

2021年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (1st Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専 門 科 目 Subject
植物病理学

問1から問3まですべて、問4～問6については2つの問題を選択して答えなさい。なお、解答はすべて所定の解答用紙に記入すること（各解答用紙には受験番号と氏名の記入欄がある）。試験終了後、問1から問3および選択した2問の解答用紙を問題用紙の封筒に入れて試験監督者へ渡しなさい。問題用紙、選択しなかった問の解答用紙および下書用紙は持ち帰りなさい。

問1 次の（1）から（6）に答えなさい。

- （1）植物の発病における要因を解答用紙の図1のように円で、また、要因の大きさを円の大きさを表すとする。解答用紙の図1の四角内に要因を書きなさい。
- （2）発病にいたる部分を解答用紙図1にフリーハンドで斜線を入れて示しなさい。
- （3）病害防除に以下の（ア）～（オ）の手段を用いた場合、図1がどのように変化するかをそれぞれフリーハンドで解答用紙に描きなさい。発病にいたる部分がある場合にはフリーハンドで斜線を入れて示しなさい。また、そう考えた理由を簡単に書きなさい。

それぞれの図における要因は図1に答えた要因の相対的な位置と一致させること。また、円の大きさは解答用紙に示した円を参考に、円の大きさの違いをわかりやすく誇張してかまわない。

（ア）殺菌剤の施用

（イ）真正抵抗性による抵抗性品種の利用

（ウ）圃場抵抗性による抵抗性品種の利用

（エ）雨除けハウスの利用

（オ）植物工場（屋内型）の利用

- （4）Covid-19に関わるいわゆる「3密」について、解答用紙の図2の四角内に要因を書き込みなさい。
- （5）Covid-19の感染の危険性がある部分を解答用紙図2に斜線をフリーハンドで描いて示しなさい。また、その部分が解答用紙図1のどの部分に相当するかを（2）で描いた斜線とは異なる向きの斜線をフリーハンドで描いて示しなさい。

- (6) 図2に基づいて、植物病害においても発病抑制につながる栽培上の重要な注意点を1つ簡単に答えなさい。

問2 2010年2月、アメリカ科学振興協会(AAAS)は科学誌「サイエンス」において、今世紀の食料安全保障を脅かす植物病害についての特集号を刊行している。次の(1)と(2)に答えなさい。

- (1) 下の英文は掲載された記事の一部である。和訳しなさい。

(Science, 12 Feb 2010 より一部転載)

overexploitation, 乱獲 equitable, 公平な

- (2) 図3は特集で取り上げられた「7大病害」を示す。下の(ア)～(キ)に答えなさい。

(ア) A～Hの病害のうち菌界の病原体によって起こるものをすべて選びなさい。界の分類はキャヴァリエ・スミスの八界説に基づくものとする。

(イ) A～Hの病害のうち絶対寄生性の病原によるものをすべて選びなさい。

(ウ) Aの原因となる病原体はコムギ以外の植物上で生活する。このような病原体は一般に何と呼ばれるか。また、経済的に重要でない宿主植物種を何と称するか答えなさい。

(エ) Gの病害の和名を答えなさい。また、この病害の主要な感染・伝染源は何かを答えなさい。

(オ) BおよびFの病害の英名と原因となる病原体の学名を正しく書きなさい。

(カ) 次の1)から5)は図3のどの病害に該当するか。アルファベットで答えなさい。

1)

2)

3)

4)

5)

(Science, 12 Feb 2010 より一部転載・改変)

(キ) BやFなどの病害の有効な防除として抵抗性付与を目的とした品種改良が行われてきたが, 多くの場合新たな病原性系統(新レース)を生み出す結果となった. なぜ抵抗性品種は早晚打破されるのか? その理由を述べなさい.

問3 SDGs（エスディージェーズ：Sustainable Development Goals）は、2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載された 2016 年から 2030 年までの国際社会共通の 17 の開発目標である。図 4 の SDGs が掲げる開発目標のうち、現在あなたが取り組んでいる（取り組もうとしている）研究の延長として貢献できるものはどれですか？ 開発目標と関連付けてあなたの研究内容・目標を説明しなさい。

図 4 SDGs が掲げる 17 の開発目標

問4 次の文章は、植物－微生物相互作用について記したものである。次の（1）から（6）に答えなさい。

トマト斑葉細菌病菌 *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 は、気孔などの自然開口部や傷口から侵入し、宿主植物であるトマトやアブラナ科のシロイヌナズナ①に感染する。一般に、植物病原細菌は感染に際して、植物毒素や（ A ）を介して分泌するエフェクターにより、宿主植物の抵抗性を抑制すると考えられている。

一方で、植物は微生物の日和見感染を防ぐ防御機構を有している。植物は微生物の有する基本的な構造（Microbe-associated molecular pattern/MAMP）を受容体により認識することで、一連の防御応答を開始する。この MAMP により誘導される防御応答は、Pattern-triggered immunity（PTI）②と呼ばれている。植物が進化の過程でエフェクターを認識する因子③を獲得した場合にも防御反応が誘導される。この場合、エフェクターは植物に認識され非病原因子として作用することから、このような免疫応答は Effector-triggered immunity（ETI）④と呼ばれている。

- （1）下線部①のように、普遍的な生命現象の研究に用いられる植物は一般に何と呼ばれているか答えなさい。
- （2）（ A ）に入る語句を答えなさい。
- （3）下線部②に関連して、MAMP として知られる成分を 3 つ挙げなさい。

- (4) 下線部②に関連して、植物で引き起こされる代表的な応答を3つ挙げなさい。
- (5) 下線部③は何と呼ばれているか答えなさい。
- (6) 下線部④の結果、誘導される劇的な反応は何と呼ばれているか答えなさい。

問5 次の文章を読んで、次の(1)から(4)に答えなさい。

図5はシロイヌナズナおよびトマトのリーフディスクに対し、トマト斑葉細菌病菌(*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 (Pst))の懸濁液、または軟腐病菌(*Pectobacterium carotovorum*)の抽出液を添加した場合の活性酸素種の生成量をルミノール法で測定した積算値の実験データである。また、図6はシロイヌナズナの野生型、パターン認識受容体をコードする *FLS2* 遺伝子と *EFR* 遺伝子の各変異体、およびそれらの二重変異体の葉を用いて図5と同様の実験を行った結果である。

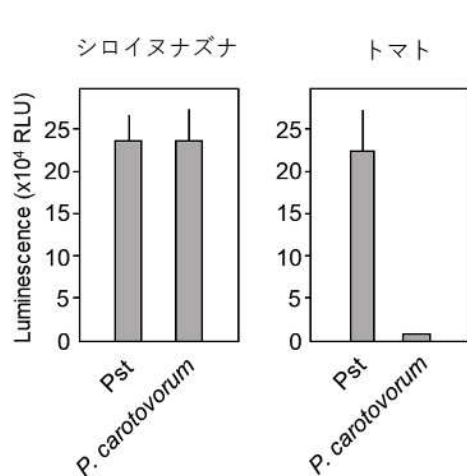


図5 シロイヌナズナとトマトへの各種処理実験の結果

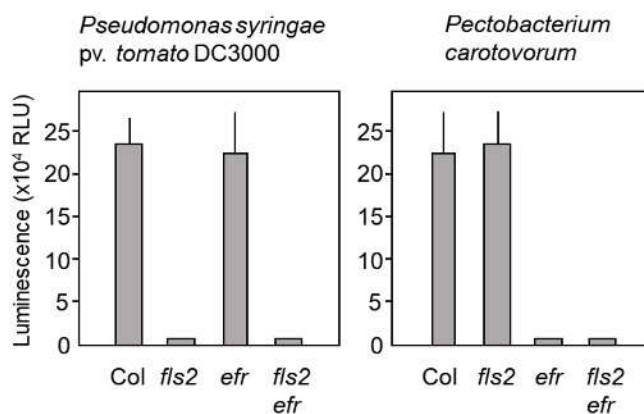


図6 シロイヌナズナ変異体への各種処理実験の結果

- (1) 図5の結果からわかることを簡潔に答えなさい。
- (2) 図6の結果からわかることを簡潔に答えなさい。
- (3) 図5と図6を参考にして、トマトに軟腐病抵抗性を付与するための方法を答えなさい。
- (4) 植物病原菌は宿主からの栄養摂取様式の違いにより活物寄生菌、半活物寄生菌、殺生菌に分類される。
- (4-1) トマト斑葉細菌病菌、軟腐病菌がそれぞれどの分類に位置づけられるかを解答用紙の適切な位置に記しなさい。
- (4-2) 3つの栄養摂取様式について、それぞれ簡潔に説明しなさい。
- (4-3) 以下のリストの6つの植物病原菌をそれぞれの栄養摂取様式に基づいて分類し、それぞれの番号を解答用紙の適切な位置に記しなさい。

<リスト>

1. *Botrytis cinerea*, 2. *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, 3. *Alternaria alternata* strawberry pathotype,
4. *Candidatus Liberibacter asiaticus*, 5. *Colletotrichum graminicola*, 6. *Ralstonia solanacearum*

問 6 下の文章ならびに図 7 は 2006 年の Melotto らの報告 (Cell, 126, 969-980) の一部を改変したものである。この報告の中で, Melotto らは, シロイヌナズナの PTI における気孔開閉の制御を報告している。次の (1) から (5) に答えなさい。

- (1) flg22 とは何か, 100 字以内で知るところを答えなさい。
- (2) LPS とは何か, 100 字以内で知るところを答えなさい。

- (3) [1] に当てはまる文章を日本語で答えなさい.
- (4) [2] に当てはまる文章を日本語で答えなさい.
- (5) “*eds16-2 mutant*” と “*nahG transgenic plant*” はそれぞれどのような植物か, 簡潔に説明しなさい.