

Possible role of plant transpiration in phosphate translocation through the hyphae of an arbuscular mycorrhizal fungus

アーバスキュラー菌根菌の菌糸内リン酸輸送において 植物の蒸散が果たす役割

生命分子化学講座 根圏制御学分野
菊池裕介

アーバスキュラー菌根 (AM) 菌は陸上植物の約 80% と共生関係を構築し、土壌中に伸長させた菌糸から吸収した無機リン酸を宿主である植物に供給する。土壌から吸収された無機リン酸は、そのポリマーであるポリリン酸として管状液胞内に蓄積され、宿主方向へ輸送されると考えられているが、その輸送駆動力の実態は明らかにされていない。本研究では、AM 菌細胞と根細胞との間に蒸散に起因する水ポテンシャル差が生じ、これが菌糸内に水流を生み出すことでポリリン酸を宿主方向へ輸送しているとの仮説を立て、宿主の蒸散抑制が菌糸内ポリリン酸輸送に与える影響、および根と AM 菌の外生菌糸における水輸送体 (アクアポリン) 遺伝子の発現を調べた。

材料および方法

37 μm ナイロンメッシュにより菌糸コンパートメント (HC) および根+菌糸コンパートメント (MC) を仕切ったポットを用いて、AM 菌の *Glomus* sp. HR1 株 (MAFF520076) を接種したミヤコグサを低リン条件下で 8 週間栽培した。気孔閉鎖作用のあるアブシシン酸 (ABA) の葉面散布、暗処理、地上部の切除によって蒸散を様々なレベルで抑制し、1 mM リン酸溶液を HC に添加後 2 時間毎に、HC および MC 内の菌糸および根のポリリン酸含量を測定した。

ミヤコグサにおける原形質膜型アクアポリン遺伝子の発現に及ぼす AM 共生の影響を半定量的 PCR により調べた。454 FLX Titanium により行った HR1 株の外生 (根外) 菌糸のトランスクリプトームデータの中からアクアポリンの保存領域を有する遺伝子群を同定し、その発現解析を行った。

結果および考察

蒸散の抑制により、HC 内菌糸でのポリリン酸滞留量が増加すると共に、HC から MC へのポリリン酸移行量が減少した。このことは、菌糸内の宿主方向へのリン酸輸送に蒸散が関与していることを示唆している。ミヤコグサの 7 種類の原形質膜型アクアポリン遺伝子のうち、菌根形成後にも発現量が維持されたのは、そのうちの 4 つのみであり、他の遺伝子の発現は大きく低下した。外生菌糸で発現している 3 種類の AM 菌アクアポリン遺伝子のうち、2 種類は根内の菌糸においても発現していた。共生状態で発現が確認されたアクアポリン遺伝子は、AM 菌-植物間での水流形成に関与していることが予想されることから、今後、これら遺伝子のノックダウンが菌糸内のリン酸輸送に及ぼす影響を調べる必要がある。