

アーバスキュラー菌根菌から見つかったマイコウイルス：
ゲノム構造、系統進化的位置および表現形質への影響

Mycoviruses discovered in arbuscular mycorrhizal fungi: genome
structures, evolutionary positions and phenotypic effects

生命分子化学講座 根圏制御分野
池田庸二

(背景および目的)アーバスキュラー菌根菌(AM 菌)の中には、植物へのミネラル供給を通じて、強酸性や有害金属汚染、乾燥などの環境ストレスに対する耐性を付与するものが存在する。一方、真菌に感染する二本鎖 RNA(dsRNA)ウイルス(マイコウイルス)の中には、植物病原菌の病原性を減衰させたり、宿主であるエンドファイトを介して植物に耐熱性を与える例などが報告されているものの、AM 菌のマイコウイルスに関する情報は皆無である。本研究は、AM 菌におけるマイコウイルスの存在を明らかにし、その系統進化的位置および生理的役割を解明することを目的としている。

(材料と方法)ミヤコグサを宿主とした開放培養系より得た AM 菌 4 菌株の菌糸約 0.5 g から dsRNA 画分を精製した。電気泳動により確認された dsRNA を適宜切り出し、これを鋳型としてランダムプライマーを用いて増幅した cDNA 断片の塩基配列を FLX システムにより決定した。末端配列は 5'/3' RACE によって決定した。また、配列情報から設計した PCR プライマーにより、*in vitro* 培養系で得た孢子におけるウイルス感染の再確認を行った。単孢子分離システムを作出してウイルス非保持システムを選抜し、ウイルス感染が宿主 AM 菌の孢子形成能や植物の生長促進能力に及ぼす影響を調べた。

(結果と考察)供試した 4 菌株すべてにおいて、サイズの異なる dsRNA が観察された。このうち、強酸性土壌から分離された *Glomus* sp. RF1 株 (MAFF520086) の保持する約 2.5 (GRF1V-S) および 4.5 (GRF1V-M) kbp の dsRNA について詳細な解析を行った。GRF1V-S には、RNA 依存型 RNA ポリメラーゼ(RdRp)をコードする 1 つの ORF のみが存在していたのに対し、GRF1V-M には RdRp 遺伝子の下流に構造タンパク質をコードした ORF が存在していた。RdRp のアミノ酸配列に基づく系統解析を行ったところ、GRF1V-S は *Mitovirus* 属ウイルスと近縁あったのに対し、GRF1V-M は既知のマイコウイルスとは類縁性を示さず、原生生物および高等動物から見つかっている Totiviridae 科ウイルス群と低い類縁性を示した。RF1 株の中でも、GRF1V-M 非保持システムは保持システムに比べ、1.6-2.6 倍の密度で土壌中に孢子を形成した。また、GRF1V-M 非保持システムは保持システムに比べ、強酸性土壌におけるススキの生長をより効率的に促進した。

本研究により、AM 菌が多様なマイコウイルスを高頻度で保持していること、その中には系統進化的に極めてユニークなものが存在すること、また、ウイルスの感染が宿主である AM 菌の表現形質だけでなく、AM 菌と植物との相互作用にも影響を及ぼすことなどが明らかにされた。