

紙で湿度を計る

田園調布学園高等部 平元りな(高1)

はじめに

部屋に飾っていた賞状が何もしていないのに曲がっていたり、プリントをノートに貼るときに水糊で貼ったら、プリントが曲がったことなどから、紙が湿度で曲がるのはなぜか、と思った。

そして、湿度で紙が曲がる仕組みが気になり、私達の身近にある紙を使い、自分自身で天気予報を見なくとも、湿度を計ってることはできないだろうか、と考えた。まだ湿度を計る道具は作っていないが、湿度と紙の伸び方について研究した。

方法

今回の実験では紙の中でも、湿度によって伸縮しやすい和紙を使う。また、温度や湿度が変化しにくく、風の流れも小さいお風呂場で実験を行う。

<実験1>【湿度で和紙は伸縮するのか調べる】

◎準備するもの…ステンレス製の金属コップ、一日ぐみ置きした水、氷水、温度計、ガラス棒の代わりになる棒(←ここまでのものは湿度を求める道具)、縦80cm×横1cmの和紙、マスキングテープ、洗濯バサミ、おもり

①お風呂場を75%、60%、35%の三段階の湿度にする。

湿度は、授業で行った実験(くみ置きの水に氷水を少しづつ加え、露点を測定する)を元に計算した。

75%はお風呂上がりのすぐあと、60%はお風呂から上がって30分程度乾燥機能を使って、35%はお風呂から上がって1時間30分程度乾燥機能を使ってそれぞれの湿度を作った。

②三段階の湿度に分けられたお風呂場で、縦80cm×横1cmの和紙をそれぞれのときに二枚吊るす。

③全て②の状態で1時間放置する。

④和紙におもりをつけ、メモリを書いた画用紙に合わせ、和紙の長さを計る。和紙におもりをつけるのは、おもりをつけることで伸び切った状態にすることができ、長さをより正確に求めることができると想定する。

<実験2>【和紙を満遍なく濡らし、そこから乾いた状態にしたとき、和紙は伸縮するのか調べる】

◎準備するもの…縦30cm×横2cmの和紙、霧吹き、マスキングテープ、洗濯バサミ、おもり

①縦30cm×横2cmの和紙二枚を霧吹きで均一に濡らし、濡れていないところがないよう、湿らせる。和紙は水が垂れてこなくなった状態のときに実験した。

②①の濡らせた二本の和紙をお風呂場に吊るす。

二本吊るすのは実験1と同様の理由である。

③一時間放置する。

④乾いた和紙二本におもりをつけ、メモリを書いた画用紙に合わせ、和紙の長さを計る。

和紙におもりをつけるのは、実験1と同様の理由である。

結果

表1のように、湿度が低い時の方が和紙は伸びていることが分かる。また、水で満遍なく濡らした和紙は最初少しだけ伸び、乾いた時和紙は縮んでいる(表2)。

表1 湿度と和紙の伸び

和紙の伸び[mm] 湿度[%]	1本目	2本目
75	1	0.5
60	1.5	1
35	3	3

表2 ぬらして乾かしたときの長さの変化

	湿っていたときの長さ[cm]	乾いたときの長さ[cm]
1本目	30.5	27.5
2本目	30.5	27.0

考察

和紙の伸び[mm]

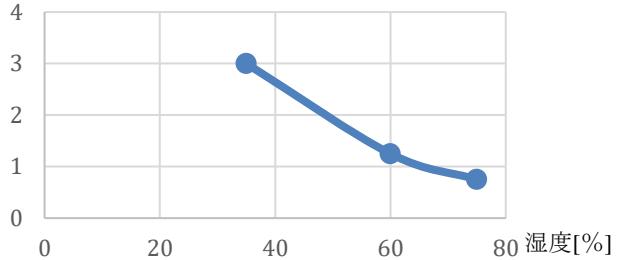


図1 湿度と和紙の伸びの関係

図1は実験1の結果をグラフにし、湿度と和紙の伸びの長さの関係を表したものである。この図から、湿度約20~90%の間は湿度と紙の伸び方に一定の関係があることが分かる。

実験2で和紙を霧吹きで均一に濡らした状態を、湿度100%に近い状態だとすると、和紙はその時、少し伸びている。このことから、湿度100%に近くなると、急激に和紙は伸びるのではないか、と考察する。つまり、和紙には急激に伸長する時期があるのではないか、ということだ。

障子紙を張り替えた後に霧吹きで水をかけると、和紙は伸びてくつき、やがて乾燥するとパンパンに張る。和紙は水という物質がくっつくと伸び、水蒸気がくっつくと縮んでいくのではないか、とも考察する。

以上のことから、和紙はぬれることができなければ、湿度を計測するのに有効であると考えられる。

おわりに

自分が考察した、和紙には急激に伸長する時期がある、としたらその時期は正確にいつになるのかどれくらい伸びるのかを調べたい。

謝辞

この資料を作成するにあたり、荒川知子先生からは実験の指導を通じて沢山の知識や示唆を頂きました。

参考文献

www.hm2.aitai.jp/ / www.awagami.or.jp/
<https://shimayu.co.jp/> 2018/8/20