

コナラ林とヒノキ林の土壌における菌根菌の菌糸の成長及び呼吸

Holger C. SCHAEFER

キーワード：菌根菌の菌糸、炭素の配分、二酸化炭素フラックス、リン脂質脂肪酸

1. 背景と目的

相利共生関係において、菌根菌が菌糸のネットワークによって土壌から獲得した無機栄養塩を宿主植物に供給する代わりに植物から光合成産物として有機化合物を受け取る。森林生態系では、樹木の光合成生産量の約～30%が、菌根菌に割り当てられると報告されている。そのため、特に菌根菌の菌糸はかなりの地下部炭素貯留になれ、その菌糸による呼吸は土壌呼吸の大きな割合を占める。本研究の目的は、日本の暖温帯林の菌根菌タイプの異なるコナラ（外生菌根）やヒノキ（アーバスキュラー菌根）が占めている林分において、菌根菌の菌糸の成長量及び呼吸を推定し、比較することである。

2. 手法

菌根菌の菌糸の成長量を調べるために、ヒノキ林の2プロット(CO1, CO2)とコナラ林の2プロット(QS2, QS3)において、2016年5月に真砂土をつめたメッシュバッグ(N = 84)を土壌上層に設置し、二ヶ月後回収した。菌根菌の菌糸の全体の成長量を推定するため、顕微鏡を用い、メッシュバッグ内の真砂土から菌糸を集めた菌糸の長さを測定した。外生菌根菌と内生菌根菌の各菌根菌タイプの菌糸の成長量を推定するため、二種類のリン脂質脂肪酸を指標として用い、その量を測定した。菌糸の呼吸を推定するため、メッシュバッグ内の真砂土からの二酸化炭素の放出を赤外線ガス分析計で測定した。分散分析を用いて各プロットと各森林タイプにおける成長及び呼吸を比較した。

3. 結果 & 4. 考察

各プロットの日当たりの菌根菌の菌糸の全体の成長量は7.1から10.5 mm cm⁻³ day⁻¹だった(図1)。その値は多くのヨーロッパの温帯落葉樹林における成長量より高く、亜寒帯針葉樹林より低い(Ekbladら、2013、Plant and Soil)。各森林タイプの比較では、コナラ林における菌糸の全体の成長量がヒノキ林より高く(p = 0.066)、樹種構成によって菌根菌に対する炭素の配分量が異なることを示している。コナラ林における外生菌根菌の菌糸の成長量はヒノキ林より高かった(p = 0.063)が、一方で腐生菌によるバックグラウンドが大きかった。ヒノキ林における内生菌根菌の菌糸の成長量はコナラ林より高かった(p = 0.004)が、QS3のプロットでも高い成長量を示した。そのため、森林タイプによる菌根菌に対する炭素の配分量の違いは菌根菌タイプに由来しないと考えられる。コナラ林において、菌根菌の菌糸による呼吸は0.055から0.065 mgCO₂ m⁻² s⁻¹を示し、ヨーロッパに行われた調査結果と同様に、土壌呼吸の約20～30%の寄与を示した。

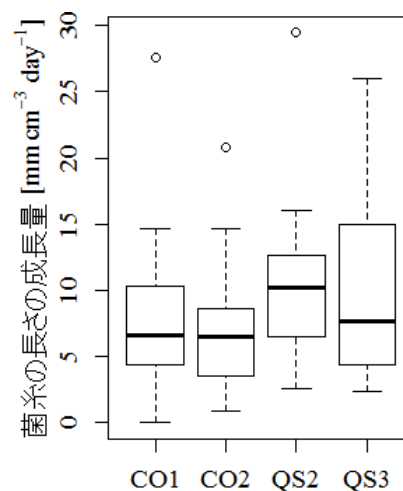


図1: ヒノキ林(CO1, CO2)とコナラ林(QS2, QS3)における菌根菌の菌糸の長さの成長量

5. 結論

本研究では、コナラ林やヒノキが占めている日本の暖温帯林における菌根菌の菌糸に対する炭素の配分がヨーロッパの森林と同じように高いことを示した。または、森林タイプにより、菌根菌の成長量が異なることを示したが、さらなる研究として、他の菌根菌の成長量の指標及び季節による成長量と呼吸の変動に関する知見を必要とする。