

京都大学 生態学研究センター

東樹 宏和 准教授

地下の生態系を解明し、森の再生や農業の活性化の土台となる環境科学を展開



大半の植物は地中に根を出したあと発芽し、その後も根から水分や養分を吸収しながら成長します。この根の働きを助けているのが、地中の真菌(カビ)です。東樹宏和先生は、地上からは見えない真菌の状態を解き明かすことで、森林の再生や農業の効率化に役立てようと研究を進めておられます。

南のゾウムシは口先が長い

東樹先生は、個々の生物よりも、生物同士の関係を対象として研究を続けてこられました。学位論文の研究テーマも、ツバキシギゾウムシとヤブツバキの関係でした。ゾウムシは、甲虫の一種で、口先(口吻)が長く、象に似ていることからそう呼ばれています。その口吻でヤブツバキの果実に穴を開けて卵を産み、孵化した幼虫は種子を食べて育つのです。

東樹先生は学位論文の中で、屋久島のゾウムシの口吻は、本州のゾウムシのものより2倍も長いことを発表され、植物と昆虫の「共進化」の観点から考察されています。温暖な地域のヤブ

森林再生や農業の活性化に役立てる

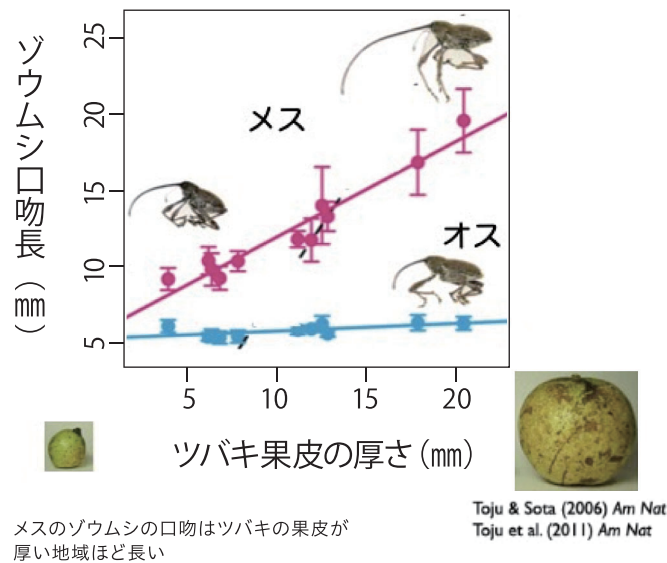
「人間同士はその関係のあり様で、良くも悪くも成長しています。菌と植物、また、菌同士の関係も同じで、組合せによって成長したり、病気に罹ったりするのです」

例えば、優秀な社員ばかりのチームよりも、優秀な社員とムードメーカーの社員を組合せたほうが、成果が得やすくなるのと同じように、菌たちの組合せが植物に想像以上の作用を与えていることも先生の研究によって判明したのです。

このような基礎研究を、劣化した森林の再生や農業の活性化に役立てたいと、東樹先生は仲間たちとともに2020年にサンリット・シーディングス株式会社を設立されました。

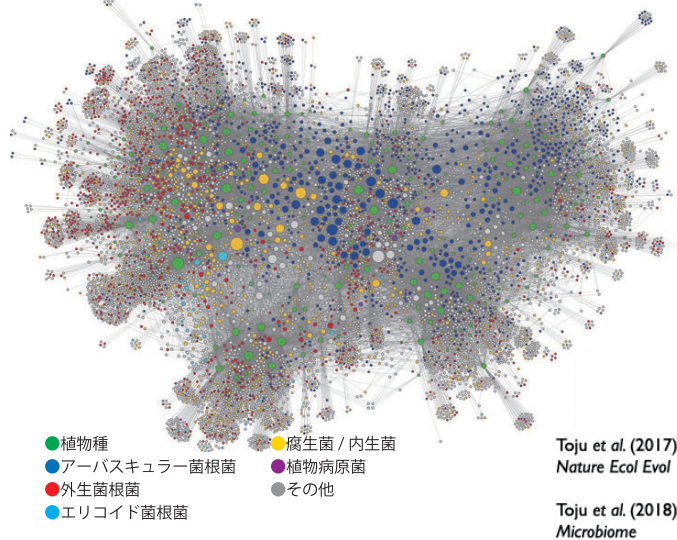
同社のこれまでの取り組みで、イチゴやネギ、イネといった多様な作物を対象に、健全な生育

(図1) ツバキシギゾウムシとヤブツバキの軍拡競走



メスのゾウムシの口吻はツバキの果皮が厚い地域ほど長い

(図2) 植物種(緑色)とそれぞれの植物から検出された真菌(その他の色)のネットワークの姿



ネットワークの内で中心に位置する真菌は、「共生できる植物種が多い」だけでなく、「地理的な分布範囲が広い」とみなせる。

をはじめとする真菌と植物との関係を研究テーマに考えるようになりました。

「研究では、まず植物の根を採取し、すり潰して、その中のDNAの配列を調べて真菌を特定していきます。しかし、真菌類は500万種類も存在するといわれ、当時の解析技術では、その種類を把握しきれませんでした。その後、2000年代半ばごろに次世代シーケンシング技術(※)が登場し、解析のスピードが格段に上がりました。さらに、それらで得た解析データと自動的に照合して真菌の種類を特定できるコンピュータシステムも開発されました」

東樹先生は研究仲間と、地下に広がる植物と真菌の共生関係や真菌同士の関係性を網羅的に把握できる分析システムを開発。生物学と情報科学を融合し、北海道から西表島までの8カ所の森林の地下の真菌ネットワークが可視化されたのです(図2)。その結果、地域特有の、あるいは広い地域で、植物に影響を与える真菌類を見つけることができるようになりました。

※生物が持つDNAの配列を大量かつ迅速に分析できる強力な基盤技術

一方、東樹先生は、研究範囲を広げられ、他大や食品メーカーと共同し、腸内細菌の働きの解明に取り組まれています。また、ウナギの養殖水槽内に棲む多様な微生物の動きの分析結果から、ウナギの健康と関わり深い細菌には、ウナギに含まれるビタミンB₁₂を合成したり免疫力を高めたたりする種が含まれることも発見されています。

「私たちの研究手法は、土や水、動植物の体の中などに棲むあらゆる生物を対象とし、それらが形成する生態系をまるごと理解するということです。それは膨大なサンプルを収集するなど手間も暇もかかる方法ですが、こうした手法だからこそ見えてくる生態系の関係性や仕組みがあります。大変な作業ですが、未知の自然のしくみに誰よりも早く触れられる利点があり、学生たちと発見の興奮を共有しています」

「うちの研究室がやらねば、どこがやる」。これは東樹先生がよく口にされる言葉です。そんな東樹先生に、「自身を真菌に例えていただきました」。

「多種多様な人たちの個性を見極め、最適な組合せで、何倍、何十倍もの力がうまれる環境を整える菌を目指しています」

東樹 宏和(とうじゅ ひろかず)

京都大学
生態学研究センター 准教授

2003年、京都大学理学部を卒業し、05年、同理学研究科修士課程を修了。07年、九州大学大学院にて博士号(理学)を取得。日本学術振興会特別研究員(SPD;産業技術総合研究所)を経て、京都大学白眉センター特定助教、同人間・環境学研究科助教に。15年、スタンフォード大学生物学部Visiting Scholar、16年、科学技術振興機構さきがけ研究者(兼任)等を経て、17年より現職。日本生態学会理事(2018年~22年)