

SICORP 日本-中国共同研究

「第2回生物遺伝資源」分野 事後評価結果

1. 共同研究課題名

「根圏微生物を活用したアブラナ科植物の効率的リン酸利用技術の開発」

2. 日本－相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

西條 雄介（奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科・教授）

中国側研究代表者

ジャンミン・ズー（中国科学院 遺伝・発育生物学研究所・教授）

3. 研究実施概要

本研究は、植物の効率的リン酸利用技術の開発を目指して、菌根共生が起らないアブラナ科植物のリン酸利用を促進する根圏微生物群の同定とともに、有用微生物の植物成長促進メカニズム（植物因子、菌因子）の解明を進めた。

両国間での生物資材の交換が行えず、日本側は真菌・細菌双方に着目し、中国側は細菌に着目する形に計画変更した。両チームが持つ植物微生物相互作用の解析技術を融合させて、リン欠乏土壌への植物の適応を助ける有用細菌を同定した。また、同定された有用細菌の植物成長促進機能に必要な植物遺伝子も明らかにした上、共生糸状菌モデル種を用いてその効果的な活用に必要な植物代謝物質やパートナー細菌群を同定した。特に、植物のリン枯渇応答（PSR）制御因子がリン栄養獲得のみならず、共生制御にも重要であることを明らかにし、有用共生菌の実装化に向けて有用な情報を提供した。以上により、アブラナ科野菜にも適用可能なリン酸吸収効率を安定的に高める微生物群の同定・制御手法を確立した。今後、同手法や得られた有用菌を軸とすることで、共生微生物を利用した省施肥農業技術の開発も加速化されると期待される。

4. 事後評価結果

4-1. 研究の達成状況、得られた研究成果及び共同研究による相乗効果

（論文・口頭発表等の外部発表、特許の取得状況を含む）

本研究の第1の目的は、アブラナ科の根圏糸状菌の単離と機能解析により、リン欠乏土壌での成長に有用な糸状菌を単離、機能解析することであった。日本側における研究から、ダイコンとコマツナの根に生育する300糸状菌株の単離に成功した。そして、リン欠乏培地で顕著に成長促進効果を示す菌株の同定に成功した。

本研究の第2の目的は、リン欠乏土壌での成長に有用な細菌を単離、機能解析することであった。中国側におけるスクリーニングによって、低リン条件でシロイヌナズナの成長促進に働く細菌が2株同定され、制御機構の研究が進展した。日本側における中国側とは異なった独自のスクリーニング法によって、

シロイヌナズナの成長促進に働く別な細菌 2 株を同定した。

本研究の第 3 の目的は、アブラナ科植物成長促進効果が最大化するような根圏糸状菌と細菌の組合せの同定および機構の解明であった。日本側の研究により、日本側代表者らが単離していた植物成長促進糸状菌の共生安定化をもたらす細菌を同定し、その制御機構の一端を明らかにした。

以上の 3 つの研究から、植物のリン枯渇応答制御因子がリン栄養獲得と共生制御の両方に関与していることの発見、アブラナ科野菜にも適用可能なリン酸吸収効率を安定的に高める微生物群の同定と制御方法の確立、共生糸状菌モデル種のゲノムとトランスクリプトーム解析や病原菌防御機構に関する遺伝学的研究、共生菌叢のメタ DNA 解析データと機械学習による植物の栄養状態診断モデルの作出、貧栄養環境に特徴的な指標共生菌種の選定などで、成果をあげた。今後、日中共同研究における成果を発展させ、両国研究者による共著論文として共同発表することを期待したい。

4-2. 研究成果の科学技術や社会へのインパクト、わが国の科学技術力強化への貢献

リン酸は作物の生育に重要であるが、植物のリン酸吸収に関わる微生物の研究は近年それほど進展していなかった。本研究成果が、将来、適切に公表されることにより、今後のサステイナブルな農業を支える土壌環境の研究として重要な情報や技術を提供することになると期待できる。また、モデル植物であるシロイヌナズナから作物であるダイコンやコマツナに研究を展開した点で、将来の実用化にむけて重要な一歩となると考えられる。本研究期間において、中国側グループと行った情報交換や人的交流が今後の研究に生かされることを期待したい。