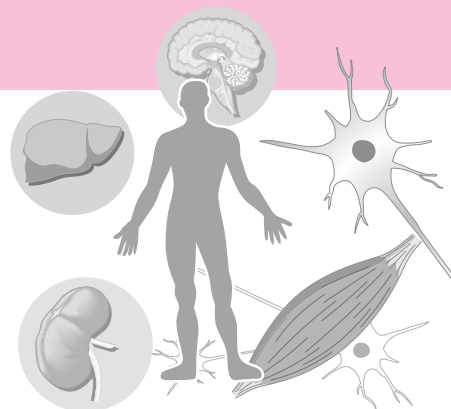


# はじめの一歩の イラスト生理学



## 第1章 生体のもつ調節メカニズム

照井直人

10

- 1 ネガティブフィードバックシステム ..... 11
- 2 ポジティブフィードバックシステム ..... 12
- 3 フィードフォワードシステム ..... 12

## 第2章 細胞膜の生理学

西丸広史

14

- 1 細胞の内と外を隔てるしくみと物質の行き来 ..... 14  
細胞膜を介した物質の移動
- 2 イオンチャネル ..... 15  
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 ..... 17
- 4 エンドサイトーシスとエキソサイトーシス ..... 19
- 5 膜に存在する受容体 ..... 20
- 6 Gタンパク質とシグナルトランスダクション ..... 21

## 第3章 ニューロン・シナプス

岩本義輝

24

- 1 細胞の電気現象 ..... 24  
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 ..... 26  
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／ $\text{Na}^+$ ポンプ
- 3 活動電位の伝導 ..... 30
- 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 ..... 30  
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

35

- 1 骨格筋、心筋と平滑筋 ..... 36  
骨格筋／心筋／平滑筋
- 2 筋原線維の構造と収縮のメカニズム ..... 37  
筋原線維の構造／筋収縮の分子メカニズム／収縮のエネルギー産生
- 3 興奮収縮連関 ..... 38
- 4 筋収縮の性質—加重と強縮 ..... 39
- 5 筋収縮の調節 ..... 40  
骨格筋収縮の調節／心筋収縮の調節／平滑筋収縮の調節
- 6 筋疲労、疲労物質と筋肉痛 ..... 41  
筋疲労のメカニズム／筋肉痛のメカニズム

## 第5章 体性感覚

岩本義輝

43

- 1 体性感覚の受容器 ..... 43  
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 ..... 45  
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 ..... 46  
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 ..... 47  
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

49

- 1 眼球の構造 ..... 49  
視力と眼における光の屈折／視野
- 2 視覚の経路—網膜から外側膝状体— ..... 51  
網膜での信号処理／視神経から外側膝状体
- 3 視覚の経路—第一次視覚野（V1）から第二次視覚野（V2）— ..... 54  
第一次視覚野における視覚情報の処理／第二次視覚野における視覚情報の処理
- 4 形や色の認識にかかわる経路 ..... 56
- 5 空間認知、物体の運動の検出にかかわる経路 ..... 57

## 第7章 聴覚

岩本義輝

59

- 1 音の物理的性質 ..... 59
- 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 ..... 60  
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 中枢神経系における聴覚情報処理 ..... 62  
聴覚の中枢伝導路／周波数局在性—音の高さの情報の表現／ニューロンの最適周波数／音の大きさの情報／音源定位のしくみ

## 第8章 平衡感覚

岩本義輝

65

- 1 身体の平衡、姿勢の調節に重要な前庭系 ..... 65
- 2 前庭系の末梢機構 ..... 66  
半規管の働き／耳石器の働き
- 3 前庭系の中核機構 ..... 69  
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／前庭神経核間の交連抑制／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9章 味覚

西丸広史

73

- 1 味覚とは—味覚の定義とその種類— ..... 73
- 2 味覚感受部位と味覚受容器 ..... 74
- 3 味覚の分子メカニズム—味覚とその受容体— ..... 74
- 4 味が舌から脳へと伝えられるしくみ ..... 77

## 第10章 嗅覚

西丸広史

79

- 1 嗅覚とは ..... 79
- 2 鼻腔における感受部位と嗅覚受容器 ..... 80

3	嗅覚の分子メカニズム（におい分子とその受容体）	81
4	嗅覚の伝導路（鼻から脳に伝えられるしくみ）	82

## 第11章 運動 尾崎 繁 85

1	運動を制御する	86
2	運動を起こす 骨格筋と運動／運動単位／筋収縮力の調節	86
3	運動のパターンをつくる 脊髄反射／リズム運動／随意運動／脳幹による姿勢調節／応答の多様性	88
4	運動をデザインする 小脳／大脳基底核	92
5	運動のプランを立てる 高次運動野と前頭連合野／随意運動の自動性	96

## 第12章 自律神経系 照井直人 99

1	交感神経系と副交感神経系 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	99
2	自律神経系の神経伝達物質	102
3	反射反応 内臓－内臓反射／体性－内臓反射／内臓－体性反射	103
4	中枢	104

## 第13章 脳の統合機能 山本三幸 106

1	大脳皮質の機能局在と連合野 機能の局在／情報処理の流れ	106
2	記憶 記憶の分類／記憶と海馬／記憶の分子機構	110
3	情動	113
4	新皮質－辺縁系	115

## 第14章 血液と体液 照井直人 116

1	体液 体液の量／細胞内液／細胞外液	116
2	体液の調節 $H^+$ 濃度の調節／肺と腎臓における調節／浸透圧調節／量の調節	118
3	血液	120

## 第15章 循環系 照井直人 122

1	循環の原理	123
2	心臓 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	123
3	血管 平滑筋の収縮／筋ポンプ	126
4	循環調節 神経性調節／液性調節	127

## 第16章 呼吸 照井直人 131

1	空気の流れ	132
2	肺胞 さまざまな呼吸運動	132

3 呼吸運動の調節 .....	134
化学受容器／呼吸中枢	

## 第17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／膵液の分泌／胆汁の分泌／腸液の分泌	
4 消化管ホルモン .....	147

## 第18章 栄養と代謝 小金澤禎史 148

1 栄養素 .....	148
2 代謝 .....	149
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19章 腎機能と尿生成 照井直人 155

1 ネフロン形態と機能 .....	156
2 腎臓内の浸透圧勾配と尿濃縮 .....	157
3 浸透圧調節 .....	158
4 腎臓が産生するホルモン .....	160
5 排尿 .....	160

## 第20章 体温調節 照井直人 162

1 体温の変動 .....	162
2 体温調節機構 .....	163
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 .....	166
4 熱中症、低温暴露 .....	166

## 第21章 内分泌 山中章弘 168

1 ホルモン .....	168
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 .....	171
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 .....	173
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／副腎髄質ホルモン	
4 甲状腺ホルモン .....	174
甲状腺ホルモン／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） .....	175
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／インスリンシグナルの異常／グルカゴン	
6 最近の話題 .....	177
レプチン／グレリン／アディポネクチン	

1 睡眠の種類	180
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	182
3 睡眠覚醒の調節	183
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	185
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	188
概日リズム／視交叉上核／体内時計の分子メカニズム	

1 女性の生殖機能	191
卵巣周期と排卵／月経と子宮内膜／そのほかの周期的変化／調節機構	
2 男性の生殖機能 —精子の形成—	194
3 セックスと妊娠	195
ヒトのセックス／性反射	
4 受精と着床のメカニズム	196
精子の移送と活性化／卵子の輸送／受精／着床	
5 胎盤と胎児	197
胎盤形成／胎盤の機能／胎児の発育／胎児循環	
6 分娩と授乳	199
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	200
閉経と更年期／更年期障害	

索引	202
----	-----

## コラム

なぜフォークボールを打てない？	13	時間と空間の認知	110
水チャネル	23	睡眠と記憶	114
おばあさん細胞	56	赤い血と青い血	121
人工視覚	58	立ちくらみ	130
聴力検査—気導と骨導	63	オンディーヌの呪い (Ondine's curse)	138
難聴	64	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	161
うま味—Umami—	77	なぜ恒温なのか？	167
カプサイシン—辛さのもと—	78	成長ホルモン	179
2004年のノーベル医学・生理学賞	83	EDとバイアグラ®	201
フェロモンと鋤鼻器	84		
関連痛	105		