原著論文

衣服着用時の意識が歩行動作に与える影響

吉田 宏昭*, 大皿 知可子**, 上條 正義***

* 信州大学, ** ミズノ株式会社, *** 信州大学大学院

A Study to Investigate Influence of Consciousness When Wearing Various Clothes on Walking

Hiroaki YOSHIDA*, Chikako OHSARA** and Masayoshi KAMIJO***

* Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda 386-8567, Japan

** MIZUNO Corporation, 1-12-35 Nanko Kita, Suminoe-ku, Osaka 559-8510, Japan

*** Graduate School of Science and Technology, Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda, Nagano 386-8567, Japan

Abstract : Walking, which is one of the most important movements people perform in their daily lives, is constrained by clothing, and it is often assumed that the characteristics of walking motion vary with the impression created by the clothing one wears. We investigated the validity of this assumption by selecting two differently colored shirts (white and pink) and two different styles of pants (skinny-leg and flared-leg) and utilizing acceleration sensors to measure the effects of the four resulting combinations of clothing on subjects' walking motion. Notwithstanding individual differences, we classified the walking motion of the 15 female college students who participated in the study on the basis of not only associations prompted by clothing color and type, but also changes in arm swing and foot movement.

Keywords : *Walking, Clothes, Consciousness*

1. は じ め に

歩行は日常生活を送る上で重要な能力のひとつである。歩行に関する研究という観点では、リハビリなどの臨床関連のものが多く、日常生活における歩行解析に関するものは少ない[1, 2]。また、歩行動作に大きな影響を及ぼすという意味で履物との関係について検討した研究がやはり多い[3]が、日常生活では、服装に合わせて履物を選ぶことが多い。そこで本研究では、衣服を着用することによって日常生活における歩行動作にどのような影響を与えるのか調査することにした。

まず、衣服が人間に与える影響としては着心地が挙げられる。着心地に関する主な要因は、衣服内気候、肌触り、そして衣服圧だといわれている[4]。衣服と歩行動作との関係を考えた場合、その3つの要因のうち、衣服圧が大きな影響を及ぼすと想定され、衣服圧が歩行動作を拘束すると考えられる。例えば、着心地が良くてもきつい衣服なら、思い通りの歩行ができないからである。

この衣服による拘束であるが、物理的な拘束と心理的な拘束があると予想される。物理的な拘束は衣服圧自体に依るものであり、堀場らの先行研究[5]があるが、ほとんどが立位状態での拘束性を評価しており、動的な歩行動作と衣服との関係を調査している研究は少ない[6]。

心理的な拘束は大皿らの先行研究がある[7]。大皿らは衣服の中でも女子大学生が日常的によく着用する2種類の

下衣(スキニーパンツとフレアスカート)に着目し、それらの下衣を着用した際に歩行動作がどのように変化するのか、小型の加速度センサを用いて調査した。着圧という観点ではスキニーパンツの方が拘束が強いため、スキニーパンツ着用時には重心動揺が小さくなると予想されたが、実験結果によるとフレアスカート着用時の方が重心動揺が小さくなった。大皿らは、スキニーパンツは動的なイメージを、フレアスカートは静的なイメージを連想させ、その意識が歩行動作に影響を及ぼしたと考察しており、物理的な拘束よりも、衣服着用時の意識、すなわち、衣服による心理的な拘束感が歩行動作に影響を与えたと報告している[7]。また一方で、吉田らの先行研究[8]によると、オノマトペを提示すると、オノマトペから連想されるイメージによって歩行動作が変化すると報告している。つまり、衣服に依らず、イメージや意識を持つことによって歩行動作が変化している。よって、心理的な拘束には衣服によって歩行動作が変化する場合と衣服に依らずに歩行動作が変化する場合があるのではないかと推測される。しかし、大皿らの先行研究[7]では下衣のみしかなく、この仮説を検証できていない。日常生活では、上衣と下衣を組み合わせ着用する。そこで、上衣と下衣を組み合わせると、この仮説を検証できるのではないかと考えた。本研究では、上衣と下衣を組み合わせ着用させた場合、歩行動作にどのような影響を与えるのか調査したので報告する。

2. 方法

本研究で用いた衣服は、上衣を「白色のシャツ (UNIQLO)」と「ピンク色のストライプシャツ (UNIQLO)」の2種類、下衣を大皿らの先行研究と同じ「スキニーパンツ (GU)」と「フレアスカート (GU)」の2種類とし、計4通りの組み合わせとした。その際、上衣の2種は同サイズで同型番とし、色のみ異なるものを選んだ。履物も先行研究と同様に「ラクチンきれいパンプス (Velikoko)」で統一した [7]。

歩行動作を解析するために、本研究では加速度センサとして8ch小型無線モーションレコーダMVP-RF8-AC (マイクロストーン株式会社)を用いた。歩行解析にはモーションキャプチャーなどの3次元動作解析システムなどが主に使用されているが、精度良く計測できる反面、被験者の運動を制限してしまうという課題がある [9, 10]。本研究では日常生活における歩行動作を取り扱っており、計測装置による拘束性をできるだけ低減したいため、拘束性が低い加速度センサを用いた [7, 11]。この加速度センサは重量は約60グラムと小型で軽量であり、加速度センサを第3腰椎周辺にゴムバンドにより装着した。第3腰椎周辺に装着することで重心に近似したデータを採取でき、歩行時の重心動揺をとらえることができる。歩行時の加速度データはBluetoothを介してノート型パソコン (Panasonic Let's note W8) に取り込み、専用ソフトウェア (MVP-RF8-S Ver.1.3.4.0) を用いて取得した。加速度データは、左右、上下、前後の3軸方向で採取し、X軸を左右 (右方向をプラス、左方向をマイナス)、Y軸を上下 (上方向をプラス、下方向をマイナス)、Z軸を前後 (前方向をプラス、後方向をマイナス) と定義した (図1) [7]。

衣服着用時の意識が歩行動作に与える影響を調査するために、実験は2日間にわたり実施した。第1日目の手順であるが、上衣2種と下衣2種を組み合わせさせて着用させ、自由速度で直

図1 加速度データから取得されたリサーチ図形の軸の定義 [7]

図2 リサーチ図形の面積の算出法 [7]

線20m往復分の計40mを1回ずつ計4回計測した。その際、順序効果を考慮し、また、実験者は何も指示せず、普段通りに歩いてもらった。第2日目の手順であるが、前日撮像した被験者自身の歩行映像を見せ、着用した衣服にふさわしい (似合った) 歩行動作になるように直す部分を考えてもらい、その内容について聞き取り調査をした。その後、その内容を意識して再び直線20m往復分の計40mを1回ずつ計4回 (上衣2種と下衣2種の組み合わせ) 歩行してもらった。聞き取り調査は、意識歩行をする前に毎回実施した。なお、2日間の計測は日付は異なるが、同時刻に実施した。

加速度データは、歩行開始直後と歩行終了前の1歩行周期を除いて歩行が定常状態である中から、右踵接地から再び右踵接地するまでの連続する10歩行周期を抽出した。先行研究を参照し、(a) 上下-左右、(b) 前後-左右方向の加速度をリサーチ図形を用いてプロットし、加速度データを可視化した (図1) [7, 12]。リサーチ図形の図形的特徴を評価するために、先行研究と同様に、Adobe Photoshop 7.0を用いてリサーチ図形の面積を算出した [7]。まず画像サイズを統一したりリサーチ図形をスクリーンキャプチャによってBMP画像として読み込み、「色域指定」によりリサーチ図形の線部分を許容量40で2値化した。次に「ヒストグラム」より線部分の全ピクセルの値をリサーチ図形の面積とした (図2)。つまり、リサーチ図形の線分を投影した領域を面積と定義した。リサーチ図形の面積を衣服の組み合わせごとに算出し、第1日目の歩行 (意識前の歩行、今後は「自由歩行」と呼ぶ) と第2日目の歩行 (意識後の歩行、今後は「意識歩行」と呼ぶ) とを比較した。被験者は標準的な体型の20代女子大学生15名とした。

3. 結果と考察

歩行結果の代表例として、被験者1と被験者6の衣服着用時における歩行動作のリサーチ図形を図3、図4に示す。図3と図4の左端に衣服の組み合わせの画像が、左の点線枠内に自由歩行時のリサーチ図形が、右の点線枠内に意識歩行時のリサーチ図形が記載してあり、リサーチ図形は (a) 上下-左右方向と (b) 前後-左右方向の加速度データを表している。各被験者の自由歩行と意識歩行におけるリサーチ図形の面積を表1に示す。また、意識歩行時にどのような意識をしたのか、聞き取り調査した結果を表2に示す。なお、表2は各被験者が発話した内容をすべて記載している。

衣服着用時の意識が歩行動作に与える影響

表1 各被験者の衣服着用時における自由歩行時と意識歩行時のリサーチ図形の面積

被験者名	衣服	自由歩行 上下左右	意識歩行 上下左右	歩行の面 積の差	判別	被験者名	衣服	自由歩行 上下左右	意識歩行 上下左右	歩行の面 積の差	判別	被験者名	衣服	自由歩行 上下左右	意識歩行 上下左右	歩行の面 積の差	判別
被験者 1	白 スキニー	9247	8583	-664	×	被験者 2	白 スキニー	10318	5927	-4391	○	被験者 3	白 スキニー	8741	7692	-1049	×
	白 フレア	4936	4048	-888	×		白 フレア	7120	6067	-1053	×		白 フレア	5955	1112	-4843	○
	ピンク スキニー	12348	4565	-7783	○		ピンク スキニー	7587	6221	-1366	×		ピンク スキニー	7998	3112	-4886	○
	ピンク フレア	7476	4936	-2540	○		ピンク フレア	7973	6241	-1732	○		ピンク フレア	6625	2104	-4521	○
被験者 4	白 スキニー	6601	6271	-330	×	被験者 5	白 スキニー	5632	7997	2365	○	被験者 6	白 スキニー	4458	7753	3295	○
	白 フレア	7341	6401	-940	×		白 フレア	5629	4321	-1308	×		白 フレア	5316	4198	-1118	×
	ピンク スキニー	6711	6904	193	×		ピンク スキニー	5648	6359	711	×		ピンク スキニー	4848	6282	1434	○
	ピンク フレア	5734	7113	1379	○		ピンク フレア	5884	3690	-2194	○		ピンク フレア	5447	5265	-182	×
被験者 7	白 スキニー	4781	6535	1754	○	被験者 8	白 スキニー	4476	9019	4543	○	被験者 9	白 スキニー	8405	6913	-1492	○
	白 フレア	3875	5099	1224	×		白 フレア	4713	6890	2177	○		白 フレア	7931	6378	-1553	○
	ピンク スキニー	5269	8467	3198	○		ピンク スキニー	5862	6162	300	×		ピンク スキニー	8238	8196	-42	×
	ピンク フレア	4889	7049	2160	○		ピンク フレア	5211	6923	1712	○		ピンク フレア	5826	7396	1570	○
被験者 10	白 スキニー	5626	6936	1310	×	被験者 11	白 スキニー	6200	7600	1400	○	被験者 12	白 スキニー	7124	9150	2026	○
	白 フレア	5790	7192	1402	○		白 フレア	5129	5634	505	×		白 フレア	6155	8922	2767	○
	ピンク スキニー	6437	7490	1053	×		ピンク スキニー	7969	7611	-358	×		ピンク スキニー	6872	7726	854	×
	ピンク フレア	7541	6708	-833	×		ピンク フレア	7977	7194	-783	×		ピンク フレア	6715	7852	1137	×
被験者 13	白 スキニー	4741	4611	-130	×	被験者 14	白 スキニー	10930	8964	-1966	○	被験者 15	白 スキニー	5513	6260	747	×
	白 フレア	4945	6099	1154	×		白 フレア	8620	7066	-1554	○		白 フレア	5531	4770	-761	×
	ピンク スキニー	3261	5916	2655	○		ピンク スキニー	8755	8158	-597	×		ピンク スキニー	5750	5415	-335	×
	ピンク フレア	6090	5853	-237	×		ピンク フレア	9175	6555	-2620	○		ピンク フレア	6440	4396	-2044	○

被験者 1

図3 被験者番号1の衣服着用時における自由歩行と意識歩行のリサーチ図形(軸の単位: 加速度 m/s^2)

被験者 6

図4 被験者番号6の衣服着用時における自由歩行と意識歩行のリサーチ図形(軸の単位: 加速度 m/s^2)

表2 4通りの衣服を着用した際の意識歩行時の意識（聞き取り調査の結果）

被験者	服装の組み合わせ			
	白+スキニー	白+フレア	ピンク+スキニー	ピンク+フレア
1	<ul style="list-style-type: none"> • 胸を張る • すたすた • 膝を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 姿勢よく • サッサッと 	<ul style="list-style-type: none"> • 重心をまっすぐに • 胸を張る • 歩幅大きく 	<ul style="list-style-type: none"> • 姿勢よく • 膝を伸ばす • 上品に
2	<ul style="list-style-type: none"> • 両腕を均等に振る • キリッと 	<ul style="list-style-type: none"> • 両腕を均等に振る • 歩幅小さく • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 両腕を均等に振る • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 両腕を均等に振る • 歩幅小さく • 女性らしく
3	<ul style="list-style-type: none"> • 静かだが元気に • 歩幅大きく • 身体をまっすぐ • 堂々と 	<ul style="list-style-type: none"> • スカートが揺れないように • 肩の力を抜く • 腕を動かさない 	<ul style="list-style-type: none"> • 力を抜く 	<ul style="list-style-type: none"> • わくわく • 脚の力を抜く • 正面を向く
4	<ul style="list-style-type: none"> • 正面を向く • 男性らしく • 歩幅大きく 	<ul style="list-style-type: none"> • 緊張感をもつ • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく • 静かに • 歩幅少し大きく 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく
5	<ul style="list-style-type: none"> • がに股気味に • 胸を張る 	<ul style="list-style-type: none"> • 手を伸ばす • 胸を張る • 肩を落とす 	<ul style="list-style-type: none"> • 軽やかに • 胸を張る 	<ul style="list-style-type: none"> • 手のひらまで力を入れる • 首を伸ばす
6	<ul style="list-style-type: none"> • すたすた • 正面を向く • 肩に力を入れる 	<ul style="list-style-type: none"> • 正面を向く • 胸を張る • すたすた 	<ul style="list-style-type: none"> • すたすた • 胸を張る • 正面を向く 	<ul style="list-style-type: none"> • すたすた • 上半身に力を入れる
7	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋を伸ばす • 丁寧に • 落ち着いて 	<ul style="list-style-type: none"> • カジュアルに • 肩、背筋、膝に気をつける • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 腕の振りを小さく • 女性らしく • 胸を張る • 足音を気にする 	<ul style="list-style-type: none"> • 大人の女性らしさ • 足音をカツカツ • 姿勢よく
8	<ul style="list-style-type: none"> • 歩幅大きく (踵から降ろす) • 両腕を均等に振る 	<ul style="list-style-type: none"> • ゆっくり • 踵を引きずる • 肩の力を抜く 	<ul style="list-style-type: none"> • 正面を向く • 肩で風を切らないよう柔らかく 	<ul style="list-style-type: none"> • 腕を振る • ゆっくり
9	<ul style="list-style-type: none"> • バランスよく 	<ul style="list-style-type: none"> • 凛とする • 上半身 • シュッとさせる 	<ul style="list-style-type: none"> • 上品に • すたすた 	<ul style="list-style-type: none"> • シャキッとする • 脚の出し方 • 正面を向く
10	<ul style="list-style-type: none"> • 身体に力を入れる • 背筋、膝を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 緊張感をもつ • 背筋を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 歩幅小さく 	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋、膝を伸ばす • 腕の振りを小さく
11	<ul style="list-style-type: none"> • 腕を振る • かっこよく 	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋を伸ばす • かっこよく 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく • 背筋を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋を伸ばす • 女性らしく
12	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋を伸ばす • シャキッと 	<ul style="list-style-type: none"> • 静かにゆっくりと • 歩幅小さく • 背筋、膝を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 体の力を抜く • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく • ふわっと • 少し力を抜く
13	<ul style="list-style-type: none"> • 少し力を入れる • ピシッと 	<ul style="list-style-type: none"> • すたすた • 緊張感をもつ 	<ul style="list-style-type: none"> • 腕を振る • 硬くならない 	<ul style="list-style-type: none"> • 女の子らしく • 腕を振る
14	<ul style="list-style-type: none"> • すたすた • 歩幅大きく 	<ul style="list-style-type: none"> • 背筋を伸ばす • 脚を閉じる 	<ul style="list-style-type: none"> • 正面を向く • シャキッと 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく • 腕を振る
15	<ul style="list-style-type: none"> • 肩に力を入れる • 背筋を伸ばす 	<ul style="list-style-type: none"> • 女性らしく 	<ul style="list-style-type: none"> • 上半身に力を入れる • かっこよく 	<ul style="list-style-type: none"> • 歩幅少し大きく • 女性らしく

衣服着用時の意識が歩行動作に与える影響

意識によって歩行動作がどのように変化したのか調べるために、自由歩行と意識歩行におけるリサージュ図形の面積の変化を調査したところ、被験者によってその変化の傾向が異なっていた(表1)。また、表1を見ると意識歩行時に意識していても歩行の違いとしてあらわれていないところがある。

実験者の意図通りに歩行できていない可能性や着慣れていないためにイメージしにくかったなどの理由が考えられる。それらの要因を排除するために、数量的に考察することにした。本研究では、両歩行のリサージュ図形の面積の差を用いて各被験者の特徴を検討することにした。ここで問題となるのが、両歩行が異なると判定する面積の差の閾値である。本研究では、歩行時の重心動揺に最も関連があると考えられる上下-左右方向における自由歩行と意識歩行との面積の差に着目した。両歩行の差の絶対値の平均値と中央値を求めたところ、約1702、および、約1373であり、偏りのある分布であった。また、被験者1の白色シャツ+フレアスカートにおけるリサージュ図形の面積の差は888であるが、図3を見ると上下-左右方向における自由歩行と意識歩行に違いがあるように見受けられない。しかし、図4の被験者6のピンク色シャツ+スキニーパンツの組み合わせでは面積の差が1434だと、両歩行に違いがあるのが視覚的にも確認できる。そこで、中央値の1373を閾値として、その閾値以上なら両歩行に違いがあると仮定し、各被験者の特徴を検討したところ、4つのグループに分類できた(表1)。

分類した際の判別基準を以下に記載する。表1に意識歩行のリサージュ図形の面積から自由歩行の面積を引いた値と、その値と閾値1373とを比較して両歩行に違いがあったのか判別した結果を「○」と「×」として示す。歩行の面積の差がマイナスの場合は、意識歩行の方が重心動揺が小さいことを示しており、判別で「○」なら自由歩行と意識歩行に違いがあることを示す。まず、「○」が多い被験者に着目した。4条件のうち、3条件において「○」の被験者は被験者3, 7, 8, 9, 14であった。そのうち、被験者3と14はすべてマイナス値で、被験者7と8はすべてプラス値であった。被験者9はマイナス値であったりプラス値であったりと条件によって傾向が異なっていた。そこで、プラス値とマイナス値の符号が同じ傾向の被験者を抽出し、プラス値とマイナス値の符号を基に2つのグループに分類することにした。また、被験者2は2条件で「○」ではあるが、「×」である1つの条件が閾値の1373に近く、また、4条件で全てマイナス値を示していたので、この被験者2も含めることにした。第1グループ(被験者2, 3, 14)は歩行時の意識によってリサージュ図形の面積が全般的に小さくなり、第2グループ(被験者7, 8)は歩行時の意識によってリサージュ図形の面積が大きくなった。よって、第1グループと第2グループは、衣服の組み合わせには依存せず、歩行動作が変化していた。次に、2条件において「○」で、上衣の色においてプラス値とマイナス値の符号が同じ被験者に着目した。先の2つのグループに含めなかった被験者9を入れて、被験者1, 9, 12が該当した。これを第3グループ(被験者1, 9, 12)として、このグループは

上衣の色によって歩行が変化していた。残りの被験者を調べてみたところ、第3グループと同様に色の影響もみられたが、主に、下衣の種類によって歩行が変化していた。この被験者グループを第4グループ(被験者4, 5, 6, 10, 11, 13, 15)とした。よって、第3グループと第4グループは、主に衣服の色や種類から連想されるイメージや印象によって歩行動作が変化していた。

以下に、各グループにおける歩行時の意識の特徴を聞き取り調査の結果(表2)から考察した。その際、自由歩行と意識歩行に違いがあったと判別された表2の「○」の30件(4歩行条件×15名=計60件の半数)に着目した。

第1グループは全般的にリサージュ図形の面積が小さくなっており、意識すると歩行時の重心動揺が小さくなっていた。第1グループ(被験者2, 3, 14)の「○」判別数は8件あり、その中での発話は、腕(4件)、脚や歩幅(4件)、力を抜く(3件)、女性らしく(2件)などがあり、力を抜いた女性らしい意識によって大人しい歩行になったと考えられる。特に、四肢に関する発話が多かったので、詳細に考察する。「○」と判別された全30件において四肢に関する発話数を数えたところ、腕や手に関する発話数は10件、脚や歩幅に関する発話数は14件あった。腕に関する発話の比率は、全体が10/30で第1グループは4/8となり、グループの比率の方が大きかった。脚に関する発話の比率は、全体が14/30でグループでは4/8で、ほぼ同等であった。母比率の検定では有意差が認められなかったが、全体の比率と比較して、第1グループは腕を振る意識が強く、意識歩行時に腕を振ることが歩行変化に寄与したと推測される。歩行時における腕振りの役割は歩行を安定させるなど諸説あるが[13, 14]、安彦らの研究によると、歩行時に腕組みをすると腕振り歩行よりも歩行速度などが有意に減少すると報告されている[14]。表2にあるように、意識歩行時に左右均等に腕を振るなどという意識をすると、歩行全体の連動した動きの中で足の動きに対する注意が腕振りの意識によって減少し、その分、歩行速度などが減少すると推察され、歩行時の重心動揺が小さくなったと考えられる。

第2グループは、リサージュ図形の面積が全般的に大きくなっており、意識すると歩行時の重心動揺が大きくなっていた。第2グループ(被験者7, 8)の「○」判別数は6件あり、その中での発話は、足音と踵(4件)、腕(3件)、女性らしさ(2件)、ゆっくり(2件)などがあり、第1グループと同様に四肢に関する発話数が多かった。腕に関するグループの比率は3/6で全体の比率(10/30)よりも高く、脚に関するグループの比率は4/6で全体の比率(14/30)よりも高かった。母比率の検定では有意差が認められなかったが、全体の比率と比較して第2グループの被験者は腕や脚に対する意識が高く、第2グループ内では脚に対する比率の方が高かった。足音や踵といった足に意識をもたせると、ゆっくりとした歩行にはなるものの、どちらかというドスンドスンといった歩行に近くなり、歩行時の重心動揺が大きくなったと推測される[8]。

第3グループ(被験者1, 9, 12)は上衣の色である白色,あるいは,ピンク色によって意識歩行が変化しており,色に対するイメージが歩行動作に影響を及ぼしたと考えられる。被験者1はピンク色のシャツを,被験者9は白色のシャツを着用すると重心動揺が小さくなった。逆に,被験者9はピンク色のシャツを,被験者12は白色のシャツを着用すると重心動揺が大きくなった。概して,白色は静けさや明快さなどを連想させ,ピンク色は元気さや女性らしさなどを連想させるといわれている[15]。被験者1はピンク色から上品に,被験者9は白色から凛とする,ピンク色からシャキッとすると,被験者12は白色からシャキッと,という意識をして歩行したと述べている(表2)。被験者1はピンク色から上品な落ち着いた様子をイメージし,被験者9は白色から凛とした静けさをイメージしたために,重心動揺が小さくなったと考えられる。一方,被験者9はピンク色からシャキとした元気なイメージを,被験者12は白色からシャキとした明快なイメージを意識したために,重心動揺が大きくなったと考えられる。一方で,色に対するイメージは個人差があると予想されるので,各被験者が抱くイメージに沿って意識歩行が変化したとも考えられる。よって,この3名は衣服の組み合わせよりも上衣の色のイメージに沿った歩行をしたと考えられる。

第4グループ(被験者4, 5, 6, 10, 11, 13, 15)は,ある特定の服の組み合わせによって歩行が変化していた。その中でも,服の色の影響もみられるが,主に,下衣の種類によって歩行が変化していた。被験者4,被験者5,被験者10,被験者15はフレアスカートを着用すると重心動揺が小さくなり,被験者5,被験者6,被験者11,被験者13はスキニーパンツを着用すると重心動揺が大きくなっており,大皿らの先行研究[7]と同様の結果となった。大皿らが指摘しているように,パンツは動的なイメージを,スカートは静的なイメージを連想させるため[7],その意識に伴って意識歩行が変化したと考えられる。ただし,被験者4はピンク色のフレアスカートで,被験者10も白色のフレアスカートで重心動揺が大きくなっており,大皿らの先行研究とは異なる結果となった。ピンク色には女性らしさ以外にも元気などを連想させるために,被験者4はピンク色のフレアスカートを着用することによって重心動揺が大きくなり,また,白色は明快なイメージを連想させたため,被験者10は白色のフレアスカート着用時に重心動揺が大きくなったと考えられる。このグループは服の色の影響もみられるが,大皿らの先行研究と同様に[7],下衣着用時の意識に影響されやすいグループであると考えられる。

本研究にはいくつかの課題がある。まず,衣服の色や種類とその組み合わせが少ないことが挙げられる。日常生活を考えると,衣服の組み合わせはかなり多い。しかし,それらの膨大な組み合わせを実験で調査することはできないので,衣服の組み合わせと歩行動作に関する基礎的検討として,衣服の色と種類がそれぞれ2種類という,実験条件を限定した。今後,衣服の組み合わせを増やすなど,日常生活における衣服と歩行動作の関係を詳細に検討する必要がある。

また,女子大学生15名を4グループに分類したため,人数が少ないグループがあった。被験者数を増やし,歩行動作に影響を与える他の要因などを調査する必要もある。さらに,歩行時に腕振りを意識したという聞き取り調査の内容があったが,加速度センサなどを用いて意識歩行時に腕振りがどのように変化していたのかについても検討する必要がある。

4. ま と め

本研究より,衣服着用時の意識が歩行動作に影響を及ぼしていることが示唆された。歩行時の意識は被験者によって異なっており,被験者自身の衣服に対する嗜好や日常的なライフスタイルの違いなどに起因すると推測される。

被験者は女子大学生15名で衣服の組み合わせが4通りしかないので限定的ではあるが,歩行動作に影響を与える要因として,まず,大皿らの先行研究[7]と同様に衣服が要因となっており,衣服の色や種類から連想されるイメージや印象によって,歩行動作を変化させていた。被験者の半数以上が衣服が要因となって歩行動作が変化しており,衣服自体が要因となって着用した衣服のイメージや衣服着用時の意識によって歩行動作が変化する傾向が強いと考えられる。次に,衣服には依存せずに歩行動作自体が要因となっており,服装にふさわしい歩行を意識すると,腕振りや足踏みに対する意識が誘発され,歩行動作を変化させていた。

参 考 文 献

- [1] 細井悠貴, 松下宗一郎: 日常生活における特徴的歩行分析に関する研究, 情報処理学会第73回全国大会, 73(3), pp.297-298, 2011.
- [2] 青木修, 香川真二, 河村庄造, 平田総一郎: カオス解析による変形性膝関節症患者的の歩行分析, 理学療法科学, 22(1), pp.109-113, 2007.
- [3] 尾崎英美, 會田信子, 杉浦伸一: 履物の相違が歩行動作に与える影響, 日本看護医療学会雑誌, 13(2), pp.56-65, 2011.
- [4] 原田隆司: 着ごちと科学, 裳華房, 1996.
- [5] 堀場洋輔, 日々野雄基, 乾滋, 上條正義: 関節トルクを指標とした衣服の動作快適性に関する基礎的研究, 繊維学会誌, 71(5), pp.165-171, 2015.
- [6] 猪又美栄子: 衣服の動作適応性に関する研究, 日本家政学会誌, 66(6), pp.253-261, 2015.
- [7] 大皿知可子, 吉田宏昭, 上條正義: 下衣着用時の意識が歩行動作に与える影響, 日本感性工学会論文誌, 15(4), pp.431-437, 2016.
- [8] 吉田宏昭, 上條正義: オノマトペとリサージュ図形を活用した歩行動作評価法, 日本感性工学会論文誌, 13(2), pp.1-9, 2014.

衣服着用時の意識が歩行動作に与える影響

- [9] 万波秀年, 横原靖, 八木康: 歩容における性別・年齢の分類と特徴解析, 電子情報通信学会論文誌D, J92-D(8), pp.1373-1382, 2009.
- [10] 高橋隆宜, 山田富美雄, 宮野道雄: 高齢者と若年者の歩行動作時の左右動揺-歩行の動作解析を用いた検討, 日本生理人類学会誌, 15(1), pp.9-16, 2010.
- [11] 桜井進一, 坂本雅昭, 中澤理恵, 川越誠, 加藤和夫: 小型3軸加速度計を用いた歩行時下腿運動分析の再現性の検討, 理学療法科学, 25(1), pp.7-12, 2010.
- [12] 香川真二, 千葉麻, 木村愛子, 前田真依子, 眞淵敏, 道免和久: リサーチ図形を用いた歩行加速度データの可視化評価の開発と臨床的有用性, 理学療法科学, 36(1), pp.18-23, 2009.
- [13] Meyns, P., Bruijn, S.M., and Duysens, J.: The how and why of arm swing during human walking, Gait & Posture, 38(4), pp.555-562, 2013.
- [14] 安彦鉄平, 村田伸, 山崎康平, 小松直正, 米山智彦, 窓場勝之: 歩行中の手の位置が歩行パラメータに与える影響, ヘルスプロモーション理学療法研究, 3(3), pp.119-122, 2013.
- [15] Labrecque, L.I., and Milne, G.R.: Exciting red and competent blue: the importance of color in marketing, Journal of the Academy of Marketing Science, 40(5), pp.711-727, 2012.

吉田 宏昭 (正会員)

信州大学繊維学部感性工学課程准教授。博士(工学)。京都大学再生医科学研究所研究機関研究員(講師), Johns Hopkins University ボスドク, 産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター研究員, 信州大学繊維学部感性工学科助教などを経て, 2010年から現職。「歩く」「座る」「寝る」といった人間の日常的な基本動作の感性計測や心地評価に関する研究に従事している。

大皿 知可子 (正会員)

2015年 信州大学 繊維学部 創造工学系 感性工学課程卒業。2017年 信州大学大学院 理工学系研究科 繊維・感性工学専攻 感性工学コース修了。ミズノ株式会社に入社。主に、アパレルの企画に従事。

上條 正義 (正会員)

1987年 信州大学繊維学部繊維工学科卒業。1989年 信州大学大学院繊維学研究科修士課程修了。1990年 東京理科大学諏訪短期大学 感性工学科助手。1996年 信州大学繊維学部感性工学科助手。2001年 同大, 助教授。2005年 信州大学大学院総合工学系研究科助教授。2009年 同大, 教授。現在に至る。博士(工学)。感性工学における計測評価の研究に従事。IEEE, 繊維学会, 自動車技術会, 照明学会, 電子情報通信学会, 計測自動制御学会, 人間工学会 各会会員。