

平成 30 年度病害虫の防除に直結する発生予察体制
への転換委託事業

成績報告書

平成 31 年 2 月

(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業研究センター

目次

病害虫調査データ収集アプリケーションの作成

農研機構中央農業研究センター	1
株式会社ビジョンテック	3

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査

岩手県農業研究センター	9
福島県病害虫防除所	12
愛知県農業総合試験場	14
京都府病害虫防除所	18
愛媛県農林水産研究所（愛媛県病害虫防除所）	21
福岡県農林業総合試験場	23

1kmメッシュ農業気象データを活用した病害虫防除適期予測システムの実証調査

農研機構中央農業研究センター	25
茨城県農業総合センター農業研究所	33

病害虫調査データ収集アプリケーションの作成

芦澤武人・奥田充・平江雅宏

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]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

本課題では、アプリケーションに搭載する病害虫の種類や入力・データ収集方法について検討し、課題番号 102 で作成されるアプリの動作確認を行い、使いやすいアプリを開発する。

2. 調査方法

(1) 生産者アプリの検討

- 1) 対象病害虫：イネの主要病害虫と参画機関で調査対象とする病害虫
- 2) 方法：スマートフォン等を用いて、発生した地点と病害虫を選択・登録するためのインターフェイスについて動作確認を行う。

(2) 防除所アプリの検討

- 1) 対象病害虫：イネの主要病害虫と参画機関で調査対象とする病害虫
- 2) 方法：タブレット等を用いて、巡回・定点調査地点を登録し、各都道府県内で調査する病害虫を選択し、調査結果を自動収集するためアプリについて動作確認を行う。

(3) 両アプリの評価

都道府県のユーザーを対象に開発したアプリを実際に操作し、入力や登録のしやすさについてレビューを行い、より使いやすいインターフェイスで実用に耐えうるアプリに改良する。

3. 調査結果

(1) 生産者アプリの検討

基本ユーザーが農家やJA職員であることや、ほとんどの調査結果が病害虫の「有り」・「無し」の入力が基本であると考えられたため、1. 圃場の位置、2. 病害虫の種類、3. 病害虫の有無を入力単位とした簡易なアプリケーションを作成した（図1）。

(2) 防除所アプリの検討

農林水産省の指定有害動植物だけでなく、府県別で登録したい病害虫の種類を整理し、これらをマスターデータとしてデータベースに登録した。本アプリを利用するユーザーの権限を整理して、府県ごとに利用しやすいよう、また柔軟に対応できるように考慮したシステム構成とした。

(3) 両アプリの評価

いずれのアプリとも利用者が簡便に使えるようマニュアルを整備した。



図1 生産者アプリのスナップショット
(病害虫の発生有り無しの選択画面例)



図2 防除所アプリのスナップショット
(病害虫の調査項目入力画面例)

4. 考察

システム開発にあたっては、随時要望を取りいれて修正することでより便利なアプリに上げることが可能となると考えられる。

5. 今後の課題

収集したデータの最終的な統計アウトプットについて、共通デザインを構築する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

なし

病害虫調査データ収集アプリケーションの作成

藤澤 博司

株式会社 ビジョンテック 技術開発部 プロダクトチーム
[〒305-0045 茨城県つくば市梅園2丁目1番16]

1. 開発背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に1、2回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを開発する。

2. 開発方法

(1) システム設計・開発

スマートフォンとタブレットを動作端末とし、現地での調査データ入力を主たる用途として設計を行った。また、利用開始時にメリットよりもデメリット（手間）が上回る事が無いように、システムの画面デザイン及びユーザインターフェースは極力簡便となるよう考案した。

防除所アプリと生産者アプリの2つのアプリケーションを開発したが、ログイン画面に始まり基本的な画面構成は共通のデザインとした、これは防除所アプリを利用するユーザが、生産者アプリの利用方法などを説明する際などに部分的な差異（一部デザインや機能）のみを把握すれば対応する事が可能となる事を目指した。また、「県」「所属」「権限」のカテゴリを持たせ各ユーザ事に見えるべきもの・操作できる範囲などに柔軟に対応する事を可能とした。

また、各都道府県の防除所が設定出来る一般ユーザに調査情報を公開出来る「公開圃場」という仕組みを取り入れ、ユーザ側からの入力データの収集という一方通行では無く、防除所側からもユーザに情報提供を行えるインタラクティブなシステムとして開発した。

3. 開発結果

(1) 病虫害発生予察情報 Web アプリケーション (防除所アプリ)

図 3-1 に示す、Web アプリケーションを防除所アプリとして開発した。また、操作マニュアルの一例を図 3-2 に示す。



図 3-1 防除所アプリ画面サンプル

病害虫発生予察 防除所アプリ 操作マニュアル

初版

2018/12/05 ㈱ビジョンテック

目次

1	はじめに	3
1.1	概要	3
1.2	参考資料	3
2	動作環境	4
3	機能	5
3.1	機能一覧	5
4	操作手順	6
4.1	アプリケーション (Web サイト) へのアクセス	6
4.2	アプリケーション終了	7
4.3	ログイン	7
4.4	圃場選択画面	8
4.4.1	圃場情報登録	9
4.4.2	圃場情報編集	13
4.4.3	圃場情報削除	16
4.5	病害虫選択画面	18
4.6	調査データ入力画面	19
4.6.1	調査データ登録	20
4.6.2	調査データ編集	27
4.6.3	調査データ削除	29
4.7	圃場一覧画面	31
4.7.1	圃場情報の閲覧	32
4.7.2	圃場情報の編集	33
4.7.3	圃場情報の削除	34
4.7.4	調査データの登録	35
4.7.5	調査データ一覧画面表示	36
4.8	調査データ一覧画面	37
4.8.1	調査データの検索	38
4.8.2	調査データの閲覧	41
4.8.3	調査データの編集	42
4.8.4	調査データの削除	43

4.4.1 圃場情報登録

新規に圃場を登録し調査データ入力を行う場合は本手順を実施します。

- 1) 地図上で登録したい圃場位置をタップします。
タップした位置にピンが表示されます。位置を修正する場合は修正したい箇所をタップするとピンが移動します。タップ時のイメージを図 4.4.1-1 に示します。



図 4.4.1-1 圃場位置タップ時イメージ

また、地図上の「現在地」アイコンをタップするか、画面下部の「現在地」ボタンをタップすると現在地周辺が地図に表示されます。

図 4.4.1-2 に示します。

※現在地機能を利用するには、位置情報の利用許可が必要となります。



図 4.4.1-2 現在地ボタン

- 2) 削除ボタンをタップする。

図 4.4.3-2 に削除ボタンを示します。「削除」ボタンをタップすると図 4.4.3-3 に示す確認ダイアログが表示されます。(※1) 削除する場合は「はい」を選択してください。削除が完了すると図 4.4.3-4 に示す削除完了ダイアログが表示されますので「OK」をタップします。尚、編集権限がない圃場については編集を行う事は出来ません。



図 4.4.3-2 削除ボタン



図 4.4.3-3 削除確認ダイアログ



図 4.4.3-4 削除完了ダイアログ

※1) 閲覧範囲については参考資料「ユーザ管理について」をご参照ください。

図 3-2 防除所アプリマニュアル一例

(2) 病害虫発生予察情報 Web アプリケーション (生産者アプリ)

図 3-3 に示す、Web アプリケーションを生産者アプリとして開発した。また、操作マニュアルの一例を図 3-4 に示す。



図 3-3 生産者アプリ画面サンプル

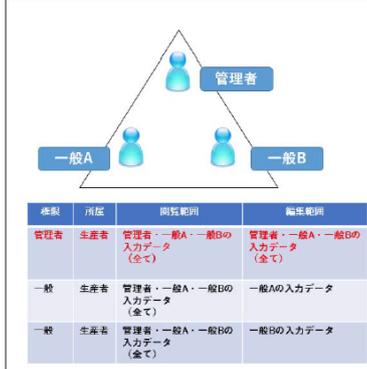
目次

- 1 はじめに.....3
- 1.1 概要.....3
- 2 動作環境.....4
- 3 機能.....5
- 3.1 機能一覧.....5
- 4 操作手順.....6
- 4.1 生産者アプリのユーザ権限.....6
- 4.2 アプリケーション（Web サイト）へのアクセス.....7
- 4.3 アプリケーション終了.....8
- 4.4 ログイン.....8
- 4.5 農場選択画面.....9
- 4.5.1 農場情報登録.....9
- 4.5.2 農場情報編集.....13
- 4.5.3 農場情報削除.....16
- 4.6 病害虫選択画面.....19
- 4.7 調査データ入力画面.....20
- 4.7.1 調査データ登録.....21
- 4.7.2 調査データ編集.....23
- 4.7.3 調査データ削除.....25
- 4.8 農場一覧画面.....27
- 4.8.1 農場情報の閲覧.....28
- 4.8.2 農場情報の編集.....29
- 4.8.3 農場情報の削除.....30
- 4.8.4 調査データの登録.....31
- 4.8.5 調査データ一覧画面表示.....32
- 4.9 調査データ一覧画面.....33
- 4.9.1 調査データの検索.....34
- 4.9.2 調査データの閲覧.....37
- 4.9.3 調査データの編集.....38
- 4.9.4 調査データの削除.....39

4 操作手順

4.1 生産者アプリのユーザ権限

生産者アプリでは、ユーザ別に「管理者」と「一般」の2つの権限が存在します。管理者ユーザは「同所属（たとえば生産者や営農法人など）」の全てのユーザが入力したデータの「閲覧と編集」が可能です。一般ユーザは「同所属」の全てのユーザが入力したデータの「閲覧」とご自身が入力したデータの「編集」が可能となります。権限イメージを図 4.1-1 に示します。



権限	所属	閲覧範囲	編集範囲
管理者	生産者	管理者・一般A・一般Bの入力データ（全て）	管理者・一般A・一般Bの入力データ（全て）
一般	生産者	管理者・一般A・一般Bの入力データ（全て）	一般Aの入力データ
一般	生産者	管理者・一般A・一般Bの入力データ（全て）	一般Bの入力データ

図 4.1-1 生産者アプリ権限イメージ

4.2 アプリケーション（Web サイト）へのアクセス

生産者アプリへは端末の Web ブラウザから、以下 URL をブラウザに入力頂くか図 4.2-1 に示す QR コードを端末のみまたは QR コード読み取りアプリなどで読み取ってください。正常にアクセス出来ずと図 4.2-2 に示すログイン画面が表示されます。

■URL <https://pest-disease-prediction.jp/pip/>



図 4.2-1 QR コード



図 4.2-2 ログイン画面

2) 調査結果を選択する。

病害虫の発生有無を「発生無し」または「発生有り」のボタンをタップして登録します。登録処理が完了すると登録完了ダイアログが表示されます。「OK」ボタンをタップすると農場選択画面に戻ります。調査結果選択イメージを図 4.7.1-2 に示します。



図 4.7.1-2 調査方法選択イメージ

以上で調査データの登録が完了となります。

図 3-4 生産者アプリマニュアル一例

4. 考察

5. 今後の課題

より効率的・省力的な発生子察情報の収集・提供を実現するために、参画機関殿とアプリケーションの利用方法についての認識を共有すると共に、有用な情報の発信・統計方法や画面デザインなど、一般ユーザを含めた利用を想定しての意見交換会などを実施し今後の社会実装を見据えた実証・運用を次年度以降も行う必要がある。

6. 成果の公表及び特許

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（1）

猫塚修一・佐藤千穂子・吉田雅紀
岩手県農業研究センター病害虫防除部
[〒024-0003 岩手県北上市成田 20-1]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

2. 調査方法

（1）生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

イネいもち病、斑点米カメムシ類、コナガ、シンクイムシ類（モモシンクイガ）を対象に、発生状況調査（調査者：病害虫防除員）、すくい取り調査（調査者：病害虫防除員）、フェロモントラップ調査（調査者：農業普及員）、フェロモントラップ調査（調査者：生産者、農業普及員）を実施し、発生情報収集に向け結果を蓄積した。

（2）防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成 30 年度病害虫発生予察事業において調査を実施する「ねぎ」において、さび病、べと病、黒斑病、ネギアザミウマ、ネギハモグリバエ、ネギコガの調査結果を用いて、アプリの操作性等について確認した。

（3）アプリの有効性の評価

（2）の調査データ登録によりアプリの有効性の評価を行った。

3. 調査結果

(1) 生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

各種病害虫の調査データについて蓄積した。データ等詳細は以下の通り。

ア イネいもち病発生状況調査（調査地：奥州市、調査者：病害虫防除員）

調査日	調査地区数	調査圃場数	発病圃場数	調査株数	発病株数	発病株率(%)
6月29日	10	600	0	6,000	0	0.0
7月27日	10	600	6	6,000	19	0.3
8月24日	10	600	15	1,500	113	7.5

イ 斑点米カメムシ類すくい取り虫数（調査地：奥州市、調査者：病害虫防除員）

調査日	水田畦畔						本田					
	地点数	発生圃場	成虫頭数			幼虫頭数	地点数	発生圃場	成虫頭数			幼虫頭数
			アカスジ	アカヒゲ	合計				アカスジ	アカヒゲ	合計	
6月29日	60	9	68	6	74	20						
7月27日	30	10	75	2	77	7	30	5	42	0	42	7
8月24日	10	3	12	0	12	6	30	7	14	2	16	1

ウ コナガのフェロモントラップによる誘殺数

（調査地：岩手町、調査期間：4～9月、調査者：農業普及員）

年度	4		5		6		7		8		9					
	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
H30		61	193	464	43	5	12	25	69	53	28	9	13	3	5	2
(参考)例年		9	63	94	41	33	24	29	41	46	42	14	21	33	8	4

エ モモシクイガのフェロモントラップによる誘殺数

（調査期間：5～9月、調査者：生産者、農業普及員）

調査地点	5		6		7		8		9				
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
花巻市	0	2	0	5	2	4	14	6	4	2	1		
盛岡市			4	26	14	20	30	53	33	214	40	5	0
奥州市	0	0	2	11	12	23	62	40	25	7	10	0	1
一関市			3	4	10	11	5	4	10	9	0		
岩泉町		0	0	2	0	4	80	55	24	8	0	0	0
久慈市	0	0	0	1	1	2	46	14	10				
二戸市		0	0	2	3	23	14	13	19	23	0	0	0

(2) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成30年度に実施した「ねぎ」の発生予察調査結果（10圃場、6病害虫）について、事務所内でタブレットを用いて調査データを登録した。データ登録は1圃場あたり約5分を要した。登録は直感的に行うことができ、困難は感じなかった。なお、圃場での操作性等は未検討である。

(3) アプリの有効性の評価

アプリでの調査データの登録は直感的に行うことができることから、初めて操作する場合でも比較的容易に登録することが可能と評価できる。

また、調査圃場において、防除所アプリで調査データを登録することにより、調査終了後の調査データ入力作業の削減が可能である。

4. 考察

生産者アプリの実証調査では、各種病害虫調査結果の蓄積を図った。今後、開発されるアプリケーションで調査結果の登録等を実施し、アプリの評価を行う予定である。

防除所アプリの実証調査では、平成30年度に実施した「ねぎ」の発生予察調査結果（10圃場、6病害虫）について、アプリケーションでの調査データ登録を実施した。データの登録は直感的に行うことができ、操作に困難は無かった。また、データ登録には1圃場当たり約5分程度を要し、調査終了後にPCを用いて調査データを入力するために要する時間と大きな差は無いものとする。

このことから、調査圃場において、防除所アプリで調査データを登録することが可能となれば、調査終了後の調査データ入力作業時間は削減されると考えられる。しかしながら、今回の実証調査では、調査時のデータ入力作業は未実施のため、発生予察調査が効率化されるかは不明である。

なお、巡回調査は数日に渡って行う場合があるため、「上旬/中旬/下旬」などのカテゴリの設定など、データ閲覧やグラフ作成等に向けた改良が必要と考えられる。

また、現状では、アプリケーションの対応OSが「iOS」と「Android」のみだが、「Windows」への対応も検討いただきたい。

最後に、開発されたアプリケーションを活用するためには、タブレット等の導入が必須であるが、導入経費の確保や新たに発生するデータ通信量の負担など、運用経費の調達が課題と考える。

5. 今後の課題

- 1) 調査圃場での操作性の確認及び効率的な活用に向けた検討
- 2) 運用経費の確保

6. 成果の公表及び特許

なし

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（２）

大竹 裕規

福島県病害虫防除所

[〒963-0531 福島県郡山市日和田町高倉字下中道 116 番地]

1. 調査背景と目的

福島県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向が従来とは異なってきており、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による被害が見られるようになり、病害虫発生動向調査をより充実させて迅速に情報提供を行うことが求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、防除所が発生予察業務で行う病害虫発生動向調査の調査データの入力から情報の集計を効率化し、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

2. 調査方法

(1) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成 30 年度病害虫発生予察事業において調査を実施する「イチゴ」において下記項目を対象に調査結果を用いて、アプリの操作性等について確認した。

- 1) 対象作物：イチゴ
- 2) 対象病害虫：うどんこ病、灰色かび病、炭疽病、ハダニ類、アザミウマ類、アブラムシ類
- 3) 使用データ：平成 30 年度病害虫発生予察事業で実施した発生予察調査結果
- 4) 入力項目：発病(寄生)株率、発病(被害)果率、寄生葉率、一葉当虫数

3. 調査結果

(1) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

アプリの操作性等について確認したところ、以下の改善点が挙げられた。

ア 発生予察情報を作成するための改善点

実際に予察情報を作成する際には圃場ごとのデータだけでなく、地方別のデータや発生程度

別での分類、時期別でのデータを用いるため、様々な様式でデータを表示する事が必要となる。また、タブレット端末を実際の調査に持参して使用する場合、生データではなく、1葉当たり虫数などは一部取りまとめたデータに整理しなおす必要があることから、簡便にデータ整理ができる方法があれば現地でより使用しやすい。

イ 操作性等についての改善点

本アプリケーションでは調査結果が個人情報であることから、データを公開する場合は地図上で指定する圃場の位置が特定できないような標記方法（〇〇市△△地区など）が必要であることが挙げられた。また、地図上のピンの色を発生程度別に分けることで視覚的に発生状況が確認できるなどの改善点が考えられる。

4. 考察

本調査では、イチゴの予察調査データを活用し病害虫調査データ収集アプリケーションの操作性や改善点について検討した。その結果、発生予察情報を作成するためには、入力したデータを地方別、程度別、時期別など様々な方法の表示が必要であると考えられた。また、実際の予察調査で使用する場合を想定すると、現地でのデータ入力のための入力可能なデータの整理方法の必要性、調査圃場の個人情報の取り扱いについても配慮が必要であると考えられた。

5. 今後の課題

- 1) 実際の発生予察調査での使用とそれに伴う改善点の検証
- 2) アプリケーション導入による予察情報作成の労力軽減効果の検証。

6. 成果の公表及び特許

なし

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（3）

西本浩之・恒川健太

愛知県農業総合試験場 環境基盤研究部 病害虫防除室

[〒480-1193 愛知県長久手市岩作三ヶ峯 1-1]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

2. 調査方法

(1) 生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

いちごの病害虫（うどんこ病、炭疽病、ハダニ類、アザミウマ類）を対象に、発生状況調査（調査者：病害虫防除員）の結果をデータに入力し、アプリの操作性等について確認した。

(2) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成 30 年度病害虫発生予察事業において調査を実施する「イネ」において、葉いもち、穂いもち、白葉枯病、縞葉枯病、もみ枯細菌病、紋枯病、ニカメイガ、イチモンジセセリ、イネドロオイムシ、フタオビコヤガ、コブノメイガ、イネミズゾウムシ、セジロウンカ、トビイロウンカ、ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイ、ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシ、シラホシカメムシ類、イネカメムシ、カスミカメ類、ホソナガカメムシ類、ミナミアオカメムシ、スクミリンゴガイ、「きゅうり」においてべと病、うどんこ病、黄化えそ病、灰色かび病、褐斑病、アザミウマ類、コナジラミ類の調査結果を病害虫防除所職員及び発生予察を担当する普及指導員がデータ入力し、アプリの操作性等について確認した。

(3) アプリの有効性の評価

病害虫防除員（生産者アプリ）および防除所職員、普及指導員（防除所アプリ）への聞き取りにより、有効性の評価を行った。

3. 調査結果

(1) 生産者アプリケーションの実証調査

- マニュアルで設定から報告までのフローチャートの様なものが有ると初期設定がわかり易い。
- 地図がもう少しズームで表示できると良い。
- トップ画面から圃地設定・病害虫診断・発生報告等に画面移動できる方がわかり易いと思う。
- データの入力時の日付の登録はなく、入力時の日付で登録されてしまう。昨日の観察からデータを入力する場合は、登録後に編集から調査日を修正しなければならない。初期設定は入力当日でよいが、入力時に日付を変えられるようにしてほしい。

※ 他、防除所アプリと共通の事項多数あり。

(2) 防除所アプリケーションの実証調査

表示と設定に関する事項

- 「戻る」のボタンが左下にあるが、データなど他の表示と被って表示が見にくい。
- マーカーピンに表示されている日付は不要。地点名（の略称？）の方が良い。
- イネでは1つの地区で隣り合った5筆を調査する。1筆毎に区別したいが、それぞれにマーカーピンを立てると見にくい。圃場名は1つで、その中で区別できるようにできないか。
- 地図情報の表示は常にする必要はない。必要な時だけ、表示できるようにすれば良い。病害虫の写真も常に表示する必要はない。写真があるために、病害虫の種数が多いと選択するのに時間がかかる。
- 圃場を選択して「編集」から地図を表示させた時、確定ボタンを押さなければ地図の拡大・縮小や新しい地点の登録ができない。確定ボタンを押さなくても地図の拡大・縮小や新しい地点の登録ができるようにすれば良い。
- 圃場一覧から圃場を選択して予察情報を入力するときは「新規登録」、地図上からピンを選択して入力するときは「病害虫選択」なのでわかりづらい。わかりやすい語句で統一してほしい。
- ワンタップでホームに戻れるボタンがほしい（誤操作防止で「ホーム画面に戻りますか？」と警告があると良い。
- 防除所アプリで圃場データを公開にした場合、データを一覧できるのは防除所アプリ利用者だけにできないのか。生産者アプリ使用者にまで公開にする必要はない。

データ入力に関する事項

- 病害虫を選択する画面において、事前に登録した順に（病害→虫害の順）に並べてほしい。

また、一覧の画面でも、同日であればデータを入力した順ではなく登録した順に並んでいた方が見やすい。

- 誤って同じ圃場に同日、同じ病害虫のデータを入力した時、重複してデータが登録されてしまう。重複してデータが登録されないように警告が出るようにした方が良い。
- 継続して過去のデータを入力する時、調査日が現在の月日になるので、その都度、月日に戻さないといけない。継続して過去のデータを入力する時は月日を直前に設定したものに固定してほしい。
- 項目が発生率や発病率でも現状では 100 を超える数値が入力できる。0~100 に制限できないか。
- 病害虫をまとめて選択できるようにして、すべて 0 と入力できる機能がほしい。
- データの編集は登録日から 7 日間だけになっているが、どうして？
- 圃場の情報は削除できるが、データは 7 日間経過すると削除できない。圃場の情報は残して、古い日付のデータを削除できるようにできないか。
- 一覧では、日付と病害虫名と数字しか出てこない。同じ病害虫で調査項目が異なる場合、画面上では区別ができない。

インターネットエクスペローラーを使用した場合

- 編集で対象期間の日付データ機能が使用できない。

Firefox を使用した場合

- Firefox で登録したデータは Safari でも編集で調査日を修正できない。
- 調査結果入力でキーボードから数値を打ち込まず、リストから数値を選ぶ。その場合、マイナス値もリスト内にある。マイナスになることはないので、入力リストに不要。

(3) アプリの有効性の評価

現状では、データ入力が非常に煩雑で時間がかかり、ミスが起きやすいので、簡単に入力できるようにする必要がある。

4. 考察

現場での調査を短時間に終了させるためには、データ入力を改良する必要がある。特に、イネのように調査対象の病害虫が多い作目については、入力に時間を要するだけでなく、入力ミスが生じやすい。入力については、例えば、その時に調査する病害虫の項目だけを事前に準備し（予め作成した設定から選択する）、順番に数値を入力するだけのシステムが考えられる。また、入力したデータがすぐにエクセルシートなどに集計されると、誤入力をチェックしやすい。

今回のアプリケーションはスマートフォンとタブレットで動作することを基本としているが、デスクトップでも快適に使用できるように改善する必要がある。インターネットエクスペローラーや Firefox でアプリケーションを使用すると表示が見にくかったり、いくつかの不具合があるので、改善が必要である。

5. 今後の課題

- 1) 入力時の煩雑さの解消
- 2) データの集計はどのように行うのか。

6. 成果の公表及び特許

なし。

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（４）

徳丸 晋・岩川秀行・久下一彦

京都府病害虫防除所

[〒621-0806 京都府亀岡市余部町和久成9]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に1、2回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、その後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを開発し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等も有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

2. 調査方法

(1) 生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

いもち病、トビイロウンカ、コブノメイガ、ミナミアオカメムシ及びシロイチモジヨトウを対象に、発生状況について調査（調査者：生産者、JA 営農指導員、普及指導員）を行い、その結果をアプリに入力し、アプリの操作性等について確認した。

(2) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成30年度病害虫発生予察事業において、いもち病、トビイロウンカ、コブノメイガ、ミナミアオカメムシ及びシロイチモジヨトウの巡回調査もしくはフェロモントラップの調査結果を入力し、アプリの操作性等について確認した。

(3) アプリの有効性の評価

普及指導員、病害虫防除所職員などへの聞き取りにより、アプリの有効性の評価を行った。

3. 調査結果

(1) 生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

平成30年6月から10月までの期間中に、いもち病、トビイロウンカ、コブノメイガ、ミナミアオカメムシ及びシロイチモジヨトウの発生状況調査を行い、その結果、京都府内において、いもち病、ミナミアオカメムシ及びシロイチモジヨトウの発生を認めた。アプリの操作性等については、アプリへの入力および評価を行うユーザーの登録を行った。

(2) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

平成30年6月から10月までの期間中に、いもち病、ミナミアオカメムシ及びシロイチモジヨトウの巡回ならびにフェロモントラップの調査を行い、アプリへの入力操作等について確認を行った。各種病害虫の発生概要は以下のとおり。

1) いもち病

葉いもちの発生は、8月中旬に南丹地域で平年比やや多く、丹後地域で平年比多い発生となったが、全体的に平年並の発生で推移した。穂いもちの発生は、8月中旬に中丹地域で発生を認め、9月中旬には山城、中丹及び丹後地域では平年並、南丹地域では平年比やや少ない発生となった。全体的には平年比やや少ない発生となった。

2) トビイロウンカ

巡回および60W予察灯調査ともに発生を認めなかった。

3) コブノメイガ

巡回調査において被害葉を認めなかった。

4) ミナミアオカメムシ

イネでは発生を認めなかったが、京田辺市のBL予察灯において5月上旬、7月上旬、8月上旬及び9月上旬にそれぞれ誘殺を認めた。

5) シロイチモジヨトウ

山城地域において、ネギの小株（草丈：40cm未満）では8～10月にかけて発生を認め（写真1）、全体的に少～中発生であったが、一部甚発ほ場（被害株率：100%）を認めた（写真2）。大株（草丈：40cm以上）でも、8～10月にかけて発生を認めた。また、丹後地域のキャベツでは9月中旬以降に発生を確認した。



写真1 シロイチモジヨトウによる被害株（ネギ）



写真2 シロイチモジヨトウの甚発ほ場（ネギ）

(3) アプリの有効性の評価

アプリへ入力することにより、リアルタイムで各種病害虫の発生状況を視覚的に把握することは有効であると考えられた。ただし、実際の調査時期に入力作業を行わないと真の有効性については評価できない。

4. 考察

アプリにより発生予察巡回調査結果を迅速にまとめられるとともに、広域的に各種病害虫の発生状況を把握することが可能になると考えられる。今後は、広域的な発生予察が必要な病害虫（ウンカ類、飛来性害虫など）を優先してアプリの開発を進める必要があると考えられる。また、操作性の不備はなかったが、ログイン前にアクセスした他府県のユーザ登録情報が示されるなど、セキュリティー面で不備がある印象を受けた。

5. 今後の課題

- 1) 実際の調査時期でのアプリの有効性の確認
- 2) 対象病害虫の増加
- 3) アプリ使用者の増員

6. 成果の公表及び特許

特になし

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（５）

篠崎 毅・毛利幸喜

愛媛県農林水産研究所（病害虫防除所）

[〒799-2405 愛媛県松山市上難波甲 311]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションについて、病害虫調査の現場で活用可能かどうか有効性を調査する。

2. 調査方法

1) 生産者等からの病害虫発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

地元 J A 技術指導員からの水稻病害虫及び果樹カメムシ類、イチゴハダニ類の発生状況の情報を定期的に報告してもらい情報収集を実施。収集したデータはアプリケーションにより活用できるかどうか検討する。

2) 防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

果樹カメムシ類、イネいもち病及びコブノメイガを対象として、調査データの収集を行う。果樹カメムシ類の調査は集合フェロモントラップによる誘殺数を 5 日間隔で調査し、イネいもち病調査はほ場における発生状況を葉いもちでは 100 株中の発病葉数を、穂いもちでは 100 株中の発病穂数を調査する。また、コブノメイガは 100 株中の被害葉数を調査する。調査期間は果樹カメムシ類で 7～10 月、イネいもち病及びコブノメイガは 7～9 月までとした。また施設野菜のデータとして対象をイチゴハダニ類のメインに、併せて他の病害虫を発生葉率等も 11 月から 3 月にかけて調査する。収集したデータはアプリケーションにより活用できるかどうか検討する。

3. 調査結果

1) 生産者等からの病虫害発生情報を収集するアプリケーションの実証調査

水稻病虫害及び果樹カメムシ類の情報では、アプリケーションは未完成であったことから、情報の収集を定期的を実施した。イネいもち病は7月から葉いもち、穂いもちの発生葉率及び発生穂率を、コブノメイガは被害葉率、果樹カメムシ類は果実の寄生及び被害状況、11月からはイチゴハダニ類の密度調査の情報を収集した。

2) 防除所における病虫害発生動向調査データの集計効率化アプリケーションの実証調査

果樹カメムシ類、イネいもち病及びコブノメイガを対象として、調査データの収集を行った。イネいもち病、コブノメイガは7月から10月まで、果樹カメムシも10月まで行った。また、イチゴのハダニ等の発生状況をアプリケーションに入力し、操作性や問題点を抽出している。今後のデータも引き続き完成したアプリケーションの有効性を検証中である。

4. 考察

タブレットによる迅速な情報伝達ができるようになれば、防除所業務に有益と考えられる。あとは、JA技術指導員が日々の用務の中で「情報の共有ができ、有益である」との意識を持つようになれば非常に有効なツールとなると考えられる。

5. 今後の課題

生産者（JA技術指導員等）の要望が多様化した場合、それに対応した収集情報の構築

6. 成果の公表及び特許

特になし

病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査（6）

楠本公治・吉永文浩・森山弘信・安部智子
福岡県農林業総合試験場病害虫部予察課
[〒818-8549 福岡県筑紫野市大字吉木 587]

1. 調査背景と目的

福岡県では病害虫防除所職員が月に1~2回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の発生動向及び防除対策を発生予察情報として関係者に提供している。

近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により発生動向が変化し、これまで問題とならなかった病害虫による甚大な被害が生じるなどで、発生動向調査をより充実化させ迅速に情報提供を行う対策が求められている。

そこで、発生初期での対処で十分な防除効果が得られる病害虫について、発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを活用し、従来の防除所職員による発生動向調査結果に加え、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を防除の判断に取り入れることで、適時適切な防除を可能とするシステムを実証する。

ここでは、病害虫調査データ収集アプリケーションが調査現場で活用可能かどうか、有効性を調査する。

2. 調査方法

- (1) 「防除所における病害虫発生動向調査データの集計効率化アプリケーション（防除所アプリ）」に、6月5半旬~9月5半旬の間、県内23地点46ほ場で月2回行った水稻のいもち病、紋枯病、コブノメイガの発生状況調査データを入力し、入力作業にかかる時間とアプリケーションの操作性を確認した。
- (2) 入力項目等修正が必要な項目や、追加が必要な機能等を整理した。
- (3) 入力データ
 - 1) 水稻の23調査地点46ほ場のほ場位置。
(参考として大豆11ほ場および小麦14ほ場、大麦11ほ場の位置を追加登録)
 - 2) 水稻病害のいもち病（葉いもちの発病株率、穂いもちの発病穂率）、紋枯病（発病株率）と、水稻害虫のコブノメイガ（幼虫の食害株率、払出し成虫数）。

3. 調査結果

- (1) パソコンで水稻46ほ場とその他の36ほ場（計82ほ場）を入力。
 - 1) 2名で水稻46ほ場の地図データ入力に、2時間30分程度かかった（1ほ場当たり3分程度）。
 - 2) ほ場名の入力項目はあるが、作目・品種や播種・田植え時期等を入力する「耕種概要の項目」がない。
 - 3) 大豆・麦ほ場を参考として入力したが、水稻の後作として同一ほ場で調査する場合、同一名ではほ場名が入力できない。

- (2) パソコンで水稻ほ場の位置を登録後、2018年度のいもち病、紋枯病、コブノメイガの調査データを入力。
- 1) 「葉いもち」と「穂いもち」が「いもち病」で一括りにされており、入力時に混乱を生じた。また、入力後、両いもちの違いが画面上で確認できない。
 - 2) 対象病害虫の入力データは、発生株率や頭数等「値の表現」が異なるものがあるが、この違いが入力後の画面上では分からない。
- (3) 調査データの入力後、パソコンから入力データを修正。また、タブレットの一覧画面からデータの検索を実施。
- 1) 今回支給されたタブレットは大きく、現地ほ場で入力・検索する際の操作性が悪い。
 - 2) データの修正作業はスムーズに行うことができ問題はなかったが、地点登録を行ったアカウントでしか修正できなかった。
 - 3) 入力時にほ場の名称から入力してしまうと、検索時に水稻、麦、大豆等の作目毎で検索できない。また、「作目のまとまり」を作るために入力後ほ場名を修正したが、名称の修正ができない(削除後、再入力が必要)。
 - 4) 作目毎に「品種・作型のまとまり」としての検索ができない。
 - 5) 病害虫の検索結果の表示は、同一ほ場内の過去のデータのみで、同一調査時期の他ほ場調査データと比較ができない。
 - 6) 「葉いもち」と「穂いもち」は入力時には、「いもち病」で一括りにされていたが、検索時でも一括表示のため、入力日から閲覧しないと両方の違いが分からない。
 - 7) コブノメイガは2種類の調査方法があり、入力時に「コブノメイガ」に両データを入力したが、検索時は同一ほ場内でも、調査方法の違いによる一覧表示ができない。

4. 考察

- (1) データの入力・修正・検索の容易さについては問題なかったが、地点登録を行ったアカウントでしか病害虫データの修正作業ができないため、登録者が不在、人事異動後の作業面で問題がある。そのため、入力時のアカウントは共通の入力用アカウントを設定するか、入力したアカウント以外でも修正できるようにする必要がある。
- (2) ①ほ場データの検索が「作目のまとまり」「品種・作型のまとまり」としてできない、②病害虫の検索が、同一ほ場内の過去のデータのみで、同一調査時期の他ほ場調査データと比較ができない、③対象病害虫の括りの問題や同一病害虫で異なる調査方法の一覧表示ができないことなど、入力データを有効に検索できる機能が備わっていない。
- (3) 同一調査時期の同一病害虫・調査方法毎の全調査ほ場データの平均値が計算・表示されないため、調査地点の病害虫の発生量が、他地区と比べてどの程度なのか判断しにくい。

5. 今後の課題

現在のアプリは、①病害虫防除員からの調査成績の送付手段、②調査農家やJA 営農指導員等に他地区の病害虫の発生状況を、タイムリーに説明するためのツール程度にしか活用できないと考えられる。検索・集計機能の向上と、調査データの取り出し機能が付加されないと、病害虫防除所が発生予察情報作成のために活用するデータとしては、迅速かつ簡便に活用することはできないと思われる。

6. 成果の公表及び特許

なし

1 km メッシュ農業気象データを活用した病害虫防除適期予測システム の実証調査 システム構築に必要な項目の調査（病害）

芦澤武人・奥田 充

[〒305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18]

1. 調査背景と目的

都道府県から発出される病害虫の発生予察情報は、巡回・定点調査地点における病害虫の発生量を調査し、得られた情報と今後の気象予測を鑑みて、必要であると判断された場合に注意報や警報として発表している。しかし、発生の予測が難しい病害虫や、予測は可能であるが予測システムが開発されていない病害虫について十分整理されていない。そこで、近年利用が進んでいる1 km メッシュ農業気象データをプラットフォームとした防除適期予測システムを用いて、発生リスクと防除適期の予測を利用した、発生予察情報への適用の可能性と薬剤防除連絡システムの有効性を検証する。

2. 調査方法

(1) システムの構築に必要な項目調査（病害）

1) 対象病害虫：イネの主要病害

2) 方法：パソコンもしくはスマートフォンを利用して、1km メッシュ農業気象データを用いた発生リスクと防除適期を予測するシステムの検証を行う。また、システムに追実装する病害虫の発生予測に必要なパラメータを決定するために、各都道府県から搭載に必要な病害虫の情報を調査する。

(2) システムの有効性の評価

都道府県のユーザーを対象に開発したシステムを実際に操作し、作業のしやすさについてフィードバックを行い、システムの利便性を向上させる。

3. 調査結果

(1) システムの構築に必要な項目調査（病害）

パソコンを利用して、紋枯病の発生リスクを評価した結果、パラメータに気温と降水量を利用したモデルに初発日のパラメータを導入した方が2018年の実測値の発病推移に近い傾向を示した(図1)。また、府県で調査を行っている病害虫について情報を収集した。なお、気温のみより気温と降水量を利用した方が発生の傾向を表していると考えられた。

(2) システムの有効性の評価

本病を予測するシステムに初発日を入力する項目を設けて任意の日を設定できるようにシステムを改良した（データ省略）。

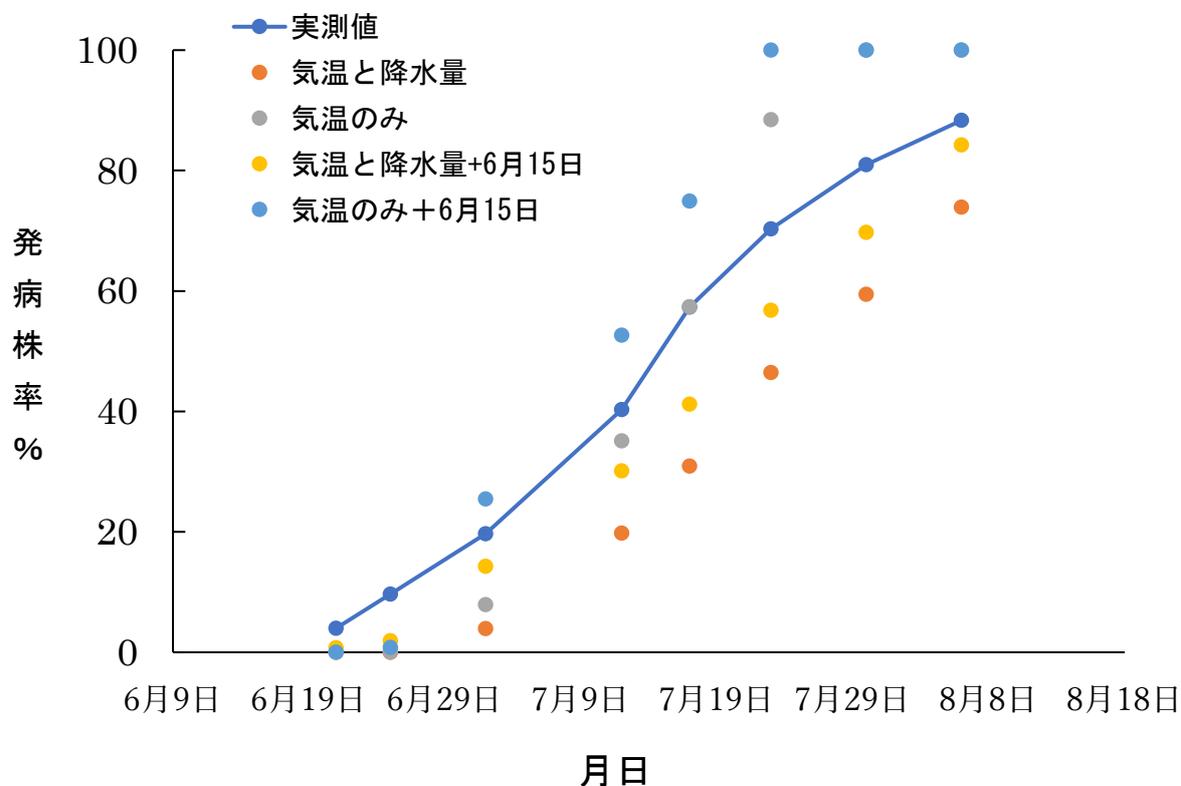


図1 茨城県稲敷市における紋枯病の発生推移と予測結果

4. 考察

気温だけでなく、湿度に影響する降水量のパラメータを導入した方が、紋枯病の発生を予測するのに適していると考えられる。これは気温だけでなく葉鞘の濡れ時間が病勢進展に影響するためと考えられた。また、初発日をパラメータとして導入した方が予測精度が高くなる可能性が示唆された。

5. 今後の課題

地域によってどの程度の適応性があるのかや利便性の向上については今後検討する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

なし

1km メッシュ農業気象データを活用した病害虫防除適期予測システム の実証調査 システム構築に必要な項目調査（虫害）

石崎摩美・石島 力・平江雅宏

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]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、1km メッシュ気象データをプラットフォームとした防除適期予測システムに導入するための害虫の発育パラメータなどの項目について調査する。

2. 調査方法

対象害虫について、発育パラメータ（生育段階別の発育零点と有効積算温度）および害虫発生消長に関わる環境・栽培条件等の情報を収集・整理する。得られた情報を基に、システムへ組み込む項目の選定や、追加情報が必要な項目について検討する。

3. 調査結果（表を参照）

・発育パラメータ

水稻害虫では斑点米カメムシ類 10 種、ウンカ類 2 種、チョウ目 4 種、コウチュウ目 2 種、その他 1 種を調査し、カメムシ 1 種を除いて発育パラメータ情報を確認した。ダイズ害虫では 8 種を調査し、1 種を除き卵から成虫羽化までのパラメータを確認した。その他トウモロコシ害虫 1 種を調査し、複数地点でのパラメータを確認した。チャ害虫ではカメムシ目 3 種、チョウ目 3 種、アザミウマ目 1 種、ダニ目 1 種を調査し、発育パラメータ情報を確認した。果樹害虫ではカメムシ目 10 種、チョウ目 5 種、アザミウマ目 1 種、ダニ目 3 種を調査し発育パラメータ情報を確認した。

・休眠誘起および覚醒

イネ害虫および大豆害虫の休眠誘起臨界日長については調査した種の多くで明らかになっており、休眠覚醒および活動開始条件については不明の種が多かった。一方、チャ害虫および果樹害虫の休眠誘起臨界日長については、休眠しない種や休眠があると推測されるが調査されていない種など不明の種が多かった。

4. 考察

水稻および大豆の主要害虫の大部分で発育パラメータ等のシステム構築に必要な情報が揃っていた。また、チャおよび果樹の調査を行った害虫に関しても発育パラメータ等の必要な情報は概ね揃っていた。トウモロコシ害虫であるアワノメイガのように、地域個体群によって異なるパラメータ値が得られている種も存在することから、他の害虫種についても複数地点のデータが得られる方が望ましい。また、近年重要性が増しているイネカメムシのような害虫種については情報が不足している場合もあることから、飼育実験等による追加のデータ収集の検討が必要と思われる。

5. 今後の課題

今回収集したデータをもとに、システムに適応可能な種を検討・選定し、準備ができた種から順次実証を行っていく必要がある。

6. 成果の公表及び特許

なし

表1 主要害虫の発育ゼロ点、有効積算温量および休眠誘起・覚醒条件

作物名	害虫種	発育ゼロ点と有効積算温量				休眠誘起条件		休眠覚醒・活動開始条件	越冬態	備考	
		卵	幼虫	蛹	産卵前期間	臨界日長	光周期以外の条件				
イネ(水稲)	カメムシ目	アカスジカスミカメ	有	有	-	有	有	温度等	卵		
		アカヒゲホソミドリカスミカメ	有	口	有	-	有	温度、餌等	低温(4~5℃)	卵	卵は非休眠卵および休眠覚醒卵 日長感受期は4齢期以降
		ヒメホソミドリカスミカメ	有	有	-	有	有	温度		卵	
		クモヘリカメムシ	有	有	-	有	有	温度+日長+餌の存在		成虫	雄は餌に依存せず生殖腺発達する
		ホソハリカメムシ	有	有	-	有	有	日長+温度と推定		成虫	
		シラホシカメムシ	有	有	-	有	有	日長+温度		成虫	成虫・幼虫とも日長感受性あり
		トゲシラホシカメムシ	有	有	-	有	有			成虫	日長感受期は5齢期と推定
		オオトゲシラホシカメムシ	有	有	-		有			成虫	
		ミナミアオカメムシ	有	有	-	(有)	有			成虫	産卵前期間は、各日長での25℃と20℃の値
		イネカメムシ				-				成虫	情報なし
		トビイロウンカ	有	有	-	有					
		セジロウンカ	有	有	-	有					
	チョウ目	フタオビコヤガ	有	有	有	有	有	温度、イネの生育、生息密度	温度	蛹	休眠誘起の日長感受期は幼虫中期
ニカメイガ		有	有	有		有		日長+低温+温度	幼虫		
コブノメイガ		有	有	有			休眠しない				
イチモンジセセリ		有	有	有	25℃・約5日	有			幼虫		
コウチュウ目	イネホソクビハムシ	有	有	有			内因性休眠	温度	成虫		
	イネミズゾウムシ				有(卵~羽化)	有			成虫		
軟体動物門	スクミリンゴガイ				有(貝の体重増加速度)		低温耐性(越冬可能性)			発育速度は貝の体重増加速度	
ダイズ	カメムシ目	イチモンジカメムシ	有	有	-	有			成虫		
		ホソヘリカメムシ	有	有	-	有	温度		成虫		
		クサギカメムシ	有	有	-	有			成虫		
		アオクサカメムシ	有	有	-		有		成虫		
		ミナミアオカメムシ				イネ害虫に記載					
アブラムシ類	ジャガイモヒゲナガアブラムシ	-	有	-					越冬卵または成幼虫	発育速度は産子から羽化まで	
	ダイズアブラムシ	-	有	-							
チョウ目	マメシクイガ			有				日長短縮	幼虫	日長に反応して蛹化→羽化するので年次変動少ない	
	ウコンノメイガ	有	有	有		有					
	シロイチモジマダラメイガ	有	有	有		有	温度		幼虫	日長感受期は卵、幼虫	
ハエ目	ダイズサヤタマバエ		有	有					1齢幼虫	越冬後~羽化まで	
トウモロコシ	カメムシ目	フタテンチビヨコバイ	有	有	-	有					
その他	チョウ目	アワノメイガ	有	有	有			温度+日長	幼虫	北海道・岩手・石川	
		イネヨトウ	有	有	有				幼虫		

表1 (続き)

作物名	害虫種	発育ゼロ点と有効積算温度				休眠勝起条件		休眠覚醒・活動開始条件	越冬態	備考	
		卵	幼虫	蛹	産卵前期間	臨界日長	光周期以外の条件				
チャ	カメムシ目	チャノミドリヒメヨコバイ	有	有	-				成虫	チャの新芽で飼育、静岡県菊川市で採集	
		クワシロカイガラムシ	有	有	-	有		22~23℃、親世代と卵期の温度によって変動	成虫		
		チャトゲコナジラミ	有	有	-		休眠しない		幼虫		
	チョウ目	チャノコカクモンハマキ	有	有	有		休眠しない		幼虫	農環研系統	
		チャハマキ	有	有	有		休眠しない		幼虫	東京都瑞穂町の茶園より採集	
		チャノホソガ	有	有	有				蛹		
	アザミウマ目	チャノキイロアザミウマ	有	有	有	有	休眠しない		成虫		
ダニ目	カンザワハダニ	有	有	-		有	16℃	成虫	20℃以上の高温では休眠が阻止される		
果樹	カメムシ目	チャバネアオカメムシ	有	有	-		有		成虫	7月下旬から出現、8月3半旬約50%、8月6半旬100%	
		クサギカメムシ	有	有	-				成虫		
		ツヤアオカメムシ	有	有	-				成虫		
		フタテンチビヨコバイ	有	有	-	有			成虫	熊本県旭志系統、主にササで越冬	
		ワタアブラムシ		有	-					卵~成虫	
		モモアカアブラムシ		有						卵~成虫	
		ミカンヒメコナカイガラムシ		有	有	有				幼虫	静岡県静岡市興津系統
		ミカンコナカイガラムシ		有	有	有				幼虫	静岡県静岡市興津系統
	クワコナカイガラムシ	有	有	有	有				卵	島根県出雲市系統/デラウェア ソラマメ館	
	フジコナカイガラムシ	有	有	有	有				幼虫	島根県出雲市系統/デラウェア ソラマメ館	
	チョウ目	モモシンクイガ	有	有	有		有	5~15℃に2~3か月接触		幼虫	
		ナシヒメシンクイ	有	有	有					幼虫	
		リンゴコカクモンハマキ	有							幼虫	
		ミカンハモグリガ	有	有	有					成虫	
		キンモンホソガ	有	有	有		有	臨界日長に地理的変異、高緯度ほど長い日長で休眠		蛹	休眠の調査は、盛岡個体群を使用
	コウチュウ目	ミカンキイロアザミウマ	有	有	有					卵~成虫	
		ゴマダラカミキリムシ	有	有						幼虫	静岡県静岡市興津系統
ブドウトラカミキリ		有	有	有		有	27.5℃		幼虫		
ダニ目	ミカンハダニ	有	有	有					成虫		
	リンゴハダニ	有							卵		
	ナミハダニ	有	有	-	有	有	臨界日長に地理的変異		成虫		

1km メッシュ農業気象データを活用した病害虫防除適期予測システムの 実証調査（1）

奥田 充・平江雅宏

農研機構中央農業研究センター

[〒305-0856 茨城県つくば市観音台 2-1-18]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、1km メッシュ気象データをプラットフォームとしたヒメトビウンカおよびイネ縞葉枯病の防除適期予測システムの有効性を検証する。

2. 調査方法

1) メッシュ農業気象データシステムによるヒメトビウンカ発生時期の予測

メッシュ農業気象データシステムを用いて有効積算温度によるヒメトビウンカの発生予測を行う。メッシュ農業気象データシステムには特別データが実装されていないため、三角法を用いた予測を行い、有効積算温度計算シミュレーション (JPP-net) による予測結果と比較する。また、茨城県内現地圃場で水田内に設置した黄色粘着トラップでヒメトビウンカ捕獲消長を調査し、メッシュ農業気象データシステムによる発生時期の予測結果と比較する。

3. 調査結果

1) 全国 47 都道府県の県庁所在地におけるアメダスデータを用いた有効積算温度計算シミュレーション (JPP-net) の結果と、同地点におけるメッシュ農業気象データシステムの最高・最低温度から三角法を用いて算出したヒメトビウンカの有効積算温度を比較したところ、両者はほぼ一次相関となり、係数 1.03 ± 0.013 が得られた。この値を用いて、全国 47 都道府県の県庁所在地におけるヒメトビウンカの各世代発生時期の予測値を比較したところ概ね一致した (表 1)。調査地点にお

けるメッシュ農業気象データシステムによる第1世代成虫発生時期の予測値と実測値を比較したところ、両者は高い精度で一致していた（表2）。

表1. 有効積算温度計算シミュレーションとメッシュ農業気象データシステムとのヒメトビウンカ各世代発生時期予測日の違い

	予測日の差 (日) ¹⁾					
	越冬世代成虫	第1世代孵化	第1世代成虫	第2世代孵化	第2世代成虫	第3世代孵化
最大値	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0
最小値	-2.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-2.0
平均	0.4	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7
標準偏差	0.8	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1

1) 全国47都道府県の県庁所在地における予測結果の集計。2017年の実測値を用いて算出した。

表2. メッシュ農業気象データシステムによるヒメトビウンカ発生予測と実測値の比較

地点名 ^{1),2)}	座標 (緯度,経度)	第1世代成虫最盛日	
		実測値	予測日
水戸市上国井町	36.436, 140.447	6月8日	6月7日
つくば市池田	36.194, 140.066	5月31日	5月29日
筑西市西榎生	36.291, 139.986	6月5日	6月3日
筑西市二木成	36.293, 139.979	6月10日	6月11日
筑西市下野殿	36.268, 139.959	6月1日	6月3日

1) 筑西市二木成は2017年、他は2018年

2) 水戸市上国井町、つくば市池田、筑西市西榎生の実測値は茨城県農業総合センター農業研究所の諏訪氏より提供（未発表データ）

4. 考察

メッシュ農業気象データシステムによるヒメトビウンカ発生時期の予測値は、実測値と高い精度で一致しており、本方法はヒメトビウンカの発生予測に利用可能である。

5. 今後の課題

茨城県以外の地域におけるメッシュ農業気象データシステムによるヒメトビウンカ発生予測の検証が必要である。

6. 成果の公表及び特許

関東東山病害虫研究会第66回研究発表会（2019年2月）で公表予定

1km メッシュ農業気象データを活用した病害虫防除適期予測システムの 実証調査（2）

諏訪順子・清水 舞・西宮智美

茨城県農業総合センター農業研究所

[〒311-4203 茨城県水戸市上国井町 3402]

1. 調査背景と目的

多くの都道府県では、病害虫防除所職員が月に 1、2 回の頻度で調査地点に赴き、病害虫の発生動向等を調査し、調査結果や気象情報等を踏まえ、今後の病害虫の発生動向及び防除対策を病害虫発生予察情報として関係者に提供している。近年、薬剤抵抗性の発達、栽培体系の多様化、異常気象等により、病害虫の発生動向も変化した結果、これまで大きな被害を及ぼさなかった病害虫による甚大な被害が生じており、病害虫発生動向調査をより充実化させて迅速に情報提供を行う対策が求められている。そこで、発生初期に防除を行えば十分な効果が得られる病害虫について、病害虫発生情報の収集や集計・発信を効率化するアプリケーションを作成し、従来の防除所職員による病害虫発生動向調査結果のみでなく、生産者等が発信する広域な病害虫発生情報等を有効に用いることにより、病害虫防除の判断に要する情報に基づいた適時適切な病害虫防除を可能とするシステムを実証する。ここでは、1km メッシュ気象データをプラットフォームとしたヒメトビウンカおよびイネ縞葉枯病の防除適期予測システムの有効性を検証する。

2. 調査方法

1) 現地ほ場におけるヒメトビウンカの発生調査

(1)調査地点：茨城県水戸市上国井町の農業研究所の水田（無防除）

茨城県つくば市池田の水田（殺虫剤を播種時に育苗箱施用）

茨城県筑西市西榎生の水田（無防除）

(2)調査期間：2018年5月16日～7月11日

(3)調査方法：ヒメトビウンカ第1世代成虫（以下、成虫とする）の発生状況について、黄色粘着トラップを水田内に設置し、誘殺数を1～7日間隔で調査した。また、第2世代幼虫（以下、幼虫とする）の発生状況について、水戸市上国井町では粘着板を用いた払い落とし法、つくば市池田および筑西市西榎生ではエンジンブロワを用いた吸い取り法により2～8日間隔で採集し、齢期別幼虫数を調査した。

3. 調査結果

1) 現地ほ場におけるヒメトビウンカの発生調査

黄色粘着トラップを用いてヒメトビウンカ成虫の発生状況を調査した結果、水戸市上国井町では誘殺最盛日が6月8日、50%誘殺日が6月9日、つくば市池田では誘殺最盛日が5月31日、50%誘殺日が6月4日、筑西市西榎生では誘殺最盛日、50%誘殺日ともに6月5日であった(表1)。

また、水戸市上国井町において払い落とし調査を行った結果、ヒメトビウンカ1齢幼虫の発生最盛日は6月26日頃であった(図1)。筑西市西榎生においてエンジンブロワによる吸い取り調査を行った結果、1齢幼虫の発生最盛日は6月18日頃であった。なお、殺虫剤の育苗箱施用を行ったつくば市池田は、薬剤の効果により1齢幼虫の発生最盛日は判然としなかった。

表1 黄色粘着トラップにおけるヒメトビウンカ第1世代成虫の発生調査結果

地点名	品種	移植日	トラップ設置日	初誘殺確認日	誘殺最盛日	50%誘殺日
水戸市上国井町	コシヒカリ	5月10日	5月18日	5月23日	6月8日	6月9日
つくば市池田	コシヒカリ	5月11日	5月16日	5月21日	5月31日	6月4日
筑西市西榎生	コシヒカリ	5月14日	5月16日	5月21日	6月5日	6月5日

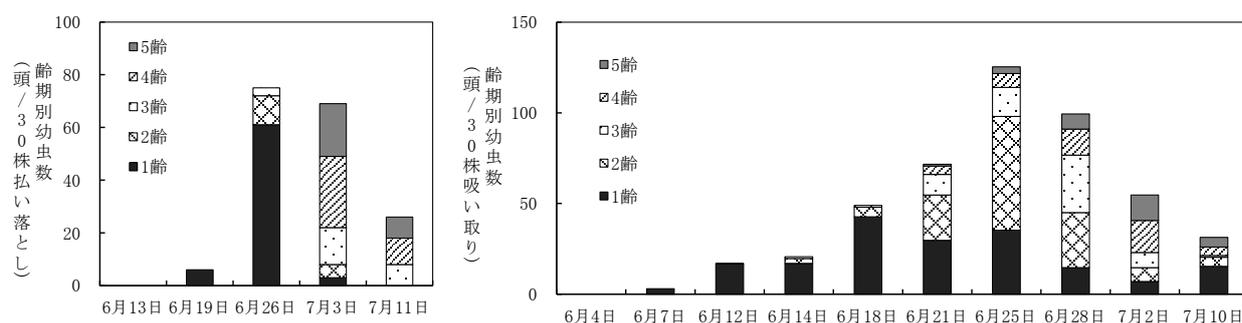


図1 無防除水田におけるヒメトビウンカ第2世代幼虫の齢期別幼虫数の推移
(左：水戸市上国井町、右：筑西市西榎生)

4. 考察

発生調査を行った3地点におけるメッシュ農業気象データシステムを用いて予測したヒメトビウンカの発生時期は、水戸市上国井町では成虫が6月7日、幼虫が6月26日、つくば市池田では成虫が5月29日、幼虫が6月14日、筑西市西榎生では成虫が6月3日、幼虫が6月20日であった(中央農業研究センター調査結果より)。この予測結果と実際の水田における発生調査結果を比較すると、成虫はつくば市池田の50%誘殺日において6日の差があったものの、その他の2地点の誘殺最盛日および50%誘殺日、つくば市池田の誘殺最盛日とは2日以内で概ね一致していた。また、幼虫は水戸市上国井町および筑西市西榎生において、1齢幼虫の発生最盛日が予測結果の2日以内であり、概ね一致していた。これらのことから、本予測システムによる予測時期は、成虫および1齢幼虫の発生最盛日と適合性が高いと考えられた。

5. 今後の課題

他地域におけるメッシュ農業気象データシステムによるヒメトビウンカ発生予測の検証および気温の予報値を使用した場合の予測精度の検証が必要である。

6. 成果の公表及び特許

関東東山病害虫研究会第66回研究発表会（2019年2月）で公表予定