

一般課題研究

簡易的 I. I. G_x 測定方法の考察について

国立循環器病センター

大阪大学医学部

市立岸和田市民病院

大阪府立母子保健総合医療センター

大阪府立病院

大阪市立総合医療センター

村川 圭三／横山 博典

与小田一郎／大竹野浩史

花山 正行／浅田 朋宏

安永 国広

田辺 智晴

安部 勝人／島崎 俊朗

魚谷 宗司

福西 康修

1. はじめに

近年、循環器領域における検査および治療は PTCA や PTCR をはじめ Interventional Radiology の進歩とともにめざましい発展を遂げている。その中でイメージ・インテンシファイア (以下 I. I.) の劣化は被曝線量や画質に大きな影響を与えており、検査や治療において重要な役割を担う因子のひとつである。I. I. の劣化を判断する指標として変換係数 (以下 G_x) がある。G_x は I. I. の入射面における入射 X 線の平均線量率に対する出力像の平均輝度の比で示される。測定方法は JIS に定められているが、測定が複雑なことや専用の測定装置が必要なためユーザーサイドでの測定は困難である。過去にユーザーサイドで行える I. I. の輝度測定法として九州循環器撮影研究会より蛍光量計などの測定器を用いた報告があり、また、測定器を用いない方法としてシネフィルムを使った簡易測定法も景山らにより報告されている。

今回我々は、それらの報告をもとに各施設でどの程度輝度測定が行われているか、輝度測定の実態を調査し、簡単に行える I. I. G_x の測定方法を検討した。

2. 方法

全国循環器撮影研究会会員の所属する 246 施設にアンケートを郵送し調査の協力を依頼した。アンケート内容は、過去に行われた九州循環器撮

影研究会三和らのアンケートを参考に作成した。アンケートの概要を以下に示す。

- 1) 使用 X 線装置について
- 2) 使用 I. I. について
- 3) JIS 規定の輝度測定方法について
- 4) JIS 規定以外の測定方法について
- 5) 輝度測定の実際について
- 6) 過去に行った測定方法について (測定を行った施設)
- 7) 測定しない理由について (測定をしていない施設)
- 8) I. I. の交換について

3. アンケート結果

246 施設にアンケート郵送し 114 施設から回答を得た (回収率 46.3%)。

- 1) 使用 X 線装置およびシステムを Fig. 1、2 に示す。装置は海外メーカーが約 65% を占め、システムはシングルプレーンとバイプレーンが同じ割合で設置されていた。

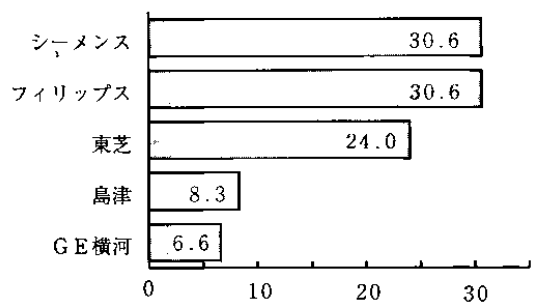


Fig. 1 使用 X 線装置 (%)

- 2) 使用 I. I. の結果を Fig. 3、4 に示す。装置と同様に海外メーカーが多く、最大入力視野サイズは 75% の施設が 9 インチサイズを用いていた。
- 3) JIS による輝度測定方法の既知度を Fig. 5 に示す。JIS 法は「知っている」、「一部知っている」を合わせると約 62% が知っていると回答した。
- 4) JIS 以外の簡易測定法の既知度を Fig. 6 に示す。簡易測定法は約 40% が知っていると回答した。回答を得た簡易測定方法は、「RCFメータや蛍光量計などを用いた方法」、「基準線量を入射し二次蛍光面やカメラ装着面で輝

度を測定する方法」。また、線量計や輝度計など特別な測定器を用いない方法として「シネフィルムを用いた簡易入出力測定法」、「ある一定の幾何学的配置で撮影を行いその撮影条件から輝度を推測する」など、ほとんどが過去に循環器撮影研究会で報告された方法であった。

- 5) Gx 測定の現状を Fig. 7 に示す。定期的および過去に測定を行った施設が約 67% あり、三和らのアンケートと比較し 3.5 倍であった。これは Gx に対する関心が高まってきていると同時に、今回のアンケート対象が循環器撮影研究会の施設であるためと思わ

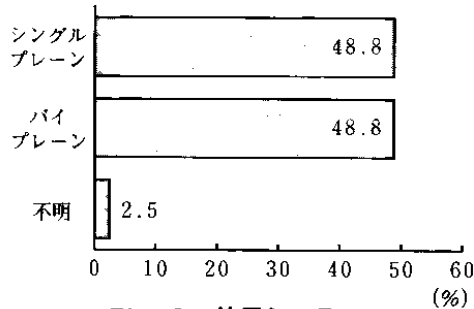


Fig. 2 使用システム

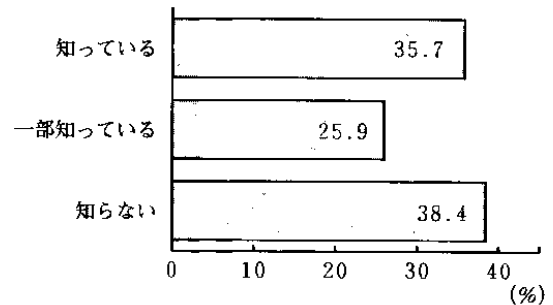


Fig. 5 JISによる輝度測定方法の既知度

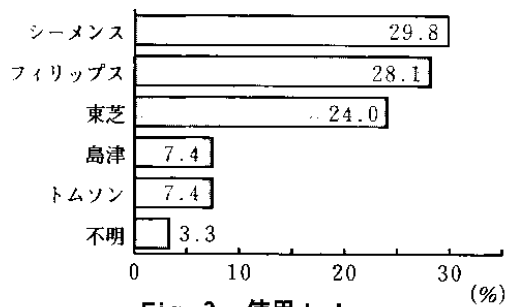


Fig. 3 使用 I. I.

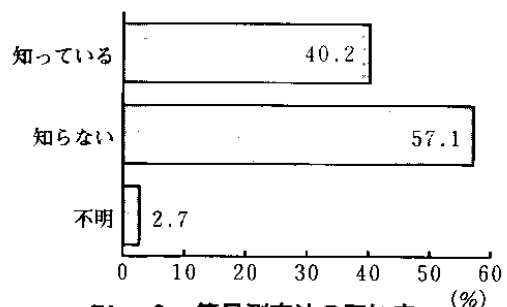


Fig. 6 簡易測定法の既知度

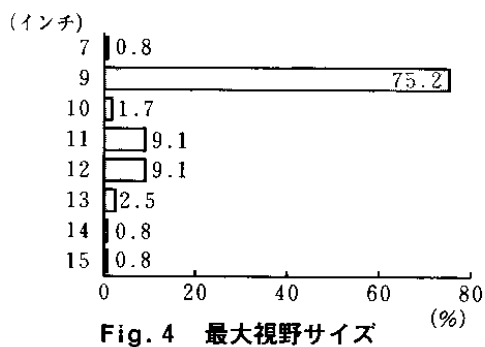


Fig. 4 最大視野サイズ

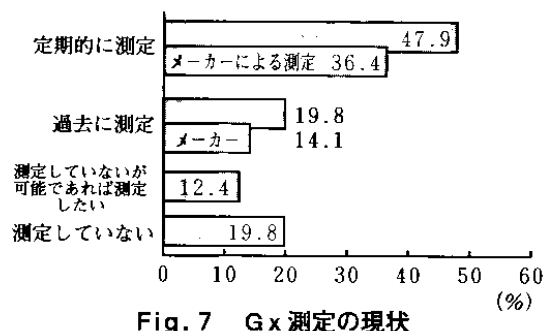


Fig. 7 Gx測定の現状

れる。しかし、測定を行っている回答した施設の約75%がメーカーによる測定であった。

6) 測定を行った施設の測定方法をTable 1に示す。最も多い回答は「メーカーによる独自の方法」という回答で、その測定方法は不明と答える施設が多数あった。

測定方法の満足度をFig. 8に示す。「普通」と回答した施設の多くはメーカーが測定している施設であった。

使用した測定機器の所有状況をFig. 9に示す。メーカーから借用している施設が約80%を占め、各施設で測定器を所有している施設は約10%しかなく、測定を行っている施設でも測定器をほとんど所有していないと言うのが現状であった。

Table 1 測定方法

メーカーによる独自の方法	30 施設
二次蛍光面で輝度測定	8 施設
RCFメータを用いた方法	7 施設
カメラ装着面で輝度測定	5 施設
JISに準じた方法	5 施設

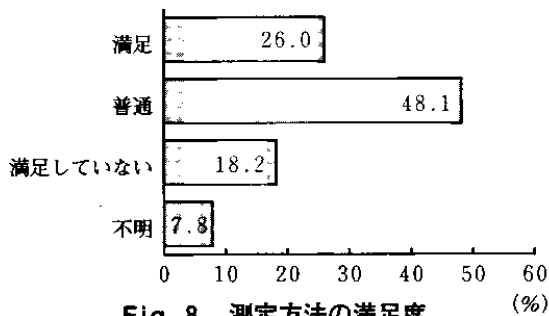


Fig. 8 測定方法の満足度 (%)

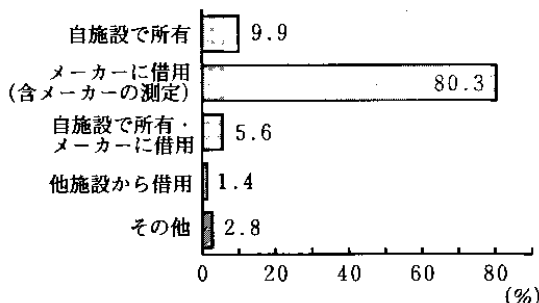


Fig. 9 測定機器の所有状況 (%)

7) 測定を行っていない施設の理由をFig. 10に示す。最も多い回答は「測定機器がない」という回答で過去のアンケートと同様、測定器の未所有が測定を行わない一番の理由であった。

8) I.I.交換の現状をFig. 11に示す。I.I.の交換は約半数の施設で行われていた。I.I.交換の目安をFig. 12に示す。Gxは撮影・透視条件、透視像と共にI.I.交換の目安として重要なポイントであった。

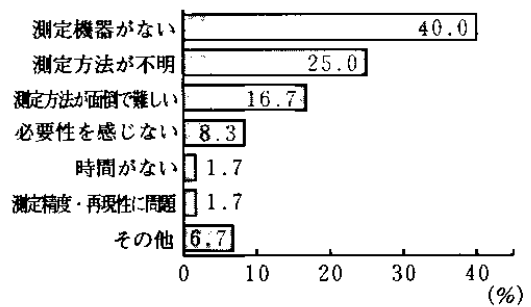


Fig. 10 測定を行わない理由 (%)

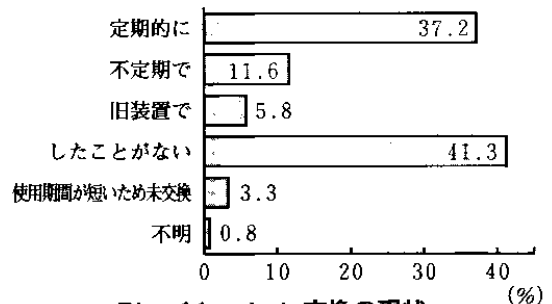


Fig. 11 I.I.交換の現状 (%)

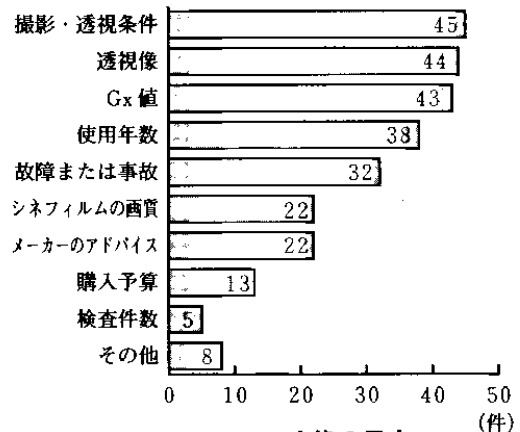


Fig. 12 I.I.交換の目安 (件)

4. アンケートのまとめ

- G_x の測定方法は JIS 法で約 6 割、簡易測定法は約 4 割の施設で知られていた。
- G_x の測定は約 67 % の施設で行われ、G_x に対して関心が高まっていると思われた。しかしメーカーによる測定が多く、技師による測定は少数施設でしか行われていなかった。
- 測定に必要な機器はメーカー所有のものが多く、測定機器を所有していない施設が多数あった。また、それが測定を行っていない大きな理由であった。
- G_x は I. I. 交換の目安として重要なポイントであった。

これらから測定機器の所有が G_x 測定に関して大きなポイントであり、我々技師が G_x を知るには、特別な測定器を用いなくて G_x を推定できる簡易測定法が必要であると考えた。

5. 簡易測定法の検討

特別な測定器を用いない簡易測定法として、過去に景山らによりシネフィルムを用いた「シネ撮影システムの簡易入出力測定法」の報告がある。本法は測定器を用いずに相対 G_x を算出することが可能であるが、装置設置時にアルミ厚の測定および光センシトメトリーが必要であり、それらを行って行わなければ適用することができない。そこで我々は、更に簡易的な G_x の測定法として、一定の幾何学的配置でシネ撮影を行い、得られたフィルム濃度から G_x を推測することが可能か検討を行った。

6. 検討項目および方法

1) フィルム濃度と I. I. の輝度

同型式の X 線発生装置を用いて、X 線管・I. I. ・グリッドなどシステムの異なる二つの系において、撮影条件を変化させてアクリルを撮影し、その時のフィルム濃度と I. I. の輝度について検討した。

実験の幾何学的配置を Fig. 13 に示す。輝度の測定はカメラ装着面で行った。

使用装置：東芝 KXO-80C 2 台（国立循環

器病センター：以下、国循・大阪大学病院：以下、阪大）、I. I.：東芝 9 インチ I. I. RTP9211J-G10（国循）・RTP9211G-G10（阪大）、自現機：JAMIESON-Model 54、フィルム：Kodak CFL、輝度計：Minolta nt-1°、濃度計：SAKURA PDA-65、センシトメータ：Kodak Process Control Sensitometer System

2) フィルム濃度と G_x

システムの異なる三基の I. I. を用いて撮影条件を一定としてアクリルの撮影を行い、フィルム濃度と G_x について調べた。アクリル撮影の幾何学的配置は濃度と輝度の実験と同様に行った。G_x の測定はアクリル撮影と同日に行ったメーカー技師による測定値を用いた。

使用装置：東芝 KXO-2050（国循）、東芝 KXO-80C（阪大）、I. I.：東芝 9 インチ I. I. RTP9211H-G10 2 基（国循）・I. I. RTP9211G-G10（阪大）、線量計：Tektronix Photometer J17、他の使用機器は濃度と輝度の実験と同様。

7. 結 果

1) フィルム濃度と I. I. の輝度

二基の I. I. とともにフィルム濃度の増加とともに輝度も直線的に増加し、シネカメラアイリスサイズが変化してもその傾向は変わらず濃度と輝度に直線関係がみられた (Fig. 14)。さらに、光センシトメトリーで求めた特性曲線の直線部で濃度と輝度の関係を調べると、二基の I. I. ととも相関

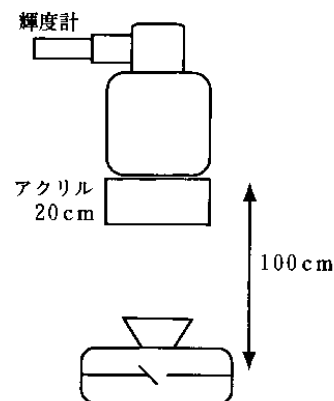


Fig. 13 実験の幾何学的配置

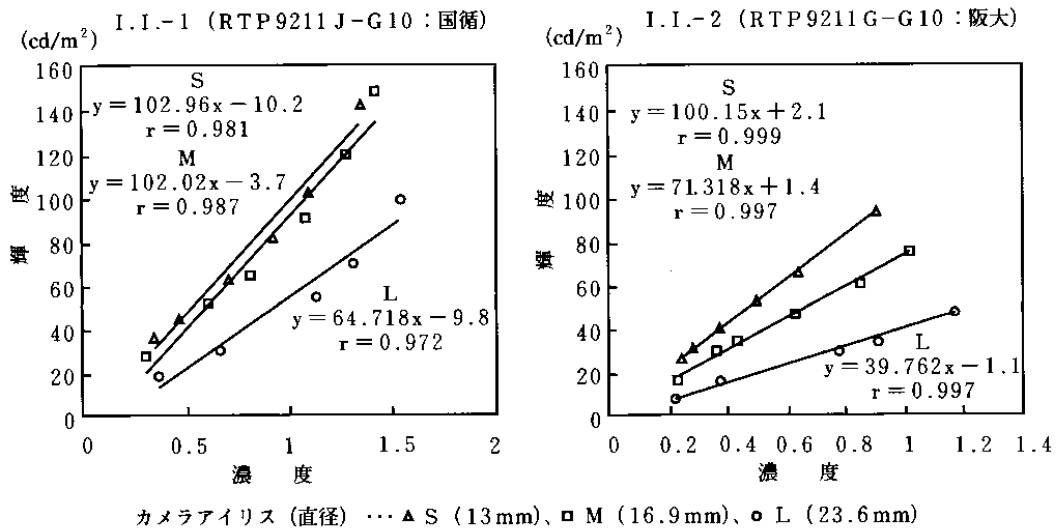


Fig. 14 フィルム濃度とI.I.の輝度

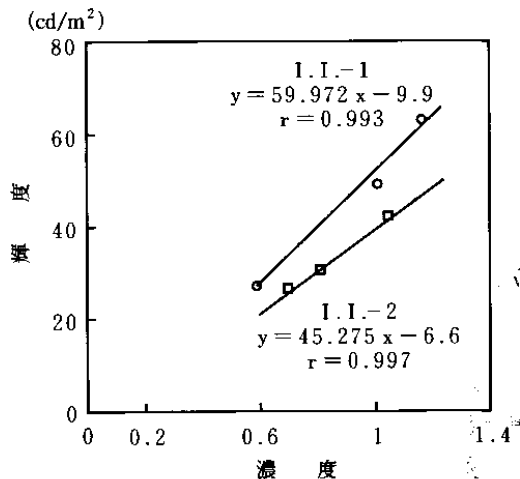


Fig. 15 特性曲線直線部のみを用いた濃度と輝度

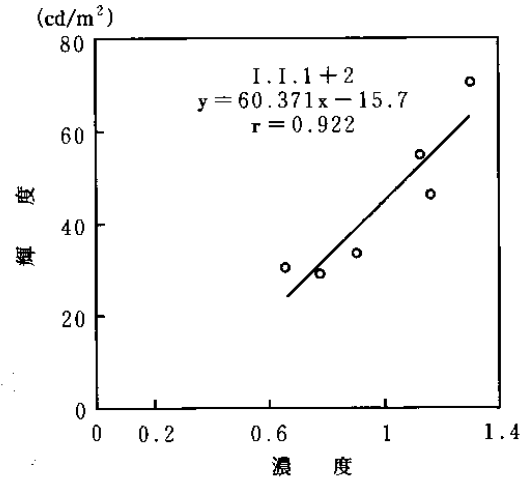


Fig. 16 二基のI.I.における濃度と輝度

係数 $r = 0.99$ 以上ですべての濃度域を用いたグラフより高い相関を示した (Fig. 15)。

Fig. 15 より得られた二基のI.I.における濃度と輝度の関係を調べるため、一つのグラフとして近似すると相関係数 $r = 0.92$ と良好な相関が得られた (Fig. 16)。

これらより、型式の異なる同一メーカー、同一構造における二基のI.I.では濃度と輝度に直線関係が成立した。

2) フィルム濃度とGx

システムの異なる三基のI.I.を用いたフィルム濃度とGxの関係をFig. 17に示す。これら三基のI.I.において相関係数 $r = 0.994$ と良好

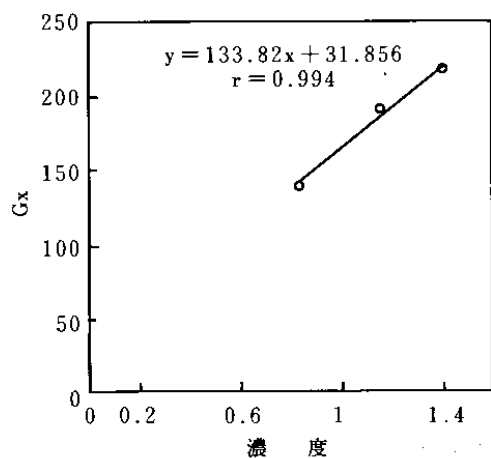


Fig. 17 三基のI.I.における濃度とGx

な相関となり、濃度の低下に伴い G_x も低くなる事が確認され、フィルム濃度と G_x の直線関係が成立した。

Fig. 18 に三基の I. I. より外挿した濃度と G_x の関係のグラフを示す。これらグラフを作成する

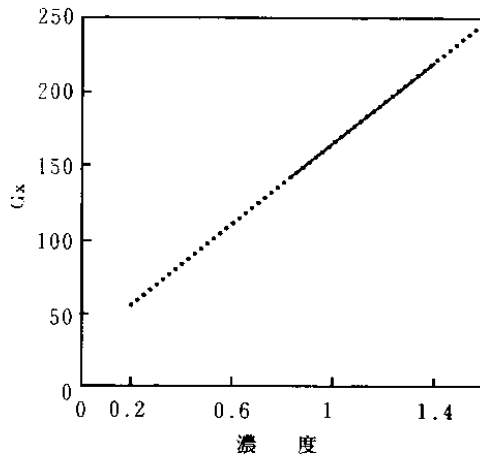


Fig. 18 外挿した濃度と G_x

ことによりフィルム濃度から G_x を推測できる可能性がある。

8. まとめ

・一定の幾何学的配置下で行ったシネ撮影において、フィルム濃度と I. I. の輝度は直線関係が成立した。

・同一メーカーの型式の異なる I. I. において、一定の幾何学的配置および撮影条件で行ったシネ撮影によりフィルム濃度と G_x は直線関係にあり、フィルム濃度を求めることにより外挿して G_x を推測できる可能性がある。

しかし、今回の検討は少数の I. I. のみであるため、今後、様々な I. I. については更なる検討が必要である。

謝 辞

アンケート調査に協力いただきました全国循環器撮影研究会のみなさまに感謝いたします。

一般課題研究

座 長 集 約

大阪府立母子保健総合医療センター 田 辺 智 晴

【はじめに】

今年の全国循環器撮影研究会は、浜松町にある東芝メディカルシステム株式会社のご厚意により、盛大に開催することができた。昨年の神戸と同様、開催直後までは雨、研究会終了時には上がるというパターンで、今年もすばらしい夜景を展望することができた。

さて2つの課題研究について、ひとつは千葉県循環器病センターの景山貴洋先生をはじめとする研究班の報告で、血管狭窄ファントムを撮影した後、CD-RにDICOMフォーマット画像で記録し、専用ビューアでQCAを行ったときの計測結果についての報告であった。

もうひとつは、国立循環器病センターの村川圭三先生をはじめとする研究班の報告で、I.I.の輝度測定を簡易的に行う方法として、シネフィルムを用いて行えないかを検討したものである。

演題1 DICOMフォーマット画像による定量的冠動脈造影法の有用性について

この演題のテーマは、シネフィルムとDICOMフォーマット画像との相関関係より、DICOMフォーマット画像がシネフィルムに取って代わる事ができるかどうかであった。

その方法として血管狭窄ファントムの各狭窄径について、

- 1) 画像収集時のマトリックス数を3段階(512×512、512×1,024、1,024×1,024マトリックス)に変化させ、CD-Rへ記録した各々のDICOMフォーマット画像を用いて計測した狭窄径と狭窄径真値との相関。
- 2) シネフィルムに記録された血管狭窄ファントム画像を用いて計測した狭窄径とDICOMフォーマット画像を用いて計測した狭窄径との相関。
- 3) 繰返し計測したときの再現性。

について評価を行っていた。

これらの実験結果よりマトリックス数の違いによる計測精度は縦横の関係比が1:1(512×512、1,024×1,024マトリックス)と1:2(512×1,024マトリックス)の場合では、計測精度に有意な差を生じていた。また最も高い精度を示したのは1,024×1,024マトリックス画像であると報告し、それはシネフィルムのoffline QCAと強い相関を示し、1mm以上で近似したと報告された。

研究会当日、特別講演で東芝(技術研究所)より「X線平面検出器の現状と未来」について発表があった。これはI.I.とX線平面検出器では画像を造るプロセスは異なるが、循環器領域において「シネフィルムレス時代到来」という大きな背景を考えると、今、取り組まなければならない研究課題の一つと考える。

演題2 簡易的I.I.Gx測定方法の考察について

過去にユーザーサイドで行えるI.I.の輝度測定は、九州循環器撮影研究会や景山らにより報告された。この演題のテーマは、これらの報告をもとに実際に各施設で輝度測定が実施されていたかを調査し、行われなかった理由として、メーカーに頼るところが多く簡易的でないなどが挙げられたため、特別な装置を使用せずに簡便な方法を導くことであった。

アンケート調査では測定を行わない具体的な理由として“測定機器がない(40%)”と“測定方法が不明(25%)”と回答した施設が65%にもおよんでいる。研究班のねらいは、これらの施設にも輝度測定を実施してもらうことである。

実験結果より一定の幾何学的配置下で行ったシネ撮影において、フィルム濃度とI.I.の輝度は直線関係が成立した。また同一メーカーの形式の異なるI.I.において、一定の幾何学的配置およ

び撮影条件で行ったシネ撮影によりフィルム濃度と G_x は直線関係にあり、フィルム濃度を求めることにより外挿して G_x を推測できる可能性があると報告された。

しかしこの方法には大きな問題点がある。

質疑にもあったが“フィルム濃度を利用して輝度測定を行うのは問題が多いのでは？”ということである。実際、発表では実験結果が導かれた根拠となる説明が不足していた。

アンケートの回答をした施設に対し、フィルムの現像過程における濃度変動の各要因をどのようにして解決し、いかにして輝度との関係を導いたかの解説がなければ、輝度測定を開始するきっかけにならないと考える。

【まとめ】

今回の課題研究は、いずれも中間報告であった。演題1では、これらの実験結果より造影剤を

Topamiron 370とシネフィルムをコダックCFTに限定すれば、それぞれのデータを資料として活用することができる。しかし演題名にある“定量的冠動脈造影法の有用性”から与えられた印象は、臨床面での評価としてとらえられたため、やや物足りなさを感じた。

演題2では、測定というものについて被曝線量を例にあげても、測定方法について種々の問題があり、どのように測定するかは異論が多い。測定に関する研究で大切なのは、正確度の限界を理解するということである。この研究も誤差を含んでも推定値を求めるという思想に基づいている。しかし、その結果を導いた方法の科学的な裏付けがなければ、混乱を招く状態に起こり得ることに注意が必要である。

最後に演者の益々の研究の発展と研究班のさらなるご活躍に期待したい。

簡易的 I. I. Gx 測定方法の考察について

国立循環器病センター

村川 圭三／横山 博典／与小田一郎
大竹野浩史

大阪大学医学部

花山 正行／浅田 朋宏

市立岸和田市民病院

安永 国広

大阪府立母子保健総合医療センター

田辺 智晴

大阪府立病院

安部 勝人／島崎 俊朗／魚谷 宗司

大阪市立総合医療センター

福西 康修

1. はじめに

イメージ・インテンシファイア（以下 I. I.）の劣化は被曝や画質に大きな影響を与えカテーテル検査や血管内治療において重要な役割をになう因子の一つである。I. I.の劣化を判断する指標として変換係数（以下 Gx）があるが、JIS 規定による測定方法は複雑でありユーザーサイドでの測定が困難となっている。そのことから過去に簡易的測定方法として多くの研究が行われ報告されている^{1)~6)}。

前回、我々はそれらの報告をもとに各施設でどの程度輝度測定が行われているか、輝度測定の実態をアンケートにより調査を行った。また、簡便に行える I. I. Gx の測定方法を検討した。

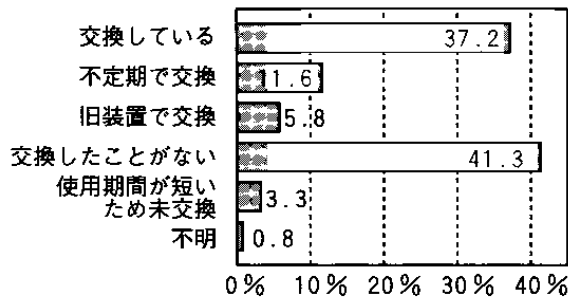


Fig.1 I. I.の交換について

2. 前回の経過

2-1 アンケート調査

全国循環器撮影研究会会員施設に対しアンケート調査を行った。I. I.の交換については約半数の施設で行われており、交換の目安として撮影・透視条件、透視像に次いで Gx が重要な位置をしめ、I. I.の劣化を知る項目として Gx の重要性を認識した (Fig.1, 2)。Gx 測定の現状は約 65% の施設で実施されていた。しかし、我々ユーザーサイドによる測定は少数施設でしか実施されていなかった。また、測定を行っていない施設も

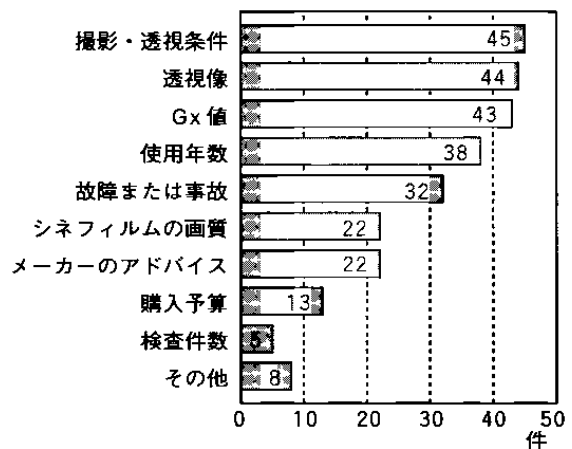


Fig.2 I. I.交換の目安

約35%あり、「測定機器がない」というのが一番の理由で、多数の施設が測定器を所有していないために測定を行っていないことが明らかになった (Fig.3, 4)。

アンケートの結果より測定機器所有の有無がGx測定に対し大きなポイントになり、線量計や輝度計などの測定器を用いることなくGxを推測できる簡易測定法が必要であると考えた。

2-2 簡易測定法の検討

過去に線量計や輝度計などの測定器を用いることなく行える測定法として、「シネ撮影システムの簡易入出力測定法」が報告されている⁷⁾。我々は更に簡易的なGxの測定法として、一定の幾何学的配置でシネ撮影を行い、得られたフィルム濃度からGxを推測することが可能であるか検討した。その結果、システムの異なる二つの系において、同一メーカー、同種のI.I.を用いて行った一定の幾何学的条件下のシネ撮影では、特性曲線の直線部領域を用いたフィルム濃度とI.I.の輝度は高い相関を示し両者に直線関係が成立した (Fig.5)。

システムの異なる3基のI.I.を用いたフィルム濃度とGxの関係においても高い相関を示し、フィルム濃度の上昇と共にGxも高値になること

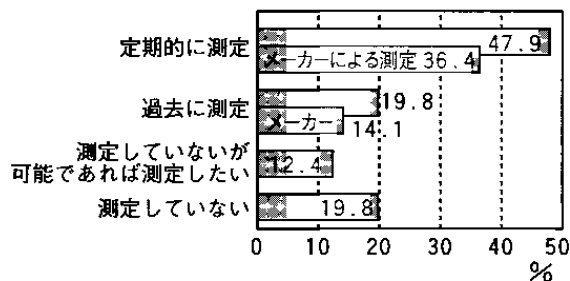


Fig.3 Gx測定の現状

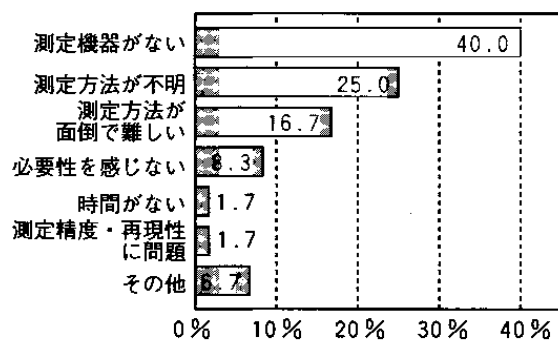


Fig.4 Gx測定を行わない理由

が確認され、フィルム濃度とGxの直線関係が成立した (Fig.6)。

これらより一定の幾何学的条件で行ったシネ撮影において、フィルム濃度とGxは直線関係にあり、フィルム濃度より得られた近似曲線を外挿することによりGxを推測できる可能性が示唆された (Fig.7)。

3. 目的

前回検討したフィルム濃度よりGxを推測する方法を用いて、他メーカーの他種I.I.など測定するI.I.を追加しフィルム濃度とGxの関係を調べ、更なる検討を行った。

4. 測定施設および使用装置

測定を行った施設および使用装置をTable 1に示す。測定施設は合計11施設、使用装置15

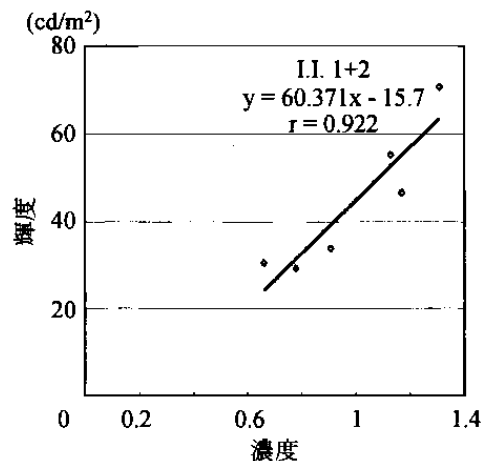


Fig.5 2基のI.I.における特性曲線直線部領域を用いたフィルム濃度と輝度

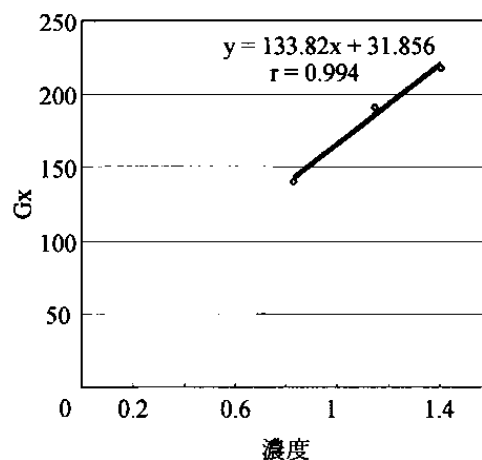


Fig.6 3基のI.I.におけるフィルム濃度とGx

装置、測定 I. I. は 8 種、22 基について測定を行った。

5. 測定方法

測定の幾何学的配置を Fig. 8 に示す。Manual で条件設定が可能な装置は、撮影条件一定・シネカメラアイリス固定・シネ撮影レート一定・焦点サイズ固定にて 20 cm 厚の亚克力を被写体としてシネ撮影を行った。Manual 条件設定が行えないシネ Auto 撮影の装置は、同一被写体の撮影でも測定 I. I. など劣化の度合いにより、各装置間により条件のばらつきが生じる。そこで撮影条件を一定にするため X 線管前面に銅板を置き、各装置間でその厚みを変化させることにより撮影条件を一定にした。銅板により撮影条件を決定した後、左室造影などで使用する lock mode

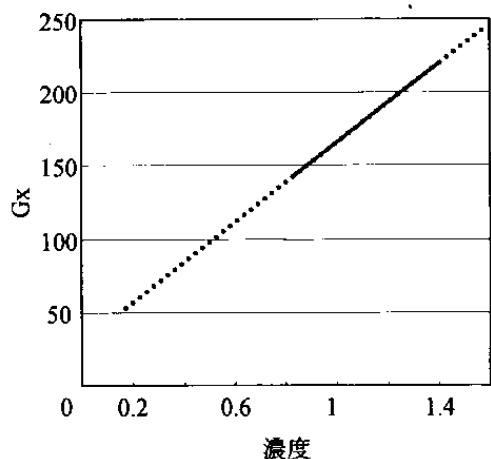


Fig. 7 近似曲線の外挿によるフィルム濃度と Gx

にてシネ撮影を開始し、撮影開始から約 1 秒後すなわち撮影条件が lock された後に銅板を除去、20 cm 厚の亚克力板を挿入し撮影を行った。一部装置で撮影条件の統一が困難であったため、各撮影条件の出力線量を計測し、線量が同等であることを確認して測定を行った。測定を行った撮影条件を Table 2 に示す。

Gx の測定は、前回と同様にメーカー技術者によるメーカーの測定法を用いて測定値を求めた。

6. 検討項目

6-1 撮影条件の再現性

撮影条件の設定が可能な装置は問題とならないが、撮影条件 Auto の装置では測定毎の撮影条件のばらつきが誤差を生じる原因となるため、撮影条件の再現性について検討を行った。

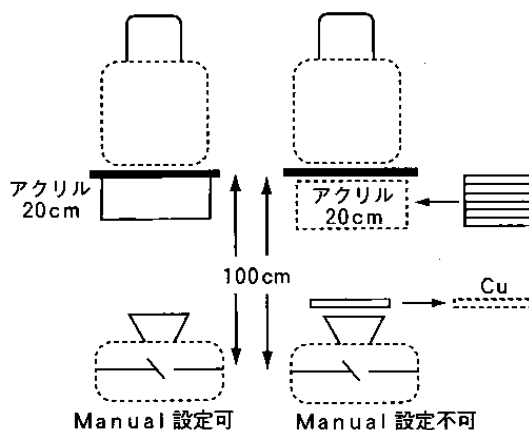


Fig. 8 測定の幾何学的配置

Table 1 測定施設および使用装置

SIEMENS	施設	大阪大学医学部附属病院・天理よろず相談所病院 市立泉佐野病院・大手前病院・国立循環器病センター
	装置	Polydros 100A・Polydros 100 (2台) Polydros C・Polydros IS-C (2台)
	I. I.	Sirecon 23-3HDR (7基)・Sirecon 27-3HDR (2基)
PHILIPS	施設	大阪府立成人病センター・大阪市立総合医療センター 市立岸和田市民病院・国立千石荘病院
	装置	OPTIMUS 2000 (2台)・INTEGRIS HM3000 INTEGRIS H3000・OPTIMUS 200
	I. I.	HC 3M (5基)・HRC 3M
TOSHIBA	施設	大阪大学医学部附属病院・大阪府立病院 大阪府立母子医療センター・国立循環器病センター
	装置	KXO-2050 (2台)・KXO-80C・KXO-200A
	I. I.	RTP9211H-G10 (2基)・RTP9211G-G10 (2基) RTP14301H-G1E (2基)・RTP12302H-G8E

6-2 多種 I. I. を用いたフィルム濃度と Gx

同一メーカーにおける型式の異なる多種 I. I. を用いたフィルム濃度と Gx の関係および同型式の I. I. のみを用いたフィルム濃度と Gx の関係について検討を行った。

6-3 現像処理の違いによるフィルム濃度と Gx

各メーカーにおける同型式の I. I. を用いて、一施設で現像処理を行った場合と多施設で現像した時のフィルム濃度と Gx について検討を行った。

6-4 同一装置によるフィルム濃度と Gx の経時変化

同一装置における同型式の I. I. 2 基によるフィルム濃度と Gx の経時変化について検討を行った。

7. 結果

7-1 撮影条件の再現性

Manual 条件設定が行えない装置のなかで、撮影条件が最も変動した X 線管・I. I. システムと最も変動が小さかったシステムの出力条件を Fig. 9 に示す。最も変動の大きいシステムの最低と最高条件の差は S 社装置で 0.17 mAs、P

社装置では 0.04 mAs と撮影条件のばらつきは小さく優れた再現性を示し、今回の測定法で撮影条件の誤差は無いものと考えた。

7-2 多種 I. I. を用いたフィルム濃度と Gx

T 社の装置における型式の異なる I. I. を含むすべての I. I. を用いたフィルム濃度と Gx の関係は、フィルム濃度の上昇と共に Gx も高値となる傾向はあるがポイントにばらつきが見られた (Fig. 10-a)。その中より型式の異なる I. I. を除外し同型式の I. I. のみを用いたフィルム濃度と Gx の関係では、ポイントのばらつきも少なく、すべての I. I. を用いた濃度と Gx の関係より高い相関を示した (Fig. 10-b)。

7-3 現像処理の違いによるフィルム濃度と Gx

各社装置の I. I. においてフィルム濃度の上昇と共に Gx も上昇する傾向は見られた。一施設で現像処理を行った場合、多施設で現像処理をした時と比較し、ポイントのばらつきが少なく相関は高まった。しかし、そのすべてにおいて良好な相関を得ることができなかった (Fig. 11-a, b)。これらは処理液や現像時間、自動現像機の状態など種々の要因がフィルム濃度に影響したと考えられ、本法は自動現像機管理のもとにおいて行われ

Table 2 アクリルの撮影条件

Manual 条件設定可						
T社	70 kV	800mA	3.2ms	30fps	L focus	Iris ϕ 23.6mm
Manual 条件設定不可						
S社	70~71 kV	4.6~5.1 mAs		30fps	L focus	Iris ϕ 20mm (F10)
P社	70~71 kV	2.3~2.4 mAs		30fps	L focus	Iris ϕ 17mm (F8)
	65 kV	3.1 mAs		30fps	L focus	Iris ϕ 17mm (F8)
	61 kV	3.4 mAs		30fps	L focus	Iris ϕ 17mm (F8)

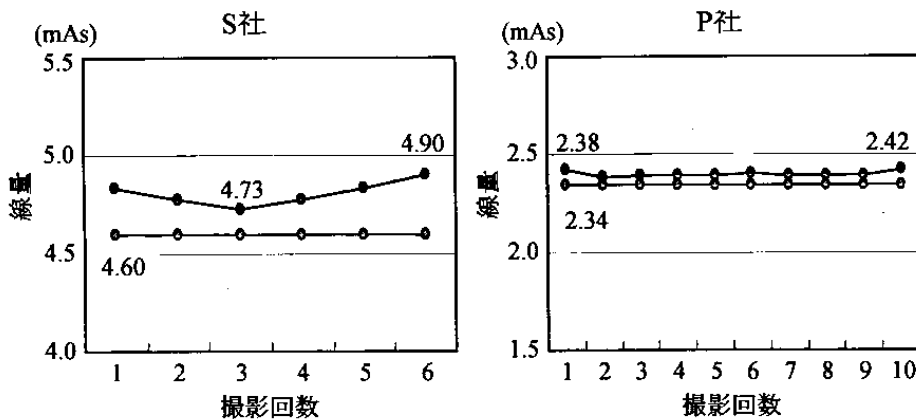


Fig. 9 撮影条件の再現性

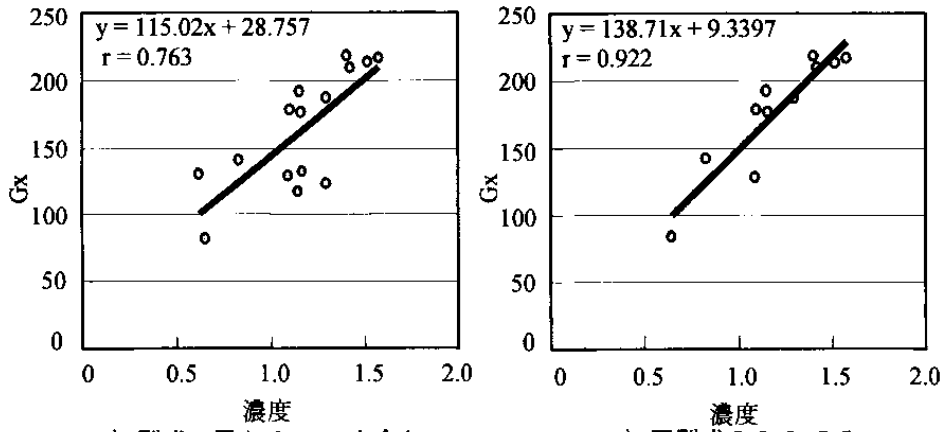
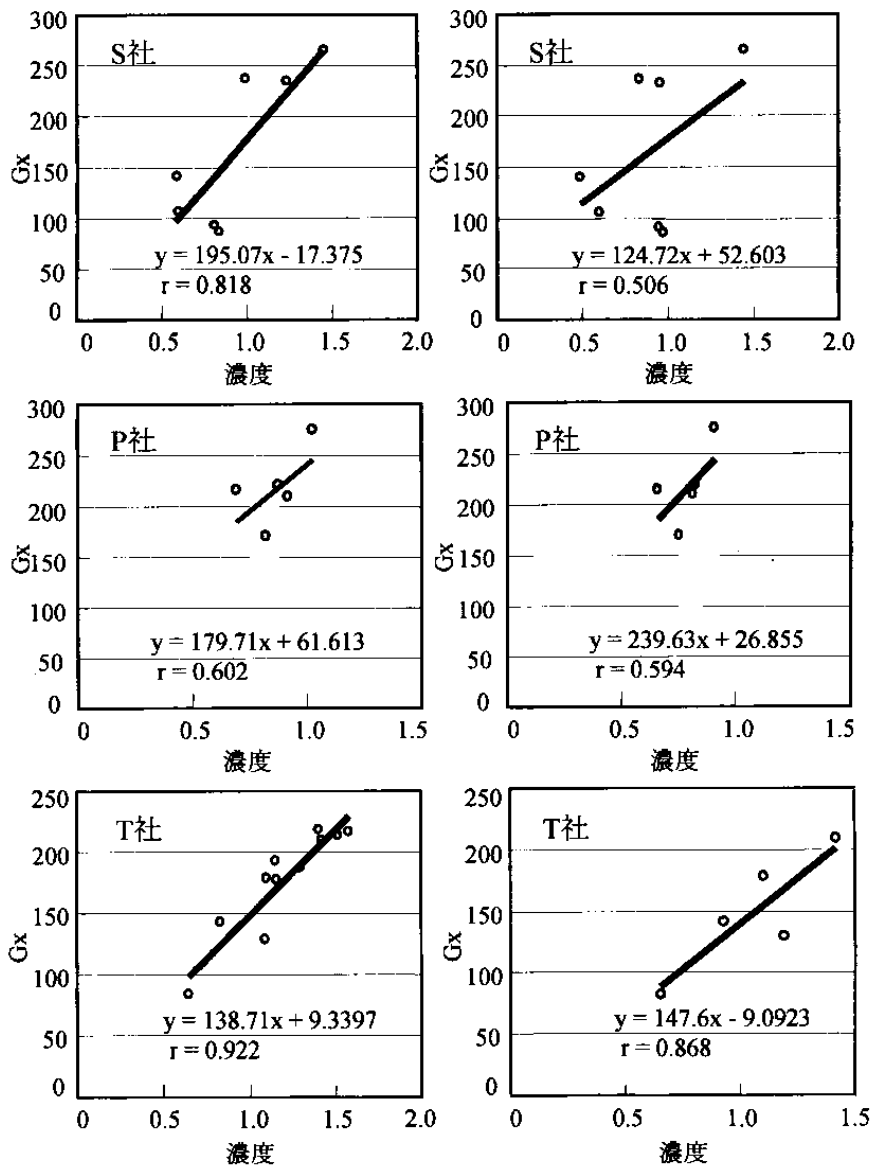


Fig. 10 多種 I. I. を用いたフィルム濃度と Gx



a) 一施設による現像 b) 多施設による現像

Fig. 11 現像処理の違いによるフィルム濃度と Gx

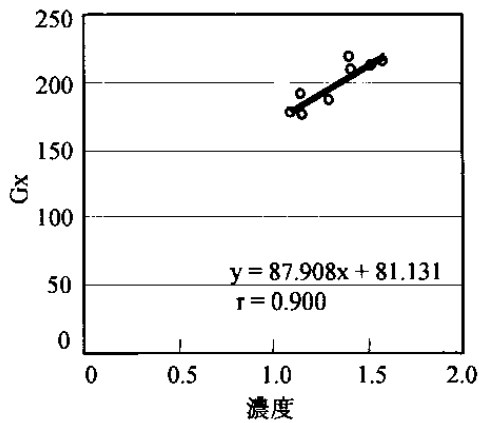


Fig. 12 2基のI.I.によるフィルム濃度とGxの経時変化

ることが重要となる。また、一施設で現像処理を行った場合だけを見ると、T社では相関が高く他の2社は低い値となったが測定対象を増やすことにより相関が高まる可能性も示されている。

7-4 同一装置によるフィルム濃度とGxの経時変化

Fig. 12にT社の同一装置による同型式のI.I. 2基を用いた約二年間のフィルム濃度とGxの経時変化を示す。現像処理はすべて同一の自動現像機を用いて現像処理を行った。経時的に測定したフィルム濃度とGxに直線性が見られ、相関係数は $r = 0.900$ と良好な相関を示した。この結果から本装置のI.I.において、フィルム濃度とGxの関係は近似曲線を外挿することによりFig. 13のように経過すると推測される。

8. まとめ

フィルム濃度を用いた本測定法は、多施設のI.I.を用いたフィルム濃度とGxのすべてにおいて良好な相関を得ることができなかった。しかし、単一装置によるI.I.Gxの経時変化を推測できることが示唆された。

本測定法は、I.I.劣化の傾向をとらえるための簡易法として、シネフィルムを使用しているユーザーレベルでの測定が可能と考えられた。しかし、あくまでも劣化の傾向を捉えるものであり、正確な測定値が必要であればメーカーなどに測定依頼をするのが望ましいと考える。

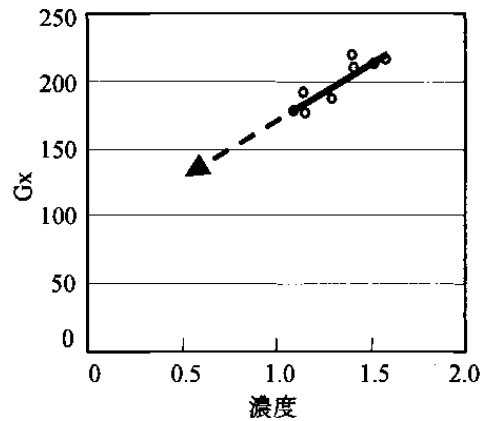


Fig. 13 外挿により推測したフィルム濃度とGx

参考文献

- 1) 三和秋雄：課題研究発表「I.I.の輝度測定について」、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 1、16～27、(1989)
- 2) 梅津芳幸、新開英秀、川井田正：I.I.の輝度測定－簡易測定法について－、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 3、120～121、(1991)
- 3) 小田毅弘、古海誠、川下幸隆：I.I.の輝度測定－簡易測定法について－、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 3、122～123、(1991)
- 4) 古田求、松田英俊、湯田逸雄、他：SPOT METER-Fによる輝度測定について、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 3、124～125、(1991)
- 5) 三和秋雄、山内徹、小石幸生：簡易Gx測定装置（東芝RCFメータ）による相対Gx値の測定、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 3、126～131、(1991)
- 6) 梅津芳幸、新開英秀、三和秋雄、他：I.I.の輝度測定について（3年間のまとめ）、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 4、104～113、(1992)
- 7) 景山貴洋、村山茂康、西田直也、他：「シネ撮影システムの簡易入出力測定法」、全国シネ撮影技術研究会誌、No. 5、61～64、(1993)

座 長 集 約

横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター 西田直也

撮影がオート化されているシネ撮影システムでは、I. I. の感度劣化で知らず知らずのうちにX線出力が高くなり、被曝線量が多くなる。そのため、われわれ技師はX線出力を定期的に管理する必要があり、I. I. G_x はその指標として用いられている。

本発表は、昨年に引き続いてシネフィルム濃度より簡易的にI. I. G_x を求める方法を、多施設、多種類のX線シネ撮影装置・シネ自動現像機を使用して検討したものである。

その結果、シネフィルム濃度と装置メーカー測定 G_x の相関は、同一I. I. や自動現像機では $r=0.922$ と良いが、異機種 G_x のI. I. や自動現像機では $r=0.692$ と悪かった。

この結果、本測定方法は、シネフィルムの濃度からI. I. G_x が自施設においては簡易的に求められ、X線出力の管理ができることを示唆した。

しかし、経時的にシネフィルム濃度より、I. I. G_x を評価する場合には、X線出力の変動と自動現像機の濃度変動を把握し、これを考慮する必要がある。また、測定精度を高めるには装置のQC(品質管理)が必須と考える。

会場からは前記と同様に「X線出力を経時的に把握する必要はないのか？」また、「フィルム濃度変化より本当にI. I. G_x の変化が予想できるのか？」さらには、「I. I. 交換の時期はどのくらいか？」などの質問が出されていた。

昨年アンケート調査では、約3割の施設は測定機器が無いなどの理由でI. I. G_x は測定されておらず、X線出力が適正に管理されていないと思われる。このために、簡易的に行える本法はX線出力の管理に有用で、被曝線量の適正なコントロールが可能と考える。