

Title	自閉スペクトラム症児の模倣を促進する試行間間隔要因の分析
Sub Title	An analysis of intertrial intervals for promoting imitation in children with autism spectrum disorder
Author	韓, 天一(Han, Tianyi) 山本, 淳一(Yamamoto, Junichi)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2022
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.93 (2022.) ,p.[33]- 46
JaLC DOI	
Abstract	<p>自閉スペクトラム症（自閉症）児の模倣への介入は，社会性の促進への有効性が検証されてきたものの，その促進要因について，大人によるモデル刺激の提示の仕方に着目し，系統的に検討する研究は少ない。これまでの研究では，模倣モデルの提示により，自閉症児の正確な模倣行動を引き出すことに焦点を当てていた（Tsiouri & Greer, 2003; Tsiouri & Greer, 2007; Tsiouri, Simmons, & Paul, 2012）。一方で，自閉症児の模倣課題への動機づけや，大人と自閉症児とのターンテキングなどの対人的相互作用の要因が考慮されていなかった。そこで，本研究では大人による模倣モデルの提示速度に着目し，模倣モデル間の異なる試行間間隔（Intertrial Interval, ITI）が，自閉症児の模倣反応に与える影響を検討した。0秒と2秒という2条件の試行間間隔を設定し，8名の自閉症児の動作模倣反応を比較した結果，ITI-2 s条件と比べ，ITI-0 s条件の方で対象児8名中7名の連続模倣反応数が高く，一方で模倣の正反応率には差がなかったことが示された。本結果は，模倣モデルの提示速度が，自閉症児と大人との対人的相互作用と，自閉症児の課題への動機づけに影響を与え，模倣介入に客観的な知見を示した。</p> <p>Although researchers have demonstrated the effectiveness of imitation interventions in developing the social communication skills of children with autism, few studies have systematically examined the factors that promote these skills and focused on how adults present the model stimuli. Previous studies have focused on eliciting accurate imitation behavior in children with autism by presenting imitation stimuli (Tsiouri & Greer, 2003; Tsiouri & Greer, 2007; and Tsiouri, Simmons, & Paul, 2012). Meanwhile, the task motivation and social interactions, including turn-taking between the child and the adult, remained unknown. In the current study, we focused on the imitation model's presentation speed and compared the task performance of eight children with autism between two intertrial interval (ITI) conditions—0 s-ITI vs. 2 s-ITI. The results indicated that seven out of the eight children in the 0 s-ITI condition showed more continuous imitative behaviors, while there was no significant difference in the percentage of correct imitative behaviors between the two ITI conditions. The results also showed that the speed of presentation of the imitation model affects the task motivation of children with autism spectrum disorders and the interpersonal interaction between the child and the adult; thus, providing insights for future imitation interventions.</p>
Notes	論文
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000093-0033

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を促進する試行間間隔要因の分析
An Analysis of Intertrial Intervals for Promoting Imitation
in Children with Autism Spectrum Disorder

韓 天一*・山本淳一**

Han Tianyi and Junichi Yamamoto

自閉スペクトラム症（自閉症）児の模倣への介入は、社会性の促進への有効性が検証されてきたものの、その促進要因について、大人によるモデル刺激の提示の仕方に着目し、系統的に検討する研究は少ない。これまでの研究では、模倣モデルの提示により、自閉症児の正確な模倣行動を引き出すことに焦点を当てていた（Tsiouri & Greer, 2003; Tsiouri & Greer, 2007; Tsiouri, Simmons, & Paul, 2012）。一方で、自閉症児の模倣課題への動機づけや、大人と自閉症児とのターンテークなどの対人的相互作用の要因が考慮されていなかった。そこで、本研究では大人による模倣モデルの提示速度に着目し、模倣モデル間の異なる試行間間隔（Intertrial Interval, ITI）が、自閉症児の模倣反応に与える影響を検討した。0秒と2秒という2条件の試行間間隔を設定し、8名の自閉症児の動作模倣反応を比較した結果、ITI-2s条件と比べ、ITI-0s条件の方で対象児8名中7名の連続模倣反応数が高く、一方で模倣の正反応率には差がなかったことが示された。本結果は、模倣モデルの提示速度が、自閉症児と大人との対人的相互作用と、自閉症児の課題への動機づけに影響を与え、模倣介入に客観的な知見を示した。

Although researchers have demonstrated the effectiveness of imitation interventions in developing the social communication skills of children with autism, few studies have systematically examined the factors that promote these skills and focused on how adults present the model stimuli. Previous studies have focused on eliciting accurate imitation behavior in children with autism by presenting imitation stimuli (Tsiouri & Greer, 2003; Tsiouri & Greer, 2007; and Tsiouri, Simmons, & Paul, 2012). Meanwhile, the task motivation and social interactions, including turn-taking between the child and the adult, remained unknown. In the current study, we focused on the imitation model's presentation speed and compared the task performance of eight children with autism between two intertrial interval (ITI) conditions—0s-ITI vs. 2s-ITI. The results indicated that seven out of the eight children in the 0s-ITI condition showed more continuous imitative behaviors, while there was no significant difference in the percentage of correct imitative behaviors between the two ITI conditions. The

* 慶應義塾大学・社会学研究科・心理学専攻・博士3年 応用行動分析学、臨床発達支援

** 慶應義塾大学・社会学研究科・心理学専攻・教授

results also showed that the speed of presentation of the imitation model affects the task motivation of children with autism spectrum disorders and the interpersonal interaction between the child and the adult; thus, providing insights for future imitation interventions.

Key words : autism spectrum disorder, applied behavior analysis, intertrial interval, imitation

キーワード：自閉スペクトラム症，応用行動分析学，試行間隔，動作模倣

1. 序論

1.1. 自閉スペクトラム症と模倣能力

模倣は、乳幼児の発達早期から機能し、対人相互作用の形成を促す。模倣の発達は、共同注意や非言語的コミュニケーションと関連する (Heimann, Laberg, & Nordoen, 2006)。また、表出言語と社会的関わり合いの発達とも相関する (Young et al., 2011)。自閉スペクトラム症児 (以下、自閉症児) では、模倣の発達の遅れが報告されている。例えば、自閉症児と定型発達児との比較研究 (Ingersoll, 2008) のほかに、脆弱 X 症候群や発達の遅滞などの発達障害児との比較においても、模倣の全般的な遅れが見られ、模倣反応の正確率が低いということが示されてきた (Rogers, Hepbrun, Stackhouse, & Wehner, 2003)。このような模倣の発達の遅れの主な要因は、模倣行動の実行にあたる運動上の制約と、他者に対する注意の欠如という 2 つの面から考えられる (Vivanti, Trembath, & Dissanayake, 2014)。

このようなメカニズム研究と同時に、自閉症児の模倣を対象に介入する研究が多く行われ、社会性の発達への促進効果などが検証されてきた。例えば、遊び場面などで、自閉症児に物体使用の操作模倣やジェスチャーの動作模倣などを教えることで、共同注意 (Ingersoll & Schreibman, 2006) と自発的な模倣行動 (Ingersoll, 2010) が改善されることが明らかになった。これらの介入は主に、応用行動分析学と発達心理学の技法とカリキュラムを介入に取り組み、シェイピング、時間遅延、プロンプト・プロンプトフェイディング、強化などの技法を利用して模倣を段階的に教えていく。そして介入の試行ごとに、実験者がモデル刺激を提示し、対象児が模倣反応を行うと、即座に強化刺激を与えることで、対象児の模倣行動を促進する手続きをとった。しかし、このような実験者が特定したモデル刺激を用い、実験者のペースで実施する模倣への介入は、対象児の模倣への課題従事率を下げ、離席などの問題行動を生み出すことも指摘されている (Ingersoll, 2008)。したがって、対象児の模倣課題への従事率を高めるための介入方略を開発し、さらにそれを評価する必要があると考えられる。

模倣を促進する要因として、(1)モデル刺激の提示の仕方という環境要因と、(2)子どもの持っている行動レパートリーという個人要因の 2 つにまとめられる。(1)モデル刺激の提示の仕方とは、介入セッションにおける実験者によるモデル刺激の提示の仕方であり、これまでの研究では、MT (massed trial) と ET (embedded trial) という 2 種類に分けられる (Ledford & Windsor, 2021)。MT とは、事前にモデル刺激を提示するペースを設定しておき、1 回のセッション中に連続に先行刺激 (模倣のモデル刺激) と、対象児の反応に合わせて後続刺激 (強化刺激) を提示することである。一方で、ET とは、事前にモデル刺激の提示のペースを設定せず、1 回のセッション中に進行している活動において、実験者が先行刺激 (模倣のモデル刺激) と後続刺激 (強化刺激) を提示するタイミングを見極め、対象児の模倣行動が生起するための機会をセッションに埋め込むことである。このため、MT における模倣介入は、

対象児の模倣行動を実行する「行動レパートリーの繰り返し練習」に介入の重点を置いており、一方、ETにおける介入は対象児の「模倣行動を実行する多様な随伴性を設定すること」に焦点を置いている (Bravo & Schwartz, 2021)。

この観点から、ETにおける介入は日常的発達行動支援 (Naturalistic developmental behavioral intervention, NDBI) との親和性が高いと考えられる (Schreibman et al., 2015)。日常的発達行動支援では、対人的相互作用を活用した模倣への介入方略 (Reciprocal imitation training, RIT; Ingersoll, 2010) や、随伴拡張模倣を用いた介入方略 (Extended contingent imitation; Ishizuka & Yamamoto, 2021) があり、これらの方略が対象児の模倣行動を改善し、対人的相互作用を増やすことができた。しかし、ETにおける介入では、実験者が対象児の行動にあわせて模倣モデルを選定し提示するために、対象児の行動に依存し、実験者による模倣モデルの提示を分離的かつ系統的に検討することが難しい。一方、MTにおける介入では、実験者が模倣モデルをまず提示し、対象児の模倣行動を求めるという試行を繰り返し提示するため、模倣モデルの提示に係る諸要素が対象児の模倣行動への影響を系統的に調べることができる。

1.2. 指示刺激を操作する高速模倣介入

MTにおける介入では、モデル刺激の高速提示 (Rapid motor imitation antecedent, RIMA) を実施したところ、対象児に新たな行動レパートリーを教えることに成功した (Ross & Greer, 2003)。その具体的な手続きとして、無発話の自閉症児5名を対象に、「これやって (“do this”)」という指示刺激を提示しながら、対象児の既に獲得している行動レパートリーである粗大・微細運動のモデル刺激を5個連続に提示した後に、1個の音声模倣のモデル刺激を提示し対象児の音声模倣反応を引き出すなどの方法が用いられた。その結果、無発話の自閉症児による音声模倣反応が生起し、さらにその音声模倣への効果が3ヶ月後にも維持されたことが示された。また、同様な効果が無発話の就学前児などにもみられた (Tsiouri & Greer, 2003; Tsiouri & Greer, 2007; Tsiouri et al, 2014)。

モデル刺激の高速提示 (RIMA) が効果的であった要因として、モデル刺激の提示速度要因と、行動モメンタムの効果 (Nevin & Grace, 2000) という2つの要因が挙げられ、後者が高確率・指示順序手続き (high-probability instructional sequence, HPIS 手続きと略す) に関連する。ここで、HPIS 手続きとは、まず、実験者の指示刺激に対する対象児の指示従事行動の確率をもとに、指示刺激を「高確率群 (high-p)」と「低確率群 (low-p)」という2つに分ける。その後、高確率群にある指示刺激を複数回提示してから、次いで低確率群にある指示刺激を提示することで、低確率群にある指示刺激への指示従事行動の確率を高めることができる手続きである。また、HPIS 手続きの実践上の良いところとして、身体的ガイダンスなどのプロンプトを使用せず、音声模倣反応などの新たな行動レパートリーを形成させることである (Hansen, DeSouza, Stuart, & Shillingsburg, 2019)。

1.3. 先行刺激にあたる試行間隔への検討

これにもかかわらず、Greer らの研究には2つの限界があり、1つは介入の効果を測定する際に音声模倣の正確性のみを調べ、対人的相互作用を計測しなかったことである。前述したように、自閉症児の模倣にとっては対人的相互作用への展開が重要であるため、自閉症児と実験者間の相互作用を表すターンテーキングなどの指標が必要となる (Ishizuka & Yamamoto, 2021)。もう1つは、模倣を教える際に

自閉症児の注意要素を考慮していなかったことである。Dawson et al. (2004) は、自閉症児の社会的刺激への注意が定型児より有意に少ないことを示しており、模倣介入では自閉症児の、実験者の提示するモデル刺激への注意の持続を考慮した模倣支援の構築が重要である。まとめると、自閉症児の模倣に介入する場合、注意の持続を踏まえ、対人的相互作用の形成と時間・機会あたりの模倣行動の繰り返し練習が必要と考えられる。

Lipschultz & Wilder (2017) のレビュー論文では、モデル刺激の高速提示を含む HPIS 手続きに影響を与える要因を比較検討した。そのうち、強化刺激の種類、指示刺激の形態と刺激モダリティ、及び試行間間隔（模倣試行間の時間間隔）などの要因が挙げられ、特に試行間間隔についての検討が不十分であると主張された。具体的には、試行間間隔が 10 秒よりも 5 秒の方 (Pitts & Dymond, 2012)、または 1 秒から 2 秒の間における課題従事行動が比較的に良いこと (Wilder, Majdalany, Sturkie, & Smeltz, 2015) が示されたが、多くの研究ではその試行間間隔の長さの操作による検討が行われてこなかった。このことから、模倣への介入において、高速模倣における試行間間隔を操作し、それが実験者の提示する刺激と自閉症児の模倣反応の連続性に与える影響を系統的に調べる必要がある。

1.4. 本研究の目的

以上の背景に基づき、本研究では、模倣モデルが提示される試行間間隔が、自閉症児の模倣反応へ与える影響を調べた。具体的に、0 秒と 2 秒という 2 つの試行間間隔条件を設定し、その条件下で自閉症児の正確な模倣反応と、連続して模倣する反応について比較した。

2. 方法

2.1. 対象児

医療機関による自閉スペクトラム症の診断のある子ども 7 名（うち男児 6 名、女児 1 名）と、自閉スペクトラム症の疑いのある男児 1 名（B 児）を研究対象児とした。対象児 8 名に関する新版 K 式発達検査 2001（生澤・松下・中瀬, 2001）の情報を Table 1 に示した。Table 1 に示された発達年齢をもとに、対象児 8 名を昇順に A 児から H 児まで順番に並べた。研究開始時点に、対象児の生活年齢は 3 歳 9 ヶ月から 8 歳 6 ヶ月までであり、生活年齢の平均が 6 歳 0 ヶ月であった。対象児の動作模倣能力に関する事前テストとして、改訂版随意運動発達検査（田中, 1989）を実施し、結果を Table 2 に示した。また、改訂版随意運動発達検査（田中, 1989）により A 児の模倣能力を十分に評価できていなかったため、保護者に聞き取りをし、A 児が「両手を頭に触る行動」「両手を膝に置く行動」「両手を手前に拍手する行動」「両手を頭の上に拍手する行動」「バイバイをする行動」という 5 つの動作模倣ができると確認した。各対象児の発話水準について、セッション中の観察から、A 児と B 児は無発話、D 児は二語発話、C 児と E 児、F 児、G 児、H 児は多語発話と分類した。

本研究の実施にあたり、対象児の保護者全員は実験者から研究説明を受け同意した。本研究は慶應義塾大学文学部社会学研究科における研究倫理委員会から承認を得て実施した（受理番号：14025）。

2.2. セッティング・用具

本研究は社会学研究科実習室プレイルームで実施された。大学プレイルームには、おもちゃ箱、子ども用の机と椅子を 1 台ずつ用意された。研究実施中に、対象児と実験者が対面に座り、ほかスタッフ 2

Table 1. 対象児の発達情報

対象児	発達年齢	発達指数 (DQ)	生活年齢 (CA)
A	1歳6ヶ月	25	6歳2ヶ月
B	1歳11ヶ月	29	6歳8ヶ月
C	2歳9ヶ月	75	3歳9ヶ月
D	3歳2ヶ月	60	5歳2ヶ月
E	3歳3ヶ月	61	5歳6ヶ月
F	4歳3ヶ月	51	8歳6ヶ月
G	4歳5ヶ月	88	5歳0ヶ月
H	6歳3ヶ月	100	7歳3ヶ月

Table 2. 対象児の動作模倣能力

対象児	手指	顔面・口腔	躯幹・上下肢
A	0(13)	0(14)	0(11)
B	3(13)	2(14)	0(10)
C	4(5)	4(10)	0(2)
D	2(11)	5(13)	2(9)
E	4(12)	10(13)	9(11)
F	10(13)	13(14)	10(11)
G	5(13)	11(14)	8(11)
H	11(13)	13(14)	9(11)

注) 括弧の左の数字は対象児による通過項目, 括弧内の数字は対象児の年齢に応じた総課題数を指す。

名が研究記録者と時間提示者として在室した。保護者は対象児の様子をリアルタイムに観察できる隣室に待機した。対象児と実験者がやりとりする様子をビデオ2台によって録画した。

2.3. 研究デザイン

本研究は、対象児8名中6名に対し単一事例研究計画法の ABAB デザイン (Barlow, Nock, & Hersen, 2008) を用いた。また、データの安定性を確保するために、対象児の課題への動機づけが持続する場合には、一条件を加え ABABA デザインを実施した (C 児)。また、模倣課題の実施順番による動作模倣反応への影響を防ぐため、ほか1名 (H 児) に対して単一事例研究計画法の反転法を使った。

2.4. 手続き

対象児と保護者は週1回程度大学に来院し、毎回60分から90分の研究セッションに参加した。同時に行われた課題は主に共同注意であった。本研究は、毎回のセッションの中で、30分程度の時間をかけて実施した。

2.4.1. 動作模倣刺激の選定

動作模倣課題において提示するモデル刺激の選定について、改訂版随意運動発達検査 (田中, 1989)

Table 3. 動作模倣課題における動作模倣刺激の具体像

種類	動作模倣刺激
粗大模倣	体部位を触る（肩，胸，お腹，膝，背中） 顔部位を触る（頭，額，眉毛，目睫，目，鼻，耳，頬，口，顎，首，舌） 上肢の動作（両手を頭の上に伸ばす，両手を体の横に伸ばす） 象徴的動作（電車，ロケット，動物の模倣）
微細模倣	両手を使った形（丸，三角） 両手指を使った数字（一，二，三，四，五） 両手指を使った（グー，チョキ，パー）

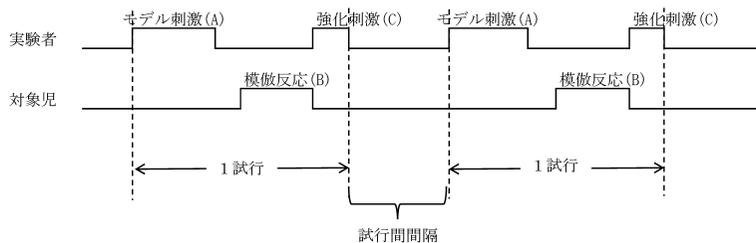


Figure 1. 試行間隔の定義

の結果（Table 2）と保護者との聞き取りに合わせ，対象児が既に模倣できる動作模倣刺激のみを実験刺激として選定した。対象児 8 名中 7 名に対する 40 個程度の動作模倣のモデル刺激を Table 5 に示した。ほか 1 名（A 児）には，4 つの動作模倣刺激（「両手を頭に触る行動」「両手を膝に置く行動」「両手を手前に拍手する行動」「両手を頭の上に拍手する行動」「バイバイをする行動」）に限定した。動作模倣刺激の提示にあたり，実験者による身体的プロンプトがなかった。

2.4.2. 動作模倣課題の条件設定

動作模倣課題を試行間隔の長さにより，2 つの条件（0 秒条件と 2 秒条件）に分けて交互に実施した。試行間隔の操作的定義を Figure 1 に示した。まず，「試行」とは，実験者が対象児の注意を引き，動作模倣刺激を提示し始めた時点から，対象児の模倣反応に対して実験者が強化刺激（「いいね」「うん」などの短い聴覚的フィードバック）を提示し終わった時点までのことである。試行間隔とは，1 つ前の試行と今の試行の間の時間間隔（秒単位）である。

試行間隔が 0 秒である条件（以下，ITI-0s 条件と略す）では，対象児の動作模倣反応に対し，実験者が言語賞賛を与えた直後に，次の動作模倣刺激を提示した。試行間隔が 2 秒である条件（以下，ITI-2s 条件と略す）では，対象児の動作模倣反応に対し，実験者が言語賞賛を与えた時点から 2 秒経過後に次の動作模倣刺激を提示した。

2.4.3. 動作模倣課題の実施

本研究の実施時に，対象児の言語能力と発達指数に合わせ動作模倣課題の実施の仕方を 2 種類用意した。具体的に，(1)言語能力が二語発話以上かつ発達指数が 30 以上の対象児（A 児と B 児以外）に対し，動作模倣課題の実施前に言語指示により明確な行動随伴性を提示した。例えば，「まねっこ頑張ったら，絵本読もうね」など，対象児の好きな活動，おもちゃ，お菓子を強化刺激として用いた。(2)言語能力が

無発話かつ発達指数が30以下の対象児（A児とB児）に対し、動作模倣課題の実施前に実験者は対象児の行動随伴性を形成させた。具体的に、まず実験者は対象児の注意を引いてから、動作模倣刺激を提示し、対象児が反応を行ったらお菓子を渡す、という行動随伴性を繰り返し提示した。対象児全員に対して、まず全体的な注意を引き、そして対象児の課題従事行動を確認してから、本実験に入った。

実験者は、本実験の開始直前と終了時点で「模倣実験始めます」「模倣実験終わります」と明示し、異なる条件における動作模倣課題を実施した時に「短い試行間間隔条件を実施します」「長い試行間間隔条件を実施します」と明示した。動作模倣課題の実施中に、実験者の提示したモデル刺激に対して、対象児が何らかの反応を行った場合に、「いいね」「うん」などの言語賞賛を随伴的に提示した。動作模倣課題間の休憩時間に、実験者は対象児にお菓子やおもちゃなどの強化刺激を約60秒間提示した。

2.5. 従属変数

ITI-0s条件とITI-2s条件における対象児の模倣パフォーマンスを比較するため、「正確な動作模倣反応（以下、正反応とする）」と「連続的に動作模倣を行う反応（以下、連続模倣反応とする）」を従属変数として用いた。まず、「正反応」とは、対象児が実験者の提示した動作刺激に対して、3秒以内に同様な模倣反応を行うことである。例えば、実験者は頭を触る模倣モデルを提示したら、3秒以内に対象児も頭を触ったら、正反応が1回生じたことになる。一方、実験者の頭を触る模倣モデルに対して、対象児は3秒以内に肩を触る、または3秒以上に無反応が続く場合、正反応が生じなかったことになる。次に、「連続模倣反応」とは、実験者の次々と提示された模倣モデルを、対象児が全て3秒以内に途切れなく模倣反応を行うことである。例えば、実験者の肩を触る模倣モデルを、対象児が3秒以内に模倣し、また次の耳を触る実験者の模倣モデルも3秒以内に模倣したとする。その後、実験者の頭を触る模倣モデルに対し、対象児が3秒経過したにもかかわらず無反応であったとする。この場合、対象児が実験者の模倣モデルを2回連続して模倣し、3回目の模倣モデルを模倣しなかったため、一旦連続模倣反応のカウントを終了し、連続模倣反応が2回生じたことになる。その他、本研究は対象児の模倣課題での負荷を考慮し、対象児の連続模倣反応数が30回以上に達した場合に、実験者は一旦模倣モデ

Table 4. 従属変数の算出方法

従属変数	算出方法
1. ユニットごとの正反応数（回）	対象児が実験者の模倣モデルに対して3秒以上無反応を示す場合、実験者は一旦模倣モデルの提示を終了した。ここで、実験者の最初の模倣モデルから、対象児の最後の模倣反応までを1ユニットと設定し、当該ユニットで対象児の正確な模倣反応の回数をカウントした。
2. ユニットごとの連続模倣反応数（回）	対象児が実験者の模倣モデルに対して3秒以上無反応を示す場合、もしくは30回以上に連続して模倣反応を行う場合、実験者は一旦模倣モデルの提示を終了した。ここで、実験者の最初の模倣モデルから、対象児の最後の模倣反応までを1ユニットと設定し、当該ユニットで対象児が連続して模倣反応を行った回数をカウントした。
3. 正反応率の平均値（%）	まずユニットごとの正反応率を「正反応数÷連続模倣反応数」により算出し、次に2つの試行間間隔条件におけるそれぞれの正反応率の平均値を算出した。
4. 連続模倣反応数の平均値、最大値（回）	2つの試行間間隔条件におけるそれぞれの連続模倣反応数の平均値を、「連続模倣反応数の合計÷全ユニット数」で算出した。また、それぞれの試行間間隔条件における、連続模倣反応数の最大値もカウントした。

ルの提示を終え、対象児に約1分間の休憩時間を与えた。休憩後に、実験者は再度模倣モデルの提示を再開した。「正反応」と「連続反応」の具体的な算出方法を Table 4 に示した。

「1. ユニットごとの正反応数(回)」と「2. ユニットごとの連続模倣反応数」について、実験終了後に撮影動画をもとに、観察者間一致率(Interobserver agreement, IOA)を算出した。観察者は2名、うち1名は心理学専攻の修士課程の学生であり、ほか1名は実験者であった。ITI-0秒条件とITI-2秒条件という2つの試行間隔条件で実施された全模倣ユニットの20%を抽出し、試行別型の観察者間一致率(trial-by-trial interobserver agreement)を算出した結果、「1. ユニットごとの正反応数(回)」は74%、「2. ユニットごとの連続模倣反応数」は85%であった。行動結果の記録では、観察者2名による行動記録が異なった場合、両者の合意に至るまで議論を行った。

3. 結果

3.1. 試行間隔2条件における正反応

Table 5 は、試行間隔2条件における対象児8名ごとの正反応率(%)の平均値と範囲を示した。さらに、対象児8名全員による、ITI-0秒条件における正反応率の平均値は90%、範囲は73%から98%までであり、ITI-2秒条件における正反応率の平均値は92%、範囲は71%から100%までであった。試行間隔の2条件における正反応率の差を比較するため、ノンパラメトリックのカイ二乗検定を行った結果、有意差が見られなかった($\chi^2(2) = 0.43, ns$)。

3.2. 試行間隔2条件における連続模倣反応

Table 6 は、試行間隔2条件における対象児8名ごとの連続模倣反応数(回)の平均値、中央値と範囲を示した。さらに、試行間隔2条件の2回の提示における、対象児8名全員の連続模倣反応数の平均値について、1回目のITI-0秒条件では24.1回、2回目のITI-0秒条件では21.5回であり、1回目のITI-2秒条件では12.5回、2回目のITI-2秒条件では10.5回であった。試行間隔の2条件における連続模倣反応数の平均値の差を比較するため、対応のあるt検定をかけた結果、ITI-0秒条件の方がITI-2秒条件よりも、連続反応数が有意に多いことが示された($t(7) = 4.34, p < .01$)。

Table 7 は、試行間隔2条件における対象児8名ごとの連続模倣反応数(回)の最大値を示した。

Table 5. 対象児8名の試行間隔2条件における正反応率の平均値と範囲

対象児	ITI-0s 条件		ITI-2s 条件	
	平均値 (%)	範囲 (%)	平均値 (%)	範囲 (%)
A	86	67-100	97	67-100
B	92	80-100	88	44-100
C	96	81-100	100	100-100
D	83	73-97	87	67-100
E	73	57-90	71	33-100
F	98	93-100	100	100-100
G	98	93-100	99	88-100
H	97	90-100	95	89-100

Table 6. 試行間間隔 2 条件における対象児 8 名ごとの連続模倣反応数の平均値, 中央値、最大値と範囲

対象児	ITI-0 秒条件						ITI-2 秒条件					
	1 回目			2 回目			1 回目			2 回目		
	平均値	中央値	範囲	平均値	中央値	範囲	平均値	中央値	範囲	平均値	中央値	範囲
A	10.4	9	2-21	6.7	6	2-10	4.9	4	4-10	1.7	1	1-3
B	24.0	30	12-30	30.0	30	30-30	7.8	8	4-12	10.0	7	5-21
C	10.8	10	9-13	8.8	9	2-16	1.5	2	1-2	4.3	4	4-5
D	30.0	30	30-30	22.3	24	15-28	15.7	12	12-23	10.2	9	4-20
E	27.3	30	22-30	14.0	14	10-19	10.7	14	3-15	8.4	6	3-23
F	30.0	30	30-30	30.0	30	30-30	30.0	30	30-30	30.0	30	30-30
G	30.0	30	30-30	30.0	30	30-30	9.5	3	2-30	8.8	9	2-12
H	30.0	30	30-30	30.0	30	30-30	20.0	20	19-21	—	—	—

Table 7. 試行間間隔 2 条件における対象児 8 名ごとの連続模倣反応数の最大値

対象児	ITI-0s 条件	ITI-2s 条件
A	21	10
B	16	5
C	30	21
D	30	23
E	30	23
F	30	30
G	30	30
H	30	21

さらに、対象児 8 名全員の、連続模倣反応数の最大値の平均について、ITI-0 秒条件では 27 回、ITI-2 秒条件では 20 回であった。対象児 8 名による連続模倣反応数の最大値の範囲について、ITI-0s 条件では 16 回から 30 回まで、ITI-2s 条件では 5 回から 30 回までであった。試行間間隔の 2 条件における連続模倣反応数の最大値を比較するため、対応のある t 検定を行った結果、ITI-0s 条件の方が ITI-2s 条件より有意に多いことが示された ($t(7) = 4.31, p < .01$)。

3.3. 対象児ごとの連続模倣反応

Figure 2 は、試行間間隔の 2 条件における、対象児 8 名ごとの連続模倣反応を時系列的に示した。Figure 2 によると、試行間間隔の 2 条件における連続模倣反応は、対象児 8 名に個人差がみられた。具体的に、ITI-0 秒条件と ITI-2 秒条件の間に、連続模倣反応の差が大きかったのは 8 名中 5 名 (B, C, D, G, H 児)、差が小さかったのは 2 名 (A, E 児)、差が見られなかったのは 1 名 (F 児) であった。

まず、B, C, D, G, H 児では、試行間間隔条件の提示が切り替わった時点で、連続模倣反応数が大きく変動することがみられた。例えば、B 児では、1 回目の ITI-0 秒条件の提示において連続模倣反応数がそれぞれ 12 回、30 回、30 回であり、3 回の平均値が 24.0 回であった一方で、1 回目の ITI-2 秒条件の提示に移行されたら、連続模倣反応数が 12 回、6 回、4 回、9 回となり、4 回の平均値が 7.8 回となっ

間隔条件の提示に関する時間経過により、連続模倣反応数の減少傾向がみられた。ただし、E児では、1回目のITI-2秒条件から、2回目のITI-0秒条件へ移行した時点で、連続模倣反応数が3回から19回になったため、試行間間隔の提示の切り替わった時点で、連続模倣反応数に明確な変化があった。ほかに、F児には、試行間間隔の2条件における連続模倣反応数が全て30回であり、条件間の差が見られなかった。

4. 考察

本研究の目的は、単一事例研究計画法のABABデザインを用いて、試行間間隔の長さによる自閉症児の連続模倣反応への影響を調べることであった。具体的に、8名の対象児の言語発達（無発話と発話のある）と認知発達（発達指数）に合わせ、動作模倣課題を2つの教法で提示し、試行間間隔が0秒である条件と、2秒である条件における連続模倣反応を比較した。その結果、試行間間隔が0秒である条件の方が2秒の方より、連続模倣反応数が有意に高いと分かった。そして、学習の密度が上がるにつれ、正確率が下がるというSAT効果（speed-accuracy tradeoff）があるが、本研究では2条件間における模倣の正反応率の差がなかったため、SAT効果が生じなかった。まとめると、自閉症児が試行間間隔の短い動作模倣課題において、より模倣モデルを正確にかつ連続して模倣することが示された。

さらに、試行間間隔の2条件において、対象児8名の連続模倣反応数に個人差がみられた。具体的に、対象児8名中5名（B, C, D, G, H児）では、2条件間における連続模倣反応数の差が大きかった一方、ほか2名（A, E児）では、模倣課題の提示された時間経過とともない、2条件間における連続模倣反応数の差が小さくなる傾向がみられた。また、対象児1名（F児）では、試行間間隔の2条件における連続模倣反応数が全て30回となり、条件間の差が見られなかった。以上のような個人差がみられたのは、対象児の模倣発達及び認知発達の状態、そして模倣課題の模倣モデルの選定、という2つの要因が考えられる。まず、認知発達と模倣発達との関係性について、月齢が20ヶ月の幼児による模倣が、就学期に移行した際の記憶力を予測する研究（Riggins, Cheatham, Stark, & Bauer, 2014）があった。また、共同注意、遊びと合わせ、模倣の発達は、人の言語と社会性の発達の予測因子であると示す研究（Charman et al., 2000）もあった。しかし、本研究では、対象児の認知発達の状態と模倣とは一貫した関連性が見出されなかった。次に、本研究では、模倣モデルの選定について、研究開始時点で、対象児が既にマスターした動作模倣の中から動作模倣刺激を選んだ。そのため、対象児8名に提示した動作模倣刺激はそれぞれ異なった。たとえば、研究開始時点でA児の模倣発達を調べたところ、改訂版随意運動発達検査（田中, 1989）における模倣モデルを全部模倣できず、保護者との聞き取りから5個の動作模倣刺激（両手を頭や膝に当てる行動など）を模倣課題の提示刺激として選んだ。そのことで、本研究ではA児は5個の動作模倣刺激を繰り返し模倣していたため、模倣課題の負荷が高く、模倣課題の飽和化が生じたと考えられる。

本研究では、試行間間隔の短い動作模倣課題の提示において、自閉症児の連続模倣反応数が高いことが分かった。その理由として、自閉症と注意欠陥多動症との関連性が挙げられ（Leitner, 2014）、自閉症児への刺激提示の場合、試行間間隔を短くすることで、刺激がない空白の状態をなくし、自閉症児の注意の集中度を維持できると考えられる。具体的に、大人は自閉症児に対して刺激を提示する際に、1つ前の提示刺激とその後の提示刺激の間に2秒ほどの時間間隔が続くと、課題以外のことに注意が逸れること、または席を離れることなどが生じうる。その一方、大人による提示刺激間の試行間間隔を短く

することで、自閉症児の課題への注意を保つことができ、短時間に数沢山の模倣の練習機会、大人との対人的相互作用の練習機会を自閉症児に与え、そして自閉症児の反応率を高いレベルに上げることができる。つまり、社会性の障害とも言われる、自閉症児にとって効果的なトレーニングは、1個ずつ断続的に模倣する練習ではなく、短時間に大人に注意を向けながら、社会的刺激でもある一連の身体動作を連続して模倣する練習であると考察できる。これは、実際の自閉症児への臨床の介入方法として利用されやすく、支援者が模倣のモデル刺激を提示するとき、その試行間隔を最小限にすることで、密度の高いトレーニングになると言える。

大人が1個ずつ模倣モデルを提示し、自閉症児に模倣反応を求めるような離散式のトレーニング(Massed Trial, MT)について、RIMAという高速模倣介入があり、初めからいくつかの動作模倣モデルを提示した直後に、音声模倣モデルを提示しお子さんの発声発話を引き出した(Ross & Greer, 2003)。しかし、この研究では、模倣にとって重要である社会的刺激への注意の持続、及び対人的相互作用を測定指標として介入の効果を測定していなかった。それに対して、本研究では模倣モデルの提示時の試行間隔に着目し、それが自閉症児の動作模倣反応、そして対人的相互作用への影響を検討することができた。また、これまでの研究では、自閉症児の詳細な発達情報がなかったことや、軽度から中度の自閉症児を対象にしたことが多かった。例えば、Pitts & Dymond (2012)では、大人の刺激提示の速度によって、自閉症児の課題パフォーマンスがどう変わるかを検討したものの、自閉症児の発達情報が詳しく記載されなかった。それに対して、本研究では発達指数25から100までの自閉症児8名、うち2名が無発話かつ重度な発達の遅れのある自閉症児を対象に、試行間隔の2条件による動作模倣パフォーマンスへの影響を調べた。その結果、その2名の自閉症児においても、2条件間における差が大きく見られ、先行研究の結果にも一致した(Dunlap, Dyer, & Koegel, 1983)。

このような本研究の結果は、今後、さまざまなサブタイプの自閉症児の臨床支援に応用できる。これまでの研究は、軽度から中度の自閉症児を対象にしたことが多く、重度な自閉症児や、ほかの併存症のある自閉症児を対象にしたことが少なかった。しかし、実際の臨床場面では、知的障害などが併存する場合(Ishizuka & Yamamoto, 2021)や、5歳以上になっても無発話の自閉症児(Tager-Flusberg & Kasari, 2013)が多く見られる。このような自閉症児を支援する場合、特に模倣トレーニングを行う際に、模倣モデルの選定や強化子の提示のみならず、先行刺激を提示する時の試行間隔にも気をつけなければならない。つまり、自閉症児の注意を維持させることや、短時間に自閉症児の連続した行動量を増やし、大人との対人的相互作用に関する練習機会を増加させることが不可欠である。

本研究の限界として、模倣課題の刺激選定と、試行間隔条件の提示順番という2つがある。模倣課題の刺激選定について、本研究では、対象児の獲得済みの動作模倣を模倣刺激としてしか選ばなかったため、未獲得の動作模倣や、音声模倣と試行間隔との関連性を検討しなかった。そのため、音声模倣など、異なる刺激モダリティと試行間隔との関連性についての検討がさらに必要である。試行間隔条件の提示順番について、本研究では、対象児8名中6名にまずITI-0秒条件を提示してから、ITI-2秒条件を提示したため、キャリアオーバー効果(carry-over effect)による影響が考えられる。これに対し、ITI-0秒条件からITI-2秒条件に切り替わった直前と直後の、動作模倣試行を比較することが重要である。たとえば、対象児6名のうち4名(B, C, D, E児)とも、連続模倣反応数がキャリアオーバー効果を超えたほどの変化がみられた。そして、提示順番が異なった対象児2名(GとH児)にも連続模倣反応数の差がみられた。以上のことで、今後、自閉症児を対象に動作模倣課題を実施する場合、動作

刺激の提示速度や動作刺激の選定など、課題パフォーマンスへの影響要因として統制する必要がある。

付記

本研究は、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「自閉スペクトラム症児への早期コミュニケーション発達支援—国際連携研究—」、JSPS 科研費 20H05009、JST、CREST「ソーシャル・シグナル」の助成を受けて実施した。

引用文献

- Barlow, D. H., Nock, M., & Hersen, M. (2009). *Single case experimental designs: Strategies for studying behavior change* (3rd Ed.) Boston: Allyn and Bacon Press.
- Bravo, A., & Schwartz, I. (2021). Teaching imitation to young children with autism spectrum disorder using Discrete Trial Training and contingent imitation. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. <https://doi.org/10.1007/s10882-021-09819-4>
- Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Cox, A., & Drew, A. (2000). Testing joint attention, imitation, and play as infancy precursors to language and theory of mind. *Cognitive Development*, *15*(4), 481–498.
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., & Liaw, J. (2004). Early social attention impairments in autism: Social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, *40*(2), 271–283. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.271>
- Dunlap, G., Dyer, K., & Koegel, R. L. (1983). Autistic self-stimulation and intertrial interval duration. *American Journal of Mental Deficiency*, *88*(2), 194–202.
- Hansen, B., DeSouza, A. A., Stuart, A. L., & Shillingsburg, M. A. (2019). Clinical application of a high-probability sequence to promote compliance with vocal imitation in a child with autism spectrum disorder. *Behavior Analysis in Practice*, *12*(1), 199–203. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-00280-y>
- Heimann, M., Laberg, K. E., & Nordoen, B. (2006). Imitative interaction increases social interest and elicited imitation in non-verbal children with autism. *Infant and Child Development*, *15*(3), 297–309. <https://doi.org/10.1002/icd.463>
- Ingersoll, B. (2008). The effect of context on imitation skills in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *2*(2), 332–340. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.08.003>
- Ingersoll, B. (2010). Brief report: Pilot randomized controlled trial of reciprocal imitation training for teaching elicited and spontaneous imitation to children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*(9), 1154–1160. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0966-2>
- Ingersoll, B., & Schreibman, L. (2006). Teaching reciprocal imitation skills to young children with autism using a naturalistic behavioral approach: Effects on language, pretend play, and joint attention. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*(4), 487–505. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0089-y>
- 生澤雅夫・松下裕・中瀬惇（編）（2002）．新版 K 式発達検査 2001．京都国際福祉センター．
- Ishizuka, Y., & Yamamoto, J. (2021). The effect of contingent imitation intervention on children with autism spectrum disorder and co-occurring intellectual disabilities. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *85*. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101783>
- Ledford, J. R., & Windsor, S. A. (2021). Systematic review of interventions designed to teach imitation to young children with disabilities. *Topics in Early Childhood Special Education*. <https://doi.org/10.1177/02711214211007190>
- Leitner, Y. (2014). The co-occurrence of autism and attention deficit hyperactivity disorder in children—what do we know? *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 268.
- Lipschultz, J., & Wilder, D. A. (2017). Recent research on the high-probability instructional sequence: A brief review. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *50*(2), 424–428. <https://doi.org/10.1002/jaba.378>
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*(1), 73–130. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00002405>

- Pitts, L., & Dymond, S. (2012). Increasing compliance of children with autism: Effects of programmed reinforcement for high-probability requests and varied inter-instruction intervals. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 135–143. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.03.013>
- Riggins, T., Cheatham, C. L., Stark, E., & Bauer, P. J. (2013). Elicited imitation performance at 20 months predicts memory abilities in school-age children. *Journal of Cognition and Development: Official Journal of the Cognitive Development Society*, 14(4), 593–606. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.689392>
- Rogers, S. J., Hepburn, S. L., Stackhouse, T., & Wehner, E. (2003). Imitation performance in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(5), 763–781. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00162>
- Ross, D. E., & Greer, R. D. (2003). Generalized imitation and the mand: inducing first instances of speech in young children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, 24(1), 58–74. [https://doi.org/10.1016/s0891-4222\(02\)00167-1](https://doi.org/10.1016/s0891-4222(02)00167-1)
- Schreibman, L., Dawson, G., Stahmer, A. C., Landa, R., Rogers, S. J., McGee, G. G., Kasari, C., Ingersoll, B., Kaiser, A. P., Bruinsma, Y., McNerney, E., Wetherby, A., & Halladay, A. (2015). Naturalistic developmental behavioral interventions: Empirically validated treatments for autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(8), 2411–2428. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2407-8>
- Tager-Flusberg, H., & Kasari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: the neglected end of the spectrum. *Autism Research*, 6(6), 468–478. <https://doi.org/10.1002/aur.1329>
- 田中美郷 (1989). 改訂版随意運動発達検査. 発達科学研究教育センター.
- Tsiouri, I., & Greer, R. D. (2003). Inducing vocal verbal behavior in children with severe language delays through rapid motor imitation responding. *Journal of Behavioral Education*, 12(3), 185–206. <https://doi.org/10.1023/A:1025508311022>
- Tsiouri, I., & Greer, R. D. (2007). The role of different social reinforcement contingencies in inducing echoic tacts through motor imitation responding in children with severe language delays. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 4(4), 629–647. <https://doi.org/10.1037/h0100397>
- Tsiouri, I., Simmons, E. S., & Paul, R. (2012). Enhancing the application and evaluation of a Discrete Trial Intervention package for eliciting first words in preverbal preschoolers with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(7), 1281–1293. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1358-y>
- Vivanti, G., Trembath, D., & Dissanayake, C. (2014). Mechanisms of imitation impairment in autism spectrum disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 42(8), 1395–1405. <https://doi.org/10.1007/s10802-014-9874-9>
- Wilder, D. A., Majdalany, L., Sturkie, L., & Smeltz, L. (2015). Further evaluation of the high-probability instructional sequence with and without programmed reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 48(3), 511–522. <https://doi.org/10.1002/jaba.218>
- Young, G. S., Rogers, S. J., Hutman, T., Rozga, A., Sigman, M., & Ozonoff, S. (2011). Imitation from 12 to 24 months in autism and typical development: A longitudinal rasch analysis. *Developmental Psychology*, 47(6), 1565–1578. <https://doi.org/10.1037/a0025418>