

目次

第1章 生命の起原 1

- 1.1 宇宙の起源から太陽系の誕生まで 2
- 1.2 地球の誕生 3
- 1.3 原始大気と海 5
- 1.4 分子状酸素の起原と変遷 6
- 1.5 生命の起原 8
- 1.6 RNA ワールド 12
- 1.7 タンパク質ワールド 15
- 1.8 微化石と化学化石 17
- 1.9 宇宙の生命 19

第2章 ウイルスと原核生物 21

- 2.1 ウイルスとファージ 22
- 2.2 RNA ウイルス 24
- 2.3 DNA ウイルス 26
- 2.4 真正細菌 29
- 2.5 シアノバクテリア 33
- 2.6 大腸菌 35
- 2.7 枯草菌 36
- 2.8 古細菌 37

第3章 真核生物の誕生 43

- 3.1 最初の真核生物 44
- 3.2 先カンブリア代 47
- 3.3 細胞内共生 51
- 3.4 ミトコンドリアの細胞内共生 55
- 3.5 色素体の細胞内共生 61
- 3.6 原生生物 65
- 3.7 共生によるオルガネラの獲得 70

第4章 原生生物**75**

-
- 4.1 真核生物の大系統 76
 - 4.2 オピストコンタ 78
 - 4.3 アメーボゾア 80
 - 4.4 エクスカバータ 82
 - 4.5 リザリア 84
 - 4.6 アルベオラータ 86
 - 4.7 クロミスタ 87
 - 4.8 アークプラスチダ(植物) 90

第5章 植物**93**

-
- 5.1 多細胞化 94
 - 5.2 陸上植物 96
 - 5.3 初期陸上植物 98
 - 5.4 コケ植物(蘚苔類) 99
 - 5.5 シダ類(モノロファイト類) 102
 - 5.6 ヒカゲノカズラ類(小葉類) 105
 - 5.7 種子植物(総論) 106
 - 5.8 裸子植物 112
 - 5.9 被子植物 114
 - 5.10 基部被子植物 118
 - 5.11 単子葉類 121
 - 5.12 真正双子葉類 124
 - 5.13 生活史の進化 126
 - 5.14 植物の発生 129
 - 5.15 花の進化 134
 - 5.16 葉の進化 138
 - 5.17 茎の進化 141
 - 5.18 担根体と根の進化 144
 - 5.19 種子の進化 147
 - 5.20 維管束の進化 150
 - 5.21 細胞内膜交通の進化 153
 - 5.22 無性生殖 155
 - 5.23 有性生殖 157
 - 5.24 自殖 161

第6章 菌類**165**

-
- 6.1 菌類(総論) 166

6.2	担子菌類	172
6.3	子囊菌類	175
6.4	ツボカビ類・接合菌類	179
6.5	粘菌類	182
6.6	その他の菌類様真核生物	185
6.7	地衣類	189

第7章 動物の誕生

193

7.1	動物	194
7.2	進化と発生の問題	198
7.3	動物門とは?	202
7.4	ボディプランと初期発生	207
7.5	幼生型と進化	209
7.6	エディアカラ動物群	213
7.7	左右相称動物の誕生	216
7.8	カンブリア爆発	219
7.9	古生物学の知見から	220
7.10	分子系統学の知見から	223
7.11	進化発生学の視点から	226
7.12	無脊椎動物の神経系の発生と進化	229

第8章 動物の多様性

233

8.1	海綿動物	234
8.2	刺胞動物	235
8.3	平板動物門	238
8.4	有櫛動物門	240
8.5	扁形動物	241
8.6	腹毛動物門	242
8.7	紐形動物	243
8.8	環形動物	245
8.9	苔虫動物	247
8.10	内肛動物	250
8.11	箒虫動物門	251
8.12	腕足動物門	252
8.13	鰓曳動物門	253
8.14	胴甲動物	254
8.15	動物動物門	256
8.16	緩歩動物	257

8.17	有爪動物	259
8.18	軟体動物	261
8.19	線形動物	263

第9章 節足動物

267

9.1	節足動物	268
9.2	三葉虫を代表とする古生代の節足動物	271
9.3	甲殻類	274
9.4	クモ・ダニ類	278
9.5	昆虫	281
9.6	昆虫の翅の起源	287
9.7	昆虫, 陸上へ	288
9.8	体節制と付属肢	289

第10章 新口動物

291

10.1	新口動物	292
10.2	直游動物	296
10.3	二胚動物門	298
10.4	毛顎動物	299
10.5	珍渦虫動物門	301
10.6	棘皮動物	303
10.7	半索動物	306
10.8	脊索動物	308
10.9	尾索動物	313
10.10	頭索動物	317

第11章 脊椎動物の登場

321

11.1	脊椎動物(総論)	322
11.2	脊椎動物進化の諸説	326
11.3	骨格の起源	330
11.4	新しい発見と現在の見解	332
11.5	脊椎動物の頭部問題	333
11.6	ゲノム重複と脊椎動物の成立	336
11.7	無顎類と円口類	340
11.8	軟骨魚類	342
11.9	硬骨魚類	345
11.10	脳と神経	353

11.11	脊椎動物の神経系の発生と進化	357
-------	----------------	-----

第12章 陸上の脊椎動物

361

12.1	四肢と鱗の進化，ならびに四足動物の起源	362
12.2	哺乳類の起源と中耳の進化	364
12.3	甲羅の発生とカメの起源	366
12.4	化石からみたカメの起源と進化	368
12.5	両生類	370
12.6	羊膜類の誕生	375
12.7	爬虫類	377
12.8	中生代の大型爬虫類	381
12.9	有鱗類	383
12.10	主竜類	385
12.11	カメ類	387
12.12	鳥類	389
12.13	鳥類の起源	394
12.14	走鳥類とシギダチョウ類	396
12.15	新口蓋類	398
12.16	ペンギン類	404

第13章 哺乳類と人類

407

13.1	哺乳類	408
13.2	哺乳類の分子系統	412
13.3	単孔類	417
13.4	有袋類	418
13.5	有胎盤哺乳類	420
13.6	齧歯目	424
13.7	鯨偶蹄目	427
13.8	食肉目	429
13.9	霊長目	432
13.10	ヒトの進化	436
13.11	類人猿とヒトの系統の分岐	442
13.12	ホモ属の出現とその拡散	446
13.13	ホモ・サピエンスの誕生と進化	449

第14章 地球史

453

14.1	地質時代	454
------	------	-----

14.2	化石	458
14.3	古代 DNA	462
14.4	地球生態系	467
14.5	地球環境の変動と生命史	470
14.6	古生代から中生代移行期の大絶滅	473
14.7	中生代から新生代移行期の大量絶滅	476
14.8	大陸移動	478
14.9	気候変動	481
14.10	小惑星などの地球環境への影響	485

第 15 章 日本列島の生物 491

15.1	日本列島周辺の生物相	492
15.2	日本の植物	495
15.3	日本列島の哺乳類	498
15.4	日本列島周辺の海洋生物	500

第 16 章 遺伝子 503

16.1	遺伝子とは	504
16.2	核酸の複製と転写	506
16.3	体細胞分裂と減数分裂	508
16.4	遺伝子系図	509
16.5	突然変異	512
16.6	塩基置換とアミノ酸置換	517
16.7	挿入と欠失	520
16.8	組換え, 遺伝子変換, 逆位	523
16.9	遺伝子重複	529
16.10	遺伝子の水平移動	533
16.11	原核生物間の水平移動	536
16.12	原核生物と真核生物の間での水平移動	538
16.13	真核生物間の水平移動	540

第 17 章 タンパク質 543

17.1	タンパク質	544
17.2	立体構造	546
17.3	転写と翻訳調節	549
17.4	タンパク質機能の多様性獲得のメカニズム	552
17.5	タンパク質ファミリーとスーパーファミリー	554

17.6	多重遺伝子族の協調進化	556
------	-------------	-----

第18章 ゲノム 559

18.1	ゲノム	560
18.2	原核生物のゲノム	562
18.3	真核生物のゲノム	566
18.4	ゲノムの大きさ	570
18.5	ゲノム重複	573
18.6	イントロン	576
18.7	トランスポゾン	580
18.8	ゲノムの GC 含量とアイソコア	583
18.9	がらくた DNA	586
18.10	偽遺伝子の機能と進化	589
18.11	ゲノム対立	590

第19章 分子進化 593

19.1	分子進化速度	594
19.2	進化パターンによる速度の違い	596
19.3	同義置換速度と非同義置換速度	599
19.4	進化速度の一定性 (分子時計)	602
19.5	世代あたり, 年あたり, 細胞分裂あたりの進化速度	605
19.6	分子進化学	607
19.7	塩基配列とアミノ酸配列データの解析	609
19.8	対立遺伝子頻度データの解析	615
19.9	分子系統樹の推定	618
19.10	データベースの利用	624

第20章 集団内の遺伝子 627

20.1	遺伝的浮動	628
20.2	自然選択	634
20.3	中立進化	636
20.4	負の淘汰 (浄化淘汰)	641
20.5	正の淘汰	644
20.6	固定型の淘汰	647
20.7	平衡選択	650
20.8	超優性淘汰	653
20.9	頻度依存淘汰と ESS	656

20.10	密度依存淘汰	658
20.11	群淘汰（群選択）	660
20.12	性淘汰	664
20.13	淘汰の単位	666
20.14	有害遺伝子の蓄積	668
20.15	集団の進化	669
20.16	単一集団内の遺伝的多様性	672
20.17	集団の遺伝的構造と遺伝子流動	674
20.18	地理的分断	677
20.19	小集団の絶滅要因	679
20.20	遺伝的変異の維持	682
20.21	形質の遺伝的変異	684

第21章 動物の行動

689

21.1	子育て行動	690
21.2	協力行動の進化	692
21.3	血縁淘汰（血縁選択）	694
21.4	利他行動の進化	697
21.5	社会性の進化	699
21.6	カースト分化	701

第22章 形態の発生

705

22.1	形態の進化	706
22.2	形態形質の類似性（総論）	710
22.3	ホモロジー（相同）	712
22.4	（発生）拘束	715
22.5	統合とモジュラリティ	718
22.6	ホモプラジー（同形）	720
22.7	収斂	723
22.8	表現型の可塑性	725
22.9	遺伝子ネットワークと進化	728
22.10	形態形質の進化速度	731
22.11	形態学ならびに形態の認識	733
22.12	比較解剖学	736
22.13	形態測定学	740
22.14	パターン形成の理論と実際	746
22.15	環境への生理的適応（動物）	748
22.16	環境への生理的適応（植物）	751

- 22.17 エピジェネティクス 753
 22.18 DNA メチル化 756
 22.19 ゲノムインプリンティング 758

第23章 種 761

- 23.1 種概念 762
 23.2 種概念：生物哲学の観点から 766
 23.3 種概念：保全生物学の観点から 768
 23.4 種概念：古生物学の観点から 770
 23.5 種分化 772
 23.6 異所的種分化 775
 23.7 同所的・側所的種分化 780
 23.8 適応放散 784
 23.9 交雑帯 788

第24章 環境との相互作用 793

- 24.1 共進化 794
 24.2 植物と真菌類/細菌類の共進化 799
 24.3 植物と昆虫の共進化 803
 24.4 生物多様性と進化 807
 24.5 群集の系統的關係 810
 24.6 地球環境変化と進化適応応答 812
 24.7 現代人による環境への影響 814

第25章 他分野との関係 817

- 25.1 合理的ゲノム設計とゲノム合成 818
 25.2 作物の栽培化 821
 25.3 育種と進化学 824
 25.4 社会科学 830
 25.5 人文科学 833
 25.6 生物学の哲学 836
 25.7 宗教 839
 25.8 教科書における進化の取り扱い 842
 25.9 社会と進化 844

第 26 章 古生物学	849
26.1 古生物学	850
26.2 地質年代の推定：生層序学的アプローチ	854
26.3 地質年代の推定：放射年代学	857
26.4 古生物学と現生生物学	860
第 27 章 進化解析の技法	863
27.1 生態学的データの解析	864
27.2 数理モデリング	867
27.3 統計モデリング	868
27.4 ベイズ法	869
27.5 分類学	872
27.6 DNA バーコーディング	877
27.7 生物多様性情報プロジェクト	878
27.8 量的遺伝学	880
27.9 遺伝相関	884
27.10 QTL 解析	888
27.11 生物地理学	891
第 28 章 進化学の歴史	897
28.1 進化学の歴史	898
28.2 集団遺伝学の誕生から中立進化論の確立まで	904
28.3 ゲノム時代の進化学	909
28.4 日本における進化学の発展：明治大正	911
28.5 日本における進化学の発展：昭和以降	913
付録 1 進化研究に大きな貢献をした研究者	915
付録 2 進化学史年表	928
索引	931