

❖ 目次概略 ❖

序章 生化学的な視点から捉えた生物のデザイン

第Ⅰ部 生体分子の構造と機能

1章 タンパク質の構造と機能

2章 核酸の構造と機能

3章 単糖と多糖, 脂質と膜

4章 酵素の反応速度論

第Ⅱ部 生体分子の代謝

5章 糖代謝 1 —解糖系と糖新生を中心に

6章 糖代謝 2 —クエン酸サイクルと電子伝達

7章 光合成

8章 脂質代謝

9章 アミノ酸とヌクレオチドの代謝

第Ⅲ部 遺伝情報の維持と発現

10章 DNA の複製, 修復, 組換え

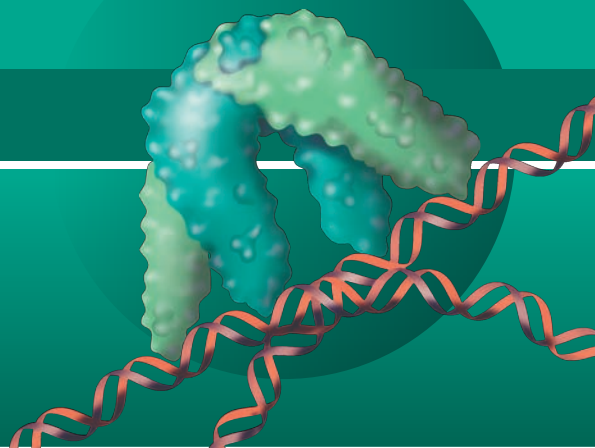
11章 転写と RNA プロセッシング

12章 翻訳と翻訳後修飾

13章 シグナル伝達

基礎からしっかり学ぶ

生化学



❖ 目 次 ❖

序 3

序章 生化学的な視点から捉えた生物のデザイン 12

1. 生物と無生物を隔てるもの 12
2. 生命の定義 15
3. 生化学とは 17
4. 地球上の多様な生命 18
5. 生命の基本単位：細胞 20
 - ① 細菌 ② 古細菌 ③ 真核生物

第 I 部 生体分子の構造と機能

1章 タンパク質の構造と機能 23

1. タンパク質を構成する 20 種類のアミノ酸 23
 - ① 非極性アミノ酸 ② 極性無電荷アミノ酸 ③ 極性電荷アミノ酸
2. タンパク質のフォールディング 27
 - ① ペプチド結合 ② アンフィンセンのドグマ ③ フォールディングに寄与する相互作用
 - ④ 分子シャペロン
3. タンパク質の階層的な立体構造 31
 - ① タンパク質の二次構造 ② タンパク質の三次構造と四次構造 ③ ラマチャンドランプロット
 - ④ タンパク質のドメイン構造
4. タンパク質の構造と機能の例 36
 - ① コラーゲン ② ヘモグロビン ③ 抗体

5. タンパク質の解析方法	39
① クロマトグラフィー ② 電気泳動 ③ 超遠心	
④ タンパク質の一次構造の決定法 ⑤ タンパク質の立体構造の決定法	

章末問題	42
------------	----

2章 核酸の構造と機能 43

1. 核酸の構成要素	43
① 糖 ② 核酸塩基 ③ リン酸	
2. DNAとRNAの基本構造	46
3. DNAの二重らせん構造	47
・その他のDNA二重らせん構造	
4. 細胞内のDNAの特徴	50
① 超らせん構造 ② クロマチン構造	
5. 遺伝物質としてのDNA	52
6. RNAの種類, 構造, 機能	54
7. 核酸の研究方法	55

章末問題	57
------------	----

3章 単糖と多糖, 脂質と膜 58

1. 糖質の構造と機能	58
① 単糖の構造 ② 単糖の反応性 ③ 多糖の構造と機能 ④ 糖タンパク質	
2. 脂質の構造と機能	67
① 脂肪酸 ② トリアシルグリセロール ③ リン脂質と糖脂質 ④ ステロイド	
3. 生体膜の構造と機能	70
① 生体膜の構造 ② 生体膜の動態 ③ 膜輸送 ④ シグナル伝達	

章末問題	75
------------	----

4章 酵素の反応速度論 76

1. 化学反応のエネルギー論	76
① ギブズの自由エネルギー変化 ② ギブズの活性化エネルギー	
2. 酵素反応の特徴	78
① 酵素の強力な触媒作用 ② 酵素の狭い至適条件 ③ 酵素の高い基質特異性	
④ 酵素の活性制御 ⑤ 補因子の存在	
3. 酵素の反応速度論	83
① ミカエリス-メンテン式の導出 ② ミカエリス-メンテン式の意味するところ	
③ ラインウィーバー-バークプロット ④ 酵素活性の阻害 ⑤ ミカエリス-メンテン式の限界	

章末問題	89
------------	----

第Ⅱ部 生体分子の代謝

5章	糖代謝1—解糖系と糖新生を中心に	90
1.	代謝とは何か	90
2.	代謝を支える役者	90
	① ATP ② NADHとFADH ₂ ③ NADPH ④ 補酵素A	
3.	解糖系と糖新生	94
	① 解糖系 ② 糖新生 ③ 解糖系と糖新生の調節	
4.	グリコーゲン代謝	101
	① グリコーゲンの合成 ② グリコーゲンの分解 ③ グリコーゲンの合成と分解の調節	
5.	ペントースリン酸サイクル	106
	① ペントースリン酸サイクルの各段階 ② 解糖系とペントースリン酸サイクルの協調的制御	
	章末問題	108
6章	糖代謝2—クエン酸サイクルと電子伝達	109
1.	好気呼吸の全体像	109
	① アセチルCoAの産生 ② クエン酸サイクル ③ 電子伝達と酸化的リン酸化	
2.	アセチルCoAの産生	112
3.	クエン酸サイクル	112
	① クエン酸サイクルの各反応 ② クエン酸サイクルの調節 ③ クエン酸サイクルと生合成	
4.	電子伝達と酸化的リン酸化	116
	① 酸化還元反応の基本事項 ② 電子伝達 ③ 酸化的リン酸化	
5.	糖代謝のエネルギー収支	122
	章末問題	123
7章	光合成	124
1.	光合成の全体像	124
2.	明反応	125
	① 葉緑体 ② 電子のエネルギー準位 ③ 集光性複合体と反応中心 ④ 光電子伝達 ⑤ 光リン酸化 ⑥ 循環的光リン酸化	
3.	明反応のエネルギー収支	132
4.	暗反応(カルビンサイクル)	133
5.	暗反応のエネルギー収支	134
	章末問題	135

8章 脂質代謝

136

1. 脂肪酸とトリアシルグリセロールの分解 136
 - ① トリアシルグリセロールの分解 ② 脂肪酸の分解 (β酸化)
 - ③ 不飽和脂肪酸や奇数鎖脂肪酸の分解 ④ 脂肪酸分解のエネルギー収支
2. 脂肪酸とトリアシルグリセロールの合成 142
 - ① 脂肪酸の合成 ② パルミチン酸合成のエネルギー収支
 - ③ トリアシルグリセロールの合成 ④ 脂肪酸代謝の調節
3. リン脂質と糖脂質の代謝 146
 - ① リン脂質の合成 ② リン脂質の分解 ③ 糖脂質の合成と分解 ④ アラキドン酸カスケード
4. コレステロールの代謝 149
 - ① コレステロールの合成 ② コレステロール合成の制御
 - ③ コレステロールの排出 ④ ステロイドホルモンの合成
- 章末問題 153

9章 アミノ酸とヌクレオチドの代謝

154

1. アミノ酸代謝の全体像 154
2. アミノ酸プールへのアミノ酸の供給 155
 - ① 食事によるアミノ酸の供給 ② アミノ酸の新規合成 ③ 体を構成するタンパク質の分解
3. アミノ酸の消費 158
 - ① 体を構成するタンパク質の合成 ② 窒素含有小分子の合成 ③ エネルギー分子の合成
4. 尿素サイクル 159
5. ヌクレオチド代謝 162
 - ① プリンヌクレオチドの *de novo* 合成 ② プリンヌクレオチドの分解とサルベージ経路
 - ③ ピリミジンヌクレオチドの *de novo* 合成 ④ ピリミジンヌクレオチドの分解とサルベージ経路
 - ⑤ デオキシリボヌクレオチドの合成
- 章末問題 170

第Ⅲ部 遺伝情報の維持と発現

10章 DNAの複製, 修復, 組換え

171

1. セントラルドグマ 171
2. ゲノムの形と大きさ 172
3. DNA複製 174
 - ① DNAポリメラーゼ ② メセルソンとスタールの実験 ③ ゲノムレベルでのDNA複製
 - ④ DNA複製の問題点1: トポロジー問題 ⑤ DNA複製の問題点2: 末端複製問題
4. DNA修復 181
 - ① DNA損傷を引き起こす要因 ② さまざまなDNA修復機構

5. DNA 組換え	184
① ホリデイ構造を介した相同組換え ② 相同組換えによる二本鎖切断修復	
章末問題	186

11章 転写とRNAプロセシング 187

1. 遺伝子の定義	187
2. 転写の基本的なしくみ	188
① 転写反応の概要 ② 転写開始 ③ 転写伸長 ④ 転写終結	
3. 細菌の転写制御機構	191
4. 真核生物の転写制御機構	193
5. 全ゲノムの視点から見た転写制御	195
① ハウスキーピング遺伝子と誘導性遺伝子 ② トランスクリプトームとプロテオーム ③ エピジェネティックな継承	
6. mRNAのプロセシング	197
① キャッピング ② スプライシング ③ 3'プロセシング	
7. rRNAとtRNAのプロセシング	201
① rRNAのプロセシング ② tRNAのプロセシング	
8. RNA分解	202
① mRNAの半減期 ② RNA干渉 ③ mRNA監視	
章末問題	205

12章 翻訳と翻訳後修飾 206

1. 遺伝暗号表	206
・塩基の置換, 挿入, 欠失	
2. 翻訳にかかわる装置	209
3. 翻訳の開始, 伸長, 終結のしくみ	210
① 細菌の翻訳開始 ② 真核生物の翻訳開始 ③ 翻訳伸長 ④ 翻訳終結	
4. 遺伝暗号の縮重のしくみ	215
5. 翻訳の制御	216
① マイクロRNA ② 翻訳因子のリン酸化 ③ ポリ(A)配列の長さの調節	
6. タンパク質の輸送や切断	217
① 細菌におけるタンパク質の輸送と切断 ② 真核生物におけるタンパク質の輸送と切断 ③ タンパク質スプライシング	
7. 翻訳後修飾	219
① リン酸化 ② 糖鎖付加 ③ 脂質修飾 ④ ユビキチン化 ⑤ その他	
8. タンパク質の分解	222
① 細胞質で行われるタンパク質分解 ② リソソームで行われるタンパク質分解	
章末問題	223

13章 シグナル伝達 224

1. 細胞による細胞外の情報の感知	224
2. 受容体と細胞内シグナル伝達：概要	225
① 受容体 ② 受容体の活性化が引き起こす反応 ③ 細胞内での情報処理	
3. 受容体と細胞内シグナル伝達：分類	228
① イオンチャネル型受容体 ② Gタンパク質共役受容体 ③ 酵素型受容体 ④ 細胞内受容体	
4. シグナル伝達の具体例	232
① MAPキナーゼ経路 ② 筋収縮のシグナル伝達	
章末問題	235

章末問題 解答	236
----------------------	------------

索引	238
-----------------	------------

Column コラム

- アンフィンセンの実験の補足 / 29
- ビタミンCの役割 / 37
- なぜDNAにウラシルが使われないのか / 44
- ABO血液型と糖鎖 / 66
- 古細菌のエーテル型脂質 / 73
- ビタミン / 82
- 糖尿病と糖新生 / 107
- ミトコンドリアの細胞内共生説 / 121
- 体脂肪は運動しなければ減らない? / 132
- 葉緑体の細胞内共生 / 135
- 善玉コレステロールと悪玉コレステロール / 138
- 多様なイソプレノイド / 151
- うま味 / 164
- 抗がん標的としてのヌクレオチド代謝 / 170
- ゲノムのジャンクDNAとトランスポゾン（転移因子） / 173
- mRNAの編集 / 201
- 医薬品の標的としてのGタンパク質共役受容体 / 230