

# 本書の特長と利用法

## はじめに

高校生物分野の学習事項は、「生物基礎」と「生物」に分かれています。本書は、高校「生物基礎」について、教科書を徹底的に分析し、「生物基礎」の分野を効率的に学習できるように、また基本事項の理解から大学入試までに対応できるように、基礎的な内容から応用的な内容まで段階的に構成し、各レベルごとに厳選した典型的な問題を多数取り上げています。

**まとめ** 「生物基礎」の学習事項を、わかりやすく、理解・記憶しやすいように、図表を用いてまとめています。

**基礎チェック** 学習事項の理解と記憶を確認できるような基礎的な問題で構成しています。

**基本例題** 「生物基礎」の学習における典型的な問題を取り上げ、考え方をていねいに示し、問題の解法を体得できるようにしています。

**基本問題**

- 定番** 基本的・典型的な問題で構成しています。これらの問題を解くことによって、学習事項の理解が定着できるように留意しています。
- 初見** 初めて見るデータやグラフを読み取る問題や実験考察問題など、学習事項を応用して解答する実践的な問題を取り上げています。

**発展例題** 「生物基礎」の教科書で、発展的な内容（「生物」の内容）として扱っている内容の問題や思考力を要する応用的な問題を取り上げています。解説では、図表を用いて、考え方をていねいに示し、問題を解きながら学習事項の理解を深めることができますように留意しています。

**発展問題** 発展例題と同様の問題で構成しています。別冊解答の解説では、図表を用いて、考え方をていねいに示しています。発展問題を解きながら、どのような入試問題にも対応できる実力を養成できます。

**論述例題** 各編で学習してきた重要事項を、書くことで定着ができるような問題を取り上げています。

**論述演習** 入試問題で出題が予想される基本的・典型的な記述問題で構成しています。

**総合問題** 大学入試本番を想定した大問4題構成です。「生物基礎」で学習した内容の総まとめとして取り組みましょう。

**別冊解答** 基本例題、発展例題と同様の、詳しくていねいな考え方（解説）を示し、自学自習にも対応できるように解説しています。

**その他** 問題には必要に応じて、**思考**、**論述**、**医療**のマークをつけ、分類しています。

※本書に掲載している問題のうち、問題の最後に掲載している学校名は、入試問題の出題学校名です。入試問題は、原則、改題しています。また、「(新作問題)」と表示されている問題は、「生物基礎」の内容に合わせて、今後、入試問題などで出題が予想される問題です。

## 1編 生物の特徴

**1章 生物の特徴** ..... ③～29

- まとめ
- 基礎チェック
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

**2章 遺伝子とそのはたらき** ..... 30～67

- まとめ
- 基礎チェック
- 論述例題
- 論述演習
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

## 2編 ヒトの体の調節

**3章 体内環境の調節** ..... 70～107

- まとめ
- 基礎チェック
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

**4章 免疫** ..... 108～129

- まとめ
- 基礎チェック
- 論述例題
- 論述演習
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

## 3編 生物の多様性と生態系

**5章 植生と遷移** ..... 132～159

- まとめ
- 基礎チェック
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

**6章 生態系とその保全** ..... 160～190

- まとめ
- 基礎チェック
- 論述例題
- 論述演習
- 基本例題
- 基本問題
- 発展例題
- 発展問題

**総合問題** ..... 193～201

# 生物の特徴

## 1 生物の多様性と共通性

### 1 生物の多様性

#### (1) 種の多様性

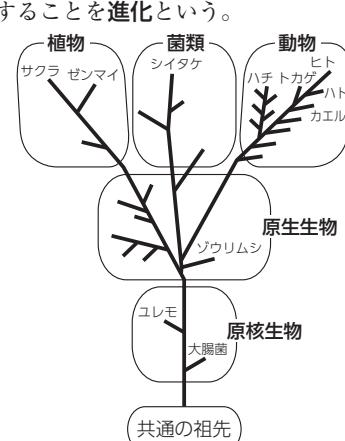
種とは、生物を分類する際の基本的な単位であり、共通する形態や性質をもつ個体の集まりのことである。同種どうしの個体間では、子孫(繁殖可能な子)を残すことができる。



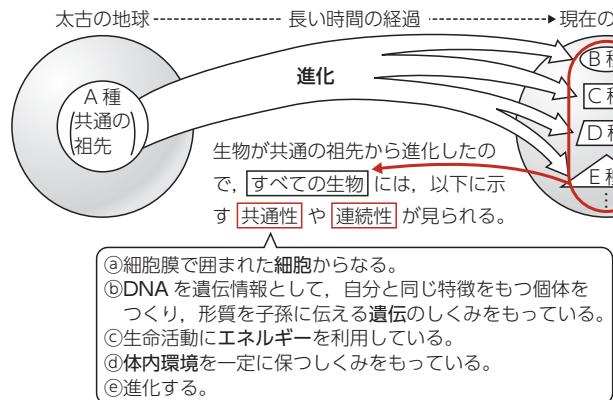
**生物の多様性**  
地球上の多様な環境には多種多様な生物が生活しており、それらの総数は約数千万種(1000万~3000万種)といわれている。これらのうち、名前が付けられているのは約190万種(175万~190万種)である。

#### (2) 進化と系統

- ① 地球の長い歴史の中で、生物がしだいに変化することを進化といふ。
- ② 進化は、遺伝情報の変化の積み重ねで起こり、進化の結果、生物の多様性が生じたと考えられている。
- ③ 太古の地球上に誕生したある種の生物(原核生物の1種)の子孫が、長い年月の間に原核生物から細胞構造の複雑な真核生物へ進化し、また単細胞生物から多細胞生物へ進化することにより、多様化した。いいかえれば、現在、地球上に存在している多種の生物はすべて共通の祖先から進化したといえる。
- ④ 生物が進化してきた道筋と、それによって示される類縁関係は系統と呼ばれ、右図のような系統樹として示される。



## 2 生物の共通性



地球上の多様な環境の中で、長い時間をかけて生物が進化したので、いろいろな多様性が生じた。

①種(の)多様性  
②遺伝子の多様性(遺伝的多様性)  
③生態系(の)多様性

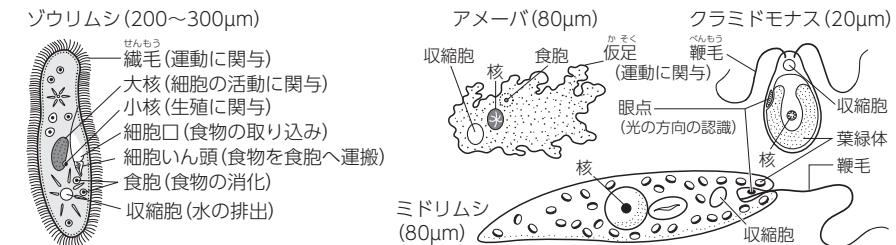
※ウイルスは、④、⑤、⑥の共通性を欠いているため、非生物として扱われる。

## 3 単細胞生物・細胞群体・多細胞生物

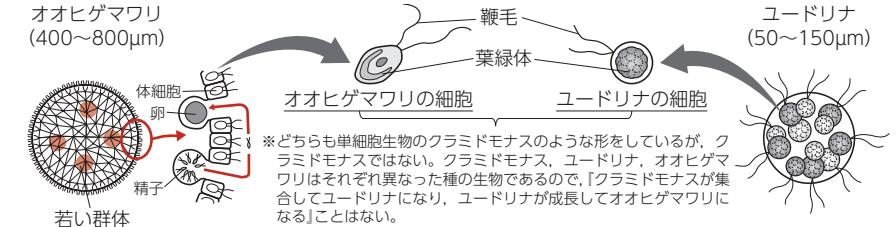
### (1) 個体の成り立ち

	特徴	例
単細胞生物	1個の細胞だけで単独生活する生物。 収縮胞・食胞などの特殊な細胞小器官が発達。	ゾウリムシ、ミドリムシ、クラミドモナス、アメーバ、大腸菌
細胞群体	単細胞生物が細胞分裂後、離れずゆるく結合した状態で共同生活している集合体。	オオヒゲマワリ(ボルボックス)、クンショウモ、ユードリナ
多細胞生物	多数の分化した細胞からなる生物。 多細胞生物の体では、細胞がまとまって組織・器官をつくっている。	動物、植物

### (2) 単細胞生物で発達している細胞小器官(ミトコンドリアなど一部は省略)

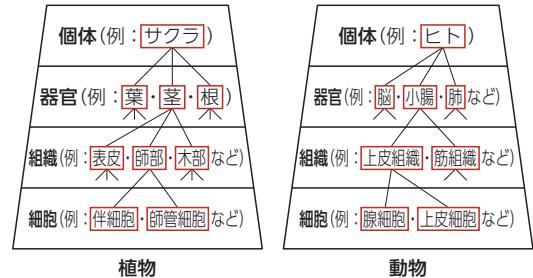


### (3) 細胞群体



### (4) 生物の体の階層性

- ① 多細胞生物の体は、構造やはたらきの異なる多種類の細胞からなる。
- ② 同じような形やはたらきをもつ細胞が集まって組織となり、これらがさらに集まって一定の形をもった器官を形成している。
- ③ 細胞が組織や器官として集まり、協調してはたらくことにより、個体として統一した行動をとることが可能になっていく。
- ④ 植物と動物の体を、細胞から個体へと階層的に並べると、右図のようになる。



## 基礎チェック

□ 1 現在、地球上に存在する多種多様な生物はすべて共通の（ア）をもち、長い年月の間に（イ）生物から細胞構造が複雑な真核生物へ（ウ）し、また（エ）生物から多細胞生物になることにより複雑な体の構造を獲得するなどして、多様化をとげている。

□ 2 生物が進化してきた道筋とそれによって示される類縁関係は（ア）と呼ばれ、これは（イ）という枝分かれした樹木のような図として表される。

□ 3 生物の多様性を把握するために、共通の特徴をもつ生物をまとめて整理する（ア）が行われている。（ア）において、基本単位は（イ）であり、（イ）をまとめたものを属、属をまとめたものを科という。

□ 4 すべての生物は、（ア）膜をもつ（ア）からなる。（ア）内には、遺伝子の本体である（イ）という物質が含まれており、この（イ）の遺伝情報により、生物の形質は、（ウ）へと伝えられる。

□ 5 すべての生物は、（ア）を利用してさまざまな生命活動を行い、（ア）を利用する共通のしくみや、体内の状態を（イ）に保つしくみを備えている。

□ 6 生物には、ゾウリムシのように1つの細胞からなる（ア）と、ヒトのように多くの細胞からできている多細胞生物とが存在する。（ア）の中には、ユードリナのように（イ）として存在するものがある。

□ 7 生物界を見渡せば、多種多様な生物の個体が目にとまるが、個体の構造を掘り下げるに、器官や（ア）のレベルがあり、それらは（イ）から構成されている。その（イ）もまた、細胞小器官や分子のはたらきによって支えられている。しかし、生物が共通にもつ基本単位は、やはり（イ）である。

□ 8 1665年に（ア）がコルクの薄片を顕微鏡で観察して中空構造を発見し、細胞と名付けた。1838年に（イ）が植物について、1839年にはシュワンが動物について、「生物の体はすべて細胞からできており、細胞は生物の構造と機能の単位である」という（ウ）を発表した。1850年代には、（エ）は「すべての細胞は細胞から生じる」と唱え、（ウ）が広く認められるようになった。

□ 9 大腸菌やシアノバクテリアなどの（ア）の細胞は（イ）と呼ばれ、（ウ）をもたないのに対して、動物や植物の細胞は（エ）と呼ばれ、（ウ）やミトコンドリアなどの（オ）をもつ。

□ 10 細胞には、多様性があると同時にどの細胞にも共通する性質や構造もみられる。一般的には、真核細胞の中には1つの（ア）がある。（ア）は、その生物の設計図となる物質である（イ）を含んでいる。細胞の中には、液状の（ウ）によって満たされており、この中にさまざまな機能をもつ細胞小器官がある。例えば、（エ）は呼吸でエネルギーをつくり出す。植物細胞固有の特徴としては、例えば、細胞膜の外側に（オ）が存在する。（オ）は（カ）が主成分であるので、細胞を非常に強く強いものにしている。また、光合成を行う細胞小器官である（キ）がある。

## 基本例題 1

## 生物の共通性と多様性

地球上にはいろいろな生物が存在しており、現在、名前が付けられているア種（生物種）は、（①）種近くある。しかし、実際にはさらに多くの種が存在していると推定されている。地球上に多様な生物が存在する一方で、それらの生物の構造や、生命を維持する方法には多くの共通点が見られる。

生物学では、生物の連続性という考え方により、一見相反すると思われる生物の多様性と共通性が矛盾なく説明される。つまり、地球上のすべての生物は、共通の祖先から（②）し、その祖先の特徴を共有しながら多様化したと考えられている。生物の（②）の道筋を（③）といい、（③）を図で表したもの（④）という。

（1）文中的①に最も適する数を、次のa～fから選べ。

a 10万 b 200万 c 1000万 d 2億 e 20億 f 200億

（2）下線部アについて、次の文中のa～cに最も適する語句を入れよ。

種は、生物を分類する際の（a）的な（b）であり、共通する形態や特徴をもつ個体の集まりである。同じ種内の個体間では（c）可能な子を残すことができる。

（3）文中的②～④に最も適する語句をそれぞれ答えよ。

（4）下線部イについて、生物に共通する基本的な特徴にはどのようなものがあるか。「DNAを遺伝情報として用いて、自分と同様の特徴をもつ子をつくる。」の他に3つ答えよ。

（新作問題）

## 解説

（1）現在の地球上には、さまざまな環境が存在し、それぞれの環境に応じて多様な生物が生息している。現在では、約175万～190万種の生物の存在が確認され、名前が付けられているが、実際には1000万～3000万（数千万）種もいるともいわれている。

（2）種とは、生物を分類する際の基本的な単位である。同じ種の個体どうしは、共通する形態や特徴をもち、自然な状態で生殖を行って繁殖可能な子、つまり子孫を残すことができる。

（3）すべての生物は、共通する構造や特性を備えているとともに、種によってさまざまな特徴をもつ。このような生物の共通性と多様性は、すべての生物が共通の祖先から生じ、その祖先の特徴を共有しながら、長い年月を経て進化した結果であると考えられている。このような考え方には、生物の連続性と呼ばれる。

（4）生物は、①遺伝情報としてDNAをもち、自分と同じ特徴をもつ子をつくる、②体が細胞で構成されている、③生命活動にエネルギーを利用する（または、生体内のエネルギーの受け渡しにATPを使う）、④体内環境を一定に保つしくみをもつ、という共通の特徴を備えている。

## 解答

（1）b （2）a 基本 b 単位 c 繁殖（生殖も可）

（3）② 進化 ③ 系統 ④ 系統樹

（4）体が細胞で構成されている。生命活動にエネルギーを利用している。体内の状態（体内環境）を一定に保つしくみをもっている。

## 基本問題 定番

□1 生物の共通性 すべての生物がもつ共通性についての記述として適切なものを、次の①~⑦から2つ選べ。

- ① 体温を一定に保つはたらきをもつ。
- ② ATPの分解で得られるエネルギーを利用する。
- ③ 無機物からすべての有機物を合成している。
- ④ 遺伝子のはたらきをもつ物質としては、DNAのみをもつ。
- ⑤ 細胞壁によって外界と仕切られた細胞からできている。
- ⑥ 外部環境が変化すると、体内の環境も同じように変化する。
- ⑦ 多くの細胞で体が構成されている。

(2024 北里大健康科学部・埼玉医大)

## 論述

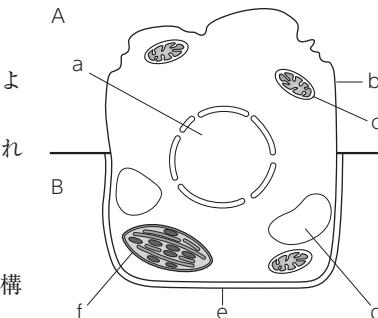
□2 細胞の構造 右図は、核をもつ動物と植物の細胞を顕微鏡で観察した模式図を上下2つにつないだものである。

- (1) 図のa~fの構造物の名称を書け。
- (2) 図のA, Bは、どちらが植物細胞か。そのように判断した理由も答えよ。
- (3) 次の①~④のはたらきをする構造物はどれか。図のa~fからそれぞれ選べ。
  - ① 光合成
  - ② 遺伝子の複製
  - ③ 呼吸
  - ④ 物質の貯蔵
- (4) 次の①~④の物質は、おもにa~fのどの構造物に含まれているか。
  - ① DNA
  - ② クロロフィル
  - ③ セルロース
  - ④ アントシアニン
- (5) 下線部のような細胞を何と呼ぶか。
- (6) 次の①~⑤の生物の細胞は、図のA, Bのどちらにあてはまるか、A, Bで答えよ。どちらでもない場合にはCと答えよ。
  - ① ヒドラー
  - ② オオカナダモ
  - ③ 大腸菌
  - ④ ヒト
  - ⑤ ウニ

□3 細胞構成要素の生物間の比較 右表は、さまざまな生物や細胞の構造を比較したものである。○は、その構造をもつことを、×は、もたないことを示している。表中のA~Dにあてはまる生物や細胞として最も適当なものを、次の①~⑤から1つずつ選べ。また、表中の(a)~(i)のそれぞれに○または×を答えよ。なお、ヒトの赤血球には核が存在しないことが知られている。

- ① オオカナダモ
- ② ゾウリムシ
- ③ 大腸菌
- ④ ヒトの赤血球
- ⑤ T<sub>2</sub>ファージ

(2024 昭和女子大)



	細胞膜	細胞壁	核	葉緑体
A	(a)	(b)	(c)	○
B	(d)	○	(e)	×
C	○	(f)	○	(g)
D	○	(h)	×	(i)

## □4 生物の体の階層性 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

生物には、ゾウリムシなどのように1つの細胞からできている単細胞生物と、ヒトなどのように分化した多数の細胞からできている多細胞生物がいる。単細胞生物の細胞内には、多細胞生物では見られないような特殊な構造が発達している。例えば、ゾウリムシの細胞表面には、運動(移動)のための毛状構造である(ア)があり、細胞内には水の排出を行う(イ)や食物を消化する(ウ)がある。

多細胞生物の体は、同じような機能をもった細胞が集まって(工)を形成し、いくつかの(工)が集まり、まとまつたはたらきをする(才)を形成する。

体の基礎をなす細胞の中には、核や葉緑体などのさまざまな(力)が存在している。このように生物の体の構造と機能は、(才)、(工)、細胞、(力)、そして分子といった具合に、いくつかの階層に分けて構築されている。

(1) 次の①~⑦のうちから、単細胞生物をすべて選べ。

- ① ミドリムシ
- ② ダンゴムシ
- ③ アメーバ
- ④ ヒドラー
- ⑤ インフルエンザウイルス
- ⑥ 大腸菌
- ⑦ ミトコンドリア

(2) 文中のア~力のそれぞれに最も適する語を答えよ。

(2021 鹿児島大)

## □5 細胞研究の歴史 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

17世紀の中頃、軽くて、強い弾性をもっているコルクを薄く切って、それを手製の顕微鏡で観察した(①)は、コルクが無数の小部屋からできていることを発見し、この小部屋を細胞と名付けた。19世紀になると、(②)は、すべての植物体が細胞を基本単位として構成されているという説を提唱し、(③)は、すべての動物体も細胞からできているという説を提唱した。

細胞の基本的な構造はどの細胞でも共通で、細胞の一番外側には(④)があり、外界との境界をなしている。(④)の内部は核と細胞質に分けられる。細胞質は、さらに(⑤)と呼ばれる液状部分と、(⑤)中に存在する細胞小器官と呼ばれるさまざまな構造体に分けられる。

細胞には、上に述べたような核をもつ細胞と、核をもたない細胞がある。細胞内に核が認められる細胞を(⑥)、核が認められない細胞を(⑦)という。

- (1) 文中の①~⑦にあてはまる最も適切な人名あるいは語句をそれぞれ答えよ。
- (2) 文中の(①)がコルクの薄い切片で観察したのは、細胞のどの構造であったと思われるか。
- (3) 核をもたない細胞からできている生物を、語群①~⑥からすべて選び、番号で答えよ。

## 〔語群〕

- ① 乳酸菌
- ② シアバクテリア
- ③ ゾウリムシ
- ④ イシクラゲ
- ⑤ ミドリムシ
- ⑥ 新型コロナウイルス

(近江八幡市立看護専門学校)

## 基本問題 初見

□ 16 さまざまな細胞の顕微鏡観察 10倍と40倍の2種類の対物レンズと、10倍と15倍の2種類の接眼レンズを備えている光学顕微鏡がある。この光学顕微鏡を用いて、さまざまな細胞の観察を行った。そのとき、プレパラートを以下の方法で準備し、観察した。細胞の大きさや細胞内部の構造の違いを比較した結果、細胞の種類によって大きさや構造が異なっていた。そこで、実際の細胞の大きさを正確に測定するためにミクロメーターを用いた。今回使用した対物ミクロメーターの目盛りは1mmを100等分してあった。

## [プレパラートの準備方法]

乳酸菌：乳酸菌を含むプレーンヨーグルトの上澄み液を少量取り、スライドガラスに載せた。

ゾウリムシ：ゾウリムシの培養液1滴と、3%メチルセルロース溶液を1滴、スライドガラスに載せた。

オオカナダモ：オオカナダモの葉をスライドガラスに載せ、水を1滴落とした。

(1) 下線部について、まずこの光学顕微鏡の最低倍率（最低総合倍率）で検鏡する。次に、対物レンズのみを高倍率のものに切り換えて検鏡する。対物レンズを高倍率に切り換えた後は、切り換える前に比べて、視野中での対象物の長さは何倍大きくなるか。

(2) 乳酸菌の細胞に関する記述として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

- ① 細胞膜はもたないが、細胞壁はもつ。
- ② 核膜はもたないが、DNAはもつ。
- ③ ミトコンドリアはもたないが、葉緑体はもつ。
- ④ 葉緑体はもたないが、ミトコンドリアはもつ。

(3) 乳酸菌は、大腸菌とほぼ同じ大きさ（長さ）である。乳酸菌の大きさ（長さ）として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

- ① 2～3 nm
- ② 20～30 nm
- ③ 200～300 nm
- ④ 2～3 μm

(4) 通常の光学顕微鏡によるゾウリムシの観察において、視野の左上に見えているゾウリムシを視野の中央に移動させるためには、プレパラートをどの向きに動かせばよいか。最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

- ① 左上
- ② 左下
- ③ 右上
- ④ 右下

(5) ゾウリムシの観察結果として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

- ① 収縮胞により細胞内の余分な水を細胞外へ排出していた。
- ② 細胞の表面に存在する鞭毛を用いて細胞が移動していた。
- ③ 細胞内に核が存在せず、細胞全体にDNAが広がっていた。
- ④ 細胞質基質で消化したものを食胞により細胞外へ排出していた。

(6) 細胞構成要素のうち、細胞小器官に含まれないものを、次の①～⑥から2つ選べ。

- ① ミトコンドリア
- ② 葉緑体
- ③ 液胞
- ④ 核
- ⑤ 細胞質基質
- ⑥ 細胞壁

(7) オオカナダモを顕微鏡で観察したところ、葉緑体が見られた。次に、対物ミクロメーターを顕微鏡のステージにセットし、ピントを合わせたところ、オオカナダモの観察に用いた倍率では接眼ミクロメーター28目盛りと対物ミクロメーター7目盛りが一致していた。以下の問い合わせに答えよ。

- A この倍率において、観察に用いた接眼ミクロメーター1目盛りが示す長さ（μm）を求めよ。
- B この倍率において、葉緑体の長さが接眼ミクロメーター3目盛りであった場合、この葉緑体の長さ（μm）を求めよ。
- C 葉緑体をもつ生物についての記述として適切なものを、次の①～④からすべて選べ。
  - ① すべて真核生物に分類される。
  - ② ミトコンドリアをもっていない。
  - ③ 単細胞と多細胞の両方が存在する。
  - ④ すべて細胞壁をもっている。
- D 次の文のア・イに当てはまる最も適切な語を、以下の語群からそれぞれ選べ。植物は（ア）を行い、体外から（イ）を取り込まざり生活できるが、動物は体外から（イ）を取り込まないと生活することができない。

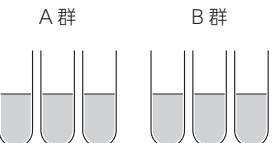
【語群】 光合成 呼吸 異化 酸素  
二酸化炭素 有機物 無機物

(2023 東邦大・2021 岩手医大)

## 思考

□ 17 消化酵素のはたらき ヒトでは、おもに（ア）やすい液に含まれるアミラーゼがデンプンを加水分解する。デンプンの分解物であるマルトースは、小腸内ではたらくマルターゼによって分解され、グルコースを生じる。

右図のように並べられた6本の試験管のうち、A群の3本それぞれには同量のデンプン溶液が入っており、B群の3本それぞれには同量のマルトース溶液が入っている。ここで、6本の試験管のうちのいずれか4本にアミラーゼを入れた。次に、6本の試験管のうちのいずれか4本にマルターゼを入れた。その結果、A群とB群の試験管1本ずつにグルコースが生じた。続いて、A群でグルコースが生じなかった試験管2本にアミラーゼを加えたところ、（イ）。



- (1) 文中のアに最も適する語を、次の①～④から1つ選べ。
  - ① だ液
  - ② 胃液
  - ③ 腸液
  - ④ リンパ液
- (2) 文中の下線部のように、酵素が特定の物質に作用する性質は何と呼ばれるか、答えよ。
- (3) 文中のイに最も適する記述を、次の①～③から1つ選べ。
  - ① 両方の試験管でグルコースが生じた
  - ② 2本のうち、1本の試験管でのみグルコースが生じた
  - ③ いずれの試験管でもグルコースが生じなかった

(2023 近畿大)



## 発展例題 2 酵素の特性

それ自身は変化せず、化学反応を促進する物質を（ア）といい、生体内におけるさまざまな反応を（ア）する物質を酵素という。酵素の主成分は（イ）であり、酵素のはたらく相手を（ウ）といい、酵素の作用によって生じる物質を（エ）といい。酵素が（ウ）に作用する力は酵素の（オ）といい、反応速度で表されることが多い。また、酵素の（オ）が何らかの理由でなくなり、もとに戻らなくなることを（カ）という。（a）それぞれの酵素は特定の（ウ）を認識して作用する。また、酵素はそれぞれ（b）反応の最適温度を有している。だ液中に存在する（キ）はデンプンを、胃液中の（ク）はタンパク質をそれぞれ加水分解する反応を（ア）するが、（c）（キ）と（ク）の最適pHは大きく異なる。肝臓に多く存在する酵素のカタラーゼはpH 7付近で過酸化水素とよく反応し、（d）気体が発生する。

- (1) 文中のア～クに最も適当な語句を入れよ。
- (2) 下線部(a)の性質を何というか。
- (3) 下線部(b)について、多くの酵素の最適温度は、どのような範囲に存在するか。次の①～④から最も適当なものを1つ選べ。
  - ① 0～10°C
  - ② 30～40°C
  - ③ 50～60°C
  - ④ 70～80°C
- (4) 下線部(c)について、キとクのそれぞれについて反応速度とpHの関係を図示せよ。その際、最適pHを横軸に数字で記せ。反応速度は任意のスケールを用いてよい。
- (5) 下線部(d)について、このとき発生した気体は何か。

(徳島大)

### 解説

(1)～(5) 化学反応を促進するはたらきをもつが、それ自身は化学反応の前後で変化しない物質を触媒といい、触媒のはたらきを触媒作用という。触媒には、金属のような無機物からなる触媒(無機触媒)と、生物によって生体内でつくられ、有機物からなる触媒がある。有機物からなる触媒は、酵素(生体触媒)と呼ばれ、その主成分はタンパク質である。

酵素がはたらきかける(作用する)相手の物質を基質といい、その作用によって生じる物質を生成物という。酵素が基質に作用する力を酵素の活性といい、反応速度で表されることが多い。酵素の活性がなくなり、もとに戻らなくなることを失活という。酵素の主成分であるタンパク質は、高温・強酸・強塩基などに弱いので、多くの酵素は70°C以上の高温や、強酸性または強塩基性の条件下におかれると失活する。

生体内には、非常に多くの種類の酵素が存在し、生体内で起こるほとんどすべての化学反応に関与している。言い換えれば、生命活動の多くは、酵素のはたらきによって行われている。細胞は、必要に応じた酵素を細胞内でつくり、その酵素を細胞内外の必要な場所に運び、化学反応を進行させている。例えば、細胞内では、はたらきの異なった種々の酵

素が細胞質基質や細胞小器官の内部に分散した状態で、あるいは細胞膜や細胞小器官の膜に組み込まれた状態で存在しているので、細胞内の部位により、異なる化学反応が進行する。また、酵素のなかには、消化酵素のように細胞内でつくられた後、細胞外に分泌されてしまうものもある。

おもな消化酵素や細胞内ではたらき酵素の種類と存在部位、はたらきは、下表のようにまとめられる。

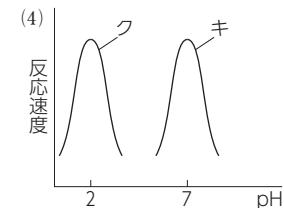
種類	酵素名	存在部位	はたらき
消化酵素 加水分解酵素	アミラーゼ	だ液・すい液	デンプン・グリコーゲンをマルトース(麦芽糖)に分解。
	マルターゼ	すい液	マルトースを2分子のグルコースに分解。
	スクラーゼ	腸液	スクロース(ショ糖)をグルコースとフルクトース(果糖)に分解。
	ペプシン	胃液	タンパク質を特定の部位で切断し、ペプトンやポリペプチドに分解。
	トリプシン	すい液	
	ペプチダーゼ	すい液・腸液	ポリペプチドをアミノ酸に分解。
酸化還元酵素	リバーゼ	すい液	脂肪を脂肪酸とモノグリセリドに分解。
	カタラーゼ	全身の細胞	過酸化水素(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )を水と酸素に分解。
	脱水素酵素(デヒドロゲナーゼ)	全身の細胞	基質(呼吸の経路中の物質)から水素を引き抜く。
その他	脱炭酸酵素	全身の細胞	クエン酸回路中の物質からCO <sub>2</sub> を引き抜く。

### 【酵素に関する生物学用語】

触媒	化学反応を促進するが、それ自身は化学反応の前後で変化しない物質。
酵素(生体触媒)	生物によってつくられる触媒。
基質	酵素がはたらく相手の物質。
生成物	酵素作用によって基質から生じる物質。
活性	酵素が基質に作用する力。
失活	酵素の活性が失われ、もとに戻らなくなること。
基質特異性	特定の酵素は特定の物質(基質)にしか作用しないという性質。
最適温度	酵素のはたらきが最大となる温度。多くの酵素の最適温度は35～40°Cである。
最適pH	酵素のはたらきが最大となるpH。ペプシン、トリプシン、だ液アミラーゼの最適pHはそれぞれ、約2, 8, 7である。

### 解答

- (1) ア 触媒 イ タンパク質 ウ 基質 エ 生成物  
オ 活性 カ 失活 キ アミラーゼ ク ペプシン
- (2) 基質特異性
- (3) ②
- (4) 右図
- (5) 酸素



# 総合問題

→ 解答編 p.130 ~ 137

## 第1問 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

(a) 地球上のすべての生物を(b)観察・研究し、細胞の構造や生活様式などの基本的特徴とともに、大きく5つのグループ(群)に分類し、生物の系統や進化を探ろうとする試みがなされている。(c)図1は、その一例であり、一部の生物の系統関係を表している。

問1 下線部(a)について、すべての生物に共通してみられる特徴・性質(共通性)に関する正しい記述を、次の①~⑦からすべて選べ。

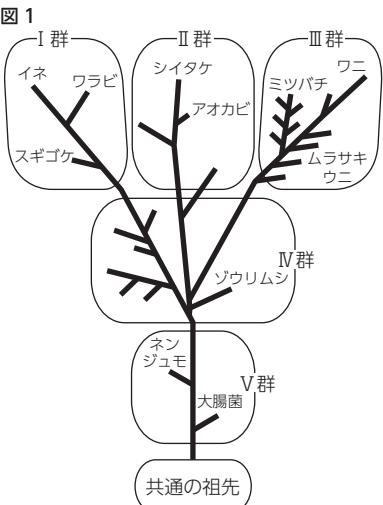
- ① すべての生物は形質を子孫に伝える遺伝のしくみをもっている。
- ② すべての生物の細胞は、細胞膜で囲まれている。
- ③ すべての生物には、細胞内に遺伝子としてDNAが含まれている。
- ④ すべての生物には、細胞内に遺伝子としてDNAかRNAのいずれかが含まれている。
- ⑤ すべての生物には、細胞内に遺伝子としてDNAとRNAの両方が含まれている。
- ⑥ すべての生物はエネルギーを利用して生命活動を行っている。
- ⑦ すべての生物の体内環境は、体外環境に合わせて常に変動している。

問2 下線部(b)について、細胞に関する多くの研究は、顕微鏡観察などを通して発展してきた。次の(1)~(4)に答えよ。

- (1) 顕微鏡の性能を表す「分解能」という用語の意味を30字以内で述べよ。
- (2) (ア)光学顕微鏡と(イ)電子顕微鏡のそれぞれの分解能に最も近い値を、次の①~⑥からそれぞれ1つずつ選べ。
 

① 0.2mm	② 0.02mm	③ 0.2nm
④ 0.02nm	⑤ 0.2μm	⑥ 0.02μm
- (3) (ア)大腸菌、(イ)インフルエンザウイルス、(ウ)ゾウリムシの大きさとして最も近い値を、次の①~⑨からそれぞれ1つずつ選べ。
 

① 100nm	② 100mm	③ 100μm
④ 3 μm	⑤ 3 nm	⑥ 3 mm
⑦ 0.2mm	⑧ 0.2μm	⑨ 0.2nm



(4) 通常の光学顕微鏡の視野上では、プレパラート上の観察対象が、上下左右が逆になって拡大された像として観察される。このような光学顕微鏡の正しい使い方を、次の①~⑥からすべて選べ。

- ① 光学顕微鏡は、直射日光の確保ができる明るい場所に置く。
- ② 対物レンズを高倍率のものにかえると視野が暗くなる。
- ③ ピントを合わせる際には、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートを近づけ、次に対物レンズとプレパラートを遠ざける。
- ④ 視野の右下に見える細胞を視野の中央に移動させる場合には、プレパラートを右下に動かせばよい。
- ⑤ 最初は高倍率から観察を行い、観察対象の大きさに合わせて徐々に倍率を下げていく。
- ⑥ レンズの装着は、最初に接眼レンズ、次に対物レンズという順序で行う。

問3 下線部(c)について、次の(1)~(5)に答えよ。

- (1) 図1のような生物の系統関係を表した図を何というか。
- (2) 図1のI群・II群・III群・IV群と、V群を分ける基準を30字以内で述べよ。
- (3) 図1のI群、III群、V群にあてはまるものを、次の①~⑦から3つずつ選べ。
 

① 独立栄養生物	② 従属栄養生物
③ 独立栄養生物と従属栄養生物	④ 葉緑体をもつ。
⑤ 葉緑体をもたない。	⑥ 細胞壁をもつ。
⑦ 細胞壁をもたない。	
- (4) 次の(ア)~(ウ)のような特徴がある細胞からなるものを、(ア)~(ウ)のそれぞれについて下の①~⑤からすべて選べ。
 

(ア) ミトコンドリアをもっている細胞
(イ) ATPの合成を行っている細胞
(ウ) 収縮胞をもっている細胞

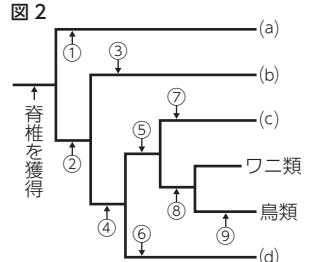
① ネンジュモ	② ゾウリムシ	③ イネ
④ 大腸菌	⑤ ヒトの口腔内の上皮細胞	

(5) ワニ類、(ア)魚類、(イ)ヘビ・トカゲ類、(ウ)両生類、鳥類、(エ)ヒトなどの哺乳類はいずれも脊椎動物に属している。これらの動物と進化の関係を、脊椎動物の特徴の観点からまとめると図2のようになる。

(i) 図2の(a)~(d)に適する脊椎動物を、上記の(ア)~(エ)から1つずつ選べ。

(ii) 次のA~Dに示す脊椎動物の特徴を獲得した位置を、図2の①~⑨から1つずつ選べ。

A 四肢をもつ。	B 陸上で産卵または出産する。
C 翼・羽毛をもつ。	D 母乳で子を育てる。



## 生物の特徴

## 基礎チェック

→ 問題 p.8~9

- 1 ア 祖先 イ 原核 ウ 進化 エ 単細胞
- 2 ア 系統 イ 系統樹
- 3 ア 分類 イ 種
- 4 ア 細胞 イ DNA(デオキシリボ核酸) ウ 子孫
- 5 ア エネルギー イ 一定
- 6 ア 単細胞生物 イ 細胞群体
- 7 ア 組織 イ 細胞
- 8 ア フック(ロバート フック) イ シュライデン ウ 細胞説 エ フィルヒヨー
- 9 ア 細菌 イ 原核細胞 ウ 核 エ 真核細胞 オ 細胞小器官
- 10 ア 核 イ DNA(デオキシリボ核酸) ウ 細胞質基質 エ ミトコンドリア  
オ 細胞壁 カ セルロース キ 葉緑体
- 11 ア 液胞 イ 細胞壁 ウ アントシアニン
- 12 ア 水 イ タンパク質 ウ 炭水化物 エ DNA オ RNA カ 脂質(脂肪)
- 13 ア 代謝 イ 同化 ウ 異化 エ ATP(アデノシン三リン酸)  
オ ADP(アデノシン二リン酸)
- 14 ア 葉緑体 イ 二酸化炭素 ウ 有機物 エ デンプン オ 光合成 カ 酸素  
キ 独立栄養生物
- 15 ア 二酸化炭素 イ エネルギー ウ ATP
- 16 ア 酸素 イ 水 ウ 熱
- 17 ア 触媒 イ 酵素 ウ タンパク質 エ アミラーゼ オ ペプシン カ 消化
- 18 ア 低 イ プレバラート ウ 右下 エ 接眼 オ 対物

→ 問題 p.14~19

## 基本問題 定番

## 1 生物の共通性

## 解答

②, ④

- ① 体温を一定に保つはたらきをもっているのは、鳥類や哺乳類などの恒温動物のみであるので、誤り。
- ③ 無機物からすべての有機物を合成して生活している生物は、植物や藻類などの独立栄養生物のみであるので、誤り。
- ④ すべての生物は DNA のほかに mRNA や tRNA をもっているが、それらは遺伝子としてではなく、転写や翻訳の際にはたらく。よって、正しい。
- ⑤ すべての生物は、細胞膜によって外界と仕切られた細胞からできているが、細胞膜の外側に細胞壁を

ウイルスには DNA をもたず、RNA を遺伝子としてもつものが多い。このような事実は、ウイルスを生物に含めない理由の1つになっている。

もっているのは植物・菌類・藻類・原核生物であり、動物などは細胞壁をもたないので、誤り。

- ⑥ すべての生物は、外部環境(体外環境)が変化しても体内環境を一定に保とうとする性質を共通してもっているので、誤り。
- ⑦ 多くの細胞で体が構成されているのは、多細胞生物のみであるので、誤り。

## 2 細胞の構造

## 解答

- (1) a 核 b 細胞膜 c ミトコンドリア d 液胞 e 細胞壁 f 葉緑体
- (2) 記号…B 理由…細胞壁と葉緑体と発達した液胞があるから。
- (3) ① f ② a ③ c ④ d
- (4) ① a ② f ③ e ④ d
- (5) 真核細胞
- (6) ① A ② B ③ C ④ A ⑤ A

(1), (2) 液胞は動物細胞にもあるがごく小さい。植物細胞の成長とともに液胞も大きくなる。

(3), (4) 光合成は有機物を合成する反応で、クロロフィルを含む葉緑体で行われる。遺伝子の本体である DNA (デオキシリボ核酸) は核内に存在し、核内で複製される。呼吸はエネルギーを生産する反応で、ミトコンドリアで行われる。液胞は、糖や無機塩類などの貯蔵の場である。

(5), (6) 大腸菌やシアノバクテリアなどの細菌は原核生物に属している。ヒトは哺乳類に属する動物、ヒドリは淡水産の動物、ウニは海水産の動物である。オオカナダモは水生の植物であり、葉緑体や原形質流動の観察に適している。

植物細胞に特有の構造  
⇒細胞壁、葉緑体、発達した液胞

真核生物…核、ミトコンドリア、葉緑体などの細胞小器官をもつ。  
原核生物…核などの細胞小器官がない。

## 3 細胞構成要素の生物間の比較

## 解答

A ① B ③ C ② D ④  
(a) ○ (b) ○ (c) ○ (d) ○ (e) × (f) × (g) × (h) × (i) ×

「生物や細胞として最も適当なもの」を選ぶのだから、A ~ D としてはウイルスの一種である⑤ T<sub>2</sub> ファージは除外できる。

A は、葉緑体をもつので、植物の一種である① オオカナダモであるから、(a) 細胞膜、(b) 細胞壁、(c) 核のいずれももっている。

B は、葉緑体はもたないが、細胞壁をもつて、原核生物の③ 大腸菌である。大腸菌は、(d) 細胞膜はもつが、(e) 核はもたない。

前文に「ヒトの赤血球には核が存在しない」とあることから、D は④ ヒトの赤血球、C は② ゾウリムシであり、どちらも細胞壁も葉緑体ももたない。

ヒトの赤血球は、骨髄で生成されたときには核をもつが、血管内(血液中)に移行する際に核が放出される。