

ALCA-Next

「グリーンバイオテクノロジー」領域

2024 年度 年次報告書

2024 年度採択

[研究開発代表者名: 齋藤 勝晴]

[信州大学学術研究院農学系 教授]

[研究開発課題名: 高 CO₂ 固定化能を有する菌根共生系の開発]

主たる共同研究者:

[宮田 佳奈 (東洋大学生命科学部 助教)]

[小八重 善裕 (酪農学園大学農食環境学群 教授)]

[川出 健介 (埼玉大学大学院理工学研究科 助教)]

[岡本 暁 (新潟大学農学部 准教授)]

[古賀 皓之 (東京大学大学院理学系研究科 准教授)]

実施期間 : 2024 年 9 月 2 日～2025 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

本研究開発では、菌根共生の持つ CO₂ 固定を活性化させる能力を最大限に引き出すため、アーバスキュラー菌根菌 (AM 菌) と宿主植物の両者の改良を目指す。スモールフェーズでは、先進的共生トランスオミクス技術を開発し、菌根菌工学や植物の炭素分配制御技術の基盤となる課題を解明する。菌根菌工学においては、1. 光合成活性化菌根菌のハイスループット培養化技術の開発にむけて、共生トランスオミクスによる菌根菌の難培養性および光合成活性化能、土壌炭素貯留能の解明を行う。さらに、2. 菌根菌の遺伝学的改良技術の開発のため、菌根菌変異体リソース開発と遺伝的改変技術を開発する。また、3. 土壌炭素貯留量を倍増させる新奇菌根菌の発見と単離のため、新奇菌根菌の単離および生態機能解明を進める。植物炭素分配制御に関しては、4. 共生トランスオミクスによる炭素分配制御技術の開発に向けて、菌根共生における代謝ダイナミクスの解明を進める。さらに、5. 器官間の炭素分配制御による共生システムの強化のため、菌根共生における器官間コミュニケーションの解明を行う。

今年度は、共生トランスオミクスの研究基盤の整備を進めるとともに、共同研究者間での実験技術や研究情報の共有および実験材料の調達を行った。菌根共生実験系をグループ間で標準化し、同一サンプルからのメタボロームとトランスクリプトーム解析を統合的に実施する手法の確立を進めた。菌根菌工学の開発においては、植物の光合成を活性化するアーバスキュラー菌根菌の培養・選抜や変異誘導の開発が進行中である。特に、土壌炭素貯留への寄与に期待される新規菌根菌 *Mucoromycotina fine root endophytes* (MFRE) に対し、分子マーカーの開発とともに、その生態の一端を明らかにした¹⁾。また、植物炭素分配制御に関する研究では、代謝制御機構の解析基盤を構築し、CLE ペプチドに着目した炭素分配制御の研究を開始した。

【代表的な原著論文情報】

1. Enkhtugs Erdenetugs, Shunsuke Harada, Enkhmaa Erdenetugs, Takeshi Sentoku, Michio Arai, Katsuhru Saito, and Yoshihiro Kobae. Various types of mycorrhizal fungi sequences detected in single intracellular vesicles. *Plant Biotechnology*. in press