

目次

はじめに i

第 I 部 論理学をはじめる

第 1 章 What is THIS Thing called Logic ?	2
1.1 論理とは何か？ そして論理学は何をするのか	2
1.2 論証の正しさをどこに求めたらよいか	9
第 2 章 論理学の人工言語をつくる	16
2.1 自然言語から人工言語へ	16
2.2 人工言語 L	22
第 3 章 人工言語に意味を与える——命題論理のセマンティクス	37
3.1 結合子の意味と真理表	37
3.2 論理式の真理値分析	41
3.3 トートロジー	43
3.4 「何だ、はっきよく同じことじゃない」を捉える——論理的同値性	49
3.5 真理表を理論的に反省する	54
3.6 矛盾とは何か	58
3.7 論証の正しさとは何か	61
3.8 論理的帰結という関係	67
3.9 真理関数という考え方	72
3.10 日本語の「ならば」と論理学の「 \rightarrow 」	81
3.11 コンパクト性定理	83
3.12 メタ言語と対象言語をめぐって	88
第 4 章 機械もすなる論理学	92
4.1 意味論的タブローの方法	92
4.2 タブローの信頼性	102

第I部のまとめ 108

第II部 論理学をひろげる

第5章 論理学の対象言語を拡張する 112

- 5.1 なぜ言語の拡張が必要なのか 112
- 5.2 述語論理での命題の記号化 113
- 5.3 述語論理のための言語をつくる 122
- 5.4 タブローの方法を拡張する 126

第6章 おおっと述語論理のセマンティクスがまだだった 133

- 6.1 述語論理のセマンティクスをつくらなければ 133
- 6.2 セマンティクスとモデル 136
- 6.3 存在指定と会話の含意 153
- 6.4 伝統的論理学をちょっとだけ 158

第7章 さらに論理言語を拡張する 164

- 7.1 MPLの限界 164
- 7.2 PPLのセマンティクス 175
- 7.3 PPLにタブローを使ってみる 185
- 7.4 論理学者を責めないで——決定問題と計算の理論 197

第8章 さらにさらに論理言語を拡張する 202

- 8.1 同一性を含む述語論理 IPL 202
- 8.2 個数の表現と同一性記号 206

第II部のまとめ 212

第III部 論理をもう1つの目で見ると

第9章 自然演繹法を使いこなそう 214

- 9.1 自然演繹法をつくる 214
- 9.2 他の結合子のための推論規則 223
- 9.3 矛盾記号を導入した方がよいかも 233
- 9.4 述語論理への拡張 236

9.5 同一性記号を含む自然演繹 246

第10章 シンタクスの視点から論理学のゴールに迫る 248

- 10.1 公理系という発想 248
- 10.2 シンタクスとセマンティクス 260
- 10.3 命題論理の公理系の完全性証明 265

第III部のまとめ 277

第IV部 論理学はここから先が面白い！ 進んだ話題のロードマップ

第11章 めくるめく非古典論理の世界によようこそ！ 280

- 11.1 古典論理は神の論理である——2値原理と排中律のいかがわしさ 281
- 11.2 多値論理 284
- 11.3 直観主義論理 292
- 11.4 古典論理の拡張としての様相論理 304

第12章 古典論理にもまだ学ぶことがたくさん残っている 319

- 12.1 完全武装した述語論理の言語 FOL 319
- 12.2 AFOLの完全性とそこから得られるいくつかの結果 322
- 12.3 第1階の理論 329
- 12.4 モデル同士の同型性 332
- 12.5 第2階の論理 338

第IV部のまとめ 345

付録 349

- A. A little bit of mathematics 350
- B. 練習問題解答 366
- C. ブックガイド 422