

第Ⅲ巻 目次

第17章 固体電子 1

- 1 高品質材料の必要性 2
- 2 金属についての実験事実 3
- 3 金属伝導の原始的モデル 6
- 4 電子ガスの量子論 9
- 5 ブロッホの定理とその瞬時の波及 13
- 6 抵抗の機構 23
- 7 ウムクラップ過程 27
- 8 熱電効果 29
- 9 間奏——ブリルアン・ゾーン 34
- 10 一般から個別へ：固体物理学派の誕生 36
- 11 バンド構造の初期の計算 38
- 12 半導体——初期 41
- 13 整流器とトランジスター 47
- 14 光伝導 51
- 15 半導体の物理 54
- 16 ホットエレクトロン 61
- 17 戦後の金属——液体ヘリウムの影響 66
- 18 金属の個性——フェルミ面研究計画 70
- 19 独立粒子モデルを超えて 86
- 20 乱れをもつ物質 91

21	干 渉 効 果	95
22	2次元電子ガス：量子ホール効果	97
23	エ ピ ロ ー グ	103

第 18 章 光学・量子光学・光学物性 ————— 111

1	はじめに：1900 年までの古典光学	111
2	1900-30 年，初期の量子光学	113
3	1930-60 年，嵐の前の静けさ	133
4	1960-70 年，レーザーと非線形光学	152
5	1970-94 年，実り豊かな成果とその応用	181
6	1994 年から 2000 年，21 世紀に向けて	202

第 19 章 材 料 の 物 理 ————— 239

1	材料科学の基礎の成立	241
2	参考となる研究やデータベースの編集	246
3	結 晶 構 造	248
4	物理冶金学の誕生	250
5	物理冶金学における定量的理論の誕生	253
6	点欠陥と非金属材料	263
7	拡 散	266
8	電氣的・電子-光学的セラミックスおよび液体	271
9	相変態，微細組織，および近年の装置技術	277
10	高分子の物理	285
11	用語，概念，学会	288

第 20 章 電 子 線 装 置 ————— 301

1	黎明期	301
2	磁界型電子レンズ	303

3	ブッシュの理論の立証	306
4	初めての二段型電子顕微鏡	307
5	光学顕微鏡の分解能を越える	310
6	試料作りと照射損傷	311
7	初めて連続生産された電子顕微鏡	312
8	静電型電子顕微鏡	314
9	アッベの光学理論と透過電子顕微鏡	315
10	オフ・アクシス光ホログラフィー	323
11	ホログラフィーを用いた無収差原子分解能	323
12	走査電子顕微鏡	325
13	結 論	328

第 21 章 ソフトな物質：概念の誕生と成長 ————— 335

1	“ソフト”の意味	335
2	高 分 子	338
3	液 晶	346
4	界 面 活 性 剤	348
5	コ ロ イ ド	353
6	お わ り に	357

第 22 章 プラズマ物理 ————— 359

1	は じ め に	359
2	20 世紀前半のプラズマ物理学	361
3	ラングミュアとプラズマ振動，ランダウとプラズマ理論	365
4	核融合，宇宙プラズマの時代：1950 年代から現在まで	368
5	1960 年以降の磁気核融合： $n\tau T$ の坂を昇る長い行程	

386

- 6 増大していく理論と計算機シミュレーションの
重要性 410

- 7 スケールのもうひとつの極：慣性閉じ込め核融合
412

- 8 画期的実験：基礎プラズマ物理学 418

- 9 宇宙空間プラズマ物理：電離層そしてそのかなた
421

- 10 おわりに 426

第 23 章 天体物理と宇宙論 ————— 431

- 第 1 部 恒星とその進化——第二次世界大戦以前
431

- 1 19 世紀の遺産 431
2 ヘルツシュプルング-ラッセル図の由来 432
3 恒星の構造と進化 439

- 第 2 部 宇宙の大規模構造の認識：1900-39 年 454

- 4 銀河系の構造 454
5 大 論 争 457
6 相対論的宇宙論の発展 462

- 第 3 部 広がる電磁スペクトルの窓 475

- 7 天文学的視野の変容 475

- 第 4 部 天体物理学と宇宙論：1945 年以降 487

- 8 恒星とその進化：1945 年以降 487
9 星間媒質の物理学 503
10 銀河と銀河団の物理 511
11 高エネルギー天体物理学 516
12 天体物理学に基づく宇宙論 527

13	古典的宇宙論問題	535
14	銀河の形成	543
15	最初期の宇宙	548

第24章 カオスの物理と計算機————— 565

第25章 生物物理————— 601

1	はじめに	601
2	相補性——物理学者による分子生物学の建設	601
3	分子生物学構造学派から構造生物学へ	611
4	分子機械の動作原理（ゆらぎと選択——その1）	615
5	分子機械の創出原理（ゆらぎと選択——その2）	619
6	おわりに	624

第26章 医学物理————— 629

1	はじめに：歴史的発展	629
2	X線診断：放射線診断学	634
3	X線治療（放射線治療）	637
4	治療における放射活性物質	649
5	放射線量測定	653
6	放射線生物物理：放射線生物学	658
7	放射線防護	663
8	医用電子工学	666
9	医用機器	669
10	診断学における放射性物質：核医学	673
11	医学超音波学	682
12	コンピューター・トモグラフィー	688

13 核磁気共鳴イメージング	695
14 結 論	705

第 27 章 地 球 物 理 ————— 715

1 は じ め に	715
2 地球の起源と年齢 (1935 年まで)	716
3 地球の核と地磁気	725
4 地球の起源と年齢 (1935 以降)	733
5 地球科学の革命	740
6 地球の超高層大気圏と地球圏	753
7 電離圏：初期の頃	756
8 さらに外に，磁気圏そして太陽-地球系宇宙空間へ	773

第 28 章 20 世紀の物理学 ————— 789

20 世紀の物理学についての概観	789
は じ め に	789
“常識”からの逸脱	790
神の摂理としての創発性	791
20 世紀前半と第二次大戦：物理学の勝利	793
巨大科学の時代	795
「小さな科学」の開花	797
「小さな科学」の飽和：権利の終焉	799
ま と め	802
自然それ自体	805
社会的組織としての物理学	813
知 識 の 領 域	813
かけ離れた分野	814

薄れていく枠組みと消えていく境界線 815

浸透する研究技術 816

分野横断型分野 817

研究と教育 819

最終化 820

産学共同 822

共同体化 824

巨大物理学 826

国際化 827

境界条件 828

図・写真の出典・謝辞 A1

ジャーナルタイトルの省略法 J1

事項索引 N1

人名索引 S1