
目 次

— 〈基礎編〉 —

第 1 章 エネルギーの基礎	1
1.1 エネルギーの概念の歴史	1
1.2 宇宙の 4 つの力	3
1.3 各種エネルギーの分類と大きさ	5
1.4 基本単位と組立単位	7
第 1 章 演習問題	9
第 2 章 環境の基礎	10
2.1 太陽系と地球の誕生	10
2.2 磁気圏と大気圏	12
2.3 水圏と海洋	14
2.4 地圏と地球内部	17
2.5 生物圏	18
第 2 章 演習問題	20
第 3 章 人間・資源・経済	22
3.1 エネルギー問題と人間生活	22
3.2 人口増加問題	24
3.3 地球環境問題	27
3.4 エネルギー消費とエネルギー自給率	30
3.5 資源量と長期展望	32

第3章 演習問題	36	7.4 太陽光発電の実際と展望	81
— 〈エネルギー応用編〉 —		第7章 演習問題	83
第4章 力学エネルギーと水力・風力・潮汐力	37	第8章 化学エネルギーと化石燃料	84
4.1 力学の歴史的展開	37	8.1 化学エネルギーの歴史	84
4.2 力学エネルギーの定式化	39	8.2 化学エネルギーの基礎	86
4.3 水力発電	44	8.3 石油燃料	88
4.4 風力発電	46	8.4 石炭燃料	91
4.5 力学的海洋エネルギー	48	8.5 天然ガスと非在来型	93
第4章 演習問題	50	8.6 化学エネルギー利用の電池	96
第5章 熱エネルギーと地熱・太陽熱	51	第8章 演習問題	99
5.1 熱力学の歴史的展開	51	第9章 生体エネルギーとバイオマス	100
5.2 熱エネルギーの定式化	54	9.1 生物・生命エネルギーの歴史	100
5.3 熱機関サイクル	56	9.2 生命体の構成と誕生	102
5.4 太陽熱発電	58	9.3 光合成とバイオマス	106
5.5 地熱発電と海洋温度差発電	60	第9章 演習問題	107
第5章 演習問題	61	第10章 核エネルギーと核燃料	109
第6章 電磁エネルギーと電力	63	10.1 核エネルギー開発の歴史	109
6.1 電磁気学の歴史的展開	63	10.2 核反応の基礎	111
6.2 静電エネルギーと磁気エネルギー	66	10.3 原子力発電の炉型	113
6.3 電気エネルギーの利用	67	10.4 原子力発電の安全性と事故	116
6.4 電気エネルギーの貯蔵と直接発電	69	10.5 核融合炉の条件	119
第6章 演習問題	71	10.6 核融合炉開発	121
第7章 光エネルギーと太陽光	72	10.7 放射線の利用	124
7.1 光の歴史的意味	72	10.8 放射線の影響	126
7.2 高温物体からの光の放射	74	第10章 演習問題	127
7.3 太陽光発電の基礎	77		

第 11 章 エネルギーの有効利用129

- 11.1 エネルギーの有効利用の歴史 129
 11.2 電力・水素エネルギーと省エネルギー対策 131
 11.3 コージェネレーションと複合サイクル発電 135
 11.4 ごみ発電 138
 第 11 章 演習問題 139

— 〈環境応用編〉 —

第 12 章 環境資源 (非エネルギー資源)141

- 12.1 食糧資源 141
 12.2 森林資源 143
 12.3 水資源 145
 12.4 水産資源 147
 12.5 鉱物資源 149
 第 12 章 演習問題 152

第 13 章 地球温暖化153

- 13.1 地球温暖化と気候変動 153
 13.2 IPCC 評価報告と温暖化の原因 159
 13.3 温室効果ガス排出 163
 13.4 温暖化の影響と対策 165
 第 13 章 演習問題 168

第 14 章 さまざまな環境保全170

- 14.1 オゾン層の破壊 170
 14.2 酸性雨 173
 14.3 森林破壊と砂漠化 175
 14.4 生物多様性と有害化学物質 177
 14.5 廃棄物問題と 3R/4R 179
 第 14 章 演習問題 182

— 〈未来編〉 —

第 15 章 未来エネルギーと未来環境184

- 15.1 先進核融合発電 184
 15.2 宇宙太陽光発電 185
 15.3 未来環境保全 187
 15.4 未来のエネルギー・環境 189
 第 15 章 演習問題 191

演習問題 解答例192**付 録**201

- A. 物理定数 201
 B. 元素の周期律表と原子量 202
 C. SI 単位系 (国際単位系) : 基本単位 (7つ) と
 補助単位 (2つ) 202
 D. エネルギーの単位 203
 E. 単位系の接頭語 204
 F. ギリシャ文字一覧 204
 G. 地質時代 205

索 引206**コラム**

- 1 「エネルギー」の語源は? 1
 2 力は遠隔的に瞬時に伝わるのか? 4
 3 熱塩循環 16
 4 大陸移動説とウイリソンサイクル 18
 5 エネルギー源の変遷と Fisher-Pry の法則 33
 6 ローレンツ因子とは? 42
 7 アインシュタインの思考実験 ($E=mc^2$) 43

8	温度の単位	52
9	デザスターテック計画とは？	59
10	エネルギー源のベストミックス	69
11	太陽内部の核融合エネルギー	73
12	石油の成因	89
13	石炭の成因	91
14	燃料電池の種類	98
15	生物の環境適合性	105
16	質量公式と結合エネルギー	112
17	福島第一原子力発電所事故と4つの挑戦	118
18	核燃焼と核融合炉の条件	121
19	トップランナー方式とモーダルシフト	135
20	食糧自給率の諸外国との比較	142
21	地球温暖化と森林	144
22	家庭用水の目的別使用割合	147
23	天気・天候・気象と気候の違いは？	154
24	ダイオキシン類	179
25	NEO アポフィスの接近	188