

もくじ

第1章 古代哲学者の科学
——物理とは遠くにありて想うもの 13

デモクリトスの原子論

〜生物は無感覚な原子から生まれ出る〜 14

- 古代ギリシャ文明が後世に与えた影響 14
- デモクリトスの原子論が描く世界 16
- 化学者を助ける近代の原子論 17
- 質量の比は整数比 19
- 原子論にいたるまでの化学者の悪戦苦闘 21
- 物質が無数の微粒子からなるという考えを示したジョン・ドルトン 23
- 詩にうたわれて伝わったデモクリトスの思想 25
- 原子論をよみがえらせた15世紀の印刷技術 26
- 原子論の先にあるもの 28

自然哲学者アリストテレス

〜史上もっとも偉大な科学者の呪縛〜 32

- 間違いだらけのもっとも偉大な科学者 32
- 重い物体は速く落ちる……？ 34
- 自然は真空を嫌う……？ 36
- アリストテレスの誤りを実験で証明したトリチェリ 38
- 古代ギリシャ科学の呪縛を解くことから、近代科学が生まれた 42
- 火の元素とフロギストン 43
- 燃焼現象を明解に説明したラヴォアジエ 46
- イルカを哺乳類に分類した生物学者アリストテレス 50
- アリストテレスの生涯 51
- 死後1900年続くアリストテレス思想の支配 53

第2章 近代科学の勃興

——理論で予想、実験で検証

57

最初の近代科学者ガリレオ

～ 暗黒の中世を終わらせ、科学に革命をもたらす ～

58

- 少年ガリレオ科学に出会う 58
- アリストテレス自然哲学の終焉 61
- 科学に実験と革命をもたらす 63
- 望遠鏡を手にしたガリレオとその仲間たち 65
- 天文学者のたわごと——コペルニクスの地動説 68
- 小さな星が大きな星を周回する 72
- 宗教裁判——真の勝者は？ 74

ニュートンの力学

～ 宇宙を支配する法則を解き明かす ～

77

- 史上最高の科学者ニュートン誕生 77
- ないならば創ってしまえ微積分 80
- リンゴと月と万有引力 82
- アリストテレス力学の死亡宣告 84
- リンゴも月も地球もたがいに引っ張り合っている 86
- 宇宙を記述するひと握りの法則 89
- 現代社会はニュートン力学を用いてデザインされている 91
- 錬金術——ニュートンの秘かな愉しみ 93

ラプラスの魔

～ 科学原理主義者の過激な思想 ～

96

- 夢と希望とニュートン力学 96
- ニュートン力学の申し子ラプラス 97
- 宇宙の全てを計算するラプラスの魔 99
- 理性はんざい、科学が永遠に 101

第3章 とつろが、宇宙は予想可能ではなかった

103

ボルツマンのエン트로ピー

〜謎めいた物理量の不吉な予言〜

104

- エントロピー発見される 104
- 心ときめく神秘の物理量 105
- 効率100%のエンジンは不可能 107
- どんどん増えるエン트로ピー 110
- 私たちの体もエン트로ピーを作り出している 111
- 宇宙の熱的死 113
- 熱と温度の正体をどうとう突き止める 115
- 「統計力学」の誕生 117
- 気体粒子を配置するやり方 118
- 熱が移るとはどういうことか、やっと説明できました 121
- ボルツマンの墓碑銘 124

ポアンカレとカオス

〜未来を計算で予測することは不可能だ〜

130

- 宇宙を観測する行為が、観測できないものを増やす 127
- ニュートン力学で未来を計算したいなあ 130
- 一つ二つはよいけれど、三つの運動はわからない 132
- ニュートンの宿題に答えはなかった 137
- ここで計算機が登場する 139
- 計算科学という新しい科学 142
- 天気予報はなぜ当たらないか——カオスの発見 144
- 世の中はカオスで満ちている 146

第4章 科学が永久に知り得ないことがらについて

149

アインシュタインの相対性理論

〜宇宙への見方を全く変えてしまった革命的理論〜

150

- 本当の宇宙の話をしよう 150

第 1 章

古代哲学者の科学

—— 物理とは遠くにありて想うもの

- 科学史上もっとも有名な失敗実験 152
 - 光速は不変である 154
 - 常識やぶりの相対論 156
 - ニュートン以来 160
 - アインシュタインの宇宙モデル 162
 - この膨張する宇宙 164
 - 宇宙は大爆発ビッグバンで始まった 167
 - 宇宙論…たたいま発展中 170
- フオン・ノイマンの自我
- ↳ 量子力学は精神の存在を証明した? ↳ 173
- 量子力学の公然の秘密 173
 - ミクロの世界の奇妙な法則 175
 - 観測し得ぬものについては、沈黙せねばならない 177
 - 観測するということ 179
 - シュレーディンガーの猫 184
 - ナチスと原爆とゲーム理論 188