

植物ウイルスの病原性に関わる宿主因子に関する研究

植物育種科学講座 植物病原学分野

山田 翔太

植物の病原体に対する動的な抵抗性は、病原体を植物が認識することによって誘導される。例えば細菌に対する植物の抵抗性に関する研究では、細菌の鞭毛や細胞壁等の細菌の生活環に必要な因子である pathogen-associated molecular patterns (PAMPs)を認識することによって広範囲の細菌に対して弱い抵抗性（一般的抵抗性）が誘導されることが明らかになってきている。一方で、細菌は PAMPs によって誘導される抵抗性を抑制するためにエフェクターと呼ばれる分子群を植物内へ分泌するが、植物はエフェクターを認識することで特定の細菌に対して強い抵抗性（特異的抵抗性）を誘導する。植物ウイルスに対する抵抗性の研究では特異的抵抗性は知られているが、植物ウイルスの PAMPs が明らかになっていないことから一般的抵抗性はほとんど明らかになっていない。一方で、植物ウイルスに対する抵抗性において植物は RNA silencing という機構を用いて RNA ウイルスのゲノム配列特異的な抵抗性を発揮することが報告されている。また、ウイルスは RNA silencing を抑制する RNA silencing suppressor (RSS)を持つことが明らかになってきている。

Regulator of gene silencing-calmodulin-like protein (rgs-CaM)は *Potyvirus* に属する *Tobacco etch virus* (TEV)の RSS である HC-Pro と結合するタンパク質としてタバコ (*Nicotiana tabacum*)で同定された(Anandalakshmi et al., 2000)。rgs-CaM の過剰発現形質転換タバコでは、接種葉において *Potyvirus* に属する *Potato virus Y* (PVY)の増殖を抑制した。また、rgs-CaM の過剰発現形質転換タバコでは、*Cucumovirus* に属する *Cucumber mosaic virus* (CMV)の増殖も抑制した。さらに、rgs-CaM をウイルスベクターを用いてタバコ培養細胞で一過的に発現させると、感染初期において *Cucumovirus* に属する *Cucumber mosaic virus* (CMV)の Y 系統の増殖を抑制した。このことから、rgs-CaM はウイルスに対する抵抗性に関与することが示唆された。そこで、rgs-CaM がどのようにウイルス抵抗性に関わっているのかを検討した。rgs-CaM は TEV の RSS である HC-Pro と結合することが報告されていたことから、他のウイルス RSS との結合を調べた。その結果、rgs-CaM は *Potyvirus* に属する *Clover yellow vein virus* (CIYVV)の HC-Pro、CMV の Y 系統の Y2b の両方に結合した。さらに、rgs-CaM 過剰発現形質転換タバコにおいて RSS を一過的に発現させると、RSS の蓄積量が減少した。また、RSS は Western blot で検出した際に高分子量の位置にスメアに検出されることから、ユビキチン化の修飾を受けている可能性が考えられた。そこで、Y2b 形質転換体のタバコ培養細胞を用いて、プロテアソームインヒビター (MG132)を処理したところ、Y2b タンパク質の蓄積量の増加が見られた。このことから、Y2b タンパク質の蓄積がユビキチン-プロテアソーム系によって制御されていることが示唆された。以上のことから、rgs-CaM は RSS と結合し、RSS のユビキチン-プロテアソーム系による分解を促進することによって植物ウイルスに対する抵抗性遺伝子として機能しているのではないかと考えられた。