100. 色応答空間における光源色と表面色の統合と

反対色メカニズム

岡嶋克典 (防衛大学校)

1. はじめに 光源色と表面色は、測色値が同じでも色の見えが大きく異なり、特に表面色には光源色モードの色にはない茶色や灰色・黒色が存在する。ところで、色の心理的応答方法には、11の基本色(赤・緑・黄・青・橙・桃・紫・茶・白・灰・黒)によって色の見えを表現するカテゴリカルカラーネーミング(以後 CN 法)と、白黒成分と反対色成分の割合で色の見えを表現するエレメンタルカラーネーミング法(EN 法)がある。そこで本研究では、CN 法と EN 法の関係性を明らかにし、光源色と表面色を同じ色応答空間で統一的に表示できることを示す。また、EN 法から得られたデータを錐体 LMS の応答量と関係付け、光源色と表面色における測色値から基本色までの応答を表すモデルを提案する。

2. 刺激と実験 刺激の呈示にはスタイルズ型色彩計を用いた。テスト刺激として、xy 色度図上で等分割された 78 色の網膜照度 100Td の光(視角 2 度の円形)を用いた。周辺刺激(視角 10 度の円形)には xy 色度が(0.317, 0.349)の白色を用い、強度レベルは 0 Td (NS 条件)、200 Td (LS 条件)、1456 Td (HS 条件)の 3 種類で、それぞれの条件でテスト刺激の見えが光源色、中間色、表面色として知覚された。被験者は色覚正常の 2 名(KO, GHF)である。ある周辺条件の下で、刺激が呈示されると、被験者はまずテスト色を基本色で応答する(CN 法)。その後、テスト色に含まれる白成分(W)と黒成分(Blk)及び有彩色成分(C)を合計が 10 になる割合で応答し、さらに有彩色成分を 2 つの反対色成分(赤 R, 緑 G, 黄 Y, 青 B)の割合を合計が 10 になるように応答した。全条件を 3 回ずつ測定した。

3. 実験結果 各周辺条件の CN 法における結果を xy 色度図上にプロットすると、各周辺条件ごとに色応答の分布は異なっていた。そこで、これらのデータを EN 法で得られた反対色成分を軸とする平面上及び彩度を横軸にして黒成分軸を縦軸にとった図にマッピングしたのが図 1 及び図 2 である。2 つの図を併せて 3

図 1: 反対色応答平面における基本色応答表示

図 2: 白黒軸と彩度軸平面表示

次元的に見ると、各色の分布は空間的に重ならず、光源色と表面色の両モードにおける基本色の応答を、黒成分軸を含む反対色応答空間において統一的に表現することが可能であることを示している。また、テスト刺激の錐体出力量(L, M, S)を使って EN 法のデータを解析した結果、赤緑の応答は $L-M+S$ 、黄青の応答は $L-M-S$ のメカニズムで説明できることが示された。

4. まとめ 以上の結果を総合すれば、測色値(X, Y, Z)から基本色の応答を光源色・表面色によらずに予測することが可能になり、工学的にも知能的な色再現や色認識を行うための基本アルゴリズムとなることが期待される。

謝 辞: 本研究は神奈川科学技術アカデミーの助成を受けている。

研究場所: カナダ国立研究所 (National Research Council Canada)

Unification of Luminous Colors and Surface Colors with a Color Response Space and the Opponent Mechanisms, Katsunori Okajima