

| | |
|------------|--|
| 氏名 | 三宅 宏明 |
| 授与学位 | 博士(工学) |
| 学位記番号 | 理工博甲第677号 |
| 学位授与年月日 | 平成27年9月30日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条1項 |
| 研究科, 専攻の名称 | 理工学研究科(博士後期課程) 情報・デザイン工学系専攻 |
| 学位論文題目 | 色記憶における色と印象の変化に関する研究 |
| 論文審査委員 | 主査 山口大学 准教授 長 篤志 山口大学 教授 中園 真人 山口大学 教授 大林 正直 山口大学 教授 多田村 克己 山口大学 准教授 木下 武志 |

【学位論文内容の要旨】

今日の社会においては、価値観の多様化、複雑化から個性的な商品が要求され、感性的に高価値、高品質な商品やサービスをつくり出すことが重要視される。視覚的に伝達される情報の中において、造形要素の一つである「色」は見る人に与える心理的影響が大きく特に重要な役割を担う。そのため視覚コンテンツをデザインする場合には、消費者や視聴者などの見る側に対して与える心理的效果を考慮した厳密な色の選択が求められる。一方で色の記憶は、思い出す際にあいまいになり、変化することがわかっている。記憶における色の変化のデータ（以下、色記憶データと呼ぶ）や、色の変化に伴う印象の変化に関する知識が蓄積されれば、デザインにおいて考慮可能な色彩心理効果の適用範囲を拡張できるかもしれない。また、差別化を図り、新たな視覚コンテンツを生み出せる可能性がある。

そこで本論文では、色の記憶をデザインに応用することを将来的な目標にし、以下の内容について述べた。(1)色記憶データ蓄積のための収集方法の提案(第2章)。(2)色記憶データの検討と分類方法の提案(第3章)。(3)色記憶における色の移行に伴う色の印象変化に関する検討(第4章)。これらによって、色記憶における色の移行の特徴と、その色の移行に伴う印象変化の特徴を明らかにすることを目的とした。

第2章では、色記憶を調べる研究を行う際に、色空間内の広範囲で詳細なデータを取得できるように、色の三属性を利用したデジタルカラーパレットによって実験参加者がより直感的に記憶した色を再生できるデータ収集方法を提案した。そして、先行研究における色記憶の知見と本収集方法から得られたデータを比較することによって、この方法の妥当性を確かめた。結果として、色記憶における彩度、明度、色相の移行に先行研究と同様の変化が見られた。また、色空間内において従来の方法では調べられていなかった色域の色記憶を調べた結果、 $L^*a^*b^*$ 表色系における $a^* < 0$ 、 $b^* < 0$ の領域に、他の領域よりも顕著なばらつきがあることが示された。

第3章では、第2章の方法で得られた色記憶データを「デザインへ利用することができるか」という観点から検討し、色記憶データの分類方法を提案した。実験では、フォーカル色の再生実験と色記憶の再生実験、及びカテゴリカルネーミング実験の3つを行い、色記憶の移行を個々の色の視点と色カテゴリーの領域の視点の両面から調べた。その結果、色記憶データに対して、

色カテゴリー認識のばらつきによってデータの信頼性を評価するとともに、色空間内の隣接する色記憶データのばらつきによってデータの補間の可能性を評価し、以下のように分類をすることが、色記憶データのデザインへの利用に関して重要であることが示された。一つ目に、基本色彩カテゴリーならびに水、肌のフォーカル色との距離が近い色の色記憶データは、各基本色彩カテゴリーの中で色記憶の移行が見られ、色記憶データをデザインへ利用でき、また色空間中で近い位置関係にあるデータから色記憶の移行を補間できる可能性があるとして分類した。二つ目に、L*a*b*表色系の赤系、黄系、青系の中明度中彩度の領域の色の色記憶データは、色カテゴリーの認識が実験参加者に依存するためデータの信頼性が低く、デザインへ利用することは危険であると分類した。ただし、色カテゴリーによる影響よりは色空間における位置に依存した色の移行の影響が強い色もあったので、これに分類される色のデータはデザインへ利用できる可能性がある。三つ目に、L*a*b*表色系の緑系の領域の色については、実験参加者が共通した色カテゴリーに認識した色であっても、近傍の色記憶データに類似性が見られない色があった。これらの色は、そもそも各個人において色カテゴリーや色名の判別及び記憶が難しい色領域であったと考えられる。そのためこの領域の色記憶データは、データの信頼性が低くデザインへ利用することは危険であると分類した。ただし、記憶が難しいという特徴を活用したデザインの可能性が指摘できる。

第4章では、色記憶における色の移行に伴い、呈示した色を見たときの印象と、記憶した色を想起した時の印象の変化について検討した。実験では呈示した色において印象評定を行うとともに、色記憶の再認実験における、再認した色に対しても印象評定を行い、印象の変化の有無と色の移行の大きさとの関連性ならびに印象の変化の要因について調べた。その結果、色記憶における色の移行が見られた色において、記憶した色と再認した色の印象に変化あった色と、無かった色の両方が確認できた。特に、マゼンタ系や黄系の色は印象の変化があり、青系の色は変化がない傾向が見られた。記憶した色と再認した色の色差の大きさは、印象の変化との関連性がなかった。また、一緒に記憶した色の組み合わせによる影響があった。これらの要因としては、色の記憶の容易さや、記憶内での色の対比が影響している可能性が考えられた。

第5章では、本論文において提案、検討した結果についてまとめた。そして、それらの結果から色記憶データを用いたデザインの可能性について述べた。最後に、今後の課題を述べ結論とした。

【論文審査結果の要旨】

人間の色に対する記憶（色記憶）に関しては、そのメカニズムの解明を目指して、視覚心理学や認知科学の分野においてこれまでに多くの研究が行われてきた。色記憶の正確性が色によって異なる事、色記憶によって変化する記憶の色（色の移行と呼ぶ）は、色ごとに特徴的な傾向を持っている事、色の移行はその色のカテゴリー範囲内で収まることなどが報告されている。しかしながら、色記憶の全容が明らかになっているわけではなく、これまでの色記憶に関する知見をもってデザインへ応用することは難しい。そこで本論文では、色記憶をデザインへ応用することを将来的な目標として、色記憶による色と印象の変化に関する特徴を明らかにすることを目的としている。具体的には、色記憶データの収集方法の提案、色記憶データの検討と分類方法の提案、色記憶における色の印象変化に関する検討を行っている。

第一章では、既往の色記憶に関する研究をまとめ、それらから得られた知見をデザインへ応用することの必要性とその問題点について指摘している。

第二章では、色記憶データ収集方法を提案している。記憶をデザインに応用するために必要な事項に、色記憶による色の移行に関するデータを蓄積することがあげられる。提案手法では、再生法の収集方法を用いることにより、移行した色の計測精度を向上させている。また、デジタルカラーパレットという直感的に分かりやすい色の再生方法を採用することによって、再生法の欠点であった実験方法の難しさを克服している。また、提案方法による色記憶データと従来研究で報告されている結果を比較することで、実験方法の妥当性を示している。さらには、実験刺激の選択の多様性がある提案方法の特徴を生かして、従来研究では報告されていない色域の色記憶に関する知見を報告している。

第三章では、色記憶データを検討しその分類方法を提案している。そして、分類した各グループにおける特徴を明らかにしている。色記憶データを蓄積したとしても、デザインに応用するためには十分でない。従来の研究において、色空間中で近傍に存在する色の色記憶による移行は類似していることが報告されている。すなわち、近傍の色記憶データとの類似性があれば、データの補間が可能になる。一方で、色の移行においては、その刺激となった色の色カテゴリー認識が重要である報告もあり、これらの主張は相反することもありえる。そこで、色記憶データに対して、色空間中における近傍の色記憶データとの類似性の有無と、色カテゴリー認識の実験参加者間共通性の有無によって分類することを提案している。そして分類した結果、色記憶データにおいて近傍との類似性が高くカテゴリー共通性が高い色は、フォーカル色に比較的近い色であることを示している。このグループに分類される色の色記憶データは再現性が良いため信頼性が高く、しかもデータ補間の可能性が高いとしている。一方、別のグループであるカテゴリー共通性が低い色において、その色記憶データは信頼性が低いデータであることを示している。ただし、このグループであっても近傍との類似性が見られる色域がある事を報告している。さらに、カテゴリー共通性が高い色であるにも関わらず色記憶データにおいて近傍との類似性が低い色域が存在し、その色域がノーネームランドと呼ばれる色カテゴリー認識のあいまいな領域であることを示している。この色域の色記憶データは、カテゴリー共通性が高くても信頼性が低いと指摘している。ただし、この色域の色は記憶の手掛かりが少ない、つまり色記憶が難しいという特徴を持っているのではないかと述べている。これらのように、グループ毎にデザインへの応用の仕方を考案することの重要性を指摘している。

第四章では、色記憶における色の印象変化の有無とその要因について検討している。色記憶データは色の移行を表すが、その移行する前の色と移行した後の色の印象が同一であるかどうかに関する既往の研究は無い。そこで、色記憶における色の移行を調べると同時に色の印象を評価する実験を行っている。その結果、記憶した色と再認した色の印象の差は、色の移行に伴う色差の大きさに関連性が無く、マゼンタ系や黄系の色は印象の変化があり、青系の色は変化がない傾向を報告している。また、一緒に記憶した色の組み合わせによる影響を示している。これらの要因として、青系の色における色カテゴリー認識のあいまいさや、記憶内での色の対比が影響している可能性を指摘している。

第五章では、以上の研究成果を総括し、得られた知見を基に色記憶をデザインへ応用する方法について著述している。そして、今後の課題を述べている。

公聴会における主な質問内容は、実験方法に関するもの、データの個人差と男女差に関するもの、用語の定義に関するもの、得られた知見の応用に関するもの、分類する際の基準に関するもの、得られたデータの頑健性に関するものであった。いずれの質問に対しても発表者からの的確な回答がなされた。

以上により本研究は独創性、信頼性、有効性、実用性ともに優れ、博士（工学）の論文に十分値するものと判断した。

論文内容及び審査会、公聴会での質問に対する対応などから、最終試験は合格とした。

なお、主要な関連論文の発表状況は下記のとおりである。(関連論文 計4編, 参考論文 計3編)

- 1) 三宅宏明, 木下武志, 長 篤志, 色記憶の再生による色の三属性の移行について, 日本感性工学会論文誌, Vol. 12, No. 2, pp. 343-351 (2013)
- 2) 三宅宏明, 長 篤志, 木下武志, カラーデザインに色記憶を利用するための基礎的研究 一色カテゴリーから見る色記憶の特徴, デザイン学研究 (2015年発行予定)
- 3) 三宅宏明, 長 篤志, 木下武志, 松田 憲, 単色の観察時と再認時の印象の変化 一色記憶を利用するカラーデザインに向けて, デザイン学研究 (2015年発行予定)
- 4) Hiroaki Miyake, Atsushi Osa, Takeshi Kinoshita, Influence of focal colors in color memory, Proceedings of 1st International Symposium on Affective Engineering 2013, pp. 225-228 (2013)