

話題・解説(そのⅥ)

「放射線医学物理データブック」について

長崎大医 岡島俊三*

日本医学放射線学会の中に理工系出身者会員を中心とする物理部会(会員数約700名)があり、その常置委員会の一つに放射線医学の分野における諸種の測定についてより専門的な検討を加え、標準的な方法の確立を目的とする測定委員会がある。近年、治療における高エネルギーX線・電子線の吸収線量の標準測定法をまとめ、出版したがこれなどはその活動の一例である。現在、シグマ委員会医学用原子分子・原子核データWGに物理部会会員5名が参加しているが、そのうちの3名は本測定委員会のメンバーである。シグマ研究委員会の活動がデータの評価に力点を置くとすれば、われわれの測定委員会の活動は評価されたデータを容易に正しく使用できるように整理・標準作りし、普及させて行くことであろう。両委員会がこれからさらに密接な関係を深めて行くことはより有益なデータ評価、より正しいデータの普及につながり、非常に重要なことである。

測定委員会では目下「放射線医学物理データブック」の編纂を進めており、シグマ研究委員会に期待するところが非常に大きいので、ここに紹介し、協力、援助をお願いする。

現在、放射線医学物理関係のデータ、特に図・表等は夥しい数量のものが発表出版されているが、中には間違った孫引きなどもあってどれが正しいのか判断に苦しむようなものまである。専門分野の異なる編集者、著者の独断が極めて使いにくくもしている。現時点で最も信頼できる値を知るための手引きになり、しかも現場で容易に利用できるような便利なものは見当たらない。実際にデータを利用する者がその立場に立って編集する以外に実用的なデータブックは出来ないであろう。これらの認識がわれわれのデータブック作成計画の動機である。そこで、各委員がそれぞれの得意とする分野でこれまで集めた“秘蔵”のデータを提供し「放射線医学物理データブック」を編纂することになったのである。

出版の都合上B5版で300頁位のを予定しているが、内容項目をどのようにするかでかなりの日時を要した。1年前にそれがほぼ決定し各委員の執筆分担が決められ、原稿もほぼ70%が完成している。原稿が作成されて行く過程で実際的な面からの要求で内容変更がなされた点もかなりある。これからもその可能性は否定できない。

* 日本医学放射線学会物理部会測定委員会委員長

現 放影研

特徴としては、頁数も限られているので、図・表等は代表的なものに制限し、詳細については最近の最も信頼できる文献を紹介するが、単なる羅列にとどめず、簡単な解説をつけて読者の便宜を図るつもりである。

同様に、図・表等も単に並べるだけでなく、利用に必要な程度の解説を加え、又文中の基本的な事項・シンボル等についても厳密で正確な定義を加えることにしている。

現在放射線関係の単位も S I 単位系へ移行中であり、本書においても原則として S I 単位系を採用する。

読者としては、放射線物理学者、保健物理学者、放射線科医、放射線技師、その他放射線関係の仕事に従事または関心を持つ人々等を対象と考えている。

以下、少し冗長になるきらいはあるが、この分野のデータユーザーが何を求めているのかを理解していただくため、「データブック」の内容目次を掲げさせていただくことにする。なお、そのうち放射性核種を扱った第 V はシグマ研究委員会医学用原子分子・原子核データ WG の活動が全面的に反映された例である。これには ENSDF に基づく MEDL I S T の出力データを全面的に取り入れて、半減期、放射線のエネルギー表を作成した。又本書では ICRU (国際放射線防護委員会) の勧告 (REPORT 33, 1980) に伴う国際的動向に合わせ、空気カーマ率定数と従来の照射線量率定数との併記を行なったが、その基礎データも MEDL I S T の出力を利用した。なお、空気カーマ率定数に関して云えば、その計算で使用される質量エネルギー転移係数の値は 1967 年の Hubbell のものしかなく、最近の新しいデータに基づく計算・評価がまたれている。これなどもシグマ研究委員会の活動に期待されるもののひとつであるが、同時に、核データセンターとしても、データの出力要請に簡単に応じていただけるよう、早急な体制づくりを望む次第である。

「放射線医学物理データブック」 予定目次

I 基本データ

1 基礎物理定数,

2 線量計線量率計のための X, γ 線の線質

- (1) X 線の線質, (2) 高線量率の場合, (3) ろ過,
- (4) X 線ビーム, (5) 線質の整合, (6) X 線発生装置

3 γ 線の線質

- (1) γ 線源, (2) 照射

4 統計 (線量測定関係)

- (1) 用語, (2) 確率分布, (3) 統計量, (4) 平均・分散, (5) 推定, (6) 検定, (7) 回帰・相関,
- (8) 精度

II 線量測定

1 非荷電粒子の相互作用

- (1) 相互作用係数, (2) 断面積, (3) 質量減弱係数, (4) 質量エネルギー転移係数, (5) 質量エネルギー吸収係数, (6) カーマ因子 (中性子用)

2 荷電粒子の相互作用

- (1) 電子および陽電子の衝突阻止能, (2) 電子の放射阻止能, (3) 電子および陽電子の飛程,
- (4) 制限衝突阻止能, (5) 陽子線および重荷電粒子線の衝突阻止能, (6) 陽子の阻止能の重荷電粒子への変換法

3 W 値および G 値

- (1) W 値, (2) G 値

4 吸収線量への変換係数

- (1) F 値, (2) C_E , (3) 関連因子・係数, その他,

5 ファントム

- (1) ファントムの必要性, (2) ファントムの分類, (3) 人体組織, (4) 組織等価性, (5) 放射線以外で用いられるファントム, (6) ファントムの代表例

6 線量測定器

- (1) 治療用, (2) 防護用

7 再結合損失

- (1) 連続放射線, (2) パルス状放射線, (3) 2 点電圧法

III X 線診断

1 X 線源

- (1) X 線管, (2) 高電圧電源, (3) X 線スペクトル

2 X 線との相互作用に関するデータ

- (1) 各種生体物質の構成元素比率, (2) 成人各臓器の質量と有効半径, (3) 物質の質量減弱係数, (4) X 線に対する物質の実効原子番号,
- (5) 脂肪・筋・水・骨の原子組成・電子密度, (6) 実効原子番号, (7) 歯, 顎骨の実効原子番号, (8) 造影剤の種類と造影法

3 トランスデューサー

- (1) 銀塩フィルム, (2) 蛍光増感紙のクロスオーバー効果, (3) 増感紙以外の X 線用蛍光体,
- (4) イメージ管および撮像管, (5) その他の感光系

4 C T

- (1) 各種蛍光体の特性, (2) 蛍光増感紙の特性, (3) X 線撮影システム

- 5 その他のX線診断機器の特性
- 6 画質評価
 (1)コントラストとラチチュード, (2)鮮鋭度,
 (3)粒状, (4)情報理論の適用, (5)ROC曲線
- 7 画像処理
 (1)デジタル画像処理, (2)アナログ画像処理,
 (3)映像認識に関する心理学的法則
- 8 測定法
 (1)線量, (2)管電圧および波形, (3)HVL,
 (4)X線スペクトル, (5)MTF, (6)ウィナー
 スペクトル
- 9 X線以外の診断装置に関するもの
 (1)超音波, (2)サーモグラフィ, (3)NMR
- 10 その他
 (1)有用な近似データ, (2) Internationally
 used symbols for controls on X-
 ray equipment, (3)フィルタの純度, (4)
 The production of mono-energetic
 radiation, (5) J I S
- IV 治療
- 1 外照射
 (1)医療用照射装置構成図
 テレコバルト・リニアック・ベータトロ
 ン・マイクロトロン
 (2)吸収線量測定に必要なデータ
 (i) ^{60}Co γ 線, 高エネルギーX線, (ii)電子
 線, (iii)中性子線
 (3)深部線量データ
 (i) ^{60}Co γ 線, 高エネルギーX線, (ii)電子
 線, (iii)中性子線
- 2 密封小線源による治療
 (1)密封小線源療に用いられる核種と容器の
 構造
 γ 線源・ β 線源・中性子線源
 (2)線量分布計算のためのデータ
 点線源・線状線源・環状線源
 (3)線源位置決定法
 ステレオ撮影法・直角二方向撮影・三方
 向撮影
 (4)線源配置法
- 3 非密封線源による治療 (MIRD)
- 4 生物学的等効果線量 (TDF)
- V 放射性核種
- 1 放射性核種の物理的特性
 (1)照射線量率定数および空気カーマ率定数,
 (2)物理的特性の表
- 2 放射性医薬品として使用される主な核種
- 3 天然の放射性核種
- 4 系列をつくる人工放射性核種
- 5 Cf-252の特性
- 6 測定
 (1)検出器の典型的特性の比較, (2)測定法と
 測定内容, (3)標準線源, (4)エネルギー標準,
 (5)放射能標準, (6)照射線量測定器の校正用
 線源, (7)混入可能性のある異核種, (8)分解
 時間と数え落とし
- 7 計数の統計
 (1)誤差伝播の法則, (2)計数および計数率の
 標準偏差, (3)試料および自然計数時間の最
 適配分

Ⅴ 防 護

1 線量評価のための基礎データ

(1)線量当量

2 シャヘい

3 内部被曝

4 安全管理用測定器