

論文審査の結果の要旨

氏名：高 橋 望

博士の専攻分野の名称：博士（心理学）

論文題名：顔の示差性の認知処理に関する研究

審査委員：(主査) 教授 巖 島 行 雄

(副査) 教授 内藤 佳津雄

大学改革支援・学位授与機構 准教授 洪 井 進

本論文は、顔の目立ちやすさの指標である示差性という概念をめぐる顔の認知処理過程を、実験心理学の手法を用いて明らかにすることを目的としたものである。顔の示差性は「人ごみの中でも見つけやすい顔」として定義される視覚的特徴であり、この特徴を有する顔は未知顔であっても正確に再認できることが知られている（示差性効果）。このような視覚的特徴は、ある意味で顔の構造的な不変的特徴であるが、この示差性という視覚的特徴が顔認識に果たす認知機能を明らかにすることは、顔認識の科学的理解のために重要な知識を提供する。このような新しい知識を提供する試みが本論文の基底にある課題である。具体的には、1) その示差性の認知的過程を明らかにすること、そして2) 顔の重要な視覚的要因である表情とどのように関わるのかを明らかにすることである。

本論文は3部構成で構成されている。第1部は顔の示差性に関する諸研究の評論であり、本研究の仮説を導くための導入部分となっている。ここでは顔認識の理論的展開の概観からはじまり、顔認識研究における示差性の扱いに関する流れを示した。次に著者が研究テーマとする顔の示差性の認識に関する研究が展望された。そして従来の諸研究から、示差的な顔の変化の検出が典型的な顔の変化の検出より成績が良いことが認められてきたことから、この現象を説明する二つの立場があることを明らかにした。一つは、示差的な顔が効率的に注意処理されていることに注目した注意処理モデルであり、もう一つは示差性に関する顔空間モデルである。本研究の目的の一つはこの空間モデルの検証にあることが述べられている。

このモデルに従えば、顔空間上における示差性の低い顔は平均顔の付近に集まって位置し、示差性の高い顔は平均顔から離れたところに散らばるように位置していることが想定されている。そして示差性の低い顔は中心に多く分布しているためにその顔の識別や変化の検出が難しく、示差性の高い顔は中心から離れてまばらに分布するためにその識別や変化の検出がしやすいことが説明される。もしこの仮説が正しければ、示差性空間における顔の位置間の距離が大きいほど顔の変化の検出が容易であり、逆に距離が近ければ難しくなることが予想される。

本研究の第2部は、この空間モデルから導かれる仮説が成り立つのかどうかの3つの実証的研究から構成されている。研究1は、著者が導いた仮説を検証するために必要な顔の示差性空間を構築するために行われたものである。ここでは顔の示差性の物理的な値および主観的・心理的な値の測定が行われた。物理的な値の測定については、顔画像をソフトウェアツールにより2次元形状にモデリングし、正規化・定量化し、主成分分析を行った。そして示差性評定値と関連する主成分で顔空間を構築し、その空間上の顔画像の位置を測定した。主観的測定は、提示した顔写真に対して「どのくらい人ごみで見つけやすい顔か」についての容易度を評価することで行われた。両者の測定結果を主成分分析にかけ、8つの主成分で空間が構成されることがわかった。

研究2は、研究1の結果から示差性の高い顔と低い顔を選択し、これらの組み合わせによる顔の変化検出課題の実験を行った。変化検出の課題では最初に2つの顔刺激(示差性の高い刺激と低い刺激)が提示され、ついでマスク刺激、その後再び2つの刺激顔が提示された。この2回目の2つの刺激顔のいずれかに変化が加えられていたが、それらはすべての組み合わせで行われていた。全試行の半数は変化なしで構成されていた。参加者の課題はこの第2ペアでの変化の検出であった。結果は、示差性の高い顔は示差性の低い顔よりも変化の検出が速く行われるというものであった。この実験的研究で示差性が高いというのは、示差性の低い顔(典型顔)からの空間上の距離が大きいことを意味する。この実験結果は、私たちが顔の認識を行う場合には、示差性に基づく顔空間を所有していて、その空

間における顔の処理を行っている可能性を示差している。顔空間の距離から構成された刺激のペーレンスが、実際の変化検出結果を予想することが明らかになった。

研究3は、研究2の結果の普遍性を確認するために行われた。すなわち、研究2においては示差性の高い顔と低い顔の組み合わせからスタートし、その後に変化ありなしを施した刺激対を提示するという組み合わせのみの検討であった。しかしこれではもともとの示差性の比較が可能であり、これが示差性顔の変化検出を早めたとの解釈が可能である。研究3はこの解釈が妥当かどうかを検討する目的で行われた。基本的な方法は研究2を踏襲し、最初の刺激対に示差性がほぼ等しい組み合わせが使用された。変化検出の結果はやはり、示差性の高い顔で正確に行われるというものであった。以上の結果から、研究2で得られた示差性の高い顔の変化検出が優れているというのは、刺激対の組み合わせによるバイアスではなく、示差性の高い顔に固有の顔処理が機能していること、そしてそれが顔の示差性空間で表象される顔へのアクセスに基づく可能性を示差した。

研究4は、顔の表情が示差性とどのような関係にあるのか、言い換えれば顔の示差性が表情によって変化するのかどうかを検討するために行われたものである。この目的のために、同一人物の中性表情を含む7種の表情顔（喜び、驚き、恐れ、悲しみ、怒り、嫌悪）を、示差性の高いもの、中程度のもの、低いものそれぞれ8名ずつ顔刺激を選び、同一の表情顔に属する24枚に対して示差性を8段階尺度によって評定した。これをそれぞれの表情に対して実施した。評定結果に対して、中性表情の示差性評価値とそれぞれの表情における示差性の評定値の間で相関関係の分析が行われた。その結果、悲しみの表情を除く表情顔に対しては、すべて中性表情の示差性と中程度の正の相関関係が維持されていたものの、悲しみにおいては相関関係が認められなかった。この事実は、示差性が表情によっては変化する可能性のあることを示したものである。

研究5は、表情の強度変化が連続的であるという知見に基づき、この表情の強度変化と示差性がどのような関係にあるのかを明らかにするものであった。研究4で使用した顔の表情刺激を使用して、それらの表情の強度評定を6段階の評定尺度を使用して測定した。測定結果は個々の刺激の示差性の評価値とともに相関分析がなされた。結果は、1) 驚き、恐れ、怒りの表情刺激の示差性評定値と驚きの強度評定値の間に中等度の正の相関、2) 驚きと悲しみの表情刺激の示差性評定値と恐れ強度評定値の間に同様の正の相関、3) 嫌悪刺激の示差性評定値と怒りの強度評定値の間に正の相関を認めた。1)の結果に関しては、それぞれの表情で顔の目を見開くという顔面筋の動作が共通して関わることから、この動作が大きくなると、顔の示差性と関わることを示差された。3)に関しては、顎をあげるという動作に関わることを指摘された。2)に関しては、悲しみと恐れ表情に関して共通した顔面筋の動作は見られなかった。しかし相関が得られたことに関しては、主要な筋動作に付随した他の筋動作が関与している可能性が指摘された。

第3部は総合考察である。ここでは、研究1から5の結果を踏まえて、顔の示差性の認識がどのように行われているのかについての考察が行われた。まず、研究1から3では、顔の示差性の処理に関する注意処理モデルからの説明ではなく、示差性が表象されると仮定される顔空間の刺激の原点（典型的顔もしくは示差性の低い顔）からの距離に基づいて処理されている可能性を議論した。次に研究4では、顔の基本的表情6種類と中性顔に関して、それらの示差性の高さを変数として、表情と示差性が関連するものとししないものあることを明らかにした。研究5では、表情強度と示差性の関連を明らかにし、各表情における顔面筋の動作によって生み出される視覚的特徴によって連関を説明できる可能性を議論した。

以上のように博士請求論文は顔の示差性という、顔の比較的不変的特徴がどのように処理されているのかを、顔の特徴が表象される空間モデルを過程することで説明可能であることを明らかにした。具体的には顔刺激間の示差性という属性が表象される空間内の距離によって説明可能であることを新たに示した（課題1に対応）。この点は、学術的に高く評価される点である。さらに、示差性と顔の基本的な表情との関連を明らかにする試みにおいては、表情によっては示差性との関連があるものがないものがあり、視差性が表情によって変わり得る可能性を指摘した（研究4）。さらに表情の強度と示差性との間の関連が、顔面筋の動作の共通性によって説明できる可能性も指摘した。以上の成果は人間の顔の示差性の認知過程の一端を明らかにするものであり、その学術的価値を十分に認めることができる。ただ研究4、5は相関研究に留まっていて、その因果関係の解明の実験研究が望まれたが、それは今後の課題ということであろう。

これらの諸成果を生み出すために、顔認識に関する諸研究に通暁し、高度の統計的知識や画像処理に関わる知識を有し、仮説を導きそれを検証するために必要な実験計画を立案、実行し、それらを論文にまとめ上げる能力を有することを示すものである。

よって本論文は、博士（心理学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

平成29年1月26日