

第1講座 いろいろな生物とその共通点

P.2 ①<解答例>

- (1)イ (2)a:7 b:31 (3)イ・エ
(4)タンポポの一つの花は、白色や黄色の部分が多いので、黒色の面の方がはっきり観察できるから。(5)ウ・オ

<解説>

- (1)葉脈を見ると、アとウは平行脈、イとエは網状脈である。タンポポは双子葉類であるので、イ、エのどちらかになり、エはドクダミの葉なので、イがタンポポの葉である。
(2)タンポポとドクダミの分布調査中の「結果」のタンポポ(○)とドクダミ(●)を数えることでaが7、bが31とわかる。
(3)ドクダミは日あたりが悪く、湿っている場所によく見られ、タンポポは日あたりがよく、かわいている場所に見られる。
(4)双眼実体顕微鏡のステージ板には黒い面と白い面があり、観察するものが白っぽいものなら黒い面を、黒っぽいものなら白い面を下にして使うことで、観察するものを見やすくしている。
(5)タンポポは、3図のような花がたくさん集まることで2図のような花をつくっているように見える。3図のaはめしべ、bはおしべ、cは花びら、dはがく、eは子房である。

P.3 ②<解答例>

- (1)①ハネケイソウ ②イ (2)ウ
(3)水中の二酸化炭素が、光合成により減少したから。(4)エ (5)①デンプン ②ア

<解説>

- (1)1表の大きさを表す基準の長さを参考にする
と0.05mmのハネケイソウが最小である。
(2)顕微鏡で見られる観察物は上下左右が逆に見えるので、ミジンコは2図の矢印の向きとは逆の方向に動いている。
(3)pH8.3のアルカリ性の水に二酸化炭素を吹き込んでpH6.5の酸性にしている。アオミドロやオオカナダモが光合成をしてこの二酸化炭素を吸収したので、pH値がもとの値くらいまで変化している。
(4)光合成のはたらきで排出されるのは酸素である。アは窒素、ウは二酸化炭素、イはアンモニアについての説明になっている。
(5)葉緑体で光合成をしてデンプンなどの有機物をつくり出す緑色植物を自然界で生産者という。

P.4 ③<解答例>

- (1)①イ ②ウ (2)器官名:えら 記号:エ
(3)ウ (4)③ウ ⑤イ ⑦ア

<解説>

- (1)①②軟体動物には、貝のなかまやイカ、タコ、マイマイなどが属する。なお、クモは節足動物に、ミミズは環形動物にそれぞれ属する。
(2)肺のはたらきは、ガス交換(酸素と二酸化炭素を交換する)である。イカや魚類では、「えら」がこのはたらきをする。なお、アは目、イはろうと、ウは胃である。
(3)染色体は、デオキシリボ核酸(DNA)という物質でできている。
(4)③:②で草食動物が減少したため、肉食動物は減少し、植物は増加する。⑤:④で草食動物が増加したため、肉食動物は増加し、植物は減少する。⑦:⑥で植物が減少したため、草食動物は減少する。

P.5 ④<解答例>

- (1)ア (2)①ア ②イ
(3)(例) 胞子のうをはじけさせるため。
(4)①イ ②(例) 維管束がないことで、Xの部分に水が移動しにくい。
(5)イ・オ

<解説>

- (1)a、bが葉、cが茎、dが根である。bを葉の柄^えといい、葉の一部である。
(2)①スギナはシダ植物、ソテツは裸子植物である。②種子植物は種子でなかまをふやすのに対し、シダ植物は胞子でなかまをふやす。胞子よりも種子の方が、より広い範囲に運ばれやすいため、種子植物の方が、より陸上生活に適しているといえる。
(3)胞子が熟すると、胞子のうは乾燥によりさけて、内部の胞子をはね飛ばすようにして放出する。
(4)①予想が正しければ、Cの結果が矛盾したものになってしまう。Cの結果が、Aと同じ「2.0倍」になっていないので、この予想は誤りであったといえる。②コケ植物は、維管束が発達していないため、水分などを全身にいきわたらせる能力が低い。
(5)ア. 子房は果実になり、胚珠は種子になる。ウ. 単子葉類の根は「ひげ根」である。エ. 「葉脈が平行か網目状か」という特徴のちがいは、「単子葉類か双子葉類か」の分類の観点である。カ. 胞子のうは雄株ではなく、雌株にできる。

P.6 ⑤<解答例>

- (1)雄花 B 2年前の雌花 D
(2)①花粉のう ②ア
(3)風によって運ばれやすい点。
(4)①C ②A ③種子に養分が蓄えられていたから (5)ア. カ

<解説>

- (1) 1 図の A は観察した年の雌花，B は雄花，C は 1 年前の雌花，D は 2 年前の雌花である。
- (2) マツの雄花のりん片には，花粉のうという袋がついていて，中に花粉が入っている。胚珠に直接花粉がついて受粉し，むきだしのまま種子ができる。子房がないので，果実はできない。
- (3) マツの花粉には空気袋があり，風に運ばれやすくなっている。
- (4) ① 光以外の条件が同じものを選ぶのでペトリ皿 C とペトリ皿 D を比べればよい。
- ② 温度以外の条件が同じものを選ぶのでペトリ皿 A とペトリ皿 C を比べればよい。
- ③ 植物は，種子の中に発芽や成長に必要な養分を蓄えているので，光を当てなくてもしばらくの間は成長を続けることができる。しかし，成長につれて種子の中の養分はしだいに少なくなる。
- (5) エンドウは被子植物なので，子房があり果実ができるが，イチョウは裸子植物なので，子房がなく果実ができない。また，どちらも種子植物なので，花をつけて種子をつくる。

ことがわかる。また，博樹さんのまとめから，生活場所とえさが共通しているので，ニホンイシガメの生活場所やえさが減ってしまい個体数が減少すると考えられる。

P.7 ⑥<解答例>

- (1) ①ウ ②イ (2) 目が前向きについており，前方の広い範囲を立体的に見ることができるから。
- (3) ① 2 ② 3 (4) アカミミガメはニホンイシガメよりも短期間で個体数をふやすことができ，成長も早いから，ニホンイシガメの生活場所とえさが減ってしまうから。

<解説>

- (1) ① シマウマなどの草食動物は，草をすりつぶすのに適した臼歯が発達している。
- ② シマウマなどの草食動物とライオンなどの肉食動物の消化管のつくりを比べてみると，草食動物の消化管の長さは，肉食動物に比べてずっと長い。よって，ライオンに比べてシマウマの方が，体長に対する腸の長さの割合が大きい。
- (2) フクロウなどの肉食動物では，2 つの目が前方を向き，前方の広い範囲を立体的に見ることができるため，獲物との距離をはかりながら追いかけるのに役立っている。
- (3) ① 11 表より，ふ化する数 $= 20 \times 0.5 = 10$ 匹。よって，生き残る個体 $= 10 \times 0.2 = 2$ 匹となる。
- ② アカミミガメは，①より 1 回の産卵で 2 匹生き残るので，年間では $2 \times 3 = 6$ 匹生き残る。ニホンイシガメは，1 回の産卵では， $10 \times 0.5 = 5$ 匹ふ化し， $5 \times 0.2 = 1$ 匹生き残る。よって，年間では， $1 \times 2 = 2$ 匹生き残る。したがって $6 \div 2 = 3$ 倍となる。
- (4) 11 表より，アカミミガメの方が，ニホンイシガメよりも 1 回の産卵数や年間の産卵回数が多いので，短期間で個体数をふやすことができる

第2講座 生物のからだのつくりとはたらき

P.8 1<解答例>

- (1)①イ ②カ (2)①ア ②イ
(3)表面積が大きくなるから。(4)①毛細 ②組織

<解説>

- (1)6図は肺の構造をモデルで表したもので、Aが横隔膜、Bが肺胞、ストローは気管を表している。
(2)肺は筋肉がないので、自ら動くことができない。そのため、横隔膜にあたるAを下げる(ろっ骨は上がる)ことでペットボトル内の気圧が下がり、気管にあたるストローから空気が入ってきて肺胞にあたるBがふくらむしくみになっている。これが空気を吸う状態である。逆に、Aを上げる(ろっ骨は下がる)とペットボトル内の気圧が上がり、気管にあたるストローから空気が押し出されBはしぼむ。これが空気をはく状態である。
(4)肺胞と毛細血管の間的气体交換で、二酸化炭素は肺胞内に排出され、酸素が毛細血管内の血液に取り入れられる。毛細血管内に取り入れられた酸素は組織液をとおして体の各細胞にわたされる。

P.9 2<解答例>

- (1)①反射 ②ア (2)①イ ②ウ
(3)セロハンの穴と比べて、デンプンの分子は大きく、ブドウ糖の分子は小さいため、ブドウ糖の分子だけがセロハンの穴を通ることができたから。(4)①エ ②イ ③ウ

<解説>

- (1)消化酵素の分泌や目のひとみの拡大、縮小は無意識に起こる反射の一種である。目のひとみは、周囲から光を取り入れるはたらきがあるので、暗い場所では、光をたくさん取り入れようとして拡大する。
(2)A、Bはデンプンをだ液が消化して糖に変える。C、Dはデンプンが消化されないでそのままデンプンが残る。
(3)デンプンの粒はブドウ糖の粒より大きいので、セロハンの外に出ないが、粒が小さいブドウ糖はセロハンの穴を通りセロハンの外に染み出す。
(4)3のセロハンと同じはたらきをしているのは小腸にある柔毛である。細胞の呼吸で発生したアンモニアは有害なので、肝臓に送られて無害な尿素に変えられる。その後、じん臓に送られ尿中に排出される。

P.10 3<解答例>

- (1)①ア ②イ (2)(例)メダカの動きが、実験Ⅲで与えた刺激に対する反応であることをはっきりさせるため。(3)エ (4)①イ ②ア

<解説>

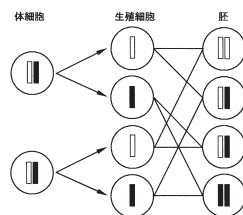
- (1)①ヒトの目は、物体からの光をレンズによって屈折させ、網膜上に像を結ぶつくりになっている。網膜には感覚細胞が多数あり、受けとった光の刺激が信号に変えられ、神経を通して脳へ伝えられる。②脳やせきずいを中枢神経という。
(2)メダカが自由に泳ぐようになると、与えた刺激に対する反応がはっきりとわかる。
(3)実験Ⅰ、Ⅲは手が近づく、模様が回転するなど、目で受けとる刺激である。実験Ⅱは、水流ができるため、体表で受けとる刺激である。
(4)実験Ⅱ、Ⅲより、メダカは水流の向きと逆向きに泳ぎ、縦じま模様の回転と同じ向きに泳ぐ。そのため、水流の向きと、模様の回転の向きを同じにすると、水流の向きと逆を向き、模様の回転に合わせて泳ごうとするので、後ずさりをするように泳ぐ。

P.11 4<解答例>

- (1)①ウ ②合弁花(類)
(2)①Ⅲ ②Ⅱ ③Ⅰ (3)①対照(実験) ②エ
(4)葉緑体が見られる緑色をした果実では、光合成が行われるが、葉緑体が見られない赤色をした果実では、光合成が行われないから。

<解説>

- (1)花のつくりは外側から内側に向かって「がく→花弁→おしべ→めしべ」の順で並んでいる。
(2)自家受粉でできた種子の中にできる胚の細胞の染色体の組み合わせは下図のようになる。



- (3)ある条件の効果を調べるために、それ以外の条件をそろえて行う実験のことを対照実験という。また、試験管AとCに入れた緑色の果実と葉には葉緑体が含まれているので、光をあてると光合成を行い、二酸化炭素を吸収するため、二酸化炭素が減少する。
(4)試験管Aの果実は緑色をしているので、葉緑体を含み、光合成を行う。よって、二酸化炭素が減少するため、石灰水の色はほとんど変化しない。試験管Bの果実は赤色をしているので、葉緑体を含んでおらず、光合成も行われない。

よって、二酸化炭素が減少しないため、石灰水は白く濁る。

P.12 **5**＜解答例＞

- (1)①ア ②ウ (2)①葉脈 ②ア (3)エ・オ
(4)①茎 ②根 性質：水に溶けやすい性質。

＜解説＞

(1)葉の重なりを少なくすることで、できるだけ多くの光を受けとることができる。

(2)アジサイの葉脈は網目状（網状脈）になっているので、アジサイは双子葉類である。したがって、茎の断面では、維管束は輪状に並んでいる。

(3)A 表皮細胞 B 気孔 C 師管 D 道管 E 葉肉細胞である。

ア Aは表皮細胞なので、それが集まったものは表皮組織である。

イ Bは気孔で気体の出入口なので、酸素をとり入れることや、二酸化炭素を放出することもある。

ウ Cは師管で光合成でできた養分を運ぶ通路である。よって正しいのはエ、オとなる。

(4)5表の結果より、根にデンプンがあるとわかる。また、植物体内の物質の移動は水に溶けた状態で行われるので、変化した物質は、水に溶けやすい性質をもつ必要がある。

P.13 **6**＜解答例＞

- (1)記号：B 名称：大動脈
(2)①肺胞 ②ア (3)45秒
(4)ヘモグロ빈は、酸素が少ないところで酸素をはなす性質があるから。
(5)ア・エ・カ

＜解説＞

(1)血液は、心臓の左心室から全身に送り出される。このとき通る血管を大動脈といい、Bがそれにあたる。

(2)小さな袋を肺胞といい、この肺胞がたくさんあることで、空気にあふれる表面積が大きくなり、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができる。

(3)7表の安静時の心拍数の平均は $(21+19+20) \div 3 = 20$ 回である。また $4200 \div 70 = 60$ より、全血液を送り出すのに必要な拍動の回数は60回とわかる。20回の拍動にかかる時間が15秒なので、60回の拍動にかかる時間は $60 \text{回} \div 20 \text{回} = 3$ 倍より $15 \text{秒} \times 3 = 45 \text{秒}$ である。

(4)ヘモグロ빈は、次の①、②の性質をもつ。

①酸素の多いところでは酸素と結びつく。

②酸素の少ないところでは酸素の一部を放す。
ここでは、酸素の少ない細胞でことが問われているので、②が答えとなる。

(5)呼吸数の増加により、体内にとり入れる酸素の量が増える。また、血液の量は変化しないが、拍動が増えることにより、一定時間に流れる血液の量が変化する。細胞では酸素と養分をとり入れて、エネルギーをとり出す「細胞の呼吸」を行っている。よって、正しいのは、ア、エ、カとなる。

P.14 **7**＜解答例＞

- (1)①子房 ②ウ (2)①ウ ②イ (3)①ウ ②ア
(4) $\frac{7x}{y}$ [個]

＜解説＞

(1)被子植物のめしべのものとふくらんだ部分を子房といい、成長すると果実になる。子房の中には胚珠があり、成長すると種子になる。ソテツは裸子植物、イヌワラビはシダ植物、アブラナは被子植物に分類される。

(2)3表よりAは10分ごとに約9mmずつ水の位置が変化しており、吸水する量がほぼ一定であることが分かる。また、Bは水の位置があまり変化していないことから、吸水には葉での蒸散が大きく関係していることが分かる。

(3)①令子さんの考えでは、葉の表と裏で蒸散の量がかわらないのではないかということなので、葉の表のみにワセリンをぬった場合と、裏のみにぬった場合での水の位置の変化は同じと考えられる。よってbとcはほぼ同じになる。さらにaは表にも裏にもワセリンをぬっていないので最も大きくなり、dは表にも裏にもぬったので最も小さくなる。

②明雄の考えでは、葉の裏の方が蒸散の量が多いと思うということなので、葉の表のみにワセリンをぬったbの方が葉の裏のみにワセリンをぬったcより水の位置の変化が大きいと考えられる。aとdは、令子さんの場合と同様にaが最も大きくdが最も小さくなる。

(4)気孔が葉の裏全体に均等に分布していると仮定しているので、葉の面積と、そこに分布する気孔の数は、比例の関係にあると考えられる。よって、5図の視野内に気孔が7個あることから、

葉の裏全体にある気孔の数は、 $7 \times \frac{x}{y} = \frac{7x}{y}$ [個] と考えられる。

P.15 **8**＜解答例＞

- (1)2番目 エ 4番目 ア (2)①葉緑体
②A (3)①イ ②イ (4)ア エ カ

＜解説＞

(1)操作する手順は、イ「対物レンズを最も低い倍率のものにする」エ「プレパラートをステージの上にのせ、プレパラートと対物レンズの間

をできるだけ近づける」ウ「調節ねじを回して対物レンズとプレパラートを離していき、ピントを合わせる」ア「観察したいものが、よりはっきり見えるようにしぼりを調節する」の順番になる。対物レンズを低いものから使う理由は、「低倍率の方がピントを合わせやすい」「低倍率だと見える範囲が広いので対象物を見つけやすい」「低倍率レンズは長さが短いので対物レンズがプレパラートとぶつかり、プレパラートを破損することが少ない」などがある。

(2)丸い粒Bはヨウ素液に反応し青紫色になっていることからデンプンであることが分かる。よって丸い粒Bは葉緑体と判断できる。また、葉緑体は細胞の中に含まれている器官であり、それ自体を細胞とはいわない。丸い粒Aは毛細血管の中を流れる赤血球であり血液に含まれる細胞のひとつ。

(3)気体の発生量を求めると次のような表になる。

時間 [分]	20	40	60	80	100	120	140	160	180
気体の体積 [cm]	0.4	0.9	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	4.0	4.2
気体の発生量 [cm]	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.2	

上記より、100分以降に気体の体積の増加量が減っているのが分かる。これは、光合成により水に溶けている二酸化炭素の量が減ったため発生する酸素の量が減ったと考えられる。よって、それを確かめるために180分後すぐに二酸化炭素を溶かして160分後と180分後の差である0.2cmより多くなることを確かめるとよい。

(4)Aの容器にBTB液を入れて黄色になったのは、メダカの呼吸によって二酸化炭素が排出され、それが水に溶け酸性になったからである。Bの容器はアルミニウムはくでおおわれているためオオカナダモが光合成をせず、呼吸によってのみ二酸化炭素を出している。しかし、その量が微量なため緑色のままである。このことから、 $X > Y$ が分かる。Cの容器が青色になったのは、メダカの呼吸により排出される二酸化炭素より、オオカナダモの光合成による二酸化炭素の吸収量の方が多く、相対的に水がアルカリ性になったためである。このことから、オオカナダモはメダカの呼吸で排出する二酸化炭素よりも光合成により多くの二酸化炭素を吸収していることがわかる。よって、 $Y < X < Z$ となりこれを満たす選択肢はア、エ、カ。

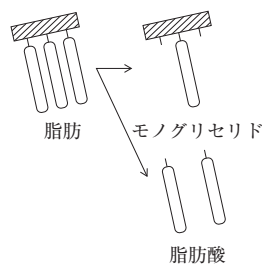
P.16 9 <解答例>

(1)  (2)ア オ (3)① A ② D

(4)セロハンの袋に入れる液：デンプン溶液 20cm³と水10cm³を混ぜた液 試験管A' イ 試験管B' ウ 試験管C' ウ 試験管D' ウ

<解説>

(1)脂肪は、小腸でリパーゼのはたらきで、脂肪酸とモノグリセリドに分解される。



(2)ア 筋肉など体をつくる材料になるのはタンパク質である。

イ 主に米や小麦、いもに含まれるのは炭水化物である。

ウ 胆汁によって分解されやすくなるのは脂肪である。

エ 小腸の柔毛で吸収され、リンパ管に入るのは脂肪から分解された脂肪酸とモノグリセリドである。

オ 胃液に含まれる消化酵素によって分解されるのはタンパク質である。

(3)デンプンはヨウ素液に反応するので、セロハンの袋の中の液にデンプンを入れた試験管Aの結果を見る。また、ベネジクト液はだ液によって分解された糖に反応する。よってセロハンの外の液にベネジクト液を入れた試験管Dが反応すれば、糖がセロハンの穴よりも小さく通り抜けたことが分かる。

(4)デンプンがだ液によって分解されたことを確認するためには、だ液が入っておらず他は同じ条件の液を用意する。これを対照実験という。この実験ではだ液がないのでデンプンは分解されず、セロハンの袋を通りぬけずにそのまま残る。よって試験管Aはヨウ素液がデンプンに反応し青紫色になる。試験管Bのベネジクト液はデンプンには反応しないので変化しない。試験管B、Cは水のままなのでヨウ素液、ベネジクト液を入れてもともに変化はない。

P.17 10 <解答例>

(1)聴覚 (2)① 関節 ② D
③ ア、オ、イ、カ、イ、エ、ウ ④ 0.25秒

<解説>

(1)外からの刺激を受けとる器官を、感覚器官という。人は、目・耳・鼻・舌・皮ふなどの感覚器官があり、耳による音の刺激による感覚を聴覚という。また、目は視覚、鼻は嗅覚、舌は味覚、皮膚は触覚という。

(2)骨と骨のつなぎ目の部分を関節といい、骨についている筋肉の両端をけんという。ヒトが腕を曲げたときに縮む筋肉のけんは、肩の骨と6

図のDの部分の骨についている。腕をのばしたとき、この筋肉はゆるむ。

(3)手を握られて刺激を皮ふが受けとり、受けとった信号が感覚神経を通り、せきずいを通り脳に伝わる。脳は手を握られたことを認識し、「隣りの人の手を握れ」という命令を出す。命令の信号はせきずいにもどり、運動神経を通じて手の筋肉に伝わり、握る反応が起こる。

(4)明雄さんがスイッチⅠを押して電球Ⅰを点灯させると同時に左手で隣りの優子さんの右手を握っているので、8表のコマ数は明雄さんを除く5人の反応を撮影していることがわかる。電球Ⅰが点灯してから電球Ⅱが点灯するまでのコマ数の平均は37コマなので、1人当たりの平均のコマ数は $37 \div 5 = 7.4$ コマである。1秒間に30コマ撮影できるので、求めたい平均反応時間は $7.4 \times \frac{1}{30} = 7.4 \div 30 = 0.246\cdots = 0.25$ 秒となる。

第3講座 細胞と生物の成長・生物どうしのつながり

P.18 ①<解答例>

- (1)①イ ②ア (2)①イ ②ウ
(3)網状脈になっている。
(4)①ア ②イ (5)オ

<解説>

- (2)おばなでつくられた花粉は、めしべの先端の柱頭につき、花粉管を子房の中にある胚珠までのばす。精細胞は花粉管の中を通り胚珠の中にある卵細胞と合体（受精）する。
(3)双子葉類の葉脈は網状脈、単子葉類は平行脈である。
(4)受精卵が成長して胚になる過程でおこる細胞分裂は体細胞分裂である。
(5)一般に、1個の精細胞と1個の卵細胞が受精し、1個の胚ができる。

P.19 ②<解答例>

- (1)①ア ②イ (2)①A ②C
(3)デンプンは糖に変化し、さらに二酸化炭素に変化した。
(4)①アルコール ②大気中の二酸化炭素を増加させないこと。

<解説>

- (1)菌類にはカビやキノコのなかまがあり、細菌類には乳酸菌、納豆菌、大腸菌などがある。
(2)ヨウ素液はデンプンがあると青紫色に変化し、デンプンがないと変化しない。
(3)5表で、ベネジクト液が反応し赤かった色の沈殿ができたことから、デンプンが糖になったことがわかり、6図で石灰水が白くにごったことから、二酸化炭素が発生したことがわかる。
(4)自然界に存在する炭素に由来しているバイオマスは、利用してももとの炭素にもどるだけで、自然界の炭素を増やすことはない。

P.20 ③<解答例>

- (1)①ウ ②イ
(2)植物の体を支えるため。
(3)イ・ウ (4)①ア ②イ ③600
(5)A・Bの部分：長さが変わらず、細胞分裂も行われていない。Cの部分：根の先端では細胞分裂が行われており、細胞の大きさも根元に近づくほど大きくなっている。

<解説>

- (1)ツユクサはひげ根をもつ単子葉類、エンドウ、アサガオは主根と側根をもつ双子葉類のなかまである。

(3)アはBとCの長さの差が $11.8 - 5.0 = 6.8$ [cm] になるので正しくない。エはCは12時間で $8.0 - 5.0 = 3.0$ [cm] のび、24時間で $11.8 - 5.0 = 6.8$ [cm] のびているので、のびた長さとは比例しているとはいえない。

(5)CのZの根の先端の細胞は分裂したばかりなので小さく、根元に近いX、Yの細胞は成長して大きくなっている。

P.21 ④<解答例>

- (1)①イ ②イ ③ア (2) (例) ソラマメの呼吸によって放出された二酸化炭素の量と、光合成によって吸収された二酸化炭素の量が同じであったから。 (3)ウ (4)①イ ②ア

<解説>

- (1)①2表より、袋Dは二酸化炭素の割合が、3.4%から2.2%に減少していることがわかる。
②③ソラマメが光に当たることによって光合成を行い、二酸化炭素を吸収し、酸素を放出するため、二酸化炭素の割合は減少し、酸素の割合は増加する。
(2)袋Cにはソラマメが入っているため、呼吸と光合成が行われている。二酸化炭素の割合が測定開始時と4時間後で変わらなかったのは、ソラマメの呼吸で放出された二酸化炭素の量と、光合成によって吸収された二酸化炭素の量が同じであったからと考えられる。
(3)それぞれの染色体が複製され、2本ずつくっついた状態になるのは、分裂をはじめる前である。
(4)根の先端より少し上の部分（成長点）では細胞分裂がさかに行われているため、4図がYの部分だとわかる。Xの部分にいくにつれて、細胞が大きく成長している。

P.22 ⑤<解答例>

- (1)①けん ②ア (2)相同器官 (3)エ
(4)鳥類の方がハチュウ類よりも出現する年代が遅いことと、シソチョウのように、鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ動物がいたことから。

<解説>

- (1)筋肉と骨をつないでいる部分を「けん」といい、骨と骨のつなぎ目の部分を「関節」という。また、「筋肉が引っぱられる」と「筋肉が縮む」は、同じ作用である。
(2)骨格の基本的なつくりは同じだが、形やはたらきが異なる器官を相同器官といい、起源は異なるが、形やはたらきが同じ器官を相似器官という。
(3)ハチュウ類は、卵生で変温動物なので、ア、イは誤りとなる。また、両生類はセキツイ動物

なので、ウも誤りとなる。

(4)10図より、鳥類のほうがハチュウ類よりも出現する年代が遅いことが分かる。また、11図より、シソチョウは、鳥類の特徴である「翼」「羽毛」があり、ハチュウ類の特徴である「爪」「口の歯」「尾に骨」があるので、鳥類とハチュウ類の両方の特徴を持つことが分かる。

P.23 **6**＜解答例＞

(1)①外とう膜 ②ウ (2)体の表面：うろこでおおわれている。 卵のつくり：殻をもっている。
(3)①ア ②イ ③イ (4)微生物が有機物を分解するはたらきを活発にする効果がある。

＜解説＞

(1)軟体動物の体は外とう膜というやわらかい膜がある。イカが、この軟体動物に属する。ミミズやヒルは、その他の無脊椎動物（環形動物）に属する。

(2)両生類であるカエルは、湿ったうすい皮膚でおおわれており、皮膚でも呼吸する。ハチュウ類のトカゲは、かたいうろこにおおわれ、体内が乾燥しにくいづくりになっている。また、両生類であるカエルは、水中に卵を産み、かたい殻がなく水中でなければ育たない。ハチュウ類のトカゲは、陸上に卵を産むが、殻があるので、陸上で乾燥にたえることができる。

(3)容器Aには微生物が残っており、容器Bは焼くことにより川底の砂の中の微生物が死滅した。7表の容器Aでヨウ素液が変化しなかったことから、微生物が有機物であるデンプンを分解したと考えられる。また、石灰水が白くにごったことから、二酸化炭素の増加が見られ、微生物が呼吸を行っていると考えられる。

(4)(3)からも分かるように微生物は、呼吸によって有機物を水や二酸化炭素などの無機物に分解する。空気を送り込むことで、水中に酸素が増えるため、呼吸による分解が活発になる。

P.24 **7**＜解答例＞

(1)①DNA ②6本 (2)エ
(3)記号：B 理由：視野中の細胞数の減る割合が最も大きいから。
(4)主根と側根が見られる。 (5)ア

＜解説＞

(1)①遺伝子は染色体に含まれており、遺伝子の本体はDNA（デオキシリボ核酸）という物質である。

②植物の精細胞や卵細胞、動物の精子や卵のように、生殖のためにつくられる細胞を生殖細胞という。生殖細胞がつくられるときに行われる細胞分裂は、染色体数がもとの細胞の半分になる。よって、ソラマメの卵細胞の染色体数は12

÷ 2 = 6本である。

(2)2図のXは染色体が見えるので、体細胞分裂している途中を表していることがわかる。分裂をはじめる前に核のなかの染色体は複製され、染色体数は2倍になるが、分裂の途中であるため、これ以上、染色体数はふえない。2図のYは細胞が2つに分かれていることを表している。4図の2本ずつくっついている染色体が1本ずつに分かれ、染色体はそれぞれの細胞に分かれる。

(3)1つ1つの細胞の大きさが大きくなると、3表の同じ倍率で観察したときの視野中の細胞数が少なくなる。細胞数の減った数はAで115－106＝9、Bで220－168＝52、Cで272－266＝6となっている。根の長さが9mmから16mmに成長したとき、細胞の大きさが最も変化したのは、視野の細胞数の減る割合が最も大きいBのときである。3表より、ソラマメの根の先端近く(C)で、さかんに細胞分裂がおり、Bの部分で分裂が起こった細胞がもとの大きさまで大きくなっていることがわかる。

(4)2枚の対になった子葉をもつなまめを双子葉類という。双子葉類の根の特徴として、1本の太い根である主根と、主根から枝分かれする細い根である側根が見られる。

(5)植物は1つの胚珠が成長すると1つの種子になる。5図より、種子が4つみられるので、少なくとも胚珠は4つある。そして、花粉管の中を通ってきた1つの精細胞が、胚珠の中にある1つの卵細胞と受精し、分裂を繰り返して1つの種子ができる。