

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

論文題名 : 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

区 分 : 甲

論 文 内 容 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る。木の床が居住性に及ぼす影響については、これまで接触感を中心に研究されてきた。しかしながら、快適性に影響を与える木の床の要素についての知見は十分に得られていない。また、室内で人が木の床に接触している機会は、静止している時よりも歩行している時の方が多い。本研究では、各種の木質系床材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り、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することを目的とした。

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た。生理的反応としては、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指標として用いた。また、裸足での歩行実験においては、心理的反応の指標として歩行感に関する印象評価を行った。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た。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）を行った。

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が示された。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った。この原因としては、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ものと思われたが、足裏を想定して測定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かった。このことから、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し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えられた。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が分かった。心理評価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、これは筋活動量比の結果と反対であった。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、感覚的に歩きやすいと感じていても実際は筋肉の負担が大きかった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面と心理面の両方からの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た。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が明らかになった。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が明らかになった。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が示された。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が明らかになった。

以上の結果から、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とが歩きやすいことが生理的・心理的指標から示された。しかしながら、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の影響に関与しており、状況によっては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が明らかになった。

本研究では、木材の組織構造や材質に由来する仕上げ材表面の凹凸や滑りやすさや、木材の強度の指標の一つである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・心理の両側面から明らかにできた。これまでの木材分野における研究の蓄積に生理的・心理的研究手法を組み合わせることで、より豊かな木材利用のための知見が得られることを示した。