

原著

成人男性を対象とした浸漬部位の違いによる下腿浴 (足浴) が生理学的変化に及ぼす影響に関する研究

A Study of Physiological Differences in the Effects of Foot Baths Based on the Depth of Water Involving Male Adults

藤平 保茂¹⁾ 中村 美砂¹⁾

要約：本研究では、足浴にて、体表温度変化にて上半身のどの部分が最も上昇するのか、体表温度の経時的変化を明らかにすること、浸漬部位の違いにより腋窩温、血圧、脈拍、体表温度に違いがあるのかを明らかにすることを目的とした。対象は上半身が裸身の男性大学生 21 名で、下腿の浸漬部位を 3 群（下腿全体を浸漬する群、下腿中央部までを浸漬する群、足部を浸漬する群）に分け、40 度の温水に 10 分間浸漬した後の腋窩温、血圧、脈拍、体表面温度の変化を比較した。その結果、高表面温度を呈する部位は、顔面部（眉間、額、鼻周辺）、鎖骨上窩、腹部が多かった。また、温水への浸漬終了直後では、全ての測定項目の比較において、水位の違いによる有意な差は認められなかった。しかし、加温終了後の腋窩温変化において、足部を浸漬した群が下腿中央部までを浸漬した群に比べ有意に温度の維持が認められた ($p<0.05$)。以上の結果より、体表面温度の変化では、すべての群の下腿浴（足浴）により、全身を温める場合と同様の部位が最も上昇することが明らかになった。また、40℃の温水にて 10 分間の足浴は、下腿全体を温めるより内果・外果が浸かる 15cm 水位の足浴の方が保温効果に優れていることが示唆された。

キーワード：下腿浴（足浴）、水位、温熱、Vital 変化、腋窩温、サーモグラフィー赤外線カメラ

1 はじめに

わが国では、古来より傷、疾病などの治療の一つの手段として温泉が利用され、現在でも、湯治場として利用されている。また、若者の間では、冷え性対策や痩身への関心の高さも加わり、半身浴や足湯が注目されている。その効果

を期待し実践されている代表例が、医療機関で行われている足浴であろう。足浴の目的は、主に清拭と爽快感を得ることと血液循環の向上である¹⁾。一方、いわゆる“ふくらはぎ”と呼ばれる下腿三頭筋は“第2の心臓”と言われており、この筋肉を収縮させることが、下半身における血液やリンパの循環を促進させるために重要な役割を果たしている^{2) 3)}。本来、下腿三頭筋が収縮することで血管へのポンプ作用が起こり下肢の循環の促進が起こるが、温水による温

Yasushige Fujihira

E-mail : fujihiray@kawasakigakuen.ac.jp

1) 大阪河崎リハビリテーション大学
リハビリテーション学部 理学療法専攻

熱療法でも循環の促進が望める⁴⁾ことから、下腿への温熱が循環の改善を含めた生理学的な変化を引き出せることが考えられる。実際に足浴効果として、下肢の循環改善、体温上昇に効果が認められている⁵⁻⁷⁾。一方で、齋野による研究⁸⁾では、頸部皮膚表面温度と鼓膜温度にて加温直後から60分間の加温中はほぼ一定の値を示し、頸部皮膚表面温度と鼓膜温度には有意差を認めなかったことが報告されている。また、安杖らによる研究⁶⁾でも、足浴を30分間行った際に上昇した下腿皮膚温・深部温が足浴終了30分後においても変化がなかったとの報告がある。

しかし、これらの研究において、下腿部への浸漬部位の違いにより変化が生じるのかについては明らかにされていなかった。そこで筆者らは、成人男性において温水下で下腿の浸漬部位を変えることで、腋窩温、血圧、脈拍等の生理学的変化に違いがあるかを調べた結果、下腿浴(足浴)で浸漬する水位の違いが腋窩温変化に影響を与えることを明らかにした⁹⁾。さらに冷水での効果を明らかにするため、水温を20度前後に設定し、その他の条件は温水を使った先行研究と同様にして検証した結果、冷水でも浸漬水位の違いが腋窩温変化に影響を与えることを明らかにした^{10) 11)}。その後、清水らは、成人女性を対象とした研究にて、温浴後30分経過した後でも保温効果がある最適な水深が我々と同じ水位であることを報告した¹²⁾。これらの果を基に、種々の足浴の条件下での全身の生理学的変化、体表面温度の分布と経時的変化、自律神経バランス、末梢血液循環等について詳細なデータや所見を得、それらのデータをもとに、効果的な足浴法を開発することを最終の研究目的とし、さらに研究を深めていくこととした。

本研究は、その目的のさきがけとなる研究と

位置付け、特に、体表面温度の変化について注目した。本研究の目的は、成人男性を対象とした温水を利用した下腿浴により、1) 体表温度変化にて、上半身のどの部分が最も上昇するのか、2) 体表面温度の経時的変化を明らかにすること、3) 浸漬部位の違いにより、腋窩温、血圧、脈拍、体表面温度の変化に違いがあるのか、の3つの課題を明らかにすることである。

2 方法

2.1 対象

対象者は、本研究について事前に十分な説明を行い、同意を得た大阪河崎リハビリテーション大学(以下、本学)の男子学生で、無作為に抽出した21名(平均年齢は 21.1 ± 0.4 歳)であった。実験では、21名の被験者を浸漬部位(以下、水位)により7名ずつの3群に分けた。対象を成人男性とした理由は、女性で見られる月経による体温、ホルモン分泌、自律神経活動、精神活動など生理的活動に関わっているサーカディアンリズムの影響を除外できると考えられるからである。

なお、本研究は、本学の倫理委員会の承認(承認番号:OKRU27-A015)を受け、倫理委員会規則に準じて行った。

2.2 実験室の環境設定

実験は、平成28年5月中に行った。使用した場所は、東側に窓があり、アルミブラインドを取り付けている教室であった。窓から入る太陽光が直接被験者に当たらないように被験者の位置を配慮した。ブラインドを使ってできる限り外部からの太陽光を遮断し、かつ、室内の照明を消して行った。エアコンディショナーからの冷風による体表面温度への影響を考慮し、実験期間中は使用しなかった。期間中の室温は $24 \sim 26^{\circ}\text{C}$ であった。実験を実施した時間帯は定め

ず、被験者ごとに異なった。

2.3 水位の設定（図1）

下腿浴用に40℃の温水¹³⁾を溜めた水位の異なる3種の浴槽を用意した。その内訳は、下腿全体を浸漬する水位（足底より42.0cm位で、以下、全体群）、下腿中央部まで浸漬する水位（足底より21.0cm位で、以下、中央群）、内・外果上部までの足部を浸漬する水位（足底より15.0cm位で、以下、足群）とした。

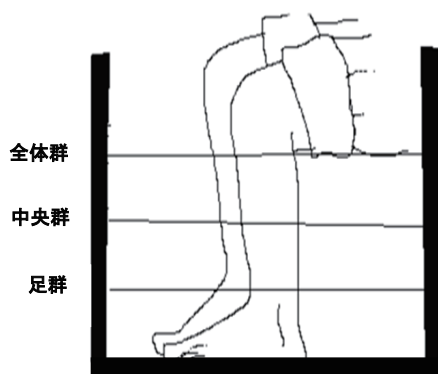


図1. 水位の設定

2.4 測定項目

測定項目は、腋窩温度（以下、腋窩温）、血圧（拡張期血圧、収縮期血圧）、脈拍、体表面温度とした。腋窩温測定には、体温計（TERUMO ET-C203MK）を用いた。血圧・脈拍測定には、OMRON HEM-1020を用い、上腕遠位部で測定

した。体表面温度測定には、サーモグラフィー赤外線カメラ（以下、サーモグラフィー。日本アビオニクス株式会社 R300SR-S）を使用し、1分毎のモニタリングを行った。

なお、本研究では、体温の測定値として腋窩温を用いた。腋窩温測定は、医療や介護での臨床現場をはじめ一般家庭でもよく使用されている測定方法であるためである。また、腋窩温、血圧、脈拍に関する測定は、測定機器の特性上、測定に1分以上の時間が要し1分ごとの経時的な測定値を記録できなかったため、計測ポイントを任意に設定した。サーモグラフィーには、経時的に変化する上半身前面における体表面の最高温度点を計測する機能を有した（図2）。

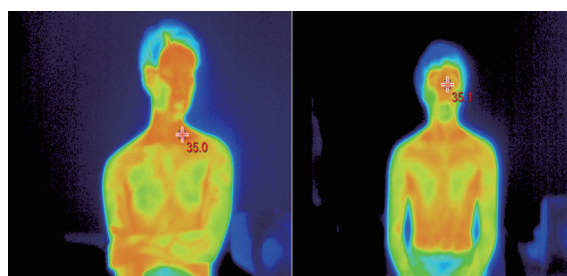


図2. 赤外線サーモグラフィー上の最高体表面温度部位表示

2.5 実験手順および計測ポイント（図3）

被験者は、サーモグラフィーによる最高体表

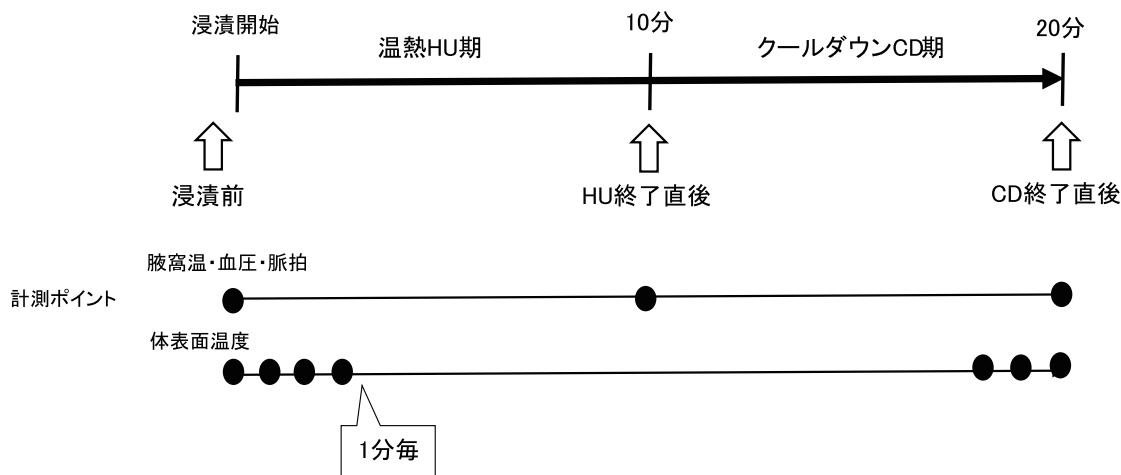


図3. 実験プロトコール

面温度記録の特性の関係から上半身を裸身とし、下衣は下着と短パンを着用した。下腿浴槽には、浴槽内では溜めた温水を軽度流動させることで水温維持を図る機能を有するサーマルロボ（アズワン株式会社 TR-2A）を使用した。

椅坐位にて、10分間¹⁴⁻¹⁶⁾ 温水に両下腿を浸漬し温めた（以下、温熱期：HU期）。浸漬開始10分経過した時点で温熱を止めるため速やかに浴槽から両下腿を出し、そのまま放置することで10分間のクールダウンを実施した（以下、クールダウン期：CD期）。

計測ポイントは、HU期における変化およびCD期における測定項目の変化をみるために、腋窩温・血圧・脈拍測定では、10分間の温熱終了直後（以下、HU終了直後）と温熱終了直後から10分間のクールダウン期を終了した直後（以下、CD終了直後）とした。体表面温度測定では、HU期・CD期において1分毎とした。

2.6 解析および統計処理

各測定項目において、1) HU期の変化量、2) CD期の変化量を算出した。得られた変化量が前の計測ポイントより上昇（増加）した場合は「+」、下降（減少）した場合は「-」、変化がない場合「0」とし、各被験者から得られた変化量の平均値を代表値とした。

統計ソフト Statcel3（（有）オーエムエス出版）を使用し、3条件において正規性の検定を行ったのち、3群間の比較のため一元配置分散分析、多重比較検定を行い、各群間の関係をみた。有

意水準を5%とした。

3 結果

3群に分けた被験者の年齢と実験開始前の各測定項目別の平均値と標準偏差を示す（表1）。

3.1 体表面温度変化にて、上半身のどの部分が最も上昇するか

全被験者において、全実験期間中の発汗は認められなかった。サーモグラフィーによる最高表面温度を呈する部位は、顔面部（眉間、額、鼻周辺）、鎖骨上窩、腹部が多かった（表2）。

表2. 最高体表面温度を示した部位と発汗の有無

	最高温度を示した部位	発汗部位
全体群	1 左右鎖骨、眉間	なし
	2 左右腋窩	なし
	3 左鎖骨上窩	なし
	4 左鎖骨上窩	なし
	5 右鎖骨上窩、眉間	なし
	6 眉間、右腋窩	なし
	7 眉間	なし
中央群	1 左(右)鎖骨上窩	なし
	2 左鎖骨上窩、鼻周辺	なし
	3 右鎖骨上窩、鼻周辺	なし
	4 眉間、鎖骨上窩	なし
	5 額、左腋窩、左側腹	なし
	6 右側腹、左鎖骨上窩	なし
	7 額	なし
足群	1 腹部中央、鎖骨上窩	なし
	2 左鎖骨上窩	なし
	3 左鎖骨上窩、額	なし
	4 右鎖骨上窩、額	なし
	5 額、腹部	なし
	6 鼻周辺、右指先	なし
	7 鼻周辺、手	なし

表1. 実験開始前の年齢、各測定項目の平均値と標準偏差および3群比較

	全体群		中央群		足群		p 値
年齢(歳)	20.5 ± 0.5		20.9 ± 0.7		21.6 ± 1.1		
腋窩温 (°C)	36.6 ± 0.5		36.8 ± 0.3		36.7 ± 0.2		0.42
収縮期血圧 (mmHg)	122.1 ± 11.8		128.7 ± 11.0		124.4 ± 11.1		0.57
拡張期血圧 (mmHg)	71.6 ± 10.9		72.6 ± 5.8		81.9 ± 11.0		0.07
血圧差 (mmHg)	50.6 ± 8.9		56.1 ± 11.4		44.6 ± 9.5		0.11
脈拍(回/分)	79.0 ± 15.4		69.9 ± 9.7		82.1 ± 7.8		0.16
体表面温度 (°C)	34.6 ± 0.6		35.4 ± 0.9		34.9 ± 0.6		0.19

3.2 体表面温度の経時的変化（図 4）

体表面温度変化について、実験開始から終了までの1分毎の変化を図4に示す。なお、図表に記載されているデータは、同一部位を経時的に記録したのではなく、1分ごとに変化する最高表面温度部位の値を示すものである。

各群における実験開始から終了までの1分毎の変化に対する比較をおこなったところ、すべての群において、有意な温度変化は認められなかった。また、経過時間1分毎の3群間の比較を行ったところ、有意な温度変化は認められなかった。足群は、全体群・中央群に比べ、変動幅が少ない安定した変化で推移した。

3.3 水位の違いによる各測定項目の変化量の比較

3.3.1 HU 終了直後の変化量の比較

各測定 of HU 終了直後の変化量の結果を、〔全体群、中央群、足群〕の順で示す。

腋窩温は、〔0.21 ± 0.20、0.13 ± 0.21、0.24 ±

0.41〕（℃）、収縮期血圧は、〔-4.71 ± 11.70、-1.71 ± 14.91、0.24 ± 0.41〕（mmHg）、拡張期血圧は〔5.14 ± 7.78、2.57 ± 14.93、2.43 ± 6.27〕（mmHg）、脈拍は〔2.14 ± 8.34、3.57 ± 7.70、-3.86 ± 10.57〕（bpm）、体表面温度は〔0.00 ± 0.24、0.34 ± 0.61、-0.06 ± 0.24〕（℃）であった。全ての項目において水位の違いによる有意な差は認められなかった。

3.3.2 CD 終了直後の変化量の比較

各測定 of CD 終了直後の変化量の結果を、〔全体群、中央群、足群〕の順で示す。

腋窩温は、〔0.00 ± 0.17、-0.04 ± 0.17、0.14 ± 0.18〕（℃）、収縮期血圧は、〔-2.00 ± 10.25、8.00 ± 19.01、-3.57 ± 13.90〕（mmHg）、拡張期血圧は〔-9.57 ± 14.86、5.86 ± 15.71、-9.43 ± 7.04〕（mmHg）、脈拍は〔-1.86 ± 5.76、-0.29 ± 4.50、-2.57 ± 9.34〕（bpm）、体表面温度は〔0.00 ± 0.26、-0.14 ± 0.37、-0.06 ± 0.29〕（℃）であった。

腋窩温の変化において、足群が中央群に比べ

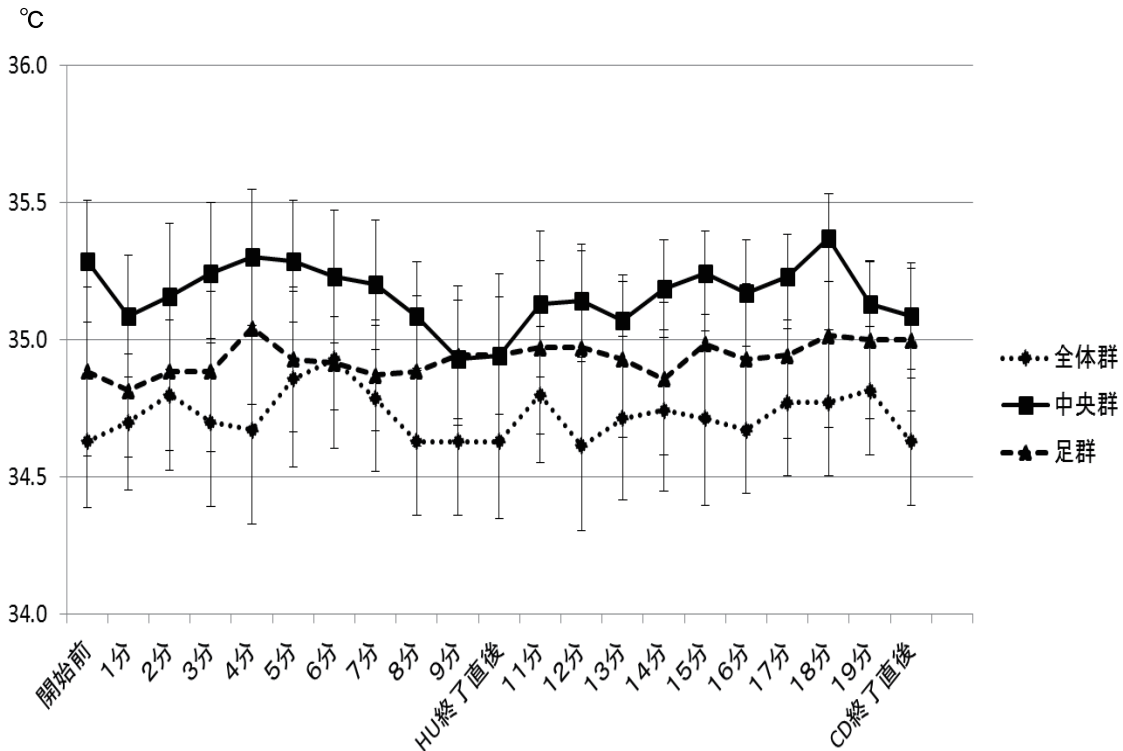


図 4. 体表面温度の時系列変化

有意に高かった ($p < 0.05$) (図5)。しかし、収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍、体表面温度の変化において、水位の違いによる有意な差は認められなかった。

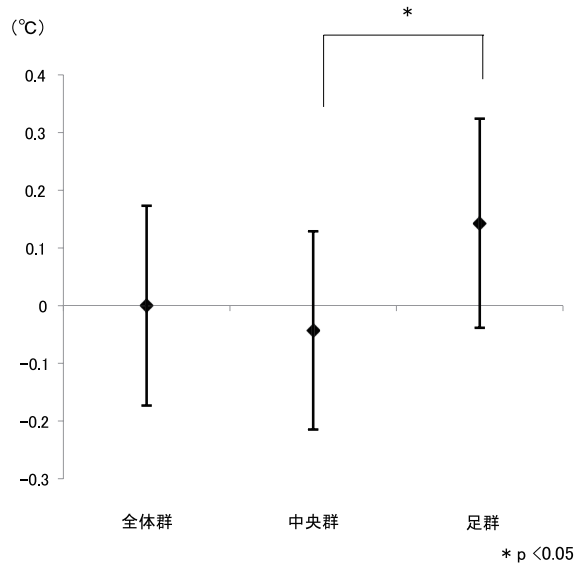


図5. CD終了直後の体表面温度の変化量

3.3.3. 温熱前からの変化率の比較 (図6)

測定直前の測定値を1として、その割合を変化率とした。各測定の結果を、〔全体群、中央群、足群〕の順で示す。

(1) HU終了直後における変化率は、腋窩温は、〔1.006 ± 0.005, 1.003 ± 0.006, 0.005 ± 0.011〕(倍)、収縮期血圧は、〔1.006 ± 0.100, 0.950 ± 0.090, 0.978 ± 0.081〕(倍)、拡張期血圧は〔1.082 ± 0.123, 1.013 ± 0.109, 1.041 ± 0.080〕(倍)、脈拍では〔1.036 ± 0.136, 1.053 ± 0.244, 0.979 ± 0.140〕(倍)、体表面温度は〔1.000 ± 0.007, 0.990 ± 0.018, 1.002 ± 0.007〕(倍)であった。いずれの測定項目においても、3群間で有意な差は認められなかった。

(2) CD終了直後における変化率は、腋窩温は、〔1.006 ± 0.007, 1.002 ± 0.005, 1.009 ± 0.011〕(倍)、収縮期血圧は、〔1.006 ± 0.178, 0.970 ± 0.094, 0.935 ± 0.109〕(倍)、拡張期血圧は〔0.948 ± 0.216, 1.121 ± 0.205, 0.928 ± 0.079〕(倍)、脈拍は〔1.022 ±

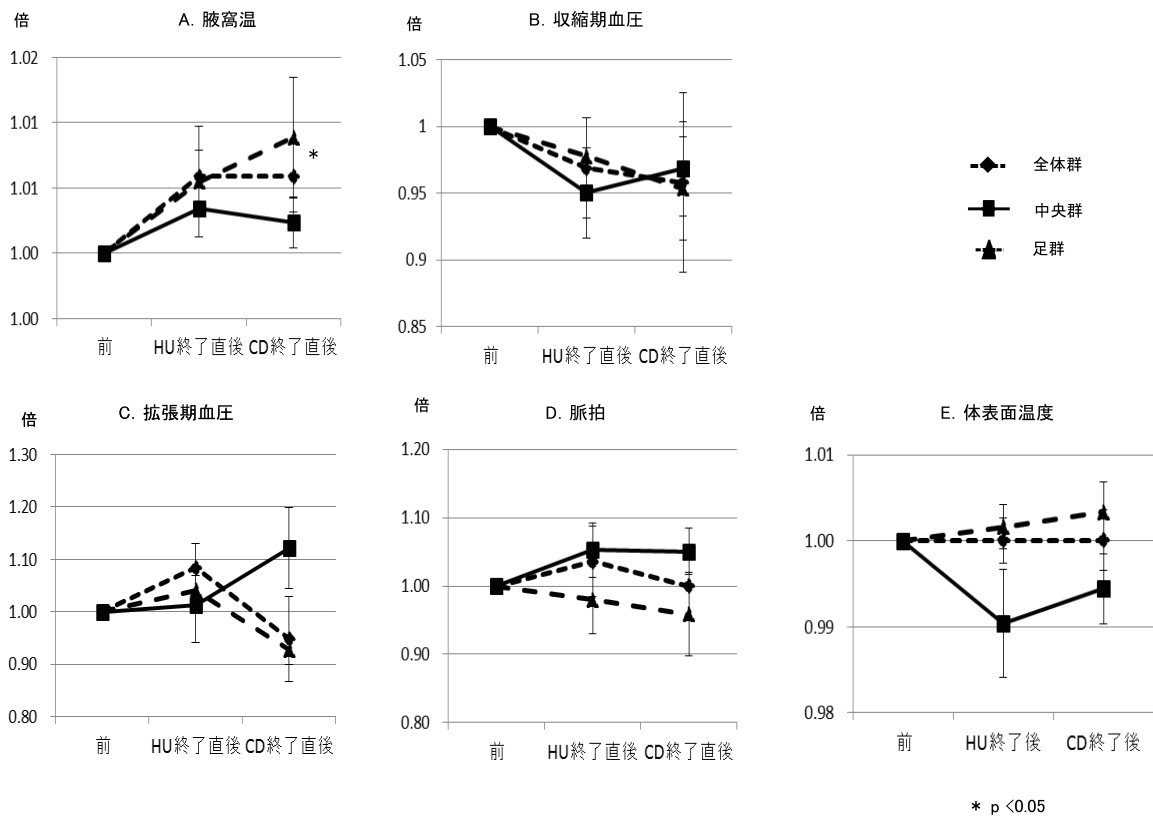


図6. 各測定項目の測定ポイントにおける変化率

0.197、 1.050 ± 0.243 、 0.959 ± 0.172]（倍）、体表面温度は [1.000 ± 0.009 、 0.995 ± 0.012 、 1.003 ± 0.009]（倍）であった。腋窩温において、3群間でCD終了後の変化率に有意差が認められた ($p < 0.05$)。その他の測定項目では有意な差は認められなかった。

4 考察

体温は、環境との関係で、環境の影響を受けやすい表層の温度（外殻温度）と環境温度の影響を受けにくい身体深部の温度（核心温度）に大別される。

人間の体温より高い40℃の温水と渦流により温熱効果とマッサージ効果が期待され、血管拡張、血流量増加、心拍数増加、交感神経刺激が起るとされている¹⁷⁾。中村による足浴中の足背部の皮膚温度変化に関する先行研究¹⁸⁾では、温水に浸漬した部分と浸漬させない部分の皮膚温度の最高値到達時間には有意な差が認められたことを指摘している。このことより、一般的に、温水に浸かっている体表面積が大きいほど身体への温熱効果が大きく、その結果、血管拡張による血圧降下、血流量増加による心拍数増加、腋窩温上昇が生じるのではないかと考えられる。

しかし、今回の下腿への浸漬水位の違いによる研究では、下腿全体を温める全体群では体温上昇は認められたものの、温熱面積が最も小さい足部のみを温める足群と比較しても有意な差は認められなかった。さらに、CD期において、足群が中央群に比べ有意 ($p < 0.05$) に腋窩温を維持することが明らかになった。全被験者において全実験期間中の発汗はなかったことから、発汗による体温降下は考え難い。浴槽から下腿を出してCDが始まった瞬間から温められた皮膚温よりも温度が低い外気に触れたことで下腿表面の熱が蒸散するために、下腿の体表面積が

大きい全体群、中央群の方が短時間で体表面温度が急激に低下したことが原因と考えられる。CD期の体表面温度の変化が安定していた結果（図4）を合わせると、足群が最も蒸散による熱量の喪失が少ない結果として腋窩温の維持ができたのではないかと考える。水深を8cm、15cm、20cmに設定して41℃の15分間の加熱を行った清水らの研究¹²⁾においても、安静時から足浴後30分までの間、水深15cmが8cmおよび20cmに比較して有意に安定していたことが報告されている。本研究では清水ら¹²⁾の報告と、同じ水位（15cm）にて温熱終了後の安定した体温保持が確認された。これらのことから、足底より両踝（内果、外果）を浸漬する水位の足浴が、足浴を終了した後においても保温効果があることが示唆された。

収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍変化では、水位による有意な差はなかった。これらの結果も先行研究と一致した¹²⁾。

体表面温度の変化では、実験中に観られたサーモグラフィーによる最高表面温度を呈する部位は、顔面部（眉間、額、鼻周辺）、鎖骨上窩、腹部が多かった。田村¹⁹⁾や渡辺ら²⁰⁾は、裸体の女子大生を対象にした各種環境温度条件下（22～34℃）における安静時の皮膚温変動を検討した研究では、どの温度条件下においても最高体表面温度部位が顔面部、頸部前面、頸部後面が高かったことを報告している。本研究でもほぼ同様の結果が得られた。したがって、下腿を温めれば、体表面で高い温度に達する部位が全身を温熱した場合とほぼ同様であることが示唆された。渡辺らは、全身の平均皮膚温は、22～31℃の環境温度下では3℃の環境温上昇に対し、平均約1.6℃の割合ではほぼ直線的に上昇することを報告している¹⁹⁾。一方、サーミスタ温度センサーを使用した接触法で行った先行研究の結果²⁰⁾と同様、本研究では、ほぼ全ての被験者にて体表面温度が上昇・下降を繰り返

しながら推移し、渡辺らの結果とは異なる結果が得られた。温める対象を全身とした渡辺らの方法とは異なる本研究では、被験者が男性で下着を着用していること、下腿のみを40℃の温水で温めている点が異なる。体表面温度の変化に与える要因として発汗が考えられるが、今回は発汗は影響していないと予測される。体表面温度が上昇・下降を繰り返しながら推移した原因として、HU 期間中は急激な体温上昇を防ぐために下腿以外の部位から熱放散がなされ、反対に、CD 期間中は浴槽から出した濡れた皮膚表面から蒸散で失う熱量を防ぐためではないかと考える。

表3に、本研究で得られた水位の違いによる腋窩温の変化、血圧変化、脈拍変化、体表面温度変化の特徴を考察した。浸漬部位（水位）の違いによる3群間の比較にて有意な差は認められなかったが、10分間の下腿浴、その後の10分間のクールダウンにおいて、以下の特徴が考えられた。

- 1) 下腿全体を浸漬する全体群では、収縮期血圧は緩やかに下降し続け、脈拍では加熱により上昇しその後ほぼ同じ状態となり、体表面温度ではほぼ一定となる。
- 2) 下腿の中央部まで浸漬する中央群では、体温では加熱による上昇は早いですが下降も早く、拡張期血圧は緩やかに上昇を続け、脈拍では加熱により上昇しその後緩やかに下降する。体表面温度の変化では加熱により下降し、その後上昇する。

- 3) 内果・外果が浸漬する足群では、体温では加熱により徐々に上昇し、加熱を止めても高い体温を維持しながら上昇する。収縮期血圧は緩やかに下降し続け、脈拍は緩やかに下降し、体表面温度では緩やかな上昇する。

5 結論

成人男性を対象にした本研究にて、以下の2点についての所見が得られた。

1. 下腿浴（足浴）により、最高体表面温度に達する部位が顔面部（眉間、額、鼻周辺）、鎖骨上窩、腹部であることが確認できた。下腿浴（足浴）が全身浴や暖房機器による温熱効果に代わり得る根拠であることが示唆された。また、最高温度に達する部位は、性差を問わず成人男性でも成人女性でも同様であることが示唆された。
2. 下腿全体を温めるより内果・外果が浸かる足底から15cm位の水深の足浴は、成人男性への40℃の温水にて10分間の足浴後の体温の保温効果で優れていること、体表面温度の経時的変化において下腿全体を浸漬する42.0cm水位や下腿中央部まで浸漬する水位21.0cm水位に比べ、安定した推移をとることが示唆された。

6 今後の課題と展望

事前の研究計画として、足浴無し（0cm 位）

表3. 足浴中の各水位群における生理変化

	体温	血圧	脈拍	体表面温度
全体群	中間	収縮期血圧は、緩やかに下降し続ける	加熱により上昇し、その後ほぼ同じ	ほぼ一定
中央群	加熱による上昇は早いですが、下降も早い	拡張期血圧は、緩やかに上昇を続ける	加熱により上昇し、その後緩やかに下降	加熱により下降し、その後上昇
足群	加熱により徐々に上昇し、加熱を止めても高い体温を維持しながら上昇	収縮期血圧は、緩やかに下降し続ける	緩やかに下降	緩やかな上昇

を統制群として設置しなかった。これは、裸体で25℃の部屋で120分間安静にした皮膚温度の変化をみた先行研究^{19) 20)}の結果を受けて、筆者が足浴無しではほとんど変化が望めないと判断したためである。より客観性を向上させるために、今回は、統制群としての設定が望ましいと考える。また、本研究では、対象となる成人男性の選出を無作為に行った。結果的には、3群間での有意な差は認められなかったが、年齢および拡張期血圧において差のある傾向があった。今回は、明らかに群間での差がないように、対象者を選出することが望ましいと考える。さらに、体温の変化を腋窩温で測定した。本来、腋窩で測られた体温は、生理学上の体温調節機能の原理に沿って考えると、舌下温・鼓膜温・直腸温と同じように扱われることはできない、と示されている²¹⁾。したがって、より信頼性の結果を得るためには、今回は、深部温として舌下温もしくは鼓膜温で測定することが望ましい。

展望として、本研究結果より、サーモグラフィ赤外線カメラによる下腿浴・足浴による体表面温度の変化に対する研究を引き続き実施する場合、表面温度変化を捉えるポイントを顔面部（眉間、額、鼻周辺）、鎖骨上窩とすることが信頼できることがわかった。このポイントで計測するのであれば、上半身が裸身になることがないため対象者が女性でも実施でき、熱放散を除外した要因にて、水位の違いによる効果への考察を深めることが期待できる。また、本研究では、検証方法として「40℃の温水に10分間浸漬」²²⁾を採用した。例えば、水温を42～44℃に上げることで交感神経が刺激され頻脈が起こる²³⁾ことから、水温を上げることで、水位の違いによる明確な差が生じる可能性が残っている。但し、脳波や自律神経系活動、気分の評価等を測定指標に用いた研究からは、健康な対象者では、水温40～41℃での足浴は心

身のリラクゼーション効果を有する^{24) 25)}が、水温42℃は覚醒度を高める効果があることが検証されている^{26) 27)}ことから、水温管理が重要である。さらに、爪巣らは、15分間の足浴より5分間の足浴の方が深部温の低下が早いことを報告している²⁸⁾ため、浸漬時間も考慮する必要がある。本研究結果である足群（水位15cm）の足浴を成人女性や高齢者に実施し、冷え症や代謝促進への効果を検討することで、効果的な足湯の開発が望める。

謝辞

本研究は、平成27年度大阪河崎リハビリテーション大学共同研究費の助成を受けて行ったものである。ここに深く御礼申し上げます。

平成28年度第23回日本未病システム学会学術総会にて、本研究で得られた研究成果の一部を発表した²⁹⁾。

【引用文献】

- 1) 竹尾恵子監修 “看護技術プラクティス（初版第10刷）”，学習研究社，東京，2006，p.180.
- 2) 大谷由紀子、小池弘人 “「ふくらはぎをもむ」と超健康になる”，マキノ出版，東京，2011，p.16.
- 3) 今戸啓二 足関節運動装置の開発と筋ポンプ作用に関する考察. 日本臨床バイオメカニクス学会誌 2007, 28:425-431.
- 4) 嶋田智明、高見正利、田口順子ほか “物理療法マニュアル”，医歯薬出版，東京，2008，p.136-141.
- 5) 金子健太郎、熊谷英樹、尾形 優ほか 足浴が生体に及ぼす生理学的効果 循環動態・自立神経活動による評価. 日本看護技術学会誌 2009, 8(3):35-41.
- 6) 安杖優子、會津桂子、工藤せい子ほか 足洗器による足浴の有効性についての検討－皮膚温・深部温と主観的温度感覚から－. 弘前大学大学院保健学研究科紀要 2010, 9(1):1-9.
- 7) 上馬場和夫 足浴による温度依存症の生理・心

- 理学的変化・脳波・脳循環・心拍変動・快適度の変化について. 日本温泉気候物理医学会雑誌 2004, 67(2):119-129.
- 8) 齋野貴史 足浴・指圧の生理的効果－皮膚表面温度と心拍変動による評価－. 大阪府立大学看護学部紀要 2012, 18(1):75-83.
- 9) 藤平保茂, 中村美砂, 久利彩子 温水での下腿浴における身体への影響に水位は関係するか. 日本未病システム学会雑誌 2014, 20 (1):49-53.
- 10) 室谷剛一 下腿の冷却による全身代謝量の変化. 大阪河崎リハビリテーション大学 平成25年度卒業論文 2013.
- 11) 藤平保茂, 室谷剛一, 中村美砂 冷水での下腿浴による身体への影響には水位が関係するか－寒冷終了直後の比較を通して－. 第21回日本未病システム学会学術総会抄録集 2014:131.
- 12) 清水三紀子, 永谷幸子 成人女性を対象とした生理・心理的評価に基づく足浴の最適な「水深」の検討. 日本看護科学雑誌 2015, 35:18-27.
- 13) 氏家幸子, 東操子, 谷真子ほか: 全身清拭に関する実験的検討－基本的な技法を中心として－. 看護技術 1971, 17:98-119.
- 14) 和泉春美, 川本昌子, 村上愛子ほか 体温・皮膚温と環境との関係 (4) 皮膚温から見た足浴. 京都市立看護短期大学紀要 1978, 3:1-5.
- 15) 玄田公子 足浴の生体に及ぼす影響. 滋賀県立短期大学学術雑誌 1979, 20:112-115.
- 16) 川本昌子, 村上愛子, 和泉春美ほか 体温・皮膚温と環境との関係－足浴における熱流と皮膚温－. 看護技術 1980, 26(3):100-103.
- 17) 細田多穂・柳澤健編集 “理学療法ハンドブック (改訂第3版) 第2巻”, 協同医書出版社, 東京, 2007, p.752.
- 18) 中村令子 足浴中の足背部の皮膚温度変化－湯温の直接的影響を受けない実験条件下での検討－. 形態・機能 2007, 5(2):61-67.
- 19) 田村照子 サーモグラフィによる全身および区分別平均皮膚温の推定. 家政学雑誌 1980, 31(6):461-463.
- 20) 渡辺ミチ, 田村照子, 松岡真理子 22～34℃環境温度条件下における成人女子の全身および体区分別平均皮膚温の変動. 家政学雑誌 1980, 31(10):742-746.
- 21) Märtha Sund-Levander, Christina Forsberg, Lis Karin Wahren Normal oral, rectal, tympanic and axillary body temperature in adult men and women: a systematic literature review. Scand J Caring Sci 2002, 16:122-128.
- 22) 香春知栄 “足浴ケアが生体に及ぼす影響, 看護実践の根拠を問う”, 小松浩子・菱沼典子編, 南江堂, 東京, 2002, p.1-11.
- 23) “理学療法士 国家試験 必修ポイント 理学療法基礎編”, 医歯薬出版, 東京, 2008.
- 24) 平松則子, 大吉三千代, 川島みどりほか 入眠を促す援助としての足浴の効果について－足浴が及ぼす生理学的変化－. 第14回日本看護科学学会講演集 1994:208-209.
- 25) 清水祐子, 佐藤みつ子, 永澤悦伸ほか 足浴による自律神経機能の変化に関する研究. 日本看護研究学会雑誌 2000, 23(3):134.
- 26) 西田礼子, 楊箬隆哉 足浴が及ぼす生理・心理的影響. 日本看護研究学会雑誌 1999, 22(3):410.
- 27) 楊箬隆哉, 西田礼子, 石川千津ほか 足浴が及ぼす生理・心理的影響 (2) －心拍変動解析の結果から－. 日本看護研究学会雑誌 2000, 22(3):398.
- 28) 爪巣敦子, 下元美佳, 箕浦文枝ほか 足浴時間の違いが深部温度・睡眠に与える影響. 岐阜医療科学大学紀要 2013, 7号 :119-122.
- 29) 藤平保茂, 中村美砂 異なる浸漬部位の違いによる下腿浴が体温と体表面温度変化に及ぼす影響. 第23回日本未病システム学会学術総会抄録集 2016:124.