



気孔の開閉をめぐる植物と病原細菌の攻防

岡山大学 ^さ坂 ^た田 ^な七 ^み海
池田樹木医事務所 ^い石 ^が賀 ^{やす}康 ^{ひろ}博

はじめに

現在、地球上で生産できる食料の約15%が植物病原体によって失われていると推定されている。したがって、安定的な食料生産を維持するためには、病害による損失を軽減し、持続可能な病害防除技術の開発が不可欠である。植物に被害を与える主な病原体としては、全体の70%を占める真菌(糸状菌)に続き、細菌が10%を占めている。近年、国内外において細菌病による被害が報告されている。細菌病の防除においては、銅を主成分とした殺菌剤が依然として使用されているが、耐性菌の出現が問題となっており、有効な防除手段が不足している。

このような背景の中、*Pseudomonas cannabina* pv. *alisalensis*によるアブラナ科植物黒斑細菌病が深刻な問題となっている(TAKIKAWA and TAKAHASHI, 2014)。本菌は、キャベツ・ダイコン・ハクサイ・ブロッコリーなどのアブラナ科植物に広く感染するだけでなく、緑肥作物であるエンバクやチモシーなどイネ科植物へも病原性を示す(TAKIKAWA and TAKAHASHI, 2014)。アブラナ科植物黒斑細菌病は、感染した苗が伝染源となって圃場全体に広がり、雨によってさらに拡散する。その後、感染した植物が土にすき込まれ、残渣が翌作の伝染源となるケースも少なくない。さらに、緑肥として育てられたエンバクに感染することで、次の作物に感染するリスクもある。このため、育苗期における適切な防除が非常に重要となる。

アブラナ科植物黒斑細菌病では、葉が黄化し、黒い斑点が生じるなどの症状が見られるが、この病気の発症には「気孔」が重要な役割を担っている。気孔とは、植物の葉の表面にある小さな開口部であり、通常は光合成や呼吸のために開閉する。しかし、この気孔を通じて細菌が植物の中へと侵入することがある。植物は、細菌の侵入を防ぐために「気孔防御」と呼ばれる防御機構を備え

ている。植物は細菌が生存するうえで必要な構造由来の分子(例:リポ多糖, ペン毛タンパク質フラジェリン)を感知し、気孔を閉じることで病原細菌の侵入を阻止しようとする。一方、病原細菌も黙ってはいない。細菌は、植物の気孔防御を突破するために特定の病原力因子を利用して、植物の防御応答によって閉じた気孔を再び開かせる能力を持つ。この攻防は、植物と病原細菌の相互作用において、感染が成立するか否かを決定づける重要な局面となっていることが明らかになってきた。

本記事では、細菌病における気孔感染の重要性や、気孔を介した植物と病原細菌の激しい攻防について詳しく紹介する。植物の防御メカニズムと細菌の侵入戦略を理解することは、黒斑細菌病の効果的な防除方法を探る手がかりになることが期待される。

I キャベツ黒斑細菌病が生産する コロナチンの宿主での働き

植物病原菌は、寄生するライフスタイルに基づいて大きく三つに分類される。第一に、生きた宿主細胞に寄生しなければ増殖できない活物寄生菌(例:さび病菌, うどんこ病菌, ベト病菌)である。第二に、宿主細胞を殺してそこから栄養を摂取する殺生菌(例:灰色かび病菌, 軟腐病菌)がある。そして第三に、通常は活物寄生菌として生活しながら、条件によっては殺生菌としても生活する半活物寄生菌(例:いもち病菌, 炭疽病菌)である。アブラナ科植物黒斑細菌病の原因菌である *Pseudomonas* 属細菌は、この半活物寄生菌に属する。植物は、主にジャスモン酸という植物ホルモンを使って殺生菌に対する防御を行い、サリチル酸を使って活物寄生菌や半活物寄生菌に対する防御を行う。また、サリチル酸はジャスモン酸の防御応答を抑制し、逆に、ジャスモン酸はサリチル酸の防御応答を抑制することが知られている(図-1)。一部の *Pseudomonas* 属細菌は、コロナチンという植物毒素を産生する。コロナチンはジャスモン酸と似た構造を持ち(図-1)、サリチル酸による防御応答を抑制し、病原細菌の感染を助ける役割を果たす(BENDER et al., 1999)。

Controlling Bacterial Diseases through the Battle over Stomatal Opening and Closing. By Nanami SAKATA and Yasuhiro ISHIGA

(キーワード: 植物保護, 細菌病, アブラナ科植物黒斑細菌病, 気孔, コロナチン, 植物抵抗性誘導剤)