

北海道の植物と土壤菌類の共生関係の実態把握と

その生態学的役割の解明

プロジェクト代表者: 片山 昇

1. プロジェクトの目的・概要

土壌には菌類が数多く存在し、それらの一部は根圏で植物と共生関係を築いている。しかし、植物との共生関係を把握できた菌類は少数に限られ、植物と菌類の共生の実態についてよく分かってない。本プロジェクトの目的は、北海道に自生し山菜としても利用されるオオイタドリを対象にして植物と菌類との共生の実態を把握し、その共生が植物の生存や繁殖、および植物を利用する(人間を含む)動物に及ぼす影響を解明することである。特に、植物の成長段階に応じて共生する菌類がどのように推移するかをDNA解析により明らかにし、菌類組成の推移が果たす生態学的役割について考察する。

2. 具体的な取組内容

2021年6月から北海道大学北方生物圏フィールド科学センター(札幌市)の実験圃場で、菌根菌と呼ばれる菌類の接種実験を行った。高圧高温滅菌した土で満たした小型のポリポット(直径:9cm, 高さ7.5cm)に、*Claroideoglomus claroideum* [Cl.c], *Gigaspora margarita* [Gi.m], *Rhizophagus clarus* [Rh.c], *Scutellospora pellucida* [Sc.p] のいずれか1種の菌根菌の孢子、あるいはそれら4種を混合した孢子 [Mix]を加え、オオイタドリを種から栽培した(孢子を加えないものをコントロールとした)。約2ヶ月後(8/6)、植物を小樽商科大学に持ち帰り、乾燥重量の測定のため一部をサンプリングした(1回目のサンプリング)。残りの植物は大型ポット(直径:11cm, 高さ10cm)に移植し、商大の実験圃場で栽培を続けた。残りも10/12にサンプリングし(2回目のサンプリング)、乾燥重量を測定した。

3. プロジェクトの成果及び地域への還元

1回目のサンプリングでは準備できた植物が少なく統計的な有意差はなかったものの、単独接種した菌のうち、Gi.mを接種した植物で重量が最も大きかった。2回目のサンプリングでは、単独接種した菌のうちSc.pを接種した植物で重量が最も大きかった。以上の結果は、「生長初期にはGi.mが、ある程度生長した後にはSc.pがオオイタドリの最適な菌種(パートナー)である」ことを示唆する。

(a) オオイタドリの栽培 (7/24撮影)

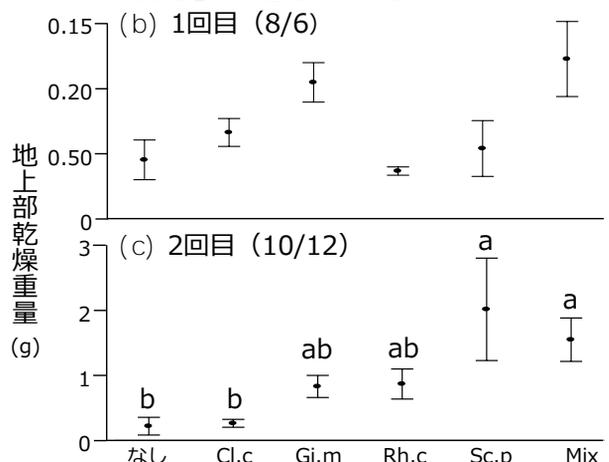
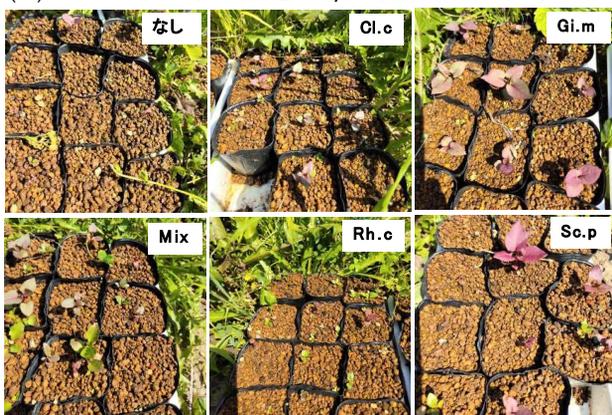


図1. 異なる菌根菌種を感染させ栽培した際のオオイタドリ (7/24撮影) とその地上部の乾燥重量 (エラーバー: 標準誤差). (b) 1回目 (播種から約2ヶ月後; $P=0.08$) と(c) 2回目 (播種から4ヶ月後; $P<0.01$) のサンプリングの結果. 図中の異なるアルファベットの間には、有意な違い ($P<0.05$) があることを示す。

4種の菌を混合して感染させた場合、1回目2回目のサンプリングともに、最適な菌種を感染させた場合と同程度の重量を示した。この結果は、「複数の菌種と共生関係を構築できる状況では、各時期で最適な菌種の効果が顕在化する」可能性を示す。根のサンプルの一部を保管しているので、DNA分析をすることで、「植物は発育段階に応じて最適なパートナーを変更すること(パートナーの選択)」を実証できると考えている。

本プロジェクトでは、植物の成長に及ぼす共生菌の多様性の効果を浮き彫りにした。本成果は「植物の生存戦略の理解」を大きく前進させるのである。加えて、材料としたオオイタドリは山菜として利用されるため、本成果は「北海道の自然資源の有効活用」に対しても貢献する。また、本プロジェクトは、北海道大学と弘前大学、および台湾の国立成功大学の研究者と連携しながら実施し、「国内外の大学との大学間ネットワークの構築」や「大学教育全体としてより多様で高度な教育の実践」に貢献した。