Japanese Society of Radiological Technology (JSRT)

107 核医学用半導体検出器の検討

○中村信之・高山卓三・本村信篤・森　一生・大野良一[1)]

株式会社東芝　医用システム社　医用機器・システム開発センター
1）株式会社アクロラド

【目的】
近年、シンチレーション型ガンマカメラの代替を目的として、ＣｄＺｎＴｅやＣｄＴｅ等のⅡ-Ⅵ族化合物半導体を使用した検出器の研究が各所で行われている。我々は、素子製造方法・電極構造等の改善により性能が飛躍的に向上したＣｄＴｅ（テルル化カドミウム）に注目し、核医学用検出器としてＣｄＴｅ半導体検出器が用いられた場合の画質へ及ぼす影響について評価した。1 inch × 2 inch の小視野ＣｄＴｅ半導体検出器を試作し、エネルギー分解能、脳ファントムのプラナーとＳＰＥＣＴイメージ、球ファントムによる散乱線低減効果を評価し良好な結果を得たので報告する。

【方法】
試作したＣｄＴｅ半導体検出器は、厚さ 8 mmの半導体素子を 1.6 mm 間隔に横 16 素子、縦 32 素子並べて、有効視野 1 inch × 2 inch の小視野検出器を構成した。使用したＣｄＴｅ素子はアクロラド社製で、電極はIn／Ptを使用したダイオード型ブロッキング構造である。後段回路のチャージアンプは画素毎に構成しアナログASICを用いて集積化した。回路出力はガンマ線の入射を示すトリガー信号と入射エネルギーに相当するアナログ信号の２つで、Ａ／Ｄ変換したデータをＰＣに取り込みエネルギー弁別や画像収集等の処理をした。評価はいずれも室温で行い、半導体検出器より大きなファントムを評価する際は検出器の位置をずらしながら収集した。収集には長時間要したため経過時間から半減期補正をした。比較評価用に東芝製シンチレーション型ガンマカメラＧＣＡ－９３００Ａ／ＰＩのデータを使用した。

【結果】
１４０keV で素子平均５．１％のエネルギー分解能（Intrinsic）を得ることができた。半導体検出器による脳ファントムのプラナーイメージは、同条件で収集したシンチレーション型ガンマカメラに比べコントラストを向上させることができた（図１）。ＳＰＥＣＴイメージではコリメータの最適化を行うことで画質向上を示せた。散乱線評価では、テクネシウム溶液の中に水を充填した球ファントムを置き、球ファントム内のＳＰＥＣＴ値（主に散乱成分）を測定した。結果としてシンチレータ型ガンマカメラに比べ半導体検出器では球ファントム散乱成分が３０％程度減少した。散乱線補正（ＴＥＷ法）と併用することで高精度な定量化測定が期待できる。

【考察】
核医学応用にて、シンチレーション型検出器に比し半導体検出器の優位性を示せた。基礎データ収集や大視野検出器試作など今後も評価を継続する。

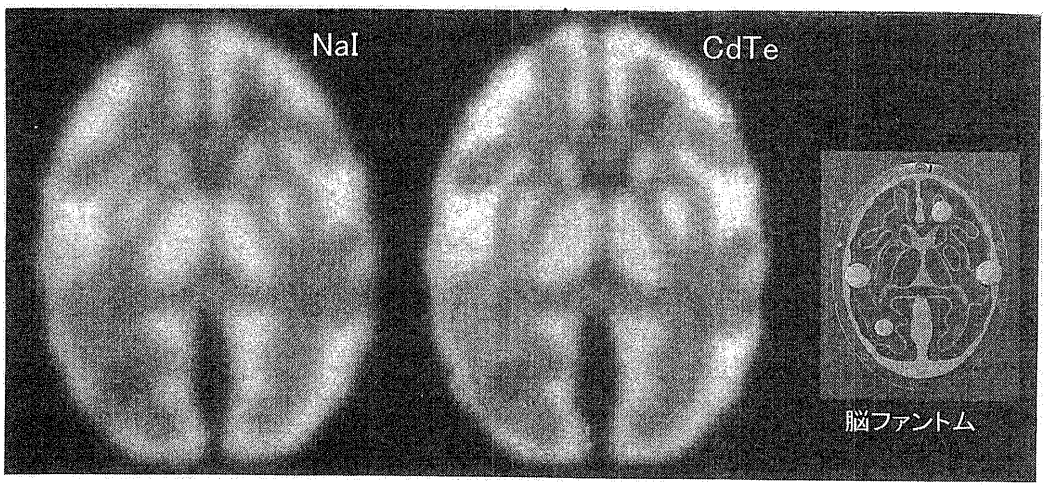

図１　脳ファントムを使用したNaI シンチレーション型検出器（左）と半導体検出器（右）のプラナーイメージ。半導体検出器のイメージではコントラストの向上を明確に示せた。

NII-Electronic Library Service