

目 次

まえがき 大家 寛・大林辰蔵

序 章 大家 寛

- 0.1 我が太陽系 1
- 0.2 太陽系をめざして——新しい領域の幕あけ 2
- 0.3 下巻の内容 4

第 I 部 惑星の驚異

第 1 章 惑星の素顔 松井孝典・大家 寛

- 1.1 はじめに 9
- 1.2 惑星の表面 10
 - 地球型惑星と木星型惑星 (10) クレーター (10) 消えたクレーター——テクトニクスと火成活動 (14) ヴォイジャーの発見したもの——氷と岩の衛星群 (16) 惑星と大気の誕生の筋道 (17)
- 1.3 惑星の内部構造 20
 - 内部構造を解く鍵——平均密度と慣性モーメント (20) 内部構造を打診する (24) 惑星誕生のドラマと内部構造 (25)
- 1.4 惑星の素顔を定める物理学 25
 - 衛星や惑星の熱史 (25) 流動するテクトニクス——地球と金星の場合 (28) テクトニクス運動のない惑星や衛星 (30)

第 2 章 イオの火山 水谷 仁

- 2.1 イオの火山の発見 36
- 2.2 イオの火山の姿 40
- 2.3 イオの火山活動の原因 47
- 2.4 イオの起源と進化 54

第3章 酷寒と焦熱の惑星

森山 茂・松田佳久

- 3.1 惑星をつつむ大気 58
 わが地球 (58) 火星 (60) 金星 (60) 3つの惑星を特徴付けるもの (61)
- 3.2 惑星を襲う気候変動 61
 気候変動 (61) 焦熱の金星 (62) 消えた海 (64) 酷寒の火星 (66) 激しい気候変動の世界 (69)
- 3.3 4日でめぐる大気——金星の気象 72
 100 m s^{-1} の高速で回転する大気 (72) ギーラシの説明 (74) 解けなかった謎——2つの平衡解 (76) 残された問題 (81)
- 3.4 吹き荒れる火星の砂嵐 82
 砂塵につつまれる火星 (82) 頻発する局地的な砂嵐 (82) 大砂嵐の発生へ——ダストハリケーンモデル (84) もう1つのメカニズム (85) 大気に注入されるもの (90) 深まる謎 (90)
- 3.5 火星の気象を支配するもの 92
 大気の支配者ダスト (92) 熱潮汐波 (94) 極夜上空の奇妙な現象 (96) 潮汐波の上空への伝播 (97)

第II部 惑星の電磁環境

第4章 巨大惑星のオーロラ

大家 寛

- 4.1 木星電波の不思議——デカメータ電波の様相 105
 木星デカメータ電波の発見 (105) 第3の自転 (107) 電波の運ぶ情報——ポーラリゼーション (109) イオと木星電波 (111) 1960年代の木星電波像 (113)
- 4.2 北か南か——電波源と発生のメカニズム 114
 惑星プラズマを探る道具(その1)——ラジオメーター (114) 惑星プラズマを探る道具(その2)——干渉計 (115)
- 4.3 南北問題——電波源と発生のメカニズム 120
 電波放射の理論 (120) コヒーレント放射 (121) プラズマ波動 (123) プラズマ波動変換論 (124) 南北の対立 (125) バイオニアの判決 (127)
- 4.4 ヴォイジャーの見たオーロラ——木星プラズマと電磁現象 128
 バイオニアの観測した磁場 (128) 木星の磁気圏境界 (129) 木星磁気圏の特徴 (130) 太陽風と木星電波 (132) イオとオーロラ (133) 2種類のバースト (135)

4.5 地球と土星——キロメートル電波とプラズマ	136
判明したオーロラキロメートル電波 (136) ポーラリゼーション論争 (138) 粒子加速域 (138) 沿磁力線現象 (141) 土星の磁場と磁気 圏 (142) 驚異の土星リング (143) 土星からの電波 (146)	
4.6 宇宙の実験場	147
パルサーの発見 (147) 回転するニュートロン星 (148) かに星雲の パルサー (149) パルサーと木星 (150)	
付録 電波の基本的な性質	154
付1 Maxwellの方程式のおさらい (154) 付2 真空中の電磁波 (156)	
付3 ヘルツベクトルと電磁波の解 (156)	

第5章 コンピュータで探る磁気圏の嵐

佐藤哲也

5.1 太陽風と磁気圏	160
抵抗する磁気圏 (160) 太陽風と磁気圏境界面 (163) つなぎ変わる 磁力線——侵入する太陽風 (165) 循環するエネルギー (168) 磁気 圏エネルギーの解放 (171)	
5.2 磁気圏嵐のシミュレーション	176
粒子モデルと流体モデル (176) 渦の発生と粘性輸送 (179) 磁力線 のつなぎ変わりと太陽風の侵入 (181) 磁気圏の爆発 (182) 大山を 鳴動させる嵐 (187)	
5.3 オーロラ現象のシミュレーション	189
オーロラを作る (189) オーロラ電子の加速——ダブルレイヤー (191)	
5.4 宇宙空間プラズマとシミュレーション研究	194
宇宙空間プラズマとコンピュータの出会い——1つの歴史 (194) シミ ュレーションの役割 (197) これからのシミュレーション研究 (199)	

第Ⅲ部 現代の太陽と太陽系空間

第6章 宇宙線で太陽系を探る

西田篤弘・村上一昭

6.1 太陽系空間と宇宙線	205
見えない空間の情報の運び手：宇宙線 (205) 宇宙線で見えた太陽系空間 (207) 宇宙線の発見とその前後 (210) 宇宙線の正体 (213)	
6.2 宇宙線現象	217
宇宙線強度の時間変化 (217) 宇宙線嵐(フォープシュ減少) (219) 太陽圏とその近傍の宇宙線の流れ (223)	
6.3 宇宙線粒子の太陽圏侵入	225
磁場のなかの荷電粒子 (225) 太陽圏の磁場 (228) 空間的に一様で	

ない磁場中の荷電粒子 (230)	宇宙線粒子の軌道 (233)	
6.4	宇宙線粒子と太陽圏磁場のからみ合い	235
	乱れた磁場による宇宙線粒子の散乱 (235)	宇宙線のモジュレーション (239)
	ドリフトの効果 (246)	宇宙線嵐 (248)
6.5	むすび	251

第7章 活動する太陽の姿

桜井 隆

7.1	はじめに	256
	太陽系の中心 (256)	核融合反応 (256)
	エネルギーの流れ (257)	プラズマとしての太陽大気 (258)
7.2	いろいろな手段で見る太陽像	259
	光球と彩層 (259)	磁場を測る——マグネットグラフ (261)
	コロナ——日食とコロナグラフ (263)	電波で見る太陽 (266)
	大気圏外からの太陽観測——X線・紫外線で見た太陽 (268)	
7.3	太陽活動サイクル	270
	黒点 (270)	電磁流体ダイナモ (273)
	太陽活動の長期変動 (276)	
7.4	太陽コロナ	278
	コロナはなぜ熱いか (278)	コロナ・ホールと太陽風 (280)
	太陽の勢力圏——ヘリオスフェア (281)	
7.5	太陽フレア	282
	フレアとは (282)	フレアの高温プラズマ (283)
	フレアによって乱されるコロナ (286)	フレア観測の最前線——「ひのとり」とSMM (288)
	“X”-メカニズムとは何か (292)	
7.6	太陽の兄弟たち	297
参 考 文 献		301
索 引		304

