

10. 涼しい帽子の条件

磐田市立向笠小学校
6年 鈴木瑠華

1 動機

近年夏が暑くなり、熱中症にかかる人が増えている。そこで、外出時の対策の一つである帽子について、素材や形によって涼しさの効果がどのように違うのか、調べてみることにした。

2 実験方法と結果

いろいろな素材、色、用途の11種類の帽子について、次の4種類の実験を行った。

実験に用いた帽子は、ポリエステル素材のキャップ（表1内の1）、メッシュキャップ（2）、すげ笠（3）、毛糸の帽子（4）、ヘルメット（5）、ヘルメット（通気口あり）（6）、赤白帽子（7）、綿素材の帽子（8）、ペーパー素材の帽子（白）（9）、ペーパー素材の帽子（黒）（10）ペーパー素材の帽子（茶）（11）の11種。

（1）外に置いた帽子の表面と内部の温度変化を調べる。〈実験（1）〉

ア 方法

高さ25cmの段ボールの上にベニヤ板とプラスチック製ダンボールを重ね、その上に等間隔に帽子を置いて、30分ごとに気象条件、帽子の表面、内部、裏面の温度を測定した。測定には、放射温度計を用い、あらかじめ決めた部分の温度を測定した。比較できるように、何もかぶせないブランクも用意した。

イ 結果

内部の温度は、外に出してすぐはほとんどの帽子がブランクよりも低い温度だったが、時間がたつにつれて温度が高くなるものが増えていった。（表1、図1）

	開始時		0.5時間後			1時間後			1.5時間後			2時間後			2.5時間後			3時間後		
	表	綿	表	綿	差	表	綿	差	表	綿	差	表	綿	差	表	綿	差	表	綿	差
B				35.8			34.5			33.6			30.0			28.1			25.6	
1	29.6		47.9	35.0	-0.8	44.6	34.9	0.4	45.3	36.9	3.3	40.4	33.3	3.3	38.7	30.4	2.3	30.1	28.4	2.8
2	29.3		45.1	35.0	-0.8	42.5	39.2	4.7	40.6	35.1	1.5	38.8	36.8	6.8	36.4	31.5	3.4	30.9	28.9	3.3
3	29.8		58.1	40.0	4.2	58.8	37.8	3.3	53.6	39.6	6.0	52.1	35.9	5.9	44.7	31.3	3.2	31.4	29.3	3.7
4	29.8		60.3	36.3	0.5	65.1	45.3	10.8	61.5	41.5	7.9	47.4	37.3	7.3	40.3	32.4	4.3	31.1	31.2	5.6
5	29.6		47.5	33.1	-2.7	39.5	32.9	-1.6	45.3	35.3	1.7	40.1	31.6	1.6	36.0	28.7	0.6	27.5	27.0	1.4
6	29.0		45.6	31.4	-4.4	42.0	29.5	-5.0	43.5	31.2	-2.4	39.2	31.1	1.1	33.4	26.8	-1.3	28.9	27.3	1.7
7	29.6		34.9	32.8	-3.0	36.1	34.4	-0.1	36.8	37.1	3.5	36.8	32.2	2.2	33.1	31.6	3.5	30.1	27.1	1.5
8	30.3		43.0	35.0	-0.8	41.2	32.6	-1.9	41.8	35.1	1.5	39.9	34.5	4.5	35.6	32.3	4.2	30.1	29.1	3.5
9	29.1		36.6	32.7	-3.1	38.2	31.8	-2.7	36.8	35.6	2.0	35.9	32.7	2.7	29.9	29.5	1.4	27.9	27.3	1.7
10	29.1		42.6	31.4	-4.4	39.6	31.3	-3.2	36.6	34.5	0.9	33.9	32.9	2.9	36.9	30	1.9	29.6	28.4	2.8
11	29.1		38.6	30.9	-4.9	37.4	30.8	-3.7	34.1	31.8	-1.8	34.9	33.2	3.2	30	28.8	0.7	27.3	26.8	1.2
																				(°C)

表1

帽子表面の温度変化から60分から90分遅れて内部の温度に変化が現れた。（図2）

種類別にみると、毛糸の帽子とすげ笠の温度が上がりやすく、反対にペーパー素材、布製の帽子は低かった。ヘルメットは表面の温度は高くても、内部は温度が上がらなかった。

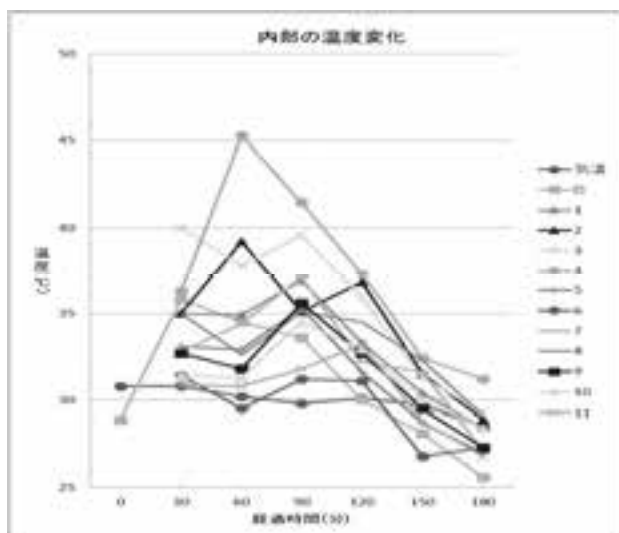


図1

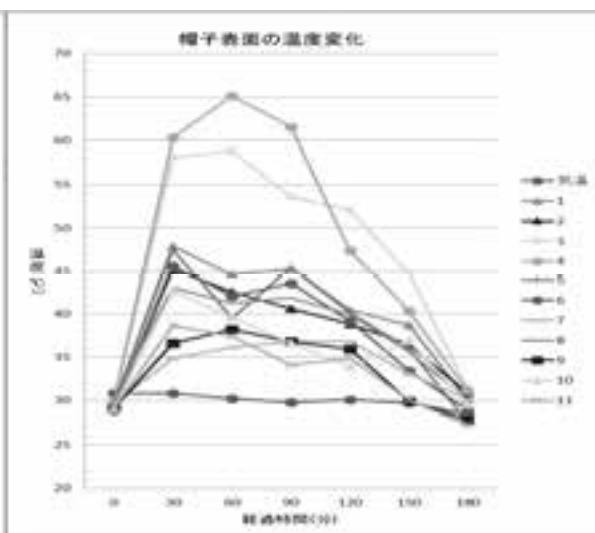


図2

(2) 外に置いた帽子の中の水分の蒸発の仕方を調べる。〈実験（2）〉

ア 方法

実験（1）と同様に置いた帽子の中に、一定量の水分を含ませた脱脂綿をプラスチック皿の上に置き、一時間ごとに脱脂綿の重さをデジタルスケールの微量モードで測定した。比較できるように、何もかぶせないブランクも用意した。

イ 結果

ペーパー素材の帽子と赤白帽子、キャップ内の水分はかなり減り、ヘルメットと毛糸の帽子の中は減り方がゆるやかだった。（表2、図3）

	0分後		60分後				120分後				180分後			
	全体	水	全体	減った重さ	水		全体	減った重さ	水		全体	減った重さ	水	減った量(%)
B	2.9	1.8	2.1	0.8	1.0		1.5	1.4	0.4		1.2	1.7	0.1	94.4
1	2.9	1.8	2.5	0.4	1.4		1.9	1.0	0.8		1.6	1.3	0.5	72.2
2	2.8	1.8	2.4	0.4	1.4		1.8	1.0	0.8		1.7	1.1	0.7	61.1
3	2.9	1.8	2.5	0.4	1.4		2.3	0.6	1.2		2.2	0.7	1.1	38.9
4	2.9	1.8	2.5	0.4	1.4		2.0	0.9	0.9		1.7	1.2	0.6	66.7
5	2.8	1.8	2.7	0.1	1.7		2.3	0.5	1.3		2.1	0.7	1.1	38.9
6	2.8	1.8	2.7	0.1	1.7		2.3	0.5	1.3		2.0	0.8	1.0	44.4
7	2.9	1.8	2.2	0.7	1.1		1.6	1.3	0.5		1.5	1.4	0.4	77.8
8	2.9	1.8	2.3	0.6	1.2		2.0	0.9	0.9		1.8	1.1	0.7	61.1
9	3.0	1.8	2.5	0.5	1.3		2.0	1.0	0.8		1.8	1.2	0.6	66.7
10	2.9	1.8	2.4	0.5	1.3		2.1	0.8	1.0		1.7	1.2	0.6	66.7
11	2.9	1.8	2.1	0.8	1.0		1.6	1.3	0.5		1.4	1.5	0.3	83.3

表2

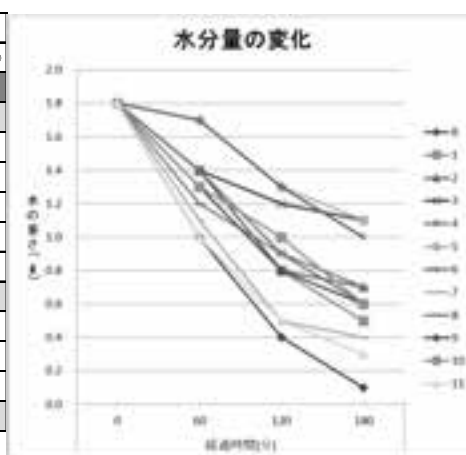


図3

(3) 同じ素材、形の帽子で、色による影響を調べる。〈実験（3）〉

ア 方法

同じペーパー素材、同じ形の帽子について、実験（1）（2）のデータをもとに比較した。

イ 結果

表面温度は黒色が高くなった。内部の温度は、大きな差ではないが、黒色は少しずつ温度が高く、茶色が低くなった。（図4、図5）

内部の水分量の変化の仕方については、あまり違いがみられなかった。

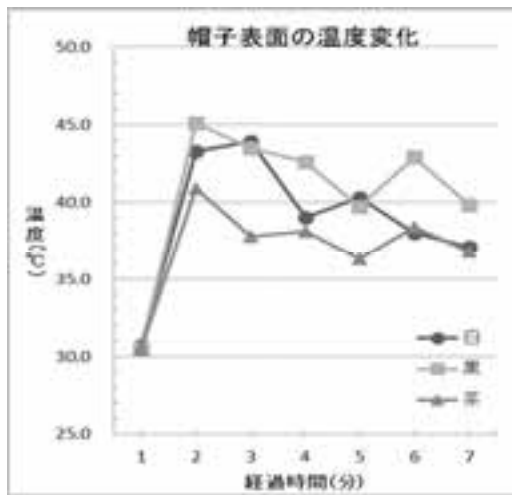


図4

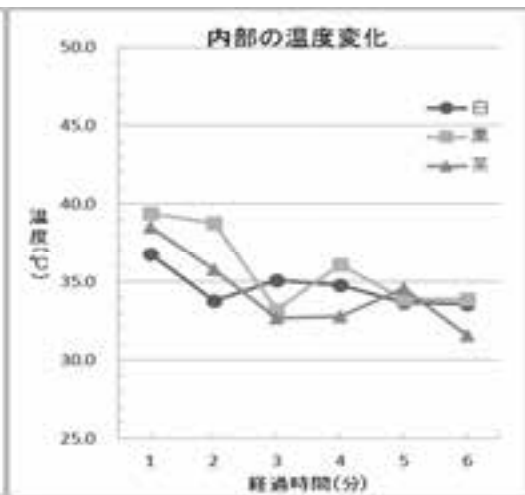


図5

(4) 帽子の通気性を調べる。〈実験（4）〉

ア 方法

閉め切った室内で扇風機を「強」で回し、その正面 30cm 離れたところに帽子を置き、帽子の内部中央で気象計を用い、風速を測定した。

イ 結果

キャップ、ヘルメット(通気口あり)、ペーパー素材の帽子以外は、ほとんど風量は測定できなかった。

3 考察

まず、4つの実験結果から各帽子について考えてみた。キャップ類は、温度は上がりやすいが通気性がよく、水分も蒸発しやすいことから、汗をかくスポーツ時などにかぶるのに適している。すげ笠は、表面の温度がとても上がりやすいのに内部の温度は低く、また通気性はないのに水分の蒸発量が多いことから、汗を外に放出することで涼しさを感じさせてくれるようだ。農家で使われているように暑い日の外作業に向いているのだと思う。毛糸の帽子は予想通りとても熱くなり日が陰っても保温力が高く、また水分の蒸発量も多かったことから、寒い時の保温用にぴったりだ。ヘルメットは意外な結果となった。表面はわりと熱くなるが、内部の温度は中の発泡スチロール材が遮ってくれるおかげであまり上がらず、ペーパー素材の帽子に次いで低い結果となった。通気口ありの方は蒸発量もあり、使える帽子の一つであることが分かった。赤白帽子はよくかぶっている帽子の一つだが、そんなに大きな効果はなく残念な結果となった。短時間の体育には向いていると思う。布製の帽子は短時間ならば温度が上がりにくいので、ちょっと外出する時の日差し除けに適している。できれば大きなつばがあった方がいい。ペーパー素材の帽子は、今回実験に用いた帽子の中でもっとも夏に適しているといえた。温度が上がりにくく、通気性もあり、水分の蒸発量も多いことから蒸れずに長時間かぶることができる。天然素材の効果は大きく、昔の人の知恵はすごいと感じた。

総合的に考えると、どんな帽子でも外に出たしばらくの間は涼しさを保ってくれる。それは、帽子が直射日光を遮ってくれるからだ。その後は帽子の性質によって変わってくる。風通しが良ければ涼しいと考えていたが、通気性の実験結果から考えるとそうでもなく、簡単に比較できないことが分かった。普段かぶるのであれば、茶色の天然素材でできた帽子がおすすめである。

この実験は熱中症防止にどの程度帽子が役に立つのか知りたくて始めたが、帽子はそれぞれの機能を生かす条件で使用することで、よりその効果を高めることができるのだと分かった。