

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：34310

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K20058

研究課題名（和文）「美しさ」を求めた特異な足関節底屈へのヒトの適応を探る

研究課題名（英文）Investigating human adaptation to specific ankle plantar flexion in search of "beauty"

研究代表者

新井 彩 (ARAI, Aya)

同志社大学・スポーツ健康科学部・准教授

研究者番号：90611319

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、美しい歩容と美しさを求めた足関節底屈位に対する適応とその補償、これらの特長と副作用的側面とを調査および実験的に明らかにすることを目的とした。まず、歩容がより美しいを評価された歩行の歩行パラメータを明らかにした。足関節底屈位を強いる踵部の高いシューズを履くことは、一定程度身長や脚長を割り増しして見せる効果があるが、これらの効果と美しいと評価される歩容の要因は一致しなかったことや、補償的な動作や筋活動が、健康被害を引き起こす可能性を示唆するものであったことが本研究の興味深い点であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、歩行動作について一般的視点で美しいと評価される一定の尺度が示されたことで、日常生活動作における振る舞いを向上させるひとつの視点を得た。また、美しさを求めて履いたハイヒール靴での歩行動作が、足関節の底屈（つま先立ち）を強いた状態になることによって、一部の筋が歩行動作に機能しないこと、またそれを補償するような動作や筋活動が示された。その動作は長期的に動きとして定着してしまう可能性があることが示唆され、健康被害の予防的観点を検討する有益な知見が得られた。

研究成果の概要（英文）：In this study, we focused on the characteristics of a beautiful gait and the adaptation to and compensation for ankle plantar flexion for beauty, and aimed to investigate and experimentally clarify these characteristics and adverse aspect. First, the gait parameters of gait evaluated as more beautiful gait were clarified. The results showed that wearing high heel shoes that force the wearer into ankle plantar flexion had the effect of increasing height and leg length to a certain degree, but that these effects did not coincide with the gait factors rated as more beautiful, and that the compensatory movements and muscle activities suggested the possibility of causing health hazards. This was an interesting point of this study.

研究分野：バイオメカニクス

キーワード：歩容 美しさ 印象評価 足関節底屈位 筋活動

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ヒトの歩容は、長年の生活様式や環境、状況、特異的なトレーニング等の影響が積み重なって形として現れ、歩容だけで機械的に個人が特定できるほどである。競技スポーツを長年続けていると、動きでその競技の選手であることが認識できることもある。日常生活における毎日の習慣や環境要因に影響を受けた動きが存在し、特徴的な歩容が観察される。

本研究で注目するのは、特異的な足関節の底屈による影響である。本研究者は、水泳選手のジャンプ運動での特異的な筋活動の観察で、底屈位や水中への適応の可能性について言及してきた。足関節底屈は、つま先立ちや美しく手足を伸ばすこと、日常生活動作において女性が毎日高いハイヒール靴を履くことなど、様々なものがある。長期間特定の環境、状況下での身体活動、トレーニングを行っていた場合に、その環境や状況が身体に与える影響については、一つのヒトの適応と考えられる。しかし、美しさを求めた日常生活や、トレーニングに対する高い適応を求めることが主目的であった場合に、環境、状況によって副作用的に起こる影響は、問題として取り上げられることは少ない。

女性が美しさを求めてハイヒール靴を選択するのに対して、実際の歩容はバランスが悪く姿勢が悪くなったりしていることが多い。本研究者は常々、“美しさ”を求めているはずであるのに、歩容が美しくなっていないことの矛盾を感じてきた。しかし、美しくなく歩こうしているわけではないだろう。特別にトレーニングをしていない一般女性でハイヒールを常用すると、補償できずに美しくない歩行になってしまうのであろう。

本研究者は、これらのことと複合的に考え、ハイヒール常用者は底屈位が定着することによる影響を受けるのであろうと発想した。

2. 研究の目的

本研究では、女性の日常生活動作として行う歩行動作に注目し、その歩容の美しさの決定要因やその尺度を明らかにすることを第一の課題とした。さらに、美しいということを目指して選択されると考えられる踵部の高いハイヒール靴を履いた特殊な条件（足関節底屈位が強いられる）での歩容に注目し、“美しい歩容”と“足関節底屈位に対する適応とその補償”，これらの特長と副作用的側面とを調査および実験研究を用いて複合的に明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) “美しい歩容”の定量化

日常生活動作である歩行の印象を決定づける動作要因について明らかにするために、若年女性（一般歩行モデル）に意図的に速度や歩幅の条件を変化させた通常歩行を行わせ、矢状面の動作を撮影し、14種類のサンプルデータを作成した。このサンプルデータを使用し、一般歩行モデルと同年代の女性を評価者とし、ビジュアルアナログスケール（VAS）を使用した印象評価を行った。得られたスコアから、より美しいと評価される動作要因となる歩行パラメータを抽出した。

(2) 足関節底屈位での歩行における制限要因と補償動作の解明

若年女性対象とし、日常的にハイヒール靴を履かない者と常用する者の2群に、3種類のハイヒール靴での歩行および裸足での歩行を行わせた。このとき、動作解析および下肢筋の筋電図、地面反力の導出を行った。得られたデータから下肢関節角度変化および筋活動パターンの特徴を得た。

4. 研究成果

(1) “美しい歩容”の定量化

本研究では、モデルの身長に関わらず、各モデルで25cmから75cmまで歩幅の広がりによって評価を上げたが、いずれのモデルも75cmの歩幅の時に最も高い点を獲得し、それ以上広い歩幅の歩行動作は評価を下げた（Fig.1）。このことから、25cmから95cmまでの歩幅の範囲で、相対的に最も美しいと評価される歩幅は75cm程度であることが示された。165cmの高身長モデルと153.3cmの低身長モデル共に、75cmの条件で最も高い評価をされたことは興味深い。一方で、同じ歩幅の条件では低身長モデルの方が有意により高い評価を得ている。身長や下肢長に対する歩幅の割合が評価の違いを引き出す要因となるのかを検討したところ、歩幅75cmは低身長モデルの身長に対して48.7%、下肢長に対して109.3%であった。この割合をみると、歩幅85cmは高身長モデルの身長に対して51.3%、下肢長に対して110.9%であり、同程度の割合と考えられる。しかしながら、高身長モデルの歩幅85cmの条件は75cmの条件に比べて有意に低い評価であった。このことから、身長に適した歩幅とリズムの関係が美しさの評価につながる可能性はあるが、必ずしも割合ではないことは興味深い点であった。美しく見られる至適歩幅が存在する可能性を示した。テンポを統制していることから、速度の違いが生じ、それが評価に含まれている可能性があるが、美しいと評価される歩行は、歩幅が重要な要素であることが示唆された。

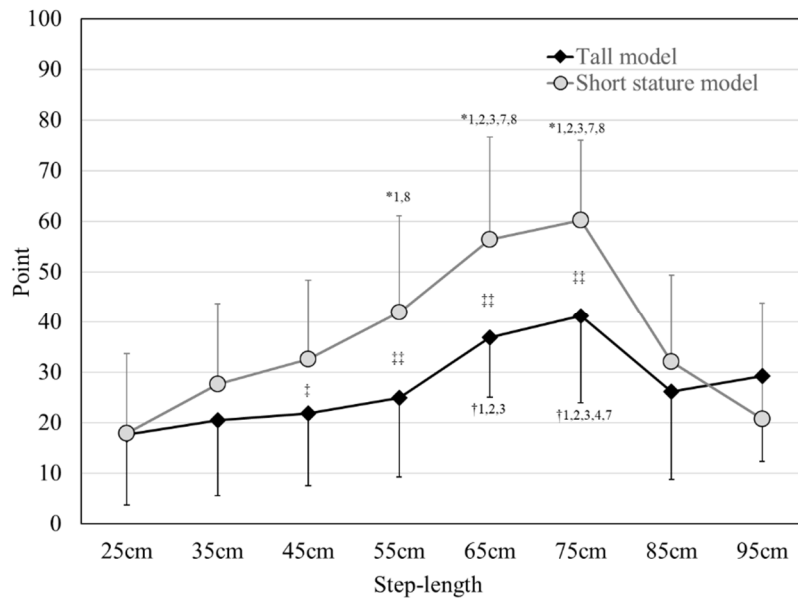


Fig 1. Evaluation value of VAS under each step-length condition.

*p<.05, †p<.05, ‡p<.05, ††p<.01,

The displayed number indicates that the value is significantly larger than that condition. Each number indicates the following conditions; 25cm=1, 35cm=2, 45cm=3, 55cm=4, 65cm=5, 75cm=6, 85cm=7, 95cm=8

(2) 足関節底屈位での歩行における制限要因と補償動作

ハイヒール靴を履いた状態では、足関節底屈を強いられることや踵部とつま先部をほぼ同時に接地するように膝関節を伸展させることで、裸足歩行のような踵接地が出来ず、歩幅が狭くなる傾向が観察された。このことにより、接地時に膝関節が屈曲位となる傾向が強くなるため、片脚支持期の前方への推進力を生み出している可能性が高い (Fig.2)。通常歩行では、足関節の底屈(足首を伸ばしてキックする)を行うが、ハイヒール靴を履いていることによって、強制的に底屈状態であるため、足関節周りでの力発揮ができないことを膝関節が補償している可能性が高いことが示唆された。

常用者は、裸足歩行でも膝関節が屈曲した状態で接地する傾向にあり、片脚支持期になる時点で膝が屈曲されているため、片脚支持期で膝関節の伸展で推進力を生もうとする動きを行っている様子が観察された。

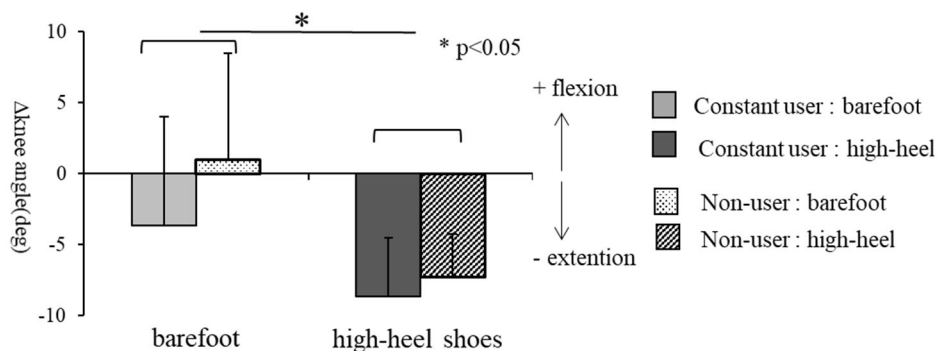


Fig.2. Knee joint angle change during single support phase

以上の結果から、ハイヒール靴を履いた状態では、美しいと評価される歩行パラメータに合致しにくい歩行となる傾向が強くなり、また、足関節底屈位を強いられることを補償するような動作が定着している可能性が高いことが明らかとなった。このような適応を示したメカニズムや健康被害を予防する方策についてはより詳細に検討を続ける必要があると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 新井彩	4. 巻 60
2. 論文標題 若年女性における歩行の美しさの印象を決定する要因の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大阪体育学研究	6. 最初と最後の頁 9 16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 新井彩
2. 発表標題 若年女性のハイヒール靴着用による歩容への影響
3. 学会等名 第77回日本体力医学会大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------