56.

PETの空間分解能による散乱線含有率の測定条件

Limitations of Measurement for Scatter Contribution
Imposed by Spatial Resolution in PET

千葉大学医学部附属病院放射線部

○伊藤 裕・渡辺 浩・梁川 範幸・関口 力・酒井 尚信・植松 貞夫
Y. Itoh H. Watanabe N. Yanagawa T. Sekiguchi N. Sakai S. Uematsu

【概要】 PETの散乱線含有率の測定は、一般的には、半径2~3cmの円筒状のコルツェットを使って求められているが、コルツェットの形状や、測定方法は、理論的に決められたものではない。装置の散乱線除去率などを測定するとき、いろいろな影響をのぞかなければならないが、ここでは、いくつかの半径の円筒と球のコルツェットを適用したときのプロファイル計算し、空間分解能の影響を無視できる範囲を求めた。図. 1 にその計算方法を示した。体積 V_1 、濃度 A_1 のある形をしたRI分布を考えたとき、PETの画像は、PSFのコルツェションとなる。ある Background (BG) の中に、あるRI分布をもつ ObjectがあったときのPETの画像は、それぞれの分布とPSFのコルツェションを F_1 、 F_2 とすると、BGが1のときのコルツェションを考えているから、最終的には、 $F_2 - F_1$ を計算することになる。

【結果】 実際に、千葉大のHEADTOME-3について計算した結果を図. 2~図. 5に示した。ただし、X軸、Y軸方向の空間分解能を10.5mm (FWHM)、Z軸(体軸)方向の空間分解能を16.5mm (FWHM)として計算した。図. 2の、外側の曲線は半径20mmの円筒状のコルツェットのプロファイル、内側の曲線は同半径の球状のプロファイルである。コルツェット内で空間分解能の影響がない範囲(BG=0)を示したものが図. 3 (円筒コルツェット)、図. 4 (球コルツェット)である。計算上、0となる値は意味がないため、BGの濃度の1%、0.1%、0.01%の3種類について計算した。横軸はコルツェットの半径。縦軸は空間分解能の影響がない範囲(測定範囲)…半径で示してある。例えば、図. 3において、BGの影響が0.01%以下の範囲について説明すると、半径19mm以下の円筒コルツェットでは、散乱線含有率を測定できる領域はなく、半径25mmのコルツェットでは、中心から半径7-8mm以内が測定範囲であることを示している。図. 5は、円筒と球のコルツェットの測定可能範囲を比較するため、図. 3と図. 4のBGの影響が0.1以下の曲線を並べたものである。円筒のコルツェットの体軸方向の長さは、200mmとしているため、体軸方向の空間分解能の影響はでていない。球状の場合は、これが影響しているため、測定可能範囲が狭くなっている。同じ半径25mmのコルツェットでも、測定できる範囲は、円筒のとき、中心から半径約11mmの領域で、球のときは、約7mmである。

図. 2