

目 次

はじめに i

主要実験科学者の略歴 viii

序章 課題の設定 1

1. 先行研究と本書の課題 2

2. 新しい科学史研究との調和 9

3. 重要な用語および概念の説明 10

4. 実験の「目的」,「機器」,「機器構成」,「実験プログラム」を
分析する理由 16

5. 本書の構成 18

注と文献 21

第1章 19世紀末の熱輻射実験の前史とラングレーの研究
の登場 25

1. 1880年代以前の光と熱線の研究展開 26

2. 1880年代以前の光と熱線の測定手段 30

3. ラングレーによるボロメーター利用の方法の登場 32

4. ラングレーの測定結果と1880年代末の分布式 36

5. 熱輻射実験の背景(1)——電磁波の研究 38

6. 熱輻射実験の背景(2)——ヘルムホルツ学派の研究動向 41

7. 熱輻射実験の背景(3)——電気都市ベルリンとPTR設立 42

8. 小 括 44

注と文献 46

第2章 熱輻射分布測定に向けた新たな機器構成の登場

——集約点としてのパッシェンの熱輻射実験 51

1. ルンマーらのボロメーター開発 54
2. ヴィーンの白金-白金ロジウム合金熱電対の研究 59
3. ルーベンスのボロメーター製作 61
4. ルーベンスのボロメーターの応用と開発 64
5. ルーベンスのガルヴァノメーター開発 68
6. パッシェンのガルヴァノメーター開発 78
7. パッシェンの熱輻射分布測定の開始 82
8. 小 括 90
- 注と文献 94

第3章 熱輻射分布測定のための基礎研究の拡充

——分散をめぐる新たな成果 101

1. 分散をめぐるパッシェンの研究展開 102
 - 1.1 輻射強度と温度の関係の研究 102
 - 1.2 気体輻射の研究 104
 - 1.3 分散式の研究 108
2. 分散をめぐるルーベンスの研究展開 112
 - 2.1 プリオ分散式の検証とラングレーの方法の採用 112
 - 2.2 ケテラー分散式の検証と肯定 116
3. 小 括 119
- 注と文献 122

第4章 熱輻射分布法則の導出・検証における実験研究の交流

..... 125

1. パッシェンの熱輻射分布の実験研究 126
 - 1.1 ヴィーン変位則への探究 126
 - 1.2 ヴィーン変位則の提出 128
 - 1.3 ヴィーン分布式の提出 130
2. ヴィーンとルンマーによる空洞輻射源の実施提案 134
3. ルーベンスらのラジオメーター開発と残留線研究 135
 - 3.1 ラジオメーター開発 135
 - 3.2 残留線の長波長研究 137
4. パッシェンによる固体輻射源と空洞輻射源の取り扱い 142
 - 4.1 固体輻射源の実験 142
 - 4.2 ルンマーらの空洞輻射源に対する評価 145
5. ルーベンスの長波長研究における実験機器・機器構成の模索と確立 147
 - 5.1 残留線利用の方法の優位性 147
 - 5.2 熱電対列の開発 148
 - 5.3 脱プリズム機器構成の確立 151
6. ルンマーらの空洞輻射源の開発 153
 - 6.1 空洞輻射源開発の初段階 153
 - 6.2 空洞輻射源の確立 156
7. パッシェンの空洞輻射源の採用 158
8. ルンマーらによる空洞輻射の分布測定への導入 165
9. ルーベンスの分布法則検証への転機 169
10. ヴィーン法則の問題点 172
11. ルーベンスによる長波長領域の分布法則の検証 178
12. パッシェンの分布法則の有効範囲の定量化 183
13. パッシェン, ルンマー, ルーベンスらの1901年以降の研究 185

14. 小括(1)——三者の研究の方向性と機器構成	189
15. 小括(2)——三者の交流	193
注と文献	195

第5章 目的・機器・機器構成をめぐる動向と 実験プログラムの相違と交流 …………… 203

1. 熱輻射実験の「始動」・「準備」・「確立」期	204
2. 三方向の実験研究における「目的」の変遷	206
2.1 始動期における「目的」の動向	207
2.2 準備期における「目的」の動向	209
2.3 確立期における「目的」の動向	211
2.4 実験「目的」の動向	215
3. 三方向の実験研究における「機器」の選択・開発・研究	216
3.1 ボロメーター	217
3.2 ガルヴァノメーター	220
3.3 ラジオメーター，熱電対列	223
3.4 熱電対	225
3.5 分光系機器	226
3.6 固体輻射源，固体-空洞折衷型輻射源	228
3.7 空洞輻射源	230
3.8 「機器」の研究動向	232
4. 三方向の実験研究における「機器構成」の変遷	234
4.1 「輻射源-プリズム-ボロメーター」の基本構成の発展と その成果	235
4.2 「輻射源-反射物質-熱電対列」の基本構成に至る過程と その成果	238
4.3 「機器構成」の動向	244
5. 三方向の「実験プログラム」の相違と交流	247

6. 小括	253
注と文献	255

第6章 実験研究の展開におけるプランク熱輻射論 …………… 257

1. 熱力学研究から熱輻射研究への移行	259
2. 1899年5月論文における電磁的エントロピーの導入	261
2.1 共鳴子による熱輻射論	261
2.2 自然輻射の導入	262
2.3 電磁的エントロピーの導入	264
2.4 ヴィーン分布式の導出	265
2.5 1899年5月論文の特徴	266
3. エントロピー式の起源に関する先行研究	267
3.1 ローゼンフェルトらの見解	267
3.2 グリゴルの見解	269
3.3 グリゴルの見解の問題点	271
4. 1899年5月論文，1900年3月論文における逆算の方法	273
4.1 1900年3月論文のエントロピー S の導出の証明	273
4.2 エントロピー S の導出の検証	274
4.3 1899年5月論文の方法	277
4.4 1900年3月論文の役割とその結果	278
5. 1900年10月以降の論文の方法	281
5.1 1900年10月論文の新分布式	281
5.2 1900年12月論文の方法的示唆	282
5.3 1901年論文の熱輻射論	284
5.4 1901年論文の役割	287
5.5 1901年論文の方法	288
6. プランク熱輻射論の方法とその独自性	288
6.1 1899年5月論文の方法と1901年論文の方法	289

6.2	プランク熱輻射論の方法	290
6.3	理論科学者の輻射分布式を導く方法	291
6.4	実験科学者の輻射分布式を導く方法	293
6.5	プランクの方法——演繹-帰納, 理論-実験の協調	294
7.	熱輻射実験の展開とプランク熱輻射論	296
8.	実験研究の展開からエネルギー量子誕生を考える	298
9.	小 括	301
	注と文献	304
終章 結 論		309
	引用・参考文献一覧	319
	索 引	341