

氏名 荒木不二夫
あら き ふじ お
 学位の種類 農学博士
 学位記番号 論農博第772号
 学位授与の日付 昭和53年11月24日
 学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当
 学位論文題目 CUTIN DECOMPOSITION IN CUTICULAR PENETRATION BY SOME PLANT-PATHOGENIC FUNGI

(植物病原菌類のクチクラ侵入におけるクチチンの分解)

(主査)
 論文調査委員 教授 山本昌木 教授 駒野 徹 教授 瀧本 敦

論文内容の要旨

植物の表皮細胞壁は、ワックス・クチチン・ペクチンおよびセルロースから成る。植物病原菌がクチクラを貫通して表皮細胞に侵入する様式については、(1)機械的圧力 (2)酵素分解 (3)両者の共同作用が考えられ、酵素分解については、ペクチン・セルロースについて、よく調べられているが、クチチンに関する知見はきわめて少ない。本論文は、クチチンを構成する成分・クチチンの酵素的分解・クチチン構成成分の抗菌性の3点を明らかにすると共に、病原菌の侵入に対する防御壁としてのクチクラの意義を考察しようとしたものである。

トマト果皮から得たクチクラの70～90%はクチチンである。クチチンのアルカリ加水分解物から得た酸の赤外線スペクトルは、直鎖の脂肪酸であり、不飽和結合や側鎖のOH基の存在を示した。薄層クロマトグラフィーとガスクロマトグラフィーで分析した結果、クチチン酸を主成分とするC₂₀-オキシ酸が同定され、その他の脂肪酸として、C₁₈-不飽和二塩基酸、C₁₈-オキシ酸、C₁₀-オキシ酸およびC₂₀-オキシ酸2種類が同定された。これらのオキシ酸や二塩基酸は、分子内でエステル結合による網目状構造を示しクチチンを構成すると共に、ペクチン・セルロースなどとの結合にも関与するものと考えられた。

このクチチンは、クチクラに侵入する灰色かび病菌の菌体磨砕液から得た粗酵素により分解される。本酵素(クチチナーゼ)作用の最適pHは5.0、最適温度は25～40℃であり、反応時間は18時間が適当であった。最適条件下での比活性は、パルミチン酸相当モル数として255 n moles/mg たん白質/18時間であった。95℃、4分間の加熱で、本酵素は83%失活した。クチチンの酵素分解物を分析した結果、主成分C₂₀-ジオキシ酸量は少なく、他の脂肪酸が多く検出された。このことから、灰色かび病菌の生産するクチチナーゼは、exo型であると考えられた。

数種の植物葉上で、オオムギうどんこ病菌の分生胞子は、植物との親和性にかかわらず、正常に発芽し、付着器を形成したが、侵入頻度は植物の種類により異なり、植物に対する特異性は、侵入段階で強くあらわれるようであった。侵入部位におけるクチクラ変性は、組織化学的に脂質やセルロースの変性として認められ、病原菌のクチクラ侵入にはクチチナーゼやセルラーゼが関与することが示唆された。

改良セロファン法を用いて、クチン酸やこれに関連する脂肪酸の侵入に対する効果をみた結果、オキシン酸、不飽和脂肪酸などは、孢子発芽や付着器形成よりも侵入に対して強い阻害効果を示した。

以上の実験結果から、植物のクチクラの病原菌感染に対する防御壁としての役割は、機械的強靱性・生化学的抗菌および生理的透過機能の三点にあると考えられ、クチクラ分解は、これらすべての防御壁としての機能を低下させる点においてきわめて重要な要因であることが考察された。

論文審査の結果の要旨

本論文は、植物細胞壁のクチクラの基本骨格であるクチンについて、その主成分、酵素的分解およびクチン構成成分の抗菌性について考究し、病原菌の侵入に対する防御壁としてのクチクラの意義を明らかにしようとしたものである。

クチナーゼ活性測定方法について検討の結果、脂肪酸の微量比色定量法が、Heinen らの方法よりも精度が高く、Kolattukudy らの方法よりもすぐれていることがわかった。

クチンの酵素分解物をガスクロマトグラフィーで分析し、アルカリ分解物との比較から、灰色かび病菌の生産するクチナーゼは *exo* 型酵素と考えられた。この酵素は Kolattukudy らが得た *Fusarium solani* f. sp. *pisii* のクチナーゼが *endo* 型であるのと対照的である。

Martin らはライム葉から得たクチン酸が、1000 ppm でも *Gloeosporium limeticola* の菌糸生育にほとんど抑制作用を示さないことを認めた。しかし、病原菌がクチン酸と接触するのは、侵入糸であることを考えれば、抗菌力の検定は、侵入を対象とすべきである。本論文では、奥らの提唱したセロファン法を改良して、クチン酸の抗菌性をしらべたところ、オキシン酸や不飽和二塩基酸は、いもち病菌の侵入に対して、100~500 ppm で強い阻害作用を示した。このことは、クチクラの病原菌侵入に対する防御壁としての機能が単に機械的なものでなく、生化学的側面をもつことを示す。クチン酸に含まれる脂肪酸は、ペクチンメチルエステラーゼ活性を阻害することが知られており、病原菌のクチクラ侵入におけるクチン分解は、ペクチン分解にも影響することが考えられた。

以上のように、本論文は、クチンの植物病原菌侵入に対する防御壁としての役割について検討したもので、植物病理学・生物化学・植物生理学の分野に寄与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。