

# 目次

## 序：“フラクタル・イメージの科学” にいたる人々と出来事

0.1 フラクタルの候補に関する前史：ポアンカレ，フリッケ，クライン， エッシャー	1
0.2 IBM でのフラクタル	4
0.3 R・F・ボスのフラクタルの山	5
0.4 昔の映画	7
0.5 スター・トレック II	8
0.6 ギリシャ幾何学における中点変位法：アルキメデスの放物線構成法	10
0.7 フラクタルの雲	11
0.8 フラクタルの木	12
0.9 反復法：これまでのそっけない純粋数学が今日は不思議で素晴らしいフラクタル 図形となること，そして“幾何学スーパーコンピュータ・プロジェクト”	13
0.10 デバニー，バーンズリー，プレーメンと『フラクタルの美』	16

## 1 自然界のフラクタル：特徴の分析からシミュレーションへ

1.1 目で見るフラクタルへの招待：海岸線，山，雲	19
1.2 自然界のフラクタル：凝集体から音楽までの研究紹介	32
1.3 数学モデル：フラクショナル・ブラウン運動	39
1.4 アルゴリズム：有限区間内の fBm 近似	42
1.5 ラピュタ島：結びに代えて	51
1.6 数学的解説と定式化	52

## 2 ランダム・フラクタルのアルゴリズム

2.1 はじめに	63
2.2 ケース・スタディその 1：1 次元ブラウン運動	65
2.3 フラクショナル・ブラウン運動：空間法による近似	72
2.4 フラクショナル・ブラウン運動：スペクトル法による近似	80
2.5 多次元への拡張	83
2.6 一般化された確率的分割法と海洋波のスペクトル近似法	98

2.7	なめらかでフラクタルな曲面のコンピュータ・グラフィックス	100
2.8	確率変数と確率関数	107
<b>3</b>	<b>カオスを持つダイナミカル・システムにおけるフラクタル・パターン</b>	
3.1	はじめに	111
3.2	カオス的なダイナミカル・システム	117
3.3	複素ダイナミカル・システム	122
	カラー図版とその表題	138
<b>4</b>	<b>ファンタスティックな決定論的フラクタル</b>	
4.1	はじめに	149
4.2	2次式族	150
4.3	一般化と拡張	185
<b>5</b>	<b>実世界イメージのフラクタル・モデル化</b>	
5.1	はじめに	195
5.2	背景となる参考文献と序論	197
5.3	IFSの直感的導入：カオスと尺度	198
5.4	IFSコードからのイメージの計算	202
5.5	IFSコードの決定：コラージュ定理	206
5.6	デモンストレーション	209
<b>付録 A</b>	<b>起伏はないが川のあるフラクタル風景</b>	
A.1	中点変位法の非ガウスおよび非ランダム分布	218
A.2	起伏のないランダム風景	223
A.3	与えられた河川ネットワーク上に作られるランダム風景	227
<b>付録 B</b>	<b>フラクタルを見る目</b>	232
<b>付録 C</b>	<b>フラクタル曲線やフラクタル植物の統一的アプローチ</b>	
C.1	ストリング・リライティング・システム	243
C.2	再びコッホの雪片曲線	244
C.3	フォーマルな定義とインプリメンテーション	249

**付録 D マンデルブロー集合の探求**

D.1	Mへの距離の限界	258
D.2	Mの内部に円板を見出す	263
D.3	連結されたジュリア集合	265
	参考文献	267
	索引	277