

2020年度 明治大学【農学部】

農学科・農芸化学科・生命科学科

国語・数学・理科のうち2科目選択

【解答時間】120分



【配点】1科目 120点 計 240点

そ

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71ページ, 国語については裏面から16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 1～48)

[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。

地球上に生命が誕生した約(ア)億年前から現在に至るまで、生物は多様に進化してきた。生命の基本的な単位は細胞である。ヒトは、約(ウ)兆という膨大な数の細胞からなる最も高等な多細胞生物^(イ)である。これらの多くの細胞も、はじめは受精卵というたった1個の細胞から出発し、その分裂と増殖によって生まれたもの^(オ)である。個体発生が進むにつれて、性質の異なるさまざまな細胞が生まれ、個体の生命活動はこれら多くの細胞の分業によって営まれる。すなわち、細胞は分化し、それらが集まって組織をつくるのである。ヒトの組織は、上皮組織、結合組織、筋組織、神経組織に区別され、これらの組織は共同してある機能を営むために器官^(カ)をつくり、その中で秩序ある配列と適度な発達を示す。さらに、共同して一連の作業を果たす器官群^(キ)によって系が作られ、すべての系が整然と配置されて、全体として調和統一の取れた1個の生命体、すなわち個体が構成されるのである。

高等な動物の内部(体内)環境は、外界の状況が変化しても、ある範囲内で一定に保たれている。この機構が恒常性(ホメオスタシス)である。例えば、体液中の無機塩類の濃度を一定に保つことなどのために、腎臓は尿を生成し老廃物^(ク)を排出している。また、真夏でも極寒の地でもヒトの体温は37℃前後に保たれている。これは、神経系や内分泌系が共同して体温の調節^(コ)を行っているからである。その他にも食物中の糖分の多少にかかわらず、ヒトでは空腹時の血糖値は血液100 mL当たり(サ)mg程度に調節されているなど、体内環境が一定に保たれるようにさまざまな系が常に協調してはたらき、生命活動が維持されている。

問 1 空欄(ア), (ウ), (サ)に入る数字の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の数字はア・ウ・サの順に示してある。

1

- A $3.8 \cdot 6 \cdot 10$ B $3.8 \cdot 60 \cdot 10$ C $3.8 \cdot 6 \cdot 100$
 D $3.8 \cdot 60 \cdot 100$ E $38 \cdot 6 \cdot 10$ F $38 \cdot 60 \cdot 10$
 G $38 \cdot 6 \cdot 100$ H $38 \cdot 60 \cdot 100$ I $380 \cdot 6 \cdot 10$
 J $380 \cdot 60 \cdot 10$ K $380 \cdot 6 \cdot 100$ L $380 \cdot 60 \cdot 100$

問 2 下線部(イ)に関する次の問(1)~(3)に答えなさい。

(1) 表1はさまざまな生物の細胞について, 核膜, ミトコンドリア, 葉緑体, 細胞壁の有無についてまとめたものである。表1の(シ)~(タ)に当てはまる細胞の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はシ・ス・セ・ソ・タの順に示してある。

2

表1

	核膜	ミトコンドリア	葉緑体	細胞壁
(シ)	有	有	有	有
(ス)	有	有	無	無
(セ)	有	有	無	有
(ソ)	無	無	無	有
(タ)	有	有	有	無

- A ミドリムシ・ヒトの赤血球・大腸菌・酵母菌・ツバキの葉の細胞
 B ツバキの葉の細胞・ヒトの赤血球・大腸菌・酵母菌・ミドリムシ
 C ミドリムシ・ヒトの肝細胞・大腸菌・酵母菌・ツバキの葉の細胞
 D ツバキの葉の細胞・ヒトの肝細胞・大腸菌・酵母菌・ミドリムシ
 E ミドリムシ・ヒトの肝細胞・酵母菌・大腸菌・ツバキの葉の細胞
 F ツバキの葉の細胞・ヒトの肝細胞・酵母菌・大腸菌・ミドリムシ
 G ミドリムシ・ヒトの赤血球・酵母菌・大腸菌・ツバキの葉の細胞
 H ツバキの葉の細胞・ヒトの赤血球・酵母菌・大腸菌・ミドリムシ

(2) 次の文章は(細胞内)共生説に関する説明である。空欄(チ), (ツ), (テ)に入る語の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はチ・ツ・テの順に示してある。

3

ある細胞小器官は, (チ)やシアノバクテリアが原始的な真核細胞にすみつくことにより生じたと考えられている。呼吸を行っていた(チ)が真核生物内に共生して(ツ)の祖先となり, 光合成を行っていたシアノバクテリアが共生して(テ)の起源となった考えを(細胞内)共生説とよぶ。

- A 細菌・中心体・液胞
- B 細菌・中心体・葉緑体
- C 細菌・ミトコンドリア・液胞
- D 細菌・ミトコンドリア・葉緑体
- E 細菌・ゴルジ体・液胞
- F 細菌・ゴルジ体・葉緑体
- G ウイルス・中心体・液胞
- H ウイルス・中心体・葉緑体
- I ウイルス・ミトコンドリア・液胞
- J ウイルス・ミトコンドリア・葉緑体
- K ウイルス・ゴルジ体・液胞
- L ウイルス・ゴルジ体・葉緑体

(3) 細胞の構造に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

4

- ① 核は、二重の薄い膜でできた核膜に多数の孔が開いており、その孔は核膜孔とよばれている。
- ② 細胞膜は、2枚のリン脂質二重層の膜でできており、タンパク質はモザイク状に分布している。
- ③ ミトコンドリアは、二重の膜でできており、その内膜の突出をクリステという。
- ④ 葉緑体は、二重の膜でできており、内部にはマトリックスとよばれる袋状構造がある。
- ⑤ 液胞は、二重の液胞膜でできており、さまざまな物質を含む細胞液で満たされている。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 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 | | |

問 3 下線部(エ)に関して、多細胞生物ではない生物の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。 5

- | | | |
|---------|-----------|-------|
| ① ピカイア | ② ゾウリムシ | ③ ヒドラ |
| ④ プラナリア | ⑤ オオヒゲマワリ | |

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

問 4 下線部(オ)に関して、ウニの受精の観察実験を行った。i)～v)はその実験の手順である。また、①～⑤はその観察記録である。観察記録として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

6

<実験手順>

- i) 雌と雄のバフンウニの口器を除去し、生殖孔を下にして、それぞれ人工海水を満たした管ビンにのせた。
- ii) 5%の塩化カリウム水溶液を口器の周りに数滴たらした。
- iii) 管ビンに放出された精子と未受精卵を回収した。
- iv) 未受精卵を含む人工海水をホールスライドガラスにとり、100倍に薄めた精子を含む人工海水を1滴加え、カバーガラスをかけた。
- v) 顕微鏡で観察した。

<観察記録>

- ① ii)では、雌雄それぞれのウニの生殖巣の筋肉が収縮し卵や精子が放出された。
- ② iii)では、雌は白い卵を放出し、雄はオレンジ色の精子を放出した。
- ③ v)では、べん毛を動かし移動する精子を観察することができた。
- ④ v)では、尾部の先体から卵内に進入する精子を観察することができた。
- ⑤ v)では、精子を加えて60秒後には、細胞膜と受精膜が離れてつくられた卵黄膜を観察することができた。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 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 | | |

問 5 下線部(カ)に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

7

- ① 平滑筋と骨格筋は、顕微鏡で観察したときに明暗のしま模様が見られるため横紋筋とよばれる。
- ② 骨格筋の筋収縮は、ミオシンフィラメントの間にアクチンフィラメントが滑り込むことで起こる。
- ③ 骨格筋の筋繊維にはアドレナリンを受容する受容体があり、筋収縮に関わる。
- ④ 筋細胞内部には Ca^{2+} を多く含む筋小胞体があり、筋細胞が興奮すると Ca^{2+} が放出される。
- ⑤ 通常の動物の運動は、骨格筋の持続的な強い収縮である単収縮によって起こる。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 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 | | |

問 6 下線部(キ)の一つである肝臓に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。 8

- ① ヒトの場合、心臓から送り出された血液の約4分の1が肝臓を通る。
- ② 肝臓は、単糖類のグルコースをグリコーゲンにかえて貯蔵する。
- ③ 肝臓は、フィブリノーゲンなどの血しょう中にあるタンパク質を合成する。
- ④ 肝臓は、有害な尿素を毒性の低いアンモニアにつくりかえている。
- ⑤ 胆汁は肝臓で生成され、十二指腸に貯えられ分泌される。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 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 | | |

問 7 下線部(ク)に関する記述として、誤っているものの組み合わせを選びなさい。 9

- ① ヒトの場合、血液の総量は体重70kgの成人では約10Lである。
- ② 血液の血しょうの一部が毛細血管から漏れ出たものが組織液である。
- ③ 組織液の一部がリンパ管内に入るとリンパ液となる。
- ④ リンパ管は動脈に結合し、リンパ液は血液と合流する。
- ⑤ リンパ管のところどころにリンパ節があり免疫に関わる細胞やリンパ球が集まっている。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 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 | | |

問 8 下線部(ケ)に関する次の文章を読み、次の問(1)~(3)に答えなさい。

あるほ乳類の静脈にキク科の植物からとれる多糖類の一種であるイヌリンを注射し、一定時間後に、腎臓の内部構造を示している図1の①~⑤の各部分から、血しょう、原尿、尿を採取して、その中に含まれているイヌリンおよび4種類の物質A~Dの濃度を測定した。図2は、イヌリンと4種類の物質A~Dの濃度の測定結果を示したものである。なお、イヌリンは正常な血液中には全く含まれていないが、これを静脈に注射すると、②ですべてろ過された後、毛細血管には全く再吸収されずに排出される。

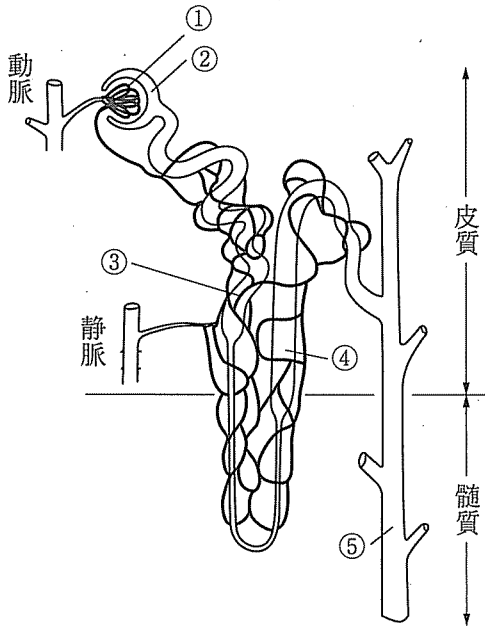
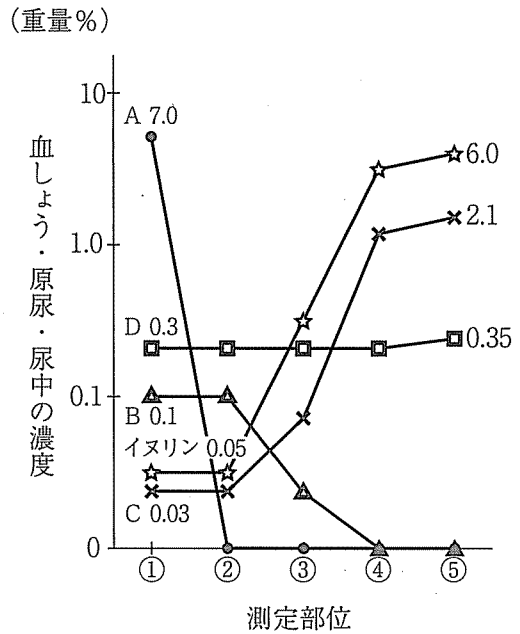


図1



A : -○- B : -▲- C : -×-
D : -□- イヌリン : -☆-

※グラフ内の数字はその物質の濃度を示す。

図2

(1) 図1の①, ②, ⑤の各部の名称の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語は①・②・⑤の順に示してある。

10

- A 細尿管・ネフロン・腎う
- B 細尿管・ネフロン・集合管
- C 細尿管・ボーマンのう・腎う
- D 細尿管・ボーマンのう・集合管
- E 糸球体・ネフロン・腎う
- F 糸球体・ネフロン・集合管
- G 糸球体・ボーマンのう・腎う
- H 糸球体・ボーマンのう・集合管
- I 腎小体・ネフロン・腎う
- J 腎小体・ネフロン・集合管
- K 腎小体・ボーマンのう・腎う
- L 腎小体・ボーマンのう・集合管

(2) 図2の物質A~Dのうち, 尿が生成される過程で最も濃縮されているものはどれか, 最も適切なものを選びなさい。

11

(3) (2)は何倍に濃縮されているか, 最も適切なものを選びなさい。

12

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| A 0.1 | B 0.7 | C 1.0 | D 1.2 |
| E 7 | F 10 | G 12 | H 70 |
| I 100 | J 120 | K 700 | L 1000 |

問 9 次の文章は下線部(コ)に関する説明である。次の問(1)と(2)に答えなさい。

体温調節中枢は(ト)にあり、体温の情報を受け取り調節している。体温が下がったときには、この中枢から(ナ)神経系と内分泌腺である(ニ)、副腎皮質や副腎髄質に働きかける。これらの内分泌腺からは、それぞれ、(ヌ)が分泌される。結果として、これらは肝臓や筋肉などでの発熱、皮膚血管の収縮を引き起こし、体温を上昇させる。

(1) 空欄(ト)、(ナ)、(ニ)に入る語の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語はト・ナ・ニの順に示してある。

13

- A 脳下垂体前葉・交感・脳下垂体後葉
- B 脳下垂体前葉・交感・甲状腺
- C 脳下垂体前葉・副交感・脳下垂体後葉
- D 脳下垂体前葉・副交感・甲状腺
- E 脳下垂体後葉・交感・脳下垂体後葉
- F 脳下垂体後葉・交感・甲状腺
- G 脳下垂体後葉・副交感・脳下垂体後葉
- H 脳下垂体後葉・副交感・甲状腺
- I 視床下部・交感・脳下垂体後葉
- J 視床下部・交感・甲状腺
- K 視床下部・副交感・脳下垂体後葉
- L 視床下部・副交感・甲状腺

(2) 空欄(ヌ)に入る3つのホルモンとして、最も適切なものを選びなさい。

14

- A インスリン・グルカゴン・バソプレシン
- B インスリン・グルカゴン・パラトルモン
- C インスリン・パラトルモン・バソプレシン
- D チロキシン・インスリン・バソプレシン
- E チロキシン・インスリン・パラトルモン
- F チロキシン・パラトルモン・バソプレシン
- G インスリン・糖質コルチコイド・アドレナリン
- H インスリン・糖質コルチコイド・鉱質コルチコイド
- I インスリン・アドレナリン・鉱質コルチコイド
- J チロキシン・糖質コルチコイド・アドレナリン
- K チロキシン・糖質コルチコイド・鉱質コルチコイド
- L チロキシン・アドレナリン・鉱質コルチコイド

生物 問題は次ページに続いています。

〔Ⅱ〕 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。

2019年4月、現代生物学の発展に大きく貢献した偉大な生物学者シドニー・ブレナーがこの世を去った。現在広く認められている「分子生物学」という研究分野は1950年代に急速に発展し、ブレナーはその時代に数多くの重要な功績を残した。

1953年にワトソンとクリックがDNAの二重らせん構造を提唱した後、ブレナーは「遺伝暗号」を理解する研究に取り組んだ。当時、一遺伝子一酵素説に基づき、^(ア)遺伝子がタンパク質の合成を支配していると考える人が多かったが、塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列にいかにかえられるかは、残された大きな問いであった。ブレナーは放射性同位体を用いた実験により、初めて伝令RNA ^(イ) (mRNA)を発見した。

mRNAの発見は、DNAからタンパク質への情報伝達の仕組みの解明において重要であった。しかし、遺伝暗号の実体、すなわちDNA(またはRNA)の塩基配列とタンパク質のアミノ酸の具体的な関係は当時まだ明らかにされていなかった。クリックとブレナーは、人為的にDNAに1塩基の付加や欠失による突然変異を引き起こすことにより、遺伝暗号がトリプレット ^(ウ) からなることを明らかにした。

分子生物学が急速に発展を遂げた時代では、主に細菌やファージが実験材料として用いられていたが、1960年代後半になると一部の科学者たちはより複雑な生物やその現象の理解を目指し始めた。ブレナーもその内の1人で、より複雑な生物の発生を理解することを目指した。ブレナーは新たな実験材料を見つけるために、動物学や植物学のあらゆる教科書を読み、自分の研究目的にかなう生物を探索した。その中でブレナーが最も興味を示した生物は線形動物 ^(エ) (線虫)であった。過去の研究から線虫は一般に体を構成する細胞数が少なく、生育が早いことがわかっていた。ブレナーは数多くの種の線虫を集め、飼育・観察し、特別に遺 ^(オ) 伝学実験に適した生殖様式を有する線虫種 *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*)を見出した。ブレナーは *C. elegans* における遺伝学を確立し、その後この線虫は

さまざまな研究者に利用されることとなった。

ブレナーはこの線虫に関する一連の研究成果が認められ、2002年にホロビッツやサルストンとともにノーベル生理学・医学賞を受賞した。受賞理由は「器官の発生およびプログラム細胞死の遺伝的制御に関する発見」であった。サルストンはブレナー研究室の研究員時代に、線虫の初期胚から成虫に至るまでの発生を^(カ)観察し、細胞系譜を作成した。サルストンはその後線虫のゲノム解析に取り組み、C. elegans のゲノムの大きさは約 97×10^6 塩基対であり、約 19,000 遺伝子^(キ)が存在することを1998年に発表した。これは動物および多細胞生物において全ゲノムが明らかにされた最初の例となった。

問 1 下線部(ア)に関して、次の問(1), (2)に答えなさい。

アカパンカビの野生株は糖と無機塩類およびビタミンを加えただけの培地(最少培地)で生育する。ビードルとテータムは放射線照射によって得られたアカパンカビの突然変異体の中に、最少培地にアミノ酸の一種アルギニンを加えないと生育できない3種の変異株(変異株Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)を見つけた。最少培地に各アミノ酸を添加して各変異体を培養した時に得られた結果は次の通りである。ただし、アルギニン合成過程は「前駆物質」→「オルニチン」→「シトルリン」→「アルギニン」である。各変異株ではそれぞれ異なるアミノ酸合成遺伝子1つに変異が生じている。

変異株Ⅰ：アルギニンを添加すると生育するが、シトルリンやオルニチンを添加しても生育しない。

変異株Ⅱ：アルギニンかシトルリンを添加すると生育するが、オルニチンを添加しても生育しない。

変異株Ⅲ：アルギニン、シトルリン、オルニチンのいずれかを添加すれば生育する。

- (1) 変異株 I, II, III ではそれぞれどのアミノ酸を合成する遺伝子に変異が生じているか、最も適切な組み合わせを選びなさい。ただし、選択肢の語は変異株 I・II・III の順に示してある。 15

- A オルニチン・シトルリン・アルギニン
- B オルニチン・アルギニン・シトルリン
- C シトルリン・オルニチン・アルギニン
- D シトルリン・アルギニン・オルニチン
- E アルギニン・オルニチン・シトルリン
- F アルギニン・シトルリン・オルニチン

- (2) この実験結果に基づき、ビードルとテータムが提唱した一遺伝子一酵素説に関する文として最も適切な組み合わせを選びなさい。 16

- ① 生体内には様々な酵素があり、1つの遺伝子は1つの酵素の合成を支配するという説である。
- ② 生体内には様々な酵素があり、1つの酵素は1つの遺伝子の合成を支配するという説である。
- ③ 現在では、1つの遺伝子は1つのアミノ酸の合成を支配するという説に発展している。
- ④ 実際には、選択的スプライシングによって1つの遺伝子から複数のポリペプチドが合成されることがある。
- ⑤ 実際には、選択的スプライシングによって1つの酵素から複数のポリペプチドが合成されることがある。

- 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

問 2 下線部(イ)に関する次の説明文を読み、問(1)、(2)、(3)に答えなさい。

遺伝子 X から mRNA を経て最終的に 288 個のアミノ酸を持つタンパク質 X が合成される。この mRNA のアミノ酸を指定している領域(終止コドンを含む)には、アデニンが 250 塩基、シトシンが 202 塩基、グアニンが 219 塩基含まれていた。また、遺伝子 X の塩基配列長は 1262 塩基対であった。

(1) mRNA には何塩基のウラシルが含まれているか、最も適切なものを選びなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A 591 | B 250 | C 288 | D 196 |
| E 588 | F 247 | G 285 | H 193 |

(2) 遺伝子 X のうち、アミノ酸を指定している鋳型鎖 DNA 領域(終止コドン領域を含む)のグアニンの塩基数として最も適切なものを選びなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A 250 | B 202 | C 219 | D 196 |
| E 193 | F 253 | G 199 | H 247 |

(3) 遺伝子 X の DNA 塩基配列は合計 7 箇所のイントロン配列を含む。7 箇所のイントロンの塩基長を合計した際の塩基対数として最も適切なものを選びなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A 49 | B 202 | C 250 | D 196 |
| E 193 | F 253 | G 395 | H 392 |

問 3 下線部(イ)の発見には、メセルソンとスタールが行なった以下の実験に用いられた技術が大きな貢献をした。この実験に関する次の問(1)、(2)に答えなさい。

メセルソンとスタールは窒素の同位体である ^{15}N と ^{14}N を用いて DNA を標識し、DNA の半保存的複製を証明した。この実験では、まず質量の大きい ^{15}N を含む培地で大腸菌を長期間培養し、大腸菌内の窒素を全て ^{15}N に置き換えた。その後、大腸菌を質量の小さい ^{14}N を含む培地に移して分裂させた。 ^{14}N を含む培地に移して 1 回分裂した後(1 世代)、2 回分裂した後(2 世代)の大腸菌からそれぞれ DNA を抽出し、元の大腸菌(0 世代)の DNA と質量を比較した。本実験により得られた結果を図 1 に示す。0 世代では重い窒素(^{15}N)の位置(HH)に一本のバンドを形成した。1 世代後の大腸菌 DNA は重い窒素の位置と軽い窒素の位置の間(HL)に一本のバンドを形成した。ただし、図 1 中の LL は軽い窒素(^{14}N)におけるバンドの位置を示している。

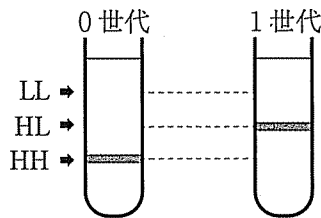


図 1

(1) 2 世代後の大腸菌 DNA はどのようなバンドを形成したか、最も適切なものを図 2 より選びなさい。

(2) DNA の複製様式が(全)保存的複製であると仮定すると、2 世代後にはどのような位置にバンドを形成するか、最も適切なものを図 2 より選びなさい。

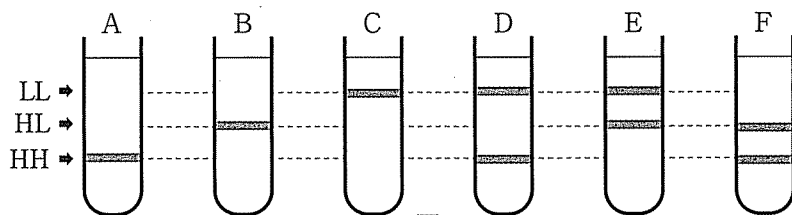


図 2

問 4 下線部(ウ)は1つのアミノ酸に対応することが知られている。塩基は4種類であることから理論上は64種類のアミノ酸が存在することになるが、実際のアミノ酸は20種類である。この理由を説明する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。 22

- ① 一部のアミノ酸では4つの塩基で1つのアミノ酸に対応するから。
- ② 塩基配列は1塩基ずつ重複してアミノ酸を指定するから。
- ③ トリプレットの組み合わせによっては対応するtRNAが存在しないから。
- ④ 全てのアミノ酸が複数のトリプレットの組み合わせによって合成されるから。
- ⑤ 複数の異なるトリプレットの組み合わせが同一のアミノ酸を指定することがあるから。

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

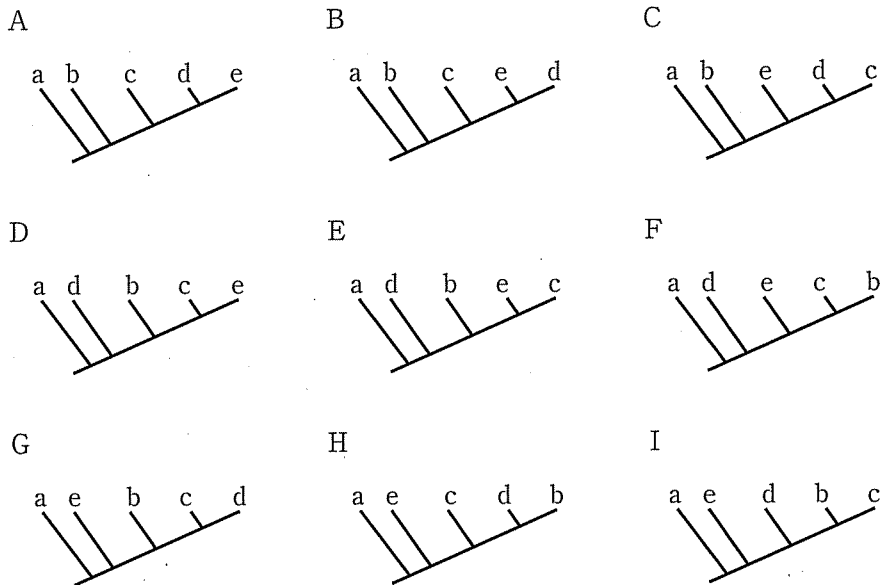
問 5 下線部(エ)に関する次の問(1), (2)に答えなさい。

(1) 線形動物は旧口動物に分類される。旧口動物のグループに分類される動物として、最も適切なものを選びなさい。 23

- A へん形動物・節足動物・軟体動物・環形動物
- B 環形動物・棘皮動物・軟体動物・節足動物
- C 脊椎動物・環形動物・刺胞動物・へん形動物
- D 海綿動物・節足動物・棘皮動物・軟体動物
- E 環形動物・軟体動物・節足動物・原索動物

(2) 分子系統樹は DNA の塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列の情報をもとに推定される。下記の表は、ある生物群(種 a, b, c, d, e)に関して特定のタンパク質のアミノ酸配列を調べ、並べたものである。種 a と同じアミノ酸の場合は「*」で示してある。種 a, b, c, d, e の系統関係を最も適切に示す系統樹を選びなさい。ただし、アミノ酸の違いは DNA に突然変異が生じた結果であり、アミノ酸配列の違いの程度が小さいほど生物種間は近縁であると仮定する。また、種 a は最も早く枝分かれした種であることがわかっている。 24

種 a	H C A R C S A H G V L V P L Q G H K R T M C Q F V T C E C T
種 b	Q * * * S R N * * * V S C * K * * * V K F * R L R D * Q * A
種 c	Q * * * * Q S * * * * S R * * * * * E Q * M * S N * N * E
種 d	Q * * * * R N * * * * V S A * K * * * * K Y * R L R D * V * A
種 e	* T * * *



問 6 下線部(オ)に関する次の説明文を読み問いに答えなさい。

線虫 *C. elegans* は雌雄同体と雄の2つの性を有し、雌雄同体は一個体が雄性配偶子(精子)と雌性配偶子(卵子)の両方を生産するため、自家受精^(注1)することが可能である。下の表は、ある1つの遺伝子においてヘテロ接合体(Aa)である雌雄同体個体を繰り返し自家受精させた場合の遺伝子型の構成とその割合を示している。表内(ク)~(ス)に当てはまる数字を選びなさい。ただし、選択肢の語はク・ケ・コ・サ・シ・スの順に示している。

25

(注1)同一の個体に生じた配偶子による受精のこと

世代	遺伝子型		
	AA	Aa	aa
0 (P)	0	1	0
1 (F ₁)	(ク)	(ケ)	(コ)
2 (F ₂)	(サ)	(シ)	(ス)
3 (F ₃)	(シ)	(ス)	(シ)

- A $1/2 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 1/16 \cdot 3/8 \cdot 7/16$
- B $1/2 \cdot 1/4 \cdot 3/8 \cdot 1/16 \cdot 1/8 \cdot 7/16$
- C $1/2 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 1/4 \cdot 3/8 \cdot 7/16$
- D $1/2 \cdot 1/4 \cdot 3/8 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 7/16$
- E $1/2 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 1/4 \cdot 7/16 \cdot 1/8$
- F $1/2 \cdot 1/4 \cdot 3/8 \cdot 1/4 \cdot 7/16 \cdot 1/8$
- G $1/4 \cdot 1/2 \cdot 1/8 \cdot 1/16 \cdot 3/8 \cdot 7/16$
- H $1/4 \cdot 1/2 \cdot 3/8 \cdot 1/16 \cdot 1/8 \cdot 7/16$
- I $1/4 \cdot 1/2 \cdot 1/8 \cdot 1/4 \cdot 3/8 \cdot 7/16$
- J $1/4 \cdot 1/2 \cdot 3/8 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 7/16$
- K $1/4 \cdot 1/2 \cdot 1/8 \cdot 1/4 \cdot 7/16 \cdot 1/8$
- L $1/4 \cdot 1/2 \cdot 3/8 \cdot 1/4 \cdot 7/16 \cdot 1/8$

問 7 下線部(カ)に関する次の文章中の空欄(セ), (ソ), (タ), (チ)に入る語の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はセ・ソ・タ・チの順に示してある。

26

動物の中には線虫やカエルのように, 精子が卵子に侵入した後に体の前後軸が決定されるものもいるが, ショウジョウバエにおいては未受精卵の段階で体の前後軸が決まっている。将来体の前端部になる部位を前極, 後端部になる部位を後極よぶ。ショウジョウバエの卵の前極には, ある調節遺伝子(セ)の mRNA が蓄えられており, 受精後に翻訳が開始されると, (セ)遺伝子由来の(ソ)は卵細胞の前方で合成される。ショウジョウバエにおいてこの(ソ)の濃度が高い部位は将来前極となる。したがって, ショウジョウバエの受精卵前極の細胞質を抜き取り, 別の受精卵の後極に移植すると, 移植された卵から発生した胚の後方は将来(タ)になる。また, 受精卵の中央部に(セ)の mRNA を注入すると, 中央部は将来(チ)となる。ただし, 注入される mRNA 量は前方で発現する mRNA 量と同程度とし, この注入される mRNA は前後軸の決定に関して他の遺伝子産物により妨げられないとする。

- A ナノス・糖・前極・前極
- B ナノス・糖・前極・中心
- C ナノス・糖・後極・前極
- D ナノス・糖・後極・中心
- E ナノス・タンパク質・前極・前極
- F ナノス・タンパク質・前極・中心
- G ナノス・タンパク質・後極・前極
- H ビコイド・糖・前極・前極
- I ビコイド・糖・前極・中心
- J ビコイド・糖・後極・前極
- K ビコイド・糖・後極・中心
- L ビコイド・タンパク質・前極・前極
- M ビコイド・タンパク質・前極・中心
- N ビコイド・タンパク質・後極・前極
- O ビコイド・タンパク質・後極・中心

問 8 下線部(キ)に関する次の問いに答えなさい。

DNAの複製は染色体上の複製起点とよばれる(複製開始点ともよばれる)特定の場所から開始される。複製起点から、DNAヘリカーゼという酵素の働きにより二重らせんがほどかれ、部分的にDNAの2本鎖が分離する。この時、DNAはふくらんだ輪のような構造をとり、この輪の両端(複製フォーク)が進むにしたがってDNAの複製も進行する。線虫 *C. elegans* では、複製フォークの進行速度が毎秒50ヌクレオチド、ある細胞における細胞周期中S期の長さが4時間であると仮定すると、ゲノム当たり理論上最低何個の複製起点が存在すると考えられるか。最も適切なものを選びなさい。

27

- | | | | |
|--------|--------|----------|----------|
| A 8 | B 34 | C 68 | D 135 |
| E 4042 | F 8084 | G 242500 | H 485000 |

〔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。

花は被子植物の生殖器官である。おしべの葯の中では(ア)が、(イ)分裂によって(ウ)とよばれる(エ)個の細胞となる。成熟中の花粉では核の分裂が起こり2個の核ができる。そのうちの1個は細胞膜に取り囲まれて、花粉の細胞質の中に遊離している状態となる。これが(オ)である。もう1個の核はそのまま(カ)になる。(オ)は(キ)分裂を(ク)回行って、2個の精細胞を生じる。

子房内にある胚珠では、(ケ)が(コ)分裂を行って、(サ)個の(シ)となり、(ス)個は退化する。(シ)は、(セ)回の核分裂を行って、(ソ)個の核をもつ胚のうができる。これらの核は、(タ)個が卵細胞、(チ)個が助細胞、(ツ)個が反足細胞の核になる。残りの(テ)個の核は胚のうの中央に集まり、極核とよばれる中央細胞の核となる。

成熟した花粉はめしべの柱頭に付着すると発芽して、花粉管を胚珠に向かって伸ばす。このとき2個の精細胞は、花粉管の中を先端方向に運ばれていく。花粉管の先端が胚のうに到着すると、花粉管の中を移動してきた1個の精細胞は(ト)細胞と受精し、(ナ)ができる。このとき、もう1個の精細胞の核は(ニ)細胞の核と融合し、(ヌ)をつくる。このような現象は、重複受精という。重複受精の後、受精卵は細胞分裂を繰り返して、胚を形成し、その後、さまざまな過程を経て種子ができる。^(ネ)

植物の基本となる器官は、水や無機成分の吸収に働く根、光合成の主要な場である葉、葉を支え根と連絡する茎、の3種類である。植物の芽生えでは、器官を形成する活動が起きているのは茎頂や根端の頂端分裂組織や形成層であり、これらの分裂組織は活発な細胞分裂を行っている。さらに、分裂組織で増殖した細胞は、^(イ)特定の働きをもつ組織をつくり、関連のあるいくつかの組織が集まって組織系を形成している。植物の器官はどれも、基本的な組織の構成は共通しており、表皮系、維管束系、基本組織系の3つの組織系から構成される。表皮系組織である葉の表皮の表面にはクチクラ層が発達しており、植物体の乾燥を防ぐ役割を果

たしている。また、一部の表皮細胞は孔辺細胞に変化し、気孔を形成する。そのほか、植物の茎の成長は、伸長部位の個々の細胞が成長することによって起こっており、これらには植物ホルモンが関わっている。

問 1 空欄(ア), (イ), (ウ), (エ)に入る語の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語はア・イ・ウ・エの順に示してある。

28

- A 花粉母細胞・体細胞・花粉四分子・4
- B 花粉母細胞・体細胞・花粉四分子・1
- C 花粉母細胞・減数・花粉四分子・4
- D 花粉母細胞・減数・花粉四分子・1
- E 花粉四分子・体細胞・花粉母細胞・4
- F 花粉四分子・体細胞・花粉母細胞・1
- G 花粉四分子・減数・花粉母細胞・4
- H 花粉四分子・減数・花粉母細胞・1

問 2 空欄(オ), (カ), (キ); (ク)に入る語の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語はオ・カ・キ・クの順に示してある。

29

- A 花粉管核・雄原細胞・減数・1
- B 花粉管核・雄原細胞・減数・2
- C 花粉管核・雄原細胞・体細胞・1
- D 花粉管核・雄原細胞・体細胞・2
- E 配偶子・雄原細胞・体細胞・1
- F 配偶子・雄原細胞・体細胞・2
- G 配偶子・花粉管核・体細胞・1
- H 配偶子・花粉管核・体細胞・2
- I 雄原細胞・花粉管核・減数・1
- J 雄原細胞・花粉管核・減数・2
- K 雄原細胞・花粉管核・体細胞・1
- L 雄原細胞・花粉管核・体細胞・2

問 3 空欄(ケ), (コ), (サ), (シ), (ス)に入る語の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語はケ・コ・サ・シ・スの順に示してある。 30

- A 配偶子・減数・1・胚のう母細胞・4
- B 配偶子・減数・1・胚のう母細胞・3
- C 配偶子・体細胞・2・胚のう細胞・4
- D 配偶子・体細胞・2・胚のう細胞・3
- E 胚のう母細胞・減数・1・胚のう細胞・4
- F 胚のう母細胞・減数・1・胚のう細胞・3
- G 胚のう母細胞・体細胞・2・胚のう細胞・4
- H 胚のう母細胞・体細胞・2・胚のう細胞・3
- I 胚のう細胞・減数・1・胚のう母細胞・4
- J 胚のう細胞・減数・1・胚のう母細胞・3
- K 胚のう細胞・体細胞・2・胚のう母細胞・4
- L 胚のう細胞・体細胞・2・胚のう母細胞・3

問 4 空欄(セ), (ソ), (タ), (チ), (ツ), (テ)に入る数字の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の数字はセ・ソ・タ・チ・ツ・テの順に示してある。 31

- | | |
|---------------|---------------|
| A 2・6・1・2・2・1 | B 2・6・2・2・1・1 |
| C 2・8・1・2・3・2 | D 2・8・2・2・1・3 |
| E 3・6・1・2・2・1 | F 3・6・2・2・1・1 |
| G 3・8・1・2・3・2 | H 3・8・2・2・1・3 |

問 5 空欄(ト), (ナ), (ニ), (ヌ)に入る語の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語はト・ナ・ニ・ヌの順に示してある。 32

- | | |
|----------------|--------------|
| A 中央・受精卵・卵・胚乳核 | B 中央・受精卵・卵・胚 |
| C 中央・受精卵・助・胚乳核 | D 中央・受精卵・助・胚 |
| E 中央・胚乳核・卵・受精卵 | F 中央・胚乳核・卵・胚 |
| G 卵・受精卵・中央・胚乳核 | H 卵・受精卵・中央・胚 |
| I 卵・受精卵・助・胚乳核 | J 卵・受精卵・助・胚 |
| K 卵・胚乳核・中央・受精卵 | L 卵・胚乳核・中央・胚 |

問 6 下線部(ネ)に関して、図1は被子植物の胚の発生の模式図である。①～④の位置として、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢の語は①・②・③・④の順に示してある。 33

- | |
|---------------|
| A 幼根・胚軸・子葉・幼芽 |
| B 幼根・胚軸・幼芽・子葉 |
| C 幼根・子葉・胚軸・幼芽 |
| D 幼根・子葉・幼芽・胚軸 |
| E 胚軸・幼芽・子葉・幼根 |
| F 胚軸・幼芽・幼根・子葉 |
| G 胚軸・子葉・幼芽・幼根 |
| H 胚軸・子葉・幼根・幼芽 |
| I 幼芽・胚軸・子葉・幼根 |
| J 幼芽・胚軸・幼根・子葉 |
| K 幼芽・子葉・胚軸・幼根 |
| L 幼芽・子葉・幼根・胚軸 |

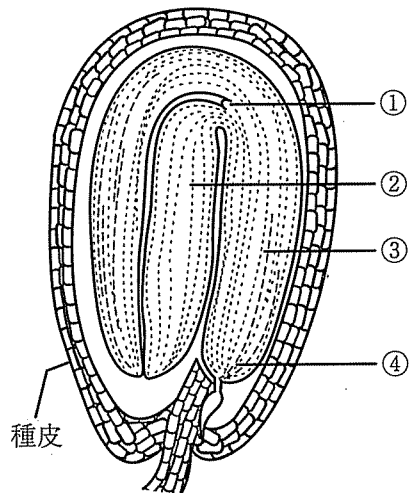


図1

問 7 下線部()に関して、一部の種子植物は、胚乳がそれほど発達せず、種子の完成までに消滅してしまい、胚乳の代わりに子葉に栄養分を蓄える無胚乳種子をつくることが知られている。無胚乳種子をつくる植物の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

34

- A イネ・カキ・トウモロコシ
- B キャベツ・イチヨウ・ススキ
- C ムギ・インゲンマメ・エンドウ
- D ダイズ・クリ・ナズナ
- E インゲンマメ・ナズナ・キビ
- F ダイコン・ブナ・トマト
- G ニンジン・ネギ・ハウレンソウ
- H オシロイバナ・マツ・サツマイモ

問 8 下線部()に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

35

- ① 茎や根の木部と師部の間には、形成層とよばれる分裂組織があり、この組織が発達することで茎や根が伸長する。
- ② 茎頂分裂組織では、葉原基とよばれる葉の元になる組織が側面に形成され、それが成長して葉が形成される。
- ③ 茎頂分裂組織の下側には茎の組織が形成され、それが横方向に肥大して茎となる。
- ④ 根端分裂組織の上部側(基部側)に根の組織が形成され、組織を形成する個々の細胞が伸長して根が伸びる。

- A ① B ② C ③ D ④
- E ①と② F ①と③ G ①と④ H ②と③
- I ②と④ J ③と④

問 9 下線部(ヒ)に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

36

- ① 気孔の開口には青色光が有効であり、フォトトロピンが光受容体として関わっている。
- ② 孔辺細胞の細胞膜は内側(気孔側)が厚く外側が薄い。
- ③ 孔辺細胞は水が浸透して膨圧が上昇すると、内側が伸びて湾曲し、気孔が開く。
- ④ 植物が水不足に陥るとアブシシン酸が増加し、孔辺細胞に作用して気孔が閉じる。

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| A ①と② | B ①と③ | C ①と④ |
| D ②と③ | E ②と④ | F ③と④ |
| G ①と②と③ | H ①と②と④ | I ①と③と④ |
| J ②と③と④ | K ①と②と③と④ | |

問10 下線部(フ)に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

37

- ① オーキシンは細胞壁のセルロース繊維どうしのつながりを緩め、細胞の吸水・膨潤を容易にして、茎の成長を促進する。
- ② 高濃度のオーキシンは、茎と根の成長を促進する。
- ③ ジベレリンとブラシノステロイドが細胞骨格に作用すると、セルロース繊維は横方向に合成される。
- ④ エチレンは茎の伸長を抑制し、茎を太く短くする。

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| A ①と② | B ①と③ | C ①と④ |
| D ②と③ | E ②と④ | F ③と④ |
| G ①と②と③ | H ①と②と④ | I ①と③と④ |
| J ②と③と④ | K ①と②と③と④ | |

生物 問題は次ページに続いています。

〔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。

ある場所に生息する植物の集まりを植生とよぶ。ひとつの植生は多様な植物によって構成されており、取り巻く環境に影響を受けながら、その場所に特徴的な構造を発達させる。例えば、降水量が多い場所に発達した森林の植生では、多くの場合、高さの異なる植物が層状に分布する階層構造が見られる。高木層の植物は、森林の最上部に(ア)とよばれる葉や枝の集まりを形成し、太陽の光を利用している。森林に照射された太陽の光は、高木層を通過する間に大部分が吸収されるため、(イ)とよばれる最下層に届くまでに、光の量は最上部の数%にまで減少している。そのため、低木層や草本層には(ウ)植物が多い。草本層の下にはコケ植物や菌類が生育する地表層があり、地表層の下には土壌^(エ)が発達している。一方、降水量が少ない場所には草原の植生や荒原の植生^(オ)が発達する。

ある場所の植生が、時間とともに移り変わる現象を遷移^(カ)とよぶ。遷移が進行すると植生は安定し、その後大きな変化が見られなくなる。この状態を極相とよぶ。極相に達した森林において、寿命による枯死や台風の影響で樹木が倒れると(キ)とよばれる空間ができる。大きな(キ)では(ク)植物が成長できるようになるため、小規模な遷移が新たに始まり、植生は再び極相へと向かう。こうした部分的な破壊と再生が繰り返されることによって、森林の多様性は(ケ)く保たれている。

森林や草原など、見かけ上の植生の様子を相観とよぶ。相観は優占種によって特徴づけられることが多いが、こうした優占種は生息場所の気温や降水量などの環境条件に適応した特徴的な外部形態を示すため、同じような気候の地域では同じような相観をもつ植生が成立する場合が多い。地球上の環境は多様であるが、各地域の植生を相観によって区分すると、植生を基盤として成立しているバイオーム^(コ)(生物群系)と気候との関係がよく分かる。

日本のバイオームを見ると、全域で降水量は十分にあるため、バイオームの分布を決める主な要因は温度である。日本列島は南北に長いことから、南北方向に^(カ)明確な水平分布が見られるが、同時に特徴的な垂直分布も見られる。

問 1 空欄(ア), (イ), (ウ)に入る語の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はア・イ・ウの順に示してある。

38

- | | |
|------------|------------|
| A 森冠・森床・陽生 | B 森冠・森床・陰生 |
| C 森床・森冠・陽生 | D 森床・森冠・陰生 |
| E 林冠・林床・陽生 | F 林冠・林床・陰生 |
| G 林床・林冠・陽生 | H 林床・林冠・陰生 |

問 2 下線部(エ)に関する次の説明文の空欄(シ), (ス), (セ)に入る語の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はシ・ス・セの順に示してある。

<説明文>

よく発達した森林の土壌は, 垂直方向へ層状の構造をとっている。地表に最も近い層には落葉や落枝が堆積しており, その下には(シ)の働きで形成された(ス)層がある。さらにその下には, 岩石が(セ)を受けてできた層がある。

39

- | | |
|--------------|--------------|
| A 生産者・腐植土・分解 | B 生産者・腐植土・風化 |
| C 生産者・腐敗土・分解 | D 生産者・腐敗土・風化 |
| E 分解者・腐植土・分解 | F 分解者・腐植土・風化 |
| G 分解者・腐敗土・分解 | H 分解者・腐敗土・風化 |

問 3 下線部(オ)に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

40

- ① 草本植物が中心となって構成される。
- ② 高木が生育しておらず、森林と比較して階層構造が単純である。
- ③ 土壌はほとんど発達しない。

- A ① B ② C ③ D ①と②
E ①と③ F ②と③ G ①と②と③

問 4 下線部(カ)に関する記述として、最も適切な組み合わせを選びなさい。

41

- ① 溶岩流などで新しくできた裸地には地衣類やコケ植物が先駆種として侵入するが、ススキなどの草本植物が早期に侵入する場合もある。
- ② 温暖な地域では、遷移が進み極相に達すると陽樹を中心とした森林になる。
- ③ 山火事後に始まる遷移は、裸地から始まる場合よりも長い時間を要する。

- A ① B ② C ③ D ①と②
E ①と③ F ②と③ G ①と②と③

問 5 空欄(キ), (ク), (ケ)に入る語の組み合わせとして, 最も適切なものを選びなさい。ただし, 選択肢の語はキ・ク・ケの順に示してある。

42

- | | |
|----------------|----------------|
| A ギャップ・陽生・低 | B ギャップ・陽生・高 |
| C ギャップ・陰生・低 | D ギャップ・陰生・高 |
| E クライマックス・陽生・低 | F クライマックス・陽生・高 |
| G クライマックス・陰生・低 | H クライマックス・陰生・高 |

問 6 下線部()に関して、図1に示した世界の陸上のバイオーム①～⑤の説明として最も適切なものを選びなさい。

①

43

②

44

③

45

④

46

⑤

47

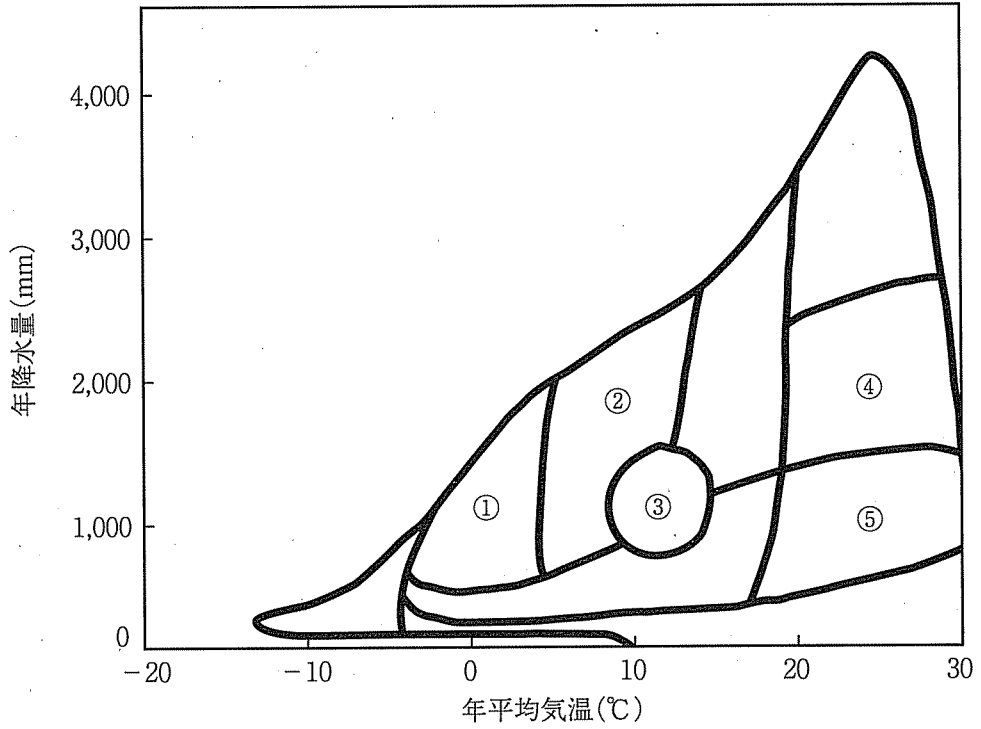


図1

- A 樹木はまばらに生育し、雨季にはイネの仲間を主体とした草本植物が一斉に成長する。
- B 暖温帯のなかでも冬が比較的温暖であり、常緑広葉樹が優占する。
- C 夏の一時期を除いて凍土層が地表に達し、低木や地衣類、コケ植物などの限られた植物だけが生育できる。
- D 大陸の内陸部で冬の寒さが厳しく、降水量も少ないため樹木は生育できない。イネの仲間を主体とした草本植物が優占する。
- E 降水量が著しく少ないため、普通の植物は生育できない。
- F 気温が高く、雨季と乾季が明瞭に分かれているため、乾季に葉を落とす落葉広葉樹が優占する。
- G 赤道に近い気温が高い地域から温暖な地域にかけて、降水量が多く常緑広葉樹が優占する。
- H 冬に比べて夏の降水量が少ないため、常緑の硬い葉をつけて夏の乾燥に適応した樹木が優占する。
- I 冬の寒さが厳しい冷温帯で、冬に落葉することで寒さに適応した広葉樹木が優占する。
- J 耐寒性が高い常緑の針葉樹が優占する。

問 7 下線部(㉞)に関する次の説明文は、日本列島の太平洋側の海岸から日本海側の海岸へと直線を引き、この直線に沿ったバイオームの変化である。最も適切な直線を図2から選びなさい。 48

<説明文>

海岸の近くはスダジイやタブノキが優占する照葉樹林であったが、すぐにブナやミズナラなどが優占する夏緑樹林となった。標高が高い数カ所ではシラビソなどが優占する針葉樹林となり、後半になって、高木がなくコマクサなどの草本植物が優占する地点を1カ所通過した。その後は再び夏緑樹林と照葉樹林を通り、海岸へと至った。

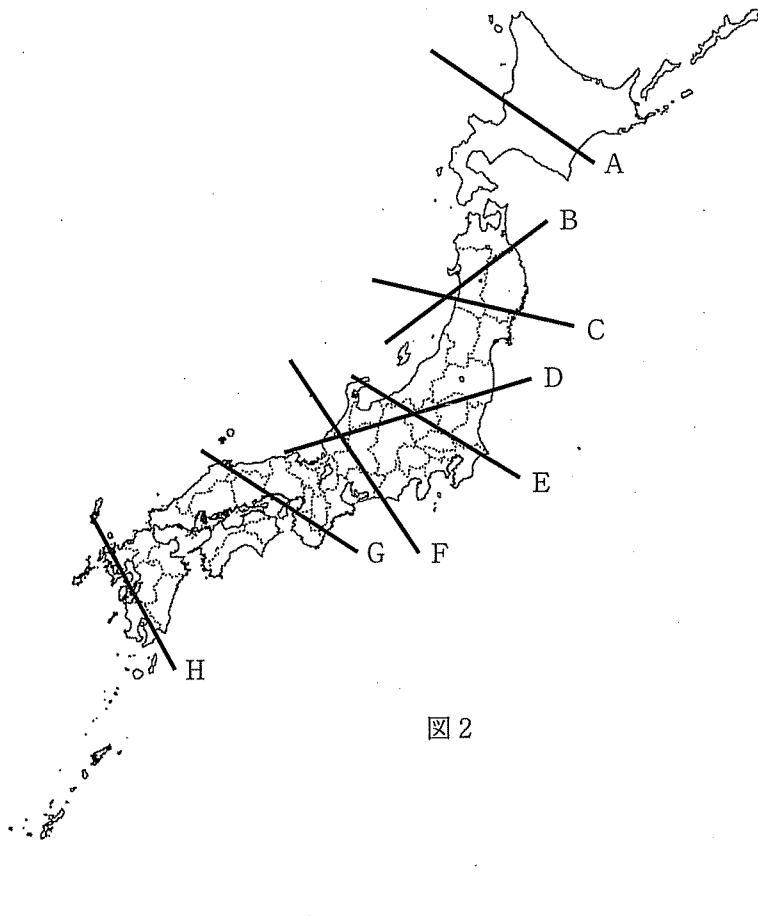


図2



