

D-16-9 2核種同時データ収集型SPECTにおける散乱光子の除去

OGAWA, Koichi / 尾川, 浩一 / Matsunaga, Akio / 松永, 亜貴夫

(出版者 / Publisher)

電子情報通信学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集 / 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集

(開始ページ / Start Page)

239

(終了ページ / End Page)

239

(発行年 / Year)

1999-08-16

D-16-9

2 核種同時データ収集型 SPECT における散乱光子の除去
Scatter correction in dual-radionuclide SPECT Study

松永 亜貴夫 尾川 浩一
Akio MATSUNAGA Koichi OGAWA

法政大学大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Hosei University

1 はじめに

CT(計算断層撮影法)の一つである SPECT(single photon emission CT)において今まで困難とされてきた2核種同時データ収集における散乱線の補正を ANN(ニューラルネットワーク)を用いて行った。

2 ANN を用いた散乱線推定法

本研究ではエネルギーウィンドウの設定範囲を 120 - 180keV とし、これを 6keV ずつ 10 個に分割し、それぞれのウィンドウ内の光子のカウントを設定範囲内の全光子収集カウントで割ったものを ANN に入力する。

ここで用いる ANN は、3層構造の階層型 ANN で、入力層 10 個、出力層 2 個の素子で構成した。この ANN の出力から、それぞれの核種のプライマリ光子数と設定範囲内の全光子数の比率が与えられる。よって、この出力に全光子数を乗ずれば、プライマリ光子数が求まる事になる。このように ANN を学習させるためには、教師データとして入力するプライマリ光子の割合があらかじめわかっている必要がある。そこで、モンテカルロシミュレーションを実行して得られたデータを元に各エネルギーウィンドウ内のプライマリ光子の割合を計算し、これを用いて ANN の重みや閾値を決定した。

3 散乱線推定

シミュレーションファントムは図 1 に示したのものを用いた。このファントムは半径 10 cm の無限長の円柱全体に水が入ったもので、その中心から 5 cm 離れたところに、半径 3 cm の円柱があり、放射性同位元素の分布は図 1 のようになっている。

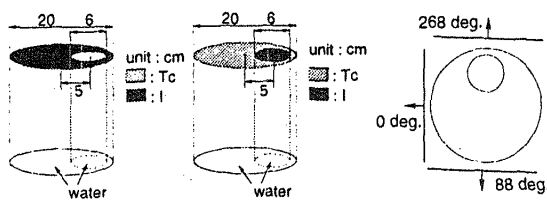


図 1: ファントムと投影角度

3.1 投影データの作成

モンテカルロシミュレーションを実行して得られたデータを元に、投影データを作成した。放射性同位元素は ^{99m}Tc 、 ^{123}I を用い相互作用はコンプトン散乱と干渉性散乱、光電効果を考慮した。また検出器の検出感度、検出効率を共に 100% とした。投影数は 90 投影とした。エネルギー分解能は、FWHM が 1.1% であるものとした。検出器はファントムの側面から 1 cm 離れた位置に置き、5mm × 5mm の無限小厚のコリメータに上下、左右 ± 2° の角度で入射するものをカウントした。データ収集マトリクスは 64 × 64 とした。

3.2 ANN の学習

教師データは、図 1 に示したファントムの異なる 3 方向 (0、88、268deg) の投影角度で得られる各ピクセルにおけるエネルギースペクトル(一方向あたり 40 個、計 120 個)を用いた。この教師データを使って ANN の重み・閾値のパラメータを、修正モーメント法を用いたバックプロパゲーション法によって学習させた。そして図 1 に示したファントムの投影データの散乱線の推定、除去を行った。画像再構成には、Filtered-backprojection 法を用い、吸収補正には Chang の方法を用い、減衰係数は 0.15cm^{-1} を用いた。

4 結果および考察

投影データを再構成したものにスムージング処理し、その画像の横方向のプロファイルを示す。

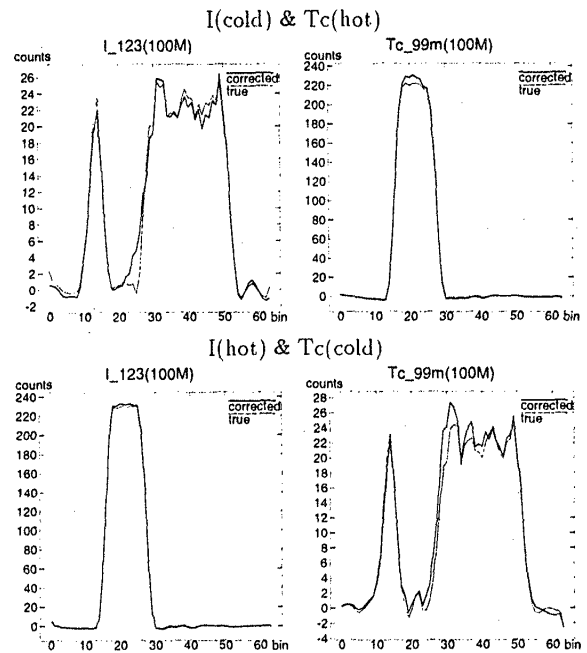


図 2: プロファイル

図 2 から散乱線がほぼ正確に補正されており、ANN を用いると、それぞれの放射性同位元素の発生光子数の割合に関係なく補正がほぼ正確に行われることが確認できた。