

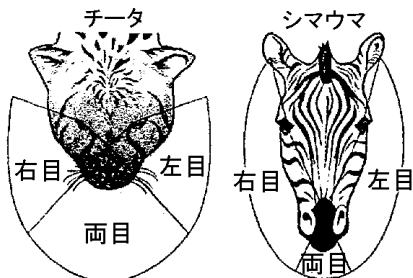
【】草食動物と肉食動物

【】目の特徴

[解答 1] 広い 両方の目で見える範囲 広い

[解説]

片方の目だけでは平面的にしかものを見ることができない。両方の目の視野が重なった範囲が立体的に見え、遠近感をつかむことができる。チータなどの肉食動物の目は前向きについているため、前方の広い範囲が立体的に見え、遠近感をつかむことができる。えものを見ながら追いかけるのにつごうがよい。



これに対し、シマウマなどの草食動物の目は横についており、両目で立体的に見える範囲はせまいが、前方から後方まで広い範囲が視野にはいるため、敵を早く発見し、自分の身を守るのに適している。

[解答 2](1) ものが立体的に見える。(2)草食動物：視野が広いので敵を早く発見し、自分の身を守るのに適している。/肉食動物：距離感がわかる範囲が広いので遠近感をつかむことができ、えものを見ながら追いかけるのにつごうがよい。

[解答 3]有利な点：獲物までの距離がつかみやすい。/不利な点：視野がせまい。

[解答 4]見える範囲が狭い。

[解答 5]イ

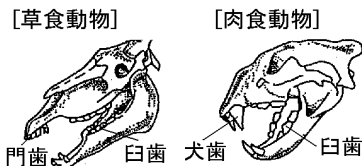
[解答 6]広い範囲を見渡せて、敵を見つけやすいから。

【】頭骨・歯の特徴

[解答 7] 犬歯 臼歯

[解説]

ウサギ・シマウマ・ウシなどの草食動物では、草をかみ切るための門歯、草をすりつぶすための臼歯が発達している。



ライオン・トラ・チーター・ネコなどの肉食動物では、えものをしとめたり肉を引き裂いたりする鋭い犬歯が発達している。

[解答 8] A 草をかみ切る 草をすりつぶす

[解答 9]草をすりつぶしやすくするため。

[解答 10](1) 犬歯 : c / 臼歯 : a (2) すりつぶす

[解答 11]肉食動物 / えものをしとめる。

[解説]

鋭い犬歯 X が発達し、目が前を向いていることから、肉食動物であることがわかる。犬歯 X はえものをしとめるためのものである。

[解答 12]A / 鋭い犬歯が発達し、目が前を向いているから。

[解答 13]犬歯

[解答 14]歯

[解答 15]ウ / 犬歯が発達せず臼歯が発達している。(目が横向きについている。)

### 【】その他の特徴

[解答 16]ウマ / ウマは消化しにくい植物を食べる草食動物であるから。

[解説]

草食動物の消化管は肉食動物にくらべて非常に長い。例えば、ネコ(肉食動物)の消化管の長さは体長の約 4 倍、ウマ(草食動物)の消化管の長さは体長の 11 倍である。これは肉にくらべて草などの植物が消化しにくいので長い消化管が必要なためである。ヒトの消化管は体長の約 4 倍であり、肉食動物に近い。

[解答 17]ウ

### 【】感覚器・神経

#### 【】感覚器官

[解答 18]感覚器官

[解説]

外界からの刺激を受け取る器官を感覚器官という。感覚器官としては、次の 5 つがある。

- ・目：網膜にある細胞で光を刺激として受け取る。
- ・耳：うずまき管にある細胞で、音を刺激として受け取る。
- ・鼻：においを刺激として受け取る。
- ・舌：味を刺激として受け取る。
- ・皮膚：熱さ、冷たさ、圧力、痛さを刺激として受け取る。

感覚器官で受け取った刺激は、神経を通して脳(大脳)に伝えられる。

[解答 19] 刺激 脳

【】目

[解答 20] 光 こうさい 網膜

[解説]

こうさいは目のかっ色に見える部分で、明るいときはのびてひとみを小さくし、暗くなると縮んでひとみを大きくし、目に入る光の量をもっとも見やすい状態に調節する。

レンズ(水晶体)は光を屈折させ、網膜の上にピントのあった像を結ばせるはたらきをする。毛様体という筋肉のはたらきでレンズの厚さ

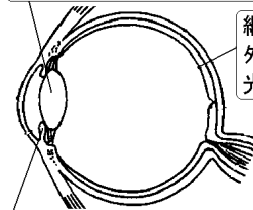
を変えて、ちょうど網膜上に像ができるように調節している(遠くの物体を見るときはレンズをうすくする)。

外から入った光が像を結ぶのは網膜である。網膜に光の刺激を受け取る感覚細胞が並んでいる。網膜はカメラのスクリーンと同じようなはたらきをしている。網膜上の感覚細胞が受けた光の刺激は信号に変えられて視神経を通して脳(大脳)へ送られる。脳(大脳)はこの信号を受け取り、ものが見えたと感じる。

[感覚器官:目]

レンズ

光を屈折させ、網膜の上にピントの合った像を結ばせる

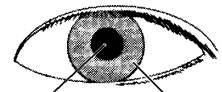


網膜

外から入った光が像を結ぶ  
光の刺激を受け取る感覚細胞が並ぶ

光の刺激は信号に変えられ、  
神経を通して大脳へ送られる  
→ 大脳でものが見えたと感じる

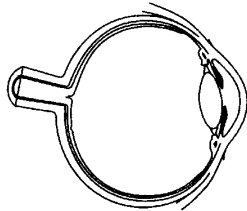
こうさい  
光の量を調整する



ひとみ

こうさい

[解答 21] こうさい



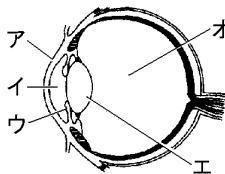
[解答 22] こうさい

[解答 23] (1) こうさい (2) 目に入る光の量

[解答 24] 網膜

[解答 25] ウ

[解答 26] /ア, イ, エ, オ



[解説] 光が通過する部分は透明になっている。外からはいる光は、ア(角膜)→イ→エ(レンズ)→オ(水晶体)と通って、網膜上で像を結ぶ。

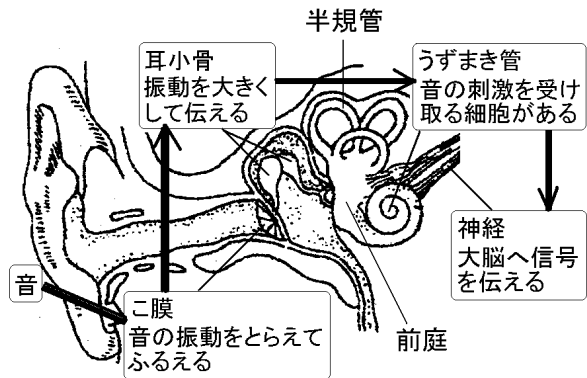
[解答 27] 網膜

## 【】耳

[解答 28]A こ膜 C うずまき管

[解説]

音(空気の振動)が届くと、こ膜がふるえる。このふるえは耳小骨で拡大されて、うずまき管に伝えられる。うずまき管の中にはリンパとよばれる液体が入っていて、うずまき管の中にある音の刺激を受けとる細胞が、この液体のゆれを、音の刺激として受けとり、そこから、聴神経によって、脳(大脳)へ伝えられる。半規管は体の回転を感じ、前庭は体の傾きを感じ取る感覚器官である。



[解答 29]ウ

[解答 30]うずまき管

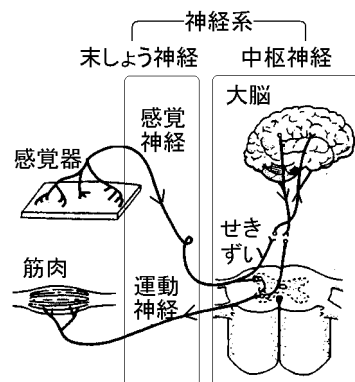
[解答 31] 空気 うずまき管

## 【】神経系

[解答 32]神経系

[解説]

感覚器官で受け取った刺激は、感覚神経、せきずいを通して脳の中の大脳へ信号として伝えられ、大脳でものが見えたと感じたり、音が聞こえたと感じたりする。この刺激に対する反応の命令を大脳が出し、せきずい、運動神経を通して筋肉に伝える。脳、せきずい、感覚神経・運動神経などをまとめて神経系という。このうち、脳・せきずいを含む部分を中枢神経という。中枢神経から出て細かく枝分かかれし、からだのすみずみまで行きわたっている感覚神経や運動神経を末梢神経という。



[解答 33]中枢神経系

[解答 34]脳、せきずい

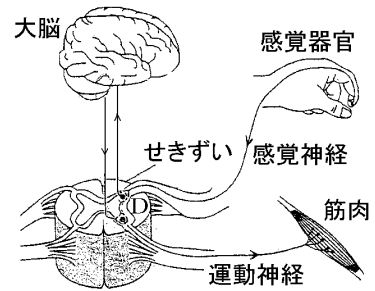
[解答 35]大脳

【】通常の反応：伝わり方

[解答 36]A 皮膚 B せきずい C 脳 D 筋肉

[解説]

「手でさわると前髪がぬれていたの、ドライヤーを前髪の部分に向けた」という通常の反応は、感覚器官(皮膚)→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉という順で信号が伝わる。目・耳・鼻・舌など脳に近い感覚器官の場合は、感覚器官(目など)→感覚神経→脳→せきずい→運動神経→筋肉 という順で信号が伝わる。



[解答 37]a 感覚神経 b 脳 c せきずい d 運動神経

[解説]

目・耳・鼻・舌など脳に近い感覚器官の場合は、感覚器官(目など)→感覚神経→脳→せきずい→運動神経→筋肉 という順で信号が伝わる。すなわち、感覚器官からせきずいを通らず脳に直接信号が送られる。

[解答 38](1) 感覚器官 (2) F→E→C→D→H

[解答 39] 感覚      せきずい      運動

[解答 40]エ

[解答 41]C→A→B

[解説]

C(目からの信号を受け取る)→A(考えて判断する)→B(筋肉に命令を出す)

【】通常の反応：伝わる速さを調べる実験

[解答 42](1) : 感覚神経 / Y: 運動神経 (2) 0.16 秒

[解説]

この実験は、<sup>かたかくまがみ</sup>感覚器官で刺激を受けてからそれに反応するまでの時間を計るためのものである。手がにぎられると、感覚器(手の皮膚)で刺激を受け取り、感覚神経・せきずいを伝って脳に達する。脳で、「隣の人の手をにぎれ」という命令が出され、運動神経を伝って手の筋肉へ伝わり、隣の人の手をにぎるといふ反応が起こる。「感覚器官(皮膚)→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉」という反応を行ったのは生徒 20 人で、20 人で 3.12 秒なので、1 人あたりの平均時間は、 $3.12(\text{秒}) \div 20(\text{人}) = \text{約 } 0.16(\text{秒})$ である。この実験を数回繰り返して行くと、一人あたりの時間は短くなる。これは、刺激伝達速度が速くなるのではなく、脳での処理(判断→命令)の時間が短くなるもので、学習の 1 つである。

[解答 43](1) C→B→A→B→D (2) 運動神経

[解答 44]0.18 秒

[解説]

測定した結果の平均を求めると、 $(17.7 + 15.7 + 16.1 + 16.2 + 14.3) \div 5 = 16(\text{cm})$ になる。

図 より、物体が 16cm 落ちるのにかかる時間は 0.18 秒である。

[解答 45](1) d→e→f (2) イ

[解説]

(1) 刺激を受けてから反応するまでの信号が伝わる経路は、

目(感覚器官)→d(感覚神経)→脳→e(せきずい)→f(運動神経)→手(運動器官)

(2) 「目(感覚器官)→d→脳」「脳→e(せきずい)→f(運動神経)→手(運動器官)」の刺激伝達速度はほぼ一定である。実験 1 の 0.39 秒、実験 2 の 0.54 秒の時間の差は脳での処理(判断→命令)時間の差である。

[解答 46](1)X 感覚神経 Z 運動神経 (2) 脳(大脳) (3) 0.02 秒 (c), (d), (b)

[解説]

(1)(2) 刺激を受けてから反応するまでの信号が伝わる経路は、

刺激→目(感覚器官)→X(感覚神経)→脳(大脳)→せきずい→Z(運動神経)→手(運動器官)→反応

(3) X(感覚神経)の長さが 10cm、せきずいと Z(運動神経)を合わせた長さが 110cm なので、合計で 120cm = 1.2m である。信号が伝わる速さが 60m/秒なので、(かかった時間) =  $1.2 \div 60 = 0.02(\text{秒})$ である。刺激を受けてから反応するまでの時間は 0.2 秒なので、X(感覚神経)・せきずい・Z(運動神経)を伝わるのにかかった時間が 0.02 秒、脳で「知覚→判断→命令」の処理を行うのにかかった時間は、 $0.2 - 0.02 = 0.18(\text{秒})$ となる。脳で処理にかかる時間は、神経とせきずいを信号が伝わるのにかかる時間よりはるかに長い。

【】通常の反応：メダカを使った実験

[解答 47](1) 光, におい (2) ウ (3) ウ (4) 2, 4

[解説]

(1) 実験 1 では, エサであるミミズを目で見て近づくという行動をおこなっている。このときメダカが受け取った刺激は光である。実験 2 でメダカが受け取った刺激はイトミミズのおいである。

(2)(3) 実験 4 では, メダカは水の流れを体表の側線という感覚器官で感じ取る。メダカは流れの中で一定の位置にとどまろうとする性質があり, 流れに逆らって泳ぐ。水そう内のメダカを上の方から見ると, メダカは静止しているように見える。実験 3 のア・ウ・エの模様(まよう)のときは, 円筒の回転にともなって, 模様も変化するので, 動いている景色(けいしょく)に対して同じ位置を保とうとして, 模様の回転と同じ方向へ泳ぐ。しかし, ウの模様(まよう)のときは回転しても模様は変化して見えないので, メダカは動かない。

(4) 暗室(あんしつ)で実験を行うと, 光の刺激は入ってこない(いってこない)ので, 実験 1 と実験 3 ではメダカは反応しない。実験 2 のにおいの刺激, 実験 4 の水流の刺激は暗室であっても感じ取れるので, メダカは明るいときと同じように反応する。

[解答 48](1) 目 (2) 水の流れが止まって, メダカの動きが落ち着くのを待つため。(3) ウ

[解答 49]エ

[解説]

図 では, メダカは水の流れを体表の側線(そくせん)という感覚器官で感じ取る。メダカは流れの中で一定の位置にとどまろうとする性質があり, 流れに逆らって泳ぐ。図 では, 円筒の回転にともなって, 模様も変化するので, 動いている景色(けいしょく)に対して同じ位置を保とうとして, 模様の回転と同じ方向へ泳ぐ。メダカは, 図 と図 で, 異なる刺激を異なる感覚器官で受けとっている。

[解答 50] 光 重力

## 【】反射とその意義

[解答 51]反射

[解説]

例えば「手にカイロをのせると、温かく感じたので両手でにぎった」という通常の反応では、感覚器で受け取った刺激が脳に伝わり、脳がそれに対する対応を決めて筋肉に信号を送る。これに対し、「熱いやかに手が触れ、おもわず手を引いた」という場合は、大脳に伝わる前にせきずいが「手を引っ込めろ」という命令を筋肉に出すので、熱いという意識が生まれる前に手を引っ込めろという無意識の運動がおこる。このような反応を反射という。反射の場合、感覚器からの信号が、せきずいから直接、筋肉に伝えられるために刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。反射は危険から身を守ったり、身体のはたらきを調整するのに役立っている。

[解答 52](1) 反射 (2) 危険から身を守るのに役立っている。

[解答 53] 反射 短い

## 【】反射とその伝達経路

[解答 54] ウ ア

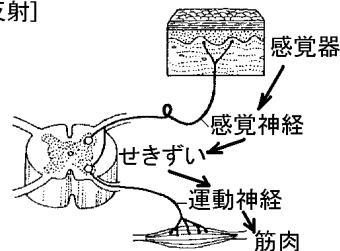
[解説]

「手にカイロをのせると、温かく感じたので両手でにぎった」という通常の反応は、感覚器(皮膚)→感覚神経→せきずい→大脳→せきずい→運動神経→筋肉という順で信号が伝わる。

これに対し、「熱いやかに手が触れ、おもわず手を引いた」という場合は、感覚器官→感覚神経→せきずい→運動神経→筋肉の順で信号が伝わる。大脳に伝わる前にせきずいが「手を引っ込めろ」という命令を筋肉に出すので、熱

いという意識が生まれる前に手を引っ込めろという無意識の運動がおこる。このような反応を反射という。反射の場合、感覚器からの信号が、せきずいから直接、筋肉に伝えられるために刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。反射は危険から身を守ったり、身体のはたらきを調整するのに役立っている。なお、反射の場合に命令を出すのは、せきずいのほかに、えんずい、中脳などがある。

[反射]



熱いものに触れて思わず手を引っ込める  
目の前にボールが飛んでくると目をつむる  
食べ物を口に入れると自然にだ液が出る  
危険から身を守ったり、体の働きを調整

[解答 55] 皮膚→せきずい→脳→せきずい→筋肉 皮膚→せきずい→筋肉

[解答 56]エ→ウ→オ

[解答 57]感覚神経からせきずいに刺激が伝えられ、せきずいからの命令が運動神経を  
通って筋肉に伝えられる。

[解答 58](1) 反射 (2) 刺激の信号が、大脳に伝わる前に、せきずいから直接、手の筋  
肉に伝わるから。

[解答 59](1) 0.08 秒 (2) 長く 通って 運動

[解説]

(1) 1 秒間に 120 コマ撮影するので、1 コマは  $\frac{1}{120}$  秒。したがって、9 コマは

$$\frac{1}{120} \times 9 = \frac{9}{120} = \frac{3}{40}$$

=  $3 \div 40 = 0.075$ (秒)で約 0.08 秒

### 【】反射とその例

[解答 60]ア

[解説]

刺激に対して無意識に起こる<sup>ほふしよ</sup>反射の例としては、

- ・ 食べ物を口に入れると、無意識にだ液が出た。
  - ・ 目の前にボールが飛んできたので、思わず目を閉じた。
  - ・ 暗いところから明るいところに出てくると、目のひとみの大きさは小さくなった。
  - ・ ひざがしらの下を軽くたたくと、足が上がった。
  - ・ ゆれる船の中で立っていると、自然につり合いをとって<sup>しせいの たま</sup>姿勢を保った。
- などがある。

[解答 61]ウ

[解答 62]C, D

[解答 63]ア

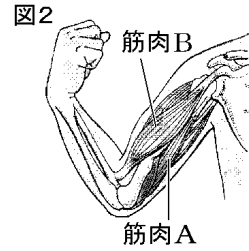
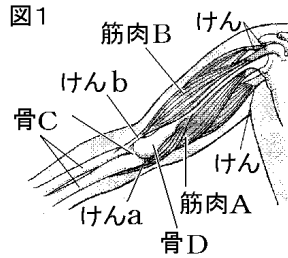
[解答 64]イ, エ

【】骨格と筋肉による運動

[解答 65] ゆるんで 縮む 縮んで ゆるむ

[解説]

筋肉が骨にくっついている部分をけん  
という。右図で、筋肉 B はけん b で骨  
C とつながっており、筋肉 A はけん a  
で骨 C とつながっている。腕を曲げる  
ときは筋肉 B が縮んで骨 C を引っ張り、  
筋肉 A はゆるむ。



反対に腕を伸ばすときは、筋肉 A が縮んで骨 C を引っ張り、筋肉 B はゆるむ。

[解答 66](1) イ (2) ウ

[解答 67]イ

[解答 68] せきずい X

[解答 69]筋肉 B が縮み、筋肉 A が伸びる

[解答 70] たくさんの細長い どちらか一方

[解答 71]筋肉