



# 第 1 卷 目 次

第 2 版の緒言  
 初版の緒言  
 訳者のまえがき

## 第 1 章 物理数学における限定問題の設定

§ 1. 点集合, 関数および作用素に関する基本概念と諸定理	1
1. $R^n$ における点集合	1
2. 関数族 $C^p(G)$ と $C^p(\bar{G})$	3
3. 連続関数の空間 $C(T)$	4
4. ルベーク積分	6
5. パラメーターに依存するルベーク積分	12
6. ポテンシャル型の積分	13
7. 関数空間 $L_2(G)$	16
8. 正規直交系	19
9. 完全正規直交系	21
10. 線形作用素, 線形汎関数	24
11. 線形方程式	26
12. エルミート作用素	28
§ 2. 物理数学における基本的な方程式	30
1. 振動方程式	30
2. 拡散方程式	34
3. 定常状態の方程式	35
4. 輸送方程式	37
5. 流体方程式	38
6. マックスウェル方程式	39
7. シュレーディンガー方程式	40

8.	クライン = ゴルドン方程式とディラック方程式	41
§ 3.	2階半線形微分方程式の分類	41
1.	方程式の1点における分類	42
2.	ラプラシアン of 球座標表示と円柱座標表示	44
3.	特 性 面	45
4.	2独立変数の方程式の標準形	46
5.	例 トリコミー方程式	51
§ 4.	2階線形微分方程式の基本的限定問題の設定	53
1.	限定問題の分類	53
2.	コーシー問題	54
3.	コーシー問題設定の際の特性面の役割	55
4.	楕円型方程式の境界値問題	57
5.	混 合 問 題	58
6.	他の限定問題	59
7.	物理数学における問題の適切性	60
8.	コワレフスカヤの定理	61
9.	アダマールの例	63
10.	古典解と超関数解	64

## 第2章 超 関 数

§ 5.	基礎関数と超関数	65
1.	はじめに	65
2.	基礎関数の空間 $\mathcal{D}$	67
3.	超関数の空間 $\mathcal{D}'$	70
4.	超関数の空間 $\mathcal{D}'$ の完備性	71
5.	超関数の台	74
6.	正則超関数	76
7.	特異超関数	77
8.	ソホツキーの公式	79

9.	超関数の変数の線形変換	80
10.	超関数の乗法	81
11.	演習問題	83
§ 6.	超関数の微分	84
1.	超関数の導関数	84
2.	導超関数の性質	85
3.	超関数の原始関数	88
4.	例, $n = 1$	90
5.	例, $n \geq 2$	94
6.	演習問題	103
§ 7.	超関数の直積とたたみこみ	104
1.	直積の定義	104
2.	直積の可換性	107
3.	直積の性質	109
4.	超関数のたたみこみ	110
5.	たたみこみの性質	114
6.	たたみこみの存在	116
7.	超関数 $\mathcal{D}'_+$ のたたみこみ代数	117
8.	たたみこみ代数 $\mathcal{D}'_+$ における方程式	119
9.	超関数の正則化	121
10.	たたみこみの例. ニュートン-ポテンシャル	122
11.	演習問題	125
§ 8.	緩増加超関数	126
1.	基礎関数の空間 $\mathcal{S}$	126
2.	緩増加超関数の空間 $\mathcal{S}'$	128
3.	緩増加超関数の例	129
4.	1点を台とする超関数の構造	130
5.	緩増加超関数の直積	132
6.	緩増加超関数のたたみこみ	133

§ 9. 緩増加超関数のフーリエ変換	134
1. $\mathcal{S}$ におけるフーリエ変換	134
2. $\mathcal{S}'$ におけるフーリエ変換	136
3. フーリエ変換の性質	138
4. コンパクトな台をもつ超関数のフーリエ変換	140
5. たたみこみのフーリエ変換	141
6. 例, $n = 1$	142
7. 例, $n \geq 2$	146
8. 演習問題	150
§ 10. 超関数のラプラス変換 (演算子法)	151
1. 局所可積分関数のラプラス変換	151
2. 超関数のラプラス変換	152
3. ラプラス変換の性質	154
4. ラプラス逆変換	156
5. 例と応用	159
6. 演習問題	162
第3章 基本解とコーシー問題	
§ 11. 線形微分作用素の基本解	165
1. 線形微分方程式の超関数解	165
2. 基本解	166
3. 非斉次方程式	168
4. 階数低下法	169
5. 線形常微分作用素の基本解	172
6. 熱伝導作用素の基本解	172
7. 波動作用素 (ダランベルシアン) の基本解	173
8. ラプラス作用素 (ラプラシアン) の基本解	176
9. ヘルムホルツ作用素の基本解	177
10. コーシー = リーマン作用素の基本解	178
11. 輸送作用素の基本解	179

12. 演習問題	180
§ 12. 遅延ポテンシャル	182
1. 波動作用素の基本解の性質	182
2. たたみこみの拡張とその性質	184
3. 遅延ポテンシャル	186
4. 面分布遅延ポテンシャル	189
§ 13. 波動方程式のコーシー問題	194
1. 定数係数線形常微分方程式に対するコーシー問題	194
2. 波動方程式に対する一般化されたコーシー問題	195
3. 一般化されたコーシー問題の解	197
4. 古典解コーシー問題の解	198
5. 演習問題	200
§ 14. 波動の伝播	201
1. 空間中の波動の伝播	202
2. 平面上の波動の伝播	203
3. 直線上の波動の伝播	205
4. 波動伝播法	207
5. 反射の方法 (半無限の絃の場合)	209
6. 反射の方法 (有限の絃の場合)	212
§ 15. リーマンの方法	214
1. グルサーの問題	214
2. グリーン公式	217
3. リーマン関数	218
4. コーシー問題	221
§ 16. 熱伝導方程式のコーシー問題	224
1. 温度ポテンシャル	224
2. 面分布温度ポテンシャル	227

3. 熱伝導方程式に対する一般化されたコーシー問題	229
4. コーシー問題の解	230
5. 演習問題	231
演習問題の(略)解またはヒント	附-i
索 引	附-xiv

