

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

|              |       |                              |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験<br>専門科目名 | 植物保護学 | この科目について<br>( 6 )枚のうち( 1 )枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

この科目の問題は、設問I～VIIIから成っている。設問IとIIは必ず解答することとする。さらに設問III～VIIIの中から2問を選び解答せよ。設問ごとに1枚の解答用紙を用い、計4枚の解答用紙を提出すること。

- I. 安定した農業生産を実現するためには、適切な病原菌・害虫（病害虫）の防除によって、農作物を保護することが不可欠である。病害虫の防除に関する以下の問いに答えよ。

化学農薬の多用による病害虫の農薬抵抗性の発達が大きな問題となっている。

- 1) 化学農薬に対する抵抗性が発達する主な機構について、病原菌または害虫のどちらかについて2例を挙げて説明せよ。
- 2) 病害虫の農薬抵抗性の発達と蔓延を防ぐための方策について説明せよ。

効率的な病害・虫害の防除には、各病害虫の防除の必要性和防除適期を把握する必要がある。日本では、各都道府県の病害虫防除所が重要病害虫の発生の予測を定期的に公表し、防除を要する病害虫および防除対策などに関する情報を農業従事者に提供している。

- 3) 上記の取り組みを何と呼ぶか。
- 4) 上記の取り組みで対象となる国指定の重要病原菌または害虫を1つ挙げ、どのような観測や分析にもとづいて予察情報が公開されているか説明せよ。

日本では、農林水産省を中心に、国外からの新たな病害虫の侵入あるいは、国内の一部地域に定着した侵入種や既存種の蔓延を防ぐ植物検疫が実施されている。

- 5) 日本で行われている植物検疫について、国際植物検疫と国内植物検疫に分けて説明せよ。
- 6) 国内防疫の対象となった病原菌または害虫を1つ挙げ、実施された植物検疫措置について説明せよ。

|              |       |                              |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験<br>専門科目名 | 植物保護学 | この科目について<br>( 6 )枚のうち( 2 )枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

II. 以下の語句から5つを選び、説明せよ。

- 1) パターン誘導免疫
- 2) 侵略的外来種
- 3) クビアカツヤカミキリ
- 4) トラップクロップ (トラップ植物)
- 5) ネコブセンチュウ
- 6) ニコチン性アセチルコリン受容体
- 7) Zigzag モデル
- 8) タイリクヒメハナカメムシ
- 9) コナジラミ類
- 10) 中間宿主

III. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

アフリカのサハラ砂漠ではサバクトビバッタがたびたび大量発生し、飛翔して長距離移動しながら、複数の国にまたがるほど広範囲に渡って農作物に甚大な被害を与える。サバクトビバッタは通常は単独で生活する孤独相を示すが、相変異により群生相となることで、膨大な数の個体からなる群れがサハラ砂漠を横断しながら各地で作物に壊滅的な被害を与え、食糧危機を引き起こす。

- 1) 孤独相から群生相へと相変異したサバクトビバッタでは、どのような生理的または形態的变化が起こるか説明せよ。
- 2) サバクトビバッタの通常の生息地は年間の降雨量が少ない半乾燥地域であり、孤独相の成虫が低密度で生息している。サバクトビバッタの群生相化は不定期に突発的に起こるという特徴があるが、過去の事例から、突発的な大雨が降った後の乾季に群生相化が起こりやすい傾向にあることがわかっている。なぜこのような傾向を示すのか考察せよ。
- 3) 最近の野外調査により、サバクトビバッタは普段、人里から遠く離れたサハラ砂漠内で、オスの集団とメスの集団に分かれているが、産卵可能な状態となったメスがオスの集団に飛来すると、オスはメスに交尾を試みることが明らかとなった。そして、交尾を終えた多数の雌雄ペアは夕方になると開けた砂地に集まり、夜間、数時間その場に留まって集団産卵を行なっていることも明らかとなった。このサバクトビバッタの繁殖行動に関する情報と、広大なサハラ砂漠の過酷な環境を踏まえて防除方法を考えた際、どのような方法が効率的だと考えられるか説明せよ。

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

|              |       |                              |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験<br>専門科目名 | 植物保護学 | この科目について<br>( 6 )枚のうち( 3 )枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

IV. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

配偶行動に関わるフェロモンは性フェロモンと呼ばれ、様々な昆虫種において、メスまたはオスが異性を遠くから誘引する際に用いられている。農作物を食害する昆虫もその多くが性フェロモンを利用していることから、人工合成された性フェロモン成分を用いたフェロモン剤が、総合的害虫管理の一手段として広く用いられている。フェロモン剤の用途は主に発生の予測と直接防除の2つに大別され、直接防除に関しては、現在は交信攪乱法が主に用いられている。

- 1) 害虫防除において性フェロモンによるトラップを用いる利点を2点述べよ。
- 2) 害虫防除では、フェロモン剤だけでなく、光を利用したトラップも実用化されている。その例を2つ挙げ、それぞれの仕組みについても説明せよ。
- 3) 交信攪乱法とはどのような防除法か説明せよ。また、これまでに大規模な交信攪乱法による防除が行われた事例を2つ挙げよ。
- 4) ある農作物の害虫である昆虫Xはメスが性フェロモン（成分Aと成分Bが混合比1:1で混ざったもの）を放出することでオスを誘引する。この昆虫Xの防除法として交信攪乱法が有効だと判明してから、ある畑で何年にも渡って交信攪乱法を実施し続けていたところ、ある年から交信攪乱法が全く効かなくなった。そこで試しに性フェロモン製剤の成分Aと成分Bの混合比を1:2に変更したところ、再び交信攪乱法の効果が現れた。なぜこのような現象が起こったのか、昆虫のフェロモン感受性の個体差を考慮して考察せよ。ただし、昆虫Xは多化性であるとする。

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

|              |       |                              |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験<br>専門科目名 | 植物保護学 | この科目について<br>( 6 )枚のうち( 4 )枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

V. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

ハスモンヨトウは農業害虫の一種である。有効積算温度（有効積算温量）により、ハスモンヨトウの発生の予測を行うことにした。なお有効積算温度は定数  $K$  で表され、次の式が成り立つ。

$$K = D \times (T - T_0)$$

$T$ : 平均気温、 $T_0$ : 発育ゼロ点、 $D$ : 発育日数

- 1) 有効積算温度とは何か説明せよ。また圃場での年間の有効積算温度を調べる方法を答えよ。
- 2) 野外から採集したハスモンヨトウを  $25^{\circ}\text{C}$  で飼育したところ、卵から成虫羽化までの発育日数は 35 日であった。またハスモンヨトウの卵から成虫までの発育ゼロ点は  $10^{\circ}\text{C}$  との報告がある。このハスモンヨトウ個体群の発育に関して、有効積算温度を算出せよ。また、このハスモンヨトウ個体群について、温度と成長速度（発育日数の逆数）との関係をグラフで示せ。ただし、横軸の温度の範囲は  $5 \sim 35^{\circ}\text{C}$  を含めること。
- 3) 名古屋市の気温の年間平均値は  $17.5^{\circ}\text{C}$  である（2023 年）。名古屋市におけるハスモンヨトウの最大の年間世代数を、計算過程も含めて答えよ。
- 4) ハスモンヨトウの発生に備えて、様々な防除手段を講じることが必要である。ハスモンヨトウの防除における、化学的防除以外の防除手段について、具体例を 2 例挙げて説明せよ。

|              |       |                              |
|--------------|-------|------------------------------|
| 受 験<br>専門科目名 | 植物保護学 | この科目について<br>( 6 )枚のうち( 5 )枚目 |
|--------------|-------|------------------------------|

VI. 作物と病原糸状菌との相互作用に関する以下の問いに答えよ。

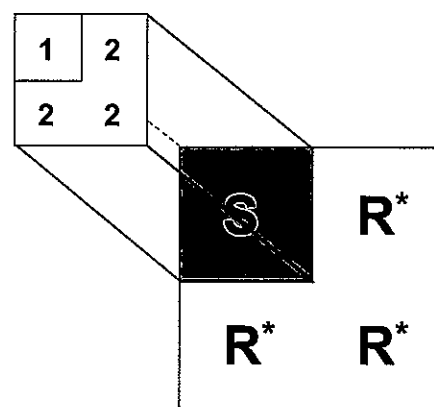
- 1) 作物 A に対して病原糸状菌 X は感染できるが、非病原糸状菌 Y は感染できない。作物 A に予め非病原糸状菌 Y を接種すると、病原糸状菌 X が感染できなくなる。この現象を何と呼ぶか。また、逆に作物 A に予め病原糸状菌 X を接種すると、非病原糸状菌 Y が感染できるようになる現象を何と呼ぶか答えよ。
- 2) 作物 A に予め病原糸状菌 X を接種し、非病原糸状菌 Y を接種した様子を顕微鏡下で観察した結果、病原糸状菌 X の被感染細胞周辺の細胞において非病原糸状菌 Y が感染していた。非病原糸状菌 Y が周辺細胞で感染できた理由について、病原性に関わるエフェクタータンパク質の動向を踏まえて考察せよ。
- 3) 病原糸状菌 X のエフェクタータンパク質の動向を蛍光顕微鏡下で可視化するには、どのような実験をデザインしたらよいのか述べよ。また、その実験の注意点についても考察せよ。ただし、病原糸状菌 X のエフェクタータンパク質 E を作物 A で発現させると、非病原糸状菌 Y が感染できるようになるものとする。

VII. 病原菌と植物の相互作用に関する以下の問いに答えよ。

右の図は、宿主（植物）と寄生者（病原菌）の特異性の関係を一般化したモデルである。S は植物が罹病する場合を、R は抵抗性を示す場合を表している。以下の問いに答えよ。

- 1) 図の右下の大きい四角の中で、R\*で示した抵抗性を何と呼ぶか記せ。
- 2) この植物がジャガイモである場合、S の関係にあてはまる病原菌 1 種および R の関係にあてはまる病原菌 3 種の和名と学名を記せ。

病原菌レース – 植物品種間 特異性



病原菌種 – 植物種間 特異性

(設問VIIは、次ページにつづく)