

目 次

第1章 実験を始める前に

- 1.1 実験の心得 (山口) …1
- 1.2 データ処理の方法 (山口) …3
- 1.3 グラフの描き方 (西村) …10

第2章 放射化学

- 2.1 はじめに
 - 2.1.1 外部被ばくの防護 (森川) …13
 - 2.1.2 内部被ばくの防護 (鷺山) …14
 - 2.1.3 放射化学実験の心得 (阪間) …19
- 2.2 半減期の測定 (天野) …22
- 2.3 β 放射体の無限薄試料の調製 (天野) …23
- 2.4 ウェルタイプシンチレーション
計数装置用試料の調製 (天野) …24
- 2.5 共沈法による放射性インジウムの分離
(天野) …25
- 2.6 共沈法による Ba^{2+} , Fe^{3+} , La^{3+}
の相互分離 (森川) …26
- 2.7 ラドン水を用いた過渡平衡核種の分離
(森川) …28
- 2.8 溶媒抽出法によるマントル
(もしくは、モナズ石) 中から
放出される ^{208}Tl の分離 (阪間) …32
- 2.9 溶媒抽出法による放射性インジ
ウムの分離 (天野) …34
- 2.10 同位体希釈法による放射性ヨウ
素の定量 (阪間) …35
- 2.11 ^{35}S , ^{32}P 混合試料中の ^{32}P の無
担体分離法 (天野) …37

- 2.12 イオン交換樹脂への $^{99\text{m}}\text{Tc}$,
 ^{201}Tl の吸着および溶離 (天野) …39
- 2.13 クロロ錯体形成による塩酸系陰
イオン交換樹脂への遷移金属元
素 Ni (II), Mn (II), Co (II),
 Cu (II), Fe (III), Zn (II) の
吸着および溶離：シーケンシャ
ル(逐次連続的な)化学分離と
ICP-MS 装置による分析
(阪間) …41
- 2.14 $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ ジェネレータの作製
(鷺山) …49
- 2.15 ^{68}Ga のミルキング (鷺山) …51
- 2.16 ペーパークロマトグラフ法によ
る純度検定 (阪間・天野) …52
- 2.17 薄層クロマトグラフ法による放
射性アミノ酸の同定 (阪間) …54
- 2.18 ^{131}I -ヒト血清アルブミンの合成
(クロラミン T を利用する方法)
(鷺山) …55
- 2.19 モノクローナル抗体のヨウ素標識
(ヨードゲン®を利用する方法)
(鷺山) …57

第3章 放射線生物学

- 3.1 放射線生物実験 (*in vitro*)
 - 3.1.1 顕微鏡による組織の観察 (斉藤) …61
 - 3.1.2 ヒト赤血球数および白血球数の計測
(斉藤) …63
 - 3.1.3 放射線照射細胞の生存曲線の作成
(斉藤) …65

3.1.4	放射線照射細胞の染色体異常の検出 (斉藤)…67
3.1.5	放射性物質をラベルした DNA 前駆物質 (^3H -thymidine) の 「細胞内取り込み」実験 (斉藤)…68
3.2	放射線生物実験 (<i>in vivo</i>)
3.2.1	植物のマクロオートラジオグラフィ (天野)…71
3.2.2	動物のマクロオートラジオグラフィ (斉藤)…72
3.2.3	放射性リン酸のマウス体内分布 (斉藤)…74

第4章 医用工学

4.1	医用工学実験に関する心得 (小倉)…77
4.2	電気測定
4.2.1	電位降下法による中抵抗の測定 (吉永)…78
4.2.2	ブリッジ法による中抵抗の測定 (吉永)…80
4.2.3	ブリッジ法による低抵抗の測定 (吉永)…82
4.2.4	絶縁抵抗計による高抵抗の測定 (吉永)…83
4.2.5	接地抵抗計による接地抵抗の測定 (吉永)…84
4.2.6	インダクタンス, キャパシタンス の測定 (中山)…85
4.2.7	オシロスコープの使用法 (中山)…88
4.2.8	交流電力の測定 (吉田)…92
4.3	電子回路素子の特性
4.3.1	ダイオードの特性 (藤本)…93
4.3.2	ツェナーダイオードの特性 (藤本)…95
4.3.3	トランジスタの静特性 (吉田)…96
4.3.4	電界効果形トランジスタの静特性 (藤本)…98
4.3.5	CdS セルの特性 (岩元)…99
4.3.6	光半導体の特性 (小倉)…100

4.3.7	太陽電池の特性 (岩元)…106
4.3.8	サーミスタの特性 (岩元)…107
4.3.9	演算増幅器 (オペアンプ) の特性 (中山)…109
4.4	電気電子回路
4.4.1	RLC 共振回路の特性 (坂本)…113
4.4.2	フィルタ回路の特性 (藤本)…114
4.4.3	CR 結合低周波増幅回路の特性 (藤本)…116
4.4.4	直流増幅回路の特性 (藤本)…117
4.4.5	負帰還増幅回路の特性 (吉田・小野木)…117
4.4.6	波形変形回路の特性 (藤本)…119
4.4.7	マルチバイブレータ回路の特性 (青山)…121
4.4.8	コンデンサ回路の充放電特性 (曾田)…123
4.5	デジタル回路
4.5.1	A/D 変換器の特性 (青山)…126
4.5.2	D/A 変換器の特性 (青山)…128
4.5.3	基本論理回路とシーケンス制御 (青山)…130

第5章 放射線計測学

5.1	はじめに (小山)…135
5.2	照射線量
5.2.1	照射線量測定器の諸特性 (小山)…137
5.2.2	照射線量 (率) 測定器の校正 (小山)…138
5.2.3	線量率依存性の測定 (小山)…141
5.2.4	放射線エネルギー依存性の測定 (小山)…143
5.2.5	放射線検出器の方向依存性の測定 (小山)…145
5.2.6	自由空気電離箱の試作 (小山)…147
5.2.7	空洞電離箱の試作 (小山)…150

5.3 X線エネルギー	(金・天野)…208
5.3.1 Ge半導体検出器によるX線スペクトルの測定 (小山)…153	5.5.10 井戸形電離箱等による放射能測定 (小山)…210
5.3.2 テルル化カドミウム (CdTe) 半導体検出器によるX線スペクトルの測定 (小山)…156	5.5.11 半導体検出器の特性 (斉藤)…213
5.3.3 連続X線の半価層測定と実効エネルギー算定 (小山)…162	5.6 量子的性質
5.4 吸収線量	5.6.1 フォトンカウンティングカメラ (安田)…216
5.4.1 高エネルギーX線の吸収線量測定 (熊谷)…168	5.7 臨床検査時の線量測定
5.4.2 高エネルギー電子線の吸収線量測定 (熊谷)…176	5.7.1 診断領域 (根岸・藤崎)…220
5.4.3 電離箱の平衡厚測定 (小山)…182	5.7.2 核医学領域 (阿部)…223
5.4.4 外挿電離箱の特性および吸収線量測定 (小山)…183	第6章 放射線安全管理学
5.4.5 蛍光ガラス線量計による吸収線量測定 (水野)…185	6.1 はじめに (坂野)…229
5.4.6 ラジオクロミックフィルムによる吸収線量分布測定 (林)…188	6.2 空間線量の測定
5.5 放射能測定器	6.2.1 空間線量測定の概要 (鈴木)…236
5.5.1 GM計数管のプラトー測定 (小山)…192	6.2.2 サーベイメータの校正 (鈴木)…237
5.5.2 GM計数装置の分解時間測定 (小山)…194	6.2.3 空間線量分布の測定 (鈴木)…238
5.5.3 GM計数装置による β 線の最大エネルギー測定 (阿部)…195	6.2.4 光中性子線の測定 (鈴木)…240
5.5.4 GM計数装置による β 線の後方散乱係数測定 (斉藤)…198	6.2.5 防護用品の遮へい効果と鉛当量の測定 (徳森)…243
5.5.5 GM計数装置による放射能測定の補正法 (阿部)…199	6.3 個人被ばく線量の測定
5.5.6 ガスフロー計数装置による放射能測定 (鈴木)…201	6.3.1 個人被ばく線量測定器の特性 (工藤)…245
5.5.7 NaI (Tl) 検出器による γ 線スペクトル測定 (小山)…203	6.3.2 個人被ばく線量の評価 (鈴木)…248
5.5.8 ウェル型 NaI (Tl) シンチレーションカウンタによる放射能測定 (金・小山)…206	6.4 放射能の測定
5.5.9 液体シンチレーションカウンタによる放射能測定とクエンチングの影響	6.4.1 放射性表面汚染の測定 (工藤)…257
	6.4.2 水中の放射能濃度の測定 (對馬)…260
	6.4.3 空気中の放射能濃度の測定 (具)…262
	6.4.4 空気中放射能濃度による実効線量算出 (具)…263
	6.4.5 汚染および除染効果の測定 (對馬)…266

第7章 医用画像情報学

7.1 画像工学

- 7.1.1 X線写真による蛍光体の特性と
特性曲線の基礎 (小田)…275
- 7.1.2 X線写真の拡大率, ひずみ率, 半影
および至適拡大率 (原・井手口)…280
- 7.1.3 X線写真の陰影重積効果
(市原・井手口)…286
- 7.1.4 矩形波チャートによる写真コン
トラストの測定 (篠原)…288
- 7.1.5 胸部X線写真のコントラストの測定
(小田)…290
- 7.1.6 アナログ画像の入出力特性
(井手口)…293
- 7.1.7 デジタル画像の入出力特性
(井手口)…297
- 7.1.8 MTFの測定(解像特性)
(下瀬川)…302
- 7.1.9 RMS粒状度の測定(雑音特性)
(篠原)…315
- 7.1.10 ウィナースペクトルの測定
(雑音特性) (下瀬川)…319
- 7.1.11 NEQ, DQEの測定
(下瀬川・小川)…326
- 7.1.12 ROC解析による視覚的画質評価
(篠原)…330
- 7.1.13 散乱線除去用グリッドの特性
(田中)…336

7.2 画像処理

- 7.2.1 画像のデジタル化とデータ形式
(赤澤)…342
- 7.2.2 画像の情報量と圧縮 (赤澤)…345
- 7.2.3 画像のフーリエ変換 (森)…351
- 7.2.4 重畳積分とフーリエ変換 (森)…357
- 7.2.5 実空間におけるフィルタリング
(平滑化, エッジ検出, 鮮鋭化)
(森)…360
- 7.2.6 画像間の四則演算 (田畑)…364
- 7.2.7 辺縁保存平滑化処理 (田畑)…367

- 7.2.8 周波数空間におけるフィルタ
リング(平滑化, 画像復元)
(田畑)…371

- 7.2.9 階調処理(コントラスト強調,
濃度ヒストグラムの均等化)(森)…373
- 7.2.10 マルチ周波数処理 (吉野)…377
- 7.2.11 画像の幾何学補正(座標変換)
(赤澤)…382
- 7.2.12 画像の相関(自己相関と相互相関)
(前川・田畑)…384
- 7.2.13 画像のレジストレーション
(田畑)…388
- 7.2.14 2値化処理 (吉野)…391
- 7.2.15 モルフォロジー処理 (吉野)…394

7.3 断層画像(Transmission CT・Emission CT 画像)

- 7.3.1 解析的画像再構成: フーリエ変換法
および重畳積分逆投影法
(松本・向井)…397
- 7.3.2 確率的画像再構成: ML-EM
(松本・村瀬)…401
- 7.3.3 FDR(周波数-距離関係)を用いた
SPECTの分解能補正
(松本・村瀬)…403
- 7.3.4 画像の部分容積効果(分解能,
被写体の大きさによる検討)
(松本・向井)…405
- 7.3.5 断層画像のアーチファクトの
発生シミュレーション
(松本・向井)…407

7.4 医療情報

- 7.4.1 画像検査ワークフロー (細羽)…411
- 7.4.2 PACS DICOM ネットワークの構築
(田畑)…418
- 7.4.3 PACS DICOM の実際 (森)…425
- 7.4.4 コンピュータ支援診断(CAD)の基礎
(小田)…430
- 7.4.5 画像表示法(3D) (田畑)…434
- 7.4.6 画像表示モニタの品質管理
(細羽)…437

参考 A	ImageJ の使用法	(星野)・・・446	〔付〕単位および単位系について	471
参考 B	OsiriX Lite の使用法	(田畑)・・・455	索 引	473