

目 次

はじめに

Chapter 1 物質の構造と本質を探る

この世はモノの集合体	10
世界の根源物質は何だろう	12
デモクリトスの〈アトム論〉	14
無から有は生じない	16
詩人がうたう物の本質	18
空虚な〈真空〉とは	20
近代科学として〈化学〉が登場	22
各元素は1種類の原子から成る	24
〈原子説〉を補う〈分子説〉登場	26
概念的な原子を見る工夫	28
原子の中になんと電子が	30
原子の中心に塊がある	32
電子の雲は層を成す	34
加速器で原子核を壊そう	36
原子核の中に陽子と中性子が	38
仲良くまとまる核子たち	40
仲を取り持つ〈中間子〉	42
気体の原子はカップルがいい	44
安定して存在する水の分子	46

固い結晶も電子の力で	48
コラム（仁科芳雄）	50

Chapter 2 観測や実験から法則を導く

科学へ向かう星の観測	52
丸く収めたアリストテレス	54
ギリシャ時代にもう地動説	56
太陽は月より何倍遠いか	58
天文観測の創始者ヒッパルコス	60
トレミーが天動説を集大成	62
よろめきに迷った占星術の元祖	64
コペルニクスが地動説を提唱	66
捨てきれない完全な円運動	68
肉眼運動を究めたチコ・ブラーエ	70
幸運をつかんだケプラー	72
円に代わって〈長円軌道〉が登場	74
宇宙をえぐったガリレイの望遠鏡	76
天体と地球のあるがままの姿	78
ニュートンが〈重力〉を想定	80
観測から仮説そして法則へ	82
コラム（ブルーノ）	84

Chapter 3 運動や変化の原理に迫る

実験を重視したガリレイ	86
-------------------	----

重くても軽くても落下速度は同じ	88
加速度現象を数字で押さえる	90
思考実験で〈慣性の法則〉	92
物体の飛跡は放物線を描く	94
試せば消える考え違い	96
ガリレイの相対性原理	98
お膳立て整い集大成を待つ	100
孤独と思索を愛したニュートン	102
友人の工面で『プリンキピア』	104
本来の運動は等速で一直線	106
〈力〉の中身が浮き彫りに	108
〈作用〉と反対向きに〈反作用〉	110
人工衛星の軌道もちゃんと想定	112
基本原理で多くの現象を説明	114
偉大な異端者は手に負えない	116
コラム（パスカル）	118

Chapter 4 数学を使って論理を進める

数学の“言葉”で法則を表現	120
〈数〉に宇宙の根源を見た	122
直線や円から〈円錐曲線〉へ	124
“いびつ”の中に宇宙の真実	126
〈長円〉は方程式で表せる	128
放物線にも焦点がある	130
まとめてみれば二次曲線	132

未熟だった〈速度〉の概念	134
図の描き方に問題があった	136
最短の瞬間はゼロではない？	138
変化の中で運動をとらえる	140
念入りな推論で大法則へ	142
仮説を立てて検証する	144
現象論的法則から普遍的法則へ	146
言葉がなければ発想もない	148
古典力学を超える物理学	150
コラム（ガウス）	152

Chapter 5 熱からエネルギーを究める

イギリスに実用の蒸気機関	154
修理を任された職人ワット	156
改良に飽き足らず新型を発明	158
機械を動かす回転動力	160
熱素説が長い間幅を利かす	162
熱機関の効率を探る熱力学	164
独創的なカルノーの理論	166
カルノー機関で思考実験	168
カルノーの発掘者ケルビン卿	170
熱素を追放したジュールの実験	172
エネルギーも仕事も熱量の兄弟	174
筋肉の震えで体温を調節	176
エネルギーは必ず保存される	178

エネルギーは互いに変換可能	180
熱の移動は逆向きは無理	182
エントロピーは増大する一方	184
熱現象は原子や分子の運動	186
生き物は法則違反か	188
コラム (ラボアジェ)	190

Chapter 6 ついに生き物の神秘に挑む

顕微鏡に映った微細な細胞	192
どんな生物も細胞から成る	194
生物の自然発生説ついに消滅	196
厳密な研究でぞくぞく病原菌	198
植物を中心に循環する物質	200
光合成の産物を呼吸で消費	202
用意周到な修道士メンデル	204
対立する表出性と潜行性	206
35年も埋もれた〈遺伝の法則〉	208
染色体の上に並ぶ遺伝子	210
形質が変化して新種が誕生	212
探検で確信した生物の進化	214
突然変異が“偶然”蓄積して	216
加速度的に進行するモノの文明	218
コラム (ウオーレス)	220
索引	221