

筑波大学

朝永振一郎記念

## 第17回「科学の芽」賞 応募用紙

受付番号 : SE0779

応募部門 : 小学生部門

応募区分 : 個人応募

題名 : “暑さ”“寒さ”を1番しのげるのはどれ?「快てきな小べや」研究

学校名 : 東京都 国立筑波大学附属小学校

学年 : 3年生

代表者名 : 秋山 ラン

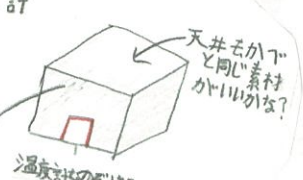
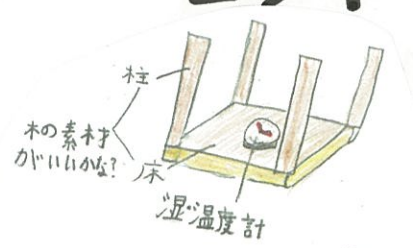
※ 個人情報保護のため、入力された項目から抜粋して出力しています。



暑と寒さを1番しのげるのはどれ?

「小決てきな小べや」

# 研究



かでの素材は...  
・カンボール  
・プラスタック  
・発泡スチロール  
・木(板)など?  
湿度計ののけるようにする  
どうめいドアみたいにする  
33℃



筑波大学附属小学校  
4部3年2番  
秋山ラン



# テーマ

暑い場所や寒い場所でも過ごしやすい、快適きでいられる「い」やの「かべ」は「どんなかべ」??



## 実験したいと思った理由

この間、図書館で借りた世界の色々な家があるのっている本を見ていた。暑い国や寒い国など、その国の気候によって家が全然ちがうことを知りました。たとえばヨーロッパの寒い国は、レンガでつくられた家がずらっとなっています。アジアの暑い国では竹が編まれたものが、かべになっている家もあります。前に沖繩に行ったとき、大きなまどを昇げてすだれをつけているのを見たことを思い出しました。住む人が快適きに過ごせるための工夫なんじゃないか、と思います。かべや屋根の素材によって、暑さや寒さを止める力がちがうのかな? どれくらいちがうのかな? 暑い所と寒い所にはどんなものが合うのかな? 自分で「実験してみたい!」と思いました。

## 目的

- 人間にとって「快適きだ」と感じる「い」やの「かべ」を考える。
  - 暑さと寒さをさえきるにはどんなかべが一番いいのか調べる。
- (人間が快適きだと思う温度は夏は25℃~28℃、冬は18℃~22℃。湿度は40~70%)

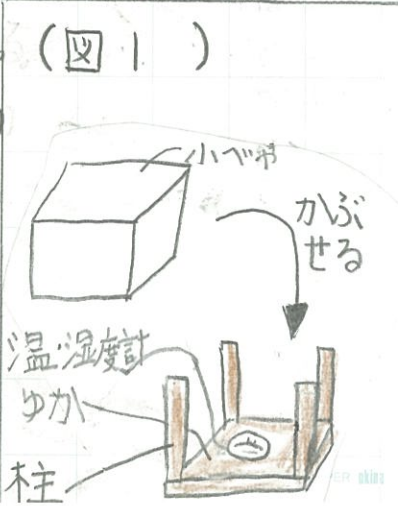
## どうやって実験するか?

• 本当の家を作るのはむりなので、小さい家のような「い」やを自分で作ってみようと思った。

• 中に「温・湿度計」を置いて、暑い場所、寒い場所、「い」やの中の温度と湿度を調べる。(※湿度とは、空気中にどれぐらいの水ぼう気がふくまれているか割合でしめたもの。高すぎるとむし暑く、不快になってしまう。)

• 床はフローリング。ぽく木にしたい。かべを立たせる柱を立てる。  
• 温度計を出せるようにしたいから、かべとやねをく、つけたものを、上からかぶせたりはずせたりできるようにすることを思いついた。(図1)

• 色々な素材のかべを作ってみたい。自分でセリ、たり、く、つけたりできる材料を家やお店でさがして7つに決めた!

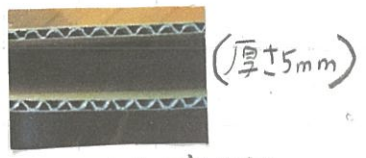




かべと屋根にする7つの材料

(厚さ3mm)

① 家にあつたダンボール



(厚さ5mm)

⑤ 表面がアルミウムの「車のサンシェード」

【材質】  
本体: ポリエステル、合成ゴム  
アルミニウム、発泡ポリエチレン



② 「新開糸化」(一枚だとすぐにつぶれそうなので6枚重ねて強化)

③ 100円ショップで買った「発泡スチロール」

材質: 発泡ポリスチレン

(厚さ1cm)



⑥ 「とう明なプラスチックの板」

材質: 塩化ビニル樹脂



④ 100円ショップで買った「木の板」(桐)

材質

桐



⑦ 「竹のランチョンマット」

材質: 竹



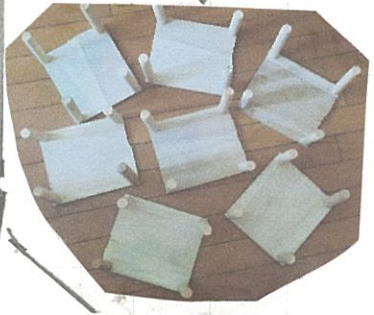
2



+



↓

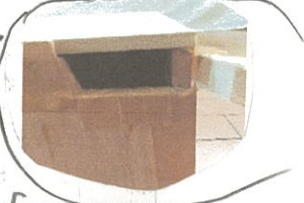


「小べや」づくり

・ だいたい同じ大きさに切った板に同じ長さに切った木のぼうを立てる。床と柱が完成!

・ かべにする7つの材料を切つて、床の大きさに合わせたかべと屋根をはりあわせる。外から温度と湿度が見られるように、まどみたいな穴をつけた。

完成した小べや (ドアつき)



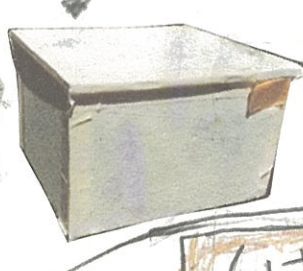
① 「ダンボール」よび方「ダンベヤ」



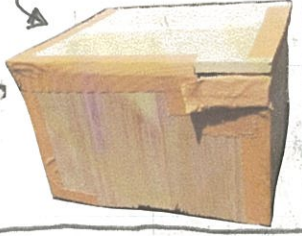
② 「新開糸化」よび方「新ベヤ」



③ 「発泡スチロール」よび方「はっぽベヤ」



④ 「木」よび方「木ベヤ」



⑤ 「プラスチック」よび方「プラベヤ」



⑥ 「アルミニウム」よび方「アルベヤ」



⑦ 「竹」よび方「竹ベヤ」



「いざ実験」暑い場所へん

暑さをしのげる 選りけん!

方法

- ・ 天気予報を見て、一番暑くなりそうな日を選ぶ。
- ・ 気温が一番高くなりそうな時から始める。
- ・ 家の近くの公園で日かげにならない場所を見つけおく。

・ 実験の前に7つの温・湿度計が同じ温度と湿度になっていることをかくにんする。(写真A)

・ かべを同時にかぶせてすぐ公園に運ぶ。外の気温とくらべるので、へやの外にも温・湿度計をおく。(写真B)

・ 時間をはかてへやの中の温度を、まどからのぞいた記録する。変化を知りたいから2時間計。(写真C)





写真(A)



写真(B)



写真(C)

予想

一番へやの中が暑くならないのはネベヤ(本当の家に使われているし、厚みがあるから。)2位ははほべヤ(生協さんが届けた発泡スチロールの箱の中の野菜が冷たいままだった。)3位はアルベヤ(車の中が暑くなるのをふせぐためのものだから日ざしをおま通さないのでは)4位竹へヤ(風が入、てすしそうたけど、日ざしもしりそうて温度は上がるかな)5位6位は同じくらいで「たんべヤ」と新へヤ(うすいから暑ささえぎれない)7位「フアラヤ」(どうもいたか光がし、くる)

結果

表の中→ 温度℃ 湿度% を表わす(以下同じ)

途中じゅん位か入れかわりたけれど、180分後の順位は1位ネベヤ、2位アルベヤ、3位はほべヤ、4位と5位は同じで「竹へヤ」と「新へヤ」、6位は「たんべヤ」、7位は「フアラヤ」。

温度と湿度の変化

天気	へや 時間	外の気温 (かやなし)	ダン ベヤ	菜斤 ベヤ	はほほう ベヤ	木 ベヤ	アル ベヤ	フアラ ベヤ	竹 ベヤ
	家の中		27/58	27/58	27/56	27/58	27/56	27/56	27/54
☀	外に出して 1分後	45℃ 34%	28/58	29/58	28/56	28/58	29/56	30/56	29/54
☀	5分後	47/30	32/58	33/51	31/50	30/60	30/55	42/50	34/41
☀	10分後	46/32	37/52	36/42	35/46	32/56	36/43	52/40	39/36
☀	30分後	52/30	42/52	42/42	37/45	38/56	41/42	60/42	46/30
☀	60分後	55/28	44/48	45/40	42/40	38/56	43/42	60/42	45/28
☀	90分後	55/28	45/48	44/38	42/40	40/56	42/40	56/40	45/28
(曇あり)	120分後	51/28	45/48	44/38	42/40	41/54	42/40	55/40	44/30
(曇あり)	180分後	48/30	45/48	44/40	42/40	40/50	41/40	46/40	44/28

湿度のほうも「竹へヤ」がだんと1位でネベヤと「ダンベヤ」がかなり高くなってしまった。

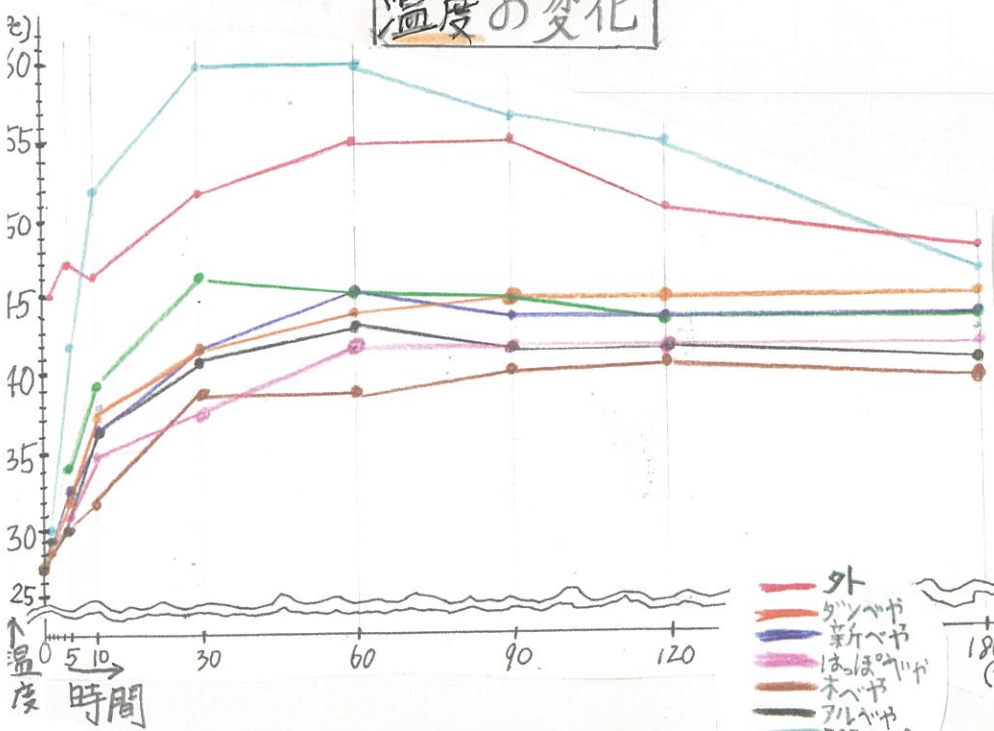
※もっとわかれやすくするため「折れせんケラフ」あらわしてみた。





# 温度の変化

わかったこと  
考えたこと



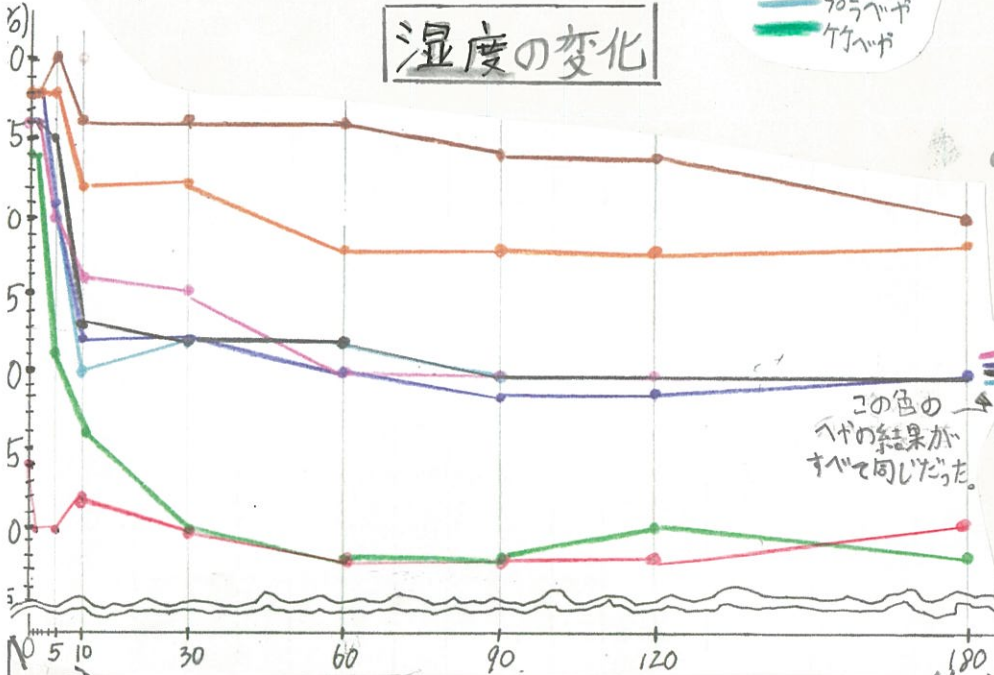
●最後までへやの中の低い温度をたもてたのは「木ベヤ」だった。厚みがあると、暑さを通さないのかもしれない。でも、湿度は高くなってしまった。

●「はっぱベヤ」はよそう通りに暑さから中をおしてくれる。

●「新ベヤ」はうすいから、すぐ温度が上がってしまうと思ったけれど、いかに暑くならなかった。うわのにすごい!と思った。

- 外
- タンスベヤ
- 葉っぱベヤ
- はっぱベヤ
- 木ベヤ
- アルミベヤ
- フーラベヤ
- ケチベヤ

# 湿度の変化



●「フーラベヤ」は外の気温より高くなってしまふ時があった。どう明で、たくさん日ざしが入って集ま、て、にげられないからかな?

●湿度が特別低いのは「ケチベヤ」だった。あんだもので「風が少し通、ってみ、閉、されてないからだ、思う。

●でも全部40%以上で、生き物は中にはいられないな。

●温度も湿度も60分くらいまでに大きく変わり、それより後は、変化が少ない。

## 次の実験と目的

### かべを厚くすればもっと暑さをしのげるのか?

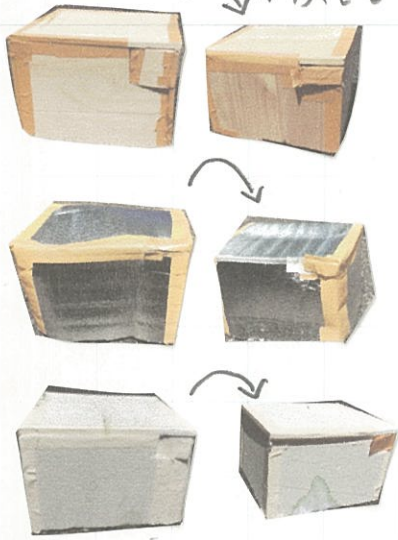
かべの厚い「木ベヤ」はへやの温度が一番低いまだったの、で、「木ベヤ」やほかのかべも、もっと厚くしたら、さらに暑さをしのげるのかな? と思った。かべとやねを2重にしてみたらどうだろう。1重のときとくらべて、変わるのか言周べる。

### 方法

- 前の実験と同じくらい暑い日を選んで実験する。
- 前の実験で1, 2, 3位だったへやの、少し大きいへやを作る。●それをかぶせて2重にする。(写真D) ●家の中で3つの温・湿度計が同じことをかくにんする。(写真E) ●2重のへやをかぶせて外にはこか。(写真F) 前と同じように時間をはかて温度と湿度を記ろくする。



(写真D) かぶせる



(写真E)



(写真F)



**予想**

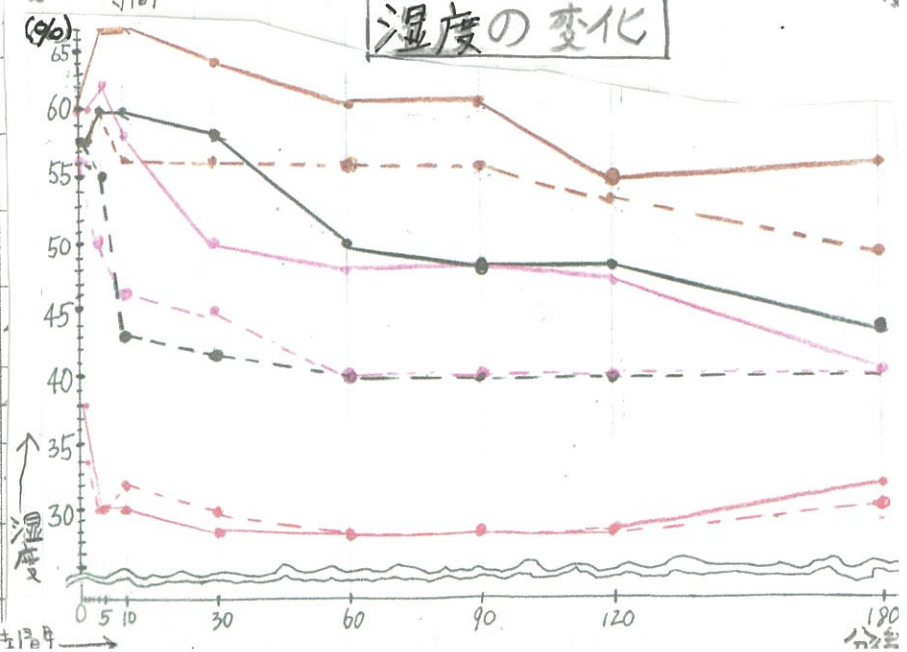
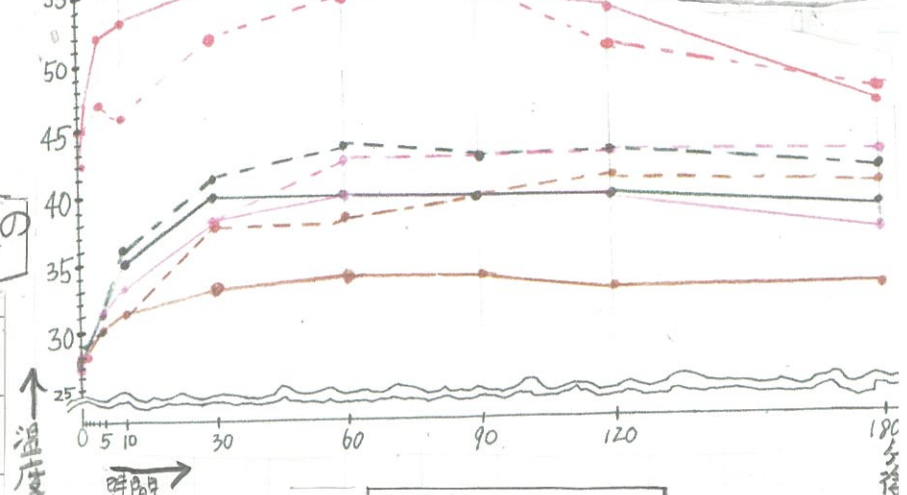
かべが厚くなる分、日差しをはね返すと思う。3へやとも最初の実験より、湿度は上がらないと思う。湿度は変わるかわからない。少し高くなるかも。

**結果**

「はほうべやも木べやもアルべやも前の実験(1重)にくらべて1ヶの温度が低くなった。  
 ・湿度は高くなった。  
 ・外の気温は前回と同じくらいだったからよかった。

(同じようけんになる) 温度と湿度の変化

※1重のときとくらべたいので、1重か点せん、2重が実せん。  
 温度の変化



天気	1ヶ 時明	外の気温 (かぶるし)	はほう べや	木 べや	アル べや
	家中		28/60	28/60	28/58
☀	外に出て 1分後	42/38	28/60	28/60	28/58
☀ (曇り)	5分後	52/30	31/62	30/68	31/60
☀	10分後	53/30	32/58	31/68	35/60
☀	30分後	55 以上/28	38/50	33/64	40/58
☀ (曇り)	60分後	55 以上/28	40/48	34/60	40/50
☀ (曇り)	90分後	55 以上/28	40/48	34/60	40/48
☁	120分後	53/28	40/46	33/56	40/48
☁	180分後	47/32	37/40	33/58	39/44



# わかったこと、考えたこと

- かべを2重にしたほうが、1重のときより、3ヘヤゼンブ、1ヤの中の温度は上がらなかった。とくに「木ヤ」は一番低い温度をたもつことができた。かべが厚いほうが暑さを通さないとわかった。
- でも湿度の結果を見ても、2重のときのほうが3ヘヤとも高くなっている。温度は低くてもムシムシになっている。「折竹ヤ」みたいに空気が入るすき屋があれば湿度は上がらなくてすむのかな

## 次の実験と目的

「まど」をつけたら湿度が下がってもっと快適になるのかな？

ヘヤを改竄して「まど」をつくる。空気や風が入ると湿度が下がるのか調べる。

### 方法

「木ヤ」のかべを切ってまどをつくる。空気が通りやすいように考えて、表とうらを同じ位置に切る  
(写真G) 木柱があって風が入りにくそうだから2カ所。



(写真G)



正面 ← → うら



### 予想

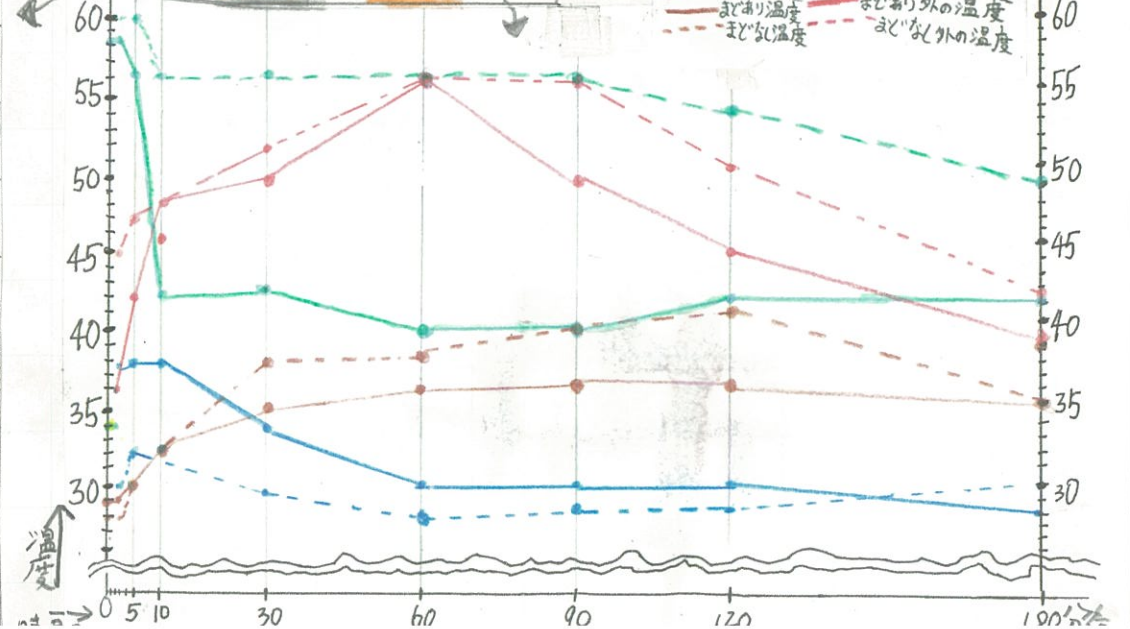
空気が入って出ていくので、ヘヤの中はあまりムシムシしないと思う。湿度は下がる。でも、風がふかなかつたら、あまりちがわないかもしれない。湿度はまどがあることで、上がるか下がるかわからない。

### 結果

まどがあるほうが湿度がかなり下がった。温度は少し下がった。

天気	ヘヤ 時間	外の気温 (かべなし)	木 ヤ
	家中		29/58
☀️	外に出して 1分後	36/36	29/58
☀️	5分後	42/38	30/56
☁️ (曇り)	10分後	48/38	32/42
☁️ (曇り)	30分後	50/34	35/42
☀️	60分後	56/30	36/40
☀️	90分後	50/30	36/40
☀️	120分後	45/30	36/42
☀️	18分後	40/30	35/42

※折れせんグラフではまどなしの時の結果とくらべた





# わかったこと、考えたこと

まどなしの7月の実験の日にくらべて、湿度が高い日だった。でも、10分くらいで湿度が急に下がった。そのあとモイ氏いままたった。ときどき風がふいていたので、風がへやを通りぬけたからかもしれない。でも、木主がなかたさも、と風が入りやすく湿度が下がったかもしれない。まどなしの湿度の高いへやよりも快てきにするのに、「まど」は絶対必要だと思った。外の気温はまどなしの実験の日にくらべて少し低かったからか、へやの温度は少し低くなった。

## 実験 寒い場所へん

### 寒さをしのげる選手けん

#### 方法

- 次は、寒さをいちばんはねのけるかべについて実験する。
- 今は夏だし...と考えていたら、「冷ぞうこの中を思いついた！」

2回に分けて実験する。へやに入れる「温湿度計」の目ぞりが同じになっていることをたしかめてから(写真H)はこをかぶせる。上のだんと下のだんの温度が



1回 →



(写真H)



2回 →



同じなのをたしかめる。→

- なるべく同時にへやを冷ぞうこに入れる。へやの中の温度と湿度を時間をはかて言ひろくする。
- 冷ぞうこの中の温度と湿度もいっしょに言ひろくする。
- 素早く言ひろくして冷ぞうこのドアをすくしめる。



## 予想

寒さを通さないかべの1位は「木べや」(ほんとうの家にも使われていて、冬でも住めるから) 2位は「ダンべや」(寒がりなネコはダンボールの中が好きだからきつと温かい)。3位と4位は「アルべや」と「はぽべや」のどちらかかな。(両方とも暑さは通さない方だったけれど、寒さから守れるかわからな) 5位は「新べや」(うすいけれど、冬にホームレスの人がくるまていたりするから)。6位は「アウべや」(うすいけれど冷たい空気は入ってこない。) 7位「ケべや」(冷気が入ってきてま



※最初、3分おきくらいに温度を計っていたら冷そう庫の中の温度がすぐ上がってしまて、元にもどらなくてよくわからなくなったので、言調べる回数をおくなくした

**結果**

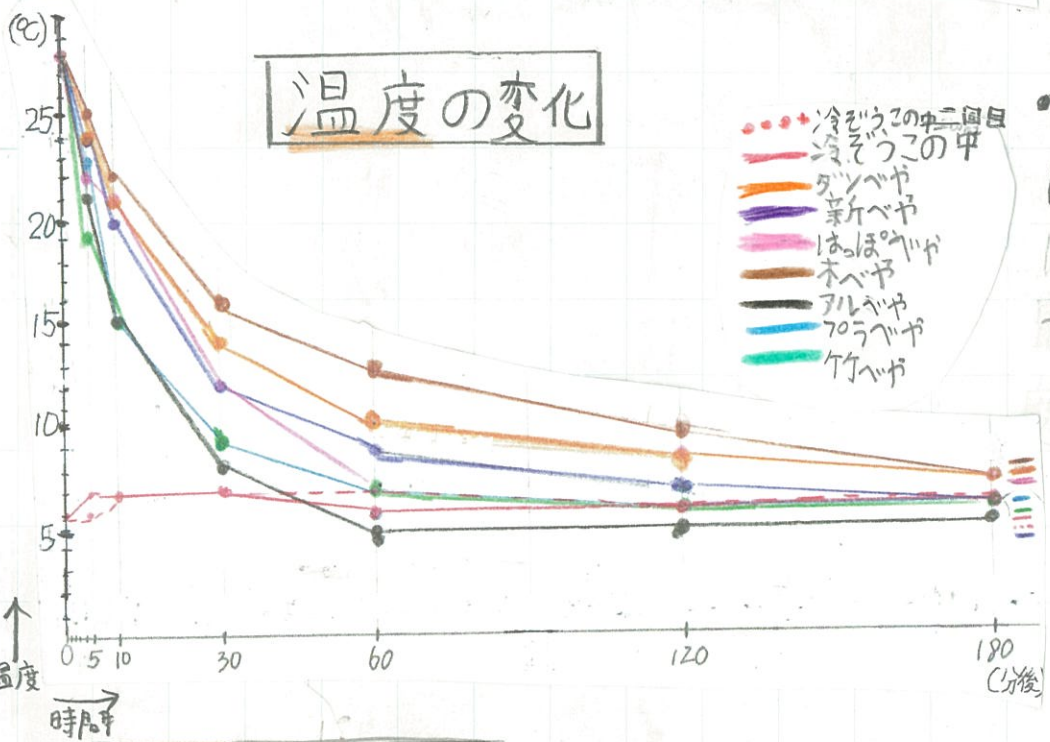
**温度と湿度の変化**

1時間	1回目					2回目			
	冷蔵庫の温度(℃)	はっほう	木	アル	竹	冷蔵庫の温度(℃)	ダン	新	フコ
	6/60	28/70	28/70	28/70	28/70	6/60	28/70	28/70	28/70
入れたあ									
5分後	7/68	22/60	25/52	21/56	19/50	6/64	24/52	24/58	23/62
10分後	7/72	21/60	22/60	15/50	15/44	7/60	21/50	20/56	16/62
30分後	7/64	12/64	16/56	8/60	9/50	7/64	14/58	12/60	9/60
60分後	6/60	10/62	13/60	5/62	6/54	7/60	10/60	9/64	6/60
120分後	6/62	8/62	9/60	5/62	6/54	6/62	8/60	7/64	6/60
180分後	6/60	7/64	7/62	5/64	6/58	6/64	7/60	6/62	6/64

※180分後にはみんな5℃~7℃に下がってしまったので120分後までを見ると、1位「木」2位「ダン」3位「はっほう」4位「新」5位「竹」6位「フコ」7位「アル」8位「冷蔵庫」。湿度は「竹」がたかいい

**分かったこと、考えたこと**

- 「はっほう」「木」が一番長い時間、寒さを通しにくかった。
- 「新」はうすりのにいがいい上にきた。糸紙の力なのかな?
- 「アル」は30分後に一番低い温度になってしまった。暑さには強かったのになぜだろう。最後は冷そう庫の中の温度より低くなってしまった。



- 入ってきた空気をさらに冷やす力があるのかな?
- 「竹」は湿度が少し低くて、そのほかは同じくらいだった。
- 180分後には、みんな5℃~7℃になったから冷そう庫の冷やす力はすごいと思った。

**次の実験と目的**

**あたたかいココアを守れるのは選手けん!**

•前の冬に、お店でココアを買って運んでいたら10分くらいで冷めてしまったことがあった。あたたかさをたもち続けるには、どんな素材を使えばいいのか、このへがたちを使って言調べられるかもしれない!



# 方法

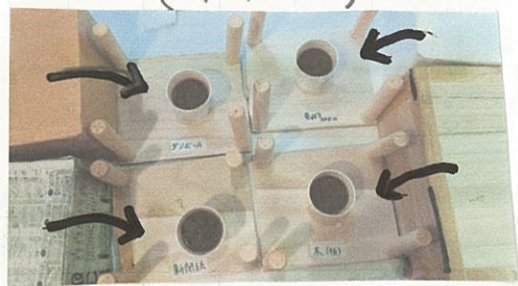
紙コップに熱湯で作ったココアを入れて、ほぼ同じ温度がたしかめる。(差はとくらいまでにはした)(写真I)。



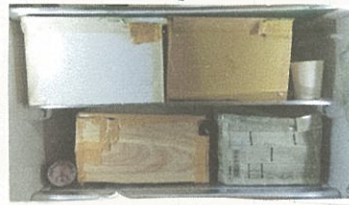
- 同時にへがをかぶせる(写真J)。なるべく同時に冷そうこに入れる。(写真K)。
- ココアの温度がどうなっていくか、決めた時間に記ろくしていく(写真L)。
- 前の実験で寒さをしのげるベスト4の1ヤを選んだ。紙コップのままの1ヤに入らないココアの温度も記ろくする(写真M)。



(写真I)



(写真K)



(写真L)

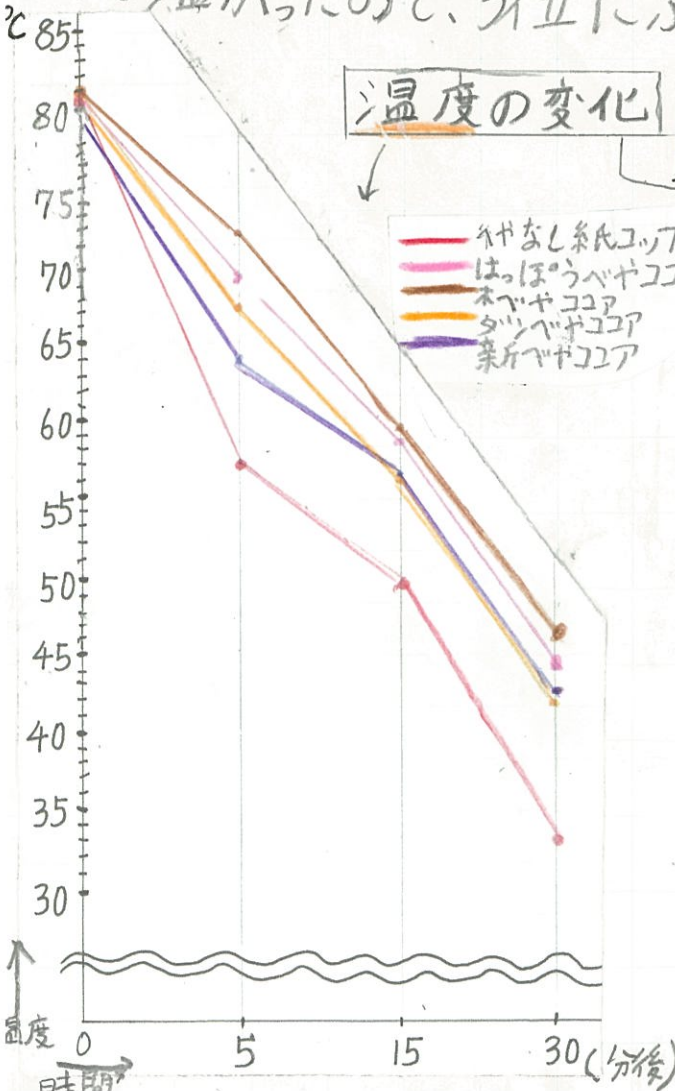


# 相心

前の実験でいちばん寒さをしのげた木ヤヤの中のココアがいちばん熱いままだと思つた。ダンヤヤとはほぼうべヤと新ヤヤは同じくらいかな。

# 結果

ココアの温かさを守れた1位は「木ヤヤ」2位は「はほうべヤ」。「新ヤヤ」は最初に一番温度が下がってしまったけれど、30分後には「ダンヤヤ」よりも少し温かかったので、3位にふ上った。4位は少しの差で「ダンヤヤ」。



# わかったこと・考えたこと

• よそ通り、木ヤヤの中のココアの温度が最後までいちばん高かった。5分後はへがに入っていないココアとの温度の差は15℃もあつた。へがのかはすごい！ 新聞紙はうまいのに、30分後になつても、ココアの温度は他のへがとあまり変わらなかつた。新聞紙はうまいなのに、まわりの温度を通さない力があるみたい！



# 最後にいろいろ実験して思ったことや感想

- 素材の種類いや厚さ(1重と2重)によって暑さや寒さをしのぐ力「はねのける力」「温度を通さない力」が変わってくるということがわかりました。
- 今回は自分で作れる材料にしましたが、本当の家に使われているかべの材料を使って実験してみたいな、どんな違いがあるのかな、と思いました。
- たとえば「レンガ」とか「石」とか重くて厚いものは、暑さや寒さをどれだけ通さないのか、自分で実験して知りたいな、と思いました。
- へやを作るのは大変だったけど、(特に長さをしかりはかた)電動のこぎりを使うこと、早く実験したくてがんばりました。(まどなどこまかいところはむずかしくて家そくに手云ってもらって助かりました。ありがと)
- 私の将来の夢は建築家になることなので、まぢの家や建て物に使われている色々な材料のことを知りたいです。そしてもし建築家になれたら、その場所に合って快適にすごすことのできる、かべや屋根をていあんできてるようになりたいです!

おかわり

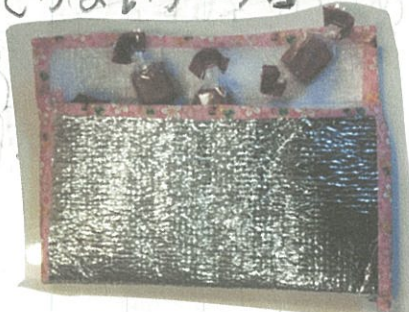
## 参考にしたもの

- 本 → 「世界の家」(ピエブックス)、「こんな家にすんでたら」(偕成社)
- ウェブサイト → (株)エバーグリーンマーケティングのホームページ、環境省「cool BIZ」のホームページ、家づくり情報サイト「ieny」

おまけ

あまた材料で作ったもの

「チョコ好きのための  
とけないケーキ」



「おっと  
あたたかい  
BOX」



←アルミニウムは保温力が高い