



# 目 次

日本語版へのまえがき

まえがき

<b>第1章 トポロジーの基礎概念とトポロジー的な考え方の重要性</b> .....	1
1.1 序 .....	1
1.2 基本的なトポロジーの概念 .....	7
1.3 同相写像, ホモトピーそして位相不変量の概念 .....	19
1.4 コンパクト性と連結性の位相不変性 .....	21
1.5 $\mathbf{R}^n$ の次元の不変性 .....	21
<b>第2章 微分幾何学：多様体と微分形式</b> .....	24
2.1 多 様 体 .....	24
2.2 向きづけ可能性 .....	32
2.3 多様体上での微積分 .....	35
2.4 無限次元多様体 .....	47
2.5 可微分構造 .....	47
<b>第3章 基 本 群</b> .....	49
3.1 序 .....	49
3.2 基本群の定義 .....	54
3.3 単体と計算定理 .....	64
3.4 空間の三角形分割とその例 .....	68
3.5 積 $X \times Y$ の基本群 .....	74
<b>第4章 ホモロジー群</b> .....	76
4.1 序 .....	76

4.2	向きづけられた単体とホモロジー群の定義	80
4.3	可換群	87
4.4	相対ホモロジー群	91
4.5	完全系列	96
4.6	ねじれ, Kunneth の公式, Euler-Poincaré の公式, そして特異ホモロジー	101
<b>第 5 章</b>	<b>高次ホモトピー群</b>	<b>106</b>
5.1	序	106
5.2	高次ホモトピー群の定義	106
5.3	高次ホモトピー群の可換性	109
5.4	相対ホモトピー群	110
5.5	完全ホモトピー系列	113
<b>第 6 章</b>	<b>コホモロジーと De Rham コホモロジー</b>	<b>117</b>
6.1	序	117
6.2	$H^p(M; \mathbf{R})$ と Poincaré の補題	120
6.3	Poincaré の補題	122
6.4	$H^p(M; \mathbf{R})$ の計算	124
6.5	一般的な注意	133
6.6	カップ積	134
6.7	コホモロジーのホモロジーに対する優越性	135
<b>第 7 章</b>	<b>ファイバー束と (続) 微分幾何</b>	<b>137</b>
7.1	序	137
7.2	ファイバー束	138
7.3	ファイバー束の例	145
7.4	ファイバー束が自明となる条件	149
7.5	束の断面とベクトル場の特異点	153
7.6	ファイバー束の縮小: 構造群の簡約と底空間の縮小	155
7.7	概 Hamilton 構造および概複素構造	162
7.8	コンパクト閉多様体上の $G$ -構造	168

7.9	Lie 微分	168
7.10	接続と曲率	171
7.11	接続形式とゲージポテンシャル	174
7.12	平行移動, 共変微分および曲率	175
7.13	共変外微分	178
7.14	Bianchi 恒等式と $*F$	178
7.15	接ベクトル束上の接続	180
7.16	振率テンソル	184
7.17	測地線	187
7.18	Levi-Civita 接続	188
7.19	Yang-Mills 接続	191
7.20	Maxwell 接続	193
7.21	一般的注意	195
7.22	特性類	197
7.23	Chern 類, Pontrjagin 類および Euler 類	201
7.24	曲率および不変多項式で表された特性類	203
7.25	ファイバー束の分類	209
7.26	Stiefel-Whitney 類	210
7.27	特性類の計算	210
7.28	一般的注意	215
7.29	特性類の諸公式	217
7.30	大域的不変量と局所幾何	219
<b>第 8 章 Morse 理論</b>		<b>225</b>
8.1	Morse の不等式	225
8.2	Morse の補題	227
8.3	結晶における対称性の破れの選択則	234
8.4	平衡配置の評価	239
<b>第 9 章 欠陥, 集合組織およびホモトピー論</b>		<b>242</b>
9.1	2次元の平面スピン	242

9.2	秩序媒体の定義	243
9.3	欠陥の安定性定理	244
9.4	例	248
9.5	欠陥の交わり, 集合組織および $\pi_3(S^2)$ に関する一般的注意	250
<b>第 10 章 Yang-Mills 理論: インスタントンとモノポール</b>		<b>254</b>
10.1	序	254
10.2	インスタントン	257
10.3	トポロジーおよび境界条件	258
10.4	インスタントンと絶対極小	261
10.5	インスタントン解	263
10.6	インスタントン数と第 2 Chern 類	267
10.7	多重インスタントン	270
10.8	四元数と $SU(2)$ 接続	271
10.9	四元数による $k=1$ インスタントン	274
10.10	$ k  > 1$ インスタントンと四元数	276
10.11	$ k  > 1$ インスタントンの例	279
10.12	twistor 方法とインスタントン	281
10.13	射影 twistor 空間	281
10.14	twistor 空間と $C^4$ の平面	283
10.15	$\alpha$ -平面と反自己双対接続	287
10.16	インスタントンと正則ベクトル束の同値性	288
10.17	正則ベクトル束に対するインスタントンの構成	293
10.18	Minkowski の場合	296
10.19	モノポール	296
10.20	Bohm-Aharonov 効果	300
文献一覧		304
訳者あとがき		306
索引		307

