

紙の構造の耐久性

1組1班 名前 天野智陽 五十嵐霞 石川琴梨 石川桜沙

要旨

紙の構造の耐久性の違いについて調査した。実験1では図形の辺の長さは耐久性に関係がないと分かったが、角の多さが関係あるのではないかと考察した。そのため、角が多いほど強いと考え、実験2を行った。実験2では予想通り六角形が圧倒的に耐久性が高かった

1序論

(1)目的

災害時の段ボールベッドの耐久性を高めるために、三角形が用いられていることを知り、本当に三角形が一番耐久性が高いのか調べる。

(2)仮説

三角柱が一番耐久性がある。

2実験方法

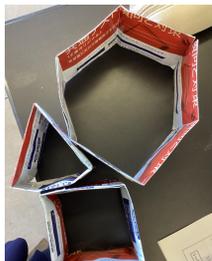
実験1

紙で1辺がそれぞれ5cm、10cm、の円柱、三角柱、四角柱を作る。
ダンボールを乗せ、重りを500gずつ乗せていく。

実験2

辺の長さが等しい六角柱、四角柱、三角柱を比較する。
ダンボールを乗せ、重りを乗せる。

※実験1.2のどちらも高さは8cmで統一している



<https://zendanren.or.jp/pages/46/>
<http://kok-no1.co.jp/page/?p=3779>

3結果

実験1

	500	1000	1500	2000	2500
三角5cm	○	○	○	×	×
四角5cm	○	○	○	○	×
円5cm	○	○	○	×	×
三角10cm	○	×	×	×	×
四角10cm	○	○	○	○	×
円10cm	○	○	○	○	×

実験2

	三角形	四角形	六角形
崩れた重さ	4014.5	4014.5	4968

4考察

実験1

全体の平均として一番耐久性がなかった。原因はバランスが崩れたと考えられる。四角形が最も耐久性が高かったため角が多くなるほど耐久性が向上するのではないかと考え、実験2を行った。

実験2

実験1の考察の通り最も角が多い六角形が最も耐久性があった。三角形と四角形では崩れた重さに違いが出なかったが、同時に乗せ、細かい値まで調べなかったことが原因ではないかと考えた。また、バランスが崩れたことにより角柱が崩れ正確な値が出ていない事も考えられる。

まとめ

角の数が多いほど強いということがわかった。この理由として、辺の数が多いほど床との設置面が広くなり力が分散することが考えられる。ただ、重さと関係なく、縦横高さの辺の長さの安定性・バランスが結果に影響したので正確な実験ができたとは言えない。

バリアフリーな紙風船をつくる！

1組2班 名前 大塚詩織 大淵凜子 尾花凜 木村 野乃香

要旨 大・小の紙風船をそれぞれ高さ1mの教壇の上から落として落ちるまでの時間を測るという作業を4回繰り返す。大と小では小のほうが落ちる時間が短いことから大のほうが滞空時間が長くバリアフリーな紙ふうせんとして適しているとみなした。そこで大の穴の大きさを変えて同じように計測したところ、穴を大きくしていくほど落ちる時間は長くなったが、穴の半径を3mm大きくしたところを境に落ちる時間は短くなった。

1序論

(1)目的

紙風船は滞空時間が短く、すぐに落ちてしまう。そこで、滞空時間の長く、小さな子どもでも楽しめるバリアフリーな紙風船を作りたいと考えた。先行研究で分かっていること→立方体の紙風船において最適穴係数が0.067であること

(2)仮説

- 1.紙風船の大きさが大きい方が滞空時間が長い
- 2.紙風船の穴が大きいほど滞空時間が長い
(ここでは落ちるまでの時間が長い⇔滞空時間が長いとする)

2実験方法

- ・大と小の紙風船をそれぞれ教壇の上から落とす(高さ1.0m)落ちるまでの時間を比較し、どちらの大きさの紙風船がバリアフリーな紙風船に適しているか判断する
- ・穴の大きさを変化させて、それぞれの穴において4回ずつ計測する



3結果

	1回目	2回目	3回目	4回目	平均
大	1.05	1.02	0.97	0.95	0.9975
大 1mm	1.10	1.09	1.09	1.02	1.075
大 3mm	0.99	1.05	1.34	1.13	1.1275
大 4mm	0.86	1.04	0.98	0.89	0.9425
大 5mm	0.98	1.00	0.90	0.78	0.915
小	0.90	0.93	0.93	0.96	0.93
小 1mm	0.87	0.89	0.97	1.04	0.9425
小 穴なし	0.81	0.62	0.78	0.70	0.7275 (秒)

※左列の○mmは元の穴の大きさからどれくらい大きくしたかを示す
※落ちるまでの時間の秒数が大>小となることを確かめるため、小は穴の大きさを変えていないものとmmだけ大きくしたものの2つを計測して大と比べた

4考察

- ・大の紙風船の方が落ちるまでの時間が長い。 → 大の方がバリアフリーな紙ふうせんとして適している。⇒仮説1○
- ・大の穴の大きさを3mm大きくしたところを境にして落ちるまでの秒数は減少。 →穴の大きさを大きくすればするほど滞空時間が長いというわけではない。⇒仮説2×

5参考文献

第66回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要 ユニバーサル紙風船づくり

<https://event.yomiuri.co.jp/jssa/storage/archives/66/JP028CE.pdf>

第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要 ユニバーサル紙風船づくり Part II

<https://event.yomiuri.co.jp/jssa/storage/archives/67/JP021CE.pdf>

市販の紙ストローの耐水性を高めるには

1組3班 名前 小高恵子 近藤詩文 鈴木奏帆 菅原心華

要旨

コピー用紙とクラフト紙に調味料を塗り、耐水性を調べる実験を行った。油分の多い調味料を塗ったものが耐水性を高める傾向にあった。紙は細かい繊維の集まりであるため、水分を含ませると耐水性を弱めてしまう。

1序論

(1)目的

飲み物に長時間つけても強度が落ちないような紙ストローを身近なもので作る。

(2)仮説

ザラメが最も耐水性を高める

2実験方法

①10cm×10cmのコピー用紙、クラフト紙を用意する。

②①に* 4種類の調味料を塗りつける。

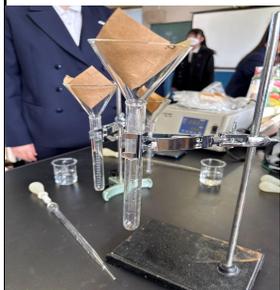
③漏斗の形にそって折り、セットする。

④10mlの水を一度に入れる。

⑤水が試験管に落ちた時間を計測する。

⑥落ちないものはおもりをのせる。

*レモン汁、バター、マヨネーズ、ザラメ



3調査

100gあたり	レモン汁	バター	マヨネーズ	ザラメ
水分量	90.5g	16.2g	19.7g	[60.0g]
油分量	0.06g	81.0g	74.7g	—

4結果

	コピー用紙	クラフト紙
レモン汁	5分30秒	2分41秒
バター	23分57秒	*
マヨネーズ	12分36秒	16分18秒
ザラメ	翌日	*
なし	1時間17分47秒	*

*	バター	ザラメ	なし
残り水	7.99g	7.19g	7.24g
耐久	—	40g	120g

5考察

◎紙は植物の細かい繊維がたくさん集まってできている。繊維の間に水の分子が入りこむと、繊維同士の結びつきを弱めてしまう。⇒ふやける

⇒水分の多く含んだものをつけると耐水性が落ちる。

◎油には紙の繊維の結びつきを弱めるはたらきがほとんどない。

⇒油分量の多いものが耐える。

◎ザラメは水よりも密度が大きいため、紙の繊維に水が入り込まなかったと考えた。

6参考文献

<https://site.ngk.co.jp/lab/no167/>

紙で家を作ろう

1組4班 名前 高山綺楽 瀧澤由奈 但馬美妃 寺嶋心美

要旨

紙で家を作るために、強度、組み立て方等を考え実験し、災害時でもすぐに組み立てられる環境に優しい家を追究した。

1序論

(1)目的

能登半島地震の際、たくさんの方々が避難し、避難所での生活が長く続いた。そのようなときに、周りの目を気にせず少しでも快適に過ごせたら良いと思った。

(2)仮説

紙で組み立てが楽な家は作ることができる。

2実験方法

(1)簡単に組み立てる方法を考える

1.紐を引っ張ったら箱が組み立つようにした。



パターン①

パターン②

閉じた様子

2.凹凸を組み合わせてはめる 



3.紙を2枚くっつけて、間に紙で作った紐をバツ印の形にして入れる。

組み立て方はパターン①

(2)組み立て時間の計測

三回組み立て、平均時間を求めた

(3)耐震性実験

- 1 揺れる机に段ボールを敷く
- 2 箱をのせて位置に印を付ける
- 3 12秒間揺らした

3結果

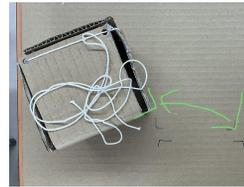
(1)組み立て

所要時間 ①6.70s ②4.26s

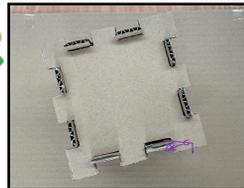
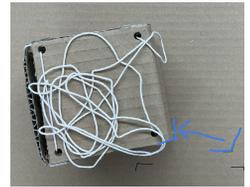
 36.0s  8.29s

(2)耐震

①



②



4考察、課題

組み立て式  ...組み立てるのに要する時間が長い、屋根をつけるのが大変
紙  ...引っ張ると破れる、隙間が多い
段ボール① ...強く引っ張ると破れる、隙間がしやすい

段ボール② ...紐が長い

組み立てるときに滑ることが課題としてあげられたので、摩擦係数の高いものを使うことで止められるようにしたい。また、紐を通す穴が破れてしまうことが多かったため、実験の際ホチキスで止めたように穴の周りを補強することで解決できたらと思う。

この実験では、災害時の被災地で使用できる簡易住居について探求した。簡易住居については主にプライバシー面での不満が多いので、特に住居の隙間については改良を加えたいと思う。

枝豆で食べられる紙を作る

1組5班 名前 都丸菜月 富谷萌仁香 中澤凜 橋爪一希

私たちは、環境問題に目を向けた所、紙が食べれたら無駄な資源削減につながると考えた。また、食物廃棄量が多いことも問題になっているので、紙を作る材料は可食部かつ廃棄量の多い野菜、えだまめの皮を選んだ。実験では主に、紙に近づく材料、作り方の研究を何度も実行し、より折れやすく簡単に作れるものを目指した。

1序論

(1)目的

野菜で廃棄されてしまう素材を使って紙を作れば、より地球と人に配慮できると考えた。

枝豆の廃棄率→50%

捨てられてしまうさやを使えばゴミが減り、地球に優しい。

(2)仮説

紙→繊維が絡まり合ってる。和紙には「のり」としてトコロアオイが使われている。

枝豆のさやも繊維がある、のりの役割を持つもの(候補小麦粉、米粉)を使用すれば紙ができるだろう。

また、研究のゴールを

①折ってちぎれずに戻る

②誤飲しても良い とする。

〈3回目〉

のりを前回よりも少なくした
煮詰めて繊維を柔らかくしてからすりつぶす。

(結果)

- ・薄くなり、和紙っぽい手触り
- ・薄いところは折っても割れなかった
- ・カビが生えた→平にするための重りを上に乗せたまま乾かしたため？

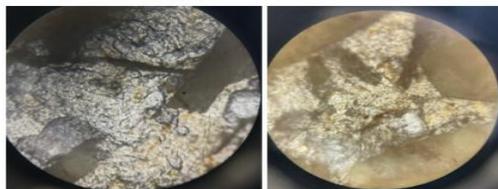
結果(写真) 1回目



【米粉】

【なし】

【小麦粉】



2回目

3回目

2実験方法と結果

〈1回目〉

生の枝豆をミキサーにかける

a何もしない b小麦粉 c米粉

を混ぜてガーゼに出して乾かす。

(結果)

- ・ガーゼに紙がくっついてしまった
- ・触るだけで崩れてしまう

〈2回目〉

紙っぽく平にしたい→熱した鍋の底で広げて伸ばして乾かす

のり→1回目で1番固まった米粉に統一

ガーゼからクッキングシートに変更

枝豆→生のものから乾燥させたものに変更

(結果)

- ・一回目よりもまとまった
- ・まだ厚みがあり、折ると割れてしまう
- ・凸凹している
- ・のりが多すぎたのかパリパリ
- ・水分が抜けすぎてミキサーで細かくする事ができなかった。

4まとめ

(1)結論

- ・1回目より2回目、3回目とより紙に近くなった。
→枝豆の皮を細かく柔らかくすればするほど、薄く紙に近づいた。

・強度の面では問題ない

(2)今後の展望

- ・柔軟性を上げたい
- ・紙としての機能性を上げたい
→引き続き、研究していく
- ・枝豆の色を残したい。または白くしたい。
→口に入れても良い漂白剤の研究
- ・美味しくしたい

5参考文献

[和紙ができるまで](#)

[手すき和紙ができるまで](#)

[ベネッセ教育情報](#)

[野菜ナビ](#)

紙を使用したリサイクル可能な傘の開発

～傘を捨てる時代は終わった～

1組 6班 名前 平井まど花 深津希乃愛 星野百江 堀内美涼

要旨

紙で作ったリサイクル可能な傘を作るために、傘の部分に塗る塗料や傘の設計を考える

1序論

(1)目的

現在、多くのビニール傘が使い捨てられている可能性がある。プラスチックの廃棄を減らすため、簡単にリサイクルできる傘を作ることはできないかと考え、紙でリサイクルできる傘を作ることにした。

(2)仮説

紙を使えば、リサイクルできる傘を作ることができる

2実験方法

【実験1】

紙にごま油、ろう(固体と液体)、比較用として防水スプレーで加工を施し、それぞれの撥水力を調べた。

《目的》

リサイクル可能で、防水スプレーの代わりになるような塗料を探す

《方法》

同じ大きさの紙にそれぞれの塗料を塗り、色水をかけた。乾燥後、紙を100マスに分け、裏に色がしみているマス数を数えた。

【実験2】

紙と木で作られている和傘を参考にして、主な材料として紙を使った傘を作った。

《目的》

紙で作りやすい傘の構造を考えるため

《方法》

紙で棒を作り、テープや糸で止めて傘を作る

3結果

【実験1】

種類	ごま油	ろう(液体)	ろう(固体)	撥水スプレー
色のマス	6/100	0/100	0/100	0/100
紙の状態	油が紙にしみると半透明になる	どうしても厚いろうになってしまうため、重くて硬い	薄くて軽い固体のろうが小さいと塗るのが大変	薄くて軽い加工を施すと土に還らなくなる

【実験2】



4考察

【実験1】

どの素材も撥水効果はある。その中でも紙の状態から考えて、固体のろうが1番適していると考えた。そのため、それを使って実験を進めていった。

【実験2】



試行錯誤を重ねる中、はじめに傘の生地を作ることによって形崩れせずに作ることができた。大量生産可能かさらに検討したい。

5参考文献

京和傘日吉屋ホームページ 京和傘の作り方
ビニール傘.com ビニール傘の構造
日本精蠟株式会社 サステナビリティ

紙の断熱性について調べる

1組7班 堀口雪花 三木初穂 武藤歩実 森田唯衣

要旨

障子には高い断熱効果があると知り、本当にそうなのか、ほかの種類の紙はどのくらいの断熱効果があるのか気になり調べることにした。障子以外の紙として、コピー用紙・新聞紙を用いた。どの紙もある程度の断熱性があることが分かったものの、規則性のある実験結果は得ることはできなかった。

1序論

(1)目的

日本の伝統的な家にみられる障子に着想を得て、障子を含む紙の特性を用いて仕切りを作り、気温の変化があるのかを調べる。

(2)仮説

仕切りの幅が大きいほど断熱効果が高まり、実験装置の左右の温度差が大きくなる。

(3)事前調査

・障子紙は温度変化に応じて繊維が伸縮する性質を持っている。これによって寒いときには部屋が暖かく、暑いときには風を通して涼しく快適に生活することができる。

2実験方法

実験道具 ダンボール、氷、食塩、温度計、コピー用紙、新聞紙、障子紙、ガムテープ、ホッチキス

①横75cm縦27cm高さ23cmのダンボールで、実験の装置を作る(仕切りを差し込むための切れ込みを5cm間隔で最大20cmまで入れる)紙、ダンボール、ガムテープ、ホッチキスで仕切りを作る

実験装置



②右端に仕切りを一枚差し固定、一つの切れ込みにもう一枚の仕切りをさす。右側には塩を入れた氷を入れ、左側には何も入れない

③双方の温度変化を観察する

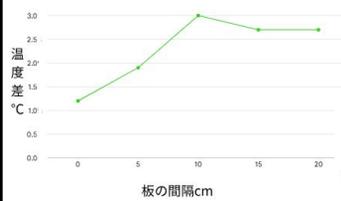
④②、③の手順を仕切りの幅、紙の種類を変えて繰り返す

* 温度計の温度は一回の実験が終わるごとに部屋の温度と一定になるようにする。

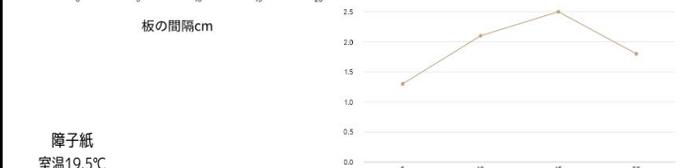
* 仕切り用の切れ込み、ダンボールの隙間は可能な限りガムテープでふさぐ

3結果

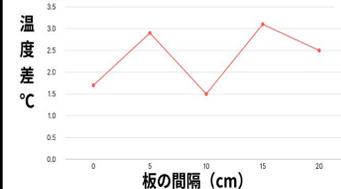
コピー用紙
室温18.1℃



新聞紙
室温16.6℃



障子紙
室温19.5℃



4考察

今回の実験で板の間隔や紙の種類を変えることによる温度変化をわかりやすく感じることはできなかった。ただ、どの紙の場合も、紙の間隔が10cm以上になると約 $\sim 3^{\circ}\text{C}$ の温度差が発生したので、仮説の「板の間隔が広いと温度差が大きくなる」は正しかった。

実験の改善点として、室内で行ったため、暖房の室温によって実験環境を等しくできなかったこと、右側に空気を冷やすために食塩を混ぜた氷を入れたが、思うように気温が下がらなかった。実験が終わったあとに調べなおしたところ、氷と食塩の混ぜる比率によっては -20 度まで下げることができるらしいので、もう少し調査してから実験を始めれば良かった。また、冷たい空気は下にたまるが、今回は温度計を実験装置の上に取り付けてしまったので空気を循環させて気温が一定になるように工夫したかった。

5参考文献

インターネットサイト ゆたか量

<https://www.yutaka-ihc.com/archives/708/>

(最終閲覧日:2025年1月17日)

要旨 環境に配慮してビニール袋に代わる新たな紙の袋を作るため防水性、耐久性を持つ素材を作る。調べると、洋傘を使う前は和紙に油を塗った傘が使われていたため油を塗れば防水性のある紙を作れると予想した。また、太平洋戦争で使用された兵器にコンニャク糊で接着された風船爆弾が使われ空を飛んだことから、コンニャク糊を塗れば防水性、耐久性のある紙が作れると予想し、実験を行った。

1 序論

(1)目的
ビニール袋による環境問題が起こったり、有料化が進む時代にビニール袋に変わるものが必要だと思った。

(2)仮説 耐久性耐水性のある紙が必要

- ↓
- どの紙が耐久性耐水性があるのか
- 紙にどのような加工をしたら良いか
- ↓
- 油を塗る、コンニャク糊を塗る工夫

2 実験方法

<実験1>
油が塗られたそれぞれの紙の耐水性についての検証

<実験2>
こんにゃく糊が塗られたそれぞれの紙の耐水性の検証

<実験3>
こんにゃく糊が塗られたそれぞれの紙の重さに対する耐久性の検証
それぞれの紙を6cm四方に切り取り、真ん中に重りつけ、紙の耐久性を調べる。



- (実験対象)
- ・コピー用紙
 - ・画用紙
 - ・わらばん紙
 - ・コーヒーフィルター
 - ・新聞紙
 - ・半紙

(こんにゃく糊)
500mlの水にこんにゃく粉グラム(小さじ1)を混ぜてよく振る。振ったらしばらく置き、沈殿してきたらまた振る、を繰り返す。沈殿しなくなって水となじんだら完成。

3 結果

実験1	なたね油	なたね油 使用済み※1	サラダ油
紙袋	△	△	△
新聞紙	×	×	×
わらばんし	×	×	×
コピー用紙	×	×	×
画用紙	○	○	○
コーヒー フィルター	△	△	△

実験2

画用紙	コピー用紙	薬半紙	新聞紙	半紙	コーヒーフィルター
×	×	×	△	△	○

- …濡れていても紙質が残っている
- △…濡れていても少しだけ紙質が残っている
- ×…すぐ切れてしまう

3 結果

※参考

紙袋 500g まで耐えた

実験3	新聞紙 ①②③④	薬半紙 ①②③④	半紙 ①②③④
150	××○○	○○○○	○○○○
200	××	×○×○	○○○○
250		××	××○×
300			×
	コピー用紙 ①②③④	コーヒーフィルター ①②③④	画用紙 ①②③④
400	××○○	○○○○	○○○○
450	××	×○○○	○○○○
500		×××	○○○○
550			×○○○
700			×○○
750			×○
800			×

4 考察

実験1...画用紙が耐水性があり、油によって差はない

実験2...コーヒーフィルターが耐水性があるが、新聞紙の耐水性が急激に上がった

実験3...こんにゃく粉を重ね塗りしたほうが耐久性が上がる

コーヒーフィルターか画用紙にこんにゃく粉を重ね塗りをする。



参考文献

<https://site.ngk.co.jp/lab/no167/>

<https://tsumugu-wagamiya.com/konnyakunori/>

身近な紙から紙粘土を作る

2組2班 名前 石関 井田 稲葉 荻原

要旨

紙粘土を作るためには繊維の絡まりが弱くない紙、のり、水、紙を溶かす薬剤(重曹、クエン酸)が必要。完成度を高めるためには、紙を細かくし、重曹:クエン酸が1:2となるようにすることが有効。伸びには使用するのりが関わっている可能性がある。

1序論

(1)目的

先行研究では、コピー用紙、水、でんぷんのり、クエン酸、重曹から紙粘土を作れることがわかっている。本研究では、環境に配慮し、不要になった紙、家にある材料で安全かつ簡単に紙粘土を再現することを目指した。

(2)仮説

家にある身近な材料、不要になった紙から紙粘土を再現することができる。

再現度を上げるためには

- ・紙を細かくする
- ・薬品の分量を変化させることが有効。

※尚、再現したい紙粘土は3~4日で完全に乾き、2センチ伸びるものとする。

3結果

実験A: 水と紙が分離してうまく混ざらなかった。

水分が多くて造形しにくく、伸びなかった。

実験B: 1回目と比べて少し表面がなめらかになったが、実験Aと大差はなかった。

実験C: 1回目、2回目とは大きく異なり、紙が細かくなったことでさらに表面がなめらかになった。また、より丸く成形することができた。

実験D: 実験A、B、Cのときと比べてクエン酸と重曹が強く反応し、紙が柔らかくなった。それによって、表面がよりなめらかになった。

実験E: 紙が水でふやけて切れることで細かくなった。

実験Cと比べて紙の形が大きく残ったが、実験Aと比べると綺麗に成形することができた。

実験F: 半紙は溶けたが、水を切った後うまくまとまらなかった。表面はひびや割れ目が目立った。

実験G: でんぷんのりの時と比較して大差はなかったが、液体のりのほうが若干伸びた。

2実験方法

●作り方(市販キットに準ずる)

①紙を細かく切る(シュレッダーにかける)

②1に水、クエン酸、重曹を加えてよく混ぜる

③水をタオルできり、ほぐしてからでんぷんのりを加えて練る

●材料

コピー用紙 2g

水 適量(紙が浸る程度)

クエン酸 2g

重曹 2g

でんぷんのり4g

●使用器具

ボウル 1つ

タオル 1枚

◎上記の通り作ったものを[A]とし、以下のように対照実験を行う。

[B] 紙のサイズを二分の一にする

[C] ミキサーで混ぜる

[D] 重曹:クエン酸=1:2=2g:4g

[E] ペットボトルで混ぜる

[F] 半紙で作る

[G] 液体のりで作る

4考察

・紙(コピー用紙)、水、重曹、クエン酸から紙粘土のような物質を作ることができる。

・紙を細かく、繊維をほぐすほど滑らかになる。

・重曹:クエン酸=1:2の比率で混ぜるとよく反応し、紙が柔らかくなる。

・半紙はもともと繊維の絡まりが弱いため再形成が難しかったのではないか。

・今回作成した紙粘土が市販のもののように伸びなかった原因は糊の粘度にあるのではないか。

・伸び2センチを身近な材料から目指すのは難しいのではないか。

・粘土質の土や、スライムからも活用できることを見出せそう。

・表面のベタつきにはベビーパウダーも使えそう。

5参考文献

https://kaminokoto.tokyo/honto-no-kaminendo/phone/hontonokaminendo_howto.html

<https://sq.jbr.co.jp/library/203>

オーガニックの紙を作る

2組3班 金澤玲央菜 鹿沼藍子 小暮真名 齋藤妙依

要旨 化学物質を使わない植物由来の紙を作るために、予備実験としては木材を利用、本実験ではみかんの皮とキャベツの葉を利用した。木材は原木を手に入れることができなかつたため、割り箸を削ってできた木くずを使用し、みかんの皮とキャベツの葉はすりつぶして細かくしたものを使った。のりは小麦粉のりを使用し、手作りの紙漉きで形を整えて製紙した。結果としては紙と言えるものではなかつたが、材料をより細分化し、薄く伸ばしうねらないようにすることで、和紙に似たものを作成できるのではないかと考察した。

1序論

(1)目的

紙には10種類以上の薬品が使われていることから薬品を使わない環境や人に優しい紙の制作ができないかと考えた。先行研究では木材のセルロースを使ったオーガニックペーパーが作られている。

(2)仮説

自然由来のものを用いて「書く、消す」ことができる紙を作れる。

2実験方法

- 製紙方法の動画を見ると、のりに植物由来ではない洗濯のりを使用していたので**今回のテーマに沿ってのりを小麦粉のりに変更した**
- 植物由来でない材料として漂白剤も使用していたが今回は白い紙の作成が目的ではなかつたので割愛

(1)予備実験:木材を使った製紙

- ①木くずと水をミキサーに入れて細かく砕く
- ②小麦粉のりを作る
→小麦粉と水を加熱しながら粘り気が出るまでよく混ぜる
- ③トレイにお湯と小麦粉のりを混ぜて入れる
- ④紙漉きに①を敷き、③のトレイの中で漉く
- ⑤十分に漉くことができたならガーゼで包み乾燥させる

(2)実験1 みかんの皮を使った製紙

- ①～⑤まで(1)と同様
- (①の「木くず」を「みかんの皮に変更」)

(3)実験2 キャベツを使った製紙

- ★キャベツの繊維が組織をつなげる役割をしてくれると考え、小麦粉のりは不使用とする
- ①キャベツと水をミキサーに入れて細かく砕く
- ②①をガーゼで包んで搾り、余分な水分を取り除く
- ③クッキングシートに②を敷き、薄く伸ばす
- ④クッキングシートで包み乾燥させる

(4)実験3 キャベツを使った製紙ver.2

- ★小麦粉のりを使用して(3)と同様に試す
- クッキングシートに搾ったキャベツを敷く時点でのりを混ぜる

実験3-1 キャベツを搾ったもの12g、小麦粉のり不使用

実験3-2 キャベツを搾ったもの12g、小麦粉のり3g

実験3-3 キャベツを搾ったもの12g、小麦粉のり6g

3結果

●木材

- ・一欠片が大きい
- ・木くずが目立ち、乾燥させると繊維が落ちていく
- ・厚みがあり紙とは言えない
- ・強度がなく割れやすい
- ・ペンで書けるが、シャープンでは書けない



👉 木材で作った紙

●みかんの皮

- ・一欠片が小さくて薄い
- ・縮んでバラバラになっている
- ・柔軟性がなく割れやすい
- ・みかんの繊維が目立たない
- ・繊維が強く繋がっている



👉 みかんの皮で作った紙

●キャベツの葉

- [のりなし]
- ・薄く最も柔軟性があつたが折ることが出来なかつた。
- ・ペンとシャープンで書け、消せる
- ・繊維が目立たない



- [のり3g]
- ・薄いパリパリとして折れてしまう
- ・ペンとシャープンで書いて消せる
- ・カビが繁殖した。



4考察

- ・実験から、キャベツの場合は「書く、消す」ことができるオーガニックな紙を作ることができたが、みかんの皮の場合は作ることができなかつた。原因としてキャベツと同様に、細かくしたみかんの皮を、絞ることが必要だったと考えられる。
- ・また、キャベツを用いた製紙において小麦粉のりを使ったとき、薄くパリパリしてすぐに折れてしまったので、キャベツを用いた製紙においては小麦粉のりを使わない方が良いと考察した。

5参考文献

- 先行研究:株式会社 竹尾 紙をめぐる話
- ・葉っぱくんチャンネル 木の枝から紙作り

紙には防音効果があるのか

2組4班 名前 須永羽奏 芹澤茉里恵 高橋茜 高橋佳子

要旨

紙には防音性があると考え、更に紙の枚数によって防音性には違いがあると予想した。結果として紙を重ねるほど音を防ぐことができたが、考察すると更に詳しく実験する必要があるという結論に至った。

1序論

(1)目的

災害が起こった際に避難所で簡単に、身近な素材で間仕切りを作るのが良いと判断した。そのために、紙で間仕切りを作り防音できないかと考えた。

(2)仮説

紙を重ねれば重ねるほど防音効果が高まる

2実験方法

場所:第一体育館中央

実験道具:紙、騒音計、段ボール、音源

(1)2つのダンボールの間に紙をいれ、ダンボールそれぞれ音源と騒音計を分けて入れて測定する。

※騒音計でdBの最低値を測定

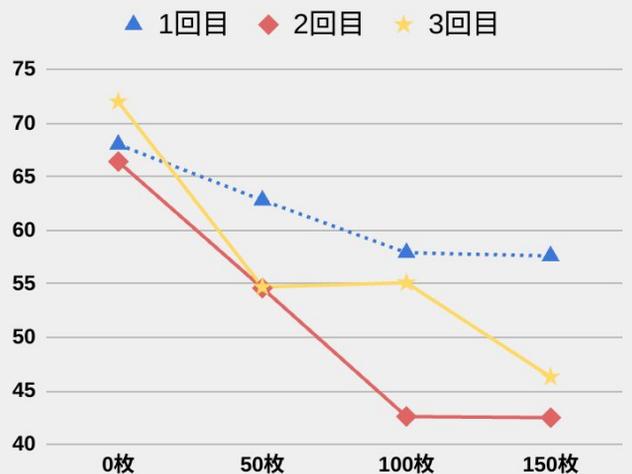
(2)紙をどんどん増やして測定していく。

このように紙を→
はさむ →



3結果

紙の枚数とdB



4考察

紙の枚数を重ねるごとに、dBの値が減少している

→紙を重ねるほど防音効果は高まる

3回目の50-100枚のとき、わずかながら値の増加が見られた

→仮説に反する

原因はわからないが、実験方法や外部環境に違いがあったのではないかと考える

5参考文献

<https://www.youtube.com/watch?v=-DLVVAJn18&pp=vgUFNDQwSHo%3D>

→音源

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/noise/noise_vibration/daily_life_noises

→dBの基準について

紙の折り目をどうしたら消せるか

2組5班 名前 中井桐子 野村霧香 原夏希 堀田璃桜

要旨

紙についてしまった折り目を消す方法として、紙を濡らしてヘアアイロンをかけるという方法で本当に折り目が消えるか検証するために、水の量とヘアアイロンの当て時間を変えて実験した。その結果、水の量を増やすと紙の折れ目が消えやすくなったが、ヘアアイロンの当て時間はあまり関係がないことがわかった。また、つける液体によって折り目の消えやすさが変化するか調べるため、炭酸水、食塩水、砂糖水を使ってそれぞれ実験したところ、折り目の消えやすさは変わらず、溶けていた食塩や砂糖が白く出てきてしまったため、折り目をきれいにするには水が最も適していることがわかった。

1序論

(1)目的

紙の折り目を消す方法を調べたところ、紙を濡らしてヘアアイロンをかけたら折り目が消えることがわかったので、水の量とヘアアイロンの当て時間によって消えやすさが変化するか調べる。また、折り目が最もよく消えるにはどうすればよいか調べる。

(2)仮説

紙を濡らしてヘアアイロンをかけたら折り目は消えるのか

→折り目が見やすいように白の画用紙を使用

2実験(1)

- ①画用紙に爪で折り目をつける
- ②折り目の凸の部分に水を1.2.3.4.5プッシュする
- ③ヘアアイロン(180°C)をクッキングシートの上から10.20秒当てる

3結果(1)



4 実験(2)

- ①画用紙に爪で折り目をつける
- ②折り目の凸の部分に液体(炭酸水、砂糖、塩を5%・10%・15%)を1プッシュする。
- ③ヘアアイロン(180°C)をクッキングシートの上から10秒当てる。

5結果(2)

折り目は少し消えたが、塩と砂糖が白く出てきてしまった。

6考察

実験(1)より

○水をかける量を多くすると **折り目が消えやすくなる**

○アイロンを当てる時間を変えることは折り目が消えることとは **関係していない**

実験(2)より

紙が汚れないように無色透明な液体を使って折り目が消えるのかを実験してみたが、

炭酸水…ベタベタ

砂糖水…少し砂糖が出てきた

食塩水…塩が白く出てきた

という結果になり、**最初の状態よりも悪くなった**

7参考文献

ABポスター

<https://abposter.jp/blog/?p=1898>

雑草から紙の作成

2組6班 名前 宮沢美琴 諸田ころこ 吉場あい

要旨

雑草から紙を作ることで資源の有効利用につながると考えた。そのため、和紙の作り方を参考に雑草から紙を作った。また、煮るときの液性により紙の性質に変化があるか調べた。結果として、アルカリ性と酸性で煮ることにより紙らしい性質をもった紙を作ることができた。

1序論

(1)目的

身近にあり、生育が早く、あまり利用されない雑草から紙を作ることで資源の有効利用につながるのではないかと考えた。

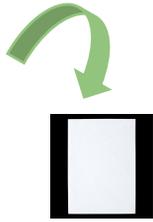
(2)仮説①: 雑草から紙を作ることができる

仮説②: 異なる液性の水溶液で煮ることにより紙の性質をもった紙を作ることができる

2実験方法

〈紙の作り方〉

- ①雑草を10分煮る
- ②ミキサーにかける
- ③洗濯のりを入れて攪拌する
- ④水を張った容器に入れ、漉く
- ⑤トレー状にしたアルミホイルの上で乾かす

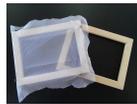


〈紙漉き機の作り方〉

材料: 木枠の写真立て(2つ)

洗濯ネット(1つ) 画鋲(4つ)

- ①木枠の写真立てを解体し、木枠のみにする
- ②木枠の1つに洗濯ネットかける
- ③しっかりと張った状態で画鋲で止める



仮説①

上記の方法で紙を作り、以下の5つを調べる

- ・書けるか(マッキー)・破れるか
- ・折れるか・1mm未満か(厚さ)・白いか

仮説②

上記の方法で①を行う際の条件を変えて紙を作り、仮説①と同様に5つを調べる

〈条件〉

①を行う際に以下を加える

A: ベーキングパウダー+レモン

(アルカリ性+酸性)

B: レモン(酸性)

C: ベーキングパウダー(アルカリ性)

D: 何も加えない

3結果

仮説①

書けるか	破れるか	折れるか	厚さ	白いか
○	○	△	1mm	×

仮説②

	書けるか	破れるか	折れるか	厚さ	白いか
A	○	○	○	0.1mm	×
B	△	○	○	0.5mm	×
C	×	○	○	0.5mm	×
D	×	○	○	1mm	×

4考察

仮説①

結果より条件の2つをクリアしたので雑草から紙らしい性質をもった物質を作ることができたと考える。

仮説②

結果よりAは条件の4つ、BとCは3つ、Dは2つをクリアしたのでアルカリ性と酸性で煮ることがより紙の性質をもった紙を作ることができたと考える。

また、液性の効果について調べると酸性、アルカリ性には以下の効果があるとわかった。

酸性: 丈夫な紙 アルカリ性: 柔らかい紙

実際に作ったBとCの紙を見てみると、Bは硬く丈夫な紙に、Cは柔らかい紙になっていることから液性の効果は正しいと考える。

仮説①と②の両方において紙の色が白くならなかったので煮る工程の前にアルコールにつけることで歯の色が脱色され白くなると考える。

5参考文献

ヘアピンまみれ その辺の木から和紙を作って書初めしてみた

<https://youtu.be/DTIjChZ-Wco?feature=shared>

野菜から紙を作る研究について みんなのひろば

https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=1019

紙ストローが長持ちする状況は？

3組1班 名前 相川果穂、磯貝ひなた、牛山優希、梅澤こと乃

要旨

種類の違う3本のストローを用いて、仮説をもとにどのストローが長持ちするかを実験した。環境的な条件に関しては、温度は低く、混ぜないで、水の量が少ない方が長持ちすることがわかった。ストローの構造・種類については、紙の厚さが厚く、枚数が多い方が長持ちすることがわかった。

1序論

(1)目的

紙ストローが長持ちする条件を調べる。(構造、状態など)

(2)仮説

◎環境的な条件によって折れやすさが違う

①温度 ②混ぜるか混ぜないか ③水の量

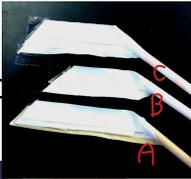
◎ストローの構造・種類で強さが違う

①紙の厚さ ②枚数

●BとCが同じくらい吸い、Aが1番吸わない

A→厚い・3枚 B→厚い・2枚

C→薄い・3枚



2実験方法



◎5分ごとにおもりをつるす

◎おもりをつるす時間は10秒、重さは50g

①温度

・77°C、55°C、45°C、1.3°C

②混ぜるか混ぜないか

・混ぜない、1分間に40回、1分間に80回

③水の量

・100ml、200ml

④紙の厚さ

1, ストローを分解して紙の厚さをはかる
2, A、Cを使い、紙コップにそれぞれストローを入れて折れやすさを調べる

⑤枚数

1, ストローを分解して枚数を数える
2, A、Bを使い、紙コップにそれぞれストローを入れて折れやすさを調べる

3結果

①5分後

77°C、55°C→折れた

45°C、1.3°C→折れなかった

②10分後

1分間に40回、80回→折れた

混ぜない→折れなかった

③10分後

200ml→折れた

100ml→折れなかった

④12分30秒後

C→折れた

A→折れなかった(20分で折れた)

⑤17分30秒後

B→折れた

A→折れなかった(20分で折れた)

4考察

①温度→低い方が折れない

②混ぜるか混ぜないか →混ぜない方が折れにくい

③水の量→少ない方が折れにくい

※ストローが水に触れる面積を減らす

④紙の厚さ→厚い方が折れにくい

⑤紙の枚数→多い方が折れにくい

●BとCの結果から、紙の枚数を増やすよりも紙の厚さを厚くした方が紙ストローを長持ちさせるのに効果的

5参考文献

紙に除湿効果はあるのか？

12 つくる責任
つかう責任

15 後の世が66
77%

3組2班 名前 大澤結花 大平菜々美 岡本莉理子 岡本怜奈

要旨

新聞紙に除湿効果があるという仮説のもと、古新聞紙を使用し環境に配慮した除湿剤を新聞紙で作ることを目的とした。密閉容器に初めから新聞紙を入れ湿度の変化を調べたところ、予想外の結果が出てしまった。そこで、実験方法を見直し、密閉容器内の湿度が上がりきってから新聞紙を入れ湿度の変化を調べるといった実験②を実行した

1.序論

(1)目的

新聞紙には除湿効果があるというインターネットの記事を目にして、実際に除湿効果があるのか、実験で検証しようと考えた。また、新聞紙の枚数によって、その効果に変化があるのか調べようと思った。

(2)仮説

新聞紙には除湿効果がある(仮説①)。また枚数を増やせば、効果は上がる(仮説②)。湿度の上昇を抑える働きを「除湿効果」とし、新聞紙を入れなかったときと比べて湿度が上昇が小さかった場合「除湿効果がある」とする

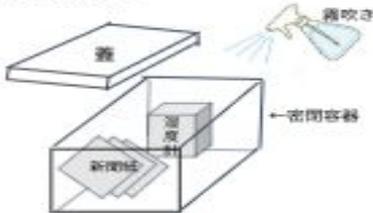
4.考察①

仮説①について、5枚、50枚のときに、除湿効果が認められた一方で、10枚のときには認められなかった。また、仮説②についても、5枚と50枚のときにのみ予想通りの結果が得られた(グラフA)

そこで10枚のデータから外れ値を除いたところ、仮説①については全ての枚数で除湿効果が認められたが、仮説②については変化がなかった(グラフB)

→湿度が上がりきる前に新聞紙を入れたことで結果が安定しなかったのではないのか

2.実験方法①



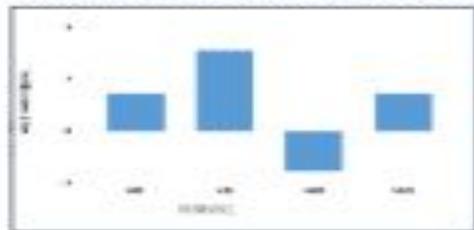
- 15×15cmの新聞紙を用意。
- 密閉容器に湿度計を入れ、霧吹きで水をかけ湿度を上げる。
- このときの湿度計の数値を記録し、新聞紙を入れる。
※新聞紙の枚数は、0枚、5枚、10枚、50枚とした。
- 15分後の湿度計の数値を記録し、初めの数値との差を求める
- 1～4の実験を3回行い、平均を求める

5.実験方法②

- 実験方法①と同じ装置を用意する。
- 15×15cmの新聞紙を用意する。
- 密閉容器に湿度計を入れ、霧吹きで水をかけ、湿度を上げる。
- 湿度計の数値が上がりきって変動しなくなったのを確認し、この時の数値を記録してから新聞紙を入れる。
※新聞紙の枚数は実験方法①と同様
- 15分後の湿度計の数値を記録し、初めの数値との差を求める。

6.結果②

湿度が上がり切ってから紙を入れる実験



枚数と湿度の差に比例関係が見られなかった。

7.考察②

仮説①について、10枚のときには除湿効果が認められたが、5枚と50枚のときには除湿効果が認められなかった。仮説②についても

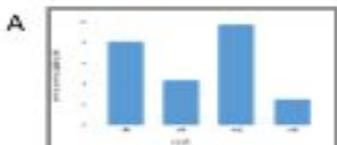
7.考察②

仮説①について、10枚のときには除湿効果が認められたが、5枚と50枚のときには除湿効果が認められなかった。

除湿効果が認められたのが10枚のときのみだったので仮説②は否定

→実験によって湿度が異なることでデータにばらつきが出てしまったのではないのか

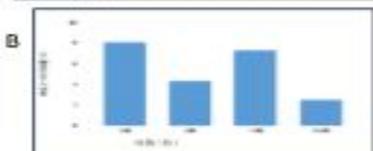
3.結果① 初めから新聞紙を入れる実験



※左から0枚、5枚、10枚、50枚の結果である。

10枚のデータが飛び抜けてしまったので、標準偏差(4.58)の3倍である外れ値14.7%を抜いたグラフを作った。→B

データ	0枚	5枚	10枚	50枚
1	0.7	1.9	1.1	0.3
2	5.5	2.1	3.6	-0.1
3	10.1	9	14.7	10.8



紙のナイフ

3組3班 名前 金井綾香 金澤凜香 賀川葉月 小池璃子

要旨

よく切れる紙のナイフをつくりたい

1序論

(1)目的

緊急時に使える危なくないナイフを作る。

(2)仮説

紙で指を切ってしまうという経験から、紙を使えば危険性の低いナイフを作れるのではないか。

2実験方法

実験① 紙の大きさを変える

水150mlに寒天3gを入れて溶かしたものを用意
(2gと4gで固さがほとんど同じだったため、
平均の3gを用意)

実験② 厚さを変える

紙の大きさを縦3.5cm、横9.5cmで統一して、紙を重ねる回数を増やしていく。
(2枚→4枚→10枚→20枚)

実験③ 紙をずらしてナイフを作る。

ナイフの刃の先は逆三角形に尖っていることを利用して、紙をずらしてナイフを作り切れ味がよくなるようにする。

実験④ 様々なものを切って、ナイフの利便性を確認する。

パン、チーズ、キャベツ(生・干切り)、ちくわなど身の回りの様々な固さのものを切る。

・紙の大きさは縦3.5cm横9.5cmにする。

・10gあたりの咀嚼回数でレベル分けすると、パンは65回、キャベツ61回、チーズ41回、ちくわ35回であった。レベルで分けると、ちくわはレベル3、チーズはレベル4、キャベツと食パンはレベル6であった。

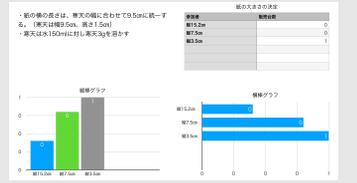
3結果

実験1の結果

※寒天の厚さをふまえてこれ以上は切りにくい

実験の結果・・・

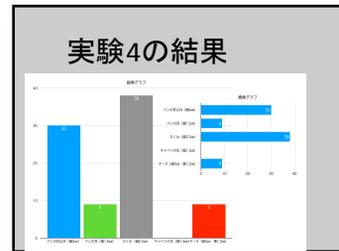
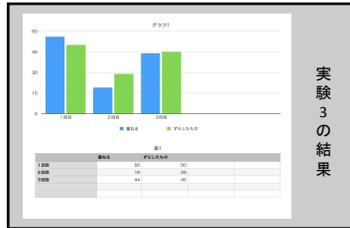
紙は縦3.5cm 横9.5cm



実験2の結果

- ①紙2枚分 結果・・・寒天のはじは切れる 真ん中は0.8cm
- ②紙4枚分 結果・・・寒天のはじは切れた 真ん中はほぼ同じ
- ③紙10枚分 結果・・・寒天は完全に切れた
- ④紙20枚分 結果・・・寒天は完全に切れた

※30枚、40枚は逆にやりにくかった。



4考察

実験①

紙の大きさを変えることで紙に伝わる力の量が増加し、物体を切りやすくなると考えられる。紙がふやけてしまい、少しずつ切れ味が悪くなったという課題を踏まえ、実験②を実行した。

実験②

20枚までは枚数を増やすごとに、寒天がより深く切れるようになったが80枚や40枚重ねると逆に切れ味が悪くなった。よって厚さは10枚に設定した。切るの定量化ができていないこと、刃先を工夫することが課題としてあるので、これらを踏まえ、実験③を行う。

実験③

紙をずらすことで、刃が物体に入り込みやすくなることで、紙の両端を持ち一定のリズムで紙を横にずらした時に、回数が少なかったものほどよく切れたとすると、紙同士のずらす幅が狭いほど、よく切れた。

実験④

様々な固さのものを切り、ナイフで切る可能性があるレベルのものは、自分たちが作ったナイフを使えばほとんどは切れるということがわかった。四つの実験を通して、紙を使えば災害時や緊急時に使えるナイフを作ることができると言える。

5参考文献

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2407/02/news062.html>

https://www.kewpie.com/assets/img/project/rd/innovation-story/2022_04/c_sec_img-03.pdf

溶ける紙で紙石鹼を作る

3組4班 名前 鈴木南音 関紗花 武田文香 高井理帆

要旨

水に溶けやすい紙をコピー用紙やトイレトペーパーで作る。またその紙を紙石鹼にして溶けやすさや泡立ちやすさで使いやすさを判断する。

1序論

(1)目的

キッチンペーパーで紙石鹼を作ると、使い終わった後にキッチンペーパーが残ってしまうので、石鹼と一緒に溶ける紙があれば使用後便利だと思った。そのため溶ける紙を作ろうと考えた。

(2)仮説1

紙を粉碎した繊維とのりで紙を作れば溶ける紙になる。液体せっけんを浸し乾燥させれば溶ける紙石鹼になる。

2実験方法

インターネットで溶ける紙の作り方を調べ、2つの方法を試す。

(1)

①PVAのりと水を1対1.5で混ぜる。これをのり液と呼ぶ。

②のり液をコピー用紙と半紙の両面に塗布する。

③②をドライヤーで乾かす。

(2)

①コピー用紙、半紙、トイレトペーパーをそれぞれ水に20分ほど浸した後ミキサーで粉碎してペースト状にする。

②水をきった後、のり液と1体1で混ぜ紙の形を形成してドライヤーで乾かす。

3結果

【紙の溶け方】

コピー用紙:細かくなった

トイレトペーパー:細かくなった

【石鹼に浸した時の様子】

コピー用紙:石鹼につけると繊維状に溶けてしまった

トイレトペーパー:溶けずに残った

【手を洗ったとき】

コピー用紙:×

トイレトペーパー:あまり泡立たなかった

左トイレトペーパー、右 コピー用紙



4考察

トイレトペーパーが溶けずに残ったのは、粉碎したときにコピー用紙より細かくなったからと考える。そのため、紙をすり潰すなどしてもっと細かくするととけるかもしれない。

5参考文献

https://www.moriichi-net.co.jp/blog/water_soluble_paper/

<https://coloria.jp/magazine/articles/EnHdS>



水や油を弾く紙は作れるのか

3組5班 名前 中村真菜 西澤妃葵 西村もも 西山佳歩

要旨

水や油を弾く紙を作るために、撥水効果のある樹脂やフッ素を含んだ物質を紙に塗り、文字が書けるか実験した。

1序論

(1)目的

学校でもらったプリントに水や油が染みてしまうことがあったため、水や油を弾き、ペンで書くことのできる紙が作れないかと考えた。

(2)仮説

撥水効果のある物質を紙に塗れば、水や油をはじくだろう。

2実験方法

実験器具 コピー用紙(以下紙)・UVレジン・歯磨き粉・ろう・油

実験1 UVレジンを紙に塗る

- ①紙にUVレジンを垂らす
- ②紙を屋外で20分乾燥させる
- ③水を紙の上にかける

実験2 ろうを紙に塗る

- ①コピー用紙にろうを塗る
- ②水、油を紙に垂らす

実験3 紙に防水スプレーを吹き付ける

- ①屋外で紙に防水スプレー(シリコーン系撥水剤)を吹き付ける
- ②15分ほど乾燥させる
- ③水、油を垂らす

実験4 歯磨き粉を紙に塗る

- ①屋外で歯磨き粉を紙に薄く伸ばす
- ②10分ほど乾かす
- ③水、油を垂らす

3結果

水や油:滴下後に拭き取り、跡が残らなかった場合○ 残った場合×
筆記性:インクや黒鉛が紙に残り、文字が読み取れる場合 ○ 読み取れない場合×

	水	油	筆記性鉛筆	筆記性油性ペン
蝋	○	○	×	×
歯磨き粉	×	○	×	×
防水スプレー	○	×	○	○
UVレジン	○	○	×	○

4考察

・蝋は液体を弾いたが筆記に優れなかったことから、**水や油を弾くという題意を満たすが紙の実用性には欠けると考えられる。**
・歯磨き粉は水と混ざり、油は弾いた。また、筆記はできなかった。このことから、**歯磨き粉の成分には防水性はなく、耐油性のものがあることが考えられるが、紙に塗るには実用的ではない。**
・防水スプレーは水を弾いたが油は染みた。また文字を書くことは可能だった。**防水に特化しているが実用性があると考えられる。**
・UVレジン**は水と油を弾いたが、油性ペン以外のペンで書くことができなかったためあまり実用性はないと考えられる。**

5参考文献

・紙漉き(かみすき)の作り方！トイレトペーパーを使った簡単アレンジ

<https://lovegreen.net/lifestyle-interior/p105021/>

水をこぼして字が書けなくなった紙は冷凍して重しでプレスすれば、元の状態に戻るのか。

3組6班 名前 庭野礼子 根食和果 藤岡冴子 松原幸希

要旨

紙は重しを1000gにしたときに一番乾きやすい。

1序論

(1)目的

梅雨の時期などリュックが濡れた際に教科書やノートが濡れても文字が書けるようにするためにはどうすればいいのか確かめるため。

(2)仮説

水をこぼして字が書けなくなった紙は冷凍して重しでプレスすれば、元の状態に戻る。

2実験方法

①A4のコピー用紙を12等分にカットして、試験官に入れた水をまんべんなく均等にたらす。(使用するのは9枚だが、サイズ合わせのため)

②冷凍庫に紙を入れて、5分、10分、15分というように冷凍庫に入れる時間を分ける

③各々の時間がたったら冷凍庫から出して500g,1000g,3000gの重しにそれぞれおいて、紙の乾き方を調べる。

* 500gはペットボトルに水を入れる
1000gは辞書1冊とくしと鍵
3000gは大学案内ガイドの本を2冊

3結果

水に濡れた紙を冷凍し重しでプレスしても、紙のうねりは完全には無くなっていなかった。重しを変えた紙では多少の差が見られた。

(表を参照)

	5分	10分	15分
500g	すべて水乾いてない	乾かない	乾かない
1000g	他の2つと比べて圧倒的に乾く ↳乾いて白くなったところが多いが全部ではない	うっすら乾く *3000gよりは乾く	乾かない
3000g	500gと変わらないが全体で見ると500gより乾いてる	一部だけ乾く	乾かない

4考察

冷凍庫に入れた時間が5分と10分の実験で紙の乾きやすさが

500g<3000g<1000gという関係になったことから、濡れた紙が乾く時に必要な重さは

500g<3000g<1000gという関係性になり、重しを1000gにしたときが一番乾きやすいと考えられる。

5参考文献

<https://www.lmaga.jp>「本が濡れたら「凍らせる?」紙のプロが教える意外すぎる対処法」

テーマ

紙の保温性を利用すれば、災害対策ができるのか

3組7班 名前 宮下彩羽 宮田咲来 山口杏

要旨

紙が持つ性質の一つである「保温性」はクシャクシャの状態にすることによって最も体温を保つことができる。

1序論

(1)目的

近年、東日本大震災や能登半島地震といった冬に地震が起こってしまった際に、寒さに苦しんでいる被災者をマスメディアを通して見た事があった。そこで、緊急事態の際に、避難所での防寒対策として身近にある紙を利用できないかと考えた。



(2)仮説1

紙の間に入る空気が多いほど腕の表面温度は上昇する。

2実験方法

【実験①】@科学室

- ・普通紙
- ・サーモカメラ

〈実験手順〉

- ①: 普通紙の紙を2枚用意する。
- ②: 紙を、『シュレッター』
『クシャクシャ』
『何十にも重ねた』
状態のものをそれぞれ合計85g分用意する。
- ③ ①の紙の間に②の紙を入れセロハンテープで塞ぐ。
- ④ ③の紙をそれぞれ腕に巻きつけて一分測る。
- ⑤ 1分後の腕の温度をサーモカメラを用いて確認する。



3結果・考察

【1】結果【実験①】

紙の状態	温度	①との差	体感
①腕だけ	35.7℃	×	×
②1枚巻き付ける	36.0℃	+0.3℃	①と変化なし。
③クシャクシャ	36.1℃	+0.4℃	①より少し温かさを感じる
④重ねる	36.2℃	+0.5℃	①より温かく感じる。
⑤シュレッター	36.2℃	+0.5℃	①より温かく感じる。

【2】考察【実験①】

今回の実験は保温性ではなく、腕の表面の上昇温度を調べてしまった点と、温度をはかるときに紙が腕から離れ、本来の温度が出なかった可能性がある点から正確な結果が出ていないため実験失敗と言える。よって仮説2を考えた。

仮説2

紙の間に入る空気が多いほどお湯の温度の下降が緩やかになる。

5実験方法

【実験②】@科学室

- ・温度計
- ・試験管×4
- ・お湯
- ・アルミホイル
- ・実験①で作った紙(3種類)

〈実験手順〉

- ①: 実験①で作った紙に約3センチメートルほどの穴を開け、試験管をいれ動かないようにガムテープで固定する。
- ②: 試験管内にお湯を入れアルミホイルを被せた後、温度計をさす。
- ③: 30秒ごとに5分間、温度を確認する。

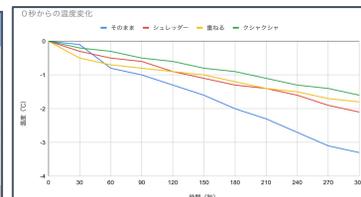
※0秒からの温度変化を調べるため温度はぴったりにする必要はないが、グラフ化にもしやすく40℃~50℃の範囲にした。
 ※10℃ほど高いが人の体温と考えて実験を進めた。
 ※今回の実験はお湯の入った試験管を腕と考えて行った。
 そのまま シュレッター 重ねる クシャクシャ



6結果 考察

【1】結果【実験②】

経過時間(秒)	そのまま	シュレッター	重ねる	クシャクシャ
0	45.1	49.9	44.8	45.1
30	45	49.6	44.3	47.9
60	44.3	49.4	44.1	47.8
90	44	49.3	44	47.6
120	43.8	49	43.9	47.5
150	43.5	48.8	43.8	47.3
180	43.1	48.6	43.6	47.2
210	42.8	48.5	43.4	47
240	42.4	48.3	43.3	46.8
270	42	48	43.1	46.7
300	41.8	47.8	43	46.5
差	-3.9	-2.1	-1.8	-1.6



【2】考察【実験②】

上記の結果よりくしゃくしゃの紙が一番保温できたことから空気量が多いほど保温ができると考えられる。しかし、次に空気量が多いと我々が考えたシュレッターが、重ねたものよりも差が大きいため仮説は否定された。

7まとめ

冬の災害時には、防寒対策として毛布を持っていきたいところだが、緊急事態で大きくて重い物は運べない。そういった時に紙があるだけで簡単に防寒対策を行うことができる。

野菜から紙を作ろう

4組1班 名前 赤津 井上 大出 北爪

要旨

フードロスを削減するために、野菜や果物の廃棄部分で紙を作ろうと考えた。

1序論

(1)目的

フードロスの削減

(2)仮説

1. 熱を加えたほうがなめらかな紙になる。
2. 液体のりを加えたほうが丈夫な紙になる。

2実験方法

1. ①ゴーヤを2つ用意し、一つは茹でて、もう一つはそのままミキサーにかけて細かく刻む。
②それぞれ、クッキングシートの上に薄く広げ、一週間程度乾燥させる。
③油性ペン、ボールペン、シャープペン、水性ペンで線を書き、それぞれかけるかどうか確かめる。
2. ①みかんの皮を茹でる。
②ミキサーにかけて細かくしたあと、乳鉢と乳棒ですりつぶす。
③半分に分け、片方に液体のりを加える。
④それぞれ、クッキングシートの上に薄く広げ、一週間程度乾燥させる。
⑤油性ペン、ボールペン、シャープペン、水性ペンで線を書き、それぞれかけるかどうか確かめる。

3結果

1. 加熱しなかったゴーヤで作った紙は、乾燥している途中で粉々に砕けてしまったので、それぞれの文具で線を書くことはできなかった。加熱したゴーヤで作った紙は細かく割れたが、3cmほどの大きさになった。すべてのペンで線を書くことができたが、シャープペンの線を消しゴムで消すことはできなかった。
2. のりを加えた方は乾燥している途中で細かく砕けてしまった。のりを加えなかった方は、ところどころヒビが入っているが、10cmほどの紙ができた。どの種類のペンでも書くことができた。

4考察

1. 茹でることで水分が抜けて、繊維だけが残り、加熱していない方より割れなかったのだと考えられる。また、茹でたことで、繊維が柔らかくなり、繊維が絡まりやすくなったことで、割れにくくなったのだと思う。
2. 液体のりを大量に入れたら、みかんの皮よりも先に液体のりが乾いてしまい、縮みながら乾燥したことが原因だと考えられる。液体のりでなく、紙用のりだったら良かったと思う。

5参考文献

https://www.shokuota.com/shokuotanote_vegepaper

紙で手が切れる条件とは

4組2班 木村幸希 国定果林 小島梓暖 小林ゆり

要旨: 紙で手が切れることがよくあるので、その条件について調べてみた。

序論

(1)目的

日常生活において紙で手を切ってしまうことがよくある。そこで紙で手を切れにくくするためにはどうすればよいか、紙で手を切る条件に着目した。

(2)仮説

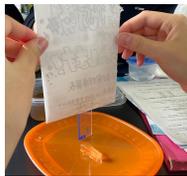
- ・紙の端に凹凸がある → 結果は別紙参照
 - ・やわらかい物質の方が切れやすい → 別紙参照
 - ・紙の枚数が少ない方が切れやすい
 - ・紙の速度が速い方が切れやすい
 - ・手と紙の傾きが大きい方が切れやすい
 - ・手の乾燥度が低い方が切れやすい
- * 実験では、硬さを指定できる寒天を用いた。

条件

<寒天> 水 200ml, 砂糖 30g, 暑さ 1cm

<紙> コピー用紙

<基本操作> 紙を上から寒天に落とす(右図)



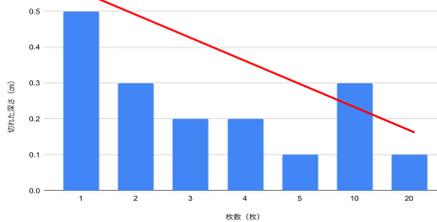
実験1: 紙の枚数による切れやすさの変化

目的: 紙の枚数により切れやすさは変わるのか

方法: 紙の枚数を変えて 5cm の高さから落とす

【結果・考察】

紙の枚数による切れやすさの変化



- ・紙の枚数が少ない方が切れやすかった
→ 紙の枚数が少ない方が切れる時の力を直接受けるのだと考える

実験2: 紙を切る速度による切れやすさの変化

目的: 紙が切れる速度で切れやすさは変わるのか

方法: 紙を異なる高さから寒天に落とす

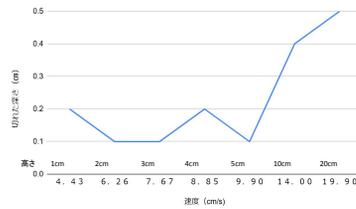
紙を落とす高さ: 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 5cm, 10cm, 20cmと変えて実験した。

<速さを求める公式>

$$v^2 = 2gy$$
$$v = \text{cm/s} \quad g = 9.8 \quad y = \text{m}$$

【結果・考察】

紙の速度の違いによる切れやすさの変化



- ・落とす高さが 5cm まででは変わらない
- ・10cm, 20cm からは切れやすかった
→ ある程度の速さに達すると切れやすいと考える

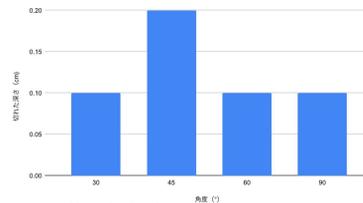
実験5: 紙の傾きの違いによる切れやすさの変化

目的: 紙と接触する時の傾きと関係はあるか

方法: 手と紙の傾きを 30°, 45°, 60°, 90° に変える

【結果・考察】

手と紙の傾きの違いによる切れやすさの変化



- ・変化はなかった
→ ただ、物理的に考えると垂直になるほど切れやすいと考える

実験6: 手の乾燥度による切れやすさの違い

目的: 手の乾燥度は関係あるのか

方法: 何も塗らない寒天とハンドクリームを塗った寒天に同じ高さから紙を落とす

【結果・考察】

	切れた深さ
塗る	0.3cm
塗らない	0.5cm

- ・湿度が低い方が切れやすかった
→ 手の表面が保湿され、クリームで覆われることで直接紙が当たらないのだと考える

結論

紙の枚数が少ない程、ある程度の速さ以上で切る程、手が乾燥している程切れやすいと分かった。



紙から髪は作れるのか？



4組3班 名前 近藤美友 坂井梨愛 佐橋芽依 鈴木七香

要旨

紙で何が出来るのか...。紙、紙、かみ、かみ、カミ、カミ...。沢山考えて思いついたのが髪だった。紙を細かくして、固めて、薄く伸ばして、細くすれば髪になるのではないかと考えた。髪はただ細いだけではなく、引っ張ってもすぐ切れない、熱に耐える、水に溶けないなどただの紙とは少し違う特徴を持っている。だから少しでも紙を髪に近づけるために様々な実験を行った。

1序論

(1)目的

ウィッグに使われる人工毛は化学繊維からできていて、これから先、ウィッグを使うひとが増えていくと環境破壊につながると考え、環境に優しい毛を提供したいと思ったから。

(2)仮説

固くて、丈夫で薄い、紙からできた物質を作れば毛に近づけるのではないかと？

2実験方法

実験①：紙の種類の違いによる固まりやすさを調べる

使用した紙の種類：◎普通の折り紙

◎和紙のような折り紙 ◎新聞

◎トレーシングペーパー

- 1.紙を10分水につける
- 2.1/4の大きさに紙をちぎって、50mlの水と紙を入れて2分ミキサーにかける
- 3.水を絞って、ボンドを入れてこねる

実験②：実験①を踏まえ折り紙と洋紙で比較する

・実験①と同様

実験③：手順1の水をお湯と常温で分ける

- 1.紙をお湯と常温の水に10分間つける
- 2.3.は実験①と同様

実験④：実験③を踏まえてボンドの量を変える

- 1.お湯に折り紙を10分つける
- 2.は実験③と同様
- 3.ボンドの量を1/3、2/3、1の量に入れてこねる

3結果

実験1	
普通の折り紙	一番固まりやすかった
和紙似の折り紙	だまになってしまった
トレーシングペーパー	全然固まらなかった
新聞	折り紙に比べると固まらなかった

普通の折り紙が一番良かった

実験2	折り紙	洋紙
I 耐水性	○	△
II 耐熱性	○	○
III 固まりやすさ	○	○

折り紙のほうが固まりやすく耐候性がある

実験3	固まりやすさ
湯	だまになりにくかった
水	少しだまになった

水で濡らすよりお湯で濡らしてからミキサーにかけたほうがだまになりにくい

実験4	固まりやすさ	耐水性
3分の1	固まりやすかった	そこまで変わらない (ふにゃふにゃ)
3分の2	固まりにくかった	
1	固まりきらなかった	1番耐えた

ボンドが少ないほうが固まりやすいが、紙の性質が残ってしまい耐候性が劣ってしまった。ボンドを多くすると固まりにくいですが耐候性は一番優れていた。

4考察

- ・折り紙がよい
- ・ボンドは多めの方がいい
しかし...
薄く・細くすることは難しく、
しなやかにならない



紙から髪を作るのは難しいのでは？
ほかに髪に向いている紙があるのだろうか？

5参考文献

<https://ilovewig.jp/blogs/wigcolumn/wig-material>
(ウィッグについて)

紙の耐久性

4組4班 名前 鈴木悠真 鈴木梨瑚
高篠菜々子 田中美乃莉

要旨

画用紙(0.25mm)、コピー用紙(0.09mm)、教科書(0.10mm)、半紙(1.00mm)を比べて、紙の耐久性について考える。また、それぞれの紙の特徴について調べる。

1序論

(1)目的

来年度の文化祭に向けて、外に紙を掲示することが多くなると予想しました。なので、紙の雨や風などの耐久性の強さがどれほどなのかを調べて、外的損傷に強い紙を調べる事にしました。

(2)仮説

画用紙などの厚みが多い方が強いのではないかと。風雨に対しても耐久性が高いのではないかと。

2実験方法

(1)耐水性について

- ①水を張った桶に各種類の紙(鉛筆、ボールペンで文字を記入済み)を浸す
- ②水から出した感触
- ③ドライヤーで乾かす(時間を測定)
- ④乾いた紙と元々の紙を比べる

(2)紙の厚みについて

画用紙(0.25mm)とコピー用紙(0.09mm)を画用紙と同じ厚みに重ねて強度を比べる。

・濡らして、より多く重りが乗ったほうが耐久性があるのではないかと。

- ①水1mgを紙に垂らす
- ②鉄の重りを乗せていき、何gで破れるかを調べる



3結果

(1)耐水性

教科書>半紙>コピー紙>画用紙
(ドライヤーの乾く速度が早い順番)
どれも、濡らした後の感触や字のにじみ方は大差なかった。
教科書とコピー紙は乾いた後の紙の波打ちが強かった。

(2)紙の厚さ

紙名	コピー用紙	画用紙
重さ	340g	×

画用紙は多く乗せても破れなかった。

4考察

- (1)紙が厚いから、水も多く含んでしまい乾くのが遅くなったのではないかと。
教科書やコピー用紙といった、表面にコーティングが施されている用紙は変形しやすいのではないかと。
- (2)コピー用紙しか破けなかったことから、多くの紙は、濡れていても上からの力に対して耐久性を持っているのではないかと。
紙の繊維も関係するのではないかと。

5参考文献

「強い紙」の定義 ▼

<https://www.kamipa.co.jp/media/1555/>
https://www.tcpc.co.jp/columns/index040?srsId=AfmBOoq5hiKP1U_AP7SAZMSwaM5VFAbewM0UVui2Xae-50GARvrWhklq

紙と電子機器の記憶のしやすさの違い

4組 5班 ～田中心結 田中璃音 田野由純 田部優奈～

要旨

紙と電子機器はどちらが記憶に適しているのかを2つの実験で調べた。パソコンと紙で英単語と誕生日についての問題を暗記、テストをし、結果から考察を行った。普段の紙と電子機器の使用頻度によって個人で差があることがわかった。

1序論

(1)目的

隙間時間をより効率的に勉強に利用するためには紙と電子機器(スマホ)どちらが良いのかを明確にする。

※ここで言う勉強とは、隙間時間に単語帳などを開いて暗記しようとする行為のこととする。

(2)仮説

紙のほうが記憶しやすい。

2実験方法

～英単語～

①.紙で覚える人とパソコンで覚える人に分ける。

②.英検準1級の英単語20個を10分で見えて覚えて、5分でテストする。

※ペンで書くなどの見る以外の行為はしない。

③.①で決めた役割ではないほうで②をもう一度やる。(問題は変える)

④.両方の点数を比較する。

～誕生日～

①.紙で覚える人とパソコンで覚える人に分ける。

②.色々な人の24人の誕生日を10分で見えて覚えて、5分でテストする。

③.①で決めた役割ではないほうで②をもう一度やる(問題は変える)

④.両方の点数を比較する。

※英単語だとどうしても既存知識の差が出てしまうため、無くすために誕生日という新たな実験を追加。

3結果

実験:英単語

点/人	A	B	C	D
PC	14	7	15	9
紙	13	9	6	16

実験:誕生日

点/人	A	B	C	D
PC	15	7	16	10
紙	15	6	10	14

4考察

人によって違った傾向が見られる

・A,Bは紙と電子機器で差があまりない

・Cはどちらもパソコンのほうが高い

・Dはどちらも紙のほうが高い

➡普段から紙を使って覚えることが多い人とスマホを使って覚える事が多い人の差が出た

➡いつもしていることだから、慣れの程度で覚えやすさも変わる

・既存知識の有無に関わらず、どちらの実験も同じ人は似たような傾向が見られた。

5参考文献

<https://step.saitama.jp/lp/rhythm/grade-pre1-words-1.html>

<https://st.benesse.ne.jp/ninshin/name/>

紙による防音

4組6班 名前 野津友杏 松本優羽 森環希

要旨

予備実験より、音源の全方向を囲ったほうが防音効果があることがわかった。しかし、予備実験の際は直方体になるように囲ったため、隙間ができてしまい音漏れが生じてしまった。本実験ではその反省を活かし、筒状の紙を用いて実験を行った。①紙の枚数が多いほど防音効果が大い②紙を同じ方向よりも交互に重ねたほうが防音効果が大いという仮説を立てたが、実験より23枚目を境にデシベル差の最大値が減少しているため、①の仮説は否定された。また、同じ方向より交互に重ねたほうがデシベル差が大きくなっているため、②の仮説は肯定された。

1 序論

(1)目的

私達にとって身近な紙で防音ができれば、防音にかかる費用を削減することができるため。

(2)仮説

- ①紙の枚数が多いほど防音の効果は大きくなる。
- ②紙を交互に重ねたほうが防音の効果は大きくなる。

2 実験方法

筒状にした紙の中に音源(80db)を入れ、外に漏れた音の大きさを測定する。

蓋となる紙を一枚ずつ重ねていく(同じ方向に重ねる、交互に重ねる)。

筒状にした紙の枚数を増やしていき、同様に実験を行う。

* 実験における防音の基準
(参考: 環境省)

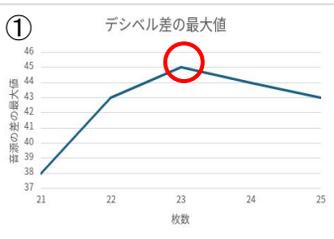
40~45dB

→人間が最も過ごしやすい

↓

デシベル差35dB以上で
防音できたと言える

3 結果



縦軸: ②~⑥のデシベル差の最大値

横軸: 筒状の紙の枚数



縦軸: デシベル差 横軸: 上に重ねた紙の枚数

■ 同じ方向に重ねた ■ 交互に重ねた

4 考察

仮説① 否定された。

→グラフ①より、23枚を境にデシベル差の最大値が減少している。紙が多いほど効果が大いというわけではない。防音には限界がある。

仮説② 肯定された。

→グラフ②~⑥より、同じ方向で重ねるよりも交互に重ねたほうがデシベル差が大きくなっている。交互に重ねたほうが防音効果があるといえる。

5 参考文献

日本騒音調査ソーチョー

https://www.skklab.com/standard_value

環境省

<https://www.env.go.jp/kijun/oto1-1.html>



使用したアプリ: dB Meter

水に強い紙を見つける

4組7班 名前 矢島優衣 山本美玖 米倉花名

要旨

金魚すくいのポイを使って水に紙をつけた時の強さを調べ、最も水に強い紙を見つける。

1序論

(1)研究動機・目的

金魚すくいやスーパーボールすくいをしているとき、すぐ紙が破れてしまうのを見て、どんな紙が水で破れにくいのか気になった。水に破れにくい紙を見つけて、金魚すくいの最強のポイを作るため。

(2)仮説

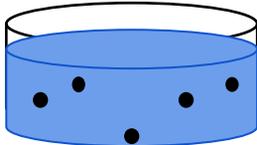
はがきなど厚い紙が水に強く破れにくい。

実験方法(実験②)

どの紙が水を通しやすいかを確かめる。ろうとに紙をつけて、カップ一杯分の水をいれ、水が浸透して三角フラスコに落ちていくまでの時間をはかり水の通しやすさを調査する。〈仮説〉破れやすい紙の方が水も浸透しやすいと考える。また、コーヒーフィルター水を通しやすくと考える。

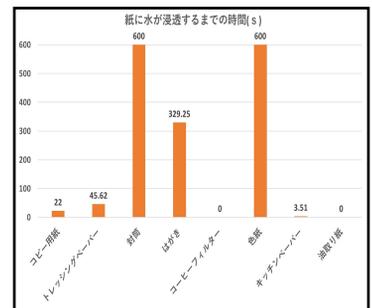
2実験方法(実験①)

プラスチック製の水槽に水を入れて弾性ゴムボールを中に沈める。金魚すくいのポイに色々な種類の紙を張ってゴムボールをすくう。(上限を15個、35個とする)すくえた数、すくうまでにかかった時間を調べた。



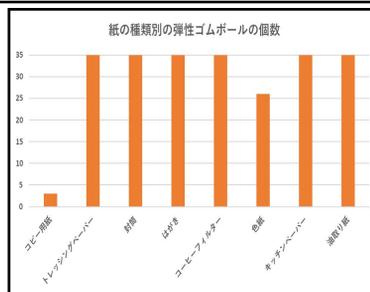
結果

コーヒーフィルターと油取り紙は0秒。封筒とはがきは600秒で、水を通さなかった。



3結果

最大値15個のとき
コピー用紙...3個
色紙...10個
トレーシングペーパー、
コーヒーフィルター
封筒、ハガキ...15個



4考察

- ・コピー用紙は3個しかすくえなかった。→コピー用紙が一番水に弱い。
- ・色紙は26個すくうことができたが、2番目に破れてしまった。
- ・ほとんどの紙は35個を上限にしても全てすくうことができた。→差がでない。

⇒水への強さを調べるために、破れやすさだけでなく、浸透しやすさも調べる。

4考察

- ・破れやすい紙は水が浸透しやすかったが、破れにくい紙(ろ紙、あぶらとり紙)など薄い紙は水が浸透しやすかった。

→このことから水を浸透しやすいものが破れやすいというわけではないと考える。

また、コーヒーフィルターや油取り紙の結果から、破れにくい紙＝水を通さないといわけではない。

水槽の中のポイとして使うのであれば実験①と合わせた結果から、コーヒーフィルターやあぶらとり紙が向いていると考える。

はがきは思ったよりも早く水が浸透した。

5参考文献

https://ino-ue.jp/gimon_kaiketsu/quest_102.php

新聞紙VS段ボール ～ぽかぽか大合戦♡～

5組1班 名前 青木 青木 青柳 阿部

要旨:最近、自然災害が多いことに注目し、避難所で簡単なものを作るため新聞紙と段ボールでどちらが防寒として保温性が高いのかを実験する。

1序論

(1)目的
近年増えている地震などの自然災害時に備えて段ボールや新聞紙どちらが保温に効果的か考えた。

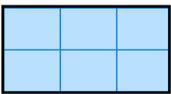


(2)仮説

段ボールの方が保温性が高い
理由:段ボールの方が硬くて空気を通しにくいと思ったから

2実験方法・結果

実験1:ベッド



左図の様に段ボールを並べる

○シーツと掛け布が段ボールの時と新聞紙の時で比べる
異なる日に実験を行ったため、室温や体温が変わってしまい、正しく実験することが出来ない。

実験2:お湯を使って保温性を調べる実験方法:

発泡スチロールの箱の中に、100度のお湯を入れた3種類の紙コップを用意し温度を測る。

- ①段ボールの中芯で巻く
- ②新聞紙で巻く
- ③何も巻かない



※発泡スチロールは外気の温度を通さない

ダンボール	60.0℃
新聞紙	63.0℃
何も巻かない	55.0℃

〈結果と反省〉

- ※温度の低下が止まった時の温度
- ・新聞紙の方が保温性が高い

↓
この実験をもとに、人の体温とどう影響するのか調べたい!

実験3:スリッパ

ダンボールの中芯と新聞紙でそれぞれスリッパをつくり、比較する。

※段ボールと新聞紙は厚さがほとんど同じようにする
縦55cm横40cmの大きさを作り、スリッパは縦27.5cm横13.5cm



	5分後	10分後	15分後
新聞紙	16.0°C	17.0°C	17.1°C
段ボール	16.3°C	16.0°C	16.0°C

〈結果と反省〉

- ・新聞紙の方が保温性が高い

4考察

実験より新聞紙の方が保温性が高い。

新聞紙は碎木パルプ・サーモメカニカルパルプ・グ ラフトパルプ脱墨古紙パルプなどのパルプが主な原料。また、インク部分は大豆インクが使用されている。ダンボールは大部分が古紙でクラフトパルプも含まれている。これらのことから新聞紙の方が保温性が高いと考える。

5参考文献

- <https://www.youtube.com/watch?v=zrNJUnLYNiE> 新聞紙スリッパの作り方
- <https://oricvo.hida-ch.com/e887026.html> ダンボールの成分
- https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoji-i/wp-content/uploads/sites/4/2020/08/2002_27_55-60_shinbunshi.pdf 新聞紙の成分
- https://www.homemate-research-newspaper-office.com/useful/12688_facil_091/ 新聞紙のインクの種類

身近なもので紙に耐水性を生み出すことはできるか？

5組2班 新木陽菜 飯塚結菜 池田遥子 伊藤杏

要旨:紙の吸水を防ぐ(耐水性を生み出す)ために紙の表面にコーティング剤として一般に使われる石油由来の物質を、身近なもので代替できるか実験した。

1序論

(1)目的
身近なもので耐水性を生むことはできるか？

(2)仮説
油脂由来の成分を含むものを紙に塗れば、耐水性は生まれるのではないかと。

2実験方法

①紙の片面に以下をそれぞれコーティング剤として塗り乾いてから、スポイトで水を2、3滴滴下

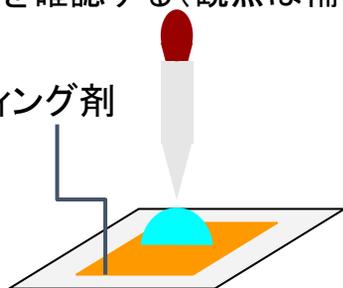
- ・のり(PVA)・水性ボンド(EVA樹脂)
- ・油性ペン(有機溶剤)
- ・ハンドクリーム(グリセリン)
- ・べっこうあめ(スクロース)
- ・すりつぶしたツバキの葉(表皮部:クチン等)

②1分後、水を払拭後、水があった部分が、吸水しているかを確認する(観点は補足【1】参照)。

(補足)

【1】視覚、触覚、滴下前との比較の3観点から確認。

【2】対照実験として、紙に無加工のまま水を滴下する実験も行い、「3結果」に記載。



5参考文献

- My kao Mallトップページ
<https://www.kao-kirei.com/ja/item/khg/ni-vea/4901301008497/?tw=khg>
NGKサイエンスサイトトップページ
<https://site.ngk.co.jp/lab/no45/>
農材ドットコムトップページ
<https://www.nouzai.com/>

3結果

【対照実験】

水を垂らした部分だけ、平らではなく波形に立ち上がっていた。

【本実験】

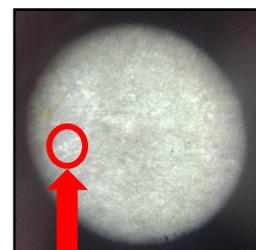
- ・のりと油性ペンについて
水を垂らす前と後で、紙が柔らかくなり、前よりも大きく立ち上がった。
- ・ハンドクリームについて
厚く塗ると、水をはじいた。
- ・ツバキについて
細くなったツバキが水を吸収しているように見えた。
- ・ボンドについて
水を垂らした場所が、乾いたボンドから元のボンドに戻ったように見えた。
- ・べっこうあめについて
波形に立っておらず、水を含んでいる様子はなかった。

4考察

紙の吸水の原因は紙の繊維中の微細な穴と水の引き合う力によって起こる毛細管現象であり、これをふまえ実験から、吸水した原因は

- ・微細な穴を完全に塞げなかった
- ・コーティング剤の主成分が水溶性の2つが考えられる。

ゆえに、耐水性を生み出すために、さらにコーティング剤を厚く塗るか、微粉等で繊維中の穴を完全に塞ぐ(シャー芯で実験した結果、僅かに吸水した。)ことが効果的だと考えられる。



「微細な穴」

耐水性のある紙ストローをつくる

5組3班 名前 猪野くるみ 榎本彩花 太田明希 大西由希子

要旨

耐水性のある紙を用いて構造を工夫すれば、長時間もつ紙ストローが作れると考えた。紙ごとの耐水性の違いと、耐水性のある構造について調べた。それぞれの結果を組み合わせることで新たな紙を作ったが、接着剤の強度等も関係してくる可能性が判明し、紙ストローを作るにはより深く探究する必要があると再認識した。

1序論

(1)目的

様々なお店で環境に配慮した紙ストローを取り入れているが、使用者の立場としては、時間が経つにつれて形が崩れてしまうというデメリットがあると感じる。そこで、長時間水につかっても崩れない紙ストローをつくりたいと考えた。

(2)仮説

仮説①: 紙の種類によって耐水性が異なる

仮説②: 構造を工夫することで耐水性が向上する

2実験方法

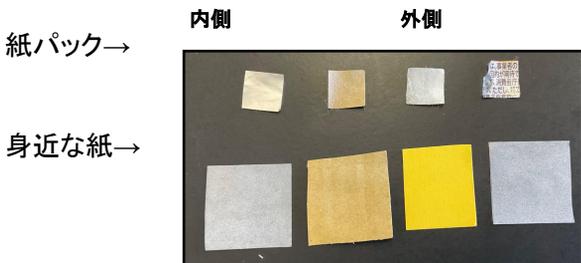
①耐水性のある紙の素材について

素材: 折り紙(表裏)、コピー用紙、画用紙、キッチンペーパー、半紙、方眼紙、チラシ、新聞紙、ノート、段ボール、ろ紙、コーヒーフィルター、薬包紙
方法: それぞれの紙を、同じ大きさに2枚ずつ切る。1つは油を塗り、もう1つはロウを塗る。一滴ずつ水を垂らし、下に敷いた新聞紙にしみるかどうかを確かめる。

(※油とロウを塗ると耐水性があがるとネットで調べた)

②耐水性のある構造について

方法: 紙パックを分解してわかった構造を身近な紙の素材で再現する。それぞれ厚みや触り心地等が同じような紙を用意。接着し、5分水につけたあとの状態を調べる。それぞれの紙に、何も塗らない状態と、油を塗った状態、ロウを塗った状態の紙それぞれで実験する。(①の結果をふまえて)



※より強固なものにできるように接着方法を工夫する

①スティックのり ②瞬間接着剤 ③油

3結果

①(油を塗った場合)



(ロウを塗った場合)



画用紙、ダンボール、折り紙(表、裏)、チラシ、薬包紙が7滴垂らしても下に敷いた新聞紙が濡れなかった。さらに、油やロウを塗ると何も塗らないよりも耐水性があがる。

②瞬間接着剤を塗る→



油を塗る→



スティックのりを塗る→



構造を工夫すると、耐水性が上がる。瞬間接着剤で接着した場合が最もつよい。油で接着すると崩れてしまった。

4考察

仮説①について紙の種類ごとの耐水性の違いの有無は肯定された。

→厚みや繊維どうしの隙間の大きさによると考えられる。油や蠟を塗ると耐水性の向上が認められたのは、繊維の隙間に油、蠟が入り込み水が入り込む隙間がなくなったからだと考えられる。

仮説②について肯定された。

紙の種類、重ね方だけでなく接着剤の強度も関わるという新しい仮説が生まれた。

実験②の構造で紙ストローを作成するとよいのではないかと。

5参考文献

<https://futo-kobo.com/service/waxing> (封筒工房)

<https://site.ngk.co.jp/lab/no167/>

(NGKサイエンスサイト/日本ガイシ株式会社)

紙で傘を作る！

5組4班 名前 大前優花 加藤小暖 金澤海緒 木村梨愛

要旨

傘の廃棄量を減らすため、紙で傘を作りたいと考えた。紙の種類、油性ペンを塗ったものの実験から、画用紙かつ両面に油性ペンを塗ったものが良いとわかった。生地部分を紙にしても、一定までは耐えられるとわかった。

1序論

(1)目的

日本では、約8000万本のビニール傘が廃棄されている。※1プラスチック廃棄量を減らすために、紙で代用できないかと考えた。

(2)仮説

紙で雨風を防げて、繰り返し使える傘を作れるのではないかと考えた。

2実験方法

[1]紙の種類による水への耐久性を比較する

方法:①紙を浮かせ、水を5秒間隔で30回までたらす

②一度乾燥させ、同じ水圧で10秒間濡らす

比較:画用紙・折り紙・和紙

[2]油性ペンを和紙と折り紙に塗り、紙の耐久性を比較する。また、片面と両面を比較する。

方法:①油性ペンを片面塗ったものと両面塗ったものを水で30秒間濡らす。

②乾かす

比較:和紙・折り紙

5参考文献

※1<https://www.i-kasa.com/sustainability>

3結果

[1]画用紙>折り紙>和紙

	①回	②回/状態
和紙	8	1/破れた
折り紙	30	3/持っていた部分が破れた。
画用紙	30	3/持っていた部分が柔らかくなった。

[2]両面>片面

和紙 片面	少し固くなる。
両面	固くなる(強い)。
折り紙片面	乾きが早い。
両面	水をはじく。

4考察

傘全体を紙で作る、丈夫にすることは難しいとわかった。しかし、生地部分を紙で作っても一定の水圧・水量の雨までは耐えられると考える。

→紙で作った傘が

・雨の強さ、降り方を変えても適しているか

・長時間の雨に耐えられるか

・風に耐えられるか

を明らかにしたい。

木以外から紙を作ろう

5組5班 名前 関咲羽 竹内晴 谷本麻璃沙 永井音羽

要旨
野菜の食べない部分から紙を作る

1序論

(1)目的

紙の消費が**環境破壊**を助長していることや、**食品ロス**が増加している現状を問題だと捉えた。

野菜をはじめとした食品を使って紙を製作し、二つの問題にアプローチすること。

(2)仮説

食物繊維の豊富な野菜からでも紙を作れるのではないかと

2実験方法

～紙製作の手順～

1. 野菜をミキサーで攪拌
2. 1でできたものを、搾り水気をとってからバットに均す
3. のしを載せて一週間乾かす

～紙の定義～

「**書ける**」「**読める**」こと



1. 一人が他三人の知らない漢字を書く
2. 全員が完璧にその字を模写出来たら成功

→**紙である**と判断

～2度目～

一度目の製作の反省を踏まえて工夫を試してみる

・厚めに作って乾いても穴が開かないように

・空気が通りやすいように穴を開けたり、より窓に近いところにおいて乾かす

3結果

～1度目～

- ・凹凸があり書きづらい
- ・穴が開いてしまいインクが乗らない
- ・乾かす段階で水がうまく蒸発せず、カビが生えてしまった
- ・色が濃すぎて黒いマーカーで書くと読めない



～2度目～

- ・隙間がなくインクが乗りやすい
- ・「**紙**」になった
- ↳条件達成



4考察

・カビが生えないように**空気口**を作る

・色の濃い材料を使うなら脱色してから使ったり色の薄い野菜と混ぜたりすることで見やすくする

・少し厚めに作ってそこから**やすり掛**けすることでより滑らかにして書きやすくなる

5参考文献

<https://gogo.wildmind.jp/feed/howto/268>
<https://benesse.jp/kyouiku/jiyukenkyu/content/shogaku/145.html>

紙ストローの耐久性と適正用途について

5組6班 名前 長井沙季 長野ことの 南雲結衣 野中花倫

要旨

敬遠される紙ストローに適した場面、使い方を見つけるために、液体につけた紙ストローの吸収性の変化の実験をし、液体によって紙ストローの吸水性や耐久性は減少することがわかった。

1序論

(1)目的

敬遠されがちな紙ストローの1番使いやすい場面、使い方を考え、紙ストローに希望を見出す

(2)仮説

紙ストローの耐久性には太さ、時間で差が出る。

紙ストローの耐久性には使用する液体の性質で差が出る。

2実験方法

①太さと時間(クリップ使用)



②液体 (クリップ使用)

詳細は実験結果より

③液体を吸収する量を調べる

→前後のストローの重さ



3結果

①定量化ができなかった。(細い方がふやけやすい?)

	0分	30分
コーラ	1,6	2,2
サイダー	1,6	2,1
カルピス	1,6	2,0

②重さの変化の表を作る(2)

	0分	30分
午後の紅茶	1,6	1,8
水道水	1,6	1,8
いろはす	1,6	2,0

4考察

○耐久性

太いストロー>細いストロー

○時間

経つほどストローの耐久性は落ちる

○炭酸系の液体のほうが耐久性が早く落ちる

今後

◎紙ストローの繰り返しの利用

30分水につける→重さをはかる→ストローを乾かす

5参考文献

色々な飲み物の Ph

<https://kandaekimae-dc.com/blog/2020/06/17/%E8%89%B2%E3%80%85%E3%81%AA%E9%A3%B2%E3%81%BF%E7%89%A9%E3%81%AEph/>

紙を用いた縄の作成

5組7班 名前 星野世奈 松田亜夢 光田莉央

要旨

2種類の幅に切った同寸のコピー紙をそれぞれ4通りの編み方で編み、縄の耐久性を調べる

序論

(1)目的

非常時など多様な場面で必要になる縄の代用品として、紙が使えるか調査すること

(2)仮説

紙で作った縄は、縄の代用品として使える

実験方法

- ①A4の紙を0.5cm,1cmの幅に切る。
- ②切った紙を0.5cm幅,1cm幅ともにそれぞれ
 - ・三つ編み
 - ・三つ編みをさらに三つ編み
 - ・ひねり
 - ・ひねりをさらにひねるの4種の編み方で編みスズランテープで先を結ぶ。
- ③②で作った縄をペットボトルに水を入れて作った500gのおもりに結びつける。
- ④おもりの数を増やしていき、縄が何秒ちぎれずに耐えられるか調べる。



結果

1.0cm							
/g	500	1000	1500	2000	2500	3000	
三つ編み	○	○	○	○	○	×	
三つ編み×3	○	○	○	○	○	○	2分+2回
ひねり	○	○	○	○	○	○	1秒
ひねり×3	○	○	○	○	○	○	2分+30回

0.5cm							
/g	500	1000	1500	2000	2500	3000	
三つ編み	○	○	○	○	○	×	
三つ編み×3	○	○	○	○	○	×	
ひねり	○	○	○	×	×	×	
ひねり×3	○	○	○	○	○	×	

一回編むよりも何回も編むほうが強度が増すとわかった。

1cmの方がより重いおもりに長く耐えられた。
0.5cmのときひねりの強度が著しくよかった。

考察

紙の縄の構造は、単純化したものよりも複雑化したものの方が強度が増すと考えられる。

- ・紙の幅が広いほど、強度が増すと考えられる。
- ・三つ編みは伸縮性があるが、耐久性に欠ける部分がある。※1
- ・0.5cmのひねりにおいて、編む過程で紙が破れるなどして強度が弱くなった可能性がある。
- ・縄の代用品としては機能しないため、仮説は立証されなかったが、改善の余地はあるので、今後に期待できる。

参考文献

※1 j-stage

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsmermd/2018/0/2018_1P2-H07/_pdf

液体の種類による紙の強度の変化

5組8班 名前 茂木美羽 森田華帆 柳岡心海

要旨

このポスターでは、液体の種類による紙の強度の変化について調査した。まず、液体の種類と紙の種類で分けて実験を行った。そして結果から、ろ紙と折り紙は仮説通り水溶液のほうが強度は下がったが、画用紙、コピー紙、トレーシングペーパーは仮説とは異なる結果となったため、全ての紙で水溶液のほうが強度が下がるとは言えないと考えた。

1序論

(1)目的

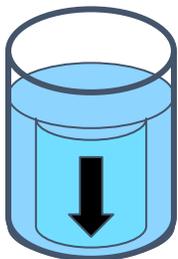
今使われている紙ストローは強度が弱く、長時間使えないので、より強度が強く、長くその強度を保てる紙の種類を調べるため。
また、液体ごとの紙の適性を見つけるため。

(2)仮説

水溶液のほうが紙の強度が弱くなる。

2実験方法

- 液体(濃度約2%)に紙(7cm×7cmの正方形)を1分間沈める
※液体の種類:水、食塩水、砂糖水、炭酸水
※紙の種類:ろ紙、折り紙、トレーシングペーパー、コピー紙、画用紙
- 紙の繊維を下向きにし、スタンドの
下げ、クリップにおもりを下げ
る
- 何グラムのおもりで紙が破れるかを記録する



↑繊維の向き



3結果

	ろ紙	折り紙	画用紙
水	600g	200g	340g
食塩水	420g	140g	500g
砂糖水	420g	160g	480g
炭酸水	320g	120g	380g

コピー紙	トレーシングペーパー
140g	160g
80g	220g
200g	160g
200g	220g

4考察

実験の結果から、水溶液のほうが強度は下がるものと、そうでないものがあることが分かった。全ての紙で水溶液のほうが強度が下がるとは言えないと考えた。

仮説が成り立つかを明らかにするには、他の水溶液、紙の種類や食塩や砂糖の濃度を変えた実験をして、今回行った実験と比較してみると良いと考えた。また条件をもっとそろえて実験をより正確に行ってみると良いと考えた。

ライブで銀テープを取るために

6組1班 名前 稲岡 旦紗 小川 結凼 小国 由乃 川崎 那奈

1 要旨

今回の実験では、銀テープに見立てた紙の球と紙で実験を行い、空気の圧縮率から、紙がどこまで飛ぶのかを調べた。球の重さと発射角度の違いによる飛距離の違いについて調べ、そこから考えられる実際のライブでの銀テープの取りやすさに応用するために行ったが、最終的に得られたデータから実際のライブに応用できるような結果は出すことができなかった。だが、空気の力による紙の飛距離のデータがそれぞれあるので、できたところまでではあるが紹介したいと思う。

1 序論

(1) 目的

空気の力で紙はどこまで飛ぶのかを調べる

(2) 仮説

東京ドームのアリーナ席付近で取れるくらいに飛ぶ

2 実験方法

- ① わら半紙 (A3) 二枚、塩ビパイプ二本 (片方がもう一方の中に入るサイズ) を用意して、わら半紙二枚を水で濡らして球状にし、塩ビパイプ (大) の両端に詰める。この時、球の先端に紙を糊付けする (銀テープに見立てて、空気抵抗を近くするため)。
- ② 塩ビパイプ (小) を使って、片方の球を中に押しやり、もう一方の球を飛ばす。

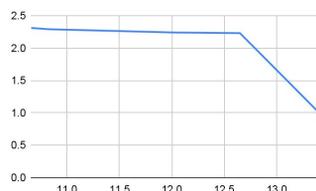
(1) 球の重さを変える

水の量を調節して、球を作り、②を行う。

(2) 飛ばすときの角度を変える

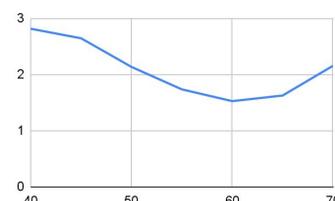
球を飛ばすときの塩ビパイプの角度を調節して②を行う。

3 結果



グラフ1
(横軸:球の重さ 縦軸:距離)

空気が約3.31倍圧縮されている時に球が飛んでいる。上のグラフ1は、角度を0度で一定にしたうえで、球の重さだけを変えて、圧縮率を一定にして測定した結果である。このグラフから、球の重さが重くなると、飛距離が短くなるのがわかる。



グラフ2
(横軸:角度 縦軸:距離)

上のグラフ2は球の重さと圧縮率を一定にして、角度を変えて、測定した結果である。このグラフから、角度が60度の時に最も飛距離が短くなり、角度が60度以下において、角度が小さくなっていくと、飛距離が短くなるのがわかる。空気の圧縮率を変えた実験もしたかったが、圧縮率を変えようと塩ビパイプの止める位置を変更すると、球が飛ばなくなったり、ここまで塩ビパイプを押しという位置に到達するまでの間に球が飛んでしまったりとうまくいかなかった。

4 考察

球の重さが軽く、発射角度が60度以下であると、よく飛ぶ、つまり、大量の銀テープを備えた状態で発射角度を直角ぐらいまで高く飛ばしている実際のライブでは、そこまで遠くまで飛ばないところがわかる。

5 参考文献

<http://web-sensei.jp/30rou/141128.htm>
<https://livekiti.com/%E6%9D%B1%E4%BA%AC%E3%83%89%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%82%B9%E3%82%BF%E3%83%B3%E3%83%89%E5%BA%A7%E5%B8%AD%E8%A1%A8%E8%A6%8B%E3%81%88%E6%96%B9/>

自作の扇子で涼みたい

6組2班 名前 河島蒼 木村涼那 高坂朱莉 腰塚鈴子

～要旨～

家にある材料で既存の扇子のような扇子を作るために扇面の素材に主に焦点を当てて調べてみた。

1序論

(1)目的

家にある材料で既存の扇子のような扇子を作れないか。既存の扇子と同等または、既存以上の風を送れるようなものを作りたい。

(2)仮説1

和紙よりも画用紙のほうが厚く、硬いから多くの風が送れる。大きい方が風を送れる。分厚い方が風を送れる。

2実験方法1

①扇子の大きさによる風の強さについて
骨の長さを

- (1)21cmで半紙を使った扇子
- (2)10cmで半紙を使った扇子で比べる

②紙の種類による風の強さについて

- (1)半紙 (2)画用紙 (3)折り紙 (4)新聞紙
- で骨の長さ21cmの扇子を作り、比べる

③紙の厚さによる風の強さについて

- (1)片面1枚の半紙で骨の長さ21cm
- (2)片面5枚の半紙で骨の長さ21cmで比べる



→強度が弱い気がする→のりで強化できないか

仮説2

紙にのりを塗ることで破れにくくなるのではないか

実験方法2

半紙一枚にスプレーのりを吹きかけて乾燥させた後両端を固定して分銅(上限1000g)を乗せて破れるまで乗った分銅の重さで比べる

3結果

実験1

	進んだ距離
大きい (骨の長さ21cm)	26cm
小さい (骨の長さ10cm)	0cm
薄い(片側1枚)	26cm
厚い(片側5枚)	19cm
半紙	26cm
画用紙	22cm
折り紙	18cm
新聞	16cm

実験2

半紙	1000g
のりつき半紙	1000g

4考察

実験結果より、①大きい②半紙③薄いというのが一番強く風を送れる条件だとわかった。

強度はのりを付けても変わらないという結果が出たが、正確に調べることができなかった。

(今後の展望)

今回紙の強度を強くするのがうまくいかなかったのでニスなど別の方法でも試して調べたい。

5参考文献

https://www.youtube.com/watch?v=_USEdp39CdU
<https://washi.co.jp/news/5960/>

滑りにくい紙を作ろう！

6組3班 名前 小林彩姫 清水真亜紗 白石さら 菅原璃美

要旨

防滑紙は紙の表面に特殊な加工を行い、滑り止め効果を発揮する。表面に加工を行うために、砂糖やケーキシロップなど家や学校にある身近な材料を使い、防滑紙に近い紙を作った。

1序論

(1)目的

セロハンの上で物を滑らせたところ、物が滑りにくかったことから、セロハンを調べてみるとプラスチックであると知り、セロハンと同様に滑りにくい紙を作れないかと考えた。

(2)仮説

塗ると滑りにくくなると紹介されていた砂糖水とボンドが滑りにくくする効果を発揮するだろう。

実験方法

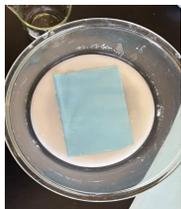
<実験器具>

画用紙・砂糖水・食塩水・片栗粉を溶かした水・ボンド・ケーキシロップ・シャーレ

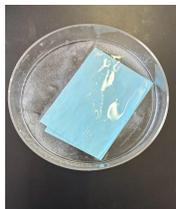
①砂糖と食塩と片栗粉を1:1の割合で水に溶かす

②画用紙に砂糖水と食塩水と水に溶かした片栗粉とボンドとケーキシロップをそれぞれ画用紙に浸して一日おく

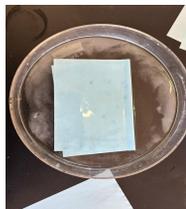
③これらを浸した画用紙の上で消しゴムを滑らせる(なお、消しゴムは同じものとする)



片栗粉



食塩水



砂糖水



ボンド



ケーキシロップ

3結果

食塩水	砂糖水	片栗粉	ボンド	ケーキシロップ
0.65	0.74	0.49	0.54	1.03

- ・ケーキシロップが滑るのに一番時間がかかった。
- ・次に片栗粉やボンドが滑る時間があまり掛からなかった。
- ・砂糖水とボンド、ケーキシロップは表面がべたついていました。
- ・食塩水と片栗粉を溶かした水は固体が溶け切らずに紙の表面に出てきてしまっていたためざらざらしていた。

4考察

- ・消しゴムを滑らせたところ、砂糖水とケーキシロップが滑りにくいことがわかった。参考文献から糖分には粘性があると分かったので、糖分があるものを使うと防滑紙の代用が期待できるのではないかと考えた。
- ・片栗粉や食塩は、水に溶けにくいいため、乾燥させて液体ではなく、個体として残ってしまうため、効果が得られなかったと考えた。

5参考文献

[【2025年】防滑紙・滑りにくい紙のご提案 | 落下・横ずれ・荷崩れ・型崩れ防止に | 機能紙選定ナビ](#)

3(糖水溶液の粘度についての論文)

段ボールの防音効果について

6組4班 高沢 希 長山 千尋 橋本 菜穂 福田 瀬玲奈

要旨

私たちは避難所での騒音問題に着目し、衝立として利用されている段ボールの防音効果について調べた。その結果、段ボールを重ねるほど防音効果が高上がることが分かったが、衝立のギザギザによる防音効果の上昇は見られなかった。今後は最も防音効果のある段ボールの形状や実際の避難所での活用を再現した状態での研究を進めていきたい。

1 序論

(1)目的

災害時の避難所では話し声、子どもの泣き声、いびき、足音などの騒音が問題視されることが多々ある...A

そこで、避難所で衝立として利用されることが多い段ボールに着目した。段ボールの防音効果については構造の違いや上部の形に着目した研究は行われていた...B

今回の研究で、我々は衝立の厚さと側面の形状に着目し、衝立としてより効果的な活用法の発見を目指す...C

(2)仮説

段ボールを重ねるほど音が届きにくくなり、防音効果が増える。また、衝立のギザギザによって、空気のぶつかり方である平面防音効果が上昇する。平面の衝立とギザギザの衝立を重ねたものが一番防音効果が高く、音が小さくなる。

2 実験方法

体育館と校庭の2箇所で行った。

〈用意するもの〉

段ボールの衝立×2(平面、ギザギザ)

パソコン×2(音源、測定用)、定規

①段ボールの衝立の中から音源を流す

②外側から騒音測定アプリで音の大きさを測る

実験方法①②を3回繰り返し、その平均を結果の数値として考える。

〈実験誤差を減らすために〉

1.使用する段ボールの種類を統一

2.段ボールと騒音測定用PCの距離を10cmに統一

3.音漏れ防止のために隙間をなくした



衝立なし



平面のみ

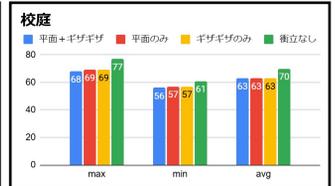
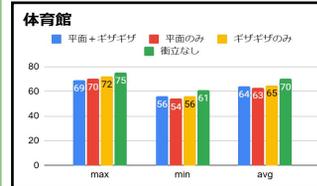


ギザギザのみ



平面+ギザギザ

3 結果



MAXでの比較

体育館

衝立なし > ギザギザ > 平面のみ > 平面+ギザギザ

校庭

衝立なし > ギザギザ = 平面のみ > 平面+ギザギザ

※実際の避難所を想定したとき、大きな音が問題となるためMAXを比較した。

4 考察

・段ボールを重ねるほど音の大きさが小さくなったことから、**段ボールを重ねるほど防音効果が増える**といえる。

・ギザギザの衝立と平面の衝立を比較すると、体育館で実験したときは平面の衝立のほうが音の大きさが小さくなり、校庭で実験したときは音の大きさに差が見られなかった。このことから、**ギザギザによって防音効果が増える**とはいえない。

結果が仮説と異なった理由として、衝立のギザギザによって防音効果が増えるという仮説が間違っていたことが考えられる。

【展望】

・今回の研究以外の形状の衝立についても調査を行いたい。

・実際の避難所と同じ環境、同じ大きさの衝立を使用した実験をしたい。

5 参考文献

A...避難生活における音の問題

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasj/73/4/73_249/_pdf

B...段ボールの構造による防音効果

<https://uwajimahigashi-h.esnet.ed.jp/uploads/r32nen01.pdf>

段ボールの形状の違いによる避難所での防音効果

https://www.cri.ehime-u.ac.jp/cri_k5m4gn7/wp-content/uploads/2024/12/27d6263d5d82747deb1e4eeb91a7c873.pdf

C...ダンボールで防音室を作る方法

https://www.bestcarton.com/media/column/contents/cardboard_soundproof.html

紙に書いた文字をきれいに消すには？



6組5班 名前 宮田莉桜 山田未采 八幡真衣

要旨

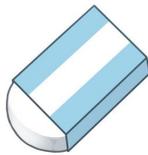
紙に書いた文字をきれいに消すには、MONOの黒の消しゴムで、手前から奥に消すのがいい。



1序論

〈目的〉

テストなど限られた時間の中で効率よく消すにはどうすればいいのか。消し方、消しゴムの種類による消え方の違いを調べる。



〈仮説〉

- ①消し方による差
手前→奥 奥→手前 ゴシゴシ 円を描く
薄くなる←-----→ならない
- ②消しゴムの種類による差
MONO MONO はじめての Ain Clear
白 黒 消しゴム Radar
薄くなる←-----→ならない

2実験方法

〈実験1〉消し方による違い

- ・消し方の種類
→①手前から奥②奥から手前
③円を描くように④ゴシゴシ
- ・MONO白を使う

〈実験2〉消しゴムの種類による違い

- ・消しゴムの種類
→MONO白、MONO黒、Ain、
Clear Radar、はじめての消しゴム



- ・実験1で最も薄くなった消し方(手前→奥)

〈比較方法〉

- ・白さ度合い→PCCS
- ・消す対象 →マークテスト風

※1cm方眼をシャープペン0.5HB(pccs3.5)
トンボ鉛筆2B(pccs2.0)で塗りつぶす

3結果

消し方の種類	鉛筆平均	シャープペン平均	備考
①手前→奥	6.5	7.8	力がかけやすい
②奥→手前	6.0	6.7	紙がぐしゃぐしゃになりやすい
③ゴシゴシ	5.7	6.3	広がりやすい
④円	6.2	7.0	力が入れにくい



消しゴム種類	鉛筆平均	シャープペン平均	補足
MONO黒	8.0	8.3	全体的に薄くなった。
MONO白	7.5	7.7	全体的に薄くなった。
Ain	7.4	8.1	消しやすさが細かくて集めにくかった。
初めての消しゴム	6.4	6.9	消すときに広がってしまった。消え方にむらが大きかった。
Clear Radar	5.5	7.4	消すときに広がってしまった。消え方にむらが大きかった。

4考察

〈わかったこと〉

一番色が薄くなる消し方は**MONOの黒い消しゴム**で**手前から奥に消す方法**ということがわかった。

〈改善点〉

今回は色が一番薄くなったところの色を数値で表したので見た目が一番消えているのと感じた順位とは異なる結果が出てしまった。

5参考文献 なし

時間が経っても紙を劣化させず、白く保つには？

要旨

7組1班 名前 石川未来 今井歩未 内田早映 岡田菜月

紙を使って後世に今の出来事を伝えたいという目的で、私達は紙を白く、読みやすい状態で保つための方法を探った。日焼け止めの成分や周りの大気によって紙の劣化を防げると考えたため、紙に日焼け止めを塗り太陽光に当てる実験や周りの気体により紙の劣化の違いを調べる実験を行った。その結果、日焼け止めは紙の劣化の防止に多少の効果をもたらすことがわかり、真空は変化は見られなかったが、酸素と二酸化炭素に入れた紙は、肉眼で判断したところ多少の色褪せを感じたが、数値化はできなかった。2つの実験で紙の劣化を予防する確信的な方法は得ることができなかった。

1 序論

(1) 目的

古くから物事を伝えるときには紙を使っていることから、私たちが後世に今の記録を伝えたい。現在、デジタル化が進み紙の役割は失われつつあるが、デジタル化された文字は、簡単に消えてしまう。しかし、紙は保存の仕方によってどこまでも生かしようがある。私たちも、過去の伝承は常に紙によって知らされてきた。それを継承したい。そのため、紙を白く保つ方法を調べることにした。

(2) 仮説

- ・人間の肌と同じように、日焼け止めを使えば紙の劣化は防げる。
- ・真空中では紙は劣化しない。

2 実験方法

実験①新聞紙、上質紙を日に当てる

変えた条件

新聞紙→・何もしない・日焼け止め塗る・水に濡らす
・テープのりつける

上質紙→・何もしない・日焼け止め塗る・水に濡らす
・日焼け止め+テープのりをつける

ドーム通路に約1週間おいておく。

実験②上質紙に文字を書いて日に当てる

変えた条件(書くものの種類)

・シャープペンシル・油性ペン

↳塗りつぶすor塗りつぶさない

ドーム通路に約20日おいておく。



実験③太陽光からUVライトに変える(365nm)

使う紙...文字がカラー印刷された古紙

実験④気体による劣化の違いを調べる

気体を実験に使う紙とともにジップロックに密封する。

使う気体

・空気・O₂・CO₂・N・真空

使う紙

・画用紙(白、黒)・折り紙

実験⑤酸性とアルカリ性による劣化の違いを調べる

・炭酸ナトリウム・クエン酸の水溶液を作り、折り紙に霧吹きで吹きかけ、④のように空気とともにジップロックで密封する。

3 結果

実験①

あまり違いが見られなかったが、日焼け止めは多少効果があったように感じる。

実験②

あまり違いが見られなかった。

実験③

UVライトをうまく活用できなかった。(失敗)

実験④

紙を肉眼で判断したところ、多少の色褪せを感じたが数値化は出来なかった。しかし、酸素、二酸化炭素の入った袋から気体の膨らみがなくなったにも関わらず、重さに大きな違いが見られなかったことから、紙が酸素、二酸化炭素吸っている可能性があると考えた。



4 考察

実験①で、日焼け止めが紙の劣化に効果的であることは分かった。しかし、日焼け止めの成分を調べても紙の劣化防止に直接的な効果を裏付けるものは見つけられなかった。しかし、太陽光のUVが紙の劣化の何かしらに関わることは発見できた。

実験④では酸素、二酸化炭素を吸っている可能性があると考えられた。今回は時間が短く、また冬であったため日射量の少なさなどから劣化が見られなかったが、劣化に何かしらの影響を及ぼしていると考えた。



5 参考文献

<https://sei-syuo.com/library/book-deterioration>

https://awpc.co.jp/service/products/basicchemicals/additives_06/#:~:text=%E6%80%A7%E7%8A%B6&text=%E7%99%BD%E8%89%B2%E3%81%AE%E7%B2%89%E6%9C%AB%E3%81%A7%E6%B0%B4%E6%BA%B6%E6%B6%B2.%EF%BC%88pH%25D11.5%EF%BC%89%E3%81%A7%E3%81%99%25E3%2580%2582

https://www.merckmillipore.com/JP/ja/product/Citric-acid.MDA_CHEM-818707

廃棄予定の紙で掃除をしよう！

7組2班 名前 岡村光優 佐藤彩羽 佐藤初音 菅生ふたば

要旨 私たちは廃棄予定の紙から、新聞紙のような汚れを落とす機能を持った紙を作れないかと考え、実験を行った。コピー用紙と水をミキサーにかけ、クエン酸や重曹を混ぜて蒸発させ、紙を作った。その後、汚れのついたガラスを出来た紙でこすり、汚れが落ちるか調べた。その結果、重曹もクエン酸も一番多い量を含有したものがよく汚れが落ちる結果となった。

1序論

(1)目的

学校や職場などで廃棄される大量の紙を、なにかに有効活用する。先行研究により、コピー用紙が最も水に溶けやすいとわかった。

(2)仮説

新聞紙の汚れを落とす成分として、インクの油があるため、紙にも油が含まれていれば落ちる。また、一般的に汚れを落とすとされる重曹やクエン酸も汚れを落とすことができる。これらを利用して汚れを落とす機能のある紙を作りたいと思った。

2実験方法

【実験器具】

- ・コピー用紙
- ・ミキサー
- ・ビーカー
- ・薬さじ
- ・薬包紙
- ・電子天秤
- ・バット
- ・重曹
- ・クエン酸

- ①B5のコピー用紙と水 150mlをミキサーにかける
- ②できた液体を3つのビーカーに等分して重曹を混ぜる
 - A: 何も混ぜない
 - B: 重曹を2.50g混ぜる
 - C: 重曹を5.00g混ぜる
- ③バットを三等分にして液を入れ、蒸発させる
- ④できた紙で汚れのついたガラスを水拭きし、比較する

クエン酸も同じように行う。
ただし、液に混ぜるクエン酸の量を変える。
D: クエン酸を1.25g混ぜる
E: クエン酸を2.50g混ぜる

3結果

	A	B	C	D	E
特徴	通常の紙よりザラザラする	Aよりザラザラしている	触れると粉が落ちる	Eよりはやわらかい	ブラバン。折ると割れる。
汚れ	濡れるとポロポロになった	5つで最も良く落ちた。	よく落ちるが白い粉が残った	汚れは落ちやすかった。	Dより軽い力で落とした。

- A: 何も含まない
B: 重曹2.50g
C: 重曹5.00g
D: クエン酸1.25g(適正量)
E: クエン酸2.50g

4考察

重曹やクエン酸を混ぜると、普通のコピー用紙と比べ、汚れが落ちた。また、紙を作る際に元々の紙のインクが落ちたことから、どのような紙でも、真っ白な紙が作れると思われる。課題としては、作った紙を濡らしたときに紙がポロポロになったことや、濃度の濃いCではガラスに付いた水が白くにごり、濃度の調整をする必要があることである。今後は、重曹とクエン酸を混ぜる適切な量を模索したい。

5参考文献

<https://www.city.hekinan.lg.jp/material/files/group/47/yogore.pdf>

最も耐久性のある紙の構造について

7組3班 善如寺 土屋 中里

要旨:三角形よりも、円の構造のほうが重い質量に耐えることができた。そこから角少ない形状のほうが耐久性に優れていると考察した。しかし、ハニカム構造の強度についてはまだ実験できていないため、そこから更に角の大きさと耐久性の相関関係についてより詳しく調べていきたい

1序論

(1)目的

段ボールを使うときに変形してしまうことがあったため、今使用されている形が一番強度があるのかを調べたいと思ったから。

(2)仮説

円形が一番強く、角が少なくなればなるほど強度が増すと思った。

三角形→ハニカム構造〔六角形〕→円
弱い←→強い

3結果

三角形→辺の部分が折れ曲がる形つぶれてしまった。重さをそれぞれの辺に分散して吸収している。

円→楕円形につぶれ、形状が変形した

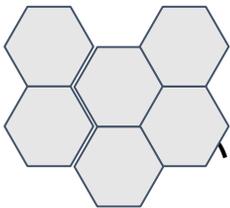
形状	潰れた質量(g)
円(大)	4300
三角形(大)	1500
円(小)	5000以上
三角形(小)	2000

2実験方法

①二つの紙〔柔らかいもの,硬いもの〕で三角形、ハニカム構造、円を作る
〔高さ2,6cmで統一。

三角形の一辺の長さ2cm。

円の直径2cm。大が小の3倍〕



ハニカム構造

②制作した物の上に一枚紙を置き、教科書〔重さを計測したもの〕追加していきどれ程の重さまで耐えることができるのかを計測する。

2kgの重さに全ての形が耐えられたため数を減らしてつぶれる形からどのように衝撃を吸収しているのかを判断することにした。

4考察

円>三角形 小>大

角がない方が耐久性に優れていることが考察できた。物体の大きさを変えるよりも、形状を変える方が耐久性に大きな変化が見られた。この結果から、耐久性のある形状であれば、大小関係なくある程度の重さに耐えると考えられる。

しかし、ハニカム構造は耐久性がなかったが、その原因は作った物体が水平に立たなかったため、ハニカム構造の耐久性を最大限に活かせなかったと考える。

改善方法としてハニカム構造を作成する際、水平に設置できるようにしたい。

また、活用方法として複数を組み合わせて作る段ボールなどと違い、一つだけの支柱での耐久性に特化している柱の利用にできないかと考える。

参考文献

強度抜群のハニカム構造とは？

<https://kasyu-kogyo.com/2019/04/27/honeycomb/5>

紙で保温をしよう！

7組4班 名前 長谷川紗那 広瀬可英 深町樹

要旨

紙を使って液体の保温をすることができれば、冬の災害時等に生かすことができ、社会貢献することができるのではないかと考え、「一番保温ができる紙はどんな種類の紙か」という RQのもと紙の枚数(厚さ)が多いほど液体の保温時間が長くなる、という仮説を立てて、実験を行った。実験では対照実験にするため、同じ室温で同時に実験を行うこと、初めの温度を 60°Cに設定することを行った。その際「保温」について 50.0°C以上を保つことができること、と定義し、紙の枚数の条件を0、1、5枚の 3つに設定した。またコピー用紙以外の紙でも仮説が成り立つことを示すため、新聞紙でも同様に実験を行った。実験の結果5枚と 1枚・0枚では設定温度以上を保った時間が 5枚が一番長く、0枚とは最大7分の差が生じた。また新聞紙でも同様に実験開始から 14分の時点で温度が、5枚のほうが1枚よりも約1.6°C程高かった。結果から仮説は正しかったとわかった。

1序論

(1)目的

紙についての実験を行うにあたって、紙でどんな社会貢献ができるかということ考えた。その際紙コップは飲み物を入れることができることから、紙に耐久性をつけることは可能であるとわかった。そこで、紙の保温性について調べて、災害時(特に冬)に生かすことができれば良いのではないかと考えた。

(2)仮説

紙と保温の関係について明らかにしたい。

紙の枚数が多いほど、(紙の厚さが厚いほど)液体の温度を一定温度以上に保つことができる時間が長くなるだろう。

2 実験方法

【実験方法1】

保温の定義: 温度の下がり幅が小さい

①ビーカーが1つ入る大きさの発泡スチロールを用意し、保冷剤で中を冷やす(下記写真①参照)

②ビーカーに50°Cのお湯250mlを入れ、その上からコピー用紙をかぶせる

③1分、5分、10分が経過したときのビーカー中のお湯の温度を記録する

【実験方法2】

保温の定義: 温かい飲み物の適正温度以上を保っていた時間が長い * 適正温度55°C前後

①ビーカーに60°Cのお湯250mlを入れ、その上からコピー用紙をまたは新聞紙をかぶせる

②50.0°C以上を保った時間を計測し、比較する。

1分ごとの温度変化も併せて記録する。

【実験条件】

・紙の枚数を0枚・1枚・5枚に変える

種類が異なっても仮説が成り立つことを証明するために、新聞紙でも同様の実験を行う。

・実験1では、冬の災害時の寒い状況を再現するために、実験を行う発泡スチロールの中は保冷剤で冷やす

【対照実験にするために】

・室温を一定にするため、同時に異なる条件のものを実験する。

・実験開始時の温度を50.0°Cまたは60.0°Cにそろえる

・0枚も対照実験として行った

※中間発表までは【実験方法1】で実験を行っていたが、中間発表の後条件の見直しを行い、【実験方法2】で実験を行った。

写真①



写真②

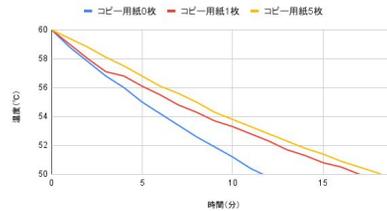


3結果

実験1 結果→

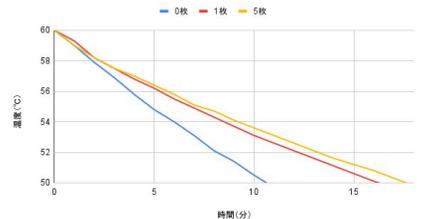
液体量	250ml	250ml
紙の枚数	1枚	5枚
保冷材の個数	3つ	3つ
始めの液体温度	50.0°C	48.3°C
始めの室温	7.0°C	11.8°C
1分: 液体	49.1°C	47.0°C
1分: 室温	9.4°C	14.1°C
5分: 液体	47.1°C	46.0°C
5分: 室温	17.3°C	17.6°C
10分: 液体	45.1°C	44.0°C
10分: 室温	17.3°C	18.7°C
結果: 液体	4.9°C低下	4.3°C低下
結果: 室温	7.1°C上昇	6.9°C上昇

コピー用紙0枚と1枚と5枚



←実験2 結果

新聞0枚、1枚、5枚



実験2 結果→

4考察

当初寒い空間での紙の保温性について調べる予定で、保冷剤と発泡スチロールを使って実験をしていたが、寒い空間を保つのが難しく、条件を一定に保てなかったため、寒い空間における紙の保温性がどんな条件で変わるのかについて調べることができなかった。よって、条件を見直して再度実験を行った。

実験の結果から、紙の枚数が0枚・1枚・5枚では、5枚が一番保温性が高く、設定温度の50°C以上を保った時間が5枚と0枚では最大7分、5枚と1枚でも1分それぞれ紙5枚のビーカーのほうが長かった。また新聞紙でも同様の条件で実験を行ったところ、1枚と5枚では実験開始から14分の時点で液体の温度が5枚のほうが約1.6°Cほど高かった。このことから仮説は正しかったといえる。

5参考文献

新聞はなぜ暖かいのか? その理由や災害時の活用方法について調べました
<https://kaminotakuhaibin.com/archives/10598>
自動販売機と温度にまつわる今昔話
<https://xn--hhr25in4qe1t00cx0aeh.jp/column/190620/>