

エコステージ撮影感材(HF/HR)の開発における高画質化技術

High imaging technology of new camera film of "Ecostige system"

伊藤 博 英*
Ito, Hirohide

荒井 健 夫*
Arai, Takeo

A new camera film of "Ecostige system" has been developed. Ultra-high contrast has been achieved by nucleating development technologies of low-pH hydrazide. Fine image reproduction has been achieved by control technologies of the exposure on cutting off shortwave light and anti-halation technology on solid dispersed dye. And it has been obtained by control technologies of the nucleating development with new hydrazide compound and cleaning of silver halide grains with the oxidizing agents.

1 背 景

印刷製版に用いられる撮影感材は、文字・線画原稿の台紙撮りや目伸ばし・目縮めなど様々な用途で用いられている。一般に製版用感材は、中間調を排した硬調な写真特性が要求されるが、特に撮影感材は製版カメラで撮影するため極力硬調な写真特性が要求されている。そこで硬調な階調を得るために、テトラゾリウム化合物による選択現像技術や、ヒドラジン誘導体による造核現像技術などの硬調化を達成する処理システムが用いられてきた。当社では、選択現像技術¹⁾を発展させ、「New RSTシステム」の中で、硬調でかつ高い再現性をもつ撮影感材を提供している。

また近年プリプレス工程のデジタル化の進行に伴い、ワークステーション上で編集したデータを集版等の中間工程を介せず直接イメージセッターで出力する形態が普及してきている。このためイメージセッター感材は、最終版として耐えうる品質が求められており、従来のラス処理から低pH領域で硬調化するヒドラジン技術を用いたイメージセッター感材が普及してきている。当社も硬調な仕上がりや安定な品質による高い生産性と地球環境に配慮した低補充システムである「エコステージシステム」を展開しているが、このようなイメージセッター感材と同一処理システムで使用できる高品質な撮影感材が求められていた。

2 高画質化技術の考え方

撮影感材に要求される性能としては、硬調性だけでなく、原稿の忠実な再現性が求められている。例えば、明朝体やゴシック体など様々な書体の文字の混在する原稿の再現性や、目伸ばし、目縮め時の大点部から小点部にわたっての広い再現性が強く望まれている。しかしヒドラジン誘導体による造核現像では、造核伝染現像を用いる特性上、画像再現性が劣化する傾向にあった。そこで

*感材開発統括部 第二開発センター

エコステージシステムを構成する撮影感材(HF/HR)を開発するにあたって、低pHヒドラジン技術を用いた感材における明ゴ再現性、目伸ばし(目縮め)再現性を中心とした高画質化技術の開発を行った。

高画質化技術を検討するにあたって撮影感材の画像形成工程において露光過程から現像過程に涉って原稿からの情報がどこで劣化しているかを振り返ってみた。

(Fig. 1)

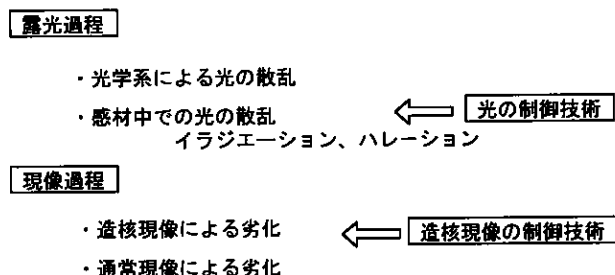


Fig. 1 Strategy of fine image reproduction

この中でヒドラジン感材特有の現像過程における造核現像の影響と感材として常に付きまってくる露光過程における感材中での光の散乱の影響に着目した。これらの問題に対する考え方として、露光過程における光の散乱に対しては、染料による光の制御技術の開発を行うこととし、造核現像の制御については、造核現像の主役であるヒドラジン化合物および造核現像を受けるハロゲン化銀乳剤の両面から検討を行うこととした。

3 光の制御技術

感光材料に露光された光は、感材中で光の散乱を受ける。感材中の微粒子により散乱する現象はイラジエーションと呼ばれ、感材中の界面での光の反射はハレーション

と呼ばれている。これらイラジエーション、ハレーションのため、鮮鋭性が劣化する。このような光学的効果については、すでにイメージセッター感材の露光安定性の観点からの報告²⁾をおこなっているが、イメージセッター感材は、単色光であるレーザー光を光源としているのに対し、撮影感材では短波長から長波長までの連続光を光源としていることに特徴がある。そこでこのような連続光を光源とする撮影感材における光の制御を試みた。

3.1 イラジエーションの制御

3.1.1 ハロゲン化銀乳剤

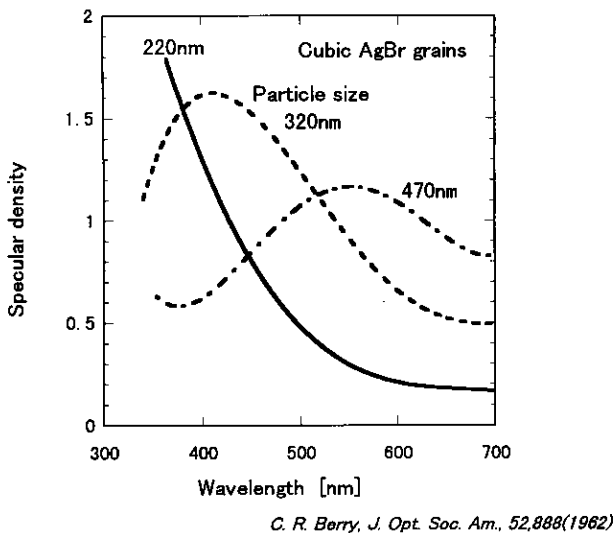


Fig. 2 Dependence of the specular density on particle size and wavelength

感光材料に入射した光は、感材中の微粒子、主としてハロゲン化銀粒子により散乱を受ける。この散乱の大きさはハロゲン化銀乳剤の粒径と露光される光の波長との複雑な関数の関係にある。印刷感材では通常100nm~400nm程度のハロゲン化銀乳剤が使われているが、以前の研究³⁾でFig. 2に示すような関係が知られている。撮影感材は、一般に600nm以下の光に感光域をもっているが、この領域ではイラジエーションの大きさは、できるだけ粒径の小さいハロゲン化銀乳剤の方が小さくなる。しかし粒径を小さくすることは感度的制約があるため、感度的に許容できる範囲でできるだけ小さい乳剤として200nm程度の粒径の乳剤を選択した。

3.1.2 イラジエーション防止染料

Fig. 2からわかるように、200nm程度の粒径では感光させる光はできるだけ長波の波長の方がイラジエーションが小さい。従って短波長の光をカットしなるべく長波長の光で露光することが望ましい。そこで染料による感光域の制御を検討した。しかし染料を感材に含有させる場合、感度の低下を引き起こすため染料含有量に限界がある。そこで感度、再現性の観点から最適な吸光域をもつ染料を検討した。

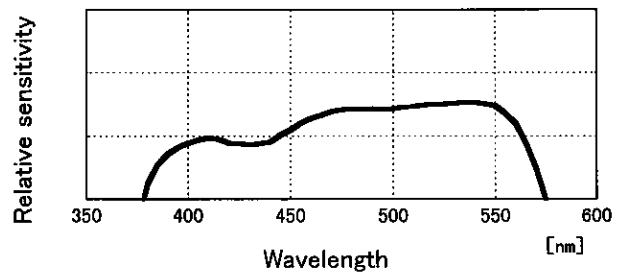


Fig. 3 Specular sensitivity of HF emulsion

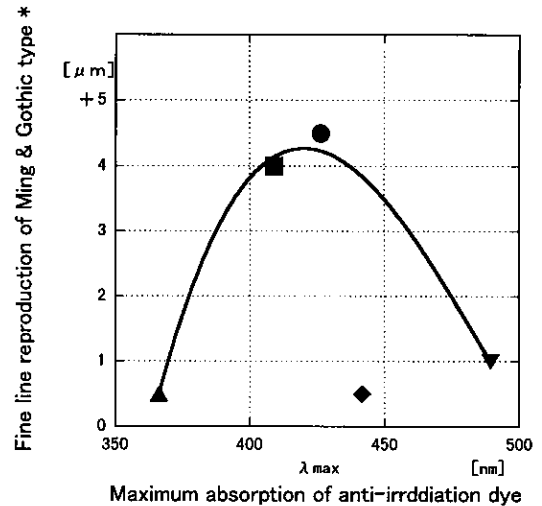


Fig. 4 Relation between maximum absorption of dye and fine line reproduction of Ming & Gothic type

* "Fine line reproduction of Ming & Gothic type" means reproductivity of fine line character. It measured improvement of reproduction of Gothic type compared with standard, when Ming type was exposed correctly.

Fig. 3に示すように分光増感された200nmの立方晶のハロゲン化銀乳剤を用い、吸収極大の異なる種々の染料を感材中に添加した。これらの感材をタングステン光で露光を行った。この際染料の添加量は、感材の感度を0.10 LogE低下させる量とした。その結果をFig. 4に示す。λ max = 420nm~430nm付近の染料が、感度と画像再現性の関係から最良の効果が得られることがわかる。これは、入射光の長波長化の観点からは、長波長の染料の方がイラジエーション抑制効果が大きい。しかし染料の吸光域とハロゲン化銀乳剤の感光域の重なりが大きくなっていくために、減感の因子が大きくなる。減感の効果とイラジエーション抑制効果のバランスからハロゲン化銀乳剤の感光極大よりも短波長側に吸収極大をもつ染料で最良の結果が得られるものと考えている。

3.2 ハレーションの制御

次にハレーションの防止について検討した。ハレーションは感材中の各界面において生じているが、画像再現性に一番大きい影響を与えるのは、乳剤下層と支持体の界面と考えられる。そこで乳剤層と支持体の間にハレーション

ン防止層を設けることとした。Fig. 5 ハレーション防止染料は、感材の感光領域全体をカバーすることが必要である。しかし通常の水溶性染料を用いると染料が乳剤層に拡散し著しい減感を伴う。また水に全く溶けない染料では処理後フィルムに染料が残る問題があった。そこで乳剤層への拡散を防止するために、通常の感材の塗布液 pH 領域である弱酸性では溶解せず、現像液のアルカリ性領域で溶出する特殊な染料を開発した。この染料をハレーション防止層に固体分散物の形で含有させた。この結果、固体分散染料は塗布液中で溶解することなくハレーション防止層に固定化され、ほとんど感度の低下を伴わなかった。固体分散染料と明ゴ再現性の関係を Fig. 6 に示す。固体分散染料の吸光度が 0.10 程度という比較的低濃度で十分な効果が得られている。これは非常に硬調な特性曲線を有するためにハレーションを僅かに抑制するだけで、十分な効果が得られたものと推定している。

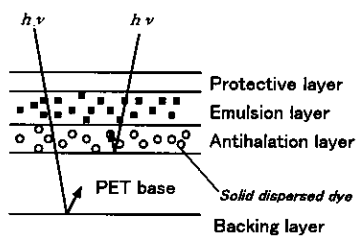


Fig. 5 Layer arrangement of HF

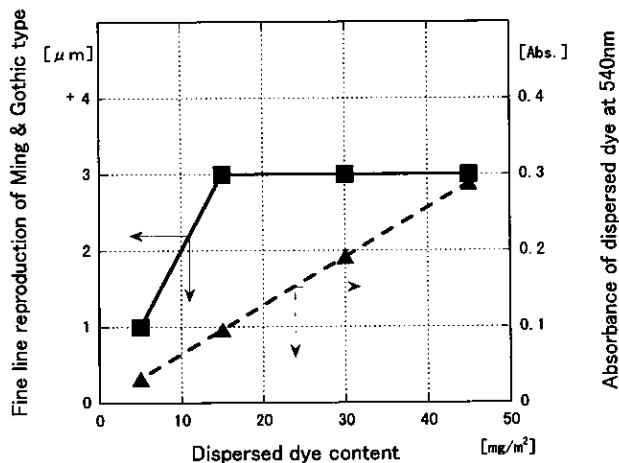


Fig. 6 Relation between reproduction of Ming & Gothic type and dispersed antihalation dye content

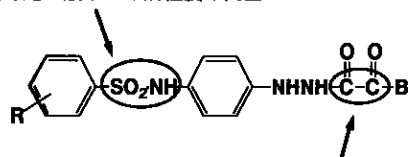
4 造核現像の制御

造核現像の主役であるヒドラジン誘導体および造核反応を受けるハロゲン化銀乳剤の両面からの造核現像の制御を試みた。

4.1 ヒドラジン誘導体

低 pH 領域で硬調化するヒドラジン誘導体母核として、Fig. 7 で表すような母核を開発した。

生保存性と処理液中での活性度の両立



R : バラスト基

適度の電子吸引効果による活性度と保存性の両立

Fig. 7 Developed new hydrazine deriv.

このヒドラジン母核の特徴としては、スルホンアミド基が感材中では電子吸引基として機能し感材中での保存安定化に作用し、現像時には現像液のアルカリ性により解離し電子供与性基として機能し造核現像を活性化する特徴がある。またオキサリル基は、適度な電子吸引効果により pH 10.4 程度の低 pH 現像液での高活性化と感材中での保存安定性の両立を達成した。

しかしこのような母核を持った単純な化合物では、明ゴ再現性等の画像再現性が十分でなかった。これは造核活性種の拡散により再現性が劣化したものと推定し、造核現像の制御の観点から、造核伝染現像の拡大を防止するためにバラスト基 [R] の大きさを変えて画像再現性を確認した。その結果を Fig. 8 に示す。

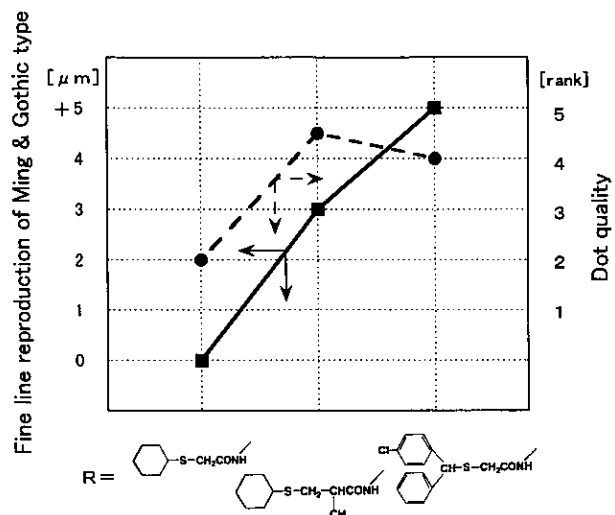


Fig. 8 Ballast effect of hydrazine deriv

バラスト基を大きくすることにより明ゴ再現性の向上巾が大きくなることがわかった。またこの際バラスト基の大きさにより網点品質も変化することがわかった。これは、若干の造核活性種の拡散は、網点周辺部の均一化をもたらし、網点品質の向上に効果があるためと考えている。そこでこのような効果の最適化をはかり画像再現性と網点品質の両立を達成した。

4.2 ハロゲン化銀乳剤のクリーン化技術

低pH領域で硬調化するヒドラジン誘導体を用いた場合、活性が非常に高いために露光部以外でも造核現象が開始される場合がある。これは、黒ポツやカブリの原因となるだけでなく、造核現象の不均一な拡大により再現性の劣化を示すと考えた。この不均一性は、ハロゲン化銀乳剤調製時の還元核等に由来するものと推定し、酸化剤による還元核の除去による画像再現性の向上を検討した。

酸化剤の検討を行った結果、比較的マイルドな酸化剤により好ましい結果が得られた。Fig. 9に示すように酸化剤を用いた場合、目伸ばし時の中点から大点部の太りが改善され、再現性が向上していることがわかる。またこれと同時に黒ポツも減少することから、前記仮説の正しいことを裏付けるものと考えている。

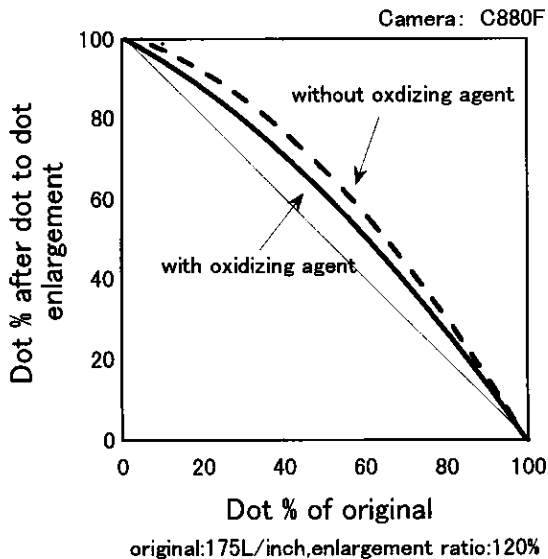


Fig. 9 Performance of dot to dot enlargement

5 感材性能

今回開発した高画質化技術を採用した撮影感材(HF/HR)の性能について紹介する。Fig. 10に適正露光を明朝体に合わせた場合のゴシック体の再現性を示す。改良前に比べて細線の付きがよく、高い再現性とキレのよいシャープな画像が得られていることがわかる。

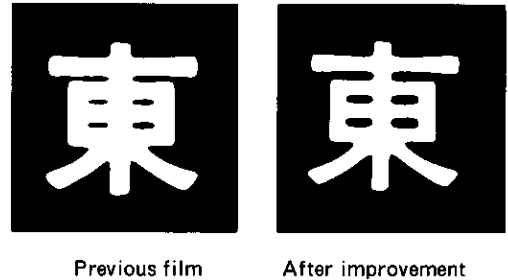


Fig. 10 Character image Quality

6 むすびに

低pH領域でのヒドラジン造核現象技術を用いた「エコステージシステム」において、高品質な撮影感材(HF/HR(裏撮用))を提供することができた。

今後も高い生産性と地球環境との調和を目指した「エコステージシステム」を発展させ、お客様の要請を先取りした商品開発を行っていききたい。

●参考文献

- 1) 神 国夫 日本印刷学会誌 24 (4), 306 (1987)
- 2) 後山、荒井 日本印刷学会 平成7年春期研究発表会講演予稿集
- 3) C. R. Berry, *J. Opt. Soc. Am.*, 52, 888 (1962)