原著論文

間接評価を用いた空間の演出効果の推定

横井 聖宏, 中島 瑞季, 山中 敏正

筑波大学大学院

Estimating the Affection of the Exhibition Space by an Indirect Method

Takahiro YOKOI, Mizuki NAKAJIMA and Toshimasa YAMANAKA

University of Tsukuba, Graduate School of Comprehensive Human Science, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8577, Japan

Abstract : This is an examination of the effect of elements of the space to people's action. The combination of the wallpaper and the color temperature of lighting of the space changes the impression of the space. But, it is not obvious whether the effect works on people's action or not. So, we investigated people's action, evaluating a chocolate in an exhibition space and estimated the effect of combination of the wallpaper and the lighting by the evaluation of a chocolate. In the experiment, participants were told to evaluate chocolates, and we compared the result by the difference of the wallpaper and the color temperature of lighting of the space. The reason to use such a method is that people can't speak about the real intention of their actions. By the experiment, we discovered that however participants were not aware, the difference of the wallpaper and the lighting of the space affected the intention to purchase the chocolate in some case.

Keywords : *Evaluation of Space, Indirect Method, Affection*

1. はじめに

これまで、空間の視覚環境を構成する要素が人に与える印象に関する研究は照明の効果を中心に数多く行われている。そのような研究について槇 [1] は、空間を構成する要素単体の効果を、他の要素を統制して個別に求めただけでは研究結果が現実の建築環境でも即、有用であるとは言えないと指摘し、照明パターン、壁面色彩、壁面素材の複数を設定した空間の印象評価実験を行った。その結果、要素間にいくつかの交互作用が見られ、空間を構成する要素を複合的に評価することの必要性が示唆された。また、中村 [2] は空間の照度・色温度の雰囲気や「だんらん」、「くつろぎ」といった実際の行為の場と想定した場合の好ましさについて評価させ、想定する行為によって評価が変化することを確認した。これらの研究に関連するものとして、魯 [3] は「くつろぐ」、「だんらん」、「読書をする」、「テレビ・ビデオを見る」、「飲食をする」、「音楽を聴く」の6つの生活空間におけるリラックス行為について、空間の照明条件と内装の色彩の組み合わせの好ましさを評価させたところ、特徴的なものとして、視覚を主としない行為である「音楽を聴く」については、特に壁と床が白の場合に照明の色温度が高くなるにつれ顕著に好ましさが低下し、逆に視覚を中心とした行為の「読書をする」では内装の色に関わらず照明の色温度が最も低い3000Kの場合に特に好ましさが低くなるといった結果を示した。こういった方法で、要素の組み合わせの効果や、空間の使用目的を考慮して評価を取得することは、意図した印象を与える空間を構築するための指標を得るには有効である。

ただし、中村や魯の研究のように空間を呈示しながらそこ

で行為をしている場面を想像させて評価を得る方法は、行為が人の想像の中で完結しており、ある行為に好ましいという印象を与えた空間が実際にその行為に適した効果を持つ空間だと簡単に結論付けることはできない。

一方、勝浦 [4] は光の色温度の影響は確実に自律神経反応に現れ、高色温度光は身体機能を刺激し緊張をもたらす効果があると述べており、永留 [5] は壁面が青色の空間は壁面が赤色の空間よりも空間内で人の感覚時間が長くなることを確認した。これは、空間の構成要素の違いが、空間内での人の行為の結果を変化させる可能性を示すものである。だが、人の行為の多くは意識がアクセスできない潜在過程の直接の結果である [6] と言われており、自身でさえ認識することができない。そのため、おそらく大半の人は、空間の壁面の色や照明の色温度が違ふことで自身の行為の結果が変わるとは考えないだろう。下條 [7] は、人が説明する意図の多くは周囲の状況や結果から判断し、もっともらしく作り上げた後付けのものであるとしている。したがって、意識に上らないような空間の効果を、直接的な質問で人に的確に説明させることは難しい。

このような背景を受けて、本研究では構成要素の異なる空間では人の行為の結果にも差が見られるかを、直接的な回答を得て評価するのではなく、空間内での人の行為の結果から推定する間接的な方法で検討を行った。

2. 実験

2.1 目的

実験から明らかにしたいことは、同一の行為であっても空間の視覚環境が異なることでその結果に差異が生じるのかと

いうことである。そこで、空間の構成要素を操作することで複数の条件の空間を用意し、各空間で実験参加者に同一のタスクを求めて結果を比較することで空間の効果を推定する。

2.2 タスク

実験参加者に求めるタスクは結果を定量的に観察でき、かつ、本研究の目的から視覚的な処理を含む行為が望ましいため、得られる結果が明確で比較が容易な5段階評価法を用いて、実験空間内で呈示した商品を見ながら評価を行うタスクを設定した。評価対象となる商品には、評価が直感的に行われやすいと考えられる嗜好品の中から、視覚的特徴のバリエーションが豊富で、なじみが深く評価しやすいという理由でチョコレートを採用した。

空間の違いによってチョコレートの評価に差が生じたかを検討するには、各実験参加者に対して複数の空間で評価をさせ、空間ごとのチョコレートの評価値を実験参加者間で比較する方法が適当である。よって、1つの空間で1種類のチョコレートを評価させ、空間の条件数と同数の種類のチョコレートを用意し、すべての空間でこれを繰り返すことにした。

また、チョコレート評価タスクの結果と空間の構成要素の印象との関連を調べるため、各空間についての印象評価を取得する空間評価タスクを別に設けた。

2.3 環境

外部光を遮断した実験室内に、図1のようなチョコレート呈示用のテーブルとテーブルを囲む3面の壁紙貼り付け用パネルを図2のように設置し、その背後の実験とは無関係な空間が見えないよう壁紙貼り付けパネルの左右や上部、テーブルの前面には目隠しを施した。左右の壁紙貼り付けパネルの上端手前側の角と、左右のパネル上部に渡したレールの中間の計3箇所にはクリップライトを取り付けた。壁紙は正面、左面、右面のパネル3面に同種のものをマジックテープで貼り付けた状態で呈示し、照明は3台のクリップライトに同種の電球を取り付け、それぞれから最も距離の遠いパネルに貼られた壁紙を照らすよう点灯した。テーブル上の照度は色彩照度計（コニカミノルタセンシング製CL-200）を用いて測定し、壁紙、照明がいずれの組み合わせでもJIS Z 9110照度基準において定められた教室等での机上視作業に適する照度基準（維持照度300lx）を満たしていることを確認した。

2.4 実験空間の構成要素および刺激

2.4.1 壁紙

実験空間の壁紙はリリカラ製LB-9238石目調〔図3左:W1〕、サンゲツ製FE-4216和調〔図3中:W2〕、東リ製WVP3172塩化ビニル樹脂系壁紙〔図3右:W3〕の3種類を用いた。

これらは、先に行った視覚的特徴による壁紙の分類に関する研究〔8〕で得られた壁紙の視覚的特徴を表すカテゴリのうち、特に明確な特徴を表した「シンプル」、「和風」、「洋風」の各カテゴリに該当するものを1種類ずつ選出した物である。

2.4.2 照明

照明には電球色（2800K, 59cd, Ra84）〔図4左:L1〕、昼白色（5000K, 57cd, Ra84）〔図4中:L2〕、昼光色（6700K, 53cd, Ra84）〔図4右:L3〕の3種類の電球型蛍光灯（東芝ライテック製ネオボールZリアル 電球60WタイプA形）を用意し、ヤザワ製クリップライトCLED10012WHに取り付け点灯させた。

図1 パネルおよびテーブルの設計図

図2 実験空間の設計図

図3 壁紙

図4 照明

2.4.3 実験空間

実験空間を構成する壁紙と照明の組み合わせは実験計画法により採用された6通り〔表1〕を設定した。

表1 実験空間の構成

空間	壁紙	照明
X1 〔図5 上段左〕	W1	L1
X2 〔図5 下段左〕	W1	L3
X3 〔図5 上段中〕	W2	L2
X4 〔図5 下段中〕	W2	L3
X5 〔図5 上段右〕	W3	L1
X6 〔図5 下段右〕	W3	L2

図5 実験空間

2.4.4 チョコレート

刺激に用いたチョコレートは図6の6種類。すべて同一販売店にて同価格（1点258円）で販売されていたものを用いた。実験中は高温による形状劣化を避けるため、テーブル上に保冷剤を置き、その上に敷いた白色アクリル板の上に小皿に乗せた状態で呈示した〔図7〕。

2.5 評価項目

チョコレート評価タスクでは呈示したチョコレートに対して感じる「購入意欲」と「高級感」の評価を求め、空間評価タスクでは呈示した空間の壁紙と照明の組み合わせがどのくらい「高級感」を演出していると感じるかの評価を求めた。いずれも、評価は以下の5段階で回答させた。

1 2 3 4 5
まったく感じない あまり感じない どちらともいえない やや感じる とても感じる

なお、実験参加者が評価対象を見ながら評価できるよう回答は口頭で求め、実験実施者が記録を行った。これは実験参

加者間で回答に要する時間を統制し、明順応や色順応により知覚の差異が生じないようにする目的もある。

図6 チョコレート

図7 チョコレートを呈示した例

2.6 手続き

実験を開始する前に実験参加者には実験内容の説明を行った。ただし、本実験の主目的が空間の評価であることを実験参加者が知ってしまうと、チョコレートの評価をする際にも空間を意識してしまい適切な結果が得られないと考えられる。そこで、実験参加者には本実験をチョコレートの評価実験であると伝え、目的の詳細については実験終了後に説明を行うことに同意を得た上で実験を開始した。実験は先にチョコレート評価タスク6試行、続いて空間評価タスク6試行を行った。実験終了後には実験参加者に本実験の目的を説明し、了承を得た。

実験参加者には実験室へ入室する際、暗所を通過させることで直前の視覚環境を統制した上で実験空間へ案内した。明順応には30秒から60秒程度を要する[9]ため、空間を呈示してから30秒間は評価対象（チョコレート評価タスクではチョコレート、空間評価タスクでは壁紙と照明）を観察するよう指示し、その後、簡単に説明を行ってから評価を開始することで明順応に必要な時間を設けた。

図9 試行の手続き

先の試行の影響を軽減するため、1試行が終了するごとに実験参加者をいったん実験室から退室させて次の試行開始まで別室で待機させ、その間に実験空間の壁紙と照明の交換作業を行った。

チョコレートの評価は種類の違いによるばらつきや、空間と交互作用が発生する可能性が否定できないため、チョコレートの呈示順と空間との組み合わせを実験参加者ごとに入れ替えることでカウンターバランスをとった。

2.7 実験参加者

実験参加者は20歳代の日本人学生、男性13名、女性7名の計20名。平均年齢は22.7歳であった。

3. 結果と考察

3.1 実験の結果

チョコレート評価タスクの結果と空間評価タスクの結果の大きな傾向を示すため、空間ごと、壁紙ごと、照明ごとに分けて評価値平均と標準偏差を算出し、表2、表3、表4に結果を示した。なお、高級感についてはチョコレート評価タスクで取得したものか、空間評価タスクで取得したものかを区別するため、以降、前者を「高級感（C）」、後者を「高級感（X）」と表記する。

3.2 チョコレートと空間の評価値の相関

はじめに、チョコレートの評価と空間の高級感評価の間に相関があるかを調べたところ、高級感（C）と高級感（X）については $r=.216$, $p<0.05$ で、購入意欲と高級感（X）については $r=.159$, $p>0.05$ となり、特に目立った相関は見られなかった。つまり、高級感があると評価された空間で呈示することによってチョコレートの高級感を演出できるといった単純な効果は、この結果を見る限り期待できないと言える。

3.3 評価値平均の差の分析

評価値平均の差が有意なものであるかを確認するため、空間を構成する壁紙、照明を要因として2要因の分散分析を

行った。結果は表5にまとめた。

表2 空間ごとの評価値平均・標準偏差一覧

		X1	X2	X3	X4	X5	X6
購入意欲	評価値平均	3.25	2.55	2.95	3.30	2.70	2.90
	標準偏差	0.91	1.05	1.28	0.80	0.98	1.12
高級感(C)	評価値平均	3.20	3.15	3.25	3.55	3.40	3.40
	標準偏差	1.01	0.99	1.07	0.89	1.14	1.00
高級感(X)	評価値平均	2.80	3.00	3.65	3.70	3.75	3.65
	標準偏差	0.83	0.92	0.99	0.80	0.72	0.75

表3 壁紙ごとの評価値平均・標準偏差一覧

		W1	W2	W3
購入意欲	評価値平均	2.90	3.13	2.80
	標準偏差	1.02	1.05	1.03
高級感(C)	評価値平均	3.18	3.40	3.30
	標準偏差	0.97	0.97	1.04
高級感(X)	評価値平均	2.90	3.68	3.70
	標準偏差	0.86	0.88	0.71

表4 照明ごとの評価値平均・標準偏差一覧

		L1	L2	L3
購入意欲	評価値平均	2.98	2.93	2.93
	標準偏差	0.96	1.17	0.98
高級感(C)	評価値平均	3.30	3.33	3.35
	標準偏差	1.05	1.01	0.94
高級感(X)	評価値平均	3.28	3.65	3.35
	標準偏差	0.89	0.85	0.91

表5 2要因分散分析の結果

	購入意欲	高級感(C)	高級感(X)
壁紙	F(2,114)=1.622 p=0.156	F(2,114)=0.877 p=0.419	F(2,114)=9.734 p<0.000
照明	F(2,114)=0.616 p=0.542	F(2,114)=0.249 p=0.780	F(2,114)=0.225 p=0.799
交互作用	F(1,114)=4.873 p=0.029	F(1,114)=0.394 p=0.531	F(1,114)=0.296 p=0.587

反転セルは5%水準で有意な箇所を表す。

高級感（X）については壁紙に有意な主効果があり、空間の高級感の評価は壁紙によって差が生じたとわかる。購入意欲については壁紙、照明の主効果は有意でなかったが、有意な交互作用がみられた。これは、チョコレートに対する購入意欲を評価させたにも関わらず、チョコレートの価値とは関係のない周辺空間の壁紙と照明の組み合わせの違いによって、その評価に差異が生じた可能性を示唆している。また、高級感（C）については有意な主効果や交互作用はなく、周辺空間の違いによる差は生じなかったようである。

以上の結果を受けて、まずは高級感（X）に対して、壁紙のどの水準間に有意差があったのかを確認するため、多重比較（Tukey HSD法）を行い、結果を表6にまとめた。表の通り、W1とW2およびW1とW3の間に5%水準で有意な差が認められ、かつ評価値平均は $W1 < W2$ かつ $W1 < W3$ であったため、表2においてX1、X2が他の空間よりも高級感（X）の評価値平均が低くなったことは、これらが壁紙W1で構成された空間であることに起因していると考えられる。

次に、購入意欲に対して、どの組み合わせ間の変動が大きかったために交互作用が有意となったのか、単純主効果の検定(Bonferroni法)を行い確認した。結果は表7にまとめた通りで、5%水準で有意な差が認められたのは、壁紙がW1で、照明がL1の場合とL3の場合(L1>L3)、照明がL3で、壁紙がW1の場合とW2の場合(W1<W2)の2箇所であった。これは空間に置き換えて考えると、X1>X2かつX2<X4であり、X2の空間が特にチョコレートに対する購入意欲を低く評価させる効果があった可能性を示唆している。

表6 高級感(X)における壁紙の主効果の多重比較の結果

		W1	W2	W3
W1	差		-0.78	-0.80
	p		0.000	0.000
W2	差	0.78		-0.02
	p	0.000		1.000
W3	差	0.80	0.02	
	p	0.000	1.000	

「差」は平均値の差、「p」は有意確率、反転セルは5%水準で差が有意な箇所を表す。

表7 購入意欲における交互作用の単純主効果の検定の結果

壁紙ごとの照明の差の比較				照明ごとの壁紙の差の比較			
W1		L1	L3	L1		W1	W3
	評価値平均	3.25	2.55		評価値平均	3.25	2.70
	差(L1-L3)		0.70		差(W1-W3)		0.55
	標準偏差	0.91	1.05		標準偏差	0.91	0.98
	p	0.034			p	0.074	
W2		L2	L3	L2		W2	W3
	評価値平均	2.95	3.30		評価値平均	2.95	2.90
	差(L2-L3)		-0.35		差(W2-W3)		0.05
	標準偏差	1.28	0.80		標準偏差	1.28	1.12
	p	0.287			p	0.896	
W3		L1	L2	L3		W1	W2
	評価値平均	2.70	2.90		評価値平均	2.55	3.30
	差(L1-L2)		-0.20		差(W1-W2)		-0.75
	標準偏差	0.98	1.12		標準偏差	1.05	0.80
	p	0.707			p	0.015	

「差」は平均値の差、「p」は有意確率、反転セルは5%水準で差が有意な箇所を表す。

4. 結論

本研究において実施した実験の結果から明らかになったことは、チョコレートの購入意欲評価という行為の結果に、空間の視覚環境の違いが影響を与える可能性があるということである。特に、壁紙W1と照明L1から構成された空間X1は、その空間の高級感がX2を除く他のすべての空間と比較して有意に低いと評価されたが、一方で、X2よりも空間内のチョコレートに対する購入意欲評価では有意に評価が高くなるという結果が見られた。

対して、チョコレートの高級感評価については空間の違いによる有意な差は見られなかった。これは同じものを対象とした評価であっても、主観が強くはたらく購入意欲の評価と、相対的な判断を含む高級感の評価とでは、その性質に違いがあるからではないかと考えられる。この点はこれからさらに詳しく確認が必要な課題である。

また、今回の実験では空間の高級感評価と、空間内に呈示したチョコレートの高級感評価との間には相関は見られず、

その関連性は不明であった。このことは空間に対する直接評価から、空間が人に与える効果を推定することが困難であることを確認する結果となった。

これらのことを踏まえると、本研究で提案した空間の間接的な評価方法は、人が意識できず直接的な評価方法では取得できないような空間の効果を推定するために有用なものであったと考えることができる。同じ対象物についての評価であっても、その評価内容によっては、空間の効果が確認できない可能性もあり、直ちに応用が可能な汎用的な方法ではないが、空間内の対象物を評価させた結果から周辺空間の効果を間接的に取得するという新たな空間評価方法を提案し、実践することでその有用性を確認したという意味では、本研究は十分に意義があったと言える。

今後は評価の対象物をチョコレートではなく他の商品で行った場合にも空間の違いで評価結果を変化させることは可能か、壁紙や照明以外の空間構成要素でも同様に結果を取得することができるかといった点を確認していくことで、より有用性のある手法が構築できると考える。

参考文献

- [1] 横塚ほか：室内雰囲気評価に及ぼす色彩・照明・素材の複合効果、日本建築学会計画系論文集(516)、pp.15-22、1999-02-28.
- [2] 中村肇ほか：照度・色温度が空間雰囲気に及ぼす影響、照明学会全国大会講演論文集 29、pp.265、1996-08-31.
- [3] 魯斌ほか：居住環境における好ましい視覚環境に関する研究、日本建築学会研究報告九州支部2、環境系(46)、pp.9-12、2007-03-01.
- [4] 勝浦哲夫：光の質で人間の生理反応は影響されるのか、照明学会誌 84(6)、pp.350-353、2000-06-01.
- [5] 永留美美ほか：異なる壁面色が及ぼす感覚時間の変化、日本建築学会研究報告九州支部2、環境系(49)、pp.125-128、2010-03-01.
- [6] 山田歩：情動・認知の誤帰属と処理の順序性、対人社会心理学研究 1、pp.171-184、2001.
- [7] 下條信輔：行為の能動性はどこへ行くのか?：意思決定の神経メカニズムをめぐって、日本機械学会誌 109(1049)、pp.261-264、2006-04-05.
- [8] 横井聖宏ほか：視覚的特徴により壁紙を分類する際のユーザーの着目点の検討、第6回日本感性工学会春季大会予稿集、CD-ROM、2011.
- [9] 島倉瞳ほか：色順応刺激消失後における色の見えの時間推移、日本視覚学会学会誌 VISION 21(2)、pp.101-114、2009.

横井 聖宏（学生会員）

2007 年、筑波大学図書館情報専門学群卒業。
2009 年、筑波大学大学院人間総合科学研究
科一貫制博士課程感性認知脳科学専攻にて修
士（感性科学）学位を取得。現在も在籍。知
覚・認知経験がヒトの意志決定に与える潜在

的な影響についての研究を行なっている。

中島 瑞季（学生会員）

多摩美術大学大学院美術研究科博士前期課
程・デザイン専攻修了。2009 年、筑波大学
大学院人間総合科学研究科一貫制博士課程感
性認知脳科学専攻にて修士（感性科学）学位
を取得。現在も在籍。研究主題は家庭用照明

器具のデザイン。

山中 敏正（正会員）

1982 年千葉大学大学院工学研究科修士課程
工業意匠学専攻修了。旭光学工業デザイン室
デザイナー及び研究員、イリノイ工科大学特
別研究員、デルフト工科大学特別研究員を経
て、2005 年から筑波大学大学院人間総合科

学研究科教授。日本デザイン学会理事。国際デザイン学会連合
理事。日本感性工学会副会長。日本認知科学会。日本人間工学
会会員。博士（感性科学）。