

目 次

[放射線の物理学]

1. はじめに	15
1. 1 放射線とは	15
1. 2 予備知識	16
2. 原子と原子核	21
2. 1 原子と原子核	21
2. 2 原子の構造	22
2. 3 原子核の構造	23
2. 4 原子核の結合エネルギー	24
3. 放射性壊変	30
3. 1 α 壊変	30
3. 2 β 壊変と軌道電子捕獲	30
3. 3 γ 線の放出	33
3. 4 自発核分裂	33
3. 5 壊変の法則	34
3. 6 壊変図式	36
3. 7 放射平衡	36
3. 8 壊変系列	39
4. 荷電粒子と物質との相互作用	57
4. 1 阻止能と飛程	57
4. 2 α 線と物質との相互作用	58

4. 3 電子線と物質との相互作用	59
5. 光子と物質との相互作用	67
5. 1 光電効果	67
5. 2 コンプトン効果	68
5. 3 電子対生成	69
5. 4 光子束	70
5. 5 光子束の減衰	70
6. 中性子と物質との相互作用	84
7. 放射線の単位	88

〔放射線の測定技術〕

1. はじめに	93
1. 1 どのような量を測定するのか	93
1. 2 どのようにして測定するのか	96
2. 気体の検出器	97
2. 1 電離箱	97
2. 2 比例計数管	102
2. 3 ガイガー・ミュラー (GM) 計数管	106
3. 固体・液体の検出器	120
3. 1 NaI (Tl) シンチレーション・カウンタ	120
3. 2 その他のシンチレーション・カウンタ	126
3. 3 半導体検出器	127
3. 4 イメージングプレート	135
4. 個人被曝線量の測定器	140
4. 1 蛍光ガラス線量計	140

4. 2 OSL 線量計	141
4. 3 熱蛍光線量計 (TLD, Thermoluminescent Dosimeter)	142
4. 4 フィルム線量計 (フィルムバッジ)	144
4. 5 固体飛跡検出器	145
4. 6 電子式線量計	146
5. その他の測定器	150
5. 1 中性子検出器	150
5. 2 化学的線量計	153
6. 放射線測定の実際	157
6. 1 計数値の統計	157
6. 2 空間線量の測定	160
6. 3 放射能の測定 (密封線源の健全性検査)	162
6. 4 個人被曝線量の測定	162

〔放射線の生物学〕

1. 放射線の人体に対する影響の概観	171
2. 放射線影響の分類	174
2. 1 確率的影響と確定的影響	174
2. 2 身体的影響と遺伝的影響	175
3. 分子・細胞レベルの影響	179
3. 1 DNA 損傷	179
3. 2 細胞周期と放射線感受性	180
3. 3 細胞死と放射線感受性	180
3. 4 ベルゴニー・トリボンドーの法則	181
4. 確定的影響	185

4. 1 臓器・組織レベルの確定的影響	185
4. 2 個体レベルの確定的影響	189
5. 確率的影響	194
5. 1 発がん	194
5. 2 遺伝的影響	195
6. 胎児影響	198
7. 放射線影響の修飾要因	201
8. 体内被ばく	204
8. 1 放射性物質の体内への摂取経路	204
8. 2 臓器親和性	204
8. 3 生物学的半減期と有効半減期	205
8. 4 体内放射能の測定方法	206

〔放射線の管理技術〕

はじめに

本章で取り扱った範囲と学習の手引き	211
1. 放射線の単位とその概念	213
1. 1 吸収線量, 等価線量および実効線量	213
1. 2 防護量と実用量	217
2. 線量率の計算	220
2. 1 距離・しゃへい・時間	220
2. 2 γ 線の線量計算およびしゃへい計算	223
3. 線源の種類と特性	231
3. 1 密封線源の安全性	231
3. 2 密封線源の種類と特徴	233

4. 密封線源の利用機器	249
4. 1 密封線源利用機器で用いている放射線の特性	249
4. 2 放射線利用機器の種類と原理	250

〔放射線障害防止の法令〕

はじめに

1. 本書を用いて法令の勉強を始めるにあたって	263
2. 法令についてのあらまし	265
1. 法の目的	276
1. 1 原子力基本法の問題	276
1. 2 放射線障害防止法の目的	277
1. 3 放射線障害防止法の規則の内容	277
2. 定義	280
2. 1 放射線	280
2. 2 放射性同位元素及び放射性同位元素装備機器	281
2. 3 放射性同位元素等, 取扱等業務及び放射線業務従事者	284
2. 4 線量限度等	284
2. 5 線量の計算等	285
3. 使用の許可及び届出並びに販売及び賃貸の業の届出	289
3. 1 使用の許可	289
3. 2 使用の届出	290
3. 3 販売及び賃貸の業の届出	291
3. 4 欠格条項	292
3. 5 許可の基準及び許可の条件	293
3. 6 許可証	293

3. 7 事務的内容等の変更	294
3. 8 技術的内容等の変更	295
3. 9 許可使用者の変更の許可を要しない技術的内容等の変更	296
4. 表示付認証機器等	302
4. 1 放射性同位元素装備機器の設計認証等	302
4. 2 認証の基準	304
4. 3 設計合致義務等	307
4. 4 認証機器の表示等	308
4. 5 認証の取消し等	309
4. 6 みなし表示付認証機器	309
5. 放射線施設の基準	313
5. 1 管理区域等の定義	313
5. 2 使用施設等の基準	313
5. 3 貯蔵施設等の基準	316
5. 4 廃棄施設の基準	318
5. 5 放射能標識	318
6. 許可届出使用者, 届出版売業者, 届出賃貸業者等の義務	324
6. 1 施設検査, 定期検査及び定期確認	324
6. 2 使用施設等の基準適合義務及び基準適合命令	324
6. 3 使用及び保管の基準	325
6. 4 運搬の基準及び運搬に関する確認等	328
6. 5 廃棄の基準及び廃棄に関する確認	342
6. 6 測定, 教育訓練, 健康診断, 記帳等の義務	345
6. 7 許可の取消し, 合併, 使用の廃止等	357
6. 8 譲渡し, 譲受け及び所持等の制限	360
6. 9 取扱いの制限	361
6. 10 事故及び危険時の措置	362

7. 放射線取扱主任者	370
7. 1 放射線取扱主任者の選任	370
7. 2 放射線取扱主任者試験	371
7. 3 合格証, 講習, 免状の交付等	373
7. 4 放射線取扱主任者免状	375
7. 5 放射線取扱主任者の義務等	376
7. 6 定期講習	376
7. 7 研修の指示	378
7. 8 放射線取扱主任者の代理人	378
7. 9 解任命令	379
8. 登録認証機関等	382
9. 報告の徴収, その他	384
9. 1 報告の徴収	384
9. 2 その他	386
10. 略語, 定義, 主要数値	388
10. 1 法令に示されているおもな略語及びおもな定義	388
10. 2 記憶すべきおもな数字	395
11. 第2種試験における法令の重要ポイント	402
参 考 告 示 別 表	404
演習問題 (正誤問題) の解答	409

付 録

1. 基本定数	423
2. 粒子の質量	423
3. 時 間	424
4. エネルギーならびに関連の単位	424

目 次

5. 接頭語とその記号	424
6. 放射能（数量）に対する BSS 免除レベル	425
7. 放射能濃度に対する BSS 免除レベル	426
索 引	427