

大学で学ぶ 身近な生物学

* 目次 *

序

第Ⅰ部 生きているとはどういうことか



はじめに	12
1. 食べることと生きること：代謝とエネルギー	12
2. 私たちの体に必要な栄養素	12
3. 食べ物の運命とエネルギーの関係	14
4. 第Ⅰ部で学ぶこと	15
1章 ヒトの体とエネルギーの関係 —ヒトはなぜ1日3度の食事をするのか？	16
1. 3度の食事とエネルギー	17
2. 栄養素の種類とその運命	18
3. ATPは体内的エネルギー通貨	22
4. エネルギーの使い道	25
(章・末・問・題)	27

2章 糖の種類と性質 —甘いのに太らない？人工甘味料と砂糖の違い	28
1. 身近な糖分、糖質、炭水化物	29
2. 糖の種類、構造と性質	31
3. エネルギーになる単糖類	32

4. 二糖類の種類と生成・分解	34
5. 多様な多糖類とその分解のしくみ	36
(章・末・問・題)	39
3章 糖からエネルギーを得るしくみ —持久系とパワー系はこれほど違う	40
1. 運動の種類とエネルギーの消費	41
2. 解糖系の概要	42
3. ピルビン酸はTCA回路で酸化される	45
4. 電子伝達系による酸化とATPの合成	48
5. 好気的と嫌気的条件下でのATP生成	51
(章・末・問・題)	55
4章 脂質の構造と性質 —一体によい「あぶら」と悪い「あぶら」は何が違うの？	56
1. 脂質とは	57
2. 脂肪酸の種類と性質	58
3. 体の中での脂肪酸のはたらき	62
4. トリグリセリド以外の脂質	64
5. コレステロールの合成と体内でのはたらき	67
(章・末・問・題)	69
5章 脂質の輸送と代謝 —甘いものを食べるとなぜ太る？	70
1. 体内を巡る脂質	71
2. 脂質は肝臓と全身をいたりきたり	74
3. 脂肪酸からエネルギーを取り出す	75
4. 脂肪酸の合成	79
(章・末・問・題)	83
6章 ビタミンとミネラルのはたらき —サプリメントは体にいいの？	84
1. ビタミン発見の歴史	85

2. 脂溶性ビタミンと水溶性ビタミン	87
3. 体内でのビタミンのはたらき	89
4. ミネラルのはたらき	92
(章・末・問・題)	95

第Ⅱ部 生命体をつくる情報と構造

はじめに	98
1. 子は親に似るが同じではない	98
2. 第Ⅱ部で学ぶこと	98
3. 似ているけど同じではない理由	99

7章 細胞の構造と機能 —昆布のダシは海の中で出ないの？	100
1. 細胞の発見	101
2. 細胞の構造	101
3. 細胞内小器官はそれぞれはたらきをもっている	103
4. 原核細胞と真核細胞	106
5. 細胞の増殖をコントロールする細胞周期	108
6. 細胞にとって大切な水	110
(章・末・問・題)	111

8章 DNAの構造とはたらき —DNA、遺伝子、染色体はどう違うの？	112
1. 遺伝物質の正体は何か？	113
2. DNAの二重らせん構造を解明したワトソンとクリック	114
3. DNAの二重らせんを解剖する	115
4. DNAの複製と維持	117
5. DNAの塩基配列はタンパク質のアミノ酸配列をコードする	120
6. DNAから染色体へ	122
(章・末・問・題)	124

9章 DNAからタンパク質へ —DNAは細胞の設計図ってどういう意味? 125

1. 遺伝子のスイッチを制御するしくみ	126
2. RNAポリメラーゼがRNAを合成する	127
3. 合成されたRNAは修飾を受けた後、細胞質に運ばれる	129
4. リボソームによるタンパク質の合成	131
5. ポリペプチド鎖は折りたたまれて機能を発揮する	136
(章・末・問・題)	137

10章 タンパク質のはたらき —プロテインを飲むと筋肉が増える? 138

1. タンパク質は産まれた後、目的の場所まで運ばれる	139
2. タンパク質は化学反応を触媒する	141
3. 細胞内外のシグナルや物質を輸送するタンパク質たち	144
4. 細胞の骨格をつくるタンパク質	146
5. 不要なタンパク質は分解される	147
(章・末・問・題)	149

11章 細胞内外の情報伝達 —細胞はどうやってコミュニケーションしている? ... 150

1. 細胞同士のコミュニケーション	151
2. 細胞外の情報を細胞内に伝えるしくみ	153
3. タンパク質のリン酸化が伝える細胞内のシグナル	155
4. 細胞膜の電位変化によるシグナル伝達	157
5. Ca^{2+} は細胞内の重要なシグナル分子	159
6. 細胞内シグナルが到達する先	160
(章・末・問・題)	162

12章 細胞分裂のしくみと制御 —私たちの体の細胞は分裂し続けているの? 163

1. 体細胞分裂と減数分裂	164
2. 染色体の数と形	165
3. 体細胞分裂における染色体の構造変化と分配機構	166

4. 減数分裂では、染色体の組換えが起こる	167
5. 配偶子形成における減数分裂	169
6. 細胞周期の見張り役と進行役：サイクリン	171
(章・末・問・題)	173

第Ⅲ部 生老病死の生命科学

はじめに	176
1. いかに生き、病になり、老い、死ぬか	176
2. 第Ⅲ部で学ぶこと	176

13章 発生と分化	
—1つの細胞から体ができあがるしくみ	178
1. 受精卵から体ができあがる過程	179
2. 細胞の運命はいつ決まるのか	182
3. 発生後期における分化と器官形成	185
4. 遺伝子による細胞の運命決定	187
(章・末・問・題)	190

14章 細胞のストレス応答機構	
—細胞もストレスを感じる？	191
1. 細胞にとってストレスとは	192
2. DNAの損傷はがんを引き起こす	192
3. 活性酸素による損傷	194
4. DNAのキズを修復するしくみ	197
5. ダメージを受けたタンパク質は積極的に分解される	198
6. 活性酸素を除去するしくみ	199
(章・末・問・題)	201

15章 免疫システムのしくみ —アレルギーってなに?	202
1. 免疫：外敵から身を守るしくみ	203
2. 細胞が生まれながらにてもっている自然免疫	204
3. 異物の情報の受け渡し：自然免疫から獲得免疫へ	205
4. 異物に素早く対処するしくみ	207
5. 免疫は記憶する	208
6. 免疫と病気	211
(章・末・問・題)	212
16章 ES細胞とiPS細胞 —細胞の時間を巻き戻すことは可能か?	213
1. 細胞の時間を巻き戻す	214
2. 胚性幹細胞（ES細胞）とは何か	216
3. 初期胚からES細胞をつくる	218
4. ES細胞の分化誘導	219
5. 欲しい細胞を選択的に誘導する、選択的に育てる	220
6. 人工多能性幹細胞（iPS細胞）の誕生	222
7. iPS細胞の意義	225
(章・末・問・題)	225
17章 再生医療の現在と未来 —失われた体の一部は取り戻せるか?	226
1. 再生医療とは	227
2. 幹細胞の性質	228
3. 組織幹細胞と多能性幹細胞	228
4. 組織幹細胞を用いた再生医療	231
5. 多能性幹細胞を用いた再生医療	233
6. 再生医療の問題点と将来	236
(章・末・問・題)	237

18章 アポトーシスと老化 —私たちはなぜ老い、死ぬのか? 238

1. 細胞分裂のたびに染色体は短くなる?	239
2. 染色体末端はテロメアというくり返し配列でできている	239
3. テロメアを守るしくみ	242
4. 細胞の寿命と死	244
5. 細胞が積極的に死ぬ場面とは	246
6. アポトーシスの分子機構	247
④章・末・問・題	249

索引 250

発展学習

糖代謝にみられる補酵素／47 電子伝達系における酸化還元電位／50 糖新生とグリコーゲン合成／54 コレステロールからつくられるステロイドホルモン／69 脂肪酸のβ酸化のしくみ／77 ピルビン酸脱水素酵素における補酵素のはたらき／91 DNA複製における方向性／119 RNAの核外輸送／131 Ca^{2+} による筋肉の収縮／161 受精とカルシウムシグナル／171 四肢の形成とアポトーシス／188 抗体の多様性を生み出す遺伝子組換え／209 細胞につけられた「印」をたよりに細胞を選別する方法／223 ショウジョウバエにおけるテロメア維持機構／244

Column

基礎代謝とダイエット／17 無酸素運動／24 焼きイモの甘さのひみつ／30 ご飯の粘りとアミロペクチン／37 筋力の回復／41 トランス脂肪酸／59 発酵と日本人／108 遺伝子の正体は核酸だ: ハーシーとチェイスの実験／113 コドン対応表はどのようにしてつくられたか／132 パワートレーニング(筋トレ)の秘密／149 味を感じる受容体／155 物質が光を吸収するとは／194 清潔すぎるのもよくない? Hygiene説／210 初のクローン動物ドリー／216 4つの遺伝子をみつけ出した工夫／224