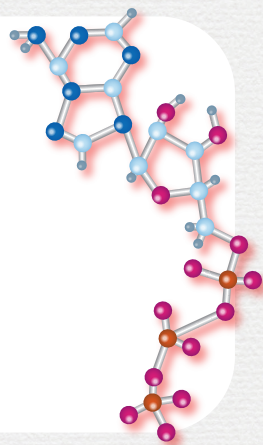


身近な生化学

分子から生命と疾患を理解する

＊ 目次 ＊



序

0章 生化学とは？	12
1. 高校理科教育との違い	12
2. 生化学とは？	13
3. 生物の階層性	14
4. 水の特性と生命活動における働き	15

第 I 部 生体の構成要素

はじめに：生体を構成する物質	18
1. 細胞および細胞小器官の構造と機能	18
2. 生体を構成する4種類の分子群	18
3. タンパク質・酵素の構造と機能	21

1章 細胞の構造と機能 —はたらく細胞たちの真の姿	22
1. 細胞発見の歴史	23
2. 原核細胞と真核細胞	23
3. 生体膜	27
A. 生体膜の構造 B. 生体膜を横断する物質の輸送	

4. 細胞小器官	30
A. 生体膜で構成された細胞小器官 B. タンパク質で構成された細胞小器官	
5. 小胞輸送	35
6. 細胞骨格	38
章末問題	41

2章 生体分子の構造と性質 —私たちの身体は、食べたものでできている 43

1. アミノ酸	44
A. アミノ酸の構造 B. タンパク質を構成する20種類のアミノ酸 C. 必須アミノ酸 D. アミノ酸のイオン化	
2. 糖質	52
A. 糖質の構造 B. 単糖の構造 C. 二糖 D. 多糖	
3. 脂質	59
A. 脂質を構成する基本構造 B. 脂質の分類	
4. 核酸	67
A. 核酸の基本構造 B. DNA・RNAの構造	
章末問題	73

3章 タンパク質の構造 —生命活動を司る「神様」..... 75

1. ペプチド結合	76
A. アミノ酸の羅列＝「ペプチド」 B. ペプチド結合の形成および分解と構造 C. ポリペプチド鎖の構造 D. 生理活性ペプチド	
2. タンパク質の立体構造	82
A. 二次構造 B. 三次構造 C. 四次構造	
3. 構造と機能との関連	91
A. ミオグロビンとヘモグロビンの構造と機能との関連 B. プリオンの構造と機能との関連	
4. タンパク質の解析方法・精製方法	95
A. 解析方法 B. 精製方法	
章末問題	103

4章 酵素 —ちょっとわがままなタンパク質の「エース」 105

1. 酵素とは？	106
A. 酵素の語源 B. 酵素の正体 C. 酵素反応はどうやって進行するのか？	

2. 酵素の特性	108
A. 特性① 反応の特異性が非常に高い	
B. 特性② 少ない活性化エネルギーでも化学反応を進行させることができる	
C. 特性③ 反応の前後で触媒としての性質は変化しない	
D. 特性④ タンパク質の立体構造が崩れる条件下では酵素活性を失う	
3. 酵素の分類	111
A. 分類① EC.1：酸化還元酵素 B. 分類② EC.2：転移酵素	
C. 分類③ EC.3：加水分解酵素 D. 分類④ EC.4：除去付加酵素	
E. 分類⑤ EC.5：異性化酵素 F. 分類⑥ EC.6：合成酵素	
G. 分類⑦ EC.7：輸送酵素	
4. 補因子とビタミン	117
A. 補欠分子族 B. 補酵素 C. ビタミン	
5. 酵素反応速度論	129
A. ミカエリス=メンテンの式 B. ラインウィーバー=バークの式	
6. 酵素活性の阻害	131
A. 拮抗阻害 B. 非拮抗阻害 C. 不拮抗阻害	
7. 酵素の多様性	134
A. アロステリック酵素 B. 共有結合性修飾による調節	
C. 酵素前駆体, チモーゲンまたはプロエンザイム D. アイソザイム	
E. リボザイム	
章末問題	139

第Ⅱ部 生体分子の代謝

はじめに：代謝の全体像..... 142

1. 三大栄養素の分解	142
2. 三大栄養素の代謝系のクロストーク	144
3. エネルギー源としてのATP	145

5章 糖質代謝

—みんな大好き「甘いもの」、食べ過ぎるとなぜ太る?... 146

1. 消化と吸収	147
2. 解糖系	149
3. 嫌気的条件下での糖質代謝：発酵	153
A. 乳酸発酵 B. アルコール発酵	

4. 好气的条件下での糖質代謝：クエン酸回路	155
A. ピルビン酸に対する脱炭酸反応によるアセチルCoAの生成 B. クエン酸回路 C. クエン酸回路の代謝中間体の利用	
5. 糖新生	162
A. 糖新生に特有の反応 B. 糖新生に用いられる基質化合物 C. 解糖系と糖新生の調節	
6. グリコーゲン代謝と血糖調節機構	165
A. グリコーゲンの構造と機能 B. グリコーゲン合成と血糖値低下のメカニズム C. グリコーゲン分解と血糖値上昇のメカニズム	
7. ペントースリン酸経路	171
A. ペントースリン酸経路の各反応 B. ペントースリン酸経路の意義と調節機構	
8. グルクロン酸経路	175
章末問題	178

6章 脂質代謝 一脂は「旨い肉」、敵ではありません..... 180

1. 「水と油」	181
A. 両親媒性物質 B. 消化管内で起きている乳化現象	
2. 消化と吸収	184
A. トリアシルグリセロールの分解 B. トリアシルグリセロールの再合成	
3. 体内運搬	186
4. 脂肪酸の分解：β酸化	190
A. 脂肪酸のミトコンドリア・マトリクスへの輸送 B. 飽和脂肪酸の β 酸化 C. 不飽和脂肪酸の β 酸化 D. ケトン体生成	
5. 脂肪酸の合成・伸長・不飽和化	198
A. 脂肪酸合成の概要 B. マロニルCoAの合成 C. 脂肪酸合成酵素による脂肪酸の合成 D. 脂肪酸の長鎖化と不飽和化	
6. エイコサノイド	206
A. エイコサノイドの種類 B. アスピリン・ジレンマ	
7. リン脂質の代謝	208
A. グリセロリン脂質の合成 B. グリセロリン脂質の分解 C. スフィンゴリン脂質の代謝	
8. コレステロールの代謝	212
A. コレステロールの合成 B. コレステロール合成の調節機構 C. コレステロールの異化反応	
章末問題	219

7章 アミノ酸代謝 —アミノ酸の利用は諸刃の剣 221

1. 食餌性タンパク質の消化 222
A. エンドペプチダーゼ B. エキソペプチダーゼ
2. 体性タンパク質の分解 225
A. プロテアソームによるタンパク質分解 B. リソソームによるタンパク質分解
3. アミノ酸の分解 227
A. アミノ基転移反応 B. アミノ基の肝臓への運搬
C. 酸化的脱アミノ反応 D. 尿素回路
4. アミノ酸の代謝 234
A. 糖原性アミノ酸：ピルビン酸への代謝
B. 糖原性アミノ酸：オキサロ酢酸への代謝
C. 糖原性アミノ酸： α -ケトグルタル酸への代謝
D. 糖原性アミノ酸：スクシニル CoA への代謝
E. 糖原性アミノ酸：フマル酸への代謝
F. ケト原性アミノ酸
5. アミノ酸に由来する生理活性物質群 239
A. ヒスチジンに対する脱炭酸反応 B. グルタミン酸に対する脱炭酸反応
C. トリプトファンの代謝 D. チロシンの代謝 E. グリシンからのヘムの合成
F. アルギニンの代謝

章末問題 244

8章 電子伝達系と酸化的リン酸化 —2つの「流れ」がATPを生み出す 246

1. 流れのエネルギー 247
2. 電子伝達系の概要 249
3. 還元型補酵素の $\text{NADH} + \text{H}^+ \cdot \text{FADH}_2$ 251
4. 電子伝達にかかわる複合体タンパク質と化合物 252
A. 複合体 I B. 複合体 II C. 補酵素 Q D. 複合体 III E. シトクロム c
F. 複合体 IV
5. 1分子の還元型補酵素で汲み出されるプロトン数 255
6. 酸化的リン酸化による ATP 合成 256
A. ADP とリン酸塩のマトリクスへの輸送
B. ADP とリン酸塩の縮合反応による ATP の合成
7. ATP 産生量の計算 258
A. $\text{NADH} + \text{H}^+$ と FADH_2 の P/O 比 B. グルコースの P/O 比
C. 脂肪酸（パルミチン酸）の P/O 比

章末問題 264

9章 核酸の代謝 一核外でもはたらく「核内の酸性物質」	266
1. 核酸の構造と機能	267
2. 核酸合成の概要	269
3. プリンヌクレオチドの代謝	271
A. PRPPからIMPの合成 B. IMPからAMPおよびGMPへの変換	
C. AMP・GMPからRNA・DNAへの利用 D. プリンヌクレオチド合成の調節	
E. プリンヌクレオチドの分解とサルベージ経路	
4. ピリミジンヌクレオチドの代謝	278
A. UMPの合成 B. UMPからCTPへの合成	
C. ピリミジンヌクレオチド合成の調節 D. dTMPの <i>de novo</i> 合成	
E. ピリミジンヌクレオチドの分解とサルベージ経路	
5. 細胞内情報伝達物質としての核酸	285
章末問題	287
参考図書一覧	288
索引	289

発展学習

似て非なるもの(1)「濃度勾配 vs 浸透圧」 29 / 似て非なるもの(2)「イオンチャネル vs トランスポーター」 30 / バイオインフォマティクス 90 / タンパク質の折り畳みの異常によって発症するコンフォメーション病 94 / 翻訳後修飾 96 / 毒と薬との類似点と相違点 138 / 糖尿病 169 / 鉄・硫黄クラスター 253 / 青酸中毒 255

Column

アミノ酸の三文字表記と一文字表記 49 / 洗濯洗剤の酵素 114 / 希少糖と甘味料 147 / 糖質代謝に関連する血液検査の検査項目 166 / 脂質代謝に関連する血液検査の検査項目 190 / アミノ酸代謝に関連する血液検査の検査項目 243 / 尿酸と痛風 276 / 核酸代謝に関連する血液検査の検査項目 278