

# ソックスかかと部の編成形状が履き心地に及ぼす影響

辻坂敏之<sup>\*1)</sup>，北村栄治<sup>\*1)</sup>，三木靖浩<sup>\*2)</sup>，  
岸根延幸<sup>\*3)</sup>，藤田初芽<sup>\*3)</sup>，向井道郎<sup>\*4)</sup>，藤原博文<sup>\*4)</sup>，

## Influence of Knitting Patterns of Heel Part of Socks on The Wearing Comfort

TSUJISAKA Toshiyuki<sup>\*1)</sup>，KITAMURA Eiji<sup>\*1)</sup>，MIKI Yasuhiro<sup>\*2)</sup>，  
KISHINE Nobuyuki<sup>\*3)</sup>，FUJITA Hatsume<sup>\*3)</sup>，MUKAI Michiro<sup>\*4)</sup>，FUJIWARA Hirofumi<sup>\*4)</sup>，

本研究ではかかと部の編成が大きい直角形状ソックス、及びかかと部の編成が小さい通常ソックスを用いて圧迫力測定、ずり落ち量の測定、および履き心地に関する官能評価試験を行い、かかと部の編成形状が履き心地に及ぼす影響を検討した。その結果、婦人用平編無地のソックスにおいて、直角形状ソックスは足首部分の締め付けがなくてもフィット感がありずり落ちにくくなることが明らかになった。また、ゴム無し平編ソックスにおいては、直角形状ソックスは、ずり落ちの軽減が可能になることが明らかになった。一方で、サポートタイプのソックスではゴム系によるサポートの影響が大きいいため、ずり落ちや圧迫感に関しては、かかと編成形状の影響が出にくくなることがわかった。

### 1. 緒言

ソックスのかかと部は、筒編の一方に袋状の編地を形成するもので<sup>1)</sup>、工業化以前の手編みだった時代には足の形に合わせて大きく編成し、角度が直角であった。しかし靴下編機の登場以降、シリンダの正逆往復反転運動により編成するため生産性の関係もあって、かかと部の編成は小さく角度も120度程度が主になっているが、株式会社良品計画は形状が十分に直角になったソックスを発売している。

ソックスの履き心地に関する研究では、西松らが繊維素材だけが異なるカジュアルソックスを用いて素材が履き心地に及ぼす影響を検討した研究<sup>2)</sup>、口ゴム部の長さあるいは総丈がカジュアルソックスの履き心地に及ぼす影響を検討した研究<sup>3)</sup>、筆者らが行った、カジュアルソックス口ゴム部の圧迫力が履き心地に与える影響の検討<sup>4)</sup>、圧迫感とずり落ち感が履き心地に与える影響の検討<sup>5)</sup>、靴内のすべり感が履き心地に与える影響の検討<sup>6)</sup>などがあるが、角度の違い、すなわちかかと部の編成形状の大きさが履き心地に及ぼす影響の定量的な研究はこれまでされてこなかった。そこで、かかと部の編成が大きい直角形状ソックス、及びかかと部の編成が小さい通常ソックスを作製して圧迫力測定、ずり落ち量の測定、および履き心地に関する官能評価試験を行い、かかと部の編成形状が履き心地に及ぼす影響を検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 試料

実験に用いた試料ソックスは婦人用ソックスが、1.平編無地タイプ、2.レッグ部サポート糸挿入タイプ、3.口ゴム無しタイプ、及び4.ハイソックスタイプの4タイプの靴下で、それぞれにa:かかと部の編成が大きい直角形状ソックス、及びb:かかと部の編成が小さい(かかと部角度が120度)通常ソックスを作製した。また、紳士用ソックスが5.レッグ部サポート糸挿入タイプ、6.平編無地タイプ、7.リブ編タイプで、婦人用ソックスと同様にa:かかと部の編成が大きい直角形状ソックス、及びb:かかと部の編成が小さい(かかと部角度が120度)通常ソックスを作製した。表1及び表2に試料ソックスの詳細を示した。

#### 2.2 官能検査

官能検査方法は一対比較法である。被験者は女性が20代~30代の健康な女性10名、男性が20代~40代の健康な男性9名とした。被験者は試料ソックスの直角形状ソックスa及び通常ソックスb、を片足ずつ着用し衣服圧測定装置AMI3037-10(株式会社エイエムアイ・テクノ)を用いて、座位状態での足首部分の前・後面における着圧を測定した。ついで、衣服圧センサを取り外し、サイクルマシンを用いて2分間運動(50rpm, 負荷:トルク0.8N・m)を行った。その直後、運動前後における口ゴム部最上部までの高さから口ゴム部のずり落ち量を算出した。さらに官能試験を行

\*1) 繊維・毛皮革・高分子技術チーム, \*2) 機械・電子・情報技術チーム, \*3) 株式会社良品計画, \*4) 吉谷靴下株式会社

った。一対比較法に用いた形容語は「ずり落ちない - ずり落ちる」, 「足首部分のフィット感がよい - 足首部分のフィット感が悪い」, 「かかと部分のフィット感がよい - かかと部分のフィット感が悪い」, 「全体のフィット感がよい - 全体のフィット感が悪い」, 「足首を動かしやすい - 足首を動かしにくい」, 「履き心地がよい - 履き心地が悪い」の6種類である。評価法は5段階を点数化する方法(+2点, +1点, 0点, -1点, -2点)で行った。被験者は左右のソックスを入れ替え同様に試験した。

表1 試料ソックスの詳細(婦人用ソックス)

1a	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地 直角		1b	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地	
	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 レッグサポート 直角			商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 レッグサポート	
2a	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地 直角		2b	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地	
	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム無し 天竺無地 直角			商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム無し 天竺無地	
3a	商品仕様 1/18 紡毛糸 40/140 FTY ゴム 100番 リクス柄 直角ハイソックス		3b	商品仕様 1/18 紡毛糸 40/140 FTY ゴム 100番 リクス柄 ハイソックス	
	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム無し 天竺無地 直角			商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム無し 天竺無地	

表2 試料ソックスの詳細(紳士用ソックス)

5a	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 レッグサポート 直角		5b	商品仕様 30/2 綿ユマ 30/75 FTY ゴム 100番 レッグサポート	
	商品仕様 40/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地 直角			商品仕様 40/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 100番 天竺無地	
6a	商品仕様 30/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 90番 リブ 直角		6b	商品仕様 30/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 90番 リブ	
	商品仕様 30/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 90番 リブ 直角			商品仕様 30/- 3本綿 30/75 FTY ゴム 90番 リブ	

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 婦人用ソックスにおける直角形状の影響解析

ソックス1を着装した時の平均嗜好度を図1に示した。足首部着圧は1-aが6hPa, 1-bが7hPaで有意水準5%で差があり, ソックス1-bのほうがソックス1-aよりも足首部

着圧が大きかった。しかし, 足首部のフィット感は1-aのほうが良い評価であった。一方, ずり落ち量は1-aのソックスが平均7.1mm, 1-bのソックスが平均7.3mmで差はなかった。したがって, 婦人用平編無地のソックスにおいて, 直角形状ソックスは足首部分の締め付けがなくてもフィット感がありずり落ちにくくなることが明らかになった。

ソックス2を着装した時の平均嗜好度を図2に示した。レッグ部サポート糸挿入タイプのソックス2では, 2-aと2-bでは足首部着圧及びずり落ち量も有意水準5%で平均値に差はなかった。また, 官能試験結果もほとんど差が見られなかった。したがって, 婦人用レッグサポートタイプのソックスではゴム糸によるサポートの影響が大きいため, ずり落ちや圧迫感に関しては, かかと編成形状の影響が出てくることわかった。

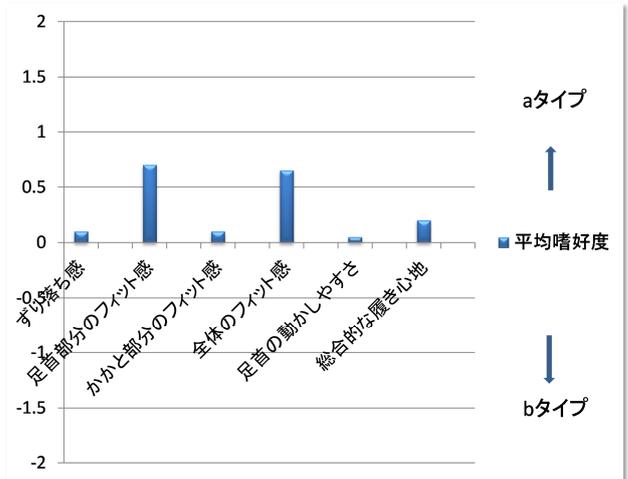


図1 ソックス1(平編(天竺))を着装した時の平均嗜好度

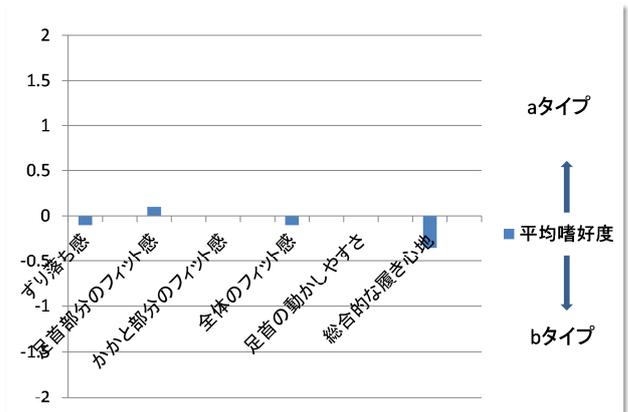


図2 ソックス2(サポートタイプ)を着装した時の平均嗜好度

ソックス3を着装した時の平均嗜好度を図3に示した。口ゴム無しタイプでは, 足首部着圧に差はなかったが, ずり落ち量は3-aが5.6mm, 3-bが8.4mmと有意水準1%で

3-aのほうが3-bよりもずり落ち量が少なかった。官能試験結果でも、ずり落ち感は少しではあるが3-aのほうが良好であった。したがって、ゴム無し平編ソックスにおいては、直角形状ソックスは、ずり落ちの軽減が可能になることが明らかになった。

ソックス4を着装した時の平均嗜好度を図4に示した。ハイソックスタイプのソックス4では、4-aと4-bでは足首着圧及びずり落ち量も有意水準5%で平均値に差はなかった。ハイソックスタイプでは、ずり落ちや圧迫感に関しては、かかと編成形状の影響が出にくくなることがわかった。

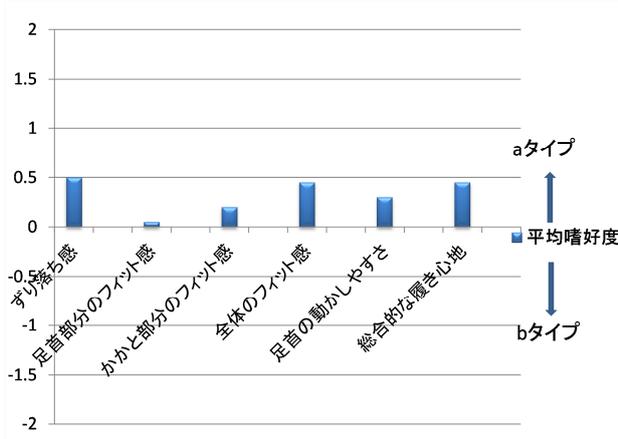


図3 ソックス3(口ゴムなしタイプ)を着装した時の平均嗜好度

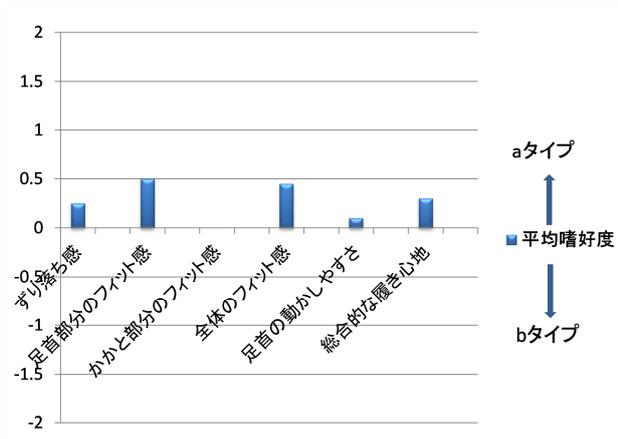


図4 ソックス4(ハイソックス)を着装した時の平均嗜好度

### 3.2 紳士用ソックスにおける直角形状の影響解析

レッグ部サポート系挿入タイプのソックス5を着装した時の平均嗜好度を図5に示した。官能試験結果に差は見られなかった。一方、着圧測定の結果は5-aが15hPa、5-bが17hPaであった。平均値の差の検定を行ったところ有意水準5%で差があった。すなわち、5-bのほうが5-aより足首部の圧迫力が強かった。しかしずり落ち量に関しては差が

見られなかった。以上のことから、ソックス5-aは5-bより足首の圧迫力が弱いはずり落ち量は変わらない。これは、婦人用と同じくサポートタイプのソックスではサポート力の効果が大きく影響して、直角タイプの編地と通常編地の差が出にくくなると思われる。

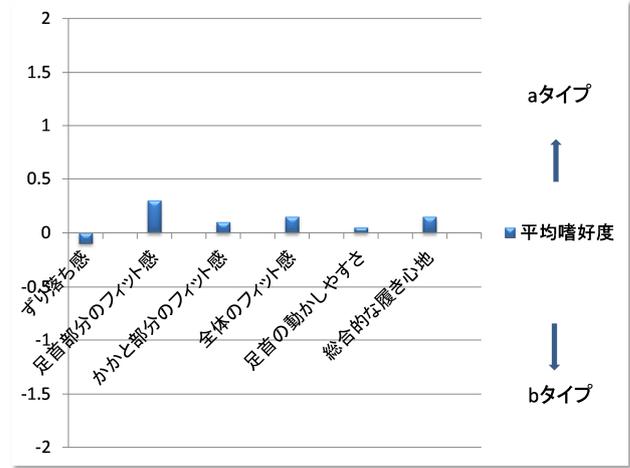


図5 ソックス5(サポートタイプ)を着装した時の平均嗜好度

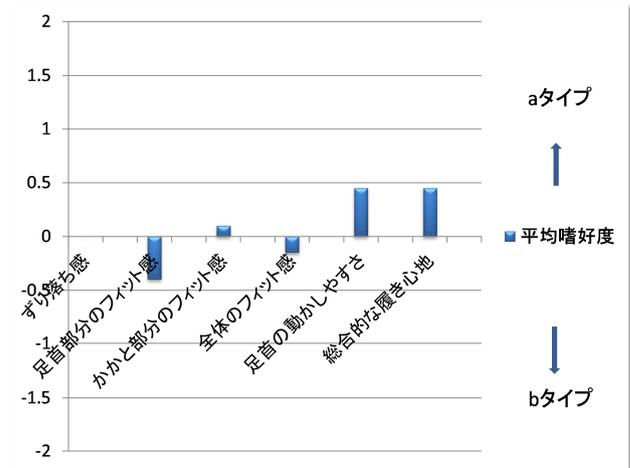


図6 ソックス6(平編(天竺))を着装した時の平均嗜好度

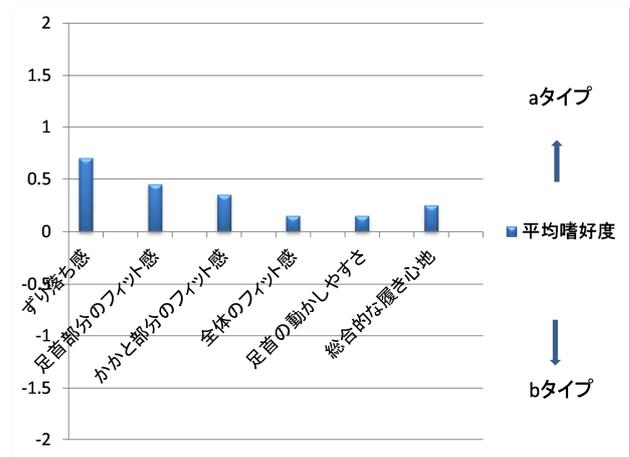


図7 ソックス7(リブ編)を着装した時の平均嗜好度

平編のソックス6を装着した時の平均嗜好度を図6に示した。どちらが好まれるか項目によって分かれた。また, 着圧測定, およびずり落ち量測定の結果では6-a, 6-bのソックスに差は見られなかった。

リブ編のソックス7を装着した時の平均嗜好度を図7に示した。すべての項目において直角である7-aのほうが好まれた。着圧測定の結果は7-aの平均が6hPa, 7-bの平均が7hPaで, 有意水準5%で差があった。いっぽうで, ずり落ち量に関しては差が見られなかった。したがって, 7-aは7-bと比較して, 足首部の圧迫力が強くなってもずり落ちにくく, 履き心地がよいソックスであることが明らかになった。

表3 婦人用ソックスの平均ずり落ち量および平均足首部圧迫力

試料ソックス	1-a	1-b	2-a	2-b	3-a	3-b	4-a	4-b
平均ずり落ち量 (mm)	7.1	7.3	4.1	4.2	5.6	8.4	7.7	8.2
平均足首部圧迫力 (hPa)	6	7	17	16	7	7	4	5

表4 紳士用ソックスの平均ずり落ち量および平均足首部圧迫力

試料ソックス	5-a	5-b	6-a	6-b	7-a	7-b
平均ずり落ち量 (mm)	8.8	7.7	9.3	7.6	13.4	11.5
平均足首部圧迫力 (hPa)	15	17	7	8	6	7

#### 4. 結言

本研究ではかかと部の編成が大きい直角形状ソックス, 及びかかと部の編成が小さい通常ソックスを用いて圧迫力測定, ずり落ち量の測定, および履き心地に関する官能評価試験を行い, かかと部の編成形状が履き心地に及ぼす影響を検討した。その結果次の知見が得られた。

(1) 婦人用平編無地のソックスにおいて, 直角形状ソックスは足首部分の締め付けがなくてもフィット感がありずり落ちにくくなることが明らかになった。また, ゴム無し平編ソックスにおいては, 直角形状ソックスは, ずり落ちの軽減が可能になることが明らかになった。

(2) サポートタイプのソックスではゴム糸によるサポートの影響が大きいため, ずり落ちや圧迫感に関しては, かかと編成形状の影響が出にくくなることがわかった。

(3) 紳士用ソックスにおいて, 直角形状編成はリブ編ソックスにおける快適性に良い影響を与えることが明らかになった。

#### 参考文献

- 1) 靴下工学, 110-113(1979).
- 2) 西松豊典, 花之内智彦, 松本陽一, 鳥羽栄治, 松岡敏生, 近藤幹也, 石澤広明, 繊維学会誌, **57**, 285-290(2001).
- 3) 松岡敏生, 西松豊典, 花之内智彦, 上條正義, 鳥羽栄治, 近藤幹也, 繊維学会誌, **57**, 334-337(2001).
- 4) Toshiyuki Tsujisaka, Yoshiaki Azuma, Yo-ichi Matsumoto, Hideo Morooka, Textile Research Journal, **74**, 598-602(2004).
- 5) 辻坂敏之, 松本陽一, 東義昭, 諸岡英雄, 繊維機械学会誌, **58**, T89-T94(2005).
- 6) 辻坂敏之, 奈良県工業技術センター研究報告, **31**, 1-4(2005).