

左上一箇所でホチキス留め

受付番号: SE0833  
エントリーID: 3239

筑波大学

朝永振一郎記念

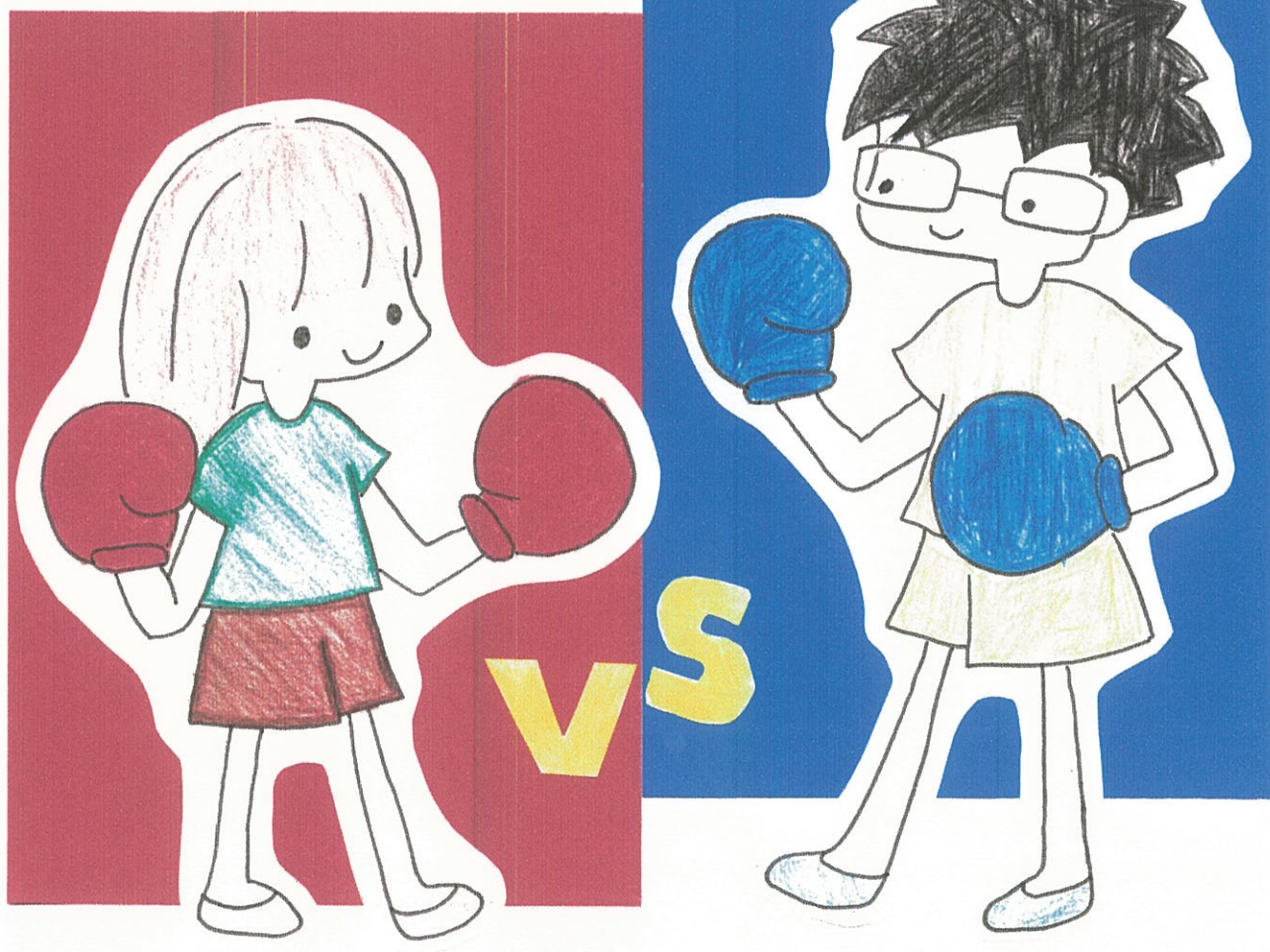
## 第19回「科学の芽」賞 応募用紙

受付番号 : SE0833  
応募部門 : 小学生部門  
応募区分 : 個人応募  
題名 : 兄vs私 夏の暑さに強いのはどっち？  
学校名 : 石川県 国立金沢大学附属小学校  
学年 : 5年生  
代表者名 : 小野 千紘

※ 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。

# 兄 <sup>VS</sup> 私

夏の暑さに強いのはどっち？

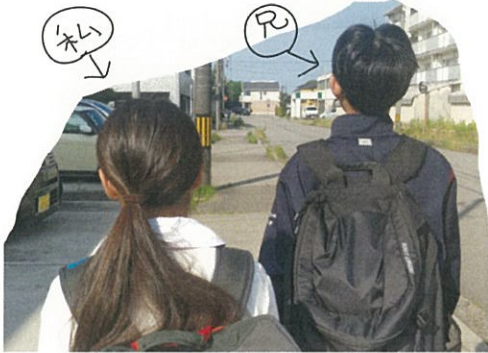
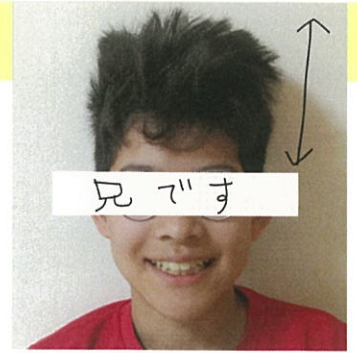


5年2組

小野千紘

# 1 研究を始めたわけ

私の兄は、かみの毛は黒くて太くてかたくて、量も多いです。毎朝ねぐせがひどく、ばくはつしたように全部の毛が逆立っています。あんなに真っ黒な毛がいっぱいあると暑そうなので、短くしたらいいのと思いますが、兄はしたくないそうです。それにぼうしもかぶりません。



私のかみは生まれつき茶色くて細くて、量もそう多くありません。朝起きて毛が立ったりしません。でもなんか暑いと思います。

もしかして、黒くて太い毛がいっぱいあると、見た目はすごく暑そうだけれど、本当は暑くなりにくいのかな？とぎもんに思ったので、調べてみることにしました。

実験テーマは

- 1 かみの色と長さとボリュームのちがいで、温度変化に差が出るのか調べる
- 2 ぼうしや日がさをを使うことで、温度変化に差が出るのかを調べる
- 3 どうすれば私は兄に勝てるのか(すずしさで)

の3つに決めました。

# 2 用意したもの

- ・ウィッグ
  - ・茶色のロングヘア(110g)
  - ・黒色のロングヘア(111g)
  - ・茶色のショートヘア(75g)
  - ・黒色のショートヘア(75g)
  - ・アフロ(101g)
- ・ロガー機能つき温度計
- ・つくえ
- ・ウィッグスタンド
- ・ビニールぶくろ
- ・テープ

- ・家にあるぼうし
- ・日がさ、雨がさ
- ・ノギス
- ・はかり
- ・そうがん実体けんび鏡 ファーブル君(Nikon)
- ・デジタルカメラ

兄に似て毛量の多いウィッグが無かったので、ウィッグの下にアフロのウィッグを入れて毛量を増やすことにしました。

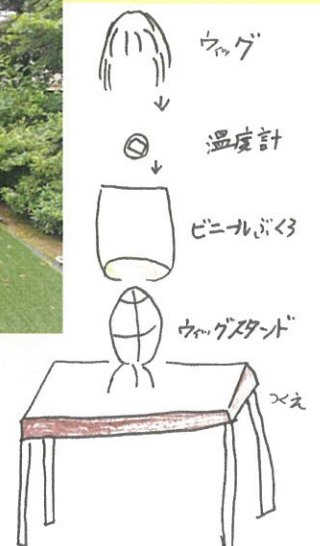


# 3 実験方法

地面からの熱を防ぐため、高さ70cmのつくえの上にスタンドを乗せました。

スタンドにビニールぶくろをかぶせて、その上にロガー機能つき温度計をテープで固定しました。(温度計チェックのたびにウィッグを外していると温度が変わってしまうので、ロガー機能を利用することにしました。)

庭の真ん中の、日かげにならないところに、間をあけて、それぞれがかけにならないように置き、風でたおれてしまわないように、ウィッグスタンドのあしをテープで固定しました。上にウィッグをかぶせ、晴れた日に一日外に置いて、温度変化を調べました。



## 4 実験結果

実験テーマ1 かみの色と長さとボリュームで温度変化に差が出るのかを調べる  
 実験1-1 私似の茶色ロングヘアと兄似の黒色ボリュームショートでくらべる



- ①私似の茶色のロングヘア
- ②兄似の黒色ボリュームショート
- ③ウィッグなし

の3つでくらべてみました。

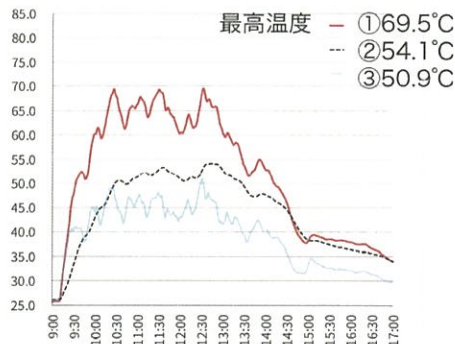
- ・黒い方が茶色よりも温度が高くなりやすい
- ・量が多い方が温度が高くなりやすい

と予想しました。

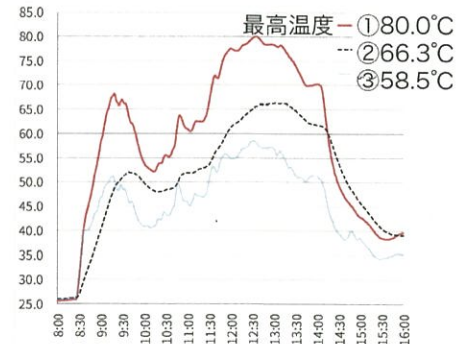
ロガー機能つき温度計で1分ごとの温度を記録して、折れ線グラフにしました。

### 実験1-1の結果

1日目(7/16)



2日目(7/118)



私似の茶色ロングヘアと、兄似の黒色ショート+ボリュームヘアでは、明らかにちがう結果になりました。

- ・私似は温度変化しやすい(グラフがガタガタ)
- ・兄似は温度変化にしにくい(グラフがなだらか)

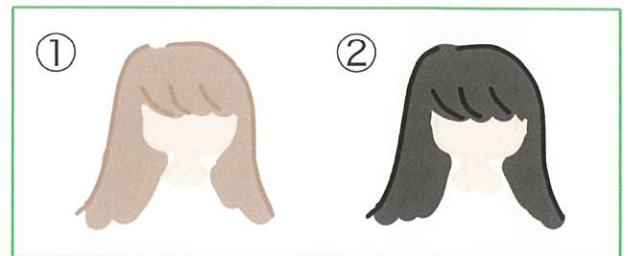
ことがわかりました。

### 実験1-2 かみの色でくらべる① ロングヘアの茶色と黒色

次に色だけのちがいを調べるため、色ちがいの同じ種類のウィッグでくらべました。

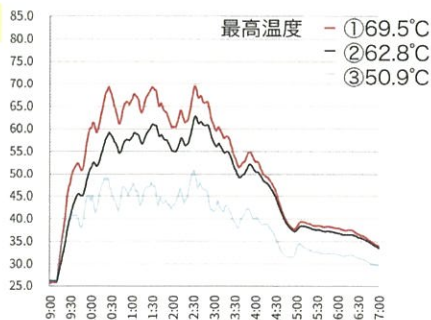
- ① 茶色ロングヘア
- ② 黒色ロングヘア
- ③ ウィッグなし

同じかみ型なら、黒い方があつくなると予想しました。

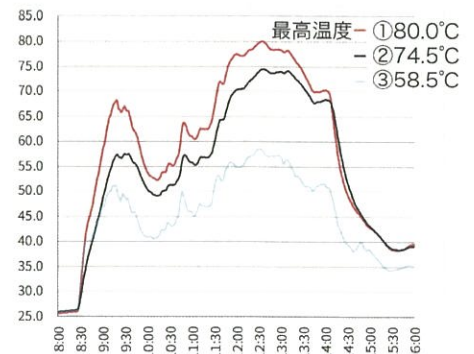


### 実験1-2の結果

1日目(7/16)



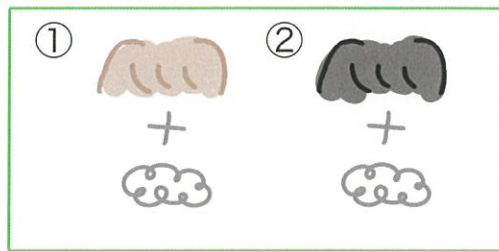
2日目(7/18)



・茶色の方が6°Cくらいあつくなり、おどろきました。

・グラフの形はほとんど同じだったので、温度変化のしかたは毛の量によると考えました。

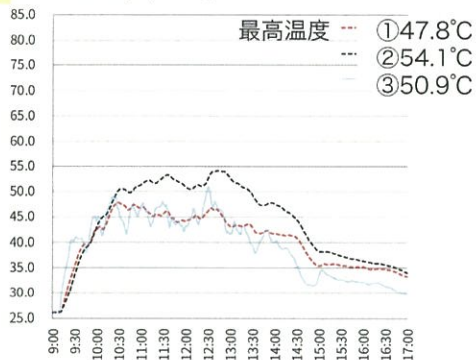
## 実験1-3 かみの色でくらべる② ショートヘアの茶色と黒色



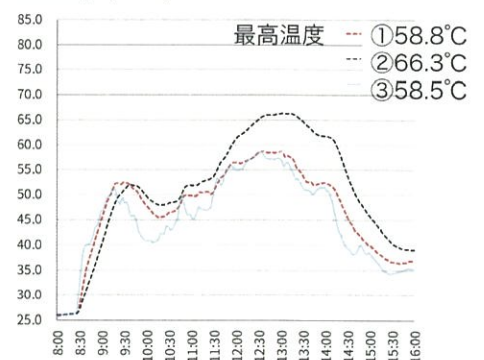
- ①茶色ボリュームショートヘア
- ②黒色ボリュームショートヘア
- ③ウィッグなし

でもくらべてみました。

### 実験1-3の結果 1日目(7/16)



### 2日目(7/18)



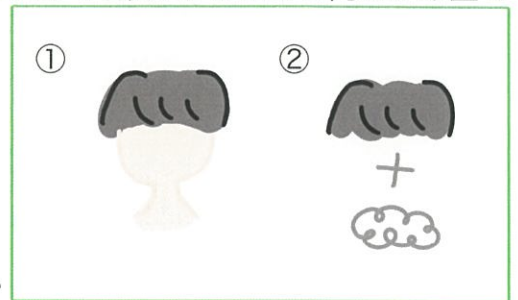
- ・黒かみの方が7°Cくらいあつくなりました。
- ・ロングヘアの黒色はツヤツヤしているので、日光を少し反射したのかもしれないと考えました。
- ・グラフの形はほとんど同じだったので、温度変化のしかたはやはり毛の量によるのだと考えました。

## 実験1-4 かみの毛の量でくらべる① ショート(黒色)のボリューム有りと無し

実験1-1から1-3で、温度変化のしかたは毛の量によると予想したので、確かめるために同じかみ型でボリュームの有るものと無いものでくらべてみました。

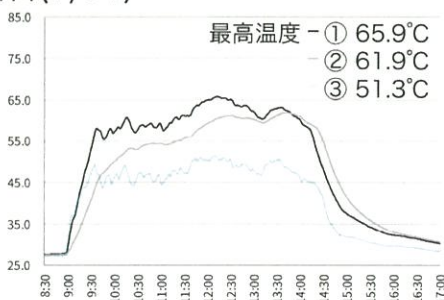
- ①黒色ショートヘア
- ②黒色ショートヘア+ボリューム(下にアフロ)
- ③ウィッグ無し

- ①より②の方が、温度の変化はゆっくりになると予想しました。
- ①よりおそいけれど、②も①と同じ温度まで上がると予想しました。

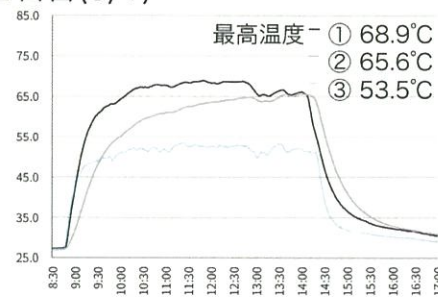


### 実験1-4の結果

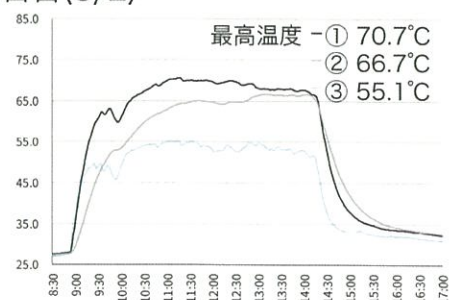
#### 1日目(7/31)



#### 2日目(8/1)



#### 3日目(8/2)



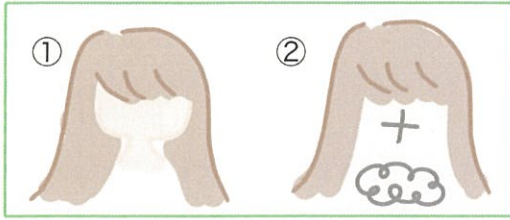
- ・ボリュームがある方が、温度変化がゆっくりになる(温まりにくく、冷めにくい)
- ・長時間置くと、最高温度は同じくらいになるということがわかりました。

短時間の外出なら、かみの毛の量が多い方が良いけれど、一度あつくなってしまうと冷えにくいので、注意しなくてはならないと思いました。

## 実験1-5 かみの毛の量でくらべる②

### ロング(茶色)のボリューム有り無し

ロングヘア(茶色)もボリュームの有無で温度変化のしかたが変わるのか調べました。



- ①茶色ロングヘア
- ②茶色ロングヘア+ボリューム(下にアフロ)
- ③ウィッグ無し

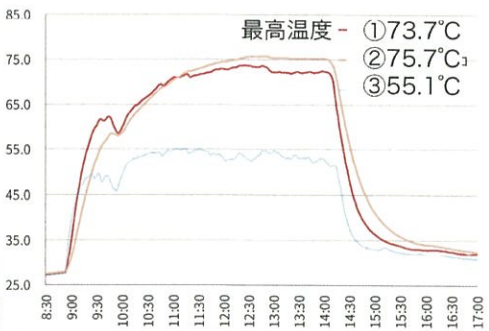
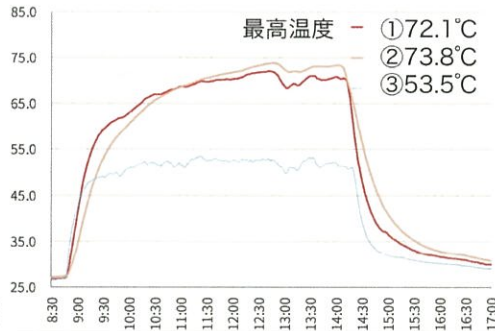
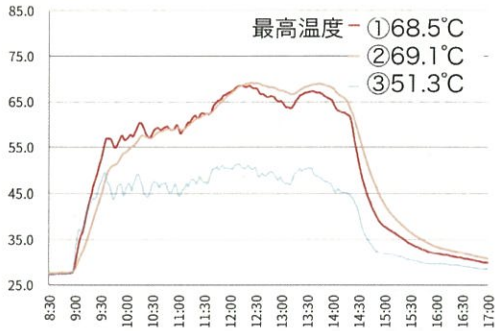
実験1-4と同じような結果になると予想しました。

#### 結果

1日目(7/31)

2日目(8/1)

3日目(8/2)



・ボリュームがある方が、温度変化がゆっくりになる(温まりにくく、冷めにくい)

・長時間置くと、最高温度は同じくらいになる

という結果は1-4と同じでしたが、同じ温度に達するのが黒色ショートよりも早い結果になりました。

(1-4では14時ごろ、1-5では11時ごろ)

茶色は黒色よりも光を通しやすいので、日光の熱が早く内部まで伝わったのかもしれないと考えました。

## 実験テーマ2 ぼうしや日がさを使うことで温度変化に差が出るのかを調べる

### 実験2-1 いろんなぼうしをかぶせて温度変化を調べる

実験1の結果より、兄よりも私の方が頭があつくなりやすく、温度変化がはげしいということがわかりました。そこで、母の言うようにぼうしをかぶったらすずしくなるのか調べることにしました。



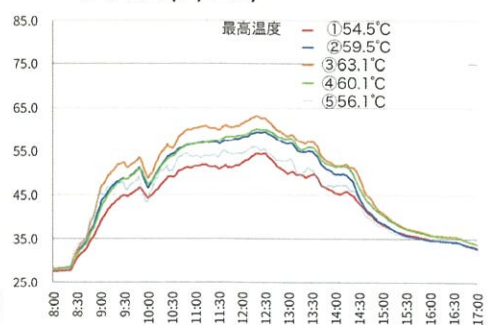
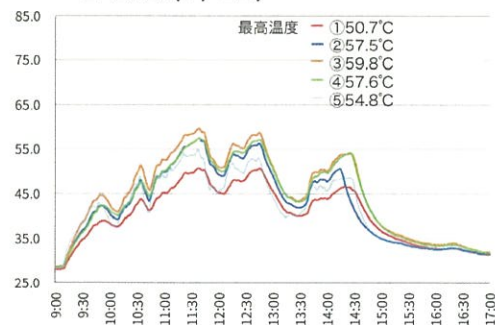
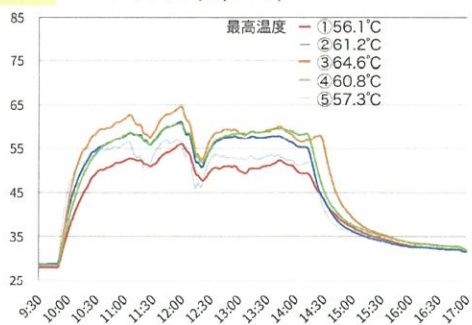
- ①~④のぼうしと、⑤ぼうし無しでくらべてみました。
- ③メッシュキャップが、風通しも良くて一番すずしそうだと予想しました。

#### 結果

1日目(7/21)

2日目(7/22)

3日目(7/23)



日によってグラフの形はちがいますが、すずしい順に

1位 麦わらぼうし 2位 布ぼうし 3位 布キャップ(緑) 4位 メッシュキャップ(ピンク)  
になりました。


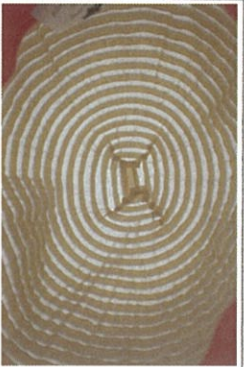






ぼうし無しよりもすずしくなったのは、麦わらぼうしだけでした。

ぼうしをかぶったら少しはすずしくなると思っていたので、おどろきました。

## ぼうしによって温度変化がちがうのはなぜか

実験1では、かみの毛の量によって温度変化のしかたがちがいました。ぼうしも重さや厚さによってちがうのかもしれないと考え、それぞれ測ってみました。

また、ぼうしの素材や光の通し方を調べ、表面をけんび鏡で拡大してみて、表にまとめました。

すずしい順	1	2	3	4
種類	麦わらぼうし	ぬののぼうし	ぬのキャップ(緑)	メッシュキャップ
重さ	82g	56g	175g	64g
厚さ	3.33mm	1.21mm	つば 4.170mm	つば 3.95mm
			ぼうし 0.7mm	ぼうし 1.83mm
素材	麦	ポリエステル	綿	綿
光の通り具合				
	ほとんど光を通さない	半分は光を通しにくくなっている	全体白々に少し光を通す	メッシュ部分は全く光をさえぎらない。
けんび鏡で拡大したところ				
	細かい稜のせんいがびりきまいにまみれている。こぼこぼこして、 <u>かけがたが大きい。</u>	細かいせんいがびりきまいに並んでいて、 <u>ひたの間</u> にかけがたがたかきまできています。	せんいのかきまれに並んでいるが、左の2つのぼうしにくらべてこぼこぼこやかけはとて少ない。	メッシュ部分はスカスカで、 <u>かけがほとんどない。</u>

・ぶ厚くて重くて、光を通さないぼうしの方が方がすずしい

・麦わらぼうしは拡大するとすごく立体的なつくりをしていて、わが家で一番すずしいぼうし

ということがわかりました。

## 実験2-2 つばの大きな麦わらぼうしの方が、よりすずしくなるのか

実験2-1で、麦わらぼうしが最強だということがわかりました。家につばの広い麦わらぼうしもあったので、つばが広い方がさらにすずしくなるかと思い、くらべてみました。

- ①麦わらぼうし(実験2-1で1位だったもの)
- ②麦わらぼうし(つばの広いもの)
- ③なし

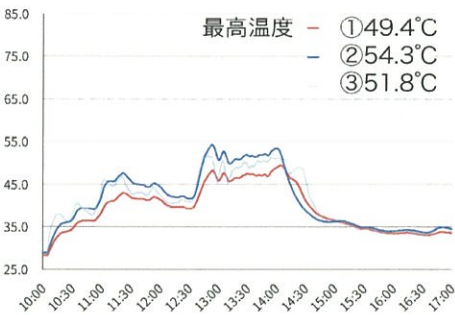


でくらべました。

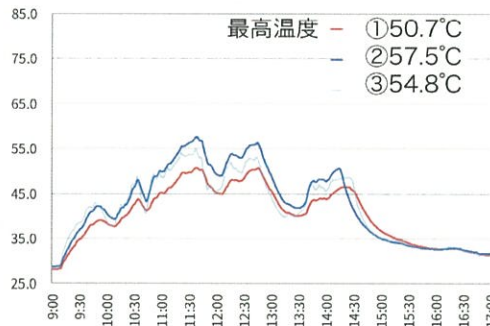
つばの広いぼうしの方が、日光をさえぎる面積が広がるので、よりすずしくなると予想しました。

### 実験2-2の結果

1日目(7/25)



2日目(7/26)



3日目(7/27)



つばの広いぼうしの方が、ぼうし無しよりも高い温度になるというおどろきの結果になってしまいました。改めてぼうしにさわってみると、②のぼうしの方がやわらかくて、押してみたらすぐつぶれました。

②のぼうしの方がうすくて、上からの力にも弱いのかな、と思ったので、上に物をのせていって、どれくらいの重さでつぶれるか実験してみました。

### 実験方法

ぼうしの上に缶(直径11cm)を乗せ、その中に重りを入れていき、ぼうしがへこんだ時の重さを測りました。

### 結果

②のぼうしは293gでへこみました。



←これだけでへこみました

①のぼうしは、用意したおはじきを全部入れてもへこまず、近くにあったおもちゃをどんどん入れていったら、998gでようやくへこみました。

こんなにたくさん入れるまでへこみませんでした



①のぼうしの方が、②のぼうしよりしっかりしているということがわかりました。

どうして同じ麦わら帽子なのにこんなにもちがうのか確かめる必要があると思い、実験2-1のように重さや厚さなどを調べて表にまとめました。





ぼうしの中のタグを見てびっくりしました。麦わらぼうしだと思っていたのは、麦わらぼうしの形をした紙とポリエステルのぼうしでした。



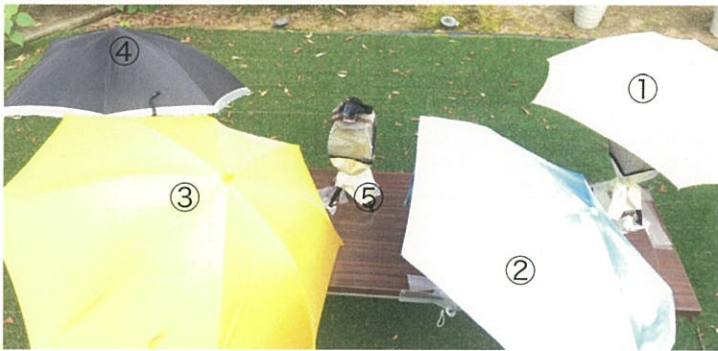
母に聞いたところ、①の麦わらぼうしは私の幼稚園の制服(夏用)で、②は100円ショップで買ったぼうしとのことでした。

わが家最強のぼうしが、幼稚園のころの私の頭を守ってくれるぼうしだったと知り、うれしい気持ちになりました。

	① 麦わらぼうし	② 麦わらぼうし (つば広)
ぼうしの重さ	82g	174g
ぼうしの中身の重さ	998g	293g
つくり	あつかって しっかり	うすくて ペラペラ
素材	<u>麦</u>	<u>分類: 紫外線繊維 (紙) 71%</u> <u>ポリエステル 29%</u>
厚さ	3.37 mm	1.317 mm
光の通り具合	ほどんど光を通さない	かなり光を通す
けんび鏡で拡大すると	細かい麦のせんいがびっしり並んでいる。てこぼこしていて、かきかたがくさんある。	ペラペラした紙テープのようなものであまれている。立体感があまりない。

## 実験2-3 いろんな日がさを使って、温度変化を調べる

次に、家にある日がさを使って、すずしくなるか調べました。雨がさと日がさのちがいも気になったので、雨がさもひとつ加えました。



- ① 布の日がさ(うすだいだい色)
- ② 晴雨兼用日がさ(空色)
- ③ 雨がさ(黄色)
- ④ 晴雨兼用日がさ(黒色)
- ⑤ なし

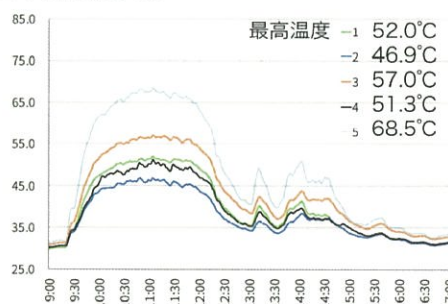
②と④は晴雨兼用でした。①の布の日がさは風通しが良いので、①が一番すずしくなると予想しました。

### 結果

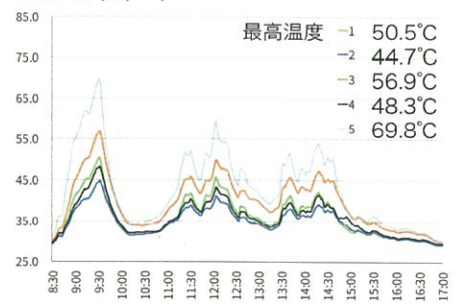
1日目(8/5)



2日目(8/6)



3日目(8/7)



温度が低くなった順に並べると1位 ② 晴雨兼用日がさ(空色)、2位 ④ 晴れ雨兼用日がさ(黒色)、3位 ① 布の日がさ(うすだいだい色)、4位 ③ 雨がさ(黄色) という結果になりました。

- ・日がさ専用の物よりも、雨でも使える物の方が温度が下がりました。
- ・うすい色(うすだいだい色や黄色)よりも、黒色の方が温度が下がりました。
- ・グラフの形が5つともほとんど同じだったのは、実験1の結果から考えると、かさの生地がうすいからだと考えられました。
- ・雨がさでも、何も無いより温度が下がりました。日がさの無い時には、雨がさでもいいから差した方がすずしくなるということがわかりました。

実験に使ったかさについて、素材や重さを調べ、表にまとめました。

	①	②	③	④
表	うすたいだい 	空色 	黄色 	黒色 
うら	うすたいだい 	黒色 	黄色 	銀色 
重さ	1160g	268g	298g	263g
厚さ	0.98mm 	0.39mm 	0.43mm 	2.20mm 
素材	綿 100%	ポリエステル 100% (うら面PUラミネート)	ナイロン 100%	ポリエステル 100%
光の通り具合	 全体的にやわらかく 光を通す	 <u>全く光を通さない</u>	 強い光が当たっている ところは光を通す	 強い光が当たっている ところは光を通す
けんび鏡で拡大したところ	せみがきれいに 並んでいる  	表はきれいでごぼご ぼが並んでいて、うらは 真っ黒でつるつるとしている  	きれいなあみ目状 に並んでいる  	きれいなあみ目状 に並んでいる  

一番ずしくなった②のかさは、一番薄かったのに光を全く通さず、同じ素材(ポリエステル)でも表面を拡大したら④とはちがいました。日かさは、完全に光を通さないものを選んだ方が良かったということがわかりました。ホームページを調べたところ、②のかさは④と同じポリエステル100%でしたが、「うら面PUラミネート」と書いてありました。拡大してみようとしても、他のかさとはちがいで、真っ黒で何も見えなかったのは、この「うら面PUラミネート」のせいなのかなと考えました。

## 実験テーマ3 どうすれば私は兄に勝てるのか(すずしさで)

### 実験3-1 日がさや麦わらぼうしを使うと、私は兄に勝てるのか

1の実験から、私は兄よりも頭があつくなりやすいことがわかりました。

2の実験から、一番すずしくなるぼうしは麦わらぼうしで、日がさの中では空色の日がさが一番だとわかりました。そこで、私似のウィッグにぼうしや日がさを足したら兄に勝つことができるのか、実験しました。

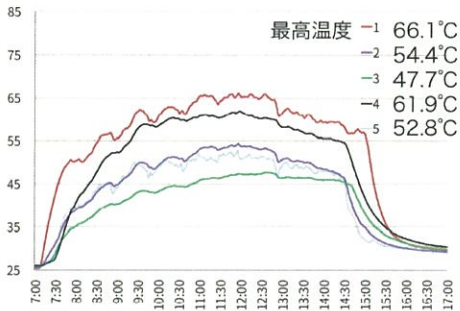
- ① 茶色ロングヘア(私似)
- ② 茶色ロングヘア+空色の日がさ
- ③ 茶色ロングヘア+麦わらぼうし
- ④ 黒色ショート+ボリューム(兄似)
- ⑤ なし

①～⑤を3日間庭に出して、温度を測りました。

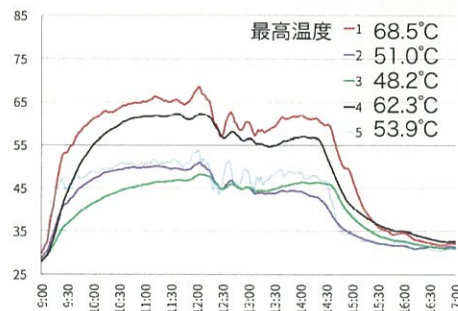


#### 結果

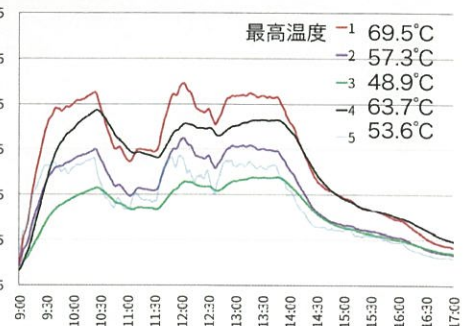
1日目(8/10)



2日目(8/11)



3日目(8/12)



温度が高くなった順に①④②⑤③になりました。

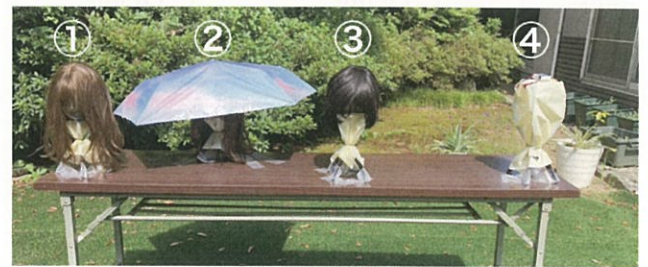
空色の日がさも麦わらぼうしも、どちらもすずしくなるけれど、麦わらぼうしの方がよりすずしくなるということがわかりました。

### 実験3-2 日がさとぼうし 両方を使ったらもっとすずしくなるのか

日がさやぼうしを使うとすずしくなるということがわかったので、もしかして両方使ったらさらにすずしくなるのでは?と思い、実験してみました。下の4つの組み合わせで3日間温度を測りました。

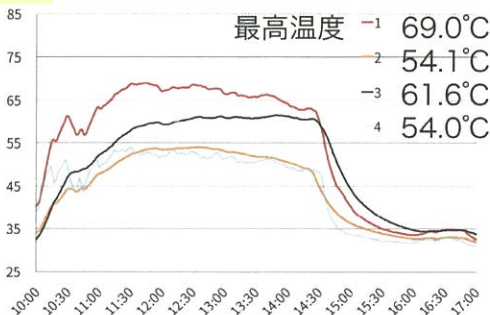
- ① 茶色ロングヘア(私似)
- ② 茶色ロングヘア+麦わらぼうし+空色の日がさ
- ③ 黒色ショート+ボリューム(兄似)
- ④ なし

①～④を3日間庭に出して、温度を測りました。



#### 結果

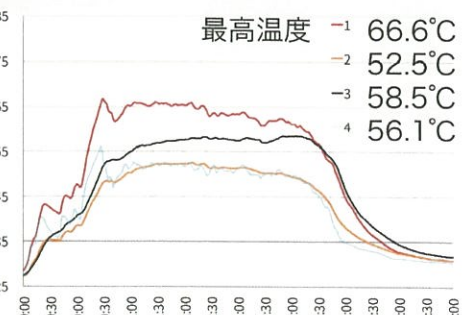
1日目(8/13)



2日目(8/14)



3日目(8/15)



実験3-1では、麦わらぼうしの方が兄似の黒色ショートヘアより14°Cくらい低い温度になったのに、実験3-2では6~7°Cくらいしか低くなりませんでした。麦わらぼうしと日がさの両方を使ったら、麦わらぼうしだけよりもさらにすずしくなると思ったのに、むしろ高い温度になってしまいました。

日がさとぼうしは、どちらかだけで良いということがわかりました。

## どうして麦わらぼうし+日がさにすると

## 麦わらぼうしだけよりも温度が上がるのか

あらためて実験の時の写真を見直してみました。実験3-1では、日がさと麦わらぼうしは同じくらいの高さにあります。

実験3-2では、すでに固定してあるかさを外したくなかったなので、その日がさの中に麦わらぼうしをかぶせました。

これまでの実験でも、毛量が多かったり、ふんわりボリュームのある方が温度変化がゆるやかになりました。

ぼうしをぎゅうっとかぶせたことで、頭との間の空気がなくなってしまったことや、日がさとの距離が近すぎたことで風の通りが悪くなってしまったことなどが原因として考えられると思いました。



## 5 まとめと感想

この研究をするまでは、黒色で毛量が多い兄は、すごく暑そうだと思っていましたが、兄のようにボリュームがあると、短時間のお出かけではむしろ暑くなりにくいということがわかり、おどろきました。

また、ぼうしや日がさを使った方が、すずしくなるということもわかりました。

他にも、ぼうしや日がさについては、以下のことがわかりました。

- ・ぼうしは、素材がしっかりしていて、押しつぶれにくいものを選んだ方がすずしくなる
- ・麦わらぼうしが一番すずしくなる
- ・麦わらぼうしに見えても、素材はきちんと確かめた方がいい
- ・ぼうしも日がさも、日光を通しにくいものを選んだ方がすずしくなる
- ・日がさがない時は、雨がさでもさした方がすずしくなる

一日中外に置いておくと、60°Cとか80°Cとか、温度がすごく高くなったのでびっくりしました。

最後は兄に勝つことができ、うれしかったです。これからも、ぼうしや日がさを使ってすずしく過ごしたいです。

ぼうしや日がさを集めたり、ウィッグをたくさん並べたりして実験するのはおもしろかったです。天気の良い日が多く、考えた実験を全部することができて、楽しい夏休みになりました。

来年また実験できたら、すずしくなるかみ型とか、ぼうしや日がさの色や形の組み合わせについても調べてみたいです。

最後まで  
読んでくれて  
ありがとう  
ございました。

