

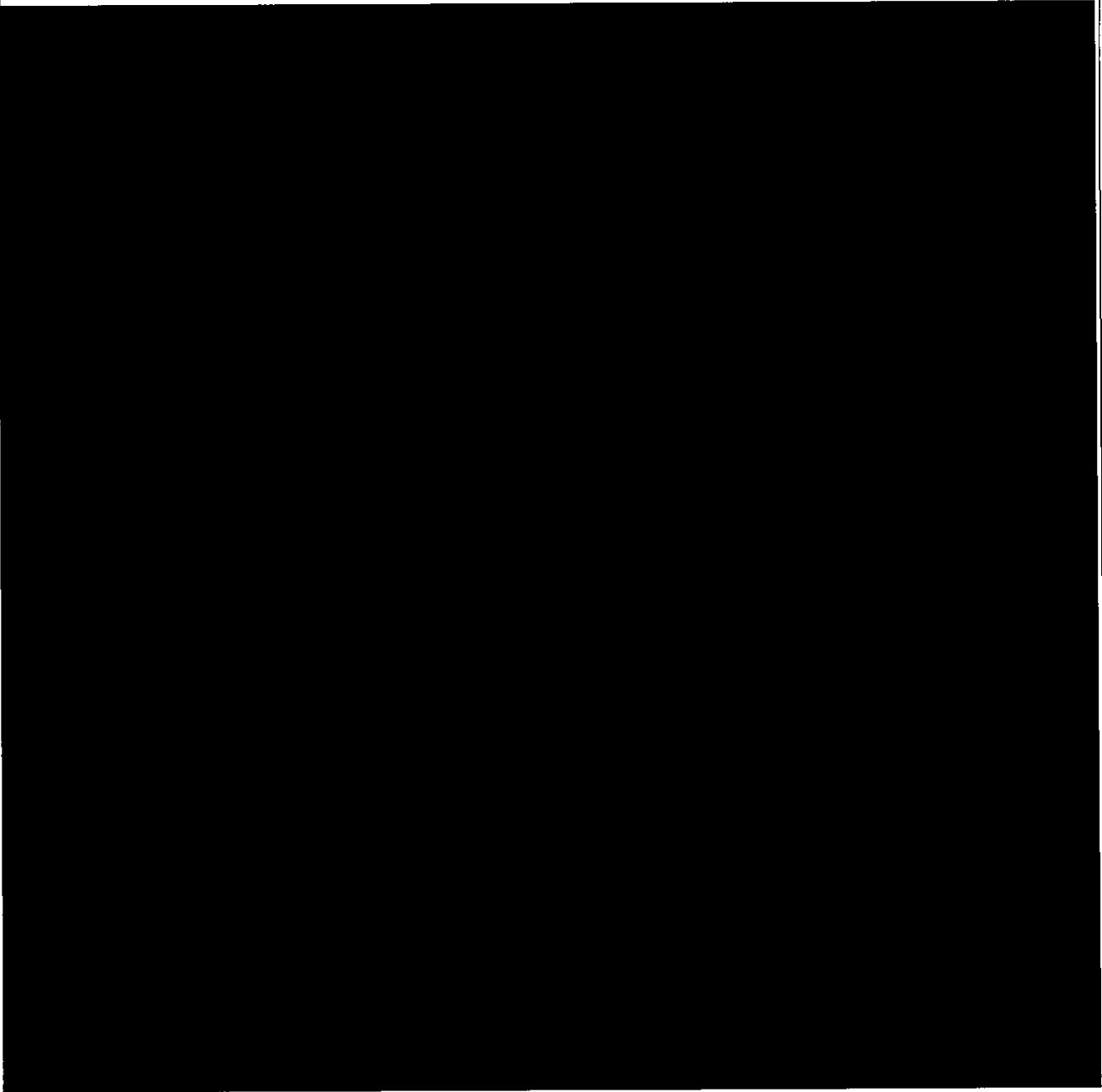
大学院入学試験問題用紙

2022年度1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		

本試験は問題 I と問題 II があります。両方とも解答してください。なお、固有名詞はそのまま英語で表記してもよいこととします。

問題 I. The Science of Climate Change Explained: Facts, Evidence and Proof というタイトルの英文について、以下の問に答えなさい。



大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 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		

出典：Julia Rosen（著）(2021) “The Science of Climate Change Explained: Facts, Evidence and Proof” *The New York Times*.

注：

- (1) make up: つくる、構成する
- (2) fraction: ほんの少し
- (3) exert: 働かせる
- (4) outsized: 普通の種類より大きい
- (5) power: 動力を供給する
- (6) smelter: 製錬所、溶鉱炉
- (7) geologic: 地質学の
- (8) scrutiny: 精密な調査
- (9) contrarian: 反対者
- (10) mask: 隠す
- (11) scale: 程度、規模、段階
- (12) come to pass: 起こる

- ① 第二段落では、本来の The greenhouse effect について説明しています。 [redacted] の一文を日本語に訳しなさい。
- ② 第三段落の [redacted] の一文を日本語に訳しなさい。
- ③ 第六段落では、 [redacted] について説明があります。 [redacted] のどの部分が何を示しているかを明らかにしながら説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022年度1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		

④ 第七段落では、実際のところ表面の温度は [] の本来の程度を正確に示していない理由が書かれています。 []

[] の文によると、なぜと書かれていますか？

⑤ 第八段落では、実際にどのような [] の影響が起きているかについて具体的に説明されています。最後の [] の一文を日本語に訳しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 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. New technologies might help keep drought-prone farms green というタイトルの英文について、以下の問に答えなさい。

出典: Bethany Brookshire 著 (2021) “New technologies might help keep drought-prone farms green” Science News for Students

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 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		
<p>注</p> <p>(1)drought:干ばつ (2)threat:脅威 (3)crop:農作物 (4)dangerously:危険なほどに (5)thirsty:乾燥する (6)land:~を確保する、~を勝ち取る (7)robot arm: ロボットアーム (8)thirst: 渇き、水分不足 (9)mount: 取り付け、搭載する (10)detection: 発見、探知 (11)drone: ドローン (12)proof-of-principle: 原理の証明 (13)sensor: 感知装置、検出器 (14)ground-based: 地上の (15)irrigation: かんがい (16)showcase: 紹介する (17)show off: 見せる (18)dry spell: 乾燥期 (19)stunt: ~の成長を妨げる (20)drought stress: 干ばつストレス (21)rely on: ~に依存する (22)farm field: 圃場</p> <p>① [redacted] の文で始まる段落では、干ばつは、農業従事者の最も恐れている脅威の一つである、と述べています。そして、2 人の 10 代のエンジニアが乾燥した未来を予測して研究をしている、と述べています。 [redacted] [redacted] の文を日本語に直して書きなさい。</p> <p>② [redacted] で始まる段落では、John は自分の研究で、どのような方法を考えたのでしょうか。</p>			

大学院入学試験問題用紙

2022年度1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		

③ [redacted] で始まる段落では、Arya が考えた方法が述べられています。どんな方法ですか。

④ [redacted] の文で始まる段落では、John と Arya が the ISEF の研究大会で自分たちの研究を紹介したことが述べられています。この大会は、今年は、どのような形式で行われますか。また、それはなぜですか。

⑤ [redacted] の文で始まる段落では、科学者達が使用する主要なモデルが述べられています。それは、どんなモデルですか。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

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

1. 次の文章の () に当てはまる語を下から選んでその記号を記しなさい。

最近のバイオテクノロジー研究のトピックとしてゲノム編集技術を挙げることが出来る。ゲノム編集は部位特異的ヌクレアーゼを利用して、標的遺伝子を改変する技術であり、大きく分けて 3 種類の手法、(①)、(②)、(③)の順に発展してきた。ゲノム編集は、従来の遺伝子工学技術と比較して非常に応用範囲が広く、植物の育種にも取り入れられている。(①)は DNA を認識し結合するドメインであるジンクフィンガードメイン ZF と呼ばれるたんぱく質と DNA を切断するドメインである FokI からなるゲノム編集ツールであるが、ZF 配列の設計や選抜に複雑な工程を必用とする。(②)は ZF の代わりに植物病原最近由来の転写因子用たんぱく質 TAL エフェクターを用いることによってより簡便になった。(③)では DNA 配列認識をたんぱく質ではなく短い (④)を用いることで、認識させたい配列に対応した短い DNA を用いるだけで目的部位にヌクレアーゼを誘導できるため、きわめて簡便であり、ゲノム編集の実用化に大きく貢献し、(③)の手法を開発したドイツの研究機関とアメリカの大学の研究者 2 人が 2020 年のノーベル化学賞に選ばれた。ゲノム編集は、遺伝子ノックアウト、導入遺伝子ノックイン、遺伝子タグ付け、遺伝的欠陥矯正など幅広い応用分野をもつ。いずれも目的の配列との特異性は高いが、(⑤)と呼ばれる目的以外の配列を認識して改変する可能性がゼロではないことは注意が必要である。わが国では遺伝子組換え技術は、人・環境・生物多様性を守るというバイオセーフティの観点から、国際条約である (⑥)のための議定書 (⑦)を適切に運用するための国内法 (⑧)の下で実施されてきた。ゲノム編集によって作り出された農作物については、細胞外で加工された核酸が残存していなければ (⑨)の対象外であることから、拡散防止措置が執られていない環境下 (いわゆる「開放系」)での使用 (栽培を含む)については事前に政府への情報提供が求められる。細胞外で加工された核酸が残存している場合には (⑧)の対象となる。アメリカ合衆国では (②)を利用して高オレイン酸の (⑨)が育成され、それから得られた油は 2019 年から市販されている。それ以外にもモチ性トウモロコシや褐変し難いロメインレタスなどが開発されている。わが国でも多くの新品種の育成が進められており、機能性成分といわれる γ-アミノ酪酸 (GABA) の生成を抑制する遺伝子を (③)を用いて改変し、果実の GABA 含有量を高めた (⑩)が公開された。

- ア 生物多様性条約
- イ カルタヘナ法
- ウ CRISPR/Cas9 (クリスパー・キャスナイン)
- エ RNA
- オ オフターゲット変異
- カ ダイズ
- キ カルタヘナ議定書
- ク TALEN (TAL エフェクター・ヌクレアーゼ)
- ケ トマト
- コ ZFN (ジンクフィンガー・ヌクレアーゼ)

解答欄

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

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

2. 作物の育種を科学的に実施するために、有用な遺伝子を同定することが有用な形質の遺伝的分析の基礎として重要である。近年、次世代シーケンサーの急速な進歩とともに多数の個体のゲノム全体にわたる DNA 多型を以前に比べ格段に簡便に検出できるようになり、高精度のゲノムワイド関連解析 (Genome Wide Association Study, GWAS と略称する) が、可能になった (Myles *et al.*, 2009)。GWAS は作物の農業形質に関わる新規遺伝子の同定のための強力なツールとなっている。

1) 次の () に適切な語を入れ、それについて説明しなさい。

GWAS は、特定の形質の表現型変異の原因となる塩基多型と、そのごく近傍の DNA マーカー (多くの場合 SNPs マーカーが用いられる) との間に () があることを利用するマッピング手法である。

2) コムギにおいて高温耐性という複数の遺伝子の関与が考えられる量的形質を例にとって、この形質に関わる遺伝子を推定する方法を説明しなさい。

3) GWAS の利用に関してトウモロコシに比べイネは実際には形質に関与していない遺伝子を関与していると誤判定 (偽陽性) する可能性が高い。その理由を考察しなさい。

4) GWAS で推定された農業形質関連遺伝子が実際にその形質に関与しているかどうかを証明する方法を述べなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022年度1期

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

3. 二倍体の自殖性植物において、マーカー遺伝子座 A, B, C, D について遺伝解析を行っている。それぞれの遺伝子座にはそれぞれ優性（顕性）と劣性（潜性）の対立遺伝子 A と a, B と b, C と c, D と d があることが知られており、完全優性で不完全優性ではない。[] の中は表現型を示し、例えば、 AA と Aa は同一の表現型 [A] を、 BB と Bb は表現型 [B] を CC と Cc は [C] を、 DD と Dd は表現型 [D] 示す。

全ての遺伝子座について優性ホモ接合体（遺伝子型 $AABBCCDD$ ）の個体と劣性ホモ接合体（遺伝子型 $aabbccdd$ ）の個体を交配し、雑種第一代 (F_1) 個体を得た。

この F_1 個体に劣性ホモ接合体（遺伝子型 $aabbccdd$ ）の個体を戻し交配し、1,000 個体の戻し交雑第 1 世代 (BC_1F_1) を得た。その表現型の分離は以下のように観察された。

遺伝子座 表現型の組み合わせ 分離比

A と B [AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 384 : 124 : 125 : 367

A と C [AC] : [Ac] : [aC] : [ac] = 253 : 255 : 241 : 251

B と D [BD] : [Bd] : [bD] : [bd] = 453 : 56 : 44 : 447

B と C [BC] : [Bc] : [bC] : [bc] = 257 : 252 : 237 : 254

A と D [AD] : [Ad] : [aD] : [ad] = 423 : 85 : 74 : 418

C と D [CD] : [Cd] : [cD] : [cd] = 251 : 243 : 246 : 260

1) それぞれの遺伝子座間の組換え価を計算しなさい。小数点第 2 位で四捨五入し、小数点第 1 位まで示すこと。

A と B (), A と C (), B と D (), B と C (), A と D (), C と D ()

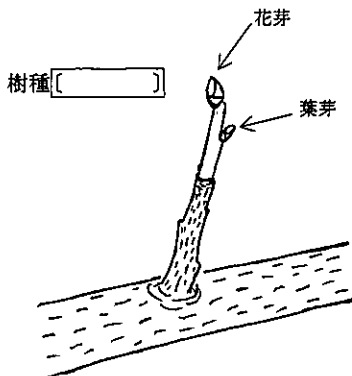
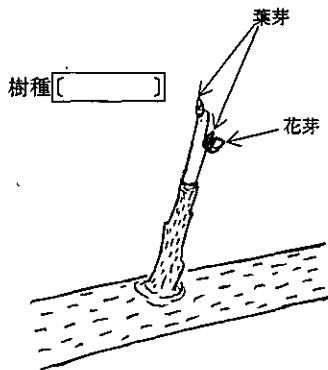
2) 連鎖が考えられる遺伝子について、連鎖地図を書き、組換え価を記入しなさい。ただし、組換え価が 50%に近い場合は連鎖していないとみなしてよい（カイ 2 乗検定等はしなくてよい）。

大学院入学試験問題用紙

2022年度1期

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

問 1. 下の図は休眠期におけるモモまたはリンゴの側枝の一部を模式的に描いたものである。それぞれの図に該当する樹種を [] に記入しなさい。また、この後に訪れる生育期に図中の1年生枝に果実がついた場合、それぞれどのような姿となるか、モモとリンゴの新梢（枝と葉）および果実の付き方の違いに留意して予想図を描きなさい。



問 2. 果樹栽培における摘果の必要性に関して、具体的な樹種を挙げて論じなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022年度1期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
専修 園芸学 (2/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

問3. 冬まきの春どりダイコン栽培において問題になりやすい点と、それに対してどのような対策が取られているかを説明しなさい。

問4. トマトやナスなどの施設栽培においては、着果を向上させるために様々な技術が用いられている。これらについて説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

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

問 5. 以下の専門用語について()内に英語用語を記述し、: の後に用語の意味を説明しなさい。

1) 花成ホルモン ():

2) 限界日長 ():

3) 幼若性 ():

4) ロゼット相 ():

5) 量的短日植物 ():

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専門科目 1 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		

次の問 1~7 に答えよ。

問 1 一般に植物病気は、主因（病原体）、素因（宿主植物）、誘因（環境条件）が揃うと激しく発生すると言われている。すなわち、主因、素因、誘因のいずれかを無くす、或いは減らすと病気は防除できるはずである。病害防除をこのような考えで整理し、その実例を例に倣って主因、素因、誘因を挙げて説明せよ。

(例) イネのいもち病は、種もみを消毒することで、主因である病原菌を減らし、また抵抗性品種のマルチラインを栽培して素因を無くし、高温で晴天が続いて誘因も減ると発生が低くなる。

問 2 ウイルスの昆虫による伝搬様式は、主に永続伝搬と非永続型伝搬に分けられる。以下の永続伝搬の記述例に倣って、非永続伝搬を説明せよ。

(例) 永続型伝搬では、昆虫がウイルスを体内に獲得するためには感染植物を数時間以上吸汁することが必要で、獲得されたウイルスは昆虫の体内を循環してその後口から吐き出されて伝搬する仕組みである。

問 3 以下の用語を簡潔に説明せよ。

1) 絶対寄生

2) 標徴

3) ウイルスの干渉効果 (クロスプロテクション)

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専門科目 1 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>問 4 1840 年代にアイルランドで長雨などが原因で植物病害が発生して起こった飢饉について説明するとともに、その原因となった病原体の生活環について述べなさい。生活環は図示してもよい。</p> <p>問 5 熱や光質を利用した病原体制御による防除法について述べなさい。</p> <p>問 6 PCR 法の開発により目的とする DNA の増幅が容易になった。PCR 法の説明とともに、これを利用した植物病原体での実例を述べなさい。</p> <p>問 7 総合的病害虫管理について述べなさい。</p>			

大学院入学試験問題用紙

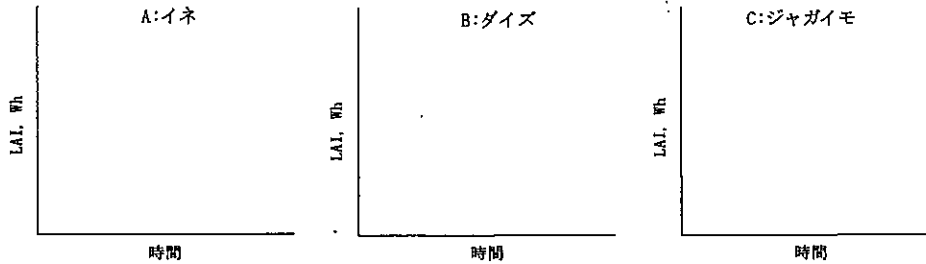
2022年度1期

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

1. 次の語句について簡単に説明しなさい。

- (1) 緑の革命
- (2) ネリカ
- (3) 秋播性程度
- (4) コメでんぷん
- (5) 育苗箱全量施肥
- (6) 鉄コーティング直播
- (7) 暗渠排水
- (8) 易分解性有機物

2. A: イネ, B: ダイズ, C: ジャガイモについて, 生育に伴う LAI および収穫部重量 (Wh) の推移を描いた模式図を完成させなさい。ただし, LAI は——, Wh は……で示し, A: イネ, B: ダイズについては開花期間 (←→) も図中に明示すること。



3. 作物の生育量を評価する場合, しばしば個体群生長速度 (CGR), 葉面積指数 (LAI), 純同化率 (NAR) を指標とした生長解析が用いられる。下の表は同一圃場に同じ条件で栽培しているイネの品種 A および品種 B における LAI, 地上部乾物重, 吸光係数の実データを示している。品種 A および品種 B それぞれの個体群生長速度 (CGR) を計算し, 考えられる特徴について考察しなさい。ただし, CGR は正しい単位をつけて解答すること。

	地上部乾物重 (g/m ²)		葉面積指数		吸光係数	
	8月20日	8月30日	8月20日	8月30日	8月20日	8月30日
品種A	1050	1150	5.1	5.5	0.40	0.60
品種B	1000	1200	5.0	5.6	0.42	0.44

4. 水稻の高位安定生産のためには高いレベルの穎花数を確保する必要があるが, その具体的な手法について論じなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専門科目 2 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		

次の問 1～7 に答えよ。

問 1 病原体は、寒さ、乾燥など自身の生育に不適当な環境条件を、種苗、作物残渣、土壌、雑草などの上で耐えて次の伝染に備えると言われる。このような病原体の生存の具体例を例に倣って述べよ。

(例) リンゴ黒星病菌は、落葉上に子嚢殻を形成して、次のシーズンまで生存する。

問 2 病原体が植物体に侵入する方法は、主に直接侵入、自然開口部からの侵入、傷口侵入がある。どのような病原体がどの植物にこれらの方法で侵入するかを例に倣って述べよ（直接侵入、自然開口部からの侵入、傷口侵入のいずれか一つを選択して回答する。ただし、うどんこ病菌以外の病原体について回答すること）。

(例) キュウリうどんこ病菌は、キュウリの葉の表面のクチクラと細胞壁に穴を開けて直接侵入する。

問 3 以下の用語を簡潔に説明せよ。

1) 腐生

2) 生理病

3) 潜伏期間

大学院入学試験問題用紙

2022年度1期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
専門科目2 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>問4 植物病害の診断における肉眼的診断、解剖学的診断、血清学的診断、遺伝子診断および生物学的診断について、それぞれ説明しなさい。</p> <p>問5 1882年にミラルデが植物病害において初めての化学療法剤を見出した。このことについて説明しなさい。</p> <p>問6 植物病害の発生や蔓延に影響する環境要因について述べなさい。</p> <p>問7 総合的病害虫管理について述べなさい。</p>			

大学院入学試験問題用紙

2022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		

本試験は問題Iと問題IIがあります。両方とも解答してください。なお、固有名詞はそのまま英語で表記してもよいこととします。

問題I. Adaptation というタイトルの英文について、以下の問いに答えなさい。

出典：Maria Temming 著 (2021) "Scientists say: adaptation." *Science news for students*

注

- (1)prey: 獲物
- (2)camouflage: カムフラージュ、偽装やごまかし、迷彩
- (3)huddle: ちぢこまる
- (4)cacti: cactus の複数形

問題

(1) 第一段落において adaptation の意味は2つあると書かれています。本文の内容に沿ってそれぞれ答えなさい。

①

②

(2) 第二段落において adaptation は natural selection を通じて起こると書かれています。そもそも natural selection はなぜ起こるのでしょうか、本文を参照して答えなさい。

(3) 第二段落にて natural selection の起こる過程が説明されています。その過程について本文を参照して完結にまとめなさい。

(4) またその長時間かけて起こる変化は呼ばれているか、英語1語で書き、また日本語訳も書きなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 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		

(5) 第三段落では adaptation の異なる 2 種類が紹介されています。本文中の 2 つの具体例がそれぞれどちらに当たるか分類しながら、2 種類について説明しなさい。

①

②

(6) 第四段落での植物の adaptation について、具体例としてあがっているものは何か、日本語で書きなさい。

(7) 第四段落では、人間に関しても adaptation があると述べられています。“...people who live there often have genes that help their bodies use oxygen very efficiently.” を和訳しなさい。

問題 II. Trees have the potential to live indefinitely というタイトルの英文を読み、以下の問題に答えなさい。



出典：Robin Lloyd 著 (2021) “Trees have the potential to live indefinitely.” *Scientific American*

注

- (1) conifers: 針葉樹
- (2) call for: …を必要とする
- (3) across the board: 全面的に
- (4) mutation: 突然変異

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>(5)ecoclimatologist: 生態気候学者 (6)logging: 伐木 (7)pastureland: 牧草地 (8)phytologist: 植物学者 (9)photosynthesis: 光合成 (10)put a strain: 負担をかける</p> <p>問題</p> <p>(1) 第二段落の“trees do not die so much as they are killed”とはどのような意味ですか。日本語に訳しなさい。</p> <p>(2) 第二段落によれば、木を殺すのは老化ではなく何が要因と書かれていますか？2つ簡潔に答えなさい。 ① ②</p> <p>(3) 第二段落にある、“That is, there is no evidence that harmful genetic mutations pile up over time or that trees lose their ability to produce new tissue.”の一文を日本語に訳しなさい。</p> <p>(4) 第三段落によると、木々は永久に生きることができるはずでも、それは実際には起こらないと Franco Biondi さんが述べています。それはなぜですか？Biondi の biotic と abiotic という言葉の意味を明らかにしながら答えなさい。</p> <p>(5) 第四段落に記述されている、木を殺す要因として具体的に挙げられているものをすべて答えなさい。</p> <p>(6) 第五段落によると、木の寿命に関する研究が注目を集める理由はなぜですか？本文を参考に2つ答えなさい。 ① ②</p> <p>(7) 第五段落にある、“The rings of old trees can also serve as an invaluable record of climate history, with wider rings indicating better years.”の一文を日本語に訳しなさい。</p>			

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

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

問 1. 下の図は観賞植物の一つスイートピーの自然開花時期の異なる3系統の発蕾節位に及ぼす種子春化处理期間と栽培時の日長の影響を示している。スイートピーはイタリア・シシリー島に自生する野生植物が育種により改良され現在に至っている。先ず、3系統の中で、野生植物に最も近い反応を示している系統名および育種の過程で成立した系統の順番を書きなさい。さらに、スイートピーの開花反応について、下の図から考察できる温度と日長の影響について述べなさい。

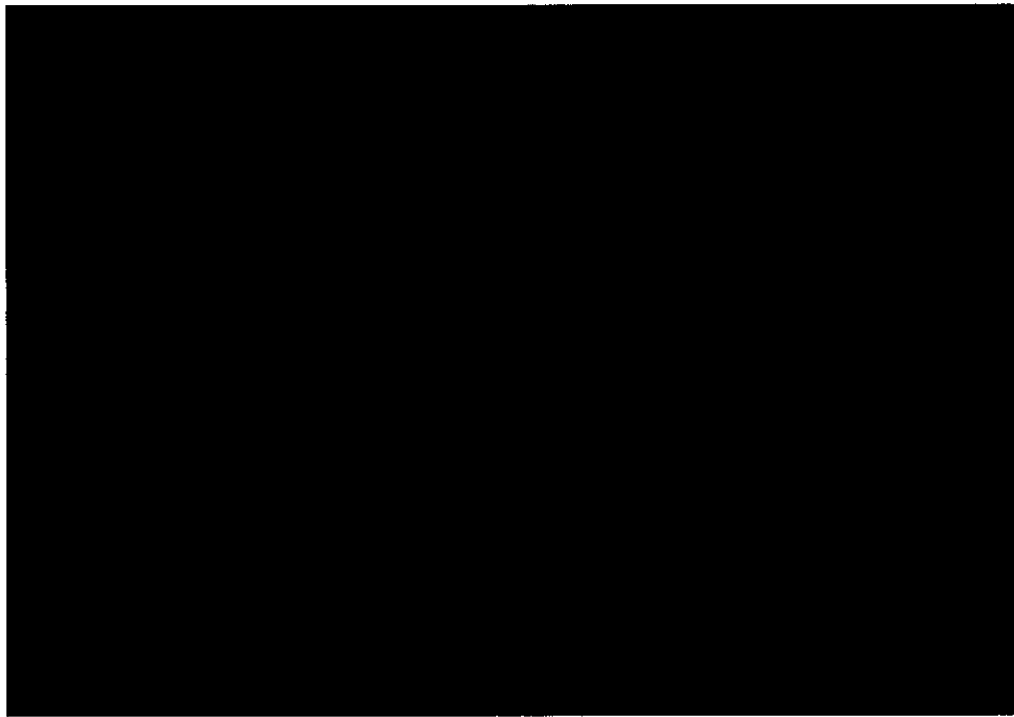


図 種子春化ならびに栽培時の日長が発蕾節位に及ぼす影響
(井上知昭(2007)「スイートピーをつくりこなす」農文協. p.50 から引用)

○系統の成立過程 : _____ → _____ → _____

○開花反応に及ぼす温度と日長の影響について

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

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

問2. 落葉果樹の休眠期に行う整枝・せん定に際して、花芽のついた枝の取り扱いとして枝の先端を切り返す場合と枝を付け根から切り取る場合がある。リンゴとモモについて、花芽のついた枝をどのように処置するべきか述べなさい。その理由も説明すること。

1) リンゴ

2) モモ

問3. 以下に示す果樹の受粉の必要性に関して簡潔に論じなさい。その際、括弧内に示した用語を用いること。

1) オウトウ (用語: 自家不和合性、人工受粉)

2) ブドウ (用語: 自家和合性、ジベレリン処理)

3) キウイフルーツ (用語: 雌雄異株、雄品種)

4) ウンシュウミカン (用語: 雄性不稔性、単為結果)

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
専修 園芸学 (3/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

問4. トマトの低段密植栽培について、どのような利点や不利な点があるかを含めて説明しなさい。

問5. 以下の用語を簡潔に説明しなさい。

- 1) 発芽の変温要求性
- 2) 施設における飽差制御
- 3) 紫外線カットフィルム
- 4) 噴霧耕

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
農業環境学(専修)	農学専攻 博士前期課程		

問題1. 植物の生長・分化に及ぼす温度の影響について、以下の項目について、事例を一つ挙げて説明しなさい。

1) 温周性

2) 春化

3) DIF

4) 花成誘導温度

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 2 期

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

1. 近年のバイオテクノロジーの発達によって、遺伝子 DNA の人為的操作で植物を遺伝的に改変し有用な形質を導入することが可能となった。遺伝子 DNA の植物への導入には様々な方法が考案されている。以下の文章の括弧内に当てはまるもっとも適切な語句を以下の選択肢から選び、解答欄にその記号を記入しなさい。

植物への遺伝子導入には、(①) 法、(②) 法、(③) 法などの方法がある。(①) 法は金属など硬く細かい粒子に導入したい遺伝子を含む DNA 断片をまぶして、圧搾ガスや火薬を使って植物体（培養したカルスなど）に打ち込む方法である。(②) 法は植物に感染して根頭癌腫（クラウンガール）を形成するある種の微生物が、植物細胞の核ゲノムに DNA を送り込んで植物の形質を転換する能力を利用する。根頭癌腫形成に関わる遺伝子を取り除いた Ti プラスミドと、(④) 領域に導入したい遺伝子とプロモーター配列や後述の形質転換体を選抜するための遺伝子を組込んだプラスミドを利用する (⑤) ベクター法と呼ばれる方法が用いられる。(③) 法は電気的なパルスを利用して植物細胞に遺伝子導入を行う方法である。

植物への遺伝子導入を効率的に進めるためには、早い段階で目的の遺伝子が導入された形質転換体を正確かつ迅速に選び出す必要があるが、形質転換体と非形質転換体では外見の変化はほとんどなく、肉眼での選別は不可能である。そこで、遺伝子導入の目印（マーカー）として用いられるのがマーカー遺伝子である。マーカー遺伝子としては (⑥) や (⑦) が用いられる。

遺伝子組換え技術は研究開発に広く用いられており、作物の育種に利用可能だが、組換え作物の社会的受容はなかなか進んでいない。遺伝子組換えに関するバイオセーフティ問題は生物多様性に影響を与えかねない問題のひとつとしての (⑧) と (⑨) が制定された。我が国は遺伝子組換え実験に関しては (⑨) への加盟のための国内法の整備としてカルタヘナ法を制定した。

最近注目を集めている (⑩) 技術によって、ゲノム DNA 配列の中の狙った場所に目的とする変異を入れることが可能となった。(⑩) 技術では遺伝子の導入も可能だが、導入した核酸が残らない場合には突然変異と区別ができない。すなわち (⑩) 技術を利用することによって目的とする遺伝子をねらった通りに改変することができるようになってきた。当初懸念されたオフターゲット変異などもより確実な方法に改良されている。我が国では、例えば健康機能性に効果があるとされる GABA の蓄積を阻害する遺伝子を改変して高濃度で GABA を蓄積するトマトや肉厚のマダイなどの開発が進められている。

【選択肢】

- ア 除草剤抵抗性遺伝子、 イ 生物多様性条約、 ウ エレクトロポレーション、
 エ ゲノム編集、 オ T-DNA、 カ バリ協定、 キ 抗生物質耐性遺伝子、
 ク アグロバクテリウム、 ケ カルタヘナ議定書、 コ バイナリー、 サ 害虫抵抗性遺伝子、
 シ 京都議定書、 ス パーティクルガン、 セ ヒートショック、 ソ RNA 干渉

解答欄

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

2022 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
育種学	農学 専攻 博士前期 課程		
<p>2. 作物の収量が増加する多収品種を育成するために、それぞれの収量構成要素について多収となる遺伝子型を判別できる DNA マーカーを開発したい。そこで、多収品種 A と標準品種 B を交配して得られた雑種第 1 代由来の倍加半数体系統を作出した。主な収量構成要素には、面積当たりの株数、1 株当たりの穂数、1 穂当たりの粒数、1 粒当たりの重さ（粒重）がある。</p> <p>1) 主な収量構成要素に関わる量的遺伝子についての QTL 解析を行う方法について、括弧内の語句を用いて具体的に説明しなさい（倍加半数体系統、DNA マーカー、多型調査、連鎖地図、形質調査）</p> <p>2) 近年開発されたゲノムワイド関連解析（GWAS）と QTL 解析の違いについて、括弧内の語句を用いて説明しなさい。（自然集団、分離集団、一塩基多型(SNP)、連鎖不平衡、集団構造）</p>			

大学院入学試験問題用紙 1/3

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
専修 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		

問1. 植物病原体は、種苗、作物残渣、土壌、雑草などで生存し、次作の感染源になる。これらの中で一つを選び、具体的な宿主植物、病原体を挙げて、「生存」を妨げることで可能となる防除方法を例に倣って簡潔に述べよ（宿主植物と病原菌は和名、学名のどちらを使用してもよい）。

（例）イネのいもち病菌は、種もみで生存するため、種もみを殺菌剤で処理してから播種することで、次の世代のイネへの伝染を断ち切り、いもち病の防除することが可能である。

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、絶対寄生と条件腐生の違いを下記の「条件寄生」及び「腐生」に関する例文に倣って端的に述べよ。

（例）条件寄生は、ある微生物が通常は死んだ植物体の構成成分である有機物を利用して生存しているが、宿主植物が弱ったり傷がついたりする場合に、その植物に寄生することである。一方、腐生とは、ある微生物が死んだ植物体の構成成分である有機物を利用して生存することである。

問3. 一般に植物病気は、主因、素因、誘因のいずれかを減らすことで防除が可能である。このような防除の具体例を例示に倣って記述せよ。

（例）カンキツかいよう病は、主因であるかいよう病菌が増殖した夏枝などを切り取り除去すれば、素因である感受性のオレンジなどを栽培した場合でも、誘因である暴風雨が吹いても発病が低くなる。

大学院入学試験問題用紙 2/3

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
専修 植物病理学	農学専攻 博士前期課程		

問4. 以下の診断法について、利点と欠点を簡潔に述べよ。

①PCRを用いた診断 (DNA診断、遺伝子診断)

②血清診断

問5. 以下の用語を簡潔に説明せよ。

①標徴

②種子伝染

③テレオモルフ

④ (病原菌類における) 変種

大学院入学試験問題用紙 3/3

2022 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
専修 植物病理学	農学 専攻 博士前期 課程		

問 6. 植物病原糸状菌の中で、2 種類以上の植物を宿主として宿主交代をするものについて、具体例を挙げて簡潔に説明しなさい。

問 7. 1882 年にミラルデが植物病害において初めての化学療法剤を見出した。この業績について簡潔に説明しなさい。

問 8. 植物病原体が産生する加害因子およびその作用について、具体例を挙げて簡潔に説明しなさい。

問 9. 総合的病害虫管理について説明しなさい。

問 10. ある作物病害が甚発生したと仮定して、その原因について考えを述べなさい。また、ある植物病害および栽培条件等については、自分で設定および定義しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2022 年度 2 期

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

問 1. 下の図は観賞植物の一つスイートピーの自然開花時期の異なる 3 系統の発蕾節位に及ぼす種子春化处理期間と栽培時の日長の影響を示している。スイートピーはイタリア・シシリー島に自生する野生植物が育種により改良され現在に至っている。先ず、3 系統の中で、野生植物に最も近い反応を示している系統名および育種の過程で成立した系統の順番を書きなさい。さらに、スイートピーの開花反応について、下の図から考察できる温度と日長の影響について述べなさい。

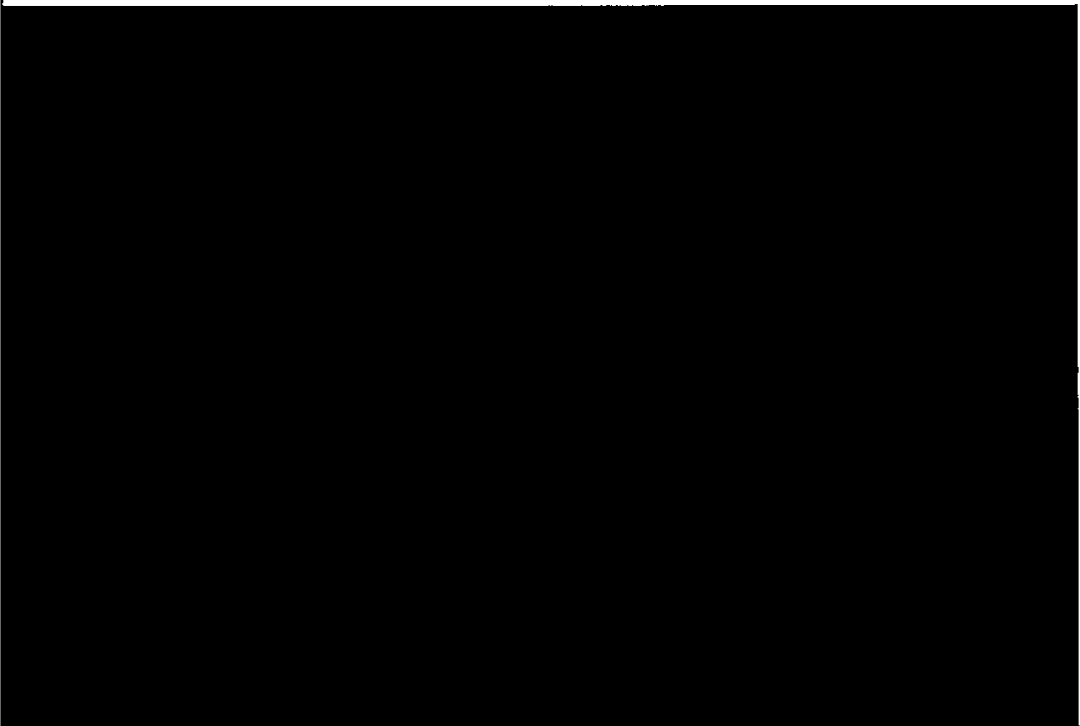


図 種子春化ならびに栽培時の日長が発蕾節位に及ぼす影響
(井上知昭(2007)「スイートピーをつくりこなす」農文協, p.50 から引用)

○系統の成立過程 : _____ → _____ → _____

○開花反応に及ぼす温度と日長の影響について

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
選択 園芸学 (2/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

問2. 果樹の栽培において、せん(剪)定は重要な作業である。せん定に関する次の問いに答えよ。

① せん定について、目的や仕方について述べよ。

② ブドウのせん定には、長梢せん定と短梢せん定がある。それぞれのせん定について図を書いて説明し、それぞれの長所と短所を述べよ。

大学院入学試験問題用紙

2022年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
選択 園芸学 (3/3)	農学 専攻 博士前期 課程		

問3. トマトの低段密植栽培について、どのような利点や不利な点があるかを含めて説明しなさい。

問4. 以下の用語を簡潔に説明しなさい。

- 1) 発芽の変温要求性
- 2) 施設における飽差制御
- 3) 紫外線カットフィルム
- 4) 噴霧耕

大学院入学試験問題用紙

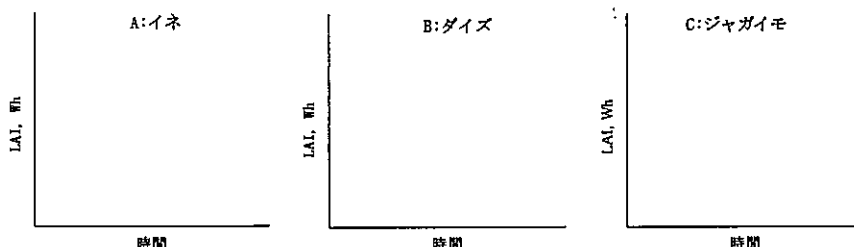
2022年度2期

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

1. 次の語句について簡単に説明しなさい。

- (1) プラウ耕とロータリー耕
- (2) ハーベスト・インデックス
- (3) コムギの秋播性程度
- (4) 易分解性有機物
- (5) IR8
- (6) ネリカ
- (7) 鉄強化米
- (8) イネの育苗箱全量施肥

2. A: イネ, B: ダイズ, C: ジャガイモについて, 生育に伴う LAI および収穫部重量 (Wh) の推移を描いた模式図を完成させなさい。ただし, LAI は——, Wh は……で示し, A: イネ, B: ダイズについては開花期間 (←→) も図中に明示すること。



3. 作物の生育量を評価する場合, しばしば個体群生長速度 (CGR), 葉面積指数 (LAI), 純同化率 (NAR) を指標とした生長解析が用いられる。下の表は同一圃場に同じ条件で栽培したイネ品種 A および品種 B (出穂日はともに 8 月 25 日) における LAI, 地上部乾物重, 吸光係数の実データを示している。品種 A および品種 B それぞれの個体群生長速度 (CGR) を計算し, 考えられる特徴について考察しなさい。ただし, CGR は正しい単位をつけて解答すること。

	地上部乾物重 (g/m ²)		LAI, 葉面積指数		k, 吸光係数	
	8月10日	8月20日	8月10日	8月20日	8月10日	8月20日
品種A	1050	1150	5.1	5.5	0.40	0.60
品種B	1000	1200	5.0	5.6	0.42	0.44

4. コメの食味を支配する成分を 2 つあげ, それらに影響を及ぼす要因について説明しなさい。

(1)

(2)

5. 近年コメの品質低下が叫ばれているが, それをもたらされる原因を説明し, もしあなたが生産者となった場合, 栽培管理上でどのような技術を導入するか。考えられるものすべてについて, 理由をつけて論じなさい。