



# 作品鑑賞時の印象評価に床の触覚的質感が暗黙的に及ぼす影響

Investigating the implicit effect of the haptic texture of the floor material on the impression evaluation when viewing a pair of sculptures

辻田喜琉<sup>1)</sup>, Burcu Nimet Dumlu<sup>1)</sup>, 吉田貴寿<sup>1)</sup>, 堀江新<sup>1)</sup>, 齋藤達也<sup>1)</sup>,

吉江優<sup>2)</sup>, 谷清鳳<sup>2)</sup>, 横山尚明<sup>2)</sup>, 青野恵太<sup>2)</sup>, 南澤孝太<sup>1)</sup>

Kiryu TSUJITA, Burcu Nimet DUMLU, Takatoshi YOSHIDA, Arata HORIE, Tatsuya SAITO,

Yuh YOSHIE, Kiyotaka TANI, Hisaaki YOKOYAMA, Keita AONO and Kouta MINAMIZAWA

1) 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科

(〒 223-8526 横浜市港北区日吉 4-1-1, dxkiryu, burcu.dumlu, yoshida, a.horie, tatsuyas, kouta@kmd.keio.ac.jp)

2) 株式会社乃村工藝社 (〒 135-8622 東京都港区台場 2 丁目 3-4, y.yoshie, k.tani, h.yokoyama, k.aono@nomura-g.jp)

**概要:** 人の情動や行動に影響を与える空間デザインには、触覚を含む多感覚的なデザインの重要性が高まっている。中でも室内空間で常に接触している足裏と床は軽視できない。しかし床が与える足裏への暗黙的な触覚の違いが、作品鑑賞時の印象評価に影響を与えるかは不透明である。そこで本研究では、柔らかい床と硬い床の違いが評価対象物に対する印象評価に与える影響を調査した。結果として弾力さや美しさといった、一部の評価項目に影響を与える可能性が示唆された。

**キーワード:** 空間デザイン, 足裏触覚, 床材選定, 印象評価, 暗黙的介入

## 1. 序論

空間デザインにおいて多感覚的かつ暗黙的なデザインの重要性が高まっている。本論において「暗黙的」という言葉は、認識の対象として明確に意識されないが、無意識に人間の行動や認知に影響を与えてしまう空間の側面を意味するものとして扱う。現代の空間デザインは印象的で記憶に残る視覚的な感覚を重視してきた。しかし近年では聴覚や触覚なども考慮したデザインをする必要があると指摘されている [1]。例えば、美術館やギャラリーのように鑑賞の対象として作品が置かれている空間では、暗黙的な認知体験を重視するデザインをすべきである。なぜなら空間は常に作品をはじめとする対象の印象に、影響を与えている可能性があるためである。例えば作品鑑賞において、作品の制作者にとっては作品を阻害しない空間や作品の魅力を向上させる空間が求められる。一方で、図 1 に示すような対象の印象を意図的に操作することを目的とした空間デザインにおいては、作品の印象が空間デザインによって介入される条件を明らかにする必要がある。

実際に多感覚に着目した空間デザインが暗黙的に認知や行動に影響を与える研究事例がある。まず視覚的な事例として Okken らは部屋と机の大きさに応じて人の発話数が変わることを示している [2]。Meyers-Levy らは天井の高さが思考やタスクの成績に影響することを示している [3]。また嗅覚では Liljenquist らは無臭の部屋よりも洗剤の香りがする部屋の方が、より高潔な動きをすることを示している [4]。触覚においては暗黙的に人に影響を与える研究として、

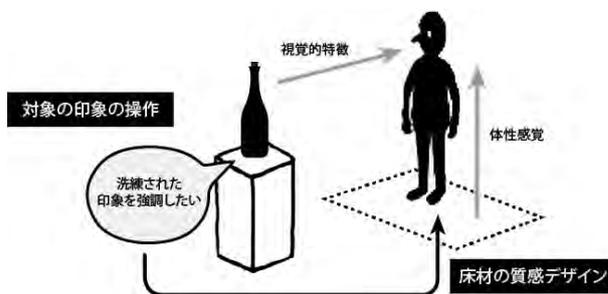


図 1: 床材の質感デザインによる対象の印象評価への介入

Ackerman らは椅子の硬さや毛布の柔らかさが社会的な判断や意思決定に与える影響を調査している [5]。

空間をデザインするにあたって、さまざまな要素があるが、本研究では特に床に着目する。床面は人と建築の物理的な接点であるために、デザインにおける触覚の指標や評価が必要である。しかし一般に床面のデザインは見た目の印象、素材感といった視覚的な意匠の点で評価されることが多い。一部、床材が人に与える影響について調査している研究がある。例えば複数の床材に立っているときの主観的な不快感や疲労などを評価している研究がある [6][7]。しかしこれらは触覚的質感が自身の感覚に影響を与えているものの、作品などのプロダクトに対する印象の評価にまで影響を与えているかは定かではない。

そこで本研究では被験者がオブジェを評価することで、床面の質感が人に暗黙的に及ぼす影響について分析を行った。



図 2: 床が柔らかい部屋 (左) と床が硬い部屋 (右)



図 3: Bouba(左) と Kiki(右) のオブジェ

実験では、異なる床面の材質でゾーニングされた空間内において、対象物の鑑賞においてどのような心理的な変化が起きうるか、調査を行った。

## 2. 実験

### 2.1 実験概要

本実験では図 2 に示すように、柔らかいカーペットを敷いた部屋と硬いタイルを敷いた 2 つの部屋を用意した。それぞれの部屋に図 3 に示すような、形状とさまざまな印象との連想についての研究からの着想を元に、Bouba をモチーフとした 3D オブジェと Kiki をモチーフとした 3D オブジェを設置した [8]。被験者は床についての情報は与えられず、どちらか 1 つの部屋のオブジェ 2 つを官能評価した。測定は 7 段階 SD 法で検証を行った。感性評価尺度は視触覚に関わる形容詞を抜粋している研究 [9] を参考に選出し 28 対用意した。得られた実験データの客観的評価を行い、評価をもとに身体性の観点からデザインの指針となりうる考察を行う。

### 2.2 実験装置

実験では床が柔らかいカーペット (ハンタフ黒 W100% 30mm シャギー 1800 粒) の部屋と硬いタイル (株式会社サンワ MB-6001M (マット)) の部屋の 2 つを用意した。各部屋は寸法約 12m<sup>2</sup>(3.96m × 2.875m) であり、視覚的な影響を最小化するために黒が基調の空間とした。評価対象物はクロスモーダル知覚評価に関わる Bouba と Kiki をモチーフとしたオブジェを作成し、各オブジェを高さ 1.1m の台の上に配置した。Bouba と Kiki は多感覚統合の実験手段として用いられ、Watanabe らは Bouba/Kiki 効果が触覚にも広がりを見せることを示している [10]。各天井には検証用兼記録用に GoPro を 2 台設置した。

### 2.3 実験手順

被験者は 20 代から 50 代の 86 名であった (男性 46 名・女性 42 名)。被験者はどちらか片方の部屋のみ入室とし、うち 44 名は Soft(柔らかいカーペットを敷いた) 部屋に誘

soft/bouba    hard/bouba    soft/kiki    hard/kiki

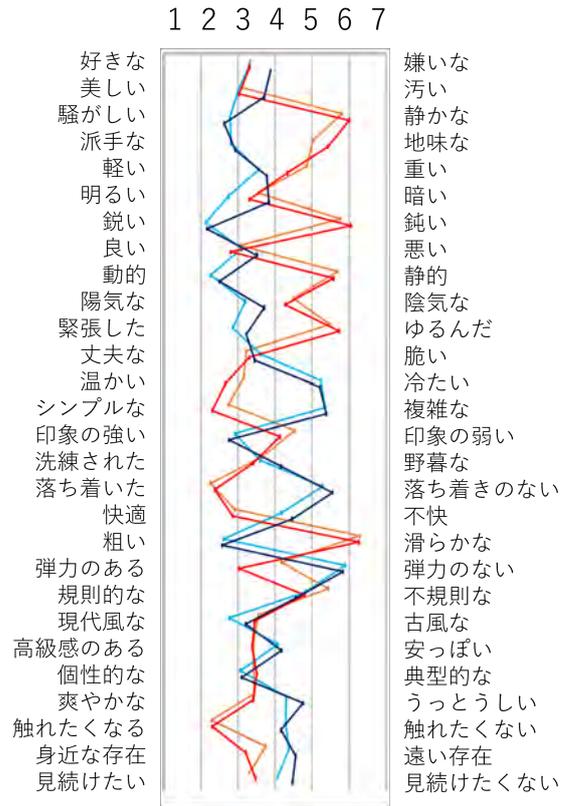


図 4: 形容詞対に対する評価の平均値

導した。残り 42 名は Hard(硬いタイルを敷いた) 部屋に誘導した。被験者は部屋に入る前に実験説明を受けた。このとき床についての実験であることは知らされなかった。被験者はアンケート回答用の iPad を受け取り指示された部屋に入室した。アンケート用の iPad からは「まずは 2 分間程度、部屋の中にある 2 つのオブジェをご鑑賞ください。見終わりましたら次へお進みください。」と指示された。2 分間の鑑賞を終えた後、被験者は各オブジェに対して 28 個の形容詞対について 7 段階評価を行い記入した。

## 3. 結果

各部屋とオブジェクトごとの形容詞対に対する評価の平均値を図 4 に示す。7 段階評価に対して t 検定 (対応なし) を行い、各オブジェクトに対して有意差と有意傾向が得られた形容詞対を図 5, 6 に示す。Bouba において形容詞対 **弾力のある/弾力のない** について有意差 ( $p < 0.01$ ) が得られた。また形容詞対 **規則的な/不規則な** について有意傾向 ( $p < 0.1$ ) が得られた。次に Kiki において 3 つの形容詞対について有意な結果となった。**好きな/嫌いな** について有意差 ( $p < 0.05$ ) が得られた。**明るい/暗い** について有意差 ( $p < 0.001$ ) が得られた。**美しい/汚い** について有意差 ( $p < 0.01$ ) が得られた。また形容詞対 **洗練された/野暮な** について有意傾向 ( $p < 0.1$ ) が得られた。また t 検定では有意差が得られなかったものを抜粋して図 7 に示す。

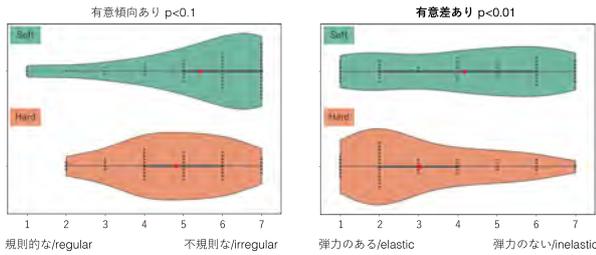


図 5: Bouba において有意傾向の見られた形容詞

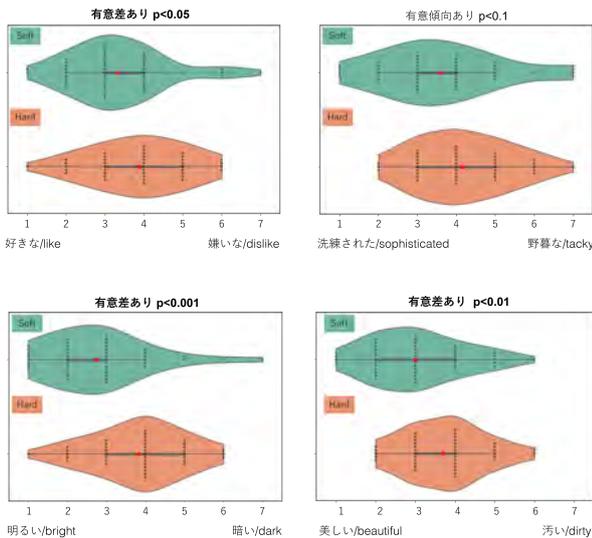


図 6: Kiki において有意傾向の見られた形容詞

4. 考察

結果から対象物のある限定された特性については、床の違いで主観の評価に偏りが生まれることが分かった。各形容詞対の考察を以下に記す。

弾力感に関して、Bouba においては硬い床の方がより強く感じられた。柔らかい床において足裏で知覚する柔らかさが視覚的認知に影響し弾力感を弱め、逆に硬い床のほうが相対的に強い弾力感を対象に対して感じる可能性がある。Kiki はそもそも対象からの弾力感を感じにくいいため、差も生じにくいと考える。

不規則さに関して、Bouba においては柔らかい床の方がより不規則に感じられた。柔らかい床において足裏から感じる触覚の規則性が下がることで、対象物体から視覚的に感じる規則性も低下している可能性がある。

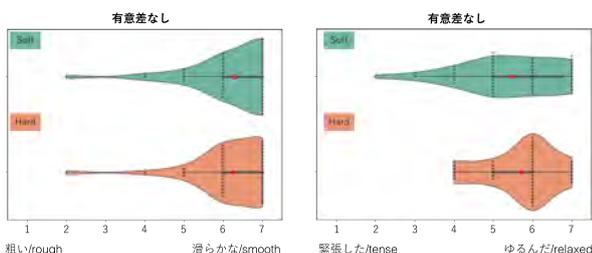


図 7: 有意差が見られなかった形容詞の例

明るさに関して、Bouba においては柔らかい床の方がより明るく感じられた。柔らかい床のほうが足元の触覚の包み込まれ感が高く、より落ち着く。それにより相対的に対象物の白さが浮き出て感じられる可能性がある。ただし柔らかい床の方が光を吸収し部屋の壁が暗くなることで、実際に対象物の相対輝度が高くなっている可能性も考えられる。

美しさに関して、Kiki においては柔らかい床の方がより美しく感じられる傾向があった。柔らかい床の方が足元から Kiki の持つ直線的な要素とは対抗する柔らかく不定形な触覚的印象が感じられ、相対的に Kiki の視覚的印象として直線的美しさが強調されたことで、より美しく感じる可能性がある。Bouba においては対象物自体が持つ美しさが十分に高く、床からの影響が相対的に少なかったと考えられる。

好き嫌いに関して、Kiki においては柔らかい床の方がより好きに感じやすい傾向があった。柔らかい床の触覚的な柔らかさや不定形さが Kiki の持つ直線的な視覚的特徴を浮き立たせ、それが対象物の視覚的印象に影響した可能性がある。洗練さに関して、Kiki においては柔らかい床の方がより洗練されたものを感じやすい傾向があった。柔らかい床の方が足元から感じられる触覚に柔らかさや不規則さがあり、相対的に直線的な視覚的特徴を持ったことで、対象物の視覚的印象がより洗練されたものとして引き立たせられた可能性がある。

また今回有意差が見られなかった形容詞の中でも、図 7 の粗い/滑らかなと緊張した/ゆるんだのように図の形が同じものと違うものが見られる。結果の分布が異なるものは主観の評価に影響を与えている可能性があり、今後調査が望まれる。

今回の実験で得られた結果を、対象評価と床材の関係性を知覚現象として知られる「図と地の関係」として構造的に捉える。つまり、評価対象として意識を向かわせる対象物(図)と、評価者である人間が置かれている環境としての床材(地)という関係性である。実験に先立って、地である床材は空間全体を黒に統一するなどして対象として意識されないような工夫をした上で、2つの部屋の違いは床材の質感のみである。結果から推測されることとしては、地にあたる床材の質感が対象物の評価に意識的・無意識的に影響している可能性があるということである。

今回の実験によって示唆される、床素材から得られる体性感覚が対象の評価に影響を及ぼすことの背後に図 8 のような構造を想定している。対象に対する視覚情報と床材によって生じる体性感覚が何らかの形で感覚統合され、人間が持っている内部モデルによって、対象の特性評価が処理されるという構造である。可能性として、この統合のされ方には、2つのパターンがあることが考えられる。まず図としての対象と地としての床材の間で、同様の性質を持った感覚質が互いに強調しあう「足し算的統合」である。そしてもう一つのパターンとして、相反する感覚質が与えられることによって、対象の特性がコントラストとして強調される「コントラスト的統合」である。これらの統合モデルが

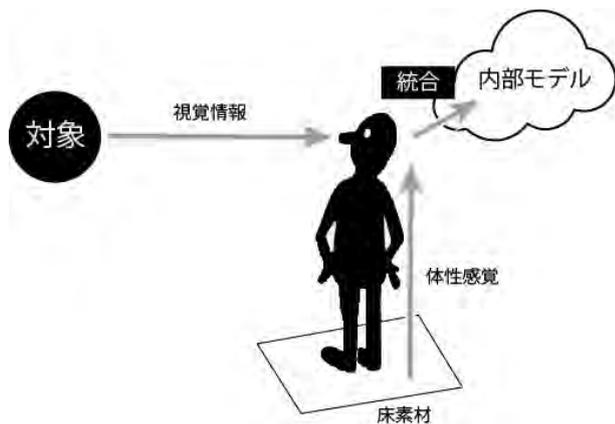


図 8: 鑑賞物の視覚的な印象評価時に暗黙的に体性感覚が統合される内部モデルの存在が示唆される

対象物と被験者の距離に応じて変わるといった指摘 [11] もある。今後は鑑賞者と作品との間に設けるバリアラインのデザインも考慮した設計が望まれる。

この「図と地の関係」の中での対象評価の影響を意図的に印象操作することは、床材を活用したデザインの指針になるといえる。実際の店舗デザインや鑑賞空間の設計において、意図的に地に相当する床材を設計することで、対象物となる鑑賞物、場合によっては商品の特定の特徴、あるいはその空間におけるエクスペリエンスのある側面を強調することができる可能性がある。この考え方は、既存の意匠的なビジュアルデザインの延長としての床材デザインとは異なる、身体性を主眼においた床材デザインの方針と言える。またこれは、既存の特定の空間デザインにおける空間デザイナーのヒューリスティクスとも合致するのではないかと考えられる。

床の施工は本来一度きりの選択である。しかし近年では建材にロードセルを組み込むことで、ルームスケールでの高度なセンシングを行う研究 [12] や振動アクチュエータを床に仕込むことで床と家具を通して人に触覚的な影響を与える研究が見られる [13]。今後これらの研究と統合すれば、より高度で複雑な効果を制御する床のデザインが可能になるであろう。

## 5. 結論

本実験では、主に異なる床面の材質でゾーニングされた空間内において、対象物の鑑賞においてどのような心理的な変化が起きるか、分析を行った。結果としてまず Bouba において 1 つの形容詞対 (弾力のある/弾力のない) について有意な結果となった。次に Kiki において 3 つの形容詞対 (好きな/嫌いな)(明るい/暗い)(美しい/汚い) について有意な結果となった。これらの結果は床材を活用したデザインの指針になる可能性がある。さらに床に応じて意図した人の行動変容を生み出すことができれば、人流制御や購買などへも応用が見込まれる。今後はデジタル技術との組み合わせや、本研究の知見を基にデザインした床での実証実験が望まれる。

## 謝辞

本研究の遂行にあたりご助力いただいた、乃村工藝社 菅谷翔氏、中谷唯和氏、山口茜氏、今井健人氏に感謝いたします。また快く実験に参加頂いた皆様に、感謝いたします。

## 参考文献

- [1] Juhani Pallasmaa. 建築と触覚: 空間と五感をめぐる哲学. 草思社, 2022.
- [2] Okken et al. When the world is closing in: effects of perceived room brightness and communicated threat during patient-physician interaction. *HERD*, Vol. 7, No. 1, p. 37–53, 2013.
- [3] Meyers-Levy et al. The influence of ceiling height: The effect of priming on the type of processing that people use. *Journal of Consumer Research*, Vol. 34, p. 174–186, August 2007.
- [4] Liljenquist et al. The smell of virtue: Clean scents promote reciprocity and charity. *Psychological Science*, Vol. 21, No. 3, p. 381–383, 2010.
- [5] Ackerman et al. Incidental haptic sensations influence social judgments and decisions. *Science (New York, N. Y.)*, Vol. 328, No. 5986, p. 1712–1715, June 2010.
- [6] Cham et al. Effect of flooring on standing comfort and fatigue. *Human factors*, Vol. 43, p. 381–91, February 2001.
- [7] Redfern et al. Influence of flooring on standing fatigue. *Human Factors - HUM FACTORS*, Vol. 37, p. 570–581, September 1995.
- [8] Köhler-W. *Gestalt Psychology*. New York: Liverlight Publishing Corporation, 1929.
- [9] 清水祐一郎 al. オノマトペごとの微細な印象を推定するシステム. 人工知能学会論文誌, Vol. 29, No. 1, p. 41–52, 2014.
- [10] Sakamoto et al. Bouba/kiki in touch: Associations between tactile perceptual qualities and japanese phonemes. *Frontiers in Psychology*, Vol. 9, , 2018.
- [11] Meyers-Levy et al. Context effects from bodily sensations: Examining bodily sensations induced by flooring and the moderating role of product viewing distance. *Journal of Consumer Research*, Vol. 37, p. 1–14, June 2010.
- [12] Yoshida et al. Flexel: A modular floor interface for room-scale tactile sensing. In *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, UIST '22*, p. 1–12, New York, NY, USA, October 2022. Association for Computing Machinery.
- [13] Tsujita et al. Haptoroom: Using vibrotactile floor interfaces to enable reconfigurable haptic interaction onto any furniture surfaces.