

博士論文審査の要旨

氏名 谿 雄祐

本論文は、タイル張りの壁の水平なモルタル線が傾いて見えるカフェウォール錯視の生成機序を心理物理学的な実験によって検討したものであり、全6章から成っている。

第1章では、錯視研究の意義を明らかにするとともに、カフェウォール錯視研究の流れを概観し、これまでに提案されているモデルの限界を論じ、本論文で行う空間周波数や時間周波数を操作する実験的な検討の動機付けを行っている。

第2章では、空間周波数帯域を制限した刺激を用いてカフェウォール錯視の生起と空間周波数成分との関係を検討している。実験1では基本周波数成分を除去した縞パターンを用い、実験2では矩形波縞の基本周波数成分のコントラストを操作した刺激を用い、本錯視が視覚系内の空間周波数フィルター（チャンネル）によって媒介されていることに加え、単一ではなく複数のチャンネルの処理結果を統合して決定されることを示している。

第3章では、空間周波数成分の統合に関するモデルの構築を試みている。実験3で、単一周波数成分からなる図形の位相差やコントラストを操作した実験を行い、判断比率を信号検出理論を援用した錯視強度の測度に変換した上で、モデルを構築している。そのモデルに前章の結果を適用し良く当てはまることを確認した上で、実験4と5においてパラメータを細かく操作した実験を行い、モデルの有効性をより詳細に検討している。

第4章では、上下に隣接する要素縞を時間的に分離して提示する実験6、縞に連続的な位相反転変調を加えた実験7を実施し、カフェウォール錯視の時間的な側面を検討している。その結果を基に、錯視の生起と脳視覚系における大細胞系と小細胞系との関係を論じている。

第5章では、空間周波数が高くなると縞の境界が連続した直線ではなく、ギザギザに知覚される現象に着目し、実験8と9において、ギザギザ知覚と通常の錯視との比較を行っている。その結果、ギザギザ知覚は、空間周波数とコントラストが共に高いときのみにも生じることを見だし、第4章で提案した大細胞系と小細胞系の関与に関する議論を拡張している。

第6章では、全体の議論を総括し、空間周波数チャンネル間の統合によるカフェウォール錯視のモデルを提案すると共に、モデルの生理学的な実装に関する議論を行っている。

カフェウォール錯視に関する従来の研究は、矩形波縞から成る刺激図形を用いた実験を行い、それに空間周波数次元でのフィルタリングを施したシミュレーション結果と比較して議論したものがほとんどである。本研究では、帯域を制限した刺激を用いて錯視の生起と空間周波数の関係を直接検討した点、空間的な側面だけではなく時間的な側面の検討も行った点、チャンネル間統合の具体的な様態に関しては検討すべき課題も多いものの、数量的な予測が可能なモデルを提案した点を高く評価することができる。以上に鑑み、本審査委員会は、本論文が博士（心理学）の学位を授与するのにふさわしいものであるとの結論に達した。