

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ディープラーニングを利用した植物表現型の定性的・定量的計測技術の開発

2. 個人研究者名

戸田 陽介（名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任助教 / 科学技術振興機構 さきがけ専任研究者）

3. 事後評価結果

深層学習の応用範囲は植物科学・農学にもひろがっている。しかし、教師データ収集コストの高さ、教師データのアノテーションコストの高さ、作成した深層学習モデルのブラックボックス性による解釈性や真正性の不透明さなどの課題が、本手法の本格的普及の足かせになっている。本研究は、集合知の利用によるアノテーション付き画像の自動大量取得とそのデータ品質の確保や、深層学習を用いる病害虫診断モデルがブラックボックス内で認識している特徴量を可視化することで診断性能の向上に成功した。また、平面上に一部重なりながら配置する多数の種子の認識・計数モデルを例に、シミュレーションで生成した人工画像を教師画像として用いることで、一切の人為的アノテーションが無くても、高い判別精度を実現することにも成功した。以上の成果は、深層学習の植物科学・農学への応用性を一気に上げるものとして高く評価できる。

（2021年9月追記）

本課題は、新型コロナウイルスの影響を受け、6ヶ月間研究期間を延長し、画像収集とデータクレンジングで学習データの上積みをはかるとともに、研究現場において植物表現型定量技術の導入難易度が高いことを考慮して、一例として「導入平易な画像解析顕微鏡装置の開発」にも取り組んだ。

その結果、新型コロナウイルス感染症の影響を受け遅延した学習データ蓄積を強化できた。また、さきがけ期間中に蓄積した知見をもとに、JST CREST「植物頑健性」領域の清水健太郎研究グループらと共同で、「EC サイトですべてが調達可能な安価な部品で構成され」かつ「解析プログラムが利用平易」なりリアルタイム画像解析機能を有する顕微鏡を開発した。本成果はさきがけでの研究開発を研究者に広く普及させる画期的成果である。