

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	東樹宏和
研究機関名	京都大学
所属部署名	生態学研究センター
役職名	准教授
研究課題名	生態系レベルの生物機能最適化を実現する越境科学フロンティア
研究実施期間	2022 年 4 月～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

陸上生態系は、約 4 億年前に植物が陸上進出を始めたことを契機に発展してきたと考えられている。この陸上生態系の成立過程において、地下部で共生する菌根菌類が決定的な役割を果たしたと考えられている。長野県菅平高原の森林において大規模な野外調査を実施し、多様な植物種の根部サンプルを 2000 個以上採集した。この個々の根部サンプルから DNA 抽出を行い、共生する真菌を網羅的に DNA メタバーコーディングで解明した。

その膨大なデータを joint species distribution modeling という統計手法で分析したところ、植物根内の真菌種同士の相互作用（競争および促進効果）が植物との共生系に大きな影響を与えていることが明らかとなった。また、この関係性のネットワークの中核に、dark septate endophytes と呼ばれる特殊な真菌類が位置していることが明らかになった。

植物と微生物の共生系を生態系レベルで明らかにする研究と並行して、地下生態系と地上生態系の節足動物を介したつながりに関する分析も進めた。DNA メタバーコーディングを用いた食物網解析により、真菌類を餌とするトビムシやその他のデトライタス食者が多様なクモ類に捕食され、地上の生態系へとバイオマスの流れが発生していることが明らかになってきた。

これらの野外生態系の構造に関する研究とともに、生物群集の動態を駆動する要因・しくみに関する理論生態学的な研究も進めた。これまでに取得した膨大な微生物群集の時系列動態データを統計物理学の手法で分析したところ、生物群集組成の急激な変化を多重安定性の観点から俯瞰できることを実証することができた。この技術を基盤として、安定かつ機能の高い多種システムの設計や制御を行う研究アプローチを整備できると期待される。