

高校生物

姫 伯邑考

2020 年 09 月 01 日

第 1 章

生物の特徴

1.1 いろいろな生物

1.1.1 生物の共通性と多様性

現在、地球上の約 190 万種類^{*1}の（種）に名前が付けられている。

- ①（種）とは生物の分類の基本的な単位。共通の形態・生理的特徴をもつ集まり。交配で子孫を残すことができる。
- ② 全ての生物は、共通の祖先から（進化）して生じた。進化^{*2}は各々の生物が住む生息環境の影響を受けている。
- ③（系統樹）とは進化に基づく類縁関係を表す図。系統樹は、従来、生物の形態などを手がかりに作成されてきた。しかし、現在では遺伝情報に基づいた（分子系統樹）が作成されている。

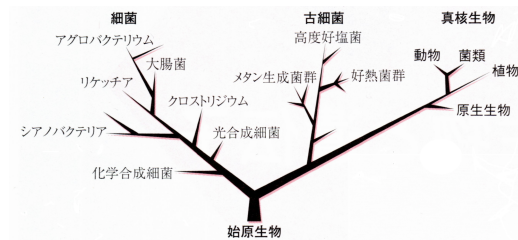


図 1.1 分子系統樹（大略を示したもの）

1.1.2 生物の進化

- ① 共通の祖先は約（40）億年前に誕生した（単）細胞の（原核）生物^{*3}であったと考えられている。
- ② 約（27）億年前に、光合成によって発生した（酸素）が大気中に蓄積し、有害な紫外線を吸収するオゾン層も上空に形成された。これにより生物の陸上進出が可能となった。
- ③ 核膜を持つ（真核）生物が誕生する。体が 1 個の細胞からなる（単細胞）生物から、多くの細胞からなる（多細胞）生物の順に進化した。真核生物の細胞内では呼吸を行う（ミトコンドリア）や光合成を行う（葉緑体）などの（細胞小器官）が生じた。

1.2 生物の共通性

多くの生物に共通する特徴としては細胞・代謝・遺伝情報・体内環境の維持が挙げられる。

1.2.1 細胞

全ての生物のからだは（細胞）からできている。

- ①（単）細胞生物 … からだが 1 個の細胞からできている生物。
- ②（多）細胞生物 … からだが多くの細胞からできている生物。

1.2.2 代謝

- ① 全ての生物は（エネルギー）の出入りを伴う（代謝）を行う。
- ②（アデノシン三リン酸：ATP）とはエネルギーの受け渡しを担う物質であり、全ての生物で共通して用いられる。

^{*1} 未知の生物を含めると数千万種と考えられている。

^{*2} 生物の形態が世代を超えて受け継がれ、時間とともに変化していくこと。

^{*3} 細胞内に明確な核がなく DNA が裸の状態で存在している生物。

1.2.3 遺伝情報

全ての生物は（デオキシリボ核酸：DNA）を遺伝情報を記す物質として用いている。

- ① 生物の形質はDNA の情報を元に作られる（タンパク質）により決まる。
- ②（生殖）により生物が増殖する際、その種の遺伝情報を持った DNA が子孫に渡される。

1.2.4 体内環境の維持

- ① 全ての生物は、体内の状態を（一定）に保つ調節を行っている。
- ② 体内環境を一定に保つ性質を（恒常性：ホメオスタシス）という。

1.3 細胞の特徴

生物の基本単位を（細胞）という。遺伝子の本体である DNA や様々な物質が（細胞膜）によって包まれた構造をもつ。

- ①（真核）細胞 … DNA が膜に包まれて核の中に含まれる細胞*⁴。
- ②（原核）細胞 … DNA が細胞内に露出している細胞*⁵。

1.3.1 真核細胞の構造

（核）と（細胞質）からなる。

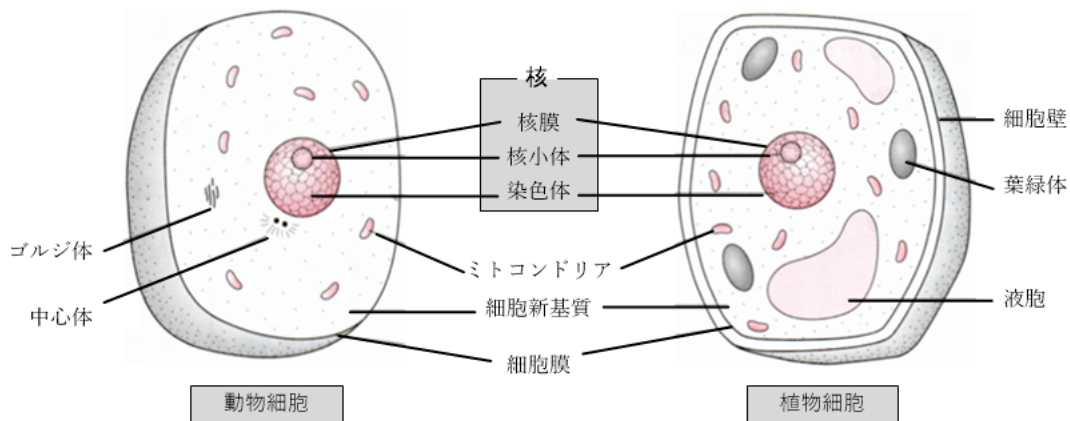
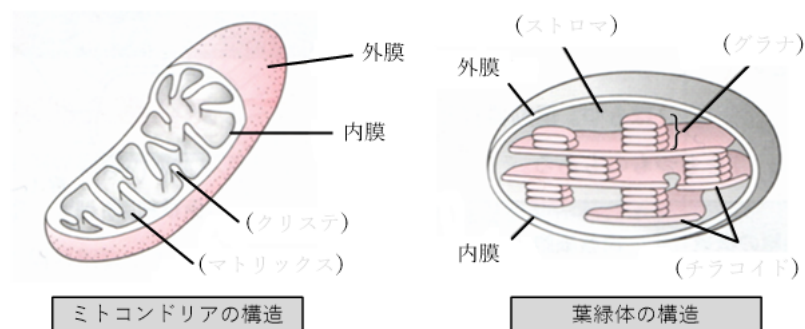


図 1.2 光学顕微鏡で観察できる細胞の構造

細胞には核・ミトコンドリア・葉緑体など、様々な細胞小器官が存在する。

- ① 核 …（オルセイン）や（カーミン）でよく染まる（染色体）が存在する。直径 3 ～ 10 [μm]。（核液）に満たされた内部には、1 ～ 数個の（核小体）をもつ。（核膜）には多数の（核膜孔）という物質の通路になる孔がある。
- ② 細胞質 … 細胞の核以外の部分。様々な（細胞小器官）の間を（細胞質基質）が充たしている。
- ③ ミトコンドリア …（細胞呼吸）の場。アデノシン三リン酸（ATP）生産に働く。長さ 1 ～ 数 [μm]。
- ④ 葉緑体 … 植物細胞において、光のエネルギーを用いて有機物を合成する反応である（光合成）の場となる。緑色の色素である（クロロフィル）を含む。直径 5 ～ 10 [μm]。

※色素体 = 葉緑体 + （白色体） + （有色体）



*⁴ ヒト・ウニなどの動物、ムラサキツユクサ・オオカナダモなどの植物、酵母菌・シイタケなどの菌類、ゾウリムシ・アメーバなどの原生生物。

*⁵ ネンジュモなどのシアノバクテリア、大腸菌、乳酸菌などの細菌類。

- ⑤ 液胞 … 成熟した植物細胞で特に大きく発達する。内部は（細胞液）という液体で満たされ、タンパク質や糖、無機塩類の貯蔵、（アントシアニン）などの色素を含む。細胞の成長に伴って、細胞の体積に占める割合が大きくなる。水分や物質濃度の調整、老廃物の貯蔵にも関与する。
- ⑥ ゴルジ体 … 物質の（分泌）に関わる。分泌^{*6}の盛んな細胞^{*7}でよく発生する。
- ⑦ 中心体 … 細胞分裂の際に（紡錘糸）形成の起点となる。また、ゾウリムシなどがもつ（繊毛）の形成に関係する。動物細胞・藻類の細胞やコケ植物・シダ植物の一部の植物細胞に存在する。
- ⑧ 細胞質基質 … 液状で様々な酵素などを含み、化学反応の場となる。細胞小器官が流れるように動く（原形質流動）が見られる。
- ⑨ 細胞膜 … 全ての細胞に存在する厚さ 5 ～ 10 [nm] の膜。リン脂質とタンパク質からなる。
- (1) リン脂質 … 親水性部分と疎水性部分をもち、親水性部分を外に向け二重層構造をとる。
- (2) タンパク質 … リン脂質の二重層構造の中にモザイク状に分布する。物質の輸送や刺激の受容、情報伝達などに関わる。
- ⑩ 細胞壁 … 植物細胞や菌類の細胞に存在する。植物細胞の細胞壁は主成分である（セルロース）と、細胞の接着に関わる（ペクチン）を成分とする。細胞の成長に伴い、特定の物質が沈着（リグニン沈着：木化、（スペリン沈着：コルク化））することがある。

1.3.2 原核細胞の構造

細胞内に（核）をもたず、DNA は（細胞質）に存在する。ミトコンドリアや葉緑体などの（細胞小器官）をもたないが、細胞膜や（細胞壁）はもつ。運動器官として（べん毛）や（線毛）をもつものも存在する。

表 1.1: 細胞の構造

細胞の構造	原核細胞	真核細胞（植物）	真核細胞（動物）
核	(○)	○	○
細胞壁	(○)	○	(×)
細胞膜	(○)	(○)	(○)
ミトコンドリア	(×)	(○)	(○)
葉緑体	×	○	×
発達した液胞	×	○	×
ゴルジ体	×	○※	○
中心体	×	×	○

※ゴルジ体は植物細胞にも存在するが、植物細胞のゴルジ体は小さく光学顕微鏡で観察することは難しい。

1.4 細胞分画法

細胞小器官を細胞から分離して集める方法を細胞分画法という。

① 手順

- (1) 組織をすりつぶして細胞破碎液（ホモジェネート）を作る。この際、細胞内の分解酵素の働きを抑えるために低温で、また細胞小器官の変形を防ぐために細胞とほぼ同じ塩類濃度で行う。

^{*6} 細胞内から細胞外への物質輸送

^{*7} 腺細胞など