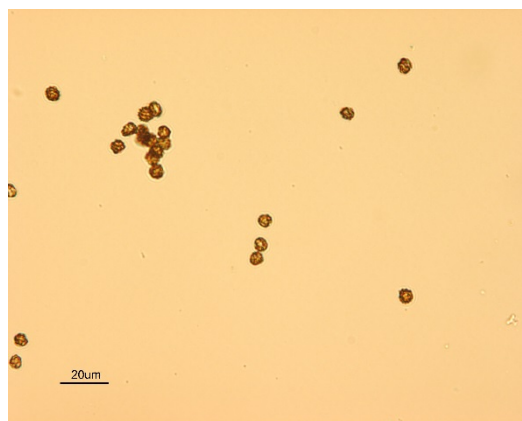


イネ稲こうじ病の薬剤防除マニュアル



イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 高度(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

150.26.154.181/renew/?mode=execute

ホーム 診断 データの更新

安塚(北陸)

移植日	2014-01-01
品種と圃場抵抗性程度	コシヒカリ (1.0)
移植から出穂期0日前までの積算気温	1000
日最高気温4℃以下	38
出穂期0までの積算気温	1650
感染確率係数(a)	26.912
感染確率係数(b)	0.99857
感染確率係数(d)	0.23277
C値(発生量)	39(発生なし)
常発圃場である	☒ はい 感染抑制係数 0.01
降雨一次式係数(g)	0.067
降雨一次式係数(k)	0.01
薬剤と関係	なし
出穂期約40日前メールの積算気温(Tn40)	1000
出穂期約20日前メールの積算気温(Tn20)	500
散布適期開始メールの積算気温	1100
散布適期終了メールの積算気温	1400

診断実行 診断結果をCSVでダウンロード この計算を保存

イネ稲こうじ病の薬剤散布予定日決定シート(農家さんへ、平成27年度7月版)

- 稲こうじ病は、薬剤の効果のある時期が限られます。
- 薬剤の種類を選び、散布する日を決定しましょう。

- 銅剤なら出穂期15日前
- (ドイツボルドーA、撒粉ボルドーDL等)
- シメコナゾール剤なら出穂期18日前
- (モンガリット粒剤、モンガリット1kg粒剤)

写真 稲こうじ病

【銅剤の散布日決定例】

7 July 2015 平成27年

21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

出穂が平成7月31日の場合は、15日前なので7月16日が散布予定日。

あなたの散布日はいつですか？カレンダーに書き込みましょう！

① 薬剤散布予定日が近づいたら

② 田んぼで幼穂を確認し

幼穂

③ 薬剤散布

はじめに

我が国では、近年の気象変動に伴い今まで顕在化することのなかった病害が多発しています。一方、食品や農産物・種子等の生産物に対する検査基準がより厳格になってきており、病原菌の混入や汚染等への対策が求められています。

イネ稲こうじ病は、穂の籾に暗緑色の小塊（病粒）が生じる病害で、病粒が種子や玄米、飼料用サイレージを汚染し、規格外米の発生や、種籾・サイレージへの病粒混入に対するクレーム・返品を生じさせ、問題になっています。そこで、薬剤散布により本病の防除を支援するためのウェブプログラム「イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム」を開発しました。本システムに必要な情報を登録すると、薬剤の散布適期がきたら電子メールが自動配信され、その情報を元に薬剤散布を実行に移すことができます。

本病に対しては薬剤の効果がある散布期間が短いため、適期に防除するためには、本システムによる薬剤散布適期情報の利用だけでなく、農家に対して実効性のある防除の意志決定法を提供することが必要です。そこで、薬剤の効果的な時期に確実に散布できるよう「薬剤散布予定日の決定シート」を作成し、薬剤散布直前の幼穂の有無の確認までの必要な手順を記載した「イネ稲こうじ病の薬剤防除マニュアル」を作成し、本冊子としてとりまとめました。本マニュアルを利用することで、本病の薬剤防除が確実に実施できることを期待しています。

イネ稲こうじ病の薬剤防除マニュアル（2017 年版）

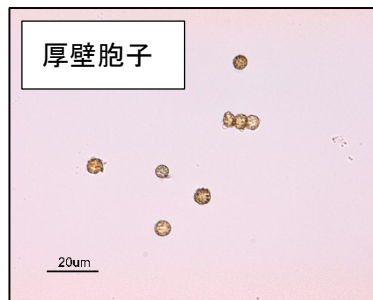
目次

1. イネ稲こうじ病の発生生態	1
2. 薬剤の種類	2
3. イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム（ウェブプログラム）	3
4. 圃場での発病調査の方法	32
5. 土壌のサンプリング法	33
6. 土壌からの DNA の抽出・精製法	37
7. 菌 DNA の定量法	38
8. 薬剤の散布日を決定する基本的なスキーム	39
9. 参考文献	41
10. イネ稲こうじ病の薬剤散布予定日の決定シート	41

1. イネ稲こうじ病の発生生態

イネの穂の籾に暗緑色の病粒が形成される（写真右）。籾を収穫する時に病粒の約半数が土壌表面に落下し、病粒中に含まれる多量の厚壁孢子（写真下）が伝染源となる。翌年にイネが移植されると、厚壁

孢子が発芽してイネの根や葉鞘の細胞間隙から侵入すると考え



られている。侵入菌糸はイネの生長点（葉原基）に至り、その後止葉の葉鞘の生長とともに菌も随伴し、葉鞘内で幼穂が生長して穎花を形成すると、穎花先端（外穎と内穎が咬合する先端）の隙間から菌糸が侵入すると考えられている。侵入菌糸は穎花内面に沿って花器に達し、花器全体を菌糸が取り巻いて、病粒を形成するという生活環（発生生態）を送っている（右図）。分生子を注射接種すると発病させることができるが、自然発病での分生子の関与は明らかでない。

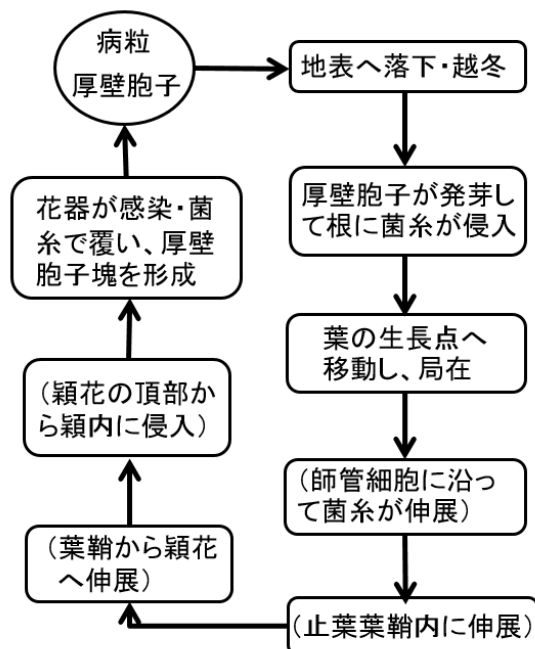


図 発生生態

注）括弧内は十分解明されていない

2. 薬剤の種類

平成 29 年 1 月現在で市販されている薬剤例を示す。ここでは、効果が十分認められない薬剤ものについては意図的に記載していない。散布期間は一般例を示す（下表）。薬剤の散布にあたっては、地方自治体の病害虫防除基準に従う。剤型は、DL 粉剤、水和剤、粒剤がある。個々の農家が所有する薬剤散布機に対応した薬剤を選ぶ。なお、出穂期にいもち病と同時防除を目的とした薬剤は、稲こうじ病に対して適期に防除できないため抑制効果は期待できない。

表 市販されている薬剤の例

薬剤の種類	散布期間	薬剤の成分
ドイツボルドーA	出穂期 21～10 日前	塩基性塩化銅
撒粉ボルドー粉剤 DL	出穂期 21～10 日前	塩基性硫酸銅
Z ボルドー粉剤 DL	出穂期 21～10 日前	塩基性硫酸銅
モンガリット粒剤	出穂期 21～14 日前	シメコナゾール
モンガリット 1 キロ粒剤	出穂期 21～14 日前	シメコナゾール

注) モンガリットは土壌の種類により効果に差が出る場合があるので注意する。

3. イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム（ウェブプログラム）の基本マニュアル (2015 年 05 月 28 日作成版)

本システムは、イネ稲こうじ病に対する薬剤散布の適期をメールで連絡する、ウェブプログラムで提供するサービスです。システムの利用には事前登録（申請方法は 31 ページを参照のこと）が必要です。

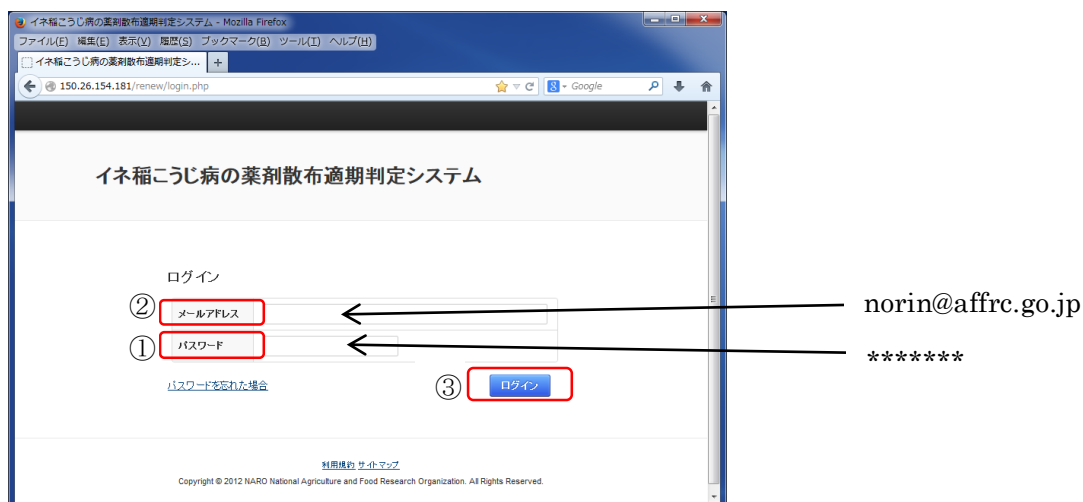
（本システムでは、本病の発生量予測（芦澤、2014）が可能で、閾値等を設定すれば防除要否判定までが可能となるよう将来的に見込んでおり、本マニュアルに記載しています。バージョンアップは逐次行いますが、近いうちに発生予測をしながら薬剤散布の意志決定が可能となるよう気象の長期予測等をシステムに取り込み、改良していきます。）

【ログイン方法】

1. イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システムにアクセスします。次の URL を入力してください。

<http://150.26.154.181/renew/login.php>

2. 本システムの画面が表示されます。①「メールアドレス」と②「パスワード」を入力してください。③「ログインボタン」をクリックします。



【基本データの設定】

「データの更新」タブで設定する内容は次の4つです。診断画面で利用するデータを選択・入力します。

1. 地点の更新

アメダス地点を選択します。

2. 薬剤の更新

薬剤の種類と効果を設定します。

3. Ct 値（発生量）の更新

土壌菌量（伝染源量）を設定します。Ct 値とはリアルタイム PCR で土壌抽出した稲こうじ病菌の DNA 量を測定して得られる値を示します。経験的な発生量で代入することも可能ですが、菌量を測定することが基本になります。

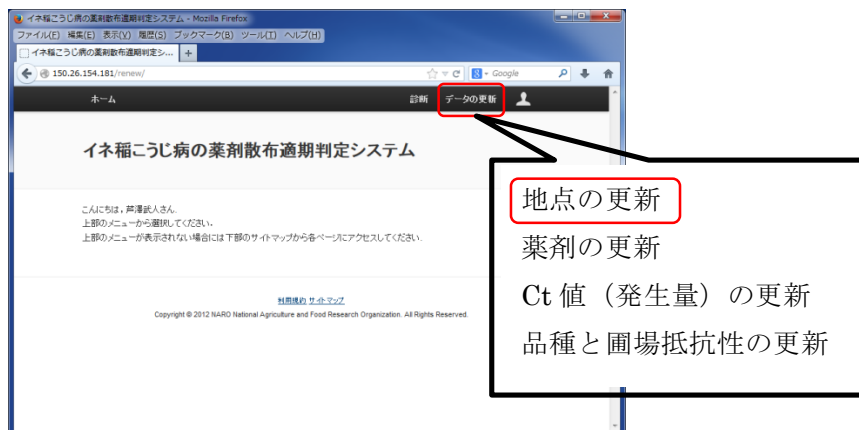
（Ct 値は試薬や機械等で変動するため、DNA 量に換算して比較することが多い。Ct 値は 30～40 までの数値にほとんど収まるので値が把握しやすく、便宜上用いている。）

4. 品種と圃場抵抗性の更新

日本の主要な品種と圃場抵抗性程度を入力します。多くはデフォルトで設定されています。品種により圃場抵抗性程度が異なるため設けているパラメータです。

【1. 地点の更新】

1. ログイン後に表示される画面です。上部のメニューの「データの更新」にマウスのポインタを移動します。「地点の更新」、「薬剤の更新」、「Ct 値（発生量）の更新」、「品種と圃場抵抗性の更新」が表示されます。「地点の更新」をクリックします。



2. 「地点の登録」画面が表示されます（図は画面の一部）。全国のアメダス地点が選択できます。ここでは例として「北陸」のアメダス地点を選択します。地点名として「栗島」と表示されているプルダウンメニューから「安塚」を選択します。

注) 実際には九州・沖縄まで表示される。

3. 「地点名」に「安塚」が表示されます。「追加」ボタンをクリックします。診断に利用するアメダス地点として追加されます。

【2. 薬剤の更新】

1. 「薬剤の更新」タブをクリックすると、薬剤と田畑輪換の画面が表示されます。

1-1. 薬剤の更新

「薬剤または田畑輪換の追加」ボタンをクリックします。



1-2. 「薬剤の追加と田畑輪換の追加」の画面が表示されます。



1-3. ここでは例として①「薬剤名（名前）」に「ドイツボルドー」、②「散布（実施）時期」に「21～10 日前」、③「効果」に「0.01」、④「閾値」に「0.25」を入力します。「追加」ボタンをクリックします。

薬剤の追加

① ※薬剤名(名前) ドイツボルドー

② ※散布(実施)時期 21 ~ 10 日前

③ ※効果 0.01

④ ※閾値 0.25

追加

田畑輪換の追加

※効果

追加

注)「効果」の項目にはどの程度株あたり病粒数が減るかを設定する（0.01 は 1/100 になる設定）。閾値は任意の株あたり病粒数を超えた時に電子メールを配信する項目。

1-4. 「薬剤の一覧」に「ドイツボルドー」が追加されます。

薬剤または田畑輪換の追加

薬剤の一覧

薬剤名	散布時期	効果	閾値	修正	削除
ドイツボルドー	21～10日前	0.01	0.25	修正	削除
微粉ボルドー	21～10日前	0.01	0.5	修正	削除
モンガリット粒剤	21～14日前	0.5	0.2	修正	削除

田畑輪換の一覧

名前	実施時期	効果	閾値	修正	削除
田畑輪換	365日前	0.1	0	修正	削除

2-1. 田畑輪換の追加

「薬剤の更新」タブから同様に「田畑輪換の追加」の画面を表示させます。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定シ...

150.26.154.181/renew/?mode=addchemical

ホーム 診断 データの更新

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

薬剤の追加

※薬剤名(名前)	
※散布(実施)時期	~ 日前
※効果	
※閾値	

追加

田畑輪換の追加

※効果	
-----	----------------------

追加

2-2. 「田畑輪換の追加」の「効果」に 0.1 を入力し、「追加」ボタンをクリックします。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定シ...

150.26.154.181/renew/?mode=addchemical

ホーム 診断 データの更新

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

薬剤の追加

※薬剤名(名前)	
※散布(実施)時期	~ 日前
※効果	
※閾値	

追加

田畑輪換の追加

※効果	0.1
-----	----------------------------------

追加

[利用規約](#) [サイトマップ](#)

Copyright © 2012 NARO National Agriculture and Food Research Organization. All Rights Reserved.

2-3. 「田畑輪換の一覧」にデータが追加されます。



注) 田畑輪換を行うと稲こうじ病の発生が減るため、輪換 1 年目は防除することを想定していません。このため、輪換 2 年目以降に閾値の設定を利用してください。

【3. Ct 値（発生量）の更新】

1. 「Ct 値（発生量）の更新」タブを選択し、「Ct 値（発生量）の一覧」の画面を表示させます。下図に示す値をデフォルトとしますが、任意に設定することもできます。ここでは、まず「Ct 値（発生量）」の追加ボタンをクリックします。



2. 「Ct 値（発生量）の追加」画面を表示させます。

The screenshot shows a web browser window with the title 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox'. The address bar shows '150.26.154.181/renew/?mode=addct'. The page has a navigation bar with 'ホーム', '診断', and 'データの更新'. The main heading is 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム'. Below it, the section is 'Ct値(発生量)の追加'. There is a table with two columns: '発生量' and 'Ct値(発生量)'. The rows are: '※なし', '※わずかに発生', '※小発生', '※中発生', '※多発生', and '※甚発生'. Each row has an empty input field for the Ct value. A blue '追加' button is at the bottom left.

発生量	Ct値(発生量)
※なし	
※わずかに発生	
※小発生	
※中発生	
※多発生	
※甚発生	

追加

3. 発生量に相当する「Ct 値」を入力します。ここでは、40.0、38.0、35.0、33.0、31.0、30.0 を入力しています（小数点以下も入力する）。「更新」ボタンをクリックします。

The screenshot shows the same web browser window, but the address bar now shows '150.26.154.181/renew/?mode=updatect&ctid=43'. The navigation bar is the same. The main heading is 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム'. Below it, the section is 'Ct値(発生量)の更新'. There is a table with two columns: '発生量' and 'Ct値(発生量)'. The rows are: '※発生なし', '※微発生', '※少発生', '※中発生', '※多発生', and '※甚発生'. Each row has an input field containing a value: 40.0, 38.0, 35.0, 33.0, 31.0, and 30.0 respectively. A blue '更新' button is at the bottom left. A red rectangle highlights the input fields and the '更新' button.

発生量	Ct値(発生量)
※発生なし	40.0
※微発生	38.0
※少発生	35.0
※中発生	33.0
※多発生	31.0
※甚発生	30.0

更新

4. 入力した値が表示されます。入力した行を選択し、「選択」ボタンをクリックします。これで使用したい Ct 値のセットが選択されます。



【4. 品種と圃場抵抗性の更新】

1. 「品種と圃場抵抗性の更新」タブをクリックし、「品種と圃場抵抗性の一覧」を表示させます。デフォルトの品種と圃場抵抗性の値が入力されています。「追加」ボタンをクリックします。



注) コシヒカリを 1.0 としたデフォルト値を設定しています (Ashizawa et al. 2011 参照)。

2. 「品種と圃場抵抗性の追加」の画面が表示されます。

The screenshot shows a web browser window with the title 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox'. The address bar shows '150.26.154.181/renew/?mode=addfield_resistance'. The page has a header with 'ホーム', '診断', and 'データの更新'. The main content area is titled 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム'. Below this, there is a section '品種と圃場抵抗性の追加'. It contains two input fields: '※品種' and '※圃場抵抗性'. Below these fields is a blue button labeled '追加'. At the bottom, there is a footer with '利用規約 サイトマップ' and 'Copyright © 2012 NARO National Agriculture and Food Research Organization. All Rights Reserved.'

3. ここでは例として品種「とりで1号」と圃場抵抗性「3.7」を入力します。「追加」ボタンをクリックします。

This screenshot shows the same web page as the previous one, but with example data entered into the input fields. The '※品種' field contains 'とりで1号' and the '※圃場抵抗性' field contains '3.7'. Both fields and the '追加' button are highlighted with red rectangles. The rest of the page, including the header, footer, and browser window, is identical to the previous screenshot.

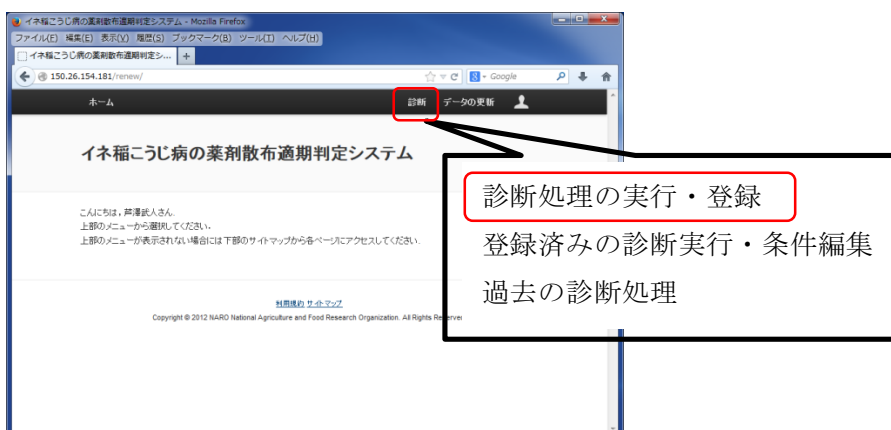
4. 「品種と圃場抵抗性の一覧」に追加されます。



これで、必要なデータセットが登録されました。

【5. 診断】

1. ログイン後に表示される画面です。上部のメニューの「診断」にマウスのポインタを移動します。「診断処理の実行・登録」、「登録済みの診断実行・条件編集」、「過去の診断処理」が表示されます。「診断処理の実行・登録」をクリックします。



2. 「AMeDAS の確認」画面が表示されます。地点を追加した「安塚」が表示されています。
「表示」ボタンをクリックします。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

AMeDAS の確認

表示するAMeDASのデータの地点と年を選択してください。

北海道地方の地点一覧		表示
東北地方の地点一覧	大間	表示
関東地方の地点一覧	久喜	表示
東海・甲信地方の地点一覧	松本	表示
北陸地方の地点一覧	安塚	表示
近畿地方の地点一覧	大宇陀	表示
中国・四国地方の地点一覧		表示
九州・沖縄地方の地点一覧	阿蘇乙姫	表示

3. リアルタイムアメダスデータが表示されます。ここでは、例として 1 月 1 日にチェックを入れます。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

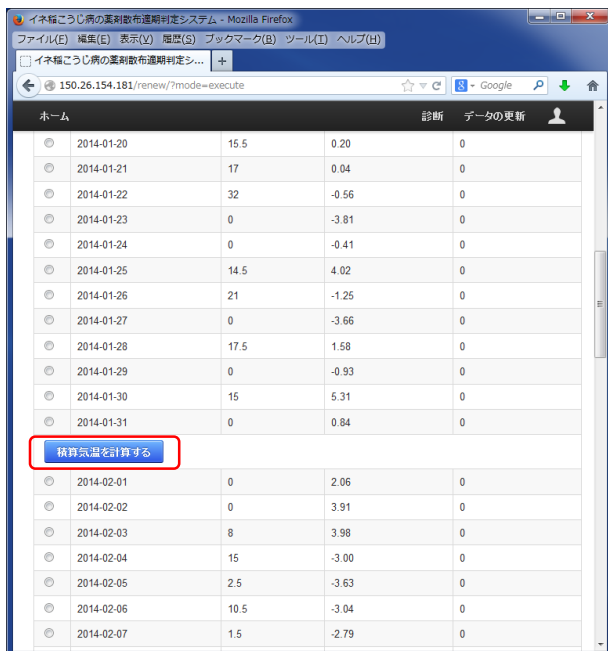
01月 02月 03月

日付	降水量	平均気温	積算気温
2014-01-01	25.5	2.28	0
2014-01-02	0.5	-0.09	0
2014-01-03	9.5	2.66	0
2014-01-04	20.5	-0.27	0
2014-01-05	6.5	-0.37	0
2014-01-06	11.5	-1.10	0
2014-01-07	0	-0.94	0
2014-01-08	18	2.03	0
2014-01-09	28.5	-2.00	0
2014-01-10	52.5	-0.91	0
2014-01-11	31.5	-0.80	0
2014-01-12	26	0.27	0
2014-01-13	6.5	-2.50	0
2014-01-14	4	-5.96	0

画面をスクロールしてください

注) 実際にはイネの移植日は春期が多いので、移植日以降に本設定を行います。

4. 「積算気温を計算する」ボタンが表示されます。クリックします。



日付	降水量	平均気温	積算気温
2014-01-20	15.5	0.20	0
2014-01-21	17	0.04	0
2014-01-22	32	-0.56	0
2014-01-23	0	-3.81	0
2014-01-24	0	-0.41	0
2014-01-25	14.5	4.02	0
2014-01-26	21	-1.25	0
2014-01-27	0	-3.66	0
2014-01-28	17.5	1.58	0
2014-01-29	0	-0.93	0
2014-01-30	15	5.31	0
2014-01-31	0	0.84	0
積算気温を計算する			
2014-02-01	0	2.06	0
2014-02-02	0	3.91	0
2014-02-03	8	3.98	0
2014-02-04	15	-3.00	0
2014-02-05	2.5	-3.63	0
2014-02-06	10.5	-3.04	0
2014-02-07	1.5	-2.79	0

5. 積算気温が表示されます。

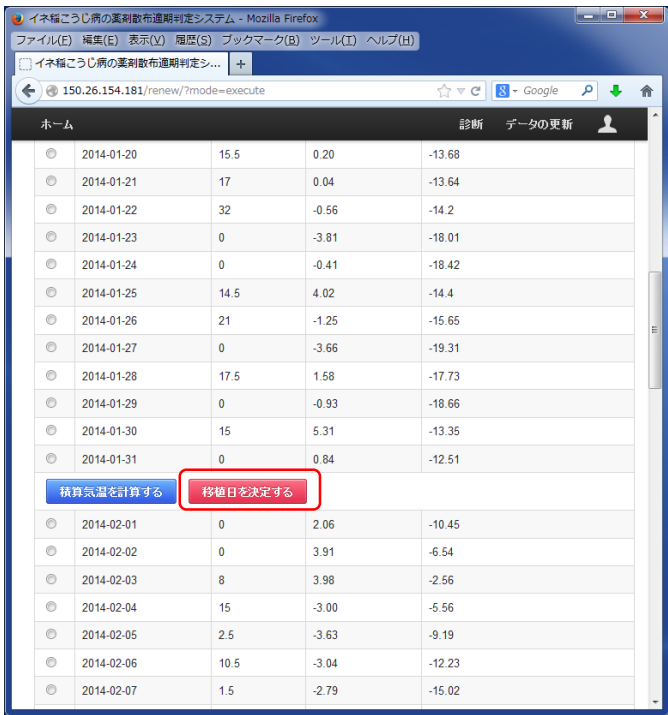


画面をスクロール
してください

日付	降水量	平均気温	積算気温
2014-01-01	25.5	2.28	2.28
2014-01-02	0.5	-0.09	2.19
2014-01-03	9.5	2.66	4.85
2014-01-04	20.5	-0.27	4.58
2014-01-05	6.5	-0.37	4.21
2014-01-06	11.5	-1.10	3.11
2014-01-07	0	-0.94	2.17
2014-01-08	18	2.03	4.2
2014-01-09	28.5	-2.00	2.2
2014-01-10	52.5	-0.91	1.29
2014-01-11	31.5	-0.80	0.49
2014-01-12	26	0.27	0.76
2014-01-13	6.5	-2.30	-1.74
2014-01-14	4	-5.96	-7.7

注) この例では1月のため、マイナスの気温があるのでマイナスの値があります。

6. 「移植日を決定する」ボタンが表示されます。クリックします。



The screenshot shows a web application titled 'イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム' (Rice Blast Fungicide Application Timing Judgment System). The browser address bar shows '150.26.154.181/renew/?mode=execute'. The page has a 'ホーム' (Home) button and a '診断' (Diagnosis) button. The main content is a table with columns for date, and three numerical values. The table is divided into two sections: January 2014 and February 2014. Below the January section, there are two buttons: '積算気温を計算する' (Calculate accumulated temperature) and '移植日を決定する' (Determine transplant date), with the latter highlighted by a red box.

日付	値1	値2	値3
2014-01-20	15.5	0.20	-13.68
2014-01-21	17	0.04	-13.64
2014-01-22	32	-0.56	-14.2
2014-01-23	0	-3.81	-18.01
2014-01-24	0	-0.41	-18.42
2014-01-25	14.5	4.02	-14.4
2014-01-26	21	-1.25	-15.65
2014-01-27	0	-3.66	-19.31
2014-01-28	17.5	1.58	-17.73
2014-01-29	0	-0.93	-18.66
2014-01-30	15	5.31	-13.35
2014-01-31	0	0.84	-12.51
積算気温を計算する 移植日を決定する			
2014-02-01	0	2.06	-10.45
2014-02-02	0	3.91	-6.54
2014-02-03	8	3.98	-2.56
2014-02-04	15	-3.00	-5.56
2014-02-05	2.5	-3.63	-9.19
2014-02-06	10.5	-3.04	-12.23
2014-02-07	1.5	-2.79	-15.02

7. 診断画面が表示されます。決定した「移植日」が表示されています。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定シ...

150.26.154.181/renew/?mode=execute

ホーム 診断 データの更新

安塚(北陸)

移植日 2014-01-01

品種と圃場抵抗性程度 コシヒカリ (1.0)

移植から出穂期p日前までの積算気温 1000

日最高気温 u℃以下 38 → (変更しない)

出穂期hまでの積算気温 1650

感染確率 係数(a) 26.912

感染確率 係数(b) 0.99857

感染確率 係数(d) 0.23277

Ct値(発生量) 39(発生なし)

常発圃場である ☐ いいえ 感染抑制係数 0.01 ☒ はい

降雨一次係数(g) 0.067

降雨一次係数(k) 0.01

薬剤と閾値 なし

出穂期約40日前メールの積算気温(Th40) 1000

出穂期約20日前メールの積算気温(Th20) 500

散布適期開始メールの積算気温 1100

散布適期終了メールの積算気温 1400

診断実行 診断結果をCSVでダウンロード この計算を保存

プルダウンメニューで選択

幼穂形成期までの積算気温を入力

出穂期までの積算気温を入力

通常はいいいえを選択し値を入力

プルダウンメニューで選択

出穂日ー出穂期 40 日前

出穂日ー出穂期 20 日前

散布適期開始日の積算気温

散布適期終了時の積算気温

- 1) 移植日 決定した移植日を選択されています。
- 2) 品種と圃場抵抗性程度 品種の種類と圃場抵抗性程度の値が選択できます。コシヒカリを1としてそれより大きいほど圃場抵抗性が弱くなり、1より小さいほど強くなります (Ashizawa et al. 2011)。
- 3) 日最高気温 u℃以下 デフォルトの値は 38℃を設定しています。最高気温がこの温度以上になると株当たり病粒数の計算を一度リセットします。
- 4) 出穂期 h までの積算気温 近年値や平年値の出穂期が何℃であるかを調べて入力します。
- 5) 感染確率 係数(a)、(b)、(d)は、Ct 値に対する株当たり病粒数の増加量を表す式 $y = ab^x e(dx)$ の各係数の値を表します。この値の変更は不要です。
- 6) Ct 値 (発生量) 登録した値をプルダウンメニューで選択します。

- 7) 「常発地である」かどうかを選択します。ここでいう常発地とは、朝露が消えず圃場が山林で囲まれており、毎年多発生する圃場を指します。通常このような圃場はまれで、ほとんどの場合は「いいえ」を選択し、デフォルトの感染抑制係数 0.01 を選びます。これにより、移植から出穂期 p 日前までの積算気温に達した日から出穂期 h までの積算気温に達した日までに 10 日間以上降雨のない日が続いた場合に発病が少なくなる条件として登録されます。
- 8) 降雨一次係数(g)、(k) 降雨の頻度が増えると株当たり病粒数が増加することを計算するための基本式 $y = gx + k$ の各係数の値を表します。本システムでの値の変更は不要です。
- 9) 薬剤と閾値 薬剤の種類と閾値の値(株当たり病粒数)をプルダウンメニューで選択します。
- 10) 出穂期 40 日前メールの積算気温 積算気温が出穂期 40 日前になる近年値あるいは平年値を入力すると、その温度に達した日であることを案内する電子メールが配信されます。
- 11) 出穂期 20 日前メールの積算気温 積算気温が出穂期 20 日前になる近年値あるいは平年値を入力すると、その温度に達した日であることを案内する電子メールが配信されます。
- 12) 散布適期開始メールの積算気温 積算気温が散布適期となる近年値あるいは平年値を入力すると、その温度に達した日であることを案内する電子メールが配信されます。
- 13) 散布適期終了メールの積算気温 積算気温が散布適期終了となる近年値あるいは平年値を入力すると、その温度に達した日であることを案内する電子メールが配信されます。

8. ここでは例として、Ct 値（発生量）で 33（中発生）、薬剤と閾値でドイツボルドー（0.01－0.25）を選択しました。1 月 1 日からの計算では積算気温で 500℃にも達していませんので、「診断実行」ボタンや「診断結果を CSV でダウンロード」ボタンを押しても「病粒数の計算開始前です」と表示されます。また、「この計算を保存」ボタンをクリックすると、入力したデータが保存され、各積算温度に達した日にメールが配信されます。

移植日	2014-01-01
品種と圃場抵抗性程度	コシヒカリ (1.0)
移植から出穂期p日前までの積算気温	1000
日最高気温t℃以下	38
出穂期hまでの積算気温	1650
感染確率 係数(a)	26.912
感染確率 係数(b)	0.99857
感染確率 係数(d)	0.23277
Ct値(発生量)	33(中発生)
常発圃場である	☐ いいえ 感染抑制係数 0.01 ☒ はい
降雨一次式係数(g)	0.067
降雨一次式係数(k)	0.01
薬剤と閾値	ドイツボルドー (0.01 - 0.25)
出穂期約40日前メールの積算気温(Th40)	1000
出穂期約20日前メールの積算気温(Th20)	500
散布適期開始メールの積算気温	1100
散布適期終了メールの積算気温	1400

9. 診断条件が登録されます。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

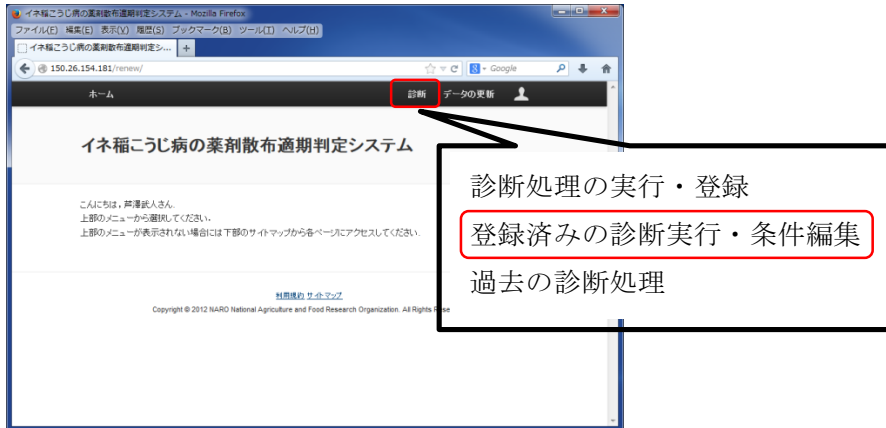
登録しました。

特許権 特許第2522号

Copyright © 2012 NARO National Agriculture and Food Research Organization. All Rights Reserved.

【2. 登録済みの診断実行・条件編集】

1. 上部のメニューの「診断」にマウスのポインタを移動します。「登録済みの診断実行・条件編集」をクリックします。

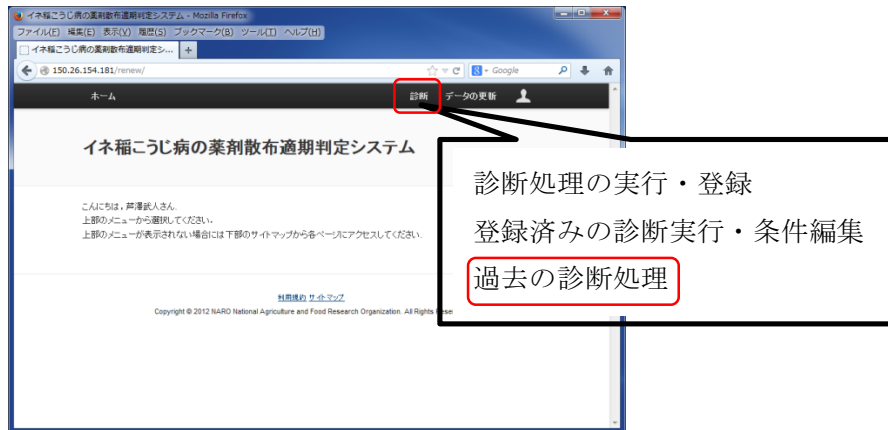


2. 「登録されている診断条件一覧」が表示されます。「表示」ボタンをクリックすると登録した診断条件が表示されます。ダウンロードボタンをクリックすると株当たり病粒数（発生危険度）が表示されます。「編集」ボタンからは登録した診断条件を変更できます。「削除」ボタンをクリックすると登録した診断条件を削除できます。

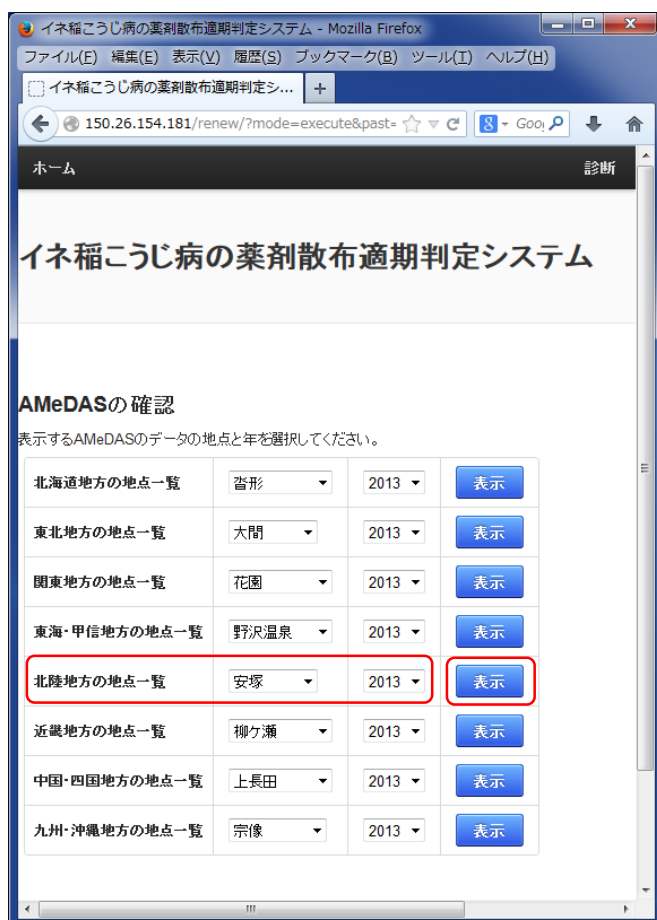
地点	移植日	品種と圃場抵抗性程度	Ct値(発生量)	薬剤と閾値	表示	CSVダウンロード	編集	削除
香取	2013-06-27	クサホナミ(0.0)	36.55	なし	表示	ダウンロード	編集	削除
岩見三内	2013-05-22	あきたこまち(0.3)	39	なし	表示	ダウンロード	編集	削除
安塚	2013-05-21	コシヒガリ(1.0)	33	撒粉ボルドー(0.5)	表示	ダウンロード	編集	削除
安塚	2014-01-01	コシヒガリ(1.0)	33	ドイトンボルドー(0.25)	表示	ダウンロード	編集	削除
高田	2013-05-21	コシヒガリ(1.0)	33	なし	表示	ダウンロード	編集	削除
大宇陀	2014-01-01	コシヒガリ(1.0)	39	なし	表示	ダウンロード	編集	削除

【過去の診断処理】

1. 上部のメニューの「診断」にマウスのポインタを移動します。「過去の診断処理」をクリックします。



2. 「AMeDAS 地点の確認」画面が表示されます。ここでは例として、北陸地方の「安塚」と「2013」年を選択します。「表示」ボタンをクリックします。



注) 2001 年からの AMeDAS データが利用できます。

3. 2013 年 1 月 1 日～12 月 31 日の AMeDAS データが表示されます。「05 月」をクリックします。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定シ...

150.26.154.181/renew/?mode=execute

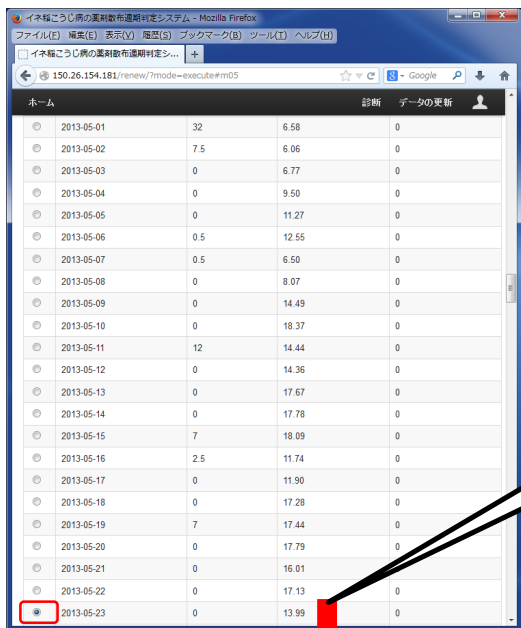
ホーム 診断 データの更新

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

01月 02月 03月 04月 05月 06月 07月 08月 09月 10月 11月 12月

	日付	降水量	平均気温	積算気温
●	2013-01-01	6.5	0.48	0
●	2013-01-02	23	1.21	0
●	2013-01-03	13.5	-2.48	0
●	2013-01-04	12	-2.11	0
●	2013-01-05	2	-2.20	0
●	2013-01-06	19.5	-1.35	0
●	2013-01-07	0	-1.87	0
●	2013-01-08	0	-1.94	0
●	2013-01-09	24.5	-0.38	0
●	2013-01-10	44.5	-1.46	0
●	2013-01-11	4.5	-3.90	0
●	2013-01-12	0	-0.55	0
●	2013-01-13	3	2.00	0
●	2013-01-14	21.5	0.27	0
●	2013-01-15	8.5	-0.28	0

4. ここでは例として 5 月 23 日を選択します。画面をスクロールします。



イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定シ...

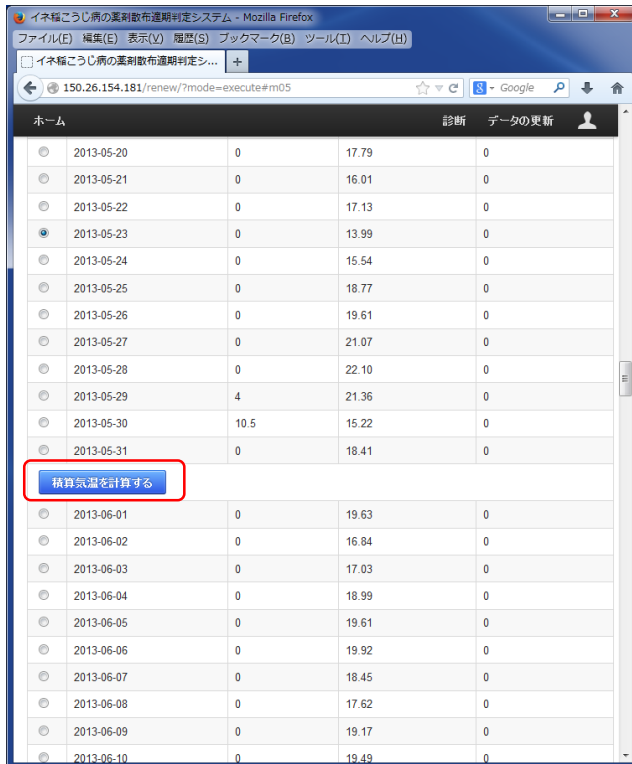
150.26.154.181/renew/?mode=execute#m05

ホーム 診断 データの更新

2013-05-01	32	6.58	0
2013-05-02	7.5	6.06	0
2013-05-03	0	6.77	0
2013-05-04	0	9.50	0
2013-05-05	0	11.27	0
2013-05-06	0.5	12.55	0
2013-05-07	0.5	6.50	0
2013-05-08	0	8.07	0
2013-05-09	0	14.49	0
2013-05-10	0	18.37	0
2013-05-11	12	14.44	0
2013-05-12	0	14.36	0
2013-05-13	0	17.67	0
2013-05-14	0	17.78	0
2013-05-15	7	18.09	0
2013-05-16	2.5	11.74	0
2013-05-17	0	11.90	0
2013-05-18	0	17.28	0
2013-05-19	7	17.44	0
2013-05-20	0	17.79	0
2013-05-21	0	16.01	0
2013-05-22	0	17.13	0
2013-05-23	0	13.99	0

画面をスクロール
してください

5. 「積算気温を計算する」ボタンをクリックします。



イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

150.26.154.181/renew/7mode=execute#m05

ホーム 診断 データの更新

日付	降雨量	平均気温	積算気温
2013-05-20	0	17.79	0
2013-05-21	0	16.01	0
2013-05-22	0	17.13	0
2013-05-23	0	13.99	0
2013-05-24	0	15.54	0
2013-05-25	0	18.77	0
2013-05-26	0	19.61	0
2013-05-27	0	21.07	0
2013-05-28	0	22.10	0
2013-05-29	4	21.36	0
2013-05-30	10.5	15.22	0
2013-05-31	0	18.41	0
積算気温を計算する			
2013-06-01	0	19.63	0
2013-06-02	0	16.84	0
2013-06-03	0	17.03	0
2013-06-04	0	18.99	0
2013-06-05	0	19.61	0
2013-06-06	0	19.92	0
2013-06-07	0	18.45	0
2013-06-08	0	17.62	0
2013-06-09	0	19.17	0
2013-06-10	0	19.49	0

6. 「05月」をクリックし、スクロールします。



イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

150.26.154.181/renew/7mode=execute

ホーム 診断 データの更新

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム

01月 02月 03月 04月 **05月** 06月 07月 08月 09月 10月 11月 12月

日付	降雨量	平均気温	積算気温
2013-01-01	6.5	0.48	0
2013-01-02	23	1.21	0
2013-01-03	13.5	-2.48	0
2013-01-04	12	-2.11	0
2013-01-05	2	-2.20	0
2013-01-06	19.5	-1.35	0
2013-01-07	0	-1.87	0
2013-01-08	0	-1.94	0
2013-01-09	24.5	-0.38	0
2013-01-10	44.5	-1.46	0
2013-01-11	4.5	-3.90	0
2013-01-12	0	-0.55	0
2013-01-13	3	2.00	0
2013-01-14	21.5	0.27	0
2013-01-15	8.5	-0.28	0
2013-01-16	18	-0.20	0
2013-01-17	29.5	-1.67	0

7. 2013年5月23日から積算気温が計算されていることを確認します。「移植日を決定する」ボタンをクリックします。

日付	値1	値2	値3
2013-05-10	0	16.37	0
2013-05-11	12	14.44	0
2013-05-12	0	14.36	0
2013-05-13	0	17.67	0
2013-05-14	0	17.78	0
2013-05-15	7	18.09	0
2013-05-16	2.5	11.74	0
2013-05-17	0	11.90	0
2013-05-18	0	17.28	0
2013-05-19	7	17.44	0
2013-05-20	0	17.79	0
2013-05-21	0	16.01	0
2013-05-22	0	17.13	0
2013-05-23	0	13.99	13.99
2013-05-24	0	15.54	29.53
2013-05-25	0	18.77	48.3
2013-05-26	0	19.61	67.91
2013-05-27	0	21.07	88.98
2013-05-28	0	22.10	111.08
2013-05-29	4	21.36	132.44
2013-05-30	10.5	15.22	147.66
2013-05-31	0	18.41	166.07

ボタン: 積算気温を計算する, 移植日を決定する

8. 診断画面が表示されます。

安塚(北陸)

移植日	2013-05-23
品種と圃場抵抗性程度	コンヒナリ (1.0)
移植から出穂期p日前までの積算気温	1000
日最高気温 θ ℃以下	38
出穂期hまでの積算気温	1650
感染確率係数(a)	26.912
感染確率係数(b)	0.99857
感染確率係数(d)	0.23277
C値(発生量)	39(発生なし)
常設圃場である	☒ はい
降雨一次式係数(g)	0.067
降雨一次式係数(k)	0.01
薬剤と簡値	なし
出穂期約40日前メールの積算気温(Tn40)	1000
出穂期約20日前メールの積算気温(Tn20)	500
散布適期開始メールの積算気温	1100
散布適期終了メールの積算気温	1400

ボタン: 診断実行, 診断結果をCSVでダウンロード

9-1. ここでは Ct 値（発生量）に 33（中発生）をプルダウンメニューで選択します。「診断実行」ボタンをクリックします。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

150.26.154.181/renew/?mode=execute

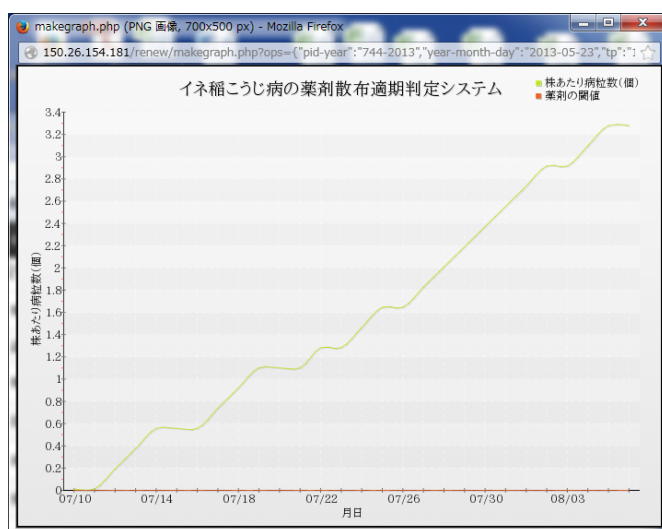
ホーム 診断 データの更新

安塚(北陸)

移植日	2013-05-23
品種と圃場抵抗性程度	コシヒカリ (1.0)
移植から出穂期p日までの積算気温	1000
日最高気温u℃以下	38
出穂期hまでの積算気温	1650
感染確率 係数(a)	26.912
感染確率 係数(b)	0.99857
感染確率 係数(d)	0.23277
Ct値(発生量)	33(中発生)
常発圃場である	☐ いいえ 感染抑制係数 0.01 ☒ はい
降雨一次式係数(g)	0.067
降雨一次式係数(k)	0.01
薬剤と間値	なし
出穂期約40日前メルの積算気温(Th40)	1000
出穂期約20日前メルの積算気温(Th20)	500
散布適期開始メルの積算気温	1100
散布適期終了メルの積算気温	1400

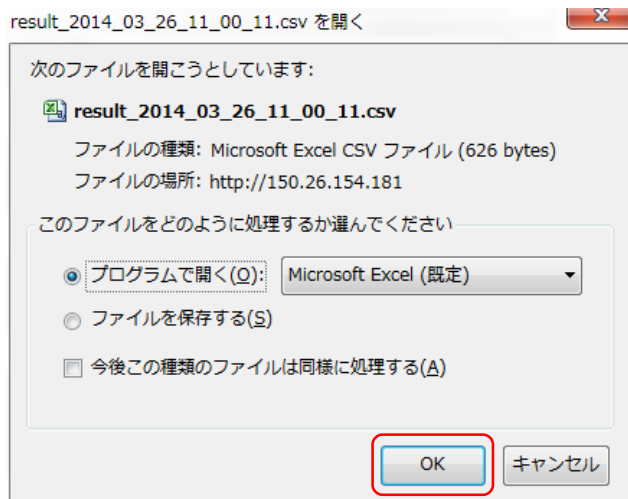
診断実行 診断結果をCSVでダウンロード

10-1. 発生危険度の予測値（単位は株当たり病粒数）が表示されます。ここでは8月6日に計算が終了しています。これで「過去の診断」は終了です。



注) 常発地の項目で「いいえ」を選択すると、幼穂形成期から出穂期までに連続して10日間降雨がないと係数（デフォルトは0.01）が利用されて発生量が少なく計算します。

11-1. 8. の画面で「診断結果を CSV でダウンロード」ボタンをクリックするとテキスト形式で発生危険度の予測値 (株当たり病粒数) が表示されます。「OK」ボタンをクリックし、ファイルを開きます。計算された値が表示されます。



	A	B	C	D	E	F	G
1	7月10日	0.0121					
2	7月11日	0.0121					
3	7月12日	0.193592					
4	7月13日	0.375085					
5	7月14日	0.556578					
6	7月15日	0.556578					
7	7月16日	0.556578					
8	7月17日	0.73807					
9	7月18日	0.919563					
10	7月19日	1.101056					
11	7月20日	1.101056					
12	7月21日	1.101056					
13	7月22日	1.282548					
14	7月23日	1.282548					
15	7月24日	1.464041					
16	7月25日	1.645534					
17	7月26日	1.645534					
18	7月27日	1.827026					
19	7月28日	2.008519					
20	7月29日	2.190012					
21	7月30日	2.371504					
22	7月31日	2.552997					
23	8月1日	2.73449					
24	8月2日	2.915982					
25	8月3日	2.915982					
26	8月4日	3.097475					
27	8月5日	3.278968					
28	8月6日	3.278968					

【薬剤と閾値を設定した場合の計算例】

9－2. ここでは、薬剤にドイツボルドー、効果に 0.01、閾値に 0.25 を設定して計算した例を示します。プルダウンメニューでドイツボルドー(0.01-0.25)を選びます。「診断実行」ボタンをクリックします。

イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム - Mozilla Firefox

150.26.154.181/renew/?mode=execute

ホーム 診断 データの更新

安塚(北陸)

移植日: 2013-05-23

品種と圃場抵抗性程度: コシヒカリ (1.0)

移植から出穂期p日までの積算気温: 1000

日最高気温u℃以下: 38

出穂期hまでの積算気温: 1650

感染確率 係数(a): 26.912

感染確率 係数(b): 0.99857

感染確率 係数(d): 0.23277

C値(発生量): 33(中発生)

常態圃場である: ☐ いいえ 感染抑制係数 0.01 ☒ はい

降雨一次式係数(g): 0.067

降雨一次式係数(k): 0.01

薬剤と閾値: ドイツボルドー (0.01 - 0.25)

出穂期約40日前メールの積算気温(Th40): 1000

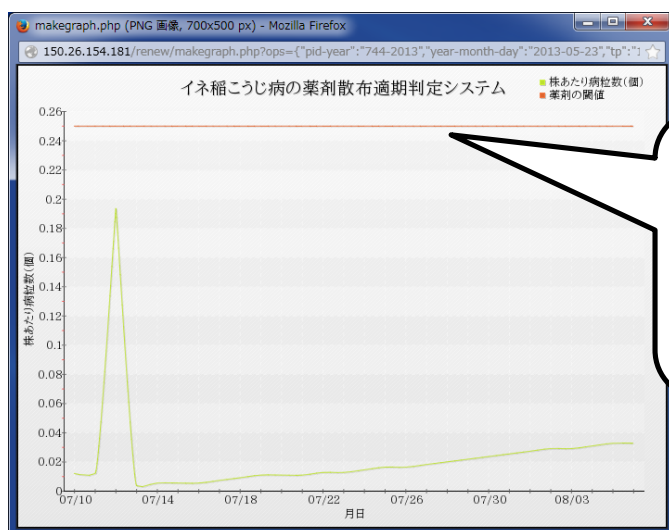
出穂期約20日前メールの積算気温(Th20): 500

散布適期開始メールの積算気温: 1100

散布適期終了メールの積算気温: 1400

診断実行 診断結果をCSVでダウンロード

10－2. 診断結果が表示されます。計算開始日の 7 月 13 日に設定した閾値 0.25 を超えたため、発生危険度の値（株当たり病粒数）が 1/100 に減少しています。



閾値は赤線で表示されます。
この例では 7 月 13 日に閾値を超えたため同日に散布すると、発生危険度の値が小さくなる結果として表示されます

【電子メール配信のための各パラメータの積算気温の決め方】

本システムに診断条件を登録しておく、設定した積算気温を超えた日を判断して薬剤防除に必要な情報が電子メールで配信されます。

(現在この機能は使えますが、閾値を判断指標とした薬剤散布要否の決定方法は研究段階にあります。)

1. 設定する積算気温の決定方法 (過去の気象データとイネの生育情報を利用する方法)

(1) 診断画面に入力する 6 つの積算気温の値を決定します。

項目	値	説明
移植日	2013-05-23	
品種と圃場抵抗性程度	コシヒカリ (1.0)	
移植から出穂期p日前までの積算気温	1000	① 計算開始日の積算気温
日最高気温t℃以下	38	
出穂期hまでの積算気温	1650	② 出穂期の積算気温
感染確率 係数(a)	26.912	
感染確率 係数(b)	0.99857	
感染確率 係数(d)	0.23277	
C値(発生量)	33(中発生)	
常態圃場である	☒ はい	
降雨一次係数(g)	0.067	
降雨一次係数(k)	0.01	
薬剤と閾値	ドインボルドー (0.01 - 0.25)	
出穂期約40日前メールの積算気温(Th40)	1000	③ 出穂期 40 日前の積算気温
出穂期約20日前メールの積算気温(Th20)	500	④ 出穂期 20 日前の積算気温
散布適期開始メールの積算気温	1100	⑤ 散布開始適期の積算気温
散布適期終了メールの積算気温	1400	⑥ 散布開始適期の積算気温

【2008 年安塚の例】

「過去の診断処理」タブから AMeDAS 地点の安塚・2008 年を選んで気象データを表示させる。「5 月 25 日」を選び「積算気温を計算する」ボタンをクリックすると表示される積算気温をみる (出穂期 21~10 日前の薬剤散布をする例)。

移植日は 5 月 23 日、計算開始日 (出穂期 30 日前) は 7 月 9 日、出穂期は 8 月 8 日とすると、

- ① 計算開始日 7 月 9 日の積算気温は、928.65℃。
- ② 出穂期 8 月 8 日の積算気温は、1670.13℃。
- ③ 出穂期 40 日前は 6 月 29 日で積算気温は、700.54℃。入力する値は②-③で 969.59。
- ④ 出穂期 20 日前は 7 月 19 日で積算気温は、1170.03℃。入力する値は②-④で 500.1。

- ⑤ 散布適期開始日の積算気温は、出穂期21日前なので7月18日で積算気温は1144.85℃。
- ⑥ 散布適期終了日の積算気温は、出穂期10日前なので7月29日で積算気温は、1422.62℃。
- ここで、過去5年間の各積算気温を調べてみよう。

年	①	②	③	④	⑤	⑥
2010						
2011						
2012						
2013						
2014						
平均値						

過去15年間の気象データを利用して、より正確な積算気温を診断画面に入力するとよい。

2. 防除暦と薬剤散布実施までのスキーム

- 1) 2015年7月のカレンダーを示します。出穂期を7月31日とすると、薬剤の散布期間(○)は7月10日～21日が予定になります。

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10 ○	11 ○
12 ○	13 ○	14 ○	15 ○	16 ○ 散布日	17 ○	18 ○
19 ○	20 ○	21 ○	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31 出穂期	

- 2) 2015年の場合、土日だけで考えると5日間しか薬剤散布の候補日がないことが分かります。
- 3) 当該年度に電子メールが配信され、⑤散布適期開始メールを受け取った後、薬剤散布日までの日数をみて適期であると判断されれば薬剤散布を実施します。
- 4) 実際に圃場に行き、幼穂が形成されていることを確認し、薬剤散布日を確定し、薬剤散布を実施します。
- 注) 散布日を決定できる「イネ稲こうじ病の防除日決定シート」(別添)を参考のこと。

【閾値（危険度）の値の設定について】

薬剤散布の対象となる圃場での発生量をどの程度抑制したいかによって設定する値が異なります。一般的にはコシヒカリで株当たり 1.0 個を超えるような発生をする場合は食用米で規格外になる危険度が高くなります。ただし、発生危険度の予測という観点から 1.0 個を閾値に設定すると、多くの場合散布適期内に閾値を超えることはありません。このため、過去の発生量や気象条件を十分解析して値を設定する必要があります。まずは、0.1 個程度を参考に利用してみてください。

【メールで配信される情報】

メールで配信される情報は次の 7 つです（括弧内は配信メールの文章）。

1. 薬剤の準備・確認のために（出穂期 40 日前メール）

〔稲こうじ病の防除を検討する時期になりました。経験的発生量から予測される現在の危険度は、5 段階評価で 33（3 やや高い）です。（〇月×日）〕

2. 薬剤散布の注意時期（出穂期 20 日前メール）

〔薬剤の散布を検討する時期になりました。今日現在の予測値は株あたり〇個です。今後の情報に注意してください。（〇月×日）〕

3. 計算開始メール

〔本日より株あたり病粒数の計算を開始します。今後の情報に注意してください。〕

4. 散布適期開始メール

〔登録された薬剤「〇〇〇〇」の散布適期に入りました。〕

5. 閾値超過メール

〔登録された薬剤「〇〇〇〇」の閾値（〇）を超えました。散布適期に入ったことを確認してから散布してください。今日現在で薬剤を散布すると、発生量は株あたり〇個に減少すると予想されます。（〇月×日）〕

6. 散布適期終了メール

〔登録された薬剤「〇〇〇〇」の散布適期は今日が最終日です。〕

7. 計算終了メール

〔出穂期になりました。稲こうじ病の発生量は株あたり〇個と予想されます。登録された薬剤「〇〇〇〇」を散布した場合、発生量は株あたり〇個に減少すると予想されます。計算が終了しました。（〇月×日）〕

登録した内容は電子メールで次の例のようにテキストで表示されます。

登録内容

アメダス地点：高田（北陸）

移植日：2013-05-21

品種（圃場抵抗性程度）：コシヒカリ（1.0）

Ct 値（発生量）：33（3 やや高い）

薬剤（閾値）：撒粉ボルドー（0.5）

移植から出穂 p 日前までの積算気温：1000

出穂期 h までの積算気温：1650

散布適期開始メールの積算気温：1100

散布適期終了メールの積算気温：1400

出穂期約 40 日前メールの積算気温：1000

出穂期約 20 日前メールの積算気温：500

送信時刻：2013/08/02 07:03:06

注）電子メールは該当する積算気温に達した日の翌日朝 7:00 過ぎに配信されます。

その他

【グローバル IP アドレスの調べ方と本システムの利用】

本システムを利用するためには、グローバル IP アドレスの情報がが必要です。Google 等の検索エンジンを利用して、「グローバル IP アドレス 検索」のようなキーワードで検索すると、自身の利用しているグローバル IP アドレスが表示されます。各地方自治体・組織等で異なりますので調べてみてください。機関によっては数種類を利用している場合もあります。その場合はすべてのグローバル IP アドレスを登録する必要があります。

【本システムを利用したい方へ】

「イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム管理者」（t_ashizawa@affrc.go.jp）宛てに電子メールで、「グローバル IP アドレス」、「利用したい方のお名前」、「電子メールアドレス」、「所属」の情報を明記して送ってください。いただいた個人情報は本システムの運営のために利用するものであり、適切・厳正な管理・保護に努めます。

【セキュリティ対策のための利用制限】

利用申請が許可された人だけが利用できます。なお、登録した機関（グローバル IP アドレス）外からのアクセスは禁止しています。このため、システムが配信する電子メールを受信できない場所に配信したい場合は、メーラーの転送機能等を利用してください。

【リファレンス圃場の選定】

広域での発生予測を行うためには、毎年ある程度稻こうじ病が発生するが変動する地域の圃場を探す必要があります。それらの圃場の菌量を事前に把握することで、広域での予測に利用できる可能性があります。広域予測を行いたい方は個別にご相談ください。

4. 圃場での発病調査の方法

圃場のイネの穂に生じた株あたり病粒数を数える。圃場の畦畔際から観察して、

- ① 一見して発病が認められる
- ② 圃場内に病粒が散見される
- ③ ほとんど認められない

場合があり、調査株数によってはゼロデータとなるため、圃場の発病程度の把握には注意が必要である。①の場合は、圃場当たり 50~100 株程度、②の場合は畦畔際 3 列を長辺方向に 2 列（多くの場合 100~1000 株）、③の場合は全株（同 1000~20000 株）を調査すると良い。

注) 株率で行っても良いが年次によっては、発病穂だけ病粒数が特異的に多いことがあり、圃場内で発生する真の病粒総数とのズレを生じることがあるので注意する。

5. 土壌のサンプリング法

土壌伝染性の病害であるイネ稻こうじ病は、水田土壌中の菌量が多いほど病粒の発生量が多くなることが明らかとなっている。土壌中に含まれる菌 DNA 量をリアルタイム PCR 法 (Ashizawa et al. 2010) で定量すれば、発生の危険度が推定できる。また、「イネ稻こうじ病の薬剤散布適期判定システム」に得られた値を入力すれば、当該年度の薬剤の防除効果を推定するためにも利用できる。菌量は年次間差がほとんどないので一度測定すればよい。

土壌のサンプリングは、田植え後から出穂前まで可能であるが、当該年度の発生予測に利用するためのデータを取ろうとすれば、なるべく早い時期に菌量が分かっていた方がよい。病粒が形成される時期になると風雨等で厚壁胞子が田面に落下するため、土壌表面を採取すると菌量を過大に評価してしまうことになるため、この時期を避ける。冬期間に荒起しした圃場では、菌量の多い表土と地中の土が混在するため、値のバラツキが大きくなるので注意する。田植え後の採集例を以下に示す。

- (1) 圃場当たり畦畔 2 列、畦畔当たり 6 カ所を等間隔で、合計 12 カ所 (下図) を基本サンプル数とする。サンプリングした位置を記録することで菌量の地点間のバラツキが分かる。

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

- (2) イネの移植後の畦畔際。



(3) ビニール袋をひっくり返して手を入れる。



(4) 表土をつかむ。



(5) ゆっくり引き上げて水を少し切る。



(6) ビニール袋の表裏をサッとひっくり返す。



(7) 1回結ぶ(固結び)。



(8) もう1回結ぶ。



(9) 採集終了(少し空気をビニール内に入れておくと良い)。手も汚れない。

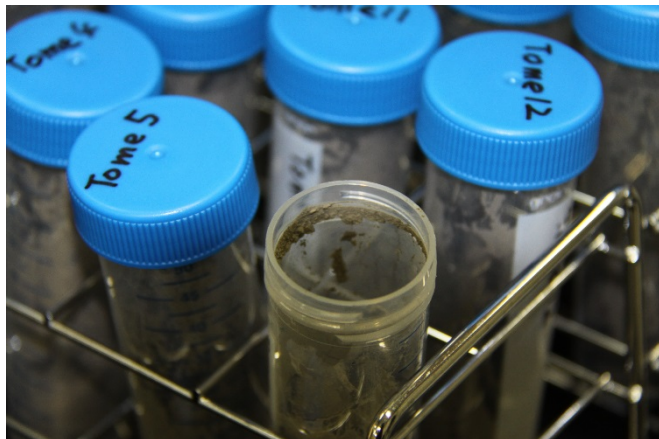


【注意事項】

- 研究機関に送付して菌量を定量する場合、この方法が一番土壌や水の漏れがない。写真(右)は様々な機関から送られてきたサンプル例。
- 土壌の採取時期は落水後でも問題ない。



(10) 菌 DNA の定量には、1 地点あたり 0.5g を利用するだけなので、多くの土壌は必要としない。プラスチック製のチューブ等の内壁に、薬さじ等でなすりつけるように土をつけて室温で乾燥させる（写真下）。乾燥を早めるために風で乾かしても良い。



(11) 蓋をして土壌が粉碎されて粉状になるまで振る（30 秒～1 分間）。粉碎されにくい重粘土などの場合は、ステンレスビーズを入れると粉状になりやすい。

(12) 2ml チューブにジルコニアシリカビーズ（直径 0.6mm）を 0.5g 入れる。次に、乾燥土壌 0.5g を入れる。植物残渣や雑草種子がある場合は注意深く取り除きながら丁寧に土壌だけを入れる。DNA 抽出まで -20°C で保存する（写真下は -20°C で保存していた例）。



【注意事項】

チューブの蓋は引っかかる程度に半ロックにする。完全に蓋を閉めると、開けるときにチューブの内気と外気の差が大きくなることで、土が噴出することがあるので注意する。

6. 土壌からの DNA の抽出・精製法

イネ稲こうじ病の土壌中 DNA の抽出・定量法 (Ashizawa, 2010) は、Kageyama et al. (2003)の方法を改変した。基本操作は、DNA の抽出とキットによる精製である。

- 1) ①前記のように 2ml のチューブに 0.5g のジルコニアシリカビーズ (直径 0.6mm) を入れ、土壌 0.5g を入れる。
②25 μ l のスキムミルク溶液 (0.2g/ml)、625 μ l の抽出液 (100mM Tris-HCl、40mM EDTA、pH9.0)、125 μ l の 10%SDS 溶液、12.5 μ l の RNase (10mg/ml) を加える。
③蓋をしたチューブをひっくり返してタッピングし、内容物全体が混ざるようにする。
④1 分間ボルテックスミキサー (1800rpm) で攪拌する。
注) この後軽く遠心すると良い。
- 2) ①375 μ l の塩化ベンジルを加える。
②蓋をしたチューブをひっくり返してタッピングする。
③2 分間ボルテックスミキサー (1800rpm) で攪拌する。
- 3) ①50℃で 1 時間加温する。
②軽く遠心する。
- 4) ①375 μ l の 3M 酢酸ナトリウムを加える。
②数秒間ボルテックする。
注) チューブの半分から上側を攪拌する。下側の土は混ぜない。
- 5) 15 分間氷につける。
- 6) 5℃、15000rpm、5 分間遠心し、上清を新しい 2ml チューブに移す。
- 7) ①1ml のイソプロパノールを加える。
②チューブを上下反転させて攪拌する。
- 8) 5℃、15000rpm、20 分間遠心する。
- 9) 液を吸い出して捨てる。
注) このとき壁面に DNA とともに土壌粒子も付着している。
- 10) ①500 μ l の 70%エタノールを加える。
②チューブを上下反転させる。
③5℃、15000rpm、2 分間遠心する。
- 11) 液を吸い出して捨てる。
- 12) 減圧デシケータで 10 分間乾燥する。
- 13) ①200 μ l の TE (pH8.0) を加える。
②タッピングして沈殿物を溶解する。
③5000rpm で数秒間遠心する。
- 14) GENECLAN Spin Kit (MP Biomedicals) を用いて DNA を精製する。
(得られた DNA 溶液は-20℃で保存する。5 倍希釈はリアルタイム PCR 前に行う。)
注) DNA 溶液に土壌粒子が多く混入するサンプルは、茶色を呈していることが多い。

この場合、精製中にキットのフィルタで目詰まりを起こすので、遠心時間を長くするとよい。

注) 本法で DNA が抽出できないことはまれであるが、火山灰土壌など DNA を吸着しやすい土壌では、FastDNA SPIN Kit for Soil とスキムミルクを組み合わせた方法 (Hoshino and Matsumoto, 2004) で代用した方がよい場合がある。

7. 菌 DNA の定量法

精製した DNA 溶液を用いてリアルタイム PCR を行う。TaqManProbe 法を用いた例を示す。

- 1) 精製した DNA 溶液を 5 倍希釈する。精製した DNA を溶解する時に $15\mu\text{l}$ を用いているので、多くの場合それ以下の精製した DNA 溶液が得られる。このため、 $8\mu\text{l}$ の精製 DNA 溶液と $32\mu\text{l}$ の PCR grade water を混合して $40\mu\text{l}$ の希釈液を作る。
- 2) リアルタイム PCR を行う。反応液の組成は次の通り。Ashizawa et al. (2010) に従う。

PCR grade water	4.2
2×LightCycler480Probe Master	10.0
Forward primer (uvr1497F)	0.2
Reverse primer (uvr1586R)	0.2
Universal ProbeLibrary Probe #57	0.4
Template DNA	5.0
Total	20.0

注) 単位は μl 。1 反応当たりの量を示す。

濃度はプライマーが 1000nM、Universal ProbeLibrary Probe #57 は 200nM。

Forward primer: 5'-CCGCTGCCTAAGATAAAGTCC-3'

Reverse primer: 5'-AGGCTCCCGGTTGTTTTTAC-3'

リアルタイム PCR の装置は、TaqManProbe 法に対応し、温度管理精度が高い方がデータのふれが少ない。

8. 薬剤の散布日を決定する基本的なスキーム

稲こうじ病に対する薬剤は、効果のある散布期間が短いため、適期に防除できないことが多い。散布時期は出穂前の幼穂の存在が認められた後であり、また梅雨末期に当たる場合は降雨により散布できないことがあるので注意する。薬剤散布を実施するまでの基本的な手順（例）を以下に示す。

- 1) 出穂期 15 日前（銅剤の場合、モンガリットでは出穂期 18 日前）を基準に薬剤の散布予定日をあらかじめ決めておく。この例では出穂期 15 日前である「7 月 16 日」が散布予定日とした。農家への配付資料として、「イネ稲こうじ病の散布予定日決定シート」（別添）を利用するとよい。農家の方に散布予定日にペンで印を付けてもらうことで防除意識が高まる。栽培暦等に貼っておいてもらうと良い。



注) 7 月 31 日が平年の出穂日とした例。

- 2) 田植え日以降に「イネ稲こうじ病の薬剤散布適期判定システム」にアクセスし、アメダス地点、イネの移植日、品種等の情報を登録する（前述）。
- 3) 薬剤散布適期判定システムから自動配信されるメール情報を受けとる。散布適期に入ったメール（アラート）と、あらかじめ決定した散布日との差を比較する。特に、異常高温年や低温・多雨年では出穂期が前後し、散布日を変更した方がよいことがあるので注

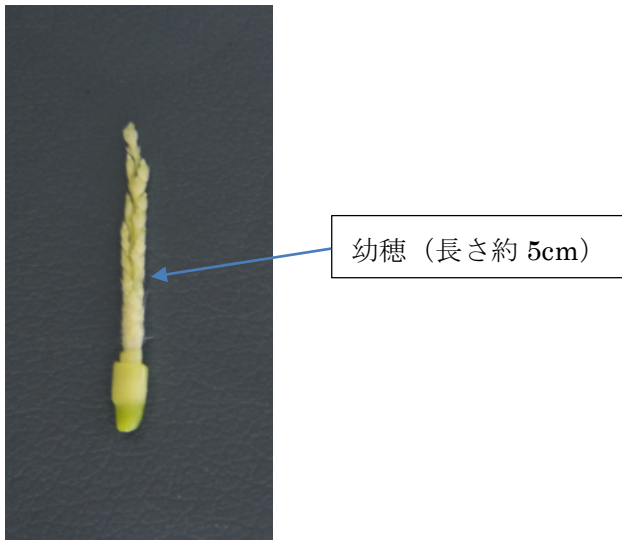
意する。

下例のようなメールが配信される（散布適期に入ったことを知らせるメールアラート例）

登録された薬剤「ドイツボルドーA」の散布適期に入りました。
(07月30日)
登録内容
アメダス地点:阿蘇乙姫(九州・沖縄)
移植日:2014-06-03
品種(圃場抵抗性程度):ヒノヒカリ(1.0)
Ct値(発生量):35(2 低い)
薬剤(閾値):ドイツボルドーA(0.1)
移植から出穂p日前までの積算気温:1159
出穂期からhまでの積算気温:1778
散布適期開始メールの積算気温:1237
散布適期終了メールの積算気温:1534
出穂期約40日前メールの積算気温:1004
出穂期約20日前メールの積算気温:516
送信時刻:2014/07/31 07:03:20

注) 採種圃場のように計画防除を実施する場合は、薬剤の散布適期開始メールを第1の参考時期とする。一般圃場では加えて閾値を超えた情報も参考にするとよい。なお、閾値の値は低めに設定しておいた方が、散布適期終了メールまでに確認することができる場合が多い。

- 4) 薬剤散布する前に必ず圃場でイネを剥いて、幼穂（1～5cm 程度）が形成されている（下の写真は幼穂の例）ことを確認し、薬剤を散布する。幼穂形成期に入った直後は適期でないので薬剤の散布日を遅らせる。電子メールで配信される情報はあくまでも防除をサポートする情報であることを心得る。



9. 参考文献

- Ashizawa, T., Takahashi, M., Moriwaki, J. and Hirayae, K. (2010) Quantification of the rice false smut pathogen *Ustilaginoidea virens* from soil in Japan using real-time PCR. Eur. J. Plant Pathol. 128:221-232.
- Ashizawa, T., Takahashi, M., Moriwaki, J. and Hirayae, K. (2011) A refined inoculation method to evaluate false smut resistance in rice. J. Gen. Plant Pathol. 78:255-259.
- Hoshino, Y. T. and Matsumoto, N. (2004) An improved DNA extraction methods using skimmed milk from soils that strongly absorb DNA. Microbes Environ. 19:13-19.
- Kageyama, K., Komatsu, T. and Suga H.(2003) Refined PCR protocol for detection of plant pathogens in soil. J. Gen. Plant Pathol. 69: 153-160.
- 芦澤武人 (2014) 土壌菌量と気象条件がイネ稻こうじ病の発生に及ぼす影響の検討と発生量を予測するためのモデルの作成. 関東東山病虫研報 61:18-22.

10. イネ稻こうじ病の薬剤散布予定日決定シート(農家への配付資料)

本シートを利用して農家の方に防除日を予備決定してもらうシートです。薬剤防除の予定日は、シート中の銅剤の散布日決定例に従って、平年の出穂期を基準に決めてください。出穂期の基準は全穂の 40～50%であることを確認してください。

イネ稲こうじ病の薬剤散布予定日決定シート(農家さんへ、平成 30 年度 7 月版)

1. 稲こうじ病は、薬剤の効果のある時期が限られます。
2. 薬剤の種類を選び、散布する日を決定しましょう。
 - ・銅剤なら出穂期 15 日前
(ドイツボルドーA、撒粉ボルドー粉剤 DL 等)
 - ・シメコナゾール剤なら出穂期 18 日前
(モンガリット粒剤、モンガリット 1 キロ粒剤)

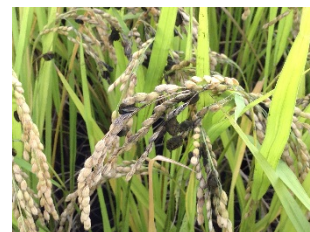


写真 稲こうじ病

あなたの散布予定日はいつですか？日にちに○印を付けましょう。

【例】出穂期が 7 月 31 日の場合、銅剤の散布予定日（出穂期 15 日前）は 7 月 16 日です。

7

July

2018

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7 七夕
8	9	10	11	12	13	14
15	16 海の日	17	18	19	20 土用の丑の日	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

① 薬剤散布予定日が近づいたら

↓

② 田んぼで幼穂を確認し

↓



幼穂

↓

③ 薬剤散布

注) 詳しくは中央農業研究センター（電話 0 2 9 - 8 3 8 - 8 4 8 1 代表 またはウェブサイトの「お問い合わせ」）まで

イネ稲こうじ病の薬剤散布予定日決定シート(農家さんへ、平成 30 年度 8 月版)

1. 稲こうじ病は、薬剤の効果のある時期が限られます。
2. 使用する薬剤の種類を選び、散布する日を決定しましょう。
 - ・銅剤なら出穂期 15 日前
(ドイツボルドーA、撒粉ボルドー粉剤 DL 等)
 - ・シメコナゾール剤なら出穂期 18 日前
(モンガリット粒剤、モンガリット 1 キロ粒剤)

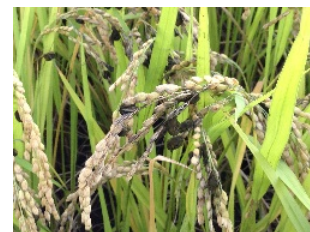


写真 稲こうじ病

あなたの散布予定日はいつですか？日にちに○印を付けましょう。

【例】出穂期が 8 月 25 日の場合、銅剤の散布予定日（出穂期 15 日前）は 8 月 10 日です。

8 August

2018

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7 立秋	8	9	10	11 山の日
12	13	14	15 終戦記念日	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1

① 薬剤散布予定日が近づいたら



② 田んぼで幼穂を確認し



幼穂



③ 薬剤散布

注) 詳しくは中央農業研究センター（電話 0 2 9 - 8 3 8 - 8 4 8 1 代表 またはウェブサイトの「お問い合わせ」）まで

平成３０年１月１１日

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

中央農業研究センター

〒３０５－８６６６ 茨城県つくば市観音台２－１－１８

TEL ０２９－８３８－８４８１（代表）

<http://www.naro.affrc.go.jp/narc/>

（平成３０年１月１１日、平成３０年版１に改訂）