



## 粘着板に捕獲したイネウンカ類の自動計数

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
九州沖縄農業研究センター 暖地畑作物野菜研究領域  
兼 基盤技術研究本部 農業情報研究センター  
AI 研究推進室

たか やま とも ひこ  
高 山 智 光

### はじめに

イネウンカ類（トビイロウンカ、セジロウンカ、ヒメトビウンカ）は体長 5 mm 程度の小さなセミのような形をした昆虫である。それぞれがイネの枯死、生育抑制、ウイルス病の媒介を引き起こすため、適切な防除が必要である。そのためイネウンカ類の水田内での発生消長、世代交代による密度の増減等の調査が、各都道府県の病害虫防除所の熟練の調査員によって行われている。この調査はイネの株元に調査用粘着板（白い紙を貼った板に粘着剤を塗布し作成）などを置き、そこにイネウンカ類をイネから払い落とし、付着したウンカ個体を分類および計数するというものである（松村，2017）。発生量調査におけるイネウンカ類の分類は、3 種のウンカを判別するだけにとどまらず、成虫の雌雄、翅型の長短、幼虫の発育ステージに基づき行われる。この分類のために拡大鏡や実体顕微鏡での検鏡をする必要があるが、そのため熟練の調査員であってもウンカ多発生時には、調査用粘着板 1 枚当たり 30 分から 1 時間以上の調査時間がかかることもまれではない。さらに、イネウンカ類の発生量調査を行う各都道府県の病害虫防除所では調査担当者の異動が頻繁なため、イネウンカ類の分類技術の継承が上手く行われないことが懸念される。これらの問題解決には、画像認識技術によるイネウンカ類の判別と計数の自動化が必要とされている（松村，2017）。

近年 AI 技術による画像の認識は、深層学習の一つとして、畳み込みニューラルネットワーク（CNN, Convolutional Neural Network）が登場して以来大きく進歩し、さらに物体検出と分類においても YOLO のように極めて高速および高精度の処理が可能となってきている（藤吉・山下，2017）。これらの AI 技術をイネウンカ類の検出および分類に応用することで、イネウンカ類を自動カウントできるツールの開発を目指し、本稿では、実際に

発生量調査で用いる粘着板に張り付いたイネウンカ類の画像認識による分類精度について解説する。

### I 画像データの作成・収集方法

#### 1 野外水田でのイネウンカ類の払い落とし

野外水田での粘着板へのイネウンカ類の払い落としは、払い落とし法を一部変更して行った（高山ら，2021）。粘着板の片側をイネの株元（水面から約 2 cm の高さ）に水平よりやや株本側に傾けて置き、株本から少し上（粘着板から 10~15 cm ほど上部）を強く 2 回たたいて、イネウンカ類を含むイネの株元に棲息する生物を粘着板上に落下させた。一枚の粘着板につき、20 株分の払い落としを行った。2019 年の 7 月中旬~8 月下旬と 2020 年の 6 月初旬~9 月下旬に九州沖縄農業研究センターの水田圃場（熊本県合志市）で上記の払い落としを実施し、粘着板 152 枚を得た。これらは後述する「捕獲虫データ」用とした。さらに 2020 年 7 月 15 日に熊本県農業研究センター圃場（熊本県合志市）、2020 年 7 月 29 日に鹿児島県農業開発総合センター圃場（鹿児島県南さつま市）、2020 年 7 月 30 日に佐賀県農業試験研究センター圃場（佐賀県佐賀市）、長崎県農林技術開発センター圃場（長崎県諫早市）にて上記の払い落としを実施し、それぞれの圃場で 4 枚ずつ、合計 16 枚の粘着板を得た。これらは後述する「テストデータ」用とした。

#### 2 粘着板の画像化

粘着板の画像化は、フラットベッドスキャナを使用した。スキャナのガラスステージの汚染防止のため、粘着板との間には 4 mm 角の亚克力棒を挟み、間隙を確保した（高山ら，2020）。また、スキャナは被写界深度の深い縮小光学方式の機種を選定した（Canon 9000F Mark II）。ウンカを貼り付かせた粘着板は速やかに 1,200 DPI の解像度で画像化し、8,275 × 11,738 ピクセルの画像を得た。さらに粘着板上に引かれた約 2 cm 間隔の区画線に沿って、格子状に縦横 8 × 12 枚、合計 96 枚の画像に分割した。区画線外の周囲の部分は除外した。分割した画像は 925 × 945 ピクセルであった。

Automatic Counting of Rice Planthoppers Captured on Sticky Boards. By Tomohiko TAKAYAMA

（キーワード：深層学習，物体検出，イネウンカ類）