

暖かく寝る布団の敷き方

3624 田口 未来之 3502 伊藤 駿汰 3607 勝野 虹翼 3634 三宅 航成

要旨

睡眠時、毛布が下、羽毛布団を上とする人と、その逆の順にする人がいる。寒い冬を乗り切るために、どちらの敷き方がより暖かいかを探るためにこの研究を始めた。毛布、羽毛布団の特徴から羽毛布団が下、毛布を上とする方が暖かいという仮説を立てた。人の代わりに電気枕を用いて、温度変化を調べた。短い時間では、毛布が下のほうが良いが、長い睡眠を考えると、羽毛布団が下のほうが良いという結果となった。

1. 目的

毛布と羽毛布団の敷き方で、どの様にするとより暖かいかを探る。

2. 仮説

羽毛布団が下で毛布が上の方がより暖かい。羽毛布団の特徴として、寝ている人自身の体温で布団自体が温まること、空気の層が多いほど暖かいという特徴があげられる。毛布は熱を逃がさないという特徴がある。このことから、羽毛布団が下で毛布が上のほうがより暖かいと考える。

3. 使用した器具・装置

- (1) 毛布（アクリル 100%）
- (2) 羽毛布団
- (3) 電気枕（熱源）
- (4) 温度計
- (5) ストップウォッチ
- (6) スタンド
- (7) セロハンテープ
- (8) 座布団（敷布団の代わり）

4. 実験の手順

実験 1

- i) 気温を測る。
- ii) 電気枕を 36℃まで温める。

iii) 座布団の上に、熱源、羽毛布団、毛布の順に敷く。このとき、電気枕のある空間、羽毛布団と毛布の間の空間、熱源に温度計を設置し、温度を測る。

iv) 電気枕のスイッチを入れる。

v) 5 分, 10 分, 15 分後にそれぞれの温度計の値を記録し、後述の③で測った温度と比較する。

実験 2

実験 1 と同様の手順で行い③のとき、座布団の上に、熱源、毛布、羽毛布団の順に敷く。

このときも、電気枕のある空間、毛布と羽毛布団の間の空間、熱源に温度計を設置し、温度を測る。



図 1 使用した器具・装置

5. 実験 1

方法

座布団 S → 羽毛布団 C → 毛布 B の順で重ね、5 分ごとに、次の①、②の空間の温度を測定する。

①座布団 S と羽毛布団 C の間の空間

②羽毛布団 C と毛布 B の間の空間

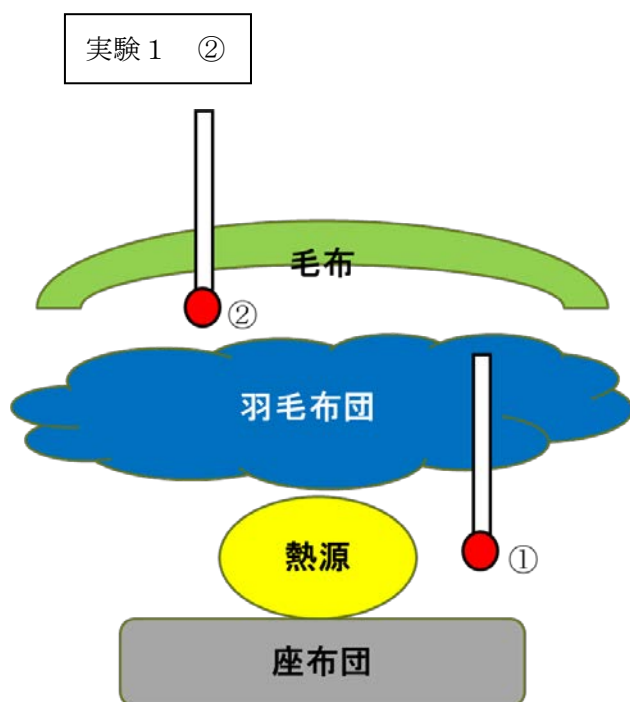


図 2 実験 1 の寝具の重ね方



図 3 実験 1 の寝具の重ね方

結果

表 1 実験 1 ① S C 間の温度変化

経過時間 [分]	5	10	15
温度変化 [°C]	2.5	2.0	6.8

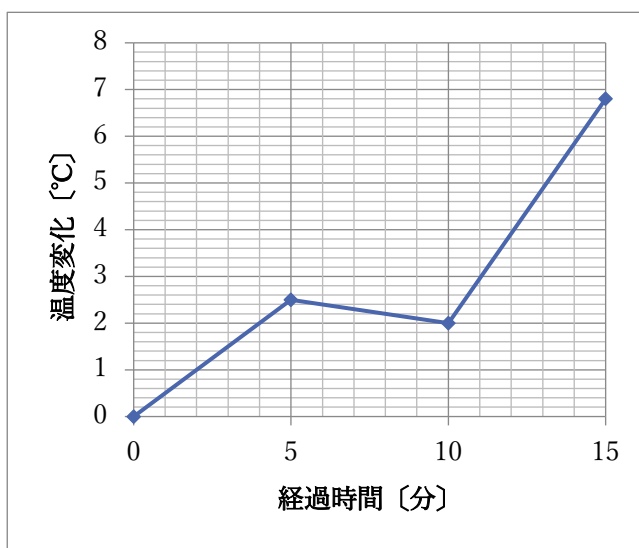


図 4 実験 1 ① S C 間の温度変化

表 2 実験 1 ② C B 間の温度変化

経過時間 [分]	5	10	15
温度変化 [°C]	-0.5	3.8	3.8

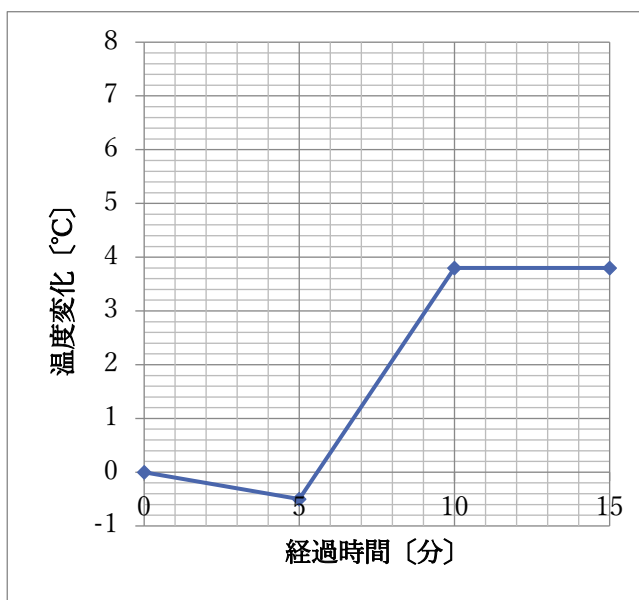


図 5 実験 1 ② C B 間の温度変化

6. 実験 2

方法

座布団 S → 毛布 B → 羽毛布団 C の順で重ね、
5 分ごとに、次の③、④の空間の温度を測定する。

③座布団 S と毛布 B の間の空間

②毛布 B と羽毛布団 C の間の空間

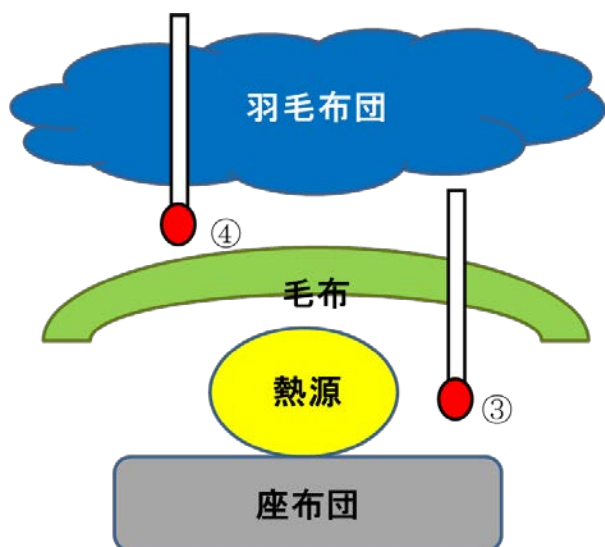


図 6 実験 2 の寝具の重ね方



図 7 実験 2 の寝具の重ね方

結果

表 3 実験 2③ S B 間の温度変化

経過時間 [分]	5	10	15
温度変化 [°C]	1.5	7.3	5.0

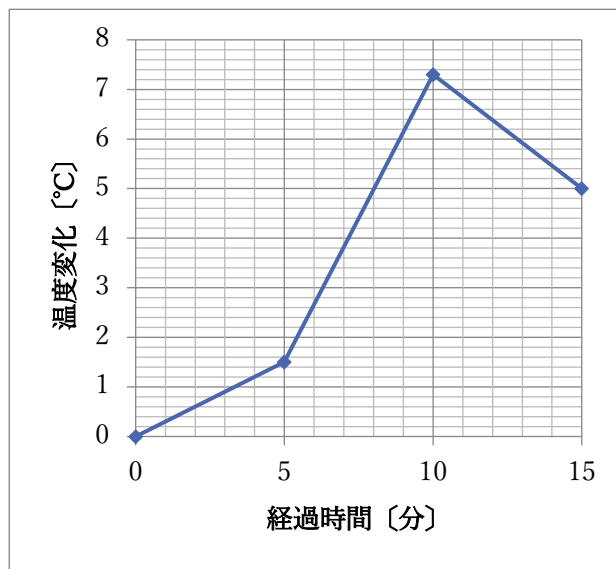


図 8 実験 1 S C 間の温度変化

表 4 実験 2④ B C 間の温度変化

経過時間 [分]	5	10	15
温度変化 [°C]	2.0	5.5	7.5

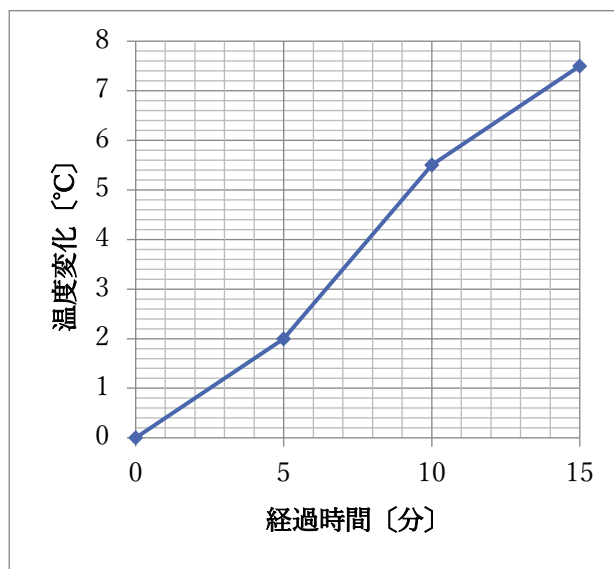


図 9 実験 2④ B C 間の温度変化

実験 1 ①、実験 2 ③より、羽毛布団、毛布の順番で敷いたほうが、毛布、羽毛布団の順番で敷くよりも暖かい。

7. 中間考察

実験1①より、羽毛布団が熱源によって暖められ、熱を羽毛の層に閉じ込め、この結果となった。

実験1②より、羽毛布団が、熱源との間にあることで、この間まで熱が伝わってきにくい。

実験1②で、羽毛布団と毛布の間の温度が下がったことについて、温度がなぜ下がったのかわからない。5分では、熱源から羽毛と、毛布の間まで熱が伝わっていないことははっきりした。

このことから分かるように、毛布よりも、熱を遮ることができると考えられる。

実験1②、実験2③より、毛布は熱を遮る性質があるため、初めの10分は、とても早く温まるが、その熱をとどめておけないために、15分になると、温度が下がったと考えられる。

実験1①より、5分、10分であまり温度が変わらないのは、羽毛布団は熱がすぐに伝わらないため、変化が少ないが、熱がたまって温まっている。

実験1②より熱を逃がしていないことが分かる。

実験2③、実験2④より、熱を逃がしてしまっている。毛布が羽毛布団より早く温まるのは、毛布のほうが羽毛布団よりも表面積が広いからだと考えられる。

8. 追加実験1

目的

羽毛布団と毛布が、それぞれどれくらい保温性があるのかを調べる。

仮説

	温まりやすさ	ためこみやすさ	持続
毛布上羽 毛布団下	△	◎	○
羽毛布団 上毛布下	◎	△	○

実験器具

電気枕、羽毛布団、毛布、温度計、ストップウォッチ

実験の手順

電気枕を羽毛布団、毛布の中に入れて、50℃まで温める。次に中の熱源を抜き、一定時間でどれくらい温度が下がるかを調べる。

結果

	前	後	変化
毛布上羽 毛布団下	39	35	-4
羽毛布団 上毛布下	39	32	-7

考察

仮説と同様に、羽毛布団の羽毛の層の中に、熱が閉じこめられたために、熱源を抜いた後の温度の低下が小さくなったと考えられる。

9. 追加実験2

目的

長い時間で実験を行ったとき、どのように温度が変化するか調べる。

布団の外に熱がどれだけ逃げたか調べる。

仮説

羽毛布団の上に毛布を敷いたほうが発泡スチロール内の温度が低くなる。

実験2より実験1のほうが、温度が高くなったことから、布団の外には熱が逃げない。

計測時間を長くすると、熱源の入っている空間は温度の上昇を続ける。

布団と布団の間の温度も、下から逃げてくる熱によって、上昇を続ける。

実験器具

羽毛布団、毛布、温度計、湯たんぽ、ストップウォッチ、発泡スチロール
今回は電気枕では熱を与え続けてしまうため、湯たんぽを用いた。

実験の手順

湯たんぽにお湯を入れて、表面の温度を47度にする。

発泡スチロールの箱に湯たんぽ、羽毛布団、毛布の順に入れる。

温度計を湯たんぽと羽毛布団の間⑤、羽毛布団

と毛布の間⑥に入れる。この時、箱の中の、温度も測り、どれだけ熱がにげたかを調べる。

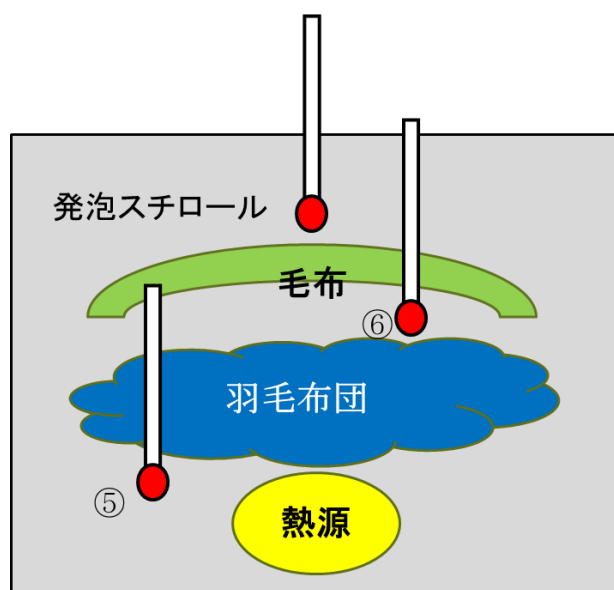


図 10 追加実験 2 の寝具の重ね方

結果

表 4 追加実験 2 ⑤, ⑥の温度変化

時間 (分)	5	10	15	20	25	30
⑤温度 (℃)	+10	+11	+12	+15	+19	+20
⑥温度 (℃)	-1.0	+1.0	+2.0	+3.5	+4.5	+5.0

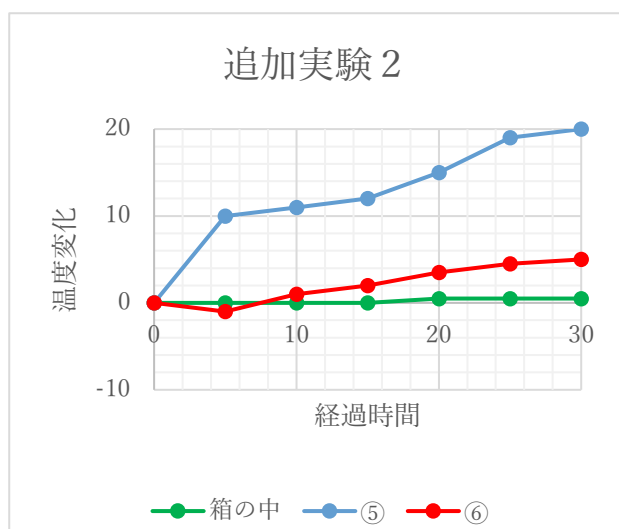


図 11 追加実験 2 ⑤, ⑥の温度変化

考察

⑤より羽毛布団が熱を蓄え続けたため温度が上昇し続けたと考えられる。

⑥より下の空間の温度上昇が進むにつれて少しずつ間の空間の温度も上昇したと考えられる。

また⑤より⑥の温度上昇が緩やかであるのは羽毛布団が熱を蓄えつつ一部の熱が逃げていくためだと考えられる。

10. 追加実験 3

目的 追加実験 2 に同じ

仮説 追加実験 2 に同じ

実験器具 追加実験 2 に同じ



図 12 追加実験 2, 3 の実験器具

実験の手順

追加実験 2 において、毛布と羽毛布団の順番を入れ替えて、同様に行う。

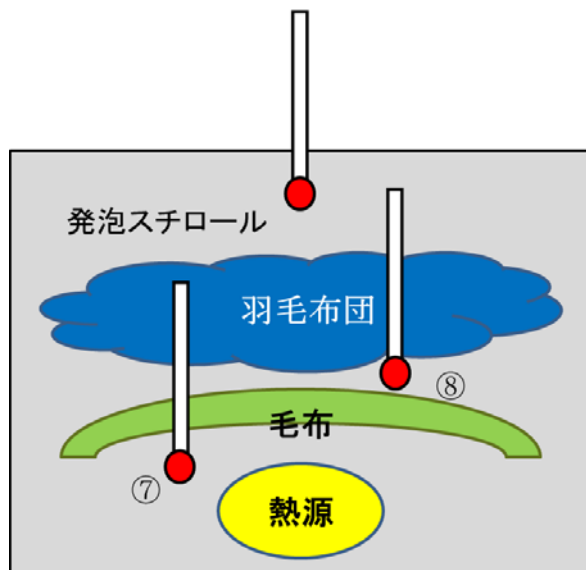


図 13 追加実験 3 の寝具の重ね方

結果

表 5 追加実験 3 ⑦, ⑧の温度変化

時間 (分)	5	10	15	20	25	30
⑦温度 (℃)	+9.0	+12.0	+12.0	+12.5	+12.0	+12.0
⑧温度 (℃)	+3.5	+4.0	+6.0	+7.0	+7.0	+6.5

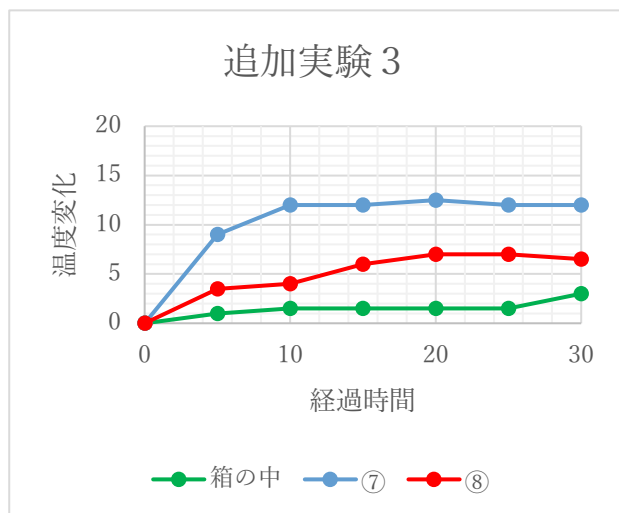


図 14 追加実験 3 ⑦, ⑧の温度変化

考察

⑦より毛布は熱を逃がしにくい性質があるが熱を蓄える性質は弱いためある程度温度が上昇した後温度上昇がみられなくなったと考えられる。

⑧より毛布が逃がしてしまった熱が伝わってきたため温度が上昇したと考えられる。

⑤, ⑦より羽毛布団のほうが毛布より熱を蓄える点で優れているため⑤の温度上昇のほうが⑦の温度上昇よりおおきくなったと考えられる。二つの実験の箱の中の温度変化より仮説と同じように羽毛布団の上に毛布を敷いたほうがその逆の順に敷いた時より箱の中の温度上昇が小さく、より熱を逃がしにくいと考えられる。

1 1. 結論

羽毛布団が熱源に触れていると、羽毛布団の性質により、保温効果が高くなるため、温度が高くなったと考える。

毛布が、羽毛布団と熱源の間に挟まると、熱が羽毛布団まで伝わりにくくなり、保温効果が半減してしまったと考えられる。

1 2. 展望

今回は寝具の敷き方で暖かさについて研究を行ったが、衣服の着方に応用して行く。

1 3. 参考文献

なし