目　次

序　文 i

日本語版への序文 v

第 1 章　実 1 変数関数 1

1.1　P-分割とリーマン和 1
1.2　δ-細分の概念 3
1.3　コンパクト区間上の可積（分）関数 6
1.4　積分の初等的性質 9
1.5　（微分積分学の）基本定理 12
1.6　可原始的関数 14
1.7　原始関数における部分積分と置換積分 20
1.8　コーシーの判定基準 25
1.9　部分区間での可積分性 27
1.10 R-可積分関数と連続関数 31
1.11 サックス–ヘンストックの定理 36
1.12 L-可積分関数 40
1.13 単調収束定理 46
1.14 優収束定理 50
1.15 コンパクトでない区間の積分 54

1.16 ハーケの定理 60
1.17 積分と級数 64

第 2 章　実多変数関数 69

2.1 直方体上の可積分性 69
2.2 有界集合上の可積分性 74
2.3 有界集合の測度 77
2.4 チェビショーフの不等式 80
2.5 ゼロ集合 82
2.6 有界可測集合の特徴付け 84
2.7 連続関数と L-可積分関数 89
2.8 積分記号下の極限と微分 92
2.9 還元公式（累次積分に関する公式） 97
2.10 積分での変数変換 108
2.11 微分同相による測度の変換 116
2.12 変数変換に関する一般的定理 119
2.13 $\mathbb{R}^2$ の有用な変換 122
2.14 $\mathbb{R}^3$ における円筒座標と球座標 125
2.15 非有界集合上の積分 129

第 3 章　微分形式 141

3.1 線型空間 $\Omega_M(\mathbb{R}^N)$ 141
3.2 $\mathbb{R}^N$ の微分形式 143
3.3 外積 144
3.4 外微分 147
3.5 $\mathbb{R}^3$ での微分形式 149
3.6 M-[次元]曲面 152
3.7 微分形式の積分 160
3.8 スカラー値関数と M-曲面上の測度 165
3.9 直方体の有向境界 170
3.10 ガウスの公式 173

3.11 M-曲面の有向境界 175
3.12 ストークス–カルタンの公式 180
3.13 $\mathbb{R}^2$ における類似の結果 185
3.14 完全微分形式 188

付録 A　$\mathbb{R}^N$ での微分法　197

A.1　スカラー値関数の微分 197
A.2　2 回可微分スカラー値関数 201
A.3　ベクトル値関数の微分 203
A.4　いくつかの計算則 204
A.5　陰関数定理 207
A.6　局所微分同相 216

付録 B　ストークス–カルタンの定理とポアンカレの定理　217

付録 C　可微分多様体　227

付録 D　バナッハ–タルスキーの逆理　235

付録 E　積分論史抄　243

参考文献　249

訳者あとがき　251

索　引　253