

# 水稻鉄コーティング直播栽培の 苗立ち安定化のための水管理・除草法

広島県立総合技術研究所 農業技術センター 栽培技術研究部

水稻鉄コーティング直播栽培は、水稻種子に鉄粉を粉衣し(図1)、土壌表面に播種(図2、3)する直播技術である。本技術のメリットは、①コーティング種子は長期間保存できるため、農閑期に作製し、作業分散や種子販売が可能、②土壌表面播種なので、水管理および播種作業が容易、③鉄粉衣によって落水時の鳥害を回避できる、④既存のカルパーコーティング直播に比べて資材コストが低い、などである。しかし、一部の圃場において、原因不明の苗立ち不良が問題となっていた。そこで、鉄コーティング直播栽培における苗立ち不良の原因を明らかにするとともに、苗立ち向上のための水管理指針およびこの指針に適した除草法を確立した。



図1 鉄コーティング種子



図2 表面播種の様子



図3 播種方法 (左：散播，右：条播)

## 播種後湛水を継続した場合の影響

播種後湛水を継続した場合、以下のような要因が複合的に発生し、苗立率が大きく低下する。

- ①還元害：低水温など苗立ちが遅延する条件では、湛水時に種子および鞘葉の近傍にカビが繁茂し、表面播種であっても酸素欠乏による還元害が発生し、枯死する(図4)。
- ②種子の土中埋没：湛水時の水流や、降雨によって泥が移動し、種子が土中に埋没すると、苗立率は低下する。1mm程度のごく表層の埋没でも枯死は発生する。
- ③水生生物害：鉄コーティング種子は発芽直後の鞘葉が水中に露出するため、イネミズソウムシやモノアラガイ類の食害によって生長点が損傷を受けやすい。また、カブトエビやユスリカ類、オタマジャクシの活動で泥が舞い上がり、種子が土中に埋没する。
- ④カモ害：鉄コーティング種子は粉衣量を種子重量の0.5倍以上とすればスズメによる食害を回避できる。しかし、湛水時のカモによる食害は回避できない。

したがって、これらの要因を回避するために、播種後適切な時期に落水を行う必要がある。



図4 湛水継続による還元害

## 適切な落水時期および再入水時期

播種当日から落水状態にすると、種子が吸水不足となり、発芽率が低下する(図5)。未発芽種子の多くは降雨や再入水によって遅れて発芽

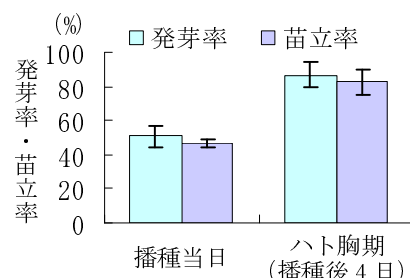


図5 落水完了時期が発芽率および苗立率に及ぼす影響

発芽率は播種後12日、苗立率は播種後21日に調査した。縦棒は標準誤差 (n=3)

するが、後に再入水した際に湛水害などによって一部個体が枯死する。また、発芽の遅れは雑草防除上も問題となる。

これに対し、鞘葉伸長期後に落水状態にすると、それまでの湛水継続の影響によって発根が不十分なまま鞘葉が急な乾燥にさらされるため、鞘葉がしおれ、枯死率が高まる(図6, 7, 8)。

したがって、種子の吸水が十分に行われつつ、種子が発芽する前に(ハト胸期までに)落水が完了していることが望ましい。

一方、落水後の再入水時期は苗立率に影響しない。しかし、時期が遅いほど葉齢および地上部乾物重は高まる。したがって、再入水時期は除草剤散布時期を勘案し、イネ1葉期が望ましい。



図6 鞘葉伸長期の種子  
(左：湛水中で発芽, 右：発芽前に落水)



図7 発芽後の急な落水によるしおれ

### 苗立率向上のための水管理指針

以上のことを踏まえて、鉄コーティング種子の苗立ちを安定的に確保できる水管理指針を策定した(図9)。散播の場合は湛水播種後、ハト胸期までに落水を完了する。条播の場合は、落水状態で播種を行うため、播種直後に再入水しハト胸期までに落水を行う。ただし、再入水によって泥の舞い上がりが懸念される場合は、播種当日から落水を継続する。なお、いずれの場合も落水期間中に過乾燥となると生育が停滞するため、無降雨時は走り水や1日程度の追加湛水を行う(これは複数回実施しても良い)。

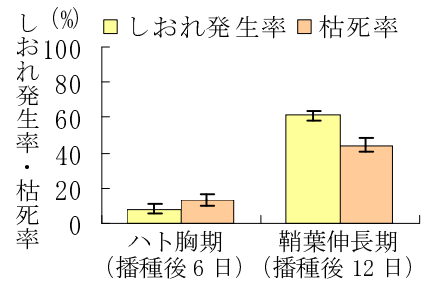


図8 落水完了時期がしおれ発生率、枯死率に及ぼす影響

しおれ発生率は播種後 17日、枯死率は播種後 21日に調査した。縦棒は標準誤差 (n=3)

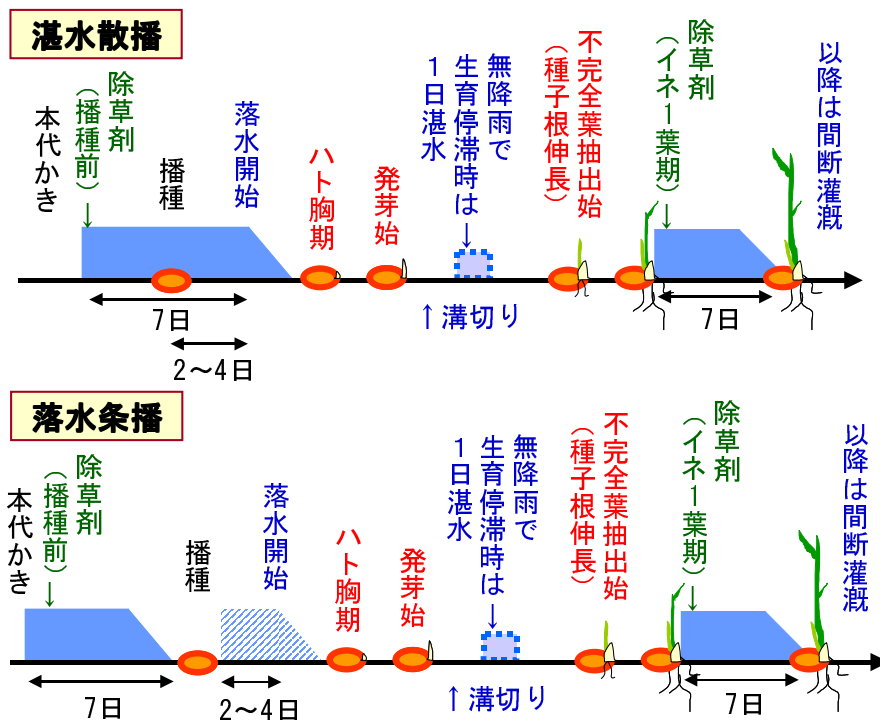


図9 鉄コーティング直播栽培における苗立ち安定化のための水管理・除草指針

注) ■ は湛水期間を示す。  
 ■ は泥の舞い上がりが懸念されない場合に湛水する。

## 新しい水管理指針に適合する雑草防除技術

カルパーを使用した直播栽培で一般的に用いられるピラゾレート粒剤を鉄コーティング直播に適用する場合、農薬登録に基づき播種後7日間湛水する必要があるため、湛水の影響によって苗立率が大幅に低下する場合がある。

一方、近年開発の進む播種前処理剤は、策定した水管理指針に適合するとともに、雑草の活性や葉齢進展を十分に抑制することから、鉄コーティング直播の雑草防除に極めて有効である。特に、ピラゾキシフェン・ベンゾビシクロフロアブル（農薬登録に向けて現在試験中）およびダイムロン・ペントキサゾンフロアブルは、薬害による苗立率への影響が小さいため推奨される。2回目の除草剤は、イネ1葉期以降に処理可能な土壌処理剤を湛水処理する（図9）。

### 注意点

- ①**浸種時間**：広島県では種子の保存性を重視し、コーティング前の浸種程度は積算水温 20~40℃とするよう推奨している。
- ②**鉄粉衣量**：落水時のスズメによる食害を回避するために、鉄粉の粉衣量は種子重量の0.5倍（乾粉1kgに対し鉄粉500g）以上とする。
- ③**播種量**：苗立ち不足が心配だからといって播種量を増やすと、逆に過繁茂となり、肥切れ・病害虫・倒伏など様々な問題が発生する可能性がある。したがって、高い苗立率を前提に、適正な播種量を守る。

目標苗立数：70~80本/m<sup>2</sup>

目標苗立率：約8割

播種量：多くても110~120粒/m<sup>2</sup>

- ④**ハト胸期落水のタイミング**：鞘葉のしおれを回避するためには、ハト胸期に達したことを確認した後<sup>1</sup>に落水するのではなく、**ハト胸期に達する前に落水が完了**している必要がある。このことを簡易に実現するため、広島県では各地の気温および水温を参考に、落水の目安となる播種後日数を地図によって提示している（図10）。

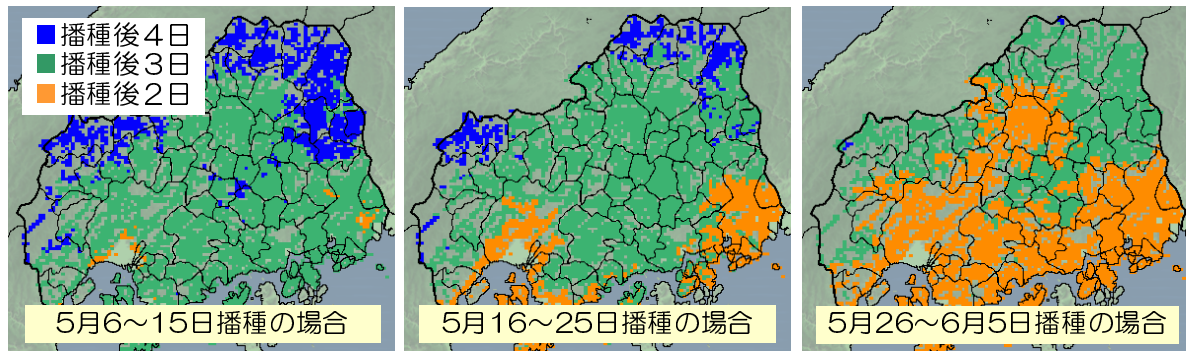


図10 落水時期の目安（広島県）

実際には圃場ごとに水温は異なるため、十分に吸水させつつ、ハト胸期以降の落水とならないよう、湛水期間は若干短めに設定している。

- ⑤**圃場の水たまり**：落水時に水たまりとなる部分は、湛水を継続したことと同義となり、苗立ち不良を生じる。そこで、乗用管理機のみわだち等を利用して田面に排水溝を設けるなどの対策を講じ、ハト胸期落水以降なるべく早い時期に水たまりを無くす事が望ましい（図11）。
- ⑥**害虫防除**：水生生物による害のほとんどは、ハト胸期からイネ1葉期までの落水管理によって回避できる。しかし、イネミスゾウムシによる被害が発生しやすい圃場条件の場合は、播種時にエトフェンブロックス粒剤を圃場散布する。



図11 排水溝

## おわりに

現地圃場において鉄コーティング直播の苗立ち不良が発生した場合、原因を特定することは非常に難しい。しかし、これまでの経験では、大別すれば「播種後の不適切な水管理」あるいは「粉衣量不足もしくは粉衣不良による雀害」のどちらかである場合がほとんどである（鉄コーティング種子の発熱など圃場外の要因は除く）。「ハト胸期~~まで~~に落水完了。イネ1葉期に再入水。乾燥したら追加湛水。」を合言葉に、鉄コーティング直播の安定生産を実現していただきたい。

## 参考

- ・山本ら，日本作物学会紀事 79（別 1）：240-241（2010）
- ・平成 21 年度 近畿中国四国農業研究成果情報「水稻鉄コーティング直播栽培において高い苗立率が得られる水管理法」および「水稻鉄コーティング直播栽培の水管理法に適した除草法」

本研究は新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「鉄コーティング種子を核とする環境調和型水稻直播技術の開発」(2007～2009)の成果である。

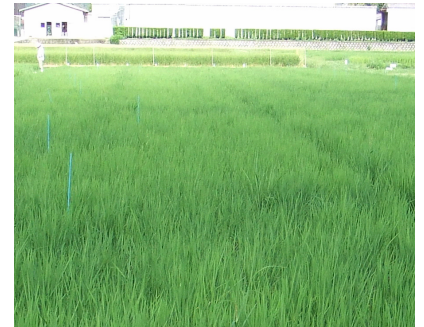


図 1 2 生育期の様子