233. 被曝線量低減用フィルタ（イットリウム）の基礎実験 (第2報)

大阪府立成人病センター

○武下正憲 (M. Takesita) 佐々木靖広 (Y. Sasaki) 蓬萊忠志 (T. Hourai) 上田講紀 (K. Ueda) 鈴木敬一 (K. Suzuki)
岡本英明 (H. Okamoto) 日下優子 (Y. Kusaka) 日浦康雄 (Y. Hiura) 吉田次郎 (J. Yosida)

【目的】 前回、Hi-SCREEN増感紙を使って患者の被曝線量低減を目的とした0.1mmイットリウムフィルタ（以下Yフィルタとする）の基礎実験を行い有用性を調べたが、80 kVp以上において有効性を認めたため、今回は希土類増感紙を使い、Cuフィルタとの比較も含めその有用性を調べた。

【方法及び結果】 90kVpにおけるYフィルタとCuフィルタの入射エネルギースペクトルの違いをみる（Fig. 1）。Yフィルタのほうが、低エネルギー部を多く吸収しているのがわかる。2cmAlファントム透過後は、両フィルタとも同じスペクトル構成を示す（Fig. 2）。Fig. 1とFig. 2より、画像構成に寄与しない低エネルギービームの多くは被写体により吸収されてしまうと考えられ、その低エネルギー部を多く吸収した分、CuフィルタよりもYフィルタの方が入射線量を低くできるといえる。

そこで、両フィルタの入射線量軽減率をみる（Fig. 3）。これは、LANEX-Medium/TMGシステムで得たものである。60 kVpで約5%、130kVpでは約13% Yフィルタの方が軽減率が高い。高圧部でYフィルタにほぼ相当の3.0mm厚Alフィルタは、Cuフィルタより低くなる。次に、フィルタ付加によるX線管負荷の増加をみる（Fig. 4）。両フィルタとも殆ど同じ増加率で、90 kVpで約23%、130kVpでは約14%の増加である。Alフィルタは、更に10%ほど負荷が高い。

これらの被曝線量軽減及びX線管負荷増加を総合的に評価するためにメリット値をみる（Fig. 5）。メリット値＝

入射線量軽減率/X線管負荷増加率

60 kVpから130kVpに至る全てにおいて、Yフィルタの方がメリット値が高い。Alフィルタにおいては線量軽減率が低く、X線管負荷も大きくメリット値はかなり低い。

MTF (Fig. 6) は、両フィルタとも殆ど違いは認められない。RMS granularityは、2cmAlファントムなしでは、Yフィルタ付加で0.0173、Cuフィルタ付加で0.0166と若干の差はあるが、2cmAlファントム有りでは、両フィルタともに、0.0174で差はない。

また、矩形波チャートを写真に撮り、マイクロデンシトメータで走査しコントラストを測った（Fig. 7）。2cmAlファントム透過後は、殆どコントラストの差はない。

更に、システムの違いによるメリット値の差をみる（Fig. 8）。先に述べたLANEX/TMGシステムよりも、QUANTA-Fast-Detail/Rx-Lシステムは、被曝線量軽減効果が高いことがわかる。

【考察】 以上のように、YフィルタはCuフィルタよりも不要な低エネルギービームを多く取除き、画像形成に有効なエネルギースペクトルを構成する。それ故、画質には殆ど影響を与えずに、高圧撮影においてはよりX線管負荷をおさえつつCuフィルタよりも有効に医療被曝の軽減ができると考える。