

目 次

まえがき	
第1章 プラズマの磁気流体力学的記述	1
§1 物質の状態としてのプラズマ	1
1. 物質の第4の状態	1
2. プラズマの非平衡性, 理論モデル	2
§2 磁気流体力学	3
1. 磁気流体力学の方程式	3
2. 磁場の凍りつき	5
§3 プラズマの平衡	6
1. 平衡の条件	6
2. 円柱の平衡	8
3. θ ピンチ	9
4. z ピンチ	9
5. 無力配位	10
6. 磁力線が閉じた磁場中のトロイダルプラズマ	12
7. ひだ付き磁場による閉じ込め	14
8. 円形トラス中のプラズマの平衡	16
§4 二流体磁気流体力学	19
1. 二流体磁気流体力学の方程式系	19
2. ホール効果	22
3. ホール効果のもとでの定常流	23
4. 斜めの磁場中のプラズマの平衡	25
5. θ ピンチにおけるプラズマの回転	27

§5 プラズマの拡散	29
1. 一様磁場中のプラズマ	29
2. トーラス中のプラズマの拡散	29
3. 弱電離プラズマの両極性拡散	31
4. トーラス状弱電離プラズマの拡散	32
第2章 線形波動	35
§1 アルベン波と磁気音波	35
1. 微小振動の方程式	35
2. アルベン波	38
3. 磁気音波	39
4. 極ダイアグラムとフリードリックス・ダイアグラム	41
5. 微小物体の周りの流れ	44
§2 二流体磁気流体力学における波の分散	45
1. イオン音波	45
2. 磁気音波(垂直伝播)	49
3. 斜め伝播の磁気音波	52
4. アルベン波	53
§3 分散媒質中の線形波動	54
1. 深い水の表面での波の分散	54
2. 瞬間的な点源からの波	55
3. チェレンコフ放射	57
4. イオン音波, 弱い分散	61
§4 プラズマ中の電磁波	63
1. 誘電率, 分散式	63
2. イオン音波, 空間分散	66
3. ラングミュア波	67

4. ブラソフ方程式	68
5. ランダウ減衰	69
6. ファン・カンペン波	73
7. 冷たいプラズマ中の波	75
§5 波のエネルギーと運動量	77
1. 波 束	77
2. 波のエネルギー	79
3. 波の運動量	83
4. 負のエネルギーの波	84
5. 放物型の方程式	86
§6 非一様媒質中の波動	88
1. 準古典論	88
2. 連続スペクトル	90
第3章 非線形波動	95
§1 単 純 波	95
1. 相互作用のない粒子ビーム	95
2. 単 純 波	99
3. 磁気流体波	101
§2 弱分散媒質中の非線形波動	102
1. 非線形性と分散	102
2. 浅い水の表面での波	103
3. K-dV 方程式	104
4. 周期的な波, ソリトン	105
5. 初期変動の発展	108
6. K-dV 方程式の解析解	114
7. 物体の周りの流れと定常ソリトン	118

8. 弱分散媒質中の衝撃波	119
9. 波の追い越し	121
10. 電気分域	123
§3 波束の自己集束と自己圧縮	126
1. 自己集束	126
2. ソリトンの振動と自己集束	128
3. 波束の自己圧縮(変調不安定性)	130
4. 放物型の方程式	131
5. ラングミュア・ソリトン	133
§4 波と波との相互作用	135
1. 三波過程	135
2. 三つの波の相互作用	139
3. オイラー方程式とのアナロジー	143
4. 爆発型不安定性	143
5. 位相がランダムな波の間の相互作用	144
6. 高周波の波と低周波の波との相互作用	147
7. 四波過程	149
第4章 プラズマ中の波と粒子	151
§1 非線形ランダウ減衰	151
1. 共鳴粒子および粒子と波との相互作用	151
2. ランダウ減衰の実験	158
§2 プラズマ中のエコー	161
1. スピン・エコー	161
2. エコーの簡単な説明実験	162
3. プラズマ中のサイクロトロン・エコー	164
4. プラズマ波のエコー	167

§3 粒子による波の散乱	170
第5章 プラズマの乱れ	172
§1 プラズマの不安定性	172
1. 不安定性と乱れ	172
2. 磁気流体的不安定性	174
(a) 縦みぞ型不安定性(174)	
(b) “磁気井戸”(179)	
(c) らせん型不安定性(182)	
3. 散逸不安定性	188
(a) 散逸的重力不安定性(188)	
(b) 電流対流不安定性(190)	
4. ドリフト不安定性	191
(a) ドリフト波(192)	
(b) 散逸的ドリフト不安定性(192)	
5. 運動論的不安定性	193
(a) プラズマ中のビームの不安定性(193)	
(b) 電流のあるプラズマ中のイオン音波(194)	
(c) 運動論的損失円錐不安定性(195)	
6. パラメトリック不安定性	197
§2 準線形近似	202
§3 弱い乱れ	209
1. 三波過程	209
2. 粒子による波の誘導散乱	213
§4 イオン音波の乱れ	214
1. プラズマの異常電気抵抗	214
2. イオン音波の乱れのスペクトル	217
§5 ラングミュアの乱れ	219

1. 弱いラングミュアの乱れ	219
2. 強い乱れ, ラングミュア波のつぶれ	221
§6 MHD 乱れ	225
1. 縦みぞ型乱れ	226
2. 拡散ピンチにおけるプラズマの乱対流	230
§7 無衝突系の時間的发展	231
文 献	237
訳者あとがき	249
索 引	251