

つま先におけるパンティストッキングの
ズレの挙動に関する分析
—足部形状とズレの関係—

Analysis of displacement behavior of pantyhose at the toe:
Relationship between foot shape and dislocation

新 本 唯 佳* 大 塚 美 智 子*
Yuika SHINMOTO Michiko OHTSUKA

つま先におけるパンティストッキングのズレの挙動に関する分析

— 足部形状とズレの関係 —

Analysis of displacement behavior of pantyhose at the toe:
Relationship between foot shape and dislocation

新本 唯佳* 大塚 美智子*
Yuika SHINMOTO Michiko OHTSUKA

Abstract A survey of the displacement behavior of pantyhose of 118 collegiate women was conducted in October and November. Verification experiments for displacement of pantyhose at the toe were conducted among survey respondents who have experienced displacement of pantyhose. It showed that about 37.4% respondents have experienced displacement. Characteristics of sole grounding and gait are thought to be related to the displacement of pantyhose. Displacement behavior is predisposed to the center side of the body. Two-way analysis of the variance of samples and the direction of displacement suggest that the heating process for pantyhose affects the displacement of pantyhose, and the direction of displacement was identified as a possible factor of displacement.

Key words: Pantyhose パンティストッキング, Foot Shape 足部形状, Displacement Behavior ズレ挙動

1. 緒言

パンティストッキング（以下、パンスト）のズレは、着用中の不快感や痛み発生の大きな要因のひとつと考えられる。成瀬らの報告¹⁾においても、パンストに期待する機能として、ズレ防止機能が耐久性と並んで挙げられている。パンストは着用者層が広く、これまでに様々な観点からの研究がなされてきた。しかし、パンストのズレ挙動に関する研究はほとんど行われていない。

よって、本研究では、パンストのズレに着目し、その要因を検討することとした。パンストは下半身を広く覆う被服であり、部位によってズレの性質は

大きく異なる。各部位のズレは身体全体の動きと総合的に影響しあってあらわれるため、本研究では、これら総合的ズレの要因を含む、つま先部のズレの挙動をとらえることを目的とした。

2. 研究方法

2-1. 調査票調査

本調査票調査は集合調査法によった。調査対象者は19歳から24歳の本学在学中の女子大学生118名、調査期間は2015年10月から11月である。本調査では、①下肢や歩行に関する質問、②普段購入しているパンストと着用状況に関する質問、③普段購入する靴に関する質問、④足部でのパンストのズレに関する質問により、パンストの着用環境と、足部でのズレの発生についての調査を行った。分析は単純集計および数量化三類分析によった。

* 人間生活学研究科 生活環境学専攻
Graduate School of human Life Science Division of
Living Environment

** 家政学部
Faculty of Human Science and Design

2-2. パンストつま先のズレの検証実験

(1) 方法

トレッドミル（竹井機器工業(株)製ウエルロード200E）を用い、被験者を時速2.2 kmの速さで約100歩歩行させた。その後つま先の撮影を行い、これを3回繰り返した。Fig. 1に示すとおり単写真法により、撮影した写真からパンスト生地つま先の移動量を計測し、さらに足幅に対するズレの量を算出し、試料とズレ方向を要因とする二元配置分散分析を行った。

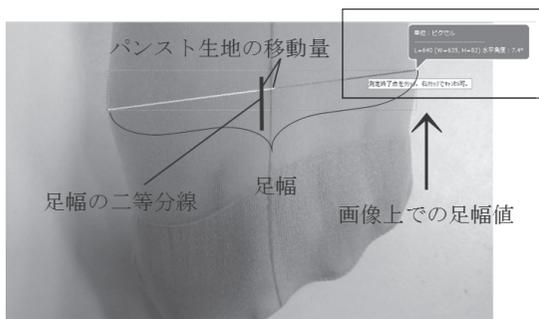


Fig. 1 Methods of calculating pantyhose's movement distance

(2) 試料

試料は、全188種から分類した代表的な特長である、「足型セット加工」および「つま先補強」の2項目に限定して検討し、3種類のパンストを選定した。

常に同一条件下でパンストを着用させるため、パンストのフット部からパンティ部まで、あらかじめ基準線を引いた。線は脚の左右および前面後面の合計4本引いた。

着色には油性マジックを使用し、トウ部の縫い目の中央から、コースに沿って直線を引いた。

(3) 被験者

本実験の被験者は19歳から23歳の女子大学生18名であり、調査票調査で、ズレ経験があると回答した回答者の中からランダムに被験者を選定した。M～Lサイズを身長160 cm未満および腰囲94 cm未満、L～LLサイズを身長160 cm以上または腰囲94 cm以上の被験者に着用させた。被験者の足部には、アイライナーを使用し、腓側中足点と脛側中足点を基点とする足幅の二等分線を印した。

3-2. 足底接地の特徴とズレとの関係

靴のソールの磨耗位置は、Fig. 3に示すとおり、ズレ非経験者では踵外側が80%を超え、踵以外に約20%を超える回答がなかった一方、ズレ経験者群ではつま先でも20%以上の回答があり、ズレ経験がない群では踵が磨耗しやすい傾向があるのに対して、ズレ経験がある場合、つま先と踵の両方でソールが磨耗しやすい傾向があることがわかった。この



Fig. 2 Appearance ratio of reasons of discomfort when wearing pantyhose

結果から、足底接地の特徴とズレには関係があると考えられる。

3-3. 歩行特徴とズレとの関係

調査票調査結果のうち、足部形状および歩行特徴に関する Yes, No の回答項目 3 項目 17 種およびズレ経験の有無について数量化Ⅲ類分析を行った。結果を Table 1 に示す。Table 1 の固有値表のとおり第 2 軸までの寄与率が 10% 以上であったことから、第 2 軸まで解釈を行った。因子負荷量表については、±1 以上の値に網掛けをした。

第 1 軸は、ハンマートゥ (4.2073)、内反小趾 (1.4791)、外反母趾 (1.1240)、がに股 (1.0977) の 4 項目が正に高いカテゴリースコアを示し、脚の特徴なし (-2.1867)、症状なし (-1.3369)、その他歩き方 (-1.0852) の 3 項目と負の高いカテゴリースコアを示すが、ズレ経験の有無および内股は極めてカテゴリースコアが低い。正の高いカテゴリースコアを示す項目のうち、ハンマートゥ、内反小趾、外反母趾は足部の症状である。以上の点から、第 1 軸は“足部の症状の有無の因子”であると考えられる。

第 2 軸は、内股 (2.6055)、その他足特徴 (1.4712)、その他歩き方 (1.4397)、すり足 (1.0889) の 4 項目が正の高いカテゴリースコアを示し、ハンマートゥ (-3.2049)、内反小趾 (-2.9594)、甲高 (-1.7197)、偏平足 (-1.5177) が負に高いカテゴリースコアを示す。第 2 軸では、ズレ経験の有無が正のカテゴリースコア (0.7772) を示し、歩き方の特徴がある場合、ズレも発生しやすいと考えられる。以上の点から、第 2 軸は“歩き方の特徴および足部の症状とズレ経験の有無の関係因子”であると考えられる。

Table 1 Results of Analysis of mathematical quantification theory class III

Eigenvalue			
軸	固有値	寄与率	累積寄与率
第 1 軸	0.4404	12.88%	12.88%
第 2 軸	0.3721	10.88%	23.75%
Category score			
項目	第 1 軸	第 2 軸	
幅広	0.8220	-0.6105	
甲高	0.4182	-1.7197	
偏平足	0.7860	-1.5177	
x 脚	-0.5835	0.4910	
o 脚	0.4753	0.5014	
その他脚特徴	0.6553	1.4712	
脚の特徴なし	-2.1867	0.4483	
外反母趾	1.1240	0.2613	
内反小趾	1.4791	-2.9594	
ハンマートゥ	4.2073	-3.2049	
巻き爪	0.5335	0.7622	
症状なし	-1.3369	-0.5757	
すり足	0.5359	1.0889	
がに股	1.0977	-0.8099	
内股	-0.0150	2.6055	
その他歩き方	-1.0852	1.4397	
歩き方特徴なし	-0.8795	-0.9106	
ズレ経験の有無	0.0353	0.7772	



ズレ経験 あり						ズレ経験 なし									
左足			右足			左足			右足						
M	22.5%	I	20.0%	E	22.5%	A	20.0%	M	10.4%	I	13.4%	E	17.9%	A	11.9%
N	20.0%	J	15.0%	F	17.5%	B	17.5%	N	9.0%	J	9.0%	F	10.4%	B	6.0%
O	12.5%	K	5.0%	G	7.50%	C	7.5%	O	4.5%	K	3.0%	G	0.0%	C	4.5%
P	75.0%	L	52.5%	H	42.5%	D	77.5%	P	82.1%	L	37.3%	H	44.8%	D	80.6%
合計 435.0%						合計 344.8%									

Fig. 3 Differences in the area of wear on the shoe sole depend on the presence or absence of experience of displacement of pantyhose

第2軸の結果より、歩き方の特徴と、ズレには関係があると考えられる。

3-4. ズレ方向の傾向

足幅、ズレ量、足幅に対するズレの比率には、いずれも有意な左右差はみられなかった。

Fig. 4に示すとおり、ズレ方向の傾向では、左足では外側にズレたケース数15ケースに対し、内側は33ケースと大であった。Fig. 5に示すとおり、右足ではケース数に差はないものの、内側方向のズレ比率が危険率5%で有意に高く、外側方向の平均ズレ比率2.1%に対し内側方向の平均ズレ比率は3.5%で内側への有意なズレが認められた。このことから、パンストつま先におけるズレの挙動は内側に向かって起こる傾向があることが示された。

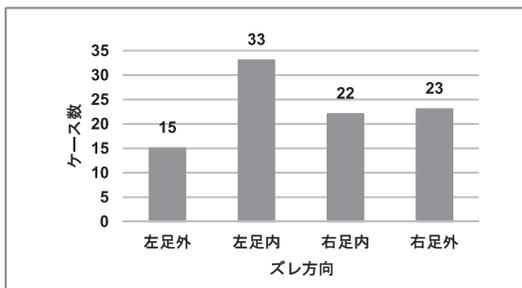


Fig. 4 Number of cases grouped in accordance with direction of displacement

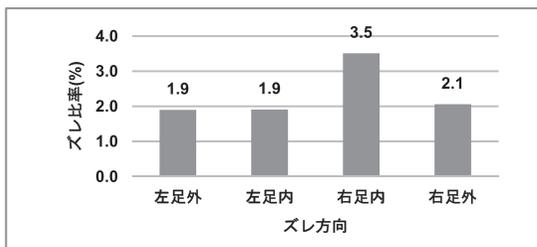


Fig. 5 Average value of ratio of displacement to foot breadth

3-5. 試料の加工によるズレへの影響

Fig. 6の試料別ズレ比率を検討すると、熱セット加工により変形を加えた試料Aの平均ズレ比率が最も大きくなった。また、その他の試料との平均の差も、足型セット加工を施していない試料B、C間

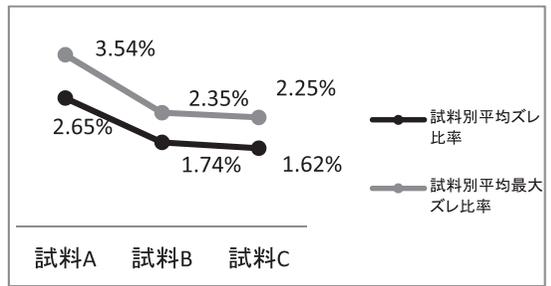


Fig. 6 Ratio of average displacement to foot breadth, by sample and average maximum ratio

の差より大きくなり、足型セット加工による、パンストの強制的変形の影響が大となった。

3-6. 試料およびズレ方向のズレ量への影響

試料とズレ方向の二元配置分散分析の結果、Fig. 7～8に示すとおり、試料は危険率1%、ズレ方向は危険率5%でズレ量に有意に影響を与えることがわかり、特に試料では足型セット加工が施されているA、ズレ方向では右の平均水準が高くなった。

以上より、パンストのセット加工がズレ量に影響しており、ズレ方向がズレ量の有意な要因となると考えられる。

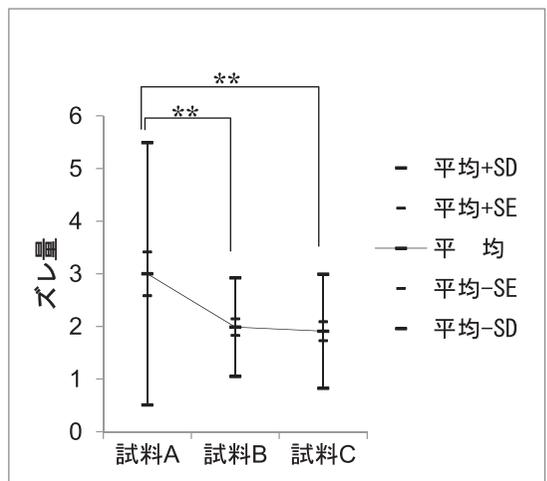


Fig. 7 Analysis of variance between samples and displacement

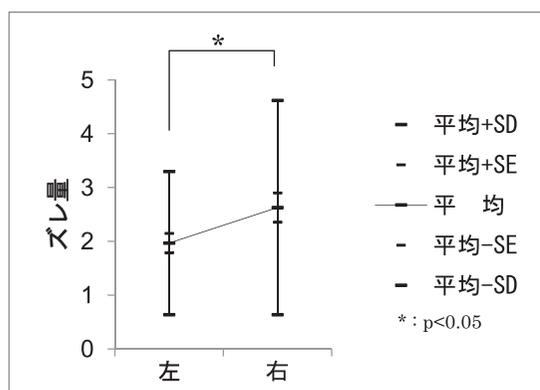


Fig. 8 Analysis of variance between the direction of displacement and displacement

結論

本研究の結果は以下のとおりである。

- ①調査票調査回答者の約98.1%が、パンスト着用時の不快感を経験し、約37.4%が足部でのパンストのズレを経験していた。
- ②足底接地の特徴とズレ、歩き方の特徴とズレには、それぞれ関係があると考えられる。
- ③パンストつま先におけるズレの挙動は、両足ともに内側に向かって起こる傾向が示された。
- ④パンストのセット加工がズレ量に影響していること、また、ズレ方向がズレ量の有意な要因となることが示された。

【要約】

女子大学生118名を対象とし、2015年10月から11月までにパンストのズレに関する実態調査を実施した。さらに、回答者からズレ経験者を抽出し、パンストつま先のズレの検証実験を行った。その結果、約37.4%がズレを経験していた。ズレには足底接地の特徴および歩き方の特徴が関係していると考えられる。ズレ挙動は身体の内側に向かって起こる傾向がある。試料とズレ方向の二元配置分散分析の結果、パンストのセット加工がズレ量に影響しており、ズレ方向がズレ量の有意な要因となることが示された。

付記

本研究はマルチン計測器を使用して被験者の人体を計測するため、ヘルシンキ宣言の精神を遵守し、「日本女子大学 ヒトを対象とした実験研究に関する倫理審査委員会」に倫理審査申請書および研究計画書を提出し、承認されている。被験者には十分に内容の説明を行った上で、同意書を交わして実施した。

本研究の個人情報は資料、解析、分類、結果を含め、個人が特定できる形での公開をせず、提供者本人を除く第三者に個人情報を開示しないこと、資料から得られた個人情報については、保管、廃棄する場合は匿名化し、個人が特定できない形にすることで同意を得ている。

謝辞

本実験にご協力下さいました、日本女子大学学術研究員、張立娜さん、日本女子大学大学院被服学専攻の皆様、日本女子大学大学院生活経済専攻の皆様、日本女子大学家政学部被服学科の皆様にご心より感謝致します。

本研究の被験者としてご協力下さいました日本女子大学被服学科の皆様にご礼申し上げます。

引用文献

- 1) 成瀬 正春, 内田 有紀: 夏季における女子大学生のパンティーストッキングの着用感と購買行動, 研究所紀要, 2 (1), 9-18 (1998)

(指導教員 大塚美智子)