

数学は何のためにあるのか？

- 理論と実践の関係 14
- 数とその性質 17
- 幾何学、代数、そして数学革命 19
- 新しい未知の数学 22

数はどこから来たのか？

- 「かぞえる」の始まり 27
- バビロニア人とエジプト人の数の体系 28
- 古代インド人の計算方法 31
- 「0」の発見 33
- 十二進法と二十進法 34
- 十進法 37
- 二進法 39
- 八進法からその先へ 43
- 数のたどった道 44

なぜ素数は「数の原子」とよばれるのか？

- 素数とはなんだろうか？ 47
- 素数の性質 49
- 素数の判定法 50
- 最大の素数は何か？ 51
- 特別な素数 54
- 素数の分布 56
- 規則性の探究 58
- 素数の重要性 60

最も奇妙な数は何か？

- 整数から分数へ 64
- 分数とピタゴラス学派 66
- 分数から無理数へ 68
- 無理数から超越数へ 72
- 小数 76
- 連分数は数のDNAだ 77
- 広がりゆく数の地平 79

無限はどのくらいの大きさか？

- 「上限のない」世界 98
- 集合論 101
- 集合の関係性 102
- 「ヒルベルトホテル」の部屋数は無限 104
- リストを作る 106
- リストにできない集合 109
- 無限の大きさと連続体仮説 111
- たくさんの無限 113

虚数は

「想像上の数」なのか？

- 二次方程式と虚数「 i 」 84
- 複素数 86
- 複素数から四元数へ 90
- 四元数から八元数へ 92
- クリフォード代数 95
- 想像から実用へ 96

平行な直線は

どこで交わるのか? 115

| | |
|---------------------|-----|
| 平行線公準の謎 | 116 |
| 証明を求めて | 121 |
| 「あらゆる欠点を除かれた」ユークリッド | 124 |
| 「1本の平行線」から「複数の平行線」へ | 125 |
| 「1本の平行線」から「0本の平行線」へ | 129 |
| 幾何学のアラカルト | 133 |
| 宇宙の幾何学 | 134 |

数学はどのように

世界を記述するか? 136

| | |
|-----------------|-----|
| 流れで表す世界 | 138 |
| 変化を測る | 140 |
| 加速を考える | 142 |
| 積分 | 145 |
| 微分法と積分法の関係と「極限」 | 148 |

数学でお金持ちになれるか? 173

| | |
|------------------------|-----|
| カードやサイコロを使ったゲーム | 174 |
| 宝くじの興奮 | 178 |
| モンテイ・ホール問題 | 180 |
| ポーカープレーヤーと「カードカウンティング」 | 183 |
| 理論の登場 | 186 |
| 確率論の可能性と限界 | 188 |

すべての答えを
出せる公式はあるか? 189

| | |
|---------------|-----|
| 便利な公式 | 191 |
| 美しい公式 | 194 |
| 四色問題 | 197 |
| 方程式と解の公式 | 199 |
| さまざまな物理公式 | 201 |
| 魔法の公式は存在するのか? | 204 |

微積分法と最適化問題 149
自然を表す方程式から数学的モデルへ 152

統計データは
嘘をつくのか? 155

| | |
|--------------|-----|
| ナイチンゲールの円グラフ | 157 |
| 平均の原理 | 159 |
| サンプル抽出 | 161 |
| 釣鐘曲線 | 162 |
| 統計の科学 | 165 |
| 統計が証明できること | 170 |

三次元で十分ではない
のはなぜか? 205

| | |
|-----------------|-----|
| 高次元への旅 | 209 |
| 二次元の世界「フラットランド」 | 211 |
| カントールの驚き | 213 |
| 曲線と「怪物」曲線 | 216 |
| フラクタルとマンデルブロ集合 | 219 |

蝶の羽ばたきは
本当にハリケーンを
引き起こせるのか? 223

| | |
|--------------------|-----|
| 初期値のわずかな違いが引き起こすこと | 225 |
| ポアンカレとカオスの始まり | 227 |
| ストレンジアトラクタ | 228 |
| 人口問題とカオスの原理 | 232 |
| カオスの爆発 | 237 |

解読不能の暗号は作れるか？

- サイファー 240
- 暗号の鍵 242
- 機械と数学者 245
- 公開鍵 249
- 量子の暗号解読者 253

数学は未来を予測できるか？

- モデル化 276
- 人口学のモデル 278
- 予測とその限界 281
- ゲームの教訓 285
- ゲーム理論と核の瀬戸際外交 288
- 使用上の注意 291

数学は美しいか？

- 音楽と数学 258
- 美と図形 259
- 黄金長方形と黄金比 262
- テセリオンと幾何学 265
- 数の美しさ 268
- 発明の美 271

宇宙はどんな姿をしているのか？

- 正しくつなぐ 294
- 木と根 298
- 絡み合った問題 301
- 不動点と毛だらけの球 302
- 多様体とメビウスの輪 305
- 単連結とポアンカレ予想 309
- 宇宙の形 312

対称性とは何か？

- 回転対称と鏡映対称 316
- 対称性を測る 319
- 群と対称性 320
- ミラー対称性 324
- 双対性という対称性 325
- 素粒子の世界の対称性 335
- 多様な対称性 334

解くべき問題は残っているのか？

- ゴールドバッハ予想 352
- リーマン予想 354
- ナビエ・ストークス方程式 357
- $P \parallel NP$ か？ 359
- 数学の未来 364

数学は正しいか？

- 真理の追求者 338
- 真理の創造者 340
- 新しい方向性 343
- 形式主義者 345
- 直観主義者と不完全性定理 346
- 数学的真理はあるのか？ 349