

## 目次

はじめに .....	1
<b>1 プラズマとは .....</b>	<b>9</b>
1.1 物質の状態とプラズマ .....	11
1.2 プラズマはどこに .....	14
1.3 プラズマの定義 .....	15
<b>2 プラズマの物理学 .....</b>	<b>21</b>
2.1 プラズマは電気の良導体 .....	23
2.2 プラズマの集団現象 .....	26
2.3 プラズマ中の電波の伝搬 .....	29
2.4 プラズマ中での縦波（音波）の伝搬 .....	31
2.5 磁場中プラズマ中の波 .....	34
2.6 プラズマの非線形性とカオス .....	36
2.6.1 大振幅波動現象 .....	37
2.6.2 カオス .....	37
2.7 不安定性 .....	39
2.7.1 巨視的不安定性 .....	40
2.7.2 微視的不安定性 .....	42
2.8 自己保持性 .....	43
<b>3 プラズマ生成と計測 .....</b>	<b>47</b>
3.1 プラズマを作るには——気体の電離 .....	49
3.1.1 電離エネルギー .....	49
3.1.2 電離の方法 .....	51

3.2	気中放電	53	4.3.4	ヘリカル系	104
3.2.1	グロー放電	53	4.3.5	ミラー	105
3.2.2	高周波放電	61	4.3.6	その他の方式	107
3.2.3	E C R放電	63	4.4	慣性閉じ込め	107
3.2.4	レーザー光放電	65	4.5	材料試験——中性子源	109
3.3	アルカリプラズマ	66	4.6	開発路線と実験炉	110
3.4	光電離	67	<b>5</b>	<b>宇宙のプラズマとアドバンストフュージョン</b>	<b>115</b>
3.5	電子ビーム入射	67	5.1	地球近傍のプラズマ	117
3.6	トカマク放電	68	5.1.1	太陽	118
3.7	ダブルプラズマ	68	5.1.2	コロナ	118
3.8	プラズマジェット	69	5.1.3	フレアー	119
3.9	プラズマの計測	70	5.1.4	太陽風	119
<b>4</b>	<b>核融合とプラズマ</b>	<b>79</b>	5.1.5	磁気圏プラズマ	119
4.1	核融合とは	81	5.1.6	電離層	120
4.1.1	放出される結合エネルギー	81	5.2	星の進化	120
4.1.2	反応断面積とD-T反応	85	5.3	太陽での核融合	122
4.2	核融合炉の概念	87	5.3.1	炭素サイクル	123
4.2.1	熱核融合とプラズマ閉じ込め	87	5.3.2	陽子-陽子サイクル	123
4.2.2	反応確率	88	5.4	ヘリウム3	124
4.2.3	熱核融合炉の条件	90	5.4.1	月資源の利用	124
4.2.4	核融合炉の概念	94	5.4.2	アドバンストフュージョン	126
4.3	プラズマの閉じ込めと加熱	96	5.4.3	直接発電	128
4.3.1	どのような閉じ込め方式があるか?	96	<b>6</b>	<b>プラズマテクノロジー</b>	<b>131</b>
4.3.2	プラズマの加熱	99	6.1	プラズマテクノロジーの特徴	133
4.3.3	トカマク	101	6.2	真空技術	136

6.3	表面硬化と表面着色	138
6.3.1	チタン	138
6.3.2	ダイヤモンド	141
6.3.3	アモルファス	145
6.4	太陽電池	146
6.5	半導体製造技術	148
6.6	耐食性の向上	150
6.7	ガラス、プラスチックのコーティング	151
6.8	繊維へ照射	152
6.9	人工歯骨	154
6.10	プラズマ溶解炉，形状記憶合金	156
6.11	フロン分解——地球環境問題への取り組み	158
6.12	光	160
6.13	生命誕生	162
<b>7</b>	<b>プラズマと国際協力</b>	<b>165</b>
7.1	日本の科学・技術	167
7.2	先進国間の協力	168
7.3	南北協力	175
	おわりに	177
	索引	181