

学位論文要約

情動体験を伴う表情刺激の作成と  
情動伝染モデルの妥当性の検討

広島大学大学院教育学研究科  
教育学習科学専攻 心理学分野

D165022

難波 修史

## 目次

### 第 1 章 本研究の背景と目的

#### 第 1 節 情動伝染

#### 第 2 節 意図表情と体験表情

#### 第 3 節 本研究の目的

### 第 2 章 体験表情刺激の作成

#### 第 1 節 情動体験と表情要素の関連 (実験 1)

#### 第 2 節 体験表情と意図表情の比較 (実験 2)

#### 第 3 節 体験表情と意図表情に対する観察者の判断 (実験 3)

### 第 3 章 体験表情を用いた情動伝染モデルの妥当性の検討 (実験 4)

### 第 4 章 総合考察

#### 第 1 節 本研究の成果と意義

#### 第 2 節 今後の課題

### 引用文献

## 第 1 章 本研究の背景と目的

### 第 1 節 情動伝染

ある個人が抱いた情動体験を別の他者と共有することは、共有される他者が情動体験を引き起こす出来事の直接的な経験なしに世界に関する情報を獲得し、対処行動を選択できるという点で適応的である (Nakahashi & Ohtsuki, 2015)。他者の情動体験から生じた表情を観察することで、その他者と同じ情動体験が観察者自身にも自動的に生起する現象のことを情動伝染 (emotional contagion) という。二者間の情動体験と表情が一致するプロセスには二つ考えられる。一つは観察対象となる表情が、表情以外の情動を喚起する刺激 (e.g., 愛玩動物) と同様に処理され、観察者に情動体験や表情の変化が生起する直接喚起プロセスである。もう一つは表情の観察に特有の情動喚起プロセスを説明した情動伝染モデル (Hatfield et al., 2014; Figure 1) であり、以下のプロセスが想定されている。まず、他者の表情を観察することにより、観察者に自動的な表情模倣が生じる。次に表情模倣による観察者の表情の変化から、表情フィードバックと呼ばれる表情運動自体が情動体験を生成させる現象 (McIntosh, 1996) によって、観察者にも観察対象と同様の情動体験が生起する。情動伝染モデルではこのようなプロセスにより、観察者と観察対象者間で情動体験が共有されると考えられている。情動伝染モデルは、表情の知覚、表情フィードバックそして情動体験の生成などの別個の現象を結びつけることによって作

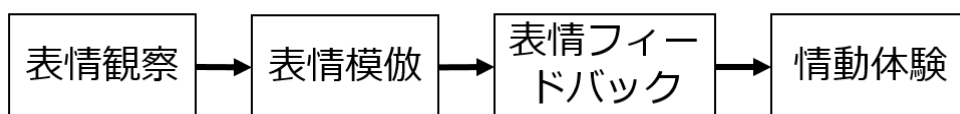


Figure 1. Hatfield et al., (2014) をもとに作成した情動伝染モデル。

成された理論モデルであり (Hatfield et al., 1993), 社会認知領域における諸理論の前提として引用されている (e.g., 身体認知 : Niedenthal, 2007; 階層的共感 : Panksepp & Panksepp, 2013)。

しかし, 情動伝染モデルを支持する証拠はまだ得られていない。他者の表情観察によって生じる情動体験のプロセスを調べた先行研究では, 表情観察者の表情変化により情動体験が生起しているのであれば観察されると考えられる「表情観察者の表情模倣と情動体験との相関」が認められていない (e.g., Hess & Blairy, 2001; Lishner et al., 2008)。この理由として, 先行研究では教示に沿って意図的に作成された意図表情が実験刺激として使用されていたことが挙げられる。情動伝染モデルは観察対象の情動体験がある場合のモデルとして提案されている (Hatfield et al., 1993; Zaki & Ochsner, 2012) が, 意図表情には観察対象の情動体験の生起が伴わないため, 情動伝染モデルの妥当性の検討に妥当な刺激ではない。情動伝染モデルの妥当性を検討するためには, 情動体験を伴う表情を刺激として用いたうえで, 観察者の表情反応と情動体験に関連が見られるかを再検討する必要がある。

## 第 2 節 意図表情と体験表情

情動に関する表情には意図表情と体験表情の 2 種類がある (Ekman & Rosenberg, 2005)。意図表情は意図的な操作によって生じる表情である一方で, 体験表情は特定の情動体験 (幸福, 嫌悪など) によって生じる表情であると定義される。このように二つの表情は意図と体験のいずれから生じたかによって区別されるが, 先行研究では形態的な違いも報告されている (e.g., Matsumoto & Willingham, 2009; Valente et al., 2017)。例えば, Galati et al. (2003) は教室内で生じた情動喚起場面における児童の体験表情で, 意図表情とは異なる表情上の形態的特

徴（以下、表出的特徴）が観察されたことを報告している。

しかし、体験表情に関する研究で対象となった表出的特徴に関しては、社会的要因による意図的な操作の可能性、および静止画のみを対象にすることによる動的情報の軽視、という二つの問題点が存在する。従来の研究において、他者に見られることを意識しながら撮影した表情や、他者が存在する場面での表情が体験表情として扱われてきた。しかし、そうした社会的要因は体験によって生じる表情に対して強調や抑制などの意図的な操作というバイアスをかけてしまう (Hess & Kleck, 1997; Kunzmann et al., 2005)。また動的情報の軽視という問題については、表出強度が最も強いピーク時の表情のみを刺激として用いてきたが、近年の笑顔に関する研究は笑顔の開始からピークに至るまでの持続時間という動的な情報が、観察対象の情動体験を弁別するうえで重要であることを指摘している (Krumhuber et al., 2009)。しかし、笑顔以外の体験表情の動的情報に関しては検討されておらず、笑顔に関しても情動体験によって生じたものであるかに関しては十分な精査が行われていない (Krumhuber & Scherer, 2011)。これまでの研究をまとめると、情動体験によって生起する体験表情の動的情報も含めた表出的特徴がどのようなものであるのかは明らかとなっていない。

体験表情を刺激として用いるためには、社会的要因をできる限り除いた上で、動的な情報も含めた体験表情の表出的特徴を明らかにする必要がある。

### 第 3 節 本研究の目的

本研究には二つの目的がある。一つは、体験表情の表出的特徴を明らかにし、情動伝染の研究で使用可能な表情刺激を作成することであ

る (第 2 章)。そしてもう一つの目的は、第 2 章で明らかとなった体験表情を用いて情動伝染モデルの妥当性の検討を行うことである (第 3 章)。一つ目の目的を達成するために、実験 1 では情動体験と関連する表情要素を特定し、実験 2 では体験表情が意図表情と比べてどのような表出的特徴を有するのかを明らかにする。実験 3 では、実験 2 で明らかとなった表出的特徴を有する体験表情が、観察者からみても情動体験を反映した表情と判断されるものであることを確認する。これらによって観察対象者の情動体験を反映する表情刺激を用いることが可能となる。二つ目の目的である体験表情を用いた情動伝染モデルの妥当性の検討を行うために、実験 4 では、体験表情を刺激として用いた際に、観察者の情動体験と表情反応に関連が見られるか、すなわち情動伝染モデルが支持されるかを検討する。

## 第 2 章 体験表情刺激の作成

### 第 1 節 情動体験と表情要素の関連 (実験 1)

**目的** 情動体験と関連する表情要素を特定することを目的とした。そのため、情動喚起手法によって生じた情動体験とその際に表出された表情要素の関連を検討した。ここでは、情動喚起映像の視聴と個人的出来事の想起という 2 種類の情動喚起手法を用いた。映像視聴条件では、幸福、嫌悪、悲しみ、驚きの 4 種類の情動体験 (Sato et al., 2007) を喚起する映像の提示を行った。悲しみに関しては表情を表出する参加者自身と関連するイベントでない映像の視聴では、体験表情表出を伴うほどの情動体験が生起しなかったため、悲しい個人的出来事の想起を行う記憶想起条件を設けた。他者がいない部屋で表情記録用カメラの存在を隠した状態で、参加者が課題を行うようにすること

で、情動喚起時における実験者による視線のような社会的要因の影響を排除した。

**方法** 参加者 映像視聴条件の参加者は大学生および大学院生 31 名（女性 18 名，年齢範囲 18—24 歳）であった。記憶想起条件の参加者は大学生，大学院生 30 名（女性 15 名，年齢範囲 19—31 歳）であった。刺激 映像視聴条件では 4 種類の標準化された情動喚起映像 (Gross & Levenson, 1995) を用いた。各映像でターゲットとなる情動のカテゴリーは幸福（映像名：Torololo cat），嫌悪（Pink flamingos），悲しみ（The Champ），驚き（Capricorn）の 4 種類であった。一方で記憶想起条件では，参加者がこれまでの人生において最も悲しかった個人的な出来事を二つ挙げてもらった。手続き 映像視聴条件ではランダムな順序で情動喚起映像を参加者に呈示した。各映像終了時に映像によって喚起された 16 種類の情動体験（愉快，怒り，覚醒，困惑，軽蔑，満足，嫌悪，当惑，恐れ，幸福，興味，痛み，安心，悲しみ，驚き，緊張）について 9 件法（0: 全く感じない—8: これまでの人生で最も強く感じる）で評定させた。記憶想起条件ではこれまでの人生において最も悲しかった出来事を 2 つ，最近 1 週間で生じた何の情動も引き起こさない出来事を 2 つ，計 4 つの記憶を参加者にランダムな順序で想起させた。各課題終了時に，映像視聴条件と同様に記憶想起によって喚起された 16 種類の情動体験について 9 件法で評定させた。課題中に生じた表情は，PC 内蔵のカメラによって撮影した。分析 映像視聴条件では 1 名が解析の拒否，機材のトラブルが 2 名生じたため，28 名を分析対象とした。記憶想起条件では 1 名が機材のトラブル，1 名が目的に気づいたことを報告したため，最終的に 28 名を分析対象とした。本課題に参加していない 8 人の参加者（女性 4 人，年齢

範囲 21—23 歳) に撮影した表情映像を視聴させ、ターゲットとなる情動がもっとも強く表出されている表情をピーク表情として選ぶよう求めた。表情表出の強度は PC を用いて 0—10 で連続的に評定してもらい、8 人の評定値の合計の最大値が測定された時点をピーク表情とした。ピーク表情は Facial Action Coding System と呼ばれる表情分析用ツール (Ekman et al., 2002) によって符号化した。16 種類の情動体験によって 12 種類の各表情要素の生起 (なし, あり) を予測するロジスティック回帰分析を映像視聴条件と記憶想起条件の条件ごとに行った。映像視聴条件では 4 種類の映像を視聴している際の 28 名分の表情データを、記憶想起条件では 2 つの悲しい記憶と 2 つの何の情動も生じない記憶の計 4 つの記憶想起を行っている際の 28 名分の表情データを用いて、赤池情報量規準に基づいたステップワイズ法により予測に妥当な説明変数のみを取り出した。



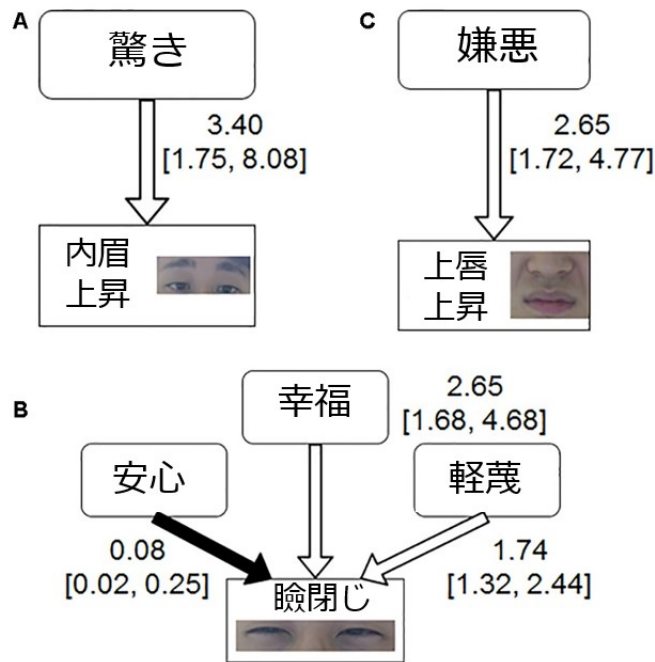


Figure 2. 映像視聴条件で明らかとなった表情表出を予測する回帰式 (数字は *Odds ratio*, []内は 95%信頼区間を示す)。A は内眉上昇, B は上唇上昇, C は瞼閉じと各種の情動体験の関連を示す。

**結果と考察** 映像視聴条件の結果を Figure 2 に示す。内眉上昇が驚き体験によって予測された (*Odds ratio* = 3.40,  $p < .05$ )。上唇上昇は嫌悪体験によって予測された (*Odds ratio* = 2.65,  $p < .01$ )。瞼閉じは安

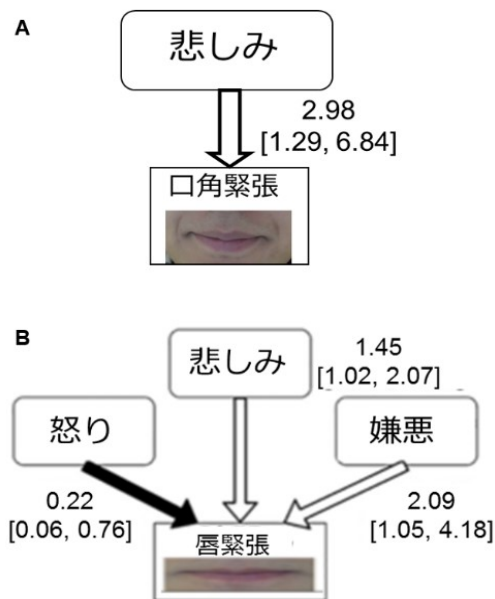


Figure 3. 記憶想起条件で明らかとなった表情表出を予測する回帰式 (数字は *Odds ratio*, []内は 95%信頼区間を示す)。A は口角緊張, B は唇緊張と各種の情動体験との関連を示す。

心，幸福，軽蔑体験によって予測された (*Odds ratios* = 0.08, 2.65, 1.74, *ps* < .05)。

記憶想起条件の結果を，Figure 3 に示す。口角緊張が悲しみ体験によって予測された (*Odds ratio* = 2.98, *p* < .05)。唇緊張は怒り，悲しみ，嫌悪体験によって予測された (*Odds ratios* = 0.22, 1.45, 2.09, *ps* < .05)。これらの結果から，驚き，嫌悪，幸福，悲しみ体験と関連する表情要素が示された。

## 第 2 節 体験表情と意図表情の比較 (実験 2)

**目的** 体験表情の表出的特徴を明らかにすることを目的とした。そのため，実験 1 で撮影した体験表情と，参加者が意図的に作成した意図表情について，表情要素の表出頻度および表出順序を比較した。

**方法** 参加者 実験 1 の映像視聴条件に参加した同一の参加者 30 名 (女性 18 名，年齢範囲 18—24 歳) が参加した。手続き 体験表情に関しては，実験 1 と同じ手続きであった。意図表情作成課題では，感情教示法を用いた (Takahashi & Daibo, 2008)。この手法では参加者に直接，カメラの前で「幸福」の表情を作成してください，といったような教示を行った。意図表情作成はすべて情動喚起課題の後に行われた。参加者は教示された情動語 (幸福，嫌悪，悲しみ，驚き) に関する表情作成を 2—4 度練習した後に，本試行の撮影を行った。分析 情動ごとにピーク表情を構成する表情要素の表出頻度を算出し，McNemar 検定によって比較した。また動的情報に関しては，ピークに至るまでの表情要素の表出順序について拡張版 Fisher 検定によって比較した。

**結果と考察** 嫌悪において，体験表情と意図表情のピーク時の表情要素の表出頻度に違いが見られた ( $\chi^2s > 4.17$ , *ps* < .04)。具体的には，

体験表情では上唇上昇と両頬上げが、意図表情では下唇上昇がより多く生起した。悲しみにおいては体験表情でより有意に口角の緊張が多く生起した ( $\chi^2 = 41.20, p < .01$ )。驚きと幸福に関してはピーク時の表情要素の表出頻度に違いは見られなかった。しかし、その動的順序には違いが見られた ( $ps < .02$ )。驚きの体験表情では瞼が上昇した後に眉が上昇するのに対し、意図表情では瞼と眉が同時に上昇した。さらに幸福の体験表情では下瞼と口角の上昇が生起した後に口が開くという動きが見られる一方で、意図表情では口が開いた後に下瞼と口角の上昇が見られた。驚き、幸福、嫌悪においては実験1の映像視聴条件で体験と関連した表情要素 (驚き：内眉上昇、幸福：瞼閉じ、嫌悪：上唇上昇) を含む体験表情での表出的特徴が、悲しみにおいては実験1の記憶想起条件で体験と関連した表情要素 (悲しみ：口角緊張) を含む体験表情での表出的特徴が観察された。

実験1および実験2の結果から、意図表情と異なる体験表情の表出的特徴が明らかになった。

### 第3節 体験表情と意図表情に対する観察者の判断 (実験3)

**目的** 実験2で明らかとなった表出的特徴を有する体験表情が、観察者からみても情動体験を反映した表情と判断されることを確認する。そのため、観察者が体験表情と意図表情に対して観察対象の情動体験を正確に判断できるかについて検討した。

**方法** 参加者 大学生および大学院生30名 (女性18名、年齢範囲21—26歳) が参加した。 刺激 実験2で撮影した表情刺激を用いた。体験表情と意図表情の各々で、もっとも生起頻度の高かった表情要素および順序を有する映像を用いた。すなわち、各情動の表情刺激は実験2までで報告された表出的特徴を有する体験表情および意図表

情映像であった。各情動 2 本ずつ (4: 情動 × 2: 体験, 意図 × 2: 表出者), さらに表情に動きがない中立表情映像も含めた 24 本の映像を対象とした。 **手続き** 表情映像を呈示したのち, 2 種類の判断を参加者に行ってもらった。一つは呈示された表情刺激が特定の情動 (幸福, 嫌悪, 悲しみ, 驚き) を示しているかという判断, もう一つは呈示された表情刺激が特定の情動を体験しているかという判断で

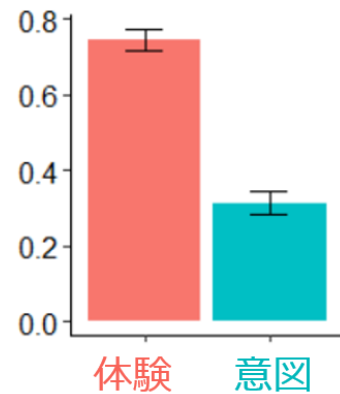


Figure 4. 特定の情動を体験しているかという判断で「はい」と回答した割合 (エラーバーは標準誤差を示す)。

あった。それぞれの判断について「はい」もしくは「いいえ」で回答してもらった。判断条件の実施順序はカウンターバランスをとった。

**分析** 特定の情動を示しているかという判断および体験しているかという判断のそれぞれについて, 体験表情と意図表情の間で McNemar 検定による比較を行った。

**結果と考察** 本実験の目的から特定の情動を体験しているかという判断についての結果のみ報告する。この判断においては, 体験表情の方が意図表情よりも体験していると判断された ( $\chi^2 = 74.71, p < .001$ : Figure 4)。これらの結果から, 実験 2 までで明らかにしてきた体験表情刺激が観察者からみても情動体験を反映した表情であると判断されることが示された。

### 第 3 章 体験表情を用いた情動伝染モデルの妥当性の検討 (実験 4)

**目的** 体験表情を用い, 情動伝染モデルの妥当性を検討する。情動伝染モデルが妥当であれば, 体験表情に対する観察者の情動体験と表情反応の間には相関があると予測される。一方, 意図表情では, 従来

の研究と同様にそうした相関は見られないと予測される。

**方法** **参加者** 大学生および大学院生 19 名（女性 12 名，年齢範囲 18—26 歳）が参加した。**刺激** 実験 3 と同じ刺激を使用した。**手続き** 表情映像を呈示したのち，驚き，嫌悪，幸福，悲しみのそれぞれについて，表情映像の観察によって観察者自身がどの程度感じたかを 8 件法（0: 全く感じない—7: とても強く感じる）で評定させた。表情映像を呈示している際の表情を PC 内蔵のカメラにより撮影した。解析を拒否した女性 1 名のデータはその場で速やかに破棄した。**分析** 表情反応に関しては，呈示刺激と一致する表情反応が一つでも表出するかという基準で Facial Action Coding System により二値データとして評価した。情動体験に関しては，嫌悪表情に対する嫌悪情動体験など，呈示刺激の情動と対応させた情動体験を解析に用いた。情動の種類によって，評価する観察者の表情表出部位や対象とする情動体験の尺度が異なるため，以下の解析は情動の種類ごとに行う。

**結果と考察** 本実験の目的と対応する観察者の情動体験と表情反応の関連についての結果のみ報告する。観察者の情動体験と表情反応の関連に関して，体験表情については驚きと幸福において有意および有意傾向の正の相関が認められた ( $r = .41, p < .01$ ;  $r = .30, p < .05$  : 片側検定)。嫌悪および悲しみ情動における体験表情では観察者の情動体験と表情反応の間に有意な相関は認められなかった ( $r_s < .06, p_s > .64$ )。意図表情に対してはいずれの情動においても有意な相関は確認されなかった ( $r_s < .22, p_s > .12$ )。以上より，驚きおよび幸福における体験表情に対してのみ，情動伝染モデルが仮定するような観察者の表情反応と情動体験に正の相関が見られた。

幸福や驚きといった情動は，観察者にその情動体験が自身の身体を

介して自動的に共有されることで適応的な価値が得られる (Nakahashi & Ohtsuki, 2015) ために、情動伝染モデルが仮定する観察者の表情反応と情動体験に関連が観察されたと考えられる。一方で悲しみや嫌悪情動のようなネガティブ情動体験は、観察者自身にとって好ましいものではない。つまり、ネガティブな情動体験は情動伝染モデルを介した自動的に処理が必ずしも観察者にとって適応的ではない。そのために、本研究では悲しみおよび嫌悪において、体験表情を用いた場合にも情動伝染モデルは支持されなかったと考えられる。

## 第 4 章 総合考察

### 第 1 節 本研究の成果と意義

本研究の目的は二つであった。一つ目は体験表情の表出的特徴を明らかにすることで情動伝染の研究で使用可能な表情刺激を作成することであった。もう一つは体験表情を刺激として用いることで情動伝染モデルの妥当性の検討を行うことであった。一つ目の目的に関しては、実験 1 から、情動体験によって表出される表情要素が明らかとなった。実験 2 では実験 1 で観察された体験表情と意図表情との違いを示した。さらに実験 3 により、本研究での体験表情は観察者から情動体験を反映した表情であると認識される表情であることを確認した。これらの実験から、情動伝染の研究で使用可能な体験表情刺激を作成できた。

二つ目の目的に関しては、実験 4 から、驚きと幸福という二つの情動においては、体験表情を用いることで情動伝染モデルが仮定するプロセスを支持する知見が得られた。

このように本研究では体験表情を用いることで、従来の研究では観

察されなかった情動体験と表情反応とに関連が認められることを初めて明らかにした。観察対象の情動体験が存在するという情動伝染モデルの前提が満たされれば、情動伝染モデルが想定する情動体験と表情反応間の関連が認められると言える。

## 第2節 今後の課題

今後の課題として以下の二点が挙げられる。まず、実験4において、嫌悪および悲しみといったネガティブ情動に関して情動伝染モデルが支持されなかった点である。ネガティブ情動の伝染を引き起こすには観察対象者の情動体験のみでなく、観察対象者の情動体験を素早く共有することが適切な状況が必要であった可能性も考えられる。例えば、観察者と観察対象者が親しい間柄であれば、観察者は観察対象者のネガティブ情動体験をいち早く検出し援助行動を選択する必要があるために、ネガティブ情動体験においても情動伝染モデルは支持されることが予測される。本研究では表情のみを呈示し、そうした表情が表出された状況や観察対象者との関係性などの文脈に関する情報は含めなかったが、今後は文脈も含めた上でネガティブ情動の伝染について検討する必要があると考えられる。次に、本研究では観察者の情動体験が生じるまでの過程 (Figure 1) について、つまり情動伝染がどのような処理でどのような因果関係から生起しているのかについては検討できていない。Sato et al., (2015) は表情観察時の脳活動を機能的磁気共鳴画像法と脳波計により測定し、表情観察時の脳内における情報処理経路を検討している。今後はこのような認知神経科学的手法を用いて、表情観察時の処理プロセスを検討していく必要がある。

## 引用文献

- Ekman, P., Friesen, W. V., & Hager, J. C. (2002). *Facial action coding system* (2nd ed.). Salt Lake City: Research Nexus eBook
- Ekman, P., & Rosenberg, E. (2005). *What the face reveals* (2nd ed.). New York: Oxford University Press
- Galati, D., Sini, B., Schmidt, S., & Tinti, C. (2003). Spontaneous facial expressions in congenitally blind and sighted children aged 8-11. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, *97*, 418–428.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition and Emotion*, *9*, 87–108. doi:10.1080/02699939508408966
- Hatfield, E., Bensman, L., Thornton, P. D., & Rapson, R. L. (2014). New perspectives on emotional contagion: A review of classic and recent research on facial mimicry and contagion. *Interpersona*, *8*, 159-179. doi: 10.5964/ijpr.v8i2.162
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1993). Emotional contagion. *Current Directions in Psychological Science*, *2*, 96-100.
- Hess, U., & Blairy, S. (2001). Facial mimicry and emotional contagion to dynamic emotional facial expressions and their influence on decoding accuracy. *International Journal of Psychophysiology*, *40*, 129-141. doi: 10.1016/S0167-8760(00)00161-6
- Hess, U., & Kleck, R. (1997). Differentiating emotion elicited and deliberate emotional facial expressions. In P. Ekman & E. L. Rosenberg (Eds.), *What the face reveals* (2nd ed., pp. 271–288). New York: Oxford University Press.
- Krumhuber, E., Manstead, A. S., Cosker, D., Marshall, D., & Rosin, P. L. (2009). Effects of dynamic attributes of smiles in human and synthetic



- faces: A simulated job interview setting. *Journal of Nonverbal Behavior*, 33, 1-15. doi: 10.1007/s10919-008-0056-8
- Krumhuber, E. G., & Scherer, K. R. (2011). Affect bursts: Dynamic patterns of facial expression. *Emotion*, 11, 825-841. doi: 10.1037/a0023856
- Kunzmann, U., Kupperbusch, C. S., & Levenson, R. W. (2005). Behavioral inhibition and amplification during emotional arousal: A comparison of two age groups. *Psychology and Aging*, 20, 144–158. doi: 10.1037/0882-7974.20.1.144
- Lishner, D. A., Cooter, A. B., & Zald, D. H. (2008). Rapid emotional contagion and expressive congruence under strong test conditions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 32, 225-239. doi: 10.1007/s10919-008-0053-y
- Matsumoto, D., & Willingham, B. (2009). Spontaneous facial expressions of emotion of congenitally and noncongenitally blind individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 1–10. doi: 10.1037/a0014
- McIntosh (1996). Facial feedback hypotheses: Evidence, implications, and directions. *Motivation and Emotion*, 20, 121-147. doi: 10.1007/BF02253868
- Nakahashi, W., & Ohtsuki, H. (2015). When is emotional contagion adaptive? *Journal of Theoretical Biology*, 380, 480-488. doi: 10.1016/j.jtbi.2015.06.014
- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying emotion. *Science*, 316, 1002-1005. doi: 10.1126/science.1136930

- Panksepp, J., & Panksepp, J. B. (2013). Toward a cross-species understanding of empathy. *Trends in Neurosciences*, *36*, 489-496. doi: 10.1016/j.tins.2013.04.009
- Sato, W., Kochiyama, T., & Uono, S. (2015). Spatiotemporal neural network dynamics for the processing of dynamic facial expressions. *Scientific Reports*, *5*, 12432. doi:10.1038/srep12432
- Sato, W., Noguchi, M., & Yoshikawa, S. (2007). Emotion elicitation effect of films in a Japanese sample. *Social Behavior and Personality: an International Journal*, *35*, 863-874. doi: 10.2224/sbp.2007.35.7.863
- Takahashi, N., & Daibo, I. (2008). The results of researches on facial expressions of the Japanese: Its issues and prospects. *Institute of Electronics, Information, and Communication Engineers*, *108*, 9–10.
- Valente, D., Theurel, A., & Gentaz, E. (2017). The role of visual experience in the production of emotional facial expressions by blind people: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, *24*, 1-15. doi: 10.3758/s13423-017-1338-0
- Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The neuroscience of empathy: Progress, pitfalls and promise. *Nature Neuroscience*, *15*, 675-680. doi: 10.1038/nn.3085