〔第12回放射線技術シンポジウム〕

4. 心血管造影における超微粒子タイプ
シネフィルム (CFC) の比較検討

関東通信病院放射線科

若 松 修・小 林 正 敏

Key words: Angiography, Cinefilm (technique)COMPARATIVE STUDY OF VERY FINE GRAIN
CINEFILM (CFC) ON CARDIAC ANGIOGRAPHY

OSAMU WAKAMATSU and MASATOSHI KOBAYASHI

Department of Radiology, Kanto Teishin Hospital

Summary

We changed the treatment conditions for the development of the new cinefilm CFC, examined its fundamental qualities, and compared CFC with CFE under the existing conditions.

Low sensitive and very fine grain type CFC cinefilm surpasses CFE in physical qualities ever when it is developed under 30°C and below 20 feet per minute to make it as sensitive as CFE.

When CFC was applied to clinical cases, we could get pictures of better quality than the ones with CFE.

1. はじめに

最近の心臓血管造影はシネフィルムによる方法が主流であり、シネフィルムも各種の製品が市販されるようになった。今回、超微粒子タイプをキャッチフリーズにしたクリアベースの CFC が K 社から発売され、当院においてもその基本的諸特性の検討を行い、現在臨床に使用している同じ K 社の CFE との比較検討を行ったので報告する。

2. 方 法

2.1 使用装置および器具

X線発生装置：東芝 KXO-1250 型

I.I. : 東芝 RTP9204F

X 線 管：東芝 DRX4224HD (焦点1.2/0.6 mm)

シネカメラ：Arritechno R35-150

露 光 器：Wejex RF (filter Corning 4-64 green)

濃 度 計：Tobias TBX

マイクロ濃度計：サクラ PDM-5

C P U：NEC PC-8801

チャ ー ト：極光 Type 2-特

ファントム：アクリル10 cm

シネ自現機：ナガセシネプロセッサー NX-2

シネフィルム：コダック CFC, CFE

現 像 液：コダック HRP

定 着 液：コダック RP

2.2 実験方法

現像処方を変化させ、CFE を基準として、比感度 (RS), 平均ガンマ $\bar{G}$, MTF, RMS 粒状性などの測定を行い、CFC のもっともよい使用状態の検討を行った。

〔第12回放射線技術シンポジウム〕 4. 心血管造影における超微粒子タイプシネフィルム (CFC) の比較検討
(若松・小林)

Fig. 1 Spectral Sensitivity curves of CFE and CFC film (upper). Emission spectrum of image intensifier screen and Wejex sensitometer (lower).

現像処方

現像液濃度 (現像液: 水) 1 : 3, 1 : 2, 1 : 1

現像温度 20°C, 25°C, 30°C

現像処理速度 15, 20, 25 feet/分

2.3 シネフィルムの特性

Fig. 1 は、上に CFE と CFC の分光感度分布を表わし、下に I.I. と Wejex 露光器の発光スペクトル分布を表わす。CFE の分光感度分布は550 nm 付近より終息へ向うが、CFC は520 nm 付近より終息へ向う。I.I. と露光器の発光スペクトルはピークが530 nm 前後であり、I.I. のスペクトルが広がった分布をもつ。この両者の違いはフィルムの比感度に影響がおよび、われわれの実験によると Wejex 露光器による比感度は I.I. 露光による比感度より20%程度の低感度であった。

よって、今回の実験は臨床に即した X 線-I.I. 露光により試料を作成した。

3. 結 果

3.1 感 度

Fig. 2 は、現像処理条件を種々変化させた時の特性曲線より求めた感度である。感度は gross fog+net density 0.85 で求め、CFE の現在の使用状態 (星印) の感度を100とした。CFC は現像液混合比を上げると感度は10%程度の上昇が見られた。

Fig. 2 Relative Speed on the difference of developer prescription.

Fig. 3 Average Gradient on the difference of developer prescription.

3.2 平均ガンマ $\bar{G}$

Fig. 3 は、感度と同様に求めた平均階調度である。感度が100前後の CFC は基準とした CFE より平均階調度は少し高い。また、現像液混合比が高くなると平均階調度もわずかつ上昇している。

3.3 粒 状 度

Fig. 4 の RMS 値は、Wejex 露光器で光露光したテストピースより各濃度部をマイクロ濃度計 (aperture size 10 μ mW, 100 μ mH, 2500点) でスキャンし求めた。CFE は現在の使用状態 (HRP 1 : 3 液, 20°C, 20 feet/分) における RMS 値、CFC は CFE と同等な感度を有する現像処方 (HRP 1 : 3 液, 30°C, 15 feet/分) における RMS 値である。CFC は20°C, 25°C の現像を行うと RMS 値は非常に良い値を示すが低感度となるので30°C の現像を行わざるを得ない。しかしながら、CFC30°C 現像を行っ

Fig. 4 RMS granularity curves of the light sensitometry.

Fig. 5 MTF of CFE and CFC film used in this work.

でも CFE20°C 現像に比べ RMS 値は CFC が良好な結果を示している。

3.4 MTF

Fig. 5 は、現在の使用状態での CFE と、これと同等な感度を有する現像処方による CFC の MTF 曲線である。CFC で比感度が100前後ある現像処方は Fig. 6 のような 5 通りがあった。この MTF にはその差があまりなく、グラフの斜線部の中へすべて入る。CFE に比べ CFC の MTF は全周波数領域で良い結果を示した。

3.5 総合評価

Fig. 6 に基準値とした CFE の感度と同等か、それ以上の感度を有する CFC の特性曲線を下に表わし、上の表には各々の現像処方と各値を表わした。特性曲線より、①の CFE に比べ CFC は高濃度部が延び最高濃度も 2.2 以上と高くなった。低濃度部は CFE に比べ CFC は立ち上がりが遅くなっているため、低濃度部の描出には CFC が良い結果を示した。

各値を比較検討すると、現在当院で使用している CFE

No.	FILM	HRP	Dev. : Water	Dev. Temp. (°C)	Dev. Speed (feet/min)	R S	G. F	$\bar{G}$	RMS ($D=1.0$) 1×10^{-2}
1	CFE	1 : 3		20	20	100	0.16	1.52	1.80
2	CFC	1 : 1		30	20	107	0.13	1.60	1.70
3	CFC	1 : 1		30	15	125	0.14	1.64	1.75
4	CFC	1 : 2		30	20	95	0.13	1.57	1.64
5	CFC	1 : 2		30	15	110	0.14	1.62	1.68
6	CFC	1 : 3		30	15	100	0.12	1.60	1.58

Fig. 6 Sensitometric properties and shape of characteristic curves obtained with X-ray sensitometer.

に置きかえられる CFC の現像処理条件は⑥の HRP 1 : 3 液, 30°C, 15 feet/分が適していると思われる。

4. 考 察

今回は新発売された一種類のシネフィルムと現在使用しているフィルムとの比較を現像処理条件を変化させて検討したにとどまった。しかしながら、シネ撮影はあらゆる機器の構成により成りたっており¹²⁾、それらの機能をフルに活かしシネフィルム上に良好な画像として表わすことは容易なことではない。これらの中でわれわれが日常、その特性を容易に変化させることができるのはフィルムと現像処理があげられ、今までにも数多くの発表・報告³⁴⁾がある。フィルムは現在国内に市販されている代表的なものは10種類にのぼり、シネ自動現像機も搬送方法が3種類あって、その現像液は5種類のものがある。シネフィルムの現像処理条件は現像液の処方、温度、処理速度が任意に変化できるのであらゆる特性をもったシネ画像を作成することができる。その中で装置の容量、I.I. の性能、シネ観察機の照度、患者被曝低減等の条件に見合い、良好なシネ画像ならびにその現像処理条件を見つけ出すことは非常にむずかしい。また、当院のような心カテ装置一台、シネ自現機一台のみの施設では日常容

〔第12回放射線技術シンポジウム〕 4. 心血管造影における超微粒子タイプシネフィルム (CFC) の比較検討
(若松・小林)

易に現像処方を変えるようなことができず、実験の縮小化はさけがたいものがある。今後も、われわれは現像処理よりシネ画像の高画質化をめざしていくつもりである。

5. 結 論

低感度ながら超微粒子タイプのシネフィルム CFC は 30°C の現像を行うと、高感度・高ガンマタイプ CFE の 20°C 現像の感度とほぼ同等かそれ以上であった。物理的特性においても CFC は CFE をうわまわるシネフィルムであり、臨床に応用したところ CFE より良い画質の画像を得ることができた。

文 献

- 1) 巢組一男：循環器系 X 線検査について。日放技学誌, **35**(1), 53-66, (1979)。
- 2) 若松孝司, 他：シネアンギオのシステムについて。日放技学誌, **35**(1), 110-114, (1979)。
- 3) 早川紀和, 他：シネアンギオ用フィルム (コダック CFS) の現像処方特性について。日放技学誌, **36**(3), 405-408, (1980)。
- 4) 富吉司, 他：富士 X-レイシネフィルム MI-CF について。Fuji Medical Forum, No. 141, 6-9, (1983)。