

課題2. 「イネウンカ類のAI自動カウントシステムを利用した新たな発生予察手法の開発」

(1) 農研機構

担当機関・部署	農研機構植物防疫研究部門基盤防除技術研究領域
担当者	真田幸代・矢代敏久・松村正哉

1. 背景および目的

効果的な防除を実施するためには、生産圃場における正確な発生量の情報が不可欠であるが、その調査には多大な労力が必要となっており、現場の負担が大きい。AI自動カウントシステムは対象害虫の同定および係数を自動で実施することから、作業人員の削減、作業時間の大幅な削減を見込める技術として現場のニーズが高い。一方、発生量の少ない時期の調査との併用の仕方、誤判定の問題、実際に圃場で調査に用いた際に生じる不具合など、現地で実証しなければならない課題も多い。そこで本課題では、イネウンカ類で開発されたイネウンカAI自動カウントシステムにおける現地実証を行い、作業手順を取りまとめる。

2. 方法

農研機構では、主に九州地域の一般生産者圃場や、九州地域以外の圃場での粘着板による調査で、イネウンカAI自動カウントシステムによる計数における不具合等を検証する。他の研究機関による調査を含めて、作業手順をとりまとめる。

①イネウンカ類のAI自動カウントシステムの飛来時調査

山口県、長崎県、鹿児島県内の圃場において調査を実施（担当：山口県農総技セ・長崎県農技開セ・鹿児島県農開総セ）。

課題について取りまとめ、改良版を検討する。

②イネウンカ類のAI自動カウントシステムの圃場発生調査

i) 調査地：長崎県諫早市（直播圃場）、沖縄県石垣市予察ほ場

長崎県諫早市では、本事業以前に既に検証済みの圃場（有機栽培圃場・慣行防除圃場・無処理場内圃場等）

沖縄県石垣市では、九州および中四国、近畿以外のイネウンカ発生地域での水田圃場調査を実施し、イネウンカAI自動カウントシステムで解析し、九州地域と比較した。

ii) 山口県、長崎県、鹿児島県内の圃場において調査を実施した（担当：山口県農総技セ・長崎県農技開セ・鹿児島県農開総セ）。

③イネウンカ類AI自動カウントシステムの調査手順書を作成

Windows版の解析手法について改善点について検討し、改良する。

発生予察事業に利用するための手順書を作成する。

3. 結果

①イネウンカ類のAI自動カウントシステムの飛来時調査

既存の黄色粘着板と、今回新たに調査に用いた白色粘着板のイネウンカAI自動カウントシステムの計数を利用するうえでの課題について、山口県、長崎県、鹿児島県のデータを解析中である。年度内に完了する見込みである。

②イネウンカ類のAI自動カウントシステムの圃場発生調査

i) 長崎県諫早市（直播圃場）：これまでの圃場調査の粘着板で確認されたのは、イネウンカとその他の昆虫等であったため、本事業以前で検証済みの圃場調査と特段の違いは見られなかった。一方、沖縄県石垣市内の予察ほ場の調査では、九州・中四国・近畿地域の圃場での払い落とし調査では確認されなかったTagosodes属のウンカが発生しており、この一部の個体をセジロウンカやトビイロウンカに誤判定する事例がみられた（図1）。

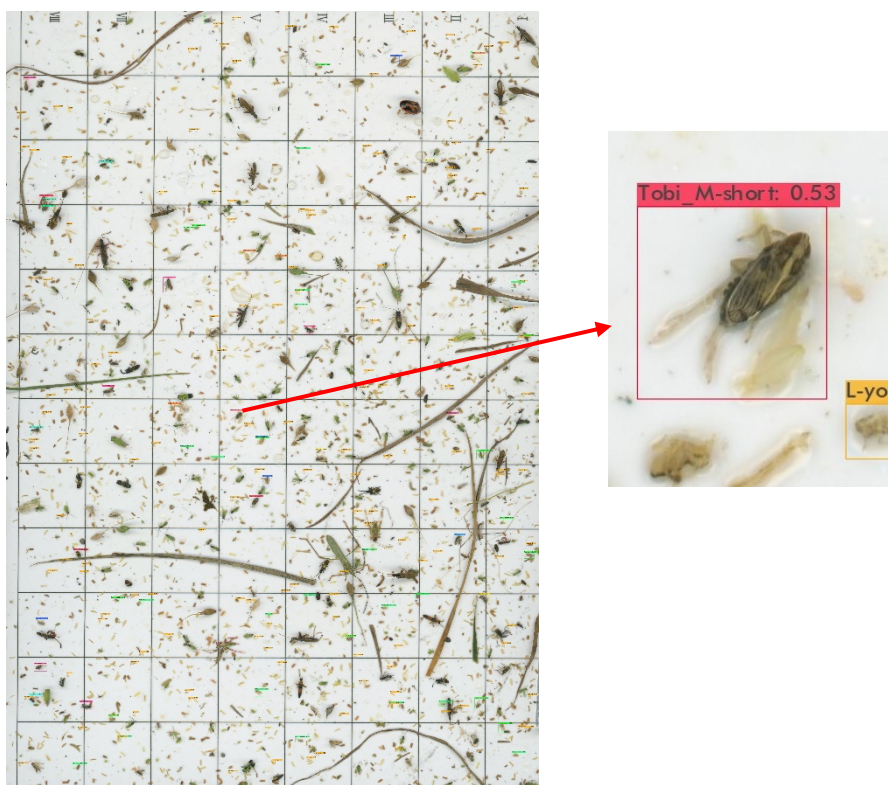


図1 AI カウントシステムによる Tagosodes 属ウンカの判定の一例

ii)長崎県農技開センターの圃場での払い落とし調査で、長崎県などのごく一部地域で発生しているイネクロカメムシの幼虫が確認され、イネウンカAI自動カウントシステムで、イネクロカメムシの幼虫をトビイロウンカの短翅雌に誤判定する事例がみられた（図2）。山口県農総技センター、鹿児島県農開総センターのデータは解析中で、年度内に完了する見込みである。

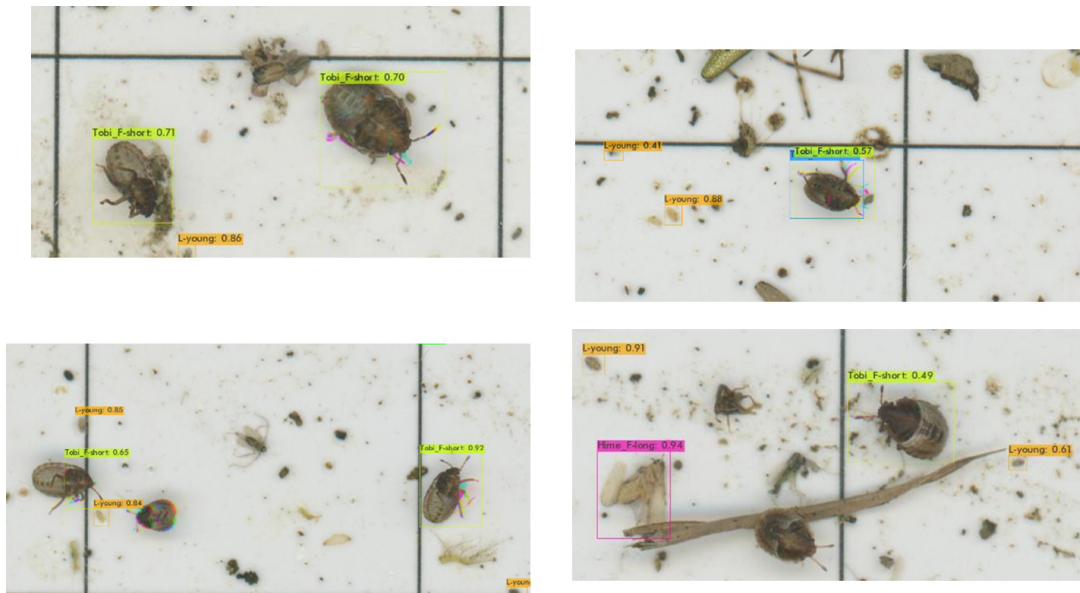


図2 AI カウントシステムによるイネクロカメムシ幼虫の判定の一例
長崎県農技開センターによるデータ解析結果

③イネウンカ類AI自動カウントシステムの調査手順書を作成

Windows版の解析手法について改善点について検討する計画であったが、各県で、Weindos版のパソコンの購入が遅れたため、Excelでの操作状況の検証については、問題点のとりまとめのみを年度内に終了させる。

発生予察事業に利用するための「発生予察事業におけるイネウンカAI自動カウントシステムの利用手順書（仮題）」については、これまでの収集した各県の結果を取りまとめ中である。手順書（Ver1）の作成については、年度内に完了する予定である。

4. 考察

飛来時に調査における白色粘着板と、イネウンカAI自動カウントシステムの利用については、データを取りまとめ中であるが、飛来時調査では粘着板を1週間おきに回収するため、場合によっては、体色の変色により、イネウンカAI自動カウントシステムで誤判定される可能性が考えられた。そのため、今後は、圃場調査方法についても検証をする必要がある。

払い落としによる圃場調査では、イネクロカメムシやTagosodes属ウンカの発生がある地域では、誤判定について、手順書で注意事項として明記するか検討する必要がある。ただし、誤判定を解消するための再学習については、本事業での実施は困難なため、まずは手順書に事例を明記することで対応する。「発生予察事業におけるイネウンカAI自動カウ

ントシステムの利用手順書（仮題）」（Ver1）の内容については、担当者と十分に協議し、年度内に完了させる。

5. 今後の課題

発生予察事業における圃場内での払い落とし調査で、イネウンカAI自動カウントシステムを利用する際には、本システムの精度が90%以上であったとしても一部に誤判定がでる可能性を明記したうえで、省力的な発生予察調査を実施するための手順書を作成し、本システムを利用することが可能であるが、一方で、イネクロカメムシの事例にもあるように、今後も、新たな水稻害虫が発生し、本システムを利用する上で問題となる可能性があるため、本事業で作成した手順書は、今後の状況に合わせて改訂していく必要がある。さらに、イネウンカAI自動カウントシステムによる発生予察事業の調査を、より省力化させるためには、Excelでのデータ集約、解析、発生予察情報として公表する資料までの一連の作業を自動化するシステムの構築が必要となる。また、今後、イネクロカメムシやTagosodes属ウンカを考慮したうえでの精度向上を行う場合には、AIの再学習のために、別事業での実施等を検討する必要がある。再学習後の検証については、引き続き、各県の調査圃場でのデータ解析が必須となる。

6. 要約

飛来時調査における白色粘着板とイネウンカAI自動カウントシステムを利用については、白色粘着板による回収期間など調査方法についての検討が必要となる。発生予察事業の圃場での粘着板を用いた発生調査について、イネウンカAI自動カウントシステムを利用するための注意点等について集約を完了した。事業期間内に手順書を作成する。

7. 成果の公表および特許

「発生予察事業におけるイネウンカAI自動カウントシステムの利用手順書（仮題）」は完成後、速やかにウェブ上等で公表する。

課題2. 「イネウンカ AI 自動カウントシステムを利用した新たな発生予察手法の開発」

(2) 長崎県農林技術開発センター

担当機関・部署	長崎県農林技術開発センター 環境研究部門 病害虫研究室
担当者	高田 裕司

【試験1】

1. 背景および目的

イネウンカ AI 自動カウントシステムで解析に用いる払い落とし後の粘着板の経時劣化の推移を明らかにするため、異なる保管条件での AI 計測が可能な期間を明らかにする。

2. 方法

1) 払い落とし株数 20 株、3 反復 (粘着板 3 枚)

2) 払い落とし日 7 月 26 日、7 月 31 日、8 月 27 日の計 3 回

3) 払い落とし場所 西海市大瀬戸町現地圃場 (無防除)

4) 保管条件

①-20℃区 (家庭用冷蔵庫の冷凍室)、②4℃区 (家庭用冷蔵庫)、

③16℃区 (低温貯蔵庫)、④常温区 (研究室内、約 30℃)

※共通条件 粘着板を過度な乾燥を防ぐため、ビニール袋に入れた状態で各条件で保管した。

5) 調査方法

調査日に 30~60 分かけて各保管条件の粘着板を解析した。解析方法は、「イネウンカ類の発生調査における粘着板捕獲サンプルを対象とした AI 自動カウントシステム (ウンカ自動カウントシステム) 標準作業手順書」に従った。また、スキャン機器は EPSON 製 GT-X830 を用いた。

同一個体の劣化を観察するため、払い落とし直後の判定率 0.9 以上のトビイロ・セジロを任意に抽出し、同一個体を画像を追跡し、判定率 0.9 を維持した最大日を求めた。

3. 結果

1) 保存方法別に、同一の粘着板を所定の払落し後日にAIシステムにより計数し経過変動を明らかにした。

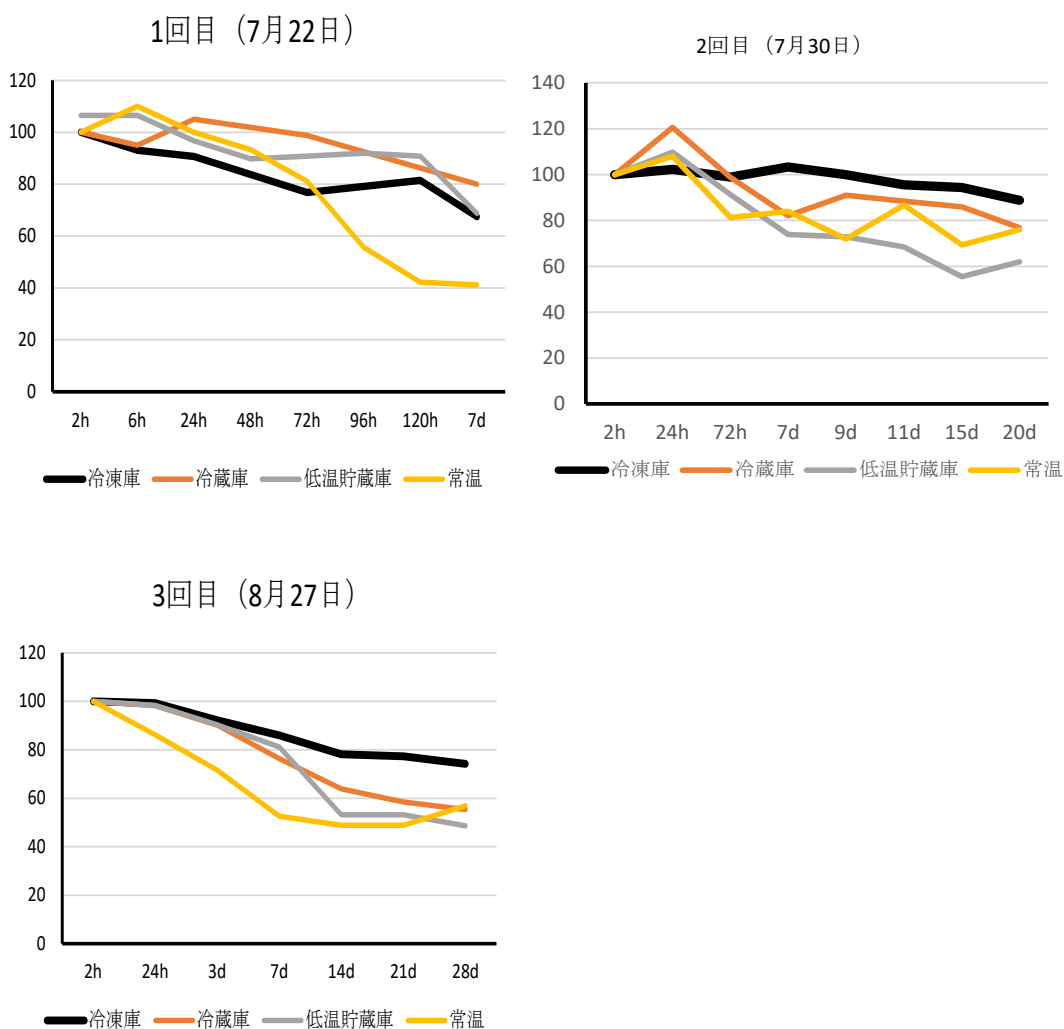


図) 払い落とし直後画像データのAIカウント計数(若齢のぞく)結果を基準にした時の、保存方法別の経時的なAIカウント数の推移(縦軸単位:パーセント、横軸:保存日数、数値は粘着板3枚あたり頭数を基に算出)

- 1) 3つの保管方法の中では冷凍庫保管(-20℃)が、比較した最も長い期間、対2時間後の計測頭数の90%を保持した。(1回目:5日間、2回目:9日間、3回目:3日間)
- 2) 冷蔵庫(-4℃)では3日程度、低温貯蔵庫(16℃)では3~5日程度、常温(30℃)では1~2日程度が、対2時間後の計測頭数の90%を保持した。

2) 抽出調査による同一個体の劣化状況を明らかにした。

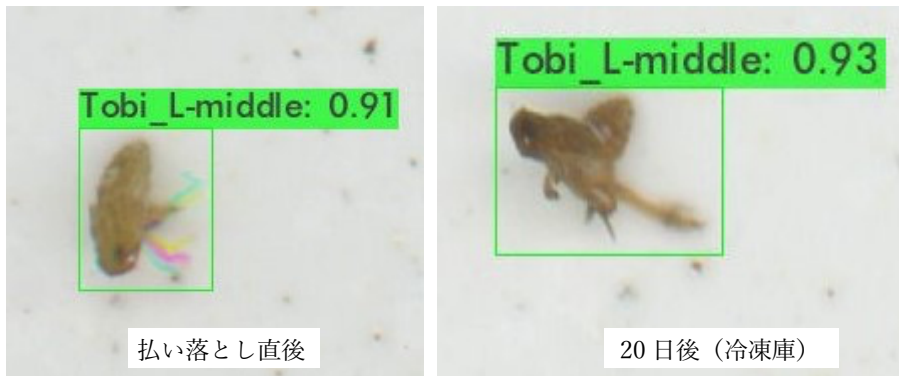


図 同一個体による払落とし直後と判定数値0.9以上を示す最大の経過日の写真例

表 同一個体による判定数値0.9以上を示した最大の経過日

冷凍1		2H	24H	72H	7D	11D	20D	
セジロ (老齢)	1	0.9	0.9	0.93	0.91	0.92	0.93	
セジロ (老齢)	2	0.93	0.93	0.94	0.93	0.93	0.93	
セジロ (老齢)	3	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	
セジロ (老齢)	4	0.94	0.9	0.9	0.89	0.91		
トビイロ (中齢)	1	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	
トビイロ (中齢)	2	0.91	0.93	0.93	0.93	0.92	0.93	
トビイロ (中齢)	3	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92		
冷凍2		3H	24H	3D	7D	14D	21D	28D
セジロ (老齢)	5	0.93	0.92	0.93	?	0.92	0.93	0.92
セジロ (老齢)	6	0.93	0.93	0.93	0.91			
トビイロ (老齢)	1	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
トビイロ (老齢)	3	0.92	0.93	0.94	0.93	0.93		
トビイロ (中齢)	4	0.92	0.92	0.91	?	0.91	0.9	
トビイロ短♀	1	0.93						
トビイロ短♀	2	0.93	0.9					
トビイロ短♀	3	0.9						
冷蔵庫		3H	24H	3D	7D	14D	21D	28D
セジロ (老齢)	1	0.92	0.9	0.91				
セジロ (老齢)	2	0.92	0.93	0.92	0.93	0.92		
セジロ (老齢)	3	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92		
セジロ (中齢)	1	0.92						
セジロ (中齢)	2	0.84	0.91	0.9				
セジロ短♀		0.94	0.92	0.92	0.85	0.91	0.92	0.92
トビイロ (老齢)	1	0.91	0.93					
トビイロ (老齢)	2	0.91						
トビイロ (老齢)	3	0.93	0.69	0.9				
トビイロ (老齢)	4	0.89	0.9	0.9				
トビイロ (老齢)	5	0.92						
トビイロ (老齢)	6	0.93	0.92	0.93				
トビイロ (中齢)		0.92	0.93	0.92	0.92	0.93	0.92	0.9
トビイロ長♀	1	0.87	0.93					
トビイロ長♀	2	0.95	0.95	0.93	0.95	0.94	0.93	0.94
ヒメトビ短♀	1	0.92	0.89	0.87	0.9			

常温	3H	24H	3D	7D	14D	21D	28D
セジロ (老齢)	0.93						
トビイロ (老齢) 1	0.92	0.92					
トビイロ (老齢) 2	0.92	0.92	0.9				
トビイロ (老齢) 3	0.94	0.93					
トビイロ (老齢) 4	0.95	0.92					
トビイロ (中齢) 1	0.92	0.92					
トビイロ (中齢) 2	0.91						
トビイロ短♀2	0.92	0.92	0.91	0.91	0.89	0.92	0.92
トビイロ長♀1	0.92						
トビイロ長♀2	0.93	0.92					

3) 判定数値0.9以上を示したのは、冷凍保存ではセジロ・トビイロ幼虫は概ね10日以上、トビイロ短翅雌成虫は1日程度だった。冷蔵庫保存ではセジロ、トビイロ幼虫は3時間後～28日後でバラツキが大きかった。常温保管ではトビイロ幼虫は24時間程度であった。

4. 考察

各保存方法とも、日数の経過とともに計数値が減少していくが、冷凍庫 (-20℃) の減少率が最も低く、常温 (約30℃) が最も早く計数値が低下する傾向にある。冷凍庫 (-20℃) ではの10日間程度は保存可能であると推察される。

5. 今後の課題

本システムを病虫害発生予察にかかる巡回調査に用いるには、巡回調査中のウンカ払落とし後の車内静置時間を考慮する必要があるため、車内静置した後長期保存方法に切り替えて保存可能期間を明らかにする必要がある。

6. 要約

ウンカ類を粘着板上に払落とし、その後の保管方法について検討した。払い対落とし後2時間後のA I 計測頭数の90%を保持したのは冷凍庫保管 (-20℃) が3～9日間、冷蔵庫 (-4℃) では3日程度、低温貯蔵庫 (16℃) では3～5日程度、常温 (30℃) では1～2日程度で、冷凍庫保管が最も長い期間ウンカ類を保持した。

【試験2】

1. 背景および目的

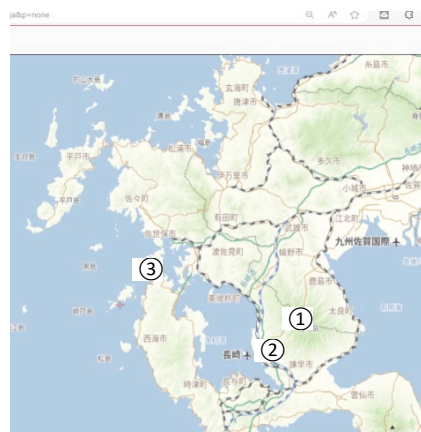
飛来性イネウンカ類の飛来状況の把握は、ウンカ類の効率的な防除に必要である。現行では予察灯、ネットトラップ、無防除圃場の見取り調査などで飛来状況を確認しているが、最も被害が問題となるトビイロウンカの飛来量はセジロと比べて少なく、上記の調査方法では確認できない場合がある。

そこで、ウンカ類の飛来を効果的に把握するためにイネウンカ AI 自動カウントシステム

で用いる粘着板と黄色粘着板を用いて、調査板や圃場内の設置位置による誘殺数の違いを明らかにする。

2. 方法

- 1) 調査期間 2024年6月19日～7月22日
- 2) 調査場所 ①長崎農技センター、
②長崎市船石町、
③西海市大瀬戸町



3) 調査方法

- (1) トラップには、イネウンカ AI 自動カウントシステムで用いる白色用紙 (257mm×364mm) をアクリル板の片面に貼り付け、用紙に粘着スプレー (商品名: 金竜スプレー) を塗布したものと、黄色粘着板 (商品名: ホリバー257mm×100mm) の2種類を用いた。
- (2) 圃場内の設置位置は水田内の畦そばと、畦から4m内部に各トラップ1個ずつを、園芸用支柱を用いて、縦置きにトラップの最高位置が水面から40cmになるようにし、水田中央部に向けて設置した。回収後、室内で調査するまではラップなどは用いずに、1枚ずつ個別に容器に入れ冷蔵庫保管した。

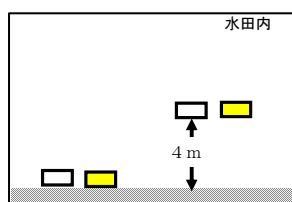


図 水田内トラップ設置位置のイメージ

- (3) 調査期間内は約7日間隔で回収・設置を行い、実体顕微鏡によりイネウンカ類を種別、性別に計数した。
- (4) イネ体への寄生頭数を6月25日、7月2日、7月9日に見取り調査により調査した。

3. 結果

【トラップ別の捕獲頭数】

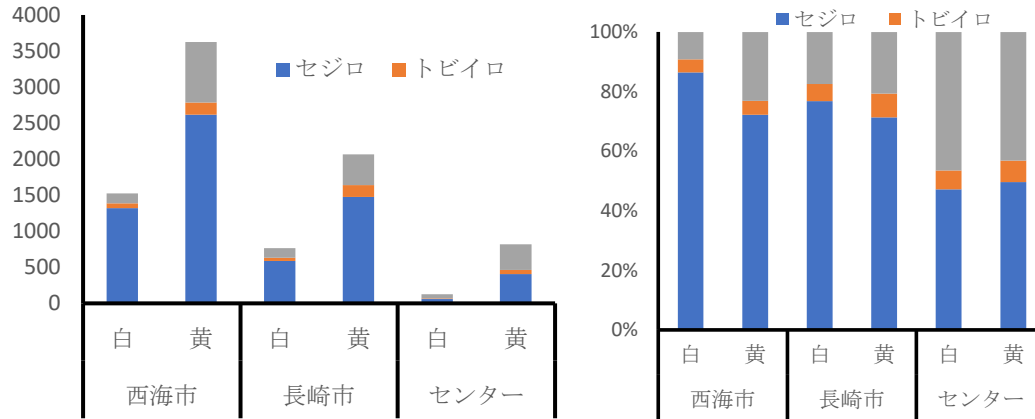


図 トラップ種類別の飛来虫捕獲数 (左図)、及びウンカ別捕獲比率 (右図)

※調査期間の捕獲総数 (畦横、畦から4mのトラップ2枚当たり頭数)

結果：黄色板の方が捕獲頭数は多い。ウンカ別の捕獲比率は色によって違いはない。

【設置位置別の捕獲頭数】

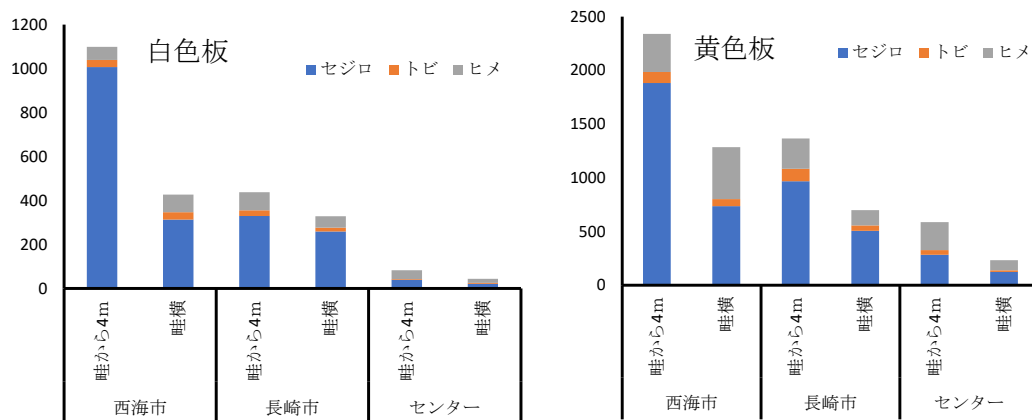


図 トラップの設置位置別の白色板 (左図)、及び黄色板 (右図) の捕獲数

結果：白色板、黄色板ともに畦から4mの位置の捕獲頭数の方が多い

【性別の捕獲頭数】

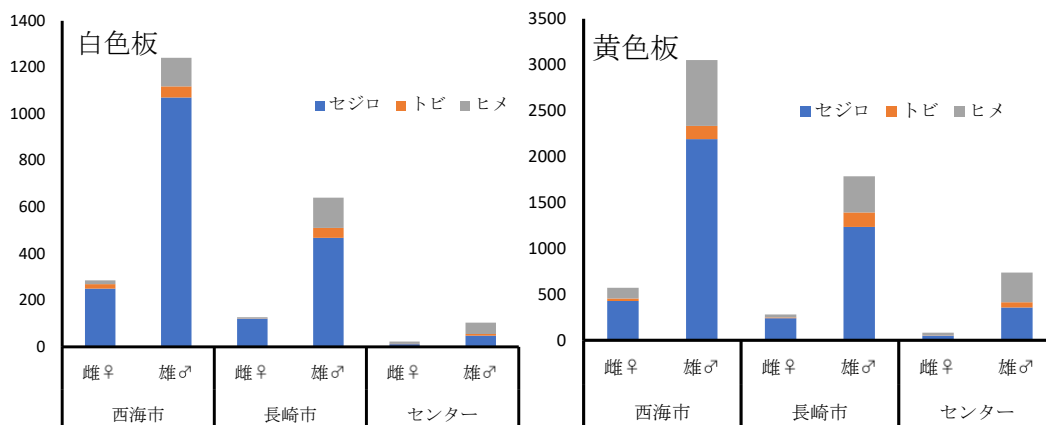


図 性別の白色板（左図）、及び黄色板（右図）の捕獲数（粘着板2枚当たり）
結果：白色板、黄色板ともに捕獲頭数は雄の方が多い

【飛来虫が捕獲された白色板のAI自動カウントシステムによる計数】

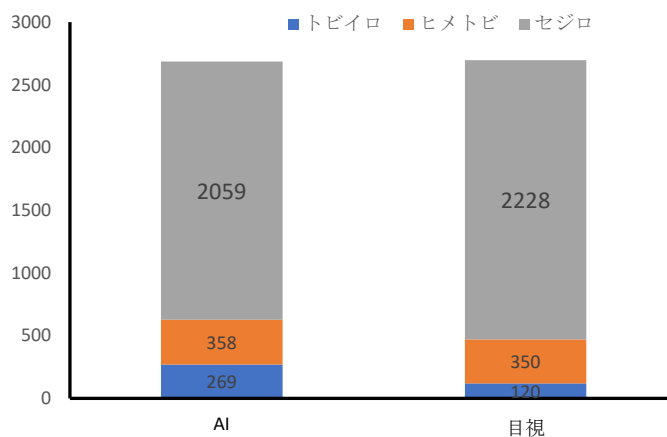


図 白色板のAI判定による捕獲頭数

※全地点、全調査日の総捕獲数

結果：ウンカ類として計数された捕獲頭数は、目視調査が2,698頭、AIが2,686頭で高い精度でウンカ類を判定できた。ウンカ類を個別にみると、トビイロウンカが目視より多く判定されている。これは、白色板の圃場への設置期間が約7日間であったため虫体の変色により他のウンカ類に計数された可能性がある。

【センター（諫早市）における各調査法方法による捕獲頭数】

	JPP飛来 予測	ネットA		ネットB		白熱灯		白色板		黄色板	
		セジ	トビ	セジ	トビ	セジ	トビ	セジ	トビ	セジ	トビ
6月19日		0	0	0	0	0	0				
6月20日	◎	0	0	0	0	2	0				
6月21日	◎	0	0	0	0	0	0				
6月22日	◎	0	0	0	0	0	0	25	1	163	18
6月23日	◎	1	0	1	0	8	0				
6月24日	◎	0	0	2	0	5	0				
6月25日	◎	0	0	0	0	1	0				
6月26日		0	0	0	0	0	0				
6月27日		0	0	0	0	0	0				
6月28日	◎	0	0	0	0	4	0				
6月29日	◎	0	0	0	0	2	0	29	4	224	29
6月30日		3	2	0	0	0	0				
7月1日	△	1	0	0	0	0	0				
7月2日	△	0	0	0	0	0	0				
7月3日		0	0	0	0	0	0				
7月4日	△	0	0	0	0	0	0				
7月5日	◎	5	0	0	0	0	0				
7月6日		0	0	0	0	1	0	0	3	11	10
7月7日		0	0	0	0	1	0				
7月8日		0	0	0	0	2	0				
7月9日		0	0	0	0	0	0				
7月10日	◎	2	0	0	0	1	0				
7月11日	◎	0	0	0	0	106	0				
7月12日	◎	0	0	0	0	33	0				
7月13日	◎	0	0	0	0	232	0	5	0	8	0
7月14日	△	0	1	0	0	70	0				
7月15日		0	0	0	0	17	0				
7月16日		0	0	0	0	0	0				
7月17日		0	0	0	0	2	0				
7月18日	△	1	0	0	0	1	0				
7月19日	◎	0	0	0	0	1	0				
7月20日		0	0	0	0	13	0	-	-	1	2
7月21日		0	0	0	0	0	0				
7月22日		0	0	0	0	0	0				
合計		13	3	3	0	502	0	59	8	407	59

※「JPP飛来予測」

◎は予報の飛来波が長崎に十分かかっている、△はわずかに長崎にかかっている

※「ネットA」「ネットB」「白熱灯」は発生予察室の調査による

※粘着トラップは2枚の合計値

結果 白色板の捕獲頭数は黄色板に劣るが、従来調査法と比べて多く捕獲できる可能性がある。

4. 考察

飛来性ウンカ類の飛来日、飛来量を調べるために粘着板による捕獲能力を検討した。2種

粘着板のうち、黄色板ははネット調査や白熱灯調査と比べて、特にトビイロウンカについて捕獲する能力が高いと思われる。また、水田内に設置するときは、水田内部に設置する方が捕獲数が多くなる。一方、白色板の捕獲数は黄色板に劣るが、県内各地への設置、およびイネウンカAI自動カウントシステムと併用により、現地受益者の協力を得られれば、島しょ地域を含む県内全域で調査ができる可能性がある。

5. 今後の課題

今回の調査は、粘着板の回収間隔が約7日であったために、飛来日の特定ができなかった。また、虫体の変色によって、白色板のAI判定の精度が落ちたと思われるので、次年はJPPネットによるウンカ飛来予測日を参考にして、設置から回収までの間隔を24時間にして飛来日の精度を高める。白色板に捕獲数が黄色板より少なかったため、白色板を両面に貼り付け、捕獲数を比較する。

6. 要約

粘着板の水田内設置によるウンカ類の飛来調査は、従来調査法以上に高確率に捕獲できる可能性がある。粘着板のうち黄色板の方が多く捕獲できた。白色板も黄色板より少なかったが、AIカウントが利用できることが示唆された。

課題2. 「イネウンカ類のAI自動カウントシステムを利用した新たな発生予察手法の開発」

(2) 鹿児島県農業研究センター

担当機関・部署	鹿児島県農業開発総合センター生産環境部
担当者	楠畑勇祐・福田健

1. 背景および目的

(1) 粘着トラップによる発生予察調査

これまでイネウンカ類の発生予察は、ジョンソントラップおよび60wの白熱灯トラップで行っていたが、誘引能力がそれほど高くないため、飛来時期の特定が困難となっている。また、他にも水田内に黄色粘着板を設置し、飛来を確認する方法も過去に行われたが、定期的な回収作業が困難であることや確認作業に専門的な知識が必要となることから、生産現場に普及はしなかった。

そこで本事業では、新しい発生予察手法の確立として、イネウンカ類の飛来時期から約1ヶ月半にわたり発生予察調査を、AI自動カウントシステムの粘着板（ユポ紙）および黄色粘着板で行い、誘殺数を比較する。また、AI自動カウントシステムによる計数が目視での計数に比べてどの程度正確か検証する。

(2) 発生予察調査巡回調査

病虫害防除所の発生予察巡回調査は、調査対象病虫害の増加や特殊病虫害の発生等により、人員不足が深刻となっており、調査の省力化が求められている。イネウンカ類AI自動カウントシステムは、識別精度も高く、これまで長時間かけていた調査をAI技術の導入により大幅な省力化が見込めるため、実用的であると考えられる。そのため、病虫害防除所のイネウンカ類を対象とした発生予察巡回調査にAI自動カウントシステムを導入し、実用化する際の問題点を明らかにする。

2. 方法

(1) 粘着トラップによる発生予察調査

飛来時期（6月25日）から約1ヶ月（7月19日）にわたりイネウンカ類（セジロウンカ・トビイロウンカ・ヒメトビウンカ）の発生予察調査を、下記の①～③の条件でそれぞれ3反復ずつ行った。①AI自動カウントシステムの粘着板を白い板に張り付けたトラップ（図1）②AI自動カウントシステムの粘着板を黄色い板に張り付けたトラップ（図2）③黄色粘着板（ホリバー）を杭に固定したトラップ。

調査は1週間に2回、毎週火曜日と木曜日に行い、回収と同時に新しい粘着板を設置した。なお、①と②の調査は、ユポ紙を設置した後に上から金竜スプレーを噴霧し、粘着板とした。なお、全ての試験区で水面から1mの高さに粘着板を設置した。回収した粘着板は、目視でイネウンカ類の計数を行った後に、①および②のみAIカウントシステムによる調査を行った。



図1 調査用紙（ユポ紙）を白い板に張り付けた粘着トラップ



図2 調査用紙（ユポ紙）を黄色い板に張り付けた粘着トラップ

(2) 発生予察調査巡回調査

発生予察巡回調査の作業は、大きく分けて1) 調査準備、2) 現地水田調査および3) イネウンカ類の計数が重要と考えられることから、各作業において実用化する際の問題点を明らかにした。具体的な各作業の手順は以下の通りである。

1) 調査準備

調査前の事前準備として、プラスチック製の黒色板にサランラップを巻き付け、その上にユポ紙をセロハンテープで張り付けた。

2) 現地水田調査

調査直前に金竜スプレーをユポ紙の上からムラがないように噴霧し、粘着板を作成した。調査は、水田中央部の連続5株×5地点において叩き落しを行い、1枚の水田で粘着板を1枚使用した。調査を終えた粘着板は、イネ葉や大きい虫（クモ類・

バッタ目など)を取り除き、岡持ちに収納した。

3) イネウンカ類の計数

持ち帰った当日に粘着板をスキャナで画像化し、イネウンカ類3種の成虫数、幼虫数についてはAIカウントシステムで種ごとに計数した。

3. 結果

(1) 粘着トラップによる発生予察調査

イネウンカ類の各設置トラップの目視による個体数を表1にAI自動カウントシステムによる個体数を表2に示した。①ユポ紙粘着板(白い板)区は、調査期間を合計してセジロウンカが44頭、トビイロウンカが2頭、ヒメトビウンカが1頭確認され、②ユポ紙粘着板(黄色い板)区は、調査期間を通してセジロウンカが47頭、トビイロウンカが3頭、ヒメトビウンカが1頭であり、設置した板の色による個体数の差はほとんど認められなかった。また、参考区である黄色粘着板区は、セジロウンカが55頭、トビイロウンカが2頭、ヒメトビウンカが3頭確認され、全ての試験区間で個体数の差はほとんど認められなかった。

AI自動カウントシステムによる各種トラップのイネウンカ類個体数は、①ユポ紙粘着板(白い板)区において、調査期間を合計してセジロウンカが52頭、トビイロウンカが3頭、ヒメトビウンカが7頭確認され、②ユポ紙粘着板(黄色い板)区は、セジロウンカが57頭、トビイロウンカが6頭、ヒメトビウンカが8頭であった。全てのイネウンカ類において目視調査と比較して個体数が多く、特にヒメトビウンカで多く確認された。

表1 目視調査における各種トラップのイネウンカ類個体数

試験区	セジロウンカ			トビイロウンカ			ヒメトビウンカ		
	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計
①ユポ紙粘着板(白い板)	19	25	44	2	0	2	1	0	1
②ユポ紙粘着板(黄色い板)	25	22	47	2	1	3	1	0	1
③黄色粘着板(参考)	31	24	55	2	0	2	3	0	3

表2 AI自動カウントシステムによる各種トラップのイネウンカ類個体数

試験区	セジロウンカ			トビイロウンカ			ヒメトビウンカ		
	雄	雌	計	雄	雌	計	雄	雌	計
①ユポ紙粘着板(白い板)	34	18	52	3	0	3	3	4	7
②ユポ紙粘着板(黄色い板)	33	24	57	3	3	6	5	3	8

(2) 発生予察調査巡回調査

考察と合わせて記載のため省略

4. 考察

(1) 粘着トラップによる発生予察調査

目視調査において全ての試験区間で個体数の差がほとんど認められなかった要因は、以下の。①飛来個体数が少発生であった（試験区間で差があまり認められなかった）、②設置方法が悪かった（粘着板を設置する場所および設置の高さ）および③色による誘引能力の差がなかったことの3要因が考えられた。しかし、①～③のいずれの要因についても、単年度のデータであるため、複数年度の試験事例が必要である。

イネウンカ類をAI自動カウントシステムが目視調査より多く計数したのは、設置期間中のサンプルの劣化およびその他微小昆虫の誤同定と考えられた。今回の調査では、設置期間は3～4日間とそこまで長期間ではなかったが、日中の高温や雨風等の条件により劣化が進んだことで誤同定のリスクが高くなった可能性がある。また、微小昆虫の誤同定に関しては、水田内の叩き落とし調査ではほとんど認められないアブラムシ類（図3）や雑ウンカ類（図4）が認められた。これらは、畦の近くにトラップを設置しない等の対応で改善できる可能性があるため、今後検討していきたい。

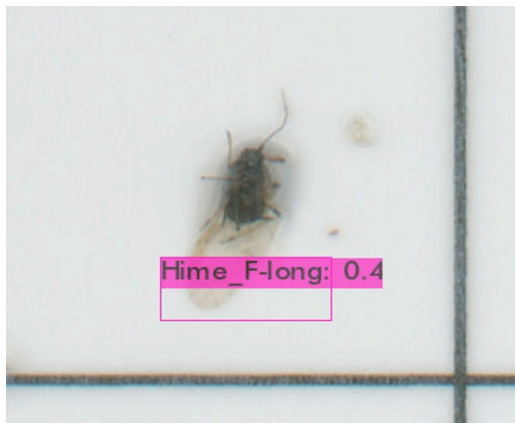


図4 雑ウンカ類を誤同定



図3 アブラムシ類を誤同定

(2) 発生予察調査巡回調査

1) 調査準備

粘着板を岡持に収納する際に紙が引っかかり破れるというケースが散見されたが、セロハンテープをユポ紙の四隅にきっちり貼り付けることで岡持からの出し入れもスムーズに行うことができたため、特に問題点は見当たらなかった。

2) 現地水田調査

今回の試験で使用した金竜スプレーを用いた粘着板は、SEトラップ等とは異なり強力な粘着力ではなかったため、粘着板に葉や茎が付着することがほとんどなく、実際に作業した防除職員からも好印象であった。今回の調査に限った事例ではないが、調査職員によって粘着板を稲に添える高さや角度が異なる等の問題点も認められたため、このイネウンカ類AI自動カウントシステムの使用マニュアルを作成する際は、叩き落とし調査についても細かく手順を記載する必要があると考えられた。

3) イネウンカ類の計数

鹿児島県における発生予察巡回調査は、1泊2日にわたる場合も少ないため、叩き落とした粘着板を1日後に画像データへスキャンする事例も確認された。保管条件によっては、サンプルが劣化して同定精度が落ちる可能性が高いことから、サンプル輸送時の保管温度を考慮する等の改善策を考えていく必要がある。

5. 今後の課題

イネウンカ類AI自動カウントシステムのみを使用マニュアルではなく、発生予察巡回調査一連の調査と関連付けたマニュアルの作成が重要であると考えられたため、基礎的な知見を積み上げていく必要がある。また、粘着トラップを用いた発生予察調査では、サンプルの劣化やその他微小昆虫の誤同定のリスクを減少させる手法を模索することが重要であると考えられる。

6. 要約

新しい発生予察手法の確立として、イネウンカ類AI自動カウントシステムを用いた場合の利点と欠点について確認するため、発生予察調査巡回調査にAI自動カウントシステムを組み込んだ実証試験を行った。初年度の試験であったことから、サンプルの劣化による誤同定などの問題点が散見されたため、調査手法を改善させ試行錯誤を行いながら、使用マニュアルを作成していくことが重要であると考えられた。

7. 成果の公表および特許

なし

課題2. 「イネウンカ類のAI自動カウントシステムを利用した新たな発生予察手法の開発」

(2) 山口県農林総合技術センター

担当機関・部署	山口県農林総合技術センター環境技術研究室
担当者	本田善之・東浦祥光

1. 背景および目的

山口県は海外飛来性ウンカ類の飛来が比較的多いが、その飛来日は予察灯で行っており捕獲効率が悪いいため飛来が確認できなかつたり、機材が重たいため望む場所での飛来確認ができていなかった。近年、持ち運びが容易で安価なカラー粘着板を圃場に設置することで飛来、発生状況が効率的に把握できる可能性が示された。そこで各種粘着板の捕獲効率、作業性、経済性を比較してウンカの飛来、発生状況に最適な粘着板を選定するとともに、粘着板のウンカ類をAIで判断する手法を活用することで、より効率的なウンカの飛来、発生状況の調査方法の確立を目指す。さらに払落し調査で粘着板の上にウンカ類を払落し、その粘着板をAIで自動判別させることで、調査労力の軽減化を図る。

2. 方法

(1) 効率的で作業性の高い粘着板の選定

試験場所 右図の通り

①黄色粘着板の設置高別試験

(30cm、60cm、90cm試験)

※30cmの場合、トラップ上部が水面から

30cm、下部は水面から5~10cm程度

試験期間 2024年6月~7月 6/17-7/15飛来

世代 5回回収。

②粘着板の種類別試験

(黄色30、白色屋根(白色下穴)、白色平板)

試験結果はウンカの飛来時、第一世代、第二世代に区分して解析した。

試験期間 2024年6月~9月 6/17-7/15飛来世代5回収、7/23-8/13第一世代4回収、

8/20-9/10第二世代3回収。白色屋根は飛来世代、白色下穴は第一、二世世代で調査

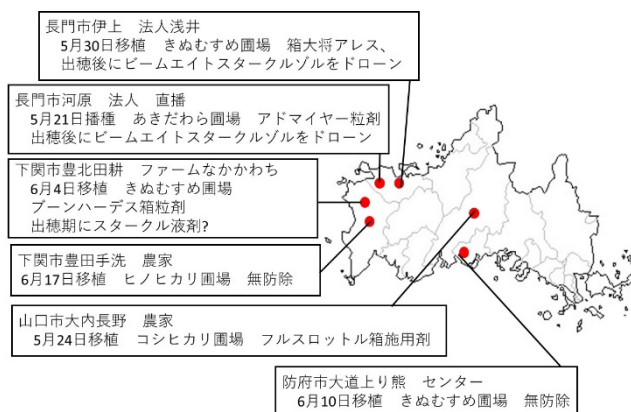
試験内容(①②共通) 1試験圃場3連で1週間ごとに回収し、ウンカ類を種類別に計数。

(2) 粘着板ウンカ類のAI自動カウントでの効率について

(1)の調査地点において1週間ごとに捕獲した白色粘着板をスキャナーで読み取り、AIで自動カウントした結果と目測でカウントした結果の適合性を検証した。

(3) 払落し調査での粘着板ウンカ類のAI自動カウントでの効率について

(1)の圃場において、1週間ごとに払落し調査した白色粘着板をスキャナーで読み取り、AIで自動カウントした結果と目測でカウントした結果の適合性を検証した。



3. 結果

(1) 効率的で作業性の高い粘着板の選定

①黄色粘着板の設置高

黄色粘着板は30cmで最も捕獲効率が高く、ついで60cm、90cmの順であった(図1)。

②粘着板の種類別試験

飛来時の試験では粘着板の種類は黄色30が最も捕獲数が多く、ついで白色平板であったが、トビイロウンカに関しては白色平板と白色屋根との差は少なかった(図2)。第一世代の試験では黄色30が最も捕獲数が多く、ついで白色平板であった。トビイロウンカに関しては白色平板と白色下穴との差は5頭で、飛来時の白色平板と白色屋根との差より大きかった(図3)。

第二世代の試験は捕獲数が少なかったため、不記載。

(2)粘着板ウンカ類のAI自動カウントでの効率について

(3)払落し調査での粘着板ウンカ類のAI自動カウントでの効率について 農研機構と調整して調査中

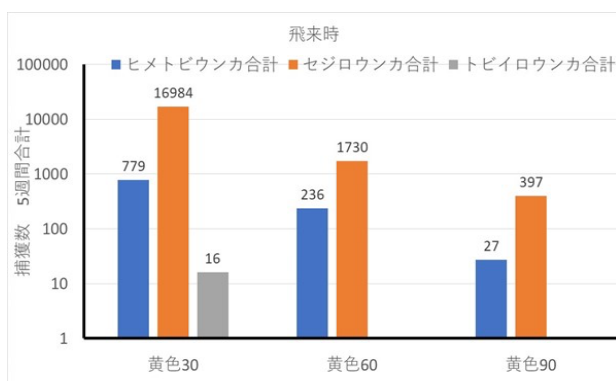


図1

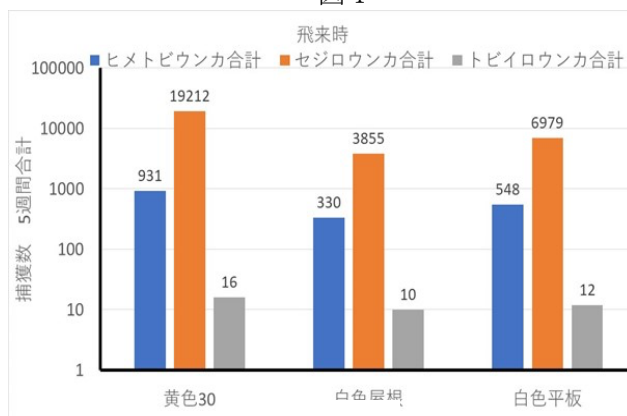


図2

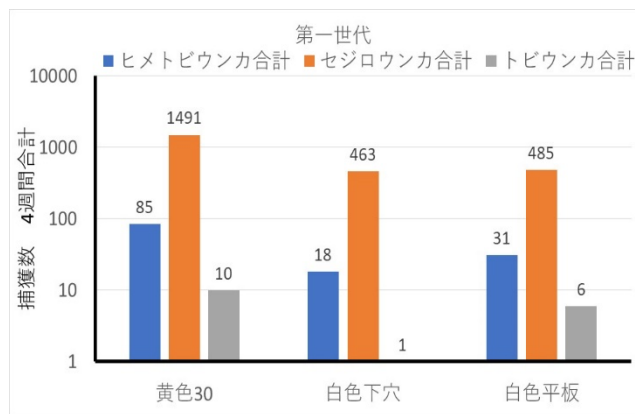


図3

4. 考察

粘着板は設置場所は圃場の畦畔から5~10m入ったところで、設置高は水面から5~10cm(上部30cm)が適していることが判明した(表1)。トラップの種類は黄色粘着板が最も捕獲効率は高いが、作業性に大きく劣り、AI自動カウントで計数できないため、ある程度捕獲数は少なくとも白色平板を活用すべきかと考える。トビイロウンカについては白色平板と白色屋根の差はわずかだったため、白色屋根の利用も考えられる(表2)。いずれにせよ、メーカーが加工業務を請け負っていただける種類のものを選択せざるを得ない。

5. 今後の課題

(1)粘着板メーカーとの加工業務を見据えた効率的で作業性の高い粘着板の選定

(2) 粘着板の調査間隔の短縮化(1週間間隔→3, 4日間隔)

(3) 粘着板調査のAIカウントシステムによる効率化

(4) 払落し調査のAIカウントシステムによる効率化

6. 要約

ウンカ類の飛来は畦畔5～10mの場所に高さ30cmの設置高でおかれた黄色粘着板で把握できる。ただし、黄色粘着板は作業性が悪く、AI自動カウントを活用するためにも白色の粘着板を加工したものに変える必要がある。1年目の試験では白色平板、白色屋根が有望であった。

7. 成果の公表および特許

第104回九州病害虫研究会研究発表会で発表。

参考 表1

トラップ 設置場所	捕獲数 飛来時の捕獲数				利便性	経済性
	ヒメトビ	セジロ	トビイロ	ツマグロ		
黄色粘着板 30cm	○○○ 779	○○○ 16984	○○○ 16	○○○ 73	×探しにくい ○防除の邪魔にならない	—
黄色粘着板 60cm	○○ 236	○○ 1730	— 0	○○ 14	○探しやすい ×防除の邪魔になる	—
黄色粘着板 90cm	○ 27	○ 397	— 0	○ 4	○探しやすい ×防除の邪魔になる	—
圃場畦畔	× 1342	× 962	× 2	—	○設置、回収が容易	—
圃場畦畔から 5~10m	○ 4225	○ 2198	○ 14	—	×設置、回収が面倒	—

表2

トラップ 種類	捕獲数 上段は飛来時、下段は第一世代の捕獲数				利便性	経済性 AI利用
	ヒメトビ	セジロ	トビイロ	ツマグロ		
黄色粘着板	○○○ 931 85	○○○ 19212 1491	○○○ 16 10	○○○ 281 412	×運びにくい。 ×粘着物質が手につく。 ×交換に手間がかかる ○葉に粘着性は弱い	○80円前後と安い ○加工不要 ×AI未対応
白色屋根	○ 330 第一世代は未調査	○ 3855	○ 10	○○ 150	○運びやすい。 ○粘着物質がつきにくい ○交換が容易 ○葉に粘着物つきにくい	×310円と高い ×加工必要 ○AI利用可能
白色平板	○○ 548 31	○○ 6974 485	○○ 12 6	○○ 143 105	○運びやすい △粘着物がつきやすい △交換が面倒 ×葉がベトベトになる	×310円と高い ○加工不要 ○AI利用可能
白色下穴	△ 飛来世代は未調査 18	○○ 463	△ 1	○ 69	○運びやすい ○粘着物がつきにくい △交換がやや面倒 ○葉に粘着物ややつきにくい	×310円と高い ×加工必要 ○AI利用可能