

高齢者の室内転倒の実態と靴下類の滑り性との関係について

堀口 果良

[指導教員：武庫川女子大学講師 竹本 由美子]

1. 研究の背景と目的

現在、日本の高齢化は急速に進行している。高齢化率は今後とも高くなると予想されており、2025年には約30%、2055年には約40%に達するとの予測¹⁾がされている。このような、急速な高齢化に伴う問題の一つに「寝たきり状態の高齢者の増加」が挙げられる。高齢者の寝たきりは増加しており、高齢者本人はもちろん、まわりの家族にとっても深刻な問題となっている。その寝たきりの原因に「骨折」や「転倒」がある。厚生労働省の国民生活基礎調査²⁾によると、寝たきりに最も近い要介護4と要介護5では寝たきりの原因の3位が骨折・転倒であった。このように転倒による外傷や骨折は高齢者の身体機能や精神機能を低下させ、日常生活に大きな影響を及ぼす。現在急速に高齢化が進行している日本にとって、寝たきり状態を招きやすい高齢者の転倒を予防することは急務の課題である。

高齢者の転倒発生原因を検討した先行研究としては、藤田らの高齢者の姿勢及び転倒に関する研究³⁾や、藤原らの立位姿勢の安定性における年齢及び下肢筋力の関与についての研究⁴⁾など、身体能力に焦点を当てた研究が多く行われているが、それ以外の部分に焦点を当てた研究はいまだに少ない。また、履物に焦点を当てた坂下らのつまずき予防機能を持つ靴下に関する研究⁵⁾では、介護用靴を履いた場合は足の関節角度において改善が見られたが、つまずき予防靴下単独では効果が出ず、靴下による転倒予防方法はまだ明らかとなっていない。このように、実際に転倒の多い室内の環境に焦点を当てた研究は進んでいない。

そこで本研究では、高齢者の室内における転倒に関する実態調査を行い、転倒が生じる恐れのある室内の床材と室内で高齢者が着用する靴下の素材との滑り性を明らかにすることで、転倒しにくい靴下とはどのようなものなのかを考察し、適正な履物の素材選定による室内転倒の未然防止に繋げることを目的としている。

2. 室内の転倒に関する実態調査

2-1 調査方法

高齢者が室内でどのような履物類で過ごしているのか、室内での転倒経験の有無等を把握するため、65歳以上の高齢者を対象に「室内での履物に関する実態調査」を行った。室内での履物の種類、室内における事故の経験、室内事故の予防策について質問用紙への記述式調査を実施し、同時に可能な範囲で聞き取り調査も行った。

2-2 調査期間・対象者

調査期間は2019年8月から11月までに実施した。調査対象

キーワード：高齢者、寝たきり、靴下、転倒、摩擦係数

者は65歳以上の高齢者男女81名であった。調査用紙の回収率は100%、有効回答率は96.4%であった。

2-3 調査結果および考察

調査した高齢者の室内事故に対する予防意識は高いが、履物を選択する際に滑りやすさなどを考慮した上で選択する人は、ごく少数であるということがわかった。また、室内事故の予防に対する意識は高いが、実際に予防策を取っている人は約半数しかいないこともわかった。手すりを付けるなど設備を整えることはすぐに行動に移しにくい、気軽に始められる予防について提案する必要がある。その1つとして、室内事故が多かった転倒と靴下類との関係について、床材と靴下類との滑り性を明らかにし、適正な靴下の素材選定を促す必要があると考えた。

3. 床材と靴下類の摩擦係数試験

3-1 試験方法

滑りやすい靴下類や床材、組み合わせ等を明らかにするため、床材と靴下類の摩擦係数試験を行った。試験環境を一定にするため、場所は恒温恒湿室(22±2℃, 50±5%RH)で行い、図1のようにオートグラフ(SHIMAZU, EZ Graph)を用いて摩擦係数試験を行った。履物の試料は表1のとおり靴下7種、タイツ2種、スリッパ3種、重ね履き4種を選定した。

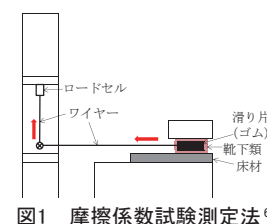


表1 試料一覧

試料	No.	組成・その他性能
靴下	A-1	C(100)
	L-1	C(-) N(-) PEs(-) Pu(-) A(-)
	L-2	C(-) N(-) A(-), メッシュ素材
	L-3	C(-) Pu(芯糸)
	L-4	C(-) R(-), 滑り止め付き
	L-5	C(90) N(-) Pu(-), 転倒予防靴下、あぜ編み
	L-6	Si (100)
タイツ	T-3	N(-) Pu(-), 100デニール, 吸湿発熱素材
	T-4	N(-) Pu(-), 40デニール
スリッパ	S-1	ポリエチレン(100)
	S-2	塩化ビニル樹脂(100)
	S-3	ポリエステル(100)
重ね履き	A1L2	内側:C(100) 外側:C(-) N(-) A(-)
	A1L4	内側:C(100) 外側:C(-) R(-)
	T4L2	内側:N(-) Pu(-) 外側:C(-) N(-) A(-)
	T4L4	内側:N(-) Pu(-) 外側:C(-) R(-)

3-2 試験結果および考察

16種類の履物の5種の床材上での摩擦係数を、日本建築学会推奨のC.S.R安全数値⁷⁾と比較し、安全性を検討した。C.S.R安全数値とは、床の滑りにくさの指標としてJIS A 1454に規定されている、滑り抵抗係数の安全数値である。

(1) 靴下7種の床材別摩擦係数 床材別に各靴下の滑り性を見ると、8種類の床材のうち畳のタテ方向、木質フローリング、ポリエチレンマットはほとんどすべての靴下が安全数値に達しておらず転倒の危険性が高いことがわかった。ただし、L-4の滑り止め付き靴下は安全数値に達しているため、これらの床材においては滑り止め付き靴下の使用が転倒予防

では有効であると考えられる。しかし、木質フローリングにおいては摩擦係数が非常に高く、また静摩擦係数よりも動摩擦係数の数値の方が高いため、滑りにくさがつまずきの原因となる可能性も考えられる。したがって、木質フローリングでは転倒予防のために、滑り止めの量を減らすなど摩擦係数を少し低くする工夫が必要であると考えられる。

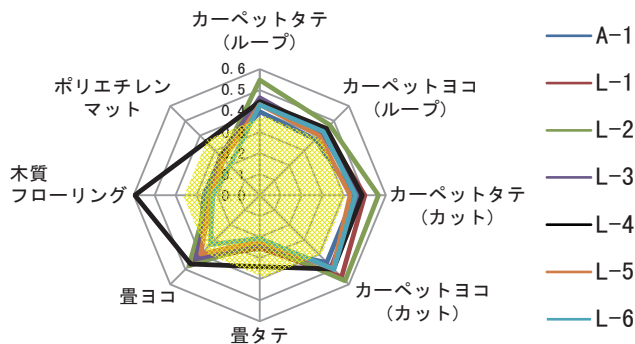


図2 各靴下の床材別静摩擦係数 (黄部分:C. S. R安全数値外)

(2) 重ね履き4種の床材別摩擦係数 重ね履き4種は、外側に履いた靴下を単独で履いた時に摩擦係数が高かった床材において、重ね履きをすると摩擦係数が低い結果となった。つまり、重ね履きの際には外側の靴下にかかる摩擦係数が高いほど内側にずれが生じ、結果的には滑りやすくなるということである。図3のように、L-4の靴下を単独で履いた場合に、最も摩擦係数が高かった木質フローリングにおいては、A-1を内側に履いた場合は安全数値を大きく下回り、T-4を内側に履いた場合は安全数値になった。これらの結果から、防寒目的で高齢者が良くおこなう重ね履きは、靴下の組み合わせによっては転倒の原因となることが考えられる。

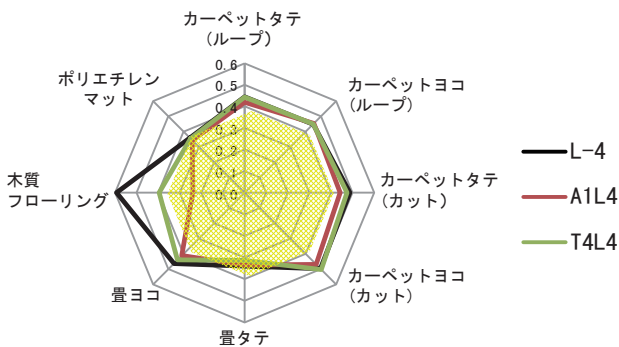


図3 L-4のみとL-4に重ね履きした床材別摩擦係数

(3) 各試料の床材別静摩擦係数と動摩擦係数の差 静摩擦係数と動摩擦係数が低くその差が大きいほど、滑り始めよりもその後の方がより滑りやすくなる。図4のとおり、床材別でみると全体的に差が大きくなったのはカーペット (ループ) のヨコ方向と畳のヨコ方向である。これはどちらも動き始めはループや畳の目に引っかかり、摩擦係数が大きくなったためではないかと考えられる。反対に、畳のタテ方向は畳目の方向に沿っているため、動き始めから引っかかりがなくスムーズに抵抗なく移動でき、摩擦係数に差が出なかったと考えられる。

静摩擦係数よりも動摩擦係数が低くなる結果がほとんどであったが、反対に静摩擦係数よりも動摩擦係数が高く、滑り始めよりも滑りにくくなる結果もみられた。この場合は高齢者の転倒の原因にもなる“つまずき”の原因となる恐れがあるため注意しなければいけない。

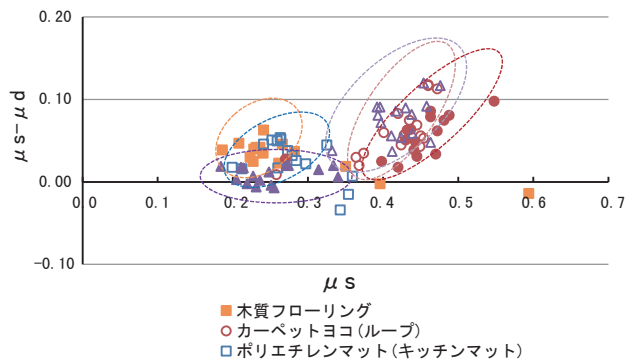


図4 床材別静摩擦係数と動摩擦係数との差 ($\mu_s - \mu_d$) と静摩擦係数 (μ_s) との関係

4. 結論および今後の課題

高齢者の実態調査と靴下類の摩擦試験の結果を総合的に見ると、室内事故の多い木質フローリングやカーペットにおいて、16種類の履物で大きく摩擦係数に違いがあったことから、誤った履物の選択が室内事故に繋がると考えられる。したがって、転倒を防ぐためにはやはり履物の選定が大変重要であると言える。

今後の課題としては、木質フローリングにおける滑り止め靴下の着用時のように、摩擦係数が非常に高く滑りにくい組み合わせで、実際に高齢者のつまずきの原因となってしまうのかを実証する必要がある。また、靴下による転倒予防の意識が低い高齢者に、適正な履物の素材選定による室内転倒の未然防止をどう伝えていくかが課題である。

参考文献

- 厚生労働省: 平成30年版高齢社会白書, 2-3, 2017
- 厚生労働省: 平成28年国民生活基礎調査, 28-33, 2017
- 藤田博暁: 老人の姿勢及び転倒, 理学療法科学, 10, 141-147, 1995
- 藤原勝夫, 池上晴夫, 岡田守彦, 小山吉明: 立位姿勢の安定性における年齢および下肢筋力の関与, 人類学雑誌, 90, 4, 385-400, 1982
- 坂下理徳, 諸岡晴美: つまずき予防機能をもつ靴下に関する歩行動態および筋電図解析からの検討, 繊維製品消費科学会誌, 58, 11, 922-928, 2017
- 竹本由美子, 福山さゆり, 奥野温子: 異なる床材における靴下の滑りについて, 日本家政学会第69回年次大会要旨集, 2017
- 日本規格協会: JIS A 1454 「高分子系張り床材試験方法」, 2010