

はじめに	3
------	---

## 第1章

# 生命が誕生して人類が現れるまで

1-1	生命はどこから来たか？ ——地球で誕生？それとも宇宙から？	12
1-2	最初の生命はどのようなものだったか？ ——外界と内部を仕切ることから生命は始まった	15
1-3	猛毒の酸素を葉に変えた生物の生存戦略とは？ ——好気性細菌とミトコンドリアのはなし	17
1-4	古細菌は新しい？ ——古細菌と真核生物のはなし	21
1-5	多細胞生物の登場 ——エディアカラ生物群のはなし	23
1-6	単細胞生物は単純ではない ——単細胞と多細胞の違い	26
1-7	カンブリア爆発とは？ ——動物のボディプランのはなし	29
1-8	生物は何度も大絶滅の危機に直面してきた ——古生代、中生代、新生代の境目	32
1-9	生物が進化するというのは本当か？ ——ウイルスや微生物の薬剤耐性などの例	34
1-10	脊椎動物の進化 ——最新のゲノム研究からわかったこと	36
1-11	恐竜は今も生きている？ ——トリは恐竜の生き残り	39
1-12	人類はどこで誕生したのか？ ——アフリカから発見される人類化石	41

## 第2章

# 細胞のしくみから個体の成り立ちまで

2-1	すべての生物は細胞からできている ——細胞の構造と機能	46
2-2	細胞には2種類ある ——原核細胞と真核細胞の違い	48
2-3	細胞の設計図を収納する図書館 ——核のはなし	50
2-4	細胞の中の発電所 ——ミトコンドリアのはなし	52
2-5	細胞内の物質の通り道（小胞体とゴルジ体） ——タンパク質の修飾（お化粧）	54

2-6	細胞の中には骨がある？ ——細胞骨格の働き	56
2-7	細胞はどのようにして全く同じ2個の細胞に分かれるか？ ——細胞分裂のはなし	59
2-8	最近明らかになった染色体の構造 ——大型放射光施設 Spring8 による研究成果	61
2-9	細胞が集まって組織になる ——動物と植物の組織の違い	63
2-10	器官から器官系へ ——どうして植物には器官系がないのか？	67
2-11	心臓はどうして左側にあるのか？ ——レフティーという遺伝子の働き	69
<b>せいぶつの窓</b> 動物学と植物学では、スケッチの流儀が違う		71

## 第3章

# 生体を構成する物質

3-1	どうしてケイ素を含む生物種は少ないか？ ——生体を構成する原子の特徴	74
3-2	生命活動のエネルギー源 ——炭水化物のはなし	77
3-3	生命活動を行なう主役 ——アミノ酸とタンパク質のはなし	79
3-4	生命の設計図とそのコピー ——DNAとRNAのはなし	82
3-5	体内に含まれるあぶらは何をしているのか？ ——細胞膜を構成する脂質のはなし	86
3-6	どうして私たちの体は金属元素を必要とするのか ——生体の微量元素の話	88
3-7	エネルギー通貨とよばれる物質 ——ATPのはなし	90
3-8	ホルモンとは何か？ ——細胞間のコミュニケーション	92
3-9	植物にもホルモンがある？ ——植物ホルモン：オーキシンやジベレリン、花成ホルモンのはなし	96
<b>せいぶつの窓</b> 快樂物質とはどのようなものか？		99

## 第4章

# 遺伝子とDNAの正体をさぐる

4-1	親から子へ何が伝わるのか ——メンデルが発見した遺伝子とは？	102
4-2	遺伝子の実体は何か？ ——DNAが遺伝子の本体である証拠	106

4-3	ハエの研究がヒトの研究に役立つ ——体づくりのホックス遺伝子の発見	108
4-4	遺伝子を切ったり貼ったりする方法 ——遺伝子組み換えの基礎知識	111
4-5	遺伝子組み換え作物の現状 ——GMOの利点と欠点	113
4-6	新しい遺伝子組み換え技術 ——ゲノム編集	116
4-7	遺伝子を短時間で大量に増やす方法 ——PCR法の原理	118
4-8	遺伝子の塩基配列決定法 ——DNAシーケンシング	120
4-9	ヒトゲノムとは何か？ ——ヒトゲノム計画がもたらした恩恵	123
4-10	日本人はどこから来たか？ ——遺伝子から探る先祖がたどった道筋	126
4-11	日本人の多くがお酒に弱いわけ ——アルデヒド脱水素酵素2型ALDH2の多型について	129

## 第5章 動物の発生のしくみ

5-1	前成説と後成説の論争 ——遺伝子が発見されるまで	134
5-2	細胞の全能性とは何か？ ——失った全能性を初期化する技術	136
5-3	受精卵から胚ができるまで ——ウニの発生とカエルの発生	138
5-4	心臓は心臓の細胞どうし、肝臓は肝臓の細胞どうしが 集まって組織をつくるのはどうしてか？ ——カドヘリンの話	141
5-5	細胞の運命はどのようにして決まるのか？ ——オーガナイザーの正体	144
5-6	前と後ろ、背中とお腹の方向性はどのようにして決まるのか？ ——前後軸・背腹軸を決める遺伝子	148
5-7	体節構造をつくる遺伝子 ——ハエとヒトとで共通する体節構造形成遺伝子のはなし	151
5-8	手足はどのようにしてつくられるのか？ ——肢芽の細胞はどのようにして自分の位置を知るのか？	153
5-9	クローン羊「ドリー」の誕生とクローン人間 ——体細胞クローンのつくり方	155
せいふつの窓	iPS細胞の誕生——体細胞に人工的に遺伝子を入れるという荒わざ	158

## 第6章

# 生命維持のしくみ — 代謝・発酵・光合成

- 6-1 代謝とは何か? ..... 162  
— 体内での物質代謝とエネルギー代謝
- 6-2 酵素とは何か? ..... 164  
— 酵素が生体触媒といわれるのはなぜか?
- 6-3 呼吸には2通りがある? ..... 166  
— 外呼吸と内呼吸の違い
- 6-4 発酵とは何か? ..... 171  
— 酸素を用いない異化の代謝系
- 6-5 ホタルイカはどのようにして光るのか? ..... 173  
— 生物発光のしくみ
- 6-6 植物はどのようにして栄養分を手に入れるのか? ..... 175  
— 光合成のしくみ
- 6-7 空気中の窒素を生体内にとり込むしくみ ..... 178  
— 窒素固定のはなし
- せいふつの窓** 光がなくても有機物を合成できる生物のはなし—化学合成のはなし ... 180

## 第7章

# 生物の反応と調節のメカニズム

- 7-1 筋肉はどのようにして縮むのか? ..... 182  
— 筋肉の構造と筋収縮のしくみ
- 7-2 神経はどのようにして興奮を速く伝えることができるのか? ..... 185  
— 神経の興奮と跳躍伝導のはなし
- 7-3 音の刺激はどのようにして脳に伝わるか? ..... 189  
— 音の聞こえるしくみ
- 7-4 光の刺激はどのようにして脳に伝わるか? ..... 192  
— ものの見えるしくみ
- 7-5 においを感じるしくみ ..... 196  
— 嗅覚のしくみ
- 7-6 味を感じるしくみ ..... 198  
— 舌の構造と味覚のはなし
- 7-7 磁力を感じるしくみ ..... 199  
— 磁性細菌と渡り鳥のはなし
- 7-8 脳を調べる2つのアプローチ ..... 200  
— 神経ネットワーク研究と脳の画像解析
- 7-9 ブルーライトは生物時計を狂わせる ..... 204  
— 生物時計のしくみ
- せいふつの窓** 動物には第六感はあるのか?  
— サメのロレンツィーニ器官とヘビのピット器官 ..... 206

## 第8章

# 生物の多様性と絶滅危惧種

- 8-1 どうして世界にはたくさんの生物種がいるのか? ..... 208  
—生物の多様性
- 8-2 生物学ではどうして人間のことを「ヒト」とカタカナで書くのか? ..... 211  
—学名と和名のはなし
- 8-3 生物の世界には動物と植物の他に第3の生物がいる ..... 214  
—菌類のはなし
- 8-4 近い将来、ウナギが食べられなくなる? ..... 217  
—絶滅危惧種とは何か?
- 8-5 ワシントン条約とは何か? ..... 220  
—絶滅危惧種を絶やさないために
- 8-6 罰金の最高額は1億円? ..... 222  
—種の保存法の罰則強化
- 8-7 外国からやってきた危険な生物たち ..... 224  
—外来種のはなし
- せいふつの窓** 最悪の外来生物ヒアリが日本に侵入した ..... 227
- 8-8 絶滅が心配される野生生物を増やすための秘策 ..... 228  
—オスとメスひと組だけではゴリラは繁殖できない
- 8-9 生物の多様性を守る秘策 ..... 230  
—北極圏の種子貯蔵施設
- せいふつの窓** 話題の生物種 —世界一小さいカメレオンなど ..... 232

## 第9章

# 生物は環境の中でどう生きているか

- 9-1 生態系を構成する生産者と消費者 ..... 234  
—エコシステムとは何か?
- 9-2 ハビタットとニッチとは何か? ..... 237  
—わかりにくい生態学用語を解きほぐす
- 9-3 植物は動物よりがまん強い ..... 240  
—最新のゲノム研究から探る植物の生存戦略
- 9-4 生態系にはピラミッドがある? ..... 242  
—生産者と消費者の関係
- 9-5 生活環境の良さがその生物の運命を決める ..... 244  
—最適密度のはなし
- 9-6 どうして深海にもぐるアザラシの行動パターンがわかるのか? ..... 246  
—バイオロギングのはなし
- 9-7 汚染物質の生物濃縮 ..... 248  
—環境ホルモンとは何か?
- 9-8 壊れた生態系を回復させるには? ..... 250  
—理想的なビオトープのはなし

さくいん ..... 254