水稲湛水土壌中直播栽培に関する

Q&A

水稲直播研究会

水稲湛水土壌中直播栽培に関するＱ＆Ａ

目　　次

１．水稲の直播栽培について

１）水稲直播栽培のメリットは …… 1

２）水稲直播栽培にはどのような播種方式がありますか …… 1

３）直播水稲の収量はどの程度ですか …… 1

４）水稲直播栽培の普及面積はどの程度ですか。普及面積割合の高い地域は …… 1

２．種籾の準備・浸漬・催芽・水切りについて

１）種籾の塩水選や種子消毒は必要ですか …… 2

２）種籾の浸漬はどのように行いますか …… 2

３）適正な催芽とはどの程度ですか …… 3

４）催芽の際に芽が伸び過ぎるとなぜ問題になりますか …… 3

５）浸種の際に、芽の伸びが予想される場合、どうすれば良いですか … 4

６）浸漬・催芽を終えた種籾は、なぜ水切りをするのですか …… 4

３．酸素発生剤（カルパー粉粒剤16）のコーティングについて

１）カルパー粉粒剤16（以下カルパー）はなぜ農薬に登録されているのですか …… 4

２）種籾（乾籾）に対してどの程度の割合でコーティングするのですか …… 5

３）カルパーコーティングはどのようにして行うのですか …… 5

４）カルパーコーティング時に農薬（殺菌剤、殺虫剤）を一緒にコーティングできますか …… 6

４．カルパーコーティング種籾の陰干し・保管について

１）カルパーコーティング種籾はなぜ陰干しするのですか …… 7

2）カルパーコーティング種籾は、コーティング後何日以内に
播種するのが望ましいですか …… 7

5．圃場の準備（耕起・代かき・均平）について

1）湛水土壌中直播に取り組みたいのですが、どのような圃場が
適していますか …… 8
2）耕起する時はどのような点に留意したら良いのですか …… 8
3）均平の程度は、移植栽培と同等で良いですか …… 9
4）仕上げ代かきは播種の何日前に行ったら良いのですか …… 9

6．播種について

1）播種時期は何を目安に決めますか …… 10
2）播種量はどのようにして決めますか …… 10
3）播種深度（播種深さ）はどの程度が良いですか …… 10
4）田面が硬くなりすぎた場合は、どのように対応しますか …… 11
5）播種機の播種量調整はどのようにして行いますか …… 11
6）欠株を少なくするため播種時に留意すべきことは …… 12

7．播種直後の落水管理（落水出芽）について

1）落水管理はなぜ必要ですか。また何日程度行いますか …… 13
2）落水しにくい圃場ではどのような対策をしたら良いのですか …… 14
3）酸素発生剤（カルパー）でコーティングしても落水管理は必要
ですか …… 14

8．施肥について

1）湛水土壌中直播栽培における施肥量および施肥配分の留意点は …… 14
2）湛水土壌中直播栽培における肥効調節型肥料の利用上の留意点は … 15

9．雑草防除について

1）移植栽培に比べて直播栽培では、なぜ雑草防除が大きな問題に
なるのですか …… 15
2）直播栽培で問題になる雑草はどのような草種ですか …… 15
3）水稲直播栽培に使用できる除草剤はどのぐらいありますか …… 16

4）湛水土壌中直播栽培における除草剤による主要な雑草防除法は …… 16
5）４葉期頃に３～５日程度の落水管理を行うことによって、
除草剤の殺草効果が低下しませんか。また、その対応は …… 17
10. 鳥害対策について
1）直播栽培で問題になる鳥害は …… 18
2）カモの被害は回避できますか …… 18
3）播種後、落水管理することによって、スズメ、ヒワなどの食害を
受けませんか …… 19
11. ４葉期頃の落水管理について
1）なぜ４葉期頃に落水管理を行うのですか …… 19
2）落水管理が必要か否かはどのように判断するのですか …… 20
3）４葉期前後に適切な水管理が行われた圃場のイネの生育状況は …… 21
12. 病害虫防除について
1）苗腐病の防除は …… 21
2）いもち病、紋枯病の防除は …… 21
3）イネミズゾウムシの防除は …… 22
4）スクミリンゴガイの防除は …… 22
13. 倒伏について
1）播種様式の違いは倒伏にどのように影響しますか …… 22
2）湛水直播栽培における苗立数の多少は倒伏に影響しますか …… 23
14. 品質・収量について
1）直播水稲の品質はどのように評価されていますか …… 23
2）直播栽培の導入により高温障害を回避できますか …… 24
3）移植栽培に比べて直播栽培の収量は低いと言われていますが …… 24

１．水稲の直播栽培について

１）水稲直播栽培のメリットは

育苗・田植が省かれるため、春作業が軽減されます。また、同じ品種でも成熟期が一週間ほど遅れるため、秋作業の労働ピークが平準化されます。

これにより、稲作の省力･低コスト化が図られるとともに、経営規模の拡大、果樹施設園芸等の複合部門の強化、労働力不足・高齢化への対応が図られ、農業所得の向上につながります。また、登熟期の高温障害が回避され品質が向上します。

２）水稲直播栽培にはどのような播種方式がありますか

直播様式として、播種前に湛水しない乾田直播と湛水する湛水直播があり、さらに播種法から乾田直播には耕起乾田直播と不耕起乾田直播が、湛水直播には湛水散播、湛水条播、湛水点播があります。また、湛水直播には種籾をまく位置で表面播種方式と土中播種方式があります。

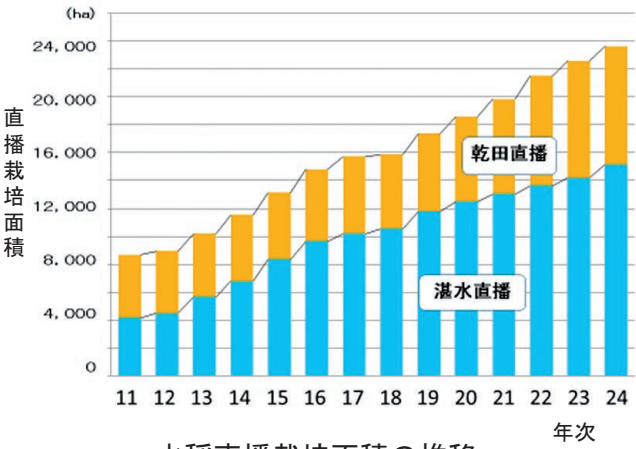
３）直播水稲の収量はどの程度ですか

直播水稲の収量は地域や直播様式により様々ですが、多くのデータを統合すると移植栽培の約 10% 減程度です。しかし、最近では技術レベルも向上し、移植栽培並み、あるいは移植栽培以上の収量を得ている農家もあり、確実に直播栽培の収量は向上しております。

４）水稲直播栽培の普及面積はどの程度ですか。普及面積割合の高い地域は

平成 24 年の水稲直播栽培面積は 23,750ha です。栽培面積は年々増加傾向にあり、10 年前（平成 14 年）の約 2 倍になっております。

地域別では北陸地域が最も多く 7,648ha、次いで東北地域の 5,841ha、中国・四国地域の 2,699ha です。



水稲直播栽培面積の推移

2．種籾の準備・浸漬・催芽・水切りについて

1）種籾の塩水選や種子消毒は必要ですか

出芽・苗立率を高め、病害の発生を軽減するためには、種籾の塩水選や種子消毒は基本的に必要です。しかし、最近は種籾の更新率も 100% 近くであり、ほとんどの農家は、採種圃産の種子を購入・使用しております。これらの種子は脱芒機で枝梗や芒が除去され、縦目篩や揺動選別機で選別・精選されていますので、塩水選は特に必要ありません。

種子消毒については採種圃産種子が種子消毒済みかどうか確かめ、種子消毒がされていなければ必ず行ってください。

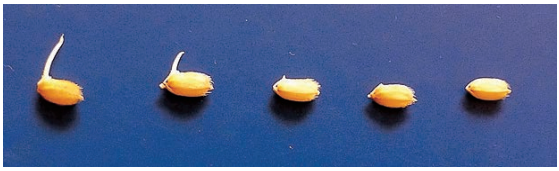
2）種籾の浸漬はどのように行いますか

種籾の発芽を早め、発芽揃いを良くするために十分に吸水させる必要があります。浸漬日数は、休眠性の品種間差、登熟期の気温条件、浸漬温度などによって異なるので、日平均水温の積算値で 60～90℃、日平均水温が 15℃でしたら 4 ～ 6 日間を目安とします。この間、水の交換は、1 ～ 2 日毎に行い、吸

水、温度条件が均一になるように、種籾の上下の入替えなどを適宜行って下さい。可能ならば、浸漬温度は15℃以下とし、浸漬日数を長めにして下さい。

3）適正な催芽とはどの程度ですか

カルパーコーティングに適正な催芽状態は発芽直前（芽の部分がわずかに膨らんだ程度）から1mm以内（鳩胸状態）までです。十分に浸種した種籾を鳩胸程度に催芽し、カルパーコーティングすることによって、出芽率が高まり、苗立揃いも良好になります。幼芽長が1mm以上になると、コーティング時に切損し、出芽・苗立率は低下します。



芽の伸び過ぎ
（コーティングに不適）

伸びた幼芽・幼根はコーティング時に折損

鳩胸程度～発芽直前
（コーティングに適正）

コーティングの良好な種籾

4）催芽の際に芽が伸び過ぎるとなぜ問題になりますか

芽の伸びている種籾を使用すると、カルパーコーティング中に芽の折損が多く発生します。芽の折損したコーティング籾を土壌中に播種すると、折損部より微生物が侵入し、種籾を腐敗させ、出芽率を低下させます。また、コーティング中に折れた芽が播種機の繰出しロールの溝部分に詰まり、播種量の減少、

欠株発生の原因となります。

5）浸種の際に、芽の伸びが予想される場合、どうすれば良いですか

種籾の浸漬中に水温が高いと、予想以上に芽の伸びの早い場合があります。水中では幼芽の伸長が幼根に先行して進みますが、浸漬槽から引き上げ、脱水することによって幼芽の伸長は一時停止しますので、先ずは水切りします。脱水した種籾も温度の高い状態では、2～3日経過すると幼根が伸び始めてきますので、カルパーコーティングまでの日数が長くなる場合は網袋に入れて冷蔵庫等で保管します。

6）浸漬・催芽を終えた種籾は、なぜ水切りをするのですか

水切りしない種籾は、カルパーコーティング時にドラムの内側（底面・側面）に付着し、さらにカルパー剤の付着が不均一になります。このような状態では、種籾表面の毛じの間に、カルパー剤が入りにくく、コーティング後、カルパー剤が剥離し易くなります。

また、水切りの不十分な種籾は、半日程度の保管でも高温条件下で芽の伸びることがあります。

●水切りしない種籾に、多量のカルパー剤を加えると、毛の間に粉が入らず、剥離し易くなる。

3．酸素発生剤（カルパー粉粒剤16）のコーティングについて

1）カルパー粉粒剤16（以下カルパー）はなぜ農薬に登録されているのですか

カルパーは植物に対し生育促進効果が認められているため、植物成長調節剤として農薬登録されました。現在、水稲の種籾に粉衣し、発芽率の向上、苗立率の安定化を図るために用いられています。

2）種籾（乾籾）に対してどの程度の割合でコーティングするのですか

北海道では乾燥種籾重量の等倍重、それ以外の地域では等倍～２倍重の範囲内でコーティングします。最近は落水出芽法を前提として、等倍重でコーティングする事例が多くなっています。

3）カルパーコーティングはどのようにして行うのですか

コーティング装置は、手動式の小型、中型、大型装置と自動式の装置があります。

手動式コーティング装置の基本的な作業手順は以下の通りです。詳細については水稲直播研究会のホームページや同研究会発刊のパンフレット等を参照して下さい。

① コーティング装置のドラムに種籾を入れ、ドラムを回転させる
② カルパーをドラム下部に投入する

↓

① ドラム右側上部にカルパーが出始めたら、投入を一旦止め、水の噴霧を開始する（次ページ写真）

↓

① 飛び出していたカルパーが消え全体が均一になったら、カルパーをドラム下部に投入する
② カルパーがドラムの右側上部に飛散するようになったら投入を停止する
③ ①と②を繰り返す

↓

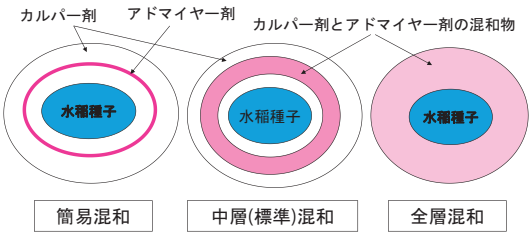
① カルパーの全量投入を終えたら、水の噴霧を停止する
② ドラムの回転を５分間継続し、仕上げ調整を終える

カルパーの投入は、少量ずつとし、種籾表面に均一に、しっかりと付着させる

水の噴霧形状

4）カルパーコーティング時に農薬（殺菌剤、殺虫剤）を一緒にコーティングできますか

カルパーと同時湿粉衣登録のあるタチガレエース粉剤(殺菌剤)やアドマイヤー水和剤（殺虫剤）等は一緒にコーティングできます。その際は、種籾に農薬が直接触れないように中間にサンドイッチ状にコーティングします。



出芽率低下に対する影響：簡易混和＞＞全層＞＝中層(標準)
被覆資材の剥離率：全層混和＞中層(標準)＞簡易混和

カルパー剤とアドマイヤー剤の混和被覆の模式図

4．カルパーコーティング種籾の陰干し・保管について

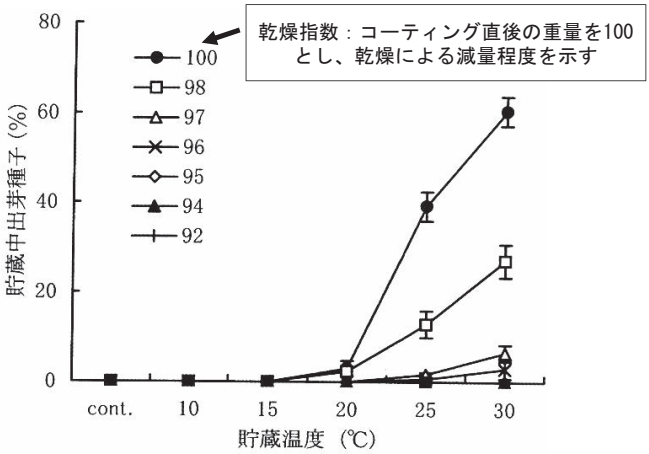
1）カルパーコーティング種籾はなぜ陰干しするのですか

コーティング直後の種籾は水分が多く、すぐに網袋に入れると、籾が互いに固着し、塊状になり、播種作業に支障をきたします。また、種子の水分が多いため発芽が進行し、割れ易くなります。そのため、コーティング後ゴザに広げ30分程度陰干しした後、網袋に入れ、室内の日の当たらない場所で保管します。

ゴザに広げ、30分程度陰干しすると、縁部分のコーティング種籾は白化してきますが、それ以外はネズミ色を呈し、保管に程好い半干しの状態になっています。従前は、全体が白化するまで乾燥させていましたが、白化するまで乾燥させると発芽率が低下します。

2）カルパーコーティング種籾は、コーティング後何日以内に播種するのが望ましいですか

コーティング翌日に播種することが望ましいですが、天候や圃場準備等の関係で遅れても4日以内に播種してください。通常、播種時期の気温は、直射の当たらない作業舎、納屋では20℃前後であると思われますが、4日以内の保管でしたら問題ありません。播種までの期間がそれ以上に延びる場合は、乾燥が進まないようにビニールシート等で覆って15℃以下の保冷庫（低温貯蔵室、穀物貯蔵庫、野菜保冷庫など）に保管すれば、2週間程度は問題なく使用できます。



カルパーコーティング後、３日間貯蔵で出芽した種子割合

●短期間貯蔵の場合は、乾燥指数は97以下とし、貯蔵温度は25℃以下とする
●乾燥指数100、98、92では土中播種での出芽率は低下する

5．圃場の準備（耕起・代かき・均平）について

1）湛水土壌中直播に取り組みたいのですが、どのような圃場が適していますか

移植栽培のできる圃場でしたら導入が可能です。特に、均平で用排水が完備され水管理がしやすく、漏水しにくい（日減水深 3cm 以内）圃場が適しています。この場合、雑草の発生が少ない圃場がより適しています。

2）耕起する時はどのような点に留意したら良いのですか

耕起の深さは移植栽培の場合と同程度にし､田面の均平に留意して行います。稲わら等（粗大有機物）のすき込み量が多い場合は、播種精度の低下、出芽・苗立、初期生育の阻害要因となります。このため、秋耕し、稲わら等の分解を促進させます。

3）均平の程度は、移植栽培と同等で良いでしょうか

圃場の均平程度は、播種深度の安定とその後の出芽、初期生育、除草剤の効果等に大きく影響します。そのため、代かき作業はロータリ等を用いて丁寧に行い、移植栽培よりもやや均平精度を高めるようにしてください。ただし、過度の代かきは圃場の透水性を低下させ、土壌還元の進行を助長させるので避けてください。大区画や高低差の大きい圃場についてはレーザーレベラを用いると高い均平精度が得られます。

栽培方式	高低差±2.5cm 以内の面積割合
湛水直播	90%
乾田直播	
暖地（関東以西）	80%
寒地（主に北海道）	96%
移植栽培	85%

農水省：水田を中心とした土地利用型農業活性化のための技術資料、直播稲作への挑戦　第２巻

4）仕上げ代かきは播種の何日前に行ったら良いのですか

仕上げ代かきは播種２日前～１日前に行います。土質等を勘案して、播種の際に覆土が十分に行われる田面硬度とします。なお、播種時点での田面硬度には、代かき水の落水のタイミングも影響しますので、代かき時期と併せて対応して下さい。

6．播種について

1）播種時期は何を目安に決めますか

播種の早限は、日平均気温が15℃以上となる時期を目安とします。極端な早播きは、出芽まで日数が長くなり、出芽率も低下します。また生育が不均一になり、かつ雑草防除の面でも問題を生じさせるため、避けて下さい。

播種の晩限としては、同時に移植した稚苗より、成熟期が7～10日程度遅れることを考慮し、品種の選定と併せて、地域毎に決定して下さい。

2）播種量はどのようにして決めますか

目標苗立数は、地域、品種の違いなどによって異なりますが、多くの場合70～100本/㎡程度と見込まれます。北海道では200～250本/㎡とされています。落水出芽を徹底することによって、土壌中播種した場合でも80%前後の出芽・苗立率が確保されるようになってきています。乾燥種籾の千粒重を28gとした場合、㎡当たりの播種籾数は、4kg播種で143粒、3kg播種で107粒、2kg播種で71粒となり、仮に苗立率を80%とすると、㎡当たり苗立数は、それぞれ114本、86本、57本となります。目標苗立数と予想される苗立率から必要な播種粒数を求め、10 a当たりの播種量を決定して下さい。

播種量は乾燥種籾重量で2～4kg/10a（北海道は10kg/10a）とされています。

3）播種深度（覆土深さ）はどの程度が良いですか

代かき土壌中に播種する場合の播種深度は、条播、あるいは点播のいずれも1cm程度が最適です。散播の場合も1cm程度が望ましいのですが、播種する手立てがありません。条播、点播は播種機を用いて播きます。播種深度1cm程度に播かれた種籾は、落水出芽によってしっかりと根を張り、幼芽も堅強に伸長します。このため、除草剤による薬害の心配もなく、また鳥害の被害軽減も図られます。播種深度が2cm以上になると出芽率が低下します。また、出芽したものも軟弱・徒長気味となり、生育不良となります。一方、浅播き等に

より、種籾が露出している場合は、播種後の落水管理により、鳥害を受けやすくなります。鳥害のない場合でも、落水出芽によりコーティング籾が乾燥し、出芽不良あるいは出芽遅延をきたす大きな要因となります。

4）田面が硬くなりすぎた場合は、どのように対応しますか

代かき土壌の硬化は、整地代かきから播種までの日数、土壌の違いによる影響を強く受けます。代かき田面が硬くなり、播種の際に覆土が不十分と想定される場合は、無理に播種せずに、再入水し、整地代かきを行って播種して下さい。

5）播種機の播種量調整はどのようにして行いますか

安定した生育や収量を得るためには、適正な播種量の繰り出しが重要です。そのため、播種機の播種量調整は以下のように行って下さい。

① 乾籾播種量（kg/10a）及び面積当たりの株数を決めます。
点播の場合、播種機の取扱説明書に記載されている換算表（グラフ･表）等から操出量調節ダイヤル位置（ロール開度）を決定します。

② 換算表は、乾籾播種量及び面積当たり株数からロール開度を求めることができるグラフや表になっています。また、条播の場合には必要な面積当たりの株数が記載されていますので注意して下さい。

③ 播種機の１条当たりの計画繰出粒数(粒/m)は以下の式からを求めます。

計画繰出粒数(粒/m)＝10 ×(1－スリップ率÷100)×播種条間(cm)×乾籾播種量(kg/10a)÷乾籾千粒重(g)

通常、播種機のスリップ率７％、条間 30cm とした場合、以下のようになります。

計画繰出粒数（粒/m）＝279×乾籾播種量（kg/10a）÷乾籾千粒重（g）

播種機の播種量は、作業速度、品種、コーティング量によって異なりますので、必ず、試し播きを行い、播種粒数の確認を行います。播種機のロール開度、変速レバーの位置等の運転条件を設定して、平坦な路面で実際の播種作業時と同じ速度で種籾を繰出しながら５m程度走行し、適当な１m区間の種籾の粒数を数えて、計画繰出粒数とほぼ同等になるように、ロール開度を調節してから播種作業を行います。

６）欠株を少なくするため播種時に留意すべきことは

播種時には種子が覆土され、播種されているかどうかの確認が困難であるため、播種作業の前に以下の点検を行います。

① 播種作業を始める前には、播種機の種子繰出し装置内部に種子やカルパーなどが付着していないか、種子が落下する播種導管の出口に土壌などが詰まっていないかを点検して下さい。

② 作業中は、種子ホッパ内の種籾の減り具合、種籾の落下状態に注意しながら播種作業を行って下さい。

③ 種子の詰まり警報装置、落下確認装置がある機種ではモニター等に注意して作業を行います。

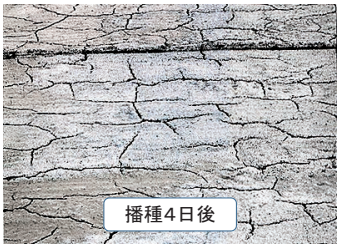
④ その他、田面に露出しているわらが、播種機の作溝装置や覆土板に付着すると　連続欠株の原因となるので注意して下さい。

7. 播種直後の落水管理（落水出芽）について

1）落水管理はなぜ必要ですか。また何日程度行いますか

従来の湛水土壌中直播では、播種後に湛水して出芽させていましたが、現在では、播種後速やかに落水を行います。播種直後の落水管理は土壌還元を抑えて、出芽時の根の伸長を促進し、出芽を高度に安定化させます（落水出芽法）。また、田面を固めることで、タコ足苗や浮苗の発生も防止できます。さらにカモ害も回避できるため、安定した苗立率が得られます。落水期間は“出芽盛期”（目標苗立数の 50％程度）～出芽揃期までを基本とし、その目安は 7～14 日間です。この間、田面が固くなり、ひび割れ等が生じても、基本的には“走り水”等は行いません。なお、覆土が不十分で種籾の露出している圃場では、強度の落水管理を行うと、種籾が乾燥し苗立不良となります。

スズメ害等の防止も含め、播種時の覆土はしっかりと行うようにして下さい。落水管理終了後は、速やかに入水します。



播種後の落水管理の状況

2）落水しにくい圃場ではどのような対策をしたら良いのですか

仕上げ代かき後または荒代かきの段階で、排水を促進するために畦畔に沿って溝を切ります（額縁溝）。播種後、凹地等に大きな水溜まりがある場合は溝を切って額縁溝につなげます。また大区画圃場や、強風の影響を受け易い圃場では、対角線状に溝を切ることによって灌排水操作が容易になります。

上側圃場から溶存酸素の少ない低水温の浸透水が浸み出すような圃場では、畦畔に沿って苗立不良箇所が帯状に発生します。圃場全面にわたっての安定出芽を得るために上側圃場に隣接する畦畔際に深めの溝を切ります。

3）酸素発生剤（カルパー）でコーティングしても落水管理は必要ですか

湛水土壌中直播栽培ではカルパーコーティング種子を土中１cm 程度のところに播種しますが、カルパー剤の発生する酸素により出芽･苗立が安定します。しかし、還元の進みやすい場所や停滞水の多い場所では出芽・苗立が不安定になります。落水管理は、土壌還元の進行を抑制するとともに土壌中の還元状態を改善し、より一層安定した出芽・苗立の確保を可能にします。

8．施肥について

1）湛水土壌中直播栽培における施肥量および施肥配分の留意点は

施肥量は作付け品種、土壌の肥沃度、気象条件などにより異なりますので、当該地域の技術指針、マニュアル等を参考にして決定して下さい。その場合、以下のような対処方針を基本にします。耕起・代かきを行う湛水土壌中直播栽培では、土壌窒素の供給量は移植栽培の場合と同等と考えられますが、生育相は大きく異なります。播種深さが１cm 程度と浅いため、移植水稲に比べ、分げつが低位節から発生し、総じて茎数が多くなります。このため、有効茎歩合が低下し、後半の生育が凋落気味となります。この点に留意し、基肥窒素量は30～50％減肥し、後期重点の施肥とします。

中間追肥は、これまで苗立数を考慮しての対応がほとんどでしたが、落水出

芽の導入により目標苗立数の安定確保が容易になり、追肥による生育調節の必要性は低下してきています。

穂肥については、生育状況で判断するとともに、出穂が移植栽培より７日程度遅れることを考慮し、施肥量・施肥時期を決定します。

２）湛水土壌中直播栽培における肥効調節型肥料の利用上の留意点は

被覆肥料などの肥効調節型肥料を用いた施肥技術は、施肥回数の削減、肥料窒素の利用率の向上などからみて、直播栽培においても省力・省資材技術として、また多収技術として期待されます。肥効調節型肥料を用いた直播用肥料は、直播水稲の生育、養分吸収経過に適合させるように、溶出タイプの異なる肥料を混合したものが開発されています。このような肥料を使用する場合は、品種、地力、播種様式などを勘案し、適合性の高い肥料を選んで下さい。

９．雑草防除について

１）移植栽培に比べて直播栽培では、なぜ雑草防除が大きな問題になるのですか

移植栽培では、３葉期前後の苗を移植しますので、イネの生育が雑草より先行し、また除草剤の吸収部位となる根部、茎葉基部が土壌中に位置するため、薬害の心配もなく早期の除草剤散布が可能で、かつ使用時期の幅が広くなり雑草防除が容易になります。

一方、湛水直播栽培では代かき後の播種となるため、雑草の出芽・生育がイネに先行し、除草剤の使用時期の幅が狭くなり、処理時期の判断が難しくなります。さらに、除草剤に対して感受性の高い出芽前後の散布となり、適用できる除草剤も限定されます。

２）直播栽培で問題になる雑草はどのような草種ですか

ノビエ（イヌビエ・タイヌビエ）が主要雑草で、取りこぼしのヒエがあると次年度以降の発生密度を高め、雑草防除上大きな問題となります。そのほかア

シカキやハイコヌカグサがありますが、発生は局所的です。多年生雑草のシズイ・クログワイ・カヤツリグサやオモダカ・ヘラオモダカ・ウリカワは塊茎で繁殖し、徐々に密度を高めて局所的に問題となります。

大型広葉雑草のアメリカセンダングサ・タウコギはコンバイン収穫の障害となり、クサネムは種子の混入で検査等級を下げる原因となります。

そのほかの雑草ではイヌホタルイ、コナギ、アゼナ類、イボクサ、キカシグサ等があり、発生密度の高い場合に問題となります。

3）水稲直播栽培に使用できる除草剤はどのぐらいありますか

直播栽培で使用できる登録除草剤は約200剤あります。播種同時または直後処理、出芽始期処理、出芽揃期処理の初期剤、イネ1葉期以降イネ3葉期までの初・中期剤、イネ3葉期以降の中・後期剤があり、使用時期別に仕分けされています。

4）湛水土壌中直播栽培における除草剤による主要な雑草防除法は

湛水土壌中直播栽培における雑草防除法は、以下に示すような4タイプに大別されます。除草剤の使用に際しては、湛水直播栽培に農薬登録のある除草剤を選択し、都道府県毎に決められている使用規準に従って、使用時期・使用条件を厳守してください。

① 初・中期剤　＋　中・後期剤　の体系処理

（播種後10～20日頃）　（播種後30日頃）

この体系処理は、播種後の落水管理終了時点で入水し、止水管理のもとで最初の除草剤を処理し、その後発生する雑草を中・後期剤で防除する体系です。初・中期剤処理は、イネの出芽揃いを確認した上で、3葉期までのノビエを枯殺できる剤を選択し、処理します。中・後期剤処理は、後発生の雑草を確認して、イネ3葉期以降に使用でき、5葉期までのノビエを枯殺できる除草剤を選択します。散布に当たっては、圃場の水を入れ替えてください。除草剤の選択に当たっては、以下の体系も含め、ノビエの最高葉齢を必ず確

認して下さい。

② 初・中期剤の１回処理

（播種後15～20日頃）

この方法は、雑草の累積密度の低い圃場に適用します。播種後の落水管理を２週間程度行い、入水後、止水管理し除草剤を散布しますが、処理時期は播種後 15～20 日頃までです。重要な点は、イネの平均葉令とノビエの最高葉令を的確に判断することです。除草剤は最高葉令のノビエを枯殺できる剤を選択し、ぎりぎりまで待って処理します。

③ 初 期 剤　＋　初・中期剤　の体系処理

（播種同時又は直後）（播種後15～20日頃）

この体系処理は、播種同時又は直後に落水条件で土壌処理剤を散布し、ノビエ等の初期発生を抑えることによって、イネの出芽揃期後に散布する初・中期剤の処理時期に余裕をもたせることができます。初・中期剤は、イネ１葉期以降ノビエ３葉期までに使用できる剤とし、入水後、止水管理のもとで散布します。

④ 茎葉処理剤　＋　初・中期剤　の体系処理

（播種後 20 日頃）　（播種後 25 日頃）

この体系処理は、長期の落水管理により出芽・苗立を高め、かつ初期生育の確保に重点をおいた体系で、落水管理終了間際に茎葉処理剤を散布し、葉令の進んだノビエを枯殺します。次いで茎葉処理剤の効果発現を確認し、速やかに初・中期剤を散布します。

５）４葉期頃に３～５日程度の落水管理を行うことによって、除草剤の殺草効果が低下しませんか。また、その対応は

４葉期頃の落水管理は、還元防止効果と根部の健全な生育を促進し、地上部の徒長を抑えて分げつの発生を旺盛にします。一旦落水することで、初・中期除草剤の処理層の崩壊が心配されますが、処理後２週間以上経過してきますと、除草効果も低減しており、落水してもほとんど問題になりません。播種後 30

日前後に処理した中・後期剤については、土壌表面は湿潤状態にあり、処理層は維持されています。

仮に取りこぼし雑草のある場合は、生育が促進されます。また、後発雑草の発生も多くなりますので、雑草種を確認したうえで茎葉処理剤または後期剤の散布を行います。残草が部分的であればスポット処理も可能です。

重要な点は、イネの生育は４葉期前後となっており、取りこぼしのノビエは５葉期を超えていますので、最後の処理時期と考えて除草剤を選択し、使用条件を的確に守って散布することです。

10. 鳥害対策について

１）直播栽培で問題になる鳥害は

直播栽培において鳥害が問題になる時期は、播種直後から苗立期までです。2.5 葉期を過ぎると、胚乳養分もほとんど消耗し尽くされ、食被害は少なくなります。鳥種としては、カモ、スズメ、カワラヒワ、カラス、ハト等の被害が問題にされています。いずれも、直播水田が団地化され、面積拡大の進んでいるところでは被害分散も図られているようです。

湛水土壌中直播栽培においては、種子が露出しないように播種することが最良の被害軽減策となります。

２）カモの被害は回避できますか

カルガモは、水鳥の性質として湛水状態の圃場に飛来してきます。カルガモの生息している湖沼や河川に近い圃場では、播種後、速やかに落水して下さい。出芽後には除草剤散布に向けて湛水しますが、落水管理が徹底され、田面が硬くなっている圃場では被害が回避されます。落水管理を行っても、凹地など田面の柔らかい箇所では、入水後に被害を受けることがありますので、播種後の落水管理はしっかりと行って下さい。

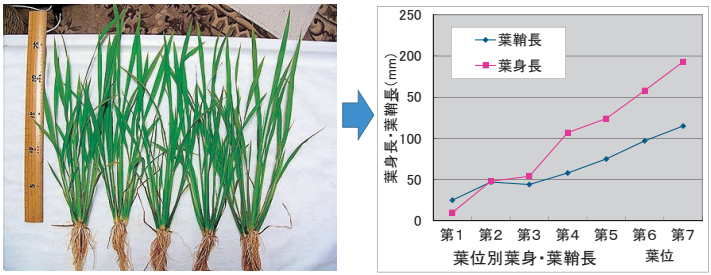
3）播種後、落水管理することによって、スズメ、ヒワなどの食害を受けませんか

落水出芽の過程で田面に幼芽が出始めると、スズメ、ヒワなどが飛来し食害を受けることがありますが、群れでの飛来がなければ、被害が圃場全体に及ぶことはありません。集中的に飛来することがあれば、入水を早め、湛水深を深めにすることで被害軽減を図ります。

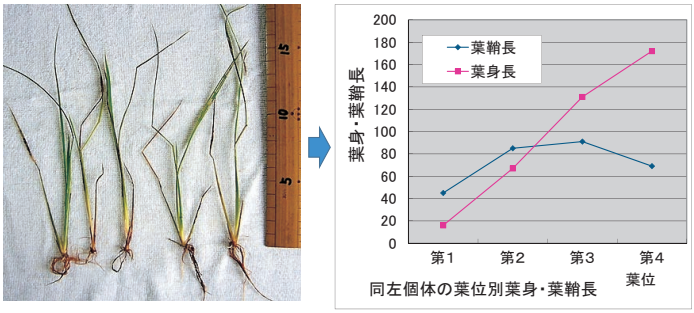
11. ４葉期頃の落水管理について

1）なぜ４葉期頃に落水管理を行うのですか

移植栽培に比べて生育ステージの遅れる直播栽培においては、第１本葉節から１号分げつを出させることが、穂数確保の上で極めて重要です。１号分げつの発生する生育条件下では、２号、３号分げつも順次発生します。１号分げつは４葉期頃に発生しますが、この時期、深水管理され、あるいは圃場が強還元になるような条件下では、表層剥離、藻の発生も同時進行し、地上部、地下部とも生育が抑制され、分げつの発生が止まります。このような不良条件は４葉期前後における３～５日の落水管理で改善されます。播種直後の落水管理（落水出芽）に加えて４葉期前後の落水管理の導入が、移植栽培と大きく異なる点です。



出芽後の水管理が良好で、分げつ発生の順調なイネ、ならびにその葉身、葉鞘長



深水管理で、葉身・葉鞘が徒長し、根系の発育、分げつの発生とも不良なイネ

2）落水管理が必要か否かはどのように判断するのですか

圃場、生育の状態が下記のような場合には、症状の進行程度を勘案し、３～５日程度落水し、生育を回復させます。

- 圃場に入った時、ガスが多く発生するような状態では、根の活力が低下し、根張りが不良になっています。
- 自然にガスが発生するような状態では、根腐れ、本葉の第１、２葉の黄化、枯死が進行します。
- 藻が発生し、表層剥離の多い圃場では、ワキも同時進行しており、イネは軟弱徒長気味となり、根張りが貧弱です。
- ３～４葉期頃までの水管理が深水過ぎるような状態では、第２葉、３葉の葉鞘、葉身が徒長し、流れ葉が発生し、第１、２葉の枯死が多くなっています。

3）４葉期前後に適切な水管理が行われた圃場のイネの生育状況は

生育中期（中干し期）のイネ

12. 病害虫防除について

1）苗腐病の防除は

カルパーコーティング時に、タチガレエース粉剤を同時コーティングすることにより、苗腐病が抑制され、同時に根系の発達も促進されます。

2）いもち病、紋枯病の防除は

湛水直播栽培では、移植栽培と同様に葉いもち病、穂いもち病、紋枯病が問題となります。

葉いもち病：低温で日照不足が発生を助長します。上位葉に病斑が見られた場合、穂ばらみ期及び穂揃期の２回殺菌剤を散布します。

穂いもち病：多発が予測される場合、特に注意が必要で穂揃期 7～10 日後に殺菌剤を散布します。

紋　枯　病：高温多湿の気象が発生を助長します。病勢は少しずつ株元から進展し、上部に移行します。発生が確認され次第殺菌剤を散布します。

3）イネミズゾウムシの防除は

湛水土壌中直播栽培では、イネミズゾウムシの飛来最盛期が出芽～３葉期と相当した時、大きな被害が発生します。生育への影響は㎡当たり４頭程度でも認められています。３葉期に 10 頭以上の発生となった場合には、収量への影響も危惧されます。

防除法としては、カルパーと防除薬剤との同時被覆法、防除剤の水面施用があります。前者としては、乾燥種籾 3kg 当たりアドマイヤー水和剤 200g をサンドイッチ状に同時被覆し、使用します。後者としては、落水出芽後の入水時～入水直後にトレボン粒剤等の登録薬剤を畦畔から 2m 程度の幅で散布します。

4）スクミリンゴガイの防除は

スクミハンター、スクミノン、石灰窒素等の薬剤散布で防除が可能です。水口の金網等による浸入防止策や播種直後の落水管理も被害軽減につながります。

13. 倒伏について

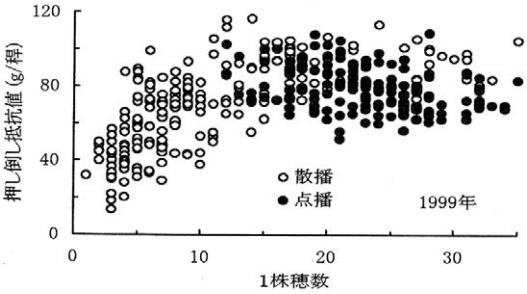
1）播種様式の違いは倒伏にどのように影響しますか

水稲の倒伏はなびき型倒伏、挫折型倒伏、転び型倒伏の３つに大別され、直播栽培で特に問題になる倒伏は転び型倒伏です。土壌中播種方式は、転び型倒伏を軽減するために開発された播種方式の一つです。この場合、播種方式は点播、条播、散播に分けられ、点播、条播は 1cm 前後の播種深度を目安に播種されますが、散播は浅播となり点播・条播に比べて倒伏し易くなります。点播

と条播を比較した場合は、点播では生育に伴って株形成が進み、桿が太く、根絡みが強固となり、耐倒伏性は点播が勝ります。点播は生育過剰気味になった場合でも、株元から倒伏する転び型倒伏への進展は少なく、収量・品質への影響も少なくなります。

2）湛水直播栽培における苗立数の多少は倒伏に影響しますか

単位面積当たりの苗立数の多少は倒伏に影響します。栽培地域、品種によって目標苗立数に差が認められますが、多くは70～100本/㎡に設定されています。苗立数が多くなると、1個体当たりの穂数は少なくなります。仮に400本/㎡の穂数を想定した場合、80本の苗立数で5本、100本で4本、130本で3本となります。1個体当たりの穂数が少なくなると発根数が減り、支持力が小さくなることから、倒伏し易くなります。但し、点播の場合、株形成をし、根絡みが強固になりますので、散播、条播に比べて苗立数過多の影響は小さくなります。



1株穂数と押し倒し抵抗

●1株穂数が5本以下になると、穂数の少ないほど押し倒し抵抗値が小さくなり、倒伏し易くなる。

14．品質・収量について

1）直播水稲の品質はどのように評価されていますか

直播栽培では移植栽培に比べて穂数が同等でも1穂籾数が減少し、収量性の低下する事例が多く報告されています。1穂籾数の減少は、2次枝梗に着生する弱勢籾の退化によるものです。このため、直播栽培では強勢籾の割合が高くなり、精玄米千粒重は大きくなり、白未熟粒の発生も少なく玄米品質が安定し

ます。

２）直播栽培の導入により高温障害を回避できますか

近年、高温化傾向が顕著になっており、玄米の外観品質の低下が大きな問題となっています。品質低下の主要因は基部未熟粒の発生によるものです。主な原因は登熟期の高温とされていますが、過度の減肥、登熟期における早期落水なども品質低下に関与していると考えられています。その対策として、①品種の転換、②施肥管理・水管理の徹底、③遅植え、④土づくり等が上げられていますが､同一品種でみると直播水稲の出穂期が移植水稲に比べて１週間程遅れ、登熟期の高温回避が期待されることから、直播栽培を積極的に導入し、被害回避を図ろうとしている事例も多くみられます。実際に、白未熟粒の発生が少なくなり、玄米の外観品質の向上もみられています。

３）移植栽培に比べて直播栽培の収量は低いと言われていますが

これまで、湛水直播の収量は、移植栽培に比べ若干減収すると言われてきましたが、落水出芽法の導入・普及により、出芽・苗立数の安定・確保が容易になり、有効茎の早期確保が図られるようになってきています。また、効果的な除草剤が開発され、雑草防除も容易になりました。さらに、生育中期の生育制御、根系の活力維持に向けた肥培管理等により、移植並みの収量を確保する事例も多くみられるようになりました。

技術的には、上記のような対応を確実に行うことにより、安定して移植並みの収量が得られるレベルに達していると思われます。

水稲湛水土壌中直播栽培に関するＱ＆Ａ

平成 27 年 4 月

発　行　水稲直播研究会

〒107-0052　東京都港区赤坂1－19－13 三会堂ビル 4 F
穀物乾燥貯蔵施設協会内
TEL 03-6379-4534　FAX 03-6379-4528

本誌から転載する場合は、本会の許可を得て下さい。