

1 全体像	2~4 感じとる	5~8 伝える・反応する	9・10 体を動かす
-------	----------	--------------	------------

1 この単元の全体像 — 刺激を受けてから、体が動くまで

このページのゴール このプリントで学ぶ3つのこと（感じとる・伝えて反応する・体を動かす）を、図を見てざっと言える

⑤「消化と吸収」と⑥「呼吸・血液循環・排出」で、体の中で栄養分と酸素が全身の細胞に届き、不要な物が外に出されるしくみを学びました。動物は、そのうえで、まわりのようすを感じとり、体を動かして、食物をとったり危険からにげたりします。では、まわりのようすは、体のどこで、どうやって受け取るのでしょうか。受け取った刺激は、体の中をどう伝わり、どうやって体が動くのでしょうか。小学校では、体には骨と筋肉があり、骨と骨のつなぎ目の関節で体を曲げられることを学びました。このプリントでは、それを「受け取る→伝える→命令する→動く」という一本の流れとして、くわしく見ていきます。

単元「生物の体のつくりとはたらき」	1章 生物の体をつくるもの	2章 植物の体のつくりとはたらき	3章 動物の体のつくりとはたらき	4章 動物の行動のしくみ
全体の並び	⑤「生物と細胞」	⑤「植物のはたらき」	⑤「消化と吸収」・⑥「呼吸・血液循環・排出」	⑦「刺激と反応」(このプリント)

① 感じとる 体のどこで、どうやって受け取る？

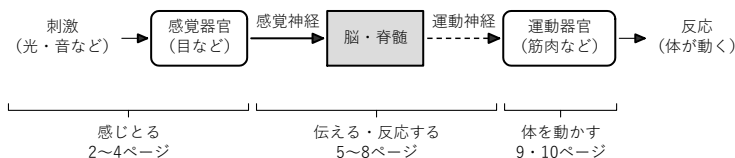
くわしくは2~4ページ

② 伝えて反応する どこへ伝わり、どう命令になる？

くわしくは5~8ページ

③ 体を動かす 命令を受けて、骨と筋肉はどう動く？

くわしくは9・10ページ



飛んできたボールを見てつかむまでに、体の中で何が起きているかを、器官と神経の名前で言えるのが、このプリントのゴールです。

合言葉 「受け取って、伝えて、命令して、動く」

この単元の解説記事（図と例題つき）：[かてきょノート \(katekyo-note.com\)](https://katekyo-note.com) [https://katekyo-](https://katekyo-note.com)

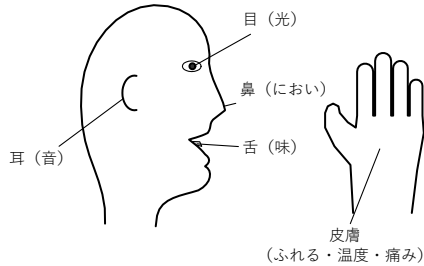
note.com/%e3%80%90e4%b8%ad2%e7%90%86e7%a7%91e3%80%91e5%88%ba%e6%bf%80e3%81%a8e5%8f%8de5%bf%9ce3%81%ae%e8%a6%81e7%82%b9e3%

2 刺激は、体のどこで受け取る？

このページのゴール 刺激と感覚器官、感覚細胞を言い、刺激が「感じる」になるまでの流れを説明できる

飛んできたボールを見てつかむ。熱いなべにさわると、手を引っこめる。動物は、まわりのようすの変化を感じとって、体を動かします。変化はどこで受け取っているのでしょうか。

生物がまわり（外界）から受け取る、光・音・におい・味・温度・圧力（おされること）などのほたらきかけを刺激という。刺激を受け取る器官を感覚器官といい、おもに目・耳・鼻・舌・皮膚がある



1つの感覚器官は、決まった種類の刺激だけを受け取ります（目は光、耳は音）。目で音は受け取れず、耳で光は受け取れません。

目・耳・鼻・舌・皮膚で感じる5つの感覚をまとめて五感ということがあります。

感覚器官	受け取る刺激	生じる感覚
目	光	見える
耳	音	聞こえる
鼻	空気中の物質（においのもと）	においがする
舌	食物にふくまれる物質（味のもと）	味がする
皮膚	ふれる・おされる・温度・痛み	ふれた・熱い・冷たい・痛いと感じる

刺激が「感じる」になるまで

感覚器官の中であって、刺激を受け取る細胞を感覚細胞という。感覚細胞で受け取った刺激は信号に変えられ、神経を通して脳に伝わる

刺激 → 感覚細胞が受け取る → 信号に変わる → 神経を通る → 脳で「見える」「聞こえる」などの感覚が生じる

合言葉 「刺激は感覚器官で受け取り、脳で感じる」

注意 × 目が「見える」と感じている → ○ 目（感覚器官）は光の刺激を受け取って信号を送るだけ。「見える」と感じるのは脳

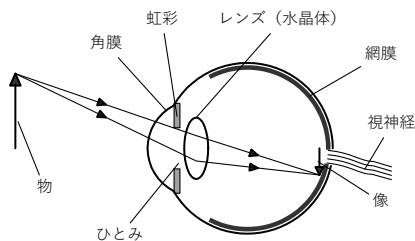
3 目は、どうやって光を受け取る？

このページのゴール 目のつくりと光の通り道、網膜の像の向き、明るさとひとみの大きさを説明できる

中1③「光」で、凸レンズを通った光は、スクリーンの上に上下左右が逆の像（実像）をつくると学びました。目の中にもレンズがあります。目は、光をどうやって受け取るのでしょうか。

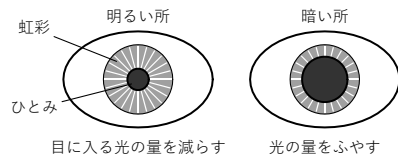
つくり	はたらき
<u>角膜</u>	目のいちばん前の、すき通った膜。光が最初に通る
<u>虹彩</u>	ひとみのまわりの輪の形の部分。ひとみの大きさを変えて、光の量を調節する
<u>ひとみ</u>	虹彩に囲まれた穴。ここから光が目の中に入る
<u>レンズ（水晶体）</u>	光を屈折させて、網膜の上に像を結ばせる（中1③の凸レンズと同じはたらき）
<u>網膜</u>	目のいちばん奥にある膜。光の刺激を受け取る感覚細胞がある
<u>視神経</u>	網膜で受け取った刺激の信号を、脳へ伝える神経

光の通り道



- ① 光が角膜を通り、ひとみから目の中に入る。
- ② レンズで光が曲がり、
- ③ 網膜の上に像を結ぶ。
- ④ 網膜の感覚細胞が光を受け取り、信号に変える。
- ⑤ 視神経が信号を脳へ伝え、脳が「見える」と感じる。

例 目に入った光が像を結ぶのは、レンズ・網膜のどちら？ → 網膜（レンズは光を曲げる所）



網膜にうつる像は、凸レンズの実像と同じく上下左右が逆です。脳が正しい向きの物として感じとります。
明るい所では、虹彩がのびてひとみが小さくなり、目に入る光の量を減らします。暗い所ではひとみが大きくなり、光の量をふやします。意識しなくても起こります。

合言葉 「光はレンズで曲がり、網膜で受け取る」

注意 × 光の刺激を受け取る感覚細胞は、レンズにある → ○ 感覚細胞があるのは網膜。レンズは光を曲げて、網膜の上に像を結ばせる
× 網膜にうつる像は、見ている物と同じ向きである → ○ 網膜の像は上下左右が逆（凸レンズの実像と同じ）。脳が正しい向きに感じとる

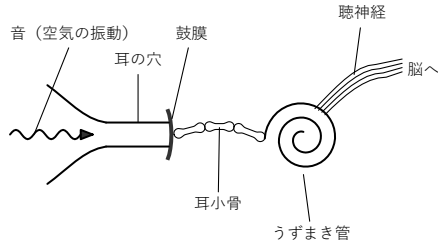
4 耳は、どうやって音を受け取る？

このページのゴール 耳のつくりと音の道すじを言い、鼻・舌・皮膚が何を受け取るかを説明できる

① 場面：鼓膜のおくでは何が起きている？

中1③「音」で、音は物体の振動が空気を伝わり、耳の鼓膜をふるわせて聞こえると学びました。では、鼓膜のおくでは何が起きているのでしょうか。

② 耳のつくりと音の道すじ



- ① 音（空気の振動）が耳の穴に入る。
- ② 鼓膜が振動する。
- ③ 耳小骨が振動を伝える。
- ④ うずまき管の感覚細胞が受け取り、信号に変える。
- ⑤ 聴神経が信号を脳へ伝え、脳が「聞こえる」と感じる。

つくり	はたらき
<u>鼓膜</u>	耳の穴のおくにある、うすい膜。音（空気の振動）を受け取って振動する
<u>耳小骨</u>	鼓膜の振動を、うずまき管へ伝える小さな骨
<u>うずまき管</u>	うずまきの形の管。振動の刺激を受け取る感覚細胞がある
<u>聴神経</u>	うずまき管で受け取った刺激の信号を、脳へ伝える神経（耳の神経）

例 鼓膜が破れると聞こえにくくなるのは、なぜ？ → 音の振動がおくへ伝わりにくくなるから

③ 鼻・舌・皮膚

感覚器官	感覚細胞のある所	受け取る刺激
鼻	鼻の奥	空気中の物質（においのもと）
舌	舌の表面	食物にふくまれる物質（味のもと）
皮膚	皮膚の中（体の表面全体）	ふれる・おされる・温度・痛み

どの感覚器官も、感覚細胞が受け取った刺激を信号に変え、神経を通して脳へ送ります（2ページ）。

合言葉 「鼓膜 → 耳小骨 → うずまき管 → 聴神経 → 脳」

注意 × 音の刺激を受け取る感覚細胞は、鼓膜にある → ○ 鼓膜は振動するだけ。感覚細胞があるのはうずまき管

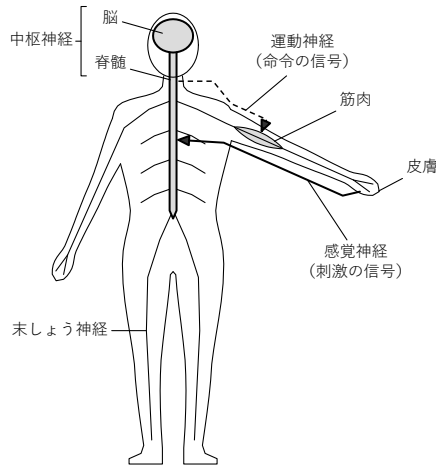
5 刺激の信号は、体のどこへ伝わる？

このページのゴール 中枢神経と末しょう神経、感覚神経と運動神経のちがいを説明できる

① 場面：神経は体の中でどうつながっている？

2~4ページで、刺激の信号は神経を通して脳へ伝わると分かりました。神経は、体の中でどうつながっているのでしょうか。

神経は、信号を伝える細いすじのようなつくりで、全身に広がっている。脳と脊髄（せきずい）をまとめて中枢神経といい、刺激の信号が集まって、判断したり命令を出したりする。中枢神経から枝分かれして全身に広がる神経を末しょう神経という



脊髄は、脳から背骨の中を通過して下にのびる、太い神経の束です。脳とつながっていて、背骨が守っています。入試では「せきずい」とひらがなで書くことも多い言葉です。

末しょう神経には、**感覚神経**と**運動神経**があります。

神経	信号の向き	伝える信号
感覚神経	感覚器官 → 中枢神経	刺激の信号
運動神経	中枢神経 → 運動器官	命令の信号

命令の信号を受けて動く、筋肉などの器官を**運動器官**といいます（9・10ページ）。視神経と聴神経は、目と耳の刺激の信号を脳へ伝える感覚神経です。

例 脳と脊髄をまとめて何という？ → 中枢神経（末しょう神経は、そこから枝分かれした神経）

合言葉 「脳と脊髄が中枢神経、そこから全身へ末しょう神経」

注意 × 感覚神経は、命令の信号を筋肉へ伝える → ○ 感覚神経は刺激の信号を中枢神経へ、運動神経は命令の信号を運動器官へ伝える

× 末しょう神経とは、脳と脊髄のことである → ○ 脳と脊髄は中枢神経。末しょう神経は、そこから枝分かれして全身に広がる神経

6 刺激を受けてから、どんな道すじで反応する？

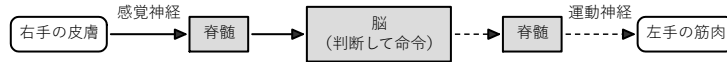
このページのゴール 意識して起こす反応で、信号が通る道すじを、器官と神経の名前で順に言える

飛んできたボールを見て、手でつかむ。後ろから肩をたたかれて、振り向く。刺激を受けて、体が動いたりはたいたりすることを反応といいます。

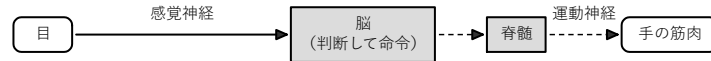
意識して起こす反応は、刺激の信号が脳に伝わり、脳で判断して命令の信号を出して起こる反応。判断して命令を出すのは脳

2つの道すじ

① 首から下の皮膚で受け取る時（右手をにぎられて、左手でにぎる）



② 目で受け取る時（ボールを見て、手でつかむ）



→ 刺激の信号 -.-.-> 命令の信号

頭感覚器官と、首から下

受け取る所	刺激の信号の道すじ	命令の信号の道すじ
頭にある感覚器官（目・耳・鼻・舌）	脊髄を通らずに、直接脳へ	脳 → 脊髄 → 運動神経 → 首から下の筋肉（顔の筋肉へは脳から直接）
首から下の皮膚	感覚神経 → 脊髄を通して脳へ	脳 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉

刺激の信号は感覚神経、命令の信号は運動神経を通ります。図では、実線の矢印が刺激の信号、破線の矢印が命令の信号です。

例1 右手をにぎられて、左手でとなりの人の手をにぎる時の道すじは？ → 右手の皮膚 → 感覚神経 → 脊髄 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 左手の筋肉

例2 肩にふれられて、意識して振り向く時、信号は脊髄を通る？ → 通る（肩の皮膚の信号は脊髄を通して脳へ。命令も脳から脊髄を通して筋肉へ）

合言葉 「判断して命令するのは脳」

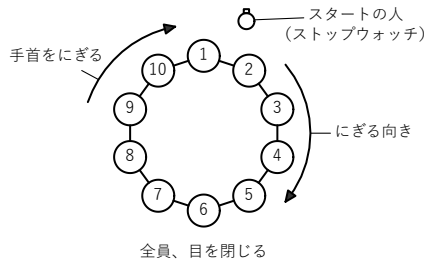
注意 × 目で受け取った刺激の信号は、脊髄を通して脳へ伝わる → ○ 目や耳など頭にある感覚器官の信号は、脊髄を通らずに直接脳へ伝わる

7 反応するまでに、どれくらい時間がかかる？

このページのゴール 反応時間の測り方と、ずれ = 速さ × 反応時間を説明できる

刺激を受け取ってから反応するまでにかかる時間を反応時間という。ふつう0.2~0.3秒ほど

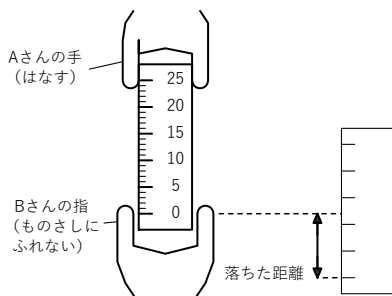
実験：手をつないで輪になる



- 10人が輪になって手をつなぎ、全員が目を閉じる（なぜ：皮膚の刺激だけで反応させる）。
- スタートの人は、ストップウォッチをスタートさせ、同時にとなりの人の手をにぎる。
- にぎられた人は、すぐ反対の手でとなりの人の手をにぎり、次々に続ける。
- 最後の人は、スタートの人の手首をにぎり、スタートの人はすぐストップウォッチを止める。
- 2~4を3回くり返す（なぜ：ばらつきの影響を小さくする）。

1回目	2回目	3回目	平均	1人あたり
2.90秒	2.70秒	2.80秒	$(2.90 + 2.70 + 2.80) \div 3 = 2.80$ 秒	$2.80 \div 10 = 0.28$ 秒

スタートの人が止めるのも1回の反応なので、反応の回数は人数と同じ10回です。



ものさしで測る方法 Aさんがものさしの上のはしを持ち、Bさんは0の目もりに指をそえます。Aさんが合図なしにはなし、Bさんは落ちはじめのを見たらずぐにつかみます。**落ちた距離が長いほど、反応時間が長い**です。

落ちた距離	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
かかる時間	0.10秒	0.14秒	0.17秒	0.20秒	0.23秒

例 5回の平均が 20 cm だった → 反応時間は約 0.20秒

例 動く物を合図で止める時は、反応時間の間も物が動き続けるので、ずれ = 速さ × 反応時間。反応時間 0.2秒の人が、秒速 10 cm で動く物を合図で止める → $10 \times 0.2 = 2$ cm ずれる

合言葉 「1人あたりの反応時間 = 全体の時間 ÷ 人数」

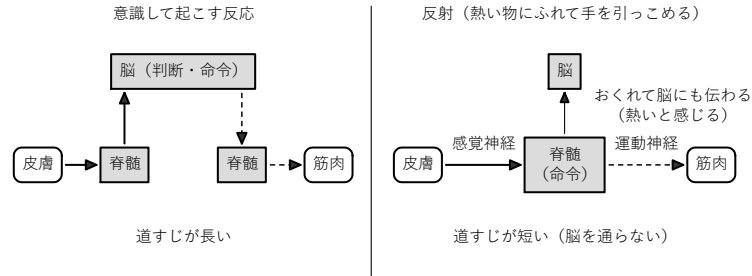
注意 × 刺激を受けると、時間がかからずにくすぐる反応 → ○ 信号が神経を伝わり、脳で判断するので、反応には少し時間がかかる

8 思わず手を引っこめるのは、なぜ速い？

このページのゴール 反射の道すじと速いわけを、意識して起こす反応とくらべて説明できる

熱いなべにさわった時、「熱い」と思う前に手を引っこめています。なぜ速いのでしょうか。

刺激に対して、意識とは関係なく起こる反応を反射という。生まれつき備わっていて、危険から体をすばやく守る・体のはたらきを調節する（ひとみで光の量・だ液で消化）



- ① 皮膚が刺激を受け取り、感覚神経が信号を脊髄へ伝える。
- ② 脊髄から、命令の信号が運動神経へ出される（脳で判断する前）。
- ③ 運動神経が命令を筋肉へ伝え、手を引っこめる。
- ④ 信号は脊髄から脳にも伝わり、脳に伝わってから「熱い」と感じる。

くらべ 意識して起こす反応は、脳が判断して命令を出す。反射は意識とは関係なく起こり、命令を出す所は脊髄など（手を引っこめる反射は脊髄）。反射は命令の信号が脳を通らないので道すじが短く、判断もしないので、反応時間が短い。

反射の例 熱い物にふれて思わず手を引っこめる／ひざの下を軽くたたくと足が思わずはね上がる／明るい所に出るとひとみが小さくなる／食物を口に入れるとだ液が出る／目の前に物が急に近づくと思わず目を閉じる。反射ではない例（意識して起こす反応） 名前を呼ばれて返事をする／ボールが飛んできたのを見てよける／信号が青になったのを見て歩き出す／地震のゆれを感じて机の下にかくれる。

例1 熱い物にふれて、思わず手を引っこめるような、意識とは関係なく起こる反応を何という？ → 反射

例2 熱い物にふれて手を離す時、命令の信号は脳から出る？ → 出ない（皮膚 → 感覚神経 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉。命令は脊髄から出る）

合言葉 「反射は、脳で判断する前に脊髄などが命令する」

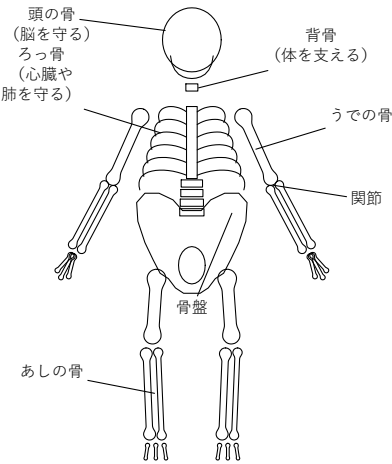
注意 × 反射では、刺激の信号は脳に伝わらない → ○ 命令は脊髄から出るが、信号は脳にも伝わり、あとで「熱い」と感じる
× 意識して起こす反応の方が、反射より速い → ○ 反射の方が速い（脳で判断しないので道すじが短い）

9 骨格には、どんなはたらきがある？

このページのゴール 骨格のはたらきと、関節・けんを説明できる

小4で、体には骨と筋肉があり、関節で曲がると学びました。中1では、昆虫などの体は体の外側のかたい殻（外骨格）でおおわれていると学びました。ヒトの骨格は体の内側にあり、筋肉は骨格の外側についています。骨は、体のどこにあって、何をしているのでしょうか。

たくさんの骨が組み合わさってできた、体を支えるつくりを**骨格**という



ヒトの骨格（標本）
写真：Daderot
(パブリックドメイン)
。Wikimedia Commons
より、
白黒にして名前を加えた

骨格のはたらき	例
① 体を支える	背骨・あしの骨
② 内部の器官を守る	頭の骨は脳を、ろっ骨は心臓や肺を、背骨は脊髄を守る
③ 筋肉とともに体を動かす	くわしくは10ページ

関節 … 骨と骨のつなぎ目で、曲げることができる所（肩・ひじ・手首・ひざ・指など）。**けん** … 筋肉の両はしにある、じょうぶなつくり。筋肉はけんで骨につく

合言葉 「骨と骨は関節でつながり、筋肉はけんで骨につく」

注意 × 骨と骨のつなぎ目をけんという → ○ 骨と骨のつなぎ目は関節。けんは筋肉のはしで、骨につく所

写真の出典：Daderot「Skeletons in Buffalo Museum of Science - IMG 3795」(Public domain)、Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skeletons_in_Buffalo_Museum_of_Science_-_IMG_3795.JPG)。

10 うでは、どうやって曲げたりのばしたりする？

このページのゴール 筋肉の性質と、うでを曲げる時・のばす時の筋肉の動きを説明できる

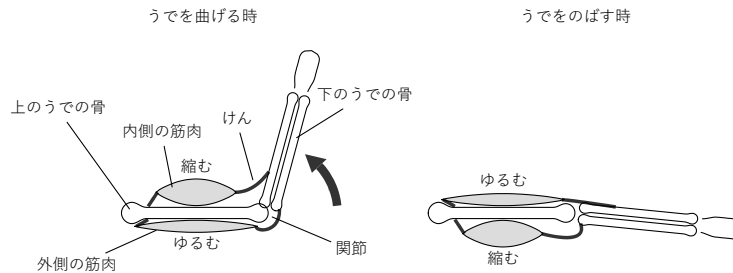
9ページで、筋肉はけんで骨につくと分かりました。筋肉が縮むと、骨はどう動くのでしょうか。

筋肉は、自分で縮むことはできるが、自分でのびることはできない（縮んでいた筋肉は、ゆるんで、反対側の筋肉に引きのばされる）

筋肉のつき方

筋肉の両はしのけんは、**関節をまたいで、別々の骨**についています。だから筋肉が縮むと、骨が関節のところで曲がります。同じ1本の骨の両はしについていたら、縮んでも関節は曲がりません。うでは、ひじの関節をはさんで、内側の筋肉（うでを曲げた時に内側になる方。力こぶができる）と外側の筋肉が組になってついています。ひざでも同じです。

うでを曲げる時と、のばす時



うでの動き	内側の筋肉	外側の筋肉
曲げる	縮む	ゆるむ
のばす	ゆるむ	縮む

例1 筋肉の両はしのけんは、どこについている？ → 関節をまたいで、別々の骨

例2 うでを曲げる時、内側の筋肉と外側の筋肉は？ → 内側が縮み、外側がゆるむ

運動器官のまとめ 脳や脊髄からの命令の信号 → 運動神経 → 筋肉が縮む → けんで引かれた骨が関節で動く

合言葉 「筋肉は縮むだけ。一方が縮むと、もう一方はゆるむ」

注意 × うでをのばす時は、内側の筋肉がのびて骨をおす → ○ 筋肉は自分でのびない。外側の筋肉が縮み、内側の筋肉はゆるむ
× 筋肉の両はしは、同じ1本の骨についている → ○ 関節をまたいで、別々の骨についている

確認問題① 感覚器官と、目のつくり

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

1 刺激と、それを受け取る器官 【2ページ】

表の刺激を、語群のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

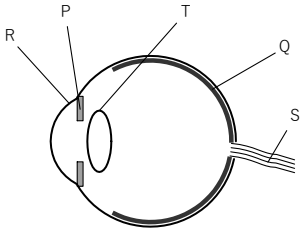
語群 ア 音 イ 光 ウ 食物にふくまれる物質 エ 空気中の物質 オ ふれる・おされる・温度・痛み

受け取る器官	受け取る刺激（記号）
目	(1) _____
耳	(2) _____
鼻	(3) _____
舌	(4) _____
皮膚	(5) _____

- (6) 感覚器官の中にあって、刺激を受け取る細胞の名前を書きなさい。 _____
- (7) 鼻で「においを感じる」までを説明した文として、正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
- ア においの物質が、神経を通して脳まで運ばれ、脳でにおいを感じる イ 鼻の奥の細胞が、においを感じとっている ウ 鼻の奥の細胞が受け取った刺激が信号に変えられ、神経を通して脳に伝わり、脳でにおいとして感じる

2 目のつくり 【3ページ】

図は、ヒトの目のつくりを表したものです。P～Tは、その一部を表しています（ひとみには記号を付けていません）。



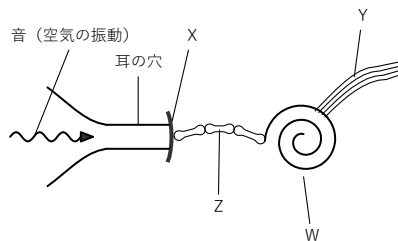
- (1) 光の刺激を受け取る細胞がある所を、図のP～Tから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (2) (1) の所の名前を書きなさい。 _____
- (3) 光を屈折させて、(1) の所の上に像を結ばせる所を、図のP～Tから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (4) (3) の所の名前を書きなさい。 _____
- (5) ひとみの大きさを変えて、目に入る光の量を調節する所を、図のP～Tから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (6) (5) の所の名前を書きなさい。 _____
- (7) (1) の所で受け取った刺激の信号を、脳へ伝える神経を、図のP～Tから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (8) 目に入った光が通る順に、図のR・T・Qを並べ、記号で答えなさい。 _____
- (9) 明るい所から暗い所に入った時の、ひとみの大きさと、そのわけの組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。 _____
- ア 小さくなる・目に入る光の量を減らすため イ 大きくなる・目に入る光の量をふやすため ウ 大きくなる・目に入る光の量を減らすため エ 小さくなる・目に入る光の量をふやすため
- (10) (1) の所にうつる像の向きとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。 _____
- ア 見ている物と同じ向き イ 上下だけが逆 ウ 上下左右が逆 エ 左右だけが逆

確認問題② 耳のつくりと、神経

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

3 耳のつくり 【4ページ】

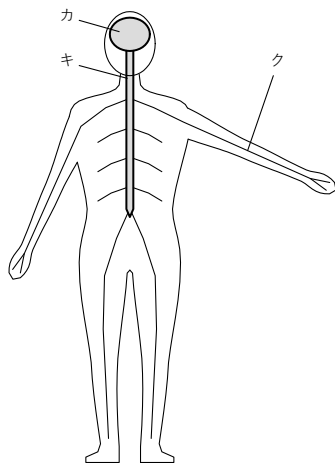
図は、ヒトの耳のつくりを表したものです。W～Zは、その一部を表しています。矢印は、音が耳に入る向きです。



- (1) 音（空気の振動）を受け取って振動する膜を、図のW～Zから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (2) (1) の名前を書きなさい。 _____
- (3) (1) の振動を伝える小さな骨を、図のW～Zから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (4) (3) の名前を書きなさい。 _____
- (5) 振動の刺激を受け取る細胞がある所を、図のW～Zから1つ選び、記号で答えなさい。 _____
- (6) (5) の名前を書きなさい。 _____
- (7) 音が耳に入ってから、刺激の信号が脳へ伝わるまでに通る順に、図のW～Zを4つ、記号で並べなさい（全部できて正解）。 _____
- (8) (1) の膜が破れると、音が聞こえにくくなるわけとして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 音の振動がおくへ伝わりにくくなるから イ 音を信号に変える細胞がなくなるから ウ 耳の穴に空気が入らなくなるから

4 神経のつくり 【5ページ】

図は、ヒトの体の神経を表したものです。カ～クは、その一部を表しています。



- (1) 判断したり、命令を出したりする所を、図のカ～クからすべて選び、記号で答えなさい（全部できて正解）。 _____
- (2) クのように、脳や脊髄から枝分かれして全身に広がる神経をまとめた名前を書きなさい。 _____
- (3) (2) の神経のうち、感覚器官で受け取った刺激の信号を、カやキへ伝える神経の名前を書きなさい。 _____
- (4) (2) の神経のうち、命令の信号を筋肉などへ伝える神経の名前を書きなさい。 _____
- (5) 命令の信号を受けて動く、筋肉などの器官をまとめた名前を書きなさい。 _____
- (6) キが通っている所として正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア うでの骨の中 イ 背骨の中 ウ ろっ骨の中

確認問題③ 反応の道すじと、反応時間

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

5 刺激から反応までの道すじ 【5・6ページ】

- (1) 「信号機が青になったのを見て、歩き出した」時の、信号の道すじとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。 _____
ア 目 → 感覚神経 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 足の筋肉 イ 目 → 感覚神経 → 脊髄 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 足の筋肉 ウ 目 → 運動神経 → 脳 → 脊髄 → 感覚神経 → 足の筋肉 エ 目 → 感覚神経 → 脊髄 → 運動神経 → 足の筋肉
- (2) 「後ろから名前を呼ばれて、振り向いた」時に、刺激を受け取った感覚器官と、判断して命令を出した所の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。 _____
ア 目・脳 イ 耳・脊髄 ウ 耳・脳 エ 皮膚・脊髄
- (3) 正しい文を、次のア～エから1つ選びなさい。 _____
ア 感覚神経は、命令の信号を筋肉へ伝える イ 手の皮膚で受け取った刺激の信号は、脊髄を通して脳へ伝わる ウ 目で受け取った刺激の信号は、脊髄を通して脳へ伝わる エ 運動神経は、刺激の信号を脳へ伝える
- (4) 足の皮膚にふれた物に気づいて、手ではらいました。刺激を受けてから手が動くまでの信号の道すじを、「感覚神経」「運動神経」「脊髄」「脳」の4語を全部使って、足の皮膚から手の筋肉まで順に書きなさい。
- _____
- _____

6 反応にかかる時間 【7ページ】

- 12人が内側を向いて輪になって手をつなぎ、全員が目を閉じました。スタートの人がストップウォッチをスタートさせると同時にとなりの人の手をにぎり、次々ににぎっていく、最後の人がスタートの人の手首をにぎりました。手首をにぎられたスタートの人は、すぐにストップウォッチを止めました（これも1回の反応と考えます）。3回の記録は、3.30秒・3.18秒・3.36秒でした。
- (1) 3回の記録の平均は何秒ですか。 _____
- (2) 1人あたりの反応時間は何秒ですか。四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。 _____
- (3) 実験を3回くり返して平均したわけとして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 人数を12人にするため イ 1回ごとの記録のばらつきの影響を小さくするため ウ 手をにぎる力をそろえるため
- (4) 全員が目を閉じたわけとして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 目で見て反応できるようにするため イ かかる時間を長くするため ウ 手をにぎられたという皮膚の刺激だけで反応するため
- 次に、ものさしを使った実験を行いました。ものさしが落ちた距離と、落ちるのにかかる時間の関係は、下の表のとおりです。
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 落ちた距離 | 10 cm | 15 cm | 20 cm |
| かかる時間 | 0.14秒 | 0.17秒 | 0.20秒 |
- (5) 5回の平均が 15 cm だった時、反応時間は何秒ですか。 _____
- (6) ものさしが落ちた距離が長いほど、反応時間は長いですか、短いですか。 _____

確認問題④ 意識とは関係なく起こる反応と、骨・筋肉

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

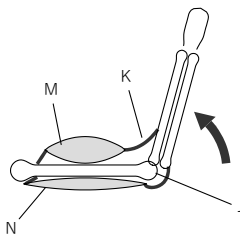
7 意識とは関係なく起こる反応 【8ページ】

- (1) 反射の例を、次のア～オからすべて選びなさい（全部できて正解）。 _____
ア 熱いなべに手がふれて、思わず手を引っこめた イ 名前を呼ばれて、返事をした ウ 明るい所に出ると、ひとみが小さくなった エ 梅干しを口に入れると、だ液が出た オ 地震のゆれを感じて、机の下にかくれた
- (2) アの反応で、脳で判断する前に命令の信号を出した所の名前を書きなさい。 _____
- (3) アのような反応が、意識して起こす反応より速いわけを、「脳」「命令」の2語を使って書きなさい。
- _____
- _____

- (4) アで、手を引っこめたあとで「熱い」と感じるわけとして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 運動神経が、熱さを感じとるから イ 刺激の信号が、おくて脳にも伝わるから ウ 刺激の信号が、脳に伝わらないから
- (5) このような反応が、生きていく上で役立つこととして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア むずかしいことを考えられる イ 体を長く動かし続けられる ウ 危険から体をすばやく守れる

8 骨と筋肉 【9・10ページ】

図は、うでを曲げた時のようすを表したものです。M・Nは筋肉、J・Kはうでの一部を表しています。



- (1) Jのような、骨と骨のつなぎ目の名前を書きなさい。 _____
- (2) Kのような、筋肉のはしにあつて骨につく、じょうぶなつくりの名前を書きなさい。 _____
- (3) 図の状態から、うでをのばす時に縮む筋肉を、MとNから選び、記号で答えなさい。 _____
- (4) 筋肉の説明として正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 自分でのびて、骨をおす イ 縮むこともゆるむこともしない ウ 自分で縮むことはできるが、自分でのびることはできない
- (5) 骨格のはたらきと骨の組み合わせとして正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア ろっ骨は心臓や肺を守る イ 頭の骨は体を支える ウ あしの骨は脳を守る
- (6) 筋肉 M のつき方として正しいものを、次のア～ウから1つ選びなさい。 _____
ア 同じ1本の骨の両はしにつく イ K のような所で、J をまたいで、別々の骨につく ウ J にだけつく

覚えることの一覧（何も見ずに書けるか、紙でかくして確かめよう）

感じとるしくみ（2～4ページ）

刺激と感覚器官	刺激＝光・音・におい・味・温度・圧力など。感覚器官＝目（光）・耳（音）・鼻（空気中の物質）・舌（食物にふくまれる物質）・皮膚（ふれる・おされる・温度・痛み）。1つの感覚器官は決まった種類の刺激だけ受け取る。五感
感覚細胞・感じるのは脳	感覚細胞＝感覚器官の中であって刺激を受け取る細胞 → 信号に変わる → 神経 → 脳で感覚が生じる。「見える」と感じるのは脳
目	角膜（光が最初に通る）・虹彩（ひとみの大きさを変える）・ひとみ・レンズ（水晶体。光を屈折させ、網膜の上に像を結ばせる）・網膜（感覚細胞がある）・視神経（信号を脳へ）。光の通り道：角膜 → ひとみ → レンズ → 網膜 → 視神経 → 脳。像は上下左右が逆。明るい所＝ひとみ小、暗い所＝ひとみ大
耳・鼻・舌・皮膚	音の道すじ：鼓膜（振動する）→ 耳小骨（振動を伝える）→ うずまき管（感覚細胞）→ 聴神経 → 脳。鼻の奥・舌の表面・皮膚の中に感覚細胞

伝える・反応するしくみ（5～8ページ）

神経	中枢神経＝脳＋脊髄（背骨の中）。末しょう神経＝中枢神経から枝分かれして全身へ。感覚神経＝感覚器官 → 中枢神経（刺激の信号）／運動神経＝中枢神経 → 運動器官（命令の信号）。運動器官＝筋肉など
意識して起こす反応	判断して命令を出すのは脳。首から下の皮膚：皮膚 → 感覚神経 → 脊髄 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉。目・耳など頭の感覚器官：脊髄を通らず直接脳へ → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉
反応時間	刺激を受け取ってから反応するまでの時間（ふつう0.2～0.3秒ほど）。1人あたり＝全体の時間 ÷ 人数（目を閉じる＝皮膚の刺激だけで反応／3回の平均＝ばらつきを小さく）。ものさし：落ちた距離が長いほど反応時間が長い。ずれ＝速さ × 反応時間
反射	意識とは関係なく起こる反応。手を引っこめる反射：皮膚 → 感覚神経 → 脊髄（命令）→ 運動神経 → 筋肉。脳を通らないので反応時間が短い。信号は脳にも伝わり、あとで「熱い」と感じる。例：ひざの下をたたく・ひとみ・だ液・目を閉じる。はたらき：危険から体を守る、体のはたらきの調節

体を動かすしくみ（9・10ページ）

骨格・関節・けん	骨格のはたらき＝体を支える・内部の器官を守る（頭の骨は脳、ろっ骨は心臓や肺、背骨は脊髄）・筋肉とともに体を動かす。関節＝骨と骨のつなぎ目。けん＝筋肉のはしで骨につく所。ヒトの骨格は体の内側、外骨格は体の外側
筋肉	筋肉は縮むだけ（自分でのびない）。関節をまたいで、別々の骨につく。うでを曲げる＝内側が縮み、外側がゆるむ。のばす＝外側が縮み、内側がゆるむ。命令の信号 → 運動神経 → 筋肉が縮む → 骨が関節で動く

まちがえやすいこと (× → ○)

ページ	まちがい (×) と、正しい形 (○)
2ページ	× 目が「見える」と感じている → ○ 目 (感覚器官) は光の刺激を受け取って信号を送るだけ。「見える」と感じるのは脳
3ページ	× 光の刺激を受け取る感覚細胞は、レンズにある → ○ 感覚細胞があるのは網膜。レンズは光を曲げて、網膜の上に像を結ばせる
3ページ	× 網膜にうつる像は、見ている物と同じ向きである → ○ 網膜の像は上下左右が逆 (凸レンズの実像と同じ)。脳が正しい向きに感じとる
4ページ	× 音の刺激を受け取る感覚細胞は、鼓膜にある → ○ 鼓膜は振動するだけ。感覚細胞があるのはうずまき管
5ページ	× 感覚神経は、命令の信号を筋肉へ伝える → ○ 感覚神経は刺激の信号を中枢神経へ、運動神経は命令の信号を運動器官へ伝える
5ページ	× 末しょう神経とは、脳と脊髄のことである → ○ 脳と脊髄は中枢神経。末しょう神経は、そこから枝分かれして全身に広がる神経
6ページ	× 目で受け取った刺激の信号は、脊髄を通して脳へ伝わる → ○ 目や耳など頭にある感覚器官の信号は、脊髄を通らずに直接脳へ伝わる
7ページ	× 刺激を受けると、時間がかからずすぐ反応できる → ○ 信号が神経を伝わり、脳で判断するので、反応には少し時間がかかる
8ページ	× 反射では、刺激の信号は脳に伝わらない → ○ 命令は脊髄から出るが、信号は脳にも伝わり、あとで「熱い」と感じる
8ページ	× 意識して起こす反応の方が、反射より速い → ○ 反射の方が速い (脳で判断しないので道すがら短い)
9ページ	× 骨と骨のつなぎ目をけんという → ○ 骨と骨のつなぎ目は関節。けんは筋肉のはしで、骨につく所
10ページ	× うでをのばす時は、内側の筋肉がのびて骨をおす → ○ 筋肉は自分でのびない。外側の筋肉が縮み、内側の筋肉はゆるむ
10ページ	× 筋肉の両はしは、同じ1本の骨についている → ○ 関節をまたいで、別々の骨についている

1【2ページ】

(1) イ

目は光の刺激を受け取る。【2】

(2) ア

耳は音の刺激を受け取る。【2】

(3) エ

鼻は空気中の物質（においのもと）を受け取る。【2】

(4) ウ

舌は食物にふくまれる物質（味のもと）を受け取る。【2】

(5) オ

皮膚は、ふれる・おされる・温度・痛みの刺激を受け取る。【2】

(6) 感覚細胞

感覚器官の中であって、刺激を受け取る細胞を感覚細胞という。【2】

(7) ウ

感覚細胞が受け取った刺激が信号に変えられ、神経を通して脳に伝わり、脳でおいとして感じる。アは、においの物質そのものが脳へ運ばれるのではない。イは、細胞が感じとるのではなく、感じるのは脳。【2】

2【3ページ】

(1) Q

光の刺激を受け取る感覚細胞があるのは、目の奥の内側の太い線（網膜）。【3】

(2) 網膜

Qは網膜。光の刺激を受け取る感覚細胞がある。【3】

(3) T

光を屈折させて、網膜の上に像を結ばせるのはレンズ（T）。【3】

(4) レンズ（水晶体も正解）

Tはレンズ（水晶体）。中1③の凸レンズと同じはたらき。【3】

(5) P

ひとみのまわりの輪の形の部分（虹彩）が、ひとみの大きさを変えて、光の量を調節する。【3】

(6) 虹彩

Pは虹彩。のびちみしてひとみの大きさを変える。【3】

(7) S

網膜から目の奥へ出る束の神経（視神経）が、信号を脳へ伝える。【3】

(8) R → T → Q

光は、角膜（R）→ ひとみ → レンズ（T）→ 網膜（Q）の順に通る。【3】

(9) イ

暗い所では、ひとみが大きくなり、目に入る光の量をふやす。【3】

(10) ウ

網膜の像は、凸レンズの実像と同じく上下左右が逆。脳が正しい向きに感じとる。【3】

3【4ページ】

(1) **X**

耳の穴のおくにあるうすい膜は、音（空気の振動）を受け取って振動する。【4】

(2) **鼓膜**

Xは鼓膜。【4】

(3) **Z**

鼓膜とうずまき管の間に並んだ小さな骨が、鼓膜の振動をうずまき管へ伝える。【4】

(4) **耳小骨**

Zは耳小骨。【4】

(5) **W**

振動の刺激を受け取る感覚細胞があるのは、うずまきの形の管。【4】

(6) **うずまき管**

Wはうずまき管。【4】

(7) **X → Z → W → Y**

鼓膜 → 耳小骨 → うずまき管 → 聴神経の順に、振動と信号が伝わる。【4】

(8) **A**

鼓膜が破れると、音の振動がおくへ伝わりにくくなる。音を信号に変える細胞はうずまき管にあり、鼓膜にはない。【4】

4【5ページ】

(1) **カ、キ**

判断したり命令を出したりするのは、中枢神経（脳と脊髄）。クは末しょう神経の一部。【5】

(2) **末しょう神経**

脳や脊髄から枝分かれて全身に広がる神経を、末しょう神経という。【5】

(3) **感覚神経**

感覚器官から中枢神経へ、刺激の信号を伝える。【5】

(4) **運動神経**

中枢神経から運動器官へ、命令の信号を伝える。【5】

(5) **運動器官**

命令の信号を受けて動く、筋肉などの器官。【5】

(6) **イ**

脊髄（キ）は、脳から背骨の中を通して下にのびる。【5】

5【5・6ページ】

(1) **A**

目の信号は脊髄を通らず直接脳へ。脳で判断して、命令は脳 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉。イは、目の信号が脊髄を通っている。ウは、感覚神経と運動神経が逆。エは、脳を通っていない（反射の道すじ）。【6】

(2) **ウ**

名前を呼ばれたのは音の刺激なので感覚器官は耳。意識して振り向くので、判断して命令を出したのは脳。【6】

(3) **イ**

首から下の皮膚の信号は、脊髄を通して脳へ。アは、命令の信号を伝えるのは運動神経。ウは、目の信号は直接脳へ。エは、運動神経は命令の信号を伝える。【5・6】

(4) **足の皮膚 → 感覚神経 → 脊髄 → 脳 → 脊髄 → 運動神経 → 手の筋肉**

首から下の皮膚の信号は、感覚神経を通して脊髄から脳へ。脳で判断して、命令は脳から脊髄を通り、運動神経で手の筋肉へ。入れる語は「感覚神経」「脊髄」「脳」「運動神経」。【6】

6【7ページ】

(1) 3.28秒

$(3.30 + 3.18 + 3.36) \div 3 = 9.84 \div 3 = 3.28$ (秒)。【7】

(2) 0.27秒

$3.28 \div 12 = 0.273\cdots \rightarrow 0.27$ (秒)。スタートの人がストップウォッチを止めるのも1回の反応なので、反応の回数は人数と同じ12回。【7】

(3) イ

3回の平均をとって、1回ごとの記録のばらつきの影響を小さくする。【7】

(4) ウ

目を閉じると、目で見て反応せず、手をにぎられたという皮膚の刺激だけで反応する。【7】

(5) 0.17秒

表で、15 cm のときは 0.17秒。【7】

(6) 長い

落ちた距離が長いほど、反応にかかった時間が長い。【7】

7【8ページ】

(1) ア、ウ、エ

意識とは関係なく起こるのが反射。イ・オは、刺激の信号が脳に伝わり、脳で判断して起こす反応。【8】

(2) 脊髄

手を引っこめる反射は、脳で判断する前に脊髄から命令が出る。【8】

(3) 脳で判断する前に、脊髄から命令の信号が出され、命令が脳を通らないので、道すがすが短いから。

「脳で判断する前に（脳を通らずに）命令が出る」ことが書けていれば正解。【8】

(4) イ

刺激の信号は、おくれで脳にも伝わる。脳に伝わってから「熱い」と感じる。【8】

(5) ウ

反射は、危険から体をすばやく守る。【8】

8【9・10ページ】

(1) 関節

骨と骨のつなぎ目で、曲げることができる所。【9】

(2) けん

筋肉の両はしにあり、筋肉は、けんで骨につく。【9】

(3) N

のばす時は、外側の筋肉が縮み、内側の筋肉がゆるむ。M は内側、N は外側の筋肉。【10】

(4) ウ

筋肉は、自分で縮むことはできるが、自分でのびることはできない。【10】

(5) ア

ろっ骨は心臓や肺を守る。頭の骨は脳を守り、あしの骨は体を支える。【9】

(6) イ

筋肉は、関節をまたいで、別々の骨についている。【10】