

目 次

1 章 序論—資源天然物化学の役割	1
1.1 天然物化学の潮流：20 世紀半ばまで	1
1.2 天然物化学の潮流：20 世紀後半の発展と日本の天然物化学	3
1.3 21 世紀の天然物化学：学際的な発展	6
1.4 これからの天然物化学：役割と課題	7
2 章 抽出，分離および精製	11
2.1 材料	11
2.2 抽出	11
2.3 分離・精製	12
2.4 クロマトグラフィー	13
2.5 薄層クロマトグラフィー	15
2.6 高速液体クロマトグラフィー	15
2.7 ガスクロマトグラフィー	16
2.8 鏡像異性体の分離	16
3 章 構造決定	18
3.1 物理化学的性質	19
3.2 機器分析	21
3.3 絶対立体配置の決定	42
3.4 おわりに	49
4 章 立体化学	50
4.1 有機化合物における異性体の定義と種類	50
4.2 構造異性体	50
4.3 立体異性体	51
4.4 分子の立体表現のしかた	51
4.5 キラリティーと光学活性	54
4.6 立体配置	55
4.7 複数のキラル中心を持つ分子：ジアステレオマー	57
4.8 シス-トランス異性体	59
4.9 ビシクロ化合物の異性体	59
4.10 立体配座	60
4.11 キラリティーと生物活性	65

5章 生合成	67
5.1 一次代謝産物と二次代謝産物	67
5.2 一次代謝産物の生合成	68
5.3 代表的な二次代謝産物の生合成	78
5.4 一次代謝と二次代謝の相互関係	83
6章 糖質 (炭水化物)	85
6.1 単糖類	85
6.2 デオキシ糖とウロン酸	93
6.3 アミノ糖	94
6.4 糖アルコール (鎖状多価アルコール)	95
6.5 シクリトール (環状多価アルコール)	96
6.6 少糖類 (オリゴ糖類)	96
6.7 多糖類	98
6.8 複合糖質	102
6.9 配糖体 (グリコシド)	102
6.10 抗腫瘍多糖	103
7章 脂質	104
7.1 単純脂質	104
7.2 複合脂質	107
7.3 油脂の脂肪酸組成	110
7.4 油脂と脂肪酸の機能	112
7.5 アラキドン酸カスケード代謝物	115
8章 テルペノイド	123
8.1 モノテルペン	124
8.2 セスキテルペン	128
8.3 ジテルペン	134
8.4 セスタテルペン	140
8.5 トリテルペン	141
8.6 トリテルペン系サポニン	149
8.7 カロテノイド (テトラテルペン) およびビタミン A	152
9章 ステロイド	155
9.1 ステロイドの構造	155
9.2 ステロール	156
9.3 胆汁酸	160

9.4	動物ステロイドホルモン	160
9.5	植物プレグナン	162
9.6	ブラシノステロイド	163
9.7	強心ステロイド	163
9.8	ステロイドサポニン	166
9.9	昆虫変態ホルモン	168
9.10	ウィタノライド	169
10章	芳香族化合物	170
10.1	フェニルプロパノイド	170
10.2	クマリン	172
10.3	リグナン	173
10.4	リグニン	176
10.5	アントラキノン	176
10.6	ナフトキノン	178
10.7	フラボノイド	179
10.8	スチルベン類	185
10.9	タンニン	186
10.10	その他の芳香族化合物	190
10.11	カンナビノイド	191
10.12	トコフェロールとトコトリエノール	191
11章	アミノ酸とペプチド	193
11.1	アミノ酸	193
11.2	ペプチド	199
12章	アルカロイド	203
12.1	オルニチン由来のトロパンアルカロイド	204
12.2	リシン由来アルカロイド	207
12.3	ニコチン酸由来アルカロイド [ピリジナルカロイド]	210
12.4	チロシン由来のアルカロイド	211
12.5	ヒガンバナ科アルカロイド	219
12.6	チロシンとセコログニンから生合成されるアルカロイド	219
12.7	トリプトファン由来のアルカロイド	221
12.8	トリプトファンとセコログニン由来のアルカロイド	223
12.9	アントラニル酸が生合成に関与するアルカロイド	229
12.10	フェニアラニン由来のマオウ関連アルカロイド	230
12.11	プリン由来のアルカロイド	232

12.12	プソイドアルカロイド [偽アルカロイド]	233
12.13	モノテルペンアルカロイド	233
12.14	セスキテルペンアルカロイド	233
12.15	ジテルペンアルカロイド	234
12.16	ステロイドアルカロイド	236
13章	生物活性物質	240
13.1	抗ウイルス剤	241
13.2	抗原虫・抗フィラリア・抗マラリア剤	243
13.3	抗がん剤	244
13.4	免疫賦活剤	248
13.5	免疫抑制剤	248
13.6	コレステロール合成阻害剤	251
13.7	生物毒	252
13.8	発がん促進物質	257
13.9	薬物代謝に及ぼす化合物	260
13.10	生物活性分子 (バイオプローブ)	261
14章	抗生物質	265
14.1	β -ラクタム系抗生物質	266
14.2	アミノグリコシド系抗生物質	268
14.3	テトラサイクリン系抗生物質	270
14.4	マクロライド系抗生物質	271
14.5	ペプチド抗生物質	272
14.6	その他の抗生物質	273
15章	生物間相互作用物質	275
15.1	生物間相互作用物質の分類	275
15.2	昆虫の防御物質	276
15.3	昆虫のフェロモン	277
15.4	植物ホルモン	278
15.5	植物の昆虫変態ホルモン	281
15.6	植物の殺虫物質	282
15.7	植物の摂食阻害物質	283
15.8	シスト線虫孵化促進物質	284
15.9	植物の微生物に対する作用性物質	285
15.10	植物の他の植物に対する作用性物質	287
15.11	植物病原菌の生産する毒素	288

16章 食品の機能性成分	291
16.1 機能性食品	292
16.2 発がん予防物質・抗変異原性物質	304
16.3 ポストゲノム時代の食品	310
17章 植物精油（エッセンシャルオイル）と香料	312
17.1 においの化学	312
17.2 においの分類と表現	313
17.3 においと化学構造	313
17.4 天然香料と合成香料	317
17.5 香料の用途	320
17.6 アロマセラピーとアロマコロジー	321

目次

・「木も見て森も見る」サイエンスとは？	10
・植物の学名	17
・植物の分類体系の変遷	17
・緩和時間と病気の診断	49
・常磁性異方性効果と反磁性異方性効果	49
・生命維持に必須の色素ポルフィリン類	75
・生合成経路はどう調べる？	84
・糖の王冠	101
・オリーブ油の効能	119
・アスピリンはなぜ効くのか？	120
・DHA と EPA の有効性	120
・抗血小板薬としてのアスピリン：血栓症の予防に	121
・加齢臭ノネナール	121
・血栓症（心筋梗塞や脳梗塞など）とリポタンパク質	122
・シソ科はモノテルペンの宝庫	127
・苦味と甘味は紙一重	152
・血清コレステロール低下効果を持つ植物ステロール	159
・青いバラ	184
・医薬品として認可されているカテキン	189
・食品とアミノ酸	202
・なぜ蝶はアルカロイドを食べるか？	239
・生物活性物質のスクリーニングと物取り	241
・タクロリムス（FK506）の作用メカニズムとケミカルバイオロジー	250
・アオコ毒素	256

x 目 次

- ・ケミカルバイオロジー 263
- ・エピジェネティクス 264
- ・ペプチドグリカン合成阻害物質と作用点 269
- ・ヘッピーリムシの放屁砲撃 289
- ・忌地現象の農業代替法としての可能性 290
- ・プラントアクティベーター 290
- ・薬剤のバイオアベイラビリティ 296
- ・なぜ医薬品をグレープフルーツジュースで飲んではいけないか？ 298
- ・有機化学反応（マイケル付加反応）と生物活性 299
- ・においの表現 314
- ・におい分子受容体 318
- ・吸入投与の科学的な解釈 324
- ・行動薬理試験 324

演習問題・解答	325
参考文献	337
索引	339