

表情認識における加齢の影響について¹

——表情識別閾の測定による検討——

熊田 真宙² 吉田 弘司 比治山大学 橋本 優花里 福山大学
澤田 梢 広島県高次脳機能センター 丸石 正治 県立広島大学
宮谷 真人 広島大学

Discrimination thresholds for recognizing facial emotions: Mostly higher among the elderly

Misora Kumada, Hiroshi Yoshida (*Hijiyama University*), Yukari Hashimoto (*Fukuyama University*),
Kozue Sawada (*Hiroshima Higher Brain Function Center*),
Masaharu Maruishi (*Prefectural University of Hiroshima*),
and Makoto Miyatani (*Hiroshima University*)

Elderly people have lower ability for recognizing facial emotions than younger people. Previous studies showed that older adults had difficulty in recognizing anger, sadness and fear, but there were no consistent results for happiness, surprise and disgust. Most of these studies used a small number of stimuli, and tabulated the number of correct responses for facial expressions. These characteristics of the task might be the source of the discrepancy in the findings. The present study used a task which measures participants' discrimination thresholds for six basic emotions using psychophysical measurement methods. The results showed that the thresholds for elderly participants (74.8 ± 6.5 yrs) were significantly higher than for younger participants (20.1 ± 1.6 yrs) for sadness, surprise, anger, disgust and fear. There was no significant difference for happiness. Since the task that we developed was sufficiently sensitive, it is a useful tool for assessing individuals' ability to perceive emotion.

Key words: perception of facial emotions, aging, discrimination threshold for facial expressions.

The Japanese Journal of Psychology
2011, Vol. 82, No. 1, pp. 56-62

人は高齢になると視覚機能や聴覚機能、言語に関する能力などが低下する。このような機能の変化にともなう、コミュニケーション能力も変化すると考えられるが、コミュニケーション能力の加齢変化については明らかになっていないことも多い。また、コミュニケーションにおいては、言語だけでなく、ジェスチャー

、表情などの非言語情報も重要である。実際、我々は顔の表情から相手の気持ちや意図を読み取ることは少なくない。したがって、表情による感情理解は、コミュニケーションにおける我々の感情機能の中で重要な能力であろう。

人の表情に関しては、喜び、悲しみ、驚き、怒り、嫌悪、恐れという6種の表情が、人種や言語に関係なく判断が一致する基本表情として知られているが (Ekman & Friesen, 1971)、近年の高齢者を対象とした研究においては、これらの認識能力が加齢にともない変化することが明らかになっている (Calder, Keane, Manly, Sprengelmeyer, Scott, Nimmo-Smith, & Young, 2003; Isaacowitz, Löckenhoff, Lance, Wright, Sechrest, Riedel, & Costa, 2007; McDowell, Harrison, & Demaree, 1994; Moreno, Borod, Welkowitz, & Alpert, 1993; Phillips, MacLean, & Allen, 2002; Sullivan & Ruffman, 2004a, b)。高齢者の表情認識に関する研究

Correspondence concerning this article should be sent to: Hiroshi Yoshida, Department of Social and Clinical Psychology, Hijiyama University, Ushita-shinmachi, Higashi-ku, Hiroshima 732-8509, Japan (e-mail: hyoshida@hijiyama-u.ac.jp)

¹ 本研究の結果の一部は、日本心理学会第73回大会(2009年8月、於立命館大学)にて発表した。また、本研究は平成22年度科学研究費補助金(基盤研究(C)課題番号22530804、研究代表者吉田弘司)の予備研究として実施したものである。

² 本研究の高齢参加者実験は、第1著者が比治山大学卒業論文研究として泉 なぎさ氏と共同で実施したものである。ここに記して感謝いたします。

の結果をまとめると、怒り、悲しみ、恐れ表情では、高齢者における成績低下が比較的一貫してみられるが、喜び、驚き、嫌悪の認識には加齢にともなう一貫した傾向がみられない (Isaacowitz et al., 2007; Ruffman, Henry, Livingstone, & Phillips, 2008; 鈴木・星野・河村, 2005)。たとえば、Isaacowitz et al. (2007) が Sullivan & Ruffman (2004a) を基に再構成した先行研究調査によれば、怒り表情に関しては12の先行研究中10の研究 (83%) で高齢者は若者よりも有意に表情認識能力が劣っていた。また、悲しみ表情では71% (10/14)、恐れ表情では55% (6/11)の研究で同様の加齢効果が認められている。それに対して、喜び、驚き、嫌悪の表情では結果が一貫せず、たとえば嫌悪表情の認識では、10の先行研究のうち、Sullivan & Ruffman (2004a, Study 2b) と Sullivan & Ruffman (2004b) の二つの研究では高齢者が若者よりも劣るが、Calder et al. (2003) の三つの研究では高齢者の方が優れ、それ以外の研究では差が認められていない。

このように、研究によって結果が異なる原因の一つとして、表情認識能力の評価に用いる課題の性質が考えられるのではないだろうか。多くの研究で用いられている表情認識課題は、典型的な表情の顔写真を実験参加者に提示し、それを6種の基本情動のいずれかに

分類させるという方法である。Ruffman et al. (2008) の先行研究調査によれば、高齢者の表情認識に関して行われた17の実験のうち、16においては一つの基本表情あたりの刺激写真の数は10枚以下であり、平均すれば7枚であった。その一方で、課題正答率は、たとえば若者ならば、喜び表情で98%、悲しみで89%、驚きで87%、怒りで86%、嫌悪で81%、もっとも認識が困難であるといわれる恐れ表情でも79%であった。つまり、一つの表情あたり7枚の刺激であれば参加者が1枚前後を間違えるかどうかという測定範囲の天井近くで比較が行われてきたことになる。

このように、刺激の数が少なく、強制選択による正答率が高く天井効果が生じやすいことが、比較的小さな加齢効果を検出できず、一致しない結果を生じさせている原因の一つではないだろうか。

そこで、本研究では、表情識別能力を閾値として測定する課題を用いて、6種の基本表情に対する個人の識別能力を量的に数値化し、加齢効果の検討を試みる。

本研究で開発した課題は視力検査の測定方法に類似しており、個人の識別閾を表情ごとに測定するものである。課題の概念説明用の補助図を Figure 1 に示す。一般に行われる視力検査では、最初に検査対象者が明らかに視認できる大きさのランドルト環 (Figure 1,

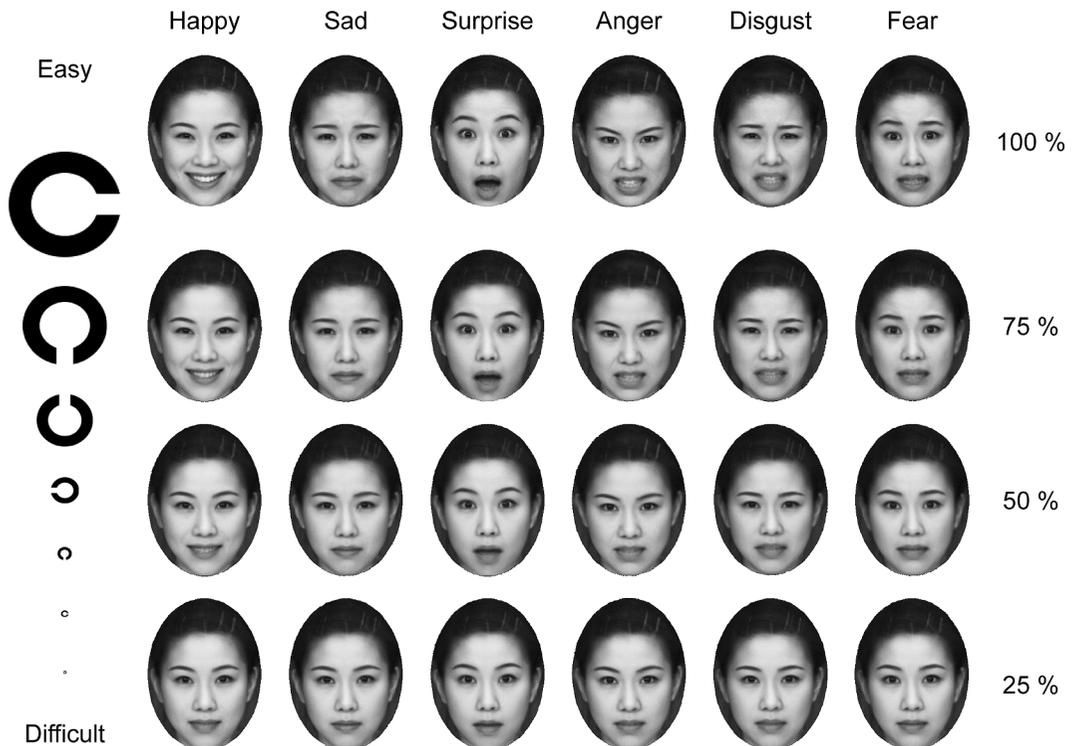


Figure 1. Examples of stimuli illustrating the concept of the task used in the experiment.

左端)を提示し切れ目の方向を問う。検査対象者の回答が正解であれば、より小さなランドルト環を用いて同じ問いを繰り返し、誤答(あるいは見えないという反応)が得られるまで課題を難しくする(下降系列)。一旦誤答が得られれば、その刺激水準を記録し、次は刺激をより大きなランドルト環に変えながら(上昇系列)、正答が得られる刺激水準を求め記録する。以上のような手順で下降系列と上昇系列を繰り返しながら、正答から誤答、あるいは誤答から正答へと反応が変わる点(反応転換点)を求め、その間(平均値)を検査対象者の視力の閾値とする。このように、刺激強度を検査対象者の反応に応じて変化させながら閾値を探していく測定方法は、心理物理学では階段法(あるいは上下法)として知られている。本研究の表情識別課題は、ランドルト環に相当する刺激に、無表情との間でモーフィング合成することで任意のパーセンテージの強度をもつ平均顔表情刺激を使用している(Figure 1, 右)。検査用のコンピュータプログラムは内部に基本表情ごとに階段系列を用意し、試行ごとにランダムに系列を切り替えて刺激を提示する。したがって、コンピュータ画面に提示される中間強度の表情刺激に対して、検査対象者が6基本情動のいずれかあるいは不明かを7肢選択で分類し回答することで、基本表情のそれぞれに対する識別閾を自動測定することができる。

本研究の表情識別課題は表情に対する個人の感受性を量的に測定できることから、この課題を用いて高齢者の表情識別能力を調べれば、先行研究で一貫した結果がみられなかった基本表情についても加齢効果が認められるかもしれない。そこで、本研究ではこの表情識別課題を高齢者と大学生に用いて6種の基本表情に対する識別閾を測定し、どのような表情に加齢効果が認められるのかを検討した。

方 法

実験参加者 高齢実験参加者12名(男性2名、女性10名;平均74.8歳, $SD=6.5$ 歳), および大学生実験参加者71名(男性26名、女性45名;平均20.1歳, $SD=1.6$ 歳)が、研究協力者として本実験に参加した。高齢実験参加者は、H市内の老人会に対して、本研究の目的と意義、実施する課題の内容、収集するデータおよび個人情報の取り扱い、参加が任意であること等について説明し、募集した。実験は、地域の集会所内に実験ブースを設置して個別実験として行った。大学生実験参加者は、H市の大学に所属する学部学生に対し、同じ説明をした上で実験を行った。大学生実験参加者の実験は数名―数名単位の集団実験として行った。いずれも、実験環境は通常照明された一般室内であった。

装置 実験は、PCと液晶ディスプレイを用いて行

われた。機材調達の制約から、高齢者実験においては、ノート型PC(Panasonic, CF-R4)とタッチパネル付き15インチ液晶ディスプレイ(EIZO, FlexScan L353T-C)を使用し、高齢実験参加者はディスプレイ上に表示される選択ボタンに直接指で触れることで反応した。大学生実験では、デスクトップ型PC(NEC, PC-MA30Y)と17インチ液晶ディスプレイ(IO-DATA, LCD-A171GS)を使用し、大学生実験参加者はディスプレイ上のボタンをマウスでクリックすることで反応した。反応時間は測定しないことから、高速反応は要求せず、押し間違いがないよう正確に反応することが教示された。顔刺激の大きさは、観察距離50cmにおいて、15インチディスプレイ上では視角にして16度、17インチディスプレイ上では15度であった。高齢者と大学生の実験では、反応方法とディスプレイの大きさが異なっていたが、検査課題のプログラム開発時に行った予備実験を通して、これらの間で装置の違いに起因する測定値への影響がないことが確認されていた。

刺激 刺激表情を作成するために、まず、ATR顔画像データベース(DB99)から基本6表情と無表情の女性顔写真4名分を取り出し、顔と表情の表出パターンの個人差を相殺させるためモーフィング合成によって平均表情顔を作成した。刺激は、画素あたり24ビットのカラー画像であった。画像合成はYoshida & Toshima (2007)の方法に準じ、Morpher for Windows v3.1 (Fujimiya, 2003)を使用して行われた。ただし、合成時の対応点は、左右の目に各4点、耳に各4点(内2点は輪郭と共有)、鼻に4点、唇に4点、その他輪郭等に12点とした。これらの点を顔写真の対応する位置に手で調整させた。また、このように平均化された表情顔を無表情の平均顔と同様の方法で混合させることによって、1%—100%の中間強度の刺激表情を作成した。最後に、刺激には円形の窓枠をかけ、髪や服装等の影響がないようにした。

手続き 作成した刺激表情を用いて、実験参加者の表情識別閾を階段法で自動測定するコンピュータプログラムを開発した。課題プログラムはMicrosoft Visual C++とゲーム開発環境であるDirect X SDKを用いて開発され、Windows PC上で動作するものであった。プログラムでは、内部に、基本表情ごとに6本の階段系列が用意され、91%の強度をもつ表情から下降系列で刺激提示が開始された。実験参加者は試行ごとにランダムに階段を切り替えて提示される表情刺激が、6基本表情のいずれか、あるいは不明かを7肢選択で反応した。実験課題の画面例をFigure 2に示す。階段系列(階段法における刺激系列)は、最初の反応転換点(正反応から負反応への変化)までは15%ステップで表情強度を減少させ、それ以降は3%ステップで強度を増減するようプログラムした。すべての基

本表情で、大学生実験参加者は10個、高齢実験参加者は6個の反応転換点が得られるまで実験を行った。大学生と高齢者で反応転換点の数が異なった理由は、大学生で課題を標準化するためのより詳細なデータを得るためであった。それに対して、高齢者では、課題負荷が高くなりすぎないように、反応転換点の数を少なく設定した。そこで、測定精度を合わせるため、本研究では、大学生、高齢者とも、最初の2転換点を除くその後の四つの第3—第6転換点をデータとして閾値を計算した。

なお、本課題の実施前には、表情刺激の種類を確認し、操作に慣れる目的で、100%表情顔を使って各表情5試行、計30試行の練習を行った。練習試行では、6種の基本表情について学習・確認することが目的であることを伝え、画面に出てくる表情が、“喜び”、“悲しみ”、“驚き”、“怒り”、“嫌悪”、“恐れ”のどれに当てはまるか評定し、画面下の6基本情動ラベルを押して選択するよう教示した。また、表情と情動ラベルが一致しない場合は、画面の顔写真の上方に黄色い文字で“間違いです”というメッセージと、一致する情動ラベルの名称が表示されることを伝え、一致する表情と情動名を覚えながら練習を進めていくよう教示を行った。

練習試行が終わりしだい、本試行を開始した。本試行も、練習と同様、画面に出てくる表情が6種の基本情動のどれに当てはまるかを選択してもらった。練習とは異なり、本試行では反応の正誤に対するフィード

バックがなされないことを伝えた。また、本試行では、最初は読み取りが簡単な顔が表示されるが、だんだんと表情を見分けるのが難しくなるため、表情が無表情にしか見えない、あるいはどれにも当てはまらずわからないときは、情動ラベル右端の“不明(わからない)”を選択してかまわないと教示した。試行数は、反応転換点が6個の高齢者の実験では平均119.1試行、10個の大学生の実験では平均179.5試行であった。所要時間は、それぞれ15分程度であった。

高齢実験参加者の実験は6名ずつに分けて実施したが、初回の6名のうちの2—3名の高齢実験参加者が、眼鏡はかけているものの課題中に老眼に言及するコメントをしたため、その後の6名の実験では視力検査を実施することにした。視力検査は、画面上での視力を測定するもので、ディスプレイ上に縦横1024画素で作成された白黒2値のランドルト環を、画素あたり256階調のグレースケールで平均化することで画素境界の凹凸が生じないように縮小演算して提示し、環の切れ目の開いている方向を答えてもらい、階段法を用いて知覚可能な隙間の刺激閾を測定するものであった。

その結果、視力検査に参加した5名(男性1名、女性4名；平均年齢76.4歳、 $SD=2.2$ 歳)のうち、4名は画面上の1ピクセルの隙間(0.29mm)が100%の確率で知覚でき、1名は2ピクセルの隙間(0.58mm)が100%知覚できることを確認した。したがって、高齢実験参加者の視力については大きな問題はないと考えられた。また、高齢実験参加者に対しては、別の研

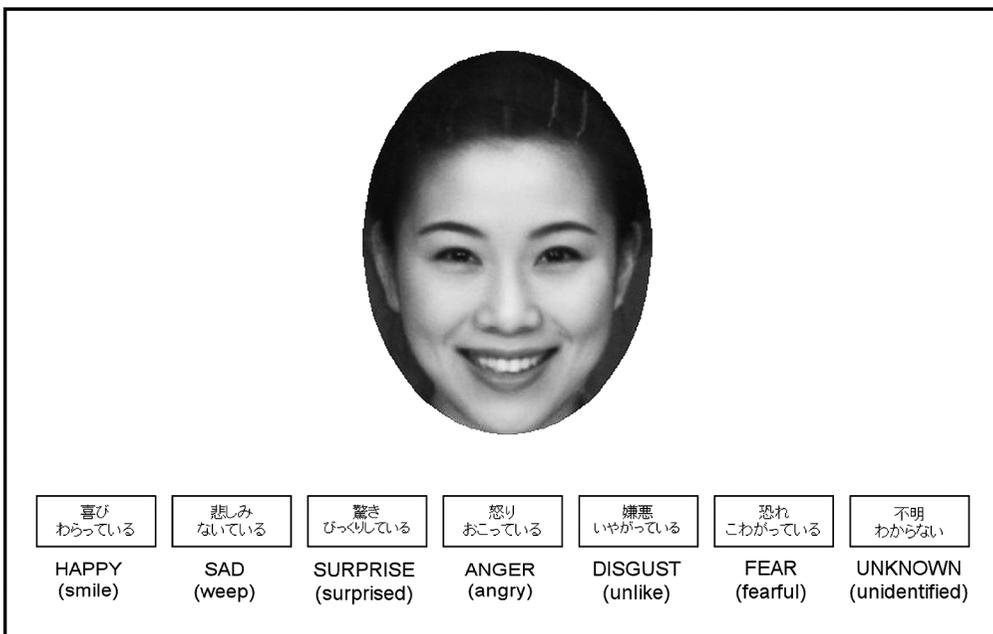


Figure 2. A screen image of the task used in the experiment.

究目的で質問紙への協力を依頼し、全員から協力が得られた。質問紙は 10.5 ポイントの大きさの文字で書かれたものであったが、それを問題なく読み、十分に理解して回答されたことから、視力などの大きな問題はないと考えられた。なお、本研究では、高齢実験参加者に対して認知症検査は実施できなかったが、質問紙への回答や老人会への参加状況の観察と地域ボランティアへのインタビューから、認知症等の問題をもつ高齢実験参加者はいないと考えられた。

結 果

高齢実験参加者と大学生実験参加者の表情識別閾の平均と標準偏差を Figure 3 に示した。

参加者群 (2 水準: 大学生, 高齢者) × 表情の種類 (6 水準: 喜び, 悲しみ, 驚き, 怒り, 嫌悪, 恐れ) の 2 要因分散分析を行ったところ, 群の主効果 ($F(1, 81) = 96.44, p < .0001$), 表情の種類的主効果 ($F(5, 405) = 171.52, p < .0001$) がそれぞれ有意であった。また, 群 × 表情の交互作用 ($F(5, 405) = 17.84, p < .0001$) も有意と認められた。この交互作用について, 単純主効果に関する下位検定を行った結果, 喜び表情では群による差はなかったが ($F(1, 486) = 1.61, ns$), それ以外の表情である悲しみ ($F(1, 486) = 72.32, p < .0001$), 驚き ($F(1, 486) = 19.42, p < .0001$), 怒り ($F(1, 486) = 129.77, p < .0001$), 嫌悪 ($F(1, 486) = 53.71, p < .0001$), 恐れ ($F(1, 486) = 33.48, p < .0001$) では, すべてにおいて高齢者の表情識別閾が大学生よりも有意に高いことがわかった。なお, 表情の種類単主効果は, 大学生でも ($F(5, 405) = 60.41, p < .0001$), 高齢者でも ($F(5, 405) = 128.95, p < .0001$) 有意であった。それぞれの群で, 表情の種類による閾値の差について Ryan 法による対比較検定 ($p < .05$) を行ったところ, 大学生ではすべての表情の組み合わせ間に有意な差が認められ, 閾値の低い方から並べる

と, 喜び, 驚き, 怒り, 悲しみ, 嫌悪, 恐れ順であった。これに対し, 高齢者では, 喜び, 驚き, 悲しみ, 怒り, 嫌悪, 恐れ順であったが, 怒り-嫌悪-恐れの間と, 悲しみ-怒り間には有意な閾値の差は認められなかった。

考 察

本研究では, 識別閾を心理物理学的に測定する方法で, 表情認識における加齢効果を検討した。その結果, Figure 3 に示したように, 悲しみ, 驚き, 怒り, 嫌悪, 恐れ の 5 種の基本表情において加齢にともなう有意な感受性の低下が認められた。それに対し, 喜び表情の認識に関しては有意な加齢の影響は認められなかった。

高齢者の表情認識能力に関する従来の研究において, 怒り, 悲しみ, 恐れ の表情認識では, 加齢による成績低下が比較的一貫して認められてきた。それに対し, 喜び, 驚き, 嫌悪の表情に関しては, 加齢の影響について十分な証拠が得られていなかった。過去の研究の多くでは, 表情写真を刺激として, それを基本情動のいずれかに分類させるという方法を用いていた。このような課題では, 知覚するに十分な強度で表出された“頂点表情”に対する認識能力を測定していることになる。

これに対し, 本研究では, 表情強度を操作することで表情識別閾を測定可能な課題を用い, 高齢実験参加者の表情識別閾を調べた。その結果, これまで十分な証拠が得られてこなかった驚きや嫌悪の表情においても, 加齢にともなう有意な閾値の上昇が認められた。Orgeta & Phillips (2008) は, 高齢者と大学生を対象に, 本研究と同様の方法で作成した 25%, 50%, 75%, 100% 強度の表情顔に対する分類反応を求め, 悲しみ, 怒り, 恐れ の表情で高齢者は大学生よりも成績が劣ることを見出した。また, 加齢の影響は 50% の中間強度の表情でもっとも大きかった。本研究の表情識別課題も中間強度の表情刺激を用いる課題であったことや, 3% ステップとより細かく表情強度を操作して閾値を求める課題であったことなどから, 本研究の課題は人の表情に対する感受性を敏感にとらえる課題であったといえよう。

なお, 本研究の課題でも, 喜びの表情においては加齢の影響が認められなかった。高齢者における喜び表情の特殊性に関連する研究として, 鈴木他 (2005) は, 異なる基本表情をモーフィング合成した中間表情刺激を用いて, 各基本情動の強度を評価させる実験を行った。項目反応理論に基づき, 合成顔に含まれる基本表情に対する感度を計算したところ, 高齢者は怒りや嫌悪に対して若者よりも有意に鈍い傾向にあった。他の表情も有意ではないが同様の傾向にあったが, 喜び表情については高齢者においてむしろ感度の上昇が

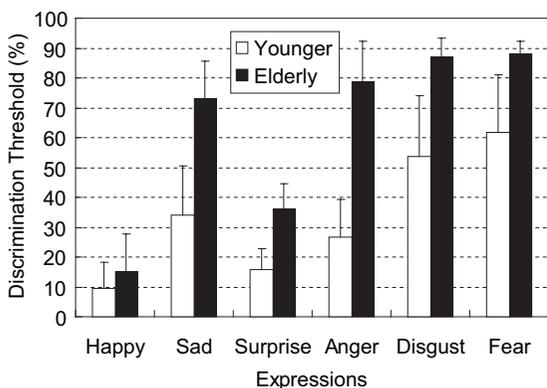


Figure 3. Discrimination thresholds for facial expressions by younger and elderly participants.

みられた。Suzuki, Hoshino, & Shigemasa (2006) も、喜び以外の表情に対する感受性の間にはすべての組み合わせにおいて有意な正の相関が存在するが、喜び表情と他の表情の間には相関がみられないことを見出した。これらのことを合わせ考えると、喜びと喜び以外の表情認識では、その背景にあるメカニズムやそれに対する加齢の影響が異なるのではないだろうか。

また、高齢者における喜び表情に対する認識能力の保持について、表情顔を見る際の高齢者の視線移動の特徴からも説明できるだろう。Wong, Cronin-Golomb, & Nearing (2005) は、大学生と高齢者の視線行動を分析し、表情認識の加齢効果が認められた怒りや恐れ、悲しみにおいて、大学生は顔の下半分よりも上半分を多く注視するのに対し、高齢者は下半分を注視する傾向が強いことを示した。一方、加齢効果が認められなかった喜び表情では、大学生も高齢者も一致して顔の下半分に視線を向けていた。喜び表情の認識では、顔の下半分、つまり口元の情報が非常に重要であることから (Calder, Keane, Young, & Dean, 2000)、高齢者において顔の下半分に視線が向けられやすい傾向が、本研究で喜び顔の加齢効果が認められなかった一因とも考えられよう。

最後に、本研究では、高齢者が喜びというポジティブな表情に対する感受性は若者同様に保ちながら、ネガティブな表情を含むそれ以外の表情に鈍感になっていることが示された。このような傾向は、対人関係をポジティブにとらえ社会生活をうまくやっていくという適応的観点からみて、むしろ有益な変化であると考えられている (たとえば、Calder et al., 2003)。同様な観点に立てば、本研究の結果は、我々が日常において高齢者とかかわる際、笑顔が重要なコミュニケーションツールになるであろうことを示唆するものといえよう。

なお、本研究では、多くの高齢実験参加者を集めることができず、同時に収集した大学生対照群に比べて少数のサンプルでの検討となった。学歴や他の認知課題の成績との関連も検討をしていない。この点は、今後の課題として残される。また、本研究では、表情に対する識別力を閾値として測定するために、前もって100%強度の表情に対して練習試行を実施した。そのため、本研究の結果には、表情に対する情動ラベリングの学習効果が含まれていることも予想される。この点についても、今後さらに詳細に検討を行う必要がある。しかしながら、本研究で開発した表情識別課題は、視力を測定するように、表情に対する個人の感受性を量的に数値化して評価できる課題である。また、表情識別閾を比較的短時間で精密測定できることから、この課題は、高齢者に限らず、小学生や、工夫しただけで幼稚園・保育園の児童にも適用できる。また、発達障害や精神疾患、脳損傷などの影響で社会行動上

の障害がみられるような個人に対しても応用可能である。さらに、測定プログラムで用いる表情のデータベースは入れ替え可能であり、種々の刺激特性がどのように表情認識に影響を及ぼすかを検討することも可能である。このような点から、本研究で開発した課題は、個人の表情識別能力を量的に測定・評価したり、表情識別に対する刺激特性の影響を実験的に検討する手段として有用といえよう。

引用文献

- Calder, A. J., Keane, J., Manly, T., Sprengelmeyer, R., Scott, S., Nimmo-Smith, I., & Young, A. W. (2003). Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia*, **41**, 195-202.
- Calder, A. J., Keane, J., Young, A. W., & Dean, M. (2000). Configural information in facial expression perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **26**, 527-551.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, **17**, 124-129.
- Fujimiya, M. (2003). Morpher. In Fujimiya's Computer Graphics Laboratory. (<http://www.asahi-net.or.jp/~FX6M-FJMY/index2.html>) (January 17, 2010)
- Isaacowitz, D. M., Löckenhoff, C. E., Lance, R. D., Wright, R., Sechrest, L., Riedel, R., & Costa, P. T. (2007). Age differences in recognition of emotion in lexical stimuli and facial expressions. *Psychology and Aging*, **22**, 147-159.
- McDowell, C. L., Harrison, D. W., & Demaree, H. A. (1994). Is right hemisphere decline in the perception of emotion a function of aging? *International Journal of Neuroscience*, **79**, 1-11.
- Moreno, C., Borod, J. C., Welkowitz, J., & Alpert, M. (1993). The perception of facial emotion across the adult life span. *Developmental Neuropsychology*, **9**, 305-314.
- Orgeta, V., & Phillips, L. H. (2008). Effects of age and emotional intensity on the recognition of facial emotion. *Experimental Aging Research*, **34**, 63-79.
- Phillips, L. H., MacLean, R. D., & Allen, R. (2002). Age and the understanding of emotions: Neuropsychological and sociocognitive perspectives. *Journal of Gerontology, Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, **57**, 526-530.
- Ruffman, T., Henry, J. D., Livingstone, V., & Phillips, L. H. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **32**, 863-881.
- Sullivan, S., & Ruffman, T. (2004a). Emotion recognition deficits in the elderly. *International Journal of Neuroscience*, **114**, 403-432.
- Sullivan, S., & Ruffman, T. (2004b). Social understanding: How does it fare with advancing years? *British*

- Journal of Psychology*, **95**, 1-18.
- 鈴木 敦命・星野 崇広・河村 満 (2005). 高齢者における表情認識 高次脳機能研究, **25**, 233-241.
(Suzuki, A., Hoshino, T., & Kawamura, M. (2005). Facial expression recognition in the elderly. *Higher Brain Function Research*, **25**, 233-241.)
- Suzuki, A., Hoshino, T., & Shigemasu, K. (2006). Measuring individual differences in sensitivities to basic emotions in faces. *Cognition*, **99**, 327-353.
- Wong, B., Cronin-Golomb, A., & Nearing, S. (2005). Patterns of visual scanning as predictors of emotion identification in normal aging. *Neuropsychology*, **19**, 739-749.
- Yoshida, H., & Toshima, T. (2007). Independent age cues for infancy and older age in one face: Evidence for rivalry in age perception. *Perceptual and Motor Skills*, **104**, 483-493.

—— 2010. 2. 25 受稿, 2010. 9. 4 受理 ——