学術奨励賞研究要旨

いもち病菌の初期感染過程における形態学的研究*

古賀博則**

Hironori Koga**: Morphological Studies on the Early Infection Process
of Rice Blast Fungus*

イネいもち病の品種抵抗性に関しては広範にわたる研究が行われてきたが、初期感染過程における形態学的研究とくに微細構造的研究に関しては不明な点が多い。そこで、本菌の侵入・伸展およびそれに対するイネ細胞反応を光学顕微鏡および電子顕微鏡を用いて観察を行い、次のような知見を得た。

1. イネ細胞の抵抗反応

イネいもち病菌（菌株研60-19）の感染に対し無病徴を呈するとりで1号（抵抗性遺伝子 $Pi-z^t$ ）、褐点型病斑を形成するフクニシキ（ $Pi-z$ ）および急性型病斑を形成するコシヒカリ（+）を供試して、葉身細胞の反応を全葉透明化染色法によって光顕観察した。その結果、とりで1号では本菌の接種胞子はすべて表皮細胞段階で侵入・伸展を停止しており、被貫穿表皮細胞は内容物の顆粒化を起こしていた。フクニシキでは接種胞子のごく一部は柔細胞まで伸展し、褐点型病斑を形成していたが、大部分は顆粒化を伴って表皮細胞で伸展を停止していた。これらのことから、表皮細胞内容物の顆粒化が抵抗性と密接に関連していることが示唆された。

2. 表皮細胞内顆粒の微細構造とその起源

抵抗性品種とりで1号における表皮細胞の変性過程を電顕観察した結果、光顕で観察された細胞内顆粒は、その出現時期およびその形状から微細構造的には種々の大きさ（直径 0.2~1.0 μ m）の小胞状構造に相当することが明らかとなった。小胞状構造の多くは、その時出現期からみてミトコンドリアや粗面小胞体ではなく、陥入した表皮細胞原形質膜およびロマゾーム様構造に由来すると考えられる。さらに、ロマゾーム様構造は原形質膜に由来することが示唆されたことから、小胞状構造の起源は表皮細胞の原形質膜であると推定される。

3. 表皮細胞内容物の顆粒化と過敏感細胞死との

関係

表皮細胞内容物の顆粒化と過敏感細胞死との関係を明らかにするために、抵抗性品種とりで1号の葉鞘裏面表皮細胞を接種後所定時間毎にショ糖水溶液で処理し、その後グルタルアルデヒド・四酸化オスミウム固定をして、電顕観察を行った。原形質膜の陥入とロマゾーム様構造が観察される小胞状構造形成初期には、原形質膜は単位膜構造を呈し、変性は認められず、表皮細胞は原形質分離能を保持していた。しかし、小胞状構造形成後には原形質膜の寸断が起こり、単位膜構造は消失しており、表皮細胞は原形質分離能を喪失していた。したがって、過敏感細胞死は小胞状構造の形成初期には起きておらず、小胞状構造が形成された後に起こるものと推定される。

4. いもち病菌侵入菌糸とイネ表皮細胞質との接触界面

感受性のコシヒカリでは、侵入菌糸は生きている表皮細胞の細胞質に取り囲まれており、侵入菌糸の細胞壁は表皮細胞質と直接接触していた。本病におけるこのような侵入菌糸と宿主細胞質の接触界面の型（interface type）は Bracker and Littlefield (1973) が類別したいずれの型にも該当しなかった。一方、抵抗性のとりで1号では被侵入表皮細胞の原形質膜は寸断されており、表皮細胞は過敏感細胞死を起こしているため、侵入菌糸と宿主細胞質との接触界面は認められなかった。以上のように抵抗性品種とりで1号の被侵入表皮細胞では原形質膜の陥入→小胞状構造の形成（光学顕微鏡的には細胞内容物の顆粒化）→過敏感細胞死という一連の反応が起こって、本菌の侵入・伸展を阻害することを明らかにした。本研究を行うにあたり農林水産省東北農業試験場堀野 修博士、北陸農業試験場小林尚志前室長をはじめ、多くの方々に御指導、御協力をいただいた。心から深謝の意を表する。

* 昭和60年4月2日 本大会で受賞した学術奨励賞研究の要旨

** 農林水産省北陸農業試験場 Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Joetsu, Niigata 943-01, Japan