

# 注意事項

この資料をご利用になる場合は下記の点に注意してください。

漂白剤は家庭用の薬剤として広く使われていますが、目や皮膚に付くと失明のおそれがある強い薬品です。特に酸性の液と混じると有毒なガスが発生します。次の点にご注意ください。また、ハサミや木槌を使う場合は怪我にご注意ください。

1. 材料を事前によくアルカリ溶液で中和する。
2. 屋上やひらけた庭など屋外の換気の良い場所で作業する。
3. 目や皮膚につかないよう、ゴーグルやゴム手袋をする。
4. 衣服に付くと色が落ちるので、良く水洗し、できるだけ水が飛び散らないようにして作業する。
5. 金属製の容器を使わず、プラスチックのタッパーを使う。
6. 密閉する容器には材料と共に入れない（ガスが発生して爆発するおそれあり）。

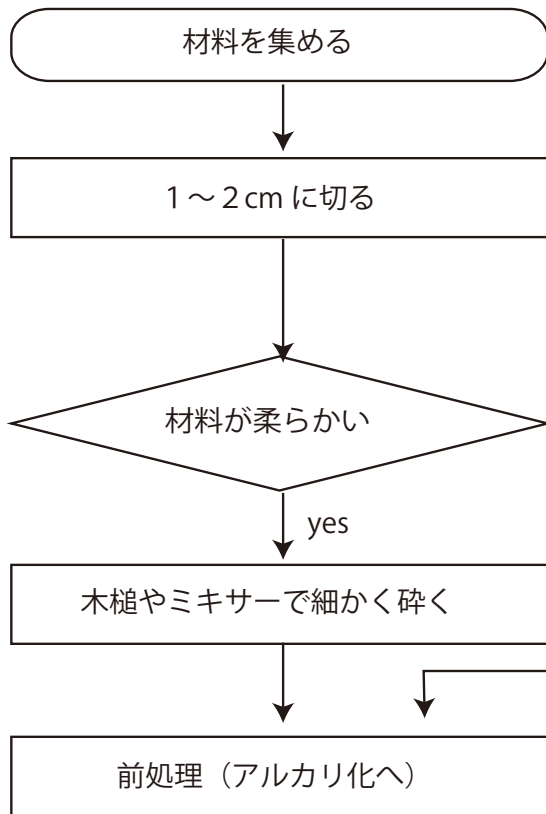
この資料を加工したり、印刷して配布したり、転載したりしてはいけません。

著作：小川 誠（徳島県立博物館）

(C) Tokushima prefectural Museum, 2015-

## 材料の下準備

材料をできるだけ細かくしたり傷を付け、液が浸透しやすくする。



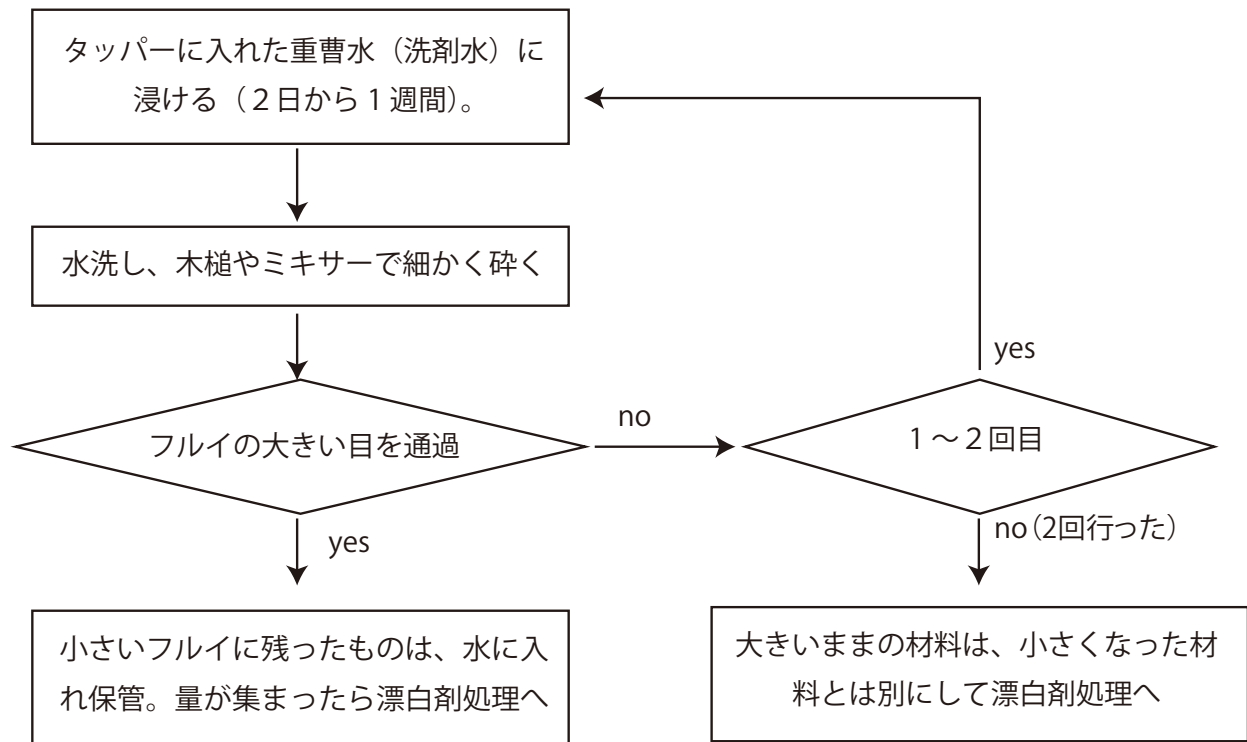
- 洗剤水：弱アルカリ性の洗濯用洗剤を水で薄めたもの。
- 重曹水：重曹を水に溶かしたもの。重曹を多めに入れて攪拌。完全に溶けず下に重曹が沈んだものの上澄み（飽和水溶液）。
- 漂白剤：水酸化ナトリウム入りの塩素系漂白剤。台所用、洗濯用どちらでも可。

固くて砕けないものは、木槌で表面に傷を付ける感じでたたく。

※気温が低い季節は処理が遅いので、重曹水か薄い洗剤水（水でも可）に浸け、暖かい季節まで置いておく。

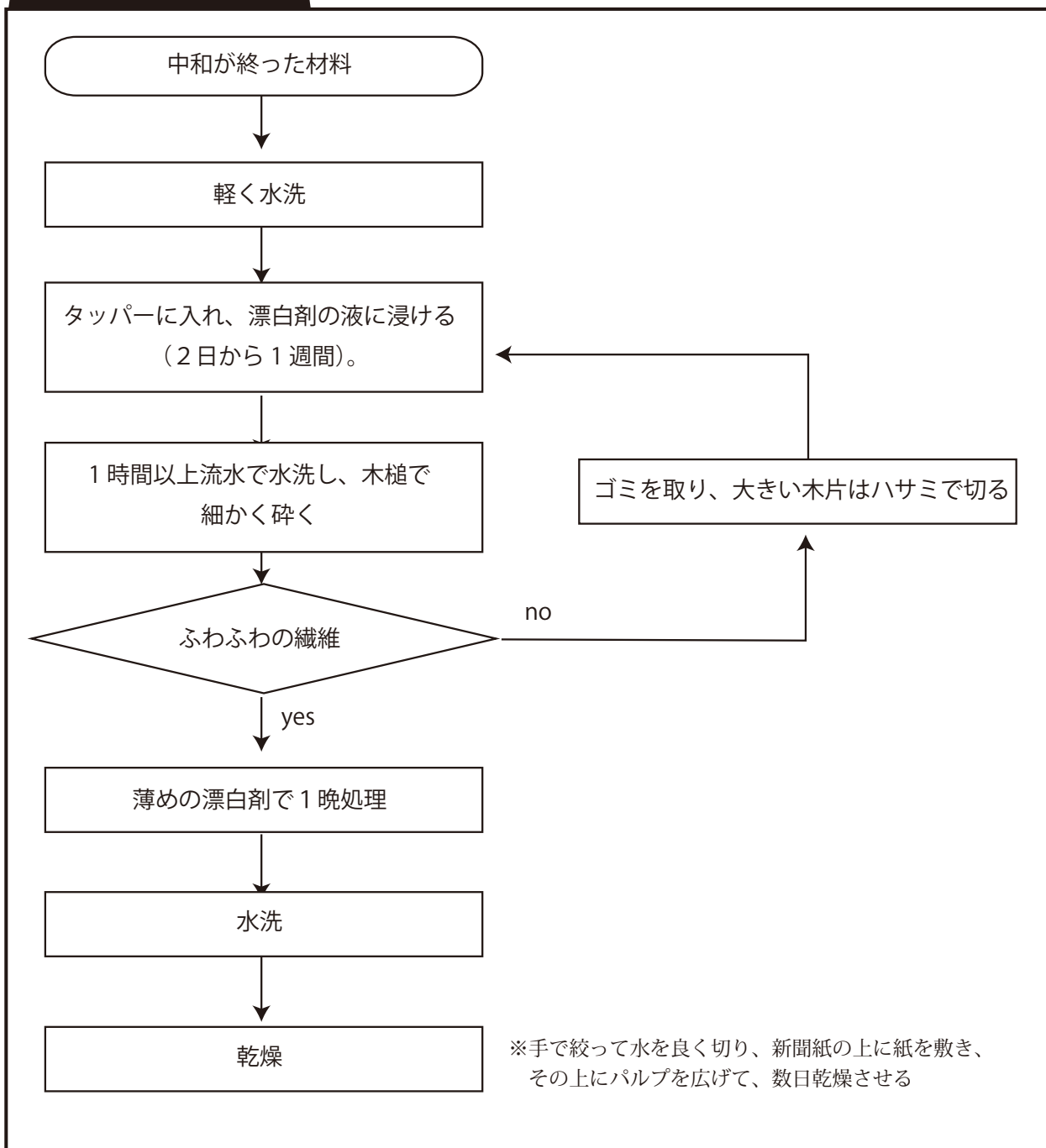
## 前処理（中和処理）

材料を弱アルカリ性の液で中和する。また、液を浸透しやすくする。



## 漂白剤処理

繊維をバラバラにしパルプにする。ついでに漂白もしてしまう。



漂白剤の濃さは材料や季節、処理の状態に合わせて変える。1/2 から 1/4 に水で薄めた漂白剤を使い、濃い溶液から薄い液に変えていく。ただ、漂白剤が濃すぎると、繊維が溶けてしまうので、薄めで処理するのが良い

漂白剤は酸性の液と混じると有毒なガスが発生する。よくアルカリ溶液で中和すると、屋上やひらけた庭など屋外の換気の良い場所で作業すること。また、目や皮膚につかないよう、ゴーグルやゴム手袋をする。衣服に付くと色が落ちるので、良く水洗し、できるだけ水が飛び散らないようにして作業する。

アルカリ液（漂白剤など）に漬けるのは  
家の中では絶対にしないでね！！

風通しの良い屋外でしようね



漂白剤などのアルカリ液に触る場合は  
ゴム手袋とゴーグルをしようね



## 紙づくりの方法（できるだけ安全な方法）

安全性を重視して、漂白剤をできるだけ使わない方法を紹介します。

※木綿布に包み、木槌で砕くところは、材料がやわらかくなったら、ミキサーを使うと早くできます。

### ■ 用意するもの

次のようなものを100円ショップやホームセンターなどで入手しましょう。

紙にする材料は、紙づくりのテーマによって変わります。「庭の草木を紙にする」や「外来種の活用について」、「割り箸のリサイクル体験」などのテーマを最初によく考えることが大切です。

#### 紙漉き枠



クリップ

100均商品

パネル

100均商品

鉢底ネット

100均商品

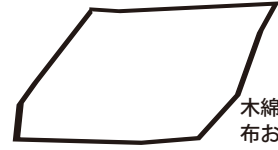
三角コーナー用網

100均商品

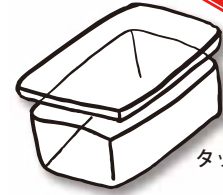


100均商品

木槌、プラスチックハンマー、肉たたき棒



木綿の布、布おむつ



100均商品

タッパー



100均商品

剪定バサミ



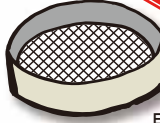
100均商品

ゴーグル



100均商品

糊



100均商品

目の粗いフルイ



100均商品

ケーキ用粉フルイ

ケーキ用の目の細かいフルイは、ザルと目の細かいメッシュ布で代用できます。



100均商品

塩素系漂白剤  
(酸素系漂白剤はダメ)



100均商品

重曹



100均商品

ケーキ用へら



100均商品

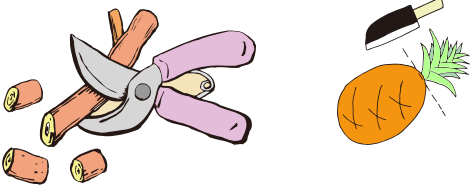
ゴム手袋

※「100均商品」の表示があるものは100円ショップで扱っているものですが、場合によってはホームセンターやスーパーマーケットの方が安いこともあります。

## ■ パルプ作り

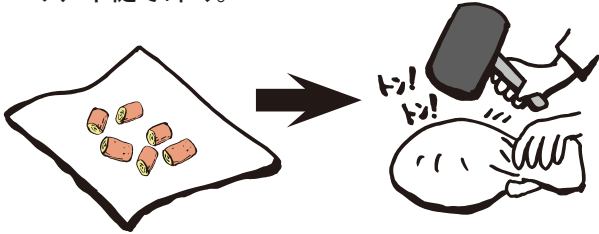
----- 材料の下準備 -----

- ① 剪定ばさみで材料を1~2cmの長さに切る。



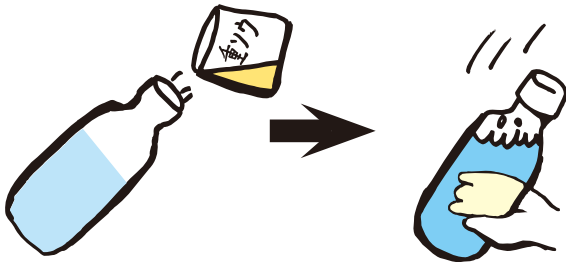
パイナップルは注意しながら包丁などで、皮や葉などの不要な部分を細かく刻む。

- ② ゴーグルとゴム手袋をして、材料を木綿布に包み、木槌で砕く。

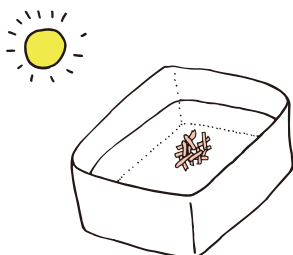


----- 前処理 (中和処理) -----

- ③ 多めの重曹をペットボトルに入れて水を注ぎ、よく振って、上澄み液だけを取り出す(重曹の飽和水溶液)。



- ④ 重曹の溶液を、材料を入れたタッパーに注いでケーキ用へらでよく混ぜて蓋をし、屋外の風通しと日当たりの良い場所に置く。



- ⑤ 3~7日後、ケーキ用粉フルイと目の粗いフルイを重ねて、上から材料の入った液を入れる。水を流しながら、よく水洗する。

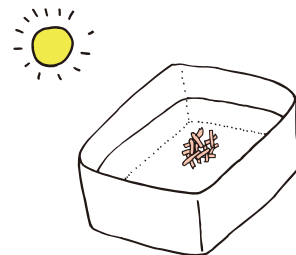


※たくさんの繊維を作る場合は小さいケーキ用粉フルイではなく、大きめのザルにメッシュ布を敷いたものを用いる。

- ⑥ ケーキ用粉フルイにたまったパルプになりかけの細かい繊維を新しいタッパーに入れ、たまるまで水を入れて保管。目の粗いフルイに残ったものは②~⑤を繰り返し細かくしていく。2回、重曹水で処理したら⑦へ移動。

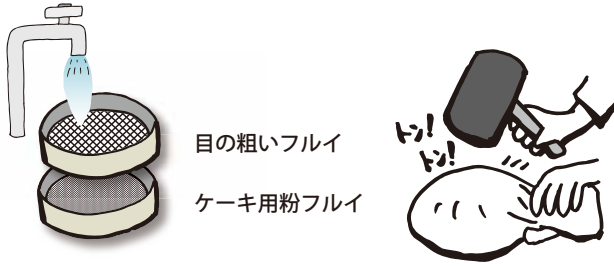
----- 漂白剤処理 -----

- ⑦ タッパーに繊維を入れ、水で薄めた塩素系漂白剤を入れ、換気の良い日当たりの良い場所に置く。これは漂白を行うと同時に、堅い部分をバラバラにしてパルプにする作業である。



※漂白剤の濃さは材料や季節、処理の状態に合わせて変える。1/2 から 1/4 に水で薄めた漂白剤を使い、濃い溶液から薄い液に変えていく。ただ、漂白剤が濃すぎると、繊維が溶けてしまうので、薄めで処理するのが良い。

- ⑧ 2～7日後、よく水洗し、布に包み木槌でたたいて細かく砕く。紙に使えるパルプになっていなかったら⑦に戻る。



※液の色が茶色い場合は、まだまだ処理が必要。だんだん透明になってきて、手で触ると植物が簡単につぶれるようになる。

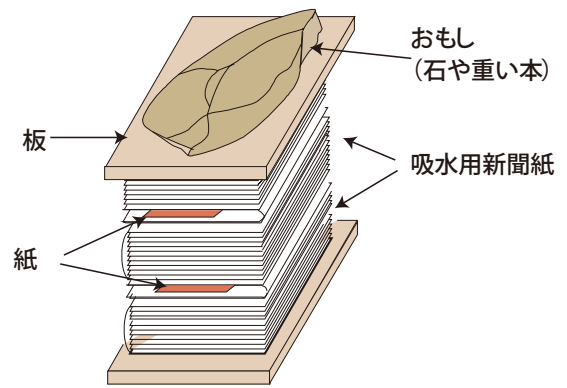
- ⑨ 薄めの漂白剤で一晩処理する。  
できたパルプは、水を切ってよく乾かすと何年も保存できる。

- ③ 糊を少し加えて水とよく混ぜたパルプを紙漉き枠に入れて、紙を漉く。

- ④ 斜めにした「すのこ」の上に紙漉き枠を置いて、よく水を切る。

- ⑤ 新聞紙と木綿の布を敷いた上に、できた紙を置き、上から木綿布をかける。紙の上下を木綿布で覆うようになる。

- ⑥ 新聞紙を上下に載せて板を置き、新聞紙を換えながらよく乾かす。

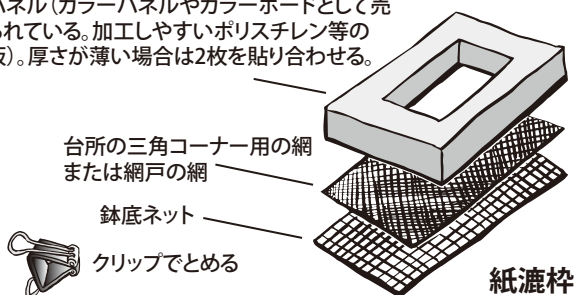


乾燥はアイロンを使うと早くできるが、紙がよったりして皺になりやすいので、時間をかけてじっくり乾かすのが良い。

## ■ 紙漉きと乾燥

- ① ペットボトルによく水洗したパルプを入れ、水を多めに入れる。糊を少し加え、よく振って混ぜる。
- ② 紙漉き枠を作る。  
A パネルと三角コーナーの網を鉢底ネットと同じ大きさに切る。  
B パネルの真ん中を、作る紙の大きさにくりぬく  
C それらを組み合わせて四方をクリップで止めて、パルプの液が横からもれないようにする。

パネル(カラーパネルやカラーボードとして売られている。加工しやすいポリスチレン等の板)。厚さが薄い場合は2枚を貼り合わせる。

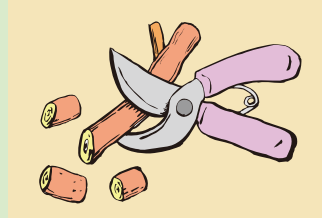


# 誰でもできる紙づくり

## ステップ①: パルプづくり

### ■ 植物を細かく切る

材料になる植物を細かく切る。枝は1～2cmごとにそのまま小さく切る。固い部分があれば小さく切っておくと処理の時間が短くなる。



### ● どんな材料が紙づくりにむくの？

いろいろな材料を試したが、紙づくりができない植物は今のところ見つからなかった。ただ、果実やイモなどのデンプン・糖類を含む部分には繊維が少なく、取れるパルプも量が少ない。

#### お勧めの材料

野菜・果物：パイナップルの実、枝豆のさや

つる植物：フジ、テイカカズラ

茎を折ってもなかなか皮が切れない植物：ヒメコウゾ、ミツマタ、カラムシ

単子葉植物（葉が平衡脈）：タケ、イネ、シンビジウム（ラン）

割り箸（リサイクルの学習等）



### より良い紙づくりのためのステップアップ

丈夫な繊維は木の皮の部分に多い。良い紙をつくるには茎の皮を集める。茎を数日間水につけておいたり、蒸し器で蒸してやると皮はがれやすい。



## ■ 植物をアルカリ溶液に漬け込む

植物を軽く洗い、水を切って、タッパーに入れる。弱アルカリ性の洗濯用液体洗剤を水で薄めたものや重曹の飽和水溶液に1週間程度漬け込み、酸性を中和する。特に柑橘類の果実のような酸性の強い植物の場合は中和しないと、塩素ガスがたくさん発生するので注意が必要である。そして、軽く水洗いし、塩素系漂白剤（アルカリ溶液）に漬け込む。この漂白剤は、同量の水で薄める。濃さは処理の状況を見ながら、早く処理が進みすぎるようだったら薄めに、進まないようだったら濃いめといった具合に調整する。

タッパーはベランダなどの風通しと日当たりの良い場所に置く。



## ■ 漬けた材料を水洗する

1～数日後、材料がやや白くなってくるので、ざるにメッシュ布を敷いて水道水で漂白剤をよく流す。





## ■ ミキサーで攪拌し細かくする

水洗した材料にたっぷりと水を加え、ミキサーに入れて攪拌する。ミキサーが無い場合は、布に入れて木槌等でたたいて細かくする。この作業を行う場合は、溶液が飛び散るのでゴーグルで目を保護する。

軽く水洗し、アルカリ液に漬ける。アルカリ液→ベランダに放置→水洗→攪拌を繰り返すと、色が白くなり、どろどろになる。



漂白剤に漬けて4日後のパイナップル



漂白剤に漬けて8日後のパイナップル



漂白剤に漬けて8日後のパイナップル

※ミキサーは簡単に細かく粉碎できますが、使い方を誤ると、怪我、機械の破損、感電の原因となります。適切な指導者の元で使用するか、いない場合は怪我に注意しながら木槌を使ってください。

## ■ 漂白剤につけるとどう変化するの？

漂白剤に材料を入れると液が赤黒くなる場合がある。何回か漂白剤を変えていくうちにだんだんと薄くなり、最後は無色透明になる。クリの場合では、漂白剤を入れた直後は真っ黒で、その液の色はなかなか薄くならなかった。やがて、無色透明になり、黒かった皮もほとんどが白くなって、パルプになった。



クリの皮を集めたもの



クリの皮を漬けた液。左：2日後、右：2週間後



クリの皮を約1ヶ月間、漂白剤で処理したもの

# 誰でもできる紙づくり

## ステップ②: 紙漉き

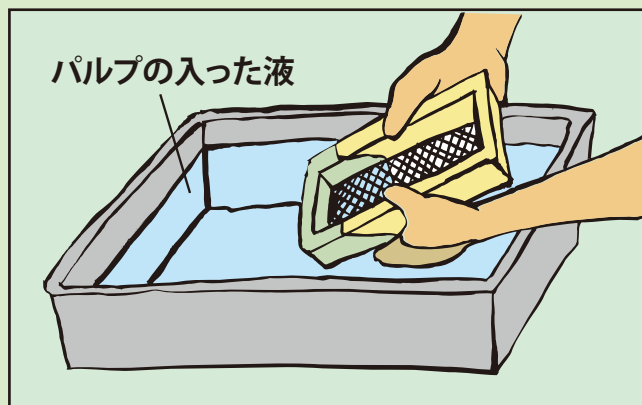
### ■ 紙漉きにチャレンジ

パルプを少量ミキサーに入れ、水を多めに入れる。デンプン糊を少し入れて、よく攪拌する。

次に、2種類の紙漉きの方法を紹介してみよう。

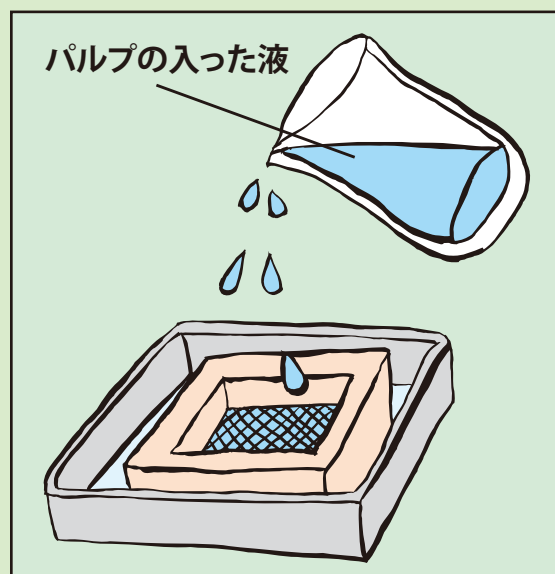
#### ●バットにパルプ液を入れて枠でパルプをすくいあげる方法

紙漉きで職人さんがやっている方法で、パルプの中に紙漉き枠を漬け込んで持ち上げながら、揺すって、繊維をからませる。



#### ●パルプ液を直接枠に流し込む方法

パルプのいった液を、紙漉き枠に直接流し込みながら、左右に揺すって繊維をからませる。



紙漉きが終わったら、しばらく水を切って、両側に木綿布をあて、重しをのせて水分を取る。間に新聞紙などを挟んで、数日かけて乾燥させる。

