

令和 2 年 9 月 16 日現在

機関番号：34503

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06686

研究課題名(和文)空間の色彩がヒトの味覚、嗅覚、広・狭感、時間的体感、記憶に及ぼす影響に関する研究

研究課題名(英文)A Study on The Impact of The Space Color on Taste, Smell, Sense of Space and Time, and Memory

研究代表者

山下 真知子(YAMASHITA, MACHIKO)

大手前大学・現代社会学部・教授

研究者番号：40461975

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、五感(味覚・嗅覚)や時間的体感、空間の広・狭感、記憶など認知的な問題に迫り、まだ十分に解明されていない色彩心理効果の定説の裏付けと検討を含めて、抜本的な新知見を得た。6色相に絞った色彩空間での実験により、味覚、嗅覚、広・狭感、時間的体感、記憶の印象評価の十分なデータ数を集積分析した結果、心理効果の定説の検証と抜本的な新しい知見が得られた。さらに研究一環で福祉・教育施設の色彩設計に関する事例調査を実施し、ドイツ、オーストリアなどの福祉・教育施設の事例調査から学ぶべき点を得た。今後はこれらの内容の全ての研究成果を一般の方々に分かりやすい著書で発表するための学術書助成申請を行う計画である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は1.人間の感情と色彩の関わりを明らかにしたことを経て五感(味・嗅)や時間的体感、記憶など認知的な問題に迫り、データを基に科学的実証を試みた点、2.日本ではまだ十分に解明されていない色彩心理効果の定説について抜本的にその裏付けを含め新しい知見を見出せた点、3.これまでほぼ実施実績がない立体可視化装置での色彩環境による心理調査の実験手法で工学、心理学、デザイン複合領域を横断し実践した点である。さらにもすれば美的感性面としてとらえられてきた色彩の問題は今後の施設、病院、学校施設などの環境改善の必要なファクターとして着目され、社会的弱者に向けた施設環境の改善を促す機会になる。

研究成果の概要(英文)：This study is an effort to conduct psychological surveys in the color environment of one of Japan's largest three-dimensional visualization device (-CAVE), and takes a new experimental method different from the psychological evaluation survey of the past. After demonstrating the effects on human emotions evoked by capturing color from vision as a pre-existing study, we approach cognitive problems such as five senses, temporal experience, space wide and narrowness, and memory. The purpose was to find new knowledge drastically, including the proof of the established theory of color psychology effects that have not yet been fully elucidated and examined. Development of color space model as an experimental stereoscopic vision device, experimenting with color space focused on six hues, integrated analysis of the number of data sufficient to evaluate the impression of taste, sense of smell, wide narrowness, time experience, memory impression, etc.

研究分野：色彩心理学 色彩デザイン

キーワード：色彩心理効果 色彩環境 ヒトの味覚・嗅覚と色彩環境 色彩空間の広・狭感 色彩環境での時間的体感 色彩環境での記憶 立体可視化装置

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究は、色彩が人間の心と身体の両側面に及ぼす影響や役割を通して、施設の色環境の在り方を探るものである。建築の色彩に関しては、これまで心理・生理学や建築工学の領域(大山:1967, 乾:1976, 小林:1977)から、環境の一要素として捉えられてきた。それらの知見は人間の色覚や色彩から受けるイメージ等、心理・生理学、物理工学の領域で蓄積され、環境心理学という新分野を切り拓き、我国の近代建築の発展に重要な枠組みを示した。また色彩が及ぼす生理・心理・認知的な影響に関する研究については、近年増加傾向にあるものの色相を軸としたものや2次元の色票における知見が主流で、空間環境色での明度・彩度変化による詳細な知見はほとんどないに等しい。

兒玉・森田^{註(1)}らが「赤の色環境において、健常者は高次脳疾患患者に比較し認知機能を高める環境であることを示唆する」とした通り、医療や福祉施設的生活環境面の改善に向けた研究をさらに推進、発展させる必要がある。研究代表者(山下真知子)はこれまでの研究^{註(2)}より、色の心理効果としての定説と色彩空間で起こるそれには齟齬があることを明らかにした。これらの経緯として環境から得られる心理的な事象を調査する場合、様々な要素が絡む実際の現場では同じ被験者であってもその結果の信頼性に限界があることから、ユーザー評価結果を再度検証するための必要性が生じ、検証実験の方法として被験者の前提条件が安定する立体可視化装置(π -CAVE)^{註(3)}による色彩環境の心理評価実験の手法を開拓した。

VR実験による検証結果については、リアルユーザー評価結果との整合性^{註(4)}を明らかにしたことで、VR実験による心理評価実験の結果に信頼性があることもわかった。そこで、さらに発展させ、色彩空間における「味覚」、「嗅覚」、「広さ・狭さ感」、「時間的体感」、「記憶」など、空間色がヒトに及ぼす影響を探ることにより、これまで定説とされてきた色彩心理効果について吟味検討することは、医療や福祉施設の環境面の改善に向けた研究推進の意義を持つと考える。

空間の色彩がヒトの味覚、嗅覚、広・狭感、時間的体感、記憶に及ぼす影響を探ることは、社会的弱者支援に向けた施設リノベーションに活用できる。また同時に体験者自身の没入感が特徴である立体可視化装置(π -CAVE)は、現在心理実験の装置として汎用されていないが、今後、生活環境学の視点から大いに活用されるべくものとし、先進的な技術に依る生活環境心理調査の手段としてその方法を提示することも意義深い。

2. 研究の目的

本研究は既往研究である「小・中学校のトイレ施設における心理・教育的支援を目的とした色彩設計に関する研究」で明らかになったことをさらに一歩進め、室内空間の色彩がヒトの味覚、嗅覚、広・狭感、時間的体感、記憶に及ぼす心理的影響を明らかにすると同時に、これまで定説とされてきた色彩心理効果について吟味検討し、その結果を踏まえて、とりわけ子ども、高齢者、障害者の自助支援や施設での生活の質向上に向けて視覚的な環境を見直すための指針を明らかにし、今後の施設リノベーションに活用されることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は2つの方法を相互に作用させながら結論を明らかにする。①実践(実験)から理論へ: 先行研究の成果を基に立体可視化装置における実験モデルを開発する。加えて、本研究の軸となる色彩空間による味覚(甘・苦試料)、嗅覚(好・悪試料)、広・狭さ感、時間的体感、記憶の印象評価に関する実験プログラムを開発する。②理論(仮説)から実践(実験)へ: 実験より導いた仮説モデルに基づき、前段階の実験を実施したのち、本実験を実施する。以上1.2.の結果を統合し、色彩が及ぼす心理的效果を活用した施設的设计方法として採用色の色相・明度・彩度の提示と実用的なチェックポイント項目を示す。

■研究方法の経緯

(1)色彩空間がヒトの味覚、嗅覚、時間的体感、記憶に及ぼす影響を探る立体可視化実験装置色彩空間モデルの開発(2)空間の広・狭感、嗅覚、味覚、時間的体感、記憶の印象評価に関する実験プログラムの開発(3)空間の広・狭感、嗅覚、味覚、時間的体感、記憶の印象評価に関する前段階実験を実施(4)色彩空間による味覚、嗅覚、広・狭感の印象評価の本実験を実施し評価データを収集(5)時間的体感、記憶の印象評価に関する実験を実施し、評価データを収集(6)収集したデータ分析により色彩空間における心理効果について体系的に提示。さらに(7)色彩が及ぼす心理的效果を活用した教育・医療・福祉施設環境の海外視察と実用的なチェックポイント項目の提示。

4. 研究成果

本研究計画(1)～(3)は滞りなく計画以上のデータ数を集積することが出来た。ここでは研究成果報告として(4)～(7)について結果要点を踏まえて報告する。

(4)-1 色彩空間による味覚、嗅覚の印象評価の実験結果

次に示す図(4)-1-1、(4)-1-2は、空間の色が及ぼす味覚と嗅覚の強調・抑制傾向をマトリクスでまとめたものである。

図(4)-1-1より赤空間では甘味・苦味とも強調される。赤空間が味覚や嗅覚に影響を及ぼさないという傾向については、これまでの研究結果と合致している。青の空間については甘味・苦味とも抑制させる傾向が見える。橙、黄の空間ではいずれも甘味強調、苦味抑制で緑の空間ではこれらと反対に甘味抑制、苦味強調傾向にあることが見て取れる。紫空間では甘味が強調され苦味は抑制傾向にある。

なおについては、図(4)-1-2より、味と同様、赤空間ではバニラ臭・腐敗臭とも強調される。橙、黄の空間では腐敗臭が強調されバニラ臭が抑制される傾向である。黄の補色である紫の空間ではバニラ臭は強調され、腐敗臭は抑制される。緑の空間ではバニラ臭も腐敗臭も抑制傾向にあることが分かった。

(4)-2 広・狭感の印象評価の実験結果

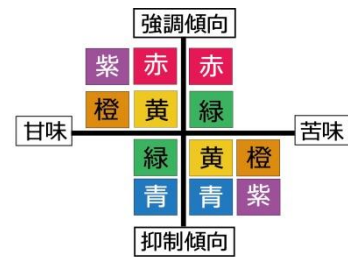
本実験で分かったことは、主に以下の4点である。まずニュートラルカラーの空間に比べて、①淡赤(RL)空間、淡黄赤(YRL)空間、淡紫(PL)空間は約半数～半数以上が「かなり狭～やや狭」印象を持つ。②淡黄(YL)空間は、広・狭の印象評価が拮抗する。③淡緑(GL)空間、淡青(BL)空間はいずれもニュートラルカラー空間より「広」印象を持つ。特にこの2色相の淡色空間では淡青(BL)空間では58%、淡緑(GL)空間では59%が「広」印象を持つ。④実験色6色相すべてにおいて明度を下げた濃色になると「狭」印象となる。「狭」印象の比率の高い順に色相別に示すと「赤>紫>青>緑>黄>黄赤」である。

既往研究^{註(1)}で明らかにした暖色、寒色にかかわらず広さ・狭さの印象評価の差はないという点は本実験においても検証できた。この結果からヒトが狭く感じる比率の高い順「赤>紫>青>緑>黄>黄赤」では暖色と寒色が混在する。すなわち、膨張・収縮、進出・後退については、必ずしも定説通りではないことが分かる。

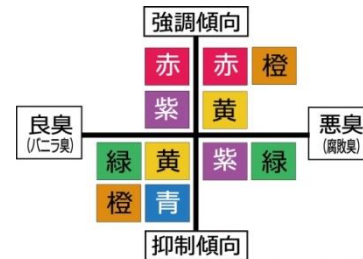
まず進出・後退色に関しては、色相別でみた前述の通り、結果「赤>紫>青>緑>黄>黄赤」において、濃赤(RV)空間が最も狭く感じたことから赤は暖色で進出色であることに合致する。しかし、紫、青は寒色であることから、上記の「①暖色は進出色、寒色は後退色に一致する」とは一概に言えない。さらに「②膨張色が部屋を大きく見せる効果」という点については、淡赤(RL)、淡黄赤(YRL)は一般に「膨張色」と呼ばれる暖色・高明度の色であるが、半数以上が「かなり狭～やや狭」の印象を持った。これに対して淡青(BL)は寒色、淡緑(GL)は中性色・高明度の膨張色と言える。よって②については、淡青(BL)、淡緑(GL)空間のみ、その指摘はあてはまる。

色彩心理効果の定説とされる(1)暖色:赤、黄赤、黄の進出効果については、赤についてのみ言える。(2)暖色・高明度の膨張効果については、図(4)-2-2より、黄色相の拮抗が見えることから、どちらとも言えない。いずれにせよ高明度の寒色淡青(BL)と中性色淡緑(GL)に膨張効果が見られ壁面が広く大きく見えたものと解釈できる。よって心理効果の定説は不適切、不十分である点を指摘したい。

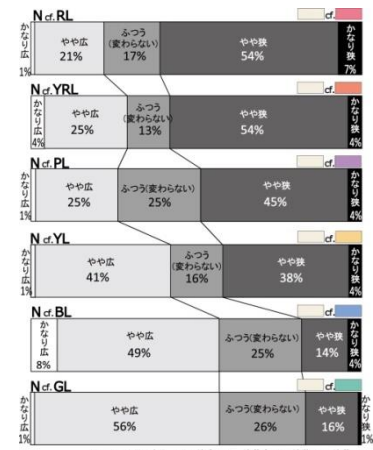
さらに(3)寒色・低明度:青、青紫の後退・収縮効果については、本結果においてはこの効果は認められず、むしろ濃色全般に関して、(4)明度差(低明度になればなるほど)による窮屈、圧迫感の助長、という効果が顕れたと考えられる。



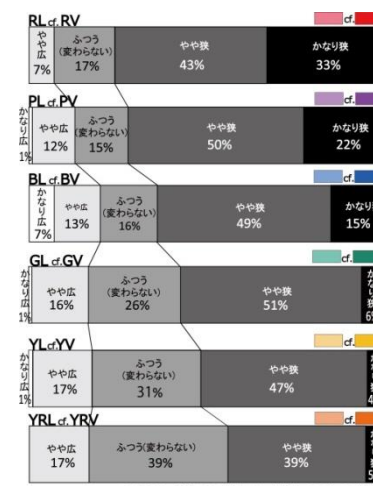
図(4)-1-1: 空間色が及ぼす味覚の強調・抑制傾向



図(4)-1-2: 空間色が及ぼす嗅覚の強調・抑制傾向



図(4)-2-1: ニュートラル空間と淡色空間の広さ・狭さの印象評価比較

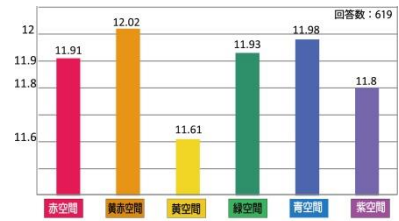


図(4)-2-2: 淡色空間と濃色空間の広さ・狭さの印象評価比較

(5)-1 記憶の印象評価に関する印象評価の結果

本結果の要点は以下の5点である。

- ① 6色相の比較：正答数平均値が高い順から橙>青>緑>赤>紫>黄である。
- ② 正答率の中間層の比較：赤、橙、青空間の正答率の差はなく、黄、緑、紫空間の正答率の差も無い。(図(5)-1-2)
- ③ 赤空間と青空間の比較：中間層の回答はほとんど等しい。正答率上位は赤空間の方が青空間より多く、赤空間は正答率下位が少ない。室内色赤と青の生理的・心理的効果の定説では赤は興奮色といわれ、青は鎮静色といわれる。また、赤は認知機能が低下する色、青は集中力がアップする色といわれている。本実験においては赤、青いずれも記憶や集中に関する結果にほとんど差はなく、定説は必ずしも正しいとはいえない。

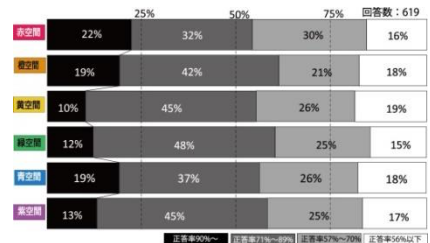


図(5)-1-1: 色相別正答平均値比較

(5)-2 時間的体感に関する印象評価の結果

図(5)-2-1は「3分」を目安に各色空間内で「3分以上」、「3分以下」でプラカードを挙げた回答の比率を示すものである。

6色相の中で、黄と橙は実際の時間よりその経過を長く感じる

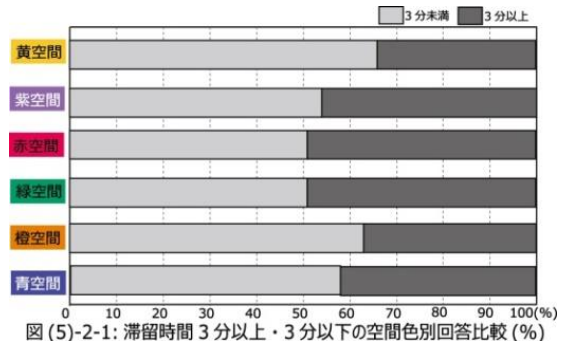


図(5)-1-2: 色相別回答平均値の比較比率

傾向にある。さらに紫に比べ、青の方が実際の時間よりその経過を長く感じる傾向にあることが分かる。これらのことより赤は実際の時間よりその経過を短く感じ、青は実際の時間よりその経過を長く感じるという傾向が見て取れる。

(6) 収集したデータ分析により色彩空間における心理効果について体系的に提示。

色彩心理効果の定説としてのいくつかの既知の説を検証した。一般的な定説になっている内容と合致した結果は少ない。また定説に追記すべき結果も得ることが出来た。これについては紙面の都合上省くが、今後一般の方々に分かりやすい著書で発表する計画で、2021年度の研究成果公開促進費助成への申請計画中である。



図(5)-2-1: 滞留時間3分以上・3分以下の空間色別回答比較 (%)

(7)-1 教育・医療・福祉施設環境をつくる際の実用的なチェックポイント項目の提示

最後に本研究で新たに明らかになったこととこれまでの自研究⁽⁷⁾で明らかにしたことを含めて提示する。

表(7)-1は教育と福祉施設環境をつくる際の色彩心理効果の活用項目を整理したものである。表(7)-1は、施設の各箇所でのどのような印象効果が求められるかというリスト表である。以下の図(7)-2~図(7)-5まで、ピクトグラムとともに、具体的なチェック項目を挙げた。施設内の各箇所それぞれに、(1)~(5)の例を示し、研究結果に沿って許容範囲の例を示し、色彩設計の際のガイドブックとして活用して貰いたい。

チェック・ポイント項目

表(7)-1: 教育・福祉施設の色彩設計の際の色彩心理効果の活用項目

効果の活用可能な施設内の箇所	色相	味	記憶	広さ狭さ	滞留時間	明暗	寒暖	軽重
① トイレ壁	●			●			●	
② 食事室壁	●	●	●	●	●			
③ 多目的室壁	●	●		●	●	●	●	●
④ 廊下壁						●		●
⑤ 教室壁			●	●	●			
⑥ 作業室			●	●	●			

表(7)-2 教育・福祉施設の色彩設計の際のチェックポイント項目 壁と床の基本的な色の目安

廊下の基本	色相				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.~4.チェック例	V:8.5~ V:6.0	V:8.5~ V:6.5~	V: 8.0 V:6.0	V: 8.0 V:6.5	V:9 V:6.5
1.~4.チェック例	○	○	○	○	○
壁の明度目安	○	○	○	○	○
床の明度目安	○	○	○	○	○
壁・床の明度差目安	○	○	○	○	○
5.壁色が望ましい	○	○	○	○	○
その他	○	○	○	○	○

表(7)-3 教育・福祉施設の色彩設計の際のチェックポイント項目 共用トイレ「壁色」の目安

共用トイレ	色相				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5.~8.チェック例	○	○	○	○	○
便器色	○	○	○	○	○
臭気軽減	○	○	○	○	○
広さ・狭さ感	○	○	○	○	○
寒暖感	○	○	○	○	○

表 (7)-4 教育・福祉施設の色彩設計の際のチェック・ポイント項目 食事室・多目的室「壁色」の目安

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
食事室	9. 反射率の高い高明度色が適切	○	○	○	○	○
	10. 臭気軽減	○	○	○	○	○
	11. 味覚	×	×	○	○	○
	12. 滞留時間	○	△	×	×	△
	13. 広さ・狭さ感	△	×	○	○	△
	14. 軽重感	○	○	△	×	△

表 (7)-5 教育・福祉施設の色彩設計の際のチェック・ポイント項目 教室・作業室「壁色」の目安

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
教室・作業室	15. 広さ・狭さ感	○	○	○	△	△
	16. 滞留時間	△	×	○	○	○
	17. 記憶	△	△	○	○	△
	18. 軽重感	△	△	○	○	△

参考文献・引用文献

- 註(1) 兒玉・森田共著「色彩環境が高次脳疾患患者の認知機能に及ぼす影響」第42回日本理学療法学会抄録集 Vol. 34 Suppl. No. 2
- 註(2) 山下真知子著「小・中学校のトイレの色彩設計に関する研究」日建学近畿支部研究報告(計画・環境工)、第50～第56号(紙面の都合上、各標題 詳細略) 2010～2016/山下真知子著「空間の色彩がヒトの味覚・嗅覚の印象に及ぼす影響について」日建学近畿支部研究報告(環境系)、第57～59号、2017～2019/山下真知子著「空間の色彩がヒトの味覚、嗅覚に及ぼす影響に関する研究」2017年41巻5号山下真知子著「空間の色彩がヒトの広さ・狭さの印象に及ぼす影響について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み(3)—」日本建築学会近畿支部研究会(環境系)第58号、2018/山下真知子著「空間の色彩がヒトの広さ・狭さの印象に及ぼす影響について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み(3)—」日本色彩学会 42巻、第6号、2018/山下真知子著「空間の色彩がヒトの記憶力に及ぼす影響について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み(4)—」日本色彩学会 視覚情報基礎研究会(工学院大)第37回 2019/山下真知子著「空間の色彩がヒトの時間的体感に及ぼす影響について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み(5)—」日本色彩学会 視覚情報基礎研究会 第39回 2020/山下真知子著「空間の色彩がヒトの時間的体感に及ぼす影響について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み(5)—」日本色彩学会 第51回大会 2020
- 註(3) 立体可視化装置(π-CAVE)「II-CAVE(パイ・ケイブ)」神戸大学計算科学センター所有の三次元立体可視化装置。VR装置としては国内最大級の規模。大きな床面積があるため20人程度まで同時に没入を体験できる。(心理実験を実施したのは本研究が初めてである)
- 註(4) 山下:『学校トイレの色彩改修後のユーザー印象評価とVR再現モデルによる被験者の印象評価の共通点と差異点について—立体可視化装置 CAVE での心理評価検証実験の試み—』日建学近畿支部研究報告(環工)、第50～第56号、2016
- 註(5) 内田, 宇田川共著, 小町谷朝生監修『色彩用語ハンドブック』早稲田教育出版, 2002
- 註(6) ルドルフ・シュタイナー著/西川隆範訳『色彩の本質◎色彩の秘密』株式会社イザラ書房、2016 第6刷
- 註(7) 山下真知子著「高齢者の回復期ケアを目的とした施設空間の色彩設計に関する研究」武庫川女子大学 博士論文, 2006
山下真知子著「感情からイメージされる色彩について—高齢者の回復期ケアを目的とした施設空間の色彩設計に関する研究」大手前大学論集 9, 289-316, 2008

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの広さ・狭さの印象に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVE での心理評価検証実験の試み(3) -
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの広さ・狭さの印象に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVE での心理評価検証実験の試み(3) - The Impact of the Space Color on the Area of the Room
3. 学会等名 日本色彩学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの記憶に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVEでの心理評価実験の試み(4) - The Impact of the Space Color on the Area of the Room
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの記憶に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVEでの心理評価実験の試み(4) - The Impact of the Space Color on the Area of the Room
3. 学会等名 日本色彩学会 視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの味覚・嗅覚に及ぼす影響に関する研究 - 立体可視化装置CAVEでの空間心理評価実験の試み(2) -
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの味覚・嗅覚に及ぼす影響に関する研究 - 立体可視化装置CAVEでの空間心理評価実験の試み(2) -
3. 学会等名 日本建築学会2018年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの味覚、嗅覚に及ぼす影響に関する研究 - 立体可視化装置CAVEでの空間心理評価実験の試み -
3. 学会等名 日本色彩学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの広さ・狭さの印象に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVEでの心理評価検証実験の試み(3) -
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山下 真知子
2. 発表標題 空間の色彩がヒトの時間的体感に及ぼす影響について - 立体可視化装置CAVEでの心理評価検証実験の試み(5) -
3. 学会等名 日本色彩学会 2020年度大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 山下 真知子	4. 発行年 2017年
2. 出版社 新風書房	5. 総ページ数 95
3. 書名 色の魔法で子どもがかわる みんなの学校トイレ ペイント・ガイド	

1. 著者名 山下 真知子	4. 発行年 2020年
2. 出版社 一般社団法人 新都市ハウジング協会	5. 総ページ数 2
3. 書名 ANUHT 新都市ハウジングニュース Vol.95	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----