

合成表情における表情認知：顔の部位による検討

伊藤 美加

I 問題

1. はじめに

人が顔から感情を読み取る際に、どのような情報を手がかりにしているのだろうか。表情から読み取る感情が正確であり、そして普遍性を有していることが多くの研究により報告されている (e.g., Ekman, 2003; Ekman & Friesen, 1975)。実際に、顔のどの部分に基づいてどのような表情の認識がなされているのかといった、表情認知を規定する要因について吟味することは、特定の顔を知覚し、その顔の表情に表れる感情を判断したり評価したりするといった一連の認知過程を明らかにするという意義を持つ。具体的に本研究では、特定の表情が提示されその表情の示す感情の強度評定を行う場合に、顔のどの部分を手がかりにして、どのような表情を認識しているのか、表情認知における顔の部位の相対的重要性に焦点をあてる。

Ekman & Friesen (1975) は、感情はどのように顔に表れるのか、顔のなかで独立した動きの可能な3つの領域の組み合わせにより説明した。彼らは、怒り・嫌悪・恐怖・喜び・悲しみ・驚きの基本6感情において、眉・額の部分（眉より上の部分）、目・瞼・鼻根の部分（目の周辺部分）、頬・口・鼻の大部分と顎を含む部分（目より下の部分）の3領域それぞれに表れる特徴について詳述しているが、それらの特徴は表情筋の動きのパターンに基づいている。表情によって示される感情が、顔の各部位のどのような動きに基づいているかをまとめた千葉（1993）によると、喜びでは大頬骨筋と眼輪筋、悲しみでは皺眉筋・眼輪筋・口角下制筋、驚きでは前頭筋・上眼瞼挙筋・咬筋、嫌悪では上唇鼻翼挙筋・上唇挙筋・下唇下制筋と、その動きの中心となる表情筋は研究間でおおまかに一

致している。すなわち、喜びでは目の周辺部分と顔の下部、悲しみや驚きでは眉より上の部分と目の周辺部分、すなわち顔の上部、嫌悪では顔の下部が表情認識の手がかりになっていると予想される。実際、表情認知に有効な顔の部位はあるのかという疑問について、これまで行われてきた研究では、表情によって顔の上部が有効であったり顔の下部が有効であったりと、判断される表情によって重要な顔の部位は異なるという、予想に合致する結果が見出されている (Bassili, 1979; Boucher & Ekman, 1975; Calder, Young, Keane, & Dean, 2000; 郷田・宮本, 2000; 伊藤・吉川, 2004)。

2. 先行研究

伊藤・吉川 (2004) は、郷田・宮本 (2000) の方法論上の問題を改善した上で、表情を認識する際に、顔の上部と下部のどちらの部位が重要なのか、その傾向は表情が示す感情によって異なるのかを検討した。顔刺激は、怒り・嫌悪・恐怖・喜び・悲しみ・驚きの基本6感情を表出した顔写真を使用し、顔の上部 (目・眉・額を含む部分) と下部 (鼻・口・頬を含む部分) とで異なる感情を示す表情を組み合わせて合成し作成した。実験参加者は、1枚ずつ呈示される顔刺激について、基本6感情の表出の程度をそれぞれ7段階で評定した。その結果、怒り・悲しみ・驚きでは顔の上部の効果が強く、喜びでは下部の効果が強いことが認められ、感情ごとに効果の強い部位は異なることが示された。

伊藤・吉川 (2004) では、合成表情に対して基本6感情がそれぞれどの程度強く表れているか、顔刺激が表出する感情の強度評定を行えば、合成表情の特定の部位による影響力を量的に評価できると考えた。また正答とされる回答以外について分析することで、特定の部位の影響によってどのような感情に混同したのかを検討できるという大きな利点があった。しかし結果では、例えば怒り表情の場合、上部または下部が怒りを表出している5枚の顔刺激に対する、6感情の表出の程度を評定した値を平均し、それぞれの感情の評定値として分析した。これでは感情の混同が顔のどの部分に示された表情に基づき生じたのかを検討することができないという問題がある。

3. 目的

そこで伊藤・吉川（2004）同様に、顔の上部と下部とで異なる表情を組み合わせた合成写真を顔刺激とし、その顔刺激が示す感情の強度を評定する課題を用いて、感情の混同に関する質的な分析を試みることを目的とする。顔の上部の表情と下部の表情との組み合わせ毎に、どのような感情強度評定の違いが認められるか、表情認識のパターンを検討する。

II 方法

1. 実験参加者

女子大学生 50 名が個別に参加した。平均年齢は 19.90 歳（標準偏差 = 0.89、範囲 = 19-22）であった。

2. 顔刺激

顔刺激は、同一人物の異なる表情を示す顔写真を組み合わせた合成画像であった。まず、標準化された刺激として、Pictures of Facial Affect (Ekman & Friesen, 1976) より、男性の表出者一人が基本 6 感情（怒り・嫌悪・恐怖・喜び・悲しみ・驚き）を表出した顔写真を選出した。次に、合成画像の作成を行った。合成は、任意の顔写真の顔の上部（目・眉・額を含む部分）に、顔の下部（鼻・口・頬を含む部分）の領域を別の表情の顔写真と入れ替えるという方法で行った。例えば、上部は怒りを表出した顔写真とし、下部は怒り以外の 5 種類のうちのいずれかの感情を表出した顔写真とした。すなわち、合成画像は 6 表情につき 5 通りあり 30 枚であった。

合成画像の作成には顔画像合成システム FUTON（向田・蒲池・尾田・加藤・吉川・赤松・千原, 2002）を利用した。FUTON は、特定の顔から別の顔になめらかに変化する様子を表現するという、モーフィングの技術を用いた顔画像合成システムである。それゆえ、市販の画像処理ソフトを用いて画像の入れ替えを行う場合と異なり、顔の上部と下部とのつなぎ目はなめらかであった。こ

の手法は、実験参加者が顔刺激を見たときに、合成画像であると気づきにくいという利点があった。

6 表情の顔写真を FUTON に取り込み、目や口といった顔パーツ毎に複数の特徴点を定義し、顔の大きさや傾きをそろえるため画像の正規化を行った上で、顔の上部と下部とに分けて異なる表情画像の合成を行った。Figure 1 に喜び表情と悲しみ表情を組み合わせた合成画像の例を示す。

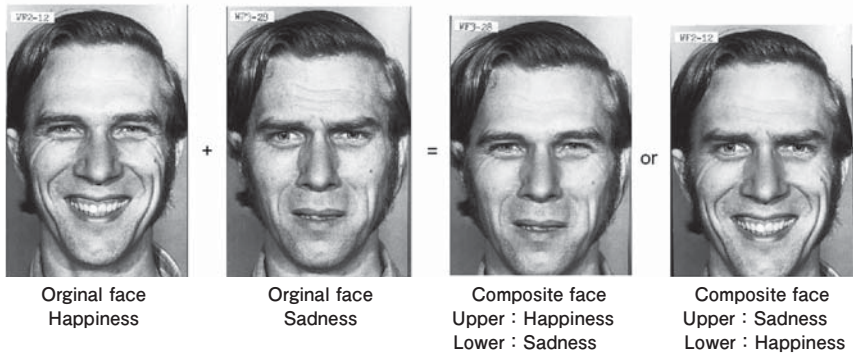


Figure 1

Example of composite emotional expressions of the upper and lower parts of the face

3. 手続き

実験はパーソナル・コンピュータを用いて個別に実施した。顔刺激は Superlab Pro 2.0 により制御され、液晶ディスプレイに提示された。顔刺激は 512 ピクセル×512 ピクセルで、1280 ピクセル×1024 ピクセルの画面解像度で提示され、ディスプレイ上の顔の大きさは 13.5cm×13.5cm であった。参加者はディスプレイから 60cm 程度離れた位置に着席した。

実験参加者は、1 枚ずつランダムに呈示される顔刺激について、基本 6 感情の表出の程度をそれぞれ 7 段階で評定した。回答用紙には、縦に刺激番号、横に 6 種類の感情名が書かれた表が印刷されており、実験参加者は、該当する欄に、非常によく表している場合に 7、全く表していない場合に 1 になるよう、感情の表出の程度を示す数字を記入した。

顔刺激 1 枚の提示時間は実験参加者のペースであった。実験参加者はすべての感情の強度評定を記入し終えたらエンター・キーを押し、次の試行を行った。全 30 試行であった。

Ⅲ 結果

顔の部位毎に、顔の上部と下部の表情の組み合わせ別に算出した 6 感情（怒り・嫌悪・恐怖・喜び・悲しみ・驚き）の感情評定値の平均と標準偏差を Table 1 と Table 2 に示す。

Table 1
Mean emotional rating as a function of facial expressions of upper and lower half of the face (Numbers in parentheses are standard deviations)

Facial Expressions		Emotional Rating						
Upper	Lower	Anger	Disgust	Fear	Happiness	Sadness	Surprise	
Anger	Disgust	4.64 (0.62)	4.58 (0.80)	1.64 (0.89)	1.08 (0.56)	1.86 (1.06)	1.40 (0.77)	
	Fear	4.20 (0.98)	4.22 (0.88)	2.24 (1.32)	1.02 (0.14)	2.30 (1.35)	1.60 (0.87)	
	Happiness	2.82 (1.37)	2.88 (1.34)	1.66 (1.05)	3.10 (1.32)	1.42 (0.87)	1.44 (0.83)	
Sadness	Disgust	3.78 (1.24)	4.12 (1.03)	2.24 (1.26)	1.20 (0.57)	2.52 (1.42)	1.68 (0.95)	
	Surprise	3.80 (1.18)	4.08 (1.11)	1.92 (1.09)	1.02 (0.14)	1.84 (1.05)	2.24 (1.35)	
	Anger	3.88 (1.14)	4.18 (1.07)	2.06 (1.12)	1.02 (0.14)	2.16 (1.19)	2.22 (1.20)	
Disgust	Fear	3.90 (1.17)	4.32 (0.79)	2.54 (1.20)	1.12 (0.47)	2.68 (1.30)	1.78 (1.01)	
	Happiness	2.30 (1.30)	2.42 (1.18)	1.56 (1.08)	3.46 (1.31)	1.36 (0.66)	1.62 (0.94)	
	Sadness	3.14 (1.25)	3.84 (1.08)	2.26 (1.21)	1.20 (0.57)	2.68 (1.45)	1.76 (1.16)	
Surprise	Disgust	2.26 (1.31)	2.66 (1.26)	3.34 (1.21)	1.40 (0.75)	2.44 (1.27)	4.52 (0.70)	
	Anger	2.26 (1.12)	2.72 (1.17)	3.38 (1.16)	1.44 (0.88)	2.54 (1.28)	4.58 (0.80)	
	Fear	3.62 (1.23)	3.70 (1.42)	2.82 (1.38)	1.16 (0.61)	2.24 (1.29)	3.54 (1.42)	
Fear	Disgust	1.38 (0.77)	1.30 (0.64)	1.54 (0.96)	4.46 (0.73)	1.24 (0.59)	3.46 (1.24)	
	Happiness	2.20 (1.28)	2.94 (1.32)	3.64 (1.13)	1.28 (0.66)	3.04 (1.28)	3.68 (1.24)	
	Sadness	2.08 (1.15)	2.24 (1.18)	3.40 (1.18)	1.22 (0.58)	2.66 (1.24)	4.60 (0.75)	
Happiness	Surprise	1.92 (1.15)	3.16 (1.39)	2.32 (1.29)	1.34 (0.82)	3.42 (1.36)	2.30 (1.24)	
	Anger	2.48 (1.37)	3.90 (1.32)	2.38 (1.20)	1.44 (0.90)	3.04 (1.39)	1.80 (1.04)	
	Disgust	1.94 (1.07)	3.20 (1.43)	2.60 (1.25)	1.54 (0.92)	3.64 (1.16)	1.76 (1.01)	
Sadness	Fear	1.72 (0.90)	3.08 (1.32)	2.52 (1.37)	1.72 (1.10)	3.56 (1.37)	1.50 (0.92)	
	Surprise	2.06 (1.08)	3.48 (1.22)	2.54 (1.27)	1.18 (0.48)	3.30 (1.45)	2.08 (1.15)	
	Anger	2.58 (1.39)	3.54 (1.37)	2.68 (1.24)	1.16 (0.58)	3.52 (1.28)	3.02 (1.33)	
Surprise	Disgust	3.04 (1.39)	4.20 (1.06)	2.76 (1.26)	1.00 (0.00)	3.78 (1.12)	1.82 (1.05)	
	Fear	2.36 (1.25)	3.40 (1.31)	2.94 (1.21)	1.10 (0.36)	4.06 (1.16)	2.12 (1.18)	
	Happiness	1.78 (1.01)	2.20 (1.23)	2.00 (1.22)	3.36 (1.23)	2.22 (1.15)	1.78 (1.10)	
Anger	Disgust	1.52 (0.88)	1.94 (1.21)	2.68 (1.42)	2.00 (1.13)	2.16 (1.22)	4.52 (0.83)	
	Surprise	2.26 (1.23)	3.20 (1.20)	2.42 (1.22)	1.06 (0.31)	3.70 (1.36)	2.50 (1.30)	
	Anger	1.48 (0.88)	1.48 (0.90)	2.26 (1.18)	1.98 (1.17)	1.70 (1.06)	4.78 (0.50)	
Disgust	Fear	2.60 (1.50)	2.82 (1.41)	3.08 (1.31)	1.20 (0.45)	1.78 (0.97)	4.30 (0.94)	
	Happiness	1.70 (1.02)	2.08 (1.18)	3.08 (1.18)	1.62 (0.94)	1.18 (1.06)	4.70 (0.70)	
	Sadness	1.18 (0.62)	1.28 (0.87)	1.42 (0.94)	4.42 (0.98)	1.08 (0.44)	3.58 (1.30)	

Note. Bold type indicates mean rating of correct identifications of emotions.

Table 2
Mean emotional rating as a function of facial expressions of upper and lower half of the face (Numbers in parentheses are standard deviations)

Facial Expressions		Emotional Rating					
Upper	Lower	Anger	Disgust	Fear	Happiness	Sadness	Surprise
Disgust	Anger	3.88 (1.14)	4.18 (1.07)	2.06 (1.12)	1.02 (0.14)	2.16 (1.19)	2.22 (1.20)
Fear		2.26 (1.21)	2.72 (1.17)	3.38 (1.16)	1.44 (0.88)	2.54 (1.28)	4.58 (0.80)
Happiness		1.92 (1.15)	3.16 (1.39)	2.32 (1.29)	1.34 (0.82)	3.42 (1.36)	2.30 (1.24)
Sadness		2.58 (1.39)	3.54 (1.37)	2.68 (1.24)	1.16 (0.58)	3.52 (1.28)	3.02 (1.33)
Surprise		2.26 (1.23)	3.20 (1.20)	2.42 (1.22)	1.06 (0.31)	3.70 (1.36)	2.50 (1.30)
Anger	Disgust	4.64 (0.62)	4.58 (0.80)	1.64 (0.89)	1.08 (0.56)	1.86 (1.06)	1.40 (0.77)
Fear		3.62 (1.23)	3.70 (1.42)	2.82 (1.38)	1.16 (0.61)	2.24 (1.29)	3.54 (1.42)
Happiness		2.48 (1.37)	3.90 (1.32)	2.38 (1.20)	1.44 (0.90)	3.04 (1.39)	1.80 (1.04)
Sadness		3.04 (1.39)	4.20 (1.06)	2.76 (1.26)	1.00 (0.00)	3.78 (1.12)	1.82 (1.05)
Surprise		1.48 (0.88)	1.48 (0.90)	2.26 (1.18)	1.98 (1.17)	1.70 (1.06)	4.78 (0.50)
Anger	Fear	4.20 (0.98)	4.22 (0.88)	2.24 (1.32)	1.02 (0.14)	2.30 (1.35)	1.60 (0.87)
Disgust		3.90 (1.17)	4.32 (0.79)	2.54 (1.20)	1.12 (0.47)	2.68 (1.30)	1.78 (1.01)
Happiness		1.94 (1.07)	3.20 (1.43)	2.60 (1.25)	1.54 (0.92)	3.64 (1.16)	1.76 (1.01)
Sadness		2.36 (1.25)	3.40 (1.31)	2.94 (1.21)	1.10 (0.36)	4.06 (1.216)	2.12 (1.18)
Surprise		2.60 (1.50)	2.82 (1.41)	3.08 (1.31)	1.20 (0.45)	1.78 (0.97)	4.30 (0.94)
Anger	Happiness	2.82 (1.37)	2.88 (1.34)	1.66 (1.05)	3.10 (1.32)	1.42 (0.87)	1.44 (0.83)
Disgust		2.30 (1.30)	2.42 (1.18)	1.56 (1.08)	3.46 (1.31)	1.36 (0.66)	1.62 (0.94)
Fear		1.38 (0.77)	1.30 (0.64)	1.54 (0.96)	4.46 (0.73)	1.24 (0.59)	3.46 (1.24)
Sadness		1.78 (1.01)	2.20 (1.23)	2.00 (1.22)	3.36 (1.23)	2.22 (1.15)	1.78 (1.10)
Surprise		1.70 (1.02)	2.08 (1.18)	3.08 (1.18)	1.62 (0.94)	1.80 (1.06)	4.70 (0.70)
Anger	Sadness	3.78 (1.24)	4.12 (1.03)	2.24 (1.26)	1.20 (0.57)	2.52 (1.42)	1.68 (0.95)
Disgust		3.14 (1.25)	3.84 (1.08)	2.26 (1.21)	1.20 (0.57)	2.68 (1.45)	1.76 (1.16)
Fear		2.20 (1.28)	2.94 (1.32)	3.64 (1.13)	1.28 (0.66)	3.04 (1.28)	3.68 (1.24)
Happiness		1.72 (0.90)	3.08 (1.32)	2.52 (1.37)	1.72 (1.10)	3.56 (1.37)	1.50 (0.92)
Surprise		1.18 (0.62)	1.28 (0.87)	1.42 (0.94)	4.42 (0.98)	1.08 (0.44)	3.58 (1.30)
Anger	Surprise	3.80 (1.18)	4.08 (1.11)	1.92 (1.09)	1.02 (0.14)	1.84 (1.05)	2.24 (1.35)
Disgust		2.26 (1.31)	2.66 (1.26)	3.34 (1.21)	1.40 (0.75)	2.44 (1.27)	4.52 (1.27)
Fear		2.08 (1.15)	2.24 (1.18)	3.40 (1.18)	1.22 (0.58)	2.66 (1.24)	4.60 (0.75)
Happiness		2.06 (1.08)	3.48 (1.22)	2.54 (1.27)	1.18 (0.48)	3.30 (1.45)	2.08 (1.15)
Sadness		1.52 (0.88)	1.94 (1.21)	2.68 (1.42)	2.00 (1.13)	2.16 (1.22)	4.52 (0.83)

Note. Bold type indicates mean rating of correct identifications of emotions.

実験参加者が提示された顔刺激に対して、どのような感情をどの程度強く感じて評定していたのかを、顔の上部の表情と顔の下部の表情とに分けて、分析することにする。例えば、顔の上部が怒りを表出している顔写真における顔の下部の表情による違いを Figure 2-1 に、顔の下部が怒りを表出している顔写真における顔の上部の表情による違いを Figure 2-2 に示す。

以下の分析は全て有意水準 5% とし、多重比較には Ryan 法を用いた。

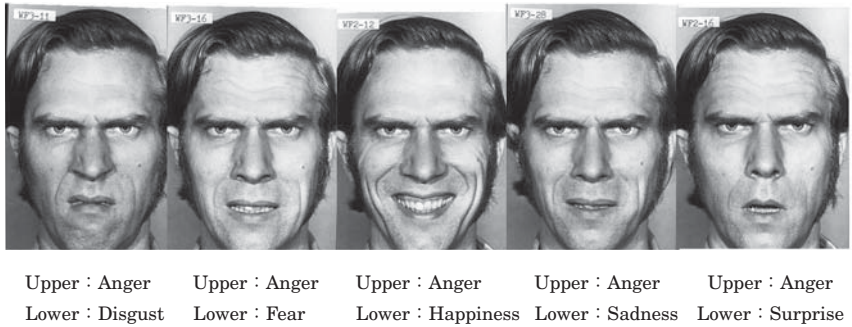


Figure 2-1

顔の上部が怒りを表出している顔写真における顔の下部の表情による比較

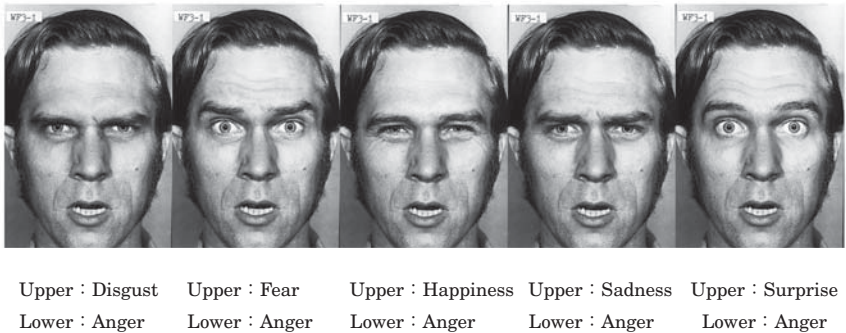


Figure 2-2

顔の下部が怒りを表出している顔写真における顔の上部の表情による比較

1. 顔の上部

感情評定値について、顔の上部の表情別に、顔の下部の表情5×感情6の二要因分散分析を行った。

怒り表情 下部表情の主効果 ($F(4,196)=8.76, MSe=0.82, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=182.24, MSe=1.73, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=24.486, MSe=0.79, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の上部が怒り表情の場合、顔の下部が嫌悪表情であると顔の下部がそれ以外の表情よりも怒り評定値が高かった。顔の下部が喜び表情であると顔の下部がそれ以外の表情よりも怒り評定値が低かった。また顔の下部がどの表情でも、怒り評定値は嫌悪評定値と有意差はなかった。顔の下部が喜び表情の場合のみ、怒り評定値と嫌悪評定値は喜び評定値と有意差は見られなかったものの、顔の下部がそれ以外の表情ではその他の感情評定値よりも有意に高かった。

よって、顔の上部が怒り表情の場合、顔の下部の表情に関わらず、怒りと同様に嫌悪も感じていた。顔の下部に喜び表情が組み合わされた場合に、怒りや嫌悪を割り引いて喜びを示すと判断した。

嫌悪表情 下部表情の主効果 ($F(4,196)=20.74, MSe=0.97, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=70.58, MSe=1.52, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=45.97, MSe=0.94, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の上部が嫌悪表情の場合、顔の下部が怒りや恐怖、悲しみといったネガティブな表情の方が顔の下部が喜びや驚き表情よりも嫌悪評定値が高かった。顔の下部が怒りや恐怖表情の場合、嫌悪評定値と怒り評定値がその他の感情評定値よりも有意に高くなった。顔の下部が喜び表情の場合、喜び評定値が嫌悪評

定値と怒り評定値よりも高くなり、顔の下部が驚き表情の場合は、驚き評定値、恐怖評定値、怒り・嫌悪・悲しみ評定値の順に高くなった。顔の下部が悲しみ表情の場合は、嫌悪評定値、怒り・悲しみ評定値の順に高かった。

よって、顔の上部が嫌悪表情の場合、顔の上部が怒り表情の場合のように、顔の下部の表情に関わらず、嫌悪と同様に怒り感情も感じていた。顔の下部に喜び表情や驚き表情が組み合わせられた場合に、怒りや嫌悪を割り引いて喜びや驚きを示すと判断した。

恐怖表情 下部表情の主効果 ($F(4,196)=24.16, MSe=0.82, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=78.40, MSe=1.66, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=18.61, MSe=0.95, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の上部が恐怖表情の場合、顔の下部が怒りや嫌悪、驚き表情のとき、恐怖評定値は驚き評定値よりも有意に低く、それ以外の感情評定値よりも高かった。顔の下部が喜び表情のとき、喜び評定値は恐怖・驚き評定値よりも有意に高かった。

よって、顔の上部が恐怖表情の場合、顔の下部の表情に関わらず、恐怖よりも驚き感情を感じていた。顔の下部に喜び表情が組み合わせられた場合に、恐怖や驚きを割り引いて喜びを示すと判断した。

喜び表情 感情の主効果 ($F(5,245)=60.28, MSe=2.68, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=4.03, MSe=0.94, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、恐怖と喜びのみ下部表情の単純主効果が有意にならなかった。全ての感情の単純主効果は有意だった。

顔の上部が喜び表情の場合、顔の下部の表情によって喜び評定値が異なるとは見出されず、喜び評定値はその他の感情評定値よりも有意に低かった。いずれの下部の表情でも、嫌悪評定値と悲しみ評定値がそれ以外の感情評定値よりも有意に高かった。

よって、顔の上部が喜び表情の場合、顔の下部の表情に関わらず、喜びよりもむしろ嫌悪や悲しみを表していると判断した。

悲しみ表情 下部表情の主効果 ($F(4,196)=17.62, MSe=0.89, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=34.02, MSe=2.05, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=40.69, MSe=1.04, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の上部が悲しみ表情の場合、顔の下部が怒りや嫌悪表情であるとき悲しみ評定値は嫌悪評定値と有意差がなく、その他の感情評定値よりも有意に高かった。顔の下部が恐怖表情であるとき、悲しみ評定値はその他の感情評定値よりも有意に高かった。顔の下部が喜び表情のとき喜び評定値が、顔の下部が驚き表情のとき驚き評定値がその他の感情評定値よりも有意に高くなった。

よって、顔の上部が悲しみ表情の場合、顔の下部の表情に関わらず、悲しみと同様に嫌悪も感じていた。顔の下部に喜び表情や驚きが組み合わされた場合に、悲しみや嫌悪を割り引いて喜びや驚きを示すと判断した。

驚き表情 下部表情の主効果 ($F(4,196)=10.93, MSe=1.01, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=122.28, MSe=1.27, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=55.74, MSe=0.90, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の上部が驚き表情の場合、顔の下部が嫌悪や恐怖、喜び表情であるときは顔の下部が怒りや悲しみ表情であるときよりも驚き評定値が高く、かつ、その他の感情評定値よりも有意に高くなった。顔の下部が怒り表情のときは、悲しみ評定値、嫌悪評定値、その他の評定値の順になり、顔の下部が悲しみ表情のときは、喜び評定値、驚き評定値、その他の感情評定値の順になった。

よって、顔の上部が驚き表情の場合、顔の下部の表情に関わらず驚きを示す

と判断した。ただし、顔の下部に怒りが組み合わされた場合は悲しみを、顔の下部に悲しみが組み合わされた場合には喜びを、組み合わされる元の感情ではない別の感情を示すと判断した。

2. 顔の下部

同様に、感情評定値について、顔の下部の表情別に、顔の上部の表情5×感情6の二要因分散分析を行った。

怒り表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=10.78, MSe=0.78, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=67.60, MSe=2.11, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=23.34, MSe=1.03, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、喜び以外の全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が怒り表情の場合、顔の上部が嫌悪表情であると顔の上部がそれ以外の表情であるよりも怒り評定値が高く、嫌悪評定値と有意差は見られなかった。顔の上部が恐怖表情であると、驚き評定値が最も高く、次いで恐怖評定値が怒り評定値や嫌悪評定値よりも高くなった。顔の上部が喜びや悲しみ、驚き表情であると、悲しみ評定値が嫌悪評定値と有意差がなく、その他の感情評定値よりも有意に高くなった。

よって、顔の下部が怒り表情の場合、怒りよりも組み合わされる表情が示す嫌悪、悲しみ、驚きを感じていた。

嫌悪表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=16.70, MSe=0.91, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=80.12, MSe=1.76, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=63.61, MSe=0.91, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が嫌悪表情の場合、顔の上部が怒り表情のとき嫌悪評定値と怒り評

定値はその他の感情評定値よりも有意に高かった。顔の上部が恐怖表情のとき嫌悪評定値と怒り評定値は驚き評定値と有意差が認められず、それ以外の感情評定値より有意に高かった。顔の上部が喜び表情のときは嫌悪評定値、悲しみ評定値、怒り・嫌悪評定値の順に高かった。顔の上部が悲しみ表情のときは嫌悪評定値と悲しみ評定値はその他の感情評定値よりも有意に高くなった。顔の上部が驚き表情のときは驚き評定値がそれ以外の感情評定値よりも有意に高くなった。

よって、顔の下部が嫌悪表情の場合、組み合わせられる顔の上部の表情の示す感情につられるものの嫌悪を感じていた。ただし、顔の上部が喜び表情のときは、組み合わせる元の表情ではない悲しみ表情を示すと判断した。

恐怖表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=3.77, MSe=0.85, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=87.64, MSe=1.88, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=42.02, MSe=0.87, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、喜び以外の全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が恐怖表情の場合、顔の上部が怒りや嫌悪表情のとき、怒り評定値と嫌悪評定値がその他の感情評定値よりも有意に高くなった。顔の上部が喜びや悲しみ表情のとき、悲しみ評定値が最も高く、嫌悪、恐怖、怒り評定値の順になった。顔の上部が驚き表情のとき、驚き評定値がその他の感情評定値よりも有意に高くなった。

よって、顔の下部が恐怖表情の場合、恐怖感情よりも、組み合わせられる顔の上部の表情の示す感情を感じていた。ただし、顔の上部が喜び表情のときは、組み合わせる元の表情ではない悲しみや嫌悪を示すと判断した。

喜び表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=6.31, MSe=0.94, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=48.78, MSe=1.63, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=47.47, MSe=0.88, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を

行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が喜び表情の場合、喜び評定値は顔の上部が恐怖のときに高く、顔の上部が驚きのときに低くなった。また顔の上部が嫌悪や恐怖、悲しみであるとき、喜び評定値がその他の感情評定値よりも有意に高かった。顔の上部が怒り表情であると、喜び評定値は怒りや嫌悪評定値と有意差はなかった。顔の上部が驚き表情であると、喜び評定値は驚きや恐怖評定値よりも有意に低くなった。

よって、顔の下部が喜び表情の場合、顔の上部が驚き以外の表情であれば、組み合わせられる顔の上部の表情につられながらも喜びを示すと感じていた。

悲しみ表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=20.36, MSe=0.85, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=17.33, MSe=1.77, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=66.93, MSe=0.99, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が悲しみ表情の場合、悲しみ評定値は顔の上部が喜びのときに高く、顔の上部が驚きのときに低かった。また、顔の上部が怒りや嫌悪表情のときはそれぞれ怒り評定値や嫌悪評定値がその他の感情評定値よりも有意に高かった。顔の上部が恐怖表情のときは恐怖・驚き評定値、悲しみ・嫌悪評定値、怒り、喜び評定値の順になった。顔の上部が驚き表情のときは、喜び評定値が驚き評定値よりも有意に高く、その他の感情評定値よりも高かった。

よって、顔の下部が悲しみ表情の場合、悲しみよりも、組み合わせられる顔の上部の表情の示す感情を感じていた。ただし、顔の上部が驚き表情のときは、組み合わせる元の表情ではない喜びを示すと判断した。

驚き表情 上部表情の主効果 ($F(4,196)=6.94, MSe=0.99, p<.01$)、感情の主効果 ($F(5,245)=87.91, MSe=1.53, p<.01$)、および、交互作用 ($F(20,980)=42.34, MSe=0.93, p<.01$) が有意になった。交互作用が有意になったので下位検定を

行ったところ、全ての下部表情の単純主効果と全ての感情の単純主効果が有意になった。多重比較の結果に基づき、以下記述する。

顔の下部が驚き表情の場合、顔の上部が嫌悪・恐怖・悲しみ表情のときは、驚き評定値がその他の感情評定値よりも有意に高く、かつ、顔の上部が怒り・喜び表情のときよりも高かった。顔の上部が怒りのときは怒り・嫌悪評定値が、顔の上部が喜び表情のときは嫌悪・悲しみ評定値が、それぞれ驚き評定値よりも有意に高くなった。

よって、顔の下部が驚き表情の場合、顔の上部が嫌悪・恐怖・悲しみ表情のいずれでも驚きを示すと判断するが、顔の上部が怒りだと驚きよりも怒りや嫌悪を示すと判断した。そして顔の上部が喜びだと、組み合わせられる元の表情でない嫌悪や悲しみを感じた。

IV 考察

1. 結果のまとめ

怒り表情 顔の上部または下部が怒り表情の場合、怒りだけでなく嫌悪の感情を表出していると評価された。ただし、顔の下部の効果が大きい喜び表情と組み合わせられるときには、怒りや嫌悪と同時に喜びを示すと評価された。そして顔の下部が怒り表情であっても、組み合わせられる表情が示す感情を表出していると判断されていたことから、怒り表情は顔の上部の影響が強いことを示す。

嫌悪表情 顔の上部でも下部でも嫌悪表情であれば、嫌悪だけでなく怒りを表出していると評価された。ただし、顔の下部に喜びや驚きといった顔の下部の効果が大きい表情が組み合わせられるときは嫌悪よりも喜びや驚きを示すと評価された。顔の下部が嫌悪でも、顔の上部が驚き表情であれば嫌悪よりもむしろ驚きを表出していると評価され、顔の上部が喜びや悲しみ表情であればそれ以外の表情であるよりも、怒りではなく嫌悪や悲しみを表出していると評価された。

恐怖表情 顔の上部が恐怖表情であれば、恐怖よりも驚き感情を表出していると評価された。また顔の下部が恐怖表情であれば、怒りや嫌悪、悲しみといったネガティブな感情を表出していると混同された。顔の特定の部分だけでは恐怖を表出しているとは判断されにくいと考えられる。

喜び表情 顔の上部のみが喜び表情であっても、喜び以外の感情を表出していると混同された。特に嫌悪や悲しみと評価された。喜び表情は顔の下部の影響が強いが、その影響の強い部位（顔の下部）が喜び表情であれば、喜びを表出していると判断されやすいことを示す。しかし顔の下部が驚きのときは喜びよりも驚きと評価されていることから、顔の下部の影響が強い表情でも、喜びよりも驚きの方が顔の下部の影響が大きいと考えられる。

悲しみ表情 顔の下部が悲しみ表情であれば悲しみだけでなく嫌悪を表出していると評価された。悲しみ表情は顔の上部の影響が強いが、その影響の強い部位（顔の上部）が悲しみであれば悲しみを表出していると判断されやすいことを示す。

驚き表情 顔の上部でも下部でも驚き表情であれば、驚き感情を表出していると評価された。驚き表情は顔の上部の影響が強かったが、特定の部分が驚きを表出していれば驚きの表情と判断されやすいことを示す。

2. 感情の混同

本研究では、表情写真に対する感情のカテゴリー判断ではなく、表情写真に対して表出される感情の段階評定を実験参加者に行わせた。そのため、正答となる感情以外の感情の評定値が得られたことにより、感情評定値について分析できた。その結果、感情評定値が正答となる感情のそれと同様、あるいはそれよりも高い場合があり、感情の混同が認められたと言える。

まず、顔の上部が怒り表情の場合では、怒り評定値（正答となる感情の評定

値)だけでなく嫌悪評定値が高くなり、怒り以外に嫌悪を感じると判断された。逆に嫌悪表情は、顔の下部で嫌悪だけでなく怒りを感じる場合があり、怒りと嫌悪では相互に感情の混同が認められた。

次に顔の上部が恐怖表情の場合では、恐怖評定値(正答となる感情の評定値)よりも驚き評定値が高くなった。しかし驚き表情は、驚き以外の感情と混同されにくかった。

そして顔の上部が喜び表情の場合では、喜び評定値(正答となる感情の評定値)よりも悲しみや嫌悪の評定値が高く、混同が生じていたことを示す。

これは顔の上部と下部とを組み合わせた合成写真において、組み合わせた感情の評定値よりも、組み合わせた感情以外の別の感情の評定値の方が高く、いわば別の感情を表す表情として認識されていることを示す。例えば、顔の上部が怒りで下部が驚きの合成顔写真に対して、怒り評定値や驚き評定値よりも嫌悪評定値や悲しみ評定値が高かった。実験参加者は、この合成顔写真に対して怒りや驚きよりも嫌悪や悲しみをより表していると評定していたことを示す。また別の実験であるが、顔の上部が喜びで下部が中性の合成写真に対して、実験参加者に自由記述を求めた際に、“ちょっと嬉しい”と合成のもとになっている喜び感情を推測した記述以外に、“あざわらっている”と軽蔑感情に該当するような記述や、“つまらない”や“呆れてしまった”のような基本6感情に含まれない感情を報告するものもあった(伊藤・吉川, 2007)。

怒り表情と嫌悪表情、恐怖表情と驚き表情が混同されやすいのは、なぜなのだろうか。特に日本を含めた東アジア系の人々において、これらの混同が生じることは繰り返し確認されている(e.g., Jack, Blais, Scheepers, Schyns, & Caldara, 2009)。このような混同が認められるのは、顔の特定の部位において、怒り表情と嫌悪表情あるいは恐怖表情と驚き表情それぞれで形態的に類似していることが挙げられる。例えば、両眉が引き寄せられ、眼がつりあがるという怒り表情に共通する特徴は嫌悪表情でも見られるし、眼が大きく開くという驚き表情に共通する特徴は恐怖でも見られる。すなわち怒り表情と嫌悪表情ある

いは恐怖表情と驚き表情は、それぞれで類似する形態的特徴があるため混同が見られると考えられる。顔の上部のみが喜び表情の場合に嫌悪や悲しみと判断される場合があったのは、目を細めるという共通する特徴が判断の混同を引き起こしていると考えられる。喜び表情では頬が引き上げられる、嫌悪表情では鼻に横皺をつくる、悲しみ表情ではまぶたを固くするという顔の変化に伴い、どの表情でも顔の上部において目が細くなるのであろう。

一方感情としての近さはどうだろうか。そもそも主観的な感情が表情として表出したものとするならば、主観的な感情が近ければ、それを表す表情は近くなるはずであろう。まず、恐怖と驚きについて考えてみよう。“へびを見て怖い”のは、恐怖感情だけではなく同時に驚き感情を含む。逆に驚き感情には、“思いがけないプレゼントをもらって驚く”のように肯定的な意味の驚き感情があり、恐怖感情を含まない場合がある。その意味では、驚き感情は恐怖感情を包含している。それならば恐怖表情は驚き表情と混同されることがあっても、逆に驚き表情は恐怖表情には混同されないはずである。実際に、顔の特定の部位において恐怖表情で驚き表情との混同が生じたのに対し、驚き表情では他の感情との混同は生じなかった。次に、怒りと嫌悪について考えてみよう。“人前で自分を馬鹿にされる”のように、確かに怒りと嫌悪を同時に感じる場合があるものの、“レストランで食事中にゴキブリを見る”、“順番待ちの列に割り込む”のように、自分に直接関わりがなければ“嫌悪”は感じてても“怒り”はそれほど感じないであろうし、“理由もなく殴られる”のは“怒り”は感じてても“嫌悪”はそれほど感じないであろう。怒り感情と嫌悪感情とが重なることはあってもそれはかなり限定的で、両感情が混じることがあまりないという意味では、怒り感情と嫌悪感情は必ずしも感情として近いわけではなさそうである。それならば怒り表情と嫌悪表情は相互に混同されないはずである。しかし実際には、顔の特定の部位で怒り表情と嫌悪表情との混同が生じた。このように、感情としての近さが表情としての近さを反映していると考えられるものもあれば、感情としての近さと表情としての近さが異なっているものもあり、表情認知において混同が生じるのも感情におけるパターンと表情におけるパターンとを分け

て検討する必要がある。そして、われわれが表情から感情を読み取る際に、顔のどの部分が重要かという視点からだけではなく、どのような感情を読み取るのかという視点で、顔のどの部分からどのような感情を見出しているか、顔の全体としてとらえる場合とどのように異なるのかなど、今後、もう少し丁寧にデータを吟味しながら質的な分析を進めていくことが望まれる。

3. 終わりに

最後に、本研究で検討できなかったことを、今後の研究の示唆として、以下述べたい。合成顔写真を用いることは、微妙な感情をつくり出すことができるという利点がある。Ekman (2003) は、微妙な表現として、顔全体ではなく顔の一部にしか出ない部分的な表現、筋肉の収縮が少ないかすかな表現、顔に一瞬よぎる微細な表現の三つがあるという。顔に表出されたこのような微妙な感情を知ることは、コミュニケーションの質を高めることにつながるため今後検討する意義があろう。

表情は最も重要な情報源であるが、実際の感情評価には、表情以外のさまざまな情報、すなわち文脈情報が寄与している (中村, 1993)。表情から感情を読み取る過程は、表情を中心としてどのような情報が統合されるのか、併せて吟味していかねばならないだろう。

また中村 (2000) によれば、解読規則とは、文化内での学習経験を通して習得した、表情から感情を読み取る習慣的規則であり、表情など感情を表出する習慣的規則である表示規則と表裏一体の関係とされる。表出を抑えるような特定の表情に対しては、表出される感情の程度を割り増して、あるいは、割り引いて評価をすることも知られている (中村, 2000) ことから、本研究で見出した感情評価の手がかりとなる部位は、表情表出をしやすい部位、表情表出の抑制などコントロールしやすい部位と考えられる。例えば Yuki, Maddux, & Masuda (2007) は、表情認知における顔の手掛かりについて、日米での文化差を扱っている。彼らの研究 1 では線画を、研究 2 では顔写真を用いて、日本人は米国人に比べて、喜びや悲しみを示す顔の口元よりも顔の目元に基づいて

感情評価することを示した。日本人は感情を隠すような文化的基盤があるので表情表出の抑制をしにくい目元に注目をするのに対し、米国人は表情表出をしやすい口元に注目をする と解釈している。本研究では、表情認知が顔の上部と下部とどちらの部位によるのか、あるいは顔全体によるか眼の周辺といった顔の部分によるかは、その顔の表情に表出されている感情ごとに異なったが、この知見についても日米の文化差によって異なるパターンが得られるかもしれない。表情表出との関係については、今後の検討課題である。

V 引用文献

- Bassili, J. N. (1979). Emotion recognition: The role of facial movement and the relative importance of upper and lower areas of the face. *Journal of Personality and Social Psychology*, **37**, 2049-2058.
- Boucher, J. D., & Ekman, P. (1975). Facial areas and emotional information. *Journal of Communication*, **25**, 32-49.
- Calder, A. J., Young, A. W., Keane, J., & Dean, M. (2000). Configural information in facial expression perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **26**, 527-551.
- 千葉浩彦 (1993). 感情の変容と表情 吉川左紀子・益谷 真・中村 真 (編) 顔と心——顔の心理学入門—— サイエンス社 Pp.110-135.
- Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Understanding faces and feelings*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- (エクマン P. 菅 靖彦 (訳) (2006). 顔は口ほどに嘘をつく 河出書房新社)
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the face : A guide to recognizing emotions from facial clues*. Prentice-hall, N.J. : Englewood Cliffs.
- (エクマン P.・フリーセン W. V. 工藤力 (訳) (1987). 表情分析入門——表情に隠された意味をさぐる 誠信書房)

- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.
- 郷田 賢・宮本正一 (2000). 感情判断における顔の部位の効果 心理学研究, 71, 211-218.
- (Gouta, K., & Miyamoto, M. (2000). Emotion recognition: Facial components associated with various emotions. *The Japanese Journal of Psychology*, 71, 211-218.)
- 伊藤美加・吉川左紀子 (2004). 感情評定における顔の部位の効果 日本感情心理学会第12回大会プログラム・予稿集, 25.
- 伊藤美加・吉川左紀子 (2007). 表情認知における顔の部位の相対的重要性：顔全体との比較 日本感情心理学会第15回大会プログラム・予稿集, 20
- Jack, R. E., Blais, C., Scheepers, C., Schyns, P. G., & Caldara, R. (2009). Cultural confusions show that facial expressions are not universal. *Current Biology*, 19, 1543-1548.
- 向田 茂・蒲池みゆき・尾田正臣・加藤 隆・吉川左紀子・赤松 茂・千原國宏 (2002). 操作性を考慮した顔画像合成システム：FUTON—顔認知研究ツールとしての評価— 電子情報通信学会論文誌 (A), J85-A, 1126-1137.
- (Mukaida, S., Kamachi, M., Oda, M., Kato, T., Yoshikawa, S., Akamatsu, S., & Chihara, K. (2002). Facial image synthesis system: FUTON—Evaluation as tools for cognitive research on face processing—. *The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers A*, J85-A, 1126-1137.)
- 中村 真 (1993). 文脈の中の表情 吉川左紀子・益谷 真・中村 真 (編) 顔と心——顔の心理学入門—— サイエンス社 Pp.248-271.
- 中村 真 (2000). 表情と感情のコミュニケーション——表示規則と感情表出のモデル—— 心理学評論, 43, 307-317.
- (Nakamura, M. (2000). Facial expression and communication of emotion: An analysis of display rules and a model of facial expression of emotion.

Japanese Psychological Review, **43**, 307-317.)

Yuki, M., Maddux, W. W., & Masuda, T. (2007). Are the windows to the soul the same in the East and West? Cultural differences in using the eyes and mouth as cues to recognize emotions in Japan and the United States. *Journal of Experimental Social Psychology*, **43**, 303-311.