目　次

緒　論

§ 1.　天　体……1
§ 2.　天体の種類……1
§ 3.　天文学とは……1
§ 4.　天文学独特の性格……2
§ 5.　古い観測の価値……3
§ 6.　光と天文学……3
§ 7.　天界の消息をもたらす唯一の例外……4
§ 8.　天文学の部門分科……4
§ 9.　実地天文学と応用天文学……5
§10.　位置天文学，球面天文学，天体測光学，天体分光学……5
§11.　天体力学……5
§12.　古典天文学と天体物理学……5
§13.　統計天文学……6
§14.　宇宙物理学……6
§15.　天体写真学……7
§16.　赤色写真……7
§17.　電波天文学……7
§18.　天文学の実用……7
§19.　天文学と他の科学……8
§20.　純粋物理学の完補としての宇宙物理学……9
§21.　天文学と哲学及び宗教……9
§22.　普通教育と天文学……10
§23.　天文学の歴史……11

第一部　天文学の基礎と実地天文学

第Ⅰ章　天文学の学習に必要な数学一般……18
§24.　座　標……18
§25.　デカルトの直交座標……18
§26.　極座標……18
§27.　角と象限……18
§28.　弧度法……19
§29.　三次元空間におけるデカルトの直交座標……19
§30.　空間極座標……19
§31.　変　数……20
§32.　函　数……20
§33.　多変数函数……20
§34.　陽函数と陰函数……20
§35.　複素数函数……20
§36.　函数の幾何学的表現……20
§37.　三角函数……21
§38.　三角法の主要公式……22
§39.　逆三角函数……23
§40.　極　限……23
§41.　微分学……24
§42.　微分の幾何学的意味……25
§43.　変分法……25
§44.　微分学の最も基本的な定理と公式……26
§45.　数量のオーダー……27
§46.　代数式の微分……27
§47.　三角函数の微分……28
§48.　逆三角函数の微分……28
§49.　積分学……28
§50.　多変数函数の積分……29
§51.　部分積分と変数変換……30
§52.　主要な積分公式……30
§53.　微分方程式……31
§54.　積分の幾何学的応用……31
§55.　級　数……33
§56.　無限級数の収斂……33
§57.　冪級数……33
§58.　テイロルの展開……34
§59.　二項定理……34
§60.　三角函数の冪級数展開……34
§61.　逆三角函数の展開……35
§62.　指数函数……35
§63.　ド・モワヴル公式……36
§64.　対　数……37
§65.　自然対数と常用対数……37
§66.　指数函数及び対数の微分……37
§67.　指数函数及び対数に関連する積分公式……38

第Ⅱ章　球面三角法……39
§68.　球面三角形……39
§69.　方向余弦……39
§70.　座標軸の回転……40
§71.　球面三角法の基本公式……40
§72.　ドラムブルの公式……41
§73.　ナピアの類似式……42
§74.　直角三角形と象限三角形……42

第III章 天球と星座 ……43
§75. 天球と視線……43
§76. 視距離・視直径・視運動……43
§77. 天頂・天底・地平線……43
§78. 日周運動……43
§79. 天球上の方位と天体の正中……44
§80. 地上の方位……44
§81. 十二支方位……44
§82. 星座……45
§83. 恒星の名称……46
§84. 恒星の固有名……47
§85. 太陽の年周運動……47
§86. 黄道と分点及び至点……48
§87. 獣帯と黄道十二宮……49
§88. 二十八宿……49
§89. 天球儀と星座早見……49

第IV章 天体の光度と色……51
§90. 星の見かけの光度……51
§91. 段階法……51
§92. ポグソンの光度定義……51
§93. 望遠鏡的恒星の光度……52
§94. 太陽・月・惑星及び主な恒星の光度……52
§95. 恒星光度表……53
§96. 写真光度……53
§97. 天体の色……53
§98. 色指数……53
§99. 大気減光度……54
§100. 星の瞬き……54

第V章 天球座標と天体の視位置……55
§101. 天球座標系……55
§102. 地平座標……55
§103. 大気差……55
§104. 天頂距離と大気差……56
§105. 赤道子午座標……57
§106. 赤道子午座標に及ぼす大気差の影響……57
§107. 赤道座標……58
§108. 黄道座標……58
§109. 銀河座標……58
§110. 球面座標の変換式……58
§111. 地心視差……59
§112. 日心視差……60
§113. 視差と距離……60
§114. 月及び太陽の視差……60
§115. 光行差……61
§116. 日周光行差……61
§117. 年周光行差……62
§118. 光行差楕円……62
§119. 光行差による赤経・赤緯の変化……63
§120. 恒星目録と星図……63

第VI章 観測の場としての地球……65
§121. 地球上の位置……65
§122. 地球の大きさ……65
§123. 地球回転楕円体……65
§124. 鉛直線偏差とゲオイド……66
§125. 水準回転楕円体……66
§126. 測地緯度と地心緯度……67
§127. 地点の地心座標……67
§128. 象限，等緯度線の長さ及び測地度法……68
§129. 地球子午線の曲率半径……69
§130. 緯度と日周運動……69

第VII章 時……71
§131. 時・時点・時間……71
§132. 恒星時……71
§133. 真太陽時……71
§134. 日時計……71
§135. 平均太陽時……72
§136. 恒星暦日と天文暦日……72
§137. 地方時・標準時・日付変更線……73
§138. 時差……73
§139. 赤道への整約……74
§140. 中心差……74

第VIII章 季節と昼夜……75
§141. 回帰年・恒星年・近点年……75
§142. 季節……75
§143. 四季と寒暑……75
§144. 回帰線……76
§145. 日出・日没の方位……76
§146. 日出・日没の地平線傾斜……77
§147. 日出・日没の時刻……77
§148. 昼夜の長さ……78
§149. 薄明……78

第IX章 月の運動と満ち欠け……80
§150. 月……80
§151. 月の視運動……80
§152. 月の軌道……81
§153. 月運動の不等性……81
§154. 月の満ち欠け……82
§155. 位相……82
§156. 太陰日と月の南中……83
§157. 月の出・月の入りの遅れ……83
§158. 月の出・月の入りの時刻の計算……84
§159. 月の自転と秤動……84

第X章　惑星の運動と光度……86
§160.　惑　　星……86
§161.　ボーデの法則……86
§162.　ケプレルの法則……86
§163.　楕　　円……86
§164.　ケプレル運動……87
§165.　軌道要素……88
§166.　太陽系概観……88
§167.　太陽と地球と惑星の相互位置……89
§168.　会合周期……90
§169.　惑星の満ち欠け……90
§170.　惑星の光度……91
§171.　惑星の視運動……92
§172.　惑星の出没時刻……93

第XI章　歳差と章動……95
§173.　春分点の変化……95
§174.　ジャイロスコープ……95
§175.　歳差・章動の原因……95
§176.　黄道の変化……96
§177.　歳差及び章動の厳密な定義……96
§178.　黄経歳差と黄道傾斜歳差……97
§179.　章動の公式……97
§180.　春分点黄経及び黄道傾斜を表わす公式……97
§181.　赤経・赤緯一般歳差……97
§182.　恒星の赤経・赤緯の歳差による変化…97
§183.　赤経・赤緯の章動……98

第XII章　食……99
§184.　食の一般定義と食の分類……99
§185.　天体の影……100
§186.　本影の長さと影の大きさ……100
§187.　影と食との関係……100
§188.　日　　食……101
§189.　皆既食・金環食・部分食……101
§190.　日食限界……102
§191.　月の影の大きさ……103
§192.　影の対地表速度と日食継続時間……103
§193.　日食予報計算と日食地図……103
§194.　二十世紀の日食……104
§195.　日食に際して観測せられる諸現象……106
§196.　月　　食……108
§197.　地球の影の大きさ……108
§198.　接触と食型……108
§199.　月食限界……109
§200.　月食継続時間……109
§201.　月食の計算……109
§202.　月食の観測……109
§203.　一年間に起り得る日・月食回数……110
§204.　食の循環……110
§205.　掩　　蔽……111
§206.　惑星の掩蔽と惑星による掩蔽……112
§207.　内惑星の太陽面通過……112
§208.　太陽面通過の循環……112
§209.　衛星の主惑星面通過と食……113

第XIII章　日食計算原理……114
§210.　一般記号と問題の簡単化……114
§211.　日食計算のための直交座標……114
§212.　日食に対する条件……115
§213.　一定地点における日食予報……116
§214.　一般公式……116
§215.　日食の中心線と中心帯……116
§216.　部分食……117
§217.　日出・日没に初虧・復円の見える地点…117

第XIV章　古典天文学的観測器械……119
§218.　天文器械……119
§219.　基準糸……119
§220.　副　　尺……119
§221.　水準器……120
§222.　六分儀……120
§223.　水平伏角……121
§224.　子午儀……121
§225.　子午環……122
§226.　天頂儀……123
§227.　経緯儀……123
§228.　時計の原理……124
§229.　リーフラー天文時計……125
§230.　ショルト・シンクロノーム天文時計…125
§231.　クロノメートル……127
§232.　水晶時計……128
§233.　クロノグラフ……128

第XV章　誤差論と最小自乗法……129
§234.　観測と誤差……129
§235.　確率と偶然誤差……129
§236.　平均値と残差……130
§237.　誤差法則……130
§238.　誤差曲線……132
§239.　確率積分……132
§240.　最小自乗法……133
§241.　三種の誤差……133
§242.　誤差及び精密度の計算……134
§243.　間接観測に対する最小自乗法……134
§244.　標準方程式の解法……135
§245.　誤差の伝播……135
§246.　標準方程式の根の重価……135
§247.　標準方程式の根の誤差……136

第XVI章 子午線観測……137
§248. 実地天文学における基本観測……137
§249. 赤経と恒星時……137
§250. 時の観測……137
§251. 地球自転速度の変化……139
§252. 赤緯と緯度……139
§253. 精密な緯度測定……140
§254. 緯度変化……141
§255. ゼット項……141
§256. 経度測定……142
§257. 経度の変化……142

第XVII章 応用天文学……143
§258. 実地天文学と応用天文学……143
§259. 時計の管理……143
§260. 無線報時……143
§261. 天体暦……144
§262. ベッセル年……144
§263. 暦……145
§264. 太陽暦……145
§265. 太陰暦と太陰太陽暦……146
§266. 改暦の問題……146
§267. 紀元……147
§268. ユリウス積日……147
§269. 測地学……147
§270. 陸地測量……147
§271. 水路測量……148
§272. 地図・海図……148
§273. 等積投影と相似投影……148
§274. 重力測定……150
§275. 地磁気測定……150
§276. 航海術……151
§277. 羅針儀……151
§278. 推測航法……151
§279. 天文航法の原理……151
§280. サムナー法……152
§281. 補間法……153
§282. 天文学的年代学……154

第XVIII章 天文学の学習に必要な光学の知識……155
§283. 幾何光学と物理光学……155
§284. 鏡……155
§285. レンズ……156
§286. 収差……157
§287. プリズム……157
§288. 色収差と色消レンズ……157
§289. 大気の分散による星のスペクトルと緑色閃光……158
§290. 電磁波としての光……158
§291. ドップレル効果……158
§292. 光の干渉……159
§293. グレイチング……159
§294. 偏光……160
§295. 光量子……160
§296. 黒体輻射……160
§297. 黒体輻射の全量……161
§298. 輻射圧……162
§299. 線スペクトルと帯スペクトル……162
§300. ゼーマン効果とシュタルク効果……163
§301. スペクトル線系列……163
§302. 量子論とスペクトル線の理論……164

第XIX章 望遠鏡とその関連事項……167
§303. 望遠鏡……167
§304. 屈折望遠鏡……167
§305. 反射望遠鏡……167
§306. 口径と像の明るさと視野の広さ……168
§307. 屈折と反射の優劣……168
§308. 接眼鏡……168
§309. 測微尺……169
§310. 偽像と望遠鏡の分解能……169
§311. 恒星干渉計……170
§312. マウンチング……171
§313. 赤道儀……171
§314. ファインダー……173
§315. シーロスタト……173
§316. 望遠鏡の口径の限度……173

第XX章 天体写真……174
§317. 写真観測……174
§318. 天体写真撮影のため特に必要なこと……174
§319. 天体写真儀……175
§320. シュミット・カメラ……175
§321. 写真板の測定……176

第XXI章 天体分光学……177
§322. 天体分光器……177
§323. スペクトログラフ……177
§324. 波長の測定……178
§325. 対物プリズム……178
§326. 対物グレイチング……179
§327. スペクトロヘリオグラフ……179

第XXII章 天体測光学……181
§328. 精密な天体測光……181
§329. 照度と表面光度……181
§330. 精密測光の原理……181
§331. ツォエルネル天体光度計……181
§332. ピッカアリングの楔光度計……182

§333. 子午線光度計……183
§334. 光電光度計……183
§335. 写真光度測定……183
§336. 自記光度計……184
§337. エネルギー測定器……185

第XXIII章　電波天文学……186
§338. 電波科学の進歩と天文学……186
§339. 天体より来る電波と電波望遠鏡……186
§340. 天体電波観測の方法……188
§341. 太陽電波……188
§342. 銀河電波……189
§343. 電波星……189
§344. 銀河系外電波……190
§345. レーダーによる天体観測……190

第XXIV章　天文台……191
§346. 天文研究機関……191
§347. 古典天文台……192
§348. 緯度観測所……193
§349. 天体物理観測所……193
§350. 太陽物理観測所……194
§351. コロナ観測所……195
§352. プラネタリウム……195

第二部　天体力学

第XXV章　質点力学原論……197
§353. 質点力学……197
§354. 速度……197
§355. 加速度……198
§356. ベクトル表現……198
§357. 運動の三法則……198
§358. 運動方程式……198
§359. 極座標で表わした運動方程式……199
§360. 回転座標系に準拠する運動方程式……199
§361. フーコーの実験……200
§362. エネルギー積分……201
§363. 運動量モーメント積分……201
§364. 質点系……201
§365. 閉鎖質点系……202
§366. ラグランジュの運動方程式……202
§367. ハミルトンの運動方程式……203
§368. ハミルトン・ヤコビの方法……204

第XXVI章　万有引力……206
§369. 天体力学……206
§370. 万有引力の法則……206
§371. 万有引力のポテンシャル……208
§372. 球対称物体によるポテンシャルと引力……209
§373. 万有引力常数……210
§374. 質量と力……210

第XXVII章　二体問題……212
§375. 多体問題……212
§376. 相対運動方程式……212
§377. 二体問題の解……213
§378. 厳密な調和法則……214
§379. 天体の質量……214
§380. 円錐曲線軌道……215
§381. ハミルトン・ヤコビの方法による二体問題の解……215
§382. 楕円軌道……217
§383. 動径と真近点距離角……218
§384. 抛物線軌道……219
§385. 双曲線軌道……220

第XXVIII章　予報位置と軌道決定……221
§386. 軌道論……221
§387. 日心座標における予報位置……221
§388. 地心座標への引直し……221
§389. 軌道決定に必要な観測……222
§390. 軌道決定の方法……222
§391. ラプラース基礎方程式……222
§392. ガウス方程式……223
§393. D, D_1, D_2 を観測値から求めること……224
§394. 光時差……224
§395. 軌道要素の決定……224

第XXIX章　三体問題……226
§396. n 体問題……226
§397. 制限三体問題……226
§398. ダーキンの問題……226
§399. チスランの判定量……227
§400. 相対速度ゼロ曲線……227
§401. ラグランジュの特殊解……228
§402. ラグランジュの研究……229
§403. ダーキンの問題における微小惑星の

一般運動……229
§404. 周期軌道……230
§405. 秤動軌道……230
§406. 正三角形解のまわりの秤動……231
§407. 直線解附近の秤動軌道と衛星型周期軌道……232

第XXX章 摂動とその基礎理論……233
§408. 摂動論……233
§409. ラプラースの不変面……233
§410. 摂動函数と摂動力……233
§411. 摂動論の種類……233
§412. 摂動……234
§413. 常数変化の方法……235
§414. ヤコビの関係式……236
§415. 正規常数の摂動方程式……236
§416. 軌道要素の摂動方程式……237
§417. 離心率及び軌道傾斜が特に小なる場合……238

第XXXI章 惑星摂動論……239
§418. 摂動の級……239
§419. 摂動函数の展開……240
§420. 実際の展開式……242
§421. 摂動方程式における平均運動について……243
§422. 摂動方程式の積分……243
§423. 周期摂動……244
§424. 衛星をもたぬ惑星及び衛星の質量……244
§425. 海王星の発見……245

第XXXII章 永年摂動及び長周期摂動……246
§426. 永年摂動……246
§427. ラプラース・ポアッソンの定理……246
§428. 永年摂動方程式……247
§429. 離心率の永年摂動と楕円軌道中心の永年変化……248
§430. 軌道傾斜及び昇交点黄経の永年摂動……248
§431. 小惑星軌道の永年摂動……249
§432. 一般惑星軌道の永年摂動……250
§433. 長周期摂動……250
§434. 臨界引数……251
§435. トロヤ群小惑星の秤動……251

第XXXIII章 太陰理論……253
§436. 月の運動方程式……253
§437. 力の函数……253
§438. 二体問題……254
§439. 黄緯に対する方程式……255
§440. カランドローの方程式……255
§441. 月の動経……256
§442. 黄経の時間による表現……257
§443. 月運動の不等性……258
§444. 月の黄緯における不等性……260
§445. 月角差……260
§446. 黄道変動の影響……260
§447. 月の永年加速度……260

第XXXIV章 剛体力学要綱……262
§448. 剛体……262
§449. 慣性楕円体……262
§450. 回転運動エネルギー……263
§451. オイレル角……263
§452. オイレルの運動方程式……263

第XXXV章 歳差章動理論……265
§453. 歳差章動方程式……265
§454. 歳差章動の摂動函数……265
§455. 歳差を与える解……267
§456. 章動を与える解……267
§457. 章動の楕円……268
§458. 現実黄道に対する赤道の変化……269
§459. 歳差章動の公式……269
§460. 地球自転軸の地表に対する運動……269
§461. カッシーニ・マイエルの法則……270
§462. 月の形……270

第XXXVI章 ポテンシャル論大要……271
§463. ラプラース方程式……271
§464. ガウスの積分定理……271
§465. グリーンの定理……272
§466. ポアッソン方程式……272
§467. ラメの公式……273
§468. 球函数……274
§469. 等密度楕円によるポテンシャル……275

第XXXVII章 潮汐理論……277
§470. 潮汐……277
§471. 起潮ポテンシャル……277
§472. 起潮力……278
§473. 平衡理論……279
§474. 潮汐の種類と満干の大きさ……279
§475. 高潮間隙……280
§476. 運河理論……280
§477. 等潮線……282
§478. 大気及び地殻の潮汐……282

第XXXVIII章　天体の平衡形状……283
§479.　非圧縮流体星とローシュの模型……283
§480.　線　系　列……283
§481.　平衡形状の安定性……284
§482.　回転液体星……285
§483.　マクローリン回転楕円体……286
§484.　ヤコビ楕円体……287
§485.　マクローリン及びヤコビ線系列の安定性……288
§486.　西洋梨型形状……288
§487.　潮汐液体星……289
§488.　連星問題……290
§489.　ローシュの模型における回転問題……290
§490.　潮汐問題……291

第三部　太　陽　系

第XXXIX章　太陽系総論……293
§491.　太陽系諸天体の発見……293
§492.　太陽系における質量分布……294
§493.　公転運動……294
§494.　回転運動……295
§495.　太陽系の回転運動量……295
§496.　大　惑　星……295

第XL章　地球物理学……297
§497.　地　　球……297
§498.　リトスフェーアの形……297
§499.　イソスタシー……297
§500.　大陸浮動説……298
§501.　地震研究と地球の構造……298
§502.　地球の剛性率……300
§503.　地球の温度……301
§504.　地　磁　気……301
§505.　地磁気の変化……302
§506.　地磁気の説明……303
§507.　水　　圏……303
§508.　塩分と比重……304
§509.　海水の温度と氷結……304
§510.　潮汐と海流……305
§511.　気　　圏……305
§512.　大気の吸収スペクトル……306
§513.　高さによる気圧の変化……306
§514.　温度の鉛直分布……306
§515.　気　象　圏……307
§516.　成　層　圏……307
§517.　電　離　層……307
§518.　極　　光……308
§519.　極光のスペクトル……309
§520.　極光の原因……310
§521.　宇　宙　線……310
§522.　惑星としての地球……311

第XLI章　地球型惑星……312
§523.　水　　星……312
§524.　金　　星……312
§525.　火　　星……313
§526.　火星誌と火星の自転……314
§527.　季節的変化・永年変化及び偶発的現象……315
§528.　火星の風土と水及び大気……317
§529.　火星の生物……318
§530.　冥　王　星……318

第XLII章　木星型惑星……320
§531.　木　　星……320
§532.　土　　星……321
§533.　土星の環……322
§534.　天　王　星……323
§535.　海　王　星……323
§536.　木星型惑星の表面温度……323
§537.　スペクトルと大気の成分……324
§538.　木星型惑星の内部構造……324

第XLIII章　小　惑　星……326
§539.　小惑星の分布……326
§540.　軌道要素……327
§541.　カークウッドの空隙……328
§542.　カークウッドの空隙と土星環の間隙……328
§543.　トロヤ群……328
§544.　ヒルダ群とツーレ……328
§545.　小惑星の族……329
§546.　直径と質量……330
§547.　変光小惑星……331
§548.　小惑星の起源……332

第XLIV章　衛　　星……333
§549.　衛星の軌道……333
§550.　直径，質量及び密度……334

§551. 火星の衛星……335
§552. ヒペリオン近土点の後退運動……336
§553. 月……337
§554. 大気の有無と月面温度……337
§555. 月面誌……338
§556. 海と山……339
§557. 輝線条と裂溝……342
§558. クラーテルの成因……342
§559. 他の衛星について……343

第XLV章 彗星……345
§560. 彗星の分類……345
§561. 円形軌道に近い例外的彗星……345
§562. 軌道要素の統計……346
§563. 彗星の族……347
§564. 木星族彗星の起源……347
§565. ハリ彗星……348
§566. 彗星群……349
§567. 彗星の構造……351
§568. 尾の理論……352
§569. 噴泉説……353
§570. 彗星の大きさ……354
§571. 彗星の分裂……354
§572. 質量と密度……354
§573. 光度の変化……355
§574. 彗星のスペクトルと物質……356

第XLVI章 宇宙塵……358
§575. 流星……358
§576. 散発流星の出現数……359
§577. 流星の高さと経路及び速度……359
§578. 流星痕跡……360
§579. 流星のスペクトル……360
§580. 流星の発光と質量……360
§581. 流星群……361
§582. 流星群と彗星との関係……362
§583. 黄道光……363
§584. 対日照……363
§585. 隕石……363
§586. 隕石孔……365

第XLVII章 太陽概観……368
§587. 直径・質量・密度・表面重力……368
§588. 光度と太陽常数……368
§589. 有効温度……368
§590. 太陽スペクトル……369
§591. 光球……370
§592. スペクトロヘリオグラフによる観測……372
§593. 太陽の内部構造……372
§594. 太陽外側部の構造……372
§595. 太陽の自転……375

第XLVIII章 太陽黒点……377
§596. 黒点の形状と大きさ……377
§597. 黒点の周囲……378
§598. 黒点の明るさと温度……379
§599. 黒点渦巻……379
§600. 黒点の発生から消滅まで……380
§601. 黒点の固有運動……381
§602. 黒点の多く出現する緯度……381
§603. 黒点相対数……381
§604. 黒点周期……382
§605. スポエーレルの法則……383
§606. 黒点周期活動の原因……383

第XLIX章 紅焔とコロナ……385
§607. 紅焔の型……385
§608. 紅焔の運動……385
§609. 紅焔の出現場所と黒点周期……386
§610. コロナの観測……387
§611. コロナの形状……388
§612. コロナの明るさ……389
§613. コロナのスペクトル……389
§614. コロナの電子温度……390

第L章 太陽の電磁気現象……392
§615. 黒点スペクトルにおけるゼーマン効果……392
§616. 磁極性による黒点の分類……392
§617. ヘールの法則……393
§618. ヘールの黒点理論とビェルクネスの仮説……393
§619. 太陽の一般磁場……394
§620. 恒星の磁場……394
§621. 電波観測と太陽の電気活動……395

第LI章 太陽活動の地球上に及ぼす影響……396
§622. 太陽の光熱と地球上の諸現象……396
§623. 太陽常数と黒点相対数……396
§624. 気象学的影響……396
§625. 樹木の年輪と黒点周期……397
§626. 地磁気に及ぼす影響……398
§627. 極光と太陽活動……399
§628. 電離層および電波障害……399

第LII章 太陽系生成論……401
§629. 太陽系の諸特徴総括……401

§630. 最も古く最も難解な問題……402
§631. カントの星雲説……403
§632. ラプラースの星雲説……403
§633. チェムバーリン・モウルトンの微惑星説……404
§634. ジーンズ・ジェフリズの潮汐説……404
§635. 連星起源説……404
§636. フォン・ヴイツゼッケルの乱流渦動説・405
§637. ホイップルの宇宙塵雲起源説……406
§638. テル・ハールの太陽系生成説……406
§639. カイパーの太陽系生成説……407
§640. 磁気的太陽系生成論……407
§641. 小惑星，彗星および衛星の成因と太陽系の一般的特徴における例外的規則外れの説明……407
§642. 太陽系の年齢……408

第四部　恒　星　界

第LIII章　恒星のスペクトル……410
§643. 有効波長，色指数及び輻射光度……410
§644. 恒星スペクトルの分類……410
§645. スペクトル型系列……411
§646. スペクトル線の性質及び特異性を示す記号……413
§647. スペクトル型における星数分布……414
§648. スペクトル型と星の色との関係……414
§649. 有効温度……415
§650. 恒星大気理論……415

第LIV章　スペクトル線の強度，幅および輪廓……417
§651. 線強度……417
§652. 吸収線の幅と輪廓……417
§653. 回転星の吸収線……418
§654. 輝線の輪廓……419
§655. 拡大運動をなす厖大な大気……419
§656. 厖大な回転大気……420
§657. ザンストラの再結合仮説……420

第LV章　視差と絶対光度……422
§658. 恒星の視差……422
§659. 恒星の距離の単位……422
§660. 絶対光度と真光度……422
§661. 最近星……423
§662. 最輝星……423

第LVI章　固有運動……425
§663. 恒星視位置の永年変化……425
§664. 固有運動と視差……425
§665. 固有運動の大きさ……425

第LVII章　ヘルツシュプルング・ラッセル・ダイアグラム……427
§666. 巨星と矮星……427
§667. 分光視差……427
§668. 巨星と矮星との有効温度の差……428
§669. スペクトル絶対光度ダイアグラム……428
§670. 色指数光度ダイアグラム……429
§671. ラッセル・ダイアグラムの第二の型……430
§672. シリウスの伴星……431
§673. 白色矮星……432

第LVIII章　恒星の直径と質量と密度……435
§674. 直径……435
§675. 質量……435
§676. 質量光度関係……436
§677. 質量とスペクトル型とで表現したラッセル・ダイアグラム……437
§678. 直径，質量，密度の関係……437

第LIX章　銀河星雲……438
§679. 星雲と星団……438
§680. 惑星状星雲……438
§681. 惑星状星雲の視差と真の大きさ……439
§682. 星雲の内部運動と質量……440
§683. 中心星……440
§684. 無定形銀河星雲……440
§685. 反射星雲と輝線星雲……441
§686. エネルギー源恒星の光度と星雲の拡がり……442
§687. 銀河星雲の視差……442
§688. 変形星雲……443
§689. 輝線星雲スペクトル……443
§690. 星雲線の同定……444
§691. 禁制線の発現と星雲の電子温度……445

第LX章　暗黒星雲と星間物質……447
§692. 暗黒星雲……447
§693. 暗黒星雲の距離と大きさ……448
§694. グロビュール……448
§695. 星間物質と空間赤化……449

§696. 停留スペクトル線……449

第LXI章 恒星の内部構造……451
§797. 恒星の平衡形状……451
§698. 重力平衡方程式……451
§699. 状態方程式……451
§700. レーンの法則と同族構造……451
§701. ポリトロープ変化……452
§702. ポリトロープ方程式……452
§703. エムデン模型星……452
§704. ポリトロープ函数……453
§705. 輻射平衡……454
§706. エッディントン模型星……455
§707. 質量光度関係……456
§708. 平均分子量と水素含有量……457
§709. 回転星と潮汐星……457
§710. 縮退ガス……458
§711. 白色矮星の理論……458
§712. 恒星内部の輻射エネルギー源泉……459

第LXII章 恒星進化論……461
§713. 星の生涯の歴史……461
§714. 星雲起源恒星進化説……461
§715. ロッキヤー・ラッセルの巨星矮星進化説……461
§716. 質量光度関係並びに白色矮星と恒星の進化……462
§717. ラッセルの恒星進化説……462
§718. 星間物質と現代の恒星進化論の動向……463

第LXIII章 二重星と眼視連星……465
§719. 重星……465
§720. 二重星の分星の光度……466
§721. 連星……466
§722. 見かけの楕円軌道……467
§723. 眼視連星軌道要素……467
§724. 軌道決定法……468

第LXIV章 分光連星……470
§725. 恒星の視線速度……470
§726. 分光連星の発見……470
§727. 速度曲線……471
§728. 分光連星軌道要素の計算……472
§729. 質量函数と質量比……473

第LXV章 多重連星……475
§730. 多重星と多重連星……475
§731. 眼視多重連星……475
§732. 分光連星を分星とする眼視連星……475
§733. 三重分光連星……477
§734. 惑星的暗黒伴星……477

第LXVI章 食連星……480
§735. 食変光星……480
§736. 食変光星の分類……480
§737. 食連星の分光軌道要素……481
§738. 相対要素……482
§739. 相対要素の決定……482
§740. 食連星の大きさ，質量および密度……485

第LXVII章 連星の一般的考察……486
§741. 公転周期……486
§742. 周期とスペクトル型……486
§743. 軌道離心率……486
§744. 質量と半径……486
§745. 連星の起源……487

第LXVIII章 変光星……489
§746. 変光星の発見と観測……489
§747. 変光星の命名……490
§748. 変光星の分類……490
§749. 周期変光星の変光要素……491

第LXIX章 ケフェイド変光星……492
§750. ケフェウス座デルタ，鷲座エータおよび琴座RR……492
§751. 周期と光度曲線の形……493
§752. スペクトルと視線速度……493
§753. 乙女座W星……494
§754. 周期絶対光度関係……494
§755. 脈動星……495
§756. 大犬座ベータ型変光星……496
§757. 牡牛座RV型変光星……496

第LXX章 赤色変光星……498
§758. 長周期変光星……498
§759. ミラ型変光星……499
§760. ミラの伴星……500
§761. Ne系列変光星……500
§762. 特殊変光赤色巨星……501

第LXXI章 新星……503
§763. 新星の出現……503
§764. 新星の光度曲線……504
§765. 反復新星……505

§766. 新星のスペクトル……505
§767. 新星から拡がる星雲物質……506
§768. 新星の絶対光度……507
§769. 超　新　星……508
§770. 新星の原因……509

第LXXII章　新星類似変光星……510
§771. 新星類似および奇矯変光星の分類……510
§772. 竜骨座エータ星……510
§773. アンドロメダZ群……510
§774. 双子座U型変光星……511
§775. 麒麟座Z型変光星……512

第LXXIII章　奇矯変光星……513
§776. 急性不規則変光星……513
§777. 北冠座R型変光星……513
§778. 星雲変光星……513
§779. *Be* 型特殊変光星……514

第LXXIV章　星　　団……516
§780. プレヤーデスとプラェセーペ……516
§781. 星団の二種類……516
§782. 散開星団……517
§783. 散開星団の距離と実直径……518
§784. 球状星団……518
§785. 球状星団内部の恒星分布……519
§786. 絶対光度頻度函数……520
§787. 球状星団の距離……520

第LXXV章　銀　河　系……522
§788. 恒星の数と天球上における分布……522
§789. 銀　　河……522
§790. 統計星学……524
§791. 局部恒星系……525
§792. シャプリの大銀河系……527
§793. 銀河圏における一般遮光物質……527
§794. 銀河系の構造……528

第LXXVI章　太陽の空間運動……530
§795. 視差運動と特有運動……530
§796. 太陽運動決定の基本方程式……530
§797. 固有運動から向点を決定すること……530
§798. 視線速度による太陽運動の決定……531
§799. スペクトル型および絶対光度と太陽運動……532
§800. 球状星団に対する太陽運動……532
§801. 太陽運動から恒星の平均視差を求めること……533

第LXXVII章　恒星の系統的運動……534
§802. 運動星群……534
§803. 牡牛座星群……534
§804. 大熊座星群……535
§805. 主なる運動星群……535
§806. 二星流説と恒星速度楕円体分布説……536
§807. K　効　果……537
§808. 空間速度体……537
§809. 高速度星……538
§810. 恒星運動の分布における非対称性……539

第LXXVIII章　銀河系の回転と総質量……541
§811. オールトの銀河系回転理論……541
§812. K効果の銀経における二回の起伏……541
§813. 回転常数の決定……542
§814. 回転速度と回転周期……542
§815. 高速度星の運動方向……543
§816. 停留カルシウム線の視線速度……543
§817. 銀河系の総質量……544

第五部　銀河系外星雲と現代の宇宙論

第LXXIX章　マゼラン雲……545
§818. 大小マゼラン雲……545
§819. マゼラン雲を構成する諸天体……545
§820. 距離と実直径……546
§821. マゼラン雲の視線速度……546

第LXXX章　銀河系外星雲……547
§822. 銀河系外の他の天体集団……547
§823. 星雲の天球分布……547
§824. 形状による星雲の分類……548
§825. 視直径と光度……551
§826. 星雲の分解……551
§827. 星雲全体としてのスペクトル……552
§828. 星雲の距離決定……552
§829. 星雲集団……552
§830. 絶対光度と実直径……553
§831. 星雲の回転運動……554

§832. 星雲の質量……554
§833. 星雲の輻射量と質量……555
§834. 星雲の進化……556

第LXXXI章 近距離の諸星雲……557
§835. 銀河系局所星雲群……557
§836. アンドロメダ大星雲とその伴星雲……557
§837. 三角座の大星雲……559
§838. NGC. 6822……559
§839. IC. 1613……559
§840. NGC. 147 と NGC. 185……560
§841. 彫刻室座系と炉座系……560
§842. 星雲としての銀河系……560

第LXXXII章 速度距離関係……562
§843. 銀河系外星雲の視線速度……562
§844. 星雲の後退速度と距離との関係……562
§845. ヒュマスンの星雲スペクトル観測……563
§846. ハッブルの法則……563

第LXXXIII章 星雲の空間分布……566
§847. 限界光度と塁加星雲数……566
§848. 光度に及ぼす赤色偏位の影響……567
§849. 光度星雲数関係……567
§850. 星雲の平均空間密度……568

第LXXXIV章 星雲宇宙……569
§851. 宇宙は有限なりや無限なりや……569
§852. 段階宇宙構造論……569
§853. ハッブルの法則と現代の宇宙論……570

第LXXXV章 宇宙物理学の研究に必要な相対性原理の知識……572
§854. 相対性原理……572
§855. 特殊相対性原理……572
§856. ローレンツ変換……572
§857. ローレンツ・フィッツゼラルド収縮……574
§858. 運動する時計の遅れ……574
§859. 速度合成法則……574
§860. 光行差とドップレル効果……574
§861. 慣性質量……575
§862. 質量と運動エネルギー……575
§863. 時空四次元世界……576
§864. 四次元ヱクトル……577
§865. 線要素……577
§866. テンソル計算……577
§867. 基本テンソル……578
§868. ゲオデシク……579
§869. コヴリアント微分……580
§870. リーマン・クリストッフェル・テンソル581
§871. $G_{\mu\nu}$……581
§872. 一般相対性原理……582
§873. アインシュタインの重力理論……582
§874. 単独質点周囲の重力場……583
§875. 第一近似としての古典力学……584
§876. 惑星の運動……584
§877. 一般相対性原理の天文学的実証……584
§878. 物質内における重力方程式……586
§879. エネルギー運動量テンソル……587

第LXXXVI章 運動学的宇宙論……588
§880. ミルンの宇宙論……588
§881. 運動学的世界模型……588
§882. 速度距離の法則と宇宙の年齢……589
§883. 無限星雲宇宙における速度分布……589
§884. 星雲の空間時間における分布密度……590
§885. 実際に観測せられる星雲数……590
§886. 運動学的宇宙構造の諸性質……590

第LXXXVII章 一般相対性宇宙論……592
§887. 曲率ある宇宙空間……592
§888. 静止宇宙……592
§889. アインシュタイン宇宙……592
§890. 宇宙の全体積と全質量……593
§891. デ・ジッター宇宙……594
§892. 光の速度……594
§893. 星雲スペクトルの赤色偏位……595
§894. 非静止宇宙世界の線要素……595
§895. 星雲から光が到達するまでに要する時間……596
§896. ハッブルの法則……596
§897. 非静止宇宙模型……596
§898. ルメートルの膨脹宇宙……596
§899. 振動宇宙と開いた宇宙……597
§900. 宇宙論の現在と将来……597

第六部　増　補

第 LXXXVIII 章　天文学の基礎と実地天文学 ……599

§ 96 a.　国際光度等級……599
§ 98 a.　三色測光と色指数……599
§109 a.　銀河座標の決定……599
§138 a.　"時差" という言葉について……600
§205 a.　星食……600
§226 a.　写真天頂筒……600
§226 b.　極望遠鏡……601
§227 a.　アストロラーベ……601
§251 a.　暦表時と厳密な秒の定義……601
§323 a.　天体分光儀の原理……602
§341 a.　惑星電波……602
§341 b.　彗星電波……602
§342 a.　21 cm 電波……602

第 LXXXIX 章　天体力学 ……604

§380 a.　二体問題としての人工衛星……604
§380 b.　人工衛星軌道に及ぼす大気の影響……604
§402 a.　三体問題における衝突……606
§452 a.　扁平度による摂動函数……606
§452 b.　人工衛星の摂動……607
§476 a.　ラプラースの潮汐方程式……608
§476 b.　一日潮……609
§476 c.　半日潮……610
§476 d.　長周期潮……612

第 XC 章　太　陽　系……613

§501 a.　地球の内部構造……613
§503 a.　気温の極数……613
§503 b.　地球内部の温度分布……613
§504 a.　惑星の磁場……613
§521 a.　一次宇宙線と大気内の宇宙線……613
§524 a.　金星の自転周期……615
§530 a.　冥王星の大気……615
§530 b.　冥王星の自転……615
§559 a.　人工衛星……615
§559 b.　人工衛星の観測目的とそのための搭載器械……616
§559 c.　人工衛星の光度……618
§559 d.　光学的に人工衛星を観測し得る時刻と地域……618
§559 e.　人工衛星の軌道要素と地球表面に対する運動……620
§559 f.　スプートニク……621
§559 g.　エッキスプローラー……622
§584 a.　光電測光による黄道光および対日照の観測……623
§585 a.　日本内地に降つた隕石と隕石雨……624
§585 b.　隕石塵……624
§586 a.　シホタ・アリンの隕石孔群……625
§590 a.　太陽スペクトルの超菫外領域……626
§596 a.　黒点群の分類……626
§619 a.　太陽の一般磁場の変化……626
§635 a.　シュミットの太陽系生成説……627

第 XCI 章　恒　星　界……630

§667 a.　スペクトルの二元分類……630
§667 b.　三色測光による巨星と主系列星との分離……630
§669 a.　超巨星・准巨星・准矮星……630
§671 a.　恒星の種族……631
§673 a.　ヘルツシュプルング・ラッセル・ダイアグラムにおける白色矮星の分布……631
§707 a.　ミルンの恒星内部構造論と点源泉模型星……631
§712 a.　カウリング模型星……632
§718 a.　半経験的恒星進化論……633
§739 a.　琴座ベータ星……636
§739 b.　牡牛座 RW 星……636
§740 a.　食変光による近接連星の研究……636
§748 a.　他の変光星分類名称……637
§754 a.　周期光度関係と距離モドゥルス……637
§783 a.　アソシエイション……638
§791 a.　銀河系の中心方向……639
§794 a.　銀河系のハロー……639
§794 b.　銀河系の渦巻構造……639

第 XCII 章　銀河系外星雲と現代の宇宙論……641

§820 a.　宇宙尺度の改変と銀河系外星雲に関する諸数値の訂正……641
§820 b.　マゼラン雲の距離……641
§824 a.　モルガンの銀河系外星雲の新分類……641
§829 a.　新星，最輝星，球状星団による星雲の距離決定……642
§846 a.　ハッブルの常数の改変……643
§884 a.　宇宙の年齢と万有引力常数の変化……643
§900 a.　宇宙物質の化学組成……644

§900 b. ガモフの宇宙進化論……645

第 XCIII 章 人工天体による宇宙開拓‥647
§901. 空間科学……647
§902. 人工衛星……648
§903. 気象衛星……649
§904. 通信衛星……650
§905. 偵察衛星……651
§906. アポロ計画……652
§907. 金星と火星……654
§908. 月ロケット……657
§909. 人間衛星船……663
§910. アポロ宇宙船……667
§911. アポロ 8 号の月周回飛行……668
§912. アポロ 10 号……670
§913. アポロ 11 号……673
§914. 人類の月世界第一歩……675
§915. アポロ 11 号が地球にもたらしたもの……682
§916. 太陰論とマスコンの発見……687
§917. アポロ 12 号……689

附録 I 天文学史年表……693
§1. 古代ギリシャ時代(紀元前Ⅳ世紀まで)‥693
§2. アレキサンドリア文化時代(前Ⅲ世紀～後Ⅱ世紀)……693
§3. サラセン文化時代(Ⅸ世紀～XIII世紀)‥694
§4. 学芸復興期(XIV 世紀～XVI 世紀)‥‥694
§5. 近世天文学進展期(1601～1750)……695
§6. 天体力学時代(1751～1850)……696
§7. 天体物理学勃興期(1851～1900)……698
§8. 二十世紀前半(1901～1945)……700
§9. 現代天文学(第二次世界大戦終結以来)‥703
§10. 宇宙開拓時代……704

附録 II 常数と数量の表……711
§1. 数学常数……711
§2. 物理常数……711
A. 単位……711
B. 物理学の基本的常数……712
§3. 天文常数と天体に関する諸量……712
A. 一般天文常数……712
B. 時間に関する天文常数……713
C. 暦表時と世界時との差……713
D. ユリウス積日表……714
E. 地球・太陽・月の基礎的常数……714
Ⅰ. ヘイフォードの回転楕円体……714
Ⅱ. 測地度法と地心距離……714
Ⅲ. 地球の質量・平均密度・主軸慣性能率……714
Ⅳ. 地球の回転・重力・遠心力……714
Ⅴ. 太陽の幾何学的・力学的常数量‥‥714
Ⅵ. 太陽の回転……714
Ⅶ. 太陽の光学的・熱学的常数量……714
Ⅷ. 月に関する常数量……715
F. 太陽系……715
Ⅰ. 質量と回転運動量……715
Ⅱ. 惑星の軌道要素と幾何学的・物理学的諸量……715
Ⅲ. 小惑星……716
Ⅳ. 衛星……716
Ⅴ. 彗星……717
Ⅵ. 楕円軌道運動の近点離角と中心差‥717
G. 恒星に関する諸数値……718
Ⅰ. スペクトル型と絶対光度……722
Ⅱ. スペクトル型と色指数・色温度・有効温度・全輻射補正との関係‥‥722
Ⅲ. 恒星の半径・質量・実光度，及び平均密度……722
Ⅵ. 天球上に見える最輝星……722
H. 銀河座標……722

現代天文学事典索引……723
索 引 増 補……766
索 引 追 加……779
現代天文学事典の出版について……783
附図 I 全天星図(5枚)……巻末
附図 II 月面詳細図(4枚)……巻末

章末 附録の図版と表

キルソン山天文台の全景……17
黄道十二星座……50
木星面を通過する衛星とその影……113
古代ペルー人と日食……113
各種原子の電離ポテンシャル(表)……166
米国セントルイス市立プラネタリウム館……196
太陽系の構造……296
IAU(国際天文連合)の火星図(G. de Mottoni)‥‥319
土星からかえりみる太陽系(想像図)……325
小惑星の写真的発見……332
月の裏面図……344
木星族彗星の軌道……357

有名な大黒点群の例……376
1570 年に中欧から見えた北極光……400
ブルフ・ライエ星＋30°3689 のバルマー系列輝線‥421
白鳥座の網状星雲（NGC. 6992）の詳細写真……446
白色矮星を分星にもつ連星系（表）……479
特異なミラ型変光星：水瓶座R星のスペクトル‥‥502
A. A. V. S. O.（米国変光星観測者連盟）会員分布‥515
光度とスペクトル型における球状星団 M. 22 の星数分布（表）……521
白鳥座北東部からケフェウス座に続く銀河……529
髪座星雲団に属する明るい Sc 型星雲：M. 100‥‥565
露出時間を変えて撮影した馭者座の一部……571
主なる電波星（表）……603
初期の人工衛星（1659 年 2 月現在）……629
銀河を中心とする全天図（Kesküla 夫妻作製）‥‥640

巻頭写真 目次

I. 天 文 学 史

1. 太陽・月及び星座を刻んだバビロニアの境界石標……1
2. 古代欧州人が太陽観測のために造った石列…1
3. 北京にある天球儀……1
4. ハーシェルの大望遠鏡 (120cm)……1
5. 中世紀の天文家……1
6. 南宋，淳祐天文図 (蘇州孔子廟)……1
7. ガリレイの望遠鏡……1
8. ヘヱリウスの月面図 (1647 年)……1
9. 創立当時のグリーニッヂ天文台……1

II. 天 文 器 械 (1)

1. 気泡八分儀による太陽観測……2
2. 東京天文台の時計室……2
3. 子午儀観測……2
4. ハムブルク天文台の子午環……2
5. 写真観測用天頂儀 (P. Z. T.) の頭部……2
6. グリーニッヂ天文台の子午環……2
7. ポッダム天文台の 80cm 屈折望遠鏡……2
8. パロマー天文台の 500cm 反射望遠鏡……2
9. リク天文台の 90cm 屈折望遠鏡の接眼部……2

III. 天 文 器 械 (3)

1. パロマー天文台の 122cm シュミット・カメラ……3
2. ハムブルク天文台の 250cm 反射鏡……3
3. 楔式光度計……3
4. ヴィクトリア天文台 (カナダ) の 183cm 反射望遠鏡に取りつけた天体分光儀……3
5. アンデルセンの精密光度計……3
6. アッベ式比較測微計……3
7. マクドナルド天文台 82 のインチ反射鏡の光電測光装置……3
8. セシウム原子時計……3
9. ツァイスの3個プリズム天体分光器……3

IV. 天 文 器 械 (3)

1. コロナグラフ (乗鞍岳コロナ観測所)……4
2. 単光太陽写真儀……4
3. プラッシャー天体写真儀 (東京天文台)……4
4. ツァイス製プラネリウム (新型)……4
5. 流星写真儀 (東京天文台)……4
6. 光電式掩蔽観測用反射赤道儀……4
7. 夜光観測受光器 (南極観測船宗谷)……4
8. 極光撮影用全天カメラ (南極大陸昭和基地)…4

V. 天体電波観測機

1. 米国，国立天文台の 92m 電波望遠鏡……5
2. プフエルトリコの 300m 固定球面鏡……5
3. ソ連天体電波研究所の 22m 電波望遠鏡……5
4. ジョドレル・バンク観測所の 76m 電波望遠鏡……5
5. ケムブリッヂ大学の固定アンテナ……5
6. 東京天文台の 10m 電波望遠鏡と干渉計……5
7. オーストラリア，パークスの 64m 電波望遠鏡……5

VI. ロ ケ ッ ト

1. ラムダ3型ロケット……6
2. サターンVロケット……6
3. サターン SA-6 ロケット……6
4. ヴァストーク・ロケット……6
5. サユーズ・ロケット……6

VII. 人 工 天 体

1. レンジャー8号……7
2. ソ連の金星無人探測機……7
3. ジェミニ3号……7
4. 整備中のヴァスホード……7
5. 12 人乗り宇宙ステーション……7

VIII. 天 文 台

1. パロマー天文台 500cm 赤道儀室……8
2. 岡山天体物理観測所……8
3. ハーヴード大学クライマックス山頂観測所…8
4. 南阿プレトリアのラドクリフ天文台……8
5. Pic du Midi コロナ観測所……8
6. パリ天文台……8
7. マクマス・ハルバード天文台の太陽塔……8
8. クリミヤ天体物理観測所……8
9. ポッダム天文台全景……8

IX. 地 球

1. アポロ8号が撮影した地球……9
2. 中位の高さに現われる高積雲……9
3. 最も低くて厚い積乱雲……9
4. 気象圏の最高層に現われる巻雲……9
5. 極光のいろいろ (I)……9
6. 極光のいろいろ (II)……9

X. 惑 星

1. 金星の紫外線写真……10
2. 1928 年の木星……10
3. 水星の太陽面通過……10
4. 火星の写真……10
5. 500cm 大反射鏡で撮影した木星……10
6. 1941 年の火星……10
7. 1941 年 10 月 21 日の土星……10
8. 土星の諸相……10

XI. 火星の近接写真

1. マリナー4号の構造……11
2. マリナー7号の撮影した写真……11
3. マリナー4号の撮影した9枚目の写真……11
4. マリナー6号の広角撮影の写真……11

XII. 月 と 衛 星

1. 秤動による月周縁部の変化……12
2. チコ環状山の近接写真……12
3. 人類最初の月の裏面写真……12
4. 月食写真……12
5. 海王星とトリートン……12
6. 天王星の五衛星……12
7. 木星とその衛星の掩蔽……12

XIII. 月の裏側

1. 直径 160km の無名の環状山……13
2. 垂直上方から撮影したクレーター……13
3. 光条を放射するクレーター……13
4. クレーターと月平線……13

XIV. 彗星と黄道光

1. 1908 年 9 月 29 日のモーアハウス彗星……14
2. 1936 年におけるベルティア彗星の接近……14
3. 1947 年の明るい彗星……14
4. 彗星 1941 c と黄道光……14
5. 池谷・関彗星……14

XV. 彗星と流星

1. 1957 年のアランド・ローランド彗星……15
2. 本田ベルナスコニ彗星 (1948 年 6 月 8 日)‥15
3. ブルックス彗星 (1893Ⅳ) と流星……15
4. 牡牛座流星群に属する大流星……15
5. プレヤーデス星団と流星……15
6. 流星痕 (1956 年 4 月 26 日)……15

XVI. 流星と隕石

1. アンドロメダ大星雲付近を流れた大流星‥‥16
2. 1944 年 10 月 24 日，オリオン流星群に属する流星……16
3. 竜座十月流星雨 (1946 年 10 月 9 日)……16
4. 1934 年 8 月 12 日の夜プラーグ付近の上空約 100km で爆発した大流星……16
5. アーニキドー大隕石……16
6. アリゾナ大隕石孔……16

XVII. 太陽 (1)

1. カルシウム線によるスペクトロヘリオグラム (1957 年 1 月 5 日)……17
2. 黒点群と関連した紐状の暗影の著しい伸展‥17
3. Ellerman の黒点スペクトル写真図譜の一部……17
4. 米粒組織，細孔及び小黒点……17
5. コロナグラフによるコロナ緑色輝線……17
6. 太陽周縁付近の白紋領域における微細構造‥17
7. 1930 年 4 月 28 日の日食における静穏色圏‥17
8. 1946 年 6 月 12 日の直立旋風型紅焔……17

XVIII. 太陽 (2)

1. 殆んど同時刻に撮つた直接写真と分光写真‥18
2. 1969 年 3 月 1 日の大紅焔 (ハワイ大学)‥‥18
3. フレア出現時の黒点群付近の変化……18
4. コロナ (1936 年 2 月 19 日)……18
5. 大黒点群……18
6. 閃光スペクトル (1934 年 2 月 19 日)……18
7. 紅焔の平常時写真……18

XIX. 天体スペクトル

1. 対物プリズムによる恒星スペクトル写真‥‥19
2. スペクトル型の系列……19
3. オリオン大星雲のP型スペクトル……19
4. 炭素弧光のシヤノーゲン・バンド……19
5. 白鳥座 π^1 星のバルマー系列……19
6. 麒麟座 11 番星の輝線B型スペクトル……19
7. スリット無しで撮つた琴座環状星雲のスペクトル……19

XX. 銀河星雲と暗黒星雲

1. 白鳥座にある大惑星状星雲……20
2. オリオン大星雲……20
3. 射手座の三裂星雲……20
4. 大熊座の梟星雲……20
5. アンドロメダ座の二重殻星雲 NGC. 7662‥‥20
6. 白鳥座の北アメリカ星雲……20
7. 蛇遣座の銀河中に群がる暗黒星雲……20
8. 蛇遣座のS字形暗黒星雲……20

XXI. 星団

1. 十字座の散開星団カッパ……21
2. 馭者座の散開星団 M. 37……21
3. 楯座の銀河恒星密集部にある星団 M. 11‥‥21
4. ケンタウルス座の大球状星団オメガの長短露出時間による写真比較……21
5. 射牛座の球状星団 NGC. 6553……21

XXII. 銀河

1. 白鳥座より蝎座にいたる銀河……22
2. 白鳥座北東部からケフェウス座に続く銀河‥22
3. 銀河系中心方向付近……22
4. カシオペヤ，ケフェウス，白鳥座の銀河‥‥22
5. 射手座における恒星雲……22
6. 南十字座付近の銀河……22

XXIII. 銀河系外星雲 (1)

1. 大マゼラン雲……23
2. 小マゼラン雲……23
3. 大マゼラン雲の中央部……23
4. 極めてゆるやかな楕円型星雲 (彫刻室系)‥‥23
5. 射手座の不規則星雲 NGC. 6822……23
6. アンドロメダ伴星群 NGC. 205 の分解……23
7. 大きな楕円型星雲 M. 87……23

XXIV. 銀河系外星雲 (2)

1. 六分儀座にあるかすかな不規則星雲……24
2. 渦巻星雲 NGC. 2903……24
3. 渦巻星雲 M. 81……24
4. 棒渦巻星雲 NGC. 4314……24
5. 渦巻星雲 NGC. 2403……24
6. 不規則星雲 M 82. ……24
7. 北冠座星雲団の一部……24

XXV. 宇宙時代と月 (1)

1. 月面への着陸に成功……25
2. 月面を歩くオルドリン飛行士……25
3. 月面に残した銘板……25
4. 着陸地点付近のクレーター……25
5. 観測装置の設置……25
6. 地震計の設置……25

XXVI. 宇宙時代と月 (2)

1. 静穏の海の着陸地点……26
2. 月面に残された足跡……26
3. レーザー反射鏡……26