

目次

プロローグ 1

第 1 部 近代化学の完成へ

1 章 近代化学への道	
— 18 世紀までの化学：原子・分子の科学の曙	9
1.1 化学の源流	9
1.2 気体化学の発展	20
1.3 ラヴォアジエと化学革命	26
1.4 18 世紀の化学と社会	35
<i>COLUMN 1</i> 科学と神学の融合を目指したプリーストリー	23
<i>COLUMN 2</i> 優秀な官僚にして大化学者のラヴォアジエとその妻	32
2 章 近代化学の発展	
— 19 世紀の化学：原子・分子の概念の確立と専門の分化	39
2.1 原子説と原子量の決定	40
2.2 電気化学の出現とその影響	50
2.3 有機化学の誕生と原子・分子をめぐる混乱	54
2.4 有機化学の確立と発展	67
2.5 元素の周期律	77
2.6 分析化学・無機化学の進歩	83
2.7 熱力学・気体分子運動論	95
2.8 物理化学の誕生と発展	105
2.9 天然物の有機化学	121

2.10	生化学誕生への道	128
2.11	化学者の教育	135
2.12	19世紀の化学産業	141
2.13	近代化学の日本への導入	149
	<i>COLUMN 3</i> デイヴィー、ファラデーと王立研究所	55
	<i>COLUMN 4</i> アレニウスと地球温暖化	115
	<i>COLUMN 5</i> ポッケルスとレイリー卿	119
	<i>COLUMN 6</i> リービヒと化学教育の革新	137
	<i>COLUMN 7</i> 吉田彦六郎と漆の研究	153
年表：近現代の化学と科学・技術（～19世紀）		159

第2部 現代化学の誕生とその発展

3章 19世紀末から20世紀初期の物理学の革命

— X線, 放射線, 電子の発見と量子論

165

3.1	電子の発見	166
3.2	X線の発見と初期の研究	172
3.3	放射能の発見と同位体	179
3.4	実在としての原子	192
3.5	量子論の出現	198
3.6	原子の構造と量子論	202
3.7	量子力学の出現と化学	211
	<i>COLUMN 8</i> ローレンス・ブラッグとキャベンディッシュ研究所	176
	<i>COLUMN 9</i> キュリー夫妻	183

4章 20世紀前半の化学

— 原子・分子の科学の成熟と拡大

221

- 4.1 20世紀前半の化学の特徴 222
- 4.2 物理化学（Ⅰ）：化学熱力学および溶液化学 225
- 4.3 物理化学（Ⅱ）：化学結合論と分子構造論 235
- 4.4 物理化学（Ⅲ）：化学反応論とコロイド・界面化学 261
- 4.5 核・放射化学の誕生 275
- 4.6 分析化学 287
- 4.7 無機化学 296
- 4.8 有機化学（Ⅰ）：物理有機化学、高分子化学の誕生と合成化学の発展
311
- 4.9 有機化学（Ⅱ）：天然物有機化学と生化学の基礎 327
- 4.10 生化学の確立と発展：動的生化学 338
- 4.11 応用化学の発展 362
- 4.12 日本の化学 377
- 4.13 化学と社会 381
- COLUMN 10* G.N. ルイスとラングミュア間の確執 239
- COLUMN 11* J.D. バナール：科学の賢人の遺産と複雑さ 254
- COLUMN 12* 核分裂の発見におけるハーンとマイトナーの貢献 282
- COLUMN 13* 小川正孝とニッポニウム 300
- COLUMN 14* サムナーの不屈の闘志と酵素の本質をめぐる論争 344
- COLUMN 15* ハーバーの栄光と悲劇 366
- COLUMN 16* 喜多源逸と京都学派の形成 382

年表：近現代の化学と科学・技術（20世紀前半） 398

第 3 部 現代の化学

5 章 20 世紀後半の化学 (I)

— 分子の観測・分析と創製における進歩

405

- 5.1 全体的な特徴 406
- 5.2 観測・分析手段の進歩と構造化学の成熟 410
 - 5.2.1 構造解析法の進歩：回折法による構造決定 411
 - 5.2.2 顕微鏡技術の飛躍的進歩：細胞や表面の原子・分子の直接観測 418
 - 5.2.3 レーザーの出現と分子分光学の発展：分子構造と電子状態の観測 427
 - 5.2.4 電子分光法の発展：原子の内殻と表面状態の観測 441
 - 5.2.5 磁気共鳴法：スピンをプローブとする分光法 444
 - 5.2.6 分離・分析法の進歩 455
- 5.3 理論・計算化学の進歩：化学現象の理解と予測 460
 - 5.3.1 量子化学計算 461
 - 5.3.2 熱・統計力学 467
- 5.4 化学反応の研究の精密化 472
 - 5.4.1 反応速度、反応中間体の実験的研究 473
 - 5.4.2 短寿命種の観測と高速反応の研究 476
 - 5.4.3 素反応の動力学 480
 - 5.4.4 励起分子のダイナミクス 485
 - 5.4.5 光化学 488
 - 5.4.6 反応理論の進歩 491
 - 5.4.7 表面反応と触媒反応 496
- 5.5 新しい物質の発見と合成 499
 - 5.5.1 新元素と新しい物質群 500
 - 5.5.2 有機化合物の新しい合成法 505
 - 5.5.3 天然物有機化合物の合成 513
 - 5.5.4 超分子あるいはゲスト-ホストの化学 521
 - 5.5.5 新しい炭素物質 524
- 5.6 機能・物性の化学：材料科学の基礎 528
 - 5.6.1 新しい機能性物質 529
 - 5.6.2 電気伝導性物質 532
 - 5.6.3 磁性と磁性体 538

5.6.4 光学的性質 542

5.7 地球・環境・宇宙の化学 542

5.7.1 地球・環境の化学 543

5.7.2 宇宙の化学 547

5.7.3 生命の起源 550

COLUMN 17 複雑な分子の構造決定とドロシー・ホジキン 416

COLUMN 18 偶然に恵まれた下村脩の人生と GFP 422

COLUMN 19 ラウターバーと MRI の誕生 453

COLUMN 20 天才有機化学者ウッドワード 515

COLUMN 21 フグ毒の研究と構造解明をめぐる競争 519

6 章 20 世紀後半の化学 (II)

— 分子に基づく生命現象の理解

557

6.1 分子生物学, 構造生物学の誕生 558

6.1.1 DNA の構造解析への道 558

6.1.2 タンパク質の構造解析と構造生物学の誕生 574

6.2 生化学の発展 (I) : DNA と RNA の化学 581

6.2.1 DNA 情報の転写と翻訳 582

6.2.2 DNA の複製, 修復, 寿命 589

6.2.3 核酸の操作と塩基配列の決定 596

6.2.4 RNA の機能とタンパク質の合成, 分解 602

6.3 生化学の発展 (II) : 酵素, 代謝, 分子生理学など 610

6.3.1 酵素の構造と反応機構の解明 611

6.3.2 代謝研究の発展とそのインパクト 613

6.3.3 生体膜と膜輸送 617

6.3.4 生体内電子伝達と酸化的リン酸化 621

6.3.5 光合成 627

6.3.6 シグナルの伝達 632

6.3.7 免疫と遺伝子の再編成 636

COLUMN 22 ライナス・ポーリングの成功と失敗 570

COLUMN 23 異色の化学者マリスと PCR の開発 593

COLUMN 24 ノーベル化学賞を二度受賞したサンガー 600

COLUMN 25 自分で研究所を造ったミッチェル 624

年表：近現代の化学と科学・技術（20世紀後半） 640

7章 20世紀の化学とこれから 643

- 7.1 20世紀の化学とノーベル賞 643
 - 7.1.1 ノーベル化学賞からみた20世紀の化学 644
 - 7.1.2 ボーリングの予測と20世紀後半の化学 651

- 7.2 21世紀を迎えるの化学 652
 - 7.2.1 科学を取り巻く状況の変化 653
 - 7.2.2 化学の現状と課題 654
 - 7.2.3 化学における大きな問題は？ 661

- 7.3 これからの化学と化学への期待 663

エピローグ 669

あとがき 671

- 付録 元素発見の歴史 675
 - リービッチに繋がるノーベル賞学者の系統図 676
 - 歴代ノーベル賞受賞者にみる化学のあゆみ 677

- 索引
 - 人名索引 689
 - 事項索引 715
 - 書籍索引 739

図版・写真出典 741

