

いちごで発生する重要病害虫を診断する人工知能の現地実証

1. 成果の要約

人工知能が判断する病害虫診断システム（以下、「AI を活用した診断システム」という。）の開発のため、いちごの主要病害虫について画像データを取得するとともに、AI を活用した診断システムの精度検証を行った。その結果、診断精度は高く、実用性があることを確認した。

2. キーワード

いちご、病害虫診断、人工知能、AI

3. 試験のねらい

いちごで発生する重要病害虫を対象に AI を活用した診断システムの診断精度を検証する。本システムは、病害虫早期診断技術開発のための農水省委託プロジェクト「AI を活用した病害虫診断技術の開発」により、深層学習を用いて病虫害を識別する技術を構築し、スマートフォン等で利用できるアプリケーションとして開発しているものである。本システムが生産現場で活用できれば、病害虫診断が迅速かつ効率的に行えるようになり、病害虫による被害拡大を未然に防ぐことが可能となる。

4. 試験方法

(1) AI を活用した診断システム開発のためのいちご病害虫画像データの収集

本県のいちごで発生する主要な病害虫 9 種類（うどんこ病、灰色かび病、炭疽病、萎黄病、アザミウマ類、コナジラミ類、ハダニ類、アブラムシ類およびハスモンヨトウ）について、農業試験場内ほ場で画像データを収集した。また、病害虫と区別するため、健全株や生理障害についても画像データを収集した。

(2) いちごで発生する重要病害虫を対象とした AI を活用した診断システムの精度検証

農業試験場内ほ場および現地栽培ほ場において収集した画像データを用い、開発中のシステムにより診断を行い、診断精度の指標として病害虫別に正解率（正解枚数／診断枚数×100）を算出した。

診断システムは、2021 年当時最新のバージョン V4（病害の果実のみ V1）を、画像データは 2020 年および 2021 年に収集したものを使用した。また、開発中のスマートフォン用診断アプリにより同様に診断を行い、正解率を算出した。

さらにいちご担当普及指導員に診断アプリの使用感について聞き取り調査を行った。

5. 試験結果および考察

(1) AI を活用した診断システム開発のためのいちご病害虫画像データの収集

いちごで発生する主要な病害虫 9 種類 38,951 枚、病害虫と区別するための健全株 33,818 枚、その他（生理障害）550 枚、合計 73,319 枚の画像データを収集した（表 1）。

(2) いちごで発生する重要病害虫を対象とした AI を活用した診断システムの精度検証

農業試験場内ほ場で収集した病害 3,203 枚の画像データについて診断を行った結果、正解率 79～99%と高い結果となったが、葉表の褐変症状のうどんこ病については、データ数が少なかったこと等から、正解率が 25%と低くなった（表 2）。虫害 2,275 枚の画像データについて診断を行った結果、アザミウマ類（果実）、アブラムシ類（果実）およびコナジラミ類（葉裏）では、健全な部位が写り込むと診断結果が健全となりやすく、正解率がやや低かったが、その他の正解率は 81～100%と高かった（表 3）。現地ほ場での診断結果は、農業試験場内ほ場とほぼ同様の正解率であった（データ省略）。スマートフォン用診断アプリを用いて場内で撮影した病害 632 枚、虫害 179 枚について検証したところ、正解率はほぼ同程度であった（表 4、図 1）。普及指導員の診断アプリの使用感については、操作手順がわかりやすい、アイコン等の表示が大きく扱いやすい等、概ね好評価であった。

本成果は、農林水産省委託プロジェクト研究「AI を活用した描画害虫診断技術の開発」JP17935051 および、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の補助を受けたものである。

（担当者 研究開発部 病理昆虫研究室 大野 茉莉*、野沢 英之）*上都賀農業振興事務所

表-1 いちごの各種病害虫等の画像データ収集状況

病害虫名	葉 (表・裏)	葉柄	花	果実	果柄	ランナー	茎頂部	クラウン	全体	合計
うどんこ病	1,708	244	0	1,584	1,647	147	0	0	0	5,330
灰色かび病	0	1,050	0	4,322	8	0	0	0	0	5,380
炭疽病	834	97	0	0	0	111	0	65	960	2,067
萎黄病	654	0	0	0	0	14	1,276	221	5,281	7,446
アザミウマ類	262	0	3,162	1,472	0	0	0	0	0	4,896
コナジラミ類	1,430	0	0	0	0	0	0	0	0	1,430
ハダニ類	1,900	0	0	120	0	104	0	0	0	2,124
アブラムシ類	2,176	3	578	256	456	20	41	0	103	3,633
ハスモンヨトウ	3,518	0	510	13	0	0	50	0	2,554	6,645
健全	9,524	1,631	5,296	5,224	4,286	519	1,313	0	6,025	33,818
その他(生理障害等)	550	0	0	0	0	0	0	0	0	550

注) アザミウマ類はヒラズハナアザミウマとミカンキイロアザミウマ、コナジラミ類はオンシツコナジラミ、ハダニ類はナミハダニ、アブラムシ類はワタアブラムシ(以下同じ)

表-2 診断システムの精度検証結果(病害)

病害名	部位	診断枚数	正解率 ¹⁾
うどんこ病	葉表	134	94%
	葉表(褐変)	4	25%
	果実	306	79%
灰色かび病	果実	292	99%
炭疽病	葉表(斑点型病斑)	75	95%
萎黄病	葉表	171	94%
健全	葉表(おがくず)	138	79%
	葉表(水滴)	70	93%
	葉表(薬剤痕)	272	97%
	果実	138	94%

1) 対象病害虫が正しく判定された割合(正解枚数/診断枚数×100)

表-3 診断システムの精度検証結果(虫害)

害虫名	部位	診断枚数	正解率 ¹⁾
アザミウマ類	果実	52	73%
コナジラミ類	葉表(成虫)	2	0%
	葉裏	88	66%
ハダニ類	葉表(吸汁痕)	33	88%
	葉裏	188	87%
アブラムシ類	葉表	64	100%
	葉裏	279	93%
	果実	62	60%
ハスモンヨトウ	葉表	268	81%
健全	葉表(おがくず)	137	95%
	葉表(水滴)	70	100%
	葉表(薬剤痕)	272	94%
	果実	138	100%

1) 対象病害虫が正しく判定された割合(正解枚数/診断枚数×100)

表-4 スマートフォン用診断アプリの精度検証結果

病害虫名	部位	診断枚数	バージョン1.0.10		バージョン2.0.0	
			正解率 ¹⁾	正解率 ¹⁾	正解率 ¹⁾	正解率 ¹⁾
うどんこ病	葉表	44	98%	98%	98%	98%
	果実	120	92%	92%	—	—
	果柄	80	—	—	100%	100%
	全体	109	32%	32%	34%	34%
灰色かび病	果実	71	100%	100%	100%	100%
炭疽病	葉表	25	—	—	68%	68%
	葉柄	6	—	—	67%	67%
	全体	19	100%	100%	—	—
萎黄病	葉表	22	—	—	73%	73%
	全体	8	—	—	63%	63%
健全(病害)	葉表	28	100%	100%	—	—
	全体	100	—	—	60%	60%
アザミウマ類	果実	2	0%	0%	100%	100%
コナジラミ類	葉表	2	100%	100%	50%	50%
	葉裏	4	100%	100%	75%	75%
ハダニ類	葉表	10	100%	100%	80%	80%
	葉裏	25	100%	100%	92%	92%
アブラムシ類	葉表	13	—	—	46%	46%
	葉裏	7	—	—	86%	86%
	果柄	10	100%	100%	100%	100%
健全(虫害)	葉表	6	17%	17%	17%	17%
	全体	100	—	—	98%	98%

1) 対象病害虫が正しく判定された割合(正解枚数/診断枚数×100)



図-1 スマートフォンアプリでの診断結果