

博士論文 平成 28 (2016) 年度

自閉症児の他者感情認知における刺激機能の分析

慶應義塾大学社会学研究科

松田 壮一郎

## 目次

概要 .....	1
第1部 序論 .....	3
第1章 自閉性障害の特徴としての他者感情認知の障害 .....	3
第2章 他者感情認知における「個体条件」と「環境条件」 .....	4
第1節 他者感情認知における「個体条件」 .....	4
第2節 他者感情認知における「環境条件」 .....	6
第3章 他者感情認知における刺激機能の分析 .....	7
第1節 オペラントとしての他者感情認知 .....	7
第2節 先行研究における刺激機能の分類 .....	12
第3節 先行研究で明らかにされていない点 .....	19
第4章 本論文の目的 .....	23
第2部 実験 .....	25
第1章 実験1. 感情プロソディー表情静止画関係の分析 .....	25
第1節 実験1.1. 定型発達児における感情プロソディー表情静止画関係の 分析 .....	25

第2節 実験 1.2. 自閉症児における感情プロソディー表情静止画関係の分析 .....	32
第2章 実験 2. 状況動画ー表情静止画関係の分析 .....	41
第1節 実験 2.1. 定型発達児における状況動画ー表情静止画関係の分析	41
第2節 実験 2.2. 自閉症児における状況動画ー表情静止画関係の分析 ...	47
第3章 実験 3. 感情プロソディー表情静止画関係の確立 .....	54
第4章 実験 4. 状況動画ー表情静止画関係の確立 .....	65
第5章 実験 5. 視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析 .....	71
第1節 実験 5.1. 定型発達乳児の視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析 .....	71
第2節 実験 5.2. 自閉症児の視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析 .....	76
第6章 実験 6. 視線運動に対する表情の後続刺激としての機能 .....	82
第1節 実験 6.1. 定型発達成人の視線運動に対する表情の後続刺激としての機能 .....	82
第2節 実験 6.2. 自閉症児の視線運動に対する表情の後続刺激としての機能 .....	88
第3部 総合考察 .....	93

第1章 本研究で明らかになった点 .....	93
第1節 等価性に基づくオペラントとしての他者感情認知 .....	93
第2節 観察反応における表情の刺激機能分析 .....	96
第2章 オペラントとしての他者感情認知の展開 .....	98
第1節 自閉性障害と他者感情認知 .....	98
第2節 行動随伴性としての他者感情認知 .....	99
第3節 社会的行動の体系化に向けて .....	102
引用文献 .....	106
附録 .....	129
関連業績 .....	131
付記 .....	137
謝辞 .....	138

## 概要

本論文は、10 報の研究を通して、自閉症児の他者感情認知における刺激機能について検討した。

第 1 部の序論では、他者感情認知研究に影響を及ぼす要因として、大きく個体条件（概念的個体条件、神経的個体条件、行動・発達の個体条件）と環境条件（刺激－反応関係、行動の可塑性）に分けた。オペラントとして他者感情認知を捉え、他者感情を刺激クラスの総体、他者感情認知を、複数の感情カテゴリーにおける刺激クラス群の成立として考え、先行研究における他者感情認知についての課題を等価性の枠組みを用いて、分析・分類した。更に、他者感情認知研究で最も用いられてきた刺激トポグラフィーである、表情に対する観察反応について、表情の弁別刺激としての機能と、強化子としての機能を分離して検討する重要性について論じた。そして先行研究における問題点を、個体条件、環境条件それぞれの観点から述べ、環境条件の系統的操作の重要性を強調した。

第 2 部の実験では、他者感情認知における刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係について、その関係成立へ行動・発達の個体条件の一つである生活年齢がどのように関連するか、定型発達児を対象に検討した（実験 1.1, 実験 2.1）。そしてその上で、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ行動・発達の個体条件の一つである診断がどのように関連するか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して検討した（実験 1.2, 実験 2.2）。更に、実験 1.2, 実験 2.2 の結果、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係が未成立であった自閉症スペクトラム障害児を対象に、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を訓練により確立できるか、検討した（実験 3, 実験 4）。実験 1, 3 では表情－表情・感情プロソディー表情関係を、実験 2, 4 では状況画－表情関係を主に検討した。観察反応における表情の刺激機能については、表情の視線運動に対する刺激性制御へ生活年齢がどのように関連するか、定型発達乳児を対象に検討した（実験 5.1）。そしてその上で、表情の視線運動に対する刺激性制御へ診断がどのように関連するか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して検討した（実験 5.2）。観察反応における表情の強化随伴性については、視線運動における表情の強化機能を、定型発達成人を対象に検討した（実験 6.1）。そしてその上で、視線運動における表情の強化機能へ診断がどのように関連す

るか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して探索的に検討した（実験 6.2）。

第 2 部の実験 1～4 を通じて、生活年齢、知的発達、自閉症重症度、診断などの行動・発達の個体条件の影響は、刺激－反応関係によって異なることが明らかになった。また、行動・発達の個体条件の影響が認められた刺激－反応関係であっても、訓練により行動の可塑性が示された。実験 5, 6 を通じては、視線停留反応における表情の弁別刺激としての機能へ行動・発達の個体条件が及ぼす影響を明らかにすることは困難であり、強化子としての機能を検討する重要性を初めて示した。

第 3 部の総合考察では、第 2 部で得られた知見を更に発展させ、理論的展開を行った。行動・発達の個体条件の一つである自閉性障害という診断を説明概念としてではなく、記述概念として用いるべきことを述べた。また、感情認知する行動を行動随伴性として捉え、その他の社会的行動（共感的反応、社会的参照、援助行動）も感情認知する行動と同一の枠組みにより分析可能になることを論じた。

## 第1部 序論

### 第1章 自閉性障害の特徴としての他者感情認知の障害

自閉性障害 (Autistic Disorder) は、アメリカ精神医学会の診断基準において、(a) 対人相互作用における質的な障害、(b) 意志伝達の質的な障害、(c) 行動、興味及び活動の限定され、反復的で常同的な様式、の3領域によって定義されている (American Psychiatric Association, 2000)。上記の領域 (a) 対人相互作用における質的な障害の下位項目には、アイコンタクトや表情、身体動作などの非言語性の手がかりを使用することの困難や、楽しみや興味を他者と共有することの欠如、社会的もしくは感情的な相互作用の欠如などが含まれている。

自閉性障害の診断を確定する為に用いられる、行動観察法の The Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS; Lord et al., 1989) や半構造化面接の The Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R; Lord, Rutter, & Le Couteur, 1994) には、社会的な接近や対人反応の一部としての微笑みや、意思伝達における表情の使用、状況にそぐわない表情の表出等が評定項目として含まれている。小児自閉症重症度評定に用いられる行動観察法の The Childhood Autism Rating Scale (CARS; Schopler, Reichler, DeVellis, & Daly, 1980) においても、不適切な感情表出や、表情などの非言語性手がかりの使用等が項目として含まれている。更に、乳幼児を対象とした行動観察法である The Autism Observation Scale for Infants (AOSI; Bryson, Zwaigenbaum, McDermott, Rombough, & Brian, 2008) や質問紙検査である The Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT; Robins, Fein, Barton, & Green, 2001) にも同様の項目が含まれている。

以上のように、初めて自閉症について報告した Kanner が、情動的接触の欠如を特徴として挙げてから (Kanner, 1943) 現在に至るまで、他者感情認知 (emotion recognition) の障害は自閉性障害の特徴としてみなされてきた。その為、臨床 (Ricks & Wing, 1975) や実験 (Langdell, 1981) を通して数多くの研究が30年以上にも渡り、自閉症の他者感情認知を取り扱ってきた。しかし、近年のレビューでは、自閉症児・者に対する他者感情認知の研究結果は一貫しておらず、他者感情認知を自閉症特有の症状として捉えることは困難なことが示されている (Harms, Martin, & Wallace, 2010; Lozier, Vanmeter, & Marsh, 2014; Nuske, Vivanti, & Dissanayake, 2013)。その要因としては、(a) 実験参加者のプロフィールが

異なっている点、(b) 実験に用いられた課題が異なっている点、が共通して挙げられている (Harms et al., 2010; Lozier et al., 2014; Nuske et al., 2013)。また、このような自閉性障害における他者感情認知の一貫性の無さに対する解決策としては、(a) 年齢による変化と発達過程を明らかにする (Lozier et al., 2014)、(b) 定型発達と異なる処理過程を明らかにする (Harms et al., 2010)、(c) 感情コミュニケーション機構を仮定する (Nuske et al., 2013) などがそれぞれのレビューの中で挙げられている。

しかし、上記のレビューで述べられた問題点及び解決策には、複数の条件が混在しており、相関的事実と因果的事実の混同がみられることもある。その為、今後の研究において統一した見解を得るには、これまでの研究において対象とされた諸条件を整理する必要がある。よって、他者感情認知に影響を及ぼす要因として大きく「**個体条件**」と「**環境条件**」の2つに次章で分け、どのような理論的枠組みに沿って今後の研究を進めるべきかを明示する。

## **第2章 他者感情認知における「個体条件」と「環境条件」**

### **第1節 他者感情認知における「個体条件」**

#### **概念的個体条件**

自閉症における感情認知の障害を、認知的機構によって説明しようとする場合に、個体の内部に概念的な原因を想定し用いられるのが、概念的個体条件である。例えば Baron-Cohen (1990) は、「心の理論 (ToM: Theory of Mind)」という、自己や他者の行動の原因を心的状態に帰属させる能力によって、自閉症児・者における他者感情認知の障害を説明しようとした。また、Happé and Frith (2006) は、「セントラル・コヒーレンス (central coherence)」という、入力情報の中から細部や表面的な部分ではなく全体的な意味に沿って注意を向ける処理過程と、自閉症児・者における他者感情認知との関係を述べた。更に Ozonoff, Pennington and Rogers (1991) は、「実行機能 (executive function)」という、目標を達成する為に適切な問題解決の能力と、自閉症児の他者感情認知との関係を述べた。

上記のような認知的機構は、心の理論であれば第一次・第二次誤信念課題 (Perner & Wimmer, 1985; Wimmer & Perner, 1983) など、セントラル・コヒーレンスであれば隠し絵テスト (embedded figures test; Witkin, Moore, Goodenough, & Cox, 1977) や Navon 課題 (Navon's task; Navon, 1977) など、実行機能であれば

ウィスコンシンカード分類課題 (Milner, 1963) やハノイの塔とその修正版であるロンドン塔課題 (Shallice, 1982) などの課題を通してテストされる。つまり、概念的個体条件が自閉症の他者感情認知へ及ぼす影響を調べる研究では、認知的機構に対応した複数の刺激-反応関係と、他者感情認知における刺激-反応関係との相関関係を明らかにしていくことを目的とする。

### 神経的個体条件

自閉症における感情認知の障害を研究する際、個体における特定の脳活動の影響を想定し用いられるのが、神経的個体条件である。例えば、Baron-Cohen et al. (2000) は自閉症者の他者感情認知の障害には扁桃体 (amygdala) の賦活異常が関連していると述べている。また、Pelphrey, Morris, McCarthy, and LaBar (2007) は扁桃体に加え、紡錘状回 (fusiform gyrus) と上側頭溝 (superior temporal sulcus) が自閉症者の他者感情認知の障害に関連していることを示唆している。更に Dapretto et al. (2006) は、扁桃体・紡錘状回に加え、島 (insula) が自閉症児の他者感情認知の障害と関係していることを述べた。

上記のような脳活動は、主に表情などの感情に関連する刺激を観察している際に計測され、定型発達児・者と比較される。つまり、他者感情に関連する刺激-脳活動という刺激-反応関係と、診断との相関関係を明らかにしていくことを目的とする。

### 行動・発達の個体条件

自閉症における感情認知の障害を研究する際、個体における環境との接触の履歴や現在の行動レパートリーによる影響を想定し用いられるのが、行動・発達の個体条件である。例えば、ほとんど全ての研究で用いられる自閉症の診断を有する個体群と診断を有さない個体群 (定型発達群) を比較している研究では、診断が他者感情認知の障害と関係していることを述べている。診断は、医師による個体の行動観察や日常生活における行動の聴き取りによってなされる。診断を確定する際に用いる ADOS・ADI-R (Lord, Rutter, Goode et al., 1989; Lord, Rutter, & Le Couteur, 1994) においても、行動観察や日常生活の聴き取りによって評定される点で同様である。

また、知的発達と自閉症の他者感情認知の障害についての関係を示した研究もある (e.g., Jones et al., 2011; Loveland et al., 1997)。知的発達は主に Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV; Wechsler, 2003) や Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III; Wechsler, 1997) などのウェクスラー式知能検査を通じてテストされる。つまり、知能検査における複数の刺激-反応関係と、他者感情認知における刺激-反応関係との相関関係を明らかにしていくことを

目的とする。知能検査は個体の行動レパトリーを間接的に予測し、かつ障害を有さない個体群の環境との相互作用の履歴を反映していると考えられる。

更に、生活年齢によって他者感情認知の障害が異なること示した研究もある (e.g., Rump, Giovannelli, Minshew, & Strauss, 2009; Van Lancker, Cornelius, & Kreiman, 1989)。上記のような研究では、個体の環境との相互作用の履歴は、生活年齢と一定の関係があることを仮定し、他者感情認知との相関関係を明らかにしていくことを目的とする。

## 第2節 他者感情認知における「環境条件」

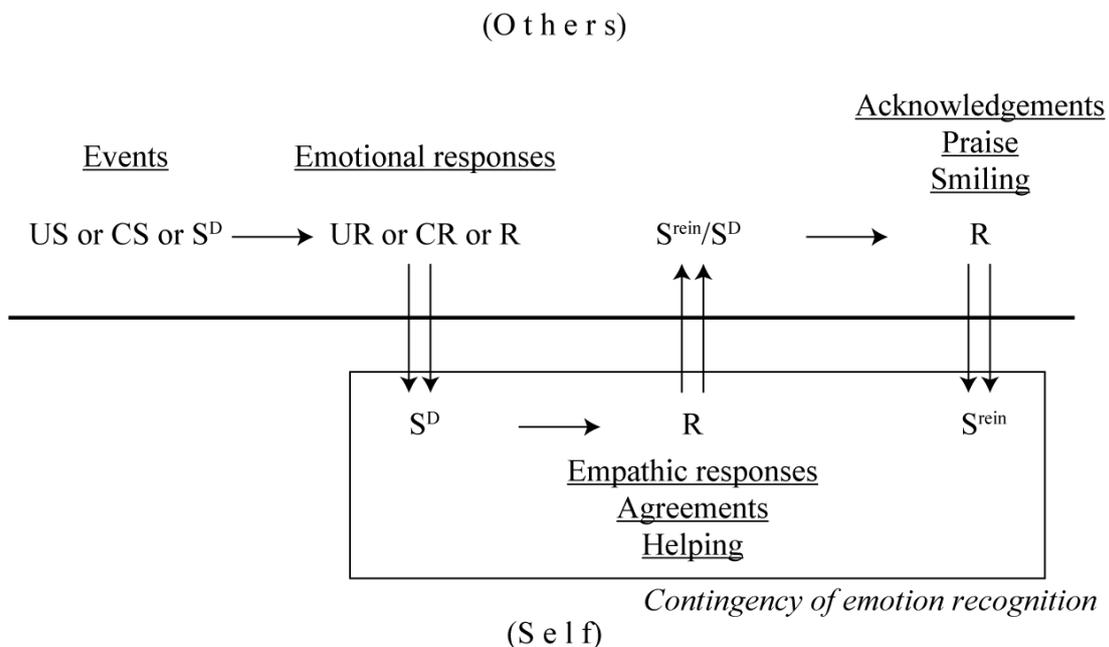
近年のレビューにおけるこれまでの自閉症の他者感情認知における先行研究についての記述からも明らかなように (Harms et al., 2010; Lozier et al., 2014; Nuske et al., 2013), 多くの先行研究は複数の個体条件間の比較・相関分析により、自閉性障害の他者感情認知について明らかにしようとしてきた。しかし、概念的個体条件 (Stichter et al., 2010; Ozonoff & Miller, 1995), 神経的個体条件 (Dawson et al., 2012; Voos et al., 2013), 行動・発達の個体条件 (Dawson et al., 2010; Lovaas, 1987) はいずれも固定的ではなく、可塑性がある。すなわち、特定の刺激-反応関係 (群) の成立/不成立が、変数 (群) の操作により変化するため、個体条件に行動の原因を帰属することは出来ない。更に、「他者感情認知」という用語が指し示す刺激-反応関係 (群) を明示しなければ、どのような刺激-反応関係において個体条件の固定性が認められるかも明らかに出来ない。

つまり、環境条件を系統的に操作することにより、初めて個体条件についての分析が可能になる。環境条件とは (a) 刺激-反応関係、そして (b) 行動の可塑性 (刺激-反応関係の変数操作による変化) である。これまでの自閉性障害における他者感情認知の研究は、環境条件を体系的に検討していない。よって、次章では他者感情認知を共通の後続刺激をもたらす反応クラス、つまりオペラントとして捉えた上で、刺激-反応関係の体系的な分析と、その可塑性について述べることを目的とする。そしてその上で、先行研究の中で共通して記述されている、行動・発達の個体条件との関連を検討する。

### 第3章 他者感情認知における刺激機能の分析

#### 第1節 オペラントとしての他者感情認知

他者感情認知を、オペラントとして捉えた場合の随伴性の例を **Figure 1.1.** に示した。まず、他者にとっての無条件刺激 (US; Unconditioned Stimulus: e.g., 痛み), 条件刺激 (CS; Conditioned Stimulus; e.g., 注射器), 弁別刺激 ( $S^D$ ; Discriminative Stimulus; e.g., 「痛い演技をして下さい」) など, 情動反応 (emotional responses; e.g., 痛みの表情) を引き起こす刺激が提示される。それにより, 他者の情動反応が生起する。そして, 他者の情動反応が弁別刺激となり, 「痛かったね, 大丈夫?」などの共感的反応 (empathic responses) や, 「それは痛いね」などの同意 (agreements), 絆創膏を渡すなどの援助行動 (helping behavior), などの反応が生起する。それらの反応は, 主に情動反応が生起した他者にとっての弁別刺激となり, 「ありがとう」などの感謝 (acknowledgements) や, 「気遣い上手だね」などの賞賛 (praise), 笑顔になる (smiling) などの反応が生起する。そして, それらの反応は, 共感的反応や同意, 援助行動などの強化子となり, 共感的反応や同意, 援助行動の出現頻度が増加すると同時に, 他者の情動反応が弁別刺激として機能する頻度も増加する。

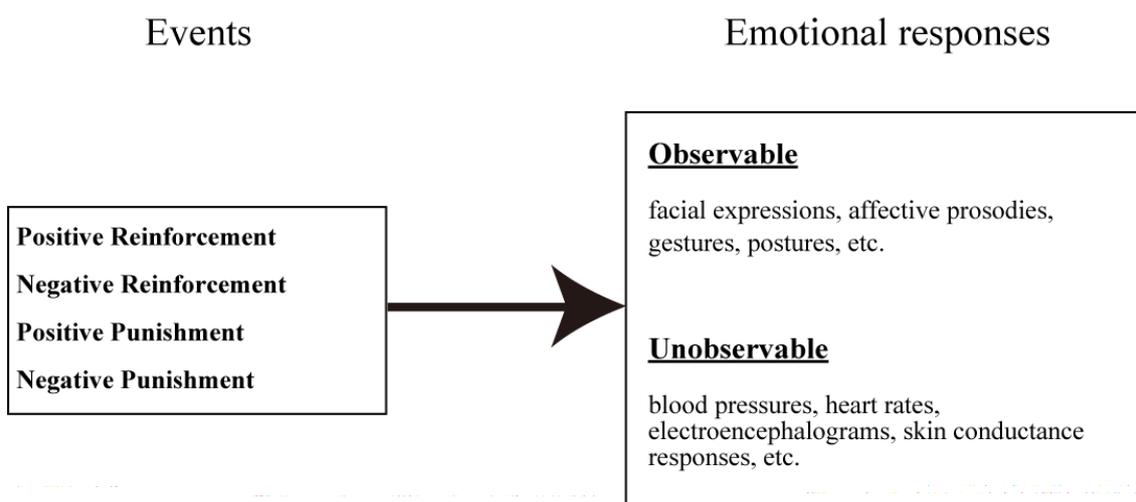


**Figure 1.1.** オペラントとしての他者感情認知の例

**Figure 1.1.** へ示した他者感情認知の随伴性では、実験場面における感情認知に加え、共感、援助行動、社会的参照なども含まれている。この様な個体と他者との相互作用において、「感情認知する」行動を制御する環境要因を同定していくことが重要だが、先行研究における他者感情認知という用語の指示範囲はより狭い。つまり、これまでの他者感情認知に関する研究では、他者の情動反応を引き起こした出来事及び情動反応が、個体における弁別刺激として機能するかどうか、へ焦点を当ててきた。すなわち、他者の情動反応を引き起こした出来事及び情動反応が弁別刺激として機能するためには、共通の反応をもたらす刺激クラスが複数の感情カテゴリーにおいて成立している必要がある。次項以降では、他者感情を刺激クラスの総体、他者感情認知を、複数の感情カテゴリーにおける刺激クラス群の成立として述べていく。

### 他者の感情表出

他者が感情を表出する場合の刺激-反応関係を **Figure 1.2.** に示した。強化子の出現 (positive reinforcement; e.g., 欲しかったプレゼントをもらう, 大好きなステーキが食卓に上る), 強化子の消失 (negative reinforcement; e.g., 大好きな母が亡くなる, よく遊んでいたおもちゃが壊れる), 罰子の出現 (positive punishment; e.g., 大嫌いなヘビが出てくる, 生ごみの匂いが漂ってくる), 罰子の消失 (negative punishment; e.g., 嫌だった宿題から逃れた, 嫌いな人が出て行く) などの出来事 (events) をきっかけとして、情動反応 (emotional responses) が生起する。情動反応には日常生活で観察可能な表情, 感情プロソディ, 動作, 姿勢などと、観察不可能な血圧, 心拍, 脳波, 皮膚電位反応などが含まれる。

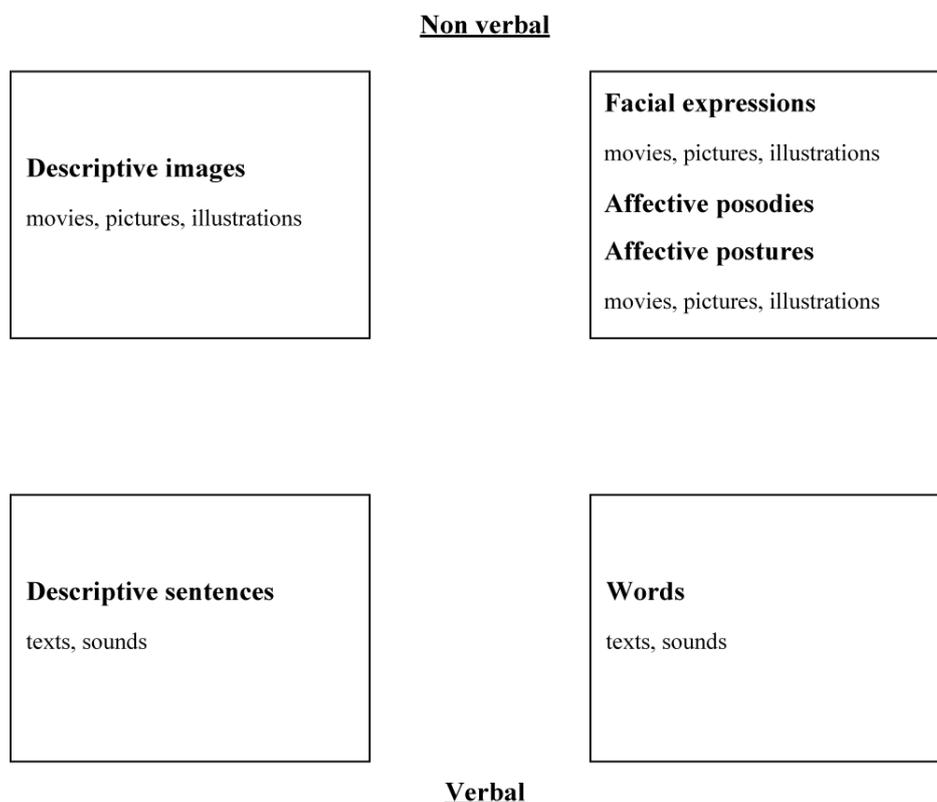


**Figure 1.2.** 他者が感情表出する場合の刺激-反応関係

## 他者感情刺激の形態分析

**Figure 1.2.** における他者の感情表出時の刺激－反応関係を，他者感情認知における刺激としてとらえた場合を **Figure1.3.** に示した。他者の情動反応を生起させる出来事は，状況画と状況文，二つの刺激クラスへ分類される。強化子の出現/消失や罰子の出現/消失を描画した，非言語性の刺激クラスが状況画である。状況画は動画や静止画，イラストなどの形態をとる。その状況画を言語化した言語性の刺激クラスが状況文である。状況文は文字や音声の形態をとる。

他者の情動反応については，観察可能な反応のみを刺激として用いることができる。非言語性の刺激クラスとしては表情や感情プロソディ，動作などが挙げられる。表情・動作は動画や静止画，イラストなどの形態をとる。言語性の刺激としては，感情語がある。感情語は文字や音声の形態をとる。



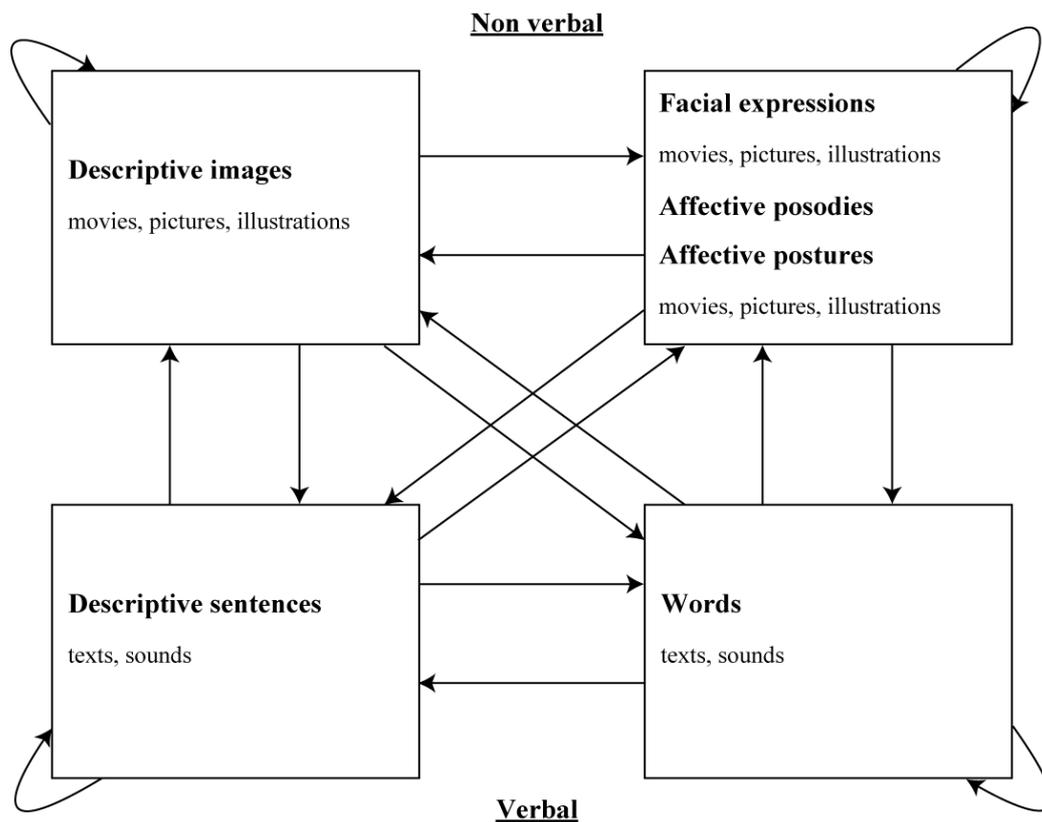
**Figure 1.3.** 刺激としての他者感情

## 他者感情認知における等価性

これまでの感情認知における様々な課題は，等価性 (equivalence) の枠組みにおいて分析できる (Hall & Chase, 1991; Sidman, 2000; Sidman, Wynne, Maguire, & Barnes, 1989)。等価性の枠組みでは，選択に基づく反応 (selection-based responding)

とトポグラフィーに基づく反応 (topography-based responding) の 2 つがある (Michael, 1985)。選択に基づく刺激-反応関係は、見本合わせ (matching-to-sample) 手続きとして分析できる (Dube, Green, & Serna, 1993; Maguire, Stromer, Mackay, & Demis, 1994; Sidman & Tailby, 1982; Wilkinson & McIlvane, 1997)。基本的な見本合わせ手続きでは、見本刺激が提示され、次にいくつかの比較刺激が提示される。実験参加者は、提示された見本刺激に対応した比較刺激を選択することを求められる。参加者が見本刺激に対応した比較刺激を選択した場合には正反応として記録され、その他の比較刺激を選択した場合には誤反応として記録される。トポグラフィーに基づく刺激-反応関係は、命名や模倣、書字などの課題手続きとして分析できる。

実験場面で想定可能な他者感情認知における等価関係を **Figure 1.4.** に示した。矢印の始点は刺激 (見本刺激)、終点は反応 (比較刺激) を示す。



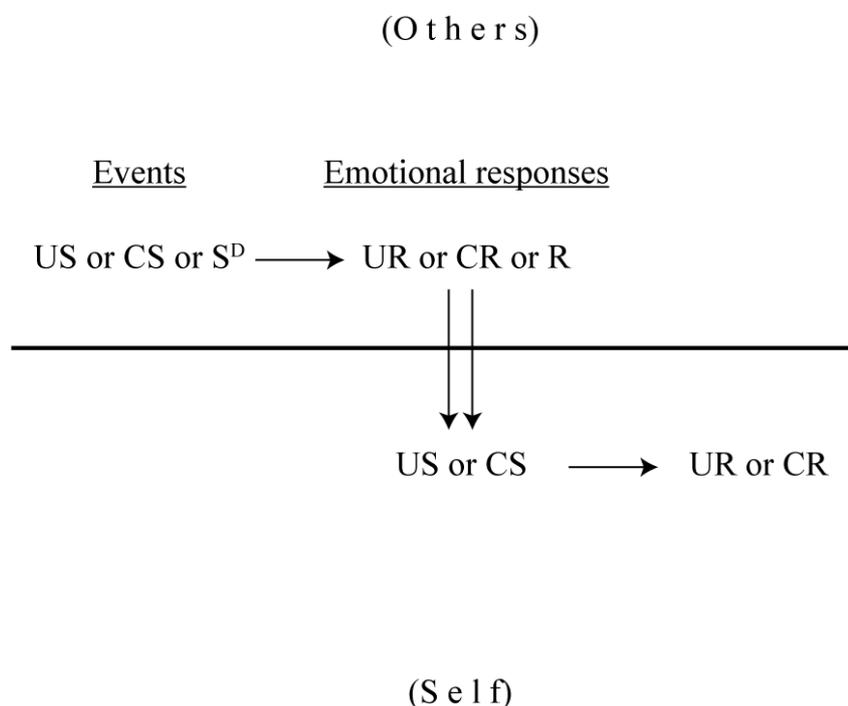
**Figure 1.4.** 他者感情認知における等価関係図

刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) 関係を上記のように等価関係として整理することにより、これまで (a) どの刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) 関係が

先行研究において報告されてきたのか、(b) どの刺激－反応関係において行動・発達の個体条件が影響してきたか検討できる。

### レスポネントとしての他者感情認知

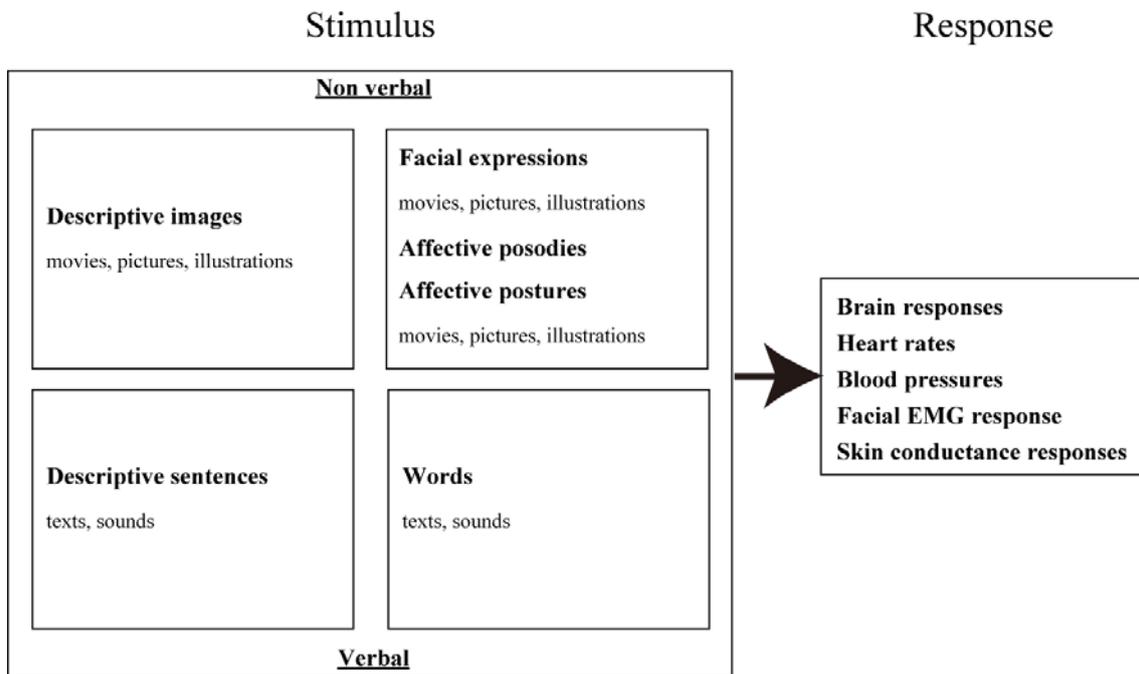
上記まで、他者感情認知をオペラントとして捉え、実験場面における他者感情認知を、複数の感情カテゴリーにおける刺激クラス群の成立として論じてきた。一方、他者感情認知をレスポネントとして捉えた場合の随伴性を **Figure 1.5.** へ示した。



**Figure 1.5.** レスポネントとしての他者感情認知

まず、他者にとっての無条件刺激 (US: e.g., 電気ショック), 条件刺激 (CS; e.g., 注射器), 弁別刺激 (S<sup>D</sup>: e.g., 「痛い演技をして下さい」) など、情動反応 (emotional responses) を引き起こす刺激が提示される。それにより、他者の情動反応が生起する。そして、他者の情動反応が無条件刺激, もしくは条件刺激となり、個体の無条件反応もしくは条件反応が生起する。

レスポネントとしての他者感情を実験的に検討する場合の刺激－反応関係を **Figure 1.6.** へ示した。**Figure 1.6.** では、**Figure 1.3.** に示した他者感情を刺激として提示し、その刺激を観察/聴取している際の刺激－反応関係を図示した。矢印の始点は刺激, 終点は反応を示す。



**Figure 1.6.** レスポンデントとしての他者感情認知における刺激－反応関係

刺激としては、状況画、状況文、表情、感情プロソディ、感情語などが用いられ、反応としては脳活動 (Dawson, Webb, Carver, Panagiotides, & McPartland, 2004; Deeley et al., 2007; Pelphrey et al., 2007), 心拍・血圧 (Bölte, Feineis-Mattews, & Poustka, 2008), 皮膚電位反応 (Shalom, et al., 2006), 顔筋電位反応 (Beall, Moody, McIntosh, Hepburn, & Reed, 2008; McIntosh, Reichmann-Decker, Wnkielman, & Wilbarger, 2006; Oberman, Wnkielman, & Ramachandran, 2009) などが用いられる。

## 第 2 節 先行研究における刺激機能の分類

### 等価性による先行研究の分類

本項では、これまで自閉症児・者における他者感情認知について検討した主な研究 85 報を調べ、用いられた刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を見本刺激，比較刺激ごとに分類した。**Figure1.4.** で示した，実験場面で想定可能な他者感情認知における刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係のうち，実際にこれまでの研究で用いられた刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を **Figure 1.7.** へ示した。以下に各刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の概要を示す。

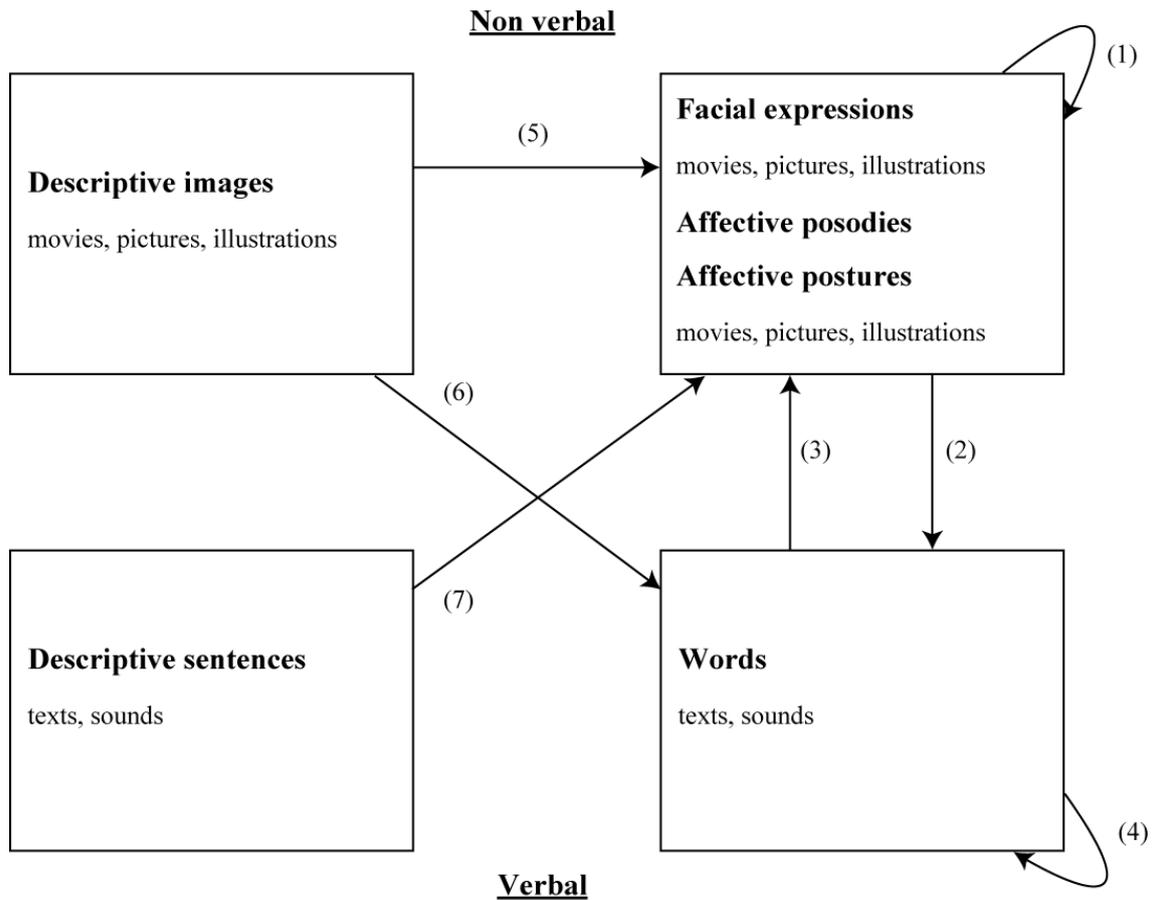


Figure 1.7. 先行研究で用いられた刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係

(1) **表情, 感情プロソディ, 動作→表情, 感情プロソディ, 動作** 表情, 感情プロソディ, もしくは動作を見て/聞いて, 対応する表情もしくは動作を選択, あるいは対応する表情もしくは感情プロソディを表出する。

(2) **表情, 感情プロソディ, 動作→感情語** 表情, 感情プロソディ, もしくは動作を見て/聞いて, 対応する感情語（文字）を選択, もしくは対応する感情語（音声）を表出する。

(3) **感情語→表情, 感情プロソディ, 動作** 感情語（文字, 音声）を見て/聞いて, 対応する表情もしくは動作を選択, あるいは対応する表情もしくは感情プロソディを表出する。

(4) **感情語→感情語** 感情語（文字, 音声）を見て/聞いて, 対応する感情語（文字）を選択, もしくは対応する感情語（音声）を表出する。

(5) **状況画→表情, 感情プロソディ, 動作** 状況画を見て, 対応する表情もしくは動作を選択, あるいは対応する表情もしくは感情プロソディを表出する。

(6) **状況画→感情語** 状況画を見て, 対応する感情語（文字）を選択, もしく

は対応する感情語（音声）を表出する。

(7) **状況文→表情, 感情プロソディ, 動作** 状況文（文字, 音声）を見て/聞いて, 対応する表情もしくは動作を選択, あるいは対応する表情もしくは感情プロソディを表出する。

### 刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係の分類

**Table 1** へは, どの先行研究が, どのような刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係を用いたかを示した。

先行研究で最も多く用いられたのは, 表情を見本刺激とした刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係だった（**Table 1**）。表情を見本刺激とした際, ほとんどの研究で比較刺激として用いられたのは表情, もしくは感情語だった。次に多く用いられたのは, 感情プロソディを見本刺激とした刺激－反応関係であり, 比較刺激として用いられたのはほとんどが表情, もしくは感情語だった。

異なる刺激クラスの刺激を複合して見本刺激として提示した先行研究もあった。表情と感情プロソディの複合刺激を見本刺激に, 比較刺激には表情（Tardif, Lainé, Rodriguez, & Gepner, 2007）, 感情語（Xavier et al., 2015）を用いた研究, 表情と感情語の複合刺激を見本刺激, 感情語を比較刺激とした研究（Grossman, Klin, Carter, & Volkmar, 2000）, 感情プロソディと状況画の複合刺激を見本刺激に, 表情を比較刺激とした研究（Le Soum-Bissaoui, Aguert, Girard, Chevreuil, & Laval, 2013）, 状況画と状況文の複合刺激を見本刺激に, 表情を比較刺激とした研究（Downs & Smith, 2004; Prior, Dahlstrom, & Squires, 1990）がある。

異なる刺激クラスの刺激を複合して比較刺激として用いた研究もある。表情と感情語の複合刺激を比較刺激として用いた研究の中には, 表情を見本刺激に用いた研究（Lindner & Rosén, 2006; Loveland et al., 1997; Tell, Davidson, & Camras, 2014）, 感情プロソディを見本刺激に用いた研究（Lindner & Rosén, 2006; Loveland et al., 1997; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1990; Van Lancker et al., 1989）, 状況画, 及び表情・感情プロソディ・状況画の複合刺激を見本刺激に用いた研究（Lindner & Rosén, 2006）がある。また, Wright et al. (2008) は, 表情と状況画の複合刺激を見本刺激に, 感情語と状況文の複合刺激を比較刺激に用いた。

### トポグラフィーに基づく刺激－反応関係の分類

**Table 1** に示した刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激の関係について調べた研究以外にも, トポグラフィーに基づく刺激－反応関係を調べた研究もあった。トポグラフィーに基づく刺激－反応関係においては, 表情についての運動反応（表情表出）, 感情プロソディについての音声反応（感情プロソディ表出）,



感情語についての音声反応・書字反応，状況文についての音声・書字反応などが反応クラスとして含まれる。

例えば，**Table 1** における，表情－感情語関係は，刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係であれば，表情を見て，対応する感情語（文字）刺激を選択することを示す。トポグラフィーに基づく刺激－反応関係における表情－感情語関係では，表情を見て，対応する感情語を表出（命名）する（Balconi & Carrera, 2007; Capps, Yirmiya, & Siman, 1992; Castelli, 2005; Dyck, Ferguson, & Schochet, 2001; Dyck, Piek, Hay, Smith, & Hallmayer, 2006; Hobson, Ouston, & Lee, 1989; Lacroix, Guidetti, Rogé, & Reilly, 2014; Rosset et al., 2008; Schwenck et al., 2012）。感情プロソディー感情語関係であれば，感情プロソディを聞いて，対応する感情語を表出（命名）する（Boucher, Lewis, & Collis, 2000; Hobson et al., 1989; Oerlemans et al., 2014）。状況画－感情語関係であれば，状況画を見て，対応する感情語を表出（命名）する（Balconi & Carrera, 2007）。状況文－感情語関係であれば，状況文（文字）を見る，もしくは状況文（音声）を聞いて，対応する感情語を表出（命名）する（Baron-Cohen, 1991; Dyck, Ferguson et al., 2001; Dyck, Piek et al., 2006; Rieffe, Terwogt, & Stockmann, 2000）。

表情－表情関係は，刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係であれば，表情を見て，対応する表情刺激を選択することを示す。トポグラフィーに基づく刺激－反応関係における表情－表情関係では，表情を見て，対応する表情を表出（模倣）する（Dapretto et al., 2006），感情プロソディー感情プロソディー関係であれば，感情プロソディを聞いて，対応する感情プロソディを表出（模倣）する（Peppé, McCann, Gibbon, O'Hare, & Rutherford, 2007）。感情語－感情プロソディー関係であれば，感情語（文字）を見る，もしくは感情語（音声）を聞いて，対応する感情プロソディを表出する（Paul, Augustyn, Klin, & Volkmar, 2005）。

表情－状況文関係は，刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係であれば，表情を見て，対応する状況文（文字）を選択することを示す。トポグラフィーに基づく刺激－反応関係における表情－状況文関係では，表情を見て，対応する状況文（音声）を表出する（Balconi & Correra, 2007）。感情語－状況文関係では，感情語（文字）を見る，もしくは感情語（音声）を聞いて，対応する状況文を表出する（Capps et al., 1992）。状況画－状況文関係では，状況画を見て，対応する状況文を表出する（Balconi & Correra, 2007）。

刺激選択に基づく見本刺激－比較刺激関係とトポグラフィーに基づく刺激－反応関係を同時に検討した研究もある。Rump et al. (2009) は，表情（見本）刺激を用い，表情（比較）刺激の選択，もしくは表情に対応した感情語の表出（命名）を参加者に求めた。Evers, Kerkhof, Steyaert, Noens and Kuppens (2014) は，表情（見本）刺激を用い，感情語（比較）刺激の選択，もしくは感情語の表出

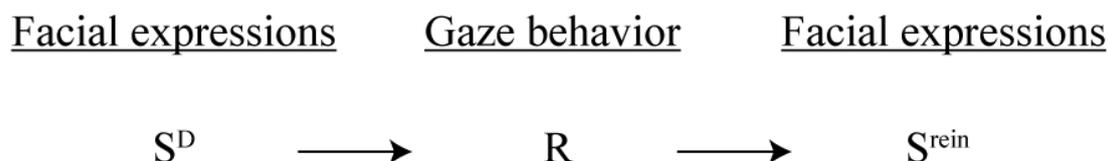
(命名)を参加者に求めた。また、Tell and Davidson (2015)は、表情と状況画の複合(見本)刺激を用い、表情(比較)刺激の選択、もしくは表情に対応した感情語の表出(命名)を参加者に求めた。

### 観察反応における表情の刺激機能の分析

#### 手続き的刺激と機能的刺激

前項まで、自閉症児・者の他者感情認知について検討した先行研究について、等価関係の枠組みから分類を行った。分類された研究のうち、表情を刺激として用いた研究が最も多く、その中でも表情の刺激強度(e.g., Humphreys, Minshew, Leonard, & Behrmann, 2007; Law Smith, Montagne, Perrett, Gill, & Gallagher, 2010; Rump et al., 2009), 変化速度(e.g., Gepner, Deruelle, & Grynfeldt, 2001; Tardif et al., 2007), 提示する表情の部位(e.g., Gross, 2004, 2008; Tantam, Monaghan, Nicholson, & Stirling, 1989; Wallace, Coleman, & Bailey, 2008)など、様々な刺激変数による違いが検討されてきた。これらの刺激変数は、**Figure 1.6.**に示した他者感情知覚における刺激-反応関係について検討した研究でもまた、同様に検討されてきた(e.g., Ashwin, Baron-Cohen, Wheelwright, O'Riordan, & Bullmore, 2007; Pelphrey et al., 2007)。

しかし、手続き的に定義された刺激変数が、反応を制御した変数かどうかは、反応に対する効果が観察されることなく特定することは出来ない。更に、見本合わせ場面や、視覚刺激として他者感情を用いる場面では、観察反応(視線運動)が交絡変数となりやすいことが指摘されている(Dube, Balsamo et al., 2006; Dube, Dickson et al., 2010; Klin, 2008)。つまり、表情刺激を提示した際に表情の、どの部位を、どれくらいの長さ見ているかによって実験的に想定された反応が変化する(Dalton et al., 2005)。その為、実験者が想定した刺激変数による、刺激-反応(見本刺激-比較刺激)関係の違いを検討出来ない可能性がある。よって、本項ではオペラントとしての表情に対する観察反応(**Figure 1.8.**)について検討する。



**Figure 1.8.** オペラントとしての表情観察反応

## 観測反応における表情の弁別刺激としての分析

Klin, Jones, Schultz, Volkmar and Cohen (2002) によって対人相互作用場面に対する自閉症者の視線運動が報告されから、これまで数多くの研究が自閉症児・者の顔に対する視線運動について定型発達児・者との比較を通して検討してきた (Falck-Ytter, Bölte, & Gredebäck, 2013; Guillon, Hadjikhani, Baduel, & Rogé, 2014; Papagiannopoulou, Chitty, Hermens, Hickie, & Lagopoulos, 2014)。その中で、定型発達児・者に比べ自閉症児・者の目領域への長い視線停留時間 (e.g., Jones, Carr, & Klin, 2008; Klin et al., 2002; Rice, Moriuchi, Jones, & Klin, 2012) や口領域への長い視線停留時間 (e.g., Jones et al., 2008; Klin et al., 2002) などが報告されてきた。

表情は、目や口などの顔の部位によって構成される、顔の形態である。よって、目や口などの刺激要素がそれぞれ異なる反応を制御していることが考えられる。その上、視線運動について検討したほとんどの研究は刺激として対人相互作用場面の動画を用いる為、複数の刺激変数が混在しており、研究間でも共通した刺激変数を扱うことが少ない (Bird, Press, & Richardson, 2011; Campbell, Shic, Macari, & Chawarska, 2014; Chawarska, Macari, & Shic, 2012, 2013; Falck-Ytter, von Hofsten, Gillberg, & Fernell, 2013; Hosozawa, Tanaka, Shimizu, Nakano, & Kitazawa, 2012; Jones et al., 2008; Jones & Klin, 2013; Klin et al., 2002; Nakano et al., 2010; Rice et al., 2012; Riby & Hancock, 2009; Rice et al., 2012; Shic, Bradshaw, Klin, Scassellati, & Chawarska, 2011; von Hofsten, Uhlig, Adell, & Kochukhova, 2009)。その為、刺激としての他者感情 (**Figure 1.3.**) が視線運動へ及ぼす影響を上記の研究から推測することは難しい。また、定型発達児・者との比較はすなわち、個体条件の一つ、行動・発達の個体条件の検討である。環境条件としての刺激-反応関係を検討するには、[表情 (目+口+その他の複合) 刺激] - [(目+口+その他の複合) への視線停留反応] として表情-視線運動の関係を捉え、その上で表情カテゴリー変数 (喜び・驚きなど) の影響を考えるべきである。

以上を踏まえ、表情を刺激、視線運動を反応として自閉症児・者について検討したこれまでの主な研究 14 報を調べた。そのうちの 5 報が表情提示時、自閉症児・者が口に比べ目に対する視線停留時間が長かったことを報告していた (Falck-Ytter, Fernell, Gillberg, & von Hofsten, 2010; Hernandez et al., 2009; Rutherford & Towns, 2008; Sawyer, Williamson, & Young, 2012; Wagner, Hirsch, Vogel-Farley, Redcay, & Nelson, 2013)。その他の 7 報においても、視線停留時間を直接目と口で比較していないながらも、論文上で示されたデータの平均値は口に比べ目に対する視線停留時間が長かったことを示している (Bal et al., 2010; Corden, Chilvers, & Skuse, 2008; de Wit, Falck-Ytter, & von Hofsten, 2008; Kirchner, Hatri, Heekeren, & Dziobek, 2011; Neuman, Spezio, Piven, & Adolphs, 2006; Pelphrey

et al., 2002; van der Geest, Kemner, Verbaten, & van Engeland, 2002)。残りの2報では、左目、右目と興味領域を分割していた為、判別することが出来なかった (Spezio, Adolphs, Hurley, & Piven, 2007a, 2007b)。14報中12報で統一した結果が得られていることから、表情刺激に対する視線停留反応においては、口に比べ、目の制御を強く受けることが考えられる。

また、14報中、8報が顔への視線停留反応へ表情カテゴリー変数が及ぼす影響を調べていた (Bal et al., 2010; Corden et al., 2008; de Wit et al., 2008; Hernandez et al., 2009; Rutherford & Towns, 2008; Sawyer et al., 2012; van der Geest et al., 2002, Wagner et al., 2013)。しかし、研究間で用いられた表情カテゴリーが異なっていた為、統一した見解を得ることは困難だった。

以上より、これまでの自閉症児・者における他者感情認知に関連する表情－視線運動の研究は、a) 行動・発達の個体条件のみを変数として扱うことが多い、b) 表情の刺激変数以外の変数 (親近性, 人種, 年齢, 口の動きなど; Haxby, Elizabeth, Hoffman, & Gobbini, 2000) が視線停留反応に影響している, などの点から、刺激－反応間の関係を同定することが難しい。よって、次項では反応－刺激関係の枠組みにおいて、表情－視線運動の関係を検討する。

### 観測反応における表情の強化子としての分析

視線運動は弁別刺激による制御だけでなく、強化子による制御を受ける (Rosenberger, 1973; Schroeder & Holland, 1968a, 1968b, 1969)。更に、強化子により、弁別刺激－視線運動の、刺激－反応関係も変容する (Perez, Endemann, Pessôa, & Tomanari, 2015; Schroeder, 1970; Stella & Etzel, 1986)。近年では自閉症児・者や自閉症傾向の高い成人に対して、ボタン押し行動に後続する喜び表情刺激の機能を検討した研究が数多くある (e.g., Cox et al., 2015; Heerey, 2014; Kohls et al., 2014; Neuhaus, Bernier, & Beauchaine, 2015; Pankert, Pankert, Herpertz-Dahlmann, Konrad, & Kohls, 2014; Watson et al., 2015)。しかし、上述の研究では神経的個体条件に焦点を当てることが多く、喜び表情を先験的に報酬刺激として定義している場合がある。その為、特定の表情が実際に正の強化子、もしくは負の強化子として機能したか、つまり標的行動の生起頻度を高め (低め) たかどうか、十分に検討されていない。

### 第3節 先行研究で明らかにされていない点

これまで、第1節、第2節において、先行研究における自閉症児・者の他者感情認知についての刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係、及び表情観察反

応における刺激機能を分類した。本節では、これまでの枠組みを基に、行動・発達の個体条件との関連及び可塑性の検討について、自閉症児・者を対象とした先行研究でまだ明らかにされていない点について論じる。

## 他者感情認知の刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係

### 1) 行動・発達の個体条件

**生活年齢** 先行研究 85 報のうち、未就学児（平均年齢 6 歳以下）を対象としたものは 7 報、就学児（平均年齢 7 歳～12.5 歳）が 40 報、青年者（平均年齢 12.5～18 歳）が 21 報、成年者（平均年齢 18 歳以上）が 17 報だった。このことから、未就学児を対象とした研究がこれまでほとんど実施されていないことが分かる。定型発達児を対象とした研究では、3 歳児のほとんどで喜び、怒りカテゴリーについて表情－感情語関係が成立している（Widen & Russell, 2003）ことや、4 歳児のほとんどで喜び、悲しみカテゴリーについて感情プロソディー表情関係が成立している（Morton & Trehub, 2001）ことが報告されている。しかし、このような感情カテゴリーに関する刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の多くが成立する未就学期に、自閉症児の他者感情認知について検討した研究は上述のように少ない。

**知的発達 × 生活年齢** 先行研究では、知的発達に遅れのない（IQ > 85）自閉症スペクトラム障害児・者のみを対象としたものが多く（85 報中 50 報）を占める。しかし、米国における最新の疫学的研究によると、知的障害に該当する（IQ ≤ 70）自閉症スペクトラム障害児は全体の 31 %、境界域（IQ = 71 – 85）は全体の 23 %存在するという（Baio, 2014）。つまり、自閉症スペクトラム全体の 50 %近くが知的発達に何らかの遅れが認められている。それにも関わらず、知的発達に遅れのある、未就学児を含めて他者感情認知について検討した研究は 4 報のみである（Gepner et al., 2001; Ozonoff et al., 1990; Van Lancker et al., 1989; Williams & Gray, 2013）。

### 2) 行動・発達の個体条件 × 刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係

また、未就学児を対象とした先行研究は表情もしくは感情語を見本/比較刺激とした研究がほとんど（Gepner et al., 2001; Lacroix, Guidetti, Rogé, & Reilly, 2009, 2014; Rump et al., 2009; Williams & Gray, 2013）で、感情プロソディーや状況画を見本/比較刺激として用いた研究は 2 報しかない（Ozonoff et al., 1990; Van Lancker et al., 1989）。更に、未就学児を対象とした先行研究であっても、見本刺激や比較刺激に言語性の刺激・反応を用いた研究がほとんどである（Lacroix et al., 2009, 2014; Ozonoff et al., 1990; Rump et al., 2009; Van Lancker et al., 1989; Williams & Gray, 2013）。知的発達の遅れを含めた、幅広い生活年齢の自閉症スペクトラム

障害児を対象として他者感情認知を検討するには、非言語性の刺激・反応のみを用いて、複数の刺激－反応関係を検討する必要がある。

### 3) 行動・発達の個体条件 × 行動の可塑性

これまで、自閉症児・者の他者感情認知における可塑性を検討した主な研究 21 報のうち、未就学児を対象としたものが 3 報 (Akmanoglu, 2015; Golan et al., 2010; Williams, Gray, & Tonge, 2012), 就学児が 12 報 (Baghdadli et al., 2013; Chen, Lee, & Lin, 2015; Hadwin, Baron-Cohen, Howlin, & Hill, 1996; Hopkins et al., 2011; LaCava, Golan, Baron-Cohen, & Myles, 2007; LaCava, Rankin, Mahlios, Cook, & Simpson, 2010; Lopata et al., 2010; Moore, Cheng, McGrath, & Powell, 2005; Rice, Wall, Fogel, & Shic, 2015; Rodgers et al., 2015; Ryan & Charragáin, 2010; Solomon, Goodlin-Jones, & Anders, 2004), 青年者が 1 報 (Silver & Oakes, 2001), 成人が 5 報 (Bölte, Feineis-Matthews et al., 2002; Bölte, Hubl, Feineis-Matthews, Dierks, & Poustka, 2006; Bölte, Ciaramidaro et al., 2015; Golan & Baron-Cohen, 2006; Kandalafi, Didehbani, Krawczyk, Allen, & Chapman, 2013) だった。また、そのうち知的発達に遅れのない自閉症スペクトラム障害児・者のみを対象にした研究が 12 報、知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児・者を含めた研究が 5 報、知的発達について報告のなかった研究が 4 報だった。以上のように、可塑性を検討した研究においても、知的発達の遅れを含めた、未就学児を対象とした研究はほとんどない。更に、知的発達に遅れの無い、未就学児を対象にして介入の効果が認められた支援パッケージ (Golan et al., 2010) を、知的発達に遅れのある、未就学児に実施したところ、介入の効果が認められなかった、という報告もある (Williams et al., 2012)。

### 4) 刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係 × 行動の可塑性

前項で述べた、自閉症スペクトラム障害児・者の他者感情認知における可塑性を検討した研究では、The Emotion Trainer (Silver, 2000), The Social Adjustment Enhancement Curriculum (Solomon et al., 2004), FEFA (Bölte, Feineis-Matthews et al., 2002), The Mind Reading (Baron-Cohen, Golan, Wheelwright, & Hill, 2004), The Transporters (Baron-Cohen & Drori, 2006), FaceSay (Hopkins et al., 2011; Rice et al., 2015) などの支援パッケージを用いている。このような支援パッケージでは、複数の刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係の成立/不成立を評価すると共に、アニメーション観察やゲーム機会の提供など、操作自体に複数の要因が含まれる為に、従属変数との関係が特定不可能な実験的操作が混在している。そして、実験の独立変数として用いられるのは主に支援パッケージへの従事時間である。特定の刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) が成立するために必要な

実験的操作が明らかになっている場合、上述のような支援パッケージとしての効果検証は適切であるが (e.g., Koegel & Koegel, 2006; Lovaas, 1987), 現時点では他者感情認知に関する刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) の確立と実験的操作の関係がほとんど明らかにされていない。

## 観察反応における表情の刺激機能

### 1) 表情の弁別刺激としての機能と行動・発達の個体条件

表情を弁別刺激, 視線運動を反応として自閉症児・者について検討した先行研究 14 報のうち, 未就学児 (平均年齢 6 歳以下) を対象としたものは 2 報, 就学児 (平均年齢 7 歳~12.5 歳) が 2 報, 青年者 (平均年齢 12.5~18 歳) が 1 報, 成年者 (平均年齢 18 歳以上) が 9 報だった。定型発達乳幼児を対象とした研究では, 4 ヶ月・7 ヶ月で成人と同様に, 怒り・恐れ表情と中性・悲しみ表情間で異なる視線運動を示すこと (Hunnius, de Wit, Vriens, & von Hofsten, 2011) や, 1 歳 2 ヶ月で喜び, 中性, 恐れ表情刺激に対して異なる視線運動を示す (Gredebäck, Eriksson, Schmitow, Laeng, & Stenberg, 2012) ことなどが報告されている。しかし, 表情の感情カテゴリーによる視線運動の制御について, 自閉症未就学児を対象に検討した研究は 1 報のみ (de Wit et al., 2008) である。

### 2) 表情の強化子としての機能

視線運動に対する表情の強化子としての機能を直接検討した研究は, 自閉症スペクトラム障害児・者を対象にした研究も, 定型発達児・者を対象にした研究もない。定型発達乳児を対象とし, 図形を刺激, 視線運動を反応とした研究の中で, 刺激-反応関係を強化することにより, 刺激間の弁別を検証する研究はこれまでにあった (Mayer & Dobson, 1980, 1982)。しかし, このような研究は, 視線運動を反応とした弁別学習を行っているのであり, 刺激の強化機能について検討したものではない。

刺激に対する選好を調べる方法としては, 二瓶法がある (Pfaffmann, 1960)。二瓶法では, 異なる味の水を提示し, どちらをより多く摂取するか比較する。これを発展させ, 視線運動における刺激の選好を検討する方法が選好注視法 (Fantz, 1965; Teller, 1979) だと考えられる。選好注視法では, 異なる視覚刺激を提示し, どちらをより長く注視するか比較する。しかし, 選好注視法では刺激提示時間の長さから, a) 刺激に対する馴化が早く進む, b) 試行を重ねるにつれ刺激間の相互作用により一方への選好が変化する, という問題点がある。その為, 視線運動に対する強化子としての機能を検討する方法としては困難が多い。

## 第4章 本論文の目的

科学における行動の理解には、a) 記述、b) 予測、c) 制御、3つのレベルがある (Cooper, Heron, & Heward, 2007)。30年以上にも渡り自閉症スペクトラム障害児・者の他者感情認知について研究が行われてきたにも関わらず、その予測と制御が困難である (Harms et al., 2010; Lozier et al., 2014; Nuske et al., 2013) のは、記述のレベルにおいて、一貫性が認められない為だと考えられる。前章まで、他者感情認知研究に影響を及ぼす要因として、大きく個体条件と環境条件に分け、とりわけ環境条件の系統的操作における重要性を強調してきた。その理由は、操作が困難であり、かつ変動性の高い個体条件よりも、操作可能であり、かつ再現可能性の高い環境条件に重点を置くことにより、研究間で統一された他者感情認知の記述が可能になる為である。オペラントとして他者感情認知を捉え、反応に効果のある機能的刺激としてその刺激機能を検討しなければ、反応の制御変数としての刺激変数を特定することは出来ない。上記のような環境条件の系統的操作に基づき、感情認知における刺激機能を検討することにより、はじめて個体条件の固定性が記述可能になる。

以上の理論的背景に基づき、前章で述べた先行研究で明らかになっていない点について検討することが本論文における各実験の目的である。第2部では、他者感情認知における刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係について、その関係成立へ生活年齢がどのように関連するか、定型発達児を対象に検討する（実験 1.1, 実験 2.1）。そしてその上で、刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係の成立へ診断がどのように関連するか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して検討する（実験 1.2, 実験 2.2）。更に、実験 1.2, 実験 2.2 の結果、刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係が未成立であった自閉症スペクトラム障害児を対象に、刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係を訓練により確立できるか、検討する（実験 3, 実験 4）。観察反応における表情の刺激機能については、表情の視線運動に対する刺激性制御へ生活年齢がどのように関連するか、定型発達乳児を対象に検討する（実験 5.1）。そしてその上で、表情の視線運動に対する刺激性制御へ診断がどのように関連するか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して検討する（実験 5.2）。観察反応における表情の強化随伴性については、視線運動における表情の強化機能を、定型発達成人を対象に検討する（実験 6.1）。そしてその上で、視線運動における表情の強化機能へ診断がどのように関連するか、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の比較を通して探索的に検討する（実験 6.2）。

本研究では、全体を通し、出来るだけ生活年齢の低い自閉症スペクトラム障害児を対象とした。その理由は、先行研究において対象とされることが少ない、という点に加え、a) 個体と環境との相互作用の履歴の影響が（生活年齢の高い児に比べ）少なく、b) 定型発達児においても、他者感情認知における刺激－反応（見本刺激－比較刺激）及び観察反応における表情の刺激機能が詳細に検討されていない為である。また、知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児も対象に含めた。先行研究において対象とされることが少ない、という点に加え、知的発達と診断を独立に扱うこと自体が困難な為である（Jones & Klin, 2009）。そして、生活年齢が低く、知的発達に遅れを伴う参加児を対象に含めて刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を検討するため、本研究では非言語性刺激のみを用いた。

第3部では、第2部の各実験で明らかになった知見を統合する。これまで本節で論じてきた理論的背景へ関連させ、自閉症スペクトラム障害児における他者感情認知についての理論的展開を目指す。

## 第2部 実験

### 第1章 実験1. 感情プロソディー表情静止画関係の分析

#### 第1節 実験1.1. 定型発達児における感情プロソディー表情静止画関係の分析

##### 目的

他者の情動反応についての選択に基づく刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure1.7.**）を検討した先行研究のほとんどは、表情を見本刺激として用いた研究と、感情プロソディーを見本刺激とした研究の2つに分けられる。これまで定型発達児を対象として表情を見本刺激に用いた研究には、表情を比較刺激として用いた研究（Herba, Landau, Russell, Ecker, & Phillips, 2006; Russell & Widen, 2002; Tonks, Williams, Frampton, Yates, & Slater, 2007）, 感情語（文字）を比較刺激として用いた研究（Chronaki, Hadwin, Garner, Maurage, & Sonuga-Barke, 2015; Nowichi & Duke, 1994; Thomas, De Bellis, Graham, & LaBar, 2007; Tonks et al., 2007）がある。感情プロソディーを見本刺激に用いた研究には、表情を比較刺激として用いた研究（Aguert, Laval, Lacroix, Gil, & Le Bigot, 2013; Gil, Aguert, Le Bigot, Lacroix, & Laval, 2014; McCluskey & Albas, 1981; Morton, Trehub, & Zelado, 2003）, 感情語（文字）を比較刺激として用いた研究（Chronaki et al., 2015; Nowichi & Duke, 1994）がある。その他にも、トポグラフィーに基づく刺激－反応関係を検討した研究には、表情を刺激とし、感情語（音声）を反応とした研究（Denham, 1986; Denham et al., 2003; Harrigan, 1984; Herba et al., 2006; Nelson & Russell, 2011; Reichenbach & Masters, 1983; Stifter & Fox, 1987; Tonkes et al., 2007; Wellman, Phillips, & Rodriguez, 2000）や、感情プロソディーを刺激とし、感情語（音声）を反応とした研究（Nelson & Russell, 2011; Stifter & Fox, 1987; Tonks et al., 2007）もある。

表情を刺激（見本刺激）として用いた先行研究では、3歳児から喜び、驚き、怒り、悲しみカテゴリーについて、表情－表情、もしくは表情－感情語関係の成立が報告されている（Harrigan, 1984; Reichenbach & Masters, 1983; Russell & Widen, 2002; Wellman et al., 2000）。また、感情プロソディーを刺激（見本刺激）として用いた研究でも、3歳児から感情プロソディー表情もしくは感情プロソデ

イー感情語関係の成立が報告されている (Gil et al., 2015; Morton & Trehub, 2001; Morton et al., 2003)。しかし, 5 歳児であっても感情プロソディー表情もしくは感情プロソディー感情語関係が成立していない (Aguert et al., 2013; Nelson & Russell, 2011; McCluskey & Albas, 1981) という報告もあり, その結果は一貫していない。その理由としては, 用いた感情カテゴリー数の違いや, 刺激自体が異なることなどが考えられる。

更に, 表情を見本刺激とした場合と, 感情プロソディーを見本刺激とした場合の比較を実施した研究は少ない上, 言語性の刺激を比較刺激, もしくは反応として用いている (Nelson & Russell, 2011; Nowichi & Duke, 1994)。言語性刺激を用いることは, 年齢による言語発達の違いが結果と交絡する可能性がある為, 幅広い年齢を対象とする場合には, 非言語性の刺激を用いる必要がある (McClusekey & Albus, 1981)。

Nowichi and Duke (1994) は, 6 歳から 10 歳を対象に喜び, 怒り, 悲しみ, 恐れカテゴリー4つの表情-感情語, 感情プロソディー感情語関係を調べ, 感情プロソディーに比べ, 表情を見本刺激とした場合に正反応率が高いことを示した。また, どちらの刺激-反応関係も年齢が高い方が, 正反応率も高かった。Nelson and Russell (2011) は, 3 歳児から 5 歳児, 及び成人を対象に, 喜び, 怒り, 悲しみ, 恐れカテゴリー4つの表情-感情語, 感情プロソディー感情語関係を調べた。Nelson and Russell (2011) の結果もまた, 感情プロソディーに比べ, 表情を見本刺激とした場合に正反応率が高く, どちらの刺激-反応関係も年齢が高い方が正反応率も高いことを示した。

上記から, a) 感情プロソディーを見本刺激として用いた場合に比べ, 表情を用いた場合に正反応率が高いこと, b) 生活年齢と各刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) 関係の正反応率は正の相関関係にある, ことが考えられる。以上より, 本実験では非言語性の刺激のみを用いた場合においても, 先行研究と同様の結果が得られるか, 検討する。

## 方法

### 参加児

保育園に通う 3 歳から 6 歳の幼児 38 名 (男女比 22:16,  $M = 4.98$ ,  $SD = 1.05$ ,  $range = 3.0 - 6.6$ ) を対象とした。

### 刺激

**表情静止画** 12 枚の表情カラー写真を表情静止画刺激として用いた。表情静止画は 3 名のモデルにつき 4 表情 (喜び, 驚き, 怒り, 悲しみ) を用いた。これらの 4 表情は, Ekman (1992) によって提唱された基本 6 感情を基に選出した。Ekman et al. (1987) の結果より, 日本人は「恐れ」と「嫌悪」の同定が困難で

あることが示唆される為、その2つ以外の4感情を本実験では用いることとした。モデル2名は日本人男性、もう1名は女性だった。

**感情プロソディ** 8つの音声ファイルを感情プロソディ刺激として用いた。感情プロソディは4つそれぞれの感情に対応して表出された「せんせい」という単語を用いた。2名のモデルについて録音された音声を用い、モデル1名は男性、もう1名は女性だった。幼児が日常的に耳にする単語の中でも、プロソディを伴って表出される可能性が高いと考えられた為、「せんせい」という単語を選出した。

**刺激評定** 実験に先立ち、20名（男女比4:16, *range* = 20 – 23）の定型発達成人が男性モデルの表情刺激及び前もって録音された男性モデルの感情プロソディに対して評定を行った。評定参加者はこれらの刺激に対し、7件法により4つそれぞれの感情についての評定を、アフェクト・グリッド（Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989）により、快－不快及び覚醒－眠気の評定を行った。評定結果は**附録A**に示した。

### 手続き

参加児は通園している保育園内の一室で実験に参加した。全ての参加児の保護者に対し、倫理委員会で承認を受けたインフォームドコンセントを取得した。参加児はタッチパネルの前にある椅子に座り、実験者は参加児の隣へ座った。8試行1ブロックとし、訓練課題を1ブロック、各実験課題について2ブロック実施した。各課題中、1ブロックにつき2回ずつ、各見本刺激が提示された。見本刺激の提示順序はランダムであり、比較刺激の配置は同一だった。本実験のプログラムは全てMicrosoft社製Visual Basic 2010 Express Editionを用いて作成され、刺激の提示と反応の記録は全てWindows® コンピュータを通して自動的に行われた。

**表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ** ①**訓練課題**：本課題は参加児が聴覚刺激－視覚刺激見本合わせを理解しているか確認するため実施された。4種類の動物（イヌ、ネコ、ブタ、ニワトリ）の鳴き声が見本刺激として用いられ、4種類の動物に対応する静止画が比較刺激として用いられた。本課題では、スクリーン上部に音声再生ボタンが出現し、参加児がタップすると、音声ファイルが再生された。音声ファイルの再生が終了すると、画面下部に比較刺激が提示され、試行が開始した。比較刺激をタップするまで、参加児は音声再生ボタンをタップすれば何度でも見本刺激を聞くことが可能だった。試行開始時、実験者は「どの動物が鳴いた？」と教示した。参加児は、比較刺激の中から見本刺激に対応した動物静止画をタップすることが求められた。参加児の全ての反応に対し、実験者は「うんうん」、「頑張っているね」など課題従事そのものを賞賛した。比較刺激をタップすると次の試行が開始した。訓練課題が1ブ

ロックの正反応率が 100%だった場合に、実験課題を実施した。**②実験課題**：8つの感情プロソディと表情静止画4枚が用いられた。比較刺激には訓練課題と同一モデルの表情静止画4枚を、見本刺激には2モデル（男性1名、女性1名）の音声ファイル8つを用いた。2ブロックのうち、1ブロックは男性モデルの、もう1ブロックは女性モデルの音声ファイルが見本刺激として用いられた。試行開始時、実験者は「同じ気持ちはどれ？」と教示した。その他の手続きは訓練課題と同様だった。

**感情プロソディー表情静止画見本合わせ** **①訓練課題**：本課題は参加児が聴覚刺激－視覚刺激見本合わせを理解しているか確認するため実施された。4種類の動物（イヌ、ネコ、ブタ、ニワトリ）の鳴き声が見本刺激として用いられ、4種類の動物に対応する静止画が比較刺激として用いられた。本課題では、スクリーン上部に音声再生ボタンが出現し、参加児がタップすると、音声ファイルが再生された。音声ファイルの再生が終了すると、画面下部に比較刺激が提示され、試行が開始した。比較刺激をタップするまで、参加児は音声再生ボタンをタップすれば何度でも見本刺激を聞くことが可能だった。試行開始時、実験者は「どの動物が鳴いた？」と教示した。参加児は、比較刺激の中から見本刺激に対応した動物静止画をタップすることが求められた。参加児の全ての反応に対し、実験者は「うんうん」、「頑張っているね」など課題従事そのものを賞賛した。比較刺激をタップすると次の試行が開始した。訓練課題が1ブロックの正反応率が 100%だった場合に、実験課題を実施した。**②実験課題**：8つの感情プロソディと表情静止画4枚が用いられた。比較刺激には訓練課題と同一モデルの表情静止画4枚を、見本刺激には2モデル（男性1名、女性1名）の音声ファイル8つを用いた。2ブロックのうち、1ブロックは男性モデルの、もう1ブロックは女性モデルの音声ファイルが見本刺激として用いられた。試行開始時、実験者は「同じ気持ちはどれ？」と教示した。その他の手続きは訓練課題と同様だった。

### 結果の処理法

全ての解析は IBM 社製 SPSS for windows version 22 を用いて行われた。正反応率について、性別（2水準）×課題（2水準）×感情カテゴリー（4水準）の3要因の分散分析を行った。有意な主効果及び交互作用の下位検定には Bonferroni 法を用いた。誤反応パターンの分析には、Wilcoxon の符号付き順位検定と Bonferroni 法を用いた。更に、生活年齢と課題ごとの正反応率との関係を、ピアソンの相関を用いて分析した。

## 結果

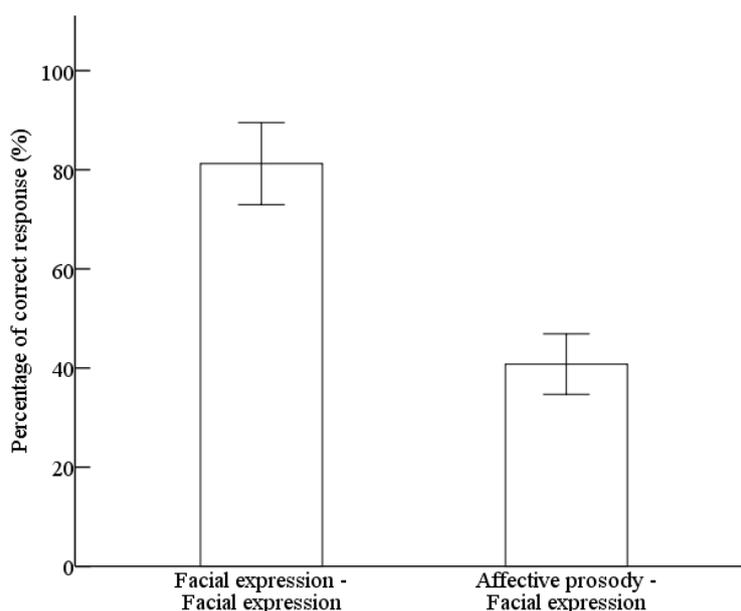
全ての参加児は表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ、感情プロソ

ディ－表情静止画見本合わせそれぞれの訓練課題で正反応率 100 %だったため、実験課題を実施した。

### 課題間、感情カテゴリー間の比較

課題ごとの平均正反応率を **Figure 2.1.**に示した。分散分析の結果、有意な性別の主効果 ( $F(1, 37) = 0.48, p = .495, n.s.$ ) は認められなかった。一方、有意な課題の主効果 ( $F(1, 36) = 98.13, p < .001, \eta^2 = .732$ ) 及び有意な感情カテゴリーの主効果 ( $F(3, 108) = 12.32, p < .001, \eta^2 = .503$ ) が認められた。感情カテゴリーについて下位検定を行った結果、「悲しみ」は、「喜び」 ( $p = .003$ ) ・「怒り」 ( $p < .001$ ) よりも、「驚き」は「怒り」 ( $p < .001$ ) よりも正反応率が高かった。

有意な課題と感情カテゴリー間の交互作用も認められた ( $F(3, 108) = 12.89, p < .001, \eta^2 = .264$ )。下位検定の結果、全ての感情カテゴリーについて、感情プロソディ－表情静止画見本合わせ課題に比べ、表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ課題で正反応率が高かった。また、感情プロソディ－表情静止画見本合わせ課題において、「悲しみ」は「喜び」 ( $p = .019$ ) , 「怒り」 ( $p < .001$ ) よりも、「驚き」は「怒り」 ( $p < .001$ ) よりも正反応率が高かった。その他に有意な交互作用は認められなかった。



**Figure 2.1.** 表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ及び感情プロソディ－表情静止画見本合わせの実験課題における平均正反応率。エラーバーは標準誤差を示す。

## 誤反応パターンの分析

課題ごとの混同行列を **Table 2.1.** に示した。Wilcoxon の符号付き順位検定の結果、表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ課題に比べ、感情プロソディー表情静止画見本合わせ課題で「喜び」に対して「驚き」 ( $Z = -4.04, p < .001$ )、「怒り」に対して「驚き」 ( $Z = -3.72, p < .001$ )、「悲しみ」 ( $Z = -3.44, p = .001$ )、「悲しみ」に対して「驚き」 ( $Z = -3.13, p = .002$ ) と反応することが多かった。

**Table 2.1.** 各課題における見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Response	Facial expression – Facial expression				Affective prosody – Facial expression			
	Sample				Sample			
	Happy	Surprised	Angry	Sad	Happy	Surprised	Angry	Sad
Happy	<u>79.6</u>	9.2	3.3	3.9	<u>32.9</u>	9.2	17.8	8.6
Surprised	2.6	<u>76.3</u>	3.3	2.6	31.6	<u>55.3</u>	27.0	19.1
Angry	7.9	5.9	<u>82.2</u>	6.6	11.2	14.5	<u>13.8</u>	11.2
Sad	9.9	8.6	11.2	<u>86.8</u>	24.3	21.1	41.4	<u>61.2</u>

## 生活年齢と課題ごとの相関分析

生活年齢と表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ課題の正反応率に有意な正の相関関係 ( $r = .477, p = .002$ ) が、生活年齢と感情プロソディー表情静止画見本合わせ課題の正反応率にも有意な正の相関関係 ( $r = .331, p = .042$ ) が認められた。

## 考察

本実験の結果から、言語性刺激を用いた先行研究と同様に、非言語性刺激のみを用いた場合においても、感情プロソディに比べ、表情を見本刺激とした場合に正反応率が高かった。また、どちらの刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係も年齢が高い方が正反応率も高かった。これらの結果は、表情が感情プロソディに比べ、特定の感情カテゴリーにおける刺激クラスとして、発達の早い段階で機能する可能性を示唆している。

参加児の生活年齢と、各刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係における正反応率は正の相関関係にあった。この結果は、先行研究と一致する (Nelson & Russell, 2011; Nowichi & Duke, 1994)。また、表情－表情関係についても、正反応率が平均で 80 %以上だったことから、表情－表情関係は 3 歳児で既に成立していることが示唆される。表情－感情語関係を調べた研究でも、3 歳から 4 歳の

間で複数の感情カテゴリーについて 80 % 近くの正反応率が報告されている (Herba et al., 2006; Widen & Russell, 2003) ことも併せて考えると、未就学期において表情－感情語間の等価関係が成立している可能性がある。一方、感情プロソディー表情関係においては正反応率がチャンスレベル (25 %) 以上であったものの、平均正反応率は 40 % 程度だった。この結果も先行研究と近似している (Nelson & Russell, 2011)。これより、感情プロソディー表情関係は未就学期、そしてその後の就学期における環境との相互作用を通じて確立されていくことが考えられる。

感情プロソディー表情静止画カテゴリー見本合わせにおいて、最も正反応率が高かったのは、悲しみカテゴリーに対してだった。この結果は、Nelson and Russell (2011) の結果と一致する。しかし、評定結果においても悲しみカテゴリーの評定値が最も高かったことから、正反応率が刺激の強度 (附録 A) と関連していた可能性がある。刺激強度の要因を今後、統制する必要があるかもしれない。

また、刺激の覚醒度が正反応率へ影響していた可能性もある。喜び、驚き、怒りはそれぞれ、覚醒度の高い感情カテゴリーである一方、悲しみは唯一、覚醒度の低い感情カテゴリーだった。更に、誤反応パターンの分析結果から、喜びに対して驚き、悲しみに対して怒りと反応する誤反応が多かった。喜びの次に快度が高かったのは驚き、悲しみの次に快度が高かったのは驚きだったことから、快－不快の刺激次元も、正反応率へ影響していたかもしれない。覚醒度や快－不快、それぞれの刺激次元の要因について今後、検討する必要がある。

以上から、未就学児において表情－表情関係は、感情プロソディー表情関係に比べ成立しやすいことが示された。この見本刺激による違いは、表情－感情語、感情プロソディー感情語それぞれの関係について、就学児や成人を対象とした研究においても一貫して報告されている (Bänziger, Grandjean, & Scherer, 2009; Nowichi & Duke, 1994)。本実験は、他者の情動反応についての刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係における見本刺激の違いが、言語性刺激を反応 (比較刺激) に用いた先行研究と同様、非言語性刺激を用いた場合にも認められ、その成立が生活年齢と相関していることを明らかにした。

## 第2節 実験 1.2. 自閉症児における感情プロソディー表情静止画関係の分析

### 目的

定型発達児を対象とした研究と同様、自閉症スペクトラム障害児における他者の情動反応についての選択に基づく刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure 1.7.**）を検討した先行研究のほとんどは、表情を見本刺激として用いた研究と、感情プロソディーを見本刺激とした研究の2つに分けられる（**Table 1**）。しかし、表情、感情プロソディーをそれぞれ刺激（見本刺激）として用い、共通の反応（比較刺激）を用いて見本刺激の違いを検討した研究はこれまでに1報しかない（Xavier et al., 2015）。表情、感情プロソディーをそれぞれ刺激（見本刺激）として用いても、それぞれの刺激-反応関係について行動・発達の個体条件（診断, 知的発達）を検討した研究がほとんどである（Golan, Baron-Cohen, & Hill, 2006; Hobson, 1986a, 1986b; Jones et al., 2011; Mazefsky & Oswald, 2007）。更に、非言語性刺激のみを用いた研究も、未就学児を対象にした研究もこれまでにない。

診断が表情、感情プロソディーそれぞれについての刺激-反応関係に及ぼす影響は明確でない。表情、感情プロソディーをそれぞれ刺激（見本刺激）として用い、青年期もしくは成人期の自閉症スペクトラム者を対象とした研究では、どちらの刺激-反応関係においても、自閉症スペクトラム群は定型発達群に比べ正反応率が低いことを示した報告がある（Golan, Baron-Cohen, & Hill, 2006; Hobson, 1986a, 1986b）。一方、どちらの刺激-反応関係であっても、自閉症スペクトラム群と定型発達群の正反応率に違いはなく、誤反応パターンの違いも認められなかった、という報告もある（Jones et al., 2011）。

知的発達と診断は表情、感情プロソディーそれぞれについての刺激-反応関係へ大きな影響を及ぼすと考えられる。Mazefsky and Oswald (2007) は、表情-感情語、感情プロソディー-感情語関係について、知的発達に遅れのない自閉症スペクトラム（アスペルガー症候群; Mean FSIQ = 113）群と、やや遅れのある自閉症スペクトラム（高機能自閉症; Mean FSIQ = 84）群、及び定型発達群（標準化サンプル）を比較した。その結果、高機能自閉症群は、アスペルガー症候群・定型発達群に比べ、両方の刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係について正反応率が低かった。また、Jones et al. (2011) は IQ が高い自閉症スペクトラム群（FSIQ < 80）に比べ、IQ の低い自閉症スペクトラム群（FSIQ ≥ 80）は表情-感情語、感情プロソディー-感情語関係の両方で刺激-反応関係が成立しづら

いことを報告している。Xavier et al. (2015) は発達年齢と表情－感情語、感情プロソディー感情語関係の成立に正の相関が認められたことを示している。

生活年齢と診断は、感情プロソディーを見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ影響を与えるかもしれない。感情プロソディーを刺激（見本刺激）として用いた研究のうち、青年期以降の自閉症スペクトラム障害者を対象とした研究では、自閉症スペクトラム障害群と定型発達群の間に正反応率に違いはないことを示した研究が多い（e.g., Baker, Montgomery, & Abramson, 2010; Grossman, Bemis, Plesa-Skwerer, & Tager-Flusberg, 2010; Jones et al., 2011; Paul et al., 2005）。一方、就学児を対象とした研究では、自閉症スペクトラム障害児群の正反応率は定型発達児と比べ低いことを示した研究が多い（Boucher et al., 2000; Peppé et al., 2007）。

しかし、表情を見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立への生活年齢と診断の影響は、未就学児において認められないかもしれない。就学児を対象とした研究（e.g., Fink, de Rosnay, Wierda, Koot, & Bageer, 2014; Grossman et al., 2000）も、青年者を対象とした研究（e.g., Castelli, 2005; Loveland et al., 1997）も、自閉症スペクトラム群と定型発達群の正反応率に違いはないことを報告した研究が多い。

以上より、a) 表情を見本刺激として用いた場合、定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の正反応率に違いはないが、b) 感情プロソディーを見本刺激として用いた場合には、自閉症スペクトラム障害児の正反応率は定型発達児に比べて低く、c) 自閉症スペクトラム障害児の正反応率と発達年齢は正の相関関係にあること、が考えられる。更に実験 1.1.の結果を併せて考慮すると、d) 自閉症スペクトラム障害児・定型発達児共に、表情を見本刺激とした場合に比べ、感情プロソディーを見本刺激とした場合に正反応率が低いことも考えられる。本実験では、発達年齢が低い未就学の自閉症スペクトラム障害児を主な参加児とし、表情－表情、及び感情プロソディー表情関係の成立を定型発達児と比較することを目的とする。

## 方法

### 参加児

10名の自閉症スペクトラム障害男児 ( $M = 6.31$ ,  $SD = 1.20$ ,  $range = 4.5 - 8.3$ ) が本実験に参加した。10名中9名は自閉性障害、残り1名はPDD-NOSだった。彼らの診断はDSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000) に基づき、研

研究室とは関係の無い専門家によって行われた<sup>1</sup>。参加児の発達年齢を評価する為、10名中8名には新版K式発達検査 2001（生澤・松下・中瀬, 2002）が用いられた。残りの2名は日本版田中ビネー知能検査V（田中教育研究所, 2003）が用いられた。参加児リクルートの問題により、全参加児に対して同一の検査を用いることはできなかったが、両検査の間では高い相関が得られている（Koyama, Osada, Tsujii, & Kurita, 2009）。

自閉症スペクトラム障害(ASD)児群の平均発達年齢は5.48歳( $SD = 1.12$ ,  $range = 3.4 - 6.8$ )だった。また、10名中7名に対しては小児自閉症重症度評定尺度(CARS: Schopler et al., 1980)を用いて自閉症重症度を評定した( $M = 35.31$ ,  $SD = 6.68$ ,  $range = 23.5 - 42.0$ )<sup>2</sup>。

また、何らかの診断を有さない定型発達児22名(男女比 16:6,  $M = 5.47$ ,  $SD = 0.77$ ,  $range = 3.8 - 6.9$ )も本実験に参加した。定型発達(TD)児群の平均生活年齢は、ASD児群の平均発達年齢にマッチした。

ASD児群とTD児群の間で有意な生活年齢の違いは認められなかった( $t(12.548) = 2.03$ ,  $p = .063$ )。ASD児群の発達年齢とTD児群の生活年齢の間にも有意な違いは認められなかった( $t(30) = 0.05$ ,  $p = .960$ )。

## 刺激

**表情静止画** 8枚の表情カラー写真を表情静止画刺激として用いた。表情静止画は実験1.1.で用いた表情静止画刺激のうち、日本人男性2名のモデルの表情静止画を用いた。表情写真は9.5 cm × 13.0 cmのラミネートカードに印刷した。

**感情プロソディ** 「せんせい」という単語を用いた。単語は、4つそれぞれの感情に対応して表出された。これらの単語は20代男性により、肉声で提示された。

## 手続き

参加児は慶應義塾大学内の実験室、もしくは通園している幼稚園内の一室で実験に参加した。全ての参加児とその親に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。参加児は机の前にある椅子に座り、実験者は参加児の正面に座った。8試行1ブロックとし、表情静止画ー表情静止画見本合わせと感情プロソディーー表情静止画見本合わせそれぞれにつき、訓練課題1ブロック、実験課題2ブロックを実施した。各課題中、1ブロックにつき2回ず

---

<sup>1</sup> 本論文執筆時、既にDSM-V (American Psychiatric Association, 2013) が出版されていた。しかし、本論文における参加児の診断はDSM-Vの出版以前になされたことから、DSM-IV-TRに基づく診断の結果を報告した。

<sup>2</sup> 診断ツールとしてのGolden StandardはADOS (Lord et al., 1989)・ADI-R (Lord et al., 1994)であるが、実験実施時、公式な翻訳と日本文化への適用がなされていなかった為、本論文ではCARSを用いた。

つ、各見本刺激が提示された。見本刺激の提示順序は準ランダムだった。表情静止画ー表情静止画・感情プロソディー表情静止画見本合わせ共に、全ての試行において4つの比較刺激が机上へ水平に並べられた。比較刺激の位置は、1ブロックを開始する度、ランダムに並び替えられた。

**表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ** ①**訓練課題**：参加児は表情写真を提示され、「同じにして」と教示された。参加児は見本刺激である表情刺激を見て、比較刺激の中から見本刺激と同一の表情刺激を指さし、もしくは手渡しによって選択することが求められた。参加児の全ての反応に対し、実験者は「OK」と中性のトーンで反応した。初めに見本刺激を提示してから約5秒以内に反応が無かった場合、実験者は再度見本刺激を提示した。参加児が反応した場合、もしくは2度目の見本刺激提示から約5秒経過した場合、実験者は直ちに次の試行を開始した。正反応は、参加児が見本刺激に対応した表情刺激を選択した場合に記録された。誤反応は、参加児が見本刺激に対応しない表情刺激を選択した場合、もしくは2度目の見本刺激提示から約5秒経過した場合に記録された。訓練課題1ブロックの正反応率が100%だった場合に、実験課題を開始した。②**実験課題**：実験課題では、モデル2名の表情刺激が用いられた。1名の表情刺激が見本刺激として、もう1名の表情刺激が比較刺激として用いられた。その他の手続きは訓練課題と同様だった。

**感情プロソディー表情静止画見本合わせ** 基本的な手続きは、用いた刺激以外、表情静止画ー表情静止画見本合わせと同様だった。①**訓練課題**：本課題では、4種類の動物（イヌ、ネコ、ブタ、ニワトリ）の鳴き声が見本刺激として用いられ、4種類の動物に対応する写真カードが比較刺激として用いられた。訓練試行中、実験者が「どの動物が鳴いたか選んでね」と教示を行い、試行は開始した。参加児は動物の声（ex. 「ワンワン」）を聞き、見本刺激に対応する写真カードを指さし、もしくは手渡しによって選択することが求められた。②**実験課題**：4感情のうち1つの感情プロソディを含んだ「せんせい」という単語を、見本刺激として用いた。モデル1名の表情刺激が比較刺激として用いられた。実験者の「どの顔が言ったか選んでね」という教示と共に試行が開始した。実験者は黒いボードで顔を隠しながら、見本刺激を参加児へ提示した。参加児は見本刺激である感情プロソディを聞き、対応する表情刺激を指さし、もしくは手渡しによって選択することが求められた。

## 結果の処理法

全ての解析はIBM社製SPSS for windows version 22を用いて行われた。サンプルサイズの小ささにより、正反応率に対してノンパラメトリック検定（Wilcoxonの符号付き順位検定とMann-WhitneyのU検定）を実施した。下位検定にはBonferroni法を用いた。誤反応パターンの分析にも、Wilcoxonの符号付き順位検

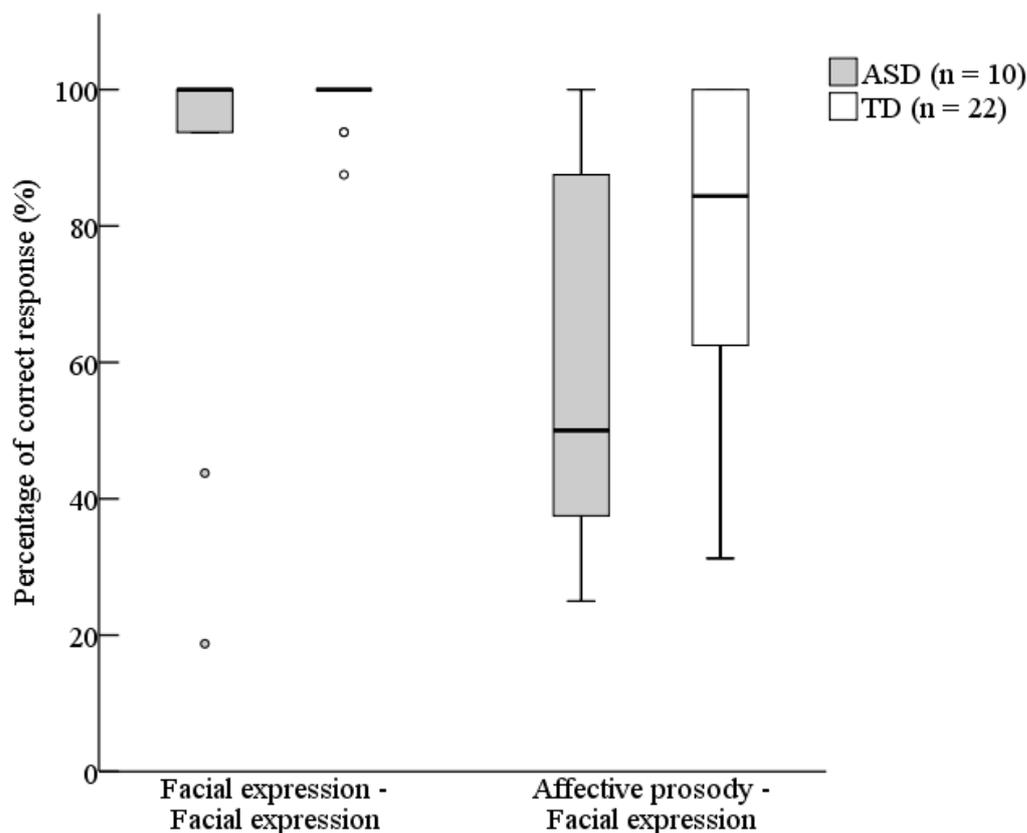
定及び Mann-Whitney の U 検定と Bonferroni 法を用いた。更に、生活年齢，発達年齢，自閉症重症度と課題ごとの正反応率との関係を，ピアソンの相関を用いて分析した。z 値は効果量  $r$  を算出する為に用いられた (Fritz, Moris, & Richler, 2012)。

## 結果

全ての参加児は表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ，感情プロソディーー表情静止画見本合わせそれぞれの訓練課題で正反応率 100 %だったため，実験課題を実施した。

### 各課題におけるグループ間の比較

ASD 児群，TD 児群の課題ごとの正反応率を **Figure 2.2.** に示した。



**Figure 2.2.** 表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ及び感情プロソディーー表情静止画見本合わせの実験課題における ASD・TD 児群の正反応率。

**表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ** ASD 児群の平均正反応率は 85.0 % ( $SD = 29.0$ )，TD 児群の平均正反応率は 98.9 % ( $SD = 3.1$ ) だった。両

群の正反応率に有意な違いは認められなかった ( $Z = 1.75, p = .081, r = 0.31$ )

**感情プロソディー表情静止画見本合わせ** ASD 児群の平均正反応率は 58.1 % ( $SD = 26.8$ ) , TD 児群の平均正反応率は 80.1 % ( $SD = 21.4$ ) だった。両群の正反応率には有意な違いが認められた ( $Z = 2.36, p = .018, r = 0.42$ ) 。

### 各グループにおける課題間の比較

ASD 児群 ( $Z = -2.25, p = .024, r = 0.71$ ) , TD 児群 ( $Z = -3.18, p = .001, r = 0.68$ ) 共に、表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせと感情プロソディー表情静止画見本合わせ間に有意な違いが認められた。

### 各感情カテゴリーにおけるグループ間の比較

**表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ** ASD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 82.5 % ( $SD = 31.3$ ) , 「驚き」で 82.5 % ( $SD = 31.3$ ) , 「怒り」で 87.5 % ( $SD = 31.7$ ) , 「悲しみ」で 87.5 % ( $SD = 27.0$ ) だった。TD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 98.9 % ( $SD = 3.1$ ) , 「驚き」で 98.9 % ( $SD = 5.3$ ) , 「怒り」で 100.0 % ( $SD = 0.0$ ) , 「悲しみ」で 97.7 % ( $SD = 7.4$ ) だった。両群の間に有意な違いが認められた感情カテゴリーはなかった (「喜び」 :  $Z = 2.05, p = .040, r = 0.36$ , n.s. with Bonferroni correction; 「驚き」 :  $Z = 2.05, p = .040, r = 0.36$ , n.s. with Bonferroni correction; 「怒り」 :  $Z = 2.13, p = .033, r = 0.38$ , n.s. with Bonferroni correction; 「悲しみ」 :  $Z = 0.91, p = .322, r = 0.18$ ) 。

**感情プロソディー表情静止画見本合わせ** ASD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 52.5 % ( $SD = 46.3$ ) , 「驚き」で 40.0 % ( $SD = 37.6$ ) , 「怒り」で 55.0 % ( $SD = 35.0$ ) , 「悲しみ」で 85.0 % ( $SD = 26.9$ ) だった。TD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 75.0 % ( $SD = 34.5$ ) , 「驚き」で 68.2 % ( $SD = 37.1$ ) , 「怒り」で 79.5 % ( $SD = 31.5$ ) , 「悲しみ」で 97.7 % ( $SD = 7.4$ ) だった。両群の間に有意な違いが認められた感情カテゴリーはなかった (喜び :  $Z = 1.27, p = .205, r = 0.22$ ; 驚き :  $Z = 1.81, p = .070, r = 0.32$ ; 怒り :  $Z = 2.10, p = .036, r = 0.37$ , n.s. with Bonferroni correction; 悲しみ :  $Z = 1.61, p = .108, r = 0.28$ ) 。

### 各グループにおける感情カテゴリー間の比較

**表情静止画ー表情静止画カテゴリー見本合わせ** ASD 児群, TD 児群共に、感情カテゴリーについての有意な違いは認められなかった。

**感情プロソディー表情静止画見本合わせ** ASD 児群は「悲しみ」で他の 3 感情カテゴリーに比べ正反応率が高い傾向にあった (「悲しみ」 vs. 「喜び」 :  $Z =$

1.79,  $p = .073$ ,  $r = 0.57$ ; 「悲しみ」 vs. 「驚き」 :  $Z = 2.38$ ,  $p = .017$ ,  $r = 0.75$ , n.s. with Bonferroni correction; 「悲しみ」 vs. 「怒り」 :  $Z = 2.41$ ,  $p = .016$ ,  $r = 0.57$ , n.s. with Bonferroni correction) が、有意な違いは認められなかった。TD 児群は「悲しみ」に対する正反応率が「喜び」 ( $Z = 2.69$ ,  $p = .007$ ,  $r = 0.57$ ) , 「驚き」 ( $Z = 3.10$ ,  $p = .002$ ,  $r = 0.66$ ) に比べ高かった。また、「悲しみ」に対する正反応率が「怒り」に比べ高い傾向にあった ( $Z = 2.40$ ,  $p = .016$ ,  $r = 0.51$ , n.s. with Bonferroni correction) が、有意な違いは認められなかった。

### 誤反応パターンの分析

各グループにおける課題ごとの混同行列を **Table 2.2.** に示した。

**各グループにおける課題間の比較** ASD 児群・TD 児群共に、課題間で有意な反応率の違いが認められた見本刺激－比較刺激の組み合わせはなかった。

**各課題におけるグループ間の比較** 表情静止画－表情静止画カテゴリー見本合わせ課題・感情プロソディー表情静止画見本合わせ課題共に、グループ間で有意な反応率の違いが認められた見本刺激－比較刺激の組み合わせはなかった。

**Table 2.2.** ASD・TD 児群の各課題における見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Group	Response	Facial expression – Facial expression				Affective prosody – Facial expression			
		Sample				Sample			
		Happy	Surprised	Angry	Sad	Happy	Surprised	Angry	Sad
ASD	Happy	<u>82.5</u>	2.5	7.5	2.5	<u>52.5</u>	25.0	17.5	5.0
	Surprised	5.0	<u>82.5</u>	0.0	7.5	32.5	<u>40.0</u>	22.5	2.5
	Angry	7.5	5.0	<u>87.5</u>	2.5	7.5	15.0	<u>55.0</u>	7.5
	Sad	5.0	7.5	5.0	<u>87.5</u>	7.5	17.5	5.0	<u>85.0</u>
TD	Happy	<u>98.9</u>	0.0	0.0	1.1	<u>75.0</u>	12.5	9.1	1.1
	Surprised	1.1	<u>98.9</u>	0.0	1.1	10.2	<u>68.2</u>	6.8	1.1
	Angry	0.0	0.0	<u>100.0</u>	0.0	5.7	9.7	<u>79.5</u>	0.0
	Sad	0.0	1.1	0.0	<u>97.7</u>	9.1	10.2	4.5	<u>97.7</u>

### 生活年齢，発達年齢，自閉症重症度と課題ごとの相関分析

表情静止画－表情静止画見本合わせ課題の正反応率と ASD 児群の生活年齢 ( $r = .242$ ,  $p = .501$ ) , 発達年齢 ( $r = .044$ ,  $p = .905$ ) に有意な相関関係は認められなかった。感情プロソディー表情静止画見本合わせ課題の正反応率と ASD 児群の生活年齢 ( $r = .236$ ,  $p = .512$ ) , 発達年齢 ( $r = -.070$ ,  $p = .847$ ) にも有意な相関関

係は認められなかった。7名の自閉症児の自閉症重症度と各課題の正反応率の間にも、有意な相関関係は認められなかった（表情静止画－表情静止画： $r = .646$ ,  $p = .117$ ; 感情プロソディー－表情静止画： $r = -.388$ ,  $p = .390$ ）。

TD児群の生活年齢と各課題の正反応率の間にも、有意な相関関係は認められなかった（表情静止画－表情静止画： $r = -.174$ ,  $p = .439$ ; 感情プロソディー－表情静止画： $r = .188$ ,  $p = .402$ ）。

## 考察

本実験の結果から、表情－表情カテゴリー見本合わせにおいて、自閉症スペクトラム障害児と定型発達児の間に正反応率の違いはなかった一方、感情プロソディー－表情カテゴリー見本合わせにおいて、自閉症スペクトラム障害児の正反応率が定型発達児に比べ低いことが示された。実験 1.1. の定型発達児のみを対象とした研究と同様、自閉症スペクトラム障害児・定型発達児共に、表情を見本刺激として用いた場合に比べ、感情プロソディーを見本刺激とした場合の正反応率が低いことが示された。更に、自閉症スペクトラム障害児の生活年齢、発達年齢、自閉症重症度と各見本合わせの正反応率の間に相関関係は無く、定型発達児の生活年齢と各見本合わせの正反応率の間にも相関関係は無かった。

青年期以降の自閉症スペクトラム障害者を対象とした先行研究の多くは、表情を刺激（見本刺激）として用いた研究、感情プロソディーを刺激（見本刺激）として用いた研究共に、定型発達群との間に正反応率の違いはないことを示している（e.g., Baker et al., 2010; Castelli, 2005; Grossman et al., 2010; Jones et al., 2011; Loveland et al., 1997; Paul et al., 2005）。就学期の自閉症スペクトラム障害児を対象とした先行研究では、表情を刺激（見本刺激）として用いた場合、青年期以降と同様、定型発達群との間に正反応率の違いが見出されていない（Fink et al., 2014; Grossman et al., 2000）。一方、感情プロソディーを刺激（見本刺激）として用いた場合には、青年期以降と異なり、定型発達児群に比べ自閉症スペクトラム群の低い正反応率を報告している（Boucher et al., 2000; Peppé et al., 2007）。本実験で主に対象とした未就学児の結果は、就学期の自閉症スペクトラム障害児を対象とした研究結果と一致していた。このことから、未就学期及び就学期において、感情プロソディーの感情カテゴリーにおける刺激クラス成立に対し、診断が大きく影響している可能性が考えられる。その一方、表情については自閉症スペクトラム障害児においても定型発達児と同様、発達の早い段階で特定の感情カテゴリーにおける刺激クラスとして機能する可能性を示唆している。

感情プロソディー－表情静止画カテゴリー見本合わせにおいて、自閉症スペクトラム障害児・定型発達児共に、最も正反応率が高かったのは実験 1.1.と同様、悲しみカテゴリーに対してだった。しかし、実験 1.1.における制約で述べたよう

に、この結果は刺激の強度（附録 A）を反映していたのかもしれない。また、各見本合わせにおける誤反応パターンで自閉症スペクトラム障害児と定型発達児に違いはなかったことは、表情、感情プロソディをそれぞれ刺激（見本刺激）として用い、青年期を対象として研究結果と一致していた（Jones et al., 2011）。このことから、特定の感情カテゴリーに関わらず、自閉症スペクトラム障害児において感情プロソディー表情間関係が成立しづらかったことが示唆される。

実験 1.1. とは異なり、定型発達児群の生活年齢と各見本合わせの正反応率の間に相関がみられなかった。この結果は、本実験に参加した定型発達児の平均生活年齢がおよそ 6 ヶ月高かった為に、平均正反応率が高くなったことが影響しているかもしれない。また、実験 1.1. で用いたタッチパネルによる実験事態と、本実験で用いたカードによる実験事態による違いが影響した可能性もある。今後、実験事態による違いを検討する必要がある。また、自閉症スペクトラム障害児群の生活年齢、発達年齢、自閉症重症度と各見本合わせの正反応率の間にも相関がみられなかった。表情－表情カテゴリー見本合わせでは、自閉症スペクトラム群の参加児ほとんどにおいて刺激（見本刺激）－反応（比較刺激）関係が成立していた為と考えられる。感情プロソディー表情カテゴリー見本合わせでは正反応率のばらつきがあったが、生活年齢、発達年齢、自閉症重症度などの行動・発達の個体条件の影響は認められなかった。

以上から、表情が感情プロソディに比べ、発達の早い段階で特定の感情カテゴリーにおける刺激クラスとして機能する可能性が、定型発達児だけでなく自閉症スペクトラム障害児においても示唆された。また、未就学期においては診断が感情プロソディー表情間関係の成立へ強く影響していることも示された。

## 第2章 実験2. 状況動画－表情静止画関係の分析

### 第1節 実験2.1. 定型発達児における状況動画－表情静止画関係の分析

#### 目的

他者の情動反応を引き起こす出来事についての選択に基づく刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure1.7.**）を自閉症スペクトラム障害児に対し検討した先行研究は、状況画を見本刺激として用いた研究と、状況文を見本刺激とした研究の2つに分けられる。しかし、これまで定型発達児を対象とした研究では、状況画のみを見本刺激として用いた研究はほとんどない。状況文を見本刺激として用いた研究には、表情を比較刺激として用いた研究（Garner & Waajid, 2008）がある。トポグラフィーに基づく刺激－反応関係を検討した研究には、状況文（音声）を刺激とし、感情語（音声）を反応とした研究（Barden, Zelko, Duncan, & Masters, 1980; Reichenback & Masters, 1983）もある。

しかし、最も多いのは、パペット（操り人形）を使い、状況文だけでなくパペットの動きや、人形使いの表情、感情プロソディなどが複合した刺激を提示し、表情の選択もしくは感情語（音声）を反応とした研究である（Borke, 1971; Cutting & Dunn, 1999; Denham, 1986; Denham, Zoller, & Couchoud, 1994; Denham et al., 2003; Hughes & Dunn, 1998; O'Brien et al., 2011）。また教室内で実際に観察された他者の情動反応を引き起こす出来事について、感情語（音声）の表出を参加児へ求めた研究や（Fabes, Eisenberg, McCormick, & Wilson, 1988; Fabes, Eisenberg, Nyman, & Michealieu, 1991）、状況画と状況文の複合刺激（Camras & Allison, 1985; Pons & Harris, 2005; Pons, Harris, & de Rosnay, 2004）や感情プロソディと状況文の複合刺激（Hortaçsu & Ekinçi, 1992; Morton et al., 2003）を見本刺激として用い、表情を比較刺激として用いた研究もある。ただ、このような多数の研究では、混合刺激を用いているが故に、反応を制御した刺激変数の同定が困難である。環境条件の系統的操作がなされていない為、行動・発達の個体条件である生活年齢の影響を先行研究から推測することは難しい。

Reichenback and Masters (1983) は4歳児と9-10歳児を対象に喜び、悲しみ、怒り、中性カテゴリー4つの状況文－感情語関係を調べた。その結果、4歳児であっても全てのカテゴリーに対する正反応率がチャンスレベル以上だったことを報告している。Garner and Waajid (2008) は、3歳から5歳児を対象に喜び、悲しみ、怒り、驚き、恐れカテゴリー5つの状況文－表情関係を調べ、Reichenback and Masters (1983) と同様、正反応率がチャンスレベル以上だったことを報告し

ている。また、年齢が高いほど状況文—表情関係における正反応率は高いことも示した。

以上から、他者の情動反応を引き起こす出来事についての選択に基づく刺激—反応（見本刺激—比較刺激）関係は、定型発達児において未就学期に成立している可能性が考えられる。しかし、これまでの研究で多く用いられた状況文刺激は言語性刺激であり、非言語性刺激のみを用いた研究はほとんどない。また、状況画刺激が用いられる場合にも、その他の刺激と複合して提示されることが多い上に、イラストの形態が用いられることがほとんどである（Camras & Allison, 1985; Pons & Harris, 2005; Pons et al., 2004）。自然場面における他者の情動反応を引き起こす出来事の一瞬性（Fabes et al., 1991）を考慮すると、イラストや静止画に比べ、動画の方がより刺激としての妥当性は高いと考えられる。

上記の、言語性刺激を用いた先行研究から、a) 未就学期であってもチャンスレベル以上の正反応率を示すこと、b) 生活年齢と正反応率は正の相関関係にあること、が考えられる。本実験ではこれまで用いられることの少なかった、動画を状況画の形態として用いた上で、非言語性の刺激のみを用いた場合においても、先行研究と同様の結果が得られるか、検討する。

## 方法

### 参加児

保育園に通う3歳から6歳の幼児26名（男女比16:10,  $M = 5.52$ ,  $SD = 0.71$ ,  $range = 3.3 - 6.6$ ）を対象とした。

### 刺激

**表情静止画** 4枚の表情カラー写真を表情静止画刺激として用いた。表情静止画は実験1.1.で用いた表情静止画刺激のうち、日本人男性モデル1名の表情静止画のみを用いた。

**状況動画** 20代の男女2名が登場する動画、12クリップを状況動画刺激として用いた。クリップ内で、女性モデルは男性モデルの情動反応を引き起こすような行動（e.g. 男性モデルの遊んでいるおもちゃを奪う）を、4感情に対応して行った（**附録B**）。女性モデルの行動の直後、男性モデルの顔にはモザイクを掛けた。4感情それぞれにつき、3クリップずつ用意した。1クリップの長さは、6秒から15秒だった。クリップは全て無音だった。

### 手続き

参加児は通園している保育園内の一室で実験に参加した。全ての参加児の保護者に対し、倫理委員会で承認を受けたインフォームドコンセントを取得した。参加児はタッチパネルの前にある椅子に座り、実験者は参加児の隣へ座った。8試行1ブロックとし、訓練課題1ブロック、実験課題3ブロック実施した。実

験課題中，1ブロック内で用いられた状況動画は4クリップだった。ブロック間で用いた状況動画は異なっていた。各課題中，1ブロックにつき2回ずつ，各見本刺激が提示された。見本刺激の提示順序はランダムであり，比較刺激の配置は同一だった。本実験のプログラムは全て Microsoft 社製 Visual Basic 2010 Express Edition を用いて作成され，刺激の提示と反応の記録は全て Windows® コンピュータを通して自動的に行われた。

**状況動画－表情静止画見本合わせ (Figure 2.3.)** ①訓練課題：本課題は参加児が表情を同定できるか，また動画刺激－静止画刺激見本合わせを理解しているか確認するため実施された。訓練試行では，中性表情からそれぞれ4種類の表情へ変化する表情動画を見本刺激として用いた。比較刺激には表情静止画を用いた。見本刺激と比較刺激は同一の顔だった。試行内では，スクリーン上部に動画刺激が出現し，再生を開始した。再生が終了した直後，2回目の再生が開始するとともに，画面下部に比較刺激が提示され，試行が開始した。比較刺激をタップするまで，参加児は画面上部をタップすれば何度でも見本刺激を見ることが可能だった。試行開始時，実験者は「同じのはどれ？」と教示した。参加児は，比較刺激の中から見本刺激に対応した表情静止画をタップすることが求められた。参加児の全ての反応に対し，実験者は「うんうん」，「頑張っているね」など課題従事そのものを賞賛した。比較刺激をタップすると次の試行が開始した。訓練課題が1ブロックの正反応率が100%だった場合に，実験課題を実施した。

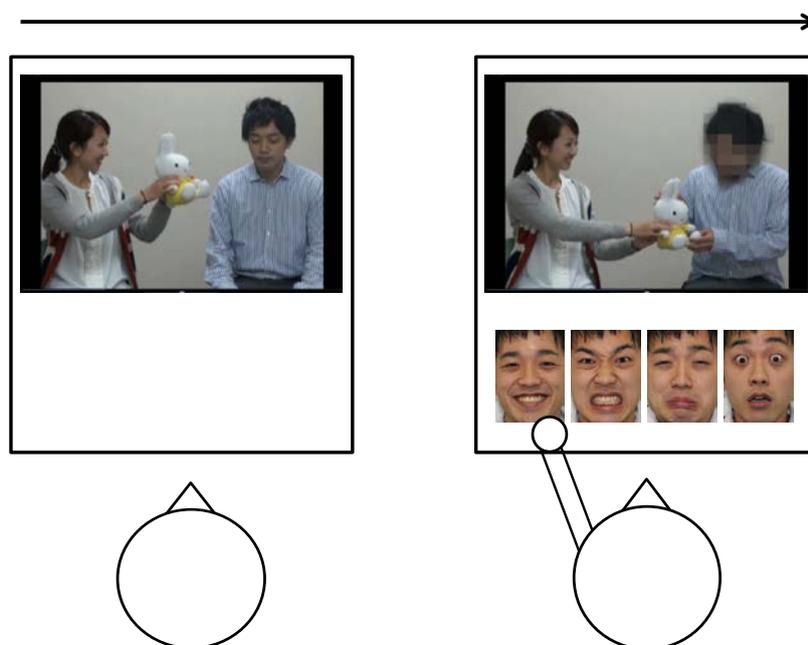


Figure 2.3. 状況動画－表情静止画見本合わせの実験事態図

②**実験課題**：状況動画 12 クリップとモデル 1 名の表情静止画 4 枚が用いられた。比較刺激には訓練課題と同一モデルの表情静止画 4 枚を、見本刺激には状況動画 12 クリップを用いた。試行開始時、実験者は「同じ気持ちはどれ？」と教示した。その他の手続きは訓練課題と同様だった。

## 結果の処理法

全ての解析は IBM 社製 SPSS for windows version 22 を用いて行われた。正反応率について、性別 (2 水準) ×感情カテゴリー (4 水準) の 2 要因の分散分析を行った。有意な主効果及び交互作用の下位検定には Bonferroni 法を用いた。更に、生活年齢と正反応率との関係を、ピアソンの相関を用いて分析した。

## 結果

全ての参加児は訓練課題で正反応率 100 %だったため、実験課題を実施した。

### 感情カテゴリー間の比較

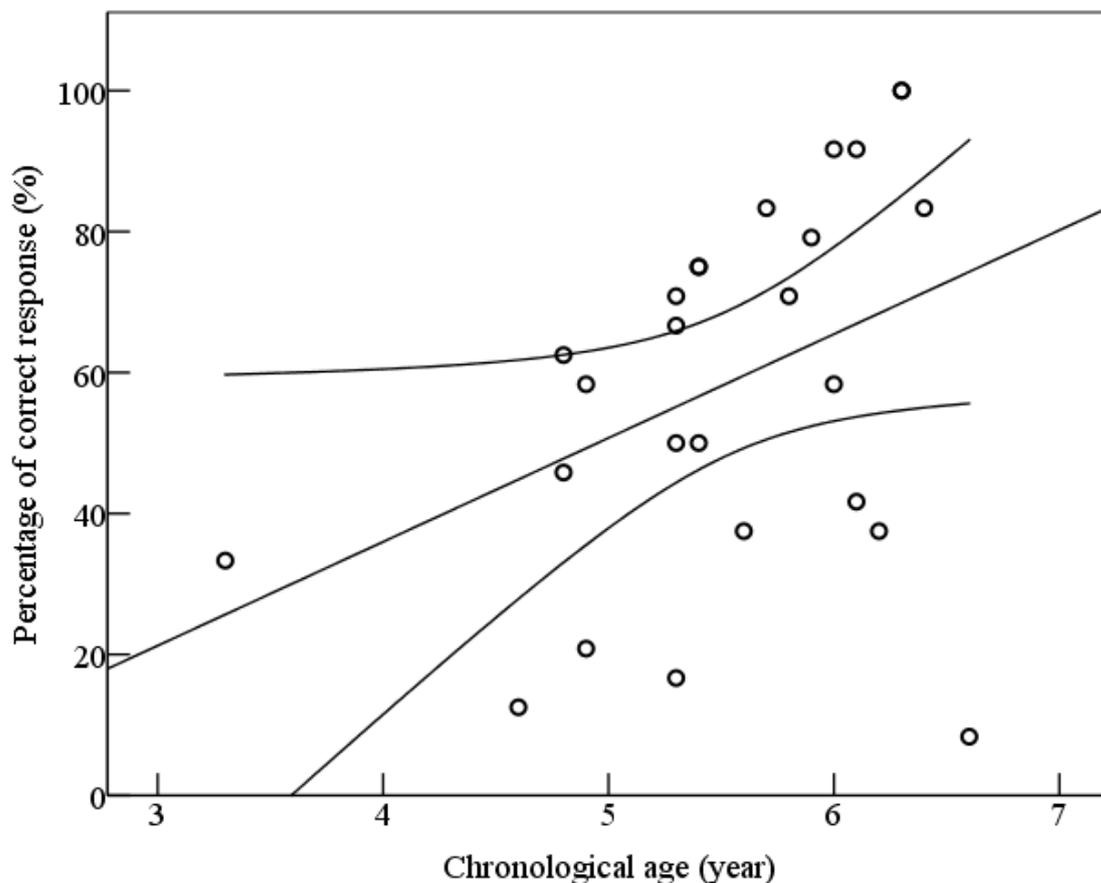
見本刺激－比較刺激ごとの反応率を **Table 2.3.** に示した。平均正反応率は 58.5 % ( $SD = 26.9$ ) だった。感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 60.9 % ( $SD = 39.4$ ) , 「驚き」で 57.7 % ( $SD = 40.1$ ) , 「怒り」で 55.8 % ( $SD = 38.9$ ) , 「悲しみ」で 59.6 % ( $SD = 36.0$ ) だった。分散分析の結果、有意な性別の主効果 ( $F(1, 24) = 1.53, p = .228, n.s.$ ) は認められなかった。また、有意な感情カテゴリーの主効果 ( $F(3, 72) = 0.44, p = .726, n.s.$ ) も認められなかった。有意な性別と感情カテゴリーの交互作用も認められなかった ( $F(3, 72) = 2.07, p = .112, n.s.$ ) 。

**Table 2.3.** 見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Response	Sample			
	Happy	Surprised	Angry	Sad
Happy	<u>60.9</u>	1.3	12.2	5.1
Surprised	20.5	<u>57.7</u>	8.3	12.8
Angry	3.8	18.6	<u>55.8</u>	22.4
Sad	14.7	22.4	23.7	<u>59.6</u>

### 生活年齢と課題ごとの相関分析

生活年齢と課題の正反応率に有意な正の相関関係 ( $r = .392, p = .048$ ) が認められた (**Figure 2.4.**) 。



**Figure 2.4.** 参加児の生活年齢と状況動画－表情静止画見本合わせ実験課題における正反応率の相関図。

### 考察

本実験の結果から、言語性刺激を用いた先行研究と同様に、非言語性刺激のみを用いた場合においても、未就学児は4つ全ての感情カテゴリーに対しチャンスレベル（25%）以上の正反応率を示した。また、年齢が高いほど正反応率が高かった。これらの結果は、他者の情動反応を引き起こす出来事に関する刺激についても、未就学期から特定の感情カテゴリーにおける刺激クラスとして機能する可能性を示唆している。

参加児の生活年齢と、状況動画－表情静止画関係における正反応率は正の相関関係にあった。この結果は、言語性刺激を用いた先行研究と一致する（Garner & Waajid, 2008）。また、平均生活年齢5.5歳児の定型発達児群を対象とした、本実験の状況動画－表情静止画関係の平均正反応率は60%だった。状況文－感情語関係を調べた研究において、4歳児の時点で70%近くの正反応率が報告さ

れている (Reichenback & Masters, 1983) ことを併せて考えると、未就学期において状況画－状況文間の等価関係が成立している可能性がある。

本実験では感情カテゴリー間で正反応率の違いは認められなかった。この結果は、喜びカテゴリーに対する正反応率が怒り、悲しみカテゴリーに比べて高いことを示した Reichenback and Masters (1983) の結果と反する。本実験と同様、Reichenback and Masters (1983) の研究においても、刺激に対する評定結果が入手出来ていないため、正反応率が刺激の強度と関連していた可能性が排除出来ない。今後、状況動画に対する評定を行う必要がある。

誤反応パターンの分析結果から、快－不快の刺激次元が正反応率へ影響していた可能性が考えられる。喜びに対しては驚きと反応することが多く、怒りは悲しみ、悲しみは怒りと反応することが多かった為である。しかし、驚きに対しては悲しみと反応することが多かったことから、快－不快次元の刺激要因について今後検討する必要があるかもしれない。

以上から、他者の情動反応を引き起こす出来事についての刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係が、言語性刺激を刺激（見本刺激）と反応（比較刺激）の両方、またはいずれか一方として用いた先行研究と同様、その正反応率が定型発達児の生活年齢と相関していたことを示した。このことから、状況動画－表情静止画関係は未就学期、就学期における環境との相互作用を通じて、確立されていくのかもしれない。

## 第 2 節 実験 2.2. 自閉症児における状況動画－表情静止画関係の分析

### 目的

自閉症スペクトラム障害児における、他者の情動反応を引き起こす出来事についての選択に基づく刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure1.7.**）を検討した先行研究は、状況画を見本刺激として用いた研究と、状況文を見本刺激とした研究の 2 つに分けられる（**Table 1**）。状況画を見本刺激として用いた研究は、表情を比較刺激として用いた研究（Buitelaar, van der Wees, Swaab-Barneveld, & van der Gaag, 1999; Fein, Lucci, Braverman, & Waterhouse, 1992; Hobson, 1986a; Macdonald et al., 1989; Ozonoff et al., 1990）と、感情語（文字）を比較刺激として用いた研究がある（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan, Baron-Cohen, & Golan, 2008; Schwenck et al., 2012）。状況文（音声）を見本刺激とした研究には、表情を比較刺激とした研究がある（Dennis, Lockyer, & Lazenby, 2000）。以上から、自閉症スペクトラム障害児を対象として他者の情動反応を引き起こす出来事についての選択に基づく刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を調べた研究では、定型発達児のみを対象とした研究（実験 2.1. 序論）に比べ、非言語性刺激のみを用いた研究が多い。しかし、非言語性刺激のみを用いて未就学児・就学児を対象とした研究は、これまでに 1 報しかない（Ozonoff et al., 1990）。

診断は、状況画を見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ与える影響が明確でない。状況画－表情もしくは、状況画－感情語（文字）関係について、自閉症スペクトラム群は定型発達群に比べ正反応率が低いことを示した研究（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan et al., 2008; Macdonald et al., 1989）と両群で正反応率に違いはないことを示した研究（Buitelaar et al., 1999; Fein et al., 1992; Schwenck et al., 2012）が混在している。

知的発達には状況画を見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ大きく影響を及ぼすことが考えられる。就学期を対象とした研究（Golan et al., 2008）、青年期を対象とした研究（Fein et al., 1992）、成人期を対象とした研究（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Macdonald et al., 1989）それぞれにおいて、言語発達（言語性 IQ, 言語性発達年齢）や非言語性発達（非言語性発達年齢）などの知的発達と正反応率との間に正の相関関係が認められたことを報告している。

生活年齢は、状況画を見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ、就学期から青年期にかけて、与える影響が大きいのかもしい。Fein et al. (1992) は、7 歳から 15 歳を対象として生活年齢と状況画－表情

の成立に正の相関が認められたことを報告している。Golan et al. (2008) も、8歳から11歳を対象として生活年齢と状況画－感情語（文字）の成立に正の相関が認められたことを報告している。Schwenck et al. (2012) は、6歳から11歳と11歳から17歳の2群を比較した場合、6歳から11歳の自閉症スペクトラム群に比べ、11歳から17歳の自閉症スペクトラム群は状況画－感情語（文字）関係が成立しやすいことを示している。

以上より、a) 状況画－表情関係について、自閉症スペクトラム障害児群と定型発達児群の正反応率に違いはなく、b) 自閉症スペクトラム障害児の正反応率と発達年齢は正の相関関係にあること、が予測される。更に実験2.1の結果を併せて考慮すると、c) 定型発達児群の正反応率と生活年齢は正の相関関係にあること、も予測される。本実験では、発達年齢が低い未就学期の自閉症スペクトラム障害児を主な参加児として、状況画－表情関係の成立を定型発達児と比較することを目的とする。また、動画を状況画の形態として用いた先行研究では、言語性刺激を比較刺激とした用いた研究が多い為（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan et al., 2008; Schwenck et al., 2012）、非言語性刺激のみを用いた場合においても、先行研究と同様の結果が得られるか、同時に検討する。

## 方法

### 参加児

10名の自閉症スペクトラム障害男児 ( $M = 7.72$ ,  $SD = 3.23$ ,  $range = 4.0 - 13.7$ ) が本実験に参加した。10名中7名は自閉性障害、残り3名はPDD-NOSだった。彼らの診断はDSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000) に基づき、研究室とは関係の無い専門家によって行われた。参加児の発達年齢を評価する為、新版K式発達検査2001 (生澤他, 2002) が用いられた。自閉症スペクトラム障害 (ASD) 児群の平均発達年齢は5.08歳 ( $SD = 1.42$ ,  $range = 2.9 - 6.8$ ) だった。また、小児自閉症重症度評定尺度 (CARS; Schopler et al., 1980) を用いて自閉症重症度を評定した ( $M = 39.25$ ,  $SD = 8.96$ ,  $range = 23.5 - 52.5$ )。

また、何らかの診断を有さない定型発達児13名 (男女比9:4,  $M = 5.08$ ,  $SD = 0.72$ ,  $range = 3.3 - 6.4$ ) も本実験に参加した。定型発達 (TD) 児群の平均生活年齢は、ASD児群の平均発達年齢にマッチした。

ASD児群とTD児群の間で有意な生活年齢の違いが認められた ( $t(9.687) = -2.53$ ,  $p = .030$ )。ASD児群の発達年齢とTD児群の生活年齢の間には有意な違いは認められなかった ( $t(12.514) = 0.09$ ,  $p = .993$ )。

### 刺激

実験2.1.で用いられた刺激と同様だった。

## 手続き

参加児は慶應義塾大学内の実験室、もしくは通園している幼稚園内の一室で実験に参加した。全ての参加児とその親に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。参加児はタッチパネルもしくはPCモニタの前にある椅子に座り、実験者は参加児の隣に座った。8試行1ブロックとし、訓練課題1ブロック、実験課題3ブロックを行った。実験課題中、1ブロック内で用いた状況動画刺激は4クリップだった。ブロック間で用いる状況動画刺激は異なっていた。訓練・実験試行共に、1ブロックにつき2回ずつ、各見本刺激が提示された。見本刺激の提示順序は準ランダムだった。比較刺激の配置は、訓練・実験試行共に同一だった。

**状況動画－表情静止画見本合わせ ①訓練課題：**参加児が表情を同定できるか、また動画刺激－静止画刺激見本合わせを理解しているかを確認するため、訓練試行を実施した。訓練試行では、中性表情からそれぞれ4種類の表情へ変化する表情動画を見本刺激として用いた。比較刺激には表情静止画を用いた。見本刺激と比較刺激は同一の顔だった。試行内では、スクリーン上部に動画刺激が出現し、再生を開始した。再生が終了した直後、2回目の再生が開始するとともに、画面下部には比較刺激が提示された。実験者は、2度目の再生が開始した際、「どんな気持ちかな？」と教示した。参加児は、比較刺激の中から見本刺激に対応した表情静止画をタッチ、もしくは指さしによって選択することが求められた。参加児の全ての反応に対し、実験者は「OK」と中性のトーンで反応した。2度目の動画刺激の再生が終了してから約3秒経過した場合、実験者は3度目の動画刺激の再生を開始した。参加児が反応した場合、もしくは3度目の動画刺激再生終了から約3秒経過した場合、直ちに次の試行が開始された。正反応は、参加児が見本刺激に対応した表情静止画を選択した場合に記録された。誤反応は、参加児が見本刺激に対応しない表情静止画を選択した場合、もしくは3度目の動画刺激再生終了から約3秒経過した場合に記録した。訓練課題1ブロックの正反応率が100%だった場合に、実験課題を開始した。**②実験課題：**状況動画12クリップとモデル1名の表情静止画4枚が用いられた。比較刺激には訓練課題と同一モデルの表情静止画4枚を、見本刺激には状況動画12クリップを用いた。試行開始時、実験者は「同じ気持ちはどれ？」と教示した。その他の手続きは訓練課題と同様だった。

## 結果の処理法

全ての解析はIBM社製SPSS for windows version 22を用いて行われた。サンプルサイズの小ささにより、正反応率に対してノンパラメトリック検定（Mann-WhitneyのU検定）を実施した。下位検定にはBonferroni法を用いた。誤反応パターンの分析にも、Mann-WhitneyのU検定とBonferroni法を用いた。更に、生

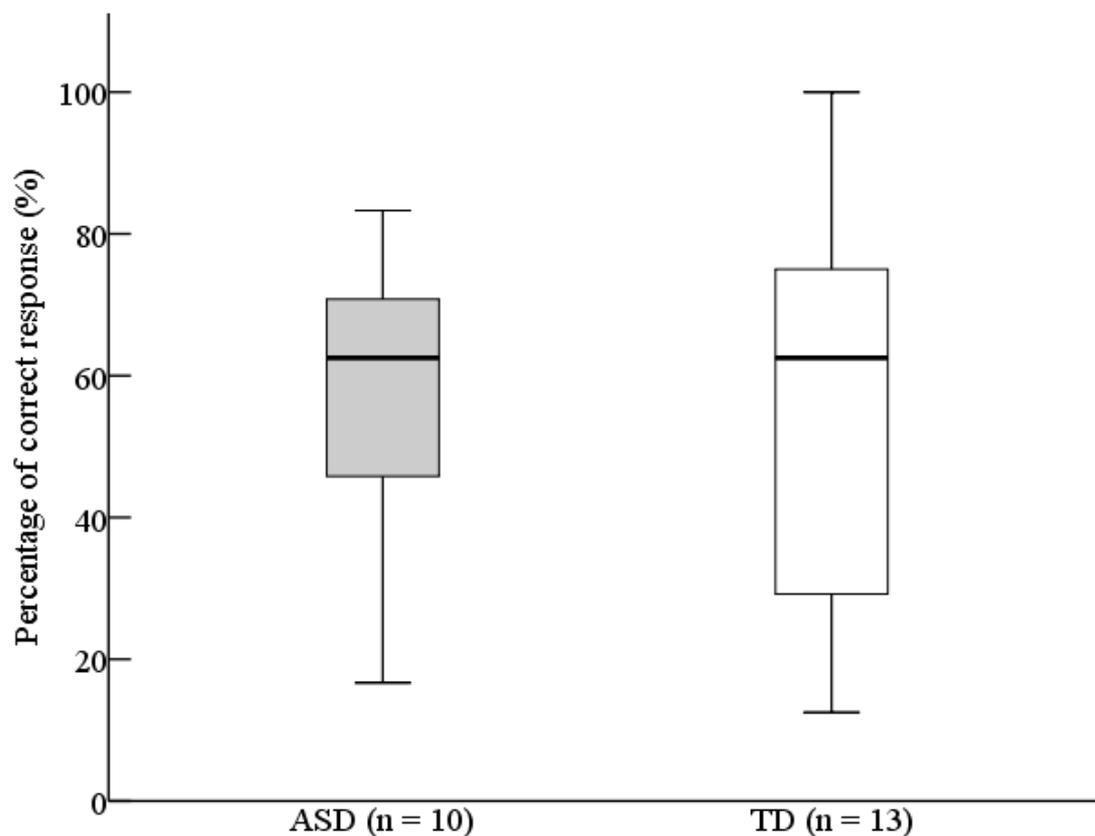
活年齢，発達年齢，自閉症重症度と課題ごとの正反応率との関係を，ピアソンの相関を用いて分析した。 $z$  値は効果量  $r$  を算出する為に用いられた (Fritz et al., 2012)。

## 結果

全ての参加児は訓練課題で正反応率 100 %だったため，実験課題を実施した。

### グループ間の比較

ASD 児群，TD 児群の正反応率を **Figure 2.5.** に示した。ASD 児群の平均正反応率は 62.1 % ( $SD = 25.0$ )，TD 児群の平均正反応率は 51.3 % ( $SD = 23.7$ ) だった。両群の正反応率に有意な違いは認められなかった ( $Z = -1.18$ ,  $p = .236$ ,  $r = 0.25$ )。



**Figure 2.5.** 状況動画－表情静止画見本合わせの実験課題における ASD・TD 児群の正反応率

### 各感情カテゴリーにおけるグループ間の比較

ASD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 71.7 % ( $SD = 34.3$ ) , 「驚き」で 51.7 % ( $SD = 39.6$ ) , 「怒り」で 68.3 % ( $SD = 32.8$ ) , 「悲しみ」で 56.7 % ( $SD = 33.5$ ) だった。TD 児群における感情カテゴリーごとの平均正反応率は「喜び」で 52.6 % ( $SD = 33.9$ ) , 「驚き」で 47.4 % ( $SD = 40.7$ ) , 「怒り」で 51.3 % ( $SD = 37.6$ ) , 「悲しみ」で 53.8 % ( $SD = 33.4$ ) だった。両群の間に有意な違いが認められた感情カテゴリーはなかった(「喜び」: $Z = -1.39, p = .165, r = 0.29$ ; 「驚き」: $Z = -0.22, p = .824, r = 0.05$ ; 「怒り」: $Z = -1.07, p = .283, r = 0.22$ ; 「悲しみ」 :  $Z = -0.09, p = .925, r = 0.02$ ) 。

### 誤反応パターンの分析

各グループにおける見本刺激－比較刺激ごとの混同行列を **Table 2.4.** に示した。グループ間で有意な反応率の違いが認められた見本刺激－比較刺激の組み合わせはなかった。

**Table 2.4.** ASD・TD 児群の見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Group	Response	Sample			
		Happy	Surprised	Angry	Sad
ASD	Happy	<u>71.7</u>	10.0	10.0	5.0
	Surprised	10.0	<u>51.7</u>	11.7	11.7
	Angry	11.7	23.3	<u>68.3</u>	26.7
	Sad	6.7	15.0	10.0	<u>56.7</u>
TD	Happy	<u>52.6</u>	2.6	19.2	7.7
	Surprised	20.5	<u>47.4</u>	6.4	12.8
	Angry	5.1	20.5	<u>51.3</u>	25.6
	Sad	21.8	29.5	23.1	<u>53.8</u>

### 生活年齢、発達年齢、自閉症重症度と課題ごとの相関分析

正反応率と ASD 児群の生活年齢 ( $r = .208, p = .564$ ) , 自閉症重症度 ( $r = -.226, p = .530$ ) に有意な相関関係は認められなかった。一方, ASD 児群の発達年齢と正反応率の間に有意な正の相関関係が認められた ( $r = .754, p = .012$ ) 。 また, TD 児群の生活年齢と正反応率の間にも有意な正の相関関係が認められた ( $r = .573, p = .041$ ) 。

## 考察

本実験の結果から、状況動画－表情静止画見本合わせにおいて、自閉症スペクトラム障害児と定型発達児の間に正反応率の違いはないことが示された。また、自閉症スペクトラム障害児の発達年齢と正反応率の間に正の相関関係があったが、生活年齢・自閉症重症度と正反応率の間には相関関係がなかった。実験 2.1.と同様、定型発達児の生活年齢と正反応率の間には正の相関関係があった。

未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児を対象とした本研究の結果は、自閉症スペクトラム障害児と定型発達児の間で、状況動画－表情静止画関係の成立に違いはないことを示している。また、特定の感情カテゴリーに対する正反応率や誤反応パターンにも違いはなかった。この結果は、状況画を見本刺激とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係について検討したいくつかの先行研究の結果と一致する（Buitelaar et al., 1999; Fein et al., 1992; Schwenck et al., 2012）。一方、定型発達群との間に違いがあることを報告した研究結果（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan et al., 2008; Macdonald et al., 1989）とは一致しなかった。その理由として、感情カテゴリー数の違いが考えられる。定型発達群との違いを見出した研究のうち 2 報は、22 の感情カテゴリーを用いていた（Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan et al., 2008）。その一方で、本実験を含め、自閉症スペクトラム群と定型発達群で同様の正反応率を示すことを報告した先行研究の多くは、4 つの感情カテゴリーについて検討している（Buitelaar et al., 1999; Fein et al., 1992）。

本実験では、自閉症スペクトラム障害児の発達年齢が高いほど、状況動画－表情静止画関係の正反応率が高いことが示された。この結果は、知的発達が高いほど、状況画を見本刺激とした刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の正反応率が高いことを報告した先行研究の結果と一致する（Fein et al., 1992; Golan, Baron-Cohen, Hill, & Golan, 2006; Golan et al., 2008; Macdonald et al., 1989）。このことから、知的発達検査における複数の刺激－反応関係と、状況画を見本刺激とした刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係における相関関係が示唆される。

実験 2.1.と同様、定型発達児群の生活年齢と状況動画－表情静止画見本合わせの正反応率には正の相関関係があった。このことから、未就学期における環境との相互作用において、状況動画－表情静止画関係が成立していくことが示唆される。しかし、自閉症スペクトラム障害児群では、生活年齢と正反応率の間に正反応率が認められなかった。この結果は、未就学期・就学期における自閉症スペクトラム障害児が、環境との相互作用を通じて状況動画－表情静止画関係を確立することへ何らかの障壁があることを示唆しているかもしれない。

ただ、定型発達児、自閉症スペクトラム障害児共に、どのような環境との相互作用によって状況動画－表情静止画関係が確立されるか、明らかになっていない。状況動画－表情静止画関係を確立するには、どのような環境との相互作用が必要か、明らかにする実験が今後必要となる。

以上より、本実験では診断に関わらず、未就学期・就学期において、状況画は特定の感情カテゴリーにおける刺激クラスとして機能する可能性が示唆された。行動・発達の個体条件のうち、知的発達との関連も示されたが、状況画－表情関係を成立させる変数操作についての必要性もまた示唆された。

### 第3章 実験3. 感情プロソディ-表情静止画関係の確立

#### 目的

他者の情動反応についての選択に基づく刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure1.7.**）について自閉症スペクトラム障害児・者を対象にその可塑性を検討した研究では、表情のみを刺激（見本刺激）として用いたものと（Baghdadli et al., 2013; Bölte, Feineis-Matthews et al., 2002; Bölte, Hubl et al., 2006; Bölte, Ciaramidaro et al., 2015; Lopata et al., 2010; Rice et al., 2015; Solomon et al., 2004）, 表情, 感情プロソディを刺激（見本刺激）として用いたものがある（Golan & Baron-Cohen, 2006; Golan et al., 2010; Kandalaft et al., 2013; LaCava, Golan et al., 2007; LaCava, Rankin et al., 2010）。しかし, 感情プロソディを刺激（見本刺激）として用いた研究であっても, 反応（比較刺激）としては感情語を用いており, 非言語性のみを刺激を用いた研究はこれまでにない。

感情プロソディ-感情語関係の確立を検討した先行研究では, 独立変数として The Mind Reading（Golan & Baron-Cohen, 2006; LaCava, Golan et al., 2007; LaCava, Rankin et al., 2010）, もしくは The Transporters（Golan et al., 2010; Williams et al., 2012）などのソフトウェアを使用した研究と, Second Life™（Linden Lab, 2003）などの仮想環境上でマニュアル化された支援パッケージを実施した研究がある（Kandalaft et al., 2013）。しかし, いずれの場合においても, ソフトウェアの使用時間及び支援パッケージへの従事時間のみを変数として記述しているのみで, ソフトウェアもしくは支援パッケージを使用/従事している間, 実験参加者と介入環境の間でどのような相互作用が生じているか不明である。つまり, ソフトウェアもしくは支援パッケージ内のどのような実験操作が, 介入の標的とした刺激-反応関係を確立させたのか, 明らかでない。

また, 上述の研究では, 主に診断のみを変数として介入研究への参加者を決定している。つまり, 介入前に特定の感情カテゴリーについて既に刺激-反応関係が成立している参加児が含まれる可能性が高い。既に特定の感情カテゴリーについて刺激-反応関係が成立している参加児に対し, その関係について介入することは冗長である上, 未獲得の刺激-反応関係を獲得する機会を低減する。その為, 診断を含めた行動・発達の個体条件のみによってではなく, 介入前に刺激-反応関係が成立しているか否かにより, 標的の刺激-反応関係を決定することが重要である。

更に、感情プロソディを見本刺激として用い、未就学児・就学児を対象として介入研究を実施した研究4報のうち (Golan et al., 2010; LaCava, Golan et al., 2007; LaCava, Rankin et al., 2010) , 知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児を含めて検討した研究はない。知的発達に遅れがあるほど、感情プロソディについての刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) 関係は成立しづらいことから (実験 1.2. 序論) , どのような実験操作により、知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児に対しても刺激-反応関係を確立できるかどうかを明らかにする必要がある。

以上から、本実験では実験 1.2. において感情プロソディー表情静止画関係が成立していなかった、自閉症スペクトラム障害児を対象として、見本合わせ訓練を実施した。本実験の目的は、a) これまで先行研究で対象とされてこなかった知的発達に遅れのある未就学児・就学児を対象に、b) 標的にされてこなかった非言語性の刺激-反応 (見本刺激-比較刺激) 関係であっても訓練により確立することが可能か、c) そして訓練により獲得された感情プロソディー表情静止画の関係が、未訓練の新規刺激に対しても般化するか、を検討することだった。

## 方法

### 参加児

実験 1.2.に参加した参加児の中から4名が本実験に参加した。参加児の発達年齢は新版 K 式発達検査 2001 (生澤他, 2002) により算出された。参加児4名中、Taro, Jiro, Kazu は自閉性障害、Ken は PDD-NOS だった。また、小児自閉症重症度評定尺度 (CARS; Schopler et al., 1980) を用いて自閉症重症度を評定した。Ken (4 歳 0 か月) は幼稚園に通っており、発達年齢は 2 歳 11 か月だった。CARS のスコアは 40.0 で、重度自閉症に位置づけられた。Taro (7 歳 0 か月) は小学校通常級に通っており、発達年齢は 6 歳 7 か月だった。CARS のスコアは 34.5 で、軽度/中度自閉症に位置づけられた。Jiro (7 歳 3 か月) もまた、小学校通常級に通っており、発達年齢は 6 歳 8 か月だった。CARS のスコアは 41.5 で、重度自閉症に位置づけられた。Kazu (3 歳 7 か月) は幼稚園に通っており、発達年齢は 2 歳 11 か月だった。CARS のスコアは 36.0 で、軽度/中度自閉症に位置づけられた。

### 刺激

**表情静止画刺激** 4枚の表情カラー写真を表情静止画刺激として用いた。表情静止画は実験 1.1.で用いた表情静止画刺激のうち、日本人男性1名のモデルの表情静止画を用いた。表情写真は 9.5 cm × 13.0 cm のラミネートカードに印刷した。

**感情プロソディ刺激** 「せんせい」という単語を感情プロソディ刺激として

用いた。ベースライン、Two-choice 訓練、ポスト・テストでは 20 代男性により肉声で提示され、般化テストでは 20 代女性により肉声で提示された。

### 訓練場面

全ての条件（事前評価、ベースライン、Two-choice 訓練、ポスト・テスト、般化テスト）は机と椅子がある、慶應義塾大学内の実験室内で実施された。全ての参加児とその親に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。参加児は机の前にある椅子に座り、実験者は参加児の対面に座った。比較刺激は机上へ水平に並べられた。実験者は Two-choice 訓練課題中の数セッションで実物表情プロンプトを用いた時以外、見本刺激を提示する際には黒いボードで顔を覆った。全てのセッションはビデオで録画された。

### 手続き

訓練の効果を分析する為、参加児間多層ベースライン法が用いられた (Barlow, Nock, & Hersen, 2009)。ベースライン期間は 3-7 セッションだった。本実験では、1 セッションを 8 試行とし、見本刺激の提示順序はセッションごとに準ランダム化された。机上に置かれた比較刺激の位置は、セッション開始時に並べ替えられ、セッション間でカウンターバランスがとられた。

ポスト・テストにおける正反応率のチャンスレベルは 25 % だった為、事後テストの達成基準は 2 セッションにおいて平均正反応率 90 % とした。一方、Two-choice 訓練における正反応率のチャンスレベルは 50 % だった為、達成基準をより厳しく設定し、連続した 2 セッションにおいて正反応率 100 % とした。

**事前評価** 参加児が表情の同定が出来るか、また聴覚-視覚刺激見本合わせを理解しているか確認する為、事前評価を行った。実験 1.2.における表情静止画-表情静止画カテゴリ見本合わせ及び感情プロソディー-表情静止画見本合わせの訓練課題と同様の手続きだった。表情静止画の同一見本合わせ、動物鳴き声-動物静止画見本合わせそれぞれにおいて 1 セッション正反応率 100 % を達成した場合にベースラインを開始することとした。

**ベースライン** 実験 1.2.における感情プロソディー-表情静止画見本合わせの実験課題と同様の手続きだった。

**Two-choice 訓練** 訓練期間中、4 つの感情のうち 2 つの感情 (e.g., 「喜び」と「悲しみ」) が訓練刺激としてペアにされた。訓練刺激のペアは、ベースライン中に、正反応率が 100 % だった刺激、もしくは最も正反応率が高かった刺激と、それ以外の刺激を組み合わせて作られた。この手続きは、Stromer (1986) によって用いられた手続きを一部改変したものである。それぞれの訓練刺激ペアは、各フェーズで用いられて訓練された。参加児は感情プロソディーを聞き、対応する表情を指さし、もしくは手渡しによって選択することを求められた。参加児が見本刺激提示後約 5 秒以内に反応しなかった場合、実験者は再度見本

刺激を提示した。2つの感情プロソディは、セッション中4回ずつ、準ランダムな順序で提示された。

実験者は参加児が見本刺激に対応した比較刺激を選択した場合、ハイタッチや握手と共に「すごい、正解」のような言語賞賛を行った。参加児が誤った比較刺激を選択した場合、もしくは2度目の見本刺激提示後に再び反応しなかった場合、正しい比較刺激を指さしながら、「正解はこれだよ」と言って正しい比較刺激を手渡すよう修正した。実験者は賞賛、もしくは修正を行った後、直ちに次の試行を開始した。正反応は、修正を受けずに参加児が正しい比較刺激を指さし、もしくは手渡しした場合に記録された。誤反応は参加児が誤った比較刺激を指さし、もしくは手渡しした場合、あるいは2度目の見本刺激提示後に参加児が反応しなかった場合に記録された。

フェーズ1開始時、実験者は顔を覆っていた黒いボードを取り除いて参加児に顔を見せ、見本刺激提示時、感情プロソディに対応する表情を表出して見せた(実物表情プロンプト)。実物表情はKenに対して3セッション、JiroとKazuに対してそれぞれ2セッション用いられた。1セッションの正反応率が100%に達した場合、実験者の顔は再度黒いボードで覆われた(実物表情プロンプトの除去)。実物表情プロンプトはフェーズ1開始時のみ用いられた。実物表情プロンプト除去後のセッションで正反応率100%を達成した場合、異なる訓練刺激を用いたフェーズ2を開始した。

フェーズ2,3ではそれぞれ、参加児は連続した2セッションで正反応率100%を達成することを求められた。フェーズ3において参加児が達成基準を満たした場合、ポスト・テストを実施した。

Kenは1週間後フォローアップで達成基準を満たさなかった為、フェーズ4が実施された。Jiroもまた、訓練後プローブで達成基準を満たさなかった為、フェーズ4-6が実施された。

**ポスト・テスト** 訓練後プローブ、1週間後・1か月後フォローアップがポスト・テストとして実施された。手続きはベースラインと同様だった。達成基準は2セッションの平均正反応率90%以上だった。

訓練後プローブで達成基準を満たした場合、参加児は1週間後・1か月後フォローアップへ進んだ。参加児が達成基準を満たさなかった場合、未学習の訓練刺激ペアを用いて再度訓練を実施した。

1週間後フォローアップは、訓練後プローブの1週間後に実施され、訓練の効果が維持されているか、確認された。参加児は達成基準を満たした場合、1か月後フォローアップへと進んだ。

1か月後フォローアップは、1週間後フォローアップの1か月後に実施された。参加児は達成基準を満たした場合、般化テストへと進んだ。

**般化テスト** 参加児が1か月後フォローアップで達成基準を満たした場合、般化テストが実施された。ベースライン、Two-choice 訓練、ポスト・テストとは異なり、女性が肉声で見本刺激を提示した。その他の手続きはベースラインと同様だった。

### データの記録と従属変数

実験補助者が、参加児が選択した比較刺激を試行ごとに記録用紙へ記入した。8 試行中、正しい比較刺激を指さし、もしくは手渡しした割合を従属変数として用いた。

### データの信頼性

実験補助者、大学学部生、実験者の3名によって観察者間の信頼性が記録された。実験補助者は、直接実験場面を観察してデータを記録した。大学学部生及び実験者は実験のビデオ記録を基にデータを記録した。各試行において3名の観察者間で見本刺激及び選択刺激が一致した場合に、観察者間一致とした。

一致率は  $\frac{\text{観察者間的一致数}}{\text{観察者間的一致数} + \text{不一致数}}$  を、百分率により算出した。観察者間一致率は

各参加児の75%の試行において算出された。試行間の観察者間一致率は Ken が95% (Kendall's  $W$ : 0.99) , Taro と Jiro が100% (Kendall's  $W$ : 1.0) , Kazu が99% (Kendall's  $W$ : 0.99) だった。観察者間で不一致が認められた試行については、実験補助者の記録を実験データとして用いた。

## 結果

### 事前評価

Ken, Taro, Jiro, Kazu の4名全員が事前評価において、表情静止画の同一見本合わせ、及び動物鳴き声-動物静止画見本合わせそれぞれにおいて1セッション正反応率100%を達成し、ベースラインを開始する為の達成基準を満たした。

### ベースライン、Two-choice 訓練、ポスト・テスト、般化テスト

全参加児のベースライン、Two-choice 訓練、ポスト・テスト（訓練後プロブ、1週間後・1か月後フォローアップ）、般化テストにおける正反応率の推移を **Figure 2.6.** に示した。**Table 2.5.** には各参加児における訓練フェーズごとに用いた訓練刺激を示した。

**Ken** ベースラインは3セッション実施された。ベースラインの平均正反応率は「喜び」「驚き」に対して16.7% , 「怒り」「悲しみ」に対して0% だった (**Table 2.6.**) 。

1回目のTwo-choice訓練において、Kenのフェーズ1-3の訓練刺激ペアはベースラインの結果を基に構成された（Table 2.5.）。フェーズ1の訓練刺激ペアは「喜び」と「怒り」だった。Kenは実物表情プロンプトを用いて3セッション目で正反応率100%に達した。実物表情プロンプト除去後も、Kenは正反応率100%を維持し、次の訓練フェーズへ進んだ。フェーズ2の訓練刺激ペアは「喜び」と「悲しみ」だった。Kenは2セッション目に正反応率100%に達し、3セッション目に達成基準を満たした。フェーズ3の訓練刺激ペアは「喜び」と「驚き」だった。Kenは1セッション目に正反応率100%に達し、4セッション目に達成基準を満たした。

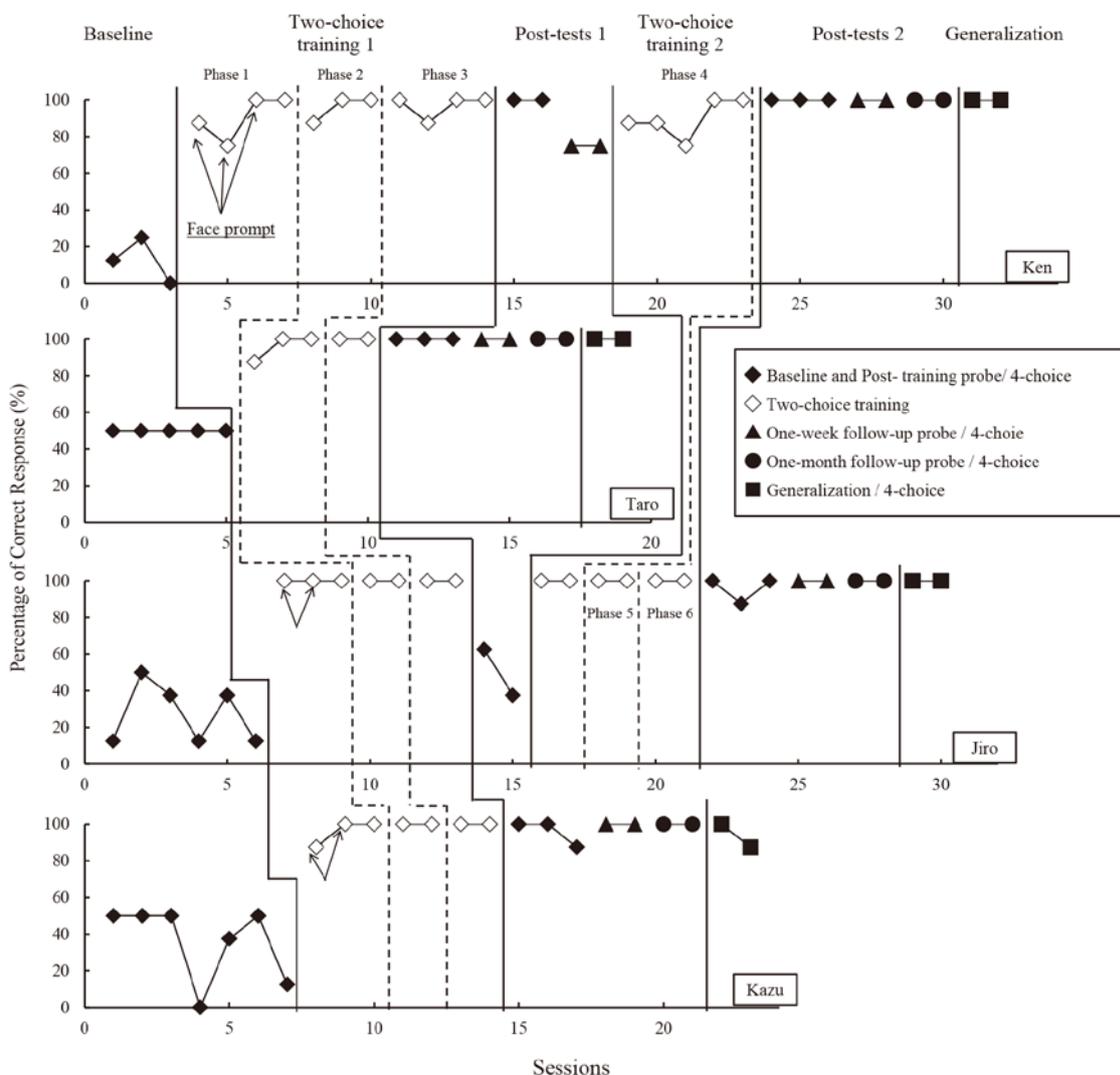


Figure 2.6. 各参加児のベースライン、Two-choice訓練、ポスト・テスト（訓練後プローブ、1週間後・1ヶ月後フォローアップ）、般化テストにおける正反応率の推移

**Table 2.5.** 各参加児における訓練フェーズごとに用いた訓練刺激の組み合わせ

	Ken	Taro	Jiro	Kazu
Phase 1	Happy, angry	— <sup>a</sup>	Angry, happy	Sad, angry
Phase 2	Happy, sad	Angry, happy	Angry, surprised	Sad, happy
Phase 3	Happy, surprised	Angry, surprised	Angry, sad	Angry, surprised
Phase 4	Sad, Surprised	— <sup>a</sup>	Angry, happy	— <sup>a</sup>
Phase 5	— <sup>a</sup>	— <sup>a</sup>	Angry, surprised	— <sup>a</sup>
Phase 6	— <sup>a</sup>	— <sup>a</sup>	Angry, sad	— <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 参加児はフェーズ開始前に達成基準を満たした。

**Table 2.6.** 各参加児のベースラインにおける見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Participant	Response	Sample			
		Happy	Surprised	Angry	Sad
Ken	Happy	<u>16.7</u>	0.0	33.3	0.0
	Surprised	66.7	<u>16.7</u>	0.0	33.3
	Angry	0.0	33.3	<u>0.0</u>	66.7
	Sad	0.0	33.3	50.0	<u>0.0</u>
Taro	Happy	<u>0.0</u>	80.0	0.0	0.0
	Surprised	80.0	<u>0.0</u>	0.0	0.0
	Angry	10.0	20.0	<u>100.0</u>	0.0
	Sad	10.0	0.0	0.0	<u>100.0</u>
Jiro	Happy	<u>33.3</u>	25.0	16.7	33.3
	Surprised	25.0	<u>25.0</u>	16.7	33.3
	Angry	25.0	8.3	<u>33.3</u>	25.0
	Sad	16.7	41.7	25.0	<u>25.0</u>
Kazu	Happy	<u>35.7</u>	35.7	28.6	14.3
	Surprised	28.6	<u>21.4</u>	21.4	21.4
	Angry	28.6	35.7	<u>42.9</u>	21.4
	Sad	7.1	7.1	7.1	<u>42.9</u>

1回目のポスト・テストにおける訓練後プロブの2セッションで、Kenは全ての感情プロソディに対して正反応率100%を示した。1週間後フォローアップの2セッションでKenの正反応率は75%だった。

Kenの1週間後フォローアップにおける誤反応は、「悲しみ」感情プロソディ提示時に「驚き」表情静止画を選択する反応のみだった。その為、訓練フェー

ズ 4 では「悲しみ」と「驚き」を訓練刺激ペアとして用いた。フェーズ 4 において、Ken は 5 セッション目に達成基準を満たした。

2 回目のポスト・テストは訓練フェーズ 4 の後に実施された。訓練後プローブ、1 週間後・1 か月後フォローアップを含むポスト・テスト中、Ken は全てのセッションにおいて、全ての感情プロソディに対し正反応率 100 % を示した。2 回目のポスト・テストで Ken は達成基準を満たした為、般化テストを実施した。

般化テストで Ken は 2 セッション共に正反応率 100 % を示した。

ベースライン中の平均正反応率は 12.5 % ( $SD = 12.5$ ) で、傾きは  $-6.25$  だった。2 回目のポスト・テストの平均正反応率は 100.0 % ( $SD = 0$ ) で、傾きは 0 だった。

**Taro** ベースラインは 5 セッション実施された。ベースラインの平均正反応率は「喜び」「驚き」に対して 0 % ，「怒り」「悲しみ」に対して 100 % だった (Table 2.6.) 。

「喜び」と「驚き」のみが未学習であったため、Two-choice 訓練はフェーズ 2 から開始した (Table 2.5.) 。フェーズ 2 の訓練刺激ペアは、「怒り」と「喜び」だった。Taro は 2 セッション目に正反応率 100 % に達し、3 セッション目に達成基準を満たした。フェーズ 3 の訓練刺激ペアは「怒り」と「驚き」だった。Taro は 1 セッション目に正反応率 100 % に達し、2 セッション目に達成基準を満たした。

訓練後プローブでは 3 セッション全てにおいて、Taro は正反応率 100 % を示した。1 週間後・1 か月後フォローアップにおいても Taro は正反応率 100 % を維持し、般化テストへ進んだ。

般化テストの 2 セッションにおいて Taro は正反応率 100 % を示した。

ベースライン中の平均正反応率は 50.0 % ( $SD = 0$ ) で、傾きは 0 だった。ポスト・テストの平均正反応率は 100.0 % ( $SD = 0$ ) で、傾きは 0 だった。

**Jiro** ベースラインは 6 セッション実施された。ベースラインの平均正反応率は「喜び」に対して 33.3 % ，「驚き」に対して 25 % ，「怒り」に対して 33.3 % ，「悲しみ」に対して 25 % だった (Table 2.6.) 。

1 回目の Two-choice 訓練において、Jiro のフェーズ 1-3 の訓練刺激ペアはベースラインの結果を基に構成された (Table 2.5.) 。フェーズ 1 の訓練刺激ペアは「怒り」と「喜び」だった。Jiro は実物表情プロンプトを用いた 1, 2 セッションの正反応率が 100 % だった。実物表情プロンプト除去後も、Jiro は正反応率 100 % を維持し、フェーズ 2 へ進んだ。フェーズ 2 の訓練刺激ペアは「怒り」と「驚き」だった。Jiro は 1 セッション目に正反応率 100 % に達し、2 セッション目に達成基準を満たした。フェーズ 3 の訓練刺激ペアは「怒り」と「悲しみ」

だった。Jiro は1セッション目に正反応率 100 % に達し、2セッション目に達成基準を満たした。

1回目のポスト・テストにおける訓練後プローブの1セッション目で、Jiro は正反応率 62.5 % を示し、2セッション目の正反応率も 37.5 % だった為、達成基準を満たさなかった。

Jiro の訓練後プローブにおける誤反応は全ての感情プロソディに対して生起していた為、フェーズ 1-3 で用いた訓練刺激ペアについて追加訓練を行った。フェーズ 4-6 において、Jiro は1セッション目に正反応率 100 % に達し、2セッション目に達成基準を満たした。どの訓練刺激ペアに対しても誤反応は生起しなかった。

2回目のポスト・テストにおける訓練後プローブの1セッション目で、Jiro は正反応率 100 % を示し、2セッション目に達成基準を満たした。1週間後・1か月後フォローアップにおいても Jiro は正反応率 100 % を維持し、般化テストへ進んだ。

般化テストの2セッションにおいて Jiro は正反応率 100 % を示した。

ベースライン中の平均正反応率は 27.1 % ( $SD = 16.6$ ) で、傾きは  $-1.79$  だった。2回目のポスト・テスト平均正反応率は 98.2 % ( $SD = 4.7$ ) で、傾きは  $0.89$  だった。

**Kazu** ベースラインは7セッション実施された。ベースラインの平均正反応率は「喜び」に対して 21.4 % ，「驚き」に対して 42.9 % ，「怒り」「悲しみ」に対して 42.9 % だった (Table 2.6.) 。

Two-choice 訓練において、Kazu のフェーズ 1-3 の訓練刺激ペアはベースラインの結果を基に構成された (Table 2.5.) 。フェーズ 1 の訓練刺激ペアは「悲しみ」と「怒り」だった。実物表情プロンプトを用いた2セッション目に Kazu は正反応率 100 % に達した。実物表情プロンプト除去後も正反応率 100 % を維持し、Kazu は3セッション目に達成基準を満たした。フェーズ 2 の訓練刺激ペアは「悲しみ」と「喜び」だった。Kazu は1セッション目に正反応率 100 % に達し、2セッション目に達成基準を満たした。フェーズ 3 の訓練刺激ペアは「怒り」と「驚き」だった。Kazu は1セッション目に正反応率 100 % に達し、2セッション目に達成基準を満たした。

訓練後プローブでは1セッション目に Kazu は全ての感情プロソディに対し正反応率 100 % を示し、2セッション目に達成基準を満たした。1週間後・1か月後フォローアップにおいても Kazu は正反応率 100 % を維持し、般化テストへ進んだ。

般化テストにおける正反応率は1セッション目が 100 % ，2セッション目が 87.5 % だった。

ベースライン中の平均正反応率は 35.7 % ( $SD = 21.0$ ) で、傾きは  $-4.47$  だった。ポスト・テストの平均正反応率は 98.2 % ( $SD = 4.7$ ) で、傾きは  $0.45$  だった。

### 生活年齢，発達年齢，自閉症重症度，ベースラインの平均正反応率と訓練期間の相関分析

1 週間後フォローアップで達成基準を満たすまでに要した訓練セッション数は、Ken が 16 セッション，Taro が 5 セッション，Jiro が 13 セッション，Kazu が 7 セッションだった。訓練セッション数と生活年齢 ( $r = -.183, p = .817$ )，発達年齢 ( $r = -.271, p = .729$ )，自閉症重症度 ( $r = .909, p = .091$ ) の間に相関関係は認められなかった。また，ベースラインにおける平均正反応率と訓練セッション数の間に負の相関傾向 ( $r = -.961, p = .039$ ) が認められた。

### 考察

本実験の結果から，知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児であっても，訓練により感情プロソディー表情静止画関係を確立できることが示された。また，訓練により獲得された感情プロソディー表情静止画の関係が，未訓練の新規刺激に対しても般化したことが示された。ベースラインにおける正反応率が低いほど，達成基準を満たすまでに要した訓練セッション数が多かった一方，行動・発達の個体条件は訓練セッション数と相関が認められなかった。

訓練により参加児 4 名全員が感情プロソディー表情静止画関係を獲得したが，分化強化手続きが導入されていなかったベースライン中に，表情静止画を繰り返し選択するだけで刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係を獲得した参加児はいなかった。このことは，日常生活において繰り返し感情プロソディが提示されることのみにより，感情プロソディを刺激（見本刺激）とした，刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係を学習することは，困難であることを示唆している。

訓練効果は十分に認められたが，本実験で用いた見本合わせ訓練手続きには，更なる検討が必要である。例えば，Ken, Taro, Kazu は 1 回目の訓練後プローブで達成基準を満たしたが，Jiro には追加訓練が必要だった。その後，同じ刺激ペアの訓練を繰り返し，2 回目の訓練後プローブで Jiro は達成基準を満たした。更に，Ken も 1 週間後・1 か月後フォローアップ後に追加訓練が必要だった。1 週間後・1 か月後フォローアップ時，Ken は悲しみ/驚きの刺激ペアについて正反応率が低かった。その後，悲しみ/驚きの刺激ペアについて訓練した後，2 回目のポスト・テストで Ken は達成基準を満たした。本実験において，Taro と Kazu は 1

回目の Two-choice 訓練で 4 つの感情カテゴリーについて感情プロソディー表情静止画関係を獲得した。一方、Ken と Jiro は 1 回目では獲得しなかった。今後の研究では、各介入フェーズ後にプローブを挿入することにより、追加の訓練が必要な刺激ペアを同定する手続きが必要だろう。

般化テストでは、新しい声のモデルが提示する感情プロソディーに対しても、参加児 4 名全員が対応する表情静止画を選択できた。このことは、訓練で用いた刺激トポグラフィーが特定の感情カテゴリーについての刺激クラスとして、訓練後に機能するようになったことで、物理的に類似する刺激トポグラフィーも特定の感情カテゴリーについての刺激クラスとして機能するようになったことを示す。本実験で訓練に用いた声のモデルは 1 名だったことから、少ないモデル数であっても、訓練後、様々な人物によって提示される感情プロソディー表情静止画関係を確立できる可能性が示された。

本実験では、介入前における感情プロソディー表情静止画関係の成立/不成立によって、実験参加児を決定した。更に、ベースライン期において既に刺激-反応関係が成立している（可能性がある）特定の感情カテゴリーを基に、未獲得の感情カテゴリーについての刺激-反応関係へ介入した。この介入方略は、達成基準を満たすまでに要した訓練セッション数はベースラインにおける平均正反応率と負の相関関係にあったことから支持される。

本実験にはいくつかの制約がある。第一に、本実験では分化強化及び Two-choice 訓練手続き、そしてフェーズ 1 の初めには実物表情プロンプトを用いた。その為、どの訓練手続きが刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係の確立へ最も影響を及ぼしたかが不明である。今後の研究では、どの訓練手続きが最も重要か、検討する必要がある。第二に、本実験ではセッション内で比較刺激の位置を固定し、位置選好の影響を避ける為、セッション間で位置の変更をした。今後の研究では、比較刺激の位置を試行毎に変え、比較刺激の位置が刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係の確立へ影響を及ぼさなかったことを確認する必要がある。

以上より、本実験では知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児も、見本合わせ訓練により感情プロソディー表情静止画関係を確立できることを示した。このことから、感情プロソディー表情関係の不成立の原因を、診断などの行動・発達の個体条件へ帰属させることは出来ないことが明らかになった。

## 第4章 実験4. 状況動画－表情静止画関係の確立

### 目的

他者の情動反応を引き起こす出来事についての選択に基づく刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係（**Figure 1.4.**, **Figure1.7.**）について自閉症スペクトラム障害児・者を対象にその可塑性を検討した研究では、状況画を刺激（見本刺激）として用いたもの（Golan & Baron-Cohen, 2006; Kandaloft et al., 2013; LaCava, Golan et al., 2007）, 状況画と状況文の混合刺激を用いたもの（Chen et al., 2015; Golan et al., 2010; Hadwin et al., 1996; Silver & Oakes, 2001; Williams et al., 2012）に分けられる。しかし、状況画を刺激（見本刺激）として用いた研究であっても、反応（比較刺激）としては感情語を用いており、非言語性のみの刺激を用いた研究はこれまでにない。

状況画を見本刺激として用いた研究では、介入により状況画－感情語関係を確立した、という報告がこれまでなされていない。Golan & Baron-Cohen (2006) と LaCava, Golan et al. (2007) は The Mind Reading ソフトウェアを使用し、Kandaloft et al. (2013) は Second Life™ (Linden Lab, 2003) 上でマニュアル化された支援パッケージを実施した。しかし、いずれの研究においても、介入前後で状況画－感情語関係を確立することは出来なかったことを報告している。

一方、状況画と状況文の混合刺激を刺激（見本刺激）として用いた研究では、介入効果を報告した研究（Chen et al., 2015; Golan et al., 2010; Hadwin et al., 1996; Silver & Oakes, 2001）と、介入効果が無かったことを報告した研究がある（Williams et al., 2012）。このような研究結果の違いは、対象とした自閉症スペクトラム障害児・者の生活年齢と知的発達に関連しているかもしれない。介入効果を報告とした研究では、青年期以降を対象とするか（Silver & Oakes, 2001）、未就学期・就学期であっても知的発達に遅れのない自閉症スペクトラム障害児を対象とすることが多い（Chen et al., 2015; Golan et al., 2010）。しかし、介入効果が無かったことを報告した研究では、知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児を対象としている（Williams et al., 2012）。以上から、知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児についての可塑性は、ほとんど明らかになっていないと考えられる。

支援手続きも、可塑性に大きく影響すると考えられる。上述の状況画と状況文の混合刺激を刺激（見本刺激）として用いた研究のうち、唯一、知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児に対し、介入効果を報告した研究は、ソフトウェアや支援パッケージではなく、分化強化手続きを

用いていた (Hadwin et al., 1996)。このことから、非言語性刺激のみを用いた刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係であっても、分化強化手続きは有効だと考えられる。

更に、状況画もしくは状況画と状況文の複合刺激を見本刺激として用いてその可塑性を検討した研究では、感情プロソディを見本刺激として用いた研究と同様 (実験 3. 序論)、診断のみを変数として介入研究への参加者を決定している。実験 3. の結果からも、診断を含めた行動・発達の個体条件によってではなく、介入前に刺激－反応関係が成立しているか否かにより、対象とする参加児を決定することが重要である。

以上から、本実験では実験 2.2. において状況動画－表情静止画関係が成立していなかった、自閉症スペクトラム障害児を対象として、見本合わせ訓練を実施した。本実験の目的は、a) これまで可塑性がほとんど報告されてこなかった、知的発達に遅れのある未就学児・就学児を対象に、b) 標的にされてこなかった非言語性の刺激－反応 (見本刺激－比較刺激) 関係であっても訓練により確立することが可能か、c) そして訓練により獲得された状況動画－表情静止画の関係が、未訓練の刺激に対しても般化するか、を検討することだった。

## 方法

### 参加児

実験 2.2. に参加した参加児の中から 2 名が本実験に参加した。参加児の発達年齢は新版 K 式発達検査 2001 (生澤他, 2002) により算出された。参加児 2 名中、Masa は自閉性障害、Taku は PDD-NOS だった。また、小児自閉症重症度評定尺度 (CARS; Schopler et al., 1980) を用いて自閉症重症度を評定した。Taku (4 歳 0 か月) は幼稚園に通っており、発達年齢は 2 歳 11 か月だった。CARS のスコアは 40.0 で、重度自閉症に位置づけられた。Masa (7 歳 3 か月) は小学校通常級に通っており、発達年齢は 6 歳 8 か月だった。CARS のスコアは 41.5 で、重度自閉症に位置づけられた。

### 刺激

実験 2.1, 2.2 で用いられた刺激と同様だった。12 クリップ中、4 クリップをベースライン、訓練、ポスト・テストで用い (セット 1)、残りの 8 クリップは般化テストで用いた (セット 2, 3)。

### 訓練場面

全ての条件 (ベースライン、訓練、ポスト・テスト、般化テスト) は慶應義塾大学内の実験室内で実施された。全ての参加児とその親に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。参加児はタッチパネルの

前にある椅子に座り、実験者は参加児の後ろに座った。全てのセッションはビデオで録画された。

### 手続き

訓練の効果を分析する為、参加児間多層ベースライン法が用いられた (Barlow et al., 2009)。ベースライン期間は4, 8セッションだった。本実験では、1セッションを8試行とし、見本刺激の提示順序はセッションごとに準ランダム化された。セッション中、4つのクリップが2回ずつ提示された。比較刺激の位置は、全てのセッション間で同一だった。

**事前評価** 参加児が表情を同定出来るか、また動画刺激－静止画刺激見本合わせを理解しているか確認する為、事前評価を行った。実験2.2における状況動画－表情静止画見本合わせの訓練課題と同様の手続きだった。1セッション正反応率100%を達成した場合にベースラインを開始することとした。

**ベースライン** 実験2.2における状況動画－表情静止画見本合わせの実験課題と同様の手続きだった。ただし、用いた状況動画刺激は4クリップのみだった。

**訓練** ベースラインで用いられた状況動画刺激から、モザイクを除去したクリップを見本刺激として用いた。試行開始時、スクリーン上部に状況動画刺激が出現し、再生を開始した。再生が終了した直後、2回目の再生が開始すると共に、画面下部には比較刺激が提示された。実験者は、2度目の再生が開始した際、「どんな気持ちかな？」と教示を行った。参加児は状況動画刺激を見て、対応する表情静止画刺激をタップすることを求められた。

参加児が見本刺激に対応した比較刺激を選択した場合、正解を示す音楽がコンピュータから提示され、実験者は「すごい、正解」のような言語賞賛を行った。参加児が誤った比較刺激を選択した場合、もしくは3度目の見本刺激提示から約3秒経過した場合、実験者は正しい比較刺激を指さしながら、「正解はこれだよ」と言って正しい比較刺激をタップするよう修正した。比較刺激がタップされた後、直ちに次の試行が開始された。

正反応は、修正を受けずに参加児が正しい比較刺激をタップした場合に記録された。誤反応は参加児が誤った比較刺激をタップした場合、あるいは3度目の見本刺激提示後に参加児が反応しなかった場合に記録された。4セッション連続で正反応率100%を達成した場合、ポスト・テストを開始した。

**ポスト・テスト** ベースラインと同様の手続きだった。

**般化テスト** 訓練の前後に般化テストを行った。用いた刺激以外の手続きはベースライン、ポスト・テストと同様だった。般化テストではベースライン、訓練、ポスト・テストで用いなかった8クリップの状況動画刺激を用いた。4クリップにつき2セッション実施し、訓練前後に4セッションずつ実施された。

## 従属変数

8 試行中、見本刺激に対応した比較刺激をタップした割合を従属変数として用いた。

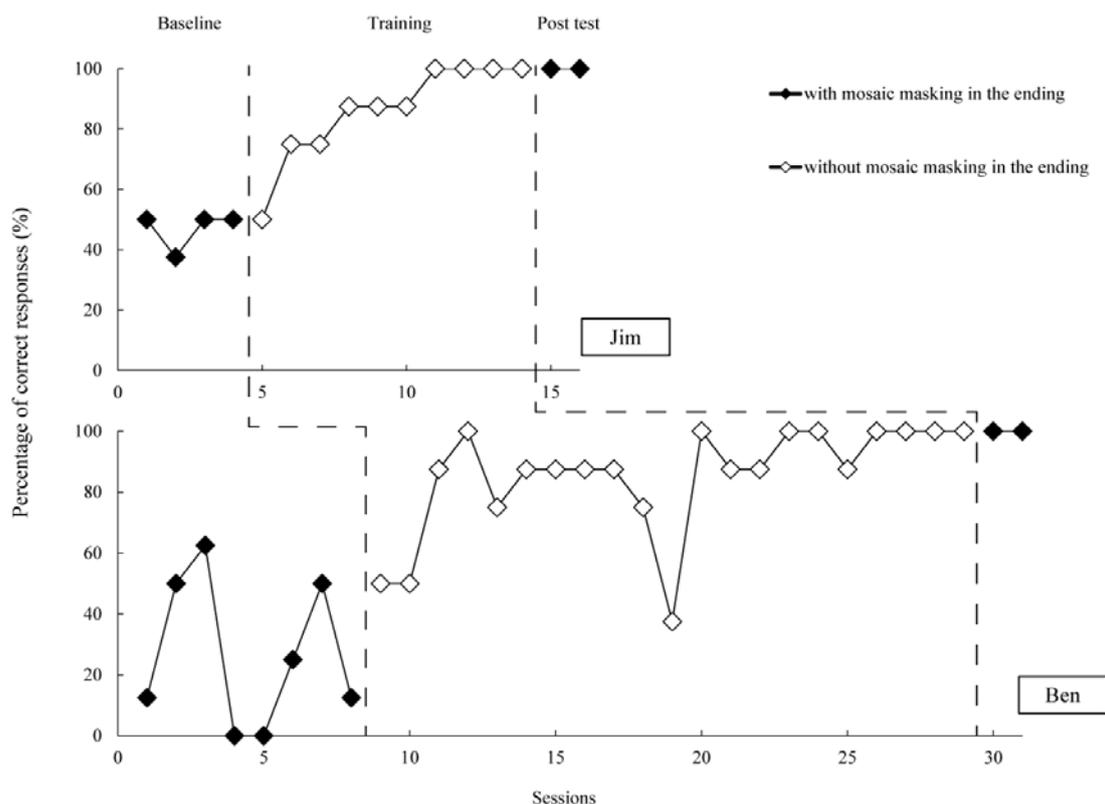
## 結果

### 事前評価

Taku, Masa の 2 名共に、事前評価において 1 セッション正反応率 100 % を達成し、ベースラインを開始する為の達成基準を満たした。

### ベースライン, 訓練, ポスト・テスト, 般化テスト

Taku, Masa のベースライン, 訓練, ポスト・テストにおける正反応率の推移を **Figure 2.7.** に、訓練前後の般化テストにおける見本刺激-比較刺激ごとの反応率を **Table 2.7.** に示した。



**Figure 2.7.** 各参加児のベースライン, 訓練, ポスト・テストにおける正反応率の推移

**Taku** ベースラインは 4 セッション実施された。Taku のベースラインにおける平均正反応率は 46.9 % ( $SD = 6.3$ ) だった。

モザイク除去と正誤フィードバックによる訓練において、Taku は7セッション目に正反応率 100 % に達し、10セッション目に達成基準を満たした。

訓練後のポスト・テストでは、再度モザイクがかけられた状況動画刺激に対しても正反応率 100 % を2セッション共に示した。

未訓練の状況動画刺激を用いた般化テストにおける、訓練前の平均正反応率は 53.1 % ( $SD = 6.3$ ) , 訓練後の平均正反応率は 75.0 % ( $SD = 0$ ) だった。Taku は特に「喜び」と「驚き」に対して正反応率が増加した (Table 2.7.)。

**Masa** ベースラインは8セッション実施された。Masa のベースラインにおける平均正反応率は 26.6 % ( $SD = 24.5$ ) だった。

モザイク除去と正誤フィードバックによる訓練において、Masa は4セッション目に正反応率 100 % に達し、21セッション目に達成基準を満たした。

訓練後のポスト・テストでは、再度モザイクがかけられた状況動画刺激に対しても正反応率 100 % を2セッション共に示した。

未訓練の状況動画刺激を用いた般化テストにおける、訓練前の平均正反応率は 37.5 % ( $SD = 27.0$ ) , 訓練後の平均正反応率は 75.0 % ( $SD = 10.2$ ) だった。Masa は特に「喜び」「驚き」「怒り」に対して正反応率が増加した (Table 2.7.)

**Table 2.7.** 各参加児の訓練前後における見本刺激－比較刺激ごとの反応率。正反応率は下線で示した。

Participant	Response	Sample							
		Happy		Surprised		Angry		Sad	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Taku	Happy	<u>50.0</u>	<u>87.5</u>	0.0	0.0	37.5	75.0	0.0	12.5
	Surprised	0.0	12.5	<u>50.0</u>	<u>100.0</u>	0.0	0.0	0.0	0.0
	Angry	0.0	0.0	12.5	0.0	<u>12.5</u>	<u>25.0</u>	0.0	0.0
	Sad	50.0	0.0	37.5	0.0	50.0	0.0	<u>100.0</u>	<u>87.5</u>
Masa	Happy	<u>25.0</u>	<u>62.5</u>	12.5	0.0	37.5	0.0	25.0	0.0
	Surprised	12.5	0.0	<u>25.0</u>	<u>62.5</u>	12.5	0.0	12.5	0.0
	Angry	25.0	12.5	37.5	12.5	<u>37.5</u>	<u>62.5</u>	0.0	12.5
	Sad	37.5	12.5	25.0	12.5	12.5	37.5	<u>62.5</u>	<u>87.5</u>

## 考察

本実験の結果から、知的発達に遅れのある未就学児・就学児であっても、訓練により4つの感情カテゴリー全てについて状況動画－表情静止画関係を確立できることが示された。また、訓練により獲得された状況動画－表情静止画の

関係が、未訓練の刺激に対しても般化する可能性が示唆された。また、実験 3. と同様、ベースラインの正反応率が低いほど、達成基準を満たす為に必要な訓練セッション数が多い傾向も示された。

訓練により参加児 2 名が状況動画－表情静止画関係を獲得したが、実験 3. と同様、分化強化手続きが導入されていなかったベースライン中に、表情静止画を繰り返し選択するだけで刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を獲得した参加児はいなかった。このことは、感情プロソディと同様、日常生活において状況動画が繰り返し提示されることのみによって、状況動画を刺激（見本刺激）とした、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係を学習することは困難であることを示唆している。

般化テストでは、未訓練の状況動画刺激に対し、2 名の参加児共に、正反応率が增加することが示された。このことは、実験 3. と同様、訓練で用いた刺激トポグラフィが特定の感情カテゴリーについての刺激クラスとして、訓練後に機能するようになったことで、物理的に類似する刺激トポグラフィも特定の感情カテゴリーについての刺激クラスとして機能するようになった可能性を示唆する。しかし、Taku, Masa 共に、般化テストにおける正反応率の増加傾向が感情カテゴリーによって異なっていた。このことから、今後の研究では実験 3. で用いた Two-choice 訓練手続きを導入することを検討すべきかもしれない。

本実験では実験 3. と同様に、介入前における状況動画－表情静止画関係の成立/不成立によって、実験参加児を決定した。実験参加児が 2 名だった為、記述的なデータしか得られなかったが、ベースラインの正反応率が低いほど、達成基準を満たす為に必要な訓練セッション数が多い傾向にあった。このことから、評価の時点で刺激－反応関係が未成立であった参加児のみを対象として介入することは妥当だったことが示唆される。

本実験にはいくつかの制約がある。第一に、本実験では分化強化及びモザイク除去の介入手続きを用いた。その為、どちらの訓練手続きが、刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の確立へより影響を及ぼしたか不明である。今後の研究では、どちらの訓練手続きがより重要か、検討する必要がある。第二に、本実験では実験内で比較刺激の位置を固定していた。今後の研究では、比較刺激の位置を試行毎に変え、比較刺激の位置が刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の確立へ影響を及ぼさなかったことを確認する必要がある。

以上より、本実験では知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児も、見本合わせ訓練により状況動画－表情静止画関係を確立できることを示した。このことから、感情プロソディ－表情関係と同様、状況画－表情関係の不成立の原因を、診断や知的発達などの行動・発達の個体条件へ帰属させることは出来ないことを示した。

## 第5章 実験5. 視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析

### 第1節 実験5.1. 定型発達乳児の視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析

#### 目的

定型発達乳児が特定の感情カテゴリー間で表情刺激を弁別できるかどうかを、検討した研究はこれまでに数多くある (Barrera & Maurer, 1981; Caron, Caron, & Myers, 1982; Field et al., 1983; LaBarbera, Izard, Vietze, & Parisi, 1976; Schwartz, Izard, & Ansul, 1985; Serrano, Iglesias, & Loeches, 1992, 1995; Young-Browne, Rosenfeld, & Horowitz, 1977)。しかし、表情観察反応における表情の弁別刺激としての機能 (**Figure 1.8.**) を、定型発達乳児を対象にして検討した研究は少ない (de Wit et al., 2008; Gredebäck et al., 2012; Hunnius et al., 2011;)。

目や口などの刺激要素による視線停留反応の制御は、生活年齢による影響を受けるかもしれない。生後7, 8週で、定型発達乳児において、目領域に対する視線停留反応が増加する (Hainline, 1978)。生後6週から26週にかけて、口領域に対する視線停留反応が増加する (Hunnius & Geuze, 2004)。3-4か月児は目領域・口領域に対し、同程度の視線停留時間を示す一方、9ヶ月児は口領域に比べ目領域に対する視線停留時間が長い (Wilcox, Stubbs, Wheeler, & Alexander, 2013)。しかし、上述の研究では中性表情のみを用いるか (Hainline, 1978)、母親の笑顔動画が刺激として用いられている (Hunnius & Geuze, 2004; Wilcox et al., 2013)。よって、どのような刺激変数による反応の制御が、生活年齢によって変化するかは不明である。

定型発達児・者を対象とし、視線運動に対する表情の弁別刺激としての機能を調べた研究では、特定の感情カテゴリーに対応した視線運動の分化反応を報告している。乳児と成人共に、目・鼻・口などの領域に対する視線停留時間が、中性表情や悲しみ表情に比べ、恐れ表情や怒り表情で短い (Hunnius et al., 2011)。4-5歳児では喜びや安堵の表情に比べ、怒りや恐れ表情の目領域への停留時間が短い (de Wit et al., 2008)。成人では悲しみ、中性、恐れ表情などに比べ、喜び表情の口領域への視線停留時間が長く (Eisenbarth & Alpers, 2011)、喜び、悲しみ、中性表情に比べ、恐れや怒り表情で目・鼻・口などの領域に対する視線停留時間が短い、ことなどが報告されてきた。しかし、研究によって用いた感情

カテゴリーが異なっていることもあり、研究間で一貫した表情－視線停留反応の関係は認められていない。更に、月齢が表情－視線停留反応関係に及ぼす影響を検討した研究は一報のみだが (Hunnius et al., 2011) , 4ヶ月児と7ヶ月児の間で、表情－視線停留反応関係の違いは見出されていない。

以上より、目や口などの刺激要素による視線停留反応の制御は生活年齢による影響を受けるが、表情を刺激変数として用いた場合に、これまで一貫した研究結果が得られていないことが考えられる。よって、本実験では、a) 特定の感情カテゴリーによって、表情－視線停留反応関係がどのように異なるか、b) そして、特定の感情カテゴリーによって表情－視線停留反応関係が異なる場合、月齢による違いは見られるか、明らかにすることを目的とする。

## 方法

### 参加児

最終的な参加児は、5-6ヶ月児16名(男女比11:5,  $M = 183.7$ days,  $SD = 19.9$ ) , 8-9ヶ月児16名(男女比8:8,  $M = 273.4$ days,  $SD = 19.8$ ) , 11-12ヶ月児17名(男女比11:6,  $M = 353.2$ days,  $SD = 14.7$ ) だった。参加児は全て日本人だった。全刺激提示時間75秒のうち、3分の1(25秒)以上、刺激への視線停留が認められた参加児のデータのみ解析対象とした。5-6ヶ月児4名、8-9ヶ月児7名、11-12ヶ月児7名は実験に参加したが、全刺激提示時間の3分の1以上、刺激への視線停留が認められなかったため、解析から除外した。

### 刺激

**表情静止画** 3名の女性と2名の男性の日本人モデルがそれぞれ驚き、喜び、中性、怒り、悲しみの表情を示した表情カラー静止画像を刺激として用いた。用いられた表情静止画は、合計25画像だった。全ての刺激画像に対し、Adobe社製Photoshop CS5®を用いて、輝度や背景の色、顔の大きさを調整した。

**刺激評定** 実験に先立ち、1名の定型発達成人が表情刺激及び前もって録音された感情プロソディに対して評定を行った。評定参加者はこれらの刺激に対し、7件法により4つそれぞれの感情についての評定を、アフェクト・グリッド (Russell et al., 1989) により、快－不快及び覚醒－眠気の評定を行った。評定結果は**附録C**に示した。

### 装置

参加児の視線停留はTobii X120 眼球運動測定装置 (Tobii Technology Japan, Ltd, Minato-ku Takanawa, Japan) を用いてサンプリングレート60 Hzで計測された。Tobiiは近赤外光源とカメラを持ち、角膜反射技術を用いている。Tobiiに搭載されているsliding window average法を用いた自動視線停留検出アルゴリズム (Tobii Fixation Filter) によって、視線停留は定義された。速度閾は35

pixel/window, 距離閾は 35 pixels だった。精度は約  $0.5^\circ$  だった。眼球運動測定装置は 27 インチ (1080×1920 px) のモニタの前に置かれ, 視角は水平約  $43.5^\circ$  , 垂直約  $25.3^\circ$  だった。

### 手続き

参加児は慶應義塾大学内の実験室で実験に参加した。全ての参加児の親に対し, 倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。参加児は保護者の膝の上に座った。観察距離は約 75 cm で, 1024×731 px の表情静止画の視角は水平約  $17.3^\circ$  , 垂直約  $24.0^\circ$  だった。キャリブレーションと刺激提示には Tobii Studio™ ソフトウェア (Tobii Technology) を用いた。キャリブレーションは実験前に実施した。キャリブレーション中, ネコの画像が音と共に動く動画クリップがスクリーンの 5 つの位置へ継時的に出現した。5 点でキャリブレーションが成功した場合に, 実験を開始した。実験中は, 25 画像がそれぞれ 3 秒間提示された。注意を引く動画クリップをモデル 1 名の 5 静止画ごとに 3 秒間提示した。表情静止画の提示順序は準ランダムだった。

### 結果の処理法

**興味領域** 顔, 目, 口, 3 つの興味領域 (Area of Interest: AOI) が手動で設定された。顔 AOI は目 AOI と口 AOI をそれぞれ覆っていた。これらの AOI は画像間で同一の大きさに設定された。顔 AOI の大きさは表情静止画刺激の 78.1 % (視角水平約  $17.2^\circ$  , 垂直約  $24.0^\circ$  ) , 目 AOI は 19.1 % (視角水平約  $15.5^\circ$  , 垂直約  $6.1^\circ$  ) , 口 AOI は 14.1 % (視角水平約  $10.3^\circ$  , 垂直約  $6.0^\circ$  ) だった。

**データの処理法** 全ての解析は IBM 社製 SPSS for windows version 22 を用いて行われた。月齢によって表情に対する視線運動が異なるか検討するため, 性別 (2 水準) × 月齢グループ (3 水準) × 感情カテゴリー (5 水準) の 3 要因の分散分析を行った。有意な主効果及び交互作用の下位検定には post hoc *t* 検定及び Bonferroni 法を用いた。従属変数には視線停留割合を用いた。顔 AOI への総視線停留時間は総刺激提示時間により標準化し (%Face) , 目 AOI, 口 AOI への総視線停留時間は顔 AOI への総視線停留時間によって標準化した (%Eyes, %Mouth) 。

## 結果

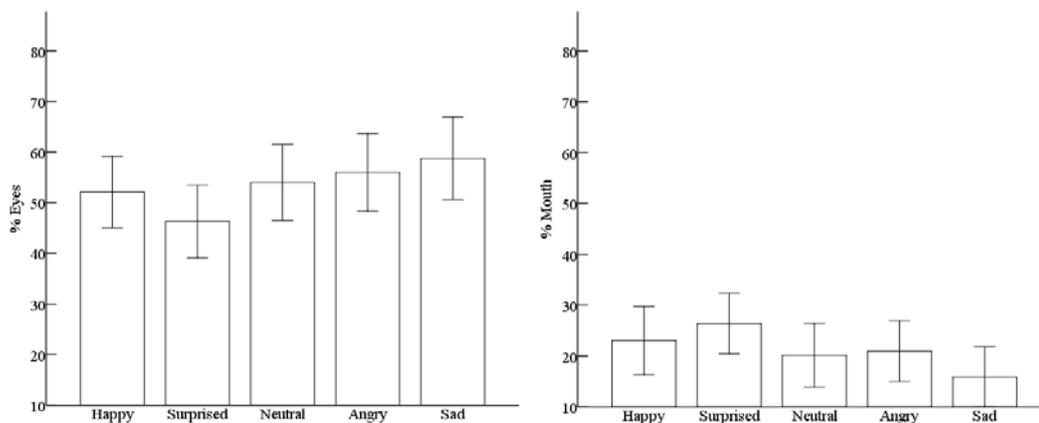
### 顔 AOI に対する視線停留

顔 AOI に対する平均視線停留割合は 5-6 ヶ月児が 65.5 % ( $SD = 16.2$ ) , 8-9 ヶ月児が 57.9 % ( $SD = 15.0$ ) , 11-12 ヶ月児が 61.1 % ( $SD = 19.9$ ) だった。分散分析の結果, 有意な月齢グループの主効果 ( $F(2, 43) = 1.94, p = .156, n.s.$ ) , 感情カテゴリーの主効果 ( $F(4, 172) = 1.32, p = .265, n.s.$ ) は認められなかった。

一方、有意な性別の主効果が認められた ( $F(1, 43) = 4.26, p = .04, \eta^2 = .09$ )。有意な交互作用は認められなかった。

### 目 AOI, 口 AOI に対する視線停留

**Figure 2.8.** に目 AOI, 口 AOI に対する感情カテゴリーごとの平均視線停留割合を示した。目 AOI に対する視線停留割合についての分散分析の結果、有意な性別の主効果 ( $F(1, 43) = 1.29, p = .262, n.s.$ )、月齢グループの主効果 ( $F(2, 43) = 0.12, p = .888, n.s.$ ) は認められなかった。一方、有意な感情カテゴリーの主効果が認められた ( $F(4, 172) = 6.28, p < .001, \eta^2 = .13$ )。下位検定の結果、「悲しみ」 ( $t(48) = -3.91, p < .001$ )、「怒り」 ( $t(48) = -3.22, p = .002$ ) に比べ、「驚き」における目 AOI への視線停留割合が小さかったことが示された。また「中性」 ( $t(48) = -2.88, p = .006, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ )、「喜び」 ( $t(48) = -2.375, p = .022, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ ) に比べても、「驚き」における目 AOI への視線停留割合が小さい傾向にあることも示された。「悲しみ」に比べ、「喜び」における目 AOI への視線停留割合が小さい傾向もあった ( $t(48) = -2.46, p = .018$ )。



**Figure 2.8.** 感情カテゴリーごとの目 AOI, 口 AOI それぞれに対する平均注視割合。エラーバーは標準誤差を示す。

口 AOI に対する視線停留割合についての分散分析の結果、有意な性別の主効果 ( $F(1, 43) = 2.58, p = .115, n.s.$ )、月齢グループの主効果 ( $F(2, 43) = .07, p = .936, n.s.$ ) は認められなかった。一方、有意な感情カテゴリーの主効果が認められた ( $F(4, 172) = 5.49, p < .001, \eta^2 = .11$ )。下位検定の結果、「悲しみ」 ( $t(48) = 4.35, p < .001$ ) に比べ、「驚き」における口 AOI への視線停留割合が大きいことが示された。また「怒り」 ( $t(48) = 2.70, p = .010, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ )、「中

性」 ( $t(48) = 2.62, p = .012, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ ) に比べ「驚き」における口 AOI への視線停留割合が大きい傾向も示された。「悲しみ」に比べ、「喜び」 ( $t(48) = 2.88, p = .006, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ ) , 「怒り」 ( $t(48) = 2.62, p = .012, n.s. \text{ with Bonferroni correction}$ ) における口 AOI への視線停留割合が大きい傾向も示された。

## 考察

本実験の結果から、5-6, 8-9, 11-12 ヶ月児は、どの月齢においても、特定の感情カテゴリーによって、目領域、口領域に対する視線停留反応が異なる制御を受けていることが明らかになった。また、月齢が表情-視線停留反応関係へ及ぼす影響はないことが示された。

目領域、口領域それぞれに対する視線停留反応について、月齢間の違いは認められなかった。この結果は、月齢間での違いを見出した先行研究の結果と異なる (Hainline, 1978; Hunnius & Geuze, 2004; Wilcox et al., 2013)。その理由としては、刺激の形態及び参加児の月齢が考えられる。本実験では静止画を刺激として用いたが、月齢間で視線停留反応の違いを見出した研究の多くは、動画を刺激として用いている (Hunnius & Geuze, 2004; Wilcox et al., 2013)。目領域や口領域の動きが、月齢と複合して視線停留反応の制御変数になっていたのかもしれない。また、Hainline (1978) は静止画を刺激として用いたが、対象とした乳児は生後 4-5, 7-8, 10-11 週で、本実験に比べ月齢が低かった。より発達早期においては、目領域、口領域それぞれに対する視線停留反応へ月齢が大きく影響するのかもしれない。つまり、生後すぐに環境との相互作用を通じ、目領域や口領域が、視線停留反応に対して分化した刺激機能を獲得する可能性がある。

月齢に関わらず、驚きに比べ悲しみ、怒り表情で目領域への視線停留割合が大きかった。一方、口領域への視線停留時間は驚きに比べ、悲しみ、怒り表情で視線停留割合は小さかった。この結果は、成人を対象とした研究結果に則していた (Eisenbarth & Alpers, 2011)。このような感情カテゴリーによる違いは、口の開閉に関連しているかもしれない。驚き表情は開口している一方、悲しみや中性表情は閉口している (Ekman & Friesen, 1975)。つまり、開口しているほど、口領域への視線停留反応が増加し、相対的に目領域への視線停留反応が減少するのかもしれない。

以上、本実験により、月齢に関わらず乳児期で既に特定の感情カテゴリーに対応した視線運動の分化反応が生起していることが示された。特定の感情カテゴリーにおける表情の視線停留反応に対する刺激性制御は、乳児期において既に確立されている可能性が示唆された。

## 第2節 実験5.2. 自閉症児の視線運動に対する表情の先行刺激としての機能分析

### 目的

自閉症スペクトラム症候群児・者を対象として、顔を刺激とし、視線停留反応を検討した研究はこれまでに数多く存在する (Falck-Ytter et al., 2013; Guillon et al., 2014; Papagiannopoulou et al., 2014)。しかし、特定の感情カテゴリーに対応した視線運動の分化反応については十分に検討されてこなかった。音声言語の有無や、動きの有無などの変数を混在させることなく、表情の感情カテゴリーのみを刺激変数とし、視線停留反応がどのように制御されるか、検討する必要がある。

診断は、表情-視線停留反応関係へあまり影響しないかもしれない。定型発達児・者が示す感情カテゴリーに対応した視線運動の分化反応 (実験5.1) は、自閉症スペクトラム障害児・者でも同様に認められることがこれまで報告されてきた (van der Geest et al., 2002; Wagner et al., 2013)。van der Geest et al. (2002) は、就学期の自閉症スペクトラム障害児は定型発達児と同様、怒り・中性表情に比べ驚き・喜び表情において口領域への視線停留時間が長かったことを報告している。Wagner et al. (2013) もまた、青年期の自閉症スペクトラム障害者は定型発達者と同様、中性・怖れ表情に比べ、喜び表情において口領域への視線停留反応が長かったことを示した。

診断と生活年齢が表情-視線停留反応関係へ及ぼす影響は明らかでない。また、知的発達の影響も不明である。これまで、表情-視線停留反応を検討した研究のほとんどは、知的発達に遅れの無い、成人期の自閉症スペクトラム者を対象としている上 (Corden et al., 2008; Hernandez et al., 2009; Kirchner et al., 2011; Neumann et al., 2006; Pelphrey et al., 2002; Rutherford & Towns, 2008; Sawyer et al., 2012; Spezio et al., 2007a, 2007b)、生活年齢による影響を検討した研究はこれまでにない。また、感情カテゴリーによる表情-視線停留反応の違いがあるか、未就学児を対象に検討した研究は de Wit et al. (2008) のみである。しかし、de Wit et al. (2008) による報告には、知的発達などの行動・発達の個体条件に関するデータは記述されていない。

自閉症重症度は、表情-視線停留反応関係へ影響を及ぼすかもしれない。これまで、悲しみ表情 (Wallace et al., 2011) や恐れ表情 (Humphreys et al., 2007) への命名反応における正反応率と自閉症重症度が負の相関関係にあることが報告されてきた。更に、目・口領域それぞれに対する視線停留反応と自閉症重症度の相関関係も示されている (de Wit et al., 2008; Falck-Ytter et al., 2010; Klin et al.,

2002)。このことから、自閉症重症度によって特定の感情カテゴリーにおける表情－視線停留反応関係が異なっている可能性が考えられる。

以上より、診断は特定の感情カテゴリーにおける表情－視線運動関係へ影響を及ぼさないと考えられる。その一方で、生活年齢や知的発達、自閉症重症度などの行動・発達の個体条件の影響については先行研究でほとんど明らかになっていない。よって、本実験では、a) これまでほとんど対象とされてこなかった、知的発達の遅れのある未就学児・就学児を対象とし、b) 先行研究と同様、表情－視線停留反応について、自閉症スペクトラム障害児群と定型発達児群の間で違いが認められないか、検討する。更に、c) 生活年齢、知的発達、自閉症重症度などの変数と表情－視線停留反応がどのように関係しているかについても、同時に検討する。

## 方法

### 参加児

18名の自閉症スペクトラム障害（ASD）男児及び何らかの診断を有さない定型発達（TD）児11名が本実験に参加した。ASD児群の18名中15名は自閉症、2名はPDD-NOS、1名はアスペルガー症候群だった。彼らの診断はDSM-IV-TR（American Psychiatric Association, 2000）に基づき、研究室とは関係の無い専門家によって行われた。ASD児群の発達年齢を評価する為、新版K式発達検査2001（生澤他, 2002）が用いられた。最終的な参加者は15名の自閉症スペクトラム障害男児（CA:  $M = 7.52$ ,  $SD = 3.01$ ,  $range = 3.6 - 13.7$ , DA:  $M = 5.12$ ,  $SD = 1.99$ ,  $range = 2.2 - 8.3$ ）と11名のTD児（男女比8:3,  $M = 5.45$ ,  $SD = 1.81$ ）だった。3名のASD児は、小児自閉症重症度評定尺度（CARS; Schopler et al., 1980）による評定の結果、自閉症の基準を満たさなかった為、分析から除外した。ASD児群の自閉症重症度の平均は40.93（ $SD = 6.48$ ,  $range = 30.5 - 52.5$ ）だった。TD児群の生活年齢は、ASD児群の平均発達年齢にマッチした。

ASD児群の自閉症重症度と、生活年齢（ $r = .547$ ,  $p = .035$ , n.s. with Bonferroni correction）、発達年齢（ $r = -.339$ ,  $p = .217$ ）、それぞれの間には有意な相関関係は認められなかった。ASD児群とTD児群の生活年齢（ $t(24) = 2.03$ ,  $p = .054$ ）の間に有意な違いは認められなかった。ASD児群の発達年齢とTD児群の生活年齢の間にも有意な違いは認められなかった（ $t(24) = -0.40$ ,  $p = .693$ ）。

### 刺激, 装置, 手続き

実験5.1.で用いられた刺激, 装置, 手続きと同様だった。

### 結果の処理法

**興味領域** 実験5.1.と同様だった。

**データの処理法** 全ての解析はIBM社製SPSS for windows version 22を用いて

行われた。参加児グループによって表情に対する視線運動が異なるか検討するため、参加児グループ（2水準）×感情カテゴリー（5水準）の2要因の分散分析を行った。有意な主効果及び交互作用の下位検定には post hoc *t* 検定及び Bonferroni 法を用いた。従属変数には視線停留割合を用いた。顔 AOI への総視線停留時間は総刺激提示時間により標準化し（%Face），目 AOI，口 AOI への総視線停留時間は顔 AOI への総視線停留時間によって標準化した（%Eyes, %Mouth）。

更に、生活年齢，発達年齢，自閉症重症度とそれぞれの表情に対する視線停留との関係を，ピアソンの相関を用いて分析した。各表情への視線停留は，参加児ごとに各表情の顔 AOI への総視線停留時間を，全ての表情における顔 AOI への総視線停留時間によって割った値を用いた。

## 結果

### 顔 AOI に対する視線停留

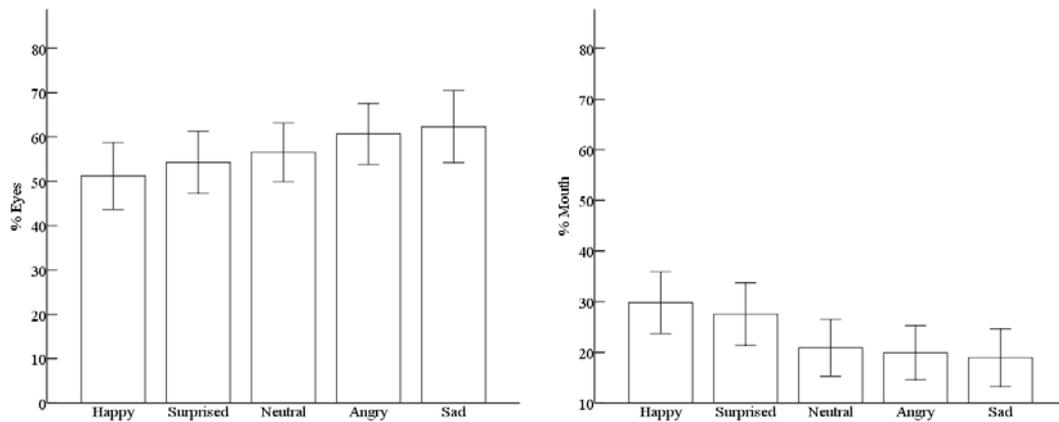
顔 AOI に対する平均視線停留割合は ASD 児群が 65.1 % ( $SD = 18.7$ )，TD 児群が 77.5 % ( $SD = 20.0$ ) だった。分散分析の結果，有意な参加児グループの主効果 ( $F(1, 24) = 2.49, p = .128, n.s.$ )，感情カテゴリーの主効果 ( $F(4, 96) = 1.05, p = .384, n.s.$ )，及び参加児グループと感情カテゴリーの交互作用 ( $F(4, 96) = 0.31, p = .869, n.s.$ ) は認められなかった。

### 目 AOI，口 AOI に対する視線停留

**Figure 2.9.** に目 AOI，口 AOI に対する感情カテゴリーごとの平均視線停留割合を示した。目 AOI に対する視線停留についての分散分析の結果，有意な参加児グループの主効果 ( $F(1, 24) = 0.80, p = .380, n.s.$ )，及び有意な参加児グループと感情カテゴリーの交互作用は認められなかった ( $F(4, 96) = 0.27, p = .895, n.s.$ )。一方，有意な感情カテゴリーの主効果が認められた ( $F(4, 96) = 5.01, p = .001, \eta^2 = .17$ )。下位検定の結果，「悲しみ」 ( $t(25) = -3.61, p = .0001$ )，「怒り」 ( $t(25) = -3.31, p = .003$ ) に比べ，「驚き」における目 AOI への視線停留割合が小さかったことが示された。

口 AOI に対する視線停留割合についての分散分析の結果，有意な参加児グループの主効果 ( $F(1, 24) = 0.57, p = .457, n.s.$ )，及び有意な参加児グループと感情カテゴリーの交互作用は認められなかった ( $F(4, 96) = 0.38, p = .823, n.s.$ )。一方，有意な感情カテゴリーの主効果が認められた ( $F(4, 96) = 8.54, p < .001, \eta^2 = .26$ )。下位検定の結果，「悲しみ」 ( $t(25) = 4.47, p < .001$ )，「怒り」 ( $t(25) = 4.57, p < .001$ )，「中性」 ( $t(25) = 3.27, p < .001$ ) に比べ，「驚き」における口 AOI への視線停留割合が大きいことが示された。また，「悲しみ」 ( $t(25) = 3.57, p = .001$ )，「怒り」 ( $t(25) = 3.05, p = .005$ ) に比べ，「喜び」における口 AOI

への視線停留割合が大きいことも示された。「中性」に比べ、「喜び」における口 AOI への視線停留割合が大きい傾向も示された ( $t(25) = 2.60, p = .015, n.s.$  with Bonferroni correction)。



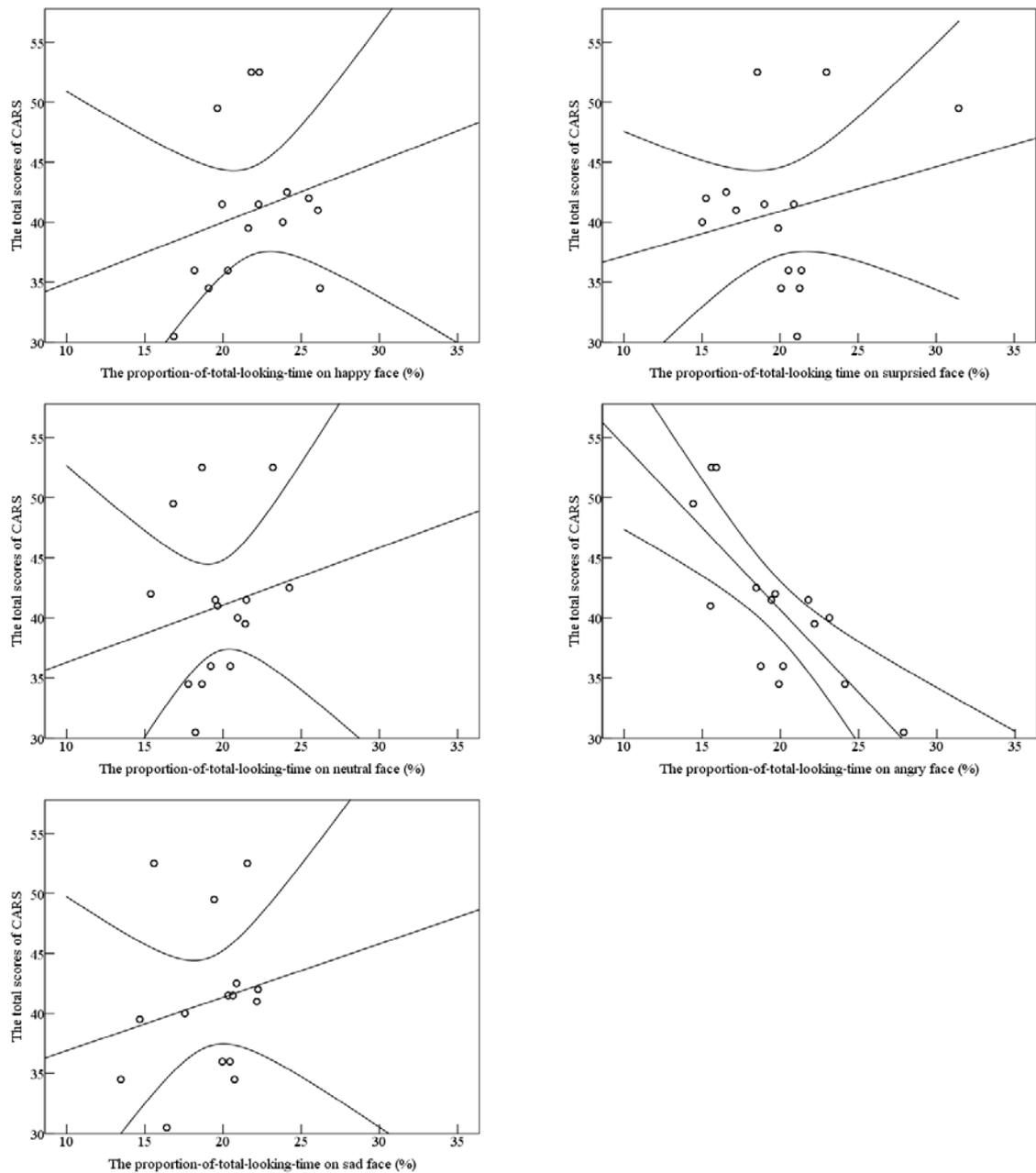
**Figure 2.9.** 感情カテゴリーごとの目 AOI, 口 AOI それぞれに対する平均注視割合。エラーバーは標準誤差を示す。

### 生活年齢, 発達年齢と各表情への視線停留の相関分析

ASD 児群の生活年齢と各表情に対する視線停留割合の間に有意な相関は認められなかった（「喜び」： $r = -.095, p = .735$ ；「驚き」： $r = .291, p = .292$ ；「中性」： $r = .015, p = .959$ ；「怒り」： $r = -.376, p = .167$ ，「悲しみ」： $r = -.146, p = .603$ ）。定型発達児群の生活年齢と各表情に対する視線停留割合の間にも有意な相関は認められなかった（「喜び」： $r = .191, p = .561$ ；「驚き」： $r = .197, p = .575$ ；「中性」： $r = .163, p = .632$ ；「怒り」： $r = -.474, p = .140$ ，「悲しみ」： $r = -.154, p = .652$ ）。ASD 児群の発達年齢もまた，各表情に対する視線停留割合との有意な相関は認められなかった（「喜び」： $r = .015, p = .957$ ；「驚き」： $r = -.096, p = .735$ ；「中性」： $r = .102, p = .717$ ；「怒り」： $r = .204, p = .466$ ，「悲しみ」： $r = -.181, p = .518$ ）。

### 自閉症重症度と各表情への視線停留の相関分析

最後に，自閉症重症度と各表情の視線停留割合の相関を検討した（**Figure 2.10.**）。自閉症重症度は，「喜び」( $r = .226, p = .418$ )，「驚き」( $r = .225, p = .420$ )，「中性」( $r = .172, p = .541$ )，「悲しみ」( $r = .193, p = .491$ )，それぞれの視線停留割合との有意な相関関係は認められなかった。一方，自閉症重症度と「怒り」表情に対する視線停留割合の間には，有意な負の相関関係が認められた ( $r = -.774, p = .001$ )。



**Figure 2.10.** 自閉症重症度と各表情の視線停留割合における相関図

### 考察

本実験の結果から、知的発達に遅れのある未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児群と、定型発達児群の間で表情静止画に対する視線停留反応に違いはないことが示された。両群共に、驚き表情に比べ怒り・悲しみ表情において目領域への視線停留割合が大きく、怒り・悲しみ表情に比べ驚き・喜び表情において口領域への視線停留割合が大きかった。全ての感情カテゴリーについて

て生活年齢と知的発達とは視線停留割合と相関していなかった。その一方、自閉症重症度は驚き、喜び、中性、悲しみ表情それぞれに対する視線停留割合との相関は認められなかったが、自閉症重症度が高いほど、怒り表情に対する視線停留割合が小さいことが明らかになった。

未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児と定型発達児の間で表情－視線停留反応関係に違いはないことを示した本実験の結果は、表情静止画を刺激として用い、就学期・青年期を対象とした先行研究の結果と一致していた (de Wit et al., 2008; van der Geest et al., 2002; Wagner et al., 2013)。自閉症スペクトラム障害児・者と定型発達児・者の中で顔－視線停留反応が異なることを示した先行研究の結果と異なった理由としては、刺激の形態が考えられる。自閉症スペクトラム障害児・者と定型発達児・者の違いを見出した研究では、対人相互作用場面の動画を用いることが多い (e.g., Jones et al., 2008; Rice et al., 2012)。音声の有無や、複数人の存在、動きなどの刺激変数が診断と複合して視線停留反応を制御していたのかもしれない。

表情－視線停留反応関係に診断が及ぼす影響は認められなかったが、怒り表情－視線停留反応の関係は、自閉症重症度と相関していた。本実験の結果は、未就学期・就学期における自閉症スペクトラム障害児は、自閉症重症度が高いほど、他の表情に比べ怒り表情への視線停留反応時間が短いことを示唆している。未就学期・就学期の自閉症スペクトラム障害児は、視覚探索課題において怒り表情に対し定型発達児と異なる反応を示す (Isomura, Ito, Ogawa, & Masataka, 2014)。一方、成人期でそのような事実は報告されていない (Ashwin, Wheelwright, & Baron-Cohen, 2006; Krysko & Rutherford, 2009)。以上のことから、生活年齢と自閉症重症度が混合して、怒り表情への視線停留反応へ影響を及ぼすことが考えられる。

本実験にはいくつかの制約がある。第一に、グループ間に有意な違いが認められなかったのは、標本数が少なかつたからかもしれない。より多くの参加者を対象として、今後検討する必要がある。第二に、グループ間で平均生活年齢が異なっていた。今後の研究では、生活年齢をマッチさせた定型発達児群を含めて検討する必要がある。

以上より、本実験では診断に関わらず、未就学期・就学期において特定の感情カテゴリーに対応した視線運動の分化反応が生起していることが示された。自閉症重症度は怒り表情－視線停留反応関係と相関していたが、特定の感情カテゴリーにおける、表情の視線停留反応に対する刺激性制御は、知的発達に遅れのある自閉症スペクトラム障害児であっても、確立されている可能性が示唆された。

## 第6章 実験6. 視線運動に対する表情の後続刺激としての機能

### 第1節 実験6.1. 定型発達成人の視線運動に対する表情の後続刺激としての機能

#### 目的

特定の感情カテゴリーにおける表情の強化子としての機能を検討した研究はこれまでに多くあるが、そのほとんどはボタン押し行動を標的としている (e.g., Averbeck & Duchaine, 2009; Furl, Gallagher, & Averbeck, 2012; Kringelbach & Rolls, 2003; Lindström, Selbing, Molapour, & Olsson, 2014)。強化随伴性による視線運動の変容を検討することの重要性はこれまでも述べられてきたが (Hayhoe & Ballard, 2005)、視線停留反応に対する特定の感情カテゴリーにおける表情の強化子としての機能を検討した研究はこれまでにない。

視線停留反応は強化子により変容する (Perez et al., 2015; Rosenberger, 1973; Schroeder, 1970; Schroeder & Holland, 1968a, 1968b, 1969; Stella & Etzel, 1986)。しかし、これらの研究では主にポイントや金銭を強化子として用いた上で、強化スケジュールや、選択行動、評価的条件づけについて検討している。その為、どのような刺激が視線停留反応の強化子として機能するは、これまでほとんど検討されてこなかった。

視線運動における刺激選好を検討する方法として、選好注視法が挙げられる (Fantz, 1965; Teller, 1979)。しかし、選好注視法では、a) 刺激に対する馴化が早く進む、b) 試行を重ねるにつれ刺激間の相互作用により一方への選好が変化する、などの問題点がある (第1部序論 第3章第3節)。更に、視線停留反応に応じた刺激提示をしない為、弁別刺激としての機能と強化子としての機能を分離して検討することができない。

上述の問題の解決には、並列強化スケジュール (Ferster & Skinner, 1957) の使用が有効かもしれない。並列強化スケジュールでは、操作対象となるものを2つ提示し、2種類の刺激を一定の強化スケジュールに従い、それぞれの操作対象への反応に対する強化子として提示する (岩本・高橋, 1988)。これまで並列強化スケジュールを用いて刺激の強化価を比較した研究では、ヒト以外の動物を対象としており (Matthews & Temple, 1979)、ヒトを対象とした研究はほとんどない。また、近年のアイ・トラック技術の進展により、リアルタイムで視

線停留反応に応じた刺激提示が可能となり、視線停留反応へ並列強化スケジュールを導入することが容易になった。

これまで表情の強化子としての機能を検討した研究では、喜び表情が正の強化子として機能することや (Averbeck & Duchaine, 2009; Furl et al., 2012; Heerey, 2014), 怒り表情が正の罰子として機能すること (Blair, 2003; Kringelbach & Rolls, 2003) を報告してきた。このことから、喜び表情は怒り表情に比べ、強化価が高いことが考えられる。しかし、このような傾向が、ボタン押し行動だけではなく、視線停留反応においても認められるかは明らかでない。

以上より、怒り表情に比べ喜び表情の方がボタン押し反応における強化価は高い為、視線停留反応に対しても同様の結果が得られると考えられる。よって本実験では、並列強化スケジュールを用いて、a) 怒り表情に比べ、喜び表情は視線停留反応をより強化するかどうか、明らかにすることを目的とする。

## 方法

### 参加者

20歳から28歳の健康な成人20名（男女比9:11,  $M = 22.5$ ）が本実験に参加した。全ての参加者は正常な視力もしくは矯正視力を有しており、日本人だった。

### 刺激

**表情動画** 4名の女性と4名の男性の日本人モデルがそれぞれ、中性表情から喜び、怒り表情へ変化する表情カラー動画を刺激として用いられた。動画はそれぞれ、喜び、怒り表情へ変化した際にファンファーレ音が挿入されていた。全ての刺激映像に対し、Adobe Premier Pro CS5® を用いて、輝度や背景の色、顔の大きさを調整した。

### 装置

実験5.1., 5.2.で用いられた装置と同様だった。

### 手続き

参加者は慶應義塾大学内の実験室で実験に参加した。全ての参加者に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。観察距離は約85 cmで、576 px×576 pxの表情動画の視角は水平、垂直共に約12.0°だった。キャリブレーションと刺激提示にはTobii SDK (Tobii Technology) を用いて作成されたプログラムを用いた。キャリブレーション中、白い丸がスクリーンの9つの位置へ継時的に出現した。9点でキャリブレーションが成功した場合に、実験を開始した。

全ての実験は128試行だった。1試行の流れの例を **Figure 2.11.** に示した。試行は、参加者が注視点へ0.5 sec視線停留した場合に開始した。試行開始時、画面の左右へ同一モデルの中性表情のまま静止している動画クリップを提示した。

参加者が左（右）の動画クリップへ0.2 sec 視線停留した場合には、VR3 スケジュール（3 反応につき 1 回後続刺激がランダムに提示される）で、中性表情から喜び表情へ変化する動画が再生された。一方、参加者が右（左）の動画クリップへ0.2 sec 視線停留した場合には、VR3 スケジュールで中性表情から怒り表情へ変化する動画を再生した。左右どちらの動画クリップへ停留した場合でも、停留しなかった側の、もう片方の動画クリップは消失した。動画の再生時間は2 sec だった。喜び表情、怒り表情が提示される位置は参加者内で固定し、参加者間でカウンターバランスをとった。

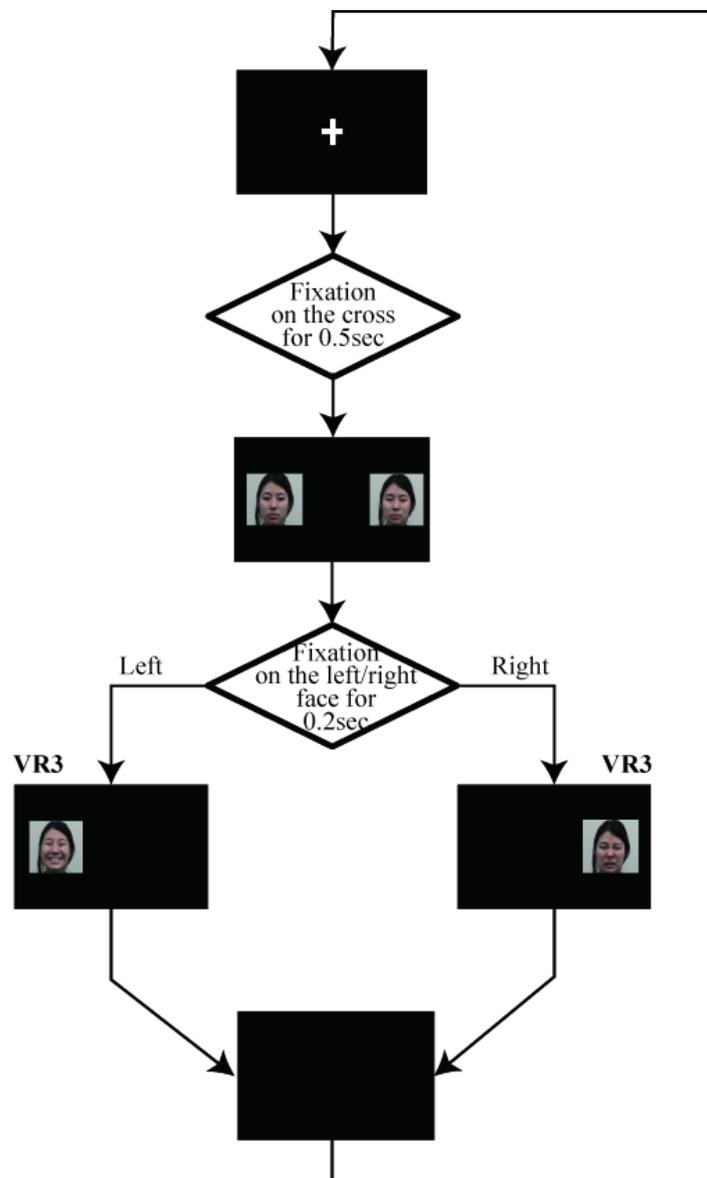


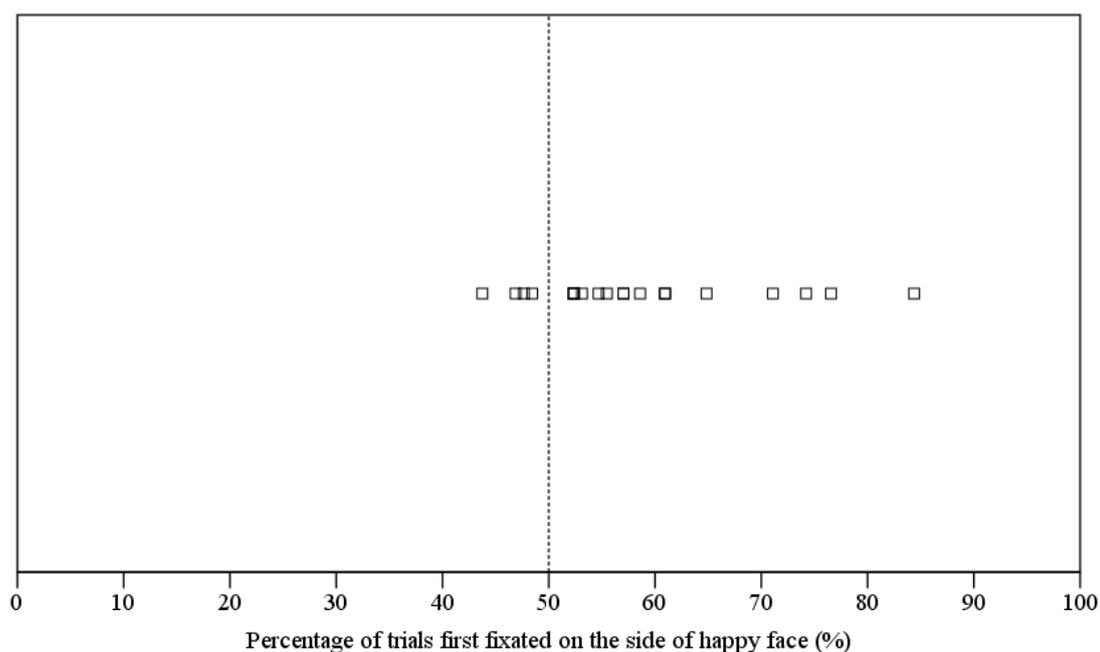
Figure 2.11. 一試行の流れの例

## 結果の処理法

笑顔が後続する側に、先に 200 msec 視線停留した試行数を、全試行数で割った割合を従属変数として用いた。平均選好率が 0.5 と異なるかについて検討するため、逆正弦変換を加えた上で 1 標本の  $t$  検定を実施した。 $t$  検定には IBM 社製 SPSS for windows version 22 を、効果量の算出には G\*Power3.1 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007) を用いた。

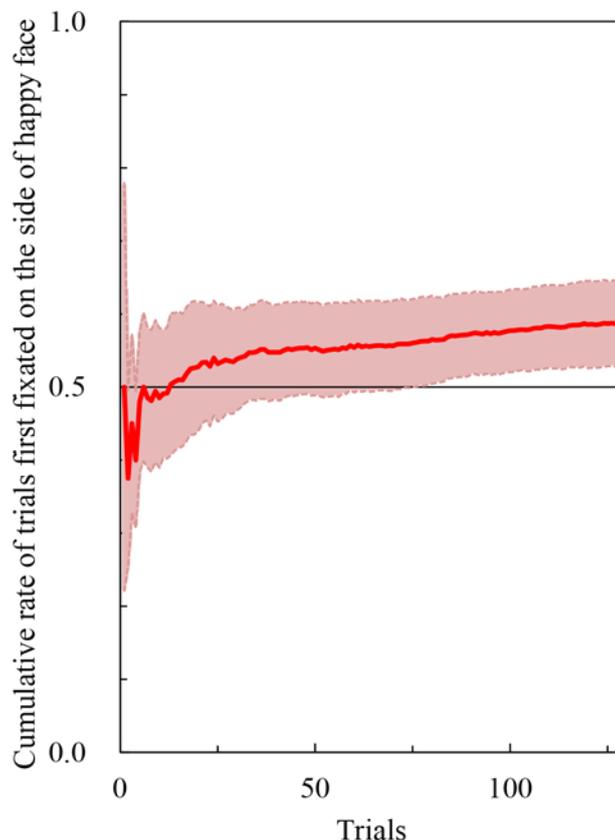
## 結果

全試行中、笑顔が後続する側に視線停留した割合が 50% 以上だったのは、20 名中 14 名だった ( $M = 0.59$ ,  $SD = 0.11$ ,  $range = 0.44 - 0.84$ , **Figure 2.12.**)。  $t$  検定の結果、参加者は、怒り表情が後続刺激として提示された側に比べ、喜び表情が後続刺激として提示された側へ先に視線停留することが示された ( $t(19) = 3.509$ ,  $p = .002$ ,  $d = .818$ )。



**Figure 2.12.** 笑顔が後続した側へ先に 200msec 視線停留した試行数の割合の散布図

**Figure 2.13.** には笑顔が後続した側へ先に 200msec 視線停留した累積試行数の推移を示した。試行数を重ねるにつれ、笑顔が後続した側への視線停留が増加していた。



**Figure 2.13.** 笑顔が後続した側へ先に 200msec 視線停留した累積試行数と 95% 信頼区間の推移

### 考察

本実験の結果から、定型発達成人の視線停留反応は、怒り表情に比べ、喜び表情によって強化されることが示された。これにより、特定の感情カテゴリーにおける表情が視線停留反応に対する強化子として機能していることが初めて明らかになった。更に、選好注視法の代わりとなる、視覚刺激の強化価を比較する方法として、並列強化スケジュール法が有効だったこともまた示した。

視線停留反応における刺激選好を検討する方法として、並列強化スケジュールは有効だった。選好注視法では、a) 刺激に対する馴化が早く進む、b) 試行を重ねるにつれ刺激間の相互作用により一方への選好が変化する、c) 弁別刺激としての機能と強化子としての機能が分離できない、という問題点があった。しかし、本実験では並列強化スケジュール法を用いた為、a) 選好を調べる刺激の提示時間を短くできる（左右どちらかへの視線停留後に VR3 で提示されるのみ）、b) 提示時間・回数を少なくしたことにより、刺激間の相互作用を低減で

きる、c) 強化子としての機能のみを弁別刺激の機能とは独立に検討することができる、などの長所があった。これにより、視線停留反応における刺激選好を調べる、新たな方法を提示できたと考えられる。

怒り表情に比べ、喜び表情が視線停留反応をより強化することが示された。この結果は、ボタン押し反応についての先行研究と一致する (Averbeck & Duchaine, 2009; Furl et al., 2012; Kringelbach & Rolls, 2003; Lindström et al., 2014)。このことから、条件性般性強化子として、喜び表情が機能していることが示唆される。つまり、様々な強化子 (授乳, 接触など) と喜び表情が対呈示されてきた為に、喜び表情が強化子として機能するようになったと考えられる。一方で、怒り表情は、様々な罰子 (痛み, 叱責など) と対呈示されてきた為に、罰子として機能するようになったのかもしれない。本実験では相対的な強化価を調べるものだった為、喜び表情が強化子として機能したのか、怒り表情が罰子として機能したかを分離して分析することは出来ない。今後は、比較する表情ペアを増やして検討する必要がある。

以上、本実験により、成人期において特定の感情カテゴリーにおける表情が視線停留反応の強化子として機能していることが示唆された。また、従来視線停留反応における刺激選好を調べる方法として用いられてきた選好注視法に代わり、並列強化スケジュール法を用いる有効性もまた示された。

## 第2節 実験6.2. 自閉症児の視線運動に対する表情の後続刺激としての機能

### 目的

自閉症スペクトラム障害児・者は定型発達児・者に比べ笑顔に対する反応性が低い、ということがこれまで多く報告されてきた (e.g., Brian et al., 2008; Toth, Dawson, Meltzoff, Greenson, & Fein, 2007)。しかし、笑顔に対する反応性が低い、という行動の記述では、喜び表情が弁別刺激として機能していないのか、強化子として機能していないのかが不明である。これまでに、喜び表情を刺激とし、視線停留反応を調べた研究は数多くあるが (実験 5.1. 序論)、強化子としての機能を検討した研究はない。喜びカテゴリーにおける表情－視線停留反応に診断が及ぼす影響は認められなかったことから (実験 5.1.)、視線停留反応－表情関係に診断が大きな影響を及ぼすのかもしれない。

自閉症スペクトラム障害児の視線停留反応における刺激選好には、選好注視法が用いられてきた。Klin, Lin, Gorrindo, Ramsay and Jones (2009) は、バイオロジカルムーシヨンの正立動画と倒立動画を提示し、定型発達児と異なり、自閉症スペクトラム障害児は正立動画への選好を示さないことを報告した。Pierce, Conant, Hazin, Stoner and Desmond (2011) は、幾何図形動画と子どものヨガダンス動画を提示し、定型発達児ではほとんど選好が認められなかった幾何図形動画への選好が自閉症スペクトラム障害児では示されたことを報告した。また、Pierce et al. (2011) の結果は Pierce et al. (in press) でも再現されている。

上述の研究で用いられた選好注視法には、しかし、a) 刺激に対する馴化が早く進む、b) 試行を重ねるにつれ刺激間の相互作用により一方への選好が変化する、c) 弁別刺激としての機能と強化子としての機能が分離できない、という問題点がある (実験 6.1. 考察)。よって、実験 6.1.と同様に、並列強化スケジュール法を用いて、視線停留反応における刺激の強化価を比較するべきかもしれない。

自閉症スペクトラム障害児・者を対象とし、並列強化スケジュールを用いて刺激への選好を調べた研究はこれまでに数多く存在する (e.g., DeLeon et al., 2001; Hagopian, Rush, Lewin, & Long, 2001; Kang et al., 2013; Piazza, Fisher, Hagopian, Bowman, & Toole, 1996; Roscoe, Iwata, & Kahng, 1999)。しかし、これらの研究では着席 (Hagopian et al., 2001; Piazza et al., 1996) や、ボタン押し (Roscoe et al., 1999)、課題従事 (DeLeon et al., 2001; Kang et al., 2013) などの反応に対し、参加者が事前に選択した強化子の機能を調べている。その為、特定の刺激クラスが強化子として調べた研究はほとんどない。Brooks and Ploog (2013) のみ、特定の感情カテゴリーにおける感情プロソディが、強化子として機能するか、

自閉症スペクトラム障害児と定型発達児を対象に調べた。Brooks and Ploog (2013)の結果は、定型発達児のマウスクリック反応は不機嫌カテゴリーの感情プロソディに比べ、熱狂カテゴリーの感情プロソディによって強化された一方、自閉症スペクトラム障害児のマウスクリック反応は不機嫌カテゴリーの感情プロソディによってより強化されていたことを示した。このことから、診断が特定の感情カテゴリーの強化子としての機能に影響を及ぼすことが、並列強化スケジュールを用いた研究においても認められる可能性が考えられる。

以上より、定型発達児は怒り表情に比べ、喜び表情によって視線停留反応が強化される一方、自閉症スペクトラム障害児の視線停留反応は怒り表情によってより強化されることが考えられる。しかし、未就学期の定型発達児、自閉症スペクトラム障害児を対象として、視線停留反応を標的に並列強化スケジュール法を用いた研究はこれまでにない。その為、未就学期の定型発達児、自閉症スペクトラム障害児を対象とした場合、どのような手続き上の問題点が見出されるか不明である。よって、a) 本実験では視線停留反応－表情関係に診断がどのような影響を及ぼすか、b) 未就学期の定型発達児、自閉症スペクトラム障害児を対象として、視線停留反応に並列強化スケジュール法を適用した場合にどのような手続き上の問題点があるか、探索的に検討することを目的とした。

## 方法

### 参加児

5名の自閉症スペクトラム障害男児 ( $M = 5.00$ ,  $SD = 0.53$ ,  $range = 4.5 - 5.8$ ) が本実験に参加した。5名全員が自閉性障害だった。彼らの診断は DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000) に基づき、研究室とは関係の無い専門家によって行われた。参加児の発達年齢を評価する為、新版 K 式発達検査 2001 (生澤他, 2002) が用いられた。自閉症スペクトラム障害 (ASD) 児群の平均発達年齢は 2.08 歳 ( $SD = 0.38$ ,  $range = 1.8 - 2.8$ ) だった。また、小児自閉症重症度評定尺度 (CARS; Schopler et al., 1980) を用いて自閉症重症度を評定した ( $M = 43.20$ ,  $SD = 5.86$ ,  $range = 36 - 49.5$ ) 。

また、何らかの診断を有さない定型発達 (TD) 児 40 名 (男女比 19:21,  $M = 4.72$ ,  $SD = 1.18$ ,  $range = 2.8 - 6.5$ ) も本実験に参加した。ASD 児群と TD 児群の生活年齢に有意な差は認められなかった一方 ( $Z = -0.76$ ,  $p = .448$ ,  $r = -0.11$ ) , TD 児群の生活年齢は ASD 児群の発達年齢よりも高かった ( $Z = -3.60$ ,  $p < .001$ ,  $r = -0.54$ )。

### 刺激

実験 6.1. で用いられた刺激と同様だった。

## 装置

実験 5.1., 5.2., 6.1. で用いられた装置と同様だった。

## 手続き

参加児は慶應義塾大学内の実験室、もしくは通園している幼稚園内の一室で実験に参加した。全ての参加児とその親に対し、倫理委員会の承認を受けたインフォームドコンセントをとった。全ての実験は 64 試行だった。5 点でキャリブレーションが成功した場合に、実験を開始した。実験 6.1. で用いられた注視点の代わりに、子どもの好きな動画を用い、実験者が目視で参加児の画面への注視を確認した場合に、試行を開始した。また、1 回で 64 試行実施出来なかった場合、喜び表情、怒り表情が提示される位置を変えて、試行が続けられた。その他の手続きは実験 6.1. と同様だった。

## 結果の処理法

笑顔が後続する側に、先に 200 msec 視線停留した試行数を、全試行数で割った割合を従属変数として用いた。両参加児群共に平均選好率が 0.5 と異なるかについて検討するため、逆正弦変換を加えた上で 1 標本の  $t$  検定を実施した。また、両群の選好率の違いの検討には、標本数の少なさからノンパラメトリック検定 (Mann-Whitney の  $U$  検定) を実施した。全ての検定には IBM 社製 SPSS for windows version 22 を用いた。

## 結果

### 平均選好率の検定

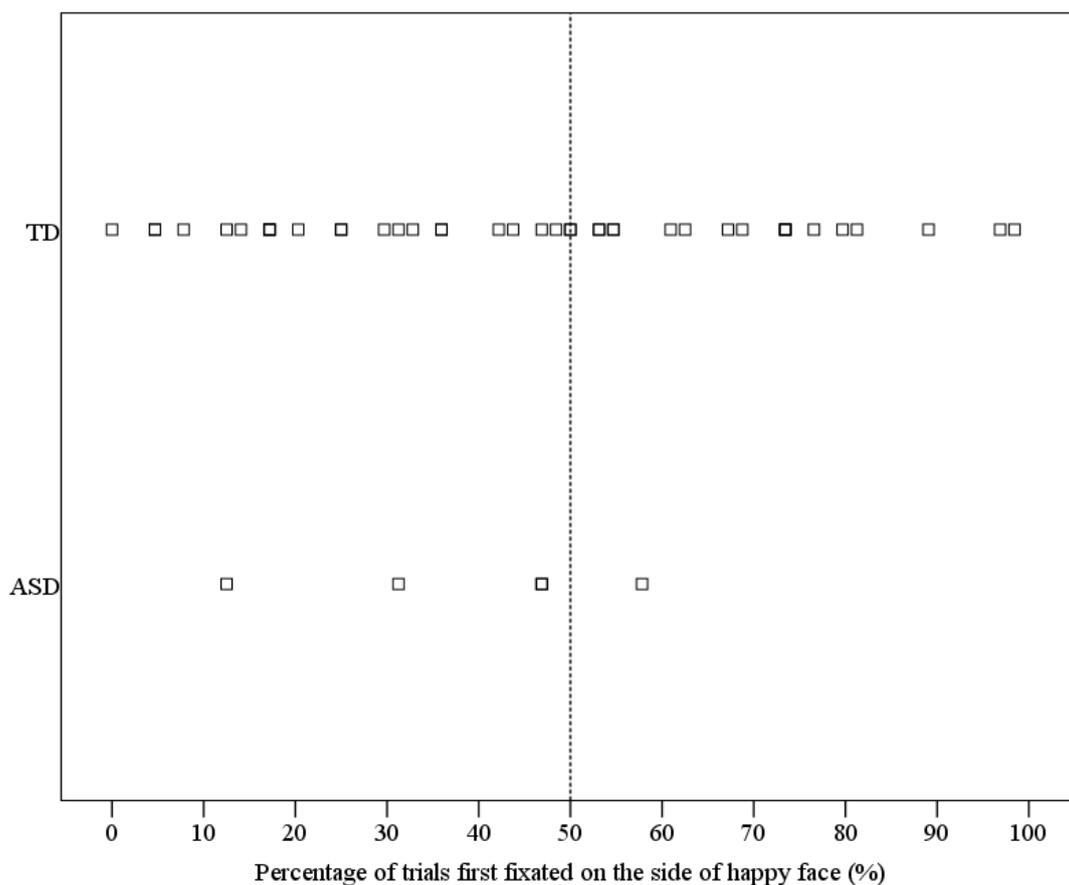
両群合わせ、全試行中、笑顔が後続する側に視線停留した割合が 50 % 以上だったのは 45 名中 20 名だった ( $M = 0.45$ ,  $SD = 0.26$ ,  $range = 0.00 - 0.98$ )。  $t$  検定の結果、参加者が先に視線停留した側に対する表情による有意な違いは認められなかった ( $t(44) = -1.275$ ,  $p = .209$ , n.s.)。

### グループ間の比較

ASD 児群の笑顔が後続する側への平均選好率は 39.06 % ( $SD = 17.61$  % ) , TD 児群は 45.74 % ( $SD = 27.06$  % ) だった (Figure 2.14.)。両群の選好率に有意な違いは認められなかった ( $Z = -0.56$ ,  $p = .563$ , n.s.)。

### 生活年齢、発達年齢、自閉症重症度と課題ごとの相関分析

ASD 児群の選好率と生活年齢 ( $r = .460$ ,  $p = .436$ ) , 発達年齢 ( $r = .535$ ,  $p = .353$ ) , 自閉症重症度 ( $r = -.679$ ,  $p = .208$ ) , それぞれとの間に有意な相関関係は認められなかった。TD 児群の選好率と生活年齢の間にも有意な相関関係は認められなかった ( $r = .065$ ,  $p = .690$ )。



**Figure 2.14.** ASD・TD 児群における，笑顔が後続した側へ先に 200msec 視線停留した試行数の割合の散布図

### その他の記述データ

**初めに後続刺激が提示された位置** 初めに後続刺激が提示された側へ，全試行終了時，先に視線停留した試行数の割合が大きかった参加児は，45名中，31名（全体の75.6%）だった。

**実験への従事** 自閉症スペクトラム障害児群の参加者5名中，3名が実験事態から離席した為，その3名については複数回に分けて実験試行を実施した。

### 考察

本実験の結果から，診断は視線停留反応—表情関係は診断による影響を受けない可能性が示唆された。しかし，全参加者の7割以上が初めに強化された表情が後続した側へ，最終的に視線停留した回数が多かったことから，実験手続きによる影響を大きく受けた可能性もまた明らかになった。視線停留反応—

表情関係に診断が及ぼす影響を明らかにするためには、並列強化スケジュール法の手続きを変える必要があるのかもしれない。

未就学期の自閉症スペクトラム障害児と定型発達児の間で、表情－視線停留反応関係に違いは無かった。しかし、この結果は自閉症児・者や自閉症傾向の高い定型発達成人を対象にボタン押し行動における喜び表情の強化機能について検討した先行研究と一致しなかった (Cox et al., 2015; Heerey, 2014; Kohls et al., 2014; Neuhaus et al., 2015; Pankert et al., 2014; Watson et al., 2015)。また、マウスクリック反応における熱狂カテゴリーの感情プロソディの強化機能について検討した結果とも一致しなかった (Brooks & Ploog, 2013)。本研究では未就学期の定型発達児、自閉症スペクトラム障害児を対象として、視線停留反応に並列強化スケジュール法を適用した初めての研究であった為、先行研究との比較は困難である。ただ、特定の感情カテゴリーにおける強化子としての刺激機能に診断は影響を及ぼすことは一貫して報告されているので、手続き上の問題が、本実験の結果に大きく影響したと考えられる。

本実験参加児の 70% 以上が、初めに後続刺激が提示された側へ、実験終了時、もう一方に比べより多くの視線停留反応を示した。このような位置バイアスによる影響を除外する為には、ベースライン期を導入し、左右それぞれの側へ一定の視線停留反応が安定的に示されてから実験を開始する必要がある。また、自閉症スペクトラム障害児の半分以上が、実験試行を完了することができなかった。このことから、後続刺激として表情が提示されること自体が、罰子として機能した可能性が考えられる。今後は、表情とその他の刺激を比較する手続きを導入し、着席時間について検討する必要があるかもしれない。

以上より、本実験では診断に関わらず、特定の感情カテゴリーにおける表情に視線停留反応に対する強化機能を見出すことが出来なかった。未就学児を対象とし、視線停留反応について並列強化スケジュール法を用いて視覚刺激の強化価を比較する為に、手続きを変える必要性が示された。

## 第3部 総合考察

### 第1章 本研究で明らかになった点

本研究では、他者感情認知の成立を制御する変数として、個体条件と環境条件の2つに分けた。その上で、先行研究で明らかになっていない点について、どのような変数が、オペラントとしての他者感情認知の成立へ影響しているか、明らかにすることが目的だった。以降では、実験1から実験4を通じて明らかになったことを第1節で、実験5から実験6を通じて明らかになったことを第2節で論じていく。

#### 第1節 等価性に基づくオペラントとしての他者感情認知

他者感情認知を検討してきた課題は、等価性の枠組みによって分析できることを序論で述べた。等価性の枠組みにおいて他者感情認知を捉えることは環境条件、すなわち刺激-反応（見本刺激-比較刺激）関係について検討することである。実験1・実験3では感情プロソディー-表情静止画関係について、実験2・実験4では状況動画-表情静止画関係について、その他の変数と併せて検討した。

表情静止画-表情静止画、感情プロソディー-表情静止画関係について、実験1.1.では定型発達児における生活年齢の影響を、実験1.2.では診断、生活年齢、知的発達、自閉症重症度などの行動・発達の個体条件の影響について検討した。そして実験3では、感情プロソディー-表情静止画関係における行動の可塑性について検討した。

状況動画-表情静止画関係について、実験2.1.では定型発達児における生活年齢の影響を、実験2.2.では診断、生活年齢、知的発達、自閉症重症度などの行動・発達の個体条件の影響について検討した。そして実験4では、状況動画-表情静止画関係における行動の可塑性について検討した。

以下では、行動・発達の個体条件及び、行動の可塑性について、本研究で明らかにされた点について論じる。

## 行動・発達の個体条件と行動の可塑性

### 1) 生活年齢

実験 1・実験 2 を通して、定型発達児、自閉症スペクトラム障害児における表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画、状況動画－表情静止画それぞれの刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立に及ぼす生活年齢の影響は、刺激－反応関係及び診断によって異なっていた。表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画、状況動画－表情静止画関係全てにおいて、定型発達児群の生活年齢と各刺激－反応関係における正反応率には正の相関関係が認められた（実験 1.1., 実験 2.1.）。一方、自閉症スペクトラム障害児群の生活年齢と各刺激－反応関係における正反応率には有意な相関関係が認められなかった（実験 1.2., 実験 2.2.）。また、自閉症スペクトラム障害児群の発達年齢をマッチさせた定型発達児群の生活年齢と各刺激－反応関係における正反応率には、状況動画－表情静止画関係において有意な正の相関関係が認められた一方、表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画関係では認められなかった（実験 1.2., 実験 2.2.）。

### 2) 知的発達・自閉症重症度

本研究における他者感情認知の刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ及ぼす知的発達の影響も、刺激－反応関係によって異なっていた。表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画関係における正反応率と、自閉症スペクトラム障害児群の知的発達に相関関係は認められなかった（実験 1.2.）。一方、状況動画－表情静止画関係の正反応率と自閉症スペクトラム障害児群の知的発達には正の相関関係が認められた（実験 2.2.）。

自閉症重症度が、本研究における他者感情認知の刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立へ影響している、という結果は得られなかった。表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画、状況動画－表情静止画関係全てにおいて、自閉症スペクトラム障害児群の自閉症重症度と各刺激－反応関係における正反応率に相関関係は認められなかった（実験 1.2., 実験 2.2.）。

### 3) 診断

表情静止画－表情静止画、感情プロソディー表情静止画、状況動画－表情静止画それぞれの刺激－反応（見本刺激－比較刺激）関係の成立に及ぼす診断の影響は、刺激－反応関係によって異なっていた。表情静止画－表情静止画、状況動画関係の成立が、診断により異なる結果は得られなかった（実験 1.2., 実験 2.2.）。一方、感情プロソディー表情静止画関係の成立へ診断が寄与していることが示唆された（実験 1.2.）。

#### 4) 行動の可塑性

実験 3・実験 4 では、それぞれ実験 1.2, 実験 2.2 において感情プロソディー表情静止画、状況動画ー表情静止画関係が成立していなかった自閉症スペクトラム障害児を対象として、訓練により各刺激ー反応関係が確立できるか検討した。その結果、先行研究に比べ、対象児の生活年齢・発達年齢が低かったにも関わらず、訓練を通してどちらの刺激ー反応関係についても確立することができた。

#### 他者感情認知における「個体条件」と「環境条件」

上記の結果から、生活年齢、知的発達、自閉症重症度、診断などの行動・発達の個体条件の影響は、刺激ー反応関係によって異なることが明らかになった。また、行動・発達の個体条件の影響が認められた刺激ー反応関係であっても、訓練により行動の可塑性が示された。よって、先行研究において「他者感情認知」という用語が指し示す刺激ー反応関係（群）の成立/不成立を、個体条件によってのみ予測することは困難であり、刺激ー反応関係そして行動の可塑性という、環境条件を検討する重要性が示唆された。

本論文による一連の実験から、行動・発達の個体条件の影響は、刺激ー反応関係によって異なることが示された。このことから、他者感情認知における行動・発達の個体条件の固定性を見出す為には、刺激ー反応関係の体系的な分析が必要である、と考えられる。本研究では、等価性 (Hall & Chase, 1991; Sidman, 2000; Sidman et al., 1989) の枠組みにおいて、先行研究で用いられた刺激ー反応（見本刺激ー比較刺激）関係を整理し、個別の刺激ー反応（見本刺激ー比較刺激）関係における各行動・発達の個体条件の影響を検討した。それにより、各刺激ー反応関係における各行動・発達の個体条件の影響が異なることが明らかになった。よって、自閉症スペクトラム障害児の他者感情認知における個体条件の影響は、等価性の枠組みを適用することで、より明らかにできることが考えられる。

本研究では、選択に基づく反応 (selection-based responding) に焦点を当てて実験を行ったが、本研究で明らかになった点は、トポグラフィーに基づく反応 (topography-based responding) にも展開できるだろう。例えば、表情の表出や、感情プロソディーの表出などの運動・音声反応が、特定の感情カテゴリーにおける反応クラスとして成立しているか、等価性の枠組みにおいて検討することができる。つまり、「他者感情認知」における様々な刺激ー反応（見本刺激ー比較刺激）関係（群）は、全て等価性の枠組みにおいて記述することが可能である。第 1 部 4 章で指摘した様に、自閉症スペクトラム障害児・者の他者感情認知について 30 年以上にも渡って研究されてきたにも関わらず、その予測と制御

が現在においても困難であるのは、記述のレベルで一貫性が認められない為だと考えられる。等価性の枠組みを用いることにより、自閉症スペクトラム障害児・者の他者感情認知について、一貫した記述が可能になるだろう。つまり、様々な年齢、知的発達、自閉症重症度を有する自閉症スペクトラム障害児・者についての知見の集積が可能となる。

更に、本研究で検討した刺激－反応関係については行動の可塑性が示された。つまり、他者感情認知の刺激－反応関係の成立/不成立そのものを、個体条件によって説明することは困難である可能性が示された。よって、a) 等価性の枠組みにおいて、特定の刺激－反応関係と行動・発達の条件の関係性について明らかにした上で、b) その刺激－反応関係の形成を阻害する環境条件について検討し、c) その上で診断などの行動・発達の個体条件における固定性を検討するアプローチが、今後有効なのかもしれない。

## 第2節 観察反応における表情の刺激機能分析

自閉症児・者の他者感情認知について検討した先行研究で最も刺激として用いられたのは表情であることを序論で述べた。他者感情認知においては観察反応（視線運動）が交絡変数となりやすい（Dube, Balsamo et al., 2006; Dube, Dickson et al., 2010; Klin, 2008）ことから、オペラントとしての表情に対する観察反応を検討することは重要だと考えられる。よって、実験5では表情の弁別刺激としての機能を、実験6では表情の強化子としての機能を、その他の変数と併せて検討した。

表情静止画－視線運動関係について、実験5.1.では定型発達乳児における生活年齢の影響を、実験5.2.では生活年齢、知的発達、自閉症重症度、診断などの行動・発達の個体条件について検討した。視線運動－表情動画関係については、実験6.1.で定型発達成人を対象とし、視線運動について特定の感情カテゴリーにより視線運動－表情動画関係が異なるか検討した。実験6.2.では、自閉症スペクトラム障害児・定型発達児を対象に、視線運動－表情動画関係を同定できるか、探索的に検討した。以下では、表情の弁別刺激としての機能における行動・発達の個体条件、及び表情の強化子としての機能について本研究で明らかにされた点について論じる。

### 表情の弁別刺激としての機能と行動・発達の個体条件

#### 1) 生活年齢

実験5.1., 実験5.2.を通して、定型発達乳幼児、自閉症スペクトラム障害児の

表情静止画－視線運動関係へ生活年齢が影響を及ぼす，という結果は得られなかった。実験 5.1.では，表情静止画への視線停留は 5-6, 8-9, 11-12 ヶ月児の間で違いはなかった。実験 5.2.では，自閉症スペクトラム障害児・定型発達児共に，各感情カテゴリーにおける表情静止画への視線停留反応と生活年齢の間に相関関係は認められなかった。

## 2) 知的発達・自閉症重症度・診断

知的発達が，表情静止画－視線運動関係へ及ぼす影響は認められなかった（実験 5.2.）。知的発達と各感情カテゴリーにおける表情への視線停留割合に相関関係は認められなかった。一方，自閉症重症度との相関は一部認められた。怒り表情に対する視線停留割合と自閉症重症度の間には負の相関関係が認められた（実験 5.2.）。

また，表情静止画－視線運動関係へ診断が及ぼす影響は，本研究では認められなかった（実験 5.2.）。目領域，口領域，顔全体に対する視線停留割合について，定型発達児と自閉症スペクトラム障害児の間に違いはなかった。各感情カテゴリーにおける，目領域，口領域，顔全体に対する視線停留割合についても違いはなかった。

## 表情の強化随伴性

実験 6.1.では定型発達成人を対象に，実験 6.2.では定型発達児と自閉症スペクトラム障害児を対象に，視線運動－表情動画関係について検討した。実験 6.1.の結果から，視線運動に対する，特定の感情カテゴリーの強化価について検討することは可能であり，怒り表情に比べ喜び表情の強化価は高いことが示された。実験 6.2.の結果からは，小児を対象とする場合には実験手続きを変更する必要があることが示された。視線運動に対する表情の強化子としての機能を直接検討した研究は，定型発達児・者を対象にしたものも，自閉症スペクトラム障害児・者を対象にしたものもこれまでにはなく，本研究が初めてだった。

## オペラントとしての視線

上記の結果から，表情－視線停留反応関係へ行動・発達の個体条件が及ぼす影響は，一部認められるが，表情－視線停留反応関係について予測することは困難であることが示唆される。その上，表情を刺激として提示する場合，顔に関するその他の変数（Haxby et al., 2000）を分離することは実験的に極めて難しい。例えば，表情に対する観察反応は刺激の顕著性（saliency），特徴性（configuration）などの影響を受けるが（Calvo & Nummenmaa, 2008, 2011），表情における感情カテゴリー自体を，顕著性や特徴性と分離することは出来ない。

つまり、目を見開いた悲しみ表情や、口角の上がった悲しみ表情は存在し得ないのである。その為、刺激－反応関係を同定することも、刺激－反応関係と行動・発達の個体条件の関係を明らかにすることも難しい。その為、視線運動における表情の、強化子としての機能を検討する重要性を序論から述べてきた。なぜなら、強化によって刺激－反応関係が変容するからである (Perez et al., 2015; Schroeder, 1970; Stella & Etzel, 1986)。

本研究では、初めて視線運動における表情の強化子としての機能を検討した。成人の視線停留反応に対する表情の強化子としての機能は、特定の感情カテゴリーによって異なることを明らかにした。乳幼児に対する実験手続きの適用にはまだ課題が残されているが、弁別刺激としてではなく、強化子としての機能を検討できたことは、自閉症スペクトラム障害児の視線研究にとって大きく意義がある。それは、今まで報告されてきたような、笑顔に対する反応性が低い (e.g., Brian et al., 2008; Toth et al., 2007) というこれまで多く報告されてきた現象について、他の視覚刺激に比べ、笑顔に対する視線停留反応が少ないのかどうか、あるいは笑顔に対する視線停留反応が強化されるのかどうか、随伴性の中で記述可能になる為である。

## 第2章 オペラントとしての他者感情認知の展開

### 第1節 自閉性障害と他者感情認知

第1部において、他者感情認知の障害が自閉性障害の特徴の一つであることを述べた。その為に、自閉症スペクトラム障害児・者の他者感情認知について、およそ30年以上にも渡り、研究されてきたと考えられる。しかし、これまでの研究による知見に加え、本論文の結果は、他者感情認知に含まれる刺激－反応関係(群)が障害特異的に認められないことを、繰り返し確認している。このことから、他者感情認知における刺激－反応関係の成立/不成立への説明変数へ、自閉性障害という診断は成り得ないことが分かる。つまり、自閉症だから他者感情認知が出来ない、という言説は成立しない。

自閉性障害の診断は、複数の刺激－反応関係(群)の成立/不成立を行動観察もしくは聴き取りによって定められる。この場合、診断マニュアルに記述された全ての刺激－反応関係の成立/不成立によって一意的に自閉性障害と診断されるのではない。(a) 対人相互作用における質的な障害、(b) 意志伝達の質的な障害、(c) 行動、興味及び活動の限定され、反復的で常同的な様式、の3領

域に含められた複数の刺激－反応関係（群）のうち、それぞれの領域において未成立である刺激－反応関係（群）があることによって、診断される。つまり、

(a) 対人相互作用における質的な障害、の下位項目であるアイコンタクトの生起頻度が低くても、同じ領域の下位項目に含まれる表情弁別ができる自閉症児がいる一方、アイコンタクトの生起頻度が高くても表情弁別ができない自閉症児がいる。よって、自閉性障害という診断そのものが、ある刺激－反応関係の成立/不成立を特定することは考えづらい。なぜなら診断は個体の医学的分類を目的として導入された概念であって、行動の記述を目的として導入された心理学上の構成概念ではないからである (Hayes, Wilson, Gifford, Follette, & Strosahl, 1996)。

上記のことは、自閉性障害が仮説構成体だと指摘されてきたことや (Lovaas & Smith, 1989; Rutter, 1978) , 障害の遺伝的要因についても、そのほとんどが同定されていない (Stein, Parikshak, & Geschwind, 2013) 事実とも一致する。心理学の目的である行動の理解、つまり行動の予測と制御に、説明概念としての診断が役立つとは考えられない。よって、自閉性障害という診断はあくまで記述概念として用いるに留め、ある自閉性障害児・者において未成立の、刺激－反応関係（群）を確立するには、どのような変数（群）の操作をすれば良いか、明らかにすべきだと考えられる。それはすなわち、行動随伴性として、他者感情認知を理解することである。

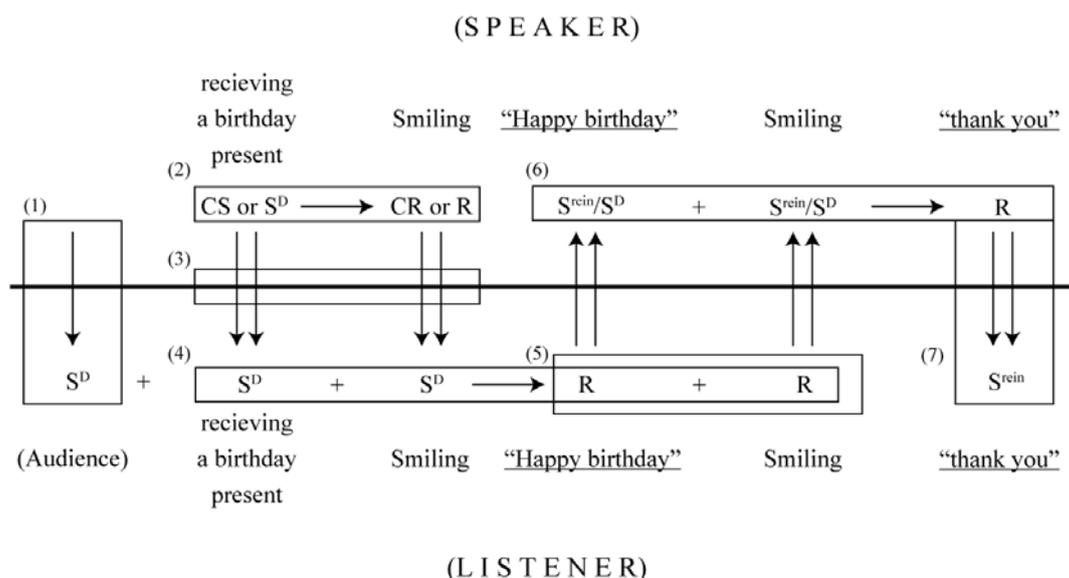
## 第2節 行動随伴性としての他者感情認知

本論文では、先行研究で用いられてきた他者感情認知の指示する範囲内で、他者感情を刺激クラスの総体、他者感情認知を、複数の感情カテゴリーにおける刺激クラス群の成立として捉え、検討してきた。実験結果は、他者感情認知における刺激－反応関係を等価性の枠組みにおいて捉え、分析することの重要性を示している。しかし、複数の感情カテゴリーにおける刺激クラス群の成立は、日常の中でどのように形成・維持されているのだろうか。それを明らかにする為には、他者感情認知を行動随伴性として考える必要がある。つまり、二者間の相互作用の中で、どのように他者感情認知する行動が形成・維持されているか、明らかにする必要がある。

Skinner (1957) によると言語行動は、話し手と同じ言語環境にある聞き手を媒介した強化によって形成・維持される行動、と定義される (Skinner, 1957, p.2, p.224-226)。表情の機能は、言語環境によって異なることを考慮すると (Ekman et al., 1987) , 他者感情認知する行動は、言語行動の行動随伴性の中で捉え直す

ことができるだろう。よって以下では、表情を表出する他者（話し手）と、表情を認知する自己（聞き手）との相互作用の中で、他者感情認知する行動の制御要因について検討する。

**Figure 3.1.** へ、感情認知する行動の随伴性について例を示した。誕生日プレゼントをもらって（他者の情動反応を引き起こす出来事）笑っている話し手（他者の観察可能な情動反応）を見て（観察反応）、聞き手は笑顔で「誕生日おめでとう」と声をかける。すると話し手によって「ありがとう」という反応が自発され、聞き手の笑顔と声かけが強化される。この場合、話し手が誕生日プレゼントをもらって笑っている、という弁別刺激の下、「誕生日おめでとう」と笑顔で声かけする反応は、話し手の「ありがとう」という反応が無ければ形成・維持されない。



**Figure 3.1.** 感情認知する行動の随伴性についての例

上の例で挙げた、「感情認知する」行動を成立させる条件としてどのようなものがあるだろうか。以下では **Figure 3.1.**を基に、主な7つの制御要因について検討する。

### (1) 話し手の存在が聞き手の弁別刺激として機能すること

第一に、話し手の存在が聞き手にとっての弁別刺激として機能しなければ、聞き手の「誕生日おめでとう」+笑顔という反応が自発されることはない。また、現実には起こりうることはほとんどないだろうが、例えばビデオで話し手が

プレゼントを受け取り笑っている場面を見ても、聞き手の「誕生日おめでとう」+笑顔という反応が自発されることは考えづらい。それは、ほとんど多くの場面において、話し手の存在が聞き手の弁別刺激として機能しているからである。

## **(2) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応が、聞き手にとっての刺激クラスを形成していること**

この要因を検討したのが、本論文、第2部の実験1から実験4である。話し手にとっての、プレゼントをもらう（強化子の出現）と笑顔になる（喜びカテゴリーの表情）が、喜びカテゴリーの対応関係として聞き手において形成されていなければ、聞き手の「誕生日おめでとう」+笑顔という反応が自発されることはない。例えば、話し手がプレゼントをもらう、という刺激が喜びカテゴリーの刺激クラスとして機能しておらず、笑顔のみが喜びカテゴリーの刺激クラスとして機能している場合、聞き手は話し手がなぜ笑顔になったか理解できないだろう。また、話し手がプレゼントをもらう、という刺激は喜びカテゴリーの刺激クラスとして機能しているが、笑顔を他の表情と弁別できない場合、聞き手の笑顔反応が自発することは少ないだろう。

## **(3) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応に対する、聞き手の観察反応が生起していること**

この要因を一部検討したのが、本論文、第2部の実験5である。話し手がプレゼントをもらう場面で、聞き手が話し手の鼻だけを見ていた場合、話し手がプレゼントをもらう、という刺激として機能しないだろう。また、話し手が笑顔になった場合に、聞き手が話し手の手元にあるプレゼントだけを見ていた場合、話し手の笑顔は刺激として機能しないだろう。

## **(4) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応が、聞き手の反応の弁別刺激として機能していること**

話し手がプレゼントをもらって笑う刺激が、聞き手の「君ばかりプレゼントをもらってずるい」という行動の弁別刺激になっている場合、聞き手の「誕生日おめでとう」+笑顔という反応が自発されることはない。聞き手の「誕生日おめでとう」+笑顔という反応の弁別刺激が、話し手の「誕生日おめでとう」とにこやかに言うのみである場合も同様である。つまり、話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応が異なる聞き手の反応を制御している場合、もしくは標的となる行動（「誕生日おめでとう」+笑顔）が、別の刺激によってのみ制御されている場合、話し手の反応は生起しない。

### **(5) 聞き手は反応を自発した履歴があること**

聞き手が「誕生日おめでとう」という音声言語反応を自発したことがこれまでに無い、あるいは笑顔を自発したことが無ければ、「お誕生日おめでとう」+笑顔という共感的反応が生起することはないだろう。

### **(6) 聞き手の反応が、話し手の反応の弁別刺激として機能していること**

更に、聞き手の「お誕生日おめでとう」+笑顔という反応が自発しても、話し手に向けて表出している、喜びカテゴリーの感情プロソディと共に表出しているなどの条件も必要になると考えられる。話し手とは異なる方を向いて「お誕生日おめでとう」+笑顔という反応を自発する、中性カテゴリーの感情プロソディで「お誕生日おめでとう」+笑顔という反応を聞き手が自発しても、話し手の「ありがとう」+笑顔という反応の弁別刺激として機能することは少ないだろう。つまり、聞き手の反応の強化子として機能する可能性がある、話し手の反応は、聞き手の反応によって制御されている。

### **(7) 話し手の反応が、聞き手の反応の強化子として機能していること**

この要因を一部検討したのが、本論文、第2部の実験6である。話し手の反応が聞き手にとって強化子として機能しなければ、聞き手の「お誕生日おめでとう」+笑顔は形成・維持されない。さらに、話し手の誕生日プレゼントを受け取り笑顔になったという弁別刺激の下、聞き手が「お誕生日おめでとう」+笑顔という反応を自発する、刺激-反応関係が形成・維持されない。

以上のように、他者「感情認知する」行動が成立するには多くの制御要因がある。本論文第2部の実験を通して検討した制御要因に加え、その他の制御要因についても今後検討していくことが必要だろう。

## **第3節 社会的行動の体系化に向けて**

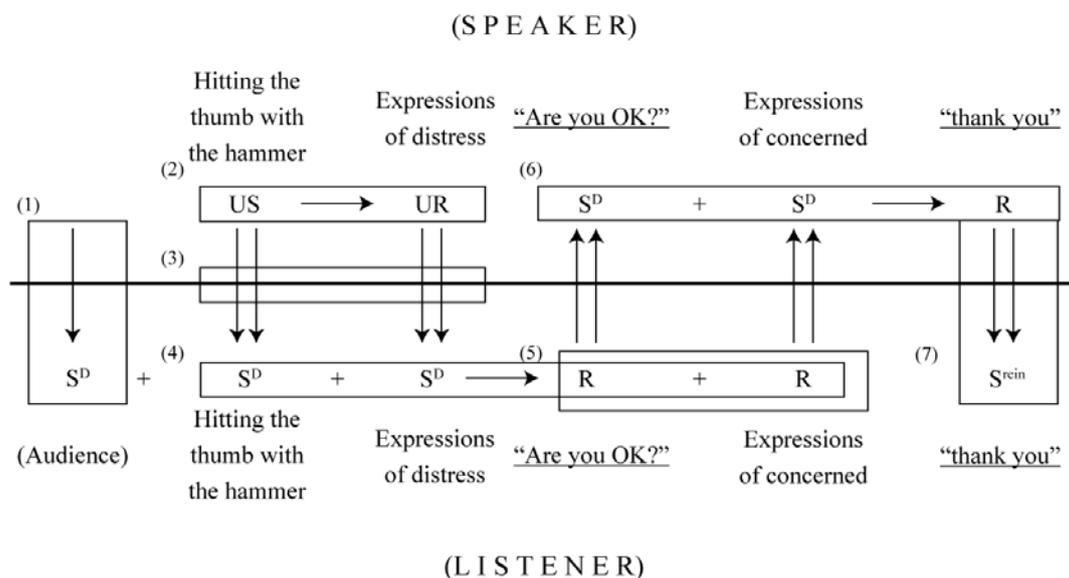
前節まで、他者感情認知を行動随伴性として捉え、その制御要因の検討を行った。他者感情認知を行動随伴性として捉える利点は、自閉性障害において成立が困難であることが報告されている様々な社会的行動についても、同一の枠組みで研究することが可能な点である。また、Skinner (1957) による言語行動の分析では、話し手と聞き手が同一個体の場合もあることが述べられている (Skinner, 1957, p.11)。つまり、これまで社会的行動とは異なる文脈で扱われてきた、思考 (thinking) や想像 (imagination)、創造性 (creativity) など (Boucher,

2007; Lind & Bowler, 2010) , 行動随伴性の枠組みで分析可能になる。これにより、自閉性障害児・者が定型発達児・者と異なる、と報告された行動のほとんどが、行動随伴性により一貫したレベルで記述できるようになる。

これまでにも社会的行動を行動分析学の枠組みで捉える試みはあったが（佐藤, 2004）, 行動随伴性の枠組みにおいて社会的行動が概観されたことはない。よって以下では、様々な社会的行動のうち、共感的反応・社会的参照・援助行動をそれぞれ行動随伴性とみなし、その随伴性の例を挙げる。

**(a) 共感的反応 (empathic response)**

Charman et al. (1997) における共感的反応の測定手続きを参考に、共感的反応の行動随伴性の例を **Figure 3.2.** へ示した。金槌で親指を打ち（他者の情動反応を引き起こす出来事）, 痛がっている話し手の表情（他者の観察可能な情動反応）を見て（観察反応）, 聞き手は心配そうな表情で「大丈夫？」と声をかける。すると話し手によって「ありがとう」という反応が自発され、聞き手の表情表出と声掛けが強化される。

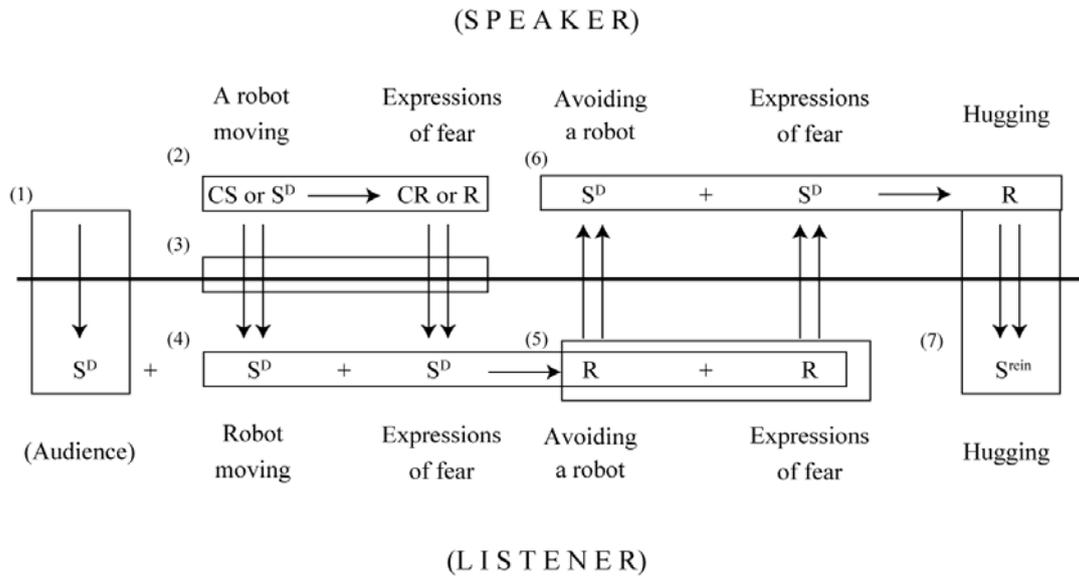


**Figure 3.2.** 共感的反応の行動随伴性の例

**(b) 社会的参照 (social referencing)**

Sigman, Kasari, Kwon and Yirmiya (1992) における社会的参照の測定手続きを基にした、社会的参照の行動随伴性を **Figure 3.3.** へ示した。動くロボットを見て（他者の情動反応を引き起こす出来事）, 怖がっている話し手の表情（他者

の観察可能な情動反応)を見て(観察反応),聞き手は怖がった表情でロボットを避ける反応を自発する。すると話し手の抱擁によって,聞き手の表情表出と避ける行動が強化される。



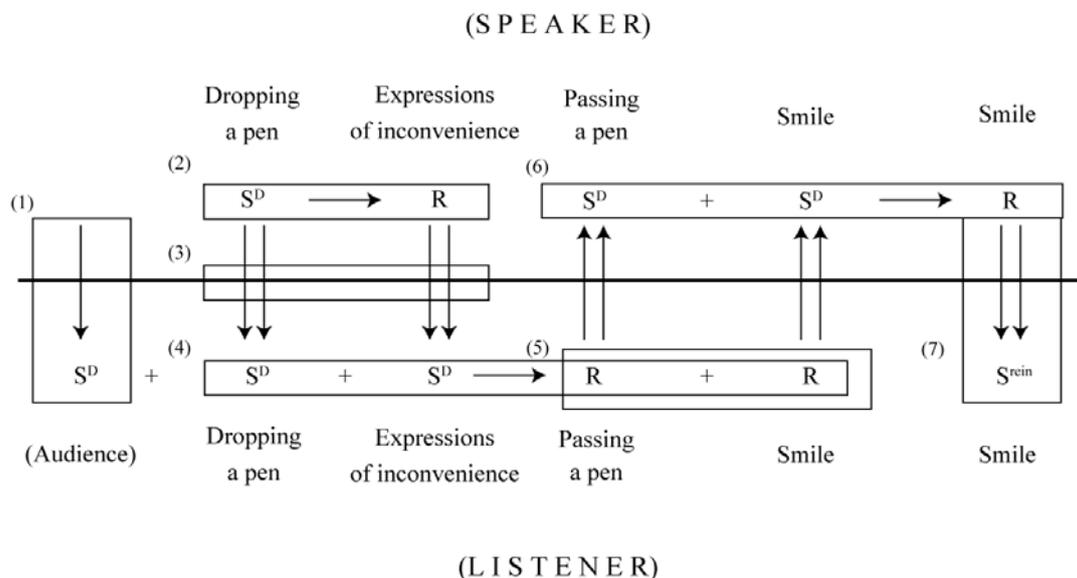
**Figure 3.3.** 社会的参照の行動随伴性の例

### (c) 援助行動 (helping behavior)

Liebal, Colombi, Rogers, Warneken and Tomasello (2008) における援助行動の測定手続きを基にした, 援助行動の随伴性を **Figure 3.4.** へ示した。ペンを落として(他者の情動反応を引き起こす出来事), 困っている話し手の表情(他者の観察可能な情動反応)を見て(観察反応), 聞き手は笑顔でペンを渡す反応を自発する。すると, 話し手の笑顔によって, 聞き手の表情表出とペンを渡す行動が強化される。

以上から, 感情認知する行動以外の社会的行動も, 行動随伴性の枠組みにおいて分析することが可能なことが示された。つまり, それぞれ独立の現象として捉えられている社会的行動も, 行動随伴性として記述することができる。よって, 第二節で挙げた (1) 話し手の存在が聞き手の弁別刺激として機能すること, (2) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応が, 聞き手にとっての刺激クラスを形成していること, (3) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応に対する, 聞き手の観察反応が生起していること, (4) 話し手にとっての情動反応を引き起こす出来事と情動反応が, 聞き手の反応の弁別刺激として機能していること, (5) 聞き手は反応を自発した履歴があること,

(6) 聞き手の反応が、話し手の反応の弁別刺激として機能していること、(7) 話し手の反応が、聞き手の反応の強化子として機能していること、をそれぞれ検



**Figure 3.4.** 援助行動の行動随伴性の例

討することにより、感情認知する行動以外の制御要因も同一のレベルで記述可能になる。そしてそれぞれの制御要因における刺激－反応関係の詳細な分析をした上で、診断などの個体・発達の個体条件との関係を記述していくことが、今後必要だろう。

### おわりに

本論文では、他者感情認知をオペラントとして捉え、刺激－反応関係、そして行動の可塑性という、環境条件の操作によって、自閉症児の他者感情認知を記述し、予測し、制御することを目指してきた。その為、個体条件である自閉性障害という診断は説明概念としてではなく、記述概念として用いるべきことも述べた。更に、感情認知する行動を行動随伴性として捉えることにより、その他の社会的行動も同一の枠組みにより分析可能になることを示した。本論文では他者感情認知する行動についていくつかの制御要因を検討したが、今後、その他の制御要因についても検討する必要があるだろう。更に、その他の社会的行動についても同様の枠組みで実験的検討を進めなければならない。本論文による実験的事実と理論的展開は、自閉性障害児・者の他者感情認知のみならず、ヒトの社会的行動についての研究領域全体へ貢献することが可能だろう。

## 引用文献

- Adolphs, R., Sears, L., & Piven, J. (2001). Abnormal processing of social information from faces in autism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *13*, 232–240.
- Aguert, M., Laval, V., Lacroix, A., Gil, S., & Le Bigot, L. (2013). Inferring emotions from speech prosody: Not so easy at age five. *PLoS ONE*, *8*, e83657.
- Akmanoglu, N. (2015). Effectiveness of teaching naming facial expression to children with autism via video modeling. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *15*, 519–537.
- Ashwin, C., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., O’Riordan, M., & Bullmore, E. T. (2007). Differential activation of the amygdala and the ‘social brain’ during fearful face-processing in Asperger syndrome. *Neuropsychologia*, *45*, 2–14.
- Ashwin, C., Wheelwright, S., & Baron-Cohen, S. (2006). Finding a face in the crowd: testing the anger superiority effect in Asperger syndrome. *Brain and Cognition*, *61*, 78–95.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4<sup>th</sup> text rev.). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5<sup>th</sup> ed.). Washington, DC: Author.
- Averbeck, B. B., & Duchaine, B. (2009). Integration of social and utilitarian factors in decision making. *Emotion*, *9*, 599–608.
- Back, E., Ropar, D., & Mitchell, P. (2007). Do the eyes have it? Inferring mental states from animated faces in autism. *Child Development*, *78*, 397–411.
- Baghdadli, A., Brisot, J., Henry, V., Michelon, C., Soussana, M., Rattaz, C., & Picot, M. C. (2013). Social skills improvement in children with high-functioning autism: A pilot randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *22*, 433–442.
- Baio, J. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years. Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 14 Sites, United States, 2010. Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries. *Centers for Disease Control and Prevention*, *63*.
- Baker, K. F., Montgomery, A. A., & Abramson, R. (2010). Brief report: Perception and lateralization of spoken emotion by youths with high-functioning forms of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*, 123–129.
- Bal, E., Harden, E., Lamb, D., Van Hecke, A. V., Denver, J. W., & Porges, S. W. (2010). Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: Relations to eye gaze and autonomic state. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*, 358–370.

- Balconi, M., & Carrera, A. (2007). Emotional representation in facial expression and script: A comparison between normal and autistic children. *Research in Developmental Disabilities, 28*, 409–422.
- Bänziger, T., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2009). Emotion recognition from expressions in face, voice, and body: The multimodal emotion recognition test (MERT). *Emotion, 9*, 691–704.
- Barden, R. C., Zelko, F. A., Duncan, W., & Masters, J. C. (1980). Children's consensual knowledge about the experiential determinants of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 39*, 968–976.
- Barrera, M. E., & Maurer, D. (1981). The perception of facial expressions by the three-month-old. *Child Development, 52*, 203–206.
- Barlow, D. H., Nock, M., & Hersen, M. (2009). *Single case experimental designs: Strategies for studying behavior for change* (3<sup>rd</sup> ed.). Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Baron-Cohen, S. (1990). Autism: A specific cognitive disorder of 'mind-blindness'. *International Review of Psychiatry, 2*, 81–90.
- Baron-Cohen, S. (1991). Do people with autism understand what causes emotion? *Child Development, 62*, 385–395.
- Baron-Cohen, S., & Drori, J. (2006). *The Transporters*. London: Changing Media Development Limited.
- Baron-Cohen, S., Golan, O., Wheelwright, S., & Hill, J. J. (2004). *Mind reading: The interactive guide to emotions*. London: Jessica Kingsley Limited.
- Baron-Cohen, S., Ring, H. A., Bullmore, E. T., Wheelwright, S., Ashwin, C., & Williams, S. C. R. (2000). The amygdala theory of autism. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 24*, 355–364.
- Baron-Cohen, S., Spitz, A., & Cross, P. (1993). Do children with autism recognise surprise? A research note. *Cognition and Emotion, 7*, 507–516.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The "reading the mind in the eyes" test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*, 241–251.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Jolliffe, T. (1997). Is there a "Language of the eyes?" Evidence from normal adults, and adults with autism or Asperger syndrome. *Visual Cognition, 4*, 311–331.
- Beall, P. M., Moody, E. J., McIntosh, D. N., Hepburn, S. L., & Reed, C. L. (2008). Rapid facial reactions to emotional facial expressions in typically developing children and children with autism spectrum disorder. *Journal of Experimental Child Psychology, 101*, 206–223.
- Bird, G., Press, C., & Richardson, D. C. (2011). The role of Alexithymia in reduced eye-fixation in autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 41*, 1556–1564.

- Blair, R. J. R. (2003). Facial expressions, the communicatory functions and neuro-cognitive substrates. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 358, 561–572.
- Bölte, S., Ciaramidaro, A., Schlitt, S., Hainz, D., Kliemann, D., Beyer, A., ... Walter, H. (2015). Training-induced plasticity of the social brain in autism spectrum disorder. *The British Journal of Psychiatry*, 207, 149–157.
- Bölte, S., Feineis-Matthews, S., Leber, S., Dierks, T., Hubl, D., & Poustka, F. (2002). The development and evaluation of a computer-based program to test and to teach the recognition of facial affect. *International Journal of Circumpolar Health*, 61(Suppl. 2), 61–68.
- Bölte, S., Feineis-Matthews, S., & Poustka, F. (2008). Brief report: Emotional processing in high-functioning autism—Physiological reactivity and affective report. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 776–781.
- Bölte, S., Hubl, D., Feineis-Matthews, S., Dierks, T., & Poustka, F. (2006). Facial affect recognition training in autism: Can we animate the fusiform gyrus? *Behavioral Neuroscience*, 120, 211–216.
- Bölte, S., & Poustka, F. (2003). The recognition of facial affect in autistic and schizophrenic subjects and their first-degree relatives. *Psychological Medicine*, 33, 907–915.
- Borke, H. (1971). Interpersonal perception of young children: Egocentrism or empathy? *Developmental Psychology*, 5, 263–269.
- Bormann-Kischkel, C., Vilsmeier, M., & Baude, B. (1995). The development of emotional concepts in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 1243–1259.
- Boucher, J. (2007). Memory and generativity in very high functioning autism: A firsthand account, and an interpretation. *Autism*, 11, 255–264.
- Boucher, J., Lewis, V., & Collis, G. M. (2000). Voice processing abilities in children with autism, children with specific language impairments, and young typically developing children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 847–857.
- Braverman, M., Fein, D., Lucchi, D., & Waterhouse, L. (1989). Affect comprehension in children with pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19, 301–316.
- Brennand, R., Schepman, A., & Rodway, P. (2011). Vocal emotion perception in pseudo-sentences by secondary-school children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 1567–1573.
- Brian, J., Bryson, S. E., Garon, N., Roberts, W., Smith, I. M., Szatmari, P., & Zwaigenbaum, L. (2008). Clinical assessment of autism in high-risk 18-month-olds. *Autism*, 12, 433–456.
- Brooks, P. J., & Ploog, B. O. (2013). Attention to emotional tone of voice in speech perception in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 845–857.

- Bryson, S. E., Zwaigenbaum, L., McDermott, C., Rombough, V., & Brian, J. (2008). The Autism Observation Scale for Infants: Scale development and reliability data. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 731–738.
- Buitelaar, J. K., van der Wees, M., Swaab-Barneveld, H., & van der Gaag, R. J. (1999). Theory of mind and emotion-recognition functioning in autistic spectrum disorders and in psychiatric control and normal children. *Development and Psychopathology, 11*, 39–58.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General, 137*, 471–494.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2011). Time course of discrimination between emotional facial expressions: The role of visual saliency. *Vision Research, 51*, 1751–1759.
- Camras, L., & Allison, K. (1985). Children's understanding of emotional facial expressions and verbal labels. *Journal of Nonverbal Behavior, 9*, 84–94.
- Campbell, D. J., Shic, F., Macari, S., & Chawarska, K. (2014). Gaze response to dyadic bids at 2 years related to outcomes at 3 years in autism spectrum disorders: A subtyping analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*, 431–442.
- Capps, L., Yirmiya, N., & Sigman, M. (1992). Understanding of simple and complex emotions in non-retarded children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 33*, 1169–1182.
- Caron, R. F., Caron, A. J., & Myers, R. S. (1982). Abstraction of invariant face expressions in infancy. *Child Development, 53*, 1008–1015.
- Castelli, F. (2005). Understanding emotions from standardized facial expressions in autism and normal development. *Autism, 9*, 428–449.
- Celani, G., Battacchi, M. W., & Arcidiacono, L. (1999). The understanding of the emotional meaning of facial expressions in people with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 29*, 57–66.
- Charman, T., Swettenham, J., Baron-Cohen, S., Cox, A., Baird, G., & Drew, A. (1997). Infants with autism: An investigation of empathy, pretend play, joint attention, and imitation. *Developmental Psychology, 33*, 781–789.
- Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2012). Context modulates attention to social scenes in toddlers with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 53*, 903–913.
- Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological Psychiatry, 74*, 195–203.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2015). Augmented reality-based self-facial modeling to promote the emotional expression and social skills of adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities, 36*, 396–403.

- Chevallier, C., Noveck, I., Happé, F., & Wilson, D. (2011). What's in a voice? Prosody as a test case for the theory of mind account of autism. *Neuropsychologia*, *49*, 507–517.
- Chronaki, G., Hadwin, J. A., Garner, M., Maurage, P., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2015). The development of emotion recognition from facial expressions and non-linguistic vocalizations during childhood. *British Journal of Developmental Psychology*, *33*, 218–236.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, E. (2007). *Applied behavior analysis*, 2<sup>nd</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Corden, B., Chilvers, R., & Skuse, D. (2008). Avoidance of emotionally arousing stimuli predicts social-perceptual impairment in Asperger's syndrome. *Neuropsychologia*, *46*, 137–147.
- Cox, A., Kohls, G., Naples, A. J., Mukerji, C. E., Coffman, M. C., Rutherford, H. J. V., ... McPartland, J. C. (2015). Diminished social reward anticipation in the broad autism phenotype as revealed by event-related brain potentials. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *10*, 1357–1364.
- Cutting, A. L., & Dunn, J. (1999). Theory of mind, emotion understanding, language, and family background: Individual differences and interrelations. *Child Development*, *70*, 853–865.
- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., ... Davidson, R. J. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature Neuroscience*, *8*, 519–526.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience*, *9*, 28–30.
- Davies, S., Bishop, D., Manstead, A. S. R., & Tantam, D. (1994). Face perception in children with autism and Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *35*, 1033–1057.
- Dawson, G., Jones, E. J. H., Merkle, K., Venema, K., Lowy, R., Faja, S., ... Webb, S. J. (2012). Early behavioral intervention is associated with normalized brain activity in young children with autism. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *51*, 1150–1159.
- Dawson, G., Rogers, S., Munson, J., Smith, M., Winter, J., Greenson, J., ... Varley, J. (2010). Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: The Early Start Denver Model. *Pediatrics*, *125*, e17–e23.
- Dawson, G., Webb, S. J., Carver, L., Panagiotides, H., & McPartland, J. (2004). Young children with autism show atypical brain responses to fearful versus neutral facial expressions of emotion. *Developmental Science*, *7*, 340–359.
- Deeley, Q., Daly, E. M., Surguladze, S. Page, L., Toal, F., Robertson, D., ... Murphy, D. G. M. (2007). An event related functional magnetic resonance imaging study of facial emotion processing in Asperger syndrome. *Biological Psychiatry*, *62*, 207–217.

- DeLeon, I. G., Fisher, W. W., Rodriguez-Catter, V., Maglieri, K., Herman, K., & Marhefka, J. M. (2001). Examination of relative reinforcement effects of stimuli identified through pretreatment and daily brief preference assessment. *Journal of Applied Behavior Analysis, 34*, 463–473.
- Denham, S. A. (1986). Social cognition, prosocial behavior, and emotion in preschoolers: Contextual validation. *Child Development, 57*, 194–201.
- Denham, S. A., Blair, K. A., DeMulder, E., Levitas, J., Sawyer, K., Auerbach-Major, S., & Queenan, P. (2003). Preschool emotional competence: Pathway to social competence? *Child Development, 74*, 238–256.
- Denham, S. A., Zoller, D., & Couchoud, E. A. (1994). Socialization of preschoolers' emotion understanding. *Developmental Psychology, 30*, 928–936.
- Dennis, M., Lockyer, L., & Lazenby, A. L. (2000). How high-functioning children with autism understand real and deceptive emotion. *Autism, 4*, 370–381.
- de Wit, T. C. J., Falck-Ytter, T., & von Hofsten, C. (2008). Young children with autism spectrum disorder look differently at positive versus negative emotional faces. *Research in Autism Spectrum Disorders, 2*, 651–659.
- Downs, A., & Smith, T. (2004). Emotional understanding, cooperation, and social behavior in high-functioning children with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 34*, 625–635.
- Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., Lombard, K. M., & Tomanari, G. Y. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples. *The Psychological Record, 56*, 233–244.
- Dube, W. V., Dickson, C. A., Balsamo, L. M., O'Donnell, K. L., Tomanari, G. Y., Farren, K. M., ... McIlvane, W. J. (2010). Observing behavior and atypically restricted stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 94*, 297–313.
- Dube, W. V., Green, G., & Serna, R. W. (1993). Auditory successive conditional discrimination and auditory stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59*, 103–114.
- Dyck, M. J., Ferguson, K., & Shochet, I. M. (2001). Do autism spectrum disorders differ from each other and from non-spectrum disorders on emotion recognition tests? *European Child & Adolescent Psychiatry, 10*, 105–116.
- Dyck, M. J., Piek, J. P., Hay, D., Smith, L., & Hallmayer, J. (2006). Are abilities abnormally interdependent in children with autism? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 35*, 20–33.
- Eack, S. M., Mazefsky, C. A., & Minshew, N. J. (2015). Misinterpretation of facial expressions of emotion in verbal adults with autism spectrum disorder. *Autism, 19*, 308–315.
- Eisenbarth, H., & Alpers, G. W. (2011). Happy mouth and sad eyes: Scanning emotional facial expressions. *Emotion, 11*, 860–865.

- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, *6*, 169–200.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the face: A guide to recognizing emotions from facial clues*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice–Hall.
- Ekman, P., Friesen, W. V., O’Sullivan, M., Chan, A., Diacoyanni–Tarlantzis, I., Heider, K., ... Tzavaras, A. (1987). Universals and cultural differences in the judgements of facial expressions of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, *53*, 712–717.
- Erbas, Y., Ceulemans, E., Boonen, J., Noens, I., & Kuppens, P. (2013). Emotion differentiation in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *7*, 1221–1227.
- Evers, K., Kerkhof, I., Steyaert, J., Noens, I., & Wagemans, J. (2014). No differences in emotion recognition strategies in children with autism spectrum disorder: Evidence from hybrid faces. *Autism Research and Treatment*.
- Evers, K., Noens, I., Steyaert, J., & Wagemans, J. (2011). Combining strength and weakness in visual perception of children with an autism spectrum disorder: Perceptual matching of facial expressions. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *5*, 1327–1342.
- Evers, K., Steyaert, J., Noens, I., & Wagemans, J. (2015). Reduced recognition of dynamic facial emotional expressions and emotion–specific response bias in children with an autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*, 1774–1784.
- Fabes, R. A., Eisenberg, N., McCormick, S. E., & Wilson, M. S. (1988). Preschoolers’ attributions of the situational determinants of others’ naturally occurring emotions. *Developmental Psychology*, *24*, 376–385.
- Fabes, R. A., Eisenberg, N., Nyman, M., & Michealieu, Q. (1991). Young children’s appraisals of others’ spontaneous emotional reactions. *Developmental Psychology*, *27*, 858–866.
- Falck–Ytter, T., Bölte, S., & Gredebäck, G. (2013). Eye tracking in early autism research. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, *5*, 1–13.
- Falck–Ytter, T., Fernell, E., Gillberg, C., & von Hofsten, C. (2010). Face scanning distinguishes social from communication impairments in autism. *Developmental Science*, *13*, 864–875.
- Falck–Ytter, T., von Hofsten, C., Gillberg, C., & Fernell, E. (2013). Visualization and analysis of eye movement data from children with typical and atypical development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*, 2249–2258.
- Falkmer, M., Bjällmark, A., Larsson, M., & Falkmer, T. (2011). Recognition of facially expressed emotions and visual search strategies in adults with Asperger syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *5*, 210–217.
- Fantz, R. L. (1965). Visual perception from birth as shown by pattern selectivity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *118*, 793–814.

- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*, 175–191.
- Fein, D., Lucci, D., Braverman, M., & Waterhouse, L. (1992). Comprehension of affect in context in children with pervasive developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *33*, 1157–1167.
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). Schedules of reinforcement. Prentice Hall, New Jersey.
- Field, T. M., Woodson, R., Cohen, D., Greenberg, R., Garcia, R., & Collins, K. (1983). Discrimination and imitation of facial expressions by term and preterm neonates. *Infant Behavior and Development*, *6*, 485–489.
- Fink, E., de Rosnay, M., Wierda, M., Koot, H. M., & Begeer, S. (2014). Brief report: Accuracy and response time for recognition of facial emotions in a large sample of children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *44*, 2363–2368.
- Franco, F., Itakura, S., Pomorska, K., Abramowski, A., Nikaido, K., & Dimitriou, D. (2014). Can children with autism read emotions from the eyes? The eyes test revisited. *Research in Developmental Disabilities*, *35*, 1015–1026.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, *141*, 2–18.
- Furl, N., Gallagher, S., & Averbach, B. B. (2012). A selective emotional decision-making bias elicited by facial expressions. *PLoS One*, *7*, e33461.
- Garner, P. W., & Waajid, B. (2008). The association of emotion knowledge and teacher-child relationships to preschool children's school-related developmental competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *29*, 89–100.
- Gepner, B., Deruelle, C., & Grynfeltt, S. (2001). Motion and emotion: A novel approach to the study of face processing by young autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *31*, 37–45.
- Gil, S., Aguert, M., Le Bigot, L., Lacroix, A., & Laval, V. (2014). Children's understanding of others' emotional states: Inferences from extralinguistic or paralinguistic cues? *International Journal of Behavioral Development*, *38*, 539–549.
- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with autism spectrum conditions: An intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*, 269–279.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, *18*, 591–617.

- Golan, O., Baron-Cohen, S., & Golan, Y. (2008). The ‘reading the mind in films’ task [child version]: Complex emotion and mental state recognition in children with and without autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 1534–1541.
- Golan, O., Baron-Cohen, S., & Hill, J. (2006). The Cambridge Mindreading (CAM) face-voice battery: Testing complex emotion recognition in adults with and without Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*, 169–183.
- Golan, O., Baron-Cohen, S., Hill, J., & Golan, Y. (2006). The “reading in the mind in films” task: Complex emotion recognition in adults with and without autism spectrum disorders. *Social Neuroscience*, *1*, 111–123.
- Golan, O., Baron-Cohen, S., Hill, J., & Rutherford, M. D. (2007). The ‘reading the mind in the voice’ test-revised: A study of complex emotion recognition in adults with and without autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*, 1096–1106.
- Gredebäck, G., Eriksson, M., Schmitow, C., Laeng, B., & Stenberg, G. (2012). Individual differences in face processing: Infants’ scanning patterns and pupil dilations are influenced by the distribution of parental leave. *Infancy*, *17*, 79–101.
- Gross, T. F. (2004). The perception of four basic emotions in human and nonhuman faces by children with autism and other developmental disabilities. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *32*, 469–480.
- Gross, T. F. (2005). Global-local precedence in the perception of facial age and emotional expression by children with autism and developmental disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *35*, 773–785.
- Gross, T. F. (2008). Recognition of immaturity and emotional expressions in blended faces by children with autism and other developmental disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 297–311.
- Grossman, J. B., Klin, A., Carter, A. S., & Volkmar, F. R. (2000). Verbal bias in recognition of facial emotions in children with Asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *41*, 369–379.
- Grossman, R. B., Bemis, R. H., Plesa-Skwerer, D., & Tager-Flusberg, H. (2010). Lexical and affective prosody in children with high-functioning autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *53*, 778–793.
- Grossman, R. B., & Tager-Flusberg, H. (2012). “Who said that?” Matching of low- and high-intensity emotional prosody to facial expressions by adolescents with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *42*, 2546–2557.
- Guillon, Q., Hadjikhani, N., Baduel, S., & Rogé, B. (2014). Visual social attention in autism spectrum disorder: Insights from eye tracking studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *42*, 279–297.

- Hadwin, J., Baron-Cohen, S., Howlin, P., & Hill, K. (1996). Can we teach children with autism to understand emotions, belief, or pretence? *Development and Psychopathology*, *8*, 345–365.
- Hagopian, L. P., Rush, K. S., Lewin, A. B., & Long, E. S. (2001). Evaluating the predictive validity of a single stimulus engagement preference assessment. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 475–485.
- Hainline, L. (1978). Developmental changes in visual scanning of face and nonface patterns by infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, *25*, 90–115.
- Hall, G. A., & Chase, P. N. (1991). The relationship between stimulus equivalence and verbal behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, *9*, 107–119.
- Happé, F. & Frith, U. (2006). The weak coherence account: Detail focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*, 5–25.
- Harms, M. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology Review*, *20*, 290–322.
- Harrigan, J. (1984). The effects of task order on children's identification of facial expressions. *Motivation and Emotion*, *8*, 157–169.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*, 223–233.
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M., & Strosahl, K. (1996). Experimental avoidance and behavioral disorders: A functional dimensional approach to diagnosis and treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *64*, 1152–1168.
- Hayhoe, M., & Ballard, D. (2005). Eye movements in natural behavior. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*, 188–194.
- Heerey, E. A. (2014). Learning from social rewards predicts individual differences in self-reported social ability. *Journal of the Experimental Psychology: General*, *143*, 332–339.
- Herba, C. M., Landau, S., Russell, T., Ecker, C., & Phillips, M. L. (2006). The development of emotion-processing in children: Effects of age, emotion, and intensity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *47*, 1098–1106.
- Hernandez, N., Metzger, A., Magné, R., Bonnet-Brilhault, F., Roux, S., Barthelemy, C., & Martineau, J. (2009). Exploration of core features of a human face by healthy and autistic adults analyzed by visual scanning. *Neuropsychologia*, *47*, 1004–1012.
- Hobson, R. P. (1986a). The autistic child's appraisal of expressions of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *27*, 321–342.
- Hobson, R. P. (1986b). The autistic child's appraisal of expressions of emotion: A further study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *27*, 671–680.

- Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1989). Naming emotion in faces and voices: Abilities and disabilities in autism and mental retardation. *British Journal of Development Psychology*, *7*, 237–250.
- Hopkins, I. M., Gower, M. W., Perez, T. A., Smith, D. S., Amthor, F. R., Wimsatt, F. C., & Biasini, F. J. (2011). Avatar assistant: Improving social skills in students with an ASD through a computer-based intervention. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *41*, 1543–1555.
- Hosozawa, M., Tanaka, K., Shimizu, T., Nakano, T., & Kitazawa, S. (2012). How children with specific language impairment view social situations: An eye tracking study. *Pediatrics*, *129*, e1453–e1460.
- Hortaçsu, N., & Ekinçi, B. (1992). Children's reliance on situational and vocal expression of emotions: Consistent and conflicting cues. *Journal of Nonverbal Behavior*, *16*, 231–247.
- Hughes, C., & Dunn, J. (1998). Understanding mind and emotion: Longitudinal associations with mental-state talk between young friends. *Developmental Psychology*, *34*, 1026–1037.
- Humphreys, K., Minshew, N., Leonard, G. L., & Behrmann, M. (2007). A fine-grained analysis of facial expression processing in high-functioning adults with autism. *Neuropsychologia*, *45*, 685–695.
- Hunnus, S., de Wit, T. C. J., Vriens, T., & von Hofsten, C. (2011). Facing threat: Infants' and adults' visual scanning of faces with neutral, happy, sad, and angry, and fearful facial expressions. *Cognition and Emotion*, *25*, 193–205.
- Hunnus, S., & Geuze, R. H. (2004). Developmental changes in visual scanning of dynamic faces and abstract stimuli in infants: A longitudinal study. *Infancy*, *6*, 231–255.
- 生澤雅夫・松下裕・中瀬厚 (2002). 新版 K 式発達検査 2001 実施手引書 京都国際社会福祉センター
- Isomura, T., Ito, H., Ogawa, S., & Masataka, N. (2014). Absence of predispositional attentional sensitivity to angry faces in children with autism spectrum disorders. *Scientific Reports*, *4*.
- 岩本隆茂・高橋雅治 (1988). オペラント心理学 その基礎と応用 勁草書房
- Jones, C. R. G., Pickles, A., Falcato, M., Marsden, A. J. S., Happé, F., Scott, S. K., ... Charman, T. (2011). A multimodal approach to emotion recognition ability in autism spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *52*, 275–285.
- Jones, W., Carr, K., & Klin, A. (2008). Absence of preferential looking to the eyes of approaching adults predicts level of social disability in 2-year-old toddlers with autism spectrum disorder. *Archives of General Psychiatry*, *65*, 946–954.
- Jones, W., & Klin, A. (2009). Heterogeneity and homogeneity across the autism spectrum: The role of development. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *48*, 471–473.

- Jones, W., & Klin, A. (2013). Attention to eyes is present but in decline in 2–6-months old infants later diagnosed with autism. *Nature*, *504*, 427–431.
- Kandalaf, M. R., Didehbani, N., Krawczyk, D. C., Allen, T. T., & Chapman, S. B. (2013). Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*, 34–44.
- Kang, S., O'Reilly, M., Rojeski, L., Blenden, K., Xu, Z., Davis, T., ... Lancioni, G. (2013). Effects of tangible and social reinforcers on skill acquisition, stereotyped behavior, and task engagement in three children with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, *34*, 739–744.
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, *2*, 217–250.
- Kirchner, J. C., Hatri, A., Heekeren, H., & Dziobek, I. (2011). Autistic symptomatology, face processing abilities, and eye fixation patterns. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *41*, 158–167.
- Klin, A. (2008). Three things to remember if you are a functional magnetic resonance imaging researcher of face processing in autism spectrum disorders. *Biological Psychiatry*, *64*, 549–551.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of General Psychiatry*, *59*, 809–816.
- Klin, A., Lin, D. J., Gorrindo, P., Ramsay, G., & Jones, W. (2009). Two-year-olds with autism orient to non-social contingencies rather than biological motion. *Nature*, *459*, 257–261.
- Koegel, R. L., & Koegel, L. K. (2006). *Pivotal Response Treatments for Autism: Communication, Social, and Academic Development*. Baltimore, MD: Paul H Brookes Publishing.
- Kohls, G., Thönessen, H., Bartley, G. K., Grossheinrich, N., Fink, G. R., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2014). Differentiating neural reward responsiveness in autism versus ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *10*, 104–116.
- Koyama, T., Osada, H., Tsujii, H., & Kurita, H. (2009). Utility of the Kyoto scale of psychological development in cognitive assessment of children with pervasive developmental disorders. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *63*, 241–243.
- Kringelbach, M. L., & Rolls, E. T. (2003). Neural correlates of rapid reversal learning in a simple model of human social interaction. *NeuroImage*, *20*, 1371–1383.
- Krysko, K. M., & Rutherford, M. D. (2009). A threat-detection advantage in those with autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, *69*, 472–480.
- Kuusikko, S., Haapsamo, H., Jansson-Verkasalo, E., Hurtig, T., Mattila, M., Ebeling, H., ... Moilanen, I. (2009). Emotion recognition in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *39*, 938–945.

- LaBarbera, J. 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, 47*, 535–538.
- LaCava, P. G., Golan, O., Baron-Cohen, S., & Myles, B. S. (2007). Using assistive technology to teach emotion recognition to students with Asperger syndrome. *Remedial and Special Education, 28*, 174–181.
- LaCava, P. G., Rankin, A., Mahlios, E., Cook, K., & Simpson, R. L. (2010). A single case design evaluation of a software and tutor intervention addressing emotion recognition and social interaction in four boys with ASD. *Autism, 14*, 161–178.
- Lacroix, A., Guidetti, M., Rogé, B., & Reilly, J. (2009). Recognition of emotional and nonemotional facial expressions: A comparison between Williams syndrome and autism. *Research in Developmental Disabilities, 30*, 976–985.
- Lacroix, A., Guidetti, M., Rogé, B., & Reilly, J. (2014). Facial emotion recognition in 4- to 8-year-olds with autism spectrum disorder: A developmental trajectory approach. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*, 1146–1154.
- Langdell, T. (1981). *Face perception: An approach to the study of autism*. Doctoral thesis, University of London.
- Law Smith, M. J., Montagne, B., Perrett, D. I., Gill, M., & Gallagher, L. (2010). Detecting subtle facial emotion recognition deficits in high-functioning autism using dynamic stimuli of varying intensities. *Neuropsychologia, 48*, 2777–2781.
- Le Sourn-Bissaoui, S., Aguert, M., Girard, P., Chevreuil, C., & Laval, V. (2013). Emotional speech comprehension in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Communication Disorders, 46*, 309–320.
- Leung, D., Ordqvist, A., Falkmer, T., Parsons, R., & Falkmer, M. (2013). Facial emotion recognition and visual search strategies of children with high functioning autism and Asperger syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders, 7*, 833–844.
- Liebal, K., Colombi, C., Rogers, S. J., Warneken, F., & Tomasello, M. (2008). Helping and cooperation in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 224–238.
- Lind, S. E., & Bowler, D. M. (2010). Episodic memory and episodic future thinking in adults with autism. *Journal of Abnormal Psychology, 4*, 896–905.
- Linden Lab. (2003). Second life (version 2.1) [Software]. Available from <http://secondlife.com/>.
- Lindner, J. L., & Rosén, L. A. (2006). Decoding of emotion through facial expression, prosody and verbal content in children and adolescents with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*, 769–777.
- Lindström, B., Selbing, I., Molapour, T., & Olsson, A. (2014). Racial bias shapes social reinforcement learning. *Psychological Science, 25*, 711–719.

- Lopata, C., Thomeer, M. L., Volker, M. A., Toomey, J. A., Nida, R. E., Lee, G. K., ... Rodgers, J. D. (2010). RCT of manualized social treatment for high-functioning autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*, 1297–1310.
- Lord, C., Rutter, M., Goode, S., Heemsbergen, J., Jordan, H., Mawhood, L., & Schopler, E. (1989). Autism Diagnostic Observation Schedule: A standardized observation of communicative and social behavior. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 19*, 185–212.
- Lord, C., Rutter, M., & Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview–Revised: A revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 24*, 659–685.
- Lovaas, O. I. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 55*, 3–9.
- Lovaas, O. I., & Smith, T. (1989). A comprehensive behavioral theory of autistic children: Paradigm for research and treatment. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 20*, 17–29.
- Loveland, K. A., Tunali–Kotoski, B., Chen, Y. R., Ortegon, J., Pearson, D. A., Brelsford, K. A., & Gibbs, M. C. (1997). Emotion recognition in autism: Verbal and nonverbal information. *Development and Psychopathology, 9*, 579–593.
- Lozier, L. M., Vanmeter, J. W., & Marsh, A. A. (2014). Impairments in facial affect recognition associated with autism spectrum disorders: A meta – analysis. *Development and Psychopathology, 26*, 933–945.
- Macdonald, H., Rutter, M., Howlin, P., Rios, P., Le Conteur, A., Evered, C., & Folstein, S. (1989). Recognition and expression of emotional cues by autistic and normal adults. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 30*, 865–877.
- Maguire, R. W., Stromer, R., Mackay, H. A., & Demis, C. A. (1994). Matching to complex samples and stimulus class formation in adults with autism and young children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 24*, 753–772.
- Matthews, L. R., & Temple, W. (1979). Concurrent schedule assessment of food preference in cows. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32*, 245–254.
- Mayer, D. L., & Dobson, V. (1980). Assessment of vision in young children: A new operant approach yields estimates of acuity. *Investigative Ophthalmology & Visual Science, 19*, 566–570.
- Mayer, D. L., & Dobson, V. (1982). Visual acuity development in infants and young children, as assessed by operant preferential looking. *Vision Research, 22*, 1141–1151.

- Mazefsky, C. A., & Oswald, D. P. (2007). Emotion perception in Asperger's syndrome and high-functioning autism: The importance of diagnostic criteria and cue intensity. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*, 1086–1095.
- McCluskey, K. W., & Albas, D. C. (1981). Perception of the emotional content of speech by Canadian and Mexican children, adolescents, and adults. *International Journal of Psychology*, *16*, 119–132.
- McIntosh, D. N., Reichmann–Decker, A., Winkielman, P., & Wilbarger, J. L. (2006). When the social mirror breaks: deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental Science*, *9*, 295–302.
- Michael, J. (1985). Two kinds of verbal behavior plus a possible third. *The Analysis of Verbal Behavior*, *3*, 1–4.
- Milner, B. (1963). Effects of different brain lesions on card sorting: The role of the frontal lobes. *Archives of Neurology*, *9*, 90–100.
- Moore, D., Cheng, Y., McGrath, P., & Powell, N. J. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, *20*, 231–243.
- Morton, J. B., & Trehub, S. E. (2001). Children's understanding of emotion in speech. *Child Development*, *72*, 834–843.
- Morton, J. B., Trehub, S. E., & Zelazo, P. D. (2003). Sources of inflexibility in 6-year-olds' understanding of emotion in speech. *Child Development*, *74*, 1857–1868.
- Nakano, T., Tanaka, K., Endo, Y., Yamae, Y., Yamamoto, T., Nakano, Y., ... Kitazawa, S. (2010). Atypical gaze patterns in children and adults with autism spectrum disorders dissociated from developmental changes in gaze behavior. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, *277*, 2935–2943.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, *9*, 353–383.
- Nelson, N. L., & Russell, J. A. (2011). Preschoolers' use of dynamic facial, bodily, and vocal cues to emotion. *Journal of Experimental Child Psychology*, *110*, 52–61.
- Neuhaus, E., Bernier, R. A., & Beauchaine, T. P. (2015). Electrodermal response to reward and non-reward among children with autism. *Autism Research*, *8*, 357–370.
- Neumann, D., Spezio, M. L., Piven, J., & Adolphs, R. (2006). Looking you in the mouth: Abnormal gaze in autism resulting from impaired top-down modulation of visual attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *1*, 194–202.
- Nowichi, S., & Duke, M. P. (1994). Individual differences in the nonverbal communication of affect: The diagnostic analysis of nonverbal accuracy scale. *Journal of Nonverbal Behavior*, *18*, 9–35.

- Nuske, H. J., Vivanti, G., & Dissanayake, C. (2013). Are emotion impairments unique to, universal, or specific in autism spectrum disorder? A comprehensive review. *Cognition and Emotion, 27*, 1042–1061.
- Oberman, L. M., Winkielman, P., & Ramachandran, V. S. (2009). Slow echo: Facial EMG evidence for the delay of spontaneous, but not voluntary, emotional mimicry in children with autism spectrum disorders. *Developmental Science, 12*, 510–520.
- O'Brien, M., Weaver, J. M., Nelson, J. A., Calkins, S. D., Leerkes, E. M., & Marcovitch, S. (2011). Longitudinal associations between children's understanding of emotions and theory of mind. *Cognition and Emotion, 25*, 1074–1086.
- O'Connor, K. (2007). Brief report: Impaired identification of discrepancies between expressive faces and voices in adults with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 2008–2013.
- Oerlemans, A. M., van der Meer, J. M. J., van Steijn, D. J., de Ruiter, S. W., de Bruijn, Y. G. E., de Sonnevile, L. M. J., ... Rommelse, N. N. J. (2014). Recognition of facial emotion and affective prosody in children with ASD (+ ADHD) and their unaffected siblings. *European Child & Adolescent Psychiatry, 23*, 257–271.
- Ozonoff, S., & Miller, J. N. (1995). Teaching theory of mind: A new approach to social skills training for individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 25*, 415–433.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1990). Are there emotion perception deficits in young autistic children? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 31*, 343–361.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 32*, 1081–1105.
- Pankert, A., Pankert, K., Herpertz-Dahlmann, B., Konrad, K., & Kohls, G. (2014). Responsivity to familiar versus unfamiliar social reward in children with autism. *Journal of Neural Transmission, 121*, 1199–1210.
- Papagiannopoulou, E. A., Chitty, K. M., Hermens, D. F., Hickie, I. B., & Lagopoulos, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of eye-tracking studies in children with autism spectrum disorders. *Social Neuroscience, 9*, 610–632.
- Paul, R., Augustyn, A., Klin, A., & Volkmar, F. R. (2005). Perception and production of prosody by speakers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 35*, 205–220.
- Pelphrey, K. A., Morris, J. P., McCarthy, G., & LaBar, K. S. (2007). Perception of dynamic changes in facial affect and identity in autism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2*, 140–149.

- Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D., & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *32*, 249–261.
- Peppé, S., McCann, J., Gibbon, F., O’Hare, A., & Rutherford, M. (2007). Receptive and expressive prosodic ability in children with high-functioning autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *50*, 1015–1028.
- Perez, W. F., Endemann, P., Pessôa, C. V. B. B., & Tomanari, G. Y. (2015). Assessing stimulus control in a discrimination task with compound stimuli: Evaluating testing procedures and tracking eye fixations. *The Psychological Record*, *65*, 83–88.
- Perner, J., & Wimmer, H. (1985). “John *thinks* that Mary *thinks* that...” Attribution of second-order beliefs by 5- to 10-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *39*, 437–471.
- Peterson, C. C., Slaughter, V., & Brownell, C. (2015). Children with autism spectrum disorder are skilled at reading emotion body language. *Journal of Experimental Psychology*, *139*, 35–50.
- Pfaffmann, C. (1960). The pleasures of sensation. *Psychological Review*, *67*, 253–268.
- Philip, R. C. M., Whalley, H. C., Stanfield, A. C., Sprengelmeyer, R., Santos, I. M., Young, A. W., ... Hall, J. (2010). Deficits in facial, body movement and vocal emotional processing in autism spectrum disorders. *Psychological Medicine*, *40*, 1919–1929.
- Piazza, C. C., Fisher, W. W., Hagopian, L. P., Bowman, L. G., & Toole, L. (1996). Using a choice assessment to predict reinforce effectiveness. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 1–9.
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R., & Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for autism. *Archives of General Psychiatry*, *68*, 101–109.
- Pierce, K., Marinero, S., Hazin, R., McKenna, B., Barnes, C. C., & Malige, A. (in press). Eye tracking reveals abnormal visual preference for geometric images as an early biomarker of an autism spectrum disorder subtype associated with increased symptom severity. *Biological Psychiatry*.
- Prior, M., Dahlstrom, B., & Squires, T. (1990). Autistic children’s knowledge of thinking and feeling states in other people. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *31*, 587–601.
- Pons, F., & Harris, P. L. (2005). Longitudinal change and longitudinal stability of individual differences in children’s emotion understanding. *Cognition and Emotion*, *19*, 1158–1174.
- Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European Journal of Developmental Psychology*, *1*, 127–152.
- Reichenbach, L., & Masters, J. (1983). Children’s use of expressive and contextual cues in judgments of emotion. *Child Development*, *54*, 993–1004.
- Riby, D., & Hancock, P. J. B. (2009). Looking at movies and cartoons: Eye-tracking evidence from Williams syndrome and autism. *Journal of Intellectual Disability Research*, *53*, 169–181.

- Rice, K., Moriuchi, J. M., Jones, W., & Klin, A. (2012). Parsing heterogeneity in autism spectrum disorders: Visual scanning of dynamic social scenes in school-aged children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 51*, 238–248.
- Rice, L. M., Wall, C. A., Fogel, A., & Shic, F. (2015). Computer-assisted face processing instruction improves emotion recognition, mentalizing, and social skills in students with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*, 2176–2186.
- Ricks, D. M., & Wing, L. (1975). Language, communication, and the use of symbols in normal and autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia, 5*, 191–221.
- Rieffe, C., Terwogt, M. M., & Stockmann, L. (2000). Understanding atypical emotions among children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 30*, 195–203.
- Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L., & Green, J. A. (2001). The modified checklist for autism in toddlers: An initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*, 131–144.
- Rodgers, J. D., Thomeer, M. L., Lopata, C., Volker, M. A., Lee, G. K., McDonald, C. A., ... Biscotto, A. A. (2015). RCT of a psychosocial treatment for children with high-functioning ASD: Supplemental analyses of treatment effects on facial emotion encoding. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 27*, 207–221.
- Roscoe, E. M., Iwata, B. A., & Kahng, S. W. (1999). Relative versus absolute reinforcement effects: Implications for preference assessments. *Journal of Applied Behavior Analysis, 32*, 479–493.
- Rosenberger, P. B. (1973). Concurrent schedule control of human visual target fixations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 20*, 411–416.
- Rosset, D. B., Rondan, C., Da Fonseca, D., Santos, A., Assouline, B., & Deruelle, C. (2008). Typical emotion processing for cartoon but not for real faces in children with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 919–925.
- Rump, K. M., Giovannelli, J. L., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2009). The development of emotion recognition in individuals with autism. *Child Development, 80*, 1434–1447.
- Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect grid: a single-item scale of pleasure and arousal. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*, 493–502.
- Russell, J. A., & Widen, S. C. (2002). A label superiority effect in children's categorization of facial expressions. *Social Development, 11*, 30–52.
- Rutherford, M. D., Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2002). Reading the mind in the voice: A study with normal adults and adults with Asperger syndrome and high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 32*, 189–194.
- Rutherford, M. D., & Towns, A. M. (2008). Scan path differences and similarities during emotion perception in those with and without autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 1371–1381.

- Rutter, M. (1978). Diagnosis and definition of childhood autism. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8, 139–161.
- Ryan, C., & Charragáin, C. N. (2010). Teaching emotion recognition skills to children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1505–1511.
- 佐藤方哉 (2004). 行動分析学の枠組による社会的行動の定義と分類 帝京大学心理学紀要, 8, 1–11.
- Sawyer, A. C. P., Williamson, P., & Young, R. L. (2012). Can gaze avoidance explain why individuals with Asperger's syndrome can't recognise emotions from facial expressions? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 606–618.
- Schopler, E., Reichler, R. J., DeVellis, R. F., & Daly, K. (1980). Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 91–103.
- Schroeder, S. R. (1970). Selective eye movements to simultaneously presented stimuli during discrimination. *Perception & Psychophysics*, 7, 121–124.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968a). Operant control of eye movements during human vigilance. *Science*, 161, 292–293.
- Schroeder, S. R. & Holland, J. G. (1968b). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 161–166.
- Schroeder, S. R. & Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movement with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 897–903.
- Schwartz, G. M., Izard, C. E., & Ansul, S. E. (1985). The 5-month-old's ability to discriminate facial expressions of emotion. *Infant Behavior and Development*, 8, 65–77.
- Schwenck, C., Mergenthaler, J., Keller, K., Zech, J., Salehi, S., Taurines, R., ... Freitag, C. (2012). Empathy in children with autism and conduct disorder: Group specific profiles and developmental aspects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53, 651–659.
- Serrano, J. M., Iglesias, J., & Loeches, A. (1992). Visual discrimination and recognition of facial expressions of anger, fear, and surprised in 4- to 6-month-old infants. *Developmental Psychobiology*, 25, 411–425.
- Serrano, J. M., Iglesias, J., & Loeches, A. (1995). Infants' responses to adult static facial expressions. *Infant Behavior and Development*, 18, 477–482.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 298, 199–209.
- Shalom, D. B., Mostofsky, S. H., Hazlett, R. L., Goldberg, M. C., Landa, R. J., Faraon, Y., ... Hoehn-Saric, R. (2006). Normal physiological emotions but differences in expression of conscious feelings in children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 395–400.

- Shic, F., Bradshaw, J., Klin, A., Scassellati, B., & Chawarska, K. (2011). Limited activity monitoring in toddlers with autism spectrum disorder. *Brain Research, 1380*, 246–254.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingent. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74*, 127–146.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37*, 5–22.
- Sidman, M., Wynne, C. K., Maguire, R. W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52*, 261–274.
- Sigman, M. D., Kasari, C., Kwon, J., & Yirmiya, N. (1992). Responses to the negative emotions of others by autistic, mentally retarded, and normal children. *Child Development, 63*, 796–807.
- Silver, M. (2000). *Can people with autistic spectrum disorders be taught emotional understanding? The development and randomized controlled trial of a computer training package*. Doctoral thesis, Hull University.
- Silver, M., & Oakes, P. (2001). Evaluation of a new computer intervention to teach people with autism or Asperger syndrome to recognize and predict emotions in others. *Autism, 5*, 299–316.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton–Century–Crofts.
- Solomon, M., Goodlin–Jones, B. L., & Anders, T. F. (2004). A social adjustment enhancement intervention for high functioning autism, Asperger’s syndrome, and pervasive developmental disorder NOS. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 34*, 649–668.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. E., & Piven, J. (2007a). Abnormal use of facial information in high–functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 929–939.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. E., & Piven, J. (2007b). Analysis of face gaze in autism using “bubbles”. *Neuropsychologia, 45*, 144–151.
- Stein, J. L., Parikshak, N. N., & Geschwind, D. H. (2013). Rare inherited variation in autism: Beginning to see the forest and a few trees. *Neuron, 77*, 209–211.
- Stella, M. E., & Etzel, B. C. (1986). Stimulus control of eye orientations: Shaping S+ only versus shaping S– only. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities, 6*, 137–153.
- Stewart, M. E., McAdam, C., Ota, M., Peppé, S., & Cleland, J. (2013). Emotional recognition in autism spectrum conditions from voices and faces. *Autism, 17*, 6–14.
- Stichter, J. P., Herzog, M. J., Visovsky, K., Schmidt, C., Randolph, J., Schultz, T., & Gage, N. (2010). Social competence intervention for youth with Asperger syndrome and high–functioning autism: An initial investigation. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*, 1067–1079.
- Stifter, C., & Fox, N. A. (1987). Preschool children’s ability to identify and label emotions. *Journal of Nonverbal Behavior, 11*, 43–54.

- Stromer, R. (1986). Control by exclusion in arbitrary matching-to-sample. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities, 6*, 59–72.
- Sucksmith, E., Allison, C., Baron-Cohen, S., Chakrabarti, B., & Hoekstra, R. A. (2013). Empathy and emotion recognition in people with autism, first-degree relatives, and controls. *Neuropsychologia, 51*, 98–105.
- Tanaka, J. W., Wolf, J. M., Klaiman, C., Koenig, K., Cockburn, J., Herlihy, L., ... Schultz, R. T. (2012). The perception and identification of facial emotions in individuals with autism spectrum disorders using the Let's Face It! emotion skills battery. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 53*, 1259–1267.
- 田中教育研究所 (2003). 田中ビネー知能検査 V 田研出版
- Tantam, D., Monaghan, L., Nicholson, H., & Stirling, J. (1989). Autistic children's ability to interpret faces: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 30*, 623–630.
- Tardif, C., Lainé, F., Rodriguez, M., & Gepner, B. (2007). Slowing down presentation of facial movements and vocal sounds enhances facial expression recognition and induces facial-vocal imitation in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 1469–1484.
- Tell, D., & Davidson, D. (2015). Emotion recognition from congruent and incongruent emotional expressions and situational cues in children with autism spectrum disorder. *Autism, 19*, 375–379.
- Tell, D., Davidson, D., & Camras, L. (2014). Recognition of emotion from facial expressions with direct or averted gaze and varying expression intensities in children with autism disorder and typically developing children. *Autism Research and Treatment*.
- Teller, D. Y. (1979). The forced-choice preferential looking procedure: A psychophysical technique for use with human infants. *Infant Behavior and Development, 2*, 135–153.
- Thomas, L. A., De Bellis, M. D., Graham, R., & LaBar, K. S. (2007). Development of emotional facial recognition in late childhood and adolescence. *Developmental Science, 10*, 547–558.
- Tonks, J., Williams, W. H., Frampton, I., Yates, P., & Slater, A. (2007). Assessing emotion recognition in 9–15-year olds: Preliminary analysis of abilities in reading emotion from faces, voices and eyes. *Brain Injury, 21*, 623–629.
- Toth, K., Dawson, G., Meltzoff, A. N., Greenson, J., & Fein, D. (2007). Early social, imitation, play, and language abilities of young non-autistic siblings of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 145–157.
- van der Geest, J. N., Kemner, C., Verbaten, M. N., & van Engeland, H. (2002). Gaze behavior of children with pervasive developmental disorder toward human face: A fixation time study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*, 669–678.

- Van Lancker, D., Cornelius, C., Kreiman, J. (1989). Recognition of emotional–prosodic meanings in speech by autistic, schizophrenic, and normal children. *Developmental Neuropsychology*, 5, 207–226.
- von Hofsten, Uhlig, H., Adell, M., & Kochukhova, O. (2009). How children with autism look at events. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3, 556–569.
- Voos, A. C., Pelphrey, K. A., Tirrell, J., Bolling, D. Z., Wyk, B. V., Kaiser, M. D., ... Ventola, P. (2013). Neural mechanisms of improvements in social motivation after pivotal response treatment: Two case studies. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1–10.
- Wagner, J. B., Hirsch, S. B., Vogel–Farley, V. K., Redcay, E., & Nelson, C. A. (2013). Eye–tracking, autonomic, and electrophysiological correlates of emotional face processing in adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 188–199.
- Wallace, S., Coleman, M., & Bailey, A. (2008). An investigation of basic facial expression recognition in autism spectrum disorders. *Cognition and Emotion*, 22, 1353–1380.
- Wallace, G. L., Case, L. K., Harms, M. B., Silvers, J. A., Kenworthy, L., & Martin A. (2011). Diminished sensitivity to sad facial expressions in high functioning autism spectrum disorders is associated with symptomatology and adaptive functioning. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 1475–1486.
- Watson, K. K., Miller, S., Hannah, E., Kovac, M., Damiano, C. R., Sabatino–DiCrisco, A., ... Dichter, G. S. (2015). Increased reward value of non–social stimuli in children and adolescents with autism. *Frontiers in Psychology*, 6.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale – III (WAIS–III)*. San Antonio, TX: Psychological Corp.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC–IV)*. San Antonio, TX: Psychological Corp.
- Wellman, H. M., Phillips, A. T., & Rodriguez, T. (2000). Young children’s understanding of perception, desire, and emotion. *Child Development*, 71, 895–912.
- Widen, S. C., & Russell, J. A. (2003). A closer look at preschoolers’ freely produced labels for facial expressions. *Developmental Psychology*, 39, 114–128.
- Wilcox, T., Stubbs, J. A., Wheeler, L., & Alexander, G. M. (2013). Infants’ scanning of dynamic faces during first year. *Infant Behavior and Development*, 36, 513–516.
- Wilkinson, K. M., & McIlvane, W. J. (1997). Blank comparison analysis of emergent symbolic mapping by young children. *Journal of the Experimental Child Psychology*, 67, 115–130.
- Williams, B. T., & Gray, K. M. (2013). The relationship between emotion recognition ability and social skills in young children with autism. *Autism*, 17, 762–768.

- Williams, B. T., & Gray, K. M., & Tonge, B. J. (2012). Teaching emotion recognition skills to young children with autism: A randomized controlled trial of an emotion training programme. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *53*, 1268–1276.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, *13*, 103–128.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, R. D., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, *47*, 1–64.
- Wright, B., Clarke, N., Jordan, J., Young, A. W., Clarke, P., Miles, J., ... Williams, C. (2008). Emotion recognition in faces and the use of visual context in young people with high-functioning autism spectrum disorders. *Autism*, *12*, 607–626.
- Xavier, J., Vignaud, V., Ruggiero, R., Bodeau, N., Cohen, D., & Chaby, L. (2015). A multidimensional approach to the study of emotion recognition in autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychology*, *6*.
- Young-Browne, G., Rosenfeld, H. M., & Horowitz, F. D. (1977). Infant discrimination of facial expressions. *Child Development*, *48*, 555–562.

## 附録

附録 A 実験 1~4 で用いた男性モデル表情，感情プロソディの，7 件法における感情カテゴリーごとの評定平均値と，アフェクト・グリッドによる快，覚醒についての評定平均値。想定した感情カテゴリーの評定値は太字で示した。

		7-point Likert Scale (0 - 6)				The Affect Grid (0 - 8)	
		Happy	Surprised	Angry	Sad	Pleasure	Arousal
Facial	Happy	<b>4.7</b>	0.7	0.3	0.4	6.7	3.8
Expression (model A)	Surprised	1.6	<b>4.4</b>	0.3	0.9	3.4	7.2
	Angry	0.1	1.0	<b>5.6</b>	1.1	0.8	7.2
	Sad	0.0	0.4	0.8	<b>5.1</b>	0.9	1.9
Facial	Happy	<b>4.7</b>	0.4	0.1	0.4	6.5	4.5
Expression (model B)	Surprised	0.8	<b>5.5</b>	1.3	1.3	4.5	6.0
	Angry	0.1	1.1	<b>5.5</b>	1.1	0.7	7.0
	Sad	0.2	0.6	0.9	<b>5.3</b>	0.9	1.1
Affective	Happy	<b>3.6</b>	1.4	0.2	1.1	5.9	4.1
Prosody (model A)	Surprised	0.6	<b>4.7</b>	1.2	0.8	3.3	7.5
	Angry	0.9	1.0	<b>3.2</b>	2.2	1.9	4.2
	Sad	0.1	0.6	0.5	<b>5.5</b>	0.7	2.2

附録 B 実験 2, 4 で用いた状況動画の記述

	Set 1	Set 2	Set 3
Happy	A woman handed a stuffed rabbit to a man.	A woman handed a <i>Mr. Potato Head</i> to a man.	A woman handed a toy car to a man.
Surprised	A woman stealthily approached a man from behind and suddenly pushed him.	A woman wearing a mask made a man turn his head.	A woman wrapped in a blanket approached a man.
Angry	A woman dropped a paper on which a man was writing.	A woman broke the building blocks with which a man was playing.	A woman picked up the puzzle with which a man was playing.
Sad	A woman repeatedly pulled a man's clothes.	A woman hit a man.	A woman shook a man's desk.

附録 C 実験 5 で用いた表情静止画の, 7 件法における感情カテゴリーごとの評定平均値と, アフェクト・グリッドによる快, 覚醒についての評定平均値。想定した感情カテゴリーの評定値は太字で示した。

Picture	7-point Likert scale				The Affect Grid (9-point)	
	Happy	Surprised	Angry	Sad	Pleasure	Arousal
Happy	<b>5.3</b>	1.5	1.2	1.3	6.4	4.8
Surprised	1.6	<b>5.6</b>	1.5	1.5	3.9	6.7
Neutral	4.7	1.5	2.0	2.3	3.6	3.6
Angry	1.2	1.6	<b>5.0</b>	3.1	1.3	5.4
Sad	1.2	1.7	2.2	<b>4.3</b>	1.9	3.3

## 関連業績

### 1. 学位論文

松田壮一郎 (2012). 自閉症スペクトラム障害児における感情理解の発達と支援 慶應義塾大学大学院社会学研究科修士論文 (未公刊)

### 2. 学術雑誌等に発表した論文及び著書

(査読あり)

- 2.1. 松田壮一郎・山本淳一 (2011). 自閉性障害における表情理解 慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要, 71, 31-47.
- 2.2. Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2013). Intervention for increasing the comprehension of affective prosody in children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 938-946.
- 2.3. Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2014). Computer-based intervention for inferring facial expressions from the socio-emotional context in two children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8, 944-950.
- 2.4. Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2015). Intramodal and cross-modal matching of emotional expression in young children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 10, 109-115.
- 2.5. Matsuda, S., Minagawa, Y., & Yamamoto, J. (2015). Gaze behavior of children with ASD toward pictures of facial expressions. *Autism Research and Treatment*, Article ID 617190, 1-8.
- 2.6. Nuñez, E., Matsuda, S., Hirokawa, M., Yamamoto, J., & Suzuki, K. (2015). Paired robotic devices to mediate and represent social behaviors. *Proceedings of the 24<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, 722-727.
- 2.7. Nuñez, E., Matsuda, S., Hirokawa, M., & Suzuki, K. (2015). Humanoid robot assisted training for facial expressions recognition based on affective feedback. In *Social Robotics* (pp. 492-501). Springer International Publishing.
- 2.8. Matsuda, S. (2015). Use of humanoid robots in interventions for children with autism spectrum disorders: A psychological view. *Proceedings of the International Workshop on Intervention for Autism Spectrum Disorders using a Humanoid Robot (ASD-HR)*, 4 pages.
- 2.9. Matsuda, S., & Yamamoto, J. (2016). Emotion comprehension in intramodal and cross-modal matching: A preliminary comparison between children with autism spectrum disorders and those with Williams syndrome. *Journal of Special Education Research*, 4, 1-8.

- 2.10. Tsuji, A., **Matsuda, S.**, & Suzuki, K. (accepted). Interpersonal distance and face-to-face behavior during therapeutic activities for children with ASD. In *Computers Helping People with Special Needs*. Springer International Publishing.
- 2.11. Takahashi, K., **Matsuda, S.**, & Suzuki, K. (accepted). An ECG monitoring of children with autism spectrum disorders using wearable device. In *Computers Helping People with Special Needs*. Springer International Publishing.
- (査読なし)
- 2.12. Yamamoto, J., & **Matsuda, S.** (2010). Equivalent relation in facial expressions. In S. Watanabe (Eds.), *CARLS Series of Advanced Study of Logic and Sensibility* (vol. 4, pp. 143–151). Center for Advanced Research on Logic and Sensibility, Keio University.
- 2.13. Miyazawa, S., **Matsuda, S.**, & Kojima, S. (2010). Reduction in background prefrontal activity: A near infra-red spectroscopy (NIRS) study. In S. Watanabe (Eds.), *CARLS Series of Advanced Study of Logic and Sensibility* (vol. 4, pp. 13–19). Center for Advanced Research on Logic and Sensibility, Keio University.
- 2.14. 志田全弘・明智那央・北原 格・大田友一・**松田壮一郎**・山本淳一・鈴木健嗣 (2015). 簡単に組み立て可能な多視点映像の撮影および閲覧方式 電子情報通信学会 CNR/PRMU 研究会, 信学技報, 114, 143–148.
- 2.15. 辻愛里・**松田壮一郎**・鈴木健嗣 (2015). 笑顔の共起を検出する装着型表情計測インターフェース ヒューマンインターフェース学会論文集, 521–524.
- 2.16. 志田全弘・亀田能成・北原格・大田友一・**松田壮一郎**・山本淳一・鈴木健嗣 (2015). 多視点映像閲覧のためのデータハンドリングとカメラ位置ズレ補正 電子情報通信学会 MVE/HI-SIG-VR 研究会, 信学技報, 115, 67–72.
- 2.17. 北原格・志田全弘・亀田能成・大田友一・**松田壮一郎**・山本淳一・鈴木健嗣 (2015). 多視点映像を用いたコミュニケーションの記録と観察. 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015 論文集, 327–331.
- 2.18. **松田壮一郎**・山本淳一 (2015). なぜ応用行動分析学者は工学者と協働するべきなのか 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015 論文集, 313–314.

### 3. 国際会議等における発表

(口頭発表)

- 3.1. **Matsuda, S.** (July, 2015). “Emotion recognition” in children with autism spectrum disorder: Applying FEED (face-expression expert program) and the next. Keio Advanced Research Center: Global Research Center of Logic and Sensibility Open Symposium “Perspectives on Applied Behavior Analysis”, Tokyo, Japan.
- 3.2. **Matsuda, S.** (September, 2015). Quantifying intervention effectiveness for social interactions in children with ASD. Keio Advanced Research Center: Global

Research Center of Logic and Sensibility Open Symposium “Intervention for Social Communication Skills in Children with Autism Spectrum Disorder”, Tokyo, Japan.

- 3.3. **Matsuda, S.**, Omori, T., McCleery, J. P., Matsuzaki, A., Ishizuka, Y., Naoi, N., Minagawa, Y., & Yamamoto, J. (September, 2015). Facial expression as the antecedents and consequences for gaze behavior: Eye-tracking study in children with ASD. ABAI's Eighth International Conference, Kyoto, Japan.
- 3.4. **Matsuda, S.**, Sekine, S., Tsuji, A., Hachisu, T., Yamamoto, J., & Suzuki, K. (June, 2016). Use of technology for facilitating social behaviors in children with autism. The First Asia Pacific International Conference on Positive Behavior Support, Taipei, Taiwan.  
(ポスター発表)
- 3.5. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2011). Face-Expression Expert System: A new teaching program using equivalent relations for children with autism spectrum disorder. The 10<sup>th</sup> International Meeting for Autism Research, San Diego, CA.
- 3.6. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2012). Inferring facial expressions from social contexts in children with autism spectrum disorder. The 11<sup>th</sup> International Meeting for Autism Research, Toronto, Canada.
- 3.7. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2012). Learning “emotion” in children with autism spectrum disorder: Analysis by equivalent relations between emotion-words and facial expression. The 38<sup>th</sup> Annual Convention of Association for Behavior Analysis, Seattle, WA.
- 3.8. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (Nov, 2012). Applying comprehensive Face-Expression Expert Program (FEEP) for children with autism spectrum disorders. The 43<sup>rd</sup> NIPS International Symposium, Okazaki, Japan.
- 3.9. Yamamoto, J., **Matsuda, S.**, Kuma, H., & Kato, A. (Nov, 2012). Development of face recognition in children with autism spectrum disorders: Analysis of cognitive and social function. The 43<sup>rd</sup> NIPS International Symposium, Okazaki, Japan.
- 3.10. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2013). Enhancing face-looking behavior by social skills training in children with autism spectrum disorders. The 12<sup>th</sup> International Meeting for Autism Research, Donostia-San Sebastián, Spain.
- 3.11. Kadoya, C., **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2013). Do children with autism comprehend the movement of point-lights as facial expression? Behavior analysis of “central coherence” by conditional discrimination paradigm. The 39<sup>th</sup> Annual Convention of Association for Behavior Analysis, Minneapolis, MN.

- 3.12. **Matsuda, S.**, Omori, T., McCleery, J. P., & Yamamoto, J. (May, 2014). “Smiling” as a reinforcer for face-looking behavior: Automated reinforcement using eye-tracking device. The 40<sup>th</sup> Annual Convention of Association for Behavior Analysis, Chicago, IL.
- 3.13. Minagawa, Y., Yatabe, K., Hoshino, E., **Matsuda, S.**, Imahuku, M., Sato, H., Yoshimura, M., & Maki, A. (July, 2014). Dynamic prefrontal function regulating self-referential vs. external-focused attention in 5–6 month-old infants. XIX Biennial International Conference on Infant Studies, Berlin, Germany.
- 3.14. **Matsuda, S.**, Minagawa, Y., & Yamamoto, J. (November, 2014). Association of autism severity with gaze behavior towards facial expression in children. International Conference for Autism 2014, Antalya, Turkey.
- 3.15. Sekine, S., **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2015). Establishing looking behavior in the interactive conversation using iPad® for a student with autism spectrum disorders. The 41st Annual Convention of Association for Behavior Analysis, San Antonio, TX.
- 3.16. **Matsuda, S.**, Nakagome, M., Otani, R., Yamamoto, J., & Sakuta, R. (May, 2015). A hospital-based early behavioral intervention for social engagement in a toddler with ASD. The 41st Annual Convention of Association for Behavior Analysis, San Antonio, TX.
- 3.17. **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2016). Assessing and training emotion recognition: A comprehensive facial expression training program for children with ASD. International Meeting for Autism Research 2016, Baltimore, MD
- 3.18. Sekine, S., **Matsuda, S.**, & Yamamoto, J. (May, 2016). Evaluating the effects of mirror training on the acquisition of complex imitation in children with autism spectrum disorder. The 42nd Annual Convention of Association for Behavior Analysis, Chicago, IL.
- 3.19. **Matsuda, S.**, Ishizuka, Y., Sekine, S., & Yamamoto, J. (May, 2016). Establishing intraverbal responses as tact repertoires on "private events" in a child with autism. The 42nd Annual Convention of Association for Behavior Analysis, Chicago, IL.

#### 4. 国内会議等における発表

(シンポジウム)

- 4.1. 「基礎心理学から医療現場へ：発達障害児の行動科学と脳科学」(企画者：金沢創)『日本心理学会第77回大会』，**話題提供者**，札幌，2013年9月  
(口頭発表)

- 4.2. 小嶋祥三・松田壮一郎「前頭前野を活性化させる」『名城大学学術フロンティア推進事業 平成 22 年度研究成果報告会』, 名古屋, 2011 年 2 月
- 4.3. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症スペクトラム障害の顔認知機能への発達支援」『新学術領域研究「学際的研究による顔認知メカニズムの解明」最終領域班会議』, 沖縄, 2013 年 1 月
- 4.4. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症スペクトラム障害児における眼球運動の発達」『慶應義塾大学「思考と行動判断」研究拠点ワークショップ 思考と行動判断に関するアイトラッカーを用いた研究手法』, 東京, 2013 年 3 月
- 4.5. 松田壮一郎・山本淳一「FEEP (顔・表情エキスパートプログラム) は, 自閉症スペクトラム障害児の顔認知をどのように発達させるか?」『新学術領域研究「学際的研究による顔認知メカニズムの解明」成果報告会』, 名古屋, 2013 年 8 月
- 4.6. 中込美香・松田壮一郎・吉富裕子・大谷良子・山本淳一・作田亮一「発達支援医療としての“顔・表情エキスパート支援プログラム (FEEP) を用いた早期支援の試み」『第 31 回日本小児心身医学会学術集会』, 鳥取, 2013 年 9 月  
(ポスター発表)
- 4.7. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症児における顔表情の理解・命名・模倣・表出: 刺激等価性を用いた分析」『日本行動分析学会第 28 回年次大会』, 神戸, 2010 年 9 月
- 4.8. 松田壮一郎・菅佐原洋・山本淳一「自閉症児を顔・表情のエキスパートにする発達支援方法」『新学術領域研究「学際的研究による顔認知メカニズムの解明」第 2 回領域班会議』, 沖縄, 2010 年 12 月
- 4.9. 松田壮一郎・皆川泰代・山本淳一「乳幼児は他者の表情のどこを見るか? —視線追跡による分析—」『第 22 回発達心理学会大会』, 東京, 2011 年 3 月
- 4.10. 松田壮一郎・山本淳一「感情理解における視覚-聴覚統合の障害間比較—自閉症スペクトラム障害とウィリアムズ症候群—」『包括型脳科学研究推進支援ネットワーク 夏のワークショップ』, 神戸, 2011 年 8 月
- 4.11. 山本淳一・松田壮一郎・熊仁美・加藤愛理「自閉症児の顔認知による早期アセスメントと早期発達支援」『包括脳科学研究推進支援ネットワーク 夏のワークショップ』, 神戸, 2011 年 8 月
- 4.12. 松田壮一郎・山本淳一「広汎性発達障害児におけるプロソディの理解—等価関係と相互排他関係による発達支援」『日本行動分析学会第 29 回年次大会』, 東京, 2011 年 9 月

- 4.13. 是村由佳・松田壮一郎・山本淳一「発達心理学の教育・研究・ヒューマンサービスのための Content-Specific Functional Database System」『日本教育工学会第 27 回全国大会』，東京，2011 年 9 月
- 4.14. 松田壮一郎・山本淳一「文脈から表情を推測する—広汎性発達障害児への社会機能獲得支援—」『日本行動分析学会第 30 回年次大会』，高知，2012 年 9 月
- 4.15. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症児はどのような時に「自発的に顔を見る」か？」『日本行動分析学会第 31 回年次大会』，岐阜，2013 年 7 月
- 4.16. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症スペクトラム障害児における顔・表情認知の支援」『ACT Japan 年次ミーティング』，京都，2014 年 2 月
- 4.17. 皆川泰代・矢田部清美・星野英一・松田壮一郎・佐藤大樹・吉村美奈・牧敦「5-6 ヶ月児における前頭前野機能と Default Mode Network」『日本赤ちゃん学会第 14 回学術集会』，川崎，2014 年 6 月
- 4.18. 関根悟・松田壮一郎・山本淳一「iPad®を用いたビデオ・フィードバックによる会話中の姿勢の変容過程」『日本行動分析学会第 32 回年次大会』，弘前，2014 年 6 月
- 4.19. 松田壮一郎・山本淳一「自閉症児の他者感情理解における刺激機能の分析」『日本行動分析学会第 32 回年次大会』，弘前，2014 年 6 月
- 4.20. 松田壮一郎・大森貴秀・Joseph, P. McCleery・山本淳一「笑顔は「見る」行動の強化子になるか—アイ・トラッキング装置による検討—」『日本心理学会第 78 回大会』，京都，2014 年 9 月

## 付記

本研究は, 文部科学省科学研究費補助金(課題番号 12J05197, 15J01900, 23119718), 及び JST/CREST の支援を受けて行われた。実験 1.2 は Matsuda and Yamamoto (2015), 実験 3 は Matsuda and Yamamoto (2013), 実験 4 は Matsuda and Yamamoto (2014), 実験 5.2 は Matsuda, Minagawa, and Yamamoto (2015) において発表されたものをそれぞれ再分析, 改編, 追記したものである。

## 謝辞

初めに、私の研究行動の強力な確立操作、弁別刺激、強化子として機能して下さった、実験参加者とその保護者の方々へ感謝致します。

本論文の作成にあたり、多大な弁別刺激と強化子として機能して下さいました山本淳一先生に、深く感謝致します。また、貴重な助言により、本論文執筆の多大な弁別刺激として機能して下さいました梅田聡先生に、心より感謝致します。

視線運動の研究について、手厚いご指導を頂きました大森貴秀先生、皆川泰代先生、Joe McCleery 先生に感謝致します。是村由佳さんには、メンターとしてのサポートを頂きました。ありがとうございます。

社会福祉法人悠和会、ゆめの森保育園の皆様には、実験実施に多大な協力を頂きました。ありがとうございます。大森幹真さん、近藤鮎子さん、松崎敦子さん、中川浩子さん、加藤愛理さん、石塚祐香さん、石川奈津美さん、渡辺莉央さん、門屋ちひろさんにも、実験を実施する際、多くのご支援を頂きました。ありがとうございます。

坂上貴之先生には、多くの対話を通じ、様々な着想を頂きました。小嶋祥三先生には、修士課程在学中、多くの指導を頂きました。獨協医科大学越谷病院の作田良一先生、大谷良子先生、中込美香先生にも、多くの実験協力を頂きました。

本論文内での言及は少ないですが、B. F. Skinner, O. I. Lovaas, M. Sidman, そして佐藤方哉らの一連の著作は、本論文の偉大な先行刺激です。この場で改めて尊敬の念を示します。

最後に、研究行動の維持に必要不可欠である、人生のサポートを長きに渡り与え続けてくれる、妻・ゆかに心より感謝致します。