

ヒートテックの効果

○ 目的

ヒートテックの仕組みについて知り、その効果について検証する。

○ 原理

・ヒートテックの仕組み

ヒートテックは、下記の2つの段階を踏むことで、温かさをもたらしている。

(1) 発熱

衣服は、「吸湿発熱」という原理により発熱し、人は温かさを感じる。

人間の体はとくば汗をかかなくとも、1日約800mlの水分を水蒸気として発散している。

この水蒸気の持つ運動エネルギーが、繊維に吸着したときの衝突によって熱エネルギーにかわる。

「吸熱発熱」とは、このような発熱の原理である。

ヒートテックでは、水とくっつきやすい、特殊な化学繊維のレーヨンを使う。ほかの繊維よりも衝突しやすく、効率的に発熱できる。

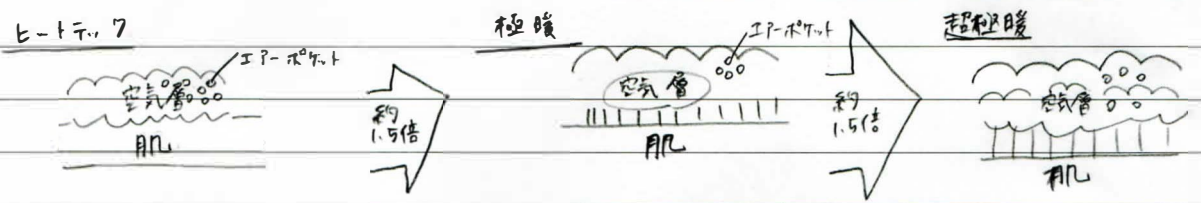
(2) 保温

発生した熱は別の化学繊維により閉じこめられ温度が保たれる。その化学繊維はアクリルである。

1本のアクリルは10.3μmのマイクロナクリルと言われる非常に細い繊維が集まってできている。

その断面は、互いにだけて、空気を取り込め、これを「断熱層」を作る。このようにして熱を衣服内に閉じこめている。

○ ヒートテックと、極暖と、超極暖の違い



汗の蒸気を吸収して発熱。
エアポケットで保温。

繊維の隙間をアクリルで保湿力アップ。
裏起毛で接触温感をプラス

更に繊維の隙間を、長い起毛を加える。

初めに、ヒートテックの効果を検証するために、素肌の状態とヒートテックを着た状態で寒い環境で少しの間過ごし、温度の変化を測定した。

● 実験1 (予備実験)

< 実験器具 >

ヒートテック (新品・肌フィットするサイズ), ランニングシャツ (綿100%), 紫外線温度計 (赤外線放射温度計 FDA APPROVED version 320-EN-01)

< 方法 >

① 家のリビングで、薄手のランニングシャツを着た状態で、5分と10分間体の表面の温度を測定した。

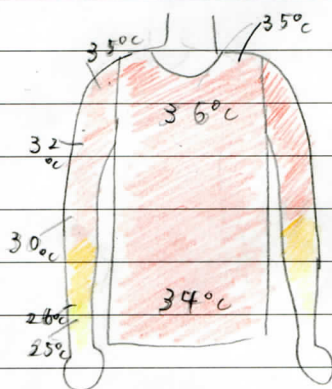
② ①と同じ環境でヒートテック1枚を着た状態で、ヒートテックの表面の温度と体の表面の温度を測定した。

* 2つの測定の間隔の時間を十分に空け、かつ、しっかりと体を温めたため、始める際の体の状態は2つの測定の間隔でほぼ同じにできている。

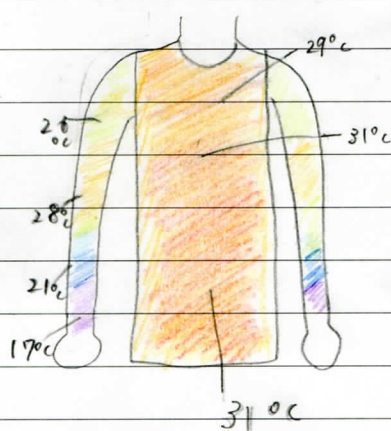
< 結果 >

1. ランニングシャツ 1/20 18:00 ~ 18:10 (気温 4°C)

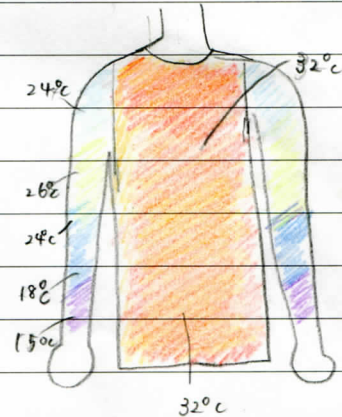
(1) 0分後



(2) 5分後

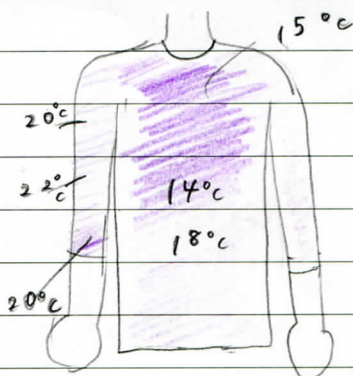


(3) 10分後

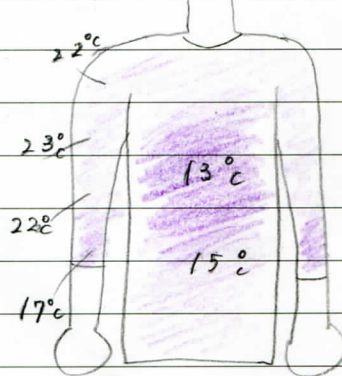


2. ヒートテック (上から) 1/20 18:45 ~ 18:55 (気温 4°C)

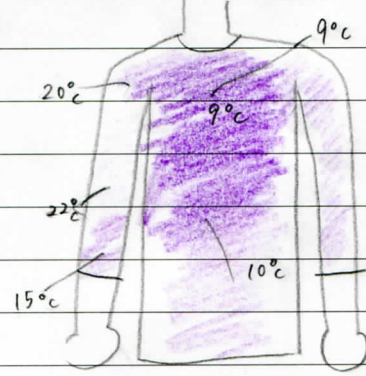
(1)



(2)



(3)



紫 ~ 20°C

青紫 ~ 22°C

青 ~ 24°C

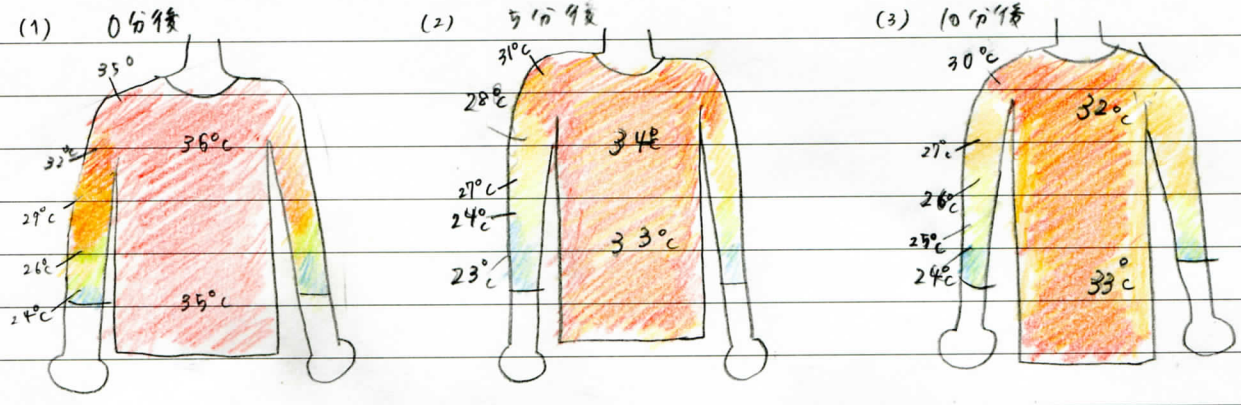
黄緑 ~ 26°C

黄 ~ 28°C

オレンジ ~ 30°C

赤 ~ 35°C

3. ヒートテック (下から) 1/20 18:45 ~ 18:55 (4°C)



<考察>

まず、ランニングシャツを着た状態で外にでてみて体表の温度を測定しては、時間にもよって温度が下がっていったことから、測定の精度が、実験を行える程度には信頼できるといえる。1と3をもちいてヒートテックの有無による体の表面の温度を比べると、ヒートテックを着たほうが明らかに温度の下がり方が小さいことがわかる。

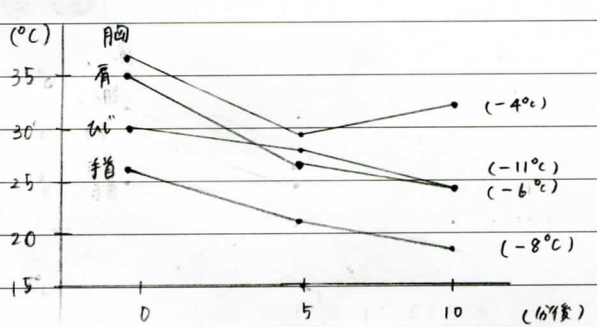


図 体の表面の温度の変化 (ランニングシャツ着用)

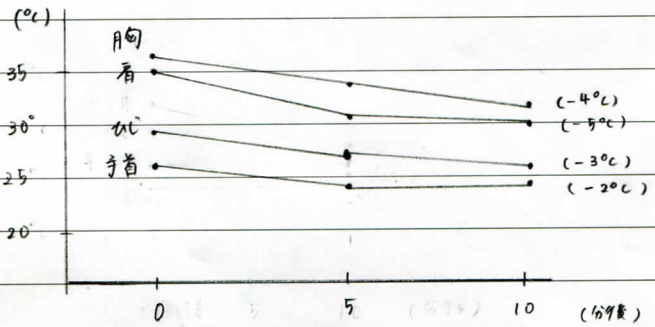


図 体の表面の温度の変化 (ヒートテック着用)

ただし、胸や腹といった部位は他と比べて差が小さかった。原因としてモトモト、心臓や胃や腸がある胴体は、他の部位に比べて冷えづらいため、ヒートテックの効果あまり反映しなかったということが考えられる。

また、手首について見ると、ヒートテックがない時は8°C減少したのに対し、ヒートテックを着た時は2°Cの減少であった。体の部位で比較しても温度の下がり方が最も小さかった。着た時の感触として手首が最も密着していたため、原因はヒートテックの肌への密着により、「吸熱発熱」により生じた熱が外に逃げずによく肌に残ったからではないかと考えられる。

ヒートテックの上からほかることによりヒートテック自体の温度変化も測定することができた。体の表面の温度変化との相関はあまり見られなかった。しかし、予想していたように胴体以外の部分の温度変化は小さかった。他の素材も同様に測定することで、「ヒートテックが発熱している」といってヒートテック自体の変化も調べることができると思う。

次に、ヒートテックが「吸熱発熱」により発熱するという原理から、ヒートテックを湿めさせた状態で実験を行った。

② 実験2

< 実験器具 >

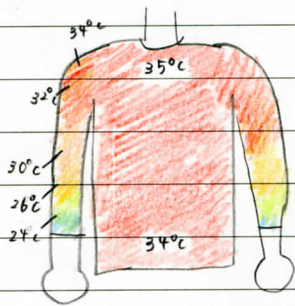
ヒートテック (実験1と同じもの), 水, 霧吹き, 紫外線温度計 (実験1と同じもの)

< 方法 >

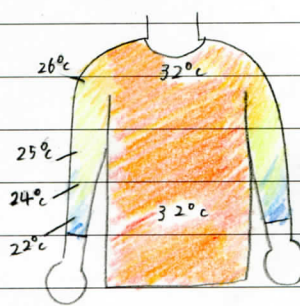
- ① ヒートテックに霧吹きで水をかけ、しっとりと湿める程度にぬらした。
- ② 実験1と同様、家のリビングに5分間滞在し、体の表面の温度変化を測定した。

< 結果 > 1/20 19:25 ~ 19:30 (気温 3°C)

(1) 0分後



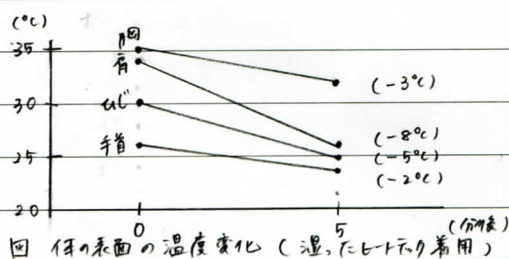
(2) 5分後



※本当は10分間いようとしたが、寒すぎたため断念。

< 考察 >

実験1と同様、体の表面の温度の変化をグラフに表すと下記のようになった。



- この実験で、「吸熱発熱」の効果がより反映され、湿らせる前より温度の下がり方が小さくなると思っていたが、結果は湿らせる前より温度の下がり方が大きくなった。体感的にもとても寒く感じた。原因は水蒸気ではなく液体の水を用いたため、「吸熱発熱」によって生じる熱よりも「気化熱」で逃げる熱が多かったということが考えられる。霧吹きで湿らせるのではなく、例えば「風呂場など」湿気の多い場所に置いておき、水蒸気を生地が高くんだ状態で吸い取り、その改善を行えば「吸熱発熱」の効果をより検証できるかもしれない。

ヒートテックが温かい原因の“保温性”という点に注意しながら、ヒートテックの上に服を着て体の表面の温度を測定した。

● 実験③

＜実験器具＞

ヒートテック（実験①と同じもの）、ヒートテック（実験②と同じサイズ）、フリース（成分 ポリエチレンテレフタレート、ファブリックヒートテックがある位置まで開ける）、ニット（毛糸100% 首元はしまっている）、紫外線温度計

＜方法＞

- ① ヒートテックの上に色々な素材の服を着て家のバラダに7分滞在した。（気温 -1℃）
- ② ヒートテックの下から体の表面の変化を測定した。（今回各測定の間適切な時間をあけた。）

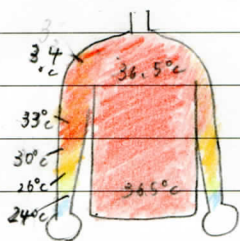
＜結果＞ 1/22 11:30 ~ (気温 -1℃)

(1) ヒートテック2枚

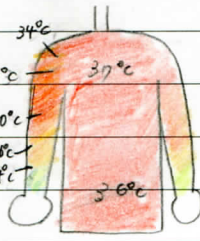
(2) フリース
(ポリエチレンテレフタレート原料)

(3) ニット
(毛糸を編み上げたもの)

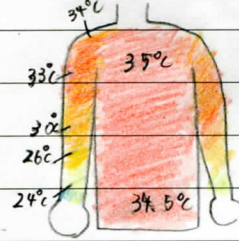
● 0分後



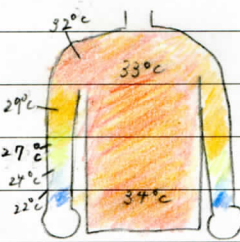
● 0分後



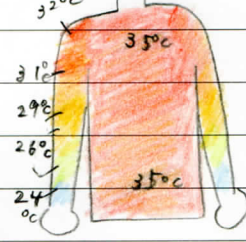
● 0分後



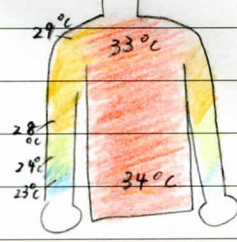
● 7分後



● 7分後



● 7分後



＜結果＞

実験①, ② 同様体温の下がり方をグラフにした。

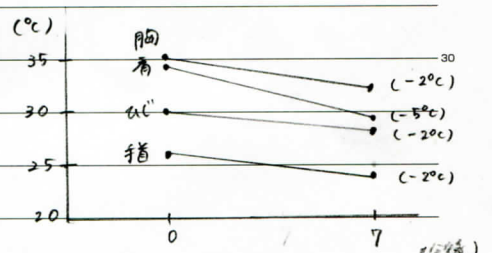
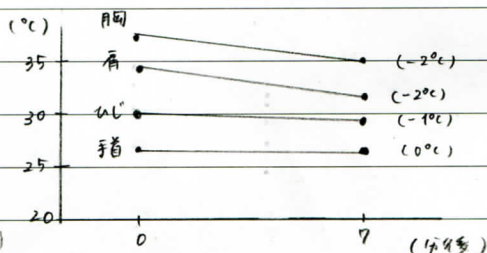
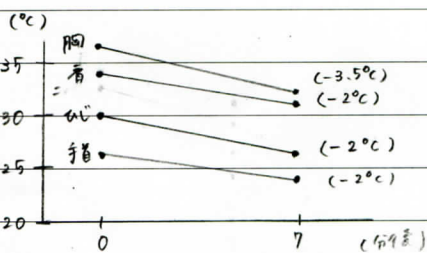


図 1 体の表面の温度変化(ヒートテック+ヒートテック)

図 2 体の表面の温度変化(ヒートテック+フリース)

図 3 体の表面の温度変化(ヒートテック+ニット)

下がり方は小さい順に フリース → ヒートテック → ニット である。

まず、フリースが最も下がり方が小さかった理由として 保温性が優れている点が考えられる。フリース生地は起毛処理されることで繊維の間に空気をため込むことができるため、熱を逃がさない仕組みになっている。そのため、「吸熱発熱」で生じた熱が逃げずにたかえられたため、ヒートテックのみの時より温度の下がり方が小さくなったといえる。

ニットの原材料であるウールにも保温性があるため、ヒートテックのみの時に比べ温度の下がり方が小さかった。しかし、その保温性と生地の厚さの割に下がり方が大きく、ヒートテック2枚よりも温度の下がり方が大きかった。この理由として、ウール100%のニットが私の体より大きいサイズしかなく、密着性が小さかったため、通常より熱が逃げやすくなったからではないかと考えられる。体感的にもスースーとした感じで風が吹くと熱がうばわれる感じがした。

ヒートテック2枚が厚手で保温性に優れていると有名な他の2つと同等の結果が得られたのは驚きであった。原因として2枚着たことで肌への密着がより強くなったこと、ヒートテック自身の保温性が高められたことが考えられる。

今回の実験では調べられなかったが、湿度の高い日と湿度の低い日で温度の変化を比べてみる（湿度の高い日の方が水蒸気が多い環境なので下がり方が小さいのではないかと）、風の強い日と弱い日で比べる（風の強い日の方が保温性が損なわれるため下がり方が大きいと考えられる。どのくらい差がでるか調べてみたい）、ヒートテック+フリースではなくフリース単体で着た時の体の表面の温度の変化をヒートテックの着た時と比べる、など、他にも調べてみたい内容はたくさん出てきた。機会があればこちらも調べてみたい。

参考文献：2=クロ-公式サイト 「ヒートテックとは」