

442 ポジトロンCTの空間分解能に及ぼすポジトロン飛程と消滅放射線の角度揺動の影響

野原功全、田中栄一（放医研 物理）

ポジトロンCTの高解像力化が進む中で、空間分解能の限界を与える物理的な因子として、ポジトロンの飛程に基づく消滅点の分布と消滅放射線の角度揺動が重要な問題となりつつある。昨年度の本学会においてポジトロンの飛程による解像力の劣化について報告した。今回はこのポジトロン飛程の影響に加えて角度揺動による空間分解能への影響を論じる。ポジトロンCT装置の同時計数検出器対の空間応答がガウス関数で与えられると仮定し、ポジトロンの消滅により発生する対放射線の180°からのずれの変動の分布関数として、Colombinoら(Nuovo Cimento 38: 5287, 1965)が水の場合について導出した実験式を用い、円形検出器リングの場合の検出器リング直径、さらに、視野内の各点における空間分解能の角度揺動による影響を評価した。

443 高解像力ポジトロンCTにおける陽電子飛程によるぼけの修正

田中栄一、野原功全（放医研 物理）

高解像力のポジトロンCTでは、陽電子の生体中の飛程のために画像にぼけを生ずる。陽電子飛程の終点の投影が2つの成分の指数関数の和で表わされる(Derenzo, 1976)と仮定して、このぼけを修正する方法とこれによって生ずる統計雑音の増大について報告する。

まず、投影上で上記ぼけを含むレスポンスを適当なレスポンス $s(i)$ に修正するフィルタ $f(i)$ を逐次近似法で求め、これから

$$g(i) = f(i) * g_0(i)$$

を作る。ここに $g_0(i)$ は Shepp-Logan フィルタで、*は重畳積分を表わす。この $g(i)$ は陽電子飛程の補正を含む再構成フィルタである。このとき画像の統計雑音(分散)の大きさを示す「雑音指数」は

$$F_N = \int g^2(i) \quad (\text{Nearest neighbor interpolation})$$

$$F_L = \int_0^1 [\int (1-x)g^2(i) + xg^2(i+1)] dx$$

(Linear interpolation)

で与えられる。種々の $s(i)$ 、スライス幅、核種について F_N , F_L を評価した。

444 ポジトロンエミッショントモグラフィ用高分解能BGO検出器の試作

三浦修一、山本誠一¹、飯田秀博、菅野 巖、上村和夫（秋田脳研 放、島津製作所²）

ポジトロンエミッショントモグラフィ(PET)装置に用いられているBGO検出器の場合、分解能の向上にはBGO結晶の幅を小さくすればよいが、同時に光電子増倍管(PMT)の形成も小さくする必要がある。しかし、PMTの小型化には限界があり、現在臨床的に使用されているPET装置の分解能は、最高、半値幅で6mm前後にとどまっている。そこで、我々はより小さな幅のBGO結晶と角型PMTとの新しい組み合わせ方法を考案し、半値幅で3mm以下の分解能を目指した検出器を試作し、その基礎的な性能について検討したので報告する。

使用したPMTの外形は24×24×70mmの角型で、その中に2組の独立に動作する二次電子増倍部を有する浜松ホトニクス社製R1548で、その2組の二次電子増倍部の出力比で結晶の位置を判別できるように、部分的に受光面を遮光した。BGO結晶は幅3-5mm、高さ24mmで、それを4-8個重ねて一組とし、PMTに装着した。この新しい検出器の、主に分解能と感度の問題に関して検討した。

445 HEADTOME IIIの臨床測定における統計的誤差の評価

三浦修一、飯田秀博、菅野 巖、村上松太郎、上村和夫（秋田脳研 放）

ポジトロンエミッショントモグラフィ装置のtransmission測定およびemission測定データに含まれる統計的誤差は、臨床測定データの局所的な解析の定量性を劣化させる大きな要因となる。そこで、HEADTOME IIIにおけるこれらの誤差量を簡単なファントム実験より求め、同時にこれらの誤差量が¹⁵O steady state法に与える影響も評価した。実験は円筒形ファントム(直径18cm)を用い、HEADTOME IIIによりtransmissionおよびemissionデータを測定した。測定データは臨床測定を考慮しいくつかの異なった計数値の範囲で収集し、それぞれの統計的誤差(coefficient of variance: COV)を求めた。この結果、emissionデータは収集される計数値の増加につれてCOVが減少したが、4%以下とはならなかった。この誤差要因を装置の安定性との関係から検討した。さらに測定されたemission像に対し、血流量計算をした画像を作成して解析した結果、50ml/100ml脳組織/minの脳血流量に対しCOVが約14%であった。