

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	2色覚者のカテゴリカル色知覚と色名応答に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	西田浩聡
Author(English)	Hirotoishi Nishita
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9546号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:内川 恵二,金子 寛彦,小林 隆夫,羽鳥 好律,山口 雅浩,吉澤 達也
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9546号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名	西田 浩聡	
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	内川 恵二	教授	審査員	金子 寛彦	准教授
	審査員	羽鳥 好律	教授		吉澤 達也	金沢工大
		小林 隆夫	教授			教授(学外)
山口 雅浩		教授		審査員)		

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「2色覚者のカテゴリカル色知覚と色名応答に関する研究」と題し、7章より成っている。

第1章「序論」では、2色覚者は2種類の錐体のみから構成される色空間を用いて色を知覚するために、3色覚者(色覚正常者)に比べると色弁別能力が劣るにも関わらず、日常生活では3色覚者と同様な色名を用いて物体の色を認識していることが知られ、それを可能にするには刺激の色み以外の何らかの手掛かりが必要であるが、過去の研究では手掛かりについて可能性はいくつか報告されているもののまだ十分に明らかにされていないことを示し、本研究の背景を述べている。そこで、本研究では2色覚者が3色覚的な色名応答を可能にするためのメカニズムを解明することが目的であると述べている。

第2章「2色覚者の3色覚的な色名応答の手掛かり」では、2色覚者と3色覚者を被験者として用い、刺激呈示条件を制限したカテゴリカル色名実験を行い、過去の研究で指摘された手掛かりを含め、2色覚者が3色覚的な色名応答を行う際に用いる手掛かりの可能性を検証する実験について述べている。直径視角 2.4° の色票を自由に観察できる色票条件ではほとんどの2色覚者は3色覚者と同様に色名応答が可能であるが、CRTモニターに刺激を呈示するモニター条件、刺激の視角を $30'$ に制限した小視野条件、刺激の呈示時間を50msにした短時間呈示条件では、全ての2色覚者で赤緑方向の色名の区別が劣化すること、さらに刺激を等輝度呈示する等輝度条件では全ての2色覚者が赤緑方向の色名を完全に混同することを示し、その結果、2色覚者は刺激の輝度情報を重要な手掛かりとして3色覚的な色名応答を行っていることを明らかにしている。

第3章「2色覚者の色記憶カテゴリー」では、過去の研究で3色覚者の色記憶は基本色カテゴリーが反映することが報告されていることを示し、本研究で2色覚者の色記憶実験を行うことにより、基本色カテゴリーを形成する前後どちらの段階で2色覚者は刺激の輝度情報を用いて色名応答を行っているかを明らかにすると述べている。2色覚者は色の再認実験では色名応答によるカテゴリー範囲と色記憶による再認範囲が異なること、色の再生実験では3色覚者に比べて色空間内の明度方向と黄青方向よりも赤緑方向において再生色の分散が小さく、ある1点に再生色が集まる傾向があるという実験結果から、2色覚者は黄青方向と明度方向では3色覚者と同様な基本色カテゴリーを持つが、赤緑方向では3色覚者と基本色カテゴリーが異なっていることを示し、2色覚者は基本色カテゴリー形成後に刺激の輝度情報を用いて色名応答を行っていることを示唆している。

第4章「近赤外線分光法による色名応答時の皮質活動記録」では、2色覚者と3色覚者の色名応答時の皮質活動を近赤外線分光法(NIRS)により視覚領域の低次処理レベルに相当する後頭から側頭部位において計測し、その差異を調べることで2色覚者の色名応答メカニズムの皮質内レベルを明らかにすることを目的とすると述べている。その結果、計測部位では皮質活動には2色覚者と3色覚者間に違いがあることは示されず、2色覚者が色名応答をするために輝度情報を手掛かりとするのはより高次処理レベルであることを示唆している。

第5章「2色覚者の3色覚的な色名応答メカニズム」では、第2章から4章までの実験結果をまとめ、2色覚者の色名応答モデルを考察している。さらに、1型2色覚者の色名応答結果をM、S錐体応答面上で解析し、色名応答はS錐体から成る黄青チャンネルの応答により黄、灰、青で代表される3色名領域に大きく分類され、さらにその3領域をM錐体から成る輝度チャンネルの応答の大小によりさらに細かく分類して3色覚者と類似した色名応答を可能にしていることを具体的に示している。

第6章「総合的考察」では、本研究から得られた結果を総合的に考察し、輝度以外の手掛かりについてもその寄与を明らかにすること、色覚メカニズムの高次処理レベルでの皮質活動において3色覚者との差異を明らかにすることが2色覚者の色名応答メカニズムを解明するために重要であると述べ、今後の課題としている。

第7章「結論」では、本研究から得られた結果を総括し、結論をまとめている。

以上を要するに、本論文は、2色覚者は輝度情報を重要な手掛かりとして用い、3色覚的な色名応答を可能にしていることを心理物理実験により明らかにし、さらに色名応答時の皮質活動計測結果を踏まえて2色覚者の色名応答モデルを提案している。これは2色覚者に対する情報呈示環境の改善に寄与するものであり、工学上ならびに工業上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認められる。