

冷え症者の末梢部皮膚温と温冷覚閾値の検討

佐藤 真理子 田村 照子
文化女子大学**Characteristics of the Skin Temperature and the Cold/Warm Thresholds
in Young Women with Cold Constitutions known as “Hie-sho”**Mariko SATO, Teruko TAMURA
Bunka Women's University

Abstract: The purpose of this study was to reveal the physiological characteristics of young women with cold constitutions known as hie-sho. The skin temperature and the cold/warm thresholds under environmental conditions 28°C, 50%RH and 18°C, 50%RH, were measured on subjects. Subjects comprised 20's healthy women, including 4 subjects with hie-sho (hie-sho group) and 4 subjects without (control group). The results indicated that hie-sho subjects felt unpleasant cold sensations in the peripheral extremities, and were lean body types. Comparison of skin temperatures between groups showed that the hie-sho group displayed significantly lower temperature in the peripheral extremities, and temperature differences between the highest value in the trunk and the minimum value in the peripheral extremities at 28°C, 50%RH were greater compared with controls. As direct quantitative evaluation of cutaneous sensory sensitivity, cold/warm threshold values were measured. No significance between groups for warm threshold values was indicated, and significant differences were identified in terms of the cold sensation threshold. The values for cold threshold among hie-sho subjects were significantly small. This means that hie-sho subjects were sensitive for the cold. Therefore, low temperature in the peripheral extremities of hie-sho subjects may be ascribed to the excitation of cutaneous vasoconstriction nerve activity facilitated by sensitivity for the cold.

Key Words : hie-sho, young women, cold/warm thresholds, skin temperature

要旨 : 近年、問題となっている若い女性の冷え症の実態を明らかにするため、20代の健康な女性で冷え症を自覚する者（冷え症者）4名、冷え症を自覚しない者（非冷え症者）4名を対象に、中立温環境下（温度28°C、湿度50%RH）及び低温環境下（温度18°C、湿度50%RH）で、皮膚温と温冷覚閾値の測定を行った。その結果、冷え症者では、下肢や四肢末梢に冷えを感じ、痩せ型の傾向を示した。非冷え症者と比べ、中立温環境下での皮膚温分布のばらつきが大きく、末梢部皮膚温は有意に低かった。中立温環境下での体幹部最高値と四肢末梢部最低値との差が冷え症者で有意に大きかった。温冷覚閾値測定から、温覚閾値に関して2群間に差はなく、冷覚閾値に関して冷え症者で有意に小さい値を得、冷え症者の冷覚感受性の鋭いことが明らかとなった。鋭敏な冷覚感受性が皮膚血管収縮神経の活動性を亢進し、冷え症者の末梢部皮膚温低下を招いていると考えられる。

キーワード : 冷え症, 若年女子, 温冷覚閾値, 皮膚温

1. はじめに

日本において“冷え症”は、社会通念ともいえる一般的な用語であり、女性の体質の一種として知られている。その症状は、一年中あるいは特に寒冷期に、身体の特定期位に不快な冷たさを感じるという点で共通しているが、その感じ方は様々で、部位も報告により異なっている。従来、冷え症の発症の多くは中高年期とされ、出産や閉経など身体の変調期にみられる、も

しくは更年期の不定愁訴の部分症状である、とされてきた。しかしながら近年、若い女性における冷え症の増加が問題となっている。平成16年度国民生活基礎調査における冷えの有訴率は、15～24才の女性で15.0%、25～34才の女性で22.9%の高値を示している。本研究では、現代の若い女性における冷え症の実態を明らかにするため、若年女性で冷え症を自覚する者（冷え症者）と自覚しない者（非冷え症者）を対象に、全身10

部位の皮膚温、ならびに手背、足背、腰部の温・冷覚閾値を測定した。これまでの冷え症研究で行われなかった皮膚の感覚感受性そのものを定量的に評価し、身体末梢における温度と感覚について、冷え症者と非冷え症者にいかなる差異が存在するのかを検討した。

2. 方法

1) 被験者

被験者は20代の健康な女性で、冷え症者4名、非冷え症者4名の計8名とした。表1に被験者の身体的特性を示す。実験期間は2005年1月～2月であった。

Table 1 Subject Characteristics

Sub.	Age	Hight (m)	Weight (kg)	Body fat content (%)	BMI	Body locations felt coldness
A	22	1.64	50.48	28.98	18.77	fingertips, toes
B	22	1.68	48.6	29.76	17.22	lower limbs
C	23	1.57	40.28	18.32	16.34	legs, hands, sternum
D	22	1.63	45.52	28.64	17.34	legs, hands, nose
Hi-e-sho group	22.3 ±0.4	1.62 ±0.03	46.2 ±3.9	26.4 ±4.8	17.6 ±0.9	
E	22	1.56	48.6	31.8	19.97	-
F	22	1.6	49.7	26.8	19.38	-
G	22	1.55	48.4	29.4	20.15	-
H	21	1.65	49.23	28.90	18.54	-
Control group	21.8 ±0.4	1.57 ±0.01	49.0 ±0.5	29.2 ±1.8	19.9 ±0.2	
Hi-e-sho vs. Control	NS	NS	NS	NS	**	

Body fat content was measured using a body fat meter Yamato DF800 [Yamato, Hyogo]

BMI(Body Mass Index) = Weight(kg) / [Hight(m)]²

*p<0.05, **p<0.01

2) 環境条件及び着衣条件

中立温環境(温度28℃・湿度50%RH)と低温環境(温度18℃・湿度50%RH)に設定した、隣接する人工気候室2室を使用した。被験者にはブラジャーとショーツを着用させた。

3) 測定項目

(1) 皮膚温

銅-コンスタンタン熱電対温度計による皮膚温測定を、前額・上腹・前腕・手背・腰部・大腿・下腿・足背・左手足指先(中指末節手掌面)の計10部位を対象に、測定間隔1秒にて行った。また、サーモグラフィにより皮膚温分布を撮影した。

(2) 温冷覚閾値

開発と精度について既に報告した汎用型温冷覚閾値測定装置を用いた(田村ら, 2001)(図1)。測定部位は左の手背と足背、及び腰部で、測定時の姿勢は座位とした。測定の際には、プローブを測定部位にあて、



Fig. 1 Experimental scene

プローブ温が皮膚温と等しくなった時点で昇温または冷却を開始し、被験者が温冷感を感じた時点までの温度変化を温冷覚閾値とした。昇温及び冷却速度は0.3℃/secとした。測定は、1回の実験につき3回繰り返して行った。

4) 実験手順

中立温環境(28℃・50%RH)に設定した人工気候室へ入室後、被験者に実験用衣服を着用させ、皮膚温センサを装着して30分間の安静をとらせた後、皮膚温測定を開始した。測定開始後、座位の状態にて25分間温冷覚閾値の測定、続いて立位で5分間サーモグラフィの撮影を行った。次に、低温環境(18℃・50%RH)に設定した隣接する人工気候室へ移動、20分間座位安静にて皮膚温測定を継続し、計50分間で測定を終了した。

5) 統計解析

冷え症者と非冷え症者の比較に際し、対応のない2群のt検定を行った。

3. 結果

被験者8名の身体特性において(表1)、冷え症者は、非冷え症者と比べBMI値が有意に下回り、体重、体脂肪も統計的有意差は認められなかったものの低い値で、痩せ型の傾向が示された。冷え症者では主に下肢や末端に冷感があり、その他には鼻、胸骨に冷感を感じていた。非冷え症者で冷感を感じる部位はなかった。

図2に、サーモグラフィによる中立温環境下の皮膚温分布例を示す。非冷え症者に比べ冷え症者では、末梢、特に下腿から足先までの温度が低く、周囲の環境温と同程度であることが多かった。

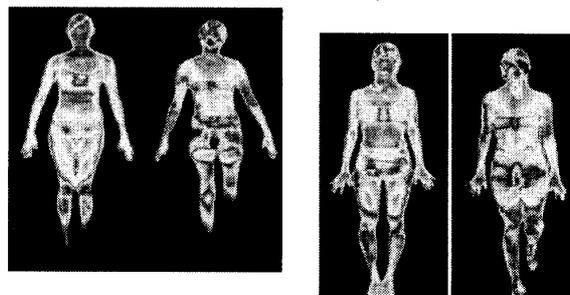


Fig.2 Representative results of thermogram at 28℃ · 50% RH for hi-e-sho (left; Sub.B) and control (right; Sub.E) subjects

図3に、中立温環境から低温環境へ移動しての全50分間における、熱電対温度計による皮膚温測定結果例を示す。非冷え症者では、中立温環境下の皮膚温がどの部位も32～36℃前後の一定範囲内に収まっているのに対し、冷え症者では値が広く分散していた。中立温環境下における30分間の身体各部位皮膚温の平均値をとり、冷え症者群、非冷え症者群で比較したところ、手背、足背、足指先において、冷え症者の値が有意に低かった(図4)。低温環境下へ移動後の身体各部

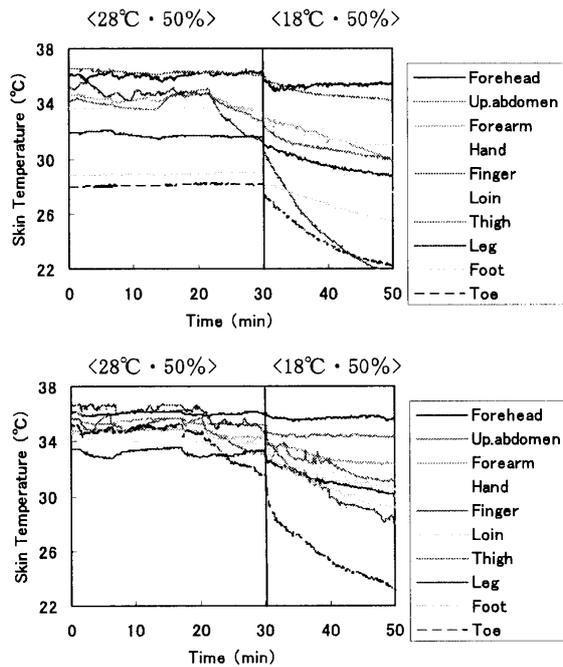


Fig.3 Representative results of skin temperatures for hie-sho (top; Sub.B) and control (bottom; Sub.E) subjects

位皮膚温についても、20分間の平均値をとり、2群で比較したところ、手指先、足背、足指先において、冷え症者が有意に低い値を示した(図5)。中立温環境から低温環境へ移動した際の皮膚温変化量を2群で比較したところ、手指先は冷え症者が、足指先は非冷え症者が、有意に大きな値であった(図6)。中立温環境、低温環境それぞれ、30分間、20分間の平均値について、各部位中の最高値と最低値の差をとり、冷え症者・非冷え症者間で比較した結果、中立温環境下において、

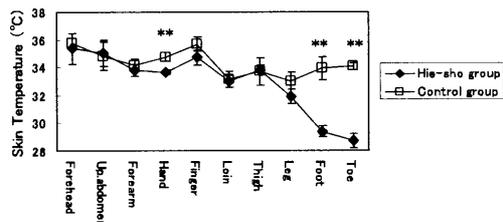


Fig.4 Comparison of skin temperatures at 28°C · 50% RH, between hie-sho (closed circles) and control (open circles) groups

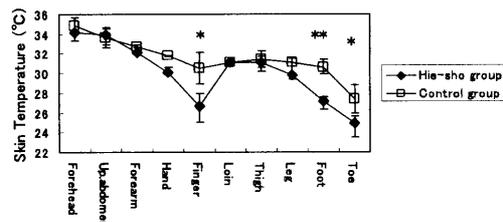


Fig.5 Comparison of skin temperatures at 18°C · 50% RH, between hie-sho (closed circles) and control (open circles) groups

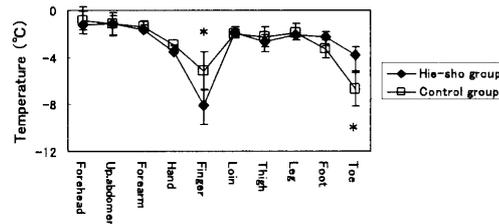


Fig.6 Changes of skin temperatures during cold exposure for hie-sho (closed circles) and control (open circles) groups

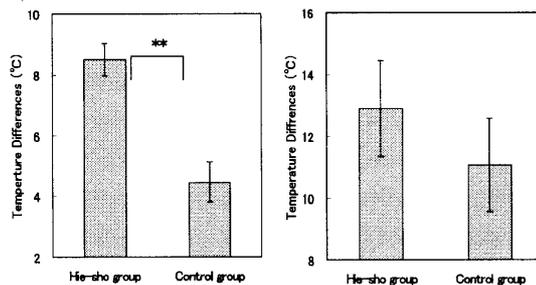


Fig.7 Temperature differences between the highest value in the trunk and the minimum value in the peripheral extremities at 28°C, 50%RH (Left) and 18°C, 50%RH (Right)

冷え症者の値が有意に高かった(図7)。低温環境下で2群間に差はなかった。全被験者とも、最高値は体幹部、最低値は四肢末梢部の温度であった。

図8に、手背、足背、腰部における温冷覚閾値の測定結果を示す。温覚閾値に関して、全部位とも2群間に差はなく、冷覚閾値については、全部位とも冷え症者が有意に小さい値を示した。

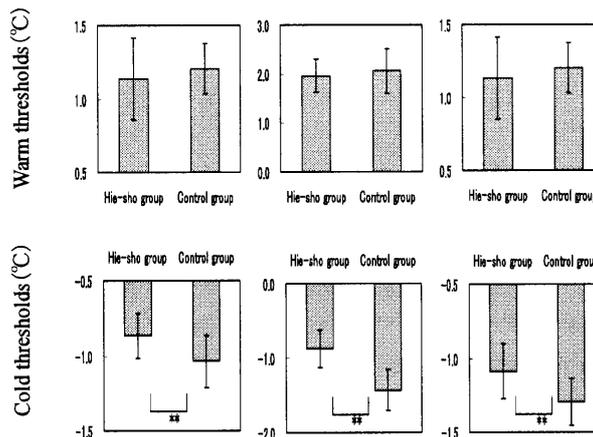


Fig.8 Results from warm(top) and cold(bottom) thresholds measurements in hand(left), foot(center), and loin(right)

4. 考察

冷え症は直接生命を脅かす疾病でないため、研究、治療の対象になりにくく、不定愁訴の一症状にすぎないと軽視されてきた。しかし近年、若い女性における

冷え症の増加が注目されている。十代～二十代はホルモンバランスが不安定であることに加え、ストレス、人工的な温熱環境、下衣の薄着や締め付け、喫煙等、現代の環境要因と社会慣習が若年女性の冷え傾向を後押ししていると考えられる。我々はこれまでに、冷え性を自覚する若年女性の自律神経失調傾向を報告してきた(佐藤ら、2005)。

今回の被験者に関して、冷え症者では非冷え症者と比べBMI値が有意に低く、体重、体脂肪も低い傾向にあった(表1)。BMI値では、18.5以下が痩せ型、18.6～24.9が普通型とされ、冷え症者の67%が痩せ型体型、非冷え症者の100%が普通体型であった。冷え症者が痩せ型傾向にある場合、体重の減少が代謝の低下につながり、代謝の低下が血液循環速度下降を招き、冷え症状を引き起こす要因の一つになったとも考えられる。また、本研究における冷え症者群では、主に下肢や四肢末梢に冷えを感じており(表1)、この結果は、冷えの好発部位として足部、手部、下腿、腰部を挙げる既報(長谷川、1982)と類似する傾向であった。

皮膚温測定結果から、冷え症者は非冷え症者と比べ、中立温環境下での皮膚温分布のばらつきが大きく(図2)、手背、足背、足指先の値が有意に低いことが明らかとなった(図4)。既報では、冬季に中立温環境下で計測した結果として、足背温度が冷え症者で有意に低いとの報告がある(高取ら、1991)。低温環境下においても、手指先、足背、足指先の値が冷え症者で有意に低く(図5)、寒冷刺激に対する末梢血管収縮反応が冷え症者でより鋭いと推測される。中立温環境から低温環境へ移動した際の皮膚温変化量の比較では、手指先は冷え症者が、足指先は非冷え症者が、有意に大きい結果を得た(図6)、足指先の変化量有意差(非冷え症者>冷え症者)については、冷え症者の中立温環境下における皮膚温が既に低かったため、寒冷刺激に対する反応が軽微に示されたと考えられる。

中立温環境下における体幹部最高値と四肢末梢部最低値との差をとったところ、非冷え症者(4.5℃±0.7℃)と比し、冷え症者(8.5±0.5℃)で有意に大きい結果を得た(図7)。これは、中立温環境下で体幹部と四肢部の温度差が8℃以上あれば冷え症者である確率が高いとする高取らの報告(1991)を追認するものである。本来、四肢末梢の皮膚温変化は体温維持のための目的調節の結果であり、冷え症者の末梢部温度が低いのは、本研究の環境条件28℃・50%を、末梢血管を収縮させて体熱放散を防ぐべき環境と生体が認識したためとも考えられる。皮膚表面温は皮膚血流量により決定し、交感神経系の皮膚血管収縮神経(CVC)による調節及び、温度調節のためにのみ動作する四肢末梢の血管床による調節により制御されている。冷え症

者の末梢部皮膚温が低い理由についても、何らかの因子により血管運動中枢が興奮しCVCの活動性を亢進させているという中枢レベルでの考え方と、微小循環障害のような末梢レベルによるの考え方ができる。前者の血管運動中枢を興奮させる原因の一つとして、温度刺激の受容時における感覚感受性が冷え症者と非冷え症者で異なる可能性を考え、本研究では温冷覚閾値の測定を行った。

温冷覚閾値測定の結果、手背、足背、腰部とも、温覚閾値に関して2群間に差はなく、冷覚閾値に関しては冷え症者で有意に小さい値を得た(図8)。閾値の小ささは感受性の鋭さを意味し、冷え症者で冷覚感受性の鋭いことが明らかとなった。冷え症者の末梢部皮膚温の低さは、冷刺激に対する感覚感受性の鋭さがCVCの活動性を亢進した結果、末梢血流量の低下が起こり、招かれたものと考えられる。

本研究では、従来の冷え症研究で行われなかった局所皮膚の感覚感受性そのものの定量的評価を行ったが、今後は、全身の温冷感覚も併せて捉えることにより、“自覚的に冷える感じ”と、“他覚的に触って冷たい感じ”の両面から冷え症者の特性を明らかにする必要があるだろう。

5. まとめ

冷え症者と非冷え症者における皮膚温と温冷覚閾値を検討した結果、冷え症者で皮膚温分布のばらつきが大きく、末梢部皮膚温は有意に低かった。温覚閾値に差はみられなかったが、冷覚閾値が冷え症者で有意に小さく、冷え症者の冷覚感受性の鋭いことが明らかとなった。鋭敏な冷覚感受性が冷え症者の末梢部皮膚温低下を招いていると考えられる。

6. 文献

- 長谷川直義 1982. 冷え性. からだの科学. 103. 23/27.
Sato, M., Tamura, T. and Uchida, Y. 2005. Physiological characteristics of young women with cold constitutions known as “hie-sho” The Third International Conference on Human-Environment System, 290/295
高取明正, 奥田博之, 関場香, 谷崎勝朗 1991. サーモグラフィを用いた冷え性の病態生理学的検討. 環病研報告. 62. 16/22.
田村照子, 内田幸子, 岩崎房子, 小田一之 2001. 汎用型温冷覚閾値測定装置の開発と応用. 25th Symposium on Human-Environment System, 175/178.

<連絡先>

佐藤真理子

渋谷区代々木3-22-1

文化女子大学 文化・服装学総合研究所

mari-sato@bunka.ac.jp