

令和2年4月入学 地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム

試験科目名	ページ
作物学	1 ページ
園芸学	2 ページ
園芸フィールド生理学	3 ページ
動物生理学	4 ページ
植物育種学	6 ページ
分子昆虫学	7 ページ
野生動物管理学	8 ページ
生物環境情報工学	9 ページ
圃場機械学	10 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. 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（2枚）に受験番号、試験科目名を記入してください。
4. 解答用紙に問題番号を適宜付して答案を記入してください。
5. 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。
6. 試験問題は持ち帰ってください。

令和2年(2020年)4月入学(第1期)

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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
------------	---

- 1 あなたの好きな作物を一つ選び、(1) その作物の和名、英名、学名を記せ。(2) その作物の収量構成要素を記せ。(3) その作物を収量構成要素に分けて調査する利点を述べよ。
- 2 畑地における湿害の発生と作物の耐湿性について知るところを記せ。
- 3 以下の5問の中から3問選んで説明せよ。
  - (1) 葉面積指数(LAI)と最適LAI
  - (2) 水稻の高温登熟障害
  - (3) C<sub>3</sub>植物とC<sub>4</sub>植物の光合成の違い
  - (4) 気孔伝導度
  - (5) *Fagopyrum esculentum* Moench

令和元年（2019年）10月入学／令和2年（2020年）4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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
------------	---

以下の問1～問3の中から2問を選択して、解答しなさい。

問1. 園芸作物の種子発芽に影響する環境要因，内的要因および早期発芽させるための技術について例をあげて述べなさい。

問2. 園芸作物の繁殖に関する次の語句についてそれぞれ簡潔に説明しなさい。

- (1) セル成型苗
- (2) ランナー
- (3) メリクロン苗
- (4) 取り木
- (5) 木子

問3. 「桃栗三年，柿八年」と言われるように，落葉果樹は種子から開花結実までに長い期間を要する。その理由と花芽分化から開花に至るまでの生理的な変化について述べなさい。

令和元年（2019年）10月入学／令和2年（2020年）4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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問を選んで回答せよ。

- 問1 園芸作物における花芽形成について説明するとともに、関係する園芸作物の栽培技術について記述せよ。
- 問2 果菜類や果樹において、果実に糖やデンプンなどの同化産物が蓄積するメカニズムについて説明するとともに、高品質な果実を生産するために生産現場で行われている栽培技術との関連性について記述せよ。
- 問3 代表的な植物ホルモンであるエチレンについて、園芸作物に関係する生理現象を説明するとともに、園芸作物の生産や流通に関わる技術との関連性について記述せよ。

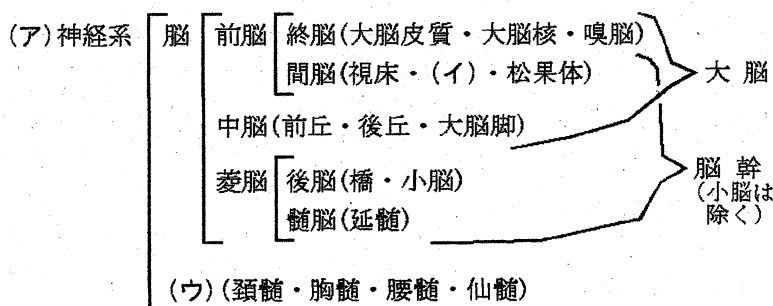
令和元年（2019年）10月入学／令和2年（2020年）4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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
--------------	---

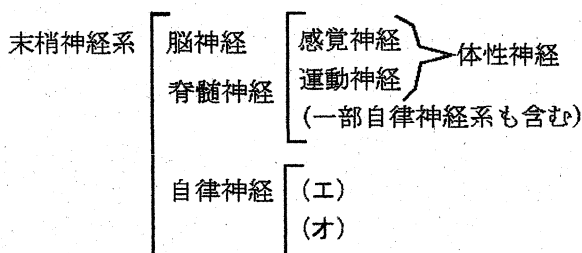
問題1 神経についての以下の問いに答えなさい。

問1 右の図は、神経系の簡単な形態学的区分を示したものである。(ア)～(オ)に入る語句を答えなさい。



問2 次の文中の(カ)～(キ)に入る適切な語句、人名あるいは数字を答えなさい。

1) 脳神経は全部で(カ)種存在する。1種の脳神経であっても、感覚神経、(キ)神経、(ク)神経が混在しているものがある。この3つが混在している脳神経は、たとえば(ケ)神経である。



2) 例えば、座った状態で膝を軽くたたくと下腿が跳ね上がる反応のように、特定の刺激に対して無意識に特定の反応が起こることを(コ)と呼ぶ。問1における(ウ)を介した(コ)の中には、生体では珍しい「単シナプス(コ)」も存在する。

3) 「神経」という言葉は、江戸時代の学者である(サ)が作ったとされる。オランダの医学書「ターヘルアナトミア」の日本語訳書である(シ)の中で用いたものであった。

問3 問2の2)に記されている「単シナプス(コ)」について、(コ)の5つの構成成分の語句を用いて、5～10行程度で説明しなさい。必要であれば図を描いても良い。

問題2 神経細胞の膜電位、特に静止電位に関する以下の問いに答えなさい。

問1 神経細胞が静止電位を築き上げるメカニズムについて5~10行程度で説明しなさい。  
必要であれば図を描いても良い。

問2 定常状態の膜電位「E」を計算する式として、下記のものがある。

$$E = RT \ln \frac{[K^+]_{外}}{[K^+]_{内}}$$

この式を提唱した科学者の名を答えなさい。なお、「F」はファラデー常数、「R」は気体常数、「T」は絶対温度、「ln」は自然対数、「[K<sup>+</sup>]<sub>外</sub>」は細胞外カリウムイオン濃度、「[K<sup>+</sup>]<sub>内</sub>」は細胞内カリウムイオン濃度を示す。

問3 問2に示す式を用いて、①と②の静止電位を計算しなさい。必要な数値は以下のものを使用すること。計算の過程も記述し、最終的な数値は有効数字3桁で示すこと。

① 27度の海水に生息するイカの神経細胞の静止電位

② 体温が37℃のネコの神経細胞の静止電位

数値：F=96,500 クーロン/mol、 R=8.31 J/mol/K

イカの細胞外カリウムイオン濃度=20 mM

イカの細胞内カリウムイオン濃度=400 mM

ネコの細胞外カリウムイオン濃度=6.0 mM

ネコの細胞内カリウムイオン濃度=150 mM

ln1=0、ln2=0.69、ln3=1.10、ln4=1.39、ln5=1.61、ln6=1.79

問題3 2019年8月現在までに、ノーベル生理学医学賞を受賞した日本人5名の名を、全て挙げなさい。姓だけで良い。

令和2年(2020年)4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

科目名 植物育種学	専攻・学位プログラム名 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) 近年、アブラナ科作物における根こぶ病の被害は、日本のみならず世界的に深刻な状況である。世界的規模で多くの研究者によって根こぶ病抵抗性遺伝子が同定・導入され、数多くの抵抗性品種が育成されているにもかかわらず、特に、ハクサイ類やキャベツ類 (*Brassica rapa*や*B. oleracea*) の被害は年々増加しており、狡猾で変幻自在な根こぶ病によって罹病化になっている。したがって、一刻も早く多様なレースに対する抵抗性品種の育成が求められている。

一方、ダイコン (*Raphanus sativus*) は、多様な根こぶ病レースに対する免疫的な抵抗性を示していることから、種・属間交雑育種法をもちいて、ダイコンのもつ抵抗性遺伝子をハクサイやキャベツへ導入する試みがなされている。しかし、ハクサイやキャベツとダイコンとの間には、ゲノムレベルでの不和合性が存在し、「ダイコンのもつ抵抗性遺伝子をハクサイやキャベツへ直接導入することは困難」である。そこで、ダイコンのもつ根こぶ病抵抗性遺伝子をキャベツへ導入する育種方法について述べなさい。

第2問) つぎの語句について簡潔に説明しなさい。

- 1) 両性生殖 (bisexual reproduction)
- 2) 量的形質 (quantitative trait)
- 3) 緑体春化 (green vernalization)
- 4) 穂発芽 (pre-harvest sprouting)
- 5) レイメイ (イネ)

令和2年(2020年)4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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 昆虫ウイルスの垂直伝播機構について説明せよ。

第2問 次の語句の性質や役割, 利用等について簡潔に説明せよ。

- (1) 3' RACE
- (2) バキュロウイルスの多角体
- (3) プラス鎖RNA ウイルス
- (4) 培養細胞



令和元年（2019年）10月入学／令和2年（2020年）4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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 野生動物の生存に必須となる3つの資源とは何か。

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120g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。

令和元年（2019年）10月入学／令和2年（2020年）4月入学

地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

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 農業生産環境保全学プログラム
-----------------	---

我が国のエネルギー自給率は9.5%（エネルギー白書2019）であり、再生可能エネルギーの利活用が進められており、そのエネルギー源の一つにバイオマスが挙げられる。再生可能エネルギーおよびバイオマス利用に関する以下の問いに答えよ。

- （1）廃棄系バイオマスのメタン発酵の原理について説明しなさい。
- （2）バイオマス以外の再生可能エネルギー源を5つ挙げなさい。
- （3）廃棄系バイオマスのメタン発酵以外で微生物を利用したエネルギー回収およびマテリアル利用の技術について説明し、それらメリット、デメリットを述べなさい。

- ①エネルギー回収
- ②マテリアル利用

令和2年(2020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. 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. 一般的な自脱コンバインの構造について解説せよ。

問3. 田植機1台を利用して田植え作業(植付条数6条, 標準作業速度(理論作業速度)1.0km/h)を行うことにした。圃場面積を12ha, 圃場作業効率を80%, 1日の作業時間を6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2年4月入学 地域創生科学研究科修士課程入学試験問題

工農総合科学専攻・農業生産環境保全学プログラム

地質学	1 ページ
生産流通システム工学	2 ページ
植物・土壌微生物学	4 ページ
動物形態学	6 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. 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. 答案は指定された解答用紙を用い、それぞれに受験番号、試験科目名を記入してください。
4. 解答用紙の枚数を確認して、適宜問題番号を付して答案を記入してください。
5. 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2年4月入学(第2期) 地域創生科学研究科修士課程

入学試験問題

科目名  地 質 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
------------------	---

- I. 地質学の基本原理や変動帯の地学に関して、次の問に答えなさい。
- 問1. 地層の重なり方や連続性に関する法則を3つあげて、その法則についてそれぞれ説明しなさい。
- 問2. プレート境界で起こる地学現象について、4種類の境界に区分して図解し解説しなさい。またそれぞれの境界は具体的にどこで、またどのような地学現象が起きるのか述べなさい。
- II. 付加体と呼ばれる地質体に関して、次の問に答えなさい。
- 問1. 付加体中には、どのような遠洋性堆積岩が含まれるのか？  
その特徴・組成や化学成分そして堆積環境などについて解説しなさい。
- 問2. 付加体中で認められる海洋プレート層序(OPS: Oceanic Plate Stratigraphy)の特徴について具体的に解説しなさい。
- III. 以下の3問から2問を選択して答えなさい。
- 問1. 微化石とくに放散虫の進化系列について、具体的な事例をあげてどのような進化的形態変化が認められるのかについて説明しなさい。
- 問2. 放散虫種の古生物地理を解明するためには、どのような研究方法で行うのか、種の生息分布や固有種の特徴に着目しながら解説しなさい。
- 問3. 沈降法による粒度分析について、その原理を解説しなさい。

令和2年4月入学（第2期） 地域創生科学研究科修士課程

入学試験問題

科目名 生産流通システム工学	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
-------------------	--------------------------------------

この試験問題は、問題1および問題2から構成されています。それぞれに解答下さい。

[問題1] 次の語句群から2つ選び、それぞれを具体的に説明下さい。

- (1) GAP (Good Agricultural Practices : 適正農業規範または農業生産工程管理)
- (2) SDGs (Sustainable Development Goals : 持続可能な開発目標)
- (3) 青果物の鮮度保持
- (4) 青果物の呼吸と温度係数 Q10 値
- (5) 地理的表示(Geographical Indications : GI)保護制度
- (6) 環境マネジメントシステム
- (7) 農産物の品質評価方法
- (8) 非破壊品質評価法

<裏面に続く>

[問題 2] 記述例を参考に、以下の問題に答えなさい。なお、各解答には適宜、数式や図などを補助的に用いても良い。

- 1) 現在、あなたが注目する農業生産物(加工物を含む)を1つ選び、先ずその名称を記し、次にあなたが注目した理由について、その背景(生産量や市場性、将来性など)も含めて説明しなさい。なお、説明対象の農業生産物については、日本以外の例えばあなたの出身国およびその他の国・地域の事例でもよい。
- 2) 1)で答えた農業生産物について、生産されてから消費・廃棄されるまでのプロセス上の問題点について、以下の①～⑤の語句から選んだ2つをそれぞれ観点として具体的に説明しなさい。
  - ① 軽労化
  - ② 省力化
  - ③ 自動化
  - ④ ブランド化
  - ⑤ 高品質化
  - ⑥ 安全・安心
  - ⑦ SDGs (持続可能な開発目標)
- 3) 1)で答えた農業生産物について、あなたが2)で指摘した2つの問題点が解決されたと仮定し、次に生じると考えられる生産・流通・販売・消費・廃棄などのプロセス上の新たな問題点を1つ挙げて名称を書き、その問題点が生じる理由を論じなさい。

以下、問題2の解答用紙への記述例

[問題 2]

1) 名称：△△△△△  
理由：(背景を含む)

2)

①軽労化  
.....(プロセス上の問題点を説明)  
⑤安全・安心  
.....(プロセス上の問題点を説明)

3)

□□□□・(問題点の名称を記載)  
.....(上記問題点が生じる理由を説明)

令和2年4月入学（第2期） 地域創生科学研究科修士課程

入学試験問題

科目名 植物・土壌微生物学	専攻・学位プログラム名 工農総合科学専攻 農業生産環境保全プログラム
------------------	--

第1問. 次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

日本の水田農業には、その圃場管理に周期性があります。この圃場管理のためには、河川の改修を行い、取水のための水路を工夫したり、田に水を湛えることができるように、田を均平にしたり、その周辺に畔を作ったりすることが必要です。田に水を湛えるためには、春先に田おこしと呼ばれる表土の耕起を行い、その後、畔を修復し、田に水を供給し、代掻きの実施が必要になります。これは、秋から冬にかけて行われる落水によって生成した表土の土壌構造を変化させる必要があるためです。春に実施される代掻きでは、表土とかんがい水を混和することによって、表土の土壌構造を変化させるのですが、この営農方法によって生成した①土壌構造によって、②水田表土に供給されたかんがい水を長期にわたって、表土の上に湛えることができるようになります。この段階まで準備が進むと、肥料の施用が行われます。

ここで、施肥の方法として、③表土の表面に化学肥料を施肥する方法と水田表土の深い場所に化学肥料を施用する方法の相違について考えてみましょう。前者の方法では、水田表土のごく表面にできる水田酸化層に化学肥料が施用する方法としてとらえられ、後者の方法では、ごく表層の水田酸化層を避けて水田還元層に化学肥料を施用する方法としてとらえることができます。この2つの施肥の方法を比較すると、④前者よりも後者の方が水稲に吸収される窒素成分の割合が高くなることが知られています。後者の代表的な施肥方法は、側条施肥法と呼ばれています。現在では、この機能を標準装備した乗用田植機が広く普及し、水田農業の省力化に貢献しています。

問1. 下線部①の土壌構造は何と呼ばれますか。記して下さい。

問2. 下線部②について、下線部①の土壌構造が生成する前の土壌構造では、水を湛える機能が劣りますが、それはなぜですか。代掻き前後の土壌構造の相違や水を湛える



機能の相違に触れながら述べてください。

- 問3. 下線部③について、化学肥料として硫酸アンモニウムを用いた場合、水田表土のごく表層（0-1 cm 程度）に生成する水田酸化層で、硫酸アンモニウムは土壤微生物の働きによって生化学的に変化します。その変化を、窒素に焦点を当てて、化学反応式や土壤微生物に触れながら説明してください。
- 問4. 下線部③において、水田表土のごく表面において土壤微生物の働きによって生成した物質と硫酸アンモニウムに含まれる硫酸イオンが水田還元層に移動した際に起こる生化学的な反応を、それぞれ窒素とイオウに焦点を当てて、化学反応式や土壤微生物に触れながら述べてください。
- 問5. 下線部④において、側条施肥法が化学肥料を表土の表面に施肥する方法よりも、吸収される窒素成分の割合が大きくなる理由について説明してください。

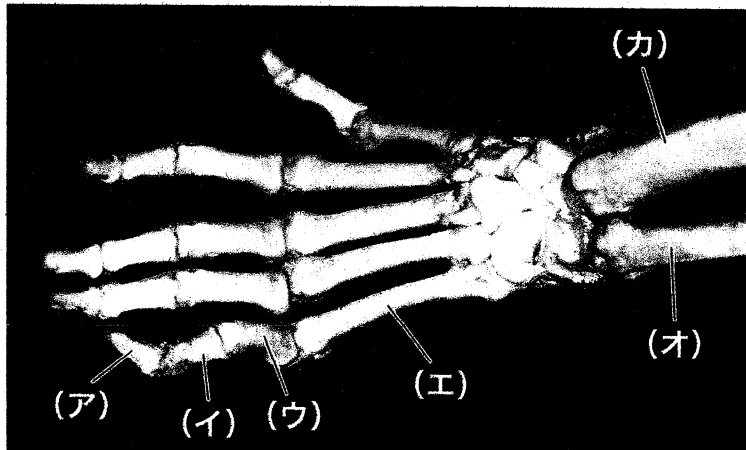
令和2年4月入学（第2期） 地域創生科学研究科修士課程

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. 骨格について、以下の問いに答えなさい。

1) 写真は、バブーン（霊長目）の手掌（左側）の骨を背側から見たものである。（ア）～（カ）の骨の名称を答えなさい。



2) 発生様式に注目し、膜性骨と置換骨（軟骨性骨）を説明しなさい。

2. 多くの動物は、発生の過程で、外胚葉・中胚葉・内胚葉の3種の胚葉を形成する。消化管・骨格・神経・歯・筋のそれぞれの器官について、3種のうち、どの胚葉から形成されるのかを答えなさい。

回答例) 皮膚 — 外胚葉

3. 心臓の模式図を描きなさい。両心房・両心室・肺動脈・肺静脈・前大静脈（上大静脈）・後大静脈（下大静脈）の連結関係が分かるように描くこと。