

画像認識技術によるイネウンカ類の自動カウントシステム

イネウンカ類自動カウントシステム開発グループ

高山 智光¹⁾、矢代 敏久²⁾、眞田 幸代²⁾

(¹九州沖縄農業研究センター 兼 基盤技術研究本部 農業情報研究センター、²植物防疫研究部門)

研究の目的・背景等

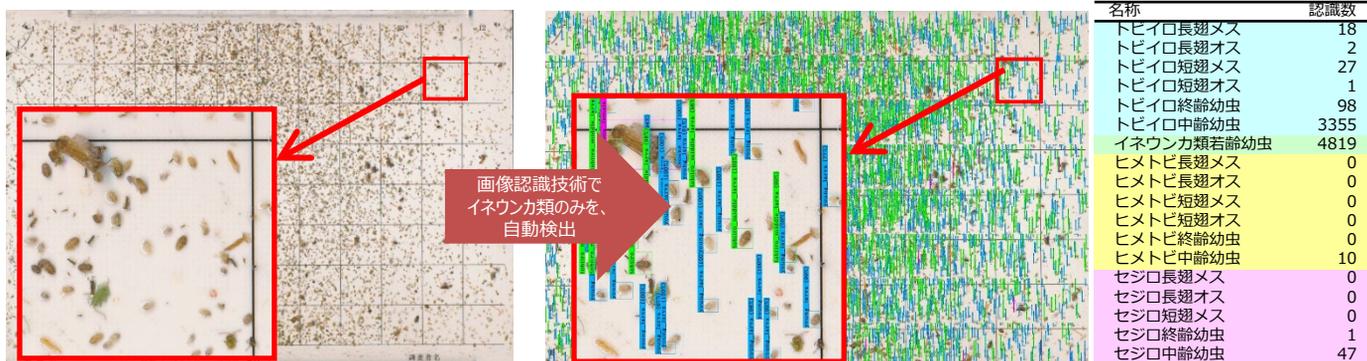
都道府県の病害虫防除所で行われるイネウンカ類の発生予察調査はイネから払い落とした虫を粘着板に付着させ、目視確認することで種や発育ステージなどによる分類と計数を行う。多発生すると水稲生産に甚大な被害をもたらすイネウンカ類の発生を早期に察知し、適切な防除情報を発出するため、この調査は全国約3,000地点で、シーズンには月2回以上行われているが、熟練が必要で、膨大な労力を要している。発生予察調査の飛躍的効率化のため、イネウンカ類の分類・計数を自動で行う画像認識技術を開発する。

研究の概要

実際の水田で粘着板に捕獲した虫を高解像度で画像化し、画像中の約37,000匹のイネウンカ類について、種、発育ステージ、さらに成虫の場合は雌雄と翅型により、全18分類し(表1)アノテーション*した約15,000枚の学習データを得た。このデータを深層学習による物体検出アルゴリズムに供し、平均適合率90%で識別するモデルを生成した(図1)。特に被害の大きいトビイロウンカは95%の適合率で識別できた(表2)。従来の目視調査では分類・計数作業に粘着板1枚当たり1時間以上費やすこともあるが、本装置では3~4分程度で完了するため、飛躍的に効率化できる。*アノテーション:画像内で対象物(イネウンカ類)を見つけてそれぞれに分類情報をタグ付けする作業

社会実装の状況または計画

粘着板の画像データ化、ウンカの識別、計数をまとめて行えるオールインワン装置を開発し、九州の公設試験場での実証試験を開始する。また、数年後に国の発生予察事業での実用化を見込む。この技術により、生産者への注意喚起・警報をより迅速化できる。



名称	認識数
トビイロ長翅メス	18
トビイロ長翅オス	2
トビイロ短翅メス	27
トビイロ短翅オス	1
トビイロ終齢幼虫	98
トビイロ中齢幼虫	3355
イネウンカ類若齢幼虫	4819
ヒメトビ長翅メス	0
ヒメトビ長翅オス	0
ヒメトビ短翅メス	0
ヒメトビ短翅オス	0
ヒメトビ終齢幼虫	0
ヒメトビ中齢幼虫	10
セジロ長翅メス	0
セジロ長翅オス	0
セジロ短翅メス	0
セジロ短翅オス	0
セジロ終齢幼虫	1
セジロ中齢幼虫	47

図1 イネウンカ類の付着した粘着板を、高解像度で画像化し、画像認識技術でイネウンカ類のみを自動検出

表1 調査対象のイネウンカ類の18分類

		長翅	短翅	終齢幼虫	中齢幼虫	若齢幼虫
トビイロウンカ	メス					
	オス					
ヒメトビウンカ	メス					
	オス					
セジロウンカ	メス					
	オス		—			

表2 識別精度(適合率)

名称	平均適合率
トビイロ長翅メス	0.996
トビイロ長翅オス	0.975
トビイロ短翅メス	0.972
トビイロ短翅オス	0.929
トビイロ終齢幼虫	0.970
トビイロ中齢幼虫	0.962
イネウンカ類若齢幼虫	0.957
ヒメトビ長翅メス	0.973
ヒメトビ長翅オス	0.605
ヒメトビ短翅メス	0.725
ヒメトビ短翅オス	—
ヒメトビ終齢幼虫	0.832
ヒメトビ中齢幼虫	0.689
セジロ長翅メス	0.996
セジロ長翅オス	0.997
セジロ短翅メス	0.880
セジロ短翅オス	0.984
セジロ終齢幼虫	0.984
セジロ中齢幼虫	0.956
全分類クラス(ヒメトビ短翅オスを除く)の平均	0.906
トビイロ(若齢幼虫も含む)の平均	0.966

「ヒメトビ短翅オス」は発生が少なく、テスト用調査板では捕獲できなかったため除外