

令和5年10月入学/令和6年4月入学（第1期）

地域創生科学研究科博士前期課程

入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム

植物生態学	1 ページ
生物環境システム学	2 ページ
圃場機械学	3 ページ
園芸フィールド生理学	4 ページ
園芸学	5 ページ
植物育種学	6 ページ
応用昆虫学	7 ページ
家畜生産学	8 ページ
生物環境調節学	9 ページ
動物形態学	10 ページ
分子昆虫学	11 ページ
動物生理学	12～13 ページ
生物環境情報工学	14～15 ページ

試験開始前に以下をよく読んでください。

【注意事項】

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 出願時に届け出た専門科目を受験してください。
3. 解答用紙、下書き用紙に試験科目名、受験番号を記入してください。解答用紙が足りない人は、監督者に申し出てください。
4. 試験終了後は、解答用紙及び下書き用紙を全て回収します。試験問題は持ち帰ってください。

令和5年10月入学／令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 植物生態学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境プログラム
--------------	--

1. どんな植物も無限に増えるわけではない。その理由を説明せよ。
2. 栄養生殖はどのような条件で有利になるのか、理由と合わせて説明せよ。
3. 植物の潜在的分布域とはどういった概念で、どのように推定されるのか、それぞれ説明せよ。
4. 植生遷移にはどのような要因が関与するのか、説明せよ。

令和5年10月入学／令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 生物環境システム学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム
------------------	--

問1. 製品やサービスでの環境から採取した資源の量や環境へ排出した物質の量を定量的に計算する方法である「ライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment)」について、その特徴を簡単に述べなさい。

問2. ISO14040 (2006) で定められている LCA の4つの作業段階とその関係を図示し、各作業段階で行う内容を簡潔に説明しなさい。

問3. 次の語句を簡単に説明しなさい。

- (1) カーボンフットプリント
- (2) カーボンニュートラル

問4. 米の LCA を実施する際のシステムを図1のように考えたとき、「玄米調達」のプロセスについて、その詳細なプロセスフロー（作業プロセスの流れ）を簡単に図示しなさい。

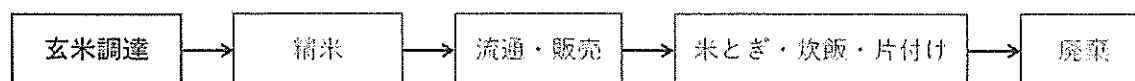


図1. 米の LCA に関する製品システム

令和6年(2024年)4月入学(第I期)

地域創生科学研究科 修士課程 入学試験問題

科目名 圃場機械学	専攻・講座名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	--------------------------------------

問1. 小麦や大豆などの畑作について、収穫までの作業工程と使用機械について説明せよ。

問2. 一般的なトラクタの構造について解説せよ。

問3. 自脱コンバイン1台を利用して収穫作業(刈取条数6条, 標準作業速度(理論作業速度)1.5 m/s)を行うことにした。圃場面積を30 ha, 圃場作業効率を80%, 1日の作業時間を8時間, 実作業率を70%として, 理論作業量, 1日の実際の作業時間, 圃場作業量, 1日の圃場作業量を求め, 最短で何日の作業になるか答えよ。

令和5年10月入学／令和6年4月入学  
地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 園芸フィールド生理学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
-------------------	---

以下の問1から問3のうち、2問を選んで解答せよ。

問1 園芸作物では、頂芽優勢や果実の成長と肥大、切り花の老化など、さまざまな生理現象に植物ホルモンが関与している。代表的な植物ホルモンを1つ挙げるとともに、その植物ホルモンが園芸作物の発育において果たす役割について説明せよ。

問2 園芸作物の生産現場においては、近年、植物工場での栽培やスマート農業といった、新しい生産技術が取り入れられつつある。園芸生産における植物工場やスマート農業の利用について、メリットやデメリット、今後の展望等について説明せよ。

問3 野菜は主食用作物と違い保存期間が短い、気候の異なる産地をつなぐリレー栽培、施設栽培の利用、栽培環境や作型に適した品種開発等により、周年供給が行われている。野菜の品目を1つ挙げ、周年供給が具体的にどのような方法で行われているか説明せよ。

令和5年10月入学／令和6年4月入学  
地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 園芸学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
------------	---

以下の3つの問いにすべて回答しなさい。

問1. 次の園芸作物の育種法について例を挙げて説明せよ。

1. 1代雑種育種
2. 戻し交雑
3. 突然変異育種
4. 遺伝子組換え育種

問2. 園芸作物の植物工場において必要となる技術と経営上の課題について説明せよ。

問3. 園芸作物の品質と鮮度保持について以下の問い(1)～(2)に答えよ。

(1) 次の生理障害について例をあげ、その原因と対策について説明せよ。

1. 尻腐れ
2. みつ症 (みつ入り)
3. 低温障害

(2) 次の品質保持技術について具体例をあげ、その原理と効果について説明せよ。

1. MA包装
2. 真空冷却
3. STS

令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 植物育種学	専攻・学位プログラム名 農工総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

第1問 近年、野菜栽培には一代雑種品種（F<sub>1</sub>品種）が多く利用されている。F<sub>1</sub>品種育種法には、純度の高い F<sub>1</sub> 種子を大量に、かつ経済的に採種することが重要である。そこで、F<sub>1</sub> 品種の採種方法として、細胞質雄性不稔性 (cytoplasmic male sterility : CMS) が用いられる。これに関する下記の問に答えよ。

- 問1 「ハクサイ」および「ナタネ」において細胞質雄性不稔性を利用した F<sub>1</sub> 品種の採種の際に、用いられる系統 (line) とそれぞれの遺伝的特性について書きなさい。
- 問2 細胞質雄性不稔性の種類 (types of CMS) とそれぞれの分子メカニズムについて書きなさい。

第2問 次の (1) ~ (5) の語句について簡潔に説明しなさい。なお、解答用紙には解答する番号を書いた上で、解答しなさい。

- (1) 組合せ能力 (combining ability)
- (2) 戻し交雑育種 (backcross breeding)
- (3) 異質細胞質系統 (alloplasmic line)
- (4) 稔性回復系統 (fertility restorer)
- (5) *Ph* 遺伝子 (コムギ)

令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 応用昆虫学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

- 問1 生物学的防除と生物的防除について違いが分かるように説明せよ。
- 問2 ナトリウムチャンネルモジュレーター的作用機構について説明せよ。また、その薬剤に抵抗性を示した害虫を1種取り上げ、主要な抵抗性機構について説明せよ。
- 問3 バチルス・チューリンゲンシスの殺虫タンパク質遺伝子が導入された Bt 作物の商業的栽培において、抵抗性管理の基幹となっている、高薬量/保護区戦略について説明せよ。



令和6年4月入学（第1期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 家畜生産学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

1. 近年、動物福祉の考え方が家畜の飼養管理にも反映され始めている。その一環で、分娩直後の母子分離が注目されている。このことについて、以下の問いに答えよ。
  - 1) 分娩した母牛が分娩直後に子牛を舐めようとする生理学的な機序について説明せよ。
  - 2) 乳牛における分娩直後の母子分離のメリットとデメリットについて説明せよ。
  - 3) 動物福祉学的には、乳牛の分娩後の母子分離はどのように進めるべきと推奨されているか。
  - 4) 黒毛和種においては、一般的には母牛が授乳するケースが多いが、近年は分娩直後の母子分離も行われている。その理由を説明せよ。
2. 精液の凍結保存技術の確立は、家畜の育種改良やヒトの不妊治療に大きな効果をもたらした。このことについて、以下の問いに答えよ。
  - 1) 凍結精液を用いた人工授精の育種改良面での効果について説明せよ。
  - 2) 精液の凍結保存時に用いる希釈液中に含まれる主な薬剤の精子に対する効果について説明せよ。
3. 近年の猛暑は、特に乳牛において大きな影響をもたらしている。このことについて、以下の問いに答えよ。
  - 1) 乳牛で特に影響が大きい理由を説明せよ。
  - 2) どのような影響があるか、生理面および生産面から説明せよ。
  - 3) 影響をできるだけ小さくするための対策について説明せよ。

令和5年10月入学／令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 生物環境調節学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻専攻 農業生産環境保全学プログラム
----------------	---

次の3問、全てに答えて下さい。

1. 温室内(施設内)の環境は外と比べて、1日を通してどのような特徴や違いがあるのかその理由を含めて説明して下さい。
2. 植物生長を制御するために、温室内(施設内)ではどのような環境制御が行われているのか、代表的な3つの制御項目を挙げて具体的に説明して下さい。
3. より積極的な環境制御を行える、太陽光型植物工場、人工光型植物工場とはどのようなものか、それぞれのメリットデメリットを含めて説明して下さい。

令和5年10月入学／令和6年4月入学  
 地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 動物形態学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

問題1. 骨格に関する以下の問いに答えなさい。

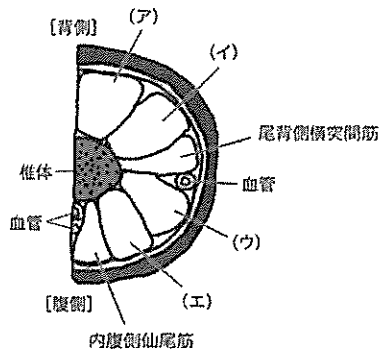
- (1) 置換骨と膜性骨の発生様式を述べなさい。
- (2) 置換骨と膜性骨に含まれる骨をそれぞれひとつ示しなさい。
- (3) 耳小骨はいずれの動物種においても微小であるが、耳小骨が小さい理由を述べなさい。

問題2. 脊椎動物の胚は、外胚葉・内胚葉・中胚葉の3種類の胚葉から成る。以下に示す器官の胚葉を答えなさい。

- (1) 神経系    (2) 胃    (3) 肺    (4) 筋    (5) 歯

問題3. 筋に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 横紋筋と平滑筋は、いずれもミオシンフィラメントとアクチンフィラメントにより構成されるが、横紋筋のみで横紋が見られる理由を説明しなさい。
- (2) 下図は、ネコの尾部断面を示したものである。(ア)～(エ)に入る名称を答えなさい。



問題4. 神経系に関する以下の質問に答えなさい。

- (1) 中枢神経系について説明しなさい。
- (2) 筋紡錘の役割について説明しなさい。

令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 分子昆虫学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

第1問 カイコバキュロウイルス（カイコ核多角体病ウイルス）を利用した組換えタンパク質発現系の特徴について説明せよ。

第2問 次の語句の性質や役割，利用等について説明せよ。

- (1) 5' RACE
- (2) サブゲノミックプロモーター
- (3) 2A ペプチドによるポリシストロニック発現

令和5年10月入学/令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 動物生理学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻・ 農業生産環境保全学プログラム
-----------	--

問題1 動物のホルモンに関する以下の問いに答えなさい。

問1 動物におけるホルモンの定義を述べなさい。

問2 ホルモンに関する以下の①～⑥の説明について、正しいものに○、誤っているものに×をつけなさい。また、×をつけたものについては、その誤りを指摘し、正しい説明を書きなさい。

解答例: ⑩-○

⑪-×: オーキシンは動物ホルモンではなく、植物ホルモンである」

- ① 副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン(CRH)は、副腎皮質刺激ホルモンを介して糖質コルチコイドの放出を促進する。一方、CRH は糖質コルチコイドによってその放出が抑制される。
- ② 黄体形成ホルモンは通常、パルス状に分泌されている。繁殖期のメスのヤギにおけるこのパルスの頻度は規則正しく、健康であれば変化することはない。
- ③ メスの成ウシから多くの卵細胞を採取するため、ヒト由来のhCG、ウマ由来のeCG(またはPMSG)というホルモンを組み合わせる使用がある。使う順序は通常、eCG→hCGの順である。
- ④ ホルモンは、それぞれに特異的な受容体に作用することでその効果を発揮する。受容体はそれぞれのホルモンに対して種類ずつである。
- ⑤ ホルモンの受容体は細胞表面に存在するものが多いが、中には細胞内にその受容体を持つものもある。そのような受容体を持つホルモンは、標的となる細胞内に直接入り込んで行く。
- ⑥ ホルモンとしての役割を持つ物質と、シナプスにおいて神経伝達物質としての役割を持つ物質は明確に分かれている。例えば、成長ホルモンを神経伝達物質とするシナプスは見つかっていないし、ノルエピネフリンはホルモンとしては作用しない。

問題2 体表面に加えられた刺激を「痛み」として伝えるメカニズムについては、不明な点も多いが、「閾門制御説」(ゲート制御理論とも呼ばれる)という理論が有力視されている。閾門制御説を以下の語句を用いて説明しなさい。必要であれば図を描いても良い。

脊髄 膠様質細胞 抑制 無髄 有髄

問題3 1 mol の溶質が 1 リットル (L) の水に溶解している水溶液の浸透圧 (純水に対する浸透圧) を 1 オスモル (Osm) として定義している。多くの陸生哺乳類の血漿浸透圧は約 0.300 Osm である。浸透圧に関する以下の問いに答えなさい。なお、この問題に出てくるいずれの水溶液も比重を 1.00 とする。また、必要な数値は以下のものを使いなさい。

塩化ナトリウムの分子量:58.4

塩化ナトリウムの中での解離度:0.93

問1 陸生哺乳類の血漿と浸透圧がほぼ等しくなる溶液として、一般的に質量パーセント濃度で 0.9% 塩化ナトリウム水溶液が使われている(これを生理食塩水という)。生理食塩水を 500 mL 作成する手順を簡単に書きなさい。「電子天秤」や「メスシリンダー」など、使用する器具の名称を挙げる必要はなく、「塩化ナトリウムを〇g (グラム) 測り取る」「蒸留水を■L (リットル)・・・」と書けばよい。

問2 生理食塩水のモル濃度 (mol/L) を計算し、答えなさい。

問3 生理食塩水の浸透圧を計算し、答えなさい。

問4 ある原始的な海生脊椎動物の血漿の塩化ナトリウム濃度は海水のそれに近く、その血漿浸透圧は 1.158 Osm であるという。この動物の血漿と浸透圧が等しい塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。ちなみに海水の塩分濃度は約 3.40% である。

令和5年10月入学／令和6年4月入学

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 生物環境情報工学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全プログラム
-----------------	--

1. スマート農業に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 近年、スマート農業が推進され、農林水産省では農業DX (Digital Transformation) を提唱している。スマート農業、農業DXについてそれぞれ説明しなさい。
- (2) 酪農はICT・各種作業ロボットの実用化、APIによるデータベース連携等が進んでおり、農業分野の中で最もスマート化が進んでいる分野である。実用化されている畜産分野におけるスマート技術の例を1つ挙げて説明しなさい。
- (3) AIを用いて、搾乳牛の乳房炎の予測モデルを作る。以下のようなデータセットが2万行ある。

牛番号	分娩日からの日数	日乳量 (kg)	休息時間 (1日の割合 %)	反芻時間 (1日の割合 %)	活動時間 (1日の割合 %)	THI	疾病 乳房炎
6012	7	21	30	30	50	65	no
6012	8	23	34	42	45	75	no
6012	9	25	25	40	48	60	no
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
7231	241	41	34	42	24	80	no
7231	242	40	35	35	30	85	no
7231	243	42	33	30	25	76	yes
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- 1) 多層パーセプトロンを用いる場合はいくつの出力ノードを必要とするか。
- 2) 多層パーセプトロンを用いて分類問題としてモデルを作成する場合、隠れ層から最後の出力層への信号伝達の活性化関数はどの関数が適当であるか。
- 3) 表のどれを独立変数として用いることができるか。

2. 以下の問題から1問を選択して答えなさい。

(1) 畜舎の換気方式は大きく自然換気と強制換気(機械換気)に大別される。それぞれの換気方式に対応する畜舎のタイプを述べなさい。また、それぞれの換気方式について説明しなさい。

(2) 日射、放射に関して以下の問いに答えなさい。

1) 日射の波長域を述べなさい。この日射のうち紫外線であるUV-B、UV-Aの波長域をそれぞれ述べなさい。

2) 2つの黒体面があり一方の面から射出される放射エネルギーは他方の面にすべて吸収される。それぞれの温度は、 $127\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $523\text{ }^{\circ}\text{C}$ の場合、単位面積あたり、1時間あたりの伝熱量を求めよ。ただし、Stefan-Boltzmann定数は、 $5.669 \times 10^{-8}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4}$ 、絶対温度は $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ で $273\text{ K}$ とする。



令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「食品流通工学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

**【注意事項】**

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 食品流通工学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
---------------	---

設問1. 以下のテクニカルタームのうち5つを選んで説明してください。

①熱伝導, ②キュアリング, ③フーリエの法則, ④潜熱と顕熱, ⑤コールドチェーン, ⑥ISO22000, ⑦フローダイアグラム, ⑧還元糖, ⑨食物繊維, ⑩L\*a\*b\*表色系

設問2. 青果物を鮮度よく貯蔵するための要因について例を挙げて具体的に説明してください。

設問3. 加熱調理中における根菜類の炭水化物の変化と、それらの食味への影響について説明してください。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「圃場機械学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

【注意事項】

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年(2024年)4月入学(第II期)

地域創生科学研究科 修士課程 入学試験問題

科目名 圃場機械学	専攻・講座名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	--------------------------------------

問1. 水稻の移植栽培体系において、育苗から収穫までの作業工程と使用機械について説明せよ。

問2. 乗用田植え機の構成要素と性能の評価項目を挙げよ。

問3. トラクタ2台を利用して耕うん作業(作業幅2.0m, 標準作業速度(理論作業速度)2.5km/h)を行うことにした。圃場面積を50ha, 圃場作業効率を80%, 1日の作業時間を8時間, 実作業率を70%として, 理論作業量, 1日の実際の作業時間, 圃場作業量, 1日の圃場作業量を求め, 最短で何日の作業になるか答えよ。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
動物生理学

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

**【注意事項】**

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 動物生理学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻・ 農業生産環境保全学プログラム
-----------	--

問題1 神経細胞の膜電位に関する以下の問いに答えなさい。

問1 神経細胞は、興奮の伝導を行っていない状態では細胞の内側と外側に電位差がある。これを静止電位という。静止電位が生じる仕組みを、以下の語句を用いて説明しなさい。必要であれば図を描いても良い。

$K^+$   $Na^+$  ポンプ チャネル 濃度勾配 定常状態

問2 静止電位「E」を求める式として、下記のものがある。

$$E = \frac{R \cdot T}{F} * \ln \left( \frac{\text{細胞外}K^+\text{濃度}}{\text{細胞内}K^+\text{濃度}} \right)$$

R: 気体定数 (8.31 ジュール/mol/K)

T: 温度 (絶対温度)

F: ファラデー定数 (96500 クーロン/mol)

Ln: 自然対数

- ① この式を提唱した物理化学者の名前を答えなさい。姓だけでよい。
- ② この式を用いて、27°Cの海で生息するイカの神経細胞の理論的な静止電位を計算しなさい。必要な数値としては、上記のボックス内のものと、下記の自然対数の値を使用しなさい。なお、イカの神経細胞の細胞外 $K^+$ 濃度は20 m mol/L、細胞内 $K^+$ 濃度は400 m mol/Lである。計算過程も記述しなさい。  
Ln 1=0.00、Ln 2=0.69、Ln 3=1.10、Ln 4=1.39、Ln 5=1.61、Ln 6=1.79
- ③ 実際のイカの神経細胞の静止電位は約-0.060 V (ボルト) である。②での解答が適切であれば、これと近い値にはなるが、完全に一致はしない。完全に一致しない理由を、下記の語句を用いて説明しなさい。

$K^+$   $Na^+$  濃度勾配 膜透過率

問題2 血管が損傷した際の、血液が外部へ流出することを防ぐためのメカニズムについて、以下の問いに答えなさい。

問1 以下の文章について、(ア)～(キ)に入る適切な語句を答えなさい。

血液は、液状成分である(ア)と、細胞成分に分けることができる。(ア)はさらに血清と(イ)に分かれる。(イ)は(ウ)に重要な役割を果たす。一方、細胞成分は、さらに赤血球、白血球、(エ)に分けられる。(エ)の役割は、(ウ)が完成する前段階として、互いに凝集して血管の損傷部を塞ぐことである。

血液成分分析や献血などのために血液を採取することがあるが、この場合に注射器内などで(ウ)が起こることは望ましくない。(ウ)を防止する薬剤も存在し、その代表的なものの一つに、エチレンジアミン四酢酸がある。これはアルファベット4文字で(オ)と略される。(ウ)に必要な因子の一つに(カ)イオンがあるが、(オ)は(カ)イオンと結合し、血液中からこれを除去することで(ウ)を防止する。(オ)以外に(ウ)を防止するためによく使用される薬剤にヘパリンがある。これは(キ)の作用を抑制することで(ウ)を防止する。

問2 下の図は(ウ)が起こるメカニズムを示した模式図である。次の問いに答えなさい。図の( )内のイ、エ、カ、キは問1の解答に対応している。

この部分は著作権の都合上、  
公開できません。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「家畜生産学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

【注意事項】

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目家畜生産学名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。



令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 家畜生産学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

1. ウシの搾乳においては、乳房炎の発生を防ぐために注意する様々なポイントがあるが、最も重要なポイントを2項目挙げ、その内容を説明せよ。
2. 近年、ウシの繁殖において、体外受精技術が実用化されつつある。このことと関連して、以下の問いに答えよ。
  - 1) 体外で受精させる技術には、大別して「体外受精」と「顕微授精」の2種類がある。その違い並びに受精卵を作出する上でのメリットとデメリットについて説明せよ。
  - 2) 実用化の上で残されている課題は何か。その解決策と合わせて説明せよ。
3. 近年の夏季の猛暑の影響により、特に乳牛の妊娠率の低下が著しく、酪農家に大きな損害をもたらしている。このことと関連して、以下の問いに答えよ。
  - 1) なぜ特に乳牛で影響が大きいのか、説明せよ。
  - 2) なぜ妊娠率が下がるのか、説明せよ。
  - 3) 暑熱ストレスを低減するための具体的対策について記せ。
4. 近年、家畜の世界では、特にニワトリとブタにおいて、予防的殺処分の対象となる伝染病が継続的に発生し、大きな被害をもたらしている。このことと関連して、以下の問いに答えよ。
  - 1) 家畜の殺処分や防疫措置について規定した法律名を記せ。
  - 2) 伝染病を発生させないための衛生対策について記載した規定は何か。
  - 3) 最近、ニワトリで発生している伝染病名を記せ。
  - 4) 発生した農家において、なぜ「全頭（羽）殺処分」が行われるのか。
  - 5) 感染を未然に防ぐための予防対策について具体的に説明せよ。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「土壌学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

**【注意事項】**

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 土壌学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
------------	---

第1問. 次の文を読み, 以下の問い(1)～(4)に答えなさい.

a 世界には様々な種類の土壌が生成・分布している. それは, 岩石などの材料によるちがいととも, 環境条件のちがいもまた大きく影響するためである. 火山大国である日本には, おもに  などから発達・生成した  と呼ばれる  色の土壌が広く分布している. その分布域は関東～東北, 北海道, 九州に渡り, 国土の約30%, 畑地の約  を占める主要な農耕地土壌である.  は  や  などの準晶質粘土鉱物を多く含んでいることにより, b 層状ケイ酸塩粘土鉱物を主体とする他の土壌種と比較して, c ①有機物の集積量が多い, ②仮比重が低い(土壌が軽い), ③リン酸保持能(固定能)が大きいといった, 異なる特有の性質を示す.

(1) 文中の  ～  に当てはまる語句または数値を, 下欄から選び答えなさい.

堆積岩	玄武岩	火山放出物	レス	灰色低地土	
ポドゾル土	黒ボク土	褐色森林土	赤 青灰	黒 白	
10%	20%	50%	カオリナイト	イライト	アロフェン
スメクタイト	イモゴライト	モンモリロナイト			

(2) 下線部 a について、19 世紀の土壤学者であるロシアのドクチャーエフやアメリカのヒルガードらの研究から、土壤の生成は 5 つの要因によって規定されると考えられている。その土壤生成要因とは何か、5 つ全て答えなさい。

(3) 下線部 b について、層状ケイ酸塩粘土鉱物とは 2 つの特徴的なシート構造をからなる粘土鉱物である。その 2 つのシート構造の名称を答えなさい。

(4) 土壤  が下線部 c の性質を示す理由について、準晶質粘土鉱物 ( や ) の特徴に触れながら説明しなさい。

第 2 問. 次の文を読み、以下の問い (1) ~ (4) に答えなさい。

深さ約 1 m の土壤中には、1500 Gt もの有機炭素が蓄積していると推計されている。これは、地球上では海洋に次いで多く、大気中に含まれる炭素量の約 2 倍、陸域の植物バイオマス炭素量の約 3 倍に相当することから、土壤は、大気中の①温室効果ガスの吸収源として期待されている。

植物遺体や動物の遺骸などの有機物が土壤に供給されると、ミミズなど土壤動物による破碎や微生物の分解作用などによって、暗色・不定形の複雑な化学構造をもつ化合物に変化する。この化合物は  と呼ばれ、土壤有機物の主体である。 は酸・アルカリ可溶性による性質のちがいがから、さらに、, , ヒューミンの 3 つの構成成分に化学的に分画することができる。 は黄色～褐色の高分子有機物の混合物であり、その分子量は比較的小さい特徴をもつ。一方、 は暗褐色の高分子有機物の混合物であり、養分の保持能力や pH 緩衝力が大きいといった性質をもつ。これら  の大部分は、土壤中でそれ自身が単独で存在するのではなく、粘土鉱物、アルミニウムや鉄、金属イオンなどと結合することで存在している。こうした結合物質のことを  といい、土壤中に単独で存在する有機物よりも相対的に分解されにくく、土壤の安定的な炭素貯留に貢献している。(松中照夫著、「新版 土壤学の基礎」、2018、農文協より一部抜粋・改変して引用)

(1) 下線部①について、畑地や森林などの酸素が十分に供給される酸化的な条件下の土壌からは、どのような温室効果ガスが発生するか、その代表的な種類を2つ答えなさい。(化合物名と化学式のどちらで解答してもよい)。

(2) 文中の  から  に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

(3) 土壌中の有機炭素量の垂直分布を調べてみると、一般的に、新鮮有機物の供給が多い表層の土層に  の堆積が多くみられる。しかし、土壌の種類によっては、表層だけでなく下層においても、 がよく堆積している土層が断続的にみられることがある。このような土層を何と呼ぶか、その名称を答えなさい。

(4) 上記(3)の土層がみられるのはどのような土壌種か、代表的な土壌の種類の名称を1つ答えなさい。また、解答した土壌の種類において、(3)の土層が生成する過程を簡潔に説明しなさい。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「植物育種学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

【注意事項】

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 植物育種学	専攻・学位プログラム名 農工総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

第1問 「突然変異育種法」について、つぎの問1と問2に答えなさい。

問1 「突然変異育種」の長所について書きなさい。

問2 「突然変異育種法」について、「誘発処理法」や「変異体の選抜法」、「育成された作物」などをあげ、説明しなさい。

第2問 次の(1)～(5)の語句について簡潔に説明しなさい。なお、解答用紙には解答する番号を書いた上で、解答しなさい。

- (1) 組換え育種 (recombination breeding)
- (2) 一染色体添加系統 (monosomic addition line)
- (3) 異質倍数体 (allopolyploid)
- (4) 二十世紀 (ニホンナシ)
- (5) 黒斑病抵抗性 (ニホンナシ)

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「動物形態学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

**【注意事項】**

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。



令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 動物形態学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

1. 骨格に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 図1に示された(ア)～(カ)の骨の名称を答えなさい。
- (2) 哺乳類になると、(イ)は肩甲骨の一部となるが、(イ)の成分で形成される部位の名称を答えなさい。
- (3) 鳥類は体を軽くするために、内部に空気を含む骨を持つ。このような空洞のある骨のことを何と呼ぶか。
- (4) (3)の骨は、鳥類だけでなく哺乳類でも見られる。哺乳類の骨のうち、(3)に分類される骨をひとつ答えなさい。

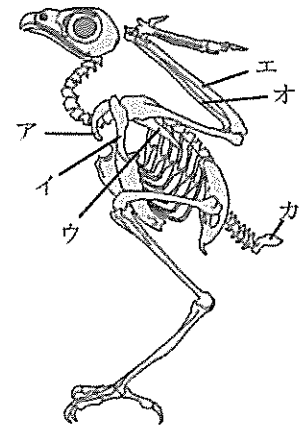


図1 ハヤブサの全身骨格。

2. 消化器に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 哺乳類の臼歯の起源となる、切断することもすり潰すこともできる臼歯の名称を答えなさい。
- (2) 歯を持たない鳥類は、消化管内で食べ物を細かく粉砕するが、粉砕を行う、あるいは助ける器官の名称と粉砕の仕方を説明しなさい。
- (3) 草食動物は、VFA 発酵を行う微生物の生育場所によって、反芻動物と後腸発酵動物に分けられる。それぞれに含まれる動物種を2種ずつ答えなさい。

3. 中枢神経系に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 図2の(ア)～(エ)の名称を答えなさい。(人体解剖学用語と獣医解剖学用語のいずれでも構わない。)
- (2) 領域(ウ)および(エ)に含まれるのは感覚神経と運動神経のいずれか、(ウ)と(エ)のそれぞれについて答えなさい。

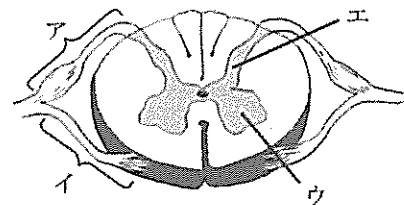


図2 脊髓の断面図。

- (3) 脊髓では灰白質が内側、白質が外側に位置するが、脳ではその逆の配置となる。脊髓と脳で灰白質と白質の位置関係が逆になる理由を述べなさい。

令和6年4月入学（第2期）  
地域創生科学研究科博士前期課程  
入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム  
「生物環境情報工学」

試験開始前に以下の注意事項をよく読んでください。

**【注意事項】**

1. 農業生産環境保全学プログラムでは、専門科目1科目を課します。
2. 受験票に記載のある、出願時に選択した科目を受験してください。
3. 解答用紙・下書き用紙には、試験科目名、受験番号を記入してください。
4. 外国人留学生特別選抜の受験者は、日本語・母語辞書（電子辞書・翻訳機等は除く）を使用することができます。
5. 試験終了後は、解答用紙・下書き用紙を全て回収します。なお、試験問題は持ち帰ってください。

令和6年4月入学（第2期）

地域創生科学研究科博士前期課程入学試験問題

科目名 生物環境情報工学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全プログラム
-----------------	--

1. In smart agriculture, Artificial Intelligence (AI) has been adopted. Please answer the following questions regarding AI.

- (1) The algorithm of the perceptron used in the neural network of AI models. A two-input perceptron is shown in Figure 1. Obtain the weights ( $w_1$ ,  $w_2$ ) and threshold ( $\theta$ ) that satisfy the relationship between input and output as indicated in Table 1.

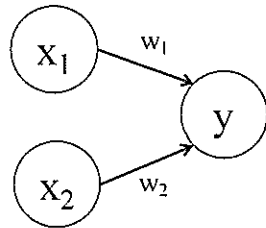


Fig. 1 Two-input perceptron

Table 1 The relationship between input and output.

$X_1$	$X_2$	$y$
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

- (2) In smart livestock farming technology, please give one example of AI-utilized technology and explain how it is used.

2. Answer the following questions with respect to heat stress of dairy milking cow.

- (1) There is the Effective Temperature (ET) as an indicator of heat stress in dairy milking cows. Describe the physiological response of dairy milking cows under heat stress using the values of ET.
- (2) Even if the relationship between ET and milk yield has been investigated in previous studies, please list factors that could be considered as input factors when predicting individual milk yields using AI under heat stress conditions. Furthermore, discuss how the dataset could be made in creating an AI model.