

アルファースリームが血流に及ぼす影響に関する検討

氏名 福井浩二 1)、河野雅弘 1)2)

所属 芝浦工業大学 1)、東京工業大学 2)

【序論】

現代社会においてストレスを発散する主要な方法の一つは睡眠である。しかし、睡眠時の姿勢や寝具の問題により、だれもが快適な睡眠を得ているとは言い難い。また、高齢者や若年の女性では四肢末端の冷え性が原因となり、快適な睡眠が得られていない。快適な睡眠を得るための方法の一つは、寝具により外部から四肢の抹消組織を温める方法がとられ、従来、湯たんぽや電気毛布など多くの寝具や器具が使用されている。しかし、過度な保温は高齢者の場合、褥瘡を引き起こす可能性もあり適切ではない。また、電気毛布の場合、乾燥以外にも火事の危険性が伴う。よって、安全な方法による就寝時の四肢の保温が重要な課題となっている。

また、これに類似してオフィス環境下では、特に若い女性では過度な空調による冷え性などが問題化している。これにより仕事の効率が大きく低下する可能性がある。その為、多くの場合、ひざ掛けやカーディガンを使用しているのが現状である。

そこで、本実験では、遠赤外線毛布の使用有無による睡眠姿勢時の脳波変動と、肩かけ姿勢時での血流に及ぼす影響について、通常の毛布使用時との比較により基礎的な検討を行った。

【倫理委員会による承認】

本学生命工学倫理委員会にて承認（承認番号：13-012）を得たのち、約20名の本学学生を被験者として2つの実験を行った。なお、いずれの実験も事前に実験内容を口頭と書面により説明し、同意書に署名を得た後に実験を行った。

【実験内容】

- 実験① アルファースリームの寝具としての検証。
- 実験② アルファースリームの肩掛け効果の検証。

【注意】

詳細な生データ、グラフ等は別添のExcelやTIFファイルを参照願います。

実験① アルファースリームの寝具としての検証

【目的・ねらい】

アルファースリームの主な使用者の年齢層は高齢者である事が考えられる。しかし、近年、若年層においてもストレスなどから睡眠障害に陥るケールが見受けられる。そこで、本実験ではアルファースリームの毛布としての使用時の安眠効果・リラックス効果について検証を行った。

【対象者】

健常者 24 名 (男 15 名, 女 9 名, 年齢, 21 歳から 25 歳)。

【実験方法】

- ① 椅子に楽な姿勢で学生に座ってもらう。
 - ② 「開始前 (測定前)」の各種測定を行う。
 - ③ 簡易ベッドに横になり、普通の毛布かアルファースリームかは告げずに毛布をかけてもらう。
 - ④ 脳波を測定する為に、脳波計をセットする。
 - ⑤ 皮膚表面温度を測定する為に、測定器をセットする。
 - ⑥ 寝る姿勢で 10 分間その体勢を維持する。
 - ⑦ 10 分間経過した後、「開始前」と同様の測定を行う。
 - ⑧ 終了後に、休憩後、①から⑦の動作を異なる毛布で実施。
- *なお、測定中はエアコンにより温度は一定 (25℃) にした。また、脳波計や血圧などの測定は、男子学生の場合には男性、女子学生の場合には女性が行った。

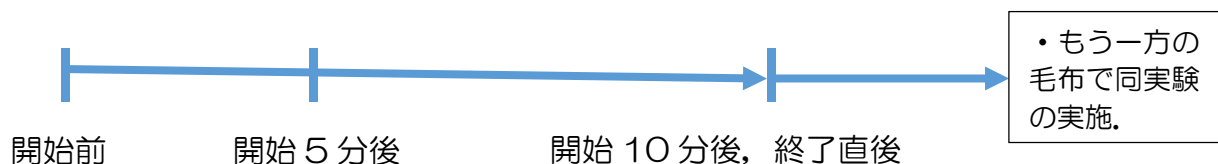


図 測定スキーム

【測定項目】

最高血圧, 最低血圧, 脈拍, 皮膚表面温度



上写真/上腕式血圧計, 株式会社
エー・アンド・デイのHPより

【使用機器】

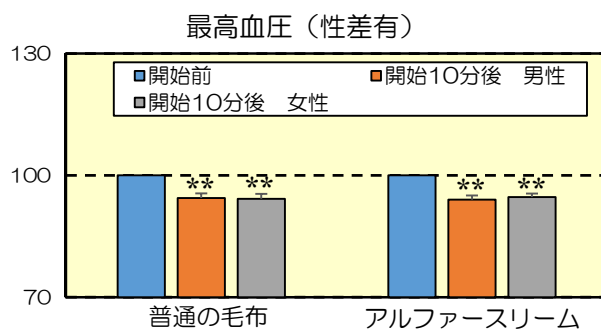
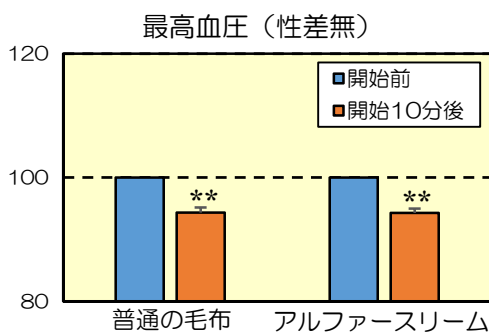
- 上腕式血圧計
(UA-766, 株式会社エー・アンド・デイ)
 - 脳波測定器
(FM-929, ブレインプロ, フューチャーエレクトロニクス株式会社)
 - 脳波解析プログラム
(パルラックスプロ, フューテックエレクトロニクス株式会社)
- 皮膚表面温度の測定
(FLIR systems BCAM, アズビルトレーディング株式会社)



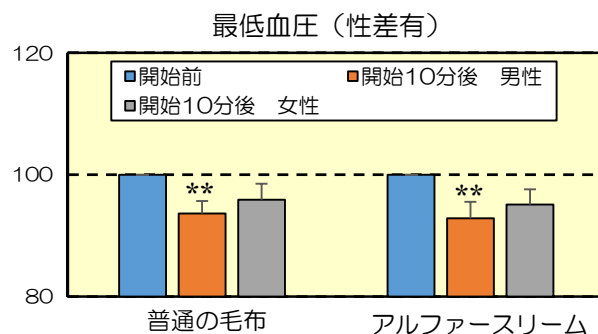
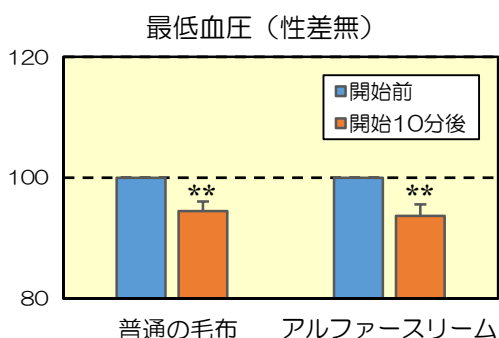
上写真/脳波測定器, フューチャーエレクトロニクス株式会社のHP より

【結果】

最高血圧

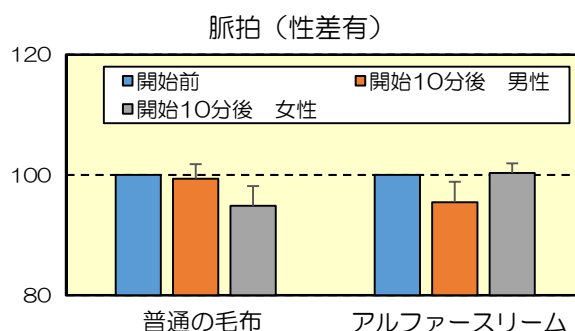
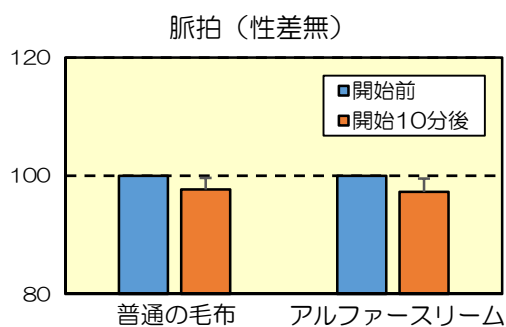


最低血圧

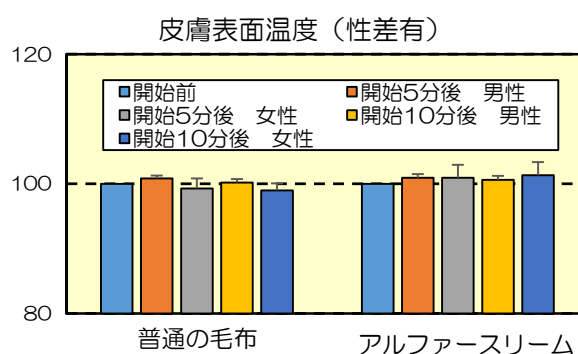
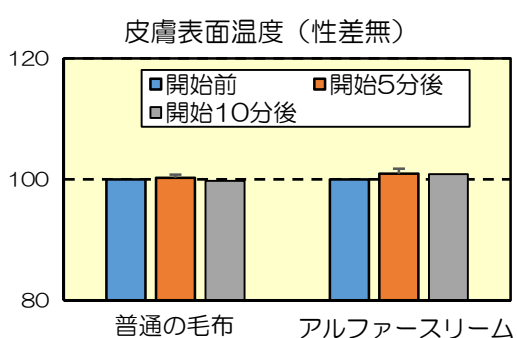


最高血圧と最低血圧は、毛布の種類に関わらず、使用5分後でいずれも有意に低下した。この原因として、開始時に被験者が僅かながらも緊張状態にあった事が影響したのかもしれない。

脈拍



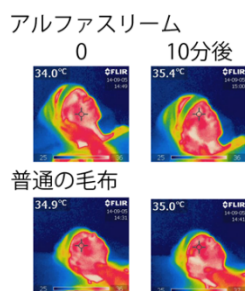
皮膚表面温度



**p<0.01

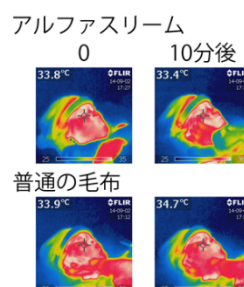
脈拍，皮膚表面温度は，使用毛布や性差において，有意差はなかった．そこで，皮膚表面温度について精査した．

アルファースリームで皮膚表面温度が上昇した例



注1) 同一人物
注2) アルファスリームで上昇した例

アルファースリームで皮膚表面温度が上昇しなかった例

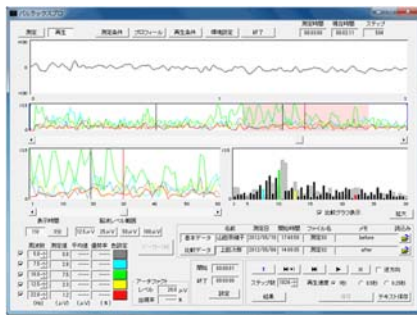


注1) 同一人物
注2) アルファスリームで上昇しなかった例

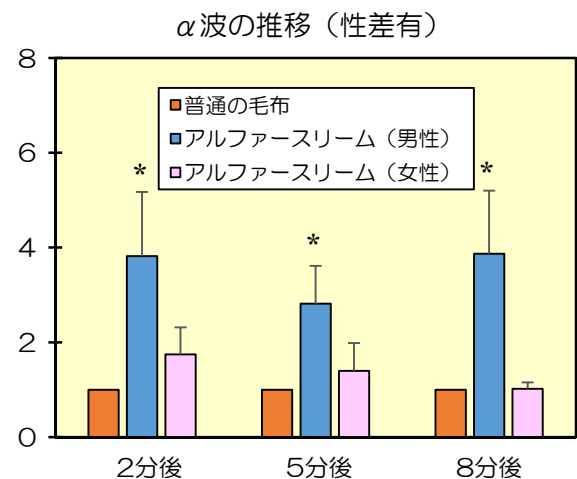
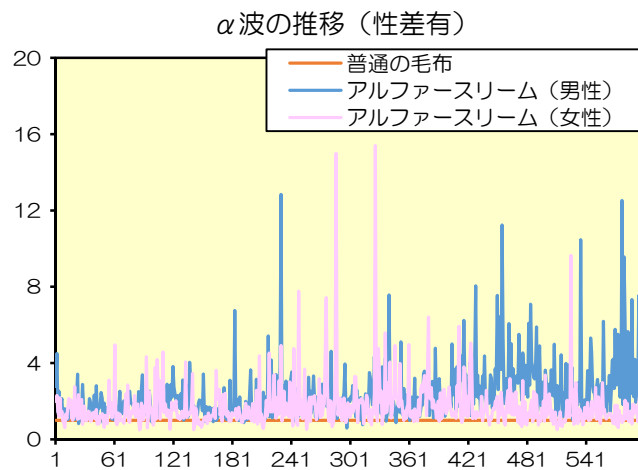
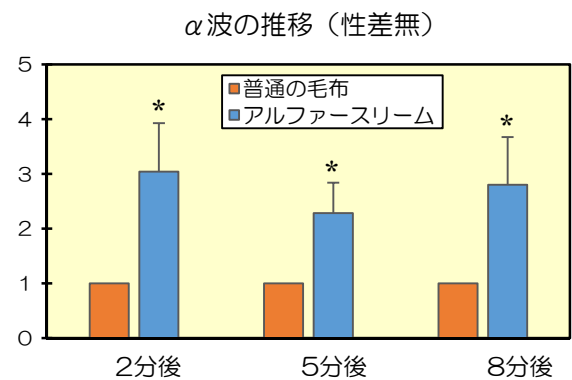
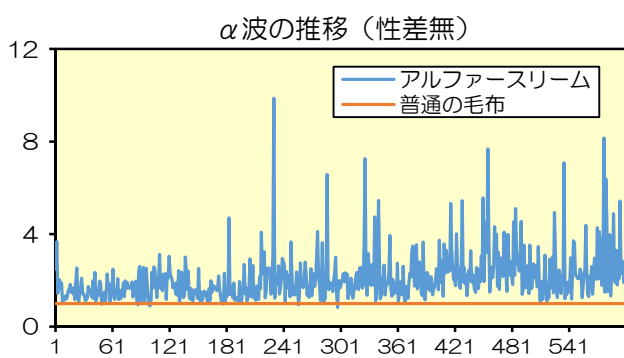
皮膚表面温度は前述したとおり，毛布間による顕著な差は見られなかったが，アルファースリームの使用により，皮膚表面温度が上昇，低下，もしくは変化無しとの3つのケースが混在していた．その理由は不明である．本実験では，室温は一定であった．しかし，皮膚表面温度は毛布から露出している部分の温度を測定していた．よって，毛布から露出していない部分の皮膚表面温度の測定が出来れば，異なる結果となっていたかもしれない．また，測定時間が短かったのかもしれない．

脳波測定の結果

(A)



(B)



普通の毛布を使用している際の α 波の値を1とした時の、アルファースリーム使用時の α 波の推移についてまとめると、アルファースリームの使用により α 波が有意に増加している事が明らかとなった。(B)更に、男女別での検討では男性でより上昇している事が分かった。(C)アルファースリームの使用により、特に男性で短時間でも α 波が多く出ている事が分かった。しかし、そのメカニズムについては不明である。

実験② アルファースリームの肩掛け効果の検証

【目的・ねらい】

若い女性には冷え性が多く、夏季のオフィスでのエアコンの使用時の下半身の“冷え”が度々問題視される。そこで、本実験ではアルファースリームのひざ掛け、肩掛けとしての使用を想定し、下記の実験を行った。

【対象者】

健常者 24 名（男 15 名，女 9 名，年齢，21 歳から 25 歳）。

【実験方法】

- ⑨ 椅子に楽な姿勢で学生に座ってもらう。
- ⑩ 「開始前」の各種測定を行う。
- ⑪ 普通の毛布かアルファースリームかは告げずに毛布を肩からかけてもらう。
- ⑫ 座った姿勢で 5 分後に、「使用 5 分後」の各種測定を行う。
- ⑬ 毛布は 5 分で外し，外してから 5 分後と 30 分後に「使用 5 分後」と「使用 30 分後」として再度各種測定を行う。
- ⑭ 終了後に，休憩後，①から⑤の動作を異なる毛布で実施。

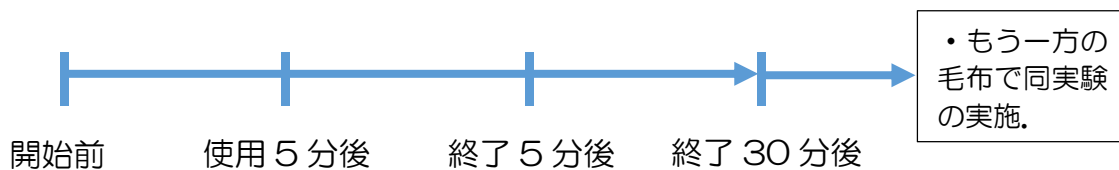


図 測定のタイムテーブル

【測定項目】

最高血流速度，平均血流速度，最終拡張期速度，抵抗係数，拍動係数，心拍数。それぞれの測定は，5 回実施して平均値を採用。

例) 開始前（安静時）で 5 回測定し，平均値を開始前の値として採用。



【使用機器】

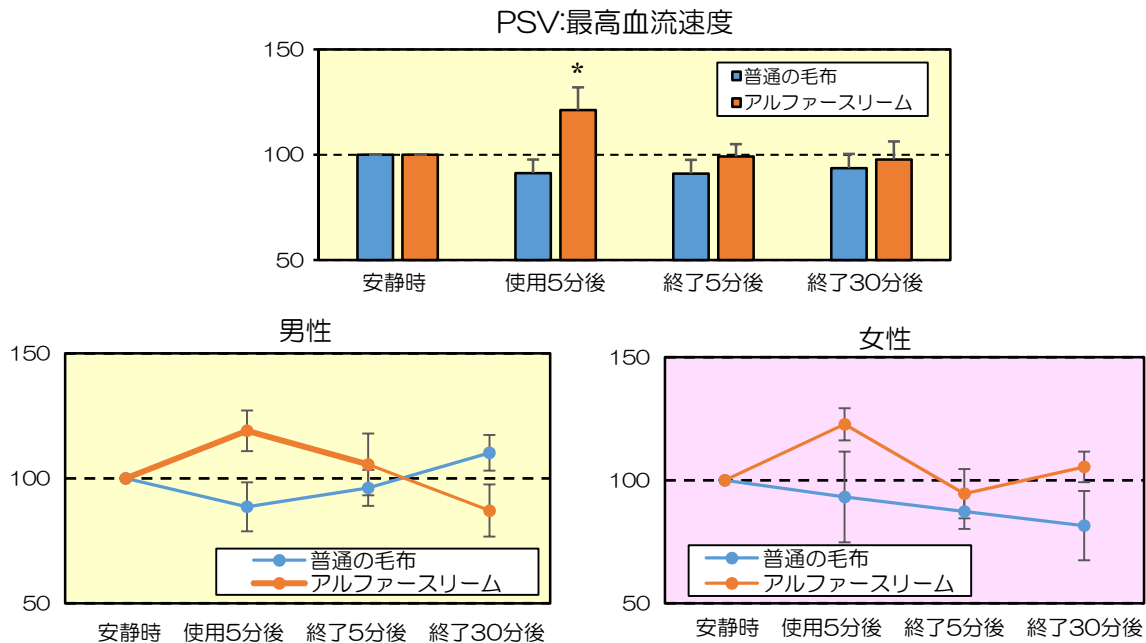
双方向血流計

（ES-100V3，株式会社 Hadecco）

上写真／双方向血流計，株式会社 Hadecco の HP より

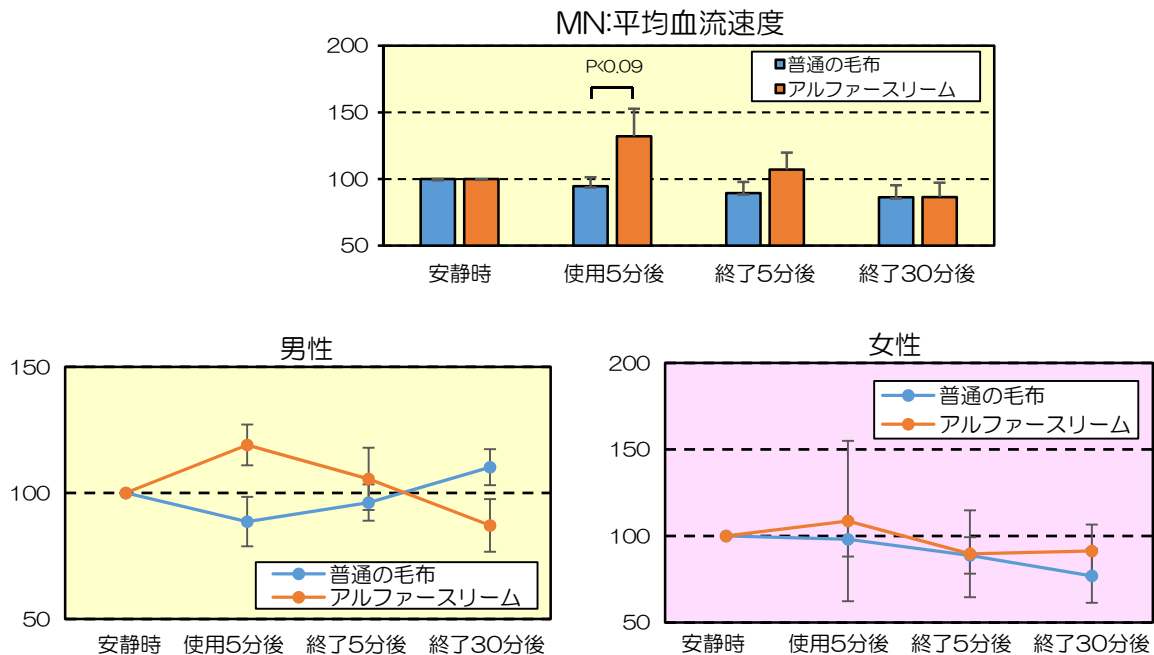
【結果】

PSV: peak systolic velocity: 収縮期最高血流速度



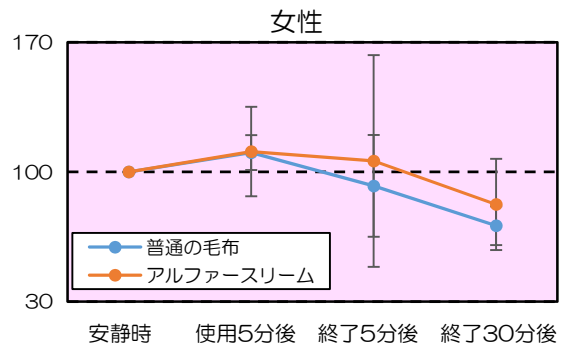
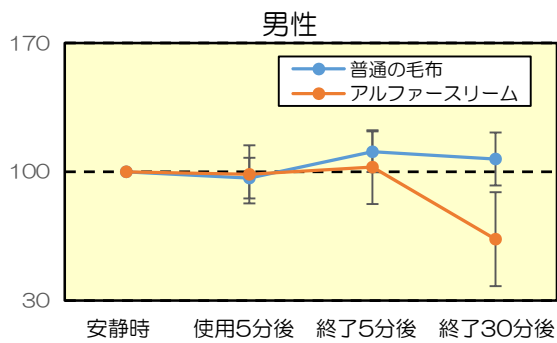
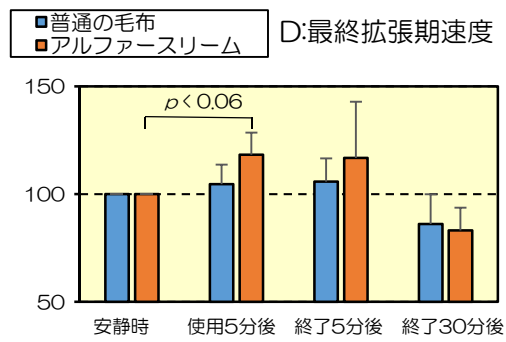
収縮期最高血流速度は、アルファースリームを使用して5分後に有意に値が上昇した。しかし、使用5分後と30分後では、普通の毛布とアルファースリームの間に差はなかった。また、性差による違いを検討する為に、男女別のグラフを作成し、一元配置の分散分析による統計処理を行ったが、毛布間、男女間で有意な差はなかった。

MN: 平均血流速度

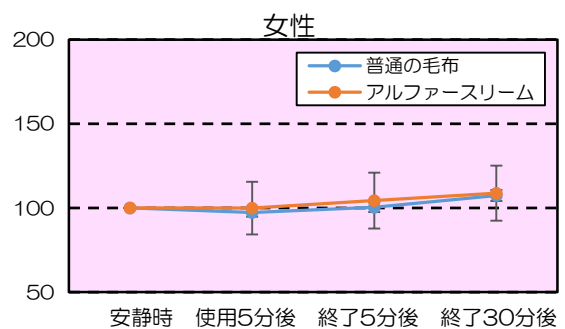
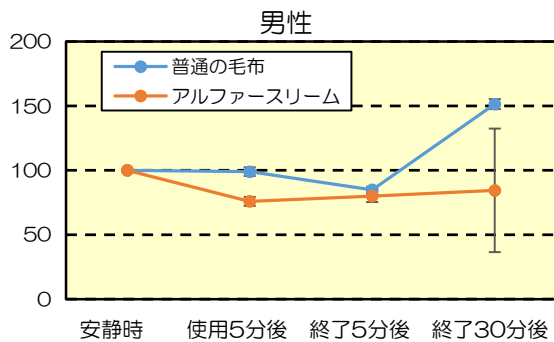
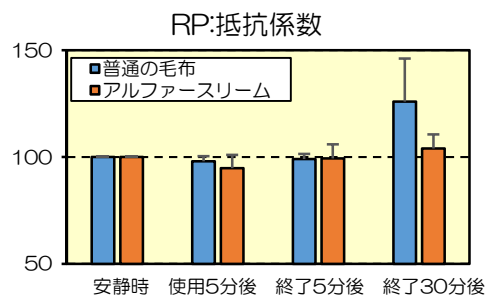


平均血流速度も、アルファースリームの使用5分後に有意ではないが顕著にその値が増加した。しかし、収縮期最高血流速度と同様に、性差、毛布間で一元配置の分散分析では、いずれの比較においても有意差はなかった。

D:最終拡張期速度

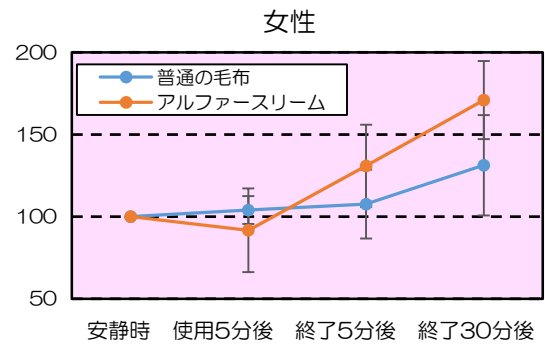
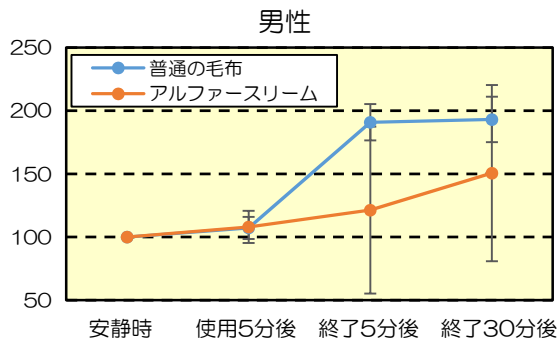
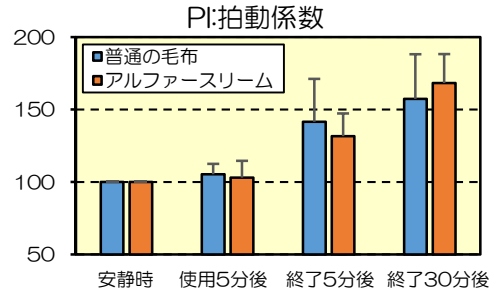


RP:抵抗係数

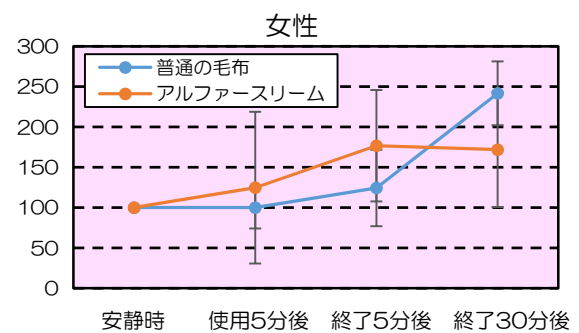
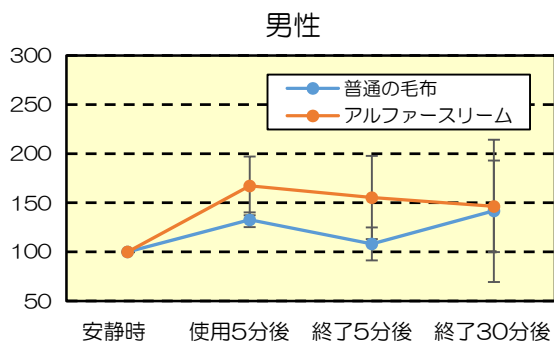
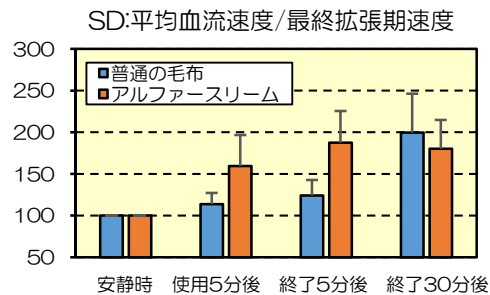


最終拡張期速度，抵抗係数はいずれも有意差はなかった。しかし，アルファースリーム間での比較では，使用 5 分後で安静時と比較して，再終拡張期速度が顕著に増加した。

PI:拍動係数

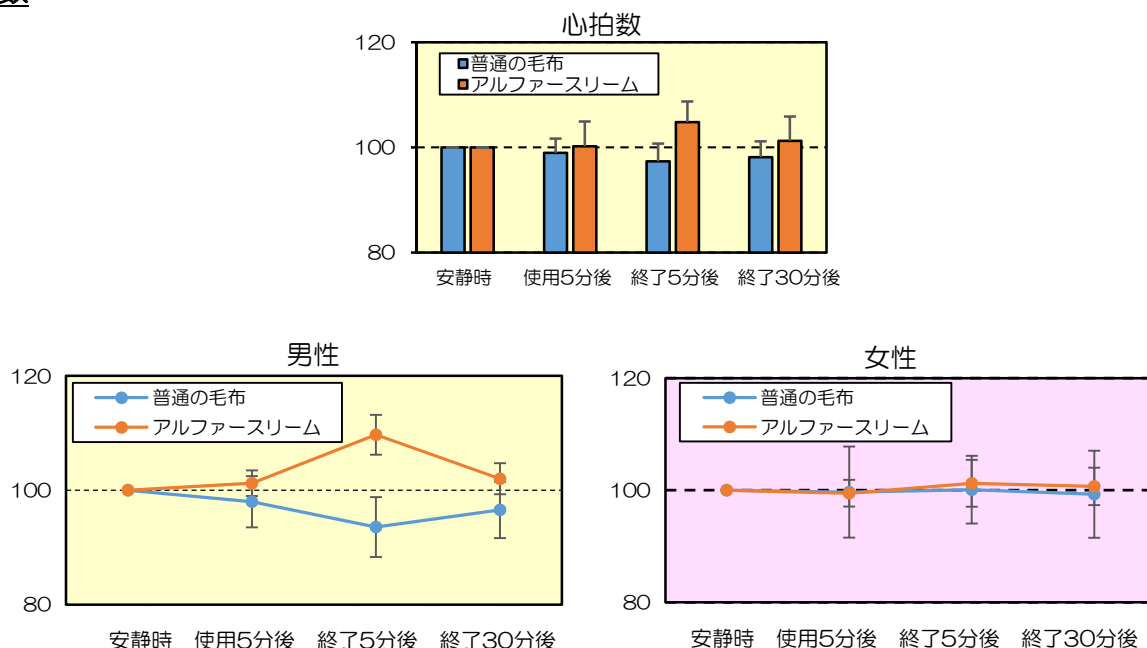


SD:平均血流速度/最終拡張期速度



拍動係数および平均血流速度/最終拡張期速度においては、いずれの比較においても有意差はなかった。

心拍数



心拍数において、いずれの比較においても有意差はなかった。

以上の結果より、血流速度は上昇するが、抵抗係数は変化しない事が分かった。このことは、アルファースリームの使用が体に負担を掛けずに、血流速度を上昇させる可能性を示している。しかし、本実験においては、被験者が25歳以下という若年層であったことから、血管壁が硬化しておらず柔軟性であったため、このような現象が起きたとも考えられる。年配者では異なる結果となる可能背も考えられる。あくまでもこれは推測に過ぎないので、この推察を立証する為には、別途の実験が必要である。

【まとめ】

アルファースリームの使用は通常の毛布と比較して、血流を増加させる効果が強いことがわかった。しかし、本実験は被験者が若い学生に限定されていること、人数が少ないことなどがあるため、アルファースリームによる遠赤外効果の作用メカニズムを解明するためには更なる検討が必要である。しかし、若年層においても通常の毛布と比較して変動する項目があることは明らかであるので、何らかの効果があることは事実であろう。

更に、本検討では男女間による比較も行った。男女間においても規則性は見られないが、結果もしくは傾向が異なることがわかったので、今後の測定においては、より条件設定に注意する必要がある。

なお、アルファースリームの使用による本実験で得られた結果に対するメカニズムについては、科学的な実証実験を行っていないので、推測で述べることは避ける。(ここで記述した事が一人歩きする事を避けるため)

以上。