

Lith 현상액의 조성 연구

정 연 태 · 이 민 영 · 임 권 택

부경대학교 공과대학 사진공학과, 부산 608-026

(1996년 12월 30일 받음, 1997년 3월 31일 최종 수정본 받음)

A Study on The Composition of Lith Developer

Yeon-Tae Jeong · Min-Young Lee · Kwon-Taek Lim

Dept. of Photographic Science and Engineering, College of Engineering,

Pukyong National University, Pusan 608-026

(Received 30 December 1996, in final form 31 March 1997)

Abstract

The practical lith developer is a hydroquinone solution of moderate alkalinity and low free-sulfite ion concentration with potassium bromide as the restraining agent. In the study on composition of lith developer to promote high sensitivity, high contrast and long term preservation or use, a new composition of lith developer, namely PK lith developer, was developed and it was found that PK lith developer was superior to the lith developer which was commercially available in terms of contrast, speed and preservation. This paper also describes studies on the addition of hydrazine to PK lith developer, which have led to further improvements in the system.

1. 서 론

노광에 의하여 잠상이 형성된 은염 입자를 선택적 환원성이 있는 현상제 수용액에 넣어 미노광된 부분의 은염 입자 보다 잠상이 형성된 부분의 은염 입자를 선택적으로 환원 반응이 진행되게 하므로써 잠상은을 중심으로 금속은 입자를 생성시켜 가시화 하는 것이 현

상이다.¹⁻³⁾

이러한 현상을 위하여 사용하는 현상액의 종류는 현상 과정에 의하여 얻게되는 화상의 용도와 film의 특성에 따라 다르지만, 일반적으로 현상액은 현상주약(developing agent), 보향제(preservative), 촉진제(accelerator), 억제제(restrainer)의 기본 성분으로 구성되어 있다.

높은 contrast와 sharp한 화상을 얻는 것이 대단히 중요한 lith 현상에서는 현상주약으로 hydroquinone을 단독 사용한다.⁴⁻⁶⁾ Hydroquinone은 1880년 아브니가 처음 발견한 이래 가장 널리 사용되고 있는 현상주약으로 단독으로 사용하면 현상 개시 시간이 비교적 늦기 때문에 완성 현상주약이라 하며 일단 현상이 개시되면 급속도로 화상의 농도가 증가하는 특성이 있다.⁶⁾

Hydroquinone은 현상 반응에 의하여 quinone으로 산화되고, hydroquinone과 반응하여 반응성이 더 큰 semiquinone이 생성되어 현상이 더욱 더 활발하게 진행하게 된다. 특히 감재의 고노광부에서 현상이 개시되어 semiquinone이 생성되어질 경우, 그 부분에서 자기 촉매 연쇄반응(self-catalytic chain reaction)이 일어나 다량의 semiquinone이 생성되어지므로 그 부분은 물론 주변부까지 강하게 현상되는 전염 현상(infectious development)이 일어나고, 이것은 semiquinone의 현상 촉진에 기인된 것으로 lith 현상에서만 볼 수 있는 특수한 효과이다.⁴⁻⁵⁾

이와같이 현상주약의 종류에 따라서 현상효과가 달라질 뿐만 아니라 현상주약 및 현상 보조제 즉 보향제, 촉진제, 억제제의 조성에 따라서도 현상액의 현상효과가 확연하게 달라진다.

그러므로 본 연구에서는 lith 현상액의 조성에 따른 현상 효과를 연구하여 보다 우수한 사진적 특성을 갖는 lith 현상액의 조성을 찾고자 하였으며 더 나아가서 개발한 현상액에 hydrazine을 첨가시킬 때 나타나는 사진적 효과도 관찰하고자 하였다.

2. 실험

2.1. 노광 및 분석기기

경조의 유제로 AgCl이 많이 첨가된 ortho type의 lith film으로 polyester base 의 두께가 0.1 mm인 Fuji Co. 의 Fujilith ortho film FO-100을 사용하였다.

Kodak Co.의 선수 100인 contact screen을 걸고 ARTGRAPHICA 607 (C-607-B) 기종

제판 카메라로 halogen lamp 500 W×4개의 광원을 이용하고 Kodak 제품인 step tablet(gray scale이 A~19까지의 20단계)를 사용하여 노광을 주었다.

pH는 HANNA Co.의 microcomputer pH meter HI 8424기종에 HI 1230 probe를 이용하여 측정하였다.

그리고 사진농도는 M.F.G. Co.의 모델 DM-550 투과 농도계를 사용하여 측정하였다.

2.2. 시 약

Lith 현상액 제조에 사용되는 약품으로는 Junsei Co. 제품인 hydroquinone ($C_6H_4(OH)_2$), sodium sulfite(Na_2SO_3), sodium carbonate(Na_2CO_3), boric acid (H_3BO_3), potassium bromide(KBr)와 Aldrich Co.의 formaldehyde sodium bisulfite ($HOCH_2OSO_2Na$)의 일급 시약을 이용하였다.

Hydrazine은 Aldrich Co. 제품인 35 wt% 수용액을 사용하였으며 현상후 정착제는 부흥산업의 super fix를 사용하였다.

2.3. 실험 조건

모든 실험은 film이 ortho type이기 때문에 적색 안전등 하에서 수행하였고, 노광시 렌즈의 초점거리는 210으로 고정하였으며 특별한 경우를 제외하고는 F#16으로 60초 동안 film에 노광을 주었다. 액온을 21°C로 유지하면서 현상 2분, 정지 10초, 정착 5분, 최종 수세는 10분을 행하였다. 현상시 교반은 처음 30초간 교반후 나머지 1분30초 동안 10초씩 정지, 교반형태로 번갈아 가면서 행하였으며, 교반 방법은 tray 자체를 여러 방향으로 흔들어서 주었다.

3. 결과 및 고찰

3.1. Lith 현상액의 조성에 따른 사진 효과

실용되고 있는 lith 현상액은 억제제로 KBr을 사용하고, 낮은 농도의 유리된 sulfite 이온과 hydroquinone으로 구성된 염기성 용액이다. 이때 hydroquinone과 염기는 리스효과(lith effect)를 얻기 위해서 lith 현상액의 필수적인 성분이다. 그러나 메톨이나 페니돈과

같은 다른 현상제가 매우 적은 양(0.5 g/l)이라도 첨가되어지는 경우에는 hydroquinone을 단독으로 사용하였을 때 나타나는 리스효과가 사라질 수도 있음이 보고되어 있다.⁷⁾

높은 contrast와 sharp한 화상을 얻기 위하여 본 연구에서도 lith 현상액의 현상주약으로 hydroquinone을 단독으로 이용하였으며, 보항제로는 높은 알칼리성일 경우에는 알칼리인 sodium carbonate와 반응하여 formaldehyde + sodium sulfite + 물을 생성하므로써 유리된 sulfite 이온에 의하여 현상이 억제되어지며,^{8, 9)} 유리된 sulfite 이온의 양이 너무 많은 경우에는 formaldehyde와 다시 반응하여 sulfite 이온의 농도가 감소되어 현상이 촉진되는, formaldehyde sodium bisulfite를 사용하여 현상이 너무 빨라지거나 너무 느려지는 현상을 방지하였다. 현상주약을 환원성이 큰 활성화 상태로 만들기 위하여 필요한 현상촉진제로는 sodium carbonate를 사용하였다. 이때, 강한 알칼리성을 나타내는 수산화나트륨을 사용하지 않은 이유는 흡습용해성이 있고, 수용액에서 강한 알칼리성을 띠는 성질이 있어 pH가 불안정하고, 쉽게 산화하여 안정도가 좋지 않으며, 값도 비싸기 때문이다. 다음으로 포그 중심의 현상을 억제시키는 작용을 하는 억제제로는 KBr을 사용하였으며, 이외에 완충용액(buffer solution)을 생성시키거나 산화 방지제로 작용하여 현상액의 안정성을 높이고자 sodium sulfite 와 boric acid 를 첨가시켰다.

Table 1. Preliminarily decided Basic Composition of a new lith developer

화합물명	역 할	합량
Hydroquinone	현상주약	0.0136 mol (1.5 g)
Formaldehyde sodium bisulfite	보항제	0.0373 mol (5 g)
Sodium carbonate	현상 촉진제	0.04 mol (4 g)
Sodium sulfite	보항제	0
Potassium bromide	현상 억제제	0.001 mol (0.12 g)
Boric acid	안정제	0.012 mol (0.75 g)
water	용매	100 ml

표 1에 나타낸 lith 현상액의 기본 조성은 문헌을¹⁰⁻¹²⁾ 참고하여 임의로 결정하였으며, 이 기본 조성을 바탕으로 조성들을 변화시켜 나타나는 사진 효과를 관찰하였다.

Lith 현상액에 꼭 필요한 요소이며, 첨가되는 양들이 많은 hydroquinone, formaldehyde

sodium bisulfite의 양은 고정시켜 실험하였다. 이 값들을 변화시키고 다른 성분들을 고정시키는 방법도 가능하나 다른 약품에 비해서 이 약품들은 많은 양으로 현상반응에 영향을 미치므로 보다 적은 양의 변화로 효과를 쉽게 볼 수 있는 방법으로 실험하였다.

표 1에 나타낸 조성의 lith 현상액으로 실험한 결과, 현상액의 현상능력이 너무 낮아 부흥산업의 수동형 lith 현상액(Neolith-L)의 적정 현상시간인 2분으로 현상한 경우에는 거의 화상의 농도가 나타나지 않았고, 적당한 농도의 화상을 얻기 위해서는 10분 이상의 현상시간이 소요되었다.

먼저 표 1의 기본 조성의 현상액으로 처리한 film의 최대 농도를 높이고, 현상시간을 단축 시키기 위하여 표 1의 기본 조성에서 현상촉진제인 sodium carbonate의 양을 0.04 mol(4 g), 0.06 mol(6 g), 0.08 mol(8 g), 0.10 mol(10 g)으로 증가시켜 실험을 수행하였다. 표 1의 조성에서 sodium carbonate의 양이 0.04 mol(4 g), 0.06 mol(6 g), 0.08 mol(8 g), 0.10 mol(10 g)인 lith 현상액의 pH는 각각 10.20, 10.40, 10.60, 10.70 이었으며, 이 실험 결과를 Fig. 1에 나타내었다.

현상액에서 알칼리의 작용은 현상반응을 활발하게 하는 것인데, 그 작용기구는 hydroquinone이 해리하여 수소이온을 유리시키는 반응은 가역반응이며, 잠상에는 전자를 잘 줄 수 있는 즉, 환원성이 큰 활성화 상태인 hydroquinone 음이온 상태를 유지하기 위해서는 알칼리를 첨가해 수소이온을 묶어 역반응이 일어나지 못하도록 알칼리성을 유지함으로써 현상 반응이 촉진되는 것이다.

Fig. 1에 나타난 것과 같이 알칼리의 양이 증가할수록 이러한 작용이 크게 나타나므로 현상이 활성화되고, 저농도 보다 고농도 부분의 농도 증가가 더 크게 나타나므로 contrast가 증가하게 된다.

그러나 알칼리의 함량이 너무 과다할 경우에는 현상액의 안정성이 저하되어 공기와의 접촉에 의해서도 빠른 산화가 일어나서 현상액의 수명이 단축되며, fog가 많이 발생하므로 너무 많은 양의 알칼리의 첨가는 바람직하지 않다.

Fig. 1의 결과로부터, 적정 현상 시간을 2분으로 가정하여 2분 동안 현상한 경우에 step tablet의 최대농도와 얻어진 화상의 최대농도가 비슷할 뿐만 아니라 공기중에 방치하면서 색깔 변화로 측정된 안정성도 우수한 lith 현상액의 sodium carbonate의 최적의 함량은 0.08 mol로 결정하였다.

그러나 표 1의 기본 조성에서 알칼리의 양을 0.08 mol로 수정하여 만든 lith 현상액으로 처리하여 얻은 화상의 최대농도와 step tablet의 최대 농도는 비슷하나 다른 농도 영역에서는 전체적으로 화상의 농도가 억제된 결과가 나타나며, 특히 저농도 영역에서 더 억제된 형태의 화상이 얻어졌다.

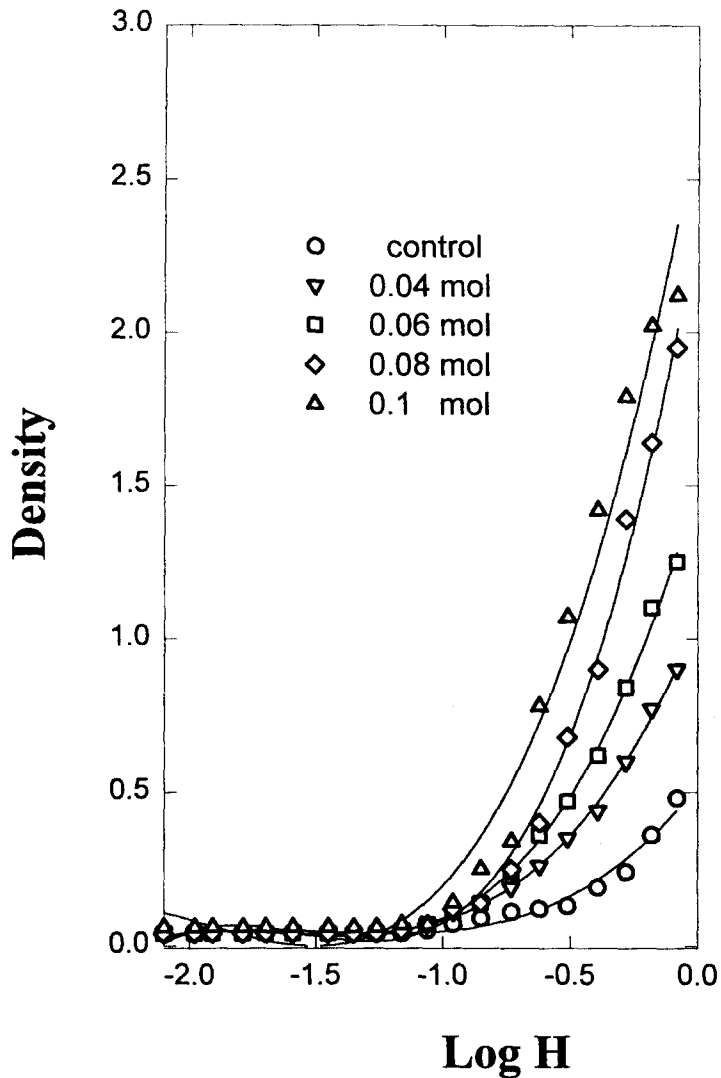


Fig. 1 Effect of Na_2CO_3 content variation in the basic composition of table 1

이상적인 억제제는 포그핵에만 작용하여 현상을 억제하여야 한다. 그러나 실제로 사용되는 억제제는 노출된 할로겐화는 입자와 노출되지 않은 할로겐화는 입자에 동시에 억제 작용을 하지만 잠상은 중심보다는 비잠상은 중심에 더욱 크게 억제작용을 하므로써 억제 효과를 나타내게 된다.

이와같은 억제제의 특성을 이용하여 억제제의 함량을 감소시켜 저농도 영역의 농도를 증진시키고자 시도하였다. 억제제의 양을 0 mol, 0.0005 mol, 0.001 mol로 감소시켜 만든

lith 현상액으로 실험한 결과를 Fig. 2에 나타내었다.

억제제를 전혀 사용하지 않은 경우에는 미노광부에 포그가 너무 많이 생겨 바람직한 화상을 얻을 수 없으며, 억제제가 어느 정도 첨가됨에 따라 얻어지는 화상의 농도가 안정되어진다. 그러나 과량의 억제제가 첨가된 경우에는 노광된 부분까지 현상을 억제시키므로 또한 효과적인 화상의 결과를 얻을 수 없음 Fig. 2로부터 알 수 있다.

억제제의 양을 0.001 mol에서 0.0005 mol로 감소시키면 최대농도 뿐만 아니라 저농도 부분도 어느 정도 높게 나타났다. 이러한 억제효과는 미노광 부분에 더 많이 작용하며, metol이나 phenidone에 비교하여 hydroquinone에 더 크게 작용하므로 Fig. 2에서와 같이 적은 억제제의 양으로도 억제효과를 쉽게 관찰할 수 있게 된다.

앞의 실험으로부터 2분의 적정 현상시간에서 얻어지는 화상의 최대농도와 최저농도가 바람직한 값을 갖는 lith 현상액의 현상촉진제와 억제제의 적절한 함량을 각각 0.08 mol과 0.0005 mol로 결정하였다.

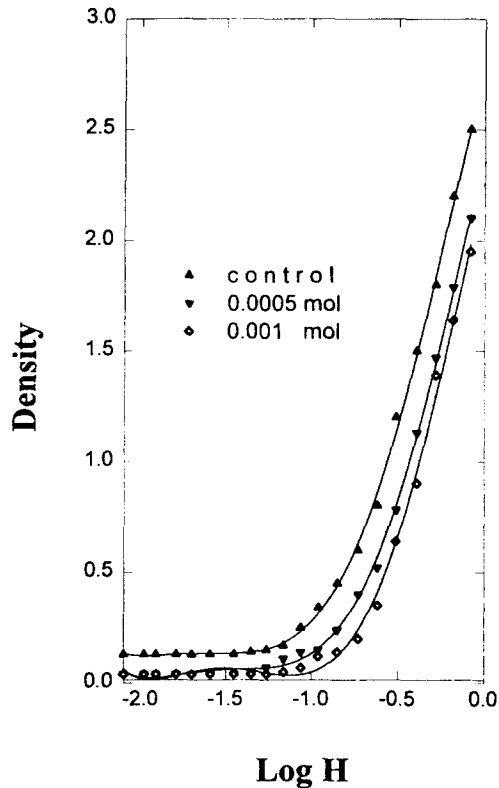


Fig. 2 Effect of KBr content variation in the basic composition of table 1 except Na_2CO_3 content is 0.08mol

그러나 표 1의 기본 조성에서 현상촉진제와 억제제의 함량을 0.08 mol과 0.0005 mol로 수정한 lith 현상액으로 처리하여 얻은 화상을 부흥산업의 네오리스 리스 현상액으로 처리한 화상 결과와 비교하여 볼 때 여전히 저농도부의 억제효과가 크게 나타났다.

이는 포그 발생 요인을 활용시켜 저농도부의 농도를 증진시키고자 시도하였다. 포그 발생 요인은 보항제인 동시에 할로겐화는 입자의 용제인 sodium sulfite를 비교적 많이 함유하거나, 알칼리성 현상촉진제를 과도하게 포함하고 있는 경우로, 이때에 빛에 노출된 할로겐화은은 말할 것도 없거니와 노출되지 않은 할로겐화은 입자까지도 금속이온으로 전환시켜 포그를 생성시킨다는 이론이다. 알칼리의 경우는 고농도 부분의 농도까지도 변경시키므로 저농도 부분의 농도만 증진시키고자 sodium sulfite를 이용하였다.

표 1의 기본 조성에서 현상촉진제와 억제제의 함량을 각각 0.08 mol과 0.0005 mol로 수정한 lith 현상액의 조성에 sodium sulfite를 0 mol, 0.001 mol(0.126 g), 0.002 mol(0.252 g), 0.003 mol(0.378 g), 0.006 mol(0.756 g), 0.012 mol(1.512 g) 첨가시켜 만든 lith 현상액으로 처리한 화상의 사진적 특성을 Fig. 3에 나타내었다.

Sodium sulfite의 함량이 증가함에 따라 나타나는 일반적인 경향은 저농도 부분의 농도는 잘 나타나면서 고농도 부분에서는 반대로 억제효과를 가져오므로 얻어지는 화상의 contrast는 낮아지게 된다. 이와같은 효과에 의하여 많은 양의 sodium sulfite가 첨가된 lith 현상액으로 처리한 화상에서는 리스효과가 사라지게 된다.

효과가 그렇게 크게 나타나지는 않았으나, sodium sulfite를 하나도 넣어 주지 않는 lith 현상액으로 처리한 화상에 비교하여 sodium sulfite를 0.001 mol, 0.002 mol, 0.003 mol, 0.006 mol 첨가한 lith 현상액으로 처리한 화상에서 저농도 부분의 농도가 살아나고 있음을 Fig. 3에서 볼 수 있다. 그러나 0.012 mol의 sodium sulfite를 첨가한 현상액으로 처리하여 얻은 화상에서는 저농도 부분의 농도는 많이 살아나는 반면에 고농도 부분에는 많은 억제효과를 가져오므로 바람직하지 않음을 알 수 있다.

저농도 영역의 농도 증진효과는 좋게 나타나면서 고농도 영역에서 억제효과가 적게 나타나는 0.003 mol, 0.006 mol의 sodium sulfite 함량이 본 연구에서 개발하고 있는 lith 현상액의 조성에는 적당한 것으로 판명되었다. 그러나 이 두 함량에 따른 효과는 거의 차이가 없기 때문에 0.003 mol의 sodium sulfite 함량을 최적으로 결정하였다.

이러한 일련의 실험 결과로 얻어진 lith 현상액의 최적 조성을 표 2에 나타내었으며, 본 연구에서 개발한 이러한 새로운 조성의 lith 현상액을 PK lith 현상액이라 명명하였다.

Lith현상액은 일반적으로 높은 알칼리성의 용액이므로 보존성이 양호하지 못한 특성이 있다. 이러한 lith 현상액의 보존성, 즉 안정성을 측정하는 방법은 현상액을 공기중에 방치하면서 현상액의 색깔이 orange색(lith 현상액을 공기중에 방치하면 색깔이 light yellow→orange→dark brown으로 변화함)으로 변화될 때까지의 시간으로 측정한다. 부흥산업의

Neolith-L의 수동형 리스 현상액과 PK lith 현상액에 대한 안정도 측정 실험을 수행한 결과, 21°C에서 전자는 3일, 후자는 4일 정도의 안정성을 갖는 것으로 판명되었다.

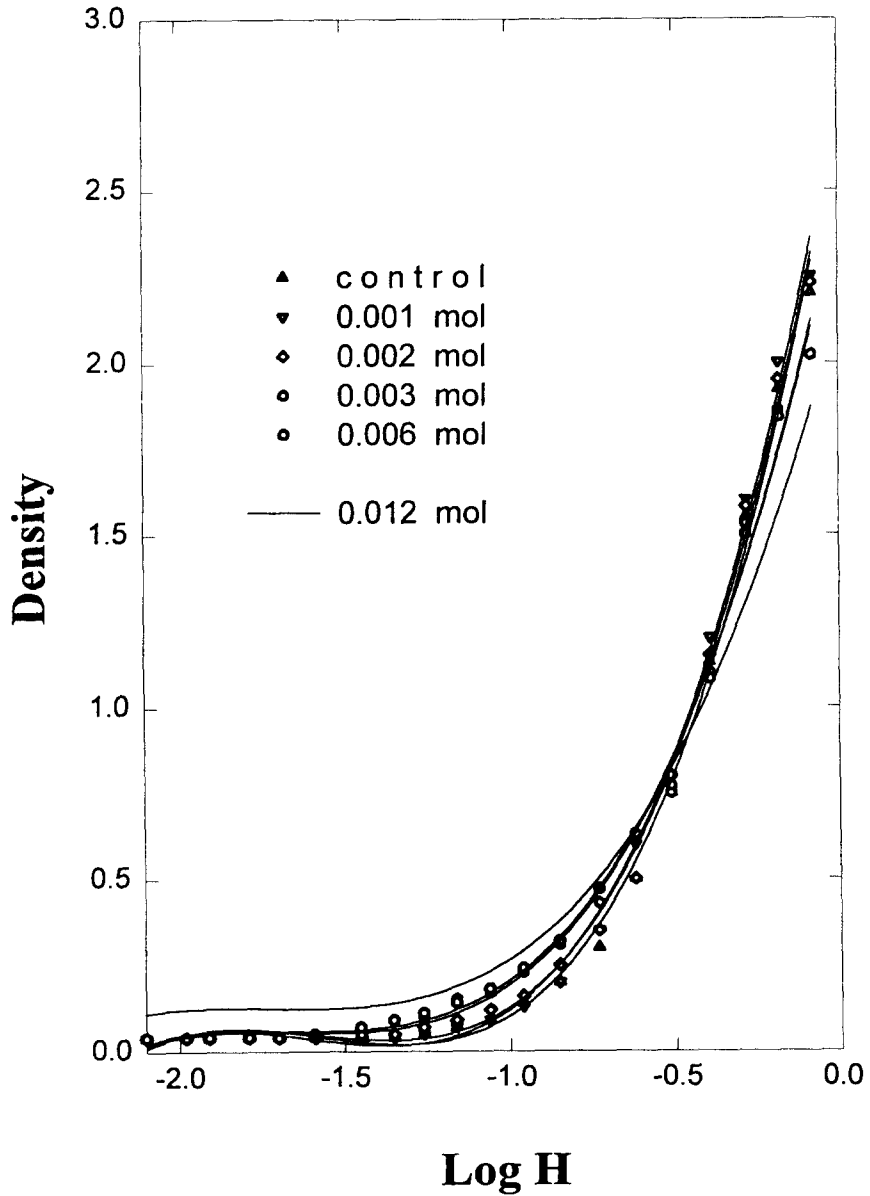


Fig. 3 Effect of Na₂SO₃ content variation in the basic composition of table 1 except Na₂CO₃ content is 0.08 mol and KBr content is 0.0005 mol

Table 2. The Composition of PK lith developer

화합물명	합량
hydroquinone	0.0136 mol (1.5g)
formaldehyde sodium bisulfite	0.0373 mol (5g)
sodium carbonate	0.08 mol (8g)
sodium sulfite	0.003 mol (0.378g)
Potassium bromide	0.0005 mol (0.06g)
Boric acid	0.012 mol (0.75g)
water	100 ml

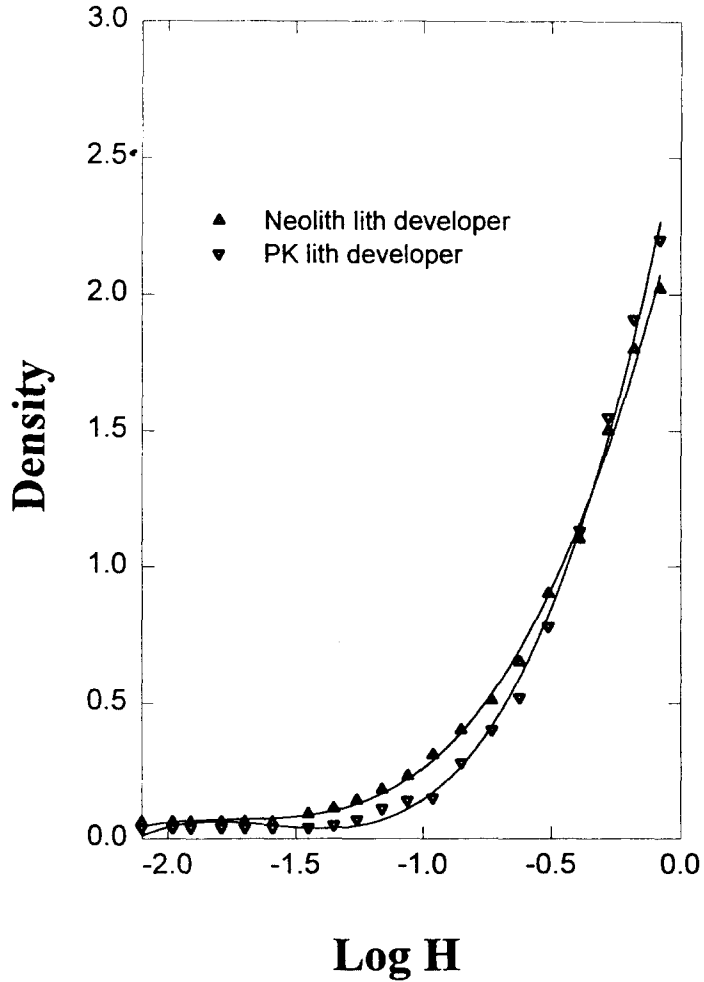


Fig. 4 Composition of Neolith lith developer and PK lith developer

본 연구를 통하여 얻은 새로운 조성의 lith 현상액인 PK lith 현상액을 부흥산업의 Neolith-L의 수동형 리스 현상액과 비교해 보면, 현상액의 pH는 10.70 전후로 유사하고, 현상 효과로 화상의 최소농도는 두 현상액으로 처리한 화상에서 거의 비슷하게 나타나나, PK lith 현상액으로 처리한 화상의 최대농도가 다소 높게 나타나므로 contrast가 더 큰 사진적 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있다(Fig. 4).

3.2. PK lith 현상액에 hydrazine 첨가에 따른 사진 효과

Hydrazine 유도체를 hydroquinone 현상액에 첨가시키거나 은염 유제에 도입시키면 은염 필름의 감도와 contrast가 증가한다고 문헌에 보고되어져 있다.¹³⁻¹⁶⁾ 본 연구에서는 PK lith 현상액에 hydrazine을 첨가시켰을 때의 사진적 효과를 관찰하고자 PK lith 현상액에 hydrazine을 0 mol, 0.01 mol (0.3 ml), 0.02 mol (0.64 ml), 0.03 mol (0.96 ml), 0.1 mol (3.2 ml) 첨가시킨 현상액을 제조하였다. 이와같이 hydrazine을 첨가한 PK lith 현상액의 pH는 각각 10.70, 10.60, 10.60, 10.50, 10.40 이었으며, hydrazine을 0.03 mol, 0.1 mol 첨가한 PK lith 현상액은 NaOH를 이용하여 pH를 10.60으로 보정하였다. Hydrazine을 첨가시키는 양이 많아질수록 pH가 감소하는데, 이것은 hydrazine은 약염기이지만 35 wt% 수용액 상태이기 때문에 물의 함량이 많아져 pH 10.70인 PK lith 현상액의 pH를 감소시키게된다.

이러한 hydrazine 첨가 효과를 Fig. 5에서 볼 수 있는데, hydrazine을 0.01 mol에서 0.1 mol 까지의 양만큼 첨가시킨 경우에는 첨가시킨 hydrazine의 양이 증가할수록 contrast가 증가하였다. 이 결과는 hydrazine의 전염현상 촉진작용(hydrazine-promoted infectious development)의 한 예이다. 그러나 이러한 hydrazine의 전염현상 촉진작용은 매우 높은 pH의 현상 조건(pH \geq 12.5)에서만 나타나는 것으로 보고되어져 있다.¹⁵⁻¹⁷⁾

Fig. 5에서 hydrazine을 첨가하지 않은 PK lith 현상액으로 처리한 화상에 대한 특성곡선은 상대적으로 완만한 기울기로 나타나는 반면에 hydrazine의 첨가량이 많은 PK lith 현상액으로 처리한 화상의 특성곡선은 상대적으로 급격한 기울기를 갖는 즉 contrast가 증가한 사진적 특성을 보여주고 있다.

또한 Fig. 5에서 알 수 있는 사실로 현상 시간을 2분으로 일정하게 유지하면서 hydrazine의 첨가량이 많은 PK lith 현상액으로 처리한 화상의 최대농도가 높게 나타났다. 이와같은 두가지 증거로 본 연구에서 사용하고 있는 PK lith 현상액의 pH 영역(약 10.6)에서도 hydrazine이 전염현상을 촉진시키는 것을 알 수 있었다.

Hydrazine을 0.1 mol 첨가한 PK lith 현상액으로 현상시간을 단축시키면서 얻은 화상의 사진적 특성을 Fig. 6에 나타내었다. 이 경우에 30초 동안 현상한 화상이 hydrazine을 첨가하지 않은 PK lith 현상액으로 2분 동안 현상한 화상의 최대농도와 contrast가 유사한 사진적 특성을 나타내고 있다.

Fig. 7에 hydrazine을 전혀 넣지 않은 PK lith 현상액으로 2분 동안 현상한 화상과 hydrazine을 0.1 mol 첨가한 PK lith 현상액으로 30초 동안 현상한 화상에 대한 특성 곡선을 나타내었다.

Hydrazine은 전염현상을 촉진시키는 효과에 의해서 뿐만 아니라 현상시 유도 기를 단축시킴으로써 현상 시간을 단축시키는 역할을 하는데 온도를 높이거나 pH를 증가시켜서 현상 시간을 단축시키는 경우보다 양호한 사진적인 특성을 갖는 화상을 얻을 수 있다.

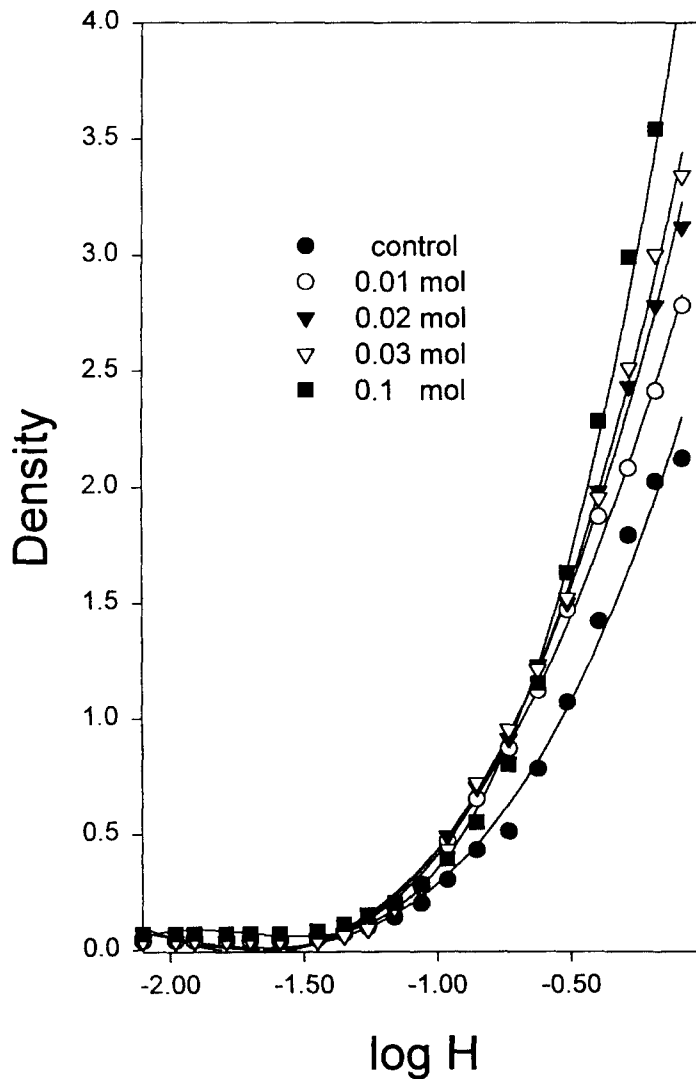


Fig. 5 Effect of hydrazine addition to the PK lith developer

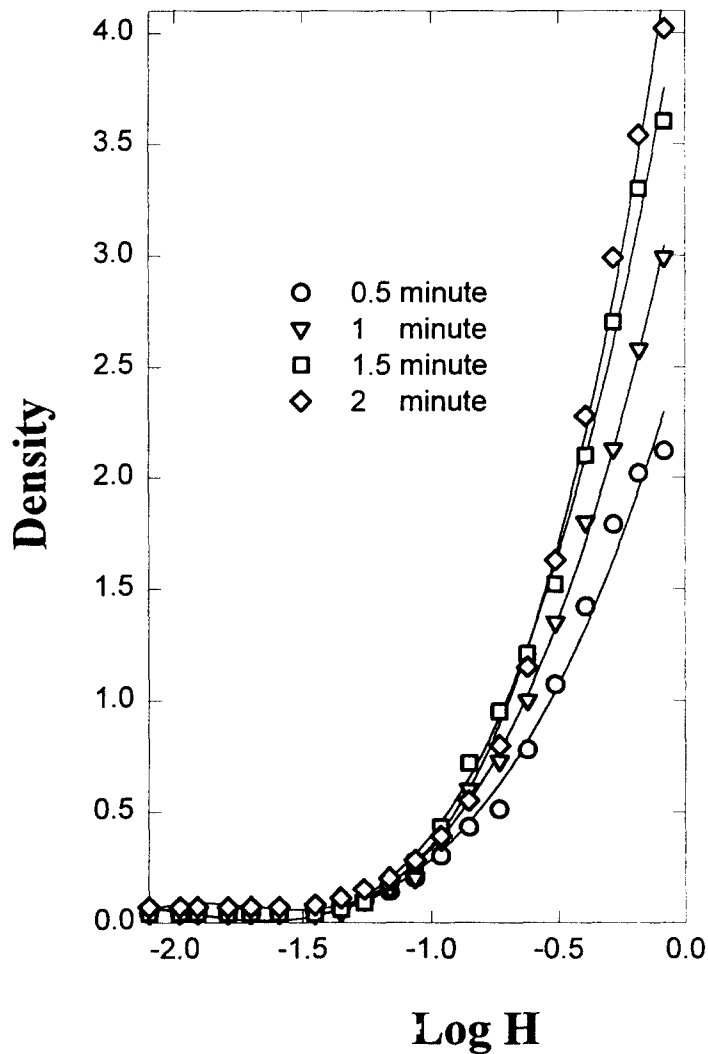


Fig. 6 Effect of developing time variation in PK lith developer containing 0.1 mol hydrazine

일반적으로 높은 pH 영역($\text{pH} \geq 12.5$)에서 hydrazine이 hydroquinone 현상제의 전염 현상을 촉진시키므로, 이와같이 높은 pH 영역에서는 많은 양의 sulfite 이온의 존재에도 불구하고 hydroquinone 현상제가 매우 불안정하여 공기 산화 등에 의하여 사용 또는 보존 기간이 단축되어진다. 이런 연유로 보다 낮은 pH 영역에서 hydroquinone 현상제의 전염 현상을 촉진시킬 수 있는 hydrazine 유도체에 대한 연구가 수행되어 왔다.

보다 낮은 pH 영역에서 hydroquinone 현상제의 전염 현상을 촉진시키는 hydrazine 유도체로는 $\text{R-C}_6\text{H}_4\text{-NH-NH-CHO}$ (1)과 $\text{R-Ar-NH-NH-CO-Ar-CH}_2\text{-OH}$ (2)의 형태가 근

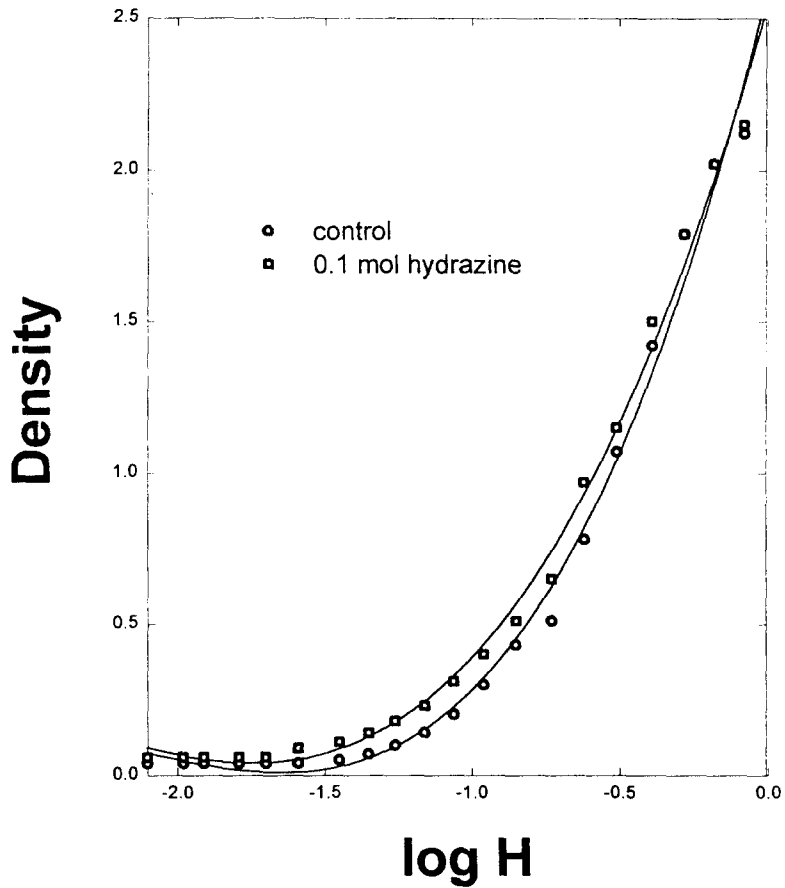


Fig. 7 Comparison of 0.5 min. development in PK lith developer containing 0.1 mol hydrazine to 2 min. development in PK lith developer containing no hydrazine

간에 보고되어져 있다.¹⁵⁻¹⁷⁾ (1) 과 (2) 형태의 hydrazine 유도체를 hydroquinone 현상액에 첨가시키면 10 정도의 낮은 pH 영역에서도 전염 현상이 일어나 아주 높은(ultrahigh) contrast를 갖는 화상을 얻을 수 있음을 보고하고 있다.¹⁵⁻¹⁷⁾

PK lith 현상액에 (1) 과 (2) 형태의 hydrazine 유도체를 첨가하여 나타나는 사진적 효과를 앞으로 계속하여 연구하고자 한다.

4. 결 론

높은 contrast를 갖는 sharp한 화상을 얻기 위하여 사용하는 lith 현상액이 일반적으로 허용도가 좁고 안정성이 낮은 단점을 보완하기 위하여 본 연구에서 lith 현상액의 조성에 관한 연구를 수행하여 시판되고 있는 lith 현상액보다 더 나은 사진적 특성을 갖는 PK lith 현상액의 조성을 개발하였다.

PK lith 현상액은 hydroquinone을 현상주약으로 사용하고, NaOH와 같은 강한 활성제 대신에 보다 약한 알칼리인 Na_2CO_3 를 현상촉진제로 충분히 첨가하여 현상 작용이 활발하게 진행되도록 하였다. 또한 억제제로 KBr을 첨가하여 미노광부의 포그를 제거하고, formaldehyde와 sodium sulfite의 첨가물을 보항제로 사용하여 현상액 내에서 formaldehyde sodium bisulfite와 formaldehyde + sodium sulfite의 평형반응으로 현상이 너무 빨라지거나 느려지는 경향을 방지하였다. Boric acid와 소량의 유리된 sodium sulfite를 첨가하여 현상 능력이 우수하면서도 안정도가 양호한 PK lith 현상액을 제조하였다.

약 알칼리이며 약한 환원제인 hydrazine을 첨가시켜 만든 PK lith 현상액으로 처리하여 얻은 화상은 hydrazine의 전염현상 촉진작용에 의하여 contrast가 상당히 증진되었을 뿐만 아니라 현상시 유도기를 단축시킴으로서 현상 시간이 단축되는 결과를 보여주었다.

0.1 mol의 hydrazine을 첨가한 PK lith 현상액으로 30초 동안 현상한 화상이 hydrazine을 첨가하지 않은 PK lith 현상액으로 2분 동안 현상한 화상의 최대농도와 contrast가 유사한 사진적 특성을 나타내었다.

References

1. P. Kowaliski, "Applied Photographic Theory", John Wiley & Sons, 413- 442(1972)
2. M. A. Abribat, Photo. J., 92B(1952)
3. W. Jaenicke, Photo. Sci. Eng., 6, 185(1962)
4. L. F. A. Manson, "Photographic Processing Chemistry", 2nd edition, Focal Press, 14-45, 63-79(1975)
5. R. E. Jacobson, S. F. Ray, and G. G. Attridge, "The Manual of Photography", 8th edition, Focal Press, 211-215(1988)
6. J. F. Willems, Photo. Sci. Eng., 4, 101(1960)

16 한국인쇄학회지 제 14 권 제 2 호 1996.

7. G. Haist, "Modern Photographic Processing", John Wiley & Sons, Vol. 1, 496(1979)
8. Kodak limited, Brit. Pat., 543,898(1942)
9. T. S. Donovan and W. V. Wadman, U. S. Pat., 2,313,523(1943)
10. E. I. du Pont de Nemours and Company, Brit. Pat., 643,411(1950)
11. G. Haist, "Modern Photographic Processing", John Wiley & Sons, Vol. 1, 496-507(1979)
12. L. G. Welliver and J. S. Krizka, U. S. Pat., 2,902,307(1959)
13. G. Haist, "Modern Photographic Processing", John Wiley & Sons, Vol. 1, 491(1979)
14. K. Frank, "The Mechanism of Lith Development", International Congress of Photographic Science, Tokyo(1967)
15. J. P. Kitchin, K. P. Hall, A. W. Mott, C. Marchesano, and R. Bowman, J. Imaging Technology, 15, 282(1989)
16. P. Chen, R. Sun, and D. Zheng, J. Photogr. Sci., 40, 118(1992)
17. J. Texter, J. Photogr. Sci., 40, 83(1992)