

目次

記号一覧	vii
0 はじめに	1
1 時間とは何か	11
1.1 第4次元としての時間	11
1.2 ニュートン時間	15
1.3 時計の進度と固有時間	16
1.4 宇宙時間	19
1.5 物理的に見た時間非対称	20
1.6 構造的な非対称の性質——時間反転の不変性	24
参考文献	29
2 熱力学と統計力学	31
2.1 熱力学の第2法則	31
2.2 気体の分子運動論	36
2.3 H 定理	42
2.4 統計力学	45
2.5 一般化された \bar{H} 定理	51
2.6 エントロピーの意味	53
参考文献	56

3 可逆性反論	59
3.1 孤立系の対称性	59
3.2 再び一般化された \bar{H} 定理について	63
3.3 統計的解釈による単一系 H 定理	66
3.4 分枝系を通じての時間非対称	72
3.5 外界の影響	77
参考文献	82
4 熱力学と宇宙論	85
4.1 非対称の最終的源泉	85
4.2 現代宇宙論の基礎	86
4.3 ハッブル則と地平	91
4.4 簡単なモデルの熱力学, 可逆サイクル	94
4.5 星の光のエントロピー——オルバースのパラドックス	98
4.6 エントロピーと重力	102
4.7 ビッグバン(初期大爆発)	108
参考文献	115
5 電磁波	119
5.1 遅延場と先進場	119
5.2 有限系での波	123
5.3 ミンコフスキー空間での基礎電磁力学	127
5.4 先駆加速	132
5.5 輻射に対する境界条件	134
5.6 宇宙論(つづき)	135
5.7 輻射の吸収体理論	137
5.8 遠隔作用電磁力学	144
5.9 宇宙は透明か不透明か	149
参考文献	158
6 量子力学の時間非対称	161
6.1 微視的可逆性の量子原理	161
6.2 量子統計力学	167

6.3 量子的観測理論	173
6.4 素粒子過程での T の破れ	182
6.5 タキオン	183
6.6 量子的遠隔作用電磁力学	184
参考文献	188
7 終りなき世界?	191
7.1 宇宙の熱死	191
7.2 定常宇宙論	193
7.3 振動宇宙	194
7.4 時間対称的宇宙論	197
7.5 閉じた時間	200
7.6 結論	203
参考文献	206
索引	209