

2020年6月5日
ベジタリア株式会社

農業生態系のデジタル化に成功 ー作物生産における土壌有機態窒素の重要性を解明ー

ベジタリアは、理化学研究所(理研)バイオリソース研究センター植物-微生物共生研究開発チームの市橋泰範チームリーダー、環境資源科学研究センター環境代謝分析研究チームの菊地淳チームリーダー、同植物免疫研究グループの白須賢グループディレクター、福島大学食農学類農業生産学コースの二瓶直登准教授らの共同研究グループ*に参画し、これまでは熟練農家の経験として伝承されてきた高度な作物生産技術を科学的に可視化できるよう、農業生態系^[1]における植物-微生物-土壌の複雑なネットワーク^[2]のデジタル化に成功しました。

本研究成果により、化学肥料に頼らず有機態窒素^[3]を活用することで、持続可能な作物生産が可能であることを示しており、環境共存型の新しい農業に向けた持続的な作物生産の実現への貢献、および有機物から分解する有機態窒素や根圏細菌を利用した新しい農法の技術が開発され、農業を工業的センスで推進する「農業環境エンジニアリング」への道が切り拓かれるものと期待できます。

本研究の詳細については、理化学研究所の配信するリリースをご覧ください。
https://www.riken.jp/press/2020/20200609_1/



植物-微生物-土壌の複雑なネットワークをデジタル化

※共同研究グループ

理化学研究所

バイオリソース研究センター 植物-微生物共生研究開発チーム
 チームリーダー 市橋 泰範 (いちはし やすのり)
 特別研究員 佐藤 匠 (さとう たくみ)
 テクニカルスタッフ 熊石 妃恵 (くまいし きえ)

環境資源科学研究センター

環境代謝分析研究チーム
 研究員(研究当時) 伊達 康博 (だて やすひろ)
 テクニカルスタッフ(研究当時) 篠 阿弥宇 (しの あみう)
 テクニカルスタッフ(研究当時) 清水 智子 (しみず ともこ)
 チームリーダー 菊地 淳 (きくち じゅん)

植物免疫研究グループ

テクニカルスタッフ 柴田 ありさ(しばた ありさ)
 グループディレクター 白須 賢(しらす けん)

植物共生研究チーム

チームリーダー 林 誠(はやし まこと)

生体機能触媒研究チーム

テクニカルスタッフ(研究当時) 梅澤 明夫(うめざわ あきお)
 チームリーダー 中村 龍平(なかむら りゅうへい)

統合メタボロミクス研究グループ

テクニカルスタッフ 小林 誠(こばやし まこと)

福島大学 食農学類 農業生産学コース
 准教授

二瓶 直登(にへい なおと)

東京大学大学院 農学生命科学研究科
 特任准教授
 教授

マーティン・オブライエン(Martin O'Brien)
 田野井 慶太郎(たのい けいたろう)

筑波大学 生命環境系
 教授

草野 都(くさの みやこ)

(理研環境資源科学研究センター

統合メタボロミクス研究グループ 客員主管研究員)

長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部

助教 神村 麻友(かみむら まゆ)
 学長、教授 蔡 晃植(さい こうしよく)

ベジタリア株式会社

エキスパート (研究当時) 舟橋 史晃(ふなはし ふみあき)
 マネージャー (研究当時) 山崎 浩平(やまざき こうへい)
 部長 (研究当時) 若山 健二(わかやま けんじ)

【補足説明】

[1] 農業生態系

農業活動の空間的および機能的な基本単位として定義される、生態系の一部。植物-微生物-土壌における生物性・化学性・物理性を含んだ要素により構成され、構成要素間にエネルギーや栄養分等のやり取りが生じることでシステムとして振る舞う。

[2] ネットワーク、関連ネットワーク解析、モジュール、ハブノード

「ネットワーク」とは、ノードの集合とエッジの集合で構成されるグラフのこと。今回のマルチオミクスデータを用いた「関連ネットワーク解析」では、ノードが測定項目となり、エッジが測定項目間の相関関係を示すことになる。「モジュール」とは、ネットワーク上でノードが密につながった集合を示す。「ハブノード」とは、他のノードと多くエッジを形成しているノードを示す。関連ネットワーク解析により、農業生態系のありのままの姿を視覚化することができ、ネットワーク構造の理解や特徴的なエッジの探索から農業生態系における植物-微生物-土壌の関係性を抽出できる。

[3] 有機態窒素

炭素を含む窒素化合物。アミノ酸や、アミノ酸が直結したタンパク質など多様な種類がある。土壌中では微生物の働きにより、堆肥や落ち葉等の有機物中の窒素が有機態窒素から無機態窒素(硝酸とアンモニア)に分解される。窒素は植物の生育に欠かせない栄養素の一つ。