

# 目と口の部分提示に対する笑顔の強さの評価について

渡辺 有香<sup>1)</sup>・松本 秀彦<sup>2)</sup>・諸富 隆<sup>2)</sup>

## 要 約

本研究は、笑顔の強度判断が顔全体あるいは目元や口元部分からどの程度可能なのか調べることを目的とし、FACSによって操作された異なる強度の笑顔を、顔全体、目、口単独提示して、主観的強度判断を行わせた。その結果、笑い表情の強度判断は、顔全体および部分提示いずれにしても笑顔の変化を捉えることができた。このことから、顔の部分提示のみで笑い強度を詳細に判断できるものと考えられた。一方で、微笑と強い笑いにおいては目元提示が顔全体、口元提示よりも主観的評価値が低かった。このことは、ヒトは笑いが極端に強い場合も弱い場合も口元の変化から笑いの強さを判断していることが考えられる。笑いの知覚や強さの認知において、口元からの情報も重要な手がかりであることが示唆された。

Key words：笑顔，笑い強度，顔の部分刺激，目，口

## 1. 序

表情は、他者の感情評価を行う上で必要不可欠なものである。表情という情報は、無用な争いを避ける上でも有効であり、他者の顔に表出された様々な手がかりを認知し、それによって自分のいる状況に適した行動をとることが出来る（高野・蓑下・原島・河合・小嶋・佐藤，1999）。ヒトは、他者の表情を知覚し、分類し、そこから相手の感情を推論しているといえる。

種々の感情表出の中でも、コミュニケーションの場においてとりわけ重要な役割を果たす感情表出が笑いである。ヒトは普段、様々な対人場面で笑っており、笑いはコミュニケーションを円滑にする役割を持っている（志水・角述・中村，2006）。多くの人々は日常生活において、表情や声などの表出だけでなく、会話の文脈、相手の性格、その時の状況など様々な情報をもとにして、相手の笑いの意味を推定している（中村，2002）。また、日本人においてはさまざまな笑いを使い分け、見分けることができるといわれている（西尾・小山，1997）。

---

<sup>1)</sup> 作新学院大学大学院心理学研究科 <sup>2)</sup> 作新学院大学人間文化学部

これまで、表情にどのような感情があらわれ、人はそれをどのように認知しているのかを明らかにする試みは、1960年代からアメリカの心理学者を中心に精力的に行なわれてきた（例：Izard, 1971）。表情からどのような感情が読み取れるのか、そしてそれらの感情は人種や文化の違いによらず、ヒトは認知することができるのか（Ekman & Friesen, 1975）、1990年代までの表情認知研究は、主にこうした問いをめぐる研究が進められてきた。基本感情（喜び、怒り、悲しみ、嫌悪、恐怖、驚き）をあらわす典型的な表情は、人種や文化の違いをこえて認識できることが示されてきた（Carroll & Russell, 1996; Ekman, 1992, 1994; Izard, 1994; Russell, 1994, 1995）。

1990年代になり、表情は社会的信号であるという考え方が普及されたことや、技術的側面の進歩によって表情認知研究に変化が生じ、2000年以降の研究の幅が拡大した。社会的信号であるというのは、表情が他者の行動に影響を及ぼす社会的メッセージ機能を持つ、という行動生態学の考え方である。例えば、会話中に相手に向けられる微笑みは、喜びの感情表出というよりも相手に対して会話の継続を促す社会的信号とみなされる（Russell & Fernandez-Dols, 1997）といったことや、表情とともに与えられる文脈情報が異なると、基本感情をあらわしているはずの表情写真でも、必ずしもその感情をあらわす表情として認知されない（Carroll et al., 1996）といったことが挙げられる。こうした結果は、表情の意味が、見る人の置かれている文脈や課題状況の違いによって変動する相対的な性質をもっていることを示している。後者の、研究の技術的側面の進歩の中のひとつであるモーフィング（morphing）とよばれる画像処理技術の開発は、研究の幅をより大きくした。これによって、複数の表情画像からあらたな表情画像を合成し、さまざまな感情強度をあらわす表情や、2つの異なる表情の中間的な表情などを作成することが可能になり、表情の微細な変化に応じた感情評価が詳細に分析できるようになった。

また、脳機能画像法（Brain Imaging Technique）などの神経科学的手法が導入されるようになり、表情認知にかかわる神経機構を詳細に調べることが可能になった。これにより、健常者を対象とする実験研究や神経心理学的研究の諸知見が、脳内機構という共通の認知的枠組みの中で議論されるようになってきた。これらの研究から、顔や表情の認知に強く関与すると思われる脳部位や神経機構が明らかにされてきている（Adolphs, 1999a, 1999b）。

### 1.1 表情筋の動きと基本感情との関連

顔は眉・目・鼻・口などの構成要素を持ち、表情筋によってコントロールされて動き、多数の弁別可能な表情を表示する。表情の分類は大まかに、額、目、頬の3領域に分けることができ、それぞれは互いに独立しているといわれている（Ekman & Friesen, 1975）。また、表情は各部位の形態的变化の他、皺、つや、色、温度、涙腺などからの分泌物などのさまざまな視覚的变化によって成り立っている（吉川・益谷・中村, 2000）。

表情筋の種類は20以上あるが、その動きの中心となるものに、大頬骨筋、皺眉筋、頤筋、眼輪筋、口輪筋などがある。表情によって示される基本感情における顔の各部位の動きは様々で、喜びの場合、大頬骨筋、眼輪筋が動くといわれている（吉川ら、2000）。感情と表情筋活動の対応を示すものとして、Ekman & Friesen（1978）が開発した、顔の動きを測定するツールであるFacial Action Coding System（FACS）がある。EkmanはFACSを用いて何千何万という写真、フィルム、ビデオに収められた顔の表情を調べ、1つ1つの表現に見られる筋肉の動きを測定した。FACSでは表情にかかわる可視的な表情筋動作の単位をAction Unit（AU）として定義しており、これらのAUの組み合わせと情動との対応関係（表1）についてはある程度の普遍性が認められるということが述べられている（Wiggers, 1982）。FACSを用いることによって、あらゆる顔の動作の中から研究者の都合にあう一部の顔面動作のみを取り上げるという偏りや、動作の定義や測定基準の曖昧さを避けることができ、表情刺激の問題を解決できると思われる。

表1. 基本6表情と表情筋の活動の対応関係（Ekman&Friesen, 1978）.

表情筋	幸福	悲しみ	怒り	嫌悪	恐怖	驚き
前頭筋		○			○	○
皺眉筋		○	○		○	
上眼瞼挙筋			○		○	○
眼輪筋	○	○	○			
笑筋					○	
小頬骨筋		○				
大頬骨筋	○					
頤筋			○	○		
上唇鼻翼挙筋				○		
上唇挙筋			○	○		
口角下制筋		○		○		
唇下制筋		○	○	○		
下唇下制筋				○		
咬筋			○	○	○	○
翼突筋					○	○

## 1.2 表情認知の特徴

表情に対応した感情評価の一致性はほとんどの研究において一貫している。Ekman, Friesen, & Ellsworth（1982）は、表情から特定の感情状態を正確に判断することは可能か検討するため、表情分類実験における正答率を比較した。その結果、被験者の表情判断はかなりの精度を示しており、表情から感情が推測可能であるとした。また、Ekman &

Friesen (1997) は、表情認知の生得性を検討するために、表情写真を種々の人種や未開の地の人に提示したところ、一様な結果になることを見出した。表情認知における性差について検討している研究も存在する。Hager & Ekman (1979) は、表情の持つ遠隔伝達機能に着目し、表情が正確に認識される距離について検討し、観察距離を30～45mの間で変化させて被験者に表情判断を求めた。その結果、正答率は笑い顔で最も高かった。また、女性の怒り顔が最も識別性が低く、男性の怒り顔は、笑い顔、驚き顔に続いて高い識別性を示し、怒り顔の正答率においては刺激人物の性に依存することが明らかになった。井口・菅原・佐渡山・上條 (2007) は、人の笑い顔のどの部位に魅力を感じるのかを、顔を12部位に分割してアンケート調査を行った。その結果、男女ともに最も魅力的に感じる笑い顔の部位は目であるという回答を得た。また、目に次いで魅力のある部位は口で、口元、目尻などの目と口に付随する部位も笑い顔の魅力要因として多かった。これらから、笑い顔の魅力のキーワードは目および口と考えることができる。

表情認知において、笑い顔は他の表情と比較して特に一貫した特徴が見られる。その特徴のひとつは、多くの先行研究において笑い顔に対する高い正答率・識別率が示されていることである。Kirouac & Dore (1983) と Brunori, Ladavas, & Ricci-Bitti (1980) は、表情識別性を検討するために被験者に表情判断を求めた。その結果、どちらの研究においても笑い顔に対する正答率が高く、恐怖顔が最も低かった。Kirouac & Dore (1984) と Mandal & Palchoudhury (1985) は、基本6表情を刺激として、刺激提示時間を10～50msまで10msきざみに変化させて表情毎の正答率を比較した。その結果、ほとんどの提示時間で笑い顔の正答率が最も高くなったことを報告した。二塚・尾田 (2006) は、意図的および自発的的表情表出刺激を用いて基本的感情がどの程度正確に識別されるのか検討した。その結果、笑い顔は意図的・自発的および強度の強弱にかかわらず高正答・高選択率であったことから、笑い顔は生得的に認知ができる表情である可能性を示唆した。尾田 (2004) は、表情強度が低い表情写真を用いて数種類の表情パターンを提示し、表情の一致率を検討した。その結果、笑い顔のみ一致率が高く、その生得性を示唆した。また、笑い顔はほかしの程度が大きくても見分けられるという。Endo, Kirita, & Abe (1995) は表情写真のほかしの程度を制御して刺激を作成し、表情の識別実験を行った。その結果、笑い顔と真顔との識別課題では、ほかしの程度がかなり大きくなっても識別率が高い水準を維持したのに対し、悲しみ顔と真顔の識別では、ほかしの程度が大きくなるにしたがって急激に低下することを明らかにした。このことは、笑い顔を特定する情報は低空間周波数領域にも含まれている一方で、悲しみ顔と真顔を識別するためには、高空間周波数領域の情報が必要であることを示している。また、笑い顔は、表情判断速度が速い。Kirouac et al (1983) と Ladavas, Umiltà, & Ricci-Bitti (1979) は、実験参加者に6つの基本感情を提示し、キー押しによる表情判断を求めたところ、笑い顔に対する反応時間が最も短いこと

を明らかにした。野村・寛（1999）は、笑い顔の判断には顔のどの部分を利用しているのかを検討している。真・偽りの微笑画像刺激を提示し表情判断を求めたところ、偽りの微笑は口元を提示する否かに関わらず、高い識別率を有しており、偽りの微笑を真の微笑、真顔と識別するには、目近傍の情報で十分であることを示唆した。また、目近傍情報のみを用いて真の微笑、真顔を識別することは困難であったことから、真の微笑を認知するには口の情報が必要であると報告した。

これらの笑い顔の認知の特徴から、表情別の正答率は、他の表情と比べて笑い顔が秀でて高い。表情の識別性という観点からは、表情認識における笑い顔の優位性が、多くの研究に共通している。

### 1.3 表情を判断する手がかりは全体なのか部分なのか？

顔は、単なる部分の寄せ集めとして知覚されているのではなく、部分間の関係から創発される全体的なまとまりとして知覚され、それらの情報が顔を認識する際にも重要であるといわれている。Homa, Haver, & Schwartz（1976）は、顔の全体的構造の知覚が、部分の促進をすることを示唆した。Sergent（1986）は、低空間周波数は高空間周波数に比べ、処理時間が速いため、即座に利用できるのは低空間周波数としての顔の全体構造に関する情報で、部分的特徴の詳細な識別は時間がかかることを示唆した。野村ら（1999）は、部分・全体情報を統制した合成顔画像を用いて表情の微笑らしさを判断する際に重要となる情報は何かを検討した。その結果、微笑らしさは、顔部位ごとに別個に処理されるのではなく、全体的構造から処理がなされ、表情のおおまかな形態や全体的構造を特定する情報に依存していることを示唆した。また、彼らは微笑カテゴリにおける真偽判断ではいかなる情報が重要となるか検討した。その結果、微笑カテゴリとしての判断に利用される情報は、各組み合わせパターンともに微笑らしさ判断において利用される情報と良く似ていた。また、微笑カテゴリにおける真偽判断において、部分における詳細な情報を特定する高空間周波数の情報が利用されていた。これらのことから、微笑らしさには表情の全体情報（低空間周波数）が、微笑カテゴリにおける真偽判断では部分情報（高空間周波数）が利用され、偽りの微笑の認知には、全体と部分の両情報が重要となることが示唆された。一方で、部分情報が重要であるとする知見もある。Davies, Ellis, & Shepherd（1977）は、似た顔を選ぶという課題を行った。その結果、顔の上部が下部に比べて注目しているとし、顔の部分処理が重要であることを示した。さらに、Oda & Kato（1995）は、線画刺激から似た顔を探すという課題で、眉の角度、目の形、顔輪郭の形が、口の位置や長さよりも重要であると報告している。番場・上村（2007）は、基本6表情を認知する際の注視部位について検討するため、顔画像を1枚ずつディスプレイ提示し、予め提示しておいた基本6感情語の中から適する語を選択するといった強制カテゴリ判断を求めた。その結果、怒り表情への対応率が低かった。このことから、怒りにおいては多義的な表情として認知され

ていることを示した。また、すべての表情刺激において目に対する注視時間が最も長く、表情認知において目から得られる情報が重要である可能性を示した。菅生・松田・山根(1997)は、表情を知覚する際の注視部位を操作して表情認知課題を行った。その結果、悲しみ顔は目の部分を注視していた場合に高正答率であった。また、その他の表情には部位間で差がなかったことから、個々の感情認識にとって特に重要な部位が存在すること、重要な部位は表情によって異なることを示した。

電気生理学的に顔認知に関連した電位として、最も安定して記録でき、しかも顔提示とその他の物体提示との間に最も大きな差があるのが、顔提示後約170msに頂点が認められる事象関連電位(event-related potential;ERP)である。側頭後部から惹起される陰性波電位はN170として、前頭中心部からは陽性波電位P170として記録される。

諸富(2001)によると、P170は物や風景など顔以外の刺激にはほとんど生起されず、顔刺激に対してのみ生起するという。Jeffreys & Tukmachi(1992)は、バナナや葡萄や洋ナシなどの果物の組み合わせや木の枝などで作られた錯視的顔図形に対してもP170が出現することを見出した。このことは、P170はヒトの顔だけではなく、顔のパターンと同様であれば、どのようなものにおいても出現することを示唆している。また、N170とP170では振舞いの特徴がそれぞれ異なる。P170は、目や目を含む顔刺激への潜時が目を含まない顔刺激への潜時よりも明らかに短く、鼻、口、顔の輪郭提示で著しく増大するが、N170においてはP170のような差は見られない。また、P170は、顔全体が提示された場合より目が単独に提示された場合の感度の方が高く、特に右側頭後部から高振幅で生じる。さらに、N170の振幅は、目の単独提示および顔の輪郭が無い目を含む不完全な顔刺激に対して顕著に増大するが、P170ではそのような差は認められないが(諸富, 2001)、鼻や口へのN170の潜時は完全な顔や目の潜時より有意に増大するという相違した知見も存在する(Bentin et al., 1996)。Miyoshi, Katayama, & Morotomi(2004)は、笑い顔刺激に対し、同じ人物の真顔と異なる人物の笑い顔を先行呈示し、それぞれ表情変化、人物変化を生じさせた場合に生起するN170成分を比較した。その結果、人物変化よりも表情変化を伴う笑い顔刺激において、N170振幅の増強が見られ、先行刺激においては真顔刺激と笑い顔刺激間でN170成分に差は見られなかった。これらの知見から、顔・表情認知についてERPから検討する場合、N170とP170が重要な指標であることがわかる。

乳児の表情知覚に関する研究もなされており、乳児は、微笑とそれ以外の表情を弁別する能力をもつことが多くの研究で報告されている。Labarbera, Izard, Vietze, & Parisi(1976)は、視覚的偏好(注視時間の片寄り)を指標として、生後4ヶ月と6ヶ月の乳児を対象に表情の弁別実験を行った。その結果、どちらの月齢においても、微笑に対する注視時間が怒り顔や真顔に対するそれよりも長くなることを明らかにした。Oster & Ewy(1980)は、表情における歯の露出に着目し、生後4ヶ月の乳児を対象にして、2種類の

微笑（歯の露出の有無）と悲しみ顔との弁別実験を行った。その結果、注視時間を指標にした場合、この月齢では歯の露出した微笑と悲しみの区別は可能であるが、歯の露出していない微笑は、微笑として認知することが困難であった。Caron, Caron, & Myers (1985) は、10ヶ月程度の乳児における顔に対する注目の度合いは歯の露出の有無に依存することを示している。これらのような結果は、少なくとも4ヶ月以下の月齢の乳児は、顔全体としての表情というよりも、歯という特定の部品に対して反応することを示している。また、乳児は、生後6ヵ月を過ぎる頃に、表情の知覚様式が特定の部品だけで判断する方略から顔全体を参照する方略へと変化していくという知見も得られている（吉川ら、2000）。そのことは、生後4ヶ月以下の段階では、特定の部品だけでは表情をカテゴリとして認識できないためであると考えられる。これらのことから、乳児は微笑顔に反応を示すことが明らかとなった。また、その際の知覚には主に口元が関わっている可能性が示唆された。

#### 1.4 本研究の目的

表情認知研究を概観すると、表情判断は表情認知研究の最も主要な実験パラダイムであることがうかがえる。その際用いる表情刺激は、FACSに基づいて作成することによって、これまで問題となっていた表情刺激の統制の困難さは解決した。また、笑い顔に対するヒトの高い識別性は、反応指標や提示条件の違いによらず一貫して見られる特性である。表情認知においては、笑い顔のみに生得的な鋳型照合型（template matching）が用意されている可能性が考えられる。表情を判断する際の手がかりについては、顔の全体情報が重要であるといえる。部分情報に関しては、全体処理の後の下位的なものとして処理され、それらを総合して表情の判断がなされているものと考えられる。また、部分情報において、乳児の表情知覚方略では微笑において口が重要であることから、笑い顔かどうかを判断する場合、口の情報が重要な役割を果たしていると推測できる。しかしながら、これまで多くの表情認知研究がなされてきているが、笑い顔の強度は顔のどの部分から判断されているかを検討している研究は少なく、知見はほとんど得られていない。

そこで本研究では、笑い顔の強度に対する判断が、顔のどの部分からなされているのかを明らかにするために、顔全体、目、口単独呈示によって笑い強度の判断に差異が生じるのかどうかを検討した。

## 2. 方法

### 2.1 被験者

健常大学生と大学院生14名（男性7名、女性7名：21～25歳、平均年齢23.4歳）であった。

## 2.2 笑い強度評価課題

### 2.2.1 人物表情刺激

表情刺激は顔の個体差を捨象するため平均顔を用いた。平均顔の作成には、20代の男女それぞれについて丸顔と面長顔の者の各5名分の表情画像より計4人物分作成した(図1)。平均化前の個人の顔写真はデジタルカメラ撮影され、表情は真顔及び笑い表情とし、笑い強度をweak, mild, strongの3段階とした。笑い表情の強度の操作は、Ekam & Davidson (1993) に従った。真顔表情の撮影時の指示は、顔全体に力を加え収縮して戻す際の顔面筋が弛緩した状態とした。笑い強度weakは顔面動作「口角を引く」のみとした。笑い強度mildはFACSにおいて用いられているAction Unit (AU) を参考に、AU6 (口角を引く) +12 (頬を引き上げる) の組み合わせとした。笑い強度strongはAU6 (口角を引く) +12 (頬を引き上げる) +26 (口を開ける) の組み合わせとした。写真撮影中は顔に髪がかからないようにピンやヘアバンドで固定した。刺激のモデルにはFACSにおける顔画像を例示し、つづいて撮影者が実際に顔面動作を示し、さらにモデル自身に鏡で自分の表情を確認させた。平均顔作成には情報処理振興事業協会 (IPA) によって開発されたPC版顔情報ツール「Face Tool」中の「Face Fit」、および「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(財)イメージ情報科学研究所, 1999) を用いた。平均顔の合成後、顔部分刺激を作成するために目元および口元部分を切り取った。顔画像刺激サイズは顔全体提示 (whole face条件) の場合600×700pixel, 目元のみ提示 (eye条件) の場合600×300pixel, 口元のみ提示 (mouth条件) の場合600×200pixelとした。

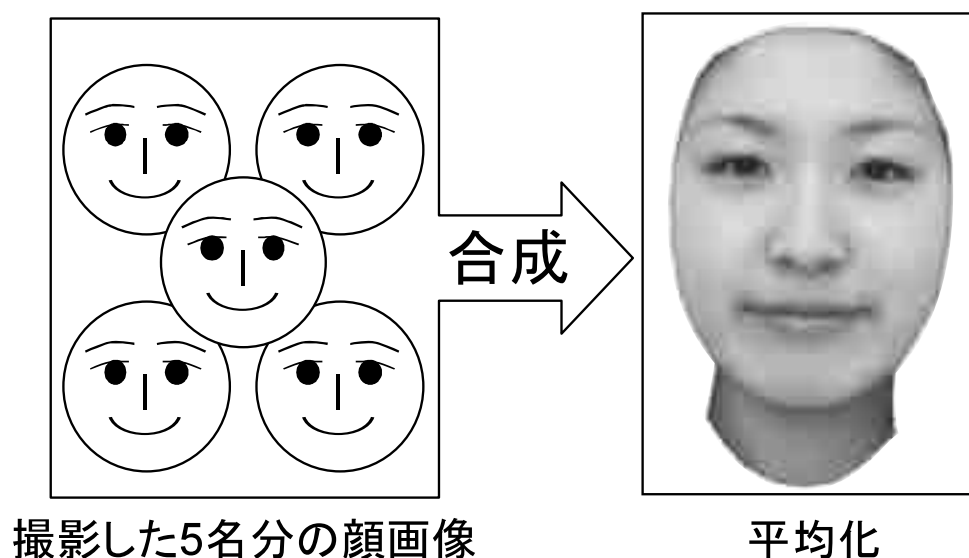


図1. 平均顔の作成.



## 2.2.2 提示方法（図2）

PC画面に表情刺激が提示され、表情刺激の下部に1から11までの評価ボックスを表示した。評価ボックスのいずれかを被験者がマウスでクリックすると画面に評価値がフィードバックされ、次の表情評価試行が実行された。刺激は心理学実験用作成ソフトウェアE-Prime v.1.1（Psychology Software Tools,Inc製）によって制御され、真顔及び3強度の笑顔刺激がランダムな順序で提示された。試行は表情4（真顔，笑い強度weak, mild, strong）×人物4（男女各2名）の16試行を4ブロック計64試行であった。

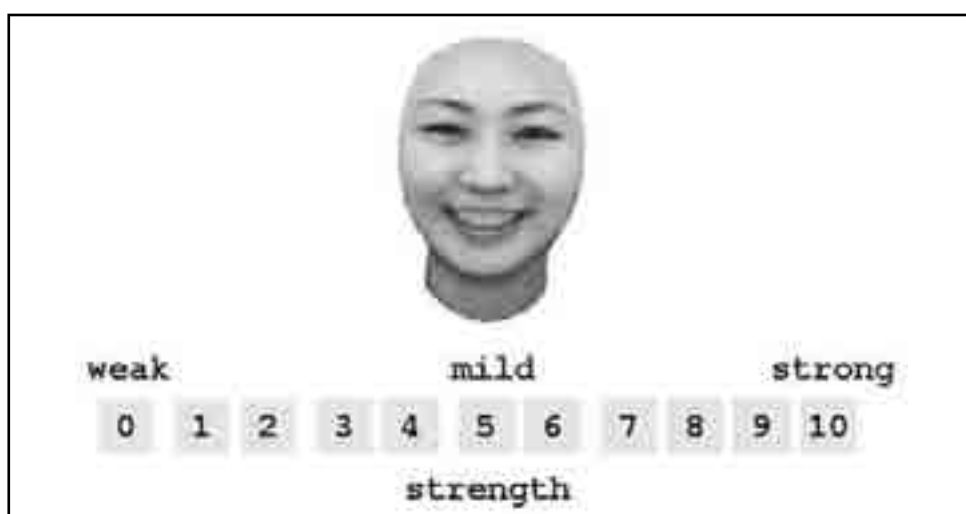


図2. 課題提示画面.

## 2.2.3 手順

顔の部分条件は、顔の全体が提示されるwhole face条件、顔の目元部分のみが提示されるeye条件、顔の口元部分のみが提示されるmouth条件の計3条件とした（図3）。3条件

	NEUTRAL	WEAK	SMILE MILD	STRONG
whole face条件				
eye条件				
mouth条件				

図3. 課題条件と使用した刺激の例.

は被験者ごとにカウンターバランスがとられた。被験者は、条件ごとにランダム提示された表情刺激を観察し、笑いの強度がどれだけ強く感じるかについて主観的評価を行い、1～11までの評価ボックスに回答した。

## 2.2.4 手続き

インフォームド・コンセントをおこなった後、笑い強度評価課題を理解できるまで練習を適宜行い、本試行を実施した。

## 2.2.5 記録と分析

笑い強度評価課題の評価値は顔部分3条件ごとに、人物ごとに4表情の4試行分の評価値を平均した。次に、刺激の笑い強度の変化量をもとめるために、neutral表情刺激において得られた評価値を基準として、それぞれの笑い強度表情の比率を求めた。統計的処理は、顔部分条件ごとに4人物（男女・丸長）×3強度（weak/mild/strong）の被験者内要因分散分析を行った。

# 3. 結果

## 3.1 顔部位の主観的笑い強度評価

本実験では、顔の全体が提示されるwhole face条件、顔の目元部分のみが提示されるeye条件、顔の口元部分のみが提示されるmouth条件の3条件について主観的笑い強度評価を行わせた。刺激4人物ごとに4表情、各4試行分の主観的笑い強度評価値を平均した後、neutral表情刺激において得られた評価値を基準として、それぞれの笑い強度表情の変化比率を求めた（表2、図4）。また、顔部位条件ごとに、笑顔3強度（weak, mild, strong）×4刺激人物（男2名、女2名）の被験者内2要因分散分析を行った。

表2. 各条件の笑い評価におけるneutralを基準とした各強度の変化比率（カッコ内は標準偏差）.

刺激	WHOLE FACE STRENGTH			EYE STRENGTH			MOUTH STRENGTH		
	WEAK	MILD	STRONG	WEAK	MILD	STRONG	WEAK	MILD	STRONG
女性1	2.4(1.1)	4.2(2.2)	5.4(2.9)	1.4(1.2)	3.5(1.3)	4.1(1.2)	2.8(1.4)	3.6(1.7)	5.0(1.5)
女性2	2.6(1.4)	4.1(2.4)	5.6(3.3)	1.2(2.4)	3.0(2.7)	3.5(2.4)	2.8(1.1)	3.0(1.1)	4.6(.9)
男性1	2.7(1.3)	3.2(1.4)	4.6(2.2)	1.5(1.1)	4.2(1.2)	4.0(.9)	2.7(1.5)	3.4(1.6)	5.5(1.5)
男性2	2.1(0.7)	3.7(2.0)	5.3(2.8)	1.1(2.7)	3.3(3.4)	4.5(3.1)	2.9(2.6)	4.1(3.0)	6.0(2.5)

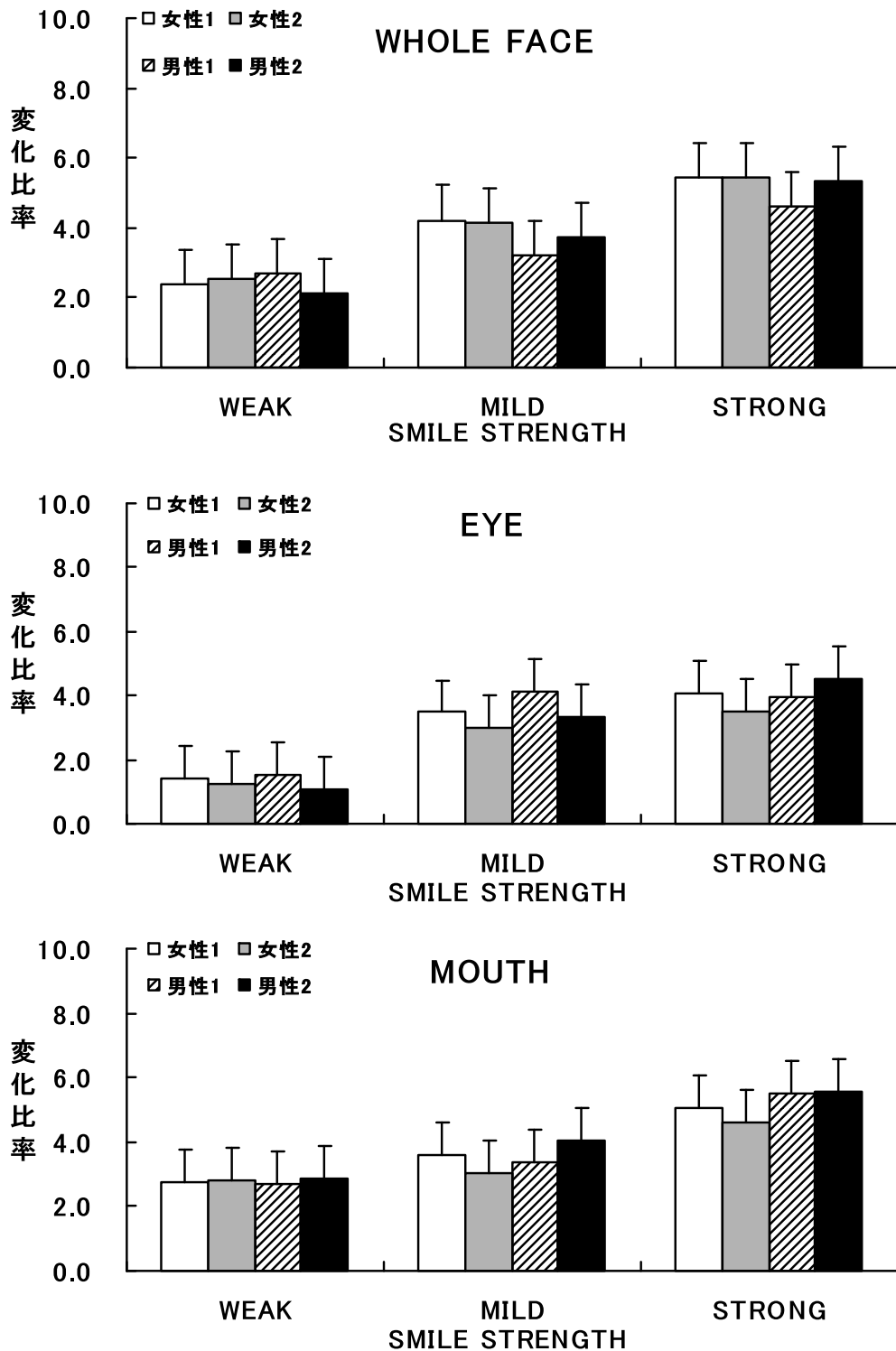


図4. 顔部分条件ごとの笑い強度評価値.neutral表情を基準とした各笑顔強度における変化比率 (N=14) .

顔の部位をすべて提示したwhole face条件においては、交互作用が有意であった ( $F(6,78) = 6.715, p < .01$ )。刺激人物の各水準において、笑い強度の単純主効果検定を行った結果、刺激人物の男性1のみで笑い強度strongのみ主観的笑い評価値が高く、他の刺激人物は笑い強度が高くなるに従い主観的笑い強度評価値が高くなった。笑い強度の各水準において、刺激人物の単純主効果検定を行ったところ、笑い強度mildにおいて女性1より男性1の方が主観的笑い評価値が低かった ( $p < .1$ )。

顔の目元部分のみを提示したeye条件における分散分析の結果、笑い強度の主効果が有意であった ( $F(2,26) = 29.071, p < .01$ )。笑い強度について多重比較を行った結果、強度が高くなるに従い主観的笑い強度評価値が高くなった。

顔の口元部分のみを提示したmouth条件においては交互作用が有意であった ( $F(6,78) = 3.222, p < .05$ )。刺激人物の各水準において、笑い強度の単純主効果検定を行ったところ、女性2ではstrongだけが笑い強度の主観的評価値が高い傾向があり、他の刺激人物においては笑い強度が高くなるに従い主観的笑い強度評価値も高くなった。笑い強度の各水準において、刺激人物ごとに単純主効果検定を行った結果、刺激人物間で主観的笑い強度評価値に差は見られなかった。

### 3.2 それぞれの笑い強度における顔部位条件の比較

次に、笑い強度における顔部分の効果を検討するため、笑い強度ごとに、刺激の3顔部位条件 (whole face, eye, mouth) と4刺激人物 (男2名, 女2名) について被験者内要因分散分析を行った (図5)。その結果、笑い強度weakとstrongにおいては、交互作用はみられず顔部位条件の主効果が有意で (それぞれ  $F(2,26) = 17.634, p < .01$ ;  $F(2,26) = 9.396, p < .01$ )、多重比較の結果、whole face条件とmouth条件の方がeye条件よりも主観的笑い強度評価値が高かった。笑い強度mildにおいては顔部位条件と刺激人物の交互作用が有意であった ( $F(6,78) = 3.363, p < .01$ )。部位の各水準において、顔部位の単純主効果検定を行った結果、whole face条件においては女性1の方が男性1よりも主観的笑い強度評価値が高い有意傾向があった。女性1, 男性1, 2は笑い強度の主観的評価値に差が認められなかった。女性2においてはWhole条件の方がeye, mouth条件よりも評価値が高くなる有意傾向が認められた。

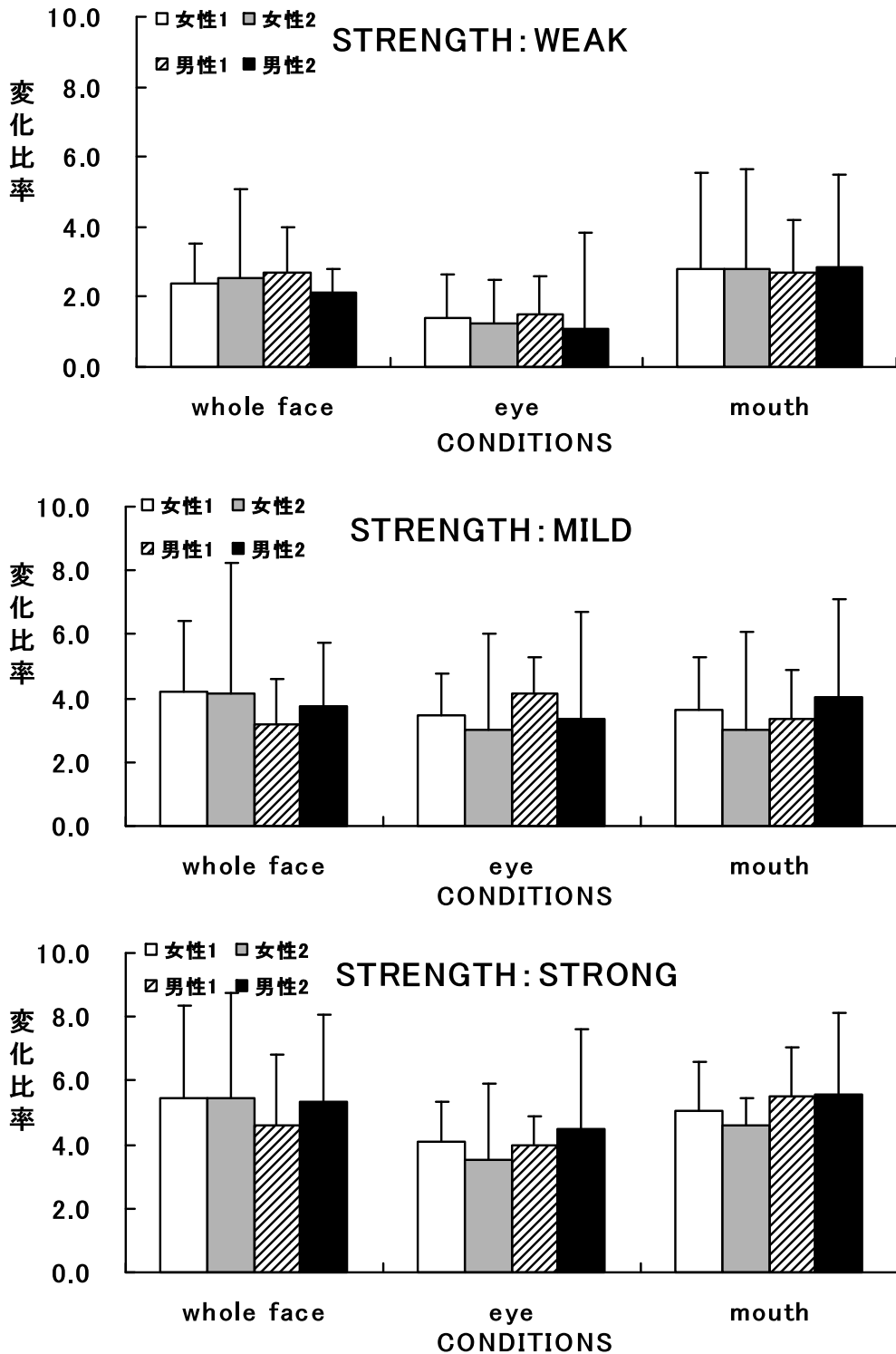


図5. 各笑顔強度条件の笑い強度評価値.neutral表情を基準とした各部位における変化比率 (N=14) .

## 4. 考察

本研究の目的は、笑顔の強度判断が顔全体から行われるものなのか、あるいは目や口といった部分からだけでも可能なかを調べることであった。そこで、笑い顔の強度に対する判断が、顔のどの部分からなされているのかを明らかにするために、顔全体、目、口単独提示によって笑い強度の判断に差異が生じるのかどうかの実験を行った。

### 4.1 顔部位条件における笑い強度の主観的評価

顔の全体、目、口単独で提示されたそれぞれにおいて、FACSによって刺激操作された笑い強度に対する主観的評価値を比較したところ、whole face条件においては、刺激人物の男性1においては笑い強度strongのみが主観的笑い評価値が高くなり、他の刺激人物においては笑い強度が高くなるに従い主観的笑い強度評価値が高くなった。eye条件においては笑い強度が高くなるに従い主観的笑い強度評価値が高くなった。mouth条件においては刺激人物1名を除いて笑い強度従って主観的笑い強度評価値が高くなった。このことから、笑い顔の強度の判断は、顔全体を提示しても、顔を部分ごとに提示しても笑い顔の変化を捉えることができることが明らかとなった。また、顔全体と口刺激においては、微笑と中程度の笑いが同程度と捉えられる場合があるが、目の提示においてはどの刺激人物においても笑い強度の変化によって主観的笑い強度評価値は変化した。つまり、顔全体を提示しなくても、顔の部分提示することで笑いの強度を詳細に判断できる能力を持っていることが示唆された。また、それは目元においても口元においても同様な判断能力を有しているといえる。乳幼児においては、表情の弁別は口の開け閉めが笑い顔と認識する手がかりになるとされ (Caron et al., 1985)、口からの情報によっても、笑い顔の強度判断が可能になったものと考えられる。

### 4.2 それぞれの笑い強度における顔部位条件の比較

次に、FACSによって操作された笑いの強度変化をどの程度敏感に評価できるのか、笑い強度ごとに笑い強度評価値の比較を行った。その結果、微笑 (weak) と強い笑い (strong) においては、eye条件だけが、whole face条件とmouth条件よりも主観的笑い強度評価値が半分程度と低かった。また、中程度の笑い顔 (mild) では、顔の部分と顔全体とでは同じであった。つまり、顔全体が提示された場合と顔の口元部分が提示された場合は、微笑や強い笑いはより強く判断されたが、顔の目元部分を提示した場合は全体的に弱い笑い判断された。

野村・寛 (1999) は、真・偽の微笑に対する表情判断では、偽りの微笑においては口元を提示しなくても、高い識別率を有し、目の情報のみで識別可能であるとした。しかし、真の微笑と真顔を識別する際、目の情報のみでは識別が困難であるとした。つまり、笑い

かどうかを判断する際に重要となる情報は、顔全体の情報によって処理がなされ、その笑いがどのような笑いなのかを下位的に分類し、判断する際は顔の口元部分からの情報が重要であることとしている。さらに、顔の全体的な構造の知覚が、部分における細部の知覚に先行し、それを促進することを示唆した報告もある (Haver & Schwartz, 1976)。本研究において、顔全体および口元部分提示の際、強度に関係なく主観的笑い強度評価が高く、目元部分提示の場合、それらと評価パターンが異なり低くなることから、ヒトは、笑いが極端に強い場合も弱い場合も口元の微妙な変化を捉え、それによってどのような笑い顔なのかを読み取り判断していると考えられ、笑いの強さの認知においては口元からの情報が重要な手がかりである可能性が高いといえる。

顔において魅力を感じる部分と笑い顔の強さを判断する顔の部分との間には関連はあるだろうか。井口ら (2007) によれば、魅力のポイントは目であるとされるが、笑い強度の判断の中でも特に微笑の判断には目よりも口元によって表現され、弱い微笑の場合には口元の操作が感情伝達に必要なのかもしれない。

また、表情弁別時の注視部位について、番場・上村 (2007) は、基本6表情を認知する際の注視部位においてはすべての表情刺激で目に対する注視時間が最も長いことから、目から得られる情報が重要であるとしている。本研究では、笑い顔の強度判断を行わせるものであったことから、笑い顔以外の表情弁別を必要としない場合には、目の情報も有効であるものの、顔全体と口元の情報の方がより強く判断されることが示唆された。また、Davies ら (1977) や Oda ら (1995) は、顔の異同判断においては顔の上部が下部に比べて注目されるとしているが、本実験における笑い顔の強度評価においては目元よりも口元の方が主観的評価値には強い影響を持っているものと考えられる。

4ヶ月の乳児においても微笑への注視時間が長く (Labarbera et al., 1976)、また歯を露出した微笑は認識されるが歯が見えない微笑は悲しみ顔と区別できない (Oster & Ewy, 1980) とされる。これらの結果は、少なくとも4ヶ月以下の月齢の乳児は、顔全体としての表情というよりも、歯という特定の部品位に対して反応することを示している。Caron ら (1985) は、10ヶ月程度の乳児における顔に対する注目の度合いは歯の露出の有無に依存するとした。これらから、乳児の微笑の知覚には口元の情報強く関わっていると考えられ、本研究から得られた笑い強度評価における口元からの判断がなされているという結果は一致しているといえる。ヒトにとって笑い顔は生得的なものであり、口元への注視も早い段階で手がかりとされていることが考えられる。

## 総合考察

本研究で用いた表情刺激は、FACS (Ekman & Friesen, 1978) をもとに表情を操作し

作成した。本研究から得られた結果より、笑い強度は主観的な評価に反映されるのかどうかは妥当であったといえる。FACSに基づいた表情操作は有効であることが示された。

また、序では表情を判断の際の手がかりについては、顔の全体情報が重要であるとしたが、本研究からは顔全体の情報と顔の部分の情報の両方が重要であることが明らかとなった。部分情報に関しては、全体処理の後の下位的なものとして処理され、それらを総合して表情の判断がなされているとした。しかし、本研究では笑い強度判断の手がかりについて焦点を当てていたため、顔の全体情報と口元の情報が重要であることは明らかとなったが、両者が同時的に処理されたのか、あるいは継次的に処理されたのか、後者であった場合はどちらの情報が先行したのかについては見出すことはできなかった。さらに、部分情報において、乳児の表情知覚方略では微笑において口が重要であることから、笑い顔かどうかを判断する場合、口の情報が重要な役割を果たしているという推測は、本研究の結果と一致したといえる。笑い顔の重要なキーワードとなる顔の情報は、目元より特に口元であるといえよう。他者とのコミュニケーション場面において、微笑を必要とする状況の場合、口元の動作がその後のコミュニケーションを円滑にする要因になるかもしれない。

今後の課題を以下に挙げる。事象関連電位を用いた研究では、P170は顔に特異的で顔の部分に対しても応答性があり（諸富, 2001; Jeffreys & Tukmachi, 1992）、またN170には目に対する特異的応答（Bentin et al., 1996）や表情変化を反映する（Miyoshi et al., 2004）とされ、脳内の顔処理の機構が明らかになってきている。本研究の実験事態は、急速な顔知覚ではなく、持続的に提示された顔の笑い顔の強さを判断するもので、反応時間の計測は行われなかった。そのために、笑い強度の判断が顔と知覚されてからどのような処理経緯をとったのかは直接的には論じることができない。今後は、口元、目といった部位それぞれの知覚と情動強度判断の脳内処理の特徴も明らかにすることが必要となろう。また、笑い顔の識別率の高さとの関係について、笑い顔は基本6表情の識別の中でも高い識別率を示すことが多く報告されている（Kirouac & Dore, 1983; Brunori et al., 1980; Kirouac & Dore, 1984; Mandal & Palchoudhury, 1985; 二塚・尾田, 2006; 尾田, 2004; Endo et al., 1995; Kirouac & Dore, 1983; Ladavas et al., 1979）。本実験は真顔と笑い顔のみについての強度判断の検討であったが、今後は他の表情との識別率の差異について検討することは笑い顔の優位性を明らかにする上で重要であるといえる。さらに、番場・上村（2007）は、基本6表情を認知する際、目から得られる情報が重要であるとしたが、本研究では笑い顔における強度判断には、特に口元部分が重要であるという結論に至った。この矛盾を解決するため、笑い顔と他の表情について、顔全体を提示した場合と顔の部分のみを提示した場合の判断の手がかりの違いについても検討する必要があるといえよう。



## 引用文献

- Adolfs, A. (1999a). "Social Cognition and the Human Brain". Trends in Cognitive Science, Vol.3, pp.469-479.
- Adolfs, A. (1999b). "The Human Amygdala and Emotion". Neuroscientist, Vol.5, pp.125-137.
- 番場 あやの・上村 保子 (2007). 基本6表情認知における注視部位の基礎的検討－FACSに基づいた日本人表情刺激を用いて－. 昭和女子大学大学院生活機構研究科紀要, Vol.16, No.2, pp.73-84.
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E. & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. J Cog. Neurosis., Vol.8, pp.551-565.
- Brunori, Ladavas, E. & Ricci-Bitti, P.E. (1979). Differential aspects in the recognition of facial expression of emotions. Italian Journal of Psychology, Vol.6, pp.265-272.
- Caron, R.F., Caron, A.J. & Myers, R.S. (1985). Do infants see emotional expressions in static faces? Child Development, Vol.56, pp.1552-1560.
- Carroll, J. & Russell, J. (1996). Do facial expression signal specific emotions? Judging the emotion from the face in context. Journal of Personality and Social Psychology, Vol.70, pp.205-218.
- Davies, G., Ellis, H., & Shepherd, J. (1977). Cue saliency in faces as assessed by the photofit technique. Perception, Vol.6, No.3, pp. 263-269.
- Ekman, P. (1992). Argument for basic emotions. Cognition and Emotion, Vol.6, pp.169-200.
- Ekman, P. & Davidson, R.J. (1993). voluntary smiling changes regional brain activity. psychological science, Vol.4, No.5, pp.342-345.
- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1975). Unmaking the face: A guide to recognizing emotions from facial clues, N.J.: Prentice-Hall. 工藤 力 (訳編). (1987). 表情分析入門 誠信書房.
- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1978). Facial action coding system (FACS): A technique for the measurement of facial action. Palo Alto, Ca.: Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., Friesen, W.V. & Ellsworth, P. (1982). Does the face provide accurate information? In P. Ekman (Ed.), Emotion in the human face (2nd Ed.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.56-97.
- Endo, M., Kirita, T., & Abe, T. (1995). The effects of image blurring on the recognition of facial expressions, Tohoku Psychologica Folia Vol.54, pp.68-82.
- Hager, J.C. & Ekman, P. (1979). Long-distance transmission of facial affect signals. Ethology and Sociobiology, Vol.1, pp.77-82.
- Homa, D., Haver, B. & Schwartz, T. (1976). "Perceptibility of schematic face stimuli." Memory and Cognition, Vol.4, pp.176-185.

- 井口 竹喜・菅原 徹・佐渡山 亜兵・上條 正義 (2007). 魅力的な笑顔に表れる幾何学的特徴, KONIKA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT Vol.4,pp.91-96
- Izard,C.E. (1971). The face of emotion.New York:Appleton-Century-Crofts.
- Izard,C.E. (1994). Innate and universal facial expressions:Evidence from developmental and cross-cultural research.Psychological Bulletin,Vol.115,pp.288-299.
- Jeffreys DA., & Tukmachi ESA. (1992). The vertex-positive scalp potential evoked by face and by objects.Experimental Brain Research,Vol.91,pp.340-350.
- Kirouac,G.,& Dore,F.Y. (1983). Accuracy and latency of judgement of facial expressions of emotions.Perceptual and motor Skills,Vol.57,pp.683-686.
- Kirouac,G.,& Dore,F.Y. (1984). Judgement of facial expressions of emotion as a function of exposure time. Perceptual and motor Skills,Vol.59,pp.147-150.
- 小池 秀海 (2004). 顔の認知と事象関連電位,杏林医会誌, Vol.35,No.2,pp.153-157.
- Labarbera,V.D., Izard,C.E., Vietze,P.,& Parisi,S.A. (1976). Four-and six-month-old infants' visual responses to joy,anger,and neutral expressions.Child Development,Vol.47,pp.535-538.
- Ladavas,E., Umiltà,C.,& Ricci-Bitti,P.E. (1980). Evidence for sex differences in right hemisphere dominance for emotions.Neuropsychologia,Vol.18,pp.361-366.
- Mandal,M.K.,& Palchoudhury,S. (1985). Perceptual skill in decoding facial affect.Perceptual and motor Skills,Vol.60,pp.96-98.
- Miyoshi,M., Katayama,J.& Morotomi,T. (2004) Face-specific N170 component is modulated by facial expressional change.Neuroreport,Vol.15,pp.911-914.
- 諸富 隆 (2001). 顔知覚と視覚誘発電位 (1). 臨床脳波,Vol.43,No.4,pp.255-262.
- 中村 亨 (2002). 自然な笑いと作り笑いにおける表出の時間差の分析, 信学技報TECHNICAL
- 西尾 修一・小山 謙二 (1997). 目と口の動きの時間差異に基づく笑いの分類基準, 電子情報通信学会論文誌vol.J80-A, No.8, pp.1315-1318.
- 二塚 亜実・尾田 政臣 (2006). 表情認知の正確性に関する研究,信学技報 TECHNICAL REPORT OF IEICE. PRMU2005-164,pp.89-92.
- 野村 理朗・笥 一彦 (1999). 部分・全体情報が偽りの微笑の認知に及ぼす影響,TECHNICAL REPORT OF IEICE. HCS98-45,pp.43-50.
- 尾田 政臣 (2004). 表情認知の生得性についての検討,信学技報 TECHNICAL REPORT OF IEICE. PRMU2004-122,pp.99-104.
- Oda,M.& Kato,T. (1995). "An evaluation of feature saliency of faces for improving the ambiguous-face retrieval system" . HFT' 95 15th International symposium on humanfactor inte telecommunications, pp.415-416.
- Oster,H.,& Ewy,R. (1980). Discrimination of sad vs.happy faces by 4-month-olds:What is a

- smile seen as a smile?.Unpublished manuscript.
- Russell,J.A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression?:A review of cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*,Vol.115,pp.102-141.
- Russell,J.A. (1995) Facial expression of emotion: What lies beyond minimal universality? *Psychological Bulletin*, Vol.118, pp.379-391.
- Russell,J.A.& Fernandez-Dols,J.M. (1997) *The psychology of facial expressions*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Sergent,J. (1986)" Microgenesis of face perception," In H.D.Ellis, M.A.Jeeves,Newcombe & A.Young (Eds.). *aspects of face processing*. Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- 志水 彰・角辻 豊・中村 真 (2005). *人はなぜ笑うのか 笑いの精神生理学 ブルーバックス* 株式会社 講談社.
- 高野 奈保子・簗下 成子・原島 博・河合 徳枝・小島 秀悟・佐藤 親次 (1999). バリ人と日本人の表情認知の比較 平均顔を用いたコンピュータ生成の表情刺激による, 信学技報, TECHNICAL REPORT OF IEICE, HCS99-29, pp.33-40.
- 菅生 康子・松田 圭司・山根 茂 (1997). 呈示時間と注視部位が顔の表情判断に与える影響, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J80-A,No.8,pp.1319-1323.
- 東京大学工学部電子情報工学科原島・苗村研究室(財)イメージ情報科学研究所 (1999). PC版顔情報処理ツール「FaceTool」の拡張ツール(平均顔作成)平均顔作成ツール  
<<http://w.hc.t.u-tokyo.ac.jp/project/face/>>.
- Wigger S.M. (1982). Judgement of facial expressions of emotion predicted from facial behavior.*Journal of Nonverbal Behavior*,Vol.7,pp.219-235.
- 吉川 佐紀子 (2000). 顔・表情認知研究の最前線,映像情報メディア学会誌, Vol.54,No.9,pp.1245-1251.
- 吉川 左紀子・益谷 真・中村 真 (2000). *顔と心ー顔の心理学入門ー* 株式会社 サイエンス社.