

2018年7月研究会 研究会報告

「フィルム自家現像のすすめ」

会員番号0992 砂場淳男

於 日本カメラ博物館6階会議室

写真フィルムを取り巻く状況:

2002年にデジタルカメラの出荷額がフィルムカメラを逆転して以来、写真フィルムを巡る環境は加速度的に悪化している。大幅な改造をする以外にデジタルで利用できるクラシックカメラがない以上、日々悪化する写真フィルム環境(供給/価格)への対処はクラシックカメラを楽しむうえで避けて通れない問題となっている。以下が皆さんのフィルムを使う上で少しでも助けになれば幸いである。

自家現像の経済学

果たして、自家現像はラボ現像より安いのか? 簡単な計算をしてみた。

自家現像の初期費用試算

用具代: 2万円

薬品代: 約2万5千円

(年間100本/2年分程度)

ラボの現像代は500円/1本として年間100本で5万円/年、どれほど安いかは微妙であるが現像作業自体の面白さを加味すれば、投資額は充分回収できると言えるだろう。

フィルム現像とプリント

フィルム写真全盛期には白黒写真は自家プリントが普通に行われていたと思うが、カラーはラボに依頼する場合がほとんどだった。もちろんカラーの自家プリントはできないことではないが、やはり敷居が高い。

しかし、今更白黒一本やりというのも白黒フィルムの現状を考えるとあまり楽しくない。ウェットプロセスであるフィルム/プリント処理の本道からは外れるが、フィルム現像以降はデジタル技術の恩恵を利用するに如くはない、と言うことで、フィルム現像以降はキャノンのフラットスキャナーとPhotoshopでプリントする方法が現実的と思う。

白黒ネガ現像

白黒ネガ現像については、今更言うことはないが、50年以上以前のフィルムであっても、場合により潜在が残っているようである。偶々AJCCの某会員の購入したカメラに入っていたフィルムを現像する機会を得たので、疑似ロジナルの長時間静止現像を試してみた。処方は次の通り

水: 75ml

タイレノール(アセトアミノフェン): 20錠

(1錠300mg×20=) 6g

亜硫酸ナトリウム: 20g

水酸化ナトリウム: 8g

ブロムカリ: 0.1g

これを1:100で希釈して、1時間20°Cで静止現像する。

(作例1: 白黒ネガ現像)

カラーネガ(FC1処方):

現状ではこれが最も実利のある自家現像だと思う、またある程度慣れると殆ど失敗することはない。結果についてもラボ同様の場合によりラボより良い結果が得られる。

(問題点)

白黒ネガ現像と比べ、薬液の入手が困難になりつつある、特に現像主剤であるCD-4(薬品名)は日本国内では一般販売が中断状態である。但し、eBayなどの海外サイトでまだ入手可能である

尚、現像液の処方には、CD-4以外にも入手困難あるいは毒性の強い薬品を使用する処方もあるが、以下のようにできるだけ入手の容易な薬品での処方を採用している。

現像液処方(1ℓ)

水: 800ml程度

湯冷まし(温度は室温で可)に以下を加え、最後にまた水を足して総量1ℓとする。

亜硫酸ナトリウム: 3g

炭酸ナトリウム: 30g

炭酸水素ナトリウム:

4g

ブロムカリ: 1g

CD-4: 5g

尚、溶解の順序は、上記の記載順とすること、順序を間違えると

溶解しない、有効性が損なわれる等の問題が生じる。

カラー現像の場合、現像液は最初に作ったものを母液として、使用の都度補充液を加えて活性を維持するのが通常の方法である。

補充を繰り返すことで、最初に作った母液は半年以上使用することが可能である。

補充液処方(500ml)

水: 400ml程度

湯冷まし(温度は室温で可)に以下を加え、最後に水を足して総量500mlとする。

亜硫酸ナトリウム: 1.5g

炭酸ナトリウム: 15g

炭酸水素ナトリウム: 2.1g

CD-4: 3g

尚、母液、補充液とも溶解後は空気を遮断(ペットボトルなどにいれ、ボトルをつぶして



作例1 白黒ネガ現像

空気を抜く)して冷蔵保存(常温で空気を遮断しない場合は3週間程度で劣化する)。

補充液はフィルム一本現像ごとに35ml程度を目処に母液に追加する(現像液は使用毎に少し捨てて、補充液を加えた後の液量は1ℓをキープする)。

現像工程

準備: ダークバックの中で、フィルムをリールに巻き、タンクに入れ遮光蓋をしっかりと閉める

予備浴: ドライウェル希釈液を500mlに対して1ml添加し、現像タンクに注入し、1分程度静止、尚時間は長すぎなければ適当でよい。その後、速やかに排水する。

現像: 30℃±2℃に保ち、最初30秒は連続攪拌その後は1分ごとに10秒攪拌する、時間は7分30秒～8分程度、尚、できるだけ正確に温度を管理する必要がある。その後速やかに排液。

停止: 現像液を排出後速やかに停止液を注入、その後10秒程度攪拌する、時間は1分～2分以内温度は20℃以上30℃以下であれば、特に問題はない、その後速やかに排液。

水洗: 排水に色がなくなるまで水道水で置換洗浄する。この際、水温を30℃程度に保つこと。尚、これ以降の作業はタンクの蓋を開けて明光下で行ってもよい。

漂白: 水を排出したタンクに速やかに漂白液を注入最初30秒は連続攪拌、その後は1分毎に10秒攪拌(間隔は適当でよい)時間は4分以上であればよいが、液の劣化も考慮し、又覚えやすさも勘案して現像と同じ長さとする。温度は20℃以上30℃以下であれば、特に管理の必要はない(途中で温度が上下してもOK)その後、速やかに排液。

水洗: タンクのふたを開けて水道水で、水に色がなくなるまで洗浄

定着: タンクに投入後、最初30秒連続攪拌、その後は2分に1回程度10秒攪拌(定着不足でもやり直せるので、時間はそれ程神経質になる必要はない)、10分以上15分以内、20℃以上30℃以下。

水洗: 流水で10分程度、水洗促進剤(QWなど)はカラーには使用できない(効果がない)ので時間は長めとなる。

注)「停止」から後は明光下行ってもよいが、なんとなく心配なので、漂白もタンクを開けずに行っている。最適な発色現像時間は、7分～8分の間にある筈なので30秒刻みで試行する必要がある。現状の母液は、殆ど補充液に入れ替わっているが、当初の母液と結果に差はみられない。

水洗完了後、水滴防止剤(ドライウェル)に1分程度漬け置きし、その後水切りをせずリールから外し、適当な場所に吊るして乾燥させる。

上記工程中、漂白という、白黒フィルムでは行われない過程があるが、これは、カラーフィルムのカプラーが発色反応した後、フィルム内に残る銀を再度ハロゲン化し、その後の定着工程で除去するためである。尚、漂白と定着を同時に行うことも可能であるが、漂白定着剤の薬品が入手し難いため、漂白と定着の2工程に分離している。

処方は次のとおり

漂白液処方

700mlの水に

赤塩塩:80g、ブロムカリ:20g

を加え溶解した後更に水を足し総量1ℓとする。

定着液

白黒用の一般的定着液でもOKだが、硬膜タイプは結果が良くないので、以下をお薦めする。

次の順序で溶解する(1ℓ)

チオ硫酸ナトリウム:280g

亜硫酸ナトリウム:15g

炭酸ナトリウム:15g

(作例2:カラーネガ現像)

カラーリバーサル:

定期的な現像しないので結果が安定しないが、以下の処方で良い結果が得られている。

第一現像液処方(1ℓ)

800ml程度の水

湯冷まし(温度は室温で可)に以下を加え、最後にまた水を足して1ℓとする。

フェニドン:0.6g

ハイドロキノン:8g

亜硫酸ナトリウム:40g

炭酸ナトリウム:39.8g

ブロムカリ:2g

チオシアン化カリウム(ロダンカリ):2g

ヨウ化カリウム0.1%溶液:2ml

薬剤は上記の順番で溶解する。溶解後は空気を遮断(ペットボトルなど)して冷蔵保存。

カラーネガ現像と同様、現像液は最初に作ったものを母液として、使用の都度補充液を加えて活性を維持するのが通常の方法である。補充を繰り返すことで、最初に作った母液は半年以上使用することが可能である。

現像液補充液処方(500ml)

フェニドン:0.35g

ハイドロキノン:4.5g

亜硫酸ナトリウム:20g

炭酸ナトリウム:20g

チオシアン化カリウム:1g

保存は、現像液と同じ、フィルム一本現像ごとに35ml程度を目処に現像液に追加する。(現像液は使用毎に少し捨てて、補充液を加えた後の液量は1ℓをキープする)。

発色現像液処方(1ℓ)

以下の現像工程で述べるが、リバーサルは2回現像作業を行う。以下は2回目の発色現像液の処方

800ml程度の水

湯冷まし(温度は室温で可)に以下を加え、最後にまた水を足して1ℓとする。

燐酸3ナトリウム12水塩:23g

水酸化ナトリウム:2g

EDTA 2Na:3g

亜硫酸ナトリウム:4g

炭酸カリウム10g

塩化ナトリウム1%液:7ml

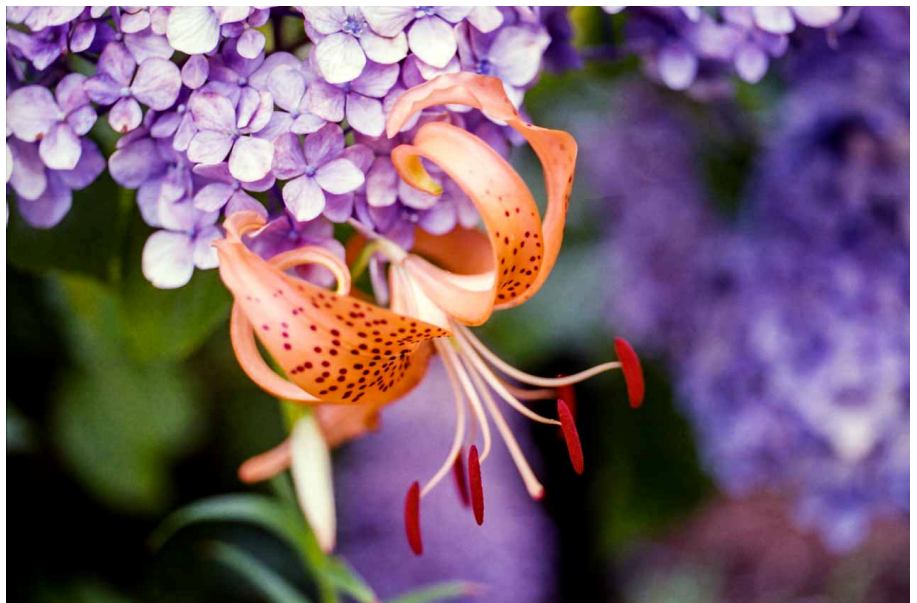
CD-3:14.5g

発色現像液補充液処方(500ml)

燐酸3ナトリウム12水塩:11.5g

水酸化ナトリウム:3g

EDTA 2Na:1.5g



作例2 カラーネガ現像

亜硫酸ナトリウム:2g
炭酸カリウム:5g
塩化ナトリウム1%液:3.5ml
CD-3:8g

工程

準備: ダークバックの中で、フィルムをリールに巻き、タンクに入れ遮光蓋をしっかりと閉める

予備浴: フィルムを湿らせて、気泡を防ぐため、面倒なら省略しても良いが、結果が悪くなることもある。水でOKだが、ドライウエル(後述)希釈液を500mlに対して1ml加えたものを使用するのがよい。1分程度時間は長すぎなければ適当でよい。その後速やかに排水。

第一現像: 30°C ± 2°Cに保ち、最初30秒は連続攪拌その後は1分ごとに10秒攪拌、8.5分でよい結果を得たが、時間については各自確認の要あり、温度管理は厳密に行う。その後速やかに排水。

停止: 現像液を排出後速やかに停止液を注入、その後10秒程度攪拌、1分～2分以内、25°C以上30°C以下、その後速やかに排水。

水洗: 排水に色がなくなるまで水道水で置換洗浄する。25°C以上30°C以下、尚、明光下で行える。

反転露光: 第一現像終了後のフィルムに500Wフラッドランプを30cm離し、裏表30秒照明を当てる、尚、短時間太陽光に晒しても良い(30秒以内)

発色現像: 前工程の反転露光で露光したフィルムを再度リールに装てんし、現像タンクに入れる、その後、発色現像液(30°Cにしたもの)を注入して、タンク温度を30°C ± 2°Cに保ち、最初30秒は連続攪拌その後は1分ごとに10秒攪拌して、15分間現像、尚、現像中は温度を管理する。その後速やかに排水。

停止: 現像液を排出後速やかに停止液を注入、その後10秒程度攪拌して静止させる1分～2分以内、25°C以上30°C以下、その後排水に色がなくなるまで水道水で置換洗浄する(停止後は明光下で問題ない)。25°C以上30°C以下

清浄浴: メタ重亜硫酸カリウム20g 水を加えて総量1ℓで5分間静止、25°C以上30°C以下

漂白: 最初30秒は連続攪拌その後は1分ごとに10秒攪拌、7分25°C以上



作例3 カラーリバーサル現像

30°C以下、速やかに排水後3分程度水道水で洗浄

定着: 最初30秒は連続攪拌その後は1分ごとに10秒攪拌、13分、20°C以上29°C以下。

水洗: 流水で15分程度、水洗促進剤(QWなど)はカラーには使用できない(効果がない)、15分、25°C以上30°C以下

水洗完了後、水滴防止剤(ドライウエル)に1分程度漬け置きし、その後水切りをせざりルから外し、適当な場所に吊るして乾燥させる。尚、清浄浴を省くとステインでベースが黄色を帯びることがある。

(作例3:カラーリバーサル現像)

映画用ネガカラーフィルム:

まだ研究中であるが、Kodakの映画用ネガフィルムを自家で巻き替えると非常にコストを抑えられる(一本250円くらい)、やってみるに若くはない。映画フィルムの現像はECN2と言うCD-3を使用するプロセスである。

ECN 2: 映画フィルム現像液処方

水: 750ml
亜硫酸ナトリウム: 2g
ブロムカリ: 1.4g
炭酸ナトリウム: 25.6g
炭酸水素ナトリウム: 2.8g
CD-3: 4g
最後に水を足して1ℓとする。

補充液は印画紙用p1-R(富士フィルム)を2倍に希釈して使用の都度35ml補充する。多分うまくいくと思う。現像時間は30°Cで8分15秒～30秒で良い結果を得た。

<<使用薬剤の概要>>

フェニドン: 現像主剤、ハイドロキノン: 現像主剤(フェニドンと組み合わせるとPQ、メトール組み合わせるとMQ)、タイレノール(アセトアミノフェン): 現像主剤、CD-3(4アミノメチルNメタトルイジン3/2硫酸塩1水塩): カラー用現像主剤、印画紙またはリバーサルに使用、CD-4(4アミノエチル3トルイジン硫酸塩1水塩): カラー用現像主剤、ネガフィルム用、亜硫酸ナトリウム: 酸化防止剤、炭酸ナトリウム: 現像促進剤、水酸化ナトリウム: 現像促進剤、炭酸カリウム: 現像促進剤、燐酸3ナトリウム12水塩: 現像促進剤、ブロムカリ: 現像抑制(カブリ防止)、ヨウ化カリウム: 現像抑制(カブリ防止)、チオシアン化カリウム(ロダンカリ): リバーサル現像のヌケをよくする、赤血塩: 漂白液主剤、ETDA 2Na: 漂白液主剤、チオ硫酸ナトリウム: 定着液(単葉でも使用可)

トラブル対処

CD-4、CD-3は皮膚炎を誘発するので、絶対に素手で触れないこと、触れた場合はすぐに大量の水で洗うこと。

以上

参考文献

写真の化学 笹井明 写真工業出版社

暗室百科 写真工業出版社

カラー写真の事典 中山八郎 日本カメラ社

スライド作成の実際 荒井宏子 写真工業出版社

Fuji Film Professional Data Guide

http://www.bonavolta.ch/hobby/en/photo/c41_ra4_chemicals.htm#top

Home-made C-41 & RA-4 Chemicals

<http://www.mr- Alvandi.com/technique/reversal-processing-black-and-white-films.html> BW reversal

<http://www.film@abs.org/docs/citric-hydrogen-peroxide-bleach.pdf> Black and white reversal film developing process with caffenol-c + citric hydrogen peroxide bleach