

伊 師 華 江

学位の種類	博士(文学)
学位記番号	文博第 213 号
学位授与年月日	平成18年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	東北大学大学院文学研究科(博士課程後期3年の課程) 人間科学専攻
学位論文題目	顔の高次視覚印象の実験計量心理学的研究
論文審査委員	(主査) 教授 行場次朗 教授 仁平義明 教授 大淵憲一 教授 原純輔 助教授 阿部恒之

論文内容の要旨

第1章 従来の知見の概要

第1章では、顔の印象を扱った研究の種々のアプローチ、認知心理学的な印象研究の課題、ならびにモーフィング技術を用いた顔研究の展開を概観した。

人の顔は、他者との円滑なコミュニケーションを築くために重要な役割を担っている。顔は、目や鼻、口などの共通した特徴を有し、その位置関係もほぼ同じである。このような統一的な階層構造をもつ視覚パターンであるにも関わらず、人は、顔から、個人を識別したり、感情状態や意図を推測する手がかりを得ている。そのため、顔の認知は、部分情報の加算的処理ではなく全体的処理をベースとし、微細な変化をも敏感に検出できる卓越した情報処理であると考えられている。本論文では、顔に含まれる多様な情報の一つとして、顔の印象に着目した。

人物の魅力や印象などのテーマは心理学、人類学、工学、コスメトロジー(化粧品学)などの広い分野で関心が抱かれており、研究領域によって研究背景や目的、手法が異なる。例えば、特定の印象を人に与える顔の形態特性の検討として、目や口の幅、高さなどの特徴部位の形態や各部位間の比率などを計測し、特定の印象評定と強く結びついた変数をボトムアップ的に抽出する手法がある。逆に、目などの顔の特徴部位を入れ替えてその部位の影響力を実験的に検証する場合もある。顔の形態的特性に着目するこれらの研究によって、特定の印象に対して影響力の強い特徴部位があるものの、各部位特徴やそれらの位置関係、顔全体に占める位置などの要因が絡んで顔の印象が得られていることが示されている。一方、社会的・対人的な観点から印象に着目する研究では、知覚する主体である人の行動や認知過程が

重視される。例えば、相手の外見や内面についての推論プロセスとして、印象形成や暗黙の人格観の問題が議論されている。また、環境要因なども含めて人がどのような他者に魅力を感じるのかを総合的に検討する対人魅力や、光背効果などの魅力の社会的な影響力についても検討されている。進化心理学的議論では、魅力認知の普遍性や生得性、魅力の適応的な意義について仮説検証が行われている。その他、顔の印象を生成したり管理する取り組みとして、意図した印象を人に与えるように顔の諸特性を操作するなどの感性工学的なアプローチや、化粧が顔の印象に及ぼす効果についての心理学的検討などが進められている。さらに、非侵襲的な脳活動計測やその画像化手法を用いた顔の魅力認知の神経基盤の検討も活発化している。

以上のように、顔の印象についてのアプローチは多岐にわたる。その中で、認知心理学的な研究では、従来、顔の写真や線画、電子化した顔画像、ビデオ撮影された映像などで顔刺激を視覚的に提示し、実験参加者が評定する手法が多く採られてきた。これらの研究は、顔刺激を自由に操作したり、統制することが困難であったため、個々の顔の印象特性を記述するなどの質的な検討に留まりがちであった。しかし徐々に、顔の印象を定量的・科学的に取り扱うアプローチが重要視されるようになってきている。その背景にあるのは、近年の画像処理技術の発展に伴う顔刺激の計量的操作の実現や、視覚的に顔を提示する手法の多様化である。

画像処理技術の一つとして、モーフィングがあげられる。モーフィングとは、ある物体が別の物体に滑らかに変化する様を表現する技術である。この技術を顔画像に適用することで、顔の形態を計量的に操作したり、表情表出速度などの動的特性を統制することができる。このような時空間的な顔の諸特性の操作は、顔認知や表情認知研究の新展開に大きく貢献している。例えば、複数枚の顔画像を平均化して人の顔に共通する特徴を抽出・操作したり、ある人物の顔から別の人物の顔へとアイデンティティを段階的に変化させることができる（顔の不変的・構造的情報の操作）。また、ある表情から別の表情へと移行する段階的な表情強度を操作できる（顔の可変的情報の操作）。さらに、2枚の顔画像を元に合成割合を徐々に変えて作成した複数枚の中間画像を連続的に表示することで、動画像を作成できる（顔の動的特性の操作）。これらの手法を応用して、顔や表情のさまざまな認知的側面が実験的に検討されはじめている。

第2章 本研究の特色と概要

第2章では、本論文で取り上げる高次視覚印象の概念や、サイコフィジックスのアプローチを取り入れて顔の印象を測定する本研究手法の特色、論文全体の目的と概要ならびに個々の研究の位置付けを記述した。

第1章で論じたように、顔の魅力や印象を検討する従来の認知心理学的研究では、写真や画像などの顔刺激を自由に操作したり統制することが困難であった。そのため、個々の顔刺激の印象特性を記述するなどの定性的な検討に終始しがちであった。しかし、近年では印象を定量的に扱うアプローチの重要性が強調されている。そこで本研究では、従来の質的な記述レベルの印象の検討から脱却し、新たにサイコフィジックスのアプローチを取り入れて、顔の印象と顔の計量的変化の関数関係を明らかにすることを目指した。モーフィング技術により定義される顔の物理的情報の変化に対応して得られる顔の高次視覚印象を定量的に測定するために、実験計量心理学的手法を応用した。本研究の特色となる顔の高次視覚印象の概念と実験計量心理学的手法について以下に説明する。

本論文で着目する顔の視覚印象とは、顔の形状や動きなどの時空間的な視覚情報と密接に結びついて得られるもので、感覚モダリティを通して対象の物理情報と直接的に結びついて生起する感性的な印象

の一種と定義した。したがって、性格特性の推測など複雑な認知過程を媒介して得られる印象とは区別した。また、全体的処理が優先する顔の認知特性を考慮すると、人の顔に対して抱く、優しい、賢いなどの印象も、顔の全体的な情報処理に基づいて得られると考えられる。そのため、部分的な情報処理や単一特徴で定義される視覚刺激の入力によって生起する視覚印象と区別して、高次視覚印象と呼ぶ。さらに、それらの高次視覚印象を一つにまとめて優位に受け取られる統合的な印象として顔の魅力を仮定した。このような印象の階層性を作業仮説として設けることにより、最も上位の統合的な視覚印象である顔の魅力は、その他の種々の下位印象の組織化のタイプによって規定されると仮定できる。

次に、実験計量心理学とは、モーフィング技術などを応用した顔刺激の厳密な計量的操作と、印象計測により得られた多変量心理データを解析する手法を組み合わせる実験手法である。この手法を用いることにより、例えば、顔画像に連続的な計量変形を施して、その変形度に対応する心理量（魅力度や高次視覚印象の程度）を定量的に記述することができる。

本論文の目的は、実験計量心理学的アプローチを用いて、顔の形状や動きなどの時空間的な視覚情報の操作に対応して得られる高次視覚印象を測定し、その変動特性を分析することである。得られた知見を心理学的な観点から考察することにより、人の感性的な顔情報処理の特性について理解を深めることができる。

本論文では、モーフィング技法を使用した近年の顔研究全般の流れ(第1章)を取り入れ、顔の構造的・不変的側面、顔の可変的側面、顔の動的側面についての高次視覚印象に焦点をあてた。本論文に含まれたそれぞれの研究では、優位に処理される高次視覚印象として顔の魅力に特に着目しながら、連続的な顔の計量的操作に対応する種々の高次視覚印象の変化特性を明らかにした。第3章では、複数のサンプルの平均顔を用いて顔に共通した構造的・不変的 (invariant) 特徴の抽出と操作を行い、顔の魅力度評価や印象評定へ与える影響を検討した(研究1)。第4章では、顔の可変的 (variant) 側面である表情をとりあげ、幸福表情の強度を操作し、顔の魅力度評価や印象評定へ与える影響を検討した(研究2)。第5章では、顔の動的側面に焦点をあて、時間変化を伴う運動情報の付加が、顔の魅力度評価や印象評定へ与える影響を検討した(研究3)。第6章では、各研究を通して明らかにされた知見を総括し、顔の魅力認知研究手法の有効性や発展性について総合的に考察した。

第3章 顔の構造的・不変的側面に対応する高次視覚印象の分析(研究1)

第3章では、研究1として、顔形態の個人差を排除した大人と子供の平均顔画像を用いて人の顔に共通する構造的な特徴を定量的に操作し、その変形度に対応して得られる顔の魅力度や高次視覚印象の変化を実験的に検討した。

これまで、男性顔も女性顔もやや女性化変形(女性平均顔の持つ特徴量の割合を画像的に強める操作)を施すことが顔の魅力度を上げる要因の一つであることが報告されてきた。しかし、一方で、女性化には3つの側面(画像的女性化、生物学的的女性化、心理印象的女性化)が存在し、顔の画像的な女性化は幼年性のシグナルの強調につながる可能性も指摘されてきた。つまり、画像的に女性化した顔は、女性的であるという印象を受けて魅力度の評価が高まるのではなく、幼年性に対する好みの魅力度評価に反映された可能性があった。

このような問題をクリアし、魅力度を規定する要因をより系統的に分析するため、魅力度評価に寄与する要因とされている女性化変形の他に新たに子供化の軸を取り入れて変形次元を増やした。実験1では、これら2つの変形種類やその変形の度合いが顔の魅力度に及ぼす効果を測定した。実験2では、SD法による印象評定実験によって評定データに基づく顔印象空間を導出した。両実験の結果、画像的に適

度に子供化した顔では、評価される相対的な魅力度の増加が最も顕著であったが、それは、女性顔のもつ「美感性」、「柔和性」、「幼年性」の高次視覚印象の特性を強調したものに对应することが示された。顔の子供化変形がもたらす最高魅力度とその心理的側面の対応を考えると、単に幼年性への好みは魅力度評価に反映されたのではなく、幼年性をも含む女性的印象の強調として受け取られ、それが最高魅力度の評価につながったと考えられた。

さらに、顔の男女別に女性化と子供化変形の度合いに応じた関数として魅力得点をプロットして魅力度感受性を分析すると、女性顔では、女性化変形に比べて子供化変形は広い変形範囲で高魅力度を創出する無難な効果をもつ変形であることが示された。男性顔では、女性化変形と子供化変形で高魅力度を創出する変形範囲に大差がないことが明らかになった。魅力度評価の際、女性顔は男性顔に比べてより高解像度で特徴づけがなされ、区別的かつ評価的な知覚処理がなされた可能性があった。それにより、女性化や子供化の似通った変形に対してもその微細な差異を検知し、分析的な魅力度評価が行われたと考えられた。一方、男性顔の外観は女性や子供の顔と大きく異なるので、女性顔や子供顔は男性顔と対比して同一カテゴリとして知覚処理された可能性があった。そのため、女性化と子供化の似通った変形に対してその差異を弁別する感度が鈍くなり、男性顔の魅力度評価では両変形の効果の程度に女性顔で見られたような差がなかったと考えられた。以上のことから、女性顔の女性化変形では、魅力を構成する3要因の印象因子間のバランスを崩しやすいために高魅力が得られる変形範囲が狭く限定されるのに対し、子供化変形では、男性顔と女性化のどちらに対してもそれらの因子間の複合的なバランスが広い変形範囲にわたって保たれるので、安定した高魅力を得やすいと考えられた。

これらのことを総合すると、モーフィングによって操作された画像的な女性化や子供化変形は、心理的に多次元の印象の変容をもたらした。そして、その変化を受けて、それぞれの変形に対する偏好や各変形率に対応する魅力度感受性に差異が生じ、その複合的な結果として魅力度評価が行われることが示された。

第4章 顔の可変的側面に対応する高次視覚印象の分析（研究2）

第4章では、研究2として、顔の可変的な一側面である表情に着目した。インタラクティブな対人コミュニケーションで頻繁に現れる幸福表情を表出した顔（笑顔）の表情強度を段階的に操作し、その変形度に対応して得られる顔の魅力度や高次視覚印象の変化を実験的に検討した。

笑顔の印象に関する研究では、幸福表情を表出した顔は、顔の優しさなどのポジティブな印象を作り出したり、中立顔に比べて魅力度の増加をもたらすことが確認されてきた。しかし、それらの検討のほとんどが中立顔に対比した笑顔の効果を質的に記述していたため、評価される魅力度や印象の変動特性を計量的に解明することが必要とされた。そこで研究2では、モーフィング技法を用いて個々の顔の幸福表情強度（オリジナルの中立顔を0%、笑顔を100%と定義したときの幸福表情強調度の画像処理の程度）を連続量的に操作し、幸福表情の画像変形の程度に伴う顔の魅力度や種々の印象の変動を分析した。

幸福表情強度の測定（実験3A）では、モーフィングによる表情強度の操作に対応して幸福表情印象の強さもほぼ一定の割合で単調増加し、それらが心理的に等価とみなせることを確認した。次に、魅力度の測定（実験3B）では、顔の相対的な魅力度は、ある一定の強さの幸福表情強度（80%~100%程度）になるまで徐々に増加し続けて最高魅力度に達するが、それ以上に表情強度が強くなりすぎると、魅力度は減少傾向に転じることが示された。すなわち、幸福表情強度に対応する相対的な顔の魅力度は、最大ピーク値をもつ2次曲線的に変動することがわかった。また、評価者の性別×顔刺激の性別×幸福表情強度の交互作用が見られ、女性顔に対する魅力度評価では表情強度の効果が大きく、特に、女

性評価者が女性顔を評価するときその効果が顕著であった。社会的な状況において女性は男性よりも頻繁に笑顔を表出し、表情認知やノンバーバルなコミュニケーションの解釈も男性より女性のほうが得意であることが指摘されている。このことから、女性は、男性よりも幸福表情の表出による印象変化やその意味に敏感であるために、意識的に笑顔を用いた自己呈示を行ったり、笑顔の効果により注目して他者の顔の印象を評価していることなどが要因として考察された。

次に、SD法を用いた印象評定実験（実験3C）では、本実験で用いた顔画像の印象は「活力性」、「柔和性」、「美感性」、「支配性」の4つの印象因子で規定されることが示された。幸福表情強度に対応する各印象因子の変動特性に着目すると、「活力性」と「柔和性」は表情強度に依存して変動し、そのうち「活力性」は一定の割合で単調増加するのに対して、「柔和性」は中程度以上の表情強度になると変動せず一定した持続が見られた。一方、「美感性」と「支配性」はほとんど変動がなかった。最後に、魅力度に及ぼす各印象因子の影響を確認するために行った重回帰分析により、笑顔の魅力には、上述した4つの印象因子のうち、寄与の大きなものから順に、「柔和性」、「美感性」、「活力性」の3つが関与する可能性が示された。

笑顔の魅力度は、顔の柔らかな印象（柔和性印象）により強く影響を受けるが、表情強度の影響を受けにくい美感性も関与していた。このことから、顔の構造的特徴に由来する本来の美感性印象に、幸福表情の表出によって増幅された柔和で活動的な印象が加算され、それらの印象間のバランスが最適になるときに最高魅力がもたらされると考察された。

第5章 顔の動的側面に対応する高次視覚印象の分析（研究3）

研究1と2が、静止画を用いた検討であったのに対して、第5章では、研究3として顔の動的変化に着目した。顔の動的情報が顔の魅力度や高次視覚印象の評価へ与える影響を実験的に検討した。

日常的なコミュニケーションにおいて人の顔は動的変化を伴うものであり、動きは重要な情報源となっている。これまで多くの先行研究によって、顔から得られる運動情報が顔の知覚処理に寄与することが確認されてきた。しかし、それらの検討では、主に人物同定や表情認識、性別判断などに焦点が当てられており、顔の魅力や種々の高次視覚印象などの顔の感性的な情報処理の側面に運動情報が寄与するかどうか、動画の速度やピークとなる表情強度を操作した実験的検討は行われていない。そこで研究3では、顔の可変的側面である表情のモーフィング動画像を用いて、表情表出過程（実験4）と表情戻り過程（実験5）の滑らかな動きを伴う変化が、表出された表情顔や戻りの中立顔の印象評定に影響を与えるかを検討した。

実験4では、幸福表情をとりあげ、提示方法（動画・静止画）、提示時間（1033ms・233ms）、幸福表情強度（90%・120%）の各タイプをそれぞれ組み合わせた顔刺激を作成した。研究2に基づいて5つの印象評価用語（「魅力的な」「元気のよさ」「思いやり」「美しさ」「たくましさ」）を選択し、印象評定実験を行った。その結果、表情表出過程における顔の動画提示は、顔の美感的な印象の評価に選択的に影響を与え、表情強度との交互作用の形で動画提示の効果が見られた。このような操作した表情強度の効果は、動画提示でのみ得られた。すなわち、静止画の状態では印象側面に反映されにくい顔の物理的差異が、動画提示によって評価される美感的印象量の差として顕在化する可能性が示された。

実験5では、幸福表情と怒り表情をとりあげ、提示方法（動画・切替）、表情変化のタイプ（幸福→中性・中性のみ・怒り→中性）の組み合わせで顔刺激を作成し、予備実験に基づいて選択された「怖いー優しい」の尺度で中立顔の印象を評定した。その結果、動画提示でのみ、中立顔の印象が文脈となる表情（中立顔へと変化し始める表情）の種類に依存して変化し、幸福表情から変化した中立顔はより怖い

印象へ、怒り表情から変化した中立顔はより優しい印象へとシフトした。すなわち、滑らかな運動情報が付加されたときに、文脈となる表情の印象タイプと反対方向に中立顔の印象がシフトして評価されることが示された。

以上の結果から、これまで検討されてきた人物同定や性別、表情の識別などの課題に加えて、顔の動画提示が印象評定課題に対しても影響を与えることが示された。笑顔の美感的印象（実験4）や中立顔の優しさの印象（実験5）の評価に関わる顔の情報処理において、運動情報が有効に利用された可能性が考えられた。あるいは、ゆっくりとした動きが「穏やかな」、速い動きが「元気な」印象を与えることが容易に推測されるように、動きそのものに印象評価に影響を与える成分が含まれ、顔の印象評定を調整するような働きを持つ可能性も残されている。顔の印象評定に寄与する動的特性と人物同定や表情認知に寄与する動的特性の関連性を探ることも含めて、運動情報が顔の印象評定へ及ぼす影響のメカニズムを詳細に分析することも今後の研究課題として興味深い。

第6章 総合考察と展望

第6章では、各研究のまとめと考察、ならびに顔の魅力認知についての総合考察を行った。最後に、研究手法の有効性や発展性について論考した。

研究1では顔の構造的・不変的側面として女性化や子供化変形を行って人の顔の特徴を操作し、高次視覚印象の評価との関連を検討した。研究2では顔の可変的側面として幸福表情強度を操作し、高次視覚印象の評価との関連を検討した。両研究の結果から、顔画像の女性化などの変形度や幸福表情強度に応じて、「柔和性」や「美感性」などの高次視覚印象が量的に変動し、心理的に多次元な印象変化が生じることが示された。そのバランスに基づいて魅力度の変動がもたらされたと考えられた。次に、研究3では表情を動的に提示し、動きが高次視覚印象の評価へ及ぼす影響を検討した。その結果、表情表出過程における表情顔の美感的印象や、表情戻り過程における中立顔の優しさの印象判断に、顔の運動情報が影響することが示された。研究1、2、3の結果を総合すると、顔形態の連続的な計量変化や表情に関わる運動情報の操作に対応する高次視覚印象のサイコメトリック関数が明らかになったほか、印象量ピーク値の存在や顔性別ごとの関数型の違いが見出された。以上から、人は、顔の微細な布置の差異や動的変化を敏感に検知し、視覚情報を高度に処理して顔の高次視覚印象を得ていると考えられた。

一方、顔の魅力をも最上のレベルの統合的な高次印象と考えた場合、魅力度は種々の下位印象のタイプに依存して変動することが示唆された。たとえば、顔の不変的な構造特徴に由来する魅力、表情などの顔の可変的側面に由来する魅力、動的変化を伴う顔の魅力はタイプが異なるが、それは、魅力を規定する下位印象のタイプやバランスの違いを反映していると考えられた。言い換えれば、どのような下位印象のタイプとバランスに魅力としての価値を与えるか、魅力評価の基準が評価場面に応じて異なる可能性も考察された。

従来の研究では、魅力は一次的に扱われており、魅力を構成する複数の下位要素についての研究は進められていない。状況に応じた魅力の多面性や下位要素の研究を進める上で、本論文で示唆されたような魅力の根底にある質的差異の存在や評価基準の違いを仮定することは、有効なアプローチとなる。具体的には、単次元での魅力評価の他に多変量の心理データを扱う印象測定や脳活動計測、注視時間計測などを併用して、さまざまな指標に基づいて、多角的に分析することが重要となる。

本論文では、部分的処理の加算ではなく全体的処理が優先する顔の認知特性を考慮し、顔形態の全体的な計量変化に対応する高次視覚印象の変動特性を分析した。このような実験計量心理学的アプローチは、操作された物理的特性の関数として、評価される顔の高次視覚印象を定量的に数値として表現でき

るという利点をもつ。そのため、次のような発展性が期待できる。第1に、サイコメトリック関数の応用により印象を統制した顔刺激を用いて、種々の高次視覚印象に特異的な顔符号化過程やその機能的特性を調べることができる。第2に、顔の高次視覚印象の量的な差を識別できる顔の変形量を特定し（印象弁別感度の測定）、画像的な差異や人物としての違いを検出する感度との対応関係を調べることができる。第3に、サイコメトリック関数のピーク値や勾配などの関数型を比較することで、顔の高次視覚印象の感受特性について異文化間などの比較を行うことができる。第4に、脳科学との接点として、顔の計量的変形度の関数として、感受される高次印象と脳活動の対応関係を厳密に記述できるので、顔の魅力認知などの高次な感性情報処理過程に関わる神経基盤について定量的に検討できる。実験計量心理学的な顔の印象研究は端緒についたばかりであるが、以上のように多くの発展性を含んでおり、人の感性情報処理過程の理解を深めるための有効な手法となると考えられる。

論文審査結果の要旨

本論文は、顔の部分的な特徴の加算処理ではなく、全体的な形態処理に基づいて得られる優しさや魅力などの印象を高次視覚印象と定義し、モーフィングとよばれる画像処理技法によって連続量的に操作された顔形態に対応する高次視覚印象の変容を計量心理学的に分析したものである。本論文は全6章からなる。

第1章では、顔の印象を扱った研究の種々のアプローチ、認知心理学的な印象研究の課題、ならびにモーフィング技術を用いた顔研究の展開が概観された。従来の研究では、顔の写真や線画、電子化した顔画像、ビデオ撮影された映像などで顔刺激を視覚的に提示し、実験参加者が評定する手法が多く採られてきた。これらの研究は、顔刺激を自由に操作したり、統制することが困難であったため、個々の顔の印象特性を記述するなどの質的な検討に留まりがちであった。しかし、近年のコンピュータ画像処理技術の発展に伴って、ある物体形状を別の物体形状に滑らかに変形する画像処理技術であるモーフィング技法が開発された。この技法を顔画像に適用することで、顔の形態を計量的に操作したり、表情表示速度などの動的特性を連続的操作することができ、顔認知や表情認知研究の新展開が可能になった。本研究もこの流れの先頭を走るものであるが、以下の3つに大別される連続的操作に焦点をあてて、検討が進められた。第1は、複数枚の顔画像を平均化して人の顔に共通する特徴を抽出・操作するものである（顔の不変的・構造的情報の操作）。第2は、ある表情から別の表情へと移行する段階的な表情強度の設定である（顔の可変的情報の操作）。第3は、合成割合を徐々に変えて作成した複数枚の中間画像を連続的に表示することで、動画像を作成するものである（顔の動的特性の操作）。これらの操作を駆使して、顔や表情のさまざまな認知的側面を実験計量心理学的に検討するアプローチの有効性が論じられた。

第2章では、本論文で取り上げる高次視覚印象の概念や、サイコフィジックスのアプローチを取り入れて顔の印象を測定する本研究手法の特色などが記述された。顔の高次視覚印象とは、全体的な形態処理に基づいて得られる優しさや美しさなどの印象をさし、さらに、それらの高次視覚印象を一つにまとめて受け取られる統合的な印象として顔の魅力を仮定した。次に、実験計量心理学的アプローチとは、モーフィング技術などを応用した顔刺激の厳密な計量的操作と、印象計測により得られた多変量心理データを解析する手法の組み合わせであり、この手法を用いることにより、例えば、顔画像に連続的な計量変形を施して、その変形度に対応する心理量（魅力度や高次視覚印象の程度）を定量的に記述する

ことができる。このようなアプローチを用いて、顔の形状や動きなどの時空間的な視覚情報の操作に対応して得られる高次視覚印象を測定し、その変動特性を分析することにより、人の顔に関する感性情報処理の特性について理解を深めることが本論文の目的であると明記された。

第3章(研究1)では、顔形態の個人差を排除した大人と子供の平均顔画像を用いて人の顔に共通する不変的・構造的特徴を定量的に操作し、その変形度に対応して得られる顔の魅力度や高次視覚印象の変化を実験的に検討した。魅力度評価に寄与する要因とされている画像的な女性化変形の他に、新たに子供化変形の軸を取り入れて操作次元を増やし、それらの変形の度合いが顔の魅力度に及ぼす効果を測定するとともに、Semantic Differential (SD) 法による印象評定データに基づいて顔印象空間を導出した。その結果、画像的に適度に子供化した顔では、評価された相対的な魅力度の増加が最も顕著であったが、それは、女性顔のもつ高次視覚印象の3要因である「美感性」、「柔和性」、「幼年性」の特性を強調したのに対応することが示された。顔の子供化変形がもたらす最高魅力度とその心理的側面の対応を考えると、単に幼年性への好みの魅力度評価に反映されたのではなく、それら3要因の印象の強調として受け取られ、それが最高魅力度の評価につながったと考えられた。さらに、女性顔の女性化変形では、魅力を構成する3要因の印象因子間のバランスを崩しやすいために高魅力が得られる変形範囲が狭く限定されるのに対し、子供化変形では、男性顔と女性顔のどちらに対してもそれらの因子間の複合的なバランスが広い変形範囲にわたって保たれるので、安定した高魅力を得やすいことも明らかにされた。

第4章(研究2)では、顔の可変的情報の一側面である表情に着目し、幸福表情を表出した顔(笑顔)の表情強度を段階的に操作し、その変形度に対応して得られる顔の魅力度や高次視覚印象の変化を実験的に検討した。その結果、顔の相対的な魅力度は、ある一定の強さの幸福表情強度(80%~100%程度)になるまで徐々に増加し続けて最高魅力度に達するが、それ以上に表情強度が強くなりすぎると、魅力度は減少傾向に転じることが示された。すなわち、幸福表情の程度に伴う相対的な顔の魅力度は、最大ピーク値をもつ2次曲線的に変動することが明らかにされた。SD法を用いた印象評定実験では、本実験で用いた顔画像の印象は「活力性」、「柔和性」、「美感性」、「支配性」の4つの印象因子で規定されることが示された。幸福表情強度に対する各印象因子の変動特性に着目すると、「活力性」と「柔和性」は表情強度に依存して変動し、そのうち「活力性」は一定の割合で単調増加するのに対して、「柔和性」は中程度以上の表情強度になると変動せず一定した持続が見られた。一方、「美感性」と「支配性」はほとんど変動がなかった。最後に、魅力度に及ぼす各印象因子の影響を確認するために行った重回帰分析により、笑顔の魅力度には、上述した4つの印象因子のうち、寄与の大きなものから順に、「柔和性」、「美感性」、「活力性」の3つが関与することが示された。これらの結果より、笑顔の魅力度は、顔の構造的特徴に由来する本来の美感性印象に、幸福表情の表出によって増幅された柔和で活動的な印象が加算され、それらの印象間のバランスが最適になるときに最高魅力度がもたらされると考察された。

第5章(研究3)では、モーフィング動画画像を用いて顔の動的特性の操作が顔の魅力度や高次視覚印象の評価へ与える影響を実験的に検討した。まず、幸福表情の表出過程をとりあげ、提示方法(動画・静止画)、提示時間、幸福表情強度の各タイプをそれぞれ組み合わせた顔刺激を作成し、印象評定に与える影響を検討した。その結果、表情表出過程における顔の動画提示は、顔の美感的な印象の評価に選択的に影響を与え、表情強度との交互作用の形で動画提示の効果が見られた。このような操作した表情強度の効果は、動画提示でのみ得られた。すなわち、静止画の状態では印象側面に反映されにくい物理的差異が、動画提示によって評価される美感的な印象量の差として顕在化する可能性が示された。次に、幸福表情と怒り表情をとりあげ、提示方法(動画・切替)、表情変化のタイプ(幸福→中性・中性のみ・

怒り→中性)の組み合わせで顔刺激を作成し、「怖いー優しい」の尺度で中立顔の印象を評定した。その結果、動画提示でのみ、中立顔の印象が文脈となる表情(中立顔へと変化し始める表情)の種類に依存して変化し、幸福表情から変化した中立顔はより怖い印象へ、怒り表情から変化した中立顔はより優しい印象へとシフトした。すなわち、滑らかな運動情報が付加されたときに、文脈となる表情の印象タイプと反対方向に中立顔の印象がシフトして評価されることが示された。

最終章である第6章では、研究1、2、3を通して明らかになったこと、ならびに本研究の発展性などについての総合考察を行った。研究1では顔の構造的・不変的側面として女性化や子供化変形を行って顔の特徴を操作し、高次視覚印象の評価との関連を検討した。研究2では顔の可変的側面として幸福表情強度を操作し、高次視覚印象の評価との関連を検討した。両研究の結果から、顔画像の女性化などの変形度や幸福表情強度に応じて、「柔和性」や「美感性」などの高次視覚印象が量的に変動し、心理的に多次元な印象変化が生じることが示された。そのバランスに基づいて魅力度の変動がもたらされたと考えられた。次に、研究3では表情を動的に提示し、動きが高次視覚印象の評価へ及ぼす影響を検討した。その結果、表情表出過程における表情顔の美感的印象や、表情戻り過程における中立顔の優しさの印象判断に、顔の運動情報が影響することが示された。研究1、2、3の結果を総合すると、顔形態の連続的な計量変化や表情に関わる運動情報の操作に対応する高次視覚印象のサイコメトリック関数が明らかになったほか、印象量ピーク値の存在や顔性別ごとの関数型の違いがあることが判明した。そして、サイコメトリック関数の応用により印象を統制した顔刺激を用いて、種々の高次視覚印象に特異的な顔符号化過程やその機能的特性を、今後、詳細に調べることができる可能性などが論じられた。

以上のように、顔の高次印象を実験計量心理学的アプローチにより分析する本研究の手法は、操作された物理的特性の関数として、評価される顔の高次視覚印象を定量的に表現できる利点をもつ。今後、サイコメトリック関数のピーク値や勾配などの関数型を比較することで、顔の高次視覚印象の感受特性について異文化間などの比較や、顔ニューロンなどの脳活動との対応を厳密に測定できる可能性などが広がる。これらの点から、本論文は、理論的にもまた応用的にも有意義な成果をもたらし、この分野の研究発展に貢献するところが大きい。よって、本論文の提出者は博士(文学)の学位を授与されるに十分な資格を有するものと認められる。