

PET/CT における散乱補正法の比較

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○森 大樹(Mori Taiki)

岡田 明男 吉岡 正訓

【背景・目的】

当院では、PET/CT検査の散乱補正に体内散乱線と体外散乱線の両者を考慮し補正を行う相対的スケールリング(Relative)を使用している。この度、ソフトウェアの更新に伴って体外散乱線の影響を考慮せず、体内散乱線のみを考慮した補正法である絶対的スケールリング(Absolute)が選択できるようになった。

今回は散乱補正法であるRelativeとAbsoluteについて比較検討を行った。

【使用機器】

- PET/CT装置 : Biograph mCT (SIEMENS Healthcare)
- 放射能測定装置 : CAPRAC-t (CAPINTEC)
ICG-7 (ALOKA)
- 画像解析ソフト : PET quact
- Bodyファントム : NEMA IEC Body Phantom
- 散乱試験ファントム : PETシリンダ・ファントム CP-700(PTW)

【方法】

NEMA IEC Body Phantomを用いてBG(2.65 kBq/mL):Hot球(10.6 kBq/mL)=1:4になるように10,13,17,22 mmの球にFDGを、28,37 mmの球には水を封入し、散乱体としてシリンダファントムにFDGを57 MBq封入し撮像した。

PET quactを用いて画像コントラスト、BG変動性、減弱・散乱補正の精度を比較した。定量性については、撮像後ファントム内のHot球とBGの放射能を実測し重量補正・半減期補正をした値をPETの測定値と比較した。

撮影条件は臨床条件のほかに、散乱線による違いを比較するために散乱試験ファントムの放射能を114 MBq・228 MBqと放射能を増やして画像収集を行った。また、放射能による違いを比較するために臨床条件から1半減期後と2半減期後と放射能を減らして画像収集を行った。再構成条件は3D-OSEM(Iteration:2 Subsets:24)、後処理フィルタ:Gaussian(FWHM5.0 mm)、マトリクス数:200×200、収集時間は1~10分とした。

さらに、被写体から離れた位置に線源がある場合の補正が画像に与える影響を比較するために、臨床条件と同様に作成したBodyファントムから離れた位置に1 MBq/mLのFDGを封入したシリンダを配置して撮像した。

【結果】

画像コントラストについてはHot球の10・13 mmにおいてはRelativeが良好な結果を示し、そのほかのHot球・Cold球では、Absoluteが良好な結果を示した(Fig.1)。

BG変動性・補正の精度についてはRelativeが良好な結果を示した(Fig.2、Fig.3)。

定量性はRelativeの方が実測値に近い値を示したが、ほぼ等しい値となった(Fig.4)。

また、被写体から離れた位置に線源を配置した場合、Relativeを用いるとアーチファクトが顕著にみられたが、Absoluteを用いるとアーチファクトが軽減した(Fig.5)。

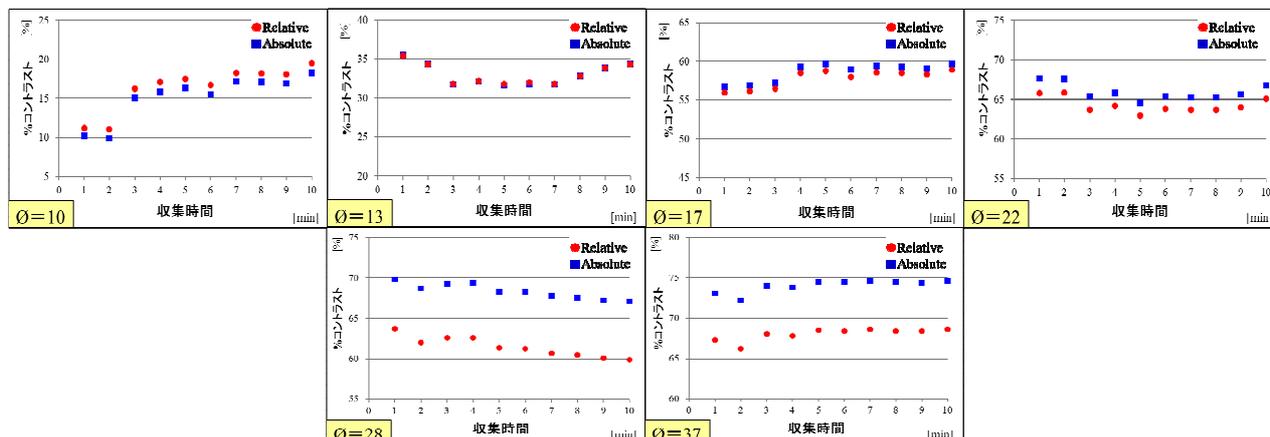


Fig.1 各球に対する%コントラスト(上段:Hot球 下段:Cold球)

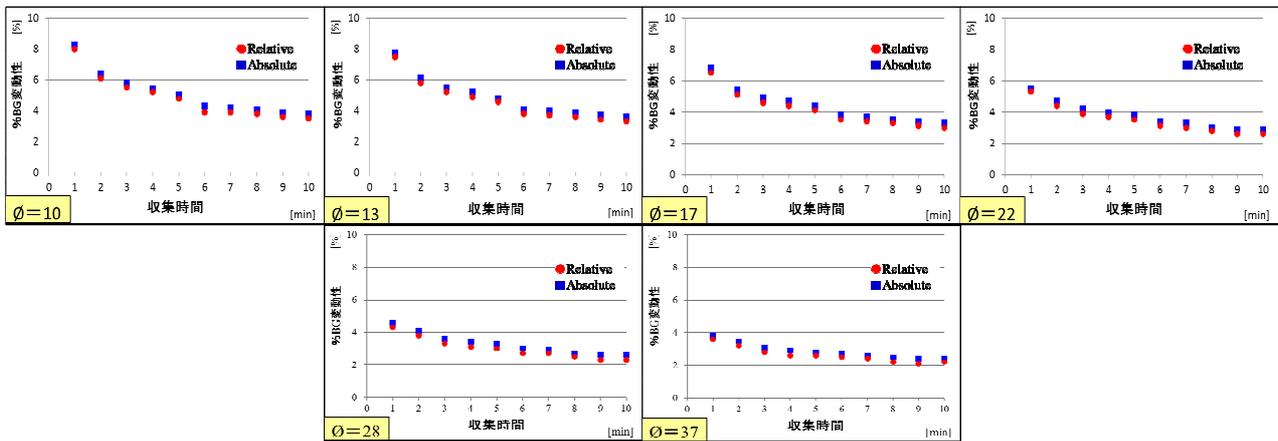


Fig.2 各球に対する%BG 変動性(上段:Hot 球 下段:Cold 球)

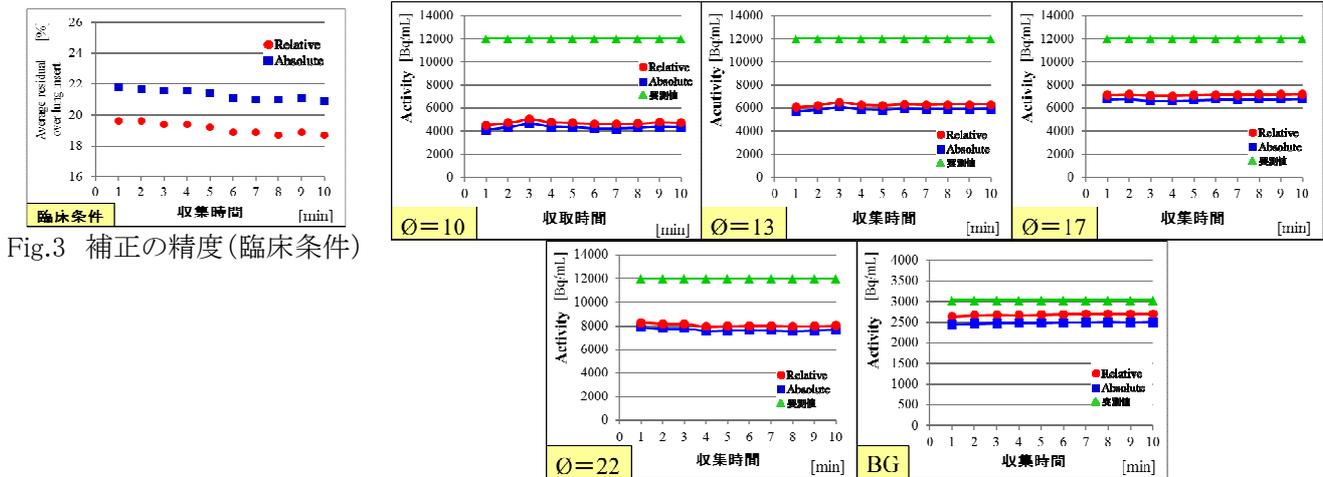


Fig.3 補正の精度(臨床条件)

Fig.4 定量性

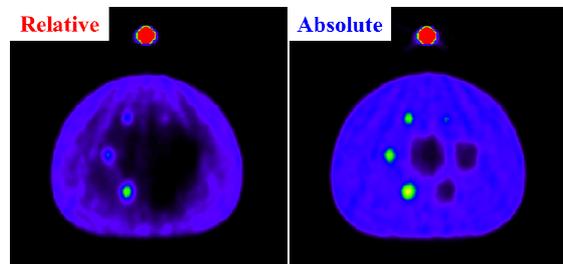


Fig.5 ファントム画像

【考察】

臨床条件や放射エネルギー・散乱線を変更させた場合においてRelativeがAbsoluteよりも正確に補正を行うことができたのは、Relativeが体内領域・体外領域両方の散乱を考慮した補正法であるためだと考えられる。

また、被写体から離れた位置に線源がある場合にRelativeでは線源を散乱と認識し補正をかけたためにアーチファクトが発生したと推測できる。また、Absoluteでアーチファクトが軽減したのは補正が体外領域に依存しないためだと考えられる。

【結語】

散乱補正法であるRelativeはAbsoluteよりも正確に補正することができる。しかし、¹⁵O-ガスPET/CT検査時のマスクやフォーレ等の線源によって発生するアーチファクトはAbsoluteを用いることで軽減することがある。そのため、散乱補正法はその特性を理解し選択することが必要となる。

【参考文献】

1)PET装置の性能評価法 JESRA X-0073*D-2013 (一社)日本画像医療システム工業会