



脳・神経科学 入門講座

改訂版

後編

巻頭カラー

第4章 脳のシグナル伝達②：全体的な神経機能調節 207

1 アセチルコリン—認知機能の調節 208

I. アセチルコリンシグナル伝達システム	208
①アセチルコリンの合成と代謝	208
②アセチルコリンの小胞充填	208
③受容体その1：ニコチン性アセチルコリン受容体(nAChR)	208
④受容体その2：ムスカリン性アセチルコリン受容体(mAChR)	212
⑤アセチルコリンの除去	214
II. アセチルコリンと認知・学習機能	214
①前脳基底部のコリン作動性ニューロンが関与	214
②認知症とアセチルコリンの関係？	215
III. アセチルコリンとレム睡眠の開始	217
①中脳橋被蓋のアセチルコリン作動性ニューロンが関与	217
IV. アセチルコリンと覚醒	218
①上行性脳幹網様体賦活系：感覚情報による脳幹網様体の活性化	218
脳幹網様体賦活系の実体はモノアミン・アセチルコリン作動性ニューロン	219
V. 線条体コリナーゼック介在ニューロンと運動調節	220
ヨコム ヘビ毒のα-ブンガロトキシン	210
◆ サリンの特効薬はmAChRの阻害剤 アトロピン	213

2 セロトニン—多彩な神経機能の調節 222

I. セロトニンシグナル伝達システム	222
①セロトニンの合成と代謝	222
②セロトニンの小胞充填	222
③セロトニン受容体の種類と機能	224
④セロトニンの除去	225
II. セロトニン作動性ニューロンが形成する縫線核	226
①縫線核の種類と機能	226
III. セロトニンとレム睡眠の抑制	227
①睡眠覚醒とロックしたセロトニン作動性ニューロンの規則的活動	227
②レム睡眠の抑制	227
IV. セロトニンと抗不安作用	227
①不安（恐怖）の神経回路	227
②細胞外セロトニン濃度増加による抗不安作用	227
③5-HT _{1A} アゴニスト慢性投与による抗不安作用	227
V. セロトニンと海馬θ波抑制	228
①海馬θ波と記憶強化	228
②海馬θ波の抑制	228

VI. セロトニンと下行性疼痛抑制系	229
VII. セロトニンと血圧調節	230
VIII. セロトニンとリズム性運動パターン	230
 コカインの報酬行動とモノアミン 225	
3 ドーパミン—運動と精神の調節	231
I. ドーパミンシグナル伝達システム	231
①ドーパミンの合成と代謝 231 / ②ドーパミンの小胞充填 231 / ③ドーパミン受容体の種類と機能 232 / ④ドーパミンの除去 234	
II. ドーパミン作動性ニューロンの投射部位と役割	235
III. ドーパミンによる運動発現調節	236
①アセチルコリンとドーパミンの相反の制御 236 / ②黒質による運動発現制御 236	
IV. ドーパミンと情動行動・薬物依存症	237
①腹側被蓋野→側坐核投射系が情動行動の鍵 237 / ②腹側被蓋野→側坐核投射系と薬物依存症 237	
4 アドレナリン・ノルアドレナリン—脳内の警戒システム	238
I. アドレナリン・ノルアドレナリンシグナル伝達システム	238
①アドレナリン・ノルアドレナリンの合成と代謝 238 / ②アドレナリン・ノルアドレナリンの小胞充填 238 / ③アドレナリン受容体の種類と機能 238 / ④アドレナリン・ノルアドレナリンの除去 240	
II. ノルアドレナリン作動性ニューロンの投射部位と役割	240
①青斑核からの汎性投射系 240 / ②睡眠覚醒に伴う活動変動と刺激への反応性 241	
III. アドレナリン作動性ニューロンの投射部位と役割	241
IV. ノルアドレナリンとストレス反応	242
①HPA axisとストレス反応 242 / ②青斑核がストレス反応を増強させる 242	
V. ノルアドレナリンと認知機能	242
VI. ノルアドレナリンと覚醒	243
 百日咳毒素とアドレナリン受容体が進めたシグナル研究 240	
5 ヒスタミン—覚醒・食欲・嘔吐の制御	244
I. ヒスタミンシグナル伝達システム	244
①ヒスタミンの合成と代謝 244 / ②ヒスタミンの小胞充填 244 / ③ヒスタミン受容体の種類と機能 244 / ④ヒスタミンの除去 246	
II. ヒスタミン作動性ニューロンの投射部位と役割	246
III. ヒスタミンは第3の覚醒系	247
IV. ヒスタミンと摂食抑制	247
V. ヒスタミンと動搖病・嘔吐	248
第5章 脳のシグナル伝達③：局所的な伝達調節	249
1 内在性カンナビノイド—脳内マリファナによる逆行性伝達	250
I. 内在性カンナビノイドシグナル伝達システム	250

① 内在性カンナビノイドの合成	250	／	② 内在性カンナビノイドの放出	252	／
③ カンナビノイド受容体の活性化	252	／	④ 内在性カンナビノイドの除去	252	
II. 逆行性シナプス伝達抑制の仕組み 252					
① 脱分極による逆行性EPSP抑制 (DSE) と逆行性IPSP抑制 (DSI)	252	／	② 生理的な逆行性伝達抑制の鍵はGq共役型受容体の共刺激	253	
III. カンナビノイド受容体CB1の脳内発現 254					
IV. CB1受容体と食欲 256					
① レブチンによる食欲抑制作用	256	／	② グレリンと食欲増進	256	／
③ オレキシンによる食欲増進	257				
V. マリファナの中枢作用 258					
2 一酸化窒素 (NO) — 末梢での血管拡張作用 259					
I. NOシグナル伝達システム 259					
① NOの合成	259	／	② NOの作用	261	
 狹心症とニトログリセリンとノーベル賞	260	◆	バイアグラとNO	261	

第6章 脳の構造と機能 263

1 神経系の構成 264					
I. 神経系の解剖学的構成 264					
① 中枢神経系	264	／	② 末梢神経系	268	
II. 神経系の機能的構成 273					
① 3つの機能システム：感覚系、統合系、運動系	273	／	② 末梢神経の機能的分類	274	
2 感覚系 275					
I. 感覚系の構成 275					
① 一般感覚と特殊感覚	275	／	② 感覚受容器の機能	275	／
③ 感覚の伝導路	276				
II. 体性感覚系：一般感覚の神経系 277					
① 体性感覚にある4つのモダリティー	277	／	② 受容器の種類と機能	279	／
③ 最初に情報を伝える一次感覚ニューロン	279	／	④ 体性感覚の伝導路	280	／
⑤ 体性感覚野の脳地図	281	／	⑥ 神経伝達系の異常で起こる慢性疼痛	283	／
⑦ 痛みと温度受容の分子機構	284	／	⑧ モルヒネと鎮痛系	286	
III. 視覚系：特殊感覚の神経系① 287					
① 視覚器の構造	287	／	② 視細胞の種類と機能	289	／
③ 網膜内神経回路：ON経路とOFF経路	291	／	④ 視覚認知の伝導路	292	／
⑤ 視覚反射の伝導路	297				
IV. 聴覚系：特殊感覚の神経系② 297					
① 聴覚器の構造	298	／	② 音を感じるコルチ器の有毛細胞	298	／
③ 聴覚の伝導路	301				
V. 前庭系（平衡覚）：特殊感覚の神経系③ 305					
① 前庭器官の構造	305	／	② 膨大部稜による回転加速度の感知	306	／
③ 平衡斑による直線加速度・頭部の傾きの感知	307	／	④ 平衡覚の伝導路	307	
VI. 嗅覚系：特殊感覚の神経系④ 309					
① 嗅覚器	309	／	② 嗅細胞による匂いの受容	309	／
③ 嗅覚の伝導路	311				
VII. 味覚系：特殊感覚の神経系⑤ 312					

①味蕾による味覚の受容 312 / ②味細胞の化学・電気信号変換 313 / ③味覚の伝導路 313	
3 運動系	316
I. 隨意運動の実行系	316
①一次運動野の上位運動ニューロン 316 / ②下位運動ニューロン 320	
II. 隨意運動の計画系	322
①補足運動野 322 / ②運動前野 323 / ③帯状回運動野 323	
III. 隨意運動の調節系	323
①大脳基底核 323 / ②小脳 327	
4 神経系各部の構造と機能	334
I. 終脳	334
①大脳皮質 334 / ②海馬 339 / ③大脳基底核 342 / ④扁桃体 342	
II. 間脳	344
①視床 344 / ②視床上部 346 / ③視床下部 346	
III. 中脳	349
①上丘 349 / ②下丘 351 / ③黒質 351 / ④赤核 351 / ⑤脳幹網様体 352	
IV. 橋	352
①橋核 352 / ②青斑核 352	
V. 延髄	354
①後索核 354 / ②下オリーブ核 354	
VI. 小脳	356
VII. 脊髄	356
①灰白質と白質の区分 356 / ②脊髄灰白質の層構造 358 / ③脊髄上行路系 358 / ④脊髄下行路系 358	
 ロボトミーと前頭連合野 338	
5 脳の発生	359
I. 神経管の形成	359
①脊索による神経管の誘導 359 / ②神経管壁の分化 360	
II. ニューロンの移動	363
①放射移動 363 / ②接線移動 363 / ③放射状グリアと神経幹細胞 363	
III. 神経管の領域特異化	363
①脳胞の分化：前後軸の領域化 365 / ②基板・翼板・底板・蓋板の分化：背腹軸の領域化 365	
参考図書・参考文献	366
索引	369