

# 研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた 基盤技術の創出」事後評価（課題評価）結果

## 1. 研究領域の概要

本研究領域では、フィールドにおける植物の環境応答機構の包括的な理解に基づき、実用植物を分子レベルから設計する技術の確立に資する研究を推進します。具体的には、環境変動にロバストに応答する植物の特性を定量的に把握し、生長や機能の人為的な制御を可能とする新技術の確立を目指します。また、出口戦略の観点から主として実用植物を対象とし、機能マーカーやDNAマーカーなどの生物指標の同定やそれらを活用した新しい植物の開発等を試みます。

具体的な研究開発は、分子レベルで得られた知見のフィールドまでの利用を念頭に置き、以下の3つを柱とします。1)植物の環境応答機構に関する高精度定量解析に関する研究、2)植物の環境応答機構に関するモデルの構築、3)遺伝子群の人為的再構築によって生じる植物の形質評価。

研究領域の推進では、植物の多様な機能の定量的な把握、各種大規模データの解析やモデル化とその実証が求められることから、植物生理学に加え、育種学、生態学、統計学、情報科学、そして工学等の様々な分野の参画を促します。また、これらを含む研究領域の総合的な運営により異分野連携を進めていきます。さらに、戦略目標の達成に向けた成果を最大化すべく、さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」、および研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」とも連携した運営を行っていきます。

## 2. 事後評価の概要

### 2-1. 評価の目的、方法、評価項目及び基準

戦略的創造研究推進事業・CRESTにおける事後評価の目的、方法、評価項目及び基準に沿って実施した。

### 2-2. 評価対象研究代表者及び研究課題

2017年度採択研究課題（1年追加支援課題）

（1）宇賀 優作（農業・食品産業技術総合研究機構作物研究部門 グループ長）

ROOTomicsを利用した環境レジリエント作物の創出

### 2-3. 事後評価会の実施時期

2023年12月 研究者からの研究報告書に基づき研究総括による事後評価（1年追加支援課題）

### 2-4. 評価者

研究総括

田畑 哲之（公財）かずさDNA研究所 所長

領域アドバイザー

該当なし

外部評価者

該当なし

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ROOTomics を利用した環境レジリエント作物の創出
2. 研究代表者名及び主たる共同研究者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）  
研究代表者  
宇賀 優作 （農業・食品産業技術総合研究機構作物研究部門 グループ長）

### 3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

（以下、2022年度課題事後評価時のコメント）

本研究課題は、重要性が高いにも拘らず観察が困難で研究が遅れていた根系を対象として、X線CTを用いたフェノーム解析やトランスクリプトーム解析等の技術の高度化とデータ収集・解析を行い（ROOTomics）、多様な環境に適応できる作物が持つべき理想根系のモデリング技術の開発、ストレスバイオマーカーの開発、さらには干ばつや高温に対して頑健な根系モデルの提案を目指し実施された。X線CTは土中の根の3D形状を非破壊で計測できる先端的技術であり、基礎研究や育種など幅広い分野で注目度が高く国際競争も激しい。本研究によって我が国で画像データの取得から高速画像解析に至る根系非破壊モニタリングプラットフォームが開発され、世界をリードするレベルにまで達したことは極めて高く評価できる。今後は、本システムの国際化や応用への実装に向けた活動へと発展することを期待したい。また、干ばつ・高温を再現する栽培制御ユニットの開発やこれを活用したストレスバイオマーカーの同定、さらにはPET技術との組み合わせによる転流動態の観察技術の開発など、当初目標を上回る成果も得られており、今後の更なる展開が待たれる。以上のようにさまざまな技術開発が順調に進んだ一方、ROOTomicsによる実データの取得やデータベース化、環境ストレスに強い根系形態のデザインなど応用面につながる研究開発は道半ばであることから、この方向での研究開発が継続されることを望みたい。

（2023年12月 追記）

本研究によって開発された世界トップクラスの根系非破壊モニタリング技術をより広範囲な社会需要に結びつけるため、実フィールドの土壌環境での安定したモニタリングや根の土壌酸化能の非破壊3D可視化を可能にする新規技術の開発を、1年追加支援によって実施した。その結果、室内に加えて、水田や畑地で栽培した作物の根系を可視化、定量化する技術の開発に成功し、また、根の生育や温室効果ガスの抑制に関わる根の土壌酸化能を根系3D画像と関連づけることが可能になった。追加支援によって得られたこれらの新規技術によって産業界の本技術に対する興味がさらに高まることが予想される。今予定されている民間企業との共同研究に留まらず、本技術が持つ幅広い潜在的可能性を掘り起こし、種苗産業や農業に大きな変革をもたらすことが期待できる。

以上