

根内共生菌の増加に伴いレンゲツツジの光合成速度は高まる —根子岳の標高傾度に伴う変化—

○高橋 宏瑛(筑波大・生物科学専攻)、広瀬 大(日大・薬学部)、廣田 充(筑波大・生命環境系)

【背景および目的】

陸上植物の 85–90%には菌根菌が感染し、植物と菌根菌は互いに資源を供給する等の共生関係を持つ。植物側からの視点でみると、植物は菌根菌の様々な影響を受けていると考えられており、環境ストレス下における植物の生理機能は、菌根菌によって高められるといった報告がある。しかし、これまでの知見の多くは室内での実験結果に基づいており、野外環境で検証した例はほとんどない。実際の野外環境における植物の生理機能に及ぼす菌根菌の影響検証は、変化が激しい生態系において植物が菌根菌と共生している理由を理解するために重要である。そこで本研究では、低温等の厳しい環境ストレスがかかる高山を調査地とし、実際の野外環境で菌根菌が宿主植物の生理機能に与える影響を検証することを目的とした。本研究ではツツジ科植物の光合成特性と、ツツジ科植物の細根 (hair root) に感染する菌根菌を含む根内共生菌の感染率に焦点を当て、(1) 標高傾度に伴う光合成特性と根内共生菌感染率の変化の調査、(2) 光合成特性と根内共生菌感染率との関係性の検証を行った。



【調査地と調査対象および方法】

菅平高原 (平均気温 6.4°C、降水量 1219.2mm) の中央に位置する根子岳 (標高 2207m) 山麓に分布するツツジ科植物のレンゲツツジ (*Rhododendron japonicum*; 写真) および根内共生菌を調査対象とした。2012 年 7 月に携帯型光合成蒸散測定装置 LCPro+ (ADC BioScientific 社製) を用い、1300m から 2000m の 6 つの標高でレンゲツツジの光合成速度、蒸散速度、気孔コンダクタンスを測定した。また、同年 8 月に各標高のレンゲツツジの根を採取した後、hair root を選別した。hair root は 0.03% クロラゾールブラックで染色し、位相差顕微鏡で根内共生菌が感染した根の断片数を数えた。その後、「感染率 = (感染を確認した断片数 / 観察した 100 断片) × 100」の式から根内共生菌の感染率を算出した。

【結果および考察】

最大光合成速度は 1900m と 2000m で特に高く、顕著に高かった 1500m 地点のデータを除くと、標高が高くなるにつれ最大光合成速度は高くなる傾向がみられた。同様に、根内共生菌による感染率も標高が高くなるにつれ増加し、1900m と 2000m は他標高よりも有意に高いことが明らかになった。最大光合成速度と感染率の関係性を調べたところ、両者の間には有意な相関関係が確認された(上図)。これらの正の相関関係がみられた理由は明らかにできなかったが、根内共生菌の感染率増加によって、植物側への窒素供給量が増え、光合成能力が高くなった可能性がある。今回の結果から、特に高標高のレンゲツツジは、根内共生菌による窒素供給の恩恵を受け、その結果、葉の窒素濃度に依存する光合成能力が増加した可能性が示唆された。

