

名城大学

MEIJO UNIVERSITY



MEIJO
UNIVERSITY

2026

入試問題集

大学院入試 9月27日実施

◆ 解答例・出題の意図 ◆

本学では、令和 9（2027）年度入試より入試日程の増設など、入試方式の見直しを行っていますので、出願前に必ず入試情報サイト「MEIJO NAVI」や入試ガイド（以下 URL および QR コード）をご確認ください。

入試ガイド 2027 : <https://www.meijo-u.ac.jp/admissions/pamphlet/>



目 次

9月27日実施

法学研究科 修士課程

租税法（一般一次）	2
憲法学（一般一次）	2

都市情報学研究科 修士課程

英語（一般一次）	3
----------------	---

農学研究科 修士課程

英語（一般一次）	3
専門科目（一般一次）	4

薬学研究科 博士課程

英語（薬物動態科学／一般一次）	11
英語（病態解析科学／一般一次）	11
英語（薬物治療科学／一般一次）	12
英語（薬物治療科学／一般一次）	12

法学研究科 修士課程

法律学専攻 一般 一次 租税法学

入 試 年 度	2026 (令和 8) 年度入学試験
研 究 科 ・ 専 攻 名	法学研究科 法律学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	租税法学
出 題 の 意 図	本問は、課税不遡及禁止の原則の意義及び租税法律主義との関係について問う問題である。 租税法律主義の内容と目的をそれぞれ理解し、かつ両者の違いを理解しているかどうかのポイントとなる。 また、納税者に対する予測可能性の保障という租税法律主義の目的と、税法の侵害規範性とを関連付けて理解していること、及び予測可能性の保障は事実上のものでは不十分であることについても説明できているかどうか重要な点である。 なお、A に対する損失の取扱いの可否（損益通算）については論じる必要がないと問題文で明示しているため、期間税の法理について言及する必要はない。

No.1

(解答例)
問
解答例： 本問において、A が所有する不動産を売却した X2 年 2 月 14 日の時点では、所得税法上、損失を他の所得から相殺すること（損益通算）が認められていたが、その後の法改正により、同年 1 月 1 日に遡ってそれが禁止されることとなった。そのため、A が上記不動産売却によって生じた 3,000 万円の損失は他の所得との相殺が認められなくなった。A はこのような取扱いが遡及課税に当たると主張しているが、課税不遡及禁止の原則は、租税法律主義との関係でどのように位置づけられるだろうか。 租税法律主義は、憲法 84 条において、国が課税するには法律の根拠が必要であることを要請するものとして定められている。この原則は、国の恣意的な課税を防止することを目的とし、課税に対する法的安定性と納税者に対する予測可能性を保障するものである。 本質的に、課税は侵害行政の性質を有し、税法は国民の財産に対する侵害規範であることから、納税者に対して予測可能性を保障することは重要である。そのため、遡及課税は予測可能性の保障を害することとなるため、許されないこととなり、租税法律主義の目的に反するものと位置づけられる。 しかし、上記のように、租税法律主義は、課税の根拠が代表議会で定める法律であることを要請することを内容とするものであり、直接明示的に遡及課税を禁止するものではない。憲法 39 条が遡及処罰を禁止していることと対比すれば、憲法 84 条から直接、課税不遡及禁止の原則が要請されていると解することは困難である。 とはいえ、上記のように、租税法律主義の目的として納税者に対する予測可能性の保障が挙げられることから、課税不遡及禁止の原則が租税法律主義とまったく無関係であるということではできず、納税者の予測可能性の保障を加味して課税の可否を判断すべきである。 なお、本問では、法改正の内容が税制改正大綱で公表され、新聞やインターネット上でも紹介されていたとの事実が示されているが、納税者に対する予測可能性の保障は事実上のものでは不十分であると考えるため、こうした事実をもって予測可能性の保障が担保されていると解するのは適切ではない。すなわち、こうした事実上の措置によって予測可能性が保障されていると解すると、課税の根拠を国会制定法に求める租税法律主義の意義に反することになるからである。したがって、納税者に対する予測可能性は、課税要件を法律に明確に定めることによって保障されなければならない（課税要件法定主義、課税要件明確主義）。

以上

No.2

法律学専攻 一般 一次 憲法学

入 試 年 度	2026 (令和 8) 年度入学試験
研 究 科 ・ 専 攻 名	法学研究科 法律学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	憲法学
出 題 の 意 図	憲法上の主要な論点についてどの程度理解しているのかを試す問題である。

(解答例)

問1. 自己決定権について詳細に説明しなさい。

解答例：

自己決定権とは、私的事項について公権力による干渉を受けずに自ら決定する権利である。憲法 13 条が保障する自己決定権は、人格的自律権とも呼ばれる。個人の自律的決定の保障をすべての自由権は含んでいるものと解することができるが、個別の自由権が保障していない領域のみをここでは扱う。自己決定権の名のもとにどのような権利がどの程度認められるかは、いまだ定説をみていない。下級審の判例では認められたものもあるが、最高裁の判例としては、自己決定権を明確に承認した判例はない。以下に、裁判で問題となった事例のポイントを箇条書きで示しておく。

- 1 生命・身体について、(1) 憲法 13 条が、自己の意思に反して「身体への侵襲を受けない自由」を保障していることは、旧厚生保護法違憲判決および同一性障害者特別法違憲決定において、最高裁も承認している。
(2) 下級審の判決では、「患者の自己決定権」を認めているが、最高裁は、自己決定権については言及せず、医師の説明義務違反の問題として扱った。
(3) 下級審の判決では、エホバの証人輸血拒否事件において、「輸血拒否」の意思に反する輸血が患者の自己決定権の侵害として問題としたが、最高裁は、(宗教的) 人格権の侵害の問題とした。
(4) 下級審の判決では、「安楽死」については、東海大学安楽死事件（確定判決）では、積極的安楽死として許容されるための 4 要件を示し、「尊厳死」については、川崎協同病院事件で治療中止の要件を示したことがあるが、最高裁では、法律上許容される治療中止には当たらないとしている。

- 2 家族的つながりについて、(1) 同性婚訴訟において、憲法 13 条に基づく同性愛者の自己決定権の問題として訴えられたものの、ただちに自己決定権違反と認めるのではなく、たとえば、福岡高裁は、「同性の者を伴侶として選択する者の幸福追求権、すなわち婚姻の成立及び維持について法制による保護を受ける権利に対する侵害」として憲法 13 条違反を認めている。

- (2) 子ども自由については、旧厚生保護法違憲判決において、大阪高裁は、「子を産み育てるか否かについて意思決定をする自由」の侵害を認めたが、最高裁は、上述の「身体への侵襲を受けない自由」の侵害の問題としてのみ扱っている。
- 3 個性的な生活様式について、(1) 下級審の判決では、修徳高校バレー選手事件で、「髪型を自由に決定しうる権利」を憲法 13 条が保障しているとしたが、最高裁は、人権規定の私人間適用を認めなかった。大阪府立高校黒染め訴訟では、裁量の問題としてのみ扱われた。

問2. 司法権について詳細に説明しなさい。

解答例：

1. 日本国憲法 76 条 1 項は「すべて司法権は、最高裁判所及び法律の定めるところにより設置する下級裁判所に属する」と規定している。ここでの「司法権」とは、具体的な争訟事件について法を適用して解決する国家作用をいうものと解される。
2. 上記の定義によれば、「司法権」とは「法律上の争訟」（裁判法 3 条）について裁判する権限であるというべきであり、「法律上の争訟」とは以下のようなものであると考えられる。

第一に、「法律上の争訟」とは、当事者間の具体的権利義務の存否に関する紛争でなければならない。したがって、裁判所は、当事者間に具体的な法律上の権利義務に関する紛争が生じていない場合には、司法審査をすることはできない。この点、判例は、警察予備隊が設置されたことが憲法 9 条に違反するとして違憲確認請求がなされた事案について、「我が裁判所は具

No.1

体的な争訟事件が提起されないのに何案を予想して憲法及びその他の法律命令等の解釈に対し存在する疑義論争に関し抽象的判斷を下すことがとき判断を行い得るものではない」として、原告の請求を棄却している（「警察予備隊違憲訴訟」）。
第二に、「法律上の争訟」とは、法律の適用によって終局的に解決しうるものでなければならないため、一見すると具体的権利義務に関する紛争であるとしても、その解決のために学術的判斷・宗教的教義に関する判斷が不可欠な場合には「法律上の争訟」にはあたらない。この点、判例は、宗教法人が所有する「飯まんだら」が真正なものであると信じて寄付行為が錯誤によるものであったことを理由として不当利得返還請求がなされた事案について、上記不当利得返還請求が認められるか否かの帰趨を決するの当該「飯まんだら」が真正であるか否かという宗教的教義に関する判斷であるため、本件訴訟は「法律上の争訟」にはあたらないとして、原告の請求を棄却している（「飯まんだら事件」）。
3. 「法律上の争訟」にあたるものであっても、例外的に司法審査が及ばないと考えられる場合がありうる。
(一) 憲法明文による限界 憲法が明文によって定めている例外がある。第一に、「裁判官の弾劾裁判」については、憲法 64 条によって国会が裁判するものとされ、司法審査は及ばない。第二に、「議員の資格争訟の裁判」については、憲法 55 条によって議院が裁判するものとされ司法審査は及ばない。
(二) 解釈上の限界 憲法解釈上の限界として、以下のような場合には司法審査が及ばないことがある。
i) 政治部門の内部事項 日本国憲法では権力分立制度（41 条、65 条、76 条）が採用されていることからすれば、国会（議院）・内閣の自律権事項には司法審査が及ばない。具体的には、議院による議事手続の適法性や、閣議における議事手続の適法性には司法審査は及ばないものと解される。
ii) 統治行為論 「高度に政治性のある国家行為」（統治行為）については、政治部門による行為を通じて最終的には国民の判断に委ねるべきであるということから、司法審査が及ばないとする議論もある。具体的には、外交、安全保障、政治部門相互の行為（衆議院の解散など）が統治行為にあたるものとされている。この点、判例においても、日米安全保障協約について「高度の政治的ないし自由裁量の判断と表裏をなす」ものであることを指摘して、一見極めて明白に違憲無効」と認められないかぎり憲法違反とはならないとされている（「砂川事件」）。
iii) 団体の内部事項に関する行為 団体の内部事項については、当該団体の自治的措置に委ねられ、司法審査が及ばないと論じられることがあった。しかし、近年では、最高裁も従来の判例を変更して、地方議会議員の出席停止処分に関して司法審査の対象となると判断している。

以上

No.2

都市情報学研究科 修士課程

都市情報学専攻 一般 一次 英語

入試年度	2026 (令和 8) 年度入学試験
研究科・専攻名	法学研究科 法学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	
出題の意図	問1、問2とも、大学院での研究活動に必要な英文読解力等を問うことを目的とする。 (解答例)
【問1】(例)	③マイノリティの利益保護は、個人の平等な投票権の保持と本質的に対立しない。 ②しかしながら、マイノリティ集団が常に地理的に集中しているわけではないので、州は一人一票の原則を遵守しつつ、マイノリティの代表の機会を促進するために、奇妙な形の選挙区を設定しなければならない。 ③そのような奇妙な選挙区の創設は、当該選挙区が——マイノリティの候補者の選出という——特定の結果の可能性を高めるために選挙プロセスを整えるという目的のみで引かれたことを明白に示していたことから、これは論争的であった。 ④このやり方への一部の裁判官の抵抗は、一人一票の原則に関して向けられたものではなかった。なぜなら、そのような選挙区割りをする際、州議会はその原則に通常従っている（少なくともその原則から大きく逸脱していない）からである。 ⑤むしろ、そのような特別利益の区画の設定が、結果が事前に条件付けられておらず、それゆえに人種の考慮によって不正にされることのない選挙プロセスにおいて、意味のある投票を行う権利を侵害すると反対派は主張した。
【問2】 (設問1) (例)	2013 年の改正前の日本民法では、嫡出でない子どもの法定相続分は嫡出子の半分とされていた。しかし、2013 年 9 月 4 日の最高裁判決は、これは不合理な差別であり、法の下での平等や日本国憲法に反すると判断した。その結果、同年 12 月の民法改正で、このような相続上の差別は廃止された。もっとも、この差別の撤廃は、生存配偶者が取得できる相続分に直接の影響を与えるものではなかった。しかし、夫婦の居住用不動産が被相続人の遺産の大部分を占め、かつ共同相続人が生存配偶者の子である場合には、遺産分割の際に生存配偶者の居住継続に配慮がなされることが期待できるのに対し、共同相続人が生存配偶者の子でない場合には、そのような配慮はなされにくい。もし生存配偶者が、住宅を相続する代わりに他の相続人に代償金を支払うことができれば、その住宅を売却して返済せざるを得なくなる。このような事情から、生存配偶者、通常は高齢の妻を保護するため、法改正の必要性が認識され、配偶者の相続権を強化するために相続法全体の見直しが求められるに至った。 (設問2) 3・10 (設問3) 2

以上

No.3

入試年度	令和 8 (2026) 年度入学試験
研究科・専攻名	都市情報学研究科 都市情報学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	外国語 (英語)
出題の意図	研究科の人材養成目的を理解し、志望研究分野の修学に係る能力・技能を身につけているか、本試験科目を通じて確認する。 (解答例)
問題1	問1 下線を日本語に訳さない。 解答例： アメリカの年金制度はあまり強固でなく、2024 年には C+ の評価を受けています。例えばオランダのように他の国々の方がより優れています。
問2、アメリカの年金制度にはどのような問題点があり、その結果どのような影響が生じると予想されていますか。 解答例： アメリカの年金制度では、人々が必ずしも制度に加入せず、また退職前に医療や住宅などの理由で貯蓄を早く引き出してしまうという問題がある。その結果、老後の貯蓄が小さくなり、社会保障制度も 2033 年までに財政問題を抱えると予想されている。	
問3、他国の年金制度では、アメリカのような問題を避けるためにどのような対策がとられていますか。 解答例： アメリカのような老後資金不足の問題を避けるために、他国では、労働者は年金制度に必ずお金を拠出しなければならない仕組みになっている。	
問4、アメリカの年金制度は義務制と選択制のどちらですか。 解答例： 選択制	
問5、専門家たちはアメリカの年金制度についてどのように述べていますか。 解答例： 専門家たちは新しい改革によってこの制度がより強化される可能性があると述べている。	
問題2、・・・・・・・・・・。 解答例： 1. 主要国、地域における外国人旅行者数および観光消費は、概ね新型コロナウイルス感染症流行以前の水準まで回復しています。特に日本への旅行は、2022 年後半以降、急速に回復しました。 2. 韓国からの出国者数を見ると、日本は新型コロナウイルス感染症流行前後ともに最大の旅行先となっています。米国にとっても、日本はアジア最大の旅行先であり、メキシコやカナダといった主要旅行先よりも高い成長率を示しています。	

以上

No.1

農学研究科 修士課程

農学専攻 一般 一次 英語

3. 2023 年の観光・レジャー目的で日本を訪れた外国人旅行者の平均観光支出額は、2019 年と比較して約 30%増加しました。特に、宿泊費、レジャー・サービス費、交通費が大幅に増加し、コト消費にも成長の兆しが見られます。
4. レジャー・サービス費を見ると、アジアではテーマパーク、欧米では美術館・博物館への支出額が高く、国・地域によって傾向が異なります。
5. レジャー・サービス費の割合は米国と比較するとまだ低く、地域の魅力を活かした付加価値の高い体験型ツアーの創出により、更なる成長の余地があります。
問題3 問1、その飛行機は超音速で飛べる。 解答例： (That)(plane)(can)(fly)(at)(supersonic) speeds.
問2、ハイカーはイングルトン・ウォーターフォール・トレイルを歩くことができます。 解答例： (Hikers)(can)(do) the Ingleton Waterfalls Trail.
問3、これにはヒットシングル「フリー・アズ・ア・バード」と「リアル・ラグ」の新しいミックスが含まれる。 解答例： (It)(will)(also)(include)(new)(mixes) of hit singles <i>Free as a Bird</i> and <i>Real Love</i> .
問4、低年齢の有権者たちは、より年齢の高い有権者たちよりも、投票する前にリサーチする可能性が高い。 解答例： (Younger)(voters)(are) more likely than (older) voters (to do) (research) before voting.
問5、トランプ大統領はホワイトハウスでの臨時首脳会議中にその約束をした。 解答例： Trump (made) (the pledge) (during) an extraordinary summit at the White House.

以上

No.2

入試年度	令和 8 (2026) 年度入学試験
研究科・専攻名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	外国語 (英語) ①
出題の意図	自然科学などに関する問題を通して、農学を学修する上で必要な英語の基本的な知識を問う。 (解答例)
問1 下線部Aを和訳しなさい。 解答例： この世界において、生きた細胞ほど驚くべき物質の形態は存在しない。微小で複雑で、驚くほど複雑であり、常に新たに作り出されているにもかかわらず、その DNA には、30 億年以上前の、地球が、初期の太陽系の熱い物質からようやく冷え始めた時代にまでさかのぼる情報を記録し保存している。	
問2 下線部Bにおいて、地球上のすべての生物が共有しているものは何ですか。下線部Bの英文の中から抜き出して答えなさい。 解答例： a complex core of self-replicating chemical machinery	
問3 なぜ細胞生物学を理解する必要があるのでしょうか。本文の内容に即して日本語で答えなさい。 解答例： 我々自身を理解するため。	
問4 下線部Cを和訳しなさい。 解答例： 分野	
問5 下線部Eを和訳しなさい。 解答例： 説明	
問6 下線部Fを和訳しなさい。 解答例： 専門外の	

以上

No.1

農学専攻 一般 一次 専門科目

入 試 年 度	令和8(2026)年度入学試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	外国語(英語)②
出 題 の 意 図	自然科学などに関する問題を通して、農学を学修する上で必要な英語の基本的な知識を問う。 (解答例)
問1. 下線部①に関して、具体的などのような opinion であるのか、40 字以内の日本語で説明せよ。 解答例: 人類共通の利益である遺伝資源の使用に対して制限をかけようとする意見	
問2. 下線部②の英文を和訳せよ。 解答例: 発展途上国では、作物品種や動物品種の維持と開発への貢献に対する補償を求める動きが勢いを増した。	
問3. 下線部③の「a world」とはどのような世界であるか、80 字以内の日本語で説明せよ。 解答例: 発展途上国は遺伝資源を無償で提供する一方で、その遺伝資源を使用して開発された生産物などを購入するためにお金を支払わなければならないという世界	
問4. 下線部④に関して、具体的などのような状態のことを表しているのか、80 字以内の日本語で説明せよ。 解答例: 多くの国では、農家は自由に種子を交換し、販売することができるのに対して、種子品種の特許を取得することでこの慣習が影響を受けてしまうという状態	
問5. 下線部⑤の英文を和訳せよ。 解答例: 遺伝資源の自由な交換を提議する以前の枠組みとは対照的に、この条約は天然資源に対する国家の主権の原則を確認している。	
	以上

No.2

入 試 年 度	令和8(2026)年度入学試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	資源作物学
出 題 の 意 図	油料・糖料・繊維作物など、間接的に人類の生活を支える資源作物学に関して、栽培および利用方法を熟知しているかを問う。これら方法に対して理解で理解できているかが重要になる。 (解答例)
問1. 人の体内内では合成できず、なおかつ人が生存する上で必要不可欠となる脂質を特に何と呼ぶか、適切な語句を記せ。 解答例:必須脂肪酸	
問2. ダイズなど含油率の低い原料から油脂を採取する際には、どのような採油方法が最適か、適切な語句を記せ。 解答例:抽出法	
問3. ナタネの種子は成熟が進むにつれて、脂質量が増加するが、その間に減少する生化学的成分がある。その物質名として適切な語句を記せ。 解答例:タンニン	
問4. ナタネの品種であるカノーラはオレイン酸を多く含む一方、心臓機能に障害を起こすといわれている脂肪酸を含まないことが知られている。この脂肪酸の名称として、適切な語句を記せ。 解答例:エルカシ酸	
問5. ゴマ油には褐色のものもあれば、無色透明なものもある。この違いは何にあると考えられるか、説明せよ。 解答例:種子を圧搾する前に加熱するかどうかの違い	
問6. エゴマに含まれる油の中で、他の作物よりも高濃度に蓄積され、近年その生理機能が注目されている脂肪酸がある。その名称として、適切な語句を記せ。 解答例:α-リノレン酸	
問7. 製糖過程の中で石灰を加える場合があるが、これは何のためか、「原料糖」という単語を用いて説明せよ。 解答例:原料糖の清澄処理で残る不純物を沈殿させて取り除くため	
問8. イネではコンパインなどで収穫した切り株から、新たな栄養体が発生し、これを「ひこばえ」と呼ぶ。サトウキビ栽培の際に、この「ひこばえ」を利用する場合がある。この栽培法として、適切な語句を記せ。 解答例:株出し栽培	
問9. 糖の一種で、ブドウ糖とフルクトースから成る糖を何と呼ぶか、適切な語句を記せ。 解答例:スクロース	
問10. サトウキビ栽培の際に、過剰な肥料は品質を保つ上で問題となる場合がある。その理由を説明せよ。 解答例:生育後期に窒素が残ると茎の発熟が遅れて糖収量が低くなるため	
問11. 繊維の構成成分であるセルロースの分子が束状に連なったものを何と呼ぶか、適切な語句を記せ。	

入 試 年 度	令和8(2026)年度入学試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	花き園芸学
出 題 の 意 図	花き園芸に関する専門的、基礎的知識を広く問うとともに、それらを活用した対応例について判断力を問う内容とした。 (解答例) その要点
問1. 種子繁殖と栄養繁殖について。 遺伝子の交換が生じるか否かどのような違いが生じるのか、それが、我々にとってどのような利点をもたらすかを記述する。	
問2. 周年栽培について。 南北に長い地形を利用することで、気候や日長のズレが生じることで開花日をずらせること、さらには日本の流通においてワールドチェーンなど変化した技術が品質の保持に寄与していることが特徴。	
問3. ABC モデルについて。 花芽はもともと葉芽が変化したものである。花器官への分化は A, B, C のいずれかの遺伝子が機能している必要がある。	
問4. アサガオの開花性。 アサガオは短日植物である。	
問5. ストックの開花性。 ストックは長日植物であるが、花芽形成には春化が必要である。	
問6. 環境休眠について。 生育に不適当な環境について具体例を示す。	
問7. 花序の名称。 キンギョソウ一般状花序、キク一般状花序、カラー肉穂花序。	
問8. カーネーションの開花から萎れまで。 呼吸量の一時的な増加と減少、その直後にエチレンの急激な増加と減少、膜の流動化、ポンプ機能の喪失、細胞の崩壊、核(DNA)の断片化など。	
問9. 植物色素。 フラボノール、フラボノール、オーロン、カルコン(液胞)、クロロフィル(葉緑体)、α、βカロテン、リコペン(色素体)、ペタレイン(液胞) など	
問10. 用語説明 (1) 成熟根 (2) 花器官を支える部位 (3) 花成ホルモン (4) 快速運送を担う花き類 (5) 低温の暴露による花芽形成刺激 (6) 段階的に蓄積して輸送する(その間水あけなし) (7) 花芽形成に日長が関与しない (8) 花冠に1枚の花弁のみ (9) 萼葉は分化するが茎が伸長しない (10) 花弁と萼の影射。	

入 試 年 度	令和8(2026)年度入学試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	植物分子生物学
出 題 の 意 図	分子生物学の基礎を理解する上で重要なタンパク質を構成するアミノ酸、酵素およびリン酸化に関する設問を作成した。さらに、植物に関連する分子機構の理解度の確認のため、植物ホルモンに関する設問に加え、成長相や分裂組織に関する設問を作成した。また、植物と微生物との相互作用に関する知識の確認のため、直観解析に関する設問を作成した。 (解答例)
問1. アミノ酸構造と表記、酵素の化学反応速度に関する設問 1) a) 1文字 3文字 b) 1文字 3文字 c) 1文字 3文字 d) 1文字 3文字 e) 1文字 3文字 S Ser A Ala H His C Cys E Glu 2) I b II d III g IV f V i	
問2. 植物ホルモンに関する設問 1) エチレンは、果実の発達、葉や花弁の老化、芽生えの形態形成、特定の植物の性分化、ストレス応答などに作用する植物ホルモンである。芽生えにおいてエチレンは三重反応と呼ばれる形態形成を引き起こす。シロイヌナズナは ETR1 などのエチレン受容体を保持しており、この ETR1 の下流には、エチレン応答の抑制に働くセリン/スレオニンキナーゼである CTR1 や、CTR1 によって負に制御される 12 回膜貫通ドメインをもつ EIN2 などがあり、これらによってエチレンの信号伝達経路が制御されている。 2) オーキシンは植物体内の様々な組織で方向性を持って輸送され、これを極性輸送と呼ぶ。この極性輸送は、細胞膜に存在するオーキシン取り込み輸送体の AUX1/LAX タンパク質群や、オーキシン排出輸送体の PIN タンパク質群が担っている。PIN タンパク質などの排出輸送体が、細胞内の特定の側の細胞膜に局在することで、細胞外への方向性をもちオーキシン排出輸送が可能となっている。このオーキシンの極性輸送は葉や花芽の形成に必要不可欠である。	
問3. リン酸化と植物ホルモンの信号伝達に関する設問 1) タンパク質のリン酸化を触媒するキナーゼがATPを基質として標的タンパク質にリン酸基を共有結合させると活性的なスイッチがある方向に動き、タンパク質の脱リン酸化を触媒するホスファターゼがリン酸基を取り除くとその逆方向に動く。このように、リン酸化によって調節されるタンパク質の活性は、リン酸化するタンパク質キナーゼと、脱リン酸化するタンパク質	

No.1

中スファターゼの活性の網間膜間のバランスにかかっている。

2)

I	c	II	e	III	d	IV	g	V	h
---	---	----	---	-----	---	----	---	---	---

問4、菌叢解析に関する設問

菌叢解析とは、サンプル中に存在する微生物の種類や分布の網羅的な解析のことである。高速 DNA シーケンシング技術を活用することにより、難培養性の微生物の分布状況をも網羅的に把握することができる。例えば、土壌サンプルを用いた場合、土壌環境中の微生物の分布状況に関する情報を取得できる。

問5、種子植物の成長期に関する設問

栄養成長期は発芽後から葉を形成して光合成をしながら成長する時期であり、生殖成長期は環境条件や成長の度合いに応じて花をつくり、次世代の種子を形成する時期を指す。花芽形成とは、この栄養成長から生殖成長への成長期の転換のことであり、茎頂分枝組織では、栄養成長分枝組織から生殖成長分枝組織への転換が起こる。

問6、植物の分枝組織に関する設問

胚の時期を除き、活発な細胞分裂がもたらせているのは植物体幹のごく一部に限られる。この細胞分裂が活発な組織は分枝組織と呼ばれる。茎や根の頂端にある頂端分枝組織、放射軸方向に器官を成長させる側方分枝組織が代表的な分枝組織として挙げられる。頂端分枝組織は茎頂分枝組織と根端分枝組織を、側方分枝組織は維管束形成層とコルク形成層をそれぞれ含む。その他、腋芽を形成する腋芽分枝組織、側根を形成する側根分枝組織、イネ科の節間を成長させる介在分枝組織、生殖成長期に花原基を形成する茎頂分枝組織の花序分枝組織、花器官を形成する花芽分枝組織などがある。

以上

No.2

入 試 年 度

令和 8 (2026) 年度入試試験

研 究 科・専 攻 名

農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】

試 験 区 分

一般 一次

試 験 科 目 名

植物細胞生物学

出 題 の 意 図

生体分子から細胞が、どのように形成・維持されるかについて分子レベルで理解しているか、また、多細胞生物がどのように細胞間コミュニケーションをとり外界の刺激に応答しているかを遺伝子発現レベルから理解しているかを問う。

(解答例)

問1、細胞膜の構造特徴とその性質を、具体的な成分名を挙げながら、図を用いてわかりやすく説明せよ。

解答例:

細胞膜は構成している主な生体分子が脂質であること(具体的な脂質の種類も記述)、脂質の層々の物性や集合した時の物理的特徴が記述されていれば良い。細胞膜がただの膜では無いことの記述も必須である。また、教科書に掲載されている分子レベルの細胞膜が図示されていることも、細胞膜の特性を理解している上で必須である。

問2、植物が根毛などで吸収した水・無機イオン・栄養成分などは根の組織の中をどのようにして運ばれるか、主な2つの経路名を挙げ、その違いを適宜図示しながら説明せよ。

解答例:

アポプラスト経路とシンプラスト経路の違いが正確に記載されていれば良い(輸送される物質の違いや、隣接する細胞への経路の違いなど)。両経路においてイオンの透過性や、物質の輸送形態の記述も必要である。

問3、細胞質で合成されたタンパク質は、その機能を発揮するためには最終的に適切な細胞内区画に誘導されなければならない。細胞膜で機能を果たすタンパク質が、細胞質から細胞膜へ間違いなく輸送される機構を説明せよ。

解答例:

細胞内でのタンパク質の輸送はタンパク質を構成しているアミノ酸配列にその情報が含まれていることを記述すること。また、細胞膜を最終輸送区画とした時に働くタンパク質(輸送されるタンパク質そのものと、細胞膜側にあるタンパク質:被覆小胞(COP)クラスリン)、v-SNARE、t-SNARE、Rab エフェクター、Rab-GTP などの詳細な説明が必要である。

問4、植物が外部刺激に応答して環境応答を示す際に行われる遺伝子発現調節機構に関して、その刺激の細胞内への伝達から遺伝子発現、さらにはその環境刺激にどのように応答するか具体例を挙げ説明せよ。

解答例:

熱や光、塩など様々な外的ストレスを植物がどのように感知しているかを答えれば良い(全ての刺激ではなく、何か一つ外部刺激を選択していれば良い)。外部刺激がどのように細胞に受容されて、核内にシグナルを伝達しているか(植物ホルモンなどのシグナル伝達物質を例に上げて記述していれば良い。また、核内に伝達されたシグナルがどのような転写因子群によって、どのような遺伝子発現を調節しているかの記述も必要である(各種植物ホルモンによって異なる))。

No.1

問5、動物の神経細胞の興奮の伝達・強化の仕組みを膜タンパク質や膜電位に着目して説明せよ。

解答例:

隣接するニューロンの樹状突起がどのような化合物によって隣接するニューロンに刺激を伝えているのか、それを受け取る受容体名を記述すること。また、軸索内で受けた電気信号(膜電位)を伝達することなく伝えるために働くイオンチャネル、膜タンパク質(Na⁺電位依存性チャネル)の具体例が示されていること、さらにその膜タンパク質の構造変化とイオンの取り込みがどのようになることで膜電位が伝わるか記述されていることが必要である。

以上

No.2

入 試 年 度

令和 8 (2026) 年度入試試験

研 究 科・専 攻 名

農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】

試 験 区 分

一般 一次

試 験 科 目 名

植物病理学

出 題 の 意 図

微生物の感染が原因となる様々な植物の病気を対象に、微生物分類、病原性と抵抗性といった植物-微生物間の相互作用、病気の伝染の仕組みなどについての基本的理解の程度を問う。

(解答例)

問1、植物病理学の主な目的について少なくとも2つ列挙し、それぞれを簡潔に説明しなさい。

1) 植物病害の原因解明: 植物病理学の第一の目的は、病害を引き起こす病原体(菌類、細菌、ウイルス、線虫など)や環境要因を明らかにすることである。発病の原因や感染機構を理解することで、病害の診断や適切な防除法の開発につながる。2) 病害防除と持続的農業の実現: 第二の目的は、病気にによる作物被害を軽減し、安定した農業生産を維持することである。薬剤防除や抵抗性品種の育成、栽培管理(輪作・健全種子利用など)を組み合わせたことで、食料安全保障や持続的農業に貢献する。他にも「病害の診断技術の開発」「植物と病原体の相互作用の基礎研究」「新病害の発見と防除」「発生や伝染経路の解明」などが目的として挙げられる。

問2、「コッホの原則」とは何か? その主な内容を簡潔に説明しなさい。さらに植物病原体の研究においてこの原則を適用する際の留意点や課題について考察しなさい。(300 字程度)

コッホの原則は、特定の微生物が特定の病気の原因であることを証明するための基準である。内容は、①病気がかかった個体からその病原体が検出されること、②その病原体を純粋培養できること、③純粋培養した病原体を健全な宿主に接種すると同じ病気が再現されること、④発病した宿主から同じ病原体を再び分離できることである。植物病理学においては、絶対寄生菌、ウイルスやファイトプラズマのように人工培養が不可能な病原体が存在するため、この原則を厳密に適用するのは困難である。また、複数の病原体や環境要因が関与する病害や、無症状感染なども課題となる。(263 文字)

問3、植物が病原体に対して示す抵抗性は「静的抵抗性」と「動的抵抗性」に大別される。両者の定義を説明し、それぞれ具体例を挙げながら、発現のタイミングや役割の違いについて述べなさい。(300~400 字程度)

植物の抵抗性は「静的抵抗性」と「動的抵抗性」に分けられる。静的抵抗性とは、病原体が侵入する前から植物に備わる防御であり、常在的に存在する構造的・化学的要因によって発揮される。例として、厚いクチクラ層や細胞壁、または抗菌性物質であるサボニンなどが挙げられる。一方、動的抵抗性は病原体の侵入や感染が開始した後に誘導される防御であり、局所的または全身的に発動するのが特徴である。代表例としては過敏反応(HR)があり、感染部位の細胞を急速に死滅させることで病原体の拡大を阻止する。またファイトアレキシンの産生や細胞壁のリグニン化も動的抵抗性に含まれる。このように両者は発現のタイミングや作用様式が異なり、互いに補充し合うことで植物は多様な病原体に対抗している。(327 文字)

問4、以下①)~⑤)に示す植物病害いずれか1つについて、発病の主な原因(病原体の学名など)を記述し、さらにその病害の特徴、伝染経路や防除方法などを説明しなさい。

1) イネ紋枯病 2) トマト青枯病 3) トマト萎凋病 4) バラ根腐し病 5) トマト尻腐病

以下①)~⑤)いずれかを選択回答

1) イネ紋枯病

主因: *Rhizoctonia solani* (菌類)

特徴: 幼穂間の茎葉に褐色の紋状斑を形成し、茎がもろく折れやすくなる。苗立枯れも引き起こす。

伝染経路: 土壌中に生存する菌糸や菌核によって伝染する。雨や灌漑水による飛散も。

No.1

5

防除方法: 栽培密度と肥培管理の適正化、良好な排水管理、輪作、薬剤散布。
2) トマト青枯病
主因: *Ralstonia solanacearum* (細菌)
特徴: 根から侵入して導管を塞ぎ、萎凋症状を呈する。黄化急速に萎凋・枯死する。温暖湿潤条件で蔓延。
伝搬様式: 汚染土壌、灌水、道具や苗を介して拡散。
防除方法: 健全苗の使用、耐病性品種、輪作、土壌消毒。
3) トマト萎凋病
主因: *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (菌類)
特徴: 根から侵入して導管を塞ぎ、萎凋症状を呈する。土壌中で長期間生存。
伝搬様式: 感染土壌、道具、病株を介して拡散。
防除方法: 健全苗の使用、耐病性品種、輪作、土壌消毒、感染株除去。
4) バタ根頭がんしゅ病
主因: *Agrobacterium tumefaciens* または *Rhizobium radiobacter* (Ti) (細菌)
特徴: 根や茎に癌腫(がんしゅ)を形成し、水・養分吸収を阻害、株を衰弱させる。
伝搬様式: 根や地上部の傷口から感染、汚染土壌や道具を介して拡散。
防除方法: 健全苗の使用、傷口管理、土壌消毒、輪作。
5) トマト尻腐れ病
主因: 生理障害(カルシウム欠乏)
特徴: 果実の底部が褐色に腐敗する。乾燥や過湿、窒素過剰など環境条件に依存。
伝搬様式: 病原体による感染ではなく、栽培条件によって発生。
防除方法: 土壌・灌水管理によるカルシウム補給、適正施肥、温度管理。

以上

No.2

入 試 年 度 令和8(2026)年度入学試験
研究科・専攻名 農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分 一般 一次
試 験 科 目 名 植物感染制御学
出 題 の 意 図 植物病理学の知識に基づく、病害防除の重要性、各種防除法の理論と実際、問題点などについて基本から応用面における理解の程度を問う。
(解答例)
問1. 植物の病害を防除するための様々な戦略(化学的、生物的、物理的および耕種的防除法など)について、それぞれのメリットとデメリットを比較し、持続可能な農業における理想的な植物保護のあり方について論じなさい。(300~400字程度)
植物病害防除には化学的、生物的、物理的および耕種的防除法がある。化学的防除は農業を用いるため即時性が高く広範囲に適用可能であるが、耐性菌の出現や環境汚染、非標的生物への影響が課題である。生物的防除は天敵微生物やバイオ農薬を利用し、環境負荷が低く持続可能性が高いが、効果発現が遅く、環境条件に依存することが多い。物理的防除はハウス栽培での遮光ネットや防虫網、温度管理などで病原体や媒介昆虫を制御できるが、大規模栽培ではコストや管理労力が増大する。耕種的防除は輪作、耐病性品種の栽培、健全種子の使用などで病害リスクを低減でき、長期的に有効であるが、単独では発病完全抑制が難しい。持続可能な農業では、これらの方法を単独ではなく統合的に組み合わせるIPM(総合的病害虫管理体系)が理想的であり、環境負荷を低減しつつ病害防除を最大化する戦略が求められる。(372文字)

問2. 罹病植物組織や病害汚染土壌に含まれる特定の病原体を診断検出するために、さまざまな手法がある。これらの手法を列举し、それぞれの原理や特徴、メリット・デメリットを簡単に説明しなさい。(300字程度)
病原体の診断には、培養・分離法、顕微鏡観察、PCR、リアルタイムPCR(qPCR)、ELISA、次世代シーケンシング(NGS)などが利用される。培養法は菌類や細菌を人工培地で増殖させ形態や性質で同定できるが、ウイルスや培養困難な病原体には不適で時間がかかる。PCRは病原体特異的DNA/RNAを増幅して検出し、高感度・高特異性で微量検出も可能であるが、抽出や汚染管理が必要である。qPCRは定量も可能である一方、機器やコストの制約がある。ELISAは抗原抗体反応を利用し迅速に大量サンプルを処理可能だが、感度はPCRに劣る。NGSは未知の病原体も網羅的に検出できるが、高コストで解析に専門知識を要する。(301文字)

問3. 植物の発病を抑制する性質を示す土壌の特性およびこの現象に関わる機制的な要因と仕組みについて、具体例をあげて説明しなさい。(300~400字程度)
植物の発病を抑制する土壌は「発病抑制土壌(disease-suppressive soil)」と呼ばれ、特定の病原体による病気の発生が抑制される特性を持つ。抑制性は物理化学的だけでなく、土壌中の微生物群集に強く依存する。例えば、連作によるフザリウム属菌感染を抑制する抑制土壌では、根腐菌属(*Pseudomonas*, *Bacillus*)や糸状菌(*Trichoderma*)が重要な役割を果たす。これらの微生物は、抗菌性代謝物(抗生物質やシクロペプチド)を産生して病原菌の生育を抑制するほか、根圏への定着や栄養競争を通じて病原菌の侵入を阻止する。また、一部の微生物は植物の防御シグナルを誘導し、全身耐病性(SAR)や誘導全身抵抗性(ISR)を活性化させる。したがって、抑制土壌の維持には多様な微生物群集とその相互作用の解明と活用が不可欠であり、持続可能な農業における自然な病害防除の一形態として注目されている。(404文字)

問4. 国際貿易や人の移動により、植物の病原体や害虫が本来の分布域を越えて拡散することがある。このような病害・害虫の伝播の具体例を1つ挙げ、その被害の概要を説明しなさい。また、この拡散を防止するために制定されている国際的な条約や機関、具体的な対策についても述べなさい。(300字程度)
人獣共通貿易活動により、植物の病原体や害虫が国境を越えて意図せず伝播する例がある。代表例として、ジャガ

No.1

イモ疫病(*Phytophthora infestans*)は19世紀のアイerlandで広がり飢饉を引き起こした。その他にもアメリカ原産のハマキムシ類やアジア原産のクワコナガタマバエも国際貿易で侵入しており、数多くの例があげられる。これらを防ぐため、国際植物防疫条約(IPPC)が制定され、輸入植物の検疫基準や規制を定める。また、世界動物衛生機関(OIE)や各国の植物防疫所が監視・早期発見・情報共有を行い、侵入性病害・害虫の拡散を防止している。これにより農業生産や生態系の安定が図られる。(292字)

以上

No.2

入 試 年 度 令和8(2026)年度入学試験
研究科・専攻名 農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分 一般 一次
試 験 科 目 名 微生物学
出 題 の 意 図 微生物の代謝、研究法、構造に関するの基本事項の理解を問うもの。
(解答例)
問1. 微生物の代謝に関して、以下の問いに答えよ。
(1) 酵素とは何か?次の用語を使いながら簡単に記せ。
(糖質、タンパク質、活性中心)
(2) 基質S、酵素E、産物Pとの関係を、簡単な式で表せ。
(3) 生体内の代謝において、化学反応で得られたエネルギーは高エネルギー結合の形で保存される。典型的な高エネルギー化合物の例を挙げて説明せよ。
(解答例)
(1) 酵素とは、生体内で起こる化学反応を効率よく進める触媒の役割を持つタンパク質である。酵素は特定の反応に対して高い選択性を持ち、その反応を加速させる。酵素には「活性中心」と呼ばれる部分があり、そこに基質(反応する物質)が結合して反応が起こる。活性中心は、酵素の立体構造の中で特定のアミノ酸が集まってできている。反応の触媒や基質の形に応じて特異的に働く。
(2) $E + S \rightleftharpoons ES \rightarrow E + P$
解説:
1. $E + S \rightleftharpoons ES$ と基質(S)が結合して、酵素-基質複合体(ES)を形成する。
2. $ES \rightarrow E + P$: 酵素-基質複合体が反応を起こし、基質が変化して産物(P)となり、酵素は元の状態に戻る。
このように、酵素は反応の前役で変化せず、繰り返し使われる触媒として働く。
(3) ATP(アデノシン三リン酸)を例に挙げて説明する。構造は、アデノシン(アデノシン+リボース)に3つのリン酸が結合した分子である。2番目と3番目のリン酸の間の結合(末端リン酸結合)は高エネルギーで、加水分解されると大量のエネルギーを放出する。

問2. 微生物学の歴史的な研究に関して、以下の問いに答えよ。
(1) コッホは微生物と病気との間に、ある特定の条件があるとき、その病気の原因がその微生物であると言えるとした。いわゆるコッホの条件について、簡単に説明せよ。
(2) コッホの実験が現代にも活用される技術を作り出した。その技術について簡単に説明せよ。
(解答例)
(1) 以下の4つの条件で構成されている。
1. 病気のすべての症例から、その微生物が検出されること。
2. その微生物を純粋培養できること。
3. 純粋培養した微生物を健康な宿主に感染させると、同じ病気を引き起こすこと。
4. 感染した宿主から、同じ微生物が再び分離されること。
(2) 細菌の純粋培養技術。コッホが開発した固形培地(ゼラチンを用いた。現在は寒天が用いられる)による微生物の分離・培養法は、現在も研究室や病院で使われている。

問3. 前問の右するペプチドグリカン層の化学構造について、簡単に説明せよ。
解説:
ペプチドグリカンは、多糖とペプチドが繰り返し結合した複合体である。糖鎖(グリカン鎖)はN-アセチルグルコサミン(NAG)とN-アセチルグルタミン酸(NAM)2種類の糖が交互に並ぶ構造をしており、NAG-NAG-NAM...という形で直鎖状に連なっている。ペプチド鎖はNAMに短いペプチド(アミノ酸)鎖が結合し、隣接する糖鎖同士が、これらのペプチド鎖によって架橋され、網目状の強固な構造を形成している。

以上

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入學試験
研究科・専攻名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	微生物利用学
出題の意図	微生物利用における遺伝子工学の基礎ならびに微生物の産業利用の基礎知識を問うための出題である。
(解答例)	
問1. 問1. 分子クローニングに関して次の問に答えよ。 (1) 分子クローニングの大きな流れについて、簡潔に答えよ。 (2) ベクターとしてのプラスミドの利点について簡潔に説明せよ。 (3) 発現ベクターについて簡単に説明せよ。 (4) 分選ベクターについて簡単に説明せよ。	
解答例： (1) 分子クローニングの基本ステップは以下の通りである。 1) 目的遺伝子の抽出。標的となる DNA (遺伝子) を細胞や組織から取り出す。 2) ベクターへの挿入。抽出した DNA をプラスミドなどのベクター (運び舟) に組み込む。 3) 形質転換 (トランスフォーメーション)。ベクターを大腸菌などの宿主細胞に導入する。 4) 選択と増殖。抗生物質耐性などのマーカーを使って、目的の遺伝子を持つ細胞を選び出し、増殖させる。 5) 発現と解析。宿主細胞内で目的の遺伝子がタンパク質として発現するかを確認し、機能解析などを行う。 (2) 1) 自己複製が可能であること。細胞内で独立して複製されるため、目的の遺伝子を効率よく増やせる。 2) 小型で操作が容易なこと。DNA の切断・挿入・結合などの操作がしやすく、実験に適している。 3) 選択マーカーを持つこと。抗生物質耐性遺伝子などを利用して、目的の遺伝子を導入した細胞を選別できる。 3) 多様な制御要素部位を持つこと。遺伝子の挿入に便利なマルチクローニング部位がある。 4) 発現制御が可能なこと。プロモーターなどの調節領域を組み込むことで、目的遺伝子の発現量を調整できる。 (3) 発現ベクターとは、目的の遺伝子を細胞内でタンパク質として発現させるためのベクターである。発現ベクターの特徴をいかに列挙する。1) プロモーター配列を持つ。強力なプロモーターにより高い発現が可能。2) リボソーム結合部位 (RBS) を持つ。翻訳開始を助け、効率よくタンパク質を作る。3) 必須ではないが、タグ配列 (His タグなど) を持つ。変異したタンパク質の回収や検出を容易にする。4) 選択マーカーを持つ。抗生物質耐性などにより、目的のベクターを持つ細胞を選別できる。5) 宿主に適した制御配列を持つ。大腸菌、酵母、哺乳動物など、使用する宿主に合わせた設計がされている。 (4) 分選ベクターとは、遺伝子工学において目的のタンパク質を宿主細胞の外に分泌させるために設計された DNA ベクターのことである。分選ベクターには、目的タンパク質の膜にシグナルペプチドの遺伝子配列が組み込まれている。これにより、タンパク質は細胞内で翻訳された後、分泌経路に乗って細胞外へと輸送される。大腸菌、酵母 (<i>Pichia pastoris</i> など)、哺乳動物細胞、昆虫細胞が宿主として用いられる。タンパク質の種類が容易で (地産から直接回収可能)、細胞内の毒性を回避でき (細胞内に染み渡らない)、翻訳後修飾が可能 (真核細胞を使う場合) となるなどの利点がある。	
問2. 微生物がつくる工業的な生産物について 3 つ例を挙げ、それぞれの菌類に説明せよ。	
解答例： ① エタノール (アルコール発酵)：酵母 (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) により生産される。バイオ燃料、飲料 (酒類)、溶剤などに利用される。糖を分解してエタノールと二酸化炭素を生成する発酵過程が利用される。 ② アミノ酸 (例：グルタミン酸)： <i>Corynebacterium glutamicum</i> を利用して生産される。食品添加物 (うま味調味料)、医薬品、飼料に利用される。微生物が糖などの基質からアミノ酸を大量に合成する機能を活用している。特にグルタミン酸は「旨味調味料」の原料として有名である。 ③ 抗生物質 (例：ペニシリン)： <i>Penicillium chrysogenum</i> を利用して生産される。医薬品として感染症治療に用いられる。カビや放線菌が細菌の成長を抑える物質を生産。ペニシリンは最初に発見された抗生物質である。	
以上	

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入學試験
研究科・専攻名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	生物化学
出題の意図	水・糖質・タンパク質・酵素・ビタミン・脂質・核酸の構造と機能、代謝、およびそれらの研究方法などに関する問題を通して、農学を学ぶ上で必要な生物化学の基本的な知識を問う。
(解答例)	
①緩衝液の原理について説明し、生化学実験において緩衝液を使用する理由を説明せよ。	
解答例： 「pKa」「緩衝能、緩衝作用」「緩衝液の具体例」「電荷」「コンホメーション」「再現性」等が記載されていること。	
②糖質の構造と機能について説明せよ。	
解答例： 「糖質の定義・種類・性質・構造・機能」等が記載されていること。	
③生体内において酵素の働きはどのように制御されているか。また、補酵素とビタミンの関係について例を挙げて説明せよ。	
解答例： 酵素の働きの制御について、量と活性の観点から具体的に説明されていること。補酵素の具体例とともに、補酵素と他の補因子の違いが説明されていること。	
④代謝における異化の 3 段階について説明せよ。また、代謝における糖質・タンパク質・脂質の関係について説明せよ。	
解答例： 「多糖類・タンパク質・トリアシルグリセロールの加水分解」「消化酵素」「構成単位」「グルコース、ピルビン酸」「解糖経路」「アセチル-CoA」「ATP、NADH」「完全酸化」「水、二酸化炭素」「サイトソル、ミトコンドリア」「クエン酸回路」「酸化的リン酸化」等が記載されていること。	
⑤cDNA クローニングとゲノムクローニングの違いを説明せよ。	
解答例： 2 つのクローニングについて、原理と目的の違いが記載されていること。「mRNA」「逆転写」「相補的」「アミノ酸配列」「組換えタンパク質」「エキソン、イントロン」「ゲノム DNA」「制限酵素」「調節遺伝子」「多型」「疾患」「隣接する遺伝子」等が記載されていること。	
以上	

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入學試験
研究科・専攻名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	細胞生物学
出題の意図	真核細胞の基本構造と機能、遺伝子発現、情報伝達、免疫、およびそれらの研究方法などに関する問題を通して、農学を学ぶ上で必要な細胞生物学の基本的な知識を問う。
(解答例)	
①生体膜の流動モザイクモデルについて説明し、分泌タンパク質や膜タンパク質が真核細胞においてどのように合成され、輸送されるのかについて説明せよ。また、大腸菌、酵母、昆虫培養細胞、動物培養細胞の各養分系の長所と短所を述べよ。	
解答例： 「生体膜の構成分子と機能」「シグナルペプチド、シグナルペプチダーゼ」「シグナル認識粒子、シグナル認識粒子受容体」「小胞体、ゴルジ体、分泌小胞」「リボソーム」「オリゴ糖鎖」「組換えタンパク質のコンホメーション」「生産効率、コスト」等が記載されていること。	
②レポーター遺伝子と GFP について説明せよ。	
解答例： 「レポーター遺伝子の種類、原理、目的」「GFP の性質、機能、使用目的」等が記載されていること。	
③真核生物において遺伝子発現はどの段階で調節されているか。	
解答例： 「RNA への転写とプロセッシング」「mRNA の輸送」「mRNA の分解」「翻訳」「タンパク質の活性化」「タンパク質の分解」等が順番に記載されていること。	
④テロメアとテロメラーゼについて説明せよ。	
解答例： テロメアとテロメラーゼの構造と機能について記載されていること。	
⑤モノクローナル抗体の作製法と利用について説明せよ。	
解答例： 「ハイブリドーマ」「クローニング」「スクリーニング」「染色」「免疫沈降」「エディトープ」等が記載されていること。	
以上	

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入學試験
研究科・専攻名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試験区分	一般 一次
試験科目名	物理化学
出題の意図	農学において必要とされる物理化学の基礎知識を問う。主たる範囲は、気体の性質、熱力学とその諸法則、化学熱力学、化学平衡、相平衡などである。
(解答例)	
問1. つぎのことから簡潔に説明せよ。	
解答例： (1) 固体を構成する分子は格子点付近で振動運動のみを行い、並進運動や回転運動は抑制されている。液体の分子は振動・回転・並進の各運動を行うが、分子間相互作用による凝集のため並進運動は制約を受けている。気体の分子は振動・回転・並進の各運動を行い、相互作用が弱く分子間距離が大きい。自由かつ近接な並進運動を行っている。 (2) 担持体膜とは、分子が大きな溶媒中を他の分子が入り込めない空間のことである。実在気体は理想気体とは異なりその分子の体積が無視できない、液体では分子間力が活発しているため、この担持体膜が分子の配置や密度に影響する。高分子溶液では、分子鎖が重ならないように広がることで、粘度や浸透圧などに影響する。 (3) 熱力学第一法則は、系の内部エネルギー変化が加えられた熱量と外部にした仕事の差で表されるというエネルギー保存の法則である。孤立系では外界との熱や仕事のやりとりが存在しないため、 $Q=0, W=0$ である。したがって次式に示すように孤立系の内部エネルギーは一定であることが示される。 $\Delta U = q + w = 0$	
問2. 気体に関する次の問に答えよ。	
解答例： (1) ① $v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$, ② $v_{rms} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8.314 \cdot 385}{0.0320}} = \sqrt{3.00 \times 10^8} \approx 5.47 \times 10^2 \text{ (m/s)}$ (2) ① $w = \int_{V_1}^{V_2} P_{ext} dV = P_{ext}(V_2 - V_1) = 1.00 \times 10^4 \cdot (6.00 - 2.00) \times 10^{-2} = 4.00 \times 10^2 \text{ (J)}$ ② $w = \int_{V_1}^{V_2} P_{int} dV = nRT \cdot \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = P_1 V_1 \cdot \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = 1.00 \times 10^4 \cdot 2.00 \times 10^{-2} \cdot \ln 3 = 2.20 \times 10^2 \text{ (J)}$	
問3. プロパンの燃焼反応について次の問に答えよ。	
解答例： (1) $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (2) $\Delta_r H^\circ = \{ 3(-400) + 4(-280) \} - (-100) = -2.22 \times 10^3 \text{ (kJ/mol)}$ $\Delta_r G^\circ = \{ 3(-400) + 4(-240) \} - (-25.0) = -2.14 \times 10^3 \text{ (kJ/mol)}$ (3) $Q = n \cdot \Delta_r H^\circ = 100 \cdot 2.22 \times 10^3 = 2.22 \times 10^5 \text{ (kJ)}$ (4) $w_{max} = n \cdot \Delta_r G^\circ = 500 \cdot 2.135 \times 10^3 \approx 1.07 \times 10^6 \text{ (kJ)}$	
No.1	

問4. 化学平衡に関する次の文を読み、下の問に答えよ

解答例：

$$(1) K = \frac{n_B}{n_A} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{1}{0.500} = 2.00$$

$$(2) \Delta_r G^\circ = -RT \ln K = -8.314 \cdot 300 \cdot \ln 2 \approx -1.73 \text{ (kJ/mol)}$$

$$(3) \Delta_r S^\circ = \frac{\Delta_r H^\circ - \Delta_r G^\circ}{T} = \frac{-1.12 - (-1.73)}{300} \approx 2.03 \text{ (J/(mol} \cdot \text{K))}$$

以上

No.2

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	分析化学
出 題 の 意 図	化学反応の定量分析、ならびに、測定機器を用いた定性・定量分析についての基礎的知識や計算能力を問う。主たる範囲は、濃度、滴定、電離平衡、反応速度などに関する内容、ならびに、各種分光分析法、質量分析、クロマトグラフィー、熱分析の基本事項などである。

(解答例)

問1. 濃度と電離平衡に関する次の問に答えよ。

解答例：

- (1) 0.200 mol/L (2) 5.61 g (3) ① 3.30, ② 10.0
(4) $pK_{a2} = 2 \times 5.30 - 2.50 = 8.10$
(5) 電離定数: $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ 、物質収支: $C = [HA] + [A^-]$
電荷の均衡: $[H^+] = [OH^-] + [A^-]$ → 近似により $[H^+] = [A^-]$
これらを整理して、 $[H^+]^2 + K_a[H^+] - K_a C = 0$

問2. 反応速度に関する次の問に答えよ。

解答例：

- (1) $v = -\frac{\Delta[R]}{\Delta t} = -\frac{-0.100}{50.0} = 2.00 \times 10^{-3} \text{ (mol/(L} \cdot \text{s))}$ ※負の値でも正解
(2) $[R] = [R]_0 \cdot e^{-kt}$, $k = \frac{\ln 2}{50.0} = 1.39 \times 10^{-2} \text{ (1/s)}$
(3) $\frac{[R]}{[R]_0} = \frac{1.25 \times 10^{-2}}{0.200} = \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = e^{-4t}$, $t = \frac{4 \ln 2}{k} = \frac{4 \ln 2}{1.39 \times 10^{-2}} = 200 \text{ (s)}$

問3. 分光分析に関する次の問に答えよ。

解答例：

- (1) 吸光度 A は、物質による光の吸収量を示す量で、入射光強度を I_0 に対する透過光強度を I として次式で定義される。
$$A = -\log \frac{I}{I_0}$$

(2) Lambert=Beer の法則: $A = \epsilon c l$ (ϵ : モル吸光係数, c : モル濃度, l : 光路長)
$$\epsilon = \frac{A}{cl} = \frac{0.60}{12.0 \times 1.00} = 0.050 \text{ (mol/L)}$$

(3) 二酸化炭素は直線状の対称性の良い三原子分子であり、基本振動モードには、対称伸縮振動と、非対称伸縮振動、変角振動がある。赤外吸収は、分子振動の際に双極子モーメントが変化するモードで観測される。分子の双極子モーメントが変化しない対称伸縮振動は、赤外吸収活性を示さない。双極子モーメントが周期的に変化する非対称伸縮振動と変角振動は、赤外吸収活性を示す。

No.1

問4. 核磁気共鳴スペクトルと質量スペクトルについて次の問に答えよ。

解答例：

- (1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$
(2) 電気陰性度が比較的大きい Cl の影響で 1 位の炭素に結合する水素原子は、他の水素原子に比べて周囲の電子による磁気遮蔽が弱くなるため、その共鳴ピークはより低磁場側 ($\delta \approx 3.4 \text{ ppm}$) に現れる。また、対象とする水素原子核は、隣接する水素核のスピン状態によってわずかに異なる磁場環境を感じる。隣接する 2 位の炭素には等価な水素が 2 個あり、それらの水素核のスピン状態の組合せ ($\uparrow\uparrow, \uparrow\downarrow, \downarrow\uparrow, \downarrow\downarrow$) によるエネルギー単位の分裂によって三重線として観測される。
(3) ① $m/z = 98, 100, 102$, ② $n_{98}:n_{100}:n_{102} = 9:6:1$
 ^{35}Cl (約 75%) と ^{37}Cl (約 25%) の組み合わせによって $M, M+2, M+4$ の 3 本のピークが見える。二項定理などを用いて求められるそれらの同位体の組合せでの確率比は $n_{98}:n_{100}:n_{102} = 9:6:1$ となる。

以上

No.2

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	有機化学
出 題 の 意 図	学部課程で修得すべき有機化学の基礎知識を前提とし、有機化合物の性質・構造・合成および反応機構に関する理解を問う。単なる知識の暗記にとどまらず、基本概念を正確に把握し論理的に説明する力、さらに具体的な反応例へ応用する力を評価する。

(解答例)

問1. 脂肪族求核置換反応に関する、以下の問に答えよ。

- (1) SN1 反応と SN2 反応について、それぞれの反応機構、速度式、中間体、及び立体化学的特徴の観点からそれぞれ説明せよ。
(2) 次の基質を用いた場合、 SN1 反応と SN2 反応のどちらが優先的に進行するかを答え、その理由を説明せよ。
(a) tert -ブチルクロリド ($\text{CH}_3)_3\text{C-Cl}$ (b) メチルクロリド $\text{CH}_3\text{-Cl}$

- (1) SN1 反応は、まず脱離基が脱離してカルボカチオンを生成し、その後求核剤が攻撃する二段階機構で進行する。速度は基質濃度のみに依存し、速度式は一次式 (速度 $\propto [\text{基質}]$) となる。中間体としてカルボカチオンが生成し、このカチオンは平面構造をとるため、求核攻撃が両側から起こり得る。その結果、反応点が不斉中心を有する場合にはラセミ化する。一方、 SN2 反応は、求核剤が脱離基の反対側から背面攻撃し、脱離基の脱離と同時に結合形成が進む一段階機構で進行する。速度は基質と求核剤の双方に依存し、速度式は二次式 (速度 $\propto [\text{基質}][\text{求核剤}]$) となる。中間体は存在せず、遷移状態を経て進行する。背面攻撃のため立体化学は反転し、Walden 反転が観察される。
(2) tert -ブチルクロリドでは、脱離基が脱離すると熱力学的に安定な三級カルボカチオンが生成するため、 SN1 反応が有利である。また反応点近傍は立体障害が大きいため、 SN2 反応は困難である。一方、メチルクロリドでは、メチルカチオンは極めて不安定であり、 SN1 反応は進行しない。立体障害が小さく、求核剤による背面攻撃が容易であるため、 SN2 反応が有利である。

問2. (R)-2-ブロモブタンを室温で臭化ナトリウムのアセトン溶液中にて放置すると、時間の経過とともに旋光度の消失が観察される。この現象が起こる理由を、以下の用語を用いて説明せよ。

臭化イオン SN2 反応 ラセミ化 立体反転

(R)-2-ブロモブタンを臭化ナトリウムのアセトン溶液中に置くとき、**臭化イオン**が求核剤として作用し、 **SN2 反応**が進行する。 SN2 反応では、求核剤は脱離基の反対側から攻撃するため、生成物は**立体反転**を伴って生成する。反応が繰り返して進行すると、(R)体から(S)体、(S)体から(R)体への変換が速く、溶液中には両様な状態が混ざった状態となり、全体として旋光度が消失して**ラセミ化**に至る。

問3. ニトロベンゼンを基質としてフリーデル・クラフツ (Friedel-Crafts) アシル化を行うと、アシル基はメタ位に導入される。この反応においてオルト位とパラ位ではなくメタ位が選択的にアシル化される理由を、電子的効果と反応中間体の安定性の観点から図示して説明せよ。

ニトロ基は強い電子求引基であり、1 効果と M 効果により芳香環の電子密度を低下させる。オルト位及びパラ位では、 σ -複体における正電荷がニトロ基と共役して強く不安定化する。一方、メタ位ではその共役が生じず不安定化を避けられるため、相対的に安定なメタ置換体が生成する。(図省略)

No.1

問4. シクロペンタジエンとアクリロニトリルの Diels-Alder 反応において、エンド生成物が優先する理由は二次的軌道相互作用により説明される。以下の問いに答えよ。

(1) シクロペンタジエンとアクリロニトリルの反応を例に、分子軌道相互作用と二次的相互作用の観点から、この選択性の理由を説明せよ。

(2) アクリロニトリルではなくメタクリロニトリル ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CN}$) を用いた場合、反応速度や生成物の立体選択性にどのような変化が予想されるか、軌道相互作用および立体効果の観点から説明せよ。

(1) シクロペンタジエンとアクリロニトリルの Diels-Alder 反応では、ジエンの HOMO とジエノフィルの LUMO の主軌道相互作用によって反応が進行する。エンド遷移状態では CN 基を含むジエノフィルの π^* 軌道がジエンの π 軌道と近接して二次的軌道相互作用を生じ、遷移状態を安定化する。一方、エキソ遷移状態ではこの相互作用は成立せず、安定化が得られないため、エンド生成物が優先する。

(2) メタクリロニトリルでは、 β 位メチル基の電子供与により LUMO が上昇し、HOMO-LUMO ギャップが拡大して反応速度は低下する。さらにメチル基によりジエノフィルの分子としての重荷が増し、ジエンとの近接効率の下がり、二次的軌道相互作用が弱まるため、エンド選択性が低下する。

問5. 以下の (1) から (2) の A 欄に示した出発原料から、対応する B 欄の化合物を合成する方法を各々示せ。試薬は何を使ってもよい。

(1) benzaldehyde, NaOH/EtOH $\rightarrow \beta$ -hydroxy ketone $\rightarrow \Delta$ (または塩基下で脱水) $\rightarrow$ 共役エノン (B)
(2) AcCl, AlCl_3 (Friedel-Crafts p -位アルキル化) $\rightarrow p\text{-MeO-C}_6\text{H}_4\text{-COCH}_3 \rightarrow \text{NaBH}_4/\text{MeOH} \rightarrow p\text{-MeO-C}_6\text{H}_4\text{-CH(OH)-CH}_3$ (B)

以上

No.2

入 試 年 度 令和 8 (2026) 年度入学試験
研究 科・専 攻 名 農学研究科 農学専攻 【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分 一般 一次
試 験 科 目 名 天然物化学
出 題 の 意 図 生体由来化合物の多様性・分類・生成・反応機構に関する基礎的理解を問うとともに、それらを論理的かつ明確に説明できる力を評価する。

(解答例)

問1. 問1. 自然界が産生する化合物 (天然物) は多岐にわたる。生合成の由来に基づく分類である「一次代謝産物」と「二次代謝産物」について、以下の問いに答えよ。

(1) 一次代謝産物、二次代謝産物をそれぞれ定義せよ。

(2) 各分類につき具体例を1つずつ挙げ、なぜその分類に属するかを生合成の観点から説明せよ。

(1) 一次代謝産物: 生存・成長に必要な普遍的代謝から生じ、エネルギー獲得や構成成分の材料となる化合物群。二次代謝産物: 生存に必須ではないが、防御・競争・情報伝達など適応的機能を担う特異的活性分子群。

(2) 一次代謝産物の例: グルコース: 解糖系や TCA 回路に関連し、ATP 産生の主要基質であるため一次代謝産物に属する。二次代謝産物の例: ペニシリン: 生存必須ではないが抗菌活性を示し、生産菌 (*Penicillium* 属) の生存優位性を与えるもので二次代謝産物に属する。

問2. アルカロイドはしばしば医薬品として利用される。モルヒネを例にとり、以下の問いに答えよ。

(1) モルヒネの生合成の出発原料となるアミノ酸を答えよ。(2) モルヒネが作用する主な受容体を示し、その薬理作用について「有用性」と「副作用」をそれぞれ簡潔に説明せよ。

(1) レチロシン
(2) μ オピオイド受容体; 有用性: 強力な鎮痛作用 (医薬用麻薬として利用); 副作用: 依存性 (その他、呼吸抑制など)

問3. テルペノイドに関する以下の問いに答えよ。

(1) モノテルペン α -ピネン ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$) は何個のイソプレネ単位からなるか?
(2) グラニルニリン酸 (GPP) を出発原料として、 α -ピネンが生成するまでの生合成経路を、カチオン中間体を経るシクロ化機構を含めて構造式で記せ。

(1) 2 個のイソプレネ単位 (モノテルペン)
(2) グラニルニリン酸からニリン酸基が脱離してグラニルカチオン生成→アルカチオンの回転により cis-リナリルカチオンへ異性化→環化して α -テルピニルカチオン→二環化によりピナニルカチオン→脱プロトン化して α -ピネン生成 (図省略)

問4. 液相ペプチド合成法により、N末端から合成を開始し、N末端の保護、2 段階の縮合反応、最終的な脱保護処理を経て、トリペプチド Phe-Val-Ala (C末端遊離酸) を合成する反応スキームを記せ。必要に応じて略号 (例: Boc, DCC/HOBt, TFA など) を用いてよい。

N末端を Boc 基で保護した Phe の C末端のみを活性化して次残基を順次導入し、最後に脱保護する。使用するアミノ酸が遊離酸なら塩基は必須ではない (HCl 塩の場合は DIPEA で中和する)。
Boc-Phe-OH $\xrightarrow{(\text{DCC/HOBt})}$ Boc-Val-OH $\xrightarrow{(\text{DCC/HOBt})}$ Boc-Phe-Val-OH $\xrightarrow{(\text{DCC/HOBt})}$ Boc-Phe-Val-Ala-OH $\xrightarrow{(\text{TFA})}$ H-Phe-Val-Ala-OH

以上

入 試 年 度 令和 8 (2026) 年度入学試験
研究 科・専 攻 名 農学研究科 農学専攻 【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分 一般 一次
試 験 科 目 名 土壌学
出 題 の 意 図 土壌学に関する基本的な知識を問う。

(解答例)

問1. 土壌学に関する基本的な用語が説明できるかを問う。

解答例: キーワード
ア) 永年成層性土壌、垂直成層性土壌、非成層性土壌、成層内性土壌、母材、気候、種生、時間など
イ) 物理的風化、化学的風化、崩壊、分解、実質、膨張、収縮、凍結、溶解、水和、沈降など
ウ) 2:1 型層状アルミノケイ酸塩鉱物、ケイ素四面体、アルミニウム八面体、同形置換、カリウム、非膨潤性、一定電荷など
エ) 肥料効果、植物栄養源の貯蔵、面蔵、養分保持能、緩衝作用、土壌物理性の改善、多量要素、微量要素、有機態要素、有機態リン、CEC、pH、団粒、透気性、保水性など
オ) 配位子交換、ルイス酸サイト、活性アルミニウム、難溶性塩、リン酸カルシウム、ストレンジャイト、バリアサイトなど

問2. 土壌学に関する基本的な用語が説明できるかを問う。

解答例: キーワード
ア) 中性塩、交換性アルミニウム、加水分解、水酸化アルミニウム、水素イオン、置換酸性、活酸性、大工原酸度など
イ) 土壌微生物、物質循環、シソ、ソ、微生物体細胞、バイオマス窒素、バイオマスリン、無機化、不動化など
ウ) 黒、赤褐色、青緑色、白、鉄、有機物、ケイ酸塩、炭酸カルシウム、アルミナ、酸化、還元、ゲルサイト、ヘマタイトなど
エ) 降雨、粗片層、飽和、重力水、有効水など
オ) 窒素、リン酸、カリウム、土壌の養分供給能、三要素区、無肥料区、無窒素区、無リン酸区、無カリウム区、作物、栽培、成長、収量など

問3. 土壌に含まれる層状ケイ酸塩鉱物を同定できるか、基本的な知識を問う。

解答例:
ア) A: 14.3 B: 10.3 C: 7.2
イ) パーミキュライト-クローライト中間種鉱物 > カオリナイト > イライト

問4. 土壌中のコロイドと土壌溶液中のイオンの相互作用・存在状態の様式的な知識を問う。

解答例:
ア) A: 配位子交換 B: 外圏錯体 C: 内圏錯体 D: 拡散イオン (群)
イ) A > C > B > D

問5. 水稲栽培で起る現象と土壌とを関連付けて説明できるか、基本的な知識を問う。

解答例: キーワード
水稲、初期生育旺盛、後期減速、下葉の黄化、枯れ上がり、こまめ葉病、熱熱不良、収量減少、老朽化水田、花開期、籾イオン、鉄、ケイ酸、透水性、溶脱、硫酸イオン、硫酸呼吸、硫酸還元菌、酸化水素、鉄腐敗、根腐れ、保肥力、硫酸根、客土、鉄・ケイ酸塩資材、Mn 施肥、無硫酸根肥料、追肥など

以上

入 試 年 度 令和 8 (2026) 年度入学試験
研究 科・専 攻 名 農学研究科 農学専攻 【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分 一般 一次
試 験 科 目 名 養分動態学
出 題 の 意 図 植物の養分動態とは何か、その植物による吸収に関わる要因についての基礎的知識を問う。

問1. 植物の養分動態を考えるに当たって、その基礎となる必須元素の知識を問う。
問2. 土壌の pH によって養分の動態が変わり、植物による吸収に影響することについての基礎的な知識を問う。
問3. 養分吸収に関わる歴史的な学説や無機物、有機物の関わりについての知識を問う。
問4. 植物の養分吸収には微生物も関わっていることについての知識を問う。

(解答例)

問1. 植物の 17 必須元素を多量必須元素と微量必須元素に分けて元素記号で列挙しなさい。

解答例:
多量必須元素: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S
微量必須元素: Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cl, Ni

問2. 酸性土壌において植物の養分吸収はどのような阻害を受けるかをその原因とともに 150 字程度で記しなさい。なお元素名を記す場合は元素記号を用いなさい。

解答例:
N は、有機物分解、硝化作用、生物窒素固定に関わる細菌の働きが酸性土壌では抑制されるため、その供給が減少し、吸収量が減少する。P は、一般に H_2PO_4^- や HPO_4^{2-} として植物に吸収されるが、酸性土壌では Fe や Al と反応して植物に利用されなくなる。K, Ca, Mg は、酸性土壌では H^+ やアルミニウムイオンとの交換、溶脱によって減少し、吸収量が減少することが考えられる。

問3. 19 世紀に発表された「無機栄養説」に対し、有機物が直接植物に吸収され代謝されるということも証明されている。「無機栄養説」について説明し、有機物が直接植物に吸収されるメカニズムとして考えられる例をあげ、併せて 150 字程度で記しなさい。

解答例:
無機栄養説は、リービヒにより 1840 年に提唱され、これまでの腐植説を否定し、植物は有機物を必要とせず無機物だけで生育できるとした。これに対し、有機物が直接植物に吸収されることに関しては、例えば、植物の根には NH_4^+ や NO_3^- の吸収に関わるトランスポーターだけでなくアミノ酸や尿素の吸収に関わるトランスポーターも存在することが知られており、これらの働きでアミノ酸や尿素が直接吸収されていることが考えられる。

問4. アーバスキュラー菌根菌は多くの植物の養分吸収を助けることが知られている。この菌について説明し、養分吸収を助けるメカニズムについて、併せて 150 字程度で記しなさい。

解答例:
アーバスキュラー菌根菌は多くの植物の根に侵入し、細胞内に樹枝状菌 (アーバスキュル) と呼ばれる特化的な器官を作る菌根菌の 1 つのグループである。根の内部に侵入したこの菌は、根の中から土壌中にも菌糸を伸ばし、根が届かない範囲からも養分を吸収して植物に渡す。土壌中での移行性が高い P の吸収促進が顕著に起こる場合が多い。

以上

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	ランドスケープ・デザイン学（造園学）
出 題 の 意 図	ランドスケープ・デザイン学（造園学）の諸分野（造園学理論および造園史、造園材料・施工および管理、造園計画（庭園計画、公園計画、風景計画）、都市および地方計画、等）の基本知識をまんべんなく学んでいるかを問う。

（解答例）

問1. 行政が都市の緑を確保する手段は、「事業」、「誘導」、「規制」、「普及啓発」の4タイプに大きく分類することができる。それぞれ具体例をいくつか挙げて説明しなさい。

【解答例】

事業：公共団体の土地の購入を行う公園設置など
 誘導：助成や税の優遇、容積率の緩和による民間緑地の推進
 規制：私有地の開発の際、緑化率の最低限度や最大緑地率を定めたり、木竹の伐採などを許可制にすることなど
 普及啓発：緑化イベントなど

問2. 「イタリア露壇式庭園」、「フランス幾何学式庭園」、「イギリス風景式庭園」のそれぞれの特徴とその様式が読み出された背景を説明しなさい。

【解答例】

イタリア露壇式庭園は、ルネサンス期（14～15世紀）にイタリアの各地で丘陵地に造られた別荘としての庭園。テラス（露壇）で構成され、ヴィスタ（軸線）を通した幾何学的デザインの整形式庭園。斜面を活かし、花壇・池のあるテラス型を階段やかスケード（段落ちの溝）・ボスコ（樹林）でつなぐ。パルラデーレ（噴望台）やグルット（人工沼）があることも。
 フランス幾何学式庭園は、平坦な土地の多いフランスで、17世紀中葉から王侯貴族が邸宅や権力誇示のために造った庭園で、広大で平面的。イタリア露壇式庭園を真似て軸線（ヴィスタ）を通した左右対称の整形式庭園。しかしイタリア露壇式庭園と異なり、斜面を使って水を流すので、水が軸線。広大なため、間に活いほど緻密なデザイン。森（ボスケ）の中に造るに小さな庭園があることも。

イギリス風景式庭園は、18世紀のイギリスにおいて、あまりに人工的な整形式庭園を嫌い、非整形式（左右対称ではない）に改修することから造られていった庭園様式で、イギリスの自然（田舎）風景の美しさを賛美し、起伏、樹林、小川や池、雲が流れる。敷地境界をハーフ（空堀）で区切り、庭園外の田舎風景を取り込むことも。

問3. 道路空間において街路樹は様々な人工物や通行車（車）との空間融合を起こしているが、空間融合を「地上」、「空中」、「地下」の3つのタイプに分類してそれぞれ例を挙げ、それらを解消して美しい並木緑道を形成するにはどのように改修・管理をしていけばよいか。コスト面も多少は考慮した上で考えを述べなさい。

【解答例】

地上（人・車、植下高、植上高）（不陸）など、空中（電線、交通標識、看板など）、地下（根系と埋設物等）の治癒、断絶的・実現可能な改修・管理のアイデア

問4. 「実生苗」、「実生苗を毎年移植して育てた苗」、「挿し木苗」、「ポット苗」、それぞれの根の形状と利点・欠点を説明しな

No.1

さい。

【解答例】

実生苗とは種から育てた苗で、下（真根）や横に伸びる根が発達するため、倒れにくく、枯れにくい。苗が大きくなると、根がまばらに広がるため、植え替え時に深い根の多い根の先端を切らざるを得ず、植え替えにくくなる。

実生苗を木替えして育てた苗とは、根を掘りあげて長い根を切って植え直す作業（木替え）を毎年した苗で、根元に深い根がたぐよんまえた根に成長する。根を植えかえるのに適する。直径は少ないので、倒れやすく、水不足になると枯れやすいのが欠点。

挿し木苗とは枝を土に挿して育てた苗で、根元と全く同じ花の色や性質の苗が得られる利点がある。挿し木の切り口から根が伸びる根がたぐよん出るが、地中深くまで伸びる直根は少ないので、倒れやすく、水不足になると枯れやすいのが欠点。
 ポット苗とは、ビニール製の鉢（ポット）の中で育てた苗で、移植前に根回しや根巻きが不要なため、移植が容易。しかしポットの中で長い間あひだ育てると、根がポットの中でグルグルと巻いてしまい、移植後に根が広がらない。また植え替える場所と鉢の中の土の性質が違えば、根は巻いたままだけに伸びにくくなるのが欠点。

以上

No.2

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	緑地環境学
出 題 の 意 図	都市の緑の環境保全機能、里地山問題、景観生態学に関する基礎的な知識を問う。

（解答例）

問1. 景観変化に対する生物多様性の長期的応答反応（絶滅や移入）にはタイムラグが存在しているが、なぜ都市近郊立地の木本緑物でこのような現象が起きやすいのか、簡単に説明しなさい。

【解答例】

樹木は長寿命なため、都市化によって生育地の面積が減少し、その種にとってやや不適な環境になって繁殖・更新ができなくなっても長期間存続が生き残る。そのため、景観変化のあった時点からその生育地からその種が絶滅するまでにタイムラグが大きい。一方、新たな生態系ができて、都市では市街地によって絶滅の生育地から孤立しているため、種子が運ばれず、なかなか侵入・定着できない。

問2. リモートセンシングにおいて正規化差指数（NDVI）の計算に近赤外線反射率と赤色反射率を用いる理由を緑物の葉の色素タンパク質による光の吸収と分光反射特性から説明しなさい。

【解答例】

緑色植物に含まれるクロロフィルaという色素タンパク質が青色光を吸収するが、近赤外光は反射する。主成分は近赤外光の反射率が低く、青色光の反射率が高いので、この2つの分光反射特性から植物とそれ以外の違いが検出できる。

問3. 日本の生物多様性国家戦略において生物多様性第二の危機として「人間による働きかけの不足による危機」が挙げられている。

- 第二の危機の具体例を挙げ、特にどんな地域でなぜ起こっているのかを説明しなさい。
- シカやイノシシなどによる「被害」の増加も主に第二の危機によってもたらされていると考えられているが、第四の危機とも関連していると考えられている。それぞれ理由をいくつか挙げて説明しなさい。

【解答例】

- 電気・ガス・化学肥料などの普及による生活様式の変化、第一次産業から第二次・第三次産業の増加による産業構造の変化、人口減少・少子高齢化など社会経済の変化に伴い、里山林からの資源利用がなくなったり、農村部や中山間地で里地・里山の管理の担い手が減り、自然に対する人間の働きかけが減少することによる里地・里山などの環境の質の変化、種の減少などによる生態系の変化が起きている。
- 里山林の管理不足や里地・里山の荒廃により、シカやイノシシが日中にも現れることのできる数が増え、狩猟人口の減少、第四の危機である温暖化により、冬季の積雪の減少等により、冬季の死亡率が下がった。等々

問4. 「温室効果ガスの排出量を 2050 年までに実質ゼロにする」ために、公園緑地や里地・里山はどのように貢献できるか、具

No.1

体例やアイデアを記しなさい。ただし、どのような取り組みが「パリ協定」やこれまでの「京都議定書」において 排出削減・吸収量 としてカウントできるかを踏まえること。

【解答例】

- 都市緑化や里山林における新規植林と間伐による森林管理が炭素吸収源としてカウントできる。
- 里山の伐採木や剪定枝・落ち葉・下刈りした草のバイオマスエネルギー化（再生可能エネルギー）
- 緑化によるヒートアイランド現象の緩和による冷房のためのエネルギー使用削減。

等々。

以上

No.2

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	フィールド生産科学
出 題 の 意 図	動物物の生産管理に必要な基礎技術の理解度を評価するため。
(解答例)	
問 1. 以下に挙げた蔬菜について、点線以下からもっとも適切な用語を選んで、その記号で解答せよ ・トマトは（ ① ）すると土壌病害が発生しやすいので（ ② ）苗を用いると良い ・ホウレンソウは（ ③ ）科に属する。わが国では、栽培前に（ ④ ）を施して中性に近い土壌にすると成績が良い ・スイカは（ ⑤ ）科に属し（ ⑥ ）なので受精しにくい。必要に応じて人工交配を行う ・ミズナと（ ⑦ ）および（ ⑧ ）は同属（ <i>Brassica rapa</i> ）である ・間じ根菜でもダイコンは（ ⑨ ）根肥大、ニンジン（ ⑩ ）根肥大である	
A:ナス、B:ウリ、C:アブラナ、D:キク、E:ヒユ、F:蓮作、G:輪作、H:選作、I:選抜異株、J:選抜異花、K:選抜同株、 L:石灰、M:硫黄、N:堆肥、O:接ぎ木、P:挿し木、Q:寒生、R:キャベツ、S:カボ、T:コーラルビ、U:ケール、V:ハクサイ、 W:豚豆、X:木部、Y:形成層、Z:この一覧の中に適切な用語が無い	
解答例:①（ F ）、②（ O ）、③（ E ）、④（ L ）、⑤（ B ）、⑥（ J ）、⑦（ S ）、⑧（ V ）、⑨（ X ）、 ⑩（ W ） ⑦⑩はSVが選択できなければ順序は問わない。	
問 2. 問 2. 果物の無種子化法について、次の①②に従って記さない。解答には③④の出しを付けること。①、植物名の異 体例一つあげること。②、その植物（①）にいう無種子化処理の具体的な方法（用いる試薬、資材、処理期間など）と目的（な ぜその試薬を用い、なぜその時期に処理するのか、など）を詳細に記さない。	
解答例:①ブドウ、②無種子化を目的としてストレプトザイン 200 mg/L を開花 14 日前から開花直前までに花蕾に噴霧処 理する。さらに、実熟期から満開後 3 日目にジベレリンをカップなどを用いて浸漬処理し果粒肥大を促す。ジベレリンの濃度 はブドウの種類により異なり、25～100 mg/L 程度である。この時に CPPU を 5～10 mg/L 程度添加し果粒肥大を促すことも ある。	
問 3. 日本国内における切り花産出額の最も多い、キク切り花の生産方法の概要を記せ。	
解答例:キク切り花は挿し木による栄養繁殖が行われており、輪ギク、スプレーギク、小ギクに分別される。輪ギ クとスプレーギクは施設栽培による周年栽培、小ギクは露地栽培が主に行われている。電照栽培は、短日植物で あるキクの花芽形成を抑制する技術で、周年栽培や開花期をコントロールする際に用いられる。	
問 4. 乳用牛の飼養管理に必要な技術をひとつ取り上げ、その詳細を記してください。	
解答例:乳用牛にとって持続的な乳生産を行うためには繁殖の繁殖が必要であり、人工授精の技術が必要である。人工授精に は産牛の発情を監視する必要がある、牛の行動や状態の観察変化に気付く観察が重要である。発情は家畜がよく鳴く、マウ ニングを行う、スタンディングを行う、他個体から離れて行動することに加えて、外陰部の腫脹、粘液の排出などが挙げら れる。通常は発情が確認された半日後に人工授精を行う。人工授精では、ストローに封入された凍結精液を 38℃の温中 で 30 秒かけて融解後、精液注入器に入れたうえでシース管をかかせる。牛の直腸に直接検査用手段を付けて直腸内に手を入 れて糞を排出、節果、子宮、子宮頸管、膣の状態を確認する。妊娠に問題がなければ、精液注入器を外陰部から挿入し、膣、子 宮頸管を過したうえで、子宮内に精液を注入する。人工授精日を記録し、その 18 日後から 24 日後程度の日程に牛の発情が ないか確認する。発情があれば、前回の人工授精では受精、発情に至っていないため、再度、人工授精を行う。発情がない場 合は胎児の育成に必要な栄養素所要量を給与する必要がある。	

薬学研究科 博士課程

薬物動態科学 一般 一次 英語

入 試 年 度	令和 8 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	薬学研究科 薬学専攻【博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	英語
出 題 の 意 図	研究科の人材養成目的を理解し、志望研究分野の修学に係る能力・技能を身につけているか、 本試験科目を通じて確認する。
(解答例)	
1.	
解答例：問 文 1 に記載されている内容は、以前から重要とされている光学活性な有機リン化合物の合成法が、遷移金属と三個のリン化合物の組み合わせによる合成法から、三個のリン化合物の欠点を補うために、より扱いやすい 5 個のリン化合物を原料とする方法にシフトしてきている点を説明している内容である。以下、そこに至る過去の研究経過と共に記載する。 立体中心を有するリン化合物は、医薬品、農薬、材料化学など様々な分野で応用可能であることから、光学活性な化合物の合成が目され、多くの合成研究が展開されてきた。その合成法には、キラルな補助基を利用したジアステロ選択的な合成、ラセミ化合物の分割が知られているが、いずれも化学量論的なキラル化合物を必要としており、実用性が乏しかった。また、別のアプローチとしての非対称化法は、適用できる構造の制限から、やはり多様性が乏しく、実用性に欠けていた。最近では、遷移金属を利用した不斉 C-P クロスカップリング反応や不飽和結合に対する付加反応に対する関心が高まっているが、3 個 2 級水スフィン、これらの不斉合成において、適切な反応試薬の選択が必要で、毒性、可能性、酸化されやすさ、遷移金属への配位能の高さなど、いくつかの欠点を有している。そこで現在では毒性が低く、取り扱いやすく安定性の高い五価リン化合物である第 2 級水スフィンオキシドや亜リン酸、または二次アミン酸誘導体を用いる反応探索に注目が集まっている。	
2.	
解答例：問 文 2 に記載されている内容は、過去数十年にわたりに注目されてきた、反応性の低い不活性な C-H 結合の官能基化において、これまでとは異なるアプローチ、すなわち、チェーンウォーキングによる新たな官能基化の特徴を述べている。以下に、本文の文章に沿って説明する。 不活性な C-H 結合の官能基化反応は、三次元構造を持つ医薬品、農薬、機能性材料などを化学合成する上で非常に効率的な合成であることから、過去数十年にわたりに検討がなされてきた。その多くは、遷移金属触媒を利用したものであったが、その位置選択性や修飾できる範囲については、未だ数多くの制限があり、現在もなお、その制御方法は、有機合成化学上、重要な課題である。このような状況下、これらの課題点を解決するべく、遷移金属触媒を用いチェーンウォーキング戦略により効率的で挑戦的な修飾法が広がっている。このチェーンウォーキング戦略は、有機合成における最先端の技術であり、炭化水素系上を金属触媒が移動し、適切な位置で新たな官能基導入を可能にする。この方法の利点は、特定の位置の C-H 結合を選択することが可能ということだけでなく、合成経路上の前駆体修飾段階を省き、それに伴う廃棄物の削減が可能であり、また、新しい合成戦略の立案のきっかけを研究者にあたえることとなる。最近では、柔軟なアルキル側鎖を持つ非環状のアルケンを中心に様々な C-H 官能基化反応が報告されている。これらチェーンウォーキング反応は、古典的な反応では修飾不可能な基質内部を活性化できるだけでなく、このアプローチを利用することで安価な原料や異性体混合物を単一の異性体へと変換させることが可能である。また、位置選択性に多様性をもたすために配位子の修飾や反応条件の調節などで、幅広い位置選択性を実現させるとも期待できる。	
以上	

入 試 年 度	令和 8 (2026) 年度入試試験
研 究 科・専 攻 名	農学研究科 農学専攻【修士課程/博士前期課程・博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	応用動物植物科学
出 題 の 意 図	動物物の生産管理に関する理論、応用力、課題解決力を評価するため。
(解答例)	
問 1. 以下に挙げた蔬菜の開花特性について、点線以下からもっとも適切なもの(※追)を選び、その記号を記入してください。 ①トマト（ ）、②ハクサイ（ ）、③レタス（ ）、④一季成り性イチゴ（ ）、⑤スイカ（ ） ⑥ホウレンソウ（ ）、⑦ダイコン（ ）、⑧タマネギ（ ）、⑨キャベツ（ ）、⑩シソ（ ）	
A:低温短日により花芽分化、B:短日植物、C:中性植物、D:長日植物、E:植物体(緑植物)春化型植物、 F:種子春化型植物、G:一定期間の高温により花芽分化、H:中目植物	
※注：例えば、あえて言えば E と F は D に包含されるが、より適切なものを選ぶこと。正解はひとつである。	
解答例:①トマト（ C ）、②ハクサイ（ F ）、③レタス（ G ）、④一季成り性イチゴ（ A ）、⑤スイカ（ C ）、 ⑥ホウレンソウ（ D ）、⑦ダイコン（ F ）、⑧タマネギ（ E ）、⑨キャベツ（ E ）、⑩シソ（ B ） 以上の【解答例以外は不正解とする】	
問 2. 果樹の栽培過程において開花作業が行われることがある。開花作業の意義を以下に従って記さない。①、最終植物の異体例をあげること、複数の例に挙げても良いが、それぞれを次の②③で関連づけること。②、①の植物でどのような効果をもたらすか、③、どのような植物生理過程が関連して②の効果を達成するのか。 解答用紙に①②③の出しを付けて、解答すること。	
解答例:①ブドウ、②果粒肥大や糖蜜の促進、③植物は新梢の伸長に多くの養分や代謝産物を消費する。果粒肥大は新梢伸長期と重なるため、摘芯により伸長で消費される養分を減らし、果粒への転流を促す。また、果粒の糖蜜増進に新梢伸長との養分競合を減らし、同化産物が果粒へ効率よく転流されることを目的とする。	
問 3. 花の色や模様、形など多様な形質は花弁遺伝子植物の特徴の 1 つである。ポット苗生産の盛んなペチュニア (<i>Petunia X hybrida</i>) について、多様な花弁形質の基盤となっている育種の歴史と方法について記せ。	
解答例:現在流通しているペチュニア (<i>Petunia X hybrida</i>) の花弁形質の多様性は、1800 年代から始まった野生種の雑種雑種育種に起因するとされている。白く比較的大きな花を咲かせるペチュニア アキシラリス (<i>P. axillaris</i>) と紫色と比較的小さい花を咲かせるペチュニア インフラータ (<i>P. inflata</i>) の交雑を起源とした交雑育種により、種々の品種が生み出された。	
問 4. 暑熱環境での採卵鶏の飼養について、起こり得る問題を記し、問題解決のために取り得る対策を記してください。	
解答例:暑熱環境下での採卵鶏はパンチングを行い、糞を広げ、体内からの熱放散を試みる。しかし、体温上昇が大きい場合は、採食量が減少する一方、飲水量が増加して糞中の水分が多くなる。また、一部の採卵鶏においては死に至る場合がある。このような問題解決のためには、畜舎内の冷却化(屋根へのスプリングラター設置、ファンによる送風、床への散水、壁へのドロマイト塗布など)と共に、畜舎屋根への散水を行う。さらに、飼料に重曹やビタミン C を適量添加して結与することも問題解決に貢献する。	
以上	

病態解析科学 一般 一次 英語

入 試 年 度	令和 8 年度入試試験	
研 究 科・専 攻 名	薬学研究科 薬学専攻【博士後期課程・博士課程】	
試 験 区 分	一般 一次	
試 験 科 目 名	英語	
出 題 の 意 図	研究科の人材養成目的を理解し、志望研究分野の修学に係る能力・技能を身につけているか、 本試験科目を通じて確認する。	
(解答例)		
問 1 以下の文章を和訳しなさい。		
グリア細胞(神経膠細胞)は、神経インパルスの伝達を専門とするわけではない。その代わり、特異な種類の支持細胞である。その名称は、ギリシア語で「接着剤」を意味する「グリア」に由来しており、まさにふさわしい。グリア細胞の機能の一つは、活動中のニューロンを結び付け、保護することである。 現在ではグリア細胞が神経細胞機能の調節を含む多様な役割を果たすことが明らかになっている。したがってグリア細胞は物理的な意味での「接着剤」として機能するだけでなく、神経細胞の様々な機能を統合し、協調的な全体として機能させる役割も担っている。 中枢神経系のグリア細胞は大きさや形が様々である。表面から糸状の突起が伸びているため星のように見える比較的大きな細胞もある。これらのグリア細胞は「星細胞」を意味するアストロサイトと呼ばれる。その糸状の枝はニューロンや細かい血管に付着し、これらの構造を互いに近づけて保持する。 アストロサイトの突起は血管壁とともに、血液脳関門(bbb)と呼ばれる二重構造を形成する。その名が示す通り、bbb は血液と神経細胞を隔て、血液中に存在する可能性のある有害な化学物質から重要な脳組織を保護する。 ミクログリアはアストロサイトより小型である。通常は静止状態にあるが、炎症を起こした脳組織や変性した脳組織では、巨大化して移動しながら微生物を貪食する清掃役として機能する。微生物を取り囲み、細胞質内に取込んで消化する。同時に、損傷や疾患による細胞損傷の除去も助ける。この重要な細胞プロセスは「食作用」と呼ばれる。 オリゴデンドロサイトは神経線維を結合させる役割に加え、おそらく脳と脊髄に存在する神経線維を包む脂質性のミエリン鞘を生成するという、おそらくはより重要な別の機能を果たす。		
(STRUCTURE & FUNCTION OF THE BODY 1 ST EDITION)		
問 2 下図のヒトの脳の模式図において、1～9 の部位の名称を英語で答えよ。		
1 corpus callosum	2 thalamus	3 hypothalamus
4 pineal gland (body)	5 midbrain	6 cerebellum
7 medulla oblongata	8 pons	9 pituitary gland

薬物治療科学 一般 一次 英語

入 試 年 度	令和8年度入学試験
研究 科 ・ 専 攻 名	薬学研究科 薬学専攻【博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	英語
出 題 の 意 図	研究科の研究分野にかかわる情報の把握力と理解力と現時点での知識を確認し、入学後の研究の遂行に必要な能力を確認する。
(解答例)	
問1、次の文章の概要を分かりやすくまとめよ。	
LAG3は、増殖やエフェクター機能を調節する共刺激シグナルを調節することによりT細胞の活性化を制御する。LAG3がリガンドに結合すると、近接するシグナル伝達が阻害され、その結果T細胞の増殖やエフェクター機能が減弱する。これは慢性的なTCR刺激に関与する病理性T細胞クローンを抑制することにより自己免疫を制御するうえで重要である。LAG3のEPモチーフは、CD4およびCD8共受容体の近傍で局所的にpHを低下させ、Zn2+を隔離する。その結果、これらの共受容体からLckが解離する。EPモチーフを欠失させると、リン酸化ZAP-70の蓄積が増加し、TCR-CD3複合体下流でのシグナル伝達が強まる。興味深いことに、最近の研究では、別のLAG3細胞内ドメインであるRRFSALE(FxxLに相同)がLAG3の下流シグナルに必須かつ十分であることが示された。しかし、これは一次T細胞ではなくレポーター細胞株で評価されたものであり、機能的な違いが存在する。さらに、LAG3関連タンパク質(LAP)がLAG3細胞内ドメインのEPモチーフに結合することがスクリーンで同定されたが、この相互作用とLAPの機能的意義はまだ確認されておらず不明である。これらの知見は、LAG3の抑制機構に必要な細胞内ドメインがどれであるかについて、我々の知識のギャップがあることは示唆している。 LAG3の細胞外ドメインはT細胞表面から切断され、可溶性LAG3(sLAG3)を生成することがある。ADAM(A disintegrin and metalloproteinase domain-containing)タンパク質であるADAM10およびADAM17が、膜近傍のCP領域でLAG3を切断する。メラノーマや頭頸部扁平上皮がん(HNSCC)患者の末梢血に存在するCD4+Foxp3-従来型T細胞では、LAG3:ADAM10比が高いことが予後不良と関連していた。非切断型LAG3(LAG3NC)ノックインマウスモデルでは、CD4+FoxP3-T細胞が抗PD-1治療に対する応答性を低下させ、大腸がんマウスモデルにおいて腫瘍排除が減少した。sLAG3には機能がなく、その切断は単にLAG3機能を迅速に停止させる仕組みであるように見えるが、この前提を確認するにはさらなる研究が必要である。	

薬物治療科学 一般 一次 英語

入 試 年 度	令和8年度入学試験
研究 科 ・ 専 攻 名	薬学研究科 薬学専攻【博士後期課程・博士課程】
試 験 区 分	一般 一次
試 験 科 目 名	英語
出 題 の 意 図	研究科の人材養成目的を理解し、志望研究分野の修学に係る能力・技能を身につけているか、本試験科目を通じて確認する。
(解答例)	
和訳の例：	
サイケデリックは、知覚・認知・気分・自己感覚を深く変容させる化合物群である。サイケデリックは大きく「古典的サイケデリック」と「非古典的サイケデリック」に分類される。「古典的サイケデリック」は、通常、シロシビン(psilocybin)、リセルゲ酸ジエチルアミド(LSD)、N,N-ジメチルトリプタミン(DMT)、メスカリン(mescaline)などを指し、これらは主としてセロトニン2A(5-HT2A)受容体に対するアゴニストまたは部分アゴニストとして作用することで精神作用を発揮する。5-HT2A受容体はGq/11タンパク質共役型受容体であり、脳全体に広く発現している。特に大脳皮質、尾状核、側坐核(NAc)、嗅結節、海馬に高発現し、さらに背側縫線核にも存在し、恐怖反応に関与している。受容体およびmRNAの発現は、グルタミン酸作動性神経ニューロン、GABA作動性介在ニューロン、コリン作動性ニューロン、グリア細胞で確認されており、5-HT2A受容体が脳内で複雑かつ広範な神経調節的な役割を担っていることを示唆している。 意識体験や知覚における役割を超えて、セロトニン(特に5-HT2A受容体を介した作用)はドパミン伝達を調節しており、これは薬理的・非薬理的刺激の報酬効果に関連する。たとえば中脳腹側被蓋野(VTA)では、セロトニンはドパミン神経の樹状突起や終末に直接作用することで、またその領域への興奮性・抑制性入力を経て間接的に作用することでドパミンを調節する。側坐核(NAc)では、背側縫線核からのセロトニン入力がドパミン放出を促進し、これは5-HT2A受容体によって制御されていることが示されている。さらに、MDMAを含む刺激薬の投与は、細胞外ドパミン量を増加させるだけでなく、NAc、線条体、VTA、前頭皮質など複数の脳領域で細胞外セロトニン量も増加させる。 古典的サイケデリックとは対照的に、非古典的サイケデリックは、サイケデリック様の体験を引き起こすものの、その主要な作用機序は5-HT2A受容体を介するものではなく、NMDA受容体などを含む別の薬理的経路を介している。ケタミン、サルビリンA、MDMA、イボガインなどの化合物がこれに含まれ、現象学的効果には重なりがある一方で、受容体結合プロファイルや神経生物学的標的は異なる。古典的および非古典的サイケデリックは、いずれも知覚や認知に変化をもたらし得るが、非古典的サイケデリックは薬力学的多様性により特有の副作用があることや治療時に考慮すべき点があることが多い。 重要な点として、近年の研究では、サイケデリックが知覚や気分だけでなく、ドパミンやグルタミン酸系を含む報酬系神経回路にも影響を及ぼすことを示している。これらの作用は、物質使用障害や再発予防において治療的に有用である可能性がある。	
以上	