

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能」領域  
終了報告書(探索研究期間)

令和2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 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2年11月1日～令和5年3月31日

## § 1. 研究実施体制

### (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

- ・屋内栽培試験および屋外栽培試験による植物微生物間相互作用の効果における優良組合せの検証

### (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

- ・屋外栽培試験

## § 2. 研究開発成果の概要

本研究では、ダイズの遺伝子型(品種・系統)と微生物叢間の相互作用を解析するための新たな実験デザインを考案し、同デザインを屋内外の栽培試験に適用した。その結果、遺伝子型×微生物叢の組合せ特異的な効果、すなわち、遺伝子型×微生物叢相互作用があることを確認した。また、遺伝子型×微生物叢相互作用が生じる組合せに特異的な根圏代謝物、根系形態、あるいは、微生物種が存在することを明らかにした(一部の実験は、現在も進行中である)。また、組合せ特異的な根圏代謝物の効果を、人工環境栽培で確認する試験を実施して、根圏に存在する糖類によってダイズの耐乾性が増加する効果があることを確認した。さらに、ダイズのゲノムデータと微生物叢のメタゲノムデータ、および、根圏メタボロームデータ間の関係を機械学習によりモデル化する手法を構築した。同手法をもとに、ダイズのゲノム、微生物叢のメタゲノムデータからダイズの地上部バイオマスを予測するモデルを構築し、ゲノムデータのみから予測するモデルと比較した結果、前者のモデルは後者のモデルに比べ、干ばつ時に特に予測精度が向上することを確認した。また、得られたモデルをもとに最適な組合せを探索する手法を構築し、実データを用いたシミュレーションによりその有効性を確認した。さらに、微生物叢のデータをもとにクラスタリングする手法も開発し、従来法では解析が難しかったヒトの腸内微生物叢に関する大型データも解析可能であることを確認した。以上の結果は、今後、根圏微生物叢を利用した新しい育種法の確立のために非常に重要と考えられる。

### 【代表的な原著論文情報】

現在、査読中