

D2-30

^{99m}Tc 製剤におけるガンマカメラの感度測定
Sensitometry of the gamma camera in ^{99m}Tc formulation

○雨宮広明¹, 青木和夫², 中澤靖夫³*Hiroaki Amemiya¹, Kazuo Aoki², Yasuo Nakazawa³

The amount of gamma rays of the urinary bladder in the imaging area is not evaluated, so we need to convert the amount of gamma rays that is accumulated in the urinary bladder into the amount of radiological medicine.

Our aim is to weigh the amount of radiological medicine that is given into the body against the amount of radiological medicine that is accumulated in the kidney. It is needed to measure of sensitivity of gamma camera, because we need to correct the amount of gamma rays of the urinary bladder into the amount of radiological medicine, we used the surface source and measured the sensitivity of gamma camera.

1. はじめに

核医学検査とは、放射線医薬品を用いて特定の臓器の機能を評価する検査である。放射線医薬品を体内に投与し、特定の臓器に集積したガンマ線を体外からガンマカメラと呼ばれる装置を用いて画質化する検査である。画質化された画像は、ガンマ線を濃淡として表現される。ガンマ線が多く検出されると濃く画質化され、ガンマ線が少なく検出されると薄く画質化される。当院における腎機能検査に用いる放射性医薬品は、 ^{99m}Tc 製剤が用いられている。 ^{99m}Tc 製剤は、141KeV のガンマ線を放出するため検出部のコリメータは 141KeV 付近の感度をもつものが選択される。各病院で異なるが、当院では腎機能検査における ^{99m}Tc 製剤使用時は低エネルギー高分解能型 (LEHR) と中エネルギー汎用型 (MEGP) を使用している。腎機能検査の評価は、腎臓部分に集積されたガンマ線の時間曲線から評価している。腎臓部分に集積されたガンマ線は、時間とともに膀胱部へ移動するが、撮像範囲に入った膀胱部分のガンマ線の量は評価されていないため、膀胱部分へ集積されたガンマ線の量を放射性医薬品の量に変換し、体内に投与された放射線医薬品の量と腎臓に集積された放射線医薬品の量を比較検討する必要がある。そこでまず、膀胱部分のガンマ線の量を放射性医薬品の量へ補正するためにガンマカメラの感度測定が必要となり、面線源を使用してガンマカメラの感度測定を行った。

2. 方法

<面線源作成>

大きさ縦10cm×横10cm×高さ8cmの容器に薄く水を張り一様に広がった状態になる水の量を測定した。測定した水の量は55mlであったため、55mlになるように水と ^{99m}Tc 製剤を混合した。溶液の濃度が均一になるように、ビーカー内で攪拌棒を用いて攪拌した。攪拌した溶液を容器に移し入れ簡易的な面線源とした。また、面線源は ^{99m}Tc 製剤を調剤し0.05/0.1/0.3/0.5/1.0/1.5/2.0mCiの面線源を作成した。

<撮影方法>

ガンマカメラはPRISM2000XP(島津メディカルシステムズ)を使用、撮像はmatrix128×128, 60sec/frame, 拡大率1倍、の条件でLEHRコリメータとMEGPコリメータを使用した。また、面線源は読み取りの中心に来るように設置し、容器-検出器の距離を10cmの一定にして撮像を行った(Figure 1)。

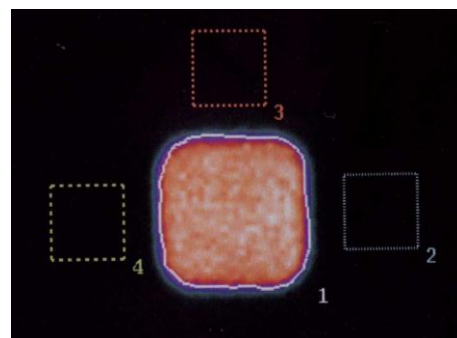
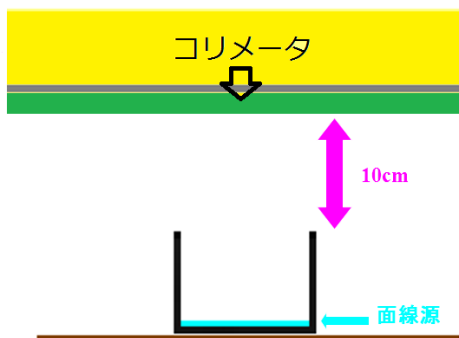


Figure 1. Outline of the measurement of surface source Figure 2. Region of interest 1) and establishment of background 2)3)4)

1: 日大理工・院 (前)・医療福祉 2: 日本理工・教員・医療福祉 3: 昭和大学病院・診療放射線技師

<Count の測定>

本実験の撮影画像に関心領域 (ROI) を設定し計測を行う。線源範囲外の上方向及び左右方向にバックグラウンド (補正関心領域) を設定し (Figure 2), この平均値に関心領域から除外することで真の Count を測定する。また, バックグラウンドは関心領域より小さいPIXEL を用いるため同一のPIXEL サイズになるように計算しバックグラウンドを補正する。

3. 結果

1) 得られたデータを Figure 3, Figure 4, に示す。

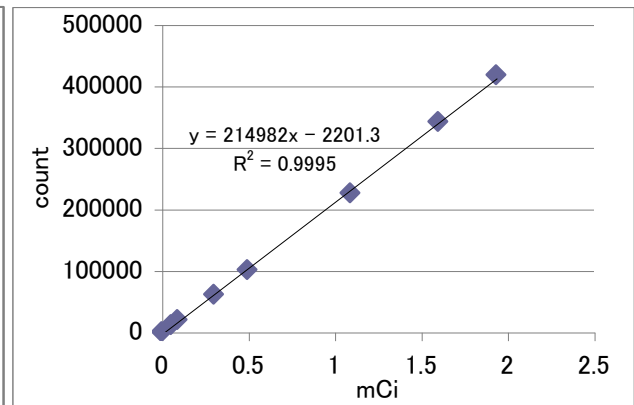
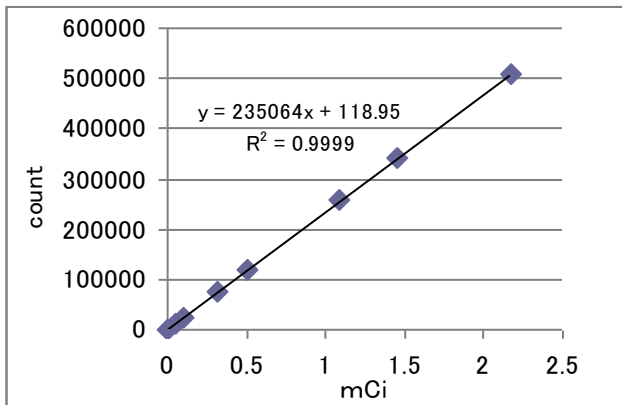


Figure 3. Surface source (COUNT) of LEHR and dose

Figure 4. Surface source (COUNT) of MEGP and dose

2) 測定した面線源において, 感度補正グラフからそれぞれ LEHR グラフより求めた式 (Y:count, X:mCi) $Y=235064X+118.95$ …①式, MEGP グラフより求めた式 $Y=214982X+2201.3$ …②式が得られた。

4. 考察

相関係数より簡易面線源によるガンマカメラの感度測定は, 各コリメータにおいて近似値を得ることが可能なことが示唆された。MEGP コリメータにおける相関係数が低いのは, ^{99m}Tc 製剤のエネルギー141KeV に対する感度が LEHR コリメータの方が高いことを示唆している。今回の実験から簡易的なファントムにおいても画像の評価に有用性があると考えられた。今後の課題は, 腎臓検査の臨床現場に用いるために膀胱の簡易ファントムを作成し, 同様の感度測定を行うことで核医学検査における膀胱画像の解析を検討することである。

5. 参考文献

- 1) 大西英雄, 松本正典: 「核医学検査技術学」, オーム社, 東京, 2002.
- 2) 玉木長良, 伊藤和夫: 「臨床腎臓核医学」, 第1 ラジオアイソトープ研究所, 東京, 1997.