

へちまのひみつ

(へちまのぼうしは本当にすずしいか)

加茂市立石川小学校 4年 坪谷 里咲



I. 研究のきっかけ

夏休み前に、祖母から先生をしていたひいおじいさんが、へちまのぼうしを作ったかぶっていた話を聞きました。

とてもすずしいから、売りたいぐらいだといつも言っていたことを聞いて、へちまのぼうしは本当にすずしいのか、そして、それはどうしてかを調べてみたくなりました。

II. 実験の内容

前にJAXAの宮里さんが、熱射病はぼうしをかぶっているだけではだめ、風を通さなければとおっしゃっていたことから、「すずしさ調べ」を次のように行った。

- (1) いろいろなぼうしの中の温度をはかる (色との関係)
- (2) ぬらしたへちまのぼうしがかわくまでの時間を調べる (かわく速さとの関係)
- (3) ぼうしの中の水の蒸発りを調べる (汗の吸収力との関係)

III. [実験1] ぼうしの中の温度をはかる。

〈目的〉

色々なぼうしの温度をはかり、そのちがいを調べる。

〈用意したもの〉

白ぼうし・黒ぼうし・麦わらぼうし (写真1)

デジタル温度計 (写真2)・温湿度計・時計 (写真3)

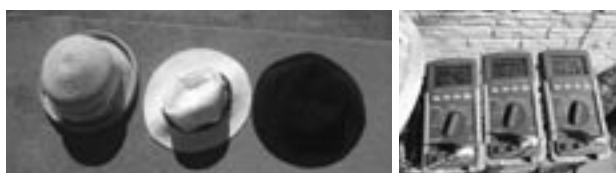


写真1 ぼうし

写真2
デジタル温度計



写真3 時計・湿度計

〈実験方法〉

デジタル温度計のセンサーを入れた、白ぼうし・黒ぼうし・麦わらぼうしを台に置く。

温度があんていした30分後から2時間後までの温度の変化

を調べる。

同じ実験を6回行いその平均を表とグラフにまとめる。

〈予想〉

昨年の科学研究で『色と温度の実験』から白が一番温度が低かったので白いぼうしが一番温度が低いと思う。

〈結果〉

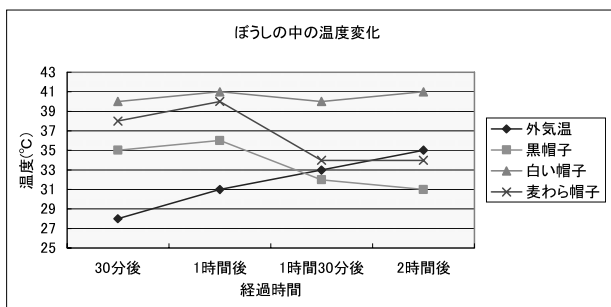
調べた日：8月10・11・14・15・16・18日

(すべて晴れの日を選択)

天 気：晴れ 時間：午後0：00～2：00

表1 ぼうしの中の温度変化 単位：℃

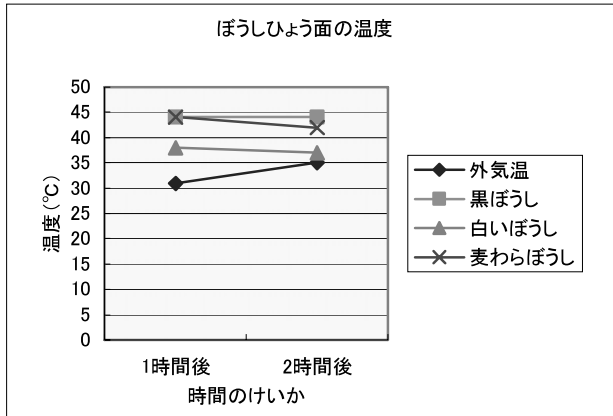
	30分後	1時間後	1時間30分後	2時間後
外気温	28.2	31.3	33.2	35.5
黒ぼうし	35.4	36.3	32.8	31.7
白いぼうし	40.2	41.0	40.5	41.8
麦わらぼうし	38.8	40.7	34.4	34.0



グラフ1 ぼうしの中の温度

表2 ぼうし表面の温度

	1時間後	2時間後
外気温	31	35
黒ぼうし	44	44
白いぼうし	38	37
麦わらぼうし	44	42



グラフ2 ぼうしのひょう面の温度

〈わかったこと〉

- ・グラフ1より予想に反し、黒いぼうし・麦わらぼうしが、白いぼうしより温度が低かった。ふしぎに思い、ぼうしの表面の温度もはかってみると表2のように1時間後も2時間後も、黒いぼうし・麦わらぼうしより白いぼうしの温度が低かった。
- ・ではなぜ白いぼうしの中は温度が高いのか。ぼうしのしくみをしらべて見た。

〔観察1〕

- ・ぼうしの布のちがいをみる。すると黒いぼうしには、(写真5)のように空気がぬけるくらいにあながあいていた。また、麦わらぼうしも(写真4)のように同じく小さなあながあいていた。いっぽう白いぼうしは(写真6)のように空気の通りそうなあなは、あいていなかった。

〈わかったこと〉

- ・このことにより、ぼうしの表面は、昨年の『色と温度の実験』と同じように、白い色が温度は低かったけれど、ぼうしの中は空気がぬけるしくみのぼうしが温度が低いことがわかった。
- ・色は濃く、ぼうしの中は空気がぬけるしくみの方が温度が低いことがわかった。

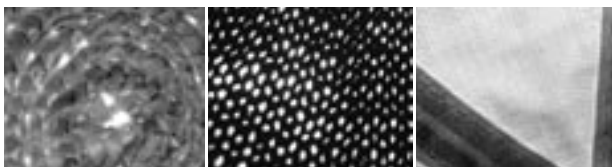


写真4 麦わらぼうし

写真5 黒いぼうし

写真6 白いぼうし

〔実験1-2〕

〈目的〉

実験1-1より、空気が通れば、白いぼうしも温度が低くなるかを調べる。



写真7 白いぼうし(あな有り・あな無し)と黒いぼうし

〈用意したもの〉

白ぼうし(あな有り)・白ぼうし(あな無し)・黒ぼうし
デジタル温度計・温湿度計・時計

〈実験方法〉

デジタル温度計のセンサーを入れた、白ぼうし(あな有り)・白ぼうし(あな無し)

黒ぼうしを台に置く。温度があんでいた30分後から2時間後までの温度の変化を調べる。

同じ実験を6回行いその平均を表とグラフにまとめる。

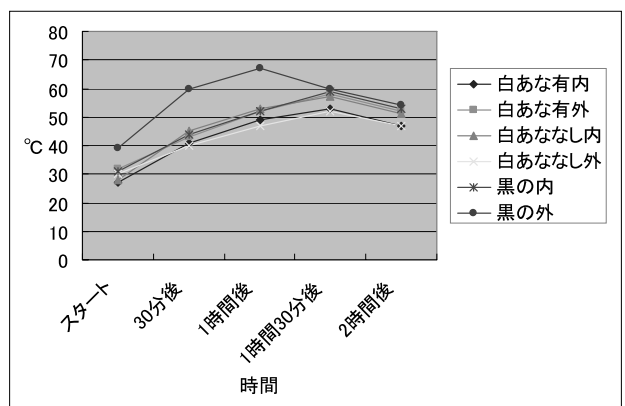
〈予想〉

黒いぼうしの温度が一番低いのではないか。

〈結果〉

表3 通気性と色によるぼうし中の温度変化 単位:℃

		スタート	30分後	1時間後	1時間30分後	2時間後
白あな有り	内	27	41	49	53	47
	外	32	43	52	58	52
白あななし	内	28	45	53	57	51
	外	30	40	47	52	47
黒	内	31	44	52	59	53
	外	39	60	67	60	54



グラフ3 通気性と色によるぼうし中の温度変化

〈わかったこと〉

あながあいた白いぼうしが一番低かったことから、色と通気性の両方が必要なことがわかった。

あなは空気の通り道で、熱を外へにがすと、すずしく(温

度が低く) なるのだろうか？

[実験2] ぬらしたへちまがかわくまでの時間を調べる。

〈目的〉

「湿度が高いから暑い。」と父がよく言うので、ぼうしの湿度と、温度の関係をかわき方で調べる。

〈用意したもの〉

- ・赤いぼうし(乾燥状態でへちまと同じ重さのぼうしを選択)
- ・へちまのぼうし(写真10)
- ・デジタル温度計・温湿度計・時計(前回と同じものを使用)
- ・デジタル計量器(写真8)



写真8 デジタル計量器

※へちまのぼうしの作り方

へちまをカッターで加工してぼうしにした。



写真9 へちま 50cm



写真10 へちまのぼうし

〈実験方法〉

- ① へちまのぼうしと普通のぼうしを水につけ写真11のように1分間ほす。(水を切るため)
- ② 写真12のように板におき、20分ごとにぼうしの重さをぬらす前の重さになるまではかる。
この実験を5回くりかえす。



写真11 へちまのぼうしと赤いぼうし



写真12 板に置く

〈予想〉

へちまのぼうしの方がたくさん水を吸いそうなので、かわき方は遅いと思う。

〈結果〉

表4 水をすった量

単位:(g)

	乾燥時	1回	2回	3回	4回	5回	平均
へちまのぼうし	78.0	118	116	118	117	119	117.6
赤いぼうし	78.5	44.5	45.5	43.5	46.5	44.5	44.9

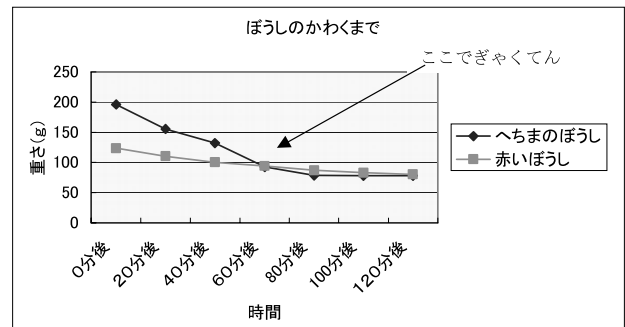
最初、乾いた状態では、ほぼ同じ重さであったが水を吸うと、へちまのぼうしは、平均117g、赤いぼうしは、平均44.9gとへちまの方が72.7g重くなった。

へちまは、自分の重さ以上の水を吸収していることになる。

表5 ぼうしがかわくまで

単位:(g)

	0分後	20分後	40分後	60分後	80分後	100分後	120分後
へちまのぼうし	196	155	132	94	78	78	78
赤いぼうし	123	110	100	94	92	87	80



グラフ4 ぼうしがかわくまで

〈わかったこと〉

この実験で、へちまのぼうしは80分後、赤いぼうしは120分後にかわいた。

このことから、へちまのぼうしは水をたくさん吸収して早くかわく非常にすぐれたそざいであることが分かった。

[実験3] ぼうしの中の水の蒸発量を調べる

〈目的〉

実験1と2より、たくさんの熱(体温)をにがし、湿度を低くする(汗の蒸発)を助けるあなが重要なことがわかった。そこでへちまのぼうしについて、水の吸収力(蒸発)とぼうしの中の温度変化を他のぼうしと比較してみることにした。

〈用意したもの〉

- ・麦わらぼうし(実験1で使用したもの)
- ・赤いぼうし・へちまのぼうし(実験2で使用したもの)
- ・デジタル温度計・温湿度計・時計・デジタル計量器・ピーカー

〈実験方法〉

それぞれのぼうしの中に水の入ったピーカー(160g)を入れ、水のへった量を30分おきにはかる。



写真13 蒸発量の実験

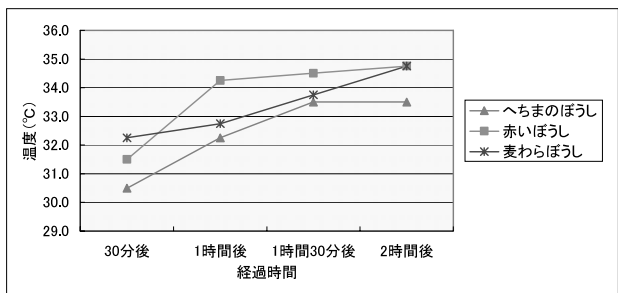
〈予想〉

実験2よりへちまのぼうしが一番、水がへり、中の温度も低いと思う。

〈結果〉

表6 ぼうしの中の温度変化（湿度を含む時） 単位：℃

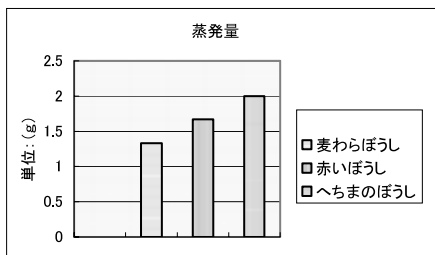
日付	30分後	1時間後	1時間30分後	2時間後
水	32.3	34.3	34.5	36.3
気温	32.8	35.3	34.5	34.0
麦わらぼうし	32.3	32.8	33.8	34.8
赤ぼうし	31.5	34.3	34.5	34.8
へちまのぼうし	30.5	32.3	33.5	33.5



グラフ5 ぼうしの中の温度変化（湿度をふくむ時）

表7 じょう発した水の量 単位：(g)

	8/18	8/19	8/20	平均蒸発量
水	1	1	5	2.33
麦わらぼうし	2	0	2	1.33
赤いぼうし	1	1	3	1.67
へちまのぼうし	2	2	2	2.00



グラフ6 じょう発した水の量

〈わかったこと〉

へちまは、たくさん水（汗）を吸収して、熱（体温）を速くぼうしの外に出すことにすぐれていることがわかった。つまりすずしいことが証明された。

4. まとめ

今回の実験で、いろいろなぼうしの温度をそくていした結果、通気性の良いぼうしがすずしいぼうしということがわかった。へちまは、この条件にあったそざいといえる。また、

へちまは、綿に比べ吸水性がよくまた、速乾性にすぐれている。そのためぼうし内の湿気が、すぐにへちまに吸収され、通気のさい蒸発する。つまり、あせがこもらないのですずしく感じられることがわかった。

へちまは細かい繊維がからまっている。

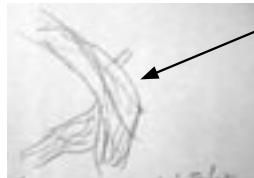


写真9 へちま繊維スケッチ

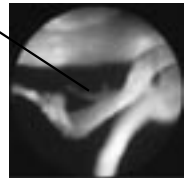


写真10 へちま繊維の顕微鏡写真

5. 今後課題

へちまのぼうしの加工があまりうまく出来なかったため、この次は、じょうずな加工のしかたを調べたい。

6. 感想

今年の夏は大変あつい夏だった。実験中なんども、あつさでたおれそうになった。

「すずしいこと」を目に見えるようにするにはどうすれば良いか、ずっと考えた日が、少しつらかった。

それにしても、へちまの水をすう力・かわくスピードにはおどろいた。祖母の父が愛用していたへちまのぼうしは本当にすごいものだった。私は、ひいおじいちゃんに会いたくなった。

最後に、私は、この実験中、いろいろ分からないことが出てこまるとき、アドバイスを下さった、東京農工大の田中鶴代先生、ぼうしはかぶっているだけではダメ、風とおしが良くなければねっしや病になると教えて下さった、JAXAの宮里光憲先生にかんしゃいたします。