

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	長谷川 友哉	学籍番号	第 203364 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	Modulation of cognitive processing by semantic congruency: Evidence from the interaction between facial expression and color (意味的一致による認知処理の変調: 表情と顔色の相互作用)		
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	成瀬 康		福村 直博
	南 哲人		印
		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、顔表情と顔色の相互作用が「意味的一致」という概念に基づいて認知処理を変調するか否かについて、心理物理学的手法と脳波計測を組み合わせた複数の実験により実証的に論じたものである。顔表情（形態情報）と顔色（生理的色情報）は本来独立でありながら経験的に結びつけられており、怒りと赤みといった連合が表情判断や社会的評価に影響する可能性が指摘されてきた。しかし、これまでの多くの研究では、評定やボタン反応に依存しており、観察された効果が反応バイアスによるものか、処理過程そのものの変化によるものかを切り分けにくいという課題が残されていた。第1章において関連する既存研究と本論文の目的を述べた後、第2章では記憶色の枠組みに基づく色調整課題および色選択課題を用いて主観的無彩色点を推定し、怒り顔や恐怖顔において中性顔とは異なる方向への系統的な偏位が生じることを示している。第3章ではオドボール課題中の事象関連電位成分P3に着目し、表情と顔色の組み合わせが後期の注意・評価段階を変調し得ることを神経生理学的指標から裏づけている。第4章では顔色の動的変化条件へと検討を拡張し、変化の有無そのものよりも終端における相対的な赤みが怒り判断を促進する傾向を見出している。

これらの実験結果に基づき、第5章では意味的一致に由来する知識が認知処理をトップダウンに変調し、その結果として判断や応答に現れるという統合的枠組みを提示するとともに、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

顔表情と顔色は他者の情動状態を推定するための主要な手がかりであり、特に怒りと赤みの連合は日常経験や先行研究から広く想定されてきた。しかしながら、従来の研究では、評定やボタン反応を主な指標としており、観察される効果が判断段階での反応バイアスに由来するのか、知覚・注意・記憶といった認知処理過程の変調に由来するのかが十分に整理されていなかった。本論文はこの根本的な問題を「意味的一致」という統一概念のもとで明確に定式化し、心理物理学と脳波計測を組み合わせた複数の研究により多面的に検証したものである。

まず、記憶色課題を用いた実験では、色調整課題および色選択課題により主観的無彩色点を推定し、怒り顔や恐怖顔において中性顔から系統的に偏位することを示している。すなわち、表情に応じて顔色の表象が変調され得ることを明らかにしており、顔表情という高次情報が色知覚に影響を与えるトップダウン処理の存在を支持する重要な結果を得ている。

次に、事象関連電位成分P3に着目した検討では、オドボール課題を用いて表情と顔色の組み合わせが後期の注意・評価段階に影響を与え得ることを示し、意味的一致の効果を神経生理学的指標からも裏づけている。行動指標のみでは判別困難な処理過程の変調を脳波計測により捉えた点が評価できる。

さらに、顔色の動的変化条件へと拡張した検討では、変化の有無そのものではなく終端の相対的な赤みが怒り判断を促進する傾向を見出し、静的な操作にとどまらず、顔色が時間的に変化する動的条件においても同様の傾向が生じるかを検討し、その可能性を示している。実世界における情動推定の理解にもつながる知見である。

方法論的にも、研究目的に応じて行動指標と生理指標を使い分け、反応バイアスと処理過程の変調を切り分ける実験設計が適切である。また、これらの研究は相互補完的に配置されており、単一課題の要求特性に回収されにくい形で同一の仮説を検証している。解析方針も妥当であり、結果の解釈に際して限界と今後の課題を整理しつつ、個別の知見を、意味的一致に基づくトップダウン変調という観点から整理している。複数課題を通じた再現的検証の姿勢は、実験心理学における信頼性向上の観点からも評価できる。

以上、顔表情と顔色の相互作用に関して、意味的一致という観点から「反応の偏り」と「処理の変調」を峻別し、記憶色・事象関連電位・動的変化という異なる水準の証拠を一貫した観点で整理したことは、顔知覚や社会的認知の基礎研究に重要な知見を与える。さらに、経験により形成された知識や期待が知覚と判断にどのように影響するかという理解を深めるとともに、工学的には表情提示・色設計に関する設計上の示唆を与える。よって、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)