



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 マニュアルの読込み等事前準備の実施

- ・防除所マニュアルの読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。

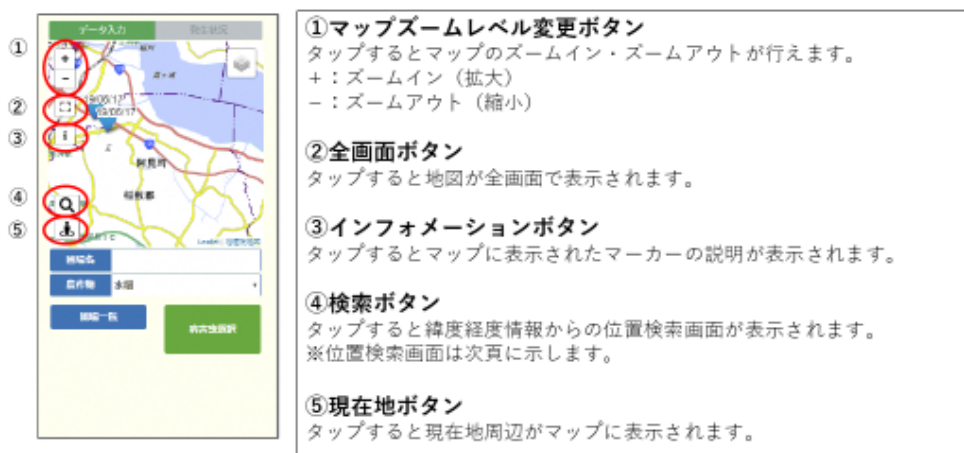
調査時にポケットに入れてウンカの払落しを行った場合、調査後は振動の影響か固まって使用不能となった。

(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 マニュアルの読込み等事前準備

生産者マニュアルの読込みやアプリの試験的な立上げまで：1.0 時間

1 ほ場のは場登録：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。

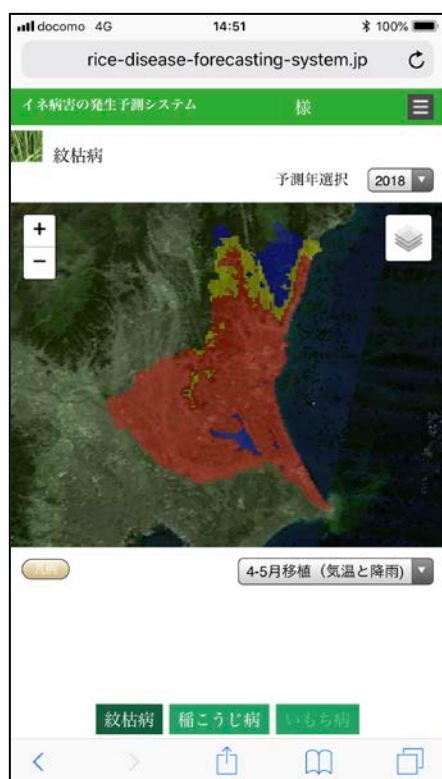
3. 調査結果

（1）システムの構築に必要な項目の調査（病害）

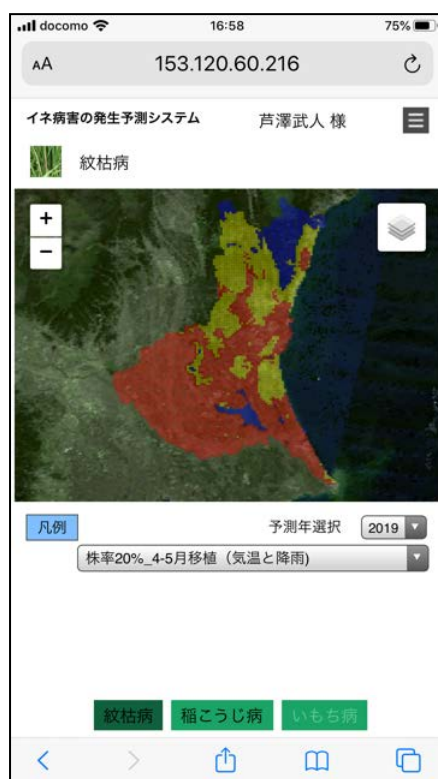
スマートフォンを利用して、紋枯病の発生リスクを評価した結果、2018年、2019年ともに現地試験を行った稲敷市でリスクが高いと評価され、現地圃場の調査では、発病株率がいずれも高い結果であった（図1）。また、府県で行なっている病害の発生予測システムについて情報を収集した（データ省略）。

(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）。

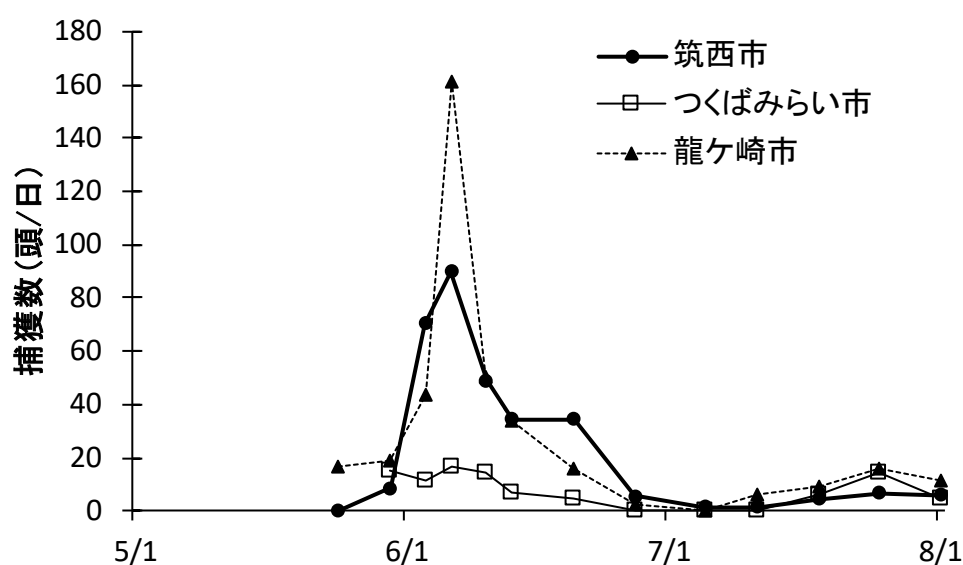


図1 黄色粘着トラップによるヒメトビウンカ捕獲消長

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	ほしじるし	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

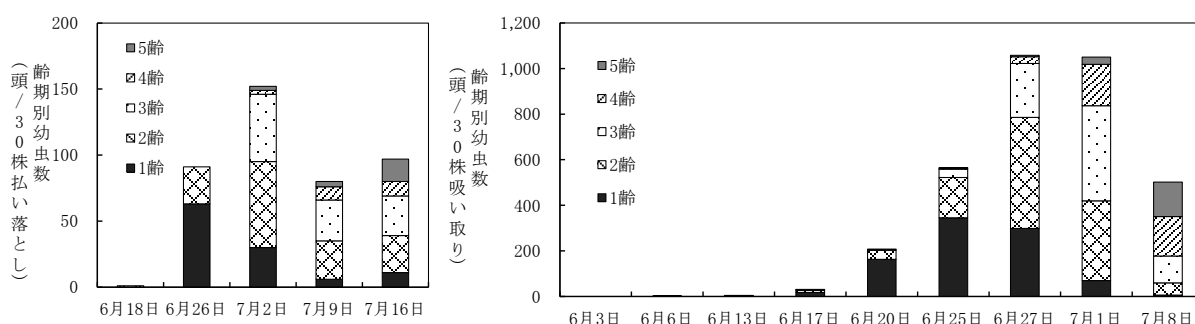


図 1 無防除水田におけるヒメトビウンカ第 2 世代幼虫の齢期別幼虫数の推移
(左：水戸市上国井町、右：筑西市二木成)

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を比較すると、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を比較すると、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）。

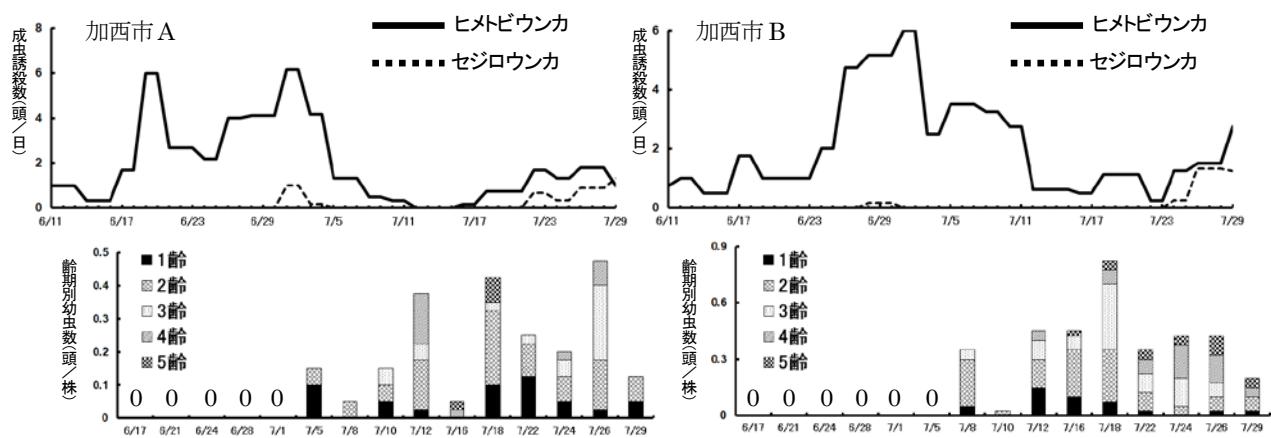


図 1 加西市におけるヒメトビウンカの発生推移

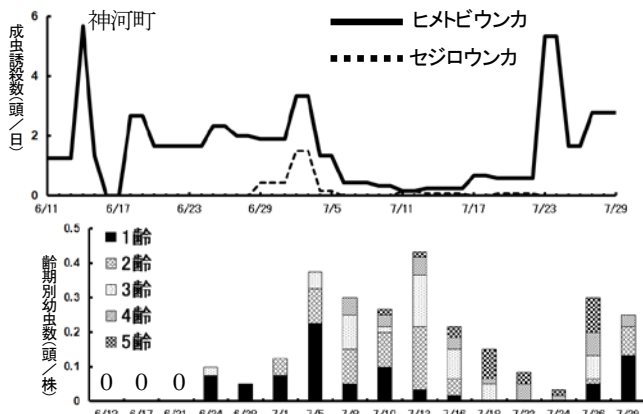


図 2 神河町におけるヒメトビウンカの発生推移

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

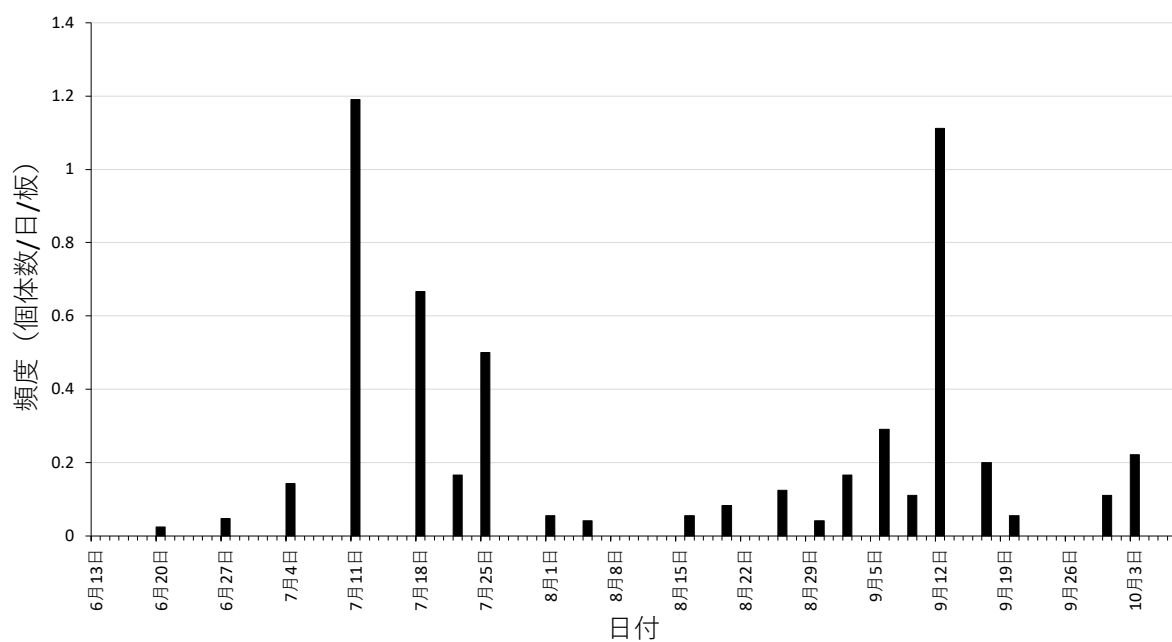


図1 黄色粘着トラップによるヒメトビウンカの誘殺頻度

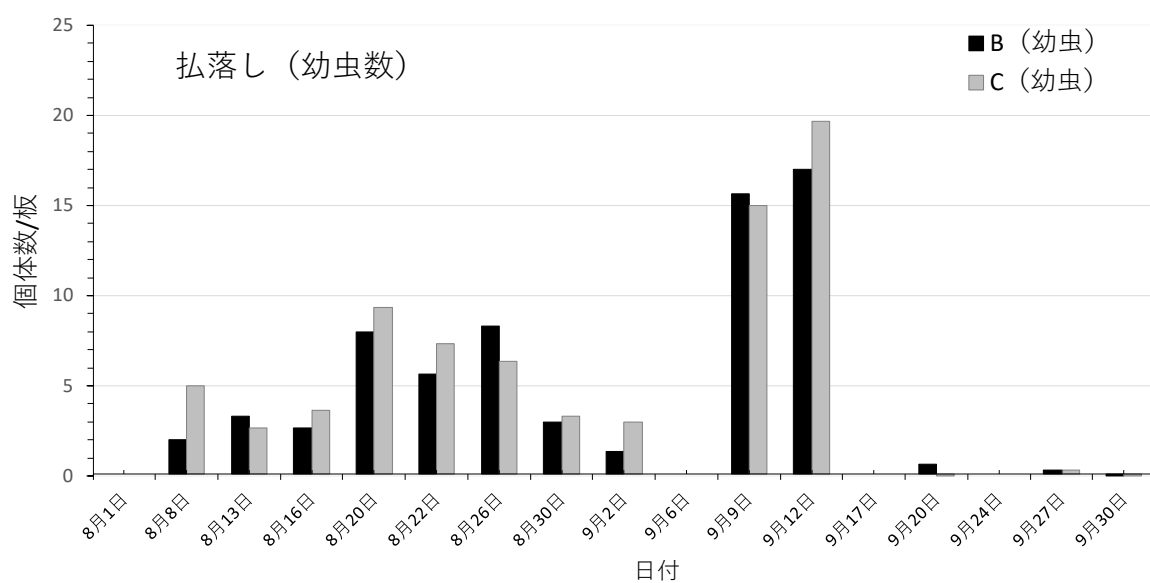


図2 払落し法によるヒメトビウンカの幼虫捕獲頻度

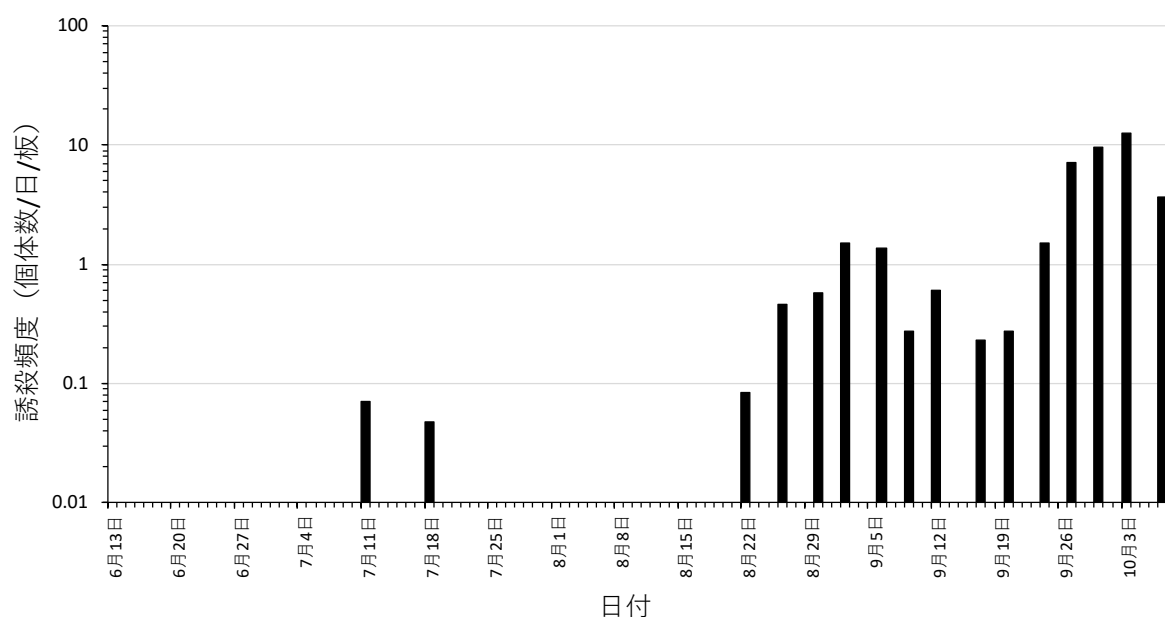


図3 黄色粘着トラップによるトビイロウンカの誘殺頻度

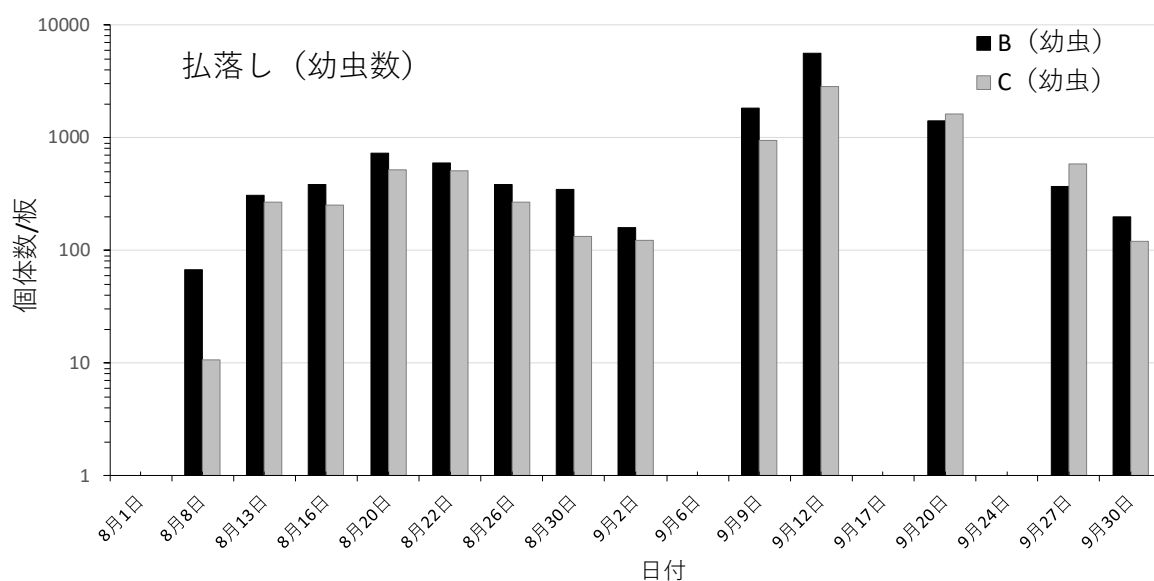


図4 払落し法によるトビイロウンカの幼虫捕獲頻度

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。

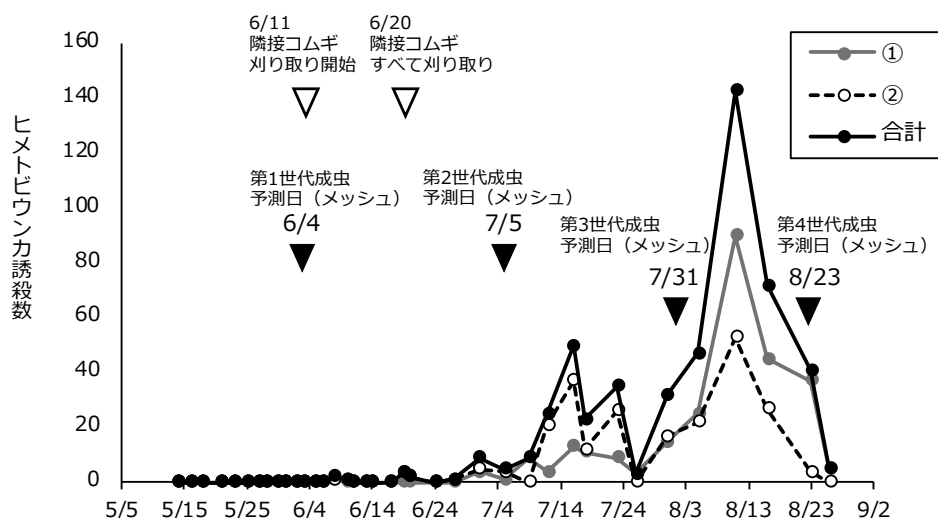


図 1 黄色粘着トラップにおけるヒメトビウンカの誘殺数の推移と予測日

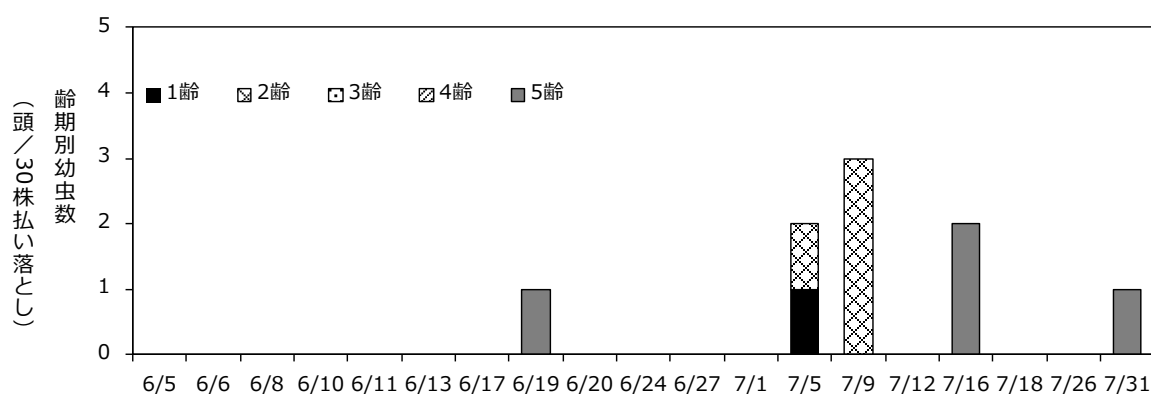


図 2 ヒメトビウンカ幼虫の齢期別幼虫数調査

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。

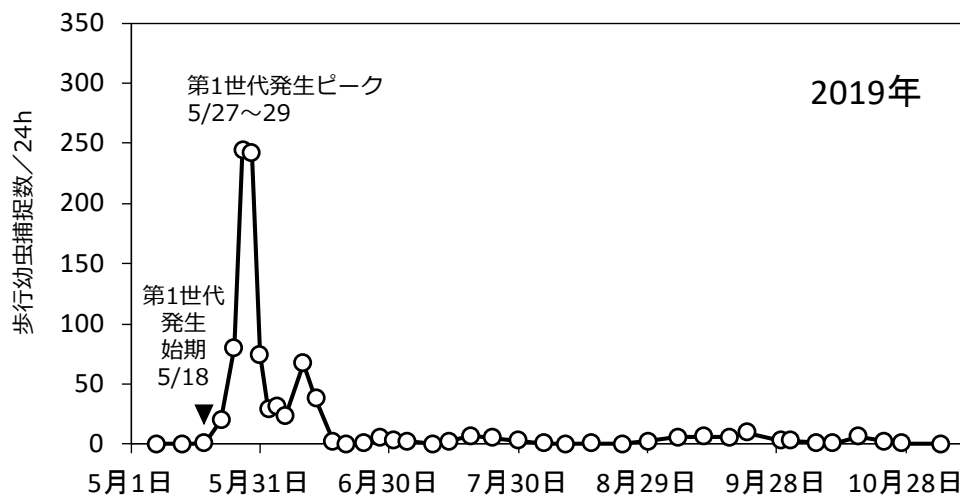


図 3 青色粘着トラップにおけるナシマルカイガラムシの捕捉数の推移

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。