

生理的・心理的な側面から評価した木質系床材の歩行快適性に影響を及ぼす要素の解明に関する研究

森川, 岳

<https://hdl.handle.net/2324/7157390>

出版情報 : Kyushu University, 2023, 博士 (農学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

氏名	森川 岳		
論文名	生理的・心理的な側面から評価した木質系床材の歩行快適性に影響を及ぼす要素の解明に関する研究		
論文調査委員	主査	九州大学	教授 久米 篤
	副査	九州大学	教授 古賀 信也
	副査	九州大学	准教授 藤本 登留
	副査	九州大学	助教 阪上 宏樹
	副査	九州大学	助教 長谷川 益己

論文審査の結果の要旨

住宅内で靴を脱いで生活する日本においては、床は最も直接触れられることが多い内装であり、木の床が居住性に及ぼす影響についてこれまで接触感を中心に研究されてきた。しかし、快適性に影響を与える木の床の要素についての知見、特に歩行時の評価は十分に行われていない。本研究は、各種の木質系床において生理的ならびに心理的反応の指標を用いた歩行実験を行うことによって、木質系床材の歩行快適性に影響を及ぼす要素を明らかにしたものである。

剛性の異なる2種類の床下地材（高剛性：24 mm 厚合板下地材、低剛性：根太+15 mm 厚合板下地材）と表面性状が異なる2種類の仕上げ材（凹凸：スギ・表面圧密化仕上げ材、平滑：ヒノキ・セラミック塗装仕上げ材）を組み合わせた4通りのモデル床ならびに対照の床（コンクリート+ビニール床）において、裸足ならびに靴下履きでの歩行を各17名の20代被験者に行わせる実験を実施している。生理的指標としては、裸足ならびに靴下履きの両方において、下肢6か所の表面筋電図を計測し、その積分値を対照との比で表した筋活動量比を用いている。また、裸足での歩行実験においては、心理的指標として歩行感に関する印象評価を行っている。靴下履きでの歩行実験においては、圧力測定フィルムを用いて足底圧力分布も測定している。いずれの指標においても、床下地材と床仕上げ材の2要因からなる二元配置分散分析（反復測定）を行っている。

裸足での歩行時においては、高剛性な下地材は、低剛性な下地材と比べて、歩行時の大腿二頭筋における筋活動量比が低く足への負担が少ないことを示している。床仕上げ材においては、凹凸仕上げ材は平滑仕上げ材と比べて筋活動量比が低い傾向にあり、凹凸仕上げ材では滑りにくく歩きやすかったことが影響した可能性がある。その一方で、足裏モデルとして使用した湿った羊皮との間の静摩擦係数は平滑仕上げ材の方が高いことから、凹凸仕上げが摩擦抵抗としてではなく後ろに蹴り出す時の引っ掛かりとして推進力に寄与したか、もしくは凹凸があることで足底の圧覚により床の状況を感じやすかったことでバランス維持に要する筋力の低減に寄与したものと考察している。筋活動量比は床仕上げ材と床下地材との間で交互作用はなく、裸足での歩行の場合、床仕上げ材と床下地材がそれぞれ独立して影響することを明らかにしている。心理的指標においては平滑仕上げ材の方が歩きやすいと評価されたが、筋活動量比はより高いことを示している。この結果は、人の感覚においては皮膚感覚の方が筋肉などの深部感覚よりも優先して感知されやすいため、感覚的に歩きやすくても実際の筋肉負担は大きいことを反映したものであり、歩行快適性を評価する上では生理的指標と心理的指標の同時評価が重要であることを示している。

靴下履きでの歩行時においては、靴下との間の静摩擦係数が大きい凹凸仕上げ材は平滑仕上げ材に比べて有意に筋活動量比が低く、下肢の負担を低減している。裸足より滑りやすい靴下履きで

は、摩擦抵抗が歩行に強く影響することを明らかにしている。靴下履きでは、床下地材による直接の影響は認められなかったものの、低剛性下地材は、高剛性下地材条件下では高かった平滑仕上げ材での筋活動量比を低下させ、高剛性下地材条件下では低かった凹凸仕上げ材での筋活動量比を上昇させており、床仕上げ材の影響に副次的に関与していることを明らかにしている。足底圧力分布においては、高剛性下地材条件下における凹凸仕上げ材で足底全体の荷重が有意に高くなることを示している。この結果は筋活動量比の結果とよく対応しており、凹凸仕上げ材は低剛性下地材との組み合わせでは歩行しにくいことを明らかにしている。

以上の結果は、裸足ならびに靴下履きのいずれにおいても、凹凸のある床仕上げ材と高剛性の床下地材の組み合わせが歩きやすいことを生理的・心理的指標から示している。床仕上げ材については、裸足では表面の凹凸の有無が影響し、靴下履きでは摩擦抵抗が歩きやすさに影響しており、床下地材については、裸足では独立して影響したのに対し、靴下履きでは床仕上げ材も影響に関与しており、状況によって同じ木質系床材でも異なる要素が歩行に影響を及ぼすことを明らかにしている。

以上要するに、本論文は、仕上げ材表面の凹凸や滑りやすさや、木質系床下地材の剛性が歩きやすさに影響することを人の生理的・心理的な両側面から明らかにしたものであり、より豊かな木材利用のための評価技術の開発に貢献する、サステイナブル資源科学および木質資源理学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。