

博士論文「視線知覚空間の異方性とその幾何学モデル」の要約

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

森将輝

他者がいずれの対象に注意を向けているのかを正しく推測することは、円滑にコミュニケーションをとる上で重要である。我々は、向かい合う他者が注意を向けている対象を推測する際、手がかりの1つとして、視線方向を用いることができると考えられている。我々は、向かい合う他者の視線方向を正確に知覚できているのであろうか。これを明らかにするために、本研究では、視線方向をもとに推測された地点の布置（視線知覚空間）の空間的性質及び計量的性質を検討した。

第1章は、序論である。視線知覚とは何かを定義し、脳活動や知覚的性質の違いから直視知覚と視線方向知覚の2つに分類されることを説明した。直視知覚と視線方向知覚の知覚心理学的研究について紹介し、残されている課題を整理した。次に、視線方向知覚を空間知覚及び数理心理学の観点から取り扱うため、空間知覚の研究、知覚空間及び認知空間の幾何学モデルについて整理した。その上で、視線知覚空間と物理空間の間の関数関係を見いだしていくことが、視線方向を正しく知覚することの困難さを説明する可能性があることを指摘し、本研究の目的を整理した。

第2章では、視線知覚空間と物理空間の間に渡辺（2004）の方法及びアフィン変換（直交変換）の写像関数を当てはめ、視線知覚空間における空間の異方性について検討した。直交変換を用いて得られた結果から、視線知覚空間は、物理空間を水平方向に約1.2倍に拡大し、奥行方向に約0.5倍に縮小した空間であることが見いだされた。視線知覚空間は、空間内の直交する方向（水平方向・奥行方向）により性質が異なると考えられる。さらに、視線知覚空間と物理空間の間に直交変換による写像関数を個人毎に当てはめることにより、視線知覚空間が奥行方向よりも水平方向に拡大された

空間であることは、いずれの実験参加者においても一貫した傾向であることが見いだされた。これらの結果から、視線知覚空間に空間の直交異方性が存在することが示唆された。さらに、渡辺（2004）の方法を用いて得られた結果から、視線知覚空間において空間の斜め方向に空間の異方性があることが見いだされた。これは、空間内の直交する2軸以外の方向に空間の異方性が生じていることを意味する。よって、空間の斜め方向の異方性は、直交異方性とは異なる性質であると考えられる。さらに、視線方向は、側方角度と奥行距離に関する言語的情報に表象化されてから推測されていないことを実験的に確認した。

第3章では、第2章で用いられた直交変換の問題点を解決するように、斜交座標系と直交座標系の関係から斜交変換を定義した。さらに、斜交変換のパラメータ推定法を示した。具体的には、直交変換では2つの座標軸の直交性が仮定されていたのに対し、斜交変換では2つの座標軸が直交するかいなかを考慮に入れられた。第2章と同様のデータを用いて、視線知覚空間と物理空間の間に斜交変換による写像関数を当てはめ、斜交変換と直交変換の結果を比較した。結果として、視線知覚空間を説明することにおいて、斜交変換は直交変換よりも良いモデルであることが見いだされた。さらに、斜交変換を用い分析することにより、視線知覚空間は物理空間よりも奥行方向の座標軸が反時計回りに5°程度回転していることが見いだされた。ただし、視線知覚空間内の座標軸の角度は、90°と変わらないという結果であった。両者の結果は相反する。座標軸のなす角が90°よりも大きいと仮定できる場合、軸の方向により空間の性質が異なることが見いだされた。ただし、座標軸が直交しているか斜交しているかは本研究結果からは定かでなかったため、視線知覚空間は空間の非直交異方性があるかどうかは結論付けられなかった。

第4章では、視線方向知覚が他者の注視地点に対する観察者の相対的位置の影響を受けるかどうかを検討し、注視地点が観察者の前方にある場合よりも後方にある場合に、視線知覚空間は、奥行方向に狭く、空間の異方性の程度が大きいことが見いださ

れた。また、床面に複数のマーカーが布置されているかいなかに関わらず、視線知覚空間における空間の異方性の程度及び原点移動の程度、回転角は変わらないことが見いだされた。さらに、視線知覚空間は、実験参加者の性差による構造の違いはないが、実験刺激の顔写真の性差により空間の大きさ、原点移動、回転角が異なることが確認された。ただし、いずれの関連要因の影響を考慮に入れた場合にも、視線知覚空間が物理空間よりも水平方向に拡大され、奥行方向に縮小された空間であることは共通していた。本研究の結果から、視線知覚空間において空間の直交異方性が存在することは、関連要因を考慮に入れた場合にも支持されると考える。

付録では、本研究の応用可能性として考えている、バーチャルリアリティ空間と発達障害児の視線方向知覚に関する共同研究の成果を紹介した。バーチャルリアリティ空間の幾何学的構造と現実空間の幾何学的構造との関連性を明確にできれば、提示する映像を調整して現実空間に近い人工現実空間を構成することが可能になるかもしれない。また、発達障害児における視線方向知覚の特性を明らかにすることは、精神医学において重要な知見（例えば、簡易検査の開発の基盤）を得ることに繋がる可能性を秘めており、今後ますます重要な研究となるかもしれない。

本研究の成果は、次の3点に集約される。(1) 視線方向知覚を空間知覚の観点から捉え直し、視線方向を正確に推測することの困難さをより具体的に示したこと、(2) 従来よりも柔軟な視点から幾何学モデルを定義したこと、(3) 視線方向知覚に影響を及ぼす関連要因を多面的に明らかにしたことである。