

# ラジウム-223 の撮像に用いる最適エネルギーの検討

岩手県立宮古病院 放射線技術科 ○中村 英顕(Nakamura Hidehiro)

## 【はじめに】

近年、画像診断と治療の融合(Theranostics)が検討されている。当院では、昨年11月より去勢抵抗性前立腺癌に対する<sup>223</sup>Ra内用療法が開始され、治療効果判定を目的としたラジウム-223 イメージングを検討している。今回はイメージングに用いる最適エネルギーを検討したのでここに報告する。

ラジウム-223から放出されるエネルギーは、α線が95.3%、β線が3.6%、γ線が1.1%となり、γ線の放出量は微量である(Fig.1)。ラジウム-223のα壊変(154 keV)とラドン-219のα壊変に伴うγ線(269 keV)および制動X線(82.84 keV)を用いて、イメージングの検討を行った。

GE推奨のエネルギーウィンドウを設定したときの放出割合は、84 keVで41.7%、154 keVで5.7%、269 keVで13.9%であった。当院はSPECT単体機であるため、より最適なエネルギーを収集することが、画質を向上させるポイントである。84 keV、154 keVおよび269 keVの中でどのエネルギーを選択することが最適なのか、ファントム実験と臨床画像から検討を行った。

## 【方法】

当院の条件を示す(Fig.2)。今回はWhole body収集の代わりにStatic収集を行った。ライン線源はラジウム-223の残液を内径1 mm以下のチューブに入れて作成した。線源コリメータ間距離は10 cmにし、計数率は20 kcps以下にした。

面線源はラジウムの残液を内径30 mmのシャーレに入れて作成した。液面は容器底より2 mmになる様に調整し、計数率は30 kcps以下(全体で4 m以上)になる様に濃度調整を行った。

線源コリメータ間距離は10 cmにした。臨床画像は去勢抵抗性前立腺癌の2症例で検討した。

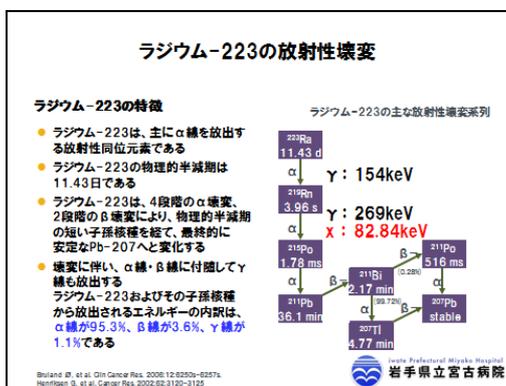


Fig.1 ラジウム-223 の特徴



Fig.2 収集条件

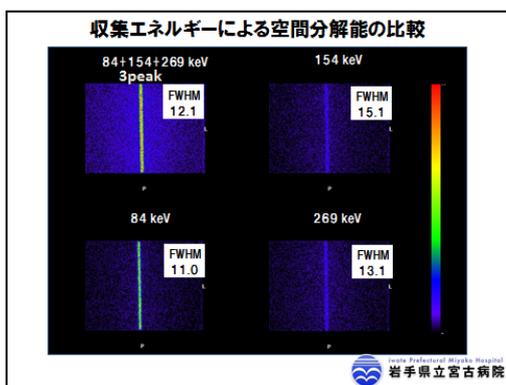


Fig.3 ライン線源のFWHM

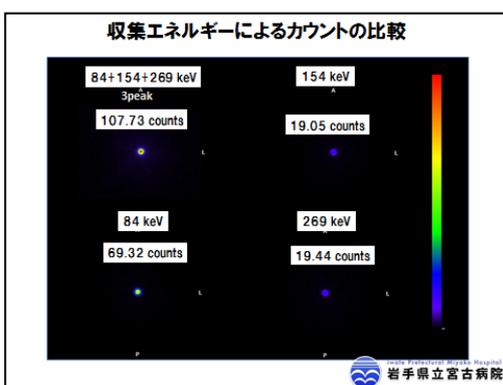


Fig.4 面線源のカウント

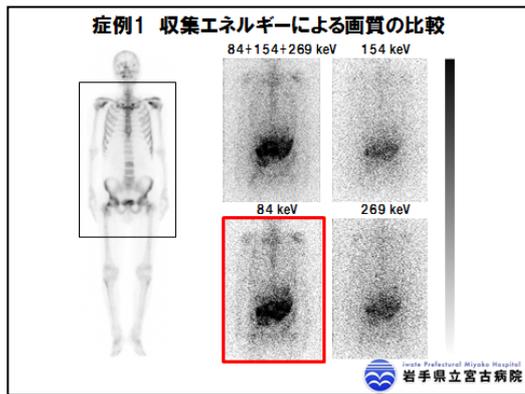


Fig.5 虚勢抵抗性前立腺癌(症例 1)

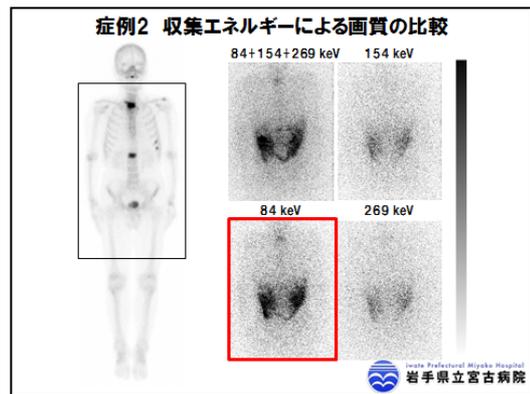


Fig. 6 虚勢抵抗性前立腺癌(症例 2)

### 【結果】

ライン線源のFWHMは、84 keV + 154 keV + 269 keV(3 peak)では12.1、84 keVでは11.0、154 keVでは15.1、269 keVでは13.1であった(Fig.3)。面線源のカウントは、84 keV + 154 keV + 269 keV(3 peak)では107.73、84 keVでは69.32、154 keVでは19.05、269 keVでは19.44であった(Fig.4)。虚勢抵抗性前立腺癌の症例では、84 keVの画像は他画像よりも病変部とバックグラウンドのコントラストが最も優れていた(Fig.5およびFig.6)。

### 【考察】

分解能やコントラストを評価する時は、84 keVを用いることが最良であり、床例においては、84 keVは3ピークよりも体幹部の集積が低く、最も病変部のコントラストが優れていた。最も放出割合が高い84 keVのエネルギーが重要であり、154 keVおよび269 keVは散乱成分である。

### 【まとめ】

84 keV + 154 keV + 269 keVの3ピークを用いることで、最も収集カウントが高く、統計変動が少ない安定した画像が得られる。しかし、分解能やコントラストを評価する時は、84 keVを用いることが最良である。

