

冷え性自覚者における下肢保温効果の特徴について

楠 幹 江

Investigating the Effects of Keeping Feet Warm on Self-Recognition of “*Hie-sho*” (Cold Sensitivity) among Female Students

Mikie KUSUNOKI

1. 緒 言

著者は前報¹⁾において、冷え性自覚者の下肢皮膚表面温度は、非冷え性自覚者に比べ低い傾向があることを報告した。サーモグラフィーを客観的指標とした冷え性に関する先行研究では、冷え性群は非冷え性群に比べて低い足部皮膚温を認めたという報告²⁾がある反面、末梢部の表面温度には、冷え性群と非冷え性群の差はないという報告³⁾もあり結論が得られていない。

従来、冷え症は更年期女性の愁訴とされていたが、近年では、若年女性にも多く見られることが明らかになっている⁴⁾⁵⁾⁶⁾。冷え性で悩んでいる女性は多いが、西洋医学では、客観的な診断法は確立されておらず、積極的な治療はなされていない。一方、冷え性関連要因については、生活習慣に起因するものが多いことも指摘されている⁷⁾。健康で快適な暮らしを得るためには、日々の生活の質いわゆる QOL (Quality of Life) の向上が望まれているが、冷え症に対するとらえ方も、従来の体質的な問題の視点から、積極的な緩和対策⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾などが検討され、QOL を高めるための種々な試みがなされている。

本研究は、緩和対策のひとつとして、靴下による保温効果を検討したものであり、2～3の知見が得られたので、ここに報告する。

2. 方 法

1) 被験者

20歳～21歳の健康な女子大生52名であった。被験者の身体的特徴は、身長 156.63 ± 6.18 cm (Mean \pm S.D.), 体重 49.2 ± 6.14 kg (Mean \pm S.D.) であった。

2) 測定条件

実験は、2011年11月4日から11月11日の期間の金曜日、13時から14時30分の間に実施した。人工気候室の環境条件は、温度 $24.7 \pm 1.20^\circ\text{C}$ (Mean \pm S.D.), 湿度 $44.25 \pm 6.25\%$ R. H. (Mean \pm S.D.) であった。被験者は、右足のみ靴下を着用し、人工気候室前室において安静状態を保ち、30分後に人工気候室に移動して、皮膚表面温度を測定した。尚、靴下は測定直前に脱ぎ、両足共素足で測定した。

3) 皮膚表面温度の測定

被験者は、椅座位姿勢で下肢の表面温度をサーモグラフィ（THERMO TRACER 6T62 NEC；三栄株式会社製）で撮影した。カメラの設置は人体から150 cm の位置とした。また、解析部位は下肢（膝頭から足先まで）および足趾（第1趾から第5趾まで）の領域とし、最高温度、最低温度、平均温度を求めた。

3. 結果および考察

1) 冷え性自覚者の割合

ランダムに選んだ52名の被験者のうち、冷え性の自覚を示した学生（以後、冷え性群と記す）は24名、示さなかった学生（以後、冷え性群と記す）は28名であった。それぞれの割合は、冷え性群が46.2%、非冷え性群が53.8%となり、非冷え性群の割合が高い値を示した。この割合は、これまでの結果¹⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾に比べると低率であるが、46.2%は高い値であり、冷え性に対する適切な対処が求められる。冷え性自覚者は、年齢を重ねるにつれて冷え性を苦痛に感じるようになるという報告¹¹⁾もあり、冷え性を自覚しはじめた時から冷え性への対処を行う必要がある。

2) 皮膚表面温度

(1) 冷え性の有無と皮膚表面温度との関係

① 下肢全体について

結果を表1に示す。

表1. 冷え性の有無と皮膚表面温度（下肢全体）

		冷え性群 (N=24)	非冷え性群 (N=28)	有意差
右 足	最大温度 (°C)	35.71±0.99	36.33±0.90	p<0.05
	最小温度 (°C)	27.80±1.37	28.53±0.72	p<0.05
	平均温度 (°C)	33.55±1.03	34.17±0.83	p<0.05
	標準偏差 (°C)	1.33±0.49	1.14±0.22	p<0.05
左 足	最大温度 (°C)	35.34±0.82	35.85±0.80	p<0.05
	最小温度 (°C)	27.58±1.34	28.17±0.86	p<0.05
	平均温度 (°C)	33.23±0.96	33.80±0.83	p<0.05
	標準偏差 (°C)	1.49±0.48	1.20±0.31	p<0.01

まず、靴下を着用した右足における結果をみると、最大温度は、冷え性群が35.71±0.99°C、非冷え性群が36.33±0.90°Cとなり、非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された (p<0.05)。次に、最小温度は、冷え性群が27.80±1.37°C、非冷え性群が28.53±0.72°Cとなり、最大温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された (p<0.05)。平均温度は、冷え性群が33.55±1.03°C、非冷え性群が34.17±0.83°Cとなり、最大温度、最小温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された (p<0.05)。標準偏差は、冷え性群が1.33±

0.49℃、非冷え性群が $1.14 \pm 0.22^\circ\text{C}$ となり、冷え性群の方が大きい結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。

次に、靴下を着用しない左足における結果をみると、最大温度は、冷え性群が $35.34 \pm 0.82^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $35.85 \pm 0.80^\circ\text{C}$ となり、非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。次に、最小温度は、冷え性群が $27.58 \pm 1.34^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $28.17 \pm 0.86^\circ\text{C}$ となり、最大温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。平均温度は、冷え性群が $33.23 \pm 0.96^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $33.80 \pm 0.83^\circ\text{C}$ となり、最大温度、最小温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。標準偏差は、冷え性群が $1.49 \pm 0.48^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $1.20 \pm 0.31^\circ\text{C}$ となり、冷え性群の方が大きい結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。

これらの結果より、下肢全体における皮膚表面温度は、冷え性群と非冷え性群との間に明らかな差があり、非冷え性群の方が高く、標準偏差が小さいことが判明した。

②足趾部分について

結果を表2に示す。

表2. 冷え性の有無と皮膚表面温度 (足趾部分)

		冷え性群 (N=24)	非冷え性群 (N=28)	有意差
右足	最大温度 (°C)	33.79 ± 2.87	35.55 ± 1.76	$p < 0.01$
	最小温度 (°C)	28.23 ± 1.64	29.27 ± 1.02	$p < 0.01$
	平均温度 (°C)	31.45 ± 2.69	33.15 ± 1.73	$p < 0.01$
	標準偏差 (°C)	1.13 ± 0.32	1.33 ± 0.28	$p < 0.05$
左足	最大温度 (°C)	33.06 ± 2.55	34.72 ± 1.84	$p < 0.01$
	最小温度 (°C)	27.92 ± 1.59	28.98 ± 1.05	$p < 0.01$
	平均温度 (°C)	30.74 ± 2.42	32.48 ± 1.93	$p < 0.01$
	標準偏差 (°C)	1.11 ± 0.32	1.25 ± 0.25	$p < 0.05$

まず、靴下を着用した右足における結果をみると、最大温度は、冷え性群が $33.79 \pm 2.87^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $35.55 \pm 1.76^\circ\text{C}$ となり、非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。次に、最小温度は、冷え性群が $28.23 \pm 1.64^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $29.27 \pm 1.02^\circ\text{C}$ となり、最大温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。平均温度は、冷え性群が $31.45 \pm 2.69^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $33.15 \pm 1.73^\circ\text{C}$ となり、最大温度、最小温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。標準偏差は、冷え性群が $1.13 \pm 0.32^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $1.33 \pm 0.28^\circ\text{C}$ となり、非冷え性群の方が大きい結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。

次に、靴下を着用しない左足における結果をみると、最大温度は、冷え性群が $33.06 \pm 2.55^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $34.72 \pm 1.84^\circ\text{C}$ となり、非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。次に、最小温度は、冷え性群が $27.92 \pm 1.59^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $28.98 \pm 1.05^\circ\text{C}$ となり、最大

温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。平均温度は、冷え性群が $30.74 \pm 2.42^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $32.48 \pm 1.93^\circ\text{C}$ となり、最大温度、最小温度と同様に非冷え性群の方が高い結果となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。標準偏差は、冷え性群が $1.11 \pm 0.32^\circ\text{C}$ 、非冷え性群が $1.25 \pm 0.25^\circ\text{C}$ となり、非冷え性群の方が大きい結果となり、有意差が示された ($p < 0.05$)。

これらの結果より、足趾部分における皮膚表面温度は、冷え性群と非冷え性群との間に明らかな差があり、非冷え性群の方が高く、標準偏差が大きいことが判明した。皮膚表面温度においては、下肢全体の結果と同様な結果となったが、標準偏差については、逆の結果となり、非冷え性群の方が大きく、場所における温度変化が大きい結果となった。

(2) 靴下の有無と皮膚表面温度

① 下肢全体について

結果を表3に示す。

表3. 靴下の有無と皮膚表面温度 (下肢全体)

		靴下有り	靴下無し	差	有意差
冷え性群	最大温度 (°C)	35.71 ± 0.99	35.34 ± 0.82	0.37	$p < 0.01$
	最小温度 (°C)	27.80 ± 1.37	27.58 ± 1.34	0.22	n. s
	平均温度 (°C)	33.55 ± 1.03	33.23 ± 0.96	0.32	$p < 0.01$
	標準偏差 (°C)	1.33 ± 0.49	1.49 ± 0.48	0.16	$p < 0.01$
非冷え性群	最大温度 (°C)	36.33 ± 0.90	35.85 ± 0.80	0.48	$p < 0.01$
	最小温度 (°C)	28.53 ± 0.72	28.17 ± 0.86	0.36	$p < 0.01$
	平均温度 (°C)	34.17 ± 0.83	33.80 ± 0.83	0.37	$p < 0.01$
	標準偏差 (°C)	1.14 ± 0.22	1.20 ± 0.31	0.06	n. s

まず、冷え性群における結果をみると、最大温度は、靴下有りが $35.71 \pm 0.99^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $35.34 \pm 0.82^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.37°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。次に、最小温度は、靴下有りが $27.80 \pm 1.37^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $27.58 \pm 1.34^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.22°C となったが、有意差は示されなかった。平均温度は、靴下有りが $33.55 \pm 1.03^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $33.23 \pm 0.96^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.32°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。標準偏差は、靴下有りが $1.33 \pm 0.49^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $1.49 \pm 0.48^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.16°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。

次に、非冷え性群における結果をみると、最大温度は、靴下有りが $36.33 \pm 0.90^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $35.85 \pm 0.80^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.48°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。次に、最小温度は、靴下有りが $28.53 \pm 0.72^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $28.17 \pm 0.86^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.36°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。平均温度は、靴下有りが $34.17 \pm 0.83^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $33.80 \pm 0.83^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.37°C となり、有意差が示された ($p < 0.01$)。標準偏差は、靴下有りが $1.14 \pm 0.22^\circ\text{C}$ 、靴下無しが $1.20 \pm 0.31^\circ\text{C}$ となり、両者の差は 0.06°C となり、有意差は示されなかった。

これらの結果より、靴下の有無による下肢全体の皮膚表面温度は、冷え性群、非冷え性群共同様な結果を示し、靴下着用による保温性が確認された。また、標準偏差は、靴下無しの方が大きく、場所による温度差が大きい結果となった。

② 足趾部分について

結果を表4に示す。

表4. 靴下の有無と皮膚表面温度（足趾部分）

		靴下有り	靴下無し	差	有意差
冷え性群	最大温度 (°C)	33.79±2.87	33.06±2.55	0.73	p<0.01
	最小温度 (°C)	28.23±1.64	27.93±1.59	0.30	n. s
	平均温度 (°C)	31.45±2.69	30.74±2.42	0.72	p<0.01
	標準偏差 (°C)	1.13±0.33	1.11±0.32	0.02	n. s
非冷え性群	最大温度 (°C)	35.54±1.76	34.72±1.84	0.83	p<0.01
	最小温度 (°C)	29.27±1.02	28.98±1.05	0.29	p<0.01
	平均温度 (°C)	33.15±1.73	32.48±1.93	0.67	p<0.01
	標準偏差 (°C)	1.33±0.28	1.25±0.25	0.08	p<0.05

まず、冷え性群における結果をみると、最大温度は、靴下有りが33.79±2.87°C、靴下無しが33.06±2.55°Cとなり、両者の差は0.73°Cとなり、有意差が示された (p<0.01)。次に、最小温度は、靴下有りが28.23±1.64°C、靴下無しが27.93±1.59°Cとなり、両者の差は0.30°Cとなったが、有意差は示されなかった。平均温度は、靴下有りが31.45±2.69°C、靴下無しが30.74±2.42°Cとなり、両者の差は0.72°Cとなり、有意差が示された (p<0.01)。標準偏差は、靴下有りが1.13±0.33°C、靴下無しが1.11±0.32°Cととなったが、有意差は示されなかった。

次に、非冷え性群における結果をみると、最大温度は、靴下有りが35.54±1.76°C、靴下無しが34.72±1.84°Cとなり、両者の差は0.83°Cとなり、有意差が示された (p<0.01)。次に、最小温度は、靴下有りが29.27±1.02°C、靴下無しが28.98±1.05°Cとなり、両者の差は0.29°Cとなり、有意差が示された (p<0.01)。平均温度は、靴下有りが33.15±1.73°C、靴下無しが32.48±1.93°Cとなり、両者の差は0.67°Cとなり、有意差が示された (p<0.01)。標準偏差は、靴下有りが1.33±0.28°C、靴下無しが1.25±0.25°Cとなり、両者の差は0.08°Cとなり、有意差が示された (p<0.05)。

これらの結果より、下肢全体における結果と同様に、冷え性群、非冷え性群共靴下の着用は保温効果をもたらすことが判明した。標準偏差については、下肢全体における結果と異なり、靴下有りの方が大きく、場所による温度変化が大きい結果となった。

③ 靴下による保温効果の相違

結果を図1に示す。

図1において、冷え性群における靴下の保温効果は、下肢全体よりも足趾部分において、より効果が発揮されることがわかる。すなわち、最大温度、最小温度、平均温度共、足趾部分の方が

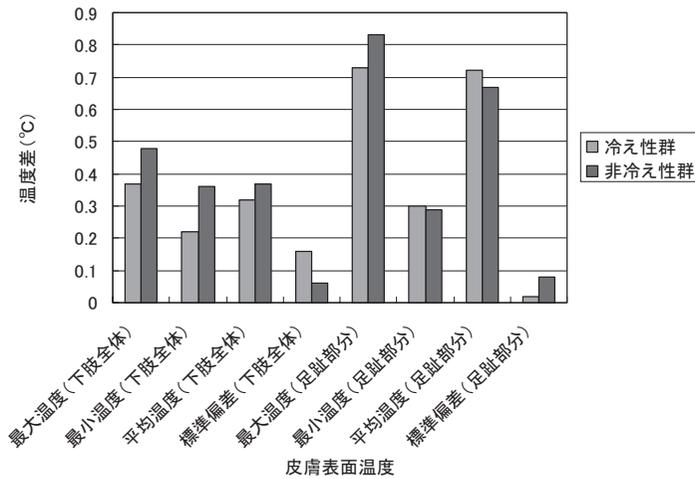


図1. 靴下による保温効果の差

下肢全体よりも温度差が大きく、標準偏差が小さいことが明らかとなった。一方、非冷え性群においても、同様な結果が示されたが、最小温度については下肢全体の方が温度差は大きく、標準偏差も大きい結果となった。

靴下による保温効果については、直接被覆している足部に大きく現れ、末梢部ほどその影響が大きい¹²⁾ という報告があり、本実験も、同様な結果を示したといえる。また、他の先行研究¹³⁾ では、温熱シートを躯幹部に使用した時は温熱効果が各部位の皮膚温に波及し特に末梢部皮膚温にその効果が大きいことや、末梢部皮膚温は上肢を温めた時は下肢の皮膚温が低下し、下肢を温めた時は上肢の皮膚温が低下するという相反作用があることなどが報告されている。冷えを緩和するためには、どの場所をどのような方法で保温するのか、今後詳細な検討が必要である。

4. ま と め

若年女性にも多く見られる冷え性について、冷え性自覚者の特徴を探るとともに、冷え性緩和対策のひとつとして、靴下による保温効果を検討した結果、以下の点が明らかとなった。

1) 下肢全体における皮膚表面温度は、冷え性群と非冷え性群との間に明らかな差があり、非冷え性群の方が高く、標準偏差が小さいことが判明した。

2) 足趾部分における皮膚表面温度は、冷え性群と非冷え性群との間に明らかな差があり、非冷え性群の方が高いことが判明した。一方、標準偏差は、冷え性群の方が小さいことが判明し、下肢全体における結果と異なった。

3) 靴下の有無による下肢全体の皮膚表面温度は、冷え性群、非冷え性群共同様な結果を示し、靴下着用による保温性が確認された。

4) 靴下の有無による足趾部分の皮膚表面温度は、冷え性群、非冷え性群共同様な結果を示し、靴下着用による保温性が確認された。標準偏差については、下肢全体における結果と異なり、靴下有りの方が大きく、場所における温度変化が大きい結果となった。

5) 冷え性群における靴下の保温効果は、下肢全体よりも足趾部分において、より効果が発揮

されることが判明した。すなわち、最大温度、最小温度、平均温度共、足趾部分の方が下肢全体よりも温度差が大きく、標準偏差が小さいことが明らかとなった。一方、非冷え性群においても、同様な結果が示されたが、最小温度については下肢全体の方が温度差は大きく、標準偏差も大きい結果となった。

引用文献

- 1) 楠 幹江：女子学生における冷え性の自覚と下肢皮膚温について，安田女子大学紀要，2012，253-257
- 2) 定方美恵子他：中性温度環境下における冷え症女性の皮膚温，Biomedical Thermology，2007，1-7
- 3) 石田和之他：非接触型赤外線温度計による体表温度の検討，日本東洋医学雑誌，2007，1107-1112
- 4) 高山紗代他：石川県北部における女子中学生の冷えの自覚の実態調査，石川看護雑誌，2010，71-79
- 5) 大和孝子他：女子大学生における冷え性と身体状況および生活習慣との関連，総合検診，2002，878-884
- 6) 楠 幹江：女子学生における冷え性関連要因の検討—数量化理論Ⅱ類による解析—，安田女子大学紀要，2011，193-200
- 7) 西川桃子他：冷え性の定義，測定，特徴および妊婦の冷え性に関する文献レビューと今後の研究の方向性，2009，京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻紀要，2009，57-65
- 8) 竹並恵里他：カシス抽出物経口摂取の末梢循環障害改善についての検討，Biomedical Thermology，2004，94-201
- 9) 海野知紀他：若年女性の「冷え」の自覚と不定愁訴に対するカプシエイト類含有食品の影響，薬理と治療，2011，525-531
- 10) 楠幹江：冷え性対策としてのヒートナビ E3 イージーパンツの効果について，デサントスポーツ科学，2011，139-145
- 11) 嵯峨瑞花他：女子大学生の冷えの苦痛とその要因の検討，石川看護雑誌，2012，91-99
- 12) 武藤紀久他：夏期冷房による四肢皮膚温の低下に対するソックスの影響，日本体育学会大会号，1991，815
- 13) 佐々尚美：若齢女性における冷え感の改善に関する研究，人間と生活環境，2010，49-55

Summary

The objective of this study was to investigate the thermal insulation of socks for “self-recognition of hie-sho” of female students.

Five-two healthy female students participated in experiment in order to obtain the substantial data of surface skin temperature. The experiments were conducted in a climate chamber. Each subject wore socks only the right foot. Both the domain from a knee to toe and that of the thumb to a little finger were measured in thermograph as a surface skin temperature of foot. The samples were divided into 2 groups according to the self-recognition of hie-sho. Discoveries made as a result of the study was as follows:

- 1) There were 24 female subjects with hie-sho, and 28 subjects without one.
- 2) There was a significant difference between two groups (with hie-sho and without one) on the surface temperature of foot. The surface temperature of foot for the group with hie-sho were lower than those in the group without one.
- 3) There was a significant difference between two groups (with socks and without one) on the surface temperature of foot. The surface temperature of foot for both groups with socks were higher than those without socks.

[2012. 9. 27 受理]