

11

ポジトロン・イメージングにおける鉛フィルターによる散乱線の除去

放医研

○村山秀雄 野原功全 田中栄一

一般に、ポジトロン・イメージングにおいて、同時計数型ポジトロンカメラの検出効率は対向する2台の検出器の各々の検出効率の積に比例する。各検出器の検出効率を上げるために、結晶の厚さ、線源を見込む同時計数の立体角を大きくすることが行なわれる。また、同じ目的で、エネルギーのディスクリミネーション・レベルを下げて全エネルギー吸収ピークのみならず、コンプトン領域も情報として使用できるようにすることも一方法である。

しかし、コンプトン領域にある計数は被検体内の散乱線によるものが大部分であり、511KeV線の検出器内の散乱による部分は約30%である。従ってこのままディスクリミネーション・レベルを下げると画質が低下する。そのために、被検体内でのコンプトン散乱線を除去する必要がある。また、この除去によって計数率特性を改善することができる。

このような試みは Muehlllehner¹⁾らが、ガンマカメラ対向型のポジトロンカメラについて検討しているが、本報では、多結晶同時計数型のポジトロンカメラについての検討を行なった。

まず、散乱体として種々の厚さのルサイトを用い、各々の場合について光電子増倍管出力の波高分布をとり、全エネルギー吸収ピーク領域およびコンプトン散乱領域の変化を調べた。次に、散乱体からの散乱線を除くために、1mm厚の鉛板を散乱体と検出器の間に挿入し、散乱線除去の効果を調べた。また、同時にエネルギーのディスクリミネーション・レベルを変化させた場合の検出効率向上の効果を調べた。

全エネルギー吸収ピーク領域の全スペクトルに対する割合(フォット・フラクション)は、散乱体の無い場合は0.3である。散乱体の厚さを増していくとこの値は減少し、中央に線源を置いた20cm厚の散乱体の場合は0.1となる。しかし、この散乱体と検出器の間に1mm厚の鉛板を挿入することによりこの値を0.2に改善することができる。また、この時のコンプトン領域の計数率は、鉛板の挿入によって約60%低減させることができる。これは、有効計数率/無効計数率比を大幅に改善することを示している。なお、鉛とカドミウムの併用フィルターについても検討を行なった

¹⁾ G. Muehlllehner, et al. :IEEE Trans. Nucl. Sci., NS-23 (6), 528-537, 1976.

12

パターン認識理論によるシンチグラム自動診断の試み (開図形への応用)

奈良医大 がんセンター

○安田憲幸 田中公輝 芝辻 洋

浜田信夫

放射線科

吉村 均

われわれは、パターン認識理論を肝シンチグラムの外形に適用して、閉図形の外形パターンの数値化を試み報告したが、さらにこの理論を動態機能検査における曲線の如き2次元開図形へ応用し、開図形のパターンの数値化を試みた。対象としたのはレノグラムの曲線で数値化による腎機能の判別の可能性を検討したので報告する。

(方法)

単一図形を解析し、数値化するに当り図形を表現する数式を、ゲシュタルト心理学の分節を説明する為のパターン認識理論により求めた。単一開図形を全曲率関数であるパターン表現 $Z(s)$ で示すと $Z(s) = w(s) e^{i\theta(s)}$ $\theta(s)$: 全曲率、 S : 弧長、 $w(s)$: 図形の存在範囲を示す指標

次にパターン表現 $Z(s)$ を単一開図形の全長 S により規格化し、フーリエ変換することによりパワースペクトルを求めることができる。このスペクトルの分散にエントロピー関数を適用してゲシュタルト量(G 量)を求めた。

$G = -\int_0^S P(w) \log P(w) dw$ $P(w)$: パワースペクトル
 G 量を、開図形の判別関数とした。演算は4K-FORT RANを使用し、HITAC-10Iで行った。

(結果)

レノグラムのパターンを G 量で表現するに先立つて町田のパターン分類に G 量を適用した。各パターンの G 量は、正常(N):3.348、遅延型(M_2):2.902、閉塞型(M_1):2.825、無機能型(L):3.174である。以上の結果より、無機能型は正常に近い値を示しているがその他の障害は G 量と相関がみられた。

次に、臨床例62例(124件)のレノグラムについて、腎機能別の G 量を求めると、機能障害と G 量の間に関係がみられた。

結語

パターン認識理論をレノグラムの解析に適用し、 G 量による開図形の分類が可能となった。アナログパターンを数値化し、分類する自動診断の確立のために有用な方法と考えられる。開図形の数値化によりレノグラムを客観的に把えることが可能となった。