

顔の魅力認知における部分情報の統合

東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻

三枝 千尋

Human facial attractiveness plays an important role in interpersonal impression formation. Studies have suggested that each facial part differently contributes to holistic facial attractiveness; however, it remains unknown whether the differential contribution of facial parts is stable over time. In the current study, we examined how contributions of facial parts to whole facial attractiveness changes over time and gaze direction of the face.

1. 緒言

顔はその持ち主に関する様々な情報を映し、対人コミュニケーションにおいて重要な役割を持つ。なかでも顔の魅力は、善良さなどのポジティブな性格特徴と関連付けて知覚される傾向があり¹⁾、外見の魅力が社会生活において重要な意味を持つことが示されてきた。その重要性から、顔の魅力はごくわずかな時間のうちに判断することが可能と考えられている。顔の魅力、信頼性や有能さ、好ましさとといった社会的な性質の判断はともに100ミリ秒間のみ提示された顔画像に対しても行うことが可能であること、顔の魅力が他の社会的な性質の評価と高い相関を持つことが報告されている²⁾。また別の研究では、13ミリ秒という非常に短い提示時間であっても顔の魅力判断は可能であること、メイクアップを施した顔の魅力判断も250ミリ秒という短い時間の間にできることが示されている^{3,4)}。これらの研究結果は、顔の魅力がごく短時間の間に取得した視覚情報のみに基づいて判断できることを示唆している。

それでは魅力的な顔とはどのような要素から構成されるのだろうか。魅力的な顔の形態特徴として、対称性の高い顔、平均化された顔、平均化された顔からさらに性差を強調した顔が美しいと評価されること⁵⁻⁷⁾、顔の色やテクスチャも魅力評価に影響を及ぼすことが報告されている⁸⁾。また、顔全体の魅力評価に対する顔のパーツの影響としては、目と眉の魅力度は顔全体の魅力と有意に相関するものの鼻と口は相関を持たないことが示唆されている⁹⁾。顔の魅力評価は評価者の性別によっても異なることが知られており、筆者らの研究では女性評価者が男性顔の魅力の評価する際に、魅力的とされる顔ほど評価者間で評価がばらつ

く傾向があることが示唆された¹⁰⁾。

知覚される顔の魅力は対人的なコンテキストによっても変化する。例えば、評価者の方に視線を向けている顔画像の魅力度は、評価者から視線をそらしている顔画像の魅力度よりも魅力度が高いと知覚されることが報告されている¹¹⁾。視線方向は相手が注意を向けている対象を知る手がかりであり、評価者に向けられた視線は、その顔の持ち主が評価者に対して注意を向けていることを示すと考えられる。Jonesらの研究¹²⁾では、魅力的な顔に対する選好が、その顔の視線方向と表情に応じて変化することも報告されており、対人的なコンテキストに依存した魅力知覚の様相の変化が示唆されている。

これまでの研究においては、短時間のみ提示された顔の魅力判断を構成する要素については検討されてこなかった。しかし実生活においては相手の顔を長時間見つめるようなシチュエーションは少ないと考えられ、ごくわずかな時間のみ見た顔の魅力がどのような構成要素に基づいて判断されるのかを明らかにすることは、日常生活において知覚される顔の魅力を理解する上で重要と考えられる。そこで本研究においては、顔全体の魅力評価に対する部分情報の寄与の提示時間による変化、及び、対人的なコンテキストの違いによる部分情報統合の変化を明らかにすることを目的とし、実験心理学的手法を用いた検討を行った。

2. 実験

2.1. 顔全体の魅力に対するパーツ情報寄与の時間依存性(実験1)

2.1.1. 顔画像の準備

HKU Face Databaseに含まれるアジア人女性58名の顔写真(正面から撮影されたカラー写真)を用い、顔全体提示条件では58枚の写真それぞれのフェイスラインより内側を正方形に切り抜いた画像を、パーツ提示条件の刺激画像として目の部分のみ、鼻の部分のみ、口の部分のみをそれぞれ長方形に切り抜いた画像を実験に用いた。

予備実験において得られた時間制約のない条件における魅力評定値(男性評定者16名、女性評定者20名、平均年



Judgment of facial attractiveness as an integration of facial parts

Chihiro Saegusa

Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

齢21.8歳)をもとに、58枚の画像を各群が同程度の平均魅力評定値を持つ3群にわけた後、Willis & Todorovの報告²⁾を参考に、各群に対して3つの提示時間条件(20ミリ秒、100ミリ秒、1000ミリ秒)を3通りの組み合わせによって割り当てた。この際、同じモデルの顔から作成された各刺激画像(顔全体、目のみ、鼻のみ、口のみ)に対しては必ず同じ提示時間条件が割り当てられるように組み合わせた。実験参加者は刺激群と提示時間の3通りの組み合わせに対して均等に割り付けられた。

2.1.2. 実験参加者

実験参加者は通常の視力(矯正視力含む)を有する19歳から30歳の男女43名(男性24名、女性19名;平均年齢22.3歳)であった。

2.1.3. 実験手続き

実験は、目のみ、鼻のみ、口のみ、顔全体の4つの提示条件に該当する4ブロックにより構成された。パーツのみを提示する3つのブロックの順序は実験参加者間で均等になるように割り付けを行い、顔全体提示条件のブロックは必ず最後になるようにした。画像提示に用いたモニターは、22インチのMitsubishi Diamond CRTモニター(画面解像度:1024×768、リフレッシュレート:100ヘルツ)であり、画面上に提示された刺激画像の視角は、顔全体条件の場合には9.2°×9.2°、目のみの場合には7.7°×1.5°、鼻のみの場合には3.1°×4.6°、口の場合には4.2°×2.3°であった。各ブロックのはじめには、ブロック内で提示する全画像を1枚あたり0.5秒ずつモニター画面にプレビュー表示した。その後、各画像をあらかじめ割り当てられた提示時間(20ミリ秒、100ミリ秒、1000ミリ秒のいずれか)だけモニタ

一画面上に提示し、その魅力度を「1:魅力的ではない」～「7:魅力的である」の7段階尺度で評価させた。各画像はブロック内においてランダムな順序で2回ずつ提示された。魅力度の評定には、尺度の全範囲を用いるよう教示した。

2.1.4. 解析

実験プログラムの不備により実験を完了しなかった4名を除く39名分(男性23名、女性16名)のデータを解析に用いた。7段階尺度による評定値は、下記の換算式を用いて標準化得点に換算した上で解析に用いた:

$$\text{標準化得点 } z = (x - \mu) / \sigma$$

ここで、 x は各試行における評定値、 μ は各実験参加者が実験中に用いた評定値の平均値、 σ は各実験参加者が実験中に用いた評定値の標準偏差である。

2.2. 短時間提示でのパーツ情報統合に対する視線方向の影響(実験2)

2.2.1. 顔画像の準備

実験1で用いたのと同じHKU Face Databaseのアジア人女性58名の正面顔画像を用いて刺激作成を行った。視線方向を統制するため、FaceGen ModellerのPhotoFit機能を用いて各顔画像から顔モデルを作成し、視線が正面を向いている直視条件の刺激画像を合成した。またモーフィング機能によって視線を左右に同じだけ操作することで、視線が左右に逸れている逸視条件の刺激画像を合成した。合成した各刺激画像から、顔全体、目のみ、鼻のみ、口のみの各提示条件に用いる刺激をそれぞれ切り出して実験に用いた(図1)。刺激画像を実験1と同様に3群にわけ、3通りの組み合わせによって3つの提示時間(20ミリ秒、

a) 直視条件の顔刺激例



b) 逸視条件の顔刺激例



図1 実験に使用した顔刺激の例(文献¹³⁾を改変)

100 ミリ秒、1000 ミリ秒)に割り当てた。

2. 2. 2. 実験参加者

実験参加者は通常の視力(矯正視力を含む)を有する19～30歳の男女38名(男性21名、女性17名;平均年齢22.3歳)であった。

2. 2. 3. 実験手続き

顔の各パーツの魅力評価を行う4ブロック(視線一致条件の目、視線が逸れた条件の目、鼻、口)と顔全体の魅力評価を行う2ブロック(視線一致条件の顔全体、視線が逸れた条件の顔全体)の合計6ブロックから構成された。ブロックの順序は常にパーツ条件の4ブロックを実施した後に顔全体条件の2ブロックを実施した。また、パーツ条件/顔全体条件内でのブロック順序は実験参加者間で均等になるように割り付けを行った。各ブロックの初めに、ブロック内で提示される58枚の刺激画像を各0.5秒ずつプレビュー表示した。その後、58枚の画像をランダムな順序で1回ずつ、画像に割り当てられた提示時間の間モニター画面上に提示し、実験参加者に提示画像の魅力度を「1:魅力的ではない」～「7:魅力的である」の7段階尺度で評価させた。他の実験条件は全て実験1と同じになるように設定した。

2. 2. 4. 解析

実験プログラムの不備により実験を完了しなかった2名を除く36名分(男性20名、女性16名)のデータを解析に用いた。実験1と同様に、7段階尺度による評定値を標準化得点に換算して解析を行った。

3. 結果

3. 1. 顔全体の魅力に対するパーツ情報寄与の時間依存性

顔全体の魅力評価は13ミリ秒間という短い時間のみ提示された顔刺激に対しても可能であることが先行研究³⁾によって示されている。しかし短時間のみ提示された顔のパーツに対する魅力評価が可能であるかは不明である。そこで、短時間提示された顔全体の魅力評価に対する各パーツの魅力の寄与を検討するにあたり、まず短時間提示された顔のパーツに対する魅力評価の一貫性を調べることにした。各提示時間条件における顔のパーツに対する魅力度評定の平均値と、予備実験から得られた時間制約なし条件における顔のパーツの魅力度評定の平均値とのピアソン積率相関分析を行った。この結果、目の魅力評定において20ミリ秒という短い提示時間後の魅力評価が、時間制約なし条件における魅力評価と高い正の相関を示した(目: $r=0.86$, $p<.001$)ほか、口と鼻の魅力評価においても20ミリ秒提示後の魅力評価と時間制約なし条件における魅力評価には有意な正の相関(鼻: $r=0.69$, $p<.001$; 口: $r=0.64$, $p<.001$)が認められ、顔全体の場合と同様に顔の各パーツに

ついても20ミリ秒という短い時間の中に得られる視覚情報に基づいた魅力評価が可能であることが示唆された。

各提示時間条件(20ミリ秒、100ミリ秒、1000ミリ秒)、及び、各画像提示条件(顔全体、各パーツのみ)におけるそれぞれの刺激画像の魅力、全実験参加者の魅力評定の平均値を算出することにより求めた。各提示時間条件における顔全体の魅力を目的変数、それと同じ提示時間条件における目のみ、鼻のみ、口のみを説明変数とした重回帰分析を行い、各提示時間条件における顔全体の魅力に対するパーツ情報の寄与を求めた。この結果、目の標準化偏回帰係数は20ミリ秒提示条件において $\beta=0.54$ 、100ミリ秒提示条件において $\beta=0.50$ 、1000ミリ秒提示条件において $\beta=0.49$ (いずれも $p<.001$)と一貫して高く、提示時間の長さによらず顔全体の魅力度評価に影響を及ぼすことが示唆された。一方、口の標準化偏回帰係数は20ミリ秒提示において $\beta=0.30$ 、100ミリ秒提示において $\beta=0.32$ 、1000ミリ秒提示において $\beta=0.35$ 、また鼻の標準化偏回帰係数は20ミリ秒提示において $\beta=0.27$ 、100ミリ秒提示において $\beta=0.31$ 、1000ミリ秒提示において $\beta=0.36$ であり、いずれの場合にも提示時間が長くなるとともに係数が大きくなる傾向が見られた(20ミリ秒の鼻の係数のみ $p=.051$; 他の全ての係数について $p<.001\sim.05$)。これらの重回帰分析の結果から、目は20ミリ秒間という短い時間のみ提示された顔の魅力評価にも大きく影響するものの、他のパーツ(鼻と口)の影響は提示時間が長くなるにつれて大きくなり、パーツ種類によって顔全体の魅力評価に対する寄与の提示時間依存性が異なることが示唆された。

3. 2. 短時間提示でのパーツ情報統合に対する視線方向の影響

顔全体の魅力に対するパーツの魅力の寄与の対人的なコンテキストによる違いとして、評価する顔刺激の視線方向の効果を検討した。顔全体の魅力を目的変数、各パーツの魅力を説明変数とした3.1と同様の重回帰分析を行った結果、直視条件においては、20ミリ秒という短い提示時間の条件においても、全てのパーツの標準化偏回帰係数が有意または有意傾向であった(目: $\beta=.44$, $p<.001$; 鼻: $\beta=.27$, $p<.05$; 口: $\beta=.20$, $p=.077$)。

一方で逸視条件においては、20ミリ秒提示条件の顔魅力評価に対してはいずれのパーツの偏回帰係数も有意ではなかった(目: $\beta=.25$, $p=.082$; 鼻: $\beta=.10$, $p=.45$; 口: $\beta=-.169$, $p=.24$)。また直視条件では20ミリ秒間提示条件における重回帰モデルの説明力が $R^2=.386$ ($p<.001$)であるのに対し、逸視条件では重回帰モデルの説明力は低いという結果が得られた($R^2=.074$, $p=.24$)。従って逸視条件においては、顔全体の魅力がパーツの魅力のみからは説明できず、パーツ情報の寄与が低下しているものと考えら

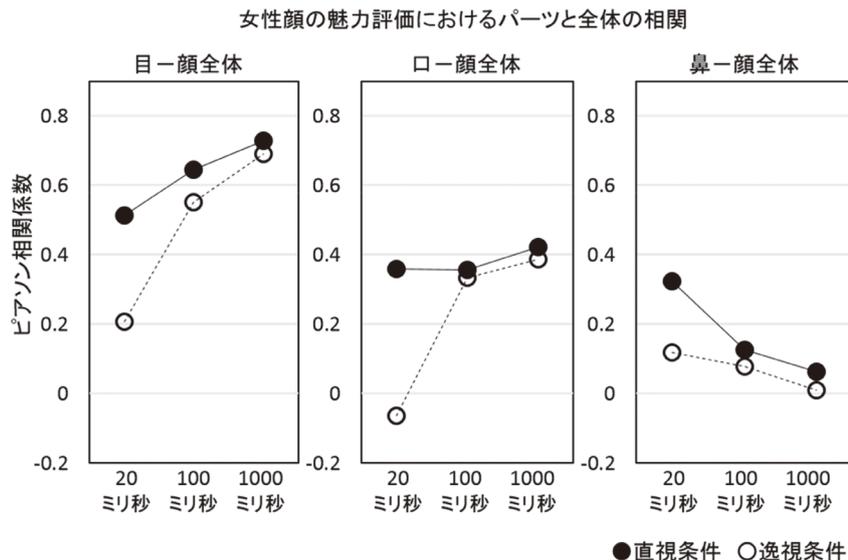


図2 顔全体の魅力と各パーツの魅力との相関 (文献¹³を改変)

れた。

実験1の結果では、直視条件における重回帰モデルの各パーツの偏回帰係数は、提示時間によらずゼロよりも有意に高い(20ミリ秒提示における鼻の係数のみ有意傾向)という結果が得られた。しかし実験2の重回帰分析においては、鼻と口の偏回帰係数はいずれも有意傾向にしかなかった。本実験の結果解析においては目と口の魅力評定の間に弱い正の相関が確認され、これが重回帰モデルに影響を及ぼしている可能性が考えられる。そこで直視条件と逸視条件における顔全体と顔のパーツの魅力の関係を、ピアソン相関分析によっても確認した(図2)。この結果、提示時間が1秒と長い場合には逸視条件における顔全体-パーツ間の相関係数は同程度であるものの(例えば直視条件における目-顔全体： $r=.730$ 、逸視条件における目-顔全体： $r=.691$ ； $Z=0.425$ 、 $p=.337$)、提示時間が20ミリ秒と短い場合には逸視条件における相関係数は直視条件における相関係数よりも低いという結果(例えば直視条件における目-顔全体： $r=.514$ 、逸視条件における目-顔全体： $r=.206$ ； $Z=1.84$ 、 $p<.05$)が得られ、重回帰分析によって得られた傾向と同様の結果が得られた。

4. 考 察

実験1から、顔全体の場合と同様に顔のパーツも20ミリ秒の間に取得した情報に基づいて魅力判断が可能であること、20ミリ秒という短い時間提示された顔についても顔の魅力判断は可能であるが、魅力知覚を構成するパーツとその寄与は提示時間によって変化している可能性があることが示唆された。また、パーツの寄与の提示時間に依存した変化はパーツの種類によっても異なり、目の魅力は提示時間の長さによらず顔全体の魅力に対する高い寄与を示

したのに対し、鼻と口の魅力は提示時間が20ミリ秒と短い場合には顔全体の魅力に対する寄与は低く、提示時間が長くなるにつれて寄与が高まる傾向が見られた。

顔全体の魅力評価に対して目の魅力が大きく寄与する理由として、目は白目部分と黒目部分が接していることから大きな輝度コントラストを持ち、そのため顕著性が高く、注意をひきやすい刺激であることが考えられる。また同時に、目は対人コミュニケーションにおいて非常に重要な役割を担うパーツであることから、対人的な顕著性が高く、他のパーツよりも速く知覚される可能性もある。

そこで、対人的なコンテキストが異なる場合に、顔全体の魅力に対する各パーツの寄与がどのように変化するかを明らかにするため、顔刺激の視線方向を変化させた実験2を実施した。この結果、顔刺激の視線が評価者を向いている直視条件においては、20ミリ秒間提示後の顔全体の魅力に顔の各パーツの魅力が有意に寄与した。一方で、顔刺激の視線が評価者から逸れている逸視条件においては、20ミリ秒間提示後の顔全体の魅力に対してパーツの魅力情報が統合されていない可能性が示唆された。これらの結果は、目は社会的手がかりとしての重要性が高いため短時間提示においても顔全体の魅力に大きく寄与すると考えられること、また視線が評価者の方に向けられることによって、顔全体の魅力に対するパーツ情報の統合が促進されることを示唆している。

謝 辞

本研究にご支援をいただいたコスメトロジー研究振興財団に深く感謝いたします。また、本研究の共同研究者である早稲田大学の渡邊克巳教授に深謝申し上げます。本報告書において述べた研究成果は引用文献13に掲載され

本報告書は論文誌発行元である American Psychological Association の許諾範囲内において作成しました。上述の文献、及び、助成金が研究の一部を担った引用文献10では、Cosmetology Foundationより助成を受けている旨明記しました。

(引用文献)

- 1) Dion, K., Berscheid, E. & Walster, E. What is beautiful is good. *J. Pers. Soc. Psychol.* **24**, 285-290 (1972).
- 2) Willis, J. & Todorov, A. First Impressions Making Up Your Mind After a 100-Ms Exposure to a Face. *Psychol. Sci.* **17**, 592-599 (2006).
- 3) Olson, I. R. & Marshuetz, C. Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion* **5**, 498-502 (2005).
- 4) Etcoff, N. L., Stock, S., Haley, L. E., Vickery, S. A. & House, D. M. Cosmetics as a feature of the extended human phenotype: modulation of the perception of biologically important facial signals. *PLoS One* **6**, e25656 (2011).
- 5) Grammer, K. & Thornhill, R. Human (Homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness. *J. Comp. Psychol.* **108**, 233-242 (1994).
- 6) Langlois, J. H. & Roggman, L. A. Attractive faces are only average. *Psychol. Sci.* **1**, 115-121 (1990).
- 7) Perrett, D. I. et al. Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* **394**, 884-7 (1998).
- 8) Fink, B., Grammer, K. & Thornhill, R. Human (Homo sapiens) facial attractiveness in relation to skin texture and color. *J. Comp. Psychol.* **115**, 92-99 (2001).
- 9) 加藤隆, 阿磨大介, 森岡久美子, 赤松茂. 顔の魅力度判断におけるパーツの魅力の影響. 信学技報, HIP97-53, 1998.
- 10) Saegusa, C. & Watanabe, K. Is an attractive face attractive for all? An exploratory research on attractiveness evaluation by female observers. in *2014 6th Int. Conf. Knowl. Smart Technol.* 105-107 (IEEE, 2014). doi:10.1109/KST.2014.6775403
- 11) Ewing, L., Rhodes, G. & Pellicano, E. Have you got the look? Gaze direction affects judgements of facial attractiveness. *Vis. cogn.* **18**, 321-330 (2010).
- 12) Jones, B. C., DeBruine, L. M., Little, A. C., Conway, C. A. & Feinberg, D. R. Integrating Gaze Direction and Expression in Preferences for Attractive Faces. **17**, 588-591 (2006).
- 13) Saegusa, C. & Watanabe, K. Judgments of Facial Attractiveness as a Combination of Facial Parts Information Over Time : Social and Aesthetic Factors. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* **42**, 173-179 (2016).