

# 顔形態の社会的シグナルとしての役割

奈良女子大学研究院生活環境科学系

横山 ちひろ

Individual differences in human facial morphology are a source of information for the rapid acceptance of social characteristics of individuals. However, due to confounding with facial expressions and inconsistencies in measurement criteria, the relationship between facial morphology and social trait acceptance is still controversial. In this study, we examined the relationship between metrics of facial morphology and social trait acceptance, such as “reliable”, “dominance”, and “masculinity”, using artificially generated face stimuli with no facial expression. We also investigated the effect on social trait acceptance of partial loss of facial morphological information due to the wearing of masks, which has become routine in the Corona Disaster. Furthermore, we investigated the effect of blushing, which is associated with the emotion of embarrassment and evolutionarily unique to humans. The results revealed that facial width to height ratio (fWHR) affects social trait acceptance, and that the two metrics of fWHR have different effects. Wearing a mask partially changed the acceptance of social traits. The blush effect was found to be effective only for the “masculinity” rating by women subjects. The results of this study clarify the sociobiological significance of human facial morphology and provide empirical evidence for psychosocial interventions in face-to-face communication.

## 1. 緒 言

生物の形態には個体差がある。ヒトの顔形態の個体差は、他の身体部位に比べ顕著であることが知られている<sup>1)</sup>。顔形態が表すのは、個人を同定する個体情報だけではない。対称性、肌の質感や色などは人の印象を左右し<sup>2, 3)</sup>、表情によって人の感情を伝えることができる<sup>4)</sup>。しかし表情から読み取る感情は、場面の状況（文脈）に大きく左右され、同じ表情であっても文脈が異なると受け取り方が全く異なることさえある<sup>5)</sup>。表情に依存しない、無表情の顔形態は安定した特性である。また、ヒトが顔画像から人物の印象を判断するのに必要な時間は0.5秒程度であるという<sup>6)</sup>。このように顔形態は、個体の特性を素早くかつ効率よく伝える情報源である。

顔形態は顔の縦横比（Facial width to height ratio: fWHR）という指標によって、これまで多くの研究が行われてきた。ヒトのfWHRには男女差があり、テストステロンの血中濃度、社会的地位や攻撃性との関連が報告されてきたものの、否定的な結果も多い<sup>7)</sup>。最近非ヒト霊長類においても、fWHRの性的二型性や攻撃性などの行動特性との関連が報告されている<sup>8-10)</sup>。さらに、顔形態の発信側の関連性だけでなく、受容側にとってどう受け取られるのかという検証も行われてきた。しかしfWHRの測定基準が複数あ

り、顔画像に表情が含まれているなど、実験条件のばらつきが指摘されており、基準の統一および表情の影響を調整した研究が求められている<sup>11)</sup>。本研究では、人工顔モデルFaceGen（自動3D顔作成のためのソフトウェア）に標準で装備される高解像度3D顔スキャンデータセットから得られた各民族の平均顔（表情なし）およびそのModify機能を利用した。顔刺激から受け取る社会特性の評価軸については、「信頼性」「支配性」という独立した二因子が抽出されており<sup>12)</sup>、本研究ではこれに「男性性」すなわち顔形態の性的二型性の受容を加えて検証した。

コロナ禍において日常的となったマスク装着が与える社会認知能力への影響が懸念されている<sup>13)</sup>。本研究では、顔形態の各種計測指標と顔刺激から受容する上記の社会特性二因子と性的二型性の関連を明らかにした上で、マスク装着がこれに与える影響を調査した。さらに、他者視点取得能力に基づく高次の感情としての羞恥感情に伴う赤面現象に着目し、赤面が社会特性二因子と性的二型性の評価に与える影響を調査した。赤面現象は、自律神経系の調節下にあるが脳上位中枢に強く支配される。赤面顔を受容する側の印象は表情に左右されるとの報告があるが<sup>14)</sup>、人工顔刺激を用いた実験はまだない。

## 2. 方 法

### 2.1. 対 象

20～25歳（平均21.48、標準偏差1.27）の健康な男女30人（男性13人、女性17人）が実験に参加した。実験開始前に実験の内容について説明を行い、書面上で実験参加への同意を得た。本研究は、奈良女子大学における人を対象とする研究に関する倫理規程（令和2年2月19日規程第74号）に則り、倫理審査委員会において承認された（承



Facial morphology as a social signal

Chihiko Yokoyama

Nara Women's University, Faculty of  
Human life and Environmental Science

認番号 21-71)。

## 2.2. 課題の概要

使用した顔画像は、FaceGen Modeller3.5 (顔作成モデリングソフトウェア) を用いて作成された。FaceGen Modeller 内のデータから得た中性平均顔 5 種類 (Racial Group を使用) を “face-brow-nose-chin-ratio” 機能を用いて facial wide high ratio (fWHR) を調整し元となる Racial Group 別に 5 パターンを作成、顔画像を合計 25 種類用意する。作成したすべての顔画像について、Fiji (画像計測ソフトウェア) を用いて、これまでの研究で用いられてきた顔形態計測指標である fWHR を 2 種類計測した (図 1)。fWHR<sub>stomion</sub> は左右頬骨弓点間距離を鼻鞍点・口点間距離で割った値、fWHR<sub>lower</sub> は左右頬骨弓点間距離を鼻鞍点・おとがい点間距離で割った値である。

上記の顔画像 (標準顔画像) に加えて、マスク装着による情報一部欠損 (マスク装着顔画像)、頬部のカラーリング (赤面顔画像) を加工し、合計 3 群のセットを作成する。マスク装着による情報欠損は GIMP (画像編集ソフトウェア) で加工し、頬部のカラーリングは FaceGen Modeller の “cheek blush” 機能を用いた。

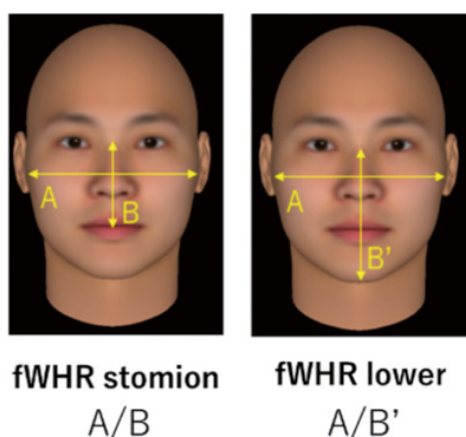


図 1 2 種類の fWHR の計測基準  
fWHR stomion (左) および fWHR lower (右)。A は左右頬骨弓点間距離、B は鼻鞍点・口点間距離、B' は鼻鞍点・おとがい点間距離を示す。

課題はオープンソースの心理実験環境 Psychopy を用いて作成した。顔画像提示画面では、25 種類の顔画像から元となる Racial Group 別に左右 20 ペア (合計 100 ペア) を作成しこれを順序ランダムに提示した。評価画面では、顔画像ペアの下に「信頼できる」「支配的」「男性らしさ」について「どちらの顔がより該当するかと問いキーボードの左右の位置に対応するキー (左なら Z、右なら /) を押すように促した。回答時間は制限せず、反応した後に次の質問に移行する。被験者は、1 回目の検査で、標準顔画像を用いた課題 (全 100 ペア) を行った【実験 1】。2 週間以上の間隔をあけ 2 回目の検査で、マスク装着顔画像を用いた同じ課題 (全 100 ペア) を行った【実験 2】。同日に 20 種類の顔画像の赤面像 (同じ画像でカラーリングの有無、左右の位置違いを含めて 50 ペア) を行った【実験 3】。顔画像評価課題の画面の例を示す (図 2)。

## 2.3. 解析の方法

各人の標準顔画像およびマスク装着顔画像に対する社会特性 (信頼性、支配性、男性性) の評価スコアを算出した。評価スコアは、選択された=1、選択されない=0 とした全試行の平均とする。標準顔画像の結果とマスク装着画像の結果はそれぞれ、性別を交絡因子として加え各評価スコアについて顔形態計測指標 (fWHR<sub>stomion</sub> あるいは fWHR<sub>lower</sub>) との関連を一般化線形モデル General linear model (GLM) にて検定した (分布型は準二項分布、関数は二次関数)。マスク装着の有無が社会特性の評価スコアに与える影響の検定として、標準顔画像の結果とマスク装着画像の結果を統合し、上記のモデルにマスク装着の有無を交絡因子として加えた検定を行った。赤面の社会特性評価スコアにあたる影響は、選択された=1、選択されない=0 とした全試行の評価スコアについて、赤面が全く影響を及ぼさない場合に評価スコア 0.5 を比較値としたウィルコクソンの符号順位検定を行った。統計的有意差は  $p < 0.05$  とした。



図 2 課題の画面の一例  
実験 1 (標準顔画像実験) で用いた課題 (左)、実験 2 (標準顔画像実験) で用いた課題 (右)

## 3. 結果

### 3.1. 顔の縦横比と社会特性評価【実験1】

目的変数を社会特性評価スコア、説明変数をfWHR指標の値と性別とその交互作用とした分析で、fWHR stomionは3つの社会特性評価スコアすべてに影響した。信頼性評価は、支配性評価および男性性評価と異なり、fWHRの中央値よりやや大きい値で信頼性が最も高くなり、またその関係性に性差がある傾向を示した。一方、fWHR lowerは信頼性評価に有意な影響は認められず、支配性評価と男性性評価に影響していたが、その関連性はfWHR stomionの場合と逆方向であった（図3）。

### 3.2. マスク効果【実験2】

マスク装着顔でも同様の分析を行った。fWHR stomionは3つの社会特性評価スコアすべてに影響した。信頼性評価は、支配性評価および男性性評価と異なり、fWHRの中央値よりやや大きい値で信頼性が最も高くなり、その変化の幅は女性の被験者のほうが大きかった。一方、fWHR lowerは信頼性評価に有意な影響は認められず、支配性評価と男性性評価に影響していたが、その関連性はfWHR stomionの場合と逆方向であった（図4）。

標準画像とマスク画像を用いた実験の結果を統合し、目

的変数を社会特性評価スコア、説明変数をfWHR指標の値と性別に加えてマスク装着の有無とその交互作用とした分析では、fWHR stomionで、マスク装着の有無は信頼性評価と男性性評価に効果のある傾向を、支配性評価に有意な効果を示した。また、fWHR lowerで行った分析では、マスク装着の有無は信頼性評価に有意な効果、fWHR値との間に有意な交互作用を示した（図5）。

### 3.3 赤面効果【実験3】

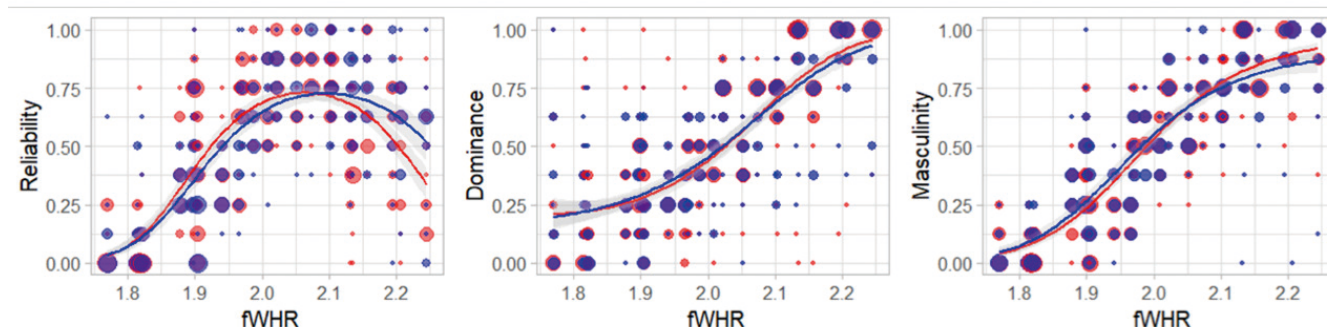
赤面が全く影響を及ぼさない場合に社会特性評価スコアの平均値として0.5を比較値としたウィルコクソンの符号順位検定では、男性性評価でのみ顔色の違いがスコアに有意な効果を与えていた。被験者の男女別で検定を行ったところ、この効果は女性の被験者でのみ有意であった（図6）。

## 4. 考察

### 4.1. 顔の縦横比と社会特性評価

顔形態の個体差の指標であるfWHR stomionとfWHR lowerは共に社会特性スコアに影響を与えているが、その影響の大きさや方向は異なっていた。これまでの研究に散見される矛盾の一因には、それぞれの研究で用いられた顔形態の指標に不一致が考えられる。fWHR lowerの値は下顎の大きさと負の関連があり<sup>11)</sup>、本研究の結果は、下顎

#### Stomion



#### Lower

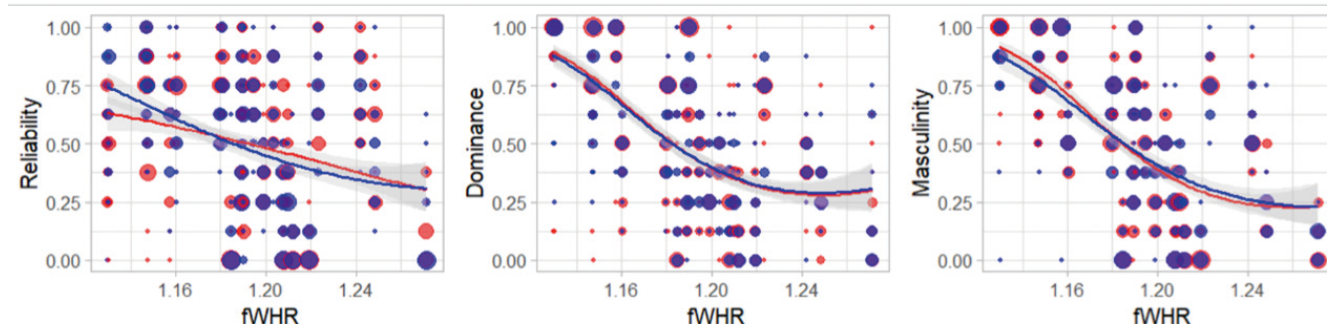
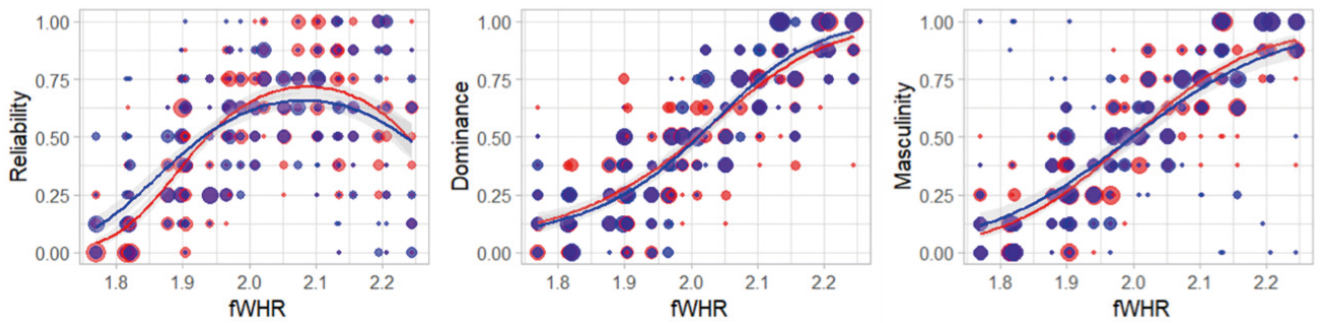


図3 fWHR値と社会特性評価（標準顔画像）

上段はfWHR stomion、下段はfWHR lowerの結果。横軸はfWHRの値、縦軸は社会特性評価スコア、信頼性評価（左）、支配性評価（中）、男性性評価（右）の散布図および回帰曲線を示す。参加者の性別は男性（青）、女性（赤）で表している。



## Stomion (Mask)



## Lower (Mask)

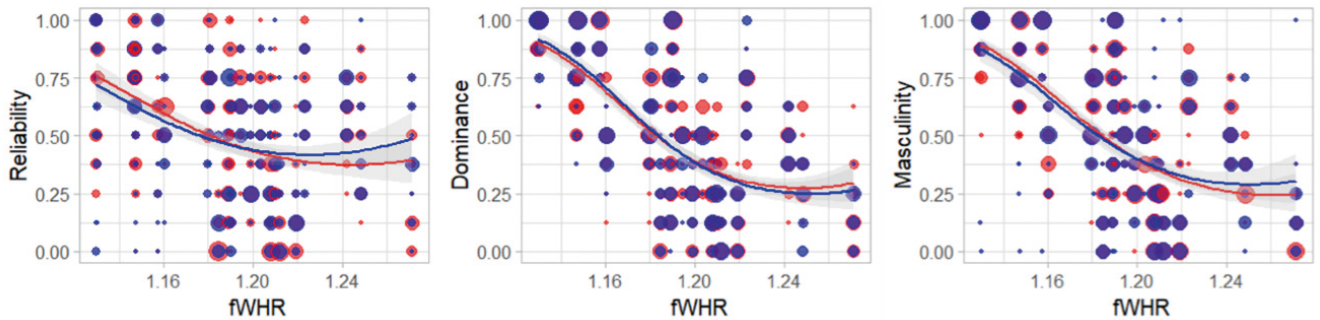
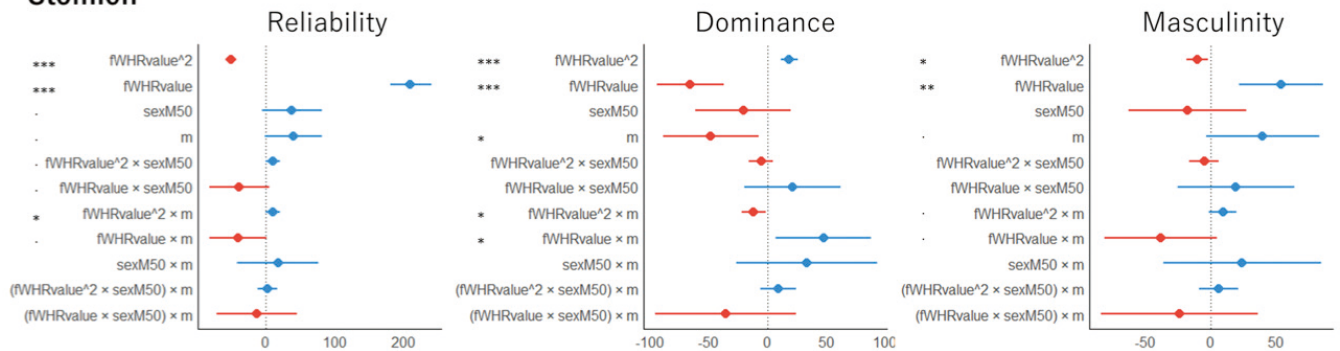


図4 fWHR 値と社会特性評価(マスク装着顔画像)

上段は fWHR stomion、下段は fWHR lower の結果。横軸は fWHR の値、縦軸は社会特性評価スコア、信頼性評価(左)、支配性評価(中)、男性性評価(右)の散布図および回帰曲線を示す。参加者の性別は男性(青)、女性(赤)で表している。

## Stomion



## Lower

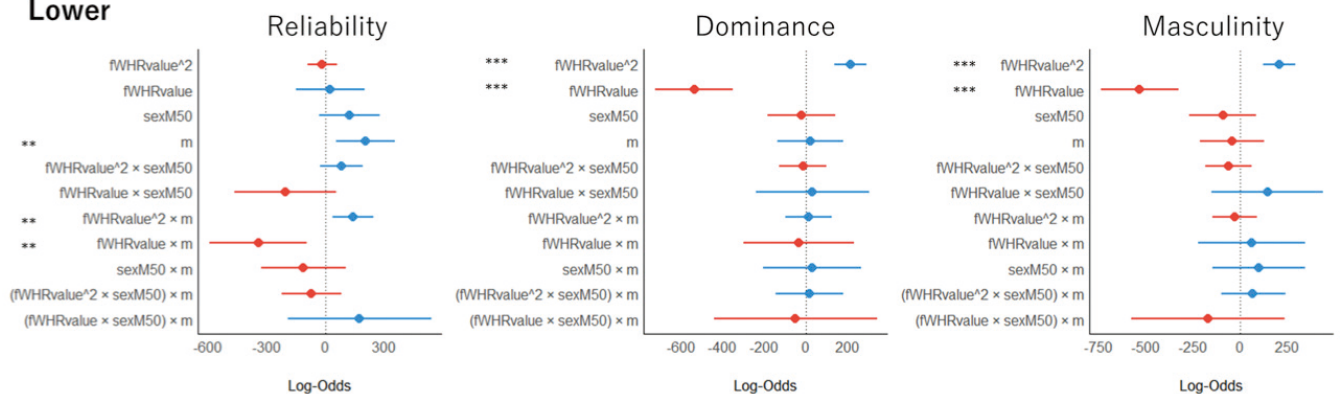


図5 マスク装着の有無を説明変数に加えた一般化線形モデルの回帰係数

上段は fWHR stomion、下段は fWHR lower の結果。各パラメータの推定値の95%信頼区間を示す。\*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$ ,  $p < 0.1$

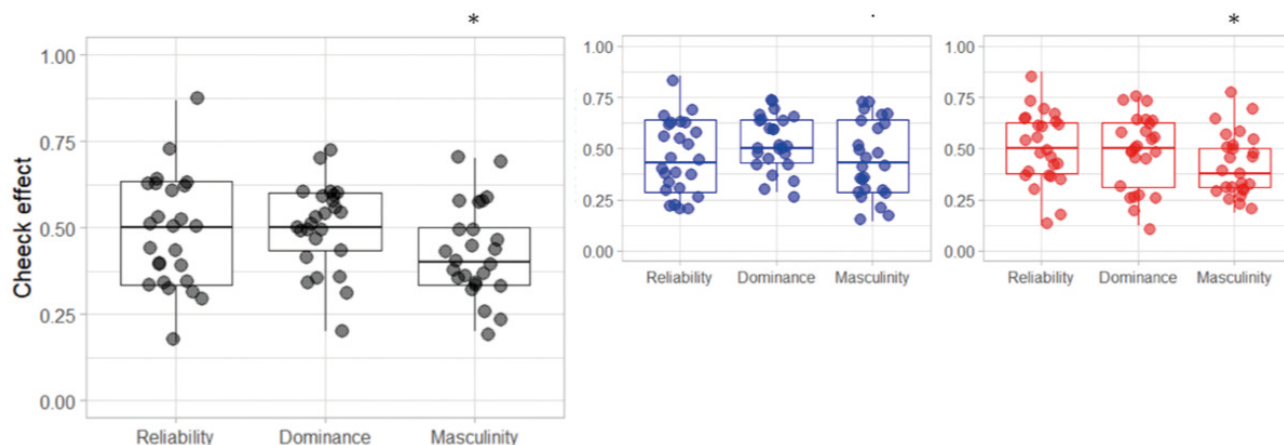


図6 赤面効果

被験者全体(左)、男性(右上)、女性(右下)の結果。グラフの横軸は、信頼性、支配性、男性性評価を表す。縦軸は赤面画像を選んだ割合を示す。

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.1$

が大きくなるほど支配的で男性的であると評価されることを示唆する。実際、日本人の調査では男性の方が女性より顎が大きい<sup>15)</sup>。また、人工顔の縦横比を操作し同様の評価を調査した先行研究では、fWHRの高い顔は信頼性、支配性、男性性が高いと評価されていた<sup>16)</sup>。本研究ではfWHR stomionおよびfWHR lowerの実測値との関連を調査することで、各指標との関連性の違いを明らかにした。

本研究では、受け取り側の性別が顔の形態と社会評価の関連に影響することも明らかとなった。信頼性評価ではfWHR stomionと被験者の性別に交互作用の傾向が見られ、男性の方が女性に比べてfWHR stomionが高い顔をより信頼できると評価する傾向にあった。この結果は、赤面効果において受け取り側の性差が存在した事実と同様に、社会的背景による影響があるかもしれない。

社会特性評価と顔形態指標との関連において、信頼性評価は支配性・男性性評価に比べて特異な性質を持っていることが明らかとなった。信頼性評価とfWHR stomionとの関連は男女とも、支配性・男性性評価では示されないベル型の近似曲線を示し、fWHR lowerでは関連を示さなかった。信頼できるか否かは、対象となる人物の「誠実性」を評価していると考えられる。「誠実性」は進化過程においてチンパンジーやヒトにはじめて見いだされる性格因子であり<sup>17)</sup>、その特異性が顔形態指標との関連に表れていた可能性がある。

## 4.2. マスク効果

標準顔画像と同様、マスク装着顔画像の場合でもfWHR stomionとfWHR lowerは共に社会特性スコアに影響を与えており、かつその影響の大きさや方向は異なっていた。社会特性スコアと顔形態指標との関連性はマスク装着によ

って大きく変化することはなかったものの、マスク装着の有無を説明変数に加えた分析では一部有意な影響を与えていた。fWHR stomionを用いた分析では、マスク装着の顔はより信頼できる(傾向)、支配的でない、男性的である(傾向)と評価される効果があり、fWHR lowerを用いた分析では、マスク装着の顔はより信頼できると評価される効果があることが示された。これらの結果は、マスクによって見た目の魅力が上昇するという先行研究の結果と矛盾しない<sup>18, 19)</sup>。マスクによる顔形態の視覚情報の一部欠損は、表情受容や個体識別に影響することはすでに報告されている<sup>13)</sup>。

## 4.3. 赤面効果

顔色の有無は男性性評価において有意な負の効果があり、この効果は女性の被験者で顕著であった。顔色が赤い顔が女性らしいと判断されたことは、男性の方が女性の顔より赤いという先行研究の報告と矛盾する<sup>20)</sup>。本研究では、高次の社会的感情である羞恥に伴う顔色の変化から着想を得て実験を行ったため、顔領域の一部である頬の部分のみ変化させたが、多くの先行研究では顔全体の肌の色を変化させている<sup>21-23)</sup>。また、社会的背景によって顔色の赤みに対する評価や女性のメイクアップの方法の違いが影響している可能性がある。例えば、日本の女性はメイクアップの際のチークカラーの使用率が高く、15歳から29歳までの86%以上の方がチークカラーを使用することが報告されている<sup>22)</sup>。一方で、中国の女性の間ではチークカラーは日常で必要な化粧品とされていない<sup>23)</sup>。日本では多くの女性が頬の赤みを増やすようなメイクアップを行うことから、特に女性の被験者が顔色の赤い顔をより女性らしいと評価したのかもしれない。

## 5. 総 括

本研究により、顔形態は受容側の評価である社会特性評価に確実に影響を与えていることが示された。また顔形態の指標の違いによってその影響の大きさや方向が異なっていた。またマスク装着や頬部の色変化は、社会特性評価に部分的に影響を与えていた。その影響は評価される社会特性や被験者の性別に特異的であった。これらの特異的な影響には生物学のおよび（あるいは）文化的背景の存在が考えられる。今後さらなる検証が必要である。

顔形態が社会特性評価に影響するということは、印象操作が可能であることに他ならない。ポスト・コロナの時代となり、マスクをはずすことに対する不安<sup>24)</sup>、男性における化粧意欲の高まりなどが報告されている<sup>25)</sup>。本研究の結果は、今後化粧の心理・文化的な効果の実証など応用研究につながる可能性がある。

## 謝 辞

本研究の遂行にあたり、ご支援をいただきました公益財団法人コーセーコスメトロジー研究財団に深く感謝申し上げます。助成いただいた研究の一部は、第10回日本人間行動進化学会（2023年11月20日）において報告しました。本研究をともに進めた奈良女子大学生活環境学部心身健康学科に在籍した上 瑞樹氏、岩松 千佳氏をはじめ研究室のメンバーに感謝します。

## (文 献)

- 1) Sheehan MJ, Nachman MW. Morphological and population genomic evidence that human faces have evolved to signal individual identity. *Nat Commun*. 2014 Sep 16; 5: 4800.
- 2) Scheib JE, Gangestad SW, Thornhill R. Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proc Biol Sci*. 1999 Sep; 266 (1431): 1913-7.
- 3) Fink B, Grammer K, Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness in relation to skin texture and color. *J Comp Psychol*. 2001 Mar; 115 (1): 92-9.
- 4) Young AW, Rowland D, Calder AJ, Etcoff NL, Seth A, Perrett DI. Facial expression megamix: tests of dimensional and category accounts of emotion recognition. *Cognition*. 1997 Jun; 63 (3): 271-313.
- 5) Le Mau T, Hoemann K, Lyons SH, Fugate JMB, Brown EN, Gendron M, et al. Professional actors demonstrate variability, not stereotypical expressions, when portraying emotional states in photographs. *Nat Commun*. 2021 Aug 19; 12 (1): 5037.
- 6) Willis J, Todorov A. First Impressions: Making Up Your Mind After a 100-Ms Exposure to a Face. *Psychol Sci*. 2006 Jul 1; 17 (7): 592-8.
- 7) Hodges-Simeon CR, Hanson Sobraske KN, Samore T, Gurven M, Gaulin SJC. Facial Width-To-Height Ratio (fWHR) Is Not Associated with Adolescent Testosterone Levels. *PLoS One*. 2016; 11 (4): e0153083.
- 8) Wilson V, Weiss A, Lefevre CE, Ochiai T, Matsuzawa T, Inoue-Murayama M, et al. Facial width-to-height ratio in chimpanzees: Links to age, sex and personality. *Evolution and Human Behavior*. 2020 May; 41 (3): 226-34.
- 9) Lefevre CE, Wilson VAD, Morton FB, Brosnan SF, Paukner A, Bates TC. Facial Width-To-Height Ratio Relates to Alpha Status and Assertive Personality in Capuchin Monkeys. *PLOS ONE*. 2014 Apr 4; 9 (4): e93369.
- 10) Wilson V, Lefevre CE, Morton FB, Brosnan SF, Paukner A, Bates TC. Personality and facial morphology: Links to assertiveness and neuroticism in capuchins (*Sapajus [Cebus] apella*). *Personality and Individual Differences*. 2014 Feb; 58: 89-94.
- 11) Hodges-Simeon CR, Albert G, Richardson GB, McHale TS, Weinberg SM, Gurven M, et al. Was facial width-to-height ratio subject to sexual selection pressures? A life course approach. *PLoS One*. 2021; 16 (3): e0240284.
- 12) Oosterhof NN, Todorov A. The functional basis of face evaluation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 Aug; 105 (32): 11087-92.
- 13) Fitousi D, Rotschild N, Pnini C, Azizi O. Understanding the Impact of Face Masks on the Processing of Facial Identity, Emotion, Age, and Gender. *Front Psychol*. 2021; 12: 743793.
- 14) Thorstenson CA, Pazda AD. Facial coloration influences social approach-avoidance through social perception. *Cogn Emot*. 2021 Aug; 35 (5): 970-85.
- 15) 瀧上啓志, 山口芳功, 吉武一貞. 成人正常咬合者の歯, 歯列, 顎骨の形態変化. *日本口腔科学会雑誌*. 2001; 50 (5): 293-8.
- 16) Costa M, Lio G, Gomez A, Sirigu A. How components of facial width to height ratio differently contribute to the perception of social traits. *PLoS One*. 2017; 12 (2): e0172739.
- 17) Weiss A, Adams MJ, Widdig A, Gerald MS. Rhesus macaques (*Macaca mulatta*) as living fossils of hominoid personality and subjective well-being. *J Comp Psychol*. 2011 Feb; 125 (1): 72-83.

- 18) Kamatani M, Ito M, Miyazaki Y, Kawahara JI. Effects of Masks Worn to Protect Against COVID-19 on the Perception of Facial Attractiveness. *i-Perception*. 2021 May; 12 (3): 204166952111027920.
- 19) Oldmeadow JA, Koch C. Effects of Face Masks on Person Perception. *Perception*. 2021 Oct; 50 (10): 876-89.
- 20) Edwards EA, Duntley SQ. AN ANALYSIS OF SKIN PIGMENT CHANGES AFTER EXPOSURE TO SUNLIGHT. *Science*. 1939 Sep;90 (2332): 235-7.
- 21) Stephen ID, Oldham FH, Perrett DI, Barton RA. Redness enhances perceived aggression, dominance and attractiveness in men's faces. *Evol Psychol*. 2012 Aug;10 (3): 562-72.
- 22) Thorstenson CA, Pazda AD, Elliot AJ, Perrett DI. Facial Redness Increases Men's Perceived Healthiness and Attractiveness. *Perception*. 2017 Jun; 46 (6): 650-64.
- 23) Young SG, Thorstenson CA, Pazda AD. Facial redness, expression, and masculinity influence perceptions of anger and health. *Cogn Emot*. 2018 Feb; 32 (1): 49-60.
- 24) 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 2017」レポート 3 extension://elhekieabhbkpncefcoobjddigjcaadp/https://www.cosmetic-culture.poholdings.co.jp/report/pdf/20171120make2017.pdf
- 25) 香港貿易局.Cosmetics-Products-in-China-Characteristics-of-Female-Consumers. 2016 March 22 https://hkmb.hktdc.com/en/1X0A5LZA/hktdc-research/Cosmetics-Products-in-China-Characteristics-of-Female-Consumers
- 26) 東京新聞「新型コロナの流行が落ち着いても「学校でマスクを外すのが怖い」本紙への投稿に共感する高校生たち」2022 年 9 月 18 日 https://www.tokyo-np.co.jp/article/202803
- 27) 日本インフォメーション株式会社「～コロナ禍で美容・健康意識が上昇～男性の生活様式×美意識に関する調査 2」2021 年 8 月 18 日 https://www.n-info.co.jp/report/0021