

ヒトはフローリング床とカーペット床をいかに感じるか？ － SD 法によるアンケート調査と因子分析－

佐藤 邦夫¹，法貴 葉子²

1 三重大学大学院生物資源学研究科共生環境学専攻環境情報システム工学講座

2 三重大学大学院医学系研究科基礎医学系講座システム神経科学

How Human Beings Respond to Wood Flooring and Carpeting? － Survey Questionnaires Based on the Semantic Differential Method and the Factor Analysis －

Kunio SATO¹ and Yoko HOKI²

1 Dept. of Environmental Science and Technology, Graduate School of Bioresources, Mie University,
1577 Kurimamachiya-cho, Tsu, Mie 514-8507, Japan

2 Dept. of Neurophysiology, Mie University Graduate School of Medicine, 2-174 Edobashi, Tsu, Mie 514-8507, Japan

Abstract

Just after the walking experiments were executed on wood flooring or carpeting, questionnaires were used to survey “How did the wood flooring feel?” or “How did the carpeting feel?” assessed via the semantic differential (SD) method. Our results found that wood flooring delivered an impression of “lightness”, “refreshing” and “sophistication”, while carpeting delivered an impression of “softness”, “safety in walking”, “thickness” and “less fatiguing”.

Responses were then analyzed via the factor analysis which found two centralized lower scales. It could be established that the first factor was “affinity” centralized lower scale and the second factor was “appearance” centralized lower scale in this study. Thus defined we could predict that carpeting outperformed wood flooring with respect to the points of the “affinity” centralized lower scale, while wood flooring exceeded carpeting in terms of the points of the “appearance” centralized lower scale.

Key Words: カーペット床, フローリング床, SD 法, 因子分析, ストレス

1. 緒 言

1936 年カナダの生理学者 Hans Selye がストレス学説を発表してから 80 年, 我々はストレス超過時代を迎えている¹⁾。Selye が Nature にこの学説を発表した当時はほとんど注目されもしな

かったストレスだが, 今ではストレスが 30 種類以上もの疾患を引き起こす事実が判明し²⁻⁴⁾, 現代人は日々生じるこのストレスをいかに減らすかを考えざるを得ない。その様々な解消法が提唱される中, 今回我々は住環境に目を向けた⁵⁻⁷⁾。

先進国の人間が人生の 90% を過ごす室内の床

2015 年 12 月 23 日受理

¹ 〒 514-8507 津市栗真町屋町 1577

² 〒 514-8507 津市江戸橋 2-174

* For correspondence (e-mail: sato@bio.mie-u.ac.jp)

にももしストレス軽減効果があるとするれば、どんな床材が該当するのか？この疑問に答えを出すべく実験を開始することになった。折しも日本ではダニや埃を回避しようとするあまり、フローリング張りの家が増加しカーペット敷きの家は激減している。しかし、欧米の研究論文には「部屋中カーペットを敷き詰めた方が埃は立たない」⁸⁾・「病院でストレスとなる床材の研究」⁹⁾・「カーペットの音響特性のすばらしさ」¹⁰⁾・「カーペットを床に敷き詰めた学校では教育レベルが上がった」¹¹⁾など、日本人の認識・常識とは違う研究結果が肩を並べている。そこで我々はカーペット床と木製フローリング床（以降、フローリング床と記載する）の2種類の床材を取り上げ、脳科学的比較実験により、カーペット床の方がストレス緩和効果が大きい事を突き止めた¹²⁾。この実験の直後、同じ被験者にカーペット床をどう感じたか？フローリング床をどう感じたか？のSD法 (Semantic Differential Method) によるアンケート調査を実施し、主因子法による因子分析をおこなった^{13,14)}。

2. 実験方法

被験者は20から68才までの非喫煙の健常者42人（平均年齢30.5才）、男性20人・女性22人であった。本研究は三重大学倫理委員会で承認（承認番号2635）された上で実施した。

実験室を室温 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ・湿度 $40 \pm 1\%$ に設定し、被験者はタスク（フローリング床についてのタスク：前レスト5分→フローリング床上歩行10分→後レスト10分。カーペット床についてのタスク：前レスト5分→カーペット床上歩行10分→後レスト10分。）をおこなった¹²⁾直後に、フローリング床とカーペット床についてそれぞれのアンケートに回答した。アンケートの内容は、フローリング床とカーペット床をどう感じたかの20組の形容詞対について、表1に示すSD法に基づく書式により5段階の位置づけを素早く記録してもらったものであった。

3. 結果

結果の整理段階では、各形容詞対について、一般的にプラスのイメージとされる側を4点、マイ

ナスのイメージとされる側を0点として点数化し、その平均値と標準偏差を計算した。集計および得点化の結果を図1に示す。図中のT1からT20までの記号は、各形容詞対を指すために付した記号である。

「T1 暖かい←→冷たい」や「T7 歩行時安心←→歩行時不安」および「T9 柔らかい←→硬い」の形容詞対において、カーペット床はフローリング床を大きく上回る得点を得た。逆に「T12 軽い←→重たい」・「T13 さわやかな←→うっとうしい」・「T14 洗練された←→野暮ったい」などの形容詞対については、フローリング床の方がカーペット床を上回った。

表1 アンケート用紙の書式
(+の位置に○印を1行に1つ記入)

	非常に	やや	どちらでもない	やや	非常に	
暖かい	+	+	+	+	+	冷たい
固い	+	+	+	+	+	柔らかい
穏やかな	+	+	+	+	+	苛々した
落ち着かない	+	+	+	+	+	落ち着いた
重たい	+	+	+	+	+	軽い
さわやかな	+	+	+	+	+	うっとうしい
野暮ったい	+	+	+	+	+	洗練された
明るい	+	+	+	+	+	暗い
複雑な	+	+	+	+	+	単純な
のどかな	+	+	+	+	+	緊迫した
醜い	+	+	+	+	+	美しい
薄っぺらな	+	+	+	+	+	厚みのある
親しみやすい	+	+	+	+	+	親しみにくい
特色のある	+	+	+	+	+	ありきたりな
好きな	+	+	+	+	+	嫌い
疲れを感じた	+	+	+	+	+	疲れを感じない
リラックスした	+	+	+	+	+	緊張した
歩行時安心な	+	+	+	+	+	歩行時不安な
不快な	+	+	+	+	+	心地よい
静かな	+	+	+	+	+	騒がしい

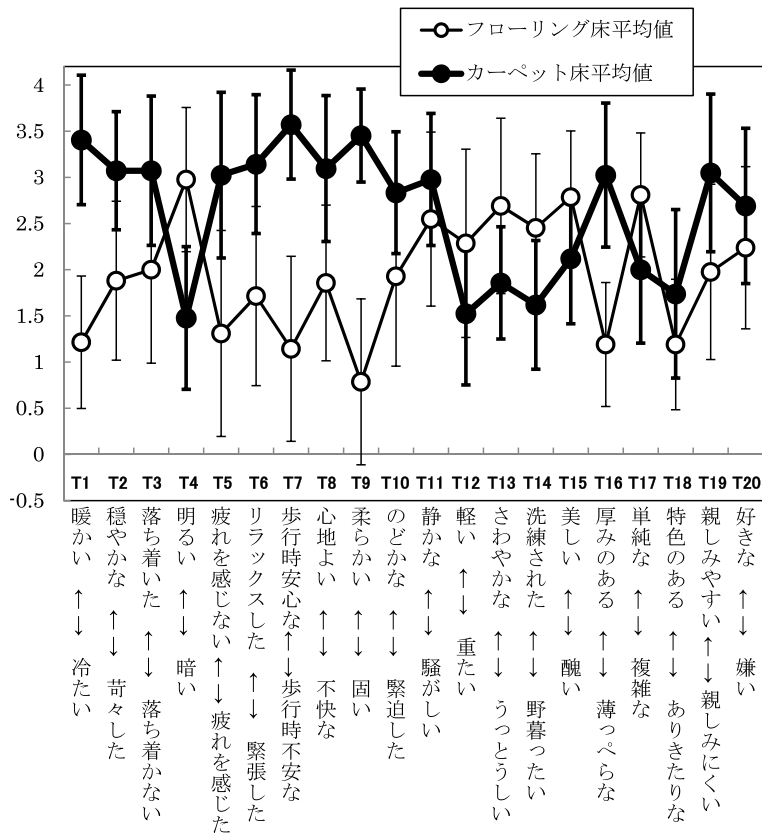


図1 アンケート集計および得点化の結果
(グラフの誤差表記は±標準偏差)

4. 考察

フローリング床およびカーペット床に対する共通の心理反応因子を探るため、アンケートとその後の集計により得られた形容詞対の得点を基に、統計処理ソフトウェアSPSS (Statistical Package for Social Science) による両床に関する因子分析¹⁴⁾をおこなった。因子の抽出手法として主因子法を採用したが、形容詞対 T1 および T7 については天井効果が、また T9 についてはフロア効果が懸念されたので、この3つの形容詞対は以後の数値的な因子分析には用いなかった。

図2は、フローリング床1回目の因子分によるスクリー・プロット図である。この図から、今回の形容詞対に対する被験者の心理反応を、主要な2つの因子によって説明することができるものと考えられる。

この予想を確認するために、着目因子を2としてプロマックス回転をかける2回目の因子分析をおこなった。図3にその結果得られた各形容詞対

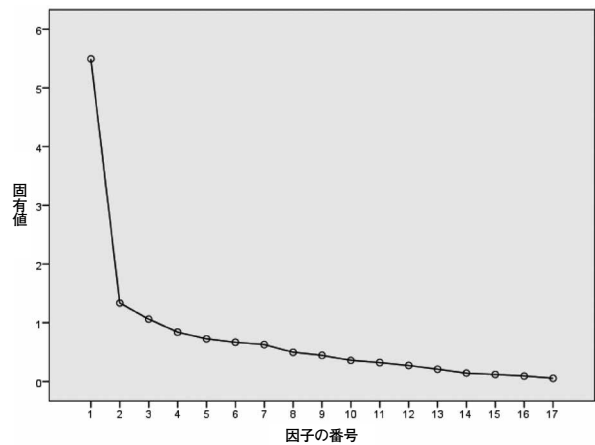


図2 因子分析におけるスクリー・プロット図
(フローリング床1回目の因子分析)

の因子負荷量に関するパターン行列を示す。

この結果から、因子負荷量が0.4を下回る T16・T18・T4 および T3, 更に大きい方の因子で負の値を持つ T17 の計5つの形容詞対は各因子への寄与度が少ないと判断されたので、これらの形容詞対を除いて3回目の因子分析をおこなった。図4にその結果のスクリー・プロット図を、

	因子	
	1	2
T6	0.965	-0.240
T10	0.744	0.084
T2	0.739	0.088
T20	0.735	0.261
T5	0.730	-0.006
T19	0.724	0.068
T8	0.619	0.227
T12	0.506	-0.126
T17	-0.459	0.089
T11	0.444	0.144
T16	0.276	-0.034
T18	0.195	0.053
T14	-0.239	0.911
T15	-0.121	0.872
T13	0.140	0.496
T4	0.166	0.365
T3	0.236	0.354

図3 プロマックス回転後の因子負荷量パターン行列
(フローリング床2回目の因子分析)

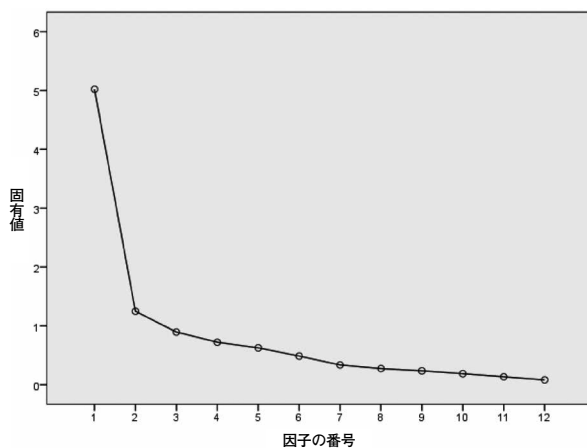


図4 因子分析におけるスクリー・プロット図
(フローリング床3回目の因子分析)

図5にプロマックス回転後の因子負荷量に関するパターン行列を、また図6にプロマックス回転後の因子空間の因子プロットを示す。

この結果から、形容詞対 T6・T10・T2・T20・T5・T19・T8・T12 および T11 が第一因子に、

	因子	
	1	2
T6	0.959	-0.218
T10	0.782	0.010
T2	0.776	-0.001
T20	0.754	0.237
T5	0.717	0.007
T19	0.717	0.082
T8	0.632	0.227
T12	0.550	-0.210
T11	0.463	0.124
T15	-0.060	0.860
T14	-0.162	0.860
T13	0.175	0.476

図5 プロマックス回転後の因子負荷量パターン行列
(フローリング床3回目の因子分析)

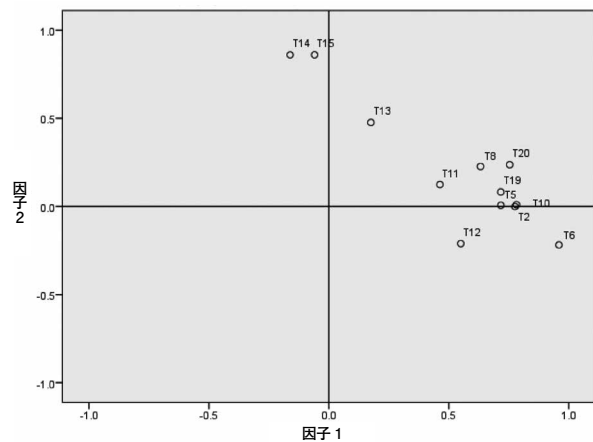


図6 プロマックス回転後の因子空間の因子プロット
(フローリング床3回目の因子分析)

また T15・T14 および T13 が第二因子に大きく寄与するものと考えられる。

本研究では更に、カーペット床に対する心理反応について、フローリング床と同じ因子に寄与する形容詞対により説明できないかということを推測するため、形容詞対 T2・T5・T6・T8・T10・T11・T12・T13・T14・T15・T19 および T20のみを対象としたカーペット床の因子分析をおこなった。図7に因子数の限定をおこなわず、結果の回転もかけない1回目の因子分析のスクリー・

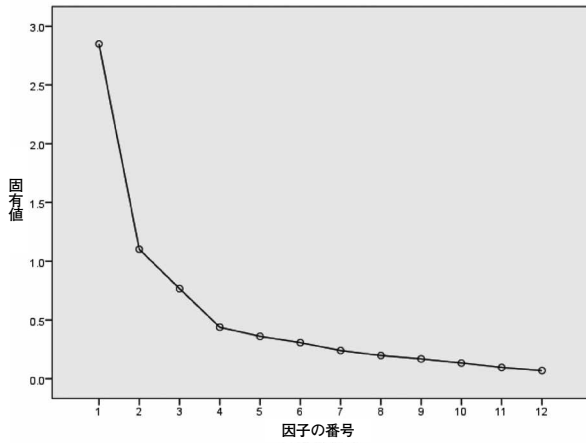


図7 因子分析におけるスクリー・プロット図
(カーペット床1回目の因子分析)

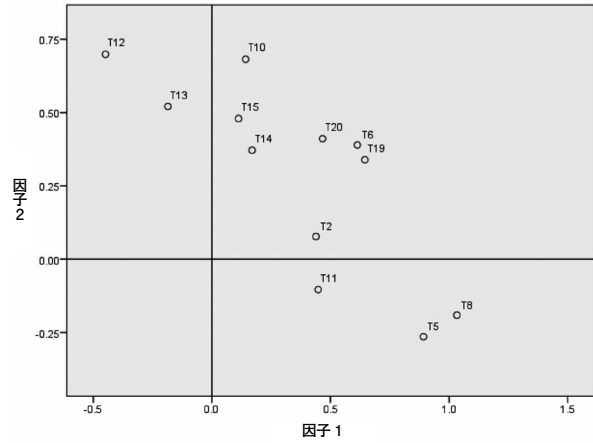


図9 プロマックス回転後の因子空間の因子プロット
(カーペット床2回目の因子分析)

	因子	
	1	2
T8	1.033	-0.190
T5	0.891	-0.264
T19	0.645	0.339
T6	0.613	0.389
T20	0.466	0.411
T11	0.448	-0.103
T2	0.438	0.077
T12	-0.449	0.699
T10	0.142	0.682
T13	-0.185	0.521
T15	0.112	0.479
T14	0.169	0.371

図8 プロマックス回転後の因子負荷量パターン行列
(カーペット床2回目の因子分析)

プロット図を示す。

この図から、今回のカーペット床の心理反応を、主要な2つの因子によって説明することもできるものと考えられる。因みに、主要な2つの因子により説明される分散の累積は全体の58.7%であった。そこで着目因子を2としてプロマックス回転をかける2回目の因子分析をおこなった。図8にその結果得られた各形容詞対の因子負荷量に関するパターン行列を、また図9にプロマックス回転後の因子空間の因子プロットを示す。

下位尺度	平均値	標準偏差	度数
「親和性」中心	1.9320	0.74146	42
「見た目」中心	2.6429	0.67632	42

図10 フローリング床下位尺度得点平均

下位尺度	平均値	標準偏差	度数
「親和性」中心	3.0068	0.58346	42
「見た目」中心	1.8651	0.51038	42

図11 カーペット床下位尺度得点平均値

図8の結果から、カーペット床では形容詞対 T8・T5・T19・T6・T20・T11 および T2 が第一因子に、また T12・T10・T13・T15 および T14 が第二因子に大きく寄与するものと考えられる。この結果における各因子に大きく寄与する形容詞対は、図5におけるフローリング床の結果と良い類似性を示し、両者は同様の主要な因子を持つことが推測されるが、個々の構成には若干の差異がある。すなわち、T10 および T12 はフローリング床では第一因子に大きく寄与するが、カーペット床ではこれらはいずれも第二因子に大きく寄与する。

そこでここからはフローリング床とカーペット床の数値的な推測値を算出することを目的として、両床ともに形容詞対 T2・T5・T6・T8・T11・T19 および T20 が第一因子に、更に T13・T14 および T15 が第二因子に大きく影響するものとし、

T10 および T12 は除外して考える。この場合、それぞれの形容詞対群の内容を見て、また、本来の因子分析に対し 2 つの形容詞対を省くことによる曖昧性が存在することを理由に、第一因子を「親和性」を中心とする下位尺度（以後、“「親和性」中心下位尺”と表記）、第二因子を「見た目」を中心とする下位尺度（以後、“「見た目」中心下位尺度”と表記）と命名する。

次に、これらの因子負荷量とアンケート素点から下位尺度得点の平均値を計算すると図 10 および図 11 のようになる。すなわち、フローリング床における「親和性」中心下位尺度得点平均値は 1.93、「見た目」中心下位尺度得点平均値は 2.64 となり、カーペット床における「親和性」中心下位尺度得点平均値は 3.01、「見た目」中心下位尺度得点平均値は 1.87 となる。

これらの結果から、「親和性」中心下位尺度に関する得点はカーペット床がフローリング床に勝っており、「見た目」中心下位尺度に関する得点は、フローリング床がカーペット床より勝っている傾向があると推測できる。

要 約

本研究では、フローリング床およびカーペット床上における歩行実験をおこなった直後に、「フローリング床をどう感じたか?」「カーペット床をどう感じたか?」について SD 法によるアンケート調査を実施した。

その結果、フローリング床は「軽い」、「さわやか」、「洗練された」などの印象を多く持たれたこと、それに対してカーペット床は「温かい」、「歩行時安心」、「柔らかい」などの印象を多く持たれたことが分かった。

次に、主因子法により因子分析をおこない、ヒトのフローリング床とカーペット床に対する印象の心理反応について考察した。

その結果、フローリング床とカーペット床の印象に関して、全く同一の下位尺度を抽出することはできなかったが、フローリング床、カーペット床に対する類似した 2 つの下位尺度を設定することができ、本研究では第一因子を「親和性」中心下位尺度、第二因子を「見た目」中心下位尺度とした。

この結果を用いてアンケートの質問を整理することにより、「親和性」中心下位尺度に関する得点はカーペット床がフローリング床に勝っており、「見た目」中心下位尺度に関する得点は、フローリング床がカーペット床より勝っている傾向があると推測できる。

参考文献

- 1) Selye, H.: Syndrome Produced by Diverse Nocuous Agents, *Nature*, **138**, 32 (1936)
- 2) Tabibian, A., J.H. Tabibian, L.J. Beckman, L.L. Raffals, K.A. Papadakis, S.V. Kane: Predictors of health-related quality of life and adherence in Crohn's disease and ulcerative colitis: Implications for clinical management, *Dig. Dis. Sci.*, **60**(5), 1366–1374 (2015)
- 3) De Brouwer, S.J., H. van Middendorp, C. Stormink, F.W. Kraaijmaat, I. Joosten, T.R. Radstake: Immune responses to stress in rheumatoid arthritis and psoriasis, *Rheumatology*, **53**(10), 1844–1848 (2014)
- 4) Orji, F.: The influence of psychological factors in Meniere's disease, *Ann. Med. Health Sci. Res.*, **4**(1), 3–7 (2014)
- 5) Nishifuji, S.: EEG recovery enhanced by acute aerobic exercise after performing mental task with listening to unpleasant sound, *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Bio. Soc.* **2011**, p.3837–3840 (2011).
- 6) Ganpat, T.S., H.R. Nagendra, K. Muralidhar: Effects of Yoga on brain wave coherence in executives, *Indian J. Physiol. Pharmacol.*, **55**(4), 304–308 (2011)
- 7) Wu, J.J., Y. Cui, Y.S. Yang, M.S. Kang, S.C. Jung, H.K. Park: Modulatory Effects of aromatherapy massage intervention on electroencephalogram, psychological assessments, salivary cortisol and plasma brain-derived neurotrophic factor, *Complement Ther. Med.*, **22**(3), 456–462 (2014)
- 8) Winkins, A. : Wall-to-wall carpeting is better, *Allergie Konkret* 2005, **2**, 16–18 (2005)
- 9) Harris, D.D.: The influence of flooring on environmental stressors, a study of three flooring materials in a hospital, *HERD*, **8**(3), 9–29 (2015)
- 10) Carpet and Rug Institute: Acoustical characteristics of carpet, *CRI Technical Bulletin* 2000 Feb, p.1–8 (2000)
- 11) Berry, M.A.: Carpet and high performance schools, *AATCC Review*, **2**, 1–17 (2004)
- 12) Hoki, Y., K. Sato, Y. Kasai: Do carpets alleviate

stress? , Iranian J. of Public Health. (in press) (2015)

13) 市川雅教: 因子分析, 朝倉書店 (2010)

14) 小塩真司: 研究事例で学ぶ SPSS と Amos による心理・調査データ解析, 東京図書, p.21-55 (2007)