

目 次

1. 放射線応用技術の概要

1.1 放射線の基本的性質および発生と測定	[中澤正治]…1
1.2 放射線利用法の分類および基礎共通技術	[富永 洋]…2
1.3 工業利用——計測応用および物理的作用効果利用	[富永 洋]…4
1.4 工業利用——化学的利用	[石樽顕吉]…5
1.5 農学・生物学利用	[山口彦之]…7
1.6 臨床医学利用	[館野之男]…8
1.7 新しい分野の利用	[中澤正治]…9

2. 放射線応用の基礎

2.1 原子核の種類と性質	[中澤正治]…11
2.2 放射線の基本的性質と測定	…14
2.2.1 放射線の種類と単位	[河田 燕]…14
2.2.2 荷電粒子の性質と測定	[河田 燕]…23
2.2.3 γ 線(X線)の性質と測定	[檜野良徳]…34
2.2.4 中性子の性質と測定	[工藤勝久]…46
2.2.5 その他	[河田 燕]…53
2.3 放射線の発生——線源照射装置	…59
2.3.1 ラジオアイソトープ線源	[富永 洋]…59
2.3.2 加速器	[中村尚司]…71
2.3.3 原子炉	[中澤正治]…88
2.4 放射線の利用技術	…96
2.4.1 アイソトープのトレーサー利用	…96
a. 基礎的事項	[池田長生]…96
b. 分析化学への利用	[池田長生]…99
c. オートラジオグラフィ	[佐藤乙丸]…101
2.4.2 放射線応用計測法	[鷲見哲雄]…104
2.4.3 放射線による分析 I —— 元素分析	…107
a. 放射化分析	[小山陸夫・野崎 正]…107

b.	即発 γ 線分析	[富永 洋]	116
c.	放射線吸収分析	[富永 洋]	119
d.	蛍光X線分析	[合志陽一]	122
2.4.4	放射線による分析Ⅱ——状態・構造分析		131
a.	メスバウアースペクトロメトリ	[氏平祐輔]	131
b.	陽電子消滅	[氏平祐輔]	136
c.	X線回折	[合志陽一]	141
d.	中性子回折	[中澤正治]	146
2.4.5	ラジオグラフィ	[野尻利明]	151
2.5	放射線の安全取扱い	[小佐古敏荘]	159
2.5.1	線量制限		159
2.5.2	放射線の遮へい		164
2.5.3	非密封RIの取扱い		172
2.5.4	その他(RI輸送, 廃棄など)		177
3.	工業利用そのⅠ——放射線計測, トレーサーおよびその他のRI利用		
3.1	放射線応用計測		181
3.1.1	工業計測機器	[鷲見哲雄]	181
3.1.2	分析計測機器	[榎本茂正]	185
3.1.3	土木分野での利用	[山本毅史]	190
3.1.4	資源探査への応用	[中井順二]	195
3.2	非破壊検査	[野尻利明]	197
3.2.1	X, γ 線ラジオグラフィ		197
3.2.2	中性子ラジオグラフィ		201
3.2.3	コンピュータ断層撮影(CT)		203
3.2.4	X線応力測定		204
3.3	トレーサー利用	[佐藤乙丸]	205
3.3.1	物理的トレーサー		207
3.3.2	化学的トレーサー		209
3.3.3	安定同位体トレーサー		210
3.4	物理的作用・効果の利用	[佐藤乙丸]	212
3.4.1	夜光塗料(自発光塗料)		212
3.4.2	放電管の特性改善		213
3.4.3	静電除去器		213
3.4.4	避雷器		214
3.4.5	その他の電離作用の応用		214

3.4.6	アイソトープ熱源利用	215
3.4.7	電気エネルギーとしての利用	215

4. 工業利用そのⅡ

4.1	放射線による化学反応——基礎	[石樽顕吉] 217
4.1.1	放射線と物質の相互作用	217
4.1.2	活性種と化学反応	218
4.1.3	高分子化合物に対する照射効果	220
4.1.4	放射線重合	223
4.2	工業用線源	[田村直幸] 225
4.2.1	γ 線源	225
4.2.2	電子加速器	227
4.2.3	制動放射X線	231
4.2.4	照射施設の遮へいおよび安全対策	231
4.3	線量測定	[勝村庸介] 234
4.3.1	原理	234
4.3.2	実用線量測定	235
4.4	高分子照射利用	[小島慶一] 244
4.4.1	電線照射	244
4.4.2	放射線照射発泡体	247
4.4.3	熱収縮体	249
4.4.4	自動車タイヤ	252
4.5	キュアリング	[佐々木隆] 253
4.5.1	電子線硬化と紫外線硬化	253
4.5.2	EB硬化樹脂	255
4.5.3	EBキュアリングの応用	259
4.6	重合反応の利用	[大道英樹] 265
4.6.1	複合材料の合成	265
4.6.2	機能材料の合成	267
4.7	リソグラフィ	[今村三郎] 270
4.7.1	リソグラフィの原理と特徴	270
4.7.2	レジスト材料	273
4.7.3	現像	277
4.7.4	エッチング	278
4.8	環境保全への利用	281
4.8.1	汚泥処理	[橋本昭司] 281

4.8.2	廃水処理	[新井英彦]	283
4.8.3	上水原水処理	[新井英彦]	285
4.8.4	排煙処理	[南波秀樹・町末男]	286
4.9	放射線滅菌	[佐藤健二]	288
4.9.1	放射線滅菌の原理と特徴		289
4.9.2	滅菌線量とその算出方法		291
4.9.3	滅菌工程管理		293
4.9.4	対象となる医療用具と構成材料		294
4.9.5	材料劣化と試験		295
4.10	耐放射線材料	[萩原 幸]	296
4.10.1	放射線による材料劣化		296
4.10.2	ポリマー材料の耐放射線性		303

5. 農学・生物学利用

5.1	放射線による生物作用		311
5.1.1	線量効果関係とその特徴	[三谷啓志・嶋 昭紘]	311
5.1.2	DNA の損傷と回復	[三谷啓志・嶋 昭紘]	315
5.1.3	細胞損傷と回復	[三谷啓志・嶋 昭紘]	316
5.1.4	組織レベルの障害	[三谷啓志・嶋 昭紘]	319
5.1.5	個体レベルの障害	[三谷啓志・嶋 昭紘]	321
5.1.6	遺伝的障害	[山口彦之]	324
5.2	放射線の照射利用		328
5.2.1	放射線育種法	[山口彦之]	328
5.2.2	放射線利用による不妊虫放飼法	[照屋 匡]	335
5.2.3	放射線照射食品	[梅田圭司]	340
5.3	トレーサー利用		345
5.3.1	植物代謝生理	[武長 宏]	345
5.3.2	動物代謝生理	[檀原 宏]	352
5.3.3	微生物代謝と遺伝子工学	[高木正道]	358
5.3.4	物質循環		367
a.	海洋生態	[清水 誠]	367
b.	農業水文	[木村重彦]	371
c.	腐植年代測定	[麻生末雄]	374
5.4	放射化分析		377
5.4.1	生体・環境試料	[戸村健児]	377
5.4.2	アクチバブルトレーサー法	[麻生末雄]	386

6. 臨床医学利用

6.1	放射線の診断利用	389
6.1.1	X線の発生	389
a.	X線高電圧装置	[田中 仁] 389
b.	X線管装置	[山本哲夫] 394
6.1.2	X線像の記録	398
a.	カセット	[山口 尚] 398
b.	増感紙と蛍光板	[山口 尚] 400
c.	X線フィルム	[山口 尚] 407
d.	自動現像装置	[山口 尚] 412
e.	自動露出制御装置	[高崎克彦] 416
f.	絞りとグリッド	[高崎克彦] 418
6.1.3	イメージインテンシファイア	[遠藤真広] 420
6.1.4	X線テレビ	[遠藤真広] 422
6.1.5	デジタルフルオログラフィ	[遠藤真広] 424
6.1.6	コンピューテッドラジオグラフィ	[遠藤真広] 427
6.1.7	X線CT	[遠藤真広] 429
6.1.8	マルチフォーマットカメラ	[山口 尚] 432
6.2	放射線の治療利用	436
6.2.1	治療用リニアアクセラレータ	[阿部駿介] 436
6.2.2	治療用マイクロトロン	[大島清宏] 440
6.2.3	RI遠隔大量照射装置	[平岡 武] 445
6.2.4	治療用粒子加速器	[河内清光] 449
6.2.5	放射線治療計画装置	453
a.	線量分布計算装置	[芦野靖夫] 453
b.	位置決め装置	[中村 譲] 458
6.2.6	治療用密封小線源	[佐方周防] 461
6.3	アイソトープの診断利用	469
6.3.1	放射性医薬品(インビボ)	[葉杖正昭] 469
6.3.2	放射性医薬品(インビトロ)	[倉田邦夫] 473
6.3.3	インハウス(院内設置型)サイクロトロンによる 放射薬剤の生産	[鈴木和年] 476
6.3.4	ガンマカメラ	[野原功全] 481
6.3.5	シングルフォトンCT	[秋山芳久] 484
6.3.6	ポジトロンCT	[富谷武浩] 487

6.3.7	核医学用画像処理	〔松本 徹〕	491
6.3.8	骨密度測定器	〔櫻井清子〕	496

7. 新しい分野の利用

7.1	イオンビームの利用		499
7.1.1	イオンビームの利用	〔田川精一〕	499
7.1.2	イオン源	〔峰原英介〕	500
7.1.3	イオンビームの有機物(高分子)への応用	〔田川精一〕	509
7.1.4	イオンビームによる表層創成と改質	〔岩木正哉〕	513
7.1.5	イオンビームによる薄膜生成	〔北條喜一〕	526
7.1.6	イオンビームによる分析	〔檜本 洋〕	544
7.1.7	イオンビームによる治療	〔金井達明〕	553
7.2	放射光(SOR)の利用		557
7.2.1	放射光の発生とその特徴	〔宮原恒昱〕	557
7.2.2	放射光のリソグラフィへの応用	〔今村三郎〕	565
7.2.3	生物作用の利用, 医学への利用	〔小林克己〕	567
7.3	ミュオン・パイオンの利用	〔永嶺謙忠〕	571
7.3.1	ミュオン・パイオンの発生		571
7.3.2	ミュオン・パイオン原子とその利用		574
7.3.3	ミュオン触媒核融合		578
7.3.4	偏極ミュオンの物性研究への応用		583
7.3.5	パイオンの原子核吸収と医学利用		592
7.4	冷中性子の利用		594
7.4.1	冷中性子の発生	〔渡辺 昇〕	594
7.4.2	(冷)中性子散乱の利用	〔氏平祐輔〕	601
7.5	その他		630
7.5.1	年代測定	〔今村峯雄〕	630
7.5.2	陽電子ビーム	〔伊藤泰男〕	639
7.5.3	自由電子レーザー	〔大橋弘忠〕	646
7.5.4	NMR による診断	〔池平博夫〕	653
付 表		〔館野之男〕	661
索 引			667
資 料 編			681

