

博士論文

屋内空間デザインにおける色温度と印象評価の関係

平成28年度

中島瑞季

筑波大学

目次

研究概要

1章 序論

- 1-1 本研究の背景
 - 1-1-1 はじめに
 - 1-1-2 感性について
 - 1-1-3 感性評価における評価構造の確認方法
 - 1-1-4 脳活動計測について
 - 1-1-5 従来の研究と課題
 - 1-1-6 照明空間における色温度の役割
- 1-2 研究の目的と意義
- 1-3 本研究の構造

2章 実験1

空間の構成要素と印象評価の関係

- 2-1 実験目的
- 2-2 方法
 - 2-2-1 被験者
 - 2-2-2 評価対象
 - 2-2-3 実験環境
 - 2-2-4 評価手法
 - 2-2-5 実験手順
- 2-3 評価結果
 - 2-3-1 感性評価の評価結果
 - 2-3-2 ふさわしさ評価の評価結果
- 2-4 分析
 - 2-4-1 空間条件と印象の差の関係
 - 2-4-2 評価項目と構成要素の関係
- 2-5 考察とまとめ
 - 2-5-1 空間条件と印象の差の関係
 - 2-5-2 評価項目と構成要素の関係

3章 実験2

空間の構成要素と空間に前提条件を与えた感性評価の関係

3-1 実験目的

3-2 方法

3-2-1 被験者

3-2-2 評価対象および実験環境

3-2-3 感性評価

3-2-4 実験手順

3-3 評価結果

3-3-1 空間ごとの評価結果

3-4 分析

3-4-1 前提条件を設けた空間と印象の関係

3-4-2 空間に設定した前提条件と、構成要素と評価項目の関係

3-5 考察とまとめ

3-5-1 前提条件を設けた空間と印象の関係

3-5-2 空間に設定した前提条件と、構成要素と評価項目の関係

4章 実験3

色温度、年代差が主観評価及び評価中の脳血流に与える影響

4-1 実験目的

4-2 色温度評価における年代差の影響

4-3 方法

4-3-1 被験者

4-3-2 評価対象

4-3-3 実験環境

4-3-4 主観評価

4-3-5 生理計測

4-3-6 脳血流計測

4-3-7 実験手順

4-3-8 脳血流計測結果の処理

4-4 評価結果および分析

4-4-1 主観評価の結果

4-4-2 脳血流計測の分析方法

4-4-3 脳血流計測の分析結果

4-5 考察とまとめ

5章 実験4

色温度、計測時間帯と生活リズムの差が主観評価及び評価中の脳血流計測に与える影響

5-1 実験目的

5-2 色温度評価における生活リズムの影響

5-3 方法

5-3-1 被験者

5-3-2 評価対象

5-3-3 実験環境

5-3-4 主観評価

5-3-5 実験手順

5-3-6 脳血流計測及び計測結果の処理

5-4 評価結果および分析

5-4-1 主観評価の結果

5-4-2 脳血流計測の結果

5-4-3 脳血流計測の分析方法

5-4-4 脳血流計測の分析結果

5-5 考察とまとめ

6章 結論

6-1 総合考察

6-2 結論

参考文献

注釈

研究概要

快適な屋内空間を構成するデザイン要素として色彩があり、照明の色温度と壁紙が室内の色彩構成に影響を与えることが知られている。屋内空間は多用途に使用されることが多く、快適な空間デザインの手段として屋内空間の色彩を用途によって変えることは効果的であり、照明の色温度の調節はその簡便な方法であると言える。そこで本研究は、屋内空間のインテリア要素の中で特に照明の色温度に着目した。

しかし多くの既往研究では、照明の色温度と壁紙以外のインテリア要素もまとめて評価している為、屋内空間の色彩デザインに及ぼす照明の色温度の影響について具体的な指標が定まりにくかった。また照明の色温度が同じ屋内空間でも、屋内空間の目的と構成要素、年代、生活リズムといった感性的要因が影響を与え、人は異なった印象を持つと考えられる。

以上をふまえて本論文では

“屋内空間の感性評価に色温度及び、屋内空間の構成要素・目的、評価者の年代、生活リズムが与える影響を明らかにすること”を目的に、以下の実験より確認した。

実験1及び実験2をとおして、屋内空間に設定した目的と色温度の構成要素との関係を明らかにした。

実験1は、屋内空間の色温度の構成要素である、照明の色温度と壁紙の相互関係を確認する事を目的としておこなった。

照明の色温度3種類と壁紙3種類を組み合わせた空間の印象に対して、特定の行為を設定せず感性語を用いて行う感性評価と、特定の行為に対するふさわしさ評価を行い、壁紙と照明の色温度が与える影響に差があるかどうか確認した。

その結果、屋内空間の印象評価をする際に、生活空間であるという条件のもとでは、照明の色温度の違いが影響する可能性があることを確認した。また感性評価においては、照明の色温度よりも壁紙が評価結果に大きく影響を与えていることが判明した。さらにふさわしさ評価については、感性評価よりも照明の色温度の影響が強く現れ、個性のない壁紙の場合は、空間の印象に照明の色温度の影響を受けやすいことが判明した。

実験2は実験1と同じ空間に対して目的性を与えた上で感性評価を行い、照明の色温度と壁紙が屋内空間の印象に与える相互関係が異なるのか確認した。

その結果、扱われる商品と対象が明確になることで使用状況が想起しやすくなり、行為に対するふさわしさが印象に影響を与え、照明の色温度の影響が強くなることを確認した。そして、壁紙と照明の色温度それぞれが評価結果に影響を与え、空間ごとの特徴が明瞭になることが明らかになった。

以上の結果から、屋内空間デザインにおける色温度の決定には、行為と壁紙特性の影響を考慮することで、デザイナーの意図が反映されやすくなることがわかった。

次に実験3では、屋内空間の色温度と感性的要因である年代の関係を明らかにした。

被験者は20代、50代女性で、色温度と照明の照射位置が可変できる実験的室内空間を設定し、主観評価である口頭による評価と脳血流計測の両面から評価を求めた。その結果、主観評価に明確な年代差は確認できなかったが、20代女性は色温度の印象に対して反応が早く、50代女性は色温度の違いに敏感に反応することを脳血流計測より確認した。このことから20代女性はより直感的な判断を行い、50代女性は複雑な情報処理から判断を行っている可能性があると考えられる。したがって年代が異なると、色温度に対して異なった基準から好みを決定していると考えられる。ゆえに使用者の年代が多岐に渡る場合の照明デザインは、年代による評価基準が異なることに配慮した上で決定しなければならないと言える。

また実験4では、屋内空間の色温度と感性的要因である生活リズムの関係を明らかにした。

実験3と同様の空間で、生活リズムが中間型と夜型の20代を対象として同日の朝10時と夜18時に主観評価と脳血流計測の両面から評価を求めた。その結果、主観評価に計測時間差、生活リズム差の影響は無かったが、中間型は夜の時間帯に昼光色を見ることで脳活動が活性化し、夜型は夜の時間帯に電球色を見ることで脳活動が活性化することを脳血流量より確認した。このことから、サーカディアンリズムの周期がほぼ同一であっても、生活リズムに起因する人間の状態と色温度の関係によって、脳活動が異なることが明らかになった。したがって生活リズムは、色温度から影響される人の生理的な作用に加え、快適と感じる空間の決定にも影響を与えると考える。そのため快適と感じる空間デザインには、誰が、どのような状態で過ごすのかを考慮することが必要であると言える。

実験1-4から、本研究の考察をまとめる。

- 空間の意味性によって色温度のふさわしさは異なり，商空間において扱う商品にリアリティを感じるほど，照明の色温度の影響は強くなる。
- 年代が異なることで，色温度に対する好みや反応速度が異なる。
- 生活リズムが異なると朝と夜の色温度に対する反応が異なり，特に人間の状態と色温度のバランスが崩れることで顕著に現れる。
- 屋内空間の色温度の印象を評価する場合，主観評価の結果と脳血流などの生理的指標の結果は必ずしも一致せず，両結果をもとに評価を行うことで，従来の評価より適切な評価が得られる可能性がある。また脳血流量の反応は，反応時間も考慮して取得することで情報が多く得られることが確かめられた。

屋内空間のデザインにおいて色温度を決定する際には，使用用途を踏まえた上で構成要素である壁紙の個性を考慮することで，デザイナーの表現意図をより伝わりやすくすることができる。また使用者の特性である年代，生活リズムによって印象は異なる。年代に関しては，50代の女性は色温度へのこだわりといった各人固有の価値観が印象形成に影響を与えている可能性があり，光環境の経験が判断基準になりえると考えられた。生活リズムに関しては，色温度が人の交感神経に与える影響が印象形成の一因になり，その評価は生活リズムによって左右される可能性が考えられた。つまり色温度が人に与える影響は，各人の経験を通して評価される雰囲気的印象と，人の交感神経といった生理的な機能の大きく分けて2つから成り，そのバランスを考慮しながら空間をデザインすることが重要であることがわかる。

これらより，屋内空間のデザインを照明の色温度を用いて利用者の気分に合わせて合わせることは快適な空間創出に有効であり，そのルールとして，空間を白を基調とした装飾性のない壁面にし，使用用途に合わせて照明を変えることが挙げられる。使用用途に合わせた照明の設定は使用者のこだわりや経験をあらかじめ把握することでパターン化し，その変え方は使用者の生活リズムと時間帯によって調整できることが望ましいと言える。

昨今，屋内空間デザインに色温度を時間帯に合わせて変える手法が多く見られるようになってきた。これらは，照明デザイナーの経験則や色温度が人間の自律神経や印象に与える影響といった研究知見を参考にデザインされている。しかし本研究により，色温度の影響は人の経験や空間的な要素によってずれることがわかった。すなわち，生活時間帯といった環境要因から決められた指針では，必ずしも皆が同じ感じ方を共有できるわけではないことを示す。そのため快適な空間創出においては，使用目的，使用する人の年代や生活時

間帯といった経験を考慮した上でデザインすることが重要であり，印象評価の際には，空間の条件設定に合わせた評価によって精度があがることが明らかになった。

第1章 序論

1-1 本研究の背景

1-1-1 はじめに

人は1日の大半の時間を屋内空間で過ごしており、人生でいえばその9割を屋内空間で過ごすという[1]。そのため、快適な屋内空間をデザインすることは、快適な生活を送るために欠かせないものであると考えられる。

屋内空間の快適性に関与する心理的、物理的な環境要因として、温度・湿度などの温熱環境、騒音などの音環境、空気中の粉塵量などの空気環境、照明や色彩などの光環境が挙げられる。日常において人は外界の情報の8割程を視覚を通して得ていることから、人が屋内空間から受ける印象について、光環境は重要な要因であると言える[2]。とりわけ、光環境の印象における色彩の重要性は、屋内空間におけるインテリア要素について、照明、壁紙や壁面、家具などすべてに色彩が関わっていることから明らかであり、多くの研究で指摘されている[3][4][5]。

屋内空間のデザインにおいて色彩を取り扱うためには、色彩再現にかかわる多くの要素を考慮する必要があるが、大きくは光源色と物体色の関係において色彩は構成されていると言え、屋内の色彩環境に関する研究では、壁紙と照明の色温度が多く取り上げられる[6][7]。そこで本研究でも快適な屋内空間のデザインに関わる要素として、壁紙と照明の色温度が印象に与える影響を対象とする。

また、人が快適な印象を受ける屋内空間の色彩は、使用用途や場面によって異なることが指摘される。居住空間においてはリビングダイニングのように、居間と食堂を兼用にしたり1つの部屋に複数の用途を持たせるなど、同じ環境条件の部屋でも多目的に使用される場合がある。次に商空間においては、例えば通常はチョコレート味のお菓子でも秋にはマロン味にするなど、扱う商品は季節の変化にあわせて変更するが、店舗は装飾で季節感を出すことはあっても改装でこうした気分の変化に対応させることはまれである。さらに飲食店などにおいては、短い期間や1日の中で、提供商品が変わることに伴い利用者の気分も異なると考えられるが、それに合わせて屋内空間までを変更することは手間も労力も必要となり困難が伴う。したがって、使用用途の違いに対応する快適な屋内空間をデザインするためには、色彩を変化させることが有効でその簡便さが求められると考える。

前述のように屋内空間の壁面を随時変えることは容易ではないが、多灯型で間接光を使用した照明空間デザインの普及やLED電球の技術の進歩により、必要な屋内空間の印象に合わせて色温度を変化させることは可能となってきた。すなわち、居住空間にしても商空間にしても、季節や一日の変化の中で利用者の目的や気分が異なるにもかかわらず、屋内空間の印象を設備面からそれに合わせて随時変更することは難しいものの、照明の色温度を用いて利用者の気分に対応させることは十分可能になってきているのである。

そこで、照明の色温度が屋内空間の印象にあたえる影響を適切に評価し、これを活用してデザイナーの設計意図をより確かなものにする、さらには環境を設定する人に一定の設定ルールを提示することは、快適な屋内空間を提供する手段として有効であると考えられる。

1-1-2 感性について

広辞苑[8]において感性は「1, 外界の刺激に応じて感覚・知覚を生ずる感覚器官の感受性. 2, 感覚によってよび起こされ, それに支配される体験内容. 従って, 感覚に伴う感情や衝動・欲望をも含む. 3, 理性・意思によって制御されるべき感覚的欲求. 4, 思惟(悟性的認識)の素材となる感覚的認識. 」と定義されている.

明鏡国語辞典においては[9], 外界からの刺激を直感的に印象として感じ取る能力, 感受性と述べられている.

以上の2つの辞典から感性の定義をふまえると, 感性とは, 外界からの刺激を直感的, 感覚的に感じ取る, 受動的な能力であると解釈できる.

しかし, 李は[10]「与えられた印象を受け取る能力によって生成された心的イメージを, 新たな意味を持った刺激情報として再生産する能力を支援する働き」と定義し, 増成が「単に受動的な能力ではなく, ある種の能動性をもつ, ある種の認識判断を含む能力」[11]と述べている. このことから, 感性とは受動的な能力だけでなく, 判断したり表現するといった能動的な作用として外界に新たな働きかけを行うものであると考えられる.

それらに加えて原田は[12], ■主観的で説明不可能なはたらき. ■先天的な性質に加えて知識や経験の認知的表現. ■直感と知的活動の相互作用. ■特徴に直感的に反応し評価する能力. ■イメージを創造する心の機能. と記している.

さらに山中は[13], 和語の感性が用いられてきた対象とその結果として記述されている広辞苑の4番目の定義をもとに, 感性は悟性的認識の方向付けをもたらすために意識が生じる前に働く直感的認識であると説明している.

これもふまえて本論文では, 感性とは各人固有に蓄積される経験から形成された評価構造を持ち, 外界からの刺激に対しておこる, 直感的な心的反応であり, 人による評価にも影響をおよぼす働きと定義付ける.

1-1-3 感性評価における評価構造の確認方法

これまで感性評価に関する多くの研究では、感性の働きを評価するために言語表現を介在させた主観評価を用いている。これは、前述のように感性の働きそのものは意識前に働いているため直接観測することは難しいものの、その結果意識や表現に表れることからそうした結果を主観評価として記録することで適切な推定が可能であると考えられてきたためである。

さらに感性の働きまたは心的反応を言語化した感性語において、人は1つの言葉に対して特定の本質そのものを共有しているのではなく、その本質に関連する部分としての特性を共有している[14]と考えられている。そこで感性語によって感性評価を行う場合には、評価対象の印象を、抽象的な複数の概念から導き出すことが必要である。

そこで本研究においては感性評価として、複数の形容詞を用いた5段階の点数評価およびふさわしさ評価などの主観評価を用いることで多角的な解釈を試みる。

他方、感性評価には評価者固有の経験の差が結果に現れる可能性がある。すなわち同一環境や事物の評価においても、技術の進歩、時代背景や価値の変遷などを踏まえつつ、評価者の経験を踏まえた解釈が必要である。そうした経験の差が評価に影響を与えるのであれば、評価者を経験別にグループ化し、評価結果についてグループ間、グループ内に対する検討を行うことで、評価結果の信頼度が向上すると考える。

1-1-4 脳活動計測について

感性評価には、獲得したい評価結果に至るまでに各人固有の評価構造が存在し、それは脳内に現れる身体的な機能であると言われている[14]。しかも、感性は直感的なプロセスであり、感性語の評価の個人性も関わり、必ずしもその働きそのものが言語に反映されるわけではないという側面もある。そこで定量的かつ数値的に感性の働きを表すデータを得る事も望まれる。特に本実験は屋内空間の評価という、そもそも人が日常的にその効果を言語評価していない対象を扱うものであることから、言語を介した評価に加えて脳活動を計測し両者を対照させることによってより多角的な評価が可能になるものと考えられる。さらに菊池ら[15]は、光環境評価に対する主観評価であるがゆえの誤差要因として、■解釈によるばらつき、■言葉への変換、■時間的なあいまいさ、■意思、意図の介在、をあげている。これらの回避は実験者の配慮である程度可能であるが、生理指標を用いた分析手法は上記のような弱点を補い、多角的・客観的な検証を行うために有効であると報告している。

照明環境評価を脳活動の観点から研究した事例として、松島ら[16]の照明器具の輝度が脳波に及ぼす影響を検討した研究がある。これは心理評価と中枢神経への刺激の程度を把握する生理評価が連動すれば、心理評価を裏付けられるとしている。また5000Kの色温度に対して4種類の輝度を設定し、連続一位加算作業をさせ脳波の α 波帯域と心理評価を計測した結果、心理評価の結果と α 波帯域は連続一位加算作業の結果と一致すると報告している。

次に三木ら[17]の知的照明システムで実現する照明の色温度とNIRS（近赤外線分光法：Near Infrared Spectroscopy）により計測される脳活動との関係を検討した研究で、750lxの照度に対して白色、電球色の2条件の下で、計算問題用紙を計算しながら声に出して読むタスクを比較した結果、頭頂部に有意差のあるチャンネルがあり、色温度が脳活動に影響していると報告している。

さらに田辺ら[18]の室温と色温度が脳活動に与える影響として、室温の高低と色温度を白色と電球色の4通りに設定し暗算作業をさせた結果、高温環境のほうが低温環境に比べて脳血流の上昇が広範囲で見られたと報告している。

以上より、照明環境は人の脳活動へ影響をあたえ、色温度の違いは脳血流の変化と対応する結果として観測可能であると言える。そこで本研究においては脳活動計測を主観評価と同時に行うことを計画するが、屋内空間を評価することを目的とするため、fMRI等の計測条件に大きな制約のある脳機能イメージング法を用いることは不可能である。そこで、

設定した空間の中に被験者を招き脳機能を計測することが可能なNIRSを使用し、脳血流量を計測することとした。表1-1に、渥美らの作成したNIRSとその他代表的な脳機能イメージング法の比較を示す[19]。

表1-1 NIRSとその他の代表的な脳機能イメージング法の比較

	脳波	脳磁気	SPECT	PET	fMRI	NIRS
空間分解能	悪い(不明確)	中等度程度	やや悪い(>1-2cm)	中等度(>0.5-1cm)	良好(>0.5cm)	悪い(約2.5cm)
時間分解能	良好(20-30msec)	良好(2-3msec)	悪い(1-2回/日)	中等度(>数分)	良好(>0.5秒)	良好(>0.5秒)
侵襲(静注等)	無し	無し	有り	有り	無し	無し
侵襲(放射線)	無し	無し	有り	有り	無し	無し
測定しているもの/測定できるもの	神経細胞の活動の集合を頭皮上から記憶	神経細胞の活動の集合	局所脳血流量(rCBF)	局所脳血流(rCBF) 局所脳酸素代謝(rCMRO2) 局所脳糖代謝(rCMRglu)	局所脳血流量の相対的变化(BOLD信号)	局所脳血流量の相対的变化
絶対値/相対値	慣用的に絶対値	慣用的に絶対値	相対値	相対値/絶対値	相対値	相対値
記録の簡便性等	簡便 被験者の多少の動きは許容	非簡便 被験者は不動	やや非簡便 被験者は概ね不動	非簡便 被験者は概ね不動	やや簡便 被験者は厳密に不動	簡便 被験者の多少の動きは許容

NIRSは(日立メディコ社 光トポグラフィを使用した場合)、30mmの空間分解能、100msecの時間分解能で[20]、頭皮表面から20mmの深さを計測することが可能である。近赤外線は生体への透過率が高く、血液中に含まれるヘモグロビン分子には近赤外線をよく吸収するという性質があるため、近赤外線の吸収度合いからヘモグロビン濃度の変化を検出することが可能である[17]。脳血流量の変化は実際に情報を処理している神経活動のあらわれではないが、神経活動がおこった領域において必要なエネルギーを供給するために、局所的に酸素消費量が増え、酸素の補充を行うために血管の拡張がおこり、血流量が増加する。その結果、特定の領域において酸素化ヘモグロビン濃度が上がる。この指標を利用して、大脳皮質にある様々な脳機能である、知覚、運動、言語、記憶、認知、思考、実行機能などの働きを推測することができる[19][21][22]。以上の理由から、NIRS装置を使用し脳血流変化を測定することで、屋内空間を評価している際の脳血流を観察することができるといえる。

前述のように脳機能イメージングは、非侵襲的に生きた状態の脳活動を外部から観察できることが大きな特徴である。またその多くは安全な検査としてすでに完成されており、人の情動反応の理解に有用である[23]。

1-1-5 従来の研究と課題

これまで、屋内空間の色彩が人に与える印象について多くの研究が行われてきた。

壁面の色彩に関して、赤、青、黄、緑、紫からなる壁面色の変化は、心理、生理的反応に影響をあたえ、異なる印象や気分が得られるという報告がある[24]。また、アイボリー、ピンク、白、青、赤それぞれの壁面に対して、心理、生理反応を確認した結果、赤とピンクは心拍数が有意に変動し、アイボリーが落ち着きをもたらす可能性があるという報告[25]など、多くの研究報告[26][27]が存在し、壁面の色彩は屋内空間の印象評価に影響を与えと言える。

こうした研究は環境色の心理評価が目的であるため、主に壁面の色彩を有彩色で設定した場合の色相や明度、彩度といった物理的特性に対する、心理、生理反応について調査されている。しかし、現在の居住空間では白やオフホワイトが多様され、インテリアの基調色が白色化している傾向があることから[28]、実際の屋内空間を評価する目的のためには、従来とは異なり無彩色とそれに近い色彩に対する、屋内空間の快適性について評価を行う必要がある。

次に照明の色温度に関して、高色温度光が興奮作用を持ち、これが身体的緊張をもたらすことで作業効率を低下させるという報告がある[29]。さらに食材に対する照明の光色が食欲に影響を与えるなど[30]、色温度が心理、生理状態に対して影響を与えることはこれまでの研究で広く認知されている。

これらの研究は光源そのものの評価を行っているが、空間内で行われる行為とその行為に自然と考えられる光環境には関係がある[31]という報告が存在し、さらに照明計画には施設の目的や用途に適合した機能や雰囲気有することが必要である[2][32]という報告も存在する。そこで照明に照らされた屋内空間が、その空間内で想定する行為に対してふさわしい照明計画であるのかどうか、屋内空間全体の印象から間接的に評価することが必要であると考えられる。

行為を想定して評価を行った既往研究については、照度3種類と色温度3種類の9パターンの空間で想定される10種類の生活場面に対する評価において、身体的な活動を主体とする生活場面では、高照度、高色温度が好まれ、リラックスが主体となる生活場面では低照度、低色温度が好まれ、リラックスしながらも身体的な活動を伴う生活場面では低色温度で高照度が好まれる傾向があることが報告されている[2]。さらに、癒しを目的として設定

された照明とインテリア家具と、通常の照明とインテリア家具の組み合わせからなる4条件に対して、癒しの印象は、空間との相乗効果でなく照明単体の効果が確立されているという報告が存在する[33].

このように、屋内空間における行為を想定し印象評価をする場合、照明はインテリアよりも評価に影響をあたえ、また想定される行為が変われば、ふさわしいと感じる照明も変わることがこれまでの研究から判明している。しかしこれらの研究では、照度と色温度を複合させた条件を用いているため、屋内空間の印象に対する照明の色温度の影響については明確になっていない。本研究では特に壁面の色の効果が印象評価に影響するという既往研究も踏まえつつ、照明要因として色温度に絞って研究を行った。

また石田によれば、観察者が認識する照明の色は、光源からの直接の光の色でなく、直接光と相互反射による間接光を合わせた光の全成分である。しかし、それらの光全体を光源からの照明光として認識すると解釈できると報告している[34]。したがって、屋内空間の色温度は、照明の色温度と壁紙の色彩によってほぼ決定されると考える。

以上より本研究においては、照明の色温度と壁紙の組み合わせを複数用意し、屋内空間の色温度が異なると、人の印象はどのように異なるのか確認した。

1-1-6 照明空間における色温度の役割

照明について、照明ハンドブック[35]には以下のように記されている。

光を人の生活、活動に役立たせることを目的とし、

- (1) 物体とその周辺を見えやすいように光で照らすこと
- (2) 人の感情、気分作用するように光りを使うこと
- (3) 信号、標識、看板、電気サインなどにより情報が伝達されるように、光源そのものを見せること。

上記以外に放射を人の生活、活動に役立たせることを目的とし、

- (4) 可視放射だけでなく、紫外放射、赤外放射を応用すること

すなわち照明には、明るさの確保と空間の演出という2つの役割があることが読み取れる。

また、JIS 9125：2007の照明設計基準において[36]、照明環境に影響するパラメータは

- a)輝度分布
- b)照度
- c)グレア
- d)光の指向性
- e)光の色及び表面の色彩
- f)フリッカ
- g)昼光
- h)保守

となっている。

この中でも特にe)光の色及び表面の色彩は、屋内空間の心理状態、美的感覚に関わると言われている。

屋内空間に光源から光が発せられると、壁や家具にあたる。その反射光が人の眼に届く事によって初めて光を認識する[1]。すると照明の色温度は、空間や家具の色彩に影響を与え、人が感じる印象を変えることが出来ると考えられる。

さらに、人は赤い光からは暖かい印象を感じ、青白い光からは冷たい印象を感じると言われている[36]。このように人は色温度から寒暖を感じ、また同様に人の評価は周辺環境

の気候でも変わる。つまり色温度は屋内空間の光環境だけでなく、熱環境へも影響を与えると考えられる。

さらに近年、光が人の健康状態に与える影響として、サーカディアンリズムに関する研究が盛んに行われている。高色温度の光には覚醒作用があり、低色温度の光にはリラックス作用があると言われている。これらは人の入眠と覚醒を効果的に促すことに利用できる。

以上から、色温度は屋内空間の印象だけでなく人の生活習慣へも影響を与えていることがわかる。ゆえに屋内空間における照明の設計において、色温度を効果的に利用することが快適さに繋がると考えられる。

1-2 研究の目的と意義

快適な屋内空間を構成するデザイン要素として色彩があり、照明の色温度と壁紙が室内の色彩構成に影響を与えることが知られている。多くの既往研究では、照明の色温度と壁紙以外のインテリア要素もまとめて評価している為、屋内空間の色彩デザインに及ぼす照明の色温度の影響について具体的な指標が定まりにくかった。

また、屋内空間は多用途に使用されることが多く、快適な空間デザインの手段として、屋内空間の色彩を変えることは効果的であり照明の色温度の調節はその簡便な方法である。

そこで本研究では、屋内空間のインテリア要素の中で特に照明の色温度に着目し、屋内空間の色温度の印象に、照明の色温度と壁紙がどのような影響を与えるのかについて検討する。実験においては照明の色温度と壁紙を数種類組み合わせ、屋内空間の色温度を設定した。その結果、屋内空間の快適なデザインを、照明の色温度のみで可能にするために役立つ知見を得ることができると考える。

また照明空間の価値は、人がその空間内での行為に対してふさわしいと感じることで決まると言われており、なにがふさわしいかといったイメージや嗜好の評価には、感性評価に着目した研究が多い[37]。

感性評価には各人固有の経験を通した評価構造があること、さらに評価結果から得られた感性語は「感性語において人は、1つの言葉に対して本質を共有しているのではなく、一部の特性を共有している」[14]と考えられていることから、抽象的な複数の概念から評価結果を導き出すこと及び、各人固有の経験の違いが評価結果に影響を与えるのか調べることで、屋内空間の印象がより適切に評価できると考える。

そこで本研究では、感性評価に影響を与える要因として年代を取り上げ、年代が異なることで、色温度が屋内空間の印象に与える影響がどのように異なるのか検討する。実験は20代女性と50代女性を対象に、色温度が可変できる実験的室内空間で評価を求める。その結果より、デザイナーが照明の色温度を使用して屋内空間をデザインする際に、意図した効果を適切に与えるデザイン設計に役立つ知見を得る事ができると考える。

さらに光が人に与える生理的な作用として、高色温度光は興奮作用を持つ[29]という報告があるように、感情に影響を与えることが知られている。また高色温度光は、体内のメラトニン分泌を抑制し覚醒感を上昇させる作用を持つと言われることから、計測時間帯と評価者の生活リズムによって印象が変わることが考えられる。人は1日の大半の時間を人工光に照らされた屋内空間で過ごしていることから、時間帯と生活リズムの関係を確認し、適切に屋内空間の印象を評価する事は、快適な空間デザインに必要であると考えられる。

そこで本研究では、感性評価に影響を与える要因として生活リズムを取り上げ、生活リズムが異なることで、色温度が屋内空間の印象に与える影響がどのように異なるのか検討する。実験においては、中間型と夜型の被験者を対象に、朝と夜の時間帯に色温度が可変できる実験的室内空間で評価を求める。その結果より、デザイナーが照明の色温度を使用して屋内空間をデザインする際に、1日を通して快適に過ごすことができるデザイン設計に役立つ知見を得る事ができると考える。

以上より、色温度が同じ屋内空間でも、屋内空間の目的と構成要素、さらに年代、生活リズムといった感性的要因が感性評価に影響を与え、人は異なった印象を持つと考えられる。

これらをふまえて本論文では、
“屋内空間の感性評価に色温度及び、屋内空間の構成要素・目的、評価者の年代、生活リズムが与える影響を明らかにすること”
を目的とする。

1-3 本研究の構造

本論文は，“屋内空間の感性評価に色温度及び，屋内空間の構成要素・目的，評価者の年代，生活リズムが与える影響を明らかにすること”と設定した目的に従って実験的手法で研究し，その研究成果をまとめたものである。

本論文は下記のとおり6章からなっている。

第1章は序章として，研究の背景ならびに目的について記述した。

第2章及び3章は，屋内空間の感性評価を左右する，色温度，構成要素と目的の関係を明らかにすることを目的としている。

屋内空間に照明から光が発せられると，壁や家具にあたる。その反射光が人の眼に届く事によって初めて光を認識する[1]ことから，屋内空間の色温度を決定する照明以外の環境的要因として，壁の影響が強いのではないかと考える。さらに，観察者が認識する照明の色は，照明からの直接の光の色でなく，直接光と相互反射による間接光を合わせた光の全成分である。しかしそれらの光全体を照明光として認識するとも解釈できるという報告がある[34]ことから，屋内空間において照明から演出された色温度を評価する場合，照明と壁紙の効果を合わせて評価している可能性があるといえる。

また照明空間の価値は，人がその空間内での行為に対してふさわしいと感じることで決まると考えられる。

そこで第2章では，屋内空間の色温度の構成要素である照明の色温度と壁紙の相互関係を確認する。実験1として，照明の色温度3種類と壁紙3種類を組み合わせた空間の印象に対して，特定の行為を設定せず感性語を用いて行う感性評価と，特定の行為に対するふさわしさ評価を行い，壁紙と照明の色温度が与える影響に差があるかどうか確認し，その結果について述べる。

次に第3章では，実験1に基づき，屋内空間に生活に関連した意味づけを行う。すなわち実験2として，実験1と同じ空間に対して目的性を与え，感性評価を行うことで，照明の色温度と壁紙が屋内空間の印象に与える相互関係が異なるのか，その影響について述べる。

第4章は，屋内空間の感性評価を左右する，色温度と年代の関係を明らかにすることを目的としている。

照明空間を評価する際の価値としてふさわしさが挙げられるが、このようなイメージや嗜好の評価には感性に着目した研究が多い[37]。感性評価には経験を通じた評価構造が影響すると考えられている。そこで実験3として、被験者の年代を経験の違いを生む主要素とし、屋内空間の色温度の印象に対して与える影響を確認した。被験者を20代女性と50代女性とし、色温度が可変できる実験的室内空間を設定し、色温度・照射位置の異なる空間で主観評価である口頭による評価と、脳血流計測の両面から評価を求め分析した結果について述べる。

第5章は、屋内空間の感性評価を左右する、色温度と生活リズムの関係を明らかにすることを目的としている。

光は人に対して特有の生理的な影響を与え、特に生活リズムに顕著に現れると言われている。生活リズムが異なると評価する時間帯によって屋内空間の色温度から受ける影響が変わり、感性評価へ影響を与えることが考えられる。そのため実験4として、被験者の生活リズムと計測時間帯の関係が、屋内空間の色温度の印象に対して与える影響を評価した。環境設定は実験3と同様で、20代を対象とした同日の朝10時と夜18時の評価に基づく分析を述べる。

以上より、屋内空間の色温度の印象に影響を与える、屋内空間の目的と構成要素及び、感性的要因を明らかにすることで、適切な評価に繋がると考える。

第6章において、総合的に結論を記述した。

以上の構成を図1-1に示す。

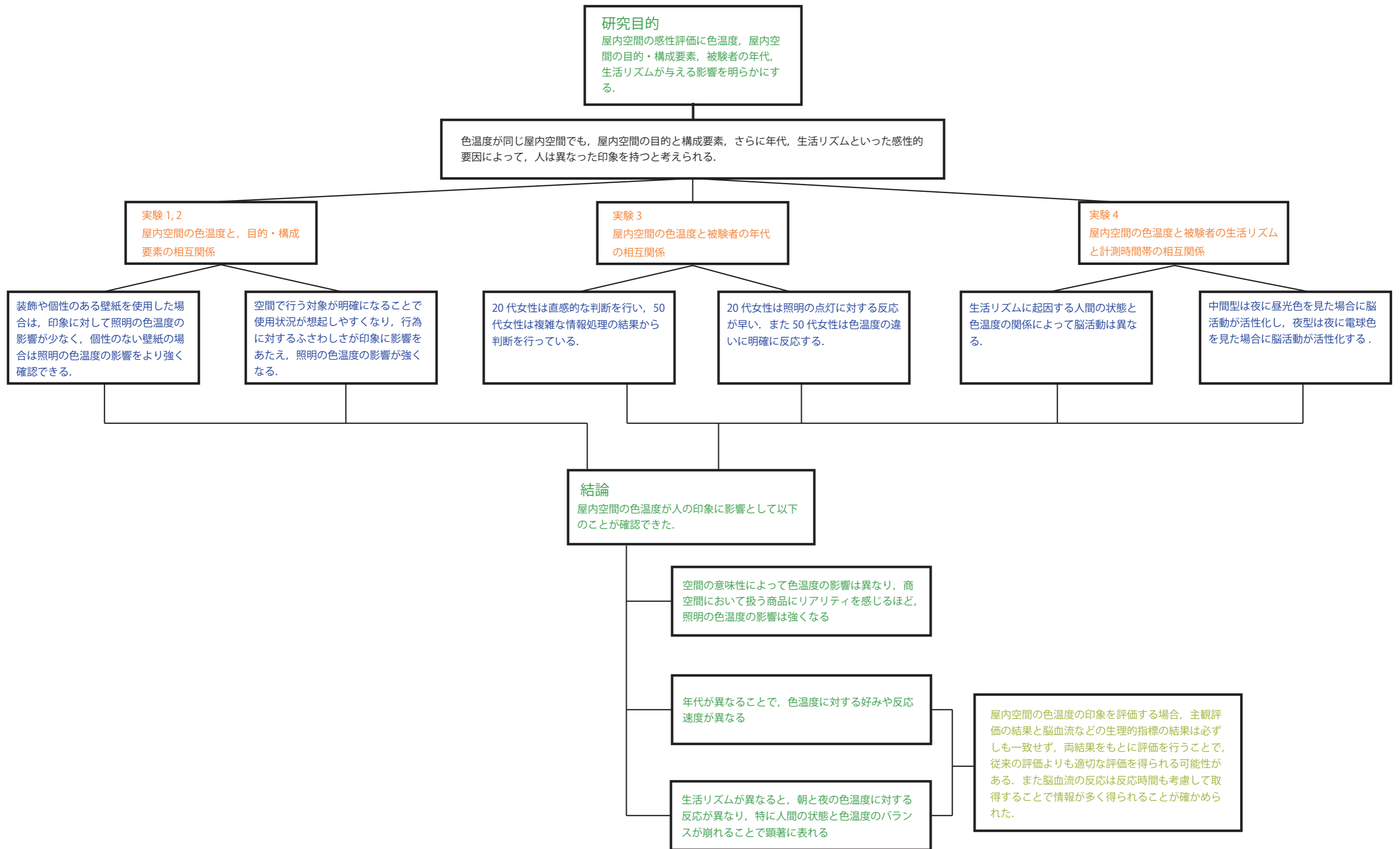


図 1-1 本論文の構成図

第2章 実験1

空間の構成要素と印象評価の関係

2-1 実験目的

照明の色温度と壁紙を組み合わせて屋内空間を構成し、その印象と評価方法の違いと構成要素の影響について検討する。

2-2 方法

照明の色温度と壁紙の組み合わせにより異なった空間を準備し、以下の手順で実施した。

- ① それぞれの空間の印象に対して、特定の行為を設定せず感性語を用いて行う感性評価と、特定の行為に対するふさわしさ評価を行う。
- ② 感性評価とふさわしさ評価の結果に対して、壁紙と照明の色温度が与える影響にどのような差があるのか確認する。

なお、本実験は筑波大学・人間総合科学研究科研究倫理委員会による承認のもと、実験に際して被験者に研究の概要、データの扱いについて説明を行い、内容について理解を得たことを確認した上で、実験協力について同意を得て行った。

2-2-1 被験者

本研究では空間の印象評価における色温度と壁紙の効果が評価方法について変容するかどうかを主目的に置き、後に示すように十分な時間をかけた評価を行う必要があるため、こうした実験に対応する時間的余裕などがあり、実験への理解が得られることから、20歳代の日本人学生を対象とし、男性13名、女性7名の計20名(平均年齢22.7歳)に対して実験を行った。

2-2-2 評価対象

本実験は、壁紙の視覚的特徴より明確に空間の印象差を判断できることが望ましい。そこで既往研究の、壁紙を視覚的特徴により分類する研究[38][39]に基づき壁紙を選択した。この研究は、日本国内で住宅向けの壁紙を販売している大手メーカーの、東リ、サンゲツ、リリカラの3社を取り上げ、各社のカタログ（2010年）に掲載されている壁紙全79種について下記の手順に基づき、分類を行ったものである。

1、壁紙の視覚的特徴による分類基準を得る

壁紙79種に対して、色、柄、光沢などの特徴をもとに2分法を行った。被験者は10名で、1人あたり5回繰り返して行い、50の分類基準を得た。その基準を表2-1に示す。

表2-1 被験者10名より5回分得た分類基準

実験参加者番号	1	2	3	4	5
タスク1回目	高そう	和室	個性的/平凡	新しい/古い	動的/静的
タスク2回目	モダン	女性的/男性的	男性的/女性的	格好良い/格好悪い	子供っぽい/大人っぽい
タスク3回目	トイレっぽい	触感が硬い	高級感あり	気持ち悪い	重厚/軽薄
タスク4回目	内装/外装	布っぽい	和/洋	重い/軽い	家庭的
タスク5回目	オフィスっぽい	あたたかい	好き/嫌い	かたい/やわらかい	和
	6	7	8	9	10
	暖かめ/涼しげ	淡い/重い	インパクトあり	和/洋	シンプル/カオス
	硬い/柔らかい	暖かい/冷たい	建築っぽい	明るくなる/暗い	きれい/きたない
	さわやか/さわやかでない	圧迫/開放	イヤだ/無難	暖かい/冷めている	上品/下品
	贅沢/安っぽい	自然/人工的	トイレに使われていそう	床っぽい/壁っぽい	地味/派手
	開放的/閉鎖的	男性的/女性的	古代文字っぽい	閉塞的/開放的	高そう/安そう

2、特に視覚的特徴を示す語を抽出する

1で得た分類基準の傾向をわかりやすくするためにKJ法を用いてグループ化した。被験者は5名で、自由に話し合いながらグループ化してもらい、できあがったグループに特徴を表すラベルを付けてもらった。その結果を表2-2に示す。

表2-2 KJ法の結果から得たラベル

あたたかみ	家庭的	自然さ	清涼感	品性	新しさ	派手さ	清潔感	格好良さ	シンプルさ
重厚感	男性的	フォーマルさ	大人っぽい	好感度	女性的	軽快さ	開放感	和風	個性的
明朗	外装風	高級感	人工的	内装風	洋風	動的	子供っぽい	濃淡	

以上の結果得た29語のラベルを示しながら、壁紙メーカーに勤務する2名に自由な意見を聞いたところ、「和・洋風」「無難」は雰囲気を表す語として良く使用するとの回答を得た。そこで、それらに近いラベルである「和風」「洋風」「シンプル」を特に視覚的特徴を表す語として抽出した。

3. 視覚的特徴を表す壁紙を選出する

「和風」「洋風」「シンプル」の特徴を表す壁紙を選出するために、新たな被験者5名に壁紙全79種類の中から、特徴を顕著に表す壁紙を各1種類ずつ選出するように求めた。その結果、洋風は“黒の地に直線でいかにも洋風なところが和風の部屋には合わない”という理由で東リWVP3172（：壁1）が選択され、シンプルは“白の単色、凸凹の陰影だけで模様ができています”という理由からリリカラLB-9238（：壁2）が選択され、和風は“金のラインが入っていて和風の壁やふすまに使われていそう”という理由でサンゲツFE-4216（：壁3）が選択される結果となった。それぞれを図2-1から3に示す。

■東りWVP3172（壁1）：黒く光沢がある。



図2-1 壁1（縮尺1/1）

■リリカラLB-9238（壁2）：白地で凹凸がある

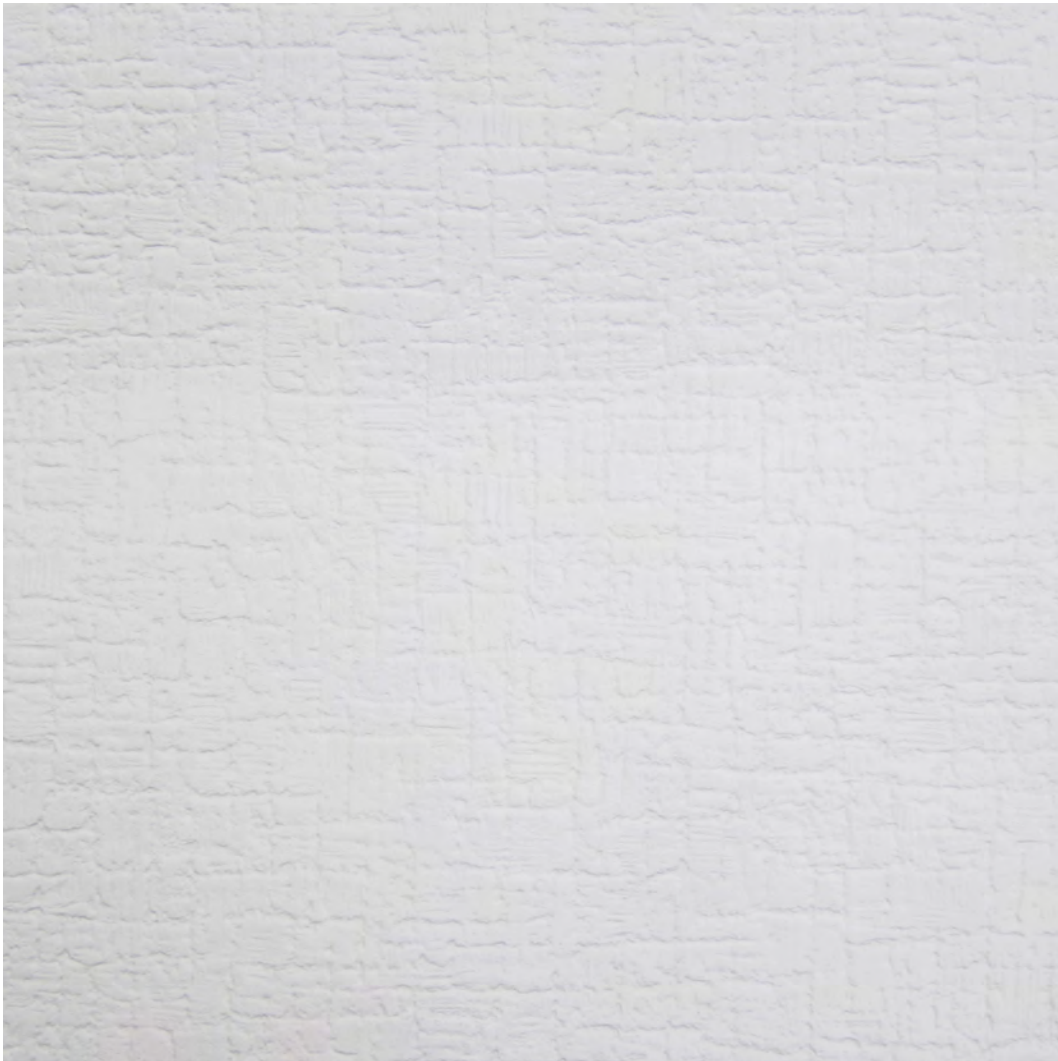


図2-2 壁2（縮尺1/1）

■サンゲツFE-4216（壁3）：黄色味がかかった白地で、布のような素材感を持つ



図2-3 壁3（縮尺1/1）

次に照明の色温度に関して述べる。本研究は、人の感性の働きとしての屋内空間の印象を取得することを目的にしている。すなわち被験者が見慣れていない光環境を用いることで、特別な印象を際立たせることは研究の目的と合致しないため、一般的に屋内空間で使用される光源を用いるべきである。照明学会の住宅照明設計技術指針によれば照明はおおきく、暖(3,300K以下、電球色:Light)、中間(3,300K~5,300K、昼白色:Neutral)、涼(5,300K以上、昼光色:Day light)の3つのグループに分類される[40]ことから、この3種類の色温度を採用した。さらに照明下の色再現性の観点から照明の平均演色評価数(Ra)は80以上が望ましいとされているため、これらの要件を満たす東芝ライテック株式会社のネオボールZリアル電球型蛍光灯を使用した。昼光色の平均演出指数はRa84、光度は53cd、色温度は6700K、昼白色の平均演出指数はRa84、光度は57cd、色温度は5000K、電球色の平均演出評価数はRa84、光度は59cd、色温度は2800Kである。壁にそれぞれの光を照射した写真を図2-4に示す。

- 昼光色（照1）：青白い光色
- 昼白色（照2）：やや暖かみのある、自然な白い光色
- 電球色（照3）：赤みのある光色

実験空間ではクリップライトに取り付けて点灯させ、3面の壁目に向けて照射した。



図2-4 刺激に使用した照明の色温度

以上より、空間の壁紙と照明の色温度の組み合わせは9種類が考えられるが、本実験の目的はすべての組み合わせの印象評価を取得することではない。また、実験は壁面の交換作業および実験条件交換の間の鎮静時間を含むことから、実験条件の多さは被験者の負担に繋がる。そこで、実験計画法[注1]を用いて刺激要因の効果が判定可能な最小限の組合せ

を抽出し、得られた6通りの条件で実験を行った。6通りの空間条件を表2-3に、空間条件の写真を図2-5に示す。

表2-3 各空間の壁紙・照明の色温度条件

	壁紙	照明の色温度
空間1 図2-5 上段左	東リ:壁1	昼白色:照2
空間2 図2-5 上段中央	サンゲツ:壁3	昼光色:照1
空間3 図2-5 上段右	リリカラ:壁2	電球色:照3
空間4 図2-5 下段左	サンゲツ:壁3	昼白色:照2
空間5 図2-5 下段中央	リリカラ:壁2	昼光色:照1
空間6 図2-5 下段右	東リ:壁1	電球色:照3

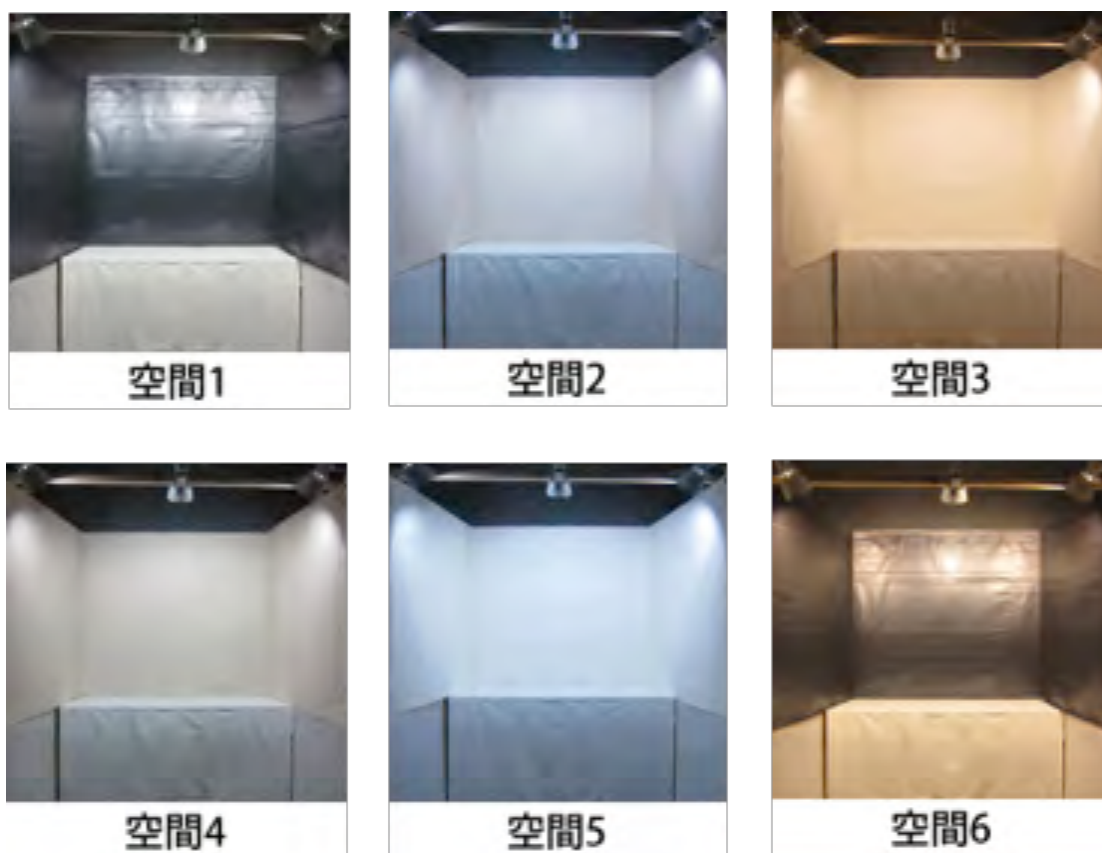


図2-5 実験計画法より採用された空間条件

2-2-3 実験環境

外部光を遮断した実験室内に、図2-6に示すようにテーブルを囲む3面の壁紙貼り付け用パネルを設置した。さらに、その背後の実験とは無関係な空間が見えないように、壁紙貼り付け用パネルの左右や上部、テーブルの前面には目隠しを施し、正面、左面、右面のパネル3面に壁紙を貼り付けた。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、電球型蛍光灯を付けたクリップライトを設置し、それぞれ最も距離の遠いパネルおよびテーブル面を照らすよう点灯させた。

照度が屋内空間の印象へ与える影響についても考慮する必要があるため、テーブル面照度は色彩照度計(コニカミノルタセンシング製CL-200)を用いて測定した。光源色の違いにより、テーブル面照度を統一することは困難であったが、壁紙、照明の色温度いずれの組み合わせでもJIS Z 9110照度基準[42]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。また既往研究より、本研究と同様の壁紙3種類と色温度3種類からなる6種類の屋内空間で、チョコレートとスナック菓子とボールペンに対して購買意欲評価を行った結果、評価結果に対する照度の影響度は小さい[39]という報告があることから、本実験環境における照度の違いは不快感や違和感を感じない程度であると考え、各空間の照明条件に対する机上と、机上から垂直方向30cm上の照度、さらに色度の詳細を表2-4に示す。

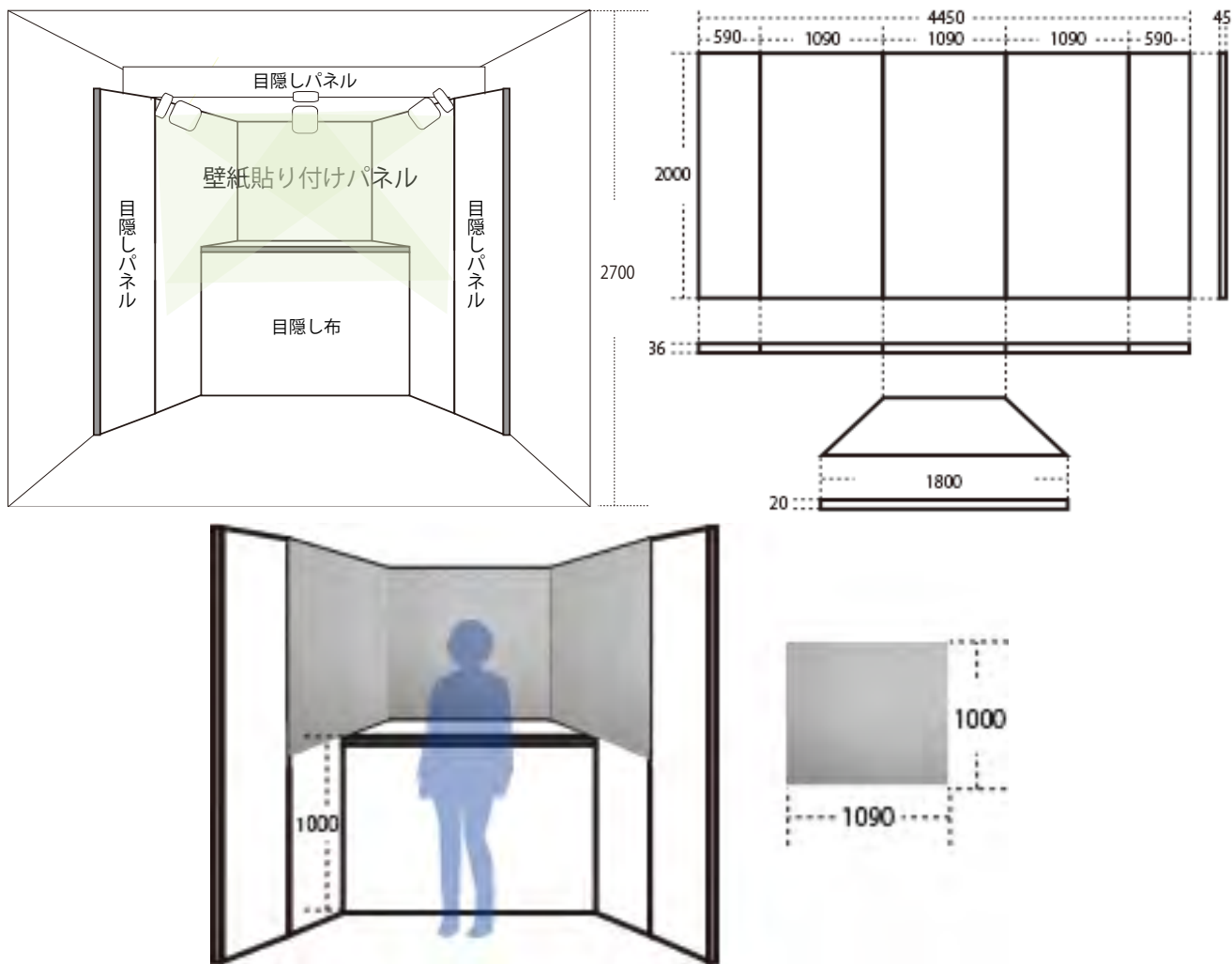


図2-6 実験空間のイメージ

表2-4 各空間の、机上及び机上面から垂直方向に30cm上の照度と色度

		照度(lx)	色度	
空間1	机上	344.5	x: 0.3316	y: 0.3654
	机上面から垂直方向に30cm上	417.6	x: 0.3325	y: 0.3664
空間2	机上	394.7	x: 0.3102	y: 0.3378
	机上面から垂直方向に30cm上	496.4	x: 0.3378	y: 0.3353
空間3	机上	508.5	x: 0.4493	y: 0.4255
	机上面から垂直方向に30cm上	521.7	x: 0.4429	y: 0.4248
空間4	机上	426.5	x: 0.3372	y: 0.3738
	机上面から垂直方向に30cm上	496.4	x: 0.3323	y: 0.3724
空間5	机上	475.2	x: 0.3304	y: 0.3326
	机上面から垂直方向に30cm上	513.4	x: 0.2978	y: 0.3310
空間6	机上	335.5	x: 0.4466	y: 0.4213
	机上面から垂直方向に30cm上	394.7	x: 0.4475	y: 0.4224

2-2-4 評価手法

本実験は、感性評価と特定の行為に対するふさわしさ評価の2つを実施する。感性評価では被験者が形容詞の感性語を用いて主観的に印象を評価し、ふさわしさ評価は被験者に特定の商空間を想定してもらい、実験刺激の屋内空間がふさわしいか主観に基づいて評価する。

感性語の選定では、壁紙の視覚的特徴を評価する印象語を用いることで、同じ壁紙でも照明の色温度の違いによって異なった印象を評価できれば、壁紙が空間の印象評価に与えている効果および、色温度の影響の度合いを計ることも可能であると考えた。そこで筆者が先行研究[43]で得た、壁紙の視覚的特徴を分類する29の評価語（表2-5）を用いて、空間に対して「全く感じない」から「とても感じる」の5段階評価（図2-7）を求めた。

表2-5 壁紙の視覚的特徴を分類する感性評価語

感性評価語				
あたたかみ	家庭的	自然さ	清涼感	品性
新しさ	軽快さ	重厚感	男性的	フォーマルさ
大人っぽい	好感度	女性的	動的	明朗
外装風	高級感	人工的	内装風	洋風
開放感	個性的	シンプルさ	濃淡	和風
格好良さ	子供っぽい	清潔感	派手さ	

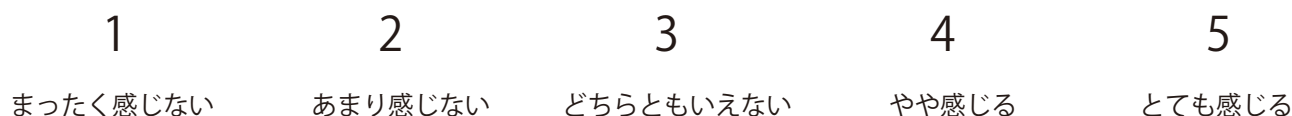


図2-7 段階評価の尺度

屋内空間での特定の行為については、横井ら[39]が屋内空間における購買意欲に対して色温度の影響があると報告すること、さらに被験者にとって共通的な体験・認識が存在すると考えられることから、小売店の売場で買い物をするという行為を想定することにした。そこでデパートメントストアや総合スーパーを対象に売場構成を調査した結果と、JIS照度基準の商業施設（物品販売店）[44]の領域を参考に、売られている商品別にカテゴリ分けを行い、9つの売場を抽出した（表2-6）。9つの売り場とその名称の妥当性に対して総合スーパーに勤務する人物1名ヒアリングした結果、自身の勤めている店舗の分類とほぼ同一で、多くの小売店の採用する基本的な分類に即していること、さらに名称に関しても実際に使用されている文言から付けているため、不自然ではないという回答を得た。以上より、これらの9つの売り場に対して、6つの空間が買い物をする行為に対してふさわしいか、感性評価と同様に被験者に5段階評価をしてもらう。

表2-6 ふさわしさ評価において、屋内空間に設定する小売店の売り場の種類

ふさわしさ評価における特定の行為に想定する小売店の売り場		
生鮮食料品売り場	紳士服売り場	ビューティーケア用品売り場
菓子売り場	婦人服売り場	家具・生活雑貨売り場
酒売り場	キッズ・ベビー用品売り場	家電売り場

2-2-5 実験手順

すべての被験者が6つの空間について、感性評価とふさわしさ評価を行った。

被験者が実験刺激へ先の空間から受ける生理的、心理的影響に個人差が生じないように、実験前は壁を白のモルタル無地、照明環境を太陽光に設定した別室で待機させた。太陽光への季節や時間的な影響を最小限に抑えるためにすべての実験は同じ時間帯に、被験者毎に空間の順序を変えて行った。

1つの空間の評価が終了するごとに控え室での十分な待機時間を設定し、空間評価に対する生理的、心理的影響へ個人内で差が生じないように配慮した。待機時間には実験実施者が実験空間の壁紙と照明の交換作業を行っている。1試行の流れを図2-8に示す。

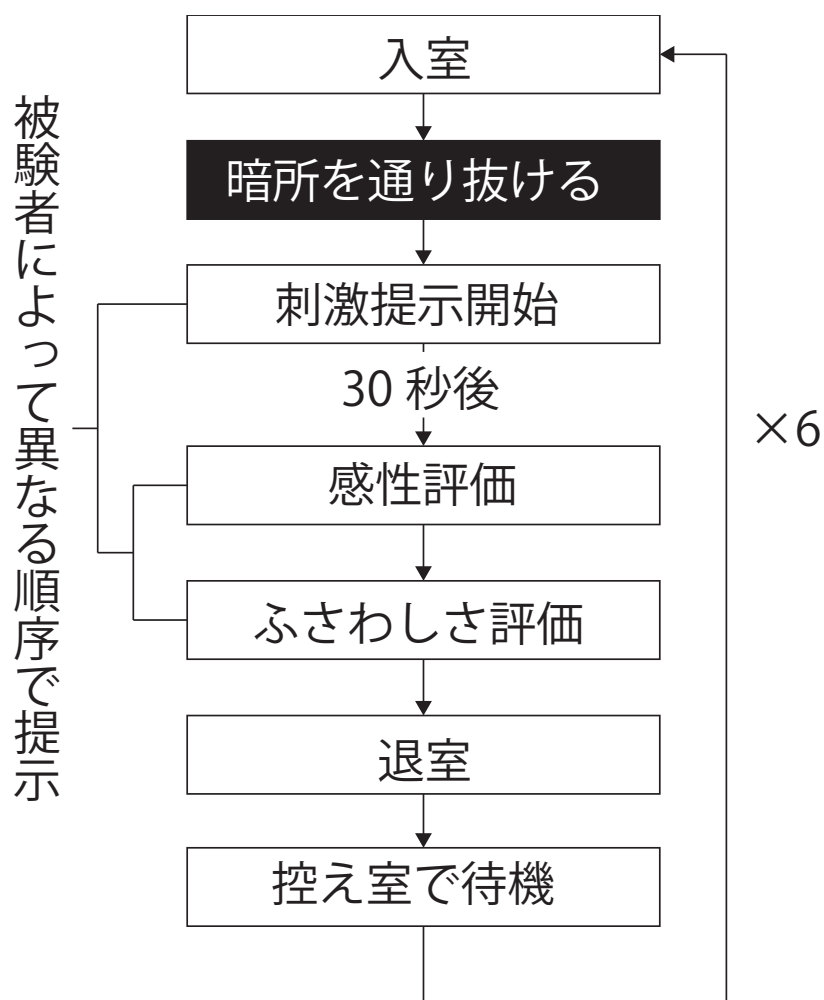


図2-8 実験1のシーケンス

被験者1名につき6つの空間を評価したため、上記の試行を6回行った。入室後、被験者は暗所を通り視覚への生理的条件を平等にする。その後刺激が提示されるが、この際に明順応と色順応の影響が懸念される。明順応は明所視になるまで30-60秒、色順応は残効がなくなるまで数秒から数分と言われている[45]。そのため順応時間を考慮した時間の制約が必要となるので、実験実施者が評価を口頭で読み上げ、被験者が口頭で回答する手続きを用いた。手続きの内容として、実験実施者は被験者が入出後刺激の前で評価を開始するまで30秒間空間を見るように指示をする、その後実験実施者が決められたスピードで評価項目を読み上げ、被験者が口頭で回答する。これにより被験者が空間を見ながら評価することが可能となり、また明順応、色順応に対応する時間を考慮することとなる。

回答時間は1空間において平均5分程度、実験所用時間は45分程度であった。また、各評価の質問項目は被験者ごとに入れ替えて行うことで、質問の順番が評価結果に影響を与えないように配慮した。

2-3 評価結果

感性評価とふさわしさ評価の評価結果と傾向を示すため、空間条件ごと、構成要素ごとに評価値平均と標準偏差を算出した。それぞれを付録として章末に記載する。(付録2-1～4)

2-3-1 感性評価の評価結果

29語の感性語で取得した評価結果の評価値平均と標準偏差を、空間条件ごとに図2-9から14に示す。縦軸は評価値平均、横軸は感性評価語29語である。本実験は5段階評価の3をどちらともいえないに設定しているため、3以上の評価語は感じている、3未満の評価語は感じていないと見ることにし、以下に空間条件ごとに感性語との関連性をまとめる。なお、評価値平均が4程度より高い、または2程度より低い感性語を中心に記述する。

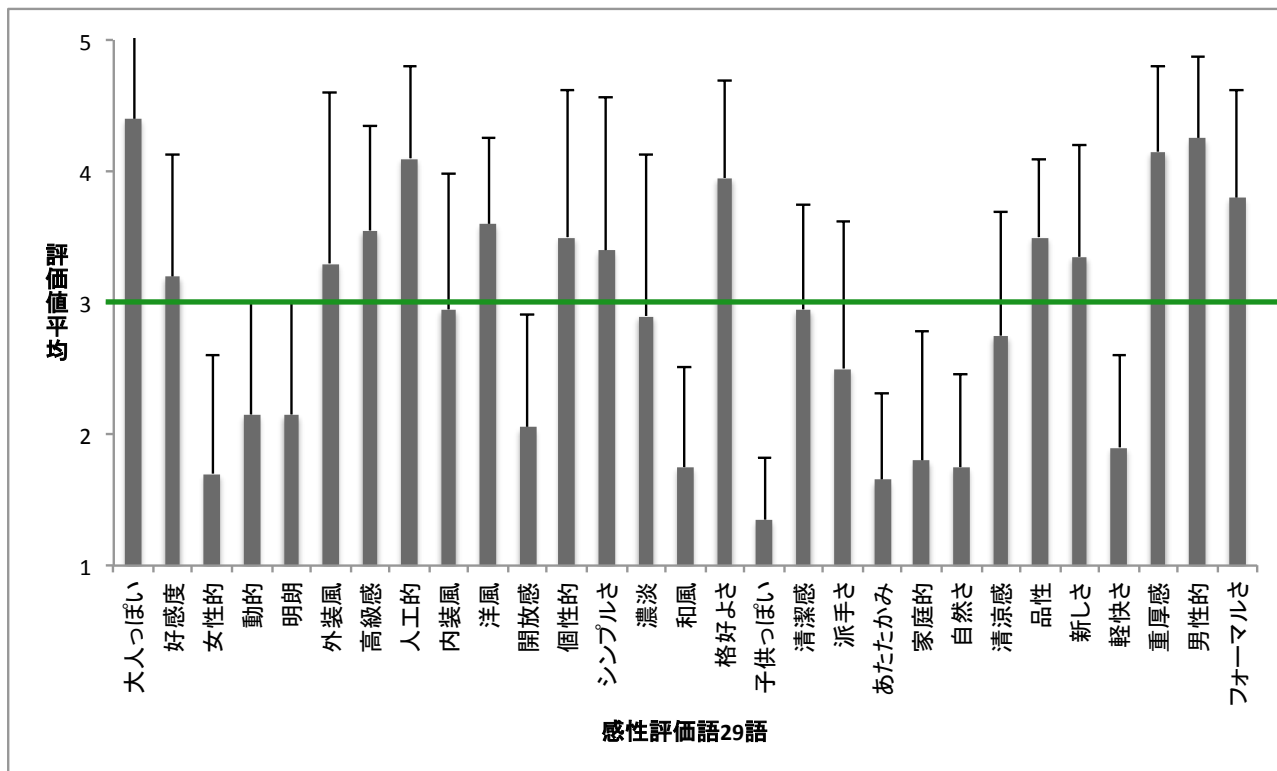


図2-9 空間1の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間1（壁1照2）は、大人っぽい、人工的、重厚感、男性的の評価が高く、女性的、和風、子供っぽい、あたたかみ、家庭的、自然さ、軽快さの評価が低い結果になったことから、都会的で落ち着いた、素朴でない印象と見ることができる。

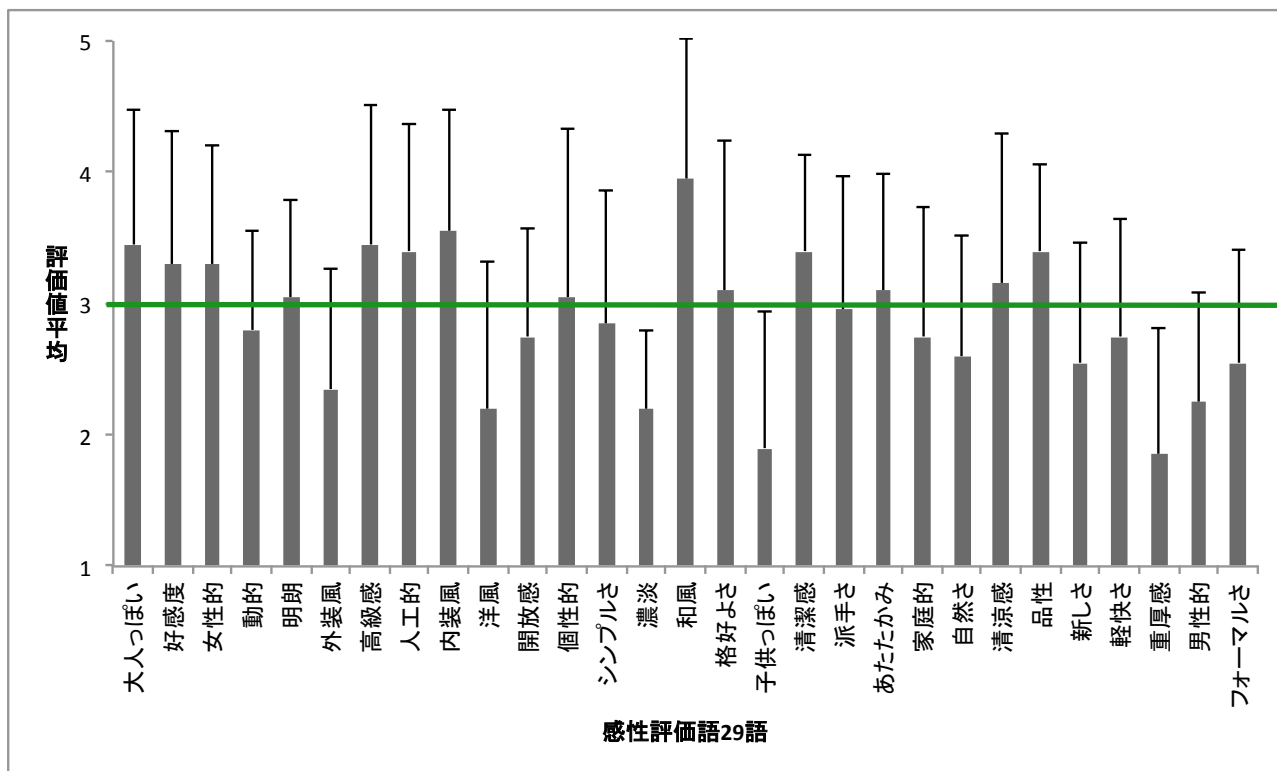


図2-10 空間2の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間2（壁3照1）は、和風の評価が高く、外装風、洋風、濃淡、子供っぽい、重厚感の評価が低い結果となったことから、落ち着いた明るい和風の印象であったと見える。

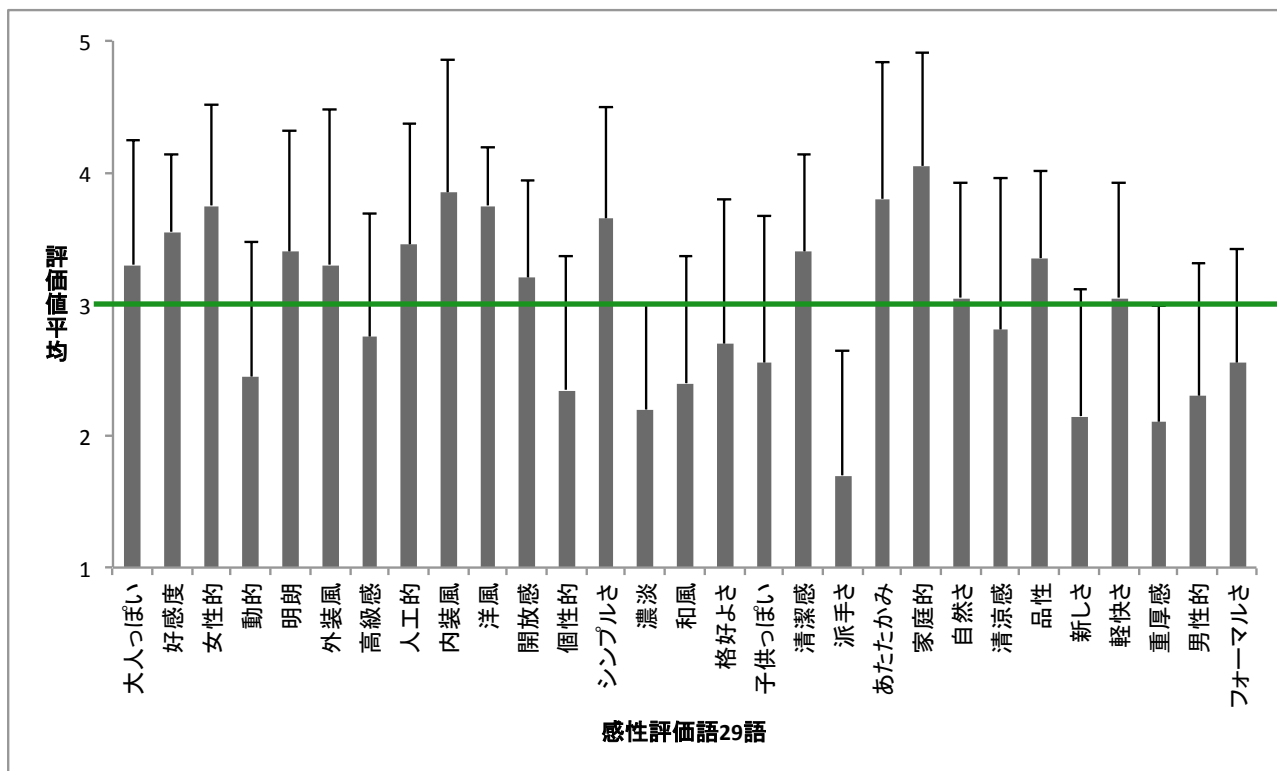


図2-11 空間3の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間3（壁2照3）は、内装風、家庭的、あたたかみの評価が高く、派手さ、新しさ、重厚感の評価が低い結果となったことから、馴染みのある住宅の室内のような印象であったように見える。

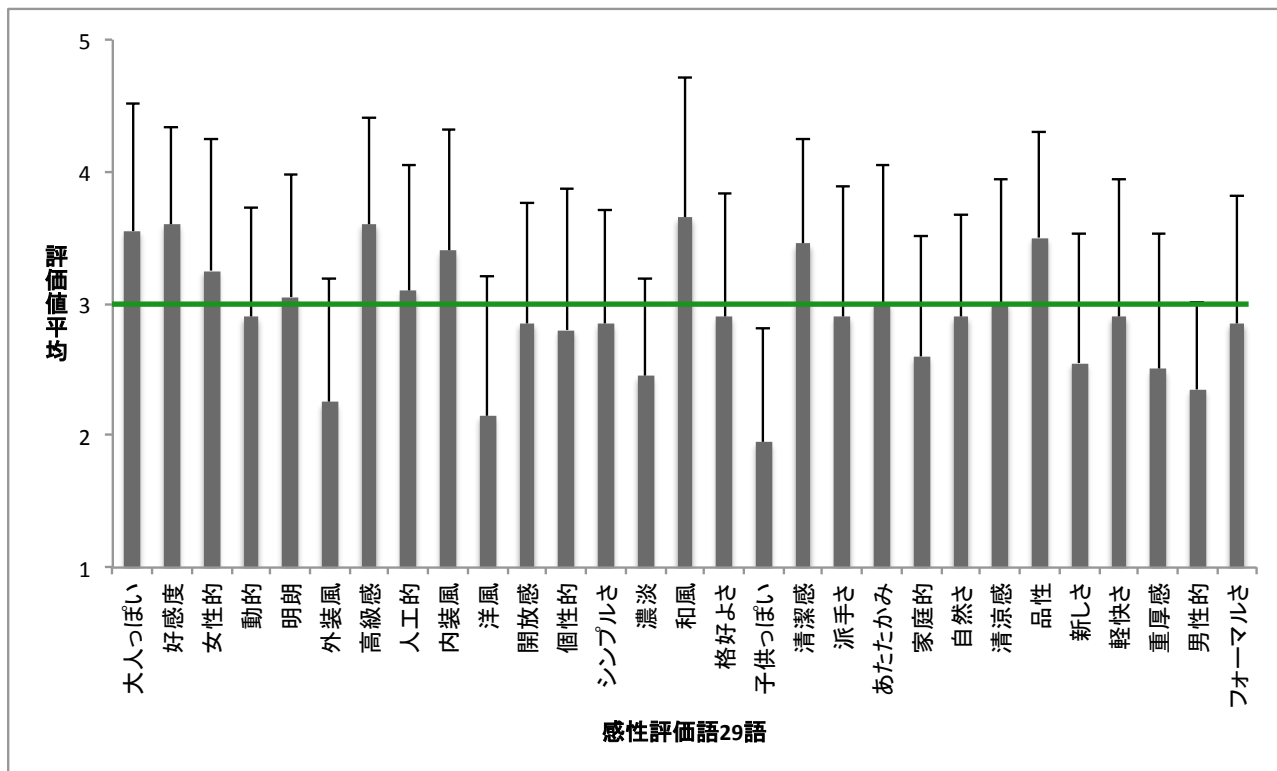


図2-12 空間4の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間4（壁3照2）は、高級感、和風、品性の評価が高く、外装風、洋風、子供っぽいの評価が低い結果となったことから、品の良い和室の印象に見ることができる。

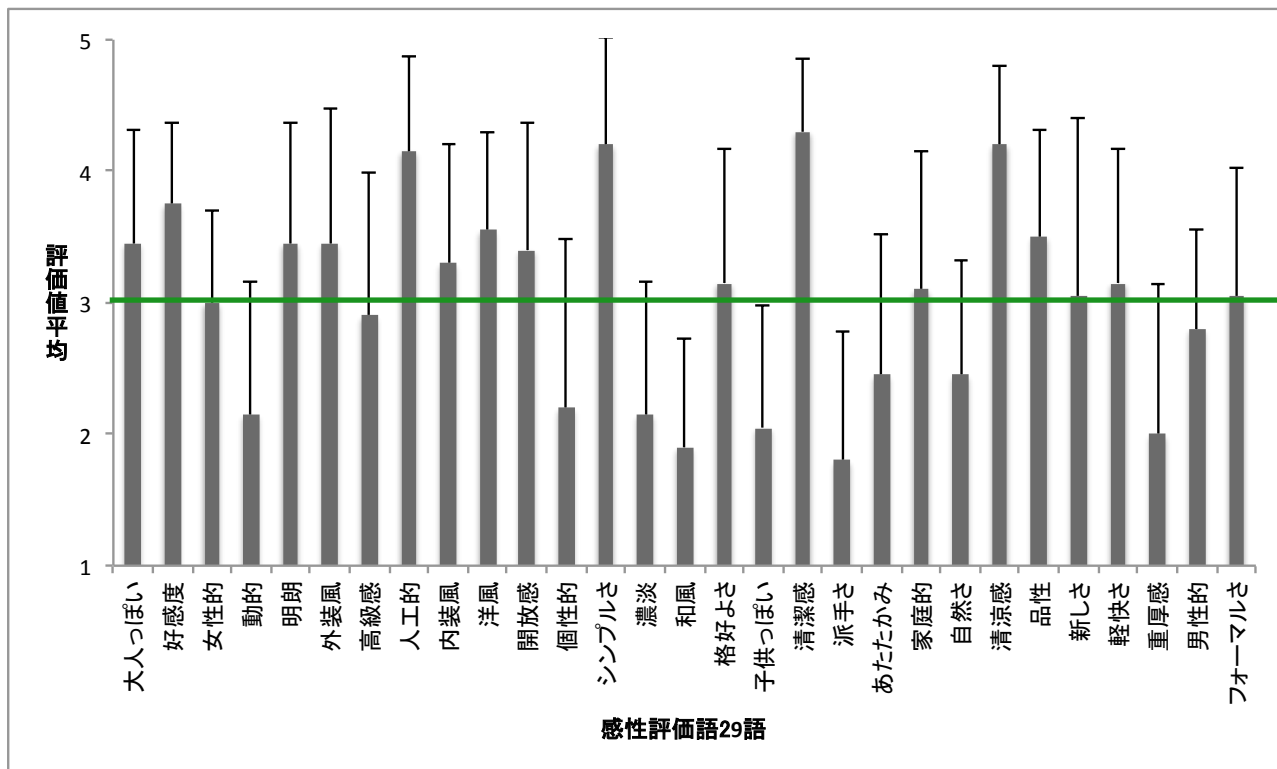


図2-13 空間5の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間5（壁2照1）は、人工的、シンプルさ、清潔感、清涼感の評価が高く、動的、個性的、濃淡、和風、子供っぽい、派手さ、重厚感の評価が低い結果となったことから、整然とした素っ気ない印象であったように見える。

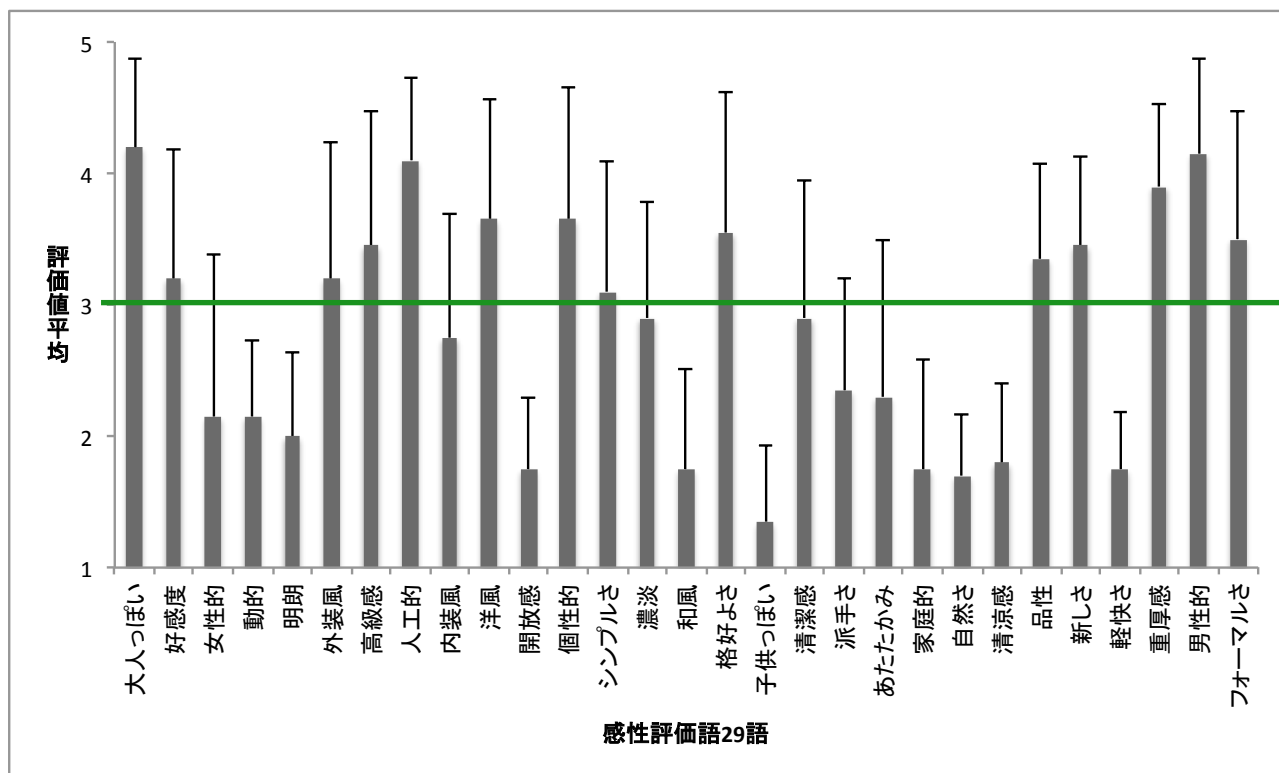


図2-14 空間6の感性語評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間6（壁1照3）は、大人っぽい、人工的、男性的の評価が高く、開放感、和風、子供っぽい、清潔感、派手さ、あたたかみ、家庭的、自然さ、清涼感、軽快さの評価が低い結果となったことから、無機質で窮屈な印象に見える

以上の結果より、好感度、動的、品性、濃淡の評価に対しては空間条件の差はあまり影響を与えないように見える。次に、大人っぽい、人工的、子供っぽい、派手さの評価では空間条件が与える影響は同じような傾向に見えるが、空間によって影響の強さが異なるように見える。また、明朗、外装風、高級感、内装風、洋風、個性的、格好良さ、新しさ、フォーマルさの評価に対しては、空間によって異なる影響を受けるように見えるが、その影響はあまり強くないように見える。さらに、女性的、開放感、シンプルさ、和風、清潔感、あたたかみ、家庭的、自然さ、清涼感、軽快さ、重厚感、男性的の評価に関しては、空間によって異なる影響を受けるように見える。つまり、空間の印象に対する29項目の感性語の反応には違いがあると考えられる。これらの傾向をまとめた表を表2-7に記す。

表2-7 各空間の感性評価語29語に対する影響の傾向

↑↑：評価結果が5.0~4.0, ↑：3.9~3.0, ↓：2.9~2.0, ↓↓：1.9~1.0を示す

		空間					
		空間1	空間2	空間3	空間4	空間5	空間6
		壁1照2	壁3照1	壁2照3	壁3照2	壁2照1	壁1照3
評価語	大人っぽい	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑↑
	好感度	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	女性的	↓↓	↑	↑	↑	↑	↓
	動的	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	明朗	↓	↑	↑	↑	↑	↓
	外装風	↑	↓	↑	↓	↑	↑
	高級感	↑	↑	↓	↑	↓	↑
	人工的	↑↑	↑	↑	↑	↑↑	↑↑
	内装風	↓	↑	↑	↑	↑	↓
	洋風	↑	↓	↑	↓	↑	↑
	開放感	↓	↓	↑	↓	↑	↓↓
	個性的	↑	↑	↓	↓	↓	↑
	シンプルさ	↑	↓	↑	↓	↑↑	↑
	濃淡	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	和風	↓↓	↑	↓	↑	↓↓	↓↓
	格好良さ	↑	↑	↓	↓	↑	↑
	子供っぽい	↓↓	↓↓	↓	↓↓	↓	↓↓
	清潔感	↓	↑	↑	↑	↑↑	↓
	派手さ	↓	↓	↓↓	↓	↓↓	↓
	あたたかみ	↓↓	↑	↑	↑	↓	↓
	家庭的	↓↓	↓	↑↑	↓	↑	↓↓
	自然さ	↓↓	↓	↑	↓	↑↑	↓
	清涼感	↓	↑	↓	↑	↑↑	↓
	品性	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	新しさ	↑	↓	↓	↓	↑	↑
	軽快さ	↓↓	↓	↑	↓	↑	↓↓
	重厚感	↑↑	↓↓	↓	↓	↓	↑
	男性的	↑↑	↓	↓	↓	↓	↑↑
	フォーマルさ	↑	↓	↓	↓	↑	↑

2-3-2 ふさわしさ評価の評価結果

小売店の売り場に対するふさわしさ評価の結果について、空間ごとに評価値平均と標準偏差を図2-15から20に示す。縦軸を評価値平均、横軸を小売店の売り場に設定した。

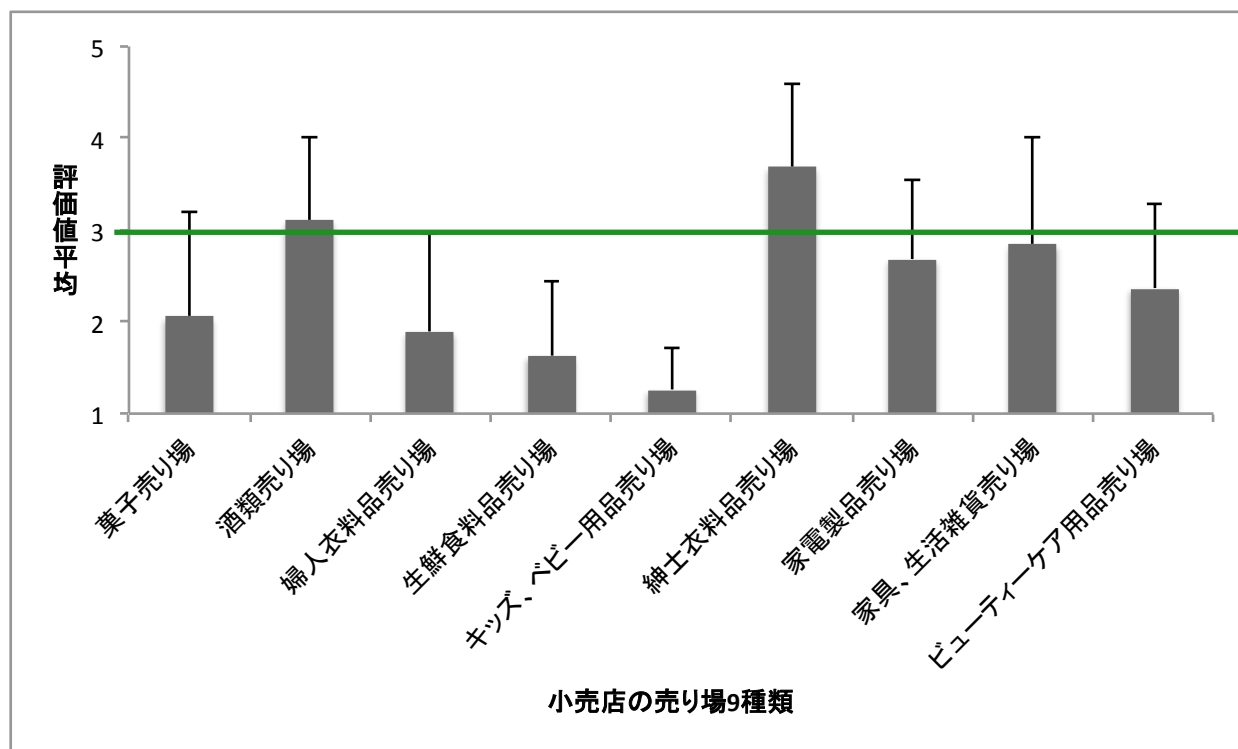


図2-15 空間1の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間1（壁1照2）は、紳士衣料品売り場に対する評価が高く、菓子売り場、婦人衣料品売り場、生鮮食料品売り場、キッズベビー用品売り場、ビューティーケア売り場に対する評価が低い結果となった。婦人や子供を対象にした品物や、生鮮食料を売る空間として、ふさわしくないと感じるように見える。

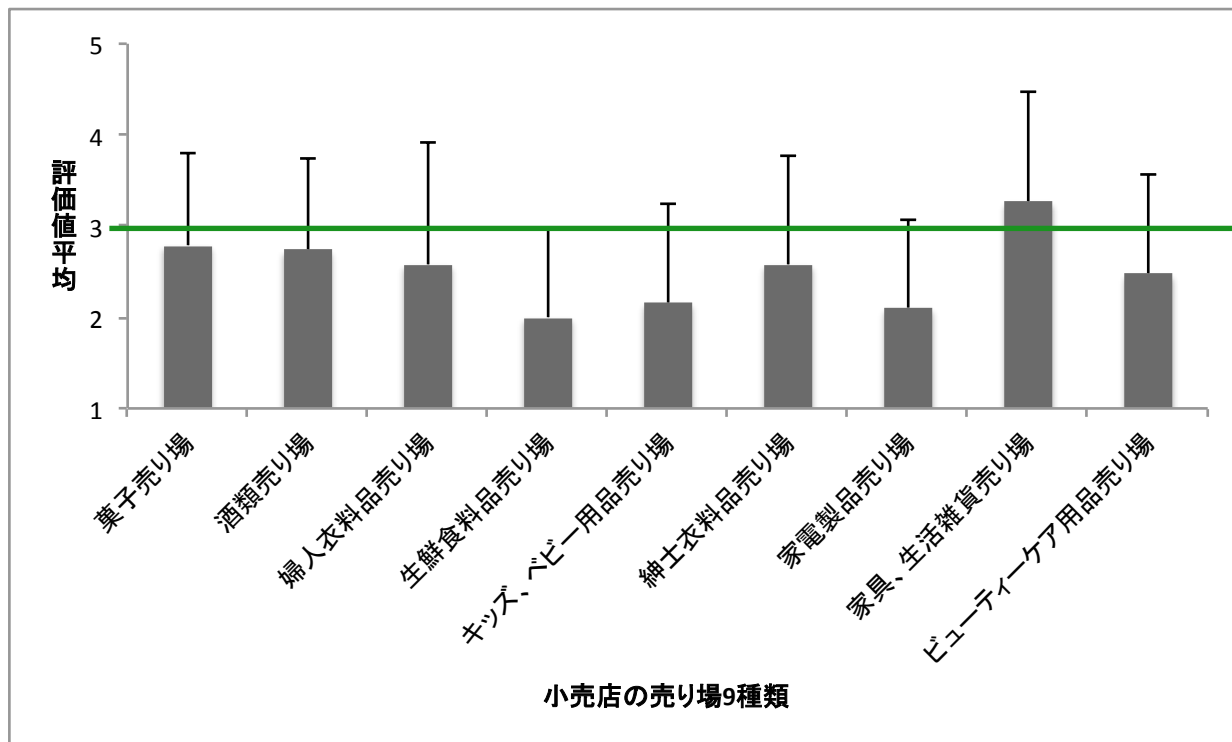


図2-16 空間2の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間2（壁3照1）は、家具・生活雑貨売り場対して評価が高く、生鮮食料品売り場に対して評価が低い結果となった。

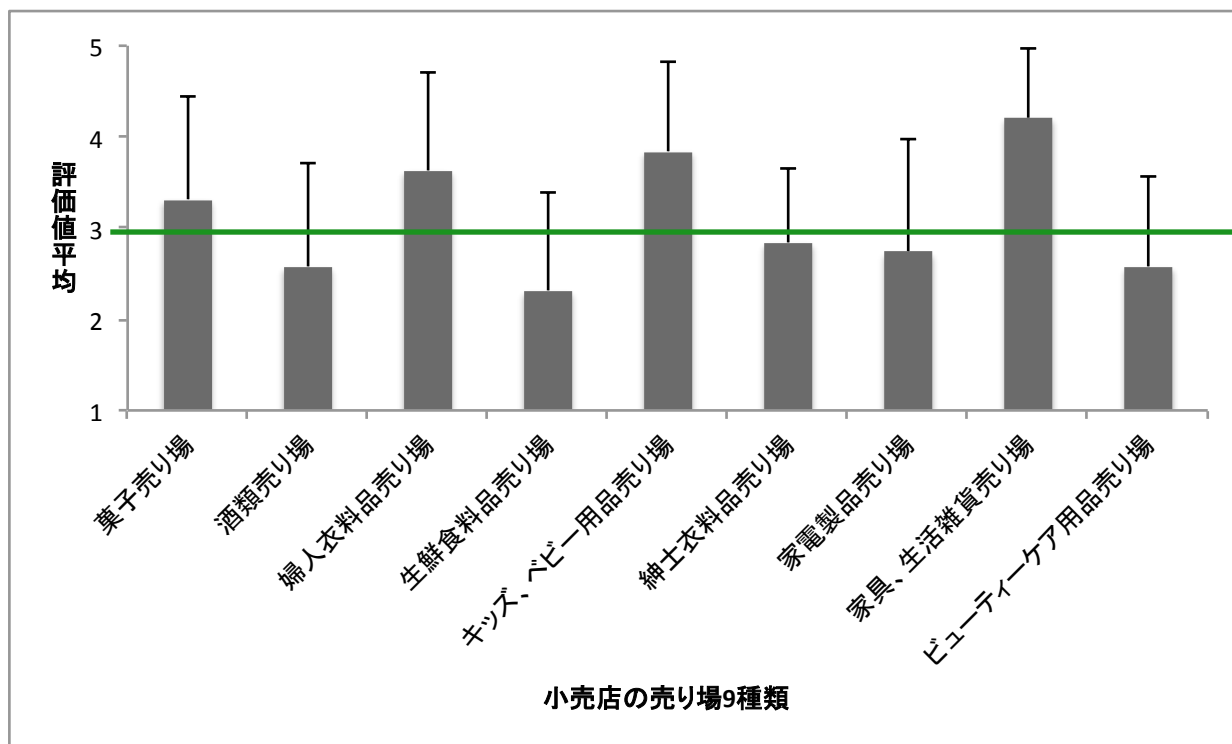


図2-17 空間3の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間3（壁2照3）は、婦人衣料品売り場、キッズ・ベビー用品売り場、家具・生活雑貨売り場に対して評価が高い結果となった。婦人や子供に向けた商品や、家具・生活雑貨など、家庭的な印象のある商品を売る空間としてふさわしいと見るように見える。

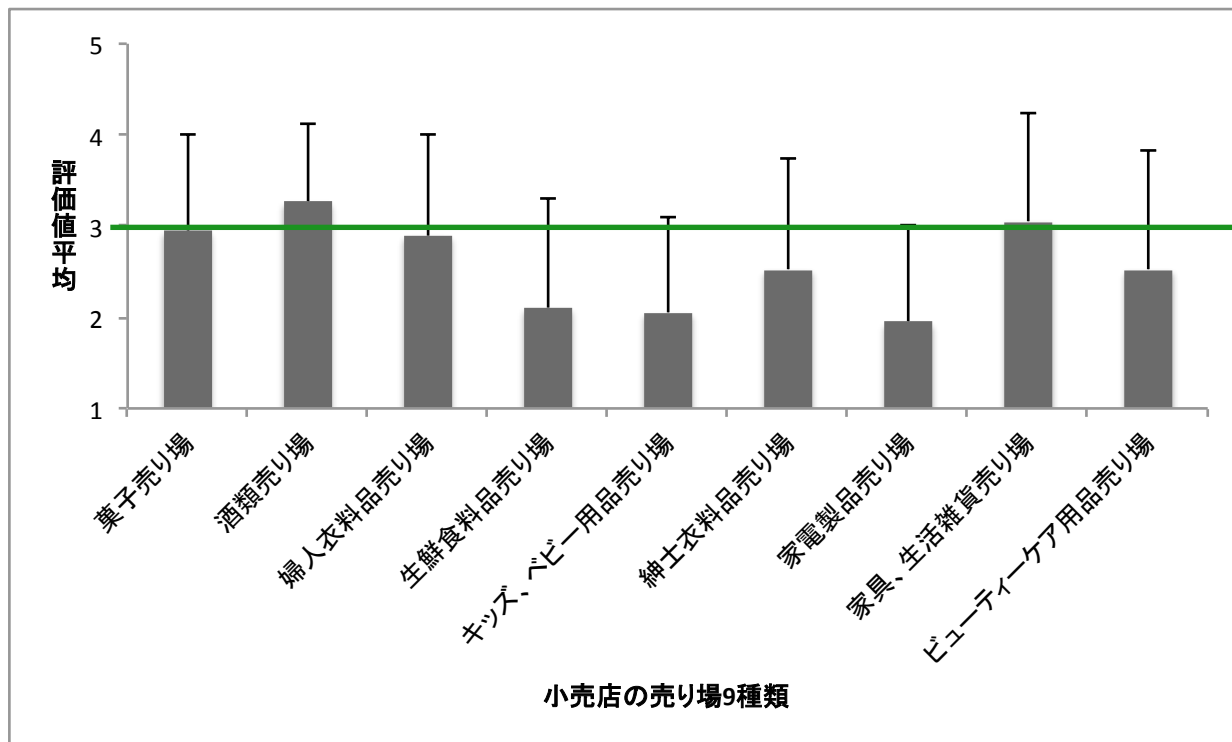


図2-18 空間4の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間4（壁3照2）は、酒類売り場、家具・生活雑貨売り場に対して評価が高く、家電製品売り場、キッズベビー用品売り場、生鮮食料品売り場に対して評価が低い結果となった。これら売り場の種類に共通点が見られないため、人によって印象が変わりやすい空間であったように見える。

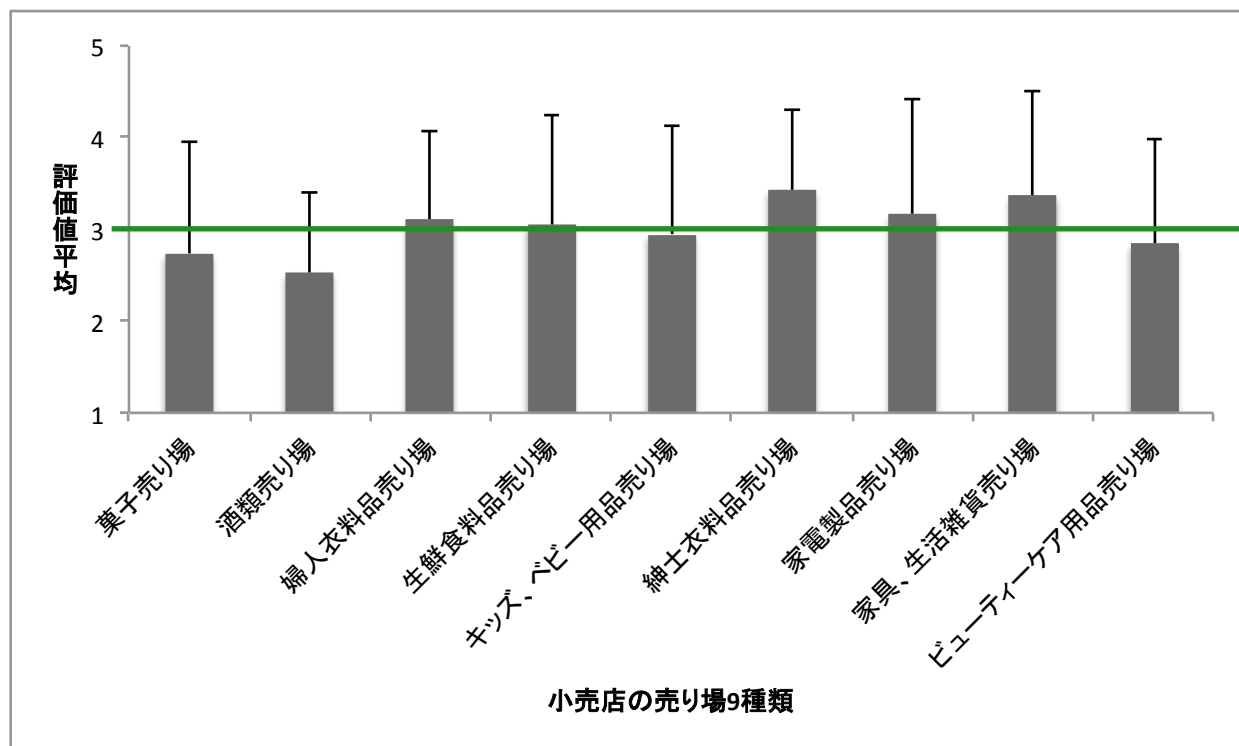


図2-19 空間5の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間5（壁2照1）は、紳士衣料品売り場、家電製品売り場、家具・生活雑貨売り場に対して評価が高い結果となった。紳士向け商品や家電、家具・生活雑貨など、特に男性向けの印象のある家庭用品を売る空間としてふさわしいと見るように見える。

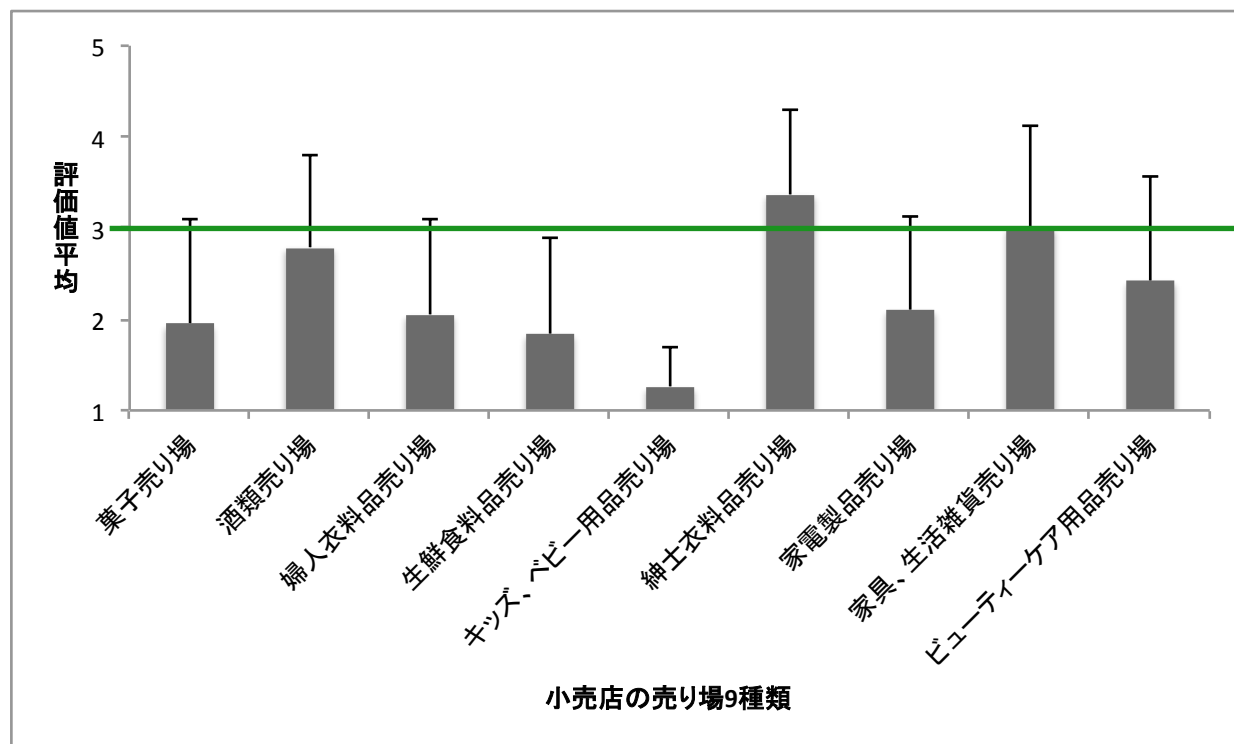


図2-20 空間6の小売店評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間6（壁1照3）は、紳士衣料品売り場に対して評価が高く、菓子売り場、婦人衣料品売り場、生鮮食料品売り場、キッズ・ベビー用品売り場、家電製品売り場、ビューティーケア用品売り場に対して評価が低い結果となったことから、空間1と似た印象であったと見ることができる。

以上の結果から、ビューティーケア売り場の印象へ空間条件が与える影響はあまり変わらないように見える。酒売り場、紳士衣料品売り場に関しては空間条件によって与える影響が異なるように見えるが、その影響はあまり強くないように見える。菓子売り場、婦人衣料品売り場、生鮮食料品売り場、キッズ・ベビー用品売り場、家電製品売り場、家具・生活雑貨売り場は、空間によって異なる影響を受けるように見える。つまり、空間の印象に対するふさわしさ評価の反応には違いがあることが考えられる。これらの傾向をまとめた表を表2-8に記す。

表2-8 各空間のふさわしさ評価に対する影響の傾向

↑↑：評価結果が5.0~4.0, ↑：3.9~3.0, ↓：2.9~2.0, ↓↓：1.9~1.0を示す

		空間					
		空間1	空間2	空間3	空間4	空間5	空間6
		壁1照2	壁3照1	壁2照3	壁3照2	壁2照1	壁1照3
小売店の売り場	菓子売り場	↓	↓	↑	↓	↓	↓↓
	酒売り場	↑	↓	↓	↑	↓	↓
	婦人衣料品売り場	↓↓	↓	↑	↓	↑	↓
	生鮮食料品売り場	↓↓	↓	↓	↓	↑	↓↓
	キッズ・ベビー用品売り場	↓↓	↓	↑	↓	↓	↓↓
	紳士衣料品売り場	↑	↓	↓	↓	↑	↑
	家電製品売り場	↓	↓	↓	↓↓	↑	↓
	家具・生活雑貨売り場	↓	↑	↑↑	↑	↑	↑
	ビューティーケア用品売り場	↓	↓	↓	↓	↓	↓

以上の感性評価とふさわしさ評価の結果を用いて総合的に評価し、印象の類似性や構成要素の特徴を明らかにして比較検討を行う。そのため、複数の変数を説明する主成分を抽出することが可能である主成分分析と、構成要素の相互作用がどのように成り立ち、評価へ影響を与えているのか推測することができるコンジョイント分析を行う[46]。

2-4 分析

2-4-1 空間条件と印象の差の関係

空間条件と印象の関係について、感性評価とふさわしさ評価ごとに主成分分析及びクラスター分析を行った。

主成分分析は、感性評価における29項目の評価項目およびふさわしさ評価における9項目の店舗種類の平均点を変数に、空間条件をサンプルとして行った。固有値が1以上、累積寄与率を80パーセント以上が条件とすると、感性評価、ふさわしさ評価ともに第2主成分までが有効な主成分と考えられた。さらに第1,2主成分ともに、絶対値が0.8以上の因子負荷量を持つ評価項目を、その主成分の特徴と考える。感性評価の主成分分析の結果を表2-9に示す。

表2-9 感性評価の主成分分析結果

絶対値が0.8以上の因子負荷量をその主成分の特徴と考える。青色は+の値を、赤色は-の値を示す

感性評価					
主成分	1	2		1	2
固有値	18.09	6.95			
寄与率	62.37	23.96			
累積寄与率	62.37	86.33			
因子負荷量	1	2	主成分得点	1	2
人工的	-0.65	0.70	空間1	-1.29	0.21
自然さ	0.96	-0.16	空間2	0.49	-1.11
女性的	0.97	-0.11	空間3	1.02	0.59
子供っぽい	0.95	0.19	空間4	0.50	-1.12
大人っぽい	-0.99	-0.01	空間5	0.52	1.46
新しさ	-0.89	0.25	空間6	-1.24	-0.02
軽快さ	0.97	0.15			
濃淡	-0.95	-0.13			
明朗	0.97	0.20			
格好よさ	-0.94	0.10			
清涼感	0.59	0.37			
あたたかみ	0.86	-0.19			
家庭的	0.91	0.29			
フォーマルさ	-0.93	0.25			
清潔感	0.67	0.47			
好感度	0.77	0.39			
和風	0.56	-0.80			
洋風	-0.36	0.84			
動的	0.58	-0.80			
重厚感	-0.96	0.01			
個性的	-0.88	-0.44			
派手さ	-0.21	-0.92			
シンプルさ	0.19	0.97			
外装風	-0.30	0.93			
開放感	0.93	0.30			
高級感	-0.58	-0.75			
品性	-0.04	0.07			
男性的	-0.97	0.23			
内装風	0.93	-0.06			

感性評価における結果から、第1主成分の特徴は、自然さ(0.96)、女性的(0.97)、子供っぽい(0.95)、軽快さ(0.97)、明朗(0.97)、あたたかみ(0.86)、家庭的(0.91)、開放感(0.93)、内装風(0.93)。大人っぽい(-0.99)、新しい(-0.89)、濃淡(-0.95)、格好良さ(-0.94)、フォーマルさ(-0.93)、重厚感(-0.96)、個性的(-0.88)、男性的(-0.97)で表される。

自然さ(0.96)、女性的(0.97)、子供っぽい(0.95)、軽快さ(0.97)、明朗(0.97)、あたたかみ(0.86)、家庭的(0.91)、開放感(0.93)、内装風(0.93)から、空間に対するソフトで快活な印象と捉え、大人っぽい(-0.99)、新しい(-0.89)、濃淡(-0.95)、格好良さ(-0.94)、フォーマルさ(-0.93)、重厚感(-0.96)、個性的(-0.88)、男性的(-0.97)から、空間に対するハードで重厚な印象と捉えることが出来る。以上から、第一主成分を「空間の印象(ソフト - ハード)」と解釈した。

次に第2主成分の特徴は、洋風(0.84)、シンプルさ(0.97)、外装風(0.93)、和風(-0.80)、動的(-0.80)、派手さ(-0.92)で表される。

洋風(0.84)、シンプルさ(0.97)、外装風(0.93)をシャープな印象の装飾と捉え、和風(-0.80)、動的(-0.80)、派手さ(-0.92)をデコラティブな印象の装飾と捉えることが出来る、以上より第2主成分を「空間の装飾に対する印象 (シンプル - デコラティブ)」と解釈した。

これらから、感性評価から取得する空間の総合的な印象は、ソフト - ハードで表していることがわかる。次にふさわしさ評価の主成分分析の結果を表2-10に示す。

表2-10 ふさわしさ評価の主成分分析結果

絶対値が0.8以上の因子負荷量をその主成分の特徴と考える。青色は+の値を、赤色は-の値を示す

ふさわしさ評価					
主成分	1		2		
固有値	5.54		2.17		
寄与率	61.55		24.12		
累積寄与率	51.55		85.67		
因子負荷量	1		2		主成分得点
					1
					2
菓子売り場	0.83	-0.53	空間1	-1.55	0.78
酒類売り場	-0.69	-0.39	空間2	-0.86	-0.78
婦人衣料品	0.95	-0.26	空間3	1.25	-0.46
生鮮食品	0.85	0.32	空間4	-0.20	-1.27
キッズ・ベビー用品	0.97	-0.12	空間5	1.10	1.35
紳士衣料品	-0.30	0.92	空間6	-0.92	0.38
家電製品	0.56	0.75			
家具・生活雑貨	0.85	-0.18			
ビューティーケア用品	0.83	0.33			

ふさわしさ評価における結果から、第1主成分の特徴は菓子売り場(0.83)、婦人衣料品売り場(0.95)、生鮮食品売り場(0.85)、キッズ・ベビー用品売り場(0.97)、家具・生活雑貨売り場(0.85)、ビューティーケア用品売り場(0.83)で表される。家庭において使用する商品を扱う売り場や、婦人、キッズなど家族や親子の関係を連想する売り場であることから、日常的な生活が連想された。また酒売り場(-0.69)まで解釈を広げると、生活の中での非日常を連想することができるため、第1主成分を「生活感（日常 - 非日常）」と解釈した。

第2主成分の特徴は紳士衣料品売り場(0.92)で表される。また、家電製品売り場(0.75)を含めれば、ハードな嗜好品の印象であると捉えることができる。さらに菓子売り場(-0.53)まで解釈を広げるとソフトな嗜好品の印象であると捉えることができることから、第2主成分を「嗜好（ソフト - ハード）」と解釈した。

これらから、ふさわしさ評価から取得する空間の総合的な印象は、生活の日常 - 非日常で表していることがわかる。

以上の結果から、感性評価、ふさわしさ評価それぞれにおいて、第1主成分を縦軸に第2主成分を横軸に散布図を作成した。図2-21と図2-22に示す。

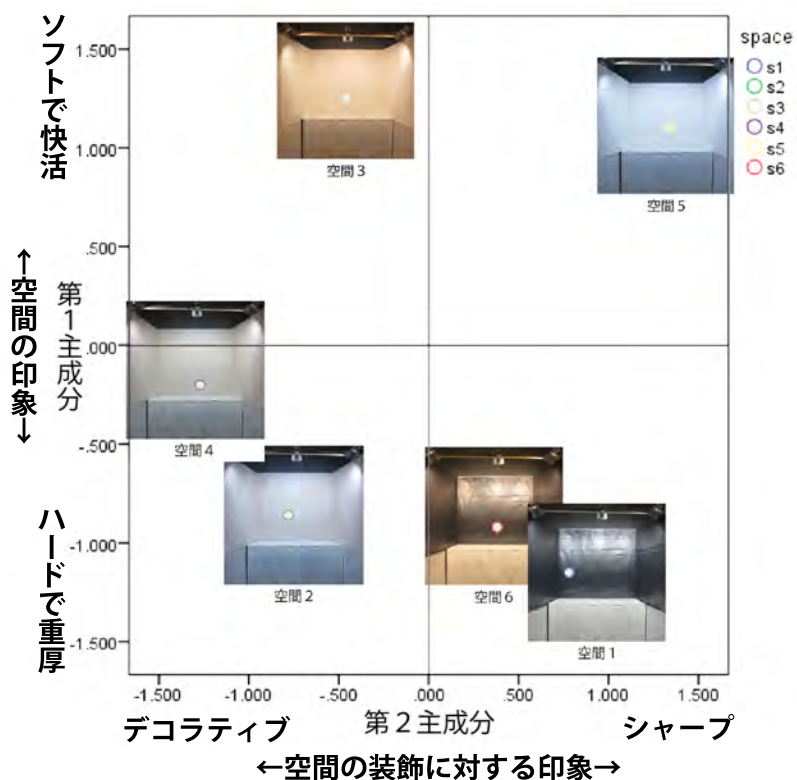


図2-21 感性評価の第1主成分と第2主成分から作成した散布図

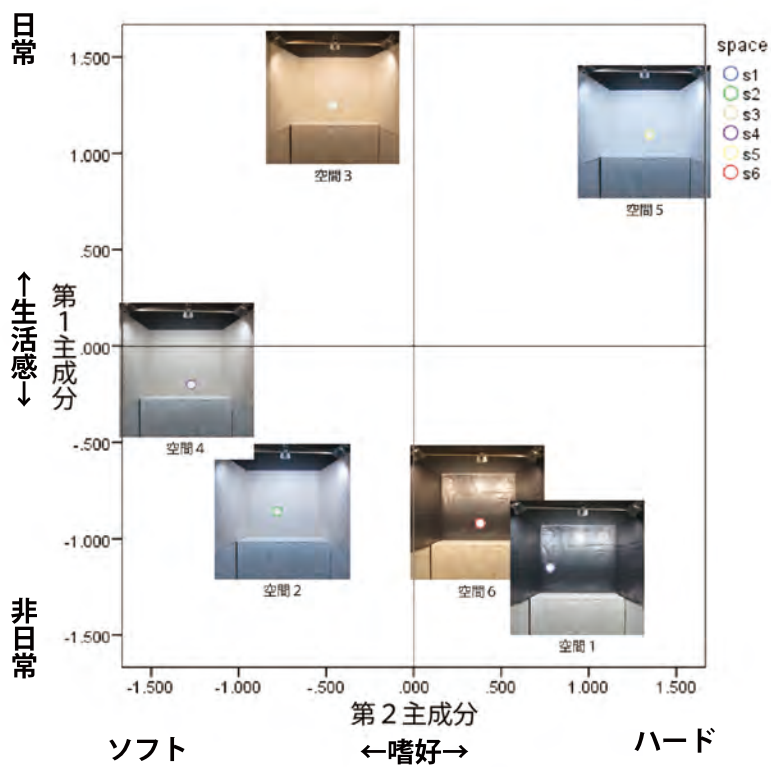


図2-22 ふさわしさ評価の第1主成分と第2主成分から作成した散布図

次に、主成分得点を用いてクラスター分析（階層型，Ward法）を行い，空間の関係を把握した．感性評価，ふさわしさ評価共に，併合距離の差が大きいことを基準にすると，3つのクラスターを採択することができた．それぞれの結果を図2-23と24に示す．

感性評価の結果は，空間2（壁3照1）と空間4（壁3照2）のクラスター，空間1（壁1照2）と空間6（壁1照3）のクラスター，空間3（壁2照3）と空間5（壁2照1）のクラスターとなった．

ふさわしさ評価の結果は，空間1（壁1照2）と空間6（壁1照3）のクラスター，空間2（壁3照1）と空間4（壁3照2）のクラスター．次に空間3（壁2照3）が空間2（壁3照2）と空間4（壁3照2）のクラスターに併合され，空間5（壁2照1）は独立した結果となった．

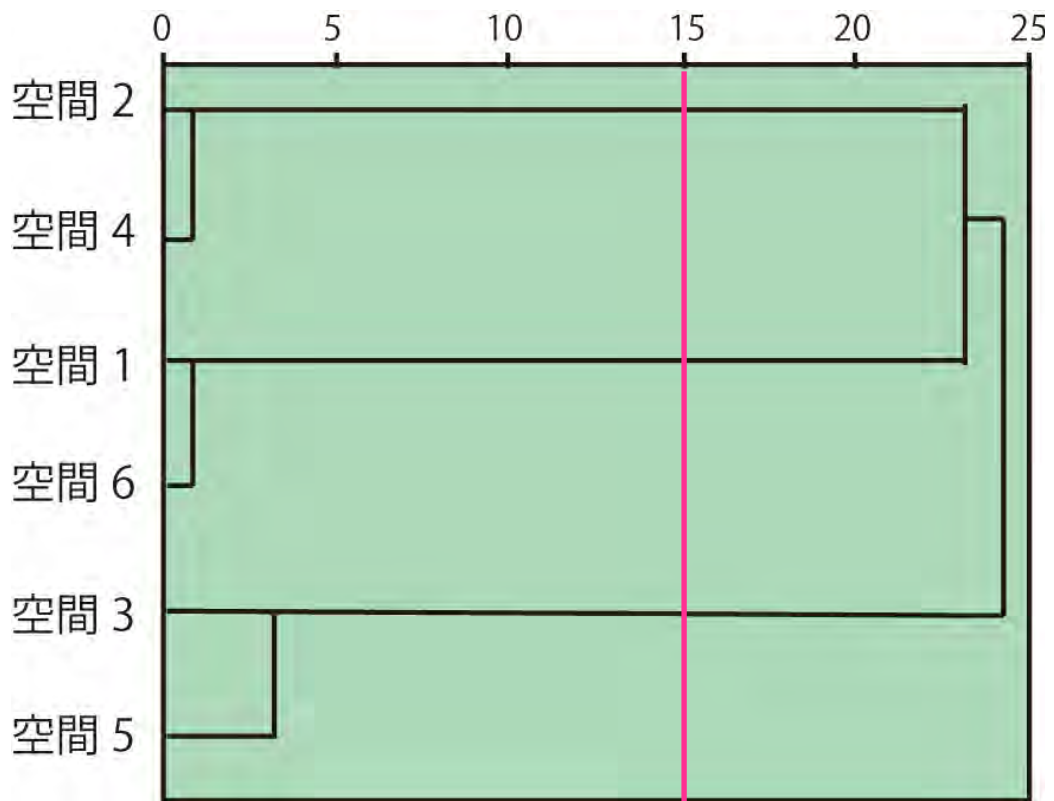


図2-23 感性評価のクラスター分析結果

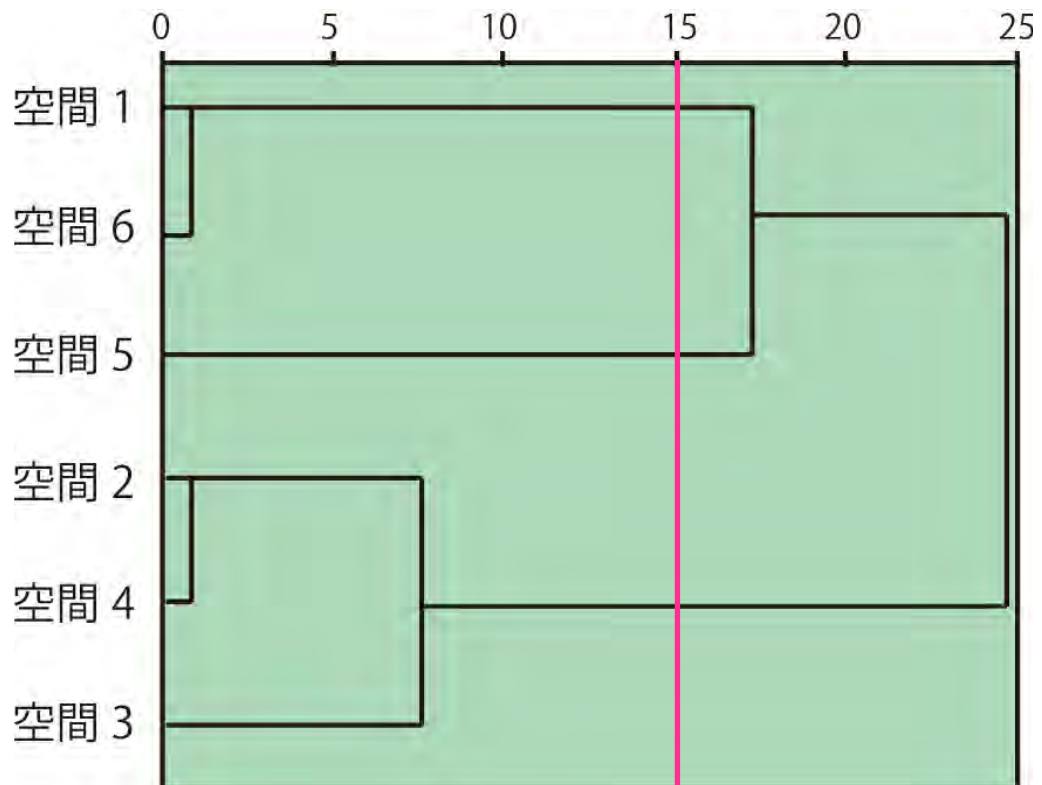


図2-24 ふさわしさ評価のクラスター分析結果

2-4-2 評価項目と構成要素の関係

次に、照明の色温度と壁紙の種類が評価結果に及ぼす影響を定量的に確認するために、コンジョイント分析を行った。説明変数は壁刺激、照明の色温度刺激、それぞれ3水準を設定し、目的変数として感性評価、ふさわしさ評価の結果を用いた。

感性評価における結果を表2-11に、ふさわしさ評価における結果を表2-12に示す。

さらに、「壁紙の寄与率が高い評価項目」「照明の色温度の寄与率が高い評価項目」さらに寄与率が50パーセントから±5の場合は同率程度と解釈した「寄与率が同程度であった評価項目」の3つに分けて表2-13に示す。

表2-11 感性評価のコンジョイント分析結果

ピンクは壁紙の寄与率の高い評価項目を示し、水色は照明の寄与率の高い評価項目を示す

	寄与率 (%)		部分効用値					寄与率 (%)		部分効用値			
	壁	照	壁	照	壁	照		壁	照	壁	照	壁	照
重厚感	壁	50.00	1	0.71	1	0.71	軽快さ	壁	98.22	1	-1.91	1	-0.04
	照	49.99	2	0.71	2	0.71		壁	1.78	2	1.40	2	0.25
			3	-1.41	3	-1.41		壁		3	0.50	3	-0.21
派手さ	壁	98.36	1	0.25	1	0.15	濃淡	壁	94.87	1	1.91	1	-0.45
	照	1.64	2	-1.83	2	0.10		壁	5.12	2	-1.29	2	0.23
			3	1.58	3	-0.25		壁		3	-0.61	3	0.23
シンプルさ	壁	87.01	1	0.00	1	0.36	明朗	壁	45.34	1	-0.07	1	0.07
	照	12.99	2	1.62	2	0.36		壁	54.66	2	1.20	2	-1.31
			3	-1.62	3	-0.72		壁		3	-1.13	3	1.24
外装風	壁	98.24	1	0.87	1	0.23	自然さ	壁	88.57	1	-1.88	1	-0.68
	照	1.76	2	1.10	2	0.00		壁	11.43	2	0.94	2	0.34
			3	-1.98	3	-0.23		壁		3	0.94	3	0.34
男性的	壁	96.97	1	1.95	1	0.17	女性的	壁	97.67	1	-1.91	1	0.18
	照	3.03	2	-0.71	2	0.17		壁	2.33	2	1.39	2	-0.30
			3	-1.23	3	-0.35		壁		3	0.52	3	0.12
格好良さ	壁	82.17	1	1.81	1	0.62	あたたかみ	壁	68.22	1	-1.6	1	-0.56
	照	17.83	2	-0.76	2	0.19		壁	31.78	2	0.48	2	-0.56
			3	-1.05	3	-0.81		壁		3	1.13	3	1.13
フォーマルさ	壁	85.05	1	1.76	1	0.19	家庭的	壁	100.00	1	-1.85	1	0.00
	照	14.95	2	-0.42	2	0.56		壁	0.00	2	1.59	2	0.00
			3	-1.35	3	-0.74		壁		3	0.26	3	0.00
動的	壁	92.00	1	-1.35	1	-0.57	清涼感	壁	54.43	1	-1.46	1	-0.20
	照	8.00	2	-0.5	2	0.28		壁	45.57	2	0.92	2	1.26
			3	1.85	3	0.28		壁		3	0.54	3	-1.06
個性的	壁	97.08	1	1.64	1	0.08	人工的	壁	77.97	1	1.46	1	0.94
	照	2.92	2	-1.76	2	-0.33		壁	22.03	2	0.13	2	-0.47
			3	0.12	3	0.25		壁		3	-1.59	3	-0.47
開放感	壁	95.76	1	-1.75	1	0.08	子供っぽい	壁	92.35	1	-1.85	1	-0.55
	照	4.24	2	1.63	2	0.31		壁	7.65	2	1.39	2	0.28
			3	0.12	3	-0.39		壁		3	0.46	3	0.28
清潔感	壁	62.87	1	-1.18	1	0.60	大人っぽい	壁	95.53	1	1.95	1	0.06
	照	37.14	2	1.50	2	0.60		壁	4.47	2	-0.98	2	0.34
			3	-0.32	3	-1.22		壁		3	-0.98	3	-0.39
好感度	壁	100.00	1	-2.00	1	0.00	高級感	壁	96.05	1	0.98	1	-0.20
	照	0.00	2	1.01	2	0.01		壁	3.95	2	-1.96	2	0.40
			3	0.99	3	0.00		壁		3	0.98	3	-0.20
和風	壁	100.00	1	-1.27	1	0.00	品性	壁	0.00	1	0.00	1	1.00
	照	0.00	2	-0.70	2	0.00		壁	100.00	2	0.00	2	1.00
			3	1.97	3	0.00		壁		3	0.00	3	-2.00
洋風	壁	99.21	1	1.00	1	-0.09	内装風	壁	100.00	1	-2.00	1	0.00
	照	0.79	2	1.00	2	-0.09		壁	0.00	2	1.00	2	0.00
			3	-1.99	3	0.18		壁		3	1.00	3	0.00
新しさ	壁	100.00	1	2.00	1	0.00							
	照	0.00	2	-1.00	2	0.00							
			3	-1.00	3	0.00							

表2-12 ふさわしさ評価のコンジョイント分析結果
 ピンクは壁紙へ寄与率の高い評価項目を示し、水色は照明へ寄与率の高い評価項目を示す

	寄与率 (%)		部分効用値								
	壁	照	壁	1	2	3	照	1	2	3	
菓子売り場	壁	90.74	壁	1	-1.91	照	1	-0.61	照	2	0.30
	照	9.26		2	0.95		2	0.30			
				3	0.95		3	0.30			
酒類売り場	壁	22.49	壁	1	0.11	照	1	-1.19	照	2	1.72
	照	77.51		2	-0.87		2	-0.53			
				3	0.76		3	-0.53			
婦人衣料品	壁	90.37	壁	1	-1.79	照	1	-0.58	照	2	0.10
	照	9.63		2	1.45		2	0.48			
				3	0.33		3	0.48			
生鮮食料	壁	23.74	壁	1	-0.49	照	1	1.53	照	2	-1.5
	照	76.25		2	-0.49		2	-0.03			
				3	0.97		3	-0.03			
キッズ・ベビー	壁	100.00	壁	1	-1.73	照	1	0.00	照	2	0.00
	照	0.00		2	1.73		2	0.00			
				3	0.00		3	0.00			
紳士衣料品	壁	84.55	壁	1	1.44	照	1	0.54	照	2	0.22
	照	15.45		2	0.27		2	-0.76			
				3	1.70		3	-0.76			
家電製品	壁	76.45	壁	1	0.02	照	1	0.58	照	2	0.38
	照	23.55		2	1.50		2	-0.96			
				3	-1.53		3	-0.96			
家具・生活雑貨	壁	0.00	壁	1	0.00	照	1	-0.29	照	2	-1.56
	照	100.00		2	0.00		2	1.86			
				3	0.00		3	1.86			
ビューティーケア	壁	100.00	壁	1	-1.22	照	1	0.00	照	2	0.00
	照	0.00		2	1.98		2	0.00			
				3	-0.76		3	0.00			

表2-13 コンジョイント分析結果において、寄与率が高かった構成要素と対応する評価語及び売り場のまとめ

感性評価					
壁紙の寄与率が高い評価語	派手さ	シンプルさ	外装風	男性的	格好よさ
	フォーマルさ	動的	個性的	開放感	好感度
	和風	洋風	新しさ	軽快さ	濃淡
	自然さ	女性的	家庭的	人工的	子供っぽい
	大人っぽい	高級感	内装風	清潔感	あたたかみ
色温度の寄与率が高い評価語	品性				
寄与率が同率程度の評価語	重厚感	明朗	清涼感		

ふさわしさ評価			
壁紙の寄与率が高い売り場	菓子売り場	婦人衣料品売り場	キッズ・ベビー用品売り場
	家電製品売り場	ビューティーケア用品売り場	男性的紳士衣料品売り場
色温度の寄与率が高い売り場	酒類売り場	生鮮食料品売り場	家具・生活雑貨売り場
寄与率が同率程度の売り場			

感性評価においては、品性の評価語以外ほとんどの評価項目に対して壁紙が高い寄与率を示すことから、感性評価に対する壁紙の影響力の強さがわかる。

壁紙の寄与率が高かった評価語は、派手さ、シンプルさ、外装風、男性的、格好良さ、フォーマルさ、動的、個性的、開放感、好感度、和風、洋風、新しさ、軽快さ、濃淡、自然さ、女性的、家庭的、人工的、子供っぽい、大人っぽい、高級感、内装風、清潔感、あたたかみである。

派手さは、壁紙2の部分効用値が低く、壁紙3が高かった。壁紙2が無彩色の白色で目立つ柄や質感が無かったことに対して、壁紙3が黄味のかかった布のような質感を持ち、金色で不均一な格子状の模様が入っていることから、華やかな印象が評価に影響を与えたと考える。他方、シンプルさは壁紙3の部分効用値が低く、壁紙2が高かった。派手さと反対の効用が評価に影響を与えたことがわかる。次に外装風は壁紙3の部分効用値が低かった。壁紙3は布のような質感のため、雨風に晒される外壁に使用するような素材に見えないことや、和室に使用される壁紙として一般的に見られるデザインであることが影響を与えていると考える。さらに壁紙1の部分効用値が高かった、男性的、格好良さ、フォーマルさ、大人っぽいに関しては、壁紙1が黒色であったことが評価に影響を与えていたと考える。人は色から事物や観念などを連想すると言われ、個人の経験や知識に左右されるが大部分の人が連想する平凡反応語があることがわかっている[47]。平凡反応語として黒色は、たくましさ、堅実さ、モダン、フォーマルな印象を与えるとも言われている[48]ことが評価

に影響を与えたと考えられる。女性的、子供っぽいに関しては、壁紙1の部分効用値が低い結果となった。これも黒色からは男性的、大人っぽいと感ずることから、反対に近い意味合を持つ、女性的や子供っぽく見えない壁紙として評価されたと考える。次に、動的に関しては壁紙3の部分効用値が高かった。壁紙3は金色で不均一な格子状の模様が入っているが、構成学において不均一な配置パターンからは動きを感じると言われている[49]ように、模様のパターンが評価に影響を与えたと考える。個性的は、壁紙1の部分効用値が高く、壁紙2が低かった。白系の壁紙が日本の住宅に使用されている壁紙の大部分を占めているという報告がある[28]ように、被験者が白い壁紙を身近に感じ、あまり住宅で使われない黒い壁紙を特別に感じたのではないかと考える。さらに家庭的において、壁紙2の部分効用値が高く、壁紙1の部分効用値が低かった。これも前述の白系の壁紙が一般の住宅で多く使用され、黒い壁紙をあまり使用しないことが影響を与えたのではないかと考える。開放感も壁紙2の部分効用値が高く、壁紙1が低かった。壁紙1は黒地で壁紙2は白地であるため、大きな明度差があるといえる。色の明度が変わると見かけの重さが変わり、明るいほど軽く、暗いほど重く感じると言われている[50]。この効果を利用して、屋内の床と壁と天井の明度差を上に行くほど明るくし、安定感と開放感を感じさせる効果は多く建築デザインでも応用されているように、この重さに対する効果が評価結果に影響を与えたと考える。また軽快さも壁紙1の部分効用値が低く壁紙2が若干高い結果となったが、これも軽重感の効果が現れたと言える。次に好感度に関しては壁紙1の部分効用値が低かった。前述の平凡反応語において、黒色の観念的なイメージに陰気や死滅、悲哀など、他の色に比べて負のイメージが潜在的にあるように見えることが[51]、好感度を下げる原因なのではないかと考える。次に和風に関しては壁紙3の部分効用値が高かった。これは壁紙3のデザインが和風であることが強く評価に影響を与えていることがわかる。洋風に関しては壁紙3の部分効用値が低い結果となった。壁紙1は洋風のデザインで、和風な住宅で見慣れないデザインの印象のために部分効用値が高くなると考えられるが、壁紙2の壁紙表面の細かい凹凸がモルタル風に見えたことで洋風の印象を与えていた可能性も考えられることから、壁紙3のみ洋風に見えない結果になったと考える。新しさに関しては、壁紙1の部分効用値が高かった。これについて、鉛直な仕上げ面に関しては光沢があることで新しさやきれいさといった清新さを感じるという報告がある[52]ことから、壁紙1の素材に光沢感があつたことが影響を与えていたと考えられる。次に濃淡は壁紙1の部分効用値が高かった。色における濃淡にグレースケールを連想し、黒を地と捉えた被験者が多かつたのではないかと考える。人工的は壁紙1の部分効用値が高く、壁紙3が低かった。壁紙3は布のような質感で柔らかい印象であるため人工的に感じなかつたことが考えられる。壁紙1に関しては黒色で光沢があつたため無機質な印象を与え、それが人工的な評価に影響を与えた可能

性が考えられる。またあたたかみに関しては、壁紙3の部分効用値が高く、壁紙1が低かった。前述の通り壁紙3の布のような質感からあたたかみを感じ、壁紙1の黒く光沢のある質感から硬さや清新さを感じた結果であると考え。高級感に関しては壁紙2の部分効用値が低かった。黒と金の平凡反応語に高級感があり、壁紙1は黒地で、壁紙3は金色の格子模様が入っていることが評価に影響をあたえ、該当しない白地の壁紙2のみから高級感を感じない結果になったと考える。内装風においては壁紙1の部分効用値が低かった。これは壁紙が黒くて光沢があったことから石のような素材にも見え、内装に使用する素材として馴染みが少なかったことが考えられる。清潔感に関しては、壁紙2の部分効用値が高かった。壁紙2は白地で、白の平凡反応語に清潔感があるため、その印象が評価へ影響を与えたことがわかる。

次に、寄与率が同率程度であった評価語は重厚感、明朗、清涼感である。

重厚感は、壁紙3と照明3の部分効用値が低かった。壁紙3は布のような柔らかい質感で、照明3は低色温度で暖色系のため柔らかい印象であるため、この共通する柔らかいという印象から、重厚感を感じない評価になったことがわかる。明朗においては壁紙2と照明3の部分効用値が高かった。明朗という言葉は明るくほがらかという意味である。白い壁紙は他の壁紙と比べて明るく見えるということ、電球色は他の色温度と比べて冷たい印象がないことが、評価に影響を与えていると考える。清涼感では照明2の部分効用値が高く、壁紙1が低かった。清涼感とはさわやかで涼しい感じや、さっぱりしていて心地よい感じを示す[8]ため、照明1よりも白すぎない照明2の自然な寒色系の色温度が評価に影響をあたえていることがわかる。壁紙1の黒くて光沢のある壁紙の開放感や軽快さを感じにくいという結果をふまえると、さわやかさやさっぱりとした印象も感じにくかったと考えられる。

次に、色温度の寄与率が高い評価語は品性である。

品性は照明3の部分効用値が低かった。品性とは人の性質についての表現になるため、質感や装飾といった形のある壁紙よりも、雰囲気形成に役立つ[35]と言われる色温度が評価に影響をあたえた可能性が考えられる。

他方、ふさわしさ評価においては照明の寄与率が壁紙の寄与率を上回る評価項目が増え、同率程度の項目が無くなる結果となった。

壁紙の寄与率が高かった売り場は、菓子売り場、婦人衣料品売り場、キッズ・ベビー用品売り場、紳士衣料品売り場、家電製品売り場、ビューティーケア売り場である。菓子売り場は壁紙1の部分効用値が低かった。前述の通り、壁紙1からは大人っぽさやフォーマルさを感じるため、女性や子供を対象にしていると感じられる菓子売り場にはふさわしい

と感じない結果になったと考えられる。婦人衣料品売り場でも壁紙1の部分効用値が低かった。この結果においても壁紙1からは男性的と感じることがわかっているため、女性対象の売り場にはふさわしいと感じない結果になったと考えられる。キッズ・ベビー用品売り場は壁紙2の部分効用値が高く、壁紙1が低かった。前述の通り、壁紙1は大人っぽさや堅さを感じるため、キッズ・ベビー用品売り場にふさわしくないと評価されることがわかる。さらに、一般的にキッズ・ベビー用品は洋風のデザインが多いため、壁紙3の印象が高く評価されないこともわかる。すると壁紙2に関しては、他の壁紙に比べて明るく清潔感のある印象でベビー用品にネガティブなイメージを与えないこと、さらに白地の壁紙で汎用性が高かったことが評価に影響を与えていたと考えられる。次に紳士衣料品売り場は壁紙3の部分効用値が低かった。フォーマルな洋服を取り扱っているという印象のある売り場に、和風の壁紙3の柔らかい雰囲気は合わず評価が低くなったと考える。家電製品売り場は壁紙2の部分効用値が高く、壁紙3が低かった。テレビやPCなどが並び活気のある家電製品売り場には、壁紙2の明るい印象がふさわしく感じたのではないかと考える。壁紙3に関しては、和風からは座布団や畳や茶室、木造などを連想するという報告がある[53]のように古風な印象を受けやすく、電化製品のイメージに対してふさわしくない結果になったのではないかと考える。ビューティー・ケア用品売り場は壁紙2の部分効用値が高かった。壁紙2は白地で明るく清潔感を感じやすいため、美容的な手入れをする場としてふさわしく感じたと考えられる。

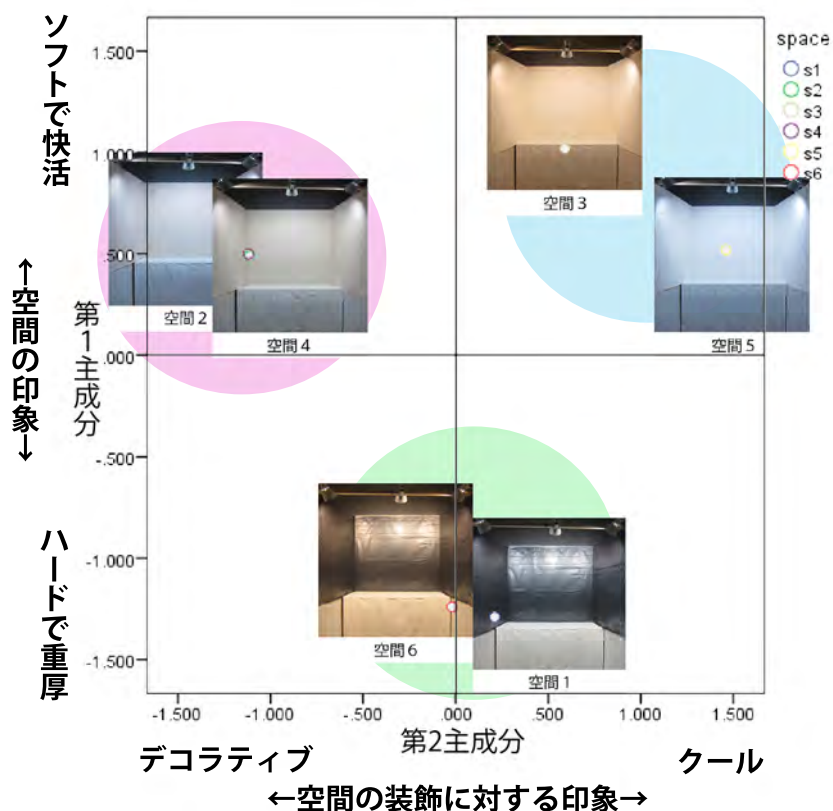
照明2の部分効用値が高い売り場は酒類売り場であった。照明1に比べて照明2は少し落ち着いた白さである。酒類も1部は冷やして売っているイメージがあるが、冷やすというよりも適温を保つイメージが強い。さらに、酒類から大人っぽいイメージもあり、彩度と明度のたかいキラキラした印象よりも落ち着いた白さが評価に影響を与えたと考える。照明1の部分効用値が高い売り場は生鮮食料売り場であった。食品の温度と光色による寒暖のイメージが一致すると食欲が保たれやすい[30]という報告があるように、冷やして売っているイメージのある商品に対しては、高い色温度の照明1がふさわしいと感じたと考えられる。照明3の部分効用値が高い売り場は家具・生活雑貨売り場であった。これは家庭のあたたかいイメージに電球色がふさわしいと感じたのではないかと考える。

2-5 考察とまとめ

2-5-1 空間条件と印象の差の関係

感性評価に対する主成分分析の結果とクラスター分析の結果を図にまとめた。第1主成分を縦軸に第2主成分を横軸にした散布図上の各空間を、クラスター分析の結果得られたクラスターで囲った。以上を図2-25に示す。

図2-25 感性評価における主成分分析とクラスター分析の結果のまとめ図



第1主成分の解釈である「空間の印象（ソフト - ハード）」において、因子得点が近い空間の条件は同一の壁紙であり、壁紙の色彩の印象が近いほど、空間の印象も近くなっている。

第2主成分は「空間の装飾に対する印象（デコラティブ - クール）」であった。空間条件のなかで特に装飾性に影響を与える視覚的な要素として壁紙の色彩やテクスチャーが挙げられることから、壁紙の物理的な要因が感性評価へ特に影響を与えていたことが考えられる。構成学では、視野内に色彩や形や素材といった異なる複数の構成要素がある場合、

観察者の主観によって主従関係が構成され、見え方が左右されると言われている[54]。つまり感性評価を行うと、特に壁紙の色彩が構成要素の差として見えやすくなるのではないかと考えることができる。色彩が影響を与えた原因として、屋内空間の壁面と床における素材と色彩の組み合わせに対して印象評価を行った結果、壁面の素材が印象評価に最も影響をあたえ、色彩の明度によって素材内で差が生じるという報告がある[5]。そのため本実験においても同じ壁紙ごとにクラスターが分かれ、クラスター内の印象の近さは、色彩の明度差で決まっていた可能性があると考えられる。

次に、ふさわしさ評価に対しても感性評価と同様に、主成分分析の結果とクラスター分析の結果をまとめた。まとめた図を図2-26に示す。

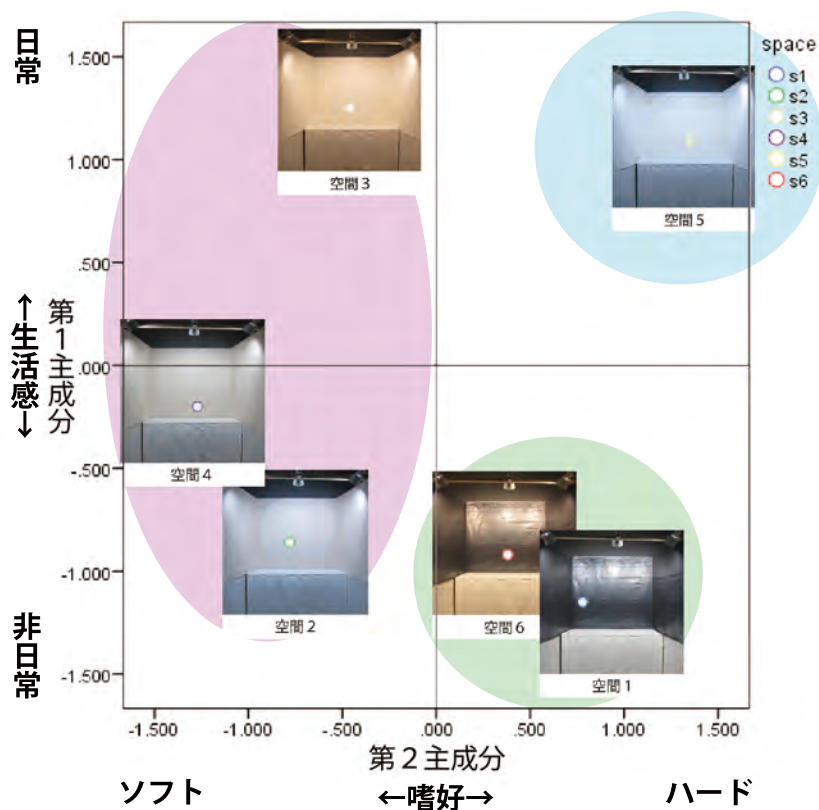


図2-26 ふさわしさ評価における主成分分析とクラスター分析の結果のまとめ図

同じ壁紙同士で印象が類似している傾向が見られることは感性評価と同様だが、空間5が独立し、空間3が空間2と4のクラスターに併合される結果となった。これは、空間2と4の壁紙が布のような質感で柔らかい印象だったことに対し、空間3の壁紙が白地で目立つ

たテクスチャーがなかったため、電球色の柔らかい印象が評価結果へ影響を与えたのではないかと考えられる。

感性評価の結果では、黒い壁紙の空間は見た目の色光が大きく異なる赤みのある電球色と自然な白色の昼白色を組み合わせても似た印象となった。さらに白い壁紙に赤みのある電球色と青白い白色である昼光色を組み合わせても、少しの印象の差を見る事ができるがやはり似た印象として捉えられていた。しかしふさわしさ評価の結果では、空間3と5の印象が遠くなり空間5が単独の印象になったことから、照明の色温度の効果が強調される結果となったと言える。つまり黒い壁紙に対してはやはり効果が少ないが、特徴が弱い壁紙に対しては照明の色温度の効果が認められることが分かる。

感性評価とふさわしさ評価の異なる点は、ふさわしさ評価は特定の行為に対してふさわしい空間であるのか判断をしているところにある。感性評価の結果では、第1主成分が「空間の印象（ソフト - ハード）」、第2主成分が「空間の装飾に対する印象（デコラティブ - クール）」であり、壁紙の物理的な要因が詳細に分類された。しかしふさわしさ評価については、第1主成分が「生活感（日常 - 非日常）」であり、第2主成分が「嗜好（ハード - ソフト）」と解釈できたことから、評価対象に意味づけをおこなうと、壁紙の物理的要因以外の要素がふさわしさ評価へ影響を与えていたと考えることができる。小林は人々が色に抱くイメージには共通の感覚があり、ソフト・ハードの心理軸は好き・嫌い等の価値評価や、風土時代条件に左右されない客観性があると報告する[48]。つまり感性評価は、構成要素の組み合わせが何に見えるのかを、物理的要素から大きく影響をうけた直感的判断であったことに対して、ふさわしさ評価はたとえば白い壁紙に電球色の組み合わせであれば、評価者の経験から何を意味するのかを判断の基準にしている可能性があると言える。すなわち、ふさわしさ評価は空間そのものといえる壁紙や色温度の特徴だけを評価しているわけではなく、見えるもの以外の例えば雰囲気を加味しながら評価していると考えられる。大井らは生活行為によって好ましいとされる照度、および色温度は異なることを報告している[55]。中村は好ましい照度、色温度がその照明環境の使用者の行為によって異なることは、日常的に経験することであると報告している[56]。主成分分析の結果から色温度の影響を明確に確認することは出来なかったが、被験者が対象となる空間を外から見て評価するのか、空間の中に入り目的の行為を行うことを想定するのかによって、評価に影響を与える屋内空間の構成要素が異なる可能性があると考えられる。

2-5-2 評価項目と構成要素の関係

感性評価のコンジョイント分析の結果は、ほとんどの感性語において壁紙のほうが寄与率が高く、主成分分析およびクラスター分析の結果とほぼ同様の傾向であった。しかしふさわしさ評価に関しては照明の色温度の寄与率が高い売り場もあった。

ふさわしいのかといった判断は、各人がこれまでに過ごしてきた生活や環境などから価値観や評価基準が形成され、それに基づいて行われると考えられる[57]。しかし、我々の生活は同一社会の中でかなり共通性を持っているため、個人を超えて意識が共有される部分も少なくないと言われる[58]。つまり、共通のイメージを持ちやすい屋内空間と行為の関係があったのではないかと考えることができる。

色温度の寄与率が高かった売り場は、酒類売り場と生鮮食品売り場と家具生活雑貨売り場であり、食住生活に関連した商品の売り場である。商品を使用する場面や住空間を想起してふさわしさを評価したと考えられることから、色温度による影響は空間全体の印象に関わっている可能性があると言える。食住生活に関連する空間といえば主に住居があげられる。住居の中でもリビングのようなくつろぎの場では低色温度が好まれ、ダイニングのように活気があり食事をする場ではくつろぎの場よりも高色温度が好まれることがわかっている[59]。また高色温度光は覚醒作用を持ち、低色温度光は鎮静作用を持つ事もわかっている[29][60]。さらに昨今の国内大手照明メーカーは、部屋の使用用途や時間帯によって色温度が変えることが雰囲気形成に役立つことを広告で大きく取り扱っている[61]。このように、生活に密着した住居に対して使用用途に応じてふさわしいと感じる色温度に、人は共通のイメージを持っているのではないかと考える。また、家具・生活雑貨売り場の寄与率が色温度100%であったことから、生活をしているところを想起することで、色温度の影響が強くなる可能性があると言えよう。

一方、壁紙の寄与率が高かった売り場は、菓子売り場、婦人衣料売り場、紳士衣料品売り場、キッズ・ベビー用品売り場、家電製品売り場、ビューティーケア売り場であった。商品は屋内外の多様な空間で扱われる可能性があるため、使用している空間ではなく、売り場で商品を置く場所の背景となる壁紙の色やパターンといった種類が、判断の基準になったのではないかと考える。

以上より、食住生活に関連した売り場らしさには、色温度の影響が明瞭に現れる可能性があると言える。

本実験から、以下のことが言える。

- ①屋内空間の印象評価をする際に、生活空間であるという条件のもとでは、照明の色温度の違いが影響する可能性があることを確認した。
- ②感性評価においては、照明の色温度よりも壁紙が評価結果に大きく影響を与えていることが判明した。
- ③ふさわしさ評価については、感性評価よりも照明の色温度の影響が強く現れ、個性のない壁紙は印象に照明の色温度の影響を受けやすいことが判明した。
- ④食住空間のように商品を使用する場面や空間が想起しやすい売り場においては、照明の色温度の影響が印象に現れやすい可能性があることを確認した。

照明空間の価値は、人がその空間内での行為に対してふさわしいと感じることで決まると言われている。つまり、色温度が持つイメージや嗜好が決まりやすいように屋内空間での行為を限定することで、屋内空間の印象に与える影響はより強くなるのか確認することが必要であると考え。そこで次項の実験2において、実験1と同様の空間6種類に対して生活空間であるという条件の限定を行い感性評価をした場合、照明の色温度と壁紙が評価結果へ与える影響は異なるのか検討を行う。

付録2-1 空間条件それぞれに対する感性評価29語の平均値と標準偏差

		空間1	空間2	空間3	空間4	空間5	空間6
人工的	平均	4.10	3.40	3.45	3.10	4.15	4.10
	標準偏差	0.72	0.99	0.94	0.97	0.75	0.64
自然さ	平均	1.75	2.60	3.05	2.90	2.45	1.70
	標準偏差	0.72	0.94	0.89	0.79	0.89	0.47
女性的	平均	1.70	3.30	3.75	3.25	3.00	2.15
	標準偏差	0.92	0.92	0.79	1.02	0.73	1.27
子供っぽい	平均	1.35	1.90	2.55	1.95	2.05	1.35
	標準偏差	0.49	1.07	1.15	0.89	0.94	0.59
大人っぽい	平均	4.40	3.45	3.30	3.55	3.45	4.20
	標準偏差	0.68	1.05	0.98	1.00	0.89	0.70
新しさ	平均	3.35	2.55	2.15	2.55	3.05	3.45
	標準偏差	0.88	0.94	0.99	1.00	1.39	0.69
軽快さ	平均	1.90	2.75	3.05	2.90	3.15	1.75
	標準偏差	0.72	0.91	0.89	1.07	1.04	0.44
濃淡	平均	2.90	2.20	2.20	2.45	2.15	2.90
	標準偏差	1.25	0.62	0.83	0.76	1.04	0.91
明朗	平均	2.15	3.05	3.40	3.05	3.45	2.00
	標準偏差	0.88	0.76	0.94	0.94	0.94	0.65
格好よさ	平均	3.95	3.10	2.70	2.90	3.15	3.55
	標準偏差	0.76	1.17	1.13	0.97	1.04	1.10
清涼感	平均	2.75	3.15	2.80	3.00	4.20	1.80
	標準偏差	0.97	1.18	1.20	0.97	0.62	0.62
あたたかみ	平均	1.65	3.10	3.80	3.00	2.45	2.30
	標準偏差	0.67	0.91	1.06	1.08	1.10	1.22
家庭的	平均	1.80	2.75	4.05	2.60	3.10	1.75
	標準偏差	1.01	1.02	0.89	0.94	1.07	0.85
フォーマルさ	平均	3.80	2.55	2.55	2.85	3.05	3.50
	標準偏差	0.83	0.89	0.89	0.99	1.00	1.00
清潔感	平均	2.95	3.40	3.40	3.45	4.30	2.90
	標準偏差	0.83	0.75	0.75	0.83	0.57	1.07
好感度	平均	3.20	3.30	3.55	3.60	3.75	3.20
	標準偏差	0.95	1.03	0.60	0.75	0.64	1.01
和風	平均	1.75	3.95	2.40	3.65	1.90	1.75
	標準偏差	0.79	1.10	0.99	1.09	0.85	0.79
洋風	平均	3.60	2.20	3.75	2.15	3.55	3.65
	標準偏差	0.68	1.15	0.44	1.09	0.76	0.93
動的	平均	2.15	2.80	2.45	2.90	2.15	2.15
	標準偏差	0.88	0.77	1.05	0.85	1.04	0.59
重厚感	平均	4.15	1.85	2.10	2.50	2.00	3.90
	標準偏差	0.67	0.99	0.91	1.05	1.17	0.64
個性的	平均	3.50	3.05	2.35	2.80	2.20	3.65
	標準偏差	1.15	1.32	1.04	1.11	1.32	1.04
派手さ	平均	2.50	2.95	1.70	2.90	1.80	2.35
	標準偏差	1.15	1.05	0.98	1.02	1.01	0.88
シンプルさ	平均	3.40	2.85	3.65	2.85	4.20	3.10
	標準偏差	1.19	1.04	0.88	0.88	0.83	1.02
外装風	平均	3.30	2.35	3.30	2.25	3.45	3.20
	標準偏差	1.34	0.93	1.22	0.97	1.05	1.06
開放感	平均	2.05	2.75	3.20	2.85	3.40	1.75
	標準偏差	0.89	0.85	0.77	0.93	0.99	0.55
高級感	平均	3.55	3.45	2.75	3.60	2.90	3.45
	標準偏差	0.83	1.10	0.97	0.82	1.12	1.05
品性	平均	3.50	3.40	3.35	3.50	3.50	3.35
	標準偏差	0.61	0.68	0.67	0.83	0.83	0.75
男性的	平均	4.25	2.25	2.30	2.35	2.80	4.15
	標準偏差	0.64	0.85	1.03	0.67	0.77	0.75
内装風	平均	2.95	3.55	3.85	3.40	3.30	2.75
	標準偏差	1.05	0.94	1.04	0.94	0.92	0.97

付録2-2 構成要素それぞれに対する感性評価29語の平均値と標準偏差

		壁1	壁2	壁3	色温度1	色温度2	色温度3
人工的	平均	4.10	3.80	3.25	3.78	3.60	3.78
	標準偏差	0.68	0.84	0.98	0.87	0.84	0.79
自然さ	平均	1.73	2.75	2.75	2.53	2.33	2.38
	標準偏差	0.59	0.89	0.86	0.91	0.75	0.68
女性的	平均	1.93	3.38	3.28	3.15	2.48	2.95
	標準偏差	1.10	0.76	0.97	0.82	0.97	1.03
子供っぽい	平均	1.35	2.30	1.93	1.98	1.65	1.95
	標準偏差	0.54	1.05	0.98	1.01	0.69	0.87
大人っぽい	平均	4.30	3.38	3.50	3.45	3.98	3.75
	標準偏差	0.69	0.93	1.02	0.97	0.84	0.84
新しさ	平均	3.40	2.60	2.55	2.80	2.95	2.80
	標準偏差	0.78	1.19	0.97	1.17	0.94	0.84
軽快さ	平均	1.83	3.10	2.83	2.95	2.40	2.40
	標準偏差	0.58	0.96	0.99	0.98	0.89	0.67
濃淡	平均	2.90	2.18	2.33	2.18	2.68	2.55
	標準偏差	1.08	0.94	0.69	0.83	1.01	0.87
明朗	平均	2.08	3.43	3.05	3.25	2.60	2.70
	標準偏差	0.76	0.94	0.85	0.85	0.91	0.79
格好よさ	平均	3.75	2.93	3.00	3.13	3.43	3.13
	標準偏差	0.93	1.08	1.07	1.10	0.86	1.11
清涼感	平均	2.28	3.50	3.08	3.68	2.88	2.30
	標準偏差	0.79	0.91	1.08	0.90	0.97	0.91
あたたかみ	平均	1.98	3.13	3.05	2.78	2.33	3.05
	標準偏差	0.94	1.08	0.99	1.01	0.87	1.14
家庭的	平均	1.78	3.58	2.68	2.93	2.20	2.90
	標準偏差	0.93	0.98	0.98	1.05	0.97	0.87
フォーマルさ	平均	3.65	2.80	2.70	2.80	3.33	3.03
	標準偏差	0.92	0.94	0.94	0.94	0.91	0.94
清潔感	平均	2.93	3.85	3.43	3.85	3.20	3.15
	標準偏差	0.95	0.66	0.79	0.66	0.83	0.91
好感度	平均	3.20	3.65	3.45	3.53	3.40	3.38
	標準偏差	0.98	0.62	0.89	0.83	0.85	0.81
和風	平均	1.75	2.15	3.80	2.93	2.70	2.08
	標準偏差	0.79	0.92	1.09	0.98	0.94	0.89
洋風	平均	3.63	3.65	2.18	2.88	2.88	3.70
	標準偏差	0.81	0.60	1.12	0.96	0.88	0.69
動的	平均	2.15	2.30	2.85	2.48	2.53	2.30
	標準偏差	0.73	1.05	0.81	0.90	0.86	0.82
重厚感	平均	4.03	2.05	2.18	1.93	3.33	3.00
	標準偏差	0.66	1.04	1.02	1.08	0.86	0.78
個性的	平均	3.58	2.28	2.93	2.63	3.15	3.00
	標準偏差	1.09	1.18	1.21	1.32	1.13	1.04
派手さ	平均	2.43	1.75	2.93	2.38	2.70	2.03
	標準偏差	1.01	0.99	1.04	1.03	1.08	0.93
シンプルさ	平均	3.25	3.93	2.85	3.53	3.13	3.38
	標準偏差	1.10	0.85	0.96	0.94	1.03	0.95
外装風	平均	3.25	3.38	2.30	2.90	2.78	3.25
	標準偏差	1.20	1.13	0.95	0.99	1.15	1.14
開放感	平均	1.90	3.30	2.80	3.08	2.45	2.48
	標準偏差	0.72	0.88	0.89	0.92	0.91	0.66
高級感	平均	3.50	2.83	3.53	3.18	3.58	3.10
	標準偏差	0.94	1.04	0.96	1.11	0.82	1.01
品性	平均	3.43	3.43	3.45	3.45	3.50	3.35
	標準偏差	0.68	0.75	0.75	0.75	0.72	0.71
男性的	平均	4.20	2.55	2.30	2.53	3.30	3.23
	標準偏差	0.69	0.90	0.76	0.81	0.65	0.89
内装風	平均	2.85	3.58	3.48	3.43	3.18	3.30
	標準偏差	1.01	0.98	0.94	0.93	1.00	1.00

付録2-3 空間条件それぞれに対するふさわしさ評価に設定した小売店の平均値と標準偏差

		空間1	空間2	空間3	空間4	空間5	空間6
菓子売り場	平均	2.05	2.79	3.31	2.95	2.74	1.95
	標準偏差	1.18	1.03	1.16	1.08	1.24	1.18
酒類うりば	平均	3.10	2.74	2.58	3.26	2.53	2.79
	標準偏差	0.94	1.05	1.17	0.87	0.90	1.03
婦人衣料品売り場	平均	1.89	2.58	3.63	2.89	3.10	2.05
	標準偏差	1.10	1.39	1.12	1.15	0.99	1.08
生鮮食料品売り場	平均	1.63	2.00	2.31	2.10	3.05	1.84
	標準偏差	0.83	1.00	1.11	1.24	1.22	1.07
キッズ・ベビー用品売り場	平均	1.26	2.16	3.84	2.05	2.95	1.26
	標準偏差	0.45	1.12	1.01	1.08	1.22	0.45
紳士衣料品売り場	平均	3.68	2.58	2.84	2.53	3.42	3.37
	標準偏差	0.95	1.22	0.83	1.26	0.90	0.96
家電製品売り場	平均	2.68	2.10	2.73	1.95	3.16	2.10
	標準偏差	0.89	0.99	1.28	1.08	1.30	1.05
家具・生活雑貨売り場	平均	2.84	3.26	4.21	3.05	3.37	3.00
	標準偏差	1.21	1.24	0.79	1.22	1.16	1.15
ビューティーケア用品売り場	平均	2.37	2.47	2.58	2.53	2.84	2.42
	標準偏差	0.96	1.12	1.02	1.35	1.17	1.17

付録2-4 構成要素それぞれに対するふさわしさ評価に設定した小売店の平均値と標準偏差

	壁紙1	壁紙2	壁紙3	色温度1	色温度2	色温度3
菓子売り場	2.00	3.03	2.87	2.77	2.50	2.63
酒類うりば	2.95	2.56	3.00	2.64	3.18	2.69
婦人衣料品売り場	1.97	3.37	2.74	2.84	2.39	2.84
生鮮食料品売り場	1.74	2.68	2.05	2.53	1.87	2.08
キッズ・ベビー用品売り場	1.26	3.40	2.11	2.56	1.66	2.55
紳士衣料品売り場	3.53	3.13	2.56	3.00	3.11	3.11
家電製品売り場	2.39	2.95	2.03	2.63	2.32	2.42
家具・生活雑貨売り場	2.92	3.79	3.16	3.32	2.95	3.61
ビューティーケア用品売り場	2.40	2.71	2.50	2.66	2.45	2.50

第3章 実験2

空間の構成要素と空間に前提条件を与えた感性評価の関係

3-1 実験目的

照明の色温度と壁紙を組み合わせて構成した屋内空間の印象を評価する場合、屋内空間に与えた前提条件が変わると印象も変わり、結果に影響を与える構成要素も変わるのか確認する。

3-2 方法

前章で述べた実験1より、屋内空間が生活に関連した空間であるという条件に対するふさわしさ評価へ、照明の色温度の違いが影響を与える可能性があることを確認した。そこで、ふさわしさを条件として用い感性評価を行った場合にも、照明の色温度の影響が認められるかどうかを確認するために、評価環境を屋内空間とする条件付けを明確にした上で画像を用いた評価実験を行った。

① 実験1で使用した6種類の空間に対し、実験1において行ったふさわしさ評価で壁の寄与率が高かったキッズ・ベビー用品と、照明の色温度の寄与率が高かった家具・生活雑貨売り場を取り上げ、空間条件に対して売り場という条件付けをした。

② 以上の条件に対して感性評価を行い、その結果を実験1の結果と比較検討する。

なお、本実験は筑波大学・人間総合科学研究科研究倫理委員会による承認のもと、実験に際して被験者に研究の概要、データの扱いについて説明を行い、内容について理解を得たことを確認した上で、実験協力について同意を得て行った。

3-2-1 被験者

20-30代の日本人を対象とし、男性36名、女性14名の計50名(平均年齢25.3歳)に対して実験を行った。

3-2-2 評価対象および実験環境

実験1を行った際に、1つの空間の評価が終わるたびに次の実験環境を整えるための時間が長くかかり、被験者が待機しているうちに疲労を感じてしまった。さらに本実験にお

いては、想定する目的が2種類となり実験回数が実験1の2倍になるため、実空間で実験を行うことによる被験者の負担はさらに大きくなることが考えられた。一方で、壁紙の色を対象にして、実物大と縮尺模型、スライドに対して評価した場合、視覚的に似ている効果が得られたこと[62]や、壁面色彩を要因として実物大と縮尺模型の評価傾向はほぼ同一であった[63]という報告もあることから、本実験ではより簡単に多くの被験者に協力してもらうために、実験1と同様の6つの空間を仮想空間写真（図3-1）としてweb上に評価サイトを構築して実施した。被験者は図3-2に示すwebページにアクセスし、画面上に表示されるガイドに従い回答することとした。Web上での評価の場合、想定させる目的を写真刺激の欄外に表示することができる。この方法のメリットとして、被験者に口頭で目的を伝える際に生じるかもしれない、実験毎の説明のズレを減じることができる。また、空間の目的を明記したカードなどで示す場合には、カードが空間内に置かれることになり、印象評価に影響をおよぼす危険性があると考えた。他方web上での評価は、被験者によってモニタの解像度や色の再現度に違いが生じる可能性があるが、本実験で用いた6種類の空間は視覚的な特徴の差が明確なため、評価の誤差は問題にならないと考える。

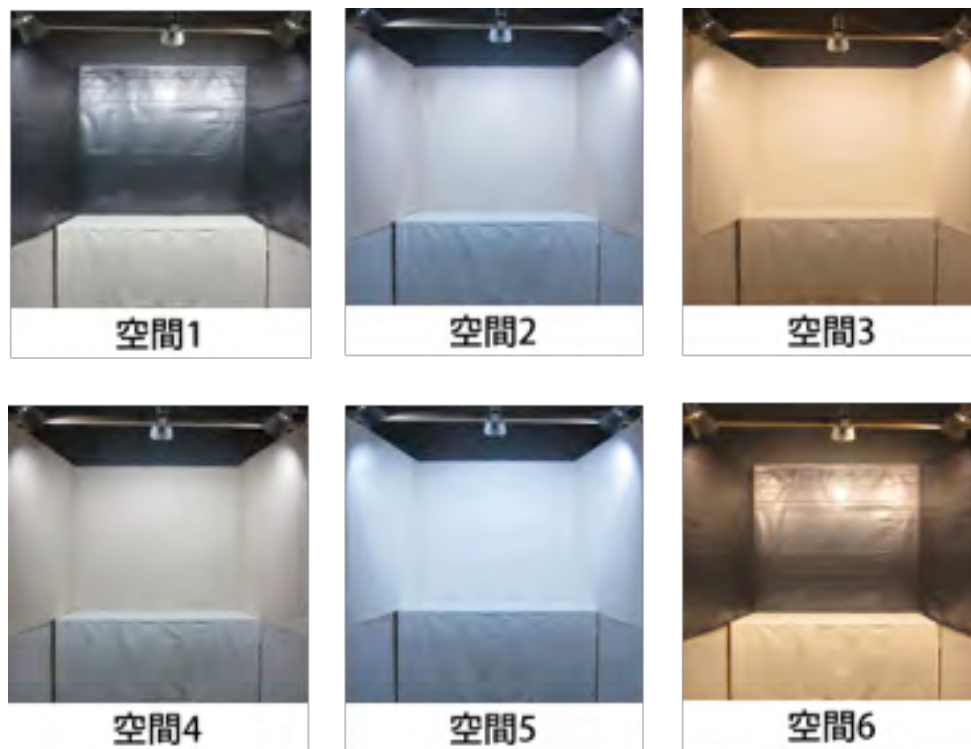


図3-1 空間刺激の写真

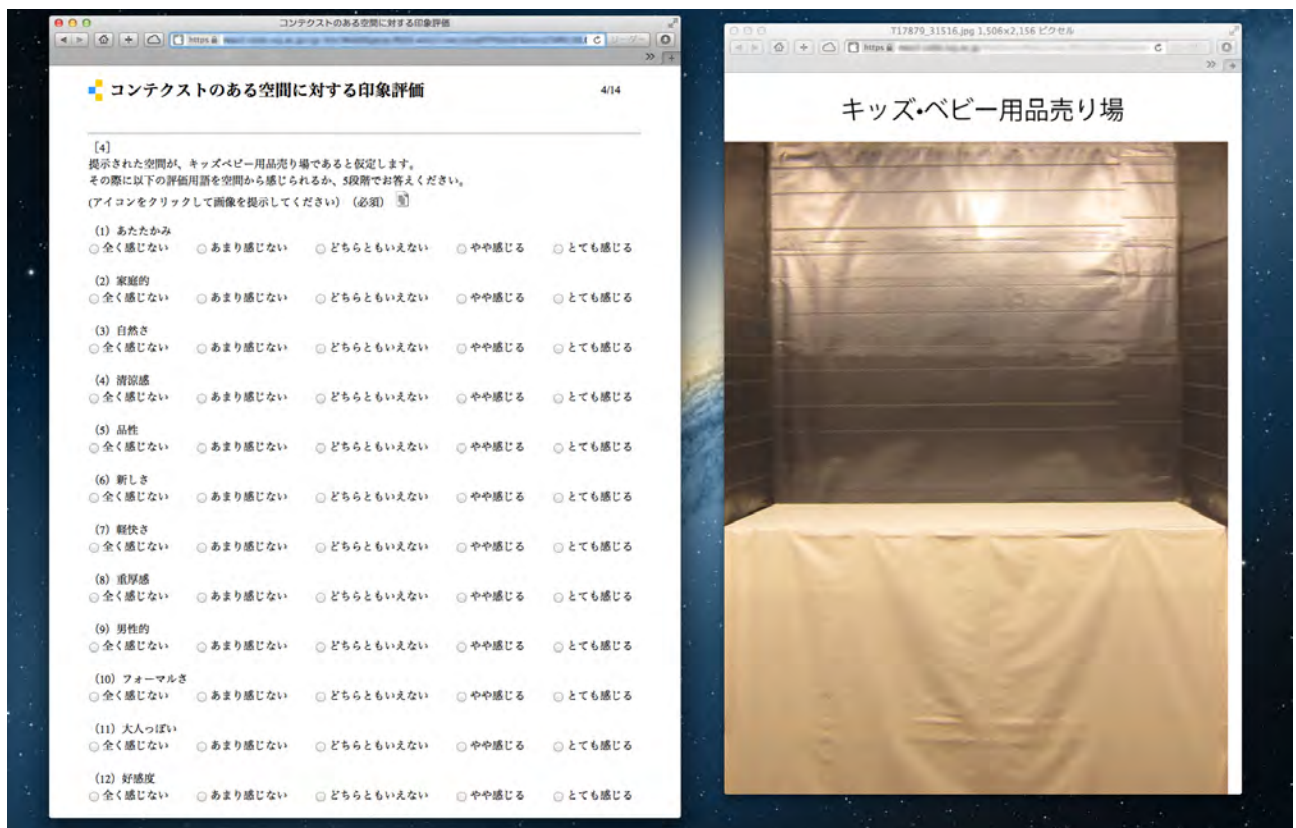


図3-2 PCモニター上実験刺激提示例

3-2-3 感性評価

Web上の刺激提示画面に、キッズ・ベビー用品と家具・生活雑貨売り場の何れかを表示することで、被験者に空間が上記2種類の売り場であることを想定させつつ、実験1と同様の29項目の感性語について [全く感じない] から [とても感じる] の5段階評価で回答してもらう。5段階評価の尺度を図3-3に、29項目の感性語を表3-1に示す。

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

図3-3 段階評価の尺度

表3-1 壁紙の視覚的特徴を分類する29項目の感性評価語

感性評価語				
あたたかみ	家庭的	自然さ	清涼感	品性
新しさ	軽快さ	重厚感	男性的	フォーマルさ
大人っぽい	好感度	女性的	動的	明朗
外装風	高級感	人工的	内装風	洋風
開放感	個性的	シンプルさ	濃淡	和風
格好良さ	子供っぽい	清潔感	派手さ	

3-2-4 実験手順

被験者は指定されたWebページにアクセスし、性別、年齢を記入する。その際に外部環境からの刺激を受けないように、回答を開始した後は他の作業等を行うことなく、速やかに次のページに移動するように指示した。次の画面に進むと回答画面と刺激提示画面がモニタ上に表示される。被験者は2つの売り場に想定された空間刺激6種類に対し、29項目の評価を行った。手順を図3-4に示す。

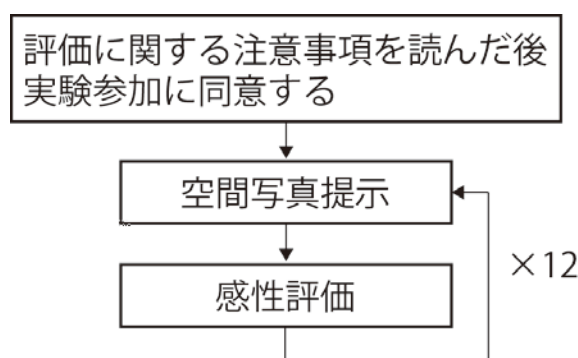


図3-4 実験2の手順

3-3 評価結果

キッズ・ベビー用品売り場と家具・生活雑貨売り場に対する感性評価結果と傾向を示すため、空間条件ごと、構成要素ごとに評価値平均と標準偏差を算出した。それぞれを付録として章末に記載する。(付録3-1～4)

3-3-1 空間ごとの評価結果

感性評価の結果から算出した評価値平均と標準偏差を、空間条件ごとに図3-5から10に示す。縦軸は評価値平均、横軸は感性評価語29語である。本実験は5段階評価の3をどちらともいえないに設定しているため、3以上の評価語は感じている、3未満の評価語は感じていないと見ることとして、以下に空間条件ごとに感性語との関連をまとめる。なお、評価値平均が4程度より高い、または2程度より低い感性語を中心に記述する。また図中の系列1はキッズ・ベビー用品売り場を示し、系列2は家具・生活雑貨売り場を示す。

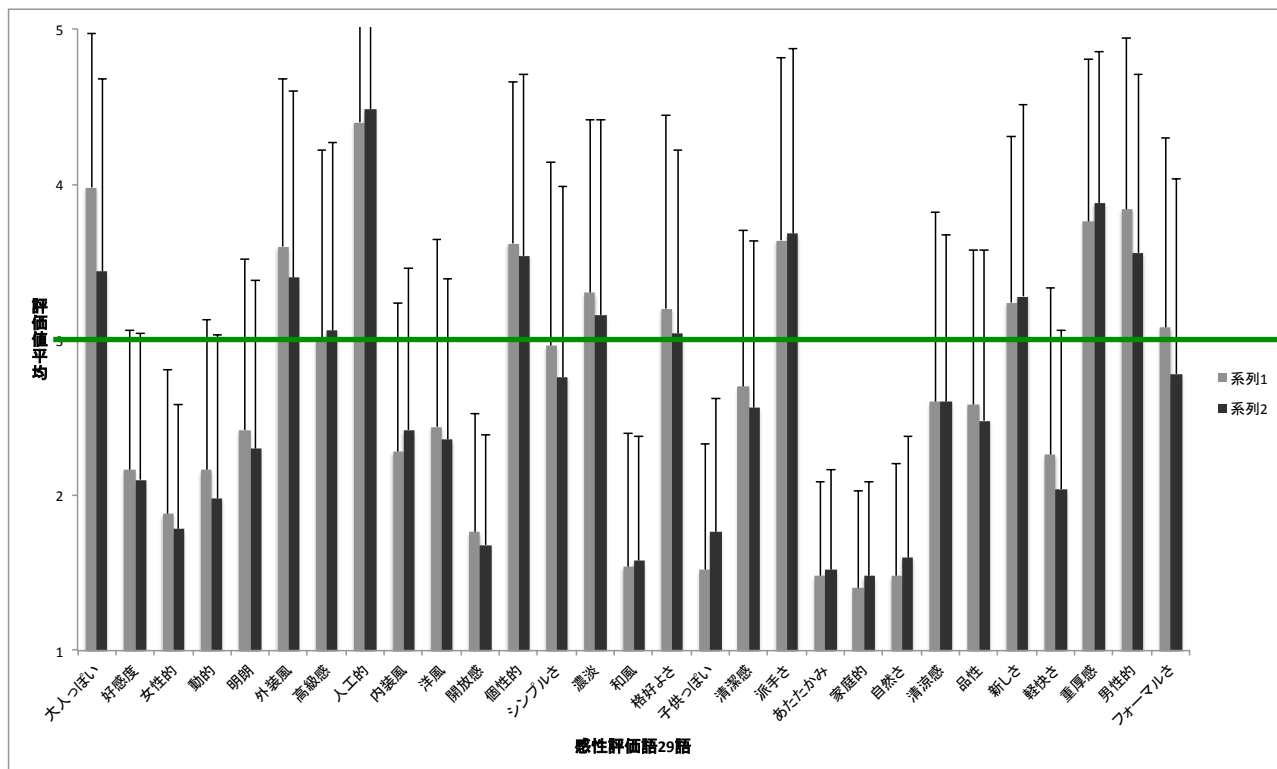


図3-5 空間1の各小売店に対する評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間1(壁1照2)のキッズ・ベビー用品売り場の評価は、大人っぽい、人工的、男性的の評価が高く、あたたかみ、家庭的、開放感、子供っぽい、自然さ、女性的、和風の評価が低い結果となった。他方、家具・生活雑貨売り場の評価は、人工的の評価が高く、あたたかみ、家庭的、開放感、子供っぽい、自然さ、女性的、動的、和風の評価が低い結果となった

以上より空間1(壁1照2)は人工的で馴染みのない窮屈な印象で、キッズベビー用品売り場の場合はより大人っぽく男性的であると感じ、家具・生活雑貨売り場の場合はより落ち着いた空間であると感じるように見える。

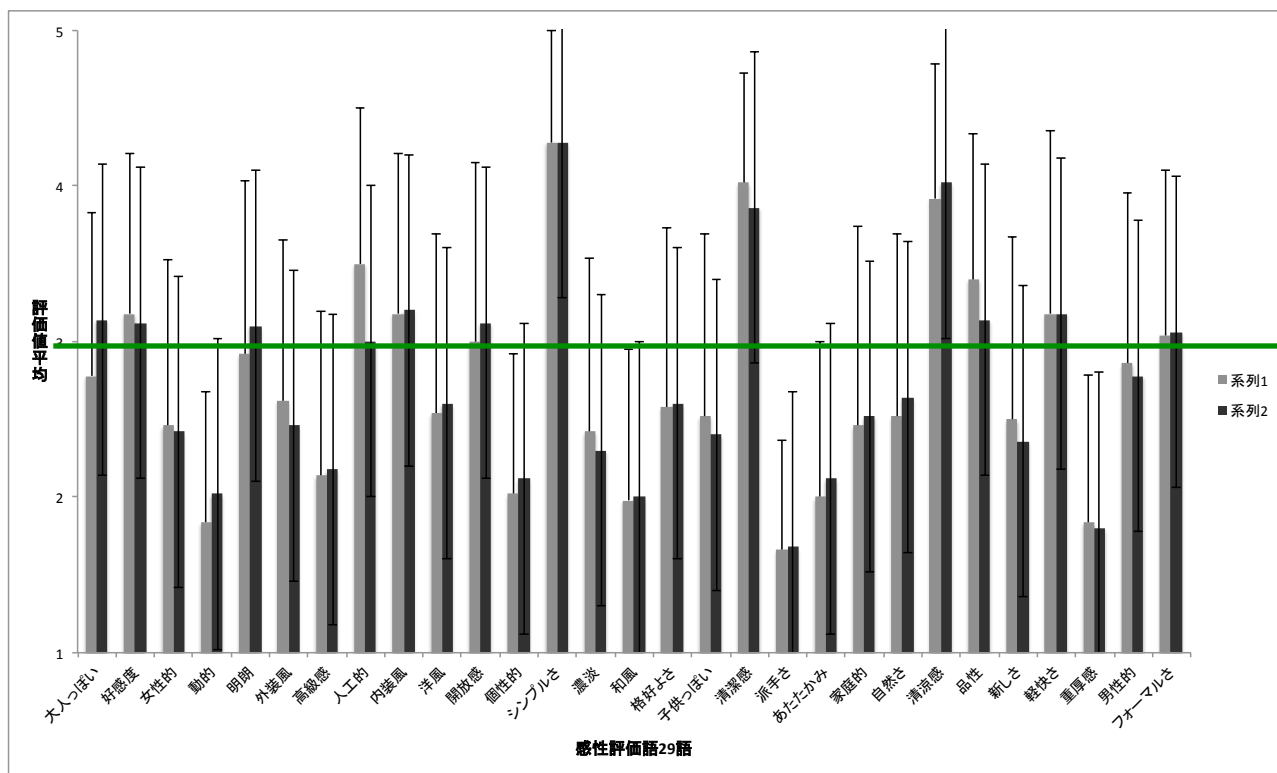


図3-6 空間2の各小売店に対する評価値平均と標準偏差
 エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間2(壁3照1)のキッズ・ベビー用品売り場の評価は、シンプルさ、清潔感、清涼感の評価が高く、重厚感、動的、派手さ、和風の評価が低い結果となった。他方、家具・生活雑貨売り場は、シンプルさ、清涼感の評価が高く、派手さ、和風の評価が低い結果となった。

以上より空間2(壁3照1)はシンプルで飾り気のない印象であるが、キッズベビー用品売り場の場合はより人工的で清潔感がある落ち着いた印象を感じるように見える。

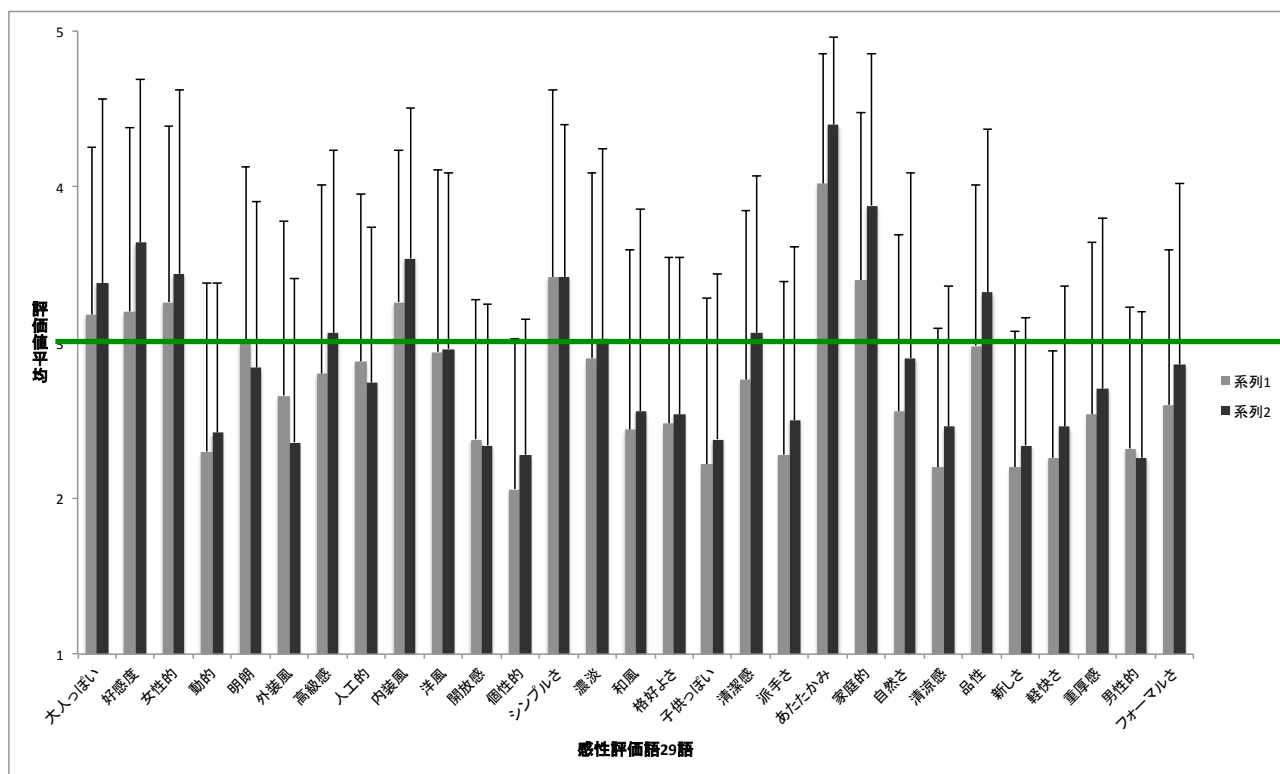


図3-7 空間3の各小売店に対する評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間3(壁2照3)は、キッズ・ベビー用品売り場と家具・生活雑貨売り場共に、あたたかみの評価が高い結果となった。また、家具・生活雑貨売り場の場合はより家庭的で品性を感じ、好感度が高く評価される傾向があるように見える。

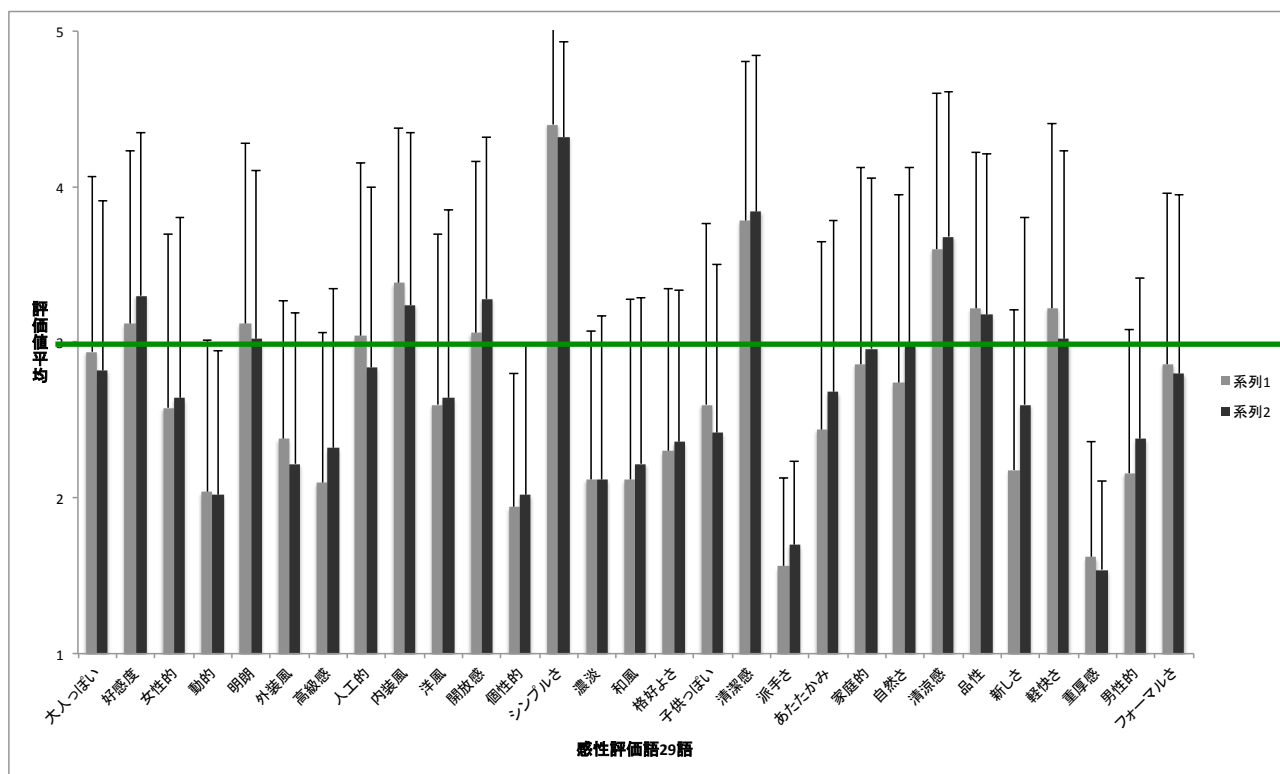


図3-8 空間4の各小売店に対する評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間4(壁3照2)のキッズ・ベビー用品売り場は、シンプルさの評価が高く、個性的、重厚感の評価が低い結果となった。他方、家具・生活用品雑貨売り場の評価は、シンプルさの評価が高く、個性的、重厚感、人工的の評価が低い結果となった。

以上より、空間4(壁3照2)は見慣れたシンプルな印象に見えるが、家具・生活雑貨売り場の場合は人工的でないと感じるように見える。

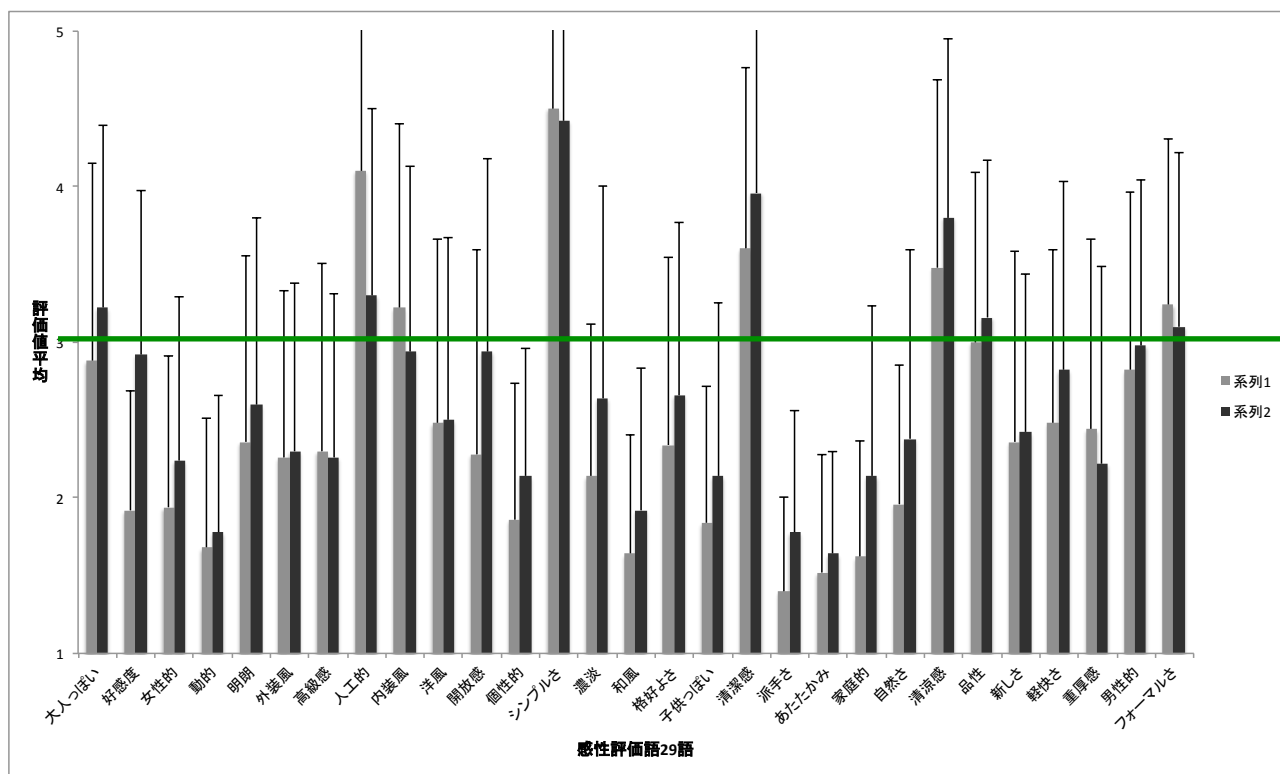


図3-9 空間5の各小売店に対する評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間5(壁2照1)のキッズ・ベビー用品売り場の評価は、シンプルさ、人工的の評価が高く、あたたかみ、家庭的、個性的、好感度、子供っぽい、自然さ、動的、女性的、派手さ、和風の評価が低い結果となった。他方、家具・生活雑貨売り場の評価は、シンプルさの評価が高く、あたたかみ、動的、派手さ、和風の評価が低い結果となった。

以上より空間5(壁2照1)はシンプルで動きのない簡素な印象に見えるが、キッズ・ベビー用品売り場の場合は、より人工的で好ましくない空間と見るように見える。

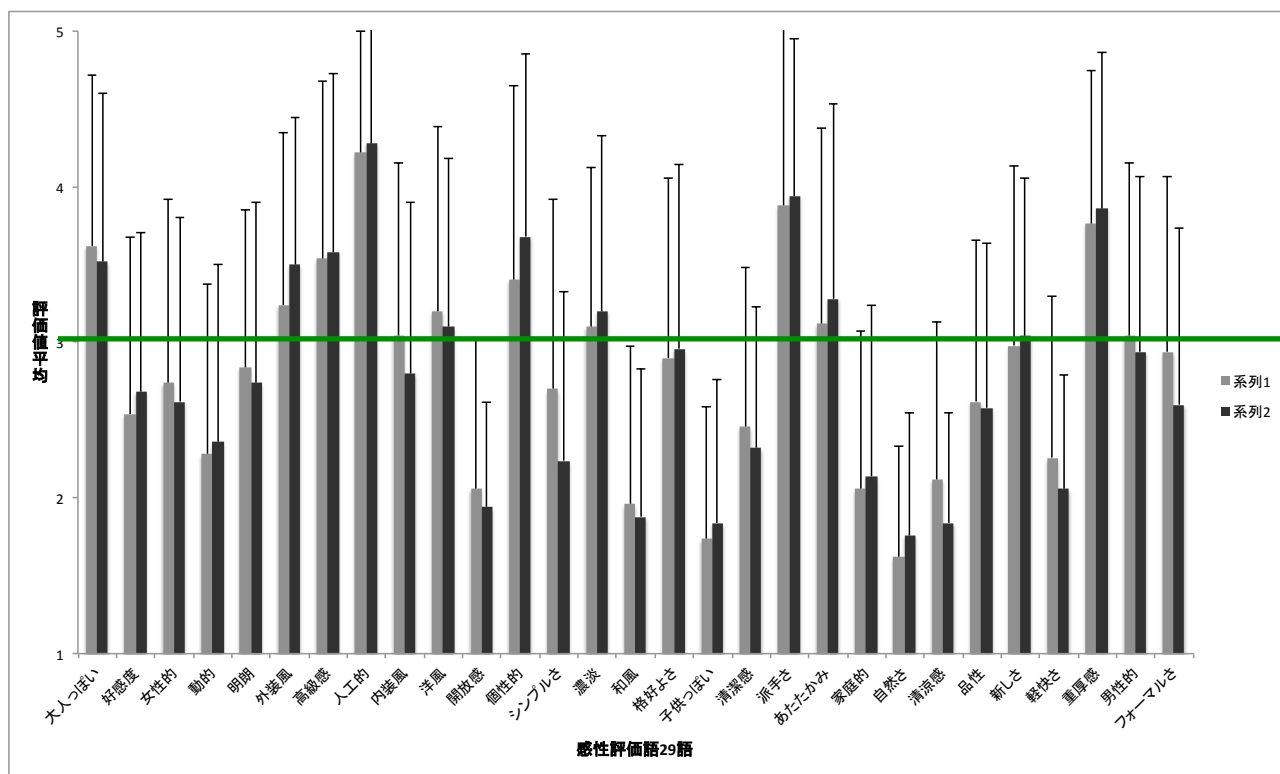


図3-10 空間6の各小売店に対する評価値平均と標準偏差

エラーバーは標準偏差を表す。緑のラインは評価値平均3（どちらでもない）を表す

空間6(壁1照3)のキッズ・ベビー用品売り場の評価は、人工的、派手さの評価が高く、子供っぽい、自然さ、和風の評価が低い結果となった。他方、家具・生活雑貨の評価は、人工的、派手さの評価が高く、子供っぽい、自然さ、和風、開放感、清涼感の評価が低い結果となった。

以上より空間6(壁1照3)は人工的な派手さのある子供向けでない印象に見えるが、家具・生活雑貨売り場の場合は、より開放感、清涼感を感じないように見える。

両売り場におけるすべての空間の評価結果を見ると、外装風、洋風、軽快さの評価は、空間ごとに異なる影響を受けるが、その影響はあまり強くないように見える。シンプルさ、格好よさ、清潔感、重厚感、家庭的、好感度、開放感、あたたかみ、女性的、個性的、派手さの評価は、空間によって異なる影響を受け、空間と前提条件の関係が異なると、影響の強さも異なるように見える。大人っぽい、明朗、高級感、内装風、濃淡、品性、新しさ、男性的、フォーマルさに関しては、同一の空間でも前提条件が変わると異なる影響を受ける傾向が見られる。これは人工的、清潔感、清涼感に関してさらに強くその傾向を見ることが出来る。また、和風、子供っぽい、自然さの評価に対しては、空間条件が与える影響

は同じような傾向に見えるが、空間と前提条件によって影響の強さが異なるように見える。これらから、前提条件の売り場と空間が異なると結果も異なる評価語があることがわかる。つまり、前提条件と空間の印象に対する29項目の感性語の反応には違いがあることが考えられる。これらの傾向をまとめた表を表3-2に記す。

表3-2 各空間の感性評価語29語に対する影響の傾向

↑↑：評価結果が5.0~4.0, ↑：3.9~3.0, ↓：2.9~2.0, ↓↓：1.9~1.0を示す

評価語	空間1		空間2		空間3		空間4		空間5		空間6	
	壁1照2		壁3照1		壁2照3		壁3照2		壁2照1		壁1照3	
	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨	キッズ・ベビー	家具・生活雑貨
大人っぽい	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↑
好感度	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓↓	↓	↓	↓
女性的	↓↓	↓↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓↓	↓	↓	↓
動的	↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓	↓
明朗	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓
外装風	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑
高級感	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↑	↑
人工的	↑↑	↑↑	↑	↑	↓	↓	↑	↓	↑↑	↑	↑↑	↑↑
内装風	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↑	↓
洋風	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑
開放感	↓↓	↓↓	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓↓
個性的	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓	↑	↑
シンプルさ	↓	↓	↑↑	↑↑	シンプル	↑	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑	↓	↓
濃淡	↑	↑	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑
和風	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓
格好良さ	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓
子供っぽい	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓	↓↓	↓↓
清潔感	↓	↓	↑↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓
派手さ	↑	↑	↓↓	↓↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓	↑	↑
あたたかみ	↓↓	↓↓	↓	↓	↑↑	↑↑	↓	↓	↓↓	↓↓	↑	↑
家庭的	↓↓	↓↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓↓	↓	↓	↓
自然さ	↓↓	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓
清涼感	↓	↓	↑	↑↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↓	↓↓
品性	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↓	↓
新しさ	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑
軽快さ	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↓
重厚感	↑	↑	↓↓	↓↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓	↓	↑	↑
男性的	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑
フォーマルさ	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓

以上の評価結果から、異なる前提条件をつけた空間を感性語29語で評価した場合の空間の構成要素と印象評価の関係を確認する。そのため、各空間の印象はどのような関係であったのか、実験1と同様の手順と方法で分析を行う。

3-4 分析

3-4-1 前提条件を設けた空間と印象の関係

屋内空間に設定した前提条件が変わると、感性評価から得られる空間の印象も変わるのか確認するため、主成分分析及びクラスター分析を行った。

主成分分析は、感性評価語29項目の評価値平均を変数に、空間条件をサンプルとして、キッズ・ベビー用品売り場と家具・生活雑貨売り場それぞれに対して行った。その結果、どちらの売り場においても第2主成分までが有効な主成分と考えられた。キッズ・ベビー用品売り場を前提条件に設けた、感性評価の結果の主成分分析の結果を表3-3に示す。

表3-3 キッズ・ベビー用品売り場を前提条件に設けた空間の感性評価の主成分分析結果
 (絶対値が0.8以上の因子負荷量をその主成分の特徴と考える。青色は+の値を、赤色は-の値を示す)

キッズ・ベビー用品売り場					
主成分	1	2			
固有値	17.46	8.54			
寄与率	60.21	29.45			
累積寄与率	60.21	89.66			
因子負荷量	1	2	主成分得点	1	2
大人っぽい	0.94	0.19	空間1	1.45	-0.56
好感度	-0.63	0.62	空間2	-0.79	-0.46
女性的	-0.33	0.93	空間3	-0.34	1.46
動的	0.45	0.86	空間4	-1.08	0.08
明朗	-0.59	0.69	空間5	-0.21	-1.31
外装風	0.90	0.17	空間6	0.97	0.78
高級感	0.84	0.48			
人工的	0.81	-0.52			
内装風	-0.85	0.24			
洋風	0.20	0.82			
開放感	-0.94	0.00			
個性的	0.94	0.11			
シンプルさ	-0.85	-0.52			
濃淡	0.85	0.43			
和風	-0.55	0.83			
格好よさ	0.91	0.03			
子供っぽい	-0.93	0.18			
清潔感	-0.81	-0.55			
派手さ	0.91	0.34			
あたたかみ	-0.15	0.97			
家庭的	-0.66	0.74			
自然さ	-0.95	0.26			
清涼感	-0.68	-0.68			
品性	-0.94	-0.16			
新しさ	0.92	-0.15			
軽快さ	-0.78	-0.27			
重厚感	0.98	0.14			
男性的	0.86	-0.40			
フォーマルさ	0.24	-0.93			

本結果においては解釈に、キッズ・ベビー用品売り場を前提に評価した結果であることを含める。分析の結果から、第1主成分の特徴は、重厚感(0.98)、大人っぽい(0.94)、個性的(0.94)、新しさ(0.92)、格好良さ(0.91)、派手さ(0.91)、外装風(0.90)、男性的(0.86)、濃淡(0.85)、高級感(0.84)、人工的(0.81)から、モードな印象であると捉え、自然さ(-0.95)、開放感(-0.94)、品性(-0.94)、子供っぽい(-0.93)、内装風(-0.85)、シンプルさ(-0.85)、清潔感(-0.81)からナチュラルな印象であると捉えることができる。以上から第1主成分を「空間の印象 (モード - ナチュラル)」と解釈した。

次に第2主成分の特徴は、あたたかみ(0.97)、女性的(0.93)、動的(0.86)、和風(0.83)、洋風(0.82)から、普段着であると捉え、フォーマルさ(-0.93)から、よそ行きであると捉えることができる。以上から、印象を形成する方向性を示す語であると解釈し、第2主成分を「対象 (普段着 - よそ行き)」とした。

次にふさわしさ評価の主成分分析の結果を表3-4に示す。

表3-4 家具・生活雑貨売り場を前提条件に設けた空間の感性評価の主成分分析結果
 (絶対値が0.8以上の因子負荷量をその主成分の特徴と考える。青色は+の値を、赤色は-の値を示す)

家具・生活雑貨売り場					
主成分	1	2			
固有値	19.22	7.76			
寄与率	66.26	26.75			
累積寄与率	66.26	93.01			
因子負荷量	1	2	主成分得点	1	2
大人っぽい	-0.79	0.33	空間1	-1.37	-0.80
好感度	0.84	0.53	空間2	0.74	-0.53
女性的	0.47	0.88	空間3	0.48	1.55
動的	-0.19	0.96	空間4	0.93	-0.11
明朗	0.77	0.29	空間5	0.37	-0.96
外装風	-0.97	0.06	空間6	-1.15	0.85
高級感	-0.78	0.62			
人工的	-0.97	-0.20			
内装風	0.84	0.54			
洋風	-0.05	0.90			
開放感	0.92	-0.28			
個性的	-0.98	0.12			
シンプルさ	0.89	-0.44			
濃淡	-0.83	0.39			
和風	0.70	0.69			
格好よさ	-0.97	-0.13			
子供っぽい	0.97	0.17			
清潔感	0.89	-0.45			
派手さ	-0.95	0.29			
あたたかみ	0.17	0.99			
家庭的	0.68	0.71			
自然さ	0.96	0.24			
清涼感	0.75	-0.66			
品性	0.95	0.17			
新しさ	-0.92	-0.14			
軽快さ	0.91	-0.33			
重厚感	-0.97	0.22			
男性的	-0.77	-0.61			
フォーマルさ	0.63	-0.52			

こちらにも解釈に家具・生活雑貨売り場を前提に評価した結果であることを含める。分析の結果から、子供っぽい(0.97)、自然さ(0.96)、品性(0.95)、開放感(0.92)、軽快さ(0.91)、シンプルさ(0.89)、清潔感(0.89)、好感度(0.84)、内装風(0.84)からライトな印象であると捉え、個性的(-0.98)、外装風(-0.97)、人工的(-0.97)、格好良さ(-0.97)、重厚感(-0.97)、派手さ(-0.95)、新しさ(-0.92)、濃淡(-0.83)からヘヴィな印象であると捉えることができる。以上から第1主成分を「空間の印象（ライト - ヘヴィ）」と解釈した。

次に第2主成分の特徴はあたたかみ(0.97)、動的(0.96)、洋風(0.90)、女性的(0.88)で表される。さらに家庭的(0.71)、高級感(0.62)、清涼感(-0.66)、男性的(-0.61)まで解釈を広げると、あたたかみ(0.97)、動的(0.96)、洋風(0.90)、女性的(0.88)、家庭的(0.71)、高級感(0.62)から賑やかな印象であると捉え、清涼感(-0.66)、男性的(-0.61)から落ち着いた印象であると捉えることができる。以上からキッズ・ベビー用品と同様に印象を形成する方向性を示す語であると解釈し、第2主成分を「対象（落ち着いた - 賑やかな）」と解釈した。

以上の主成分分析の結果から、キッズ・ベビー用品売り場を前提条件に設定した場合に取得する空間の総合的な印象は、モード - ナチュラルで表し、家具・生活雑貨売り場の場合ではライト - ヘヴィで表していることがわかる。

以上の結果から、キッズ・ベビー用品売り場、家具・生活雑貨売り場それぞれにおいて、第1主成分を縦軸に第2主成分を横軸に散布図を作成した。それぞれを図3-11、図3-12に示す。

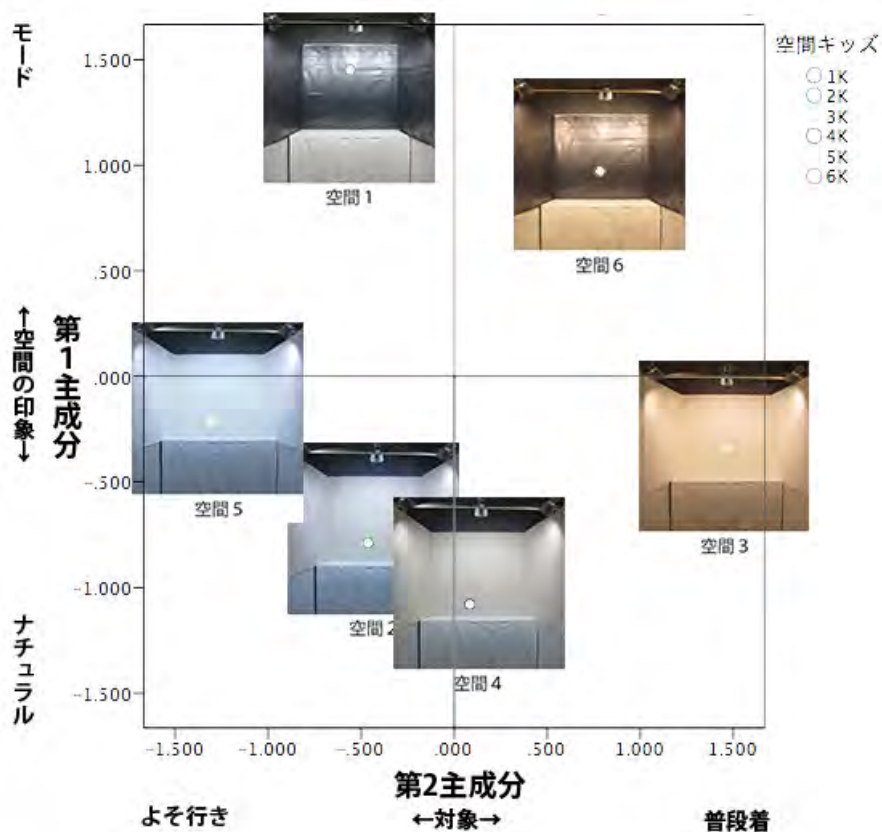


図3-11 キッズ・ベビー用品売り場を目的とした場合の散布図

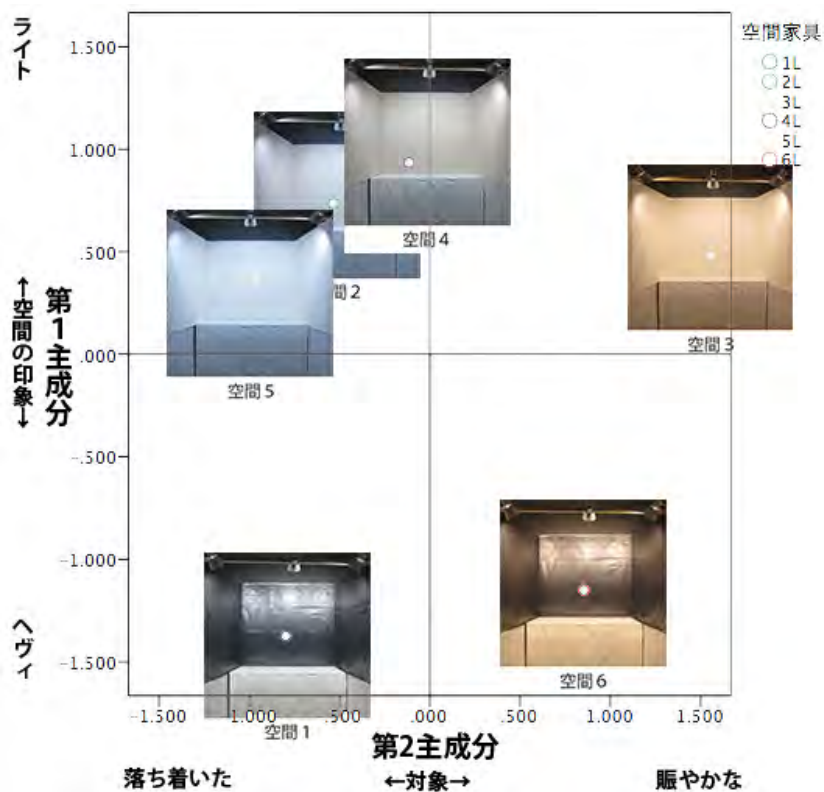


図3-12 家具・生活雑貨売り場を目的とした場合の散布図

次に、主成分得点に対してクラスター分析（階層型，Ward法）を行い，空間の関係を把握した．キッズ・ベビー用品売り場，家具・生活雑貨売り場ともに，併合距離の差が大きいことを基準にすると，3つのクラスターを採択することができた．それぞれの結果を図3-13と図3-14に示す．

キッズ・ベビー用品売り場の結果は，空間2（壁3照1）と空間4（壁3照2）のクラスターに空間5（壁2照1）が併合したクラスター，空間6（壁1照3）と空間1（壁1照2）のクラスターに空間3（壁2照3）が併合したクラスターという結果になった．家具・生活雑貨売り場の結果は，空間2（壁3照1）と空間4（壁3照2）のクラスターに空間5（壁2照1）が併合したクラスター，空間6（壁1照3）と空間1（壁1照2）のクラスター，空間3（壁2照3）が独立した結果となった．

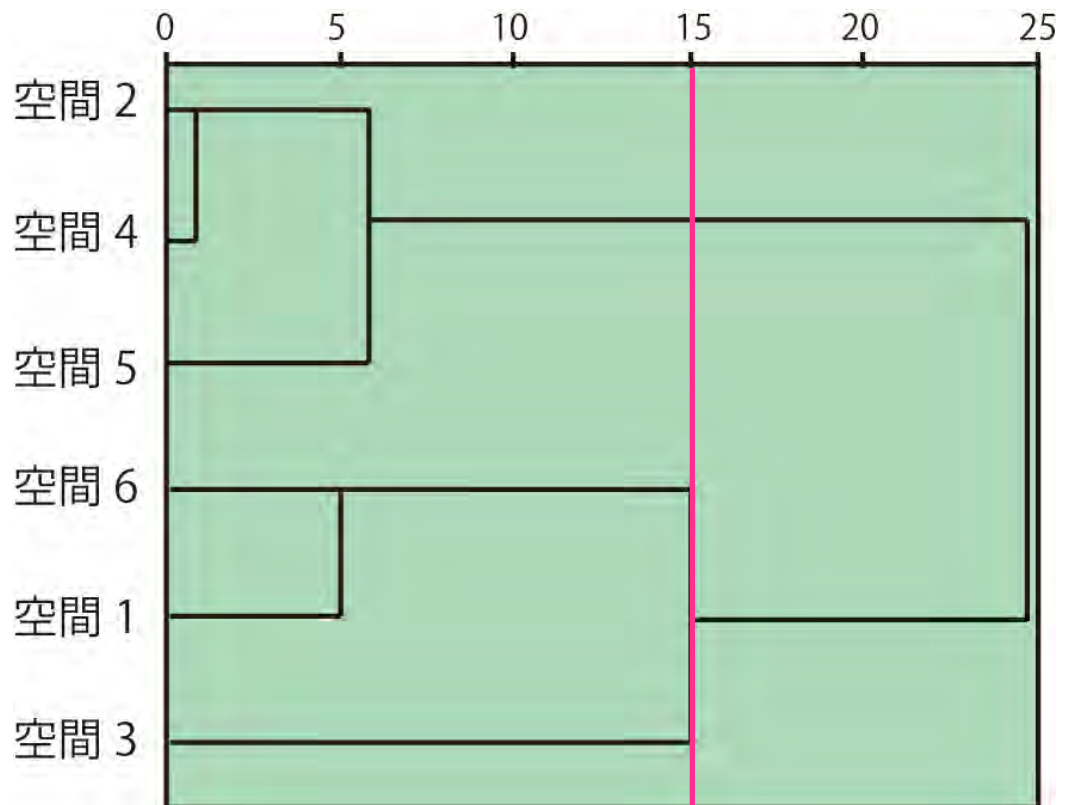


図3-13 キッズ・ベビー用品売り場のクラスター分析結果

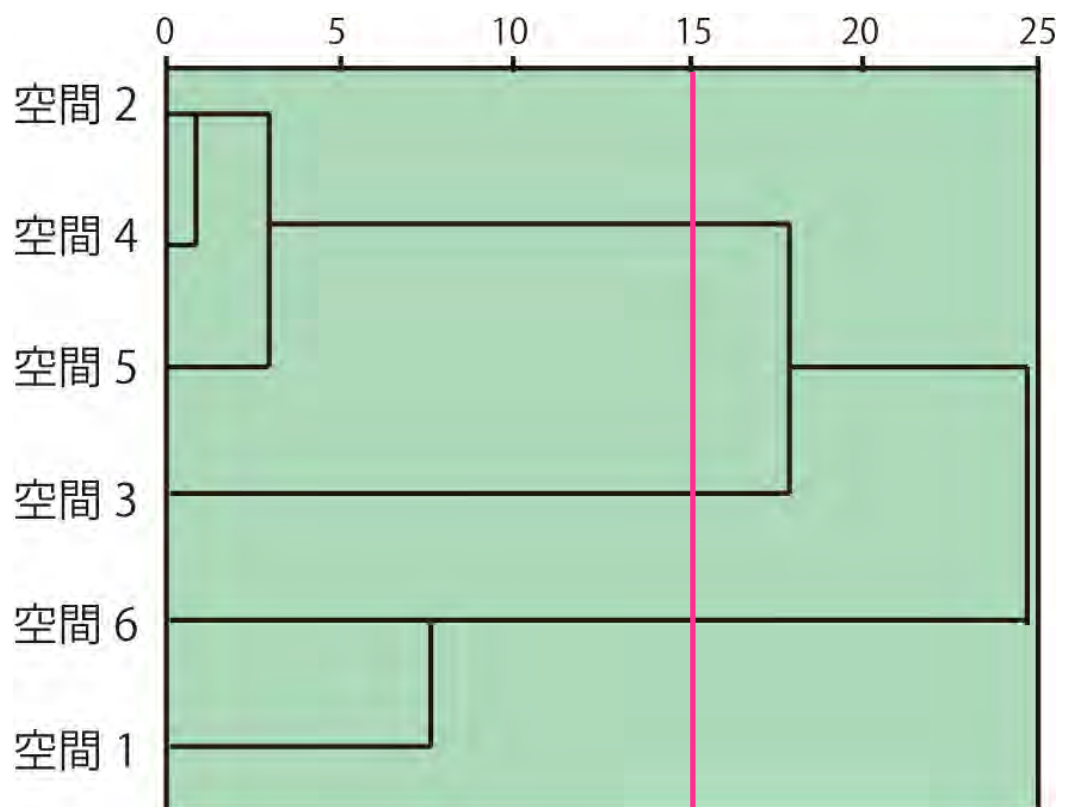


図3-14 家具・生活雑貨売り場のクラスター分析結果

3-4-2 空間に設定した前提条件と、構成要素と評価項目の関係

次に、照明の色温度と壁紙の種類が評価結果に及ぼす影響は、空間に与えた前提条件が異なることで変わるのか定量的に確認するために、コンジョイント分析を行った。説明変数は壁刺激、色温度刺激、それぞれ3水準を設定し、目的変数として感性評価の結果を用いた。キッズ・ベビー用品売り場の結果を表3-5に、家具・生活雑貨売り場の結果を表3-6に示す。

表3-5 キッズ・ベビー用品売り場を想定した感性評価のコンジョイント分析結果
 ピンクは壁紙の寄与率の高い評価項目を示し、水色は照明の寄与率の高い評価項目を示す

	寄与率 (%)		部分効用値					寄与率 (%)		部分効用値					
	壁	照	1	2	3	照		壁	照	1	2	3	照		
重厚感	壁	100.00	1	1.88	2	-0.35	3	-1.53	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	照	0.00	1	1.91	2	-0.97	3	-0.95	照	1	-0.29	2	-0.29	3	0.58
	壁	0.00	1	-1.70	2	0.85	3	0.85	照	1	0.53	2	0.53	3	-1.06
派手さ	壁	91.50	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	照	8.50	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	壁	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
シンプルさ	壁	72.12	1	1.02	2	-0.26	3	-0.77	照	1	1.50	2	-0.07	3	-1.43
	照	27.88	1	0.00	2	0.00	3	0.00	照	1	-1.81	2	0.18	3	1.64
	壁	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
外装風	壁	100.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	82.52	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
男性的	壁	82.52	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	照	17.48	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	壁	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
格好良さ	壁	100.00	1	1.02	2	-0.26	3	-0.77	照	1	1.50	2	-0.07	3	-1.43
	照	0.00	1	0.00	2	0.00	3	0.00	照	1	-1.81	2	0.18	3	1.64
	壁	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
フォーマルさ	壁	28.44	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	71.56	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
動的	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	100.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
個性的	壁	100.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	0.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
開放感	壁	50.01	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	49.99	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
清潔感	壁	64.12	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	35.88	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
好感度	壁	50.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	50.00	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
和風	壁	48.99	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	51.01	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
洋風	壁	2.70	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	97.30	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
新しさ	壁	93.81	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42
	照	6.19	1	2.00	2	-1.00	3	-1.00	照	1	0.00	2	0.00	3	0.00
	壁	0.00	1	1.82	2	-0.91	3	-0.91	照	1	0.84	2	-0.42	3	-0.42

表3-6 家具・生活雑貨売り場を想定した感性評価のコンジョイント分析結果
 ピンクは壁紙の寄与率の高い評価項目を示し、水色は照明の寄与率の高い評価項目を示す

	寄与率 (%)		部分効用値					寄与率 (%)		部分効用値			
	壁	照	壁	照	壁	照		壁	照	壁	照	壁	照
重厚感	壁	100.00	1	1.90	1	0.00	軽快さ	壁	90.10	1	-1.67	1	0.63
	照	0.00	2	-0.40	2	0.00		2	0.05	2	0.05	2	-0.31
			3	-1.50	3	0.00		3	1.62	3	1.62	3	-0.32
派手さ	壁	91.92	1	1.90	1	-0.41	濃淡	壁	92.81	1	1.56	1	-0.26
	照	8.08	2	-0.75	2	-0.13		2	0.20	2	0.20	2	-0.28
			3	-1.16	3	0.55		3	-1.76	3	-1.76	3	0.54
シンプルさ	壁	76.44	1	-1.75	1	0.49	明朗	壁	75.37	1	-1.14	1	-0.22
	照	23.56	2	0.87	2	0.48		2	-0.56	2	-0.56	2	-0.73
			3	0.87	3	-0.97		3	1.07	3	1.07	3	0.95
外装風	壁	97.91	1	1.97	1	0.15	自然さ	壁	88.83	1	-1.86	1	-0.63
	照	2.09	2	-1.11	2	-0.29		2	0.65	2	0.65	2	0.13
			3	-0.87	3	0.14		3	1.21	3	1.21	3	0.50
男性的	壁	64.36	1	1.55	1	0.93	女性的	壁	39.66	1	-1.25	1	-1.05
	照	35.64	2	-0.40	2	0.18		2	0.48	2	0.48	2	-0.46
			3	-1.15	3	-1.11		3	0.77	3	0.77	3	1.52
格好良さ	壁	90.63	1	1.87	1	0.61	あたたかみ	壁	20.14	1	-0.87	1	-1.27
	照	9.37	2	-0.61	2	-0.27		2	0.24	2	0.24	2	-0.46
			3	-1.26	3	-0.34		3	0.63	3	0.63	3	1.73
フォーマルさ	壁	28.68	1	-0.88	1	1.58	家庭的	壁	59.75	1	-1.54	1	-1.04
	照	71.40	2	0.96	2	-0.27		2	0.65	2	0.65	2	-0.11
			3	-0.07	3	-1.31		3	0.89	3	0.89	3	1.15
動的	壁	6.66	1	-0.26	1	-0.97	清涼感	壁	39.02	1	-1.19	1	1.18
	照	93.34	2	-0.26	2	0.97		2	0.28	2	0.28	2	0.30
			3	0.52	3	1.93		3	0.91	3	0.91	3	-1.48
個性的	壁	98.94	1	1.99	1	-0.03	人工的	壁	58.57	1	1.09	1	1.29
	照	1.06	2	-0.94	2	-0.16		2	-1.47	2	-1.47	2	-0.64
			3	-1.05	3	0.19		3	0.38	3	0.38	3	-0.64
開放感	壁	100.00	1	-0.30	1	0.00	子供っぽい	壁	93.16	1	-1.84	1	-0.40
	照	0.00	2	-0.30	2	0.00		2	0.43	2	0.43	2	-0.09
			3	0.60	3	0.00		3	1.41	3	1.41	3	0.49
清潔感	壁	73.56	1	-1.72	1	0.78	大人っぽい	壁	81.50	1	1.62	1	0.34
	照	26.44	2	0.86	2	0.19		2	-0.13	2	-0.13	2	-0.85
			3	0.86	3	-0.97		3	-1.50	3	-1.50	3	0.51
好感度	壁	73.03	1	-1.68	1	-0.70	高級感	壁	46.97	1	1.35	1	-1.01
	照	26.97	2	0.59	2	-0.31		2	-0.47	2	-0.47	2	-0.41
			3	1.09	3	1.01		3	-0.88	3	-0.88	3	1.41
和風	壁	50.00	1	-0.71	1	0.71	品性	壁	96.55	1	-1.46	1	-0.27
	照	50.00	2	-0.71	2	-1.41		2	1.04	2	1.04	2	-0.08
			3	1.41	3	0.71		3	0.93	3	0.93	3	0.35
洋風	壁	8.93	1	-0.30	1	-0.95	内装風	壁	72.05	1	-1.66	1	-0.68
	照	91.07	2	-0.30	2	-0.95		2	0.51	2	0.51	2	-0.30
			3	0.60	3	1.91		3	1.15	3	1.15	3	1.04
新しさ	壁	88.87	1	1.88	1	-0.22							
	照	11.13	2	-0.87	2	0.66							
			3	-1.01	3	-0.44							

以上の結果を「壁紙の寄与率が高い評価項目」「照明の色温度の寄与率が高い評価項目」さらに寄与率が50パーセントから±5の場合は同率程度と解釈した「寄与率が同程度であった評価項目」の3つに分けて、キッズ・ベビー用品売り場の結果を表3-7に、家具・生活雑貨売り場の結果を表3-8に示す。

表3-7 キッズ・ベビー用品売り場を想定して感性評価を行った場合の寄与率と部分効用値の構成要素別表

キッズ・ベビー用品売り場を想定した感性評価					
壁紙の寄与率が高い評価語	派手さ	シンプルさ	外装風	男性的	格好よさ
	個性的	大人っぽい	重厚感	軽快さ	濃淡
	内装風	自然さ	新しさ	人工的	子供っぽい
	高級感	清潔感			
色温度の寄与率が高い評価語	品性	女性的	動的	洋風	清涼感
	フォーマルさ				
寄与率が同率程度の評価語	明朗	好感度	開放感	和風	あたたかみ
	家庭的				

表3-8 家具・生活雑貨売り場を想定して感性評価を行った場合の寄与率と部分効用値の構成要素別表

家具・生活雑貨売り場を想定した感性評価					
壁紙の寄与率が高い評価語	派手さ	シンプルさ	外装風	男性的	格好よさ
	個性的	開放感	好感度	軽快さ	濃淡
	重厚感	自然さ	新しさ	人工的	子供っぽい
	品性	大人っぽい	家庭的	清潔感	明朗
	内装風				
色温度の寄与率が高い評価語	あたたかみ	女性的	動的	洋風	高級感
	清涼感	フォーマルさ			
寄与率が同率程度の評価語	和風				

キッズ・ベビー用品売り場と家具・生活雑貨売り場ともに、壁紙の寄与率が高い評価語が多く見られた。しかし、実験1のコンジョイント分析の結果と異なり、照明の色温度の寄与率が高い評価語が品性以外にも見られる。また、好感度、明朗、開放感、家庭的は、キッズ・ベビー用品売り場では同率程度であったが、家具・生活雑貨売り場では壁紙の寄与率が高い。次に、あたたかみはキッズ・ベビー用品売り場では同率程度であったが、家具・生活雑貨売り場では照明の色温度の寄与率が高い。品性はキッズ・ベビー用品売り場では照明の色温度の寄与率が高いが、家具・生活雑貨売り場では壁紙の寄与率が高かった。また高級感もキッズ・ベビー用品売り場では壁紙の寄与率が高かったが、家具・生活雑貨

売り場では照明の色温度の寄与率が高い結果となった。このように、前提条件である想定した売り場によって寄与率の高かった構成要素が異なる評価語も見られる。

両売り場共通に、壁紙の寄与率が高かった評価語は大人っぽい、外装風、人工的、内装風、個性的、シンプルさ、濃淡、格好よさ、子供っぽい、清潔感、派手さ、自然さ、新しさ、軽快さ、重厚感、男性的である。

外装風、個性的、格好良さ、派手さ、新しさ、重厚感、男性的に関しては壁紙1の部分効用値が高かった。外装風、派手さ、新しさに関しては、タイルのように見えるテクスチャと光沢といった壁紙の質感が影響を与えたと考える。また重厚感に関しては軽重感といった黒色の持つ効果から重さを感じたと考える。さらに男性的、格好良さに関しては黒色の持つ平凡反応語から影響を受けたと考える。これらの特徴と、日本の家庭であまり使われない壁紙であることが個性的の評価に影響を与えたことがわかる。他方、シンプルさ、内装風、自然さは、壁紙1の部分効用値が低い結果となった。これらの評価語は、前述の通りの壁紙1の特徴である派手さや新しさのある個性的な印象から感じにくかったことが考える。以上の結果における評価語においては、前提条件に関係なく壁紙1が印象に影響を与えやすいことがわかる。

次に濃淡と大人っぽい、キッズ・ベビー用品売り場の場合は壁紙1の部分効用値が高く、家具・生活雑貨売り場では壁紙1の部分効用値が高く、壁紙3が低い。濃淡は色の濃さと淡さの印象を表す言葉である。今回の実験で言えば壁紙1の黒色から濃さを、壁紙3の黄味がかかった白からほのかな色相を感じたことが影響を与えたのではないかと考える。大人っぽいに関しては壁紙1の黒さから平凡反応語を感じ、壁紙3の柔らかく感じる質感から子供っぽさを感じたと考える。

また、清潔感、子供っぽい、軽快さは、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙3の部分効用値が高く、家具・生活雑貨売り場では壁紙1の部分効用値が低い。子供っぽいの評価語に関しては、これまでの結果から幼稚であるという意味合いよりもやわらかい優しい感じという意味に捉えられていた可能性があり、壁紙3の布のような柔らかい印象が影響を与えたと考える。他方、壁紙1は黒く光沢があり、大人っぽさを感じることも、子供っぽくはないという印象を与えたと考える。清潔感、壁紙3の和風のイメージから整然とした和室のイメージを想起したことが影響を与えたと考える。また壁紙1は黒色から陰気さを感じたことから清潔感を感じにくかったと考える。軽快さは、壁紙3の黄色みのある色から快活さを感じたことから[50]や布のような質感から軽さを感じたことが、軽快な印象に繋がったことがわかる。さらに壁紙1は黒色が明度の低さからより重く感じるものが影響を与えたと考える。

また、人工的はキッズ・ベビー洋品売り場の場合は壁紙1の部分効用値が高く、家具・生活雑貨売り場だと壁紙2が低い。壁紙1の光沢のある質感が人工的な素材の印象を与えやすかったのではないかと考える。壁紙2の白い壁紙は日本の家庭において一般的に使用されるため馴染みがあり、人工的のような冷たい感じを感じにくかったと考える。

以上の結果を見ると、濃淡、大人っぽいに関しては家具・生活雑貨売り場が前提条件の場合は評価語から想起されるイメージに当てはまる壁紙の条件が厳しいことから、より限定的な条件で評価が決定していることがわかる。他方、清潔感、子供っぽい、軽快さ、人工的の場合は当てはまらない壁紙が影響を与えていることから、自由度のある条件であったことがわかる。またキッズ・ベビー用品売り場の場合はすべてに対してイメージに当てはまる壁紙が影響を与えていることから、より壁紙に対する印象が定まりやすかった可能性が考えられる。

次に、両売り場共通に照明の色温度の寄与率が高かった評価語は女性的、動的、洋風、清涼感、フォーマルさである。

洋風と女性的は照明3の部分効用値が高かった。洋風に関しては屋内空間の色温度は電球色であるという共通のイメージが評価に対して影響を与えたこと考える。また女性的に関しては赤みのある色は女性を連想させること[51]、暖色系に照らされた対象はより柔らかく見えることが影響を与えていると考える。

次に清涼感は照明3の部分効用値が低かった。照明の色温度からは寒暖を感じるということがわかっている[35]が、電球色から感じる暖かさから清涼感を感じにくかったことが評価結果に現れたことがわかる。

またフォーマルさは、照明1の部分効用値が高かった。照明1は白い光で、照らされた対象がより硬質に見える特徴があることから、フォーマルさの公式的や形式的といった印象に影響を与えたと考える。

動的は、キッズ・ベビー用品売り場に関しては照明1の部分効用値が低く、家具・生活雑貨売り場では照明3の部分効用値が高かった。赤みのある色は進出性があることから[64]誘目性があったこと、さらにPCCSトーン分類[51]の中で、彩度を控えた赤色からは強さや動きを感じると言われていることが動的の印象に影響を与えたと考えられる。また照明1はより対象を白く感じさせるため、硬く感じることから動きを感じにくかったと考える。

以上の結果から、洋風、女性的、清涼感の評価語は前提条件に関係なく、照明3がこれらの印象に影響を与えやすいことがわかる。またフォーマルさに関しては照明1が印象に影響を与えやすい。また照明2の部分効用値が高かった評価語は認められなかった。これ

は、昼光色と昼白色の色彩の差が電球色よりも視覚的に異なった印象に見えづらく、より白さの際立つ昼光色の方が特徴的に捉えられた可能性が考えられる。

次に、両売り場共通に寄与率が同率程度の評価語は和風である。キッズ・ベビー用品売り場は壁紙1の部分効用値が低く、照明3の部分効用値が高かった。家具・生活雑貨売り場は壁紙3の部分効用値が高く、照明2の部分効用値が低かった。よりあたたかみのある柔らかいイメージが和風の評価に影響を与えたこと言えるが、キッズ・ベビー用品売り場は色温度の評価に対して評価が限定的で、家具・生活雑貨売り場では壁紙の評価に対して限定的であったことがわかる。

次に、設定した売り場の種類が異なることで寄与率や部分効用値が異なった評価語は、好感度、開放感、家庭的、明朗、品性、あたたかみ、高級感であった。

好感度、開放感、家庭的、明朗は、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙と色温度の寄与率が同率で程度であったが、家具・生活雑貨売り場では壁紙の寄与率が高かった。

好感度はキッズ・ベビー用品売り場では壁紙3と照明3の部分効用値が高く、家具・生活雑貨売り場では壁紙1の部分効用値が低かった。より柔らかさを感じやすいほうが好感度を感じやすいことがわかる。開放感もキッズ・ベビー用品売り場では壁紙1と色温度1の部分効用値が低く、家具・生活雑貨売り場は壁紙3の部分効用値が高かった。明度が高く柔らかい印象から開放感を感じやすく、明度が低く硬い印象から閉鎖感を感じやすいことがわかる。また、家庭的はキッズ・ベビー用品売り場では壁紙1の部分効用値が低く、照明3の部分効用値が高い。家具・生活雑貨売り場では壁紙1の部分効用値が低い。日本の家庭においては白い壁紙が一般的であるという報告があること[28]や、壁紙1から感じる新しさや人工的といった印象から家庭的でないと感じたことがわかる。また照明3の電球色はリビングの色温度として好ましく感じることから、家庭的を想起した可能性がある。明朗はキッズ・ベビー用品売り場において壁紙1の部分効用値が低く、照明1の部分効用値が低い。家具・生活雑貨売り場では壁紙1の部分効用値が低い。明るくほがらかな印象を黒く硬い印象から感じにくかったことがわかる。

以上から、キッズ・ベビー用品売り場が前提条件の場合は評価語から想起されるイメージに当てはまる壁紙と色温度の条件が厳しいことから、より限定的な条件で空間の評価が決定していることがわかる。

またあたたかみは、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙と色温度の寄与率が同率で程度であったが、家具・生活雑貨売り場では色温度の寄与率が高かった。キッズ・ベビー用品売り場は壁紙3と照明3の部分効用値が高く、照明2の部分効用値が低かった。また家具・

生活雑貨売り場は照明3の部分効用値が高かった。壁の質感や色温度の色味からより柔らかさを感じる事があたたかみに感じる事、低色温度からは暖感を感じる事がわかっていることが評価に影響を与えたことがわかる。これらは両売り場ともに照明3から特に感じやすい印象であることがわかるが、キッズ・ベビー用品売り場に関してはイメージ当てはまる色温度が限定的な事と、壁紙からも影響を受けやすいことから、かなり限定的な条件で空間の評価が決定していることがわかる。

また、高級感の評価語は、キッズ・ベビー用品売り場は壁の寄与率が高く、壁紙1の部分効用値が高かった。家具・生活雑貨売り場は色温度の寄与率が高く、照明3の部分効用値が高かった。黒い色と赤紫は共に高貴さを感じる色であることが分かっている[65]ことが評価に影響を与えたと考える。また品性の評価語ではキッズ・ベビー用品売り場では色温度の寄与率が高く、照明1の部分効用値が高かったが、家具・生活雑貨売り場では壁紙の寄与率が高く、壁紙2の部分効用値が高かった。照明1と壁紙2の共通点は白く見えることで、白は清らかさや純真さを感じる色である[48]と言われている。また品性は道徳的基準から人の性質を表す言葉[8]である。純真とは清らかで汚れがないことを示すため[8]、より道徳的であると感じたことが評価に影響を与えたと考えられる。高級感と品性の評価語に関しては売り場が異なると強く影響を与える構成要素が異なることがわかる。

以上より、影響を与える構成要素と決まりやすさが評価語によって異なることがわかった。

3-5 考察とまとめ

3-5-1 前提条件を設けた空間と印象の関係

キッズ・ベビー用品売り場に対する主成分分析の結果とクラスター分析の結果を図にまとめた。第1主成分を縦軸に第2主成分を横軸にした散布図上の各空間をクラスター分析の結果に基づいて囲った。以上を図3-15に示す。

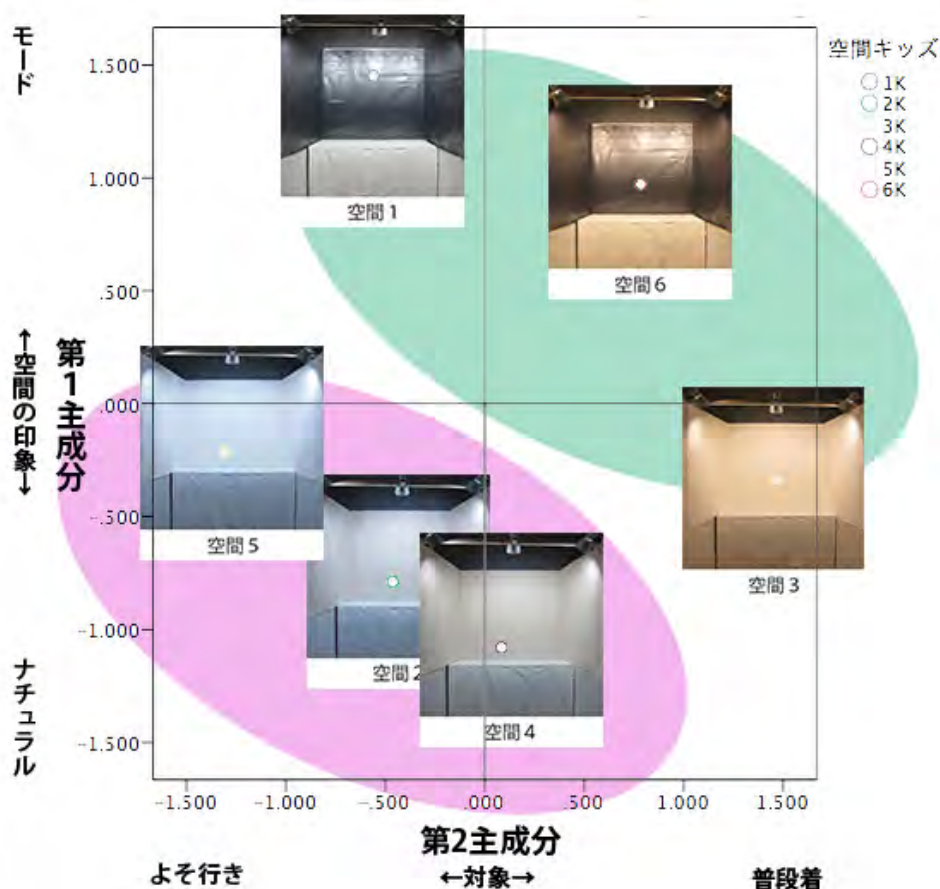


図3-15 キッズ・ベビー用品売り場における主成分分析とクラスター分析の結果のまとめ図

第1主成分の解釈である「空間の印象（モード - ナチュラル）」において、主成分得点が近い空間の条件は同一の壁紙であるため、実験1の感性評価の結果と同じ傾向を見ることが出来る。しかし、実験1においては同じ壁紙の空間はほぼ同位置にプロットされていたが、本結果においてはばらつきが見られる。さらに、第2主成分の「対象（よそ行き - 普段着）」においては照明の色温度が空間の印象の近さに影響を与えていることがわかる。第1主成分が「空間の印象（モード - ナチュラル）」といった空間の物理的な要因が印象

に影響を与えていることに対し、第2主成分の「対象（よそ行き - 普段着）」はよそ行きと普段着といった製品を使用する状況や、それに伴う人の心的状態が反映された評価であるといえることから、評価者の日常生活のスタイルや好み等も評価基準になっていた可能性が考えられる。つまり空間での行為を限定しないで行う感性評価は、空間の物理的な要素として特に捉えやすかった壁紙に対して、評価語の意味から直感的に判断しているが、屋内空間をキッズ・ベビー用品売り場であると条件付けすると、判断に評価者の嗜好や好みも反映されるため、空間の雰囲気演出できる照明の色温度が評価結果に影響を与えるようになったのではないかと考える。その結果、壁紙と照明の色温度それぞれが評価に影響を与えることで各空間の構成要素の組み合わせが持つ特徴がより明瞭になったと言える。

次に、家具・生活雑貨売り場に対する主成分分析の結果とクラスター分析の結果をまとめた。以上を図3-16に示す。

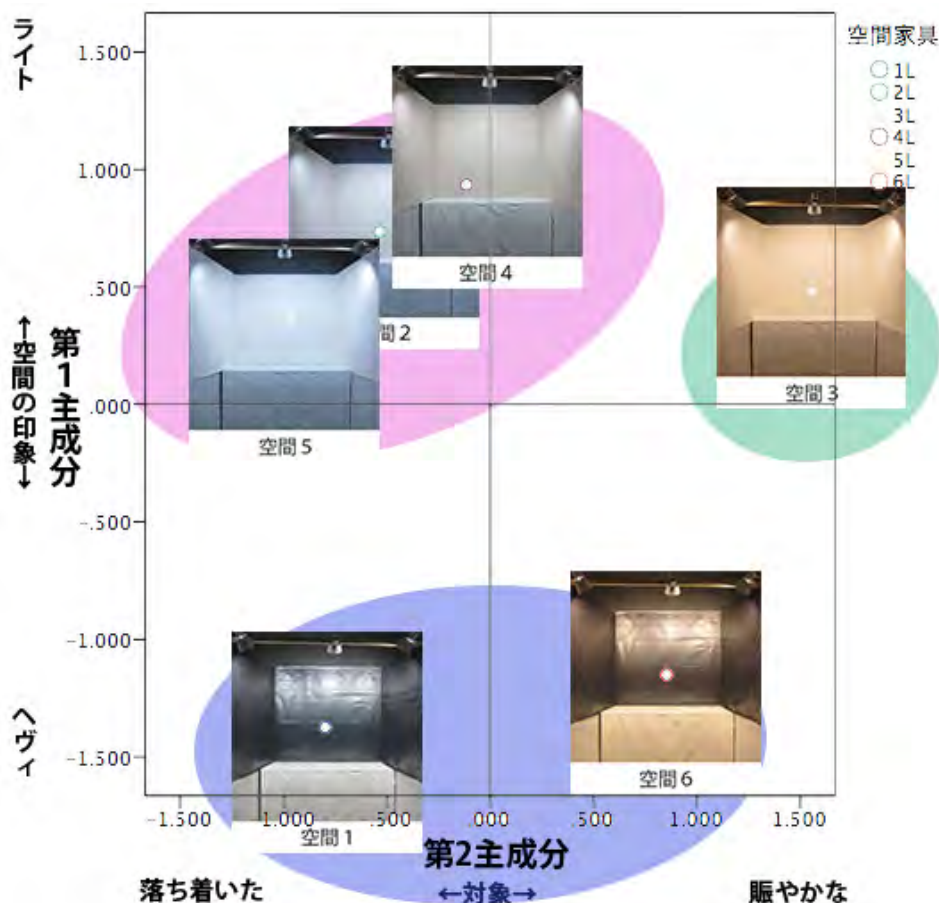


図3-16 家具・生活雑貨用品売り場における主成分分析とクラスター分析の結果のまとめ図

キッズ・ベビー用品売り場の結果と同様に、第1主成分の解釈である「空間の印象（ライト - ヘヴィ）」においては壁紙の種類で印象が近くなり、第2主成分の「対象（落ち着いた - 賑やかな）」では照明の色温度を基準として空間の印象が近くなる傾向が見られる。他方、クラスター分析の結果においては空間3が独立した結果となった。さらにキッズ・ベビー洋品売り場よりも、空間1と6の印象が離れ、空間2と4と5の印象が近い結果となった。その原因として、キッズ・ベビー用品売り場に関しては扱われる商品自体のイメージと空間の印象の関係から評価を行ったことに対して、家具・生活雑貨売り場は家具や雑貨が配置してある空間で生活することをイメージして評価したことが挙げられる。居住空間において低色温度はくつろぎの空間に好ましく、高色温度はものをはっきり見たい空間に好ましいとされる[59]。ものをはっきり見たい空間とは、視作業、人とのコミュニケーションなど想定される状況が多岐にわたるため、人によって高色温度から想起される空間はばらばらである。しかし、低色温度はくつろぎであるという共通のイメージを持ちやすいため、空間で生活しているところをイメージすると、電球色の空間の特徴は明瞭になるのではないかと考える。

3-5-2 空間に設定した前提条件と、構成要素と評価項目の関係

両売り場における感性評価のコンジョイント分析の結果は、壁紙の寄与率が高い評価語が多かったが、実験1の結果と比べると照明の色温度の寄与率が高い評価語が多く認められた。各評価語に対して特に影響を与えた構成要素を前提条件別にまとめた表を表3-9に示す。

表3-9 前提条件別の各評価語において特に影響を与えた構成要素一覧

		外装風		個性的		格好よさ		派手さ		新しさ		重厚感		男性的		シンプルさ		内装風		自然さ	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
	色温度																				
家具・生活雑貨売り場	壁紙	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
	色温度																				
		濃淡		大人っぽい		人工的		清潔感		子供っぽい		軽快さ		フォーマルさ		女性的		洋風		清涼感	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙	1		1		1		3		3		3									
	色温度													1		3		3			3
家具・生活雑貨売り場	壁紙	1	3	1	3		2		1		1		1								
	色温度													1		3		3			3
		動的		和風		好感度		開放感		家庭的		明朗		あたたかみ		高級感		品性			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙				1	3			1		1		1	3		1					
	色温度		1	3		3			1	3			1	3	2				1		
家具・生活雑貨売り場	壁紙				3		1	3			1		1						2		
	色温度	3		3										3		3					

以上の結果から、壁紙の寄与率が高い評価語のみを表3-10に示す。

表3-10 壁紙の寄与率が高かった評価語と前提条件別に影響を与えた壁紙の種類

		外装風		個性的		格好よさ		派手さ		新しさ		重厚感		男性的		シンプルさ		内装風		自然さ	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
	家具・生活雑貨売り場	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
		人工的		清潔感		子供っぽい		軽快さ		濃淡		大人っぽい									
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙	1		3		3		3		1		1									
	家具・生活雑貨売り場		2		1		1		1	1	3	1	3								

外装風、個性的、格好よさ、派手さ、新しさ、重厚感、男性的の評価に関しては、前提条件に関係なく壁紙の寄与率が高く、テクスチャや材質と色に特徴のあった壁紙1から感じやすかったことがわかる。そのため特に空間内の装飾的な要素が影響を与える評価語と考えられる。他方、内装風、シンプルさに関しても装飾的な要素に関する評価語であると考えられるため壁紙の寄与率が高かったが、壁紙1から特に感じにくい結果となった。こ

これは評価に当てはまる壁紙の印象よりも、派手さや新しさのある個性的な印象であった壁紙1が当てはまらないといった影響が強かったためであると考えられる。以上から本実験で使った壁紙のなかで壁紙1の特徴は良く捉えやすかったことがわかる。そのため空間内の装飾的な要素に関する評価に関しては特に壁紙1の影響を強く見ることができる。また自然さに関しては装飾的な要素の評価語であるとは言いがたいが、壁紙1の特徴が捉えやすかったため、その個性的な印象から自然さを感じにくかったことが評価に影響を与えたと考えられる。

次に、人工的、清潔感、子供っぽい、軽快さは壁紙の寄与率が高かったが、前提条件によって感じやすい壁紙が異なる傾向にあった。

人工的は、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙1から感じやすく、家具・生活雑貨売り場では壁紙2から感じにくい結果になった。壁紙1に関しては光沢のある材質であったため装飾的な要素から人工的に感じやすかったと考えられるが、壁紙2に関しては日本の家庭でよく見られる壁紙であったため馴染み深かったことが人工的と感じにくかったのではないかと考える。これはキッズ・ベビー用品売り場の場合は壁紙そのものの評価を行ったが、家具・生活用品売り場であれば住宅で使用していることを想定して評価を行った可能性が考えられる。また、清潔感、子供っぽい、軽快さは、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙3から感じやすく、家具・生活雑貨売り場は壁紙1から感じにくい結果となった。壁紙1の黒色は重さや大人っぽさ、陰気さを感じると言われるため感じにくかったことがわかる。また壁紙3に関しては黄みがかかった柔らかい質感に感じる装飾的な要素から子供っぽいや軽快さを感じやすかったと考えられる。これは、ベビー用品の特に新生児の肌着などは敏感肌に配慮したやわらかいさわり心地の素材で作るため、その印象も影響を与えていると考えられる。さらにベビー用品は衛生的な配慮が必要になるため、ベビー用品らしさから清潔感も感じやすかったと考える。

また濃淡、大人っぽいに関しても壁紙の寄与率が高かったが、前提条件によって感じやすい壁紙が限定される傾向にあった。濃淡、大人っぽいともに両売り場で壁紙1から感じやすく、加えて家具・生活雑貨売り場では壁紙3から感じにくい。壁紙1の場合は黒色や質感から濃淡や大人っぽさを感じやすかったことが分かる。また壁紙3に関しては、家具・生活雑貨売り場が前提条件であったために和室を想起した可能性が考えられる。和室の特徴としては広い開口部から光りが入り込み、白系を基調とした建具や壁に反射することで明るい室内であることが挙げられるが、その影響で黒色の暗さや濃さの印象が感じにくかったと考える。

以上から壁紙の寄与率が高い評価語は、装飾的要素の印象から影響を受け評価が定まる傾向にあることがわかった。また装飾的要素の特徴を捉えやすい壁紙は評価が定まりやす

く評価に影響を与えやすい。さらに前提条件によって装飾的要素が特別の意味を持ち印象が異なる場合があることもわかった。

次に照明の色温度の寄与率が高かった評価語のみを表3-11に示す。

表3-11 色温度の寄与率が高かった評価語と前提条件別に影響を与えた色温度の種類

		フォーマルさ		女性的		洋風		清涼感		動的	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	色温度	1		3		3			3		1
家具・生活雑貨売り場	色温度	1		3		3			3	3	

フォーマルさは前提条件に関係なく照明1から感じやすかったことがわかる。フォーマルとは格式あることを示す[8]ため、青白い光色によって室内全体の印象がより堅くなったことで感じやすくなったと考える。また女性的は照明3から感じやすかった。これは赤みのある光色によって空間の色温度が赤くなり、赤色から女性を出来ること、空間全体の印象がより柔らかみを帯びたことで女性的と感じやすかったと考える。また清涼感に関しては照明3から感じにくかった。色の持つ特徴である寒暖を感じる効果から暖かみを感じたことから清涼感を感じにくかったと考える。

また動的は色温度の寄与率が高かったが前提条件によって感じやすい色温度が異なる傾向にあった。キッズ・ベビー用品売り場は照明1から感じにくく、家具・生活雑貨売り場は照明3から感じやすい。キッズ・ベビー用品売り場は取り扱う商品の印象からそもそも柔らかさや軽さ、動きを感じるため、白色の硬さから動かなそうと感ずることが評価に影響を与えたと考える。反面、家具・生活雑貨売り場は家具の重量やプロポーションで多く見られるシンメトリー性から安定感を感じる可能性があるため、赤色の柔らかさから動きそうと感ずることが評価に影響を与えたと考える。

以上から、照明の色温度の寄与率が高かった評価語の特徴として、空間内の雰囲気というような空間全体の印象から影響を受けやすかった評価語であることが分かる。観察者が認識する照明の色は光源からの直接の光の色でなく、直接光と相互反射による間接光を合わせた光の全成分である[34]とされているように、人が空間内で過ごし際に感じるその場を満たす気分のようなものに色温度は影響を与えやすいのではないかと考える。洋風に関しては次の項で和風と一緒に述べる。

次に寄与率が同率程度であった評価語を表3-12に示す。

表3-12 寄与率が同率程度の評価語と前提条件別に影響を与えた色温度の種類

		和風	
		+	-
キッズ・ベビー用品売り場	壁紙		1
	色温度	3	
家具・生活雑貨売り場	壁紙		1
	色温度	3	

洋風と和風はともに照明3から感じやすかった。本実験は空間を対象に評価を得ているため、和風、洋風の居住空間をイメージしたためになじみ深い電球色から影響を受けたと考える。しかし、和風の場合に限っては壁紙も評価に影響を与えることがわかる。これは、被験者を日本人に限定していたことから、和風に対してより強い共有したイメージを持っていたため、洋風よりも和風の評価に影響を与える構成要素が決まりやすかったと考える。つまり評価者に馴染みのある印象に関しては、前提条件に関係なく評価が決まりやすい可能性があると考えられる。

次に寄与率が高い構成要素が前提条件によって異なっていた評価語の中で、キッズ・ベビー用品売り場の寄与率が同率程度であった評価語を表3-13に示す。

表3-13 感性評価を行った場合の寄与率と部分効用値の構成要素別

		好感度		開放感		家庭的		明朗		あたたかみ	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
キッズ・ベビー用品売り場	壁紙	3			1		1		1	3	
	色温度	3			1	3			1	3	2
家具・生活雑貨売り場	壁紙		1	3			1		1		
	色温度									3	

家具・生活雑貨売り場では、好感度、開放感、家庭的、明朗は壁紙の寄与率が高い結果になった。好感度、家庭的、明朗は壁紙1の色調が暗く、新しさがある個性的な印象から感じにくいことがわかる。また開放感も壁紙3から感じやすかった。開放感も扉が開き出入り自由なオープンなことを示すため、動きを感じる壁紙3の印象が影響を与えたと考えられる。またあたたかみは照明の色温度の寄与率が高い結果になった。清涼感同様に照明3からあたたかみを感じたことが評価に影響をあたえたと言える。他方キッズ・ベビー用品売り場では壁紙も照明の色温度も影響を与えることがわかる。その原因として、キッズ・ベビー用品売り場は扱われる製品と対象が限定されているためイメージを想起しやすく、その印象と合った評価語に関して構成要素が限定されやすかったと考える。つまり、あたた

かく朗らかで家庭的で開けた印象は、子供と過ごす空間のイメージに合いやすかったと言える。しかし、家具・生活雑貨売り場は製品は限定されているが対象が限定されていなかった。そのため想定する対象範囲の広く共通イメージが持ちにくかったため、同率程度の評価語が少なかったのではないかと考える。

以上から、評価の対象を限定的にするほど空間に対する人のイメージは共通性を持ちやすく、印象に対する色温度の影響も強くなる可能性があることがわかる。

次に、寄与率が高い構成要素が前提条件によって異なっていた評価語を表3-14に示す。

表3-14 感性評価を行った場合の寄与率と部分効用値の構成要素別、

		高級感		品性	
		+	-	+	-
キッズ・ベビー洋品売り場	壁紙	1			
	色温度			1	
家具・生活雑貨売り場	壁紙			2	
	色温度	3			

高級感は、キッズ・ベビー用品売り場では壁紙1から感じやすく、家具・生活雑貨売り場では照明3から感じやすかった。また品性は、キッズ・ベビー用品売り場では照明1から感じやすく、家具・生活雑貨売り場では壁紙2から感じやすかった。これは評価語によって、屋内空間の装飾的な要素から感じるのか、雰囲気的な要素から感じるのか、当てはまりかたが異なるためであると考えられる。

本実験から、以下のことが言える。

- ①扱われる商品と対象が明確になることで使用状況が想起しやすくなり、行為に対するふさわしさが印象に影響を与え、照明の色温度の影響が強くなることを確認した。そして、壁紙と照明の色温度それぞれが評価結果に影響を与え、空間ごとの特徴が明瞭になることが明らかになった。
- ②壁紙は空間の装飾的要素に対する評価に影響を与え、照明の色温度は空間の雰囲気に対する評価に影響を与えやすい可能性がある。
- ③評価語の解釈は前提条件に依存して変わる可能性がある。

屋内空間を使用する用途を限定すると照明の色温度が印象に影響を与えやすくなるが、さらに使用する対象を限定することでふさわしさが決まりやすくなることが考えられる。また使用する対象としてはどのような人物が使用するのかという想定が考えられるが、感性評価においては「誰が」という個人差が評価に影響を与えられている。また感性

評価とは直感的な評価であるゆえ、必ずしも言語に反映されるわけではないことから、客観的に感情状態を把握できる計測を行い、より人の心的反応を捉えることが必要であると考え、そこで次章から個人差が感性評価に対して与える影響について、主観評価と脳血流計測を使用し多面的に検討を行う。

付録3-1 各空間の感性評価の平均値と標準偏差

	壁紙1						壁紙2						壁紙3									
	キッズ・ベビー		家具・生活雑貨		キッズ・ベビー		家具・生活雑貨		キッズ・ベビー		家具・生活雑貨		キッズ・ベビー		家具・生活雑貨		キッズ・ベビー		家具・生活雑貨			
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
大人っぽい	3.80	1.06	3.48	1.17	3.03	1.19	3.30	1.18	2.86	1.09	2.98	1.14	2.83	1.17	3.46	1.18	3.13	1.21	3.40	1.11	3.45	1.14
好感度	2.35	1.05	2.39	1.03	2.56	1.19	3.28	1.12	3.15	1.08	3.21	1.06	2.55	1.11	3.02	1.06	2.70	1.17	2.87	1.21	3.16	1.15
女性的	2.31	1.15	2.20	1.10	2.80	1.25	2.84	1.28	2.52	1.10	2.53	1.14	2.20	1.05	2.33	1.08	2.21	1.09	3.00	1.19	3.03	1.26
動的	2.22	1.04	2.17	1.12	1.99	1.02	2.10	0.98	1.94	0.92	2.02	0.93	1.76	0.84	1.90	0.92	2.00	0.99	2.29	1.09	2.39	1.06
明朗	2.63	1.08	2.52	1.15	2.68	1.21	2.72	1.15	3.02	1.15	3.06	1.12	2.64	1.19	2.85	1.20	2.66	1.15	2.92	1.08	2.79	1.12
外装風	3.42	1.11	3.45	1.09	2.46	1.12	2.33	1.07	2.50	0.98	2.34	1.05	2.44	1.08	2.38	1.10	2.99	1.17	2.81	1.24	2.95	1.16
高級感	3.27	1.21	3.32	1.21	2.55	1.24	2.66	1.19	2.12	1.02	2.25	1.01	2.22	1.14	2.22	1.02	2.55	1.19	2.69	1.19	3.17	1.24
人工的	4.31	0.80	4.38	0.71	3.49	1.19	3.02	1.15	3.27	1.09	2.92	1.19	3.80	1.03	3.15	1.22	3.72	1.19	3.66	1.23	3.55	1.16
内装風	2.66	1.11	2.61	1.09	3.24	1.09	3.24	1.13	3.28	1.03	3.22	1.12	3.20	1.12	3.07	1.17	2.83	1.13	2.83	1.16	3.15	1.06
洋風	2.82	1.26	2.73	1.13	2.71	1.21	2.73	1.18	2.57	1.13	2.82	1.22	2.51	1.18	2.55	1.20	2.52	1.16	2.50	1.14	3.07	1.19
開放感	1.91	0.89	1.81	0.71	2.33	1.13	2.64	1.13	3.03	1.13	3.20	1.14	2.64	1.29	3.03	1.23	2.41	1.16	2.48	1.20	2.22	0.95
個性的	3.51	1.16	3.61	1.18	1.96	0.93	2.21	0.86	1.98	0.89	2.07	1.00	1.94	0.90	2.13	0.93	2.78	1.28	2.78	1.32	2.73	1.31
シンプルさ	2.83	1.21	2.50	1.19	3.96	1.11	3.92	0.97	4.34	0.68	4.30	0.67	4.39	0.69	4.35	0.69	3.68	1.20	3.54	1.25	3.06	1.27
濃淡	3.20	1.08	3.18	1.20	2.52	1.16	2.83	1.32	2.27	1.05	2.21	1.08	2.28	1.06	2.47	1.25	2.71	1.20	2.64	1.28	3.00	1.12
和風	1.75	0.97	1.73	0.90	2.04	1.06	2.24	1.17	2.05	1.08	2.11	1.01	1.81	0.90	1.96	0.93	1.83	1.06	1.90	1.00	2.20	1.12
格好よさ	3.05	1.22	3.00	1.19	2.41	1.15	2.60	1.06	2.44	1.11	2.48	1.03	2.46	1.19	2.63	1.09	2.75	1.24	2.70	1.14	2.69	1.13
子供っぽい	1.63	0.84	1.80	0.90	2.03	1.00	2.26	1.10	2.56	1.17	2.41	1.06	2.18	1.10	2.27	1.09	2.06	1.14	2.09	1.04	1.98	0.99
清潔感	2.58	1.03	2.44	1.01	3.18	1.21	3.51	1.13	3.90	0.89	3.85	0.94	3.81	0.89	3.91	0.96	3.24	1.16	3.20	1.23	2.61	1.07
派手さ	3.76	1.17	3.81	1.12	1.84	1.00	2.14	1.03	1.61	0.65	1.69	0.60	1.53	0.67	1.73	0.72	2.60	1.40	2.69	1.36	3.08	1.39
あたたかみ	2.30	1.29	2.40	1.33	2.77	1.49	3.02	1.52	2.22	1.13	2.40	1.05	1.76	0.92	1.88	0.83	1.96	1.07	2.10	1.08	3.57	1.17
家庭的	1.73	0.91	1.81	0.95	2.51	1.29	3.01	1.36	2.66	1.30	2.74	1.10	2.04	1.14	2.33	1.09	2.13	1.24	2.22	1.16	2.73	1.25
自然さ	1.55	0.73	1.68	0.79	2.28	1.07	2.64	1.24	2.63	1.20	2.81	1.11	2.24	1.08	2.51	1.14	2.11	1.19	2.29	1.20	2.09	1.06
清潔感	2.36	1.15	2.22	0.99	2.84	1.24	3.13	1.24	3.76	0.95	3.85	0.82	3.70	1.08	3.91	0.94	3.10	1.23	3.14	1.15	2.16	0.96
品性	2.60	1.02	2.53	1.09	2.99	1.07	3.24	1.04	3.31	0.98	3.16	1.00	3.20	1.04	3.15	0.99	2.90	1.06	2.83	1.13	2.80	1.05
新しさ	3.11	1.13	3.16	1.14	2.28	1.07	2.38	0.93	2.34	1.12	2.48	1.11	2.43	1.21	2.39	1.01	2.71	1.18	2.94	1.27	2.59	1.10
軽快さ	2.26	1.06	2.05	0.89	2.37	0.94	2.64	1.09	3.20	1.19	3.10	1.22	2.83	1.21	3.00	1.23	2.74	1.24	2.53	1.23	2.26	0.88
重厚感	3.76	1.03	3.87	0.99	2.49	1.17	2.46	1.22	1.73	0.86	1.67	0.71	2.14	1.14	2.01	1.09	2.69	1.41	2.71	1.42	3.15	1.22
男性的	3.44	1.18	3.25	1.18	2.57	1.07	2.62	1.07	2.51	1.08	2.58	1.15	2.84	1.13	2.88	1.15	3.00	1.33	2.97	1.25	2.68	1.08
フオーマルさ	3.01	1.18	2.69	1.20	2.82	1.09	2.98	1.15	2.95	1.09	2.93	1.13	3.14	1.07	3.08	1.11	2.97	1.17	2.79	1.21	2.77	1.08

付録3-2 各壁紙と色温度の感性評価の平均値と標準偏差

		空間1		空間2		空間3		空間4		空間5		空間6	
		キッズ	家具	キッズ	家具	キッズ	家具	キッズ	家具	キッズ	家具	キッズ	家具
あたたかみ	平均	1.48	1.52	2.00	2.12	4.02	4.40	2.44	2.68	1.52	1.64	3.12	3.28
	標準偏差	0.61	0.65	1.01	0.92	0.84	0.57	1.21	1.11	0.76	0.66	1.27	1.26
シンプルさ	平均	2.96	2.76	4.28	4.28	3.42	3.42	4.40	4.32	4.50	4.42	2.70	2.24
	標準偏差	1.19	1.24	0.73	0.73	1.21	0.99	0.64	0.62	0.65	0.64	1.23	1.10
フォーマルさ	平均	3.08	2.78	3.04	3.06	2.60	2.86	2.86	2.80	3.24	3.10	2.94	2.60
	標準偏差	1.23	1.27	1.07	1.10	1.01	1.18	1.11	1.16	1.08	1.13	1.13	1.14
家庭的	平均	1.40	1.48	2.46	2.52	3.40	3.88	2.86	2.96	1.62	2.14	2.06	2.14
	標準偏差	0.64	0.61	1.30	1.05	1.09	0.98	1.28	1.11	0.75	1.11	1.02	1.11
開放感	平均	1.76	1.68	3.00	3.12	2.38	2.34	3.06	3.28	2.28	2.94	2.06	1.94
	標準偏差	0.77	0.71	1.16	1.22	0.90	0.92	1.11	1.05	1.33	1.25	0.98	0.68
外装風	平均	3.60	3.40	2.62	2.46	2.66	2.36	2.38	2.22	2.26	2.30	3.24	3.50
	標準偏差	1.09	1.21	1.05	1.11	1.14	1.06	0.90	0.97	1.08	1.09	1.12	0.95
格好よさ	平均	3.20	3.04	2.58	2.60	2.48	2.54	2.30	2.36	2.34	2.66	2.90	2.96
	標準偏差	1.26	1.19	1.16	1.07	1.07	1.01	1.05	0.98	1.22	1.12	1.16	1.19
軽快さ	平均	2.26	2.04	3.18	3.18	2.26	2.46	3.22	3.02	2.48	2.82	2.26	2.06
	標準偏差	1.08	1.03	1.19	1.22	0.69	0.91	1.20	1.22	1.13	1.22	1.05	0.74
個性的	平均	3.62	3.54	2.02	2.12	2.06	2.28	1.94	2.02	1.86	2.14	3.40	3.68
	標準偏差	1.05	1.18	0.91	1.02	0.98	0.88	0.87	0.98	0.88	0.83	1.26	1.19
好感度	平均	2.16	2.10	3.18	3.12	3.20	3.64	3.12	3.30	1.92	2.92	2.54	2.68
	標準偏差	0.91	0.95	1.04	1.06	1.20	1.06	1.12	1.05	0.78	1.07	1.15	1.04
高級感	平均	3.00	3.06	2.14	2.18	2.80	3.06	2.10	2.32	2.30	2.26	3.54	3.58
	標準偏差	1.23	1.22	1.07	0.98	1.23	1.19	0.97	1.04	1.22	1.07	1.15	1.16
子供っぽい	平均	1.52	1.76	2.52	2.40	2.22	2.38	2.60	2.42	1.84	2.14	1.74	1.84
	標準偏差	0.81	0.87	1.18	1.05	1.07	1.07	1.18	1.09	0.89	1.13	0.85	0.93
自然さ	平均	1.48	1.60	2.52	2.64	2.56	2.90	2.74	2.98	1.96	2.38	1.62	1.76
	標準偏差	0.74	0.78	1.18	1.05	1.15	1.20	1.23	1.15	0.90	1.23	0.73	0.80
重厚感	平均	3.76	3.88	1.84	1.80	2.54	2.70	1.62	1.54	2.44	2.22	3.76	3.86
	標準偏差	1.06	0.98	0.96	0.81	1.11	1.11	0.75	0.58	1.23	1.28	1.00	1.01
女性的	平均	1.88	1.78	2.46	2.42	3.26	3.44	2.58	2.64	1.94	2.24	2.74	2.62
	標準偏差	0.94	0.82	1.07	1.11	1.14	1.20	1.13	1.17	0.98	1.06	1.19	1.19
新しさ	平均	3.24	3.28	2.50	2.36	2.20	2.34	2.18	2.60	2.36	2.42	2.98	3.04
	標準偏差	1.08	1.25	1.18	1.01	0.88	0.82	1.04	1.21	1.24	1.03	1.17	1.03
人工的	平均	4.40	4.48	3.50	3.00	2.88	2.74	3.04	2.84	4.10	3.30	4.22	4.28
	標準偏差	0.81	0.58	1.02	1.21	1.08	1.01	1.12	1.17	0.97	1.22	0.79	0.81
清潔感	平均	2.70	2.56	4.02	3.86	2.76	3.06	3.78	3.84	3.60	3.96	2.46	2.32
	標準偏差	1.02	1.09	0.71	0.86	1.10	1.02	1.04	1.02	1.18	1.07	1.03	0.91
清涼感	平均	2.60	2.60	3.92	4.02	2.20	2.46	3.60	3.68	3.48	3.80	2.12	1.84
	標準偏差	1.23	1.09	0.88	0.65	0.90	0.91	1.01	0.94	1.22	1.16	1.02	0.71
大人っぽい	平均	3.98	3.44	2.78	3.14	3.18	3.38	2.94	2.82	2.88	3.22	3.62	3.52
	標準偏差	1.00	1.25	1.06	1.16	1.08	1.19	1.13	1.10	1.29	1.18	1.10	1.09
男性的	平均	3.84	3.56	2.86	2.78	2.32	2.26	2.16	2.38	2.82	2.98	3.04	2.94
	標準偏差	1.11	1.16	1.11	1.22	0.91	0.94	0.93	1.05	1.16	1.08	1.12	1.13
動的	平均	2.16	1.98	1.84	2.02	2.30	2.42	2.04	2.02	1.68	1.78	2.28	2.36
	標準偏差	0.98	1.06	0.84	0.84	1.09	0.97	0.99	0.94	0.84	0.89	1.11	1.16
内装風	平均	2.28	2.42	3.18	3.20	3.26	3.54	3.38	3.24	3.22	2.94	3.04	2.80
	標準偏差	0.97	1.05	1.04	1.12	0.99	0.97	1.01	1.12	1.20	1.20	1.12	1.11
濃淡	平均	3.30	3.16	2.42	2.30	2.90	3.02	2.12	2.12	2.14	2.64	3.10	3.20
	標準偏差	1.13	1.27	1.13	1.09	1.20	1.24	0.96	1.06	0.99	1.38	1.04	1.14
派手さ	平均	3.64	3.68	1.66	1.68	2.28	2.50	1.56	1.70	1.40	1.78	3.88	3.94
	標準偏差	1.19	1.20	0.72	0.65	1.13	1.13	0.58	0.54	0.61	0.79	1.15	1.02
品性	平均	2.58	2.48	3.40	3.14	2.98	3.32	3.22	3.18	3.00	3.16	2.62	2.58
	標準偏差	1.01	1.11	0.95	0.97	1.04	1.06	1.02	1.04	1.11	1.02	1.05	1.07
明朗	平均	2.42	2.30	2.92	3.10	3.00	2.84	3.12	3.02	2.36	2.60	2.84	2.74
	標準偏差	1.11	1.09	1.12	1.15	1.14	1.08	1.17	1.10	1.21	1.21	1.02	1.17
洋風	平均	2.44	2.36	2.54	2.60	2.94	2.96	2.60	2.64	2.48	2.50	3.20	3.10
	標準偏差	1.21	1.05	1.16	1.23	1.19	1.14	1.11	1.22	1.20	1.18	1.20	1.09
和風	平均	1.54	1.58	1.98	2.00	2.44	2.56	2.12	2.22	1.64	1.92	1.96	1.88
	標準偏差	0.86	0.81	0.98	0.95	1.16	1.31	1.17	1.07	0.78	0.92	1.03	0.96

第4章 実験3

色温度, 年代差が主観評価及び評価中の脳血流に与える影響

4-1 実験目的

感性的要因である被験者の年代の差異が、屋内空間の色温度の印象に対して与える影響を確認する。

4-2 色温度評価における年代差の影響

1章で述べたように、感性は人によって感じ方が異なり評価にいたる因果関係に個人差が存在すると言われている。そこで、その個人差が色温度評価にあたえる影響を確認することが、より確かに人の感性を捉える上で必要であると考えられる。

照明空間に対する印象評価に個人差が与える影響について、人の明るさ感とそれに応じた行動は、周囲の光環境から得た光刺激と脳のなかに蓄積されている光環境との比較によって生じるという報告と[66]、室内の光環境に対する人の明るさ感は、日常を過ごしている住まいの照明環境の違いによって異なる[67]という報告があることから、明るさ感評価には個人差が影響を与えることが考えられる。しかし上記の報告は、被験者に実験空間において作業をさせ、照明の明るさを変化し、日常の照度を確認する手段で行っており、照明の物理的な特性がどのように心理的な影響をもたらすのかについて検討している。しかし、快適な生活における照明空間とは機能と雰囲気をもつものである[2][32]というように、物理的な特性だけでなく、屋内空間の印象を評価した結果に対して、各人固有の経験の差がどのような影響を与えるのかを確認することが必要である。

他方、夏期と冬期における色温度の好みに個人差が影響を与えるのか、個人差として年代差を取り上げ、20代の若年層と30-40代の中年層を対象に実験を行った結果から、夏期よりも冬期に年代差が生じる可能性があるという報告がある[68]。このことから、色温度の好みは年代によって傾向があると考えられる。しかし20代と30-40代では年齢の差はあるが、明確に経過した年月の差があるとは考えられないため、個人差の影響を評価結果からより明確に取り上げるには時代背景を考慮した年代差の設定が必要であると考えられる。そこで本研究においても年齢を個人差としてとりあげ、照明環境の時代背景を検討し年齢に明確な差を設けることで、年代差として考慮する。

照明環境の時代背景である近代日本の照明技術の進歩と生活行為の主な流れは以下の通りである。1952年に高度経済成長期が始まるとともに、1956年の環状蛍光灯の生産開始から始まる本格的な蛍光灯の普及と家庭用吊り下げ器具の開発[69][70]が影響し、戦後から一転して明るく影のない照明空間が豊かさの象徴である時代[71]が1973年に起こる第1

次オイルショックまで続いた。このオイルショックは人々に省エネという意識を起こさせ、省エネ対策を施した蛍光灯の開発が進められることになるが[72]、明るい事が豊かさの象徴であることは変わらなかった。しかし2000年前後になると、高度経済成長期は過去となり環境保全という意識が次第に高まり、さらに照明が屋内空間の印象に影響を与えることが照明環境デザインや照明器具デザインにおいて注目され始める。このような流れから、近代の日本における照明技術の進歩と生活行為は、1つの光源で部屋全体を照らし明るい事が豊かであるという考えから、複数の光源で局所的に部屋を照らし、明るい場所と暗い場所を混在させることで、明かりを楽しむことが豊かであるという考えに変わった。以上から、1953-1973年の間に幼児期から青年期を過ごした年代と、2000年前後から今日まで幼児期から青年期を過ごした年代は、生活行為、照明技術の進歩に大きく差異があることが考えられる。すると、50代と20代の時代背景はあきらかに異なるため、照明空間の印象に対して、50代は昼光色のような色温度の高い光を好み、逆に20代は電球色のような色温度の低い光を好むような傾向が確認できる可能性が高い。したがって、実験を50代と20代を対象にして行うことで、評価結果から個人差を比較することができると考える。また、性別に関しては、鰐淵らが女性を対象に好みに年代が影響を与える傾向があったと報告すること[68]、石舟ら[73]が室内空間の周辺色彩から影響される暖涼感は男女で異なる傾向があると報告することから、個人差の影響をより良く取得するために、比較要因をふやさず性別を女性に限定することとする。

4-3 方法

20代女性と50代女性にグループ分けした被験者に対して、色温度と照射位置の組み合わせからなる数種類の屋内空間の印象を、主観評価である口頭による質問と脳血流計測の両面から求める。その結果から、2つのグループ間で主観評価と脳血流に差が生じるのか確認する。

なお、本実験は筑波大学・人間総合科学研究科研究倫理委員会による承認を得て行われた。実験に際して被験者に研究の概要、データの扱いについて説明を行い、内容について理解を得たことを確認した上で、実験協力について同意を得て実験を行った。

4-3-1 被験者

被験者は20代女性8名(平均年齢28歳)および50代女性8名(平均年齢53歳)の計16名であった。全員右利きで、正常な視力あるいは矯正視力を有しており色覚異常を有していない。被験者の幼児期から青年期までの年代と主な光源・色温度[74][75]を表4-1に示す。

表4-1 被験者の幼児期から青年期までの年代と、それぞれの年代における主な光源・色温度

幼児期から青年期(24歳くらいまで)の年代		主な光源・色温度
20代	1980-2010年代くらい	3波長型蛍光灯の普及に伴い、一般照明用で約3000Kから7000Kまで(昼光色・昼白色・電球色)色温度の選択肢が広がる 一般照明用LED発売に伴い、色温度の調光が可能になる
50代	1950-1970年代くらい	蛍光灯の普及開始 一般照明は白色・昼光色蛍光灯

また明るさ感に個人差があるという報告があったため、実験の前に日常生活で照明を点灯するきっかけを確認した。その結果、全被験者が日没が始まり屋外が暗くなってから照明を点灯するという回答をしたため、大きく異なる明るさ感をもった被験者はいなかった。結果の詳細を表4-2で示す。

表4-2 被験者が日常生活で照明を点灯するきっかけ

番号	年齢	点灯するきっかけ	番号	年齢	点灯するきっかけ
20-1	28	外が暗くなったら	50-1	53	外が暗くなったら
20-2	23	外が暗くなったら	50-2	58	外が暗くなったら
20-3	24	外が暗くなったら	50-3	58	外が暗くなったら
20-4	25	外が暗くなったら	50-4	59	外が暗くなったら
20-5	21	外が暗くなったら	50-5	57	外が暗くなったら
20-6	23	外が暗くなったら	50-6	53	外が暗くなったら
20-7	22	外が暗くなったら	50-7	55	外が暗くなったら
20-8	21	外が暗くなったら	50-8	54	外が暗くなったら

4-3-2 評価対象

本研究は、感性の働きとしての人の印象へ与える影響を確認することを目的としている。すなわち被験者が見慣れていない光環境を用いることで、特別な印象を際立たせることは

研究の目的と合致しないため、一般的に屋内空間で使用される光源を用いるべきである。照明学会の住宅照明設計技術指針によれば照明はおおきく、暖(3,300K以下、電球色)、中間(3,300K~5,300K、昼白色)、涼(5,300K以上、昼光色)の3つのグループに分類されることから[35]、視覚的に色温度が異なることを明確に判断できる電球色、昼光色の2種類を採用した。さらに照明下の色再現性の観点から照明の平均演色評価数(Ra)は80以上が望ましいとされているため、これらの要件を満たす東芝ライテック株式会社のネオボールZリアル電球型蛍光灯を使用した。昼光色の平均演出指数はRa84、光度は53cd、色温度は6700K、電球色の平均演出評価数はRa84、光度は59cd、色温度は2800Kである。壁にそれぞれの光を照射した写真を図4-1と図4-2に示す。

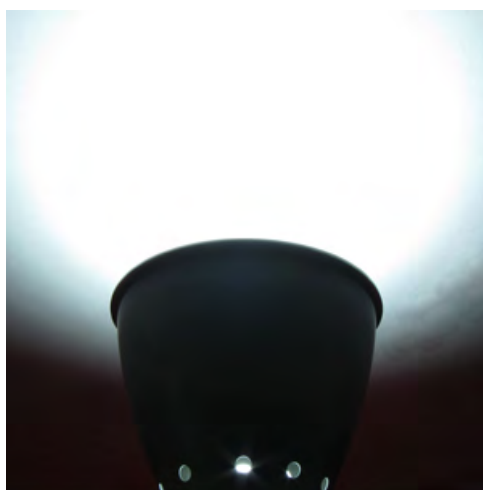


図4-1 昼光色電球型蛍光灯

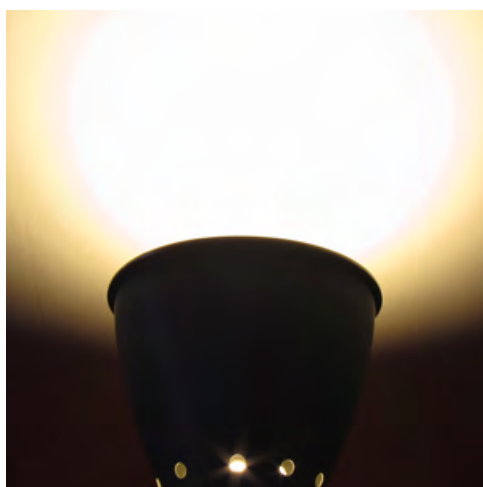


図4-2 電球色電球型蛍光灯

さらに、光源を直接見るような刺激には、光のグレアにより不快感を感じる恐れがある。そのため乳白色のカバーを装着して不快感を与えないよう配慮した。また色温度が人にあたえる代表的な印象として暖涼感があり、さらに色彩は人に柔硬感を感じさせると言われているが、照明の位置は暖かさや柔らかさに若干影響を与えるという報告がある[76]ため、照射位置が色温度評価に与える影響を考慮し、評価対象に追加した。

刺激の光源は垂直方向に約33cm毎、5つ設置した。刺激の配置関係と名称を図4-3に、実際に使用した刺激の写真を図4-4から13に示す。

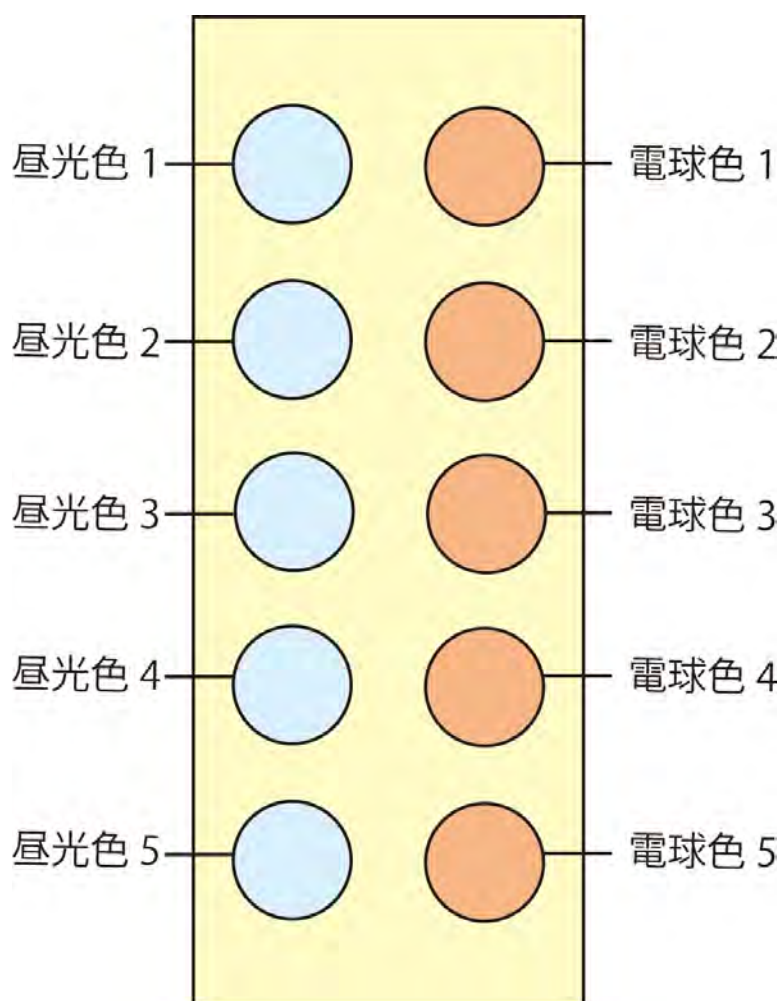


図4-3 刺激の配置関係と名称



図4-4 電球型蛍光灯昼光色1



図4-5 電球型蛍光灯昼光色2



図4-6 電球型蛍光灯昼光色3



図4-7 電球型蛍光灯昼光色4



図4-8 電球型蛍光灯昼光色5

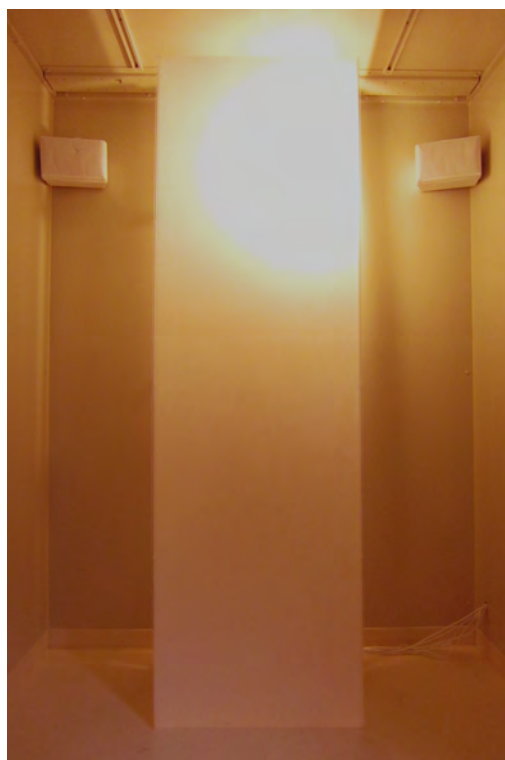


図4-9 電球型蛍光灯電球色1



図4-10 電球型蛍光灯電球色2

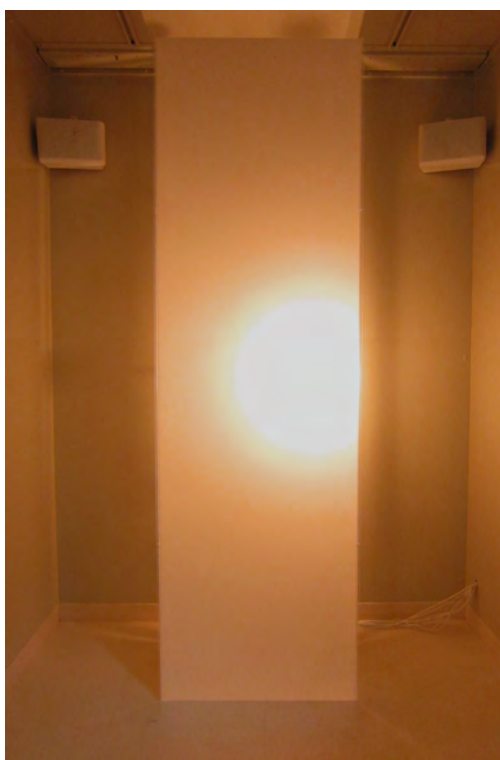


図4-11 電球型蛍光灯電球色3



図4-12 電球型蛍光灯電球色4

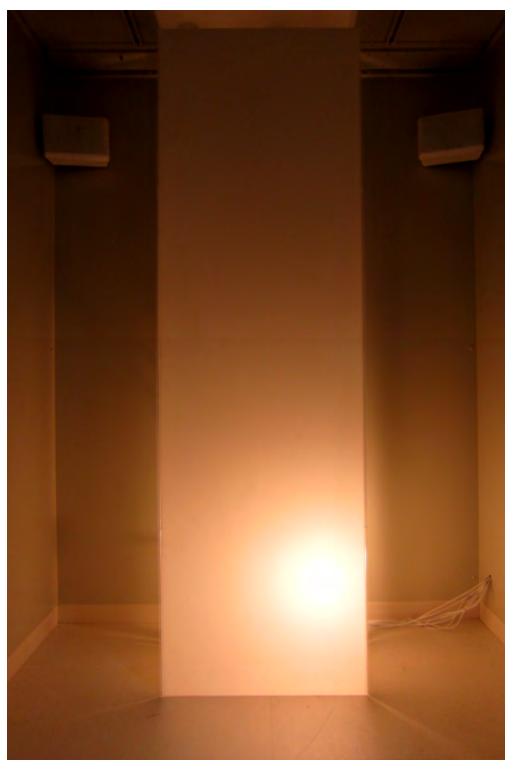


図4-13 電球型蛍光灯電球色5

4-3-3 実験環境

実験環境の壁面は、被験者が周囲の環境から特定の意味づけを感じないこと、着席した際に空間との関係性を弱めること、刺激が変わったことがわかりやすいこと、以上を配慮して白色の無地とした。また被験者の生理的負荷を減じるために、実験室内を無音に近い状態とし、温度は25°C、湿度は50%に設定した。さらに自然な体勢で椅子に着座して空間に光が照射される様子を見ることができるようにした。実験室内の環境を図4-14に示す。また刺激が変わった際に、大きな照度差から不快感を感じないこと及び、照明の色温度が同一の場合に相関色温度に大きな差がなく、同一の色温度であると認識できることを確認するために、各刺激の照度と相関色温度を色彩照度計コニカミノルタCL200Aを使用して計測した。

その結果大きな照度差はなかったため、刺激の種類が変わる事で被験者が照度差から違和感や不快感を感じる事はないと判断した。また相関色温度については、照明の色温度が変わることで相関色温度の違いをはっきり判別でき、また同一の光源の場合、照射位置が変わる事で大きな相関色温度の差を感じないことを確認した。計測結果を下記の表4-3に示す。

表4-3 各刺激における照度と相関色温度

刺激	照度	相関色温度
昼光色1	37.2 lx	4967 k
昼光色2	27.9 lx	5002 k
昼光色3	26.1 lx	4697 k
昼光色4	23.1 lx	4569 k
昼光色5	21.8 lx	4472 k
電球色1	33.3 lx	2434 k
電球色2	31.2 lx	2418 k
電球色3	26.9 lx	2341 k
電球色4	25.0 lx	2320 k
電球色5	24.3 lx	2354 k

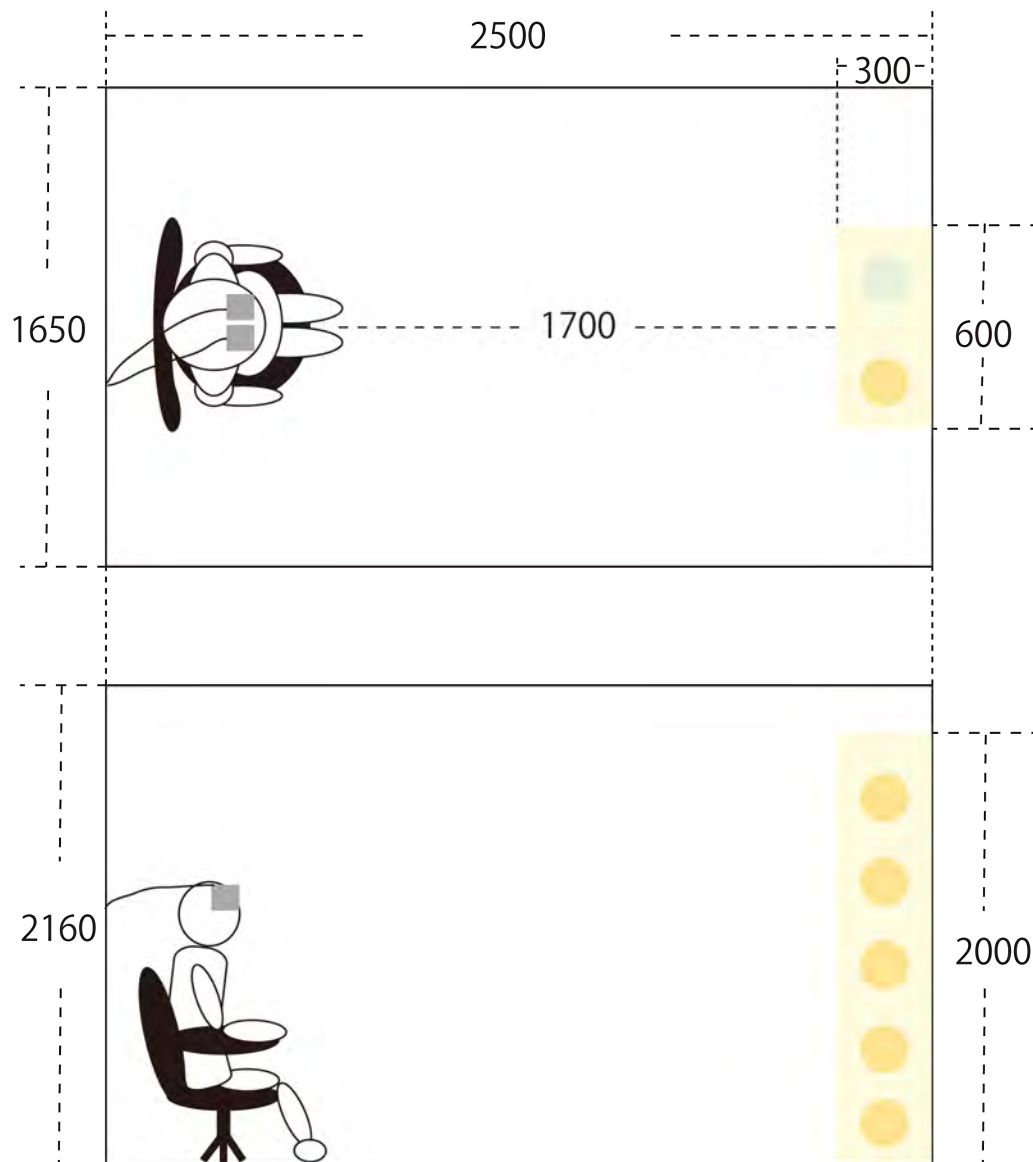


図4-14 実験室内環境

4-3-4 主観評価

本実験における主観評価とは、被験者が屋内空間の印象を主観に基づいて評価することを示す。脳血流計測中は、被験者の顔の向きが変化すると血流が偏る恐れがあるので、特定のタスクに従事するのではなく対象をただ観察させる状態におくことが望まれている。さらに長時間の計測でプローブと頭皮の間に汗をかくと、計測結果へ影響を及ぼすことが考えられるため、できるだけ短時間で計測を終了することが望ましい。そのため評価の取得は、脳血流を計測した後に実験室を出たところで口頭により実施した。なお、被験者が先入観をもって屋内空間を観察しないように、脳血流計測前に終了後に主観評価をしてもらう旨は伝えていない。

主観評価には、ふさわしさは好感と比例するという報告があることから[77]、具体的な生活の場を設定せずに「一番好きな屋内空間」「一番嫌な屋内空間」の2つを質問項目とした。これは、実験室を出たあとでも印象を容易に評価することが出来ること及び、被験者の年代差が回答へ与える影響の差を確認しやすい必要があるためである。さらに、実験空間に対して具体的な生活の場を設定した場合、被験者の色温度に対する特別な経験が影響を与える可能性があることも考慮している。

また事前実験において、光源が上下方向に5段階あることを認識できた被験者が少なく、上、中、下で回答することが多かった。そのため、主観評価の場合のみ図4-15のように刺激位置を再設定した。

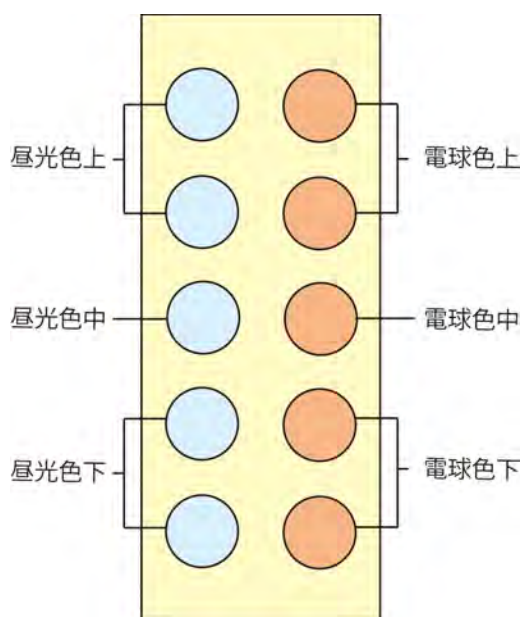


図4-15 再設定後の刺激の名称

4-3-5 生理計測

「感性は身体に現れずに脳内に現れる認知的あるいは心理的状态または機能である」と述べられている[14].

また、感性評価は評価結果に至るまでに各人固有の評価構造が存在している。さらに感性評価とは直感的な評価であるゆえに、必ずしも評価構造が言語に反映されるわけではない。そこで言語を介した主観評価だけでなく、定量的かつ数値的に人への心理的および生理的影響に関するデータを得る事も望まれる。以上より被験者が屋内空間を見ている時の脳血流量を測定対象として評価する。

4-3-6 脳血流計測

脳血流計測にはNIRS装置である日立メディコ製のETG-4000を用いた。計測は国際10/20法に基づき、FPz部を基準に3×3のプローブを用い左右2カ所、24チャンネルを記録した。プローブの計測間は3cmである。また、本実験は被験者の情動の変化を計測しているため、計測位置は高次な活動を司っている前頭連合野とした。前頭連合野の部位と計測chの関係については既往研究[78]を参考に、前頭極はch.2,5,13,15、前頭前野腹外側部はch.1,3,4,14,16,17、前頭前野背外側部はch.6,7,8,9,10,11,12,18,19,20,21,22,23,24、以上それぞれを対応するchとして設定した。以上のchとその対応部位を図4-16に、及び装着時の写真を図4-17に示す。

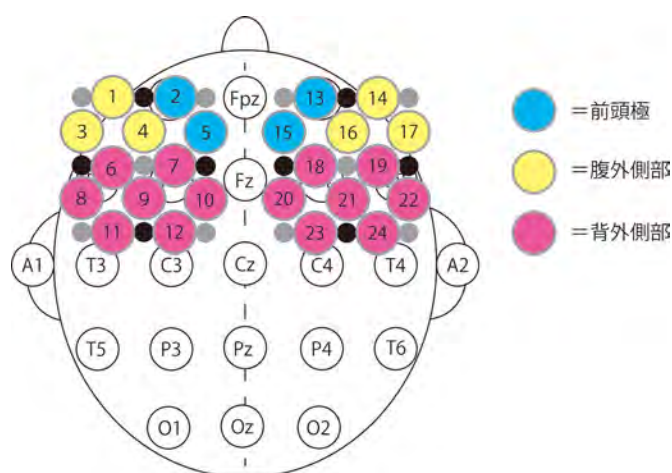


図4-16 10/20法に基づいた、chの配置と脳部位の関係

平面



正面



右側面

図4-17 プローブ装着時の写真

プローブは、鼻根から後頭部結節までの長さにおける、鼻根より10%の位置を中心として[79]、下のラインがアイブローに沿うように装着している。さらにプローブ上のコードは配線を整え、テンションが偏らないようにきちんと取りまとめた。

また大脳皮質は機能が局在し、その領域ごとに機能が異なるといわれる。最も代表的に使用されているものにブロードマンの脳地図がある。ブロードマンの脳地図は大脳皮質の層と機能面を対応させて分類し48野に分かれる[79][80]。その分類に関する既往研究を参考に次のように解釈した[81][82][83]。

■前頭極 ch.2,5,13,15=10野（情動と意思決定に関連する）。

■背外側部 9野と46野に分かれる

・ ch.7,9,10,12,18,20,21,23=9野（自己で生成した情報に関する処理や統合に関連する）

・ ch.6,8,11,19,22,24=46野（外部からの情報に対する処理や統合に関連する）

■腹外側部 ch.1,3,4,14,16,17=45野（情報整理に関連する）

4-3-7 実験手順

実験時の手順と被験者の手続きは以下の通りである。

- 1, 実験室内の所定の位置に着席する
- 2, 実験実施者より実験の説明、刺激についての説明を受ける
- 3, 実験について不明な点を残さず説明を受けた後、同意する
- 4, プローブを装着後、実験実施者により実験室の扉が閉められる
- 5, 消灯後、実験開始
- 6, 安静閉眼60秒後開眼し、屋内空間を見る
- 7, 60秒間刺激が提示される。これを刺激数行う
- 8, 実験実施者が実験室の扉を開け点灯後、被験者のプローブを外す
- 9, 実験室を退室後、口頭での主観評価をおこなう

次に、1つの刺激提示間における手順を図4-18に示す。



図4-18 実験3のシーケンス

なお、屋内空間の印象に対して刺激が提示される順番から影響を受けないように、被験者ごとに提示順序が異なるよう配慮している。

4-3-8 脳血流計測結果の処理

NIRSによって計測できるデータには、酸素化ヘモグロビン変化量(oxyHb)、脱酸素化ヘモグロビン変化量(deoxyHb)、それらの合計であるヘモグロビン変化量(totalHb)がある。本研究では、局所的な脳血流変化に最も反応が大きいとされるoxyHbをデータとして採用した[84,85]。しかし、oxyHbのベースラインは経時に伴う疲労などにより生理的なゆらぎが生じる[86]。そのため、60秒の刺激提示直前10秒間にPre-stim期間、60秒の刺激提示直後20秒間に脳血流変化がベースラインまで回復するRecover期間、Recover期間の直後10秒間Post-task期間を設定した。また本実験は、全刺激の中から、昼光色3、電球色3をコントロール刺激とした。そのため、電球色1, 2, 4, 5, 昼光色1, 2, 4, 5のそれぞれの刺激が提示される前に、刺激に対して同じ色温度の電球色3もしくは昼光色3を提示した。刺激提示の構成を図4-19に示す。

以上のoxyHbのデータを、以下の手順で解析した。

- ・計測したデータから、5秒間の移動平均を算出した[87]。
- ・コントロール刺激が提示される前のPre-stim期間10秒間を基準にベースライン補正を行った。

以上の処理はETG-4000内ソフトで行った。

- ・oxyHbは被験者内の相対的な値であるため、被験者間での比較が不可能である。そのため、比較可能なZ値oxyHb(Z-oxyHb)に変換した[88]。
- ・Z-oxyHbに変換した昼光色3、電球色3の平均値と、電球色1, 2, 4, 5, 昼光色1, 2, 4, 5それぞれの刺激の平均値の差分を各刺激による変化量と定義した。解析したデータの概念図を図4-20に示す。
- ・人が光を見た場合に、30秒程度で明順応が完了すると言われているため、被験者の色温度に対する反応は30秒以内に安定するのではないかと考える。さらに、各刺激提示時間内のRAWデータのグラフに、30秒でトレンドの変化が見られる項目が多く認められた。以上より、各刺激の脳血流の変化量に対して、刺激提示開始0秒から終了までの60秒、

0秒から30秒, 30秒から60秒までの3パターンで解析を行った。解析を行った中で、トレンドの変化が見られる代表的な波形を、電球色1を見ているときのch1, 2, 3, 4を例に、図4-21に示す。さらに3パターンの解析の結果から、各chの平均値と標準偏差を刺激ごとに表4-4に示す。

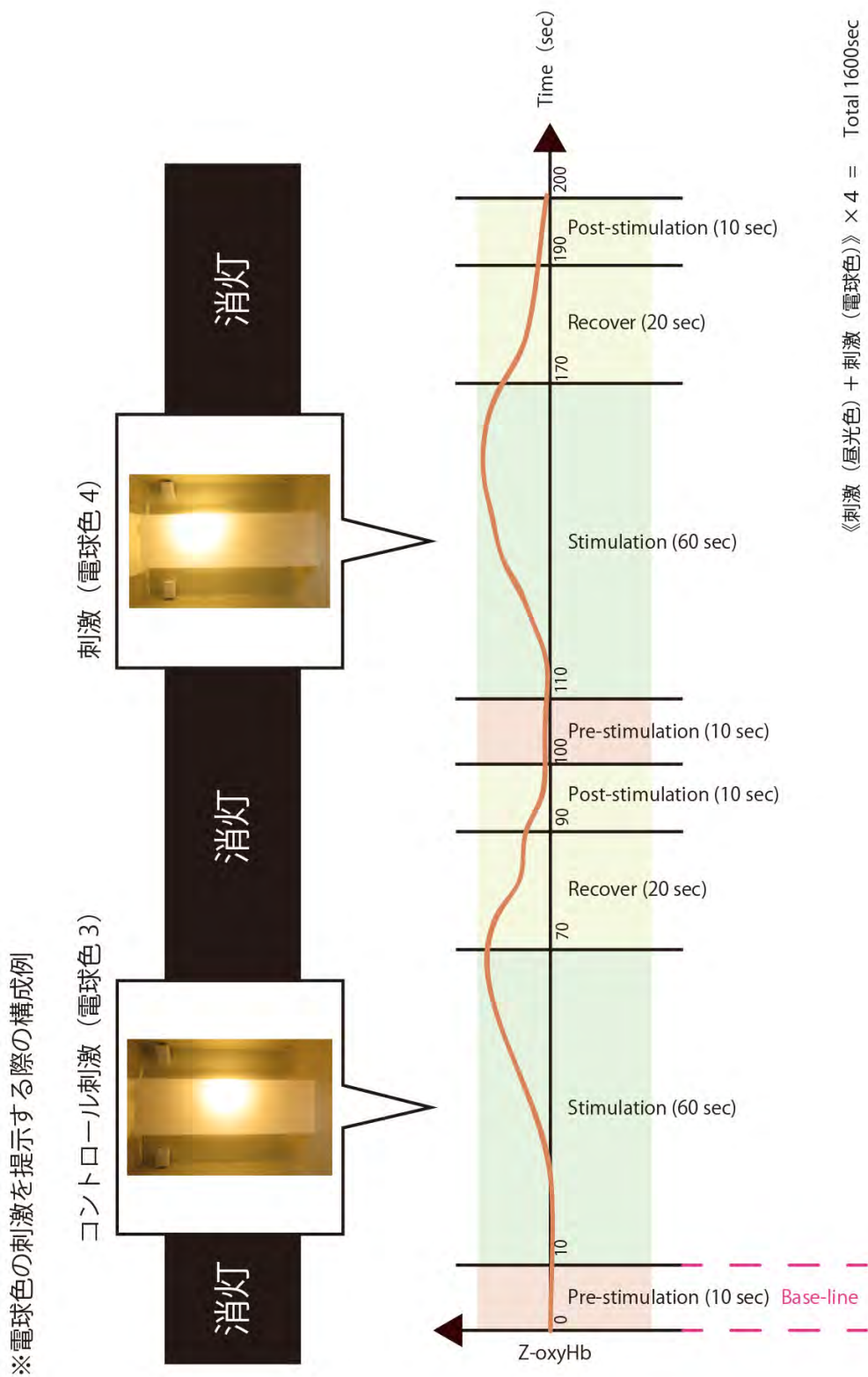


図4-19 刺激提示の構成

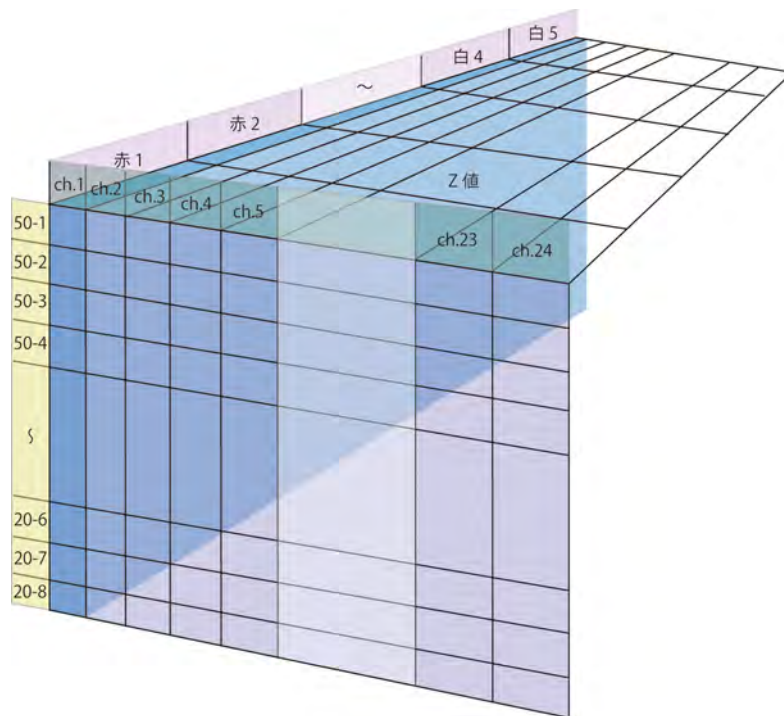


図4-20 解析したデータの概念図

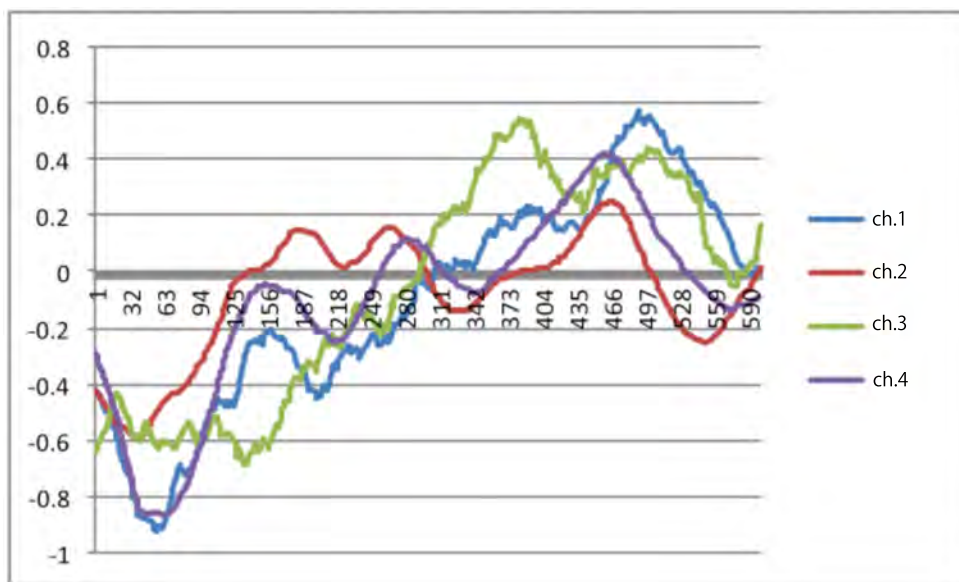


図4-21 電球色1を見ている時に刺激提示開始30秒からトレンドの変化が見られる代表的な波形

表4-4 年代別の全ての計測時間における各chの平均値と標準偏差

50代 0-60																
	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	-0.459	0.513	-0.295	0.607	-0.546	0.519	-0.139	0.433	-0.250	0.253	-0.238	0.290	-0.172	0.183	-0.491	0.557
ch2	-0.608	0.398	-0.299	0.497	-0.425	0.473	-0.096	0.371	-0.169	0.325	-0.173	0.422	-0.291	0.275	-0.133	0.411
ch3	-0.507	0.548	-0.287	0.606	-0.614	0.392	-0.171	0.332	-0.290	0.477	-0.352	0.559	-0.334	0.357	-0.353	0.350
ch4	-0.299	0.480	-0.334	0.532	-0.475	0.328	-0.073	0.318	-0.180	0.333	0.015	0.369	-0.104	0.276	-0.169	0.531
ch5	-0.261	0.462	-0.114	0.526	-0.225	0.411	0.127	0.335	-0.323	0.242	-0.248	0.341	-0.307	0.295	-0.338	0.308
ch6	-0.206	0.422	-0.218	0.573	-0.363	0.540	0.121	0.278	-0.027	0.295	0.028	0.436	-0.233	0.303	-0.148	0.447
ch7	-0.159	0.274	-0.156	0.523	-0.178	0.482	0.015	0.348	-0.086	0.292	-0.168	0.474	-0.217	0.283	-0.141	0.409
ch8	-0.244	0.336	-0.102	0.422	-0.294	0.376	0.067	0.385	-0.137	0.498	-0.159	0.361	-0.109	0.356	-0.139	0.667
ch9	-0.232	0.288	-0.138	0.561	-0.231	0.418	0.013	0.412	-0.045	0.323	-0.118	0.243	-0.174	0.212	-0.014	0.273
ch10	-0.101	0.320	-0.103	0.412	-0.123	0.309	0.128	0.447	-0.035	0.423	-0.213	0.395	-0.219	0.251	0.079	0.375
ch11	-0.220	0.306	-0.110	0.481	-0.219	0.375	0.031	0.564	-0.108	0.248	-0.120	0.331	-0.142	0.261	0.046	0.551
ch12	-0.178	0.424	-0.203	0.468	-0.243	0.382	0.088	0.468	-0.296	0.297	-0.288	0.394	-0.314	0.228	-0.089	0.257
ch13	-0.273	0.532	-0.133	0.664	-0.357	0.418	-0.047	0.481	-0.445	0.498	-0.260	0.493	-0.452	0.395	-0.285	0.713
ch14	-0.388	0.492	-0.283	0.578	-0.342	0.411	-0.047	0.431	-0.200	0.229	-0.201	0.502	-0.231	0.307	-0.310	0.435
ch15	-0.151	0.381	-0.212	0.544	-0.411	0.473	-0.115	0.462	-0.318	0.374	-0.350	0.445	-0.468	0.410	-0.365	0.586
ch16	-0.446	0.538	-0.329	0.688	-0.405	0.387	-0.133	0.529	-0.386	0.352	-0.212	0.451	-0.260	0.330	-0.440	0.372
ch17	-0.253	0.418	-0.199	0.647	-0.206	0.502	0.074	0.397	-0.268	0.322	0.014	0.508	-0.194	0.285	-0.415	0.562
ch18	-0.182	0.362	-0.208	0.521	-0.327	0.384	0.033	0.463	-0.138	0.298	-0.210	0.492	-0.245	0.335	-0.260	0.300
ch19	-0.172	0.504	-0.002	0.725	-0.227	0.424	0.054	0.386	-0.294	0.260	-0.313	0.527	-0.312	0.402	-0.351	0.520
ch20	-0.173	0.276	-0.163	0.380	-0.341	0.282	-0.097	0.392	-0.115	0.294	-0.228	0.317	-0.288	0.260	-0.131	0.245
ch21	-0.153	0.243	-0.076	0.584	-0.257	0.375	0.013	0.413	-0.054	0.353	-0.094	0.568	-0.234	0.343	-0.140	0.278
ch22	-0.156	0.528	-0.170	0.413	-0.289	0.483	0.079	0.423	-0.289	0.342	-0.263	0.489	-0.487	0.287	-0.406	0.483
ch23	-0.321	0.258	-0.332	0.337	-0.305	0.404	-0.148	0.447	-0.009	0.195	-0.242	0.335	-0.237	0.177	-0.112	0.325
ch24	-0.240	0.347	-0.268	0.430	-0.419	0.315	-0.113	0.396	-0.028	0.454	-0.013	0.496	-0.383	0.305	-0.223	0.162

50代 0-30																
	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	-1.168	0.866	-0.682	1.116	-1.147	0.755	-0.403	0.872	-0.825	0.788	-0.834	0.867	-0.624	0.854	-1.008	1.190
ch2	-1.212	0.844	-0.654	1.030	-0.902	0.764	-0.489	0.499	-0.359	0.604	-0.355	0.777	-0.719	0.719	-0.156	1.134
ch3	-0.909	0.961	-0.613	1.153	-0.936	0.698	-0.503	0.467	-0.746	0.975	-0.782	0.758	-0.938	0.891	-0.724	1.034
ch4	-0.819	0.817	-0.639	0.863	-0.987	0.624	-0.433	0.779	-0.538	1.033	-0.395	0.936	-0.349	0.802	-0.338	1.302
ch5	-0.859	0.744	-0.489	1.079	-0.579	0.757	-0.243	0.570	-0.820	0.511	-0.697	0.861	-0.842	0.633	-0.848	0.971
ch6	-0.734	0.549	-0.615	0.846	-0.879	0.905	-0.341	0.846	-0.313	1.011	-0.413	0.896	-0.649	0.963	-0.389	1.337
ch7	-0.844	0.753	-0.462	0.802	-0.698	0.705	-0.381	0.572	-0.462	0.699	-0.581	0.779	-0.520	0.729	-0.279	1.098
ch8	-0.820	0.617	-0.314	0.927	-0.752	0.643	-0.422	0.683	-0.411	1.103	-0.640	0.659	-0.310	1.001	-0.122	1.517
ch9	-0.776	0.487	-0.578	0.653	-1.004	0.372	-0.325	0.721	-0.518	0.735	-0.787	0.675	-0.564	0.705	-0.240	1.103
ch10	-0.542	0.416	-0.439	0.645	-0.780	0.512	-0.359	0.560	-0.121	0.514	-0.800	0.602	-0.410	0.507	0.111	0.744
ch11	-0.696	0.659	-0.371	0.935	-0.793	0.806	-0.347	1.153	-0.298	0.901	-0.545	0.680	-0.268	0.826	0.236	1.396
ch12	-0.542	0.707	-0.757	0.541	-0.961	0.776	-0.357	0.710	-0.464	0.339	-0.716	0.725	-0.605	0.552	-0.067	0.665
ch13	-0.801	1.070	-0.505	1.061	-0.672	1.093	-0.503	1.031	-0.920	1.078	-0.815	1.051	-0.979	0.695	-0.901	1.198
ch14	-0.801	0.910	-0.536	0.974	-0.831	0.546	-0.532	0.994	-0.612	0.493	-0.672	1.194	-0.631	0.815	-0.494	1.040
ch15	-0.490	0.792	-0.742	0.505	-0.580	0.825	-0.801	0.665	-0.831	0.778	-0.826	0.906	-1.024	0.575	-0.898	0.877
ch16	-1.098	0.766	-0.804	1.013	-0.942	0.720	-0.705	0.838	-0.733	0.995	-0.702	0.970	-0.675	0.756	-0.640	1.012
ch17	-0.730	0.781	-0.463	0.859	-0.627	0.500	0.044	0.883	-0.741	1.026	-0.086	1.246	-0.755	0.851	-0.637	1.208
ch18	-0.591	0.580	-0.565	0.784	-0.667	0.743	-0.464	0.589	-0.318	0.603	-0.568	1.050	-0.666	0.495	-0.455	0.853
ch19	-0.413	0.913	-0.131	0.938	-0.484	0.946	-0.132	1.192	-0.609	0.908	-0.659	0.915	-0.715	0.804	-0.165	1.196
ch20	-0.646	0.712	-0.601	0.481	-0.750	0.454	-0.690	0.578	-0.095	0.469	-0.329	1.008	-0.514	0.594	0.088	0.715
ch21	-0.640	0.742	-0.545	0.954	-0.625	0.789	-0.672	0.576	-0.361	0.934	-0.535	1.080	-0.667	0.678	-0.155	0.731
ch22	-0.356	0.375	-0.268	0.655	-0.282	0.912	0.290	0.815	-0.662	1.174	-0.551	1.024	-1.046	0.799	-0.788	0.979
ch23	-0.487	0.796	-0.497	0.593	-0.355	0.603	-0.511	0.759	-0.157	0.450	-0.419	1.201	-0.681	0.767	0.013	1.093
ch24	-0.581	0.956	-0.476	0.778	-0.450	0.801	-0.072	0.822	-0.451	1.102	-0.400	1.284	-0.878	0.853	-0.491	0.610

50代 30-60																
	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	0.249	0.484	0.091	0.569	0.000	0.818	0.053	0.696	0.389	0.623	0.412	0.449	0.357	0.698	0.172	0.647
ch2	-0.006	0.288	0.054	0.446	-0.037	0.634	0.142	0.516	0.123	0.616	0.115	0.919	0.208	0.669	0.029	0.620
ch3	-0.106	0.825	0.038	0.783	-0.246	0.813	0.083	0.729	0.092	0.716	0.027	0.737	0.167	0.409	-0.015	0.477
ch4	0.220	0.485	-0.030	0.536	0.006	0.674	0.188	0.654	0.200	0.666	0.379	0.575	0.173	0.954	0.071	0.625
ch5	0.335	0.410	0.261	0.422	0.078	0.700	0.346	0.527	0.263	0.615	0.282	0.541	0.302	0.660	0.261	0.578
ch6	0.320	0.676	0.177	0.838	0.136	0.900	0.448	0.802	0.412	0.686	0.564	0.668	0.356	0.713	0.291	0.675
ch7	0.323	0.542	0.149	0.636	0.215	0.727	0.264	0.692	0.425	0.588	0.393	0.556	0.277	0.640	0.213	0.609
ch8	0.131	0.643	0.110	0.582	0.126	0.743	0.410	0.634	0.242	0.673	0.376	0.552	0.209	0.586	0.028	0.752
ch9	0.311	0.507	0.302	0.717	0.416	0.706	0.279	0.651	0.478	0.630	0.566	0.458	0.324	0.610	0.320	0.678
ch10	0.337	0.417	0.231	0.424	0.437	0.563	0.512	0.741	0.198	0.609	0.287	0.531	0.142	0.700	0.196	0.553
ch11	0.255	0.686	0.151	0.664	0.316	0.662	0.356	0.635	0.193	0.792	0.356	0.646	0.123	0.592	0.030	0.708
ch12	0.186	0.389	0.349	0.489	0.350	0.498	0.393	0.622	0.020	0.524	0.213	0.382	0.095	0.574	0.031	0.599
ch13	0.254	0.675	0.238	0.862	0.063	1.107	0.391	0.779	0.224	0.781	0.417	0.595	0.257	0.784	0.444	0.752
ch14	0.024	0.567	-0.031	0.870	-0.016	0.897	0.196	0.820	0.317	0.494	0.359	0.488	0.286	0.518	0.071	0.816
ch15	0.187	0.622	0.316	0.762	0.010	1.077	0.601	0.788	0.234	0.688	0.183	0.692	0.156	0.719	0.215	0.776
ch16	0.204	0.593	0.144	0.795	0.036	0.738	0.261	0.653	0.105	0.502	0.334	0.348	0.244	0.529	-0.043	0.618
ch17	0.223	0.654	0.065	0.912	0.105	0.951	0.026	0.746	0.288	0.715	0.222	0.766	0.406	0.458	-0.001	0.493
ch18	0.225	0.443	0.148	0.453	0.013	0.347	0.389	0.458	0.148	0.439	0.224					

20代 0-60

	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	-0.045	0.272	-0.062	0.537	-0.018	0.348	-0.045	0.250	0.107	0.468	-0.027	0.453	-0.031	0.420	0.023	0.329
ch2	-0.275	0.457	-0.203	0.328	-0.166	0.290	-0.012	0.382	0.003	0.393	0.026	0.295	-0.074	0.255	-0.029	0.407
ch3	-0.024	0.425	0.095	0.450	-0.071	0.266	-0.189	0.401	-0.180	0.438	-0.176	0.439	-0.297	0.336	-0.259	0.463
ch4	-0.107	0.268	-0.123	0.398	-0.164	0.353	-0.207	0.498	-0.018	0.547	-0.078	0.294	-0.134	0.301	0.056	0.347
ch5	-0.259	0.362	-0.134	0.341	-0.242	0.304	-0.196	0.345	-0.144	0.432	0.042	0.289	-0.127	0.240	-0.107	0.485
ch6	-0.135	0.454	0.092	0.372	-0.027	0.413	-0.206	0.410	-0.173	0.462	-0.040	0.489	-0.192	0.309	-0.094	0.382
ch7	-0.094	0.326	-0.150	0.400	-0.078	0.166	-0.193	0.392	-0.256	0.326	0.092	0.375	-0.121	0.448	-0.035	0.487
ch8	0.039	0.451	0.209	0.414	0.172	0.415	0.024	0.390	-0.251	0.423	-0.140	0.570	-0.333	0.355	-0.171	0.473
ch9	-0.287	0.256	-0.258	0.303	-0.136	0.161	-0.215	0.350	-0.242	0.386	-0.084	0.383	-0.097	0.464	-0.115	0.296
ch10	-0.192	0.293	-0.281	0.379	-0.172	0.276	-0.107	0.489	-0.248	0.388	-0.101	0.343	-0.438	0.398	-0.153	0.259
ch11	-0.061	0.454	-0.093	0.319	0.033	0.342	-0.091	0.305	-0.170	0.259	0.007	0.457	-0.067	0.228	-0.100	0.550
ch12	-0.230	0.294	-0.267	0.371	-0.183	0.192	0.013	0.250	-0.126	0.302	0.059	0.261	-0.087	0.336	-0.034	0.288
ch13	-0.317	0.317	-0.306	0.159	-0.257	0.419	-0.186	0.304	-0.106	0.389	-0.121	0.322	-0.139	0.321	0.064	0.355
ch14	-0.248	0.516	-0.158	0.483	-0.199	0.535	-0.178	0.448	-0.217	0.230	-0.116	0.473	0.009	0.483	-0.045	0.231
ch15	-0.368	0.292	-0.016	0.457	-0.083	0.329	-0.189	0.393	-0.058	0.392	-0.017	0.363	-0.138	0.243	-0.109	0.347
ch16	-0.228	0.353	0.019	0.453	-0.121	0.397	-0.143	0.456	-0.168	0.481	-0.182	0.408	-0.113	0.403	0.069	0.187
ch17	-0.384	0.317	-0.196	0.408	-0.177	0.453	-0.169	0.296	-0.175	0.475	-0.193	0.415	-0.156	0.521	-0.105	0.218
ch18	-0.263	0.276	0.092	0.523	0.023	0.184	-0.065	0.372	-0.279	0.359	0.026	0.408	-0.241	0.246	-0.172	0.376
ch19	-0.255	0.402	0.053	0.545	-0.069	0.483	-0.158	0.404	-0.183	0.564	-0.081	0.344	-0.225	0.373	-0.088	0.230
ch20	-0.310	0.319	-0.013	0.589	-0.100	0.237	-0.083	0.361	-0.085	0.426	0.095	0.433	-0.257	0.576	-0.040	0.495
ch21	-0.268	0.385	0.068	0.535	-0.008	0.206	-0.040	0.370	-0.140	0.409	-0.023	0.434	-0.055	0.482	-0.047	0.403
ch22	-0.218	0.358	0.054	0.247	-0.071	0.337	-0.171	0.384	-0.105	0.545	-0.059	0.321	-0.120	0.490	-0.073	0.323
ch23	-0.268	0.191	0.098	0.511	-0.124	0.207	-0.029	0.189	-0.011	0.374	0.120	0.515	-0.094	0.466	0.128	0.328
ch24	-0.332	0.206	-0.006	0.461	-0.186	0.158	-0.060	0.346	-0.267	0.410	-0.023	0.397	-0.061	0.470	0.027	0.224

20代 0-30

	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	-0.236	0.400	-0.474	1.027	0.033	0.521	-0.440	0.727	-0.016	1.050	-0.023	0.791	0.049	0.746	-0.059	0.918
ch2	-0.246	1.069	-0.174	1.292	0.038	0.389	-0.151	1.047	-0.070	0.788	-0.061	0.511	-0.208	0.548	-0.227	0.707
ch3	-0.147	0.769	0.122	1.086	-0.154	0.307	-0.421	0.916	-0.303	0.696	-0.307	0.505	-0.368	0.691	-0.395	0.754
ch4	0.171	0.673	0.152	1.293	0.349	0.857	-0.067	1.094	-0.160	0.934	-0.196	1.030	-0.326	0.954	-0.078	1.160
ch5	0.021	1.123	-0.061	1.277	-0.161	0.616	-0.308	0.917	0.026	0.720	0.065	0.339	-0.034	0.704	0.131	0.549
ch6	0.004	1.237	0.245	1.055	-0.048	0.474	-0.042	0.790	-0.428	0.712	-0.238	0.827	-0.285	0.703	-0.079	0.800
ch7	-0.010	0.740	-0.148	1.030	0.196	0.453	-0.340	0.713	-0.538	0.460	-0.035	0.870	-0.151	0.832	-0.058	0.742
ch8	0.201	0.713	0.256	0.947	0.024	0.546	0.248	0.945	-0.384	0.854	-0.483	0.490	-0.447	0.779	-0.230	0.614
ch9	-0.373	0.974	-0.277	0.957	0.146	0.464	-0.428	0.692	-0.455	0.559	-0.246	0.927	-0.179	0.900	-0.147	0.942
ch10	-0.014	0.601	-0.415	0.980	0.000	0.524	-0.084	0.900	-0.633	0.680	-0.324	0.530	-0.548	0.802	-0.384	0.521
ch11	-0.015	0.802	-0.292	0.654	0.093	0.776	-0.056	1.095	-0.353	0.748	-0.372	0.577	-0.262	0.699	-0.123	0.357
ch12	-0.507	0.859	-0.734	1.096	-0.258	0.306	-0.225	0.391	-0.488	0.785	-0.125	0.362	-0.334	0.924	-0.361	0.526
ch13	-0.339	0.921	-0.592	1.086	-0.192	0.590	-0.505	0.826	-0.315	1.006	-0.287	0.977	-0.316	0.873	0.168	1.073
ch14	-0.357	0.781	-0.498	1.000	-0.213	0.557	-0.310	0.982	-0.477	1.050	-0.319	0.713	-0.308	0.929	-0.102	0.872
ch15	-0.316	0.740	0.174	1.321	0.251	0.861	-0.216	1.066	-0.181	0.788	-0.185	1.310	-0.253	0.946	-0.218	0.849
ch16	-0.148	0.760	0.225	1.391	0.191	0.826	-0.135	1.254	-0.479	1.064	-0.221	0.907	-0.364	1.065	0.053	0.815
ch17	-0.524	0.646	-0.256	1.115	-0.425	1.070	-0.148	0.908	-0.534	1.099	-0.226	0.908	-0.404	0.830	-0.523	1.118
ch18	-0.273	0.786	0.024	1.295	0.286	0.467	-0.109	1.046	-0.750	0.438	-0.112	0.969	-0.446	0.949	-0.239	0.827
ch19	-0.184	0.881	0.163	1.413	0.003	0.879	-0.202	0.896	-0.421	0.890	-0.235	0.857	-0.414	0.728	-0.413	0.752
ch20	-0.559	0.794	-0.529	1.430	-0.044	0.596	-0.452	0.761	-0.460	0.697	-0.315	0.657	-0.488	0.786	-0.462	0.685
ch21	-0.403	0.792	0.210	1.304	0.251	0.469	-0.137	1.147	-0.738	0.618	-0.080	1.055	-0.291	1.146	-0.097	0.874
ch22	-0.444	0.829	0.075	0.896	-0.006	0.569	-0.401	0.679	-0.451	0.826	-0.349	0.660	-0.397	0.730	-0.349	1.047
ch23	-0.454	0.943	-0.290	1.351	-0.141	0.775	-0.350	0.645	-0.344	0.643	-0.084	0.671	-0.357	0.967	0.012	0.523
ch24	-0.608	0.633	-0.082	1.226	0.060	0.667	-0.215	0.665	-0.926	0.606	-0.455	0.791	-0.509	0.737	-0.108	0.733

20代 30-60

	電球色1		電球色2		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色4		昼光色5	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
ch1	0.146	0.763	0.348	0.796	-0.069	0.520	0.348	0.537	0.229	0.861	-0.031	0.902	-0.111	0.447	0.105	1.095
ch2	-0.304	0.603	-0.231	0.750	-0.369	0.804	0.126	0.514	0.077	0.695	0.113	0.873	0.059	0.863	0.188	0.915
ch3	-0.003	0.755	0.088	0.584	0.012	0.509	0.043	0.538	-0.058	0.987	-0.046	0.792	-0.227	0.846	-0.124	1.138
ch4	-0.384	0.799	-0.397	0.575	-0.675	0.560	-0.346	0.987	0.123	0.886	0.040	0.961	0.057	0.788	0.191	1.145
ch5	-0.538	0.762	-0.206	0.681	-0.323	0.655	-0.084	0.889	-0.312	0.579	0.020	0.846	-0.218	0.790	-0.343	1.131
ch6	-0.274	1.169	-0.060	0.739	-0.005	0.728	-0.371	0.801	0.081	1.081	0.158	0.974	-0.098	0.644	-0.110	1.092
ch7	-0.178	0.899	-0.151	0.397	-0.351	0.509	-0.047	0.855	0.024	0.470	0.218	0.865	-0.090	0.998	-0.012	1.081
ch8	-0.123	0.990	0.162	0.511	0.320	0.786	-0.200	0.885	-0.118	0.977	0.203	0.727	-0.220	0.761	-0.113	0.769
ch9	-0.202	1.026	-0.239	0.682	-0.416	0.557	-0.002	0.985	-0.029	0.465	0.078	0.581	-0.016	0.867	-0.083	1.264
ch10	-0.370	0.577	-0.148	0.355	-0.344	0.341	-0.131	0.909	0.137	0.352	0.122	0.614	-0.327	0.690	0.056	0.515
ch11	-0.108	1.025	0.106	0.440	-0.026	0.954	-0.125	0.965	0.013	0.757	0.384	0.767	0.127	0.663	-0.077	1.063
ch12	0.045	0.690	0.200	0.723	-0.109	0.221	0.249	0.660	0.236	0.656	0.242	0.454	0.160	0.680	0.292	0.543
ch13	-0.295	1.085	-0.020	0.858	-0.322	0.647	0.133	0.634	0.102	1.032	0.044	0.984	0.039	0.855	-0.040	1.244
ch14	-0.138	0.961	0.180	0.840	-0.184	0.626	-0.046	0.470	0.042	1.029	0.087	0.949	0.324	0.779	0.012	1.099
ch15	-0.420	0.726	-0.205	0.646	-0.415	0.608	-0.163	0.770	0.064	0.752	0.150	0.792	-0.024	0.732	0.000	1.156
ch16	-0.308	0.961	-0.185	0.737	-0.433	0.393	-0.152	0.748	0.141	0.884	-0.143	0.766	0.136	0.723	0.085	1.001
ch17	-0.244	0.859	-0.136	0.586	0.070	0.637	-0.191	0.655	0.183	0.850	-0.159	0.603	0.090	0.716	0.311	1.183
ch18	-0.252	0.517	0.161	0.410	-0.240	0.398	-0.021	0.761	0.190	0.592	0.164	0.555	-0.038			

4-4 評価結果および分析

4-4-1 主観評価の結果

全16被験者の主観評価の結果を表4-5に示す。全回答を通して色温度に関しては、電球色が好まれ、昼光色が嫌われる傾向があった。照射位置に関しては特に傾向が無かった。また年代の影響は全回答を通して確認出来なかった。以上より、主観評価では、20代女性と50代女性の色温度の好みは似た傾向があると考えられる。

表4-5 全被験者の主観評価結果

番号	好き	嫌い	番号	好き	嫌い
20-1	電球色下	昼光色中	50-1	電球色下	昼光色中
20-2	電球色下	昼光色中	50-2	電球色下	昼光色中
20-3	電球色下	昼光色下	50-3	電球色中	昼光色上
20-4	電球色中	昼光色上	50-4	電球色中	昼光色下
20-5	電球色上	昼光色中	50-5	電球色下	昼光色上
20-6	電球色下	昼光色中	50-6	昼光色中	電球色上
20-7	電球色下	昼光色下	50-7	昼光色中	電球色上
20-8	昼光色上	電球色下	50-8	電球色下	昼光色中

4-4-2 脳血流計測の分析方法

全16被験者から全8刺激分の脳血流変化のデータを取得した。ETG-4000により近赤外線線の反射が不十分とされたチャンネルを解析対象外とした。解析対象外チャンネルを表4-6に示す。

表4-6 解析対象外チャンネル

解析対象外ch

20-7	電球色1: ch.1,3	電球色4: ch.1~16,18,20,21,23,24	昼光色2: 1~16,18,21,23,24	昼光色5: 1~12,14
20-8	電球色2: ch.1~12,14	電球色4: 1~16,18,20~23		
50-6	電球色5: ch.8,11	昼光色: ch.1,3~12		
50-7	電球色2: ch.1,3,8,11	昼光色2: ch.1,3,4,6~12		
50-8	電球色5: ch.1,3,4,6~8,10~12			

比較対象をすべての被験者の計測結果とし、比較要因を、色温度2水準、照射位置4水準、年代の差2水準とした。比較対象と比較要因をまとめたものを表4-7に示す。

以上から、刺激提示時間において、各chのZ-oxyHbの平均の差が統計的に有意であるか、5パーセント水準で多変量の分散分析を行い、年代と刺激の差が脳活動に及ぼす影響について検討した。有意差のあったchで比較対の要素が2つ以上ある場合には、その後にも多重比較(Tukey)を行い、差が認められた刺激の詳細な確認を行った。さらに有意な交互作用があった要因間の組み合わせは変動を確認するために、単純主効果の検定(Bonferroni法)を行った。

表4-7 比較対象と比較要因

比較対象	比較要因
すべての被験者の計測結果	照明の色温度＝電球色，昼光色 照射位置＝1,2,4,5, 年代の差＝20代，50代

4-4-3 脳血流計測の分析結果

すべての被験者に対して、色温度、照射位置、年代の差を比較要因として多変量の分散分析を行った。その結果を表4-8に示す。

表4-8 すべての被験者における多変量の分散分析の結果
矢印(↑)は平均値が高いことを示す

すべての被験者

提示時間	照明の色温度		照射位置	年代の差		照明の色温度*年代の差
0-60秒	電球色 ↑	ch.8	有意差無	20代 ↑	ch.1, ch.2, ch.3, ch.15, ch.16, ch.22, ch.23	ch.5, ch.8, ch.13
	昼光色 ↑	ch.2, ch.4		50代 ↑	ch.10	
0-30秒	電球色 ↑	ch.22	有意差無	20代 ↑	ch.1, ch.2, ch.3, ch.4, ch.5, ch.6, ch.7, ch.8, ch.9, ch.13, ch.14, ch.15, ch.16, ch.18, ch.21	ch.8, ch.10
	昼光色 ↑			50代 ↑		
30-60秒	電球色 ↑		有意差無	20代 ↑	ch.7, ch.15, ch.23	ch.10, ch.12, ch.16, ch.20, ch.21
	昼光色 ↑	ch.4, ch.24		50代 ↑	ch.4, ch.5, ch.6, ch.9, ch.10, ch.21	

■照明の色温度 F(1,112)

すべての刺激提示時間帯において、有意差のあるchが認められた。

0-60秒：ch.2(F=10.08)と4(F=10.08)において有意差が認められ、昼光色の平均値が高かった。またch.8(F=4.45)において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

0-30秒：ch.22(F=7.38)において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

30-60秒：ch.4(F=5.10)と24(F=11.69)において有意差が認められ、昼光色の平均値が高かった。

以上より、色温度が変わると活性化する脳部位に差があることがわかる。また色温度によって活性化する反応時間が異なることもわかる。

■照射位置

有意差のあるchは認められなかったことから、照射位置が変わることで活性化する脳部位に差は生じない。

■年代の差 F(1,112)

すべての刺激提示時間帯において、有意差のあるchが認められた。

0-60秒：ch.1(F=17.51), 2(F=7.80), 3(F=8.56), 15(F=5.80), 16(F=7.95), 22(F=4.36), 23(F=9.61)において有意差が認められ、20代の平均値が高かった。他方、50代はch.10(F=4.55)のみに平均値が高い有意差が認められた。

0-30秒：ch.1(F=20.39), 2(F=10.09), 3(F=12.88), 4(F=10.10), 5(F=19.45), 6(F=7.43), 7(F=7.37), 8(F=5.30), 9(F=6.80), 13(F=7.06), 14(F=4.06), 15(F=17.41), 16(F=15.80), 18(F=5.39), 21(F=5.27)において有意差が認められ、すべて20代の平均値が高かった。

30-60秒：ch.7(F=6.33), 15(F=4.41), 20, 23(F=4.27)において20代に平均値が高い有意差が認められ、ch.4(F=5.94), 5(F=19.53), 6(F=6.40), 9(F=13.53), 10(F=12.63), 21(F=4.53)において50代に平均値が高い有意差が認められた。

以上から、照明の色温度を見た際に活性化する脳部位には年代差があることがわかる。また年代によって、活性化する反応時間と反応部位の関係が異なることがわかる。

■交互作用 F(1,112)

照明の色温度と年代の差で認められた。有意差の認められたchは

0-60秒：ch.5(F=5.71), ch.8(F=4.84), ch.13(F=4.93)

0-30秒：ch.8(F=5.78), ch.10(F=7.13)

30-60秒：ch.10(F=8.65), ch.12(F=7.65), ch.16(F=4.42), ch.20(F=6.46), ch.21(F=4.56)

であった。

以上からどの組み合わせで変動が大きかったのか確認するために単純主効果の検定(Bonferroni法)を行った。結果を表4-9に示す。

表4-9 すべての被験者における多変量の分散分析の結果から、交互作用の認められた要因間に対する単純主効果の検定結果

すべての被験者

提示時間	照明の色温度×年代の差		
	電球色	昼光色	
0-60秒	20代↑	ch.1, ch.2, ch.3, ch.8, ch.23, ch.24	ch.1, ch.5, ch.12, ch.13, ch.15, ch.16 ch.22, ch.23, ch.24
	50代↑		
0-30秒	20代↑	ch.1, ch.2, ch.3, ch.4, ch.5 ch.6, ch.7, ch.8, ch.9, ch.10 ch.11, ch.15, ch.16, ch.18 ch.21	ch.1, ch.3, ch.5, ch.13, ch.15
	50代↑		
30-60秒	20代↑		ch.20
	50代↑	ch.4, ch.5, ch.6, ch.7, ch.9 ch.10, ch.12, ch.15, ch.16, ch.18 ch.21	ch.5, ch.9
		20代	50代
0-60秒	電球色↑	ch.8	ch.5, ch.19, ch.22
	昼光色↑		
0-30秒	電球色↑	ch.8, ch.10	ch.22
	昼光色↑		ch.2, ch.20
30-60秒	電球色↑		ch.10, ch.12, ch.20
	昼光色↑	ch.4, ch.24	ch.24

■単純主効果の検定

電球色と昼光色（照明の色温度）における年代差

すべての刺激提示時間帯において、有意差のあるchが認められた。

・電球色

0-60秒：ch.1, 2, 3, 8, 23, 24において有意差のあるchが認められ、20代の平均値が高かった。

0-30秒：ch.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 21において有意差のあるchが認められ、20代の平均値が高かった。

30-60秒：ch.4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 21において有意差のあるchが認められ、50代の平均値が高かった。

・昼光色

0-60秒：ch.1, 5, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 24において有意差のあるchが認められ、20代の平均値が高かった。

0-30秒：ch.1, 3, 5, 13, 15において有意差のあるchが認められ、20代の平均値が高かった。

30-60秒：ch.5, 9において50代に、ch.20において20代に平均値が高い有意差が認められた。

これらの結果と脳部位の関係を図4-22に示す。

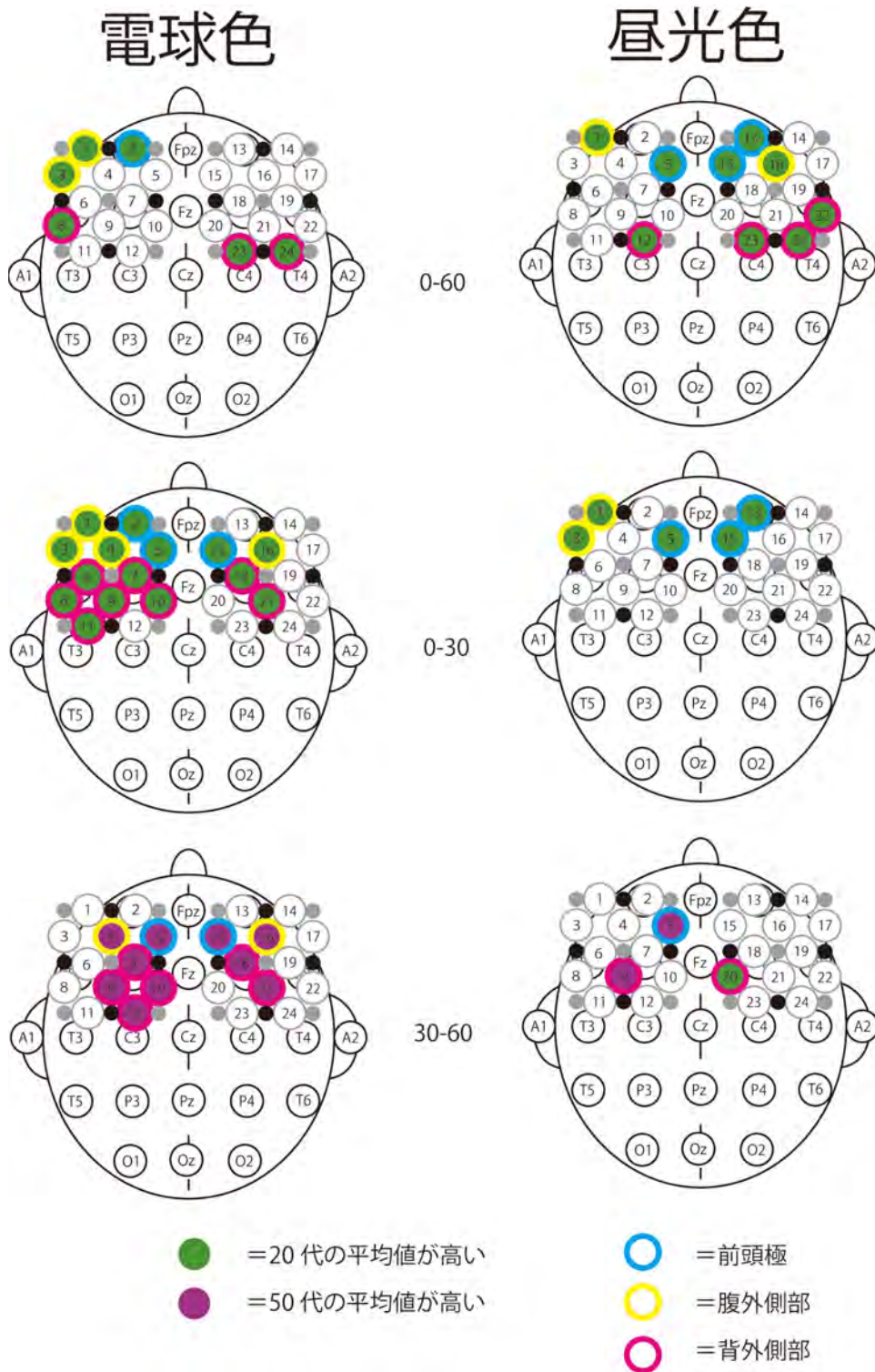


図4-22 照明の色温度において年代差で有意差のあったchと脳部位の関係

以上より、0-60秒間は両色温度条件において前頭前野の広範囲で20代に平均値の高い年代差が認められた。また、昼光色はより右半球で、電球色はより左半球で年代差があることがわかる。次に0-30秒間も両色温度条件において20代に平均値の高い年代差が認められた。電球色においては前頭前野の広範囲で左半球に特に年代差が認められ、昼光色においては前頭極と左半球の腹外側部に認められる。さらに、30-60秒間は両色温度条件において、特に50代の平均値が高い年代差が認められた。電球色では背外側部を中心に年代差が認められ、昼光色では左半球において前頭極と背外側部に50代に平均値の高い年代差が認められる。また右半球においては背外側部に20代に平均値の高い年代差が認められる。

■単純主効果の検定

20代と50代に（年代）における照明の色温度の差

すべての刺激提示時間帯において、有意差のあるchが認められた。

・20代

0-60秒：ch.8において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

0-30秒：ch.8, 10において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

30-60秒：ch.4, 24において有意差が認められ、昼光色の平均値が高かった。

・50代

0-60秒：ch.5, 19, 22において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

0-30秒：ch.22において電球色に平均値が高い有意差が認められ、ch.2, 20において昼光色に平均値が高い有意差が認められた。

30-60秒：ch.10, 12, 20において電球色に平均値が高い有意差が認められ、ch.24において昼光色に平均値が高い有意差が認められた。

これらの結果と脳部位の関係を図4-23に示す。

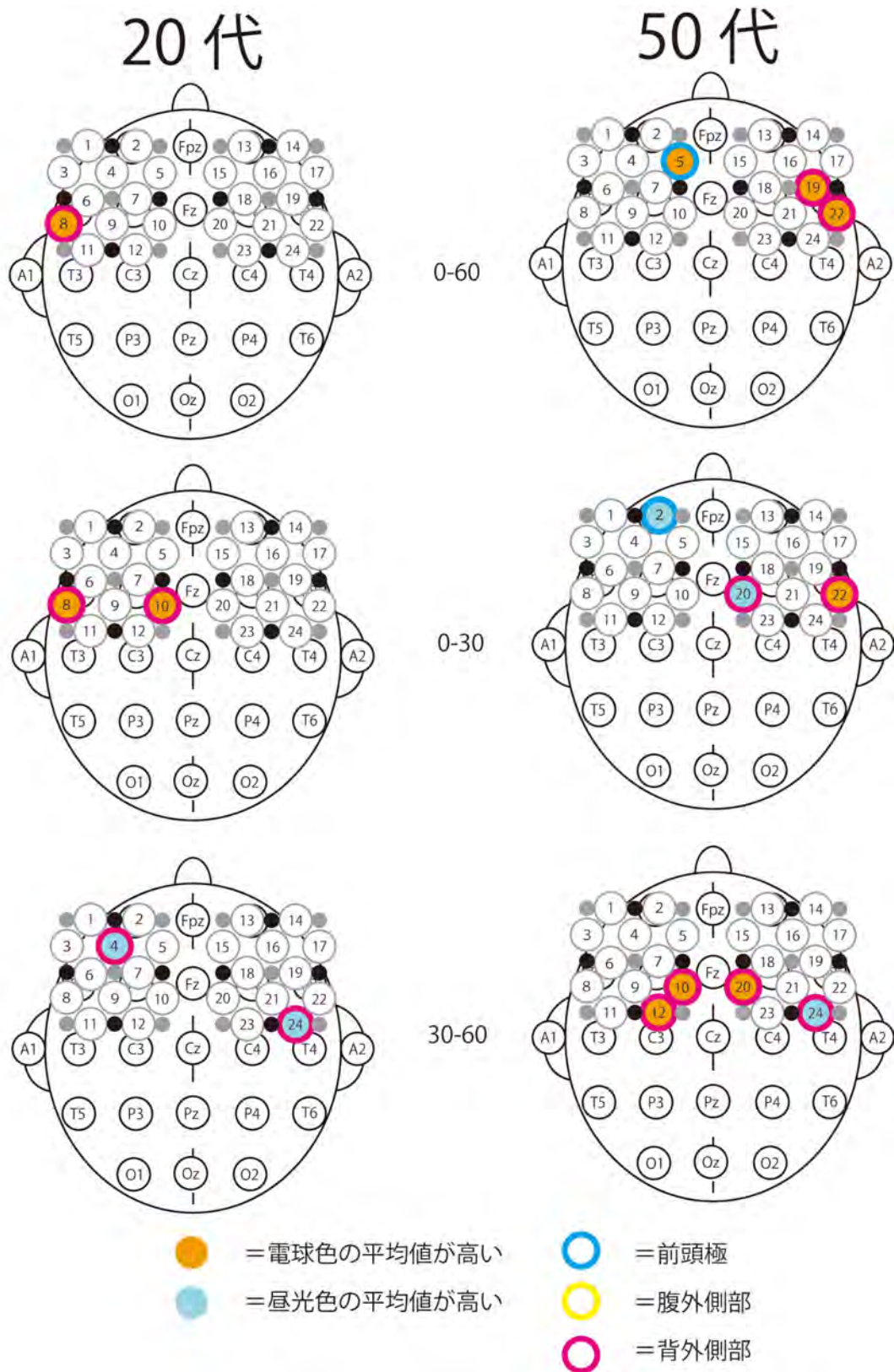


図4-23 各年代において照明の色温度で有意差のあったchと脳部位の関係

以上より、0-60秒では電球色の平均値が高い色温度差が認められた。20代では左半球の背外側部で、50代では左半球の前頭極と右半球の背外側部で認められる。また0-30秒において、20代は左半球の背外側部で電球色の平均値が高い色温度差が認められ、50代は左半球の前頭極と右半球の背外側部で昼光色の平均値の高い色温度差が、右半球の背外側部で電球色の平均値の高い色温度差が認められる。次に30-60秒においては、20代は背外側部で昼光色の平均値が高い色温度差が、50代は背外側部で電球色の平均値が高い色温度差と右半球の背外側部で昼光色の平均値が高い色温度差が認められる。

4-5 考察とまとめ

分析結果より、色温度による屋内空間の印象の違いを評価する過程のz-oxyHb量は、20代の被験者と50代の被験者で異なることが確認できた。また20代、50代の被験者ともに刺激提示開始から経時と共にz-oxyHb量が変わるが、その変わりかたは年代によって異なる。このことから、20代、50代の被験者の色温度と脳活動の関係に差があると考えられる。

計測範囲の脳活動全般を見ると、電球色と昼光色ともに0-60秒間と0-30秒間においては20代の被験者にz-oxyHb量の多いchがある。しかし、30-60秒間は50代の被験者にz-oxyHb量が多いchを確認できた。つまり20代の被験者は前頭前野の活動が速いと言える。またこの結果は電球色の場合に顕著である。すなわち0-30秒と30-60秒において有意差が確認できたchの多くは共通しているが、ch1,2,3,6,8,11は30-60秒においては有意差が無い。またch.1,2,3,8は0-60秒において有意差がある。つまり背外側部の9野にあたる脳部位(ch.7,9,10,12,18,21)は、年代によって反応する速さが異なり、腹外側部と背外側部の46野(ch.6,8,11)は20代が50代よりも活動していると考えられることができる。背外側部は情報の処理や統合を行っているとされているが、9野は特に前頭極での情動や意思決定に繋がる自己で生成した情報に関する処理や統合に関わると言われる[81][82]。また腹外側部は情報の整理に関わると言われる。つまり20代と50代の年代差は、情動に繋がる意思決定までの処理の速さが9野において現れ、また情報整理や処理活動が腹外側部と背外側部の46野において現れ、それらはz-oxyHb量において観察可能であると考えられる。情動や意思決定につながる処理の速さに関しては、村上らは[89]、若齢者と高齢者を対象に色温度の時間的変化が明視性にあたえる影響を視作業時の印象から検討した結果として、高齢者は若齢者と比べて視作業を行う際に色温度が変化することの影響を受けにくいと報告していることから、色温度が異なったことに対する反応の鈍さが影響を与えている可能性も考えられる。しかし本結果から20代は50代よりも情報収集から意思決定までの判断が

速いと考えることができることから、外部からの情報に対してより直感的な判断や情動が意思決定に影響を与えている可能性を考えることができる。

次にすべての提示時間帯において、電球色と昼光色で50代のほうがz-oxyHb量が異なるchが多いことが確認できた。原らは[90]、障子の組子割りが室空間の印象評価に及ぼす影響を大学生と中高齢者の被験者群で検討した結果、大学生は形状のみを評価したことに對して中高齢者は採光などの機能面や馴染みも評価し、評価結果にばらつきがみられたことを報告している。さらに瀬戸口らは[91]、駐輪・駐車、公共物・街頭物、木・花・並木等の条件に対して50代女性と20代女性にキャプション評価法を行った結果として、50代女性は木・花・並木に対して、設備、手入れ状態といった状態を評価したが、20代女性は木がある、緑があるなどの存在そのものを評価する傾向がある。そして印象に関しては特に50代女性は感情について記述することが多いと報告している。50代の有意差のあったchは前頭極と背外側部で、それらは情報の処理や統合、さらに感情、意思決定に関係している部位である。つまり50代女性は色温度によって情報の処理や統合だけでなく、感情や意思決定まで反応が異なることが裏付けられた。さらにその差はz-oxyHb量で観測することが可能であった。

また有意差の認められたchは20、50代ともに背外側部に多かったことから、色温度が異なると情報の処理や統合に影響を与える可能性が考えられる。さらに20、50代ともに色温度による影響が出やすいのは電球色であった。著者らの先行研究において、室内の色温度が電球色の場合、共通の強いイメージを持ちやすいことが分かっている。このことから昼光色よりも電球色の空間は記憶をたどりイメージを想起しやすかった可能性が考えられる。

以上の結果から両年代を比較すると、20代は外部からの情報に対して直感的な判断を行い、50代は複雑な情報処理の結果から判断を行う可能性があると言える。そのため50代は20代よりも照明空間に対する固定観念やこだわりが強いと考えられることから、例えば高年齢者向けの住宅や店舗における照明デザインをする場合は、デザイナーの表現意図を明確に伝えることに加え、対象者の好みをより強く反映させるほうが、快適な空間に繋がる可能性がある。

また色温度においては、人は電球色に決まったイメージを持ち、昼光色には特に固まった傾向がない可能性が考えられた。つまり電球色は好ましいと感じやすい空間であるが、ふさわしいと感じる使用用途が限られる可能性があることから、照明デザインに使用する場合は違和感を感じる空間にならないよう気を付けなくてはならない。反面、昼光色に関

としてはデザイナーの表現意図を反映する自由度が高いと言え、汎用性のある色温度であると言えることから、使用用途次第で好ましい空間になる可能性があると考えられる。

第5章 実験4

色温度, 計測時間帯と生活リズムの差が主観評価及び評価中の脳血流計測に与える影響

5-1 実験目的

感性的要因である計測時間帯と生活リズムの差が屋内空間の色温度の印象に対して与える影響を確認する。

5-2 色温度評価における生活リズムの影響

照明の印象評価研究において、光から影響される人の生理的な作用は評価結果へ影響を与えることが広く知られている。そのため照明空間の快適性には明視性だけでなく、生理的な影響を考慮することが必要であると考えられる。

光による主な生理的作用とは生体に内在するサーカディアンリズムである。これは外界の昼夜変化に概ね同調しており、約24時間周期でリセットされ[92]、時刻だけでなく季節を認識する機能ももつとされる。そのメカニズムとして太陽の光を見ることで体内のメラトニン分泌が抑制されると言われている。メラトニンの分泌は脈拍、体温、血圧などを低下させ、睡眠に入っていく状態および睡眠周期の調整をする役割がある。理想的なサーカディアンリズムのリセットは起床後に朝の太陽の光を見ることである。

このように、サーカディアンリズムに対する照度の影響はこれまでの研究で明らかになっているが、2000年以降の研究で色温度も影響を与えることが明らかになってきた[92]。例えば、色温度の影響は確実に自律神経反応に現れ、高色温度で緊張が高まるといった報告や[29]、色温度が低いほどメラトニン分泌抑制が軽減されるという報告がある[93]。以上から、色温度から影響される人の生理的な作用が屋内空間の印象評価に与える影響を確認することも、快適な屋内空間をデザインするために重要であると考えられる。また、現代人は年代や職業によって起床時間や睡眠周期が異なると考えられる。このような生活習慣を生活リズムとすると、生活リズムによって、サーカディアンリズム周期が決まると言える。すると生活リズムとサーカディアンリズム周期の関係が変わると、人の行動と生理的な作用の関係も変わる可能性が考えられる。そこで本実験において、生活リズムとサーカディアンリズム周期の関係が異なると屋内空間の印象にどのような影響を与えるのか、生活リズムが異なる被験者に対して、朝と夜の同時刻に計測を行うことから確認する。

5-3 方法

実験3と同じ空間において、20代を対象として同日の朝10時と夜18時に、口頭による主観評価と脳血流計測を行い、朝型-夜型という生活リズムの違いが評価に与える影響を確認する。

なお、本実験は筑波大学・人間総合科学研究科研究倫理委員会による承認のもと、実験に際して被験者に研究の概要、データの扱いについて説明を行い、内容について理解を得たことを確認した上で、実験協力について同意を得て行った。

5-3-1 被験者

全年代の中で夜間化や夜間睡眠の極端な短縮化が顕著なのは大学生である[94]という報告があることから、朝型と夜型の違いが評価結果へ与える影響の差を観察しやすいと考え、20代の学生を対象にした。被験者は男性(:m)10名、女性(:f)8名、計18名、平均年齢23.6歳である。また全員右利きであることを確認した。さらに全員正常な視力、あるいは矯正視力を有しており、色覚異常を有していない。朝方-夜型を判別する際は、深部体温リズムを測定することや終日ポリグラフィティ記録より睡眠-覚醒リズムを調べることが有効であるが容易ではないことから、質問紙票を用いて心理学的に判別するMorningness-Eveningness Questionnaire(朝型-夜型質問紙:MEQ)を用いた[95]。MEQの質問は全19項目で、日常の時間の使い方、睡眠に対する属性、起床後の気分、限定された時間帯における行動特性に関する内容で構成され、回答は質問ごとに示された選択肢から最も適当なものを選んでもらう。得点範囲は16-86点で合計点数が高いほど朝型になり、明らかな夜型(16-30点)、適度な夜型(31-41点)、中間型(42-58点)、適度な朝型(59-69点)、明らかな朝型(70-86点)の5つのカテゴリーに分けられ、大きく、夜型(16-41点)、中間型(42-58点)、朝型(59-86点)の3つに分類することもできる[96]。MEQで定義されている、それぞれの生活リズムにおける標準的な起床時間と就寝時間を表5-1に示す。

表5-1 生活リズム別の標準的な起床時間と就寝時間

	明らかな朝型	適度な朝型	中間型	適度な夜型	明らかな夜型
起床時間	4:00-5:00	5:00-6:30	6:30-8:30	8:30-10:00	10:00-11:30
就寝時間	21:00-21:30	21:30-22:45	22:45-00:45	00:45-02:00	02:00-03:00

このようにMEQによって判別した朝型-夜型被験者では生理機能が示すサーカディアンリズム位相が異なることがわかっている[95].

また本研究においては国立精神・神経センターの精神保健研究所から発表されている質問用紙を使用した。MEQのアンケート用紙の例を図5-1に示し、全用紙を付録5-1に示す[96].

5. ふだん、起床後 30 分間の目覚めぐあいは、どの程度ですか。
- [1] まったく、すっきりしていない
 - [2] いくらか、すっきりしている
 - [3] わりに、すっきりしている
 - [4] とても、すっきりしている
6. ふだん、起床後 30 分間の食欲は、どの程度ですか。
- [1] まったく、食欲がない
 - [2] あまり、食欲がない
 - [3] わりに、食欲がある
 - [4] たいへん、食欲がある
7. ふだん、起床後 30 分間のけだるさは、どの程度ですか。
- [1] とても、けだるい
 - [2] わりに、けだるい
 - [3] わりに、そう快である
 - [4] とても、そう快である
8. 翌日、まったく予定がないとすれば、寝る時刻をいつもに比べてどうしますか。
- [4] ほとんど変わらない
 - [3] 遅くなるのは 1 時間以内
 - [2] 遅くなるのは 1-2 時間まで
 - [1] 2 時間以上遅くなる
9. 友人に誘われて、1 週間に 2 回、朝 7 時-8 時(07:00-08:00)に運動をすることになりました(仕事に行くことは考えなくて結構です)。どの程度実行できると思いますか。
- [4] 調子よく、実行できると思う
 - [3] わりに、実行できると思う
 - [2] 難しいと思う
 - [1] たいへん、難しいと思う
10. ふだん、夜、何時になると疲れを感じ、眠くなりますか。
- [5] 午後 8:00-午後 9:00 (20:00-21:00)
 - [4] 午後 9:00-午後 10:15 (21:00-22:15)
 - [3] 午後 10:15-午前 12:45 (22:15-00:45)
 - [2] 午前 12:45-午前 2:00 (00:45-02:00)
 - [1] 午前 2:00-午前 3:00 (02:00-03:00)

訳者：国立精神・神経センター 精神保健研究所 精神生理部 三島和夫 肥田昌子

図5-1 MEQアンケート用紙提示例

次に、MEQの結果を表5-2に示す。

表5-2 被験者ごとのMEQの結果と判別した生活リズム

	設問																			合計	生活リズム
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
m1	3	2	1	2	2	3	2	2	3	1	4	2	1	2	3	3	3	3	1	43	中間型
m2	1	1	1	2	1	1	1	4	3	1	0	2	3	3	2	3	1	2	1	33	適度な夜型
m3	2	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	2	3	4	2	4	3	2	1	45	中間型
m4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	5	2	1	3	4	1	2	1	30	明らかな夜型
m5	2	1	1	3	3	3	2	3	4	2	4	2	1	1	3	4	2	3	2	46	中間型
m6	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	0	2	1	1	3	4	3	3	1	30	明らかな夜型
m7	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	3	2	3	2	39	適度な夜型
m8	5	3	3	3	2	3	3	4	2	3	6	2	3	4	3	1	3	4	4	61	適度な朝型
m9	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	3	1	2	1	4	2	3	2	35	適度な夜型
m10	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	3	3	2	3	4	51	中間型
f1	1	2	1	2	2	4	3	2	3	3	4	2	2	2	3	1	3	3	2	45	中間型
f2	2	2	1	2	2	3	2	4	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	2	48	中間型
f3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	6	3	2	2	4	2	3	2	2	49	中間型
f4	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	0	5	3	2	2	4	3	2	1	44	中間型
f5	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	2	3	1	35	適度な夜型
f6	2	2	1	2	3	1	3	2	2	2	4	2	1	2	3	3	3	3	2	43	中間型
f7	3	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	3	2	2	2	3	3	3	1	46	中間型
f8	1	3	1	2	2	2	2	1	2	2	4	2	2	4	3	4	3	2	2	44	中間型

以上から被験者の生活リズムを、適度な朝型1名、中間型11名、適度な夜型4名、明らかな夜型2名に判別することができた。朝型に判別される被験者が1名のみであったが、朝型に該当する標準的な起床時間は4:00-6:30、就寝時間は21:00-22:45であるため、夜間化が顕著であるとされる大学生と大学院生には当てはまりにくかったと考える。

また色温度に対する嗜好を確認するため、普段の生活で使用している色温度と光源の照射位置、また作業時・リラックス時に望ましい色温度と照射位置に関して質問を行った。その結果を表5-3に示す。

表5-3 被験者それぞれの色温度に対する嗜好

	普段の色温度・照射位置	選択理由	作業時に理想の色温度・照射位置	リラックス時に理想の色温度・照射位置
m1	屋光色・天井 屋光色・デスクライト 電球色・棚の中	作業時は屋光色。リラックス時は電球色にしたいから	屋光色・上	電球色・上
m2	屋光色・天井 電球色・床置き	色にこだわりが無い 最初から器具についていた	屋光色・上	電球色・上
m3	電球色・天井 電球色・スタンド	屋光色が嫌。家では休みたい	屋光色・手元	電球色・光が目に入らない位置
m4	屋光色・天井	最初から器具についていた	屋光色・上	電球色・上
m5	屋光色・天井	最初から器具についていた	屋光色・斜め上	屋光色・上
m6	屋光色・天井	最初から器具についていたし、屋光色は明るくて見やすい	屋光色・上	電球色・光が目に入らない下の位置
m7	屋光色・天井 屋光色・デスクライト 屋光色・枕元	屋光色は明るくて見やすい	屋光色・上	電球色・光が目に入らない位置
m8	屋光色・天井 屋光色・枕元	屋光色は明るくて見やすい	屋光色・上	電球色・下
m9	屋光色・天井	最初から器具についていた	屋光色・斜め上	電球色・光が目に入らない壁
m10	屋光色・天井 電球色・棚の中	屋光色は値段とか形 電球色は暖色系が好きだから	屋光色・上	電球色・下
f1	屋光色・天井	最初から器具についていた	屋白色・斜め上	電球色・光が目に入らない位置
f2	屋光色・天井 屋光色・デスクライト	天井は最初から器具についていた デスクライトは明るくて見やすいから	屋光色・手元	電球色・光が目に入らない下の位置
f3	屋光色・天井 屋光色・デスクライト	色にこだわりが無い 最初から器具についていた	屋白色・斜め上	電球色・後ろ
f4	屋光色・天井 電球色・床置き	屋光色は無難だから 電球色は落ち着くから	屋光色・手元	電球色・下
f5	屋光色・天井	最初から器具についていた	屋白色・上	電球色・光が目に入らない位置
f6	屋光色・天井 屋光色・デスクライト	最初から器具についていた	屋光色・手元	電球色・下
f7	屋光色・天井	色にこだわりが無い 最初から器具についていた	屋光色・斜め上	電球色・下
f8	屋光色・天井	色にこだわりが無い 最初から器具についていた	屋光色・上	屋光色・上

被験者の多くは、天井から照らす昼光色の空間で、とくにこだわりを持たずに生活をしてることがわかる。しかし理想の色温度と照射位置に関しては、ほとんどの被験者が作業時は上から照らす昼光色、リラックス時は光が目に入らない位置、もしくは下位置から照らす電球色と回答していることから、それぞれの状況に対して似た嗜好を持っていることがわかる。また少数ではあるが、作業時に昼光色、リラックス時に電球色と色温度を使い分けている被験者もいた。

さらに生活リズムで被験者を群分けする必要がある。MEQの結果から朝型の被験者は1名しか確認できなかつたため、中間型と夜型（適度な夜型、明らかな夜型）に被験者を分けることとした。夜型の被験者はm2,m4,m6,m7,m9,f5の6名であったため、中間型は点数の高い順にm10,f3,f2,f7,m5の5名を決定したが、次点はm3とf1の同点2名だった。色温度の嗜好の結果において、m3は他の被験者と異なり電球色の空間で暮らしていると回答したため、昼光色で暮らしているf1を採用した。以上から、中間型、夜型6名ずつ計12名の群分けした被験者を表5-4にまとめて示す。

表5-4 夜型と中間型の被験者とMEQの得点

夜型	点数	中間型	点数
m4	30	f1	45
m6	30	m5	46
m2	33	f7	46
m9	35	f2	48
f5	35	f3	49
m7	39	m10	51

また被験者にはあらかじめ朝の実験開始1時間前には起床して太陽の光を見ることを指示してあるため、生活リズムに関係なく、サーカディアンリズムのリセットを朝の実験開始前に行っている。またサーカディアンリズムは外界の昼夜変化に概ね同調していると言われることから、夜の実験まで仮眠を取らずに過ごし、夜の実験開始前に夕暮れを見ることも指示した。以上から、すべての被験者のサーカディアンリズムは、実験日に関してはほとんど同じ周期であったと言える。

5-3-2 評価対象

実験3と同様の対象とした。

5-3-3 実験環境

実験3と同様の環境を使用した。

5-3-4 主観評価

実験3と同様の主観評価項目を使用した。

5-3-5 実験手順

実験3と同様の手順を、被験者ごとに同日の朝10時、夜18時の2回行った。

計測時間帯の設定については、広重が体温は起床時数時間前に最低温となり以後次第に上昇して夕方に最高温を示す概日リズムがあることがあきらかになっている[97]と報告していることをふまえ、気象庁の時に対する用語から[98]、1回目の計測を被験者の起床時刻が朝の時間帯となるように10時に設定し、夕方と夜のはじめ頃と定義されている18時を2回目の計測時刻帯に設定した。なお、被験者が屋内空間の印象に対して刺激が提示される順番から影響を受けないように、それぞれ提示順序が異なるよう配慮している。

5-3-6 脳血流計測及び計測結果の処理

実験3と同様の計測手順、処理をした。

5-4 評価結果および分析

5-4-1 主観評価の結果

中間型と夜型の被験者の主観評価の結果を表5-5に示す。

表5-5 中間型と夜型の主観評価の結果

		朝好き	朝嫌い	夜好き	夜嫌い
夜型	m2	電球色下	昼光色中	電球色上	昼光色下
	m4	電球色上	昼光色下	電球色上	昼光色中
	m6	電球色中	昼光色上	電球色下	昼光色上
	m7	電球色下	昼光色中	電球色上	昼光色下
	m9	電球色中	昼光色下	電球色中	昼光色下
	f5	電球色上	昼光色中	昼光色上	昼光色中
中間型	m5	電球色下	昼光色中	電球色下	昼光色上
	m10	電球色下	昼光色中	電球色上	昼光色下
	f1	電球色下	昼光色中	電球色下	昼光色中
	f2	電球色下	昼光色中	電球色下	昼光色中
	f3	電球色下	昼光色下	電球色下	昼光色中
	f7	電球色下	昼光色下	昼光色中	昼光色下

両生活リズムともに、色温度の好みは電球色が好まれ昼光色が嫌われる傾向にあることから、朝夜の時間差と生活リズムの差は主観的な色温度の好みにより影響を与えないことがわかる。また色温度の嗜好に関する調査で、電球色はリラックス、昼光色は作業と回答していたことから、朝も夜もリラックス空間と感じたほうが好感度が高いことがわかる。次に照射位置は、中間型が朝に好んだ照射位置がすべて下位置であった。中間型は朝の計測時間でのリラックス空間に関する嗜好がより共通している可能性が考えられる。

5-4-2 脳血流計測の結果

実験3の評価結果では各刺激提示時間内のRAWデータのグラフにおいて30秒でトレンドの変化が見られる項目が多く認められたため、実験4においても同様の変化が見られるか確認をおこなった。その結果30秒前後で特に顕著なトレンドの変化が確認できなかったため、実験4に関しては0-60秒の1パターンで解析を行った。各chの平均値と標準偏差を刺激ごとに、中間型は表5-6、夜型は表5-7に示す。

表5-6 中間型の朝と夜の計測時間帯における各chの平均値と標準偏差

中間型		電球色1		電球色2		電球色3		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色3		昼光色4		昼光色5	
		18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時
ch.1	平均値	-0.096	-0.164	-0.229	-0.210	0.057	-0.006	-0.097	-0.252	0.088	-0.046	-0.233	-0.192	-0.090	-0.128	-0.292	-0.181	-0.299	-0.391	0.165	-0.014
	標準偏差	0.388	0.217	0.291	0.243	0.395	0.344	0.220	0.306	0.258	0.199	0.145	0.311	0.523	0.309	0.170	0.366	0.321	0.223	0.283	0.424
ch.2	平均値	0.068	0.163	0.014	-0.029	0.073	0.205	-0.035	-0.258	0.056	-0.074	-0.091	-0.174	0.214	-0.023	-0.200	-0.086	-0.038	-0.165	0.175	0.087
	標準偏差	0.261	0.354	0.369	0.346	0.396	0.164	0.149	0.164	0.536	0.262	0.279	0.291	0.314	0.385	0.316	0.269	0.405	0.320	0.256	0.395
ch.3	平均値	0.041	-0.086	0.004	0.037	0.000	0.023	0.065	-0.182	0.000	-0.126	-0.066	-0.183	0.134	0.229	-0.095	0.037	-0.092	-0.313	0.100	-0.175
	標準偏差	0.512	0.244	0.240	0.380	0.420	0.398	0.270	0.338	0.171	0.249	0.200	0.353	0.415	0.299	0.351	0.341	0.428	0.330	0.156	0.329
ch.4	平均値	0.150	0.108	-0.107	-0.102	0.082	0.177	0.035	-0.190	0.019	-0.078	-0.163	-0.255	0.006	-0.110	-0.269	0.017	-0.143	-0.255	0.225	-0.027
	標準偏差	0.412	0.381	0.351	0.327	0.417	0.295	0.200	0.279	0.454	0.308	0.234	0.281	0.408	0.294	0.237	0.139	0.309	0.259	0.184	0.280
ch.5	平均値	-0.027	0.229	0.043	-0.001	0.075	0.159	0.081	-0.264	0.024	-0.110	-0.050	-0.130	0.045	0.011	-0.104	-0.079	0.044	-0.182	0.107	-0.021
	標準偏差	0.356	0.197	0.381	0.349	0.354	0.208	0.221	0.243	0.488	0.212	0.350	0.283	0.371	0.331	0.407	0.339	0.441	0.218	0.289	0.270
ch.6	平均値	0.021	0.043	0.126	0.040	0.013	0.098	0.144	-0.095	-0.035	-0.123	-0.174	-0.264	-0.105	0.265	-0.067	-0.023	-0.194	-0.253	-0.052	0.055
	標準偏差	0.530	0.385	0.157	0.366	0.414	0.287	0.259	0.367	0.486	0.374	0.207	0.398	0.303	0.388	0.348	0.183	0.297	0.295	0.295	0.424
ch.7	平均値	0.048	0.015	-0.023	-0.179	0.204	0.177	0.063	-0.229	-0.008	-0.013	-0.230	-0.264	-0.008	-0.012	-0.208	0.038	-0.173	-0.182	0.206	0.056
	標準偏差	0.322	0.431	0.320	0.319	0.214	0.200	0.151	0.292	0.424	0.289	0.149	0.291	0.379	0.168	0.126	0.208	0.319	0.179	0.272	0.247
ch.8	平均値	-0.202	-0.003	-0.164	0.040	0.016	0.090	-0.067	-0.177	0.045	-0.032	-0.185	-0.125	-0.070	0.160	-0.086	0.140	-0.109	-0.278	-0.186	-0.230
	標準偏差	0.457	0.374	0.219	0.282	0.413	0.117	0.364	0.381	0.360	0.362	0.182	0.338	0.539	0.336	0.295	0.259	0.286	0.272	0.339	0.319
ch.9	平均値	0.016	0.055	-0.106	-0.181	0.155	0.178	0.094	-0.162	-0.100	0.012	-0.175	-0.224	0.017	-0.059	-0.280	0.114	-0.316	-0.171	0.197	0.079
	標準偏差	0.404	0.357	0.225	0.375	0.276	0.119	0.253	0.262	0.344	0.335	0.324	0.324	0.349	0.291	0.215	0.294	0.184	0.215	0.405	0.338
ch.10	平均値	0.038	0.011	-0.141	-0.229	0.258	0.115	0.081	-0.150	-0.067	0.085	-0.198	-0.224	0.044	-0.077	-0.176	0.026	-0.279	-0.349	0.092	-0.126
	標準偏差	0.241	0.310	0.333	0.302	0.202	0.226	0.111	0.248	0.486	0.374	0.347	0.259	0.383	0.325	0.203	0.183	0.348	0.149	0.288	0.252
ch.11	平均値	0.079	-0.056	-0.154	-0.093	0.182	0.170	0.049	0.045	-0.147	0.013	-0.239	-0.187	-0.094	0.142	-0.154	0.076	-0.187	-0.170	-0.089	-0.037
	標準偏差	0.318	0.395	0.240	0.262	0.286	0.073	0.331	0.388	0.417	0.295	0.223	0.256	0.410	0.377	0.385	0.276	0.352	0.369	0.326	0.481
ch.12	平均値	0.143	-0.076	-0.059	-0.164	0.229	0.078	0.043	-0.208	-0.044	0.160	-0.182	-0.089	0.002	-0.008	-0.157	0.086	-0.262	-0.191	-0.020	-0.022
	標準偏差	0.040	0.314	0.333	0.330	0.211	0.274	0.133	0.223	0.463	0.384	0.317	0.259	0.414	0.311	0.216	0.262	0.307	0.192	0.338	0.172
ch.13	平均値	-0.106	-0.103	-0.088	-0.264	0.130	0.076	-0.135	-0.314	-0.027	-0.300	-0.251	-0.297	-0.066	-0.206	-0.281	-0.054	-0.291	-0.341	-0.275	0.021
	標準偏差	0.360	0.422	0.356	0.214	0.285	0.171	0.226	0.285	0.413	0.099	0.241	0.289	0.237	0.234	0.177	0.277	0.256	0.185	0.297	0.315
ch.14	平均値	0.127	0.000	-0.126	-0.228	0.071	0.132	-0.017	-0.292	-0.326	-0.110	-0.129	-0.264	0.002	0.005	-0.137	0.053	-0.213	-0.375	-0.236	-0.193
	標準偏差	0.303	0.331	0.335	0.192	0.364	0.258	0.308	0.367	0.226	0.295	0.307	0.291	0.459	0.179	0.296	0.164	0.373	0.289	0.371	0.271
ch.15	平均値	0.019	-0.145	-0.099	-0.008	0.241	-0.008	-0.111	-0.323	-0.196	-0.260	-0.205	-0.147	0.121	-0.124	-0.201	-0.095	-0.178	-0.268	-0.176	-0.109
	標準偏差	0.497	0.445	0.359	0.334	0.301	0.157	0.173	0.148	0.270	0.163	0.365	0.363	0.379	0.203	0.391	0.287	0.350	0.185	0.375	0.217
ch.16	平均値	0.071	-0.147	-0.074	-0.106	0.196	0.047	-0.122	-0.366	-0.354	-0.331	-0.269	-0.364	-0.068	-0.178	-0.176	0.009	-0.153	-0.219	-0.212	0.063
	標準偏差	0.514	0.425	0.317	0.332	0.238	0.207	0.322	0.138	0.205	0.162	0.169	0.259	0.432	0.218	0.340	0.229	0.424	0.330	0.366	0.212
ch.17	平均値	0.128	-0.149	-0.103	0.010	0.001	-0.053	-0.102	-0.227	-0.358	0.007	0.150	-0.187	0.104	-0.030	0.017	0.095	-0.048	-0.407	-0.088	-0.033
	標準偏差	0.294	0.352	0.207	0.287	0.277	0.432	0.278	0.378	0.203	0.373	0.247	0.344	0.402	0.309	0.384	0.393	0.472	0.157	0.362	0.408
ch.18	平均値	0.089	-0.146	-0.056	-0.048	0.099	0.049	-0.027	-0.218	-0.044	-0.116	-0.131	-0.183	-0.042	-0.019	-0.065	0.077	-0.259	-0.176	0.224	0.014
	標準偏差	0.323	0.442	0.269	0.399	0.228	0.265	0.232	0.273	0.397	0.332	0.255	0.222	0.368	0.230	0.187	0.268	0.264	0.172	0.283	0.344
ch.19	平均値	0.117	-0.033	-0.184	-0.001	0.115	0.061	0.101	-0.194	-0.142	-0.104	-0.048	-0.247	0.036	0.116	-0.111	0.085	-0.015	-0.338	-0.030	0.098
	標準偏差	0.376	0.400	0.160	0.297	0.385	0.313	0.252	0.346	0.238	0.395	0.229	0.358	0.376	0.272	0.387	0.289	0.422	0.250	0.379	0.308
ch.20	平均値	-0.040	0.025	-0.105	-0.065	0.072	0.186	-0.049	-0.286	-0.103	0.009	-0.131	-0.033	-0.014	0.009	-0.181	0.138	-0.106	-0.373	0.277	-0.115
	標準偏差	0.245	0.407	0.313	0.332	0.260	0.242	0.145	0.176	0.371	0.372	0.310	0.227	0.332	0.307	0.231	0.303	0.272	0.283	0.182	0.313
ch.21	平均値	0.004	-0.214	-0.232	-0.053	0.065	0.055	-0.125	-0.251	-0.194	-0.183	-0.259	-0.265	-0.115	-0.077	-0.218	0.027	-0.364	-0.058	0.256	0.060
	標準偏差	0.308	0.389	0.277	0.355	0.297	0.256	0.227	0.302	0.392	0.331	0.237	0.263	0.315	0.308	0.160	0.244	0.262	0.265	0.352	0.414
ch.22	平均値	-0.196	-0.069	-0.228	0.020	0.008	-0.101	-0.098	-0.268	-0.204	-0.194	-0.060	-0.211	-0.147	0.094	0.060	0.018	0.092	-0.294	0.006	-0.205
	標準偏差	0.324	0.318	0.242	0.291	0.365	0.327	0.254	0.252	0.277	0.351	0.176	0.379	0.405	0.249	0.325	0.268	0.342	0.321	0.420	0.435
ch.23	平均値	-0.116	-0.101	-0.090	-0.026	0.102	0.123	-0.083	-0.180	-0.176	0.001	-0.158	-0.058	-0.198	0.021	-0.201	0.128	-0.107	-0.269	0.267	0.124
	標準偏差	0.183	0.361	0.346	0.363	0.266	0.265	0.197	0.278	0.367	0.360	0.292	0.220	0.141	0.300	0.319	0.274	0.215	0.243	0.288	0.227
ch.24	平均値	0.038	-0.179	-0.191	0.071	0.139	0.061	0.002	-0.026	-0.031	-0.029	-0.130	-0.236	-0.184	0.105	-0.092	0.191	-0.011	-0.209	0.214	0.178
	標準偏差	0.328	0.398	0.188	0.364	0.265	0.244	0.278	0.406	0.381	0.322	0.361	0.356	0.322	0.368	0.339	0.207	0.396	0.204	0.178	0.186

表5-7 夜型の朝と夜の計測時間帯における各chの平均値と標準偏差

夜型		電球色1		電球色2		電球色3		電球色4		電球色5		昼光色1		昼光色2		昼光色3		昼光色4		昼光色5	
		18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時	18時	10時
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ch.1	平均値	0.012	0.419	0.430	0.295	0.492	0.384	0.372	0.453	0.535	0.495	0.470	0.487	0.283	0.308	0.559	0.341	0.441	0.358	0.215	0.402
ch.1	標準偏差	0.407	0.443	0.483	0.453	0.541	0.515	0.530	0.429	0.602	0.540	0.576	0.556	0.563	0.599	0.403	0.614	0.543	0.484	0.627	0.572
ch.2	平均値	-0.126	0.472	0.347	0.352	0.333	0.481	0.356	0.515	0.280	0.513	0.412	0.461	0.249	0.336	0.352	0.398	0.334	0.463	0.318	0.314
ch.2	標準偏差	0.390	0.500	0.582	0.554	0.608	0.481	0.586	0.451	0.572	0.596	0.578	0.482	0.661	0.658	0.546	0.570	0.613	0.507	0.516	0.614
ch.3	平均値	0.032	0.344	0.437	0.398	0.345	0.338	0.357	0.350	0.401	0.473	0.431	0.342	0.337	0.291	0.617	0.373	0.444	0.379	0.213	0.456
ch.3	標準偏差	0.460	0.378	0.502	0.463	0.548	0.551	0.595	0.459	0.661	0.583	0.623	0.562	0.542	0.526	0.354	0.628	0.513	0.469	0.661	0.563
ch.4	平均値	-0.075	0.390	0.375	0.369	0.365	0.469	0.333	0.486	0.335	0.433	0.418	0.404	0.263	0.344	0.417	0.436	0.341	0.378	0.186	0.302
ch.4	標準偏差	0.355	0.481	0.585	0.506	0.573	0.565	0.589	0.452	0.568	0.537	0.606	0.477	0.650	0.624	0.450	0.562	0.608	0.516	0.554	0.566
ch.5	平均値	0.037	0.437	0.302	0.392	0.367	0.503	0.479	0.433	0.324	0.559	0.446	0.517	0.325	0.412	0.430	0.374	0.372	0.420	0.411	0.468
ch.5	標準偏差	0.187	0.539	0.520	0.570	0.503	0.530	0.573	0.446	0.614	0.578	0.521	0.491	0.544	0.599	0.547	0.564	0.458	0.491	0.408	0.557
ch.6	平均値	0.037	0.366	0.430	0.390	0.374	0.318	0.398	0.326	0.265	0.459	0.410	0.266	0.422	0.329	0.493	0.488	0.292	0.482	0.401	0.545
ch.6	標準偏差	0.344	0.391	0.511	0.500	0.586	0.610	0.530	0.415	0.606	0.498	0.580	0.485	0.543	0.439	0.528	0.546	0.541	0.425	0.611	0.390
ch.7	平均値	-0.040	0.307	0.339	0.260	0.340	0.427	0.346	0.381	0.271	0.470	0.326	0.393	0.329	0.453	0.378	0.298	0.285	0.376	0.355	0.357
ch.7	標準偏差	0.390	0.588	0.557	0.617	0.639	0.636	0.648	0.509	0.597	0.572	0.639	0.582	0.628	0.561	0.668	0.607	0.593	0.615	0.627	0.583
ch.8	平均値	0.087	0.311	0.466	0.424	0.406	0.283	0.432	0.382	0.427	0.511	0.479	0.372	0.356	0.371	0.520	0.482	0.361	0.403	0.335	0.431
ch.8	標準偏差	0.372	0.414	0.503	0.449	0.544	0.515	0.552	0.404	0.639	0.482	0.492	0.532	0.521	0.494	0.460	0.606	0.607	0.499	0.610	0.565
ch.9	平均値	-0.034	0.338	0.327	0.238	0.408	0.420	0.294	0.383	0.374	0.362	0.268	0.370	0.263	0.355	0.359	0.231	0.350	0.449	0.319	0.254
ch.9	標準偏差	0.402	0.569	0.584	0.557	0.552	0.659	0.663	0.521	0.614	0.598	0.625	0.545	0.629	0.625	0.599	0.543	0.574	0.547	0.550	0.642
ch.10	平均値	0.075	0.304	0.309	0.286	0.349	0.426	0.438	0.327	0.266	0.405	0.313	0.465	0.266	0.434	0.404	0.430	0.281	0.339	0.282	0.404
ch.10	標準偏差	0.486	0.626	0.578	0.568	0.602	0.584	0.588	0.546	0.619	0.607	0.587	0.638	0.662	0.554	0.547	0.572	0.568	0.562	0.660	0.528
ch.11	平均値	0.204	0.336	0.355	0.311	0.382	0.364	0.342	0.384	0.426	0.524	0.372	0.349	0.336	0.428	0.481	0.328	0.340	0.348	0.443	0.377
ch.11	標準偏差	0.280	0.535	0.543	0.540	0.616	0.574	0.521	0.425	0.643	0.422	0.551	0.549	0.551	0.476	0.472	0.589	0.611	0.448	0.500	0.584
ch.12	平均値	0.204	0.284	0.289	0.312	0.382	0.442	0.426	0.356	0.292	0.380	0.242	0.491	0.220	0.422	0.447	0.423	0.298	0.420	0.367	0.374
ch.12	標準偏差	0.413	0.592	0.509	0.568	0.473	0.545	0.567	0.564	0.567	0.549	0.661	0.591	0.640	0.537	0.482	0.518	0.538	0.548	0.618	0.606
ch.13	平均値	-0.013	0.355	0.337	0.358	0.446	0.538	0.425	0.454	0.433	0.593	0.370	0.331	0.343	0.485	0.423	0.371	0.314	0.469	0.270	0.541
ch.13	標準偏差	0.385	0.590	0.570	0.456	0.562	0.418	0.496	0.471	0.421	0.447	0.494	0.523	0.658	0.536	0.495	0.608	0.564	0.496	0.610	0.470
ch.14	平均値	-0.022	0.338	0.516	0.436	0.412	0.464	0.452	0.383	0.447	0.587	0.529	0.447	0.445	0.450	0.528	0.442	0.376	0.372	0.379	0.449
ch.14	標準偏差	0.399	0.488	0.450	0.390	0.612	0.489	0.474	0.371	0.455	0.458	0.566	0.479	0.512	0.548	0.389	0.623	0.541	0.392	0.594	0.535
ch.15	平均値	0.056	0.289	0.283	0.389	0.391	0.379	0.576	0.453	0.414	0.444	0.444	0.429	0.397	0.398	0.383	0.342	0.285	0.356	0.164	0.439
ch.15	標準偏差	0.355	0.566	0.609	0.504	0.513	0.563	0.431	0.487	0.582	0.535	0.589	0.597	0.560	0.713	0.494	0.540	0.601	0.487	0.636	0.562
ch.16	平均値	-0.063	0.311	0.458	0.414	0.394	0.373	0.354	0.423	0.308	0.418	0.413	0.329	0.454	0.380	0.462	0.376	0.346	0.437	0.315	0.493
ch.16	標準偏差	0.257	0.544	0.475	0.433	0.653	0.665	0.509	0.438	0.523	0.501	0.586	0.501	0.430	0.581	0.452	0.683	0.567	0.438	0.633	0.539
ch.17	平均値	0.027	0.267	0.504	0.541	0.398	0.372	0.510	0.322	0.315	0.484	0.584	0.455	0.450	0.329	0.502	0.453	0.495	0.381	0.306	0.443
ch.17	標準偏差	0.412	0.438	0.511	0.385	0.619	0.440	0.480	0.490	0.549	0.490	0.529	0.447	0.441	0.524	0.340	0.556	0.490	0.404	0.617	0.471
ch.18	平均値	-0.093	0.235	0.322	0.383	0.391	0.348	0.429	0.388	0.307	0.425	0.427	0.372	0.364	0.424	0.479	0.342	0.278	0.412	0.310	0.474
ch.18	標準偏差	0.324	0.646	0.601	0.586	0.580	0.671	0.530	0.584	0.553	0.547	0.605	0.677	0.554	0.607	0.638	0.625	0.627	0.550	0.640	0.477
ch.19	平均値	-0.153	0.243	0.494	0.476	0.305	0.297	0.403	0.430	0.346	0.398	0.544	0.343	0.541	0.373	0.489	0.408	0.466	0.386	0.326	0.508
ch.19	標準偏差	0.272	0.614	0.339	0.472	0.688	0.622	0.570	0.427	0.606	0.510	0.517	0.507	0.442	0.577	0.461	0.574	0.513	0.496	0.611	0.350
ch.20	平均値	0.040	0.264	0.339	0.376	0.353	0.345	0.485	0.431	0.412	0.369	0.460	0.523	0.333	0.420	0.438	0.244	0.340	0.220	0.287	0.346
ch.20	標準偏差	0.332	0.612	0.616	0.624	0.582	0.564	0.554	0.545	0.596	0.621	0.548	0.617	0.483	0.601	0.538	0.598	0.630	0.507	0.663	0.597
ch.21	平均値	-0.092	0.284	0.411	0.400	0.400	0.312	0.328	0.387	0.327	0.411	0.421	0.433	0.406	0.357	0.507	0.414	0.314	0.396	0.271	0.374
ch.21	標準偏差	0.385	0.537	0.481	0.560	0.647	0.647	0.607	0.572	0.558	0.559	0.603	0.567	0.468	0.549	0.571	0.621	0.570	0.573	0.634	0.489
ch.22	平均値	0.104	0.253	0.483	0.544	0.377	0.375	0.517	0.318	0.369	0.350	0.598	0.385	0.491	0.368	0.587	0.411	0.566	0.353	0.238	0.535
ch.22	標準偏差	0.268	0.575	0.313	0.401	0.595	0.525	0.487	0.477	0.566	0.590	0.518	0.391	0.445	0.526	0.437	0.512	0.460	0.486	0.609	0.390
ch.23	平均値	-0.061	0.254	0.356	0.294	0.274	0.333	0.337	0.392	0.404	0.358	0.329	0.487	0.393	0.349	0.391	0.226	0.346	0.295	0.335	0.409
ch.23	標準偏差	0.325	0.633	0.592	0.615	0.541	0.584	0.579	0.597	0.550	0.535	0.604	0.641	0.561	0.537	0.605	0.573	0.711	0.503	0.615	0.567
ch.24	平均値	0.010	0.295	0.407	0.304	0.426	0.358	0.291	0.368	0.371	0.378	0.438	0.394	0.405	0.378	0.405	0.289	0.533	0.424	0.341	0.468
ch.24	標準偏差	0.259	0.608	0.430	0.631	0.580	0.531	0.577	0.552	0.621	0.622	0.581	0.496	0.458	0.481	0.433	0.562	0.496	0.497	0.570	0.580

5-4-3 脳血流計測の分析方法

上記2被験者群の、朝夕における全8刺激分の脳血流変化データを取得した。ETG-4000により近赤外線反射が不十分とされたチャンネルを解析対象外とした。解析対象外チャンネルを表5-8に示す。

表5-8 解析対象外チャンネル

解析対象外ch

m9	夜	電球色5:ch.8,11
m10	朝	電球色1:ch.1~15,17,28,21,24 電球色2:ch.1~24 昼光色4:ch.1,8,11 昼光色5:ch.1~24
	夜	電球色1:ch.1,2 昼光色4:ch.1,3,4,6~12 昼光色5:ch.1~24
f7	朝	電球色1:ch.1,3 電球色4:ch.1~16,18,20,21,23,24 昼光色2:1~16,18,21,23,24 昼光色5:1~12,14
	夜	電球色:ch.11 電球色4:ch.2,4,5,7,9~16,18,20,21,24 昼光色2:2,4,5,7,9~16,18,20,21,23,24 昼光色5:4,7,9~12

中間型と夜型の被験者を対象に、比較要因を、計測時間帯2水準、生活リズム2水準、色温度2水準、照射位置4水準とした。比較対象と要因のまとめを表5-9に示す。

表5-9 比較対象と比較要因

比較対象	比較要因
生活リズムが異なる被験者の朝夜2回分の計測結果	照明の色温度=電球色, 昼光色
	照射位置=1,2,4,5
	計測時間=10時(朝), 18時(夜)
	生活リズム=中間型, 夜型

以上に対して、刺激提示時間における各chのZ-oxyHbの平均の差が統計的に有意であるか5パーセント水準で多変量の分散分析を行い、色温度、計測時間帯、生活リズムの差が脳血流変化に及ぼす影響について検討した。有意差のあったchで比較要因が2つ以上ある場合には、その後多重比較(Tukey)を行い、差が認められた刺激の詳細な確認を行った。さらに有意な交互作用があった要因間の組み合わせの変動を確認するために、単純主効果の検定(Bonferroni法)を行った。

5-4-4 脳血流計測の分析結果

生活リズムが中間型であった被験者と夜型であった被験者を比較対象に、色温度、照射位置、計測時間帯、生活リズムの差を比較要因として、多変量の分散分析を行った。5パーセント水準で有意な差が認められたchを表5-10にまとめた。

表5-10 生活リズムが異なる被験者の朝夜2回の計測に対する分析結果

生活リズムの差

提示時間	生活リズム		照明の色温度		照射位置	計測時間
0-60秒	中間型 ↑		電球色 ↑		有意差無	有意差無
	夜型 ↑	ch.5, ch.6, ch.7, ch.8, ch.9, ch.10, ch.11, ch.13, ch.14, ch.15, ch.16, ch.17, ch.18, ch.19, ch.20, ch.21, ch.22, ch.23, ch.24	昼光色 ↑	ch.2, ch.5, ch.7, ch.9, ch.13		
0-60秒	生活リズム*光源の色温度*計測時間					
	ch.1, ch.3, ch.10, ch.12, ch.13, ch.14, ch.16, ch.17, ch.20, ch.22, ch.23, ch.24					

■生活リズム F(1,160)

ch.5(F=4.92), 6(F=4.95), 7(F=10.83), 8(F=8.95), 9(F=7.83), 10(F=4.36), 11(F=13.83), 13(F=8.24), 14(F=13.86), 15(F=4.38), 16(F=32.74), 17(F=5.75), 18(F=9.80), 19(F=17.88), 20(F=10.37), 21(F=7.37), 22(F=9.52), 23(F=14.90), 24(F=6.63)において、有意差が認められ、夜型の平均値が高かった。これらから生活リズムが異なると活性化する脳部位に差があることがわかる。

■照明の色温度 F(1,160)

ch.2(F=7.38), 5(F=7.01), 7(F=4.20), 9(F=6.50), 13(F=9.14)において有意差が認められ、昼光色の平均値が高かった。これらから色温度が変わると活性化する脳部位に差があることがわかる。

■照射位置

有意差のあるchは認められなかったことから、照射位置が変わることで活性化する脳部位に差は生じない。

■計測時間 F(1,160)

有意差のあるchは認められなかったことから、計測時間が変わることによって活性化する脳部位に差は生じない。

■交互作用 F(1,160)

生活リズムと照明の色温度と計測時間の間で認められた。有意差の認められたchは、ch.1(F=5.33), 3(F=6.37), 10(F=6.20), 12(F=4.11), 13(F=8.70), 14(F=7.23), 16(F=4.87), 17(F=10.51), 20(F=6.70), 22(F=9.51), 23(F=5.53), 24(F=5.90)である。計測時間のみでは有意差のあるchが認められなかったが、特定の条件においては有意差が認められることが分かる。以上からどの組み合わせの変動が大きかったのか確認するために単純主効果の検定 (Bonferroni法) を行った。結果を表5-11に示す。

表5-11 交互作用が認められた要因間に対する単純主効果の検定結果

生活リズムの差

提示時間		照明の色温度*計測時間*生活リズム]			
		電球色		昼光色	
0-60秒	中間型 ↑				ch.1, ch.3, ch.4, ch.12, ch.14
		夜型 ↑	ch.3, ch.6, ch.7, ch.8, ch.9, ch.11, ch.14, ch.15, ch.16, ch.18, ch.19, ch.20, ch.21, ch.23	ch.7, ch.10, ch.11, ch.13, ch.14, ch.15, ch.16, ch.17, ch.19, ch.20, ch.21, ch.22, ch.23	ch.1, ch.3, ch.5, ch.7, ch.8, ch.9, ch.11, ch.13, ch.14, ch.16, ch.17, ch.18, ch.19, ch.20, ch.22, ch.23
0-60秒		生活リズム*計測時間*[照明の色温度]			
		中間型		夜型	
電球色 ↑				ch.8	ch.1, ch.3, ch.14, ch.16, ch.17, ch.19, ch.22
	昼光色 ↑	有意差無	ch.1, ch.2, ch.4, ch.7, ch.9, ch.10, ch.12, ch.13, ch.15, ch.16, ch.20, ch.21, ch.23	ch.13, ch.24	
0-60秒		生活リズム*照明の色温度*[計測時間]			
		中間型		夜型	
朝 ↑				ch.8	ch.1, ch.3, ch.11, ch.12, ch.13, ch.14, ch.16, ch.20, ch.22, ch.24
	夜 ↑	有意差無	ch.2, ch.3, ch.4, ch.9, ch.13, ch.14, ch.17, ch.19, ch.20, ch.23, ch.24	ch.22	

■単純主効果の検定

照明の色温度と計測時間帯における生活リズムの差

すべての項目で有意差のあるchが認められた。

- ・電球色

朝：ch.3, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23において有意差が認められ、夜型の平均値が高かった。

夜：ch.7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23において有意差が認められ，夜型の平均値が高かった。

・昼光色

朝：ch.1, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23において有意差が認められ，夜型の平均値が高かった。

夜：ch.1, 3, 4, 12, 14において，有意差が認められ，中間型の平均値が高かった。

これらの結果と脳部位の関係を図5-2に示す。

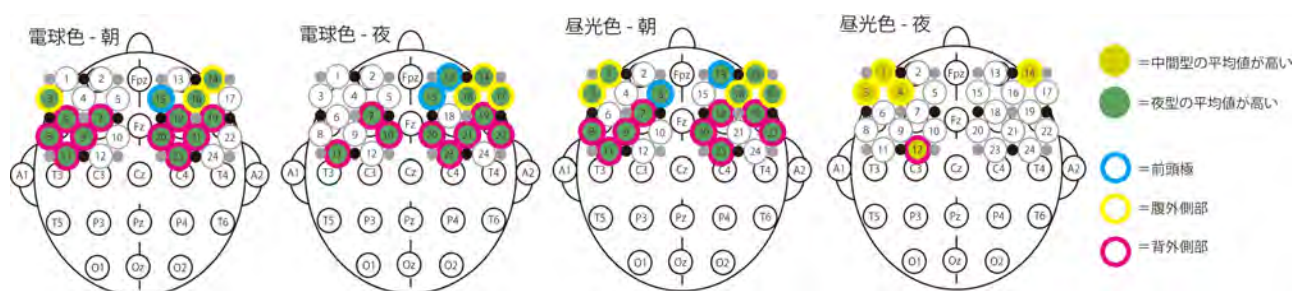


図5-2 照明の色温度と計測時間において生活リズムの差で有意差のあったchと脳部位の関係

以上より，昼光色の夜以外は前頭前野の腹外側部から前頭極までの広い範囲で，夜型に平均値の高い生活リズム差が認められた。

■単純主効果の検定

生活リズムと照明の色温度における計測時間帯の差

・中間型

電球色：有意差のあるchが認められなかった。

昼光色：ch.2, 3, 4, 9, 13, 14, 17, 19, 20, 23, 24において有意差が認められ，夜の平均値が高かった。

・夜型

電球色：ch.8において朝に平均値の高い有意差が認められ，ch.22において夜に平均値の高い有意差が認められた。

電球色：ch.1, 3, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 22, 24において有意差が認められ，朝の平均値が高かった。

これらの結果と脳部位の関係を図5-3に示す。

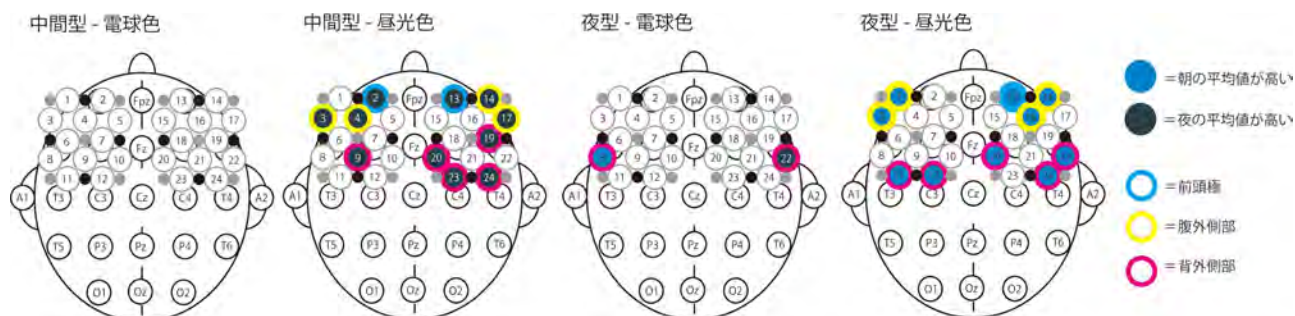


図5-3 生活リズムと照明の色温度において計測時間帯の差で有意差のあったchと脳部位の関係

以上より、中間型は電球色で計測時間帯差が認められないが、昼光色で前頭前野の腹外側部から前頭極に渡って夜に平均値の高い計測時間帯差が認められた。夜型は電球色で、朝は背外側部の狭い範囲で左半球に平均値の高い計測時間帯差が認められ、夜は右半球で認められた。さらに昼光色では腹外側部から前頭極において局所的に朝に平均値の高い計測時間帯差が認められた。

■単純主効果の検定

生活リズムと計測時間における照明の色温度の差

・中間型

朝：有意差のあるchが認められなかった。

夜：ch.1, 2, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 20, 21, 23において有意差が認められ、昼光色の平均値が高かった。

・夜型

朝：ch.8に赤に平均値の高い有意差が認められ、ch.13,24において昼光色に平均値の高い有意差が認められた。

夜：ch.1, 3, 14, 16, 17, 19, 22において有意差が認められ、電球色の平均値が高かった。

これらの結果と脳部位の関係を図5-4に示す。

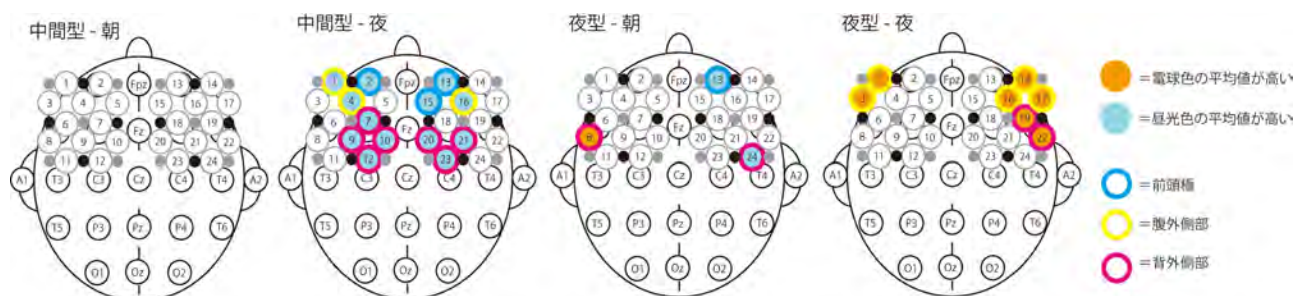


図5-4 生活リズムと計測時間において照明の色温度の差で有意差のあったchと脳部位の関係

以上より、中間型は朝に色温度差が認められないが、夜は前頭前野の背外側部から前頭局にわたり広い範囲で昼光色の平均値が高い色温度差が認められる。夜型の朝は左半球の背外側部において電球色の平均値が高い色温度差が認められ、左半球で背外側部と前頭極において昼光色の平均値が高い色温度差が認められる。夜では腹外側部と背外側部において電球色の平均値が高い色温度差が認められる。

5-5 考察とまとめ

分析結果から、色温度による屋内空間の印象の違いを評価する過程のz-oxyHb量は中間型と夜型では異なることが確認できた。また両リズムは計測時間帯が変わるとz-oxyHb量が異なるが、その変わり方はリズムによって違う。このことから計測時間帯、色温度と脳活動の関係は、中間型と夜型で差があると考えられる。

朝と夜の比較から、両リズムともに昼光色の方が朝と夜でz-oxyHb量が異なる部位が多いことから、昼光色の評価は計測時間帯の影響を受けやすいことが確認できた。しかし中間型は夜に活性化し、夜型は朝に活性化する。次に電球色と昼光色の比較では、両リズムともに夜の方が電球色と昼光色で異なる部位が多いことから、色温度の評価は夜の計測時間帯の影響を受けやすいことが確認できた。しかし中間型は昼光色の場合に活性化し、夜型は電球色で活性化することがわかる。

以上から、中間型は朝の計測時間帯は色温度による脳活動の違いは認められないが、夜になると昼光色の場合に前頭前野の腹外側部から前頭極までの広い範囲で脳活動が活性化する特徴があると言える。これは夜の時間帯の昼光色の空間を特に刺激的に感じ、興奮状態になったためと考える。他方夜型は、朝の時間帯に昼光色を見た場合に前頭極と背外側

部で局所的に脳活動が活性化し、夜の時間帯に電球色で腹外側部と背外側部46野で脳活動が活性化する特徴がある。この場合もそれぞれの空間を刺激的に感じたと考えるが、前頭前野の限られた部位の活性化であったため、中間型ほど興奮状態ではなかった可能性がある。

このように刺激的に感じた原因は評価者の状態と色温度のずれであると考えられる。実験日の中間型は通常生活とほとんど変わらない時間で生活をしてきたため、夜の計測時間帯は体が休息状態へ移行している可能性がある。他方昼光色は、勝浦が高い色温度では交感神経の活動が亢進される[29]と報告し、白川が光は強い覚醒刺激であると報告する[99]のように体を活発な状態へ促す効果がある。以上から、休息状態を強制的に活発な状態に促した結果、脳活動の活性化へ繋がったと考えられ、生活リズムと色温度のバランスが崩れると脳活動が活性化する可能性があると言える。

すると夜型に関しても、実験日は中間型とほとんど変わらない時間で生活をしてきたため、夜の時間は昼光色を見ることで脳活動が活性化すると考えられるが、電球色を見ることで活性化する結果になった。これは通常夜型は中間型よりも3時間ほど遅い周期で生活を送っていることになるため、18時はまだ休息状態に入るには早い時間であったと考えられる。電球色は、石田がくつろぎという行為に対しては低い色温度のランプを使用した方が総体的に高い満足感が得られ、天井照明のみよりも壁照明を併用した方がくつろぎの雰囲気になづく[100]と報告しているように、体を休息な状態に促す効果がある。したがって中間型と反対に、活発な状態を強制的に休息状態に促したと考える。

これらから、色温度の影響で自律神経の交感神経が優位になることで脳活動が活性化し、前頭前野が興奮状態になる神経のサーキットと、前頭前野において経験がひきだされ興奮状態になることで脳活動が活性化し、自律神経の交感神経が優位になる神経のサーキットが形成されていると考えることができる。さらにこの本能で活性化具合が決まるサーキットと、経験で活性化具合が異なるサーキットの関係は、サーカディアンリズムの周期が同じであっても生活リズムが違えば異なる反応を生じさせるため、空間の色温度の評価は生活リズムの影響を受けると言える。

近年、光が生活リズムに与える影響に関する研究は大きく発展し、産業応用のための規格化、標準化も加速している[93][101]。前述のとおり、高色温度は覚醒作用をもち、低色温度は沈静作用をもっている。これにより日中は高色温度、夜間は低色温度の照明環境で過ごすことで、人の健全な生活をサポートできる。このような照明手法をサーカディアン照明と呼び、野口は、「光のサーカディアンリズムへの影響を考慮すると、昼夜で照明光の色温度をダイナミックに変化させることが1つの基本要件となることが推定される」[102]

と報告している。また光治療だけでなく住宅照明への応用も進められているが、本実験結果から数時間の生活リズムのずれでも色温度に対する反応が異なることがわかった。すると家族内でも年代や職業によって生活リズムが異なり、快適と感じる色温度と時間のずれが生じる可能性がある。そのため住宅内のすべてにサーカディアン照明を取り入れることが快適な空間デザインであるとは言えないため、例えば洗面所など一日のなかで決まった時間に短時間使用する空間で、生活リズムごとにデザインした照明を取り入れるなど、配慮が必要であると考え。ただし本実験における生活リズムに差のある被験者群は、中間型は女性が多く夜型は男性が多かったため男女比率に偏りがあった。そのため男女差も評価に影響を与えたことが考えられるが、一般的に男性は夜型になりやすく女性は中間型になりやすい可能性も考えられる。そのため男女差と計測時間帯の関係を確認することも今度の課題として重要であると考え。

付録5-1 朝型—夜型質問紙表 (MEQ) [92]

MEQ-SA Page1

朝型—夜型質問表
自己評価版 (MEQ-SA)¹

氏名: _____ 日付: _____

それぞれの質問について、この数週間あなたがどのように感じているかを最もよく表す点数（数値）に丸をつけてください。

1. その日の予定がなく、好きなときに起きてもよいのなら、朝、何時頃に起きますか。

- [5] 午前 5:00—午前 6:30 (05:00-06:30)
 [4] 午前 6:30—午前 7:45 (06:30-07:45)
 [3] 午前 7:45—午前 9:45 (07:45-09:45)
 [2] 午前 9:45—午前 11:00 (09:45-11:00)
 [1] 午前 11:00—午後 12:00 (正午) (11:00-12:00)

2. その日の夜の予定がなく、好きなときに寝てもよいのなら、夜、何時頃に寝ますか。

- [5] 午後 8:00—午後 9:00 (20:00-21:00)
 [4] 午後 9:00—午後 10:15 (21:00-22:15)
 [3] 午後 10:15—午前 12:30 (22:15-00:30)
 [2] 午後 12:30—午前 1:45 (00:30-01:45)
 [1] 午前 1:45—午前 3:00 (01:45-03:00)

3. 朝、決まった時間に起きなくてはならないときは、目覚まし時計にどのくらい頼りますか。

- [4] まったく、頼らない
 [3] あまり、頼らない
 [2] いくらか、頼る
 [1] とても、頼る

4. ふだん、あなたは、朝、目が覚めてから容易に起きることができますか（予期せず起こされた時ではありません）。

- [1] とても、難しい
 [2] いくらか、難しい
 [3] わりに、容易である
 [4] とても、容易である

¹いくつかの質問や選択肢はアメリカ口語英語に合うように原典 (Horne and Östberg, 1976) から書き換えられています。また、個別の選択肢が連続図式尺度の代わりに用いられています。作成者: Terman M, Rifkin JB, Jacobs J, White TM (2001), New York State Psychiatric Institute, 1051 Riverside Drive, Unit 50, New York, NY, 10032. 2008年1月版。支援研究費: National Institute of Health Grant MH42931. www.cet.org で自動化されている英語版もご覧ください。
 Horne JA and Östberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. International Journal of Chronobiology, 1976: 4, 97-100.

5. ふだん、起床後 30 分間の目覚めぐあいは、どの程度ですか。
- [1] まったく、すっきりしていない
 - [2] いくらか、すっきりしている
 - [3] わりに、すっきりしている
 - [4] とても、すっきりしている
6. ふだん、起床後 30 分間の食欲は、どの程度ですか。
- [1] まったく、食欲がない
 - [2] あまり、食欲がない
 - [3] わりに、食欲がある
 - [4] たいへん、食欲がある
7. ふだん、起床後 30 分間のけだるさは、どの程度ですか。
- [1] とても、けだるい
 - [2] わりに、けだるい
 - [3] わりに、そう快である
 - [4] とても、そう快である
8. 翌日、まったく予定がないとすれば、寝る時刻をいつもに比べてどうしますか。
- [4] ほとんど変わらない
 - [3] 遅くなるのは1時間以内
 - [2] 遅くなるのは1-2時間まで
 - [1] 2時間以上遅くなる
9. 友人に誘われて、1週間に2回、朝7時-8時(07:00-08:00)に運動をすることになりました(仕事に行くことは考えなくて結構です)。どの程度実行できると思いますか。
- [4] 調子よく、実行できると思う
 - [3] わりに、実行できると思う
 - [2] 難しいと思う
 - [1] たいへん、難しいと思う
10. ふだん、夜、何時になると疲れを感じ、眠くなりますか。
- [5] 午後8:00-午後9:00 (20:00-21:00)
 - [4] 午後9:00-午後10:15 (21:00-22:15)
 - [3] 午後10:15-午前12:45 (22:15-00:45)
 - [2] 午前12:45-午前2:00 (00:45-02:00)
 - [1] 午前2:00-午前3:00 (02:00-03:00)

11. 精神的にたいへん疲れるテストを2時間にわたり受けるとします。最高の成績をあげることができるのは、次の4つの時間帯のうちのどれでしょうか。
- [6] 午前8時—午前10時 (08:00-10:00)
 - [4] 午前11時—午後1時 (11:00-13:00)
 - [2] 午後3時—午後5時 (15:00-17:00)
 - [0] 午後7時—午後9時 (19:00-21:00)
12. もし、夜11時(23:00)に寝るとすれば、その時、どの程度疲れていると思いますか(あてはまりますか)。
- [0] まったく、疲れていない
 - [2] 少し、疲れている
 - [3] わりに、疲れている
 - [5] たいへん、疲れている
13. ある理由で寝るのがいつもより2-3時間遅くなったとします。翌朝は何時に起きてもよいとすると、あなたは次のどれにあてはまりますか。
- [4] いつもの時刻に目覚め、それ以上眠らないだろう
 - [3] いつもの時刻に目覚めるが、その後うとうとするだろう
 - [2] いつもの時刻に目覚めるが、また眠るだろう
 - [1] いつもの時刻より遅くまで目が覚めないだろう
14. 夜勤のため、朝4時-6時(04:00-06:00)までの間、起きていなければならないとします(翌日は予定がないとします)。あなたは次のどれにもっともよくあてはまりますか。
- [1] 夜勤が終わるまで眠らないだろう
 - [2] 夜勤前に仮眠をとって、夜勤後にしっかり眠るだろう
 - [3] 夜勤前にしっかり眠り、夜勤後に仮眠をとるだろう
 - [4] 夜勤前だけ眠るだろう
15. きつい肉体作業を2時間しなければなりません。もっとも調子よく働くには、次のうちのどの時間帯を選びますか。
- [4] 午前8時—午前10時 (08:00-10:00)
 - [3] 午前11時—午後1時 (11:00-13:00)
 - [2] 午後3時—午後5時 (15:00-17:00)
 - [1] 午後7時—午後9時 (19:00-21:00)
16. 友人に誘われて、1週間に2回、夜10時-11時(22:00-23:00)に運動をすることになりました(仕事に行くことは考えなくて結構です)。どの程度実行できると思いますか。
- [4] 調子よく、実行できると思う
 - [3] わりに、実行できると思う
 - [2] 難しいと思う
 - [1] たいへん、難しいと思う

17. 一日に、5時間続けて仕事をするとします（休憩を含みます）。興味がある仕事内容で、出来映えに応じて報酬がもらえます。どの時間帯に仕事を開始したいですか？

- [5] 午前4時～午前8時のあいだ (04:00-08:00)
- [4] 午前8時～午前9時のあいだ (08:00-09:00)
- [3] 午前9時～午後2時のあいだ (09:00-14:00)
- [2] 午後2時～午後5時のあいだ (14:00-17:00)
- [1] 午後5時～午前4時のあいだ (17:00-04:00)

18. 体調が最高なのは、1日のどの時間帯ですか。

- [5] 午前5時～午前8時 (05:00-08:00)
- [4] 午前8時～午前10時 (08:00-10:00)
- [3] 午前10時～午後5時 (10:00-17:00)
- [2] 午後5時～午後10時 (17:00-22:00)
- [1] 午後10時～午後5時 (22:00-05:00)

19. 「朝型」か「夜型」かと尋ねられたら、あなたは次のどれにあてはまりますか。

- [6] 明らかに「朝型」
- [4] 「夜型」というよりむしろ「朝型」
- [2] 「朝型」というよりむしろ「夜型」
- [1] 明らかに「夜型」

_____ 19個すべての質問の合計ポイント

第6章 結論

6-1 総合考察

屋内空間の印象は必ずしも造形や色だけではなく、誰が、どこで、どのように、何時、使用するのかといった、使用者の要因が影響する。そのため、適切な空間デザインには使用者の特性や時間などを総合的に捉えて表現することが必要である。

そこで本論文では、“屋内空間の感性評価に色温度及び、屋内空間の構成要素・目的、評価者の年代、生活リズムが与える影響を明らかにすること”を目的に以下の実験を行った。

実験1は、屋内空間の照明の色温度と構成要素である壁紙の相互関係を確認する事を目的とした。その結果、装飾や色相に個性のある壁紙を使用した場合は、印象に対して照明の色温度の影響が少なく、個性の無い壁紙の場合は、照明の色温度の影響を確認出来ることが明らかになった。さらに空間内での行為が限定されていれば、好みが生評価に影響をあたえ、照明の色温度の影響を確認することができることも確認した。

また実験2では、実験1の結果に基づき、同じ空間において行為を限定した上で感性評価を行うと、照明の色温度と壁紙が屋内空間の印象に与える相互関係が異なるのか確認した。その結果、扱われる商品と対象が明確になることで使用状況が想起しやすくなり、行為に対するふさわしさが印象に影響を与え、照明の色温度の影響が強くなることを確認した。そして、壁紙と照明の色温度それぞれが生評価結果に影響を与え、空間ごとの特徴が明瞭になることが明らかになった。実験1と実験2の結果から、それぞれの評価に対する壁紙と照明の色温度の影響について以下の表6-1にまとめた。

表6-1 感性評価とふさわしさ評価に対する、前提条件と壁紙と照明の色温度の影響

	前提条件					
	なし		あり		あり・商品の対象が明確で 使用状況が想起できる	
	色温度	壁紙	色温度	壁紙	色温度	壁紙
感性評価	極小	大	/		中	中
ふさわしさ評価	/		小	大	/	

これらから、屋内空間デザインにおける色温度の決定には、行為と壁紙特性の影響を考慮することで、デザイナーの意図が反映されやすくなることがわかった。

実験3は、屋内空間の色温度と構成要素並びに被験者要因である年代の相互関係を確認することを目的に、主観評価である口頭による評価と、客観的評価である脳血流計測の両面から評価を行った。

その結果、20代と50代の女性の比較では主観評価に明確な差は確認できなかったが、z-oxyHb量において明確な差を確認した。すなわち20代女性は色温度の印象に対する反応が速く、50代女性は色温度の違いに明確な反応をすることが明らかになった。以上の結果を表6-2にまとめた。

表6-2 20代と50代女性が色温度を見た際の主観評価と脳血流の反応

	年代			
	50代女性		20代女性	
	色温度	照射位置	色温度	照射位置
脳血流	差に敏感	差無し	反応が早い	差無し
主観評価	電球色を好む	差無し	電球色を好む	差無し

これらから、20代女性はより直感的な判断を行い、50代女性は複雑な情報処理から判断を行っていることが明らかになった。そのため、使用者の年代が多岐に渡る場合の照明デザインは、年代による評価基準が異なることに配慮した上で決定しなければならないことがわかった。

実験4では、屋内空間の色温度と構成要素並びに生活リズムと計測時間帯の相互関係を確認した。その結果、中間型は夜に昼光色を見た場合に脳活動が活性化し、夜型は夜に電球色を見た場合に脳活動が活性化することが明らかになった。以上の結果を表6-3にまとめた。

表6-3 中間型と夜型が色温度を見た際の主観評価と脳血流の特徴

	生活リズム					
	中間型			夜型		
	色温度	照射位置	計測時間	色温度	照射位置	計測時間
脳血流	昼光色で活性化	差無し	夜に活性化	電球色で活性化	差無し	夜に活性化
主観評価	電球色が好み	差無し	差無し	電球色が好み	差無し	差無し

これらから、サーカディアンリズムの周期がほぼ同一であっても、生活リズムに起因する人間の状態と色温度の関係によって、脳活動が異なることが明らかになった。つまり生

活リズムは、色温度から影響される人の生理的な作用に加え、快適と感じる空間の決定にも影響を与えるため、誰が、どのような状態で過ごすのかを考慮してデザインすることが重要であることがわかった。

実験1～4から、本研究の考察をまとめる。

■空間の意味性によって色温度のふさわしさは異なり、商空間において扱う商品にリアリティを感じるほど、照明の色温度の影響は強くなる。

■年代が異なることで、色温度に対する好みや反応速度が異なる。

■生活リズムが異なると朝と夜の色温度に対する反応が異なり、特に人間の状態と色温度のバランスが崩れることで顕著に現れる。

■屋内空間の色温度の印象を評価する場合、主観評価の結果と脳血流などの生理的指標の結果は必ずしも一致せず、両結果をもとに評価を行うことで、従来の評価より適切な評価が得られる可能性がある。また脳血流量の反応は、反応時間も考慮して取得することで情報が多く得られることが確かめられた。

6-2 結論

使用者が良いデザインと感じるのは、デザイナーの表現意図に対して共感した時であると言われる。その為、屋内空間のデザインにおいて色温度を決定するには、使用用途を踏まえた上で構成要素である壁紙の個性を考慮し、デザイナーの表現意図をより伝わりやすくすることが効果的であると言える。また使用者の特性である年代、生活リズムによって印象は異なる。年代に関しては20代よりも50代の女性ほうが、色温度へのこだわりといった各人固有の価値観が印象形成に影響を与える可能性が考えられた。つまり光環境の経験が判断基準になりえると言える。生活リズムに関しては、色温度が人の交感神経に与える影響が印象形成の一因になり、その評価は生活リズムによって左右される可能性が考えられた。つまり色温度が人に与える影響は、各人の経験を通して評価される雰囲気的印象と、人の交感神経といった生理的な機能の大きく分けて2つから成り、そのバランスを考慮しながら空間をデザインすることが重要であることがわかる。

これらより、屋内空間のデザインを照明の色温度を用いて利用者の気分に合わせては快適な空間創出に有効であり、そのルールとして、空間を白を基調とした装飾性のない壁面にし、使用用途に合わせて照明を変えることが挙げられる。使用用途に合わせて照明

の設定は使用者のこだわりや経験をあらかじめ把握することでパターン化し、その変え方は使用者の生活リズムと時間帯によって調整できることが望ましいと言える。

近年照明に対する意識は、1つの光源で部屋全体を照らし明るい事が豊かであるという考えから、複数の光源で局所的に部屋を照らし、明るい場所と暗い場所を混在させることで、明かりを楽しむことが豊かであるという考えに大きく変わりつつある。特に大きく影響を与えたのは、2011年に発生した東日本大震災による原子力発電所の稼働停止により求められた節電から生まれた省エネに対する意識と、震災を経験して受けた多大なストレスにより、こころの豊かさが求められたことであろう。さらに同時期にLED電球が急速に家庭へ普及し、その技術力の進歩から簡便に光の量、質を可変できるようになったことも大きい。また日本国内の住居は白い壁紙の使用率が高いことがわかっていることから、色温度による雰囲気演出がより効果的に楽しめる環境にあると言える。

それゆえ屋内空間デザインにおいても、色温度を時間帯に合わせて変える手法が多く見られるようになってきた。例えば東京急行電鉄株式会社の東急東横線・大井町線の自由が丘駅は、2012年にスマートモデル自由が丘駅あかりプロジェクトと称した取り組みの中で、タイムスケジュール制御を行うことでLED照明の色温度を時間帯別に、朝はすっきりとした白、夕方以降はあたたかみのある暖色系に演出をすることで、快適とエコの両立を目指している[103][104]。またボーイング787ドリームライナーは、段階調光が可能なLED照明を採用し、休息時間は青みがかった夜のような色合いにし、機内サービスの時間が近づくと、オレンジがかった色合いを水平線に足しながら、徐々に太陽が上がってくるように演出することで、時差ぼけが軽減されて快適な旅になるような工夫をしている[105][106]。これらは、照明デザイナーの経験則や色温度が人間の自律神経や印象に与える影響に関する研究知見を参考にデザインされている。しかし本研究により、色温度の影響は人の経験や空間的な要素によってずれることがわかった。すなわち、生活時間帯といった環境要因から決められた指針では、必ずしも皆が同じ感じ方を共有できるわけではないことを示す。そのため快適な空間創出においては、使用目的、使用する人の年代や生活時間帯といった経験を考慮した上でデザインすることが重要であり、印象評価の際には、空間の条件設定に合わせた評価によって精度があがることが明らかになった。

本研究成果は今後求められる快適な照明空間デザインに対する知見に役立つものであると考える。また快適な屋内空間の設計を考えた際に色温度の効果を応用するには、各人の満足感に繋がる条件がより多くあることが望ましい。そのため今後もこの研究を発展させ、さらなる検討をしていきたい。

参考文献

- (1)岩田利枝：室内の光環境・視環境, Indoor Environment, Vol11 No2, pp.117-123, 2008.
- (2)高橋啓介：照明の色温度と照度とが室内環境に及ぼす効果, 医療福祉研究, 第2号, pp.30-36, 2006
- (3)須田眞史, 初見学：色彩が空間認知に与える影響 空間の認知構造に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第463号, pp.99-106, 1994.
- (4)國嶋道子, 山下紀子, 梁瀬度子：住宅居間における壁面色彩の視覚的效果に関する実験的研究, 日本建築学会論文報告集, 第323号, pp.87-93, 1983.
- (5)堀池宜代, 佐藤仁人：壁面と床の素材とその色彩が居間空間の印象に及ぼす影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.435-438, 2010年9月.
- (6)楨究, 澤知江：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, 第516号, pp.15-22, 1999.
- (7)楨究, 関口亜紀：室内雰囲気評価の時間的变化 壁面色彩と照明色が異なる室内の評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国), pp.385-386, 1999年9月.
- (8)広辞苑 第6版 電子辞書版, 岩波書店, 2011.
- (9)明鏡国語辞典 第2版 電子辞書版, 大修館書店, 2011.
- (10)李昇姫：平成10年度博士論文 イメージを用いた感性情報処理によるデザイン表現支援に関する研究, 筑波大学大学院芸術学研究科, 1998.
- (11)日本デザイン学会編：デザイン辞典, 朝倉書店, 2003.
- (12)原田昭：感性科学の構築に向けて, デザイン学研究特集号, Vol.10 No.2, pp.39-46, 2002.
- (13)山中敏正：感性認知脳科学への招待, 筑波大学出版会, 2013.
- (14)森典彦：デザインにおける感性工学, 日本ファジイ学会誌, Vol.11No.1, pp.52-63, 1999.
- (15)菊池卓郎, 黒木友裕：光環境における「物理」評価の高度化と「心理・生理」評価の導入, 照明学会誌, 第93巻第12号, pp.917-921, 2009.
- (16)松島公嗣, 片山就司, 高橋良香, 大村義弘, 岩永光一, 勝浦哲夫：照明器具の輝度が脳波に及ぼす影響, 照明学会誌, 第89巻第5号, pp.258-261, 平成17年,
- (17)三木光範, 鷺見祐加子, 廣安和之, 吉見真聡：知的照明システムで実現する照明の色温度とNIRSにより計測される脳活動の関係, FIT2010, 第9回情報科学技術フォーラム, pp.525-526, 2010.
- (18)田辺竜也, 廣安和之, 三木光範, 横内久猛, 吉見真聡：室温と照明の色温度が脳に与える影響の検討 THE SCIENCE AND ENGINEERING REVIEW OF DOSHISHA UNIVERSITY, VOL.51 NO.4, January 2011.
- (19)渥美義賢, 玉木宗久, 篁倫子, 海津亜希子：障害児教育と関連した脳科学的研究の方法論, 国立特殊教育総合研究所紀要, 第33巻, pp.27-37, 2006.
- (20)山本剛, 牧敦, 小泉英明：光を用いた脳機能計測法—近赤外線光トポグラフィ, 日本物理学会誌, 59 10, pp.675-681, 2004.
- (21)福田正人：精神疾患の診断・治療のための臨床検査としてのNIRS測定, MEDIX, VOL.39, pp.4-10 2004.
- (22)日立メディコ：光トポグラフィ—ユーザー会資料, 2010.
- (23)田代学, 鹿野理子, 福士審, 谷内一彦：ヒトの情動メカニズムにせまる脳イメージング研究の進歩, 日薬理誌125, pp.88-96, 2005.
- (24)石瀬加寿子, 百瀬桂子, 斉藤美穂：壁面色の違いによる気分の変化および生理的效果に関する研究, 日本色彩学会誌, 第32巻, SUPPLEMENT, pp. 98-99, 2008.

- (25) 深沢奏子, 高田谷久美子, 佐藤都也子: 健康な成人が色彩にもつイメージと生理的反応, 山梨大学看護学会誌, Vol.8No1, pp. 23-27, 2009.
- (26) 斉藤美穂, 國東千帆子, 今村誠太郎, 俣野剛史, 大原千佳子: 壁紙の色彩の印象評価と壁紙による肌色の印象に関する検討, 日本色彩学会誌, 第36巻SUPPLEMENT, pp. 56-57, 2012.
- (27) 石瀬加寿子, 斉藤美穂: 壁面色の違いによる気分の変化および作業効率への影響の検討, 日本色彩学会誌, 第31巻SUPPLEMENT, pp. 24-25, 2007.
- (28) 佐藤仁人, 西田悠美, 仁尾麻里恵, 明松亮平: 居間インテリアの白色化に関する調査 床・壁・天井および家具・装飾類の色彩傾向ならびに室内の眩しさの実態, 日本建築学会環境系論文集, 第78号, 第684号, pp. 127-134, 2013年2月.
- (29) 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.
- (30) 小林茂雄: 鮮やかな光色で照明された食品に対する食欲, 日本建築学会環境系論文集, 第637巻, pp.271-276, 2009.
- (31) 宮崎縫衣子: 室内の明るさ分布が行為の選択に与える影響 その1 明るさ分布と推察される行為の関係 (写真評定実験), 学術講演梗概集 D-1 環境工学1 室内音響・音環境, 騒音・固体音, 環境振動, 光・色, 給排水・水環境, 都市設備・環境管理, 環境心理生理, 環境設計, 電磁環境, pp.333-334, 1999.
- (32) 中村肇, 唐沢宜典: 照度・色温度と雰囲気の好ましさの関係, 照明学会誌81, pp. 687-694, 1997
- (33) 後藤靖宏: 照明とインテリアの相互作用による室内空間の雰囲気の変化, 北星学園大学文学部北星論集, 第45巻第2号, pp.41-51, 2008-03.
- (34) 石田泰一郎: 照明と色の知覚, 照明学会誌, 第88巻3号, pp.25-28, 2004.
- (35) 照明学会編: 照明ハンドブック, オーム社, 2006.
- (36) JIS Z9125:2007 屋内作業上の照明基準
- (37) 能登原英代, 山口有美, 山口晴久: デザインのふさわしさの認知特性に関する基礎的研究 (その2) デザイン情報の視覚認知概念の構造化, 岡山大学教育実践総合センター紀要, 第4巻, pp.101-113, 2004.
- (38) 横井聖宏, 中島瑞季, 山中敏正: 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
- (39) 横井聖宏: 平成24年度博士論文 商品展示空間の構成要素が購買意欲に与える影響, 筑波大学大学院人間総合科学研究科感性認知脳科学専攻, 2012.
- (40) 照明学会編: 住宅照明設計技術指針 第2版, 照明学会, 2007
- (41) 大村平著: 改訂版実験計画と分散分析のはなし 第7刷, 日科技連, 2016
- (42) JIS Z9110:2010 JIS照度基準 学校
- (43) 中島瑞季, 横井聖宏, 山中敏正: 空間の構成要素及び、評価方法と評価結果の依存性-壁紙と照明を構成要素として-, 第13回日本感性工学会大会予稿集, CD-ROM, 2011
- (44) JIS Z9110:2010 JIS照度基準 商業施設 (物品販売店)
- (45) 島倉瞳, 坂田勝亮: 色順応刺激消失後における色の見えの時間推移, VISION, Vol.21No2, pp.101-114, 2009.
- (46) 石村貞夫, デズモンド・アレン: すぐわかる統計用語, 東京図書, 2002.
- (47) 日本色彩学会編: 色彩科学事典-普及版-, 朝倉書店, 2008
- (48) 小林重順著: 日本カラーデザイン研究所編, カラーイメージスケール改訂版Version2, 講談社, 2013.
- (49) 三井秀樹: 新構成学, 六耀社, 2006.
- (50) 金子隆芳: 色彩の心理学, 岩波書店, 2005.
- (51) 石田恭嗣: デザインを学ぶ2-色彩と配色セオリー, MDNコーポレーション, 2013.
- (52) 稲垣卓造, 飯島祥二: 光沢と室内の諸要因が雰囲気評価と行為の選択に与える影響, 日本色彩学会誌 第33巻, 第4号, pp.308-318, 2009.

- (53) 澁谷和代, 糸長浩司, 栗原伸治: 和的室内空間の構成と感性-民家博物館におけるイメージ調査を通して-, 2004年度日本建築学会関東支部研究報告集, pp.141-144, 2004
- (54) 三井秀樹: 構成学-バウハウスからフラクタルまで-, 中公新書, 1996
- (55) 大井尚行, 富松奈々: 生活行為と室内照度・色温度の好ましさ, 照明学会全国大会講演論文集, 38, pp.113-114, 2005.
- (56) 中村肇: Kruithof (クルイトフ) のカーブは正しいか?, 照明学会誌, 85(9), pp.793-795, 2001.
- (57) 山口有美, 山口晴久: デザイン情報視覚認知におけるふさわしさの概念形成構造化モデルの提案, 日本家政学会誌, Vol.56No.12, pp.867-877, 2005.
- (58) 能登原英代, 山口晴久: デザインのふさわしさの認知的特性に関する基礎的研究, 岡山大学教育実践総合センター紀要, 第3巻, pp.87-96, 2003.
- (59) 大井尚行, 笠尾円, 高橋浩伸: 生活行為を想定した室内照度・色温度の好ましさに関する模型実験, 日本建築学会環境系論文集, 第614号, pp.87-92, 2007.
- (60) 土井正: 光環境と環境適応, 日本生理人類学会誌, Vol.8No.4, pp.19-24, 2003.
- (61) Panasonic: 住宅用照明器具ページ <http://sumai.panasonic.jp/lighting/symphony/>
- (62) 長町三生, 瀬沼勲, 岩重律子: 情緒工学の研究, 人間工学, Vol.10No.4, pp.121-130, 1974.
- (63) 國島道子, 山下紀子, 梁瀬度子: 住宅居間における壁面色彩の視覚的効果に関する実験的研究, 日本建築学会計画系論文報告集, 第323号, pp.87-93, 1983.
- (64) 大山正著: 色彩心理学入門-ニュートンとゲーテの流れを追って-, 中公新書, 2004.
- (65) 21世紀研究会編: 色彩の世界地図, 文春新書, 2003.
- (66) 直井隆行, 若月貴訓, 竹内安沙美, 宿谷昌則: 後得的明るさ感に関する実験的研究, 日本建築学会環境系論文集, 第569号, pp.55-60, 2003.
- (67) 竹内安沙美, 西坂祐子, 田辺俊彦, 齊藤雅也, 宿谷昌則: 昼光・電灯光の違いが明るさ感と体内時計に与える影響(その2. 住まいの違いとあかるさ感), 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.557-558, 2001.
- (68) 垣鏑直, 室恵子, 堀越哲美: 心理・生理反応から評価した好みの色温度と室温の組み合わせに関する実験的その3, 照度が1,500ルクスの場合の中年女性の好みの色温度の季節差, 日本建築学会環境系論文集, 第568号, pp.77-81, 2003.
- (69) 橋本恒一: わが国の光源開発の歴史と21世紀の期待, 照明学会誌, vol.86No10, pp.745, 2002.
- (70) 吉澤望: 照明デザイン60年史…照明デザイン分科会幹事へのインタビューをもとに…, 照明学会誌, Vol.97No10, pp."665-666"-669, 2013.
- (71) 乾正雄: 夜は暗くてはいけないか-暗さの文化論, 朝日選書, 1998, 5.
- (72) 小宮章利: 環境におけるLEDの役割, 科学と教育, 59巻6号, pp.316-319, 2011
- (73) 石船淳一, 堀越哲美, 宇野勇治, 横家あさみ: 照度・色温度, 気温, 周辺色彩が人間心理に及ぼす複合影響 その2季節差と性差, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.423-424, 2002.
- (74) 社団法人 日本電球工業会 LEDランプ業務委員会: LEDガイドブック, <http://www.jlma.or.jp/led/guide/index.htm>.
- (75) 社団法人 日本電球工業界 蛍光ランプ業務委員会: 蛍光ランプガイドブック, <http://www.jlma.or.jp/led/guide/index.htm>.
- (76) 関原ひかり, 白石光昭: 明・暗順応状態における照明器具の明るさ・色温度・位置が印象評価に及ぼす影響 主照明と補助照明併用のリビング空間の検討No.3, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp.241-242, 2006
- (77) 内田広由紀 共通言語の開発-意識下の感情表現を客観化するしくみ 日本デザイン学会 デザイン学研究 pp.302-303 2009

- (78)Ryu takizawa Yukika Nishimura Hidenori Yamasue and Kiyoto Kasai : “Anxiety and Performance: The Disparate Roles of Prefrontal Subregions Under Maintained Psychological Stress”, *Cerebral Cortex*, doi:10.1093/cercor/bht036, 2013.
- (79)後藤和宏監修：よくわかる最新「脳」の基本としくみ, 秀和システム, 2010.
- (80)坂井建雄・久光正監修：ぜんぶわかる脳の辞典, 成美堂出版, 2015.
- (81)川合伸幸：道徳的認知に関する最近の心理学的・神経科学的研究の紹介, 日本認知科学会, vol.14No.3, pp.455-461, 2007.
- (82)KALINA CHRISTOFF and JHON D. E. GABRIEL : “The frontopolar cortex and human cognition: Evidence for a rostrocaudal hierarchical organization within the human prefrontal cortex “, *Psychobiology*, 28(2), pp.168-186, 2000.
- (83)Masao Okamoto Haruka Dan Kuniko Sakamoto Kazuhiro Takeo Koji Shimizu Satoru Kohno Ichiro Oda Seiichiro Isobe Tateo Suzuki Kaoru Kohyama and Ippeita Dan : “Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping “, *NeuroImage* 21, pp.99-111, 2004.
- (84)Dietrich,A. : “The cognitive neuroscience of creativity”, *Psychonomic bulletin & review*11,6, pp.1011-1026, 2004.
- (85)Hoshi,T., Kobayashi,N., Tamura,M., : “Interpretation of near-infrared spectroscopy signals: a study with a newly developed perfused rat brain model.”, *J. Appl. Physiol*, 90, pp.1657-1662, 2001
- (86)Sato, T., Ito, M., Suto, T., Kameyama, M., Suda, M., Yamagishi, Y., Oshima, A., Uehara, T., Fukuda, M., Mikuni, M., : “Time courses of brain activation and their implications for function: a multichannel near-infrared spectroscopy study during finger tapping.”, *Neurosci Res*, 58, pp. 297-304, 2007.
- (87)Stangman, G., Culver, J. P., Thompson, J.H., Boas, D.A : “A quantitative comparison of simultaneous BOLD fMRI and NIRS recordings during functional brain activation.”, *Neuroimage*, 17, pp.719-731, 2002
- (88)Kameyama, M., Fukuda, M., Yamagishi, Y., Sato, T., Uehara, T., Ito, M., Suto, T., Mikuni, M., : “Frontal lobe function in bipolar disorder: a multichannel near-infrared spectroscopy study.” *Neuroimage*, 29, pp.172-184, 2006.
- (89)村上幸, 井上容子：照明の色温度の瞬時変化が明視性評価に及ぼす影響-若齢者, 高齢者の比較検討-, 日本建築学会近畿支部研究報告集, pp.81-84, 2000.
- (90)原尚平, 柳瀬亮太：障子の組子割りが室空間の印象評価に及ぼす影響 (その2) 大学生と中高齢者の比較考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸), pp.861-862, 2010.
- (91)瀬戸口裕作, 川井敬二, 矢野隆：街路空間における印象評価の世代間比較 その1 街路要素の指摘度数, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東), pp.757-758, 2001.
- (92)樋口重和：光の非視覚的作用-光環境への適応-, 日本生理人類学会誌, VOL.16No1, pp.21-26, 2011.
- (93)戸田直宏：サーカディアンリズムへの光の影響, 照明学会誌, 第91巻10号, pp.655-658, 2007
- (94)高橋敏治：昼間部と夜間部の大学生における睡眠・覚醒状態の比較検討, 法政大学紀要, 49, pp.65-74, 2004
- (95)関川香菜子：朝型-夜型による精神作業課題のサーカディアンリズム変化 高照度照射の有無による検討, 法政大学紀要, pp.203-216
- (96)三島和夫, 肥田昌子：朝型-夜型質問紙, 国立精神・神経センター 精神保健研究所 精神保健
- (97)広重佳治：人のサーカディアンリズムと心理学, 心理科学, 第20巻第2号, pp.25-31, 1998.
- (98)気象庁HP : http://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/yougo_hp/toki.html

- (99)白川修一郎：人間の睡眠・覚醒リズムと光（心地よい眠りと目覚め），照明学会誌，第84巻6号，pp.354-361，2006.
- (100)石田享子，井上容子：くつろぎ空間に求める雰囲気と明るさに関する研究 第2報 壁面の色とランプの色温度について，平成14年度日本建築学会近畿支部研究報告集，pp.25-28，2002.
- (101)森田健：光・照明研究の動向，日本生理人類学会誌，第16巻1号，pp.17-18，2011.
- (102)野口公喜：わが国が取り組むべき課題，照明学会誌，第96巻第10号，2012.
- (103)PanasonicHP パナソニックのソリューション 東京急行電鉄株式会社 自由が丘駅：<http://www2.panasonic.biz/es/solution/works/jiyugaoka.html>
- (104)東急電鉄HP ニュースリリース(2011) 10月13日：<http://www.tokyu.co.jp/file/111013-2.pdf>
- (105)ボーイング 787 BY DESIGN：<http://www.boeing.com/commercial/787/by-design/#/unrivaled-passenger-experience>
- (106)JAPAN AIRLINES JALx787：<http://www.jal.co.jp/787/index.html#feature>

注釈

(1) 実験計画法とは：要因，水準が多数あるサンプルに対して，すべての組み合わせではなく，効率の良い最小限の組み合わせの実験計画を立てることが可能であり，期間を節約しながら結果に対して正当な判断を下す手段として企業や品質工学の分野で地位を確立している手法である[41].

謝辞

本論文を執筆するにあたり、研究も論文の書き方も未熟であった私に、いつも根気強く丁寧にご指導くださった、指導教員の山中敏正教授に心より感謝申し上げます。

また本論文の審査において、修士課程よりご指導いただきました主査の五十嵐浩也教授、ならびに副査の田中佐代子准教授、首藤文洋講師より、多くの貴重なご指導ご鞭撻をいただきました、心よりお礼申し上げます。

大学院在学中には、研究に関する知見を広げるきっかけをくれた永盛祐介氏、共に研究を進め研鑽を重ねた横井聖宏氏をはじめ、山中研究室の皆様に研究や実験に関する多大なご協力をいただきました、感謝の意を表します。

さらに論文執筆のために最大の配慮をいただきました、産業技術大学院大学の福田哲夫名誉教授、國澤好衛教授、小山登教授、橋本洋志教授、諸先生方に深くお礼申し上げます。

最後に、いつも応援し励ましてくれた母と兄、どんなときも理解を示してくれた父に深く感謝致します。長い道のりでしたが博士論文を書き上げることができました。やっと少しの恩返しことができました。

2016年12月

中島瑞季