目　　次

1.　線形リー群と線形リー代数

頁
§1.　線形空間・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
§2.　位相空間・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
§3.　線形リー群とリー代数・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42

2.　単純リー代数と半単純リー代数

§4.　$\mathfrak{sl}(n, C)$ と $\mathfrak{su}(n)$・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・59
§5.　単純リー代数と半単純リー代数・・・・・・・・・・・・・・・・・・71
§6.　複素線形半単純リー代数の Cartan 分解・・・・・・・・・・・・・・85
§7.　ルート系と Weyl 群・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・95
§8.　複素単純線形リー代数の分類・・・・・・・・・・・・・・・・・・112
§9.　複素半単純線形リー代数のウェイト・・・・・・・・・・・・・・・124

3.　複素半単純線形リー代数の表現

§10.　一般多項式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・131
§11.　Hausdorff の公式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・138
§12.　巡回表現・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・142
§13.　Freudenthal の公式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・153
§14.　Weyl, Kostant, Steinberg の公式・・・・・・・・・・・・・・・160

4.　具 体 的 な 表 現

§15.　テンソル積による既約表現・・・・・・・・・・・・・・・・・・・174
§16.　$\mathfrak{sl}(n, C)$ の基本的既約表現・・・・・・・・・・・・・・・・177
§17.　$\mathfrak{o}(n, C)$・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・183
§18.　Clifford 代数と外積代数・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・195

§19. $\mathfrak{o}(2l, C)$ の基本的既約表現 ・・・・・・・・・・ 246
§20. $\mathfrak{sp}(2l, C)$ ・・・・・・・・・・ 254
§21. 例外リー代数 ・・・・・・・・・・ 258
§22. 正則部分リー代数 ・・・・・・・・・・ 271

5. 大 統 一 理 論

§23. 数学から物理学へ ・・・・・・・・・・ 281
§24. ゲージ理論 ・・・・・・・・・・ 288
§25. Higgs モデル ・・・・・・・・・・ 303
§26. Glashow - Weinberg - Salam モデル ・・・・・・・・・・ 307
§27. $SU(5)$ モデル ・・・・・・・・・・ 321

付　録 ・・・・・・・・・・ 332
あとがき ・・・・・・・・・・ 336
記号表 ・・・・・・・・・・ 339
索　引 ・・・・・・・・・・ 343