高齢者の階段昇降における視線と行動から見た安全意識について

○久保 博子（奈良女子大学生活環境学部）
小山あすか（西宮市役所）

Study on safety consciousness during ascending and descending stairs using gaze data and behavior
Hiroko KUBO (Nara Women's University, Faculty of Human Life and Environment)
Asuka KOYAMA (Nishinomiya City Hall)

1. はじめに

日常生活において階段は身近に潜む危険な場所である。内閣府による高齢社会白書¹⁾では屋内事故の発生場所詳細として階段での事故が高齢者、若齢者ともにトップ3である。階段での転倒、転落の原因として段差を踏み外す、滑る、バランスを崩すなどが挙げられ、階段の段差の認知されていないこともあることが指摘されている。高齢者は危険性を認識している者が多いが動作特性が異なることが考えられ、高齢者の歩行動作解析による評価²⁾や、廊下や階段歩行時の注視点の解析などの報告^{3) 4) 5)}などがある。しかし、高齢者の動作と生理解析、注視点、意識など生活行動としての階段昇降動作の総合的な解析や生活状態などとの比較は少ない。そこで本研究では安全性の観点から意識と注視点や動揺などから階段昇降動作を履物や荷物の違いなどで検討することを目的とした。本報告では高齢者の階段降下時の行動と意識、注視点について、若齢者と比較して報告する。

2. 方法

数年にわたり生活調査を実施している自立して生活する元気な高齢女性10名を対象に、眼鏡型の視線計測器等の機器装着し廊下や階段での移動動作を測定した。比較対象として、若齢女性13名も同様の計測を行った。表1に実験概要を示す。

動作条件は廊下での水平移動動作の後、階段昇降動作を行い、被験者ごとにランダムに順序を変え、高齢女性で4条件、若齢女性ではさらに4条件を加えた8条件とした。廊下や階段では実験被験者以外の通行者を排除し、被験者のみの通行とした。動作時には視線計測のほか3軸加速度、姿勢角度、心拍数も計測し、動作後にはそれぞれの動作についての不安度合いなどを問う動作アンケートを行った。使用した階段は踏み面30cm、蹴上げ

19cm、幅137cmで、1階分は途中踊り場をはさんで上下10段、計20段であった。動作条件のスニーカーは普段自分が履き慣れている者を持参してもらい、スリッパ等はこちらで準備した。

動作の前に、パソコン作業や軽作業などをおこない機器装着を慣れさせ同意を得た者のみ実験を実施した。階段昇降動作は1階分とし、動作毎にアンケートと安静をとった。

この研究は奈良女子大学研究倫理審査委員会による審査を受け、被験者には十分なインフォームド Consent と書面による同意を得た。

表2に被験者の身体的な概要を示す。椅子座位における下腿の蹴り出し筋力として示した脚力は、若齢者に比べて高齢者は低い値で、握力よりも差が大きかった。開眼直立位による重心動揺計測により、ふらつきの程度を示す外周面積が大きく、

表1 実験概要

被験者		若齢女性 13名 (21歳～22歳)	高齢女性 10名 (68歳～84歳)	
期間		10月17日～11月8日		11月9日～11月18日
場所		N大学 H棟の階段、廊下		
動作条件	階段昇降 (上り、下り)	スニーカー スリッパ 荷物小 段鼻に目印	スニーカー スリッパ 荷物小 荷物大 ヒール 全速力	階段昇降 (上り、下り)
	水平歩行	スニーカー スリッパ 荷物小 荷物大 ヒール 全速力	スニーカー スリッパ 荷物小 荷物大 ヒール 全速力	水平歩行
測定項目	動作解析	動作時間、腰部三軸加速度、アイトラッカー、姿勢角度(体幹背側)、ビデオ撮影		
	生理的負担	心拍数		
	身体測定	身長、体重、背筋力、握力、脚力(筋力測定)、重心動揺、視力検査(近点視力、遠点視力)		
	アンケート	日常生活アンケート、動作後アンケート		

表1 対象者の身体特徴

		年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	握力 (kg)	脚力(kg)		重心動揺		
						右	左	外周面積 (cm ²)	単位軌跡 長(cm/s)	単位面積 軌跡長 (1/cm)
高齢者 (n=10)	平均	76.2	151.06	50.01	21.97	16.42	17.18	4.53	1.93	29.15
	最大	84	158.4	60.0	24.8	24.8	23.3	9.63	3.74	50.38
	最小	68	145.8	39.6	9.5	9.5	11.9	1.09	0.92	18.23
	標準偏差	5.9	3.82	3.95	4.78	4.78	4.66	2.65	0.78	9.63
	標準偏差	5.9	3.82	3.95	4.78	4.78	4.66	2.65	0.78	9.63
若齢者 (n=13)	平均	21.6	158.02	49.43	27.08	23.93	23.58	1.82	0.84	31.55
	最大	22	165.5	62.0	38.2	33.3	32.5	4.29	1.29	45.29
	最小	21	150.3	39.0	17.55	13.0	14.1	0.82	0.54	18.10
	標準偏差	0.5	4.72	6.29	5.28	4.80	5.26	0.98	0.23	9.97
	標準偏差	0.5	4.72	6.29	5.28	4.80	5.26	0.98	0.23	9.97

図1 階段昇降時間

ふらつきの速さを示す単位軌跡長は小さくゆっくりと大きくふらついており、高齢者はバランスを保ちにくく、姿勢維持力が低いことが示唆される。尚、生活アンケートでは高齢者には階段を踏み外した経験を申告する者はいなかったが、ほぼ全員が階段降下時は危険を感じ注意すると答えていた。

3. 結果

3.1. 動作時間と動作の不安感

図1に階段の1段目に足をかけた瞬間から20段目に足をかけた瞬間までの動作時間を被験者群別に示す。各条件で上り下りともに高齢者は若齢者よりも時間をかけて階段昇降を行っていた。高齢者は手すりを半数以上が使用し、降下時の方が多かったが、若齢者ではハイヒール条件降下で3名、スニーカー、スリッパ、荷物条件では全く使わなかった。

動作後アンケートを被験者群別に条件別に図2に示す。スニーカー条件では低値を示し、若齢者と高齢者での違いがなかったが、スリッパ条件、荷物条件ではほぼ全ての項目で若齢者の方が高齢者より高値で、行動の不安などを訴えた。

3.2. 注視点

降下時の各条件における注視点の時間を被験者群別に図3に、さらに階段の何段目を注視していたか時間を図4に示す。全体的に高齢者は下方を注視しており、階段の段鼻部をしっかりと見ているのに対して若齢者は下方を確認しながらも前方を注視する時間もあった。階段降下時だけでなく、踊り場でも同様に高齢者はその下方の階段を注視時間が長く、行動の先を確認する様子が見られた。

4. 考察

若齢者は、手すりを使わず素早く前方、周囲を注視しながら降下しているが、スリッパなどの履き物条件では不安を感じていた。高齢者は特に降下時に、手すりを使いゆっくり行動し、足下や動作目標を注視しながら行動し、不安感を余り感じていなかった。これは

(1) スニーカー (2) スリッパ (3) 荷物

図2 階段昇降時間

図3 降下時の注視点と時間

図4 降下時の階段での注視点と時間

安全意識が鈍いわけではなく、生活アンケートで危険を感じているため、注意して行動するということが普段から身についており、動作毎に不安感を意識していないのではないかと考える。

5. まとめ

高齢者の階段昇降時は、動作後アンケートにおける不安感等の点数が若齢者よりも低かったが、下方をしっかりと確認し手すりを使用し時間をかけて階段昇降を行い、筋力等の衰えを行動で補っていることが示唆された。

今後さらに、様々な条件や実際の行動などについて動作解析等も含め詳細に検討し、体力低下との兼ね合いや、生活行動の安全性や不安感などについて検討する必要がある。

参考文献

- 平成28年版高齢社会白書
- 竹之下洋航他：携帯型加速度モニタシステムを用いた高齢者定量歩行の歩行評価生体工学、4 (1) 140-150, 2005
- 吉岡陽介他21名：廊下および階段歩行時に活用されている視野範囲、人間工学 Vol. 38, No. 2 ('02)
- 黒岩将人他2名：視野制限下と通常視野での注視行動の比較：廊下および階段の歩行時において、人間工学、35, 1、29-40
- 桂敏樹他：高齢者の階段下降時における注視による転落転倒危険の視認、京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻紀要：健康科学：health science (2009), 5: 1-7