

問題 1 (生物)

出題意図

細胞生物学の基礎に関する理解度を問う

解答例

問 1 15 点

記述問題のため公表略

問 2 15 点

記述問題のため公表略

問 3 20 点

役割：生体分子の分解

利点：記述問題のため公表略

問題 2 (生物)

出題意図

タンパク質の合成、構造、分解についての知識を問う問題である。

解答例

問 1 $4 \times 4 = 16$ 点

- (1) ペプチド
- (2) tRNA
- (3) アミノアシル tRNA 合成酵素
- (4) 20^5

問 2 4 点

リボザイム

問 3

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (1) 記述問題のため公表略 | 7 点 |
| (2) イオン結合、ジスルフィド結合 | $4 \times 2 = 8$ 点 |
| (3) X 線結晶構造解析、NMR | $4 \times 2 = 8$ 点 |

問 4 7 点

記述問題のため公表略

問題3 (生物)

出題意図

あらゆる生物学分野における基盤となる「分類学」について、その基礎的な理解や階層的な分類体系を正しく理解できているか否かを問う。また、遺伝子配列の類似性に基づく系統分類が盛んに実施され、次世代シーケンサーの台頭により解析対象となる遺伝子領域の観点においても、ゲノムワイドな塩基多型データが汎用されるようになっていることから、そうした礎の構築に寄与した分岐学(分岐分類学)に関する基本的な理解度を確認する。

解答例

問1 2 x 5 = 10点

(ア) 科 (イ) 目 (ウ) 綱 (エ) 門 (オ) 共有派生

問2 5点

記述問題のため公表略

問3 8点

記述問題のため公表略

問4 9 x 3 = 27点

(1) 単系統群: A+B, C+D, E+F+G, F+G, C+D+E+F+G, A+B+C+D+E+F+G
などのうちの3つが記述されていれば正解

(2) 側系統群: A+B+C+D, A+B+C+D+E, A+B+C+D+E+F, A+B+E+F+G,
C+D+E, C+D+F+G, C+D+E+G, C+E+F+G, D+E+F+G,
A+C+D+E+F+G, A+B+C+E+F+G
などのうちの3つが記述されていれば正解

(3) 多系統群: A+C+D+E+F, A+B+D+F, B+D+G
などのうちの3つが記述されていれば正解

問題4 (生物)

出題意図

進化生物学の基本的な概念の理解を問う。進化生物学の基本的な概念の理解を問い、自身の論を展開できる能力を問う。

解答例

問1 7 x 3 = 21点

[X]…50

[Y]…50

[Z]…25

問2 29点

記述問題のため公表略

問題 5 (英語)

出題意図

一般読者向け英文記事の内容を正しく読み取り、要約する能力を試す。

問題 6 (英語)

出題意図

生物学に関連した英語能力を問う問題である.

2025年6月6日

信州大学理学部理学科生物学コース
2026年度3年次編入試験

問題用紙

注意

- 1) 試験時間は10:00から12:30までです。
- 2) この問題冊子は表紙を含めて9ページです。すべての問題に解答すること。
- 3) 解答用紙は6枚です。解答はすべて解答用紙に記入すること。
- 4) すべての解答用紙の右上に受験番号を記入すること。
- 5) この問題用紙は試験終了時に解答用紙と一緒に回収します。

生物

問題 1 以下の問に答えよ。

問 1 アクチンフィラメントのトレッドミル状態について説明せよ。

問 2 腸上皮細胞が腸内腔からグルコースを取り込み細胞外液へ排出する過程を細胞内外の塩濃度を考慮しつつ以下の語句を全て用いて説明せよ（1つの語句を何度用いてもよい）。

（語句） Na^+ 依存性グルコース輸送体、受動的グルコース輸送体、 Na^+ - K^+ ポンプ、 K^+ 漏洩チャンネル

問 3 細胞小器官の一つであるリソソームの役割を述べよ。また、リソソームの内部は酸性であり、数十種類の酸性加水分解酵素が含まれている。酸性加水分解酵素を利用する利点を述べよ。

問題2 以下の文章を読み、問1から問4に答えよ。

タンパク質はアミノ酸のカルボキシ基の炭素とアミノ基の窒素が(1)結合と呼ばれる共有結合で連結されることで合成される生体高分子である。タンパク質は mRNA の塩基配列を元にリボソームで翻訳される。mRNA の配列は連続した3つの塩基として読み取られるため、翻訳には3つの塩基と1つのアミノ酸を対応させるアダプター分子である(2)が必要となる。この分子は片側で3つの塩基、反対側でアミノ酸と結合する。(2)とアミノ酸との結合は(3)によって触媒される。リボソーム内に、アミノ酸を結合した(2)が呼び込まれると、合成中のタンパク質のカルボキシ末端に(1)結合でアミノ酸が付加される。この(1)結合の形成は、リボソームを構成する、23SrRNAによって触媒される。このようにアミノ酸の付加が繰り返されることで、アミノ酸の鎖が伸長しタンパク質が合成される。タンパク質は20種類のアミノ酸で構成されるため、たった5個のアミノ酸が繋がっただけでも(4)通りもの組み合わせが存在することになり、多様なタンパク質が存在することが分かる。合成されたタンパク質は、分子シャペロンの助けを受けて適切に折り畳まれるが、適切に折り畳まれなかったタンパク質は細胞内で分解される。

問1 (1)～(4)に入る適切な語句を答えよ。

問2 下線①のような触媒活性を持つRNA分子のことを何と呼ぶか答えよ。

問3 下線②について以下の問いに答えよ

- (1) 分子シャペロンがタンパク質の折り畳みを助ける仕組みを説明せよ
- (2) タンパク質が適切に折り畳まれる際に必要となるアミノ酸残基の側鎖による結合(相互作用)を2つ挙げよ。
- (3) タンパク質の立体構造を調べる手法を2つ挙げよ。

問4 下線③のタンパク質が分解される仕組みについて、「ユビキチン」および「プロテアソーム」という単語を用いて簡潔に説明せよ。

問題 3 生物の分類に関する次の文章を読み、問1～4に答えよ。

生物の分類体系は、「種 species」を基本とし、類似した特徴をもつ種同士を一つのまとまりとする「属 genus」を構成し、類似した特徴をもつ属同士を一つのまとまりとする（ア）を構成する。さらに、類似した特徴をもつ（ア）同士を一つのまとまりとする（イ）を構成する、といったように階層的に構成される。これらの分類階級のうち、どの生物群にも必ず設定されるべき階級は「必須分類階級 Obligate taxonomic categories」などと呼ばれ、種、属、（ア）、（イ）、（ウ）、（エ）、界が該当する。

このように、生物分類においては「種 species」が基本単位となるが、その種を定義することは容易ではない。現在、最も広く受け入れられているのは、エルンスト・マイア Ernst Mayr が提唱した^(a)「生物学的種概念」であるが、この概念であっても依然として^(b)「厳格な定義とは言えず、課題も多い」。種の定義ではなく、種概念と表現される所以である。

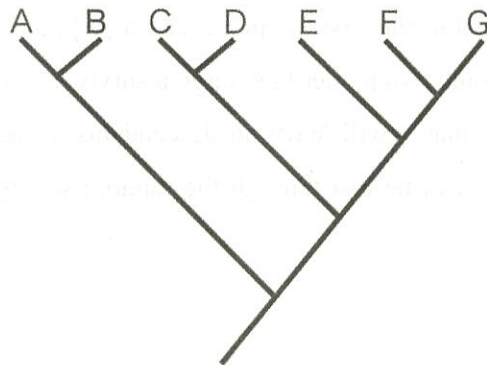
生物の分類について、系統を反映した体系を構築する学問分野が「系統分類学」であり、1950年代にウィリ・ヘニッヒ Willi Hennig が提唱した^(c)「分岐学（分岐分類学、Cladistics）」は、今日の系統分類学における中核と担っている。この分岐学（分岐分類学）において、^(d)「単系統群」は（オ）形質をもつことで定義づけられる。対象とするいくつかの分類群が共通して保有する形質のうち、共通祖先が新たに獲得した相同形質であったとしても、その祖先に由来する全ての子孫に、当該形質が共有されておらず、もモザイク的に共有されている場合、その形質を保有する分類群は、^(e)「側系統群」や^(f)「多系統群」として扱われる。

問 1 （ア）～（エ）のカッコ内に入れるべき分類階級名、（オ）に入れるべき語句を記述せよ。

問 2 下線部 (a) の「生物学的種概念」とはどのようなものであるか、簡潔に記述せよ。

問 3 下線部 (b) の「厳格な定義とは言えず、課題も多い」について、マイアが提唱する「生物学的種概念」の問題点を2つ取り上げ、それぞれ簡潔に記述せよ。

問4 以下の図に示す系統関係において、下線部 (c) の「分岐学 (分岐分類学)」に基づく、どのような OUT のセットが単系統群であり、側系統群、多系統群であるのか、該当する組み合わせの例を、それぞれ3つずつ記述せよ。B, D, E, F の4つの OUT が該当するような場合には、「B, D, E, F」あるいは「B+D+E+F」のように記述すること。



英語問題は理学部入試事務室窓口で閲覧できます。

英語問題は理学部入試事務室窓口で閲覧できます。