

# マンモグラフィ領域における非接続形X線測定器の性能評価

東北大学病院 診療技術部放射線部門 ○千葉 陽子 (Chiba Yoko)

齋 政博 猪川 愛美 松田 加奈絵 梁川 功

東北大学大学院医学系研究科 保健学専攻 千田 浩一

## 【はじめに】

マンモグラフィにおいて、線量評価は重要な品質管理項目のひとつである。半価層・平均乳腺線量測定には、電離箱線量計の使用が推奨されているが、多くの施設で普及しているとはとてもいい難い。また、一般的に多く普及している半導体検出器型のX線測定器は、線質依存性があり、補正係数を必要なものが多く存在する。今回、精度が高く、最近のマンモグラフィシステム対応の測定器を使用する機会を得たため、乳房X線撮影装置の品質管理項目である線量測定および半価層測定において、非接続形X線測定器を用い、測定精度の比較検討を行った。

## 【方法】

マンモグラフィシステムはMoターゲット搭載のHologic社製 LORAD Selenia (Mo/Mo, Mo/Rh)。Wターゲット搭載のHologic社製 LORAD Dimensions (W/Rh, W/Ag, W/Al)。測定器は基準線量計となる電離箱線量計として、Radcal社製 9015型、非接続型X線測定器としてUnfors Raysafe社製 Xi, X2を使用した。電離箱線量計を基準線量計として、非接続形X線測定器、Xi, X2を比較した。検査項目は、半価層、線量、平均乳腺線量である。半価層は基準線量計をAlフィルタ法、XiとX2をAlフィルタ法と1回の照射で半価層が測定できる1shot法で比較した。また、線量や平均乳腺線量は、線質依存性、線量依存性、再現性(10回)について検討し、トモシンセシスモードでも検討を行った。

## 【結果】

### ① 半価層測定

- ・基準線量計とXi, X2による相対誤差は、Alフィルタ法で1~3%と良好であった(Table 1)。
- ・1shot法による測定値は、XiでW/Agの組み合わせが最大7%となった(Table 1)。
- ・変動係数は、0.005以下であり再現性に優れていた。

### ② 線量測定(空気カーマ)

- ・線質変化に対して相対誤差は最大1.177%であった。線量直線性は $R^2=1.00$ となり、非常に良好であった。
- ・変動係数は、0.005以下であり再現性に優れていた。

### ③ 平均乳腺線量

- ・Xi, X2は、基準線量計と比較して、相対誤差は最大2.382%であった。
- ・変動係数は、最大0.0054であり、再現性に優れていた。

### ④ トモシンセシスモードでの測定

- ・相対誤差が大きかった1shot法で求めた半価層を用いても、平均乳腺線量の相対誤差は、約2%と良好であった。

## 【考察】

マンモグラフィにおける半価層・線量測定において、非接続形X線測定器は、電離箱線量計と比較して十分な性能を有していることがわかった。1shot法による半価層測定値の相対誤差は、Alフィルタ法と比較すると若干大きい傾向にあるが、不変性試験においては問題のない精度であると考えられる。また、不変性試験を行うにあたり、操作が簡便で、線質特性、線量特性、再現性に優れ、トモシンセシスにも対応可能な2種のX線測定器は、精度よく測定が可能であると考えられる。

## 【まとめ】

非接続形X線測定器を使用し、測定精度の比較検討を行ったが、今回検討を行った測定器は、最新のマンモグラフィシステムに搭載される線質にも対応しており、マンモグラフィの品質管理を行うには簡便で十分な性能を有していることがわかった。

Table 1 基準線量計との最大相対誤差(%)

	Mo/Mo		Mo/Rh		W/Rh		W/Ag		W/Al	
	圧迫板(-)	圧迫板(+)								
Xi(Alフィルタ法)	1.779	1.153	1.039	1.915	2.616	1.535	2.863	1.614	1.818	0.995
Xi(1shot法)	2.454	1.869	2.857	1.754	3.421	1.646	6.382	5.090	1.718	1.188
X2(Alフィルタ法)	1.227	1.869	1.939	1.489	2.817	1.972	2.482	0.882	2.828	1.528
X2(1shot法)	2.147	1.635	2.338	2.632	4.829	3.619	3.244	2.998	3.030	1.244