386. 胸部 X 線 撮 影 条 件 に 関 す る 検 討 (第3報)

Study of Exposure Technique for Chest Radiography

東北大学医学部 ○佐々木 清昭

佐久間 俊光

東北労災 阿部 久義

附属病院 (Seisyo Sasaki) (Toshimitsu Sakuma)

病院 (Hisayoshi Abe)

NTT東北病院

大久 敏弘

伊藤 道明

仙台赤十字

安彦 茂

(Toshihiro Oohisa) (Michiaki Itoh)

病院 (Shigeru Abiko)

【目的】胸部撮影において、被検者の被写体コントラストには個人差が存在し、撮影条件によっても写真コントラストは大きく変化する。第3報では、管電圧変化による被写体コントラストの変化およびフィルム特性が写真コントラストに及ぼす影響を明らかにし、撮影条件、使用フィルムの設定法を検討する。

【方法および結果】

1. 相対露光量に対するグラディエント値のカーブ (略称: REGカーブ)

Fig. 1は、C, S, Lタイプフィルムの特性を比較したものである。SR-C, SuperHR-Sでは、肺野の最高濃度域にグラディエントピークをもち肺野のコントラスト分解能に優れている。また、SR-Cでは縦隔濃度域でもグラディエント値が高く、写真コントラスト上優れている。一方、比較的広いラチチュードを持つと思われがちなLタイプフィルムは、肺野よりも肺野辺縁に近い被写体コントラストの変化の比較的大きい領域にピークをもち、縦隔部でのコントラストが低下していることも考え合わせると胸部撮影には不向きであり、SまたはCタイプフィルムの利用が有効と考えられる。

[肺野濃度1.8での相対露光量 (実線) を基準に、100kV (破線), 140kV (一点鎖線) での肺野辺縁、縦隔部の相対露光量を縦線として示す。]

2. 肺野の最高濃度1.8での相対露光量を一致させて、SR-C, SuperHR-Sの特性曲線を表示すると、100kV/SR-Cでの縦隔部および肺野辺縁部と140kV + 0.6mmCuフィルターの線質での同部位の濃度値が近似しており、実際の写真上も肋骨陰影を除けば同等の写真コントラストであった。

3. 撮影時の線質と被写体コントラストの変化を調べる為、人体等価物質としての水の減弱曲線を蛍光量計を用いて測定した。(Fig. 2) 管電圧変化時の減弱曲線の傾きは管電圧が高く線質が硬くなるほど小さくなるが、120kV以上の線質ではその傾向も緩やかなものとなり、線質により被写体コントラストを調整し得る範囲はあまり広いものではないことが分かる。

4. 第2報における7種のシステムのMTFの測定結果より、SuperHR-SのMTFが最も高くSR-Cが最も低かったことから、両者についてオーバーオールMTFのシミュレーションを行なうと、最終的には等しい結果となった。これより、肺野病変等における微小コントラスト像の認識能は、スクリーン/フィルム系の鮮鋭度よりも粒状性が大きく関与しているのではないかと考えられる。

5. シミュレーションにおいて、微小コントラストの被写体として2mmの球体を想定することが多いが、肺野の信号成分を実際の写真上の肋骨の重ならない肺野をマイクロデンシトメータで走査し、パワースペクトルを求めた。(Fig. 3) 濃度1.75と1.0でのウィナースペクトルも表示しており、肺野の信号成分は、パワースペクトルとウィナースペクトルの差として表わされるが、電圧が高くなる程信号強度が低下しているのが分かる。また、シミュレーションで使われる2mmの被写体スペクトルは、0.7Cycle/mm程度迄しか信号をもっていないが、実際には2Cycle/mm近い信号成分まで含まれていることが分かる。

【まとめ】

○REGカーブによる表示法は、通常の濃度に対するグラディエント値のカーブの様に、フィルム自体の特性のみを表わす場合と比べて、被写体透過後のX線強度ごとの写真コントラストへの対応を把握するのが容易であり、ラチチュードの異なるフィルム間での写真コントラストの比較に有用である。

○撮影電圧の変化により被写体コントラストを調整できる範囲はそれほど広いものではなく、フィルム特性に合わせた撮影電圧の設定が必要である。

○シミュレーション上は、肺野における微小コントラスト像の認識能に差はみられないが、実際の写真上はさらに高い周波数域まで信号成分が存在するので、その点も考慮する必要がある。

(Fig. 1)

(Fig. 2)

(Fig. 3)