用時期」は通常、「早限」:「イネの生育段階(「播種時・播種直後」を含む)」と「晩限」:「ノビエ(雑草ヒエ)の生育段階」で示される。早限は「これ以降の散布ではイネに薬害を生じない」こと、晩限は「これより葉齢の進んだ雑草ヒエには除草効果を発揮できない」こと、を意味する。ここでのイネの葉齢は出芽した個体の不完全葉を除く完全葉の平均値(写真10-2)、ノビエ(雑草ヒエ)の葉齢は、対象となる圃場内での最大値である(写真10-3)。



(完全葉 1.0 葉 : 口内)

写真 10-2. 除草剤散布適期の早限の指標はイネの平均葉齢



(口内 : タイヌビエ 3.0 葉)

写真 10-3. 除草剤使用時期の晩限の指標は雑草ヒエの最大葉齢

「播(は)種時」を「使用時期」に含む剤を播種同時に使用する場合には、「使用方法」などに示される水の状態を確認し、播種機に付属する「播(は)種同時散布機」で散布する。

### 4) 湛水土壤中直播栽培における播種後の落水管理対応の主要な除草体系

- (1) 播種同時または直後、落水状態で使用する初期剤+入水後(イネ1葉期以降)に「一発処理型剤」
- (2) 落水期間終了後入水し(イネ出芽始)、「一発処理型剤」+播種後30日前後に

「中・後期剤」

(3) 落水期間終了後入水し（イネ出芽揃い期）、「一発処理型剤」＋播種後 30 日前後に「一発処理型剤」または「中・後期剤」

(2) 及び (3) については、2 回目の除草剤散布に際し、田の水の入れ替えを行う。これにより薬剤の拡散性が発揮され、安定した効果が得られる。

(4) 体系処理後、残草が認められる場合は、第 4 葉期前後の落水管理中または入水後、雑草種に対応した「中・後期剤」の散布を行う。除草剤成分の使用回数の制限に注意する。

## 11 病虫害防除

### 1) イネ生育初期の病虫害防除

(1) イネミズゾウムシ（写真 11-1）や葉いもち病等のイネ生育初期の病虫害防除については、4－5）（7 ページ）を参照のこと。



写真 11-1. イネミズゾウムシによる食害



「提供：農研機構 善林 薫」  
写真 11-2. 葉いもち病の発病株

### (2) スクミリンゴガイの防除

主に関東南部以西に生息するスクミリンゴガイは、湛水状態で出芽する幼芽、出芽後の幼苗を食害し、苗立ち率を低下させる（写真 11-3）。

防除には、入水後に以下の登録剤（平成 31 年 3 月末現在）を使用する。

石灰窒素、スクミハンター（チオシクラム粒剤）、スクミノン、ジャンボたにしくん（メタアルデヒド粒剤）、キタジン P 粒剤（IBP 粒剤）、パダン粒剤 4（カルタップ粒剤）、ルーバン粒剤（ベンスルタップ粒剤）



写真 11-3. スクミリンゴガイの食害



## 2) イネ生育中・後期の病害虫防除

ウンカ類、カメムシ類、穂いもち病（写真 11-4）、紋枯病（写真 11-5）等、イネ生育中・後期の病害虫防除は、移植栽培に準ずる。



写真 11-4. 穂いもち病の発病株



写真 11-5. 紋枯病の発病株

## 12 鳥害防止

鳥害対策として、多種多様な器具等が販売されているが、防鳥ネット以外は最終的に鳥が慣れてしまうことが多く、耕作規模、被害程度、投入可能な労力・コスト等を考え対策を講じていく必要がある。「なるべく鳥の飛来しにくい環境を作る」ことが現実的な対応になる。

カルガモ等の食害を回避するためには、落水管理が有効で、播種後の落水を速やかに行い、田面を固めることによって、その被害を軽減できる。



写真 12-1. 枕地部分等、滞水箇所でのカルガモの被害

スズメ・カワラヒワ等は、落水条件ではほぼ確実に飛来する。被害回避には確実な土中播種と合わせて出芽後の湛水管理が有効である。



写真 12-2. 覆土不良箇所でのスズメによる食害

カラスは水管理法と関係なく、特定の圃場に集中的に飛来し、被害を及ぼすので耕種的に有効な対策のない状況である。小回りの利きにくいカラスには、テグスなど、防鳥糸を用いる方法が比較的手軽な方法で、張り方としては立体的かつランダムに張ることによって効果が高まるとされている。



①播種後3日目の落水中の圃場への飛来



②播種後9日目の落水中の圃場への飛来



③播種後14日目の湛水後の圃場への飛来

写真 12-3. 湛水直播水田へのカラスの飛来

### 13 収穫・調製

収穫・調製は移植栽培に準ずる。稚苗移植栽培に比べて、出穂期で7日程度、成熟期で10日程度遅れることが多いので、適期に収穫が出来るように品種、播種時期を含め作業の全体計画を立てる。



# 水稻直播研究会

令和元（2019）年6月

〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13  
三会堂ビル4F

穀物乾燥貯蔵施設協会内

TEL 03-6379-4534

FAX 03-6379-4528

本手引きから転載する場合は、本研究会の許可を得て下さい