

令和6年度 大学院農学研究科 入学試験問題

博士前期課程

一般入学選考

『植物感染制御工学』

- (1) 問題は全部で1題です。
(2) 全ての問題に受験番号・氏名を記入してください。
(3) 試験時間は、12:30~14:00(90分)です。

↓志望専攻・受験番号・氏名を記入してください。

志望専攻	専攻
受験番号	
氏名	

総得点

試験日：令和5年9月9日(土)

専門科目名：植物感染制御工学
試験実施：令和 5 年 9 月 9 日分
解答例

※問題数は適宜追加・削除してください。

問1. コッホの三原則について説明せよ。

植物に発生した症状が植物病原菌によるものかを言うためには、まず、ある症状（例えば、黄化症状）を示す罹病部から微生物を分離して栄養培地で純粋培養し、その純粋培養した微生物を全く病気にかかっていない植物（健全植物体）に接種して同じ症状（この場合、黄化症状）が再現でき、かつ、その罹病部から再度、同じ微生物が再分離されることが必要である。この条件を満たすことにより、植物に発生した症状が植物病原菌によるのもであると言える。

問2. 植物の抵抗反応である過敏感壊死反応とパピラについて説明せよ。

過敏感壊死反応とパピラは、植物病原菌が植物細胞に侵入したときに、植物側で起こる抵抗反応である。まず、過敏感壊死反応とは、植物病原菌が植物細胞の細胞壁を通過して侵入したときに、侵入を受けた細胞（感染部位の細胞）が即時に細胞死を引き起こす防衛応答反応である。一方、パピラとは、植物病原菌が植物細胞の細胞壁を通過して侵入したときに、植物細胞の細胞壁と細胞膜の間（侵入部位の直下）に、カロース、フェノール類化合物などが沈着したり、リグニンの形成を促進して、植物病原菌の侵入を阻止する防衛応答反応である。

問3. エリシターとサプレッサー(エフェクター)について説明せよ。

エリシターとは、植物病原菌が植物に侵入したときに植物細胞に抵抗反応を誘発させる源となる物質のことである。エリシターには、グルカン、多糖類、キチン、キトサン、ペプチドや酵素、オリゴ糖、糖ペプチド、タンパク質や脂質など植物病原菌が生産する多様な代謝産物が知られている。これらの物質で植物は、ファイトアレキシンの誘導、活性酸素の生成や抗菌性タンパク質の増加、過敏感細胞死の誘導などの防御応答を引き起こす。一方、サプレッサーとは、エリシターによって植物組織に誘導される抵抗性の発現を抑制または遅延する植物病原菌由来の物質（因子）であり、植物病原菌が植物に侵入したときに植物の防御応答を抑制する機能を持つとともに、植物病原菌の増殖を助ける重要な因子である。サプレッサーには、糖やペプチドなどが知られている。

問4. 植物病原菌の分類における「レース」について説明せよ。

ある種の植物病原菌を宿主植物（病原菌が病気を引き起こすことのできる植物）の品種に接種した場合、それらの品種間で発病が見られたり、発病が見られなかったりする場合がある。このような、植物病原菌が宿主植物の品種に対して病原性に違いを生じさせる異なる系統が存在する場合、それぞれの系統をレースと呼ぶ。すなわち、病原性の相違が植物の品種レベルで認められる場合、それら病原性の異なる系統をレースと呼んでいる。

専門科目名：植物感染制御工学
試験実施：令和 5 年 9 月 9 日分

出題意図

※問題数は適宜追加・削除してください。

問1. コッホの三原則について説明せよ。

植物に発生した症状が植物病原菌によるものか、生理障害であるかを確認するための重要な原則となります。実際に、植物にある種の症状（例えば、黄化症状）が見られた場合に、その症状の原因を確認する必要があります。植物病理学の分野では、必ず学ぶ専門用語となりますので、出題しました。

問2. 植物の抵抗反応である過敏感壊死反応とパピラについて説明せよ。

病害抵抗性の植物を作出する場合、抵抗反応を誘発するある種の遺伝子を交配で入れます。抵抗反応の種類として、過敏感壊死反応、パピラ、壊死（遅れ壊死）が知られています。植物病理学の分野では、病害抵抗性育種を行うために、抵抗反応の種類を理解することが必要です。過敏感壊死反応やパピラは抵抗反応として重要な専門用語となりますので、その特性を問うために、出題しました。

問3. エリシターとサプレッサー(エフェクター)について説明せよ。

植物が、なぜ病気になったり、病気にならなかったりするかを理解しておく必要があります。植物感染生理学の研究分野では、エリシターやエフェクターが注目されており、それらの解析が行われています。そのため、エリシターとエフェクターの区別ができ、かつ、その専門用語を説明できるようにしておく必要があります。エリシターやエフェクターは病害抵抗性や病害感受性のメカニズムを理解する上で重要な専門用語となりますので、その違いを問うために、出題しました。

問4. 植物病原菌の分類における「レース」について説明せよ。

ある種の植物（例えば、トマト）に感染する植物病原菌であっても、植物の品種間で病原性に差が生じる場合があります。この場合、同じ種類の植物病原菌であったとしても異なる特性をもつ植物病原菌として位置付ける必要があります。植物病理学の分野では、ある種の植物病原菌の中で、レースが存在しているか否かを知ることは重要であります。そのため、病害抵抗性育種を行っていく上で、重要な専門用語となりますので、その意味を問うために、出題しました。