

IV-85

高齢者の歩行特性に関する一検討

日本道路技術研究所 正会員 久下 晴巳
 東京都立大学土木工学科 正会員 国府 勝郎
 東京都立大学土木工学科 正会員 秋山 哲男

1、はじめに

高齢者、身障者など何らかの移動に対するハンディキャップを持った人にとって、歩行の観点からみた「やさしい道路」が求められている。歩行者に優しいということは、次の3つの特性を満足して初めて言えることと思われる。①歩くのが容易である ②安全に歩ける ③快適に歩ける

日本の歩道の現状を見たところ、この3つの特性の中で最も重要なのは「安全に歩ける」ことであろうと思われる。安全に歩けるために、歩道構造あるいは材料特性の点から検討すべき要因は多くあるが、歩行中の事故で最も多いのは、すべり、あるいはつまずきによる転倒事故である。本文ではまず、歩行中のつまずきに注目して検討を行うにあたり、高齢者の歩行特性に関する若干の実験を行ったので報告する。

2、実験方法

2-1 実験装置

実験装置として、3次元運動解析装置E L I T Eを用い、歩行時の足のつま先高さと歩幅を計測した。3次元運動解析装置は被験者に取り付けられた赤外線反射マーカの動きを4台の赤外発光カメラで取らえ、3次元空間位置を算出するものである。なお、3次元運動解析装置によって計測できる長さは2.4mである。

2-2 被験者

今回の歩行実験の被験者は、65才以上的高齢者5名と比較のための青年5名とした。高齢者は65～70才（平均年令68才）、また、青年は20～25才（平均年令23才）で、それぞれ男性3名、女性2名とした。なお、高齢者については、握力、開眼片足立ち時間、最大歩行速度も測定したが、都市部の65～70才の高齢者を代表している¹⁾。

2-3 実験の要因と水準

歩行実験の要因と水準は表-1の通りとし、今回は次の5つの実験条件において実験を行った。被験者は同一条件において5回の歩行を行った。なお、靴は、スニーカー、皮靴とも同一種類でサイズの違うものを用意した。スニーカー、皮靴の靴底は、どちらもゴム系であった。

- A. 平地・スニーカー・通常 B. 平地・スニーカー・速足
 C. 平地・皮靴・通常 D. 5%登り・スニーカー・通常
 E. 5%登り・皮靴・通常

3、実験結果

(1) 歩行実験において、足のつま先の高さの変化は高齢者、青年とも図-1の様に示されるが、図-1の遊脚期における高さhを足先高さと定義する。各実験条件ごとの足先高さは図-2の通りである。

実験条件Aにおいて、高齢者5名の足先高さは2.1～3.0cmの範囲で平均2.4cmであるのに対し、青年5名

表-1 歩行実験の要因と水準

要因	水準
縦断勾配	平地・5%登り
靴の種類	スニーカー・皮靴
歩く速さ	通常・速足

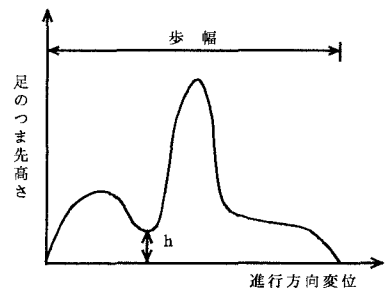


図-1 足のつま先高さの変化

では1.4～4.6 cmの範囲で平均3.3 cmである。すなわち、高齢者では足先高さが青年に比べて平均的に低いけれども、人による足先高さの差は、青年よりも小さいことがわかる。実験条件Bの速足の場合、高齢者では足先高さの平均は2.6 cmであるのに対し、青年では平均は3.4 cmである。すなわち、高齢者、青年とも速く歩こうとすると、通常の歩行速度に対して若干足先高さが大きくなるが、その差はわずかである。実験条件Dにおいて、5%の縦断勾配を登る時は高齢者では、足先高さの平均は3.1 cmであるのに対し、青年では平均は3.3 cmである。すなわち、高齢者では、平地に比べて足先高さが平均的に大きくなって青年と変わらなくなるのに対し、青年では平地とほとんど同じである。

（2）各実験条件における歩幅の変化を図-3に示す。実験条件Aにおいて、高齢者の歩幅は平均で65 cm（平均身長に対する割合で40%）であるのに対し、青年では75 cm（平均身長に対する割合で45%）である。実験条件Bの速足では、高齢者の歩幅の平均は75 cm（同46%）となるのに対し、青年では81 cm（同48%）である。

（3）皮靴の場合について述べる。実験条件Cの平地の通常歩行速度では、高齢者の足先高さが平均で2.9 cm、青年では平均4.1 cmとなって、スニーカー（実験条件A）に比べて、どちらも約20%強大きくなる。これは、皮靴の皮の堅さによって足の動きが拘束されるため、逆に高齢者、青年とも足先高さが大きくなったものと思われる。歩幅は、スニーカーに対して、高齢者、青年ともほとんど変わらない。また、実験条件Eの5%登りでは、高齢者の足先高さが平均で3.9 cm、青年が平均で4.2 cmとなる。すなわち、高齢者では実験条件Cの平地に比べてさらに足先高さが大きくなるのに対して、青年では平地との差はほとんどない。

4、実験結果のまとめ

以上の実験結果をまとめると次の通りである。

（1）平地をスニーカーで歩いた場合、通常歩行速度では高齢者の足先高さの平均は2.4 cm、青年は3.3 cmであり、速足の場合でもほぼ同様の値となる。平地を皮靴、通常歩行速度で歩いた場合、高齢者、青年ともスニーカーに比べて足先高さの平均は約20%大きくなる。5%勾配路の登りでは、スニーカーでも、皮靴でも青年では足先高さは平地と変わらないが高齢者の足先高さは平地よりも大きくなって青年とあまり変わらない。

（2）平地をスニーカーで歩いた場合、通常歩行速度では高齢者の歩幅は65 cm、青年では75 cmである。これらのこれらの値は皮靴でもほぼ同じである。またスニーカーの速足の場合には高齢者の歩幅は通常歩行速度に比べて15%大きくなるが、青年では8%である。

以上の実験を行うにあたっては、神奈川県総合リハビリテーションセンター、リハビリテーション工学研究科に大変お世話になった。ここに厚く謝意を表すものである。

今後は、被験者数を増し、また、種々の舗装材料を用いて歩行実験を行うことにより、3分力床反力計測装置によって、歩行時に足が床に及ぼす鉛直方向成分力、前後方向成分力の測定も行なう予定である。

参考文献 1) 長崎 他：都市および農村地域における高齢者の運動能力、体力科学、第44巻、第3号

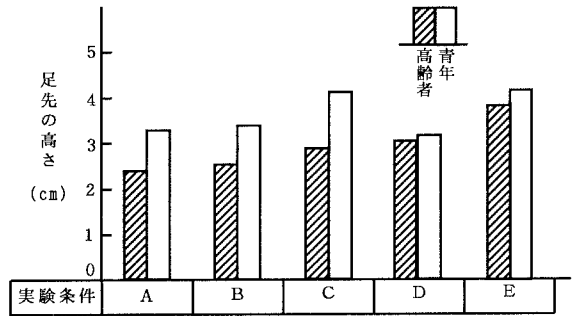


図-2 各実験条件ごとの足先高さの比較

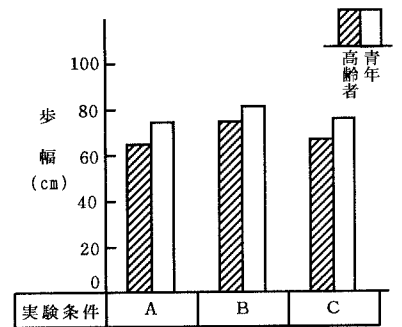


図-3 各実験条件ごとの歩幅の比較