

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	大倉 史生
研究機関名	大阪大学
所属部署名	情報科学研究科
役職名	准教授
研究課題名	Plant Twin: 育種・栽培のための植物仮想化
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

研究 3 年度目である本年度は、単一画像からの枝の位置姿勢推定のほか、特に挑戦的な課題である、多くの遮蔽が発生する葉の復元に向けた技術課題に中心的に取り組んだ。また、本研究の根幹を成す四次元（時系列）復元に関し、植物に関する独自の知識を導入した技術的な発展を目指した。その他にも、植物分野の種々の問題に取り組み、研究分野の広がりを見せた。

1) TreeFormer: 単一画像からの枝の構造推定

単一画像から植物の枝構造（どこに枝分かれがあり、どのようなグラフ構造をしているか）を推定することは、栽培応用に有用であるにも関わらず、極めて挑戦的な課題である。これは、広く研究されている画像から人体の構造推定を行う手法（OpenPose 等）の植物版であり、植物科学・農学分野に強いインパクトを与えるツールとなる。人体構造推定においては、同種の関節（右肩など）を推定し、これらを既知の人体構造に従ってつなげる手法が一般的である。しかし、対象によって構造自体が変化する植物においてはこのような方策を取ることができない。この問題を解決するため、植物の構造推定をグラフ推定問題と定義し、「植物が木構造である」という事前知識を導入した深層学習モデルを構築することで、木構造制約を導入したグラフ推定法を開発した。

2) 植物の四次元復元に向けた時系列トラッキング手法の高度化

前年度まで継続的に構築している植物の四次元復元手法の技術的高度化に取り組んだ。具体的には、実環境で撮影されたタイムラプス画像の時系列的な類似性を活用し、遮蔽下において頑健な構造トラッキングを実現した。

3) Plant Twin の応用

Plant Twin 研究の植物科学や林業分野に向けた応用研究を続けている。今年度は、森林を撮影した 3 次元点群データの位置合わせ手法の提案や、植物根の構造解析手法についての研究を行った。