

## 国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の4科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から82ページ，国語については裏面から14ページある。ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「解答科目マーク欄」に1つマークし，「解答科目名」記入欄に解答する科目名を記入しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は0点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. 解答用紙はすべて回収する。持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪い例
	  

# 生 物

(解答番号 1～50)

〔 I 〕 次の文章を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。一つの解答欄に一つだけマークすること。

伝令 RNA (mRNA) の塩基配列は、mRNA に  な DNA 鎖の配列をもとに 写し取られる。mRNA の情報はそのまま 翻訳 の際に利用されるので、mRNA <sup>(ア)</sup> の配列を「意味のある配列」と考え、その DNA 鎖をセンス鎖と呼ぶ。一方、mRNA の転写に用いられる側の DNA 鎖は「センス鎖とは反対の鎖」という意味でアンチセンス鎖と呼ばれる。つまり、実際に転写に使われるアンチセンス鎖の方が重要だという見方もできる。

RNA ポリメラーゼ による RNA 合成は決まった方向に進むが、そのときアンチセンス鎖の配列情報は  転写されることになる。

通常、 の遺伝子では、実際に アミノ酸配列情報をもつ DNA 部分 <sup>(イ)</sup> が、情報を持たないいくつかの DNA 部分によって隔てられて存在する。このような遺伝子では、情報をもつ DNA 部分はエキソン、それ以外の DNA 部分はイントロン <sup>(オ)</sup> と呼ばれる。イントロンを含む遺伝子も、まずその全長が RNA に転写されるが、できた RNA は mRNA そのものではなく、mRNA 前駆体 <sup>(カ)</sup> である。mRNA 前駆体は スプライシング <sup>(キ)</sup> という加工を受けて、mRNA となる。

問 1 文章中の空欄 (1) , (3) に該当する最も適切な語句の組み合わせを次の A～Fの中から一つ選びなさい。 1

- A (1) 相 同 (3) 原核生物
- B (1) 相 同 (3) 真核生物
- C (1) 相補的 (3) 原核生物
- D (1) 相補的 (3) 真核生物
- E (1) 半保存的 (3) 原核生物
- F (1) 半保存的 (3) 真核生物

問 2 文章中の下線部(ア)写し取られるに関連する記述として、最も適切なものを次の A～Fの中から一つ選びなさい。 2

- A DNAは2本鎖であるため、写し取りに利用される方の鎖は mRNA と全く同じ配列と考えられる。
- B DNAは2本鎖であるため、写し取りに利用されない方の鎖は mRNA と相補的な配列と考えられる。
- C この過程を翻訳といい、遺伝子が実際にはたらくことを「発現する」という。
- D この過程を半保存的複製といい、どちらの2本鎖も、一方はもともとあった鎖である。
- E DNAは2本鎖であるため、写し取りに利用されない方の鎖は、TをUに換えれば mRNA と全く同じ配列と考えられる。
- F DNAは2本鎖であるため、写し取りに利用されない方の鎖は、AをTに換えれば mRNA と全く同じ配列と考えられる。

問 3 文章中の下線部(1)翻訳に関連する記述として、誤りであるものを次のA～Eの中から一つ選びなさい。

- A tRNA は、ヌクレオチド約 80 個からなる短い RNA で、そのはたらきは mRNA のコドンが指示するアミノ酸をリボソームへ運ぶことである。
- B tRNA は、アミノ酸をリボソームへ輸送後、速やかに分解されるため、同じ種類のアミノ酸を再び運ぶことはできない。
- C リボソームは mRNA 上を移動していき、最初の AUG の塩基配列まで来ると、メチオニンをつけた tRNA がアンチコドン(塩基配列 UAC をもつ)を介して結合する。
- D リボソームが mRNA 上を移動していき、終止コドンまで来ると、それらに対応するアンチコドンをもつ tRNA が存在しないため、翻訳は終了する。
- E リボソームが mRNA の 5' 末端から 3' 末端へ移動すると、ポリペプチド鎖は N 末端から C 末端方向へ伸長されていく。

問 4 文章中の空欄 (2) に該当する最も適切な記述を次の A～Fの中から一つ選びなさい。

- A 開始コドンから終止コドンまでの限られた領域のみが mRNA 前駆体として
- B 開始コドンから終止コドンの直前までの限られた領域のみが mRNA 前駆体として
- C N 末端側から C 末端側方向に向かって mRNA 前駆体として
- D C 末端側から N 末端側方向に向かって mRNA 前駆体として
- E 5' 末端側から 3' 末端側方向に向かって mRNA 前駆体として
- F 3' 末端側から 5' 末端側方向に向かって mRNA 前駆体として

問 5 文章中の下線部(ウ) RNA ポリメラーゼに関連する記述として、誤りであるものを次の A～E の中から一つ選びなさい。 

5
---

- A 真核生物では、基本転写因子、プロモーター領域の DNA の塩基配列、RNA ポリメラーゼが複合体を形成することで、転写が開始する。
- B 転写にはプライマー(鋳型的一端と相補的な塩基配列の RNA)は必要ない。
- C 真核細胞の DNA はクロマチン構造を形づくっているが、RNA ポリメラーゼはヌクレオソームや基本転写因子と複合体を形成し、クロマチン構造内の遺伝子を転写する。
- D RNA ポリメラーゼは、遺伝子の場所(転写の始まりの場所)を正確に認識し、どちらかの DNA 鎖のみを鋳型として、遺伝情報として意味のある配列を RNA に写し取る。
- E RNA ポリメラーゼは、DNA ポリメラーゼと同じように、5' 末端から 3' 末端の方向にしかヌクレオチドをつなげられない。

問 6 文章中の下線部(ア)アミノ酸配列情報をもつ DNA 部分に関連する次の文章を読み、次の A～Eの中から、誤りであるものを一つ選びなさい。 6

DNA 配列がアミノ酸配列情報を持っているかどうかを調べるためには、その DNA の塩基配列を解読する必要がある。DNA の塩基配列の解析法はバイオテクノロジーの中でも重要な技術の一つである。

最近では大量の DNA の塩基配列を高速で解読する技術が開発され、短時間に個人のゲノム DNA の全配列を読み取ることさえ可能となってきた。生物の生存に必要なすべての遺伝子セットを含む、ゲノムの全 DNA の塩基配列を決める作業のことを (4) と呼び、1990 年代後半からこれまでに数百種におよぶ生物のゲノムの全塩基配列が明らかにされている。ヒトゲノムは 2003 年に染色体を構成する約 (5) 対の塩基配列が解読され、個人個人の体質の違いなどが、分子のレベルで詳しくわかるようになることが期待されている。

- A ゲノム DNA の塩基配列の解読が進むと、多くの生物集団において同じ種の個体間に共通する塩基配列があることがわかり、この共通する配列を DNA 多型と呼ぶ。
- B ゲノム DNA の情報から一塩基多型 (SNP) がわかる。SNP は遺伝子が複数かかわった複雑な病気の原因遺伝子を探索するのによく使われる。
- C サンガーが開発した DNA の塩基配列の決定法は、DNA が複製する際に片側の鎖をもとにもう一方の鎖がつくられることを利用し、合成の際に取り込まれていくヌクレオチドの順番を調べることで、もとの鎖の配列がわかる。
- D 微生物集団などを含むサンプルのゲノムを直接調べることをメタゲノム解析と呼び、未知の細菌や遺伝子を探索する手法として注目されている。
- E 個人のゲノム情報は、重要な個人情報である。その利用については、利用方法や保護方法を十分に考慮し、慎重に進めていく必要がある。

問 7 下線部(エ)に関連する問 6 の文章中の空欄 (4) , (5) に該当する最も適切な語句の組み合わせを次の A ~ L の中から一つ選びなさい。

7

- |   |                   |           |
|---|-------------------|-----------|
| A | (4) クックソニア        | (5) 3 億   |
| B | (4) クックソニア        | (5) 30 億  |
| C | (4) クックソニア        | (5) 300 億 |
| D | (4) カルタヘナ法        | (5) 3 億   |
| E | (4) カルタヘナ法        | (5) 30 億  |
| F | (4) カルタヘナ法        | (5) 300 億 |
| G | (4) ゲノムプロジェクト(計画) | (5) 3 億   |
| H | (4) ゲノムプロジェクト(計画) | (5) 30 億  |
| I | (4) ゲノムプロジェクト(計画) | (5) 300 億 |
| J | (4) サンガー法         | (5) 3 億   |
| K | (4) サンガー法         | (5) 30 億  |
| L | (4) サンガー法         | (5) 300 億 |

問 8 文章中の下線部(オ)それ以外の DNA 部分はイントロンと呼ばれるに関連する次の文章の問いの解答として最も適切な割合(%)を次の A ~ H の中から一つ選びなさい。

8

ある生物のゲノムは、 $3.1 \times 10^8$  塩基対であり、そのゲノム中に存在する遺伝子の数は、 $2.0 \times 10^4$  個で、隣り合う転写領域間に存在する領域の塩基対の平均は  $1.0 \times 10^4$  塩基対であった。このとき、mRNA の平均の大きさを  $2.2 \times 10^3$  塩基と仮定した場合、mRNA 前駆体中におけるイントロンの塩基数の割合(%)を求めなさい。

- |   |      |   |      |   |      |   |      |
|---|------|---|------|---|------|---|------|
| A | 20 % | B | 30 % | C | 40 % | D | 45 % |
| E | 50 % | F | 60 % | G | 70 % | H | 80 % |



問10 文章中の下線部(キ)スプライシングに関連する記述として、誤りであるものを次のA～Eの中から一つ選びなさい。

10

- A ショウジョウバエの性の決定に関与する *Tra* 遺伝子は、雄と雌でスプライシングの生じる位置が異なる。雌では長いタンパク質が、雄では短いタンパク質が生じ、雌雄の違いを生じさせるのに役立っている。
- B スプライシングは1つのイントロンをはさんでとなり合うエキソンどうしや離れたイントロンどうしをつなぎ合わせるにより、多種類のタンパク質をつくり出す。
- C ヒトの場合、70%以上の遺伝子が選択的スプライシングを受けており、mRNAの種類は遺伝子数よりも多く、それに伴って多種類のタンパク質が合成されている。
- D スプライシングは核の中で起こり、完成した mRNA は核から細胞質へ運ばれ、翻訳される。
- E ヒトは数千万種類の抗体をつくることができる。免疫グロブリン遺伝子は、エキソンのつながりが変化することにより、分泌されてはたらく抗体と、膜に結合した状態ではたらく抗体をつくる。

〔Ⅱ〕 次の文章(1.と2.)を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。一つの解答欄に一つだけマークすること。

1. アブラナ科のある植物は、劣性遺伝子( $aa$ )を持つと白色の花をつける。優性の対立遺伝子( $A$ )が存在するとき、別の染色体上の遺伝子が( $C$ )であると赤色の花をつけ、( $cc$ )であるとクリーム色の花をつける。なお、( $\_$ )の記号は、そこに優性あるいは劣性の対立遺伝子のどちらが配置されても、その個体の表現型は同じであることを意味する。

問 1 この植物の純系で花色が白色の個体と純系でクリーム色の個体を交雑させて  $F_1$  を得た。この  $F_1$  はすべて赤色であった。 $F_1$  の遺伝子型として最も適切なものを次の A～I の中から一つ選びなさい。 11

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| A $AACC$ | B $AACc$ | C $AaCC$ |
| D $AaCc$ | E $AAcc$ | F $Aacc$ |
| G $aaCC$ | H $aaCc$ | I $aacc$ |

問 2 クリーム色の個体と赤色の個体を交雑したところ、次代(子の世代)には白色の個体が得られた。この場合、両親の交雑の組み合わせとして最も適切なものを次の A～H の中から一つ選びなさい。 12

- |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A $AAcc \times AAC\_$ | B $AAcc \times Aac\_$ | C $Aacc \times AAC\_$ |
| D $Aacc \times AaC\_$ | E $AaCc \times aac\_$ | F $aacc \times AAC\_$ |
| G $aacc \times aaC\_$ | H $aaCC \times AAC\_$ |                       |

問 3 赤色の個体と白色の個体を交雑したところ、次代には赤色、クリーム色、白色の個体が得られた。この交雑の組み合わせとして最も適切なものを次のA～Hの中から一つ選びなさい。 13

- |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A $AAcc \times AAC\_$ | B $AAcc \times Aac\_$ | C $Aacc \times AAC\_$ |
| D $Aacc \times AaC\_$ | E $AaCc \times aac\_$ | F $aacc \times AAC\_$ |
| G $aacc \times aaC\_$ | H $aaCC \times AAC\_$ |                       |

問 4 遺伝子(A)および(C)について、共にヘテロ接合の個体を自家受粉した場合、次代の表現型(赤色：クリーム色：白色)の分離比として最も適切なものを次のA～Hの中から一つ選びなさい。 14

- |              |             |              |
|--------------|-------------|--------------|
| A 12 : 3 : 1 | B 9 : 3 : 4 | C 9 : 6 : 1  |
| D 2 : 1 : 1  | E 1 : 2 : 1 | F 12 : 1 : 3 |
| G 9 : 4 : 3  | H 9 : 1 : 6 |              |

2. 多くの植物は両性花(おしべとめしべを同一の花に持つ)を作り、通常、性染色体を持たない。しかし、ナデシコ科のある植物は性染色体(XとY)を持ち、ヒトの場合と同じようにY染色体があると雄株(雌の生殖器官を持たない花をつける個体)になり、X染色体が2本そろると雌株(雄の生殖器官を持たない花をつける個体)となる。この植物のX染色体上にある優性遺伝子( $B$ )は葉の幅を広くするはたらきがあり、劣性の対立遺伝子( $b$ )は狭い幅の葉を作る。また、劣性遺伝子( $b$ )を持つ花粉は生存不可能である。

問 5 広い葉を持つ個体( $BB$ )を胚珠親とし、狭い葉を持つ個体を花粉親とした交雑により形成される次代の表現型とその分離比について最も適切なものを次のA~Kの中から一つ選びなさい。

15

- A 広い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- B 広い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- C 広い葉の雌株：狭い葉の雌株 = 1 : 1
- D 狭い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- E 狭い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- F 広い葉の雄株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- G 広い葉の雌株のみが現れる。
- H 狭い葉の雌株のみが現れる。
- I 広い葉の雄株のみが現れる。
- J 狭い葉の雄株のみが現れる。
- K 次代の個体はまったく得られない。

問 6 広い葉を持つ個体( $Bb$ )を胚珠親とし、狭い葉を持つ個体を花粉親とした交雑により形成される次代の表現型とその分離比について最も適切なものを次のA~Kの中から一つ選びなさい。

16

- A 広い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- B 広い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- C 広い葉の雌株：狭い葉の雌株 = 1 : 1
- D 狭い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- E 狭い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- F 広い葉の雄株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- G 広い葉の雌株のみが現れる。
- H 狭い葉の雌株のみが現れる。
- I 広い葉の雄株のみが現れる。
- J 狭い葉の雄株のみが現れる。
- K 次代の個体はまったく得られない。

問 7 広い葉を持つ個体( $Bb$ )を胚珠親とし、広い葉を持つ個体を花粉親とした交雑により形成される次代の表現型とその分離比について最も適切なものを次の A ~ K の中から一つ選びなさい。 17

- A 広い葉の雌株：広い葉の雄株：狭い葉の雄株 = 2 : 1 : 1
- B 狭い葉の雌株：広い葉の雌株：広い葉の雄株 = 2 : 1 : 1
- C 狭い葉の雄株：狭い葉の雌株：広い葉の雌株 = 2 : 1 : 1
- D 広い葉の雄株：狭い葉の雄株：狭い葉の雌株 = 2 : 1 : 1
- E 広い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- F 広い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- G 広い葉の雌株：狭い葉の雌株 = 1 : 1
- H 狭い葉の雌株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- I 狭い葉の雌株：広い葉の雄株 = 1 : 1
- J 広い葉の雄株：狭い葉の雄株 = 1 : 1
- K 次代の個体はまったく得られない。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。一つの解答欄に一つだけマークすること。

「最近、イヌの肥満が増えているのでは？」と思った大学院生じさんは、イヌの肥満に関する調査を実施した。まず研究室にある全国 900 軒の動物病院のイヌのデータベースから、獣医師の診断による「肥満かそうではないか」、「性別」、「中性化手術の有無」、「ボディサイズ」および「年齢」のデータを抽出した。イヌのボディサイズについては、100 種類以上ある犬種の記録に基づいて、大型、中型、小型、超小型およびその他に分類した。そして「肥満かそうではないか」と、「性別」、「中性化手術の有無」、「ボディサイズ」および「年齢」の関連を調べ、イヌにおける肥満になりやすさを推測しようとした。そして表 1 と図 2 で示される関係が統計的な処理でわかった。なお、中性化とは動物に外科手術を実施して、繁殖できなくすることである。

表 1 肥満割合の性別、中性化手術の有無およびボディサイズごとの比較

	調査イヌ数(頭)	肥満割合(%)
性別		
雄	2,570	10.1
雌	2,911	15.4
中性化手術の有無		
無し	1,833	10.8
有り	3,648	14.6
ボディサイズ		
大型	334	9.0
中型	419	19.1
小型	1,867	8.6
超小型	2,677	14.7
その他*	184	14.5

\*その他とは、犬種の記録がなかったイヌである。

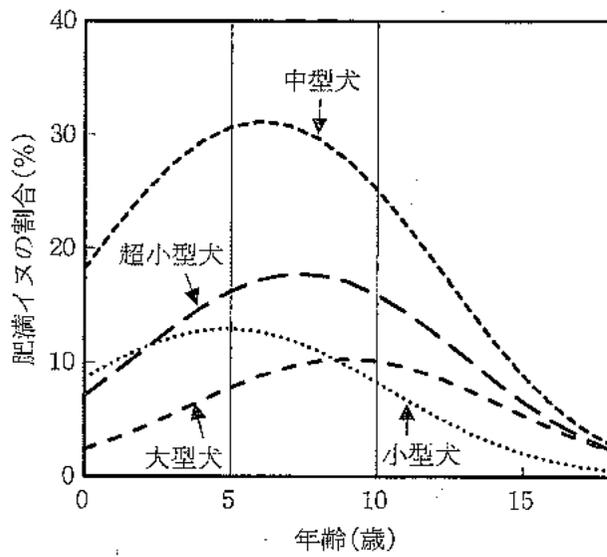


図2 ボディサイズごとの年齢と肥満イヌの割合の関係  
(1歳未満を0歳とする)

問 1 Uさんが立てた次の①～⑤の仮説および収集したデータの特徴についての記述の中で、この調査とは直接関係のないものの組み合わせを次のA～Oの中から一つ選びなさい。

18

- ① 病院で集められたデータなので、病気を持つイヌが含まれている可能性がある。
- ② 年齢によってイヌの肥満になりやすさが違う。
- ③ 雌イヌは雄イヌより、肥満になりやすく、中性化手術をされたイヌの方が、そうでないイヌより、肥満になりやすい。中型のイヌが小型のイヌより、肥満になりやすい。
- ④ 肥満は標準体重より20%程度多い体重と言われ、肥満になるとインスリンへの反応性が促進され、さらに交感神経の活動が高まる。
- ⑤ 雌イヌや雄イヌは、中性化をどの年齢で実施されたかによって、肥満になりやすさが違う。

A ①と②

B ①と③

C ①と④

D ①と⑤

E ②と③

F ②と④

G ②と⑤

H ③と④

I ③と⑤

J ④と⑤

K ①と②と③

L ②と③と④

M ③と④と⑤

N ①と②と④

O ①と③と⑤

問 2 次の①～⑤のうち、この研究結果から最も示唆されないものの組み合わせを、次のA～Oの中から一つ選びなさい。

19

- ① 超小型・小型・中型・大型のボディサイズのイヌでは、年齢が3歳～10歳ぐらいの間で、肥満になりやすさがピークをむかえた後に低下する。
- ② 年齢による肥満になりやすさの傾向は、ボディサイズにより異なり、中型犬がとくに肥満になりやすい。
- ③ イヌは超小型・小型・中型・大型のボディサイズで20歳を超えると、肥満になりにくくなる。
- ④ 超小型のイヌは、5歳～10歳の間で、大型のイヌより肥満になりやすい。
- ⑤ ボディサイズが大きくなるに従って、イヌが肥満になりやすくなる年齢のピークの出現が遅くなっていく。

A ①と②

B ①と③

C ①と④

D ①と⑤

E ②と③

F ②と④

G ②と⑤

H ③と④

I ③と⑤

J ④と⑤

K ①と②と③

L ②と③と④

M ③と④と⑤

N ①と②と④

O ①と③と⑤

問 3 イヌと同様に、ヒトでも血糖濃度が調整されている。ヒトが激しい運動をした場合の血糖濃度の調整と食後のグルコースに関する次の文章を読み、空欄 (1) ~ (6) のそれぞれに該当する最も適切な語句を次の A ~ Oの中から一つずつ選びなさい。ただし、空欄 (1) の解答は 20、空欄 (2) の解答は 21、空欄 (3) の解答は 22、空欄 (4) の解答は 23、空欄 (5) の解答は 24、空欄 (6) の解答は 25 に記入すること。

間脳視床下部の血糖濃度を調節する中枢は、交感神経を介して (1) を刺激して (2) を分泌させ、また、すい臓のランゲルハンス島の A 細胞を刺激して、グルカゴンを分泌させる。そして間脳視床下部から分泌される放出ホルモンは、脳下垂体前葉に働きかけ、脳下垂体前葉からは (3) と甲状腺刺激ホルモンと副腎皮質刺激ホルモンが分泌される。(2)、グルカゴン、チロキシンや (3) は、肝臓に貯蔵されているグリコーゲンの分解を促進する。副腎皮質から分泌される (4) は、筋肉中のタンパク質からグルコースへの変化を促進する。なお、食後は、肝動脈に比べて肝門脈にグルコースが (5)。また、タンパク質からグルコースへの変化の過程で生じるアンモニアは肝臓で (6) に合成されるので、肝動脈より肝静脈には (6) が多い。

- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| A 多い       | B 少ない      | C グリコーゲン   |
| D 炭水化物     | E 糖質コルチコイド | F アドレナリン   |
| G 尿素       | H 鉱質コルチコイド | I 副甲状腺ホルモン |
| J 脂肪酸      | K 尿酸       | L 成長ホルモン   |
| M 成長刺激ホルモン | N 副腎皮質     | O 副腎髄質     |

問 4 下記①～⑤のうち、ヒトの糖尿病に関する記述として誤りであるものの組み合わせを、次のA～Oの中から一つ選びなさい。

26

- ① 血糖濃度が増加すると、間脳視床下部の血糖濃度を調節する中枢は、交感神経を通して、すい臓ランゲルハンス島のB細胞を刺激し、インスリンを分泌させる。B細胞自体でも血糖濃度の増加を感知してインスリンを分泌する。
- ② インスリンは、各組織の細胞でのグルコースの吸収や分解を促進し、肝臓や筋肉にはグルコースの細胞内吸収とグリコーゲンの合成を促し、血糖濃度を下げる。血糖濃度が下がると、間脳視床下部からのすい臓ランゲルハンス島のB細胞への刺激が止まる。
- ③ 糖尿病は、すい臓ランゲルハンス島のB細胞が破壊されインスリンの分泌ができない場合、または肥満・喫煙等を引き金としたインスリン分泌量の低下や、インスリンの標的細胞でのインスリン反応性が低下した場合におこる。どちらの場合も血糖濃度が高くなる。
- ④ 腎臓では、腎動脈から腎臓にはいった血液が、血圧によって、糸球体の血液の一部がボーマン嚢(のう)にだされる。健康なヒトでは、グルコースは細尿管(腎細管)とそれに続く集合管で再吸収される。しかし、糖尿病になると再吸収が間に合わなくなって、グルコースの含まれる尿(糖尿)になる。
- ⑤ 絶食後、グルコースを投与すると、糖尿病のヒトの血糖濃度は、2時間以上にわたって健康なヒトより高く維持される。

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| A ①と②   | B ①と③   | C ①と④   |
| D ①と⑤   | E ②と③   | F ②と④   |
| G ②と⑤   | H ③と④   | I ③と⑤   |
| J ④と⑤   | K ①と②と③ | L ②と③と④ |
| M ③と④と⑤ | N ①と②と④ | O ①と③と⑤ |

問 5 次の①～⑤のうち、ヒトやイヌなどのホルモンについて誤りであるものの組み合わせを、次のA～Oの中から一つ選びなさい。

27

- ① 間脳は視床と視床下部に分けられ、視床下部とそれにつながる脳下垂体が、ホルモン分泌を調整する中枢として働く。視床下部にあるホルモンを分泌する神経細胞は、神経分泌細胞といわれる。
- ② 間脳視床下部の神経分泌細胞で作られ、脳下垂体後葉で貯蔵され分泌されるバソプレシンは、腎臓の集合管の細胞にはたらき、塩類の再吸収を促進する。
- ③ 甲状腺から分泌されるチロキシンは、細胞でのグルコースの消費量を増やし、体温を上昇させる。副甲状腺から分泌されるパラトルモンは、骨から血液中にカルシウムの移動を促進する。
- ④ 脳下垂体前葉からのホルモン分泌は、標的器官の細胞内のホルモン濃度が神経系を介して脳下垂体へフィードバックされることで調節されている。
- ⑤ ホルモンは、体内の特定の部分でつくられ、血液等の体液で体内のほかの部分に運ばれ、標的器官にある標的細胞の受容体に結合し、細胞の活動に変化を与える。この仕組みのことを内分泌系という。

A ①と②

B ①と③

C ①と④

D ①と⑤

E ②と③

F ②と④

G ②と⑤

H ③と④

I ③と⑤

J ④と⑤

K ①と②と③

L ②と③と④

M ③と④と⑤

N ①と②と④

O ①と③と⑤

〔IV〕 次の文章を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。一つの解答欄に一つだけマークすること。

生物が外界から (1) を取り入れ、これを (2) 源として有機物を合成するはたらきを炭酸同化という。地球上のほとんどの生物が依存する光合成は、光エネルギーを利用する反応であり、光エネルギーを有機物の持つ (3) エネルギーに変換している。

光エネルギーは、葉緑体の (4) に存在するクロロフィルなどの光合成色素によって吸収される。また、(5) には多くの酵素が含まれており、ここでは (6) などを利用して有機物が合成されている。

光合成色素にいろいろな波長の光を当てて吸収率を調べると、色素ごとに吸収される光の波長が異なっていることがわかる。たとえば、クロロフィルaでは、赤色光(波長 650 ~ 700 nm)と (7) (波長 400 ~ 450 nm) が特によく吸収される。光合成色素などの物質がいろいろな波長の光を吸収する様子を示したものを (8) スペクトルという。また、いろいろな波長の光を照射して光合成の効率を調べると、どの波長の光が光合成に有効であるかがわかる。その関係を示したものを光合成の (9) スペクトルという。

光化学系に存在する色素タンパク質複合体のなかで中心的な役割をする (10) は、活性化されて電子を放出する。電子を放出した (10) は、他の物質から電子を引き抜きやすい状態になっている。(11) の (10) は、水の分解によって生じた (12) を受け取って元の状態に戻る。一方、光化学系Ⅱから放出された電子は、電子の受け渡しができるタンパク質などで構成された反応系を移動する。このような反応系を電子伝達系という。

さて、(11) に光が照射されると、チラコイド内の水から電子が引き抜かれることに伴って生じた (13) はチラコイド内に貯えられる。また、ストロマの (13) が、(14) と呼ばれるしくみによってチラコイド内に能動輸送される。その結果、チラコイド内の (13) の濃度は、ストロマより (15) 倍程度高くなる。こうして、チラコイド膜をはさんでストロマとの間で (13) の濃度勾配を生じる。この濃度勾配を解消するように (13)

は、チラコイド膜にある輸送タンパク質を通してストロマへ拡散する。この輸送タンパク質は (16) で、(13) が通るとADPと (17) からATPを合成する。この過程は (18) と呼ばれる。

ストロマでは、有機物が合成される。この反応は、カルビン・ベンソン回路と呼ばれ、(19) は、まずリブローソビスリン酸と反応する。その結果 (20) が2分子できる。このときの反応における酵素は (21) と呼ばれる。

(20) は、ATPを用いてリン酸化されたのち、NADPHによって (22) され、 $C_3$ 化合物である (23) となる。(23) は、いくつかの反応を経たのち (24) に戻る。この過程の途中で、有機物が合成される。

さて、植物が根から吸収した硝酸イオンは硝酸還元酵素と亜硝酸還元酵素のはたらきによって (25) に還元される。(25) はATPのエネルギーを用い、グルタミン酸と結合してグルタミンをつくる。グルタミンと (26) は酵素の作用によって2分子の (27) となる。(27) は細胞質基質に運ばれ、いろいろな種類のアミノ酸になる。

このように無機窒素化合物をアミノ酸などの有機窒素化合物につくり変えるはたらきを植物の (28) という。また、ある種のシアノバクテリアは、大気中の窒素を体内に取り入れ、これを還元してアンモニウムイオンに変えることができる。このようなはたらきを (29) という。この反応は、ATPのエネルギーを利用し、(30) と呼ばれる酵素のはたらきによって触媒される。

問 1 文章中の空欄 (1) , (2) , (3) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A～Hの中から一つ選びなさい。 28

- |   |           |           |        |
|---|-----------|-----------|--------|
| A | (1) 水     | (2) エネルギー | (3) 化学 |
| B | (1) 水     | (2) エネルギー | (3) 物理 |
| C | (1) 水     | (2) 炭素    | (3) 化学 |
| D | (1) 水     | (2) 炭素    | (3) 物理 |
| E | (1) 二酸化炭素 | (2) エネルギー | (3) 化学 |
| F | (1) 二酸化炭素 | (2) エネルギー | (3) 物理 |
| G | (1) 二酸化炭素 | (2) 炭素    | (3) 化学 |
| H | (1) 二酸化炭素 | (2) 炭素    | (3) 物理 |

問 2 文章中の空欄 (4) , (5) , (6) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A～Hの中から一つ選びなさい。 29

- |   |            |             |         |
|---|------------|-------------|---------|
| A | (4) クエン酸回路 | (5) ミトコンドリア | (6) 光   |
| B | (4) クエン酸回路 | (5) ミトコンドリア | (6) ATP |
| C | (4) クエン酸回路 | (5) ストロマ    | (6) 光   |
| D | (4) クエン酸回路 | (5) ストロマ    | (6) ATP |
| E | (4) チラコイド膜 | (5) ミトコンドリア | (6) 光   |
| F | (4) チラコイド膜 | (5) ミトコンドリア | (6) ATP |
| G | (4) チラコイド膜 | (5) ストロマ    | (6) 光   |
| H | (4) チラコイド膜 | (5) ストロマ    | (6) ATP |

問 3 文章中の空欄 (7) , (8) , (9) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A ~ H の中から一つ選びなさい。 30

- |   |          |        |        |
|---|----------|--------|--------|
| A | (7) 青紫色光 | (8) 連続 | (9) 作用 |
| B | (7) 青紫色光 | (8) 連続 | (9) 吸収 |
| C | (7) 青紫色光 | (8) 吸収 | (9) 作用 |
| D | (7) 青紫色光 | (8) 吸収 | (9) 連続 |
| E | (7) 緑色光  | (8) 連続 | (9) 作用 |
| F | (7) 緑色光  | (8) 連続 | (9) 吸収 |
| G | (7) 緑色光  | (8) 吸収 | (9) 作用 |
| H | (7) 緑色光  | (8) 吸収 | (9) 連続 |

問 4 文章中の空欄 (10) , (11) , (12) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A ~ H の中から一つ選びなさい。 31

- |   |                 |              |            |
|---|-----------------|--------------|------------|
| A | (10) 反応中心クロロフィル | (11) 光化学系 I  | (12) 水素イオン |
| B | (10) 反応中心クロロフィル | (11) 光化学系 I  | (12) 電子    |
| C | (10) 反応中心クロロフィル | (11) 光化学系 II | (12) 水素イオン |
| D | (10) 反応中心クロロフィル | (11) 光化学系 II | (12) 電子    |
| E | (10) クロロフィル b   | (11) 光化学系 I  | (12) 水素イオン |
| F | (10) クロロフィル b   | (11) 光化学系 I  | (12) 電子    |
| G | (10) クロロフィル b   | (11) 光化学系 II | (12) 水素イオン |
| H | (10) クロロフィル b   | (11) 光化学系 II | (12) 電子    |

問 5 文章中の空欄 (13) , (14) , (15) に該当する適切な語句と数値の組み合わせを次の A～Hの中から一つ選びなさい。 32

- |   |            |              |           |
|---|------------|--------------|-----------|
| A | (13) 水素イオン | (14) プロトンポンプ | (15) 50   |
| B | (13) 水素イオン | (14) プロトンポンプ | (15) 1000 |
| C | (13) 水素イオン | (14) 解糖系     | (15) 50   |
| D | (13) 水素イオン | (14) 解糖系     | (15) 1000 |
| E | (13) 酸素    | (14) プロトンポンプ | (15) 50   |
| F | (13) 酸素    | (14) プロトンポンプ | (15) 1000 |
| G | (13) 酸素    | (14) 解糖系     | (15) 50   |
| H | (13) 酸素    | (14) 解糖系     | (15) 1000 |

問 6 文章中の空欄 (16) , (17) , (18) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A～Hの中から一つ選びなさい。 33

- |   |               |           |             |
|---|---------------|-----------|-------------|
| A | (16) 受容器      | (17) リン酸  | (18) 光リン酸化  |
| B | (16) 受容器      | (17) リン酸  | (18) 光化学系 I |
| C | (16) 受容器      | (17) リン脂質 | (18) 光リン酸化  |
| D | (16) 受容器      | (17) リン脂質 | (18) 光化学系 I |
| E | (16) ATP 合成酵素 | (17) リン酸  | (18) 光リン酸化  |
| F | (16) ATP 合成酵素 | (17) リン酸  | (18) 光化学系 I |
| G | (16) ATP 合成酵素 | (17) リン脂質 | (18) 光リン酸化  |
| H | (16) ATP 合成酵素 | (17) リン脂質 | (18) 光化学系 I |

問 7 文章中の空欄 (19) , (20) , (21) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A~Hの中から一つ選びなさい。なお、語句中の PGA はホスホグリセリン酸, RubisCO はリブローズ-1, 5-ビスリン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼの略称である。 34

- |   |            |          |              |
|---|------------|----------|--------------|
| A | (19) リン酸   | (20) ADP | (21) NADPH   |
| B | (19) リン酸   | (20) ADP | (21) RubisCO |
| C | (19) 二酸化炭素 | (20) PGA | (21) NADPH   |
| D | (19) 二酸化炭素 | (20) PGA | (21) RubisCO |
| E | (19) PGA   | (20) ADP | (21) NADPH   |
| F | (19) PGA   | (20) ADP | (21) RubisCO |
| G | (19) ADP   | (20) PGA | (21) NADPH   |
| H | (19) ADP   | (20) PGA | (21) RubisCO |

問 8 文章中の空欄 (22) , (23) , (24) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A~Hの中から一つ選びなさい。なお、語句中の GAP はグリセルアルデヒドリン酸, RuBP はリブローズビスリン酸の略称である。 35

- |   |         |          |              |
|---|---------|----------|--------------|
| A | (22) 酸化 | (23) GAP | (24) RubisCO |
| B | (22) 酸化 | (23) GAP | (24) RuBP    |
| C | (22) 酸化 | (23) PGA | (24) RubisCO |
| D | (22) 酸化 | (23) PGA | (24) RuBP    |
| E | (22) 還元 | (23) GAP | (24) RubisCO |
| F | (22) 還元 | (23) GAP | (24) RuBP    |
| G | (22) 還元 | (23) PGA | (24) RubisCO |
| H | (22) 還元 | (23) PGA | (24) RuBP    |

問 9 文章中の空欄 (25) , (26) , (27) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A~Hの中から一つ選びなさい。 36

- |   |                               |              |
|---|-------------------------------|--------------|
| A | (25) 亜硝酸イオン<br>(27) グルタミン酸    | (26) ケトグルタル酸 |
| B | (25) 亜硝酸イオン<br>(27) アンモニア     | (26) ケトグルタル酸 |
| C | (25) 亜硝酸イオン<br>(27) グルタミン酸    | (26) 窒素ガス    |
| D | (25) 亜硝酸イオン<br>(27) アンモニア     | (26) 窒素ガス    |
| E | (25) アンモニウムイオン<br>(27) グルタミン酸 | (26) ケトグルタル酸 |
| F | (25) アンモニウムイオン<br>(27) アンモニア  | (26) ケトグルタル酸 |
| G | (25) アンモニウムイオン<br>(27) グルタミン酸 | (26) 窒素ガス    |
| H | (25) アンモニウムイオン<br>(27) アンモニア  | (26) 窒素ガス    |

問10 文章中の空欄 (28) , (29) , (30) に該当する適切な語句の組み合わせを次のA～Hの中から一つ選びなさい。 37

- |   |           |             |              |
|---|-----------|-------------|--------------|
| A | (28) 窒素同化 | (29) 窒素固定   | (30) ニトロゲナーゼ |
| B | (28) 窒素同化 | (29) 窒素固定   | (30) カタラーゼ   |
| C | (28) 窒素同化 | (29) 脱アミノ反応 | (30) ニトロゲナーゼ |
| D | (28) 窒素同化 | (29) 脱アミノ反応 | (30) カタラーゼ   |
| E | (28) 窒素固定 | (29) 窒素同化   | (30) ニトロゲナーゼ |
| F | (28) 窒素固定 | (29) 窒素同化   | (30) カタラーゼ   |
| G | (28) 窒素固定 | (29) 脱アミノ反応 | (30) ニトロゲナーゼ |
| H | (28) 窒素固定 | (29) 脱アミノ反応 | (30) カタラーゼ   |

[V] 次の文章を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。一つの解答欄に一つだけマークすること。

生産者である樹木や草本などの植物は、様々な種の個体群の集まった植物群集(植物群落)をつくることが多い。植物群集がどのような構造をつくるかによって、植物群集の環境が決まり、さらにその環境が植物群集全体の物質生産にも影響する。植物群集を作るにあたって、多くの植物の種子は、適度な温度や水分などがある環境下では、休眠から目覚めて発芽する。発芽した植物体は、光合成を行って有機物を合成し、新たな葉、芽、茎をつくるなどの形態形成をおこなう。植物のこのような成長を栄養成長という。一方、植物は、日長や温度などの環境要因の季節的な変化に応じて、栄養成長を続けていた茎頂を花芽に分化させ、開花受粉後、種子を形成する。この過程は生殖成長と呼ばれる。植物の栄養成長や生殖成長は、植物体内の特定の部位で合成される植物ホルモンによって調節されている。

ところで、森林や草原の植物が合成した有機物は、食物連鎖(あるいは食物網)を通じて、植物群集を含む生態系の高次の栄養段階の動物や、従属栄養細菌などの消費者に渡され、これに伴ってエネルギーも移動する。生態系における物質生産と消費は、以下に示した式で示すことができる。

生産者の純生産量と成長量は次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{純生産量} &= \boxed{(1)} - \boxed{(2)} \\ \text{成長量} &= \boxed{(3)} - \boxed{(4)} - (\boxed{(5)} + \text{枯死量}) \end{aligned}$$

消費者は、他の生物を摂食して有機物を取り込むことで、エネルギーを獲得している。したがって、消費者の同化量は次のようになる。

$$\text{同化量} = \boxed{(6)} - \boxed{(7)} + \boxed{(8)}$$

消費者が同化した有機物は、エネルギー源として使われる。したがって、消費者の生産量は次のようになる。

$$\text{生産量} = \boxed{(9)} - \boxed{(10)} + \boxed{(11)}$$

ある栄養段階にいる消費者全体の成長量は次のようになる。

$$\text{成長量} = \boxed{(12)} - (\boxed{(13)} + \boxed{(14)})$$

先に述べたように、有機物中のエネルギーは、食物連鎖を通じて生物の間を移動する。このため、ある栄養段階  $T_2$  における同化量は、一段階下位の栄養段階  $T_1$  から移動したエネルギー量と考えることができる。ある栄養段階  $T_2$  の同化量をエネルギー量  $E_2$  で表し、一段階下位の栄養段階  $T_1$  の同化量をエネルギー量  $E_1$  で表すと、栄養段階  $T_2$  のエネルギー効率 $\eta$ は次のようになる。

$$T_2 \text{ のエネルギー効率 } (\%) = \left( \frac{\boxed{(15)}}{\boxed{(16)}} \right) \times \boxed{(17)}$$

問 1 次の①～⑥のうち、文章中の下線部(ア)休眠から目覚めて発芽するに関連する記述として誤りであるものの組み合わせを次の A～Oの中から一つ選びなさい。 38

- ① 種子は成熟すると水分を失い、代謝が大きく低下する。そして胚の成長が休止する。
- ② 種子の休眠は、種子の形成過程でジベレリンが蓄積して、発芽が抑制されるためにおこる。
- ③ 乾燥した成熟種子の初めの吸水は物理的な過程で、種子の発芽能力や種子の置かれた環境によらず進行する。
- ④ 種子のアブシシン酸の含有量は、種子の成熟後期から増加に転じ、休眠期間中も少しずつ増加する。
- ⑤ 一般に種子が吸水した後の発芽の過程は、植物の生育に適した、ある範囲の温度条件においてのみ進行する。
- ⑥ オオムギの種子では、水や温度などの条件が発芽に適するようになると、胚でジベレリンが合成される。

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| A ①と② | B ①と③ | C ①と④ | D ①と⑤ |
| E ①と⑥ | F ②と③ | G ②と④ | H ②と⑤ |
| I ②と⑥ | J ③と④ | K ③と⑤ | L ③と⑥ |
| M ④と⑤ | N ④と⑥ | O ⑤と⑥ |       |

問 2 文章中の下線部(イ)日長や温度などの環境要因の季節的な変化に関連することとして、ライムギでは春化という現象が知られている。発芽しかけたライムギの種子を一定期間、一定の温度にさらし、その後一定の日長条件で栽培することとする。その場合、最も早く開花結実する実験区の一定の温度と一定の日長条件を、次のA～Gの中からそれぞれ一つ選びなさい。温度は解答欄  に、日長条件は解答欄  に記入しなさい。

- |      |       |        |       |
|------|-------|--------|-------|
| A 1℃ | B 18℃ | C 25℃  | D 30℃ |
| E 短日 | F 長日  | G 限界暗期 |       |

問 3 次の①～⑥のうち、文章中の下線部(ウ)開花に関連する記述として正しい記述の組み合わせを次のA～Oの中から一つ選びなさい。

41

- ① ビロキシという種類のダイズの種子を、春から夏にかけて数日おきに畑にまくと、まいた時期に関係なく、秋の同じ時期に開花する。
- ② エンドウやキュウリのように、日長の影響を受けて花芽を形成する植物は、中性植物と呼ばれる。
- ③ 日長が短い短日条件とは、正確には連続暗期が一定の時間よりも長いことが条件であり、このときに花芽形成が促進されない植物を短日植物という。
- ④ ホウレンソウは短日植物であり、春に開花する。
- ⑤ 限界暗期の長さは、植物の種類によって異なるが、長日植物であるサトウダイコンでは約 13 時間である。
- ⑥ シロイヌナズナでは FT と呼ばれるタンパク質が、イネでは Hd3a タンパク質が、日長に応じて葉で合成され、これが道管を通過して茎頂分裂組織に達し、細胞の遺伝子発現を制御することで花芽を分化させる。

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| A ①と② | B ①と③ | C ①と④ | D ①と⑤ |
| E ①と⑥ | F ②と③ | G ②と④ | H ②と⑤ |
| I ②と⑥ | J ③と④ | K ③と⑤ | L ③と⑥ |
| M ④と⑤ | N ④と⑥ | O ⑤と⑥ |       |

問 4 文章中の下線部(エ)種子を形成するに関連する次の文章の、空欄 (a) ~ (c) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A~Hの中から一つ選びなさい。 42

種子が形成されるためには受精が成立する必要がある。花粉がめしべの柱頭に付着して受粉が成立すると、花粉から (a) に向かって花粉管が伸長する。珠孔に達した花粉管は、一般的に、(b) のうちの1つを破壊して胚のう内へ侵入する。花粉管から放出された2個の精細胞のうち、1個の精細胞( $n$ )が卵細胞( $n$ )と合体して受精卵( $2n$ )となる。残りの1個は、中央細胞と合体して胚乳細胞( (c) )を形成する。このような現象は重複受精と呼ばれ、被子植物に特有の現象である。

- |   |        |          |          |
|---|--------|----------|----------|
| A | (a) 胚珠 | (b) 反足細胞 | (c) $2n$ |
| B | (a) 胚珠 | (b) 反足細胞 | (c) $3n$ |
| C | (a) 胚珠 | (b) 助細胞  | (c) $2n$ |
| D | (a) 胚珠 | (b) 助細胞  | (c) $3n$ |
| E | (a) 胚乳 | (b) 反足細胞 | (c) $2n$ |
| F | (a) 胚乳 | (b) 反足細胞 | (c) $3n$ |
| G | (a) 胚乳 | (b) 助細胞  | (c) $2n$ |
| H | (a) 胚乳 | (b) 助細胞  | (c) $3n$ |

問 5 次の①～⑥のうち、文章中の下線部(植物ホルモン)に関連する記述として正しい記述の組み合わせを次のA～Oの中から一つ選びなさい。

43

- ① オーキシンはインドール酢酸という化学物質で、細胞伸長を促進する作用がある。
- ② ブドウの花をジベレリンで処理すると、受粉が抑えられ、果実ができない。
- ③ ジャスモン酸は、昆虫による食害部位および食害部位から離れた部位において、昆虫のタンパク質分解酵素の阻害物質の合成を促進する。
- ④ 植物が風でゆすられ続けたりすると、エチレンの作用で茎が細く長くなる。
- ⑤ 頂芽優勢とは、頂芽の成長が活発なときには、根の成長が抑えられる現象である。
- ⑥ 未熟な果実は、成熟した果実とともに密閉した箱に保存されると、成熟した果実から放出されるエチレンの作用により、成熟が抑制される。

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| A ①と② | B ①と③ | C ①と④ | D ①と⑤ |
| E ①と⑥ | F ②と③ | G ②と④ | H ②と⑤ |
| I ②と⑥ | J ③と④ | K ③と⑤ | L ③と⑥ |
| M ④と⑤ | N ④と⑥ | O ⑤と⑥ |       |

問 6 文章中の下線部(カ)食物連鎖(あるいは食物網)に関連する次の文章を読み、  
空欄 (a) ~ (c) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A ~  
Hの中から一つ選びなさい。 44

捕食、競争、共生など2種類の生物間で生じる相互作用の程度は、その2  
種類以外の生物の影響によって変化する場合がある。この影響は、  
(a) と呼ばれる。

ヨモギをめぐるアブラムシとヨモギハムシが競争する場合、アブラムシ  
とヨモギハムシの個体数は、種間競争の影響を強く受ける。このとき、ナナ  
ホシテントウがアブラムシを選択的に捕食すると、ヨモギを食べる生物間の  
食物をめぐる競争が (b) なり、ヨモギハムシの個体数が (c) す  
る。

- |   |           |        |        |
|---|-----------|--------|--------|
| A | (a) アリー効果 | (b) 強く | (c) 減少 |
| B | (a) アリー効果 | (b) 弱く | (c) 減少 |
| C | (a) アリー効果 | (b) 強く | (c) 増加 |
| D | (a) アリー効果 | (b) 弱く | (c) 増加 |
| E | (a) 間接効果  | (b) 強く | (c) 減少 |
| F | (a) 間接効果  | (b) 弱く | (c) 減少 |
| G | (a) 間接効果  | (b) 強く | (c) 増加 |
| H | (a) 間接効果  | (b) 弱く | (c) 増加 |

問 7 文章中の空欄 (1) , (2) に該当する適切な語句の組み合わせを次の A～Lの中から一つ選びなさい。

45

- A (1) 総生産量 (2) 光合成量
- B (1) 総生産量 (2) 呼吸量
- C (1) 総生産量 (2) 現存量
- D (1) 総生産量 (2) 成長量
- E (1) 現存量 (2) 光合成量
- F (1) 現存量 (2) 呼吸量
- G (1) 現存量 (2) 現存量
- H (1) 現存量 (2) 成長量
- I (1) 有機物量 (2) 光合成量
- J (1) 有機物量 (2) 呼吸量
- K (1) 有機物量 (2) 現存量
- L (1) 有機物量 (2) 成長量

問 8 文章中の空欄 (3) , (4) , (5) に該当する適切な語句と記号の組み合わせを次の A～Lの中から一つ選びなさい。 46

- |   |          |       |         |
|---|----------|-------|---------|
| A | (3) 総生産量 | (4) - | (5) 被食量 |
| B | (3) 総生産量 | (4) - | (5) 捕食量 |
| C | (3) 総生産量 | (4) × | (5) 被食量 |
| D | (3) 総生産量 | (4) × | (5) 捕食量 |
| E | (3) 現存量  | (4) - | (5) 被食量 |
| F | (3) 現存量  | (4) - | (5) 捕食量 |
| G | (3) 現存量  | (4) × | (5) 被食量 |
| H | (3) 現存量  | (4) × | (5) 捕食量 |
| I | (3) 純生産量 | (4) - | (5) 被食量 |
| J | (3) 純生産量 | (4) - | (5) 捕食量 |
| K | (3) 純生産量 | (4) × | (5) 被食量 |
| L | (3) 純生産量 | (4) × | (5) 捕食量 |

問 9 削除

問10 文章中の空欄 (9) , (10) , (11) に該当する適切な語句と記号の組み合わせを次のA～Lの中から一つ選びなさい。 48

- |   |         |        |          |
|---|---------|--------|----------|
| A | (9) 同化量 | (10) + | (11) 呼吸量 |
| B | (9) 同化量 | (10) + | (11) 消費量 |
| C | (9) 同化量 | (10) - | (11) 呼吸量 |
| D | (9) 同化量 | (10) - | (11) 消費量 |
| E | (9) 異化量 | (10) + | (11) 呼吸量 |
| F | (9) 異化量 | (10) + | (11) 消費量 |
| G | (9) 異化量 | (10) - | (11) 呼吸量 |
| H | (9) 異化量 | (10) - | (11) 消費量 |
| I | (9) 摂食量 | (10) + | (11) 呼吸量 |
| J | (9) 摂食量 | (10) + | (11) 消費量 |
| K | (9) 摂食量 | (10) - | (11) 呼吸量 |
| L | (9) 摂食量 | (10) - | (11) 消費量 |

問11 文章中の空欄 (12) , (13) , (14) に該当する適切な語句の組み合わせを次のA～Lの中から一つ選びなさい。

49

- |   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| A | (12) 被食量 | (13) 捕食量 | (14) 生存量 |
| B | (12) 被食量 | (13) 捕食量 | (14) 死滅量 |
| C | (12) 被食量 | (13) 生産量 | (14) 生存量 |
| D | (12) 被食量 | (13) 生産量 | (14) 死滅量 |
| E | (12) 捕食量 | (13) 被食量 | (14) 生存量 |
| F | (12) 捕食量 | (13) 被食量 | (14) 死滅量 |
| G | (12) 捕食量 | (13) 生産量 | (14) 生存量 |
| H | (12) 捕食量 | (13) 生産量 | (14) 死滅量 |
| I | (12) 生産量 | (13) 捕食量 | (14) 生存量 |
| J | (12) 生産量 | (13) 捕食量 | (14) 死滅量 |
| K | (12) 生産量 | (13) 被食量 | (14) 生存量 |
| L | (12) 生産量 | (13) 被食量 | (14) 死滅量 |

問12 文章中の空欄 (15) , (16) , (17) に該当する適切な記号

または記号と数字の組み合わせを次のA~Lの中から一つ選びなさい。

50

- |   |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| A | (15) E <sub>1</sub> | (16) E <sub>2</sub> | (17) 100            |
| B | (15) E <sub>1</sub> | (16) E <sub>2</sub> | (17) T <sub>1</sub> |
| C | (15) E <sub>1</sub> | (16) T <sub>1</sub> | (17) 100            |
| D | (15) E <sub>1</sub> | (16) T <sub>1</sub> | (17) E <sub>2</sub> |
| E | (15) E <sub>2</sub> | (16) E <sub>1</sub> | (17) 100            |
| F | (15) E <sub>2</sub> | (16) E <sub>1</sub> | (17) T <sub>1</sub> |
| G | (15) E <sub>2</sub> | (16) T <sub>1</sub> | (17) 100            |
| H | (15) E <sub>2</sub> | (16) T <sub>1</sub> | (17) E <sub>1</sub> |
| I | (15) T <sub>1</sub> | (16) E <sub>1</sub> | (17) 100            |
| J | (15) T <sub>1</sub> | (16) E <sub>1</sub> | (17) E <sub>2</sub> |
| K | (15) T <sub>1</sub> | (16) E <sub>2</sub> | (17) 100            |
| L | (15) T <sub>1</sub> | (16) E <sub>2</sub> | (17) E <sub>1</sub> |