

自閉スペクトラム症における表情認知の障害と表情表出の特異性
Impaired recognition and atypical production of emotional facial expressions in autism
spectrum disorder

魚野翔太(国立精神・神経医療研究センター)・佐藤弥(理化学研究所)

キーワード: 自閉スペクトラム症 表情認知 表情表出 表情認知トレーニング
Keywords: autism spectrum disorder, facial expression recognition, facial expression
production, emotion recognition training

1. 自閉スペクトラム症と表情

自閉スペクトラム症(ASD)は社会的コミュニケーションおよび対人相互作用の持続的な欠陥と行動、興味、または活動の限定された反復的な様式で特徴づけられる神経発達症である¹⁾。これらの症状が発達早期から存在し、発達に応じた対人関係や学業的・職業的機能が障害されていること、知的障害や全般的な発達遅延で症状が説明できないことが診断に必要である。ASD がある人では対人関係の問題による不適応が生じやすく、不安や抑うつなど二次的な障害が生じることも多い²⁾。ASD 者の対人関係の構築と維持の困難さには表情の認知と表出の問題が重要な役割を果たすと考えられてきた。診断基準に含まれる表情表出の欠如、減少、特殊な使用だけでなく、他者の表情から感情を認識することの困難さも ASD の特徴の一つである³⁾。

私たちが表出する顔表情には様々な機能がある⁴⁾。表情は表出者の内的な状態を示すだけでなく、意図的に表出することで他者の行動を制御することができる。ある対象に向けられた表情を観察することで、私たちはその対象の価値を知り、効率的な学習が可能になる。そのため、他者の表情から感情を正確に読み取り、感情・意図が他者にわかるように表情を表出する能力は、社会認知機能の発達に加え、学校・職場の対人関係、友人・恋愛関係にまで大きな影響をおよぼすだろう。

本稿では、ASD 者の社会適応に大きく影響すると考えられる顔表情の認知および表出の非定型性とその原因および介入方法について述べる。

2. 表情認知

1980年代半ばから ASD 者の表情認知能力を調べる研究が多数行われてきた。それらの研究を収集したメタ分析では、基本6情動のうち幸福を除いた表情カテゴリで、定型発達者と比べて ASD 者の認識成績が低いことが示されている³⁾。この結果は、参加者の知的機能、年齢による影響を受けなかった。日本人参加者を対象にした我々の研究でも嫌悪や恐怖といったネガティブな感情での成績低下が顕著であった⁵⁾。しかし、多くの研究では幸福だけがポジティブな感情として用いられており、難易度が低かったこと

で群間差がみられにくかった可能性がある。実際に、ASD 者は幸福表情が真か偽りかを見分けることが難しいということが報告されている⁶⁾。これらの知見から、表情認知の全般的な困難さは ASD の特徴の一つであることが示唆される。

表情から他者の感情を認識するまでには様々なプロセスが存在する(図1)⁷⁾。表情を観察するとき、目などのパーツの形態や全体的な位置関係についての視覚情報処理に加え、神経・身体レベルでのシミュレーション(感覚運動シミュレーション)が生じる。表出に関わる脳領域の賦活や表情模倣の生起がこの例である。表情模倣を阻害すると表情認知成績が低下することから、このシミュレーションが表情認知に関与していると考えられている。また、感情喚起に関わる神経システムが部分的に賦活する。これらの情報に基づいて視覚情報処理も調整を受ける。最終的に視覚、体性感覚、表出した人物や状況に関する知識など様々な情報が統合されて感情ラベルがあてはめられる。

このような複数のプロセスの存在は、ASD 者の持つ様々な特性が表情認知の障害を引き起こしうることを示唆する。第1に、ASD 者が持つ視覚情報処理や注意の向け方の非定型性があげられる。局所の情報を統合する全体処理の効率が低いこと⁸⁾、顔を見るときに下部に注意が向くという傾向は⁹⁾、表情を顔の各パーツの組み合わせとして全体的に処理することを阻害する可能性がある。特定のパーツの情報に依存することで、全体的な付置情報を利用するよりも表情を検知する際により大きな変化を必要とするのかもしれない。このことは、曖昧な表情で障害が顕著¹⁰⁾、怒りを幸福と間違えるなど一般的でない回答¹¹⁾、誇張された表情を自然であると判断するといった知見¹²⁾に現れていると考えられる。

第2に、感覚運動シミュレーションが生じにくいことがあげられる。他者の表情を見ている観察者の表情変化を調べた研究は、ASD 者で表情模倣が生じる頻度が少ないことを示している¹³⁾。機能的核磁気共鳴画像法を用いて表情動画と静止画に対する脳賦活を比較した研究では、ASD 者では表情動画に対して、顔の動きと形態の情報処理に関わる上側頭溝領域や紡錘状回、刺激の感情価の処理に関わる扁桃核、他者に心的状態を帰属することに関わる腹内側前頭前野に加え、表情模倣に関わる下前頭回の賦活が低下していることが報告されている¹⁴⁾。また、上側頭溝領域と下前頭回の機能結合も ASD 者で弱いことが示された(図2)。このことから ASD 者では表情観察時に身体・神経レベルのシミュレーションが生じにくく、視覚以外の情報が得られにくいため、表情認知が阻害されると考えられる。このことは、上で挙げた視覚情報がカテゴリ判断を行うのに十分ではない曖昧な表情に対する障害が顕著であるという知見¹⁰⁾と一致している。

第3に、身体・生理的反応とその情報の利用についての非定型性があげられる。社会的な刺激や情動刺激に対して ASD 者が定型発達者とは異なる生理的反応を示すことが報告されている¹⁵⁾。また、ASD 者の多くが高いアレキシサイミア傾向を示す¹⁶⁾。アレキシサイミアは、情動喚起によって生じる身体的な感覚から自身の感情を同定し言語化することの困難さと内的な経験よりも外部に向かう思考によって特徴づけられ、この傾

向の高い者では表情認知の成績が低いことが知られている¹⁷⁾。非定型な身体・生理的反応とそれら利用することの難しさが ASD 者の表情認知の困難さをもたらしているのかもしれない。神経科学研究からも、ASD 者では刺激の感情価の処理に関わる扁桃体による皮質調整機能の非定型性が示唆されている¹⁸⁾。

このように、ASD 者の持つ様々な特性が多重に表情認知の困難さを引き起こしていると考えられる。先行研究の問題点として、ASD に合併および併存する様々な障害の影響が考慮されていないこと、サンプルサイズが小さい研究が多いことが挙げられる。ASD 者の表情認知の障害の重さの程度やどの特性が最も影響しているかを明らかにするためには、大きなサンプルサイズで参加者のプロフィールの影響を精緻に評価した研究が必要である。

3. 表情表出

次に ASD 者の表情表出の特徴について述べる。これまで、知的障害を伴う学童期の ASD 者では特に社会的な状況での非言語的な表出と感情共有が乏しいが、高機能の ASD 者では統制群と比べて明確な違いがないことが指摘されてきた¹⁹⁾。しかし、研究の増加に伴って、高機能の ASD 者においても表情表出の特異性があることが示されるようになった。

近年のメタ分析を行った研究は ASD 者が表出した表情に様々な面での特異性があることを示している(図3)²⁰⁾。ASD 者は日常的な場面や情動フィルムに対して表情を表出することが少なく、表出された表情と文脈の一致性が低いことが示された。また、呈示されたシナリオや他者の表情に合わせて表出された表情の正確性が低いことが示された。これには意図的な表出に加えて、自動的な表情模倣が起こりにくいという知見も含まれる。さらに、ASD 者の表情はぎこちない、奇妙、機械的といった評価を受けやすく、この印象は ASD 者の意図的な表情表出を解析して左右の対称性や変化の複雑性の低さを指摘した知見²¹⁾と一致している。表情表出の特異性は、自然な表出よりも意図的に表出することを求められた場合、参加者が年少または知的な障害がある場合により顕著であった。

表情は感情の伝達や他者の行動の調整などの社会的な相互作用に重要な役割を果たすため、その特異性は他者とのコミュニケーションに様々な影響を与える。Sasson ら²²⁾は ASD 者の表情を含む非言語表出に対して定型発達者が持つ印象について詳細に調べている。この研究では、定型発達者および ASD 者がプレゼンテーションを行ったり、短い質問に答えたり、感情体験について話している動画が提示された。信頼性や知性についての評価されたときには群間差がなかったが、前述のメタ分析と同様に、ASD 者は定型発達者よりも奇妙である、魅力的でない、好感が持てないといった印象を持たれた。また、話したいかどうかなどの相互作用の動機付けについても低く評価された。このような印象は動画を見てすぐに形成され、時間が経過しても変化しなかった。表出の特異

性に対する定型発達者の側からの動機づけの低さが ASD 者の持つ社会的な困難さの一因となっていると考えられる。一方で、非言語表出を除いて発話内容だけを呈示した場合には定型発達者と ASD 者の動画に対する印象に差はみられなかった。この結果は、定型発達者が他者をどのように評価するかを示した点で示唆に富んでいる。

定型発達者はコミュニケーションの齟齬の原因を ASD 者の表情理解の難しさに求めることが多い。しかしながら、定型発達者も ASD 者の表情を理解することが難しいようである。Brewer ら²³⁾は ASD 者と定型発達者に基本 6 情動の表情を表出するように求め、その表情を ASD 者と定型発達者に見せて適切な感情ラベルを当てはまるよう求めた。他者が感情を推測しやすいように求めた場合、鏡を見ながら表出した場合、単に表出を行った場合のいずれにおいても定型発達者の表情は ASD 者の表情よりも正答率が高かった。興味深いのは、ASD 参加者にとっても定型発達者の表情より ASD 者の表情がわかりにくかったという点である。一方で、菊池ら²⁴⁾は ASD 児で他者の表情よりも自分自身の表情の正答率が高いことを示している。このことから、ASD 者はそれぞれが平均とは異なる個別の表情の表象を持っていることが示唆される。

特異な表情表出をもたらし要因にはどのようなものがあるだろうか。表出の少なさや文脈との不一致は、ASD 者でみられる他者の意図や社会的状況の理解の難しさ（心の理論の障害）によると考えられる。表出の少なさには ASD 者の感情を十分に喚起するシナリオや状況が使われていない可能性や併存する様々な精神的な疾患の影響があるかもしれない。表出パターンの特異性についてはどうだろうか。表情筋には個人差が存在する。例えば、口角を引き上げる大頬骨筋には太さだけでなく、配置にも個人差がみられる⁽⁴⁾。先天盲者の表情表出パターンが家族と類似しているという知見もある²⁵⁾。これらは個人に特有の生得的な表出パターンがあることを示唆する。しかし、表出された表情は他者との相互作用の中で機能するもので、意図的かどうかにかかわらず調整される。先天盲者の痛み表情の自然な表出は晴眼者と変わりなかったが、他者に伝えるための表出を求めると晴眼者よりも誇張されたものになっていた²⁶⁾。このことは、少なくとも意図的に表出される表情の自然さには視覚経験が重要な役割を果たすことを示唆している。現時点では ASD 者の表情筋に定型発達者との違いがあるのかは不明であり、表出パターンの特異性がどのように生じるかはわかっていない。定型発達者における表情の知覚—運動表象のつながりを考えると、ASD 者が持つ視覚情報処理や注意の向け方の非定型性が表出パターンの特異性にも影響しているのかもしれない。

4. 表情認知・表出への介入

高機能の ASD 成人で社会適応の高い人は、他者の表情をじっくりと見て感情を判断する能力が優れている²⁷⁾。このことは表情認知のトレーニングによって ASD 者の社会適応が向上する可能性を示唆する。これまで、表情認知能力の向上を促進するためにさまざまなトレーニングプログラムが開発されてきた。多くは自分のペースで使用できる

コンピュータベースのプログラムで、子どもも楽しみながら継続して使用できるように工夫されている。侵襲性とコストの低い介入方法といえるが、現時点では日本語で利用できるものはないようである。

表情認知トレーニングは ASD 者の苦手な部分を補助し、強みを利用するようにデザインされている。Russo-Ponsaran ら²⁸⁾はトレーニングによって、ASD 者の表情認知能力が向上するか、他の社会的機能にも効果が汎化するか調べている。トレーニングは通常、表情についての教示、表情認知の練習、テストからなる(図4)。教示段階では、比較のために2種類の表情が提示され、顔のそれぞれのパーツがある感情をあらわす表情でどのように変化するかについて音声で説明された。また、説明されているパーツ以外をコーチが隠すことで参加者が適切な注意を向けられるようにし、練習セッションの前に表情模倣のトレーニングも行った。模倣を行うことで参加者はある表情の重要な特徴により注意を向けることができる。練習とテストでは表情写真が提示され適切な感情ラベルを選択し、練習セッションのみ回答に対してフィードバックが与えられる。週2回のセッションを8週間(各1時間、計16回)行った後で効果を調べたところ、介入群ではコントロール群と比較してトレーニングで用いていない表情写真の認識成績も高くなっていた。表情模倣や他の社会的機能についても向上がみられたが、トレーニング終了から4-6週間後には直接トレーニングを行った表情認知と表情模倣以外の改善効果は持続しなかった。

表情認知トレーニングのランダム化比較試験のメタ分析²⁹⁾では、介入終了時の表情認知成績の改善は堅固にみられたが、他の社会的スキルへの汎化や介入終了後の効果の持続は認められなかった。トレーニング効果が一番持続したのは、表情模倣のトレーニングとコーチングを取り入れた前述の研究⁽²⁸⁾である。認識と表出の両面からの介入すること、適切な補助者がいることで動機づけが高まることから、トレーニング効果を持続させるために重要な要素かもしれない。しかし、表情認知トレーニングの介入効果の汎化と持続性については研究が少ないため、どのような方法を用いれば効果が長く持続するのかについてさらに検討が必要である。

5. まとめ

本稿では、ASD 者には特定の表情でなく全般的な表情認知の障害があり、その原因として ASD 者の持つ視覚処理や注意の向け方の特異性、感覚運動シミュレーションの起きにくさ、感情・身体反応の非定型があることが考えられる。また、診断基準に記載されているように ASD 者の表情表出にはぎごちなさや文脈との一致性の低さがみられ、定型発達者からの相互作用の動機づけが低くなることが社会的な困難さの一因となっている。表情認知に対してはコンピュータベースのトレーニングプログラムが開発され、改善効果があることが示されている。ある表情の特徴的な部分に注意を向けて感情と表情の形態とのつながりを理解し、繰り返し練習を行うことが表情認知の改善に有効であ

る。しかし、トレーニング効果の持続については一貫しておらず、どのような要因が効果の持続に寄与するか明らかにする必要がある。

ASD がある人についてある機能に障害があるととらえると、その機能を向上させるという方向に目を向けがちである。しかし、コミュニケーションの問題は障害があるとされる側だけによって生み出されるものではない。定型的なコミュニケーションへの適応を過度に求めることは大きなストレスを招く恐れがあるため³⁰⁾、定型発達者の側も ASD 者の表情認知・表出の特徴を理解し、関係性を構築・維持するにはどうすればよいか模索すべきだろう。

引用文献

- 1) American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: Author; 2013.
- 2) Hollocks MJ, Lerh JW, Magiati I, et al. Anxiety and depression in adults with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med.* 2019;49(4):559-72.
- 3) Uljarevic M, Hamilton A. Recognition of emotions in autism: A formal meta-analysis. *J Autism Dev Disord.* 2013;43(7):1517-26.
- 4) Schmidt KL, Cohn JF. Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *Am J Phys Anthropol.* 2001;Suppl 33:3-24.
- 5) Uono S, Sato W, Toichi M. Common and unique impairments in facial-expression recognition in pervasive developmental disorder-not otherwise specified and Asperger's disorder. *Res Autism Spectr Disord.* 2013;7(2):361-8.
- 6) Boraston ZL, Corden B, Miles LK, et al. Brief report: perception of genuine and posed smiles by individuals with autism. *J Autism Dev Disord.* 2008;38(3):574-80.
- 7) Wood A, Rychlowska M, Korb S, Niedenthal P. Fashioning the face: Sensorimotor simulation contributes to facial expression recognition. *Trends Cogn Sci.* 2016;20(3):227-40.
- 8) Van der Hallen R, Evers K, Brewaeys K, et al. Global processing takes time: A meta-analysis on local-global visual processing in ASD. *Psychol Bull.* 2015;141(3):549-73.
- 9) Black MH, Chen NTM, Iyer KK, et al. Mechanisms of facial emotion recognition in autism spectrum disorders: Insights from eye tracking and electroencephalography. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017;80:488-515.
- 10) Rump KM, Giovannelli JL, Minshew NJ, Strauss MS. The development of emotion recognition in individuals with autism. *Child Dev.* 2009;80(5):1434-47.
- 11) Whitaker LR, Simpson A, Roberson D. Brief report: Is impaired classification of subtle facial expressions in children with autism spectrum disorders related to atypical emotion category boundaries? *J Autism Dev Disord.* 2017;47(8):2628-34.
- 12) Rutherford MD, McIntosh DN. Rules versus prototype matching: strategies of perception of

- emotional facial expressions in the autism spectrum. *J Autism Dev Disord.* 2007;37(2):187-96.
- 13) Yoshimura S, Sato W, Uono S, Toichi M. Impaired overt facial mimicry in response to dynamic facial expressions in high-functioning autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord.* 2015;45(5):1318-28.
 - 14) Sato W, Toichi M, Uono S, Kochiyama T. Impaired social brain network for processing dynamic facial expressions in autism spectrum disorders. *BMC Neurosci.* 2012;13:99.
 - 15) Lydon S, Healy O, Reed P, et al. A systematic review of physiological reactivity to stimuli in autism. *Dev Neurorehabil.* 2016;19(6):335-355.
 - 16) Kinnaird E, Stewart C, Tchanturia K. Investigating alexithymia in autism: A systematic review and meta-analysis. *Eur Psychiatry.* 2019;55:80-9.
 - 17) Grynberg D, Chang B, Corneille O, et al. Alexithymia and the processing of emotional facial expressions (EFEs): systematic review, unanswered questions and further perspectives. *PLoS One.* 2012;7(8):e42429.
 - 18) Sato W, Uono S, Kochiyama T. Neurocognitive mechanisms underlying social atypicalities in autism: Weak amygdala's emotional modulation hypothesis. *Front Psychiatry.* 2020;11:864.
 - 19) Begeer S, Koot HM, Rieffe C, et al. Emotional competence in children with autism: Diagnostic criteria and empirical evidence. *Dev Rev.* 2008;28(3):342-69.
 - 20) Trevisan DA, Hoskyn M, Birmingham E. Facial expression production in autism: A meta-analysis. *Autism Res.* 2018;11(12):1586-601.
 - 21) Guha T, Yang Z, Ramakrishna A, et al. On quantifying facial expression-related atypicality of children with autism spectrum disorder. *Proc IEEE Int Conf Acoust Speech Signal Process.* 2015;2015:803-7.
 - 22) Sasson NJ, Faso DJ, Nugent J, et al. Neurotypical peers are less willing to interact with those with autism based on thin slice judgments. *Sci Rep.* 2017;7:40700.
 - 23) Brewer R, Biotti F, Catmur C, et al. Can Neurotypical individuals read autistic facial expressions?: Atypical production of emotional facial expressions in autism spectrum disorders. *Autism Res.* 2016;9(2):262-71.
 - 24) 菊池哲平, 古賀精治. 自閉症児・者における表情の表出と他者と自己の表情の理解. *特殊教育学研究* 2001; 39(2):21-9.
 - 25) Peleg G, Katzir G, Peleg O, et al. Hereditary family signature of facial expression. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103:15921-6.
 - 26) Valente D, Theurel A, Gentaz E. The role of visual experience in the production of emotional facial expressions by blind people: a review. *Psychon Bull Rev.* 2017;25(2):483-97.
 - 27) Otsuka S, Uono S, Yoshimura S, et al. Emotion perception mediates the predictive relationship between verbal ability and functional outcome in high-functioning adults with autism

- spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2017;47(4):1166-82.
- 28) Russo-Ponsaran NM, Evans-Smith B, Johnson J, et al. Efficacy of a facial emotion training program for children and adolescents with autism spectrum disorders. *J Nonverbal Behav.* 2015;40(1):13-38.
- 29) Zhang Q, Wu R, Zhu S, et al. Facial emotion training as an intervention in autism spectrum disorder: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Autism Res.* 2021;14(10):2169-82.
- 30) Cook J, Hull L, Crane L, Mandy W. Camouflaging in autism: A systematic review. *Clin Psychol Rev.* 2021;89:102080.

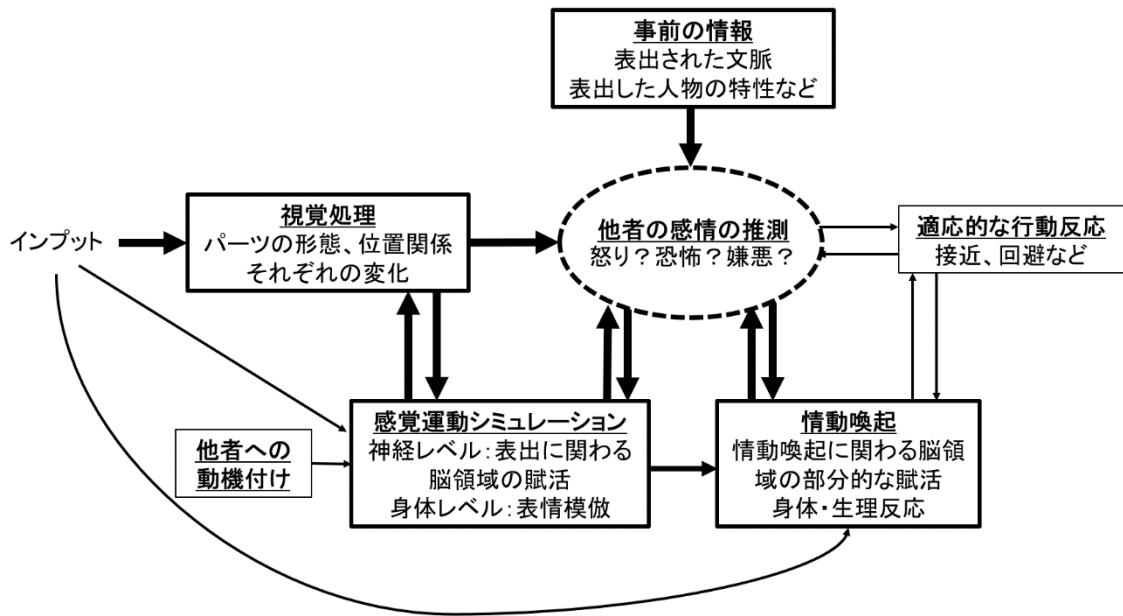


図1 表情認知の心理学的モデル(Woodら(2016)を改変)⁷⁾。

太矢印は本文で触れたプロセスを示す。

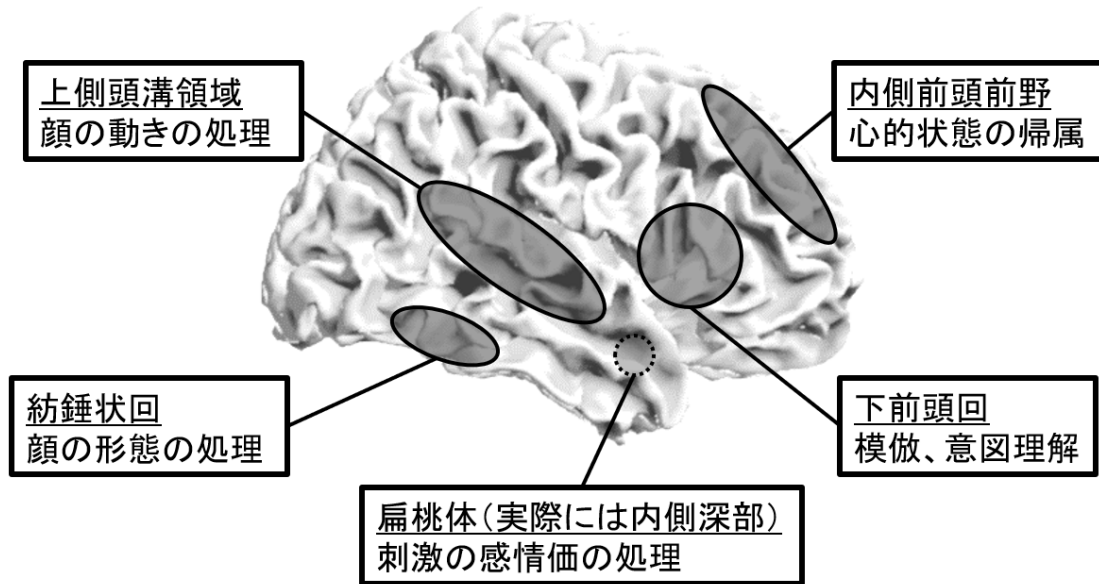


図2 表情認知に関わる脳領域とその心的機能。

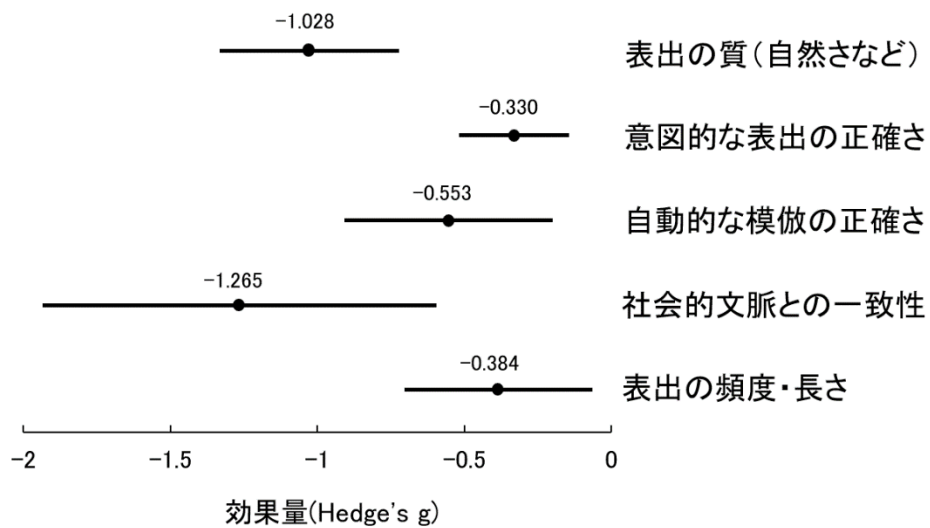


図3 自閉スペクトラム症がある人が表出した表情の評価 (Trevisan ら(2018)を改変) ²⁰⁾。
 バーは 95%信頼区間、マイナスの値は定型発達者と比較して ASD 者の表出の評価が低いことを示す。

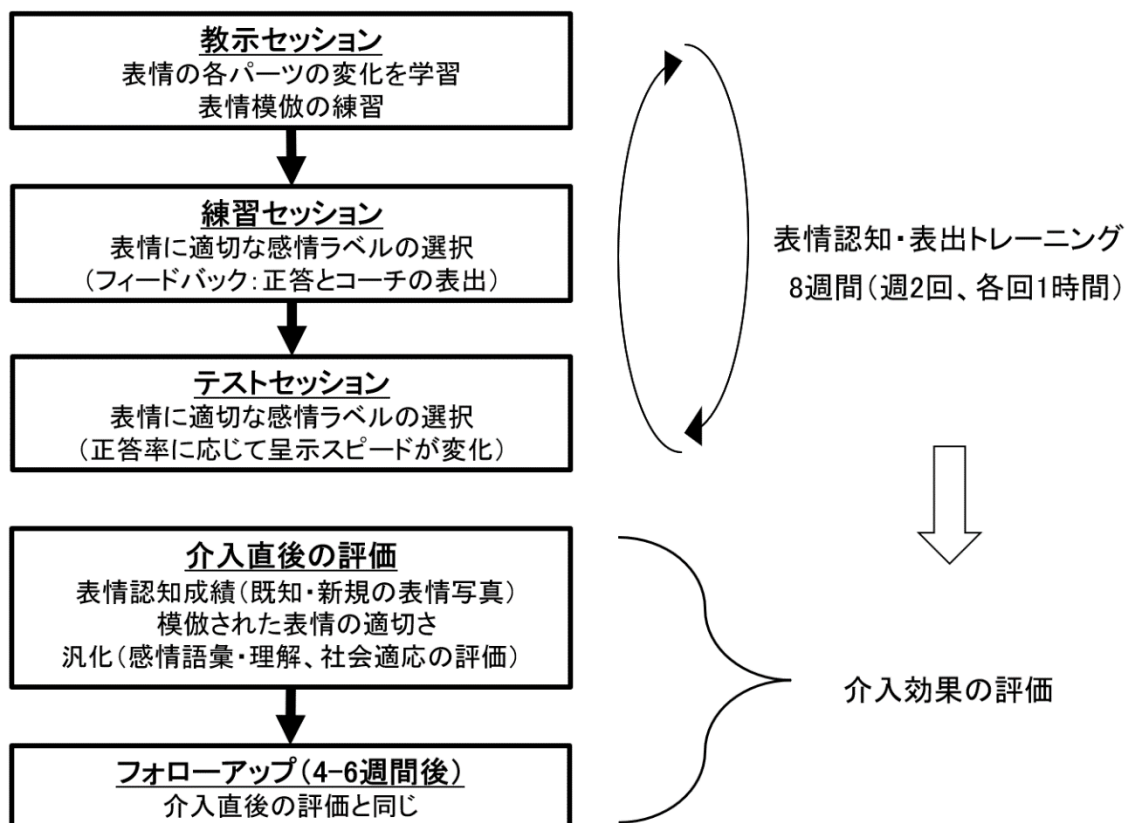


図4. 表情認知・表出トレーニングと評価の概要 (Russo-Ponsaran ら, 2015) ²⁸⁾。