

放射光を用いた医療用X線アナログ受像系の MTF測定を試み

木村 千里(帝京大学 医療技術学部 診療放射線学科)

吉野 進也(帝京大学 医療技術学部 診療放射線学科)

兵藤 一行(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所)

医療用X線アナログ受像系(以下、アナログ受像系という。)、すなわちX線増感紙(蛍光体粒子、以下、増感紙という。)とX線フィルムの組合せは、従来から診断用X線画像(以下、X線画像という。)の基本とされ、現在の診断用X線デジタル画像の基礎とも言うべき受像系である。

X線画像の画質評価は、物理的評価と心理的評価で行われ、両評価で最も高い(良い)評価結果が得られた画質が臨床に利用されている。

物理的評価には、鮮鋭度、粒状度、階調度、寛容度などがあり、鮮鋭度の評価方法は一般的にMTF(modulation transfer function: 変調伝達関数)で行われている。このMTFの測定方法には「コントラスト法」「スリット法」「エッジ法」が既に確立されている。

ところが、通常のMTF測定は診断用X線装置の連続スペクトルX線を用いるため、X線増感紙の発光が不安定になり、また、X線管球の焦点の大きさにより、正確な鮮鋭度を測るには限界がある。

そこで、本実験では単一スペクトルでしかも微小焦点で平行光のX線が得られる放射光を用いて、臨床で従来から使用されているアナログ受像系(オルソシステム)のMTF測定を試みた。

測定は「コントラスト法」により行った。アナログ受像系は臨床で最も普通に使用されているオルソシステム(Gd 蛍光体粒子入り増感紙+X線用オルクロマチックフィルム)とした。また、測定用コントラスト画像を得るために、矩形波チャート(鉛厚:0.05mm・最大空間周波数:10.0Lp/mm)をアナログ受像系に密着した。ただし、照射野は放射光の範囲(約4cm×約4cm)に合わせ、露光部分は空間周波数:0.0・3.0・4.0・5.0・6.0・8.0・10.0 Lp/mmとした。

測定の結果、入力コントラスト(空間周波数:0.0Lp/mm)が0.6程度と高くなり、また、MTF値は空間周波数:3.0 Lp/mmにおいて0.45程度、空間周波数:10.0 Lp/mmにおいて0.08程度となった。

この測定結果を観ると、診断用X線装置での画像よりもコントラストが高いことが予測でき、放射光を用いると受像系の鮮鋭度の高いX線画像が得られることが期待される。

今後は診断用X線装置でのMTF測定を行い、今回の結果と比較することで放射光により得られるX線画像の鮮鋭度に関して深めて行きたい。