

色々な紙の比較

42期

I テーマ設定の理由

今の私たちにとって“紙”というものは、空気や水のように日常生活に欠かせられないというぐらい大切な存在であるといえると思う。しかし“紙”といっても、たくさんの種類がある。つまり“紙”はあらゆる場面で、大切な役割を果たしているということである。

そこで僕は、たくさんの種類のある中で、1つ1つ紙はどのような特徴を持っているのであろうかを調べてみようと思った。

II 研究方法

(1) 実験

- ① 紙の強さについて（湿度を変化させてみる）
- ② 空気の通し具合について
- ③ 光の通し具合について
- ④ 紙の吸水度について

※実験の対象とした紙は、なるべく日常生活によく用いられているものと思い、新聞紙・障子紙・包装紙・半紙・筆記用紙（普段、授業で使っている大学ノートに使われているもの）の5つとした。

(2) まとめ

実験をして得られたものと参考文献を中心にまとめる。

III 研究内容

[1] 紙の強さ（湿度を変化させてする）

<方法>

- ① 台ばかりに2kgのおもりをのせて、図1のように実験の準備をする。
- ② 上の方のひもを上引っ張り紙が切れたときの目もりを読む。
- ③ ②で得られたものと2kgとの差が紙のたえた重さとなるわけである。

※紙の形は図1にかいているような形とする。理由は、まん中で切れずに端の方でできたというようになるとクリップのはさんだ力で切れたなどということになるので全部の紙を図1にかいているような紙にあわせる。又、湿度計測については、乾湿球温度計を使用し、計測した。

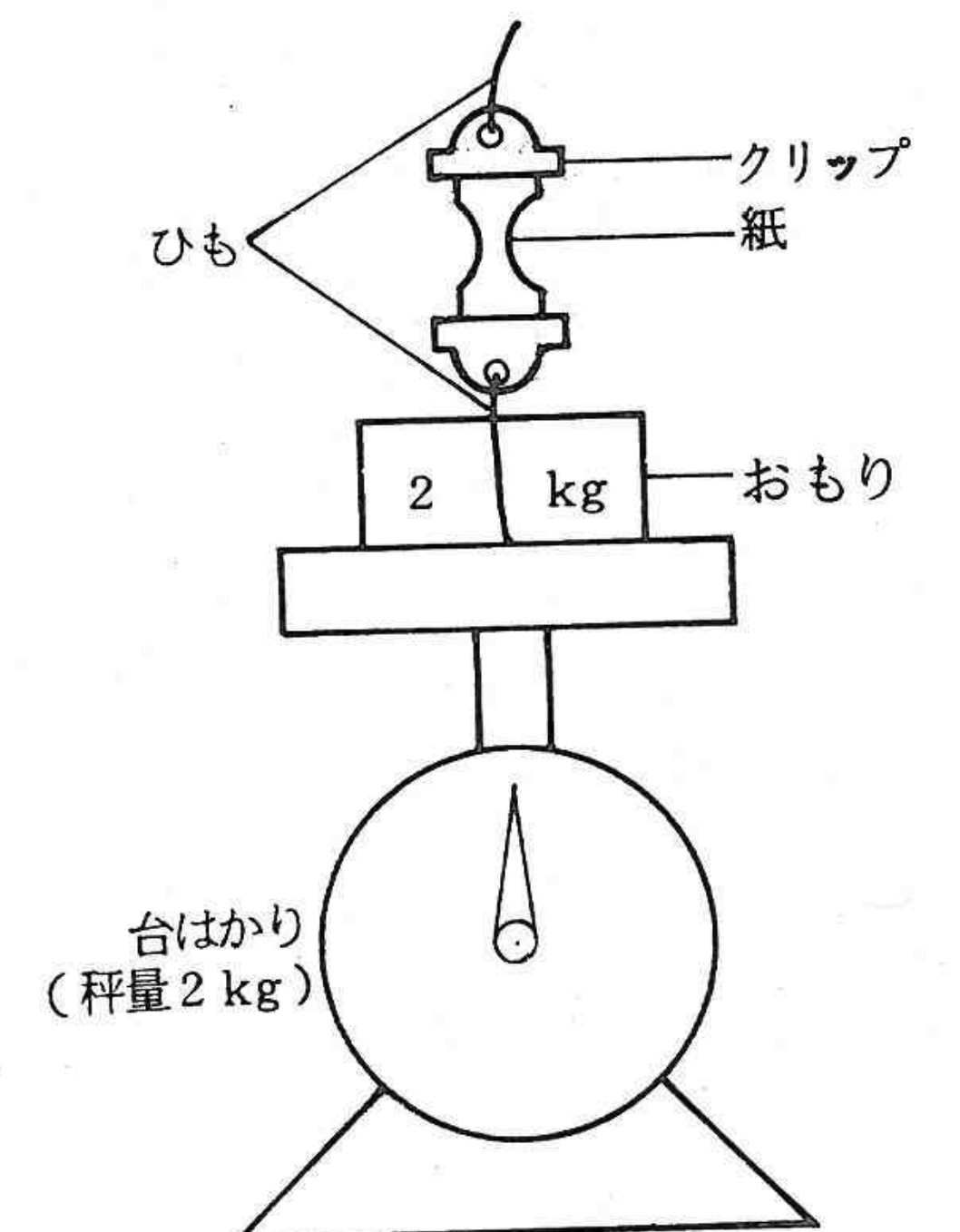
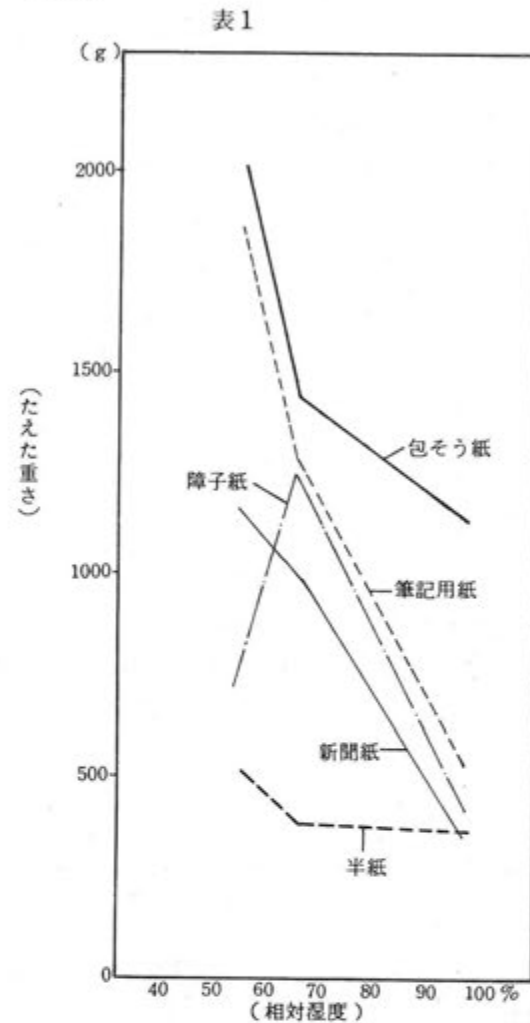


図1

<結果>



5つの紙を実験の対象としてやったわけだが、その中の4つの紙は湿度が高くなるにつれて紙の強さが弱くなるという結果になった。誰もが経験したことがあると思うが、

- ・服に紙を入れたまま洗濯をし、気がついたときには紙は1つの塊になっていた。
- ・買い物をして紙袋の中の水気のものこぼれ底がぬけてしまった。

これらは紙が水に対して弱いという証拠である。しかし、水分を含むと紙は弱くなってしまいうということだが、紙はいずれも同じ割合で弱くなっているかということ、それは表1を見てもわかるようにちがう。では、どのようにちがうのかを具体的な数字を出していってみる。

表2を見てもわかるように、包そう紙は湿度96%のときの力は、64%のときの力より-20%の力になる。又、半紙は7.5%とあまり力には変化がなかった。しかし、筆記用紙は-60%、そして、新聞紙は-65%と力がとても弱くなることわかる。このことから、半紙や包そう紙は湿気に対してさほど弱くはないようだが、新聞紙や筆記用紙は湿気に弱い性質をもっていることがわ

この結果は、実験を5回やった結果の平均を出したものです。しかし、人間が計測したと言うことと今回の実験は微妙な点でだぶん結果が変わってしまうという実験なのでちょっとくるいの出た所もあるだろうが、自分の実験から得られた結果は、次の通りある。

(1) 湿度53%のとき

- ① 包そう紙 - 2000g
- ② 筆記用紙 - 1860g
- ③ 新聞紙 - 1190g
- ④ 障子紙 - 714g
- ⑤ 半紙 - 520g

(2) 湿度64%のとき

- ① 包そう紙 - 1433g
- ② 筆記用紙 - 1300g
- ③ 障子紙 - 1267g
- ④ 新聞紙 - 1000g
- ⑤ 半紙 - 400g

(3) 湿度96%のとき

- ① 包そう紙 - 1140g
- ② 筆記用紙 - 520g
- ③ 障子紙 - 440g
- ④ 半紙 - 370g
- ⑤ 新聞紙 - 350g

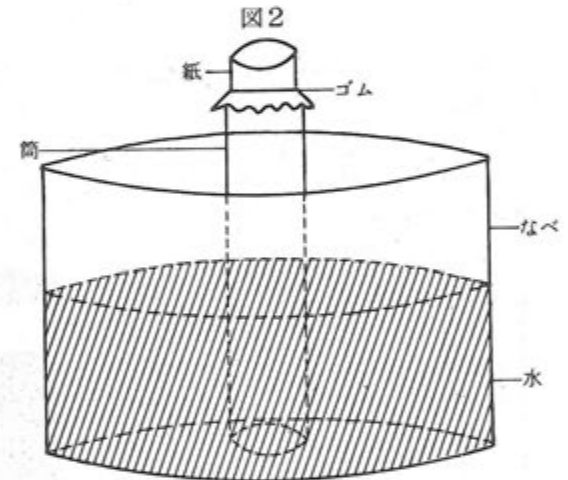
表2 湿度64%を基準とした紙の強さの変化

紙の種類 \ 湿度	53%	64%	96%
包そう紙	+40%	0	-20%
筆記用紙	+43%	0	-60%
障子紙	-43%	0	-65%
新聞紙	+19%	0	-65%
半紙	+30%	0	-75%

(2) 空気を通し具合について

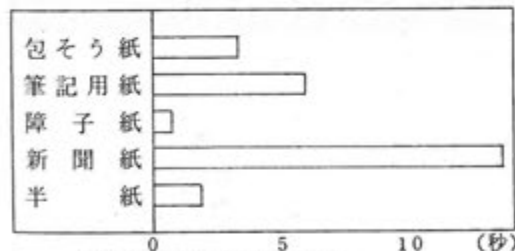
<方法>

- ① すき通ったプラスチックの筒の上部に紙を空気もれないようにゴムでしっかり止める。
- ② ①のようにした筒を、水の入っているなべにす早くしずめる。
- ③ しずめたときから、筒の中の水面とが同じ高さになるまでの時間をはかって比べる。値は4回の実験の平均である。



<結果>

(表3)



(空気が通りぬける速さ)

空気を通しにくいものが新聞紙となり、2番目に空気を通しやすいものが半紙、次に包そう紙、そして筆記用紙となる。

しかし障子紙は0.5秒と1秒もかからぬ速さであったのに対して、新聞紙はほぼ13秒、そして、筆記用紙は6秒とかなりおそいのがわかった。だから、よく通すものとあまり通さない

かった。
では、これらのことをまとめてみると、
・ほとんどの紙は湿度が高くなるほど、力は弱くなってしまふ。
・高湿度となっても、あまり弱くならないものと弱くなるものがある。
あまり弱くならない紙 (半紙・包そう紙)
弱くなる紙 (新聞紙・筆記用紙)

ものとの差はとても大きいということである。

では、そのあたりをもう少し詳しくするために、仮に、障子紙の速さを1としてみると他の紙はどうなるかという次の通りになる。

半紙 (3.5) 包そう紙 (6.5) 筆記用紙 (12) 新聞紙 (26.8) となる。

これでわかるように、障子紙がどれぐらいよく空気を通すかがわかる。そんな性質を利用して、家で使っているのである。つまり、障子紙は適当な量の空気を取り入れているということである。

(3) 空気の通し具合について

<方法>

図3



けい光灯に紙をはりつけている。

けい光灯は、もちろんはしからはしまで明るさはいっしょというわけだが、それを利用して紙をけい光灯にはりつけて明るさを比べた。

<結果>

写真を見てみれば、だいたいどの紙がよく光を通すかということがわかると思うが、いちおう書くことにする。

1番よく光を通す紙	半紙
2番目に	障子紙
3番目に	包そう紙
4番目に	筆記用紙
あまり光を通さない紙	新聞紙

この実験結果は、前に書いている空気の通し具合という実験結果とほとんど同じ結果となった。半紙が一番光をよく通した。包そう紙もまあまあ光を通してはいたわけだが、新聞紙は非常に光を通しにくいということがこの実験によってわかった。

ところで、半紙はもちろん光をよく通すわけだが、障子紙もよく光を通すことがわかった。だから、障子紙は家の中に適当な空気を取り入れるということもあるが、その他にも、適当な量の光も家の中に取り入れていることがわかった。障子紙は、家の中では窓がわりの存在であるわけだが、窓よりも良い点として、直射日光を家の中にそのまま取り入れるのではなくて、

「光をやわらげ部屋を明るくする」

このことがよくわかった。

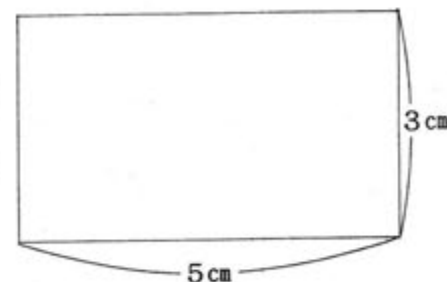


左の方から順番に、筆記用紙、障子紙、半紙、包そう紙、新聞紙とならんでいる。

(4) 紙の吸水度について

<方法>

- ① 紙を縦、横それぞれ3cmと5cm (この長さは実験には関係がない) ずつに切る。
- ② 3cm×5cmの紙片のほぼ中央に墨汁を1てきたらす。
- ③ 墨汁がどのように広がっていくかを見る。

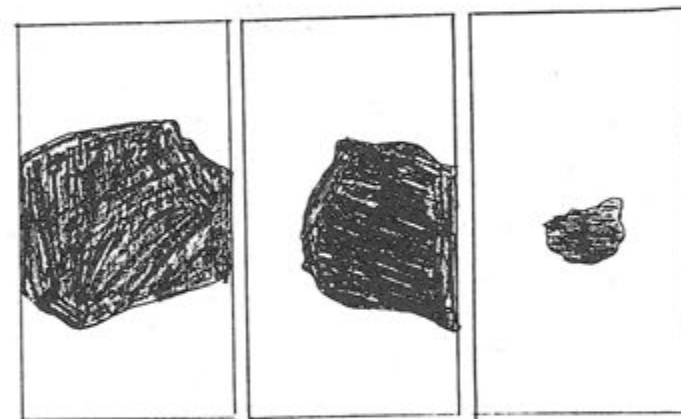


<結果>

広がり方は、図4の通りであるが、墨汁を吸いこまなかったものがある。それは、包そう紙と筆記用紙である (図4) 墨汁の広がり方

が、水の場合はわからないが、墨汁の場合では大分時間をかけてみていたのだが全然吸いこまなかった。

吸ったものの中では障子紙が一番吸いこみやすく、続いて半紙、そして2つには劣るが、新聞紙であった。そして、障子紙と半紙と新聞紙の3つの墨汁の広がり方は次の通りだ。



<障子紙>

<半紙>

<新聞紙>

<障子紙>

障子紙は、一番早く墨汁が広がっていったことから、障子紙が一番よく水を吸いこむということがわかった。

<半紙>

障子紙のように速く広がりはしなかったが、半紙も障子紙と同じく広い範囲に広がったので、やはり、他の紙に比べてみると、墨汁に対する親和性があり、よく発色するのであろうと思う。

<新聞紙>

吸いこむことは吸いこんだわけだが、あまり広がらなかった。

IV 結論

紙はすべて違った特徴を持っている。

- ・温度が変わると強さが変わるわけだが、その中でも湿度に対して強いものと弱いものがある。
- ・空気、光とも半紙と障子紙がよく通す。

・給水度は障子紙と半紙がよい。

V 総 括

(1) 反 省

計画をたてたのだが、その通りにできることができずに、後半つめつめになってしまった。しかし、失敗をしてもあきらめず、常に挑戦をしていったことがよかったと思う。

(2) 感 想

ぼくは、まだ経験不足なので最初はとても不安だった。だから終ってみると、本当にホッとしたと同時にだいぶん力がついたように思う。いく度も苦勞があり、それをやりとげたわけだからそれが自信と力となってかえてきたような気がする。今回の自由研究で得た力をこれから生きていく上で生かしていこうと思う。

VI 参考文献

- ・紙のはなし1・Ⅱ 技報堂出版
- ・教科別大辞典 旺文社