★鈴プリ★標準生物★第2学期★第1集★第7講★

★復習問題★

』ヒトの血液中には一定濃度でグルコースが含まれているが、その濃度を越 えるグルコースは筋肉や肝臓に(①)として貯蔵される。この血液中のグルコ ース濃度(血糖量)はホルモンと(②)によって調節される。血糖量が低下する と、その刺激は直接すい臓のランゲルハンス島にはたらくか、あるいは間脳の (③)にある血糖調節中枢に感知され、(④)を経て、すい臓のランゲルハ ンス島にはたらく。いずれの場合もランゲルハンス島の(⑤)から(⑥)が 分泌される。このホルモンは肝臓などに貯えられた(①)をグルコースに分解 する反応を促進し、結果として血糖量が上昇する。また、運動などにより、筋肉 などでグルコースが多量に消費されると、血糖量の低下を間脳の血糖調節中枢が 感知し、(④)を経て、(⑦)を刺激し、(⑧)を分泌させる。この物質 は肝臓にはたらいて、(⑥)と同じ作用をし、血糖量を増加させる。このほか、 血糖量の増加に補助的にはたらくホルモンには、脳下垂体前葉から分泌される (⑨)、、副腎皮質から分泌される(⑩)、(⑪)から分泌されるチロキ シンなどがある。一方、食事後に血糖量が上昇すると、その刺激は直接ランゲル ハンス島で感知されるだけでなく、血糖調節中枢でも感知され、(②)を経て すい臓のランゲルハンス島の(®)に作用し、(@)を分泌させる。このホ ルモンは、肝臓や筋肉の中でグルコースから(①)を合成する反応を促進する ので、血糖量は低下する。必要以上のグルコースは(⑭)により、脂肪組織で (①)として貯蔵される。

- 問1 文中の空欄に当てはまる最も適切な語句を入れよ。
- 問2 下線部 a について、ヒトの血糖量の正常値を(1)は%で、(2)は mg/100ml の 単位でそれぞれ記せ。
- 間3 下線部 b について、(⑩) は他の血糖上昇ホルモンとは異なるはたらき で血糖量を増加させる。どのようなはたらきをするか。簡潔に述べよ。

血糖値の調節に破綻を きたす場合がある。その代表 的なものは糖尿病である。イ ンスリンが体内で欠乏したた

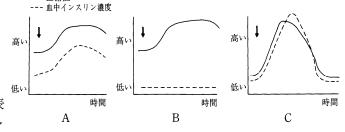


図1 高濃度ブドウ糖経口摂取後の血糖値と血中インスリン濃度の変化 ただし、図中の

はブドウ糖を経口摂取させた時点を示している。

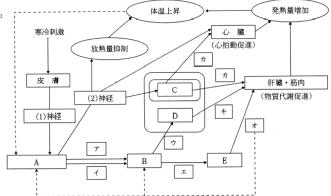
めに高血糖が持続し、尿中にブドウ糖が出現する場合をインスリン依存型糖尿病 (IDDM)といい、インスリンを注射することにより血糖値を正常範囲内に保つこと ができる。一方、体内におけるインスリン量はある程度維持されているものの、 組織におけるインスリンに対する感受性が低下しているために高血糖になり、尿 中にブドウ糖が出現する場合がある。これをインスリン非依存型糖尿病(NIDDM) という。図1には、糖尿病の診断のために高濃度のブドウ糖を経口摂取させた後 の血糖値と血中インスリン濃度の変化を示してある。

- 問1 インスリンを経口投与しても、その効果は得られず、血糖値は低下しない。 その理由を簡潔に述べよ。
- 問2 経口投与でもその効果を示すホルモンを、①~⑤の中から2つ選べ。
 - 成長ホルモン
- ② バソプレシン
- ③ チロキシン

- ④ 糖質コルチコイド
- ⑤ グルカゴン
- 問3 図1について、(1)健康な人、(2)IDDM 患者、(3)NIDDM 患者の血糖値とイ ンスリン濃度の変動を表しているのは、それぞれA、B、Cのどれか答えよ。
- 右下図は、寒冷時における体温調節機構を示したものである。
- 間1 図中の $A \sim E$ に当てはまる器官とア~キに当てはまるホルモン名と $(1) \cdot (2)$

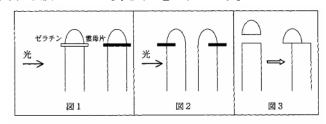
に当てはまる語句を記せ。

問2 図の破線は生体特有の 制御機構を示している。 これを何というか。



★鈴プリ★標準生物★第2学期★第1集★第7講★

- 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) オーキシンの量は、茎においては光の当た(①)側に多く存在する。
 - (2) 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(②)である。
 - (3) 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(③)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 (④)、細胞外に排出する膜タンパク質を(⑤)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 質を诵すゼラチンをはさ んで一方向から光を当て



ると(⑥)、ゼラチンの代わりに不透性の雲母片をはさむと(⑦)。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(⑧)、光の来る反対側に差し込むと(⑨)。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(⑩)。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(⑥)~(⑩)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。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 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

★解答★

- ①…グリコーゲン ②…自律神経 ③…視床下部 ④…交感神経

 - ⑨…成長ホルモン ⑩…糖質コルチコイド ⑪…甲状腺
 - ⑩…副交感神経(迷走神経) ⑬…B(β)細胞 ⑭…インスリン
 - ⑤…中性脂肪 問 2 (1) 0.1% (2) 100mg/100ml
 - 問3 組織の細胞でタンパク質の糖化を促す。
- 問1 インスリンの成分はタンパク質なので、消化酵素により分解されてし まうから。問2 ③、④ 問3 (1) C (2) B (3) A
- 問1 A…間脳視床下部 B…脳下垂体前葉 C…副腎髄質 D…副腎皮質 E…甲状腺 ア…副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン イ…甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン ウ…副腎皮質刺激ホルモン エ…甲状腺刺激ホルモン オ…チロキシン カ…アドレナリン
- ①…らない ②…インドール酢酸(IAA) ③…極性移動 ④…AUX タンパク質 (5)…PIN タンパク質 (6)…A (7)…E (8)…A (9)…E (10)…D
- ★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、質問用紙などに書いて本部校までFAX!)

キ…糖質コルチコイド (1) 感覚 (2) 交感 問2 フィードバック調節

- 血糖量を下げるホルモンが1種類であるのに対して、血糖量を上げるホルモ ンは多数存在する。それは生体にとってどのような利点があると考えられる か、100字以内で述べよ。
- |2| 植物の芽生えにおけるオーキシンの極性移動について、次の語群をすべ て用い、70字以内で説明せよ。[語群] 排出、基部、PINタンパク質
- ★次回の授業のコピー箇所★

2

テキストのp 7 5, 8 0, 8 1, 8 4 \sim 8 6, 2 1 8, 2 3 0 (\leftarrow 位2集の範囲)

(生物基礎) テーマ66

★鈴プリ★標準生物★第2学期★第2集★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(⑤)がある。

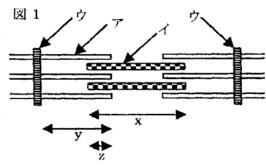
問1 上の文中の()に適した語を下から選べ。

- (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 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 図1 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。

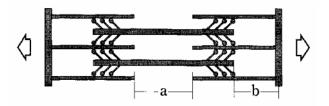


- 問1 図1のア~ウの名称を記せ。
- 問2 2つのウではさまれた部分を何というか。
- 問3 筋原繊維のまわりを囲む細胞小器官の1つが、ある陽イオンを放出し、図のイがATPを加水分解した。

★鈴プリ★標準生物★第2学期★第2集★第7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。
- 間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。
 - 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2.2μm、明帯の長さは0.8μm、 暗帯の長さは 1.4μ 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ともなって減少し、筋節の長さが 3.4μm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。

(↑少しだけ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★

- 問1 ①···c ②···h ③···n ④···q ⑤···b ⑥···j ⑦···m ⑧···f ⑨···d $10\cdots a$ $11\cdots g$ $12\cdots s$ $13\cdots o$ $14\cdots r$ $15\cdots i$
 - 間2 ⑨…鼓膜内外の圧力を同じに保つ。
 - ⑪…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
- 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 筋筋(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
 - 問6 ②、4
- a \cdots 0. 2 μ m b \cdots 0. 4 μ m
- ★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、質問用紙などに書いて本部校までFAX!)

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

- 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p185~187, 190, 191

本の予習箇所 (生物) テーマ134・135・147・148 (「フェロモン」以外↑)