

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第6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(⑬)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 (l) 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。

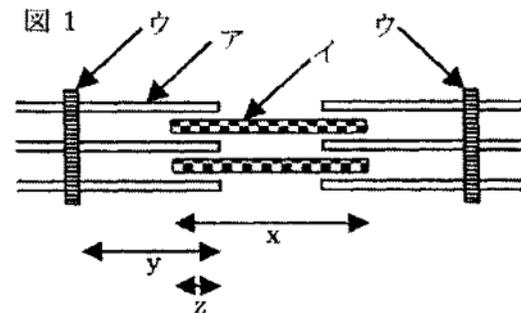
問2 正しい記述として最も適当なものを1つ選べ。

- ① 前庭の内部には、感覚毛をもった感覚細胞の層とその上に耳石があり、平衡石の動きによって感覚細胞が刺激され、体の傾きを感じる。
 ② 前庭の内部には、感覚毛をもった感覚細胞の層とその上に耳石があり、平衡石の動きによって感覚細胞が刺激され、体の回転を感じる。
 ③ 前庭の内部には、感覚毛をもった感覚細胞があり、周囲のリンパ液の流れによって感覚細胞が刺激され、体の傾きを感じる。
 ④ 前庭の内部には、感覚毛をもった感覚細胞があり、周囲のリンパ液の流れによって感覚細胞が刺激され、体の回転を感じる。

問3 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。

3 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。

問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。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第6講★

- (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

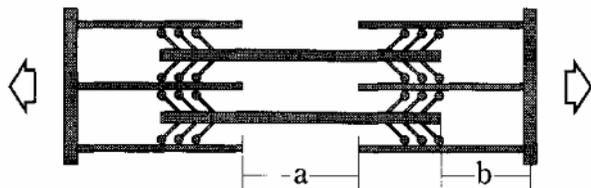
問5 筋収縮が連続して起こると、多量のATPが消費されるが、筋肉にはATPのほかにエネルギーを貯蔵する化合物がある。その化合物とは何か。

問6 筋肉をグリセリン溶液に長時間浸しておくことにより生じた変化として適当なものを、次の中から全て選べ。

- ① アクチンが取り除かれる。 ② トロポニンが取り除かれる。
 ③ ミオシンが取り除かれる。 ④ 細胞膜が崩壊する。

4 骨格筋を電子顕微鏡で観察したところ、明暗の縞模様が見られた。下図はその模式図である。筋の弛緩時には筋節の長さは $2.2\mu\text{m}$ 、明帯の長さは $0.8\mu\text{m}$ 、暗帯の長さは $1.4\mu\text{m}$ であった。次に、筋を図の矢印方向に人為的に引き伸ばして固定し、電気刺激を加えると、引き伸ばした方向とは反対方向に張力が発生した。張力は引き伸ばした筋の長さにもなって減少し、筋節の長さが $3.4\mu\text{m}$ 以上になると、電気刺激を加えても張力はまったく発生しなくなった。筋の弛緩時における図中のa、bの長さを求めよ。

(↑少しか難問だけどチャレンジしてみよう！ちなみに、この問題の「張力」とは「アクチンフィラメントとミオシン頭部の触れている面積に比例する」ものとして考えよう！)



★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 ① 問3 ②

- 3 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(Ca^{2+}) (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

問6 ②、④

- 4 a… $0.2\mu\text{m}$ b… $0.4\mu\text{m}$

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は、質問用紙などに書いて本部校までFAX！)

- 1 音波が聴覚中枢まで伝わる“流れ”について、100字以内で説明せよ。ただし説明文は[語句群]の語句を全て用いて作成すること。

[語句群]聴細胞、聴神経、鼓膜、基底膜、耳小骨、リンパ液

- 2 ヒトが100mを全力で疾走するときでも、その必要なエネルギー量は常に一定である。このとき、筋肉内ではそのエネルギーがどのように供給されるか。100字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp73～77

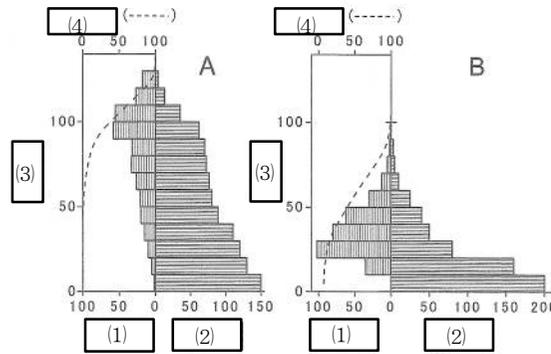
★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第6講★

★復習問題★

1 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



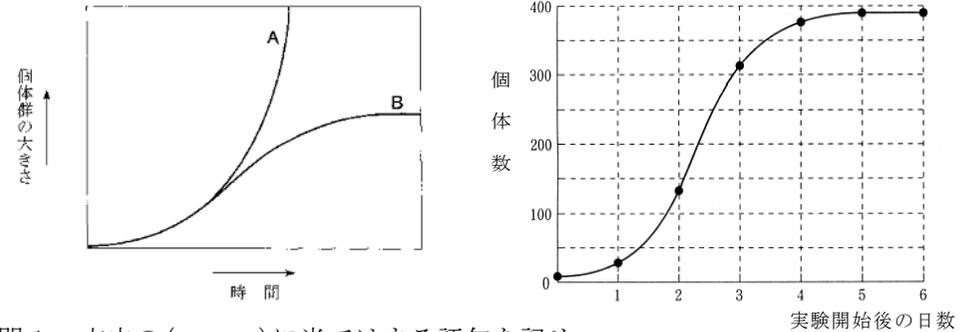
問2 図1のBで表される生産構造図の植物に関する記述を次より全て選べ。

- 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。

2 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(③)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ー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。



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なになっているか。

問4 右図のS字型の成長曲線について、(1)増加数が最も多いのはどの時点か。

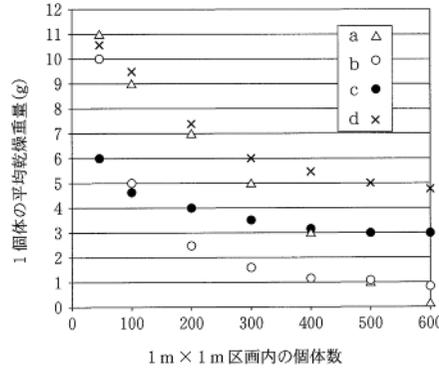
(2)増加率が最も高いのはどの時点か。次よりそれぞれ選べ。

- ① 0~1日 ② 1~2日 ③ 2~3日 ④ 3~4日

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。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第6講★

3 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。



4 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[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。2m²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1m²あたり(3)匹と推測される。

- ① 5 ② 10 ③ 13 ④ 15 ⑤ 20 ⑥ 25 ⑦ 30 ⑧ 40
⑨ 50

★解答★

1 問1 (1) ① (2) ② (3) ③ (4) ⑤ 問2 ②、③、⑤、⑧

2 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 (1) ③ (2) ① 問5 (1) 640個体 (2) 1920個体

3 b

4 問1 (1)…⑦ (2)…④ 問2 (3)…⑤

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

1 一般に、生物個体群の成長曲線はS字状の曲線を描くことが知られている。その理由を80字以内で説明せよ。

2 標識再捕法を行う際に、どのような条件が整っていることが必要か。80字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp218, 219, 222, 224, 225, 251