

## 冷え症緩和対策としての高機能性繊維製品の保温効果について

楠 幹 江

### The Effects of Special Socks With Acrylic Fibers on Self-Recognition of Cold Sensitivity

Mikie KUSUNOKI

Although self-recognition of cold sensitivity is reported in more than half of Japanese females, there are few studies investigating it. The objective of this study was to investigate the effect of special socks with acrylic fibers in high performance fibers for self-recognition of cold sensitivity. Twenty-three healthy female students participated in experiment. The subjects were divided into 2 groups according to the self-recognition of cold sensitivity. The experiments were conducted in a climate chamber. Each subject wore two kinds of socks, that is, special socks and normal socks. The domain from a knee to toe was measured in thermograph as a surface skin temperature of foot. The results of this study are as follows:

- 1) The group with self-recognition of cold sensitivity, the minimum surface skin temperature was high with the normal socks.
- 2) The group without self-recognition of cold sensitivity, the minimum surface skin temperature was high with the special socks.
- 3) The above results were considered to be related to the insensible perspiration of subjects.

### 要 旨

本研究は、冷え症緩和対策として靴下による保温効果を検討したものである。実験には、23名の被験者が参加した。このうち、11名が冷え症自覚者であった。2種類の靴下（高機能性靴下、普通靴下）による皮膚表面温度がサーモグラフィを使用して撮影された。高機能性靴下の実験においては、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され、非冷え症群の方が高い結果となった。一方、普通靴下の実験においては、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され、冷え症群の方が高い結果となった。このため、最小温度に関して、「冷え症群においては普通靴下が、また、非冷え症群においては高機能性靴下が、それぞれ保温性が高い」結果となった。この一因には、被験者の不感蒸泄が関与しているのではないかと考えた。

キーワード：冷え症、保温性、サーモグラフィ、高機能性繊維製品、靴下

## 1. 緒 言

著者は、冷え症緩和対策として衣服による四肢末端を保温する方法を検討しているが、種々な製品の中でも、靴下は最も身近な存在であり、靴下による緩和対策が望ましいと考えている。近年、繊維業界では、優れた高機能性繊維が開発されており、既存の繊維にはない快適性が報告されている<sup>1)</sup>。種々な高機能性繊維の中で冷え症緩和対策靴下として期待される代表的なものは、蓄熱・発熱保温繊維である。蓄熱・発熱保温繊維は、素材自体が熱を貯めて熱を増幅させる蓄熱系繊維と、体内から発散する汗（水分）を吸湿し繊維自体が発熱する発熱系繊維が主流となっている。蓄熱系繊維は、可視光線の光エネルギーを熱エネルギーに変換可能とする炭化ジルコニウムなどのセラミックスを合成繊維の原糸に練り込んだものであり、スキーウエアなどに商品化されている。発熱系繊維は、繊維が水分を吸着する際に発生する発熱（凝縮熱・吸着熱・水和熱）を利用した繊維である。人体からは、少なくとも1日約1000mlの水分が不感蒸泄として発散されている。その水分を繊維が吸着することによって、運動エネルギーが熱エネルギーに変換され発熱すると考えられている。綿や羊毛などの繊維は元々、汗や水分の吸収時に水和熱が多く発生する性質を持っているが、水分率が低い合成繊維にはそのような性質は乏しいため、高機能性繊維が開発されたという経緯がある。発熱系繊維の中で代表的なものは、アクリレート系繊維（指定外繊維）<sup>2)</sup>であるが、アクリレート系繊維を使用した靴下の保温効果については、ほとんど報告がなされていない。

本研究は、アクリレート系繊維を使用した靴下の保温効果を実験したものであり、冷感性緩和対策としての効果を検討したものである。2～3の知見が得られたので、ここに報告する。

## 2. 研究 方 法

1) 被験者及び実験日：既報<sup>3)</sup>で述べた同一集団、同一実験日である。被験者は、指定されたTシャツ（100%cotton）とスカート（100%wool）を着用し、2種類の靴下の相違による実験に参加した。実験用靴下は、本研究のために特別に試作された製品であり、諸元をTable 1に示した。

Table 1. Characteristics of experimental socks

	Special Socks	Normal Socks
Fiber	Acrylic/Modified acrylic /Wool	Acrylic/Wool
Ratio	75/15/10	90/10
Thickness(mm)	3.479	3.254
Weight (g)	20.55	19.07

高機能性靴下（Special Socks）は、アクリル：アクリレート系繊維（指定外繊維）：ウールが75：15：10の割合で混紡された糸で編まれており、普通靴下（Normal Socks）は、アクリル：ウールが90：10の割合で編まれたものであり、アクリレート系繊維（指定外繊維）は使用されて

いない。両靴下におけるアクリル及びウールは同一の素材である。また、厚さ及び重さも、ほぼ、同一に設定した製品である。

2) 測定方法：被験者は、人工気候室前室において30分間安静にし、その後、人工気候室において、皮膚表面温度が測定された。皮膚表面温度は、サーモグラフィ（THERMO TRACER 6T62 NEC；三栄株式会社製）を使用して撮影した。サーモグラフィの位置は人体から150cmの位置とし、下肢（膝頭から足先まで）領域における最大温度、最小温度、平均温度を求めた。尚実験は、被験者×靴下×実験日の3要因を設定し、ラテン方格法を用いて実施した。

### 3. 結 果

#### 1) 被験者の身体的特徴

既報<sup>3)</sup>で述べたように、23名の被験者のうち、冷え症群は11名、非冷え症群は12名であり、47.8%の人が冷え症を自覚していた。身長、基礎代謝量、内蔵脂肪レベル、筋肉スコア、口腔温に関しては、冷え症群と非冷え症群間に有意差は認められなかった。

#### 2) 全被験者の皮膚表面温度

結果をTable 2-1, 2-2に示した。

まず、右足において検討すると、高機能性靴下の場合、最大温度は、 $37.47 \pm 0.64^{\circ}\text{C}$ 、最小温度は、 $29.26 \pm 0.81^{\circ}\text{C}$ 、平均温度は、 $33.94 \pm 0.66^{\circ}\text{C}$ となった。普通靴下の場合、最大温度は、 $37.44 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ 、最小温度は、 $29.49 \pm 0.71^{\circ}\text{C}$ 、平均温度は、 $33.94 \pm 0.51^{\circ}\text{C}$ となった。2種類の靴下は、ほぼ同様な温度を示し、2種類間の統計処理において、最大温度、最小温度、平均温度共、高機能性靴下と普通靴下間には有意差は示されなかった。

次に、左足について検討すると、高機能性靴下の場合、最大温度は、 $37.36 \pm 0.72^{\circ}\text{C}$ 、最小温度は、 $29.10 \pm 0.83^{\circ}\text{C}$ 、平均温度は、 $33.84 \pm 0.62^{\circ}\text{C}$ となった。普通靴下の場合、最大温度は、 $37.30 \pm 0.74^{\circ}\text{C}$ 、最小温度は、 $29.34 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ 、平均温度は、 $33.81 \pm 0.49^{\circ}\text{C}$ となった。2種類の靴下は、ほぼ同様な温度を示し、2種類間の統計処理において、高機能性靴下と普通靴下間には有意差は示されなかった。これらの結果より、最大温度、最小温度、平均温度共、高機能性靴下と普通靴下間には有意差は示されなかった。

右足と左足の比較を検討すると、高機能性靴下の場合、最大温度は、右足が $37.47 \pm 0.64^{\circ}\text{C}$ 、左足が $37.36 \pm 0.72^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.05$ )。最小温度は、右足が $29.26 \pm 0.81^{\circ}\text{C}$ 、左足が $29.10 \pm 0.83^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。平均温度は、右足が $33.94 \pm 0.66^{\circ}\text{C}$ 、左足が $33.84 \pm 0.62^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。普通靴下の場合、最大温度は、右足が $37.44 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ 、左足が $37.30 \pm 0.74^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。最小温度は、右足が $29.49 \pm 0.71^{\circ}\text{C}$ 、左足が $29.34 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。平均温度は、右足が $33.94 \pm 0.51^{\circ}\text{C}$ 、左足が $33.81 \pm 0.49^{\circ}\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。これらの結果より、右足の方が左足よりも温度が高い結果が得られた。

Table 2-1. The Surface Skin Temperatures of the Subjects (°C, N=23)

		Special Socks(a)	Normal Socks(b)	Significance a-b
Max.Temp. (°C)	1	37.47±0.64	37.44±0.75	n.s
	2	37.36±0.72	37.30±0.74	n.s
Min.Temp. (°C)	1	29.26±0.81	29.49±0.71	n.s
	2	29.10±0.83	29.34±0.65	n.s
Mean.Temp. (°C)	1	33.94±0.66	33.94±0.51	n.s
	2	33.84±0.62	33.81±0.49	n.s

1:The domain from a knee to toe(right) 1:The domain from a knee to toe(left)

Table 2-2. The Significance between 1 and 2

	Special Socks	Normal Socks
Max.Temp. (°C)	p<0.05	p<0.01
Min.Temp. (°C)	p<0.01	p<0.01
Mean.Temp.(°C)	p<0.01	p<0.01

### 3) 冷え症の有無別による皮膚表面温度 (高機能性靴下の場合)

結果をTable 3に示した。

まず、右足において検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、 $37.25 \pm 0.62^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $28.95 \pm 0.72^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.90 \pm 0.72^\circ\text{C}$ となった。非冷え症群の場合、最大温度は、 $37.67 \pm 0.59^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.53 \pm 0.79^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.97 \pm 0.60^\circ\text{C}$ となった。2種類の統計処理において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され ( $p < 0.01$ )、非冷え症群の方が高い結果となった。

次に、左足について検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、 $37.17 \pm 0.75^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $28.76 \pm 0.68^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.83 \pm 0.66^\circ\text{C}$ となった。非冷え症群の場合、最大温度は、 $37.53 \pm 0.64^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.41 \pm 0.84^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.84 \pm 0.59^\circ\text{C}$ となった。2種類の統計処理において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され ( $p < 0.05$ )、非冷え症群の方が高い結果となった。

これらの結果より、高機能性靴下の場合、非冷え性群の方が保温性が高い結果となった。

右足と左足の比較を検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、右足が $37.25 \pm 0.62^\circ\text{C}$ 、左足が $37.17 \pm 0.75^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られたが、有意差は示されなかった。最小温度は、右足が $28.95 \pm 0.72^\circ\text{C}$ 、左足が $28.76 \pm 0.68^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。平均温度は、右足が $33.90 \pm 0.72^\circ\text{C}$ 、左足が $33.83 \pm 0.66^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られたが、有意差は示されなかった。非冷え症群の場合、最大温度は、右足が $37.67 \pm 0.59^\circ\text{C}$ 、左足が $37.53 \pm 0.64^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.05$ )。最小温度は、右足が $29.53 \pm 0.79^\circ\text{C}$ 、左足が $29.41 \pm 0.84^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られたが、有意差は示されなかった。平均温度は、右足が $33.97 \pm 0.60^\circ\text{C}$ 、左足が $33.84 \pm 0.59^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.05$ )。これらの結果より、右足の方が左足よりも皮膚表面温度が高い結果となった。

Table 3. The Surface Skin Temperatures of the Subjects with Special Socks

		With Self-Recognition of Cold Sensitivity (N=11)	Without Self-Recognition of Cold Sensitivity (N=12)	Significance
Max.Temp. (°C)	Right	37.25±0.62	37.67±0.59	n.s.
	Left	37.17±0.75	37.53±0.64	n.s.
Min.Temp. (°C)	Right	28.95±0.72	29.53±0.79	P<0.01
	Left	28.76±0.68	29.41±0.84	P<0.05
Mean.Temp. (°C)	Right	33.90±0.72	33.97±0.60	n.s.
	Left	33.83±0.66	33.84±0.59	n.s.

4) 冷え症の有無別による皮膚表面温度（普通靴下の場合）  
結果をTable 4に示した。

まず、右足について検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、 $37.34 \pm 0.85^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.84 \pm 0.46^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $34.12 \pm 0.57^\circ\text{C}$ となった。非冷え症群の場合、最大温度は、 $37.54 \pm 0.62^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.16 \pm 0.74^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.78 \pm 0.37^\circ\text{C}$ となった。2種間の統計処理において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され ( $p < 0.01$ )、冷え症群の方が皮膚表面温度が高い結果となった。

次に、左足について検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、 $37.25 \pm 0.75^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.65 \pm 0.48^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.98 \pm 0.52^\circ\text{C}$ となった。非冷え症群の場合、最大温度は、 $37.35 \pm 0.73^\circ\text{C}$ 、最小温度は、 $29.05 \pm 0.65^\circ\text{C}$ 、平均温度は、 $33.64 \pm 0.38^\circ\text{C}$ となった。2種間の統計処理において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され ( $p < 0.05$ )、冷え症群の方が高い結果となった。

これらの結果より、普通靴下の場合、冷え性群の方が保温性が高い結果となった。

次に、右足と左足の比較を検討すると、冷え症群の場合、最大温度は、右足が $37.34 \pm 0.85^\circ\text{C}$ 、左足が $37.25 \pm 0.75^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られたが、有意差は示されなかった。最小温度は、右足が $29.84 \pm 0.46^\circ\text{C}$ 、左足が $29.65 \pm 0.48^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。平均温度は、右足が $34.12 \pm 0.57^\circ\text{C}$ 、左足が $33.98 \pm 0.52^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。非冷え症群の場合、最大温度は、右足が $37.54 \pm 0.62^\circ\text{C}$ 、左足が $37.35 \pm 0.73^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。最小温度は、右足が $29.16 \pm 0.74^\circ\text{C}$ 、左足が $29.05 \pm 0.65^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.05$ )。平均温度は、右足が $33.78 \pm 0.37^\circ\text{C}$ 、左足が $33.64 \pm 0.38^\circ\text{C}$ となり、右足の方が高い値が得られた ( $p < 0.01$ )。これらの結果より、右足の方が左足よりも温度が高い結果が得られた。

Table 4. The Surface Skin Temperatures of the Subjects with Normal Socks

		With Self-Recognition of Cold Sensitivity (N=11)	Without Self-Recognition of Cold Sensitivity (N=12)	Significance
Max.Temp. (°C)	Right	37.34±0.85	37.54±0.62	n.s.
	Left	37.25±0.75	37.35±0.73	n.s.
Min.Temp. (°C)	Right	29.84±0.46	29.16±0.74	P<0.01
	Left	29.65±0.48	29.05±0.65	P<0.05
Mean.Temp. (°C)	Right	34.12±0.57	33.78±0.37	n.s.
	Left	33.98±0.52	33.64±0.38	n.s.

## 5) 別分析結果について

冷え症の有無を目的変数, 左右それぞれの下肢皮膚表面温度(最大温度, 最小温度, 平均温度) 6 要因を説明変数として, 判別分析を行った。結果をTable 5に示した。

Table 5. Results of Discriminant Analysis

	M of Box	$\chi^2$ value	v		P value	
Special Socks	19.204	13.373	21		0.895	
Normal socks	27.697	19.287	21		0.567	
	correlation ratio	Wilks' $\Lambda$	F value	v1	v2	P value
Special Socks	0.375	0.626	1.597	6	16	0.212
Normal socks	0.379	0.621	1.626	6	16	0.204
	distinction rate					
Special Socks	86.96%					
Normal socks	69.57%					

判別関数を用いた結果, 相関比は高機能性靴下の場合0.375, 普通靴下の場合0.379となった。また, 判別率は高機能性靴下の場合86.96%, 普通靴下の場合69.57%を示した。高機能性靴下の場合, 冷え症自覚の有無が明確であり, 普通靴下の場合には冷え症自覚の有無が明確でない, という結果となった。そこで, 冷え症の有無による最大温度, 最小温度, 平均温度(いずれも右足の場合)を, 素足との比較について検討することとし, Fig. 1 ~ Fig. 3にまとめた。

## ①最大温度について

結果をFig. 1に示した。

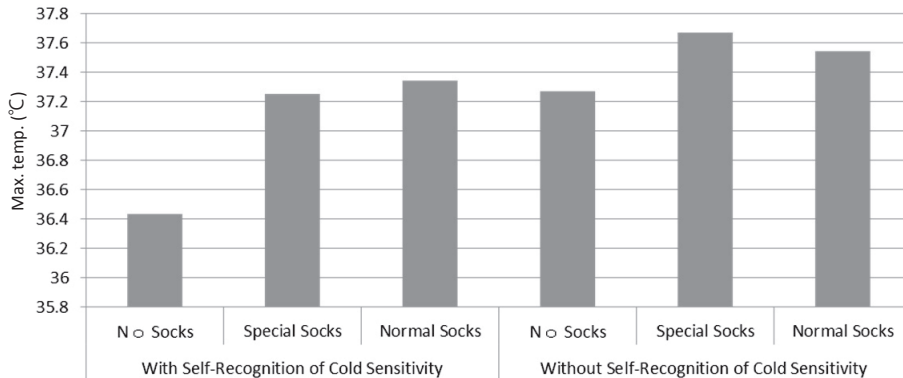


Fig1. Max. temperature

冷え症群の場合、普通靴下>高機能性靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と各靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.01$ )、靴下間には有意差は示されなかった。非冷え症群の場合、高機能性靴下>普通靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と高機能性靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.01$ )、素足と普通靴下間には有意差が示されず、靴下による保温効果は明確でない結果となった。また、靴下間には有意差は示されなかった。

②最小温度について

結果をFig. 2に示した。

冷え症群の場合、普通靴下>高機能性靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と普通靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.01$ )、素足と高機能靴下間には有意差が示されず、靴下による保温効果は明確でない結果となった。一方、靴下間には有意差は示された ( $p < 0.01$ )。非冷え症群の場合、高機能性靴下>普通靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と高機能靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.05$ )、素足と普通靴下間には有意差が示されず、靴下による保温効果は明確でない結果となった。一方、靴下間には有意差は示された ( $p < 0.01$ )。

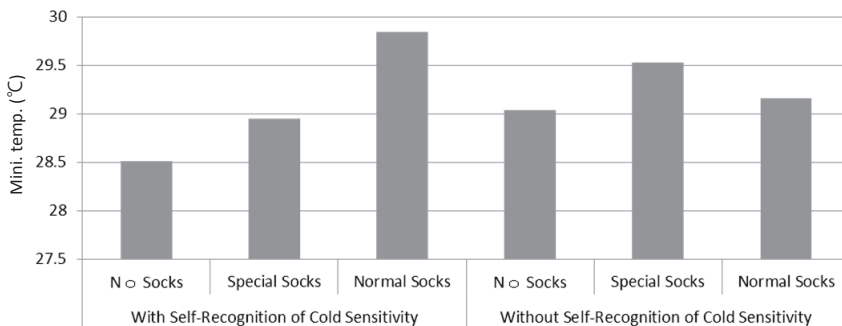


Fig2. Mini. temperature

## ③平均温度について

結果をFig. 3に示した。

冷え症群の場合、普通靴下>高機能性靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.01$ )、靴下間には有意差は示されなかった。非冷え症群の場合、高機能性靴下>普通靴下>素足の順に温度が高い結果となった。素足と靴下間には有意差が示されたが ( $p < 0.01$ )、靴下間には有意差は示されなかった。

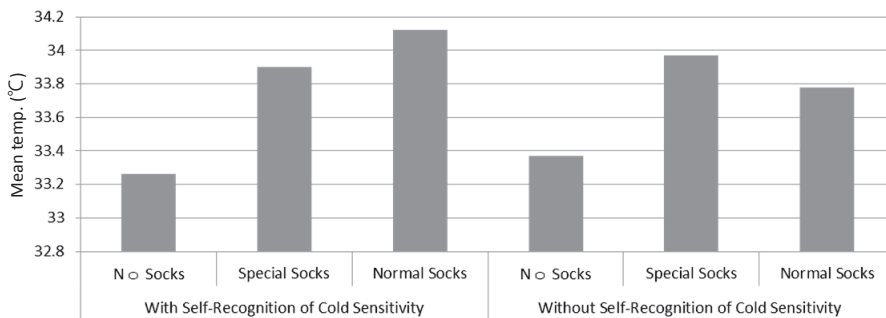


Fig3. Mean temperature

## 4. 考 察

漢方医学において、冷え症は人体のさまざまな機能低下を示す身体的指標として重要な所見の一つと認識されてきたが、西洋医学においては、冷え症の原因は明確でなく、冷え症の客観的な定義、性格付けは未だ明らかにされていない<sup>4)</sup>。冷え症に関するこれまでの知見は、「四肢末端の冷えの自覚であり、随伴症状として痛み、しびれ、苦痛を伴うとするものが多くあり、持続期間の定義は明確でない。また、特に男性より女性、上半身より下半身が多いとされ<sup>5)-7)</sup>、肩こりや腰痛、不妊症、更年期障害とも関連することが知られている<sup>8), 9)</sup>。」というものである。しかし、近年では、こうした社会的に認識された一般的な冷え症が男性や若年女性に増加し、その背景に環境や生活習慣、ダイエットや夜型の生活、精神的・社会的ストレスなどが指摘されている<sup>10)</sup>。著者の研究においても、女子学生を対象とした調査において、約半数近くの人が冷え症を自覚している結果<sup>11)-13)</sup>が得られている。このため、QOL (Quality Of Life) を高めるためにも、冷え症緩和対策が必要である。

冷え症に対する客観的の把握が確立されていない現在、冷え症の把握については「冷え症に対する本人の自覚に委ね識別する方法は簡便で合理的である。」<sup>14)</sup>と考えることができる。また、若年女性の冷え症の対応策としてソックスを履く人が多いことが報告<sup>4)</sup>されている。

本研究では、靴下の物理的条件をできるだけ統一し、繊維の割合のみを変化させた2種類の靴下による被験者実験を試みたが、冷え症群及び非冷え症群共、両靴下間に有意差が認められたのは最小温度のみであり、最大温度と平均温度には差は認められないという結果となった。実験前の仮説としては、冷え症群及び非冷え症群共、高機能性靴下の方が普通靴下よりも保温性が高いとしたが、この仮説は棄却された。最小温度に関して、「冷え症群においては普通靴下が、また、



非冷え症群においては高機能性靴下が、それぞれ保温性が高い」結果となった一因には、被験者の不感蒸泄が関与しているのではないかと考えた。すなわち、冷え症群よりも非冷え症群の方に不感蒸泄が多く、このため、アクリレート系繊維の発熱性が発揮されたのではないかと判断した。今回使用したアクリレート系繊維の公定水分率は、20℃、65% R. H. の標準状態で35%<sup>15)</sup>を有するものであり、羊毛の15%に比べると非常に高い値となっている。このため、不感蒸泄が少ない状態では、高機能性靴下の特徴である発熱性が発揮できなかったのではないかと考えた。本実験においては、被験者の不感蒸泄は測定していないが、今後は、不感蒸泄を測定し、冷え症緩和対策としての高機能性繊維製品の効果を検討する必要があると考える。

## 5. ま と め

本研究は、高機能性繊維であるアクリレート系繊維を使用した靴下の保温効果を実験したものであり、冷え症緩和対策としての効果を検討したものである。得られた結論は、以下のとおりである。

1) 23名の被験者のうち、冷え症群は11名、非冷え症群は12名であり、47.8%の人が冷え症を自覚していた。

2) 全被験者による実験において、最大温度、最小温度、平均温度共、高機能性靴下と普通靴下間には有意差は示されなかった。また、右足の方が左足よりも温度が高い結果が得られた。

3) 高機能性靴下の結果において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され、非冷え症群の方が高い結果となった。

4) 普通靴下の結果において、最大温度、平均温度は、冷え症群と非冷え症群の間には有意差は示されなかったが、最小温度において、有意差が示され、冷え症群の方が高い結果となった。

5) 最小温度に関して、「冷え症群においては普通靴下が、また、非冷え症群においては高機能性靴下が、それぞれ保温性が高い」結果となった一因には、被験者の不感蒸泄が関与しているのではないかと考えた。

6) 冷え症自覚の有無を目的変数、左右それぞれの下肢皮膚表面温度（最大温度、最小温度、平均温度）6要因を説明変数として、判別分析を行った結果、相関比は高機能性靴下の場合0.375、普通靴下の場合0.379となった。また、判別の中率は高機能性靴下の場合86.96%、普通靴下の場合69.57%を示した。

## 謝 辞

本研究において使用しました靴下は、東邦テキスタイル株式会社様からご提供を受けました。心からの感謝を申し上げます。

## 付 記

本研究の要旨は、日本家政学会第66回大会（北九州国際会議場、小倉、平成26年）において発表しました。

## 参 考 文 献

- 1) 東レリサーチセンター編：高機能性繊維，東レリサーチセンター，2013
- 2) たとえば，石丸園子：高吸湿発熱繊維アクリレート系繊維（特集 進化する高機能性繊維），機能材料 31（11），2011
- 3) 楠 幹江：運動負荷からみた冷え性自覚者の下肢皮膚温について，安田女子大学紀要，2014
- 4) 坂口俊二ほか：若年女性の冷え症に対する下肢への低周波鍼通電療法の効果— SF-8の下位尺度‘体の痛み’得点を指標とした比較検討—，日温気物医誌第75（4），2012
- 5) 九嶋勝司：冷え症，治療44（11），1962
- 6) 齊藤忠朝：婦人冷覚過敏症に関する研究，福島医誌6（3），1958
- 7) 長谷川直義：冷え症，治療55（2），1973
- 8) 橋爪圭司ほか：「冷え」を伴う腰下肢痛に対する当帰四逆加呉茱萸生薑湯の効果の検討，漢方医27，2003
- 9) 菅沼ひろ子ほか：更年期女性の健康実態健康意識・自覚症状の負担度・更年期時期の自己認識に焦点を当てて，日助産会誌14，2000
- 10) 松尾博哉：婦人科における冷え症と漢方治療，漢方医24，2000
- 11) 楠 幹江：女子学生における冷え性関連要因の検討，安田女子大学紀要，2010
- 12) 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
- 13) 楠 幹江：冷え性群における下肢保温効果の特徴について，安田女子大学紀要，2013
- 14) 西川桃子ほか：冷え症の定義，測定，特徴および妊婦の冷え症に関する文献レビューと今後の研究の方向性，京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻紀要 健康科学第6巻，2009
- 15) (社) 繊維評価技術協議会：機能性繊維の水分率の追加について，平成18年7月1日制定

[2015. 6. 25 受理]