

ニッセンケン分室「思いつきラボ」No. 104

五本指手袋とミトン手袋 どちらが暖かいのでしょうか？・・・



2018年 最初の思いつきラボとなりますが、なんと5回目のお正月を迎えたこととなります。この間に興味を持ったことで簡易的な実験をしたり、体験作業をすることもたびたび取り組んできました。筆者にとってはありがたいことなので大歓迎なのですが、今回もまた面白い自由研究となりました。ふとしたことから「手袋ってミトンの方が暖かいと思いませんか・・・？」と問われたものの筆者は作業するときの軍手や水を使う作業用のゴム手袋くらいしか使うことはない・・・ましてミトンには縁がありません。とはいうものの面白そうなので実験してみようということになりました。同一素材の手袋が見つかったので自由研究の報告となります。

手袋の形状別暖かさを検証

あけましておめでとうございます。

寒い日が続くと、外出が辛くなりますよね。皆さんはどのような寒さ対策をされていますか？厚手のニットを着たり、吸湿発熱機能のあるインナーを着たり、靴下を重ね履きしたり・・・様々な工夫をされていると思います。

着衣の暖かさを左右する要因として、①生地^①の熱抵抗②衣服間に含まれる空気^②の量③衣服の被覆面積、被覆部位、等が挙げられます。

まず①生地^①の熱抵抗ですが、生地の素材(組成)、織り方や編み方の組織が影響します。その中でも特に、布地が含んでいる空気^②の量が大きく関係します。空気は水や繊維などに比べて熱伝導率が低いため、空気を多く含む生地ほど保温性が高い傾向があります。例えば、同じ組成の薄手の布地と厚手の布地では、厚手の方が暖かいと思います。これは組織間に空気を保持しているためです。

☆ちなみにニッセンケンでは生地^①の保温性の測定も承っております！

次に②衣服間に含まれる空気^②の量です。(空気が保温性に影響を与える点については、前述したとおりです。)

生地と違い、衣服の場合は人体との間に空気層^③ができます。この空気層が静止した状態であれば、熱の放散を抑制します。逆に、衿ぐりや袖口などの開口部が開いていると対流(暖まった空気の上昇)により外気との循環が発生し保温性が低下します。

暖かさを保つためには、開口部を閉じることで空気を静止した状態にすることがポイントです。また、ゆとりの大きい衣服を着用したり、重ね着をすることで静止空気層^③が増え、保温性が向上します。



最後に③衣服の被覆面積、被覆部位です。衣服によって覆われる体表面積を被覆面積といいます。被覆面積の増大と熱抵抗の間にはほぼ比例関係が認められているため、被覆面積が増えるほど保温性が上昇します。

また、身体の細い部位ほど熱伝達性が大きく、その部位の放熱調節力が大きいことがわかっています。(例えば、体幹部分のみを衣服で覆った場合と腕や足のみを衣服で覆った場合では、後者の方が暖かいそうです!)

さて、前置きが長くなりましたが、今回は私が以前から気になっていた『手袋は五本指とミトンどちらが暖かいのか?』ということについて、上記の②衣服間に含まれる空気量 ③衣服の被覆面積、被覆部位に着目して考察したいと思います。

まず、五本指手袋とミトンの静止空気層の量について考えてみましょう。

ミトンは掌全体を覆うゆったりした形状をしており、ほぼ指に密着するような形状をしている五本指手袋と比較して静止空気層の量は多いのではないかと考えられます。



ミトン手袋



五本指手袋

次に、五本指手袋とミトンの被覆面積について考えてみましょう。

被覆面積＝衣服によって覆われる体表面積 ですので、五本指手袋とミトンでは被覆面積に差はないこととなります。

しかし、五本指手袋とミトンの表面積は、五本指手袋の方が大きいです。

表面積が大きいほど熱放出量が大きくなりそうですが・・・?

そこで実際に 空気層のミトン vs 被覆面積の五本指 ～暖かさ対決～ について検証してみました!

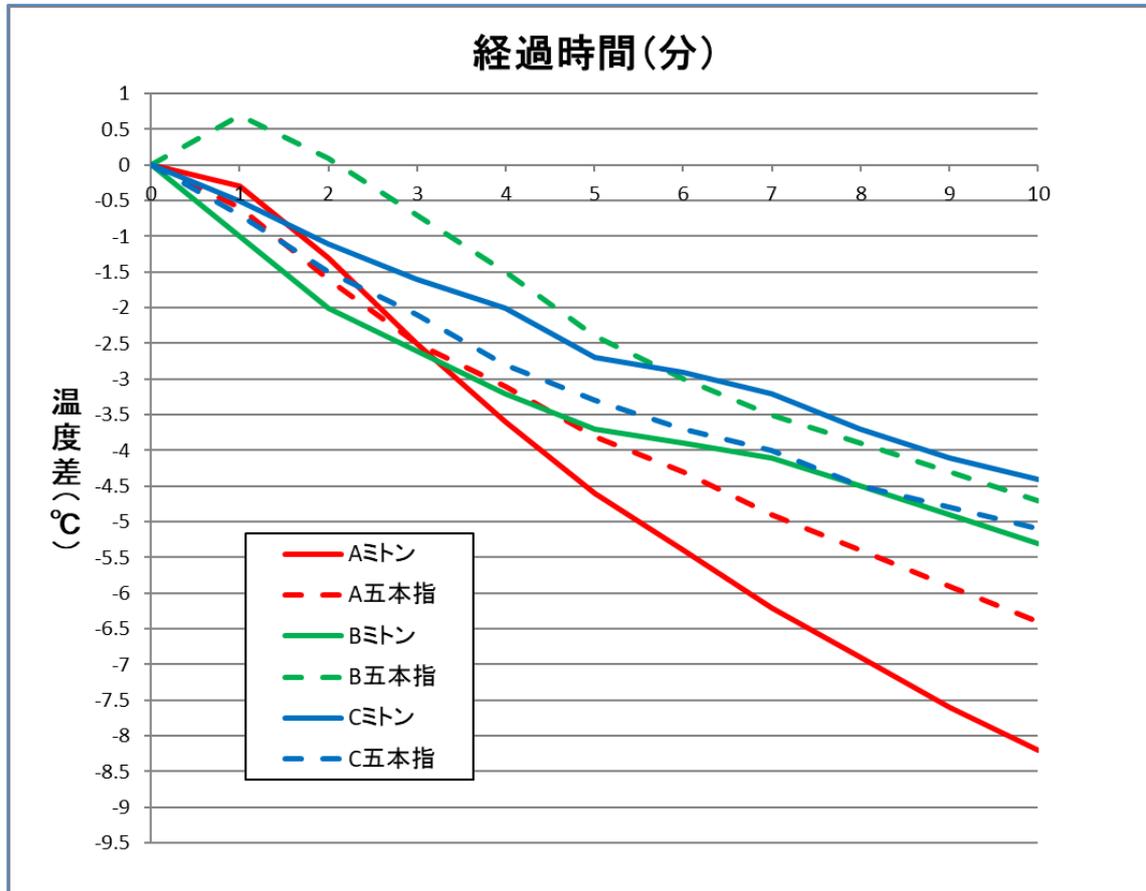
※今回は①生地 of 熱抵抗 による誤差をなくすため、同素材を使用した型違いの製品を用意しました。

<被験者>
女性 3名

<検証方法>
手袋をはめ、コート未着用で 10 分間 約 10℃の屋外に待機した際の温度変化を、温度センサーにて測定。(温度センサーは左手中指の先端に貼付)

<結果>

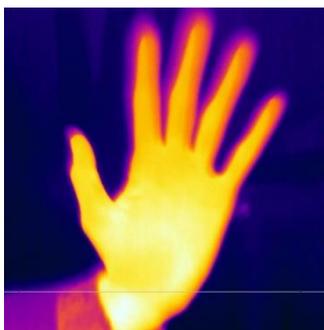
被験者	温度差 (°C)	
	五本指	ミトン
A子	-6.7	-8.2
B子	-5.1	-5.5
C子	-5.5	-4.6



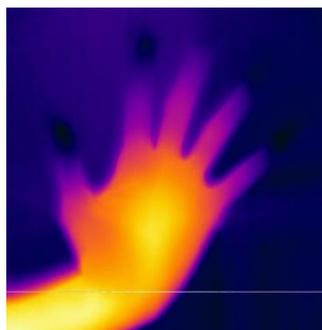
温度差に関しては、手袋の形による顕著な差は見られませんでした。

しかし、3名とも体感的にはミトンの方が暖かいという結果となりました。

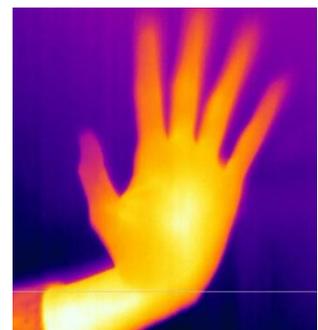
また、サーモグラフィーで検証直後の掌全体の温度画像を撮った際も、温かい部位の面積が多かったです。(若干ですが・・・)



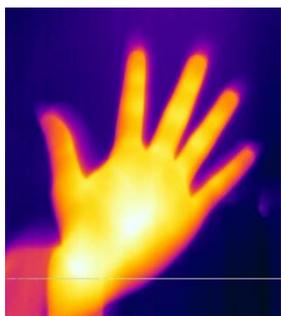
A子初期



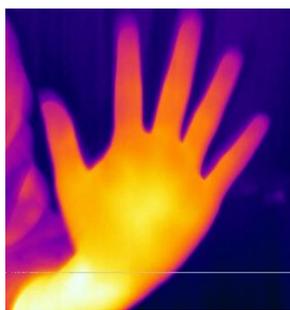
A子ミトン



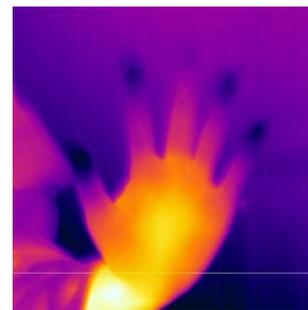
A子五本指



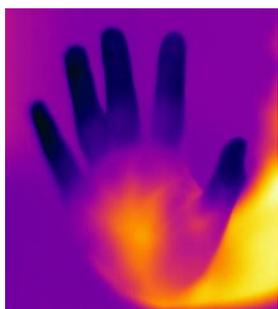
B子初期



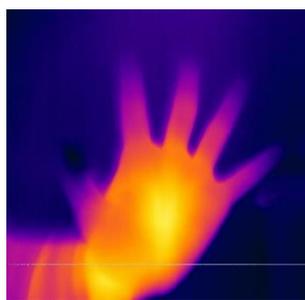
B子ミトン



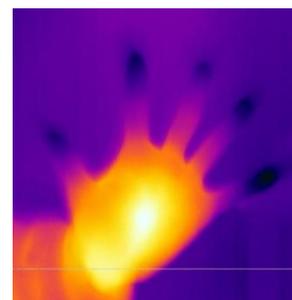
B子五本指



C子初期



C子ミトン



C子五本指

< 課題 >

- ・ 検証の際、中指の先端(最も外側にある)にセンサーを貼付したため、ミトンも五本指も温度に差がでなかったのではないかと？
- ・ 手袋の形による保温性に有意差はみられないが、体感温度には差があった。体感温度を数値化することはできないか？

とても中途半端な結果となってしまいましたが、新たな課題が見つかりました。また次の機会(あるのでしょうか?)に解決したいと思います！

自由研究おつかれさまでした

ということで数字的には顕著な結果になってませんが、単に被験者の n 数が少なかつただけだと思います。体感的にはみんなミトンの方が暖かいという感想になっているので、この自由研究は次の冬にも継続としたいと思っています。今回の報告も楽しいものになりました。



原稿担当: 蔵前ラボ 中西 つばさ
 自由研究協力者: 蔵前ラボ 石塚 佑衣
 立石ラボ 関本 有莉
 Special Thanks to 蔵前ラボ 堀切 和行
 監修: 竹中 直(チョコ)