



### 法則 04

## 私たちの体は小さな「部屋（細胞）」の集合体である ～細胞～

この法則で  
わかること

人間という巨大な構造物が、実は目に見えないほど小さな「細胞」という基本部品からできていることを理解します。

### 人体を構成する最小の「生命ユニット（単位）」

大きなビルが、レンガや鉄骨といったたくさんの部品からできているように、私たちの体も、約 37 兆個ともいわれる、非常に小さな基本ユニット（単位）から組み立てられています。この生命活動を営む最小単位こそが細胞さいぼうです。

「細胞」という言葉は、17 世紀に科学者のロバート・フックがコルクを顕微鏡で観察した際、たくさんの小さな「部屋（cell）」のように見えたことから名づけられました。皮膚も、筋肉も、骨も、脳も、すべてこの小さな部屋の集合体なのです。

これらの細胞は、一つひとつが独立した生命体のように振る舞います。栄養を取り込んでエネルギーを作り、不要なものを排出し、時には分裂して仲間を増やします。私たちの生命活動とは、この無数の細胞たちがそれぞれ自分の役割を果たしながら、全体として調和を保っている状態そのものなのです。

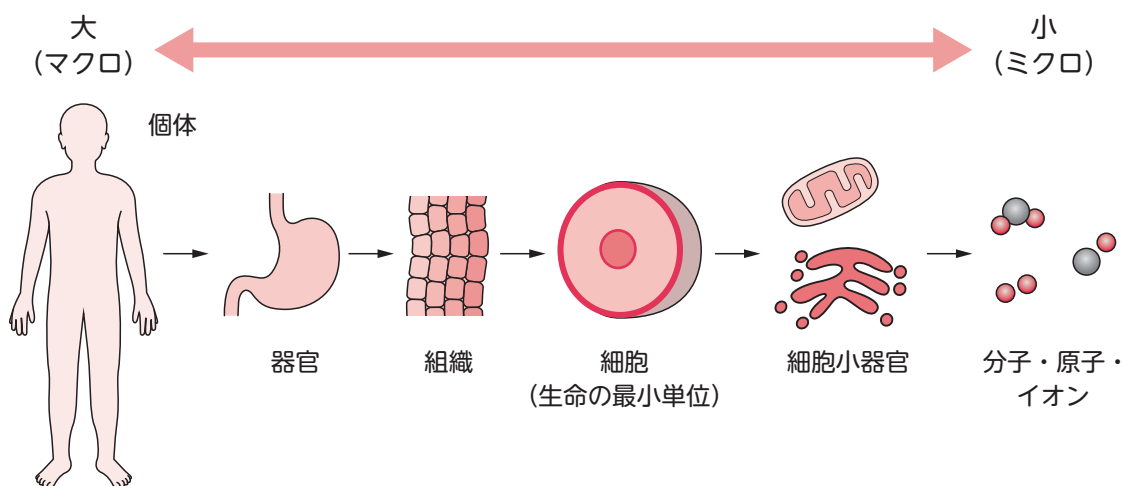


図 4-1 人体と細胞の階層構造

## すべての細胞が持つ基本構造

体の場所によって細胞の形や働きはさまざまですが、ほとんどの細胞には共通する基本的な構造があります（図 4-2）。

### ①細胞膜<sup>さいぼうまく</sup>

細胞の内と外を隔てる、薄い膜です。単なる壁ではなく、必要な物質だけを選んで通す「関所」のような重要な役割を持っています。

### ②細胞質<sup>さいぼうしつ</sup>

細胞膜の内側にある、核以外の部分全体を指します。生命活動に必要なさまざまな化学反応が起こる場であり、後で学ぶ「細胞小器官」が浮かんでいます。

### ③核<sup>かく</sup>

細胞の設計図である DNA が保管されている場所、いわば細胞の「司令塔」です。

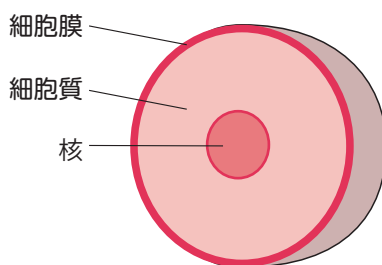


図 4-2 典型的な細胞の基本構造

この章では、この小さな生命ユニット「細胞」の中身を、さらに詳しく探検していきます。人体という壮大な世界を理解するためには、まずこの生命の最小単位の仕組みを知ることが不可欠なのです。



ここが  
ポイント

「細胞」と「組織」と「器官」の違い、わかるかな？ 細胞はレンガ、組織はレンガを積んだ壁、そして器官は壁で作られた家のようなもの。この階層構造のイメージを持つと、体の作りがグッと理解しやすくなるよ。



### 法則 09

## 細胞は「分裂」することで増え、 体は成長・再生する ～体細胞分裂と減数分裂～

この法則で  
わかること

私たちが成長し、傷が治るのは、細胞が自らをコピーして増える「細胞分裂」のおかげであることを学び、さらに、2種類の分裂方法とそれらの違いを理解します。

### 1つの細胞から37兆個へ

私たちは皆、たった1つの受精卵という細胞から始まります。それが、どのようにして約37兆個もの細胞からなる複雑な体になるのでしょうか？ その答えが<sup>さいぼうぶんれつ</sup>細胞分裂です。細胞分裂とは、1つの細胞（<sup>ぼさいぼう</sup>母細胞）が2つの細胞（<sup>じょうさいぼう</sup>娘細胞）に分かれる生命現象です。

この細胞分裂によって、私たちは成長し、古くなった皮膚が新しい皮膚に置き換わったり、けがをしたときに傷がふさがったりすることができます。細胞分裂は、成長と再生の基本原理なのです。

細胞分裂には、目的の異なる2つの種類があります。

### 体を作るための分裂「体細胞分裂」

私たちの体を構成する細胞のうち、生殖細胞以外のすべての細胞（体細胞）が行う分裂が<sup>たいさいぼうぶんれつ</sup>体細胞分裂です（図9-1）。

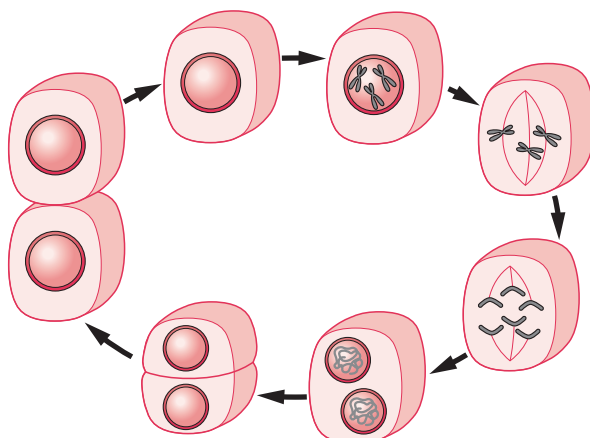


図9-1 体細胞分裂のプロセス

体細胞分裂の最大の特徴は、分裂後の娘細胞が、元の母細胞とまったく同じ遺伝情報（染色体の数と種類）を持つことです。つまり、自分とまったく同じ「クローン」を作り出す分裂です。

分裂の前に、まず核の中の DNA が正確に 2 倍に複製されます。その後、複製された染色体が細胞の中央に並び、両極に均等に引っ張られて分れます。最後に細胞質がくびれて 2 つに分かれ、まったく同じ遺伝情報を持つ 2 つの新しい細胞が誕生します。

## 子孫を残すための特別な分裂「減数分裂」

一方、精子や卵子といった<sup>せいしよくさいぼう</sup>生殖細胞を作る際には、<sup>げんすうぶんれつ</sup>減数分裂という特別な分裂が行われます。

減数分裂の最大の特徴は、分裂後の細胞の染色体の数が、元の細胞の半分になることです（図 9-2）。なぜ半分にする必要があるのでしょうか？ それは、精子と卵子が受精したときに、両方の染色体を合わせ、子どもの染色体の数が親と同じ数になるようにするためです。

減数分裂は、連続した 2 回の分裂から成り、最終的に染色体数が半分になった 4 つの細胞（生殖細胞）が作られます。この過程で、父方と母方由来の染色体がランダムに組み換えられるため、多様な遺伝情報を持つ子が生まれるのです。

この 2 つの巧妙な分裂システムがあるからこそ、私たちの体は正確に維持され、かつ多様な個性を持つ子孫へと生命をつなぐことができるのです。

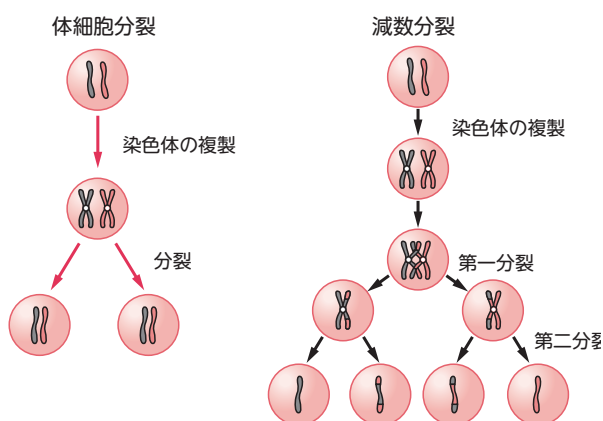


図 9-2 体細胞分裂と減数分裂の比較



ココが  
ポイント

「体細胞分裂はコピーを作る分裂」「減数分裂は半分にする分裂」。この違いが一番大事だ。なぜ半分にする必要があるのか？ それは、お父さんとお母さんから半分ずつもらって、ちょうど一人前になるため。そう考えれば簡単だね。

やってみよう！

## 理解度チェック Chapter 2

いよいよ生命の最小単位「細胞」の世界を探検だ！  
ミクロの世界だけど、ここには生命の神秘が全部詰まっているよ。



### 【〇×問題】

次の文章が正しければ〇，間違っていれば×をつけなさい。

- (1) 生命活動を営む最小単位は，組織である。
- (2) 細胞の設計図である DNA は，主に細胞質に保管されている。
- (3) ミトコンドリアは，酸素を使ってエネルギー（ATP）を産生する。
- (4) リボソームは，脂質の合成を行う細胞小器官である。
- (5) 体細胞分裂では，分裂後の娘細胞の染色体数は，母細胞の半分になる。
- (6) アポトーシスは，怪我や毒物による細胞の事故死である。
- (7) 細胞膜は，すべての物質を自由に通す性質がある。
- (8) 生殖細胞（精子や卵子）は，減数分裂によって作られる。
- (9) ゴルジ体は，タンパク質を加工・仕分けし，輸送する役割を持つ。
- (10) ヒトの 1 つの細胞に含まれる DNA をすべてつなげると，約 2 メートルの長さになる。

### 【穴埋め問題】

(     ) に最も適する語句を入れなさい。

- (1) 私たちの体を構成する，生命活動の最小単位は (            ) である。
- (2) 細胞の内と外を隔てる薄い膜を (            ) という。
- (3) 細胞の活動をコントロールする司令塔であり，DNA が保管されている場所は (            ) である。
- (4) 生命の設計図と呼ばれる物質は (            ) である。

- (5) DNA は、ヒストンというタンパク質に巻き付き、( ) という構造になって核内に収納されている。
- (6) DNA のうち、特定のタンパク質の設計図となる部分を ( ) という。
- (7) 細胞質内にある、特定の機能を持つ構造体の総称を ( ) という。
- (8) 細胞のエネルギー工場と呼ばれ、ATP を産生する細胞小器官は ( ) である。
- (9) 生命活動で広く使われるエネルギー通貨と呼ばれる物質は ( ) である。
- (10) タンパク質を合成する場となる細胞小器官は ( ) である。
- (11) タンパク質を加工・仕分け・輸送する細胞小器官は ( ) である。
- (12) 不要物を分解する役割を持つ細胞小器官は ( ) である。
- (13) 1 つの細胞が 2 つの細胞に分かれることを ( ) という。
- (14) 体を成長させたり、傷を治したりするための細胞分裂を ( ) という。
- (15) 生殖細胞を作るための、染色体数が半分になる特殊な細胞分裂を ( ) という。
- (16) 遺伝子にあらかじめプログラムされた、計画的な細胞死を ( ) という。
- (17) けがや火傷などによる、細胞の事故死を ( ) という。
- (18) アポトーシスとは異なり、ネクローシスは周囲に ( ) を引き起こす。
- (19) 胎児の指の間の水かきが消えるのは、( ) によるものである。
- (20) 細胞がグルコースから ATP を作り出す際、酸素を使わずに行う第 1 段階を ( ) という。

#### 【四者択一問題】

最も適当なものを一つ選びなさい。

- (1) 細胞の設計図である DNA が存在するのは、主にどこか。  
① 核      ② 細胞膜      ③ ミトコンドリア      ④ ゴルジ体
- (2) 「生体のエネルギー通貨」と呼ばれる物質はどれか。  
① DNA      ② RNA      ③ ATP      ④ グルコース

- (3) タンパク質合成の場となるのはどれか。  
① リソソーム ② 中心体 ③ リボソーム ④ 核
- (4) 体細胞分裂の特徴として正しいのはどれか。  
① 染色体数が半分になる ② 4つの娘細胞ができる  
③ 遺伝情報が母細胞と同じになる ④ 生殖細胞を作る
- (5) 計画的な細胞死（細胞の自殺）を何というか。  
① ネクロシス ② アポトーシス ③ 分裂 ④ 分化
- (6) 不要物を分解するための酵素を含む細胞小器官はどれか。  
① リソソーム ② ミトコンドリア ③ 小胞体 ④ ゴルジ体
- (7) 酸素を消費して大量のATPを産生するのはどこか。  
① 細胞質 ② 核 ③ ミトコンドリア ④ リボソーム
- (8) 減数分裂によって作られるのはどれか。  
① 皮膚の細胞 ② 肝臓の細胞 ③ 神経細胞 ④ 精子
- (9) 次のうち、ヒトの細胞の基本構造に含まれないのはどれか。  
① 細胞膜 ② 細胞質 ③ 核 ④ 細胞壁
- (10) DNAが巻き付いているタンパク質はどれか。  
① ヘモグロビン ② コラーゲン ③ ヒストン ④ アクチン

### 【誤解しやすい用語（概念）の説明問題】

それぞれの用語の違いがわかるように、指定のキーワードを使って簡潔に説明しなさい。

- (1) 「DNA」と「遺伝子」の違い

キーワード：設計図、タンパク質、部分

- (2) 「体細胞分裂」と「減数分裂」の違い

キーワード：染色体数、目的、生殖細胞

- (3) 「アポトーシス」と「ネクロシス」の違い

キーワード：計画的、事故死、炎症

似ているけど役割が違う言葉が出てくるね。DNAと遺伝子、体細胞分裂と減数分裂など、対比させて覚えるのがコツだ！



## 解答

## 【〇×問題】

- (1) × (細胞である) (2) × (核に保管されている) (3) ○  
 (4) × (タンパク質の合成を行う) (5) × (同じになる) (6) × (ネクロシスの説明)  
 (7) × (選択的に通す) (8) ○ (9) ○ (10) ○

## 【穴埋め問題】

- (1) 細胞 (2) 細胞膜 (3) 核 (4) DNA (5) 染色体 (6) 遺伝子  
 (7) 細胞小器官 (8) ミトコンドリア (9) ATP (10) リボソーム (11) ゴルジ体  
 (12) リソソーム (13) 細胞分裂 (14) 体細胞分裂 (15) 減数分裂  
 (16) アポトーシス (17) ネクロシス (18) 炎症 (19) アポトーシス (20) 解糖系

## 【四者択一問題】

- (1) ① (2) ③ (3) ③ (4) ③ (5) ② (6) ① (7) ③ (8) ④  
 (9) ④ (細胞壁は植物細胞など) (10) ③

## 【誤解しやすい用語（概念）の説明問題】

- (1) 「DNA」と「遺伝子」の違い

DNAは生命の設計図全体を指し、遺伝子はその設計図の中で特定のタンパク質の合成に関わる情報が記された部分のことである。

- (2) 「体細胞分裂」と「減数分裂」の違い

体細胞分裂は体の成長や再生を目的とし、染色体数が分裂前後で変わらない。減数分裂は生殖細胞を作ることを目的とし、染色体数が半分になる。

- (3) 「アポトーシス」と「ネクロシス」の違い

アポトーシスは遺伝子にプログラムされた計画的な細胞死であり、炎症を引き起こさない。一方、ネクロシスは怪我などによる細胞の事故死であり、周囲に炎症を引き起こす。

細胞の働きは、この後のすべての章の基礎になるとても大事なところだ。特にミトコンドリアとATPの関係は、これから何度も出てくるから、今のうちにしっかり復習しておこう！

