

医用新SRシステムにおける処理剤SR-DFの開発

Development of SR-DF Chemicals for New SR System

和田 安則*

Wada, Yasunori

Reducing the amount of replenisher needed is a constant goal of processing system design. For X-ray film, there are two major obstacles to this goal: the maintenance of the sensitometric curve and the prevention of silver sludge. Reported here is new technology which deals with both.

Good sensitometry is achieved the use of a thioether compound in the stater and a weak organic anti-fogant in the developer. At the same time, silver sludge is prevented by a cistain compound which prevents the reduction of silver ions by the developing agent.

1 はじめに

廃液量の削減は医用感材の分野でも望まれている課題である。また、多忙な病院業務の中にあっては写真の処理に関する作業負担を軽減することも望まれている。

このような背景のもとに、当社は現像処理薬品の補充量を従来の約1/2にすることにより廃液量を低減し、また補充液キットのカートリッジ方式の導入により、調液負担を軽減する新SR処理システムを'92春に発表した。このシステムは新自現機(SRX-503)、新感材(新SR感材)及び、新処理剤(SR-DF)から構成される。本稿では新処理剤の現像液の補充量の低減を可能にした主要技術開発について報告する。

2 補充の役割と低減の課題

一般にフィルムが現像処理されると、現像反応やフィルム組成物の溶出、また現像液中の添加剤のフィルムへの吸蔵などにより現像液中の組成が変化する。自現機処理では単位面積のフィルムを処理すると、一定量の補充液が処理槽に供給され、余分液がオーバーフローする。これにより平衡状態(ランニング平衡)を形成する(Fig.1)。新液での処理開始(ランニング開始)時には現像槽中の現像液(補充液と同一組成)にスターターを添加し、現像の仕上がりをランニング平衡と同じにすることにより、ランニング開始からランニング平衡までの現像処理の仕上がりの安定化を図っている。

このような自現機処理において補充量を低減すると次のような課題が生じる。一つは、ランニング平衡での現像抑制剤の濃度が従来の補充量の場合より低下する。このため、硬調化作用を有する現像抑制剤の濃度低下に起因する特性曲線の軟調化が生じる(Fig.2)。

もう一つは、補充量の低減により処理液中に蓄積される銀イオンの濃度が上昇し、銀スラッジが増加する(Fig.5)。

* 感材生産本部 第二開発センター

銀スラッジはフィルムに付着して画像を汚したり、処理槽を汚すなどの不都合を生じる。

以下に、これらの問題を解決した技術について述べる。

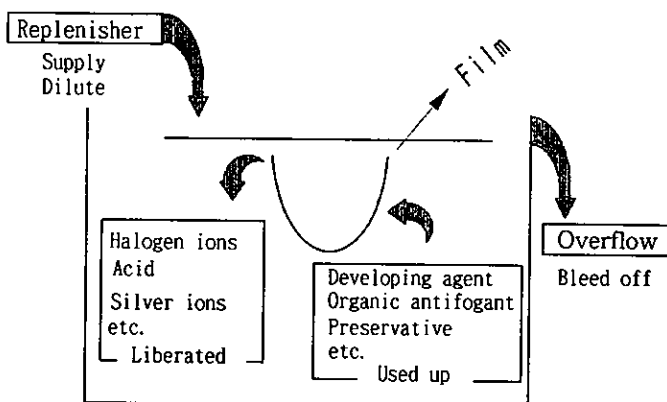


Fig. 1 Schematic diagram of replenishment and overflow of developer

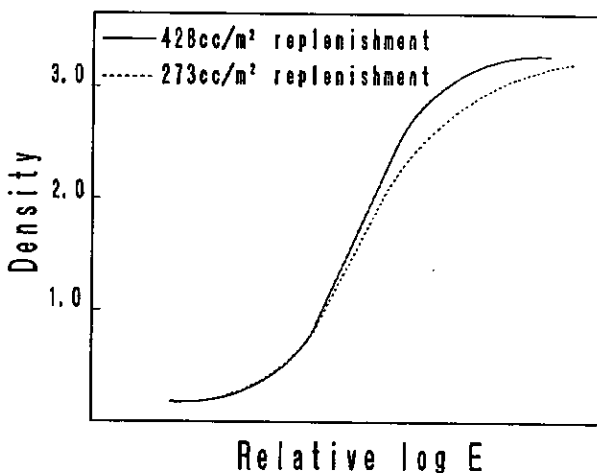


Fig. 2 Contrast reduction by reducing replenishment

3 特性曲線の軟調化防止

特性曲線の軟調化は現像液に添加する現像抑制剤を代え、かつ添加量を調整すること、及びスターター処方の改良により解決した。まず、フィルムの処理で持ち出されにくく（ハロゲン化銀に対する吸着力が弱く）、かつ添加量に対する硬調化作用の小さい現像抑制剤を選択し多量に添加した。これにより、ランニング初期から平衡状態までの現像抑制剤の濃度変化の率を小さく抑えることで（Fig.3）、ランニング平衡時でも十分な硬調化作用を得た。

しかし、ランニング平衡時に従来の階調が得られる量の現像抑制剤を存在させたため、ランニング初期には濃度が高くなり、硬調化が生じた。この硬調化を抑える化合物としてチオエーテルが有効であることを見だし、これをスターターに添加して解決した。

4 銀スラッジの軽減

銀スラッジは現像液中に溶出した銀イオンが現像主薬により還元され生成した金属銀のかたまりである（Fig.4）。これまで使用していた銀スラッジの防止剤はハロゲン化銀に吸着することで銀イオンの溶出を防止し、銀スラッジを防止していた。しかし、同時に現像抑制作用も有するため、補充量低減に見合う十分な銀スラッジの防止効果を得るためには感度低下を伴った。

そこで銀イオンの溶出の防止ではなく、溶出した銀イオンを錯体にすることで現像主薬による還元反応を防止して、銀スラッジの発生をなくす設計に変更した。銀イオンと錯体を形成する化合物を検討した結果、システイン化合物であるペニシラミン化合物により銀スラッジの発生を顕著に防止できた（Fig.5）。また、ペニシラミン化合物の添加による銀スラッジの防止では感度低下などセンシトメトリーへの影響はなかった。

5 むすび

以上のように、現像抑制剤処方やスターターの改良により補充量を低減しても従来と同等の特性曲線を安定に得ることができた。また、新規の銀スラッジ防止剤の採用により、銀スラッジの発生を防止することができた。

今回は現像液の技術を報告したが、補充量の低減は現像液の他に、新たに定着液、フィルムの改良、自現機の種々の技術開発により達成した。補充量の低減や処理周りの作業負荷軽減は今後も写真処理に求められる重要な課題であると考えられる。

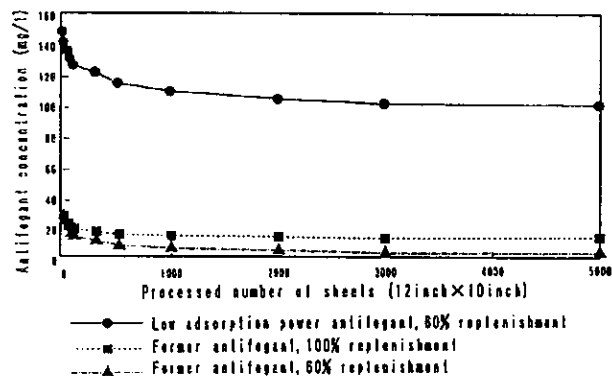


Fig. 3 Antifogant concentration vs amount of processing

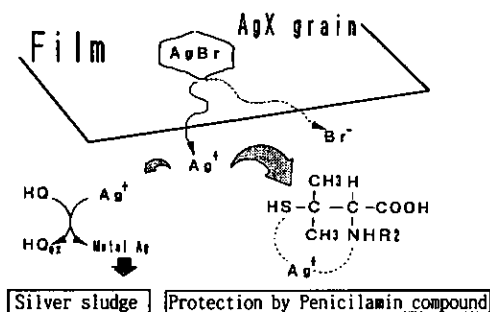


Fig. 4 Formation and prevention of silver sludge

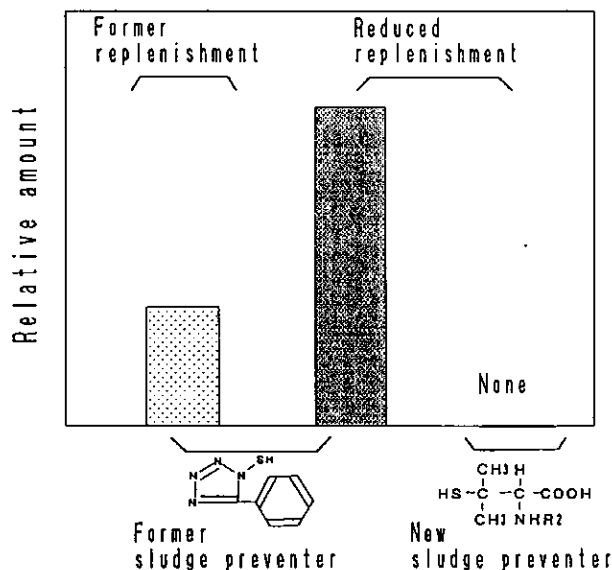


Fig. 5 Relative amounts of silver sludge produced