

**4 マルチウィンドーイメージングの欠損検出能の評価**

放医研

松本 徹、飯沼 武、館野之男、宍戸文男  
福久健二郎

マルチウィンドーイメージングの欠損検出能を客観的に評価するため、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{201}\text{Tl}$ 、 $^{111}\text{In}$ 、 $^{75}\text{Se}$  核種によるファントーム実験と ROC 解析を行った。その結果 2・3 の知見が得られたので報告する。

〔欠損検出能の推定〕まず、一定の RI 濃度をもったバックグラウンド中に直径と RI 濃度の異なる円筒形の欠損（hot 又は cold）を含む RI 分布を仮定し、これを一定の感度と分解能を有するイメージ系で撮像した時の欠損の検出能を、シングルウィンドー及びマルチウィンドーイメージングの各場合について以下の方法により推定した。欠損撮像後の信号(S)対雜音

(N) 比を欠損の中心の高さ(カウント) P とバックグラウンド、BG の平方根との比であると定義する。

A、B を完璧なイメージ系(MTF=1.0) で撮像した欠損、及びバックグラウンドにおけるカウント/cm<sup>2</sup> とし、W をエネルギー ウィンドー巾によって変わる相対感度とすると、S/N は次式の如くあらわせる。

$S/N \equiv P/\sqrt{BG} = A/B \cdot CE\sqrt{BG}$ 、ここで CE は Rolloff により定義された Contrast Efficiency である。以前の我々の報告の結果を用いて、S/N ≈ 1.0、が検出限界であるとすると、A/B = 1/CE $\sqrt{B \cdot W}$ 、となる。さらにマルチウィンドーの効果を通常のシングルウィンドーの場合と比較するため、同じ検出限界に到達するのに要する測定時間の比 (tm/ts、m はマルチ、s はシングルウィンドー) を求めてみると、tm/ts = ws/wm (CEs/CEm)<sup>2</sup> となる。この比が 1 より小さい時、マルチウィンドーイメージングの効果があると判定する。tm/ts の実際の計算は次のようにして行う。まず、

$^{67}\text{Ga}$ 、 $^{201}\text{Tl}$ 、 $^{111}\text{In}$ 、 $^{75}\text{Se}$  核種の線線源を測定し、各シングルウィンドー、マルチウィンドーの相対感度 W と線応答関数 (LSF) を求める。LSF から MTF を計算する。欠損のカウントプロファイルをフーリエ変換したものと W、MTF を各式に与えることにより欠損の大きさの関数として tm/ts を計算する。

〔ファントーム実験と ROC 解析〕 推定により得られた結果と実際に RI 像を人間が観察して得られるものとを比較するために次のようなファントーム実験を行った。 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{201}\text{Tl}$  核種について、欠損の RI 濃度、大きさが  $\sqrt{2}$  倍ごとに 5 段階まで変化する hot spot を配列したファントームを作製し、これを東芝 GCA-201 型カメラで撮像した。そのイメージを医師が読影し、読影結果に ROC 解析を行い、マルチウィンドーイメージングの欠損検出能を定量的に評価した。

**5 ガンマカメラ画像の撮影条件の検討：特に count density とイメージサイズに関して**

昭和大 藤が丘 放

古賀 靖、篠原 広行

昭和大 放

山之口 俊幸、菱田 豊彦

ガンマカメラ画像は最近では静電偏向型 CRT を使用したイメージャーを用いて片面乳剤フィルムに非常に小さい輝点で撮影される事が多くなった。一方カメラの性能が向上し解像力も良くなつた。短半減期核種を使用する検査が増加し count density の高い良い画像が得られる様になつたが一方動態機能検査も増加し count density の低い画像を撮る機会も多い。count density の低い画像でも出来得るだけ診断のし易い画像を撮る事は重要である。最近のイメージャーは自由な大きさの画像を撮る事が可能である。一般的に比較的大きな画像が好まれている様であるがフィルム上の count density は画像の大きさに影響される。同じ大きさのドットサイズで同じ count density ならば画像が小さい程肉眼的には解像力は向上し、これはコントラストの影響を受ける様に見える。又ドットサイズはイメージャーの intensity により変化する。そこで我々は 2 機種のカメラ、イメージャーを使用して line source とサイズ、被写体コントラストの異なるファントームの画像を count density、intensity を変えてフィルムに撮影し、その濃度分布をミニコンピューターに on line に接続したマイクロデンシメーターのデータを解析し LSF、MTF 等を求めた。一方複数の核医学診断医によるファントーム画像の眼による評価を行つた。これらのデータより実際に臨床での被写体コントラストを考慮して検査毎の count density とイメージサイズを決定した。