

氏名	永井恵子					
学位の種類	博士(保健学)					
学位記番号	甲第32号					
学位授与の日付	2017年3月14日					
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当					
学位論文題目	Investigation of components needed for simple shoes for use in facilities for the elderly 高齢者施設内で使用される簡易な靴に必要な構成部材の検討					
論文審査員	主査	新潟医療福祉大学	教授	阿部	薫	
	副査	新潟医療福祉大学	教授	江原	義弘	
	副査	新潟医療福祉大学	教授	真柄	彰	

論文内容の要旨

日本は古来より、多湿性気候のため高床式の倉庫に穀物を貯蔵していた。その後、日本の住居の建物として一段上がる玄関の形として現在に至っている。履物を使用するようになり住居に上がる時、外履きである履物を屋内に上がるには土、埃を屋内に持ち込まないように脱いで上がり、外と内では履物を変える習慣となった。その頃から外履き、内履きとの区別ができた。明治以前学校の形態は寺子屋であり、それは続き明治4年文部省が設置され、明治5年学制発布されたが学校の建築は寺子屋式が導入され学校の建築、諸施設もこの固定観念が依然として継続され現在に至っている。学校の外観は西洋式であっても、下駄箱は必ずある。第二次大戦後、民主主義となり平等主義も徹底化され学校内靴は経済環境も様々なため、安価で画一な物に統一された。コストが低い靴は、構成要素が簡素化され、必要機能を満たさないものが指定靴とされてきた。しかしこの靴は屋内でも標準的なものと認知されそれは着脱の簡易さ、低単価などの理由で、高齢者の施設での上履き、リハビリテーションでの運動靴代用として現在でも施設内靴として広く使用されている。日本の社会的発想として高齢者は特に意識が前例主義で他の人と違うことを嫌い、同じことに安心する傾向があり浸透している。しかし高齢者には転倒のリスクがあり転倒骨折による経済損失は9,136億となる予測で、これは寝たきりになる原因の4位である。転倒の原因は多々考えられるが、転倒予防運動など足元からの安定が重要と思われる。それに関わるのが転倒原因、外的要因の3位である履物である、しかし実際履物が足の安定に関わる重要である知識の情報の少ないのが現実である。人間にとって歩行は最も基本的運動である。自立した生活を営むためには、歩行能力が保持・増進されることは重要な意味をもつ。そこで、寝込む高齢者を増やすことなく、自立できるよう足元からの履物の機能を研究目的とした。靴の着用時に人の行動が容易に良い状態になることが靴からの健康の基本的要因であり、その良さを機能的に追及して科学的に評価する必要がある。

対象はリハビリ型老人保健施設(デイサービス)に通所する、要支援1, 2の男女38名、年齢77.4±6.3歳、独立歩行可能。フットゲージで足長を計測し実験靴を選定。実験靴条件1は市販の簡易上靴(商品名:バレーシューズ)。条件2は条件1のゴムベルトを非伸縮性ベルトで折り返し式にして

面ファスナーで固定する足背ベルトを追加，条件3は条件1の靴にヒールカウンターを追加，条件4は条件1の靴に，条件2の足背ベルトと条件3のヒールカウンターを追加したものとした。課題動作は各条件の靴を着用し10mを3回歩行させた。前後2.5mの予備歩行距離を設定した中間の5mを計測区間とした。計測項目は歩行速度，歩幅，ケーデンスとした。又アンケート調査として使用感について各機能付き靴を良4点～不可1として点数を記入させ集計した。

歩行計測の結果，歩行速度は条件3が最速で，条件1および2に対して有意差が認められた。歩幅は条件4が最大で条件1および2に対して有意差が認められた。ケーデンスは条件4が最高で全ての条件に対して有意差が認められた。カウンターと足背ベルトが追加された条件4において，歩行速度が上昇，歩幅は延長し，ケーデンスが増加した。これは踵接地（heel contact）時にカウンターがないと踵部が不安定となることを制御し，踵離地（toe off）時に足背ベルトで足部と靴の固定性が向上したため，歩幅が延長し歩行効率が向上したと考えられた。このためケーデンスが増加したことにより，歩行速度も上昇したと推測した。アンケート調査での使用感も各機能付きの条件4が高得点であった。

高齢者歩行の特徴として，歩幅が短く，歩隔は広く，歩行速度は遅く，ケーデンスは小さい。また踵接地時の足関節背屈角度が小さいことや，遊脚期のトゥクリアランスが若者の半分程度のため，躓きを生じ転倒のリスクが高まる。本研究の対象者は要支援レベルであるため，その歩行能力は健常高齢者に比較して，さらに低くなっている。対象者らは高齢者保健施設に通所し，健康維持増進を目的としたリハビリテーションを行っている。ADLの維持のためには，歩行による移動能力の確保が重要である。

日本における高齢者保健施設内などで使用される安価で簡単な構造の靴に，カウンターと足背ベルトを追加するだけで歩行効率が向上し，安定した歩行運動が可能となることが判明した。この二つの部材を追加するだけならば高額なコスト上昇にはならず，比較的低価格で機能的な施設内靴を製造販売することが可能である。足元からの安定により生活面での自立は健康寿命を伸ばし，高齢者の生きがいの観点からも非常に重要なことである。

キーワード：高齢者，転倒防止，健康寿命，要支援，歩行

論文審査結果の要旨

本論文は，高齢者施設内で使用される簡易な靴に必要な構成部材の検討に関する研究である。

第二次大戦後，日本は完全な民主主義の国となり，同時に平等主義も徹底化される中で，学校内で使用される靴も画一化されてきた。さらに生徒の家庭の経済的環境は様々であるため，学校内靴は安価なものに統一された。このためコストが低い靴は，その構成要素が簡素化され，靴として必要機能を満たさないものが指定靴とされてきた。皮肉なことにこの靴は屋内で使用される靴として標準的なもの認知され，現在では施設内靴として広く使用されている。生徒用として製造販売されているこの簡易な靴は，大人サイズのものがリハビリテーションの現場において患者用の靴として定着し，老人保健施設などでも使用されている。高齢者には転倒のリスクがあり，不適切な靴の使用が原因で転倒事故が起これば重大な結果を招くことがある。しかしながら外出用の靴には比較的高額な投資をするの

に対して、施設内は住居と同じ考え方により安価な靴を購入しがちである。また制服と同じように制靴という側面もある。したがって必要最小限の機能を備え、かつ安価な靴が広く求められている。

本研究の独創性は、施設内に使用される現在の簡易的な靴に、足背ストラップとヒールカウンターを付加することにより、足と靴の固定性を高め、特徴的な高齢者歩行の運動効率や安定性向上により、安価かつ機能性を具現化する靴構成部材を特定したことである。

対象は老人保健施設に通所する要支援1および2レベルの高齢者男女38名、年齢は 77.4 ± 6.3 歳であった。歩行補助具としての杖を使用せず独立歩行ができる者を選出した。靴サイズはフットゲージで足長を計測し、最適な実験靴のサイズを選択した。なお実験靴は市販品をベースとしたものであるため足幅や足囲は選ぶことができない。実験靴として、条件1は市販の簡易な靴（商品名：バレージュズ）。条件2は条件1の靴に、ゴムベルトを折り返し式にして面ファスナーで固定できるようにした足背ベルトを追加したもの。条件3は条件1の靴に、ヒールカウンターを追加したもの。条件4は条件1の靴に、条件2の足背ベルトと条件3のヒールカウンターを追加したものとした。課題動作は各条件の靴を着用し10mを3回歩行させた。前後2.5mの予備歩行距離を設定した中間の5mを計測区間とした。計測項目は歩行速度、歩幅、ケーデンスとした。アンケート調査は使用感について点数を記入させた。

結果として、歩行計測において、歩行速度は条件4が最速で、条件1および2に対して有意差が認められた。歩幅は条件4が最大で条件1および2に対して有意差が認められた。ケーデンスは条件4が最高で全ての条件に対して有意差が認められた。アンケート調査では、点数を良4点～不可1として集計したところ、条件4が最良であった。

カウンターと足背ベルトが追加された条件4において、歩行速度が上昇、歩幅は延長し、ケーデンスが増加した。これは踵接地（heel contact）時にカウンターがないと踵部が不安定となることを制御し、踵離地（toe off）時に足背ベルトで足部と靴の固定性が向上したため、歩幅が延長し歩行効率が向上したと考えられた。このためケーデンスが増加したことにより、歩行速度も上昇したと推察した。

高齢者歩行の特徴として、歩幅が短く、歩隔は広く、歩行速度は遅く、ケーデンスは小さい。また踵接地時の足関節背屈角度が小さいことや、遊脚期のトゥクリアランスが若者の半分程度のため、躓きを生じ転倒のリスクが高まる。本研究の対象者は要支援レベルであるため、その歩行能力は健常高齢者に比較して、さらに低くなっている。対象者らは高齢者保健施設に通所し、健康維持増進を目的としたリハビリテーションを行っている。ADLの維持のためには、歩行による移動能力の確保が重要である。

このような状況のもと、日本における高齢者保健施設内で使用される安価で簡単な構造な靴に、カウンターと足背ベルトをついかさるだけで歩行効率が向上し、安定した歩行運動が可能となることが判明したことは高く評価される。

今後の研究展開の中で取り組まれるべき課題として、これら二つの部材を追加するのみで高額なコスト上昇にはならず、比較的低価格で機能的な施設内靴を製造できる可能性が高まったため、実際に靴メーカーの設計や靴使用場面において展開されることが望まれる。

以上のことから、審査委員会は本論文を博士論文に相応しいと認める。