★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第1講★

★復習問題★

- 原核生物と真核生物に関する次の問いに答えよ。
- 問1 次の(イ)~ (\land) のうち原核生物をすべて選べ。
 - (イ)乳酸菌 (ロ)酵母菌 (ハ)ネンジュモ (ニ)ケイ藻
 - (ホ)アメーバ (へ)ヒト
- 間2 次の(イ)~(ト)のうち原核細胞に見られる細胞内構造をすべて選べ。
 - (イ)核膜
 - (ロ)リボソーム (ハ)細胞壁
- (二)ミトコンドリア
- (ホ)葉緑体 (へ)ゴルジ体 (ト)中心体
- 問3 次の文中の空欄に当てはまる語句を示せ。

真核生物は原核生物から進化したと考えられている。マーグリスは、真核生 物は原核生物の共生によって生じたとする共生説を提唱した。これは,動物 細胞においては((1))が、植物細胞においては((1))と((2))が、も ともとは独立した(③)および(④)であったという考え方である。

- 問4 問3の(①)と(②)の共通の特徴のうち, 下線部における共生説の 根拠となった特徴を3つあげよ。
- 次にあげる細胞小器官 a~g について、下の問いに答えよ。
 - a 核 b ミトコンドリア c リボソーム d 液胞 e 中心体 f 小胞体 g 葉緑体
- 問1 $a \sim g$ のうち、(1)2 枚の膜に包まれているもの、(2)1 枚の膜に包まれてい るもの、および(3)膜をもたないものをそれぞれすべて選べ。
- 問2 a~gのうち、光学顕微鏡で観察できるものをすべて選べ。
- 問3 a~gのうち, DNA をもつものをすべて選べ。
- 問4 $a \sim g$ のうち、ATP を合成するものをすべて選べ。
- 問5 核について、次の問いに答えよ。

- (1)核膜に多数開いている穴を何というか。
- (2)核の内部に1~数個ある粒子を何というか。
- 細胞に関する次の問いに答えよ。 |と| 2 |の2群に大別されている。| 2 |の細胞内には一 現在,細胞は 定の機能をもつ有機的単位である細胞小器官が存在している。細胞小器官のなか には1 重および2 重の膜構造を有するものが存在し、2 重の膜よりなる細胞小器 官のあるものは、2 の祖先となる細胞に 1 が共生して住みついて現在 2 となったと考えられている。 2 内に 1 が生存する現象は、現在 においても認められる。通常、2内に入った1は分解を受けるが、 | のなかには 2 内での分解をまぬがれて生存する場合があり、種々の病気 との関連が考えられている。なお、原形質の物質代謝の結果生じた構造体は細胞 小器官には分類しない。 問1 文中の空欄 1 2 に当てはまる最適の語句をA~Jから選べ。 B ウィルス A アメーバ C 原 虫 D ファージ E 単細胞 F 多細胞 G 原核細胞 H 真核細胞 I 植物細胞 Ţ 動物細胞 | ~ | 6 | に当てはまる最適の語句を語群A~ I か 問2 下記の文の空欄 3 ら選べ。なお、A~Jを重複して使用することは不可とする。 (1) 2重の膜よりなる細胞小器官で 2 に存在し 由来と考えら れるのは 3 である。 (2) 2重の膜よりなる細胞小器官で 2 に存在し 由来とは考え られないのは 4 である。 (3) 膜構造をもたない細胞小器官は 5 である。

細胞内に存在し細胞小器官に属さないのは 6 である。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第1講★

[語 群]

A 核

C 細胞膜

E 粗面小胞体

G ミトコンドリア

I リボソーム

B ゴルジ体

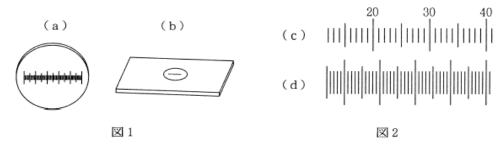
D 滑面小胞体

F 分泌顆粒

H リソソーム

|4| 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

ある細胞の長径の長さを測定したい。図1は測定に必要な接眼ミクロメーターと対物ミクロメーターを示したものである。接眼ミクロメーターと対物ミクロメーターと対物ミクロメーターをそれぞれ顕微鏡にセットし、ピントを合わせたところ図2のようになった。ただし、対物ミクロメーター1目盛りは0.01mmである。



- 問1 図1の(a), (b)のうち、接眼ミクロメーターはどちらか。
- 問2 図2の(c), (d)のうち、接眼ミクロメーターはどちらか。
- 問3 (1)接眼ミクロメーター, および(2)対物ミクロメーターはそれぞれ顕微鏡 のどこにセットするのか。
- 問4 接眼ミクロメーター1 目盛りが示す長さはいくらか。
- 問5 細胞の長径を測定した結果、接眼ミクロメーターの目盛りで 4.5 目盛りで 5.5 あった。この細胞の長径は何 μ m か。

★解答★

- |1| 問1 イ,ハ 問2 ロ,ハ
 - 問3 ①…ミトコンドリア ②…葉緑体 ③…好気性細菌
 - ④…シアノバクテリア
 - 問4 ①独自に DNA とリボソームをもつ
 - ②細胞内で半自律的に増殖することができる
 - ③内外異質の二重膜構造をもつ
- 2 問 1 (1)a,b,g (2)d,f (3)c,e 問 2 a,b,d,e,g 問 3 a,b,g 問 4 b,g 問 5 (1)核(膜)孔 (2)核小体
- |3| 問1 1···G 2···H 問2 3···G 4···A 5···I 6···F
- 4 問 1 a 問 2 c 問 3 (1)接眼レンズの中 (2)ステージの上 問 4 16μ m 問 5 72μ m

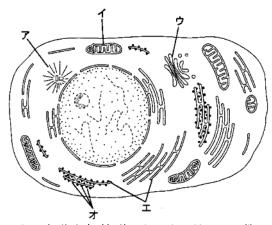
★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp10,11,13~15

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第2講★

★復習問題★

1 下の図は電子顕微鏡で見たある細胞の内部構造を模式的に表している。



問1 図中のア〜オの名称を解答群からそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 核 ② 核小体
- ③ 細胞膜
- ④ 細胞壁

- ⑤ ミトコンドリア
- ⑥ ゴルジ体
- ⑦ 小胞体
- ⑧ 中心体 ⑨ 中心小体
- 10 細胞質
- 液胞

りボソーム

問2 この細胞は動物細胞か植物細胞か。またその理由を簡潔に述べよ。

2 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

細胞には、形態や構造の異なるいろいろなものがある。しかし、どの細胞にも共通した基本的な構造が見られる。すなわち、細胞内部は核と(T)からなり、(T)の外層は細胞膜になっている。細胞構造のうち、核と(T)を合わせて(T)という。(T)には、細胞小器官とよばれる各種の細胞内構造があり、これらの細胞内構造の間は(T)によって満たされている。(T)は、種々のタンパク質や酵素などを含み、物質を合成したり、分解したりするための

化学反応の場となっている。その一方で、細胞の成長に伴って、細胞自身のはたらきによってつくられる構造や物質がある。これを(エ)といい、(オ)や(カ)がこれに相当する。

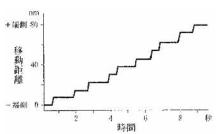
問1 文中の空欄(ア)~(カ)に最も適当な語句を記せ。

- 問2 次の(a)~(e)の細胞小器官および構造物を構成する物質の組み合わせとして正しいものを,次の①~⑤のなかから1つずつ選び番号で答えよ。なお、同じ番号を何度選んでもよい。
 - (a) 細胞膜 (b) 細胞壁 (c) 染色体 (d) 核小体 (e) リボソーム
 - ① DNA と RNA ② DNA とタンパク質 ③ RNA とタンパク質
 - ④ リン脂質とタンパク質 ⑤ セルロースとペクチン
- 3 細胞運動に関する以下の文を読み、問1・2に答えよ。

ある種の魚は背景の明るさによって体色を変化させる。この反応は色素胞という巨大細胞の中で、黒色の色素顆粒が微小管に沿って移動し、集合または分散することによって生じる。色素顆粒が集合することで体色は薄くなり、分散することで体色は濃くなる。色素胞では微小管の一端は核の近くにある中心体へ向かい、+端は細胞の周辺部へ向かっている。色素顆粒にはモータータンパク質が結合し、このタンパク質が微小管の上を移動することによって色素顆粒を運ぶ。この仕組みを調べるためにある条件下でモータータンパク質の1つであるキネシンをシリコンビーズに結合させ、単離した微小管にのせて移動の様子を記録した(図)。多くのキネシン結合シリコンビーズで調べたが全て同様の結果であった。図ではブラウン運動による細かな振れは省略した。

問1 この結果から導かれるのはどれか。

A キネシンは微小管の+端側から一端 側へだけ移動する。



★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第2講★

- B キネシンは体色を濃くするのに働く。
- C キネシンは体色を薄くするのに働く。
- 問2 文のキネシンと同様に微小管に関わるモータータンパク質はどれか。
 - A アクチン B ミオシン C ダイニン

- 4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

動物細胞の細胞小器官を分離するために、実験をおこなった。その実験の方法 は、まず動物より組織片を試験管内に採取し、スクロース溶液を加え、組織片を 破砕した。得られた破砕液を 1,000g で 10 分間遠心分離をおこない、沈殿物を観 察すると大きさが 20~30μmで、一部の染色液に染まる球形構造物(細胞小器官 A)が得られた。上澄み液を 7,000g で 20 分間遠心分離をおこない、沈殿物を観 察すると糸状あるいは粒状の構造物(細胞小器官B)を認めた。さらに上澄み液を 100,000g で2時間遠心分離をおこない、沈殿物を観察すると一部が破壊された 扁平な袋状構造物(細胞小器官C)や、細胞小器官Cに付着している直径 0.02 μm 前後の球状構造物(細胞小器官D)を認めた。ただし、g は遠心力の強さを表す単 位とする。

- 間1 上記のように細胞を適当な条件で破砕し、細胞の構造物を遠心分離でとり 出す方法を何というか。
- 間2 下線部の染色液として用いられる適切な試薬を、次の①~④の中から選べ。
- ① 酢酸オルセイン ② ヨウ素液 ③ ヤヌスグリーン
- ④ スダンⅢ
- 問3 細胞小器官Bの機能を20字以内で説明せよ。
- 間4 分離された細胞小器官A~Dの中で、二重の生体膜で包まれているものを、 次の①~④の中から選べ。
 - ① A ② B ③ C ④ D

★解答★

- 問1 ア…8 イ…5 ウ…6 エ…7 オ…6
 - 問2 細胞…動物細胞

理由…葉緑体、細胞壁、発達した液胞が見られない。また、中心体や 発達したゴルジ体がある。

問1 ア…細胞質 イ…原形質 ウ…細胞質基質 エ…後形質 才…細胞壁 力…液胞

間 2 (a) ④ (b) ⑤ (c) ② (d) ③

- (e) ③

- 問1 B 問2 C
- 問1 細胞分画法 間2 ①
 - 問3 呼吸を行い、エネルギーを産生する。 問4 ①. ②

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp16

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第3講★

★復習問題★

1 次の文を読み、各問いに答えよ。

細胞膜は単なる(ア)ではなく、特定の分子やイオンを透過させる機能をもっており、物質の種類によって透過性が異なる。このような膜の性質を(イ)という。(イ)を示す膜には、a膜の両側の物質の濃度勾配にしたがってその物質を移動させるはたらきと、bエネルギーを用い、濃度勾配に逆らって物質を移動させるはたらきがある。多くの海藻の。細胞内におけるナトリウムイオンの濃度は海水よりも(ウ)く、カリウムイオンの濃度は(エ)くなっている。このように、細胞は、細胞膜のはたらきにより必要な物質を取り入れ、また、不要な物質を排出している。

- 問1 (ア)~(エ)に適切な語句を記せ。
- 問2 下線aのような物質の移動を何というか。
- 問3 下線bのような物質の移動を何というか。
- 問4 下線cのような濃度勾配を生じさせたタンパク質を何というか。
- 問5 問4のタンパク質にエネルギーを与えている酵素を何というか。
- 問6 水分子を選択的に透過させるチャネルを何というか。
- 問7 膜輸送の調節以外で細胞膜のはたらきを3つ挙げよ。

2 次の文を読み、各問いに答えよ。

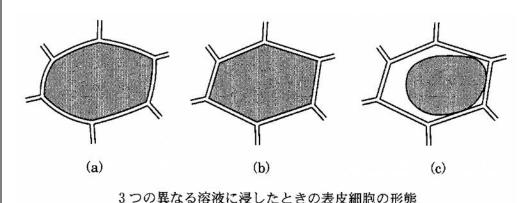
ヒトの赤血球をさまざまな濃度の食塩水に浸すと、0.9%よりも濃い場合には脱水して細胞が縮み、薄い場合には吸水して細胞が膨らむ。真水に浸すと赤血球は膨らみ続け、ついには穴があいてしまう。この現象を(a)という。0.9%食塩水中では、赤血球はそのまま形を変えない。このように、細胞をある溶液に浸したとき、細胞が変形しなければ、その溶液は細胞または細胞内液の(b)であるといい、このような食塩水を(c)という。また、細胞を浸した液中で細胞

が縮むと、その液は(d)、逆に細胞が膨らめばその液は(e)という。細胞は水を溶媒としていろいろな物質を溶かしているので、その濃度に応じた(f)をもっている。細胞を異なった濃度の溶液に浸すと細胞膜を通して(f)の差に応じた水の移動が生じ、それに伴って細胞の形が変わるのである。

- 問1 文中の()に入る最も適当な語句を記せ。
- 問2 下線の状態にあるとき、細胞の内外ではどのようなことが起こっているか。
- 問3 カエルの赤血球の場合、何%の食塩水に浸したときに下線の状態になるか。

3 次の文を読み、各問いに答えよ。

次の図は、ユキノシタの葉の裏の表皮をはぎ取り、(1)蒸留水、(2)5%スクロース溶液、(3)20%スクロース溶液にそれぞれ5分間浸して、顕微鏡で観察したときの表皮細胞の形態をスケッチしたものである。影をつけた部分が原形質である。



問 1 図中の(a) \sim (c) は(1) \sim (3) のどの溶液に浸した結果か。適当と思われる番号を記せ。

問2 (a) \sim (c) のような状態をそれぞれ何と呼ぶか。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第3講★

- 問3 この実験の結果を説明した次の文章の(ア)~(ク)を埋めよ。 このように細胞が変形するのは、植物細胞の(ア)と(イ)の性質が 異なるためであり、(ア)が(ウ)を示すのに対して、(イ)は (エ)を示す。そして、実験から、ユキノシタの細胞の(オ)は、蒸留 水より(カ)であるが、5%スクロース溶液とは(キ)であり、20%スクロース溶液よりは(ク)であることがわかる。
- 問4 ユキノシタの表皮を10%酢酸に5分間浸してから水洗した後、上と同様の実験を行ったところ、(1)~(3)のどの水溶液で処理しても表皮細胞の状態に変化は見られず、同じ形態を保持したままだった。その形態は(a)~(c)のいずれであり、なぜそのようになるのか簡単に説明せよ。

★解答★

- |1| 問1 ア…半透性(膜) イ…選択(的)透過性 ウ…低 エ…高
 - 問2 受動輸送(拡散)
 - 間3 能動輸送
 - 問4 ナトリウムポンプ
 - 問5 Na⁺-K⁺-ATP アーゼ
 - 問6 アクアポリン
 - 問7 食作用(ファゴサイトーシス)、飲作用(ピノサイトーシス)、 分泌(エキソサイトーシス)

(→食作用と飲作用を合わせたものが「エンドサイトーシス」だよ。)

- 2 問 1 a…溶血 b…等張液 c…生理(的)食塩水 d…高張液 e…低張液 f…浸透圧
 - 問2 見かけ上、水の出入りが起きていない。 問3 0.65%
- |3| 問1 (a)···(1) (b)···(2) (c)···(3)
 - 問 2 (a) …緊張状態 (b) …限界原形質分離 (c) …原形質分離
 - 問3 ア…細胞膜 イ…細胞壁 ウ…半透性 エ…全透性 オ…浸透圧 カ…高張 キ…等張 ク…低張
 - 問 4 形態…(b)

説明…固定液である酢酸により細胞膜が機能しなくなり、選択透過性が失われたため。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 2 2, 23, 28

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第4講★

★復習問題★

」 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(第1講・第2講範囲の復習だよ♪) 原形質中に最も多く含まれる物質は(①)であり、細胞内の物質代謝の媒体となる。2番目に多く含まれるのが(②)で、酵素や抗体の主成分としてはたらき、生物体内の構造を作りあげている。3番目に多く含まれているのが(③)で、細胞小器官(オルガネラ)の膜などの主要な成分であり、エネルギー源としても利用される。この他に原形質中には遺伝に関与する(④)、エネルギー源として主に利用される(⑤)、浸透圧やpHの調節に関与する(⑥)などが含まれる。

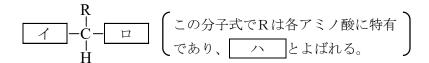
カナダモを倍率 200 倍の顕微鏡により観察した場合、球形をした(⑦)が細胞壁に沿って動くのが観察される。この動きを(⑧)といい、(⑨)の分解で生じるエネルギーを利用して行われている。

問 文中の空欄(①)~(②)に入る最も適した語を記せ。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

典型的なタンパク質の 1 つに酵素がある。酵素は生体内化学反応の触媒である。酵素が作用する物質を基質という。酵素には基質の形に合う活性部位があり、その部位の形は酵素によって異なるために基質特異性が見られる。つまりタンパク質のはたらきには特有の(c)立体構造が重要なのである。また、酵素の活性は温度によって大きく変化する。多くの酵素は $60\sim70^{\circ}$ Cで活性を失う。活性が最も高くなる最適温度はふつう 40° Cくらいである。

タンパク質の立体構造はどのアミノ酸がどのような順序で結合しているかに 依存しているので、異なるタンパク質はそれぞれ特有の立体構造をもつ。アミノ酸配列である 1 次構造のタンパク質に 2 結合が加わり 3 構造や 4 構造である 5 次構造のタンパク質となり、その 5 次構造に 6 結合が加わると 7 次構造のタンパク質へと転化されるのである。 間1 下線部(a)に関連して、下図のアミノ酸の分子式を完成せよ。また, ハ に適切な語句を答えよ。



- 間2 下線部(b)のペプチド結合について60字以内で説明せよ。
- 問3 下線部(c)のタンパク質の立体構造がどのようにして形成されるのかを40 字以内で説明せよ。
- 問 4 空欄 1 ~ 7 に適切な語句を記入せよ。
- 3 次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

細胞どうしが接着したり、細胞が細胞外基質(細胞外マトリックス)と結合したりすることを(\mathcal{P})といい、多細胞生物においては、組織や器官をつくる上で重要な要素となっている。(\mathcal{P})にはさまざまなタンパク質が関与しており、その結合様式と働きから、細胞どうしの結合は大きく(\mathcal{P})、接着結合、デスモソームによる結合、(\mathcal{P})の4つに分けられている。(\mathcal{P})は隣接する細胞どうしの細胞膜を密着させ、細胞の間隙をふさいでいる。(\mathcal{P})は細胞どうしを管状のタンパク質でつなぐことで、小分子やイオンなどの細胞間の通路となっている。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第4講★

- 問1 文中の()に適する語を答えよ。
- 問2 文中の下線部について、細胞膜に存在するあるタンパク質は、細胞外基質 と細胞内の細胞骨格を連結することで、細胞を細胞外基質に結合させている。
 - (1) このタンパク質の名称を答えよ。
 - (2) この結合の構造の名称を答えよ。
 - (3) このタンパク質と結合し、細胞外基質に相当するタンパク質の名称をカタカナ5文字で答えよ。

★解答★

- 1
 問 ①…水 ②…タンパク質 ③…脂質 ④…核酸

 ⑤…炭水化物 ⑥…無機塩類 ⑦…葉緑体 ⑧…原形質流動

 ⑨…ATP
- 2 問1 (イ) H₂N (ロ) COOH (ハ) 側鎖
 - 問2 アミノ酸どうしの結合で、2つのアミノ酸の一方のカルボキシル基から OH がとれて、他方のアミノ基から H がとれてできる。
 - 問3 アミノ酸間にできる水素結合や S-S 結合によってペプチド鎖が折りたたまれてできる。
 - 問4 1 2 水素 3・4 (α)らせん・ β (順不同) 5 6 S S (ジスルフィド、イオン、疎水) 7 -
- | 3 問 1 ア…細胞接着 イ…密着結合 ウ…ギャップ結合 | 問 2 (1) インテグリン (2) ヘミデスモソーム (3) コラーゲン

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp32,33,36

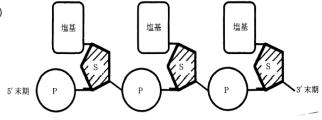
★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第5講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

DNA は RNA とともに(①) と呼ばれる物質で遺伝現象に 重要な役割を果たしている。

(①)の基本単位となって _{5′末期}いるのは(②)で、窒素を



含む有機化合物である塩基と、5 個の炭素を含む(③)(上図の S)および(④)(右上図の P)からなっている。そして、DNA および RNA ともに、(③) と(④)が結合して長い鎖のようになっている。 DNA の(②)がもつ(③)は(⑤)で、塩基は(⑥)、(⑦)、(⑧)、(⑨)の4種類である。 DNA の分子構造は、(④)と(⑤)からなる 2 本鎖が、(⑥)と(⑦)、および(⑧)と(⑨)の間で(⑩)結合により相補的に塩基対を形成した(⑪)構造をとっている。一方、RNA の(②)がもつ(③)は(⑫)で、塩基も DNA がもつ塩基とは異なり、(⑬)の代わりに(⑭)をもつ。通常、RNA の分子構造は(⑮)である。

問1 文中の()に適当な語句を記せ。

問2 下の図は、ある遺伝子の塩基配列の一部を示したものである。下に示した DNA 断片に相補的な DNA の塩基配列を略号で答えよ。

5' -GTCGACATGTCCGAA- 3'

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

DNA は糖の一種である(a)とリン酸が交互につながった骨組みの、(a) の部分に塩基が結合した長い鎖状の分子である。DNA に含まれる塩基はアデニン、グアニン、シトシン、チミンの 4 種類であり、アデニン(A) は(b)と、(c) は(d)と、それぞれ塩基対を形成する。通常はこの塩基対によって 2 本の長い鎖状の分子が互いにゆるやかに(e)結合し、(f)構造をとっている。

- 問1 文中の空欄に入る語句または数字を答えよ。ただし、(c)、(d)に ついては、解答の順序は問わない。
- 問2 下線部について、DNA は(a)、リン酸、塩基それぞれ 1 分子からなる まとまりを構成単位とし、それらがいくつもつながった構造をとる。(a)、 リン酸、塩基それぞれ 1 分子からなる DNA の構成単位を何というか。
- 問3 DNA の塩基組成に一定の規則性があることを発見したのは誰か。
- 間4 X線回折により、DNA の構造がらせん状であることを発見したのは誰か。
- 問 5 (1) DNA の(f) 構造を提唱したのは誰か。2 人記せ。(2) また、それを提唱したのは何年のことか。
- 3 次の文を読み、下の問いに答えよ。

ある DNA 分子の塩基組成を調べたら、アデニン(略記号: A) の占める率(割合) が 25.5%であった。

- 問1 この DNA の塩基組成を、DNA を構成する 4 種類の各塩基の略記号を示すと ともに、それぞれの率(割合)を示せ。
- 問2 またこれらの塩基のうち、ピリミジン塩基の総数とプリン塩基の総数の比 (ピリミジン/プリン比)を求めよ。
- 4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第5講★

肺炎双球菌には、ネズミやヒトで肺炎を引き起こす病原性のS型菌と、非病原性のR型菌とがある。グリフィスが行った実験にならって以下の実験を行った。

- 【実験 1】S 型菌をネズミに注射するとネズミは肺炎を起こしたが、R 型菌を注射した場合は肺炎を起こさなかった。
- 【実験 2】加熱殺菌した S 型菌をネズミに注射しても、肺炎を起こさなかった。
- 【実験3】加熱殺菌したS型菌と生きたR型菌を混ぜて注射すると、肺炎を起こ すネズミが現れた。このネズミから、生きたS型菌が検出された。
- 【実験 4】実験 3 で得られた S 型菌を数世代培養した後にネズミに注射すると、 肺炎を起こした。
- 問1 実験の結果から考察される、S型菌の形質を決定する物質の性質として誤っているものを、次の①~④のうちから1つ選べ。
 - ① R型菌に移りその形質を変化させる。
 - ② 熱に対して比較的安定である。
 - ③ 加熱により R型菌の形質を決める物質に変化する。
 - ④ 遺伝に関係する。
- 問2 実験の結果をふまえたうえで、菌の形質を決定する物質を特定する際に決め手となる実験として最も適当なものを、次の①~⑥のうちから1つ選べ。
 - ① S型菌から抽出した物質の構成成分を定量し、その主成分を決める。
 - ② S型菌から抽出した DNA を用いて形質転換実験を行う。
 - ③ S型菌から抽出した多糖類(菌体の表面を構成する物質)を用いて形質転換実験を行う。
 - ④ S型菌から抽出した脂質を用いて形質転換実験を行う。
 - ⑤ S型菌から抽出した物質にタンパク質分解酵素をはたらかせた後、形質 転換実験を行う。
 - ⑥ S型菌から抽出したタンパク質を用いて形質転換実験を行う。

★解答★

- 1 問1 ① 核酸 ② ヌクレオチド ③ 糖(五炭糖) ④ リン酸
 - ⑤ デオキシリボース ⑥ アデニン ⑦ チミン ⑧ グアニン
 - ⑨ シトシン ⑩ 水素 ⑪ 二重らせん ⑫ リボース
 - (13) チミン (4) ウラシル (5) 1本鎖
 - 間 2 3' -CAGCTGTACAGGCTT- 5'
- |2| 問1 (a) デオキシリボース (b) チミン
 - (c)・(d) グアニン・シトシン(順不同) (e) 水素
 - (f) 二重らせん
 - 問2 ヌクレオチド
 - 問3 シャルガフ
 - 問4 フランクリン(ウィルキンス)
 - 問 5 (1) ワトソン、クリック (2) 1953年
- 3 問 1 A···25.5% T···25.5% G···24.5% C···24.5%
 - 間2 1
- 4 問1 ③
 - 問2 ②

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp33,37

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第6講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

 T_2 ファージは、大腸菌を攻撃するウイルスの1種で、(ア)の外被と DNA からできている。1952 年、(イ)とチェイスは T_2 ファージを用いて、DNA が遺伝子の本体であることを証明した。彼らは、あらかじめ外被を構成するアミノ酸に含まれる(a)元素 Sと、DNA に含まれる(b)元素 Pをそれぞれの放射性同位体で置き換えた T_2 ファージをつくり、大腸菌に感染させた。一定時間後、放射性同位体 Sと Pの放射活性を調べたところ、[A]。この結果から DNA のみが大腸菌の細胞内に入ることがわかり、1944 年にアベリーらが(ウ)を用いた実験で得た結果と同様、DNA が遺伝子の本体であることが示された。

問1 文中の()に当てはまる最も適当な語句や人物名を記せ。

問2 文中の下線部(a)、(b)で、元素SおよびPの名称をカタカナで答えよ。

問3 文中の[A]に当てはまる正しい文を次の①~⑤から1つ選べ。

- ① S、Pとも大腸菌の菌体内から活性が検出された。
- ② S、Pとも大腸菌の菌体外から活性が検出された。
- ③ Sの活性は大腸菌の菌体内から、Pの活性は菌体外から検出された。
- ④ Sの活性は大腸菌の菌体外から、Pの活性は菌体内から検出された。
- ⑤ S、Pの活性はどの場所からも検出されなかった。

2 次の文を読み、下の問いに答えよ。

- 問1 文中の()に適当な用語を入れよ。
- 問2 下線部①について、親の DNA を 1 代目として、(1) 2 代目と(2) 4 代目の ¹⁴N + ¹⁴N、 ¹⁴N + ¹⁵N、 ¹⁵N + ¹⁵N の分離比率を答えよ。
- 問3 親の DNA がそのまま残り、新しい二本の鎖からなる DNA ができる複製様式を保存的複製(下線部②)という。仮に、DNA の複製が、保存的複製であるとしたら、 14 N+ 14 N、 14 N+ 15 N、 15 N+ 15 N の分離比率はどのようになると予想されるか、親の DNA を 1 代目として、(1) 2 代目の分離比率と(2) 4 代目の分離比率を答えよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第6講★

3 次の文を読み、下の問いに答えよ。

DNA 鎖の糖とリン酸からなる骨格には方向性があり、糖の炭素原子の番号から DNA 鎖の両端をそれぞれ5′末端および3′末端と呼ぶ。DNA の複製は二重らせん構造の複製起点と呼ばれる領域に(①)が働き、2本鎖がほどかれることから始まる。そして各2本鎖のそれぞれに(②)と呼ばれる短い相補的塩基配列が作られ、そこから(③)により新生鎖の3′末端の糖に順次ヌクレオチドがつながれ、新しい DNA 鎖が(A)末端から(B)末端の方向へのみ伸長する。DNAの2本鎖は互いに逆向きに並んでいるため、新しく合成される鎖のうち一方の鎖は2本鎖 DNA がほどけていく方向と同じ方向に連続的に合成される。この鎖を(④)という。これに対してもう一方の新しく合成される鎖は2本鎖 DNA がほどけていく方向とは逆向きにつくられていくため、短い DNA 断片が次々につくられる。このようにして不連続に合成された DNA 断片は、(⑤)によってつなぎあわされる。この鎖を(⑥)という。

- 問1 上の文章中の空欄(①)~(⑥)に適当な語句を入れよ。
- 間2 上の文章中の空欄(A)・(B)に5'か3'かのいずれかを入れよ。
- 問3 上の文章中の空欄(②)の成分は DNA か RNA か, 答えよ。
- 問4 上の文章中の空欄(⑥)が合成される際に常に一定量存在する短いDNA 断片を何というか。

★解答★

- |1| 問1 ア…タンパク質 イ…ハーシー ウ…肺炎双球菌
 - 問2 S…イオウ P…リン
 - 問3 ④
- | 2 | 問1 ア…塩化アンモニウム イ…塩基 ウ…密度 エ…半保存的
 - 問2 (1) 0:1:0 (2) 3:1:0
 - 問3 (1) 1:0:1 (2) 7:0:1
- |3| 問1 ① DNA ヘリカーゼ ② プライマー
 - ③ DNA ポリメラーゼ(DNA 合成酵素)④ リーディング鎖
 - ⑤ DNA リガーゼ ⑥ ラギング鎖
 - 問2 A 5' B 3'
 - 問3 RNA
 - 問4 岡崎フラグメント

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp43

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第7講★

★復習問題★

1 下の文中の()に適当な語句を入れよ。

mRNA の暗号は、人工的に合成した mRNA を使い、試験管内でポリペプチドを合 成することにより解読された。例えば図のように、アデニンだけ(…AAAAAA…)か らなる mRNA を使うとリシンが連なったポリペプチドが合成された。このことか ら mRNA の AAA はリシンを指定する暗号であることがわかった。同様に、グアニ ンーウラシルのくり返し(…GUGUGU…)からなる mRNA を使ってポリペプチドを合 成したところ、バリンとシステインの2種類のアミノ酸が交互に結合したポリペ プチドが合成された。また、グアニンーグアニンーウラシルのくり返し(… GGUGGUGGU…) からなる mRNA を使ってポリペプチドを合成したところ、グリシン だけ、バリンだけ、トリプトファンだけからなる3種類のポリペプチドが合成さ れた。これらの実験に共通する遺伝暗号は(①)で、共通するアミノ酸は (②)であることから、mRNA の(①)は(②)を指定する暗号であるこ とがわかった。さらに(③))を指定する暗号が(④))であることもわかった。 なお、これらの実験でポリペプチドの合成に使われるにもかかわらず、遺伝暗号 を決定することができなかったアミノ酸は(⑤)と(⑥)であった。このよ うにして、1960 年代には、開始コドン、終始コドンならびに 20 種類のアミノ酸 に対応する遺伝暗号が、すべて明らかになった。

- 2 下記の a~e の文章はタンパク質合成の過程を詳しく説明したものである。
- a. DNA の遺伝情報を写しとった(①) RNA は(②) を通って細胞質へ移動 する。これにリボソームが付着する。
- b. 細胞質中の(③)RNA はそれぞれ特定の(④)と結合し、これをリボソ ームへ運ぶ。

- c. DNA は塩基対の結合が離れて 2 本のヌクレオチド鎖になる。 $_{7}$ このうち一方のヌクレオチド鎖を鋳型として(⑤) $_{8}$ RNA が合成される。
- d. リボソームが(⑥)RNA 上を移動するにつれて(⑦)鎖は長くなり、タンパク質が合成される。
- e. (⑧) RNA はリボソーム内で(⑨) RNA の $\sqrt{2}$ と相補的に結合し、運ばれてきた(④) どうしが(⑩) 結合でつながる。
- 問1 文中の()に適当な語句を入れよ。同じ語句を何回使用してもよい。
- 問2 下線部アの過程を何と呼ぶか。
- 問3 上記のa~eを正しい順序に並べよ。
- 問4 下線部イのコドンに関連して正しいものを以下から1つ選べ。
 - a. アミノ酸はコドンと1対1の対応をする。
 - b. すべてのコドンはいずれかのアミノ酸に対応する。
 - c. コドンは全部で 64 種類存在する。
 - d. 2つ以上のアミノ酸に対応するコドンが存在する。
- 3 ある真核細胞から次のような塩基配列をもつ伝令 RNA (mRNA)の一部が取りだされた。この RNA の塩基数は全部で 104 個ある。コドン表をもとに問いに答えよ。なお、塩基の下にある番号は、はじめの塩基 A を 1 とした場合の通し番号であり、1 を 5'末端、104 を 3'末端とする。

A A U U C A U G U U C G U C A A U C A G C A C C U U U G U G G U U C U

C A C C U C G U U G A A G C U U U G U A C C U U · · · 途中省略· · · A

C U C C U A A G A C U U A A U A G

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第7講★

コドン表

				コドンの	2番目	の塩基			
		U		С		A		G	
		UUU フェニルアラ UUC ニン	UCU UCC	セリン	UAU.	チロシン	UGU UGC	システイン	U C
	U	UUA ロイシン	UCA	ヒリン	UAA	終結*	UGA	終結*	A
-		UUG	UCG		UAG		UGG	トリプトファン	G
3	С	CUU CUC ロイシン	CCC	CCU CCC CCA CCG	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	C
コドンの1	C	CUA CUG			CAA CAG	グルタミン	CGA CGG) NT-2	A G
番目の塩は	•	AUU AUC イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU AAC	アスパラギン	AGU AGC	セリン	U C
基	A	AUA AUG メチオニン	ACA ACG		AAA AAG	リシン	AGA AGG	アルギニン	A G
		GUU GUC	GCU	1 5	GAU GAC	アスパラギン 酸	GGU GGC		U C
	G	GUA GUG	GCA GCG	アラニン	GAA GAG	グルタミン酸	GGA GGG	グリシン	A G

- *終結とは対応するアミノ酸がないコドンを意味し、翻訳はその1つ手前のコドンまで行われる。
- 問1 下線部(a)はどのような DNA の塩基配列から由来しているか。二重らせん 構造をつくるヌクレオチド鎖のうち、アンチセンス鎖の塩基配列を 5'末端 方向から示せ。
- 問2 下線部(b)の塩基配列はどのアミノ酸に翻訳されるか。また、そのときに使われる運搬 RNA(tRNA)のアンチコドンの塩基配列を答えよ。
- 問3 この伝令 RNA を用いてタンパク質が合成される場合、1番目のアミノ酸がメチオニンであるとすると、この伝令 RNA からつくられるタンパク質は全部でいくつのアミノ酸からなるか。計算の過程の説明も含め答えよ。なお、途中省略の部分およびそれ以前の部分では、翻訳は終了しないものとする。

★解答★

- 1 ① GUG ② バリン ③ システイン ④ UGU ⑤ グリシン
 - ⑥ トリプトファン
- |2| 問1 ① m(伝令) ② 核膜孔 ③ t(運搬) ④ アミノ酸
 - ⑤ m(伝令) ⑥ m(伝令) ⑦ ポリペプチド ⑧ t(運搬)
 - ⑨ m(伝令) ⑩ ペプチド
 - 問2 転写
 - 問3 c→a→b→e→d
 - 問4 c
- 3 問1 ACAAAGGTG
 - 問2 (アミノ酸)ヒスチジン (アンチコドン)GUG
 - 問3 6~8番目の塩基である AUG による3個の塩基の組み合わせがメチオニンに対応し、99~101番目の塩基である UAA が終結コドンとなる。ゆえに、 $(98-5)\div 3=31$ 個のアミノ酸からなる。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp46~48

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第8講★

★復習問題★

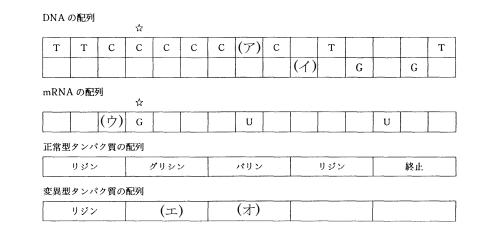
1 次の文章を読み、問いに答えよ。

同じ種の生物でも個体間には(①)の差があり、これを変異という。変異には、遺伝しない(②)と遺伝する(③)とがある。

- (③)には DNA に変化が生じて起こる $_{\mathbb{O}}$ (④)と、染色体に変化が生じて遺伝子の組合せに違いが起こる(⑤)とがある。(④)には、ヒトの $_{\mathbb{Q}}$ 鎌状 赤血球貧血症などが知られている。(⑤)には、染色体数が $2n\pm1$ や $2n\pm2$ のように $_{\mathbb{G}}$ 通常の 2nとは異なった(⑥)の変化によるものと、 $_{\mathbb{G}}$ 染色体の(⑦)の変化によるものとがある。
- 問1 文中の()に最も適当な語句を記せ。
- 問2 下線①について、(④)は塩基の付加や欠失などの塩基配列の変化によって生じるが、遺伝子上の連続した3個の塩基の付加または欠失が生じた場合は、1個または2個の塩基が付加または欠失した場合に比べて遺伝子としてのはたらきは残りやすいと考えられている。その理由を述べよ。
- 問3 下線②の鎌状赤血球貧血症の原因について述べよ。
- 問4 下線③のような個体を一般に何と呼ぶか、その名称を記せ。
- 問5 下線③のヒトの例として、21番染色体を3本もつ病気の名称を記せ。
- 問6 下線④の構造異常にはどのようなものがあるか、4つ記せ。

2 次の文章を読み、問いに答えよ。

図に、ある正常遺伝子の DNA と mRNA の塩基配列の一部が示してある。図で mRNA の合成は左から右に進む。また、この遺伝子をもとに合成されるタンパク質のアミノ酸配列が mRNA の塩基配列と対応して示してある。



- 問1 図の(T) \sim (D)に当てはまる塩基を記せ。
- 問2 図に示してある遺伝子に関して得られた突然変異体の塩基配列を調べた ところ、☆印の塩基が1個欠失していた。この変異型遺伝子からは、図にあ るような変異型タンパク質が合成される。変異型タンパク質の(エ)、 (オ)に当てはまる語句を記せ。

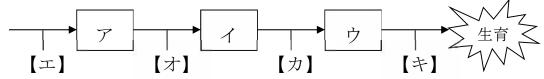
★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第8講★

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

最少培地で生育する野生型アカパンカビの分生胞子に放射線を照射して、突然変異株W、X、Yをつくり、これらの性質を調べたら以下のような結果が得られた。W株は、最少培地に物質A、BまたはCを加えれば生育する。

X 株は、最少培地に物質 B だけを加えれば生育するが、物質 A を蓄積する。 Y 株は、最少培地に物質 A または B を加えれば生育するが、物質 C を加えても 生育しない。

以上の結果から、3つの突然変異株は、下の図のように1つの代謝経路においてそれぞれ異なる段階で生化学反応が停止していることが判明した。



- 問1 上述のような突然変異は何とよばれるか、その名称を書け。
- 問2 X 株で、物質 A が蓄積される理由を 50 字以内で説明せよ。
- 問3 物質 A、B、C はどんな順序で合成されるか、上の図のア、イ、ウの欄に記号で記入せよ。
- 問4 W、X、Yの各株は、上の図のエ、オ、カ、キの段階のどこで生化学反応が 停止しているかを株の記号で答えよ。なお、どの株にも該当しない段階には Zを記入せよ。
- 問5 ヒトの遺伝病のなかに酵素やタンパク質の異常が原因となるものがある。 それらのうち、①フェニルアラニン代謝経路のなかのある段階で反応が停止 して生じるもの、および②グロビンタンパク質の異常により生じるものにつ いて、病名をそれぞれ1つずつあげよ。

★解答★

- 1 問 1 ①…形質 ②…環境変異 ③…突然変異 ④…遺伝子突然変異 ⑤…染色体突然変異 ⑥…数 ⑦…形(構造)
 - 問2 アミノ酸を指定する3塩基ずつの読み枠がずれないため。
 - 問3 ヘモグロビンの β 鎖の 6番目のグルタミン酸を指定する塩基 1個の 置換によりバリンに変化した。
 - 問4 異数体
 - 問5 ダウン症
 - 問6 欠失、転座、逆位、重複
- 2 問1 ア···A イ···A ウ···G
 - 問2 エ…グリシン オ…終止
- 3 問1 遺伝子突然変異
 - 問 2 突然変異によって、A & Bに変える反応を触媒する酵素が合成されなくなり、A が蓄積する。(42字)
 - 問3 ア C イ A ウ B
 - 問4 エ W オ Y カ X キ Z
 - 問5 ① フェニルケトン尿症 ② 鎌状赤血球貧血症

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp44,45,50,54,55

★鈴つリ★高校生物(速習)★第1学期★第9講★

★復習問題★

1 次の文を読み、下の問いに答えよ。

遺伝子の発現には、特定の塩基配列からなる複数のDNA 領域とこれらの領域に結合するタンパク質が関わっている。真核細胞では、遺伝子の転写を行うあい、直接いに結合できない。そのため、真核細胞では、この領域に転写の開始に必要なうが結合することで、あのいへの結合が促進される。また、えに結合したおいまってあいよる遺伝子の転写が「促進的」あるいは「抑制的」に制御される。このようにして合成されたmRNA 前駆体にはかとよばれる翻訳されない部分が含まれており、不要な部分は除去されてきだけが再結合される。この過程をくとよぶ。また、この過程でいくつかのきは転写されたmRNA 前駆体から切り出された後、再結合されずに除去されてしまう場合がある。これをけという。

問1 上の文章中の空欄 あ ~ け に適当な語句を入れよ。

問2 原核生物で く は起こらない理由を、次の①~③から1つ選べ。

- ① 原核生物は制限酵素をもたないから。
- ② 原核生物はイントロンをもたないから。
- ③ 原核生物には核膜が存在しないから。

問3 け の利点を、次の①~③から1つ選べ。

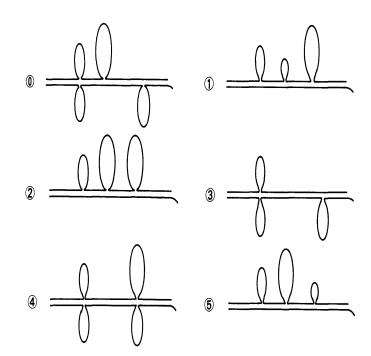
- ① 塩基レベルでの突然変異速度を上げることができるから。
- ② 転写の際に消費するエネルギーを削減できるから。
- ③ 一つの遺伝子から複数の種類のタンパク質が合成できるから。

② 高等動物細胞では、DNA から転写された RNA は核膜を通過した後、細胞質でリボソームによってタンパク質に翻訳される。このとき鋳型となる mRNA は、そのほとんどの RNA 配列がアミノ酸に翻訳される部分から構成されている。しかし、mRNA の鋳型となる DNA は、mRNA に相補的な DNA 配列がそのまま存在しているのではなく、イントロンと呼ばれるいくつかの翻訳されない DNA 配列が余分に入り込んでいる。いま、左下図に示される 2 重鎖 DNA とそこから転写された mRN A とを試験管の中で混合し、高温で 2 重鎖 DNA をほぐした後、徐々に冷やして mRNA とその相補的な DNA 配列とを結合させた。



----: 翻訳されないDNA配列

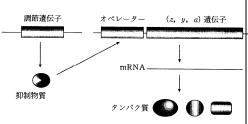
このとき、形成される構造物として最も適切なものを下図の①~⑤から選べ。



★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第9講★

3 以下の問いに答えよ。

大腸菌の DNA 上に存在するラクトースを利用する遺伝子群の発現調節を右図 に示す。この遺伝子群は三種類のタンパク 質を指令する(z、y、a)遺伝子、オペレー ターと呼ばれる領域、および調節遺伝子を 含んでいる。ラクトースが存在しないとき は調節遺伝子の産物である抑制物質がオペ



レーターに結合している。その結果、RNAポリメラーゼの結合が阻害されるので、 (z、v、a)遺伝子の転写が起こらない。従って、リボソーム上での翻訳が起こら ない。ところが培地にラクトースを加えると、ラクトースは細胞内に取り込まれ、 抑制物質に結合する。その結果、抑制物質はオペレーターに結合できなくなるた め、RNAポリメラーゼが働けるようになり、(z、r、a)遺伝子が読みとられ三種類 のタンパク質の合成がおこる。三種類のタンパク質はラクトースを栄養源として 利用するために使われる。大腸菌を変異剤で処理し、変異菌1と2を得た。

- 問1 変異菌1では培地中にラクトースを加えても、(z、v、a)遺伝子の産物で ある3種類のタンパク質の合成が見られなかった。この結果、この菌の上記 で述べた遺伝子群に何らかの変異が生じていることが考えられた。分析した ところ、調節遺伝子に変異が生じていることが見つかった。これ以外には変 異はなかった。この様な性質を示すようになった理由を説明せよ。
- 問2 変異菌2では培地中にラクトースを加えなくても、このタンパク質は 常に合成されていた。変異菌2ではオペレーターに変異のあることが見 つかった。また、これ以外には変異は見つからなかった。この様な性質 を示すようになった理由を説明せよ。

★解答★

- あ…RNA ポリメラーゼ い…プロモーター う…基本転写因子 え…調節領域 お…調節タンパク質 か…イントロン き…エキソン く…スプライシング け…選択的スプライシング
 - 間 2 (2)
 - 問3 ③
- 2 2
- 3 問1 抑制物質の構造が変わり、ラクトースが結合できない。
 - 問2 オペレーターの塩基配列が変わり、抑制物質が結合できない。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 5 6~5 8, 6 0, 6 1

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第10講★

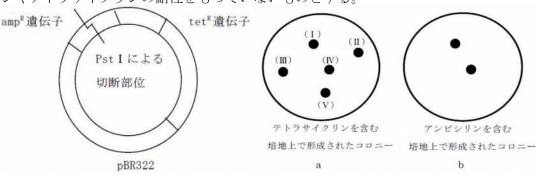
★復習問題★

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

て増殖すると、目的の(ア)の数も増大する。また大腸菌自体も短時間で増殖す 図の b に示す位置にコロニーが形成された。なお、操作前の大腸菌はアンピシリ るので、目的のヒトのタンパク質が多量に作られる。このとき大腸菌内では、組換┃ンやテトラサイクリンの耐性をもっていないものとする。 え DNA からまず(カ)、続いて(キ)という 2 つの過程を経てタンパク質が amp 遺伝子 合成される。 このようなことが可能なのは、 遺伝情報である DNA の(゜ク゜)と、タ ンパク質の構造を決定する(ケー)の間の対応関係が、ヒトも大腸菌も同じため である。

- 問1 文中の空欄()に当てはまる語句を記せ。
- 遺伝子組換え技術により作られている物質を3つ挙げよ。
- 間 3 下線部①の操作を何というか。
- 問4 ある(イ)は、DNAの6つの塩基配列を有する塩基対を認識し切断する。問1 テトラサイクリンを含む培地でもアンピシリンを含む培地でもコロニーを そこで、塩基が全く任意に並んでいる 40.960 個の塩基対よりなる DNA をこの (イ)で切断すると、理論上、何箇所の切断部位が存在するか。

プラスミド pBR322 には、抗生物質アンピシリンに対する耐性遺伝子(amp^R遺 伝子)と、抗生物質テトラサイクリンに対する耐性遺伝子(tet[®]遺伝子)が存在する。 遺伝子組換え技術により、ヒトのタンパク質を大腸菌に作らせることが可能に|また、プラスミド pBR322 の塩基配列の中には、Pst I という制限酵素の認識配列 なった。まず、目的とするタンパク質の(ア)を含むヒトの DNA を(イ)と が 1 箇所だけあり、その切断部位は amp[®] 遺伝子の中央付近にある(左下図)。この いう酵素で切断し、その DNA と、同じ(イ)で切断した(ウ)とよばれる大 切断部位に目的の遺伝子が組み込まれる。この組み込みにより amp^R遺伝子の機能 腸菌内で独立して自己を(エー)できる小さな環状 DNA とを(オー)という酵素 は失われる。プラスミド pBR322 と Pst I を用いて、ヒトのある遺伝子 DNA を導入 で結合させる。次にこのように作製した組換え DNA を大腸菌内に入れる。ヒトの する操作を大腸菌に施し、テトラサイクリンを含む培地で培養したところ、右下図 DNAと大腸菌の DNA は基本的な立体構造が同じであり、その立体構造がもとになっ onaに示す位置にコロニーが形成された。さらに、この培地上で形成されたコロ た同じ(エ)様式で増殖するので、⊕組換え DNA が大腸菌内で(エ)を開始し ニーをレプリカ法によりアンピシリンを含む培地に移して培養したところ、右下



- 形成した大腸菌はプラスミド pBR322 とヒト由来の遺伝子 DNA をもつか。それ ぞれ記せ。
- 間2 (I) \sim (V) のコロニーの中で、ヒト由来の遺伝子 DNA が導入された大腸菌 のコロニーは適当なものはどれか。すべて記せ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第10講★

[3] 次の文章を読み、以下の設問に答えよ。
遺伝子組み換えを行なう場合、同一の DNA が大量に必要となるが、そのために
試験管内で、ごくわずかな DNA を増幅させて多量の均一な DNA を得る方法が用い
られる。この方法をアー法という。一般的にアー法は次のような手順で進め
る。まず、鋳型 DNA、 イ 、耐熱性の ウ 、4 種類のヌクレオチドなどを含む
反応液を調製する。次に、調製した反応液に①~④の操作を行なう。
①反応液を 95℃に加熱し、鋳型 DNA を 1 本鎖 DNA にする。②反応液を 50℃に下
げて、1 本鎖 DNA の増幅したい部分の端に小さい DNA 断片である イ を結合さ
せる。③反応液を70℃に加熱し、 ウ の働きによりヌクレオチドを結合させ、
2本鎖 DNA を複製する。④①~③の過程をくりかえす。
問1 文中の空欄 アー〜 ウーに入る適切な語句を記せ。
問2 下線部の方法で、文章中の①~③の操作を20回くりかえすと理論上DNAは、
約何倍に増えるか。解答群から一つ選べ。ただし、1og2=0.301とする。
\bigcirc 10 \bigcirc 10 ³ \bigcirc 10 ⁶ \bigcirc 10 ⁹ \bigcirc 10 ¹²

★解答★

- 1 問1 ア…遺伝子 イ…制限酵素 ウ…プラスミド エ…複製 オ…DNA リガーゼ カ…転写 キ…翻訳 ク…塩基配列 ケ…アミノ酸配列
 - 問2 インスリン、成長ホルモン、抗生物質、インターフェロンから3つ
 - 間3 クローニング
 - 問4 10 箇所
- | | 2 | | 問 1 | プラスミド pBR322…もつ ヒト由来の遺伝子 DNA…もたない
 - 問2 (Ⅱ)、(Ⅲ)、(V)
- ||3| 問1 ア…PCR イ…プライマー ウ…DNA ポリメラーゼ
 - 問2 ③

★次回の授業のコピー箇所★

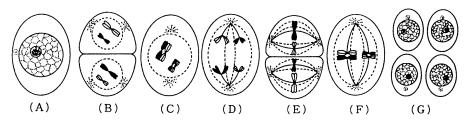
テキストのp 7 3 ~ 7 5

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第11講★

★復習問題★

次の文を読み、各問いに答えよ。

は最初の段階を、(G)は最後の段階を示しているが、(B) ~(F)は順序どおりに並ん┃ちの最初の分裂で、相同染色体が赤道面で対合して、その後、両極に分かれること でいない。これについて下の問いに答えよ。



- 問1 (A)~(G)を進行順に並べよ。
- をすべて選べ。
 - (a) 2回の体細胞分裂が連続して起こる。
 - (b) 染色体数は 1/4 になる。
 - (c) 相同染色体どうしが対合して、二価染色体ができる。
 - (d) 染色体数 2n の細胞が 4 個生じる。
 - (e) 第一分裂でも、第二分裂でも細胞質の分裂が起こる。
- 問3 このような細胞分裂を、ムラサキツユクサを用いて観察する場合、どの部分|問2 減数分裂とその後に行われる受精における核相の変化を、折れ線グラフで を観察するのが最も適当か。次の①~④の中から1つ選べ。
 - ① 若いつぼみのおしべの毛 ② 若いつぼみのおしべの葯
 - ③ 開花した花のおしべの毛 ④ 開花した花のおしべの葯
- 問4 このような細胞分裂を、動物を用いて観察する場合、どの部分を用いればよ いか。最も適当な例を1つ挙げよ。

減数分裂に関する次の文を読み、以下の問いに答えよ。

減数分裂は、生殖細胞が形成される際に起こる 2 回の連続した細胞分裂である 下図はある生物の配偶子形成の過程を模式的に示したものである。このうち(A) が、ふつうの体細胞分裂と大きく異なる特徴がある。その1つは、2回の分裂のう によって染色体数が半減することである。もう 1 つの特徴は、相同染色体が赤道 面で対合した際、相同染色分体間でしばしば交さが起こることである。

- 問1 相同染色体が赤道面で対合した一組の染色体を何と呼ぶか。
- 問2 問1で答えたものは減数分裂のどの期間で見られるか。2つ答えよ。
- 問3 ダイコン(2n=18)の場合、問1で答えたものは何本できるか。
- 間4 相同染色分体間で交さが生じ、その結果、染色体構成に変化が起こることを 何というか。
- 問2 次の文章(a)~(e)のうち、配偶子のでき方について正しく述べているもの 問5 問4における現象により、染色体上にある遺伝子の組合せが変化すること を何というか。
 - 問6 問4の現象は、減数分裂のどの段階で起こるか。
 - 3 減数分裂に関する以下の問いに答えよ。
 - 問1 減数分裂とその後に行われる受精における細胞当たりの DNA 量(相対値)の 変化を、折れ線グラフで記せ。なお、G₁期の細胞当たりの DNA 量を 2 とする。
 - 記せ。
 - 問3 キイロショウジョウバエの体細胞の染色体数は 2n=8 である。減数分裂時 に染色体の乗換えが起こらなかった場合、1個体から作られる配偶子の中の染 色体の組合せは、それぞれ何通り考えられるか。
 - 間4 ヒトの体細胞の染色体数は 2n=46 である。減数分裂時に染色体の乗換えが 起こらなかった場合、1個体から作られる配偶子の中の染色体の組合せは、そ

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第11講★

れぞれ何通り考えられるか。答えは2の累乗の形で示せ。

4 細胞分裂に関する以下の問いに答えよ。

下の表は体細胞分裂と減数分裂の過程を表したものである。

	中期	後期	終期
核相が 2n の 体細胞分裂	1	2	3
核相が n の 体細胞分裂	4	5	6
減数分鷚一分裂	7	8	9
第二分裂	10	11	12

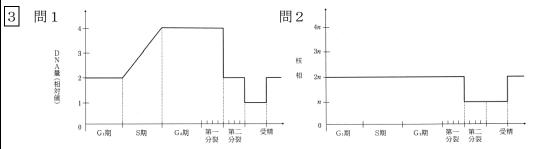
1 \sim 12 に当てはまるものを 1 つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返

し選んでもよい。

- ① 赤道面に一価染色体が n 本並ぶ。 ② 赤道面に一価染色体が 2n 本並ぶ。
- ③ 赤道面に二価染色体が n 本並ぶ。 ④ 赤道面に二価染色体が 2n 本並ぶ。
- ⑤ 染色体が縦裂面で分かれて両極に移動する。
- ⑥ 染色体が対合面で分かれて両極に移動する。
- ⑦ 核相nの細胞が2個できる。 8 核相nの細胞が4個できる。
- ⑨ 核相 2n の細胞が 2 個できる。 ⑩ 核相 2n の細胞が 4 個できる。

★解答★

- 1 問 1 A→C→F→D→B→E→G 問 2 c, e 問 3 ② 問 4 精巣
- 2 問1 二価染色体 問2 第一分裂前期,第一分裂中期
 - 問3 9本 問4 乗換え 問5 組換え 問6 第一分裂前期



問3 16 通り 問4 223 通り

4 $1\cdots 2$ $2\cdots 5$ $3\cdots 9$ $4\cdots 1$ $5\cdots 5$ $6\cdots 7$ $7\cdots 3$ $8\cdots 6$ $9\cdots 7$ $10\cdots 1$ $11\cdots 5$ $12\cdots 8$

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 7 6, 7 7, 7 9, 8 0

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第12講★

★復習問題★

|1| 文中の(r) \sim (r)に当てはまる適切な語句を記せ。

法にはいろいろあるが、配偶子を作らない(ア)と作る(イ)の2つに大別人り、精子を迎える。受精は通常(個)で起こり、卵割が始まった受精卵はやが される。(ア)の方法として、大腸菌やゾウリムシでは(ウ)を行い、酵母菌|て子宮に向かって移動し、子宮内膜に(⑮)する。 では(エ)を行う。また、アオカビでは(オ)を行い、種子植物のヤマノイモ|問1 上の文章中の空欄①~⑮に適当な語句を入れよ。 では、葉の付け根の「むかご」が落下して新しい個体を作る(カ)を行う。一方、【問2 受精のときに、精子の核 DNA と精子のミトコンドリア DNA の受精卵への伝 配偶子と呼ばれる特別の細胞が作られ、配偶子が接合して新たな個体を形成する 生殖の方法を(イー)と呼ぶ。(イー)は、配偶子の形と大きさの違いによって、 (キ)接合と(ク)接合とに分けられる。緑藻類の例を挙げると、クラミドモ||3| ナスやアオミドロでは、(キ)接合を行い、アオサやミルでは、(ク)接合を 間1 100個の一次精母細胞および一次卵母細胞から、表中の細胞は何個できるか。 行う。これらの種では、配偶子は(ケ)をもっており、水中を活発に動き回る。 また、小さく運動性をもつ精子と、大きく運動性をもたない卵との接合を特に (コ)と呼ぶ。この(イ)では、新しい遺伝子の組合せが生じ、その結果、子 孫に多様な形質の個体が生じる。

動物の配偶子形成に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ヒトの精子形成は、(①)内で起こり、始原生殖細胞は(①)に移動後、体間2表中の細胞の核相を答えよ。 細胞分裂を繰り返し多数の(②))になるが、発情期になると一次精母細胞とな り減数分裂を行う。始原生殖細胞が 2n の核相をもつとすると(②)は(③) の核相をもち、二次精母細胞は(④)の核相をもつ。また、ヒトの卵形成は、約 3ヶ月の胎児(女子)の(⑤))内で起こり、胎児期に一生涯に使用される卵が準備 される。まず、(⑥)が体細胞分裂によってその数を増やした後、肥大成長して (⑦)になる。(⑦)は減数分裂の第(⑧)分裂の(⑨)期で停止し、そ のままろ胞細胞に取り囲まれた状態で胎児は出生を迎える。思春期に達すると、ホ

ルモンの影響を受けて、一部の(⑦)が減数分裂の続きを再開する。この際、極 |端な不等分裂によって大きな(⑩)と小さな(⑪)になる。そして減数分裂 生物は生殖によって自分と同じ種類の新しい個体を作り、子孫を残す。生殖の方 の第(⑫)分裂の(⑬)期で再び停止し、その状態で排卵されて(⑭)に

わり方にはどのような違いがあるか説明せよ。

動物の配偶子形成に関する以下の問いに答えよ。

ただし、第一極体は第二分裂ですべて分裂するものとする。

細胞名(精子形成)	細胞数	細胞名(卵形成)	細胞数
一次精母細胞	100 個	一次卵母細胞	100 個
二次精母細胞	(ア)	二次卵母細胞	(工)
精細胞	(イ)	印	(才)
精子	(ウ)	極体	(カ)

		•	
_	細胞名(精子形成)	細胞名(卵形成)	核相
_	始原生殖細胞	始原生殖細胞	(ア)
	精原細胞	卵原細胞	(1)
	一次精母細胞	一次卵母細胞	(ウ)
	二次精母細胞	二次卵母細胞/第一極体	(工)
	精細胞/精子	卵/第二極体	n

★鈴プリ★高校生物(速習)★第1学期★第12講★

問3 精子や卵の1個あたりのDNA量(相対値)を10としたとき、表中の細胞の DNA 量はいくらか。ただし、分裂を行う細胞については分裂直前の G₂期(ただ し、二次精母細胞や二次卵母細胞の場合は減数分裂第一分裂と第二分裂の間) | ★解答★ とし、始原生殖細胞は分裂しないものとする。

_	細胞名(精子形成)	細胞名(卵形成)	DNA 量(相対値)
	始原生殖細胞	始原生殖細胞	(ア)
	精原細胞	卵原細胞	(1)
	一次精母細胞	一次卵母細胞	(ウ)
	二次精母細胞	二次卵母細胞/第一極体	(工)
	精細胞/精子	卵/第二極体	10

4 次の文を読み、下の問いに答えよ。

精子は頭部、中片部、尾部からなり、中片部にあが含まれている。精子は あ で合成される(A)。ウニでは、未受精卵のまわりにあるゼリー層に精子 [3] が到達すると、精子の い の中身が放出される(い 反応)。精子と卵の細胞 膜が融合したあと、卵細胞の う の中身が卵の細胞膜と卵黄膜の間に放出され |反応)、卵黄膜は お |になり、余分な精子の侵入を防ぐ役割を果たして||4| いる。

- 上の文章中の空欄あ ∼ お に適当な語句を入れよ。
- 問2 (A)に入る文を、次の①~③から1つ選べ。
 - ① 酵素を使って卵膜を溶解する
 - ② ATP のエネルギーを使ってべん毛を動かして前進する
 - ③ 先体突起を使って卵膜を溶解する
- 問3 実際に卵内に進入する精子の部分を、次の①~④から1つ選べ。
 - ① 核のみ ② 核,中心体,ゴルジ体

| 鞭毛 ④ 核. | あ ③ 核. ゴルジ体

- ア…無性生殖 イ…有性生殖 ウ…分裂 エ…出芽 オ…胞子生殖 カ…栄養生殖 キ…同形(配偶子) ク…異形(配偶子) ケ…べん毛 コ…受精
- 問 1 ①…精巣 ②…精原細胞 ③…2n ④…n ⑤…卵巣 ⑥…卵原細胞 (7) ···一次卵母細胞 (8) ···一 (9) ···前 (10) ···二次卵母細胞 ①…第一極体 ②…二 ③…中 ④…輸卵管 ⑤…着床
 - 問2 受精の際、精子は DNA のある頭部が卵内に侵入し、尾部とミトコンド リアのある中片は卵外に残される。よって、精子の核 DNA は卵の核 DNA と 融合して次世代に伝わるが、精子のミトコンドリア DNA は次世代に伝わ らない。
- 問1 ア…200 イ…400 ウ…400 エ…100 オ…100 カ…300
 - 問2 ア…2n イ…2n ウ…2n エ…n
 - 問3 ア…20 イ…40 ウ…40 エ…20
- 問1 あ…ミトコンドリア い…先体 う…表層粒 え…表層 お…受精膜 問2 ② 問3 ②
- ★次回の授業のコピー箇所★
- <夏期講習第1講>
- ~発生と分化~

テキストのp2, 3, $5\sim7$

~代謝~

テキストのp3,4,6,7

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第1講★

★復習問題★

1 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

ある植物の花には赤花と白花がある。この形質は1対の対立遺伝子に支配されている。いま、ある赤花個体の花粉を白花個体のめしべに受粉させて F_1 を作ると、生じた F_1 はすべて赤花であった。

問1 赤花と白花のいずれが優性形質か。

問 2 花色の遺伝子を A、a として、親の赤花、白花および F_1 の遺伝子型を答えよ。

問 3 \mathbf{F}_1 を自家受精したとき、生じる \mathbf{F}_2 の(1)遺伝子型と(2)表現型の分離比を記せ。

問4 問3で生じた F_2 のうち、 F_1 のおしべに由来する A と F_1 のめしべに由来する A を合わせもつ個体は、全体の何%か。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

雌雄の区別が見られる生物の体細胞には、雌雄に共通する常染色体のほかに、雌雄で形や数が異なる性染色体が認められる場合がある。形の異なる1対の性染色体があり、(①)が異形接合である場合の性決定様式を XY 型といい、(②)が異形接合である場合の性決定様式を ZW 型という。また、(③)の性染色体数が1本少ない性決定様式を XO型、(④)の性染色体数が1本少ない性決定様式を ZO型という。 XY 型の生物には、ヒト、(⑤)、(⑥)、アサなどが、また、ZW型の生物には(⑦)、(⑧)などが含まれる。ある形質の分離に性染色体上にある遺伝子が関与している場合、優性形質と劣性形質の出現比率は雌と雄で異なる。この形質に関与する遺伝子が(⑨)上にあって(⑩)上にない場合を一般に伴性遺伝という。

問1 (①) \sim (④)に当てはまる語句を次の① \sim ③のうちから1つ選べ。

① 雄 ② 雌 ③ 雄と雌

問2 (⑤)~(⑧)に当てはまる語句を次の①~⑥のうちから1つ選べ。

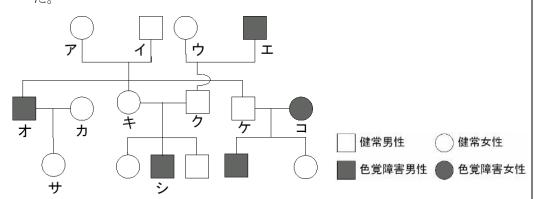
- ① コオロギ② ニワトリ③ メダカ④ ネコ
- ⑤ トウモロコシ ⑥ カイコガ

問3 (⑨)~(⑩)に当てはまる語句を次の①~④のうちから1つ選べ。

- X染色体やY染色体
 X染色体やZ染色体
- ③ Z 染色体やW 染色体 ④ Y 染色体やW 染色体

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第1講★

3 ある家系を調べたところ、色覚障害について、下の図のようなことがわかった。



- 問1 シの男子のもつ色覚障害の遺伝子は、ア〜エのだれに由来したものか。
- 問2 図中のオ〜コの人の色覚障害について、遺伝子型を答えよ。複数考えられる場合は、複数の遺伝子型を答えよ。なお、遺伝子型については、障害のない遺伝子を A、色覚障害の遺伝子を a として、 X^A 、 X^a のようにして示せ。
- 問3 サの女性が健常男性と結婚した場合、生まれる男性と女性の色覚障害率 はそれぞれどれくらいか、答えよ。

★解答★

- 1 問1 赤花
 - 問 2 親の赤花: AA 白花: aa F₁: Aa
 - 問 3 (1) AA: Aa: aa=1:2:1 (2) 赤花:白花=3:1
 - 問 4 25%
- |2| 問1 1…① 2…② 3…① 4…②
 - 問 2 5…③ 6…④ 7…② 8…⑥
 - 問3 9…② 10…④
- 3 問1 ア

 - 問3 男性…50% 女性…0%

★次回の授業のコピー箇所★

何と, 次回はコピーなし!

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第2講★

★復習問題★

1 トマトの茎の色には、紫茎と緑茎が、また葉の形には、いも葉と切れ込み葉がある。次の表は、これらの形質に注目して交雑を行った結果である。

両親の表現型	分離比					
	紫・切れ込み	紫・いも	緑・切れ込み	緑・いも		
(a) 紫・切れ込み※緑・切れ込み	3	1	3	1		
(b) 紫・切れ込み×紫・いも	3	3	1	1		
(c) 紫・切れ込み ×緑・切れ込み	3	1	0	0		
(d) 紫・いも ×緑・切れ込み	1	1	1	1		

- 問1 茎の色、葉の形について、優性形質をそれぞれ記せ。
- 問 2 (a) \sim (d) の交雑に用いられた両親の遺伝子型の組合せを記せ。ただし、茎の色について、優性遺伝子を A、劣性遺伝子を a、葉の形について、優性遺伝子を B、劣性遺伝子を b とする。
- 問3 茎の色、葉の形について、ある雑種の遺伝子型を決めるには、どのような 形質をもった個体と交雑すればよいか。

- 2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。
- A. ある植物について、花色の遺伝子は A と a、葉の形の遺伝子は B と b で表され、遺伝子 A と b、a と B は連鎖している。今、AAbb と aaBB を P として F_1 を 得た。この F_1 どうしを交配して F_2 をつくる場合、次の問 1 ・問 2 の条件で組換えが起こるとすると、 F_2 の表現型の分離比はどのようになるか答えよ。
- 問1 組換え価が25% 問2 F₁の一方の組換え価が20%で、他方が0%
- B. スイートピーの花色は紫花(B)が赤花(b)に対して優性であり、花粉の形態に関しては、長い花粉(L)が丸い花粉(1)に対して優性である。紫花・長花粉の個体(BbL1)に、赤花・丸花粉(bb11)を検定交雑したところ、生じた個体の表現型の分離比は、紫花・長花粉:紫花・丸花粉:赤花・長花粉:赤花・丸花粉=9:1:1:9であった。
- 問3 紫花・長花粉の個体(BbL1)の配偶子の遺伝子型とその分離比を示せ。
- 問4 遺伝子Bと同一染色体上にあって連鎖している遺伝子を示せ。
- 問5 2つの形質の遺伝子間の組換え価は何%か。
- 問 6 遺伝子型 BbL1 の個体どうしの交配によって生じる個体の表現型の分離比 [BL]: [B1]: [bL]: [b1] を示せ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第2講★

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

スイートピーの品種で紫花・円花粉の品種と、赤花・長花粉の品種とを交配して得られた F_1 はすべて紫花・長花粉のものであった。この F_1 どうしで交配を行って得られた F_2 では、紫花・長花粉:紫花・円花粉:赤花・長花粉:赤花・円花粉のものが、129:63:63:1 の割合で現れた。ただし、以下の問いに答えるとき、割り切れない数値は小数第2位を四捨五入せよ。

問1 花色の遺伝子と花粉の形の遺伝子との間の組換え価(%)を示せ。

問2 F₁に赤花・円花粉のものを交配して得られる子孫の表現型の分離比を示せ。

★解答★

- 1 問1 茎の色…紫茎 葉の形…切れ込み葉
 - 間 2 (a) AaBb×aaBb (b) AaBb×Aabb (c) AABb×aaBb (d) Aabb×aaBb
 - 問3 緑茎・いも葉(劣性ホモ)
- 2 問1 [AB]: [Ab]: [aB]: [ab] = 33:15:15:1
 - 問2 「AB]: 「Ab]: 「aB]: 「ab] =2:1:1:0
 - 問3 BL:Bl:bL:bl=9:1:1:9
 - 問4 L
 - 問 5 10%
 - 問6 281:19:19:81
- 3 問1 12.5%
 - 問2 紫花・長花粉:紫花・円花粉:赤花・長花粉:赤花・円花粉 =1:7:7:1

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 1 7, 19, 23

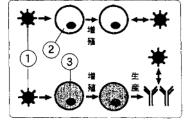
★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第3講★

★復習問題★

1 文中の()に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

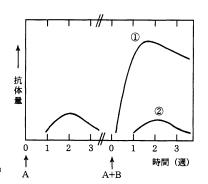
外界から侵入しようとする病原微生物や有害物質は、さまざまなしくみによって侵入を阻止される。例えば、粘液に含まれる(a)という酵素や菌類の細胞膜に穴を開ける(b)というタンパク質があげられる。体内に侵入したものは顆粒白血球である(c)や単球に由来する(d)や(e)などの食作用によって処理され、体内で発生したがん細胞などは(f)によって除去される。このような免疫のしくみは先天的に備わっており(g)とよばれるが、後天的に獲得される(h)もある。(g)系の細胞は(i)などを介して病原体の分子パターン(細菌やウイルスの DNA や RNA の一部)を認識するが、特定の病原体に対する認識能を欠くうえに、再感染を予防する特異的防御反応を生じない。それに対し(h) 系の細胞は再感染を予防する特異的防御反応を生じる。免疫は各種のリンパ球が中心となって行われる。リンパ球は(j)で作られるが、そのまま(j)で成熟したものを(k)といい、(1)に入って成熟したものを(m)という。いずれも血液やリンパ液のほか、リンパ節や(n)に多く存在する。(h)には、(k)のはたらきによって起こる(o)と、主に(m)のはたらきによって起こる(p)とに分けられる。

- 問1 (1)図の上段のように細胞②が直接①と反応 する免疫、(2)図の下段のように細胞③が生産 したタンパク質が①と反応する免疫を、それ ぞれ何というか。



- 問2 図の①、細胞②および細胞③はそれぞれ何 というか。
- 問3 (1)細胞②や細胞③などのリンパ球が細胞外に放出する物質の総称を何というか。(2)免疫系の細胞が細胞外に放出する物質の総称を何というか。
- 問4 細胞③が生産するものを何というか。
- 問5 図の下段では①の情報を細胞③に伝える2種類の細胞の役割が省略されている。これらの細胞は何か。
- 3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ある物質 A をウサギに注射し、作られた抗体の量を測定した。さらに、数ヶ月後、もう一度 A とともに、A とは無関係な物質 B を注射し、それぞれに対する抗体の量を測定したところ、右のようなグラフが得られた。



- 問1 グラフの①、②の曲線は、A、Bのどちらの物質に対する抗体か。
- 問2 グラフの①、②の曲線を示す反応をそれぞれ何というか。
- 問3 ①の反応に中心となって関わる細胞を何と呼ぶか。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第3講★

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

遺伝的に異なる A、B の 2 系統のマウスの個体を用いて、次の実験 $1\sim3$ の皮膚移植実験を行った。

- (実験 1) A 系統のマウスに別の A 系統のマウスの皮膚を移植したところ、皮膚は脱落することなく定着した。
- (実験 2) A 系統のマウスに B 系統のマウスの皮膚を移植したところ、1 週間 後には皮膚は脱落した。
- (実験 3) 胎児期に B 系統のマウスのひ臓細胞を注射した A 系統のマウスに、 出生後しばらくして B 系統のマウスの皮膚を移植したところ、皮膚は 脱落することなく定着した。
- 問1 (1) 移植した皮膚や臓器が脱落する反応を何というか。
 - (2) (1)の反応は、レシピエント(移植された側の呼称)のリンパ球が、移植した皮膚や臓器の細胞表面に存在するタンパク質を異物と認識したことによって起こる。このときにおけるタンパク質を何というか。
 - (3) ヒトの場合、(2)のタンパク質を何というか。
- 問2 (1) 実験2のA系統のマウスの血清中に、B系統のマウスの移植片に対する抗体は検出されるか、されないか。
 - (2) また、その理由を説明せよ。
- 問3 実験2で用いたA系統の同じマウスに、再びB系統のマウスの皮膚を移植すると、移植片はどのようになると考えられるか。次の①~⑤の中から1つ選べ。
 - ① 1日後に脱落する。 ② 1/2 週後に脱落する。
 - ③ 1週間後に脱落する。 ④ 2週間後に脱落する。
 - ⑤ 脱落することなく定着する。
- 問4 実験3の現象を何というか。

★解答★

- 1a…リゾチームb…ディフェンシンc…好中球d・e…樹状細胞・マクロファージ(順不同)f…NK 細胞 g…自然免疫h…獲得免疫 i…トル様受容体(TLR)j…骨髄 k…B 細胞 1…胸腺m…T 細胞 n…脾臓(ひ臓)o…体液性免疫 p…細胞性免疫
- |2| 問1 (1) 細胞性免疫 (2) 体液性免疫
 - 問2 ①…抗原 ②…キラーT細胞 ③…B細胞
 - 問3 (1) リンホカイン (2) サイトカイン (fインターロイキンだとリンバ球とリンパ球の"間"という意味なので、本間の解答にはそぐわない)
 - 問4 抗体
 - 問5 樹状細胞(マクロファージ)、ヘルパーT細胞
- 3 問1 ①…抗原A ②…抗原B
 - 問2 ①…二次応答 ②…一次応答
 - 問3 記憶細胞(B細胞)
- 4 問1 (1) 拒絶反応 (2) MHC 分子(MHC タンパク質、MHC 抗原)
 - (3) ヒト白血球型抗原(HLA 抗原、HLA)
 - 問2 (1) 検出されない
 - (2) 抗体は体液性免疫で作られるものであるが、拒絶反応は細胞性免疫によるものだから。
 - 間3 ②
 - 問4 免疫寛容

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp19, 20, 26~28, 30

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第4講★

★復習問題★

□ ヒトには自らを防御する仕組みがそなわっており、その一つである免疫系は病原菌による感染を防いでいる。たとえば病原菌が体内に侵入すると、体内の(①)が病原菌を食べ、抗原となる部分の情報をまず(②)に伝える。この(②)が次に(③)を刺激すると、(③)は増殖して(④)へ分化する。この(④)は、体内に侵入した病原菌に特異性をもつ抗体を産生し、血液中へ分泌する。抗体は(⑤)というタンパク質で、下図のようにΥ字形をしている。このような、抗体による免疫を(⑥)という。この免疫系の最大の特徴は、異なる抗原を認識すると、それに対応して異なる抗体を産生し、抗体が抗原の(⑦)を認識し、この2つの間で反応が生じることである。この反応を(⑧)という。また、このようにして生じた複合体はマクロファージによって取り込まれるが、これによって食細胞の食作用が促進される現象を(⑨)とい

5°

問1 文中の()に当てはまる適切な語句を記せ。

間2 次の(1)~(4)の部位を含む部分を、図のA~Dの中からすべて選べ。

- (1) H鎖
- (2) L鎖
- (3) 抗体の種類により立体構造が異なる部位
- (4) 抗体の種類に関係なく立体構造が同じ部位
- 問3 問2の(3)、(4)の名称とその役割を簡潔に述べよ。

② ヒトはある種の病原体に一度感染した経験があると、再びその病原体にさらされても二度目の感染はしないか、感染しても症状が軽くてすむことが多い。このような生体防御のしくみを(a)という。この性質を利用して、さまざまなウイルスや細菌などの微生物感染に対する抵抗性を積極的に作るために、おもに幼児期に(A)病原性の低い生きたままの微生物を接種したり、あるいは(B)殺菌(不活化)した病原微生物や(C)微生物から精製した毒素を接種する方法がとられたりしている。このとき接種する微生物由来のものを一般に(b)といい、これにより病気を予防する方法を(c)という。一方、ハブやマムシなどのヘビ毒をウマなどの動物に投与し、得られた血液のうちの(d)を、緊急を要する患者に注射して病気を治療する方法を(e)という。

問1 文中の()に入る適切な語句を記せ。

問2 文中の下線部(A)~(C)について、現在、わが国で使用されているものの例を、それぞれ1つずつ、もとの病原微生物名またはウイルス名で示しなさい。

問3 はしかの例と異なり、インフルエンザウイルスには何度も感染し得る。その理由を60字以内で答えよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第4講★

③ エイズ(AIDS)とは(A)(Acquired Immune Deficiency Syndrome)の略称で、その原因は、HIV つまり(B)(Human Immuno-deficiency Virus)というウイルスである。HIV のヒトの間における感染の経路としては、(C)を介した異性間の感染、(D)製剤による血友病患者の感染例や母子感染などがある。(a) HIV の遺伝情報は(E)によりコピーされ増殖して、やがて免疫細胞を破壊してしまう。そのためこうして健康なときには何の障害にもならない各種の病原微生物を退治できなくなり、(F)にかかるようになる。HIV は (b) 潜伏期間が 2~10 年と非常に長いことがエイズの特徴である。

問1 ()に当てはまる語句を入れて文章を完成させよ。

問2 下線部(a)の HIV の遺伝情報は、感染前のウイルスではどのような物質として存在しているか。次のア〜オの中から1つ選べ。

ア. タンパク質 イ. アミノ酸 ウ. プリオン エ. DNA オ. RNA 問3 下線部(b)の潜伏期間中 HIV はどこでどの状態で潜伏しているか。

★解答★

- 1 問1 ①…樹状細胞(マクロファージ) ②…ヘルパーT 細胞 ③…B 細胞 ④…抗体産生細胞 ⑤…免疫グロブリン ⑥…体液性免疫 ⑦…エピトープ ⑧…抗原抗体反応 ⑨…オプソニン化
 - 問 2 (1) A、B (2) C、D (3) A、C (4) B、D
 - 問3 (3) 名称…可変部 役割…抗原と特異的に結合する部位
 - (4) 名称…定常部 役割…食細胞と結合する部位
- | 2 問1 a…二次応答(免疫) b…ワクチン c…ワクチン療法(予防接種) d…血清 e…血清療法
 - 問2 (A) 結核菌、狂犬病ウイルスなどから1つ
 - (B) コレラ菌、百日咳菌、インフルエンザウイルスなどから1つ
 - (C) ジフテリア、破傷風菌などから1つ
 - 問3 インフルエンザウイルスにはいろいろな型があり、しかも変異しやすいウイルスだから。
- 3 問1 A…後天性免疫不全症候群 B…ヒト免疫不全ウイルス C…精液 D…血液 E…逆転写酵素 F…日和見感染
 - 問2 オ
 - 問3 ヘルパーT細胞の核内でプロウイルスの状態で潜伏している。

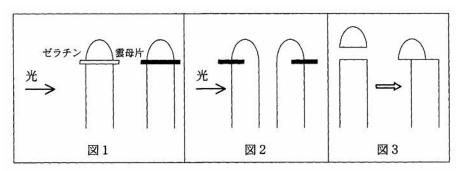
★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 3 3, 3 5, 3 6, 3 8, 4 1

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第5講★

★復習問題★

- 1 植物ホルモンに関する以下の問いに答えよ。
- 問1 オーキシンに関する次の記述の空欄に当てはまる語句を記せ。
 - (1) 植物の各器官の成長に対するオーキシンの最適濃度は、(①)いものから根、芽、茎の順である。
 - (2) オーキシンの量は、茎においては光の当た(②)側に多く存在する。
 - (3) オーキシンはいろいろな物質の総称で、植物体内でつくられる天然オー キシンは(3))である。
 - (4) オーキシンは茎の内部を頂部から下部に移動する。このようにあらかじめ決められた方向に移動することを(④)という。この際、オーキシンは細胞内を移動するが、オーキシンを細胞内に取り込む膜タンパク質を(⑤)、細胞外に排出する膜タンパク質を(⑥)という。
- 問2 暗所において、図1のようにマカラスムギの幼葉鞘の先端部に水溶性物質を通すゼラチンをはさんで一方向から光を当てると(⑦)、ゼラチンの代わりに不透性の雲母片をはさむと(⑧)。また、図2のように幼葉鞘の先端部の下に、雲母片を水平に光のくる側に途中まで差し込むと(⑨)、光の来る反対側に差し込むと(⑩)。また、マカラスムギにおいて、図3のように切り取った幼葉鞘の先端部を切り口の片側にのせると、暗所でも(⑪)。このことにより、屈曲とは先端から分泌される物質が不均等に成長を促進させた結果によって起こることが明らかになった。



文章中の(⑦)~(⑪)のそれぞれにおいて、幼葉鞘はどのような屈性を示すか、正しいものを選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- A 光の来る方向に屈曲する B
 - B 光の来る反対方向に屈曲する
- C のせた側に屈曲する
- D のせなかった側に屈曲する

- E 屈曲しない
- |2| 次の(1)~(1)の作用を示す植物ホルモンの名前を記せ。
 - (1) 花芽の形成を促進する。
 - (2)花粉管の伸長を促進する。
 - (3)葉などにある気孔を閉じさせる。
 - (4)わい性植物の成長を回復する。
 - (5)ブドウの未受精の子房を肥大させて、種なし果実をつくる。
 - (6)細胞分裂を促進するほか、側芽の伸長を促す。
 - (7)茎の先端の頂芽が盛んに成長しているとき、茎の側芽の成長は抑制される。
 - (8)多くの種類の種子の発芽を促進する。
 - (9)葉の老化を抑制する作用がある。
 - (10)緑色で収穫したレモンを黄色く色づかせる。
 - (11)食害への応答反応を起こす。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第5講★

③ 気孔は葉の(ア)面に多く存在し、一日のうちでは(イ)に開いていることが多い。その開閉のメカニズムは、気孔を取り囲む(ウ)細胞の水分量の変化によるものと考えられている。根の吸水力が大きくなり、植物体内の水分量が(エ)すると、(ウ)細胞内の水分量も(エ)し、①細胞壁を内部から押す圧力が(オ)くなる。この圧力の変化によって、②(ウ)細胞の形状が変化し、気孔が開く。一方、大気中の湿度が(カ)し、③植物体内からの水分蒸発の量が(キ)すると、植物体内の水分量が(ク)する。その結果、(ウ)細胞内の水分量も(ク)し、細胞壁を内部から押す圧力が(ケ)くなる。この圧力の変化によって、(ウ)細胞の形状が変化し、気孔は閉じる。

- 問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。
- 間2 下線部①の圧力を何というか。
- 問3 下線部②について、どのように形状が変化するか。
- 問4 (ウ)細胞では、場所により細胞壁の厚さに著しい違いが観察される。 気孔に面する部分は他の部分に比べて厚くなっているか、薄くなっているか。 問5 下線部③の現象を何というか。
- 問6 何という光受容体が何色の光を受容することによって、気孔が開くか。

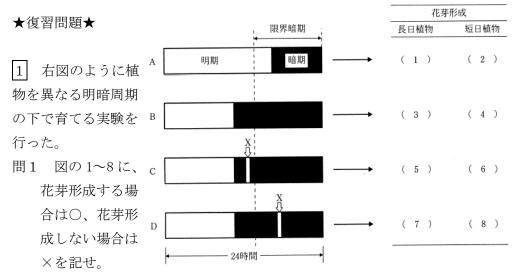
★解答★

- 1問1①…低②…らない③…インドール酢酸(IAA)④…極性移動⑤…AUX タンパク質⑥…PIN タンパク質
 - 問 2 7····A 8····E 9····A 10····E 11····D
- (1)…フロリゲン (2)…ブラシノステロイド (3)…アブシシン酸
 (4)…ジベレリン (5)…ジベレリン (6)…サイトカイニン (7)…オーキシン (8)…ジベレリン (9)…サイトカイニン (10)…エチレン (11)…ジャスモン酸
- | 3 問1 ア…裏 イ…昼間 ウ…孔辺 エ…増加 オ…大き カ…低下 キ…増加 ク…減少 ケ…小さ
 - 問2 膨圧
 - 問3 三日月形にわん曲する。
 - 問4 厚くなっている。
 - 問5 蒸散(作用)
 - 問 6 フォトトロピンという光受容体が青色光を受容することによって気 孔が開く。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp32,44,45,47,48

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第6講★



- 問2 植物が花芽形成を行う際に感知する光刺激について、この実験から明らか になったことを簡潔に述べよ。
- 問3 長日植物,短日植物,中性植物に相当する植物を、次の中からすべて選べ。
 - a. トマト

- b. アブラナ
- c. アサガオ

d. キュウリ

- e. ダイコン
- f. エンドウ

- g. ホウレンソウ
- h. オナモミ
- i. ダイズ

j. コムギ

- k. セイヨウタンポポ
- 1. コスモス

- m. カンサイタンポポ
- n. イネ
- 2 植物 X(短日植物)の花芽形成に関する実験の文を読み、各問いに答えよ。
- 実験1 植物 X を長日条件下で栽培し、その後、茎の一番下の葉 1 枚をアルミはくでおおって光が当たらないようにして、さらに長日条件下で生育させた。
- 実験 2 植物 X を長日条件下で栽培し、その後、この植物体の葉をすべて取り除き、短日条件下で生育させた。

- 実験3 長日条件下で栽培した植物 X を 2 本準備し、両方の植物体の一番下の葉よりさらに下の茎の部分の形成層を露出して接ぎ木を行った。一方の茎と葉は短日条件下で、もう一方は長日条件下で生育させた。
- 実験4 実験3と同じように接ぎ木した植物 X を用い、一方の茎の接ぎ木部のやや上の部分の環状除皮を行った。環状除皮した側の茎と葉は短日条件下で、環状除皮しなかった側は長日条件下で生育させた。
- 問1 実験1の結果、(1)アルミはくでおおった葉のつけ根の芽と(2)それ以外の芽には花芽形成は見られたか。見られた場合は○、見られない場合は×を記せ。
- 間2 実験2の結果、(1)植物体の基部の芽と(2)それ以外の芽には花芽形成は見られたか。見られた場合は \bigcirc 、見られない場合は \times を記せ。
- 問3 実験3の結果、(1)短日条件側の芽と(2)長日条件側の芽には花芽形成は見られたか。見られた場合は○、見られない場合は×を記せ。
- 問4 実験4の結果、(1)短日条件側の芽と(2)長日条件側の芽には花芽形成は見られたか。見られた場合は○、見られない場合は×を記せ。
- 3 十分に吸水させたレタスの種子をそれぞれ5分間の赤色光または近赤外光で次に示す順序で処理し、25℃暗所で1週間培養し、発芽率を測定した。

処 理	発芽率[%]
暗所	2
赤色光 → 暗所	80
近赤外光 → 暗所	1
赤色光 → 近赤外光 → 暗所	3
近赤外光 → 赤色光 → 暗所	79
赤色光 → 近赤外光 → 赤色光 → 暗所	(ア)
近赤外光 → 赤色光 → 近赤外光 → 暗所	(/)

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第6講★

- 問1 表の(ア)、(イ)の発芽率[%]として最も適切なものはどれか。
 - ① 1 ② 40 ③ 80
- 問2 実際に発芽を引き起こすフィトクロムはどれか。
 - ① 赤色光吸収型

- ② 近赤外光吸収型
- ③ 赤色光吸収型と近赤外光吸収型の両方
- 問3 十分に吸水させた種子を植物ホルモンAで処理し、25℃暗所で1週間培養し、発芽率を測定したところ、非常に高い数値が見られた。また、同様の実験を植物ホルモンBで行ったところ、非常に低い数値が見られた。植物ホルモンA・Bとして適切なものの名称を記せ。
- 問4 レタスのような種子をもつ植物を、次の①~④の中からすべて選べ。
 - ① カボチャ ② ケイトウ ③ マツヨイグサ ④ クロタネソウ
- 問5 レタスのような種子とは反対に、光照射すると発芽しない性質をもつ種子 を何というか。
- 問6 問5で答えた種子をもつ植物を、次の①~④の中からすべて選べ。
 - ① カボチャ ② ケイトウ ③ マツヨイグサ ④ クロタネソウ
- 4 オオムギの種子に(①)と(②)を与え、適当な温度条件の下に置くと、発芽が始まる。発芽した種子はすぐに光合成を行うことができないために、しばらくの間は種子に貯蔵された物質をエネルギー源として成長する。オオムギでは、主にデンプンが種子の(③)に貯蔵されている。オオムギが発芽する際には、(④)から植物ホルモンの(⑤)が分泌され、そのはたらきで(⑥)から(⑦)という酵素が分泌される。(⑦)によって(③)中のデンプンがデキストリンと(⑧)に分解され、さらに(⑧)は(⑨)という酵素によって(⑩)に分解される。(⑩)は(⑪)での呼吸によって分解され、その過程で生産された ATP が成長のためのエネルギーとして利用される。種子中の貯

蔵物質は植物の種類によって異なり、ダイズの種子には(②)、ゴマの種子に は(③)が豊富に含まれる。

問 上の文中の空欄に当てはまる語句を記せ。

★解答★

- - 問2 連続した暗期の長さを感知している。
 - 問3 長日…b、e、g、j、m 短日…c、h、i、l、n 中性…a、d、f、k
- 2 問1 (1) 〇 (2) 〇 問2 (1) × (2) × 問3 (1) 〇 (2) 〇
 - 問 4 (1) 〇 (2) ×
- |3| 問1 ア…③ イ…① 問2 ②
 - 問3 A…ジベレリン B…アブシシン酸 問4 ③
 - 問5 暗発芽種子 問6 ①、②、④
- 4 問 ①・②…水(分)・酸素(順不同) ③…胚乳 ④…胚 ⑤…ジベレリン
 - ⑥…糊粉層 ⑦…(α-)アミラーゼ ⑧…マルトース(麦芽糖)
 - ⑨…マルターゼ ⑩…グルコース(ブドウ糖) ⑪…胚
 - ⑫…タンパク質 ⑬…脂肪

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp52~56

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第7講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ヒトの聴覚器は(①)、(②)、(③)の3部分からなる。(①)に入ってきた音波は、(④)を振動させる。この振動は(④)の内側の(②)にある3個の耳小骨(⑤)、(⑥)、(⑦)を経て(③)の(⑧)に伝わる。(②)は(⑨)によっていん頭に通じている。(⑧)には基底膜と(⑩)があり、(⑩)は繊毛を備えた(⑪)と(⑫)からなる。(⑧)の中のリンパ液を伝わってきた振動は、基底膜を振動させ、その上にある(⑪)の繊毛が(⑫)に触れ、(⑪)に興奮が起こる。興奮は(⑪)によって大脳に伝えられ、ここで聴覚が起こる。(③)には、(⑧)のほかに、耳石を含む(⑭)と、3個の半円形の管からできている(⑮)がある。

問1 上の文中の()に適した語を下から選べ。

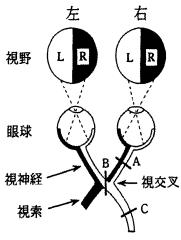
- (a) コルチ器 (b) つち骨 (c) 外耳 (d) エウスタキオ管
- (e) 卵円窓 (f) うずまき管 (g) 聴細胞 (h) 中耳 (i) 半規管
- (j) きぬた骨 (k) 正円窓 (1) 前庭階 (m) あぶみ骨 (n) 内耳
- (o) 聴神経 (p) 鼓室階 (q) 鼓膜 (r) 前庭 (s) おおい膜問2 (⑨)、(⑭)、(⑮)のはたらきをそれぞれ述べよ。

- 2 受容器に関する以下の問いに答えよ。
- 問1 正しい記述として最も適当なものを1つ選べ。
 - ① 先端に近い部分は基底膜の幅が広く、高い音によりよく振動する。
 - ② 先端に近い部分は基底膜の幅が狭く、高い音によりよく振動する。
 - ③ 先端に近い部分は基底膜の幅が広く、低い音によりよく振動する。
 - ④ 先端に近い部分は基底膜の幅が狭く、低い音によりよく振動する。
- 問2 誤っている記述として最も適当なものを1つ選べ。
 - ① 筋紡錘は、筋肉の伸長を適刺激として受容する。
 - ② 舌の味覚芽は、空気中の多数の化学物質を適刺激として受容する。
 - ③ 皮膚には、触覚・痛覚・温覚・冷覚のそれぞれに対応した受容器がある。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第7講★

3 下の図はヒトの視覚の伝わりを示した模式図である。左視野Lの情報は、左眼球では鼻側の網膜の神経に入り、右眼球では耳側の網膜の神経に入る。一方、右視野Rの情報は、左眼球では耳側の網膜の神経に入り、右眼球では鼻側の網膜の神経に入る。両眼の網膜の鼻側から出る神経は、視交叉で交叉して反対側の視索を通り、視覚中枢に達する。一方、両眼の網膜の耳側から出る神経は、視交叉で交叉せずに同じ側の視索を通り、視覚中枢に達する。これらの神経経路の途中で損傷が起こると、視野の欠損が生じる。図のA~Cの各部位に損傷が起きた場合、それぞれどのような視野の欠損が生じるか。下から1つずつ選べ。

- ① 左眼球右視野と右眼球左視野が欠損する。
- ② 左眼球左視野と右眼球右視野が欠損する。
- ③ 左眼球右視野と右眼球右視野が欠損する。
- ④ 右眼球左視野と右眼球右視野が欠損する。
- ⑤ 左眼球左視野と左眼球右視野が欠損する。
- ⑥ 左眼球左視野と右眼球左視野が欠損する。



L:左視野 R:右視野

★解答★

- 1 問 1 ①···c ②···h ③···n ④···q ⑤···b ⑥···j ⑦···m ⑧···f ⑨···d ⑩···a ⑪···g ⑫···s ⑬···o ⑭···r ⑮···i
 - 問2 ⑨…鼓膜内外の圧力を同じに保つ。
 - ⑭…からだの傾きを感じとる。
 - ⑮…からだの回転を感じとる。
- 2 問1 ③ 問2 ②
- 3 A···4 B···2 C···6

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp58,61

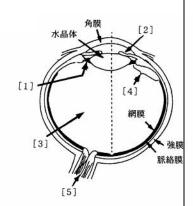
★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第8講★

★復習問題★

1 図はヒトの眼の水平断面を上から見たときのようすを模式的に表したものである。

問1 図の「1]~「5]で示した部位の名称を記せ。

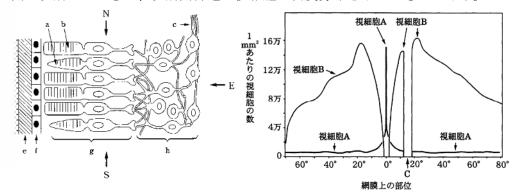
問2 図に描かれているのは、右眼か左眼か。



2 文中の空欄に最も適当な語句を記せ。

ヒトは眼によって明るさ、形、色などをとらえている。眼に入った光は、順に角膜、前眼房、(①)、(②)、(③)を通って(④)に達する。(④)に達した光は、そこに分布する(⑤)を刺激する。(⑥)には、(⑥)を識別する(⑦)と、(⑧)を識別する(④)がある。(④)の中央部には、(⑨)が密に集まった(⑩)という部分があるために視野の中心部は形も(⑧)も鮮明に知覚される。周辺部に多い(⑦)は、薄暗いところでものの形を識別することはできるが、(⑧)を識別できない。(⑤)で受けとめられた光の刺激は、信号となって(⑪)を伝わる。その信号が大脳皮質の(⑫)にある(⑬)に達すると、はじめて、「見える」という(⑭)が生じる。

3 左図は、ヒトの眼のある部分の模式図である。右図はヒトの眼球をある特定 の面で切断したときの、切断面付近の視細胞の密度分布を示したものである。



問1 左図a、b、cの細胞の(1)名称と(2)それぞれの機能について簡潔に述べよ。

問2 左図において、網膜を構成する細胞層すべてを d、e、f、g、h から選べ。

問3 左図において、光はどの方向から入ってくるか。N、W、S、Eで答えよ。

間4 視細胞AとBはそれぞれ何とよばれるか。名称を記せ。

問5 部位Cの名称は何か。

問6 図の部位 C は、網膜の中心部のどちら側にあるか。次の中から最も適当な ものを選び、その記号を解答欄に記せ。

(ア) 耳側 (イ) 鼻側 (ウ) 額側 (エ) 頬側

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第8講★

|4| 眼の調節に関する次の文を読み、下の問いに答えよ。

眼の遠近調節には水晶体が大きく関与している。遠くを見るとき、毛様体にある① {ア. 筋肉、イ. 靭帯} の② {ア. 収縮、イ. 弛緩} によってチン小帯が③ {ア. 緊張し、イ. ゆるみ}、この毛様体とチン小帯でつくるリングの径が④ {ア. 小さく、イ. 大きく} なるので、水晶体が⑤ {ア. 厚く、イ. 薄く} なる。これは、焦点距離が⑥ {ア. 長く、イ. 短く} なることである。また、網膜に達する光は、⑦ {ア. 虹彩、イ. 角膜} のはたらきによって瞳孔の直径が変化することで、適当な光量に調節される。暗いところでは、瞳孔の径は、⑧ {ア. 縮小、イ. 拡大} し、網膜においては、光に対する感受性が⑨ {ア. 高く、イ. 低く} なる。

- 問2 (1) 近視眼では網膜に対してどのような位置に像ができるか。
 - (2) また、どのようなレンズで矯正するか答えよ。
- 問3 下線部の調節の中枢はどこか。2つ記せ。
- 問4 下線部に述べたように、瞳孔の大きさは明るさにより変化し、これには自 律神経系が関与していることが知られている。自律神経系によって瞳孔の大 きさはどのように調節されているか、40 字以内で説明せよ。
- 問5 次の(1)、(2)の現象はそれぞれ何というか。
 - (1) 暗いところから急に明るいところに出ると、最初はまぶしいが、やがて 普通に見えるようになる。
 - (2) 明るいところから暗いところに入ったとき、最初はよく見えないが、やがてよく見えるようになる。
- 問6 ビタミンAが欠乏するとある物質の合成が進まなくなる。(1)その物質は何か。(2)また、その物質のはたらきを簡潔に述べよ。
- 問7 ビタミンAが欠乏すると生じる病名を記せ。

★解答★

1 問1 1…チン小帯 2…虹彩 3…ガラス体 4…毛様体(毛様筋) 5…視神経

間2 右眼

- ② ①…瞳孔(ひとみ)②…水晶体(レンズ)③…ガラス体④…網膜⑤…視細胞⑥…明暗⑦…桿体細胞⑧…色⑨…錐体細胞⑩…黄斑①…視神経②…後頭葉③…視覚中枢(視覚野)⑭…視覚
- 3 問1 a (1) 錐体細胞 (2) 明るいところで色を感知する。
 - b (1) 桿体細胞 (2) うす暗いところで明暗を感知する。
 - c (1) 視神経細胞 (2) 眼で受容した光刺激の情報を脳に伝える。
 - 問 2 f, g, h 問 3 E 問 4 A…錐体細胞 B…桿体細胞
 - 問5 盲斑 問6 イ
- 4 問 1 ①…ア ②…イ ③…ア ④…イ ⑤…イ ⑥…ア ⑦…ア ⑧…イ ⑨…ア
 - 問2 (1) 網膜の前方 (2) 凹レンズ 問3 中脳と脊髄
 - 問4 交感神経のはたらきで瞳孔は大きくなり、副交感神経のはたらきで瞳孔は小さくなる。
 - 問 5 (1) 明順応 (2) 暗順応
 - 問6 (1) ロドプシン(視紅)
 - (2) ロドプシンは桿体細胞に含まれており、光によって分解されると、 そのときに生じるエネルギーにより桿体細胞が興奮する。
 - 問7 夜盲症

★次回の授業のコピー箇所★

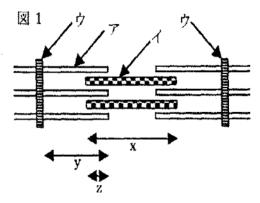
テキストのp 6 4, 6 5, 6 7 ~ 6 9

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第9講★

★復習問題★

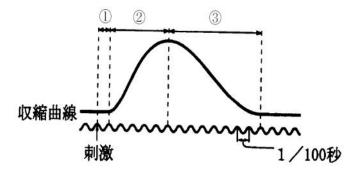
筋原繊維の構造を示す模式図(図1)について、以下の問いに答えよ。

骨格筋は筋繊維(筋細胞)の集まったもので、1つの細胞である筋繊維の中には 多数の筋原繊維が含まれる。顕微鏡で観察すると、筋原繊維の明帯と暗帯が規則 的に配列している。



- 問1 図1のア~ウの名称を記せ。
- 間2 2つのウではさまれた部分を何というか。
- 問3 筋原繊維のまわりを囲む細胞小器官の1つが、ある陽イオンを放出し、図 のイが ATP を加水分解した。
 - (1) この陽イオンとは何か。
 - (2) 陽イオンを放出した細胞小器官の名称を記せ。
 - (3) 陽イオンが結合する図1のアを構成するタンパク質の名称を記せ。
- 問4 筋収縮の結果、図のx(イの長さ)、y(アの長さ)、z(アとイの重なっている 部分の長さ)は、それぞれどのように変化するか。次の中から1つ選べ。
- - ① 長くなった② 短くなった③ 変わらなかった
- 問5 筋収縮が連続して起こると、多量のATPが消費されるが、筋肉にはATPの ほかにエネルギーを貯蔵する化合物がある。その化合物とは何か。

筋肉に直接電気刺激を単発で与えると筋肉の収縮が起こり、図のような収縮 曲線が得られた。



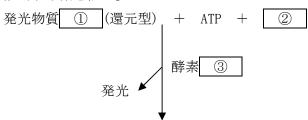
- このような筋収縮を何というか。
- 間2 図の①~③の各時期はそれぞれ何というか。
- 問3 図の(1)+(2)+(3)の時間は何秒か。小数点を用いて述べよ。
- 間4 図の①は、神経に刺激を与えてもすぐには筋肉の収縮が起こらない時期で ある。刺激から収縮まで時間がかかるのはなぜか。簡潔に述べよ。
- 問5 電気刺激の間隔を非常に短くしたところ、持続的で大きな1つの収縮が起 こった。この現象に関する次の文のうち、適切なものを選べ。
 - ① 体内で普通に起こる筋収縮である。
 - ② 体内ではあまり起こらないが、起きても無害である。
 - ③ 体内ではほとんど起こらず、有害である。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第9講★

3 下の表は、いろいろな効果器をまとめたものである。下の問いに答えよ。

効果器	機能
筋肉	からだや器官の運動に関与
ア	物質を合成し分泌する
1	電気を発生させる
ウ	光を発生させる
工	体色の変化に関与する細胞

- 問1 表中の空欄(r)~(x)に該当する語を記せ。
- 問2 ホタルの発光は、次の図に示す反応により起こると考えられている。図中 の空欄に該当する語を記せ。



発光物質 ① (酸化型) + ADP + 無機リン酸 + CO₂

問3 表中の(エ)では、その中にあるものが集中したり分散したりすることによって体色変化を行う。(1)そのあるものとは何か。(2)また、体色が暗化するとき、(1)で答えたものは(エ)の中で集中しているか分散しているか。

★解答★

- 1 問1 ア…アクチンフィラメント イ…ミオシンフィラメント ウ…Z膜
 - 問2 筋節(サルコメア)
 - 問3 (1) カルシウムイオン(Ca²⁺) (2) 筋小胞体 (3) トロポニン
 - 問 4 x…③ y…③ z…①
 - 問5 クレアチンリン酸
- 2 問1 単収縮
 - 問2 ①…潜伏期 ②…収縮期 ③…弛緩期
 - 問3 0.14 秒
 - 問4 興奮の伝導が起こる時間や神経末端で伝達が起こる時間,筋肉自体が 収縮する時間があるため。

問5 ①

- | 3 | 問1 ア…腺 イ…発電器(官) ウ…発光器(官) エ…色素胞
 - 問2 ①…ルシフェリン ②…酸素 ③…ルシフェラーゼ
 - 問3 (1)色素粒 (2)分散

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp70,72~75

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第10講★

★復習問題★

- 1 動物の行動に関する以下の問いに答えよ。
- 問次の文中の()に当てはまるものを①~⑭の中から1つ選べ。

動物の行動様式には走性、本能行動、学習行動、知能行動がある。走性は外部からの刺激に対する一定の反応で、(a)として現れる。本能行動は走性や (b)とともに(c)ともいわれ、(d)によって引き起こされる。学習行動は経験によって新しい行動をとるようになる行動で、慣れ、(e)、試行錯誤などがある。知能行動は思考や判断を伴う行動で、(f)の発達した動物で見られる行動である。

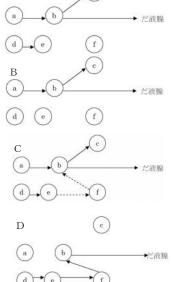
- ① 伝達 ② 小脳 ③ 環境条件 ④ 位置の移動 ⑤ 習得的行動
- ⑥ 大脳 ⑦ 間脳 ⑧ 後天的行動 ⑨ 刷りこみ ⑩ 生得的行動
- ① 興奮 ② 鍵刺激(信号刺激) ③ 反射 ④ 方向の転換
- 2 次の文章を読み、問1~3の問いに答えよ。
- (a)は、繁殖期の(b)の雄の攻撃行動を調べるために、形は雄に似ているが腹部の赤くない模型や、形はだ円形やひし形ではあるが腹部を赤くした模型を(b)の雄に近づけてみた。すると(b)の雄は、形は似ているが腹部の赤くない模型には攻撃(c)が、形は似ていなくても腹部を赤くした模型には攻撃(d)ことを発見した。
- 問1 (a)に適切な人物名を記せ。
- 問2 (b)に適切な魚の名称を記せ。
- 問3 (c)と(d)に、「する」または「しない」を記せ。

3 海産軟体動物のアメフラシには水管と呼ばれる管があり、えらからきた海水をこの管から吹き出して呼吸を助けている。水管に刺激を与えると、アメフラシは防御反射としてえらを引き込める。これを引き込め反射という。しかし、水管を繰り返し刺激すると、徐々に引き込みは弱くなり、やがて引き込め反射は消失する。このような現象は学習の一種であり、 あ と呼ばれる。 あ が成立した後に、別の刺激を与えると、引き込め反射が回復する。このような現象は い と呼ばれる。また、 あ が成立した後に、別の強い刺激を与えることで、弱い刺激でも引き込め反射を行うようになることは う と呼ばれる。

学習は あ 以外にも条件反射などがあげられる。次の①~④は、条件反射を調べるために、イヌに目隠しをして行った実験およびその結果である。(①ロの中に肉片を入れてやると、だ液を分泌した。②肉片を入れると同時にベルを鳴らすと、だ液を分泌した。③前の②と同じことを、一定の間隔をおいて何回もくり返した。④前の②をくり返すと、ベルを鳴らしただけでだ液を分泌するようになった。)

右の図は、実験①~④を行ったイヌで起きている反応経路を、模式的に順序を変えて示したものである。図中の a~f は感覚器または中枢を、矢印は興奮伝達経路を、破線矢印は不完全な興奮伝達経路を示す。

問 2 実験① \sim ④を行ったイヌの反応経路は、それぞれ図 A \sim D のどれか。



★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第10講★

- 問3 図中のa~fに相当するものを次のア~コの中から選び、記号で記せ。
 - (ア) 網膜 (イ) 内耳 (ウ) 味覚芽 (エ) 視覚中枢
 - (オ) 味覚中枢 (カ) 聴覚中枢 (キ) 運動中枢 (ク) シナプス
 - (ケ) 条件反射の中枢 (コ) だ液分泌中枢
- 問4 (1)上記の実験のように条件刺激のみで反射が起こるようになることを何というか。また、(2)上記の実験とは違い、自発的行動が報酬や罰によって強化され、安定した反応となることを何というか。
- 4 ミツバチの社会では、太陽の方向を基準に方角をさだめる機構に基づいて情報の伝達がおこなわれている。花の蜜を採集して巣に持ち帰ったミツバチは、巣箱の中に垂直に立てられた巣板でダンスを踊り、仲間に花のあるえさ場までの方角と距離を伝える。えさ場までの距離が50mより短いときは(ア)と呼ばれるダンスをおこない、仲間に自分の体に付いた花の匂いを教える。距離が50mより長くなると(イ)と呼ばれるダンスをおこない、えさ場の方角と距離を教える。問1 文中の空欄(ア)・(イ)に適する語を入れよ。
- 問2 えさ場が巣から見て真南から西へ 30°の方角にある場合、太陽の南中時に戻ったミツバチはどのようなダンスをおこなうか。
 - ① ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向きから右へ30°の向き。
 - ② ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向きから左へ30°の向き。
 - ③ ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向き。
 - ④ ダンスの直進部分の向きは、鉛直下向き。
- 問3 問2の条件下で、太陽の南中時から2時間後に巣箱に戻ったミツバチはどのようなダンスをおこなうか。問2の選択肢①~④から選べ。
- 問4 以上で述べたミツバチのダンスを発見した人は誰か。

★解答★

- 1 問 (a) ④ (b) ⑬ (c) ⑩ (d) ⑫ (e) ⑨ (f) ⑥
- 2 問1 ティンバーゲン
 - 問2 イトヨ
 - 問3 (c)…しない (d)…する
- |3| 問1 あ…慣れ い…脱慣れ う…鋭敏化
 - 間 2 ①···B ②···A ③···C ④···D
 - 問3 a…ウ b…コ c…オ d…イ e…カ f…ケ
 - 問4(1) 古典的条件づけ(2) オペラント条件づけ
- 4 問1 ア…円形ダンス イ…8の字ダンス
 - 問2 ①
 - 間3 ③
 - 問4 フリッシュ

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp76

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第11講★

★復習問題★

□ 中枢神経や末梢神経などの神経系の構成単位を神経細胞といい、これは
 (①)ともよばれ、核をもつ(②)とそこから伸びる多数の突起で構成されている。多数の細かく枝分かれした短い突起を(③)、1本の長く伸びた突起を(④)という。末梢神経は、(⑤)とよばれる薄い膜状の細胞が何重にも(④)に巻きついて形成された(⑥)のある有髄神経と(⑥)のない無髄神経に大別される。

問 文中の空欄(①)~(⑥)に適する語を入れよ。

- 2 細胞膜に電気刺激を与えたときに見られる 膜の内側の電位変化は、次の図のような時間経 過を示す。
- 問 1 (1)図中の A を何というか。(2)また、A の 値はいくらか。
- 問2 (1)膜電位が逆転することを何というか。 (2)また、このときの膜電位はいくらか。
- 問3 (1)図中のBを何というか。(2)また、Bの値

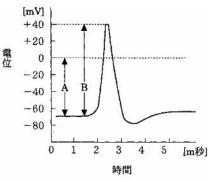


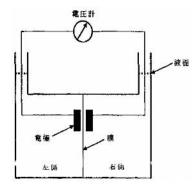
図 細胞膜の内側の電位変化

- 問4 (1)電位変化が生じるための最小の刺激の強さを何というか。(2)また、この 強さ以上の刺激を個々の神経細胞または 1 本の神経繊維に与えると刺激の 強弱に関わらず発生する興奮の大きさは一定である。これを何というか。
- 問5 次の文中の空欄に最も適当な語句を記せ。

細胞内液と外液のイオン濃度には種類によって大きな違いがある。細胞内液には(①)が多く、細胞外液には(②)が多い。細胞膜は興奮していないときは(③)の透過性が特に高いが、(④)はほとんど透過しない。この細胞内外のイオンの不均等分布と選択的透過性のために、細胞外に対し

て細胞内が(⑤)に分極している。ところが、いったん細胞が興奮すると、細胞膜の(⑥)に対する透過性が高まり、細胞外から細胞内へ(⑥)が急激に流入し、細胞内外の電位差は一時的に逆転する。興奮するたびに細胞内へ流入した(⑥)は、(⑦)によって細胞外へくみ出される。

③ 細胞の内と外ではイオン濃度に違いがあり、細胞膜の外側に対して内側が負となるように静止電位が発生している。細胞膜のはたらきを考えるため、右図のように U 字型の水槽の中央部を膜で仕切り、左側と右側それぞれに同じ容量の水溶液を加える。図中の膜が、水とカリウムイオン(K⁺)を通過させるが、それ以外のイオンは通過させない性質をもった、丈夫で破れない



膜であると仮定する。左の水槽と右の水槽に、異なる水溶液(左側に K^+ : $140 \text{mmo} 1/I \text{ Na}^+$: $10 \text{mmo} 1/I \text{ Na}^+$: $140 \text{$

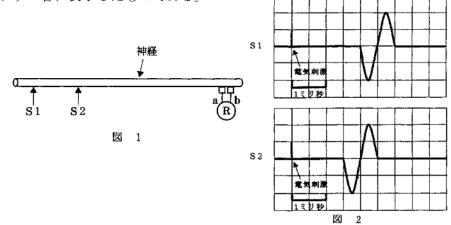
- 問1 電位が発生したのは、どのイオンがどちらの方向へ膜を通過して移動した ためか。
- 問2 電圧計の値は、左側の水槽を基準(0mV)とすると右側では何 mV となったか。次の(r)~(t)0中から正しいものを1つ選べ。
 - (ア) 700mV (イ) 70mV (ウ) 0mV (エ) -70mV (オ) -700mV
- 問3 図中の膜の性質は同じで、新たに左と右の水槽に、これまでとは異なる水溶液(左側に K⁺:145mmo1/*I* Na⁺:5mmo1/*I*,右側に K⁺:30mmo1/*I* Na⁺:120mmo1/*I*)を同じ容量で加えた。このとき、わずかな時間の経過にともなって膜に電位が発生した。電圧計の値は、左側の水槽を基準(0mV)とすると右

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第11講★

側では $\int mV$ となったか。次の $\int mV$ の中から正しいものを1つ選べ。

- (ア) 900mV (イ) 700mV (ウ) 400mV (エ) 90mV (オ) 70mV
- (カ) 40 mV (キ) 0 mV (ク) -40 mV (ケ) -70 mV (コ) -90 mV
- (サ) -400mV (シ) -700mV (ス) -900mV

4 カエルの座骨神経を用いて、興奮伝導に関する実験をした。図1は実験装置を模式的に示したものである。神経のS1、S2は電気刺激位置を、また、Rは記録電極(a、b)による測定位置を示す。図2は記録された電位をオシロスコープのブラウン管に表示したものである。

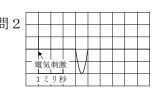


問1 S1、S2を同時刺激したとき、記録される電位の形を解答欄に図示せよ。

問2 測定位置Rの2本の記録電極のうち、電気刺激位置から見て遠方にある電極(b)に接している部分の神経をピンセットでつぶし、その部分の興奮が起こらないようにした。この状態で、S2を刺激したとき記録される電位の形を図示せよ。 (解答欄)問1 問2 問2

★解答★

- 1 問 ①…ニューロン ②…細胞体 ③…樹状突起 ④…軸索 ⑤…シュワン細胞 ⑥…髄鞘
- 2 問 1 (1) 静止電位 (2) -70mV
 - 問 2 (1) 脱分極(興奮) (2) +40mV
 - 問3 (1) 活動電位 (2) 110mV
 - 問4 (1) 閾値 (2) 全か無かの法則
 - 問5 ① カリウムイオン ② ナトリウムイオン ③ カリウムイオン
 - ④ ナトリウムイオン⑤ 負(-)⑥ ナトリウムイオン
 - ⑦ ナトリウムポンプ
- 3 問1 K⁺が右側
 - 問2 (イ)
 - 問3 (カ)
- 4 問 1 電気刺激 1 ミリ秒



★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp79,82~84

1ミリ砂

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第12講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

軸索の部分で(①)によって電気的に興奮が伝えられることを(②)という。一方、神経終末から隣のニューロンのスパインなどへ(③)によって化学的に興奮が伝えられることを(④)という。神経終末にはミトコンドリアとともに多数の(⑤)が存在し、興奮が伝わり、(⑤)内に(⑥)イオンが流入するとこの部分から細胞外へ(③)が放出される。興奮が伝えられる側の細胞膜では、放出された物質を(⑦)で受け取り、(⑧)イオンが細胞内に流入することによって興奮が発生し、その興奮は電気的に細胞膜を伝わっていく。間1 文中の()に当てはまる最も適切な用語を記せ。

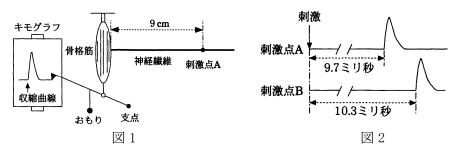
- 問2 (③)にはどのようなものがあるか。主なものを2つ挙げよ。
- 問3 (③)のように、特定の(⑦)に特異的に結合する物質を何というか。
- 問4 (②)と(④)による興奮の伝わる方向の違いについて説明せよ。
- 問 5 放出された(③)はシナプス間隙から速やかに除去されるが、そのしく みを二つ答えよ。

2 (前回の授業(第11講)のチェックテストの解説を参考にして挑んでね)

図1は神経筋標本を用いた収縮実験の模式図を示している。電気刺激を行うための刺激点Aを、筋から9cm離した神経繊維上に配置した。このような骨格筋の収縮は、収縮曲線として記録装置(キモグラフ)上に記録される。図1の刺激点Aの他に、筋から10.5cm離れた神経繊維上に刺激点Bを配置した。刺激点AとBに、それぞれ適当な強さの1回の電気刺激を行ったとき、得られた収縮曲線を図2に示した。また、筋肉に直接電極を入れ、図1と同様の刺激を加えてみると、2.0ミリ秒後に収縮が起こった。

問1 興奮が神経繊維に沿って伝導される速度(m/秒)を求めよ。

- 問2 興奮が神経繊維末端に達してから、筋収縮が発生するまでに要する時間 (ミリ秒)を求めよ。
- 問3 神経筋接合部での伝達に要する時間(ミリ秒)を求めよ。



3 ヒトの中枢神経系は脳と脊髄からなり、末梢神経系は(ア)や(イ)のような体性神経系と、意志とは無関係に自動的にはたらく(ウ)からなっている。末梢神経系 ③ は、(エ)対の脳神経と(オ)対の(カ)とからなる。右の図はヒトの脳の断面を示した



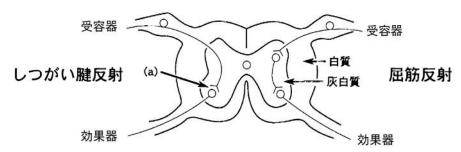
問2 図の①~⑤の名称を記せ。

ものである。

- 問3 脳幹とは、どの部分を指すか。図中の①~⑤からすべて選べ。
- 問4 大脳は内側の髄質と外側の皮質に分けられる。(1)皮質はニューロンのどの 部分が集まっているか。また、(2)このことから皮質は何とよばれているか。
- 問5 大脳皮質は発達度の違いから3つの部域に分けられる。その3つの名称を記せ。
- 問6 大脳皮質は位置の違いから4つの部域に分けられる。このうち、(1)視覚中枢はどこにあるか。また、(2)聴覚の中枢はどこにあるか。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第2学期★第12講★

4 図は、脊髄反射の反射経路の模式図である。左側にはしつがい腱反射、右側には屈筋反射の経路を示している。



- 問1 次の①~④に受容器が刺激を受けてから、反射が起こるまでの興奮の伝わる経路を示した。脊髄反射弓の正しい経路を1つ選べ。
 - ①受容器→運動神経→後根(背根)→脊髄→前根(腹根)→感覚神経→効果器
 - ②受容器→運動神経→前根(腹根)→脊髄→後根(背根)→感覚神経→効果器
 - ③受容器→感覚神経→前根(腹根)→脊髄→後根(背根)→運動神経→効果器
 - ④受容器→感覚神経→後根(背根)→脊髄→前根(腹根)→運動神経→効果器
- 問2 図中のしつがい腱反射の受容器は何か。
- 問3 図中の(a)のわずかなすき間の部分ではたらく神経伝達物質は何か。
- 問4 (1)しつがい腱反射と屈筋反射では、どちらが反応するまでの時間が短いか。 (2)(1)で答えた理由を40字以内で説明せよ。
- 問5 あるビタミンが欠乏すると正常なしつがい腱反射が起こらなくなる。この ビタミン欠乏症の病名は何か。
- 問6 脊髄反射は脊髄にその中枢があるが、(1)中脳、および、(2)延髄に中枢がある反射の具体的な例を1つずつ挙げよ。

★解答★

- 1 問1 ①…活動電位(刺激) ②…伝導 ③…神経伝達物質 ④…伝達 ⑤…シナプス小胞 ⑥…カルシウム ⑦…受容体(レセプター) ⑧…ナトリウム
 - 問2 アセチルコリン、ノルアドレナリン 問3 リガンド
 - 問4 伝導では、刺激した部位から両方向に興奮が伝わるが、伝達では一方向にしか伝わらない。
 - 問5 ・ コリンエステラーゼなどの酵素により分解される。
 - ・ シナプス前細胞(神経終末)のシナプス小胞内へと取り込まれる。
- 2 問1 25m/秒 問2 6.1ミリ秒 問3 4.1ミリ秒
- 3 問1 ア…感覚神経 イ…運動神経 ウ…自律神経系 エ…12 オ…31 カ…脊髄神経
 - 問2 ①…延髄 ②…中脳 ③…間脳 ④…大脳 ⑤…小脳
 - 問3 ①、②、③ 問4 (1) 細胞体 (2) 灰白質
 - 問 5 古皮質、原皮質、新皮質 問 6 (1) 後頭葉 (2) 側頭葉
- 4 問1 ④ 問2 筋紡錘 問3 アセチルコリン
 - 問4 (1) しつがい腱反射
 - (2) しつがい腱反射では介在ニューロンが関与しないため、シナプス の数が少ないから。 問 5 かっ気
 - 問6 (1) 瞳孔反射、立ち直り反射などから1つ
 - (2) だ液の分泌、心臓の拍動などから1つ
- ★次回の授業のコピー箇所★

<冬期講習第1講>

テキストのp4~6

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第1講★

★復習問題★

1 地球が約46億年前に誕生したときは、有機物は無く生命は存在しなかった。 (①)は1862年に実験によって自然発生説を否定した。しかし、地球上における生命の誕生を考えるとき、無機物から有機物の生成や、原始生命体の発生を説明しなければならない。地球の幼年期において、ア大気と原始の海に含まれた様々な無機化合物から、火山活動の熱エネルギー、太陽からの紫外線などによって有機物が合成されたと推定されている。これを検証するために、イミラーは1953年に実験を行った。その結果、無機物から有機物の合成に成功した。さらに細胞の起源については、(②)のコアセルベートと呼ばれる原始的な細胞に似たものを想定した説や、原田と(③)によるミクロスフェア、柳川や(④)によるマリグラヌールなどのいくつかの仮説がある。これら「最初の生命体」は、ウ遺伝情報と触媒作用をもつ物質を基本的な活動の中心としていたと考えられている。

- 問1 上の文中の空欄に入る人物名を述べよ。
- 間2 生物進化以前の、細胞が誕生するまでの過程を何と呼ぶか答えよ。
- 問3 下線アについて、原始大気の成分のうち最も多いとされている物質は何か。
- 問4 下線イについて、ミラーの行った実験を簡潔に説明せよ。
- 問5 下線ウについて、(1)その物質は何か。また、(2)スプライシング時などにおいて触媒作用を持つその物質の総称を何というか。

2 下表は地質時代の区分に従い、地球上の生物の変遷を表そうとしたものである。

	地質時代	主な出来事
新	第四紀	A
生代	第三紀	В
中	白亜紀	C
生	α 紀	D
代	三畳紀	E
	ペルム紀	F
	β紀	G
低木	デボン紀	Н
層	γ 紀	I
_	オルドビス紀	J
	カンブリア紀	K
先え	カンブリア時代	L

- 問1 表 σ α \sim γに適語を入れよ。
- 間2 次の出来事はそれぞれ表のA~Lのいつのものか。
 - ① 恐竜絶滅 ② サンヨウチュウ出現 ③ ハ虫類出現 ④ 全球凍結
 - ⑤ ホ乳類出現 ⑥ アンモナイト絶滅 ⑦ 陸上植物出現
 - ⑧ 木生シダ繁栄 ⑨ 無顎類出現 ⑩ シアノバクテリア出現
 - ① 両生類出現
- 問3 (1)約5億年前、カナダのロッキー山脈において出現した、脊椎動物の直接 の祖先とされる無顎類を含む動物群を何というか。(2)また、現生の無顎類の 生物例を2つあげよ。
- 問4 (1)約27億年前、シアノバクテリア自身や分泌物などが堆積してできた化石を何というか。(2)また、そのシアノバクテリアが放出した大量の酸素によって海中の鉄が酸化されて形成されたものを何というか。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第1講★

③ (もう1問,地質時代の表に関する問題を軽く演習!)

地球は約(①)億年前に誕生し、約(②)億年前には地球上に最初の生命が出現したと考えられている。地殻形成から現在までの期間は(③)時代と呼ばれる。

址	生	4	第四紀					
利	生.	14	第三紀					
			(4)					
中	生	代	(⑤)					
			三 畳 紀					
			ペルム紀					
		(6)						
-	t L	tl.	tL.	4-	75.	/Is	4- /1-	(⑦)
古	生	代	(8)					
		(9)						
			カンブリア紀					
先カン	/ブリフ	一時代						

- 問1 文中および表中の空欄(①) \sim (②)に当てはまる語句を記せ。
- 問2 次の出来事に最も関係の深い(③)時代を、下の①~④の中から1つず つ選べ。
 - (1) 原核生物の出現 (2) シダ植物の繁栄 (3) 真核生物の出現
 - (4) 脊椎動物の出現 (5) 直立二足歩行生物の出現
 - (6) ハ虫類の繁栄 (7) 被子植物の繁栄 (8) 哺乳類の出現
 - (9) サンヨウチュウの繁栄 (10) 陸生生物の出現
 - ① 先カンブリア時代 ② 古生代 ③ 中生代 ④ 新生代

★解答★

- 1 問1 ①…パスツール ②…オパーリン ③…フォックス ④…江上
 - 問2 化学進化
 - 問3 CO₂(二酸化炭素)
 - 問4 当時(1953年)原始大気として考えられていた、メタン、アンモニア、 水素、水蒸気(還元型大気の成分)を装置に入れ、加熱と放電を繰り返す と、アミノ酸やアルデヒドといった有機物が合成されるのを確かめた。
 - 問 5 (1) RNA (2) リボザイム
- 2 問 1 α … ジュラ β … 石炭 γ … シルル
 - 問 2 ①···C ②···K ③···G ④···L ⑤···E ⑥···C ⑦···J ⑧···G ⑨···K ⑩···L ⑪···H
 - 問3 (1) バージェス動物群 (2) ヤツメウナギ、ヌタウナギなど
 - 問4 (1) ストロマトライト (2) 縞状鉄鉱床
- ③ 問1①…46②…38③…地質④…白亜紀⑤…ジュラ紀⑥…石炭紀⑦…デボン紀⑧…シルル紀⑨…オルドビス紀
 - 問 2 (1) ① (2) ② (3) ① (4) ② (5) ④
 - (6) ③ (7) ④ (8) ③ (9) ② (10) ②

★次回の授業のコピー簡所★

テキストのp 1 7, 18, 24, 25, 27, 32, 33

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第2講★

★復習問題★

1 化石は、地球上の多くの生物の誕生、繁栄、衰退、絶滅のようすを物語っている。広い地域に分布し、特定の年代の地層に含まれ、地層が堆積した時代の決定に有効な化石を(a)といい、例えば、(b)代のアンモナイトやソテツ類、(c)代の三葉虫やフズリナなどがある。また、サンゴや有孔虫などの化石のように当時の生息環境を示す化石を(d)という。一方、現存する生物のなかに、クジラの後あしなどのように、ほとんど働きを失っている器官が見られる。このような器官を(e)という。イヌの前あし、コウモリの翼、クジラの胸びれ、ヒトの手などは、それぞれ形態や働きが大きく異なるが、骨格の構造は基本的に同じであり、このような器官を(f)という。この場合、これらのほ乳類の前あしは、5本指の原型からそれぞれの生活に適応した形に進化したと考えられ、ほ乳類における(g)の一例と考えられる。また、翼竜、カモメ、コウモリのように、祖先が異なるにもかかわらず、よく似た環境に適応して似た特徴をもつことを(h)という。また、個体の発生ではセキツイ動物の胚は、みなよく似ていて、えらあなや尾を持つ時期を経過して成体となる。この事実から生物発生原則(発生反復説)を唱えたのはドイツの動物学者の(i)である。

- 問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。
- 問2 生物発生原則(発生反復説)の内容を15字以内で書け。
- 問3 次の $i \sim v$ は原始生命誕生後の生物進化のある出来事を表している。 $i \sim v$ を古い順に並びかえよ。
 - i 原核生物から真核生物へ ii 水生生物から陸上生物へ
 - iii 単細胞生物から多細胞生物へ iv 酸素を利用しない異化から呼吸へ
 - v 従属栄養から独立栄養へ
- [2] 霊長類は原始的な(①)類から分化し、(②)生活に適応して進化した と考えられている。この適応にともなって、a大部分の霊長類には主として前肢

と視覚器に他のホ乳類と異なる特徴が見られる。。人類とチンパンジーなどの類人猿は(③)歩行を行う点で大きく異なっている。最初に(③)歩行をするようになったアウストラロピテクス(猿人)は約 400 万年前アフリカ大陸に出現し、その後、(④)、(⑤)、ホモ・サピエンス(新人)へと進化していくとともに、その分布域を広げていった。

- 問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。
- 問2 下線aの特徴について誤っているものを1つ選べ。
- (ア) かぎ爪によって、しっかりと握ることができるようになった。
- (イ) 親指が他の4本と向き合い、しっかりと握ることができるようになった。
- (ウ) 目が顔の前面に位置し、両目でみることにより遠近感がつかみやすく、 立体視が可能になった。
- 問3 類人猿と比較した際の下線bの特徴として誤っているものを1つ選べ。
 - (ア) 大後頭孔が頭骨の下面中央(真下)に位置している。
 - (イ) 顎が小さく、顔の前面への突出度が小さい。
 - (ウ) おとがいがない。
- 3 フランスの(ア)は、1809年に「(イ)」という書を著して、使用頻度の高い器官は発達、進化し、使わない器官は退化していくという説を主張した。この説は(ウ)と呼ばれ、後天的に変化した形質すなわち(エ)が子孫に遺伝することを基礎に置いている。イギリスの博物学者(オ)は、1859年に著した「(カ)」という書の中で自らの進化論を述べた。生物にはもともと変異性があり、生まれてくる子には個体差が認められる。これらの個体の間では生活空間、食物などをめぐって(キ)が起きるが、その結果、生存に有利な形質をもった個体が生き残る。そして、より環境に適した個体の形質が子孫に伝達される。このような過程を経て、長い年月の間に生物は環境に適応した方向に進化していくと彼は論じた。この説は(ク)と呼ばれる。1868年には、ドイツの

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第2講★

(ケ)は、「生物の集団が地理的に隔離されると、他の集団との交雑が起こらないため、それぞれの環境に応じた形質が自然選択され、互いに新しい種へと変化する。」と論じた。1901年には、オランダの(コ)が、「生物は、環境の影響とは無関係に唐突に形質を変化することがあり、この形質が遺伝し、生物が変化していく」と論じた。この説は(サ)と呼ばれる。また、1968年には、日本の(シ)が、分子レベルでの進化は遺伝子の変異の蓄積によって起こることを提唱した。この説は(ス)と呼ばれる。

- 問2 下線部について。(1)この現象を何というか。(2)また、異なる種の生物どう しが、生存や繁殖に影響を及ぼしあいながら進化する現象を何というか。
- 4 水晶体はクリスタリン(タンパク質)から構成され、レンズとしての働きをもつ。スパラックスはネズミと近縁のげっ歯類に属する動物で、地中で生活する。スパラックスの眼は退化しており、頭部は毛で覆われている。頭部の皮膚の下には痕跡程度の水晶体が残っているが、レンズとしての働きはない。スパラックスを含むげっ歯類の動物 5 種のクリスタリンのアミノ酸配列を調べたところ、スパラックス以外のげっ歯類ではアミノ酸配列は完全に同一であった。一方、スパラックスではそれ以外の動物と比べて 9 カ所でアミノ酸が変化していた。
- 問1 この現象を中立説に基づいて説明したクリスタリンの遺伝子に関する記述として適切なものを2つ答えよ。
 - A スパラックスで遺伝子突然変異が起きた頻度は、他の動物種より高い。
 - B スパラックスで遺伝子突然変異が起きた頻度は、他の動物種と同じである。
 - C スパラックスで起きた遺伝子突然変異の結果は、生存に有利であった。
 - D スパラックスで起きた遺伝子突然変異の結果は、生存に不利であった。
 - E スパラックスで起きた遺伝子突然変異の結果は、生存に有利でも不利でも なかった。

- 問2 進化の過程でタンパク質のアミノ酸配列が変化する速さはタンパク質ごとに、あるいは同一のタンパク質分子の中でも領域によって違いがある。さまざまな生物種において以下のタンパク質のアミノ酸配列を調べたとき、アミノ酸配列が変化する速さが最も速いものを答えよ。
 - ① ヒストンのなかで DNA と結合する領域
 - ② フィブリノーゲンのなかでフィブリン形成のときに除去される領域
 - ③ トリプシンのなかで基質と結合する領域
 - ④ ヘモグロビンのなかでヘムと結合する領域
 - ⑤ インスリン受容体のなかでインスリンと結合する領域

★解答★

- 1 問1 a…示準化石 b…中生 c…古生 d…示相化石 e…痕跡器官 f…相同器官 g…適応放散 h…収束進化(収れん) i…ヘッケル
 - 問2 個体発生は系統発生を繰り返す。問3 v→iv→i→ii→ii
- 2 問1 ①…ツパイ(食虫) ②…樹上 ③…直立二足 ④…ホモ・エレクトス(原人) ⑤…ネアンデルタール(旧人)
 - 問2 (ア) 問3 (ウ)
- | 3 問1 ア…ラマルク イ…動物哲学 ウ…用不用説 エ…獲得形質 オ…ダーウィン カ…種の起源 キ…生存競争 ク…自然選択説 ケ…ワグナー コ…ド・フリース サ…突然変異説 シ…木村資生 ス…中立説
 - 問 2 (1) 適者生存 (2) 共進化
- 4 問1 B、E 問2 ②
- ★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp36

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第3講★

1

★復習問題★

1 イギリスに生息するオオシモフリエダシャクというガには体色に黒色型と淡色型の2つがあることが知られている。イギリスの工業地帯であるマンチェスターでは元々淡色型が多数を占めていたが、19 世紀後半からは黒色型が多数を占めるようになった。このガの生息地では、工業が発展する以前は樹木の幹に生える地衣類は白っぽい色をしていた。しかし、工業の発展によって、工場などから排出される煤煙が増加し、樹木の表面に生える地衣類が汚染され、黒ずんでしまった。このために、ガが樹木にとまったときに淡色型が目立ち、鳥などに捕食されやすくなり、数が減った。逆に黒色型は目立たなくなり、増加したと考えられている。このガの体色は1組の対立遺伝子によって決定され、黒色型の遺伝子Aが淡色型の遺伝子aに対して優性であることが知られている。この地域の個体群の体色の比率を調べたところ、黒色型が64%で淡色型が36%であった。

- 問1 下線部の個体群にハーディ・ワインベルグの法則が成立していると仮定した場合、(1)体色の遺伝子をヘテロ接合で持っているものは全体の中で何%いるか。(2)下線部の個体群が任意交配をしたとき、生まれてくる次の世代の黒色型と淡色型の比率はどうなるか。
- 問2 下線部の個体群において、以下のような仮定をした場合、生まれてくる次の世代の表現型の分離比を求めよ。(1)淡色型の個体のすべてが捕食されてしまった場合。(2)淡色型の個体の半分が捕食されてしまった場合。

~特別問題~ (1)の数字を変えただけの問題)

イギリスに生息するオオシモフリエダシャクというガには体色に黒色型と淡色型の2つがあることが知られている。イギリスの工業地帯であるマンチェスターでは元々淡色型が多数を占めていたが、19世紀後半からは黒色型が多数を占めるようになった。このガの生息地では、工業が発展する以前は樹木の幹に生え

る地衣類は白っぽい色をしていた。しかし、工業の発展によって、工場などから排出される煤煙が増加し、樹木の表面に生える地衣類が汚染され、黒ずんでしまった。このために、ガが樹木にとまったときに淡色型が目立ち、鳥などに捕食されやすくなり、数が減った。逆に黒色型は目立たなくなり、増加したと考えられている。このガの体色は1組の対立遺伝子によって決定され、黒色型の遺伝子Aが淡色型の遺伝子aに対して優性であることが知られている。この地域の個体群の体色の比率を調べたところ、黒色型が96%で淡色型が4%であった。

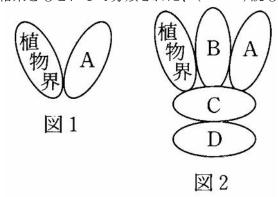
- 問1 下線部の個体群にハーディ・ワインベルグの法則が成立していると仮定した場合、(1)体色の遺伝子をヘテロ接合で持っているものは全体の中で何%いるか。(2)下線部の個体群が任意交配をしたとき、生まれてくる次の世代の黒色型と淡色型の比率はどうなるか。
- 問2 下線部の個体群において、以下のような仮定をした場合、生まれてくる次の世代の表現型の分離比を求めよ。(1)淡色型の個体のすべてが捕食されてしまった場合。(2)淡色型の個体の半分が捕食されてしまった場合。
- 2 下表はあるタンパク質のアミノ酸の違いをまとめたものである。
- 問1 カンガルーとヒトは 1.35 億年前に分岐したと考えられている。では、このタンパク質のアミノ酸が 1 つ置換するのに要する時間を求めよ。
- 問2 問1で求めた値をもとに、イモリとウサギが分岐したのは何年前か求めよ。
- 問3 上表をもとにこれらの動物の分子系統樹を作成し、それぞれの祖先生物からのアミノ酸置換数(進化的距離)を書き込め。ここで、進化的距離とは、各種間のアミノ酸の置換数の平均値から得られるものとする。

イモリ	カンガルー	ウサギ	イヌ	ヒト
	67	70	65	62
		30	33	27
			27	25
				23

イモリ カンガルー ウサギ イヌ ヒト

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第3講★

③ ある生物が形態・生殖・遺伝などの特徴から、他の生物と明らかに違うときに適用される分類の基本単位として、種が定められている。近縁の種は(P)にまとめられ、いくつかの(P)は(A)にまとめられる。同様にして、しだいに高次の(P)・綱・(P)・界・(P)という段階が設けられている。種を正確に表すために、国際的に命名法が定められ、それに従ってつけられた学名が用いられる。学名は(P)名と(P)を組み合わせて表記される。この方法を(P)といい、スウェーデンの(P)により提唱された。学名には(P)語が用いられる。学名に対して日本語で生物名を表したものを(P)という。界は以前、図1のように2つに区分されていたが、アメリカの(P)は図2のように区分する(P)説を提唱した。また近年では、rRNAの塩基配列の解析結果をもとにして分類された、(P)説も注目されている。



- 問1 文章の空欄(ア)~(ス)に適切な語句を記せ。
- 問2 図1、図2のA~Dに適切な界の名称を書け。
- 問3 次の生物はA~Dのどれに属するか。
 - (1) 好熱菌 (2) マツタケ (3) ミドリムシ (4) 乳酸菌
- 問4 問3 $\sigma(1)\sim(4)$ のうち、(ス)説の古細菌ドメインに属するのはどれか。

★解答★

1 問1 (1) 48%

(2) 黒色型:淡色型=16:9

問 2 (1) 黒色型:淡色型=55:9

(2) 黒色型:淡色型=1240:441

~特別問題~

問 1 (1) 32%

(2) 黒色型:淡色型=24:1

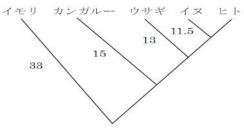
問 2 (1) 黒色型:淡色型=35:1

(2) 黒色型:淡色型=2320:81

2 問1 1000万年

間 2 3.5 億年

問3 (右図)



- | 3 問1 ア…属 イ…科 ウ…目 エ…門 オ…ドメイン カ…種名(種小名) キ…二名法 ク…リンネ ケ…ラテン コ…和名 サ…ホイッタカー シ…五界 ス…三ドメイン
 - 問 2 A…動物界 B…菌界 C…原生生物界(プロチスタ界) D…原核生物界(モネラ界)

問3 (1) D (2) B (3) C (4) D

問4 (1)

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp40,41,45,46,50~53

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第4講★

★復習問題★

1 動物は胚葉の分化の程度によって、3つに分類される。無胚葉性の動物としては側生動物として(①)細胞をもつ(②)動物が、二胚葉性の動物としては刺胞をもたない(③)動物ともつ(④)動物があげられる。三胚葉性の動物は初期発生における原口がそのまま口となる(⑤)動物と、原口またはその付近が肛門になる(⑥)動物に分類される。(⑤)動物は、さらに(穴)原体腔(偽体腔)をもつものと真体腔をもつものに分類される。真体腔をもつ(⑤)動物はさらに体節のなく、体表に(⑦)をもつ(⑧)動物と体節をもつ(⑨)動物と(⑩)動物に分類される。(⑩)動物は動物の中で最も多くの種が知られている。一方、(⑥)動物は(八)脊索のできないものと脊索のできるものに分類される。脊索のできるものの中から脊椎骨をもつものが脊椎動物に分類される。

問1 文中の空欄に当てはまる語句を述べよ。

問2 次の(1)~(5)に該当する動物例を、下の(1)~(8)から選べ。

- (1) 下線部(ア)の例(2つ)
- (2) 下線部(ア)のうち、冠輪動物の例(1つ)
- (3) 下線部(イ)の例(1つ)
- (4) マルピーギ管(排出器)をもつ動物の例(1つ)
- (5) かご形神経系をもつ動物の例(1つ)
- ① ミミズ ② カエル ③ ワムシ ④ ムカデ ⑤ ナマコ
- ⑥ プラナリア ⑦ カイチュウ ⑧ ミジンコ

問3 次の(1)~(5)の動物は○○動物門に属する。○に入る語句を述べよ。

(1) クモ (2) ナメクジ (3) サナダムシ (4) ホヤ (5) ヒトデ

② 中生代には(①)類が大きな繁栄を遂げたが、その中のホ乳類型(①)類を祖先として進化したホ乳類は、(②)代に入ると爆発的な繁栄を遂げていった。ホ乳類では胚が発育するために必要な栄養を(③)を通して母体から受ける様式である胎生の発達をはじめ、乳腺や体毛の発達、聴覚・嗅覚と大脳の発達、体温に関しては(④)性の確保などを特徴とし、地球上のほとんどあらゆるところに適応放散していった。ホ乳類の中で、(③)の発達の悪い(⑤)類や(⑥)類は多くの地域で有(③)類との競争に敗れ絶滅していったが、有(③)類が移動してくる前に他の大陸から孤立した(⑦)大陸では(⑤)類や(⑥)類が独自の進化を遂げた。

問1 文中の(①)~(⑦)に適切な語句を記せ。

問2 (⑤)および(⑥)に該当する動物名を2つずつ記せ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★第3学期★第4講★

- 3 下の分類群をもとにして、以下の問いに答えよ。
- (1) 細菌類 (2) 担子菌類 (3) 褐藻類 (4) シアノバクテリア
- (5) 緑藻類 (6) コケ植物類 (7) 卵菌類 (8) 紅藻類
- (9) 変形菌類 (10) シダ植物類 (11) 接合菌類 (12) 子のう菌類
- (13) 細胞性粘菌類
- 問1 次の①~⑤の説明について述べているものを、(1)~(13)の各分類群の中から 1 つずつ選べ。
 - ① クロロフィル a と b をもち、細胞壁はセルロースでできており、維管束が発達しており、配偶体が胞子体から独立している。
 - ② 葉状体の多細胞体で、光合成色素としてクロロフィル a と c、および、フコキサンチンをもっている。
 - ③ 原核生物で、クロロフィル a、フィコシアニンをもっている。
 - ④ 細胞壁がセルロースでできており、単細胞、細胞群体、多細胞の葉状体など様々な体のつくりをもつものがある。クロロフィル a と b をもち、維管束はない。
 - ⑤ 原核の単細胞生物で、核膜がなく、ペプチドグリカンよりなる細胞壁を もっている。
- 問2 次の①~②に属するものを、(1)~(13)の各分類群の中から1つずつ選べ。
 - ① サルモネラ菌 ② ムラサキホコリカビ ③ ケカビ ④ ヒジキ
 - ⑤ ゼニゴケ ⑥ アサクサノリ ⑦ ネンジュモ ⑧ クロレラ
 - ⑨ タマホコリカビ ⑩ コンブ ⑪ スギゴケ ⑫ イヌワラビ
 - ③ アオカビ ④ テングサ ⑤ アナベナ ⑥ ミズカビ
 - ① 大腸菌 ⑱ アオサ ⑲ クラマゴケ ⑳ ワカメ

★解答★

- 1 問1 ①…えり ②…海綿 ③…有しつ ④…刺胞 ⑤…旧口 ⑥…新口 ⑦…外とう膜 ⑧…軟体 ⑨…環形 ⑩…節足
 - 問 2 (1) ③、⑦ (2) ③ (3) ⑤ (4) ④ (5) ⑥
 - 問3 (1) 節足 (2) 軟体 (3) 扁形 (4) 原索 (5) 棘皮
- | 2 問1 ①…ハ虫 ②…新生 ③…胎盤 ④…恒温 ⑤…有袋 ⑥…単孔 ⑦…オーストラリア
 - 問2 ⑤…コアラ、カンガルー、フクロネズミ、フクロモグラなどから2つ ⑥…カモノハシ、ハリモグラなどから2つ
- 3 問1 ①…10 ②…(3) ③…(4) ④…(5) ⑤…(1)
 - 問 2 ① \cdots (1) ② \cdots (9) ③ \cdots (11) ④ \cdots (3) ⑤ \cdots (6) ⑥ \cdots (8) ⑦ \cdots (4)
 - $(8)\cdots(5)$ $(9)\cdots(13)$ $(10)\cdots(3)$ $(11)\cdots(6)$ $(12)\cdots(10)$ $(13)\cdots(12)$ $(14)\cdots(8)$
 - $(15)\cdots(4)$ $(16)\cdots(7)$ $(17)\cdots(1)$ $(18)\cdots(5)$ $(19)\cdots(10)$ $(20)\cdots(3)$

★次回の授業のコピー箇所★

もちろん, 今回は最終回なのでなし!最後まで授業を受けてくれてありがとう!

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第1講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

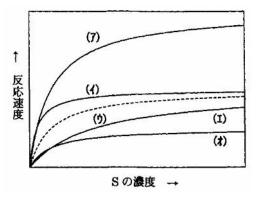
酵素 (E) の主成分は (1) で、生体内における化学反応の (2) を低下させて反応速度を高める触媒としてはたらく。(E) が作用する物質を (3) (S) という。酵素反応が起こるとき、(S) は (E) の (4) に可逆的に結合して (5) (E) を形成し、生成物 (E) に変化して (E) から離れる。

問1 文中の(①)~(⑤)に入る適切な語句を記せ。

問2 次の記述の中で、正しいものには○、誤っているものには×を記せ。

- (1) 多くの酵素が高温で活性を失うのは、酵素の立体構造がくずれて、基質と結合できなくなるからである。
- (2) 酵素は細胞内で生産されるため、細胞外には存在しない。
- (3) カタラーゼは、過酸化水素水を水と酸素に分解する酵素である。
- (4) 酵素が最適 pH をもつのは、pH によって酵素の立体構造が異なるためである。
- (5) 酵素自体は反応の前後で変化しない。

② 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。 最適温度が 37℃のある酵素(E)について 種々の実験を行った。図中の点線(ウ)は、一 定濃度のEの存在下、25℃において、酵素反 応速度を基質(S)の濃度を変えて測定した結 果である。



時間

- 問1 酵素反応速度は、基質濃度がある濃度以上になると一定になる。その理由 を簡潔に述べよ。
- 問2 酵素濃度を半分にして 25℃で実験した場合、どのような曲線になると考えられるか。図の曲線(r)~(t)から選べ。
- 問3 温度を 35℃に変えて実験をした場合、どのような曲線になるか。図の曲 線(r)~(t)から選べ。
- 3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。 だ液アミラーゼを使った実験を、pH=7、25℃ の条件で行った。図の点線は、この実験結果を、 横軸に時間、縦軸に酵素反応によってつくられ る生成物量において示したものである。
- 問 1 アミラーゼの濃度を2倍に変えたときの グラフを右図に描け。
- 間2 デンプンの濃度を2倍に変えたときのグラフを右図に描け。
- 問3 温度を35℃に変えたときのグラフを右図に描け。
- 問4 pHを8に変えたときのグラフを右図に描け。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第1講★

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

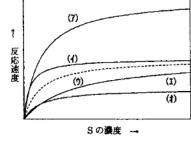
酵素 (E) と結合して酵素反応速度を低下させる物質を阻害剤という。クエン酸回路の酵素の 1 つであるコハク酸脱水素酵素の反応が(①)によって阻害されるのは、その例である。これは(A) コハク酸脱水素酵素の基質であるコハク酸とよく似た構造の(①)がコハク酸脱水素酵素の(②)に結合して、本来の基質と酵素の結合を可逆的に阻害することによる。このような阻害様式を(③)という。この場合、本来の基質の濃度を(A)。他方、ある別の種類の阻害剤(I_B)は、酵素の(②)以外の部位に結合して、酵素反応を阻害する。(B) この場合、基質に対する酵素の結合力は I_B の結合によって変化せずに、触媒能力がなくなることがある(すなわち三者の複合体 EI_BS は不活性で、この複合体から生成物は全く生成しない)。このような阻害様式を(④)という。この場合、本来の基質の濃度を(B)。図中の点線(ウ)は、一定濃度の E の存在下で、阻害剤なしで酵素反応速度を S の濃度を変えて測定した結果である。

問1 文中の空欄①~④に当てはまる語句を記せ。

問 2 文中の空欄 $A \cdot B$ に当てはまる語句を、次の 1

①~③の中から1つずつ選べ。

- ① 高くするほど、阻害率は大きくなる。
- ② 高くするほど、阻害率は小さくなる。
- ③ 高くしても、阻害率は変わらない。



- 問3 下線部(A)について、(①)を一定濃度で共存させて同様の実験をした場合、どのような曲線になるか。図の曲線(r)~(t)から1つ選べ。
- 問4 下線部(B)について、阻害剤(I_B)を有効な一定濃度で共存させて同様の 実験をした場合、どのような曲線になるか。図の曲線(\mathcal{P})~(\mathcal{T})から 1 つ選べ。

★解答★

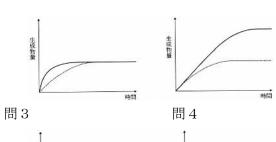
- 1 問1 ①…タンパク質 ②…活性化エネルギー ③…基質

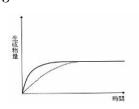
 ④…活性部位 ⑤…酵素基質複合体
 - 問 2 (1) 〇 (2) × (3) 〇 (4) 〇 (5) 〇
- 2 問1 基質がある濃度以上になると、反応液中の酵素はすべて酵素基質複合体を形成しているので、基質の濃度を高くしても酵素基質複合体の濃度は一定であるから。

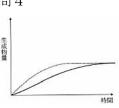
間2 (才)

問3 (イ)

3 問1 問2







- 4 問1 ① マロン酸 ② 活性部位(活性中心) ③ 競争(的)阻害 ④ 非競争(的)阻害(アロステリック阻害)
 - 問2 A···② B···③ 問3 (エ) 問4 (オ)

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp8,12

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第2講★

★復習問題★

呼吸の3つの過程を示す右下図を参考にして、問1~問8に答えよ。ただ し、図中の X は、NAD⁺や FAD などの水素受容体を表している。

問1 A、B、Cの過程はそれぞれ何とよばれるか。

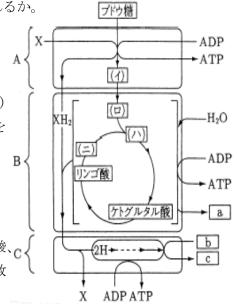
問2 A、B、Cの過程はそれぞれ細胞内の どこで進行するか。

問3 a~cの物質は何か。

問4 (イ) \sim (ニ)は、ブドウ糖(グルコース) が分解される過程でできる代表的な物質を 示している。それぞれに該当する物質を (a) \sim (d) から選び、記号で答えよ。

- (a) アセチル CoA (b) クエン酸
- (c) オキサロ酢酸 (d) ピルビン酸

問5 (イ)~(ニ)の物質、および、リンゴ酸、 ケトグルタル酸の1分子あたりの炭素数 をそれぞれ答えよ。



問6 呼吸によってグルコース1分子が完全に酸化されたとき、図のA、B、Cの 過程で合成される ATP はそれぞれ何分子ずつか。

問7 呼吸によってグルコース1分子が完全に酸化されたとき、図のAとBで生 成された NADH や FADH。はそれぞれ何分子ずつか。

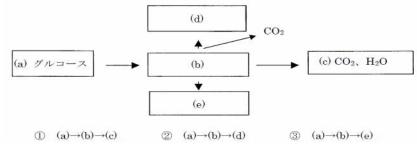
問8 A、B、Cの過程のうちで、酸素がないと停止する反応はどの過程か。

|2| 次の文章を読み、(ア)~(オ)の中に適切な語を入れよ。

細胞では、グルコースが酸素を利用しながら二酸化炭素と水に変換される一連 の反応の過程で、ATP がミトコンドリアで効率的に合成される。その中の電子伝

達系(電子伝達系)でどのように ATP が合成されるかという機構については、1978 年にノーベル賞を受賞した P. ミッチェルや 1997 年に受賞した P. ボイヤーらに よって、理論的および実験的に明らかにされた。ATP の合成は(ア)という酵 素が担っている。酸素が水に変換される過程で、ミトコンドリア内膜にある酸化 還元酵素系によって内膜を境にして[H]の(イ)がつくられる。これは、一種 の電池のような(ウンスネルギーと考えることができる。そして、「HIの濃度 の高いところから低いところへ(ア)の中を通って[H]の流れが生じ、そのと き(ア)の構造の一部が変化することによって生じたエネルギーが、(エ) とリン酸から ATP が合成されることによって(オー)エネルギーに変換される。 結局、エネルギーの生産を行うミトコンドリアは、グルコースと酸素のもつ (オ)エネルギーをいったん(ウ)エネルギーに変換した後、効率的に再び ATP のもつ(オ)エネルギーに変換する小器官ということになる。

図は、いろいろな生物の呼吸に見られる物質変化の過程を示したものである。



- 問1 上記の①の物質変化について、
 - (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(b)の名前を記せ。
- 問2 上記の②の物質変化について、
 - (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(d)の名前を記せ。
- - (3) この過程を行う微生物名を記せ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第2講★

- (4) この過程を利用してつくられる食物を(A)~(D)の中から1つ選べ。
- (A) 酢
- (B) ヨーグルト
- (C) 脱脂粉乳
- (D) ビール

- 問3 上記の③の物質変化について、
 - (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(e)の名前を記せ。
 - (3) この過程を行う微生物名を記せ。
 - (4) この過程を利用してつくられる食物を(A)~(D)の中から1つ選べ。
 - (A) 酢
- (B) ヨーグルト (C) 脱脂粉乳
- (D) ビール
- (5) 骨格筋や赤血球など、ヒトの体の中でもこの過程を行うことがある。こ の場合、この過程は何とよばれているか。
- 問4 上記の① \sim ③ の物質変化の過程のうち、次の(1) \sim (4) に該当するものはど れか。該当する物質変化の過程の番号を記せ。ただし、該当するものは1つ とは限らない。
 - (1) エネルギーが最も多く放出される。 (2) 酸素を必要としない。
 - (3) クエン酸回路を経て行われる。
- (4) 脱炭酸酵素がはたらいている。

クエン酸回路

- 炭水化物 タンパク質 右図は, 呼吸における脂肪, 炭水化物, タンパク質の分解を表したものである。 1 + 23 4 5 に入る物質は何か。 図中の(ア), (イ)に入る物質は何か。 乳酸←(ア)← ─有機酸 + 5 図中の(a), (b)の過程の名称は何か。
- 問4 ある動物を用いて呼吸商の測定を行ったと ころ、呼吸商は0.86であった。この動物が

呼吸により 215mL の CO₂ を排出したとき、何 mL の O₂ を消費したか。

問5 問4の動物で呼吸基質として炭水化物と脂肪のみが利用されたとする と、呼吸によって利用された炭水化物:脂肪の割合として、一番近いの はどれか。以下の(a)~(e)から適当な記号を選んで答えよ。ただし、炭 水化物および脂肪の呼吸商はそれぞれ1および0.7とする。

(a) 3:1 (b) 2:1 (c) 1:1 (d) 1:2 (e) 1:3

★解答★

- A 解糖系 B クエン酸回路 C 電子伝達系
 - 問2 A 細胞質基質 B ミトコンドリアのマトリックス C ミトコンドリアの内膜
 - 問3 a 二酸化炭素 b 酸素
 - 問 4 (イ) d (□) a (ハ) b
 - 間 5 (イ) 3 (ロ) 2 (ハ) 6 リンゴ酸 4 ケトグルタル酸 5
 - 問 6 A···2 分子 B···2 分子 C···34 分子
 - 問 7 NADH···10 分子 FADH₂···2 分子 間8 BとC
- 2 ア…ATP 合成酵素 イ…濃度勾配 ウ…雷気 エ…ADP 才…化学
- 問1 (1) 呼吸 (2) ピルビン酸
 - (1) アルコール発酵 (2) エタノール (3) 酵母菌
 - (1) 乳酸発酵 (2) 乳酸 (3) 乳酸菌 (4) (B) (5) 解糖 間 3
 - 間4 (1) ① (2)(2), (3)(3) \bigcirc (4) ①, ②
- 問1 1…脂肪酸 2…モノグリセリド(グリセリン) 3…グルコース 4…アミノ酸 5…NH₃(アンモニア)
 - 問2 ア…ピルビン酸 イ…アセチル CoA
 - 間3 (a)… ß酸化 (b)…脱アミノ反応 間4 250mL 間5 (c)
- ★次回の授業のコピー箇所★

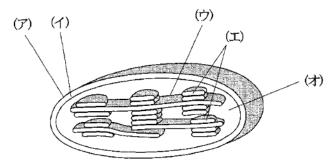
テキストのp16

尿素

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第3講★

★復習問題★

1 図は葉緑体の内部構造の模式図である。下の問いに答えよ。



- 問1 (r)~(r)の部分の名称を書け。
- 問2 図の各部分のうち、(a)クロロフィルをもち光化学反応を行っている場所 (図中の2か所)と、(b)二酸化炭素を固定して有機物を合成する反応を行って いる場所(図中の1か所)の記号をそれぞれ書け。
- 問3 次に挙げる光合成生物のうち、葉緑体をもつものには○、もたないものに は×を書け。
 - (a) 緑藻 (b) ケイ藻 (c) シアノバクテリア (d) 光合成細菌
 - (e) ユーグレナ(ミドリムシ) (f) 被子植物
- 2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

光合成の反応は、大きく分けて以下の反応 A から反応 D の 4 つに分けられる。

- A: 主要色素であるクロロフィルは光エネルギーを吸収し、活性化する。この反応を(ア)反応という。

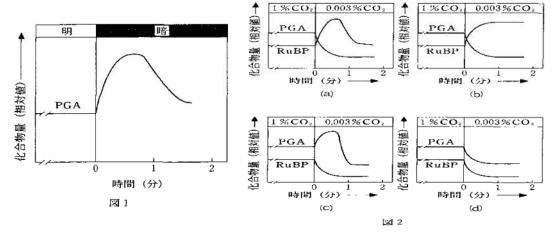
- C: 反応 B の(エ)系の過程で遊離するエネルギーを利用して(キ)を生産 する。
- D: 外界から取り込んだ CO₂ を、葉緑体内の(ク)において、反応 C で生産された(キ)を利用して炭素化合物を生成する。この反応経路で、CO₂ の受容体となる物質は炭素数(ケ)のリブロースビスリン酸(RuBP)で、初期産物は炭素数(コ)の3-ホスホグリセリン酸(PGA)である。また、この反応は複雑な回路(循環)の反応であり、この反応経路は(サ)回路と呼ばれる。
- 問1 (r) \sim (θ)に適切な語句または数字を記せ。
- 問2 下線部の反応を触媒する酵素の名称を記せ。
- 問3 生育中の植物内で起こる反応 A に関する記述として誤っているものを次の①~④の中からすべて選べ。
 - ①反応 A は、温度の影響を受ける。 ②反応 A は、光の強さの影響を受ける。
 - ③クロロフィルは、青色光や赤色光より緑色光をよく吸収する。
 - ④クロロフィル以外の光合成色素の1つに、アントシアニンが挙げられる。
- 3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

光合成で発生する酸素の由来を実験で調べてみよう。試験管に緑色植物の葉をすりつぶしたものと<u>シュウ酸鉄</u>を入れ、空気を除いたあと光を当てる。このとき、試験管の中では活性化された(①)のはたらきにより、(②)が分解され酸素が発生する。この反応は実験を行った人の名前をとり、(③)とよばれる。問 1. 文中の空欄(①)~(③)に当てはまる最も適切な語を入れよ。

問 2. 下線部のシュウ酸鉄を加えないとどのような反応となるか。シュウ酸鉄の 役割を述べ、結果を考察せよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第3講★

- 4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。
 - (i) 十分な光の条件下で緑藻に ¹⁴CO₂ を 10 分間供給して光合成させると、PGA と RuBP の分子のすべての炭素原子の位置に ¹⁴C が一様に分布した。この 状態で急に光を遮断し、¹⁴C を含む PGA の量を経時的に測定した。すると PGA 量は一時的に増加したが、その後減少した(図 1)。
 - (ii) 十分な光の条件下で緑藻に 14 CO₂ を含む 1%CO₂ 濃度の空気を 10 分間供給 して光合成させると、PGA と RuBP の分子のすべての炭素原子の位置に 14 C が一様に分布した。この状態で CO_2 濃度を 0.003%に下げ、 14 C を含む PGA と RuBP の量を経時的に測定した。ただし、全 CO_2 中の 14 CO₂ の割合は変化 させなかった。



問1 (i)の実験で、PGAが増加した理由として考えられることを簡潔に述べよ。 問2 (ii)の実験で、このときの PGA と RuBP の変化を示した図として最も近い ものを図2の(a)~(d)の中から選べ。

★解答★

- 1 問1 (ア)…外膜 (イ)…内膜 (ウ)…チラコイド (エ)…グラナ (オ)…ストロマ
 - 問2 (a)…ウ、エ (b)…オ
 - 問 3 (a) \cdots (b) \cdots (c) $\cdots \times$ (d) $\cdots \times$ (e) \cdots (f) \cdots (f)
- 2問1ア…光化学イ…H₂0ウ…O₂エ…電子伝達オ…還元カ…チラコイドキ…ATPク…ストロマケ…5コ…3サ…カルビン・ベンソン
 - 間2 ルビスコ
 - 問3 ①、③、④
- 3 問1 ①…クロロフィル ②…水 ③…ヒル反応
 - 問2 シュウ酸鉄は水素を受け取る水素受容体の役割をしているので、シュウ酸鉄を加えないと、水の分解が起こりにくく、酸素が発生しにくい。
- 4 問1 光を遮断するとチラコイドからの ATP や[H]の供給が止まるため、光を遮断した直後は、PGA を基質とする反応はそれらを必要とするため反応が停止するが、PGA を生成物とする反応はそれらを必要としないため反応が停止しないから。

問 2 (a)

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp22~24,26,27

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第4講★

★復習問題★

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

C₄植物では、「 A]組織などの細胞内にある葉緑体で二酸化炭素が固定され、 C4物質が生成される。aC4物質は[B]細胞へ運ばれて、C3物質と二酸化炭素に 分解される。そこで、二酸化炭素が[C]によって固定され、有機物が合成さ れる。 C_4 植物は、 C_3 植物と比べて [D]。CAM 植物では夜間に気孔が開いて、大 気中の二酸化炭素が_bC₄物質に固定され、[E]に蓄積される。昼間は気孔が閉 じたままで、蓄積した Ca物質から二酸化炭素が取り出され「 F]によって固定 されて、有機物が合成される。

- 問1 A・Bに入るものはどれか。それぞれ1つずつ選べ。
- ① 表皮 ② 葉肉 ③ 孔辺 ④ 伴 ⑤ 維管束鞘
- 問2 CとFに共通している反応系はどれか。1つ選べ。
 - 光化学系 I
- ② 乳酸発酵
- ③ 電子伝達系
- ④ アルコール発酵⑤ 光化学系Ⅱ⑥ 解糖系
- (7) クエン酸回路 (8) カルビン・ベンソン回路
- 問3 Dに入らない記述はどれか。1つ選べ。
 - ① 光合成の最適温度が高い ② 光が強いほど光合成速度が大きい
 - ③ 光飽和点が高い

- ④ 低温・乾燥の環境に適応している
- ⑤ 成長が速い
- 問4 Eに入る細胞小器官はどれか。
- ① ゴルジ体 ② 液 胞 ③ 葉緑体 ④ ミトコンドリア 問5 下線部aとbに共通している物質はどれか。
- リンゴ酸
 クエン酸
 ピルビン酸
- ④ クレアチン酸

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

次の表は 20℃の温度条件で光の強さを変え、ある植物の葉一枚の CO₂ 吸収量 (+)と放出量(-)とを測定した結果をまとめたものである。ただし、大気中の二 酸化炭素濃度を 0.03%とする。

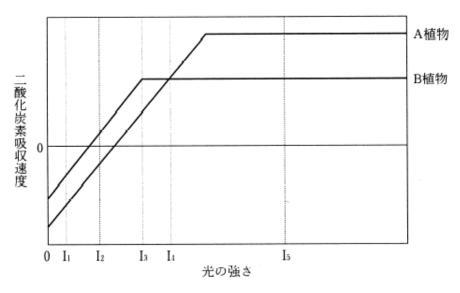
光の強さ[ルクス]	0	1000	4000	8000	10000	12000	14000
CO₂mg/50cm²・時	-1.2	-0.6	1.2	3. 6	4.0	4. 0	4.0

- 問1 以下の文章の空欄に最も適切な語句を記せ。
 - (1) この植物が、10000 ルクス以上の光の下で光合成を行っているときの光 合成速度の限定要因は(①)または(②)である。
 - (2) この植物が温度 30℃、二酸化炭素濃度 0.2%、4000 ルクスの光の下で光 合成を行っているときの光合成速度の限定要因は(③)である。
 - (3) この植物が温度 30℃、光の強さ 12000 ルクスで自然の大気中で光合成を 行っているときの光合成速度の限定要因は(4)である。
- 問2 この植物の葉 100cm² に 8000 ルクスの光を 5 時間照射したとき、合成した 有機物を二酸化炭素に換算すると何 mg になるか。
- 問3 この植物の葉 100cm² に 10000 ルクスの光を 14 時間照射し、その後暗黒に 10 時間置いたとき、蓄積した有機物を二酸化炭素に換算すると何 mg になる カシ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第4講★

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

下の図は、緑色植物にいろいろな強さの光を当て、単位時間に植物体から放出または吸収される二酸化炭素 (CO_2) の量を測定したものである。曲線AはA植物、曲線BはB植物についてのデータである。



- 問1 図のA、B植物はそれぞれ何とよばれているか。
- 間 2 図の $I_1 \sim I_5$ の強さの光を与えたときの、A、B 両植物の成長について最も 適当な文を、次の① \sim ⑥の中から 1 つずつ選べ。
 - ① A、Bとも成長でき、両植物が同じ速さで成長する。
 - ② A、Bとも成長でき、A植物の方が速く成長する。
 - ③ A、Bとも成長でき、B植物の方が速く成長する。
 - ④ A植物だけが成長でき、B植物は生育できない。
 - ⑤ B植物だけが成長でき、A植物は生育できない。
 - ⑥ 両植物ともに生育できない。

★解答★

- 1 問1 A···② B···⑤ 問2 ⑧ 問3 ④ 問4 ② 問5 ①
- 2問1①…二酸化炭素濃度②…温度③…光の強さ④…二酸化炭素濃度
 - 問2 48mg 問3 88mg
- 3
 問 1
 A…陽生植物
 B…陰生植物

 問 2
 I₁…⑥
 I₂…⑤
 I₃…③
 I₄…①
 I₅…②

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp28,30

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第5講★

★復習問題★

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

緑色植物が水と二酸化炭素を原料にして、光のエネルギーで有機物を合成し酸を取り込み、これをもとに体を構成する諸物質を合成している。 素を発生することを光合成といい、その反応をまとめて次のような式で表す。

$$6CO_2 + 12H_2O + 光エネルギー \longrightarrow (C_6H_{12}O_6) + 6O_2 + 6H_2O \cdots (1)$$

色素で光を吸収し、硫化水素と二酸化炭素を使って光合成を行う(式(2))。

この反応では、酸素が発生せず、(イ)が生成する。細菌の光合成と緑色植物 の光合成は基本的に同じであると考えられるので、(1)式と(2)式を比べると、緑色 間 5 間 4 で答えた生物にとって、土壌環境が適温、適湿である場合、土壌中で A 植物の光合成により発生する酸素は、すべて(ウ)由来であることが推測でき る。

- 文中の空欄ア~ウに最も適当な語句を記せ。
- 下線部の光合成細菌が行う光合成の収支を表す式(2)を完成せよ。
- 問3 光合成細菌の生物例を2つ挙げよ。

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

多くの植物は土壌からアンモニウムイオンや硝酸イオンなどの無機窒素化合物

- |問1||土壌中のアンモニウムイオンはどのようなものに由来するか、考えられる ものを2つ挙げよ。
- 間2 植物がアンモニウムイオンなどから生活に必要な有機窒素化合物を合成す ることをなんと呼ぶか。
- 一方、細菌の中にも光合成を行う細菌がある。これらの細菌は、(アー)という「問3ー土壌中でアンモニウムイオンが硝酸イオンに変わる場合がある。この変化 する過程を(A)という。(A)に入る語句を記せ。
 - 問4 次の図は(A)の過程を示したものである。図中の(B)にイオン名を、 (C)と(D)にはその反応にかかわる生物名を記せ。

が行われるためにどのような条件が必要と考えられるか。その条件を答えよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<代謝>★第5講★

|3| 次の文を読み、下線部に関する以下の問いに答えよ。

生体を構成する重要な物質には窒素を含む化合物が多く存在する。その原料と 11 なる窒素は大気中の窒素ガスまたは土中の無機窒素化合物として存在するが、間に 大気中の窒素を取り込んでアンモニアなどの窒素化合物に変えることができるの| は、シアノバクテリアや \mathbb{B}_2 一部の細菌に限られている。一方、無機窒素化合物は、 \mathbb{B}_2 問1 動植物の遺体、動物の排泄物、空気中の窒素 などの中から2 つ 主として生物の遺体や排出物の分解から生じるアンモニアや、問3ある種の細菌の 酸化作用によってアンモニアから生じるถู4亜硝酸イオンあるいはถู5硝酸イオン| の形で十中に存在している。植物が利用できるのはこのような無機窒素イオンで ある。植物体内でアンモニウムイオンはグルタミン酸と結合して 66 一種のアミノ 酸となり、続いて間7有機酸の一種と反応して2分子のグルタミン酸に変わる。グ||3| ルタミン酸からさらに各種のアミノ酸を経て、タンパク質や核酸などのms有機窒 素化合物がつくられていく。

- 問1 細菌によるこのようなはたらきを何というか。
- 問2 ① 問1のようなはたらきをする細菌を一般的に何というか。
 - ② 問1のようなはたらきをする具体的な細菌名を2つあげよ。
- 問3 無機窒素化合物を酸化するはたらきをもつ細菌を一般に何というか。
- 問4 アンモニアを亜硝酸に変える細菌名を記せ。
- 亜硝酸を硝酸に変える細菌名を記せ。
- 問6 このアミノ酸の名称を記せ。
- 問7 この有機酸の名称を記せ。
- **間8** 無機窒素化合物から有機窒素化合物をつくるはたらきを何というか。

★解答★

- 問1 ア…バクテリオクロロフィル イ…硫黄 ウ…水
 - 間 2 $6CO_2+12H_2S+$ 光エネルギー→ $C_6H_{12}O_6+12S+6H_2O_1$
 - 問3 紅色硫黄細菌、緑色硫黄細菌
- - 間2 窒素同化
 - 間3 硝化
 - 問4 B…亜硝酸イオン C…亜硝酸菌 D…硝酸菌
 - 問5 酸素が存在する条件
- 問1 窒素固定
 - 問2 ① 窒素固定細菌 ② 根粒菌など
 - 間 3 硝化(細) 菌
 - 問4 亜硝酸菌
 - 問 5 硝酸菌
 - 間6 グルタミン
 - 問7 $(\alpha -)$ ケトグルタル酸
 - 問8 窒素同化

★次回の授業のコピー箇所★

< 2 学期第 1 講>

テキストのp3, 5

★鈴スリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第1講★

★復習問題★

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

- 胞分裂が行われ、細胞数を増加させる。(ア)によって生じる細胞のことを特に | 受精卵が卵割を始めてからえさを取り始めるまでを胚という。胚の期間のうち、胞 (イ)という。動物によって、卵の卵黄の量と分布が異なるので、それぞれが決 | 胚の時期には(a)とよばれる広い空所がからだの中央部に広がり、(a)を取 まった様式の(ア)を行う。

問1 上の文章中の()に適当な語を入れ、文章を完成させよ。

問2 (ア)と一般的な体細胞分裂との違いを簡潔に述べよ。

次の表に示す生物について、(a)~(l)に適切な語句を入れよ。

動物	魚類	ウニ	カエル	昆虫類
卵の分類	端黄卵	(a)	(e)	(i)
卵黄の量	多い	(b)	(f)	(j)
卵黄の分布	植物極側に偏る	(c)	(g)	(k)
(ア)	部分割	全 割	全 割	部分割
の様式	盤割	(d)	(h)	(1)

問4 卵黄は(ア)においてどのような作用をするか。簡潔に述べよ。

ウニの発生に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ウニでは、1個の細胞である受精卵は、卵割とよばれる細胞分裂を繰り返し、細 卵は受精すると発生を始める。初期発生過程では(アー)とよばれる特殊な体細 D数を増加させ、変態して「稚ウニ」になる。この間にいくつかの段階を経るが、 り囲むように一重の細胞層がからだの表面に並ぶ。この細胞層は、胞胚壁とよば |れ、それぞれの細胞にはやがて繊毛が生じ、胞胚は回転するようになる。回転し始 めた胚は、まもなくふ化し、繊毛によって泳ぐようになる。その後、胞胚の(b) 側では、胞胚壁の一部の細胞が胚の内部へ移動して原腸をつくり、胚は(c)に なる。このような細胞の移動は、(d)とよばれる。一方、原腸が形成される以 前に、(b)付近の胞胚壁の一部の細胞は(a)に出てくる。これらの細胞は一 次間充織細胞とよばれ、(e)のもとになる細胞群である。一次間充織細胞以外 で(c)を構成する細胞は、その初期には(f) と(g)の2種類の細胞層に 区別される。(f)は(c)の表面の細胞層であり、(g)は胚の内部に向かっ て(d)した原腸の部分である。原腸の開口部は(h)といい、将来、幼生の肛 門になる。(c)の中期に、原腸の先端から二次間充織細胞が生じる。二次間充織 細胞も、(e)のもとになる細胞群である。(c)の後期には一次間充織細胞か ら骨片がつくられており、その骨片の一部は成長して幼生の腕の中に伸びる。こう して、(e)(f)(g)の細胞群が分化し、幼生のからだがつくられていく。

> 文章中の()に適切な語句を答えよ。

右図はバフンウニの幼生を側面から見た略図である。 この幼生は何とよばれるか。また図中の(ア)~(エ)に、 それぞれ適切な語句を次の①~⑦の中から選び、番号 で答えよ。

管足 ⑥ 肛門

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第1講★

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

アフリカツメガエルは、自然状態では体外受精を行う。しかし、実験室では(1)成 <u>熟した未受精卵をシャーレの中に取り出し、これに雄の精巣から得た精子を加え、</u> 人工的に受精させる方法がよく用いられる。この方法でも、(2)受精後 15 分ほどで <u>卵の向きが変わり</u>、卵割などの発生過程が、自然状態による受精と同様に進行する。

- 問1 下線部(1)の方法がよく用いられる理由として、最も適当なものを次の(a) ~(e)の中から一つ選び、記号で答えよ。
 - (a) 未受精卵を大量に得ることができる。
 - (b) 甲状腺刺激ホルモン処理によって一年中産卵させることができる。
 - (c) アフリカツメガエルでは難しい雌雄の識別が不要である。
 - (d) アフリカツメガエル以外のあらゆる両生類との間で雑種が得られる。
 - (e) 受精後の胚の発生段階をそろえることができる。
- 問2 受精直後の卵は、黒っぽい部分と白っぽい部分とにほぼ半々に塗り分けられているように見え、この塗り分けの向きがまちまちである。白っぽい部分は卵黄に富む。ところが、下線部(2)のとおり、受精後ほどなく、重力の作用の結果、黒っぽい部分が上を向き、白っぽい部分が下を向くように卵の向きが変わる。
 - (1) 卵の向きが変わり真下にくる部位は何とよばれるか、答えよ。
 - (2) 卵黄の分布がこの卵のようなかたよりを示す卵は何とよばれるか、答えよ。

★解答★

- 1 問1 ア…卵割 イ…割球
 - 問2 細胞周期が短いため、分裂速度が大きい。また、細胞成長がみられない ため、卵割を行うごとに割球が小さくなる。さらに同調分裂が行われる。
 - 問3 a…等黄卵 b…少ない c…均等に分布 d…等割 e…端黄卵 f…多い g…植物極側に偏る h…不等割 i…心黄卵 j…多い k…中心部に集中 l…表割
 - 問4 卵割を妨げる。
- 2 問 1 (a) 胞胚腔 (b) 植物極 (c) 原腸胚 (d) 陥入 (e) 中胚葉 (f) 外胚葉 (g) 内胚葉 (h) 原口
 - 問2 プルテウス幼生 (ア) ① (イ) ② (ウ) ⑥ (エ) ④
- 3 問1 (e)
 - 問 2 (1) 植物極
 - (2) 端黄卵

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 4, 7, 8, 12, 13

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第2講★

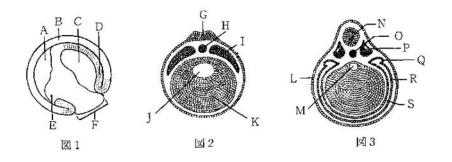
★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

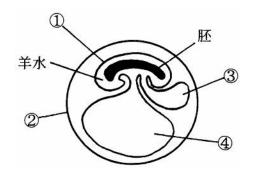
カエルでは、精子侵入点の反対側が将来のからだの(ア)側となる。カエルの受精卵の第1卵割の開始前には、精子由来の中心体(星状体)から微小管が伸び、その伸長方向に沿って(イ)°の(ウ)が起こる。この現象によって、受精卵の(エ)側に局在する(オ)タンパク質とよばれる母性因子が、微小管に結合した(カ)によって、精子侵入点の反対側の赤道部に出来る(キ)とよばれる領域に移動する。受精卵は卵割を繰り返し、やがて(ク)となる。この時期の割球数は32~64個で、その中には卵割腔がみられる。発生が進むと割球が小さくなり、表面が滑らかな(ケ)となる。また、内部では卵割腔が発達して大きくなり(コ)とよばれるようになる。カエルでは、続いて卵の赤道部からやや(サ)側にかたよったところから(コ)に向かって(シ)が起こり、新たにできた空所を(ス)、その入り口部分を(セ)という。この時期の胚は(ソ)とよばれ、外側の細胞層である外胚葉、最も内層にある内胚葉、その中間にある中胚葉に分化する。その後、胚の背側で神経管を形成する(タ)となる。神経管の前端は膨らんで(チ)に、後方は細長く伸びて(ツ)になる。また、(セ)だったところは(テ)になり、このような動物は新口(後口)動物とよばれる。

問1 文章中の()に適切な語句を答えよ。

間2 図はそれぞれカエルの発生のある時期にみられる胚の断面図である。



- (1) 図 1~3 の発生時期を記せ。
- (2) 図の中のA~Sの名称を記せ。なお、同じ語句を何度使用してもよい。
- (3) 図3の中のL~Sを、①外胚葉、②中胚葉、③内胚葉に区分せよ。
- ||2| a~rの組織や器官は①外胚葉、②中胚葉、③内胚葉のどの部分に由来するか。
 - a 小腸上皮 b 真皮 c 骨格筋 d 副腎髄質 e すい臓 f 肺
 - g 肝臓 h 網膜 i 脊椎 j 心臓 k 角膜 l 腎臓 m 甲状腺
 - n 水晶体 o 血管 p 中脳 q 表皮 r 副腎皮質
- 3 次図は、鳥類の発生の一時期の模式図である。①~④に相当する語を解答欄 に記せ。



★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第2講★

4 次の文中の()に適する語句を下の語群から選び、記号で示せ。

クシクラゲには、くし板という運動器官が 8 列ある。(a)細胞期に分離した||1| 問 1 ア…背 イ…30 ウ…表層回転 エ…植物極 オ…ディシェベルド 割球からは2列のくし板しか生じない。このように、割球の一部が除去されると、 残りの部分でそれを補えない卵を(b)という。一方、割球の一部が除去されて も、残りの部分でそれが補われる性質をもつ卵を(c)という。例えば、(d)の受精卵が 4 細胞期になったとき、1 つずつに分離した分離した割球からは、形は 問 2 (1) 1 …原腸胚 2 …神経胚 3 …尾芽胚 小さいが正常な胚が生じる。(e)では、 $2\sim4$ 細胞期では(c)の性質を、8 細 胞期以後は(b)の性質を示す。したがって、両者の区別は本質的なものではな く、細胞の予定運命の決まる時期が動物の種類によって早いか遅いかの違いであ る。

- (ア) 2 (イ) 4 (ウ) 8 (エ) 調節卵 (オ) モザイク卵 (カ) 等黄卵
- (キ) 端黄卵 (ク) ウニ (ケ) ホヤ

★解答★

- カ…キネシン キ…灰色三日月(環) ク…桑実胚 ケ…胞胚 コ…胞胚腔 サ…植物極 シ…陥入 ス…原腸 セ…原口 ソ…原腸胚 タ…神経胚 チ…脳 ツ…脊髄 テ…肛門
 - - (2) A…胞胚腔 B…外胚葉 C…原腸 D…中胚葉 E…内胚葉 F…卵黄栓 G…神経板 H…脊索 I…中胚葉 J…腸管 K…内胚葉 L…表皮 M…腸管 N…神経管 O…脊索 P…体節 Q…腎節 R…側板 S…体腔
 - (3) (1) L, N (2) O, P, Q, R, S (3) M
- 2 $a\cdots 3$ $b\cdots 2$ $c\cdots 2$ $d\cdots 1$ $e\cdots 3$ $f\cdots 3$ $g\cdots 3$ $b\cdots 1$ $i\cdots 2$ $j\cdots 2$ $\mathbf{k}\cdots$ \mathbf{l} \mathbf{l}
- ①…羊膜 ②…しょう膜 ③…尿膜(尿のう) ④…卵黄のう
- (a) イ (b) オ (c) エ (d) ク (e) ク

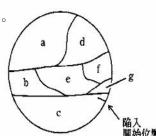
★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 1 5 , 1 7

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第3講★

★復習問題★

右図を見て、次の文章を読み、以下の問いに答えよ。 イモリのある時期の胚の表面の各部分を生体に無害な 色素で染め分け、それらの胚域(細胞群)の移動のようす を追跡し、各胚域から将来どのような組織や器官が形成 されるかを調べた。



問1 右のような図を何というか。

図のa~gの部位は、将来何に分化するかを記せ。

(1)予定外胚葉域、(2)予定中胚葉域はどこか。図のa~gからすべて選べ。

原口背唇部はどこか。図の $a \sim g$ から2つ選べ。

図はからだの左側、右側のどちら側から見たものか。

以下の文を読んで問に答えなさい。

して、以下の実験を行った。

シュペーマンはイモリの初期原腸胚から(1)を切り取り、同じ時期の胚の 将来腹側の表皮になる部分に移植した。すると本来腹になる部分に神経管が作ら|問3 実験1,2から導かれる結論として適切でないものを1つ選び,記号で答え れ、これからもう一つの胚が形成された(二次胚と呼ぶ)。(4)二次胚を詳しく調べた ところ、体節の一部と脊索が移植片に由来しており、他の部分は宿主に由来してい た。このことは、(1)が外胚葉に働いて神経に分化させる能力を持っていたこ とを示している。この働きを誘導と呼び、これを行うものを(2)と名付けた。 シュペーマンの実験で観察された誘導は、どのような分子によって 行われるのであろうか。この分子を探索する目的で、アフリカツメ ガエルの初期原腸胚の(1)を含む周辺組織から物質"X"を、 腹側の外胚葉(右図の黒くぬりつぶした部分)から物質 "Y"を抽出



初期原腸胚 (断面図)

- 実験 1 アフリカツメガエル初期原腸胚の動物極側の一部を切り出し、シャーレ で培養したところ、この切片は表皮に分化した。一方、物質"X"を含んだ 培養液で培養したところ、神経細胞への分化が認められた。
- 実験 2 アフリカツメガエル初期原腸胚の動物極側の一部(実験 1 で切り出した のと同じ部分)を切り出し、カルシウムイオンを除いた溶液で処理すると、 細胞間の接着がはがれて細胞1つ1つに分離した。この状態でシャーレに て培養を行うと、細胞は神経細胞に分化した。このとき培養液に物質"Y" を添加すると、表皮に分化した。
- 実験 3 アフリカツメガエル初期原腸胚の腹側外胚葉(図の黒くぬりつぶした部 分)に、物質Yの働きを阻止する物質を注入したところ、その場所に二次胚 が形成された。
- 空欄(1)(2)に最も適切な語句を書き入れよ。
- 下線部(A)において、二次胚のどの部分が移植片や宿主に由来するかを知る ためにはどのような工夫が必要か。考えられる方法を、20字以内で述べよ。
- よ。また、それを選んだ理由について、40字以内で説明せよ。
 - (a) 動物極側の細胞は他からの働きかけがない場合には, 神経細胞に分化 するように運命づけられている。
 - (b) 動物極側の細胞が神経に分化するためにXは必要である。
 - (c) Yは、動物極の細胞が神経細胞に分化するのを抑制する働きがある。
 - (d) 動物極の細胞は、互いに接着することによって神経細胞への分化を抑 制している。
- 実験1,2,3の結果から,(2)が神経細胞の分化を誘導する機構とし ていくつかの可能性を考えることができる。その可能性について、60字以内 で説明せよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第3講★

3 両生類の眼の形成について述べた文について、下の問いに答えよ。

(ア)の誘導作用によって外胚葉から脳が作られると、脳の左右の一部がふくれ出て(イ)となる。(イ)は、その上をおおう表皮に接し、中央がくぼんだ(ウ)へと変





わる。(ウ)自身は(エ)に分化するが、それに接する表皮にはたらきかけると、表皮は落ち込んで球状となり(オ)を作る。さらに(オ)は、その上をおおった表皮にはたらきかけ、(カ)を分化させる。このように、誘導によって作られた器官や組織が、他の器官や組織を次々に誘導することを(A)という。右上図は眼の形成過程を示す模式図であり、眼が形成される位置での横断面を示している。

- 問1 文中の(ア)~(カ)に入れるべき最も適する語句を記せ。
- 問2 文中の(A)に入れるべき最も適する語句を記せ。
- 問3 図の①~④の名称を記せ。
- 問4 図の点線の位置で①の部分を切り出し、それを別の胚の胴部表皮下に移植するとどうなるか。次のア〜エの中から1つ選べ。
 - ア 眼は全くできない。 イ ③や④のない不完全な眼ができる。
 - ウ ③のない不完全な眼ができる。 エ 完全な眼ができる。

★解答★

- 1 問1 原基分布図
 - 問 2 a…表皮 b…側板 c…内胚葉 d…神経 e…体節 f…脊索 g…脊索前板
 - 問3 (1) a、d (2) b、e、f、g
 - 問4 f、g
 - 問5 左側
- 2 問1 1 原口背唇部 2 形成体(オーガナイザー)
 - 問2 移植片を宿主と違う色に染色する。
 - 問3 (b) (理由) 実験2で、細胞を分離して培養すると物質Xがないにも 関わらず神経に分化したから。
 - 問4 物質Yが神経細胞への分化を抑制しているが、形成体はその働きを阻害する物質Xを分泌して神経細胞へ分化するよう誘導する。
- [3] 問1 (ア)…原口背唇部 (イ)…眼胞 (ウ)…眼杯 (エ)…網膜

 (オ)…水晶体 (カ)…角膜
 - 問2 誘導の連鎖
 - 問3 ①…眼胞 ②…眼杯 ③…角膜 ④…水晶体
 - 問4 エ

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 1 3, 1 8, 20~26

★鈴スリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第4講★

★復習問題★

カエルの胚胞の形成過程に関して、(ア)は以下の実験を行った。図1お間1 文章中の空欄に入る最も適切な語句を述べよ。 よび2のように胚をA、B、Cに区分けて切り出し(実線)、A、B、Cの胚葉をそれ ショウジョウバエの前後軸の形成には、 およびVIでは、それぞれの A は別の組織に分化した。これらの結果から、背側の一つて決められる。ショウジョウバエのホメオティック遺伝子は、いずれも「7

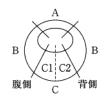


図 1 胞胚の断面図

A:予定外胚葉

B: 予定中胚葉

C: 予定内胚葉

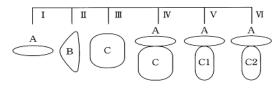


図 2 胞胚の分割培養

I ~ Ⅲ では胞胚を分割して単独培養し、

IV~VI は分割接着培養後. 各々単独培養する

問1 (r) \sim (r)に当てはまる適切な語句を記せ。

下線部①~③において、I(A)、Ⅲ(C)、V(A)、VI(A)はどの様な組織に分化 するのか、下記の語句よりそれぞれ1つずつ選べ。

神経管、腸管、血液、脊索

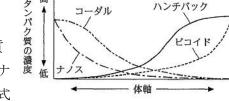
問3 下線部④におけるタンパク質4つを下記の語句から選べ。

βアクチン、アントシアニン、インシュリン、βカテニン、サイトカイニン、 ディシェベルド、ノルアドレナリン、ノーダル、バソプレシン、Vg

形態形成と遺伝子の関係について、以下の問1・2に答えよ。

mRNA と mRNA が大きな影 2 mRNA は卵の後端に局在 たが、Ⅲは分化しなかった。次に、②IVでは A と C を接着させて 3 時間培養後、し、その後それぞれの mRNA をもとに合成されたタンパク質が拡散していく。その AとCをそれぞれ単独で培養した。その結果、Aはある組織に分化した。最後に 結果、これらのタンパク質の 3 が生じ、それをもとに 4 遺伝子が、次に Cを破線で示したように腹側と背側に二等分し、いずれもAと共に3時間培養┃ 5 遺伝子、そして 6 遺伝子が働き、または抑制され、体節構造が形成さ 後、AとCをそれぞれ単独で培養し、それぞれV(C1)とVI(C2)とした結果、③V れる。これらの節が、頭、胸、腹のどの部分になるかはホメオティック遺伝子によ 外胚葉から(イ)が生じることが分かった。これらの形成過程を(ウ)と とよばれる 180 塩基対でできた塩基配列をもっている。ホメオティック遺伝子に 言い、この過程でカエルの卵内に毎種々のタンパク質が介入して誘導が完了する。変化が起こると、ある体節が別の体節に変化することになる。このような突然変異 突然変異といい、触角の位置に脚ができる 9 突然変異体などが知ら れている。

> 問2 図1は、受精後しばらくした後のショ ウジョウバエの卵内の4つのタンパク質 (ハンチバック、コーダル、ビコイド、ナ ノス)の濃度を、体の前後軸に従って模式



■1 的に示したものである。ただし、ハンチバックおよびコーダル mKNA は卵に均 等に分布している。この図だけから想定できる、ビコイドおよびナノスタンパ ク質のはたらきを説明した以下のア〜エの文章はそれぞれ正しいか。正しい ものには①を、正しくないものには②を選べ。

ア ビコイドタンパク質は、コーダル mRNA の翻訳を阻害する。

イ ビコイドタンパク質は、ハンチバック mRNA の翻訳を促進する。

ウ ナノスタンパク質は、コーダル mRNA の翻訳を阻害する。

エーナノスタンパク質は、ハンチバック mRNA の翻訳を促進する。

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第4講★

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

(1)~(5)はアフリカツメガエルを用いた核移植実験の手順を述べたものである。 (1)細胞核が核小体を2個もつ野生型のアフリカツメガエルの未受精卵を用意して、 その核を壊す。(2)次に、核小体を 1 個もつ系統のアフリカツメガエルのオタマジ ャクシから腸上皮細胞を取り出す。(3)(2)の腸上皮細胞をマイクロピペットに吸い┃★解答★ 込み、細胞膜を破り核を取り出す。(4)この上皮細胞の核を(1)で得られた未受精卵に||1| 移植し発生させたところ、あるものは細胞分裂しなかったが、あるものは胞胚まで 正常に発生し、その後異常な胚となった。(5)しかし、約1.5%の核移植胚はオタマ ジャクシになり、しばしば成熟したカエルに発生した。

- 問1 この一連の実験を行った研究者は誰か。
- (1)で細胞核を壊すのに用いられた方法を記せ。
- 核を移植されて発生した胚の細胞核は何個の核小体を含むか。
- (5)で得られた一群のカエルは何と呼ばれるか。
- 問5 (5)の下線部の結果が示唆するところを簡潔に述べよ。ただし、解答の中に 「分化」と「遺伝子」の2語を必ず使用すること。
- 医療の分野では、再生医療を目標とした幹細胞が注目されている。ほ乳動物 の細胞は受精後6~7回細胞分裂を行うと「胚盤胞」を形成し、その「胚盤胞」の 内側にある内部細胞塊は胎盤以外の体のどの部分にもなれる能力(多分化能)をも っている。この内部細胞塊から細胞を取り出して、特別な条件下で培養したものが (ア)である。さらには、分化した細胞に3~4種類の遺伝子を導入して、初期 胚の状態へと「初期化」したものがつくられた。これを(イ)とよんでいる。
- 問1 文中の(ア)・(イ)に入れるべき最も適する語句を記せ。
- 問2 再生医療において、(イ)はどのような点で(ア)よりも利点がある**|★**次回の授業のコピー箇所★ といえるか、90字以内で述べよ。

問3 (ア)や(イ)の他に、生体内にはいくつかの組織や器官に分化する 能力をもった幹細胞がある。その細胞を何というか記せ。また、成体において、 その細胞をもつからだの部分の例を1つ記せ。

- 問1 ア…ニューコープ イ…原口背唇部 ウ…中胚葉誘導
 - 問2 I(A) 神経管 Ⅲ(C) 腸管 V(A) 血液 VI(A) 脊索
 - 問3 Vg、ディシェベルド、ノーダル、 β -カテニン
- 問1 1…ビコイド 2…ナノス 3…濃度勾配 4…ギャップ 5…ペアルール 6…セグメントポラリティー 7…ホメオボックス 8…ホメオティック 9…アンテナペディア
 - 問2 ア…① イ…① ウ…② エ…②
- 問1 ガードン 問2 紫外線を照射する。 問3 1個 問4 クローン 問5 分化した細胞でも、受精卵と同様にすべての遺伝子をもつ。
- 問1 (ア)…ES 細胞(胚性幹細胞) (イ)…iPS 細胞(人工多能性幹細胞) 3
 - 間2 iPS 細胞は自己の細胞を利用して作製されるため、拒絶反応を起こさな い。また、初期胚から取り出す必要がある ES 細胞とは違い、作製が容易 で、胚の生命に関わる倫理上の問題がない。(84字)
 - 問3 細胞一造血幹細胞 部分一骨髄

テキストのp28~30

★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第5講★

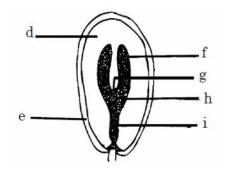
★復習問題★

性の配偶子は、おしべとめしべでそれぞれ形成される。めしべの(ア)の中で|(ア)はさらに(イ)、(ウ)、(エ)、(エ)、(オ)の4つの部分に分化す 個が(ウ)になる。(ウ)は、核分裂を3回行い、その結果生じた8個の核しとなる。また、胚のうを包む(キ)は変化して種皮【c】になり、(ア)、 のうち3個は、花粉管が挿入される珠孔側に移動して、1個の(エー)の核と2個|(カー)および種皮からなる種子となる。同時に、胚珠を包んでいた子房は の(オー)の核となる。また別の3個の核は、反対側に移動して3個の(カー) (クー)になり、子房壁は(ケー)になる。一部の被子植物がつくる種子では、 の核となる。残りの2個の核は中央細胞の核、すなわち(キ)となる。おしべの (カ)が発達せず代わりに(イ)が大きく発達して、種子の発育に必要な栄 (ク)の中では、(ケ)が減数分裂して 4 個の花粉細胞から成る(コ)を|養分を蓄えているものがある。このような種子は(カ)をもつ種子(コ)に 形成する。花粉細胞は 1 回体細胞分裂し、(サ)と(シ)とに分かれる。 対して(サ)とよばれている。 (サ)はさらに1回体細胞分裂して、2個の(ス)になる。2個の(ス)は 問1 上の文中の空欄ア〜サに当てはまる語句を記せ。 花粉管を通って珠孔にたどり着き、2個の(ス)のうち(0.1)個は(エ)と受精|問2 上の文中の空欄 $a \sim c$ に当てはまる核相を記せ。 し、®もう1個は中央細胞と受精する。

- 問1 上の文中の空欄ア~スに適切な語を入れよ。
- 問2 下線(A)の受精の結果できる細胞の名前とその核相を記せ。
- 問3 下線(B)の結果できる細胞がもつ核の名前とその核相を記せ。
- 問4 下線(A)と(B)のように、被子植物において 2 つの受精が同時に起こる受精 形式を何というか。
- 問5 裸子植物の種子がもつ胚乳の核相を記せ。
- 問6 裸子植物では、胚乳を受精前に形成するか、受精後に形成するか。

被子植物の受精は卵細胞だけでなく、中央細胞でも行われることから重複受 被子植物の有性生殖は、生殖器官である花で次のように進展する。雄性と雌┃精という。受精卵は細胞分裂を繰り返して(ア)【 a 】と胚柄になり、

- 問3 上の文中の空欄サで答えた種子を形成する植物名を4つ挙げよ。
- 問4 下の図は形成過程の種子の断面を示したものである。d~i の名称を記せ。



★鈴プリ★高校生物(速習)★夏期講習<発生と分化>★第5講★

3 近年、シロイヌナズナの花の形の変 異株を用いた分子遺伝学的研究から、右 図のように花の器官形成はA、B、Cと呼 ばれるわずか3種類の遺伝子群の組み合 わせで決まるという ABC モデルが提唱さ れた。ABC モデルによると、花の器官形 成時に A 遺伝子は同心円の外側から 1番 目と2番目、B遺伝子は2番目と3番目、

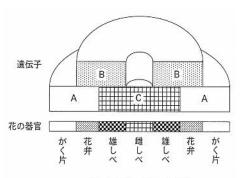


図 ABCモデルの模式図

C遺伝子は3番目と4番目の領域でそれぞれ発現する。そして、A遺伝子が単独で 機能するとがく片、A遺伝子とB遺伝子が同時に機能すると花弁、B遺伝子とC遺 伝子が同時に機能すると雄しべ、C 遺伝子が単独で機能すると雌しべがそれぞれ形 成される。また、A遺伝子が機能しないとC遺伝子が1番目から4番目のすべての 領域で発現し、C遺伝子が機能しないとA遺伝子が1番目から4番目のすべての領||2| 域で発現する。また、機能を失った対立遺伝子は機能を有する対立遺伝子(野生型) に対して完全に劣性であるとする。

記号	表現型	記号	表 現 型
(a)	がく片,花弁,雄しべ,雌しべ	(b)	がく片、がく片、雌しべ、雌しべ
(c)	がく片, 花弁, 花弁, がく片	(d)	雌しべ、雄しべ、雄しべ、雌しべ
(e)	がく片, 花弁, がく片, 花弁	(f)	がく片,がく片,がく片,がく片
(g)	雌しべ、雌しべ、雌しべ、雌しべ	(h)	花弁,雄しべ,花弁,雄しべ
(i)	がく片、雄しべ、雄しべ、がく片		

次の(i)~(v)に示すそれぞれの個体の表現型を表中の(a)~(i)から1つ選び 記号で答えよ。ただし、表中の各表現型は形成される器官を花の外側から順に示 ┃★次回の授業のコピー箇所★ している。

- (i) A 遺伝子が機能しない個体
- (ii) B遺伝子が機能しない個体
- (iii) C遺伝子が機能しない個体
- (iv) A遺伝子ならびにB遺伝子が共に機能しない個体
- (v) B遺伝子ならびにC遺伝子が共に機能しない個体

★解答★

- |1| 問1 ア…胚珠 イ…胚のう母細胞 ウ…胚のう細胞 エ…卵細胞 オ…助細胞 カ…反足細胞 キ…極核 ク…葯 ケ…花粉母細胞 コ…花粉四分子 サ…雄原細胞 シ…花粉管細胞 ス…精細胞
 - 問2 名前…受精卵 核相…2n 問3 名前…胚乳核 核相…3n
 - 問4 重複受精 問5 n 問6 受精前
- 問1 ア…胚 イ…子葉 ウ…幼芽 エ…胚軸 オ…幼根 カ…胚乳 キ…珠皮 ク…果実 ケ…果皮 コ…有胚乳種子 サ…無胚乳種子
 - 間 2 a···2n b···3n c···2n
 - 問3 クリ、エンドウ、ダイズ、ナズナ、クリ、アサガオなどから4つ
 - 問 4 d…胚乳 e…種皮 f…子葉 g…幼芽 h…胚軸 i…幼根
- (i) (d) (ii) (b) (iii) (c) (iv) (g) (v) (f)

< 2 学期第 1 講>

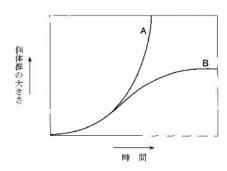
テキストのp3,5

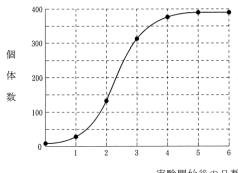
★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第1講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ある地域に生息する、同一の集団を(①)という。また、一定の生活空間に 生息する、単位面積当たりの同一種の個体数を(②)という。左図は時間経過 にともなう(①))内の個体数の増加の様子を表した(②))である。環境要因 のはたらきかけ(これを(④)という)がなければ、その種が本来もっている増 殖率を維持して増えていくので、個体数はAのように(⑤))関数的に増加する はずである。このような曲線を(⑥)という。しかし、実際には(④)がは たらくため、一般に B のような S 字型の曲線の増加を描き、ある値(これを (⑦)という)を超えることはない。また、個体群密度の変化が個体群の出生 率や死亡率などに、また個体の形態や生活のしかたなどにさまざまな影響を及ぼ すことを(⑧)という。アフリカの草原に生息するワタリバッタは、低密度の 時には、体色が緑色か淡褐色で定住的な生活をしている。しかし、個体群密度が 高くなると、(⑧)によって内分泌活動に変化が生じ、体色が黒褐色になると ともに、集合して巨大な群れを形成して大移動を行う。高密度の時の成虫の翅は、 低密度時に比べて、より長く、飛翔に適した体型になるとともに、体内に多量の (⑨)を貯える。(⑨)は少量でもカロリーが高く、長距離飛行のエネルギ 一源として向いている。このように、個体群密度の変化によって個体の形態や行 動、生理などが著しく変化する現象を(⑩)といい、低密度の状態で見られる 個体を(⑪)、高密度の状態で見られる個体を(⑫)という。



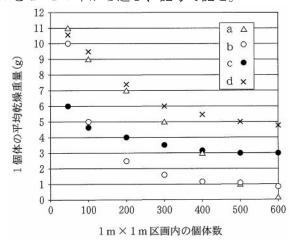


実験開始後の日数

1

- 問1 文中の()に当てはまる語句を記せ。
- 問2 (4) にはどのようなものがあるか。主なものを3つ挙げよ。
- 問3 個体数が一定になったとき、出生数と死亡数はどのようになっているか。
- 問4 右図のS字型の成長曲線について、増加数が最も多いのはどの時点か。 次より選べ。
 - ① $0 \sim 1 \; \exists \; 2 \; 1 \sim 2 \; \exists \; 3 \; 2 \sim 3 \; \exists \; 4 \; 3 \sim 4 \; \exists$
- 問5 30分ごとに1回分裂して2個体になる細菌を考える。最初、10個体の細菌から増殖を開始したとして、この細菌の増殖について、(1)増殖開始から3時間後の個体数を求めよ、(2)増殖開始から3時間後から4時間後までの1時間の間における個体数はどれだけ増加するか求めよ。

② 植物において、個体群密度と成長の関係を調べるために、ダイズを用いて実験した。実験農場に 1m×1m の区画を多数設置し、区画内のダイズの種子の数を変えて育てた。種子は、区画内に均等に並べて植えた。80 日後に、育ったダイズの乾燥重量と個体数との関係を調べた(右図)。密度に関係なく発芽率、生存率は一定であった。1 個体の平均乾燥重量と個体数(1m×1m あたり)の関係を最も適切に示しているものを a~d の中から選び、記号で記せ。



★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第1講★

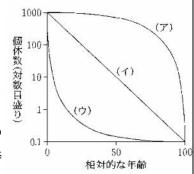
- 3 以下の各問いの空欄に入る数値として最も適当なものを下より選べ。
- 問1 干潮時の磯で1辺 50cm とする正方形の区画を 18 区画(区画A~R)つくり、その中で任意の6区画に生息するフジツボの個体数を数えたところ、下の表のような結果が得られた。この区画全体におけるフジツボの全個体数は
 - (1)個、個体群密度は1m²あたり約(2)個と推測される。

表

区	画	A	D	G	K	N	Q
個体数	女[個]	110	130	100	125	120	115

- ① 120 ② 160 ③ 230 ④ 470 ⑤ 700 ⑥ 930 ⑦ 2100
- (8) 4200
- 問2 標識再捕法によりネズミの個体群密度を求めることにした。 2 m² の地域でネズミ 10 匹を捕獲し、標識をつけて放した。数日後、同じ地域でネズミ20 匹を捕獲したところ、標識のついている個体は5 匹であった。この地域における個体群密度は1 m² あたり(3) 匹と推測される。

 - 9 50
- 4 環境抵抗の影響を受けない条件下での寿命は、 (①)寿命と呼ばれる。しかし、自然界では生まれた卵(子)がすべて成体まで生き残るわけではなく、多くの個体は環境の変化や天敵による捕食などのため、成体になる前に死亡する。この条件下での寿



- 命は(②)寿命と呼ばれる。生まれた卵(子)の数を一定数に置き換え、それが 時間とともにどれだけ減少するかを示した表を(③)という。右上の図は、
- (③)をもとに、相対的な年齢を横軸に、同齢の個体数(生存数)を縦軸にとり、

グラフで示したものである。このようなグラフは(④)と呼ばれる。

- 問1 文章中の(①)~(④)に適切な語句を入れよ。
- 問2 (1)図の(ア)~(ウ)の型のうち、幼齢時の死亡率が最も低いものはどれか、 記号で答えよ。(2)また、その理由を推測せよ。
- 問3 図の(ア)~(ウ)の型のうち、生息環境が変化することによって集団の大き さが最も激しく変化すると考えられるものはどれか、記号で答えよ。
- 問4 以下の(a) \sim (e) の生物を図の(ア) \sim (ウ) のいずれかに分類せよ。
- (a) カキ (b) ヒツジ (c) ツバメ (d) ミツバチ (e) トカゲ

★解答★

- 1 問1 ①…個体群 ②…個体群密度 ③…成長曲線 ④…環境抵抗
 - ⑤…指数 ⑥…理論曲線 ⑦…環境収容力 ⑧…密度効果
 - ⑨…脂肪 ⑩…相変異 ⑪…孤独相 ⑫…群生相
 - 問2 食料の不足、生活空間の不足、老廃物の蓄積による生活環境の悪化
 - 問3 等しくなっている。
 - 問 4 ③ 問 5 (1) 640 個体 (2) 1920 個体

2 b

- 3 問1 (1)…⑦ (2)…④ 問2 (3)…⑤
- 4
 問1
 ①…生理的
 ②…生態的
 ③…生命表
 ④…生存曲線
 - 問2 (1) (ア) (2) 親が子を保護するため。
 - 問3 (ウ)
 - 問4 (ア)…(b)、(d) (イ)…(c)、(e) (ウ)…(a)

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp7,10,12,13

★鈴プリ★高校生物★冬期講習★第2講★

★復習問題★

成功した割合 20

図 1

40

反応距離 10

図 2

(m)

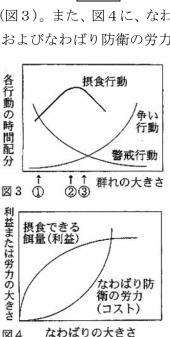
1 2-10 11-50

ハトの個体数

2-10 11-50

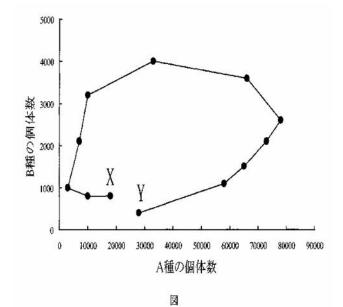
ハトの個体数

群れを作ることの意義を明らかにするために、モリバトを使って実験をして みた。餌場にさまざまな大きさのハトの群れをつくらせ、その群れにタカを放し てハトを攻撃させてみた。その結果、群れの大きさ(ハトの個体数)が大きいほど、 タカの攻撃が成功した割合はアなった(図1)。また、タカがハトの群れにど のくらいの距離まで近づいたらハトが逃げたかを調べたところ、大きな群れほど タカに気づいて逃げるのが早く、ハトが逃げ出した時のハトの群れからタカまで の距離(反応距離)は イ なった(図2)。これらの結果から、群れが大きくなる と多数個体で警戒するため、警戒性が高まると考えられた。しかし、群れがます ます大きくなると、別の不利な点も生じてくると考えられる。そこで、次に最適 な群れの大きさを調べてみた。冬の餌場に集まる小鳥の1日の行動を観察してみ た。鳥の行動は、主に摂食行動、餌をめぐる個体間の争い行動、そして捕食者へ の警戒行動の3つであった。これら3つの行動の時間配分を調べたところ、群れ が大きくなるほど、餌をめぐる争い行動に費やす時間が
ウなり、逆に捕食者 エ なった(図3)。また、図4に、なわばりの大 への警戒行動に費やす時間は きさとなわばり内で摂食できる餌量(利益)およびなわばり防衛の労力の関係を 示した。 (%)



- 問1 空欄 ア ~ エ に適当な語句を入れよ。
- 間2 最適な群れの大きさは図3の①~③のどれと考えられるか。
- 問3 冬の餌場に集まる小鳥の調査結果から判断して、捕食者の攻撃頻度が低下 した場合、最適な群れの大きさはどのように変化すると予測できるか。
- 問4 図4において、なわばりが大きくなるとなぜ利益(摂食できる餌量)は頭打ちになるのか。考えられる理由を2つ述べよ。
- 問5 図4において、最適ななわばりの大きさはどのように決まるか、述べよ。

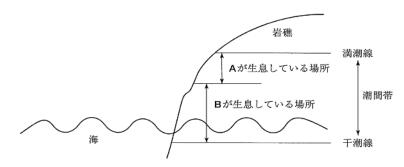
② ある地域におけるA種とB種の毎年の個体数をグラフ上に点(●)で示し、連続する年の調査結果を線で結んだところ、下図のようになった。



- 問1 図から判断して、A種、B種のどちらが捕食者と考えられるか。
- 問2 図中の2点X、Yはどちらが最初の年の結果を示していると考えられるか。

★鈴プリ★高校生物★冬期講習★第2講★

3 ある岩礁海岸の潮間帯には2種類のフジツボAとBとが生息している。AとBの幼生はどちらも岩礁のどの部分にも着生するが、成体になって固着生活を始めると下図のような分布をする。AとBでは成長速度が異なる。成長速度が速いフジツボは、成長速度が遅いフジツボを岩からはがして排除してしまう。またBを実験的に取り除くと、AはもともとBが生息していた部分まで分布するようになるが、Aを取り除いてもBは分布を広げることはない。このことから、フジツボBは成長速度が(①)く、乾燥に(②)いことが分かる。



- 問1 文章中の(①)・(②)に適切な語句を入れよ。
- 問2 フジツボAが生息している場所にフジツボBを移植した場合に、起こる可能性が最も高いものを答えよ。
 - ① Aを排除して、Bの分布範囲が下部から上部まで広がる。
 - ② AとBとが共存するようになる。
 - ③ BはAによって競争的に排除されてしまう。
 - ④ Bはその場所の無機的環境に適合できず死んでしまう。

問3 図のように多種と共存し、競争の結果、変化したニッチを何というか。

- 問4 フジツボAとBとの相互作用に類似している関係を示す生物の組み合わせとして、最も適切なものを答えよ。
 - ① ミミズとモグラ ② イワナとヤマメ ③ クマノミとイソギンチャク

- 問5 (1)寄生、(2)相利共生、(3)片利共生の相互作用を示す生物の組み合わせとして最も適切なものをそれぞれ答えよ。
 - ① アリとアブラムシ(アリマキ) ② オニイトマキエイとコバンザメ
 - ③ サナダムシとヒト
- ④ シロクマとヒグマ

★解答★

- |1| 問1 ア…低く イ…長く ウ…長く エ…短く
 - 問2 ③
 - 問3 群れは小さくなる。
 - 問4 なわばりを所有している個体が必要とするエネルギーには限度があるため。なわばりを守るために費やす労力が飛躍的に増大するため。
 - 問5 利益からコストを引いたものが最大となるときの大きさ。
- 2 問1 B種
 - 問 2 Y
- 3 問1 ①…速(大き) ②…弱
 - 問2 ④
 - 問3 実現ニッチ
 - 間4 ②
 - 問 5 (1) ③ (2) ① (3) ②

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp17

★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第3講★

★復習問題★

1 ある植生で、色々な大きさ(一辺長)の方形枠を使って枠内に観察された雑草の種類数を数え、下表の結果を得た。

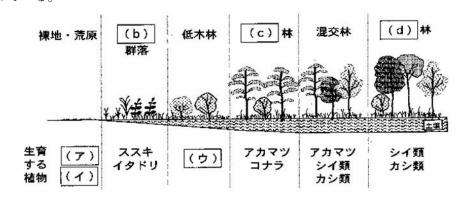
調査地					I								I	Ι			
雑草	枠	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
ヤブタビラコ		2	2	1	1	1	2		2								
ミミナグサ		1	1			1		1									
スカシタゴボウ		1		2	1	1			1								
ツメクサ		1			2		1										
チドメグサ						2	2	2									
オオバコ										3	2	3	3	2	1	2	1
オヒシバ										3	3	2	4	3	3	4	3
ミチヤナギ										1	2	1			1	1	2
シバ										1			3	3			
ヤハズソウ											1	3			2	2	
カゼクサ															2	2	1

数値は被度(植物の地上部が地表を覆う度合いを示す値で、通常は階級値で表す)を示す。空欄は、被度が0であることを示す。

問1 調査地Iのスカシタゴボウの平均被度を求めよ。なお、答えは分数のままでよい。

問2 (1)調査地Iの優占種は何か。(2)調査地Ⅱの優占種は何か。

下の図は暖温帯における裸地から様々な植生への変化を模式化したもので ある。火山の噴火や地殻の変動などで生じた新しい裸地では、時間の経過に伴い 植生の変化が認められるが、この一連の変化を(a)という。裸地には、 (ア)や(イ)が侵入し、やがてススキのような(b)植物が生育するよ うになる。その後(ウ)のような低木層の植物が生育し、アカマツ、コナラの ような(c) 林を経て、シイ類、カシ類のような(d) 林へと変化し、植生は 安定する。このような安定した植生の状態を(e)と呼ぶ。また、十分に発達 した森林では土壌が層状になっており、樹木の死骸などが分解され堆積した地表 O(f) 層や分解物や岩石が混じりあった(g) 層があげられる。一方、 (a)に対して、山林火災や森林の伐採などにより裸地となった場所で始まる 植生の変化を(h)と言う。(h)では、植物の生育の基盤としての土壌が残 っており、その中に植物の(i)や根が含まれている。そのため、(d)林に 向けての植生の変化は、(a)に比べて(j)い。また、(e)の後,高木 が倒れるなどの要因で林冠が途切れた空間を(k)といい、それまで成育でき なかった(c)林の幼木などが急速に成長し、樹木が入れ替わることを(1) という。これにより、森林内の(m)が維持される。人間の影響を受けた生態 系が存在する山である(n)も,同じ原理で(m)が維持されていると考えら れている。



★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第3講★

問1 (a)~(n)に適切な用語を入れよ。

コケ植物 ブナ 地衣類 タブノキ トウヒ ヤシャブシ

問3 (c) 林が(d) 林よりも先に優占する理由を簡潔に述べよ。

問4 (c) 林が(d) 林へ移行する理由を簡潔に述べよ。

③ 下の表は、ある地方に分布する 4 地点の天然の植生 $(a \sim d)$ について、植生を構成する種とそれらの被度を調べた結果を示したものである。表中の数字は、百分率で示された被度を 5 段階の階級に分けており、1 は被度が最も小さく、5 は被度が最も大きいことを表す。表中の $a \sim d$ の植生は、この地方の植生の発達の各段階を示していると考えられる。

問1 表の a \sim d の植生について、遷移の順序にしたがって並べかえるとどうなるか。

問2 明らかに陽生植物と考えられる種を表から三つ選び、その種名を記せ。

表									
	出現した種名	天然の植生							
Ĺ	五児 した俚名	a	b	c	d				
高	アカマツ		2	5					
木	タブノキ		4		4				
層	スダジイ	5			2				
70*	タブノキ		2	1					
亜	サカキ	1			3				
高士	ヤブツバキ				1				
木層	モチノキ	1			2				
眉	スダジイ	1							
	アカメガシワ			2					
	タブノキ		1	1	1				
低	ヤブツバキ				2				
木	サカキ	1			1				
層	スダジイ	1							
	アオキ	1							
	マンリョウ	1							
草	ススキ			1					
本	ジャノヒゲ	1	1	4	3				
層	ヤブコウジ	2			1				
僧	ヤブラン				1				

★解答★

1 問1 3/4

問2 (1) ヤブタビラコ

(2) オヒシバ

|2| 問1 (a) 一次遷移 (b) 草本(多年生) (c) 陽樹 (d) 陰樹

(e) 極相(クライマックス) (f) 落葉分解 (g) 腐植土

(h) 二次遷移 (i) 種子 (j) 速 (k) ギャップ

(1) ギャップ更新 (m) 生物多様性 (n) 里山

間2 ア・イ…地衣類・コケ植物(順不同) ウ…ヤシャブシ

問3 強光下では、陽樹は陰樹に比べて光合成量が大きいので、成長速度が速いから。

問4 陽樹林の林床は光が弱い。そのため、陰樹の芽生えは生育することができるが、陽樹の芽生えは生育することができないから。

|3| 問 1 c \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a

問2 アカマツ、アカメガシワ、ススキ

★次回の授業のコピー箇所★

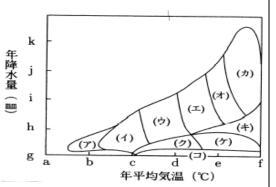
テキストのp 2 2~26, 28

★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第4講★

★復習問題★

1 植生は温度と降水量によって、おおむね決定される。右図は、冬雨型 気候の地域を除いた世界のバイオーム の区分を気温と降水量の関係によって 模式的に表したものである。

問1 年平均気温 0℃を示している目 盛りと、年降水量 4,000mm を示し



問2 図の(ア)~(コ)に相当するバイオームの名称を答えよ。

ている目盛りを図中のa~kからそれぞれ選べ。

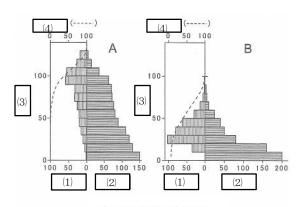
問3 下記の記述はどのバイオームの特性か。図の(ア)~(コ)からそれぞれ選べ。

- (a) 多種で階層構造の発達した樹高の高い常緑樹林。つる植物や着生植物も 多く、種あたりの個体数は少なく、優占種がない特性をもつ。
- (b) 日本の中部地方では、標高 2,000m 付近で見られる。
- (c) 森林を構成する樹木の葉は表面にクチクラ層が発達し、光沢がある。
- (d) 夏は緑葉をつけ、冬には落葉する。したがって、バイオームの相観は季 節によって著しく変化する。
- (e) 乾燥と冬の低温によりイネ科草本が優占し、大木がほとんど見られない。 問4 下記の植物はどのバイオームを代表するものか。図の(ア)~(コ)からそれ
 - 月4 ト記の植物はどのバイオームを代表するものか。図の(ア)〜(コ)からそれ ぞれ選べ。
 - ① クスノキ ② ブナ ③ シラビソ ④ チーク ⑤ コメツガ
 - ⑥ スダジイ ⑦ タブノキ ⑧ トウヒ
- 申部山岳地帯の垂直分布に関する次の問いに答えよ。わが国のバイオームは、水平分布では亜熱帯から(a)まで緯度や気候帯の

違いによって異なっているが、垂直分布でも(b)によってバイオームが一定の順序で配列している。本州中部の太平洋側での垂直分布では、下のように植物帯が分けられている。(b)が約 700m までは丘陵帯、約 700m から約 1700m までは(c)帯、約 1700m から約 2500m までは(d)帯、約 2500m よりも上方は (e)帯である。また、森林限界の(b)は約(f)m である。

垂直分布	バイオーム名	植物名
(e)帯	高山低木林・高山草原	(A)
(d)帯	(g)樹林	(B)
(c)帯	(h)樹林	(C)
丘 陵 帯	(i)樹林	(D)

- 問1 上の文および表の(a)~(i)に適する語または数字を入れよ。
- 問2 上表の(A)~(D)に属する植物名を、次の(P)~(P)から全て選べ。
 - (ア) トウヒ (イ) タブノキ (ウ) アラカシ (エ) ブナ
 - (オ) キバナシャクナゲ (カ) コメツガ (キ) ハイマツ
 - (ク) ミズナラ (ケ) スダジイ
- 3 以下の問いに答えよ。
- 問1 図1のA, Bの生産構造図の 空欄に入る語句を次より選べ。
 - ① 光合成器官の生重量
 - ② 非光合成器官の生重量
 - ③ 群落の高さ ④ 面積
 - ⑤ 光の強さ ⑥ 光合成速度



★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第4講★

- 問2 図1のBで表される生産構造図の植物に関する記述を次より全て選べ。
 - ① 幅広の葉を付ける。 ② 細長い葉を付ける。
 - ③ イネ科植物で一般的に見られる。 ④ 双子葉植物で一般的に見られる。
 - ⑤ 群落の下部に大量の葉を付ける。 ⑥ 群落の上部に大量の葉を付ける。
 - ⑦ 光強度は群落中で急速に減衰し、群落の下部には光は届かない。
 - ⑧ 光強度の減衰は比較的穏やかで、群落の下部にまで光が届く。
- 4 (①)とそれをとりまく(②)を合わせて構成されるシステムを生態系と呼ぶ。(①)は、緑色植物のように無機物から有機物を合成する(③)、それを食べる(④)、そして(③)や(④)の排泄物や死体を無機物に戻す(⑤)からなる。このうち(④)は、(⑥)の一次(④)から肉食の高次(④)まで何段階かの(⑦)をなすのがふつうである。それらの関係は直線的な関係ではなく、複雑な網目状の関係をなしており、(⑧)と呼ばれている。(⑧)において、比較的上位に位置し、(①)のバランスを保つ役割をもつ生物種を(⑨)という。また、(⑩)規模のかく乱が起こることで(①)の生物多様性が高くなることが知られている。各(⑦)の個体数、(⑪)、(⑫)を単位面積当たりで求め、それらを積み重ねてみると、いずれもピラミッド型の関係が成り立つ。それぞれを個体数ピラミッド、(⑪)ピラミッドと呼び、これらを(⑬)ピラミッドという。個体数ピラミッドや(⑪)ピラミッドは上下の大きさが逆転することがあるが、
- (②)ピラミッドは逆転することはない。
- 問1 文中の空欄に当てはまる語を記せ。
- 問2 下線部のように、個体数ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。
- 問3 下線部のように、(⑪)ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。

★解答★

- |1| 問 1 0°C→c 4000mm→k
 - 問2 (ア) ツンドラ (イ) 針葉樹林 (ウ) 夏緑樹林 (エ) 照葉樹林
 - (オ) 亜熱帯多雨林 (カ) 熱帯多雨林 (キ) 雨緑樹林
 - (ク) ステップ (ケ) サバンナ (コ) 砂漠
 - 問3 (a) (カ) (b) (イ) (c) (エ) (d) (ウ) (e) (ク)
 - 問4 ① (エ) ② (ウ) ③ (イ) ④ (キ) ⑤ (イ) ⑥ (エ) ⑦ (エ) ⑧ (イ)
- 2 問 1 (a) 亜寒帯 (b) 標高 (c) 山地 (d) 亜高山 (e) 高山 (f) 2500 (g) 針葉 (h) 夏緑 (i) 照葉
 - 問2 (A) オ、キ (B) ア、カ (C) エ、ク (D) イ、ウ、ケ
- [3] 問 1 (1) ① (2) ② (3) ③ (4) ⑤
 - 問2 ②、③、⑤、⑧
- 4 問1 ①…バイオーム(生物群集) ②…非生物的環境(環境要因)
 - ③…生産者 ④…消費者 ⑤…分解者 ⑥…草食 ⑦…栄養段階
 - ⑧…食物網 ⑨…キーストーン種 ⑩…中 ⑪…生物量(生体量)
 - ⑫…生産力(エネルギー量) ⑬…生態
 - 問2 ケムシはサクラに寄生し、寄生バチはケムシに寄生し、ダニは寄生バチに寄生する。個体数はダニ→寄生バチ→ケムシ→サクラの順に多い。
 - 問3 海洋のプランクトンでは、植物プランクトンは1世代の時間が短く、 短期間に成長しては消費者に捕食されたり死滅したりするため、一時的 に植物プランクトンと動物プランクトンの生体量が逆転する。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 2 9~3 1, 3 4~3 6

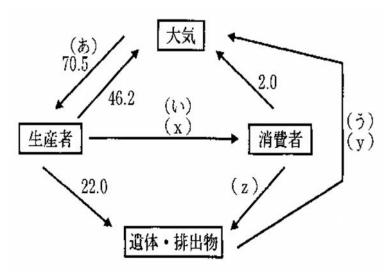
★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第5講★

★復習問題★

- 1 生態系の物質収支に関して、次の問いに答えよ。
- 問1 ある植生では、年間の日射量が 1.2×10⁶kcal/m²であった。その植生の年間の増加量を乾燥重量で表すと、地上部では 410g/m²、地下部では 60g/m²であった。年間の枯死量は 50g/m²、年間の動物による被食量は 21g/m²であった。年間の呼吸量は、この植生で生産される有機物の乾燥重量に換算すると 350g/m²であった。なお、生態系に注がれる日射量に対する総生産量の割合 [%]をエネルギー効率という。(1)この植生の年間の純生産量を求めよ。(2)この植生の年間の総生産量を求めよ。(3)この植生のエネルギー効率を計算式 とともに答えよ。なお、乾燥重量1gは4.7kcalとし、答えは小数点以下第3位を四捨五入せよ。
- 問2 ある草食性動物における年間の物質収支を、1 m²当たりの乾燥重量で調べたところ、摂食量は150g/m²、被食量は40g/m²、呼吸量は35g/m²、不消化排出量は20g/m²、死亡量は10g/m²であった。(1)この草食性動物の年間の同化量を求めよ。(2)この草食性動物の年間の生産量を求めよ。(3)この草食性動物の年間の成長量を求めよ。
- 問3 表の $a \sim d$ 林は林齢がそれぞれ異なる森林である。(1)表の $a \sim d$ 林のうち、最も成熟した森林はどれか、記号で答えよ。(2)また、その理由を述べよ。

	₽ ₽ ₽ .	枯	死量	呼吸量			
森林 成長量		(葉)	(幹・根)	(葉)	(幹・根)		
a	7.7	1.2	1. 0	1. 6	2. 1		
b	9. 1	3.3	1.8	4. 2	3.0		
С	8.2	2.8	2. 5	3. 3	3.6		
d	5. 9	2.9	1. 9	3.9	4. 7		

2 下の図はある安定した陸上の生態系における炭素の循環を示したものである。図中の矢印は炭素の流れを示し、数値は1~クタール、1年当たりの重量(トン)で表している。



- 問1 (あ)、(い)、(う)の過程に対応する適切な語を記せ。
- 問2 この生態系が安定した平衡状態にあり、大気との炭素の出入りが見かけ上ないとき、(x)、(y)、(z)に当てはまる数値を記せ。
- 問3 生態系では、図の炭素のように、絶えず物質が循環している。また、それ にともなってエネルギーの移動も起こっている。生態系における炭素などの 物質の流れと、エネルギーの流れの相違点は何か、述べよ。

★鈴プリ★高校生物(速習)★冬期講習★第5講★

3 地球上では、多種多様な生物が複雑に関わり合うことで生物多様性、および生態系が構成されている。ヒトも生態系の重要な一員であるが、これまでに人口増加や人間活動の拡大により、自然生態系に大きな影響を及ぼしてきた。その結果、多くの生物種が分断化され、個体数の少ない(①)が生じ、それによって、(②)が進み、産子数や産まれてくる子の生存率の低下をまねく(③)が生じる可能性が高くなる。そして、このような過程が繰り返されることで個体群が絶滅へと向かう(④)が生じることがある。また、近年、ヒトによる自然破壊と環境汚染はヒト自身の存続を脅かすほど拡大している。

間1 下線について、生物多様性における3つの観点を全て答えよ。

問2 上の文中の空欄に入る語を述べよ。

★解答★

- 1 問 1 (1) 541 g/m^2 (2) 891 g/m^2 (3) 0.35%
 - 問 2 (1) 130 g/m² (2) 95 g/m² (3) 45 g/m²
 - 問 3 (1) d
 - (2) 総生産量に対する成長量の割合が一番少ないdは、平衡状態に一番近い状態であるといえるため。
- 2 問1 あ…光合成 い…被食(捕食) う…分解
 - 問 2 x···2. 3 y···22. 3 z···0. 3
 - 問3 炭素などの物質は生態系の中で循環するが、エネルギーの流れは一方 向的で、最終的には熱エネルギーの形ですべて生態系外に放出される。
- 3 問1 遺伝子、種、生態系(遺伝的多様性、種の多様性、生態系の多様性)
 - 問2 ①…局所個体群 ②…近親交配 ③…近交弱勢 ④…絶滅の渦

★次回の授業のコピー箇所★

< 3 学期第1講>

テキストのp 2, 4, 6, 7, 20, 21, 23