

**令和5年度  
信州大学農学部 学校推薦型選抜**

**理系総合問題**

**出題意図及び正答**

**※正答例は一義的な解答（解答例）を示せるもののみを開示しております**

## 出題意図

### 【問題 1】

英語の読解力を問うとともに、生物の基本である発生に関する知識や、英文読解力にも基づく考察力を問う。

- 問 1. 生物の英文読解力に関する基礎的学力を問う。
- 問 2. 生物の発生と英文読解力に関する基礎的学力を問う。
- 問 3. 生物の発生と英文読解力に関する基礎的学力を問う。
- 問 4. 生物の発生と英文読解力に関する基礎的学力を問う。

### 【問題 2】

遺伝子を扱う技術に関する基礎的な知識や、その知識に基づく思考力と説明力を問う。

- 問 1. DNA について、化学的知識と思考力、説明力を問う。
- 問 2. 遺伝子操作に関わる酵素の知識を問う。
- 問 3. PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）について、知識と思考力を問う。
- 問 4. 遺伝子組換え実験について、知識と思考力、説明力を問う。
- 問 5. 遺伝子関連研究について、知識と思考力、説明力を問う。

### 【問題 3】

生体防御にはたらく免疫のしくみや動物の刺激の受容と反応について、知識と論理的説明力を問う。

- 問 1. 抗体の役割についての知識を問う。
- 問 2. 炎症反応における発熱のメカニズムについての知識を問う。
- 問 3. キラーT細胞の分化と免疫寛容について、知識を問う。
- 問 4. 刺激の受容と中枢への伝達について、論理的に記述する能力をみる。

【問題4】

農業生産における植物の栽培環境について、播種から栽培期間に関する基礎知識を問う。

- 問1. 栽培環境の違いに関する知識と説明力を問う。
- 問2. 食用とされる植物についての基礎的知識を問う。
- 問3. 植物栽培における土壌の役割についての知識を問う。
- 問4. 種子の性質と植物ホルモンの影響に関する知識を問う。

【問題5】

本問題では、文章の理解を通じて自然や水、ならびに植物生産にかかわる問題発見能力や論理的展開力を問う。

- 問1. 本文から、日本の自然条件に適合した農業の発展と生産を推察し、知識を問う。
- 問2. 本文に記された定義を読み取って、数的な判断力を問う。
- 問3. 土地の面積と水の体積について現象の把握力を問う。
- 問4. 文章の読解力と、総合的な判断能力を問う。
- 問5. 文章の読解力を通じて、問題発見能力と論理的な発展能力を問う。

令和 5 年度  
信州大学農学部  
学校推薦型選抜  
理系総合問題

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. この問題冊子は、表紙 1 枚、問題用紙 10 枚（1～10 ページ）、解答用紙 10 枚（11～20 ページ）、下書き用紙 4 枚（21～24 ページ）が 1 冊になっています。印刷の不鮮明、問題等の脱落があった場合は、監督者に申し出てください。
3. 試験時間は、9 時 30 分から 11 時 30 分までです。
4. 必須問題 2 題と選択問題 1 題の解答用紙の受験番号欄に、あなたの受験番号を必ず記入してください。
5. 解答はすべて、解答用紙の指定されたところに記入してください。
6. 下書き用紙は自由に使用してください。
7. 解答用紙は監督者の指示に従って提出し、他は持ち帰ってください。

【解答にあたっての注意事項】

1. 受験者は下の表にしたがって、必須問題 2 題と選択問題 1 題の計 3 題を解答してください。

志望コース	必須問題		選択問題
生命機能科学コース	問題 1	問題 2	問題 3, 4, 5 から 1 題
動物資源生命科学コース	問題 1	問題 3	問題 2, 4, 5 から 1 題
植物資源科学コース	問題 1	問題 4	問題 2, 3, 5 から 1 題
森林・環境共生学コース	問題 1	問題 5	問題 2, 3, 4 から 1 題

信州大学農学部

問題1（全コース：必須問題）

生物の発生に関する次の文章を読んで、問1～4に答えなさい。

# 引用箇所につき略

(B. Alberts ら著『Molecular Biology of The Cell, Sixth Edition』, W. W. Norton & Company, 2015年, より一部改変して引用)

extraordinarily : 非常に

dissimilar : 異なる

descendant : 子孫

fertilized : 受精した

identical : 同一の

genome : ゲノム

cue : 合図

embryo : 胚

multipurpose : 多目的な

accommodate : 収容する

multicellular organism : 多細胞生物

passively : 受動的に

astonishingly : 驚くほど

precisely : 的確に

array : 配置

問 1. 下線部①の内容に関して、50字程度で和訳しなさい。

問 2. 下線部①の4種類の細胞も含め様々な細胞に分化し、自己複製能をもつ細胞を一般に幹細胞と呼ぶ。幹細胞のうち、マウスやヒトなどの初期胚由来の細胞を培養して得られた多能性幹細胞の名称を解答欄にアルファベット2文字で記入しなさい。

問 3. (A)に相当する細胞の名称を解答欄にアルファベット3文字で記入しなさい。

問 4. (B)に相当するものとして最も適切なものを下記から1つ選び、該当する数字を解答欄に記入しなさい。

1. color      2. size      3. position      4. weight      5. length

問題2 (生命機能科学コース：必須問題， その他のコース：選択問題)

遺伝子を扱う技術に関する次の文章を読み， 問1～5に答えなさい。

遺伝子の本体である①デオキシリボ核酸 (DNA) の構造が解明されて以降， 遺伝子を操作する技術や， 遺伝子を解析する技術が発展してきた。

大腸菌などの細菌を含む原核生物の遺伝子も， 私たちヒトを含む真核生物の遺伝子も， 化学物質としては同じ DNA からできている。このため， ②DNAの特定の塩基配列を切断する「はさみ」と， その切断部を連結する「のり」があれば， 異なる種類の生物の間で， 新しい組み合わせの遺伝子をつくることが可能である。このような組換え DNA 技術を利用すると， ゲノム中に存在する膨大な遺伝子から③目的の遺伝子を取り出し， 増やすことができる。また， ④大腸菌でヒトのタンパク質を生産することもできる。

問1. 下線部①に関して， 以下の問い合わせに答えなさい。

(1) DNA を構成する 5 つの元素のうち， 原子番号が最も大きい元素について， 元素名， 元素記号， 原子番号， 価電子数を書きなさい。また， DNA におけるその元素の役割を解答欄に収まる範囲で説明しなさい。

(2) ある生物の DNA 塩基組成（モル分率）を調べたところ， アデニン（A）の占める割合が 24.2% であった。この DNA 中のシトシン（C）の占めるモル分率を， 考え方と計算式を明示して求めなさい。

問2. 下線部②の「はさみ」および「のり」に相当する酵素の名称をそれぞれ書きなさい。

問3. 下線部③に関して， 酵素を用いて， DNA の特定領域を短時間で増幅する方法が開発されており， 遺伝子組換え以外にもさまざまな分野で利用されている。この方法の正式名称を日本語で書きなさい。また， この方法の応用例を 2 つ挙げて， それぞれ簡潔に書きなさい。

問4. 下線部④に関して， 以下の問い合わせに答えなさい。

(1) 大腸菌を用いた遺伝子組換え実験では， 外来の遺伝子をもつ大腸菌と， もたない大腸菌を容易に区別するための工夫がなされている。外来の遺伝子をもつ大腸菌を選抜するために， 最もよく用いられる方法を解答欄

に収まる範囲で説明しなさい。

(2) 真核生物の遺伝子を大腸菌で発現させるためにはどのような工夫が必要か、解答欄に収まる範囲で説明しなさい。

問5. 核酸や遺伝子を対象とした研究の成果のなかには、下線部②の「はさみ」に相当する酵素の発見や、下線部③に関する方法の開発など、ノーベル賞の受賞に結びついたものが数多くある。RNA干渉(RNAi)の発見もその1つである。RNA干渉とはどのような現象か、解答欄に収まる範囲で説明しなさい。

**問題3（動物資源生命科学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）**

以下の文章は、新型コロナウイルス感染症について述べたものである。文章を読んで問1～4に答えなさい。

## 引用箇所につき略

（忽那賢志著『新型コロナウイルス感染症の基礎知識』、総合健診、2021年48巻2号、より一部改変して引用）

問1. 下線部①に関連して、抗体が減少することによって再感染が起こるメカニズムを抗体の機能に着目して50字程度で説明しなさい。

問2. 下線部②に関連して、病原体の感染が引き金となって発熱が生じるメカニズム

ムを 80 字程度で説明しなさい。

問 3. キラーT細胞はウイルス感染細胞を排除する機構をもつが、自己の細胞に対しては免疫反応が生じないような機構がはたらく。この理由について、下記の文中の（ア）～（ウ）に当てはまる語句を答えなさい。

キラーT細胞は、一次リンパ器官である（ア）で分化・成熟する過程で自己の細胞に対して反応するキラーT細胞も生じる。このような細胞は成熟の過程で選別されて自ら死滅して排除される。このように、ある抗原に対して免疫反応が生じない状態を（イ）という。一方、選別過程を経て生き残ったキラーT細胞は、ウイルス感染細胞からの（ウ）を受けて活性化し、ウイルス感染細胞を攻撃する。

問 4. 下線部③に関連して、嗅覚や味覚に関する異常が起こる理由の一つとして、ウイルスによる直接的な神経細胞の傷害といわれている。嗅覚や味覚に関する伝達のメカニズムと、ウイルスによって嗅覚や味覚に異常が起こる理由を、100字程度で述べなさい。

**問題4（植物資源科学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）**

以下の文章は、農業生産における栽培環境について述べたものである。文章を読んで問1～4に答えなさい。

## 引用箇所につき略

（森康裕ら著『植物工場の本』、日刊工業新聞社、2015年、より一部改変して引用）

問1. 下線部①にある、「露地栽培」および「施設栽培」に関して、それぞれの特徴を20字程度で説明しなさい。

問2. 下線部②に関連して、栽培植物は様々な部位が食用とされている。I. 果実や種子が未熟なときに収穫し、食用とする植物種、II. 種子が成熟したものを収穫し、食用とする植物種、III. 根を食用とする植物種をそれぞれ2つずつ述べなさい。

問3. 下線部③に関連して、水耕栽培ではウレタンキューブ（スポンジ）を土の代わりに用いているが、通常の土を用いた栽培において土がはたしている主要な機能を3つ述べなさい。

問4. 文中の（ア）～（カ）に当てはまる語句を答え、植物ホルモンがレタス種子の発芽に及ぼす影響に関して、150字程度で述べなさい。

**問題5（森林・環境共生学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）**

以下の文章は、農業の水利用について述べたものである。文章を読んで問1～5に答えなさい。

**引用箇所につき略**

## 引用箇所につき略

(飯田俊彰・加藤亮編著『農業水利学』、文永堂出版、2021年、より一部改変して引用)

注) 灌溉 : 農地を潤すために人工的に水を引くこと

農業水利 : 作物生産に必要な用水を確保して灌溉を行いまたは排水すること

農業水利施設とは、水路や、貯水池などを指す

蒸発散 : 蒸発と蒸散の合計

天水 : 灌溉水に対して水の利用形態としての降水（雨）

問1. 下線部①に関連して、日本において発展してきた農業がどのような自然条件と適合して発展してきたのかについて150字程度で述べなさい。

問2. 下線部②に関連して、解答用紙の地域の区分欄を埋めて、表を完成させなさい。

問3. 下線部③に関連して、1年間の蒸発散の合計が1,000 mmの場合、面積が1haの農地から蒸発散で失われる水量Q(m<sup>3</sup>)を求めなさい。解答欄には、計算過程を明記すること。

問4. 下線部④に関連して、灌漑による農地の水管理の導入が生産性の高い農業の展開につながる理由を、150字程度で述べなさい。

問5. 農業水利施設の整備によって生産性の高い農業が行えるが、一方で水資源は有限である。生産性の高い農業と持続的な水資源の利用に関して、あなたの考えを200字程度で述べなさい。



令和5年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（2）

生命 1

受験番号

問題2（生命機能科学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）

問1(1)

元素名	元素記号	原子番号	価電子数
リン	P	15	5

DNAにおける役割： 略

問1(2)

考え方と計算式： 略

シトシン(C)の占めるモル分率： 25.8モル%

問2

はさみ	制限酵素
のり	DNAリガーゼ

令和5年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（3）

生命 2

受験番号

問題 2（続き）

問 3

名称（日本語）	ポリメラーゼ連鎖反応法
応用例	• 略
	• 略

問 4（1）

略

問 4（2）

略

令和 5 年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（4）

生命 3

受 驗 番 号

問題 2（続き）

問 5

略

令和5年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（5）

動物 1

受験番号

問題3（動物資源生命科学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）

問1（50字程度）

略																						

20  
40  
60

問2（80字程度）

略																					

20  
40  
60  
80  
100

問3

(ア)	(イ)	(ウ)
胸腺	免疫寛容	抗原提示

令和 5 年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙 (6)

動物 2

受験番号

問題 3 (続き)

問 4 (100 字程度)

略																		

20  
40  
60  
80  
100  
120

令和5年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（7）

植物 1

受 驗 番 号	
---------	--

問題4（植物資源科学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）

問1（20字程度）

露地栽培

略																					

20

施設栽培

略																					

20

問2

I	略		略
II	略		略
III	略		略

問3

略

略

略

令和5年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（8）

植物2

受験番号

問題4（続き）

問4

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
略	略	略	略
(オ)	(カ)		
赤	遠赤		

影響に関して（150字程度）

略																

令和 5 年度学校推薦型選抜「理系総合問題」解答用紙（9）

森林 1

受 驗 番 号

問題 5（森林・環境共生学コース：必須問題、その他のコース：選択問題）

問 1（150 字程度）

略																			

問 2

年降水量 (P)	1,500 mm	190 mm	900 mm	400 mm
年蒸発散位 (PET)	1,000 mm	1,000 mm	1,500 mm	1,200 mm
地域の区分	湿润地域	乾燥地域	乾燥半湿润地域	半乾燥地域

問 3

水量 Q (m <sup>3</sup> )	10,000
計算過程	略



一下書用紙（1）一

この用紙は回収しませんので、十分注意してください。

一下書用紙（2）一

この用紙は回収しませんので、十分注意してください。

一下書用紙（3）一

この用紙は回収しませんので、十分注意してください。

—下書用紙（4）—

この用紙は回収しませんので、十分注意してください。