

# 植物がウイルス感染によって発症するしくみ

大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 望<sup>もち</sup>月<sup>つき</sup>知<sup>とも</sup>史<sup>ふみ</sup>

## はじめに

植物ウイルスはその名の通り植物細胞内で生存するウイルスであり、自身の代謝系を持たない絶対寄生性の植物病原体である。植物ウイルス感染による病気には、モザイク病、退緑病、黄化病、えそ病、萎縮病等がある。また、ウイルスに感染した植物すべてが発病するわけではなく、ウイルス種と宿主植物種との組合せによっては発病を伴わない潜在感染もある。

多くの植物ウイルス粒子は、ウイルス本体ともいえる遺伝物質の核酸（DNAかRNA）が外被タンパク質から成る外殻（キャプシド）に包まれた構造である。ウイルスは感染に必要なほぼ最小限のタンパク質（先ほどの外被タンパク質、ウイルス核酸を複製するタンパク質、ウイルスが植物内を移動するためのタンパク質、そして、植物の防御機構を阻害するタンパク質など）のみをもっている。ウイルス粒子が宿主細胞内に侵入すると、ウイルス核酸からウイルスタンパク質が合成されてウイルスの増殖や宿主植物内での移動が起こり、感染が成立する。特定の宿主植物種においては、これら感染に必要な不可欠なウイルスタンパク質が働いて病気を引き起こす。このような病気を引き起こすウイルスタンパク質を毒性因子と呼ぶ。

現在、植物の防御機構に関する研究は精力的に行われており、大きな成果がもたらされている。一方、植物が発病するしくみについての理解は必ずしも進んでいるとはいえない。しかしながら、ウイルス病のような難防除感染症を克服するためには、ウイルス感染によって植物が発病するしくみの理解が不可欠となると思われる。私たちは、植物ウイルス感染による代表的な病気である「えそ」と「退緑」が発症するしくみについて、それぞれ、メロンえそ斑点ウイルス（MNSV）によるえそ斑点病とキュウリモザイクウイルス（CMV）によるモザイク病について、それらの症状が現れるしくみの解明を試みている。分子生物学的手法による植物の遺伝子発現解析に

加え、光学顕微鏡や電子顕微鏡により植物の病変を観察する病理病態学にも力を入れ、植物の遺伝子発現から細胞、組織までを対象とした広い視点で研究を行っている。本稿では、これまでの私たちの研究成果をわかりやすく解説するつもりである。常日頃、「なぜ植物はウイルス感染により病気になるのだろうか？」と疑問に思われていた方々にとって、本解説が少しでも役立てば幸いである。

## I メロンえそ斑点ウイルス（MNSV）感染によるえそ症状

MNSVはトンプスウイルス科カルモウイルス属に分類される約30 nmの球形ウイルスであり、土壌に生息するオルピディウム菌により土壌伝搬されて感染を拡大させる。MNSVはウリ科植物にのみ感染する宿主範囲の狭いウイルスであるが、メロンやスイカに感染すると葉や果実にえそ症状を引き起こす（図-1A, 口絵①A）。この「えそ」は細胞や組織が死んだ状態であるが、その犯人はMNSVのウイルス核酸を増殖させる「複製タンパク質」の単独犯行である。MNSVそのものを感染させなくても、複製タンパク質を単独で発現させるだけで、植物にえそを引き起こすことができる（望月, 2009）。

では、MNSVの複製タンパク質はどのようにえそを引き起こしているのか。MNSVの複製タンパク質が植物細胞内のどこで何をしているのかを調べた（望月, 2009）。MNSV感染メロンのえそを起こした近辺の細胞では、呼吸をつかさどる細胞内小器官であるミトコンドリアに形態異常が見られ、ウイルス核酸を増殖するための工場である小胞構造が多数形成されていた（図-1B, 口絵①B）。ウイルス複製タンパク質は増殖工場で働く主役であり、単独発現させた植物細胞内でミトコンドリアに局在していた。さらに、複製タンパク質が局在したミトコンドリアはその生理活性が低下していることがわかった。興味深いことに、ミトコンドリアに局在しないようにMNSVの複製タンパク質を改変すると、ミトコンドリアの生理活性低下がなくなり、えそも引き起こさなくなった。

ミトコンドリアで行われている呼吸は、生命活動に必要なエネルギーを生産する。ミトコンドリアの生理活性

Symptom Induction Mechanisms upon Plant Virus Infection.  
Tomofumi MOCHIZUKI

(キーワード: キュウリモザイクウイルス, メロンえそ斑点ウイルス, 退緑, えそ, 葉緑体, ミトコンドリア)