

## 目 次

### 基 礎 編

1. 物理学.....	2
1.1 原子および原子核.....	2
1.1.1 原 子.....	2
1.1.2 原子のエネルギー状態.....	5
1.1.3 原子核のエネルギー状態.....	8
1.2 原子核変換.....	13
1.2.1 自然壊変.....	13
1.2.2 原子核反応.....	20
1.2.3 核分裂, 核融合.....	22
1.3 放 射 線.....	28
1.3.1 放射線の種類と性質.....	28
1.3.2 陽子線, $\alpha$ 線, 各種イオン粒子線.....	29
1.3.3 電子線, $\beta$ 線.....	33
1.3.4 中 性 子.....	36
1.3.5 X線, $\gamma$ 線.....	38
1.3.6 放射線の量と単位.....	44
2. 化 学.....	52
2.1 放射化学.....	52
2.1.1 放射性核種.....	52
2.1.2 放射平衡.....	55
2.1.3 比放射能と放射化学的純度.....	58
2.1.4 RIの化学的取扱いに関する留意事項.....	61
2.1.5 反跳化学.....	63
2.2 放射線化学.....	70
2.2.1 放射線化学反応.....	70
2.2.2 化学線量計.....	72
3. 生物学.....	77
3.1 生物に対する放射線の作用.....	77
3.1.1 直接作用と間接作用.....	78

3.1.2	線量-効果関係	78
3.1.3	標的説	78
3.1.4	平均致死線量	79
3.1.5	間接作用に關する要因	80
3.2	身体的影響	81
3.2.1	細胞の感受性	81
3.2.2	組織、器官に対する影響	81
3.2.3	個体に対する影響	82
3.2.4	晩発障害	83
3.2.5	胎児に対する影響	85
3.2.6	生物学的効果の修飾要因	86
3.2.7	放射線障害からの回復	89
3.2.8	放射線防護剤と障害修復剤	90
3.3	遺伝的影響	91
3.3.1	突然変異	91
3.3.2	突然変異率と倍加線量	93
3.3.3	遺伝有意線量	93

応用編

1.	放射線源	102
1.1	RI線源	102
1.2	放射線発生装置	105
2.	原子炉	116
2.1	原子炉の構造と核燃料	116
2.2	連鎖反応と制御	118
3.	RIの製造と標識化合物の調整	122
3.1	RIの製造	122
3.2	標識有機化合物の調整と保存	125
4.	RI利用分析法	133
4.1	同位体希釈法	133
4.2	放射分析	135
4.3	放射化分析	136
4.4	オートラジオグラフィ	138
5.	放射線およびRIの利用	141
5.1	医学利用	141

5.2	農業利用	144
5.3	工業利用	145

実務編

1.	測定技術	150
1.1	放射線検出器	150
1.1.1	気体の電離を利用	151
1.1.2	固体の電離を利用	158
1.1.3	励起発光を利用	160
1.1.4	電子(正孔)のトラップを利用	161
1.1.5	化学反応を利用	164
1.1.6	感光作用を利用	164
1.2	検出器と放射線の量の関係	166
1.2.1	X線	166
1.2.2	γ線, 電子線, 重荷電粒子	167
1.2.3	中性子	168
1.3	放射線場とフルエンス測定	171
1.3.1	放射線場	171
1.3.2	エネルギー分布と線質	172
1.3.3	エネルギー測定	174
1.3.4	各種放射線のエネルギー測定	177
1.4	線量測定	184
1.4.1	フルエンスと線量の相関性	184
1.4.2	2次電子平衡とBragg-Grayの原理	185
1.4.3	照射線量の測定	187
1.4.4	吸収線量測定	189
1.5	線量当量測定	190
1.5.1	外部被ばく	191
1.5.2	内部被ばく	193
1.6	放射能測定	195
1.7	放射化学分析	207
1.7.1	放射化学分析の特徴	207
1.7.2	試料の前処理-試料溶液の調整-	208
1.7.3	放射化学的分離	209
1.7.4	回収率の測定	217

1.7.5	放射能測定試料のマウント法	218
1.7.6	基準化の方法	220
2.	管理技術	224
2.1	環境の放射線管理	224
2.1.1	放射線管理の目的	224
2.1.2	管理の基準	225
2.2	個人被ばくと線量当量限度	226
2.2.1	ヒトの放射線障害	226
2.2.2	ICRP勧告	229
2.2.3	放射線業務従事者の線量当量限度	230
2.2.4	防護のための諸基準	231
2.2.5	リスク係数	233
2.2.6	緊急時被ばく	234
2.2.7	内部被ばく	234
2.3	放射線防護	238
2.3.1	しゃへい	238
2.3.2	放射線防護設備	244
2.4	汚染の管理	250
2.4.1	汚染測定	250
2.4.2	汚染除去	251
2.5	個人被ばく管理	256
2.5.1	外部被ばく線量の管理	256
2.5.2	内部被ばく線量の管理	257
2.6	放射性廃棄物処理	259
2.6.1	排気の処理	260
2.6.2	排水の処理	260
2.6.3	保管廃棄処理	261
2.7	安全管理	263
2.7.1	教育訓練	263
2.7.2	安全取扱い	264
2.7.3	事故時の処理	265
2.7.4	健康管理	267
3.	法令	274
3.1	法の目的と構成	274
3.1.1	法の目的	274
3.1.2	法の構成	275

3.1.3	放射線障害防止法に関連する法令	276
3.1.4	法規制系統図	278
3.2	使用を開始するまで	278
3.2.1	法の規制を受けるかどうか	278
3.2.2	許可使用か届出使用か	281
3.2.3	欠格条項	283
3.2.4	放射線施設の設計（放射線施設基準）	283
3.2.5	許可申請または届出の手続	294
3.2.6	放射線取扱主任者の選任、届出	297
3.2.7	放射線障害予防規定の作成、届出	300
3.2.8	教育訓練	301
3.3	使用開始から廃止まで	303
3.3.1	用語の定義	303
3.3.2	使用中の行為の基準	304
3.3.3	使用中の義務	324
3.3.4	変更の手続	345
3.4	使用の廃止による措置および手続	349
3.4.1	廃止届	349
3.4.2	死亡解散届	349
3.4.3	許可の取消、使用の廃止に伴う措置報告書	350

付 表

付表 1	種々の定数	353
付表 2	公 式 集	354
付表 3	線標準線源核種の半減期とエネルギー	359
付表 4	工業用 線源	360
付表 5	照射線量率基準 線源および中性子源	361
付表 6	主な核種の 線放射定数	362
付表 7	X線および 線の自由空間中での照射線量等から1cm線量当量への換算	363
付表 8	X線および 線の自由空間中での照射線量等から3mm線量当量への換算	364
付表 9	X線および 線の自由空間中での照射線量等から70μm線量当量への換算	365
付表 10	自由空間中での中性子フルエンスから線量当量への換算	366
付表 11	原 子 量	367
付表 12	主要放射性核種一覧	370
索 引		387