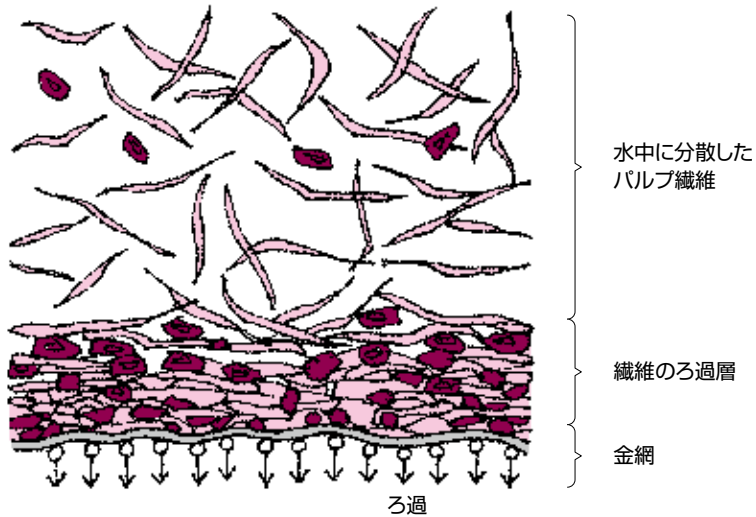


1 紙とは何か？

紙とは、木材繊維を、水を媒介してシート状に成形したものである。

繊維のろ過によるシート形成(断面図)



紙の定義は時代の変化とともに変遷しています。現状では「繊維原料を水中に分散させ、ろ過することによりシート状に成形したもの」というのが一番シンプルでわかりやすいと思います。ここでいう「繊維原料」とは、一般には、広葉樹や針葉樹などの木材をパルプ化して取り出した木材パルプ繊維を指します。ほとんどの紙が木材由来の繊維を原料としています。和紙のように、こうぞ、みつまた、がんび、木綿、麻などの草木類が紙の原料になる場合もあります。また、近年では多くの古紙パルプが用いられるようになりました。古紙パルプも元をたせば紙であり、木材が原料であることに変わりません。

水のろ過が進行し、ろ過層はそのまま湿紙となります。これを剥離し、乾燥することによって紙が完成します。ここで特筆すべきことは、基本的に紙の原料は繊維と水のみであり、繊維間をつなげる接着剤のようなものは原則必要ないということです。それにもかかわらず、乾燥した紙は簡単には破れません。詳しくは第2章の「紙の物理と化学」で説明しますが、原料が木材繊維であること、水の媒介によること、そして水素結合により形成されること、紙特有の物理的、化学的性質に大きく影響してきます。

- 要点BOX**
- 紙の主原料は木材パルプ繊維
 - 水素結合により紙の特徴を発現
 - 広義には電子ペーパーも紙の一種

電子ペーパーを表示部とするデジタルメモ帳



用語解説

水素結合：OH基など電気陰性度の高い基に共有結合した水素原子が、近傍の他の官能基の非共有電子対とつくる結合

3

紙の原料
木材繊維①

前項(2項)の「紙の歴史」で説明したように、かなり最近まで紙の主原料は麻やぼろ布でした。現在では、紙を構成する主成分は木材繊維です。木材繊維には、針葉樹、広葉樹の両方が用いられています。一般に針葉樹の繊維は長くて太く、強固に繊維間結合したネットワーク構造を作るため、強度を求められる包装用紙、段ボール原紙などに使用されます。一方、印刷用紙や情報用紙では寸法安定性やカル特性、表面性や印刷適性などの品質面から、広葉樹が主に用いられています。

木材繊維はリグニンと呼ばれる物質で互いに接着されています。この繊維をばらばらにしたものが「パルプ」であり、ばらばらにすることを「パルプ化」と呼びます。木材パルプにはその製造法から大別して、「機械パルプ」と「化学パルプ」があります。機械パルプは木材を丸太のまま、あるいはチップを、文字通り機械的にすり潰してパルプ化したもので

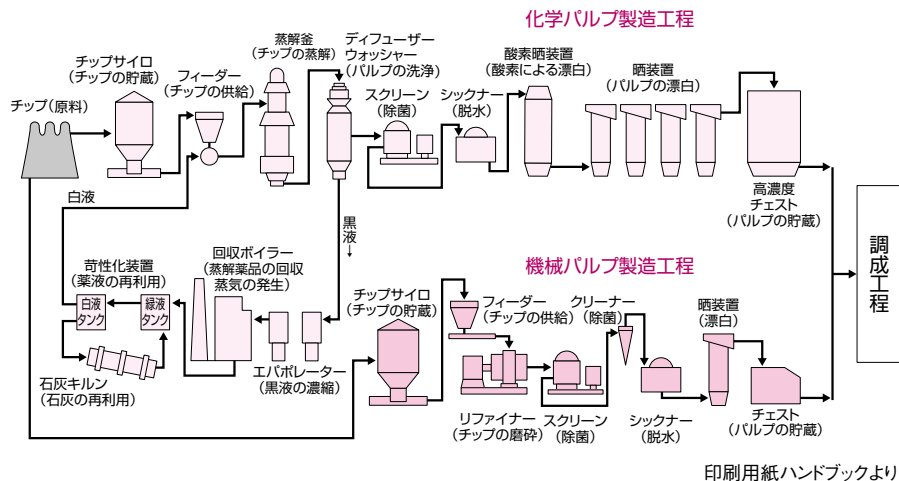
す。そのため、機械パルプは繊維の長い針葉樹から作られ、その繊維は、木材中で繊維の接着剤としての役割をしていたリグニンを多く含んだ状態で、繊維壁内部に多く亀裂を持ったさく裂した状態をしているのが特徴です。この特徴から、機械パルプで作られた紙は、印刷インキなどの液体の吸収性に優れ、また不透明性が高くなる反面、強度が弱く、リグニンなどの着色成分による白色度の低下や退色といった問題をかかえています。

一方、化学パルプは、接着材成分のリグニンを化学的に溶出してパルプ化したものです。針葉樹、広葉樹のいずれも使用されています。化学パルプは、木材繊維が機械的損傷をほとんど受けずに取り出されるため、繊維表面は滑らかです。単繊維の強度には優れますが、紙としての強度を出すためには繊維間結合性を高める必要があります。調成工程で叩解という処理が行われます(5項参照)。

木材繊維の繊維長の比較

	名称	繊維長 mm
広葉樹	ユーカリ・グロブラス	0.8
	ユーカリ・ナイテンス	0.7
	アカシア・マンギュース	0.7
針葉樹	スギ	2.0
	ヒノキ	2.0
	カラマツ	2.5

パルプの製造工程



用語解説

チップ：木の枝や木材の廃材の皮をむいた小片にしたもの

叩解：パルプ繊維を機械的に切りほぐしたり押しつぶしたりする作業のこと。繊維同士を絡みやすくさせる

要点
BOX

- 木材繊維には、針葉樹、広葉樹の両者が用いられている
- 繊維をばらしたものがパルプ

現在の紙の主原料は木材繊維