

目 次

はじめに	i
序 放射線とつきあう	I
I 放射線の人体に与える影響	
I-1 人体への影響	6
1 人体に対する放射線影響の分類	6
1.1 早期影響と晩発影響／1.2 確定的影響と確率的影響／1.3 放射線の人体への作用機構の概要	
2 確定的影響	9
2.1 被曝の仕方による影響の違い／2.2 線量・線量率の影響／2.3 線質の影響／2.4 確定的影響のしきい値／2.5 組織・臓器の放射線感受性／2.6 急性放射線症候群／2.7 造血器に対する影響／2.8 生殖腺に対する影響／2.9 眼の水晶体に対する影響／2.10 消化器系に対する影響／2.11 皮膚に対する影響	
3 確率的影響	20
3.1 放射線発癌における疫学調査／3.2 放射線による発癌／3.3 小児の放射線感受性	
4 胎児への影響	23
4.1 胎児の発育と確定的影響／4.2 胎内被曝による癌の誘発	
5 遺伝的影響	25
5.1 遺伝的影響／5.2 遺伝的影響のリスクの推定方法／5.3 動物実験による遺伝的影響のリスク／5.4 広島・長崎の調査結果	
6 低線量被曝の影響	28
6.1 低線量の範囲／6.2 科学的アプローチの限界／6.3 放射線応答の生物学的意味合い	
I-2 分子・細胞レベルでの影響	33
1 放射線による DNA 損傷と修復	33
1.1 放射線の生体・細胞への作用機構／1.2 放射線によってできる DNA 損傷／1.3 DNA 損傷の修復	
2 DNA 損傷の細胞への影響	39
2.1 DNA 損傷に対する細胞応答と DNA 損傷の情報伝達／2.2 放射線感受性／2.3 突然変異と染色体異常	
3 放射線発癌	42
3.1 放射線の発癌性／3.2 癌における細胞増殖コントロールの異常／3.3 多段階発癌	

II 放射線の基礎

II-1 放射線の性質	46
1 放射線・放射能の性質 46	
1.1 放射線・放射能の基本的性質／1.2 原子核の基本的性質	
2 放射性同位元素の壊変 47	
2.1 壊変様式／2.2 原子核の安定性／2.3 壊変法則	
3 放射性同位元素の製造 53	
4 放射線と物質の相互作用 53	
4.1 荷電粒子と物質の相互作用／4.2 γ (X) 線と物質の相互作用／4.3 中性子と物質の相互作用	
5 放射線の物質への作用機構 57	
5.1 放射線化学反応の特色／5.2 放射線の物質へのエネルギー付与／5.3 放射線重合：架橋，材料改質／5.4 放射線架橋と放射線分解	
II-2 放射線の測定	63
1 放射線測定器と原理 63	
1.1 気体の電離作用を利用した測定器／1.2 シンチレーション計数装置／1.3 半導体検出器／1.4 積算型の放射線測定器	
2 個人被曝線量測定器 69	
3 作業環境用の測定器 72	
3.1 空間線量率の測定／3.2 空气中濃度の測定	
4 体内放射能の測定 76	
4.1 体外 γ 線測定／4.2 排泄物の測定／4.3 その他の人体試料の測定／4.4 食物中濃度の測定計算	
II-3 放射線と環境	79
1 環境放射能・放射線 79	
1.1 自然界からの被曝／1.2 環境放射能／1.3 環境放射線	
2 環境レベルの放射線測定 83	
3 福島第1原子力発電所事故による環境汚染と対策 84	
3.1 汚染拡散のメカニズムと汚染分布の特徴／3.2 事故による環境汚染の推移／3.3 除染／3.4 食品中Csの基準濃度と摂取限度	
II-4 被曝低減の枠組み	89
1 放射線防護の基本的な考え方 89	
2 線量と補助的な量 92	
2.1 放射線防護に関する物理量／2.2 防護量／2.3 実用量	

3 線量限度 101	
3.1 線量限度の役割／3.2 線量限度の意味／3.3 線量限度の根拠	

III 放射線安全取扱の実際

III-1 放射線を扱うに当たって	106
1 予防と事故対策 106	
2 使用資格 107	
3 被曝管理と防護 107	
4 管理区域入退方法 107	
III-2 放射性同位元素の安全取扱	108
1 密封線源 108	
1.1 密封線源とは／1.2 密封小線源／1.3 密封中線源／1.4 密封大線源	
2 非密封線源 121	
2.1 非密封線源の特徴／2.2 非密封線源取扱施設／2.3 非密封線源の安全取扱／2.4 管理区域の入退／2.5 実験／2.6 汚染検査／2.7 除染／2.8 廃棄／2.9 記録	
III-3 放射線発生装置の安全取扱	139
1 加速器 139	
1.1 加速器の種類／1.2 加速器施設の利用上の注意／1.3 放射化を伴う大型の加速器施設	
2 シンクロトロン光 144	
2.1 シンクロトロン光発生の原理と特性／2.2 シンクロトロン光施設／2.3 シンクロトロン光施設の利用上の注意	
III-4 X線発生装置の安全取扱	148
1 X線装置の概略 148	
1.1 X線装置の構成／1.2 X線発生機構／1.3 連続X線／1.4 特性X線	
2 X線の吸収と遮蔽 151	
2.1 吸収係数／2.2 連続X線の吸収／2.3 X線の遮蔽	
3 X線装置の安全取扱 154	
III-5 緊急時の対応	157
1 緊急時とは 157	
2 緊急時対応の原則 158	
3 業務従事者が取るべき具体的対応 159	

IV 放射線安全に関わる法令

IV-1 法令間の関係	162
1 法律制定の背景	162
2 主要な法律の規制対象	162
IV-2 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	165
1 障害防止法の構成	165
2 用語	166
3 安全管理体制	168
3.1 使用者の役割／3.2 放射線取扱主任者とその代理者／3.3 放射線障害予防規程／3.4 記帳・記録	
4 人の安全管理	170
4.1 教育訓練／4.2 健康診断／4.3 被曝・汚染管理／4.4 事故届／4.5 危険時の措置	
5 施設の管理	175
5.1 許可と届出／5.2 施設の位置・構造・設備	
6 線源の管理	178
6.1 使用の基準／6.2 保管の基準／6.3 運搬の基準	
IV-3 電離放射線障害防止規則	182
1 電離則と除染電離則の関係	182
2 電離則の構成	183
3 用語	184
4 安全管理体制	185
4.1 事業者の責務／4.2 X線作業主任者の選任を要する放射線作業／4.3 X線作業主任者の職務	
5 人の安全管理	186
5.1 教育訓練／5.2 健康診断／5.3 被曝管理／5.4 管理区域の管理／5.5 緊急措置	
6 外部被曝対策	190
6.1 X線装置／6.2 特定X線装置および非特定X線装置／6.3 工業用等の特定X線装置／6.4 非特定X線装置の安全対策／6.5 工業用等の特定X線装置の安全対策	
7 汚染の防止対策	196
8 施設の管理	197
9 手続	198

V 放射線の利用例

V-1 放射線利用の概要	202
---------------------------	-----

V-2 医療	204
1 医療での利用	204
2 医療被曝	209
V-3 学術研究	211
1 放射性同位元素の利用	211
2 放射線の利用	214
2.1 X線／2.2 加速器・シンクロトロン光／2.3 中性子	
3 自然放射性同位元素および自然放射線の利用	218
3.1 自然放射性同位元素／3.2 自然放射線	
V-4 産業	221
1 農畜水産業	221
2 工業	223
2.1 検査・計測／2.2 材料改質／2.3 工業用製品	
V-5 市民生活	228
1 セキュリティ	228
2 消費材	228

参考文献 231

索引 235