

Title	自閉スペクトラム症児の模倣における対側-同側エラーの検討
Sub Title	Investigating contra-ipsi errors in imitation in children with autism spectrum disorder
Author	関根, 悟(Sekine, Satoru) 松田, 壮一郎(Matsuda, Sōichirō) 山本, 淳一(Yamamoto, Jun'ichi)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2018
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要：社会学心理学教育学：人間と社会の探究 (Studies in sociology, psychology and education : inquiries into humans and societies). No.85 (2018. ) ,p.41- 55
JaLC DOI	
Abstract	Children often show imitative errors. They frequently mistake the correct hand to use when a cross-body model is presented (e.g., children often touch their right ear with the right hand when the model touches his/her left ear with the right hand, i.e., a contra-ipsi error). In this experiment, we investigated how the contra-ipsi error rate correlates with the CARS (Childhood Autism Rating Scale) score and the developmental age in children with autism spectrum disorder. Six children with autism spectrum disorder participated in this experiment. During the experiment, each participant and the experimenter sat in chairs face-to-face while the experimenter presented a model stimulus. Six types of model stimuli were presented : left hand to left ear, right hand to right ear, both hands to ipsilateral ears, left hand to right ear, right hand to left ear, and both hands to contralateral ears. The results showed that the incidence of contra-ipsi errors varied widely among the participants. A high positive correlation was found between the contra-ipsi error rate and the CARS score ( $r = .843, p < .05$ ). By contrast, there was no correlation between the contra-ipsi error rate and developmental age. The results suggest that the tendency for children with autism spectrum disorder to make contra-ipsi errors during motor imitations has a stronger relationship with autism severity than with motor or cognitive development.
Notes	論文
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000085-0041">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000085-0041</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

自閉スペクトラム症児の模倣における対側—同側エラーの検討  
Investigating contra-ipsi errors in imitation in children  
with autism spectrum disorder

関根 悟\*・松田壮一郎\*\*・山本淳一\*\*\*

*Satoru Sekine, Soichiro Matsuda, Jun-ichi Yamamoto*

Abstract

Children often show imitative errors. They frequently mistake the correct hand to use when a cross-body model is presented (e.g., children often touch their right ear with the right hand when the model touches his/her left ear with the right hand, i.e., a contra-ipsi error). In this experiment, we investigated how the contra-ipsi error rate correlates with the CARS (Childhood Autism Rating Scale) score and the developmental age in children with autism spectrum disorder. Six children with autism spectrum disorder participated in this experiment. During the experiment, each participant and the experimenter sat in chairs face-to-face while the experimenter presented a model stimulus. Six types of model stimuli were presented: left hand to left ear, right hand to right ear, both hands to ipsilateral ears, left hand to right ear, right hand to left ear, and both hands to contralateral ears. The results showed that the incidence of contra-ipsi errors varied widely among the participants. A high positive correlation was found between the contra-ipsi error rate and the CARS score ( $r=.843$ ,  $p<.05$ ). By contrast, there was no correlation between the contra-ipsi error rate and developmental age. The results suggest that the tendency for children with autism spectrum disorder to make contra-ipsi errors during motor imitations has a stronger relationship with autism severity than with motor or cognitive development.

Keywords: Autism Spectrum Disorders, Contra-ipsi error, imitation

1. 序論

1.1. 自閉スペクトラム症児の空間的視点取得と動作模倣

空間的視点取得とは、「他者の視点から『対象』がどのように見えているか認知する」能力であり、

---

\* 慶應義塾大学社会学研究科日本学術振興会特別研究員(DC1)

\*\* 筑波大学人間系

\*\*\* 慶應義塾大学文学部

三つ山課題 (Piaget & Inhelder, 1948) を用いて研究がなされている。三つ山課題への幼児の反応は、年齢が高くなるのに伴って、段階的に発達していく。まず自分の見え方を答えるだけで、他者からの見え方を答えられない。その後、他者からの見え方を答えようと試みるが失敗し、最終的に他者の見え方を答えられるようになる。動作模倣は、「自己の視点から観察した他者の姿」と「他者の視点から見た『自己の姿』」を一致させることと解釈でき、空間的視点取得の枠組みで捉えることができる。すなわち、自閉スペクトラム症児の動作模倣の困難さと空間的視点取得の困難さは関連があると考えられることができる。

我が国においては、模倣課題を通して幼児の空間的視点取得の困難さを検討されている。大野木 (1979) は、6歳から9歳の定型発達児に、4つの位置から左右非対称なモデル刺激を提示して模倣させた。すなわち、幼児の正面、右側、左側、隣の4か所から提示した。結果、正面から提示した場合は動作模倣の正答率が最も低く、隣で提示した時に最も正答率が高かった。つまり、他者から観察した自己の姿と、自己から観察した他者からの姿が似ているほど、動作模倣が正確になった。この先行研究の実験の結果は、空間的視点取得の枠組みで模倣を捉えることが可能であることを明らかにしている。

定型発達児だけでなく、機能性の高い自閉スペクトラム症児に対しても、空間的視点取得の能力を調べる実験が行われてきた。Hamilton, Brindley, & Frith (2009) は、生活年齢8歳0か月、言語精神年齢4歳4か月の自閉スペクトラム症児に対して、人形を他の位置から見た場合どのように見えるかを答える空間的視点取得課題と、人形の下に置いたターンテーブルを回転させた場合どう見えるかを答える心的回転課題の2つを実施した。結果、定型発達児と比較して自閉スペクトラム症児は心的課題において同程度の正反応率を示した一方で、空間的視点取得課題では低い正反応率を示した。この実験から、自閉スペクトラム症児は空間的視点取得に困難があるとされている。

## 1.2. 自閉スペクトラム症児の動作模倣

模倣は、発達において重要な役割を持つ。模倣スキルを獲得することによって、子どもは社会スキルや言語などの新しい行動を急速に獲得していく。その点で、模倣は、行動カスプ (behavior cusp: Rosales-Ruiz & Baer, 1997) と考えることができ、発達を支える重要な行動である。自閉スペクトラム症児は、定型発達児に比べて模倣の誤反応が多い (McDuffie et al., 2007; Vanvuchelen, Roeyers, & Weerdt, 2011)。そのため、社会スキルや言語の獲得に困難を示す。

模倣は、その反応形態から、動作模倣、音声模倣、操作模倣に分けられる (Poulson, Kyparissos, Andreatos, Kymissis, & Parnes, 2002)。動作模倣は、「自己の視点から観察した他者の姿」と「他者の視点から見た『自己の姿』」を一致させることであると定義でき、様々な模倣の基礎にある。

動作模倣では、正面の他者動作と同じ動作、特に、鏡映像と同じ反応が求められる。動作模倣をする場合、正反応の定義には2つの反応がある。1つは鏡映像として模倣する場合である (図1参照)。例えば、右手で左耳を触るモデル刺激を提示した場合、対面に座っている模倣者は左手で右耳を触る。もう1つは回転して模倣する場合である。例えば、右手で左耳を触るモデル刺激を提示した場合、対面に座っている模倣者は右手で左耳を触る。どちらの模倣反応を正反応とするか、一貫した定義はなされていないが、成人においてその2つの反応の生起率を直接比較すると、鏡映反応の方が多く生じた (Du & Greer, 2014)。そのため、本研究では鏡映反応を正反応として定義する。

ただし、幼児が動作模倣を行う場合、対側一同側エラーと呼ばれる、法則性のある誤反応が生起する

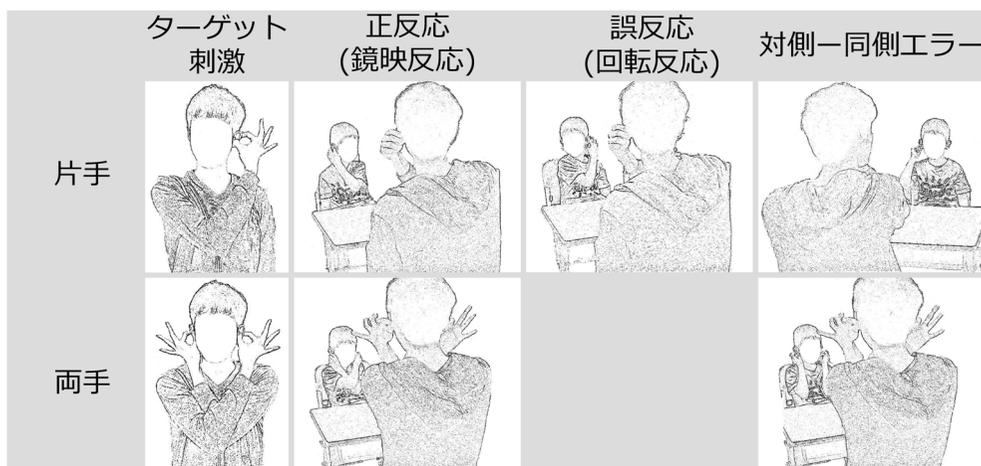


図1 対側の耳を触る動作のターゲット刺激およびそれに対する正反応、鏡映反応、対側一同側エラー

ことが知られている。対側の耳を触る動作モデル (e.g. 右手で左耳を触る) を提示した場合、正反応は、鏡映した対側の耳を触る反応 (e.g. 左手で右耳を触る) である。しかし、鏡映像に対応する耳は触るが鏡映像に対応しない同側の手を使用するエラー (e.g. 右手で右耳を触る; 対側一同側エラー) が多く生起することが知られている。このエラーはHead (1920) によって最初に報告された。失語症患者に対して対側の耳を触る動作模倣課題を実施したところ、対側一同側エラーが多く生じた。

一方、同側の耳を触る動作モデル (e.g. 右手で右耳を触る) を提示しても、鏡映像に対応する耳は触るが鏡映像に対応しない対側の手を使用するエラー (e.g. 右手で左耳を触る; 同側一同側エラー) はほとんど生起せず、正反応 (e.g. 左手で左耳を触る) が生起する (Bekkering, Wohlschläger, & Gattis, 2000)。同様の現象は、耳を触る動作模倣だけでなく、机に貼られたドットを指さす動作模倣課題においても生起する (Bekkering, et al., 2000)。

### 1.3. 定型発達児における対側一同側エラー

これまで、定型発達児において対側一同側エラーが生起することが報告されてきた。Bekkering et al. (2000) は、片手を使って右耳または左耳を触る模倣と、両手を使って同側または対側の耳を触る模倣に関する系統的な実験を行い、対側一同側エラーとその他のエラーの生起率を分析した。Bekkering らは4歳5か月の幼児を対象に、6つのモデル刺激を提示した。結果、対側の耳を触るモデル刺激において40.0%の試行で対側一同側エラーが生じた。また Wohlschläger, Gattis, & Bekkering (2003) は手遊び歌を用いてBekkering et al. (2000) の追試を行った。結果、右手または左手のみを使って対側の耳を触る動作における対側一同側エラーは平均30.6%、両手を使ってそれぞれの手の対側の耳を触る動作における対側一同側エラーは平均13.6%の試行で生じた。

定型発達児において、対側一同側エラーの生起確率は生活年齢または発達年齢によって減少する。大野木 (1979) は6歳から9歳の定型発達児を対象に4つのモデル刺激を提示した。結果、生活年齢が高くなるとともに対側一同側エラーの生起確率が減少したことを示した。また、Erjavec & Horne (2008) は2歳および3歳の定型発達児に対して4つのモデル刺激に関して模倣訓練を実施した。その後、対側

の身体部位を触るモデル刺激を提示して対側一同側エラーが生起するかどうかを検討した。結果、2歳児は91%の試行で対側一同側エラーを示していたのに対して、3歳児では62%に減少した。これらの先行研究から、発達に伴って、対側一同側エラーの生起率は減少していくと考えられる。

#### 1.4. 自閉スペクトラム症児における対側一同側エラー

自閉スペクトラム症と対側一同側エラーの生起確率の関係には、一貫した知見が得られていない。Hamilton, Brindley, & Frith (2007) は自閉スペクトラム症児と定型発達児を対象にドットを指す動作の模倣課題を実施した。自閉スペクトラム症児群の平均生活年齢は8歳1か月、平均言語精神年齢は4歳3か月であった。定型発達児群の平均生活年齢は4歳1か月、平均言語精神年齢は4歳7か月であった。参加児側と実験者側の机の2か所ずつにドットを貼り、実験者は同側のドットと対側のドットをそれぞれ指さすモデル刺激を提示し、模倣するよう教示した。結果、自閉スペクトラム症児と定型発達児の間に対側一同側エラーの生起率の有意差がなかった。

一方、Perra et al. (2008) は3群の参加児に対して、同側と対側の耳を触るモデル刺激を提示し、模倣するよう教示した。参加児は、平均生活年齢9歳平均言語精神年齢7歳10か月の自閉スペクトラム症児と、平均生活年齢9歳4か月平均言語精神年齢10歳の定型発達児、および平均生活年齢11歳8か月平均言語精神年齢7歳4か月のその他の発達障害児の3群であった。結果、自閉スペクトラム症児が定型発達児や他の発達障害児よりも高い割合で対側一同側エラーが生起した。

これまで対側一同側エラーの生起について、高次の認知機能による解釈がなされてきた。Bekkering et al. (2003) は耳を触るという「目的」が優先され、使用する手という「副目的」が欠落するためにエラーが生起すると解釈している。模倣のモデルが提示されたとき、それは各成分に分解され、模倣の「目的」によってその成分が階層的に整理される。その後、ワーキングメモリーの制限によって成分の一部のみが模倣されるという解釈である。

一方、節約的に考えるならば、刺激過剰選択性 (stimulus overselectivity) によって解釈することも可能である。すなわち、触る腕には注意を向けず、触る耳のみに注意を向けているために、腕の模倣ができない可能性がある。機能の低い自閉スペクトラム症児において、刺激の一部にのみ注目して行動する刺激過剰選択性が多くみられる (Kelly, Leader, & Reed, 2015)。提示されたモデルの一部である触る耳のみに注目して模倣するために対側一同側エラーが生起すると解釈できる。

また、運動反応の困難によって、腕を対側に移動させることに負担が大きいと考えることもできる。自閉スペクトラム症は発達性協調運動症と併発することがあり、自閉スペクトラム症児の79%で定型発達児に比べて、運動に困難を示すことが知られている (Green et al., 2009)。したがって、手を交差させるという運動自体の負荷によって対側一同側エラーが生起する可能性も考えられる。本研究では、自閉スペクトラム症児における対側一同側エラーについて、より詳細な条件を設定し、刺激一反応関係について詳細に分析した。

また、定型発達児においては生活年齢が高くなるにつれて対側一同側エラーが減少することがこれまでに明らかになっているが、自閉スペクトラム症児においても発達年齢の上昇とともに対側一同側エラーが減少するかどうかは明らかになっていない。また、重症度、発達段階、生活年齢によって自閉スペクトラム症の症状は大きく変化する (American Psychiatric Association, 2013)。そのため、発達年齢や自閉症重症度を同定し、個別的に分析する必要がある。しかし、これまでは定型発達児と自閉スペ

クトラム症児の群間研究のみで、自閉スペクトラム症児間での対側—同側エラーの生起についての比較検討は十分なされておらず、自閉症重症度および発達年齢との相関を検討した研究はない。本研究では、まず(1)自閉スペクトラム症児を対象にBekkering et al. (2000)の実験を、自閉スペクトラム症児を対象として追試し、耳を触る動作模倣課題時において対側—同側エラーが生起するか検討し、定型発達児の生起率と比較した後、(2)自閉症重症度および発達年齢との相関がみられるかを検討した。

## 2. 方法

### 2.1. 参加児

医療機関において自閉スペクトラム症の診断を受けている男児6名が本研究に参加した。生活年齢は4歳5か月から5歳8か月(平均5歳0か月)であった。新版K式発達検査2001(生澤・松下・中瀬, 2002)による全領域の発達年齢は1歳10か月から4歳0か月(平均2歳9か月)であった。姿勢—運動の発達年齢は2歳4か月から3歳1か月(平均2歳8か月)であった。認知—適応の発達年齢は1歳10か月から4歳1か月(平均2歳6か月)であった。言語—社会の発達年齢は1歳2か月から4歳1か月(平均2歳4か月)であった。

新版小児自閉症評定尺度(CARS: Schopler, Reichler, & Renner, 1994 佐々木訳 2008)の総得点は32.5から48(平均38.6)であった。「自閉症ではない(15-29.5)」に分類されたのは0人、「軽・中度自閉症(30-36.5)」に分類されたのは3人、「重度自閉症(37-60)」に分類されたのは3人であった。重症度が低い順に参加児AからFまでの名前を割り当てた。

本研究の実施にあたり、参加児の保護者は研究参加と研究発表に関して文書に基づいた説明を受け、研究参加と研究発表に関して同意した。本研究は慶應義塾大学文学部・文学研究科・社会学研究科における研究倫理委員会の承認(承認番号: 14025)を得て実施した。

### 2.2. セッティング

実験は、大学のプレイルームで実施した。プレイルームの中には机と椅子が設置された。参加児と実験者は机を挟んで向かい合って着席した。実験者は、参加児の好きなお菓子を強化子として使用した。データ分析のために、実験中の参加児と実験者の様子をビデオで撮影した。

### 2.3. 刺激

6種類の動作刺激をターゲット刺激として用いた(図1)。ターゲット刺激は同側の耳を触る動作と対側の耳を触る動作であった。同側の耳を触る動作は、(1)右手で右耳を触る動作、(2)左手で左耳を触る動作、(3)両手で同側の両耳を触る動作の3つであった。対側の耳を触る動作は、(4)右手で左耳を触る動作、(5)左手で右耳を触る動作、(6)両手で対側の両耳を触る動作の3つであった。

### 2.4. 手続き

実験者は参加児の注意を引いた後、参加児が既に獲得しているモデル刺激(e.g. 頭や肩を触る動作)を提示した。参加児がモデル刺激を正しく模倣した後、実験者は机の上に両手を出し、その上に手を置くよう参加児に指示した。参加児が手を置いた後、「こうして」と言って6種類のターゲット刺激のいずれかを提示した。参加児の反応の正誤にかかわらず、実験者は言語称賛して参加児の好きなお菓子と

交換できるトークンまたは1かけらのお菓子を渡し、参加児の課題従事行動を強化した。実験者は、6種類のターゲット刺激をランダムに40回ずつ提示した。

参加児のすべての反応をターゲット刺激と同じ6種類の動作（右手で右耳を触る動作、右手で左耳を触る動作、左手で左耳を触る動作、左手で右耳を触る動作、両手で同側の両耳を触る動作、両手で対側の両耳を触る動作）に分類した。参加児が無反応を示した場合は、分析から除外した。参加児の無反応数は240試行中平均2.7試行であった。

それら実験者が提示したターゲット刺激および参加児の反応を、「同側の耳を触る動作」と「対側の耳を触る動作」の2つに分けた。同側の耳を触る動作は、片手で同じ側の耳を触る動作または両手のそれぞれで同じ側の耳を触る動作と定義した。すなわち、(1) 右手で右耳を触る動作、(2) 左手で左耳を触る動作、(3) 両手で同側の両耳を触る動作の3つを「同側の耳を触る動作」とした（図2上段参照）。対側の耳を触る動作は、片手で反対側の耳を触る動作または両手のそれぞれで反対側の耳を触る動作と定義した。すなわち、(4) 右手で左耳を触る動作、(5) 左手で右耳を触る動作、(6) 両手で対側の両耳を触る動作の3つを「対側の耳を触る動作」とした（図2下段参照）。

参加児のそれぞれの反応のうち、実験者の提示したターゲット刺激と鏡映で一致する反応を正反応と定義した。例えば、実験者が右手で左耳を触る動作を提示したとき、参加児の正反応は左手で右耳を触ることであった（図1参照）。正反応とは異なる反応を示すことを誤反応と定義した。鏡映でない、回転した模倣も誤反応として扱った。例えば、実験者が右手で左耳を触る動作を提示した時に、実験参加児が右手で左耳を触る動作をした場合は誤反応としてカウントした。また、一部が正反応と一致していても、片方の手が別の耳を触っている場合は誤反応として扱った。例えば、実験者が右手で左耳を触る動作を提示した時に、実験参加児が両手で対側の耳を触る動作をした場合は誤反応としてカウントした。

参加児の誤反応のうち、「『対側の耳を触る動作』のターゲット刺激を提示したとき、『同側の耳を触る動作』の反応をすること」を対側—同側エラーと定義した（図1参照）。すなわち、「右手で左耳を触る動作」「左手で右耳を触る動作」「両手で対側の両耳を触る動作」のいずれかのターゲット刺激を提示

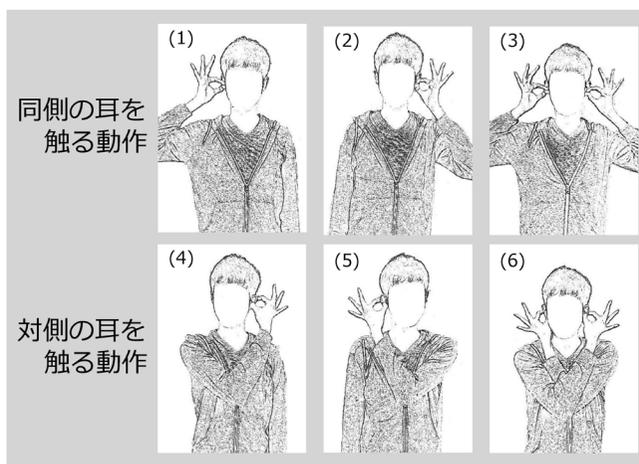


図2 参加児に提示したターゲット刺激

した時に、参加児が「右手で右耳を触る動作」「左手で左耳を触る動作」「両手で同側の両耳を触る動作」のいずれかの反応をした場合を対側—同側エラーとした。また、『同側の耳を触る動作』のターゲット刺激を提示したとき、『対側の耳を触る動作』の反応をすること』を同側—対側エラーと定義した。すなわち、「右手で左耳を触る動作」「左手で右耳を触る動作」「両手で対側の両耳を触る動作」のいずれかのターゲット刺激を提示した時に、参加児が「右手で右耳を触る動作」「左手で左耳を触る動作」「両手で同側の両耳を触る動作」のいずれかの反応をした場合を対側—同側エラーとした。

対側—同側エラー率と同側—対側エラー率を従属変数とした。対側—同側エラー率は、対側—同側エラー数を、対側の耳を触る動作のモデルを提示し参加児がいずれかの反応をした試行数で割り百分率にしたものであった。

統計処理は、対側—同側エラー率とCARSスコアとの関連を、スピアマンの順位相関係数を用いて検討した。また、対側—同側エラー率と、新版K式発達検査の全領域、姿勢—運動、認知—適応、言語—社会の各発達年齢とのそれぞれの関連をスピアマンの順位相関係数を用いて検討した。また、「同側—対側エラー」の生起率と「対側—同側エラー」の生起率の平均の差を、 $t$ 検定を用いて検討した。

全セッションの参加児の反応に関して、観察者間一致率を算出した。観察者は、第一著者と実験の目的を知らない大学院生1名であった。第一著者が実験参加者の動作を6種類の動作または無反応に分類した。うち、6種類の動作に分類された反応のすべてを大学院生が改めて6種類の動作に分類した。観察者間一致率は99.2%であった。その後の分析には、第一著者が分類したデータを用いた。

### 3. 結果

#### 3.1. 同側—対側エラーと対側—同側エラーの生起率の比較

図3に同側—対側エラーと対側—同側エラーの生起数の平均を示した。同側—対側エラーは同側の耳を触る動作を提示した試行の0.7%で生起した。一方、対側—同側エラーは対側の耳を触る動作を提示した試行の62.7%で生起した。

同側—対側エラーと対側—同側エラーの生起率の差を検討するため、対応のある $t$ 検定を行った結果、対側—同側エラーの方が高く、5%水準で有意差があった ( $t(5)=4.50, p<.05$ )。すなわち、自閉スペクトラム症児においても対側—同側エラーが同側—対側エラーと比較して多かった。

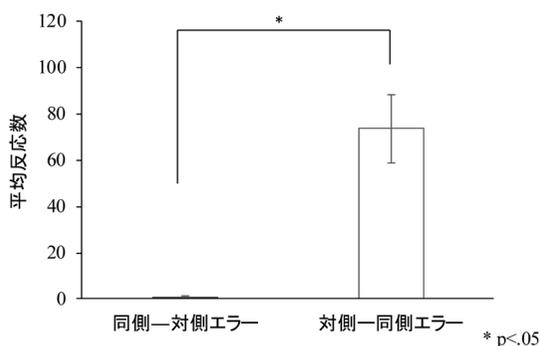


図3 同側—対側エラーと対側—同側エラーの平均生起率。エラーバーは標準誤差を示す。

### 3.2. 各参加児の正反応の刺激ごとの比較

参加児ごとに、正反応を示すターゲット刺激の傾向に違いがあった。各ターゲット刺激に対する参加児ごとの累積正反応数を図4に示した。参加児Aはすべてのターゲット刺激に対して、ほぼすべて正反応であった。参加児Bと参加児Eは、同側の耳を触るターゲット刺激と両手で対側の耳を触るターゲット刺激に対しては正反応を示していたが、片手で対側の耳を触るターゲット刺激に対しては誤反応を示した。参加児Cは両手で耳を触るターゲット刺激に対しては高い正反応を示していた。一方、片手で耳を触る動作に対しては低い正反応率を示していた。参加児Dは同側の耳を触るターゲット刺激に対しては正反応を示していたが、対側の耳を触るターゲット刺激に対しては誤反応を示した。参加児Fは両手で同側の耳を触るターゲット刺激に対しては正反応を示していたが、ほかのターゲット刺激に対しては最終的に誤反応を示していた。

参加児AからEは実験開始時から終了時まで一貫した反応の傾向を示していた。参加児Fは左手で対側の耳を触るターゲット刺激に対して5試行目まで正反応を示していたが、その後は両手で同側の耳を

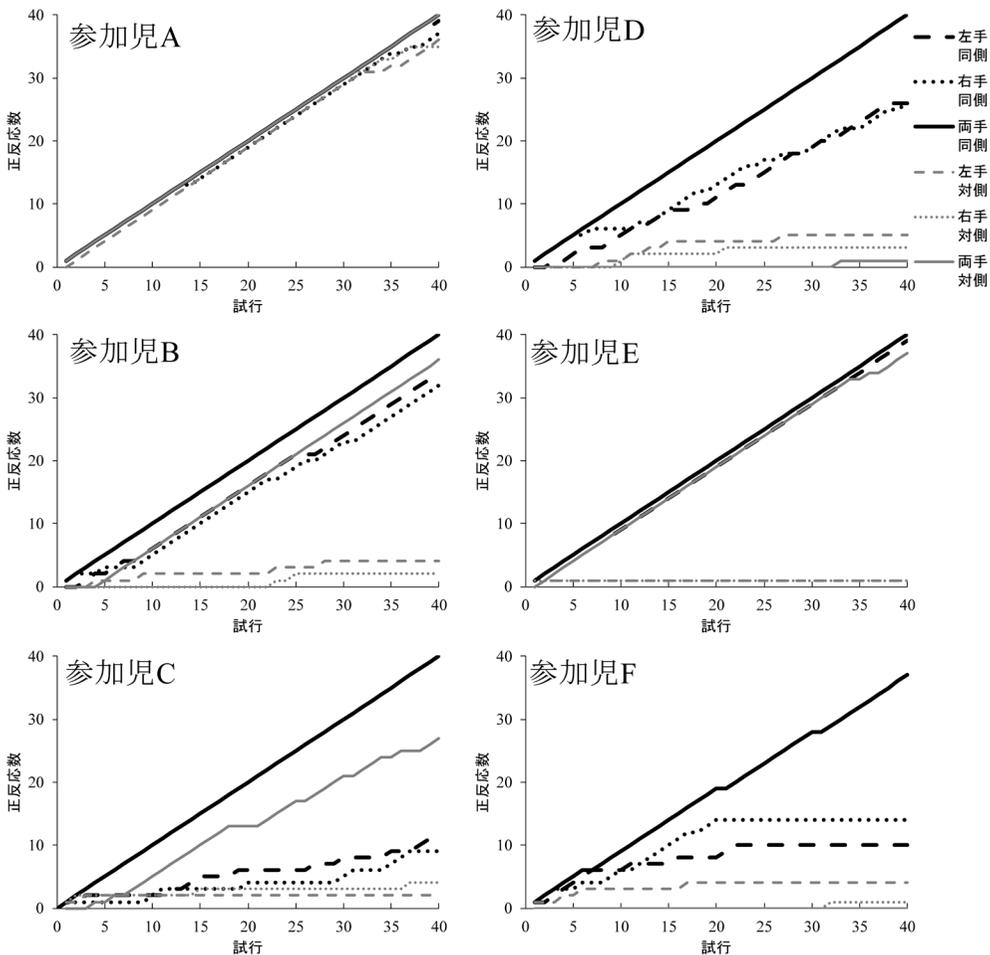


図4 ターゲット刺激ごとの各参加児の累積反応グラフ

触る反応を示していた。また右手で同側の耳を触る，左手で同側の耳を触るターゲット刺激に対しても20試行目までは正反応を示していたが，その後は両手で同側の耳を触る反応を示していた。

### 3.3. 各参加児の反応の傾向

提示したモデル刺激ごとに，対側一同側エラーが生じた実験参加児が異なった。参加児ごとの提示した刺激とその反応数を図5から図10に示した。右の軸は実験者が提示した刺激，手前の軸は参加児が示した反応，縦軸が出現数を示した。

片手で対側の耳を触るモデル刺激 (ie. 左手で右耳を触る，右手で左耳を触る) を提示した時 (図の手前から2列目と4列目)，対側一同側エラーを20%以上の試行で示した参加児は6名中，参加児B, C, D, Eの4名であった。うちB, Cの2名は軽・中度自閉症に分類され，もう2名のD, Eは重度自閉症に分類

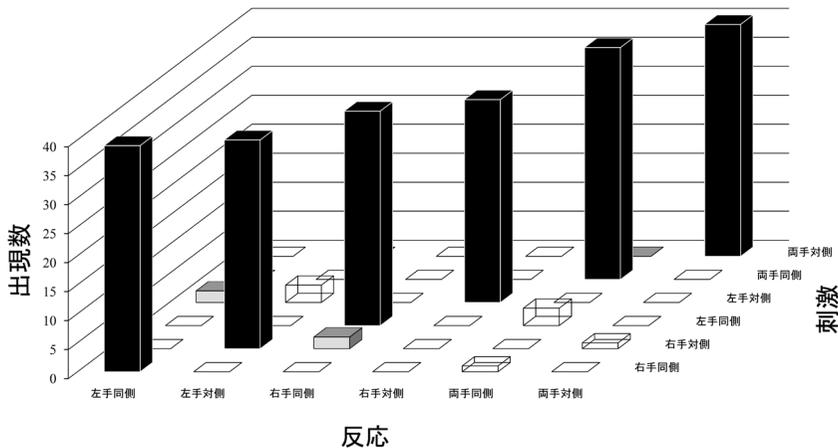


図5 参加児Aの，各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応，灰は対側一同側エラー，無色はその他のエラー反応を示す。

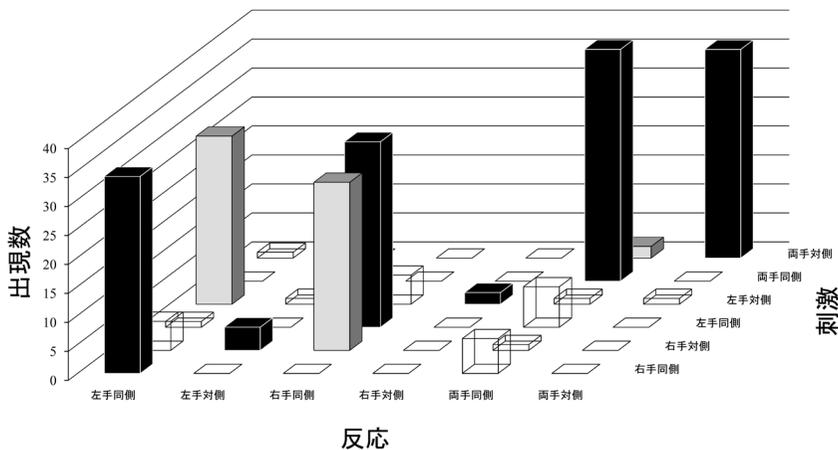


図6 参加児Bの，各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応，灰は対側一同側エラー，無色はその他のエラー反応を示す。

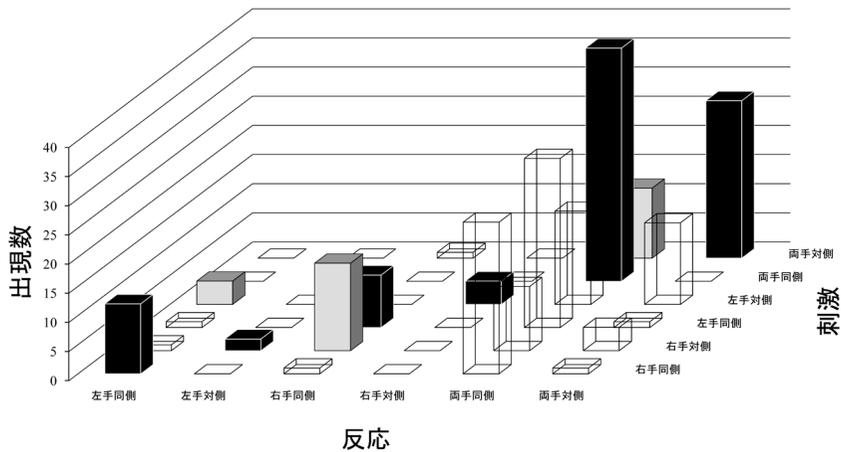


図7 参加児Cの、各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応、灰は対側一同側エラー、無色はその他のエラー反応を示す。

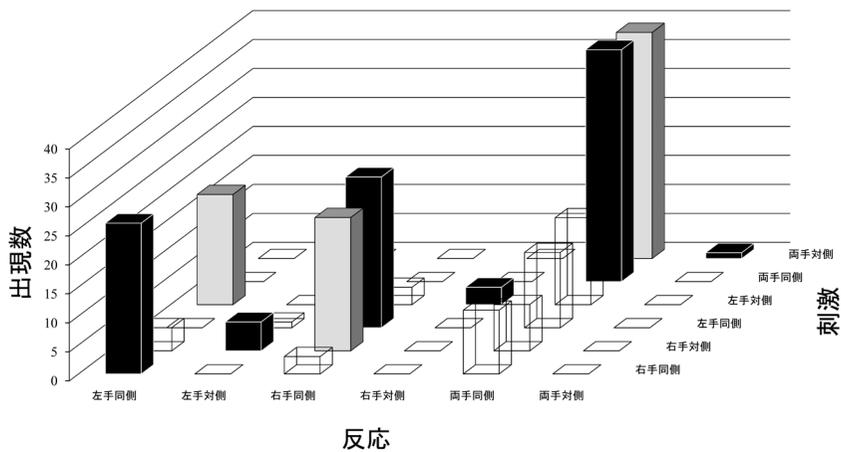


図8 参加児Dの、各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応、灰は対側一同側エラー、無色はその他のエラー反応を示す。

されていた。参加児Aは片手のターゲット刺激を提示した時には正反応が、参加児Fは両手で同側の耳を触る反応を多く生起した。

両手で対側の耳を触るモデル刺激を提示した時（図の一番奥の列）、対側一同側エラーを20%以上の試行で示した参加児は6名中、参加児C, D, Fの3名であった。うちCは軽・中度自閉症に分類され、もう2名のD, Fは重度自閉症に分類されていた。言語—社会の発達月齢が1歳6か月に未満の参加児CとFは、全てのターゲット刺激に対して20%以上の試行において両手で同側の耳を触る反応を生起した。参加児A, B, Eは両手のターゲット刺激を提示した時には正反応が多く生起した。

片手で同側の耳を触るモデル刺激（i.e. 右手で右耳を触る、左手で左耳を触る）を提示した時（図の手前から1列目と3列目）、80%以上の正反応率を示したのは6名中4名なのに対して、両手で同側の耳を触るモデル刺激を提示した時、すべての参加児が80%以上の試行で正反応を示した。

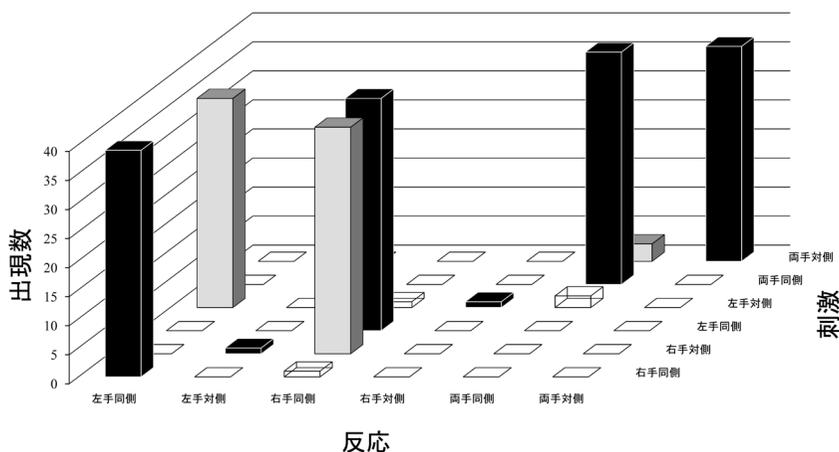


図9 参加児Eの、各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応、灰は対側—同側エラー、無色はその他のエラー反応を示す。

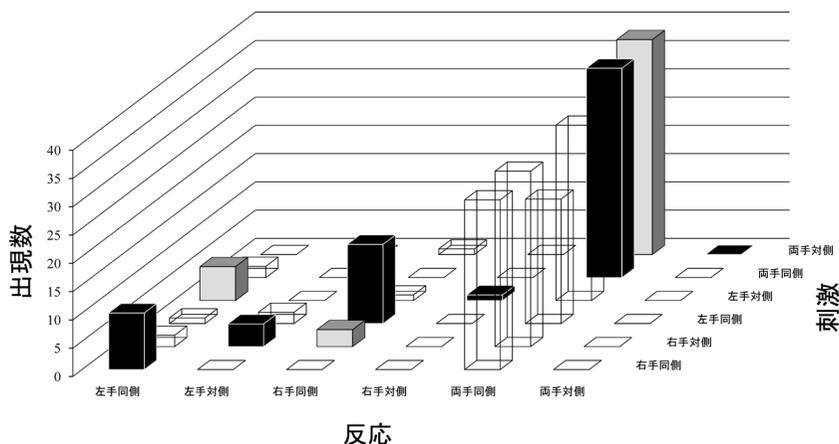


図10 参加児Fの、各刺激に対する反応の出現数。黒は正反応、灰は対側—同側エラー、無色はその他のエラー反応を示す。

両手で同側の耳を触るモデル刺激を提示した時（図の手前から5列目）、すべての参加児が80%の試行で正反応を示した。

### 3.4. 対側—同側エラー率とCARSスコア・発達スコアの相関

図11に対側—同側エラー率とCARSスコアを示した。対側—同側エラー率とCARSスコアの間には有意な相関が認められた ( $r=.843, p<.05$ )。すなわち、自閉症重症度が高いほど多くの対側—同側エラーが生じた。

対側—同側エラー率と全領域、姿勢—運動、認知—適応、言語—社会の発達月齢の間に有意な相関は認められなかった ( $r=-.257, ns; r=-.357, ns; r=-.357, ns; r=-.257, ns$ )。すなわち、運動、認知、言語の各発達と対側—同側エラーの生起率の関連は今回の結果からは認められなかった。

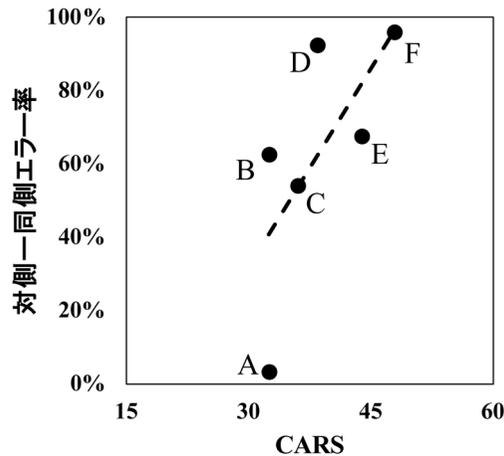


図11 対側—同側エラー率と CARSスコア

#### 4. 考察

本研究の目的は、(1) 耳を触る動作模倣課題時、自閉スペクトラム症児において反対側の耳を触る動作のモデルが提示されたとき、模倣のエラーが生起するかどうかと、その生起率が定型発達児と比較して高い割合で生起するか、(2) 自閉症評定尺度および発達年齢との相関がみられるかの2点を検討することであった。本研究では、対側—同側エラーは、同側—対側エラーよりも有意に多くみられた。また、自閉症重症度CARSのスコアと対側—同側エラーの生起率の間に強い相関があった。みられた。また、新版K式発達検査2001の全領域および各下位尺度の発達年齢と対側—同側エラーの生起率の間に有意な相関はなかった。認められなかった。

先行研究では自閉スペクトラム症でひとくくりになされていたが、本研究では個人差が示された。参加児ごとに片手および両手で対側の耳を触るターゲット刺激を提示した時、片手のみ20%以上のエラー率を示したのが2名、両手のみ20%以上の対側—同側エラー率を示した参加児が1名、片手・両手で20%以上の対側—同側エラー率を示した参加児が2名であった。両手および片手のターゲット刺激による対側—同側エラー率の差に一貫した傾向はみられなかった。片手よりも両手の方が対側—同側エラーの生起率が低いことが先行研究で示されていたが (Hamilton et al., 2007), 参加児DやFといった、両手の方が対側—同側エラーの生起率が高い実験参加者もいた。一方、全般的に見ると、どの参加児も提示された刺激にかかわらず、同側の耳を触る反応をすることが多いといった一貫した反応傾向があった。

対側—同側エラーの生起には運動発達や強化履歴など、いくつかの要因がかかわっていると考える。例えば参加児C, Dは両手で耳を触るターゲット刺激だけでなく、片手で耳を触るターゲット刺激に対しても両手で同側の耳を触る反応を生起した。これは、左右の手の分化がまだ十分になされておらず、片手の刺激に対しても両手が出てしまったのではないかと考える。また、多くの参加児は実験開始から終了まで一貫した反応の傾向を示していたが、参加児Fは途中から反応の傾向が変化した。参加児Fは、最初の5試行では提示した左手で対側の耳を触るターゲット刺激に対しても正反応を示していたが、その後の試行では両手で同側の耳を触る反応を生起させていた。また、片手で同側の耳を触るター

ゲット刺激に対しても、20試行目以降から両手で同側の耳を触る反応を示した。本実験では、正反応に対して分化強化を実施しなかったため、途中から参加児Fはすべてのターゲット刺激に対して両手で同側の耳を触る反応を示していたと考えられる。このことから、実験外での強化履歴によっても対側一同側エラーの生起率が変化していたのではないかと考えられる。

先行研究では、自閉スペクトラム症と定型発達児や他の発達障害との間の群間比較研究が行われてきたが、一貫した知見が得られてこなかった (Hamilton, et al., 2007; Perra et al., 2008)。本研究では、2つの点から自閉スペクトラム症障害と対側一同側エラーに関連があることを示した。まず、本研究では自閉スペクトラム症児のみを対象にして、対側一同側エラーの生起率とCARSスコアとの間の相関を示した。これまでの研究においては、障害の有無と対側一同側エラーの関連を検討した研究はあったが、定型発達児を自閉症重症度の低い状態と捉え、対側一同側エラーと自閉症重症度との相関を検討したものは無かった。

次に、本研究では先行研究のBekkering et al. (2000) よりも高い割合で対側一同側エラーが生起した。平均生活年齢が4歳5か月の定型発達児を対象としたBekkering et al. (2000) では対側の耳を触る動作を提示した試行のうち40.0%で対側一同側エラーが生起した。対して平均生活年齢が5歳0か月の自閉スペクトラム症児を対象とした本実験では対側の耳を触る動作を提示した試行のうち62.7%で対側一同側エラーが生起し、したがって定型発達児と比較して自閉スペクトラム症児においては多くの対側一同側エラーが生起することが示唆された。以上の2点から、本研究は、自閉スペクトラム症児が同年齢の定型発達児らと比較して高い対側一同側エラーの生起率を示したPerra et al. (2008) の結果を支持する結果となった。

これまで発達を示す尺度と対側一同側エラーの生起率の相関を調べた研究は、大野木 (1979) とErjavec et al. (2008) の定型発達児を対象とした生活年齢との相関研究の2つのみであった。大野木 (1979) とErjavec et al. (2008) の研究において、子どもの生活年齢が上がるとともに、対側一同側エラーの生起率が減少した。本研究では、新版K式発達検査2001による発達年齢との相関を自閉スペクトラム症児において検討したが、2つの間に相関関係は認められなかった。この結果から、生活年齢または発達年齢の指標が、実際には子どものどの行動を表しているかを考察する必要性を示している。これまでの先行研究では言語精神年齢や心の理論スコア (Hamilton et al., 2007; Perra et al., 2008) などの子どもの発達を示す尺度と対側一同側エラーの生起率の相関が検討され、発達を示す尺度が高い参加児の方が対側一同側エラーの生起率が低いことが示されてきた。今後は、模倣スキルの獲得など行動レベルの発達に伴う変化を調べる必要がある。

本研究によって、空間的視点取得研究においては、発達の要因だけでなく、障害の要因の重要性も示された。本研究において多く観察された対側一同側エラーは、触る耳は鏡映像に対応しているが使用する手が対応していないというエラーであった。すなわち、身体の一部のみ他者と一致させることができなかつたと捉えることができる。これは三つ山課題 (Piaget & Inhelder, 1948) の発達段階における、他者からの見えを答えようと試みるが失敗する段階と考えることができる。本研究では、自閉症重症度が高くなると対側一同側エラーの生起率が高くなったため、自閉症重症度が高くなるほど空間的視点取得の獲得が遅れるのではないかと考察できる。これまで空間的視点取得研究は、幼児の生活年齢の増加または発達尺度の検討が多く実施されてきたが、今後は障害要因からの検討が必要であると考えられる。

また本研究の枠組みを用いることで、間接的にはあるが、空間的視点取得の課題パフォーマンスを

測定できる可能性がある。これまで、空間的視点取得能力の測定には、三つ山課題または三つ山課題を改変した課題が用いられてきたが、「他者から見た場合、対象はどう見えるか」という教示を理解できる児童しか実験の対象にすることができなかった。本研究の課題は、模倣の訓練を受けている児童ならば実施可能であり、三つ山課題と比較して言語理解による制約が少ない。自閉スペクトラム症の症状は重症度、発達段階、生活年齢によって大きく変化するため (American Psychiatric Association, 2013), より重症度が高く発達年齢の低い自閉スペクトラム症児に対しても本実験を実施し、個別的に分析する必要がある。そのため、本実験の枠組みを使って測定することは、自閉スペクトラム症児の症状の理解を促進すると考えられる。ただし、本研究では実験参加者に空間的視点取得を測定する課題は実施しておらず、今後の研究課題とする必要がある。

今後は、CARSスコアで評価された自閉症重症度のどの尺度と相関関係があるか、行動レベルでの詳細な分析が必要となる。本研究では、左右の手の分化などの具体的な運動発達の指標を調べなかった。両手で耳を触る反応・同側の手で耳を触る反応と運動発達の関連がないか調べる必要がある。また、対側一同側エラーだけでない、一般的な模倣スキルとの相関がないか、検討する必要がある。

本研究では、自閉スペクトラム症児6名に対して同側の耳を触る動作と対側の耳を触る動作を提示し、対側一同側エラーの生起率を計測した。先行研究よりも生活年齢や発達年齢の低い自閉スペクトラム症児を対象に実験したことが本研究の最も重要な点である。本研究の枠組みを使用してパラメータを変化させることによって、運動と模倣、連続動作への注意と模倣、運動発達の左右差、模倣の学習効果などの検討が可能になる。また、対側一同側エラーの生起率がCARSスコアと相関することを示した。また、発達年齢とは相関が認められなかった。自閉症重症度および発達指数との関連を検討したことが本研究の特色であり、自閉症重症度のみに関連関係が見つかったことも新たな知見である。

本研究では、先行研究よりも低い生活年齢、発達年齢の自閉スペクトラム症児を対象にして対側一同側エラーが生起する条件を分析した。今後は、本研究の枠組みを用いることで、空間的視点取得能力との関連や刺激過剰選択性、発達性協調運動症などの運動の制約などからも生起要因を検討する必要があると考える。本研究の枠組みを用い、視覚的注意の条件、運動の条件を操作する、あるいは支援する実験を行うことで、対側一同側エラーの生起要因を明らかにすることができると思われる。

## 5. 付記

本研究は、科学技術振興会 (CREST) 「ソーシャル・イメージング: 創造的活動支援と社会性形成支援」及び、科学研究費助成事業 (科学研究費補助金) 特別研究員奨励費「自閉症スペクトラム障害児の自己他者認識の発達促進に関する長期縦断的支援と定量解析」の助成を受けて実施した。

## 引用文献

- American Psychiatric Association. (2013). DSM-V diagnostic and statistical manual of mental disorders (1st ed.). Washington, DC: Author. (米国精神医学会高橋三郎・大野裕 (監訳) (2014). DSM-5精神疾患の診断・統計マニュアル第1版日本精神神経学会)
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*, 21, 37-46.
- Bekkering, H., Wohlschlagel, A., & Gattis, M. (2000). Imitation of gestures in children is goal-directed. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 53, 153-164.

- Du, L., & Greer, R. D. (2014). Validation of adult generalized imitation topographies and the emergence of generalized imitation in young children with autism as a function of mirror training. *The Psychological Record, 64*, 161-177.
- Erjavec, M., & Horne, P. J. (2008). Determinants of imitation of hand-to-body gestures in 2- and 3-year old children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 89*, 183-207.
- Green, D., Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., & Baird, G. (2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology, 51*, 311-316.
- Hamilton, A. F. de C., Brindley, R. M., & Frith, U. (2007). Imitation and action understanding in autistic spectrum disorders: how valid is the hypothesis of a deficit in the mirror neuron system? *Neuropsychologia, 45*, 1859-1868.
- Hamilton, A. F. de C., Brindley, R. M., & Frith, U. (2009). Visual perspective taking impairment in children with autistic spectrum disorder. *Cognition, 113*, 37-44.
- Head, H. (1920). Aphasia and kindred disorders of speech. *Brain, 43*, 87-165.
- 生澤雅夫・松下裕・中瀬惇(編)(2002). 新版K式発達検査2001実施手引書. 京都: 京都国際社会福祉センター
- Kelly, M. P., Leader, G., & Reed, P. (2015). Stimulus over-selectivity and extinction-induced recovery of performance as a product of intellectual impairment and autism severity. *Journal of autism and developmental disorders, 45*, 3098-3106.
- McDuffie, A., Turner, L., Stone, W., Yoder, P., Wolery, M., & Ulman, T. (2007). Developmental correlates of different types of motor imitation in young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 401-412.
- 大野木裕明. (1979). モデルの動作の模倣と左右関係の変換. 名古屋大学教育学部紀要, 79, 147-154.
- Perra, O., Williams, J. H., Whiten, A., Fraser, L., Benzie, H., & Perrett, D. I. (2008). Imitation and 'theory of mind' competencies in discrimination of autism from other neurodevelopmental disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders, 2*, 456-468.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). La representation de l' espace chez L' enfant. Presse Universitaires de France. F. J. Langdon & J. L. Lumzer(Trans.) *The child's conception of space*. Routledge & Paul.
- Poulson, C. L., Kyparissos, N., Andreatos, M., Kymissis, E., & Parnes, M. (2002). Generalized imitation within three response classes in typically developing infants. *Journal of Experimental Child Psychology, 81*, 341-357.
- Rosales-Ruiz, J., & Baer, J. M. (1997). Behavioral cusps: A developmental and Pragmatic concept for behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis, 30*, 533-544.
- Shchopler, E., Reichler, R. J., & Renner, B. R. (1994). The Childhood Autism Rating Scale (CARS). New York: Irvington Publishers. (シヨプラー, E., ライクナー, R. J., & ラナー, B. R. 佐々木正美 (監訳) (2008). 新装版CARS小児自閉症評定尺度東京: 岩崎学術出版社)
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011). Do imitation problems reflect a core characteristic in autism? Evidence from a literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 5*, 89-95.
- Wohlschläger, A., Gattis, M., & Bekkering, H. (2003). Action generation and action perception in imitation: an instance of the ideomotor principle. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 358*, 501-515.