

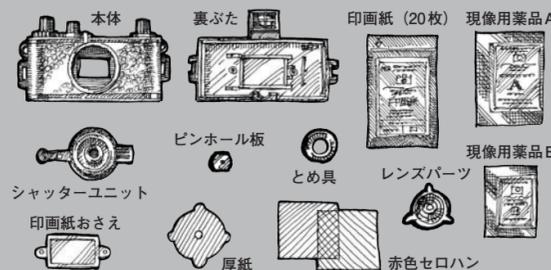
●ふろくの組み立て方と使い方

ピンホールカメラ 現像セットで 傑作写真を撮ろう!

ふろくのカメラでできること

- ・ピンホールとレンズの両方で撮影できる。
- ・ピンホールは広角にもなる。
- ・付属の印画紙と市販の35mmフィルムの両方で撮影できる。
- ・撮影した印画紙を自分で現像できる。

入っているもの



用意するもの

- 懐中電灯 ○現像液を作る容器 (使い捨てのプラスチックコップなど) ○現像液を入れる浅い容器 (使い捨てのプラスチックの小皿など)
- 現像液を保存する容器 (小さいペットボトルなど) ○アルミホイル ○針 ○割り箸 (かくはん用) ○割り箸かピンセット (現像用) ○輪ゴム ○つまようじ ○テープ (濃い色のついたものが望ましいがセロハンテープでもよい) ○洗面器 (水洗用) ○そのほか、ぬるま湯少々と水道水を使います。また、撮影には三脚を使うことをおすすめします。

注意

- 現像液や印画紙をなめたり、飲んだり食べたりしてはいけません。誤って飲んでしまった時は、ただちに水で口をすすいでください。その後、異常を感じた時は専門医に診てもらってください。
- 現像液を目に入れたり、液をさわった手で目をごすったりしてはいけません。誤って目に入れた時は、すぐにきれいな水で洗い流してください。その後、異常を感じた時は専門医に診てもらってください。
- 現像液が飛び散ってまわりを汚す恐れがありますので、必ず古新聞などを敷いて実験してください。
- レンズで太陽を絶対に見てはいけません。目をいためる恐れがあります。
- 直射日光のあたる場所に置いてはいけません。レンズを使っているため、発火の危険があります。
- 道路などで撮影するときは、自動車に十分気をつけてください。交通事故の危険があります。
- 小さな部品があります。誤って飲み込まないように注意してください。窒息などの危険があります。
- 本誌の使い方と注意をよく読んでから実験してください。
- 安全のため、本誌の使い方を必ず守ってください。また、使用中に破損・変形してしまったふろくは使用しないでください。
- ふろくは小さな子の手の届かないところにしまってください。

★このふろくに使われているプラスチックの材質
 ・本体(黒)：ABS ・レンズ、ネガおさえ(無色透明)：PMMA樹脂 ・ギア、シャッター部品(黒)：POM樹脂
 ★薬品の内容
 ・現像用品A：含まれる成分はフェニドン、ハイドロキノン、亜硫酸ナトリウム、臭化カリウム、チオ硫酸ナトリウムです。
 ・現像用品B：成分は炭酸ナトリウムです。 製造元/日本ファインケミカル

現像用品と印画紙の追加注文

現像用品と印画紙は追加注文ができます。追加申込書に必要事項を記入し、代金分の切手を同封の上、下のあて先にお送りください。発送には約1週間~10日かかります。切手に限りがありますので、品切れになってしまう場合があります。その場合は、切手を2枚返させていただきます。悪しからずご了承ください。

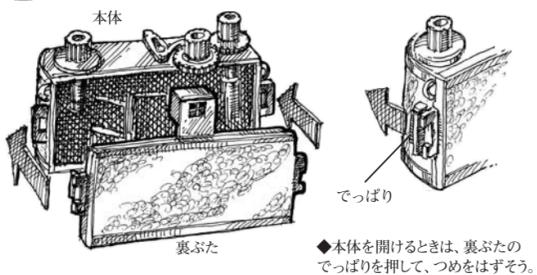
- 代金：印画紙1袋(20枚)で350円
 ・現像用品A,Bのセットで350円
 (どちらも送料込みです。)
- あて先
 〒145-8502 学研 大人の科学マガジン03号 ふろく追加注文係

⚠注意 現像用品には「ハイドロキノン」が含まれておりますので、取り扱いには十分注意してください。直接手で取り扱うことはさけてください。皮膚に付着した場合は水で十分に洗った後、石けんでよく洗ってください。

※「ハイドロキノン」は市販の現像液にも含まれている薬品です。

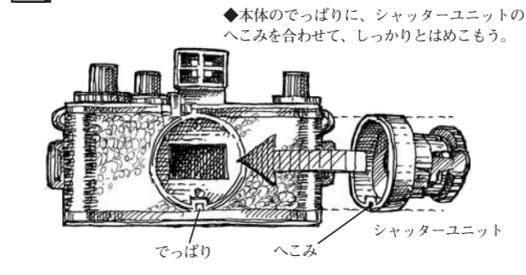
ピンホールカメラを組み立てよう

1 本体に裏ぶたをはめる。でっぱりがパチンというまで奥にさす。



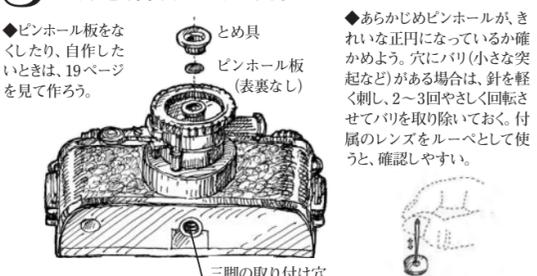
◆本体を開けるときは、裏ぶたのでっぱりを押して、つめはずそう。

2 本体に、シャッターユニットを奥までしっかりはめる。



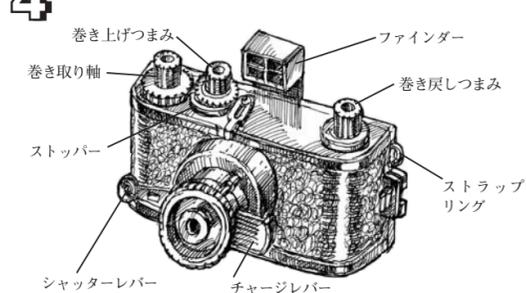
◆本体のでっぱり、シャッターユニットのへこみを合わせて、しっかりとはめこよう。

3 シャッターユニットの先端のへこみにピンホール板を落としこみ、とめ具でしっかりはめる。



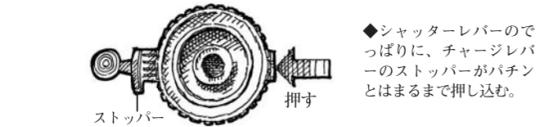
◆ピンホール板をなくしたり、自作したときは、19ページを見て作ろう。
 ◆あらかじめピンホールが、きれいな正円になっているか確かめよう。穴にバリ(小さな突起など)がある場合は、針を軽く刺し、2~3回やさしく回転させてバリを取り除いておく。付属のレンズをルーペを使って見ると、確認しやすい。

4 これでできあがり。各部の名称を確認しよう。



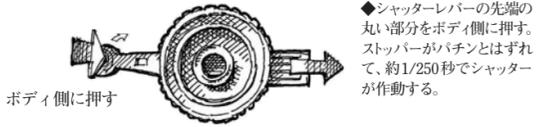
シャッターの使い方

●シャッターをチャージする



◆シャッターレバーのでっぱり、チャージレバーのストッパーがパチンとはまるまで押し込む。

○短時間露光で撮影する

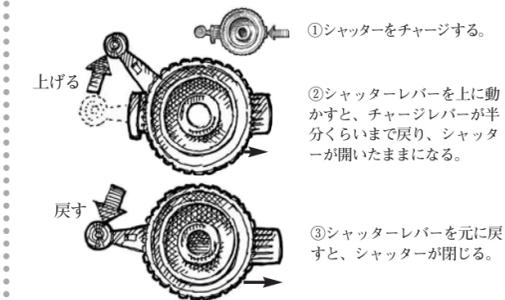


ボディ側に押す

◆シャッターレバーの先端の丸い部分をボディ側に押す。ストッパーがパチンとはずれて、約1/250秒でシャッターが作動する。

シャッタースピードは約1/250秒の固定式だ。長時間露光をするときは、シャッターを手動で開け閉めするバルブ撮影を行う。

○長時間露光で撮影する(バルブシャッター)



- ①シャッターをチャージする。
- ②シャッターレバーを上に乗かすと、チャージレバーが半分くらいまで戻り、シャッターが開いたままになる。
- ③シャッターレバーを元に戻すと、シャッターが閉じる。

現像液を作ろう

⚠注意：小さなお子さんが誤飲しないよう、保存する場所には十分注意してください。

1 使い捨てのコップに、約40℃のぬるま湯、約65ml(65g)を用意する。

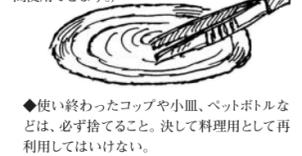


◆現像用品には「ハイドロキノン」が使われている。取り扱いには十分注意しよう。

2 コップに現像用品Aの粉末を全量入れて、よくかきまぜてとくす。



3 続いて、現像用品Bの粉末を全量入れ、よくかきまぜてとくす。温度が23℃くらいまで下がったら、できあがり。



- ◆現像液は小皿などに入れて使い、保存には、ペットボトルにアルミホイルを巻いたものを使う。必ず冷暗所で保存。(冷暗所保存で約3週間使用できます。)
- ◆使い終わったコップや小皿、ペットボトルなどは、必ず捨てること。決して料理用として再利用してはいけません。

ピンホールで印画紙に撮影し、現像しよう

準備

押し入れや、窓のない浴室、トイレなど、作業をするための暗室を確保して、必要なものを準備しよう。印画紙のセット、現像、ネガの反転は、必ず暗室で行う。赤色灯を作るのも忘れずに!



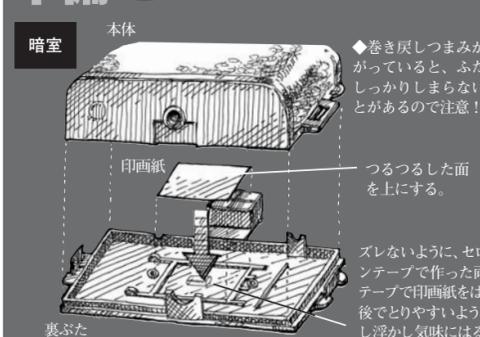
●赤色灯の作り方
 懐中電灯
 赤色セロハン
 輪ゴム
 全てのセロハンを重ねて、懐中電灯に、輪ゴムなどでとめる。
 ◆暗室の中でも、印画紙に赤色灯の光が直接当たらないようにしましょう。



◆印画紙の取り扱いに注意
 ◆印画紙は、光に当たると、もう使えなくなる。明るいところでは絶対に袋を開けないようにしましょう。また、たとえ暗室でも、なるべく短い時間で出し入れしよう。
 ◆印画紙は、さわるとつるつるしている方が光を感じる面。袋にも表示があるので確認しよう。
 必ず間接照明
 使わない印画紙は、袋の中に入れておく。
 ピンセットか割り箸
 小皿に入れた現像液
 赤色灯は、絵のように上向きにし、間接照明の中で作業する。

準備 1

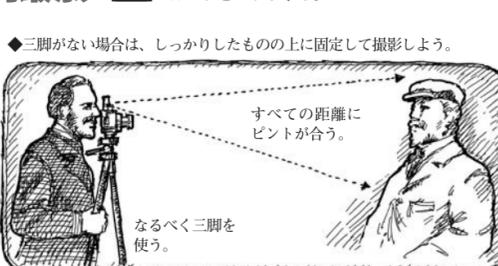
つるつるした面を上にして、裏ぶたに印画紙をセットし、本体をしっかりとめよう。



◆巻き戻つまみが上がっていると、ふたがしっかりしまらないことがあるので注意!
 つるつるした面を上にする。
 ズレないように、セロハンテープで作った両面テープで印画紙をはる。後でとりやすいよう、少し浮かす気味になる。

撮影 2

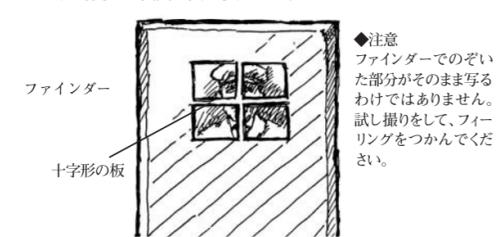
写すものを決めたら、なるべく三脚を使ってカメラをセットする。



◆三脚がない場合は、しっかりしたものに固定して撮影しよう。
 なるべく三脚を使う。
 全ての距離にピントが合う。
 ◆太陽光の強い時間帯に、なるべく野外で撮影することをおすすめします。

3

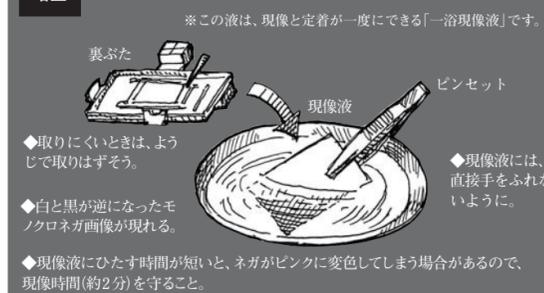
目をファインダーから5cmくらい離し、まっすぐに被写体をのぞく。被写体を見たときに、十字形の板の上下面や側面に反射した光が見えないように、上下左右にカメラの向きを調整する。印画紙では晴れていても15分間の露光が必要だ。バルブシャッターで撮影する。詳しい露光時間は、裏面の表を参照しよう。



◆注意
 ファインダーでのぞいた部分がそのまま写るわけではありません。試し撮りをして、フィリングをつかんでください。
 十字形の板

現像 1

裏ぶたをはずして、印画紙を取り出し、現像液にひたす。しばらくすると、つるつるした方の面に、画像が浮かび上がってくる。2分くらいしたら、洗面所へ持って行く。



◆取りにくいときは、ようじで取りはずそう。
 ◆白と黒が逆になったモノクロネガ画像が現れる。
 ◆現像液にひたす時間が短いと、ネガがピンクに変色してしまう場合があるので、現像時間(約2分)を守ること。
 ◆この液は、現像と定着が一度にできる「一浴現像液」です。
 ◆現像液には、直接手をふれないように。

2

水道の流水で3分以上洗い、日かげで乾かそう。これで、ネガのできあがりだ。



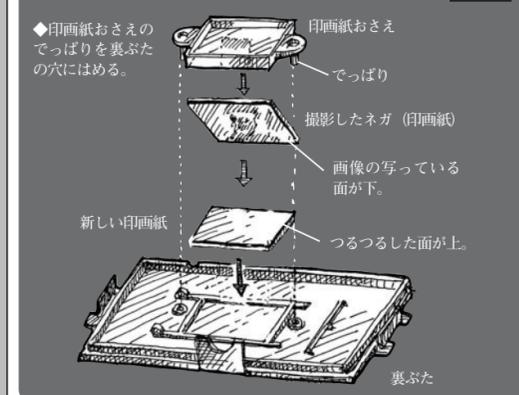
◆ネガができあがったら、すぐ手を洗おう。
 水道の水
 適切なネガ

ネガをチェックしよう

- 真っ黒 指定通りの露光で真っ黒になるのは、撮影する前かあとに、印画紙に強い光が当たってしまっているから。暗い場所で、もう一度、別の印画紙をセットしてやり直そう。
- 黒っぽい 露光時間が長すぎるから。同じ条件で、もう一度撮影するなら露光時間を短めに。このネガでプリントを作るなら、反転させる時、光に当てる時間を長めに。
- 白っぽい 露光時間が短すぎるから。同じ条件で、もう一度撮影するなら露光時間を長めに。このネガでプリントを作るなら、反転させる時、光に当てる時間を短めに。
- 真っ白 印画紙に光が当たっていないと、現像しても真っ白のまま。印画紙の裏表をまちがえたり、途中で印画紙がズレてしまったかもしれない。シャッターを正しく操作したかどうか確かめよう。

ネガを反転させて、プリントを作る

1 ネガと新しい印画紙を裏ぶたのへこみにセットする。それぞれの、向きに注意しよう。 暗室



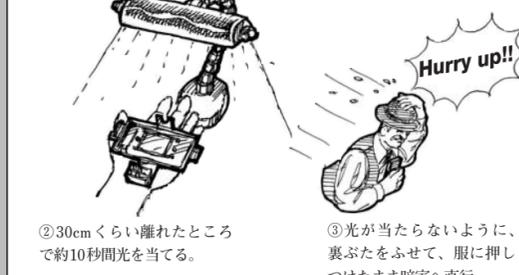
◆印画紙おさえのでっぱりを裏ぶたの穴にはめる。
 撮影したネガ(印画紙)
 画像の写っている面が下。
 つるつるした面が上。
 裏ぶた

2

明るいところ セットした印画紙に、約30cm離れた蛍光灯の光を約10秒間当てる。



①暗室の外へ出るときは、外の光が当たらないように、裏ぶたをふせて、服に押しつけておこう。



②30cmくらい離れたところで約10秒間光を当てる。
 ③光が当たらないように、裏ぶたをふせて、服に押しつけたまま暗室へ直行。
 Hurry up!!

3

途中で暗室 ネガを作ったときと同じやり方で現像する。同じように流水で洗って乾かせば、プリントのできあがりだ。



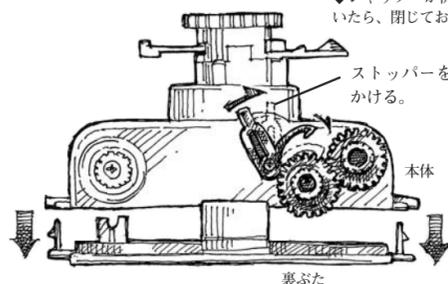
◆蛍光灯の明るさによって、プリントのできあがり方が違う。できあがったプリントが黒っぽいときは蛍光灯に当てる時間を短めに、白っぽいときは長めに、もう一度新しい印画紙で試してみよう。

35mm フィルムをセットしよう

フィルムは市販のものでOK。カラーでもモノクロでもいいが、まずはピンホール写真の魅力がより引き立つモノクロフィルムで撮影してみよう。

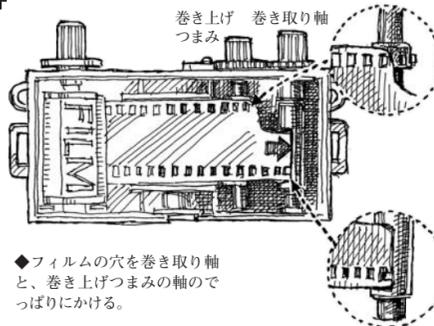
1 本体から裏ぶたをはずし、巻き上げつまみにストッパーをかける。

◆シャッターが開いていたら、閉じておこう。



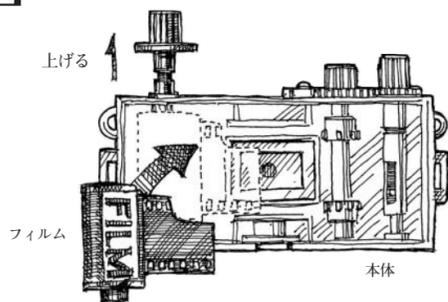
4 フィルムの先を引き出して、巻き取り軸の溝に差し込む。

巻き上げ 巻き取り軸 つまみ



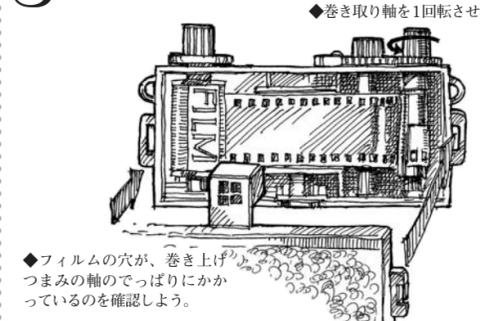
◆フィルムの穴を巻き取り軸と、巻き上げつまみの軸のどっぴりにかける。

2 巻き戻しつまみを上げて、図のような向きでフィルムを本体に入れる。



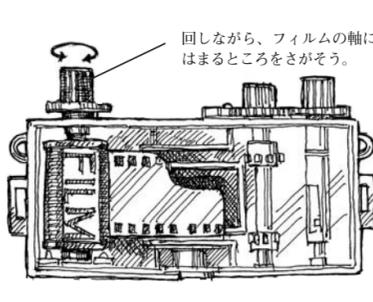
5 フィルムを巻き取り軸に1回巻きつけたら、裏ぶたをはめる。

◆巻き取り軸を1回転させる。

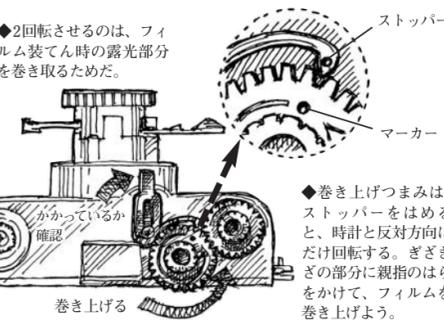


◆フィルムの穴が、巻き上げつまみの軸のどっぴりにかかっているのを確認しよう。

3 巻き戻しつまみを下げて回しながら、つまみ下の切れ込みをフィルムの軸のどっぴりにかみ合わせる。



6 巻き上げつまみを回して、マーカーストッパーの先に合わせ、さらに、つまみを2回転させる。



◆2回転させるのは、フィルム装てん時の露光部分を巻き取るためだ。

35mm フィルムで撮影しよう

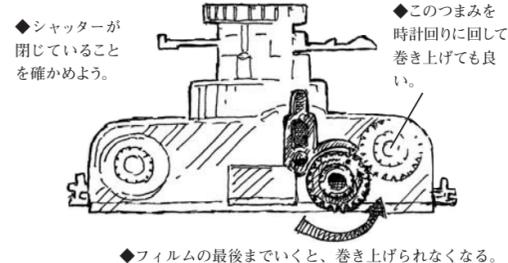
1 写すものを決めたら、なるべく三脚を使って撮影しよう。晴れていても2秒間の露光が必要だ。詳しい露光時間は、右下の表を参照しよう。

◆撮影の方法は、印画紙のときとほぼ同じだ。



◆太陽光の強い時間帯に、なるべく野外で撮影することをおすすめします。

2 撮影したら、巻き上げつまみを回してフィルムを送る。1回転で1コマ分だ。マーカーストッパーを目印にして巻き上げよう。

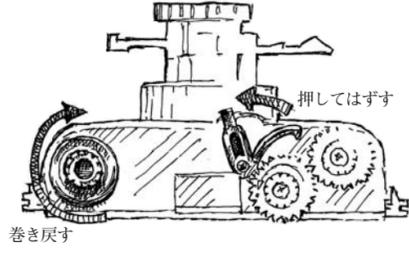


◆シャッターが閉じていることを確かめよう。

◆このつまみを時計回りに回して巻き上げても良い。

◆フィルムの最後までいくと、巻き上げられなくなる。

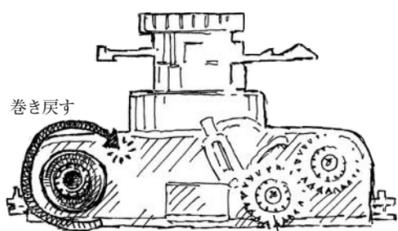
3 全部撮り終わったら、ストッパーを解除して、巻き戻しつまみを回しフィルムを巻き取る。



押しはせず

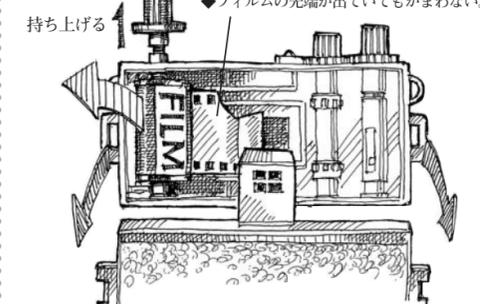
巻き戻す

4 巻き戻しながら、巻き上げつまみの動きをチェック。巻き上げつまみが回らなくなったら、巻き戻し完了。



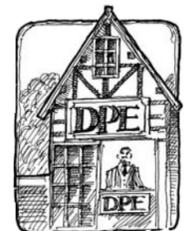
巻き上げつまみの回転が止まったら、巻き戻しが終わった合図だ。

5 裏ぶたをはずして巻き戻しつまみを持ち上げ、フィルムを取り出す。



◆フィルムの先端が出ていてもかまわない。

ふつうのカメラで撮影した時と同じように、写真屋さん(DPE)に現像を頼もう。



●露光時間の目安

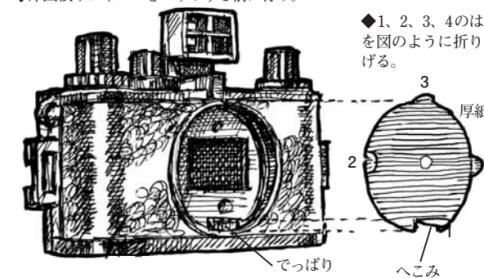
このカメラのシャッタースピードは約1/250秒だ。データはあくまでも目安なので、何か試し撮りをしながら、フィーリングをつかむようにしよう。35mmのフィルムは野外でレンズならISO400、室内やピンホールではISO100のネガフィルムがおすすめだ。カラーネガフィルムは記録できる範囲(露出寛容度)が広いので、この表の数値より少し多めに露光しても、プリント時にある程度補正できる。

印画紙と現像薬品は追加注文も受け付けているが、市販のモノクロ印画紙を同じ寸法に切って使うこともできる。印画紙は種類によって感度が異なるので、テスト撮影をして露光時間を決めよう。市販の印画紙もふろくの現像液が使えるものが多いが、一般的な印画紙現像液(富士フィルムの「コレクトール」など)では停止液と定着液も必要だ。(39ページ参照)

広角ピンホールで撮影しよう

1 ピンホールの穴を厚紙の中央に配置するために、ガイドラインを引く。まず、厚紙のはねを折り曲げて(谷折り)、へこみを本体のどっぴりに合わせて押し込む。

◆印画紙やフィルムをセットする前に行う。

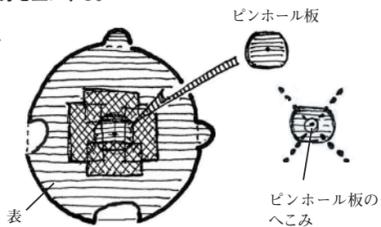


◆1、2、3、4のはねを図のように折り曲げる。

3 2本の対角線の交わるところに穴がくるように、ピンホール板を裏からテープではりつける。ピンホール板は、必ずへこみのない方を上にする。

◆ガイドラインを引いた方が裏。

◆テープは、セロハンテープでもいいが、できれば黒色の光を通しにくいものを使う。



◆ピンホールの位置をなるべく真ん中にする。そうしないと、撮影したとき周辺がかたよって暗くなってしまいます。

撮影 1 印画紙か35mmフィルムをセットしよう。撮影は、かぶせてあるシャッターユニットを丸ごとはずして露光させる。

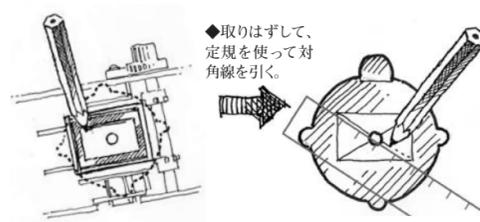
◆ファインダーをのぞいて中心にするものを決める。標準時よりも広い範囲(縦横2.5倍くらい)が写る。

◆画角が広いので、ピンホールの前を広くあけよう。

◆露光時間が長いので、三脚を使うなどして、カメラを固定して撮影しよう。露光時間は、下の表を参照しよう。

ピンホールと印画紙の距離が短くなると、広角撮影ができる。

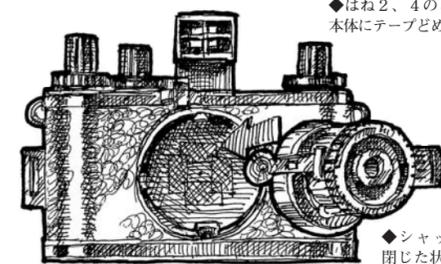
2 裏ぶたをはずし、厚紙に内側から枠に沿ってシャープペンなどで四角く線を描く。次に厚紙を本体からはずし、今度は定規を使って、図のように対角線を描く。



◆取りはずして、定規を使って対角線を描く。

4 厚紙を本体にはめて、テープでしっかりはりつける。シャッターユニットをはめて、できあがり。

◆はね2、4のところを本体にテープどめする。

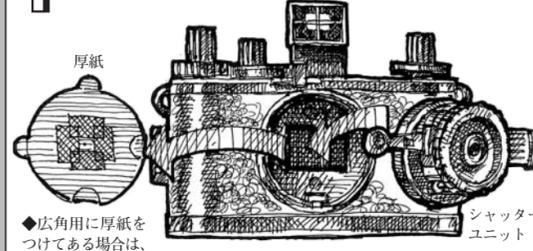


◆シャッターは、閉じた状態にして置く。

レンズで撮影しよう

付属のレンズを取りつけて撮影しよう。

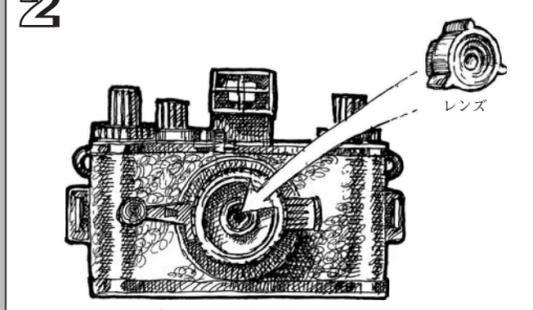
1 シャッターユニットをはめる。



◆広角用に厚紙をつけてある場合は、はずす。

◆フィルムが途中の場合は感光してしまうので、撮りきって、巻き戻してから行う。

2 シャッターユニットの先端に、レンズをしっかりはめる。

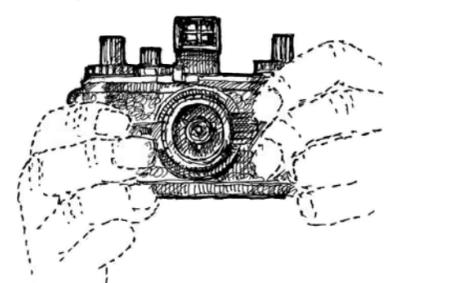


◆しっかりと押し込もう。

撮影

印画紙か35mmフィルムをセットしよう。シャッターを使って撮影しよう。

◆ピントの合う距離は、2~3mくらい。



★注意 露光時間は天候に大きく左右されます。表の時間はあくまで目安です。ネガやプリントの仕上がりをしながら、調整してください。

写すもの	写し方	晴れ	うす曇り	曇り	室内
印画紙	ピンホール標準	15分	90分	3時間	—
	ピンホール広角	2分	8分	15分	—
	レンズ	6秒	25秒	45秒	25分
35ミリフィルム	ピンホール標準	2秒 (ISO100)	10秒 (ISO100)	20秒 (ISO100)	12分 (ISO100)
	ピンホール広角	1秒以下 (ISO100)	1秒 (ISO100)	2秒 (ISO100)	1分 (ISO100)
	レンズ	シャッター (ISO400)	シャッター (ISO400)	1秒以下 (ISO400)	3秒 (ISO100)

「ISO」はフィルムの感度を表す。数字が大きいほど感度が高い。ISO400はISO100の4倍の感度があるので、露光時間は1/4となる。ここでは撮影しやすい露光時間になるようにフィルム感度を決めている。

裏を縮小コピーして、カメラの裏ぶたにはっておくとう便利

●申し込みの方法や、あて先は、この裏側にあります。

追加申込書

希望する数量 現像用薬品A・B セット 印画紙 袋

代金合計 円分の切手

住所 〒□□□-□□□□

氏名

電話番号

切り取り線