

はじめの一歩の イラスト生理学

改訂
第2版

contents

| | |
|---------|------|
| 改訂第2版の序 | 照井直人 |
| 初版の序 | 照井直人 |

第1部 生理学の基礎知識

| | | |
|-------------------------|------|----|
| 第1章 生体のもつ調節メカニズム | 照井直人 | 14 |
| 1. ネガティブフィードバックシステム | | 15 |
| 2. ポジティブフィードバックシステム | | 16 |
| 3. フィードフォワードシステム | | 16 |

| | | |
|----------------------------|------|----|
| 第2章 細胞膜の生理学 | 西丸広史 | 18 |
| 1. 細胞の内と外を隔てるしくみと物質の行き来 | | 19 |
| 細胞の構造と細胞膜／細胞膜を介した物質の移動 | | |
| 2. イオンチャネル | | 20 |
| フィルターとして機能するしくみ／イオンチャネルの種類 | | |
| 3. 膜輸送タンパク質 | | 22 |
| 4. エンドサイトーシスとエキソサイトーシス | | 24 |
| 5. 膜に存在する受容体 | | 25 |

第2部 神経・感覚・運動

| | | |
|--|------|----|
| 第3章 ニューロン・シナプス | 岩本義輝 | 28 |
| 1. 細胞の電気現象 | | 28 |
| 電気信号を出す細胞／細胞膜にかかる電圧が鍵となる／電気信号の正体は活動電位／活動電位の重要な性質 | | |

| | |
|---|----|
| 2. 活動電位を起こすしくみ | 30 |
| 膜電位はどうして発生するか／静止電位はなぜ存在するか—平衡電位とは／イオン透過性と膜電位／イオンチャネルの開閉が活動電位を引き起こす／ Na^+ ポンプ | |
| 3. 活動電位の伝導 | 34 |
| 4. ニューロンどうしのコミュニケーション—シナプス伝達 | 34 |
| ニューロンは4つの部分からできている／ニューロン1個では何の仕事もできない／信号を伝え るためのしくみ—シナプス／興奮性シナプスと抑制性シナプス／受容体チャネルのイオン選択性 がシナプス作用を決める／シナプス前抑制 | |

第4章 筋収縮

尾崎 繁 39

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 骨格筋、心筋と平滑筋 | 40 |
| 骨格筋／心筋／平滑筋 | |
| 2. 筋原線維の構造 | 41 |
| 3. 興奮収縮連関 | 41 |
| 4. 筋収縮の性質—加重と強縮 | 42 |
| 5. 筋収縮の調節 | 43 |
| 骨格筋収縮の調節／心筋収縮の調節／平滑筋収縮の調節 | |

第5章 体性感覚

岩本義輝 45

| | |
|---|----|
| 1. 体性感覚の受容器 | 46 |
| 皮膚の機械受容器／皮膚の温度受容器／侵害受容器—痛みを起こす刺激の受容器／深部受容器— 運動器の状態をモニターする | |
| 2. 体性感覚の種類 | 47 |
| 触・圧覚／振動感覚／固有感覚／温度感覚／痛覚 | |
| 3. 体性感覚の伝導路 | 49 |
| 脊髄の伝導路／三叉神経系の伝導路 | |
| 4. 大脳皮質体性感覚野 | 50 |
| 体性感覚野における体部位再現／体性感覚野の機能 | |

第6章 視覚

山本三幸 52

| | |
|--|----|
| 1. 眼球と付属器官 | 52 |
| 2. 視力 | 53 |
| 3. 網膜の機能 | 54 |
| 網膜の構造／錐体と杆体／受容野 | |
| 4. 視神経と外側膝状体 | 55 |
| 5. 第一次視覚野 (V1) から第二次視覚野 (V2) | 56 |
| 6. 形や色の認識に関わる経路と空間認知、物体の運動の検出に関わる経路 | 58 |

第7章 聴覚・平衡感覺

岩本義輝 60

| | |
|--|----|
| 1. 音の物理的性質 | 60 |
| 2. 外耳・中耳の伝音機構 | 60 |
| 耳介による集音／中耳における音圧の増幅 | |
| 3. 内耳の感音機構 | 62 |
| 蝸牛の構造／高性能の周波数分析装置／音の情報が聴神経線維のインパルスとして脳に伝えられる | |
| 4. 中枢神経系での聴覚情報処理 | 63 |
| 聴覚の中枢伝導路／周波数局在性—音の高さの情報の表現／音の大きさの情報／音源定位のしくみ | |
| 5. 身体の平衡、姿勢の調節に重要な前庭系 | 65 |
| 6. 前庭系の末梢機構 | 65 |
| 半規管のはたらき／耳石器のはたらき | |
| 7. 前庭系の中枢機構 | 68 |
| 前庭神経核—中枢前庭系の入り口／前庭神経核からの遠心性投射／前庭性代償／前庭動眼反射—頭が揺れてもはっきり見える | |

第8章 味覚・嗅覚

西丸広史 70

| | |
|----------------------------|----|
| 1. 味覚とは—味覚の定義とその種類 | 71 |
| 2. 味覚感受部位と味覚受容器 | 71 |
| 3. 味覚の分子メカニズム—味覚とその受容体 | 72 |
| 4. 味が舌から脳へと伝えられるしくみ | 72 |
| 5. 嗅覚とは | 74 |
| 6. 鼻腔における感受部位と嗅覚受容器 | 74 |
| 7. 嗅覚の分子メカニズム（におい分子とその受容体） | 74 |
| 8. 嗅覚の伝導路（鼻から脳に伝えられるしくみ） | 75 |

第9章 運動

尾崎 繁 79

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 運動を制御する | 80 |
| 2. 運動を起こす | 80 |
| 骨格筋と運動／運動単位／筋収縮力の調節 | |
| 3. 運動のパターンをつくる | 82 |
| 脊髄反射／リズム運動／随意運動／脳幹による姿勢調節 | |
| 4. 運動をデザインする | 86 |
| 小脳／大脳基底核 | |
| 5. 運動のプランを立てる | 87 |

第10章 自律神経系

照井直人 89

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. 交感神経系と副交感神経系 | 89 |
| 交感—副交感神経系が活動するとき／二重支配／拮抗支配／緊張性活動／相反活動 | |
| 2. 自律神経系の神経伝達物質 | 92 |
| 3. 反射反応 | 93 |
| 内臓—内臓反射／体性—内臓反射／内臓—体性反射 | |
| 4. 中枢 | 94 |

第11章 脳の高次機能・記憶・情動

山本三幸 96

| | |
|--------------------|----|
| 1. 大脳皮質の機能局在 | 96 |
| 大脳皮質の区分／感覚情報の処理の流れ | |
| 2. 記憶と情動 | 99 |
| 記憶の分類／記憶と海馬／情動 | |

第3部 各組織・器官の機能

第12章 血液

照井直人 104

| | |
|--------------------|-----|
| 1. 血液の成分 | 105 |
| 血漿／固体成分／赤血球／貧血／白血球 | |
| 2. リンパ系 | 107 |
| リンパ管／リンパ節 | |
| 3. 凝固系と線溶系 | 107 |
| 凝固系／線溶系 | |
| 4. 血液型 | 109 |

第13章 体液

照井直人 111

| | |
|--|-----|
| 1. 体液の区分 | 111 |
| 体液の量／細胞内液／細胞外液 | |
| 2. 体液の調節 | 113 |
| H ⁺ 濃度の調節／肺と腎臓における調節／浸透圧調節／量の調節 | |

第14章 循環系

照井直人 116

| | |
|------------------------------------|-----|
| 1. 循環の原理 | 117 |
| 2. 心臓 | 117 |
| 自動性—ペースメーカー電位—／刺激伝導系／心電図／スターリングの法則 | |
| 3. 心周期 | 121 |
| 血圧の測定 | |

| | |
|----------------|-----|
| 4. 血管 | 123 |
| 平滑筋の収縮／筋ポンプ | |
| 5. 循環調節 | 125 |
| 神経系調節／液性調節 | |

第15章 呼吸

照井直人 129

| | |
|-----------------------------|-----|
| 1. 空気の流れ | 130 |
| 2. 肺胞 | 130 |
| 肺胞の構造と機能／肺胞でのガス交換／血液によるガス運搬 | |
| 3. 換気 | 133 |
| 肺気量分画／さまざまな呼吸運動 | |
| 4. 呼吸運動の調節 | 135 |
| 化学受容器／呼吸中枢 | |

第16章 消化

小金澤禎史 139

| | |
|---|-----|
| 1. 消化管運動 | 140 |
| 消化管運動の一般的性質／口腔の運動／胃の運動／小腸の運動／大腸の運動 | |
| 2. 消化管吸収 | 142 |
| 管腔内消化と終末消化／腸管粘膜の構造／糖質の吸収／タンパク質の吸収／脂質の吸収／ビタミン、電解質、水の吸収 | |
| 3. 消化管分泌 | 145 |
| 消化液の分泌と一般的性質／唾液の分泌／胃液の分泌／胰液の分泌／胆汁の分泌／腸液の分泌 | |
| 4. 消化管ホルモン | 147 |

第17章 栄養と代謝

小金澤禎史 148

| | |
|---------------------------|-----|
| 1. 栄養素 | 149 |
| 2. 代謝 | 150 |
| 糖質代謝／脂質代謝／タンパク質代謝 | |
| 3. 代謝とエネルギー | 153 |
| エネルギー代謝量の測定／基礎代謝／エネルギー代謝率 | |

第18章 腎機能と尿生成

照井直人 155

| | |
|-------------------------|-----|
| 1. ネフロンの形態と機能 | 156 |
| 2. 腎臓内の浸透圧勾配と尿濃縮 | 158 |
| 直血管の役割 | |
| 3. 浸透圧調節 | 160 |

| | |
|----------------------|-----|
| 4. 腎臓が產生するホルモン | 161 |
| 5. 排尿 | 162 |

第19章 体温調節

照井直人 164

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 1. 体温の変動 | 165 |
| 2. 体温調節機構 | 165 |
| 発熱と放熱／温度受容器／フィードフォワード調節／フィードバック調節 | |
| 3. 感染に伴う発熱 | 168 |
| 4. 热中症, 低温暴露 | 169 |

第20章 内分泌

山中章弘 171

| | |
|--|-----|
| 1. ホルモン | 171 |
| ホルモンの定義／ホルモンの種類／細胞の応答／ホルモン受容体の種類 | |
| 2. 視床下部－下垂体－副腎皮質軸 | 174 |
| 視床下部と下垂体のつながり／視床下部－下垂体－副腎皮質軸／HPA axisの調節 | |
| 3. 副腎ホルモン | 176 |
| 副腎皮質ホルモン／副腎皮質ホルモンの作用／副腎皮質ホルモンの異常／副腎髓質ホルモン | |
| 4. 甲状腺ホルモン | 177 |
| 甲状腺ホルモンの合成と分泌／甲状腺ホルモンの作用／甲状腺ホルモンの異常 | |
| 5. 膵臓から分泌されるホルモン（インスリン） | 178 |
| インスリン／インスリンの分泌／グルコースによるインスリンの分泌機構／インスリンの作用／食事とインスリンの分泌／インスリニンシグナルの異常／グルカゴン | |
| 6. 最近の話題（レプチン, グレリン, アディポネクチン） | 180 |
| レプチン／グレリン／アディポネクチン | |

第21章 睡眠

山中章弘 183

| | |
|---|-----|
| 1. 睡眠の種類 | 184 |
| 覚醒からノンレム睡眠へ／レム睡眠の出現／睡眠のサイクル | |
| 2. 睡眠時間 | 185 |
| 3. 睡眠覚醒の調節 | 186 |
| 眠る脳と眠らせる脳／ノンレム睡眠の調節／レム睡眠の調節 | |
| 4. 睡眠の調節因子 | 188 |
| 睡眠物質—プロスタグランジン, アデノシン／メラトニン／オレキシンとナルコレプシー | |
| 5. 体内時計 | 191 |
| 概日リズム／視交叉上核／体内時計の分子メカニズム | |

第22章 生殖

山中章弘 194

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. 女性の生殖機能 | 194 |
| 卵巣周期と排卵／月経と子宮内膜／そのほかの周期的变化／調節機構 | |
| 2. 男性の生殖機能—精子の形成— | 197 |
| 3. セックスと妊娠 | 198 |
| ヒトのセックス／性反射 | |
| 4. 受精と着床のメカニズム | 199 |
| 精子の移送と活性化／卵子の輸送／受精／着床 | |
| 5. 胎盤と胎児 | 200 |
| 胎盤形成／胎盤の機能／胎児の発育／胎児循環 | |
| 6. 分娩と授乳 | 202 |
| 分娩の過程／分娩の子宮収縮／乳汁とその分泌／乳汁分泌維持、射乳のメカニズム | |
| 7. 更年期 | 203 |
| 閉経と更年期／更年期障害 | |
| 索引 | 205 |

コラム

| | | | |
|-------------------|-----|---------------------------------|-----|
| なぜフォークボールを打てない？ | 17 | 睡眠と記憶 | 102 |
| 水チャネル | 26 | 赤い血と青い血 | 110 |
| おばあさん細胞 | 58 | 立ちくらみ | 128 |
| 腹側路と背側路の破壊実験 | 59 | 低酸素にさらされると | 134 |
| 聴力検査一気導と骨導 | 64 | オンディーヌの呪い (Ondine's curse) | 138 |
| 難聴 | 65 | 対向流交換系 | 160 |
| うまい—Umami— | 73 | 海で漂流中に水分補給のために海水を飲んでは いけない理由 | 163 |
| カブサイシン—辛さのもと— | 74 | なぜ恒温なのか？ | 170 |
| 2004年のノーベル医学・生理学賞 | 77 | 成長ホルモン | 182 |
| フェロモンと鋤鼻器 | 78 | EDとバイアグラ® | 204 |
| 関連痛 | 95 | | |
| 時間と空間の認知 | 101 | | |