

イネ縞葉枯病の薬剤散布 適期連絡システム 標準作業手順書

HP 公開版



改訂履歴

版数	発行日	改訂者	改訂内容
第1版	2023年9月20日	大藤 泰雄	初版発行

最終更新日 2023年9月20日

目次

はじめに	1
免責事項	2
I. イネ縞葉枯病の防除	3
1.イネ縞葉枯病	3
2.イネ縞葉枯病の防除対策	4
3.ヒメトビウンカの生態	4
4.イネ縞葉枯病の薬剤防除の考え方	6
II. イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム	7
1.イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システムについて	7
2.システムの概要	7
3.基本操作	9
よくあるご質問と答え	14
用語解説	16
参考資料	17
イネ縞葉枯病の防除のための抵抗性品種利用と圃場管理について	17
担当窓口、連絡先	19

はじめに

イネ縞葉枯病は、イネ縞葉枯ウイルスによって引き起こされる水稻の病害で、日本では「ゆうれい病」の通称で知られ 1897（明治 30）年頃から発生が報告されています。本病は 1960 年代と 1980 年代に国内の稲作に極めて深刻な被害を与えましたが、その後発生が徐々に減少し、2000 年頃にはほとんど見られなくなりました。しかし、2000 年代後半になって本病を媒介するヒメトビウンカの発生が全国的に増加し、これに伴って関東、近畿、九州地方で本病の発生が再び増加しました。2010 年以降の精力的な防除技術開発の取り組みや新しい化学農薬の開発等により、2022 年現在は以前のような大きな被害が発生する水田は見られなくなりましたが、最近 5 年間でも国内の発生面積は年間 7～11 万 ha で推移しており（JPP-NET 植物防疫情報総合ネットワーク、2022 年 11 月 30 日アクセス）引き続き警戒が必要な病害です。

本標準作業手順書は、生産者をはじめ普及指導機関や農業法人などイネ縞葉枯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。イネ縞葉枯病の防除技術、および、薬剤防除時期の意思決定を支援する薬剤散布適期連絡システムについて解説しており、本病の総合防除技術を構築する際の参考資料として活用できます。また、スマートフォン等から薬剤散布適期連絡システムを利用することで、本病の薬剤散布適期を簡単に知ることができるようになります。

■ 免責事項

- 本手順書（イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システムを含む）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ご確認のうえ、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。なお、非営利目的とはあくまで実証などの研究・開発・試用を目的とした利用に限定されます。
- 本手順書に記載されている図表、写真は農研機構が著作権を保有しています。複製には許諾が必要となります。
- 「イネ縞葉枯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。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、本システムの使用・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参照ください。
- 農研機構は、本手順書に掲載している各種情報を科学的根拠に基づき最新で正確なものとなるよう努めます。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。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・不利益等に対していか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。

I. イネ縞葉枯病の防除

1. イネ縞葉枯病

イネ縞葉枯病は、イネ縞葉枯ウイルス（Rice stripe virus 以下、RSV と称す）によって引き起こされる水稻の病害で、主に日本、韓国、中国等の東アジアで発生しています。RSV を保毒した（RSV を体内に保持し伝搬できる状態になった）ヒメトビウンカが水稻を吸汁加害することにより感染します。本病に感染した分げつ（茎）は、葉および葉鞘に黄緑色から黄白色の病斑を生じ、新葉が垂れ下がって枯死するか、穂の奇形を生じ不稔になります（図 I - 1）。幼苗期から分げつ初期の感染は特に大きな被害が出やすく、発病した茎の多くは枯死して分げつ数が少なくなることから大きな減収をもたらします。一方、幼穂形成期以降は感染しにくく、感染しても被害は軽くなりますが、再生イネ（ひこばえ）で発病し、それを吸汁したヒメトビウンカが保毒虫となり翌年の感染につながります。



図 I - 1 イネ縞葉枯病の典型的な症状

生育初期の感染では、新葉が巻き垂れ下がった状態で枯れあがります（左）。分げつ期後半の感染では、感染による枯死は見られなくなりますが、穂が奇形となり正常な穂が出なくなります（右）。幼穂形成期後はイネ縞葉枯ウイルス（RSV）に感染しにくくなり、感染しても症状は軽くなります。

2. イネ縞葉枯病の防除対策

RSV に感染したイネを治療する方法はないことから、本病による被害を回避するためには感染を未然に防ぐことが重要です。具体的な対策としては、ヒメトビウンカを対象とした薬剤防除、イネ縞葉枯病抵抗性品種の利用、ヒメトビウンカの生息場所や RSV の感染源を取り除く圃場管理を行います。発生地域における本病とヒメトビウンカの発生動態およびそれらに影響を及ぼす作型や周辺環境を考慮し、地域の特徴に応じて複数の防除技術を適宜組み合わせて実施することが重要です（図 I - 2）。

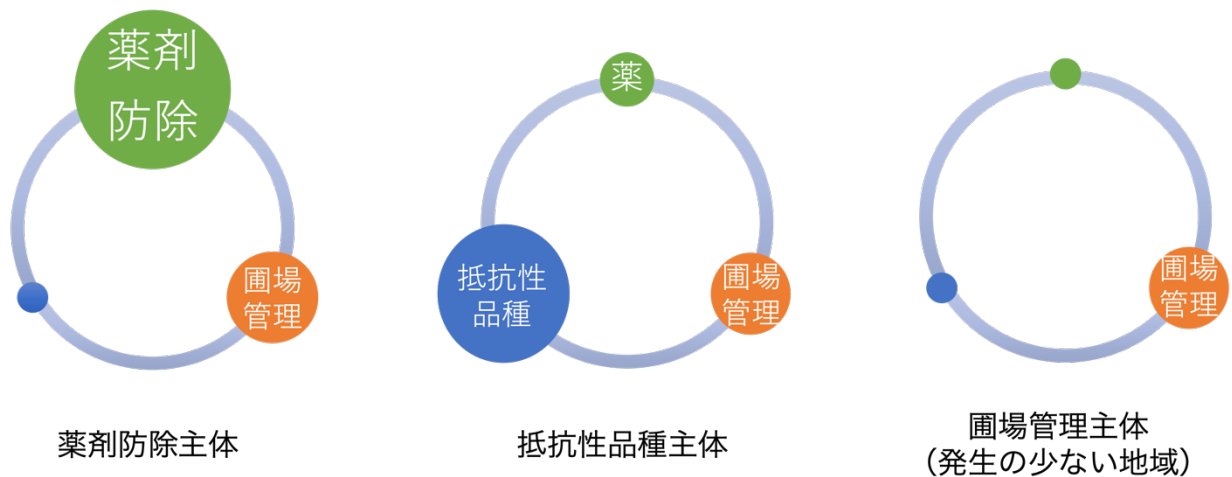


図 I - 2 イネ縞葉枯病の総合防除対策の考え方

発生地域の特徴に応じて、薬剤防除、抵抗性品種利用、圃場管理を適宜組み合わせて実施します。

3. ヒメトビウンカの生態

RSV はヒメトビウンカ（図 I - 3）によって媒介されます。ヒメトビウンカは、成虫の体長が 3～4 mm の小型の昆虫で、北海道で年 2～3 回、関東で年 4～5 回、西日本で年 5～6 回発生します。イネ、コムギ、トウモロコシ、イタリアンライグラス、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、メシバ等、多くのイネ科植物を餌として利用します。寒さにも強いいため日本全土に分布しています。幼虫は水田畦畔や道路法面、河川敷等に繁茂するイネ科雑草で越冬し

ます。春になると成虫が発生しますが、そのタイミングは水稻栽培が始まるよりも早い場合が多く、成虫はそのまま雑草地にとどまるかムギ畑に移動して繁殖します。本種にとってムギ類は栄養豊富な餌資源であるため、ムギ類の栽培が行われている地域では発生量が多くなる傾向があります。稲作が始まると水田に移動して繁殖を繰り返し、イネの登熟が進み餌として適さなくなると水田周辺のイネ科雑草に移動します（図 I - 4 の赤矢印）。RSV を保毒するヒメトビウカの割合（保毒虫率）が 2～5 % を超えるとイネ縞葉枯病の蔓延の危険が高まりますので注意が必要です。



図 I - 3 イネ縞葉枯ウイルス（RSV）を媒介するヒメトビウカ



図 I - 4 イネ縞葉枯病常発地域におけるヒメトビウカの典型的な生活環

イネ縞葉枯病の常発地帯では、ヒメトビウカの増殖源となるムギ類の栽培が行われていることがほとんどです。赤矢印で示したように雑草地→ムギ類→水稻と移動して繁殖を繰り返します。

4. イネ縞葉枯病の薬剤防除の考え方

水稻は幼苗期から幼穂形成期までの期間に RSV に感染すると被害が大きくなります。したがって、苗の移植から幼穂形成期の中に水田内で発生するヒメトビウンカを防除することが重要です（図 I - 5）。薬剤を使用する場合は、苗箱への播種時または苗の移植時に薬剤処理を行い、必要に応じて本田期の散布を追加すると高い防除効果があります。水稻がイネ縞葉枯ウイルスに感染しやすい、移植～幼穂形成期の防除を確実に行うことが重要です。

一方で、苗の移植日が早い水田では、移植からヒメトビウンカの飛来までに間が空きます。そうした水田では、播種時や移植時に薬剤処理を行ってもヒメトビウンカが水田に飛来するまでに効果がなくなってしまうことがありますので、本田散布のみで防除するほうが適切な場合もあります。本田防除の適期は、ヒメトビウンカの産卵から孵化までの間の約 1 週間です。この期間の防除は、孵化直後のヒメトビウンカに高い効果を示し、水田内の RSV の広がりを効率よく防ぐことができます。

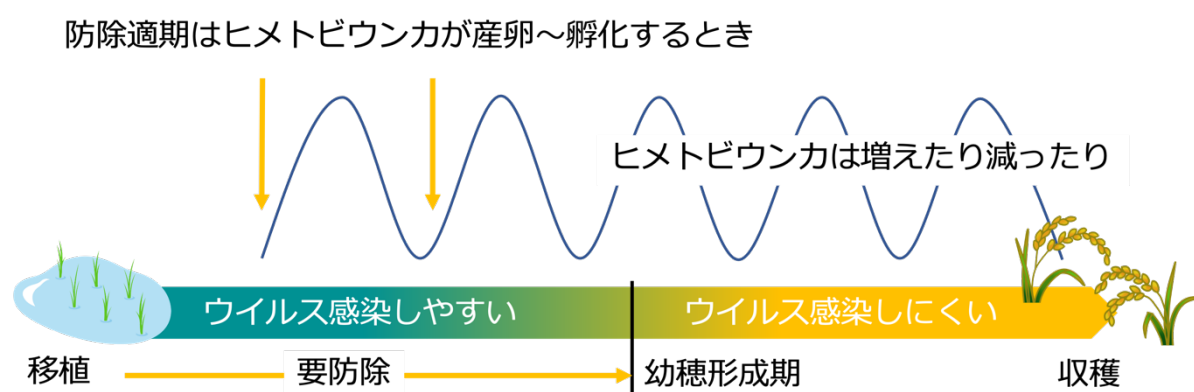


図 I - 5 イネ縞葉枯病の防除適期の考え方

苗の移植から幼穂形成期までに発生するヒメトビウンカを防除します。防除適期はヒメトビウンカの産卵～孵化の時期です。この期間の防除はヒメトビウンカの個体数を効率よく抑え、その後イネのウイルス（RSV）感染を未然に防ぐことができます。

Ⅱ. イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム

1. イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システムについて

イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システムは、圃場の位置（緯度経度）・移植日・品種の情報、および、農研機構メッシュ農業気象データシステム（p.16）を利用して、水田 1 筆単位で水稻の生育予測とヒメトビウンカの発生予測を行い、薬剤散布適期を予測します。スマートフォン等から本システムを利用することで、対象となる圃場におけるイネ縞葉枯病の薬剤散布適期の情報を知ることができるようになります。現行版は、直播栽培ではご利用いただけません。

なお、このシステムは、本技術の現地実証試験や試用を目的とした場合、どなたでも無償で利用できます。民間企業の皆様は農研機構からの許諾により本システムを商用で生産者等に提供することも可能ですが、気象データに利用している農研機構メッシュ農業気象データシステムは営利目的での利用が認めていないため入手先の検討が必要となります。

2. システムの概要

本システムのアルゴリズムを図Ⅱ-1に示します。利用者はスマートフォンやタブレット PC の web ブラウザから本システムにログインして使用します。ログイン後の画面で、地点登録→予測方法選択（今年の気温、平年値、過去年）→移植日→品種選択と進んで必要な情報を入力すると、それらの情報に基づき、農研機構メッシュ農業気象データシステムを利用して水稻の生育予測とヒメトビウンカの発生予測を行います。

水稻生育予測は WAGRI の生育予測 API（参考：気象情報と ICT を活用した水稲、小麦、大豆の栽培管理支援 API 標準作業手順書、農研機構、2023 https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sopp/158153.html）を利用し、イネ縞葉枯病の多発地域で作付けの多い品種を中心に約 30 品種搭載しています。ヒメトビウンカの発生予測は、メッシュ農業気象データシステムから取得した 1 日ごとの最高気温と最低気温のデータを三角法（p.16）により処理して有効積算温度計算を行います。こうして得られた水稻幼穂形成期の予測結果から要防除期間を決定するとともに、その期間内におけるヒメトビウンカの産卵予測日～1 週間を防除適期として表示します。また、予測に用いた条件を登録すると、1 日ごとに水稻の生育予測

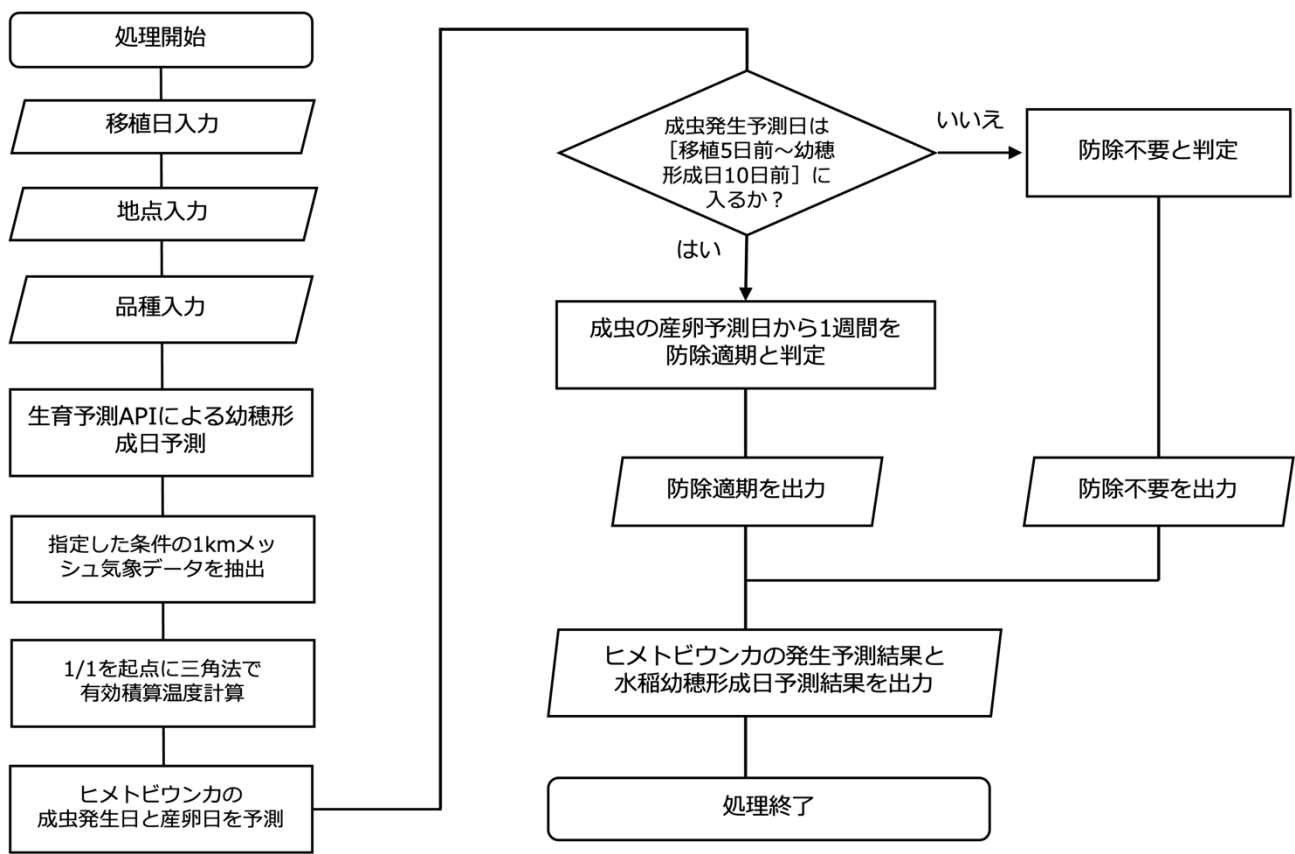


図 II - 1 イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システムのアルゴリズム

とヒメトビウンカの発生予測を繰り返し行い、最新の予測結果に基づいて防除適期の7日前、3日前、当日にメールで通知する機能を搭載しています（p.12）。

3. 基本操作

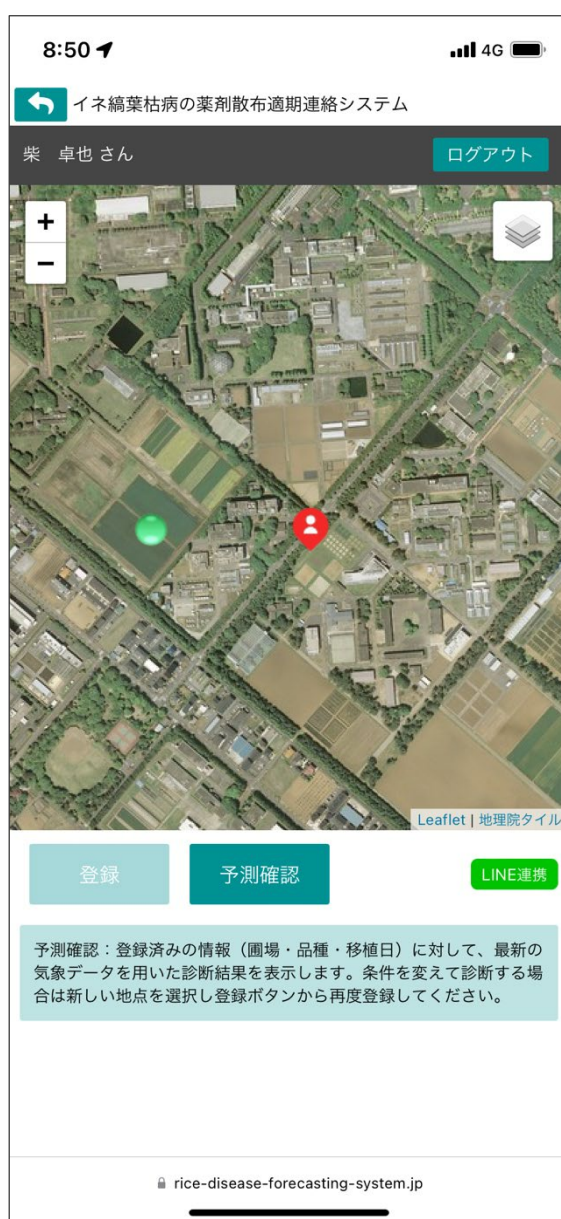
(1) 本システムを利用する場合は、ログイン ID としてメールアドレスをシステムに登録していただきます。登録が完了すると、登録したメールアドレスにパスワードとシステムの URL が通知されます。利用を希望する場合は担当窓口（p.20）までお問い合わせください。

(2) 通知されたシステムの URL にアクセスすると下の画面が表示されます。登録した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てログインボタンをタップします。



The screenshot shows a mobile application interface for the 'Rice Disease Forecasting System'. At the top, the time is 10:16 and the status bar shows signal strength, Wi-Fi, and battery. The app title is 'イネ綿葉枯病の薬剤散布適期連絡システム' and the screen is titled 'ログイン'. The main content area contains two input fields: 'メールアドレス' (Email Address) and 'パスワード' (Password). Below these fields is a teal 'ログイン' (Login) button. Underneath the button, there is a QR code with the text 'こちらは本システムへのQRコードです。' (This is the QR code for this system). At the bottom of the screen, the URL 'rice-disease-forecasting-system.jp' is displayed.

(3) 表示された地図の上から防除適期を調べたい圃場の位置を選択します。スマートフォン等の位置情報を参照できる場合は、現在地を中心にした航空写真を表示します。位置情報を参照できない場合は、地図右上の四角のアイコンをタップすると背景を地図に切り替えることができますので、地図から目的の圃場を探すと簡単です。圃場の選択が終わりましたら登録ボタンをタップして次の画面に進みます。



(4) 予測方法、田植え日、品種を選択します。予測方法は「今年の気象で予測」「平年値で予測」「過去年値で予測」の3つから選択します。「今年の気象で予測」では、入力日1日前までは実測値、入力日から26日先までは予測値、27日先からは平年値を使用して予測します。田植え日はカレンダーから選択します。品種はプルダウンメニューから選択します。選択が終わりましたら診断ボタンをタップします。

8:51 4G

イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム

柴 卓也 さん ログアウト

登録項目

予測方法 ▼ 予測方法の説明を表示

今年の気象で予測
入力日1日前までは実測値、入力日から26日先までは予測値、27日先からは平年値を使用して予測します。

e-mailの連絡を希望
予測日が近いほど正確な結果が出ます。登録された条件で毎日診断を行い、最新の予測日の7日前、3日前、当日にe-mailでお知らせします。

平年値で予測
平年の気象データを使用して予測します。

過去年値で予測 対象年
過去の特定の年の気象データを使用して予測します。

田植え日

品種

診断

戻る

rice-disease-forecasting-system.jp

(5) 予測結果を表示します。上段のグレーの枠に予測に用いた条件を、オレンジの枠に防除適期を表示します。また、中段の登録ボタンで予測に用いた条件を登録すると、次回以降に同じ条件で予測するときに入力を省略することができます。

The screenshot shows a mobile application interface for a rice disease forecasting system. At the top, the status bar displays the time 8:51, 4G signal strength, and battery level. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow and the text 'イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム'. The user's name '柴 卓也 さん' and a 'ログアウト' button are visible on the right. The main content area displays the diagnosis date '2023/3/17' and weather data for the current year. A table shows the transplant date '5/10', variety 'コシヒカリ', and location '茨城県 つくば市 36.028,140.0976'. Below the table, the text '診断圃場の防除適期' is followed by an orange box containing '6月18日 から 1 週間'. A note states that if the effect of the pesticide applied to the seedling box remains, no further control is necessary. A link '▶ ヒメトビウンカ発生予測結果を表示' is provided. A '登録' button is prominently displayed. Below it, a paragraph explains that registering the diagnosis conditions allows for easy confirmation of the latest results and that the diagnosis data is updated daily at 8:30 AM. A '戻る' button is located at the bottom of the main content area. The footer shows the URL 'rice-disease-forecasting-system.jp'.

8:51 4G

イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム

柴 卓也 さん ログアウト

診断日：2023/3/17 気象データ：今年

移植	品種	地点
5/10	コシヒカリ	茨城県 つくば市 36.028,140.0976

診断圃場の防除適期

6月18日 から 1 週間

苗箱処理した薬剤の効果が残っている場合は防除は必要ありません。

▶ ヒメトビウンカ発生予測結果を表示

地域によっては特定の薬剤の効果が低下していることがあります。使用する薬剤についてはお近くの病虫害防除所等に問い合わせてください。

登録

診断条件を登録すると同条件（圃場・品種・移植日）の最新結果を予測確認ボタンから簡単に確認できるようになります。また、e-mailの連絡有無を変更した場合は、必ず登録を行ってください。診断データは毎朝8:30頃に更新されます。

戻る

rice-disease-forecasting-system.jp

(6) ヒメトビウンカの発生予測結果と水稻幼穂形成日の予測結果を展開した画面です。
 水稻の生育予測結果とヒメトビウンカの発生予測結果を確認することで、薬剤散布適期の
 予測結果の根拠と妥当性を確認することができます。

8:52
4G

←
イネ縞葉枯病の薬剤散布適期連絡システム

柴 卓也 さん
ログアウト

診断日：2023/3/17 気象データ：今年

移植	品種	地点
5/10	コシヒカリ	茨城県 つくば市 36.028,140.0976

診断圃場の防除適期

6月18日 から 1 週間

苗箱処理した薬剤の効果が残っている場合は防除は必要ありません。

▼ ヒメトビウンカ発生予測結果を非表示

ヒメトビウンカ発生予測結果

越冬世代成虫発生 4月5日
越冬世代成虫産卵 4月26日

第1世代成虫発生 6月13日
第1世代成虫産卵 6月18日

第2世代成虫発生 7月16日
第2世代成虫産卵 7月20日

第3世代成虫発生 8月20日
第3世代成虫産卵 8月24日

幼穂形成期予測結果 7月19日

地域によっては特定の薬剤の効果が低下していることがあります。使用する薬剤についてはお近くの病害虫防除所等に問い合わせてください。

rice-disease-forecasting-system.jp

よくあるご質問と答え

Q1：イネ縞葉枯病の薬剤防除には苗箱処理と本田防除のどちらが有効ですか？

A1：播種時または移植時の苗箱への薬剤処理は、移植直後から薬剤が効くので高い防除効果が期待できます。被害の発生しやすい時期をねらって行う本田防除も高い防除効果が得られますが、天候不順等により薬剤の適期散布に失敗するリスクがあります。イネ縞葉枯病の多発地域では、苗箱への薬剤処理をしっかりと実施したうえで、ヒメトビウンカの発生状況に応じて本田防除を追加してください。

Q2：本田防除が必要になるのはどのような場合ですか？

A2：イネ縞葉枯病による被害を軽減するためのヒメトビウンカの防除適期は、水田に飛来した成虫が産卵する時期です。苗の移植時期が早い水田では、ヒメトビウンカの飛来時期には苗箱処理した薬剤の効果が低下している場合があります。必要に応じて本田防除を追加してください。

Q3：抵抗性品種ではヒメトビウンカの防除は不要ですか？

A3：抵抗性品種では、RSVを保毒したヒメトビウンカに吸汁加害されてもイネ縞葉枯病を発病することはほとんどありません。しかし、抵抗性品種にはヒメトビウンカの個体数を抑制する効果はないため、薬剤防除を実施しないとヒメトビウンカが増殖しやすくなります。周辺でコシヒカリ等の感受性品種を栽培し

ている場合は、感受性品種での被害拡大を防ぐため、抵抗性品種でも薬剤防除が必要になる場合があります。

Q4：防除要否の判断はどうしたらよいですか？

A4：防除が必要なのは移植から幼穂形成期までです。幼穂形成期まで効果の続く薬剤を苗箱処理していると理想的ですが、そうでない場合は本田防除の追加を検討してください。防除適期は、ヒメトビウンカの成虫が水田に侵入して産卵を始める時期から 1 週間（水田内で幼虫が孵化するタイミング）です。幼穂形成期後の水田では防除の必要がないため、水田の様子をよく観察して防除要否を判断してください。

Q5：おすすめの農薬は何ですか？

A5：使用する農薬については、お近くの病害虫防除所や普及指導センター等にご相談ください。ヒメトビウンカの防除に適用のある農薬は 2022 年時点で 300 種以上ありますが、地域や作型によって適切な農薬の種類は異なり、田植えの時期が 2 週間程度異なるだけで最適な農薬が変わることもあります。また、地域によっては特定の種類の農薬の効果が低下していることが知られています。

用語解説

(1) 三角法による有効積算温度計算

昆虫の発生予測をおこなうための計算方法の一種（坂神・是永、1981）です。当日の最低気温から翌日の最低気温までを 1 日とし、2 つの最低気温とその間の最高気温を結ぶ 2 直線と、発育限界温度（発育ゼロ点、発育上限温度、発育停止温度）とによって作られる図形の面積を計算して 1 日の有効温量を求める方法です。

(2) 農研機構メッシュ農業気象データシステム

農研機構メッシュ農業気象データシステムは、気象情報が農業現場で有効に活用されることを目指して、農研機構が開発・運用する気象データサービスです。全国の日別気象データを、約 1 km 四方（基準地域メッシュ）を単位にオンデマンドで提供します。提供する気象要素は 14 種類で、1980 年（一部 2008 年）1 月 1 日から現在までのデータだけでなく、1 年後の 12 月 31 日までの未来のデータもシームレスに得られるところが大きな特徴です。詳細は以下の「農研機構メッシュ農業気象データシステム」のサイトをご覧ください。URL: <https://amu.rd.naro.go.jp/>

参考資料

1. イネ縞葉枯病の総合防除マニュアル 柴・奥田・平江 2017年12月公開

https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/rsv_web/manual/start

(本標準作業手順書の記載内容は、特に断りのない限り本マニュアルから引用しています)

2. JPP-NET (一般社団法人日本植物防疫協会が運用する植物防疫情報総合ネットワーク) <http://web1.jpnpn.ne.jp/member/>

3. 気象情報と ICT を活用した水稲、小麦、大豆の栽培管理支援 API 標準作業手順書 農研機構 2023年4月27日

https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/so/p/158153.html

4. 有効積算温度の簡易な新計算方法“三角法”について 坂神・是永 1981年 日本応用動物昆虫学会誌 25: 52-54

イネ縞葉枯病の防除ための抵抗性品種利用と圃場管理について

本標準作業手順書では、イネ縞葉枯病の総合防除の中核技術の一つである薬剤防除の考え方、および、防除時期の意思決定を支援する薬剤散布適期連絡システムについて解説しましたが、本病の被害軽減のためには、薬剤防除に加え、抵抗性品種の利用、媒介虫やRSVを減らすための圃場管理を組み合わせることが重要です。以下に抵抗性品種の利用と圃場管理のあり方について簡単に解説します。

1. イネ縞葉枯病抵抗性品種の利用

イネ縞葉枯病抵抗性品種はRSVに感染しにくく、かつ、感染しても被害が出にくい特徴があります。薬剤によるヒメトビウンカ防除を実施しなくてもイネ

縞葉枯病の被害は発生しませんので、抵抗性品種の利用は本病の常発地域では非常に有効な防除対策です。本病に対する薬剤を削減できる利点を活かして減農薬化にも取り組みやすくなるほか、地域全体におけるイネ縞葉枯病の発生が減ることから早期鎮静化にもつながります。一方で、抵抗性品種にはヒメトビウンカの数を減らす効果はありません。薬剤防除を止めてしまうと、ヒメトビウンカが多発して周辺の感受性品種で被害が拡大する危険があります。また、ヒメトビウンカが媒介するイネ黒すじ萎縮病の発生が見られるようになったケースもあります。このような理由から、イネ縞葉枯病の常発地域では、抵抗性品種を栽培する水田においてもヒメトビウンカの薬剤防除を地域ぐるみで実施するケースも少なくありません。

2. 圃場管理

ヒメトビウンカの越冬場所になるイネ科植物を取り除くこともイネ縞葉枯病による被害の軽減に有効です。ヒメトビウンカはイネの収穫時期が近づき餌として適さなくなってくると、水田畦畔や道路法面等のイネ科植物に移動して産卵し、次の世代が幼虫で越冬します。そのため、秋から冬の間には水田畦畔等の雑草管理をしっかり行い、ヒメトビウンカの産卵・越冬場所を取り除くことで、翌年のヒメトビウンカの個体数を減少させることができます。また、収穫後の水田内にイネ科雑草が繁茂すると水田内もヒメトビウンカの大規模な越冬場所になる危険があります。イネ収穫後の水田はしっかり耕起してヒメトビウンカの越冬場所にならないようにします。

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 IPP-Koho@naro.affrc.go.jp



「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。