

誰も教えてくれなかった



ブック印刷のコト

Vol.1

特集

紙ざんまい

なんだか、
気になるじゃ

FILE #1 おじぎしちゃうチラシ

FILE #2 表紙ってちょっと短いの？

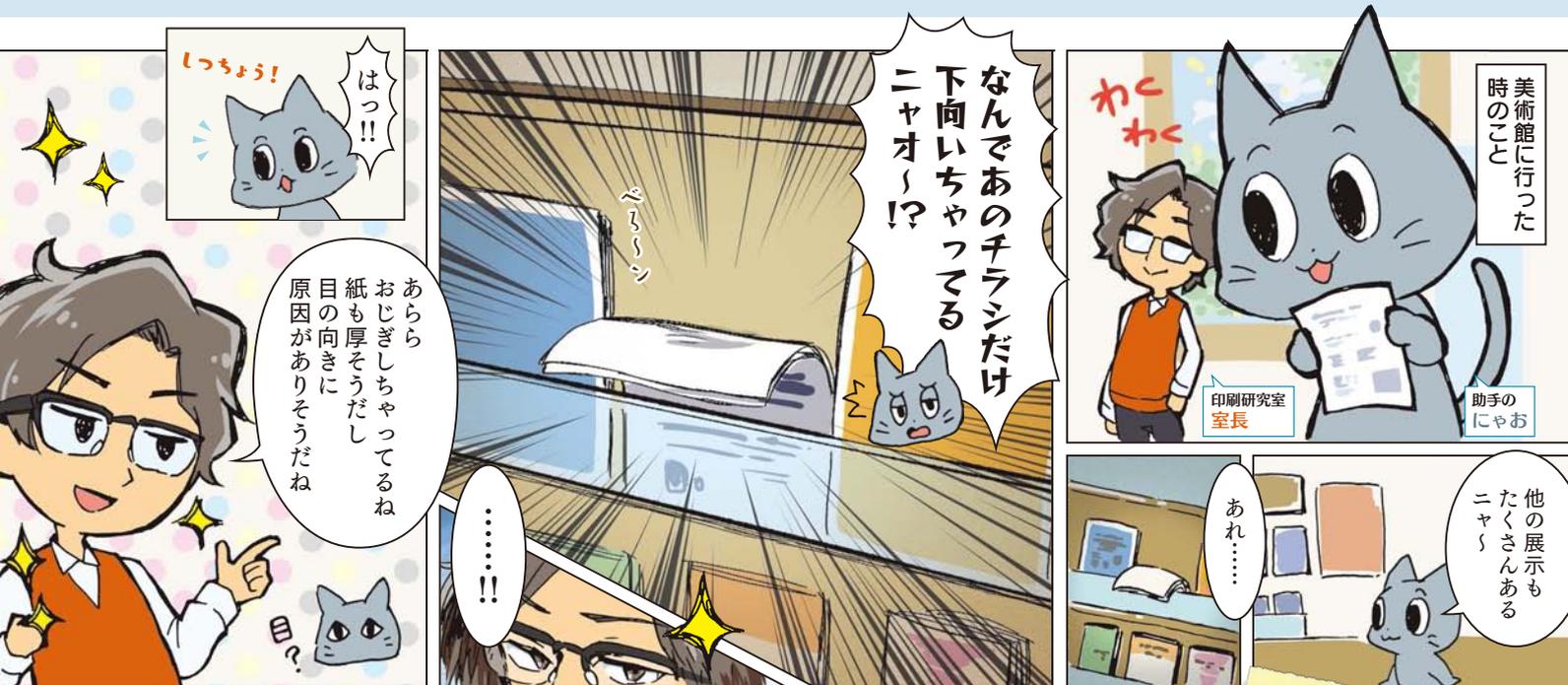
FILE #3 大事な本が黄ばんじゃった！



アイワードのHPはコチラ

<https://www.iword.co.jp>

「おじぎしちゃうチラシ」



製紙工場で紙をつくる時、パ
 ルプと水を混ぜあわせたものを機
 械で流し、脱水・乾燥させながら
 引っ張ってロールに巻き取るため、

紙には目がある

紙の繊維に一定の方向ができます。
 その繊維の方向を「目」といいま
 す。
 そして、この「紙の目」は印刷
 物をつくる際にとっても重要なポイ
 ントとなるのです。

これらは全て
 「紙の目」の特徴に
 よるものです

チラシをピンッと 立たせるために 目の向きは縦!

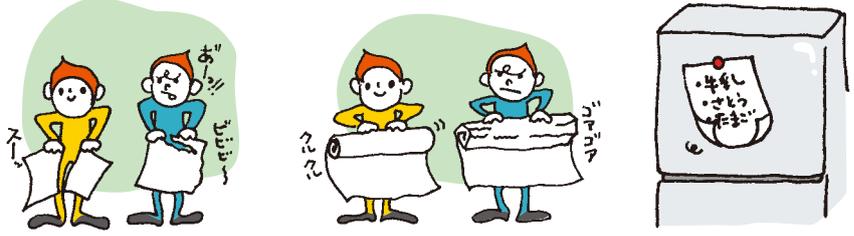


“おじぎしちゃう”
 2つの理由
 その1 目の向きが横だった
 その2 紙の厚さが薄い

※ ← → は目の流れを示します

こんな経験ありませんか？

- ティッシュやコピー用紙を / 手で切り裂こうとした時 / きれいに裂ける方向と / 裂きづらい方向がある
- 画用紙をクルクル〜っと / 筒状に丸めようとした時 / 簡単に丸められる時と / そうでない時がある
- 湿った場所に / 置いてあった紙が / クルンっと / カールしていた



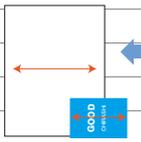
隣にあってチラシは
 おじぎしていないし、
 サイズが同じでも
 目の向きが違ってたこと？



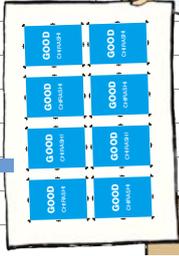
「菊判Y目の紙」って 紙の目の流れ、どうす…??

『全紙の目の向き』に
悩んだら
このポーズ!!

「菊判Y目(横目)」は
「→」だから全紙の
目の流れはこうなる



全紙の短い方を
持つてる

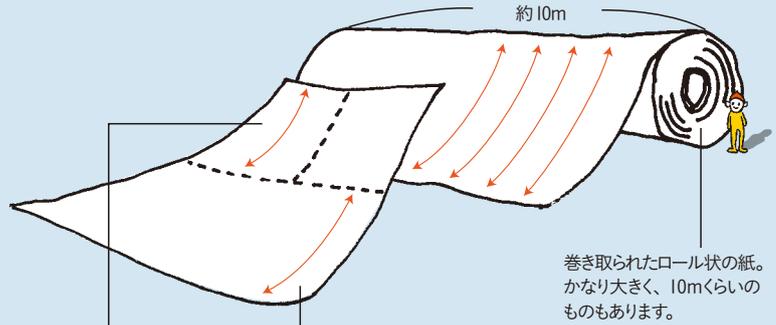


必ず全紙の短い方を手に持ってね!

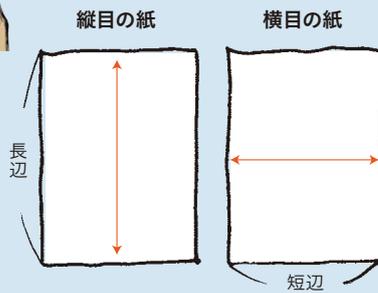
その時

「T目(縦目)」=「↓」…紙の目はタテに流れてる
「Y目(横目)」=「→」…紙の目はヨコに流れてる

ちなみにA4縦長のチラシなら、
「A判Y目」or「菊判Y目」に上面のように面付けて、
仕上がりの目の流れが縦になります。



巻き取られたロール状の紙。
かなり大きく、10mくらいのも
もあります。



縦目と横目

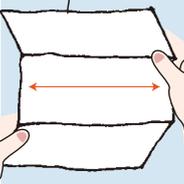
紙の目の方向にはそれぞれ名前
があります。

紙の長辺と平行に目が流れてい
るものを「縦目(↑目)の紙」と
いいます。また、紙の短辺と平行
に目が流れているものを「横目
(Y目)の紙」といいます。

印刷会社で目の向きを
決めてるニャおね

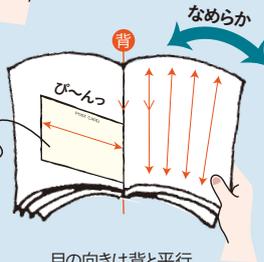
仕上がりの目の例

同じサイズでも
用途によって目の向きを
変えたりします



目の向きは折り目と平行

ハガキなどを
本の中に綴じる時
び〜んと目立たせるために
本文紙とは目の向きを逆に
する場合もあります



目の向きは背と平行
(開いた時に紙の目が縦になる)

製紙工場では一度大きな紙をつ
くって巻き取ります。その時の目
の向きは一定ですが、販売される
時には切り分けられシート状にな
るため、紙に目の違いができるの
です。この大きく切り分けられた
紙を「全紙」(原紙、全判ともい
う)といい、寸法の種類にはA列
本判、B列本判、菊判、四六判、
ハトロン判などがあります。

印刷会社では一気に印刷するた
め全紙に同じ絵柄をいくつか並べ
た版をつくりまます(面付けとい
います)。

この時の面付けの仕方では仕上が
りの目の向きが変わります。面付
けは全紙に入るだけ好き勝手に並
べるというものではなく、用途に
あった最適な目の向きに仕上げる
ように、全紙の目の向きを合わせ
て面付けていきます。

紙の目び〜んっ!!

紙の目は繊維の流れ目なので、
「ピンツ」と張りがあります。そ
のため、仕上がりの目が上下に流
れるようにします。

しかし、ラックに立て掛けて使
用するチラシは、どんなに目の向
きに気を配っても紙が薄ければ、
やはり曲がってしまいます。紙の
厚さも重要です。

三つ折りのリーフや二つ折りの
チラシなどのように、「折る」加
工があるものは、折りやすさを考
慮した目の向きにします。

チラシ以外に、本は「めくる」
という動作から、背に対して目が
平行になるようにします。なめら
かにめくれることを考慮したもの
です。

check!

質問だニャ〜!!

A4 縦長のチラシを
1,000 枚つくるとするニャお。

- 500 枚は店頭でラックに立て掛けて使う。
- 500 枚は三つ折りにしてDMと一緒に郵送する。

その時、目の向きはどうなるニャ?



立て掛ける方を優先するよ!

- だけ考えると仕上がりの目の向きは縦、
 - だけ考えると仕上がりの目の向きは横
だよ。
- でも、分けて印刷する訳にはいかないよ
ね。この場合だと目の向きは「立て掛け
る」方を優先して、折り加工は注意しな
がら進めるのがベターかな。
- ラックチラシはポスティングチラシと違っ

て色んな人の目に止まって、手に取っ
てもらうことが重要だよ。だから、おじ
ぎしちゃうのは悲しすぎる。

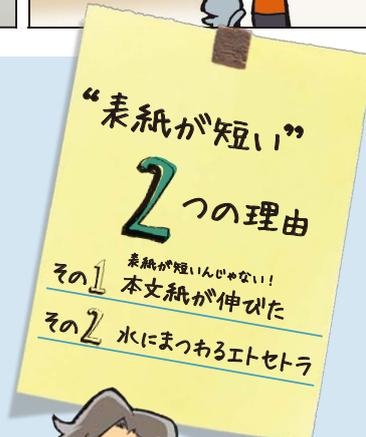
目の向きは印刷会社が決めるのがほとん
どだから、印刷物が「どんな場所」で
「どんな風」に使われるのかをよく打ち
合わせて、デザインや紙の厚さなども決
めるといいね。



印刷製品は目の向きが重要!

最終的な用途を印刷会社に伝えることでベストなものになるってことニャんだ!!

「表紙ってちょっと短いの？」



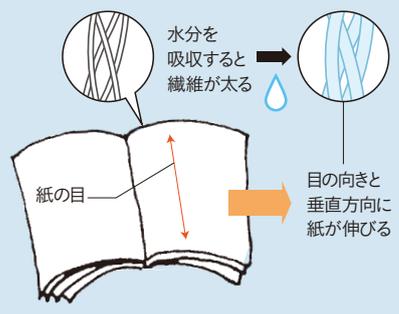
水分によって 紙は伸び縮みする!!

紙は生きている!?

身近にある雑誌などをいくつか手に取って、小口側（開き口）を見てください。本文より表紙の方が短くなっているものはありませんか？ これは、あえて表紙のサイズを変えているわけでも、製造ミスでもなく、本文が出てきてしまったのです。

紙の製造については前項の「紙には目がある」でも説明したように、パルプが原料になっています。パルプとは、木や草などをバラバラに分離し植物繊維を抽出した状態のもの、それらの繊維は細長く、紙の製造工程の中で絡まりあって、一枚のシートとなります。

木材由来であるパルプは水を吸収しやすい特徴があり、湿度が高い



印刷には「水」が不可欠

世界の印刷物の大部分はオフセット印刷機で刷られています。オフセット印刷の仕組みは、①油性のインキと湿し水の反発を利用して平版上にインキ画像を形成する

②インキ画像をプランケットと呼ばれるゴム質のものに転写する

③プランケットを紙にスタンプするように印刷する

①にあるように印刷時にも水を使っているのです。そのため印刷直後は、紙は水分を吸って伸びている状態です。

乾燥方法が違うんです！

次に、印刷後に水分を吸った紙を乾かすのですが、印刷機の種類によって乾かし方が違います。

雑誌などの場合、数量や用紙の都合で本文はオフセット・輪転印刷機、表紙はオフセット・枚葉印刷機というように、分けて印刷する場合があります。

輪転印刷機は、巻取紙（ロール紙）を使用して一気に印刷し、そのまま大型の乾燥機に入っていきます。バーナーの上を一瞬で通過して水分を飛ばしてインキを乾燥させるため、紙は瞬時にカラカラの状態になります。その後、冷却

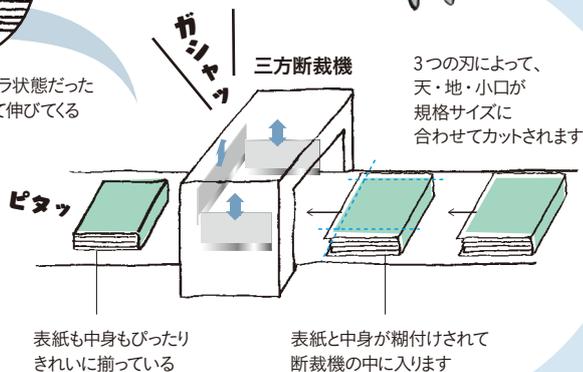


出版社、書店へ

紙が水分の量で
伸び縮みするのはわかっただけニャオ。
でも、本を仕上げる時
きれいに断裁してるんじゃないのか？



湿度の変化により、カラカラ状態だった
本文の紙が水分を吸収して伸びてくる



表紙も中身もびったり
きれいに揃っている

3つの刃によって、
天・地・小口が
規格サイズに
合わせてカットされます

このタイミングで
紙が伸び縮みするのは
予測できないニャオね

折り、カット処理され、折り丁の
状態になります。とにかく高速な
のが特徴です。
枚葉印刷機は、カットされた原
紙を使用し、厚紙や品質を重視し
たものに多く使われますが、印刷
専用なので、インキの乾燥を強制
的に行うことはせず自然に乾燥さ
せます。
これら印刷機ごとの乾燥方法の
違いによって、断裁時の紙の水分
含有量が違ってしまつたため、その
後の紙の伸び縮みに大きく影響し
てくるのです。

三方裁ちでピタッ！

印刷後、製本されるまでの流れ
のなかで、最後に表紙と中身を合
体し、天・地・小口の三か所を三
つの刃で規格サイズに合わせて断裁
することを三方裁ちといいます。
もちろん三方裁ち直後は、ピ
タッ！と綺麗に表紙と本文は切り
揃えられています。

出荷後はカミのみぞ知る

断裁された本は、各出版社や販
売店へ運ばれていきます。
その時、輪転印刷機で印刷した
雑誌の本文は一気に乾燥させたカ
ラカラの状態が断裁されるため、
その後大気中の水分を吸い込み、
紙が伸びてしまいます。
これが本文と表紙の切り口が揃
わなくなる原因なのです。

水を使うのは 印刷の時だけじゃない

表紙で紙の大きさが変化しやすい
製本仕様です。
ドイツ装の場合は表紙を作成す
る際ボール紙に対して印刷した紙
を糊で貼り付けています。糊の種
類によっては貼り付け直後、表紙
に水分が多く含まれる状態にな
ります。
その状態で断裁すると、その後
表紙の水分がさらに抜けていき、
本文に対して表紙が縮んで小さく
なってしまふということが起こる
のです。



家具のおはなし

家具は、私たちの生活に欠かせないものです。
そんな家具も紙と同様に木からつくられています。
では、家具に使用されている木も伸びたり縮ん
だりするのでしょうか？

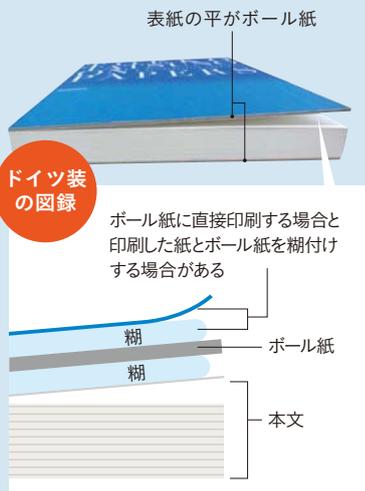
家具を購入したあとに、木が変形してガタガタ
と脚が歪んでしまったり、机やテーブルが反り返っ
てしまつては大変ですよ。

じつは木材も、ねじれや割れなどを防ぐために、
何度も丁寧に手を加えながら、適正な水分量
(含水率) になるまでじっくり乾燥させているそう
です。

そして、調整された木材
がホームセンターや家具屋さ
んに流通しています。
「木は生きている」
やはり木を原料とした物は、
水分量の調整がとても大切な
んです。



ドイツ装という製
本様式をご存知で
しょうか？ 表紙の
平の部分のみをボー
ル紙などで作成し、
後から本文と貼り付
けるものなのですが、
これもまた、本文と



ドイツ装 の図録

ボール紙に直接印刷する場合と
印刷した紙とボール紙を糊付け
する場合がある

Check!

質問だニャ〜!!

じゃあ、表紙と中身が
びったりになることは
ないのかニャ？



伸び縮みは仕方がないかなあ〜

製本後の紙の伸び縮みは自然現象だ
からね……。けど、特別な場合にだけ、2度切
りをしてびったりにすることがあるよ。
たとえば、「ドイツ装」みたいに、外
観も含めクオリティを重視しなければ
いけないものは「2度切り」して、
その後の伸び縮みを軽減させるんだ。

2度切りの手順

- 1 回目の断裁では、
規格サイズより大きめにカット
これは、紙を少し切ることで、
紙の中の水分が抜けやすくなるんだ
- 数日寝かせる
この間に水分を飛ばすんだ
- 規格にあわせて仕上げ断裁

通常の流れは最後に1度、断裁機を通っ
て完成するところだけど、2回断裁するんだ。
時間は必要になるけど、こだわりの製品を
作るためには、こんな方法もあるんだよ。
また、ドイツ装に関しては2度切り以外の
方法で、貼り付ける時の糊を水分のないも
のにすると、伸び縮みを軽減させることもで
きるんだ。



紙は水分量の調整が重要！

切ったり、寝かせたりを繰り返すことで、紙の伸び縮みは落ち着くんだニャ

「大事な本が黄ばんじやった！」



“黄ばんでしまった”
2つの理由
その1 日焼けしやすい紙だった
その2 塗料の酸化による黄ばみ



これからつくる本の 変色が気になる時は 上質紙を選ぶ!

黄ばみのもと「リグニン」

前項でも説明しましたが、ほとんどの紙は木材由来です。木材などの中には「リグニン」という、繊維と繊維の接着剤のような物質が約20〜30%存在します。リグニンのおかげで木は硬くなり、大きく高く成長できます。このリグニンには、日光や空気に当たると茶色く変色するという性質があり、紙の中にそのまま含まれることで、黄ばみの原因となるのです。

黄ばみにくい紙はある?

あります。リグニンを取り除いた紙であれば、日焼けによる黄ばみは起きにくくなります。一般的な印刷用紙であれば「上質紙」です。印刷用紙は主に上質紙と中質紙に分けられます。身近なものではコピー用紙が上質紙です。上質紙と中質紙の違いは、パルプの種類に関係します。パルプとは、木材の中の無数の繊維細胞をバラバラにしたものをいいます。そして、バラバラにすることを「パルプ化」といい、その方法は大きく二つあります。一つは「化学パルプ化法」。これは、薬品を使ってリグニンを化学的に分解し、繊維のみを抽出します。そのため化学パルプには、リグニン

コートとアートの違い

できたばかりの紙は、ただパルプをうすく敷き詰めただけなので、表面がポコポコしています。このままの状態の紙を「非塗工紙」といいます。

これに、顔料と呼ばれる細かい石の粉(炭酸カルシウム、カオリンなど)と接着剤を混ぜた塗料を塗ることを「塗工」といいます。人が化粧をする時に使うファンデーションも、実は主な成分は細かく砕かれた「石」です。これを塗ることで肌の凹凸を隠して肌をなめらかに見せることができます。紙も同じような方法で塗工されているということです。そして塗工された紙を「塗工紙」といいます。

コート紙とアート紙の違いは、この塗工の量の違いです。塗工の厚さによってコート↓アート↓高級アートというように名前が変わりグレードも高くなります。



コート紙って上質紙より黄ばみやすいの!?



黄ばみと、リグニンは密接な関係なんだニャ〜

帰宅途中の会話

- そうだ、言い忘れてたけど「コート紙も黄ばむ」よ。**

え？そうニャんですか？上質紙がベースだからリグニン入ってないし、黄ばまないニャ？
- 塗工紙は黄ばむんだよ。**

コート紙って、白くて丈夫な紙ってイメージだったニャ。
- 塗料に使われる接着剤として、合成ラテックスが多く使われるんだけど、これが空気中の酸素に触れると黄色くなるんだ。あと、紙の白さを増すために塗料に添加されることもある蛍光染料は、時間とともに効力が失われて紙本来の色がでてきちゃうってことがあるのさ。

10年前に買った図録も黄ばんでるよ。
- カーン(TAT)。コート紙やアート紙がまさか…印刷にとって塗工紙は切っても切れない関係なのに黄ばむだなんて、そんな…
- 塗工紙には最大のメリットがあるでしょ！黄ばみなんて天秤にかけられないくらいのだ。インキがよく乗る！つまり、色領域が広がる。そして光沢がでる！**

これは、非塗工紙ではできないことだよ！

確かに！つつい、黄ばみばかりに気をとられてしまったニャ〜(> <)

パルプができるまで

化学パルプ化法

薬品を加えてリグニンを化学的に分解し繊維を抽出する方法



機械パルプ化法

機械ですりつぶして繊維を抽出する方法



残り約50%は薬品によって溶け落ちてしまう。リグニンは取り除かれ、繊維のみ抽出されるため紙にしたとき黄ばみが出にくくなる

繊維の周りのリグニンはほとんど残る。原料のほとんどがパルプとなるため、不透明性が高く、紙にしたとき裏透けしにくい

印刷用紙の種類

非塗工印刷用紙

表面コーティング

○あり ◎なし

白紙面の光沢がないので目が疲れにくい鉛筆での書き込みがしやすい

微塗工印刷用紙

微量の表面コーティング

塗工印刷用紙

表面コーティング

◎あり ○なし

塗工のメリット

塗料を塗ることで表面がなめらかになる塗料が印刷用インキを吸収するため、きれいな印刷ができる

塗工のデメリット

塗料の厚さ分だけ重量が重くなる塗料の経年による変化で黄色くなる

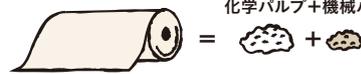
上質紙

化学パルプ 100%



中質紙

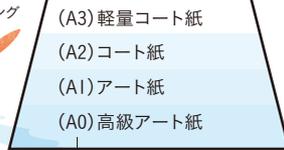
化学パルプ+機械パルプ



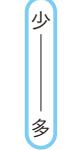
※白化度や化学パルプの割合によってさらに分類されるが省略します

1981年(雑誌・写真誌全盛の頃)に非塗工印刷用紙の1つとして登場。1988年に「微塗工印刷用紙」として独立して分類された

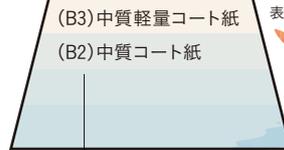
上質紙に表面コーティングしたもの



塗工の量



中質紙に表面コーティングしたもの



() はグレード表記。上質紙はA、中質紙はB。塗料の厚さでグレード分けされている中質軽量コート紙は、微塗工印刷用紙への代替移行などにより、現在商品としてはほとんどありません。

塗工の種類

- グロス (つやあり)**：表面が平滑でピカピカ光沢のある塗工
- マット (つやなし)**：表面の平滑度を低くし光沢を抑えた塗工
- ダル**：印刷した箇所にグロス調の光沢が出るが、用紙自体はマット調に抑えられた塗工

塗工量が多いと黄ばみやすいんだあ



check!!

質問だニャ〜!!

紙にはいっぱい種類があって、黄ばみにくい紙を選ぶのは難しいニャ。パルプとかリグニンのことなんて、どこにも書かれてニャいよ〜!



黄ばんだ本も味わいがあるけどね〜

確かに紙の見本帳をみても「パルプの製法」や「リグニン表記」はないね(笑)。でも、黄ばむことは悪いことじゃないよ。あえて黄ばむことを想定して紙を選ぶデザイナーの方もいるんだよ。黄ばみのことだけ考えると、「全部の紙を化学パルプ100%でつくればいいじゃないか」と思うよね。でも機械パルプにも、裏が透けにく

いとか良いところがあって、年数経過の黄ばみだけに注目するのはオススメしない。軽さ・眼への配慮・書き込みのしやすさ等、紙選びに注目すべきところはたくさんあるんだ。ただ、作成してから数年かけてじっくり販売するような書籍や保管を目的とするものは、黄ばみにくい紙や、塗工のない紙を選んだ方がいいかもかもしれないね。

紙の変色はリグニンと酸化が原因だった！上質紙は黄ばみにくい！

紙は風合いだけで選ばない！用途にあった適切な紙を選ぶといいニャォ！



誰も教えてくれなかった

ブック印刷のこトの編集にあたって

3歳の子どもが初めてモノを見たときに、
「なんで？ なんで？」と何度も聞いてくるように、
人は初めてのモノをみると、自然と疑問が湧き出てきます。
しかし、その疑問が解決されないまま過ぎ去ると、
疑問そのものが湧かなくなり、それが当たり前になってしまいます。
今回紹介した3つのエピソードは、
紙に関する「当たり前」を、「なぜ？」という視点で探ったものです。

「なぜ？」が「なるほど！」に変わる時、
今まで考えもしなかった、こだわりの本づくりができるのです。
「なるほど！」を増やして、楽しい本づくりができるといいですね。

次回は
「印刷の当たり前」から「なぜ？」を探ります。

(ブック印刷のこト 編集委員会)

参考文献

ポーンデジタル出版事業部編「カラー図解 DTP&印刷スーパーしくみ事典 2019」(ポーンデジタル/2019)
王子製紙編著「紙の知識 100」(東京書籍/2009)
中嶋隆吉「紙への道」(吉田印刷所/web)
「～紙の知識と雑学～元製紙会社社員が語る紙コンサル」(web)

企画・制作

浦 有輝 (東京営業部第3グループ)
石橋知樹 (東京営業部第3グループ)
村山恵衣 (東京営業部第3グループ)
矢尾春菜 (東京営業部第3グループ)
安井博幸 (プリプレス部 MAC 部)
珍田由華 (プリプレス部 MAC 部)
中村静花 (プリプレス部 MAC 部)

校正

川又太也 (プリプレス部 MAC 部)

表紙撮影

二川原考洋 (プリプレス部トレス部)
Model: みーとくん



WORD 株式会社アイワード

本 社 〒060-0033 札幌市中央区北3条東5丁目5番地91
札幌工場 〒060-0033 札幌市中央区北3条東4丁目5番地64
東京営業部 〒101-0065 東京都千代田区西神田2丁目4番3号 高岡ビル6階
石狩工場 〒061-3241 石狩市新港西3丁目768番地4

TEL 011-241-9341 FAX 011-207-6178
TEL 011-251-0009
TEL 03-3239-3939 FAX 03-3239-3945
TEL 0133-71-2777 FAX 0133-71-2895