



# 基礎実験物理学 第1巻

## 目次

訳者のことば

原著第3版への序

原著初版への序

### 第1章 測定結果の吟味とまとめ方

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| § 1. 一つの実験中で種々の観測値の精度を正しく分配すること | 1  |
| § 2. 観測値に補正を施すこと                | 3  |
| § 3. 観測値を処理するときに補正表や補正曲線を活用すること | 5  |
| § 4. 一連の観測値を図で表わすこと             | 8  |
| § 5. 一連の観測値を表わす代数式を見い出すこと       | 10 |
| § 6. 数表                         | 25 |
| § 7. 計算尺                        | 26 |
| § 8. 計算器                        | 29 |
| § 9. 平面図形の面積の決定                 | 30 |
| § 10. プラニメーター                   | 31 |
| § 11. 調和解析                      | 33 |

### 第2章 長さの測定

|                  |    |
|------------------|----|
| § 12. 長さの標準      | 40 |
| § 13. バーニヤ       | 42 |
| § 14. 測微ねじ       | 43 |
| § 15. 球面計        | 44 |
| § 16. マイクロメーター   | 46 |
| § 17. 遊動顕微鏡      | 47 |
| § 18. 標準尺度の目盛の照明 | 49 |
| § 19. コンパレーター    | 50 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| § 20. 長さの測定値の温度補正             | 51 |
| § 21. カセットメーター                | 52 |
| § 22. 読み取り望遠鏡と離れた尺度による鉛直距離の測定 | 57 |
| § 23. 光てこ                     | 59 |
| § 24. 光てこで球面の曲率半径を測ること        | 61 |

### 第 3 章 秤 量

|                            |    |
|----------------------------|----|
| § 25. 天秤                   | 62 |
| § 26. 振動法による測定と天秤の両腕の長さの比較 | 65 |
| § 27. 1組の分銅の較正             | 70 |
| § 28. 秤量値の真空への換算           | 76 |

### 第 4 章 密 度

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| § 29. 密度                           | 79 |
| § 30. 密度の測定——水の温度および空気の浮力に対する補正    | 80 |
| § 31. アルキメデスの法による水より重い固体の密度の測定     | 82 |
| § 32. 水より軽い固体の密度の測定                | 84 |
| § 33. 細粒状の固体の密度の測定——比重びん (ピクノメーター) | 85 |
| § 34. 沈みによる液体の密度の測定                | 87 |
| § 35. 比重びんによる液体の密度の測定              | 89 |

### 第 5 章 固 体 の 弾 性

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| § 36. 針金の伸びによるヤング率の測定 [バーニヤによる法]     | 93  |
| § 37. 針金の伸びによるヤング率の測定 (サールの装置による法)   | 96  |
| § 38. はりのたわみによるヤング率の測定(1)            | 97  |
| § 39. はりのたわみによるヤング率の測定(2)            | 98  |
| § 40. ポアソン比の測定                       | 100 |
| § 41. 目耳法による振動体の周期の測定——慣性モーメントの比較    | 102 |
| § 42. ねじれ振り子の周期の観測値から針金のずれ弾性率を計算すること | 110 |
| § 43. ねじれ偶力の静的決定からずれ弾性率を求めること        | 111 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| § 44. サールの法による針金のヤング率とずれ弾性率の決定 | 112 |
|--------------------------------|-----|

## 第 6 章 振り子——“ $g$ ”の測定とクロノメーターの歩度の測定

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| § 45. 振り子                    | 114 |
| § 46. ボルダの振り子による“ $g$ ”の決定   | 118 |
| § 47. 実体振り子の法測を調べること         | 122 |
| § 48. ケーターの振り子による“ $g$ ”の決定  | 124 |
| § 49. 地上の障害物による星の掩蔽で時計の歩度の決定 | 126 |
| § 50. 六分儀とその調整               | 127 |
| § 51. 六分儀によるクロノメーターの誤差の決定    | 131 |

## 第 7 章 表面張力と粘性

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| § 52. 毛管上昇により表面張力の測定      | 136 |
| § 53. せっけん膜の表面張力の測定       | 139 |
| § 54. 毛管を流れる速さによる液体の粘性の測定 | 143 |
| § 55. 気体の粘性の測定            | 146 |
| § 56. 振動体の対数減衰率の測定        | 150 |
| § 57. 振動円板法による液体の粘性の測定    | 153 |

## 第 8 章 気 圧 計

|              |     |
|--------------|-----|
| § 58. 大気圧の測定 | 155 |
|--------------|-----|

## 第 9 章 温 度 測 定

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| § 59. 水銀温度計の管の目盛の較正      | 161 |
| § 60. 水銀温度計の上の定点の決定      | 168 |
| § 61. 水銀温度計の下の定点の決定      | 170 |
| § 62. 定点間に補正を施すこと        | 171 |
| § 63. 標準温度計との比較による補正の決定  | 173 |
| § 64. 補助定点——転移温度         | 176 |
| § 65. 露出水銀柱に対する温度計の読みの補正 | 178 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| § 66. 水銀温度計の読みの水素または空気温度への換算 | 180 |
| § 67. 水銀温度計の零点の変動            | 180 |
| § 68. 水銀温度計の移動零点使用法          | 182 |
| § 69. 水銀温度計の零点降下の測定          | 184 |

### 第 10 章 固体および液体の膨張

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| § 70. 線膨張                      | 185 |
| § 71. 棒の線膨張の測定                 | 186 |
| § 72. 体膨張                      | 189 |
| § 73. 重量膨張計または重量温度計            | 191 |
| § 74. 簡単な形の重量膨張計によるガラスの体膨張率の測定 | 193 |
| § 75. 体積膨張計による液体の膨張率の測定        | 195 |
| § 76. 液体の膨張率を測るうきばかり法          | 198 |
| § 77. 温度計によるガラス中の水銀の見掛けの膨張率の決定 | 199 |

### 第 11 章 気体の熱膨張

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| § 78. 空気温度計                       | 200 |
| § 79. 空気温度計による空気の圧力係数の測定          | 201 |
| § 80. 定容空気温度計による高温における水銀温度計の補正の決定 | 204 |
| § 81. 定圧空気温度計                     | 205 |

### 第 12 章 熱量測定

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| § 82. 熱量測定——混合法       | 209 |
| § 83. 混合法によるガラスの比熱の測定 | 217 |
| § 84. 混合法による液体の比熱の測定  | 218 |
| § 85. 冷却法による液体の比熱の測定  | 220 |

### 第 13 章 熱量測定——潜熱

|                        |     |
|------------------------|-----|
| § 86. ブンゼンの法による氷の密度の測定 | 223 |
| § 87. ブンゼンの氷熱量計        | 224 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| § 88. 氷の融解熱の測定          | 228 |
| § 89. 水の蒸発熱の測定          | 230 |
| § 90. ベルトゥローの法による蒸発熱の測定 | 231 |
| § 91. ショリーの蒸気熱量計        | 233 |
| § 92. 溶解熱の測定            | 235 |

## 第14章 蒸気圧

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| § 93. 蒸気圧の測定             | 238 |
| § 94. 蒸気圧を測定するラムゼーとヤングの法 | 238 |
| § 95. 露点の決定              | 239 |
| § 96. 乾湿球湿度計             | 240 |
| § 97. 吸収湿度計              | 241 |

## 第15章 蒸気密度——溶液の凝固点と沸点

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| § 98. ビクトル・マイヤーの法による蒸気密度の測定 | 245 |
| § 99. ホーフマンの法による蒸気密度の測定     | 247 |
| § 100. 溶液の凝固点の測定            | 250 |
| § 101. 凝固点の降下から分子量を計算すること   | 252 |
| § 102. 水銀の量を変えられる温度計の読みの補正  | 253 |
| § 103. 溶液の沸点の測定             | 255 |

## 第16章 融点——比熱の比——伝導率

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| § 104. 冷却法による融点の決定               | 258 |
| § 105. クレマンとデゾルムの法による空気の両比熱の比の決定 | 259 |
| § 106. 銅の熱伝導率の測定                 | 261 |
| § 107. ガラスの熱伝導率の測定               | 263 |

## 第17章 音

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| § 108. 時計と回転円筒を用いるおんさの振動数の決定 | 266 |
| § 109. おんさの振動数を測るストロボスコープ法   | 268 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| § 110. 弦を用いるおんさの振動数の測定 .....         | 270 |
| § 111. 二つのおんさの振動数の比較 .....           | 272 |
| § 112. 共鳴による空気中の音の速度の測定 .....        | 273 |
| § 113. クントの法による気体中の音の速度の測定 .....     | 275 |
| § 114. 音速の測定値から気体の両比熱の比を計算すること ..... | 276 |
| § 115. 干渉による高い音の波長の測定 .....          | 277 |

## 附 録

## 工 作 技 術

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| § 1. ガラス吹き                 | 279 |
| § 2. 熔融水晶工作—水晶繊維の製作        | 285 |
| § 3. 尺度の目盛を作ること            | 290 |
| § 4. ガラスの銀めっき              | 294 |
| § 5. 望遠鏡および顕微鏡に十字線を取りつけること | 297 |

## 実 験 用 数 表

|  |     |
|--|-----|
| 1表. 気圧計の読みを $0^{\circ}\text{C}$ へ換算〔ノモグラム〕 | 299 |
| 2表. 近似式                                    | 300 |
| 3表. 秤量値を真空へ換算                              | 301 |
| 4表. 種々の温度, 圧力における乾燥した空気の密度                 | 302 |
| 5表. 種々の温度における水の密度および $1\text{g}$ の体積       | 303 |
| 6表. 密度測定値に対する浮力の補正                         | 304 |
| 7表. 慣性モーメント                                | 304 |
| 8表. 周期を無限小の振幅へ換算, およびクロノメーターの歩度に対する補正      | 305 |
| 9表. 視差と屈折に対する太陽または星の見掛けの高度の補正              | 305 |
| 10表. 気圧計の読みを $0^{\circ}\text{C}$ へ換算〔数表〕   | 306 |
| 11表. 毛管現象の影響に対する気圧計の高さの補正                  | 307 |
| 12表. 気体の体積を標準圧力へ換算                         | 308 |
| 13表. 気体の体積を標準温度に換算する $(1+at)$ の値           | 309 |
| 14表. 水蒸気の張力および飽和した空気 $1\text{m}^3$ 中の水の質量  | 309 |
| 15表. 水の沸点                                  | 311 |
| 16表. 蒸気ジャケット用に適する液体の蒸気圧                    | 312 |
| 17表. 水銀の蒸気圧                                | 313 |
| 18表. 水銀温度計の零点降下                            | 313 |
| 19表. 水銀温度計の読みを水素または空気温度計の読みになおす補正          | 314 |
| 20表. 種々の温度における水銀の密度および $1\text{g}$ の体積     | 315 |
| 21表. 水の比熱                                  | 316 |