

食用バラの虫害被害を受けた葉の画像識別についての検証
 Verification of image identification of insect-infested leaves of
 edible roses.

○眞田怜奈, 中筋穂奈実, 岡山貴史, 細川宗孝, 木村匡臣, 松野裕

○Rena Sanada, Honami Nakasuji, Atsushi Okayama, Munetaka Hosokawa, Masaomi
 Kimura, Yutaka Matsuno

【1. はじめに】 食用バラにおいてハダニ被害が多数報告されているが、農薬の使用を最小限に抑える必要があるため、一般的に栽培管理が難しい。ハダニは葉の栄養を吸汁する寄生生物であり、繁殖力が非常に高く、確認された際には速やかに取り除く必要がある。しかし、バラはハウス内で密植栽培されており、また、ハダニの体長は約0.5 mmのため判別することは難しい。本研究では画像認識モデルを使い、ハダニ被害の識別が可能であるか基礎的な検証を行った。

【2. 手法】 本研究では、ディープラーニングアルゴリズムの一つであるCNN(畳み込みニューラルネットワーク)を活用し、ハダニ被害アリナシの2クラスに分類するモデルを構築した。学習回数を最大100回とし、過学習を防ぐためEarly Stoppingを導入した。Patienceは10回とし、検証データに対する性能が10回連続改善しない場合にトレーニングを停止させた。対象地は近畿大学農学部内のハウスで生育されている食用バラを対象とした。9月にハウスを訪れた時点で、ハダニ防除の農薬を散布していたためハダニは確認できなかった。そして、10月9日に被害アリの葉と被害ナシの葉が複数枚移っている状態で、それぞれ100枚ずつ撮影した。画像データを増やすため、撮影画像に切り取り加工を施した。結果、被害アリのデータが266枚、被害ナシのデータが290枚となった。これらのデータを使い、画像識別モデルの検証を行った。実験1として、学習用として被害アリのデータを236枚、被害ナシのデータを260枚用いて検証をした。そして、実験2では切り取った画像データのRGBのREDを強調する加工処理をした(図1)画像データを実験1と同じ枚数をそれぞれ使用し、検証した。実験1, 2を10回ずつ検証し、そこで得た正解率とF値の平均値を求めた。正解率は不均衡データでは多数のデータが含まれる方に大きく影響され、少数のデータが含まれる方を正しく評価できない。



図1 通常の切り取り加工画像(左)と色加工を加えた画像(右)

Figure 1 Normal cropped image (left) and color processed image (right)

*近畿大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kindai University

キーワード: 圃場整備 ハダニ 食用バラ CNN

対して、F 値は再現率と適合率のバランスを取ることができ、不均衡データにも対応できる。この点を踏まえて、正解率に加えて F 値も求めて評価を行った。

【3. 結果と考察】 実験 1 と実験 2 で得た正解率を比較する(表 1)と、実験 2 の方が最大値や最小値、平均値すべてにおいて高い値を示した。次に、実験 1 と 2 における F 値の比較(図 2)では、正解率と同様に実験 1 より実験 2 の方が高い数値を得ることができた。そして、実験 1 の中央値は 0.621 を示し、平均値 0.641 よりも低いことから、実験 1 の F 値は低い値に偏っている。対して、実験 2 では中央値が 0.774 で、平均値が 0.764 と結果を得たことから、実験 2 の F 値は高い値に偏っていることが示された。よって、これらの結果からデータに色加工をした方がよりハダニ被害判別の精度が増すことが示された。これは、色加工をすることでハダニが葉の栄養を吸汁した痕跡を鮮明にすることができることを示唆しており、色加工がハダニ被害の画像識別において有効であることが示された。他の植物の画像識別モデルの研究において、1 つのクラス当たり 1000 枚ほどデータを使用している場合が多く(彌富, 2019), 限られたデータ数であっても判定可能であることが示唆された。今後は、単に葉の撮影枚数を増加のみならず、画像データを回転させるなどのデータ拡張の手法を用いて、モデルの精度向上を図りたい。

【4. まとめ】 本研究では画像に色加工を加えた方が正解率と F 値ともに高い値を得たことから、RGB 値を調整することが判定向上につながると考えられる。一方、ハダニ被害が早期状態の場合は顕著な被害が葉に現れないため、今後は本研究の結果を踏まえて、画像データの増量を行い、ハダニ被害の初期段階を画像処理で判断可能か、検証を行う予定である。

【引用文献】 彌富仁, 植物病害自動判断技術の動向と課題, 日本神経回路学会誌, 2019, 26(4), 123-134

表 1 実験 1(青)と実験 2(橙)を 10 回施行したときに得た結果の正解率比較
Table 1 Comparison of the percentage of correct answers when Experiment 1 (blue) and Experiment 2 (orange) were performed 10 times.

| | 正解率 | |
|-----|-------|-------|
| | 実験 1 | 実験 2 |
| 最大値 | 0.733 | 0.833 |
| 最小値 | 0.600 | 0.650 |
| 平均値 | 0.647 | 0.747 |

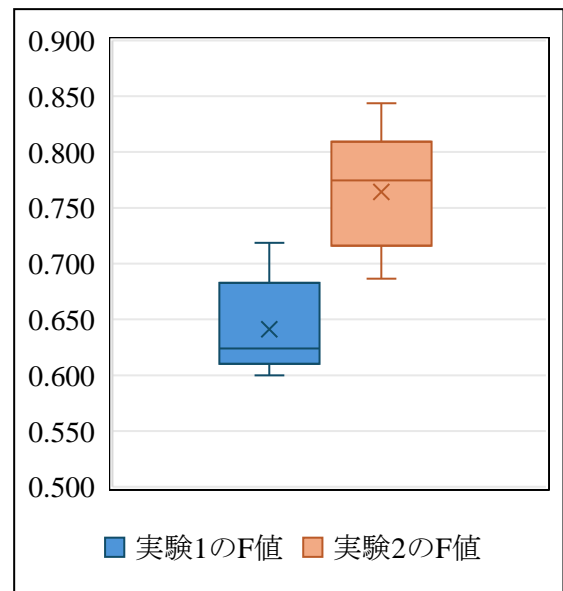


図 2 実験 1(青)と実験 2(橙)の F 値結果の比較
Figure 2 Comparison of F value results between Experiment 1 (blue) and Experiment 2 (orange)