

目 次

1. 放射線測定概説 (大野和郎)

1.1	放射線を利用した測定法の長所	1
1.2	放射線と物質との相互作用	2
1.2.1	重い荷電粒子と物質との相互作用	3
1.2.2	β 粒子と物質との相互作用	6
1.2.3	γ 線と物質との相互作用	8
1.2.4	中性子と物質との相互作用	11
1.2.5	原子核分裂片と物質との相互作用	12
1.2.6	α 線, β 線, γ 線の比較	12
1.2.7	チェレンコフ放射	14

2. 放射線源 (野上耀三)

2.1	放射線	17
2.1.1	放射線の定義	17
2.1.2	放射線の種類	17
2.1.3	放射線の単位	20
2.2	放射性同位体の放射線源	20
2.2.1	コバルト線源	21
2.2.2	セシウム線源	22
2.2.3	その他の放射性同位体	23
2.2.4	放射性同位体の線源の特徴	23
2.3	加速装置による放射線源	23
2.3.1	加速器の分類	23
2.3.2	電子線形加速器	24
2.3.3	ヴァン・デ・グラフ形加速器	25
2.3.4	ダイナミトロン	26
2.3.5	共振変圧器	27

2.3.6 ICT(絶縁鉄心形変圧器).....	28
2.3.7 照射用の付属装置.....	29
2.4 照射の経済性.....	29

3. 放射線検出器 I

(松田 一久)

3.1 気体イオン化検出器.....	32
3.1.1 放射線による気体のイオン化.....	32
3.1.2 イオン化後の現象.....	33
3.1.3 負イオンの形成と再結合.....	35
3.1.4 気体イオン化カウンターの電圧特性.....	36
3.1.5 気体イオン化カウンターのパルス波形.....	38
3.1.6 気体イオン化カウンターのエネルギー分解能.....	41
3.1.7 イオン化箱の応用例.....	42
3.1.8 比例計数管.....	43
3.1.9 ガイガー計数管.....	44
3.2 半導体検出器.....	47
3.2.1 半導体カウンター.....	47
3.2.2 半導体接合カウンター.....	51
3.2.3 半導体接合カウンターの性質.....	53
3.2.4 半導体検出器の種類と応用.....	64
3.3 シンチレーション計数器.....	70
3.3.1 シンチレーション計数器の動作原理.....	70
3.3.2 シンチレーターの発光機構.....	72
3.3.3 シンチレーションの検出.....	76
3.3.4 シンチレーション計数器の実例.....	82
3.4 チェレンコフカウンター.....	87
3.4.1 チェレンコフ輻射.....	87
3.4.2 チェレンコフカウンターの性質とその応用.....	87
3.4.3 高エネルギーの β 線, γ 線の検出.....	89
3.5 写真作用による放射線の検出.....	90
3.5.1 写真作用と原子核乾板の性質.....	90

3.5.2	原子核乾板で得られる知識	92
3.5.3	原子核乾板の処理	93
3.5.4	原子核乾板の応用	94
3.5.5	ドーズメーターとしての写真フィルム	95
3.6	過飽和状態	95
3.6.1	霧 箱	95
3.6.2	泡 箱	98
3.6.3	スパークチェンバー	100
3.7	中性子の測定	101
3.7.1	放射化による中性子の測定	101
3.7.2	核反応による中性子の測定	102
3.7.3	反跳陽子を利用する法	104
3.8	核スペクトロスコープ	105
3.8.1	飛行時間法による粒子速度の測定	106
3.8.2	磁場による荷電粒子の運動量分析	107

4. 放射線検出器 II

(平尾 泰男)

4.1	フーリエ変換による回路解析	110
4.1.1	正 弦 波	110
4.1.2	フーリエ変換	111
4.1.3	回 路 解 析	112
4.2	ラプラス変換による回路解析	113
4.2.1	ラプラス変換	113
4.2.2	回 路 解 析	115
4.2.3	定 常 解	115
4.2.4	パルス応答についての例	116
4.2.5	パルス応答の一般論	119
4.3	分布定数回路	121
4.3.1	一 般 論	121
4.3.2	末端の接続	123
4.3.3	二、三の例	124

4.3.4	正弦波入力に対する定常解	127
4.3.5	損失のある場合	129
4.4	真空管, トランジスタの基本回路	129
4.4.1	四端子回路	129
4.4.2	真空管回路	131
4.4.3	トランジスタ回路	158
4.5	放射線測定回路	173
4.5.1	電 源	173
4.5.2	シンチレーション計数器, カソードフォロワー(エミッターフォロワー) ならびに波形変換	179
4.5.3	前置増幅器	182
4.5.4	線形主増幅器	187
4.5.5	シングルチャンネル波高分析器	189
4.5.6	計 数 回 路	189
4.5.7	同 時 回 路	191
4.5.8	多チャンネル波高分析器	194

5. トレーサー (本田雅健・松田英毅)

5.1	トレーサーの調製	204
5.1.1	市 販 品	204
5.1.2	原子炉中性子の利用	204
5.1.3	加速器の利用	205
5.1.4	天然放射能より採取	206
5.1.5	ターゲットの化学処理	206
5.1.6	Carrir-free 調製	207
5.1.7	ラベル付化合物の調製	208
5.1.8	原液および標準液の取扱い	208
5.1.9	同位体変換	209
5.2	応 用 例	209
5.2.1	界 面	209
5.2.2	液相と固相	214

5.2.3	分析化学	219
5.2.4	通常トレーサーに用いられている核種とその特徴および研究例	223

6. 放射線損傷 (藤田 英一)

6.1	放射線損傷とは?	233
6.2	高エネルギー粒子の入射と衝突	234
6.3	損傷をあたえる放射線の種類	235
6.4	放射線損傷の測定計画	236
6.5	放射線損傷の測定	245

7. メスバウアー効果 (大野 和郎)

7.1	メスバウアー効果	248
7.2	メスバウアースペクトル	252
7.2.1	Isomer shift	253
7.2.2	磁場のある場合のスペクトル	255
7.2.3	電場こう配のある場合のスペクトル	258
7.3	測定装置	259
7.3.1	γ 線源および吸収体	259
7.3.2	速度をあたえる装置	260
7.3.3	γ 線検出器	263
7.3.4	低温および高温におけるメスバウアー効果の測定	265
7.3.5	散乱によるメスバウアー効果の実験	266

8. γ 線 γ 線角度相関 (上坪 宏道)

8.1	角相関の原理	267
8.1.1	自由な原子核における角相関	267
8.1.2	核外場による摂動	273
8.2	角相関の実験装置	277
8.2.1	線源の作成	279
8.2.2	検出器	281
8.2.3	エレクトロニクス	282

8.2.4	ゴニオメーター	283
8.3	測定結果の処理法	284
8.3.1	誤差の評価	284
8.3.2	コンプトン散乱の影響	285
8.3.3	立体角の補正	285
8.3.4	最小二乗法	286
9. 放射線防御		(大野和郎)
9.1	放射線防御	289
9.1.1	放射線の強さ	289
9.1.2	dose とキュリーとの関係	291
9.2	放射線障害	292
9.2.1	外部からの放射線障害	292
9.2.2	内部からの放射線障害	294
9.2.3	人体に対する危険度から見た放射性同位元素	295
9.3	放射線のシールド	296
9.4	放射性同位元素を取り扱うときの注意	297
	索引	301

