

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 17 日現在

機関番号：12604

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12879

研究課題名(和文)高齢者を対象とした内装木質化がもたらす心理・生理的効果に関する研究

研究課題名(英文) A study on psychological and physiological effects of interior lignification in elderly people

研究代表者

萬羽 郁子 (BAMBA, Ikuko)

東京学芸大学・教育学部・准教授

研究者番号：20465470

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：日本では長い間、木材自給率の低さや間伐材の放置などが課題であった。そのため、現在、我が国では木材の有効活用が進められている。内装木質化による効果検証は、これまで大学生を対象としたものが多かった。そこで、本研究では、内装木質化に対する高齢者の心理的・生理的反応の特徴を明らかにすることを目的とする。高齢者は若年者よりも無垢材のにおいを好む傾向がみられ、無垢材を用いた木質内装室により良い印象を持っている傾向がみられた。また、木質内装室には鎮静効果があることが示唆された。このことから、木質内装は、鎮静効果を必要とする場所や、高齢者の施設・住宅等に施すことが効果的であると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、木質内装室には鎮静効果があること、若年者と高齢者では木材のにおいに対する評価結果や、木質内装室に対する評価結果などに違いがあることを明らかにした。我が国では、木材自給率の低さや間伐材の放置などが課題となっており、現在、木材の有効活用の可能性が模索されている。本研究の成果より、内装木質化は、高齢者の施設・住宅等に施すことで、高齢者が落ち着いた雰囲気の中で過ごせること、気分状態が良く過ごせる可能性が考えられる。また、内装木質化による効果が明らかになったことで、森林資源の有効活用に繋がることを期待される。

研究成果の概要(英文)：For a long time in Japan, the low self-sufficiency rate of timber and the neglect of thinned wood were problems. Therefore, the effective use of wood is currently being promoted in our country. In the past, the effects of interior wood were mostly studied by university students. The purpose of this study is to clarify the characteristics of psychological and physiological responses of the elderly to interior wood. Older people tended to prefer the smell of solid wood to younger people, and they tended to have a better impression of wood interior rooms using solid wood. It was also suggested that wood interior rooms have a sedative effect. Therefore, it is considered to be effective to apply wooden interior finishing to places requiring sedative effects and to facilities and houses for the elderly.

研究分野：住居学

キーワード：高齢者 内装木質化 スギ におい 心理的反応 生理的反応

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

日本は国土面積の約 7 割を森林面積が占めるが、木材自給率が低く、森林整備の遅れによる間伐材の放置などが課題であった。平成 22 年に「公共建築物における木材の利用の促進に関する法律」が施行され、我が国は木材の効果をアピールすることで需要拡大と地域経済の活性化を目指している。

住宅における木材活用について、床材の種類による皮膚温度の低下速度の違いで示される様に¹⁾、木に触れたときの“心地よさ”や“温もり”は広く知られている。また、森林浴は木の“見え”と“におい”の効果によるリラククス作用をもたらす²⁾、木材から抽出した精油にはストレス症状の緩和³⁾や睡眠内容の改善⁴⁾の効果が確認されるなど、香りや揮発成分の効果も注目されている。木材利用の促進に向け、無垢材内装仕上げによる作業量への影響の検討⁵⁾や木材率がイメージに与える影響の検討⁶⁾など、木質空間の居住性評価も徐々に行われているが、結果として印象評価の変化に留まるものも多く、無垢材の利用による居住者への心理・生理効果については未だ明らかとなっていないことが多い。

2. 研究の目的

内装木質化による効果検証は、これまで大学生を対象としたものが多かった。一部、学校や子どもを対象としたものや、高齢者居住施設の木質化を取り上げたものもあるが、床材と転倒や移動特性との関係を調べたものが中心で、健康維持増進の観点から行われた研究はほとんどない。そこで、本研究では、内装木質化に対する心理・生理反応について高齢者と若年者で比較し、高齢者の特徴を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、高齢者と若年者を対象とし、「(1) 木材のにおい評価実験」と「(2) 木質内装評価実験」の 2 つの実験を実施し、その結果を分析した。

(1) 木材のにおい評価実験

木材のにおいが高齢者に与える心理的影響を明らかにすることを目的とし、高齢者と若年者を対象に乾燥条件等の異なるスギ材のにおい評価実験を行い、その結果を比較することとした。実験は、2017 年 11 月中旬に実施した。被験者は、若年者 24 名（男女各 12 名、平均年齢±標準偏差：22.1±0.7 歳）と 60 歳以上の高齢者 24 名（男女各 12 名、65.3±1.6 歳）で、いずれも非喫煙者だった。被験者は布手袋とアイマスクを着用し、試料を鼻先に近づけて 15 秒間においを嗅いだ。試料回収後にアイマスクをはずし、におい評価アンケートに回答した。アンケートでは、臭気強度（6 段階）、快・不快度（9 段階）、においの容認性（受け入れられない／受け入れられる）、においの印象評価（SD 法、7 段階、21 項目）、どんなにおいだったか（自由記述）を尋ねた。実験に用いた試料は、表に示すスギ材 8 種類である。試料の提示順序はランダムとした。

(2) 木質内装評価実験

室内の木質化が、在室者の気分状態や、創造性、生理反応に及ぼす影響について明らかにすることを目的とし、高齢者と若年者を対象に木質内装室と対照室への入室実験を行い、その結果を比較することとした。実験は、2019 年 9 月下旬～10 月上旬に、被験者 16 名（20～30 代の男女各 4 名、50～60 代の男女各 4 名）を対象とし、奈良県橿原市の奥大和移住定住交流センター内の 2 室で行った。A 室は奈良県産スギ板による木質内装、B 室は木目調樹脂シートによる内装とし、広さ・温熱・音・光・内装材の色環境は同じように設定した。被験者は各実験室に 60 分間滞在し、その間に心理反応・生理反応・創造性を測定した。心理反応としてアンケート（環境評価・形容詞対による印象評価）と気分プロフィール検査 POMS2 日本語短縮版、生理反応として脈波測定、アイデアを自由記述する S-A 創造性検査を行った。

4. 研究成果

(1) 木材のにおい評価実験

実験前に実施した嗅覚パネル選定試験の合格率は若年者 91.7%、高齢者 54.2%で、男性に比べて女性はやや合格率が高かった。本研究では不合格者も含めて分析を行なった。平均臭気強度は 1.6～3.3 で、C が最も低く、D や E が高かった。E や H など一部の試料において、高齢者よりも若年者の臭気強度が高い傾向がみられた（図 1）。平均快不快度は、若年者の D に対する評価のみ不快側で、他は快側であった。A～F（天然乾燥・低温乾燥）は高齢者により好まれ、G や H（高温乾燥）は若年者により好まれていた（図 2）。若年者にとってやや不快なおいであっても高齢者にとっては快側の評価となっており、高齢者は若年者に比べてスギのにおいを好む傾向がみられた。また、同じスギ材であっても産地や乾燥条件によって、評価が異なることが示唆された。

8 種類のスギ材に対して 21 項目で尋ねたにおい質評価の結果を用いて、因子分析（主因子法、プロマックス回転）を行なった。高齢者については 4 つの因子が得られ、第 4 因子までの累積寄与率は 62.9%だった。若年者についても 4 つの因子が得られ、第 4 因子までの累積寄与率は 55.2%だった。いずれも第 1 因子は「心地よさ」因子で、高齢者は第 2 因子が「濃厚さ」、第 3 因子が「刺激性」因子で、若年者はその逆となっていた。

若年者には刺激性の影響度がやや大きいことが示唆されたが、傾向は概ね似ていた。

各試料の因子得点の平均値を元にクラスター分析を行なったところ、高齢者、若年者ともにDの三重県産の天然乾燥材（心材）は他と大きく異なる印象であり、心地良さの評価が低く、濃厚なにおいであったことが分かった。また、放散量が少なかった試料BとCが似た傾向にあり、試料A・E・Hも似た評価がされていたが、試料FとGについては高齢者と若年者で若干の違いがあった。同じ産地で乾燥条件に注目してみると、高齢者は高温乾燥試料（GやH）に対する評価が低いのにに対して、若年者は天然乾燥試料（E）の方が評価が低いなどの違いもみられた（図3・4）。さらに、各試料の平均強度、快・不快感と因子得点の相関関係を調べると、「刺激性」「濃厚さ」因子は強度の評価に、「心地よさ」因子は快・不快感評価との関連性がみられた。

放散量分析の結果より、におい評価で特徴的な傾向がみられた三重県産の天然乾燥材（心材）は、TVOCが他に比べて多いこと、 β -カリオフィレンや β -オイデスマールの放散量が多いことが明らかとなった。高齢者においては、「心地よさ」の因子得点とTVOCに負の相関関係が、「濃厚さ」の因子得点とTVOCに正の相関関係がみられた。また、TVOCが他に比べて少ない試料BやCの材については、におい評価においても似た傾向がみられ、放散物質とにおい評価の関連性がみられた。

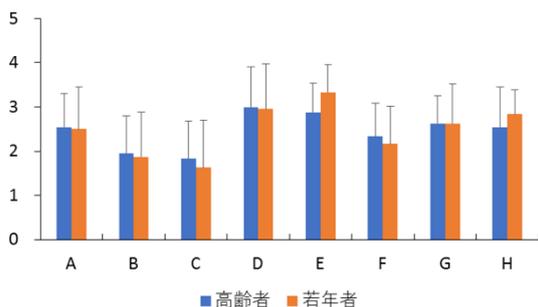


図1 スギ材に対する臭気強度評価結果 (0. 無臭～5. 強烈なにおい)

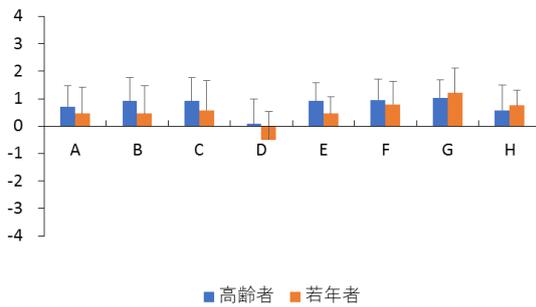


図2 スギ材に対する快不快度評価結果 (-4. 極端に不快～4. 極端に快)



図3 スギ材に対する印象評価の因子得点分布 (高齢者)

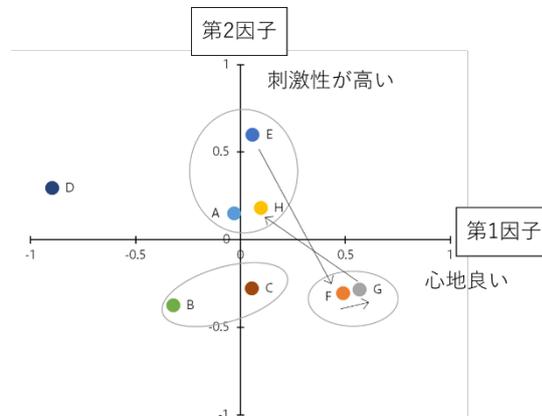


図4 スギ材に対する印象評価の因子得点分布 (若年者)

(3) 木質内装評価実験

空気環境の測定結果と心理反応の環境評価結果より、木質内装室でありA室では木の香り成分であるテルペン類が多く検出され、A室のにおいの方が環境評価において快側に評価された（図5・6）。また、A室は対照室のB室よりも床の色の明度がわずかに高く無節であったことなどにより、A室の光環境や内装デザインがより快側の評価になったと考えられた。印象評価の結果より、A室はより親しみがあり、安心すると評価され、「人工的な-自然な」「洋風な-和風な」の印象にもはっきり違いが表れていた。これらのことから、木質内装空間における視覚・嗅覚刺激が、室内の環境・印象評価に影響を与えていたことが分かった。加えて、A室はB室に比べて、POMSの「疲労」「混乱」「抑うつ」等の得点が低く（図7・8）、生理反応においても、A室はB室よりもLn（HF/LF）が低くなったことから（図9・10）、木のおいや見た目の印象が在室者の鎮静に作用したことが考えられた。創造性検査の結果には室間の差はみられなかった。

これらの結果より、気分状態及び生理反応から、今回の実験では、A室は鎮静効果が高かったことが示唆され、リラックス状態となったことで、創造性に影響を示さなかつ

たとえられる。なお、高齢層では、多くの項目で室間に有意差がみられ木質内装を好ましく感じていることが分かったが、若年層は室間に差がみられた項目は高齢者に比べて少なく、実験室間の内装の見た目が似ていたことや、においの評価に差が無かった（若年男性）ために、内装材の差に気づきにくかったと考えられた。

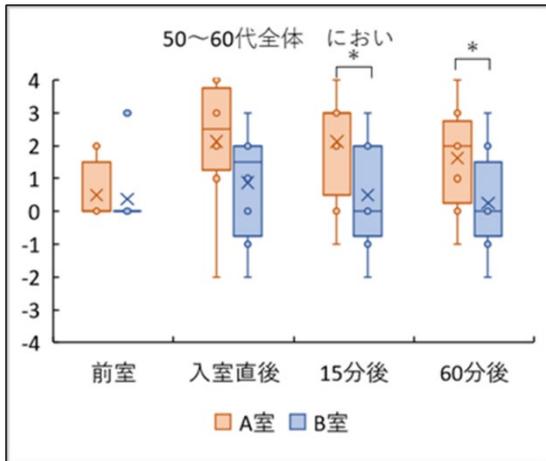


図5 実験室のにおい評価結果 (高齢者)

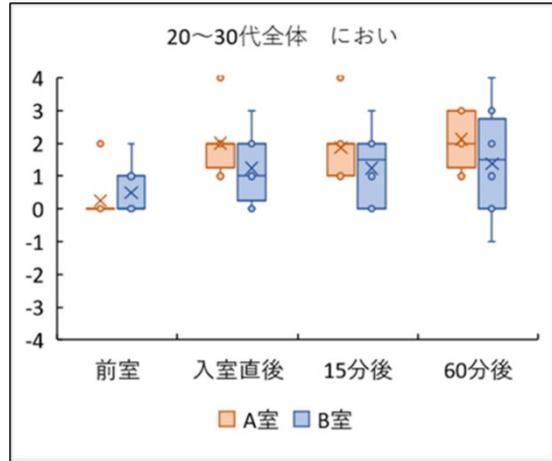


図6 実験室のにおい評価結果 (若年者)

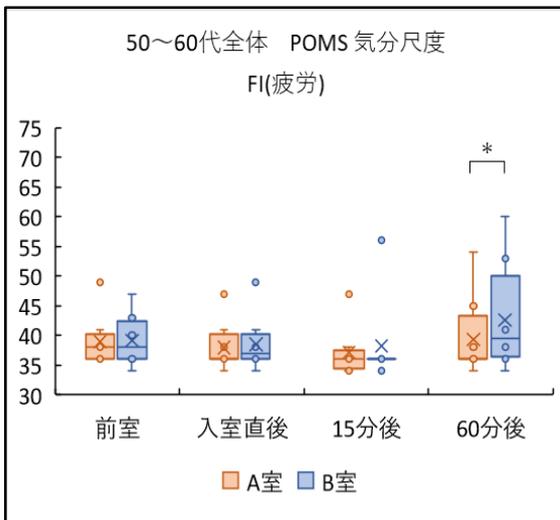


図7 POMSの結果 (高齢者)

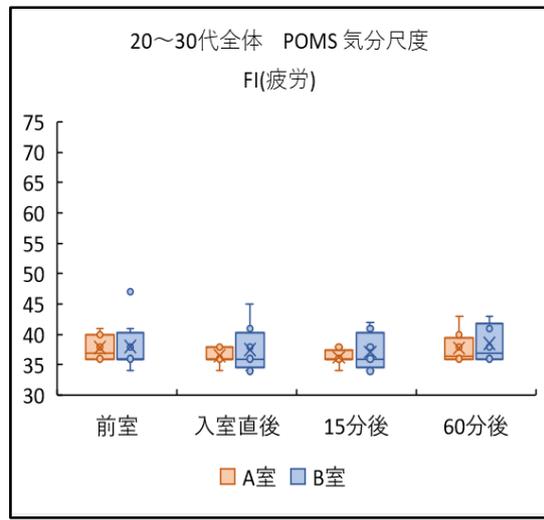


図8 POMSの結果 (若年者)

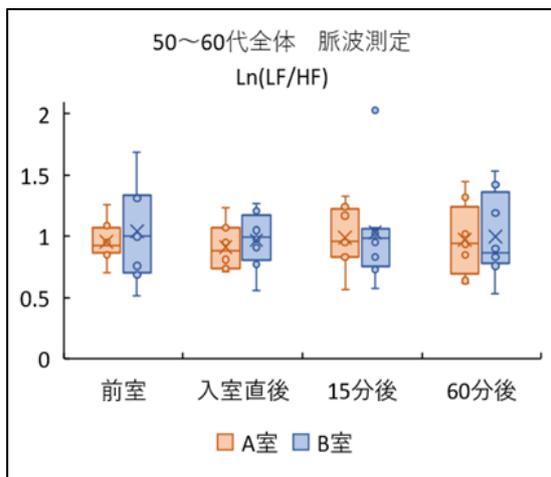


図9 脈波測定の結果 (高齢者)

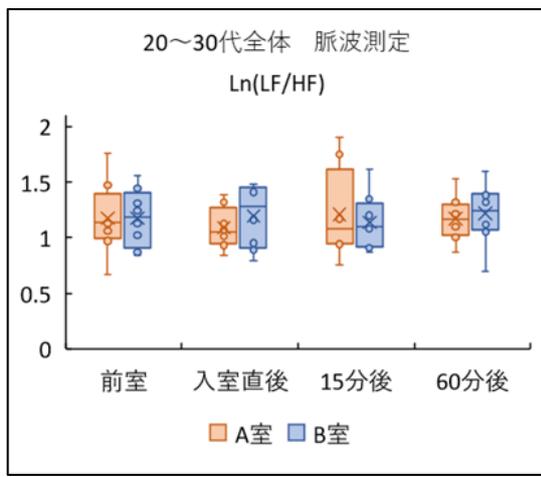


図10 脈波測定の結果 (若年者)

5. まとめ

高齢者と若年者を対象とし、「(1) 木材のにおい評価実験」と「(2) 木質内装評価実験」の2つの実験を実施した。いずれの実験においても、年齢層によって評価結果に違いがみられた。全

体的に高齢者は若年者よりも無垢材のにおいを好む傾向がみられ、無垢材を用いた木質内装室により良い印象を持っている傾向がみられた。また、木質内装室には鎮静効果があることが示唆された。このことから、木質内装は、鎮静効果を必要とする場所や、高齢者の施設・住宅等に施すことが効果的であると考えられる。年齢層による評価結果の違いがみられた理由としては、無垢材への慣れや経験の影響などが考えられるが、引き続き検討を続けていく必要がある。

参考文献

- 1) 山本孝, 鈴木昭弘, 上田実: 人体足部皮膚温度におよぼす床材料の影響, 木材工業, 22, pp.22-26, 1967
- 2) 武田淳史, 近藤昭彦: 森林浴の健康増進効果, リハビリテーションスポーツ, 28 (1), pp.30-35, 2009
- 3) Yada Y., Sadachi H., Nagashima Y., Suzuki T. : Overseas Survey of the Effect of Cedrol on the Autonomic Nervous System in Three Countries. Journal of Physiological Anthropology, 26, pp.349-354, 2007
- 4) 山本由華吏, 白川修一郎, 永嶋義直, 大須弘之, 東條聡, 鈴木めぐみ, 矢田幸博, 鈴木敏幸: 香気成分セドロールが睡眠に及ぼす影響, 日本生理人類学会誌, 8 (2), pp.69-73, 2003
- 5) 木村彰孝, 佐々木靖, 小林大介, 渋谷栄, 矢田貝光克: 木質空間における内装の違いが知的作業に及ぼす影響, 日本生理人類学会誌, 13 特別号 (1), pp.38-39, 2007
- 6) 仲村匡司: 木材の見えと木質内装, 木材学会誌, 58 (1), pp.1-10, 2012

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 竹花美紅, 萬羽郁子, 鴻池孝宏	4. 巻 69/2
2. 論文標題 ヒノキ精油による心理・生理反応	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 東京学芸大学紀要総合教育科学系	6. 最初と最後の頁 375 -382
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 萬羽郁子, 東賢一, 鍵直樹
2. 発表標題 年代別にみた木質内装化が在室者に及ぼす心理・生理的效果の検証
3. 学会等名 2020年度日本建築学会大会（関東）学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹花美紅, 小山内芽生, 萬羽郁子
2. 発表標題 高齢者と若年者によるスギ材のにおい評価に関する研究 第1報におい評価結果の比較
3. 学会等名 第31回におい・かおり環境学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 萬羽郁子
2. 発表標題 スギ材のにおい評価に関する研究 第2報におい評価因子の比較
3. 学会等名 第31回におい・かおり環境学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 萬羽郁子
2. 発表標題 高齢者と若年者によるヒノキ材のにおい評価
3. 学会等名 平成30年室内環境学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 萬羽郁子
2. 発表標題 被験者属性の違いが木材のにおい評価に及ぼす影響
3. 学会等名 第42回人間-生活環境系シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 萬羽郁子, 山田麗美, 東賢一
2. 発表標題 木質内装が在室者の心理・生理反応に及ぼす影響
3. 学会等名 日本家政学会第69回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 萬羽郁子, 竹花美紅, 東賢一
2. 発表標題 内装仕様の違いが室内環境に及ぼす影響の検討 竣工後一年間の室内空気質の変化
3. 学会等名 平成29年度室内環境学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹花美紅, 萬羽郁子, 東賢一
2. 発表標題 内装仕様の違いが室内環境に及ぼす影響の検討 竣工後一年間の温熱環境・真菌濃度の変化
3. 学会等名 第41回人間-生活環境系シンポジウム
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考