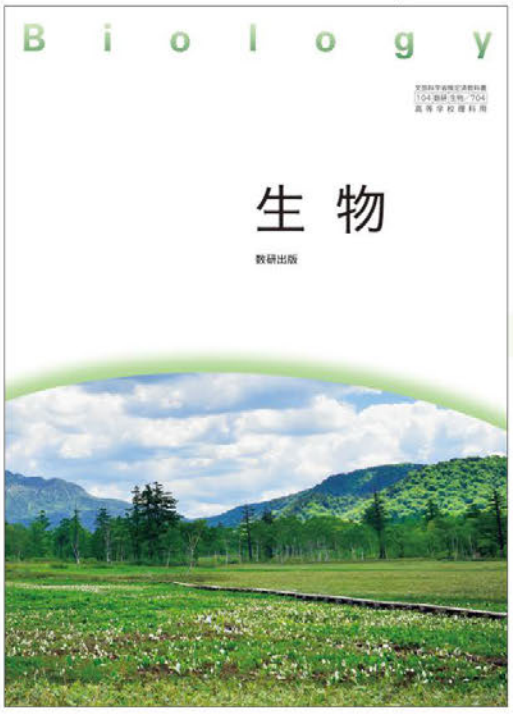
内容解説資料

ダイジェスト版

改訂！

生基／104-903

生物／704



教科書『改訂版 新編 生物基礎』

1 教科書の特長
6 教科書紙面の紹介
45 授業時間配分表／著作者・編集協力者一覧
46 QR コンテンツ一覧
48 準拠教材
50 教授資料

教科書『生物』

62 教科書の特長
63 授業時間配分表／著作者・編集協力者一覧
64 教科書紙面の紹介
83 QR コンテンツ一覧
84 教授資料
85 副教材
86 デジタル教科書／デジタル副教材，Studyaid D.B.

教科書の詳細は
こちら！

紹介動画は
こちら！

数研出版

数研出版の生物教科書

生物基礎

	改訂版 生物基礎	改訂版 高等学校 生物基礎	改訂版 新編 生物基礎
特　長	読みやすく，「自ら考える力」を養える教科書		生徒の学びやすさに 徹底的にこだわった教科書
	従来サイズのA5判。 小さく軽く持ち運びやすい教科書です。	少し大きめのB5変型判。 図や写真を大きく配置した，ゆとりある紙面の教科書です。	大きめのB5判。 大きな図や写真，イラストを多用した，見やすい紙面の教科書です。
基本情報	生基／104-901 A5判 272ページ＋折込付録	生基／104-902 B5変型判 272ページ＋折込付録	生基／104-903 B5判 216ページ＋折込付録

生物

	生　物
特　長	知識の習得に加え， 知識を活用する力が身につく教科書
基本情報	生物／704 B5変型判　440ページ＋折込付録

『改訂版 新編 生物基礎』は 生徒の学びやすさに 徹底的にこだわった教科書です。

改訂版 新編 生物基礎

生基/104-903
B5判・216頁＋折込付録

\「改訂版 新編 生物基礎」は，こんな教科書です！／

特長 1
完全見開き構成など，つまずき解消のための工夫が充実しています。

「生物基礎」を54の項目に分け，すべての項目が見開き2ページで完結しています。見やすく，わかりやすい紙面になっています。

特長 2
巻頭特集や迫力のある紙面で，生物への興味・関心を育むことができます。

各章にビジュアル性を重視した特集ページVisual Biologyを新設。写真や図版で興味を喚起します。

特長 3
生徒が「目標」を意識して学習することで，生物基礎の基本が確実に身につきます。

節ごとに「目標」と「振り返り」を設けており，生徒の主体的な学びをサポートします。中学校理科の復習も充実！

QRコンテンツ　▶本冊子 46 ～ 47
教科書紙面のQRコードからデジタルコンテンツがご利用いただけます。

◀QRコンテンツのサンプルはこちら！

教授資料　▶本冊子 50 ～ 61
豊富な資料と付属データで授業をサポートします。教科書の解説動画をWebで配信！教授資料やデジタル教科書の購入により視聴が可能になります。

◀教科書解説動画のサンプルはこちら！

デジタル教科書　▶本冊子 86 ～ 89　副教材　▶本冊子 48，49，85
「改訂版 新編 生物基礎」にぴったりの副教材を豊富なラインアップでご用意しています。

改訂版 新編 生物基礎　紙面紹介

特長1　完全見開き構成など，つまずき解消のための工夫が充実しています。

完全見開き構成 NEW

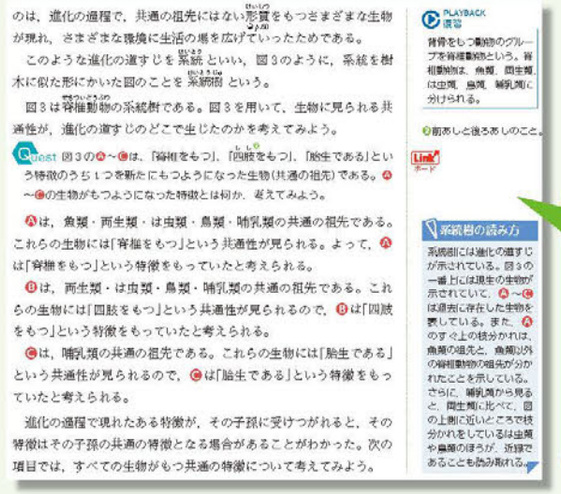
本文は完全見開き構成。「生物基礎」を54の項目に分け，すべての項目が見開き2ページで完結。1回の授業で1項目進めれば，2単位で無理なく生物基礎の範囲を終えることができます。

p.120〜121▶
p.124〜125
p.126〜127

図やグラフの読み方

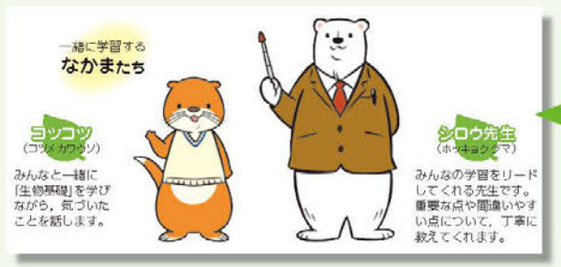
系統樹や遺伝暗号表，抗体産生量を示すグラフなど，生物基礎で必須の図やグラフについては，どのように読み取ればよいかを丁寧に解説しています。

▼p.29



中学校の復習・丁寧なルビ

これまでに学んだことを活かして学習をすすめることができるよう，中学校などの既習事項をまとめています。
ルビは丁寧にふっています。生物基礎の重要用語（太字）だけでなく，「形質」，「脊椎動物」，「四肢」などの用語にもルビをふっています。



一緒に学習するキャラクター NEW

生徒役と先生役のキャラクターが登場。生徒の学習の中での気づきや，間違いやすいポイントなどをフォローしてくれます。

特長2　巻頭特集や迫力のある紙面で，生物への興味・関心を育むことができます。

Visual Biology NEW

各章の学習内容に関連したテーマを取り上げ，写真や図版を中心に解説した特集ページを新設！
写真や図版で理解を深めたうえで，「Try!」を活用して調べ学習などにつなげることもできます。

p.122〜123▶

◀p.8
▲p.12

巻頭特集

「生物基礎」を学ぶことの意義を見いだす特集を巻頭に設けました。
健康や仕事という日常生活とのつながりを示すことで，学習の動機づけにご活用いただけます。

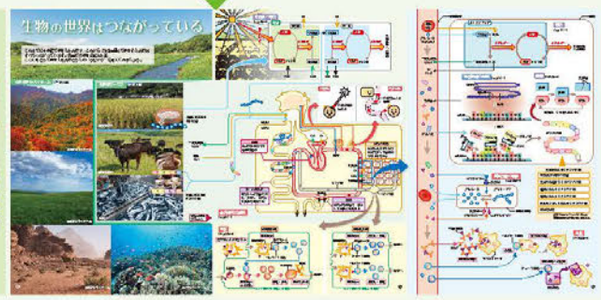
前見返し（折込） NEW

前見返しの折込を開くと「生物基礎」の学習内容がどのように関連しているのかを見渡すことができるしかけになっています。細胞・個体・生態系レベルの学習内容のつながりが見えます。

閉じた状態

◀前見返し

開いた状態



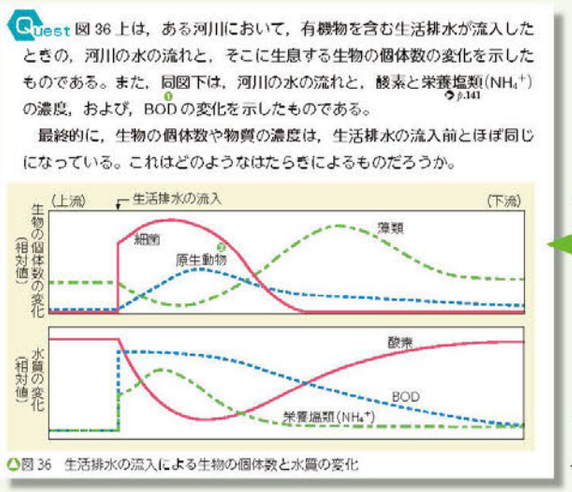
特長3 生徒が「目標」を意識して学習することで，生物基礎の基本が確実に身につきます。

◀ p.162

p.171▶

この節の目標

生徒が目的をもって学習できるよう，各節のはじめに「この節の目標」を明記しました。さらに，節末では，「目標の振り返り」として自分の言葉で説明することで，目標が達成できたかを確認することができます。



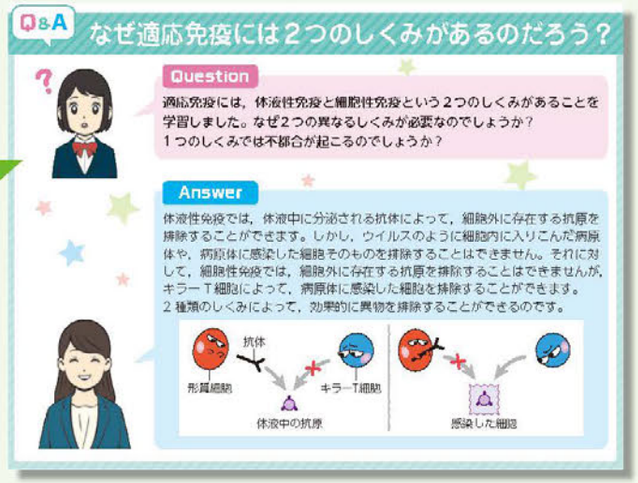
Quest

生徒が自ら考え，気づき，理解する学びをサポートします。「Quest」で問いを投げることで，学習事項を生徒が自ら考えることを意識させる構成になっています。

◀ p.163

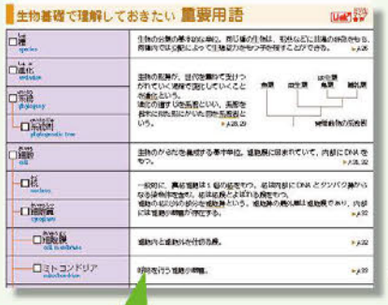
Q&A

生徒の質問に先生が答える形で，つまずきやすいところや混同しやすい内容をフォローします。



p.121▶

ほかにも 充実の巻末資料で学習をサポートします。



◀ p.178

生物基礎で理解しておきたい重要用語

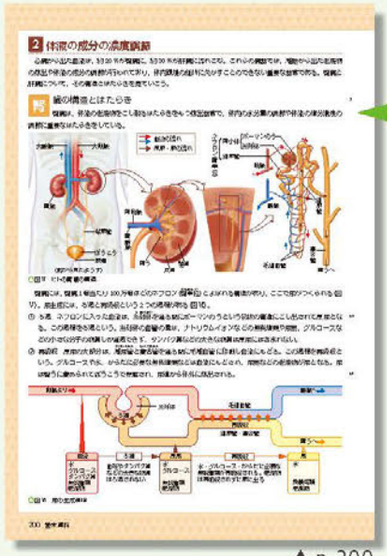
重要用語は，その意味と合わせて巻末でまとめました。

NEW すべての重要用語の英訳も掲載しています。

p.190▶

生物図鑑

本文に登場する生物（116種）を写真と解説で紹介しています。



▲ p.200

もっと知りたいヒトのからだのこと NEW

人体に関する参考事項（循環系，腎臓，肝臓，酸素解離曲線など）を，巻末でまとめて扱いました。必要に応じて取捨選択して扱うことができます。

◀ p.202～203

読解力トレーニング NEW

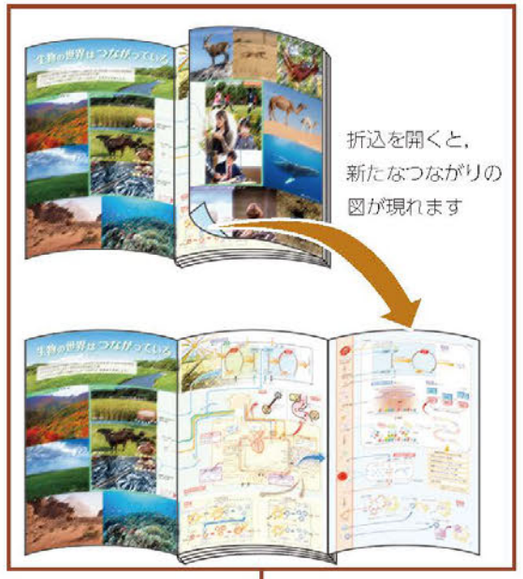
科学の文章を読んで，文章理解の問いに答える特集ページ。科学文章を読む力を鍛えるきっかけになります。

このほかにも，以下の内容を巻末資料として扱いました。
「グラフの作成と読み取り」…グラフの描き方や読み方に関する特集ページ
「チャレンジしてみよう」…思考力を要する問題（全5問）を扱ったページ

NEW!

学習内容を俯瞰できる前見返し

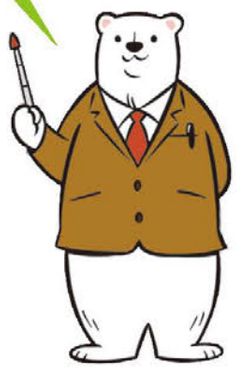
前見返しは折込になっており，各章の学習内容がどのように関連しているのかを示しました。
折込を閉じたり開いたりして見ることで，生物基礎で学習する「細胞～個体～生態系」のつながりを見通すことができ，学習内容の理解がいっそう深まります。



折込を開くと，
新たなつながりの
図が現れます

折込を閉じた状態 では，生態系と，そこで生活する私たちヒトを含めた生物とのつながりが見えます。

折込を開いた状態 にすると，個体と体内の細胞との物質のやり取り，さらに，細胞内での代謝・遺伝子発現と物質の関係が見えてきます。



教科書中に登場するキャラクターについては
▶本冊子 11

この教科書の構成要素と使い方

生徒が自ら学習を進めやすいよう，
多彩な構成要素をご用意しました

各章の学習の流れ

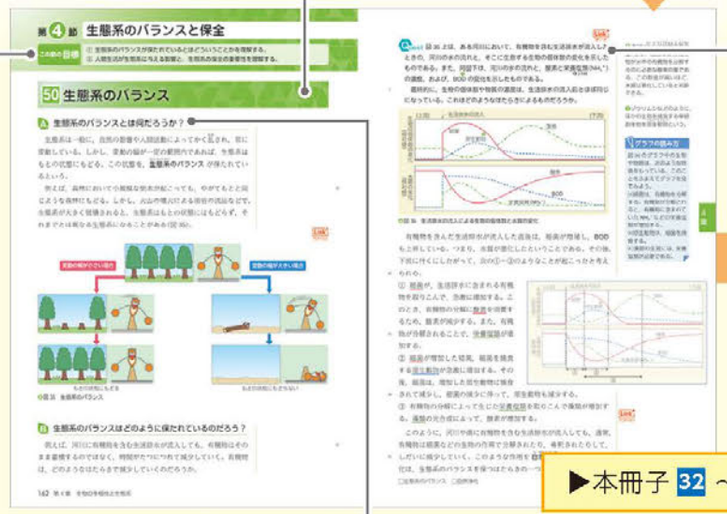
章はじめ　中学校で学習したことを図版で振り返ります。また，写真を見て身近なことに疑問をもち，その疑問から章の学習を始めます。Key Question でその章の学習の中心となる事がらをつかめます。

▶本冊子 16 ～ 17

中学校で学習したこと
生物基礎の学習を始める前に，中学校で学習したことを思い出してみよう。

Key Question
この章の学習のカギとなる問いかけです。

節はじめ　各項目は，１項目２ページで構成しています。



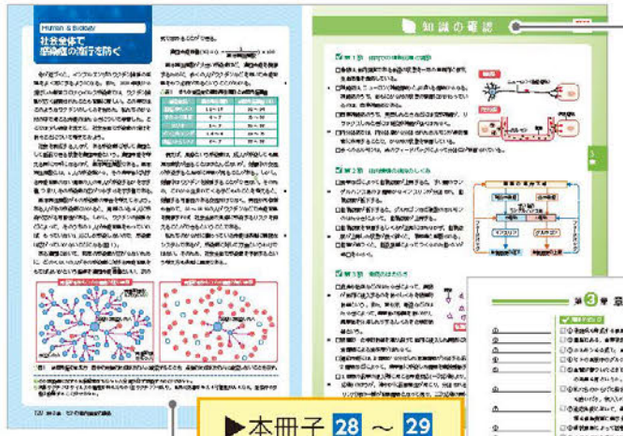
▶本冊子 32 ～ 33

❶ **この節の目標**
この節で学習する内容のゴール（目標）を示しています。常にゴールを意識して学習に取り組もう。

❷ **A 小項目タイトルの問いかけ**
問いかけから，各小項目の学習内容がつかめます。見通しをもって学習しよう。

❸ **Quest**
実験の結果や資料などをもとに，自分で考え，特徴や要因，関係性などをみつけてみよう。

章末　学習内容を振り返ったり，実生活と結びつけたりすることで，理解を深めます。



▶本冊子 28 ～ 29

知識の確認
その章で学習した内容を確認しよう。

Human & Biology
その章で学習した内容と私たちの生活がどのように関係しているのかがわかります。

章末問題
学習した内容を理解できているか，問題を解いて確かめてみよう。

▶本冊子 30 ～ 31

節末

▶本冊子 34 ～ 35

考えてみよう
少し難しい問いかけです。学習したことをふまえて考えてみよう。

❹ **この節の目標の振り返り**
節の最後に，ゴール（目標）に到達できたかを確かめよう。

学習の目標を確認→学習→目標の振り返りのサイクルで学習を進めることができます

その他の構成要素

実験 観察 調査 実習

本文に関連した実験や観察などです。学習したことをふまえて取り組みましょう。

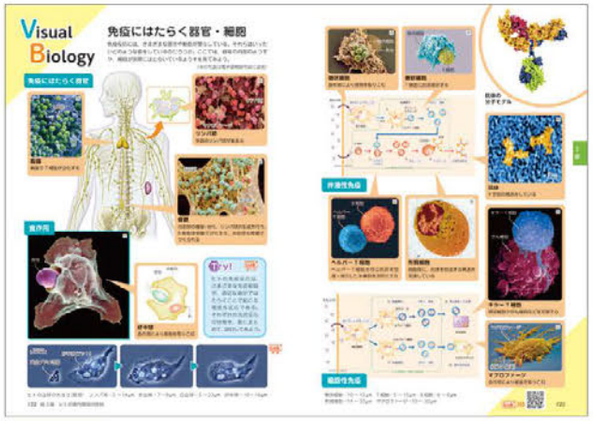
▶本冊子 20

探究

実験や実習を行った後，その結果からさらに新たな課題をみつけて実験計画を立て，探究を行ってみよう。

Visual Biology

各章の学習内容に関連したテーマを取り上げ，写真や図版を中心に解説した特集ページです。写真や図版で理解を深めたうえで，「Try！」を活用してさらに学習を深めることもできます。



NEW!

各章の学習内容について，写真や図版を中心に解説した特集ページを新設。
第 1 章…いろいろな細胞や構造体の大きさ
第 2 章…DNA と遺伝子・ゲノムの関係
第 3 章…免疫にはたらく器官・細胞 ▶ 24 ～ 25
第 4 章…日本の絶滅危惧種 ▶ 36 ～ 37

巻 末 資 料

▶本冊子 38 ～ 44

生物基礎で理解しておきたい重要用語
本文の重要用語とその意味を一覧で扱っています。重要用語どうしの関係も示していますので，学んだことを結びつけながら，学習を進めていけます。

もっと知りたい ヒトのからだのこと
ヒトのからだのはたらきについて，より深く学ぶことができます。

グラフの作成と読み取り
データをもとにグラフを作成する方法や，グラフを読み取るのに必要となる知識を学べます。

生物図鑑
本文に登場するいろいろな生物を写真と解説で紹介しています。生物の特徴や生息地などの解説を読むことで，生物についての理解が深まります。

読解力トレーニング ～科学の文章を読もう～
科学の世界をもっと広げるために，科学の書物を読んでみましょう。

チャレンジしてみよう！
「生物基礎」の学習が一通り終わったら，思考力を要する問題に挑戦してみましょう。

reference 参考 — 本文をより深く理解するための補足的な内容です。

Q&A — 理解が難しい内容を，Q&A 形式で扱っています。

column コラム — 本文に関連した身近でおもしろい話題です。

advanced 発展 — 「生物基礎」の学習指導要領には示されていないものですが，本文に関連した，より詳しい内容や，興味・関心が高いであろう内容を扱いました。生徒のみなさんそれぞれの興味・関心に応じて学習してください。

history of science 科学の足跡 — 生物学の発展に貢献した研究や生物学者の話題です。

さまざまな種類のコンテンツを多数ご用意しています。これらのデジタルコンテンツは紙面の QR コードからご覧いただけます（▶本冊子 46 ～ 47）

Link インターネットへのリンクマーク

学習内容に関連した資料やコンテンツを利用できる目印です。
これらの資料は，右のアドレスまたは二次元コードからアクセスできます。必要に応じて活用してください。

※コンテンツ一覧表もこちらから閲覧できます。
https://www.chart.co.jp/qr/26sb3/

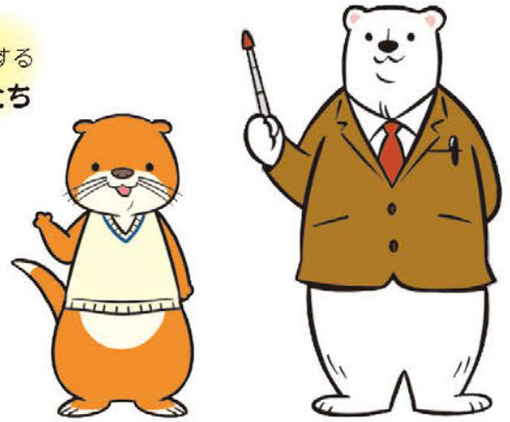
※インターネット接続に際し発生する通信料は，使用される方の負担となりますのでご注意ください。

【マークの例】

- Link 映像 — 実験の手順や実際の生物，生命現象などを動画で見ることができるコンテンツです。
- Link アニメーション — 図版の内容などをアニメーションを用いて解説したコンテンツです。
- Link パズル — パーツを手で触って動かし，図版などを完成させるパズルコンテンツです。
- Link 360°写真 — 植生のようすなどを 360° あらゆる角度から見ることができるコンテンツです。
- Link Webサイト — 学習内容の参考になる Web サイトにアクセスすることができます。
- Link 資料 — 学習内容に関連した資料を見ることができます。
- Link ボード — 画面上に文字を入力したり，図を描いたりすることができるホワイトボードコンテンツです。
- Link ドリル — 重要用語などを学習することができるドリル形式のコンテンツです。
- Link マップ — その章に関する問いや重要用語などをマップ形式で見ることができるコンテンツです。
- Link 中学校の復習 — 中学校で学習した内容を，動画や Web サイトで確認したり，ドリルで復習することができます。
- Link 音声 — 巻末の重要用語一覧に掲載している英語の音声などを聞くことができます。
- Link 3Dモデル — 巻末の生物図鑑に掲載している生物の 3D モデルを見ることができます。
- Link 解答例 — 巻末に掲載している解答例などを見ることができます。

NEW!
生徒役のキャラクターに加え，新たに先生役のキャラクターが登場

一緒に学習する **なかまたち**



コツコツ（コツメカワウソ）
みんなと一緒に「生物基礎」を学びながら，気づいたことを話します。

シロウ先生（ホッキョクグマ）
みんなの学習をリードしてくれる先生です。重要な点や間違いやすい点について，丁寧に教えてくれます。

目次

「生物基礎」を学ぶことの意義を見いだす特集を巻頭で扱いました

巻頭特集
生物と私たちのくらし ▶14～15

序章 1 探究の進め方 …… 14
2 顕微鏡の使い方と顕微鏡観察 …… 20

第1章 生物の特徴 ▶16

第1節 生物の多様性と共通性
1 生物の多様性 …… 26
18◀ 2 生物の共通性とその由来 …… 28
3 すべての生物に見られる共通性 …… 30
4 細胞の構造 …… 32

第2節 エネルギーと代謝
5 生命活動とエネルギー …… 40
6 代謝と ATP …… 42

第3節 呼吸と光合成
7 呼吸 …… 44
8 光合成 …… 46
9 エネルギーの流れ …… 48
10 酵素の性質 …… 50

Visual Biology …… 38
Human & Biology …… 54
知識の確認 …… 55
章末問題 …… 56

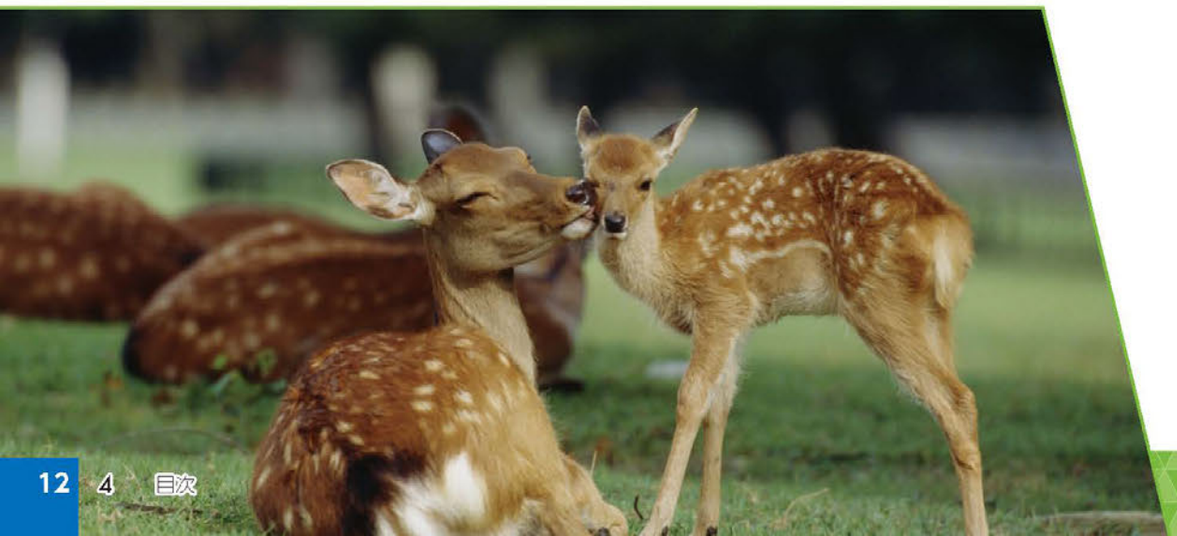
第2章 遺伝子とそのはたらき

第1節 遺伝情報とDNA
11 遺伝情報を含む物質ー DNA …… 60
12 DNA の構造 …… 62
13 DNA の塩基配列と遺伝情報 …… 64

第2節 遺伝情報の複製と分配
14 遺伝情報の複製 …… 70
15 遺伝情報の分配 …… 72

第3節 遺伝情報の発現
16 遺伝情報とタンパク質 …… 74
17 塩基配列とアミノ酸配列の関係 …… 76
18 タンパク質合成の過程 …… 78
19 遺伝暗号表 …… 80
20 遺伝子とゲノム …… 82

Visual Biology …… 84
Human & Biology …… 88
知識の確認 …… 89
章末問題 …… 90



第3章 ヒトの体内環境の維持

第1節 体内での情報伝達と調節
21 生物の体内環境 …… 94
22 体内での情報伝達 …… 96
23 神経系による情報の伝達と調節 …… 98
24 自律神経系のはたらき …… 100
25 内分泌系による情報の伝達と調節 …… 102
26 ホルモンの量の調節 …… 104

第2節 体内環境の維持のしくみ
27 血糖濃度の調節 …… 106
28 血糖濃度の調節のしくみ …… 108
29 血糖濃度の調節と糖尿病 …… 110
30 血液の循環を維持するしくみ …… 112

第3節 免疫のはたらき
31 からだを守るしくみ …… 114
32 食作用のはたらき …… 116
33 適応免疫のしくみ …… 118
22◀ 34 免疫記憶と免疫寛容 …… 120
35 免疫がかかわる病気 …… 124
26◀ 36 免疫の医療への応用 …… 126

24◀ Visual Biology …… 122
28◀ Human & Biology …… 128
知識の確認 …… 129
30◀ 章末問題 …… 130

第4章 生物の多様性と生態系

第1節 植生と遷移
37 植生の成りたち …… 134
38 植生の構造 …… 136
39 植生の遷移の過程 …… 138
40 植生の遷移のしくみ …… 140
41 植生の再生 …… 142

第2節 植生の分布とバイオーム
42 植生とバイオーム …… 144
43 森林のバイオーム …… 146
44 草原と荒原のバイオーム …… 148
45 日本のバイオーム …… 150

第3節 生態系と生物の多様性
46 生態系の成りたち …… 154
47 生態系における種の多様さ …… 156
48 生態系における生物どうしのつながり …… 158
49 種多様性の維持 …… 160

第4節 生態系のバランスと保全
50 生態系のバランス …… 162 ▶32
51 生態系のバランスの維持 …… 164
52 人間の活動と生態系① …… 166
53 人間の活動と生態系② …… 168
54 生態系の保全 …… 170 ▶34

Visual Biology …… 172 ▶36
Human & Biology …… 174
知識の確認 …… 175
章末問題 …… 176

巻末資料が充実しています

巻末資料
生物基礎で理解しておきたい重要用語 …… 178 ▶38
生物図鑑 …… 190 ▶39
もっと知りたい ヒトのからだのこと …… 198 ▶40
読解力トレーニング ～科学の文章を読もう～ …… 202 ▶42
グラフの作成と読み取り …… 204 ▶43
チャレンジしてみよう！ …… 206 ▶44
この節の目標の振り返りと解答例 …… 210
解答・指針 …… 212
索引 …… 214

巻頭特集 1

生物基礎は自分のからだについて学ぶ身近な科目であることを伝え，学習の動機づけにご活用いただけます

健康でいるということ

**あなたは自分のからだについてどれくらい知っていますか？
私たちのからだには，驚かずにはいられないほど精巧な
しくみやはたらきが備わっています。
私たちが健康でいられるのも，からだの中にあるさまざまな
はたらきのおかげ。健康な生活を送ろうとするとき，
これから学ぶ内容がいろいろな場面で顔を出すでしょう。**

私たちが毎日食事をするのはなぜ？

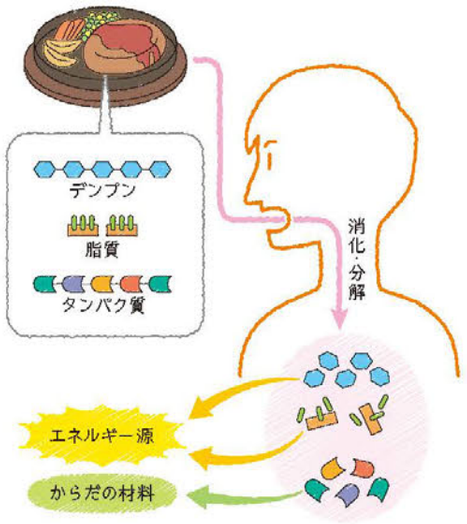
私たちが毎日食事をするのはなぜなのでしょうか？お腹がすくから，食べるのが好きだから…いろいろな理由がありますね。もし食事をとらないと，どうなるでしょうか。きっと，力が出なくなったり，考えごとができなくなったり，学校に行けなくなったり，病気になったりしてしまうはず。食事は健康を保つために不可欠です。では，食べ物はどうやってからだの健康を支えているのでしょうか？

私たちは食べ物から何を取り入れているの？

私たちが食べるご飯やパンには「炭水化物」とよばれる栄養分が含まれていて，からだを動かすエネルギーの源となります。ご飯は米から，パンは小麦からできていて，これらに含まれるデンプンが胃や腸などで消化されてグルコース（ブドウ糖）となり，体内に吸収されてエネルギーが取り出されるのです（►p.106）。

また，バターや生クリームなどの乳製品や，油がよく出る牛や豚の肉（ばら肉など）には「脂質」という栄養分が多く含まれていて，これもエネルギーの源となります。私たちは，このようなさまざまな食べ物から，からだを動かすのに必要となるエネルギーを手に入れているのです。

私たちのからだは，たくさんの細胞からできています。皮膚や筋肉，心臓なども細胞が集まってできています。じつは，ほとんどの細胞は定期的に新しいものに入れかわっています。細胞を構成するおもな物質は「タンパク質」という“生命の部品”のようなもので，これは「アミノ酸」という素材からできています（►p.75）。私たちが肉や魚などを食べるのは，タンパク質を栄養分として他の生き物から「いただく」ためです。そして，DNAの遺伝情報に従って，ヒトの細胞のタンパク質につくりかえているのです（►p.78～79）。



1章では，生命活動にエネルギーが必要であることについて学習します。

巻頭特集 2

生物にかかわる仕事をしている人へのインタビューです

生物に関係する職業につくということ

トマトの品種改良を行う坂本さん

あなたは将来，どんな仕事をしたいですか？これからじっくり考えようと思っている人も多いでしょう。みなさんがつくかもしれない仕事の中には，生物の学習内容と関係するものがたくさんあります。そのような仕事についている方のお話を聞いてみました。

JOB 生物や自然とかかわりのある仕事

植物の品種改良[1]をする研究の仕事

Q どのような仕事をしているのですか？

A 私は，野菜と花の品種開発や販売をしている会社で，トマトの品種改良にかかわる研究をしています。

Q どうしてこの仕事を選んだのですか？

A 高校生のときに，食にかかわる仕事がしたいと考え，大学は農学部に進学しました。農学部で学ぶうちに品種改良という仕事を知り，具体的にイメージできるようになりました。また，農業ボランティアとして生産者とかかわるようになり，生産者に喜ばれるような品種を自分の手でつくりたいと思うようになりました。

Q 品種改良ではどんなことをするのですか？

A 野菜の色や味など多くの性質は，遺伝子の組み合わせによって決まっています。トマトの品種改良では，果実の大きさや甘さ，病気への強さなどいろいろな性質を調べて，優良な個体同士を交配[2]することによってよりよい品種をつくっています。

Q どのようなところにやりがいを感じますか？

A 先輩と一緒に行った仕事で，ある害虫に対して抵抗性をもったトマトをつくるというものがありました。10年以上かけて品種改良したそのトマトを，害虫の被害で困っている生産者に育ててもらったところ，害虫の被害が大きく減り，これまでの何倍ものトマトを収穫してもらうことができました。生産者の喜ぶ顔を見ることができたとき，この仕事に誇りを感じると同時に大きなやりがいのある仕事だと感じました。

進路選択の参考にもなるように，さまざまな仕事を紹介しています

ほかにもさまざまな仕事があります。気になるものがあれば調べてみましょう！

- 水族館・動物園の飼育係
- 獣医師，動物看護士
- 犬の訓練士，トリマー
- 乗馬インストラクター
- 樹木医，森林官
- 庭園設計士，庭師
- 農業，林業，漁師，養殖業，畜産農業

1. 同じ種（►p.26）の生物を，人間にとって有用な形質の違いなどによって区別したものを品種といい，新たな品種をつくり出すことを品種改良という。
2. 2つの個体の間で受粉や受精が行われることを交配という。

第1章 生物の特徴

第1節　生物の多様性と共通性
第2節　エネルギーと代謝
第3節　呼吸と光合成

Link 中学校の復習マップ

NEW!
▼各節の学習項目のつながりがわかるマップをご用意しています

これまでに学んだことを活かして学習を進めることができるよう，中学校で学習したことをまとめました

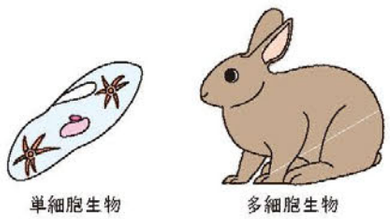
中学校で学習したこと playback

多様な生物は進化によって生じた

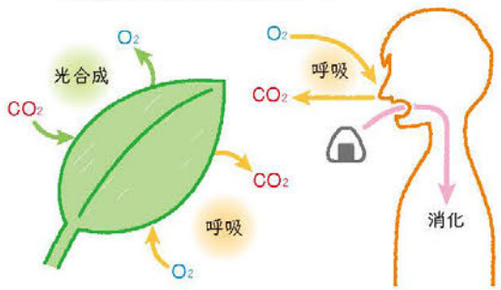
脊椎動物は５つのグループに分けられる

生物のからだは細胞でできている

1個の細胞からなる生物を単細胞生物，多くの細胞からなる生物を多細胞生物という



植物は光合成と呼吸をする。動物は消化と呼吸をする

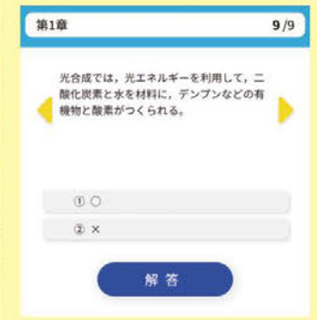


中学校では，動物や植物について，からだのしくみやはたらきを学習しました。でも，地球上には，動物や植物に分類できないような，さまざまな生物がいるんですね。

導入文や図・写真で章の内容を一望し，学習前の興味づけにお使いいただけます

中学校の学習内容を復習できる２種類のコンテンツをご用意しました。

▼ドリル型コンテンツ



▼中学校の復習動画 NEW!

その通りです。しかし，多様なこれらの生物にも，「生物」としての共通性があるのです。この章では，すべての生物がもつ特徴，すなわち，生物の共通性について学習していきましょう。

Key Question

すべての生物に見られる共通性とは，どのようなものだろう？

(※の写真は電子顕微鏡写真に着色)

Link

NEW! 本文は完全見開き構成。「生物基礎」を 54 の項目に分け，すべての項目が見開き 2 ページで完結しています

2 生物の共通性とその由来

A 多様な生物にも共通性はあるのだろうか？

前の項目で学習したように，地球上にはさまざまな環境があり，その環境に適したからだのつくりをもつ多様な哺乳類が生息する。それでは，それらの哺乳類に共通する特徴はあるのだろうか。

Quest 多様な哺乳類にどのような共通性が見られるか考えてみよう。 Link ボード

ほとんどの哺乳類は，子が母親の体内で胎盤を通じて栄養分をもらい，ある程度まで成長した状態で生まれる。このようなしくみを胎生という。哺乳類は「胎生である」という特徴によってまとめられたグループである[1]。このように，多様な生物にも共通の特徴が見られる。

太字以外の用語にも，ルビを丁寧にふっています

B なぜ生物には共通性があるのだろうか？

多様な生物の中に，哺乳類，つまり，「胎生である」という共通性をもつグループが見られるのはなぜだろうか。それは，哺乳類に共通の祖先が存在し，その共通の祖先がもっていた「胎生である」という特徴が，子孫に受けつがれたためである。

生物が長い時間の中で世代を重ねていく間に，生物の形や性質が変化していくことを**進化**という。生物が共通性をもちながらも多様なのは，進化の過程で，共通の祖先にはない形質[p.60]をもつさまざまな生物が現れ，さまざまな環境に生活の場を広げていったためである。

このような進化の道すじを**系統**といい，図 3 のように，系統を樹木に似た形にかいた図のことを**系統樹**という。

図 3 は脊椎動物の系統樹である。図 3 を用いて，生物に見られる共通性が，進化の道すじのどこで生じたのかを考えてみよう。

Quest 図 3 のA～Cは，「脊椎をもつ」，「四肢[2]をもつ」，「胎生である」という特徴のうち 1 つを新たにもつようになった生物（共通の祖先）である。A～Cの生物がもつようになった特徴とは何か，考えてみよう。

Aは，魚類・両生類・は虫類・鳥類・哺乳類の共通の祖先である。これらの生物には「脊椎をもつ」という共通性が見られる。よって，Aは「脊椎をもつ」という特徴をもっていたと考えられる。

Bは，両生類・は虫類・鳥類・哺乳類の共通の祖先である。これらの生物には「四肢をもつ」という共通性が見られるので，Bは「四肢をもつ」という特徴をもっていたと考えられる。

Cは，哺乳類の共通の祖先である。これらの生物には「胎生である」という共通性が見られるので，Cは「胎生である」という特徴をもっていたと考えられる。

進化の過程で現れたある特徴が，その子孫に受けつがれると，その特徴はその子孫の共通の特徴となる場合があることがわかった。次の項目では，すべての生物がもつ共通の特徴について考えてみよう。

△図 2 生まれたばかりのヒト 哺乳類はある程度まで成長した状態で生まれる。

[1] 胎生であることのほかに，「乳で子を育てる」ことも哺乳類に共通する特徴である。哺乳類のうち単孔類（カモノハシ（▶p.194）など）は卵生であるが，乳腺をもち，母乳で子を育てる。

[2] 前あしと後ろあしのこと。

中学校で学習したことをまとめています

PLAYBACK 復習

背骨をもつ動物のグループを脊椎動物という。脊椎動物は，魚類，両生類，は虫類，鳥類，哺乳類に分けられる。

生徒がつまずかないよう，丁寧な側注を入れています

1章

系統樹の読み方

系統樹には進化の道すじが示されている。図 3 の一番上には現生の生物が示されていて，A～Cは過去に存在した生物を表している。また，Aのすぐ上の枝分かれは，魚類の祖先と，魚類以外の脊椎動物の祖先が分かれたことを示している。さらに，哺乳類から見ると，両生類に比べて，図の上側に近いところで枝分かれをしているは虫類や鳥類のほうが，近縁であることも読み取れる。

紙面右下の QR コードを読み取って，アニメーションをご覧いただけます（▶ 46） Link アニメーション

△図 3 脊椎動物の系統樹

本文で扱っている重要用語を，用語が登場する見開きの右下にまとめて記載しました

□進化 □系統 □系統樹

さまざまな場面でキャラクターが登場し，生徒の学習の中での「気づき」をサポートします

Link >>>

すべての実験について，手順を確認できる映像などをご用意しています

Link 映像

実験 ① カタラーゼのはたらき

目的 酵素の性質を実験で確かめる。また，学習内容などをもとに仮説を設定し，実験で検証する。

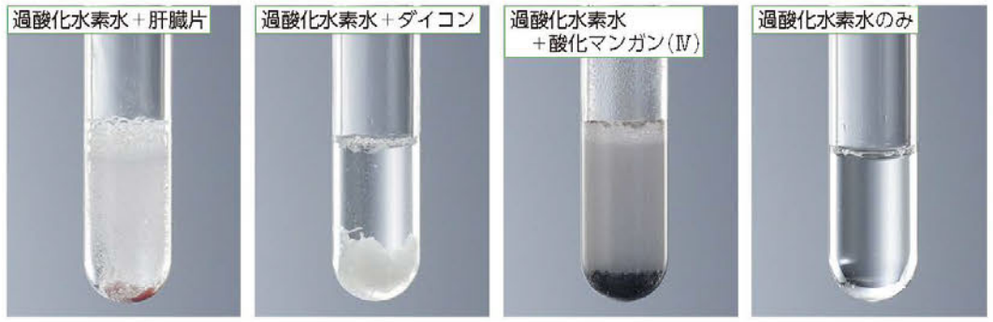
準備 ブタの肝臓片，すりおろしたダイコン，酸化マンガン(Ⅳ)，3％過酸化水素水(質量％)，試験管，ペトリ皿，ピンセット，薬包紙，こまごめピペット，線香，マッチ

方法 ① 試験管を4本準備し，生の肝臓片，ダイコン，酸化マンガン(Ⅳ)[1]をそれぞれ0.5 g程度ずつ入れる。1本には何も入れない。その後，過酸化水素水を5 mLずつ加える。

② 反応(気体の発生)のようすを比較する。

③ 気体の発生が見られたら，火のついた線香を試験管の液面に近づける。

結果



考察 ① 試験管から発生した気体は何と考えられるか。

② 気体が発生した試験管ではどのような反応が起こったと考えられるか。

③ 今回の実験で準備した「過酸化水素水のみ」の試験管は，カタラーゼのはたらきによって過酸化水素水の分解が促進されることを確かめるための対照実験である。酵素の性質を確認するために，ほかにどのような対照実験が行えるだろうか。

探究 この実験の結果と考察，および，これまでに学習した内容をふまえて，酵素のはたらきに関して，さらに探究してみたい課題を設定し，仮説，および，仮説を検証するための実験を考えてみよう。

探究の例①

課題：酵素反応が終了したときに，なくなったのは基質と酵素のどちらか。

仮説：酵素反応が終了したとき，基質はなくなっているが，酵素は残っている。

仮説を検証するための実験：酵素反応が終了した試験管を2本用意し，1本には新たに肝臓片を加え，もう1本には新たに過酸化水素水を加える。

探究の例②

課題：ヒトの唾液には，アミラーゼによるデンプン分解活性が見られるか。

仮説：ヒトの唾液にはアミラーゼ活性があり，唾液によってデンプンが分解される。

仮説を検証するための実験：米粒をつぶして水に溶かした液体に，唾液を加えて反応させた後，ヨウ素液を加えてデンプンの有無を確認する。

---

[1]酸化マンガン(Ⅳ)は，過酸化水素の分解を促進する触媒である。

教授資料付属データとして，実験レポートデータをご用意しています（▶本冊子 59 ）

NEW! 興味・関心を育む話題をコラムで扱いました。さらに，食生活や健康に関連する内容には，food 食生活 アイコンをつけました

column コラム × food 食生活 食物に含まれる酵素

生物 advanced 発展

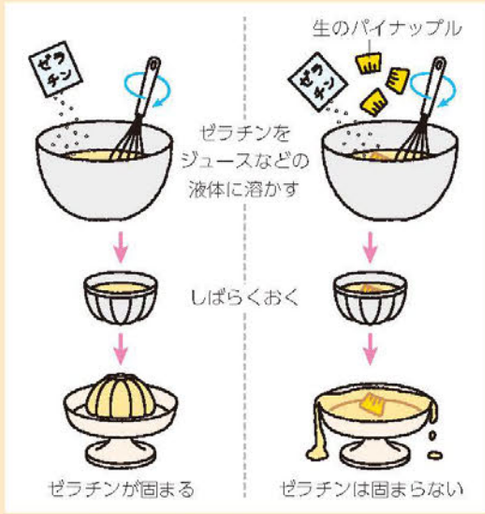
酵素にはさまざまなはたらきがあり，中には，私たちがそのはたらきを確認することができるものもある。

例えば，タンパク質を分解するはたらきをもつ酵素(タンパク質分解酵素)は，生物に広く見られる酵素であり，ヒトでは，消化や生体内の代謝の調節などにもかかわっている。パイナップル，キウイフルーツ，パパイヤなどの植物はタンパク質分解酵素を特に多く含んでいる。

図Ⅰは，あるゼラチンのパッケージである。ここには「たんぱく質分解酵素を含むフルーツ(生のキウイ・パイナップル・メロン・パパイヤなど)を入れるとゼリーが固まらないことがあります」という注意書きがある。これはどういうことだろうか。

ゼラチンにはゼリーを固めるはたらきがある。ゼラチンは動物の骨や皮に含まれるコラーゲンというタンパク質を原料につくられている。そのため，ゼラチンにパイナップルを加えると，ゼラチンのタンパク質が，パイナップルに含まれているタンパク質分解酵素のはたらきによって分解されて，ゼリーが固まらなくなってしまう(図Ⅱ)。そのため，パイナップルの入ったゼリーをつくるときには，あらかじめパイナップルを加熱して，タンパク質分解酵素のはたらきを失わせておく必要がある。

△図Ⅰ ゼラチンのパッケージ



△図Ⅱ タンパク質分解酵素のはたらき

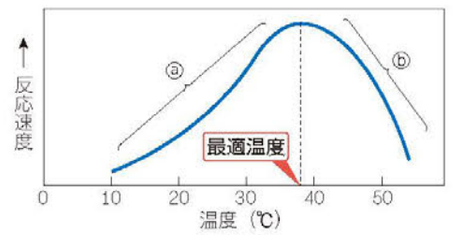
パイナップルを加熱すると，高温によって，パイナップルに含まれている酵素のはたらきが失われます。

「生物基礎」の学習指導要領に示されていない内容を含むものには発展マークをつけています

reference 参考 酵素のはたらきと温度

生物 advanced 発展

酵素が化学反応を促進するはたらきは，さまざまな条件によって変化する。一般的な化学反応と同様に，酵素反応も，ある一定の温度までは，温度が高いほど反応速度が大きくなる(図Ⅰⓐ)。しかし，酵素の本体であるタンパク質は，ある一定以上の温度になるとはたらきを失うため，反応速度が低下する(同図ⓑ)。酵素が最もよくはたらく温度を**最適温度**という。



△図Ⅰ 酵素反応の速度と温度の例

参考では，本文とあわせて学習してほしい内容や，生物基礎にまつわる最新の話題を取り上げました

Link

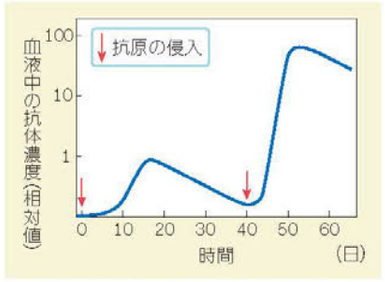
「Quest」で問いを投げかけることで，学習事項を生徒が自ら考えることを意識させ，生徒主体の学習を授業に取り入れていただけます

34 免疫記憶と免疫寛容

A 同じ感染症にかかりにくくなるのはなぜだろうか？

ある感染症にかかると，次から同じ感染症にかかりにくくなる。これはなぜだろうか。

Quest 図35は，ある抗原の侵入の40日後に，再び同じ抗原が侵入したときの，血液中の抗体濃度の変化を示したグラフである。1回目と2回目の抗原の侵入に対する，抗体産生の速さや，抗体の量について，どのような違いが見られるだろうか。



▲図35　抗原の侵入と血液中の抗体濃度

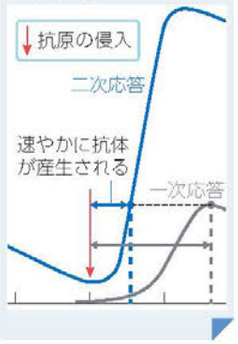
図35からわかるように，1回目の抗原の侵入時に比べて，2回目の抗原の侵入時のほうが，速(すみ)やかに抗体産生が起こっている。また，抗体の量も，2回目の抗原の侵入時のほうが多い。これは，抗原によって活性化されたT細胞やB細胞の一部が，**記憶細胞**(きおくさいぼう)となって体内に残っているためである。同じ抗原が再び体内に侵入すると，記憶細胞がすぐに増殖・分化することで，強い免疫反応が速やかに起こる(図36)。このようなしくみを**免疫記憶**(めんえききおく)といい，1回目の抗原の侵入に対する免疫反応を**一次応答**(いちじおうとう)，同じ抗原の2回目以降の侵入に対する速やかで強い免疫反応を**二次応答**(にじおうとう)という。

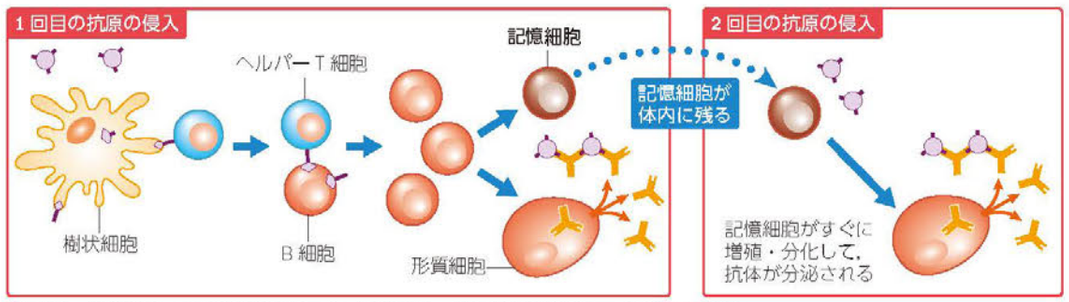
ふつう，感染症が発病するまでには，ある程度の潜伏期間がある。最初の感染では，潜伏期間の間は適応免疫がほとんどはたらかない。しかし，2度目の感染では，潜伏期間中に病原体の排除が始まり，発病しなかったり，発病しても症状が軽くすんだりする。

生物基礎で必須の図やグラフについては，読み取り方を丁寧に解説しています

グラフの読み方

次の図は，二次応答の抗体産生を示すグラフに，一次応答のグラフを重ねたものである。
二次応答の場合，一次応答に比べて，抗体の産生量が多くなるだけでなく，グラフが立ち上がるのが早い，すなわち，速やかに抗体が産生されることがわかる。





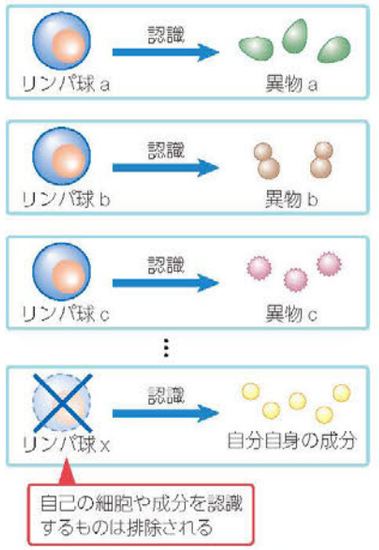
▲図36　**免疫記憶**　B細胞だけでなく，T細胞の一部も記憶細胞となって体内に残る。

B なぜ免疫は自分のからだを攻撃しないのだろうか？

細菌やウイルスなどのさまざまな異物が，免疫の排除の対象になる。一方，ふつう，自身の細胞は，免疫の排除の対象にならない。これはなぜだろう。

1つのT細胞は，1種類の抗原しか認識できない。また，1つのB細胞から分化する形質細胞は，1種類の抗体しかつくることができない。適応免疫がさまざまな種類の抗原に対応できるのは，認識する相手が異なる多様なリンパ球が，あらかじめ体内に存在するためである。

多様なリンパ球がつくられる過程では，自己の細胞や成分を認識するリンパ球もつくられる。しかし，これらのリンパ球は，成熟(せいじゅく)する前に排除されたり，はたらきが抑えられたりする(図37)。このようなしくみによって，自分自身に対して免疫がはたらかない状態がつくられる。この状態を**免疫寛容**(めんえきかんよう)という。



▲図37　リンパ球の多様性と免疫寛容

Q&Aでは，生徒の質問に先生が答える形で，つまずきやすいところや混同しやすい内容をフォローしました

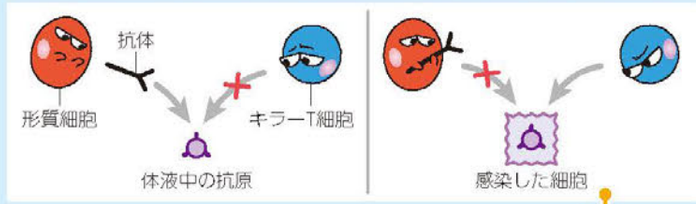
Q&A なぜ適応免疫には2つのしくみがあるのだろう？

Question

適応免疫には，体液性免疫と細胞性免疫という2つのしくみがあることを学習しました。なぜ2つの異なるしくみが必要なのでしょうか？
1つのしくみでは不都合が起こるのでしょうか？

Answer

体液性免疫では，体液中に分泌される抗体によって，細胞外に存在する抗原を排除することができます。しかし，ウイルスのように細胞内に入りこんだ病原体や，病原体に感染した細胞そのものを排除することはできません。それに対して，細胞性免疫では，細胞外に存在する抗原を排除することはできませんが，キラーT細胞によって，病原体に感染した細胞を排除することができます。
2種類のしくみによって，効果的に異物を排除することができるのです。



体液性免疫と細胞性免疫という2つのしくみがなぜ必要なのか，イラストを交えて解説しています

□記憶細胞　□免疫記憶

Link

NEW! 各章の学習内容について，写真や図版を中心に解説した「Visual Biology」を新設

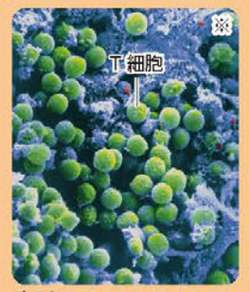
Visual Biology

免疫にはたらく器官・細胞

免疫反応には，さまざまな器官や細胞が関与している。それらはいったいどのような姿をしているのだろうか。ここでは，器官の内部のようすや，細胞が実際にはたらいているようすを見てみよう。

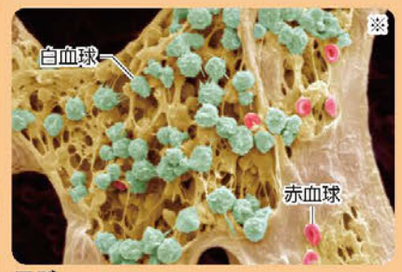
（※の写真は電子顕微鏡写真に着色）

免疫にはたらく器官



胸腺
胸腺でT細胞が分化する

リンパ節
多数のリンパ球が集まる



骨髄
白血球の増殖・分化，リンパ球の生成を行う。B細胞は骨髄で分化する。赤血球も骨髄でつくられる

食作用

好中球
食作用により異物を取りこむ

調べ学習などにつなげることもできます

Try! Link ボード

ヒトの免疫反応は，さまざまな免疫細胞が，適切な場所ではたらくことで起こる複雑な反応である。それぞれの免疫反応の特徴を，表にまとめて，説明してみよう。

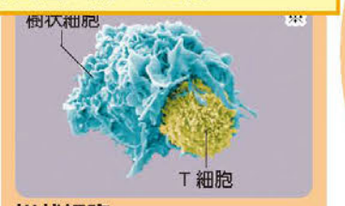
Link 映像

ヒトの血球の大きさ(直径)　リンパ球…5～14μm　赤血球…7～8μm　白血球…5～20μm　好中球…10～16μm

異物を取りこむようすを映像（動画）で見ることができます

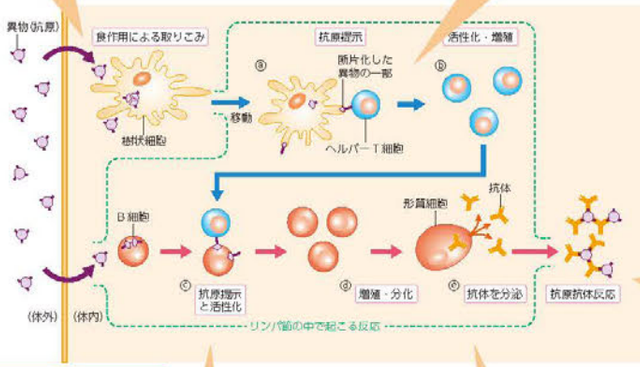
本文の体液性免疫・細胞性免疫の図を再掲載し，実際の細胞のようすを示す写真を豊富に扱いました

樹状細胞
食作用により異物を取りこむ

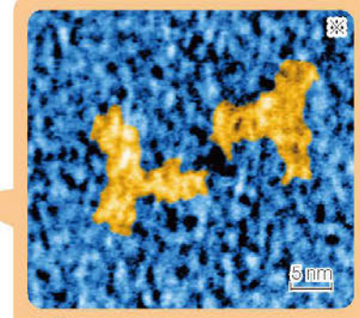


樹状細胞
T細胞に抗原提示する

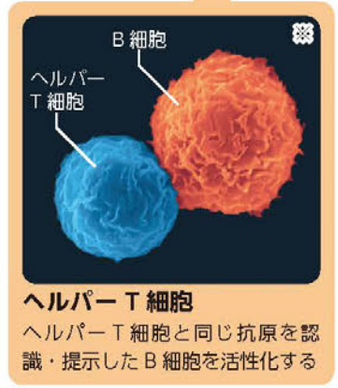
抗体の分子モデル



体液性免疫

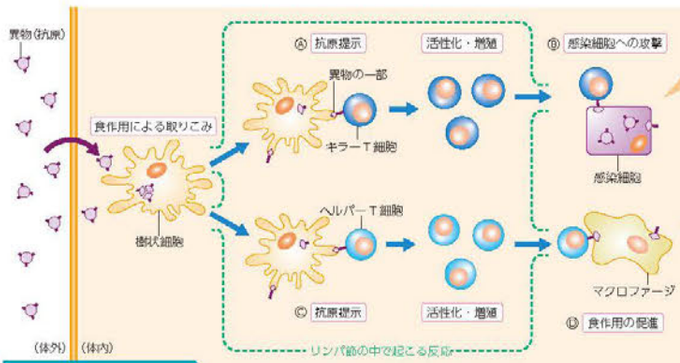


抗体
Y字型の構造をしている

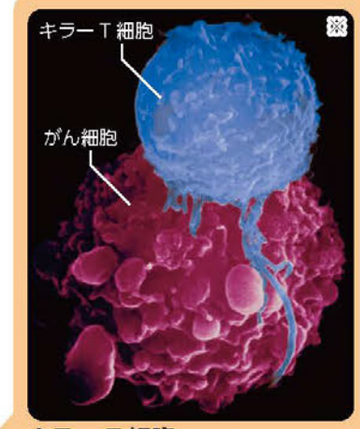


ヘルパーT細胞
ヘルパーT細胞と同じ抗原を認識・提示したB細胞を活性化する

形質細胞
細胞質に，抗体を合成する構造が発達している



細胞性免疫



キラーT細胞
感染細胞やがん細胞などを攻撃する

マクロファージ
食作用により細菌を取りこむ

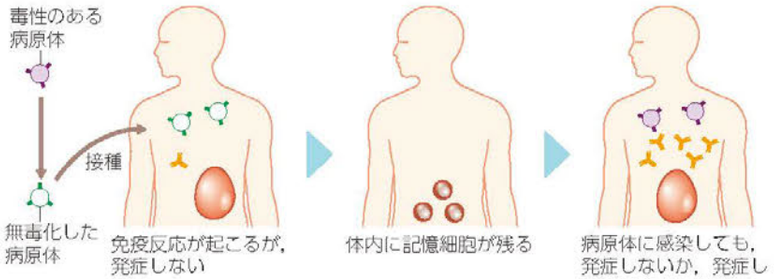
樹状細胞…10～15μm　T細胞…5～10μm　B細胞…6～8μm
形質細胞…14～20μm　マクロファージ…10～30μm

Link

36 免疫の医療への応用

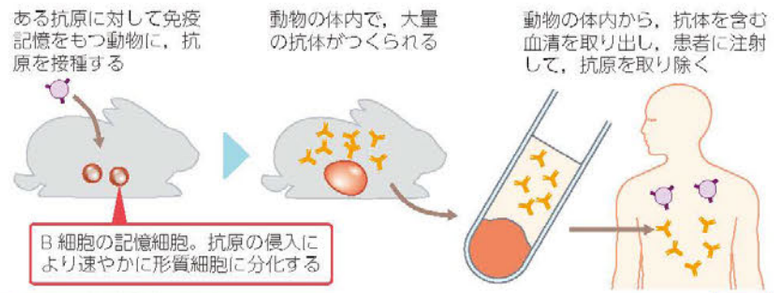
A 免疫は医療にどのように利用されているのだろう？

①免疫記憶を利用した感染症の予防　無毒化または弱毒化した病原体やその産物などを接種することで，人為的に免疫記憶を獲得することができる(図 41)。このようにして感染症を防ぐ方法を**予防接種**といい，予防接種の際に接種するものを**ワクチン**という。



▲図 41　予防接種のしくみ

②抗体を利用した治療法　毒ヘビにかまれると，強い毒素のはたらきで重い障害が起こることも多いため，速やかに毒素を無毒化する必要がある。そこで，あらかじめほかの動物に，その毒素を接種して抗体をつくらせておく。そして，その抗体を含む血清を，患者に注射して治療する方法が用いられる。このような治療法を，**血清療法**[1]という。



▲図 43　血清療法のしくみ

Link Webサイト

▲図 42　インフルエンザワクチン

❶ほかの動物の血清に対する免疫反応が起こることもあり，現在では，精製した抗体のみを接種する抗体療法が一般的である。

リンパ球のがん細胞への攻撃性を強めて，がんを治療する方法(免疫療法)を開発した本庶佑(ほんじょたすく)らは，2018 年にノーベル生理学・医学賞を受賞しました。

let's think! 考えてみよう　Link ボード

これまで誰も感染したことのないような未知の病原体が生まれたとき，私たちの免疫のしくみは，それに対抗できるのだろうか？

学習したことをふまえて取り組む，思考的な課題です。「グループで話し合って課題に取り組む」，「自分の考えを発表する」などといった，対話的な学習の課題としても使えます

科学の足跡では，本文で扱っている内容がどのように解明されてきたかを，イラストとともに紹介しています

Link Webサイト

history of science 科学の足跡

感染症の予防を目指して

1 予防接種のはじまり－種痘法の開発　18 世紀

18 世紀に，イギリスのジェンナーは，ウシの牧畜地帯において天然痘の発症者が少ないこと，牛痘(ウシの感染症で人にも感染し天然痘に似た症状を示すが，症状は軽い)に感染すると天然痘にかからないという言い伝えに着目した。そして彼は，健康な人にあらかじめ牛痘の病原体を接種すること(種痘)で，天然痘の発病を防いだり，症状が軽くすんだりするのではないかと考えた。彼はこれを実践し，牛痘を利用した種痘法によって，多くの人々の天然痘の発症を防ぐことに成功した。

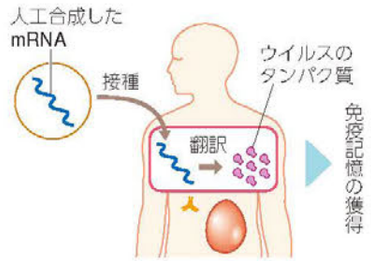
その後，弱毒化した病原体を接種する方法が開発され，天然痘以外の感染症に対しても，ワクチンの接種は有効な予防手段として広く用いられるようになった。

2 新しいワクチンのしくみ－ mRNA ワクチンの開発　2005 年

病原体のタンパク質の情報をもつ mRNA を人工的に合成し接種すると，翻訳によってタンパク質がつくられる。すると，このタンパク質が抗原と認識されて免疫反応が起こり，免疫記憶が獲得される(図Ⅱ)。しかし，体外から取りこんだ RNA は，体内で炎症を引き起こすため，RNA の医薬品への利用は困難と考えられてきた。カリコーとワイスマンは，mRNA のウラシルを含むヌクレオチドを改変することで，炎症を抑えられることを発見し，mRNA ワクチン開発への道を切り開いた。2020 年ごろから大流行した新型コロナウイルス感染症に対する mRNA ワクチンは，この方法により 1 年にも満たない短期間で開発され，世界規模の感染拡大の抑止に大きく貢献した。

mRNA ワクチンは，コロナウイルスだけでなく，多くの感染症に対するワクチンに応用できる可能性を秘めている。この業績から，カリコーとワイスマンは 2023 年にノーベル生理学・医学賞を受賞した。

▲図Ⅰ　カリコー(左)とワイスマン(右)



▲図Ⅱ　mRNA ワクチンのしくみ

この節の目標の振り返り　keyword を使って説明してみよう　Link ボード

- ☑ ①一度かかった感染症にかかりにくくなるのはなぜか。(keyword 記憶細胞)
- ☑ ② HIV は，どのようなしくみでヒトの健康を害するか。(keyword ヘルパー T 細胞　keyword 日和見感染)

□予防接種　□ワクチン　□血清療法

Link

Human & Biology

社会全体で感染症の流行を防ぐ

Human & Biology では，各章で学んだ内容のうち，ヒトや生活にかかわる話題を取り上げています。第３章では，集団免疫を取り上げました

冬が近づくと，インフルエンザのワクチン接種の話題をよく耳にするようになる。また，2020 年頃から流行した新型コロナウイルス感染症では，ワクチン接種が広く推奨されたことも記憶に新しい。この章では，このようなワクチンのしくみを含めた，私たちのからだの中で起こる免疫のはたらきについて学習した。ここでは少し視点を変えて，社会全体で感染症の流行を防ぐことについて考えてみよう。

社会を構成する人々が，ある感染症に対して集団として抵抗できる状態を集団免疫という。集団免疫を考える際にカギになるのが，基本再生産数（きほんさいせいさんすう）である。基本再生産数とは，１人の感染者から，その病原体に対する免疫記憶のない周囲の人の何人が感染するかを示す値，つまり，その感染症の広がりやすさを示す値である。

基本再生産数が 4 の感染症の場合を考えてみよう。ある人がその感染症にかかると，周囲にいる 4 人に感染が広がる可能性がある。しかし，ワクチンの接種などによって，そのうちの３人が免疫記憶をもっていれば，もっていない１人にしか感染しないので，感染症は広がっていかないことになる（図Ⅰ）。

ある集団において，特定の感染症が広がらないために，どのくらいの人がその感染症に対する免疫記憶をもてばよいかという指標を集団免疫閾値（いきち）といい，次の

$$集団免疫閾値(\%) = \left(1 - \frac{1}{基本再生産数}\right) \times 100$$

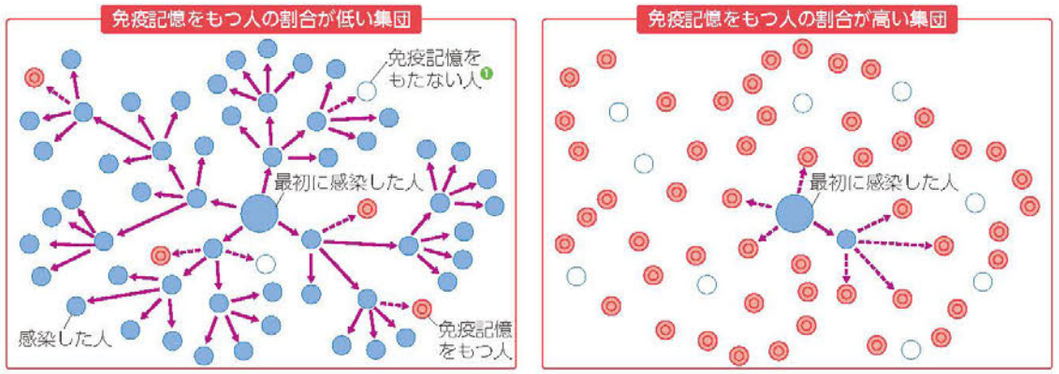
基本再生産数が大きい感染症ほど，集団免疫を獲得するために，多くの人がワクチンなどを用いて免疫記憶をもつ必要があるということがわかる。

▽表Ⅰ　おもな感染症の基本再生産数と集団免疫閾値

感染症名	基本再生産数	集団免疫閾値（%）
麻疹（ましん）	12 ～ 18	92 ～ 94
おたふく風邪	4 ～ 7	75 ～ 86
ポリオ	5 ～ 7	80 ～ 86
インフルエンザ	1.4 ～ 4	29 ～ 75
風疹（ふうしん）	6 ～ 7	83 ～ 86

例えば，風疹という感染症は，成人が感染しても重篤な症状が出ることはほとんどないが，妊娠中の女性が感染すると胎児に障害が残ることがある。しかし，妊娠中はワクチンを接種することができない❷。そのため，これから生まれてくる子どものことを考えると，妊娠する可能性のある女性だけでなく，男性や高齢者も含めて，83 ～ 86 %の人がワクチンなどで免疫記憶を獲得すれば，社会全体で風疹に感染するリスクを抑えることができるということである。

私たちのからだに備わっている免疫は非常に精密なシステムであるが，感染症に対して万全というわけではない。そのため，社会全体で感染症を予防するという考え方も非常に重要である。



△図Ⅰ　**集団免疫の考え方**　図中の実線の矢印は次の人に感染することを，点線の矢印は次の人に感染しないことを示す。

❶その感染症に対する免疫記憶をもたない人全員が必ず感染するわけではない。
❷風疹ワクチンはウイルスの毒性を弱めたもの（生ワクチン）であり，胎児に影響を与える可能性があるため，妊娠中の女性は接種することができない。

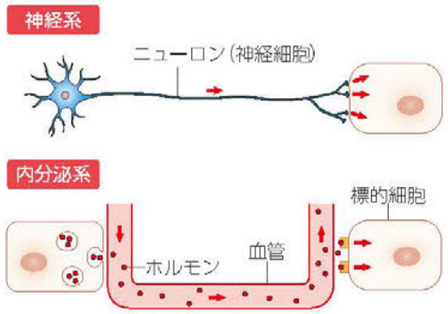
知識の確認

Link 資料

各章の内容を要約し，確実に理解しておきたいポイントを節ごとにまとめました

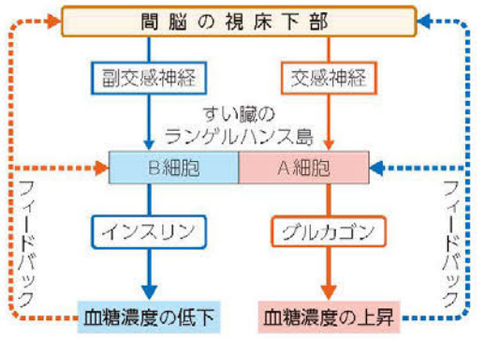
☑ 第１節　体内での情報伝達と調節

□動物は，体内環境である体液の状態を一定の範囲内に保ち，生命活動を維持している。
□神経系は，ニューロン（神経細胞）とよばれる細胞からなる。神経系のうち，おもにからだの状態の調節にかかわっているのは，自律神経系である。
□自律神経系のうち，興奮したときなどには交感神経が，リラックスしたときには副交感神経が強くはたらく。
□内分泌系では，内分泌腺から分泌されたホルモンが標的器官に作用することで，からだの状態を調節している。
□多くのホルモンは，負のフィードバックによって分泌量が調節されている。



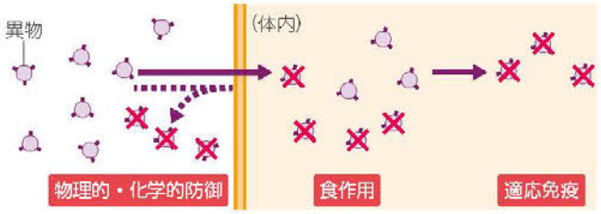
☑ 第２節　体内環境の維持のしくみ

□食事などによって血糖濃度が上昇すると，すい臓のランゲルハンス島のＢ細胞からインスリンが分泌され，血糖濃度が低下する。
□血糖濃度が低下すると，グルカゴンなど複数のホルモンのはたらきによって，血糖濃度が上昇する。
□血糖濃度を調節するしくみが正常にはたらかず，血糖濃度が上昇した状態が長く続くと，糖尿病と診断される。
□血管が傷つくと，血液凝固によってつくられた血ぺいが傷口をふさぐ。



☑ 第３節　免疫のはたらき

□皮膚や粘膜などのはたらきによって，異物が体内に侵入するのを防ぐしくみを物理的防御という。また，涙や汗，唾液などのはたらきによって，病原体の繁殖を防いだり，病原体を分解したりするしくみを化学的防御という。
□物理的・化学的防御を通り抜けて体内に侵入した異物に対しては，好中球やマクロファージ，樹状細胞などの食細胞による食作用がはたらく。
□適応免疫には，Ｂ細胞から分化した形質細胞が分泌する抗体によって，抗原を無毒化する体液性免疫と，キラーＴ細胞などによって，病原体に感染した細胞を直接排除する細胞性免疫がある。
□１回目の抗原の侵入時に起こる免疫反応（一次応答）より，同じ抗原の２回目の侵入時に起こる免疫反応（二次応答）のほうが，速やかに抗体産生が起こり，分泌される抗体の量も多い。これは，一次応答で活性化されたリンパ球の一部が記憶細胞となって残り，二次応答の際にすぐに増殖・分化するためである。



「用語チェック」と「演習問題」の二段構成で，各章で学んだ内容を定着させることができます

第3章 章末問題

✓ 用語チェック

一問一答形式の「用語チェック」

① 神経系を構成する細胞を何というか。 ①＿＿＿＿＿＿

② 間脳にある，自律神経系の中枢としてはたらく部位を何というか。 ②＿＿＿＿＿＿

③ ホルモンを合成し，血液中に分泌する器官を総称して何というか。 ③＿＿＿＿＿＿

④ ヒトの血液中のグルコースを何というか。 ④＿＿＿＿＿＿

⑤ 血管が傷ついたときに，血ぺいができて傷口がふさがれるまでの，一連の過程を何というか。 ⑤＿＿＿＿＿＿

⑥ 私たちのからだに備わっている，病原体などの異物が体内に侵入するのを防いだり，侵入した異物を排除したりするしくみを何というか。 ⑥＿＿＿＿＿＿

⑦ 適応免疫において，樹状細胞などが取りこんだ異物を断片化し，その一部を細胞表面に提示することを何というか。 ⑦＿＿＿＿＿＿

⑧ 樹状細胞によって活性化され，感染細胞を直接攻撃するT細胞は何か。 ⑧＿＿＿＿＿＿

⑨ 自己の細胞や成分を認識するリンパ球は排除されるため，自分のからだは免疫の排除の対象にならない。このような状態を何というか。 ⑨＿＿＿＿＿＿

＼ 演習問題

基本的な問題を扱った「演習問題」

1 次の表は，自律神経系によるからだへの作用をまとめたものである。

対象	ひとみ	心臓の拍動	血圧	気管支	胃腸の運動	排尿
(A)	拡大	(ア)	上げる	拡張	(ウ)	抑制
(B)	縮小	(イ)	下げる	収縮	(エ)	促進

(1) (A)，(B)に当てはまる神経の名称をそれぞれ答えよ。 (1)(A)＿＿＿＿＿＿ (B)＿＿＿＿＿＿

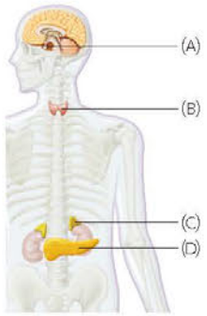
(2) 一般に，リラックスしたときに強くはたらくのは(A)，(B)のどちらか。 (2)＿＿＿＿＿＿

(3) (ア)～(エ)に「促進」，「抑制」のどちらかを入れ，表を完成させよ。 (3)(ア)＿＿＿＿＿＿ (イ)＿＿＿＿＿＿ (ウ)＿＿＿＿＿＿ (エ)＿＿＿＿＿＿

▶ p.100 ～ 101

2 ホルモンに関する以下の問いに答えよ。

(1) (ア)～(エ)のはたらきを示すホルモンの名称を答えよ。また，そのホルモンが分泌される内分泌腺を，右図の(A)～(D)から1つずつ選べ。
(ア) 代謝を促進する。
(イ) 肝臓でグルコースをグリコーゲンに変えるはたらきを促進して，血糖濃度を下げる。
(ウ) 甲状腺からのホルモンの分泌を促進する。
(エ) タンパク質からの糖の合成を促進し，血糖濃度を上げる。



(2) ホルモンが作用する特定の器官を何というか。

(1)(ア)＿＿＿＿＿＿ (イ)＿＿＿＿＿＿ (ウ)＿＿＿＿＿＿ (エ)＿＿＿＿＿＿ (2)＿＿＿＿＿＿

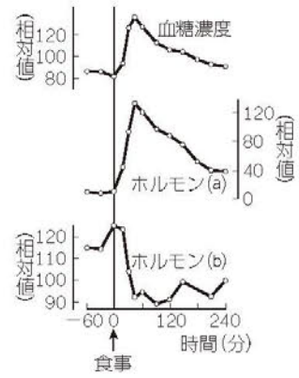
▶ p.102 ～ 103

3 右図は，健康な人が食事をしたときの血糖濃度と，血糖濃度を調節するはたらきをもつ，すい臓から分泌されるホルモン(a)，(b)の血中濃度の変化を示したものである。ただし，図の縦軸はいずれも相対値である。

(1) ホルモン(a)，(b)の名称をそれぞれ答えよ。

(2) ホルモン(a)，(b)はすい臓の何という部分から分泌されるか。

(3) ホルモン(a)の分泌は，交感神経と副交感神経のどちらによって促進されるか。



(1)＿＿＿＿＿＿ (2)＿＿＿＿＿＿ (3)＿＿＿＿＿＿

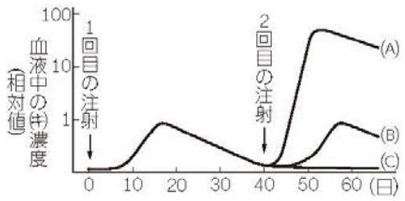
▶ p.108 ～ 109

本文の関連ページを示しています

4 病原体などの異物は，体内に入ると白血球の一種である好中球や(　ア　)などによる(　イ　)によって排除される。これは(　ウ　)免疫のはたらきである。一方，(　エ　)免疫は，樹状細胞が提示した異物の一部がリンパ球によって(　オ　)として認識されることで始まる。この(オ)を認識したリンパ球は，リンパ球の一種である(　カ　)を活性化する。活性化された(カ)の多くは形質細胞に分化し，(　キ　)を分泌するようになる。(オ)と(キ)が出合うと(　ク　)が起こり，これによって(オ)が排除される。

(1) 文章中の空欄に当てはまる適当な語句を，(a)～(i)から1つずつ選べ。
(a) B細胞　(b) T細胞　(c) 食作用　(d) 抗原　(e) 抗体
(f) 抗原抗体反応　(g) 適応　(h) 自然　(i) マクロファージ

(2) 右図は，マウスにある物質を注射した後，40日後に同じ物質を注射した場合の，血液中の(キ)濃度の変化を示している。40日以降のグラフとして正しいものを，(A)～(C)から選べ。



(3) (2)の変化が起こるのは，何というしくみによるものか。

(1)(ア)＿＿＿＿＿＿ (イ)＿＿＿＿＿＿ (ウ)＿＿＿＿＿＿ (エ)＿＿＿＿＿＿ (オ)＿＿＿＿＿＿ (カ)＿＿＿＿＿＿ (キ)＿＿＿＿＿＿ (ク)＿＿＿＿＿＿ (2)＿＿＿＿＿＿ (3)＿＿＿＿＿＿

▶ p.116 ～ 120

5 免疫と健康に関する次の文章を読み，空欄に当てはまる語句を答えよ。

(1) HIVというウイルスによって起こる感染症である(　ア　)にかかると，免疫のはたらきが低下し，通常発病しないような病原性の低い病原体に感染し，発病してしまうことがある。

(2) 異物に対して，免疫が過敏にはたらいてからだに不都合な症状が現れることを(　イ　)といい，その原因となる物質を(　ウ　)という。

(3) 無毒化または弱毒化した病原体やその産物を接種することで，病気の発症を防ぐ方法を(　エ　)といい，(　エ　)で接種するものを(　オ　)という。また，ある動物に毒素を接種して抗体をつくらせ，その抗体を含む血清を患者に注射する治療法を(　カ　)という。

(1)(ア)＿＿＿＿＿＿ (2)(イ)＿＿＿＿＿＿ (ウ)＿＿＿＿＿＿ (3)(エ)＿＿＿＿＿＿ (オ)＿＿＿＿＿＿ (カ)＿＿＿＿＿＿

▶ p.124 ～ 126

第4節 生態系のバランスと保全

この節の目標
① 生態系のバランスが保たれているとはどういうことかを理解する。
② 人間生活が生態系に与える影響と，生態系の保全の重要性を理解する。

何を学ぶのかを明確にし，生徒が目的をもって学習できるよう，各節のはじめに「この節の目標」を明記しました

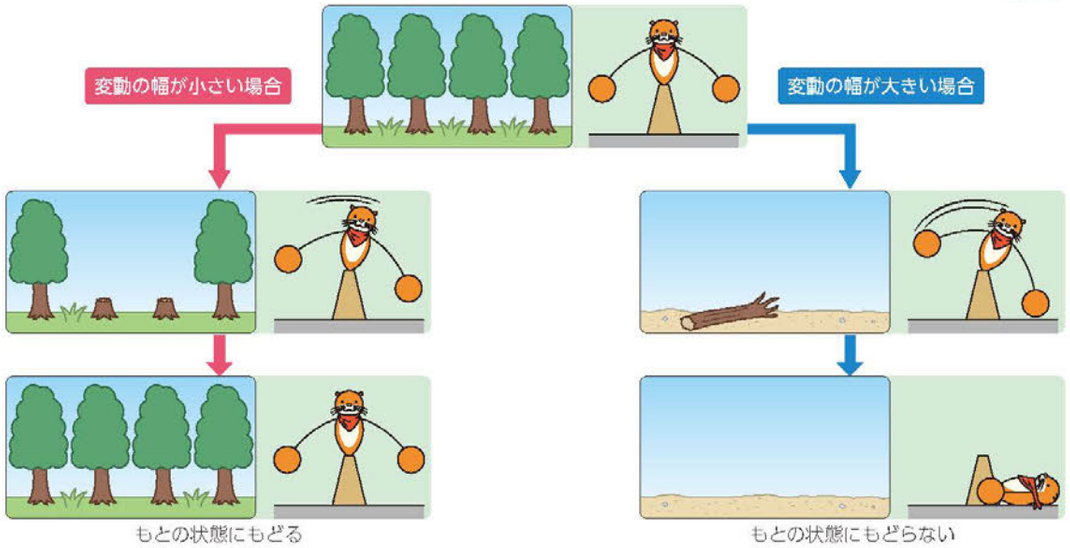
50 生態系のバランス

A 生態系のバランスとは何だろうか？

生態系は一般に，自然の影響や人間活動によってかく乱され，常に変動している。しかし，変動の幅が一定の範囲内であれば，生態系はもとの状態にもどる。この状態を，**生態系のバランス** が保たれているという。

例えば，森林において小規模な倒木が起こっても，やがてもとと同じような森林にもどる。しかし，火山の噴火による溶岩の流出などで，生態系が大きく破壊されると，生態系はもとの状態にはもどらず，それまでとは異なる生態系になることがある(図35)。

Link アニメーション



▲図35 生態系のバランス

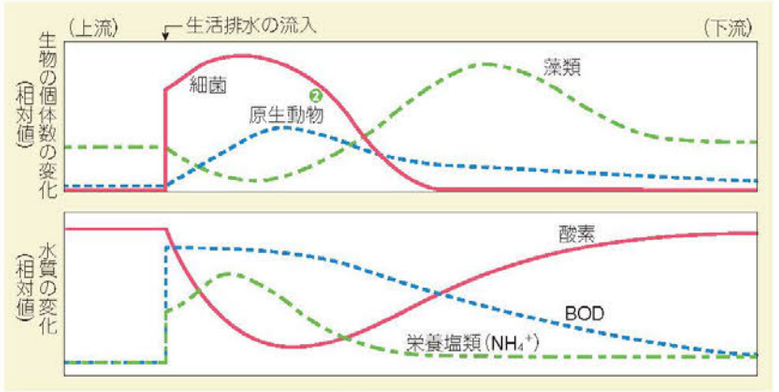
B 生態系のバランスはどのように保たれているのだろう？

例えば，河川に有機物を含む生活排水が流入しても，有機物はそのまま蓄積するのではなく，時間がたつにつれて減少していく。有機物は，どのようなはたらきで減少していくのだろうか。

Link ボード

Quest 図36上は，ある河川において，有機物を含む生活排水が流入したときの，河川の水の流れと，そこに生息する生物の個体数の変化を示したものである。また，同図下は，河川の水の流れと，酸素と栄養塩類(NH_4^+)の濃度，および，BOD[1]の変化を示したものである。

最終的に，生物の個体数や物質の濃度は，生活排水の流入前とほぼ同じになっている。これはどのようなはたらきによるものだろうか。



▲図36 生活排水の流入による生物の個体数と水質の変化

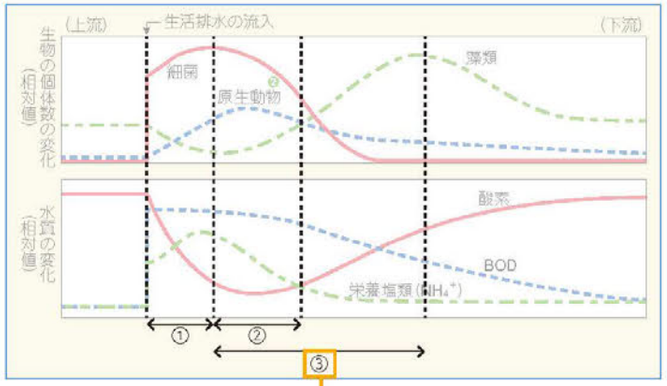
有機物を含んだ生活排水が流入した直後は，細菌が増殖し，BODも上昇している。つまり，水質が悪化したということである。その後，下流に行くにしたがって，次の①～③のようなことが起こったと考えられる。

① 細菌が，生活排水に含まれる有機物を取りこんで，急激に増加する。このとき，有機物の分解に酸素を消費するため，酸素が減少する。また，有機物が分解されることで，栄養塩類が増加する。

② 細菌が増加した結果，細菌を捕食する原生動物が急激に増加する。その後，細菌は，増加した原生動物に捕食されて減少し，細菌の減少に伴って，原生動物も減少する。

③ 有機物の分解によって生じた栄養塩類を取りこんで藻類が増加する。藻類の光合成によって，酸素が増加する。

このように，河川や湖に有機物を含む生活排水が流入しても，通常，有機物は細菌などの生物の作用で分解されたり，希釈されたりして，しだいに減少していく。このような作用を**自然浄化**という。自然浄化は，生態系のバランスを保つはたらきの一つである。



Link アニメーション

本文中の番号と図中の番号を対応させて解説しています

□生態系のバランス □自然浄化

Link >>>

[1] BOD(生化学的酸素要求量)とは，細菌などの微生物が水中の有機物を分解するのに必要な酸素の量である。この数値が高いほど，水質は悪化していると判断できる。

[2] ゾウリムシなどのように，ほかの生物を捕食する単細胞生物を原生動物という。

グラフの読み方

図36のグラフ中の生物や物質は，次のような特徴をもっている。このことをふまえてグラフを見てみよう。
(a)細菌は，有機物を分解する。有機物が分解されると，有機物に含まれていたNH_4^+などの栄養塩類が増加する。
(b)原生動物は，細菌を捕食する。
(c)藻類の生育には，栄養塩類が必要である。

54 生態系の保全

A 生態系からどのような恩恵を受けているのだろう？

生態系は，私たち人間のくらしに多くの恵みをもたらしている。人間が生態系から受けるさまざまな恩恵をまとめて**生態系サービス**といい，図44のように分けて考えることができる。生態系サービスを持続的に受けるためには，生態系を保全していく必要がある。

学習内容を直感的に理解できるよう，イラストを多用しました

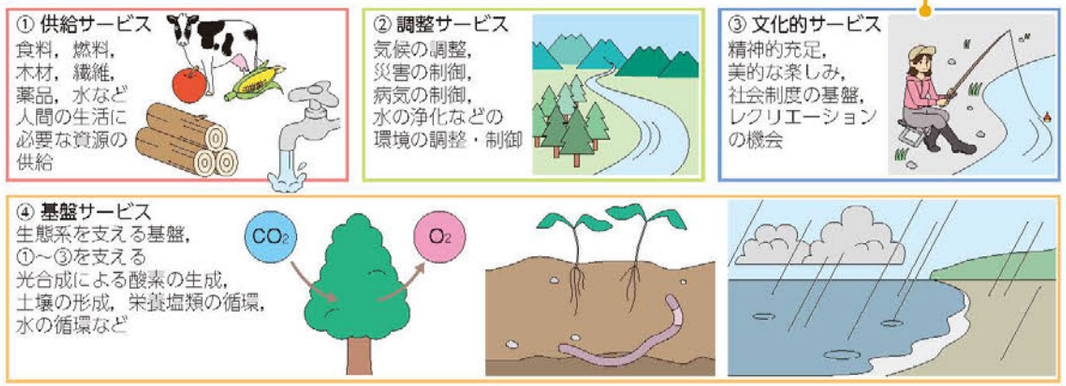


図44　生態系サービスの分類の一例

B 生態系を守るために何ができるだろうか？

人間が今後も存続・発展を続けていくためには，生態系を持続的に利用する必要がある。生態系を守るために，さまざまな取り組みが行われている。

①生物多様性の保全　生物の多様性を守るために，絶滅のおそれのある生物（**絶滅危惧種**）を選び出し，それらを保護する取り組みが行われている。絶滅危惧種をまとめたリストをレッドリストといい，それを本にまとめたものをレッドデータブックという[1]。p.172

②生態系への影響の評価　大規模な開発を行う場合には，開発が生態系に与える影響を検討する必要がある。日本では一定以上の規模の開発を行う場合，事前にその開発の影響を予測し，評価する**環境アセスメント**（環境影響評価）を行うことが，制度化されている。

開発の影響を抑える工夫も行われている。例えば，新たにつくられた道路によって生息地が分断されると，生物の活動範囲が狭くなり，絶滅につながる場合がある[2]。そのため，道路やダムをこえて生物が移動できるようにするための構造物がつくられることがある（図45）。

❶レッドリストは，国際的には国際自然保護連合（IUCN）が作成しており，日本では環境省や各自治体，NGOなど，さまざまな団体が作成している。

❷活動範囲が狭くなると，同種の個体に出会う機会が減り，繁殖活動が制限され，生まれてくる子が減る可能性がある。

生態系の保全のためにいろいろな取り組みがなされているんだね。

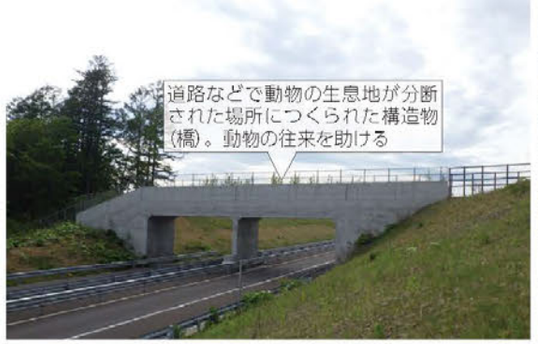


図45　開発による影響を抑えるための取り組みの一例

③生態系の回復への努力　今ある生態系を守るだけでなく，破壊されてしまった生態系を回復するための取り組みも行われている。例えば，伐採された森林の跡地に植林を行い，森林を回復させる取り組みが行われている。また，自然状態での繁殖が困難になった動物を，人工的に繁殖させて，野生状態への復帰を目指した取り組みも行われている。

Link Webサイト

生態系には多様な生物が生活しており，私たち人間も生態系を構成する生物の一員である。いま私たちは生物の多様性の重要性を認識し，一人ひとりが生態系の保全について考える必要がある。

4章

column コラム　持続可能な開発を目指して

Link Webサイト

人間活動による生態系への影響や資源の消費などを，回復できる範囲にとどめ，将来にわたって人間活動を続けていけるような「持続可能な開発」を目指す取り組みが，世界的に行われている。

2015年の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」もその一つ。

Sustainable Development Goals

SDGsは，持続可能な開発を実現するための国際目標である。SDGsでは，2030年までに達成すべき目標として，貧困や飢餓，エネルギー消費，自然環境など，さまざまな分野での17のゴール（目標）が設定されている。17のゴールの中には，生態系や生物多様性の保全に向けた取

教授資料付属データとして，「考えてみよう」や「この節の目標の振り返り」のワークシートをご用意しています（▶ 58）
Googleフォームなどを活用した「回答フォーム」もあわせてご用意しています（▶ 61）

考えてみよう　let's think!

ある地域で，地域活性化を目的として観光客を増やすために，森林を削って道路の建設が行われることとなった。しかし，この地域の森林には希少種としての絶滅危惧種も存在していることがわかっている。次のような観点について，住民の立場，開発を進める事業者の立場などに立って，話しあってみよう。

① 道路の建設が生態系に与える影響を調べるためには，事前にどのようなことを調査すればよいか。
② 道路の建設が，この地域の生態系にどのような影響を及ぼす可能性があるか。
③ ②であがったような影響を最小限にとどめるためには，どのようなことに注意すればよいだろうか。

この節の目標の振り返り　keywordを使って説明してみよう

Link ボード

- ☑ ①生態系のバランスが保たれているとは，どのような状態か。（keyword 変動の幅　keyword 種多様性）
- ☑ ②生態系の保全のために，どのような活動が行われているか。（keyword 絶滅危惧種　keyword 環境アセスメント）

学習内容を振り返り，自分の言葉でまとめることで，学習内容の理解がより深まります

Link

NEW! 各章の学習内容について，写真や図版を中心に解説した「Visual Biology」を新設

Visual Biology

日本の絶滅危惧種

日本には多様な生物が生息しているが，その中には絶滅の危機に瀕しているものも多い。環境省が作成しているレッドリストには3500種をこえる絶滅危惧種が記載されている。ここでは，そのうちのいくつかを紹介しよう。

カンムリワシ
沖縄県八重山諸島に分布。翼を広げると110cm程度。後頭部に冠状の長い羽毛をもつ。道路脇の電柱や，林縁などの枯れ木にとまり，ヘビやカエル，サワガニなどがくるのをまって捕食する。また，1つの地域に固着する傾向がある。

ライチョウ
北アルプスなどの中部山岳地帯に分布。翼を広げると60cm程度。足先まで羽毛があり，雪山を歩くのに適している。捕食者や生息域の競合相手となる種の分布拡大，登山客の増加などの影響によって個体数が減少。

アマミノクロウサギ
奄美大島および徳之島に分布。体長40～50cm程度。岩穴や大木の根本に巣穴を掘る。マングースによる捕食のほか，交通事故などによって個体数が減少。近年はマングースの防除事業などにより，生息状況は回復傾向にある。

ツシマヤマネコ
対馬のみに分布。体長50～60cm程度。太く長い尾をもち，耳の裏に白い模様がある。生息環境の保全や，飼育個体の繁殖・野生復帰に関する技術の研究など，さまざまな保護活動が行われている。

ツクバハコネサンショウウオ
筑波山系に分布。全長12～14cm程度。幼生期は沢で生活し，成体になると気温が低く湿度の高い林の木の根本で生活する。温暖化や木々の伐採による生息環境の悪化，鑑賞用としての捕獲などにより，個体数の減少が懸念される。

アカウミガメ
沿岸の海域に生息する。甲長70～100cm程度。春から秋にかけて砂浜へ上陸し産卵する。頑丈なくちばしをもち，甲殻類や貝類を殻ごとかみ砕いて食べる。産卵に適した砂浜の減少や，砂浜への車両の乗り入れの影響，漁業の際の誤っての捕獲などが減少の理由にあげられる。

日本の絶滅危惧種を
豊富な写真と説明文で扱いました

ニホンウナギ
マリアナ諸島西方の海域を産卵場とする回遊魚。全長50～60cm程度。個体数の減少には，仔魚を運ぶ海流や風などの大気海洋条件の変化，過剰な漁獲など，さまざまな要因が考えられる。

シナイモツゴ
関東・中部以東の本州に広く分布。全長6～8cm程度。ため池や沼，水路など，流れの緩やかな場所に生息する。個体数の減少の要因には，人間により移入された別種のモツゴとの交雑や，外来魚による捕食などの影響があげられる。

ヤンバルテナガコガネ
沖縄島北部の自然林が残る地域にのみ分布。あしが長く，雄の前あしは8cm程度になる。幼虫は老木にあいた穴に堆積する腐食物を食べる。個体数減少の要因には，森林伐採などによる自然林の消滅，違法採集などがあげられる。

ニホンザリガニ
北海道や東北の一部の地域にのみ分布。年中水温が低い湧水が流れる小川，渓流や，水のきれいな湖に生息する。全長5～8cm程度。生息域の開発や，外来生物であるウチダザリガニの分布拡大の影響などを受け，個体数が減少。

エゾリムラサキ
北海道に分布。高さ10cm程度になる多年生草本で，全体に太い剛毛が密生している。開花時期は6月下旬から8月上旬で，名前のとおり，瑠璃色(青みがかった薄紫色)の花をつける。本州には，近縁のミヤマムラサキが分布する。

ヤマタバコ
本州の関東・中部地方に分布。高さ100～130cm程度になる多年生草本。開花時期は5～6月で，茎の先から30cmほどにかけて，黄色い花をつける。リゾート開発による生育環境の荒廃などにより著しく個体数が減少。

調べ学習などにつなげることもできます

Try! Link ボード

レッドリストには，環境省が作成したものだけでなく，各自治体が作成したものもある。自分たちの地域のレッドリストでは，どのような生物が絶滅危惧種に指定されているか調べてみよう。

Link >>>

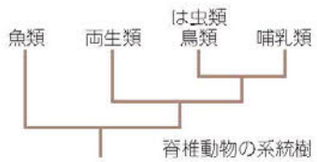
巻末資料

【巻末①】生物基礎で学習する重要用語をその意味とあわせて巻末でまとめて扱いました

生物基礎で理解しておきたい 重要用語

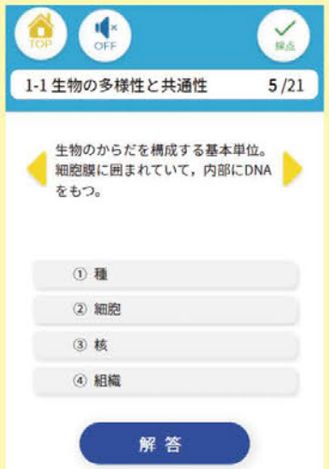
Link ドリル マップ 音声

NEW! すべての用語の英訳を掲載しています

□種 species	生物の分類の基本的な単位。同じ種の生物は，形態などに共通の特徴をもち，…は交配によって生殖能力をもつ子を残すことができる。 ▶p.26
□進化 evolution □系統 phylogeny □系統樹 phylogenetic tree	生物の形質が，世代を重ねて受けつがれていく過程で変化していくことを進化という。 進化の道すじを系統といい，系統を樹木に似た形にかいた図を系統樹という。 ▶p.28, 29  脊椎動物の系統樹
□細胞 cell	生物のからだを構成する基本単位。細胞膜に囲まれていて，内部に DNA をもつ。 ▶p.31, 32
□核 nucleus □細胞質 cytoplasm	一般的に，真核細胞は 1 個の核をもつ。核は内部に DNA とタンパク質からなる染色体を含む。核は核膜とよばれる膜をもつ。 細胞の核以外の部分を細胞質という。細胞質の最外層は細胞膜であり，内部には細胞小器官が存在する。 ▶p.32
□細胞膜 cell membrane	細胞内と細胞外を仕切る膜。 ▶p.32
□ミトコンドリア mitochondrion	呼吸を行う細胞小器官。 ▶p.33
□葉緑体 chloroplast □クロロフィル chlorophyll	葉 □
□サイトゾル(細胞質基質) cytosol □液胞 vacuole □細胞壁 cell wall	細 膜 た 細 胞
□細胞小器官 organelle	真
□真核生物 eukaryote □真核細胞 eukaryotic cell	核 小 は

NEW!
▼QR コードから，すべての英語の音声（発音）を聞くことができます（▶ 47）

▼用語に関する 4 択問題で生徒の学習をサポート



Google フォームなどを活用した小テストもご用意しています（▶ 61）

【巻末②】本文に登場する生物（116 種）を，写真と解説で紹介しました

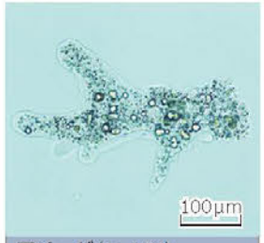
生物図鑑

この教科書に出てくるいろいろな生物

Link 3Dモデル ドリル 資料

この教科書に出てくるいろいろな生物の，特徴や生息地を知っておこう。その生物についてさらに知りたいときは，図鑑やインターネットを用いて詳しく調べてみよう。
&…その生物と人間生活とのかかわりを示しています。
3D…二次元コードから 3D モデルを見ることができます。

原核生物・原生生物・菌類（五十音順）



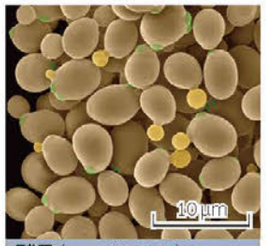
アメーバ（▶ p.31）
仮足で運動する原生生物の総称。池や水たまりに生息する。
& ヒトの体内に入ると病気の原因となるものも存在する。

イシクラゲ（▶ p.35）
陸生のシアノバクテリアの一種。道端や庭先などで見られる。乾燥時は縮んでいるが，水を含むと寒天状に膨らむ。

オニナラタケ（▶ p.30）
広葉樹やカラマツなど針葉樹の枯れ木や切り株などに発生するキシメジ科のキノコ。かさは直径 5 ～ 15 cm 程度。

カンジダ菌（▶ p.124）
酵母の一種。& ヒトの皮膚や粘膜などに生息し，日和見感染の原因となる。

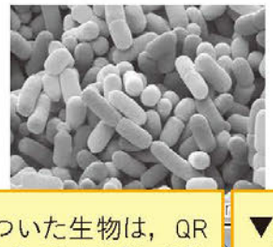
高度好塩菌（▶ p.30）
塩濃度が極度に高い環境に生息する。高い塩濃度に耐えるものと，高い塩濃度がないと生育できないものがいる。



酵母（▶ p.33,45,85）
一生を単細胞ですごす菌類の総称。多くの種類がある。
& ビールやワイン，パンなどの製造に使われる。

ジャイアントケルプ（▶ p.161）
オオウキモともよばれる。全長約 60 m で海洋最大の藻類。
& アメリカの一部地域では，肥料などの原料に使われる。

ゾウリムシ（▶
有機物の多い池
息し，体表に生
らせん状に回転
大小 2 つの核を



地衣類（▶ p.137,140,149）
菌類と藻類がまとまって 1 つの生物のように生活し
木の幹や岩の上にへばりつくように生える。養分の
も生育できる。なお，植物以外で葉緑体をもち，光
ロレラやワカメなどの生物を藻類という。

※目，科，属は生物の分類単位。よく似た種を「属」として
※高度好塩菌，酵母，乳酸菌，肺炎球菌の写真は電子顕微

NEW!
▼ 3D のついた生物は，QR コードから 3D モデルを見ることができます（▶ 47）

▼クイズで教科書に掲載の生物への理解を深めることができます

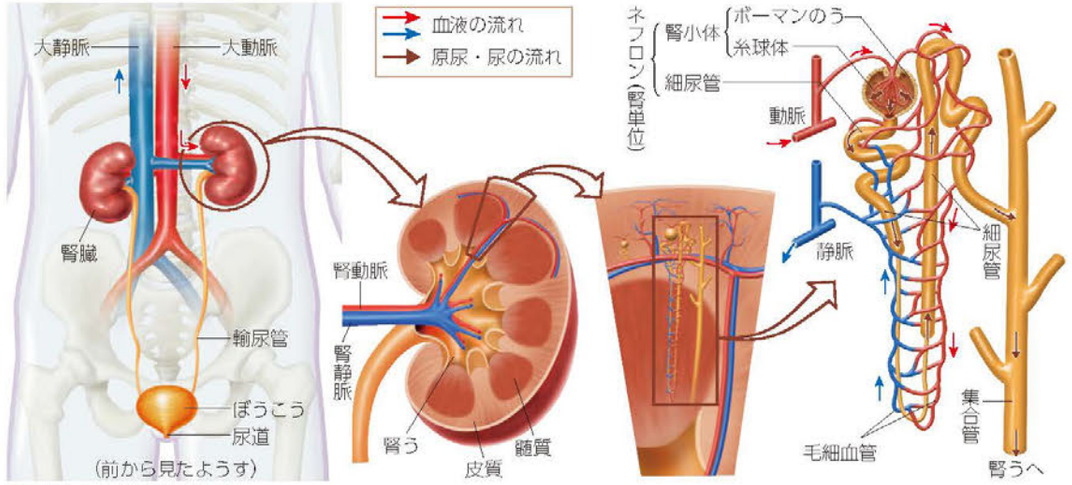
NEW!
【巻末③】人体に関する参考事項を，巻末でまとめて扱いました

2 体液の成分の濃度調節

心臓から出た血液は，約 20 %が腎臓に，約 30 %が肝臓に流れこむ。これらの臓器では，細胞から出た老廃物の排出や体液の成分の調節が行われており，体内環境の維持に欠かすことのできない重要な器官である。腎臓と肝臓について，その構造とはたらきを見ていこう。

腎 臓の構造とはたらき

腎臓は，体液の老廃物をこし取るはたらきをもつ排出器官で，体内の水分量の調節や体液の塩分濃度の調節に重要なはたらきをしている。

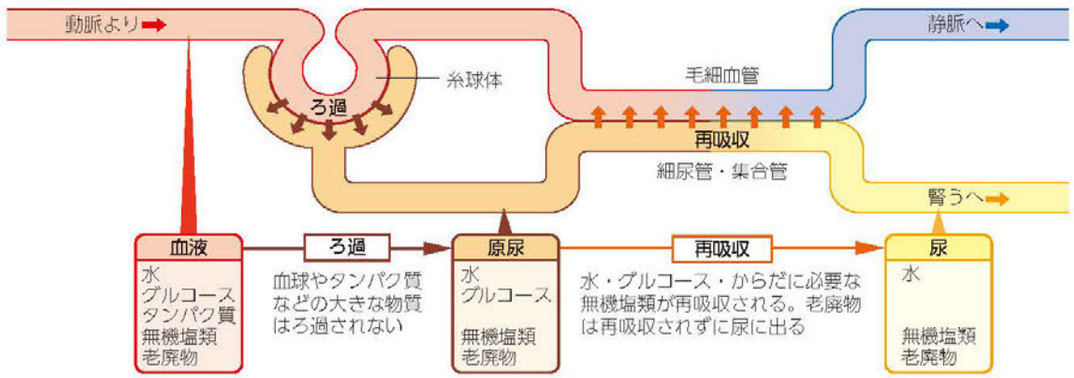


△図 V　ヒトの腎臓の構造

腎臓には，腎臓 1 個当たり 100 万個ほどのネフロン(腎単位)とよばれる構造があり，ここで尿がつくられる(図 V)。尿生成には，ろ過と再吸収という 2 つの過程がある(図 VI)。

① **ろ過**　ネフロンに入った血液は，糸球体を通る間にボーマンのうという袋状の構造にこし出されて原尿となる。この過程をろ過という。糸球体の血管の壁は，ナトリウムイオンなどの無機塩類や尿素，グルコースなどの小さな分子の物質しか通過できず，タンパク質などの大きな物質は原尿には含まれない。

② **再吸収**　原尿の大部分は，細尿管と集合管を通る間に毛細血管に移動し血液にもどる。この過程を再吸収という。グルコースや水，からだに必要な無機塩類などは血液にもどされ，尿素などの老廃物が尿となる。尿は腎うに集められてぼうこうで貯蔵され，尿道から体外に排出される。



△図 VI　尿の生成過程

NEW!
血液による酸素の運搬と酸素解離曲線に関する解説動画と，腎臓のはたらきと尿の生成量の計算に関する解説動画をご用意しています

Link 資料

尿 の生成量の計算

イヌリンという物質を用いることで，腎臓のはたらきを調べることができる。[1] 血液中に投与されたイヌリンは，原尿中に完全にろ過され，まったく再吸収されずにすべて尿に排出される。血液中にイヌリンを投与し，血しょう，原尿，尿における，各成分とイヌリンの濃度を測定すると表 I のようになった。

ある物質の血しょう中の濃度に対する原尿中の濃度を濃縮率という。尿量とイヌリンの濃縮率から，原尿の量を求めることができる。

① イヌリンの濃縮率

$$= \frac{\text{尿中のイヌリンの濃度}}{\text{血しょう中のイヌリンの濃度}} = \frac{1.2}{0.01} = 120$$

② 1 時間で 60 mL の尿が生成されたとする。原尿中のイヌリンがすべて尿に排出されることを利用して計算すると，この間に生成された原尿の量は，
60 mL × 120 倍＝ 7200 mL　となる。

▽表 I　血しょう・原尿・尿の成分と濃度

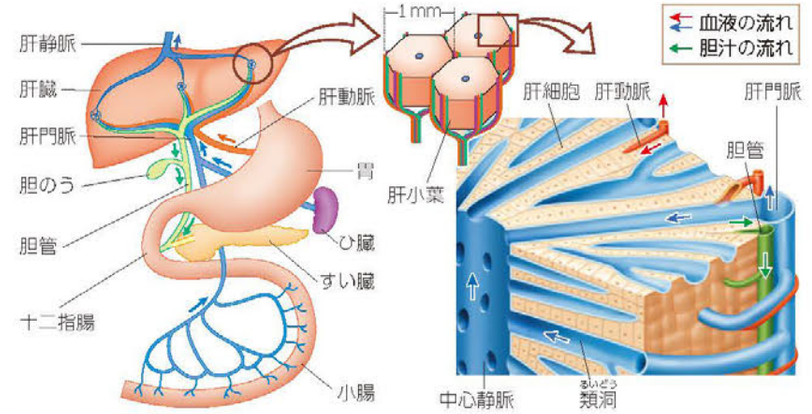
成分	質量パーセント濃度(%)		
	血しょう	原尿	尿
タンパク質	8.0	0	0
グルコース	0.1	0.1	0
尿酸	0.004	0.004	0.05
尿素	0.03	0.03	2.0
クレアチニン	0.001	0.001	0.075
ナトリウムイオン	0.32	0.32	0.35
カリウムイオン	0.02	0.02	0.15
カルシウムイオン	0.008	0.008	0.013
塩化物イオン	0.37	0.37	0.60
イヌリン	0.01	0.01	1.2

血しょう，原尿，尿の密度は 1 g/mL とする。

肝 臓の構造とはたらき

肝臓は，成人では 1.5 kg にも達する，ヒトでは最大の臓器である。ヒトの肝臓は大きさ 1 mm ほどの肝小葉とよばれる構造が集まってできている。肝小葉では，まわりにある肝門脈や肝動脈からの血液が内側に向かって流れている。血液はその中心部にある中心静脈に集まって，肝静脈を経て心臓にもどる。また，肝小葉でつくられた胆汁は，胆管を通って胆のうへと運ばれる(図 VII)。

肝臓はおもにからだに必要な物質の合成や不要な物質の分解を通して，体内環境の維持にはたらいている(表 II)。



△図 VII　肝小葉の構造

▽表 II　肝臓のはたらき　肝臓による代謝は非常に盛んであり，1 日に多くの ATP を消費する。

血糖濃度の調節	血液中のグルコースを取りこみ，グリコーゲンとして貯蔵する。低血糖になるとグリコーゲンをグルコースに分解し，血液中に放出する。
血しょうタンパク質の合成	ホルモンなどの物質と結合して，全身に運搬するアルブミンやグロブリンといったタンパク質を合成する。
尿素の合成と解毒作用	タンパク質やアミノ酸が分解されて生じた有害なアンモニアを，毒性の低い尿素に変える。アルコールや細菌などがつくる有害な物質を無毒化する。
胆汁の生成	古くなった赤血球を破壊して，その老廃物などから胆汁を生成し，体外に排出する。
体温の調節	ホルモンのはたらきにより，肝臓の代謝活動が促進されて熱の発生量が増加する。肝臓は代謝が盛んなため，これらの代謝活動によって発生した熱が体温の保持にはたらく。

[1] イヌリンは植物の球根に含まれる物質で，本来ヒトの体内には存在しない。

NEW!
【巻末④】
科学の文章を読んで，問いに答える特集ページ。科学文章を読む力を鍛えるきっかけになります

読解力トレーニング
～ 科学の文章を読もう ～

8分

みなさんは，この教科書を使って生物に関する知識や考え方を学習してきました。それでは，さらに科学の世界を広げるには，どうすればよいでしょうか。その一つは，書物を読むことです。ここでは，科学の書物の一節を紹介します。文章を読み，あとの問いに答えてみましょう。

太陽の恵み

それでは，何が地球上の生物を支えているのでしょうか？エネルギーを使って自分の生命活動を支えながら，他の生物を食べることをせず，さらには自らを他の生物に食べさせることによって地球の生態系を支えることができる生物とは何でしょうか？

答えは簡単でしょう。植物です。植物は，何も食べません。もちろん食虫植物というものが存在しますが，それは，植物全体から見れば微々たる存在です。また，植物*1は，地球上のほぼ全生物の食料源になっています。人によっては，野菜嫌いで，「私は肉しか食べない」という人もいるかもしれませんが，その場合でも，その肉は何かの動物の肉のはずで，その動物はまた何か別の動物か植物を食べたはずで……と元をたどっていけば，最後

ても，間接的には植物を食べ

では，植物は他の生物を

エネルギーを得ているので

でしょう。光合成です。植

を使うことができるのです。

いけば，最後には太陽に行き

地球をめぐるエネルギーの流

ここで，一度，地球という

地球というものは，言わば

太陽から入射する光が地球

の目には透明な空気も，実

ゾン層で，可視光よりずっ

されて地表に届きません。

層が紫外線に対して不透明

に，二酸化炭素や水蒸気は

可視光と赤外線の一部の領

光の領域が太陽の放射する

球の大気にあいた「窓」から

さて，太陽によって暖め

める環境ではなくなってし

法瓶の中にいるのと同じで，

せん。熱伝導というのは，

られた気体や液体が動くことによって起こります。どちらも何らかの「もの」がないと起こりませんから，真空では熱が伝わらないのです。

しかし(ア)幸いなことに，光であれば，真空の中でもエネルギーは伝わります。そして，ものは熱せられると光を出すという性質があります。溶鉱炉*2の中の鉄はオレンジ色に輝いていますし，そもそも照明に使う電球というのは，電気が通る時の抵抗によってフィラメントが熱せられる際に発する光を利用しているのです。地球も同じで，溶鉱炉などに比べると温度が低いので，可視光はほとんど出ていませんが，赤外線を放出しています。つまり地球から放射される赤外線は，大気にあいたもう一方の「窓」から宇宙空間へと出て行くことができるのです。太陽から入ってくる光(可視光)と出て行く光(赤外線)のエネルギーのバランスが取れている時には，地球の温度は一定に保たれます。しかし，後で述べますが，このバランスが崩れると地球の温度は変化し，新しい別の温度でバランスが落ち着きます。近ごろ世を騒がせている地球の温暖化も，このようなバランスの変化の結果です。

この，可視光が入ってきて赤外光が出て行くという言わば物理的な過程の中に，実際には生物の営みが入っています。黒い岩が太陽光で暖まった場合は，単に暖まって直接赤外光になるだけですが，植物が太陽光を受けた場合は，そこで光合成が起こり，エネルギーはいったん**化学エネルギー**になります。そして，その化学エネルギーは，植物自身の活動を支えると共に，他の動物の餌となることによって，生態系全体のエネルギー源として機能するのです。では，使われたエネルギーはどうなるのでしょうか？「使われた」といってもエネルギーはなくなるわけではありません。人間が運動をすれば体温が上がりますが，別に運動ではなくとも，あらゆる生物の活動に使われたエネルギーは**最後には熱の形**となります。そして，(イ)□□□として宇宙空間へと出て行き，エネルギーの流れが完結します。この流れの取り込み口となって地球の生命・生態系を支えているのが光合成なのです。

<園池公毅『光合成とはなにか』>

*1 ここでの植物は，光合成を行う生物を意味している。
*2 溶鉱炉…鉄鉱石から鉄を取り出す反応装置。炉に原料を投入し，高温の熱風を送りこむ。

問1 下線部(ア)とあるが，真空の中でも光のエネルギーが伝わることが幸いと言えるのはなぜか。最も適当なものを次から選べ。
① 生物の持つDNAを破壊する紫外線が，オゾン層に吸収されるから。
② 大気がわずかな紫外線を通すから。
③ 地球が放出する赤外線が宇宙空間へと出ていくことができるから。
④ 地球の周囲では熱伝導が起こらず，地球が太陽光によって暖められすぎることがないから。

問2 空欄(イ)に入る3字の語句を，文中から抜き出せ。

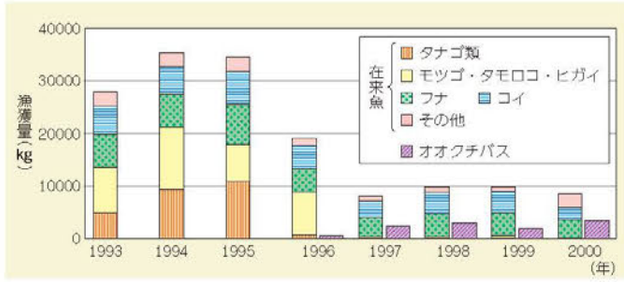
問3 次の①～③について，本文の内容と合致するものには○，合致しないものには×と答えよ。
① 多くの生物は太陽の光エネルギーに依存するが，食虫植物のような例外もいる。
② オゾン層は赤外線の一部を吸収し，吸収されなかった赤外線が地表に届く。
③ 太陽から地球に入ってくる光のエネルギーと，地球から宇宙空間へ出て行く光のエネルギーのバランスが崩れた結果として，地球温暖化が起こる。

NEW!
【巻末⑤】
グラフに関する解説を充実させました。どういうときにどのグラフを選択すればよいかを紹介しました

グラフの作成と読み取り

実験で得られたデータの処理や考察の際は，グラフや表を用いるとわかりやすくまとめることができる。グラフにはさまざまな種類があり，データを用いて何を示したいかによって，選ぶグラフは変わってくる。

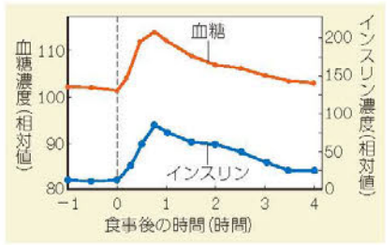
1 グラフを選ぶ



▶ データの大小を示すとき：棒グラフ（▶ p.166 図 40）

縦軸にデータ量をとり，棒の高さでデータの大小を表したグラフ。量の多い少ないを判別するのに適している。左図のように，複数のデータを足し合わせて棒グラフにしたものもある。

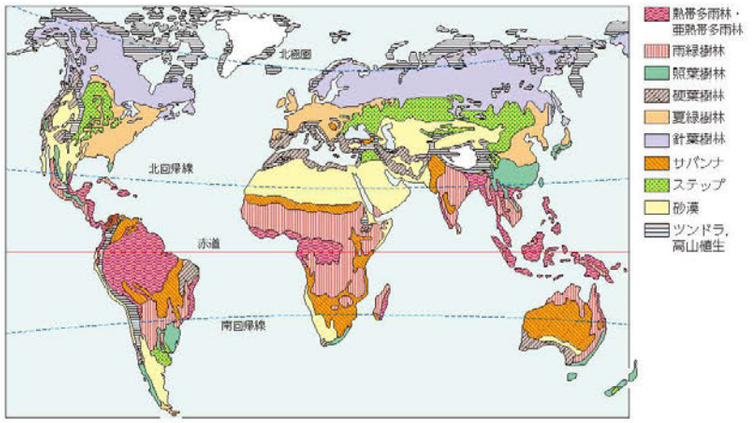
▶ データの増減を示すとき：折れ線グラフ（▶ p.107 図 17）



縦軸にデータ量をとり，それぞれのデータを折れ線で結んだグラフ。時間経過によるデータの変化を示す，複数のデータ量の変化を比較する，などに適している。

▶ 全体に対する各要素の割合を示すとき：円グラフ（▶ p.49 図 I）

円全体を100％として，要素の構成比を面積で表したグラフ。全体に対する各要素の割合を示すのに適している。



▶ データの分布を視覚的に示すとき：分布図（▶ p.144 図 13）

地理的事象の分布を地図上に図示したもの。おもにデータの分布を視覚的に示すときに用いられる。ある事象が起こった地点などに点を打つことで，データが密集している地域を示すこともできる。

チャレンジしてみよう!

【巻末⑥】
実験考察に関する問題や思考力を要する問題を扱いました（全５問）

第１問　風邪気味だったメイさんは，授業で細胞の観察を行った。自分のほおの内側や歯ぐきの付け根をつまようじでこすり，付着物をスライドガラスにこすりつけた。その後，染色液をかけてから，カバーガラスをかけて検鏡した。その結果，図１のようにいくつかの細胞のようなものが観察できた。

メイさん：細胞のようなものが見えるんだけど，小さくてよくわからないな。対物レンズを変えて，高倍率にしてから観察すればいいのかな？

レンさん：高倍率にすると視野が暗くなってしまうから，（　　）とうまく観察できるんじゃないかな。

メイさんが，対物レンズを高倍率のものに変えて観察したところ，図２のような像が見られた。

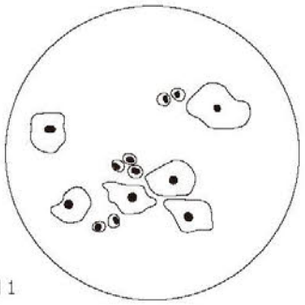


図１

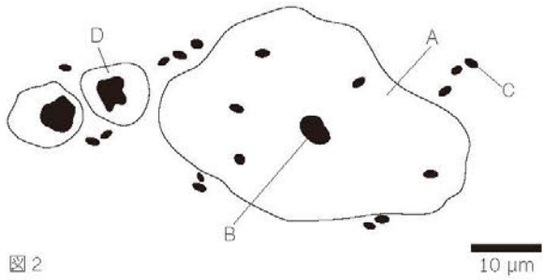


図２

問１　この観察では図２のＢがよく染まるような染色液を用いた。この観察で用いた染色液として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。ただし，ＢはＡの中に見られた構造物である。

① BTB 溶液　② ヨウ素液　③ 酢酸オルセイン液　④ ギムザ染色液

問２　文章中の（　　）に入る文章として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。

① 顕微鏡を太陽の直射光が入る窓際にもっていく
② プレパラートののったステージを対物レンズに近づける
③ 反射鏡を平面鏡から凹面鏡に変える
④ プレパラートを動かしてステージ上での位置を変える

問３　先生によると，図２のＡは，メイさんのほおの内側の細胞であり，Ｃの中には，Ｂに含まれているのと同じ DNA という物質が含まれているという。ＡおよびＣに関する文章として最も適当なものを，次の ① ～ ⑤ のうちから一つ選べ。

① Ａは真核細胞で，ＣはＡと同じメイさんの細胞が壊れた細胞破片である。
② Ａは真核細胞で，Ｃはメイさんの口内に見られる細菌などの原核細胞である。
③ Ａは真核細胞で，Ｃはメイさんの口内に見られるウイルスである。
④ Ａは原核細胞で，Ｃはメイさんの口内に見られる細菌などの原核細胞である。
⑤ Ａは原核細胞で，Ｃはメイさんの口内に見られるウイルスである。

問４　図２のＤは，ふだんは口内ではあまり見られない細胞で，感染症にかかった際などにはよく見られる細胞である。Ｄの説明として最も適当なものを，次の ① ～ ④ のうちから一つ選べ。

① 病気の原因となる細菌　② 病気の原因となるウイルス
③ 病原体の侵入を防ぐ血小板　④ 病原体を攻撃する白血球

● 授業時間配分表　改訂版 新編 生物基礎（生基／104-903）

章	節	配当時間
序章		2
第１章　生物の特徴	第１節　生物の多様性と共通性	4
	第２節　エネルギーと代謝	2
	第３節　呼吸と光合成	4
第２章　遺伝子とそのはたらき	第１節　遺伝情報と DNA	3
	第２節　遺伝情報の複製と分配	3
	第３節　遺伝情報の発現	6
第３章　ヒトの体内環境の維持	第１節　体内での情報伝達と調節	6
	第２節　体内環境の維持のしくみ	6
	第３節　免疫のはたらき	6
第４章　生物の多様性と生態系	第１節　植生と遷移	5
	第２節　植生の分布とバイオーム	4
	第３節　生態系と生物の多様性	4
	第４節　生態系のバランスと保全	5
合計		60

※生物基礎は，標準２単位で年間授業時間数の合計は 70 時間ですが，この表では学校行事のことも考慮して，60 時間で計算しています。

著作関係者

●著作・編集委員

東京大学名誉教授
嶋田 正和

順天堂大学特任教授
坂井 建雄

北海道大学名誉教授
鈴木　誠

早稲田大学教授
園池 公毅

東京都立大学准教授
成川　礼

京都大学名誉教授
湯本 貴和

東京都立桜修館中等教育学校時間講師
板山　裕

昭和女子大学附属昭和中学校・高等学校教諭
大野 智久

大阪教育大学附属高等学校池田校舎教諭
岡本 元達

立命館中学校・高等学校副校長
久保田　一暁

東京都立小石川中等教育学校主任教諭
佐野 寛子

元大阪教育大学附属高等学校教諭
中井 一郎

神戸大学附属中等教育学校教諭
中垣 篤志

東京都立立川高等学校非常勤教員
中村 厚彦

大阪国際中学校高等学校教諭
中村 哲也

東京大学 大学総合教育研究センター 学術専門職員
鍋田 修身

元東洋大学附属姫路中学校・高等学校校長
大森 茂樹

東京都立武蔵高等学校・附属中学校教諭
中澤 啓一

元東京都立江北高等学校主幹教諭
早崎 博之

ほか1名

●編集協力者

兵庫県立明石北高等学校教諭
植田 好人

筑波大学附属高等学校教諭
岡部 玉枝

福岡県立筑紫丘高等学校常勤講師
嘉村 正紀

新潟県立五泉高等学校教諭
下越 世津子

沼津市立沼津高等学校教諭
須田 俊輔

サイエンスライター
宇津木 聡史

学びをもっと！深める！広げる！
数研の QR コンテンツ

改訂でコンテンツ数が大幅増！

サンプルはこちら

◆映像 29 点
実験の手順や生命現象などを動画で見ることができます。すべてテロップ・音声つき。

実験映像
- 顕微鏡の操作法
- プレパラートのつくり方
- スケッチのしかた
- 真核細胞の観察
  - タマネギの鱗片葉
  - オオカナダモ
  - ヒトの口腔上皮
  - ジャガイモ
  - バナナ
- 原核細胞の観察
  - ヨーグルト（乳酸菌）
  - イシクラゲ
  - ヒトの口内細菌
- カタラーゼのはたらき
- DNA の抽出
- 体細胞分裂の観察
- 運動によるからだの状態の変化の測定
- 食作用の観察
- 土壌中の生物の調査
- 身近な河川や湖沼の水質調査

資料映像
- さまざまな環境とそこで生活する哺乳類（チーターなど 4 種）
- ニューロン
- 血管内にできた血栓
- 血液が流れるようす
- 気管の繊毛
- 食細胞による食作用のようす（好中球，マクロファージ）
- がん細胞を攻撃する NK 細胞
- 炎症が起こるようす
- 免疫反応にかかわる細胞（T 細胞や B 細胞など 7 種類）
- 樹状細胞による抗原提示
- 本州中部のバイオームの垂直分布

◆図版解説動画 35 点
音声で説明を聞きながら，図版のどこを見ればよいかがわかります。

- ミクロメーターによる測定
- 脊椎動物の系統樹
- ATP と ADP のエネルギー
- 呼吸の過程
- 光合成の過程
- 酵素の基質特異性
- DNA の構造
- DNA の半保存的複製
- 体細胞分裂における DNA の分配と DNA 量の変化
- DNA の塩基配列とアミノ酸配列の関係
- 遺伝情報の転写
- 遺伝情報の翻訳
- 遺伝暗号表の読み方
- ヒトの神経系
- ヒトの交感神経と副交感神経
- ホルモンの分泌と作用
- チロキシンの分泌量の調節
- 体内でのグルコースの移動
- 血糖濃度を調節するしくみ
- 腎臓におけるグルコースの再吸収
- 血液凝固の過程
- 体液性免疫のしくみ
- 細胞性免疫のしくみ
- 光－光合成曲線の読み方
- 遷移のモデル
- ギャップによる森林の多様性の維持
- 世界のバイオームの分布
- 生態系における各栄養段階の有機物の量的な関係
- 生態系のバランス
- 生活排水の流入による生物の個体数と水質の変化
- 生態系のバランスと種多様性
- 湿性遷移
- 血液による酸素の運搬と酸素解離曲線
- 腎臓のはたらきと尿の成分
- 考えてみよう(p.205) 解説

◆パズルコンテンツ 15 点
ご好評の触って動かすコンテンツが大幅拡充！ NEW!

- 真核細胞の構造
- ATP と ADP
- DNA の塩基配列をつくろう
- RNA の塩基配列をつくろう
- アミノ酸の配列をつくろう
- 脳の構造とはたらき
- 自律神経系の作用
- ヒトのおもなホルモン
- 血糖濃度の調節のしくみ
- 体液性免疫のしくみ
- 細胞性免疫のしくみ
- 遷移のモデル的過程
- 気温・降水量とバイオームの関係
- 日本のバイオームの水平分布
- 本州中部のバイオームの垂直分布

◆中学校の復習動画 4 点 NEW!
中学校で学習した内容を，動画で簡単に復習することができます。

- 第 1 章
- 第 2 章
- 第 3 章
- 第 4 章

◆学習マップ 5 点 NEW!
その章で学習する内容を，マップ形式にしたものです。

- 第 1 章
- 第 2 章
- 第 3 章
- 第 4 章
- 用語マップをつくろう

◆ドリルコンテンツ 405 点※
重要用語などをドリル形式で学習できます。

- 中学校の復習（各章）
- 重要用語チェック
- 生物図鑑クイズ

※問題の数を示しています。

◆英語音声 14 点 NEW!
重要用語やヒトの器官系の英語音声です。

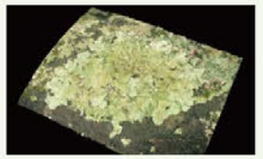
- 重要用語①～⑩
- 血管系・排出系
- 呼吸系・消化系
- 神経系・内分泌系
- リンパ系

◆ホワイトボードコンテンツ 45 点 NEW!
考えたことを画面上に自由に書きこむことができるコンテンツです。
生徒が自ら考えたことをまとめ，表現するツールとして活用できます。

教科書の以下の構成要素についてご用意しています。
- Quest
- Try
- 考えてみよう
- この節の目標の振り返り

◆ 3D モデル 48 点
生物をさまざまな角度から見たり，拡大・回転させたりできます。 NEW!

- 地衣類（ウメノキゴケ）
- アオキ＜葉＞
- アカマツ＜葉＞
- アカマツ＜実＞
- アコウ＜葉＞
- アコウ＜幹＞
- アラカシ＜葉＞
- アラカシ＜実＞
- イタドリ＜芽＞
- エンドウ＜実＞
- オオカナダモ
- オオバヤシャブシ＜実＞
- オリーブ＜葉＞
- カエデ＜葉＞
- ガジュマル＜葉＞
- ガジュマル＜幹＞
- カラマツ＜実＞
- コケ植物（ゼニゴケ）
- コケ植物（スギゴケ）
- コスモス＜花＞
- サクラ（オオシマザクラ）＜花＞
- ススキ＜葉・実＞
- スダジイ＜葉＞
- タブノキ＜葉＞
- ヒサカキ＜葉＞
- ブナ＜幹＞
- モチノキ＜葉・実＞
- モミ＜葉＞
- ヤブツバキ＜花・葉＞
- イガイ（ムラサキイガイ）
- ウニ（ムラサキウニ）
- カサガイ（ベッコウガサ）
- カブトムシ＜オス＞
- カブトムシ＜メス＞
- カメノテ
- コイ
- コオロギ（エンマコオロギ）
- サワガニ
- ダツ（リュウキュウダツ）
- タナゴ（タナゴのなかま）
- タモロコ
- バッタ（ショウリョウバッタ）
- ヒガイ（カワヒガイ）
- ヒザラガイ
- ヒトデ
- フジツボ（シロスジフジツボ）
- フナ
- モツゴ



◆ 360° 写真 7 点
植生をあらゆる角度から見ることができます。

- 植生調査を行う場所の例①（草原）
- 植生調査を行う場所の例②（森林 1）
- 植生調査を行う場所の例③（森林 2）
- 三宅島の植生①（荒原）
- 三宅島の植生②（低木林）
- 三宅島の植生③（森林 1）
- 三宅島の植生④（森林 2）

◆資料 40 点
学習内容を補足する資料やコラムです。 NEW!

- QR コンテンツ一覧表
- 分子系統樹
- 真核細胞の構造
- 呼吸の過程
- 発酵のしくみ
- 発酵による調味料の製造
- 光合成の過程
- 遺伝子の変化と形質の変化
- タンパク質合成のしくみ
- サルとヒトの違い
- 糖尿病の症状と治療
- 新型コロナウイルス感染症
- 感染症と耐性菌
- サイトカイン
- にきびと炎症
- 抗体の構造
- 自己と非自己の識別
- アドレナリン自己注射薬
- 血清療法
- がん免疫療法
- 世界のバイオーム資料①
- 世界のバイオーム資料②
- 日本の都市の月平均気温
- 生物多様性
- 生態系における有機物の利用
- 3D モデルの使い方
- 樹皮図鑑
- ヒトのいろいろな器官系

ほか 12 点

◆ Web サイト 59 点
学習内容の参考になる Web サイトにアクセスすることができます。

◆解答例 1 点
- 解答例（全問）

教科書完全準拠の書き込み式問題集！

『改訂版 新編 生物基礎 準拠 サポートノート』

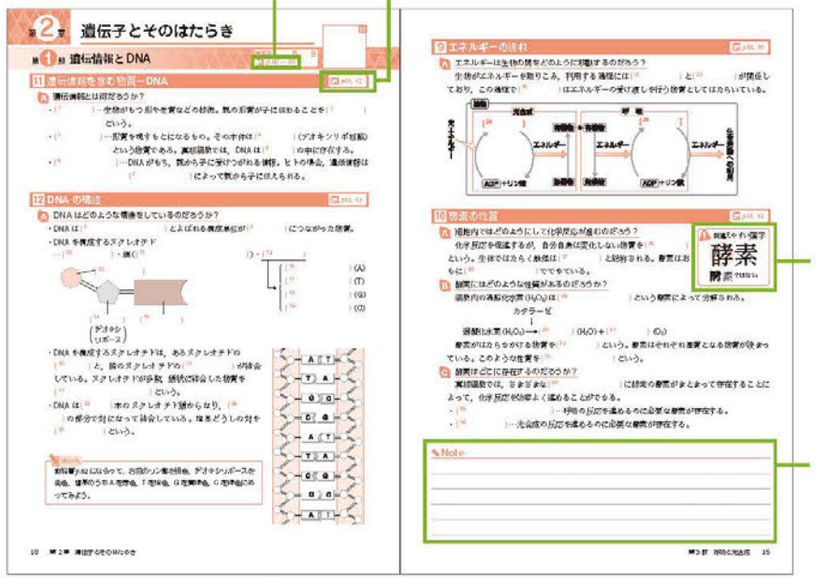
B5判／本冊96頁（2色）＋別冊解答48頁（2色）／定価682円（税込）

「空欄補充」と「Work」で教科書の内容を整理し，「演習問題」で基本事項の定着をはかる，完全準拠の書き込み式問題集です。

まとめのページは，ご採用校専用データ「授業用スライドデータ（穴埋めタイプ）」と連動しています。

改訂！

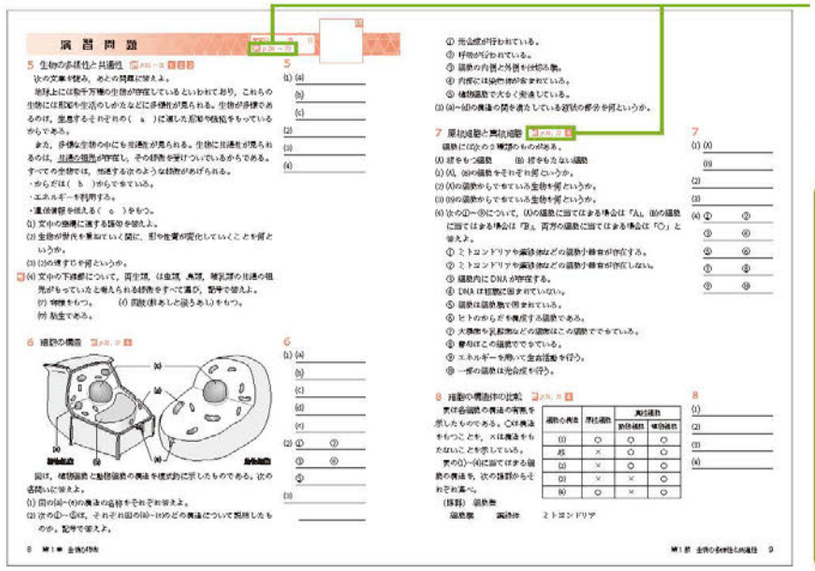
教科書の参照ページを示しています。



まとめのページでは，「空欄補充」と「Work」で，教科書の内容をしっかりと理解・定着させることができます。

「間違えやすい漢字」で漢字についてもフォローできます。

授業で学習したことや自分でまとめたことなどをメモできる Note 欄です。



教科書の参照ページ・項目番号を示しています。

演習問題では，教科書での学習に沿った問題の演習を行うことができます。

DL ご採用校には，本冊・別冊のWordおよび紙面PDFデータ，授業用スライドデータ（穴埋めタイプ）※，自己評価表Excelデータをご用意しています（専用サイト「チャート×ラボ」よりダウンロードできます）。

※教授資料の付属データと同じものです。

「主体的な学び」をサポートする教科書準拠教材！

『改訂版 新編 生物基礎 準拠 アクティブブック』

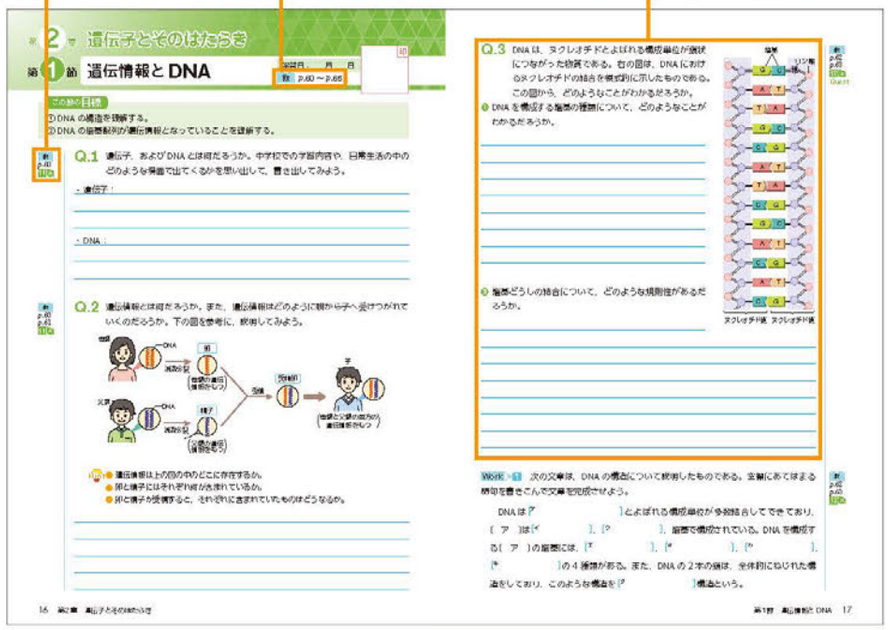
B5判／64頁（カラー）／定価682円（税込）

生徒が主体的に考えて学習を進められる，教科書『改訂版 新編 生物基礎』に完全準拠した書き込み式教材です。教科書とあわせて使用することで，生物基礎の内容を自ら考え，理解することができます。予習教材として，また，グループワークやディスカッションの題材としても使えます。

改訂！

考えさせる問題「Q」に取り組むことで，思考力を養えます。考えたことを書き込むことができますので，表現力の育成にもつながります。

教科書の参照ページを示しています。



「Q」のほかにも以下の要素を設けています。

Work…空欄補充問題などによって，基本事項を確認することができます。

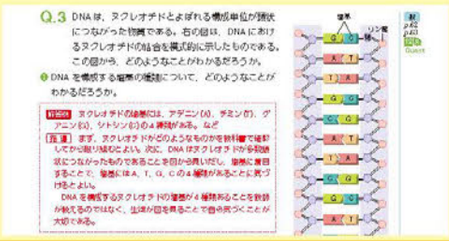
Try …「Q」よりも思考力を要する問題で，「考える力」をさらに養うことができます。

DL ご採用校には，本書のWordおよび紙面PDFデータ，指導書のPDFデータ，授業用スライドデータ（アクティブタイプ）※，「活用のポイント」および振り返りシートをご用意しています（専用サイト「チャート×ラボ」よりダウンロードできます）。

※教授資料の付属データと同じものです。

教科書の教授資料『改訂版 新編 生物基礎 教授資料』には，本書の指導書（Teacher's book）が別冊として付属します。

指導書は，本書に「解答例」と「指導のポイント」が掲載されたものです。ご指導の際にお役立てください。



教 授 資 料 の ご 案 内

POINT 1 主体的＆探究的な学びに役立つ情報を掲載

POINT 2 授業で役立つ付属データが充実

POINT 3 教科書の解説動画で自学自習をサポート

教授資料の構成

教授資料 本冊・別冊　＋　付属データ※　＋　解説動画(Web配信)

『改訂版 新編 生物基礎　教授資料』 B5判＋DVD-ROM／価格未定

「指導者用デジタル教科書（教材）」（▶本冊子 86 ～）とのセット版もございます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

※付属データに追加や修正が生じた際は，専用サイト「チャート×ラボ」にてご用意する場合もございます。

教授資料 本冊・別冊

- 詳しい内容をわかりやすく記述していますので，授業を進める上でのマニュアルとしてご利用いただけます。
- 各節では，既習事項の復習や問いかけなど充実した導入例を紹介しています。
- 「この節の目標の振り返り」では，解答例に加え，評価のポイントを掲載。
- Questを含む問い・問題類については，解答例に加え，出題の意図や指導の留意点を掲載。主体的な学びをサポートします。
- 観察・実験等の解説では，教科書に掲載されている実験を行う上で必要な情報である，実験の手順，注意点，結果例などの情報が充実しています。
- 別冊として，『改訂版 新編 生物基礎 準拠 アクティブブック』（▶本冊子 49 ）の指導書（Teacher's book）が付属しています。
- NEW! DVDに収録されている原則すべてのデータを専用サイト「チャート×ラボ」からダウンロードできるようになりました。

教科書の各節冒頭の「この節の目標」について，教授資料では，生徒に理解させたい内容を「指導のポイント」として解説しています

教授資料（本冊）

第4節 生態系のバランスと保全 （教 p.162 ～ 171）

この節の目標
① 生態系のバランスが保たれているとはどういうことかを理解する。
② 人間生活が生態系に与える影響と，生態系の保全の重要性を理解する。

▶指導のポイント◀

① 生態系は常に一定の状態ではなく，自然の影響や人間活動の影響によるかく乱によって，常に変動している。しかし，その変動の幅が一定の範囲内であれば，生態系はそこに生息する生物のはたらきなどによってもとの状態にもどる。この状態を生態系のバランスが保たれているという。

② 人間の活動が生態系に与える影響が生態系のバランスを保つ範囲内であれば，生態系はもとにもどる。しかし近年，人間生活の影響によって生態系のバランスが崩れてしまうことが心配されている。人間は生態系からさまざまな恩恵を受けている。今後も生態系からの恩恵を受けながら人間が生活するためには，生態系を保全していかなければならない。

要点の整理

50 生態系のバランス

A．生態系のバランスとは何だろうか？
・変動が一定の範囲内→もとの状態にもどる
　＝生態系のバランスが保たれている
・大きく破壊→もとの状態にもどらない

B．生態系のバランスはどのように保たれているのだろう？
生態系が変動→生態系がもとの状態にもどる
↑
生物の代謝・捕食などのはたらき

51 生態系のバランスの維持

A．生態系のバランスが崩れると何が起こるだろうか？
河川や湖に流入する生活排水(有機物を含む)
・少ないとき→希釈，生物による分解
　（これを**自然浄化**という）
・多いとき　→栄養塩類の蓄積
　→富栄養化
　→プランクトンの異常繁殖
【例】(湖沼)アオコ，(海洋)赤潮

B．安定した生態系とはどのようなものだろう？
安定した生態系＝種多様性が高い
→ある種が増減しても，他の種への影響は小さい

（中略）

54 生態系の保全

A．生態系からどのような恩恵を受けているのだろう？
私たちは生態系から恩恵を受けている
＝生態系サービス

B．生態系を守るために何ができるだろうか？
①生物多様性の保全…絶滅危惧種の選出
②生態系への影響の評価…環境アセスメントの制度化
③生態系の回復への努力
生物多様性の低下，保水力の低下，土壌の流出

【コラム】 持続可能な開発を目指して
・2015年国連サミットでの「持続可能な開発目標(SDGs)」の採択
・社会を維持・発展させるための持続可能な開発

項目ごとに「要点の整理」(板書例)をまとめました

関連する中学校の学習事項を丁寧に解説しています

●中学校理科で学習したこと

「(7)自然と人間 (ア)生物と環境」の中で「自然界のつり合い」という表現で，「生物基礎」でいうところの「生態系のバランス」に言及している。また，人間による活動と自然環境を扱う項目があり，ここでは開発による自然環境の変化，外来生物による影響，生物の絶滅，地球温暖化などが扱われている。また自然環境の保全・再生についても扱われている。

このように，本節で学習する内容の多くの部分の基礎的な学習を，中学校で学習しているといえる。

導入例

例① 捕食者と被食者を想定し，それぞれの個体数の増加と減少，その結果，相手に与える影響を簡単にシミュレーションさせてみる。

例えば，「何らかの理由(気候の変化により，たまたま食料としていた植物の供給量が減ったなど)で被食者が減少したら，それを捕食している捕食者も食料不足となって減少するだろう。捕食者の減少は，被食者に対する捕食圧の低下を意味するので，被食者の増加につながるだろう。被食者の増加は，捕食者に多くの食料を供給することにつながるので，捕食者の増加につながるだろう。捕食者の増加は，被食者に対する捕食圧の上昇を意味するので，被食者の減少につながるだろう」といった具合である。必要なら，カナダのカンジキウサギとそれを捕食するオオヤマネコの個体数が周期的に変動するデータを示してもよい。

生態系では上記のように生物間の相互作用によって個体数を調節するしくみが見られる。被食者にとっては捕食者の存在が，捕食者にとっては被食者の存在が個体数のバランスを維持するようにはたらくのである。

例② まずは外来生物の定義を明確にするために，「冬に日本に渡ってくるカモやハクチョウのなかまは，日本より北の地域で繁殖し，越冬のために日本に渡ってきて，春になる前に再び北の地域に帰ってゆく。これらの鳥を『外来生物』とはいわない。どうしてだろう。」と問いかけ，外来生物の定義を確認させたい。

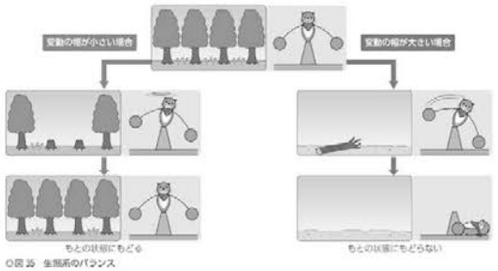
また，生徒に外来生物を自由に列挙させてみる。「どのような由来でその生物が日本にやってきたのか(人為的な作用があったはずである)」，「その生物の存在が問題視されているのはどのような点か」といったことを自由に話し合わせるような活動も考えられる。例えば，ウシガエルは食用に輸入されたことが日本にもちこまれたきっかけであったこと，エサとしてアメリカザリガニが導入されたことなどを知ると，生徒の興味関心も喚起できるのではないだろうか。

指導の留意点

50 生態系のバランス　図 p.162 ～ 163

図p.162　A 生態系のバランスとは何だろうか？

●図 35　生態系のバランス



○図 35　生態系のバランス

生態系のバランスが保たれている状態を，わかりやすく伝えるために，キャラクターのやじろべえの形で表現している。

やじろべえの動きは，生態系の復元力をうまく表現している。すなわち，ある方向に傾いた生態系での変動は，それを引きもどす復元力の発揮を促すからである。左の図では木が切られる，という生態系の変動が生じた。それは新しい空間を生み，今まで光が十分に当たらなかった場所に光が当たり，植物の生育を促すかもしれない。一方，やじろべえも傾きすぎると，落ちてしまい，当然落ちてしまったやじろべえにはバランスをとってもとの姿勢にもどる

「導入例」では，その節の導入として使える，発問の例などを複数提示しています

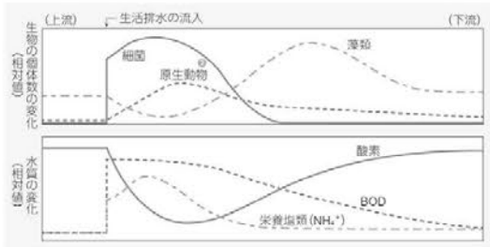
教科書の「Quest」を用いて，生徒に主体的な学習を促す場合の具体的な運用方法を解説しています

動きは見られなくなる。右側のイラストを見ると，植生が完全に破壊され，土壌もむき出しになったように描かれている。ここに植物の種子も木の切り株もないと仮定すると，植生が回復する見込みもなくなる。この場所はもとのような植生に回復することはなく，今後，別の様相を示すことになる。

図p.162　B 生態系のバランスはどのように保たれているのだろう？

図p.163　Quest　図 36 上は，ある河川において，有機物を含む生活排水が流入したときの，河川の水の流れと，そこに生息する生物の個体数の変化を示したものである。また，同図下は，河川の水の流れと，酸素と栄養塩類(NH_4^+)の濃度，および，BOD の変化を示したものである。

最終的に，生物の個体数や物質の濃度は，生活排水の流入前とほぼ同じになっている。これはどのようなはたらきによるものだろうか。



○図 36　生活排水の流入による生物の個体数と水質の変化

生徒の考察がスムーズに進まないときは，ここに示した各生物がどのような生物なのか(どのような要因で増加するのか)をあらかじめ整理するとよい。

細菌…ここでは従属栄養生物としてよいだろう。有機物を利用して生きている細菌は「分解者」として位置づけられることも多い。つまり，有機物を無機物に分解する。

原生動物…既習事項の中で登場した原生動物としてイメージできるのはゾウリムシであろうか。ゾウリムシは真核生物，細菌は原核生物なので，側注「グラフの読み方」にあるように，「細菌を捕食する生物」としての存在であることを確認したい。

藻類…藻類は光合成を行う真核生物である。藻類の増加に寄与する条件を整理しておくと，光，二酸化炭素濃度，養分となる無機塩類などがあげられる。このうち直接的に明確な関連があるのは無機塩類の一種である NH_4^+である。植物に肥料を与えるイメージで，NH_4^+が豊富にあれば藻類は増加すると考えさせる。

同様に，「水質の変化」に表記されている項目についても，あらかじめ確認させておくとよい。

BOD…「生化学的酸素要求量」の略で，図p.155 の側注①にも説明が付されている。有機物を分解するのに必要な酸素量ということは，有機物の量を反映した量と見なすことができる。

NH_4^+…本文には「有機物の分解によって，NH_4^+が増加する」とあるが，ここは補足が必要かもしれない。つまり「有機物は分解されると無機物となる。この過程で，NH_4^+は無機物の一種で，有機物(有機窒素化合物)の分解によって生じるものである」という認識が必要である。

酸素…正確には溶存酸素濃度ということになるだろうか。有機物の分解によって消費され，光合成によって増加する。大きな変化を示しているが，有機物の流入前の状態にもどっていることを明確に示している。

図p.163　グラフの読み方

生物の増減と物質の変化は，相互に影響する作用と環境形成作用のくり返し，および被食者の増減によって示される捕食者の増減の結果と見ることができる。教科書の記述と重複するが，以下のようにまとめられる。

- 有機物の流入が生物に与える作用となり，有機物を利用する細菌が増加する。
- 細菌が酸素を消費して有機物を分解することによる環境形成作用として，有機物の減少(BOD の減少として現れている)，NH_4^+の増加，酸素の減少が見られる。

51 生態系のバランスの維持　図 p.164 ～ 165

図p.164　A 生態系のバランスが崩れると何が起こるだろうか？

これまでの学習で見てきたように，生態系のバランスは生態系を構成する生物や非生物的環境との間で及ぼし合う影響によって維持されている。よって，特定の要因が生態系のバランスを維持する範囲を超えて増加(あるいは減少)すると，生物の大幅な増減という形で現れてくる。特に特定の生物の異常繁殖

はその顕著な例である。

アオコ（水の華），赤潮はいずれも水の富栄養化が原因となって起こるプランクトンの異常発生である。アオコは湖沼でシアノバクテリアや渦鞭毛藻類などの植物プランクトンが異常発生する現象で，水面が一面に特有の青緑色になる。教 *p.*156 図 37 の説明文にあるように，アオコが発生すると，水中への光の透過量が減少し，湖沼の生態系に大きなダメージを与えるといわれている。

赤潮は海洋で，鞭毛藻類，渦鞭毛藻類，ケイ藻類，原生生物などが異常発生する現象である。説明文に，「大量発生したプランクトンの遺体の分解に酸素が消費され，水中の酸素が欠乏する。」とあるように，そこに生息する魚介類への影響が大きいとされている。

教 *p.*164　調査③　身近な河川や湖沼の水質調査

指導の留意点は，本書籍の巻末（*p.*184～）にまとめて掲載している。また，指導用 DVD-ROM には，本実験の実験レポート，および実験の手順を紹介した映像を収録している。COD（化学的酸素要求量）は，湖沼や海洋の水に含まれる有機物（炭水化物，脂質，タンパク質など）の量を示す指標である。COD の数値が大きいほど，水は汚れているといえる。

NH_4^+，NO_2^-，PO_4^{3-}などの栄養塩類は，有機物が好気性微生物により分解されてできる。これらの栄養塩類の濃度が高いほど水は汚れていると考え，栄養塩類の濃度が高くなることを富栄養化という。

（中略）

教 *p.*171　この節の目標の振り返り

「この節の目標の振り返り」を利用することで，「この節の目標」を達成できたかどうかを生徒自身で確認できる。指導用 DVD-ROM には，この節の目標の振り返りに取り組む際に用いることができるワークシートを収録している。

この節の目標の振り返り　　keyword を使って説明してみよう

☐ ①生態系のバランスが保たれているとは，どのような状態か。（keyword 変動の幅　keyword 種多様性）

☐ ②生態系の保全のために，どのような活動が行われているか。（keyword 絶滅危惧種　keyword 環境アセスメント）

《振り返り①の解答例》（教 *p.*211 に掲載）

生態系の**変動の幅**が一定の範囲内におさまって安定している状態。一般に，**種多様性**が高いほど，生態系は安定しているということができる。

✓ 評価のポイント
1. 指定された keyword を正しく使えているか。
2. 生態系において，変動のない状態ではなく，変動が一定の範囲内におさまった状態であると述べているか。
3. 種多様性と生態系のバランスが保たれていることは関連しており，種多様性が高いほど生態系は安定に保たれることに言及しているか。

《振り返り②の解答例》（教 *p.*211 に掲載）

絶滅危惧種を選び出し，それらを保護する取り組みが行われている。また，一定規模以上の開発を行う場合には，事前にその開発の影響を予測し，評価する**環境アセスメント**を行うことが制度化されている。

✓ 評価のポイント
1. 指定された keyword を正しく使えているか。
2. 生物種の絶滅を防ぐための取り組みとして絶滅危惧種を保護することを述べているか。
3. 環境アセスメントはどのような場合に実施され，何を予測して評価することを目的に制度化されたのか，という点が説明できているか。

教科書の節末の「この節の目標の振り返り」について，解答例に加えて，「評価のポイント」を解説しています

付属データ一覧（改訂版 新編 生物基礎）

サンプル はこちら！ ▶

教授資料では，付属する指導用 DVD-ROM またはダウンロードで，授業やプリント作成に役立つ豊富なデータをご用意しています。

コンテンツ名	形式	内　容
◆授業でそのまま使える		▶本冊子 56 ～ 57
授業用スライドデータ（解説タイプ・アクティブタイプ・穴埋めタイプ） サンプル	Power Point・Google スライド	板書代わりに使える演示用のスライドデータです。教科書解説動画に対応した解説タイプ，アクティブブックに対応したアクティブタイプ，授業用プリントに対応した穴埋めタイプの 3 種類をご用意。
授業用プリントデータ サンプル	Word	教科書の内容に対応した授業用プリントのデータです。授業用スライドと対応しています。
映像・アニメーション	MP4	教科書紙面の QR コンテンツとして閲覧可能な映像・アニメーションのデータです。QR コードを介さずコンテンツをご覧いただけます。
回答フォーム類	Google フォーム・Microsoft Forms	「この節の目標の振り返り」の回答フォームや小テストなどを，Google フォームおよび Microsoft Forms でご用意しています。端末にデータを配信したり，回答を集約したりすることができます。
◆教科書のテキスト・図版・紙面データ		▶本冊子 56 ～ 57
教科書テキストデータ	Word	プリント作成などに便利な，教科書本文のテキストデータです。
教科書図版データ	JPEG	教科書に掲載の図版データです。カラー版のほか，白黒印刷でも見やすいモノクロ版，引線文字なしの図版もご用意。
教科書紙面データ	PDF	教科書紙面の PDF データです。
◆主体的な学びに役立つ		▶本冊子 58
教科書の構成要素のワークシート サンプル	Word	「この節の目標の振り返り」や「考えてみよう」の課題に使えるワークシートです。グループ学習にも使えます。
振り返りシート サンプル	Word	学習を振り返り，生徒が自己評価する際にお使いいただけるシートの一例です。
◆読解力養成や演習などに使える充実の問題データ		▶本冊子 58 ～ 59
読解力養成プリント サンプル	Word	基本的な文章の読み取りから，グラフ・表の読み取り問題まで，読解力養成に使える小テスト形式のプリントです。
教科書中の問題	Word	教科書中の問題類をまとめたデータです。解答欄もついています。
オリジナル論述問題	Word	教科書の章ごとに，その分野に関する論述問題を集めた追加問題のデータです。
NEW! 単元テスト サンプル	Word	教科書の節ごとに内容を区切ってまとめたテスト用紙のデータです。「知識」・「思考」のマークつきで，観点別評価にお役立ていただけます。問題文と解答欄を載せていますので，そのまま印刷してお使いいただくことができます。
NEW! 基本事項の確認テスト サンプル	Word	学習内容や知識の確認ができる，小テスト形式のプリントです。毎回の授業での確認にお使いいただけます。
問題類の解答・解説	PDF	章末問題，チャレンジしてみよう！の解答・解説の PDF データです。
◆準拠問題集のデータ		
アクティブブックデータ	Word・PDF	教科書の準拠問題集「改訂版 新編生物基礎 準拠 アクティブブック」のデータです。本冊 Word データと紙面 PDF データを収録。
アクティブブックデータ（指導用）	PDF	教授資料の別冊として付属している「改訂版 新編生物基礎 準拠 アクティブブック（指導用）」の PDF データです。
サポートノートデータ	Word・PDF	教科書の準拠問題集「改訂版 新編生物基礎 準拠 サポートノート」のデータです。本冊・別冊の Word データと紙面 PDF データを収録。
◆実験に役立つ		▶本冊子 59
実験レポートデータ サンプル	Word	「観察」，「実験」，「調査」，「実習」で使えるレポート用紙です。準備物や方法を掲載し，結果欄や考察欄を設けています。
◆巻末資料		
生物基礎の重要用語一覧	Excel	教科書の重要用語を日本語と英語でリストアップした一覧表です。
巻末付録データ（DNA 模型の型紙）	PDF	教科書巻末の折込みに掲載している DNA 模型の型紙のデータです。教科書を切り取らずに作業学習に取り組ませることができます。
◆教授資料（本冊）・内容解説資料等		
教授資料紙面データ	PDF	教授資料紙面の PDF データです。
内容解説資料データ	PDF	教科書で扱われている内容の詳しい解説資料の追加分です。
授業導入例	PDF	単元ごとの授業の導入例を多数紹介しています。
◆評価，授業計画等		▶本冊子 60
学習指導計画例（シラバス）	Excel	学習指導計画案の標準的な一例を示しています。
観点別評価規準例	Excel	「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の 3 つの観点について，評価方法をまとめています。
観点別の評価の方法と評価の基準例 サンプル	Excel	3 つの観点についての評価の方法と評価の基準の例をご紹介しています。
観点別評価の集計例ファイル	Excel	生徒 1 人 1 人の 3 つの観点に基づく評価を入力，集計できるファイルです。
◆追加コンテンツ		
AL 型授業の進め方	Power Point	KJ 法やジグソー法など，さまざまな言語活動の手法を紹介しています。
補足授業用スライドデータ，プリントデータ	右記	新課程の生物基礎で扱いの少なくなった範囲を補足する際にご使用いただけるデータです。Power Point・Word・PDF

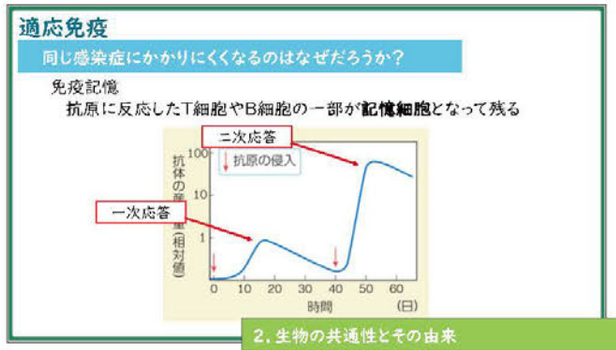
※教授資料付属データに追加や修正が生じた際は，専用サイト「チャート×ラボ」にてご用意する場合もございます。
※「映像・アニメーション」および「図版データ」について，数研出版株式会社が著作権を所有していない一部のデータは収録されておりません。

授業でそのまま使える，教科書のテキスト・図版・紙面データ

● 授業用スライドデータ

PowerPoint　Google スライド

板書代わりにお使いいただけるスライドデータです。「解説タイプ」，「アクティブタイプ」，「穴埋めタイプ」の3つのタイプをご用意。



◀解説タイプ

教科書に沿って要点がまとまっています。教科書解説動画に連動！

◀アクティブタイプ

「Quest」など「問い」を軸とした授業にお使いいただけます。アクティブブックに連動！

▶穴埋めタイプ

重要な用語を穴埋め形式で確認することができます。授業用プリント・サポートノート（本冊子 48 ）に連動！

● 映像・アニメーション

MP4

教科書紙面のQRコンテンツのうち，映像・アニメーションのデータを収録。
ご利用いただけるコンテンツの一覧は本冊子 46 をご覧ください。

● 教科書紙面データ

PDF

教科書紙面のPDFデータです。スクリーンへの紙面の投影にお使いいただけます。

● 教科書テキストデータ

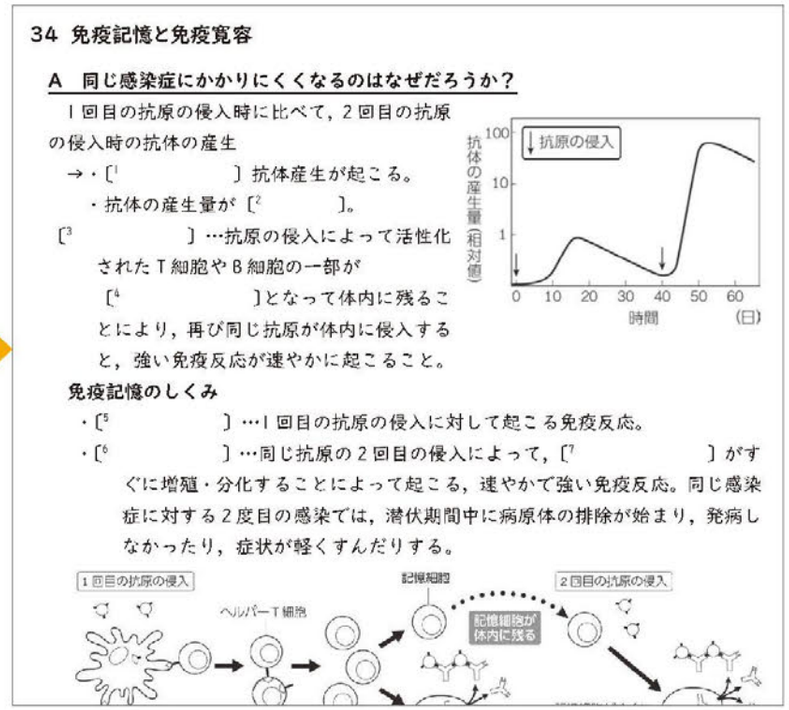
Word

教科書本文のテキストデータです。授業用プリントや定期テストの作成などにお使いいただけます。

● 授業用プリントデータ

Word

ノート代わりにお使いいただけるプリントデータです。Wordで作成していますので，授業で取り上げる内容や進度に合わせて，お好みの形に編集していただけます。

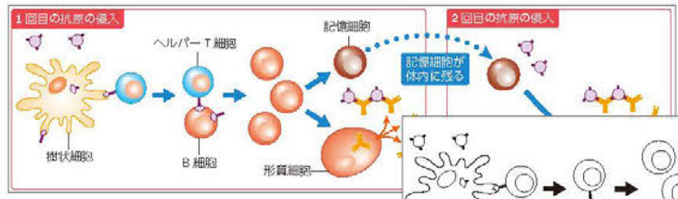


プリントの内容は授業用スライドデータと連動しています！

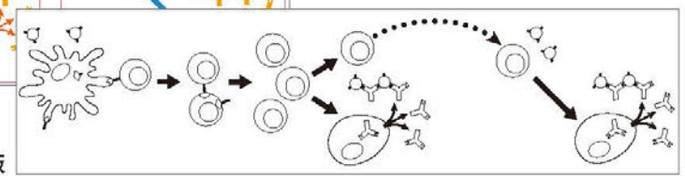
● 教科書図版データ

JPEG

教科書に掲載されている図版のデータです。カラー図版のほか，モノクロ化した図版や引線文字をなくした図版データも収録していますので，目的に合わせてご使用いただけます。



◀カラー図版



▶引線文字のないモノクロ図版

● 回答フォーム類

Google フォーム　Microsoft Forms

教科書の「この節の目標の振り返り」の回答フォームや小テストなどを，Google フォームやMicrosoft Formsでご用意しています。授業のさまざまな場面で，生徒の端末への問題の配信・回答の集約にご利用いただけます。詳しくは，本冊子 61 をご覧ください。

主体的な学びに役立つ

● 教科書の構成要素のワークシート

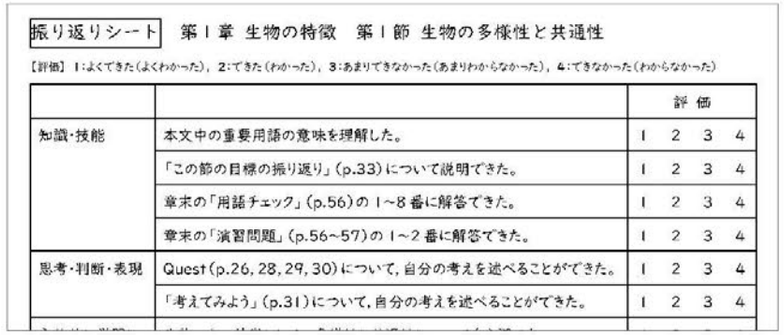
Word

教科書の「この節の目標の振り返り」や「考えてみよう」などの課題に使えるワークシートです。個人学習→グループ学習の順に取り組むことを想定しています。教科書の課題を再掲載していますので，そのまま配布してお使いいただけます。

● 振り返りシート

Word

学習を振り返って，生徒が自己評価する際にお使いいただけるシートの一例です。観点別に項目を設け，複数の取り組み・能力について，多段階で評価することを想定しています。



振り返りシート　第Ⅰ章 生物の特徴　第1節 生物の多様性と共通性

【評価】 1:よくできた(よくわかった)，2:できた(わかった)，3:あまりできなかった(あまりわからなかった)，4:できなかった(わからなかった)

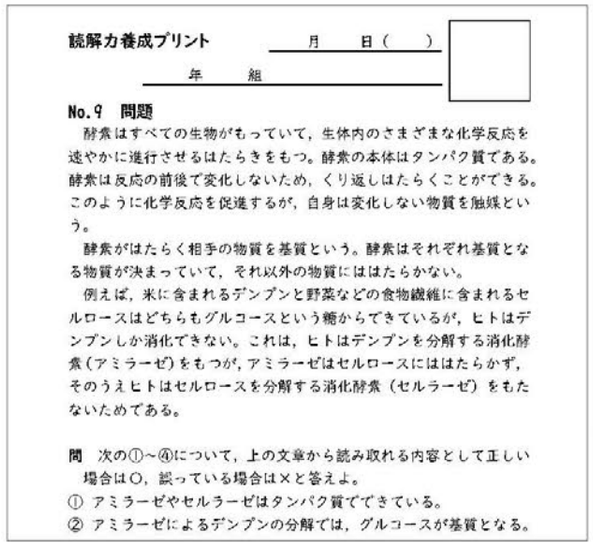
		評価
知識・技能	本文中の重要用語の意味を理解した。	1 2 3 4
	「この節の目標の振り返り」(p.33)について説明できた。	1 2 3 4
	章末の「用語チェック」(p.56)の1~8番に解答できた。	1 2 3 4
	章末の「演習問題」(p.56~57)の1~2番に解答できた。	1 2 3 4
思考・判断・表現	Quest(p.26, 28, 29, 30)について，自分の考えを述べることができた。	1 2 3 4
	「考えてみよう」(p.31)について，自分の考えを述べることができた。	1 2 3 4

読解力養成や演習などに使える充実の問題データ

● 読解力養成プリント

Word

基本的な文章の読み取りから，グラフ・表などの読み取り問題まで，読解力養成に使える小テスト形式のプリントです。



読解力養成プリント　　月　日(　)

年　組

No.9　問題

酵素はすべての生物がもっていて，生体内のさまざまな化学反応を速やかに進行させるはたらきをもつ。酵素の本体はタンパク質である。酵素は反応の前後で変化しないため，くり返しはたらくことができる。このように化学反応を促進するが，自身は変化しない物質を触媒という。

酵素がはたらく相手の物質を基質という。酵素はそれぞれ基質となる物質が決まっていて，それ以外の物質にははたらかない。

例えば，米に含まれるデンプンと野菜などの食物繊維に含まれるセルロースはどちらもグルコースという糖からできているが，ヒトはデンプンしか消化できない。これは，ヒトはデンプンを分解する消化酵素(アミラーゼ)をもつが，アミラーゼはセルロースにははたらかず，そのうえヒトはセルロースを分解する消化酵素(セルラーゼ)をもたないためである。

問　次の①~④について，上の文章から読み取れる内容として正しい場合は○，誤っている場合は×と答えよ。

① アミラーゼやセルラーゼはタンパク質でできている。

② アミラーゼによるデンプンの分解では，グルコースが基質となる。

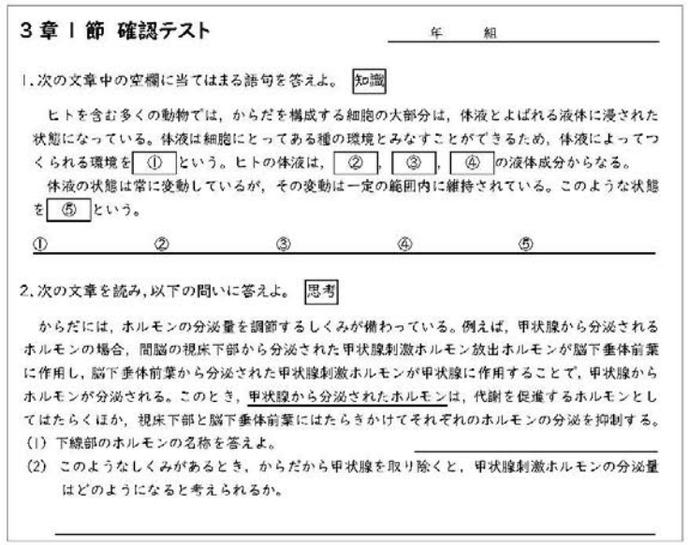
学習の基本となる「読解力」を養成する課題です。正確に文章を読み取る課題，図やグラフから必要なデータを読み取る課題など，少しずつ取り組めるよう，小テスト形式のプリントでご用意。

● 単元テスト

NEW!

Word

教科書の1単元(節)ごとに内容を区切ってまとめたテストプリントをご用意しました。定期テストより細かい範囲で作成していますので，生徒の学習内容の理解度をより細やかに確認することができます。



3章 1節 確認テスト　　年　組

1. 次の文章中の空欄に当てはまる語句を答えよ。 知識

ヒトを含む多くの動物では，からだを構成する細胞の大部分は，体液とよばれる液体に浸された状態になっている。体液は細胞にとってある種の環境とみなすことができるため，体液によってつくられる環境を［①］という。ヒトの体液は，［②］，［③］，［④］の液体成分からなる。

体液の状態は常に変動しているが，その変動は一定の範囲内に維持されている。このような状態を［⑤］という。

①　②　③　④　⑤

2. 次の文章を読み，以下の問いに答えよ。 思考

からだには，ホルモンの分泌量を調節するしくみが備わっている。例えば，甲状腺から分泌されるホルモンの場合，間脳の視床下部から分泌された甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンが脳下垂体前葉に作用し，脳下垂体前葉から分泌された甲状腺刺激ホルモンが甲状腺に作用することで，甲状腺からホルモンが分泌される。このとき，甲状腺から分泌されたホルモンは，代謝を促進するホルモンとしてはたらくほか，視床下部と脳下垂体前葉にはたらきかけてそれぞれのホルモンの分泌を抑制する。

(1) 下線部のホルモンの名称を答えよ。

(2) このようなしくみがあるとき，からだから甲状腺を取り除くと，甲状腺刺激ホルモンの分泌量はどのようになると考えられるか。

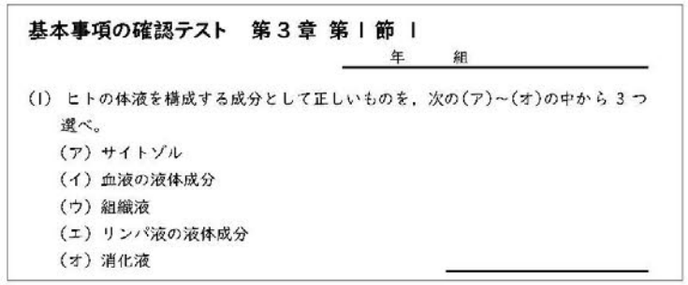
それぞれの問題に「知識」，または「思考」のマークをつけていますので，観点別評価に利用することも可能です。

● 基本事項の確認テスト

NEW!

Word　Google フォーム　Microsoft Forms

学習内容や知識の確認ができる，小テスト形式のプリントをご用意しました。毎回の授業で，生徒の学習進度の確認などにお使いいただけます。同じ問題をフォーム形式でもご用意しています(本冊子 61)。



基本事項の確認テスト　第3章 第1節 1

年　組

(1) ヒトの体液を構成する成分として正しいものを，次の(ア)~(オ)の中から3つ選べ。

(ア) サイトゾル

(イ) 血液の液体成分

(ウ) 組織液

(エ) リンパ液の液体成分

(オ) 消化液

● その他の問題データ

Word　PDF

教科書中の問題プリントデータ，オリジナル問題データ

問題演習にお使いいただけるよう，教科書の問題をプリントにしたデータを収録。さらに，準拠問題集のデータや，章ごとにその分野の論述問題などを集めたオリジナルの追加問題データを収録。

実験に役立つ

● 実験レポートデータ

Word

「観察」，「実験」，「調査」，「実習」で使えるレポート用紙です。「目的」・「準備」・「方法」から「結果」・「考察」まで掲載しています。「結果」や「考察」には記入欄を設けていますので，レポート1つで実験を行えます。

評価，授業計画等

サンプルはこちら！▲

● 学習指導計画（シラバス）例

Excel

学習指導計画（シラバス）例は，学習指導計画の標準的な一例をまとめたデータです。

● 観点別評価規準例など

Excel

観点別評価規準例，観点別の評価の方法と評価の基準例，観点別評価の集計例ファイル

「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の3観点について，『観点別評価規準例』以外に，教科書やシラバスとあわせてご利用いただける『観点別の評価の方法と評価の基準例』，『観点別評価集計例ファイル』をExcel形式でご用意しております。

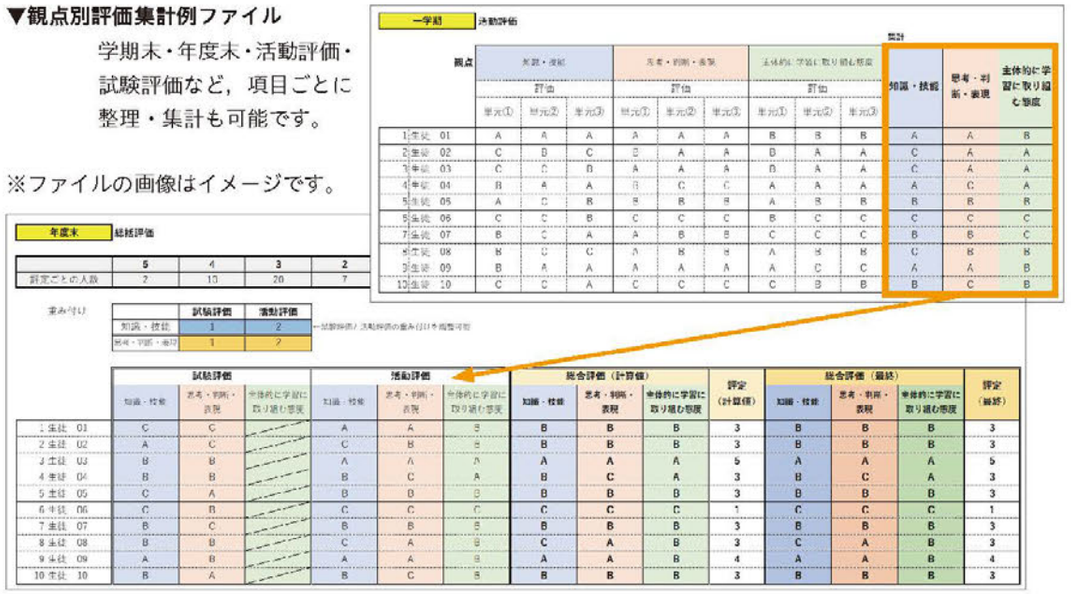
章	節	単元の目標	評価の観点	評価規準	評価の内容	評価の方法	記録	評価の基準例 A	評価の基準例 B	評価の基準例 C
第1章 生物の特徴	第1節 生物の多様性と共通性	① 生物は多様でありながら，共通性をもっていることを理解する。 ② 生物の共通性と多様性は，生物の進化の結果であることを理解する。	知識・技能	生物の多様性と共通性について基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	すべての生物がもつ共通性について，3つの例を挙げて説明できる。	「節末チェック」② (p.28) に当たる。		教科書 (p.30～31) の内容にもとづき，生物の共通性として「細胞からできている」，「生命活動にはエネルギーが必要」，「遺伝情報としてDNAをもっている」という3点を挙げて説明できる。	教科書 (p.30～31) の内容にもとづき，(Aでもした) 3点のうち2点を挙げて説明できる。	(Aでもした) 3点のうち1点を挙げて説明できる。または1点も挙げることができない。
					生物の共通性と多様性が，どのようにしてなされたのか，説明できる。	「節末チェック」② (p.28) に当たる。		教科書 (p.28～31) の内容にもとづき，生物の共通性がもつ利点として共通の特長から進化したものであることを説明できる。また，生物が多様性をもつ理由として，生物がそれぞれの生息環境に適応して進化してきたことを説明できる。	教科書 (p.28～31) の内容にもとづき，生物が共通性をもつ理由，生物が多様性をもつ理由の概要を説明できる。	生物が共通性をもつ理由，生物が多様性をもつ理由が説明できない。または内容が不十分である。
			思考・判断・表現	生物の多様性と共通性について，観察，実験などを通して探究し，さまざまな視点について，その特徴を見いだして表現している。	さまざまな場面等の比較に基づいて，生物が生息環境に適した形態の傾度をもっていることに気づき，説明できる。	「Quest」 (p.27) について考え，答えを出す。		図1のうち，3例以上について体の構造や生活のしかたについて，環境への適応の例に気づき，説明できる。	図1のうち，1～2例について体の構造や生活のしかたについて，環境への適応の例に気づき，説明できる。	図1の例について，体の構造や生活のしかたについて，環境への適応の例に気づくことができない。または説明が不十分である。
					特異現象等の生物について，環境に適した形態や傾度をもっていることに気づき，説明できる。	「問1」 (p.27) について考え，答えを出す。		具体例を3例以上挙げることができる。	具体例を1～2例挙げることができる。	具体例が誤っている，または具体例を挙げることができない。
			主体的に学習に取り組む態度	生物の多様性と共通性に関心をもち，主体的に学習に取り組める。	さまざまな生物の顕微鏡写真の比較に基づいて，すべての生物に見られる特徴について考え，共通性を見いだすことができる。	「Quest」 (p.31) について考え，答えを出す。		与えられた生物について「細胞からできている」ことを見いだすことができる。また細胞の大きさには違いがあることも見いだすことができる。	与えられた生物について「細胞からできている」ことを見いだすことができる。	与えられた生物について「細胞からできている」ことを見いだすことができない。
					観察① (「さまざまな細胞の観察」 (p.33) における探究への取り組みを評価する。	「Quest」 (p.27, 31, 36)，「問1」 (p.27, 31)，「チャレンジ!」A, B (p.61) などの発展に対するその姿勢を観察する。	□	取り組んだ観察をもとに，探究活動として身近な生物などの材料での観察の観察や，同じ材料の異なる部位での観察，異なる染色液を用いての観察などに実験計画を立てている。	取り組んだ観察をもとに，探究活動として身近な生物などの材料での観察の観察や，同じ材料の異なる部位での観察，異なる染色液を用いての観察などに実験計画を立てている。	探究への取り組みがみられない。または計画に具体性がなく不十分である。
								主体的に取り組み，自己調整を図ることができる。	主体的に取り組み，自己調整を図ることができる。	主体的に取り組む姿勢が不十分である。

▲観点別評価の方法と評価の基準例

▼観点別評価集計例ファイル

学期末・年度末・活動評価・試験評価など，項目ごとに整理・集計も可能です。

※ファイルの画像はイメージです。

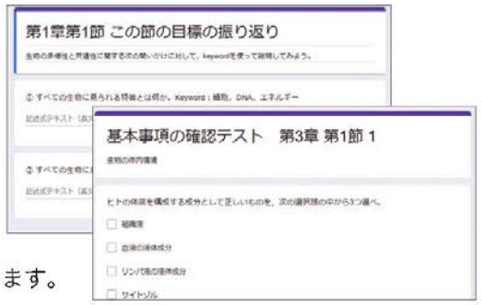


『Google フォーム』・『Microsoft Forms』・『Google スライド』対応データのご案内

Google フォームや Microsoft Forms の回答フォームや小テストをご用意しています。生徒それぞれの端末への問題の配信・回答の集約が簡単に行えます。

ラインアップ

・教科書の「この節の目標の振り返り」の回答フォーム
・重要用語の確認テスト
・基本事項の確認テスト NEW!



授業用スライド（アクティブタイプ・解説タイプ・穴埋めタイプ）は，Google スライドでもご用意しています。

データは専用サイト「チャート×ラボ」にてご用意しています。

詳細はこちら！▲

【補足】
・当社教科書の教授資料をご購入いただいた学校向けのものとなります。
・Google フォーム，Google スライドのご使用にあたっては，Google アカウントが必要となります。
・Microsoft Forms のご使用にあたっては，Microsoft アカウントが必要となります。Microsoft Forms は Microsoft の登録商標です。
・内容・データ形式は予告なく変更する可能性があります。

教科書の解説動画をご用意しています！

教科書の解説動画は，「教授資料」「指導者用デジタル教科書（教材）」「学習者用デジタル教科書・教材」のいずれかをご購入いただいた場合に，追加費用なしでご視聴いただけます。

●自学自習をサポートします。　●反転学習にも活用できます。
●対面授業が難しい状況下でも学習が進められます。

サンプルはこちら！▶

ご利用のイメージ

※ご利用までの具体的な手順については，教授資料本冊に記載しております。
※「指導者用デジタル教科書（教材）」では，授業中に解説動画を拡大提示することができます。また，「学習者用デジタル教科書・教材」では，画面より解説動画にダイレクトにアクセスして視聴することができます（ただし，商品ライセンスを所持している生徒に限ります）。

●教科書の各単元の学習内容を解説する動画です。
●動画は，単元ごとに分けてご用意しています。
・改訂版 新編 生物基礎…54本（予定）
◆教科書解説動画は，教授資料付属の授業用スライドデータ※，授業用プリントデータと連動しています。

※授業用スライドデータは，Power Point と Google スライドの両方でご用意しています。

『生物』は，知識の習得に加え，知識を活用する力が身につく教科書です。

生物

生物/704
B5変型判　440頁＋折込付録

＼「生物」は，こんな教科書です！／

特長 1

「主体的・対話的で深い学び」を実現。目標を意識し，見通しをもって学習することができます。

特長 2

必要な知識を効率よく習得することができます。

特長 3

「探究する力」・「思考力」を養成。生物への興味・関心を深めることもできます。

QR コンテンツ ▶本冊子 83

教科書紙面のQRコードからデジタルコンテンツがご利用いただけます。

教授資料 ▶本冊子 84

豊富な資料と付属データで授業をサポートします。
教科書の解説動画をWebで配信！教授資料やデジタル教科書の購入により視聴が可能になります。

デジタル教科書 ▶本冊子 86 ～ 89

副教材 ▶本冊子 85

教科書にぴったりの副教材を豊富なラインアップでご用意しています。

● 授業時間配分表　生物（生物／704）

章	節	配当時間
第1章 生物の進化	第1節　生命の起源と生物の進化	4
	第2節　遺伝子の変化と多様性	2
	第3節　遺伝子の組み合わせの変化	5
	第4節　進化のしくみ	6
	第5節　生物の系統と進化	4
	第6節　人類の系統と進化	3
第2章 細胞と分子	第1節　生体物質と細胞	5
	第2節　タンパク質の構造と性質	2
	第3節　化学反応にかかわるタンパク質	3
	第4節　膜輸送や情報伝達にかかわるタンパク質	3
第3章 代謝	第1節　代謝とエネルギー	2
	第2節　呼吸と発酵	5
	第3節　光合成	4
第4章 遺伝情報の発現と発生	第1節　DNAの構造と複製	3
	第2節　遺伝情報の発現	3
	第3節　遺伝子の発現調節	5
	第4節　発生と遺伝子発現	8
	第5節　遺伝子を扱う技術	7
第5章 動物の反応と行動	第1節　刺激の受容	4
	第2節　ニューロンとその興奮	3
	第3節　情報の統合	2
	第4節　刺激への反応	2
	第5節　動物の行動	3
第6章 植物の環境応答	第1節　植物の生活と植物ホルモン	2
	第2節　発芽の調節	2
	第3節　成長の調節	3
	第4節　器官の分化と花芽形成の調節	3
	第5節　環境の変化に対する応答	2
	第6節　配偶子形成と受精	3
第7章 生物群集と生態系	第1節　個体群の構造と性質	3
	第2節　個体群内の個体間の関係	3
	第3節　異なる種の個体群間の関係	3
	第4節　生態系の物質生産と物質循環	5
	第5節　生態系と人間生活	3
合計		120

※生物は，標準4単位で年間授業時間数の合計は140時間ですが，この表では学校行事のことも考慮して，120時間で計算しています。

著作関係者

●著作者・編集委員

東京大学名誉教授
嶋田 正和

順天堂大学特任教授
坂井 建雄

東京大学名誉教授
塩川 光一郎

北海道大学名誉教授
鈴木　誠

早稲田大学教授
園池 公毅

京都大学教授
田村　実

北海道大学講師
仲田 崇志

筑波大学教授
中野 賢太郎

東京都立大学准教授
成川　礼

京都大学名誉教授
湯本 貴和

筑波大学教授
和田　洋

東京都立桜修館中等教育学校時間講師
板山　裕

昭和女子大学附属昭和中学校・高等学校教諭
大野 智久

大阪教育大学附属高等学校池田校舎教諭
岡本 元達

立命館中学校・高等学校副校長
久保田 一暁

東京都立小石川中等教育学校主任教諭
佐野 寛子

元大阪教育大学附属高等学校教諭
中井 一郎

神戸大学附属中等教育学校教諭
中垣 篤志

東京都立立川高等学校非常勤教員
中村 厚彦

大阪国際中学校高等学校教諭
中村 哲也

東京大学 大学総合教育研究センター学術専門職員
鍋田 修身

元東洋大学附属姫路中学校・高等学校校長
大森 茂樹

元東京都立江北高等学校主幹教諭
早崎 博之

元京都市立紫野高等学校教諭
矢嶋 正博

ほか1名

●編集協力者

三重県立桑名北高等学校教諭
近藤 治樹

兵庫県立神戸高等学校教諭
繁戸 克彦

「生物」の内容を５編７章で構成しています

目　次　Contents

第１編　生物の進化

第１章　生物の進化 …… 8 ▶68 ▶70 ▶72
第１節　生命の起源と生物の進化 …… 10
第２節　遺伝子の変化と多様性 …… 22
第３節　遺伝子の組み合わせの変化 …… 27
第４節　進化のしくみ …… 42
第５節　生物の系統と進化 …… 60
第６節　人類の系統と進化 …… 72
知識の確認・補充問題 …… 80 ▶74

第２編　生命現象と物質

第２章　細胞と分子 …… 82
第１節　生体物質と細胞 …… 84
第２節　タンパク質の構造と性質 …… 96
第３節　化学反応にかかわるタンパク質 …… 102
第４節　膜輸送や情報伝達にかかわるタンパク質 …… 109
知識の確認・補充問題 …… 116

第３章　代　謝 …… 118
第１節　代謝とエネルギー …… 120
第２節　呼吸と発酵 …… 124 ▶76
第３節　光合成 …… 137 ▶79
知識の確認・補充問題 …… 150

第３編　遺伝情報の発現と発生

第４章　遺伝情報の発現と発生 …… 152
第１節　DNA の構造と複製 …… 154
第２節　遺伝情報の発現 …… 162
第３節　遺伝子の発現調節 …… 172
第４節　発生と遺伝子発現 …… 182
第５節　遺伝子を扱う技術 …… 204
知識の確認・補充問題 …… 226

第４編　生物の環境応答

第５章　動物の反応と行動 …… 228
第１節　刺激の受容 …… 230
第２節　ニューロンとその興奮 …… 242
第３節　情報の統合 …… 252
第４節　刺激への反応 …… 258
第５節　動物の行動 …… 264
知識の確認・補充問題 …… 276

第６章　植物の環境応答 …… 278
第１節　植物の生活と植物ホルモン …… 280
第２節　発芽の調節 …… 284
第３節　成長の調節 …… 288
第４節　器官の分化と花芽形成の調節 …… 296
第５節　環境の変化に対する応答 …… 306
第６節　配偶子形成と受精 …… 310
知識の確認・補充問題 …… 318

第５編　生態と環境

第７章　生物群集と生態系 …… 320
第１節　個体群の構造と性質 …… 322
第２節　個体群内の個体間の関係 …… 332
第３節　異なる種の個体群間の関係 …… 340
第４節　生態系の物質生産と物質循環 …… 351
第５節　生態系と人間生活 …… 366
知識の確認・補充問題 …… 374

巻末資料　探究のプロセス …… 376
さまざまな生物の特徴 …… 383 ▶82
生物で理解しておきたい重要用語 …… 394 ▶82
生物の学習に必要な化学や数学の知識 …… 426
解答例 …… 430
索　引 …… 435

巻末資料が充実しています

学習内容の確認やそれと関連した
生物現象を考えるための実験・観察

実験 観察 実習

- 実験 1　遺伝子頻度の変化シミュレーション …… 44
- 実験 2　カタラーゼのはたらき …… 104
- 実験 3　細胞内ではたらく酵素による酸化還元反応 …… 130
- 実験 4　アルコール発酵 …… 134
- 実験 5　植物の光合成色素の分離 …… 139
- 実験 6　遺伝子発現の変化 …… 178
- 実験 7　遺伝子組換え実験 …… 210
- 実験 8　ヒトの試行錯誤学習 …… 273
- 実験 9　リンゴの果実が植物の芽ばえに与える影響 …… 282
- 実験 10　種子の発芽と胚のはたらき …… 285
- 実験 11　ウキクサの個体群の成長 …… 325
- 観察 1　減数分裂の観察 …… 32
- 観察 2　ウニの受精の観察 …… 186
- 観察 3　ブタの眼の解剖 …… 232
- 観察 4　さまざまな動物の脳の観察 …… 254
- 観察 5　シロイヌナズナの花の構造 …… 304
- 観察 6　花粉管の伸長の観察 …… 312
- 実習 1　類人猿とヒトの姿勢と直立二足歩行 …… 75
- 実習 2　盲斑の検出 …… 234
- 実習 3　生態系の維持と農林水産業の両立について考えてみよう …… 373
- 実習 4　オペロンの発現調節のしくみ …… 巻末付録

科学史的内容の読み物

探究の歴史

- 有機物はどのように生成されたのか？ … 12
- 19 世紀の進化説 …… 54
- 生物はいくつに分けられるのか？ …… 69
- 光合成の研究の歴史 …… 146
- 岡崎令治－岡崎フラグメントの発見者 … 158
- 中胚葉誘導の発見 …… 191
- 胚の予定運命 …… 193
- シュペーマンの実験と形成体の発見 … 196
- DNA や遺伝子発現にまつわる研究の歴史 …… 224
- 光屈性の研究の歴史 …… 293
- フロリゲンの実体を解明する研究 … 301

身近な話題や日常生活に関連した内容の読み物

コラム

- 宇宙探査からわかること …… 12
- ウイルスの突然変異と感染症の流行 …… 25
- 被食者と捕食者の共進化 …… 48
- チーターの遺伝的多様性が小さいのはなぜ？ …… 51
- ユリ科は寄せ集めだった？ …… 66
- 化石人類の愛称 …… 77
- リン脂質と界面活性剤 …… 93
- 細胞が自分を食べる？－オートファジー …… 95
- 進化の視点① 酵素と生物の進化 …… 108
- 進化の視点② 細菌の代謝と生物の進化 …… 149
- さまざまなトランスジェニック生物 …… 212
- PCR 法と感染症の検査 …… 215
- 生物による受容できる光の波長の違い …… 234
- 進化の視点③ 眼の進化 …… 236
- 加齢と視覚 …… 237
- 群れの乗っ取りと子殺し …… 336
- 進化の視点④ 湖にすむ魚の多様化と生態的地位 …… 347
- 進化の視点⑤ 花と動物の共生関係と進化 …… 349
- 地球温暖化対策と物質生産 …… 363
- 進化の視点⑥ 生態系のつながりと生物の進化 …… 365

▶ 81

生物学的な思考力を養う考察問題

思考学習

- 雑種 DNA から見た霊長類の分子系統樹 …… 79
- 呼吸基質と呼吸商 …… 136
- 岡崎フラグメントの検出に成功した実験 …… 161
- ヒトの視覚経路と視交さ …… 235
- 神経筋標本による実験 …… 251
- 葉による日長の感知 …… 300
- 花粉管の誘引 …… 313
- 標識再捕法 …… 324
- アユの縄張り …… 334
- フジツボのなかまの種間競争 …… 344
- エネルギー効率の計算 …… 358
- オペロン説の根拠となった実験 …… 巻末付録

78 ◀

この章で学習することの目標を示し，見通しをもって学習を進められるようにしています

第1章 生物の進化

この章の目標は，生物の進化とはどういったものなのかを理解し，自分の言葉で説明できるようになることである。また，進化の視点を獲得することである。

これまでに学習した内容のうち，この章に関連する内容を思い出してみよう。

中学校・生物基礎で学習したこと

- □ 生物の形質が世代を重ねて受け継がれていく過程で長い時間をかけて変化していくことを進化という。
- □ 生物が多様でありながらも共通性をもっているのは，生物が共通の祖先から進化してきたからである。
- □ DNA の塩基配列が遺伝情報である。
- □ DNA の塩基配列は，転写・翻訳の過程を経てアミノ酸配列に読みかえられる。
- □ mRNA の塩基 3 個の塩基配列が，アミノ酸 1 つに対応している。

1番目の塩基	2番目の塩基 U	2番目の塩基 C	2番目の塩基 A	2番目の塩基 G	3番目の塩基
U	UUU フェニルアラニン	UCU セリン	UAU チロシン	UGU システイン	U
	UUC フェニルアラニン	UCC セリン	UAC チロシン	UGC システイン	C
	UUA ロイシン	UCA セリン	UAA 終止コドン	UGA 終止コドン	A
	UUG ロイシン	UCG セリン	UAG 終止コドン	UGG トリプトファン	G
C	CUU ロイシン	CCU プロリン	CAU ヒスチジン	CGU アルギニン	U
	CUC ロイシン	CCC プロリン	CAC ヒスチジン	CGC アルギニン	C
	CUA ロイシン	CCA プロリン	CAA グルタミン	CGA アルギニン	A
	CUG ロイシン	CCG プロリン	CAG グルタミン	CGG アルギニン	G
A	AUU イソロイシン	ACU トレオニン	AAU アスパラギン	AGU セリン	U
	AUC イソロイシン	ACC トレオニン	AAC アスパラギン	AGC セリン	C
	AUA イソロイシン	ACA トレオニン	AAA リシン	AGA アルギニン	A
	AUG メチオニン（開始コドン）	ACG トレオニン	AAG リシン	AGG アルギニン	G
G	GUU バリン	GCU アラニン	GAU アスパラギン酸	GGU グリシン	U
	GUC バリン	GCC アラニン	GAC アスパラギン酸	GGC グリシン	C
	GUA バリン	GCA アラニン	GAA グルタミン酸	GGA グリシン	A
	GUG バリン	GCG アラニン	GAG グルタミン酸	GGG グリシン	G

遺伝暗号表

- □ 有性生殖では，減数分裂と受精の過程を通して，両親の染色体が半数ずつ子に受け継がれる。

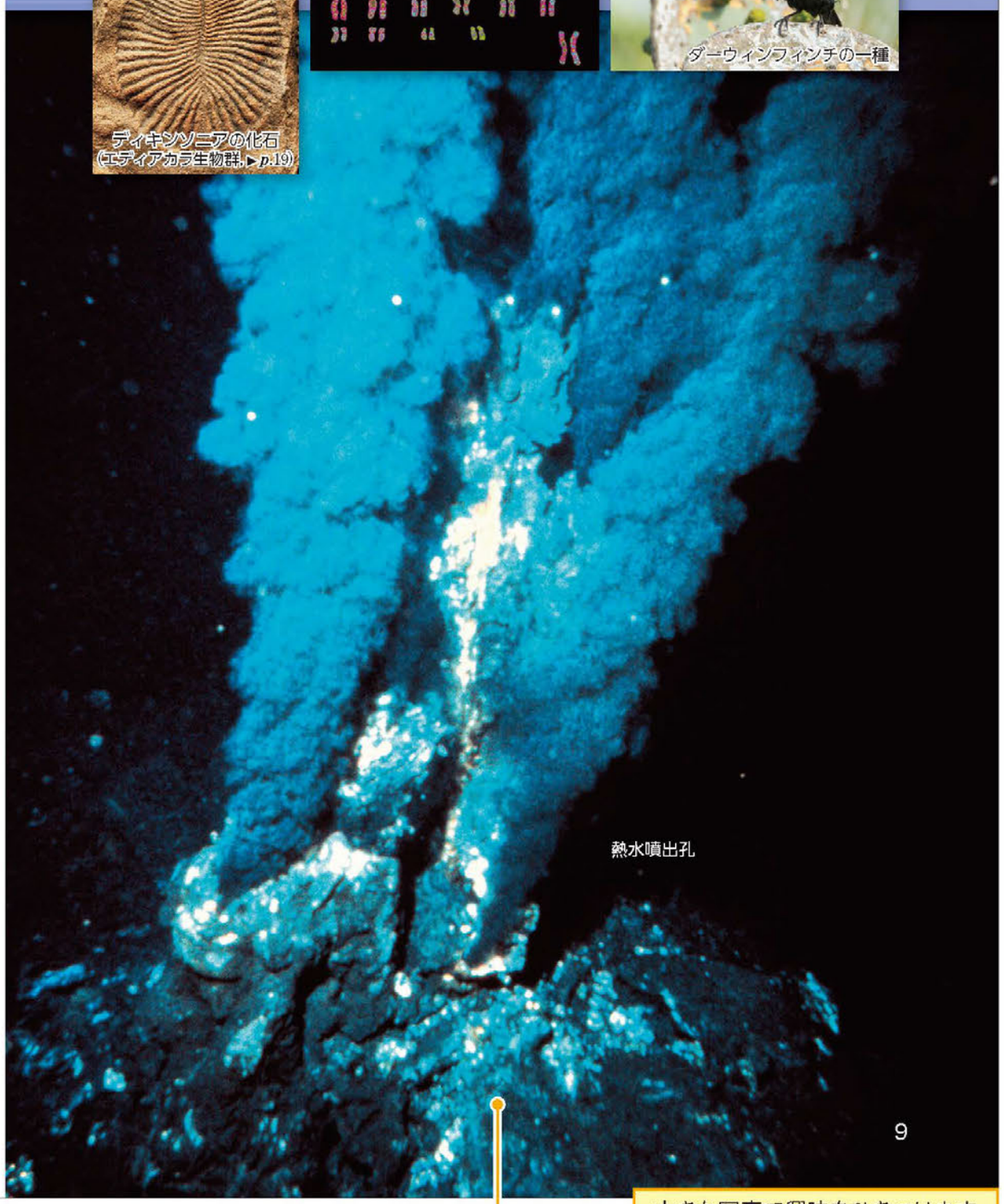
この章を学習していくと，これらが互いに関連していることが理解できる。これまでに学習した内容を意識しながら，この章の学習を始めよう。

第1節 生命の起源と生物の進化 —— 細胞ってどうやってできたの？
第2節 遺伝子の変化と多様性 —— 多様な形質はどうやって生じるの？
第3節 遺伝子の組み合わせの変化 —— 親子がもつ遺伝子は同じ？違う？どう違う？
第4節 進化のしくみ —— 進化はどうやって起こるの？
第5節 生物の系統と進化 —— 進化の道すじって何からわかるの？
第6節 人類の系統と進化 —— 私たちヒトはどう進化してきたの？

既習事項のうち，その章で学習することに関する内容を掲載しています。
生物基礎教科書の関連する章末の「知識の確認」と対応しています

ディキンソニアの化石
（エディアカラ生物群，▶ p.19）

ダーウィンフィンチの一種



熱水噴出孔

大きな写真で興味をひきつけます

第1節 生命の起源と生物の進化

何を学ぶのかを明確にし，生徒が目的をもって学習できるよう，各節のはじめに「この節の目標」を明記しました

この節の目標

1 生命の起源として，無機物から有機物が生じ，有機物の集まりから「細胞」が生じたと考えられていることを理解する。

2 生物が代謝を通じて地球の環境を変化させてきたこと，地球の環境の影響を受けて生物が進化してきたことを理解する。

1 生物の多様性と共通性 ―生物はなぜ共通の特徴をもっているのか？

生物基礎で学習したように，すべての生物は，「細胞からできている」，「生命活動にエネルギーが必要である」，「遺伝情報を担う DNA をもっている」などの特徴をもっている。これは，現在，地球上に見られる多様な生物は，すべて，このような特徴をもっていた共通の祖先から**進化**（しんか）してきたためであると考えられている。では，この共通の祖先である最初の生物はどのようにして誕生したのだろうか。

すべての生物が「細胞からできている」ということは，最初の生物の誕生は，細胞の誕生であるといえる。まず，細胞は，どのようにして誕生したのかを見ていこう。

2 原始地球と有機物の生成 ―有機物はどのようにして生成されたのか？

細胞は，水や無機塩類に加えて，タンパク質・DNA や RNA などの核酸・脂質・炭水化物など多くの有機物からなる。これらの有機物は，細胞が誕生する前に地球上で►p.86生成されたと考えられている。では，有機物は，どのような状況下で，どのような過程で生成されたのだろうか。

A 原始地球

地球は，今から約 46 億年前に誕生した。誕生してまもないころの地球（原始地球❶）では，微惑星やいん石が次々と衝突して，表面は 1000 ℃以上の高温のマグマでおおわれていた。その後，微惑星の衝突が減り，表面がしだいに冷えて地殻が形成された。大気中には遊離の酸素（O_2）はほとんどなく，水蒸気（H_2O）や二酸化炭素（CO_2）・窒素（N_2）・二酸化硫黄（SO_2）などでできた原始大気❶が表面をおおっていたと考えられている❷。地表の温度がさらに低下すると，原始大気中の水蒸気が雨となって地表に降りそそぎ，およそ 40 億年前までには海洋が生まれていた❸。

B 有機物の生成

原始地球では，まず，アミノ酸や糖などの単純な構造の有機物が生成されたと考えられている。大気中や海洋底の熱水噴出孔❹などのさまざまな場所において，二酸化炭素（CO_2）やメタン（CH_4）などの物質に，雷や紫外線，熱などのエネルギーが加わることで化学反応が起こり，アミノ酸や糖などの有機物が生成されたと考えられている❺（図 1）。

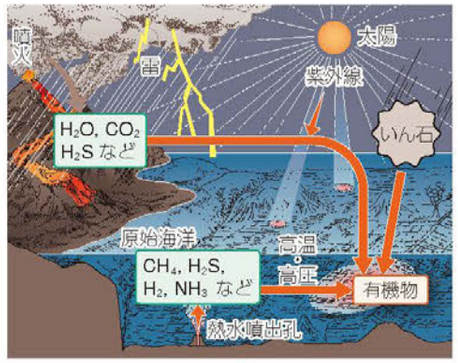


図 1 原始地球における有機物の生成

例えば，海洋底の熱水噴出孔からは，メタン（CH_4）・硫化水素（H_2S）・水素（H_2）・アンモニア（NH_3）などを含む熱水が絶えず噴出している。付近は，高い水圧で水の沸点が数百℃にもなるという高温高圧の状態で，化学反応が起こりやすい。このような場所で，アミノ酸をはじめとする多くの単純な構造の有機物が生じたと考えられている（図 2 ①）。さらに，そのようにして生じた単純な構造の有機物が大量に 1 か所に蓄積し，それらが互いに結合することで，タンパク質や核酸など，より複雑な有機物が生成されていったと考えられている（同図②）。このような，生物が出現する前に起こった，無機物から単純な構造の有機物を経て複雑な有機物が生成されていった過程を，**化学進化**（かがくしんか）という。

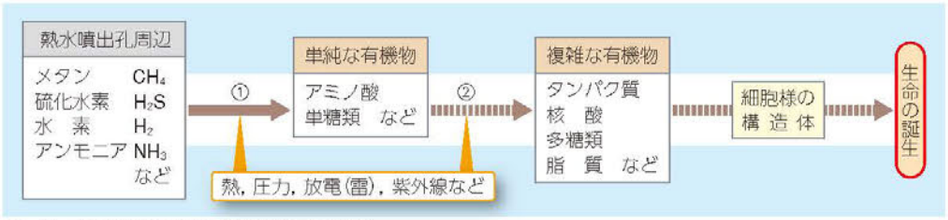


図 2 原始地球での生命誕生に至る過程

❶誕生したばかりのころの地球は，現在の地球とは状況が大きく異なることから，現在の地球と区別して原始地球とよばれる。同様に，原始地球の大気は，現在の地球の大気とは組成が大きく異なっているので，現在の地球の大気と区別して原始大気とよばれる。

❷大気中の水蒸気や二酸化炭素などの気体は，地表から放出される赤外線を吸収して一部を地表に再放射し地表の温度を上昇させている。このはたらきを温室効果という。原始大気には現在の地球の大気よりも多くの水蒸気や二酸化炭素が含まれており，温室効果も大きかったと考えられている。

❸地質学的な記録はおよそ 40 億年前から始まり，生物もこのころまでに誕生したと考えられている。

❹地熱（地球内部の熱）で温められた熱水が噴出する場所を熱水噴出孔という。

❺地球に落ちてきたいん石の中には，アミノ酸や塩基などの有機物を含むものが存在する。このことから，有機物の中には，いん石を通して地球外から地球にもたらされた分もあると考えられている。

□進化 □化学進化

生物基礎の学習内容からていねいに導入しています

第1章が「生物の進化」となり，この章では幅広い内容を学びます。第1章の各節の導入文では，各節間で異なる学習内容のつながりを，特にていねいに説明しています

第2節 遺伝子の変化と多様性

この節の目標

1 生物の形質の変化は，遺伝子の変化によって生じることを理解する。
2 突然変異によって，遺伝的な多様性が生じることを理解する。

1 遺伝子と形質 ―生物の形質の変化は何によって起こるのか？

前節では，化学進化を経て地球上に生物が誕生したこと，生物が環境と相互にかかわりながら多様に進化してきたことを学習した。生物が多様なのは，進化の過程で多様な形質が生まれ，それが受け継がれてきたからである。では，進化はどのようなしくみで起こるのだろうか。ここではまず，どのようにして多様な形質が生じるのかについて学習しよう。

A 遺伝子の変化と形質の変化

中学校や生物基礎で学習したように，生物の形質を決めるのは遺伝子であり，遺伝子がもつ情報はDNAの塩基配列に存在する。ここでは，赤血球の形を例に，遺伝子と形質の関係を見てみよう。

ヒトの赤血球はふつう，中央がくぼんだ円盤の形をしている。一方で，鎌状赤血球貧血症の患者の赤血球は，鎌の形(三日月形)をしている。図10は，赤血球に含まれるヘモグロビンというタンパク質の遺伝子の塩基配列の一部と，形質として現れる赤血球の形との対応を示している。

Quest 図10から，どのようなしくみで形質の違いが生じたと考えられるだろうか。説明してみよう。

遺伝子の変化と形質の変化との関係について，まず生徒自身が図をもとに考える構成になっています

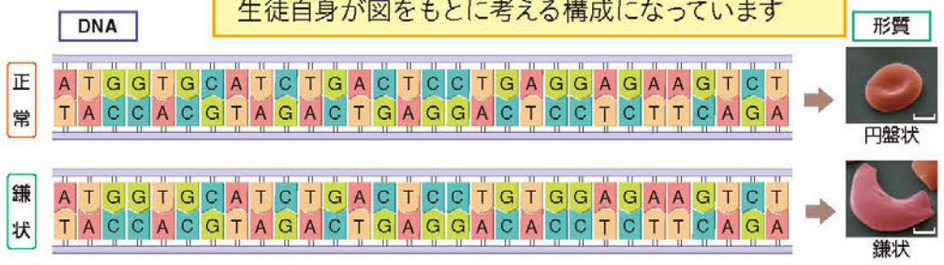


図10 ヘモグロビン(β鎖)の遺伝子のDNAの塩基配列の一部と赤血球の形
図のDNAが転写されたとき，左端の塩基3個の配列がmRNAの開始コドン(►p.8)になる。
(写真は電子顕微鏡写真に着色したもの。写真のスケールは3 μmを表している。)

「Quest」で問いを投げかけることで，学習事項を生徒が自ら考えることを意識させ，生徒主体の学習を授業に取り入れていただけます

Questに続く本文では，理解してほしい内容について，わかりやすく説明しています。特に自ら気づいてほしい内容には，波線を引いています

図10を見ると，正常な赤血球をもつ人のヘモグロビンの遺伝子では，20番目のA/Tという塩基が，鎌状の赤血球をもつ人ではT/Aに変化していることがわかる。この遺伝子が転写されてできたmRNAでは，この部分の塩基がAからUに変化しており，その結果，翻訳されるアミノ酸の1つがグルタミン酸からバリンに変化する(図11)。これにより，できるヘモグロビンの構造が変化し，赤血球が鎌状になるという変化が起こると考えられる[1]。つまり，遺伝子が変化することで，発現してできるタンパク質が変化し，その結果，形質が変化する。

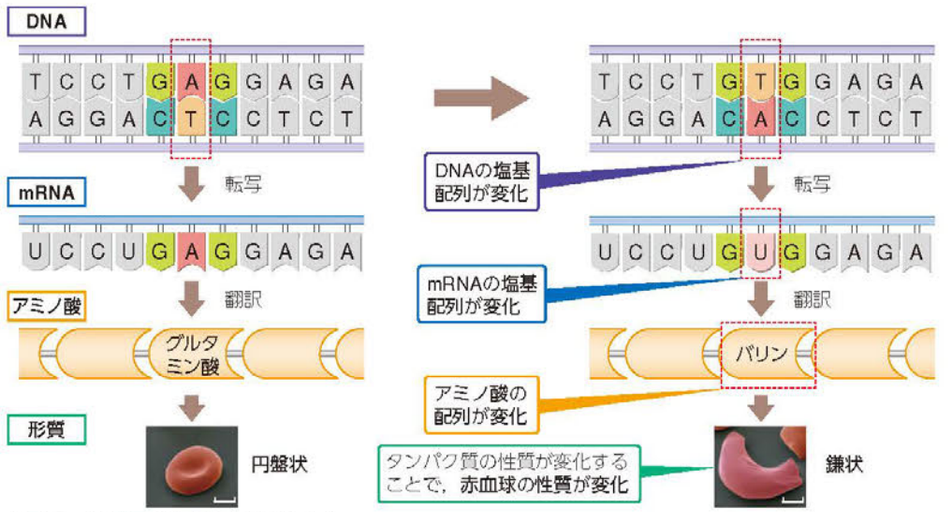


図11 塩基配列の変化と形質の変化
(写真は電子顕微鏡写真に着色したもの。写真のスケールは3 μmを表している。)

鎌状赤血球貧血症の例では，遺伝子の塩基配列のうち1か所がA/TからT/Aに変化していた。DNAの塩基配列の変化には，ほかにどのようなものがあるのだろうか。

B 突然変異

DNAは化学的に安定な物質で，通常，細胞内で安定に保たれる。しかし，放射線やある種の化学物質によって損傷を受けたり，複製時の誤りによって，DNAの塩基配列が変化したりすることがある。これを**突然変異**(とつぜんへんい)という。突然変異は，形質にさまざまな影響を及ぼす。

[1] ヘモグロビンは，赤血球に含まれるタンパク質で，酸素を運搬するはたらきがある。ヘモグロビンは，アミノ酸がつながってできた2種類(ααβ鎖)のポリペプチド(►p.98)が2本ずつ，計4本のポリペプチドからなる。β鎖の1つのアミノ酸がグルタミン酸からバリンに変わるだけで，ヘモグロビンの立体構造が変形し，赤血球が鎌状に変形するとともに酸素との結合力が弱くなり貧血症が引き起こされる。

□突然変異

知識の確認

章末では，各章の内容を要約し，確実に理解しておきたいポイントを節ごとにまとめました

■第 1 節　生命の起源と生物の進化

□ 原始地球では，生物が出現する前に化学進化が起こった。
□「秩序だった代謝の制御」，「膜の形成による自己境界性の確立」，「自己複製系の確立」がなされたことで，細胞が誕生した。
□ 酸素発生型の光合成を行う生物が出現したことで，水中や大気中に酸素が蓄積し始めた。
□ 真核細胞のミトコンドリアと葉緑体は，それぞれ好気性細菌とシアノバクテリアが宿主細胞に取りこまれて共生したものに由来すると考えられている。
□ 大気中の酸素が増加することでオゾン層が形成され，太陽からの紫外線がさえぎられるようになったことで，陸上で生活する生物が出現した。

■第 2 節　遺伝子の変化と多様性

□ DNA は化学的に安定な物質だが，DNA の塩基配列が変化する突然変異が起こることがある。
□ 突然変異には，置換，挿入，欠失などがある。
□ 置換の場合，塩基が置きかわる場所によって，アミノ酸が変化する場合と変化しない場合がある。挿入や欠失の場合，コドンの読み枠がずれるフレームシフトが起こると，それ以降のアミノ酸配列が大きく変化する。

■第 3 節　遺伝子の組み合わせの変化

□ 配偶子がつくられる際，減数分裂によって相同染色体は別々の配偶子に分配される。
□ 減数分裂の際，独立している遺伝子は，互いに影響されることなく，独立に配偶子に入る。
□ 減数分裂の際，連鎖している遺伝子は，染色体が切れないかぎり同じ配偶子に入る。
□ 減数分裂時に，対合した相同染色体の間で染色体の乗換えが起こった場合，連鎖した遺伝子間で遺伝子の組換えが起こり，新たな遺伝子の組み合わせをもった配偶子ができる。

■第 4 節　進化のしくみ

□ 配偶子に突然変異が生じると，その突然変異は受精を経て次代へと受け継がれる。
□ 突然変異が世代をこえてその種の集団内に広がることで，その種の形質が変化することがある。
□ 小さな集団では，配偶子の偶然的な選ばれ方によって遺伝子頻度が変動することが多い。
□ 一方の対立遺伝子をもつ個体が子を残す能力に優れているとその対立遺伝子が残りやすい。
□ 他の地域からの個体の流入や集団外への個体の流出によっても遺伝子の流入・流出が起こり，遺伝子頻度の変動が起こる。
□ 生存に有利でも不利でもない中立的な突然変異が生じた遺伝子は，自然選択がはたらかず，遺伝的浮動によって集団内にひろがったり排除されたりする。
□ 地理的隔離によって遺伝子プールが分断されると，それぞれで起こった異なる突然変異が自然選択や遺伝的浮動によってそれぞれの遺伝子プールに広がり，それぞれの集団が変化して，生殖的隔離が起こることがある。

■第 5 節　生物の系統と進化

□ 生物は，類縁関係の近い生物の集まりから順に，種・属・科・目・綱・門・界・ドメインと階層的に分類される。
□ 生物の系統は分子系統樹で表され，分子系統樹は分子進化に基づいて表される。
□ さまざまな生物種で，同じ遺伝子の DNA の塩基配列や同じタンパク質のアミノ酸配列を比較すると，2 種が分かれてからの時間に比例して，変化している塩基やアミノ酸の数が多くなる。
□ 生物は，細菌，アーキア，真核生物という 3 つのドメインに分類される。

■第 6 節　人類の系統と進化

□ 人類は，哺乳類のうちの霊長類から進化して現れた。
□ 人類は，類人猿とは異なり，直立二足歩行を行う。
□ 人類においては，からだが直立二足歩行をしやすい構造に変化し，それと並行して大脳が発達したと考えられている。

補充問題

節をまたぐような問題や図を描く問題などを取り上げています

各節末の「節末チェック」や左ページの「知識の確認」で基本事項を確認したうえで，次のような問題にも取り組んでみよう。

① 真核生物のミトコンドリアと葉緑体は，細胞内共生の結果できたものと考えられている。その考えの根拠となるミトコンドリアと葉緑体の特徴について説明せよ。
② 突然変異によって塩基配列が変化してもアミノ酸配列に変化が起こらない場合がある。その理由を説明せよ。
③ 染色体の乗換えと遺伝子の組換えについてそれぞれ説明せよ。
④ 特定の集団の遺伝子頻度が変動するおもな要因を 3 つ答えよ。
⑤ 霊長類の特徴を 2 つ答えよ。

チャレンジ　―探究する力を身につけよう―

探究のプロセスを部分的に行うことができる課題に取り組むことで，科学的に探究する力を養えます

A　鎌状赤血球貧血症は，ヘモグロビン遺伝子（*A* 遺伝子）の突然変異によって生じた *S* 遺伝子による遺伝性疾患で，*S* 遺伝子をもつと貧血症を起こす。一方，マラリアは，マラリア原虫が赤血球内に侵入して破壊する感染症である。鎌状赤血球貧血症の発生地域は，マラリアの発生地域に重なっている場合が多いことが知られている。それはなぜなのかを考えてみよう。　（探究のプロセス：情報の収集，仮説の設定，考察・推論）

B　直立二足歩行は，人類の前肢を解放し，頭部を体幹上に配置できることから，他の動物に比べて大きな脳を獲得できたなど進化上のメリットが大きかったといわれている。しかし，デメリットもある。デメリットの具体例をあげ，説明してみよう。　（探究のプロセス：情報の収集，データの分析・解釈，知識の統合）

教授資料付属データとして，ワークシートをご用意しています（▶ 84）

節の始めでは，これまでに学習してきたことの振り返りと，この節で学習することを明示しています

第2節 呼吸と発酵

この節の目標

1 呼吸では，有機物が酸化されるのに伴う一連の酸化還元反応によってエネルギーが取り出され，ATP が合成されることを理解する。

2 発酵では，酸素を用いずに有機物が分解され，ATP が合成されることを理解する。

1 呼吸とは ―呼吸とはどのような反応なのか？

呼吸においては，有機物の分解に伴って段階的な酸化還元反応が起こり，大きなエネルギーが取り出されることを学習した。それでは，呼吸の反応はどのように進み，どのような酸化還元反応が起こるのだろうか。また，どのようにして有機物からエネルギーが取り出されるのだろうか。

A ミトコンドリアの構造

真核生物では，**呼吸**の多くの反応は細胞小器官の**ミトコンドリア**で進む。ミトコンドリアは，長さ1～数μm[1]で，内外2枚の膜構造をもち，内膜は内側に折れこんでひだ(**クリステ**)をつくっている。内膜に囲まれた部分を**マトリックス**といい，内膜やマトリックスには呼吸にかかわる多くの酵素が含まれている(図6)。また，ミトコンドリアは独自のDNAをもっている。

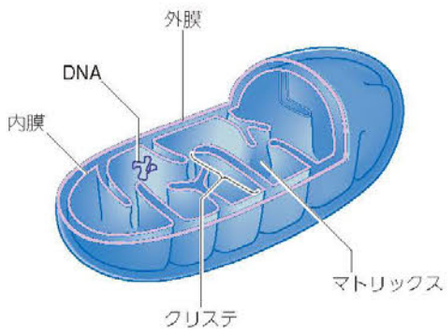


図6 ミトコンドリア

B 呼吸の流れ

呼吸の過程は，サイトゾルの中で進行する**解糖系**，ミトコンドリアの中で進行する**クエン酸回路**と**電子伝達系**の3段階からなる。

[1]細胞内のミトコンドリアの形状は，図6のようなものだけではなく，きわめて多様で，形が変化し，分裂・融合をくり返す場合も知られている。

酸化される：電子を失う(酸素を受け取る，水素を失う)
還元される：電子を受け取る(酸素を失う，水素を受け取る)

重要な図には，順を追って図を解説するアニメーション動画をご用意しています(▶ 83)

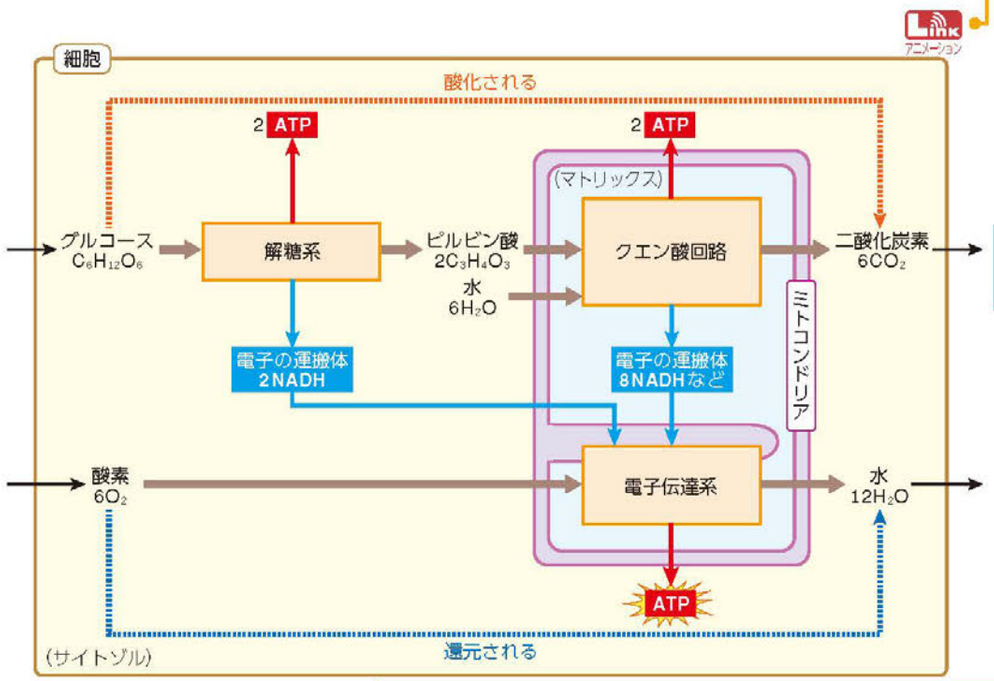


図7 呼吸の概要

呼吸の反応を酸化還元反応でとらえた図を入れています

解糖系では，グルコースのような呼吸基質[2]が分解されてピルビン酸が生じる。ピルビン酸は，ミトコンドリアのマトリックスに運ばれ，クエン酸回路とよばれる反応系により分解されて二酸化炭素が生じる。この2つの段階において，有機物は酸化され(電子を失い)，有機物のもつ電子は，NADH などの電子の運搬体に受け渡される。続く電子伝達系において，この NADH などが，ミトコンドリアの内膜に存在する酵素のはたらきによって酸化され(電子を失い)，酸素を還元して水が生じる(図7)。

このように，呼吸の反応では，有機物が酸化されて二酸化炭素が生じる反応と，酸素が還元されて水が生じる反応が起こっており，この2つの酸化還元反応の間で，NADH が電子のやり取りを仲立ちしている。

解糖系・クエン酸回路で有機物が酸化される際に生じたエネルギーは，NADH などの電子の運搬体に保持されるため，解糖系・クエン酸回路では少量の ATP が合成されるにすぎない。それに対して，電子伝達系では，NADH などが酸素によって酸化される反応によって大きなエネルギーが放出され，このエネルギーを用いて大量の ATP が合成される。

[2]呼吸によって分解される物質を**呼吸基質**という。呼吸基質にはグルコースのほかに，脂肪やタンパク質も用いられる(▶ p.135)。

□呼吸 □ミトコンドリア □クリステ □マトリックス □解糖系
□クエン酸回路 □電子伝達系 □呼吸基質

本文で扱っている重要用語を，用語が登場する見開きの右下にまとめて記載しました

「思考学習」では，データやグラフを示してそれをもとに考える学習課題を扱っています

思考学習　呼吸基質と呼吸商

呼吸で発生する二酸化炭素と消費した酸素の体積比$\left(\frac{CO_2}{O_2}\right)$を**呼吸商**（こきゅうしょう）といい，呼吸商は用いられた呼吸基質によって一定の値になる。

炭水化物　呼吸商は 1.0

$C_6H_{12}O_6$（グルコース）$+ 6H_2O + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 12H_2O$　　呼吸商$= \frac{6}{6} = 1.0$

脂　肪　呼吸商は約 0.7

$2C_{57}H_{110}O_6$（トリステアリン）$+ 163O_2 \longrightarrow 114CO_2 + 110H_2O$　　呼吸商$= \frac{114}{163} \fallingdotseq 0.7$

アミノ酸　呼吸商は約 0.8

$2C_6H_{13}O_2N$（ロイシン）$+ 15O_2 \longrightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 2NH_3$　　呼吸商$= \frac{12}{15} = 0.8$

考察　炭水化物と脂肪だけを食べて呼吸商が 0.8 になったとき，炭水化物の分解に使われた酸素と脂肪の分解に使われた酸素の割合は，どのくらいだと予想できるだろうか。

参考　エネルギー源としての栄養素の利用

呼吸基質には炭水化物・脂肪・タンパク質などがあり，ヒトの場合，おもなエネルギー源としては炭水化物が用いられる。一方，長期的な有機物の貯蔵には脂肪が用いられる。呼吸によって得られる単位質量当たりのエネルギーを比較すると，炭水化物より脂肪のほうが大きい[1]。平均的な成人では，炭水化物は日常活動の 1 日分しか蓄えていないが，脂肪は約 1 か月分も蓄えているといわれている。

さらに，炭水化物や脂肪の蓄えがなくなって飢餓状態にあるときには，タンパク質がエネルギー源として用いられることがある。タンパク質がエネルギー源となる場合には，まず，タンパク質を窒素を含まない有機物に変換する反応が起こる。

[1]この理由は，炭水化物は炭素 1 つ当たり酸素をおよそ 1 つもつのに対し，脂肪は炭素 1 つ当たりの酸素の数は非常に少なく，より還元された物質であって，酸化されたときにより大きなエネルギーが得られることによる。

節末チェック

1 呼吸において，有機物のエネルギーが ATP のエネルギーに変換されるしくみを説明してみよう。

2 発酵において，有機物のエネルギーが ATP のエネルギーに変換されるしくみを説明してみよう。

酸化される：電子を失う（酸素を受け取る，水素を失う）
還元される：電子を受け取る（酸素を失う，水素を受け取る）

□呼吸商

教授資料付属データとして，節末チェックのワークシートをご用意しています。
また，Google フォームなどを活用した「回答フォーム」もあわせてご用意しています（▶ 84）

Link マークがあるところでは，見開き右下の QR コードを読み取って，アニメーションなどのコンテンツをご覧いただけます（▶ 83）

第 3 節　光合成

この節の目標

1 光合成では，光エネルギーを用いて ATP と電子の運搬体が合成され，これらを用いて二酸化炭素が還元されて有機物が生じることを理解する。

1 光合成とは　―光合成とはどのような反応なのか？

光合成は，光のエネルギーを用いて ATP を合成し，その ATP を利用して有機物を合成する反応である。光合成も，呼吸と同様に酸化還元を伴う反応である。それでは，光合成の反応はどのように進み，どのような酸化還元反応が起こるのだろうか。

A 光合成の反応の流れ

光合成（こうごうせい）は，光のエネルギーを利用して ATP と NADPH をつくる反応（チラコイドで起こる反応）と，それらを用いて二酸化炭素を還元して有機物を合成する反応（ストロマで起こる反応）の 2 段階に分けられる（図 15）。ATP と NADPH の合成過程は，水が酸化されて酸素となる反応から始まる。光合成における水の酸化反応は，光のエネルギーがなければ進行しない。光合成は，太陽の光エネルギーを ATP と NADPH を通して有機物中に蓄えるはたらきであるといえる[1]。

▶ p.138
▶ p.138

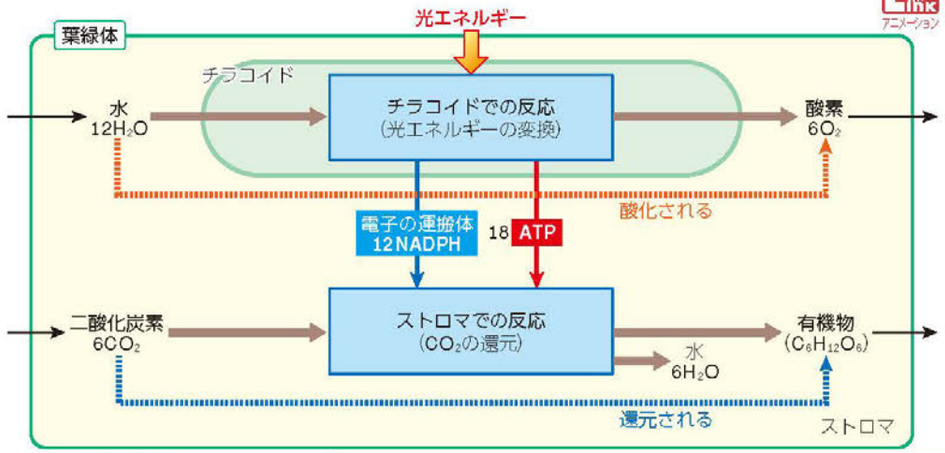


図 15　光合成の概要

光合成の反応を酸化還元反応でとらえた図を入れています

[1]光合成のように，生物が二酸化炭素を取りこみ，ATP のエネルギーを使ってデンプンなどの有機物につくりかえるはたらきを**炭素同化**（炭酸同化）という。

□光合成　□炭素同化（炭酸同化）

3 細菌の光合成 ―細菌の光合成はどのように行われるのか？

原核生物である細菌は葉緑体をもたず，その多くは動物と同じく従属栄養生物である。しかし，細菌の中には光合成を行うものがいる。葉緑体をもたない細菌は，どのようにして光合成をしているのだろうか。

細菌の中で光合成を行うものを**光合成細菌**という。

緑色硫黄細菌(図21)や紅色硫黄細菌などは，電子伝達系で水(H_2O)を酸化するかわりに硫化水素(H_2S)などを酸化する。そのため，酸素ではなく硫黄(S)などを生成する。また，植物のクロロフィルと少し構造の異なる**バクテリオクロロフィル**を光合成色素として利用する。

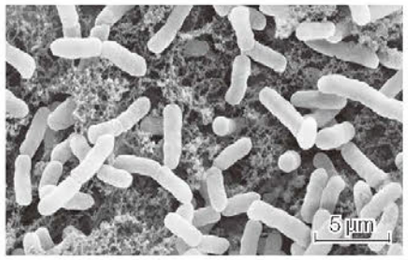


図21　緑色硫黄細菌

緑色硫黄細菌の光合成

$$6CO_2 + 12H_2S \xrightarrow{\text{光エネルギー}} (C_6H_{12}O_6) + 6H_2O + 12S$$

一方，光合成細菌の中でも，ネンジュモ(図22)などのシアノバクテリアは，光合成色素としてクロロフィルaをもち，光化学系ⅠとⅡを使い，酸素を発生するなど，植物とよく似た光合成を行う[1]。

図22　ネンジュモ

シアノバクテリアの光合成

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{光エネルギー}} (C_6H_{12}O_6) + 6H_2O + 6O_2$$

これらの細菌は，細胞の中に光合成のための膜構造をもっており，そこで光合成をしている。

[1]シアノバクテリアは水を分解して酸素を発生するなど，植物とよく似た光合成を行うため，光合成細菌に含めずに別のグループとして扱う考え方もある。

節末チェック

1 光合成において，光エネルギーが有機物のエネルギーに変換されるしくみを説明してみよう。

酸化される：電子を失う(酸素を受け取る，水素を失う)
還元される：電子を受け取る(酸素を失う，水素を受け取る)

「参考」では，本文とあわせて学習してほしい内容や，本文をより深く理解するための補足的な内容を扱っています

参考 細菌の化学合成

光エネルギーを利用する光合成に対して，化学物質から得られるエネルギー(化学エネルギー)を利用して炭素同化を行うはたらきを**化学合成**という。細菌の中には，無機物を酸素により酸化したときに放出されるエネルギーを用いてATPやNADPHを合成し，二酸化炭素をカルビン回路などで還元して有機物をつくる**化学合成細菌**がいる。例えば亜硝酸菌は，生物の遺体や排出物が分解されて生じるアンモニウムイオン(NH_4^+)を酸化して亜硝酸イオン(NO_2^-)に変える。また，硝酸菌はNO_2^-を酸化して硝酸イオン(NO_3^-)に変える。どちらの場合でも，そのときに放出されるエネルギーを利用してCO_2を有機物に還元する。

亜硝酸菌：$2NH_4^+ + 3O_2 \rightarrow 2NO_2^- + 2H_2O + 4H^+ +$ 化学エネルギー

硝酸菌：$2NO_2^- + O_2 \rightarrow 2NO_3^- +$ 化学エネルギー

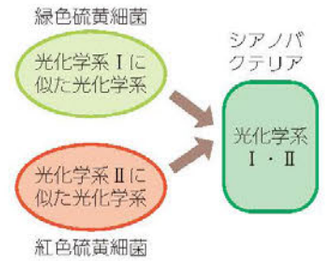
カルビン回路などでCO_2から有機物を合成

これらの亜硝酸菌と硝酸菌(あわせて硝化菌という)は，植物が利用する土壌中のNO_3^-の生成に重要な役割を果たしている。

各章の学習内容にかかわることを，「進化の視点」でとらえた話題をコラムとして扱っています

コラム 進化の視点② 細菌の代謝と生物の進化

光合成細菌のうち，緑色硫黄細菌は光化学系Ⅰに似た光化学系を，紅色硫黄細菌は光化学系Ⅱに似た光化学系をもっている。また，シアノバクテリアは植物と同様に光化学系ⅠとⅡをもっている。このことから，光化学系Ⅰあるいは光化学系Ⅱをもつ2種類の光合成細菌が何らかの形で合体して進化したものがシアノバクテリアであるという考え方がある(図Ⅰ)。このシアノバクテリアが宿主生物に取りこまれて共生し，真核生物の細胞小器官となったのが葉緑体である。



図Ⅰ　光化学系の進化の仮説

さらにさかのぼると，地球上最初の生物は，化学合成細菌であったかもしれない。深海の熱水噴出孔などに生息する化学合成細菌は，噴出するガスに含まれるH_2SをO_2によって酸化するときに取り出されるエネルギーを使って光にも有機物にも依存せずに生育できる。一方で，最初の生物は，原始の海に多量に溶けこんでいた有機物を取りこんで発酵を行い，エネルギーを取り出す従属栄養生物であったという説もある。いずれにしても，最初の生物がどのような代謝を行うものであったかということについてははっきりした証拠がなく，現在も謎に包まれている。

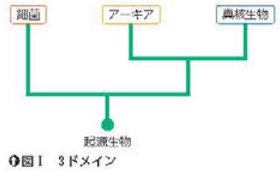
□光合成細菌　□バクテリオクロロフィル　□化学合成　□化学合成細菌

学習内容の参考になるWebサイトを紹介しています(▶83)

Photo Science さまざまな生物の特徴

第1章(p.68～71)では，生物が大きく3つのドメイン(細菌，アーキア，真核生物)に分けられることを学習した。ここでは，それぞれの分類群にどのような生物が含まれるのかを，もう少し詳しく見てみよう。

現存する生物は，細菌，アーキア，真核生物の3つのグループに大別される(図Ⅰ)。細菌とアーキアは原核生物である。アーキアは，細菌よりも真核生物に近縁であると考えられている。



図Ⅰ 3ドメイン

A 細菌

細菌の細胞膜は，真核生物と同様に，エステル脂質とよばれる脂質で構成されている。また，細胞壁は，炭水化物とタンパク質の複合体であるペプチドグリカンからなる。独立栄養のものと，従属栄養のものがいる。

独立栄養の細菌…光合成細菌(緑色硫黄細菌，紅色硫黄細菌，シアノバクテリアなど)，化学合成細菌(硝酸菌，硫黄細菌など)

従属栄養の細菌…好気性細菌，乳酸菌，根粒菌など

B アーキア

他の生物が生息できない極限環境(火山，熱水噴出孔，間欠

アーキアの細胞膜は，エーテル脂質とよばれる脂質で構成さ

一般的にペプチドグリカンは含まれず，細菌の細胞壁よりも

※の写真は，電子顕微鏡写真に着色したもの。

巻末資料 さまざまな生物の特徴

生物の系統を，説明＋豊富な写真で巻末にまとめました

◀p.383

生物で理解しておきたい重要用語を巻末でまとめて扱いました

生物で理解しておきたい重要用語

ここでは，■で示した各項目の学習内容を理解するうえで重要な用語について解説している。関連する用語についてはまとめて解説しているので，学習内容の整理に役立ててほしい。

■「生物の進化」の理解に必要な重要用語

□進化	生物の形質が，世代を重ねて受け継がれていく過程で変化していくことを進化という。集団の遺伝子頻度の変化が進化につながる。
□化学進化	生物が出現する前に起こった，無機物から単純な構造の有機物を経て複雑な有機物が生成されていった過程を化学進化という。
□DNAワールド	DNAが遺伝情報の保持や複製を担い，タンパク質が触媒作用を担う生物の世界。
□RNAワールド	RNAが遺伝情報の保持や複製を担う世界。初期には触媒作用もRNAが担っていたと考えられている。
□シアノバクテリア	光合成を行う細菌の一種。植物と同じように，水を分解して酸素を発生する酸素発生型光合成を行う。
□ストロマトライト	シアノバクテリアによってつくられた層状構造をもつ岩石。約27億年前の地層からも発見されている。
□細胞内共生	ある生物の細胞内に他の生物が取りこまれて共生すること。ミトコンドリアや葉緑体は細胞内共生の結果できたと考えられている。
□オゾン層	上空10～50 kmにある，オゾン(O_3)を比較的多く含む大気の層。生物にとって有害な太陽からの紫外線をさえぎる効果がある。
□地質時代	地球上で最古の岩石ができてから今日までを地質時代といい，約5億4000万年前までを先カンブリア時代という。
□古生代	約5億4000万年前～約2億5000万年前を古生代といい，カンブリア紀には急激に多様な多細胞生物が出現したと考えられている。
□中生代	約2億5000万年前～約6600万年前を中生代といい，動物では恐竜，植物では裸子植物が繁栄した。
□新生代	約6600万年前～現在を新生代といい，動物では哺乳類や鳥類，植物では被子植物が繁栄した。
□エディアカラ生物群	約6億5000万年前に出現した，比較的大形で軟体質のからだをもつ生物群。
□カンブリア紀の大爆発	古生代のカンブリア紀の初めに，現生の生物につながる多様な生物が一斉に出現した。これをカンブリア紀の大爆発という。
□突然変異	DNAが，放射線などによって損傷したり，誤って複製されたりすることによって，塩基配列が変化してしまうことを突然変異という。
□遺伝	1つの塩基が別の塩基に置きかわる突然変異。置きかわる位置によっては指定するアミノ酸が変化したり，しなかったりする。

用語どうしの関係を階層構造で示す，図を入れて説明するなど，暗記に頼らない理解に結びつくような工夫を盛りこみました

▶p.394

「生物」QRコンテンツ一覧

紙面のQRコードから利用可能なコンテンツが合計99点。
QRコンテンツの活用で，学習内容の理解がいっそう深まります！

サンプルはこちら！▲

◆映像

実験の手順や実際の生物，生命現象などを動画で見ることができます。実験映像はテロップ・音声つき。

実験映像
- カタラーゼのはたらき
- 細胞内ではたらく酵素による酸化還元反応
- アルコール発酵
- 植物の光合成色素の分離

資料映像
- ゴリラの歩行のようす
- アクチンの分子モデル
- チューブリンの分子モデル
- ミオグロビン，ヘモグロビンの分子モデル
- インスリンの分子モデル
- LB寒天培地の作製
- アフリカツメガエルの発生
- キイロショウジョウバエの発生①
- キイロショウジョウバエの発生②
- 大腸菌のコロニーをかき取る
- 電気泳動実験
- ティンバーゲンの実験 - イトヨの闘争行動を解発する鍵刺激
- アサガオのつるの接触屈性
- オジギソウの葉の接触傾性
- シロイヌナズナの重力屈性
- トレニアの胚のうによる花粉管の誘引
- アフリカゾウの集団
- ヒョウの親子
- ヒグマのマーキング
- ライオンの群れ
- ハキリアリ
- 生態的同位種の例（コピトカバ）
- 生態的同位種の例（カピバラ）
- アリドリとグンタイアリ
- 熱水噴出孔
- 白化したサンゴ

◆アニメーション

音声で説明を聞きながら，図版のどこを見ればよいかがわかります。

- ミトコンドリアと葉緑体の起源
- 減数分裂の過程
- 遺伝子の独立と配偶子の組み合わせ
- 遺伝子の連鎖と配偶子の組み合わせ
- 隔離と種分化
- 核とリボソーム，小胞体，ゴルジ体，リソソーム
- 基質特異性
- チャネルによる物質輸送
- グルコース輸送体による物質輸送
- ナトリウム - カリウムATPアーゼによる物質輸送
- 呼吸の概要
- 解糖系
- クエン酸回路
- 電子伝達系
- 呼吸の全体の反応
- 光合成の概要
- チラコイドでの反応
- カルビン回路
- 光合成の全体の反応
- DNA複製のしくみ
- 真核細胞での転写
- 真核細胞でのスプライシング
- タンパク質合成の過程
- 負の調節がはたらくラクトースオペロン
- 形成体による誘導
- 眼の形成過程
- ヒトのインスリン遺伝子を大腸菌に導入する方法
- PCR法の原理
- 電気泳動の結果の例と塩基対数の求め方
- 塩基配列解析法
- 静止電位と活動電位の発生するしくみ
- 興奮の伝達
- 筋収縮のしくみ
- 筋収縮とカルシウムイオン
- 8の字ダンス
- 光屈性のしくみ
- 根の重力屈性のしくみ
- シロイヌナズナの3種類のホメオティック遺伝子のはたらきと変異体の花の構造
- 群れの大きさと時間の配分率
- 縄張りの大きさと利益・コスト
- 生態系における各栄養段階の有機物の収支

◆Webサイト

学習内容の参考になるサイトにアクセスすることができます。

- JAXA「小惑星探査機「はやぶさ2」」
- 生物の進化の歴史（NHK for School）
- 文部科学省「科学技術週間「一家に1枚」ポスター(ヒトゲノムマップ)」
- 国立遺伝学研究所「木村資生博士について」
- 国立科学博物館「3万年前の航海 徹底再現プロジェクト」
- 文部科学省「科学技術週間「一家に1枚」ポスター（細胞）」
- サイエンスポータル（JST）「サイエンスニュース2017 オートファジーの謎 その働きを解明する」
- 文部科学省「科学技術週間「一家に1枚」ポスター（たんぱく質）」
- 日本蛋白質構造データバンク「PDBjの生体高分子学習ポータルサイト-PDBj入門」
- シアノバクテリアが作る酸素（NHK for School）
- サイエンスポータル（JST）「ミクロの小宇宙～Microcosmic Explorers～(6) ウニの発生」
- ミクロワールド 大変身 ウニの秘密（NHK for School）
- 厚生労働省「遺伝子組換え食品について」
- 農林水産省「生物多様性と遺伝子組換え」
- 京都大学iPS細胞研究所CiRA
- 無意識の行動 反射（NHK for School）
- ミツバチのダンス（NHK for School）
- 国立精神・神経医療研究センター「こころの情報サイト 認知症」
- 気温とチューリップの花の開き具合（NHK for School）
- もやしの成長と光の条件（NHK for School）
- Plant Science Portal「植物科学への誘い」
- 気孔が閉じるしくみ（NHK for School）
- 花のつくりとはたらき（NHK for School）
- 環境省「生物多様性」
- 独立行政法人環境再生保全機構「大気環境を知る」
- 環境省「環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書」
- 農林水産省「生物多様性の保全・再生」

◆解答例

- 解答例（全問）

生物　教授資料のご案内

『生物　教授資料』　B5判＋DVD-ROM／30,800円（税込）

教授資料の構成　教授資料 本冊 ＋ 付属データ（DVD-ROM等） ＋ 解説動画（Web配信，102本）

「指導者用デジタル教科書（教材）」（▶本冊子 86 ～）とのセット版もございます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

付属データ一覧

がついているデータは，専用サイト「チャート×ラボ」からのダウンロードとなります。

コンテンツ名	形式	内　容
◆授業でそのまま使える		
授業用スライドデータ（解説タイプ・穴埋めタイプ）	Power Point・Google スライド	板書代わりに使える演示用のスライドデータです。教科書解説動画に対応した解説タイプ，授業用プリントに対応した穴埋めタイプの２種類をご用意。
授業用プリントデータ	Word	教科書の内容に対応した授業用プリントのデータです。穴埋めタイプの授業用スライドと内容が一致しています。
映像・アニメーション	MP4	教科書紙面のQRコンテンツとして閲覧可能な映像・アニメーションのデータです。QRコードを介さずコンテンツをご覧いただけます。
回答フォーム	右記	「節末チェック」などの回答フォームを，Google フォームおよびMicrosoft Formsでご用意します。端末にデータを配信したり，回答を集約したりすることができます。
◆教科書のテキスト・図版・紙面データ		
教科書テキストデータ	Word	プリント作成などに便利な，教科書本文のテキストデータです。
教科書図版データ ※引線文字なしのみ	JPEG	教科書に掲載の図版データです。カラー版のほか，白黒印刷でも見やすいモノクロ版，引線文字なしの図版もご用意。
教科書紙面データ	PDF	教科書紙面のPDFデータです。
◆主体的な学びに役立つ		
教科書の構成要素のワークシート	Word	「節末チェック」や「チャレンジ」の課題に使えるワークシートです。グループ学習にも使えます。
振り返りシート	Word	学習を振り返って，生徒が自己評価する際にお使いいただけるシートの一例です。観点別に項目を設け，複数の取り組み・能力について，多段階で評価することを想定しています。
◆読解力養成や演習に使える充実の問題データ		
読解力養成プリント	Word	基本的な文章の読み取りから，グラフ・表の読み取り問題まで，読解力養成に使える小テスト形式のプリントです。
教科書中の問題	Word	教科書中の問題類をまとめたデータです。解答欄がついていますので，演習用プリントとしてもお使いいただけます。
オリジナル問題	Word	教科書の章ごとに，その分野に関する論述問題を集めた追加問題のデータです。
問題類の解答・解説	PDF	教科書中の問い，思考学習，補充問題の解答・解説のPDFデータです。
◆実験に役立つ		
実験レポートデータ	Word	「観察」，「実験」，「実習」で使えるレポート用紙です。準備物や方法を掲載し，結果欄や考察欄を設けています。
◆巻末資料		
生物の重要用語一覧	Excel	教科書の重要用語を日本語と英語でリストアップした一覧表です。
巻末付録データ（オペロンのモデルの型紙）	PDF	教科書の折込みに掲載しているオペロンのモデルの型紙のデータです。教科書を切り取らずに作業学習に取り組ませることができます。
◆教授資料（本冊）・内容解説資料等		
教授資料紙面データ	PDF	教授資料紙面のPDFデータです。
内容解説資料データ	PDF	教科書で扱われている内容の詳しい解説資料です。
◆評価，授業計画等		
学習指導計画（シラバス）例	Excel	学習指導計画案の標準的な一例を示しています。
観点別評価規準例	Excel	「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の３つの観点について，評価方法をまとめています。
観点別の評価の方法と評価の基準例	Excel	３つの観点についての評価の方法と評価の基準の例をご紹介しています。
観点別評価の集計例ファイル	Excel	生徒１人１人の３つの観点に基づく評価を入力，集計できるファイルです。
◆追加コンテンツ		
AL型授業の進め方	Power Point	KJ法やジグソー法など，さまざまな言語活動の手法を紹介しています。
補足授業用スライドデータ，プリントデータ	右記	新課程の「生物」で扱いの少なくなった範囲を補足する際にご使用いただけるデータです。Power Point・Word・PDF

※教授資料付属データに追加や修正が生じた際は，専用サイト「チャート×ラボ」にてご用意する場合もございます。
※「映像・アニメーション」および「図版データ」について，数研出版株式会社が著作権を所有していない一部のデータは収録されておりません。

教科書をサポートする充実の副教材（令和８年度用）

詳細はこちら！▶

書　名	仕様・定価
改訂版 生物基礎・改訂版 高等学校生物基礎 準拠 ナビゲーションノート	B5判／96頁（1色）／定価275円（税込）
改訂版 新編 生物基礎 準拠 サポートノート	B5判／96頁（2色）＋別冊解答48頁（2色）／定価682円（税込）
①改訂版 生物基礎・改訂版 高等学校生物基礎 準拠 アクティブブック ②改訂版 新編 生物基礎 準拠 アクティブブック	①B5判／64頁（カラー）／定価682円（税込） ②B5判／64頁（カラー）／定価682円（税込）
チャート式シリーズ ①新生物基礎 ②新生物　生物基礎・生物	①A5判／240頁（カラー）／定価1,595円（税込） ②A5判／560頁（カラー）／定価2,640円（税込）
フォトサイエンス生物図録	AB判／320頁（カラー）／定価990円（税込）
①リードα生物基礎 ②リードα生物 ③リードα生物基礎＋生物	①A5判／120頁（2色）＋別冊解答64頁（2色）／定価781円（税込） ②A5判／264頁（2色）＋別冊解答144頁（2色）／定価957円（税込） ③A5判／376頁（2色）＋別冊解答208頁（2色）／定価1,111円（税込）
リードα生物基礎 完成ノート	本冊：B5判／120頁（1色）／定価396円（税込） 別売答：A5判／64頁（2色）／定価242円（税込）
①リード Light 生物基礎 ②リード Light ノート生物基礎 ③リード Light ノート生物	①B5変型判／104頁（2色）＋別冊解答40頁（1色）／定価759円（税込） ②B5判／104頁（2色）＋別冊解答40頁（1色）／定価770円（税込） ③B5判／192頁（2色）＋別冊解答64頁（1色）／定価957円（税込）
リード Light 生物基礎チェックノート	B5判／48頁（1色）／定価220円（税込）
スタディアップノート生物基礎	B5判／96頁（1色）＋別冊解答32頁（1色）／定価649円（税込）
ゼミノート生物基礎	B5判／104頁（2色）＋別冊解答24頁（1色）／定価891円（税込）
①生物基礎 学習ノート ②生物 学習ノート	①B5判／56頁（2色）＋別冊解答24頁（1色）／定価594円（税込） ②B5判／112頁（2色）＋別冊解答48頁（1色）／定価803円（税込）
フォローアップ生物基礎　①生物と遺伝子 フォローアップ生物基礎　②体内環境と生態系	①B5判／16頁（1色）＋別冊解答8頁（1色）／定価286円（税込） ②B5判／32頁（1色）＋別冊解答16頁（1色）／定価319円（税込）
①チェック＆演習 生物基礎 ②チェック＆演習 生物	①B5判／96頁（1色）＋別冊解答72頁（2色）／定価814円（税込） ②B5判／160頁（1色）＋別冊解答120頁（2色）／定価990円（税込）
生物重要問題集　生物基礎・生物	A5判／152頁（1色）＋別冊解答120頁（2色）／定価957円（税込）
看護系受験問題集　生物基礎＋生物	B5判／128頁（1色）＋別冊解答48頁（1色）／定価946円（税込）

※副教材の発行予定や内容は予告なく変更される可能性があります。

＼指導に役立つ情報や教材データをお届け／

先生のための会員制サイト チャート×ラボ

「チャート×ラボ」で何ができるの？

- ご採用の教材に関連したデータのダウンロードや、数研出版が作成したプリントデータを生徒のタブレットやスマートフォンに配信することができます。
- 指導者用デジタル教科書（教材）、学習者用デジタル副教材の体験版をお試しいただけます。
- 数研出版主催のセミナーにお申込みいただけます。

くわしくはこちら　https://lab.chart.co.jp/

※「チャート×ラボ」のご利用は、教育機関関係者（小学校・中学校・高等学校・大学などの学校に勤務されている方、教育委員会・教育センターなど教育関係職員の方）に限定しております。

指導者用 学習者用 デジタル教科書／副教材 エスビューア

機能向上 基本機能

指 学 学＋ 副

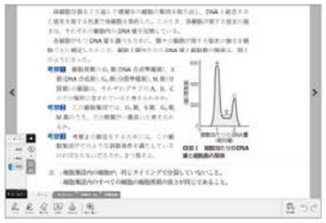
ペン，マーカー，消しゴム，ふせん，スタンプなどの基本的な機能は，ツールバーから選択して利用できます。
ツールバーの位置は，下部だけでなく左右にも変更できます。
一部の教材には，特別支援機能も収録しています。

機能向上 スライドビュー

投影用スライドビュー

指 学 学＋ 副

新たに搭載したスライドビューです。紙面上の問題を大きく投影することができます。
また，小問ごとに答・解説を表示することもできます。



学習用スライドビュー

指 学 学＋ 副

紙面を問題ごとに表示できる，従来のスライドビューです。問題と答・解説を同時に表示できます。
また，「学習の記録」を保存することもできます。

※投影用スライドビューは，2026年3月以降に発売される教材で利用できます。
※2026年3月以降に発売される指導者用デジタル教科書(教材)では，図のスライドビュー機能はなくなり，p.87掲載のデジタルコンテンツ「図版ビュー」に移行します。

新機能 演習モード

指 学 学＋ 副

問題演習に特化した機能です。条件を指定して問題を検索し，学習することができます。間違えた問題や苦手な問題を効率的に復習することもできます。
※2026年3月以降に発売される教材で利用できます。

対象(▶pp.88～89) 指：指導者用デジタル教科書(教材) 学：学習者用デジタル教科書 学＋：学習者用デジタル教科書・教材 副：学習者用デジタル副教材

さらに充実 デジタルコンテンツ

図版ビュー

指 学 学＋ 副

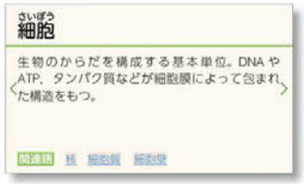
教科書の図や写真などを拡大表示することができます。
教科書紙面からもワンクリックで拡大表示が可能です。
また，お気に入り登録やコピー機能も搭載しておりますので，授業での投影だけでなく，プリントの作成などにも便利です。
※2026年3月以降に発売される教材で利用できます。

その他のコンテンツ

指 学 学＋ 副

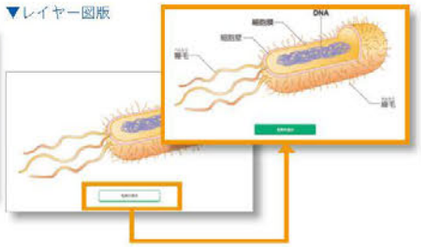
用語辞書や選択問題，ドリルなど，生徒の予習・復習に役立つコンテンツを収録しています。
また，映像やアニメーション，レイヤー図版なども豊富に収録しています。板書での説明が難しい内容や，図だけでは理解しにくい内容もわかりやすく解説でき，直感的な理解につなげることができます。

▼用語辞書



▼アニメーション

▼レイヤー図版



※教材ごとに含まれるコンテンツの種類が異なります。

その他の充実の機能

教材連携

指 学 学＋ 副

購入済のデジタル教科書／デジタル副教材の間で，スムーズな連携ができます。
別教材の該当ページや類問などをすぐに表示できます。

学習の記録

指 学 学＋ 副

生徒は，問題を解いて得た気づきを，ノートの写真やコメントと合わせて学習の記録として残すことができます。

宿題管理

指 学 学＋ 副

先生は，生徒のエスビューアへ宿題を配信することができます。
宿題の進捗状況や，生徒が提出した宿題の結果・ノートの写真をいつでも確認することができます。

表示制御

指 学 学＋ 副

先生は，生徒の学習者用デジタル教科書・教材／デジタル副教材に収録されている「答」「解説」について，要素ごとに[見せる／見せない]を設定できます。

体験版はこちら！

生物　デジタル教科書／デジタル副教材　ラインアップ

【補足：利用期間（教科書使用期間・書籍使用期間）について】
「デジタル教科書／デジタル副教材」は販売終了後，一定の利用期間の後に配信を停止いたします。
配信停止後はオンラインでの利用が不可となりますのでご留意ください。
各商品の利用期間（配信期限）の最新情報は，弊社ホームページ（https://www.chart.co.jp/software/lineup/expiry/）をご覧ください。

指導者用デジタル教科書（教材）

Studyaidoo プリント作成システムが付属しています！ データは Studyaidoo オンラインでもご利用可能です。

電子黒板などで教科書紙面やコンテンツを拡大して提示する，先生用の教材です。
教科書収録問題の Studyaidoo データ（＋プリント作成機能）を搭載。

商品名	収録書籍	No.	価格(税込)	データサイズ	発売日
指導者用デジタル教科書（教材）改訂版 生物基礎	「改訂版 生物基礎」「改訂版 高等学校 生物基礎」「改訂版 新編 生物基礎」	55345	未定	未定	2026年3月発売予定
指導者用デジタル教科書（教材）生物	「生物」	55360	40,700円	約3GB	販売中

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：校内フリーライセンス　■購入方法：教科書取扱書店様へ　■納品物：アプリ版インストール用 DVD-ROM　■搭載機能：下表参照

	基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
							宿題管理	表示制御
生物基礎	○	○※1	○	○	○	○	—※2	—※2
生物	○	○	○	○	○	—	—※2	—※2

※1「投影用スライドビュー」「学習用スライドビュー」を自由に切り替えてご利用いただけます。
※2「学習者用デジタル教科書・教材」または「学習者用デジタル副教材」ご採用時に利用可能な機能です。
（注）教授資料とのセット版もございます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

学習者用デジタル教科書・教材

制度化された「学習者用デジタル教科書」と，各種「デジタルコンテンツ」がセットになった商品です。

科目	商品名	No.	価格(税込)	データサイズ	発売日
生物基礎	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 生物基礎	4381257D01	未定	未定	2026年3月発売予定
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 高等学校 生物基礎	4381262D01			
	学習者用デジタル教科書・教材 改訂版 新編 生物基礎	4381267D01			
生物	学習者用デジタル教科書・教材 生物	4381149D11	935円	約2.5GB	販売中

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：生徒1人につき1ライセンス必要　■購入方法：直接教研出版へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

	基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
							宿題管理	表示制御
生物基礎	○	○	○	○	○	○	○※2	○※2
生物	○	○※1	○	○	○	—	○※2	○※2

※1 表示される内容が「指導者用デジタル教科書（教材）」とは異なります。　※2 先生は「エスビューア 先生用サイト」より設定する必要があります。

学習者用デジタル教科書

生徒一人一人の端末で使用する，制度化された「学習者用デジタル教科書」です。

科目	商品名	No.	価格(税込)	データサイズ	発売日
生物	学習者用デジタル教科書 生物	4381149D12	550円	約1GB	販売中

■利用期間：教科書使用期間　■ライセンス：生徒1人につき1ライセンス必要　■購入方法：直接教研出版へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
						宿題管理	表示制御
○	—	—※	—	—	—	—	—

※教科書のQRコードからご利用いただけるコンテンツへのリンクを配置しています。

学習者用デジタル副教材

生徒一人一人または先生用の端末で使用する，デジタル副教材です。

シリーズ	商品名	No.	価格(税込) 書籍購入なし	価格(税込) 書籍購入あり	データサイズ	発売日
図録	学習者用デジタル版 改訂版 フォトサイエンス生物図録	4328148D01	990円	440円	約1.5GB	販売中
問題集	学習者用デジタル版 三訂版 リードα生物基礎…★1 改訂	4328392D01	未定	未定	未定	2026年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 リードα生物基礎…◆	4328391D01	781円	330円	約0.5GB	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 リードα生物…★2 改訂	4328087D01	957円	440円	約1GB	
	学習者用デジタル版 三訂版 リードα生物基礎・リードα生物（セット）…☆ 改訂	4328442D01	未定	未定※1	未定	2026年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 リードα生物基礎・リードα生物（セット）…◇	4328441D01	1,111円	550円※2	約1GB	販売中
	学習者用デジタル版 三訂版 リード Light ノート生物基礎 改訂	4328347D01	未定	未定	未定	2026年3月発売予定
	学習者用デジタル版 改訂版 リード Light ノート生物基礎	4328346D01	770円	330円	約0.5GB	販売中
	学習者用デジタル版 改訂版 リード Light ノート生物 改訂	4328360D01	957円	440円	約0.5GB	

■利用期間：書籍使用期間　■ライセンス：生徒1人につき1ライセンス必要　■購入方法：直接教研出版へ　■納品物：ライセンス証明書　■搭載機能：下表参照

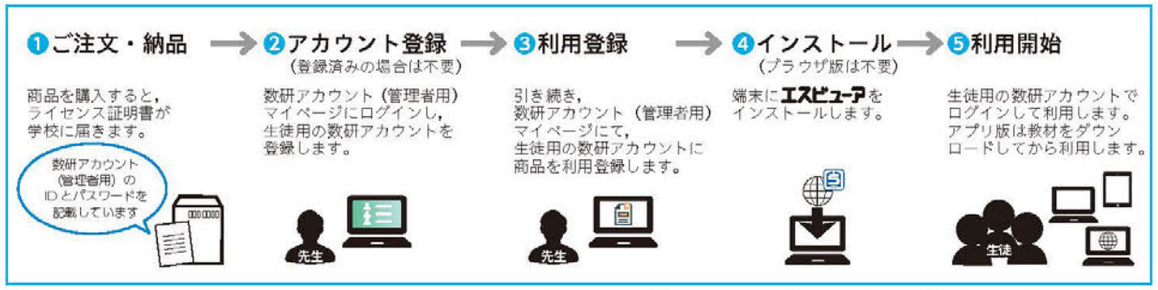
	基本機能	スライドビュー	デジタルコンテンツ	教材連携	学習の記録	演習モード	先生向け機能	
							宿題管理	表示制御
図録	○※3	—	○	○	—	—	○※5	—
問題集（改訂版）	○※3	○	—※4	○	○	—	○※5	○※5
問題集（三訂版）	○※3	○	—※4	○	○	○	○※5	○※5

※1「学習者用デジタル版 三訂版リードα生物基礎・リードα生物（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，書籍「三訂版リードα生物基礎＋生物」をご採用の場合のみです。
※2「学習者用デジタル版 改訂版リードα生物基礎・リードα生物（セット）」の「書籍購入あり」の価格が適用されるのは，書籍「改訂版リードα生物基礎＋生物」をご採用の場合のみです。
※3 特別支援機能は含まれません。※4 例題などの解説動画およびドリルコンテンツへのリンクを配置しています。
※5 先生は「エスビューア 先生用サイト」より設定する必要があります。
（注）学習者用デジタル副教材をご採用の場合でも，紙の書籍ご採用時と同様にご採用校専用データをチャート×ラボからダウンロードできます。
（注）☆の商品は，★1と★2の商品をセットにして販売いたします。
（注）◇の商品は，◆の商品と「学習者用デジタル版 リードα生物」をセットにして販売いたします。
（注）学校採用にて書籍をご購入の場合は，「書籍購入あり」価格で販売いたします（学習者用デジタル副教材のみ）。
ただし，該当校で採用された書籍と，学習者用デジタル副教材の使用者が同じ場合に限ります。

ー学習者用デジタル副教材を先生が拡大提示する場合についてー

●授業を受ける生徒全員が，該当する紙の書籍または学習者用デジタル副教材を所有している場合は，先生による拡大提示用途としてご利用いただけます。
●授業を受ける生徒全員が，該当する紙の書籍または学習者用デジタル副教材を所有していない状況（または一部生徒しか所有していない場合）で，先生による拡大提示用途としてご利用いただく場合は，ユーザーライセンスに加えて「提示用オプション」をご購入いただく必要がございます。
●「提示用オプション」について，詳しくは弊社ホームページをご確認ください。発売予定の商品については決まり次第お知らせいたします。

■ご利用までの流れ（学習者用デジタル教科書・教材，学習者用デジタル教科書，学習者用デジタル副教材）



（注）指導者用デジタル教科書（教材）のご利用までの流れは，弊社ホームページ（https://www.chart.co.jp/software/digital/s/flow/）をご覧ください。

■動作環境

●動作環境の詳細は弊社ホームページをご覧ください。
●1ライセンスでアプリ版とブラウザ版の両方をご利用いただけます。

アプリ版
Windows 10／11
iPadOS 16／17／18
※Windows10／11のSモードには非対応です。

ブラウザ版
OS：Windows 10／11　ブラウザ：Google Chrome／Microsoft Edge
OS：Chrome OS最新版　ブラウザ：Google Chrome
OS：iPadOS 16／17／18　ブラウザ：Safari

Studyaid DB 生物シリーズラインアップ

令和８年度発行の生物基礎に対応した商品のラインアップについては，検討中です。

商品名	収録内容 赤字は前年度商品から更新されたデータまたは追加された書籍です。	問題数*	Studyaid DB オンライン 税込価格【教育機関向け】 1ライセンス版	Studyaid DB オンライン 税込価格【教育機関向け】 構内フリーライセンス版	Studyaid DB オンライン 購入方法	Studyaid DB (DVD-ROM 版) 税込価格【教育機関向け】 標準価格	Studyaid DB (DVD-ROM 版) 税込価格【教育機関向け】 アップグレード価格	Studyaid DB (DVD-ROM 版) 購入方法
NEW No.55292 生物統合版 2025	新課程：●教科書「生物基礎，高等学校 生物基礎，新編 生物基礎，生物」 ●リードα「生物基礎（改訂版），生物（改訂版），生物基礎＋生物（改訂版）」 ●改訂版 リード Light 生物基礎 ●リード Light ノート「生物基礎（改訂版），生物（改訂版）」 ●スタディアップノート生物基礎 ●学習ノート「生物基礎，生物」 ●新編 生物基礎 準拠 サポートノート ● 2025 生物重要問題集－生物基礎・生物 ●チェック＆演習「生物基礎，生物」 旧課程：●教科書・問題集	約 8,100 問	13,200 円	27,500 円	数研出版ホームページへ	31,900 円	14,740 円	直接数研出版へ

＊記載されている問題数はオンライン版の問題数です。DVD-ROM 版は問題数が異なることがあります。

【Studyaid DB オンライン】

●動作環境　※最新の動作環境については，弊社ホームページをご覧ください。

デスクトップアプリ版	
OS	Windows 10，11 ※各 OS とも日本語版のみに対応。※ Windows 10，11 の S モードには非対応。
メモリ	4GB 以上
ストレージ	システムドライブに 2GB 以上の空き容量
その他	.NET Framework 4.6.2以降

ブラウザ版	
OS	Windows 10，11/iPadOS 16以降 /macOS 13以降 / ChromeOS 最新バージョン
ブラウザ	Windows10，11：Google Chrome，Microsoft Edge iPadOS，macOS：Safari ChromeOS　：Google Chrome
メモリ	4GB 以上

●デスクトップアプリ版，ブラウザ版ともに，インターネット接続が必要です。インターネット接続に際し発生する通信料はお客様のご負担となります。

●Studyaid DB オンライン はユーザーライセンスの商品です。１ライセンスにつき１アカウント(1 名)でご利用いただけます。構内フリーライセンス版では，同一構内に勤務される方であれば，人数に制限なくご利用いただけます。

●Studyaid DB オンライン には７年間の有効期限があります。ただし，有効期限内に新たに別商品を購入された場合，その商品の有効期限まで延長してお使いいただけます。※ 2024 年３月に，有効期限が４年→７年に変更となりました。

【Studyaid DB (DVD-ROM 版)】

● 動作環境

弊社ホームページをご覧ください。▶ https://www.chart.co.jp/stdb/setting.html

●アップグレード価格

Studyaid DB 理科シリーズ商品をお持ちの場合は，標準価格の商品と同一のものをアップグレード価格でご購入いただけます。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。▶ https://www.chart.co.jp/stdb/upgrade/

※ アップグレード価格でのご注文の際には，お持ちの商品のシリアルナンバーが必要です。

※ 物理・化学・生物・地学は，すべて同一教科（理科シリーズ商品）とみなします。

●ライセンス

Studyaid DB は1台のパソコンにのみインストールし，使用することができます。
1つの商品を同一構内の複数台のパソコンで使用する場合は，商品の他にサイトライセンスが必要です。

ライセンス数	税込価格
1～3本	4,180 円×ライセンス数
4本以上（フリーライセンス）	16,500 円

Studyaid DB オンライン プラウザ版に問題編集機能（一部）と印刷機能を追加しました！
https://www.chart.co.jp/stdb/online/function/browser_renewal.html

数研出版コールセンター　TEL：075-231-0162　FAX：075-256-2936

東京本社　〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 2-3-3

関西本社　〒604-0861 京都市中京区烏丸通竹屋町上る大倉町 205

関東支社　〒120-0042 東京都足立区千住龍田町 4-17

支店…札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・福岡

プライバシーマーク 20002580

本カタログに記載されている会社名，製品名はそれぞれ各社の登録商標または商標です。
QRコードは株式会社デンソーウェーブの登録商標です。
本カタログで使用されている商品の写真は出荷時のものと一部異なる場合があります。
本カタログに掲載されている仕様及び価格等は予告なしに変更することがあります。
返品に関する特約・商品に欠陥のある場合を除き，お客様のご都合による商品の返品・交換はお受けできません。

151551