

484

## 逐次近似再構成法の基礎的検討 (ML-EM 法の Iteration 回数)

○ 大西英雄、松尾 悟<sup>1)</sup>、木田哲生<sup>1)</sup>、野間和夫<sup>1)</sup>、吉村雅寛<sup>1)</sup>、増田一孝<sup>1)</sup>  
 広島県立保健福祉大学保健福祉学部 放射線学科  
 (1) 滋賀医科大学医学部附属病院 放射線部

### 「目的」

投影データがポアソン分布に従い、負のデータを持たないなど SPECT 画像再構成を行うのに十分満足できる逐次近似法による画像再構成がコンピュータの高速化に伴い可能となった。そこで我々は、逐次近似再構成法である ML-EM 法(Maximum Likelihood-Expectation Maximization)の Iteration 回数が画像におよぼす影響について定量的に検討したので報告する。

### 「方法」

東芝製 GCA-9300A を用いて、均一ファントム(低周波画像)と陽性像ファントム(高周波画像)を用い収集時間を、1 投影方向 300sec, 30sec, 5sec と変化させた時に、ML-EM 法での Iteration 回数(以下 In とする)1, 2, 3, 5, 8, 10, 30, 50, 80 と変化させ画像再構成を行った。ML-EM の自体の特性を調べるために、前処理フィルタ、散乱線補正、吸収補正は行わなかった。画像評価に Average, SD, RMSU(Root Mean Squarer Uncertainty)=SD/average, %RC(Recovery coefficient)=(処理画像の辺縁の傾き)/(FBP 処理での辺縁の傾き)×100, NMSE(基準画像を 300sec/step, In=99)などで定量評価を行った。尚、この場合の FBP 処理は前処理フィルタなしで再構成フィルタ(Ramp)のみを使用した。

### 「結果」

Fig-(1)に均一ファントム上に 12\*12 ピクセルの ROI をとりその中の SD, average を算出して RMSU 値を求め、その値の変化率を右に示す。RMSU 値は、In が大きくなるに従って 5>30>300sec/step と大きな値を示し雑音特性を示している。変化率では 300sec/step では In=10 で横ばいになり、30sec/step で In=30~50, 5sec/step では In=80 でも収束していない。Fig-(2)に%RC の値を示す。均一ファントムの辺縁の傾き(gradient)は FBP に比較して悪く In の回数が大きくなるにつれて改善しているのが解る。しかし 300sec/step の条件下では In=50~80 で 1.0 に近い値を示したが、30, 5sec/step では In を大きくしても 0.65 と改善は認めなかった。Fig-(3)に 300sec/step で In=80 で処理した画像を基準画像として NMSE 値を示します。低周波成分を多く含む画像(均一ファントム)と高周波成分を多く含む画像(陽性像ファントム)では 30sec/step の場合においても低周波画像では In=10, 高周波画像では In=30 と画像の周波数成分により異なった値を示した。

### 「考察」

逐次近似再構成法である ML-EM 法の Iteration 回数は画像におよぼす影響は大きい。雑音特性では 30sec/step の条件下では In=30 以上、輪郭では FBP 処理の 65%しか改善できない。また周波数と Iteration の関係では、低周波成分を多く含む画像においては、高周波成分を多く含む画像よりも早く収束し、Iteration 回数も少なくても高周波成分では Iteration 回数も多くなる。

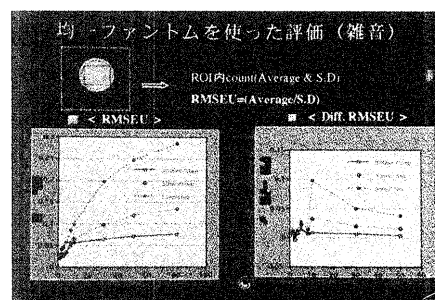


Fig- (1)

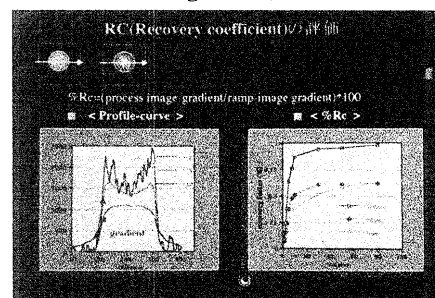


Fig- (2)

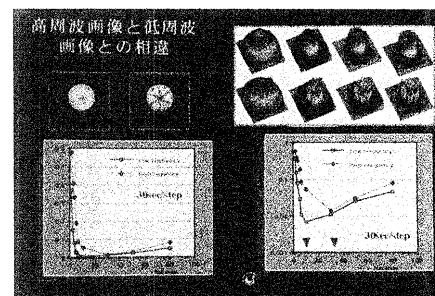


Fig- (3)