

# 木材の匂いが空間認識に与える影響に関する研究

## Study on how the scent of wood influences the spatial recognition

○吉川 未来\*<sup>1</sup>, 小笠原 正豊\*<sup>2</sup>

Miki YOSHIKAWA \*<sup>1</sup>, Masatoyo OGASAWARA \*<sup>2</sup>

\*1 東京電機大学未来科学部建築学科 学部学生

Undergraduate Student, Department of Architecture, Tokyo Denki University.

\*2 東京電機大学未来科学部建築学科 准教授

Associate professor, Science and Technology for Future Life, Department of Architecture, Tokyo Denki University.

キーワード：空間認識；嗅覚；木材；木造建築；印象評価；VR

Keywords: Spatial recognition; Smell; Wood; Wooden building; Impression evaluation; VR.

### 1. はじめに

近年、人々の得る建築空間に関連する情報はインターネットを通じた2次元の視覚情報に偏りつつある。その一方で、聴覚・触覚・嗅覚・味覚などの視覚以外での感覚で建築空間を知覚することは、建築空間を認識する上で重要である。そこで本研究は、視覚情報以外での五感の1つでもある嗅覚に着目し、木材の匂いが建築空間に与える印象を明らかにすることを目的とする。

### 2. 既往研究

「ヒバ材」を用いて室内空間の視覚が与える心理・生理面の影響について、実際に「ヒバ材」を用いた部屋に人を入室させ印象評価を調査した研究がある<sup>1)</sup>。他にも、日本産の木材50種類のデジタル画像を用いた視覚的評価を調査した研究や、様々な建築材料から発生する匂いの主観評価を調査した研究など、視覚感覚や臭気による研究はいくつか発表されている<sup>3),4)</sup>。しかし、複数の異なる木材や空間を比較した心理的評価を分析した研究は存在しない。

### 3. 研究対象

茨城県古河市にある都市公園、「古河総合公園」の中にある、内藤廣により設計された「古河総合公園管理棟」を研究対象とする。この建物は、切妻という建築物にとって根源的な形状を持ちつつ、3つの異なる空間を持つため、研究対象として選択した。(Figure 1)。

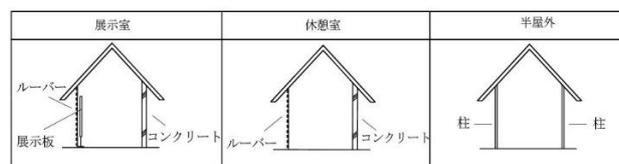


Figure1 研究対象の共通点

### 4. 研究方法

#### 4.1. 実験方法

本実験の研究対象の撮影は6月21日に行い、実験は本大学の研究室にて2020年9月18日、23日、25日、30日の4日間にて行った。研究室は窓を開け十分に換気を行った。被験者は本大学の建築学生23人を対象とする。実験は、360°カメラで撮影した写真をVRに移し、被験者に空間を疑似的に体験してもらうものとする。初めに、匂いの無い状態で40秒間VR空間を見た後、VRを外し、その後印象評価を行ってもらう。これを展示室・休憩室・半屋外空間と3回行う。次に、匂いのある状態で空間を40秒間体験してもらい、初めと同様に印象評価を行ってもらう。青森ヒバ・スギ・木曽檜を1つの空間で順番に嗅いでもらい、これを3つの空間それぞれ行う。この時、空間間の休憩は30秒程とするものとする。



Figure 2 実験の様子  
(左) 匂い無し (右) 匂い有り

#### 4.2. 木材の選定

今回の研究で使用する木材は、国産針葉樹の青森ヒバ・スギ・木曽檜を縦1cm、横6cm、厚さ1cmの長方形にカットした木片を(Figure 3)使用する。使用する3つの木材はともに「日本三大美林」とも言われている日本国有の木材の種類としても有名であり、さらに建築材料としても代表的な木材である。木材の匂いの原因でもある精油含有量・主要成分を(Table 1)に示す。



Figure 3. 実験で使った木材

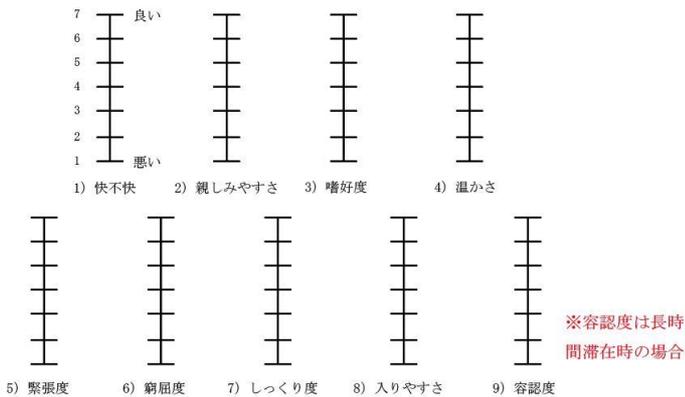
Table 1. 使用木材の材油成分<sup>5)</sup>

樹種名	精油含有成分 (%)	主要成分
ヒバ	1.0~1.5	ツヨブセン、ヒノキオール、クバレン ドラブリン
スギ	0.1~1.0	クリプトメリオール、クリプトメリジオール $\delta$ -カジネン、 $\beta$ -オイデスマール
檜	1.0~3.0	$\alpha$ -ピネン、ボルネオール、 $\gamma$ -カジネン $\alpha$ -カジノール、ヒノキオール

#### 4.3. 評価項目

参考文献調査により収集した 40 の評価項目事例の中から、木の新鮮度に関わらず臭気評価や印象評価が同時に質問できるように 9 つの事例を選択し 7 段階評価とした。

Table 2. 印象評価に使用した 7 項目



### 5. 実験結果

#### 5.1. 分析による結果

各空間と各木材の印象評価での平均値による平均値分布を Figure 4-6 に記載する。

##### 1) 展示室

匂いの無い状態では、「嗜好度」、「しっくり度」が低い結果となった。一方で、「緊張度」の評価が高く得られた。視覚だけでは、木材に囲まれるこの展示室は緊張を和らげるが、全体的に見て人々にそれほど好まれず、馴染みのある空間と認識されにくい結果となった。

匂いのある状態では、ヒバは「緊張度」と「窮屈度」が高い傾向がある。一方で、「快不快」と「容認度」は低い傾向である。展示室でヒバは他の木材に比べ評価が高い項目が多く見受けられ、「しっくり」くる匂いであるという結果となった。

スギは、評価項目が優れて高い項目や低い項目は見受けられない。その中でも、「快不快」と「容認度」、「嗜好度」が少しだけ高い傾向がある。一方で、「温かさ」は少し他の木材に比べ低い傾向である。狭く、木の展示パネルが多いこの部屋ではスギの匂いは人々に好まれる結果となった。

檜は、「温かさ」の項目が高い傾向にある。一方で「窮屈度」は視覚だけの状況と変わりなく低い傾向であった。

全体的に匂いがあると評価が向上したが、「入りやすさ」と「親しみやすさ」はどの種類の木の匂いも同じような結果となった。

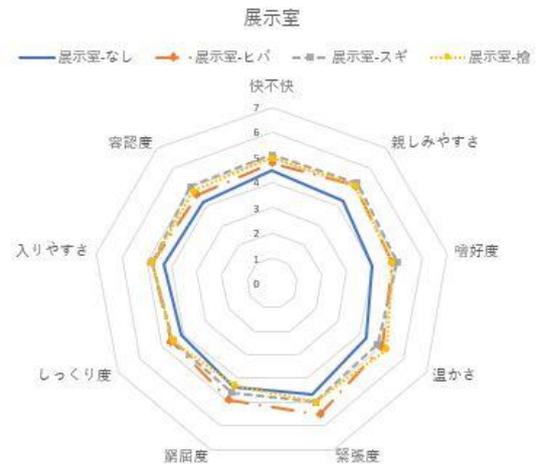


Figure 4. 展示室 平均値分布

##### 2) 休憩室

匂いの無い状態では、「嗜好度」、「窮屈度」と「しっくり度」が低い結果となった。一方で、「入りやすさ」の評価が高く得られた。視覚だけでは、休憩室のため入りやすさはあるが、窮屈さを感じあまり好まれず、休憩はとりにくい空間であるという結果である。

匂いのある状態では、ヒバは全体的に評価が他の木材に比べて長けている項目がなく、「嗜好度」、「快不快」が特に低い傾向である。ヒバの匂いは、この中では休憩室に最も不向きであるという結果である。

スギは、ヒバとは逆に全体的に評価が高く、「容認度」と「親しみやすさ」、「快不快」と「入りやすさ」が特に高い傾向である。スギの匂いは、休憩室に向いている匂いであるという結果である。

檜は、「嗜好度」が高い傾向にある。一方で、「親しみやすさ」と「入りやすさ」は匂いの無い状態と変わらない。

全体的には、視覚だけの時に低かった「しっとり度」と「窮屈度」が他の項目と遜色ない結果まで向上した。木材の匂いによって休憩しやすい空間となり、広々とした印象に変化した。

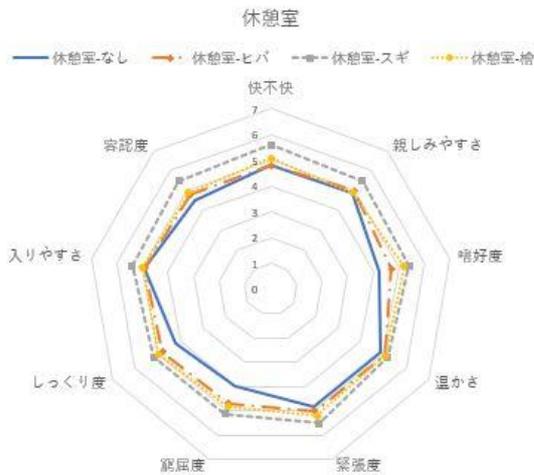


Figure 5. 休憩室 平均値分布

### 3) 半屋外

匂いの無い状態では、全体的に評価が高い結果である。一方で、「温かさ」は低い結果となった。視覚だけでは、外の空間のため温かさが感じにくい、他の空間に比べ人々が好む空間である結果となった。

匂いのある状態では、ヒバは、視覚だけでの状態より向上している項目が少ない。特に、「嗜好度」と「親しみやすさ」、「容認度」は最も低い結果である。ヒバの匂いは半屋外空間には少し不向きという結果である。

スギは、全体的に評価が上がり半屋外空間に最も適している結果となった。「温かさ」と「しっとり度」は特に高い傾向である。

檜は、ヒバほど低下している項目はないが、視覚だけの時とあまり変化が見受けられない。「温かさ」と「窮屈度」は少しだが向上した結果となった。

全体的に、匂いの無かった状態で低かった「温かさ」も木の匂いに加わることで向上し空間に温かみを与えた。そして、「窮屈度」も全ての木材の匂いが、匂いの無い状態より向上する結果となった。一方で、「嗜好度」と「親しみやすさ」、「容認度」が低下している木材もあり、木材の好み最も明らかになった空間である。

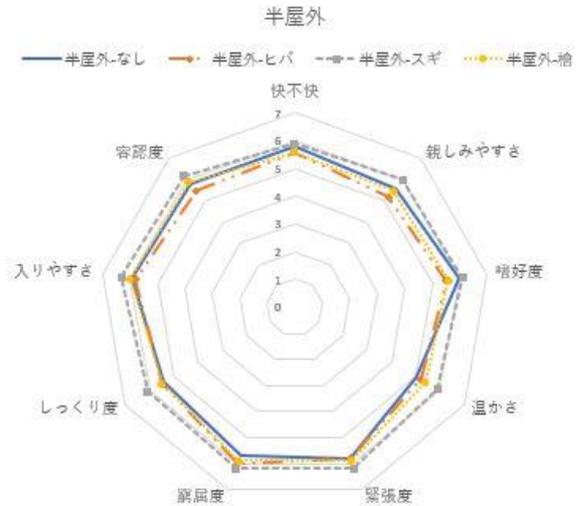


Figure 6. 半屋外 平均値分布

### 5.2.2 標準偏差

各空間と各木材の匂いによる印象評価の変化の標準偏差を算出し結果を、箱ひげ図の Figure7-10 に記載する。また、ここで記載する図は最も変化に特徴が見受けられ、文章で記述しているものを抜粋して示すものとする。

展示室では、ヒバの「緊張度」の項目で標準偏差値が1以下であり、最大値が7と最も高い値であり、外れ値がないことから、展示室ではVR空間で「緊張度」の要素において安らぐ空間である印象だという結果である。一方で、ヒバの「快不快」は、最も標準偏差値が大きく、最大値が7、最小値が1という結果から、匂いは同じだが被験者が受けた印象にばらつきがあり異なる印象を受けたことが窺える。



Figure 7 展示室-ヒバの箱ひげ図

休憩室では、スギが全体的に見て標準偏差の値が1以下のものが多く評価のバラつきが少ない。これから、休憩室でスギの匂いが与える影響は被験者に共通の印象を与えていると窺える。一方で、ヒバは標準偏差の数値がすべて1以上で最もばらつきが見受けられる。そして、「容認度」の項目では標準偏差の数値が1.5以上であり最も高い。さらに、「容認度」は最小値に外れ値があり被験者によって印象にばらつきがあり異なる印象を受けたことが窺える。

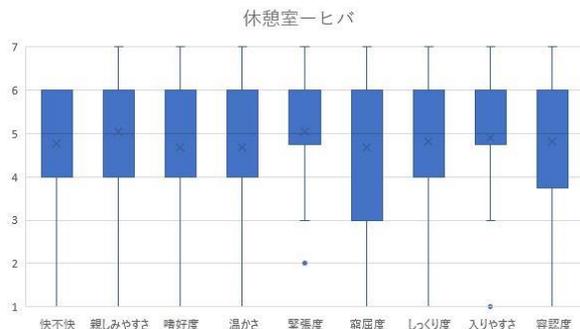


Figure 8 休憩室－ヒバの箱ひげ図

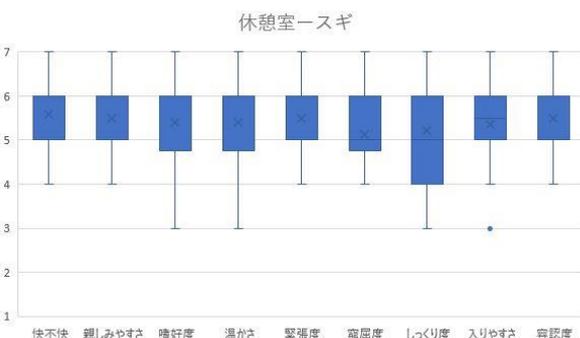


Figure 9 休憩室－スギの箱ひげ図

半屋外では、休憩室と同様にスギの項目すべてが標準偏差の数値が1以下であり、バラつきが少ない傾向である。そして、「入りやすさ」の項目においては標準偏差の数値も0.7以下と最も低く、被験者がスギの匂いで「入りやすい」という項目で最も共通の印象を受けたことが窺える。

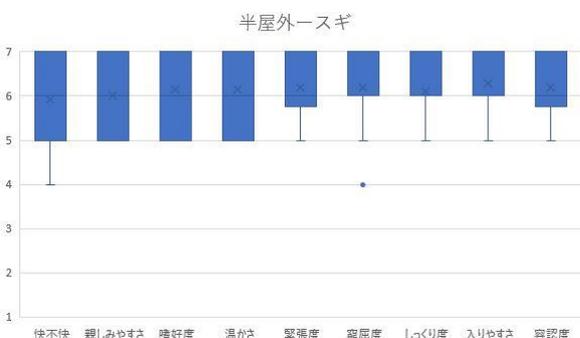


Figure 10 半屋外－スギの箱ひげ図

上記で触れられていないヒバは、標準偏差値の値が匂い

の無い状態とあまり変化が見受けられなかった。

## 6.考察

今回使用した木材の匂いが建築空間にどのような印象を与えているかの結果に基づく考察を以下に記載する。

ヒバの匂いは、好みにばらつきがあるため好まれる匂いとは言い難い。他の木よりも親しみが無い結果が見受けられ、休憩室や半屋外のように誰でも使用でき利用機会が多い場には適さない。一方で、展示室のような普段めったに利用しない場に適しており、そのような場でも緊張感を与えることなく過ごせる木材の匂いであると考えられる。

スギの匂いは、全体的に「緊張度」と「しっくり度」のバラつきが少なく場所への適応性があると考えられる。さらに、休憩室のような椅子や机の家具などが置いていられても、のびのびと感ずることができる。そのため、休憩室のように休んだり、くつろいだり、長時間空間に滞在しても苦にならない木材の匂いであると考えられる。

檜の匂いは、全体的に評価に向上も低下も見受けられず、匂いの無い状態との変化があまり無い。これは、檜の木が古くから神社や住宅に用いられており、日本人に馴染みのある匂いだから、視覚だけの状態で木造の建物を見たときに、無意識に日本人がイメージしてしまう木材の匂いなのではないかと考える。

## 7.まとめ

本研究ではVR技術を用いて、木材の匂いが建築空間に与える印象の変化を検証した。結果、建築空間を認識する上で、嗅覚は視覚のみの状態より印象を向上させ、木材の種類や空間のつくりからも印象は変化することが明らかとなった。そして、私達が普段目にする画像等は情報を与える上で不十分であり、視覚情報以外で空間を視覚することは建築空間を認識する上で重要だと分かった。

一方で、実際の空間は様々な匂いや湿度、音なども情報として加わるため、これらの再現と評価について今後の課題とした。

## 【参考文献】

- 1) 木村彰孝・杉山浩之・佐々木靖・谷田貝光克 (2011)「ヒバ材を用いた室内空間での視覚・嗅覚刺激が人の心理・生理面に与える影響」木材学会誌 Vol. 57, No. 3 p150-159
- 2) 小場則夫・岸本達也 (2009)「高層部がセットバックした超高層建築による街路景観の印象評価－VRを用いた丸の内仲通りにおける分析－」日本建築学会計画論文集 第74巻 第645号, 2435-2442
- 3) 竹村明久・山中俊夫・甲谷寿史 (2008)「建築材料から発生するにおいの主観評価に関する研究」日本建築学会環境論文集 第73巻 第630巻, 999-1004
- 4) 信田聡・前田啓・浪岡真太郎 (2016)「日本産木材50種のデジタル画像を用いた視覚的好ましさの評価」木材学会誌 Vol. 62, No. 6, p301-310
- 5) 木ネット～木と森の情報館～<http://www.jawic.or.jp/>