

2026年 2月 16日

豊橋技術科学大学長 殿

情報・知能工学専攻
学位審査委員会
委員長

北岡 教英



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	小林 優吾		学籍番号	第 193325 号	
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 情報・知能工学 専攻		
博士学位 論文名	顔認識に介入するトップダウン処理 (Top-down Processing Intervening in Face Recognition)				
論文審査の 期間	2026年 1月 15日 ～ 2026年 2月 16日				
公開審査会 の日	2026年 2月 16日		最終試験の 実施日	2026年 2月 16日	
論文審査の 結果*	合格		最終試験の 結果*	合格	
審査委員会(学位規程第6条)					
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。					
委員長	中内 茂樹				
委員	福村 直博		南 哲人		
			印		
			印		

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

本論文は、無意味図形に顔らしさを見いだす顔パレイドリア現象と、観察者自身の接近・回避行動が表情知覚を変える身体行動要因という二つの観点から、心理物理学的手法と脳波計測を組み合わせ、顔認識に介入するトップダウン処理の働きについて、実証的に論じたものである。従来、顔処理は刺激入力に基づくボトムアップ過程として説明されることが多かったが、経験・期待・行為といった要因がどの段階で介入するかは十分に整理されていなかった。第1章においては、関連する既存研究と本論文の目的を述べた後、第2章では配置の異なる無意味図形を提示して顔らしさ評定を収集するとともに、脳波(ERP)を計測し、顔パレイドリアの強さが脳波成分N170のみならずそれ以降の脳波成分(P2、N2、N400など)の変化と関連し得ることを回帰分析により示している。第3章では、バーチャルリアリティ(VR)空間内で、参加者に顔刺激への接近/回避の移動を行わせた直後に、提示された表情刺激を評定させた。その結果、接近条件では評定がポジティブ側へ、回避条件ではネガティブ側へ偏る傾向が確認された。

以上より、顔認識は刺激の物理特徴だけでなく、主観的評価や自己の行為を介したトップダウン要因によって多段階に変調されることを明らかにした。第4章では、このトップダウン変調に関して顔認識モデルを用いて議論するとともに、今後の展望について述べ、本論文を総括している。

審査結果の要旨

顔表情の認識は対人相互作用の基盤であり、顔刺激の処理は古くから研究されてきた。一方で、顔認識は刺激入力に基づくボトムアップ過程だけでなく、経験・期待・注意・身体状態といったトップダウン要因により変調され得る。しかしながら、これらの要因がどの処理段階に介入するかは十分に整理されていなかった。本論文は、トップダウン処理が顔認識へ介入する様相を、無意味図形に顔らしさを知覚する顔パレイドリアと、観察者の接近・回避行動が表情知覚を変える行為依存的効果という二つの異なる現象系で検証した点に独創性がある。

まず、顔パレイドリアに着目した実験では、配置の異なる無意味図形を用い、顔らしさ評定と脳波(ERP)を同時に計測している。その結果、顔パレイドリアの強さがN170のみならずP2、N2、N400など複数成分の変化と関連し得ることを回帰分析により示した。すなわち、主観的な顔らしさが早期の顔構造処理に限定されず、注意配分や意味付けを含む認知処理の後期過程まで波及する可能性を示唆しており、パレイドリア研究を行動指標にとどめず神経生理学的時間軸で位置づけた点が評価できる。

次に、身体行動の影響に着目した実験では、VRを用いて参加者の顔刺激に対する接近/回避状態を実験的に操作し、表情の判断をさせている。その結果、接近でポジティブ側、回避でネガティブ側へ系統的にシフトする傾向を示した。刺激が同一であっても自己の行為が感情価を系統的に変調するという結果は、顔認識を「見る」だけの過程ではなく、行為と結びついた予測・評価過程として捉える視点を補強している。また、VRにより行為を統制しつつ社会的刺激を提示した設計は、実験的妥当性と生態学的妥当性の両立を図るものといえる。

方法面では、両章ともに刺激の物理特徴そのものでは説明しきれない効果を、評定・行動操作・ERPという複数指標で検討しており、反応方略のみに回収されにくい形で仮説を検証している。最後に、上記二つの結果を踏まえ、顔らしさの推定と情動価の解釈が相互に影響し合う可能性を議論し、個人差、課題文脈といった要因を今後の検討課題として整理している。

以上のように、本論文は主観的顔らしさと身体行動という異なる水準のトップダウン要因が顔認識の複数段階に介入し得ることを示し、顔処理の理解を拡張する知見を提供している。得られた知見は、顔表情の自動評価系や提示系の設計など工学的応用の可能性も含む。以上より、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

(各要旨は1ページ以上可)