

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科（博士前期課程）

Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology (Master's Course)

OKAYAMA UNIVERSITY

2024年4月入学 第1回入学試験

Entrance Examination for April 2024 (1st Application)

専門科目 Specialized subject	植物病理学
-----------------------------	-------

◎ 以下の用紙が揃っているか確認し、用紙の過不足、印刷不明瞭や汚れ等に気づいた場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせること。

Check if the following papers are present as indicated below. If you find excess or deficiency, some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently.

表紙（この紙） Front page (This paper)	1 枚
問題用紙 Examination Questions	6 枚
解答用紙 Answer Sheet	7 枚
下書用紙 Scratch Paper	2 枚
合計 Total	16 枚

◎ 解答用紙全てに受験番号と氏名を記入すること。

Please write your examinee's number and your full name on all answer sheets.

裏面には記入できません。解答用紙の追加が必要な方は監督者に申し出てください。

You cannot write your answer on the back of this sheet. If you need additional answer sheets, please notify the supervisor.

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject

植物病理学

問1から問5まですべて解答しなさい。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、すべて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。問題用紙と下書用紙は持ち帰りなさい。

問1 (I) および (II) の問に答えなさい。

(I) 次の文章を読んで下の問に答えなさい。

植物の病気とは、健康（正常）と対におかれ、健康でない状態をさす。その原因となる生物性の要因を「病原体 (Pathogen)」, 病原体による感染を受ける植物種を「宿主植物 (Host plant)」と呼ぶ。植物病原体の多くは適応した宿主植物体内に侵入して栄養分を摂取し、生活の大部分を植物体で過ごす。生きた植物体で生活する絶対寄生性病原体（絶対寄生菌）を除いて、多くの病原体は宿主植物の有無によって生活様式を変える。例えば、イネいもち病菌①などは生活の大部分を宿主上で過ごす。宿主植物が無い条件下では腐生生活を営むことができるため、これらは一般に（ア）と呼ばれている。これに対して、灰色カビ病菌②のような病原体は腐生生活を主体としており、宿主植物に侵入して感染できれば寄生生活を営む。このような病原体は一般に（イ）と呼ばれている。

現在、8界説に基づいた生物分類に従えば、生物性病原体のほとんどは「原生動物（プロトゾア）界」, 「(ウ)界」, 「菌界」および「(エ)界」に分類されている。原生動物（プロトゾア）界の代表的な病原体としては、根こぶ病菌目のアブラナ科野菜根こぶ病菌③が挙げられる。人工培養できない絶対寄生菌であるが、宿主体内で多核の栄養体から耐久器官となる（オ）を形成し、これが翌年の一次伝染源となる。

「(ウ)界」に分類される代表的な病原体としては、卵菌門ピシウム菌科のジャガイモ疫病病菌④がある。これの特徴としては（カ）に隔壁が見られず、細胞壁の主な構成成分は菌界の病原体と違ってグルカンと（キ）となっている。この病原体は栽培を終える時期になると、環境条件の変化に応じて罹病組織内で（ク）生殖を行う。すなわち、一方の菌糸に（ケ）, 他方の菌糸に（コ）を形成し、両者の接合によって（サ）を作る。（サ）は土壤中越冬できるため翌年の一次伝染源となる。

「菌界」に属する病原体は栄養体として（カ）, 繁殖体として（シ）を形成する。これらは細胞壁を有し、（ス）やグルカンなどの多糖から構成されている。子う菌門の病原体の場合、多くは無性・有性的に増殖し、有性生殖によって子う胞子を、無性生殖で（セ）胞子を作る。うどんこ病菌の場合、子う胞子は子うと呼ばれる袋に包まれており、それらは球状の（ソ）によって保護されている。

担子菌門に分類される病原体はいわゆるキノコの仲間であり、（タ）と呼ばれる特殊な器官を形成するのが特徴で形成する胞子の種類や生活環はきわめて多様である。例えば、コムギ赤さび病菌の場合、コムギ上で形成された冬胞子が発芽して（タ）を形成しその上に有性の（チ）胞子を作る。この胞子は（ツ）とも呼ばれ、これがカラマツソウ⑤に侵入して（テ）胞子が作られる。その後、性が異なる（テ）胞子と受精毛が受精して（ト）

胞子が形成され、これが再びコムギに侵入して無性的に夏胞子を形成する。

「エ」界の病原体は、真核生物のように膜で囲まれた核をもたず、染色体 DNA が凝集した核様体をもつ。その多くは 1~3 マイクロメートルの単細胞で（ナ）と呼ばれる運動器官をもっており、土壌や葉面の水中を自由に移動して植物体の（ニ）、（ヌ）や水孔などから侵入する。トマト根の傷口から侵入して（ネ）組織内で増殖し、通水を阻害して萎凋症状を引き起こすトマト青枯病菌⑤は土壌生息性の病原体として知られている。また、傷付いた根から分泌される成分で *Vir* 遺伝子を活性化して侵入する根頭がんしゅ病菌⑥は、染色体 DNA とは独立して複製するプラスミドをもっており、これは（ノ）プラスミドと呼ばれている。宿主植物の根から侵入した後に、（ノ）プラスミドの一部の領域の（ハ）が宿主植物の染色体 DNA に挿入されることで腫瘍（しゅよう）が形成される。

一方、非生物性病原体としては、ウイルスや（ヒ）などが挙げられる。1886 年、オランダの（フ）はモザイク症状を呈したタバコの葉の磨砕液を健全なタバコ葉に塗ると（汁液接種）、同じ症状が現れるようになることを実験的に示し、この病気をモザイク病と命名した。その後、ロシアのイワノフスキーはモザイク症状を現したタバコ葉の磨砕液に含まれる病原体が素焼性の濾過（ろか）器に通して濾液に移ること発見し、その病原体が（ヘ）より小さいことを突き止めた。20 世紀に入ると、米国のスタンレーはモザイク病の病原体であるタバコモザイクウイルス (TMV) の（ホ）に成功した。TMV 粒子の（ホ）は、自己増殖という生命だけがもっている属性が単純な化学物質の中に組み込まれていることを示したものであり、この研究成果は 20 世紀後半からの新しい生命科学研究を切り拓く礎となった。

- (1) (ア) ~ (ホ) に適切な言葉を入れなさい。
- (2) 下線①から⑥の学名を正しく記しなさい。
- (3) 二重線①のような植物は何と呼ばれているか答えなさい。
- (4) 下線⑥は植物科学分野の研究でよく利用されている。その代表的な例を挙げなさい。

(II) 次の病気の原因となる病原体はバクテリア (B)、カビ (F)、卵菌 (O)、ウイルス (V)、センチュウ (N) のいずれか。解答用紙の括弧内にアルファベットの記号で答えなさい。

イネ白葉枯病・キュウリモザイク病・トマト斑点細菌病・イネ紋枯病・ハクサイ軟腐病・コムギうどんこ病・ウリ類べと病・イチゴ黒斑病・リンゴ火傷病・テンサイそう根病・ツツジもち病・カンキツグリーニング病・ダイズさび病・アブラナ科植物白さび病・ウリ類炭疽病

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject

植物病理学

問2 植物病原菌は、活物寄生菌、半活物寄生菌、殺生菌に分類することができる。以下の問に答えなさい。

(1) 活物寄生、半活物寄生、殺生寄生をそれぞれ英訳しなさい。

(2) 活物寄生菌、半活物寄生菌、殺生菌のそれぞれについて、栄養の摂取方法を説明しなさい。

(3) 活物寄生菌、半活物寄生菌、殺生菌のうち、人工培養ができない菌はあるか、あるとしたらどの菌か答えなさい。

(4) 次のAからFの植物病原菌を糸状菌と細菌に分類しなさい。

A. *Mycosphaerella pinodes*

B. *Pectobacterium carotovorum*

C. *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

D. Ca. *Phytoplasma japonicum*

E. *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*

F. *Alternaria alternata* Japanese pear pathotype

(5) 上述のAからFの植物病原菌を活物寄生菌、半活物寄生菌、殺生菌のいずれかに分類しなさい。

(6) AからFの植物病原菌の和名を答えなさい。

(7) "pv.", "Ca.", "f. sp."の正式名称とその意味を答えなさい。

(8) 上記のCとFが生産する毒素の名前を答えなさい。

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
植物病理学

問3 以下の文章を読んで、各問に答えなさい。

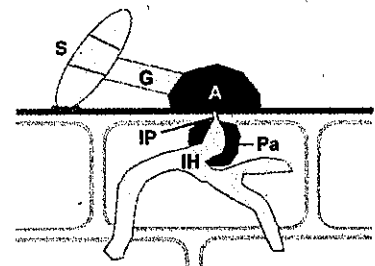
(文章1)

微生物の中には、宿主が持つ様々な防御機構を突破するための病原力^①を備えたものがあり、宿主の防御を突破して栄養分を奪取し、増殖することができるものが病原体として顕在化する。オオムギうどんこ病菌の場合、発芽した胞子は、まず(ア)(英語表記: appressorium)を作る。そしてそこから(イ)(英語表記: penetration peg)を伸ばし、先端から細胞壁分解酵素類^②を分泌して最外層の防御を突破する。宿主植物が持つ抗菌物質^③を分解する酵素、またそれらを不活性化するタンパク質や化学物質も病原力の一部である。その後、菌糸は植物細胞膜を破ることなく押しのけながら(ウ)(英語表記: haustorium)を形成し、そこから細胞内の養分を吸収する。オオムギうどんこ病菌はオオムギに感染できるが、シロイヌナズナには感染できない^④。このような特定の宿主にのみ感染できる性質を(エ)と呼ぶ。

(文章2)

プラス鎖RNAウイルスの感染に対し、植物はウイルスのゲノムRNAを分解することで身を守っている^⑤。本ウイルスは、宿主細胞内でまず自身のRNAゲノムの反対鎖を合成し、それを鋳型としてゲノムを大量に複製する。この時、二本鎖RNAが生じるが、植物はこの存在を感知すると(オ)と呼ばれる酵素によって21~24塩基の小分子RNA (siRNA)に切断する。このsiRNAのうち一本鎖(パッセンジャー鎖)が、RNA分解活性をもつタンパク質である(カ)と複合体を形成する^⑥。この複合体には、siRNAに相補的なRNA、すなわちウイルスゲノムが取り込まれて分解される。一方、病原性を発揮するウイルスは(キ)と称されるタンパク質を有しており、それをを用いて宿主によるゲノムの分解を回避する。このため、ウイルス感染によって宿主植物に様々な病徴が現れる^⑦。

- (1) (ア) ~ (キ) の括弧内に適切な用語を入れなさい。
- (2) 下線①に関して、植物病原菌の病原力の3つの要素を挙げなさい。
- (3) 右図はイネいもち病菌の感染過程を示している。図を参考に、順を追って本菌の感染過程を説明しなさい。(メラニンという用語を使うこと)
- (4) 下線②の具体例を1つ挙げなさい。
- (5) 下線③について知るところを述べなさい。
- (6) 下線④のようになる理由を簡潔に答えなさい。
- (7) 下線⑤の名称(用語)を答えなさい。
- (8) 下線⑥の複合体の名称(用語)を答えなさい(略称でも良い)。
- (9) 下線⑦の理由を説明しなさい。

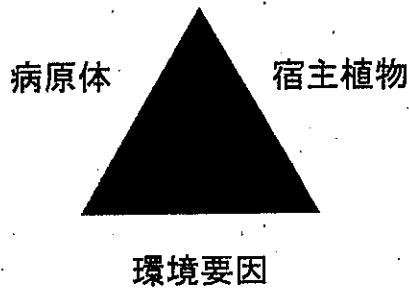


S: spore
G: germ tube
A: appressorium
Pa: papillae
IP: infection peg
IH: infection hypha

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
植物病理学

問4 下図は、植物の病原体による発病量を表す「Disease triangle」の概念を示している。以下の間に答えなさい。



(1) 図A~Dは、ある条件下における発病量を示している。A~Dでは、どのような方策が講じられたと考えられるか、それぞれ説明しなさい。

A

B



C

D



(2) コッホの原則を説明しなさい。

(3) コッホの原則は、作物のポストハーベストにおける腐敗の原因を特定するのに有用である。コッホの原則を適用することで、どのような事象を識別・区別できるのか説明しなさい。

専門科目 Subject

植物病理学

問5 SDGs (エスディーゼーズ: 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。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。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
世界を変えるための17の目標



SDGs が掲げる 17 の開発目標