



# 目次

<b>第 4 章</b>	<b>偏微分方程式の基礎</b>	151
§ 4.1	偏微分方程式とは	152
(a)	記号の説明	152
(b)	線形方程式と非線形方程式	153
(c)	偏微分方程式の‘型’	154
§ 4.2	偏微分方程式の導出例	154
(a)	関数の不変性と偏微分方程式	154
(b)	包絡面の方程式	155
(c)	酔歩の極限としての拡散現象	156
(d)	1次元弾性体における疎密波	157
(e)	変分問題から導かれる偏微分方程式	159
§ 4.3	簡単な偏微分方程式の解法	162
(a)	定数係数 1 階方程式	162
(b)	簡単な 2 階方程式	164
§ 4.4	初期値問題と境界値問題	165
(a)	初期値問題	165
(b)	境界値問題	167
(c)	初期境界値問題	168
(d)	Fourier の方法	169
§ 4.5	1 階偏微分方程式の一般論	174
(a)	線形方程式と特性曲線	174
(b)	初期値問題	176
(c)	準線形方程式	181
	演習問題	184

<b>第 5 章</b>	<b>熱伝導と拡散</b>	187
§ 5.1	方程式の導出	187
(a)	熱伝導方程式	188
(b)	高次元の熱伝導方程式	189
(c)	拡散方程式	191
(d)	初期条件と境界条件	192
§ 5.2	基本解	193
(a)	$\delta$ 関数	194
(b)	基本解の定義	195
(c)	自己相似性を利用した基本解の計算	197
(d)	初期境界値問題の基本解	199
§ 5.3	初期値問題と初期境界値問題	200
(a)	初期値問題	201
(b)	初期境界値問題	201
(c)	非斉次方程式	204
(d)	平滑化作用	205
§ 5.4	最大値原理とその応用	208
(a)	最大値原理	208
(b)	比較定理	211
(c)	初期境界値問題の解の一意性	212
	演習問題	212
<b>第 6 章</b>	<b>Laplace の方程式と Poisson の方程式</b>	215
§ 6.1	Laplace の方程式とその背景	215
(a)	Laplace の方程式と調和関数	215
(b)	ベクトル場のポテンシャル	216
(c)	Cauchy-Riemann の方程式	221
(d)	流体の運動と Laplace の方程式	222
(e)	重力ポテンシャルと静電ポテンシャル	223
§ 6.2	極座標による表現	228

(a)	Laplace の演算子の極座標表示	228
(b)	球面調和関数	231
§ 6.3	調和関数の性質	233
(a)	劣調和関数と優調和関数	233
(b)	最大値原理	234
(c)	球面平均の定理	236
(d)	広義の劣調和関数	239
(e)	等角写像と Kelvin 変換	242
§ 6.4	Poisson の方程式	244
(a)	Laplace の演算子の基本解	245
(b)	Green の定理	245
(c)	対数ポテンシャルと Newton ポテンシャル	248
§ 6.5	境界値問題	251
(a)	Dirichlet 問題と Neumann 問題	251
(b)	Green 関数	254
(c)	鏡像原理と Poisson の公式	256
(d)	除去可能な特異点	257
§ 6.6	固有値問題	259
(a)	矩形領域の場合	260
(b)	円板領域の場合	262
	演習問題	264
<b>第 7 章</b>	<b>波と振動の方程式</b>	<b>267</b>
§ 7.1	波動方程式の初期値問題	267
(a)	1次元波動方程式	268
(b)	3次元波動方程式と Huygens の原理	270
(c)	2次元波動方程式	271
(d)	基本解	273
(e)	平面波と球面波	274
(f)	依存領域	275

(g) 非斉次方程式	278
§ 7.2 境界のある領域上の波動方程式	278
(a) 境界条件	278
(b) 半無限区間上の波動方程式	279
(c) 基本解	281
(d) 依存領域と解のエネルギー	282
(e) 固有振動への分解	284
§ 7.3 分散性の波と非分散性の波	285
演習問題	288
付録 4 偏微分方程式の分類	291
付録 5 古典解と広義解	296
参考書	301
索引	303

## 第 I 分冊の内容

