

目次

まえがき

I 極低温の開拓

話の発端	3
冷凍技術の発達	4
気体の液化	6
臨界温度の発見	8
空気液化の成功	9
科学とその応用	10
ヘリウム液化の成功	12

II 原子の熱運動

ミクロな世界とマクロな世界	17
運動する原子の大群	18
サイコロの数学	19
気体の圧力	20
統計力学	21
熱は物質か？	22
力学的エネルギーの保存	22
マサツと熱	24
ペテン師ルンフォードの功績	25
気体原子のエネルギー分布	26
エネルギー保存則の拡張	28
熱現象の非可逆性	30
非可逆性のおこるわけ	31
ブラウン運動	33

III 量子の世界

角運動量とケプラーの法則	83
・	82
・	81
・	78
・	77
・	76
・	74
・	73
・	71
・	70
・	68
・	66
・	65
・	64
・	62
・	60

現代の錬金術——核反応	58
・	56
・	55
・	50
・	49
・	47
・	47
・	45
・	43
・	41
・	40
・	38
・	37
・	35

IV
秩序と温度

電子の波動性と軌道の量子化	84
矛盾の統一——量子力学の完成	86
不確定原理	89
零点運動	90
電子の自転——スピン	93
原子の個性	95
再び絶対零度について	101
乱雑さの数量化——エントロピー	102
第二法則と気体の断熱膨張	105
断熱消磁	107
核断熱消磁	109
音の粒子	111
絶対零度は到達不可能	112
高温・低温の区別	114

V
マクロな量子現象

状態のかぞえ方	119
ボーズ粒子とフェルミ粒子	121
電子気体のフェルミ分布	124
電子気体のフェルミ・エネルギー	126
電子気体の熱運動	128
金属の比熱	129
音子気体	131
金属の電気抵抗	132
電子の酔っぱらい運動	134
抵抗の温度変化	135
超電導の発見——永久電流	137
反磁性電流	140
マイスナー効果	141
不凍液体ヘリウム	144

電子間引力
.....
182

超流動	145
二流体性	147
回転バケツ	150
長距離秩序	152
波の位相	155
電子波の位相と超電導	157
超流動の場合	160
渦の量子化	163
渦糸と煙の輪	165
磁束量子化	169
ジョゼフソン効果	170
物質波干渉計	173
ボーズ凝縮	175
光子のボーズ凝縮	178
電子ペアの凝縮	179
電子間引力	182
超低温とは？	187
ヘリウム混合液	190
希釈冷却法	194
ボメランチュク冷却法	197
液体ヘリウム三の超流動	200
固体ヘリウム三の反強磁性	202
核断熱消磁の実用化	204
むすび	207