

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	植物資源生産学 Plant resource production		

下記の設問3題の中から2題を選択し回答しなさい

設問1 以下の 作物の学名を記載せよ。

- ①コムギ、②オオムギ、③テンサイ、④ジャガイモ、⑤アズキ、⑥ダイズ、⑦インゲンマメ、
⑧トウモロコシ、⑨イネ、⑩ソルガム(モロコシ)

設問2

農耕地土壌における長期にわたる化学肥料の施肥による土壌の物理学的、化学的あるいは生物学的性質の変化の例を具体的に一つあげ、それによる問題は何か、説明せよ。
ただし、解答においてその変化を起こす化学肥料の種類は何か(窒素肥料、リン酸肥料、カリウム肥料等)も明記せよ。説明上必要があれば硝酸塩、アンモニウム塩、過リン酸石灰等の化学形態も記載すること。

設問3

植物病害による病原体による被害を最小限にするためには、1)病原菌や害虫の未汚染地域への侵入防止と回避、2)病虫害の増殖の抑制、3)病虫害発生拡大の抑制が考えられている。
これらの3つのカテゴリーにおける具体的な防除対策をそれぞれ一つ挙げて、なぜその防除方法が有効であるのかを述べてください。

問題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	植物細胞生理学 Plant Cell Physiology		

次の2題の問題に答えなさい。解答は解答用紙1と2に記入しなさい。

問題1(解答用紙1に解答記入)

植物の遺伝子組換えを用いて、植物の環境ストレス耐性を向上させる戦略や、環境を改善させる戦略の例を考え、説明せよ。回答には必ず次の3つのポイントについてできるだけ詳しく記述すること。①そのストレスや環境が植物にどのような影響を与えるか ②それを克服・改善するために、どのような機能を持つ遺伝子の発現を、どのように改変するか ③その結果、植物や環境にどのような変化が起こると期待されるか

問題2(解答用紙2に解答記入)

生体膜を介した物質の輸送について説明せよ。説明に当たっては次の3つのポイントに留意して具体的な記述を行うこと。①生体膜における物質の透過性 ②膜輸送体の種類とその駆動力 ③細胞における膜輸送の役割の例。対象とする生物種は限定しないが、ポイント③の記述にあたっては例示する生物種は明記して欲しい。

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	植物資源保全学 Plant resource conservation		

【問題1】

以下の設問のうち1つを選び回答しなさい。(配点50点)

- 1: 生物と環境の間に生じる作用と反作用について、火山噴火後の植生遷移を例に植物種群や土壌環境等の変化に着目し解説しなさい。
- 2: 光合成生産からみた葉の寿命決定メカニズムについて、以下の3項目を踏まえて解説しなさい。
(解説に図が必要であれば作図してください)
- 1: 葉をつくるコスト、2: 葉の光合成能力の時間的低下、3: 呼吸などの葉の維持コスト

【問題2】

下記の①～⑤の5つの事項のうち2つを選び、それぞれの事項についてできるだけ詳しく解説しなさい。(配点50点)

- ① 森林樹木の多種共存のメカニズムに関するJanzen-Connell仮説
- ② 極相種と先駆種の生理特性(光合成)および繁殖戦略の違い
- ③ 樹木の交配(花粉媒介)および種子散布様式
- ④ 植物個体群でみられる競争密度効果と3/2乗則
- ⑤ 保全を重視した森林施業の具体例と従来型林業との違い

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	動物資源保全学 Animal resource conservation		

問1～問4について、すべて解答しなさい。

問1と問2については、以下の記述を読んで答えなさい。

野生動物種においては、生息環境悪化などの外的要因により小集団化が進むと、個体数の少なさそのものが原因で急速に絶滅に向かう傾向があることが知られており、その現象は絶滅の渦ともよばれる。このような、小集団化した生物種(個体群)の絶滅リスクを加速化させる主な要因のひとつとして、「遺伝的な要因」が挙げられる。

問1 小集団化した生物種(個体群)の絶滅リスクを加速化させると考えられる、「遺伝的な要因」以外の主な要因(ゆらぎ)を2つ挙げよ。

問2「遺伝的な要因」には、遺伝的浮動による対立遺伝子の消失や、有害な劣性遺伝子の発現による近交弱勢などが挙げられる。問1で答えた2つの要因はそれぞれどのようなものであり、小集団に対してどのような作用をおよぼすことで絶滅速度を高めると考えられるか、説明しなさい。

問3 北海道内に生息する希少野生生物の1種について、その生息現状の概略を述べると共に、絶滅を防ぐための施策について保全生物学的観点からあなたの考えを述べなさい。

問4 動物個体間におけるコミュニケーション行動は、発信者の信号形質と受信者の反応形質との、共進化的プロセスで形成され则认为られる。このとき、発信者の信号が受信者を騙して自己の利益を得ようとするものではなく、「正直な信号」として維持されるのは何故だろうか。この理由について、以下の3つの言葉を使用して説明しなさい。

示標 ・ ハンディキャップ ・ 共通の利益

問題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	動物資源生産学 Animal resource production		

問題1 サイレージ調製を前提として、牧草の収量とTDN含量の関係について図示すると共に、収穫作業に適した牧草の生育ステージについての見解を述べなさい。

問題2 次のテーマのうちどちらかを選び説明しなさい。

「ホルモンの種類と家畜の生殖における役割」 「胎盤の形成とその機能」

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

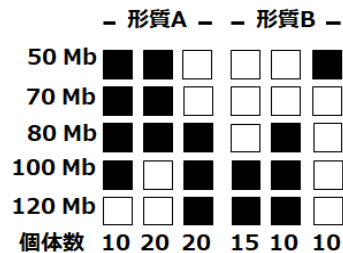
点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	動物バイオテクノロジー Animal Biotechnology		

以下設問のすべてに回答しなさい(図表使用可, 解答用紙の裏面も使用可)。

- 産婦人科領域で実施される母体血清マーカーテストと新型出生前診断について、検査対象となる疾患、原理、精度、普及の現状をそれぞれ説明しなさい。(25点)
- 日本においてウシで実用化が進められている雌雄産み分けの方法について原理を含めて説明しなさい。(25点)
- ある動物において、眼の色が黒色である集団から、あるときに突然、赤色の個体が発生した。この黒色眼と赤色眼のF1はすべての個体が黒色眼であった。さらにこのF1を赤色眼の個体へ交配した戻し交配個体は、黒色眼と赤色眼が1:1に分離した。この時に成り立つ赤色眼の遺伝様式は何か。(5点)
- 下記は動物の単一の常染色体潜性遺伝の、ある形質(Aタイプ、Bタイプ)を支配する遺伝子座を示した連鎖解析の結果である。ボックスは遺伝子型を示し、黒色はホモ接合体、白はヘテロ接合体である。左の数値は染色体の物理的な位置を示している。ボックス下部の数値は個体数を示す。形質Aを支配する遺伝子は染色体上のどの範囲(〇〇~〇〇-Mb)に存在するか。(5点)



- コンディショナルノックアウトマウスの作製法を述べよ。なお、その際には下記の【】内の用語を使用すること。(15点)
【Cre、loxP、プロモーター、ES細胞、相同組換え】
- CRISPR/Cas9システムを用いたゲノム編集動物の作製法を述べよ。なお、その際には下記の【】内の用語を使用すること。(15点)
【sgRNA、PAM、5'-NGG-3'、NHEJ、DSB】
- コンディショナルノックアウト、およびゲノム編集は、どのような研究の目的に使用されるか。それぞれ簡潔に述べよ。(10点)

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試1期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, first term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2020年9月12日 12th September, 2020	博士前期課程 Master's Program	英語 English		

以下の2題の英文を和訳しなさい。問題用紙は1枚です。答案は、解答用紙に英文の文頭の番号を書き、対応する和訳を記入しなさい(翻訳サイト・電子辞書の使用は禁止する)。

問題1

(著作権利者の許諾を得ていないため非公開)

(注釈)*laboratory manipulation: 実験室での作業, * plumber: 水道業者

(出典)Day RA and Gastel B 2006 How to write and publish a scientific paper. Greenwood Press.

問題2

(著作権利者の許諾を得ていないため非公開)

(出典) The New York Times

問題解答

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	植物資源生産学 Plant resource production		

以下の三つの問の内から二つの問を選択し、解答しなさい。

問 以下の作物の学名と主な用途を記載せよ。

- ①コムギ, ②オオムギ, ③テンサイ, ④ジャガイモ, ⑤アズキ, ⑥ダイズ, ⑦インゲンマメ, ⑧トウモロコシ
⑨イネ, ⑩ソルガム(モロコシ)

問 現在日本国内の農業において、現在主流である化学肥料による施肥から、化学肥料を減らして有機肥料による施肥へ移行するための取り組みが多く行われている。化学肥料による施肥から、有機肥料による施肥に切り替える場合、注意しなければならないことは、有機肥料の品質による問題である。どのような問題があるのか、その例を一つあげ、有機肥料を施肥する場合に注意すべき点について説明せよ。

問 植物の病害抵抗性における静的抵抗性と動的抵抗性について説明し、動的抵抗性の具体的な反応例を一つ説明せよ。

問題解答

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	植物細胞生理学 Plant Cell Physiology		

次の2題の問題に答えなさい。(裏面使用可)

【問1】光呼吸はどんな反応か、またC₄植物はどのようにして光呼吸を抑えているのか、次の語を使いながらできるだけ詳しく書け。(ルビスコ、ホスホグリセリン酸(PGA)、気孔、CO₂、O₂、ATP、NADPH、葉肉細胞、維管束鞘細胞、PEPカルボキシラーゼ)

【問2】分子シャペロンとはどのような機能を示すタンパク質だろうか。次のポイントに留意して述べなさい。①タンパク質の高次構造は何によって決まっているのか。②分子シャペロンの機能や種類

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	植物資源保全学 Plant resource production		

【問題1】

以下の設問のうち1つを選び回答しなさい。(配点50点)

1: 地球上に分布する植生(生態系)はまず気候との対応関係によって特徴づけられる。低緯度地域から高緯度地域におけるその対応関係について、以下の3つの要素を交えて解説しなさい。

1: ハドレー循環、2: 偏西風、3: 季節風

2: 光合成生産からみた葉の寿命決定メカニズムについて以下の3項目を踏まえて解説するとともに、その解説に基づいた常緑性・落葉性植物の温度分布について説明しなさい。

(解説に図が必要であれば作図してください)

1: 葉をつくるコスト、2: 葉の光合成能力の時間的低下、3: 呼吸などの葉の維持コスト

【問題2】

下記の①～④の4つの事項のうち2つを選び、それぞれの事項についてできるだけ詳しく解説しなさい。(配点50点)

- ① ギャップダイナミクスとギャップの大きさによる回復植生の違い
- ② 樹木の木部の構造と機能
- ③ Janzen-Connell仮説とそれによって説明される森林生態系の仕組み
- ④ 育林する上で、現在国内で問題になっている課題の具体例とその対応策

問題解答

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	動物資源生産学 Animal resource production		

問題1 出生した子牛にとって重要な初乳について、初乳に含まれている主な抗体の種類とはたらき、初乳の給与基準について解説しなさい。

問題2 次のテーマから一つ選び説明しなさい。

「牛の生殖機能を制御するホルモンの種類とそれらの役割」 「母体による妊娠認識と妊娠の成立・胎盤形成とその機能」

問 題

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	動物バイオテクノロジー Animal Biotechnology		

以下設問のすべてに回答しなさい(図表使用可, 解答用紙の裏面も使用可)。

- 1) 人工授精で使用する精液の採取法を3つ挙げ、それぞれの概略と特徴について説明しなさい。(15点)
- 2) ウシ未受精卵の経腔採卵について説明しなさい。(10点)
- 3) 新型出生前診断について説明しなさい。(15点)
- 4) 核酸医薬の利点について説明しなさい。(10点)
- 5) コンディショナルノックアウトマウスの作製に必要な材料を挙げよ。(15点)
- 6) コンディショナルノックアウトマウスの用途(利点)について、通常のノックアウトマウスと比べながら述べよ。(10点)
- 7) CRISPR/Cas9システムを用いた遺伝子ノックアウト、ノックインの方法について述べよ。なお、その際には下記の【】内の用語を使用すること。(15点)
【sgRNA、PAM、5' -NGG-3'、NHEJ、DSB】
- 8) 家畜においてゲノム編集を応用した例について、その特性を含めて述べよ。

問題解答

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	英語 English		

以下の2題の英文を和訳しなさい。問題用紙は2枚あります。回答の際には文頭の番号を書き,対応する和訳を記入しなさい(電子辞書の使用は禁止する)。 問題文1枚目

問1

(著作権利者の許諾を得ていないため非公開)

【語句】 macroevolutionary analyses:マクロ進化分析

出典: Brusatte et al. (2015). The Origin and Diversification of Birds. Current Biology 25, R888–R898より引用

問題解答

2021年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2021 The Graduate School Entrance Examination (General admission, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏 名 APPLICANT NAME
2021年2月6日 6th February, 2021	博士前期課程 Master's Program	英語 English		

問題文2枚目

問2

(著作権利者の許諾を得ていないため非公開)

(注釈) *¹: cognitive tests: 認知テスト, *²: “couch potato” mouse: 訳語は、「カウチポテトマウス」で良い。(カウチポテト＝寝イスに寝そべて食べ安楽に過ごす様子)

出典 Jocelyn Kaiser. Protein from blood of exercising mice rejuvenates brains of couch potato mice, News, Jul. 9., Science. 2020, doi:10. 1126/science. abd7480 一部改変