

やさしい 青地 - 白文字 スライドの作り方 (1)

新 納 守

1. 緒 言

講演会などで図や表の説明につかわれる、鮮明なウルトラマリンの地に、くっきりと白い文字や線がうかびあがっている青地 - 白文字スライドを簡単に自分で作る方法を紹介します。この方法は特別な器具をつかうこともなければ、また特別な操作をおこなう必要もなく、黑白の原稿を黑白フィルムで撮影し、現像タンクから出したときには目的の青地 - 白文字になっているというきわめて簡便な方法である。

第1表はおもなスライドの作り方を簡略にまとめた表で、撮影する原稿の色、使用するフィルムの種

類、現像方法、後処理および完成したスライドの色相、明度および彩度について試験した結果をしめした。

この第1表の色相、明度および彩度の値はいずれもマンセル色票系であらわしたものである。色相は値のちいさいほど縁がかり、反対に値のおおきいほど紫がかってくる。明度は値のちいさいほど色がこくなる。さらに、彩度は値のおおきいほどあざやかさをます。したがって、わずかに紫がかったあたたかい青で、あまりこすぎず、できるだけあざやかな色調のスライドをつくることを目標にした。

第1表 おもな ス ラ イ ド の つ く り 方

No.	原稿	使用フィルム	現像方法	後処理	スライド	色相	明度	彩度	備 考
1	カラー	カラーリバーサル	発色反転現像	—	カラー・ポジ	—	—	—	メーカーで現像
2	黒白	黒白リバーサル	黒白反転現像	—	黒白・ポジ	—	—	—	メーカーで現像
3	黒白	黒白ネガ*	発色現像	—	カラー・ネガ	7.5PB	4	12	もっともつくしい
4	黒白	黒白ネガ*	黒白現像	一 浴金属調色	カラー・ネガ	2.5PB	3	6	彩度とおる
5	黒白	黒白ネガ*	黒白現像	二 浴金属調色	カラー・ネガ	—	—	—	彩度とおる
6	黒白	黒白ネガ*	黒白現像	一 浴染料調色	カラー・ネガ	—	—	—	彩度とおる
7	黒白	黒白ネガ*	黒白現像	二 浴染料調色	カラー・ネガ	5.0PB	4	12	自由な色がえられる
8	黒白	黒白ネガ*	黒白現像	漂白後発色現像	カラー・ネガ	2.5PB	3	8	工程複雑

* ミニコピーフィルムを使った。

この表のなかのNo. 1は渡辺¹⁾が推奨する方法で、マジックインキの青のスペアインク1部と四塩化炭素4部との混合液で厚手の白い紙を染め、この青い台紙に白色を混合したポスターカラーで文字や線を書いてつくる、はじめからカラーの原稿をカラーリバーサルフィルムで撮影する方法である。1枚のスライドのなかに性格の異なる数種類の色別の線をいれて説明しなければならぬときには便利かもしれないが原稿をつくる手数が大変である。なお、一般にカラーリバーサルフィルムはメーカーに返送して現像するが、コダ

ックエクタクロームフィルムはE-4プロセスキット(1/4パイント473ml - 用2コ入り4, 100円長瀬産業コダック製品部)を購入すれば自分で現像することができる。カラーリバーサルフィルムの自家現像については阪川²⁾が最近の写真工業にくわしくのべているので参考にされたい。

No. 2はいわゆる白地 - 黒文字スライドである。青地 - 白文字スライドにくらべて見にくく印象がうすい。小西六写真工業からコニバンリバーサル(36枚どり350円)という商品名で専用フィルムが発売されて

いるが、別にこのフィルムをつかう必要もなくネオパンFをつかって自分で反転現像をおこなうことができる。このNo. 2の方法は、白地 - 黒文字スライド用よりも、たとえばカタログなどの装置の黒白写真を説明用にスライド化するほうにむいている。現像薬液の調製と現像操作はやや複雑である。

No. 4~7は黒白の原稿を黒白フィルム（ミニコピーフィルムをつかった）で撮影し普通の現像定着をおこなってつくったネガフィルムをさらに一浴または二浴で、金属塩あるいは有機質染料でフィルムを染める方法である。いままでに報告されているあらゆる処方について追跡試験をおこなったが一般的にいてフィルムに銀像がどうしてもこのるので不透明なうえに色調が黒ずみ彩度（あざやかさ）が低下して見ばえがしない。

No. 8はまず黒白のネガフィルムをNo. 4~7とおなじ方法でつくり、それをさらに漂白してから発色現像をおこなう方法で、いわゆる間接法とよばれている方法である。それだけに操作がながくなって面倒である。カラートニングキット（500ml用 1, 000円中外写真薬品）の商品名で市販されている。

No. 3は黒白の原稿を撮影した黒白フィルムを外型発色現像液で現像して色画像をつくる直接法で、操作はほかの処理方法にくらべてきわめて簡単であり、もっともうつくしいスライドをつくることのできる。この方法について説明しよう。

2. 発色現像^{3), 4)}

2.1 現像用具

現像処理液の調製および操作に必要な用具をあげる。

- (1) 上皿天秤：秤量100g，感量0.1g 1台
（丸茂衡機の LT - 100型は皿の直径が105mmで大きく、つかいやすい 7, 700円）
- (2) パラピン薬包紙：12×12cm（大） 8枚
- (3) メスシリシダー：500，50，10ml 各1本
- (4) 温度計：0~50，全長30cmの
二重管温度計 1本

（1目盛 1，目盛間隔約 3mmでよみやすく，酸，アルカリの水溶液で目盛りが消える心配はない）

- (5) ビーカー：500ml 5コ
100ml 1コ
- (6) 攪拌棒：ポリエチレン製，直径6mm，長さ30cm 6本
- (7) 水槽：ポリエチレン製 1コ
（うちのり，タテ25cm，ヨコ45cm，深さ11cm，現像処理液の保温，保冷にもちいる）
- (8) ストップウォッチ：1/5秒，30分計 1コ
- (9) 現像タンク：35mmフィルム用 1コ
（キングパターソンの35mmフィルム専用タンク 1, 950円 をもちいた。このタンクはノーベルト方式で，必要液量はわずか290mlですみ，かつ左右および上下の攪拌ができることが特長である。一般に現像タンクの機能として，現像ムラのできないこと，操作の簡便なこと，液の注入と排出がすばやくできて排出後の残液量のすくないこと，および 現像処理後の清掃のしやすいことが要求される）

2.2 現像処理液の処方と調製

(1) 発色現像液

A液

温水（25~30）	400ml
ジエチルパラフェニレンジアミン硫酸塩	2g
無水亜硫酸ナトリウム	10g
炭酸ナトリウム1水塩	35g
臭化カリウム	1g
水を加えて全量を	500ml

B液

メタノール	50ml
ナフトール	1g

注1. 水はすべて純水をつかった。いずれも，とけやすい薬品はかりなので水の温度は25~30で充分である。これよりもさらに高い温

度にすると、加温にも、また薬品を全部溶解したあと使用温度までさげるのにも時間がかかりすぎる。反対に低い温度では溶解速度がおそくなって亜硫酸ナトリウムや炭酸ナトリウムなどは水を吸収して液中でかたまり一層溶解しにくくなる。

注2．処理液を調製するにはビーカーに温水をとり、薬品をパラピン薬包紙にのせて上皿天秤で所定量を秤量して、処方に記載されている順序に1種類ずつ薬品を加え、攪拌しながら溶解し、完全に溶解してから、つぎの薬品を加え、おなじように溶解する。全部が溶解したらさらに水を加えて全体の量を指定された容量にする。

注3．A液とB液はかならず別々のビーカー（500mlと100ml）で調製し、使用直前に混合するがこのとき発熱して液温は約6℃ほど上るので流水中にビーカーをひたして強制的に20℃に下げてからつかう。

注4．すべての処理液は保存性がよくない。保存しておいて何度も使用することは、再現性のある発色状態をうることができないので避け、一度使用したらすてて、その都度あたらしく調製する。

注5．ジエチルパラフェニレンジアミンの硫酸塩は発色現像主薬である。カラー写真用ジエチルパラミン（25g 300円中外写真薬品）の略称で入手できる。顆粒状であつかいやすく、また水にとけやすいが、毒性があり皮膚につくとかぶれるので、直接、手にふれないようにゴム手袋をつかい、あやまって手についたときには1%の酢酸液と水でよく洗浄するとよいといわれている。

注6．ナフトール（25g 特級 450円 ウロコ印）は発色剤である。一般の処方では2,4ジクロロナフトール（25g 1級 4,900円 ウロコ印）を発色剤につかっているが高価である。

(2) 漂白液

温水（25～30℃） 400ml

臭化カリウム 5g
 フェリシアン化カリウム（赤血塩） 5g
 水を加えて全量を 500ml

(3) 定着液

温水（25～30℃） 400ml
 チオ硫酸アンモニウム 100g
 水を加えて全量を 500ml

注1．チオ硫酸アンモニウムは1級試薬をもちいた（500g 840円 ウロコ印）。ニッサン液体ラビッドフィクサー（褐色ポリエチレン瓶入り 5倍濃縮液 800ml入り 4 l用 280円 中外写真薬品）もまったくおなじようにつかうことができる。これは必要の都度、原液1+水4の割合に希釈してもちいる。

(4) 水洗促進浴

富士QW 1袋
 温水（25～30℃） 2 l

注1．水洗促進浴としての処方もあるが、市販されている富士QW（2 l用 3袋入り メタルバック包装 100円）を使用したほうが便利である。所定量の温水に攪拌しながら袋のなかの薬品全部をすこしずついれて溶解する。この溶液はうすい水色になる。

(5) 水滴防止浴

ドライウエル 2.5ml
 ホルマリン 5ml
 温水（25～30℃） 500ml

注1．この浴は非常に発泡しやすく一度できた泡はなかなか消えない。この泡がフィルム面に付着して乾燥時の水滴ムラをおこすことがある。消泡には使用前にこの浴にシリコン樹脂系消泡液（たとえばFSアンチフォーム BE富士高分子工業）を1滴加えておくとよい。

2.3 現像処理の操作と反応

第2表に現像処理のフローチャートと液温、処理時間、累計時間および操作をしめした。それぞれの処理について述べよう。

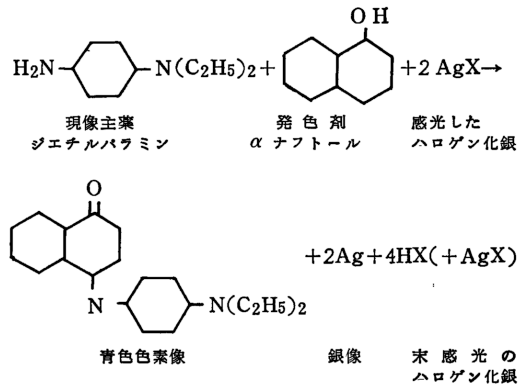
(1) 発色現像：20 ，5分間，連続攪拌。

この処理条件を確実にまもって操作をおこなうことがとくに大切である。

前にものべたようにジエチルパラミンが発色現像主薬であり， ナフトールが青色色素の発色剤である。亜硫酸ナトリウムは保恒剤として現像主薬が空気酸化を受けるのを防ぎ，かつ，ハロゲン化銀を溶解してハロゲン化銀粒子内部の潜像を現像し画像の粒子をこまかくする。炭酸ナトリウムは促進剤として現像主薬の解離をすすめ現像液を活性にする。さらに，臭化カリウムは抑味剤としてカブリ防止と現像速度の適当な調節をするそれぞれの作用をもっている。

一般に発色現像の段階では感光したハロゲン化銀を還元して銀をつくと同時に色素を形成させるのであって，現像液中に発色剤（カップラー）を混合して，現像反応によってできる現像主薬の酸化生成物と発色剤とが化合すなわちカップリングして色素をつくり出すのである。

ジエチルパラミンを現像主薬として ナフトールを発色剤としたときの青色色素の形成反応は第1図のように考えられる。青色色素1分子を生成するために



は感光したハロゲン化銀は 2分子消費される。

この発色現像の段階では，フィルムの膜面上には，青色色素像と銀像と未感光のハロゲン化銀の 3者が混在している状態である。

また，できあがったスライドのコントラストをおおきくするには，発色現像液中の炭酸ナトリウムの量をふやしてアルカリ度をたかめ，かつ臭化カリウムの量を2~3倍にふやすりかたとか，あるいは露光を多少ひかえめにして現像時間を延長するやりかたがよいといわれているが実際にこころみた結果では期待した効果はえられなかった。

(2) 水洗：17~23 ，3分間，流水による。

水道水でいきおいよく洗浄する。もちろん現像タンクの蓋はあけてはいけない。もしこの段階の水洗が不完全であると発色現像主薬のジエチルパラミンがフィルムの膜面にのこり，つぎの漂白の工程で，漂白液中の赤血塩に酸化されて赤紫色の汚染を生成するので，現像主薬が完全に洗いだされるように流水で十分に水洗をおこなう。

(3) 漂白：20 ，2分間，連続攪拌。

漂白液中の赤血塩が，前段階の発色現像処理でフィルム感光膜に生成した銀像と化合して黄血銀になり，

No.	現像処理	液温(°C)	処理時間(分)	累計時間(分)	操 作
1	発色現像	20	5	5	連続攪拌
2	水洗	17~23	3	8	流水による
3	漂白	20	2	10	連続攪拌
4	定着	20	1	11	連続攪拌
5	水洗促進浴	20	2	13	連続攪拌
6	水洗	17~23	5	18	流水による
7	水滴防止浴	20	1	19	浸 漬
8	乾燥	40以下	—	—	—

↑ タンクの蓋はあけない ↓ タンクの蓋をあけてもよい ↓

これがさらに漂白液中の臭化カリウムと化合して臭化銀になる。この結果、この漂白段階ではフィルム感光膜中には青色色素像とハロゲン化銀の2者のみの共存となる。

(4) **定着**：20 ，1分間，連続攪拌。

この定着処理の段階ではフィルム感光膜中のハロゲン化銀を溶解除去しフィルム上に透明な青色色素像のみをのこす処理である。

このような20%チオ硫酸アンモニウム水溶液は、40%チオ硫酸ナトリウム水溶液の約1/3の時間でフィルム上の乳剤膜を透明にすることができるといわれている。

チオ硫酸アンモニウムのかわりに結晶チオ硫酸ナトリウム（いわゆるハイポ）をおなじ量もちいて代用することもできるがこのときには定着時間を延長して5分間とする。

チオ硫酸アンモニウムの水溶液の調製時には夜温はほとんど変化しないが、チオ硫酸ナトリウムの場合には約6℃も降下するので溶解後はさらに加温して20℃の所定温度にする必要を生ずる場合がある。

(5) **水洗促進**：20 ，2分間，連続攪拌。

この処理は、処理をおこなわずに水洗した1時間分に相当する効果があるといわれている。

水洗促進浴、つまりチオ硫酸化合物の迅速駆除液としては昔からおおくの過酸化物がもちいられてきたが、それらの能力を比較検討した結果、亜硫酸ナトリウムの2%水溶液が最良であるといわれている。つぎのような処方もある（水500ml，無水亜硫酸ナトリウム10g，亜硫酸水素ナトリウム2.5g，ヘキサメタリン酸ナトリウム0.25g）。

この処理の段階から現像タンクの蓋をあけてもよい。

(6) **水洗**：17～23 ，5分間，流水による。

青色色素像以外の反応物を除去する処理である。

(7) **水滴防止**：20 ，1分間，漬浸。

この処方中のホルマリンは色素画像の退色を防止し安定性を増加する効果をもつ。

この処理をおこなったのち、フィルムはぬぐわずに

そのまま乾燥する。

(8) **乾燥**：40℃以下。

風とおしのよい、埃のない、直射日光のあたらない場所につるして乾燥する。

(9) **その他**

注1. **定着**：以上の定着以後の処理工程を、たとえばフジフイックス（定着時間5分間）または、スーパーフジフイックス（定着時間2分間）などの市販の酸性硬膜定着液で定着をおこない、つぎに流水で20分間水洗し（水洗促進浴は省略する）、水滴をスポンジでよくぬぐってから（水滴防止浴は省略する）乾燥するという工程でもできないことはないが、このような酸性硬膜定着液をつかうと色素画像の退色と彩度の低下がみとめられたのでチオ硫酸アンモニウムまたはナトリウムの単液で定着をおこなうほうが無難である。さらに前述の処方では水洗促進浴と水滴防止浴（兼安定浴）を併用するために工程はそれだけふえるが、実際には全体の処理時間を短縮しさらにフィルムのスリキズと乾燥時の水滴ムラの発生防止ならびにスライドの保存性を向上させる効果をもっている。

注2. **処理時間**：おのおのの処理時間には約10秒間の排水または排液時間がふくまれている。したがっておのおのの処理時間の終了時約10秒前から排水または排液をはじめ、処理時間終了と同時につぎの処理段階に移行する。

フィルムのはいった現像タンクに発色現像液を注入し終ると同時にストップウォッチをスタートさせる。それぞれの処理時間ごとにストップウォッチをいちいち停止させたり始動させたりしないで、それぞれの処理ごとの累計時間をみながら、てばやく排液と注液をくりかえして水滴防止処理が終るまで連続してうごかす。

注3. **処理温度**：再現性のある色調をうるために、それぞれの現像処理液を20℃にたもつ。それにはポリエチレン製の水槽に20℃に調温した水道水をみだし、このなかに調製したそれぞれの現像処理液をビーカーごとに入れる。ビーカーの底には上からみえるようにマジックインキで使用する順番を記入しておく

ちがわずにすむ。

注4. **攪拌**：キングパターンソンの現像タンクの場合には現像処理液を300ml入れて（多すぎると上下の攪拌がうまくゆかないので現像ムラがでる）数回、攪拌棒を左右に廻転して脱泡をおこなってから、キャップをはめ30秒ごとに連続して2回上下を転倒させて攪拌をおこなう。

普通のベルト式の現像タンク（たとえばキング35 mm B式など）の場合には、撮影ずみのフィルムの膜面に指紋をつけぬように注意しながら（指紋をつけるとその部分は現像されない）暗室でフィルムをベルトにできるだけゆるめにまきつける。蓋をして注液がお

わったら軸棒を左右に、ややはやめに4, 5回回転させて脱泡する（あまり急激に回転するとかえって気泡がつくことがある）。そのあとは同一方向にだけ回転すると液がきまったながれになって現像ムラがでやすくなるのでときどき反対方向に回転しながら攪拌をおこなう。（つづく）

文 献

- 1) 渡辺 苞：化学と工業 20(10)：1117 - 21 (1967)
- 2) 阪川 武志：写真工業 29(12)：22 - 34 (1971)
- 3) 菊地 真一ほか：科学写真便覧(中)，新版，丸善(1959)
- 4) 久保 走一，荒井宏子：カラー・モノクロスライド作成の実際，写真工業出版社(1970)