

1446 TIME-OF-FLIGHTを用いたポジトロンCTの基礎的検討

三浦修一、菅野 巖、三浦佑子、上村和夫（秋田脳研、放）

ポジトロンCT (PCT) において、対消滅線が検出器に到達する時間 (time-of-flight, TOF) の差を検出すれば、ポジトロン消滅の発生位置を直接検出できることは古くから指摘されていた。最近、シンチレータ、光電子増倍管、および電子回路の性能が向上したことにより、TOF情報を加味したPCT装置 (TOF-PCT) の実現の可能性が増大してきた。我々の施設においてもTOF-PCTに関し以下のような基礎的検討を行なったので報告する。

1)、CsFシンチレータを用いた対向検出器により時間分解能、計数率等の測定を行ない、時間検出に関する技術的問題を検討した。現在、直径1in、長さ2inのCsFを用いて時間分解能0.44 nsec(FWHM)を得ている。さらに、2)、コンピュータシミュレーションにより、TOF情報を加味したPCTの画像復元を行ない、時間分解能とS/N比との関係を検討し、従来のPCTのS/N比を実質的に上まわるのに必要な時間分解能を検討した。

1447 ポジトロンCTにおける散乱同時計数の理論的評価

田中栄一、野原功全、富谷武浩、遠藤真広（放医研）

ポジトロンCTでは、散乱同時計数の寄与がイメージの定量性を劣化させる要因の一つであり、そのイメージへの寄与の推定は、装置の設計・試作および実用面での補正法の確立のために極めて重要である。この報告では、まず、一様円筒線源を仮定して散乱同時計数率を装置の各種パラメータの関数として求め、さらにその投影（プロフィール）の形状を求めて、再構成像への寄与を推定した結果についてのべる。ファントム直径が20cm程度では、散乱同時計数の投影像はコサイン関数で比較的良好に近似できる。これを吸収補正した後、再構成した場合のイメージ濃度分布は、一般に中心部で最高となるが、その大きさや形状はファントムの大きさ、検出器のディスクリレベル、吸収補正の方法等によって大きく変化することが判明した

1448 BGO検出器を用いたポジトロンCT装置の空間分解能と感度の関係

野原功全、田中栄一、村山秀雄（放医研）

一般に高感度、高分解能のポジトロンCT装置では、検出器として消滅放射線に対する検出効率が高いBGO結晶を使用する。しかし、BGO結晶といえども、511 keVの光子に対する光電吸収とコンプトン散乱の断面積の相対比はそれぞれ0.44と0.56であり、高分解能化のために結晶幅を小さくすると、結晶内でコンプトン散乱した光子が検出されることがなく飛去する割合が増し、検出漏れとなって、感度の低下をまねく。

ここでは、実験的に求めたBGO検出器のエッジ・レスポンスから、任意の結晶幅に対する検出漏れを算定し、高分解能化に伴う感度の低下を定量的に評価する。また、セプタの挿入による検出器開口比の低下が高分解能化に際しての感度低下の大きな要因であることも示す。また、これらの検出漏れの値は、無限の大きさのBGO結晶と1回の相互作用を仮定したモデルで算出した理論的な値と2%の差で非常によく一致している。

1449 Multiple Pinhole Coded Aperture (MPCA) による低ノイズ断層撮影法とその特長

長谷川武夫、西山 豊、上島 博、佐藤寿男、片上和敏、白石友邦、中沢 緑、小林昭智、田中敬正（関西医大、放）

Multiple Pinhole Coded Aperture (MPCA) による断層撮影は、一回の撮影で得られる一枚のShadowgramから任意の深さの断層像が容易に得られ、しかもRCTの様に検出器や患者の運動を必要としないため、Dynamic Studyにも利用できる有用な方法である。しかし、MPCA法による復元断層像中には、穴の配列及び間隔によって、Side lobeであるNoise像が現われ、画質は低下する。今回、我々は従来の方法の他に、同一MPCAを用いて開口する穴を変化させて、穴の数だけ撮影を行って得られたShadowgramからSide lobe像の少ない鮮鋭度の高い断層像を得た。従来の方法による復元断層像にも画像処理を行ってSide lobeノイズ像を改善し得た。Phantom実験と臨床例を用いて、従来のMPCA法及び低ノイズMPCA法（新符号化開口法）との比較を行ない、空間分解能、深度分解能、画質等を検討したので、その技法、復元断層像に対する画像処理、特長について報告する。