

氏 名	朴 杓 允 ベク ビョ エン
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 271 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 林 生 物 学 専 攻
学位論文題目	Effects of the Toxins from <i>Alternaria kikuchiana</i> and <i>A. mali</i> on the Ultrastructure of Cellular Membranes in Leaf Cells of Japanese Pear and Apple (日本ナシとリンゴ葉細胞の細胞内膜系の微細構造に及ぼすナシ黒斑病菌とリンゴ斑点性落葉病菌の生産する毒素の効果)

(主査)
論文調査委員 教 授 山 本 昌 木 教 授 瀧 本 敦 教 授 原 田 浩

論 文 内 容 の 要 旨

ナシ黒斑病菌 (*Alternaria kikuchiana* Tanaka) とリンゴ斑点性落葉病菌 (*A. mali* Roberts) により生産され、品種特異性を有する病原毒素 AK-toxin と AM-toxin I は、病原性決定因子であると考えられる。これら病原毒素は、殺生性病原菌の植物に対する感染機作を理解する上で重要な意義をもつ。最近、病原毒素の研究は、感受体植物への作用機作、とくに、毒素の第1次作用点の解明に焦点が合わされている。

毒素処理した感受性植物において見られる生理変調の多くは、2次的な変調であるが、そのうち、電解質の異常漏出が、最も初期の変調と推定されている。

本論文は、毒素処理した感受体植物で引き起こされる電解質の異常漏出が、どのような微細構造の変化としてとらえられるか、また、AK-toxin と AM-toxin I の第1次作用点が感受体細胞のどこにあるかについて調べ、感染過程での病原毒素の役割について考察したものである。

AK-toxin と AM-toxin I は、それぞれの感受性植物葉からのみ、毒素処理5分以内に電解質の異常漏出を引き起こしたが、その際、原形質膜 (PM) の陥入・断片化・小胞化などが、形態的变化として観察された。この PM の変化は、毒素により引き起こされた最初の微細構造変化である。毒素処理後期においても、PM 以外の他の細胞内膜系に変化は認められなかった。PM の陥入部で見られる膜片と小胞は、PM と細胞壁を特異的に染色する細胞化学的染色法により、PM に由来することが実証された。また陥入部での PM 起源の膜において、脂質層の拡大が認められる。この脂質層の構造変化は、電解質の異常漏出と関係があるものと考えられる。病原毒素を処理したそれぞれの感受体の抵抗性品種葉には、まったく構造変化は認められなかった。PM の陥入・断片化・小胞化は、毒素により引き起こされた PM の変性像である。これらの結果は、AK-toxin と AM-toxin I の第1次作用点が、感受性細胞のPM に存在することを示す。また、PM の変性に伴って、原形質連絡 (Pd) の変形も認められた。PM の陥入は、最初 Pd 部で生じ、陥入の結果、Pd の内部を通っている central core は突出し、PM

陥入に伴う Pd の変化は、毒素により引き起こされる PM の変性の marker となり得る。

AM-toxin I は、リンゴ品種だけでなく、特定のナシ品種—二十世紀と長十郎に対しても品種特異性を発揮する。また、*Penicillium citrinum* により生産される citrinin も、二十世紀と長十郎に対して AK-toxin と類似の病理活性を示す。また、*A. kikuchiana* により生産され、品種特異的活性をもたない tenuazonic acid や phenylacetic acid は、二十世紀葉と長十郎葉の両方で若干の電解質の漏出を引き起こしたが、上記の PM 変性をもたらすことなく、両品種葉細胞内膜系を無選択に崩壊させた。この結果は、PM の変性と感受性細胞からの電解質の異常漏出の間には相関性のあることを示す。Uranyl acetate により引き起こされたオオムギ根細胞での pinocytosis と病原毒素処理による PM の変性は、類似した PM の微細構造変化のように見えるが、詳細な比較検討の結果、まったく異なるものであることがわかった。Pinocytosis による PM 陥入部においては、膜封入体や Pd の central core は認められず、陥入の発生部位も Pd に局在化していない。これは、pinocytosis が Pd の正常な機能を反映した PM の構造変化であるのに反して、毒素処理による PM の変性は、PM の異常な機能を反映した構造変化であることを示す。

AK-toxin は、感染過程においてははじめに発芽孢子から生産されることが、PM の変性を marker とすることにより実証された。AK-toxin は、病原菌が植物に侵入する前に生産され、孢子直下の感受性細胞の PM の透過機能を破壊し、菌に対する抗抵抗力を弱め、感染成立を助けるものと推察された。

論文審査の結果の要旨

従来の植物病原毒素の研究では、毒素の感受体細胞の原形質膜 (PM) への影響に注目したものはほとんどない。この点を解明するために、本論文では、*Alternaria kikuchiana* と *A. mali* の生産する病原毒素 AK-toxin と AM-toxin I により引き起こされる感受体の透過機能変化と PM の構造変化とを結びつけて検討し、これらの変化が、病気の成立に関連しているか否かについて考察した結果をとりまとめたものである。

これらの病原毒素は、それぞれの感受体植物の感受性品種のみに微細構造変化と電解質の異常漏出を引き起こすが、抵抗性品種には引き起こさない。病原毒素は、毒素処理後期においてさえ PM に変化を起こすだけで、他の細胞内膜系には構造変化を起こさず、きわめて高い膜特異性を有する。電解質の異常漏出および形態学的・細胞化学的研究から得られた結果を考察すると、PM の陥入・断片化・小胞化は、PM の機能障害を反映した膜の変性像であることが明らかである。また、この PM の変性は、原形質連絡 (Pd) で最初に観察され、この部位に陥入が局在化する事実は、PM の陥入に伴う Pd の変形が PM 変性の marker となり得ることを示す。これらの結果は、病原毒素の第 1 次作用点が生感受性細胞の PM 上にあることを強く示唆する。

PM の変性と電解質の異常漏出のような透過機能の破壊との間には相関性がある。すなわち、PM の変性は、毒素処理により電解質の異常漏出した感受性細胞のみで認められた。電解質の異常漏出・膜の透過機能破壊の形態変化の基準として、Pd 部における PM の陥入・断片化・小胞化が用いられる。PM の変性を一つの marker として、感染過程でいつ AK-toxin が病原菌より生産されているかを調

べてみると、AK-toxin は、胞子発芽期にすでに生産されていることが実証された。これは、病原体が感受体に侵入する前に AK-toxin を分泌していることを示すものと考えられる。胞子直下の感受性細胞は、毒素により PM の透過機能を破壊されて菌の侵入に対する抵抗力を弱められるものと考えられる。すなわち、感染成立および発病には病原毒素が不可欠であることを示す。

このように、本論文は、病原毒素によって引き起こされる感受体での電解質の異常漏出と、その生理変調に関連のある微細構造をくわしく追究したもので、植物病理学・植物病理化学・植物生理学・植物形態学の分野に新知見を加え、その進歩に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。