

平成 31 年度病虫害の防除に直結する
発生予察体制への転換委託事業

成績報告書

2020年（令和2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

病虫害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

病虫害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
福島県病虫害防除所	11
愛知県農業総合試験場	14
京都府病虫害防除所	18
愛媛県農林水産研究所（愛媛県病虫害防除所）	22
福岡県農林業総合試験場	24

1kmメッシュ農業気象データを活用した病虫害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	30
茨城県農業総合センター農業研究所	38
兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター	41
農研機構九州沖縄農業研究センター	44
愛知県農業総合試験場	49

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・平江雅宏・越智 直*

農研機構中央農業研究センター、*農研機構農業情報研究センター

[〒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、課題番号 102 で作成されるアプリの動作確認を行い、実運用に即したアプリを開発する。

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：情報収集用のスマートフォンと基本情報の登録・管理操作を行うためパソコンを用いて、各インターフェイスの動作確認を行う。(中央農研 芦澤・奥田)

(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) アプリ改良に向けた検討

生産者アプリおよび防除所アプリについて、データ登録・集計作業などの操作性や病害虫調査現場での有効性について聞き取りを行い、修正が必要な機能や改良点を整理する。

3. 調査結果

1) 生産者アプリの検討

JA などの調査委託先職員や生産者個人が利用しやすいインターフェイスと、地方自治体が管理する防除所アプリとの連携やこの調査データの管理者権限について連携と区分けを行なった。

2) 防除所アプリの検討

昨年に引き続き、府県別で登録したい病害虫の種類を抽出し、これらをマスタデータとしてデータとして追加登録した。アプリの試行を行うために都道府県のユーザーのデータベースを追加した。防除所職員等が参加する会議等で実演を行い、試用していただくとともに、インターフェイス等について改善すべき点を整理した。



図 防除所アプリのログイン画面（左）と情報登録画面（右）

4. 考察

システムの開発にあたっては、随時要望をまとめてアプリの改良に努めることで、より使いやすいアプリケーションとして提供することが可能になると考えられる。

5. 今後の課題

農林水産省に報告する内容まで自動化できるよう検討する必要がある。システムサーバの維持管理にかかる約束事について決める必要がある。

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・八木 浩・松井 佑介・篠崎 貴司

株式会社 ビジョンテック

[〒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て、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

前年度、各参画機関から意見が多かった「野帳に近い形式での入力」という部分に着眼し、アプリケーションで設定する調査項目を項目数・順序など自由に構築し、野帳に近い使い勝手を目指した「調査プリセット」機能を設計し実装した。

構築済みであるスマートフォン版の病害虫調査データ登録システムで利用する各種ユーザやマスタ項目を設定する、また入力されたデータを集計し出力する機能などを持たせた PC 版のアプリケーション（防除所職員のみ利用可能）を開発した。

また、アプリケーション導入時の初期設定などを簡易に行えるように、マニュアルとは別にアプリケーション利用開始時の各種設定の流れを簡潔にまとめたスタートガイドを作成した。

3. 開発結果

図3-1に調査プリセットの設計イメージを、図3-2に調査プリセット利用時の画面イメージを示す。



図 3-1 調査プリセット設計イメージ



図 3-2 調査プリセット画面イメージ

図 3-3 と図 3-4 に PC 版アプリの画面イメージを示す。



図 3-3 PC 版アプリ メニュー画面イメージ



図 3-4 PC 版アプリ 調査プリセット編集画面イメージ

図 3-5 に PC 版アプリで表示した統計データの画面イメージ、図 3-6 に統計データの CSV ファイルでの出力イメージを示す。

病害虫名	調査項目	平年		2019年		平均年比	平均値評価	合計年比	合計値評価	無	少	中	多
		平均値	合計値	平均値	合計値								
いちぢ病	有無	0.235	4	0.235	4	100%	並	100%	並	13			
いちぢ病	発生有無	0.408	20	0.408	20	100%	並	100%	並	29			
いちぢ病	発病総率	1	1	1	1	100%	並	100%	並				
いちぢ病	穂いちぢ発生状況	0.559	57	0.559	57	100%	並	100%	並	67	20	9	
いちぢ病	穂いちぢ発病総率	0.53	98	0.53	98	100%	並	100%	並	130	27	16	
いちぢ病	葉いちぢ発生状況	0.412	77	0.412	77	100%	並	100%	並	144	22	11	
いちぢ病	葉いちぢ発病総率	0.462	90	0.462	90	100%	並	100%	並	146	20	21	
いちぢ病	誘殺数	0	0	0	0	0%	少	0%	少	6	0	0	
うどんこ病	誘殺数	2.056	74	2.056	74	100%	並	100%	並	9	7	5	
かいよう病	発生有無	0.5	1	0.5	1	100%	並	100%	並	1			
かいよう病	誘殺数	4.444	40	4.444	40	100%	並	100%	並				
その他	100株莖数	0.294	10	0.294	10	100%	並	100%	並				
その他	寄生度	2.167	13	2.167	13	100%	並	100%	並	3	0	0	
その他	寄生有無	0.286	2	0.286	2	100%	並	100%	並	5			
その他	寄生果率	1	6	1	6	100%	並	100%	並	4	0	1	
その他	寄生葉率	1.167	7	1.167	7	100%	並	100%	並	4	0	0	
その他	発生有無	0.444	4	0.444	4	100%	並	100%	並	5			

図 3-5 統計データ画面出力イメージ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
46	セジロウんか	払落虫数	22.178	3371	22.178	3371	100%	並	100%	並		
47	セジロウんか	発生有無	0.346	9	0.346	9	100%	並	100%	並	17	
48	セジロウんか	誘殺数	0.141	19	0.141	19	100%	並	100%	並	122	9
49	ツマグロヨコバイ	寄生穂率	21.027	3154.1	21.027	3154.1	100%	並	100%	並		
50	ツマグロヨコバイ	払落虫数	19.28	3027	19.28	3027	100%	並	100%	並		
51	ツマグロヨコバイ	発生有無	0	0	0	0	0%	少	0%	少	1	
52	ツマグロヨコバイ	誘殺数	0.147	16	0.147	16	100%	並	100%	並	99	5
53	トビロウんか	発生有無	1	1	1	1	100%	並	100%	並	0	
54	ニカメイチュウ	発生有無	0.429	12	0.429	12	100%	-	100%	-	16	
55	ハダニ類	発生有無	0.25	1	0.25	1	100%	並	100%	並	3	
56	ハダニ類	誘殺数	1	2	1	2	100%	並	100%	並		
57	ヒメトビウんか	発生有無	0.333	1	0.333	1	100%	並	100%	並	2	
58	ヒメトビウんか	誘殺数	0.328	38	0.328	38	100%	並	100%	並	101	2
59	フタオビコヤガ	発生有無	0.125	1	0.125	1	100%	並	100%	並	7	
60	フタオビコヤガ	誘殺数	13133701.03	1234567897	13133701.03	1234567897	100%	並	100%	並	89	1
61	作物未指定病害虫	誘殺数	32.556	293	32.556	293	100%	-	100%	-		
62	果樹カメムシ類	寄生果率	0.333	4	0.333	4	100%	並	100%	並	11	0
63	果樹カメムシ類	寄生葉率	1.5	9	1.5	9	100%	並	100%	並	3	1
64	果樹カメムシ類	発生有無	0.545	6	0.545	6	100%	並	100%	並	5	

図 3-6 統計データ CSV ファイル出力イメージ

図 3-7 にアプリケーション導入時のスタートガイドの一例を示す。

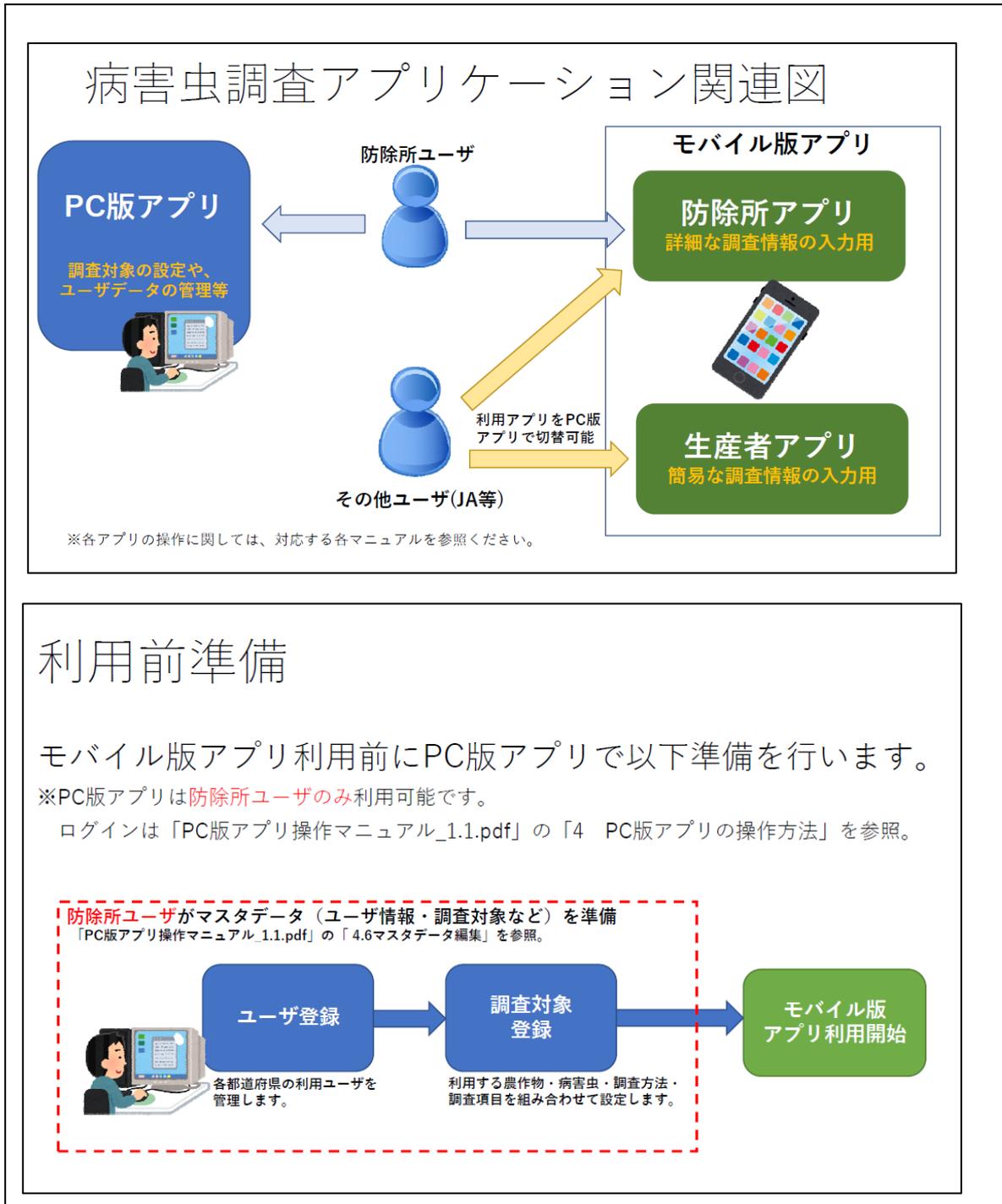


図 3-7 スタートガイド 一例

4. 考察

5. 今後の課題

野帳など従前より利用され続けている手法と、アプリケーションによる軽労化・省力化を融合させるため、今まで以上にユーザと密に意見交換を行い現場にとって有用となるアプリケーションへブラッシュアップを行う必要がある。また、アプリケーションから現況報告が可能となるなど登録データの更なる有効活用・業務の軽労化を実現するための機能を検討する。

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・石川菜津美

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

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) 病害虫調査データ収集アプリケーションの実証調査

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（調査者：病害虫防除員）、コナガ（農業普及員）、シンクイムシ類（農業普及員）が調査及びデータ登録を実施

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

令和元年度に実施した「水稻」「大豆」「ねぎ」の発生予察調査結果について、圃場で操作しデータ登録を行った。

3) アプリの有効性の評価

病害虫防除員及び農業普及員への聞き取り

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

ア イネいもち病

・病害虫防除員が、奥州市 8 地点においてイネいもち病の発生状況を調査、登録

イ コナガ

・農業普及員が、岩手町 1 地点に設置したコナガフェロモントラップの誘殺状況を調査、登録

ウ シンクイムシ類

・農業普及員が、県内 11 地点に設置したシンクイムシ類（モモシンクイガ及びスモモヒメシンクイ）の誘殺状況を調査、登録

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

令和元年度に実施した「水稻」「小麦」「大豆」「ねぎ」の発生予察調査結果について、圃場で操作しデータ登録を行った。

表1 登録の状況等

作物名	地点数	登録病害虫名	調査時期
水稻	88	イネいもち病	8月
大豆	10	アブラムシ類	7月
ねぎ	10	さび病	6月
		べと病	6月
		アザミウマ類	6月

3) アプリの有効性の評価

評価できる点として、病害虫防除員並びに農業普及員から、マップ上で調査地点が目視できることと、調査者以外へ結果がタイムリーで共有できることが挙げられた。

しかしながら、調査地点が増加した場合のマップ上での表示の仕方は工夫が必要、同地域で調査地点が変更になった場合の過去データとの比較方法、プリセット調査でなければメモ機能を活用できないこと等、現在利用している表計算ソフト等の代替としての利用は難しいという意見があった。また、登録地点数が増加していくことで、マップ上の表示が煩雑となってきている。

また、調査が8月に終了しているため、情報発行についての有効性は評価できなかった。

4. 考察

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では、調査地点をマップ上で目視できることへの評価は高かった。しかしながら、本アプリ以外にも調査地点を登録できるweb版マップや様々な情報をタグ付した集計データが活用されており、データ収集・集計が効率化される可能性は低い、但し、調査結果等の病害虫発生情報が発信できることは、現地指導上有益と考えられる。

次に、本県のアプリケーションへの登録地点は100地点を優に超えており、防除所職員がログインした場合すべての登録地点がマップ上にバルーンで表示される。

今後、さらに調査地点が増えた場合、アプリケーション内で該当する圃場を探し、調査データを登録するために時間がさかれる可能性があること、同一地点で複数作物の調査が行われる場合には、圃場位置の調整が必要なことなど、調査以外の時間が増加してしまう可能性がある。画面上での表示については、調査者別、地域別、作物別や病害虫別等でフィルタをかけ、表示される地点数を減ずることが肝要と考えられる。

5. 今後の課題

特になし

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（２）

大竹裕規・有賀雅喜

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を巡回し、病害虫の発生状況等を調査している。その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いる。そのため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、調査の現場での有効性を調査する。

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

ア) 水稻

- 1) 対象病害虫：葉いもち、穂いもち、紋枯病、稲こうじ病
- 2) 調査項目：株当たり発病程度、発病株率
- 3) 調査地点：41 地点
- 4) 調査期間：令和元年 8 月
- 5) 調査方法：令和元年度病害虫発生予察事業において、巡回調査で野帳に記入した結果を後日アプリに入力し、操作性を評価するとともに、入力時間について従来の入力方法（パソコンへの入力）と比較した。なお、予め 8 月上旬調査のデータを入力しアプリ操作の習熟を図ったうえで、8 月下旬調査のデータを入力し比較した。

イ) イチゴ

- 1) 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

- 2) 調査地点：18 地点（アプリ 9 地点、通常調査 9 地点）
- 3) 調査期間：令和元年 11 月～12 月
- 4) 調査方法：令和元年度病害虫発生予察事業において、実際の運用を想定し現地での操作性と、集計アプリの発生状況評価の正確性を評価した。また調査時間や集計時間について従来の集計方法と比較し、アプリ導入による労力軽減効果について評価をした。なお、圃場の違いによる調査時間の偏りを抑えるため、月毎に圃場の調査方法（アプリまたは通常調査）を変え、その平均値で比較した。
- 5) 調査項目：発病（寄生）株率、発病（被害）果率、寄生葉率、一葉当虫数

(2) アプリの有効性の評価

アプリの操作性や設計等の修正が必要な項目、追加が必要な機能について整理する。また、集計データおよび病害虫発生状況の評価の正確性や従来のデータ集計手法との比較による効率性の評価を実施する。

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) 水稻

アプリと従来法はともに巡回調査の結果を野帳に記入し、帰庁後にその結果を入力することから、現地での調査時間は考慮していない。このため、現地での使用を想定しているアプリと従来法の単純な比較はできなかった。

8 月下旬調査結果のデータ入力時間は、アプリ使用では 137 分と従来法の 2.5 倍を要した(表)。

表 アプリ使用によるデータ入力時間の比較

	調査地点数	8月上旬 (分)	8月下旬 (分)
防除所アプリ	41	177(4.3)	137(3.3)
従来法	41	104(2.5)	54(1.3)

※8月上旬はアプリ操作の習熟のため、参考値として掲載。

()内の数字は1地点当たりのデータ入力時間。

イ) イチゴ

福島県では株率・葉率だけでなく一葉当虫数も調査するため、生データだけでなく一部整理したデータが必要となり、現行の防除所アプリでは現地使用が困難だった。そのため従来法との比較ができないので、集計後のデータを所内で PC 版アプリに入力した。作業に要した時間は 1 圃場当たり登録で約 125 秒、データ入力で約 30 秒の合計約 155 秒だった。

(2) アプリの有効性の評価

防除所アプリ・PC版アプリ共に操作性は直感的に行うことができ、特に困難を感じなかった。調査を通じてアプリの操作性や設計等に関する課題・意見は以下のとおりだった。

- ・地図上での圃場登録時に、ピンが複数出てきて、それを移動させることで圃場登録できると良い。
- ・航空写真が古く、合筆されていないことがある。
- ・圃場編集の度に地図の縮尺がもとに戻ってしまう。
- ・ピンの色を作物毎に分けたい。
- ・圃場一覧画面は圃場ではなく地点で表示されると良い。その地点をタップすると圃場一覧が出てくるような仕組み。
- ・圃場一覧画面に検索機能とソート機能がほしい。

4. 考察

防除所アプリを用いた水稻の調査では従来法の方が入力時間は短かった。現地での使用を考慮していないため、単純な比較はできないが、これは画面切り替えが無い Excel のシート 1 枚に入力する従来法に対し、圃場や病害虫ごとに画面が切り替わるアプリは、単純に作業時間が長くなったと考えられる。ただし、現状のアプリでの入力方式では被害度等の計算が必要な調査項目に対しては使用が困難である。調査方法が見取り調査及び株率程度であれば、現地での入力が可能であり、今まで行っていた帰庁後の入力作業が省略できることから、業務の大幅な効率化が期待できる。

イチゴの調査では、直感的に操作でき作業は容易ではあった。ただし防除所アプリを活用する場合、被害株率や葉率など簡便化されている調査では有用であると考えられるが、本県のように虫数や発病指数を用いた調査には、予め防除所内で整理・集計したデータの一部を再入力することとなる。タブレット端末を実際の調査に持参して使用する場合は、生データだけではなく、一部取りまとめたデータに整理しなおす必要がある。現地で簡便にデータ整理ができる方法またはアプリ内で生データを整理する方法があれば非常に有用な技術であると考えられる。

5. 今後の課題

作物によっては調査結果を直接現地で入力できない場合があるため、それらの入力に対応できるシステムが望まれる。なお、本アプリを活用するためには予察調査基準を各作物各病害虫ともに場見取り調査のみに統一する必要があると考える。

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（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 31 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がデータ入力し、アプリの操作性等について確認した。

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

- ・ トップ画面に地図があると速度制限がかかった時に表示に時間がかかる。
- ・ データ入力画面と編集の画面がよく似ており紛らわしい。編集画面の「発生無し」と「発生有り」の選択画面の表示を変えた方が良い。
- ・ ボタンがもっと大きい方が良い。
- ・ 登録してある病虫害以外でも、その他を選択し、入力できるようにした方が良いのでは。

(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

Internet Explorer 使用時の表示に関する項目

- ・ 病虫害データ登録では場一覧からほ場名をクリックした画面にした時、右側の「参照したい圃場を選択してください」の部分が左右にずらさないと全画面が見られない。
- ・ 過去データを見た時、調査月と数値が連動して表示されない。月の表示が右にはみ出して表示される。

データ登録や編集などに関連する項目

- ・ 地図上には日付ではなく、ほ場名を表示してほしい。調査地点だけ予め登録しようとしてほ場名をだけを入力すると、地図に「NoData」と表記される。地図から圃場を選択しようとした時には、日付ではなく圃場名が表記されていた方が便利。
- ・ 「圃場データを公開する」に誤ってチェックが入ると風評被害を招く恐れがあるので、誤タッチを防ぐため「本当に良いですか？」や「公開の有無」→「有」を選択するような2段階の設定にしてほしい。
- ・ 過去データを見ようとした時、地図上から圃場を選択しなければならない。データ入力と同様に「圃場一覧」から選択できる方が便利。または、データ入力で「圃場一覧」から圃場を選択すれば、過去データに移ってもその圃場が選択されるようにしてほしい。
- ・ 過去データを見て、同じ圃場の他の病虫害を見たいと思った時、「戻る」を押すと再度ほ場選択からやり直さなくてははいけない。連続して同じ圃場の異なる病虫害のデータを見ようとした時に不便を感じる。
- ・ 一覧画面のデータの欄の右端に表示される「有」と「無」について、データが全て「0」の時にも「無」と表示されるが、データが入力されていないと勘違いするので、この表示は不要ではないのか？
- ・ 一覧画面からデータを選択して編集から数値を修正した後に確定ボタンを押す時、確定ボタンと削除ボタンが近いと、誤って削除ボタンを押してしまうことがある。確定ボタンと削除ボタンは離れた方が良い。(特にタブレット)
- ・ 「圃場一覧」のほ場の順番が登録順になっていて変更できない。後で順番を入れ替えるなど修正できるようにしてほしい。また、ほ場数が多くなると入力したいほ場を探すのが大変なので、「イネ」、「キュウリ」などで作物別に、または、地域別にグルーピングできると便利。

- ・ データ入力で欠測を入力できるようにしてほしい。水稻では、5月上旬はまだ田植えが行われていなかったり、9月上旬には稲刈りが行われていて調査できないことがある。また、畦畔の調査では、雑草が短く刈られている時には調査を行わないことがある。

PC版アプリの調査プリセットに関連する項目

- ・ 調査プリセット編集でデータを複製編集する時、下にスクロールすると、行挿入・行削除のボタンが見えなくなってしまう。下にスクロールしてもこれらのボタンが常に表示されるようにしてほしい。
- ・ 調査プリセット編集で複製を行う時、プリセットの名称が消えてしまう。そのまま残して、名称を修正して変更できるようにした方が便利。

PC版アプリの調査対象テーブルに関連する項目

- ・ マスタデータ編集の画面の対象マスタの項目の右端に操作マニュアルにある▼が表示されない。
- ・ 対象マスタを調査対象テーブルにした時、「戻る」のボタンが入力項目の文字と重なってしまう。
- ・ 調査対象テーブルで入力範囲と母数を変更できない。

PC版アプリの統計データ出力に関連する項目

- ・ 圃場名と病害虫名の順番が指定できない。病害虫名の順番は調査対象テーブルにある順番のようであるが、そのテーブルで病害虫の順番を入れ替えることができない？
- ・ アプリにあるデータ出力形式では発生予察会議に使用する資料として使えない。現状で対応するには、例えば水稻の2019年7月上旬のデータの場合、圃場毎集計で調査年を2019年、プリセットで水稻7月上旬と水稻7月上旬見取りを選択してCSV出力したデータの平均値（＝合計値）を現在使用しているエクセルワークシートに移すしかない。そのため、資料作成に必要な調査ごと（例：水稻の7月上旬のデータ）の生データや平年比、平年値、前年値など容易に出力できるようにする必要がある。（別紙参照）

4. 考察

新たに調査プリセットが設けられたため、予め必要な調査項目を準備することができ、データ入力が円滑に行えるようになった。このことは画期的な進歩だと思うが、まだ改良の余地は多くある。現段階で、個々の調査地の入力については簡略化されたが、実際の調査は多くの作目、調査地があり、その中から、その時に調査する項目を選択する作業が面倒である。この点については調査結果に記述したように、作目や地域をグルーピングするなどして整理し、目的の入力画面がストレスなく検索できる工夫が必要である。

さらに、本アプリケーションの普及に不可欠なのが、各都道府県の病害虫防除所が作成する

病虫害発生予察情報（会議）に必要な情報を出力させる機能の充実である。現在のPC版アプリが実装している統計データ出力において様々な集計が可能となっているが、実際に本県の予察情報に使用できる情報は少ない。どのような情報が必要かは各病虫害防除所によって若干異なると思われるので、調整が必要である。

5. 今後の課題

特に、統計データ出力を使いやすく、必要な情報が容易に取り出せるようにして、本アプリケーションが実際に全ての病虫害防除にとって発生予察情報作成作業の省力化に繋がるツールとなるように機能を追加する。

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実証調査（４）

徳丸 晋・岩川秀行・久下一彦・浅井信一

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

- (1) 対象病害虫：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、シロイチモジヨトウ
- (2) 調査地点
イネ病害虫：30 地点、シロイチモジヨトウ：10 地点
- (3) 調査期間：2019 年 6～10 月
- (4) 調査方法：普及指導員（7 名）に病害虫調査データ収集アプリケーションのアカウントを配布し、調査期間中に随時、対象病害虫に関する発生情報の登録を行い、同時にアプリケーションの改良に向けた意見について聞き取り調査を行った。
- (5) 調査項目：発生の有無、発生（被害）程度（多、中、少、微発）。

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

- (1) 対象病害虫：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、シロイチモジヨトウ

(2) 調査地点

イネ病害虫：30 地点、シロイチモジヨトウ：20 地点（ネギ、キャベツ、ダイズ圃場 13 地点、フェロモントラップ 7 地点（農耕地 3 地点、非農耕地 5 地点））

(3) 調査期間：2019 年 6～10 月

(4) 調査方法：各調査期間中における巡回調査（毎月第 3 半旬）、フェロモントラップ（半旬別）及び予察灯（毎日）調査を行った。巡回調査のデータは 1 ヶ月毎、フェロモントラップおよび予察灯（ブラックライト）のデータは約 1 週間毎にそれぞれ登録を行った。登録後は、他の登録データと比較することによりアプリケーションの導入効果について評価を行った。

(5) 調査項目

巡回調査：25 株あたりの発生（寄生）株率、寄生（被害）葉率、発生密度など。

フェロモントラップ及び予察灯調査：誘殺虫数。

3) アプリの有効性の評価

上記（1）および（2）の実施者を中心に、アプリケーションに関する操作性及び実効性に関するアンケート調査を行い、アプリケーションの有効性について評価する。

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

令和元年 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、トビイロウンカ、コブノメイガ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。アプリにおいて、航空写真の画像は鮮明で分かりやすいが、病害虫のデータ入力画面の位置が分かりにくく改善が必要との意見があった。

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

令和元年 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 月中旬では山城地域で平年比やや少なく、南丹で平年比少なく、中丹及び丹後で平年並の発生となった。全体では平年比やや少ない発生で推移した。穂いもちの発生は、8 月に京都市及び京丹波町の一部ほ場で発生を認め、9 月には山城地域で平年並の発生となった。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

予察灯への初飛来は京田辺で8月8日、亀岡で9月13日、京丹後で8月21日であった。本田での発生は8月までは平年並に推移した。9月上旬に京丹後市及び京都市の一部ほ場（普通稲）で坪枯れ被害（写真1）が発生し、緊急的に行った調査において府内全域で成幼虫（写真2）の発生を認めた。しかし、晩生稲では坪枯れ被害は認めなかった。



写真1 トビイロウンカによる坪枯れ被害



写真2 トビイロウンカ成幼虫

(3) コブノメイガ

7月から府内全域で発生を認め、9月まで平年並～多い発生に推移した。

(4) ミナミアオカメムシ

9月に山城地域の一部ほ場で発生を認めた。イネ以外では山城地域のナスでも発生を認めた。

(5) シロイチモジヨトウ

3月下旬に山城地域のネギにおいて幼虫の発生を認めた。それ以降、ネギでの発生は認められなかったが、7月から本種の発生を再び確認し、8月以降には平年比やや多い発生となり、キャベツ等他品目での発生も認めた。また、フェロモントラップへの誘殺虫数も、平成19～26年及び29年～30年の平均値を大きく上回った（図1）。

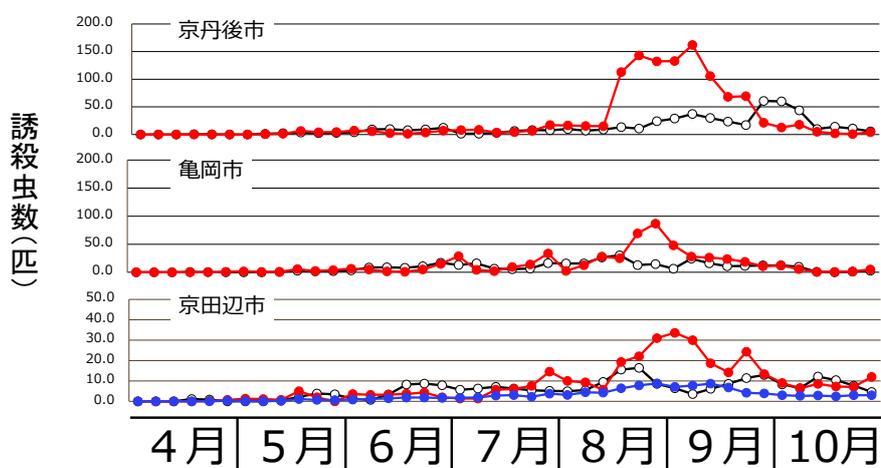


図1 京都府におけるシロイチモジヨトウのフェロモントラップ誘殺数（粘着板）
——：令和元年 ———：平成30年 ———：過去10年平均（京田辺市のみ）

3) アプリの有効性の評価

アプリへリアルタイムで入力することにより、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。特に面的に発生が拡がりや集中度合い（ホットスポット）を把握することにより迅速な防除対応へ繋ぐことができると考えられた。

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り、特に広域的な発生予察が必要な飛来性害虫や新規発生病害虫（クビアカツヤカミキリ、ネギハモグリバエ別系統、ツマジロクサヨトウなど）に対しては最も活用できると考える。また、発生予察だけでなく、各地で実施された薬剤感受性試験データも反映することができれば、抵抗性獲得個体群の地理的分布を視覚的に把握することができ、抵抗性獲得個体群の発生地域の拡大防止にも活用できるかもしれない。

操作性については、特に大きな問題はないと考えるが、フリーアプリ（最低でも生産者アプリはフリーにすべき）にしない限り、普及性は低いと考えられる。また、操作画面について以下について改善する必要がある。

- シロイチモジヨトウの入力農作物名が「水稻」のままである。
- データ入力画面において項目は「発生状況」のみでなく、「フェロモントラップ」を分けて表示して欲しい。
- 過去データの確認画面において、誘殺数を具体的に確認したい時には「編集」キーから操作しないと分からない。
- データ入力後の確認操作が直感的でない部分が多く（過去データで一度見られた画面の再現性に乏しい）、直感的に操作できるように改善して欲しい。

5. 今後の課題

- 1) 調査場所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（生産者アプリ）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・伊藤博章・松崎幸弘・宮下裕司・井上智絵

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

J A技術指導員（水稻、果樹、野菜担当各 1 名）がアプリを使用し、操作性等を確認した。

(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

1) 対象病害虫：イネいもち病、コブノメイガ、果樹病害虫全般、イチゴ病害虫全般

2) 調査地点：愛媛県下全域（(水稻 33 地点、果樹 30 地点、イチゴ 25 地点)）

3) 調査期間：水稻（6～10 月）、果樹（6～12 月）、イチゴ（9～2 月）

4) 調査方法：防除所職員により巡回調査データを入力し、アプリの操作性等を確認した。

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

アプリを使用しての感想について聞き取りを行った。

- ・簡易なマニュアルがあると良い。
- ・調査地点の記録用として有効であった。

その他、防除所アプリと同様な指摘点あり。

(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

調査地点の登録(88地点)を行い、各病害虫調査項目の調査データ入力をして操作性や有効性について評価を行った。

1) データ入力についての評価、問題点等

- ・プリセット機能の追加により、タブレットによる果樹調査データ(延べ20病害虫分)の1調査地点当たりの平均入力時間は18.3秒と(n=60、最大52秒、最小5秒、調査開始ボタンを押してから登録完了までの時間を計測)、通常の紙の野帳への記入とほぼ同等の入力時間であった。ただし、プリセットの登録にはやや時間を要したため、予察基準にあるものは、標準で選択できれば簡素化が図られると考えられた。
- ・タブレット操作はチャック付きポリ袋に入れて行ったが、操作性には特に問題なかった。
- ・調査病害虫の項目によっては欠測の場合があり、プリセット機能ではその場合の対応が出来なかった。また、同一作物の同一地点でも調査時期によって調査項目が異なる作物(果樹の収穫前後等)があり、プリセットを追加する必要があった。
- ・データ入力画面の圃場一覧及び地図上のピンにフィルタリング機能が無く操作性が悪かった。
- ・データ入力画面の圃場一覧は登録した順番に並んでおり、ソート機能がないため操作性が悪かった。

2) 発生状況・過去データの評価、問題点等

- ・過去データの月集計は生データの平均が表示されるが、現在当県で発生予察情報作成用に整理している形と同じ数値になる項目は半数程度であった(発病度や、調査数が100ではない%データの項目が異なった)。
- ・過去データの比較が可能な項目については、グラフ化でき比較が可能のため有益と考えられたが、過去の膨大なデータの入力は大変な労力であるため、電子データでの取り込みが必要と考えられた。

4. 考察

調査データの入力については、プリセット機能を用いることにより簡便に行うことが出来たことから、データ入力時間の省力化が可能と考えられた。ただし、操作性には課題があり、データ集計、データ出力については実用レベルに達していない点が多いため、アプリから直接発生予察情報を作成することは困難であった。このため、現状のアプリでは発生予察情報作成の効率化・迅速化には繋がらないと考えられ、アプリのさらなる改善が必要と考えられた。

5. 今後の課題

- ・操作性の改善
- ・データの集計の改善

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）

荒巻 幸一郎、城戸 寿宏
福岡県農林業総合試験場 病害虫部予察課
[〒818-8549 福岡県筑紫野市吉木 587]

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、2018 年度に引き続き有効性を調査する。

2. 調査方法

- (1) 生産者アプリの有効性調査（農業共済組合職員 S 氏、20 代、スマートフォン使用者）
 - ア マニュアルの読み込み等事前準備
 - イ 水稻病害虫 5 種のデータ入力等
 - ウ アプリ活用時の課題等ヒアリング
- (2) 防除所アプリの有効性調査（防除所職員 A 氏、40 代、スマートフォン未経験者）
 - ア マニュアルの読み込み等事前準備
 - イ 水稻病害虫 5 種及びレタス病害虫 10 種のデータ入力等
 - ウ アプリ活用時の課題検討
- (3) 生産者アプリの有効性調査（生産者等 T 氏、30 代、スマートフォン使用者）
 - ア マニュアルの読み込み等事前準備
 - イ レタス病害虫 10 種のデータ入力等
 - ウ アプリ活用時の課題等ヒアリング

3. 調査結果（時間は概数）

(1) 生産者アプリの有効性（S氏、全てタブレットで使用）

ア マニュアルの読み込み等事前準備

生産者マニュアルの読み込みやアプリの試験的な立上げまで：2.0時間

防除所(A氏)からのアプリの使い方の説明会(S氏対象)：1.0時間

10ほ場のほ場登録：1.0時間

イ 水稻病害虫5種のデータ入力等：計2.5時間

(調査1回毎で0.5時間、8月2半旬と5半旬、9月2半旬と5半旬、10月2半旬調査)

ウ アプリ活用時の課題等ヒアリング（8月21日中間、11月11日完了）

- ・ほ場登録時での、地名・地番で登録できるシステムの要望（T氏も同意見）。
- ・地図上の作業時に、地図を動かないようにする「ロック」ボタンの要望（A氏も同意見）
(写真1、2参照)。



写真1 生産者アプリでの、登録ほ場Aの
地図上の位置



写真2 生産者アプリでの、ほ場登録直後
(登録ほ場Aと異なるほ場が表示される)

- ・ほ場入力完了時の、「登録」ボタンの要望（「病害虫選択」ボタンを押して登録するのは、分かりにくい。また、その後きちんと登録されたかどうかを確認しにくい。）。
(A氏も同意見、写真3参照)
- ・発生状況マップでの、ピンククリック時における数値データ表示の改善要望（A氏も同意見）。
初発時以降に発生データを入力した際、常に初発時の状況が表示される。それ以降のデータも確認できるように変更を要望（写真4参照）。
- ・発生状況マップは全公開ほ場を対象にしているため、データが多く見づらい。地区限定ほ場等データの絞り込みができるように要望（写真4参照）。



写真3 生産者アプリでの、ほ場登録前の表示
 (この場面で、「病害虫選択」を押すと登録される。)



写真4 生産者アプリでの、発生状況の表示
 (初発のみでその後のデータが示されない。
 また、ピンが多数表示される)

- ・発生状況を入力する場合、発生の有無だけではなく、場合により具体的データ(寄生頭数等)の入力が可能となるよう要望(写真5参照)。



写真5 生産者アプリでの調査データ入力画面の表示
 (備考のメモ欄を作る等は可能か。)

(2) 防除所アプリの有効性 (A氏、タブレットとパソコンで使用)

ア マニュアルの読み込み等事前準備の実施

- ・防除所マニュアルの読み込みやアプリの試験的な立上げに 2.0 時間
- ・生産者マニュアルの説明 (S氏、T氏向け) 準備で 2.0 時間

イ 水稲病害虫 5 種及びレタス病害虫 10 種のデータ入力等

(ア) 水稻

- ・46ほ場のほ場登録：3.0時間（パソコン）
- ・水稻の調査対象病害虫、画像、ほ場入力等（パソコン）：2.0時間
- ・パソコンでの調査データ入力：1回毎で3.5～4.0時間（7月5半旬と10月2半旬）
- ・タブレットでの調査データ入力：1回毎で4.0～4.5時間
（8月2半旬と5半旬、9月2半旬と5半旬）
- ・タブレットを活用した現地ほ場調査時での入力（8月5半旬実施）

立ち上げまでに10分程度を要した。また、調査直後は土汚れやほこり等の影響か、入力ミスも発生した。

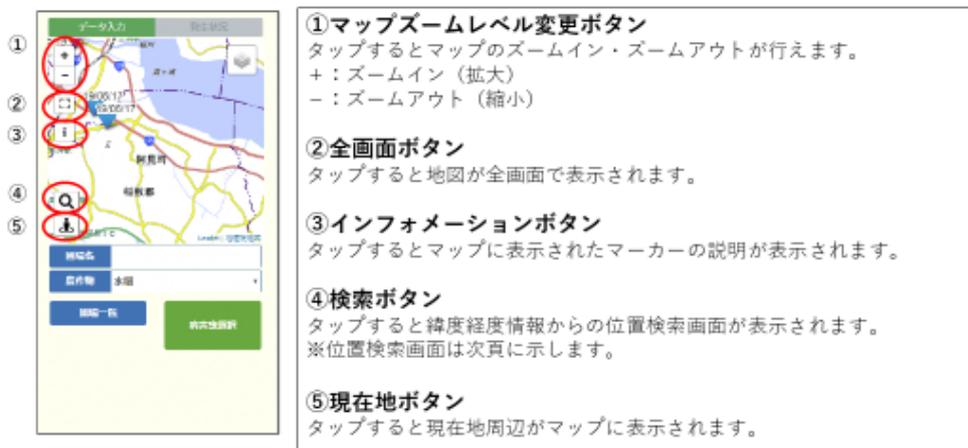
調査時にポケットに入れてウンカの払落しを行った場合、調査後は振動の影響か固まって使用不能となった。

(イ) レタス

- ・レタスの調査対象病害虫、画像、ほ場入力等（パソコン）：5.0時間
- ・パソコンでの調査データ入力：1回毎で1.0時間（11月5半旬と12月3半旬）

ウ アプリ活用時の課題検討

- ・操作画面の各種ボタンの説明資料や、機器により見え方が異なる場面での操作マニュアルの補強が必要（補足資料1、2 写真6、7）。



マップボタンの説明（補足資料1）

- ・タブレットは、ほ場での調査野帳やカウンターの代用はできず、車内等での取りまとめ野帳としての活用は可能と思われる。
- ・防除所アプリでの調査データ入力は、パソコンの方がタブレットより作業時間が短縮される。

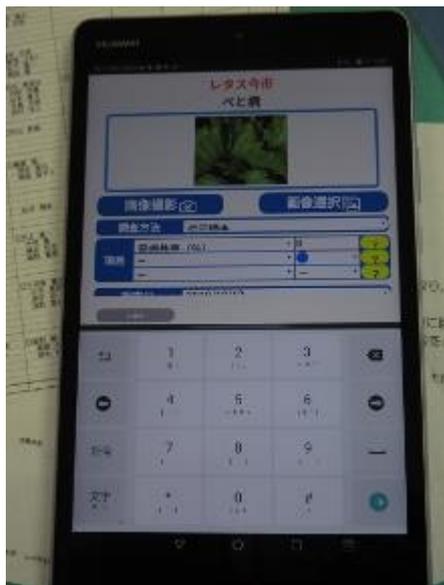


写真6 中央「戻る」ボタンを押す前の表示



写真7 「戻る」押した後の表示
(調査方法ではなく、病害虫の選択画面まで戻ってしまう)

(3) 生産者アプリの有効性 (T氏、全てタブレットで使用)

ア マニュアルの読み込み等事前準備

生産者マニュアルの読み込みやアプリの試験的な立上げまで：1.0 時間

1 ほ場のほ場登録：10 分

イ レタス病害虫 10 種のデータ入力等

調査1回毎：0.5時間（11月5半旬と12月3半旬）

ウ アプリ活用時の課題等ヒアリングの実施（11月22日中間）

評価された点（写真5参照）

- ・各病害虫の画像を見ながら調査できるので間違いが起きにくい。
- ・入力が「発生の有無」に限定されており、調査しやすい。
（詳細かつ厳密な調査を生産者がするのは厳しいものがある。）

改善を求められた点

- ・各病害虫の調査結果入力後の登録の一括化
現状：調査結果を1つ登録⇒調査圃場の選択⇒病害虫の選択・結果入力⇒繰り返し
提案：調査結果を1つ登録⇒調査病害虫の選択・結果入力⇒繰り返し⇒最後に一括登録

改善提案（地番でのほ場登録は現時点困難との説明を受けて）

- ・ほ場入力時での、大字までの住所（地番）の検索機能
事前の圃場登録をしておくで現場作業が減って楽なので、地番までは無くても良いが、大字程度まで表示が移動できるようしてもらいたい。

4. 考察

アプリの操作性と併せて、マニュアルの分かり易さは非常に大事であると考え。したがって、調査結果で判明した改善要望等にできる範囲で対応すること、また作業時間の短縮につながるアプリの改善を行うことが重要であると考え。

特に生産者アプリにおいては、今まで経験のない者に普及する必要があるため、分かり易くないと普及は困難と考えられる。

また、アプリに入れる機能はできる限り絞って、データとりまとめ等は他のパソコンで行う等、機能の分化を進めるのも一つの方法として検討してもよいと思われる。タブレットを車内等で使う場合、病害虫の写真の整備はもっと充実してほしいため、国等で分かり易い写真があれば本アプリへの提供を頂ければ幸いである。

5. 今後の課題

- (1) アプリケーションの改良（継続）
- (2) マニュアルの更新（継続）
- (3) 現場での活用可能性の調査（継続）

6. 成果の公表及び特許

特になし

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調査（病害）

芦澤武人

農研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]

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、1 km 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。

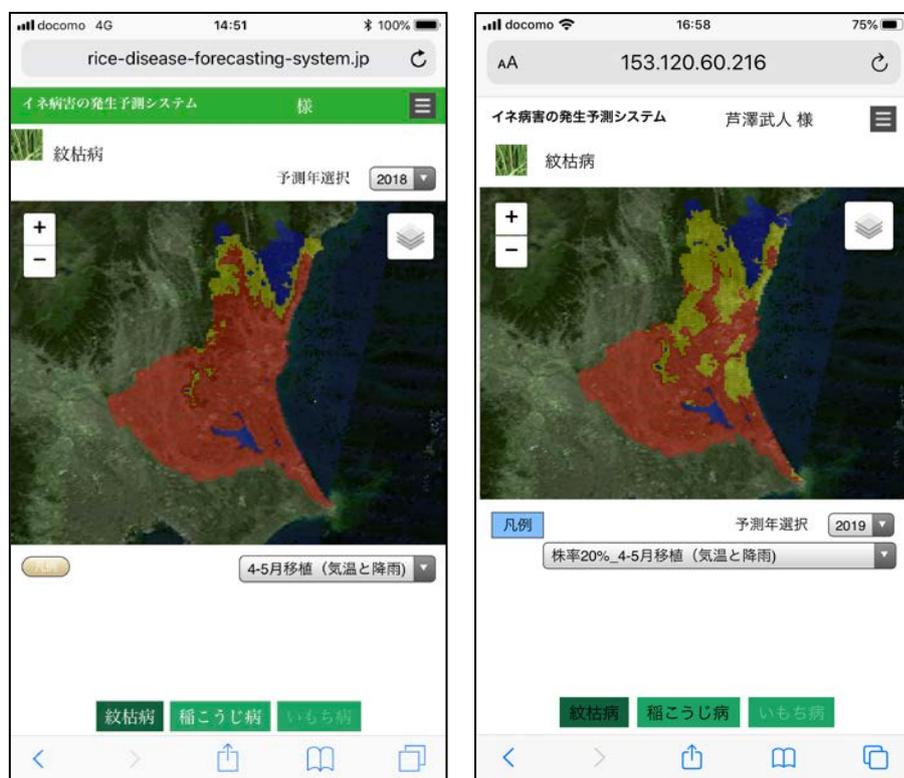
3. 調査結果

(1) システムの構築に必要な項目の調査（病害）

スマートフォンを利用して、紋枯病の発生リスクを評価した結果、2018年、2019年ともに現地試験を行った稲敷市でリスクが高いと評価され、現地圃場の調査では、発病株率がいずれも高い結果であった(図1)。また、府県で行なっている病害の発生予測システムについて情報を収集した(データ省略)。

(2) システムの有効性評価

スマートフォンを利用したシステム開発を行ったことで、より利便性が高まった。



(2018年)

(2019年)

図 イネ紋枯病のリスクマップ

注) 稲敷市の現地圃場での最終発病株率は、2018年が88%、2019年が96%であった。いずれの年次もこの地域全体でリスクが高いと判定された例。

4. 考察

青色（リスク低）表示される地域では、発生が少ない地域としてリスクの切り分けができる可能性が示された。また、年度により黄色（リスク中）と赤色（リスク高）で異なる地域や毎年赤色の地域があり、今後紋枯病のリスク管理をする上での参考情報として利用できる可能性が示唆された。

5. 今後の課題

予測精度については、他の地域での発病を調査する等して地域適応性を検討する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

アプリについては職務作成プログラムを申請し権利化している。

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調査（虫害）

石島 力・世古智一・平江雅宏

農研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]

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、昨年度発育パラメータ等の調査を行った害虫種のうち、防除適期予測システムに適応可能と考えられる種のうち水稻害虫のイチモンジセセリについて、発育パラメータの再検討および 1 km メッシュ気象データを用いたシステムの有効性の検証を行う。

2. 調査方法

1) 室内飼育によるイチモンジセセリの発育パラメータの再検討

累代飼育を行っているイチモンジセセリの雌成虫を用いてにイネの芽出し苗に産卵させ、20 および 25℃の温度条件下で飼育を行い、卵・幼虫・蛹の発育期間を調査し、既往報告と比較・検討する。

2) 現地圃場におけるイチモンジセセリの発生調査

茨城県龍ヶ崎市のイチモンジセセリが多発する現地圃場において、2017～19 年の 6 月下旬から 8 月上旬まで、水田内に垂直に設置した SE トラップでイチモンジセセリ成虫の捕獲消長を調査した。また、同時期にイネ株に生息する幼虫の調査を行った。

3) モデルによるイチモンジセセリの発生予測

イチモンジセセリ多発圃場において、トラップによる成虫調査結果と JPP-net の有効積算温度計算モデルおよびメッシュ気象データシステムを用いたイチモンジセセリの発生予測システムによる第 2 世代幼虫の発生時期を予測し、両者の結果を比較・検討する。

4) モデルの有効性の評価

イチモンジセセリ幼虫の発生時期の予測結果と現地における実測値を比較し、予測結果の適合性を検証する。

3. 調査結果

1) 室内飼育によるイチモンジセセリの発育パラメータの再検討

江村ら（1989）の報告では、卵期間は20℃および25℃で、それぞれ9.2 および4.6 日に対し、筆者らで取得したデータでは8.6 日および4.4 日であった。江村ら（1989）の幼虫期間のデータは20℃および25℃で、それぞれ35.8 および21.9 日に対し、筆者らのデータで33.7 日および19.7 日となった。蛹期間では、江村ら（1989）が20℃および25℃で、15.3 日および8.0 日に対して、14.3 日および7.3 日となった。

2) 現地圃場におけるイチモンジセセリの発生調査

トラップへの成虫の捕殺ピークは、2017 年は7/18、18 年は7/10 であったが、19 年は7/26 と前2 年に比べ1～2 週間遅かった。卵および若齢幼虫数のピークも、2017、18 年は7/11 および7/18 であったが、19 年は7/23 および7/30 と前2 年に比べ2 週間程度遅かった。

3) モデルによるイチモンジセセリの発生予測

トラップによる成虫の捕殺数が急増する起点、すなわち2017 年および18 年は7/3、19 年は7/11 を起算日とし、両システムを用いた茨城県竜ヶ崎市におけるイチモンジセセリの第2 世代の1～3 齢幼虫の発生時期の予測を行った。その結果、2017 年は7/14～7/22 および7/13～7/20 で両システムの誤差は1～2 日であった。2018 年は7/14～7/21 および7/13～7/20 と1 日の誤差であった。2019 年は、7/26～8/2 および7/24～7/31 となり、2 日の誤差であった（表1）。

4) モデルの有効性の評価

竜ヶ崎市で観察された若齢幼虫の発生ピーク日は、JPP-net の有効積算温度計算モデルおよびメッシュ気象データシステムによる1～3 齢幼虫の発生予測時期とほぼ一致していた（表1）。

表1. JPP-net の有効積算温度計算モデルおよびメッシュ農業気象データシステムによるイチモンジセセリの第2 世代1～3 齢幼虫の発生予測日と若齢幼虫発生ピーク日の実測との比較

調査年	JPP-netの有効積算 温度計算モデル	メッシュ農業気象 データシステム	実測日
2017	7/14～7/22	7/13～7/20	7/18
2018	7/14～7/21	7/13～7/20	7/18
2019	7/26～8/2	7/24～7/31	7/30

4. 考察

メッシュ農業気象データシステムによる本種の予測値は、JPP-net の有効積算温度計算モデルとの誤差は1～2 日と少なく、またこれらの予測値は実測値とほぼ一致していた。このことから、本

手法を用いてイチモンジセセリ幼虫の発生を予測することは可能と思われる。一方、20℃および25℃で本種を飼育したところ既往の報告よりも発育期間が短かった。しかし、既往報告のパラメータを使用した上記システムの予測精度は高かったことから、再度飼育を行い確かめる必要がある。

5. 今後の課題

本手法では、成虫の調査結果に基づいて幼虫の発生時期を予測しており、予測結果が防除の意思決定直前（防除1週間前程度）となる。このため、より早い段階での予測について検討する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

関連学会で発表、および論文を予定。

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 防除適期予測システムの検証調査(1)

平江雅宏・奥田 充

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、1 km 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

メッシュ農業気象データシステムの実測データ、予報データ等をもとに、有効積算温度計算モデル等による予測結果と現地におけるヒメトビウンカ第 1 世代成虫の発生盛期との適合性を検証する。

(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：茨城県筑西市(3 圃場)、同つくばみらい市日川(1 圃場)、同龍ヶ崎市塗戸(1 圃場)の水田
- 2) 調査期間：2019 年 5 月中旬～8 月上旬
- 3) 調査方法：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、第 1 世代成虫発生盛期を明らかにする。また、1 地点についてサクシオンチャッチャーによる吸い取りを行い、第 2 世代幼虫発生状況を調査する。

(2) モデルの有効性の評価

有効積算温度計算モデルによるヒメトビウンカ成虫発生時期の予測結果と現地における発生状況を比較し、予測結果の整合性を検証する。

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

茨城県筑西市、つくばみらい市、龍ヶ崎市におけるヒメトビウンカ第1世代成虫の誘殺最盛日はいずれも6月6日であった。

(2) モデルの有効性の評価

成虫発生時期について、メッシュ農業気象データシステムおよび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) の予測結果は、同地点における実測値と比べて+2~7日以内であり、概ね一致していた (表1)。

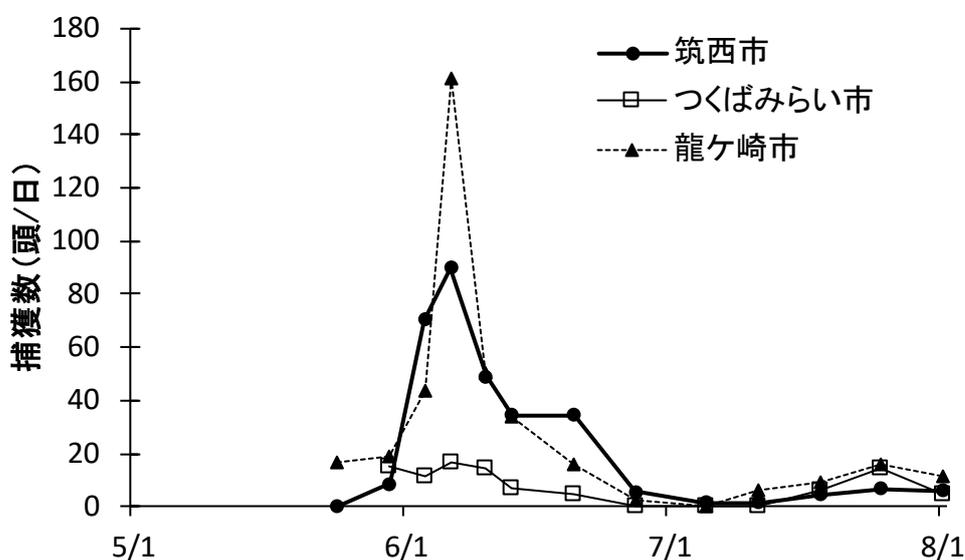


図1 黄色粘着トラップによるヒメトビウンカ捕獲消長

表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予測と実測値の比較

調査地点	品種	第1世代成虫発生盛期					
		予測値(メッシュ)	差	予測値(JPP)	差	実測値*	
茨城県筑西市	ほじるし	6月8日	+2	6月9日	+3	6月6日	
茨城県つくばみらい市	コシヒカリ	6月8日	+2	6月9日	+3	6月6日	
茨城県龍ヶ崎市	コシヒカリ	6月13日	+7	6月9日	+3	6月6日	

*誘殺最盛日

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、実測値とほぼ一致しており、本方法はヒメトビウンカの発生予測に利用可能であると考えられる。龍ヶ崎市の現地ほ場では、メッシュ農業気象データによる予測値と実測値の差が7日であり、JPP-netによる予測値

(+3日)より差が大きかったが、第1世代発生源となる小麦ほ場が現地周辺にないことから、周辺の植生環境が予測値の変動要因となる可能性が考えられた。

5. 今後の課題

より多く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

特になし

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 防除適期予測システムの検証調査（2）

諏訪順子・八塚拓・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、1 km 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）

茨城県筑西市二木成の水田（無防除）

(2) 調査期間：2019年5月15日～7月16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2～7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二木成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。

2) メッシュ農業気象データシステムの有効性の検証

(1) 方法：成虫発生時期について、中央農業研究センターにおいてメッシュ農業気象データシステム（以下、メッシュシステムとする）を用いて5月26日時点で予測または気温の実測値

から推定した結果を JPP-NET の有効積算温度計算シミュレーション version2（以下、JPP とする）を用いて予測または推定した結果と比較した。

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

水戸市上国井町における成虫の誘殺最盛日、50%誘殺日はともに6月15日、つくば市池田では誘殺最盛日が6月4日、50%誘殺日が6月5日、筑西市二木成では誘殺最盛日が6月4日、50%誘殺日が6月9日であった（表1）。

また、水戸市上国井町における1齢幼虫の発生最盛日は6月26日頃（図1左）、筑西市二木成における1齢幼虫の発生最盛日は6月25日頃であった（図1右）。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（データ省略）。

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13日	5月17日	5月27日	6月15日	6月15日
つくば市池田	コシヒカリ	5月1日	5月16日	5月23日	6月4日	6月5日
筑西市二木成	コシヒカリ	5月15日	5月15日	5月27日	6月4日	6月9日

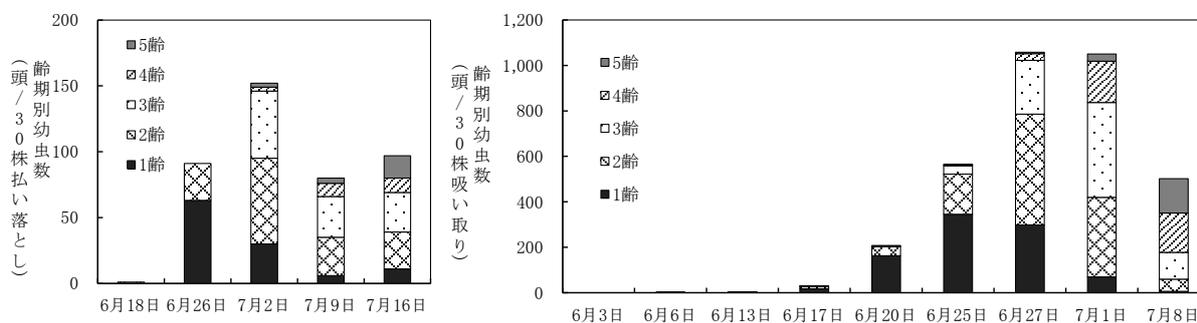


図1 無防除水田におけるヒメトビウンカ第2世代幼虫の齢期別幼虫数の推移
（左：水戸市上国井町、右：筑西市二木成）

表2 メッシュ農業気象データシステムと JPP-NET 有効積算温度計算シミュレーションによるヒメトビウンカ第1世代成虫の発生時期の予測日および推定日の比較

地点名	アメダス地点との距離 ¹⁾	5月26日時点での予測日			気温の実測値からの推定日			予測日と推定日の差	
		メッシュ ²⁾	JPP-NET ³⁾	差	メッシュ ²⁾	JPP-NET ³⁾	差	メッシュ ²⁾	JPP-NET ³⁾
水戸市上国井町	約6.3km	6月17日	6月16日	+1	6月17日	6月14日	+3	0	+2
つくば市池田	約15.7km	6月5日	6月13日	-8	6月5日	6月9日	-4	0	+4
筑西市二木成	約1.4km	6月10日	6月12日	-2	6月8日	6月9日	-1	+2	+3

1)各調査地点と JPP-NET 有効積算温度計算シミュレーションの計算に用いたアメダス地点との距離を示す。すなわち、水戸市上国井町はアメダスの水戸地点、つくば市池田はアメダスのつくば地点、筑西市二木成はアメダスの下館地点との距離を示す。

2)メッシュ農業気象データシステムの値は中央農業研究センターより提供。

3)JPP-NET の有効積算温度計算シミュレーション version2 を用いて予測または推定した値である。

2) メッシュ農業気象データシステムの有効性の検証

成虫発生時期について、5月26日時点の予測日および気温の実測値からの推定日は、水戸市上国井町、筑西市二木成では、メッシュシステムおよびJPPによる結果の差が3日以内で概ね一致した(表2)。一方、つくば市池田では、5月26日時点の予測日は両者の差が8日、気温の実測値からの推定日は両者の差が4日と差がやや大きかった。また、5月26日時点の予測日と気温の実測値からの推定日と比較すると、メッシュシステムは2日以内で概ね一致したのに対し、JPPは2~4日で差がやや大きかった。

4. 考察

ヒメトビウンカの成虫発生時期について、メッシュシステムを用いた気温の実測値からの推定日と実際の水田における発生調査結果を比較すると、筑西市二木成の誘殺最盛日において4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、筑西市二木成の50%誘殺日は2日以内で概ね一致した。一方、JPPを用いた気温の実測値からの推定日と実際の水田における発生調査結果を比較すると、水戸市上国井町は概ね一致、筑西市二木成は誘殺最盛日では5日の差があったものの、50%誘殺日では一致したのに対し、つくば市池田は差が4~5日でやや大きかった。つくば市池田は他の2地点と比較してアメダス地点からの距離が離れており、このことがメッシュシステムとJPPの推定結果の精度に影響したものと考えられる。また、5月26日時点での予測日と気温の実測値からの推定日と比較すると、メッシュシステムはJPPと比べて予測精度が高かった。これは、メッシュシステムは予測に当日~26日先の予報値を使用するのに対し、JPPは平年値を使用することから精度に差がでたと考えられた。

以上のことから、メッシュシステムによる発生予測は、アメダス地点から離れた地点においてJPPによる予測と比較してより精度が高まり、予測に当日~26日先の予報値を活用することで精度が向上することが示唆された。

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が必要である。

6. 成果の公表及び特許

特になし

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 防除適期予測システムの検証調査（3）

吉田和弘・八瀬順也・田中雅也・富原工弥
兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター
[〒679-0198 兵庫県加西市別府町南ノ岡甲 1533]

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、防除適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、1 km 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：兵庫県加西市別府町の農林水産技術総合センターの水田 A（品種：キヌヒカリ、6月6日移植）と水田 B（品種：ヒノヒカリ、6月10日移植）ともに無防除兵庫県神河町吉富の水田（品種：コシヒカリ、5月13日移植）、殺虫剤（イミダクロプリド）を移植時に育苗箱施用

座標：加西市 A（34.9186 134.8950）、加西市 B（34.9149, 134.8943）、
神河町（35.0810, 134.7764）

- (2) 調査期間：2019年6月11日～7月29日

- (3) 調査方法：ヒメトビウンカ成虫の発生状況と水田へのイネウンカ類の飛来状況を把握するため、黄色粘着トラップを水田内に設置し、誘殺数を1～4日間隔で調査した。また、ヒメトビウンカ幼虫の発生状況を把握するため、エンジンブロワによる吸い取り調査を2～5日間隔で実施し、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

黄色粘着トラップによる調査の結果、加西市Aでは6月19日と7月1日に、加西市Bでは7月1日に誘殺のピークがみられた(図1上)。神河町では6月14日と7月2日、7月23日に誘殺のピークがみられた(図2上)。なお、3地点とも6月28日から7月3日頃にセジロウンカが誘殺されていた(図1上、図2上)。

また、吸い取り調査の結果、加西市Aでは7月5日と7月22日に、加西市Bでは7月12日にヒメトビウンカ1齢幼虫の発生ピークがみられた(図1下)。神河町では7月5日に1齢幼虫の発生ピークがみられた(図2下)。

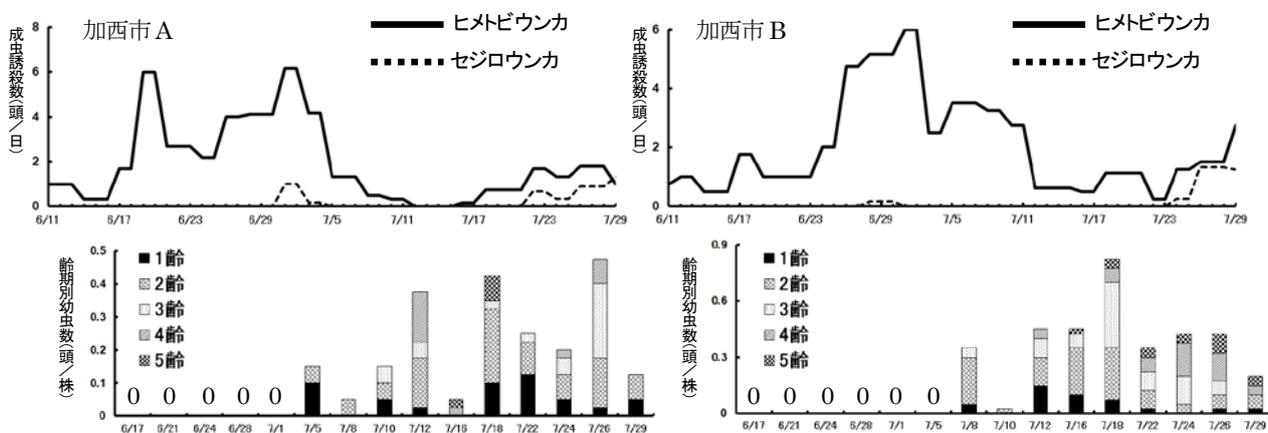


図1 加西市におけるヒメトビウンカの発生推移

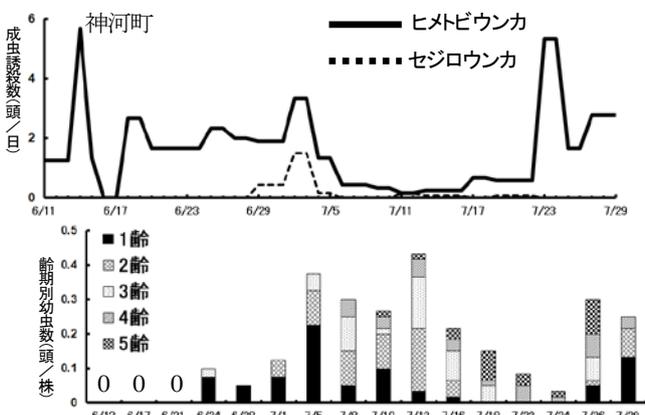


図2 神河町におけるヒメトビウンカの発生推移

表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の発生予測日

(a) 加西市

	1齢幼虫	2齢幼虫	3齢幼虫	4齢幼虫	5齢幼虫	成虫
越冬世代	-	-	-	-	3月26日	4月22日
第1世代	5月19日	5月24日	5月27日	6月01日	6月04日	6月10日
第2世代	6月25日	6月28日	7月01日	7月03日	7月06日	7月11日
第3世代	7月23日	7月26日	7月28日	7月30日	8月02日	8月05日

(b) 神河町

	1齢幼虫	2齢幼虫	3齢幼虫	4齢幼虫	5齢幼虫	成虫
越冬世代	-	-	-	-	3月30日	4月24日
第1世代	5月23日	5月27日	5月31日	6月04日	6月08日	6月14日
第2世代	6月29日	7月02日	7月05日	7月08日	7月11日	7月16日
第3世代	7月27日	7月30日	8月01日	8月03日	8月06日	8月09日

加西市AとBは隣接メッシュのため、同じ予測日となった。
発生予測日は奥田ら(2019)を参考に算出した。

2) メッシュ農業気象データによる発生時期予測

メッシュ農業気象データを用いて三角法で予測したヒメトビウンカの発生時期は、加西市 A、B は隣接メッシュのため同じ予測日となり、第 1 世代成虫が 6 月 10 日、第 2 世代 1 齢幼虫が 6 月 25 日、成虫が 7 月 11 日、第 3 世代 1 齢幼虫が 7 月 23 日であった (表 1 (a))。また、神河町では第 1 世代成虫が 6 月 14 日、第 2 世代 1 齢幼虫が 6 月 29 日、成虫が 7 月 16 日、第 3 世代 1 齢幼虫が 7 月 27 日であった (表 1 (b))。

4. 考察

発生予測日と実際の発生状況を比較すると、加西市 A では第 3 世代 1 齢幼虫 (予測日 : 7 月 23 日、発生盛期 7 月 22 日) が誤差 1 日で概ね一致していた。神河町では第 1 世代成虫 (予測日 : 6 月 14 日、誘殺ピーク : 6 月 14 日) が誤差 0 日で一致していたが、その後の第 2 世代 1 齢幼虫 (予測日 : 6 月 29 日、発生盛期 : 7 月 5 日) が誤差 6 日、第 2 世代成虫 (予測日 : 7 月 16 日、誘殺ピーク : 7 月 23 日) が誤差 7 日で、発生盛期が予測日より遅くなった。神河町では殺虫剤を移植時に施用しており、薬剤の効果により、第 2 世代幼虫の発生が遅れた可能性が考えられる。一方、上記以外の組み合わせでは予測日と実際の発生状況に乖離がみられた。

成虫誘殺数の推移において、加西市 A、B に共通した誘殺ピークが 7 月 1 日前後にみられた。そこで、7 月 1 日を羽化日として再度予測したところ、加西市 A では 2 齢幼虫 (予測日 : 7 月 17 日、発生盛期 : 7 月 18 日) が誤差 1 日、加西市 B では 1 齢幼虫 (予測日 : 7 月 13 日、発生盛期 : 7 月 12 日) が誤差 1 日で概ね一致した。飛来源は不明なものの、6 月 28 日から 7 月 3 日頃にセジロウンカが誘殺されていることや JPP-NET の下層ジェット気流グラフで 6 月 27 日から 7 月 1 日の間、下層ジェット気流が西南暖地から近畿地方にかけて発達していたことから、西南暖地からの飛来の可能性が考えられる。

これらのことから、本予測システムによる予測時期は、実際の発生状況との適合性が高いものの、成虫の発生盛期と異なる時期に飛来を受けた場合、その後の発生盛期と予測日が乖離する可能性が考えられた。

5. 今後の課題

より精度の高い予測には、現地における発生状況のモニタリングや、JPP-NET のウンカ飛来予測システムなどで飛来日を捉え、飛来日を基点として再度シミュレーションを行い、予測日を修正する必要がある。

また、メッシュ農業気象データシステムに実装されている 26 日先までの予報値を利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

令和元年度西日本応用動物昆虫研究会・中国地方昆虫学会合同例会 (2019 年 10 月) で公表済み

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 防除適期予測システムの検証調査（４）

真田幸代

農研機構九州沖縄農研究センター

[〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421]

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、およびトビイロウンカ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：九州沖縄農業研究センター（本所） 水田ほ場 3 区画（A,B,C）（1 区画（5a））

無防除（ただし、2 区画（A、C）については8月22日に薬剤防除）

(1)調査期間：2019年6月13日～10月7日

2) 調査方法：ヒメトビウンカとトビイロウンカ成虫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2～7日間隔で調査した。また、第2世代以降の幼虫、成虫の発生状況を調査するため、粘着板に払落しを行い（1株2回×20株/枚）、成虫幼虫数を計測した。期間は8月8日～9月30日までで、黄色粘着板の回収後に、区画BとCで行った。

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、移植後初誘殺日は区画AとBでは6月27日、区画Cでは6月18日となった（表1）。7月の誘殺最盛日（回収

日)は全ての区で7月11日となった(表1)。8月に誘殺最盛日はみられなかった。9月の誘殺最盛日は区画Cのみで9月12日であった(表1)。3区画の平均では7月の誘殺最盛日は7月11日、9月の誘殺最盛日は9月12日であった(図1)。8月8日以降の払落しでは、各区ともに幼虫の最盛日は、黄色粘着板に比べて明瞭なピークはみられなかったが、8月20日と9月12日となった(図2)。

2) 現地ほ場におけるトビイロウンカの発生調

黄色粘着トラップを用いたトビイロウンカの発生状況を調査した結果、移植後初誘殺日は全ての区画で7月11日となった(表2)。8月に誘殺はほとんどみられず、9月の誘殺最盛日は区画Aで9月2日、区画BとCで9月6日となった(表2)。次世代の誘殺最盛日は区画AとCで10月3日、区画Bで9月30日となった(表2)。3区画の平均では9月の誘殺最盛日は9月2日、10月の誘殺最盛日は10月3日であった(図3)。各区ともに幼虫の最盛日は、黄色粘着トラップに比べて明瞭なピークはみられなかったが、8月20日と9月12日となった(図4)。

表1 黄色粘着板におけるヒメトビウンカ成虫の発生調査結果

区画	品種	粘着版 設置日	初誘殺日	誘殺最盛日 (7月)	誘殺最盛日 (9月)
A	レイハウ	6月13日	6月27日	7月11日	—
B	にこまる	6月13日	6月27日	7月11日	—
C	レイハウ	6月13日	6月20日	7月11日	9月12日

表2 黄色粘着板におけるトビイロウンカ成虫の発生調査結果

区画	品種	粘着版 設置日	初誘殺日	誘殺最盛日 (9月)	誘殺最盛日 (10月)
A	レイハウ	6月13日	7月11日	9月2日	10月3日
B	にこまる	6月13日	7月11日	9月6日	9月30日
C	レイハウ	6月13日	7月18日	9月6日	10月3日

表3 有効積算温度計算シミュレーションによる発生予測日

飛来日	第1世代			第2世代			第3世代		
	卵	幼虫	成虫	卵	幼虫	成虫	卵	幼虫	成虫
6月30日	7月8日	7月18日	8月1日	8月9日	8月18日	9月3日	9月11日	9月21日	10月7日
7月11日	7月18日	7月27日	8月11日	8月18日	8月28日	9月12日	9月21日	10月1日	10月22日
7月21日	7月27日	8月6日	8月20日	8月28日	9月7日	9月22日	10月1日	10月13日	11月25日

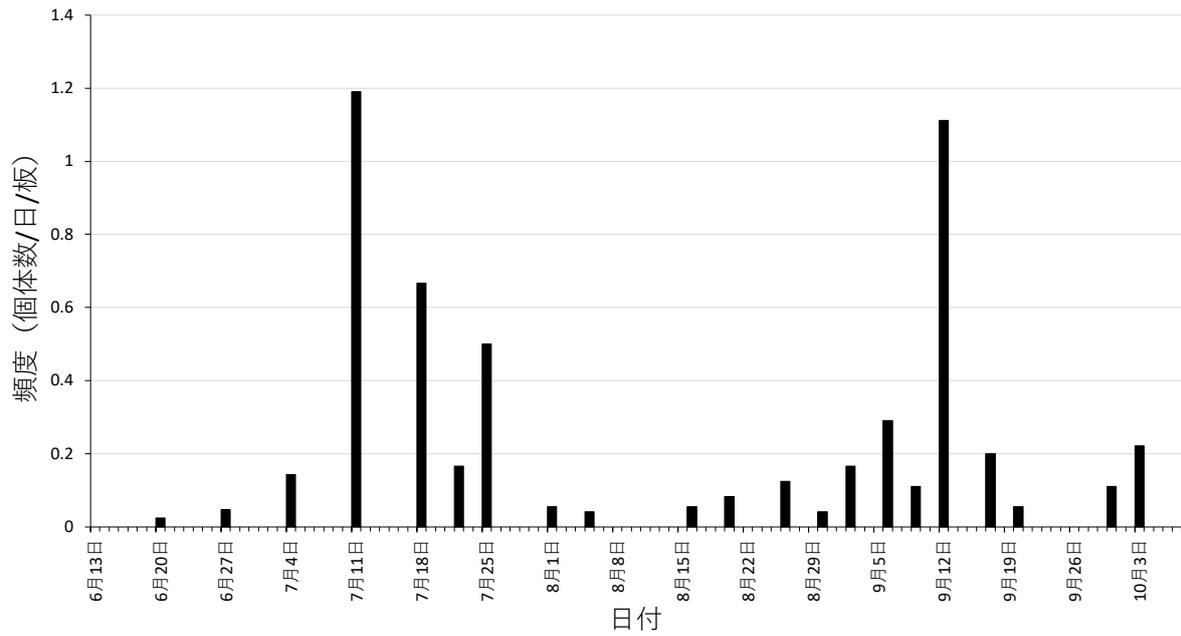


図1 黄色粘着トラップによるヒメトビウンカの誘殺頻度

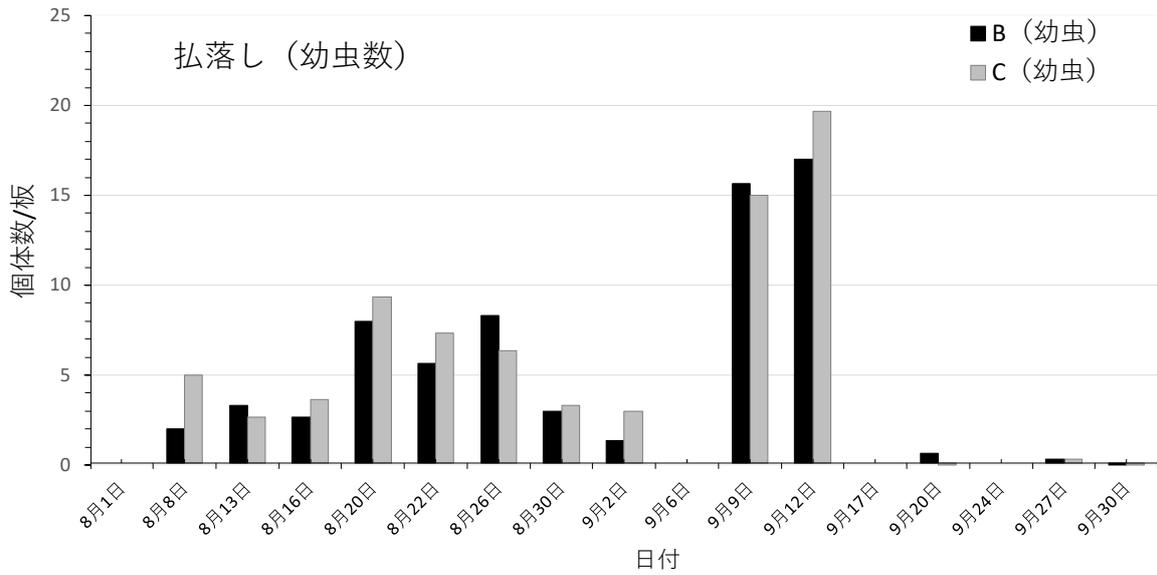


図2 払落し法によるヒメトビウンカの幼虫捕獲頻度

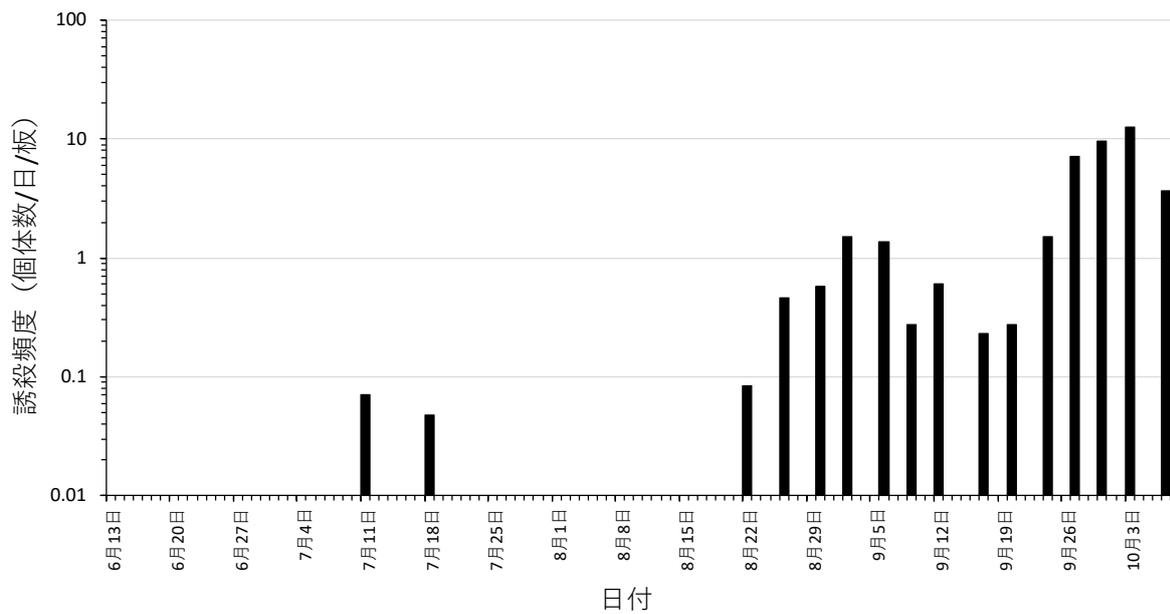


図3 黄色粘着トラップによるトビイロウンカの誘殺頻度

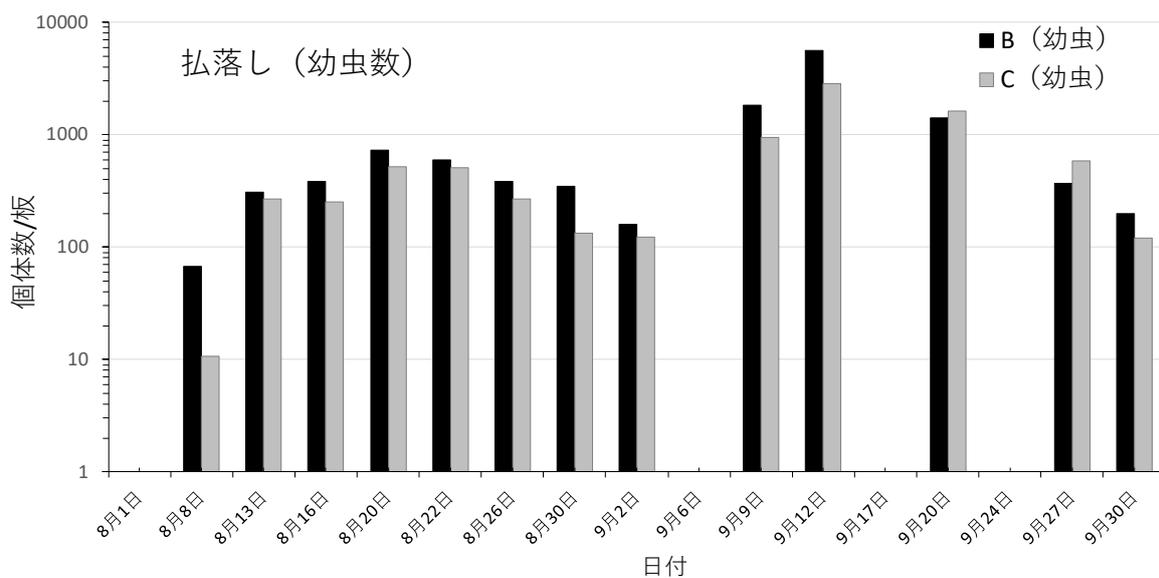


図4 払落し法によるトビイロウンカの幼虫捕獲頻度

4. 考察

調査を行った合志市のメッシュ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、越冬第1世代成虫が5月27日、第2世代が6月28日、第3世代が7月24日、第4世代が8月16日となった。圃場でのヒメトビウンカ成虫の発生時期と比較すると、圃場での最盛日7月11日は第3世代の予測日7月24日比べ10日以上之差がみられ、一致しているとは言えなかった。また、メッシュ気象データシステムによる幼虫の発生時期と圃場での発生時期を比較すると8日ほど異なっており、一致していなかった。

トビイロウンカについては、2019年の海外飛来予測日が、6月30日、7月11日、7月21日としてJPP-NETの有効積算温度計算シミュレーションによって推定されたトビイロウンカの発生時期（表3）と圃場での成虫の発生日を比較すると、飛来日を6月30日とした場合は第2世代成虫で1日、第3世代成虫で4日の差のみでより一致した。7月11日を飛来日とした予測発生時期とでは、第2世代成虫で10日、第3世代成虫で19日の差がみられた。7月21日を飛来日とした場合では、第2世代で20日の差がみられた。幼虫の発生時期については、第2世代幼虫の発生時期が6月30日を飛来日とした予測日と2日の差でよく一致したが、第3世代では9日の差で一致しなかった。

5. 今後の課題

ヒメトビウンカについては、メッシュ気象データシステムによる予測日と圃場での発生時期に違いがみられたため、今後はその要因について検証する必要がある。

トビイロウンカについては、黄色粘着トラップでの初誘殺日は7月11日で、飛来予測日と一致しているため、この日に飛来による飛び込みがあったとみられるが、予測とよく一致した6月30日に黄色粘着板にはいずれの区画においても誘殺はなかった。このことから、第一波の飛来を観測することができなかった可能性がある。海外からの飛来個体群はごく少数であるため、飛来日をより精度よく観測することが課題である。

6. 成果の公表及び特許

原著論文・学会等で公表予定。

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 防除適期予測システムの検証調査(5)

恒川健太・西本浩之

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、1kmメッシュ農業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、ナシマルカイガラムシ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) 無防除水田圃場におけるヒメトビウンカの発生調査

- (1)試験場所：愛知県農業総合試験場内（愛知県長久手市）無防除水田ほ場（品種：コシヒカリ）
- (2)調査期間：2019年5月10日から8月26日(払い落とし調査は7月31日)まで
- (3)調査方法：水田内の2カ所に設置した黄色粘着トラップでヒメトビウンカ成虫捕獲消長を1～7日間隔で調査し、第1世代発生盛期を明らかにする。また、払い落とし調査により、第2世代幼虫発生状況を調査する。

2) 現地ナシ栽培圃場におけるナシマルカイガラムシ歩行幼虫の発生調査

- (1)試験場所：愛知県安城市現地ナシ栽培ほ場
- (2)調査期間：2019年5月7日から11月5日まで
- (3)調査方法：ほ場内の寄生枝下3カ所に設置した青色粘着トラップでナシマルカイガラムシ歩行幼虫の捕獲消長を1～9日間隔で調査し、発生盛期を明らかにする。JPP-net および

メッシュ農業気象データの有効積算計算モデルによるこれらの盛期日と、調査結果と比較して有効性を検証する。

3. 調査結果

1) 無防除水田圃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調査結果およびメッシュ農業気象データを用いた各世代成虫発生ピーク予測日は、図 1 のとおりとなった。第 1 世代成虫の初誘殺確認日は、6 月 8 日だったが、誘殺最盛日等は判然としなかった。

幼虫の払い落とし調査の結果は、図 2 のとおりで、捕殺された絶対数が少なかった。

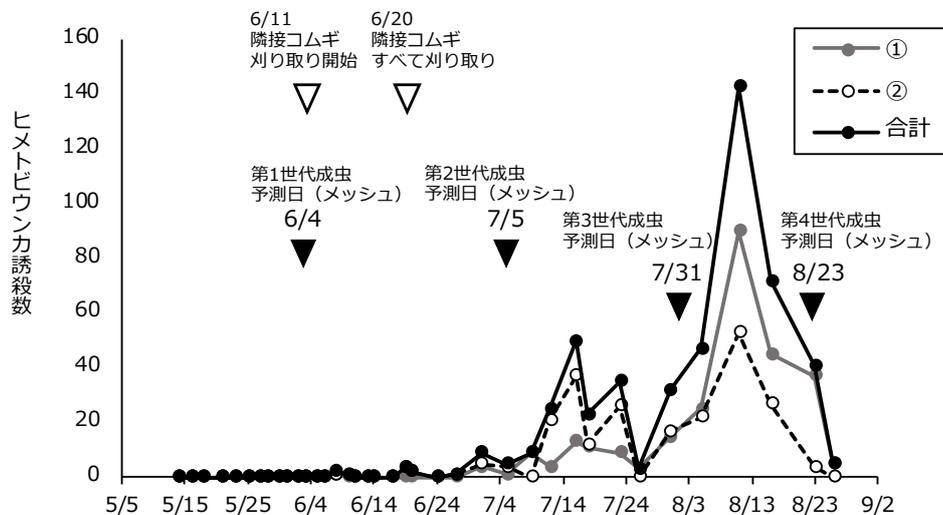


図 1 黄色粘着トラップにおけるヒメトビウンカの誘殺数の推移と予測日

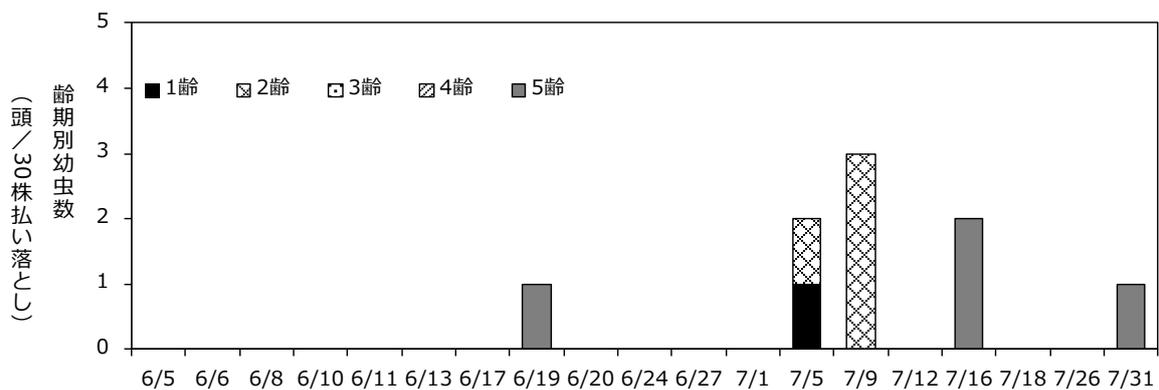


図 2 ヒメトビウンカ幼虫の齢期別幼虫数調査

2) 現地ナシ栽培圃場におけるナシマルカイガラムシ歩行幼虫の発生調査

青色粘着トラップを用いてナシマルカイガラムシ歩行幼虫の発生状況を調査した結果、第 1 世代の歩行幼虫の初確認日（発生始期）は 5 月 18 日および発生ピークは 5 月 27 日～29 日だった（図 3）。メッシュ農業気象データおよび近接するアメダス地点の毎正時観測データから計算した予測日は表 1 のとおりだった。

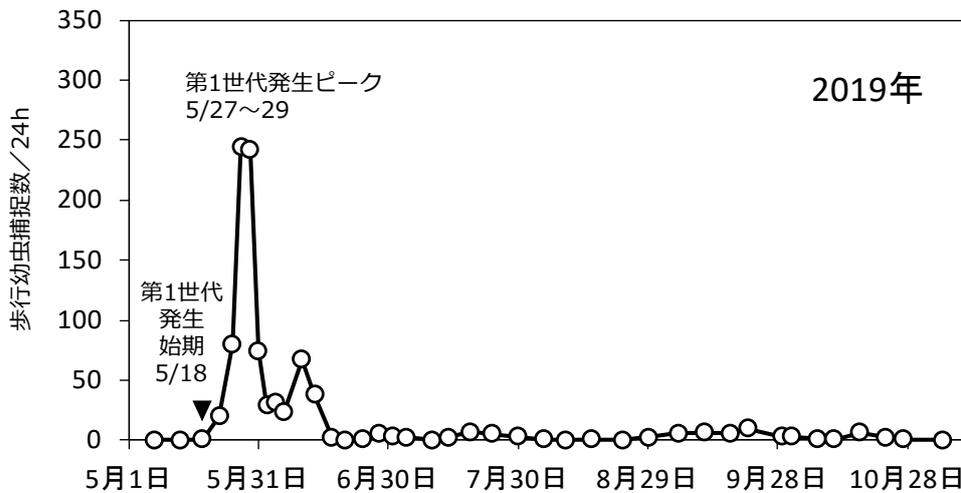


図 3 青色粘着トラップにおけるナシマルカイガラムシの捕捉数の推移

表 1 ナシマルカイガラムシの発消長調査による発生初期およびピークと各種計算手法を用いた予測日

世代	時期	実測値		予測日		
		確認日 (粘着トラップ)	メッシュ 農業気象 (三角法)	大府 (毎正時データ)	岡崎 (毎正時データ)	豊田 (毎正時データ)
第1世代	発生始期	5/18	5/21	5/20	5/25	5/24
歩行幼虫	発生ピーク	5/27-29	5/28	5/28	6/2	6/1

4. 考察

1) 無防除栽培圃場におけるヒメトビウンカの発生調査

黄色粘着トラップおよび払い落とし調査ともに、ヒメトビウンカの捕捉量が少なくピーク日を捉えることができなかったため、メッシュ農業気象データを利用した予測システムの妥当性を検証することができなかった。なお、本調査圃場は、愛知県農業総合試験場内の県予察圃であるため、栽培期間中、本調査以外にも継続的に払い落とし調査やすくい取り調査を実施したが、2019年のヒメトビウンカの発生量は平年に比べ少ない状況だった。

2) 現地ナシ栽培圃場におけるナシマルカイガラムシ歩行幼虫の発生調査

青色粘着トラップによるナシマルカイガラムシの歩行幼虫ピーク日と、メッシュ農業気象データを利用した予測日は、発生始期、発生ピークともに、高精度に合致したため、適合性が高いと考えられた。本調査圃場は、気象観測点の大府、岡崎、豊田アメダスのほぼ中間に位置するが、その中でも、大府の気象データを用いた予測が最も誤差が小さかった。これらの観測点では、最大5日予測日がずれていた（発生ピーク：大府－岡崎間）。

5. 今後の課題

ヒメトビウンカの第1世代成虫および第2世代幼虫の発生量が少ないため、予測システムの本県における適合性の検証方法は検討する必要がある。

6. 成果の公表及び特許

(自主財源で実施した他害虫および2018年のデータも合わせて) 関西病虫害研究会報 第62号に投稿中。