

要約

Effects of turnip mosaic virus on a host, *Arabidopsis halleri*, and vector aphids in a natural environment
(自然環境下でカブモザイクウイルスが宿主植物ハクサンハタザオと媒介昆虫アブラムシに与える効果)

大坪 雅

植物ウイルスの研究は、植物に顕著な病徴を示すものを中心に行われてきた。次世代シーケンサーの発達により、顕著な病徴を示さないウイルスが野生植物を含む多くの植物に感染し、複数年にわたり植物集団で維持されていることが明らかになってきた。しかし、自然環境下でウイルスが「植物の繁殖」や「植物を利用する生物」に及ぼす効果についての知見はほとんどない。そこで本研究では、自然集団で 10 年以上継続的に確認されているカブモザイクウイルス (Turnip mosaic virus: TuMV) と多年生草本ハクサンハタザオ (*Arabidopsis halleri*) の系を用い、ウイルスが宿主植物の繁殖と、媒介者かつ植食者であるアブラムシ (主に *Myzus persicae*) に与える効果について、野外調査、室内実験、トランスクリプトーム解析により評価を行った。第 1 章では、ウイルスが宿主植物および媒介者に与える効果に関する先行研究をまとめ、課題を明らかにした。第 2 章では、TuMV 感染がハクサンハタザオの繁殖形質 (花数および空中ロゼット数) に与える効果を評価した。はじめに、植物の個体サイズと生存を 2022 年秋から 2023 年春にかけて自然集団で調査した結果、感染植物と非感染植物で差は検出されなかった。個体サイズで補正した繁殖形質においては、空中ロゼット数には差が検出されなかった一方、花数は感染植物で有意に多かった。室内実験により、感染植物の花数が増加し、それが草型の変化によって説明されることを示した。第 3 章では、TuMV 感染が媒介者に与える効果を評価した。野外調査では、感染植物上のアブラムシ数が非感染植物上より少ないことを示した。また、アブラムシ行動実験により、植物に対するアブラムシの選好性、移動性に差は検出されず、産仔数が感染植物で有意に少ないことを示した。更に、トランスクリプトーム解析により、発現変動遺伝子の多くが TuMV とアブラムシに対して拮抗的な応答「カウンター減衰」を示すことを明らかにした。アブラムシ存在下で発現上昇し産仔数増加に寄与することがシロイヌナズナで知られている遺伝子のホモログ (*AhgABAI* など) が、TuMV の感染により発現上昇できず、産仔数が減少している可能性が示唆された。第 4 章では、以上の結果を踏まえ、ウイルスが植物集団で維持されるメカニズムと、宿主植物に与えるプラスの効果、植物—ウイルス—媒介者相互作用の分子メカニズムについて議論した。本研究において、①ウイルス感染が植物の花数を増加させる、②ウイルス感染植物上でのアブラムシ産仔数を減少させるという 2 つの効果を明らかにした。これらの効果は、TuMV が種子を介して伝播しないという特性から、非感染植物の割合を高めるとともに、アブラムシによる食害およびウイルス伝播を抑制する可能性を示唆する。これらは自然環境下での多年生植物とウイルスが持続するメカニズムの一端である可能性がある。自然環境下で見過ごされてきた植物—ウイルス、植物—ウイルス—媒介者の相互作用について目を向けることは、これまで寄生者や病原体としての認識が強かったウイルスに対する理解を深め、植物集団の維持の鍵となるメカニズムの理解につながる。