

コンピュータグラフィックスを応用した顔研究の可能性

——ダーウィンの対立原則は人の顔にもあてはまるか？——

162G045 新田 芙美・162G058 堀口 智佳

問題

顔は、生物学的には摂食行動と直結する感覚器官が集積する場所であるが、心理学的には、表情を作り、その人を認識させる社会的に重要な器官である。顔の研究の歴史は古く、東洋では漢（紀元前206–220年）の人相学が知られ、西洋では古代ギリシアのアリストテレス（紀元前384–322年）が人相と性格の結びつきについて研究したとされる（山口, 2013）。進化論で有名なダーウィンもまた、科学的に感情を研究した最初の研究者として知られる。彼はその著書「人及び動物の表情について」の中で、感情表現の原則についての理論を提唱した（Dawin, 1872）。犬は、威嚇するときは姿勢を高くし、尻尾をあげたままにするが、人間に服従の姿勢をとるときは姿勢を低く前かがみにし、尻尾も下がっている。このように、反対の関係にある感情は反対の表現によってもたらされる。この感情表現の原則は“ダーウィンの対立原則”と呼ばれる。

動物の行動観察をもとに考えられた対立原則は、人の表情にもあてはまるだろうか。CGを使えば顔の形状を自由にコントロールした心理実験が可能になることから、本研究では、人の顔にも対立原則の仮説が適用できるかを実験的に検証する。つまり、人の顔にも対立原則があるのなら、逆方向に変形された表情は、逆の情動的意味を与えるだろうと推測される。

方法

参加者 大学生 31 名が本実験に参加した。

刺激材料 まず、人物作成 CG ソフトウェアである Daz3D を用いて、吉田・桑原・大畑（2019）のソフトウェアロボットをもとに女性人物モデルを作成した（Figure 1）。これを中立表情（無表情）として、さらに 6 基本情動の“喜び”、“悲しみ”、“驚き”、“怒り”、“嫌悪”、“恐怖”を表す顔モデルを作成し、中立表情からの変形ベクトルを 80% 与えた正表情と、同じベクトルを逆方向に 40% 与えた逆表情を作成した（Figure 2）。なお、以下、本研究において逆方向の表情には情動名の前に“INV”（“inverse”の意）をつけて示す。

手続き Figure 1 と Figure 2 に示した表情をそれぞれ 1 枚の質問紙にカラー印刷し、参加者は、それがどのような情動を示しているかを“嬉しい”、“悲しい”、“驚いた”、“怒った”、“嫌いな”、“怖い”の 6 つの形容詞を用いて、“あてはまらない” (-3) から“あてはまる” (+3) の 7 段階尺度で評定した。また、質問紙の最後に自由記述の欄を作り、それぞれの顔がもたらす印象について思いつく言葉を書いた。

結果

それぞれの刺激に対する評定結果の平均を Figure 3 に示した。まず、正表情についてみると、喜び表情は“嬉しい”、悲しみ表情は“悲しい”、驚き表情は“驚

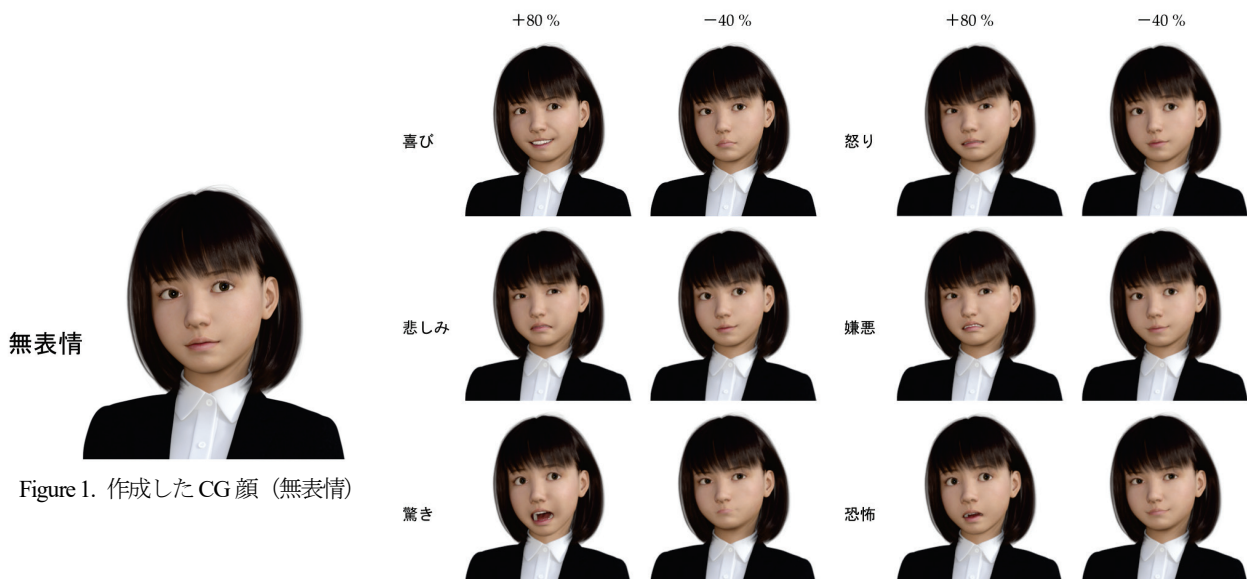


Figure 1. 作成した CG 顔（無表情）

Figure 2. 実験で使用した正表情（+80%）と逆表情（-40%）

いた”, 怒り表情は“怒った”, 嫌悪表情は“嫌いな”の評定値がもっとも高かった。それに対して, 恐怖表情は“驚いた”の評定値がもっとも高く, “怖い”は2番目であったが, その評定値は0.95と正の値であった。

逆表情に対する情動評定結果については, 正表情に対して一貫したパターンは見られなかったが, Figure 3に矢印で示したように, 正表情が与えると期待される情動については, 正表情ではすべて正の値であったものが, 逆表情ではすべて明らかな負の値に転じていた。

もうひとつの分析として, それぞれの表情刺激の感情評定尺度値をもとに, 6種の感情価(嬉しい, 悲しい, 驚いた, 怒った, 嫌いな, 怖い)の得点を6次元空間に配置して, 無表情と6種の正表情, 6種の負表情の13表情の間のユークリッド距離を求め, その距離の値を用いて, 多次元尺度構成法(MDS)による分析を行った。人の表情をMDSで分析して2次元空間に配置すると, 快-不快と覚醒-非覚醒の2軸で表されることが知られている(Russell & Bullock, 1985)。Figure 4に結果を示すが, X軸が快-不快, Y軸が覚醒-非覚醒を表すと解釈された。また, この2次元空間において6基本情動の正表情と逆表情を結んだところFigure 4に示す線分のようになった。

考察

本研究の結果, 各刺激の評定結果から, 喜び表情は“嬉しい”, 悲しみ表情は“悲しい”, 驚き表情は“驚いた”, 怒り表情は“怒った”, 嫌悪表情は“嫌いな”という印象を強く与えていた(Figure 3)。恐怖表情は“驚いた”という印象がもっとも強かったが, “怖い”という印象も2番目に強かった。このことから, 本研究でCGによって作成した表情は, ほぼ意図した情動を伝えていたと考えられた。また, これらの印象項目の評定値は, 逆表情になることで, すべて負の値となった。よって, 人の表情も, 逆の表現になると逆の情

動をもたらす可能性が示唆された。

また, MDSによる分析結果(Figure 4)についても, 分析で得られた2次元空間において, 正表情と逆表情を線で結んだところ, 完全な極対称とはならないが, 逆表情は正表情に対して空間内で逆方向に移動していることが確認された。

なお, 本研究では表情刺激の印象について参加者に自由記述も求めたが, 喜びの逆表情は不満, 落胆, 不機嫌などと, 悲しみの逆表情は嬉しい, 得意げなどと, 驚きの逆表情は怒った, すねたなどと, 怒りの逆表情は嬉しそう, ほっとしたなどと, 嫌悪の逆表情は好き, うれしそうなどと, 恐怖の逆表情は何かたくらんでいる, 得意げ, ドヤ顔などと解釈されていた。

以上の結果を総合すれば, CGによって作成された表情を逆方向に変形させることにより, 与えられる情動印象は完全ではないものの逆方向に転じることがわかった。したがって, ダーウィンが提唱した対立原則は, 人の表情についてもあてはまると言えよう。

引用文献

Darwin, C. (1872). *The expression of the emotion in man and animals*. London: Murray. (ダーウィン・浜中浜太郎(訳)(1931). 人及び動物の表情について 岩波書店)

Russell, J. A., & Bullock, M. (1985). Multidimensional scaling of emotional facial expressions: Similarity from preschoolers to adults. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 1290-1298.

山口 真実 (2013). 顔認知のメカニズム 山口 真実・柿木 隆介(編) 顔を科学する (pp. 3-19) 東京大学出版会

吉田 弘司・桑原 加奈・大畑 美紗 (2019). バーチャルリアリティ空間におけるロボットを用いた視線知覚 日本心理学会第83回大会発表論文集, 515.

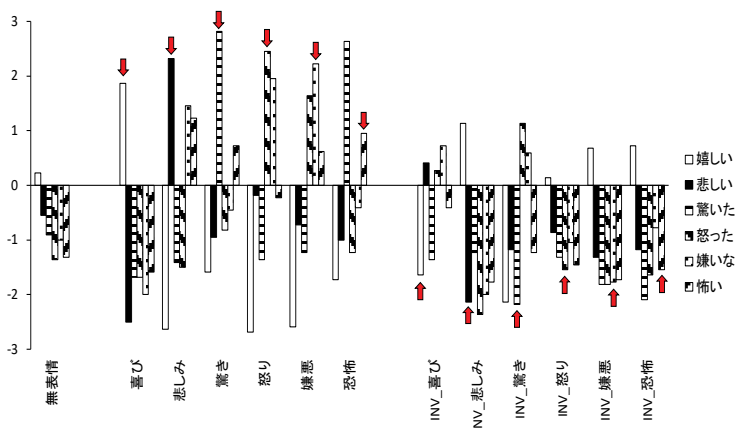


Figure 3. 各表情刺激に対する評定結果

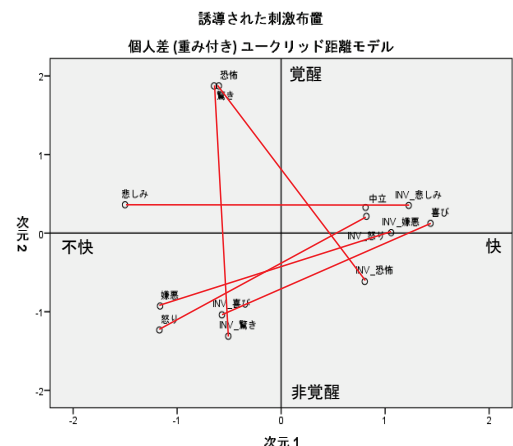


Figure 4. 多次元尺度法による分析結果