

令和4年10月入学/令和5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

生物環境情報工学	1 ページ
圃場機械学	2 ページ
食品流通工学	3 ページ
野生動物管理学	4 ページ
土壌学	5 ページ
動物形態学	6 ページ
動物生理学	7～8 ページ
植物生態学	9 ページ
作物学	10 ページ

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. 解答用紙・下書き用紙は各自1枚を配布しますが、解答用紙が足りない人は、監督者に申し出てください。
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。
6. 外国人留学生特別選抜の受験者は、日本語・母国語辞書（電子辞書・翻訳機等は除く）を使用することができます。

令和4年10月入学／令和5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
-----------------	--

温室の環境制御に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 複合環境制御について説明しなさい。
- (2) 統合環境制御について説明しなさい。
- (3) 温室の環境制御の主な手段は換気である。その理由を説明しなさい。
- (4) 換気は大きく自然換気と強制換気（機械換気）に大別される。それぞれについて説明しなさい。
- (5) 自然換気の換気量を実測する方法は熱収支あるいは物質収支を利用する。後者には物質として水分、トレーサーガス法があり、非定常の物質収支は以下の式で表される。この式からトレーサーガス法のうち減衰法による換気量を求める式を導きなさい。

$$V \frac{dC}{dt} = P(t) + v(t)C_0 - v(t)C$$

ここで、 V : 温室の容積、 C : 温室内の物質濃度、 C_0 : 温室外の物質濃度
 P : 物質の発生量、 v : 換気量

令和5年(2023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. 栽培体系について以下の問いに答えなさい。

- ① 水稲の移植栽培(標準)体系について説明せよ。
- ② 麦類の畑作栽培体系について説明せよ。

問2. トラクタによる耕うん作業の意義について述べよ。

問3. 自脱コンバインの構造と機能について説明せよ。

令和4年10月入学/令和5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 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. ニュートン流体と非ニュートン流体の違いを明確にして、それぞれ説明してください。

設問2. 米や米粉に関わる特徴や課題について説明してください。

設問3. 3Dフードプリンターに関わる特徴や課題について説明してください。

令和4年10月入学／令和5年（2020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 野生動物管理学	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
----------------	---

第1問 日本国内では、現在、豚熱の感染拡大が続いているが、野生のイノシシ個体群に対する対策を2つ記載しなさい。

第2問 野生動物の個体数密度に関して、生態的密度と疎密度の違いについて説明しなさい。

第3問 潜在的生息地について説明しなさい。

第4問 捕殺されたイノシシの「腎臓及び腎周囲脂肪重量」が140gおよび130g、「腎臓重量」がそれぞれ100gだった場合の腎脂肪指数を算出しなさい。

第5問 イノシシのメスの発情に影響を及ぼす主な環境要因とは何か。また、どの様に影響するのか説明しなさい。

第6問 日本におけるイノシシの分布域は、明治から戦後まで縮小していたが、近年急速に回復している。その原因について「薪炭林」および「耕作放棄地」の単語を用いて説明しなさい。

令和4年10月入学／令和5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 土 壌 学	工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	----------------------------

1. 次の文章を読み、下の問に答えなさい。

おにぎり1個を食べるために必要な土の面積や質量を求めようと考えた。測定してみると、おにぎり1個は、100gで、含水量は0.49g/gであった。白米100粒の質量を測定すると2.0gであり、白米の含水量は0.15g/gであった。このことから、おにぎり1個に含まれている白米粒数は、(A)であることが分かった。そこで、A粒の白米を生産するためのイネの株数を計測し、表土を採取して分析すれば、土の面積や質量を算出できると予測された。

問1. Aに入る適切な数値を記しなさい。ただし、その計算過程も示すこと。

問2. A粒の白米生産に必要な土の面積とイネの株数を求めるために無肥料水田における白米収量を測定したところ、20kg/aであった。育苗箱を用いた水稲移植により無肥料水田における栽培を想定した場合、おにぎり1個を食べるには、何株のイネ株が必要となるでしょうか。田植え機の条間と株間を現実的な設定を行った上で、想定される株数を記しなさい。

問3. そのイネ1株が育っている無肥料水田の土の面積を求めることができれば、イネの根が伸張している作土の厚さを乗ずることで、白米生産に必要な作土の容積を算出できる。そこから一定量の容積の土を採取し、分析すると湿潤土や乾燥土の質量を求めることができる。一定量の容積の土を採取する方法を、使用する器具の名称に触れながら記しなさい。また、その容積比重が0.666Mg/m³とすると、イネ1株当たりの作土の乾燥質量は、おおよそどれくらいになるのかを推定しなさい。なお、条間株間については、設問2で設定した値を用いること。

2. 次の問2-1と問2-2から、1問選択して解答しなさい。

問2-1. 日本では、降水量が蒸発散量を上回るために森林が成立する。水田に供給するかんがい水の確保には森林が成立することが不可欠であるために、古来より先人は、森林の保全に努めてきた。その日本の森林土壌の特徴について、特に表土の形態と機能の特徴について、その生成過程について触れながら記しなさい。

問2-2. 水田に供給されたかんがい水が水稲栽培期間中落水されず、湛水が継続された時に起こる作土における化学変化について、作土から溶出される物質や大気に放出される物質に触れながら記しなさい。

令和5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
--------------	---

1. 哺乳類の歯について、以下の問いに答えなさい。
 - 1) 哺乳類の臼歯は、種ごとに機能を特化させた多様な形態を持つが、その起源となる多様な機能を併せ持つ臼歯のことをなんと呼ぶか。
 - 2) 哺乳類（真獣類）の基本歯式を示しなさい。
 - 3) 現在の哺乳類で、基本歯式を持つ動物種をひとつ答えなさい。
2. 骨格について、以下の問いに答えなさい。
 - 1) 膜性骨と置換骨の発生様式を説明しなさい。
 - 2) 膜性骨と置換骨に分類される骨をそれぞれひとつ答えなさい。
3. 筋に関する以下の問いに答えなさい。
 - 1) 筋は、機能的特徴で分類すると随意筋と不随意筋、形態的特徴で分類すると横紋筋と平滑筋に分けられる。(ア)内臓筋・(イ)骨格筋・(ウ)瞳孔筋・(エ)心筋のそれぞれについて、機能的・形態的分類を答えなさい。(解答例：血管筋-不随意筋-平滑筋)
 - 2) 和牛は日本の在来牛と西洋の品種をかけ合わせて作られたが、霜降り牛の起源となった在来牛の名前を答えなさい。
4. 呼吸器系器官に関する以下の問いに答えなさい。
 - 1) 偶蹄類と鯨類に見られる、気管支の手前（頭側）で右肺に伸びる気管のことをなんと呼ぶか。
 - 2) ヒトの男性は、声変わりをすると低い声（低周波音）に変化するが、その原理について説明しなさい。

令和4年10月入学/令和5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
--------------	---

第1問 動物の体液、特に血液について、以下の問いに答えなさい。

問1 下記の①～⑤ 説明について、正しいものには○を、誤っているものには×をつけなさい。さらに×をつけたものについて、その誤りを指摘しなさい。

例 「 ⑩-○ ⑪-x:キラーT細胞は体内に侵入したウイルスを貪食するのではなく、ウイルスに感染した細胞を破壊する 」

- ① 我々が普段の生活でかかわる体液というと血液と言えるが、実はヒトの血液は体液全体のわずか15パーセントほどである。
- ② 血液の液状成分は血漿と呼ばれる。それはさらに血清とフィブリノーゲン（線維素原）に分けられる。
- ③ 我々ヒトの血漿の塩化ナトリウム濃度は約 0.15 mol/L である。体液の多くの部分を占める細胞内液も、概ね似た塩化ナトリウム濃度である。
- ④ 我々ヒトの血漿の塩化ナトリウム濃度は約 0.15 mol/L である。アンコウなどの海生の硬骨魚綱の魚も、血漿塩化ナトリウム濃度はヒトと概ね同じである。
- ⑤ ヘモグロビンの主な機能は酸素の運搬である。この機能において、二価の銀イオンが重要な役割を果たす。

問2 質量パーセント濃度で0.9%の塩化ナトリウム溶液は「生理食塩水」とも呼ばれる。次の計算をなさい。計算の過程も書くこと。なお、いずれの溶液も比重は1.00とする。

- 1) 生理食塩水に含まれる塩化ナトリウムのモル濃度を計算しなさい。なお、塩化ナトリウムの分子量は58.4である。
- 2) 1 mol の溶質が溶解している 1 L の水溶液の浸透圧を 1 Osm (オスモル) と定義している。生理食塩水の浸透圧を計算しなさい。なお、塩化ナトリウムの中での解離度は0.93である。
- 3) 生理食塩水と浸透圧が等しいグルコース水溶液の濃度を、質量パーセント濃度で示しなさい。なお、グルコースの分子量は180であり、水中で解離しない。

第2問 動物、特に哺乳類におけるホルモンについて、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書きなさい。

問2 次に挙げる①～⑤は、いずれも哺乳類の間脳視床下部で合成されるホルモンを略称で示したものである。

①CRH ②GHRH ③GnRH ④SRIF ⑤TRH

①～⑤のいずれか1つを選択し、それについて

1) 日本語における正式な名称

2) そのホルモンによって放出が大きな影響を受ける下垂体前葉から放出されるホルモンの名称(日本語における正式な名称で解答すること)

3) 2)で解答したホルモンが受ける影響(放出が促進されるのか、抑制されるのか)

4) 2)で解答したホルモンの主な生理学的作用を答えなさい。

問3 ウシ、ウマ、ブタ、ヤギのメスは通常オスが近づいてきてもこれを拒絶するが、ほぼ3週間に1～2日間だけこれを受け入れるようになる。この現象が起こるメカニズムについて、少なくとも2種類のホルモン(問2で挙げたホルモンでも良い)と、下記の語句を含めて説明しなさい。必要であれば図を描いても良い。

下垂体 排卵 卵巣

令和4年10月入学／令和5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 農業生産環境保全学プログラム
--------------	---

1. なぜ小さな個体群は大きな個体群に比べて脆弱なのか，説明せよ。
2. 植物は植食者からどのようにして身を守っているのか，説明せよ。
3. 植物が種子を効果的に散布するために果実はどんな役割を担うのか，説明せよ。
4. 種の豊富さと調査面積にはどんな関係があるのか，説明せよ。

令和4年10月入学／令和5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 作物学	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
------------	---

以下の語句の内容を説明せよ。それぞれの語句の意味に加え、役割もしくは計測する目的を記載すること。

- ① *Hordeum vulgare* L.
- ② Root plasticity
- ③ 可給態リン酸
- ④ 葉面積指数
- ⑤ 収量構成要素
- ⑥ 側根
- ⑦ 栽植密度
- ⑧ 根毛
- ⑨ 節根
- ⑩ 麦踏み

令和5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

雑草学	1ページ
食品流通工学	2ページ
家畜生産学	3ページ
土壌学	4～5ページ

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. 解答用紙・下書き用紙は各自1枚を配布しますが、解答用紙が足りない人は、監督者に申し出てください。
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。
6. 外国人留学生特別選抜の受験者は、日本語・母国語辞書（電子辞書・翻訳機等は除く）を使用することができます。

令和5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 雑草学	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 「雑草」は自然科学上の概念ではない。ヒトにとって不都合で、防除すべきとされる自生の植物全てが雑草であり、藻類や木本、状況によっては作物も雑草になりうる。しかし、通常雑草として認識される植物は、多くの共通した特性を有している。以上を踏まえて、次の問に答えよ。

(1) 木本や作物が雑草になりうる状況について、具体例をあげて説明せよ(20点)。

(2) 典型的な雑草が有する生態学的特性を生態分布・地理的分布の特徴と関連させて説明せよ。(30点)。

第2問 作物の生育期間中に全面茎葉散布できる除草剤が具備すべき基本的な性能を、殺菌・殺虫剤との違いに言及しつつ、用量反応曲線概念を用いて説明せよ(20点)。

第3問 真に持続可能性の高い雑草管理技術とはどのようなものか。また、その開発のためにはどのような取り組みが必要か、自らの考えるところを述べよ(30点)。

令和5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. 搗精に伴う米や麦など穀物の形態および含有成分の変化について、それぞれ説明してください。

設問2. 一般的な炊飯過程において、米や麦などの穀粒に生じる物理的および化学的变化について説明してください。

設問3. 食品の持つ粘性が食後血糖値に及ぼす影響について説明してください。

令和5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. イヌ、ウマおよびウシの繁殖サイクルについて、相違点（特徴）と共通点を説明せよ。
2. ウシの生産現場では、体外受精胚を活用した繁殖がさかんに行われている。そのメリットと課題について説明せよ。
3. 乳牛にとって、分娩直後の低カルシウム血症は宿命的な疾病である。宿命的原因である理由、症状、予防法および治療法について説明せよ。
4. ウシの飼養管理における放牧のメリットとデメリットを、肉牛と乳牛それぞれについて説明せよ。
5. 近年、我が国では、牛白血病の発生が増加の一途をたどっており、畜産・酪産現場への影響が広がっている。このことについて、以下の問に答えよ。
 - 1) この疾病の正式名称を記せ。
 - 2) 感染経路について説明せよ。
 - 3) 予防法について説明せよ。

令和5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	工農総合科学専攻 農業生産環境保全学プログラム
--------------	----------------------------

1. 次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

世界の土壌の中で最も肥沃度が高いと考えられている草原植生の下に生成する土壌は (A) と呼ばれ、表土の色は (B) 色をしている。(A) の北方には、針葉樹林帯が広がっているが、その植生の下に生成する土壌は、表層の酸性が強く、溶脱層と鉄やアルミニウムの集積層を有していることから、(C) と命名され、溶脱層の土の色は、(D) 色をしている。一方、熱帯アフリカや熱帯の南米では、高温多雨条件下にあるため、(E) の分解が早く、鉱物の風化が進みやすいため、土の色は、(F) 色を呈し、土壌の分類名は、その鉄やアルミニウムの酸化物を多く含む土壌特性を反映して (G) と呼ばれている。日本は、環太平洋火山帯に位置し、雨量が蒸発散量を上回るという自然環境条件に置かれている。このため、火山活動に由来する火山放出物を母材とした土壌が湿潤条件下で生成する。特に、太平洋側の台地上には火山灰を母材とする土壌 (H) が広く分布する。一方、日本海側の河川流域に広がる場所には、火山灰の影響をほとんど受けない (I) 物質から生成した土壌 (J) が広く分布し、日本人の食生活に不可欠な米を生産するための農業が営まれている。

問. A～Jに適切な用語を、次の選択言語群より選択し解答用紙に記せ。

「選択言語群：ポドゾル、オキシソル、チェルノージェム、黒ボク土、灰色低地土、褐色森林土、黒、赤、灰白、青、緑、紫、有機物、無機物、沖積、洪積、残積」

2. 次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

この部分は、著作権の都合上公開出来ません。

(松中照夫、2018：新版土壌学の基礎より作成)。

この現象の説明には、アンモニウムイオンの土壌への吸着メカニズムの理解が必要である。つまり、(A)に帯電しているアンモニウムイオンを吸着する土壌中の物質が (B) に帯電していると考えるのである。吸着に寄与する物質は、腐植と粘土であると考えられている。

粘土は、一次鉱物が二次変成した二次鉱物からなるが、この二次鉱物を粘土鉱物と呼ぶ。その粘土鉱物の (B) への帯電は、粘土鉱物中のケイ素 4 面体シート中のケイ素 (Si) が (C) によって同型置換することで起こる。この荷電は、土壌の pH や塩類濃度によらず一定の荷電を有するので、(D) 荷電と呼ばれている。一方、腐植は、土壌の pH や塩類濃度の変化によって起こる官能基の水素の電離によって発現する (B) 荷電がアンモニウムイオンの吸着に寄与する。このため、この荷電は (E) 荷電と呼ばれている。

問 2-1. A~E に適切な用語を以下の次の選択言語群より選択し解答用紙に記せ。

「選択言語群：正、負、ニュートラル、酸素、水素、アルミニウム、永久、変異、一時、中和」

問 2-2. 吸着されたアンモニウムイオンの物質量を正確に測定することで得られる値は、土壌の保肥力を示す指標となる。この保肥力の指標は土壌学では何と呼ばれているか。日本語で記せ。

問 2-3. 保肥力を示すアンモニウムイオンの荷電量に対する、土壌中にもともと存在していたカルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウムの荷電量の合計荷電量の割合は、土壌の反応性との関係性が深く、土壌診断基準値として用いられている。この割合は土壌学では何と呼ばれているか。その土壌学用語を日本語で記せ。また、この値と土壌の pH の間には、どのような関係性があるか。その関係性について簡潔に説明せよ。

3. 次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

硫酸アンモニウムの水溶液を日本の一般的な畑の表層土壌と混和して最大容水量の 60% の水分に水分率を調節して 1 か月間室温で培養した。培養後の土壌に多雨に相当する水を注ぎ、流出してきた浸透水を採取し分析した。すると、アンモニウムイオンは、浸透水中に検出されず、硝酸イオンが硫酸イオンとともに検出された。

問 3-1. 浸透水中にアンモニウムイオンが検出されず硝酸イオンが検出された現象を説明するには、土壌中においてアンモニウムイオンが硝酸イオンに変化する化学変化を説明する必要がある。その化学変化には微生物の働きが関与していることが知られている。土壌中に添加されたアンモニウムイオンが硝酸イオンに変化する反応について知るところを記せ。ただし、化学式、化学反応式、さらに働いている微生物の名称を用いてもよい。

問 3-2. 近年、アンモニウムイオンが硝酸イオンに変化する際に、温室効果ガスが発生することが知られるようになった。この温室効果ガスの名称とその化学式を記せ。