

はじめに

# 第1章 見なおそう！ エネルギーの 基礎

- 1 エネルギーとは何だろうか？「アリストテレスの「エネルギー」」……………10
- 2 エネルギーは変化する「宇宙の四つの力が源」……………12
- 3 宇宙のエネルギーは大規模「ニュートンの重力」……………14
- 4 分子と化学の日常のエネルギー「マックスウェルの電磁力」……………16
- 5 地球内部のエネルギー「フェルミの弱い力」……………18
- 6 原子の内部に潜む莫大なエネルギー「湯川秀樹の強い力（核力）」……………20
- 7 生体のエネルギーも電磁力から「光合成とATP」……………22
- 8 熱エネルギーと「時間の矢」「熱力学の第一・第二法則」……………24
- 9 エネルギー問題とは？「トリレンマの克服」……………26
- 10 日本のエネルギー資源は？「低いエネルギー自給率」……………28
- 11 超長期エネルギー予測は？「21世紀は「環境の世紀」」……………30

# 第2章 考えよう！ 地球環境

- 12 地球環境問題とは？「エコロジカルフットプリント」……………34
  - 13 地球温暖化は本当か？「太陽の日照量変化と温室効果ガス」……………36
- 
- 14 地球のエネルギー収支は？「太陽エネルギーと二酸化炭素ガス」……………38
  - 15 地球温暖化対策は？「二酸化炭素ガス固定対策と環境税」……………40
  - 16 オゾンホールが広がる！「紫外線によるフロンの分解」……………42
  - 17 大気汚染と酸性雨の被害「硫黄酸化物、窒素酸化物」……………44
  - 18 希少生物を保護しよう！「環境汚染と環境ホルモン」……………46
  - 19 ゴミ問題を考える「3R（リデュース、リユース、リサイクル）」……………48
  - 20 放射性廃棄物はどうする？「バックエンド対策」……………50



# 第3章 どうなる！ 化石エネルギー

- 21 化石燃料がなくなる？「確認埋蔵量と可採年数」……………54
- 22 石炭はどのようにできたのか？「地質時代の石炭紀」……………56
- 23 石炭を活用する「ガス化と液化」……………58
- 24 石油はどのようにできたのか？「有機成因説と無機成因説」……………60
- 25 石油資源の特殊性「原油原価とOPEC」……………62
- 26 石油に代わる主力燃料は？「天然ガスとLNG貿易」……………64
- 27 石油の固まりを活用する「オイルシエール、オイルサンド」……………66
- 28 「燃える氷」は豊富か？「メタンハイドレート」……………68

## 第4章 やさしく！ 自然エネルギー

- 29 自然エネルギーは無尽蔵？「再生可能エネルギーと新エネルギー」……………72
- 30 水資源の活用とダム建設「水力発電」……………74
- 31 太陽光を直接電気に変える「太陽光発電」……………76
- 32 太陽熱の利用は身近「太陽熱発電」……………78
- 33 古代から使われた風力「風力発電」……………80
- 34 海洋エネルギーの魅力「潮汐、波力、海洋温度差」……………82
- 35 地熱の積極的利用「熱水発電と高温岩体発電」……………84
- 36 生体に蓄積された太陽エネルギー「バイオマス発電、熱利用、燃料製造」……………86

## 第5章 安全に！ 核エネルギー

- 37 核エネルギーの課題と可能性「原子爆弾と原子力発電」……………90
- 38 核燃料と濃縮「同位元素とウラン濃縮」……………92
- 39 軽水炉の原理は？「BWRとPWR」……………94
- 40 なぜプルサーマルか？「MOX燃料」……………96
- 41 高速増殖炉の可能性「高速増殖炉」……………98
- 42 核燃料サイクルは必要か？「核燃料サイクルとワン・スルー方式」……………100
- 43 放射線の幅広い利用「日常の放射線と医療応用」……………102
- 44 革新エネルギー核融合の利用「磁場核融合と慣性核融合」……………104

## 第6章 がんばろう！ エネルギー 有効利用

- 45 エネルギーの有効利用とは？「二次エネルギーと省エネルギー」……………108
- 46 電気エネルギーと効率「発電効率とカルノーサイクル」……………110
- 47 水素エネルギー社会「水素の製造法」……………112
- 48 エネルギーを蓄える「蓄電、蓄熱、蓄燃料」……………114
- 49 超伝導の電力応用「超伝導電力貯蔵」……………116
- 50 クリーンエネルギー車「電気自動車と燃料電池車」……………118
- 51 燃料電池の原理は？「リン酸型、固体電解質型、溶融炭酸塩型」……………120
- 52 コージェネレーションとは？「熱電併給発電」……………122
- 53 ヒートポンプの原理と応用「逆カルノーサイクルとしての冷凍機」……………124
- 54 ガスタービンとジェットエンジン「高温熱流の利用」……………126
- 55 複合サイクル発電「ガスタービンと蒸気タービンの組み合わせ」……………128
- 56 ごみ発電「RDF（ごみ固形燃料）発電」……………130
- 57 糞尿発電「メタン発酵資源の利用」……………132
- 58 未利用の排熱・雪氷熱「温度差エネルギー利用の地域熱供給システム」……………134
- 59 水力の有効利用「小型水力発電と揚水発電」……………136
- 60 LNG冷熱発電「液化天然ガスはマイナス162℃の超低温」……………138
- 61 直接発電を考える「MHD発電、熱電子発電」……………140

輝け！  
未来エネルギー

- 62 宇宙ロケットエンジンの未来は？「核融合エンジンと反物質エンジン」……………144
- 63 月資源利用の核融合は可能か？「ヘリウム3核融合」……………146
- 64 宇宙太陽発電（SPS）は理想のエネルギーか？「マイクロ波送電」……………148
- 65 スペースガードは有効か？「NEOの脅威とスペースステブリ問題」……………150
- 66 テラフォーミングは必要か？「スペースコロニーと火星改造計画」……………152
- 67 未来の地球環境とエネルギー「宇宙太陽・核融合と電気・水素エネルギー」……………154

## コラム

- エネルギーの単位はいろいろ？（基本単位と誘導単位）……………32
- 自然災害のエネルギーは？（地震、火山噴火、隕石衝突）……………52
- 生物の活動に必要なエネルギーは？（標準代謝エネルギーと生理的時間）……………70
- 太陽や星のエネルギーは？（核融合プラズマによる元素製造）……………88
- エネルギーの乱雑度と有効度とは？  
（エンタルピー、エントロピー、エクセルギーとアネルギー）……………106
- 超常現象でのエネルギーは本当か？（世界7不思議から火の玉、UFOまで）……………142

## 索引

## ● 参考図書