

EGS4を用いた馬の核医学検査における人間の外部被曝線量評価

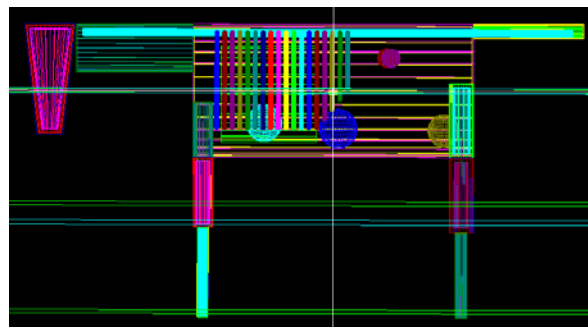
○大野 晃治*1、藤井 雅範*1、夏堀 雅宏*1、佐野 忠士*1、
波戸 芳仁*2、平山 英夫*2、伊藤 伸彦*1
北里大学獣医畜産学部*1、高エネルギー加速器研究機構*2

1.Introduction

近年、欧米をはじめアジアの一部でも^{99m}Tcを用いた馬の核医学検査は有用な診断法として実施されているが、日本では未だ行われていない。そこで獣医診療におけるRIの安全利用ガイドラインの作成を目的として、EGS4によるシミュレーション計算を行い、馬の骨シンチレーション検査に関わる人間の外部被曝線量の評価を行った。

2.Materials and Methods

RI 投与に用いるシリンジおよび、馬の全身(体重440kg)の数学ファントムを作成した。シリンジの容量は10mlとし、外筒はポリプロピレン製、内筒はポリエチレン製とした。シリンジ周囲には、遮蔽を目的として1.5mmの鉛(シリンジシールド)で外筒の側面全体を覆うように設定した。また馬については、9種類の臓器・組織を考慮した。検出領域は空気とし、そこを通過する光子のエネルギーとそのフルエンスから、換算係数を用いて実効線量を求めた。



獣医師と厩務員については、以下のような条件で、被曝線量の計算を行った。

【獣医師】投与時2分間のシリンジからの被曝、投与直後から20分間、および投与2時間後から1時間におけるガンマカメラ撮影時の被曝について計算を行った。このとき、投与時はシリンジから0.4mの位置に、投与直後の20分間および投与2時間後からの1時間は馬から1m、または2mの位置で作業を行うと仮定した。

【厩務員】獣医師と同様の条件で計算を行った。このとき、投与時はシリンジから1mの位置に、投与直後から20分間、および投与2時間後から1時間は馬から0m、0.5mまたは1mの位置で作業を行うと仮定した。

一般公衆については、退院後の馬からの被曝を考慮し、馬から1mの位置における線量率を測定した。さらに、馬の退院後、放射能がなくなるまで、馬から1mの位置に居続けた場合の積算被曝線量を測定した。

3.Result and Discussion

獣医師の被曝線量は、馬から1mの条件では16.8 μ Sv、2mでは6.2 μ Svであった。また、厩務員の被曝線量は、0mでは93.6 μ Sv、0.5mでは31.9 μ Sv、1mは16.5 μ Svであり、馬により近い位置にいる厩務員の方が、獣医師よりも被曝線量が大きくなった。そのため、作業者の被曝を低減するためには、作業時間の短縮や馬から距離をとることなどを徹底するための教育訓練が重要になる。

一般公衆の被曝を推定するために求めた馬の体表面から1mの位置の空間線量率は下表の通りとなった。RI投与48時間後の線量率は0.05 μ Sv/hであり、これはバックグラウンド(B.G.)(0.64mSv/年=0.07 μ Sv/h)とほぼ同等の値である。つまり、サーベイメータで測定すると、B.G.の約2倍の線量率が計測されることを示している。投与24時間後の線量率は、0.86 μ Sv/hで、B.G.のおよそ12倍であった。また、放射能がなくなるまでの積算被曝線量は、投与24時間後の退院の場合4.8 μ Svであり、48時間後の退院の場合0.30 μ Svと推定された。

獣医師と厩務員の被曝線量 (μ Sv)
(距離は馬の体表面から)

職業	1m		2m	
	0m	0.5m	1m	2m
獣医師	16.8	6.2		
厩務員	93.6	31.9	16.5	

一般公衆の被曝 (馬の体表面から 1m)

投与後の時間	線量率 (μ Sv/h)
4	8.62
8	5.43
12	3.43
24	0.86
36	0.22
48	0.05