

未来社会創造事業 探索加速型
「持続可能な社会の実現」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：岩田 洋佳]

[東京大学 大学院農学生命科学研究科 准教授]

[研究開発課題名：作物と微生物叢を同時改良するホロゲノム選抜法の開発]

実施期間：令和3年4月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1) 東大グループ(東京大学)

① 研究開発代表者:岩田 洋佳 (東京大学大学院農学生命科学研究科、准教授)

② 研究項目

- ・フェノーム解析、イオノーム解析
- ・モデル化手法の開発
- ・モデルに基づく最適化手法の開発

(2) 理研グループ(理化学研究所)

① 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)

② 研究項目

- ・メタゲノム解析
- ・メタボローム、メタメタボローム解析

(3) 名大グループ(名古屋大学)

① 主たる共同研究者:高橋 宏和 (名古屋大学大学院生命農学研究科、准教授)

② 研究項目

- ・根系の構造・形態解析

(4) 筑波大グループ(筑波大学)

① 主たる共同研究者:津田 麻衣 (筑波大学つくば機能植物イノベーション研究センター、助教)

② 研究項目

- ・ポット試験による予測モデルの検証

(5) 鳥大グループ(鳥取大学)

① 主たる共同研究者:辻本 壽 (鳥取大学乾燥地研究センター、教授)

② 研究項目

- ・大規模干ばつ試験

§2. 研究開発成果の概要

本プロジェクトでは、作物-根圏微生物叢の組合せを、高速・高効率に最適化するための手法を開発する。具体的には、宿主植物のゲノムと、微生物叢のホログゲノムを入力として、宿主の表現型を予測するモデルをデータ科学手法を用いて構築し、さらに、モデルに基づく最適化により、最適

解を得ながら探索する手法を開発する。今年度は、屋内と屋外で根系に定着している菌の接種試験を行い、その効果を確認した。筑波大学で行われた屋内試験では、1 サイクル目に複数品種について干ばつ・灌水条件下でポット栽培試験を行い、その栽培試験で得られた土、あるいは、栽培された植物体の根系を磨砕した抽出液を接種して、2 サイクル目のポット栽培試験を干ばつ・灌水条件下で行った。2 サイクル目の栽培試験後に、地上部、および、地下部について、新鮮重、乾燥重を計測し、その解析を行った。また、根系滲出代謝物についても解析を行った。その結果、ホストとなる植物の遺伝子型と、土、あるいは、根系磨砕抽出液間の組合せに、統計的に有意な交互作用があることが示唆された。一方、鳥取大学で行われた屋外試験では、耐乾性系統の根系に定着している菌を複数種の培地を用いて培養・回収した菌液を接種して、干ばつ・灌水条件下で栽培試験を行った。その結果、干ばつ条件下で接種菌液による草丈への影響が確認されたが、接種による草丈の増加は見られなかった。こうした実験と解析に加え、モデル化手法の開発も進めた。その結果、根系滲出代謝物を用いたモデル化により、ホスト植物の表現型の予測精度を向上させられることが分かった。

【代表的な原著論文情報】