

ALCA-Next

「グリーンバイオテクノロジー」領域

2023 年度 年次報告書

2023 年度採択

[岩田洋佳]

[東京大学大学院農学生命科学研究科 教授]

[作物改良を駆動力に作物×微生物叢ホロビオンを機能向上させる  
新たな育種法の開発]

主たる共同研究者:

[市橋泰範 (理化学研究所バイオリソース研究センター チームリーダー)]

[高橋宏和 (名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授)]

[津田麻衣 (東洋大学 講師)]

[石井孝佳 (鳥取大学乾燥地研究センター 准教授)]

実施期間 : 2023 年 11 月 15 日～2024 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発成果の概要

### 1. (本研究開発の目的)

本研究は、ダイズを対象に、作物と微生物群の集合体「ホロビオン」を改良する育種法の確立を目指している。屋内根箱試験と屋外混作試験を通じてホロビオンのマルチオミクスデータを収集し、作物と微生物の相互作用やホロビオンの炭素蓄積能への影響をモデル化する。最終的には、ゲノム編集やゲノミック選抜を用いた適地適作のシステムを構築することを目指している。

### 2. (今年度実施内容・成果)

- (1) 非線形混合モデリングを用いて、生長パターンの遺伝的変異や環境影響を推定する解析手法を構築した。これは EM アルゴリズムの確率的近似法を使用し、異なる品種・系統の干ばつ条件下での生長パターンを精度良く評価できる。
- (2) ホロビオンのマルチオミクスモデリングのプロトタイプモデルを開発した。ホスト植物のゲノム、根圏微生物叢のメタゲノム、根圏メタボロームデータをもとに、ホスト植物のバイオマスを予測するモデルを構築し、ランダムフォレストを用いた場合に予測精度が向上することが明らかとなった。
- (3) メタゲノム解析のライブラリー作成の自動化を進めた。土壌/根圏サンプルから DNA を抽出し、自動化装置に適用するプロトコールを完成させた。
- (4) 根箱試験および混作試験でのメタゲノム、メタボロームデータの取得の準備を進めた。なお、栽培試験の遅れがあったため、主に実験システムの設計やサンプリング手順の整備を行った。
- (5) 夏作のイネ科作物(ソルガム、パールミレット)とマメ科作物(ダイズ、ササゲ)の混作栽培を高出力のグロースチェンバーで行った。その結果、初期成長が早い種と混作した場合、初期成育時に影ができることにより、混作の相手種の成育を著しく阻害することが明らかになった。この知見は圃場における混作試験において有効に活用できる。

### 【代表的な原著論文情報】

なし