

0.011 mm



第 1 章

1

# 生物と細胞



スタート動画



Before & After  
学習前に書こう

多様な生物の間に見られる共通点は何だろうか。



ワークシート

0.014 mm



ツブクサ(上)の葉の細胞さいぼうとイモリ(下)の皮膚の細胞さいぼう

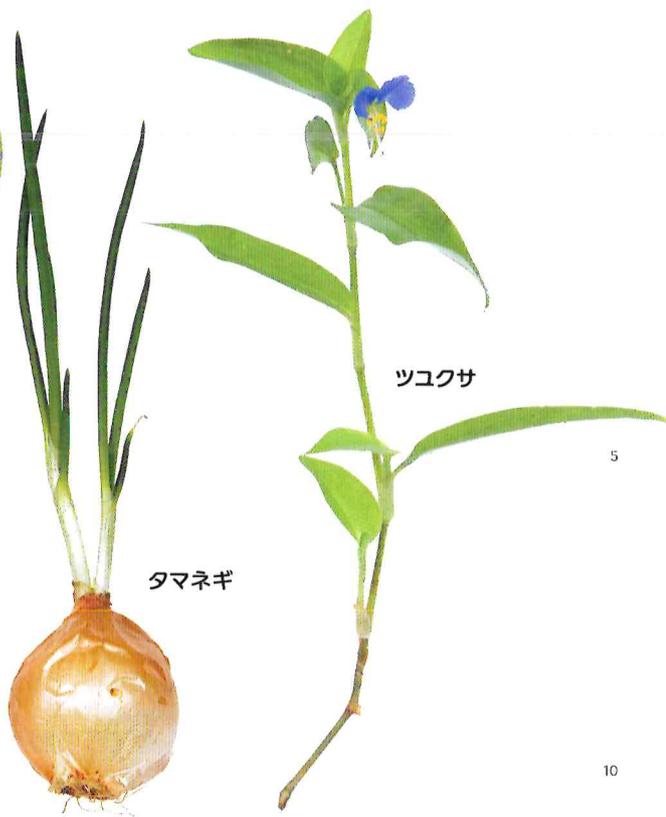
# 1

## 植物の細胞



いろいろな植物を顕微鏡で観察してみたいな。身近には、どんな植物があるだろう？

( 図1 )



タマネギ

ツユクサ

5

10



植物のからだを顕微鏡で観察すると、どのようなつくりが見えるだろうか。

けんびきょう

顕微鏡で観察を行うためには、観察するものをスライドガラスにのせたプレパラートを準備する。そのとき、植物\*1の大きくて厚みのあるからだの部分は、観察できるようにするためのくふうが必要である。

構想

調べ方を考えよう

顕微鏡のしくみをもとにして植物を顕微鏡で観察する方法を考え、どのようなものが観察できるか考えてみよう。

図1

身のまわりの植物

★1 これまでに学んだこと

植物のからだのつくり → 小3

● 植物のからだは、葉、茎、根からなる。

### 基礎操作

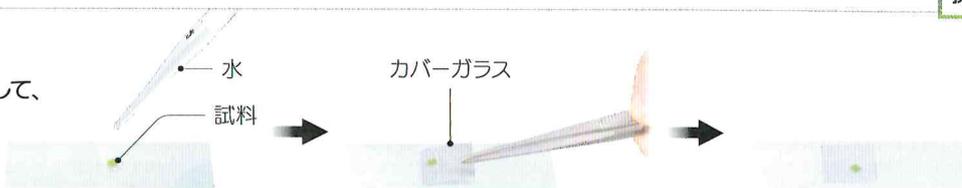
### プレパラートのつくり方



操作説明

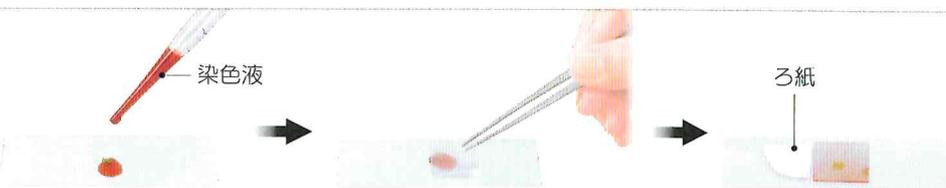
#### ① 染色しないもの

試料に水を2～3滴たらして、カバーガラスをかける。



#### ② 染色するもの

試料に染色液を2～3滴たらして、3～5分待ち、カバーガラスをかける。



注意



● 染色液が手についた場合には、すぐに水で洗い流す。

② 気泡が入らないように、片側からカバーガラスをかける。カバーガラスをかけた後、余分な液はろ紙で吸いとる。

## ● 植物の細胞の顕微鏡観察

顕微鏡で観察するときは、試料（この場合は植物）が光を透過させるほど薄いものでなければならない。そのため、もともと薄い試料を用いたり、試料をうすく切ったりするくふうが必要である。

また、染色液<sup>せんしよくえき</sup>\*2を使うと、観察しやすくなることがある。

★2 顕微鏡観察で用いる染色液には、いろいろな種類があり、染色液によって、染色される部分が異なる。観察1では、酢酸オルセイン、または酢酸カーミンを用いる。

# 観察 1

## 植物のからだの顕微鏡観察



観察手順

**観察の目的** 顕微鏡を用いていろいろな植物のからだの一部を観察する。  
観察したものをスケッチし、植物のからだのつくりの特徴を明らかにする。

### 観察の方法

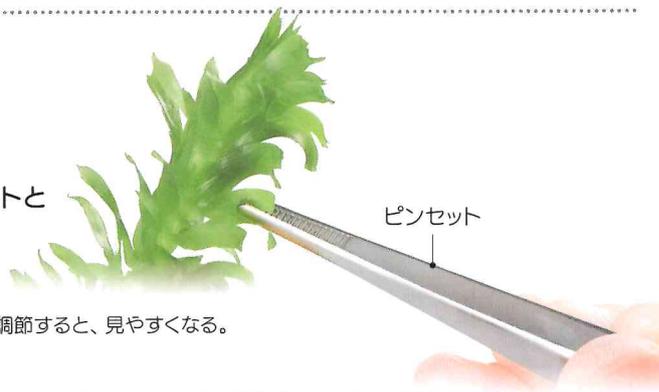
準備する物  オオカナダモ  ツユクサの葉  ピンセット  カッターナイフ  カッターマット  
 スポイト  顕微鏡観察用具\*3  水  染色液（酢酸オルセイン、酢酸カーミン）  
 ろ紙

★3 顕微鏡、スライドガラス、カバーガラスなど。

#### ステップ 1

### オオカナダモの葉を観察する

- 1 オオカナダモの葉をとる。
- 2 スライドガラスの上へのせ、染色していないプレパラートと染色したプレパラートをつくる。 → P.92
- 3 顕微鏡で 2 の2つのプレパラートを観察し、それぞれのつくりをスケッチする。 ① 顕微鏡のしぼりを調節すると、見やすくなる。



ピンセット

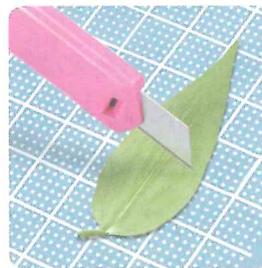
#### ステップ 2

### ツユクサの葉の表皮を観察する

- 4 ツユクサの葉の裏側に軽く切れ目を入れ、裏側の表皮をはぎとる。
- 5 はぎとった表皮の染色していないプレパラートと、染色したプレパラートをつくる。
- 6 顕微鏡で表皮のつくりを観察して、それぞれのつくりをスケッチする。

**注意**

● 刃物を使うときは、指の位置に注意する。



裏側の表皮

① ツユクサの葉の裏側の表皮はうすくはがしやすいので観察に適している。

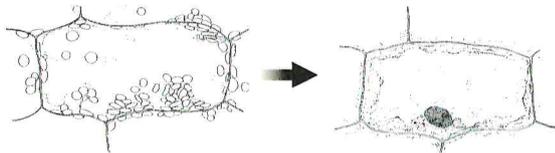
**結果の見方** ● 植物のからだには、どのようなつくりが見られるか。

**考察のポイント** ● いくつかの試料を比較して、植物のからだのつくりに見られる共通点や相違点について考える。

## 私のレポート



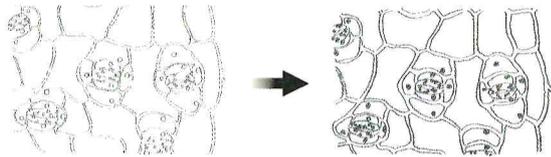
オオカナダモの葉は、しきりに囲まれた四角い部屋のようなものが、規則正しくびっしり並んでいた。また、緑色の粒がたくさんあった。それ以外のすきまの部分は透明だった。染色液を使うと、部屋の内側に赤く染まるまるいものが見えた。



染色していないもの

染色したもの

ツクサの葉の裏側の表皮にも、小さい部屋のようなものがびっしりあったが、その中にはくちびるのような形のものがあった。緑色の粒はこの部分だけにあった。染色液を使うと、オオカナダモと同じように、部屋の内側に赤く染まるまるいものが見えた。



染色していないもの

染色したもの

### 観察から

タマネギのりん片と同じように、オオカナダモの葉やツクサの葉の

表皮には、たくさんの小さな部屋のようなものが見られる(図1、図2)。これらを細胞という。ツクサの葉の裏側の表皮には、孔辺細胞という三日月形の細胞が2つ向かい合わせに並んだ、くちびるのような形をした部分\*1が見られる(図2)。この孔辺細胞やオオカナダモの葉の細胞には、緑色の粒がたくさんある。これを葉緑体という。透明なふくら状の液胞が見られることもある。また、染色液を用いると観察しやすくなる細胞のつくりがあり、酢酸オルセインなどで赤く染まるまるいものは核という(図3)。

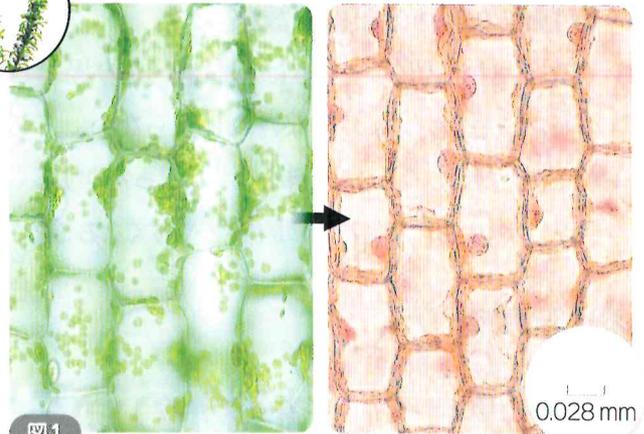


図1

染色していないオオカナダモの葉(左)と染色したオオカナダモの葉(右)を顕微鏡で観察したもの

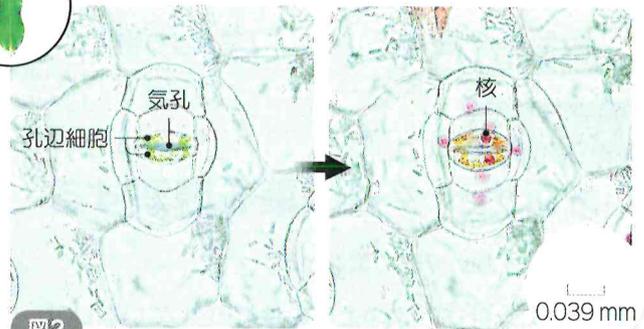


図2

染色していないツクサの葉(裏側)の表皮(左)と染色したツクサの葉の表皮(右)を顕微鏡で観察したもの

★1 2つの孔辺細胞に囲まれたすきまを気孔という。→P.112

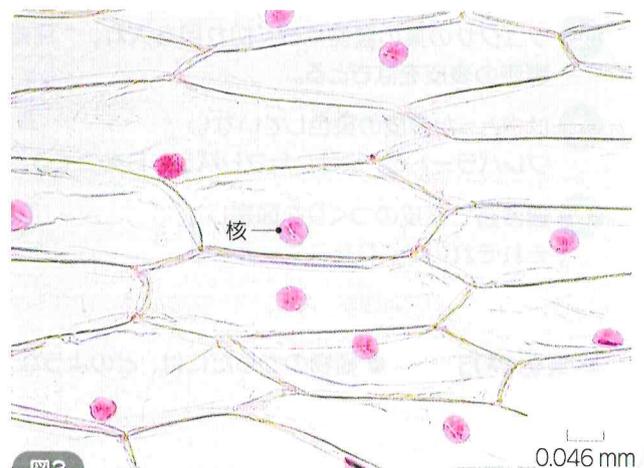


図3

染色したタマネギのりん片の表皮を顕微鏡で観察したもの

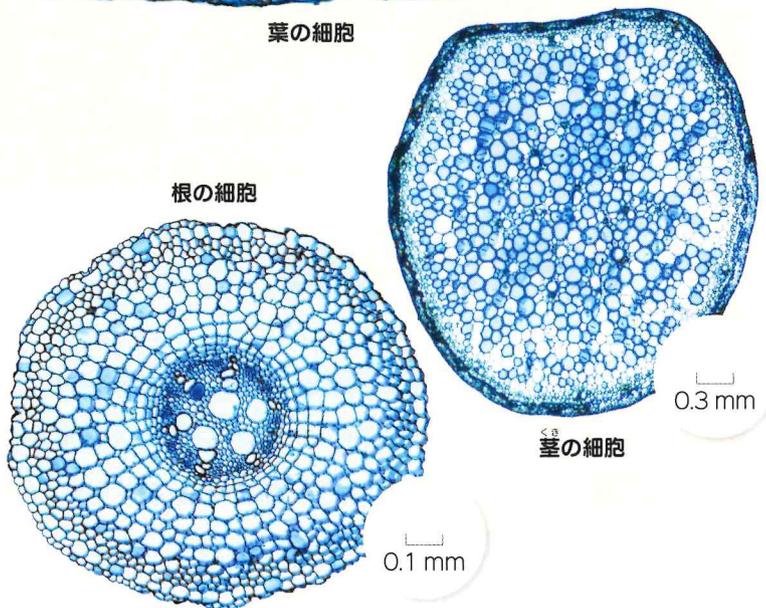
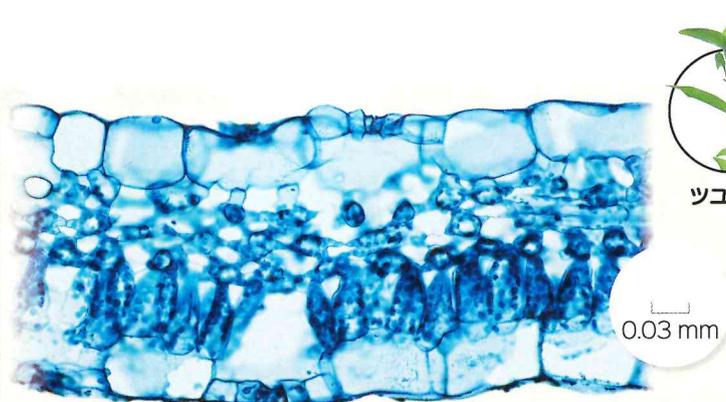
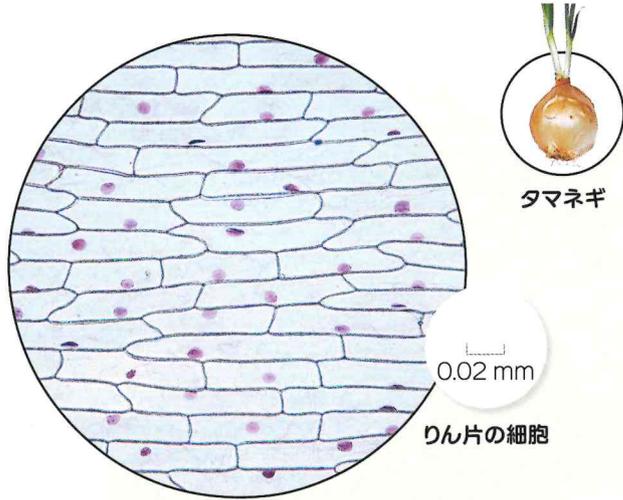


図4  
さまざまな植物の細胞

図4のように、オオカナダモの葉やツククサの葉の表皮だけでなく、さまざまな種類の植物、また、その植物のさまざまな部分のどこを観察しても細胞を見ることができる。このように、植物のからだは細胞からできている。

5 それらの植物の細胞は、その形や葉緑体があるかないかなどのがいはあるが、基本的なつくりは同じで、細胞の外側は細胞壁さいぼうへきで囲まれ、その内側に細胞膜さいぼうまくがある(図5)。また、多くの細胞内には核が見られる。

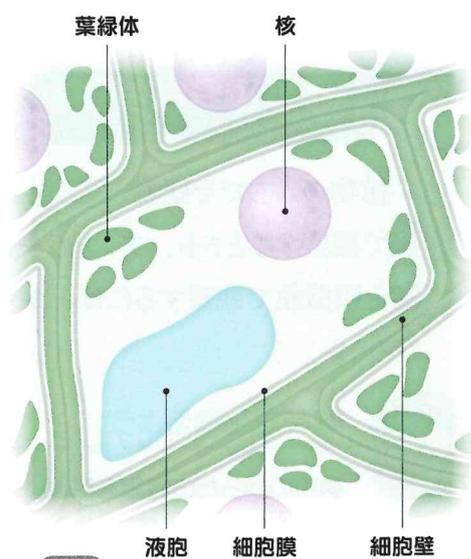


図5  
植物の細胞の模式図

10 **!** 92ページの**?**に対する自分の考えをまとめよう。  
(使用するキーワード→細胞、核、葉緑体)

**活用** **学びをいかして考えよう**  
細胞にはさまざまなつくりがある理由について考えてみよう。

**理科の見方・考え方** **図4**を見て共通点や相違点ちようてん/ちようてんをまとめてみよう。



図1 身のまわりの動物と植物



動物のからだも、植物と同じように細胞からできているのかな。

# 2 動物の細胞

植物のからだは、しきりで囲まれた細胞さいぼうが集まってできていることがわかった。また、細胞の中には染色液せんしよくえきでよく染まる核かくが見られた。図1に見られるメダカなどの動物のからだからだ★<sup>1</sup>も、植物のからだと同じように、細胞が集まってできている。

## ★1 これまでに学んだこと

### 動物のからだ → 小4、小6

- 動物のからだの中には、骨や筋肉のほか、心臓や肺など、さまざまなつくりがある。

**? 動物のからだを顕微鏡で観察すると、どのような特徴が見られるだろうか。**

植物のからだを観察したときと同じように、動物のからだからだを顕微鏡けんびきょうで観察するときも、プレパラートを準備する。動物のからだの細胞を顕微鏡で観察するには、からだのどのような部分を使えばよいだろうか。



植物の観察ではうすいものを使ったね。



例えば口の中のねばりけのあるものも細胞なのかな。



植物の細胞を観察したときに使った染色液を使うと、見やすくなるかな。

**構想 調べ方を考えよう**  
動物のからだの細胞を観察する方法を考え、どのようなものが観察できるか考えてみよう。

動物のからだは、植物に比べてやわらかく、うすい試料をつくるのが難しいことが多い。そこで、例えば、ヒトの口の内部をおおう部分部分★<sup>2</sup>から、簡単にとることができるものを、顕微鏡観察用の試料として使うとよい。

★2 ヒトのほおの内側の粘膜ねんまくは、やわらかく、細胞をとりやすい。

# 動物の細胞の観察



**観察の目的** 顕微鏡を用いて動物のからだの一部の細胞を観察する。観察したものの特徴をスケッチし、動物の細胞のつくりを明らかにする。植物の細胞とも比べて共通点と相違点を見つける。

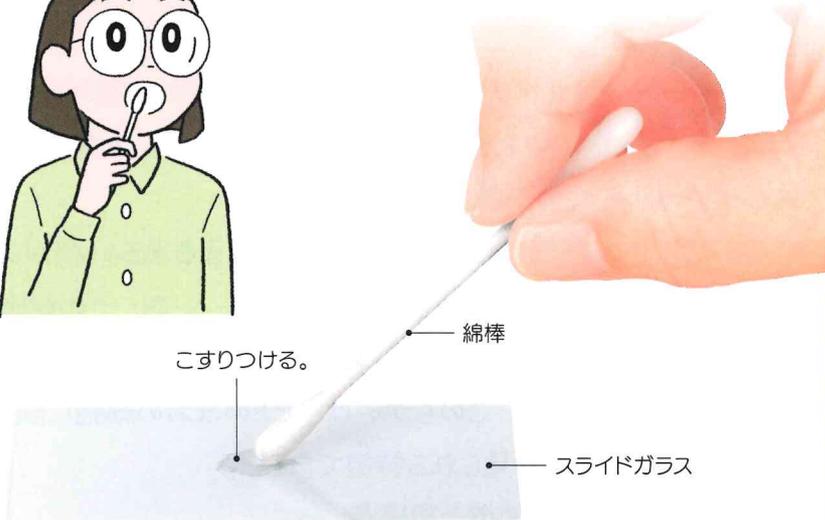
## 観察の方法

準備する物  綿棒  ヒトのほおの内側の細胞  水  染色液 (酢酸オルセイン、または酢酸カーミン)  スポイト  ろ紙  顕微鏡観察用具

### ステップ 1

#### 観察する細胞を用意する

- 1 ほおの内側に綿棒を当て、先の部分で粘膜を軽くこすり取る。
- 2 ①をスライドガラスの表面にこすりつける。



### ステップ 2

#### 染色していないプレパラートと染色したプレパラートをつくる

→P.92

- 3 染色しないもの：試料に水を2～3滴たらして、カバーガラスをかける。
- 4 染色するもの：試料に染色液を2～3滴たらして、3～5分待ち、カバーガラスをかける。



**注意** ● 染色液が皮膚についたら、すぐに多量の水で洗い流す。

① 気泡が入らないようにカバーガラスをかける。カバーガラスをかけた後、余分な液はろ紙で吸いとる。

### ステップ 3

#### 2つのプレパラートを観察して比べる

- 5 顕微鏡で2つのプレパラートを観察してそれぞれをスケッチし、比べる。

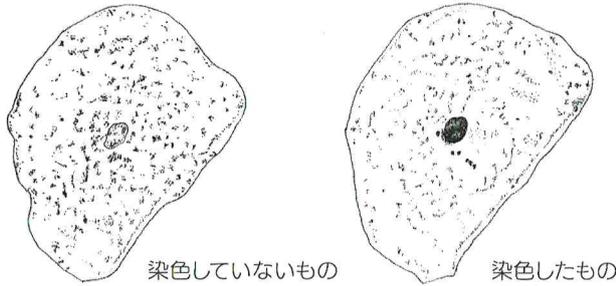
② 最初に染色したものを観察した方が、細胞を見つけやすい。

#### 結果の見方

- 染色していないときと染色したときで、何がちがうか。

#### 考察のポイント

- 植物の細胞と比較し、細胞のつくりに共通点や相違点があるかを考える。



- ほおの内側からとった試料を顕微鏡で観察すると、ふくろのようなものが見えた。
- 染色したものは、植物の細胞と同じように、中にまるいものが観察できた。
- 見えたものの大きさは、植物で観察したものよりも小さかった。また、植物の細胞とちがひ、細胞壁は見られなかった。

## 観察から

ヒトのほおの内側からとった試料で観察できた細胞は、オオカナダモなどの植物のからだで観察できたものよりも小さく、形も異なっていた。

しかし、その内部には染色液によって染まるまるい核があり(図1)、植物の細胞との共通点が見られた。一方、この細胞のまわりは細胞壁で囲まれておらず、内部に葉緑体も見られなかった。液胞も見られなかった。このちがいは、ヒトのほおの細胞に限らず、動物の細胞に共通して見られる特徴である。

## ● 細胞のつくりの共通点と相違点

細胞膜と、その内側で核をふくまない部分をまとめて細胞質という。植物の細胞でも動物の細胞でも、細胞質のいちばん外側には細胞膜がある(図2)。

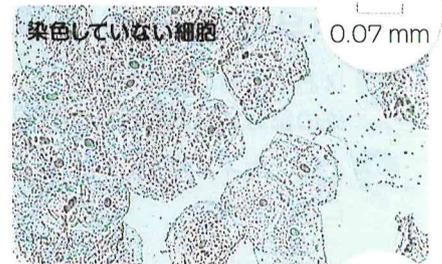


図1  
ヒトのほおの内側の細胞

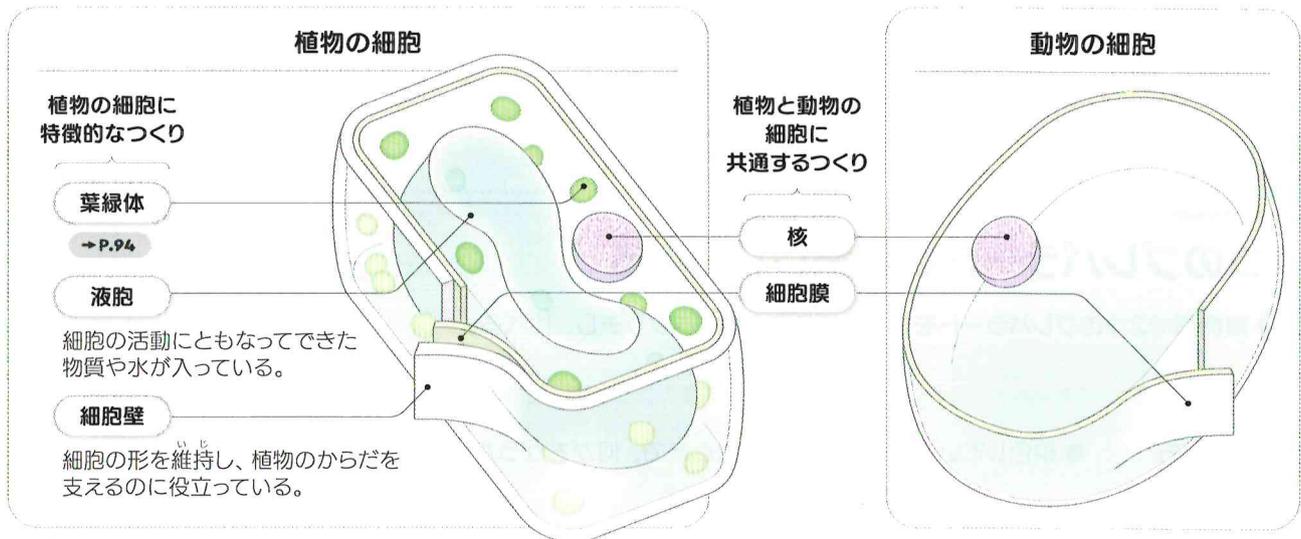


図2

顕微鏡で見た細胞のつくりの模式図

植物の細胞では、細胞質に緑色の葉緑体や、発達した液胞が見られることがある。また、細胞膜の外側を細胞壁が囲んでいる。細胞内には、植物と動物で共通するつくりと、それぞれの細胞を特徴づける異なるつくりが見られる。

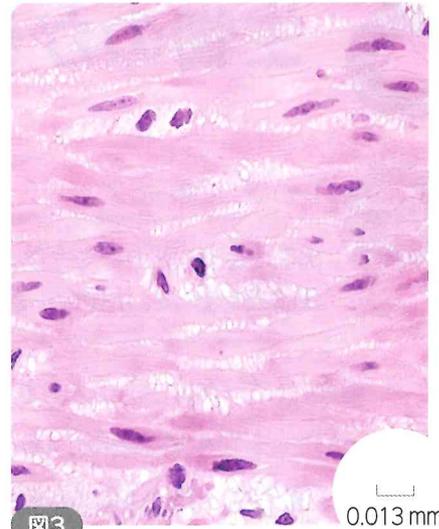


図3 ヒトの小腸の細胞(筋細胞)

0.013 mm



96ページの(?)に対する自分の考えをまとめよう。

(使用するキーワード→核、細胞膜、細胞質、葉緑体、液胞、細胞壁)

活用

学びをいかして考えよう

植物の細胞と動物の細胞(図1、図3)の共通点と相違点を表にしてまとめよう。



資料動画



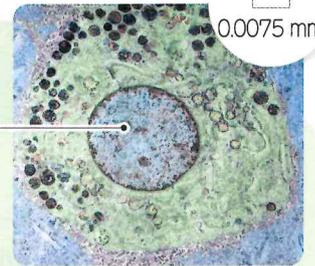
【なるほどね!】

## 電子顕微鏡で見た細胞

電子顕微鏡を使うと、細胞質にはとても複雑なつくりがあることがわかります。こうしたつくりの多くは、細胞内での物質の合成や分解、運搬などにかかわるものです。また、細胞の呼吸(→P.103)にかかわるミトコンドリアが

発展 | 高校

動物と植物で共通に見られたり、その一方で、細胞の種類によって独特のつくりが見られたりすることもあります。さらに、核や葉緑体の内部に細かなつくりがあることもわかります。こうしたつくりのひとつひとつは、細胞の活動やそれぞれの特徴と深く結びついたものです。



核

電子顕微鏡で見た動物の細胞の中(着色してある。)

0.0075 mm

### 植物の細胞

植物の細胞に特徴的なつくり

細胞壁

葉緑体

液胞 ★1

★1 電子顕微鏡などを用いてくわしく観察すると、動物の細胞にも小さな液胞が見られる。



植物と動物の細胞に共通するつくり

ミトコンドリア

酸素を使って、養分からエネルギーをとり出す。

→P.103

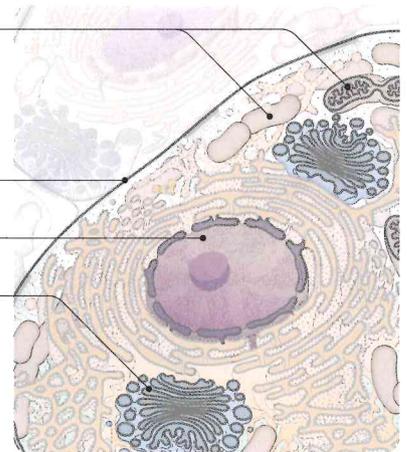
細胞膜

核

ゴルジ体

細胞の中でつくられた物質が、適切な場所ではたけられるようにする。

### 動物の細胞



# 3 生物のからだと細胞

問題発見

## レッツ スタート!

肉眼では見ることができない生物もいるだろうか。  
顕微鏡を使って、水中の小さな生物をさがしてみよう(図1)。

地球上にはさまざまな大きさの生物がいる。30 mをこえるクジラのように大きな生物も存在するが、肉眼では見えない小さな生物もいる。例えば、池や海の水の中にはプランクトン<sup>★1</sup>とよばれる生物がいる。プランクトンのからだも細胞からできている。

?

生物のからだは、  
どのようにつくりだされているだろうか。



図1

池の水を調べているようす

★1 水中にうかんで生活している生物をプランクトンという。

## 調べよう

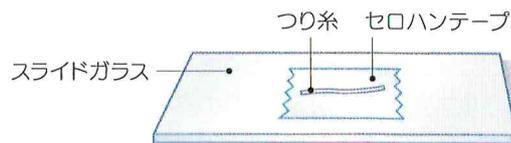
池や水槽<sup>すいそう</sup>の中にある小さな生物を観察し、大きさを比べよう。

- ① 太さがわかっている細いつり糸などを短く切り、スライドガラスの上に、セロハンテープで固定して、顕微鏡で観察する。視野のなかでつり糸がどのように見えるか、スケッチして記録する。
- ② 池や水槽などの水を肉眼で観察してから、顕微鏡で観察する試料を集める。

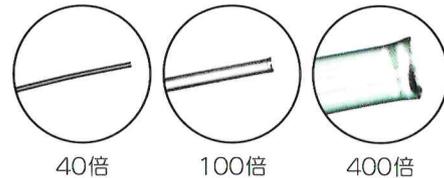
**注意** ● 池や川、海で採取するときは、  
事故のないようじゅうぶんに注意する。



水槽のかべについているぬるぬるしたものを、たわしやスライドガラスなどでこすりとり、ペトリ皿に入れた水の中でほぐす。



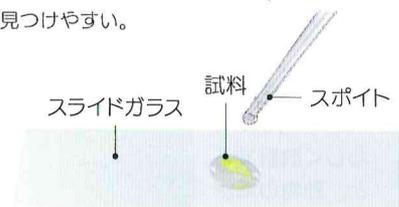
例: 太さ0.09mmのつり糸



視野  
顕微鏡で  
見える  
範囲

- ③ スライドガラスに試料をのせ、プレパラートをつくる。→ P.92

- ④ 底にたまっているものを見ると、見つけやすい。



- ④ 顕微鏡で観察し、スケッチする。



資料動画

水中のプランクトンには、さまざまな形や大きさのものがいる(図2、図3)。また、色や動きもさまざまである。太さがわかっているつり糸やシャープペンシルのしんなどを基準にすると、顕微鏡の倍率を変えても大きさを比較することができる。こうした生物のなかには、からだが1つの細胞からできている**単細胞生物**がある。これに対して93ページで観察したオオカナダモやツユクサ、さらに私たちヒトのように、多くの細胞が集まってからだができている生物は、**多細胞生物**という。

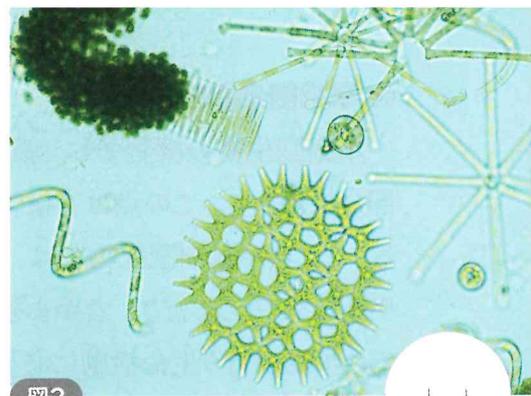


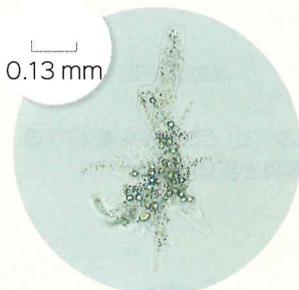
図2

「調べよう」の結果例

さまざまなプランクトンが見られる。

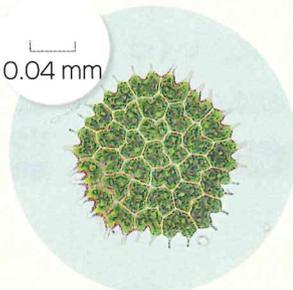
0.021 mm

淡水中



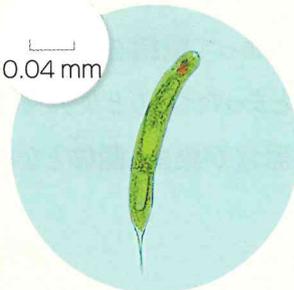
0.13 mm

アメーバ



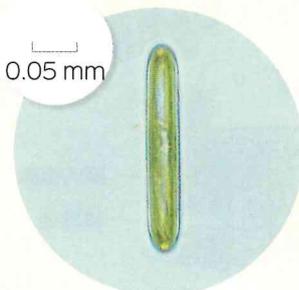
0.04 mm

クンショウモ



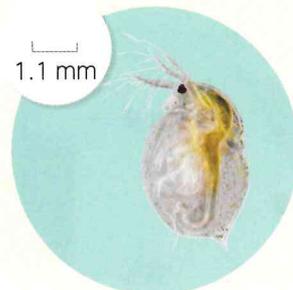
0.04 mm

ミドリムシ



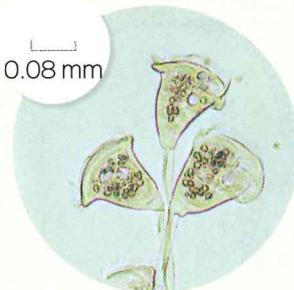
0.05 mm

ハネケイソウ



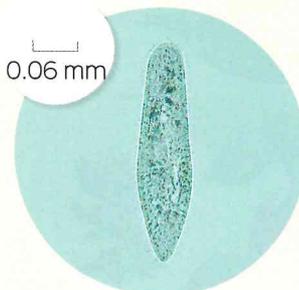
1.1 mm

ミジンコ



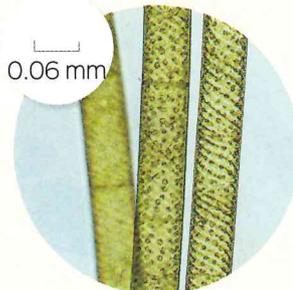
0.08 mm

ツリガネムシ



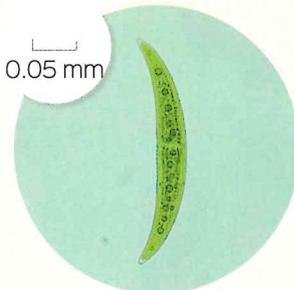
0.06 mm

ゾウリムシ



0.06 mm

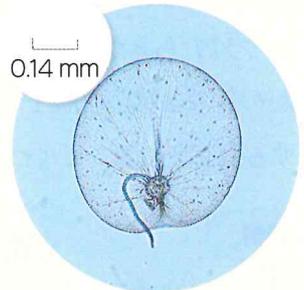
アオミドロ



0.05 mm

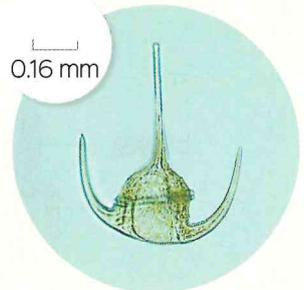
ミカヅキモ

海水中



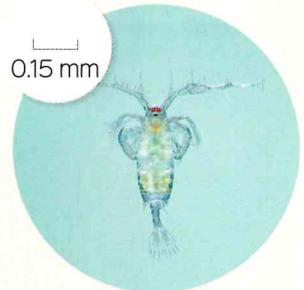
0.14 mm

ヤコウチュウ



0.16 mm

ツノモ



0.15 mm

ヒゲナガケンミジンコ

図3

水中のプランクトンの顕微鏡写真

## ● 単細胞生物の細胞

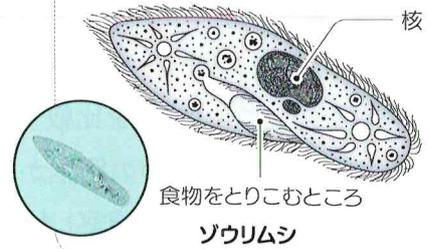
単細胞生物の細胞でも、細胞膜がまわりを囲んでいて、その内部に核がある。この点は、植物の細胞や動物の細胞と共通している。ところが単細胞生物では、1個の細胞の中からだを動かしたり養分をとりこんだり、なかまをふやしたりするためのしくみがあり、その生物が行う生命活動に必要なしくみが全て備わっている。

同じ単細胞生物でも、**図1**のゾウリムシとミカツキモのようにからだ（細胞）のつくりが異なる。このようなちがいはそれぞれの生物の生息・生育環境や生命活動のちがいと深く関係している。

## ● 多細胞生物の細胞

多細胞生物のからだの細胞には、さまざまな形のものが見られ、形やはたらきが同じ細胞が集まって**組織**をつくる。さらに、いくつかの組織が集まって1つのまとまったつくりとなり、特定のはたらきをする**器官**となる。いくつかの器官が集まり**個体**となる（**図2**）。

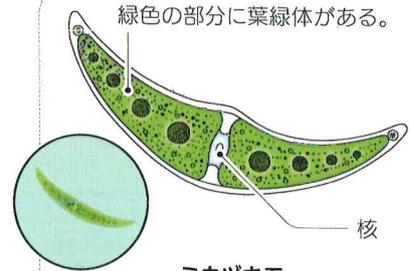
細かい毛を動かして水中を泳ぐ。



食物をとりこむところ

ゾウリムシ

緑色の部分に葉緑体がある。



ミカツキモ

図1

ゾウリムシ(上)とミカツキモ(下)の顕微鏡写真と模式図

## 動物

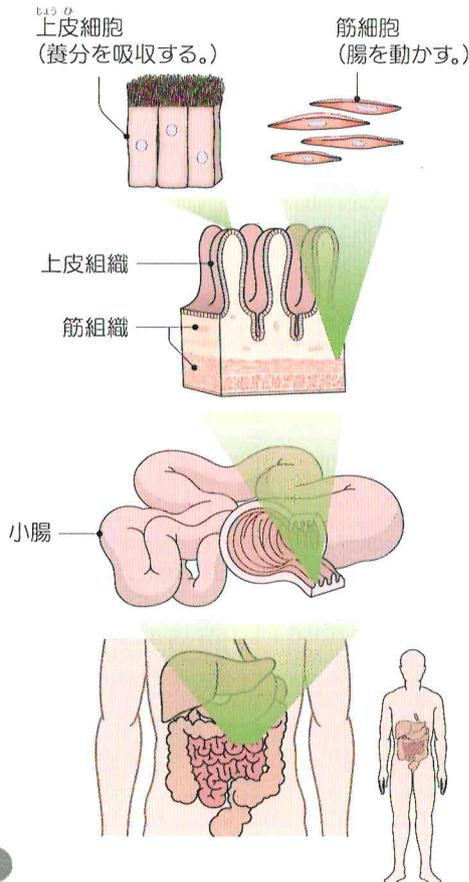
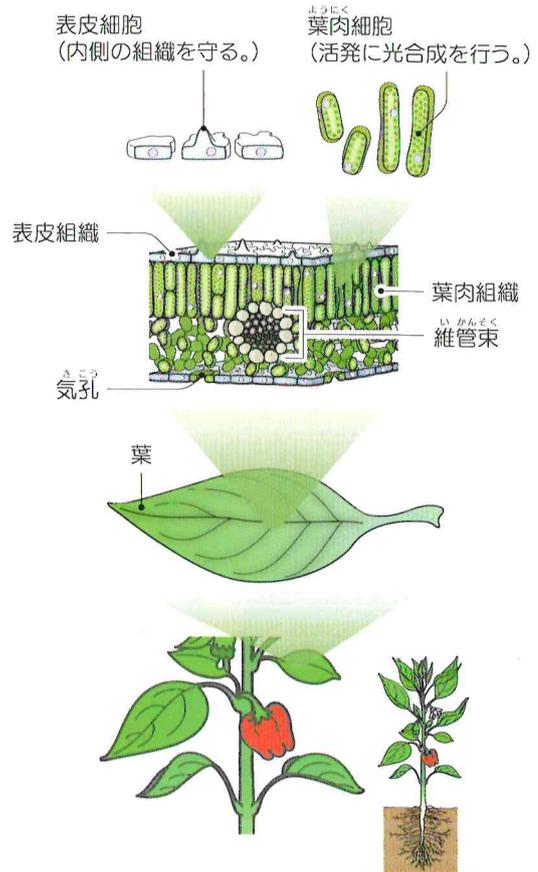


図2

多細胞生物のからだのつくり 階層的に構成されている。

## 植物



### ● 単細胞生物と多細胞生物の比較

単細胞生物のゾウリムシは1つの細胞で養分を吸収し、運動している。これに対し、多細胞生物のヒトでは、養分は小腸の表面にある上皮細胞から吸収されるが、小腸全体の動きは筋細胞によって起こる。多細胞生物のからだでは、形や大きさ、はたらきの異なる細胞があり、さまざまな役割分担が見られ、単細胞生物よりも複雑な生命活動が行われている。一方、単細胞生物では、1つの細胞の中にさまざまな構造が発達しており、1つの細胞で生命を営んでいる。

単細胞生物でも多細胞生物でも、細胞の形、大きさ、つくりは、それぞれの活動やはたらきに合ったものになっている(図3)。

### ● 細胞が活動するためのエネルギー

単細胞生物でも多細胞生物でも、活動には、エネルギーが使われている。細胞の内部で、酸素が使われ有機物である養分が分解されることでエネルギーがとり出される。このようなはたらきを細胞の呼吸さいばう こきゅうという(図4)。多細胞生物ではひとつひとつの細胞で、細胞の呼吸が行われている。

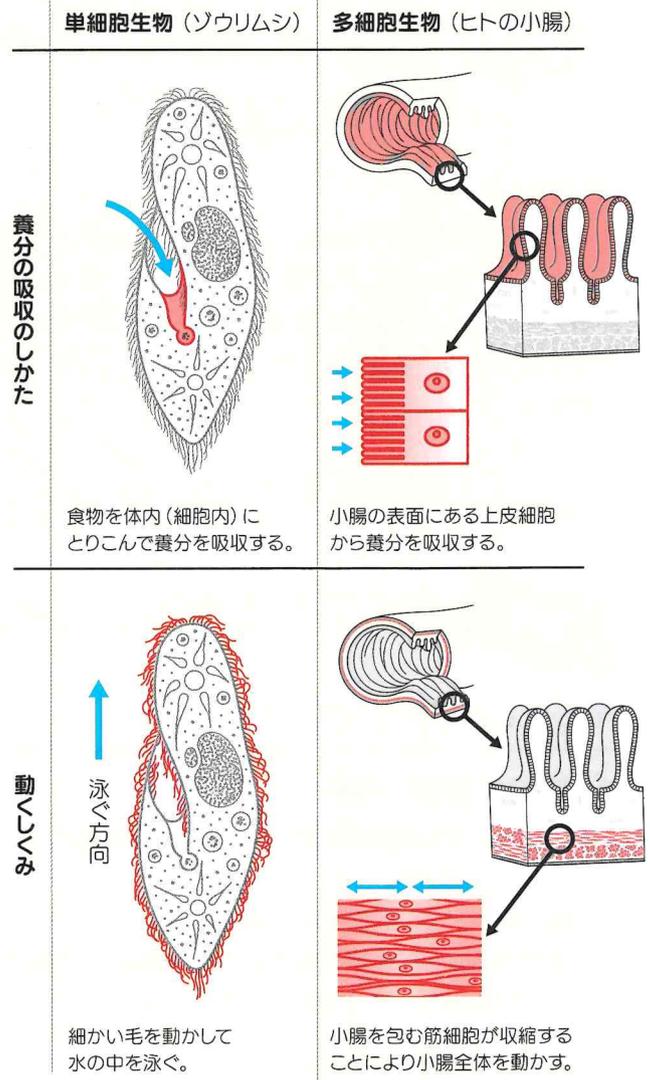


図3  
ゾウリムシとヒトの小腸の組織ひかくの比較

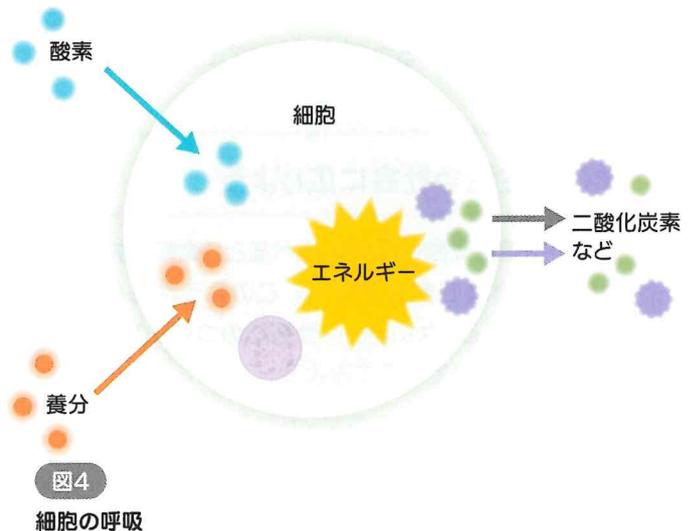


図4  
細胞の呼吸

**!** 100ページの(?)に対する自分の考えをまとめよう。  
(使用するキーワード → 細胞、組織、器官)

**活用** **学びをいかして考えよう**  
多細胞生物のからだの大きさと、細胞の数にはどのような関係があるだろうか。



【なるほどね!】

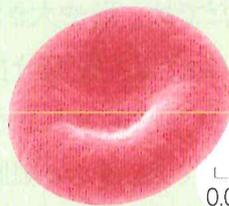
## ミクロの世界へ

ふつうの顕微鏡では観察しにくい微小な細胞のつくりや、ものの表面をくわしく観察するときには、電子顕微鏡が使われます。電子顕微鏡の写真は全て白黒ですが、見やすくするためにコンピュータで着色することがあります(右図)。



ヒトの小腸の内壁の表面

0.25 mm



ヒトの赤血球

0.003 mm



タンポポの花粉

0.01 mm

## 章末

### 学んだことをチェックしよう



章末問題

#### 1 植物の細胞 → P.94

- オオカナダモの葉の細胞に見られる緑色の粒を( )という。
- 核をよく染める染色液を1つあげなさい。
- 植物の細胞を顕微鏡で観察すると、細胞内に透明なふくら状の( )が見られることがある。

#### 2 動物の細胞 → P.98, 99

- 動物の細胞内に見られるつくりにはどのようなものがあるか。
- 植物の細胞と動物の細胞を比較して、共通しているつくりと異なっているつくりについてそれぞれまとめなさい。

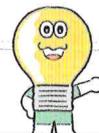
### 学びを生活や社会に広げよう

植物の組織と動物の組織を比べると、動物の方が形や構成が複雑で多様である。このようなちがいと、「細胞壁がある・ない」という細胞のつくりのちがいとの関係について考えてみよう。

自分の考えをノートに書こう

#### 3 生物のからだと細胞 → P.101~103

- からだが1つの細胞からできている生物を( )といい、多くの細胞からできている生物を( )という。
- 多細胞生物のからだで、形やはたらきが同じ細胞の集まりを( )という。また、それが集まって、特定のはたらきをする部分を( )という。
- 多細胞生物では、細胞の間に役割分担が見られる。ヒトの小腸の細胞を例にして、この役割分担について説明しなさい。
- 生物の細胞の内部で、酸素が使われ養分が分解されることでエネルギーがとり出されることを( )という。



学習前と比べて自分の考えがどう変わったかな。

Before & After

学習後も書こう

多様な生物の間に見られる共通点は何だろうか。