73. 非相称感材システムの検討 第4報 —観察条件による画質変化について—

The study of asymmetric photosensitive material system (4th report)

日本大学医学部附属板橋病院 中央放射線部

○佐々木義久 松田雅之 松下淳一 石澤正道 阿部勝彦 松浦 衛

Yoshihisa Sasaki M. Matsuda J. Matsushita M. Ishizawa K. Abe M. Matsuura

【目的】非相称乳剤フィルム(インサイト)は、スクリーンの組み合わせにより特性が変化するが、我々は、胸部撮影への臨床適応として、縦隔濃度側に高感度、肺野濃度側に高鮮鋭度のスクリーンを組み合わせ使用した結果、肺野領域でコントラストの不足感を経験した。そこで今回は、このシステムで観察条件(照度+写真濃度)を変化させた場合の評価を試み、特に肺野のコントラスト改善について検討したので報告する。

【方法】インサイトフィルムにHCスクリーン及びFINE+FASTスクリーンを組み合わせたシステムと、TMC/RAフィルムにFINE+MEDIUMスクリーンを組み合わせたシステムを比較し検討した。以下それぞれのシステムをHC、FI/FA、TMCと記述する。

1) 物理特性: HDカーブ及びグレイディエントカーブを、距離法(LogE=0, 1間隔)にて作成した。

2) 肺野コントラスト変化: 肺野のX線強度分布を考慮し、その範囲内にあった0.1ミリPbの矩形波チャートを用いて、それぞれのシステムを素地濃度1.6、1.8、2.0で撮影し、濃度上昇によるコントラスト変化を調べた。

3) 視覚評価: 肺野想定濃度を1.6、1.8、2.0として、縦隔想定濃度を、TMCで肺野想定濃度1.6のとき0.4と仮定して、各システムの濃度を算出した。また、明るさによる心理的因子をなるべく除外させるため、フィルム透過後の照度を揃えて評価した。それぞれの照度は通常使用しているシャウカステン(の照度範囲内として濃度変化に伴った観察照度を決定した。①バーガーファントムを用いて、視覚的信号描出率を検討した。尚、適度な信号描出になるように、肺野及び縦隔想定濃度の信号コントラストを調整して撮影した。②同様に胸部ファントムを撮影して主だった6項目について評価した。観察者は技師5名で、基準としたTMCを各項目4点として、それぞれを7点から1点まで良いものほど高得点するように採点した。

【結果】1) 相対感度は、濃度1.8と比較するとTMCを1.00として、HCが1.60、FI/FAが1.20になった。グレイディエントのピーク濃度はTMCが約1.8、HCが約2.2、FI/FAが約2.3であった。(Fig. 1)

2) 極低周波の領域でコントラストを比較してみると素地濃度1.6のときTMCに対してHCは約8%、FI/FAは約20%低い値を示していたが、濃度1.8でその差はそれぞれ6%、12%になり、同様に濃度2.0ではHC、FI/FAともに5%以内になり、インサイトの両システムは濃度上昇とともにコントラストの上昇が認められ、TMCに近づくことを確認した。(Fig. 2)

3) 当院で通常使用しているシャウカステンの照度測定を行った結果、最も明るいもので、約13000lxであるため、この明るさを上限とした。(Tab. 1)にそれぞれの濃度及びシャウカステン照度を示す。縦隔照度を比較するとTMC肺野想定濃度1.6とHCの1.8、FI/FAの2.0がほぼ一致した。

①バーガーファントムの信号描出率は、肺野想定濃度では、1.6でTMCがやや高く、2.0ではほぼ同等になった。縦隔想定濃度では、いずれもインサイトのシステムが高い値であった。(Fig. 3) ②(Fig. 4)は6項目を単に積み上げたものであるが、本実験の目的である肺野領域に注目すると、インサイトの両システムは濃度上昇により明らかに評価が高くなりTMCと同等のレベルになった。

【まとめ】インサイトフィルムを非相称なスクリーンと組み合わせた場合等のように、グレイディエントピークが高い濃度域にあるシステムでは、高めの濃度設定にすることで、コントラストの向上が認められた。また、明るいシャウカステンの使用によりフィルム透過後の照度を適切に維持することで、視覚的にもよい結果が得られ、写真濃度及び照度調整による画質向上の可能性を確認した。

Fig. 2 濃度によるコントラスト変化

Tab. 1

表A0.1

本実験の観察条件

システム	TMC	HC	FI/FA	TMC	HC	FI/FA	TMC	HC	FI/F
LUNG D.		1.6			1.8				2.0
LUNG Lx				130					
シャウカステン	5200			8200			13000		
MED. D.	0.4	0.53	0.62	0.45	0.60	0.72	0.53	0.67	0.78
MED. Lx	2070	1530	1250	2900	2050	1550	3950	2780	2160

Fig. 3 胸部ファントム評価

Fig. 4