

問題解答

2022年 大学院試験問題

点

2022 The Graduate School Entrance Examination

試験日 Date of the exam	課程 Program	科目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏名 APPLICANT NAME
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日	博士前期課程 Master's Program	植物資源生産学 Plant resource production		

以下の大問三題から二問を選択肢回答して下さい。(三問を回答しても二問のみ採点と致します。)

問1 以下の作物の学名、英名、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スイートコーン, ⑨イネ, ⑩ソルガム(モロコシ)

問2 植物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を二つ挙げその反応について述べてください。

問3 2021年8月9日に公開されたIPCCの最新報告書では、地球の気候変動の現状について「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている」とされている。さて、地球温暖化に関わる土壌肥料的な問題として、現在世界の土壌に起こっている諸問題の中で、地球温暖化を促進してしまう問題の一つあげ、下の1)~3)に解答せよ。

- 1) 何故それが温暖化を促進してしまうのか説明せよ。
- 2) その問題が発生するメカニズムを説明せよ。
- 3) その解決策を説明せよ。

問題

2022年 大学院試験問題

(一般入試1期)

点

2022 The Graduate School Entrance Examination (General exam, April admission 1st 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
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日 11th September, 2021	博士前期課程 Master's Program	植物細胞生理学 Plant Cell Physiology		

以下の2題に解答しなさい。答案は別紙解答用紙を使いなさい。

【問題1】植物の環境応答として起こる以下の4つの現象の中から1つを選び、その現象についてできるだけ詳しく説明しなさい。説明においては、①個体や器官、組織、細胞レベルで起こる形態変化、②その形態変化の役割(植物にとって何の役に立つか)、③その現象に大きく関わる植物ホルモン・遺伝子・タンパク質・イオンなどの関わり方、について明確に書きなさい。
[50点]

- ・重力屈性
- ・気孔開閉運動
- ・頂芽優勢と枝分かれ
- ・エチレンの三重反応

【問題2】

以下の問題文を読み、問1～5について答えよ。

植物の果実からタンパク質を精製し、その性質を調べた。次にそのタンパク質をコードしている1,200塩基からなる完全長cDNAをクローニングし、全塩基配列を決定した。このタンパク質の前駆体をコードしているcDNA上の領域の総塩基数は、1,095塩基であった。精製されたこの酵素の実際のN末端配列は遺伝子配列から予測された前駆体タンパク質のN末端の26残基目から始まっていた。

①

また、このタンパク質の100残基目、130残基目、150残基目のアスパラギン酸残基に糖鎖が結合していた。

このタンパク質のゲノム上の遺伝子配列を決定したところ、前駆体タンパク質のN末端からC末端までをコードする遺伝子の領域は1,500塩基対の中に分布していた。

②

- 問1 この酵素の前駆体タンパク質の全長のアミノ酸残基数を答えよ。[5点]
- 問2 cDNAの塩基配列から予想される前駆体タンパク質のN末端アミノ酸残基は何か。名称を答えよ。[5点]
- 問3 下線部①の現象を説明せよ。また、前駆体タンパク質のN末端から25残基までを構成するアミノ酸の特徴として推測できることを書きなさい。[10点]
- 問4 下線部②の現象を解釈して説明せよ。[10点]
- 問5 このタンパク質は植物細胞内においてどのようにして成熟タンパク質として生合成されたのか。生合成の際に経由するオルガネラ名や、想定される細胞内の存在部位を類推しながら説明しなさい。[20点]

2022 The Graduate School Entrance Examination

(General exam, April admission 1st 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
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日 11th September, 2021	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: 野生植物の窒素利用戦略について、以下の全ての語句を用いて解説しなさい。

「富栄養環境」「貧栄養環境」「窒素生産性」「窒素滞留時間」「光合成活性」「葉寿命」「進化的トレードオフ」

2: 森林のCO₂固定能は、温室効果ガスの排出削減に関わる重要な機能として認識されている。しかし、その固定能は鬱蒼とした老齢林で必ずしも最高となるわけではない。なぜそうした傾向が生じるのか、森林の生産量や呼吸量等に着目し、その経時的変化から解説しなさい(森林は単一樹種からなる一斉林、すなわち人工林とみなしてよい。解説に図が必要であれば作図可)。

【問題2】下記の①～⑥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 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
- ② 針葉樹と広葉樹における木部組織と材質の違い
- ③ 樹木の種子散布様式とそれぞれに該当する樹木種・散布者の具体例
- ④ 森林樹木の多種共存のメカニズムに関するJanzen-Connell仮説
- ⑤ ギャップを形成する枯死木の形態3タイプとそれによって生み出される環境

問題解答

2022年 大学院試験問題

(一般入試1期)

点

2022 The Graduate School Entrance Examination

(General exam, April admission 1st 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
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日 11th September, 2021	博士前期課程 Master's Program	動物資源保全学 Animal resource conservation		

* 解答は各問の下に記載する。スペースが足りない場合は、裏面を利用して良い(該当する問題の番号を記載すること)

- 表現型(の)可塑性とはどのような現象か。遺伝的多型との違いを明確にして、説明しなさい。
- あなたの知っている、動物の表現型可塑性の例をひとつ挙げ、その適応的な意義についても述べなさい。
- 広大な森林の内部に道路が建設された。道路による周縁効果や森林の分断化は、その森林に生息する生物群集にどのような影響をもたらす可能性があるだろうか。考えられることを全て挙げなさい。
- 比較的少ない個体数でも生物群集や生態系に大きな影響を与える種を、キーストン種とよぶ。北海道でキーストン種と考えられる1種を挙げ、その種が生物群集または生態系にどのような影響を与えるのかを説明せよ。
- 性淘汰のうち異性間淘汰の例としてふさわしくないものを以下の①～⑤より一つ選び、ふさわしくないとした理由を述べよ。
 - ①ガガンボモドキの仲間は、餌となる昆虫をオスが捕らえてメスに与える習性がある。
 - ②ウタズメは求愛のさえずりとして多くのレパートリーをもち、その数は個体によって異なる。
 - ③ニワシドリの雄は、枝を地面に並べて立派なアズマヤを造る。
 - ④グッピーの雄には、体に美しい色彩や華やかな装飾をもつものがある。
 - ⑤一般に、一夫多妻の程度の大きい種ほど雌に対する雄の体サイズが大きくなる。
 ふさわしくない事例の番号() 理由:
- 動物のコミュニケーションにおける信号が正直なものとして維持される主な機構には、①示標 ②ハンディキャップ ③記章 ④共通の利益 の4つが挙げられる(③はハンディキャップに含まれることがある)。以下のア、イの維持機構として最も適したものを①～④から一つ選び、各文末の()内に解答番号を記載しなさい。

ア: シュモクバエの雌は眼の間隔の広い雄を好むが、不良な餌条件下で育てた雄の眼の間隔は広くなり難い()

イ: ミツバチの8の字ダンス ()

問題解答

2022年 大学院試験問題

点

2022 The Graduate School Entrance Examination

試験日 Date of the exam	課程 Program	科目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏名 APPLICANT NAME
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日	博士前期課程 Master's Program	動物資源生産学 Animal resource production		

問1

わが国で行われている粗飼料調製方法の一つである牧草サイレージの調製について、サイレージ発酵の機序および良質発酵に必要な条件について説明しなさい。

問2

「ウシの発情が周期的に繰り返すメカニズム」および「胎盤の機能と動物種による違い」のうちのどちらかを選んで説明せよ。

問題解答

2022年 大学院試験問題

(一般入試1期)

点

2022 The Graduate School Entrance Examination (General exam, April admission 1st term)

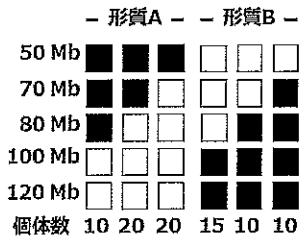
試験日 Date of the exam	課程 Program	科目 Examination subjects	受験番号 Application No	氏名 APPLICANT NAME
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日	博士前期課程 Master's Program	動物バイオテクノロジー Animal Biotechnology		

以下設問に回答しなさい(図表使用可, 回答用紙の裏面も使用可)。

(1) 一般的なワクチンと遺伝子(次世代)ワクチンについて大別を示し、そのそれぞれについて簡単に説明を加えなさい。さらに新型コロナウイルスに対する遺伝子(次世代)ワクチンのひとつを挙げ、利点、欠点、簡単な作用機序を説明しなさい。

(2) 下記はある動物の単一の常染色体潜性遺伝の、ある形質(A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。このAタイプの形質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)



(3) コンディショナルノックアウトとは何か。マウスを例に下記の【】内の用語を使用して述べよ。(15点)

【Cre, loxP, プロモーター, ES細胞, 相同組換え】

(4) CRISPR/Cas9システムを用いたゲノム編集動物はどのような原理で標的遺伝子を編集するか。下記の【】内の用語を使用して述べよ。

(15点)

【sgRNA, PAM, 5'-NGG-3', NHEJ, DSB】

(5) コンディショナルノックアウトマウスはどのような局面において利用されるか。具体的に述べよ。(15点)

問題

2022年 大学院試験問題

(一般入試1期)

点

2022 The Graduate School Entrance Examination (General exam, April admission 1st 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
<input checked="" type="checkbox"/> 2021年9月11日 <input type="checkbox"/> 2021年10月2日 選択してください	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。答えは、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(電子辞書の使用は禁止する)。

問題1

nutritional values, and safety of edible insects may promote the acceptance of such products.

出典: Encyclopedia of Food Chemistry, 2019

問題2

(注釈) Scotia Arc: スコシア弧、Lichen: 地衣類、moss beds: コケ類

(出典) ANTARCTICA, Editors of Reader's Digest, Reader's Digest, Sydney.

問題解答

必要時のみ選択

2022年 大学院試験問題

(一般入試2期)

点

2022 The Graduate School Entrance Examination (General exam, April admission 2nd 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
<input checked="" type="checkbox"/> 2022年1月29日 29th, January, 2022	博士前期課程 Master's Program	動物資源生産学 Animal resource production		

問1
良質な牧草サイレージ調製について、サイレージ調製の基本原理および適正な原料草の詰込み密度の目安について説明しなさい。

問2
ステロイドホルモン、アミノ酸誘導体ホルモン、ペプチドホルモンについて説明せよ。また、卵胞発育に関わるホルモンを挙げ、その役割を説明せよ。

問題解答

必要時のみ選択

2022年 大学院試験問題(一般入試2期)

点

2022 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
2022年1月29日 29th January, 2022	博士前期課程 Master's Program	動物バイオテクノロジー Animal Biotechnology		

以下設問に回答しなさい(図表使用可, 回答用紙の裏面も使用可)。

(1) iPS細胞に関する以下の設問に答えなさい。①樹立方法について説明しなさい。②特性・特徴を体性幹細胞、ES細胞と表にして比較しなさい。③再生医療で利用する際に懸念される問題について書きなさい。

(2) CRISPR/Cas9システムによるゲノム編集の原理を説明せよ。

(3) ゲノム編集は、動物におけるこれまでの遺伝子改変技術と比べて、どのような利点があるかを挙げよ。

(4) ゲノム編集を利用して、実際につくられた産業動物(家畜および魚類を含む)を1つ挙げ、その方法と、標的となった遺伝子について説明せよ。