

# 土壌改良資材と薬剤散布 適期連絡システムを基本とした イネ<sup>いな</sup>稲こうじ病の総合防除技術 標準作業手順書

－公開版－



## 改訂履歴

版 数	発行日	改訂者	改訂内容
第1版	2021年6月29日	眞岡 哲夫	公開版
第2版	2021年11月30日	眞岡 哲夫	表題変更ならびに発生量の評価に基づく防除計画等の追加。
第3版	2023年3月17日	眞岡 哲夫	民間会社による有償利用の開始、写真の入れ替え等による小改訂。

2023年3月22日版

# 目次

はじめに	1
免責事項	3
<b>I. イネ<sup>いな</sup>稲こうじ病の発生によって生じる問題と課題</b>	<b>5</b>
1. イネ稲こうじ病とは	5
2. 課題の背景	6
3. これまでの防除技術と問題点	6
<b>II. イネ稲こうじ病の総合防除技術</b>	<b>7</b>
1. 技術の特徴	8
2. 技術の適用地域の目安	8
3. 導入先	8
<b>III. 発生量の評価と防除計画の作成</b>	<b>10</b>
1. 発生量の評価	10
2. 防除計画の作成	10
<b>IV. 土壌改良資材の種類と利用方法</b>	<b>12</b>
1. 資材の種類	12
2. 施用量と参考価格	12
3. 散布方法	13
4. 注意点	13
<b>V. 薬剤散布適期連絡システムの利用方法</b>	<b>14</b>
1. システムの利用方法	14
2. システムの有償サービス	14
3. 利用マニュアル	15

(1) PC版	15
(2) スマートフォン版	22
(3) スマートフォン簡易版	31
<b>VI. 農薬の散布</b>	<b>36</b>
1. 農薬の種類	36
2. システムによる散布支援	36
3. 施用量と価格	36
4. 散布方法	36
5. 注意点	37
<b>VII. 土壌改良資材と農薬の組み合わせ</b>	<b>38</b>
1. 土壌改良資材と農薬の組み合わせは次の3つの体系を推奨します	38
2. 土壌の種類・pH や施肥量により本技術が適さない圃場の例	40
3. 箱粒剤に対する見解	41
<b>VIII. 現地実証事例</b>	<b>42</b>
1. 転炉スラグの土壌混和と農薬の適期散布	42
2. 生石灰の土壌混和と農薬の適期散布	43
<b>IX. 収穫前の発生量の評価と病粒除去の判断</b>	<b>44</b>
1. 収穫前の発生量の評価	44
2. 病粒除去の判断	44
<b>参考資料</b>	<b>45</b>
<b>担当窓口、連絡先</b>	<b>46</b>
<b>用語解説</b>	<b>47</b>
<b>よくあるご質問と回答</b>	<b>48</b>

## はじめに

イネ<sup>いな</sup>稲こうじ病は、北海道を除く全国で近年多発生することが多い病害です。本病は、籾に黒い病粒が収穫期近くになってから見つかることが多いのですが、圃場で発生してからでは防除することはできません。病粒は、販売用の種子に混入するとクレームによって返品されることがあります。病粒片が玄米に混入すると規格外と判定され、再検査に合格するために色彩選別機でこれを除去する費用がかかります。また、病粒に含まれる胞子や胞子に含まれる色素が玄米に付着して着色米になると、検査で規格外となり販売することができなくなります。その他、病粒が混入しているサイレージを牛に給与すると食べるのを嫌がるなど、稲こうじ病を取り巻く問題が複雑になっています。

これらの問題を解決するためには、まず、①本病による被害の発生量を正確に評価して防除計画を作成します。次に、②厚壁胞子が土壌中で生き残りにくい環境を構築するために田植え前に土壌改良資材として鉄鋼スラグ系資材あるいは生石灰を土壌混和する方法を利用します。合わせて、③「1 km-メッシュ農業気象データ版イネ稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システム」（以下本システム）で配信される電子メールによる散布適期情報を利用して、出穂 10～21 日目の短い適期内に薬剤散布を的確に支援する技術を適用します。④収穫前には本技術の効果判定を行い、発生量が多い場合には選別機等の利用を検討して収穫物に病粒が入らない対策をとります。農研機構では、これら 4 つの技術を組み合わせ、「土壌改良資材と薬剤散布適期連絡システムを基本としたイネ稲こうじ病の総合防除技術」を開発しました。基本技術である③のシステムは、パソコンだけでなくスマートフォンでも利用することができます。また、2022 年 4 月から、株式会社ビジョンテックが生産者向けに提供するパソコンで利用できる「栽培管理支援情報サービス SAKUMO」から有償で利用できるようになりました。なお、③のシステムは上記の総合防除技術の現地実証などを目的とした場合には、無償での

利用も可能です。また、民間企業については農業データ連携基盤（WAGRI）を通しての利用や、農研機構との許諾契約により本プログラムをカスタマイズして商用で生産者等に提供することもできます。

本標準作業手順書（SOP）は、生産者をはじめ普及指導機関や農業法人など本病を防除する必要のある方や、その業務に携わる組織の方を対象に作成しています。本総合防除技術は、導入から3年後には薬剤防除が不要となることを目標としています。

## ■ 免責事項

- 本手順書に記載している「1km-メッシュ農業気象データ版イネ稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システム」は、農研機構が管理・運営しています。本手順書をご利用の際には、以下のご利用条件をお読みになり、これらの条件に同意された場合のみご利用ください。
- 本手順書は、利用者に供されるものであり、非営利目的に限り、利用者ご自身の責任でご利用いただくことができます。
- 「1km-メッシュ農業気象データ版イネ稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システム」の著作権は農研機構に帰属します。本プログラムは、著作権法その他の法令で認められた場合または農研機構が許可した場合を除き、使用・複製・転載・電磁的加工・送信・頒布・譲渡・貸与・二次的使用・その他これらに類するすべての行為を禁止します。
- 農研機構は、本手順書に掲載している情報等を、利用者に通知することなく変更することがあります。ご利用にあたっては最新の情報をご活用ください。
- 農研機構は、本手順書に掲載している各種情報を科学・疫学的根拠に基づき最新で正確なものとなるように努めます。ただし、本手順書を利用されるにあたって、その正確さ・完全性・有用性について保証するものではありません。特に土壌に処理する土壌改良資材の利用にあたっては、事前に農研機構に確認する等十分な検討を行ってください。従いまして、利用者が本手順書に基づいて起こされた行動によって生じた損害・不利益等に対して如何なる責任も負いません。
- 農研機構は利用者に事前に通知せずに本システムの運営を中断または中止する場合があります。この場合の損害についても、農研機構は責任を負いません。
- Google Chrome は、Google LLC の商標または登録商標です。

## ■ 本書の使い方

知りたい内容に応じて下記のページからご覧ください。

- イネ稲こうじ病の発生生態について基本から知りたい。→P.5
- 本技術の全体の概要をすぐ知りたい。→P.7
- 土壌改良資材の施用方法を知りたい。→P.12
- 薬剤散布適期連絡システムの利用方法を知りたい。→P.14
- 実証事例を見たい。→P.42
- 防除体系に関する問い合わせ先を知りたい。→P.46
- 本システムをすぐに利用したい。→P.46



# I. イネ稲こうじ病の発生によって生じる問題と課題

## 1. イネ稲こうじ病とは

イネ稲こうじ病菌はカビの一種で、穂の籾に黒い病粒が形成される病気を引き起こします（芦澤、2018）。この病粒に含まれる多量の厚壁胞子は、収穫時や風雨等で土壌表面に落下します。翌年イネを移植すると、厚壁胞子が発芽して根の細胞間隙から侵入し、維管束やその隙間を通して葉の生長点に移動します。その後維管束等を伝って止葉の葉鞘に至り、生長してきた幼穂の穎花先端から菌糸が侵入して花器に感染し、病粒を発達させるという生活を送っています（図 I-1）。

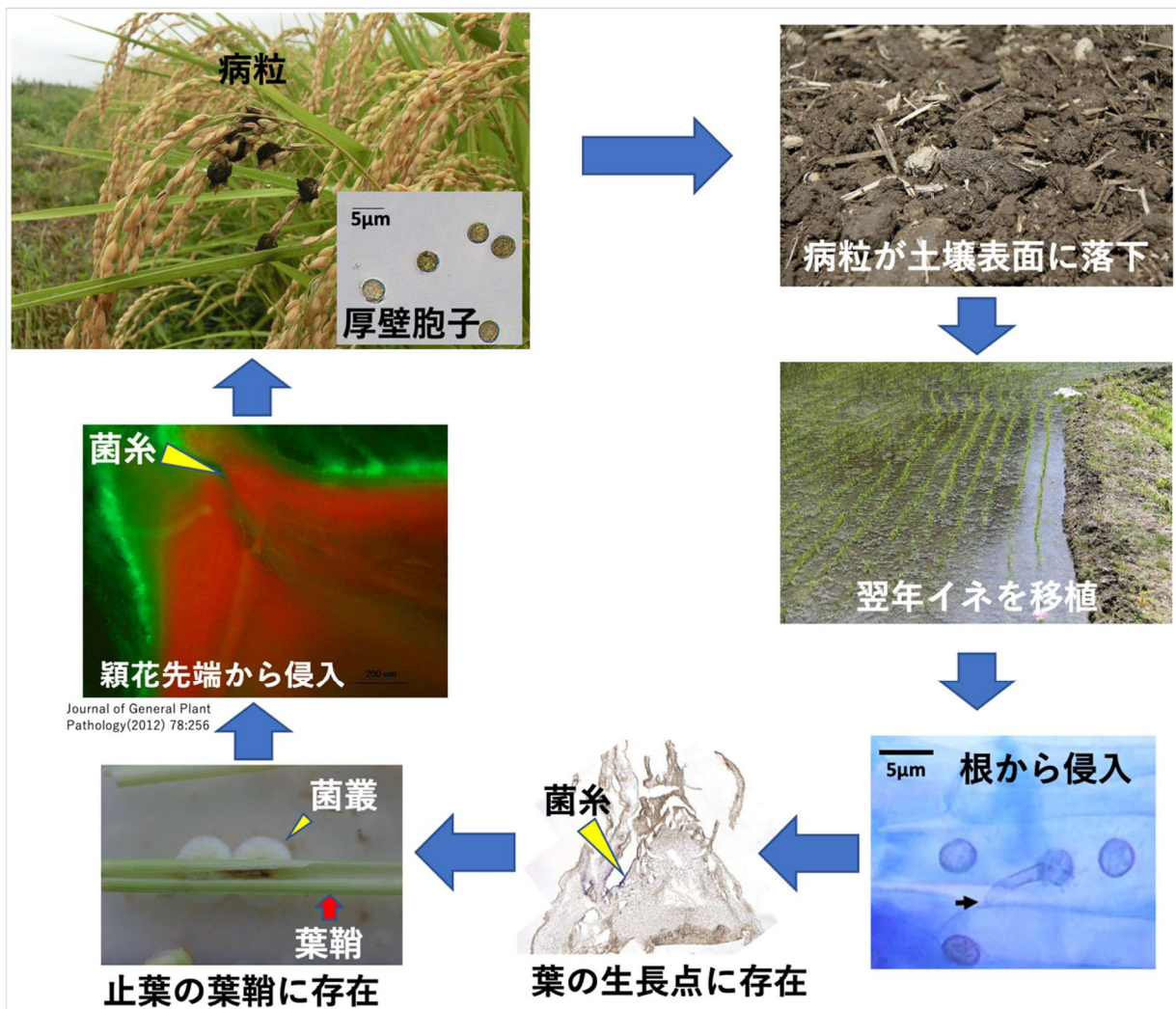


図 I-1 イネ稲こうじ病の発生生態

## 2. 課題の背景

イネ稲こうじ病の発生面積が 9 万 ha を超える年は、過去 10 年間で 7 回あり、近年、北海道を除く全国で発生が顕著になっています（図 I-2）。本病の病粒は、販売種子に混入するとクレームにより返品されます。本菌の孢子や孢子に含まれる色素が玄米に着色すると、規格外

米になります。病粒片が玄米に混入した場合は、色彩選別機による再調製が必要となりその経費が余計にかかります。病粒が混入したサイレージを牛に給与すると、避けて食べようとする忌避行動を示します。このように、本病を取り巻く問題は複数あるため、根本的な原因である圃場での発生をいかに少なくするかが重要な課題となっています。

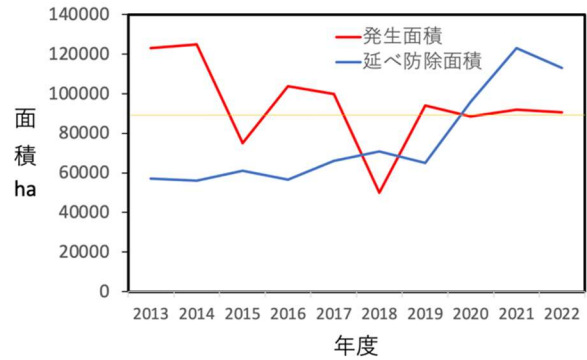


図 I-2 近年のイネ稲こうじ病の発生状況

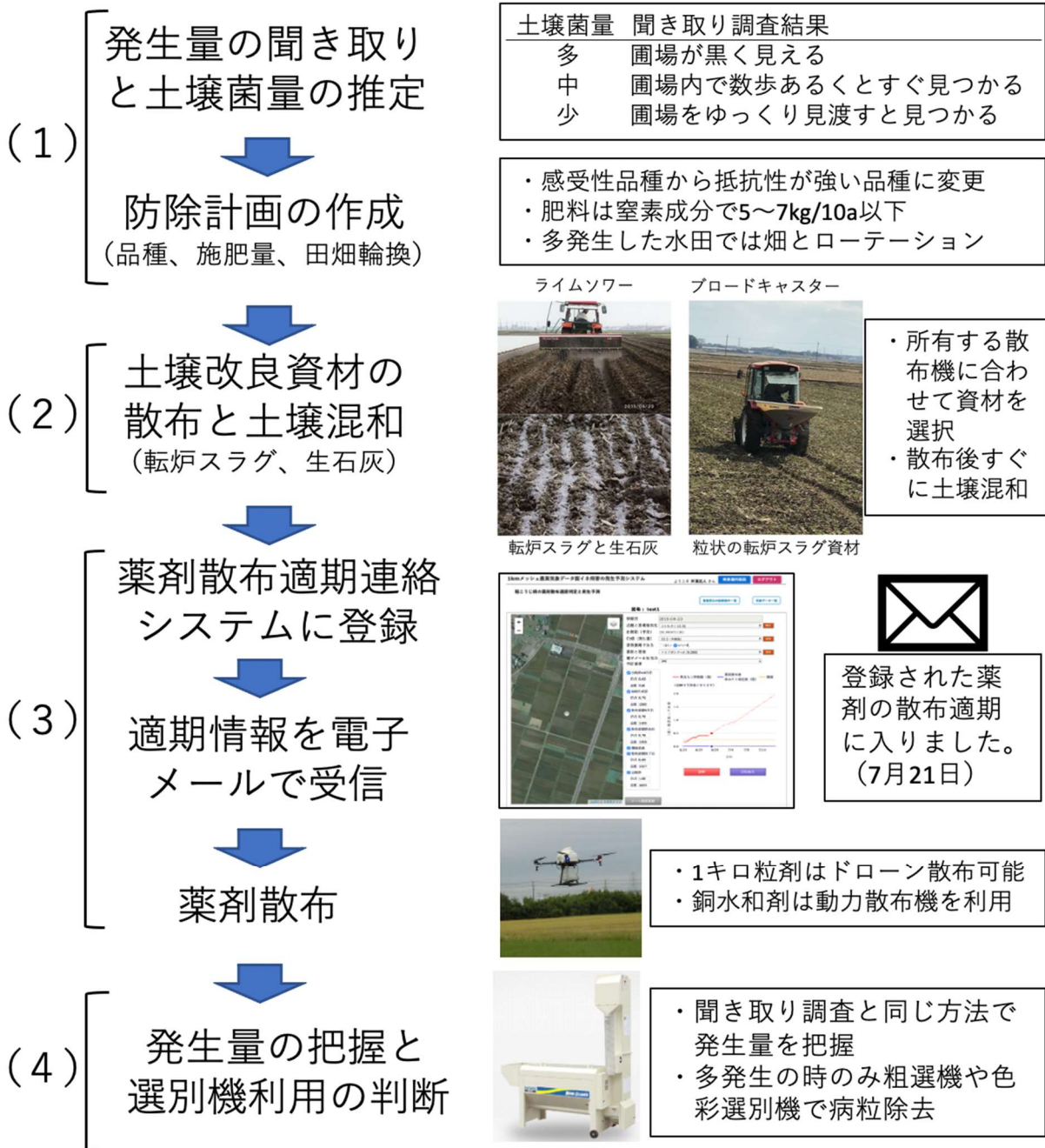
## 3. これまでの防除技術と問題点

- これまで、発生量を評価して防除計画を作成し、総合的に防除する技術体系はありませんでした。
- 本病の防除対策として、発生しにくい土壌環境を構築するという発想はありませんでした。
- 本病は農薬による防除が可能ですが、防除適期は出穂前の限られた期間しかありません。このため、適期に防除することが困難でした。
- 防除を行った圃場について発生量を評価し、最終的に病粒除去の必要性を判断する基準がありませんでした。
- このような問題を解決するため、土壌改良資材の施用による土壌環境の構築と薬剤散布適期連絡システムを組み合わせた防除技術を開発しました。

## II. イネ稲こうじ病の総合防除技術

### 技術のポイント

- (1) 発生量の評価と防除計画の作成 (秋～冬期)
- (2) 土壌改良資材の施用 (冬期～移植前)
- (3) 薬剤散布適期連絡システムの防除支援情報を利用した適期散布 (移植後～出穂前)
- (4) 発生量の把握と病粒除去の判断 (収穫前)





## 1. 技術の特徴

- 前年の被害量の把握と防除計画の作成から、収穫前の病粒除去の判断までの一連の技術を体系化
- 土壌改良資材の利用でイネ稻こうじ病の発生しにくい土壌環境を構築
- 薬剤散布適期連絡システムを利用することにより、極端な気象変動があっても、パソコンやスマートフォンから電子メールにより防除を支援する情報を受け取ることで、散布適期を逃さず防除することが可能

## 2. 技術の適用地域の目安

- 平坦地であれば、灰色低地土で砂状の鉱物を多く含む川や湖に近い土壌や黒ボク土、山間部では灰色低地土（pH 6～6.5）で多くの有効な事例があります。
- 東北の山形県から九州の鹿児島県まで現地実証事例があります。一方、日本海側の重粘地では効果がある事例が多くありません。重粘地土壌では、土壌改良資材の施用量を通常の 1/3～1/2 に減量することで効果が得られることがあります。

## 3. 導入先

- 都府県の採種に関わる職員と採種事業地域を管轄する JA 職員及び採種生産者を導入先の主体としています。また、採種圃場で普及する技術は、現地実証を実施した生産者から周辺の実証者へ情報が自然と伝わり、技術の波及効果が大きくなります。そのほか、兼業農家であって副業を持つ生産者も、薬剤散布適期連絡システムの利用と防除技術に関して高い関心を持っています。
- 薬剤散布適期連絡システムの PC 版は、都府県の普及組織と JA 職員の利用を想定しています。一方、スマートフォン版とその簡易版は生産者の利用を想定しています。

- 採種圃場での現地実証実績をその地域全体に宣伝することで普及を図る方法が効率的です。これにより周辺の一般栽培圃場へも波及効果があります。
- 現地実証試験は、移植水稻を対象に行った結果です。直播水稻については試験事例がありませんが、本技術の利用は可能です。

## Ⅲ. 発生量の評価と防除計画の作成

### 1. 発生量の評価

- イネ稲こうじ病の被害が発生した時には、なるべく正確に発生量（土壌菌量）を評価することが重要です。病粒が圃場で認められると目立つため被害を過大に評価しがちです。これを避けるために、生産者からの聞き取り調査は、表Ⅲ-1 を参考に実施します。圃場におびただしい数の病粒が見られる場合は、株あたり病粒数が0.5個以上で、多発生のリスクがある土壌菌量に該当します。圃場内を数歩あるくとすぐに病粒が見つかる場合は、株あたり病粒数が0.25個程度で、中発生のリスクがあります。畦畔に立ち圃場全体を見渡してパラパラと見られる場合は、株あたり病粒数が0.1個以下で少発生のリスクがあります。本病が問題となる場合は、中発生以上の事例がほとんどですが、採種圃場など審査の基準が厳しい場合は、少発生以上も対象となります。

**表Ⅲ-1 発生量の聞き取り調査結果と発生量との対応**

発生量（土壌菌量）	聞き取り調査結果
多	圃場が真っ黒に見える
中	圃場に入って数歩あるとすぐ見つかる
少	畦畔に立ち圃場を見渡すとすぐ見つかる

### 2. 防除計画の作成

- 防除が必要と判断された圃場では、品種、施肥水準、田畑輪換等について翌年の対策を検討します。
- コシヒカリなどの主要な主食用米品種のイネ稲こうじ病抵抗性は、ほとんどが中程度であり、品種の変更は不要です。

- 多肥栽培では本病に対するイネの感受性が高まり、発生量が多くなります。このため、施肥量を窒素成分で 5 kg/10a を基準に変更します。
- 多発生（株あたり 1 個）以上の甚発生となった場合や常発圃場になってしまった場合は、土壌中の伝染源量を減らす目的で、畑地として 3 年間程度利用する「田畑輪換」を選択する方法もあります。
- 使用できる散布機を確認して土壌改良資材を選択し、防除薬剤との組み合わせを決定します。詳細は、IV 章（P.12）とVII 章（P.38）の項を参照します。

### 防除計画を立てる際のチェック項目

次のチェック項目は、総合防除技術を導入するために必須の項目です。ただし、「田畑輪換」を行うと土壌菌量が減少して発生が少なくなるため本技術の導入は不要です。

- 前年の発生量は中発生以上である（採種圃場である場合は、各地域の基準に合わせた発生量以上である）。
- 品種はコシヒカリなど一般的な主食用米品種である。抵抗性の弱い品種でない。
- 窒素肥料の施肥水準は、成分で 5～7 kg/10a であり多肥でない。
- ブロードキャスターあるいはライムソーを利用できる。
- 転炉スラグや鉄鋼スラグ資材あるいは生石灰を入手できる。
- 薬剤散布適期を連絡するスマートフォン、パソコン、タブレットのいずれかを利用できる。
- シメコナゾール剤あるいは銅剤を散布する機械を利用できる。

## IV. 土壌改良資材の種類と利用方法

### 1. 資材の種類

- 土壌改良資材は、「転炉スラグとその粒状資材」、及び「生石灰」（粒状苦土生石灰：粒径が5-10 mmのもの）が利用でき、稲こうじ病菌が残りにくい土壌環境にします。いずれの資材もJA等から入手できます。

### 2. 施用量と参考価格

- 転炉スラグとその粒状資材の施用量は、いずれも300 kg/10aを基準とします(表IV-1)。転炉スラグはトン単位の量のフレコンバッグでの購入もできます。価格は地域により異なるのでJAや販売会社に確認します。1トン当たり4,000円で販売する地域（大分県）もあります。なお、1回散布すれば少なくとも3年間は再散布の必要はありません。
- 生石灰の施用量は、100 kg/10aを基準とします。アルカリ分が70%以上のものを選びます。なお、少なくとも3年間は毎年散布する必要があります。

表IV-1 土壌改良資材の施用量と価格

土壌改良資材	施用量 [kg/10a]	価格（参考） [円/20kg]	3年間の合計価格 [円/10a]
転炉スラグ	300	800	12,000
転炉スラグの粒状資材	300	1,000	15,000
生石灰	100	800	12,000

注) 転炉スラグとその粒状資材は3年に1回の散布、生石灰は毎年散布するとして計算。

転炉スラグは、 $300 \text{ kg} \div 20 \text{ kg} \times 800 \text{ 円} = 12,000 \text{ 円}$ 。

転炉スラグの粒状資材は、 $300 \text{ kg} \div 20 \text{ kg} \times 1,000 \text{ 円} = 15,000$ 。

生石灰は、 $100 \text{ kg} \div 20 \text{ kg} \times 800 \text{ 円} \times 3 \text{ 年} = 12,000 \text{ 円}$ 。



### 3. 散布方法

- 転炉スラグとその粒状資材、及び生石灰の中から散布する資材を選択します。転炉スラグと生石灰は、ライムソワーによる散布が適しています。防撒タイプの転炉スラグと転炉スラグの粒状資材はブロードキャスターで散布します。
- 散布後すぐに土壌を混和します。
- 散布時期は当該年のイネの移植前であればいつでも構いません。通常は2月から代かき前までの時期に行います。

### 4. 注意点

- 転炉スラグ系資材は1回施用すれば少なくとも3年間は散布が不要です。
- 生石灰については、少なくとも3年間は毎年施用する必要があります。
- 転炉スラグ系資材の散布量は、2.5トン/10a以下であって土壌pHが7.5以下に維持できるのであれば、散布量は多い方が土壌改良効果は高いです。
- 生石灰はアルカリ性が強いので、必ずメガネや手袋等で目や皮膚を防護して散布作業を行ってください。農林水産省の注意喚起を参考に事故が発生しないよう注意してください。

([https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k\\_hiryo/lime/](https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_hiryo/lime/))。

## V. 薬剤散布適期連絡システムの利用方法

### 1. システムの利用方法

- イネ稲こうじ病の総合防除技術の現地実証試験のために無償で利用したい場合は、パソコン（PC 版）とスマートフォン（スマートフォン版と生産者が使いやすいスマートフォン簡易版）で薬剤散布適期連絡システムを利用できます（芦澤、2019）。利用を希望される方は、担当窓口まで連絡してください（P.46）。詳しい利用方法は、P.14～P.35 をご覧ください。
- システムに登録した内容に従って、防除適期に入ったことを知らせる電子メールが自動配信されます。
- 登録できる電子メールの種類は、薬剤散布適期 40 日前（薬剤の準備を忘れていても散布日までに準備可能な期間）や、出穂期 9 日前（散布予定日を最終確認する期間を考慮）などがあり、必要な情報を選んで登録しておくことができます。

### 2. システムの有償サービス

- 有償で株式会社ビジョンテックが提供する PC 版「栽培管理支援情報サービス SAKUMO」（<https://sakumo.info/>）が利用できます。SAKUMO は、無償版とほぼ同じ機能が実装されている稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システムだけでなく、イネ・ムギ・ダイズの栽培管理を支援する複数のコンテンツが利用できます。年間の利用額は、生産者（家族も利用可）が 3,300 円で、企業・JA・自治体・研究機関が 33,000 円です。本格的に稲こうじ病の薬剤散布適期連絡システムを導入したい方は、SAKUMO をご活用ください。

## 2. 利用マニュアル

無償版のシステムを利用するブラウザは Google Chrome を推奨します。無償版の利用を希望する場合は、担当窓口までお問い合わせください（P.46）。有償版の利用を希望する場合は、SAKUMO (<https://sakumo.info/>) にアクセスしてホームページから株式会社ビジョンテックに利用申請してください。なお、以下の PC 版とスマートフォン版の利用マニュアル(P.14～P.35)は、無償版についての説明です。有償版のマニュアルは株式会社ビジョンテックにお問い合わせください。

### (1) PC 版

- 1) <https://rice-disease-forecasting-system.jp/ridis/> にアクセスし、配信を希望する「メールアドレス」と、申請により発行された「パスワード」を入力し、「ログイン」ボタンをクリックします。

1kmメッシュ農業気象データ版イネ病害の発生予測システム

### ログイン

メールアドレス

パスワード

[パスワードを忘れたら](#)

[利用規約](#)

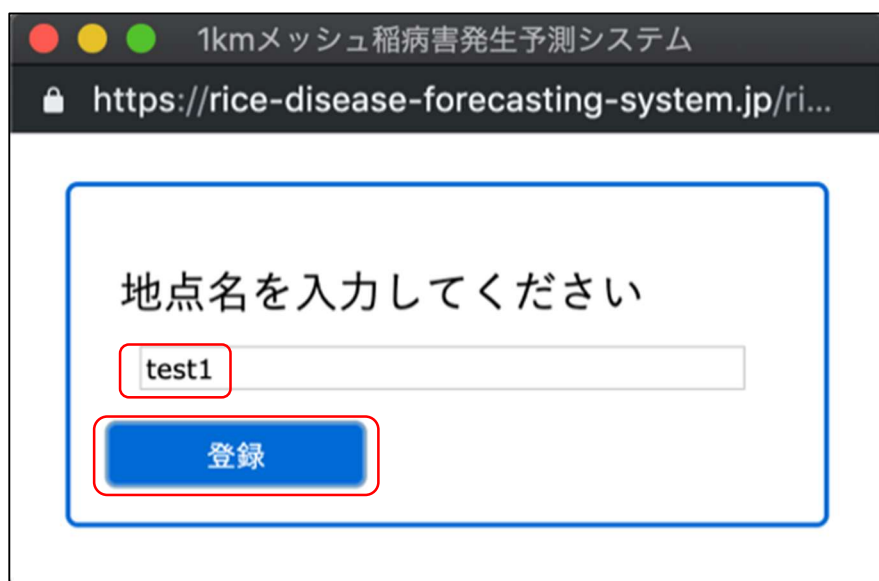
Copyright©2018 NARO National Agriculture and Food Research Organization. All Rights Reserved

2) 「稲こうじ病」にチェックを入れます。地図を拡大して圃場をクリックします。地点が青色で表示されます。「圃場を新規登録する」ボタンをクリックします。

注) イネ紋枯病については現在開発中です。



3) 地点名（ここでは test1）を入力します。「登録」ボタンをクリックします。



4) 例えば、品種は「コシヒカリ」を選択します。移植日は「2019年4月20日」を選択します。「登録する」ボタンをクリックします。

1kmメッシュ農業気象データ版イネ病害の発生予測システム

ようこそ [ ] さん [病害選択画面](#) [ログアウト](#)

作付け登録

圃場	test1
品種	コシヒカリ
<input type="radio"/> 播種 <input checked="" type="radio"/> 移植	2019年4月20日
苗姿/葉齢	苗姿 稚苗
	葉齢 3.2
	DVI 0.26

登録する

移植日	2019年06月28日
幼穂形成期	
出穂期	
成熟期	

診断画面へ進む

注) 主要な品種が登録されているので任意の品種を選択できます。登録はいつでも可能です。図中に6月28日が表示されていますが、これは入力した日がデフォルト表示されているだけで、「登録する」ボタンをクリックすると、日付は4月20日に修正されます。

5) 移植日、幼穂形成期、出穂期、成熟期が表示されます。多くの場合、出穂期が平年と若干ずれているので、「モデル調整」ボタンをクリックして出穂期を修正します。  
(出穂期とは、全茎の40~50%の穂が出てきた時期をさします)

1kmメッシュ農業気象データ版イネ病害の発生予測システム ようこそ            さん 病害選択画面 ログアウト

作付け登録

圃場	test1		
品種	コシヒカリ		
<input type="radio"/> 播種 <input checked="" type="radio"/> 移植	2019	年	4
		月	20
		日	
苗姿/葉齢	苗姿	稚苗	
	葉齢	3.2	
	DVI	0.26	

登録する

移植日	2019年04月20日
幼穂形成期	2019年06月27日
出穂期	2019年07月22日
成熟期	2019年08月28日

診断画面へ進む
モデル調整

6) 例えば、平年の出穂期が4日早い圃場では、「7月18日」に修正します。「診断画面へ進む」ボタンをクリックします。

1kmメッシュ稲病害発生予測システム

https://rice-disease-forecasting-system.jp/ridis/ModelSetting?loginid...

予測出穂期 2019年07月22日 平年の出穂期 07 月 18 日

診断画面へ進む

7) 診断画面に移行し、メール配信に必要な項目を選択します。

移植日、品種と圃場抵抗性の程度、予測の出穂期が自動表示されています。次に、土壌菌量の測定値を表す Ct 値（表 V-1 参照）は 33.0（中発生）を選択しています。



薬剤は銅剤（ドイツボルドーA）を選択していて、他にシメコナゾール粒剤を選択することもできます。閾値は、防除が必要となる株あたり病粒数の値として 0.250 が表示されていますので、株あたり病粒数の推移を見ながら防除の有無を決める場合に参考にします。電子メールの判断基準は、イネの発育指数である DVI を選択します。DVI の値が登録されていない品種では、積算気温を選択することもできます。これらは全て自動計算により表示されます。メール配信を希望する項目は全てチェックが入っていますので、メール配信の必要がない項目についてはチェックを外してください。「メール配信登録」ボタンをクリックすると診断条件が登録されます。「診断」ボタンをクリックします。

1kmメッシュ農業気象データ版イネ病害の発生予測システム ようこそ           さん [病害選択画面](#) [ログアウト](#)

稲こうじ病の薬剤散布適期判定と発生予測 [登録済みの診断条件一覧](#) [気象データ一覧](#)

**圃場： test1**



移植日

品種と圃場抵抗性  [修正](#)

出穂期（予測）

Ct値（発生量）  [追加](#)

常発圃場である  はい  いいえ

薬剤と閾値  [追加](#)

電子メール配信の判定基準

- 出穂期40日前  
DVI   
温度
- 幼穂形成期  
DVI   
温度
- 散布適期9日前  
DVI   
温度
- 散布適期開始日  
DVI   
温度
- 閾値超過
- 散布適期終了日  
DVI   
温度
- 出穂期  
DVI   
温度

— 株あたり病粒数（個）    — 薬剤散布後 株あたり病粒数（個）    — 閾値  
（破線は予測値となります）

[診断](#)    [CSV出力](#)

[メール配信登録](#)

注) 1 電子メールの配信の種類

- (1) 出穂期 40 日前：薬剤の準備ができているかを確認する
- (2) 幼穂形成期：株あたり病粒数の計算開始日
- (3) 散布適期 9 日前：薬剤を散布する適期から 9 日前
- (4) 散布適期開始日：散布適期に入った日
- (5) 閾値超過：設定した株あたり病粒数の値を超えた日（デフォルト値は 0.25）
- (6) 散布適期終了日：散布適期が終わった日
- (7) 出穂期：計算終了日

注) 2 Ct 値とは、土壌菌量を表す指標で、土壌中の菌 DNA 量をリアルタイム PCR 装置で測定したときに得られる値です。土壌中の菌量が多いほど増幅が早いので、Ct 値が小さいほど菌量が多く、少ないほど Ct 値が小さいという逆数の関係になっています。

**表 V-1 発生状況の聞き取り調査結果と Ct 値（土壌菌量）との対応**

聞き取り調査結果	Ct 値（土壌菌量）
圃場が真っ黒に見える	3 0 以下（多）
圃場に入って数歩あるくとすぐ見つかる	3 3（中）
畦畔に立ち圃場を見渡すとすぐ見つかる	3 5（少）
圃場内でよく探してやっと見つかる	3 7（微）
全く見つからない	3 8 以上（無）

注) 過去の発生状況の聞き取り調査結果から Ct 値を推定することができます。なお、土壌菌量を定量する場合はより正確な Ct 値を決定することが可能です。Ct 値の測定方法は農研機構のイネ稲こうじ病の薬剤防除マニュアル（2018 年版）  
[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/058289.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/058289.html) を参照してください。



8) 株あたり病粒数の予測値が表示されます。実線が予測結果、点線はその先9日間の気象予測による株あたり病粒数の予測結果、その先の点線は出穂期までの最多リスクを示しています。「ログアウト」ボタンをクリックして終了します。


1kmメッシュ農業気象データ版イネ病害の発生予測システム

ようこそ            さん 病害選択画面 ログアウト

稲こうじ病の薬剤散布適期判定と発生予測

登録済みの診断条件一覧 気象データ一覧

**圃場：test1**



移植日

品種と圃場抵抗性  修正

出穂期 (予測)

Ct値 (発生量)  追加

常発圃場である  はい  いいえ

薬剤と閾値  追加

電子メール配信の判定基準

出穂期40日前  
DVI 0.63  
温度 916

幼穂形成期  
DVI 0.75  
温度 1260

散布適期9日前  
DVI 0.70  
温度 1100

散布適期開始日  
DVI 0.78  
温度 1308

閾値超過  
DVI 0.89  
温度 1567

散布適期終了日  
DVI 1.00  
温度 1809

メール配信登録

株あたり病粒数 (個) — 薬剤散布後 株あたり病粒数 (個) — 閾値

(破線は予測値となります)

月日

診断 CSV出力

## 9) 散布適期の最終判断

散布適期メールが配信された後、圃場で平均的な生育をしているイネ株を選び、草丈の一番長い茎を引き抜いて、丁寧に茎を1枚ずつ幼穂が見えるまで剥きます。写真（図V-1）のように幼穂の大きさが1～5 cm 生育していれば散布適期です。薬剤の散布をお願いします。

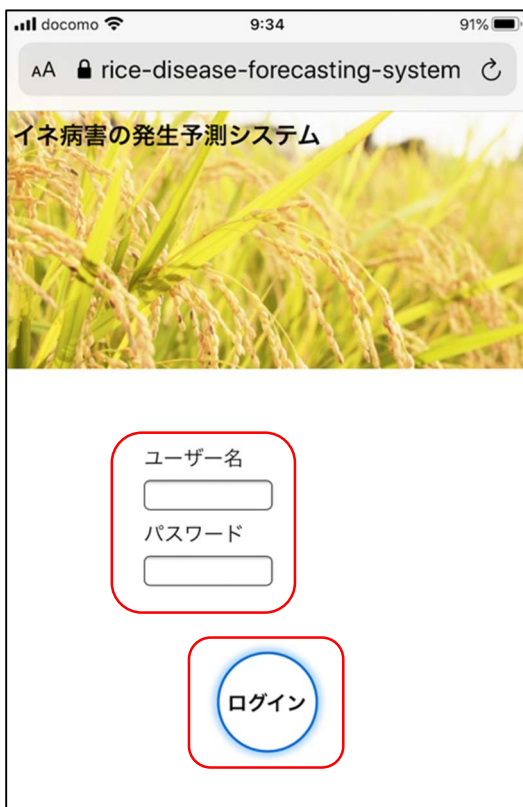


図V-1 幼穂の例（矢印は3 cm）

## （2） スマートフォン版

利用を希望する場合は担当窓口までお問い合わせください（P.46）。

- 1) <https://rice-disease-forecasting-system.jp/mobridis/index.php>にアクセスします。「ユーザー名」にメールアドレス、続いて申請により発行されたパスワードを入力して「ログイン」ボタンをタップします。



2) 圃場版のボタンをタップします。



注) 全国版については現在開発中です。  
本SOPでは圃場版について説明します。

3) 圃場をタップします（青丸）。圃場名（ここではtest）を入力し、「登録」ボタンをタップします。



注) 紋枯病といもち病については現在開発中です。

4) 例えば、品種は「コシヒカリ」と移植日は「2019年5月11日」を選択し、「登録」ボタンをタップします。

docomo 4G 10:59 85%

rice-disease-forecasting-system

イネ病害の発生予測システム

稲こうじ病

作付け登録

圃場 test

品種 コシヒカリ

移植日 2019年5月11日

移植時DVI 0.2

登録 戻る

紋枯病 稲こうじ病 いもち病

5) 平年の出穂期（ここでは8月10日）を選択し、「モデル調整」ボタンをタップします。

（出穂期とは、全茎の40～50 %の穂が出てきた時期をさします）

docomo 4G 11:02 85%

rice-disease-forecasting-system

イネ病害の発生予測システム

稲こうじ病

作付け登録

圃場 test

品種 コシヒカリ

移植日 2019年 5月 11日

移植時DVI 0.2

登録 戻る

移植日 2019年05月11日

幼穂形成期 2019年07月16日

出穂期 2019年08月06日

成熟期 2019年09月11日

平年の出穂期 8月 10日

モデル調整

診断とメール配信設定

紋枯病 稲こうじ病 いもち病

6) 「診断とメール配信設定」ボタンをタップします。

docomo 4G 11:02 85%

rice-disease-forecasting-system

イネ病害の発生予測システム

稲こうじ病

作付け登録

圃場 test

品種 コシヒカリ

移植日 2019年 5月 11日

移植時DVI 0.2

登録 戻る

移植日 2019年05月11日

幼穂形成期 2019年07月16日

出穂期 2019年08月06日

成熟期 2019年09月11日

平年の出穂期 8月 10日

モデル調整

診断とメール配信設定

紋枯病 稲こうじ病 いもち病

7) 「土壌菌量（近年の発生量）」は「33.000(中発生)」と、「薬剤の種類」は「ドイツボルドー-A」を選択します。「診断」ボタンをタップします。

docomo 4G 11:02 85%

AA rice-disease-forecasting-system

イネ病害の発生予測システム

稲こうじ病

診断

圃場 test

移植日 2019-05-11

品種（圃場抵抗性） コシヒカリ (1.0)

土壌菌量（近年の発生量） 33.000 (中発生) ?

薬剤の種類 ドイツボルドー-A ?

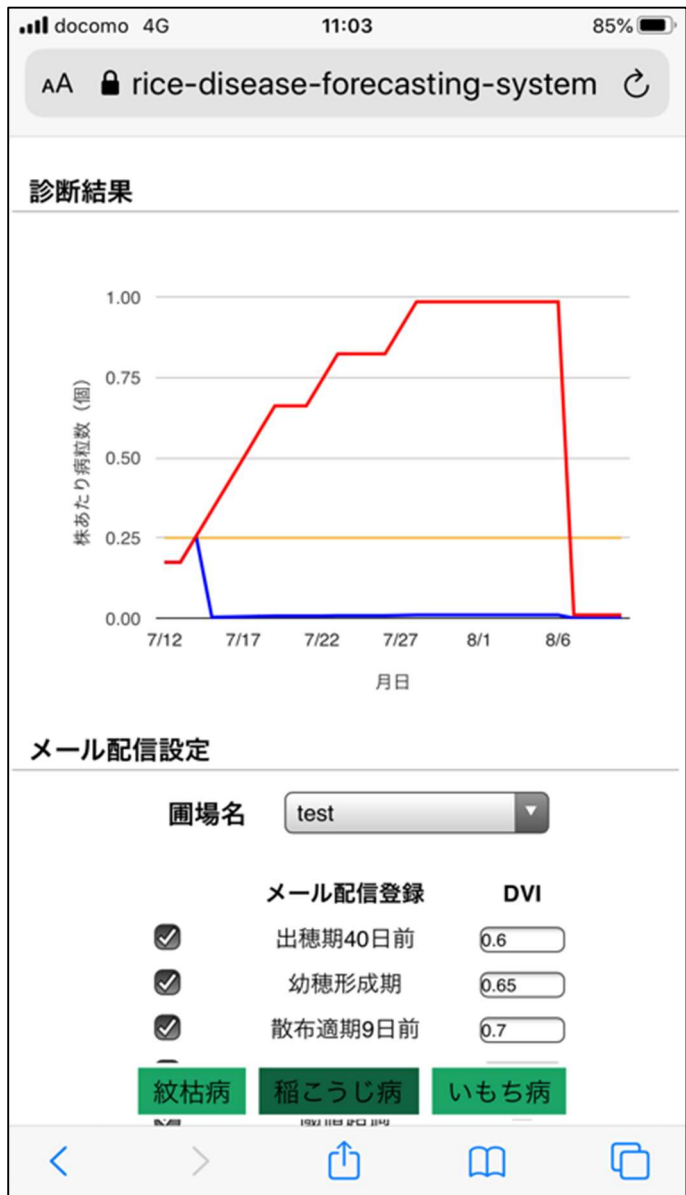
診断

診断結果

紋枯病 稲こうじ病 いもち病



8) 株当たり病粒数の予測値結果（赤線が株あたり病粒数、青線が登録した薬剤を散布した時の株あたり病粒数）が表示されます。画面を下にスクロールします。



画面を下へスクロールして下さい

9) 画面をスクロールすると、メール配信条件が表示されるので、必要なメールにチェックを入れ、「登録」ボタンをタップします。これで作業は終了です。そのまま画面を閉じてください。



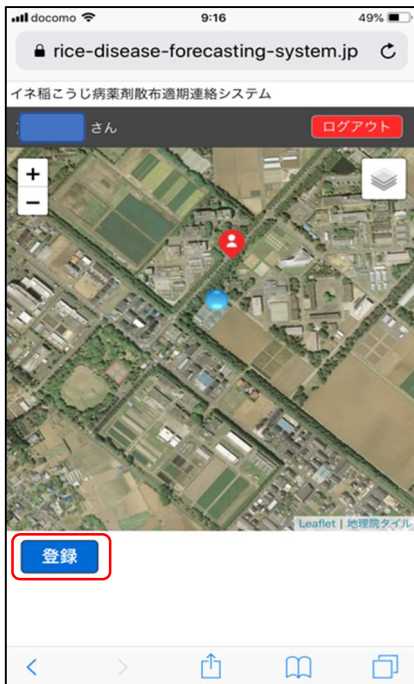
### (3) スマートフォン簡易版

利用を希望する場合は担当窓口までお問い合わせください (P.46)。

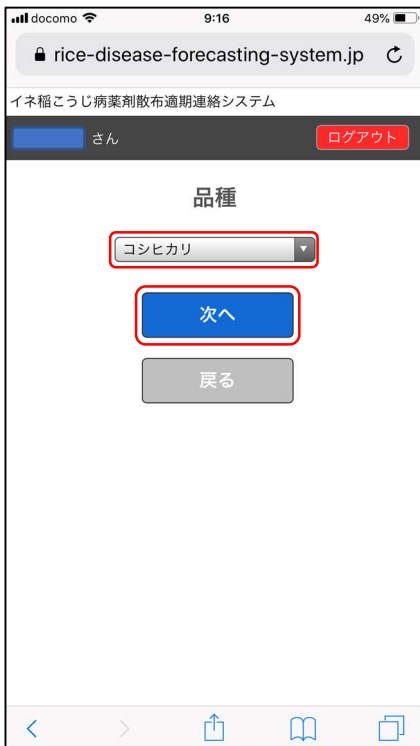
- 1) ログイン画面([https://rice-disease-forecasting-system.jp/ridis\\_mail\\_register/review/top.php](https://rice-disease-forecasting-system.jp/ridis_mail_register/review/top.php))から、「メールアドレス」と申請により発行された「パスワード」を入力し、「ログイン」ボタンをタップします。



2) 目的圃場（水色）をタップして「登録」ボタンをタップします。



3) 品種は「コシヒカリ」を選択し、「次へ」をタップします。



4) 「田植え日」は「2020/05/05」を選択し、「次へ」をタップします。

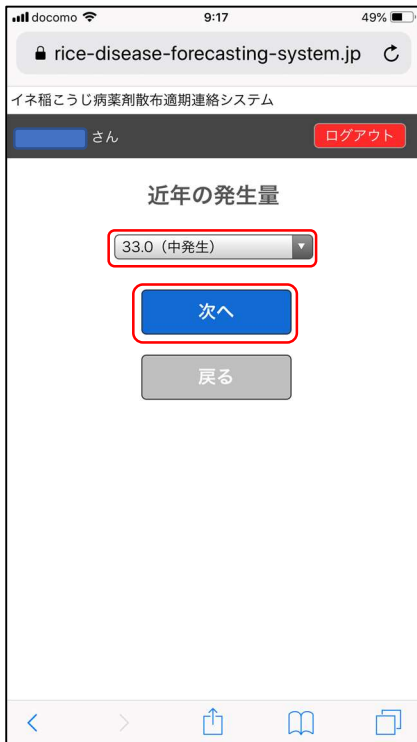


5) 「平年の出穂期」は「8月1日」を選択し、「次へ」ボタンをタップします。

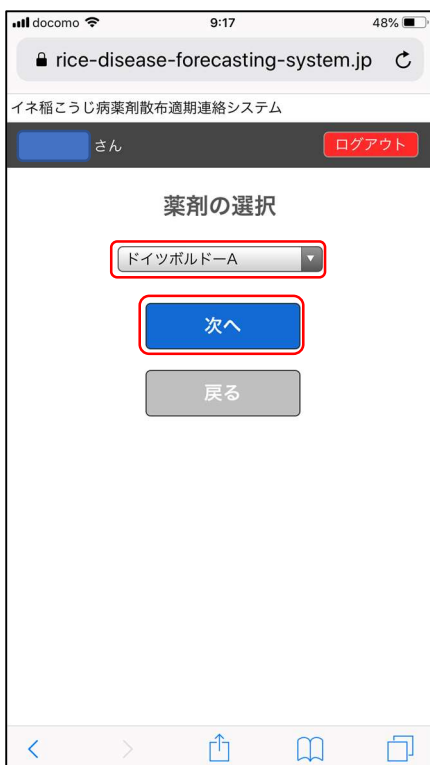
(出穂期とは、全茎の40～50 %の穂が出てきた時期をさします)



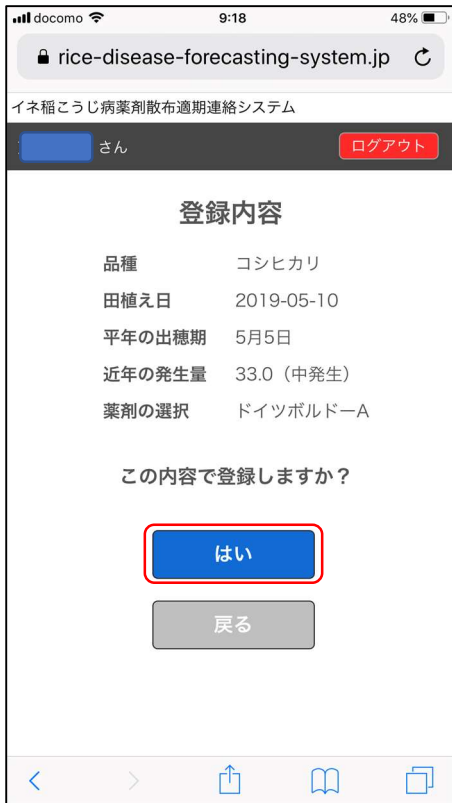
6) 「近年の発生量」は「33.0 (中発生)」を選択し、「次へ」ボタンをタップします。



7) 「薬剤」は「ドイツボルドー-A」を選択し、「次へ」ボタンをタップします。



8) 登録したい内容を確認します。良ければ、「はい」ボタンをタップします。



9) 「ログアウト」ボタンをタップして終了します。



## VI. 農薬の散布

### 1. 農薬の種類

- シメコナゾール粒剤と銅剤が利用できます。いずれも JA 等で入手可能です。なお、散布適期は、シメコナゾール粒剤では、出穂期 14～21 日前、銅剤では、出穂期 10～21 日前です。農薬袋・瓶のラベルには散布しても良い期間が記載されていますが、散布適期は上述の通り、出穂前の限られた期間しかありませんので注意してください。

### 2. システムによる散布支援

- システムから散布適期に入ったことを知らせる電子メールが配信されたら、圃場で実際にイネを剥いて、幼穂が 1～5 cm に生育していれば散布適期です（P.21 ～ P.22 「9）散布適期の最終判断」参照）。薬剤を散布してください。

### 3. 施用量と価格

- シメコナゾール粒剤は 3～4 kg/10 a、銅剤は粉剤の場合は 3～4 kg/10 a、水和剤の場合は 2,000 倍希釈液を 60～150 L/10 a を散布します。価格は、シメコナゾール粒剤が 2,800 円/3 kg、銅剤は粉剤（3 kg）および水和剤（500 g）のいずれも 1,000 円です。

### 4. 散布方法

- シメコナゾール粒剤は、圃場に水を溜めて湛水状態にしてから動力散布機により散布します。銅剤の粉剤は動力散布機にナイアガラホース（動力散布機用ホース）を繋いで散布します。銅剤の液剤は、動力式の噴霧機を用いて散布します。なお、シメ



コナゾール粒剤は、ドローンなどのマルチコプターを利用して省力的に広域散布に対応することも可能です。

## 5. 注意点

- 農薬の散布や取り扱いについては、農薬取締法に則り利用します  
([https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n\\_kaisei/index.html](https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_kaisei/index.html))。
- 農薬の使用にあたっては、最新の登録情報を確認してから利用してください  
(<https://pesticide.maff.go.jp/>)。

## Ⅶ. 土壌改良資材と農薬の組み合わせ

### 1. 土壌改良資材と農薬の組み合わせは次の3つの体系を推奨します (表Ⅶ-1)

- 転炉スラグ+シメコナゾール粒剤

- 1) 転炉スラグもしくはその粒状資材をブロードキャスターで 300 kg/10a 散布し土壌混和
- 2) シメコナゾール粒剤を薬剤散布適期連絡システムの情報に従い出穂 14~21 日前に湛水散布

- 生石灰+シメコナゾール粒剤

- 1) 生石灰をライムソワーで 100 kg/10 a 散布し土壌混和
- 2) シメコナゾール粒剤を薬剤散布適期連絡システムの情報に従い出穂 14~21 日前に湛水散布

- 銅剤のみ

銅剤を薬剤散布適期連絡システムの情報に従い出穂期 10~21 日前に散布

注) 防除効果が高いので銅剤のみの散布で構いませんが、土壌改良資材の利用を組み合わせた方が次年度以降の発生が少なくなります。銅剤は散布後に降雨があると防除効果が落ちるので、天気予報を確認して降雨がない日に散布してください。

**表Ⅶ- 1 土壌改良資材と農薬の組み合わせ価格表（参考）**

土壌改良資材	農薬	価格 (円/10a) / 1年目	価格 (円/10a) / 3年目
転炉スラグ	シメコナゾール粒剤	14,800	20,400
転炉スラグの粒状資材	シメコナゾール粒剤	17,800	23,400
生石灰	シメコナゾール粒剤	6,800	20,400
なし	銅剤	1,000	3,000

注) 1年目は、いずれの資材も散布が必要なため次の式で計算しています。

転炉スラグ 12,000 円 + シメコナゾール 2,800 円 = 14,800 円

転炉スラグの粒状資材 15,000 円 + シメコナゾール 2,800 円 = 17,800 円

生石灰 4,000 円 + シメコナゾール 2,800 円 = 6,800 円

2年目と3年目は、転炉スラグと転炉スラグの粒状資材は、散布する必要はありませんが、生石灰は毎年散布が必要です。薬剤はいずれも毎年散布が必要です。このため次の式で計算しています。

転炉スラグ 12,000 円 + シメコナゾール 2,800 円 × 3年 = 20,400 円

転炉スラグの粒状資材 15,000 円 + シメコナゾール 2,800 円 × 3年 = 23,400 円

生石灰 4,000 円 × 3年 + シメコナゾール 2,800 円 × 3年 = 20,400 円

なお、銅剤は毎年散布が必要なため、1年目 1,000 円、3年で 3,000 円です。

## 2. 土壌の種類・pH や施肥量により本技術が適さない圃場の例

- 転炉スラグを利用する場合、窒素施用量は 10 a あたり 5 kg を基準とし、7 kg を超え、特に 9 kg を超える多肥栽培や飼料用稲の圃場への導入は避けてください。防除効果が十分得られないことがあります(表Ⅶ-2)。これは、土壌改良資材のアルカリ効果により窒素が多く吸収され、病気に対する感受性が高まり発病が多くなるためです。

表Ⅶ-2 基肥に窒素 9 kg/10a を施用した場合の発生量への影響 (A 県)

試験区	株あたり病粒数 (個)
転炉スラグ 500kg/10a+シメコナゾール粒剤	0.0190
シメコナゾール粒剤	0.0195

注) 1998 年に土壌菌量 (発生リスク) が中発生の圃場で試験を実施  
品種 : あきだわら、システムから 7 月 24 日に散布適期情報を受信  
シメコナゾール粒剤の散布は 7 月 26 日に実施 (出穂期 21 日前)  
少発生条件での試験でしたが、転炉スラグを施用の有無に依らず、  
発生量に差がなく、転炉スラグの効果がない結果でした。

- 日本海側の重粘地の土壌では、転炉スラグの施用量は基準の 300 kg/10a から 150 kg/10a へ減量すると発病を抑制できます。
- 山間からの伏流水等が圃場に流れ込み、いつまでも圃場がぬかるんでいて、土壌が肥沃なためにイネの生育が旺盛になる場合は、転炉スラグを施用すると逆に本病の発生が多くなります。
- 農業用水の pH が 7 以上と高い場合は、生石灰を施用するとイネに生育障害が出ることがあります。

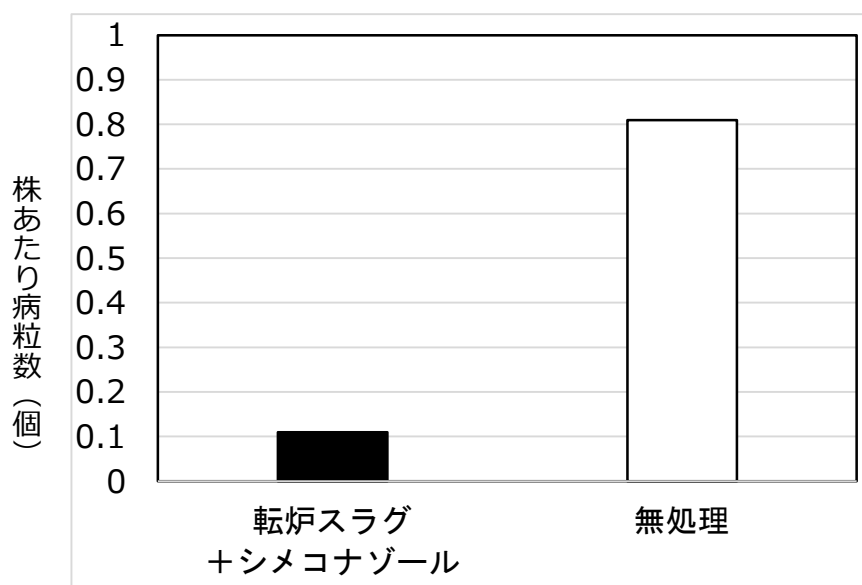
### 3. 箱粒剤に対する見解

- シメコナゾールが成分として含まれる箱粒剤は、連用すると薬剤耐性菌が出現する懸念があるので、原則として採種圃場ではシメコナゾール箱粒剤を使わないことを推奨します。他に手段がなくシメコナゾール箱粒剤を使用する場合には、3年以内に使用をやめ、銅剤に切り替えます。

## Ⅷ. 現地実証事例

### 1. 転炉スラグの土壌混和と農薬の適期散布

土壌菌量が Ct 値で 29.3 と多発生のリスクがある圃場で試験を実施しました。転炉スラグは 4 月 26 日に 300 kg/10a をブロードキャスターで散布後すぐに耕うん機で土壌混和しました。薬剤散布適期連絡システムは PC 版を普及組織の職員が登録し、2018 年 7 月 23 日に散布適期情報を受信し、7 月 26 日に薬剤散布を実施しました。その結果、無処理の株あたり病粒数 0.81 個/株に対して、転炉スラグとシメコナゾール粒剤を組み合わせた区では、0.11 個/株と発病が抑制されました(図Ⅷ-1)。無処理の株あたり病粒数は、規格外になるレベルの発生量(株あたり 0.5 個以上)ですが、本技術を導入することにより発生を抑制できました。



図Ⅷ-1 転炉スラグの土壌混和と農薬の適期散布による現地実証事例  
(B 県、2018 年)

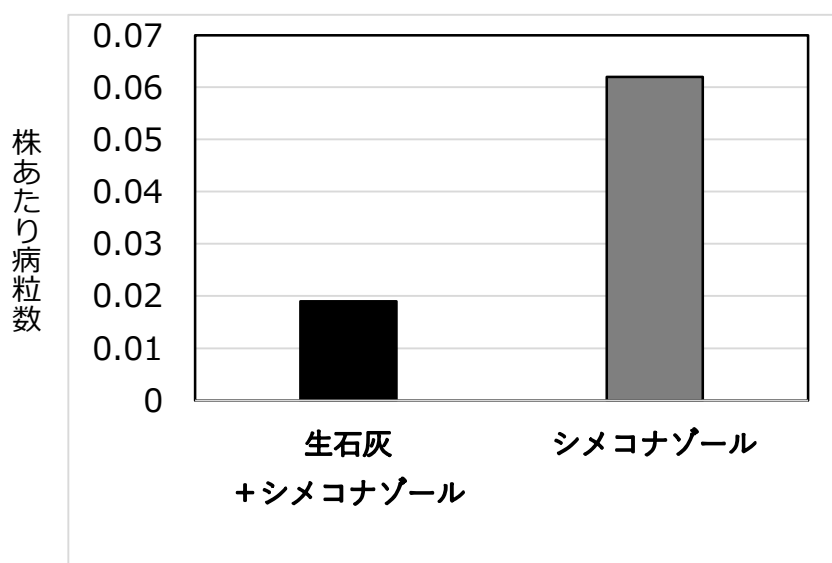
注) 転炉スラグ + シメコナゾール : 転炉スラグ 300 kg/10a の土壌散布・混和は 4 月 26 日 + シメコナゾール粒剤 4 kg/10a の湛水散布は 7 月 26 日 (出穂期 21 日前)

無処理 : 無散布

イネ品種 : きぬむすめ、調査月日 : 9 月 3 日

## 2. 生石灰の土壌混和と農薬の適期散布

土壌菌量が Ct 値で 32.2 と中～多発生のリスクがある圃場で試験を実施しました。生石灰の散布はライムソーで実施し、散布後すぐに耕うん機で土壌混和しました。薬剤散布適期は PC 版を普及組織の職員が登録し、2017 年 8 月 9 日に散布適期情報を受信し、8 月 11 日に薬剤散布を実施しました。その結果、シメコナゾールのみ処理区の株あたり病粒数は 0.062 個/株で、これに対して、転炉スラグとシメコナゾール粒剤を組み合わせた区では、0.02 個/株と発病が抑制されました(図Ⅷ-2)。発生量が少ない年次の試験結果ですが、本技術を導入することにより発生を抑制できた結果です。冬作にムギを栽培していて、土壌改良に生石灰を利用している実績があり、本技術の導入が容易でした。



図Ⅷ-2 生石灰の土壌混和と農薬の適期散布による現地実証事例  
(C 県、2017 年)

注) 生石灰 + シメコナゾール： 生石灰の散布・土壌混和は 2017 年 6 月 8 日 + シメコナゾール粒剤 3 kg/10a の湛水散布は 8 月 11 日 (出穂期 18 日前)

シメコナゾール： シメコナゾール粒剤 3 kg/10a の湛水散布は 8 月 11 日 (出穂期 18 日前)

イネ品種： あさひの夢、調査月日： 9 月 25 日

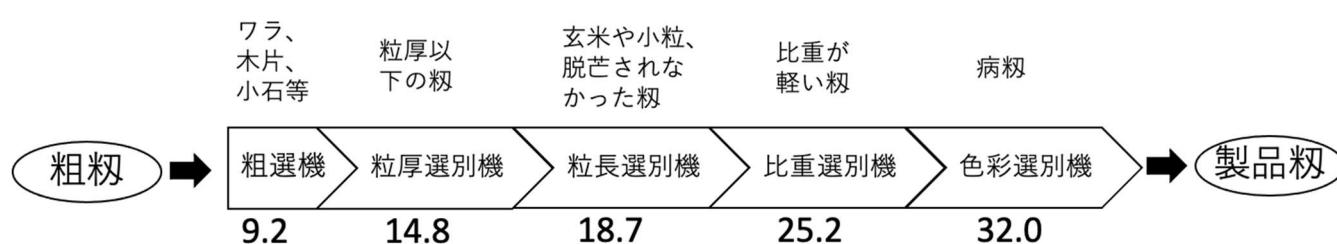
## IX. 収穫前の発生量の評価と病粒除去の判断

### 1. 収穫前の発生量の評価

防除を行った圃場では、収穫前に発生量を前年と同じ方法（表Ⅲ-1、P.10）で評価します。

### 2. 病粒除去の判断

病粒を除去しなければならない発生量は中発生以上(株あたり 0.5 個以上)です。その場合は、粗選機や色彩選別機で病粒を除去する必要があります。ただし、本総合防除技術の適用により、ほとんどの場合は収穫後に病粒の除去が必要となる中発生以上の発生量になることはありません。また、多くのライスセンターでは、粗選機や色彩選別機が導入されているため、玄米に病粒が混入するリスクはかなり低くなっています。ただし、個々の生産者が種子や玄米を調整する場合は、これらの機械を利用する必要があります。また、種子生産を目的として製品粉を調整するためのプラントを導入している県もあります(図IX-1)。



図IX-1 種子調整工程（千葉県の例）

注) 図の上段は各選別機が除去する対象を表し、下段の数値は各選別機で除去された病粒の割合 (%) を表す。



## 参考資料

### I. イネ稲こうじ病の発生によって生じる問題と課題

芦澤武人（2018）イネ稲こうじ病の発生生態と防除. 植物防疫 72 : 465-468

### V. 薬剤散布適期連絡システムの利用方法

芦澤武人（2019）1km-メッシュ農業気象データ版イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム. 農研機構研究報告 1 : 39-41

### VI. 農薬の散布、V. 薬剤散布適期連絡システムの利用方法

農研機構中央農業研究センター（2018）イネ稲こうじ病の薬剤防除マニュアル.  
[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/058289.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/058289.html)

## 担当窓口、連絡先

外部からの受付窓口：

農研機構 植物防疫研究部門 研究推進部 研究推進室

IPP-Koho@naro.affrc.go.jp

## 用語解説

### 1. 病粒

穂の朶に生じる黒い塊のこと。おびただしい数の厚壁胞子が含まれています。

### 2. 厚壁胞子

病粒中に含まれる大きさわずか 5 マイクロメートルほどのカビの胞子のこと。厚い壁で覆われているため、「こうへきほうし」と呼びます。

### 3. 転炉スラグ

製鉄所の高炉に鉄鉱石、石灰岩とコークスを加えて銑鉄を作る際にできる副産物。鉄やカルシウムをはじめ様々な微量元素が含まれています。

## よくあるご質問と回答

Q1：土壌改良資材は農薬ではないのですか。

A1：転炉スラグと生石灰はいずれもミネラル成分を有する土壌改良資材で、農薬ではありません。土壌環境を改善することによりイネ稻こうじ病を発生しにくくする資材です。

Q2：イネ稻こうじ病は他の圃場に孢子が飛んでいって感染しますか？

A2：本病は土壌伝染性の病気で、根から感染してイネの中を通過して穂に感染します。このため、病粒から孢子が少し飛散することはありますが、隣の圃場のイネに感染する可能性は低いです。その証拠に、自分の圃場で発生していても隣の圃場では発生していないなど、圃場間で病気の発生に大きな差があります。

Q3：なぜ最近イネ稻こうじ病が問題になっているのですか？

A3：近年の気象変動により、出穂前1ヶ月の間に降雨が多く、感染しやすい気象条件が多くなっていることが原因です。

Q4：イネ稻こうじ病が多発生して困っています。この際なので転炉スラグを1トンと多量に施用したい。可能でしょうか？

A4：普及組織やJA等の関係機関にまず相談し、土壌のpHを測定して、転炉スラグを施用した場合でもpHが7.5を超えないことを確認してください。その上で、1トン施用した場合でも問題ないか検討してください。必要であれば担当窓口までご連絡ください。

Q5：発生が多い圃場を耕うん機で耕起した後、発生していない圃場を耕起して大丈夫ですか？

A5：土壌に含まれる胞子を他の圃場にうつすことが考えられますので、基本的に機械をきちんと洗浄してから発生していない圃場を耕起するようにしてください。あるいは、発生していない圃場から順番に耕起するようにしてください。

Q6：薬剤散布適期連絡システムは本当に当たりますか？

A6：1km-メッシュ農業気象データを利用しているため、この精度に依存しています。このため、薬剤散布適期であることを知らせる電子メールが配信された後、圃場で幼穂が1～5cmに生育していることを確認することが必要です。システムはあくまでも防除を支援するための技術なので、最終的には圃場で適期であることをきちんと確認してください。

Q7：シメコナゾール粒剤と銅剤（粉剤及び水和剤）以外に防除効果が高い農薬はありますか。他にも登録されている農薬は複数あります。

A7：農研機構が本体系で高い防除効果を確認した剤は上記2剤です。現在登録され、または今後登録される農薬については、その時点での情報を随時整理してまいります。

Q8：稲こうじ病は豊作病と呼ばれていますが本当ですか？

A8：迷信です。病粒が生じた周りのモミの稔実が悪くなります。このため、多発生すると収量が減る病害です。

Q9：飼料用稲に本技術を適用してみたいが可能ですか。また、多肥条件でも大丈夫でしょうか？

A9：飼料用稲と多肥栽培のイネでは、本技術の防除効果が十分得られないことがわかっています。また、飼料用稲は全般に本病に弱いため、銅剤による防除を推奨しています。

Q10：せっかくなので、土壌菌量を測定してほしい。可能でしょうか？

A10：リアルタイム PCR 装置が整備されていれば、都道府県の試験研究機関での対応が可能な場合があります。また、農研機構でも対応可能な場合があります。

Q11：この技術が適応できると想定される地域はどの範囲でしょうか？温度帯などにより、適用が限定されることはありますか。

A11：東北の山形県から九州の鹿児島県まで現地実証事例があります。一方、日本海側の重粘地の地域では、効果がある事例数がまだ少なく、高い効果が得られない地域もありますので更に検討が必要です。





「農研機構」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。