

## 色覚多様性と美的感性

## Diversity of color vision and visual impressions

坂本 隆

国立研究開発法人産業技術総合研究所

Takashi Sakamoto National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

キーワード：カラーユニバーサルデザイン, 印象制御

Keywords: color universal design, impression control

## 1. 色覚多様性とカラーユニバーサルデザイン

人の眼には多様性があり、色の見え方も人によってかなり異なる。このような人の眼の特性は「色覚多様性」という。色覚多様性は狭義には（既に使われなくなって久しいが）色盲や色弱と呼ばれていた色覚を指す。これらは現在でも、眼科医の診断において色覚異常と称される。ただし近年の研究では、色覚多様性はひと昔前の色盲、色弱、色覚異常の定義よりも、もっと連続的かつ広範な色覚特性を指す言葉へと変わってきている。

眼科医の診断で色覚異常と診断されるのは、色覚多様性のうちの（偏りが顕著な）一部の色覚だけであり、残りの殆どは正常と診断される。しかし正常と診断されても、様々な色覚特性が連続的に存在しており、異常／正常ときれいに二分することはできない。こうした色覚多様性に関する最も新しい知見を知りたいければ、サイエンスライター川端裕人の書籍<sup>1,2)</sup>が初学者にお薦めである。日本人男性の約4割に色覚多様性があると推定されること、色覚多様性は「進化」の文脈の中で理解できることなどが記されている。これらの書籍<sup>1,2)</sup>を読めば、色覚多様性は「異常」ではないと気づかされるだろう。

ただし、かなりバラエティに富んだ色覚多様性の中には、色の識別が苦手な特性も確かに存在する。こうした色覚多様性に配慮するために生まれた概念が、カラーユニバーサルデザインである。カラーユニバーサルデザインという言葉は、研究発表や新聞記事などで見聞きしたことがある人は多いかもしれない。身の回りの色づかいを改善することによって、色の識別が苦手な人も、そうでない人も、誰もが色の識別に困らない視環境を実現しようという、そういう考え方や取り組みを「カラーユニバーサルデザイン(CUD)」と呼ぶ。

カラーユニバーサルデザインに関する学術的な知見や関連技術の研究動向については、国際照明委員会(CIE)が発行するテクニカルレポート<sup>3)</sup>や専門書<sup>4)</sup>に良くまとめられている（ただし個人で購入しようとすると、値段は高すぎるかもしれない）。識別が困難な配

色があったとしても、識別可能な色へ補正ができる程度まで、最新の研究は進んでいることが分かる。

## 2. 色の識別だけが問題ではない

カラーユニバーサルデザインがこれまでに扱ってきた問題は、誰もが色の識別に困らない、視認性の良い視環境を実現することであった。そのため、色同士がきちんと識別ができるように、色補正する技術が重視されてきた。しかしその一方で、例えば色補正によって奇異な印象の色になってしまったり、本来の色が有していた「らしさ」が失われたり、あるいは色によって伝えようとしていた「意図」が伝わらなくなったり、そうした問題が発生することは、あまり顧みられることがなかった。そのため、色補正技術を製品レベルのデザインへ適用しようとする、人の認知や感性に関する部分が考慮されないという問題が顕在化することが分かってきた。この問題を解決するため、カラーユニバーサルデザインの新しい潮流として、色の認知や印象といった人の心理的な側面、すなわちQOL(クオリティ オブ ライフ)に配慮しようという研究が期待されている<sup>5)</sup>。

## 3. 色覚多様性と美的感性

色覚多様性が異なる人は、色からどのような印象を感じ取っているのだろうか。色覚多様性に配慮した印象や感性の先駆的な研究は、市原ら<sup>6),7)</sup>によってなされている。市原らは100 hue testと呼ばれる色覚検査で用いるカラーチップを用い、P型(1型色覚)やD型(2型色覚)と呼ばれる色覚特性の人々が、単色を見た時にどのような印象を受けるのか調査した。その結果、赤や緑などは、暗い・地味・寂しいと感じられ、青、紫、黄、オレンジ、黄緑などは、明るい・派手・賑やかと感じられることが明らかになった。さらに坂本ら<sup>8)</sup>は、複色色の組み合わせ(対象物によって印象を左右されない抽象画像)を用いて、P型とD型を対象に調査を実施し、色の印象評価構造は「調和感」に関する因子を含む3つの因子で説明できること、P型やD型の間

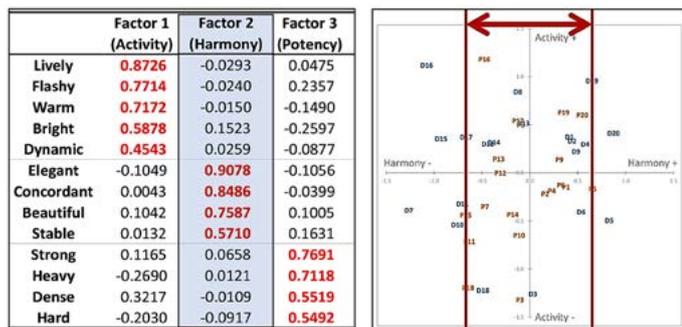


図1 調和感を含む3因子(左)とP型とD型の因子分布(右)<sup>8)</sup>

でも調和感の評価に差異があること、などを報告している(図1は参考文献8)から引用)。

これらの研究結果から示唆されることは、美的感性は色覚多様性にも大きく関わっており、色から感じられる印象、すなわち審美的な印象評価特性は、色覚特性に応じて大きく異なるということである。例えば特定の配色が非常に多くの人に同じ印象を与えるのに対し、別の配色は人によって全くバラバラの印象を与えてしまう、ということが、色覚特性が互いに違えば起こり得るのである。こうした人の認知や感性に関わる特性を考慮しないまま配色デザインをしてしまうと、ある人には華やかで明るい印象に見える配色が、他の人にとっては暗くて寂しい印象を与えてしまい、購買層への訴求意図とは裏腹の結果になってしまう可能性がある。実際のところ、日本人男性の約4割で色覚多様性が連続的に変化していると冒頭に記したが、ごく最近のこうした知見や研究成果は、カラーユニバーサルデザインを取り入れている業界においても、殆ど知られていないはずである。

美的感性研究会に所属する坂本らの研究グループは、色覚多様性に対してロバストな(ばらつきの少ない)印象を形成することは可能なのか、色覚多様性に応じて印象が大きく変わってしまう配色の特徴とは何か、などを明らかにして、色から受ける印象を制御するための研究<sup>9)</sup>を進めている。我々が特に注目しているのは、ジェンダーの差異に依拠して生じると思われる感性的な反応の違いが、実は色覚に依拠して生じている可能性があるということである。簡単にいうと、色覚検査をパスした男性100名と女性100名を集めた上で、視覚的印象に関するアンケートを実施して、男女差に統計的差異が検出されても、実は男性の約4割(35~40人)から得られた評価には、色覚多様性の影響が出ている可能性があり、ジェンダーの差異だけで統計的有意差を説明できない、ということである。

色覚多様性と感性を関連づけた研究は、ここ最近始まったばかりであり、私たちが知っている様々な知見

も、研究が進めばどんどん更新されると予想される。非常に興味深い研究テーマであるので、もし美的感性研究会で議論する機会があれば嬉しい限りである。

## 参考文献

- 1) 川端裕人:「色のふしぎ」と不思議な社会 —2020年代の「色覚」原論—, 筑摩書房, 2020.
- 2) 川端裕人: いろ・いろ —色覚と進化のひみつ—. 講談社, 2024.
- 3) CIE 240: 2020, Enhancement of Images for Colour-Deficient Observers. International Commission on Illumination, 2020. <https://doi.org/10.25039/TR.240.2020>
- 4) 吉武良治, 他: "使いやすさ"の定量評価と製品設計への落とし込み方. 技術情報協会, 2023.
- 5) 坂本隆: 色覚多様性と感性認知の多面的研究, 人間拡張研究センター HARC2022 (Web ページ), 2024年3月30日閲覧. [https://unit.aist.go.jp/harc/symposium/HARC2022/pdf/40\\_Sakamoto.pdf](https://unit.aist.go.jp/harc/symposium/HARC2022/pdf/40_Sakamoto.pdf)
- 6) Kojima, N., Ichihara, Y. G., Ikeda, T., Kamachi, M. G., Ito, K.: Color Universal Design: Analysis of Color Dependency on Color Vision Type (3). Proc. SPIE 8292, Color Imaging XVII: Displaying, Processing, Hardcopy, and Applications, 82920, 2012. <https://doi.org/10.1117/12.907669>
- 7) Ikeda, T., Ichihara, Y. G., Kojima, N., Tanaka, H., Ito, K.: Color Universal Design: Analysis of Color Dependency on Color Vision Type (4). Proc. SPIE 8652, Color Imaging XVIII: Displaying, Processing, Hardcopy, and Applications, 86520G, 2013. <https://doi.org/10.1117/12.2001582>
- 8) Sakamoto, T., Ichihara, Y. G.: Exploring Color-Universal Design Considering Kansei Differences: Color-Vision Types and Impressions of Color Images. HCI International 2019: Late Breaking Papers, Lecture Notes in Computer Science. 11786, pp.62-72, 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30033-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30033-3_6)
- 9) 木戸敦史, 坂本隆, 市原恭代, 高橋直己, 永井岳大, 加藤俊一: 色覚多様性がカラーコーディネートの印象形成に及ぼす影響. 中央大学・東京電機大学・宇都宮大学 感性工学関連研究室合同研究発表会抄録集, pp.4-5. 2023.