

目 次

序章	xvii
第 I 部 数学的基礎	1
1 章 数 学 的 背 景	3
1.1 集合論の基礎	3
1.2 関数と極限	8
1.3 測度と質量分布	13
1.4 確率論に関すること	22
1.5 注と文献	31
演習問題	31
2 章 ハウスドルフ測度および次元	34
2.1 ハウスドルフ測度	34
2.2 ハウスドルフ次元	38
2.3 ハウスドルフ次元の計算 簡単な例	42
*2.4 ハウスドルフ次元の同値な定義	45
*2.5 次元のより精密な定義	46
2.6 注と文献	47
演習問題	47

3章 次元の別の定義	50
3.1 ボックス次元	53
3.2 ボックス次元の性質と問題点	61
*3.3 変形ボックス次元	63
*3.4 パッキング測度といくつかの次元	65
3.5 いくつかの他の次元の定義	68
3.6 注と文献	73
演習問題	73
4章 次元計算の技術	75
4.1 基本的方法	75
4.2 有限測度の集合	87
4.3 ポテンシャル論的方法	89
*4.4 フーリエ変換による方法	93
4.5 注と文献	94
演習問題	94
5章 フラクタルの局所構造	96
5.1 密度	97
5.2 1集合の構造	102
5.3 s 集合の接線	107
5.4 注と文献	113
演習問題	114
6章 フラクタルの射影	115
6.1 任意の集合の射影	115
6.2 整数次元の s 集合の射影	119
6.3 整数次元の任意集合の射影	121
6.4 注と文献	124

演習問題	125
7章 フラクタルの直積	127
7.1 直積公式	127
7.2 注と文献	137
演習問題	137
8章 フラクタルの共通部分	139
8.1 フラクタルの共通部分の公式	140
*8.2 大きな共通部分をもつ集合	144
8.3 注と文献	151
演習問題	152
第II部 応用と例	153
9章 反復関数系 自己相似集合と自己アフィン集合	155
9.1 反復関数系	155
9.2 自己相似集合の次元	162
9.3 いくつかの変形版	168
9.4 自己アフィン集合	175
9.5 画像の符号化への応用	183
9.6 注と文献	187
演習問題	188
10章 整数論における例	190
10.1 数の桁の分布	190
10.2 連分数	192
10.3 ディオファントス近似	194
10.4 注と文献	198

演習問題	199
11章 関数のグラフ	201
11.1 グラフの次元	201
*11.2 フラクタル関数の自己相関	212
11.3 注と文献	217
演習問題	217
12章 純粋数学における例	220
12.1 双対性と掛谷問題	220
12.2 Vitushkin 予想	224
12.3 凸曲面	226
12.4 非整数次元の群と環	228
12.5 注と文献	231
演習問題	232
13章 力学系	233
13.1 反発点と反復関数系	235
13.2 ロジスティック写像	238
13.3 引き伸ばしおよび折り畳み写像	242
13.4 ソレノイド	247
13.5 連続力学系	252
*13.6 小分母の理論	257
*13.7 リャプノフ指数とエントロピー	262
13.8 注と文献	266
演習問題	267
14章 複素関数の反復 ジュリア集合	270
14.1 ジュリア集合の一般論	270

14.2	2次関数 マンデルブロー集合	280
14.3	2次関数のジュリア集合	286
14.4	擬円の次元による特徴づけ	296
14.5	多項式方程式に対するニュートン法	299
14.6	注と文献	304
	演習問題	304
15章	ランダムフラクタル	307
15.1	ランダムなカントール集合	309
15.2	フラクタル・パーコレーション	316
15.3	注と文献	322
	演習問題	322
16章	ブラウン運動とブラウン表面	324
16.1	ブラウン運動	324
16.2	非整数ブラウン運動	336
16.3	安定レヴィ過程	341
16.4	非整数ブラウン表面	344
16.5	注と文献	347
	演習問題	348
17章	マルチフラクタル測度	349
17.1	粗理論によるマルチフラクタル解析	351
17.2	精細理論によるマルチフラクタル解析	357
17.3	自己相似なマルチフラクタル	361
17.4	注と文献	373
	演習問題	374

18章 物理学への応用	377
18.1 フラクタル成長	380
18.2 静電ポテンシャルと重力ポテンシャルの特異点	387
18.3 流体力学と乱流	388
18.4 フラクタル・アンテナ	392
18.5 ファイナンスにおけるフラクタル	394
18.6 注と文献	399
演習問題	400
参考文献	402
訳者あとがき	419
索引	421