

草地と畑地におけるアーバスキュラー菌根菌群の異なる低温反応

生物共生科学講座 根圏環境制御学分野

阿久澤拓己

【背景】低温による作物の生育遅延は、リン酸施肥によって改善されることから、低温下でも積極的にリン酸を供給するアーバスキュラー菌根 (AM) 菌が存在すれば、寒冷地における冷害対策に利用できる可能性がある。一方、寒冷期には休耕されることが多い畑地よりも、年間を通じて宿主が存在する永年草地には、低温下でも活発に機能する菌群が存在すると推測される。本研究では、土地利用形態の異なる土壤に棲息する AM 菌群の宿主生長促進効果および群集構造に及ぼす低温の影響を調査した。

【方法】北海道大学および名古屋大学のマメ科作物 (ダイズおよびソラマメ) 作付け圃場内のそれぞれ 5 および 6 地点から採取した根圏土壤を混合したもの、またはイネ科/マメ科混播放牧地内の 5 地点から採取した土壤コアをそれぞれ AM 菌の接種源とした。これを用いて昼/夜温を低温区 15/10°C および常温区 25/20°C に設定した人工気象器内でアカクローバーを栽培した。その際、殺菌した接種源を用いた対照区も設けた。収穫した根から DNA を抽出し、真菌特異的プライマーを用いて 28S rRNA 遺伝子を PCR 増幅後、反復サンプルごとにクローンライブラリーを作成した。この中からランダムに選んだクローンの塩基配列を決定し、系統解析を行った。

【結果】草地の菌群では、北大由来のものは低温区で、名大由来のものは常温区で有意にクローバーの生長を促進した。畑地の菌群では、北大由来のものが低温区で有意に宿主の生長を促進したのに対し、名大由来の菌群を接種した植物では、特に低温区で生長の抑制が認められた。これら植物体由来のライブラリーから合計 849 クローンの系統解析を行い、6 属 20 系統の AM 菌を検出した。北大および名大草地土壤の低温区で栽培した植物からは、常温区と比べて多様な系統が検出され、また、常温区で検出された系統はすべて低温区との共通系統であった。一方、畑地土壤の低温および常温区の植物に感染した AM 菌群集の間では共通系統は少なく、それぞれの温度に特異的に検出されるものが多かった。

【考察】低温において積極的にリン酸を供給する好低温性 AM 菌の選択圧としては、寒冷期に宿主が存在することよりも気候要因の方が重要である可能性が示唆された。また、低温に対する応答が、草地および畑地の AM 菌群の間で異なっていた。その理由として、草地は攪乱の少ない安定した生態系であるために、一年を通じて環境に適応した少数の優占種がニッチェを独占しているのに対して、畑地では定期的な攪乱が起こるために優占種の台頭が起こりにくく、低温感受性が異なる多様な種の感染ポテンシャルが維持されていることが考えられた。

図 AM 菌の生長促進効果に及ぼす温度処理の影響

(a) 北海道大学由来の菌群
(b) 名古屋大学由来の菌群

