

論文の内容の要旨

専攻名 システム創成工学専攻

氏名 茂木 修一

本論文は8章構成である。各章の概要を以下に記載する。

第1章は序論である。周辺視における色の見えに関する小視野や周辺視野に関する既往研究を概括し、小視野かつ周辺視で多方向にて観察した結果をまとめた研究が少ないことを述べている。またエレメンタルカラーネーミング応答とカテゴリカルカラーネーミング応答の関係についての既往研究の提案モデルはあるが、小視野かつ周辺視に適用した研究報告はないことを述べている。本研究では、視野中心と視野周辺に提示された小視野刺激の色の見えを明らかにすることを目的とし、そのために体系的な実験を実施し、既往モデルによる検証、および色覚メカニズムに基づいたカテゴリカルカラーネーミング応答の推定を行うことを述べている。

第2章～第4章では、周辺視提示小視野の色の見え実験とその結果を詳述している。

第2章では、使用した実験装置、刺激、背景、各種条件、本研究で用いた色の見えの評価方法について詳細内容を記載し、エレメンタルカラーネーミング、黒み白み評価、カテゴリカルカラーネーミングの具体的な実験手順、被験者の概要、実験条件を述べている。使用した実験装置は、暗幕で覆われたブース内に設置された半球の後方にLCDが配置され、このLCDを用いて半球の中心にある刺激窓からテスト刺激を呈示した。テスト刺激は、直径120cmの大きな半球の中心にある小さな穴を通して被験者に提示し、固視点として小さな赤いシールを半球内部に貼り、被験者が固視点を移動する方式により視野周辺まで刺激を呈示した。例えば、視野右5°を測定する場合は、左5°の固視点を注視してもらい測定した。また測定点は上下左右それぞれ5, 10, 20°とし、中心を含め計13点とした。刺激は、視野角が直径0.51°の円で55刺激、(R, G, DaY, B, BrY)を使用し、提示条件は上下左右4方位と0, 5, 10, 20°の計13か所で測定、右目で同じ測定を5回繰り返した。被験者は、正常な色覚を持つ20代前半の3名(女性1名、男性2名の大学生)とした。

第3章では、被験者3人分のエレメンタルカラーネーミングの評価結果である色度と彩度の評価結果、黒み白み評価の結果、カテゴリカルカラーネーミング評価の結果を示して考察している。

第4章では、第3章の実験結果に基づいて、エレメンタルカラーネーミングにおける色相とカテゴリカルカラーネーミングの関係やユニーク色成分とカテゴリカルカラーの関係、周辺視における色の見えの基盤メカニズムとその特性の検討と考察を述べている。

第5章では、カテゴリカルカラーネーミング評価とエレメンタルカラーネーミング実験データに、Okajimaらが提唱したネットワークモデルを適用・検討した結果を述べている。そして、ネットワークモデルの推定結果とカテゴリカルカラーネーミング結果との一致率を求めて考察している。

第6章では、カテゴリカルカラーネーミング結果が中心視で安定し、周辺視で不安定となる原因の一端が、網膜の錐体分布の不均一性と固視の不安定性であると仮定し、要因推定の可能性を検討している。錐体モデルは網膜中心と網膜周辺に相当するL, M, S錐体分布モデルを生理学的

データで得られた知見を基に構築し、次段階でL、M、S錐体の分光感度の線形関数を用いた輝度、r/g、y/bチャンネルを推定し、5色（R、G、B、DaY、BrY）の色刺激に対応する3チャンネルの出力値を算出した。そして、網膜周辺の錐体分布と周辺視でみたときのカテゴリカル色応答（CCR）の不安定性が、Okajima提唱ネットワークモデルで推定できることを述べている。

第7章では、応用例としてミラーレス一眼レフ等に搭載されているファインダー使用を想定し、画像周辺部に表示された文字の視認性実験の結果と考察について述べている。実験では、文字の表示場所を上左、上中央、上右、下中央、下左の計6か所とし、輝度と色の影響を検討する2種類の実験を実施した。輝度影響実験では、文字輝度を $5\text{cd}/\text{m}^2$ 、 $10\text{cd}/\text{m}^2$ 、 $30\text{cd}/\text{m}^2$ 、 $160\text{cd}/\text{m}^2$ の4種類、背景画像をcat、coffee、cheeseの3種類とした。色影響実験では、文字色を白、黄、緑、赤の4種類、背景画像を白（coffee）、黄（pine）、緑（leaf）、赤（berry）、多色（beans）の5種類とした。輝度影響実験では、高輝度ほど正答率が高く、下側よりも上側、右側より左側で高いこと、十分な可読性の確保には $30\text{cd}/\text{m}^2$ 以上の輝度が必要であることを述べている。また色影響実験では、全体的に上中央より上右の方が正答率低く、輝度差のみより重みづけ色差の方が正答率と高い相関性があることや、背景色と文字色の差もある程度影響することを述べている。

第8章は、本研究の結論として全体のまとめと本研究全体を総括している。