42. X線シネフィルムのセンシトメトリー

12. 相反則不軌特性と間欠露光効果

国立循環器病センター 放射線診療部 〇栗井一夫 (KAZUO AWAI) 伊藤慎三 (SHINZO ITOH) 佐野敏也 (TOSHIYA SANO) 東儀英明 (HIDEAKI TOGI)
若松孝司 (TAKASHI WAKAMATSU) 横山博典 (HIROMICHI YOKOYAMA) 巢組一男 (KAZUO SUGUMI)
㈱東芝メディカル 吉岡俊明 (TOSHIAKI YOSHIOKA)

【はじめに】我々はシネフィルムセンシトメトリーについて特性曲線の作成方法・問題点・注意点について述べてきたが、今回は相反則不軌、間欠効果が特性曲線に与える影響について研究した。

【相反則不軌】相反則不軌はフィルムの種類、露光温度などによって発生の度合いが異なるので一概には言えないが、今回実験で使用したフィルムではこの程度の相反則不軌があった。(Fig.1)

【間欠効果】つぎに露光量と露光回数との関係を調べてみた。フィルムに適正な濃度を与える露光量の範囲では低照度不軌しか出現せず、分割回数が多くなるほど濃度は低くなった。(Fig.2) 次に分割露光した場合、基本となる1パルスの露光時間によって生じる差を比較した。1パルス当たりの時間が問題なのではなく回数が影響していることが分かった。(Fig.3)

【増感紙フィルムによる追試】以上のことを増感紙フィルムシステムについても追試してみた。I. I. X線シネフィルムの場合と同様な結果が得られた。(Fig.4)

【特性曲線上的変化】以上のことを念頭に置いて、実際の特性曲線を見てみた。まず、特性曲線の変化した要因が露光時間によると考えられる事例を示す。この特性曲線はどちらも距離法によって作成したもののだが露光時間が異なると特性曲線の形状が変化している。(Fig.5) 次に5ms, 50ms, 500msの露光時間にて距離法で作成した特性曲線を基準とし、露光時間及び露光回数で2倍の露光量を与えた特性曲線を作成し感度比較をした。露光時間で倍の露光量を与えた場合は2倍の感度を有する露光時間の範囲があるのに対し、回数の場合はいずれも2倍の感度が得られなかった。(Fig.6) さらにタイムスケール法にて作成した2本の特性曲線を示す。実線は露光時間を、2.5ms, 5ms, 10ms...と等比級数的に変化させて比露光を与えて作成した特性曲線、一点鎖線は露光回数を、1回、2回、4回、...と倍数露光にて比露光を与えて作成した特性曲線である。従来、タイムスケール法では比露光の与え方はどちらでも良いとされ、あまり問題にされていなかった。しかし出来上がった特性曲線ではこのような差が生じているので、注意を払う必要がある。(Fig.7)

【まとめ】我々が使用しているI. I. X線装置で選択できる露光量の範囲では相反則不軌によって生じる写真効果の程度は分割照射によって生じる間欠効果の写真的効果の程度とは異なる。さらに、間欠効果によって生じる写真効果の程度は基準となる露光時間によって変化しないようである。増感紙フィルムシステムにおいても同様のことが言える。具体的に言えば、距離法にて特性曲線を作成しても露光時間によって特性曲線の形は変化するので、特性曲線を相互比較する場合、同一の露光時間にて作成する必要がある。さらに露光時間は目的とする領域、たとえばシネなら、数ms、というように、最もよく使用されている範囲に設定することが望ましい。またタイムスケール法にて作成する場合、露光方法を統一して行なう必要がある。

Fig.1

Fig.2

Fig.3

Fig.4

Fig.5

Exp. Time	SPEED
5ms	100
10ms	201
5ms x 2	195
50ms	100
100ms	204
50ms x 2	196
500ms	100
1000ms	189
500ms x 2	188

Fig.6

Fig.7