

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
英語	農学 専攻 博士前期 課程		

英語の問題は問題Iと問題IIの2題ある。全員必ず両方の問題に回答すること。

## 問題I

以下の英文を読んで問いに答えなさい。ただし、本文中の①～⑰は段落番号である。

[Redacted text block]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ ■ [Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]

[Redacted text line]

■ [Redacted text line]

[Redacted text line]



# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語	農学 専攻 博士前期 課程		

問2. 第3段落の下線部(2)を日本語に訳しなさい。

(解答例) コーヒーと紅茶は数十億人の人々の日常習慣の一部であるため、研究者たちは、それらが骨に及ぼす長期的な影響を理解することが不可欠であると指摘している。

問3. 第6段落の下線部(3)を日本語に訳しなさい。

(解答例) 改善はわずかであったが、それは統計的に有意であり、大規模な集団の健康を考慮する際に重要となる可能性がある。

問4. コーヒーと茶で骨密度への影響が異なる理由はなぜか。第10段落、第11段落の内容をもとに日本語で説明しなさい。

(解答例) 茶に豊富に含まれるカテキンは骨形成を促進し、骨量の減少を遅らせる可能性がある一方で、ミルクを加えることで相殺できると考えられるものの、コーヒーのカフェイン成分がカルシウム吸収と骨の新陳代謝を妨げる可能性があるから。

問5. 以下の選択肢 a~e が、本文で述べられている内容と一致していれば T、一致していなければ F をカッコ内を書きなさい。

- ( T ) Women who consumed tea showed a statistically significant but modest increase in total hip bone mineral density compared with non-tea drinkers.
- ( F ) The study found that drinking two to three cups of coffee per day significantly improved bone mineral density over the ten-year period.
- ( F ) According to the findings, consuming more than five cups of coffee per day was associated with lower bone mineral density; however, this association did not apply to women with high lifetime alcohol intake.
- ( T ) Tea's positive effects on bone density were strongest among women with obesity, which researchers attribute to tea's catechin content promoting bone formation.
- ( F ) Based on the results, the researchers recommend that older women replace coffee with tea and make major changes to their daily beverage habits.

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
英語	農学 専攻 博士前期 課程		

## 問題II

以下の英文を読んで問いに答えなさい。ただし、本文中の①～⑫は段落番号である。

[Redacted text block]

■ [Redacted text block]

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
英語	農学 専攻 博士前期 課程		

■ [Redacted]  
■ [Redacted] ■ ■  
■ [Redacted] ■ [Redacted]

<注> weather system 「気象システム、気象現象」、vegetation 「植生」、drought 「干ばつ、日照り、渇水」、with a joint appointment 「(~と...に) 兼任している」、policymaker 「政策立案者」、mitigate 「やわらげる、軽減する」、amplify 「拡大する、増幅する」

<出典> University of California, San Diego. “Scientists Find Hidden Rainfall Pattern That Could Reshape Farming.” *ScienceDaily*, 12 Dec. 2025.

問1. 海由来の水分と陸由来の水分にはどのような違いがあると本文では説明されているか。第 3 段落の内容をもとに、それぞれの特徴を日本語で説明しなさい。

(解答例)

海由来の水分は大気中を流れる気流（大気河）やモンスーン、熱帯暴風雨といった大規模気象現象を通じて大陸間を移動する一方、陸地由来の水分は、周辺の土壌や植生から水が蒸発することで生成され、より局地的な暴風雨を助長する。

問2. 第 6 段落の下線部 (1) を日本語に訳しなさい。

(解答例)

この地域は世界で最も生産性の高い農業地帯の一つとして位置づけられているにもかかわらず、近年では干ばつがより頻繁かつ深刻化してきている。

問3. 第 9 段落の下線部 (2) を日本語に訳しなさい。

(解答例)

農地の急速な拡大と近隣の熱帯雨林の継続的な消失が、この地域の降雨を維持する水源を脅かしている。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
英語	農学 専攻 博士前期 課程		

問4. 第 10 段落の下線部 (3) で Jiang は東アフリカの状況を「危険な矛盾」と表現している。どのような矛盾が生み出されているのか、本文の内容をもとに日本語で説明しなさい。

(解答例)

農家は作物をより多く育てるために森林を伐採するが、その森林は作物が依存する降雨の水源である。そのため、作物の収穫量を増やすための森林伐採が、地域の作物生産量を減少させることにつながるという矛盾が生み出されている。

問5. 以下の選択肢 a~e が、本文で述べられている内容と一致していれば T、一致していなければ F をカッコ内を書きなさい。

a. ( T )

The study argues that global crop stability is influenced not only by how much rain falls, but also by whether the rain originally comes from the ocean or from land surfaces.

b. ( F )

According to the research, moisture that evaporates from land surfaces can travel across continents as easily as ocean-derived moisture.

c. ( T )

The study suggests that the U.S. Midwest's dependence on land-sourced moisture may worsen droughts through a self-reinforcing cycle.

d. ( F )

In East Africa, the main threat to rainfall stability comes from excessive irrigation rather than changes in land use such as deforestation.

e. ( T )

The author believes that better land management practices, including forest conservation, could still help protect rainfall and agricultural productivity in East Africa.

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
作物学 (1/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

1. 作物学における以下の語句について説明しなさい。【各 3 点】

(1) 最適葉面積指数

群落（個体群）の純生産量が最大となる葉面積指数。一般に水平葉型個体群に比べて傾斜葉型個体群の方が群落下層部まで光が届きやすいため、大きな値となる。

(2) 吸光係数

個体群の受光態勢の良否を表す指標。相対照度= $I$ , 吸光係数= $K$ , 個体群上層からの積算葉面積指数= $F$ とした場合、 $I=e^{-KF}$ で表される。吸光係数の値が小さいほど光が個体群内に光が到達しやすい。

(3) 比葉面積 (SLA)

葉身乾物重あたりの葉面積。一般にこの値が小さい葉は厚く、内容物が充実して光合成能力が高いとされる。陰葉化するとこの値は大きくなる。

(4) 収穫指数 (HI)

総乾物重に占める収穫器官乾物重の割合。

(5) 光合成有効放射

光合成に利用できる波長範囲（約 400～700 nm）の光。

2. ダイズの子実収量の主な制限要因がソースではなくシンクになると考えられる状況について一例を挙げて説明しなさい。【10 点】

開花期以降の乾燥や日照不足などによって、落花、落莢が多発した場合。光合成産物のソースである葉に比べて生殖器官はストレスの影響を受けやすいため、シンクである子実に対してソースの割合が高くなり、シンク制限となる。

3. 次の設問に答えなさい。【各 5 点】

(1) コムギについて、北海道で栽培される春播性品種は感光性が強く、九州の春播性品種は感温性が強い傾向があるのはなぜか。

寒冷地では晩霜害にあわないように、十分に暖かい時期になってから出穂する感光性が強い品種を栽培する必要がある。一方、西南暖地では晩霜害の心配がそれほどない一方、北に比べて春の日長は緩やかに長くなるため、ある程度暖かくなれば出穂する感温性が強い品種を栽培して早く収穫できる方が、次の夏作物にも移行しやすい。

(2) ダイズにおいて最下着莢位置が高い品種を選抜する利点を説明しなさい。

コンバイン収穫ではあまりに低い位置の収穫は困難なため、最下着莢位置が高い方が収穫ロスを軽減できる。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
作物学 (2/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

(3) 収量と収穫量の違いを説明しなさい。

収穫量は収穫した収穫物の量を示し、その対象となる面積などは様々である。収量は単位面積当たりの収穫量を示す。

(4) 比較的降水量の多いわが国の畑土壌は酸性化しやすい。その理由を解説しなさい。

雨水には炭酸水素イオンや炭酸イオン、水素イオンが溶存している。雨が多いとカルシウムやマグネシウム、カリウムなどの陽イオンが溶脱され、代わりに水素イオンが土壌に吸着されていくことによって酸性化する。

4. 一般に個葉の光合成速度は無風状態よりも適度な風が吹いていた方が高くなる。また、相対湿度が低い場合は、高い場合に比べて弱い風で光合成速度が低下することがある。なぜこのような反応を示すと考えられるか説明しなさい。【5 点】

適度な風があった方が葉周辺の空気が交換されて、葉の内外の CO<sub>2</sub> 濃度差が生じて葉内に CO<sub>2</sub> を取り込みやすくなる。しかし、風が強い場合や湿度が低い場合は葉内の水分の損失を防ぐために気孔を閉じる。湿度が低いほど弱い風で植物体内の水分が失われやすいため、早く気孔が閉じて CO<sub>2</sub> の取り込み量が減少するため光合成速度が低下する。

5. 次の設問に答えなさい。【5 点×5=25 点】

(1) イネの出穂時期を決定する主な環境要因を 2 つ挙げ、それぞれが及ぼす影響を簡潔に述べよ。

イネの出穂時期を決定する主な環境要因は「日長」と「温度」。日長は感光性を通じて幼穂分化の開始時期を制御し、短日条件で出穂が促進される。温度は生育速度に影響し、高温では発育が早まることで出穂も早まる。

(2) 登熟歩合とは何かを説明し、登熟歩合が低下する主な要因を 1 つ挙げよ。

登熟歩合は、出穂した籾のうち正常に充実した割合を指す。籾の塩水選や精玄米粒数をもとに算出される。要因 解答例 1：登熟期の日射量不足（寡照）、例 2：穂肥時期が早いなどで籾数が過剰になることで、籾当りの同化産物の不足により不完全粒が増加する。

(3) 栽植密度の違いがイネの分けつに及ぼす影響について簡潔に説明せよ。

栽植密度が低いほど個体当たりの受光・養分条件が良好となり、株当たりの分けつ数は増加する。一方、高密度では個体間競争が強くなり、株当たりの分けつ発生および有効化が抑制される。

(4) イネの稈長が過剰に長くなることの栽培上の問題点を 1 つ挙げ、対策の一例を述べよ。

稈長が過剰に長くなると倒伏しやすくなり、収量や品質の低下を招く。対策 解答例 1：穂肥の追肥量を減らすあるいは時期を遅らせる、例 2：耐倒伏性の高い短稈品種を導入する。

(5) 水稲作において連作障害を生じない要因について簡潔に述べよ。

畑作では同一作物の連作により病害虫や作物由来の有害物質が土壌中に蓄積しやすいのに対し、水田での稲作では、湛水管理により土壌が還元状態となり、有害物質が分解・不活化されやすい。また、土壌環境の変化により病原菌の生存や活動が抑制される。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
作物学 (3/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

6. 東京農業大学棚沢圃場内の同一水田を 2 区画に分けて、5 月 25 日に水稻品種コシヒカリを条間 30cm、株間 15cm (m<sup>2</sup>あたり 22.2 株) で移植した。9 月 25 日に収穫し、得られた収量構成要素の実データの概算値を下表に示した。A および B 区画の玄米収量を算出なさい (単位をつけて)。また、収量・収量構成要素をもとに、区画間の窒素管理法の違いについて考察なさい。【15 点】

	穂数 (本/株)	一穂粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	玄米千粒重 (g)
A	12	100	80	21
B	18	85	65	20

A の玄米収量 : 448 g/m<sup>2</sup>

B の玄米収量 : 442 g/m<sup>2</sup>

解答例 : B は A と比較して穂数が多く、総粒数も 20% 程度増加している一方で、登熟歩合が低下している。このため、基肥や生育前期の追肥などの窒素施用量が B で多く、粒数が増加したものの、生育後半の施肥量が少なかったために、登熟歩合の低下を生じたと考えられる。

7. 水稻の栽培試験での下記の取得データに基づいて、個体群成長速度 (CGR, g/m<sup>2</sup>/日) と純同化率 (NAR, g/m<sup>2</sup>/日) を算出なさい。【10 点】

\* 乾物重 (バイオマス) が、穎花分化期 : 519g/m<sup>2</sup>、出穂期 : 1203g/m<sup>2</sup>

\* サンプルング時期の穎花分化期と出穂期の間は 24 日間

\* この期間の平均 LAI は 5.7(m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>)

個体群成長速度 (CGR, g/m<sup>2</sup>/日)

$$CGR = (1203 - 519) \div 24 = 28.96$$

$$28.96 \text{ g/m}^2/\text{日}$$

純同化率 (NAR, g/m<sup>2</sup>/日)

$$NAR = CGR \div LAI = 28.96 \div 5.7 = 5.08$$

$$5.08 \text{ g/m}^2/\text{日}$$

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
ポストハーベスト学	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>1. 収穫後青果物の品質保持に有効な技術として、MA (Modified Atmosphere) 包装がある。MA 包装が品質保持に効く原理を説明しなさい。また最近カット青果物で使われるようになった Active MA 包装について、できるだけ詳しく説明しなさい。</p> <p>MA 包装が品質保持に効く原理として次の2つが挙げられる。包装内の湿度が高まることで、蒸散を抑制し水分減少が抑えられる。また青果物の呼吸速度と包材のガス透過度のバランスを適正化することで、包装内が低酸素、高二酸化炭素状態となり呼吸が抑制される。</p> <p>Active MA 包装とは、密封時に人為的にガス濃度調整して品質保持を図ることをいう。呼吸抑制効果をねらって、窒素や二酸化炭素を注入し、速やかに低酸素、高二酸化炭素濃度条件をつくる。大気よりも高い濃度の酸素や不活性ガスを利用することで、品質保持効果が得られる場合もある。</p> <p>2. 青果物は、凍らないできるだけ低い温度に置くことで品質が保たれる。この原則に<u>当てはまらない</u>青果物を5つ挙げなさい</p> <p>バナナ、ウメ、マンゴー、アボカド、キュウリ、トマト、オオバ、スイートバジルなど</p> <p>3. 成熟にエチレンが重要な役割を果たしている園芸作物は多い。エチレンの作用阻害剤として、生産現場に導入されている薬剤を2つ挙げ、それらの阻害メカニズムを説明しなさい。</p> <p>チオ硫酸銀錯体(STS)、1-メチルシクロプロペン(1-MCP)</p> <p>いずれの剤もエチレンとエチレン受容体との結合を阻害することで、老化を促すエチレンの作用を阻害する。</p> <p>4. カット青果物の品質保持上の問題に、切断面の褐変がある。褐変が発生する原理を説明し、対応策として考えられる技術を挙げなさい。</p> <p>カットによってポリフェノールとポリフェノールオキシターゼ(PPO)が反応し、キノン体を形成、それが重合することによって褐変などの変色が起こる。酵素による酸化反応なので、低酸素や低温で反応は抑えられる。具体的な対応策として、酸素濃度を低下させる Active MA 包装や、PPO 活性を低下させる高温処理などがある。</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専門 園芸学 (1/3)	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>問1 以下の用語について知るところを述べなさい。</p> <p>1) ベたがけ 野菜の露地栽培において、播種や定植後に不織布などの資材を上から直に、あるいはやや浮かせて被せる被覆法。強風・雨・暑さ・寒さ・霜・害虫・鳥などから作物を保護するために行う。</p> <p>2) ロックウール耕 養液栽培の一種でロックウールを培地とした固形培地耕。ロックウールは吸水力・保水力が高く、化学的に安定していることから培地として優れているが、使用後の廃棄方法が問題となりやすい。</p> <p>3) ネーキッド種子 硬実種子の発芽率や発芽揃いを高めるために、果皮を除去する剥皮処理を施した種子のこと。ハウレンソウの水耕では培地での発芽を向上させるために主にネーキッド種子が利用される。</p> <p>4) 肥効調節型肥料 樹脂などでコーティングしたり、硝化抑制剤を入れたりして、肥効をコントロールした肥料のこと。長期間にわたってゆっくりと肥料成分を溶出させることで追肥の手間を省略できる。</p> <p>問2 トマトやナスの施設栽培において、着果を促進するための技術にはどのようなものがあるか、複数の例を挙げて説明しなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 4-CPA などの植物成長調整剤を花に噴霧することにより、単為結果を促す</li><li>・ クロマルハナバチやミツバチなどの花粉媒介昆虫を施設内に放ち訪花させ受粉を促す</li><li>・ 単為結果性の品種を利用する</li><li>・ 振動装置などを使って株を細かく振動させ、花粉を落として柱頭に付着させ受粉させる</li></ul> <p>問3 イチゴの促成栽培においては、どのような品種特性が重視されると考えられるか、理由とともに述べなさい。</p> <p>イチゴの促成栽培では、花芽分化した苗を9月頃ハウスに定植し、その後は保温や加温をしながら、冬も休眠させずに連続出蕾させ春まで収穫し続ける。需要の大きい12月に収穫のピークを持つてくるためには、秋に早く安定して花芽形成する早生性の強い品種が選ばれる。また冬の低温短日に休眠に傾き生育停滞することがないように、休眠しにくいあるいは休眠が浅い性質を持つ品種が用いられる。</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専門 園芸学 (2/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

問 4 カンキツ栽培において、表年と予想される年には生育期に入る前に枝を切り詰めて予備枝をつくることある。

1) 予備枝とは何か説明しなさい。

予備枝とは、花芽を持たず葉芽のみが着生しており、生育期に入ると枝葉のみを生じる枝のことをいう。

カンキツの場合、前年に発生した新梢のうち果実をつけなかった枝の先端付近に冬の休眠期中に花芽が分化するため、その様な枝を生育が始まる前に短く切り詰めると残った枝が予備枝となる。また、前年に果実がついて収穫した後に残った枝は、休眠期に花芽が分化せず葉芽のみが着生するので、それ自体が予備枝である。

2) 予備枝をつくと、その年および翌年の収量にどのような影響が出るか述べなさい。

花芽を持った枝を切り詰めて予備枝をつくと、樹全体としては花芽を減らすことになるため、予備枝をつくらなかった場合に比べて直後の生育期には収量は減少する。しかし、予備枝からは発育枝が発生するので予備枝をつくらなかった場合よりも樹全体として発育枝は多くなる。次の年には、発育枝に花芽が分化して着果するので、予備枝を作った方が樹全体の収量は多くなる。

カンキツは隔年結果を起こすことが多いが、表年と見込まれる花芽を持った枝が多い年の生育期前にある程度の予備枝を設けておくと、表年の収量が若干低下し、裏年となることを見込まれる翌年の収量が増えるため、年による収量差を平準化することができる。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
<b>専門</b> 園芸学 (3/3)	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>問 5 アグロバクテリウム法による遺伝子組換えの操作手順を説明しなさい。その際、カギ括弧内の用語を用いること。</p> <p>「目的遺伝子」「プラスミド」「植物組織」「T-DNA」「ゲノム DNA」「選抜」「組織培養」「再分化」</p> <p>アグロバクテリウム法による遺伝子組換えは、まず「目的遺伝子」を組み込んだ「プラスミド」を用意し、それをアグロバクテリウムに導入する。次に、そのアグロバクテリウムを葉片や胚軸片などの「植物組織」に接種して共存培養を行い、プラスミド上の「T-DNA」領域を植物細胞内へ移行させ、最終的に植物の「ゲノム DNA」へ組み込ませる。その後、「T-DNA」領域に含まれる抗生物質耐性遺伝子を指標に、抗生物質を含む培地で形質転換細胞を「選抜」する。最後に、「組織培養」によりカルス化、不定芽の再分化、発根を経て植物体へ再生させ、「ゲノム DNA」に目的遺伝子が組み込まれた遺伝子組換え植物を得る。</p> <p>問 6 花成の一連の過程を説明しなさい。その際、カギ括弧内の用語を用いること。</p> <p>「環境刺激」、「花成刺激」、「FT タンパク質」「花成誘導」、「成長相」、「花成誘起」、「茎頂分裂組織」、「花芽原基」</p> <p>植物は日長や温度などの「環境刺激」を受けると、葉で「花成刺激」(フロリゲン)として働く「FT タンパク質」が作られ始める。この段階を「花成誘導」という。次に、「FT タンパク質」が「茎頂分裂組織」に到達すると、栄養「成長相」から生殖「成長相」へ転換する「花成誘起」が起こる。そして、「茎頂分裂組織」で「花芽原基」が形成され、花芽分化が進む。これら一連の過程を花成という。</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農業環境学	農学 専攻 博士前期 課程		

問1 植物工場とは、屋内で植物の生育環境を制御しながら野菜等を生産する施設のことである。植物工場のメリットとデメリットについて、できるだけ詳しく説明しなさい。

## メリットについて

- 安定生産・計画生産・省スペース・高生産性:

天候や季節変動などの外部環境の変動に左右されず、年間を通じて安定した計画生産が可能である。これにより、農産物の価格安定につながる。多段式栽培（垂直栽培）などを活用することで、土地利用効率を高めて、限られたスペースで収穫量を増やせる。

- 高品質・高付加価値:

温度、光、日長、CO<sub>2</sub>、養液などの環境を最適に制御することで、高品質な作物を安定的に生産できる。発光ダイオード（LED）やレーザーダイオード（LD）などの人工光源で、植物の光合成に最適な波長域のみを与えれば、植物の生育を効率的に促進できる。

- 無農薬栽培:

密閉された環境で栽培するため、外部からの害虫の侵入を防ぎやすく、農薬の使用量を大幅に削減できる。消費者ニーズの高い、安全な食料供給につながる。

## デメリットについて

- 高コスト:

建設費、設備投資（環境制御システム、人工光、栽培棚、空調設備）などの、高額な初期投資が必要である。運用開始後も、電気代などの光熱費、空調費、メンテナンス費用などが継続的に発生し、ランニングコストがかさむ。

- 栽培作物の制限:

主に葉物野菜の栽培が中心で、果菜類や根菜類、果樹の栽培は難しい。栽培可能な品目が限られ、多様な作物を栽培することが難しい。

- 専門的な知識・技術:

環境制御や栽培管理に、高い技術的、専門的知識や技術、経験が求められる。

- 停電リスク・環境負荷:

停電が発生すると、栽培環境が維持できない。エネルギー消費による環境負荷が懸念される。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
農業環境学	農学 専攻 博士前期 課程		

問2 以下の5つの用語のうち2つを選択して、それぞれの選択した用語の意味を詳しく説明した上で、農業生産との関わりについて知るところを述べなさい。

1. アレロパシー
2. ヒートショック
3. 光周性と花成誘導
4. 植物ホルモンと植物成長調整剤
5. アーバスキュラー菌根菌 (AM菌)

2つを選択して回答。

回答1 選択した用語 1つ目 ( アレロパシー )

植物が放出する化学物質が、他の植物や微生物の成長に影響を与える現象のことである。成長を阻害する場合もあれば、促進する場合もある。日本語では「他感作用」とも呼ばれる。アレロパシーは、農業において、雑草対策や害虫対策、作物の生育促進などに活用されている。例えば、水菜とニラと一緒に植えると害虫を減らす効果があり、ニラとトマトと一緒に植えると病害軽減の効果がある。トマトとバジルは互いの成長を助けるコンパニオンプランツの代表例で、土中の余分な水分を吸収することでトマトの糖度を上げ、バジルの香りでアブラムシなどの害虫を防ぐのも、アレロパシーの一種である。

回答2 選択した用語 2つ目 ( ヒートショック )

植物を一時的に数十秒から数分間、40~50 度の高温にさらすことで、病害抵抗性誘導やストレス適応を促す技術のことである。ヒートショックタンパク質 (HSP) が活性化され、病原菌への抵抗性が誘導され、病気に掛かりにくくなる現象が知られている。問題になっている薬剤耐性菌対策としても有効であり、またミツバチ、マルハナバチなどの花粉媒介昆虫の活動にも悪影響がなく、温度管理による防除のため、環境に配慮した農薬代替技術として期待されている。

回答3 選択した用語 3つ目 ( 光周性と花成誘導 )

光周性とは、植物が日長の変化を感知して開花時期を調節する現象であり、花成誘導とは、植物が花を咲かせるための刺激を受け、花芽を形成する過程を指す。光周性は、1920 年にガーナーとアラードによって発見された。光周性により、長日植物、短日植物、中性植物に分類される。花成誘導については、1937 年にチャイラヒャンによって花成誘導物質 (フロリゲン) が葉で生産されて茎頂に移動し、花成を誘導することが提唱された。その正体は 70 年近く謎であったが、2000 年代後半の研究で、フロリゲンはシロイヌナズナでは FT、イネでは Hd3a と呼ばれる球状タンパク質であることが明らかになった。農業生産では、キクでは電照や暗期中断などによる開花調節に使われている。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

## 回答 4 選択した用語 4 つ目 ( 植物ホルモンと植物成長調整剤 )

植物ホルモンとは、植物自身により体内で合成され、微量で生長や生理的機能を調節する有機化合物の総称である。オーキシシン、サイトカイニン、ジベレリン、アブシシン酸、エチレンの5つが古くから知られていた。その後、植物ホルモン作用をもつブラシノステロイド、ジャスモン酸、ストリゴラクトン、サリチル酸等が発見された。植物成長調整剤は植物の成長や発育をコントロールする薬剤であり、植物ホルモン様の生理作用を示す物質が主成分で、農薬利用されている。農業生産では、ジベレリンは種なしブドウの生産に使用される。矮化剤として、クロルメコート (サイコセル)、ウニコナゾール (スミセブン)、パクロブトラゾール (バウンティ)、ダミノジッド (ビーナイン)、プロヘキサジオンカルシウム塩 (ビビフル) 等が農業生産で使用されている。

## 回答 5 選択した用語 5 つ目 ( アーバスキュラー菌根菌 (AM菌) )

アーバスキュラー菌根菌は、土壤中に広く生息する土壤微生物で、植物の根の表皮組織に侵入して、植物根と共生する。植物から光合成産物を受け取る代わりに、主にリン酸を土壤中から吸収してそれを宿主植物に供給することで、宿主植物の生育を促進することが知られている。宿主特異性 (共生する植物を選ぶ性質) が低く、アブラナ科などを除いた約 80% の植物と共生可能である。

日本の農耕地の約 40% 以上は黒ボク土が分布し、施肥したリン酸は土壤に強く吸着・固定され、植物に吸収しにくい難溶性リン酸の形態となる。近年、アーバスキュラー菌根菌と植物の共生関係を利用し、作物に AM 菌を接種することで、植物が吸収しにくい難溶性リン酸を AM 菌が吸収して、宿主作物にリンを供給する試みがなされている。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
植物育種学	農学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 次の空欄に当てはまる最も適切な語句を、下の語句群から選び、解答欄に記入しなさい。

新品種の育成には、まず ( ① ) の創出が不可欠であり、その手段として主に交雑が用いられる。交雑母本には栽培品種に加え、( ② ) などの遺伝資源が利用される。加えて、従来技術の ( ③ ) や ( ④ ) も有効であり、近年では微生物由来遺伝子の導入など、( ⑤ ) 技術の活用も進んでいる。自殖性作物では、交雑後代における組換えと分離を経て、( ⑥ ) 接合型が増加するため、選抜と固定を並行して行う。代表的な育種法として、 $F_2$  世代から個体選抜を開始する ( ⑦ ) 法と、初期世代を無選抜とし、 $F_6$  以降に選抜を行う ( ⑧ ) 法がある。近年では  $F_4$  前後から個体選抜を開始し、その後は ( ⑦ ) 法に準じる実践的な方法が多く採用される。また、( ⑨ ) や ( ⑩ ) 法により育種期間の短縮も図られている。一方、他殖性作物では ( ⑪ ) を阻止する機構が発達しており、( ⑥ ) 接合化が困難なため、選定された複数母本の交配による集団が品種として用いられる。こうした作物では、母本の ( ⑫ ) 能力が品種特性に大きく影響するため、その評価と選抜が重要となる。自殖可能な他殖性作物においては、近交系統を用いた ( ⑬ ) 育種法が有効であり、 $F_1$  における ( ⑭ ) を利用することで、高い収量や生育性が得られる。( ⑮ ) 作物では、望ましい変異体を選抜すれば、無性生殖により増殖できる。これらの ( ⑯ ) フリー苗の生産には、( ⑰ ) 技術が利用される。近年、目的遺伝子に連鎖する ( ⑱ ) を活用したマーカー選抜 (MAS) が導入されており、選抜効率の向上に寄与している。さらに、標的とした遺伝子の配列だけを改変する ( ⑲ ) 技術や、形質と関連する遺伝的変異を網羅的に探索する ( ⑳ ) の進展により、今後の育種技術の高度化が期待されている。

【語句群】

DNA マーカー, 突然変異誘発, 茎頂培養, 染色体倍加, 遺伝的変異, 自家受精, 連鎖不平衡, 遺伝子組換え, ホモ, ヘテロ, 系統育種, 近縁野生種, 集団育種, 世代促進, 組合せ, 一代雑種, 雑種強勢, 栄養繁殖, ウイルス, 連鎖地図, 倍加半数体育種, ゲノムワイド関連解析, 量的形質, ゲノム編集

【解答欄】

①	②	③	④	⑤
遺伝的変異	近縁野生種	染色体倍加	突然変異誘発	遺伝子組換え
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
ホモ	系統育種	集団育種	世代促進	倍加半数体育種
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
自家受精	組合せ	一代雑種	雑種強勢	栄養繁殖
⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
ウイルス	茎頂培養	DNA マーカー	ゲノム編集	ゲノムワイド関連解析

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
植物育種学	農学 専攻 博士前期 課程		

問 2. 植物育種におけるゲノムワイド関連解析 (GWAS) と量的形質遺伝子座 (QTL) 解析の特徴を比較し、以下のキーワードを全て用いて、それぞれの長所と短所を説明しなさい。(キーワード: 一塩基多型 (SNP)、連鎖地図、量的形質、交配集団、自然集団、連鎖不平衡、偽陽性、解像度、マーカー選抜、集団サイズ)

QTL 解析は、 $F_2$  などの交配集団を用い、連鎖地図上の SNP と量的形質の共分離を解析する方法であり、組換え回数が限られるため解像度は低いですが、集団構造の影響を受けにくく偽陽性が少ない。一方、GWAS は自然集団を対象とし、全ゲノムの SNP と形質の関連を解析するため、解像度は高いが、集団構造に由来する偽陽性への注意が必要である。いずれも集団サイズが解析精度に影響し、得られた知見はマーカー選抜に活用される。

問 3. 以下の語句について、それぞれ 50 ~ 100 字程度で説明しなさい。

## 1) ジーンバンク

遺伝資源を体系的に保存・管理する施設。育種や研究への利用を目的に、遺伝的多様性を維持し、将来の品種改良や生物多様性保全を支える。

## 2) 自家不和合性

同一個体の花粉による受精を阻害する遺伝的機構。他殖を促進し集団の遺伝的多様性を維持する。育種では交雑制御や雑種強勢利用に関わる。

## 3) マルチライン (多系品種)

特定形質のみ異なる複数系統を混合した品種。遺伝的多様性により病害リスクを低減し、環境変動下でも安定した生産性を確保する。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
【専修】植物病理学 (1/2)	農学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 植物病原体の伝染方法には、風媒伝染（風による伝染）、水媒伝染、土壌伝染、種子伝染、昆虫などの媒介者による伝染などがあるが、一つの病害が二つ以上の方法で伝染している具体例を挙げ、例に倣って、防除をからめて論じなさい。

（例）イネのいもち病菌は、分生胞子に汚染された種子を使用することで苗が感染し、形成された病斑部から分生胞子が水田内または水田間を風により飛散してさらに被害が拡大する。このため、健全籾の利用、籾消毒の徹底によりその伝染環を断つことで、効果的に防除できる。

（解答例）リンゴ黒星病菌は、分生胞子が感染した苗木の移動によって広域に拡散し、植え付けた圃場では、風によって分生胞子や子嚢胞子が飛散して周辺のリンゴ樹に伝染する。子嚢胞子は落葉上で形成されるので、落葉を圃場から除去することで翌年の病害発生を抑えることができる。

問 2. 微生物の栄養摂取様式には、「絶対寄生」、「条件寄生」、「条件腐生」、及び腐生があるが、「絶対寄生」する菌と「条件寄生」する菌とでは、一般的にどちらが寒天培地上で培養しやすいか、その理由をつけて説明しなさい。

（解答例）絶対寄生する菌は、生きた細胞からのみ栄養分を吸収するので、寒天培地中の栄養分を体内に取り込むことが困難で、培養は難しい。一方、条件寄生する菌は、細胞外に放出された栄養分を腐生的に吸収することもできるので、寒天培地中の栄養分を体内に容易に取り込む。このため、条件寄生する菌の方が寒天培地上で培養しやすい。

問 3. 病害を防除するためには、主因、素因、誘因のどれかを不完全にするとよい、とされている。物理的手段で主因または誘因を不完全にする例をそれぞれ1つずつ挙げて説明しなさい。

【主因に関して】

（解答例）熱水土壤消毒でトマト萎凋病の病原菌である *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* の土壌中の密度を低下させることができる。

【誘因に関して】

（解答例）ブドウ晩腐病は雨によって発病が助長されるため、樹上にビニールを設置する、果房に傘をかけるなどの雨よけ栽培を行うことで、発病を減らすことができる。

問 4. 以下の用語について簡潔に説明しなさい。

1) 標徴

（解答例）感染植物に発生しその病原体の特徴をよく示す菌体の一部。

2) 局部病斑

（解答例）病原体が侵入した限られた部位のみに形成される病斑。

3) アンビセンス RNA

（解答例）1本の分子上にプラス鎖方向とマイナス鎖方向の両方向に遺伝情報をもつ RNA。

4) 病原菌の耐久体

（解答例）厚膜胞子、菌核、芽胞など不良環境下でも長期間生存できる構造体

5) 土壌伝染する病原体で土壌生息菌と根系生息菌との違い

（解答例）土壌生息菌は土壌中で腐生的に生存し、根系生息菌は残渣で生存するか、休眠胞子を形成して土壌中で生存する。

# 大学院入学試験問題用紙

2026 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
【専修】植物病理学 (2/2)	農学 専攻 博士前期 課程		

## 問 5. 植物病害の診断について説明しなさい。

(解答例) 植物病害の診断とは、植物に現れた異常症状の原因を科学的に解明し、適切な防除対策を講じるために病害を特定することである。まず葉・茎・根・果実などに現れた外部病徴を詳細に観察し、萎凋、黄化、壊死、斑点などの症状や発生部位、進展様式を把握する。次に圃場内での発生分布や発生時期、気象条件、栽培履歴などを調査し、伝染性の有無を確認する。さらに病斑部から病原体を分離し、顕微鏡観察による内部病徴や病原体の観察や培養、接種試験などにより同定する。必要に応じて血清学的診断や PCR などの分子生物学的手法も用いる。また、養分欠乏や薬害などの生理障害と区別することも重要である。これらの過程を通じて病害を特定し、防除法選択の基礎とする。

## 問 6. 病害に着目して総合防除について説明しなさい。

(解答例) 病害に着目した総合防除とは、農薬のみに依存するのではなく、複数の防除手段を合理的に組み合わせて実施する防除体系である。具体的には、抵抗性品種の利用、健全種苗の確保、輪作や土壌消毒などの耕種的防除、適切な施肥・排水管理による栽培環境の改善、生物的防除資材の活用などを基本とする。その上で、発生予察や発病程度を基準として必要最小限の薬剤防除を適切な時期に行う。これにより、農薬使用量の削減、耐性菌の発達抑制、環境負荷の軽減、安全な農産物の生産が可能となる。総合防除は、病害の発生生態を正しく理解し、多面的な対策を継続的に組み合わせることで安定的な作物生産を図る取り組みである。

## 問 7. 以下の用語について簡潔に説明しなさい。

### 1) コッホの原則

(解答例) ある病気の原因微生物を証明するための原則。①罹病植物から特定の微生物が検出され、②その微生物が純粋培養され、③健全植物に接種して同じ病気を再現できて、④再び同じ微生物が分離されること。

### 2) アナモルフ

(解答例) 糸状菌における無性世代の形態的な特徴

### 3) 植物検疫

(解答例) 海外や国内の地域間から侵入・拡散する病虫害・雑草などを防止する制度。  
国際検疫では輸出入時の検査や隔離、消毒などを行い、国内検疫では特定重要病害の防除を行う。

### 4) バクテリオシン

(解答例) 細菌が産生する近縁細菌に対して殺菌・増殖抑制作用を示すタンパク質性物質。細菌間の競争に関与する。

### 5) 病原型 (pathovar)

(解答例) 細菌で用いられる分類単位で、同一の細菌種内で異なる植物種への病原性の違いに基づいて区別される型。

### 6) レース

(解答例) 同一病原種内で、同一植物種の品種間に対する病原性の違いによって区別される系統。

### 7) 全身獲得抵抗性 (SAR)

(解答例) 病原体感染後、感染部位だけでなく植物体全体に誘導される広域的・持続的な抵抗性。  
サリチル酸が関与し、多くの病原体に対して防御応答が高まる。