

植物と根圏土壌微生物群集間相互作用が生み出す生態系機能

環境科学技術研究所 海野 佑介

近年、気候変動や水資源の枯渇、植物の栄養となる肥料価格の高騰などから、炭素を土壌に取り込ませ、土の中の生物の働きを土壌の「生態系機能」として活用することによって、化学農薬・化学肥料の使用量を減らし、より持続可能性の高い食糧生産体制に寄与する農業技術が注目されています。しかし、土壌の「生態系機能」には未解明な部分が多く、その機能の多くについては、どのような条件で発揮されるかも理解されていません。

未解明な部分が多く存在する自然現象に対して、研究者は自然現象を詳しく観測することにより、様々な技術を開発する手がかりを得てきました。こうした先人に習い、私たちは土壌の「生態系機能」を理解し、農業技術として活用する手がかりを得るため、新たな観測技術の開発や既存の観測技術の最適化を行いました。

本セミナーでは、植物の根が土や土の中の生物群集と相互に作用し合う領域である『根圏』を新たな視点で観測可能な技術である「根圏イメージング技術」、化学的特性の変化をイオンの濃度変化から網羅的に観測可能な「イオノーム解析」技術、及び土壌微生物群集を機能遺伝子情報から詳細かつ網羅的に観測可能な「メタゲノム解析」技術を用いた観測結果を紹介します。

これらの技術を用いた観測により明らかとなった、点在する光合成産物の分泌活性が高い領域において、土壌の化学的特性や微生物群集がダイナミックに変化している様子をご覧いただき、さらに、観測を通じて発見した「植物と根圏土壌微生物群集間相互作用が生み出す新規生態系機能」について紹介いたします。

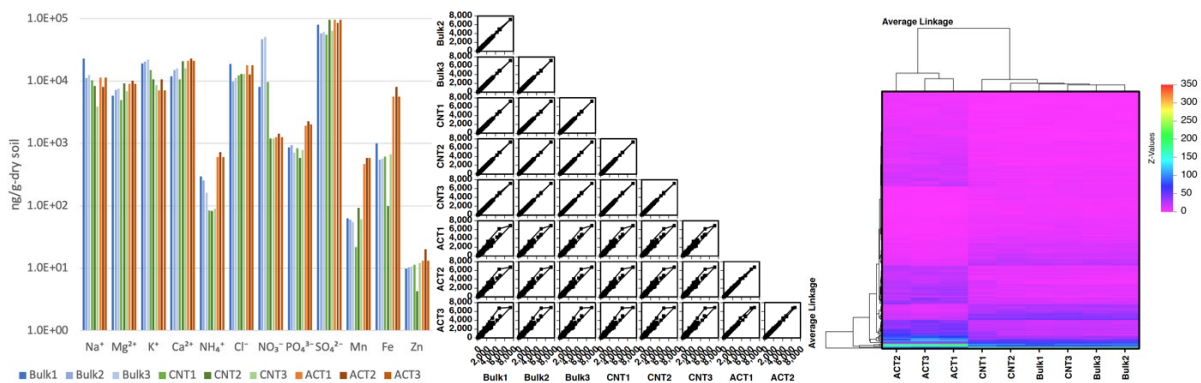


図1 「イオノーム解析」技術及び「メタゲノム解析」技術を用いた研究例。「根圏イメージング技術」によって観測された光合成産物の分泌活性が高い領域の根圏土壌(ACT)、それ以外の根圏土壌(CNT)、及び植物非栽培土壌(Bulk)を比較した。左図は土壌水抽出液中のイオン濃度を示しており、ACTでリンや鉄が溶け出している様子が観測された。中央図は土壌間の機能性遺伝子の存在比率比較を、右図はACTで有意に変動した機能性遺伝子の遺伝子の存在比率を示しており、ACTのメタゲノム構造がCNTやBulkと大きく異なる様子が観測された。