原著論文

目と眉の間隔の違いが顔の印象に及ぼす影響

加藤 徹也*, 青木 滉一郎*, 菅原 徹**,
村上 智加**, 宮崎 正己**

* 早稲田大学大学院, ** 早稲田大学

Effects of Distance between Eyes and Eyebrows on the Facial Impression

Tetsuya KATO*, Koichiro AOKI*, Toru SUGAHARA**,
Chika MURAKAMI** and Masami MIYAZAKI**

* Graduate School of Human Sciences, Waseda University, 2-579-15 Mikajima, Tokorozawa-shi, Saitama 359-1164, Japan

** Waseda University, 2-579-15 Mikajima, Tokorozawa-shi, Saitama 359-1164, Japan

Abstract : We produced the average face by combining forty-one facial images of female college students in order to investigate how the facial impression changes depending on distance between eyes and eyebrows. Furthermore, we produced ten experiment samples by shortening or widening distance between them of the average face in five steps respectively. These images were presented individually to ninety college students, and they were asked to evaluate them using twenty adjective pairs. Consequently, the average face received high evaluations about likability-related impressions, while the faces with shorter distance between eyes and eyebrow got high evaluations about activity-related impressions. Moreover, two principal component (“degree of refinement” and “femininity”) were extracted as a result of principal component analysis to evaluation scores. It was found that degree of refinement was likely to be affected by the perceived size of the eyes, and femininity was defined by distance between eyes and eyebrow.

Keywords : Distance of Eye and Eyebrow, Facial Impression, Average Face

1. はじめに

2014年にポーラ文化研究所 [1] が実施した調査によると、現代女性の58%が毎日、またはほぼ毎日化粧を行っている。使用率が高いメイクアイテムとしては、ファンデーション (81%) や口紅 (75%) のほか、アイシャドー (74%)・アイブロー (71%) などアイメイク関連の化粧道具が用いられることが多い。各アイテムの使用頻度に注目すると、「ほぼ毎日 (週5日以上) 使用している」と回答した割合はファンデーション (55%) が最も高く、次点がアイブロー (51%) となっており、アイシャドー (44%) も比較的高い値を示した。ファンデーションは化粧の下地として使われることを考慮すると、目の周辺部が最も化粧を施される部位であるといえる。

また、同研究所の調査 [2] では、メイク時に重視するパーツとして眉・肌 (それぞれ43%) が最も多く選択され、次点は目 (39%) であった。これらは、自分の顔の好きなパーツ・嫌いなパーツへの回答とも対応している。すなわち、化粧によって理想とする顔に近づいたり、好ましい印象を与えたりする上で、目元のメイクが重要視されていると考えられる。

目元の形状的特徴がもたらす効果については、印象や魅力評価との関係に注目した研究がなされてきた。山口ら [3] の報告によると、目と眉の間隔、眉の面積は男性らしさ・女性らしさとの関連が見られ、性別の観点から顔を分類する指標になるという。作田ら [4] の研究では、品性の印象を強めた顔画像の特徴として、目の大きさに言及している。

また、上田ら [5] は、女性の顔の魅力を規定する要因に注目し、男性の好む顔は眉、女性の好む顔は目の形状に特徴があることを明らかにした。以上の研究から、目と眉の特徴は、顔全体の評価に影響をもたらすことが想定される。しかし、先行研究の多くは各部位の物理的形状を扱っており、それらの位置関係と印象との関係については検討されていない。

そこで、本研究では、日本人女性の目と眉の間隔を操作した顔画像を評価試料として用いる。画像に対する印象評価を通じて、目と眉の間隔が印象形成に及ぼす影響を明らかにする。顔部位の位置関係から生じる印象変化について分析を行うことで、広告中のモデルや就職活動者に対する適切なメイク手法、アニメーション・漫画のキャラクター製作など、様々な「目元の表現」に関する知見の創出を目指す。

2. 実験方法

印象評価に用いる試料として、目と眉の間隔を操作した女性の顔画像を作成した後に、画像に対する評価実験を実施した。本章では、画像の作成方法と、評価実験の手続きについて述べる。

2.1 実験試料の作成

女子大学生41名 (平均21.2 ± 0.9歳) の顔写真を撮影し、実験に使用する平均顔の試料を作成した。写真撮影は、日中の屋内で、被写体の鼻先から25cmの距離で撮影した。撮影時に被写体には、額が隠れないようにし、正面を見て口を閉じ

て真顔で写るように求めた。1人につき、数枚の写真を作成し、その中から最も自然体と感じた写真を平均顔作成の試料とした。使用したカメラはSONY Cyber-shot DSC-W170であった。

2.2 平均顔の作成

試料画像に対して、感性擬人化エージェントのための顔情報処理システム(Copyright©1998情報処理振興事業協会(IPA))で開発された整合ツール[6]を使用し、標準的な3次元顔形状モデル(頂点総数439点, 770ポリゴン)を整合させた。整合終了後、平均化した顔を作成する平均顔作成ツール(東京大学工学部電子情報工学科 原島・苗村研究室)によって平均顔画像を合成した[7]。また、平均顔の内眼角線と基準線との距離を求め、頭頂部からオトガイ点までの距離で除することにより、全頭高に対する眼と眉の間隔比を算出した。

2.3 目と眉の間隔の操作基準について

試料ごとに目と眉の間隔を操作するため、以下の基準を設けた(図1)。まず、平均顔の画像上に両目の内眼角を通る直線(内眼角線)と、左右の眉頭を通る直線(基準線)を引い

図1 目と眉の間隔の操作基準

た。これらの直線間の距離を測定し、10等分した値を操作の基準(1段階)とした。基準線から、眉頭の位置を上下に1段階ずつ、最大で5段階まで変化させ、合計10個の試料を新たに作成した。眉位置の加工は、画像処理ソフト(Adobe社 Photoshop)を用い、平均顔から眉のシルエットを抜き取り、角度を変えずに水平移動させ、違和感を感じさせないように行った。平均顔(図2の試料1)を基準に、眉を目に1段階ずつ近づけた顔画像を試料2~6、1段階ずつ離れた顔画像を試料7~11とした。

2.4 評価手順

作成した平均顔と、目と眉の間隔を操作した顔画像に対し、SD法による印象評価を実施した。SD法とは、ひとが色彩、図形、音楽、絵画、商品、人物など広い範囲にわたる事象に対して抱く意味あるいはそのイメージを測定する方法[8]であり、「明るい—暗い」のような形容詞対を複数用いて、対象の評価を行う。被験者は本学の男女90名(男性43名, 女性47名)であった。被験者には、A4用紙に印刷された合計11枚の評価試料をランダムに提示し、それぞれについて20の形容詞対(上品な—下品な, 積極的な—消極的な, 女性的な—男性的な, 都会的な—田舎的な, 大人っぽい—子供っぽい, 色気のある—色気のない, 西洋的な—東洋的な, 自然な—不自然な, あたたかい—冷たい, 力強い—弱々しい, 華やかな—野暮ったい, 鋭い—鈍い, 動的な—静的な, 親しみやすい—親しみにくい, 明るい—暗い, 印象的な—印象的でない, 爽やかな—暑苦しい, 好きな—嫌いな, 健康的な—

図2 実験に用いた試料

目と眉の間隔の違いが顔の印象に及ぼす影響

病的な、はっきりとした—ぼんやりとした) による評価を行うよう求めた。形容詞対は、男女の笑顔に対する印象を調査した先行研究 [9] を参考に、作成した顔画像を評価する上で適切と思われるものを選定した。評価尺度の作成に際しては、肯定的な印象の試料ほど評点が高くなるように形容詞対を配置し、最小値が-2、最大値が+2の5段階評価とした。評価用紙への記入を行う際には、他の試料と見比べたりせず、1枚ずつ評価を行うよう教示を与えた。評価時間や試料の観察方法に制限は設けなかった。得られた回答のうち、女性1名のデータに欠損値が見られたため、後の分析から除外した。男女89名の評点に対して主成分分析を行い、それぞれの評価試料について主成分得点を求めることで、目と眉の間隔が異なる顔画像の印象平面を作成した。

3. 結果

3.1 平均顔の目と眉の間隔比

平均顔の全頭高に対する目と眉の間隔比は、0.114となった。同様に、AIST人体寸法データベース1991-1992 [10] における女性(青年層:18-29歳, 204名)の頭頂・内眼角距離の平均値(123.5mm)から頭頂・眉間距離の平均値(98mm)を引き、全頭高の平均値(228.9mm)で除することで目と眉の間隔比を求めたところ、0.111という値を得た。以上より、作成した平均顔の目と眉の間隔は、日本人女性の平均的な計測値に対応するものと判断できる。そこで、この平均顔画像を基準とし、眉位置を上下に操作することで評価試料を作成した。

3.2 印象評価

印象評価により得られた評点から、プロフィール曲線を作成した(図3)。各形容詞対の評点を従属変数、評価試料を被験者内要因とする分散分析を行ったところ、すべての形容詞対に関して評価試料の主効果が有意であった(上品な—下品な: $F(10, 88) = 29.70, p < .01$, 積極的な—消極的な: $F(10, 88) = 34.95, p < .01$, 女性的な—男性的な: $F(10, 88) = 20.61, p < .01$, 都会的な—田舎的な: $F(10, 88) = 24.61, p < .01$, 大人っぽい—子供っぽい: $F(10, 88) = 13.55, p < .01$, 色気のある—色気のない: $F(10, 88) = 27.71, p < .01$, 西洋的な—東洋的な: $F(10, 88) = 11.44, p < .01$, 自然な—不自然な: $F(10, 88) = 48.64, p < .01$, あたたかい—冷たい: $F(10, 88) = 16.22, p < .01$, 力強い—弱々しい: $F(10, 88) = 49.63, p < .01$, 華やかな—野暮ったい: $F(10, 88) = 25.31, p < .01$, 鋭い—鈍い: $F(10, 88) = 23.31, p < .01$, 動的な—静的な: $F(10, 88) = 32.14, p < .01$, 親しみやすい—親しみにくい: $F(10, 88) = 27.86, p < .01$, 明るい—暗い: $F(10, 88) = 18.36, p < .01$, 印象的な—印象的でない: $F(10, 88) = 20.53, p < .01$, 爽やかな—暑苦しい: $F(10, 88) = 16.92, p < .01$, 好きな—嫌いな: $F(10, 88) = 36.77, p < .01$, 健康的な—病的な: $F(10, 88) = 31.71, p < .01$, はっきりとした—ぼんやりとした: $F(10, 88) = 53.69, p < .01$)。Bonferroni法による多重比較を行った

図3 評価試料のプロフィール曲線

ところ、評価試料に対する形容詞対の評点の傾向は、以下の3種類に分かれた。

- 1) 平均顔で評点が高く、目と眉が近づいたり離れたりするほど評点は低くなる。「あたたかい—冷たい」「親しみやすい—親しみにくい」「好きな—嫌いな」など、嗜好性に関する形容詞対が該当する。
- 2) 平均顔と、目と眉の間隔を狭めた顔に対する評価は一定で、間隔が広がるほど評点は低くなる。「都会的な—田舎的な」「大人っぽい—子供っぽい」「色気のある—色気のない」など、洗練性に関する形容詞対が該当する。
- 3) 目と眉の間隔が狭くなるほど評点が高く、間隔が広がるにつれて評点は低くなる。「積極的な—消極的な」「力強い—弱々しい」「動的な—静的な」など、活動性に関する形容詞対が該当する。

3.3 主成分分析

表1と図4に主成分分析の結果を示す。10の形容詞対(華やかな—野暮ったい, 鋭い—鈍い, 動的な—静的な, 親しみやすい—親しみにくい, 明るい—暗い, 印象的な—印象的でない, 爽やかな—暑苦しい, 好きな—嫌いな, 健康的な—病的な, はっきりとした—ぼんやりとした)に関しては、評点に線形結合が見られたため、これらの変数を除外して分析を行った。主成分の数については、スクリープロット法を用いて固有値が1以上である第2主成分までを採用した。「都会的な」「色気

図4 顔画像の印象平面

表1 各形容詞の主成分負荷量

評価項目	第1主成分	評価項目	第2主成分
都会的な	0.9945	女性的な	0.9767
色気のある	0.9837	あたたかい	0.5591
大人っぽい	0.9646	自然な	0.5467
上品な	0.8872	上品な	0.4482
積極的な	0.8347	色気のある	0.1530
自然な	0.8296	都会的な	0.0325
西洋的な	0.8096	大人っぽい	-0.2407
あたたかい	0.7964	積極的な	-0.5402
力強い	0.7484	西洋的な	-0.5759
女性的な	0.1668	力強い	-0.6587
固有値	6.94	固有値	2.91
寄与率	69.35%	寄与率	29.12%

のある」「大人っぽい」といった形容詞の主成分負荷量が大きい第1主成分は「洗練度」,「女性的な」という形容詞の負荷量が大きい第2主成分は「女性らしさ」と命名した。

4. 考察

4.1 平均顔の特徴

作成した平均顔は,全頭高に対する目と眉の間隔比が0.114となり,日本人女性の人体寸法の測定平均値から算出した比率(0.111)とほぼ同程度の値を示した。また,平均顔画像に

対しては「あたたかい」「親しみやすい」「好きな」といった嗜好性に関する印象の評点が高く,眉の位置が上下に動くほど評価は低くなる傾向が見られた。Langlois & Roggman [11]は,2枚から32枚の顔写真を用いて平均顔を作成し,合成に用いる写真が多いほど,顔の魅力評価が高まることを明らかにしている。本研究では41名の女子大学生の顔画像から平均顔を合成しており,印象評価を通じて得られた結果は,「魅力的な顔とは,平均化された顔である」という先行研究の主張を一部支持するものといえる。

4.2 目と眉の間隔が及ぼす影響

顔画像に対する印象評価により,目と眉の間隔が狭いほど「積極的な」「力強い」「動的な」といった活動性に関する印象が強まることが明らかになった。また,目と眉の間隔を広げた顔画像は,「都会的な」「大人っぽい」「色気のある」など,洗練性に関する印象が弱まることが示された。

眉の位置を下げた顔が活動的な評価を得た原因として,目と眉の間隔の狭さが「しかめっ面」を連想させ,攻撃的な印象を与えたことが考えられる。例えば,顔面動作の組み合わせにより表情の記述を試みたEkman & Friesen [12]は,「怒り」の表情の特徴として「眉を下げる」動きを挙げている。また,尾田ら [13]は,様々な顔のタイプに現れる物理的特徴に注目し,目と眉の間隔の狭さが「怖い顔」の特徴であることを示した。このように,眉位置の操作が怒りの感情や,支配的な顔つきと結びついたことで,活動性に関する印象が高まったのではないだろうか。

洗練性の印象には,目と眉の間隔と,目そのものの対比による錯視が影響を及ぼしている可能性がある。松下ら [14]

目と眉の間隔の違いが顔の印象に及ぼす影響

は、顔画像の眉の位置を操作した実験により、眉と目の距離が増すと相対的に目が小さく見えることを明らかにした。また、目の大きさは魅力との関連が知られている[15]。このことから、眉位置を高くした顔は対比効果によって目が小さく知覚され、洗練された印象が弱まったと考えられる。一方、目と眉の間隔を狭めた顔は平均的な顔つきから逸脱しているものの、目を大きく知覚する錯視が生じたことで、平均顔に近い評価を得たと推察される。

4.3 主成分分析の結果と印象平面

印象評価結果を主成分分析することで、「洗練度」と「女性らしさ」という二つの主成分が得られた。洗練度は、「都会的な」「色気のある」といった洗練性の印象を中心に、嗜好性（上品な、自然な）や活動性（積極的な、力強い）の印象が集約されたものであり、顔の全体的な魅力評価に相当する次元と解釈できる。女性らしさは、目と眉の位置関係に影響される、顔の性別判断に関する次元であると考えられる。山口ら[3]は、目と眉の間隔により男女の顔を高い精度で分類することができ、男性は間隔が狭いほど「男らしい」と評価されることを示した。本研究においても、目と眉の間隔を狭めることで男性的な顔に近づき、同時に活動性の印象が強まることで、女性らしさの主成分得点が減少したのではないだろうか。試料7(+1)から10(+4)にかけても女性らしさの減少が見られるが、これは典型的な女性顔からの乖離が大きくなったためと思われる。

洗練度の次元に注目すると、眉の位置が高くなるにつれて主成分得点の減少が見られる。前節で述べたように、目と眉の間隔の広がり是对比効果によって目を小さく見せることから、顔の魅力低下を引き起こしたと考えられる。一方、眉の位置を低くした試料2(-1)、3(-2)は、平均顔よりも洗練度が高くなった。試料4(-3)、試料5(-4)も平均顔に近い値を示したが、試料6(-5)では主成分得点が大きく減少している。このように、極端に目と眉を近づけた顔は怒りの感情と結びつき、「親しみにくい」「冷たい」といった嗜好性の低下を生じる可能性がある。以上の結果より、魅力的な顔は平均顔に近い形態的特徴を有しながらも、わずかに眉との間隔を狭めることで目を大きく見せ、嗜好性・洗練性を兼ね備えた印象を与えていると推察される。

5. 結 論

本研究では、女子大学生の平均顔を作成し、眉の位置のみを上下に操作した顔画像に対する印象評価を実施した。その結果、平均顔は嗜好性の評価が高く、目と眉の間隔を狭めた顔は活動性の印象が強まり、間隔を広げた顔は洗練性の印象が弱まることになった。また、評価得点について主成分分析を行ったところ、これらの印象は「洗練度」「女性らしさ」という二つの主成分に集約された。特に、洗練度は目の大きさの知覚、女性らしさは目と眉の間隔の広さに影響を受けやすいと考えられる。

最も洗練度が高かった試料2(-1)は、全頭高に対する目と眉の間隔比が0.103であったため、頭部の大きさが平均的（全頭高が228.9mm）な女性の場合、目と眉の間隔を24mm程度に調整することで、魅力の向上につながる可能性がある。このように、顔に対する全体的な魅力評価に関しても、平均顔よりもわずかに目と眉を近づけた顔の方が魅力的といえる。

本研究の結果は、目と眉の位置関係が顔の印象に及ぼす影響を示すだけでなく、目の大きさ知覚にもたらす効果についても示唆するものであった。得られた知見は、アイメイク・眉メイクの相乗効果による目の強調や、人物のイラスト・CGの女性らしさを高める目元の表現手法など、様々な領域への応用が期待される。

参 考 文 献

- [1] ポーラ文化研究所：女性の化粧行動・意識に関する実態調査2014レポート2（メイク篇）、
<http://www.po-holdings.co.jp/csr/culture/bunken/report/pdf/141119make2014.pdf>
- [2] ポーラ文化研究所：女性の化粧行動・意識に関する実態調査2014レポート4（自分の顔の好き嫌い評価と見せたい顔）、
<http://www.po-holdings.co.jp/csr/culture/bunken/report/pdf/141203hyouka2014.pdf>
- [3] 山口真美，加藤隆，赤松茂：顔の感性情報と物理的特徴との関連について—年齢・性の情報を中心に—，電子情報通信学会論文誌A，J79-A(2)，pp.279-287，1996.
- [4] 作田由衣子，伊師華江，中原幸枝，赤松茂，行場次朗：顔の印象が持つ加算的・非加算的特性の印象変換ベクトル法による検証，日本顔学会誌，7，pp.65-75，2007.
- [5] 上田彩子，小山高正：女性の顔の魅力判断における性差の決定要因，日本顔学会誌，12，pp.73-80，2012.
- [6] 感性擬人化エージェントのための顔情報処理システムの開発，
<http://nae-lab.org/project/face/IPA/>
- [7] PC版顔情報処理ツール「FaceTool」の拡張ツール（平均顔作成），
<http://nae-lab.org/project/face/HeikinTool/>
- [8] 井上正明，小林利宣：日本におけるSD法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観，教育心理学研究，33(3)，pp.253-260，1985.
- [9] 菅原徹，笠井直子，佐渡山亜兵，上條正義，細谷聡，井口竹喜：笑顔の多様性と印象の関係性分析，日本感性工学会研究論文集，7(2)，pp.401-407，2007.
- [10] AIST 人体寸法データベース 1991-1992，
<https://www.dh.aist.go.jp/database/91-92/#outline>
- [11] Langlois, J. H., and Roggman, L. A.: Attractive faces are only average, Psychological Science, 1(2), pp.115-121, 1990.
- [12] Ekman, P., and Friesen, W. V.: Facial action coding system (FACS): A technique for the measurement of facial action, Palo alto, Ca., Consulting Psychologists Press, 1978.

- [13] 尾田政臣, 加藤隆: 線画の顔画像に対する特徴の顕著性に関する検討, 情報処理学会論文誌, 37(9), pp.1717-1725, 1996.
- [14] 松下戦具, 光眞サヤ, 山南春奈, 高田定樹, 小川克基, 森川和則: 眉の配置によって目の形状が異なって見える錯視効果, 日本顔学会誌, 12, p.161, 2012.
- [15] Cunningham, M. R.: Measuring the physical attractiveness: Quasi-experiments on the sociobiology of female facial beauty, Journal of Personality and Social Psychology, 50(5), pp.925-935, 1986.

加藤 徹也 (非会員)

2015年 早稲田大学大学院人間科学研究科修士課程修了。現在, 早稲田大学人間科学部通信課程にて教育コーチとして勤務。修士(人間科学)。在学中は, 目と眉の間隔が, 対人印象に与える機能に関する研究に従事。

青木 滉一郎 (非会員)

2015年 早稲田大学大学院人間科学研究科修士課程修了。現在, 東洋大学総合情報学部研究生。修士(人間科学)。対人関係の親密化をもたらす要因として, 会話中の非言語行動(表情, 視線, うなずきなど)の機能に関する研究に従事。

菅原 徹 (正会員)

2005年 信州大学大学院工学系研究科博士後期課程生物機能工学専攻修了。現在, 早稲田大学人間総合研究センター招聘研究員, 早稲田大学オープンカレッジ講師, 東洋大学総合情報学部非常勤講師, 東洋大学工業技術研究所客員研究員, 博士(工学)。主として「感性形成を目指した笑顔の仕組みと創出に関する研究」に従事。笑顔づくり, 感性表現のセミナーを行うなど意欲的に活動。市民参加型のスマイルサイエンス学会代表, 笑顔の伝道師としてテレビや雑誌などで注目を集める。プレゼンテーションの講師や就活アドバイザーとしても活躍中。

村上 智加 (非会員)

2012年 早稲田大学人間科学部卒業。学士(人間科学)。在学中は, 目と眉を中心とした, 女性の顔の印象形成に関する研究に従事。

宮崎 正己 (正会員)

1978年 日本体育大学大学院体育学研究科修士課程修了。現在, 早稲田大学人間科学部教授。博士(医学)。「快適性の追求」をキーワードに, 環境と生体反応の関わりについて人間工学的な観点から研究を行う。