

1

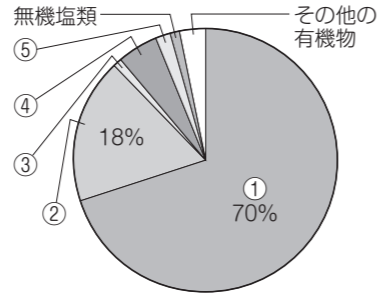
生物体の構成物質と細胞小器官

○ **キーワード** 次の文を読み、適切な用語を答えよ。 >>P.4

- ① エネルギー源となる**グルコース**や**デンプン**、**グリコーゲン**などの有機物。
- ② **アミノ酸**が繋がった**ポリペプチド**からなる有機物。
- ③ **ヌクレオチド**が鎖状に結合した**DNA**や**RNA**などの有機物。
- ④ **二重膜の核膜**に包まれた、**染色体**や核小体を含む細胞小器官。
- ⑤ **二重膜**からなり、**電子伝達系**や**クエン酸回路**に関する酵素をもち、呼吸の場となる細胞小器官。
- ⑥ mRNA の情報を読み取りながら**タンパク質**を合成する細胞小器官。
- +⑦ 一重の膜からなる袋状、または管状の細胞小器官で、**リボソーム**が付着したものと、付着していないものが見られる細胞小器官。
- +⑧ **扁平な袋**を重ねた形をした膜からなり、小胞体から物質を受け取り濃縮し、**細胞外への物質輸送**にかかわる細胞小器官。
- ⑨ **光合成色素**を含み、光エネルギーを吸収して光合成を行う細胞小器官。
- ⑩ **微小管の形成中心**となり、細胞分裂の際、**紡錘糸の形成の起点**となる細胞小器官。
- ⑪ 植物細胞で発達し、**浸透圧調節**や**植物細胞の成長**にかかわる細胞小器官。
- ⑫ 細胞質中に含まれる一重膜の小胞で、内部にさまざまな**分解酵素**を含み、**自食作用**にかかわる細胞小器官。

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤
- ⑥
- ⑦
- ⑧
- ⑨
- ⑩
- ⑪
- ⑫

1 □ **生物体の構成物質** 図は一般的な哺乳類の細胞を構成する成分の割合を質量%で示したものである。①～⑤に適合する物質の名称を答え、それぞれについて説明したものを下の⑦～⑩から選べ。



- ⑦ アミノ酸が多数連結した物質で、多くの種類がある。
- ⑧ 細胞の働きに伴う化学反応の場となり、細胞に含まれる割合は最大である。
- ⑨ エネルギー源や植物細胞の細胞壁の構成成分となる。
- ⑩ 油に溶けやすく水になじみにくい性質をもち、エネルギー源にもなる。生体膜の成分として重要なものはリン酸を含む。
- ⑪ 塩基と糖とリン酸からなるヌクレオチドが多数連結した長い鎖状の分子で、遺伝情報を担う物質。

- 1
- ① :
- ② :
- ③ :
- ④ :
- ⑤ :

2 □ **原核生物と真核生物** 次の問いに答えよ。

- (1) 以下の生物の中で原核生物をすべて選び、記号で答えよ。
 ⑦ 大腸菌 ⑧ アメーバ ⑨ 酵母菌 ⑩ 根粒菌
 ⑪ アサクサノリ ⑫ ユレモ(シアノバクテリア)
- (2) 原核生物と真核生物の構造で、最も明確な違いを次から1つ選べ。
 ⑬ 核膜の有無 ⑭ 細胞壁の有無 ⑮ 細胞膜の有無

- 2
- (1)
- (2)

生物物質 細胞小器官 細胞分画法

1回目 月 日
2回目 月 日

3 □ **細胞小器官** 下図は一般的な動物細胞と植物細胞の模式図である。

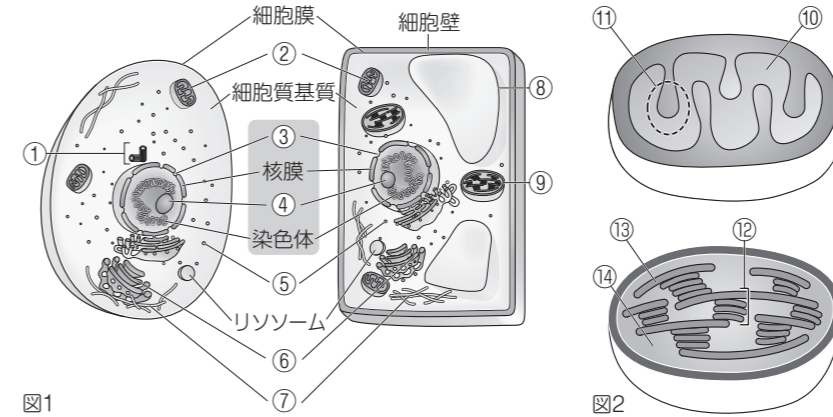


図1

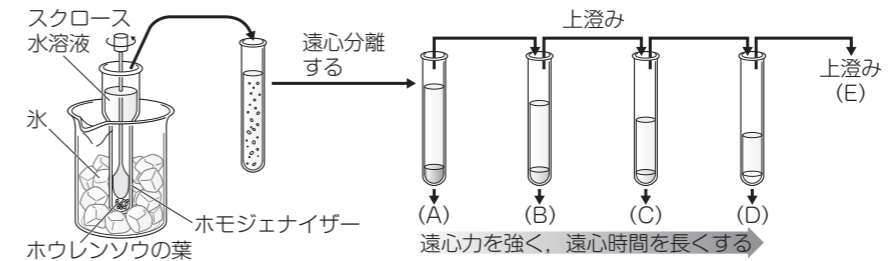
図2

- (1) 図1の①～⑨に適切な名称を答えよ。
- (2) 図2は、図1の②と⑨の拡大図である。⑩～⑭の名称を答えよ。

- 3
- (1) ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤
- ⑥
- ⑦
- ⑧
- ⑨

4 □ **細胞構造の分画** 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ホウレンソウの葉を、等張のスクロース水溶液に入れ、4℃に保ち、ホモジェナイザーでつぶして破碎液を作製した。次に遠心分離機を用いて、この液を下図のように沈殿(A)～(D)と上澄み(E)に分けた。



上澄み(E)には細胞小器官はほとんど含まれていなかったが、沈殿(A)～(D)にはそれぞれ次のような特徴を示すものが多く含まれていた。

- 沈殿(A)：DNAを多く含む球状の構造
- 沈殿(B)：二重膜で囲まれ、緑色の色素を多く含む粒状の構造
- 沈殿(C)：二重膜で囲まれ、内膜がひだ状に突き出ている、粒状または糸状の構造
- 沈殿(D)：一重膜で、表面に微小な粒状のものが付着している構造

- (1) 沈殿(A)～(D)に含まれる細胞小器官の名称を、次からそれぞれ選べ。
 ⑰ 葉緑体 ⑱ ミトコンドリア ⑲ 粗面小胞体
 ⑳ 核 ㉑ ゴルジ体
- (2) 沈殿(A)～(D)の中で、酸素の消費量が最も多いものを1つ選べ。
- (3) 沈殿(A)～(D)の中で、光を当てると、気体が発生するものを1つ選べ。
- (4) 下線部はタンパク質合成の場となる構造である。その名称を答えよ。

- (2) ⑩
- ⑪
- ⑫
- ⑬
- ⑭
- 4
- (1) (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (2)
- (3)
- (4)

15 【2015年 センター試験 本試】 DNAの塩基配列を用いた生物の系統推定に関する次の文章を読み、下の問い(問1~3)に答えよ。

生物は近縁であるほど似た塩基配列のDNAをもつので、DNAの塩基配列を用いて生物間の系統関係を推定することができる。塩基配列が変化した場合、特定の制限酵素によって切断される配列が新たに生じたり、失われたりすることがある。そのため、制限酵素によるDNAの切断パターンは、生物間の系統関係を推定する手助けとなる。また、植物の系統関係を推定する場合、葉緑体のDNAの塩基配列がしばしば用いられる。ごく近縁な植物の種A、B、CおよびDの系統関係を推定するため、次の実験1を行った。

実験 種A、B、CおよびDについて、葉緑体のDNAの一部(1000塩基対)をPCR法で増幅し、制限酵素Xで切断した。切断したDNA断片を電気泳動し、下の図1に示す結果を得た。

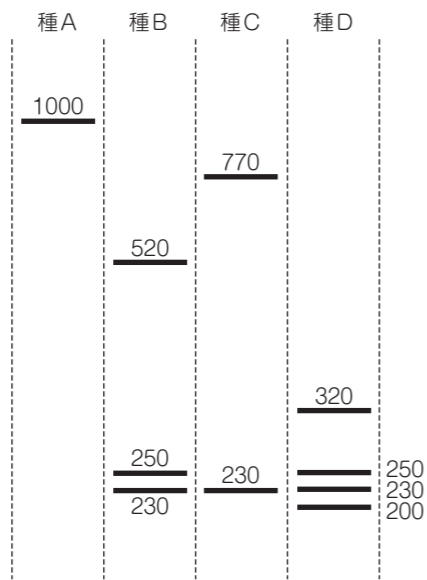


図1 図中の数字は各DNA断片の塩基対数を表す

問1 次のイ~キの中には、種DのDNAにおける切断断片の並び方として、実験の結果からは導かれないものがある。その組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑨のうちから一つ選べ。

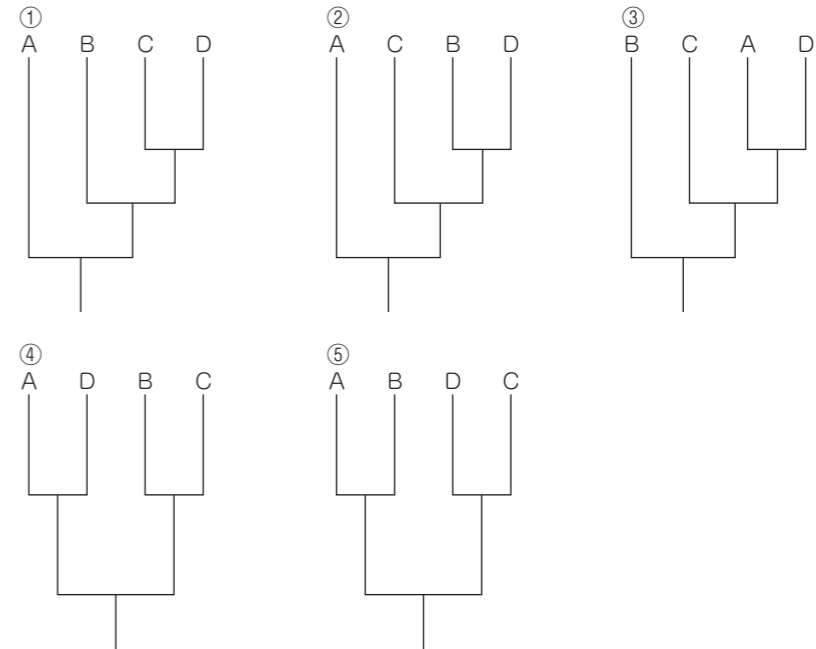
1

イ	230	200	250	320	ウ	230	250	200	320
エ	230	320	200	250	オ	230	200	320	250
カ	230	250	320	200	キ	250	230	200	320

- ① イ, ウ ② イ, エ ③ イ, オ ④ イ, カ ⑤ イ, キ
⑥ ウ, オ ⑦ エ, オ ⑧ エ, カ ⑨ エ, キ

問2 種A、B、CおよびDに関して、それらがもつ形態の特徴に基づいて、次の①~⑤の系統樹が提唱されている。このうち、実験の結果から支持される系統樹として最も適当なものを、一つ選べ。

2



問3 下線部アに関連して、次の文中のク・ケに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。

3

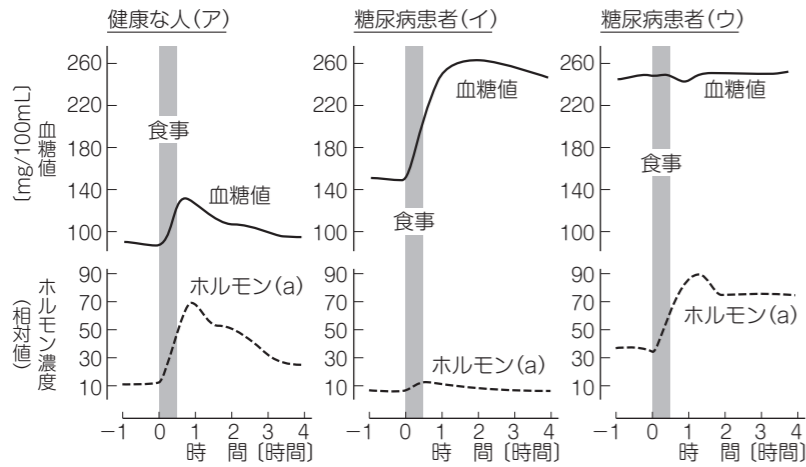
祖先となった細胞の中に共生したクが葉緑体になり、一方、ケが細胞の中に共生してミトコンドリアになったと考えられている。

	ク	ケ
①	シアノバクテリア	好気性細菌
②	シアノバクテリア	嫌気性細菌
③	嫌気性細菌	シアノバクテリア
④	嫌気性細菌	好気性細菌
⑤	好気性細菌	嫌気性細菌
⑥	好気性細菌	シアノバクテリア

1 2 3



6 □ 糖尿病 図は健康な人(ア)と糖尿病患者(イ)と(ウ)の食事による血糖値と血液中のホルモン(a)濃度の変化を示している。あとの問いに答えよ。



- (1) 図のホルモン(a)の名称を答えよ。
- (2) 図の糖尿病患者(イ)と(ウ)の糖尿病の原因は異なる。次の文は、その原因について説明したものである。①～⑤は(イ)と(ウ)のどちらの患者について説明したものか、それぞれ記号で答えよ。
 - ① ホルモン(a)を合成する細胞に問題があることが考えられる。
 - ② ホルモン(a)の作用が低下していることが原因と考えられる。
 - ③ ホルモン(a)の受容体の働きが悪いことが原因と考えられる。
 - ④ 自己免疫疾患が要因と考えられる糖尿病である。
 - ⑤ 生活習慣が主な要因と考えられる糖尿病である。

6

(1) -----

(2)① -----

② -----

③ -----

④ -----

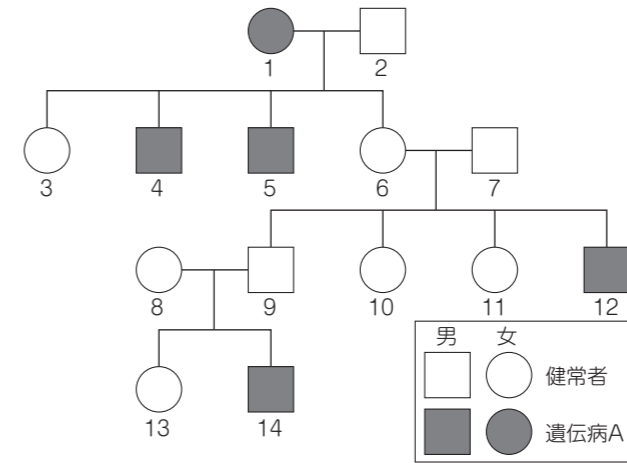
⑤ -----

7 □ 伴性遺伝① 次の問いに答えよ。
 ヒトは常染色体以外に性染色体(X染色体, Y染色体)をもつ。ヒトのある劣性形質Hを伝える遺伝子 q とその対立遺伝子 Q がX染色体上にあってY染色体にない場合、形質Hは性別によって現れ方が異なる。形質Hの現れ方に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、 Q は q に対して優性であり、形質Hは性の決定や子孫を残す能力には関係しないものとする。

- ① 形質Hは男性に多く見られる。
- ② 女子が形質Hを示す場合、その父親は形質Hを示す。
- ③ 男子が形質Hを示さない場合、その母親は形質Hを示さない。
- ④ 形質Hを示さない両親から、形質Hを示す男子は生まれない。
- ⑤ 形質Hを示さない両親から、形質Hを示す女子は生まれない。

7

8 □ 伴性遺伝② 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。
 ひとつの遺伝子の変異により起こるヒトの遺伝病Aについて調べたところ、下図のような家系図が得られた。ただし、第一世代2の男性はこの遺伝病の原因となる変異した遺伝子をもっていないとする。



- (1) 遺伝病Aの原因となる遺伝子は、変異していない対立遺伝子に対して優性か劣性かのどちらであるかを答えよ。
- (2) 第三世代10の女性が遺伝病Aの原因となる遺伝子をもっている確率は何%か答えよ。
- (3) 第三世代10の女性が遺伝病Aではない男性と結婚した場合、最初の子が遺伝病Aである確率は何%か答えよ。
- (4) 第三世代10の女性が遺伝病Aではない男性と結婚し、最初の子は遺伝病Aであった。2番目の子が遺伝病Aである確率は何%か答えよ。

8

(1) -----

(2) -----

(3) -----

(4) -----

9 □ 伴性遺伝③ 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。
 ショウジョウバエの性染色体であるX染色体には、眼の色(赤眼と白眼)に関する遺伝子と、翅の長さ(長翅と短翅)に関する遺伝子が存在している。
 (7)赤眼・長翅の雌と(1)白眼・短翅の雄を交配すると、 F_1 はすべて雌雄とも赤眼・長翅であった。眼の色に関する遺伝子を A または a 、翅の長さに関する遺伝子を B または b とする。ただし、 A, B は優性遺伝子、 a, b は劣性遺伝子とする。

- (1) 下線部(ア), (イ)および F_1 の雌雄の遺伝子型を、表記例にしたがって答えよ。
 表記例: $X^{Ab}X^{Ab}$
- (2) F_1 の雌個体では、X染色体で乗換えが起こることがある。眼の色と翅の長さに関する遺伝子の間の組換え価を20%として、次の問いに答えよ。
 - ① F_1 の雌個体がつくる配偶子の遺伝子型の分離比を答えよ。
 - ② F_1 の雌雄を交配してつくられた次世代 F_2 の表現型の分離比を、雌雄別に答えよ。
- (3) 形質の現れ方が雌雄で異なる遺伝のことを何というか答えよ。
- (4) ヒトにおいて、(3)の遺伝による異常あるいは疾患名を2つ答えよ。

9

(1)(ア) -----

(イ) -----

F_1 雌 -----

F_1 雄 -----

(2)① -----

②雌 -----

雄 -----

(3) -----

(4) -----