

自閉スペクトラム症児の言語発達支援における 擬ロボット化アプローチの可能性

The Potential of the Pseudo-Robotization Approach

In Supporting Language Development of Children with Autism Spectrum Disorders

近藤万里子

Mariko Kondo

帝京短期大学 こども教育学科

Teikyo Junior College, Department of Children's Education

Abstract:本研究は、自閉スペクトラム症（ASD）児の言語発達におけるエージェント活用の可能性を検討する。ASD 児は、音声の変化や速度への感受性が高く、音声の聞き取り困難から言語発達に遅れが見られることが多い。ロボットのシンプルさは、ASD 児の過剰な情報処理を軽減し、言語学習を促進する可能性がある。そこでロボットのシンプルさを養育者が取り入れることにより、ASD 児の発達に有効であると考え、養育者が擬ロボット化することを提案する。段階的にロボットらしさを取り除き最終的には養育者と ASD 児がインタラクションする中で ASD 児の言語発達へアプローチしていくことを目指す。

1 はじめに

筆者はこれまで、自閉スペクトラム症（以下、ASD）児の特異的な言語発達について ASD 児の保護者インタビュー及びアンケート調査から明らかにしてきた。ASD とは社会的相互作用の問題、コミュニケーションの問題、同一性への固執や限られた興味の障害である[1]。特に言語発達においては遅れが見られることも多く、5歳までに言語を獲得するとその予後が良好であることが報告されており[2]、ASD 児の言語獲得についての研究は焦眉の課題である。

定型発達児の言語発達は話すことから始まり、読み、書きの順序で発達していく[3]。しかし、筆者は調査の中で、発話よりも先に読字を習得する児の存在に気づき、発話に読字が先じる ASD 児が 5~18 歳の ASD 児 136 名中 40 名(29.4%)存在することを明らかにした[4]。また、読字においては、発達順序の逆転だけではなく、1歳頃は発話があったのに、発達するにつれて言語消失してしまった ASD 児が、言語消失した後文字学習から再び音声言語を取り戻した事例も報告されている[5]。

今後の研究では、発話がないが文字の興味を示す言語発達順序の逆転が考えられる ASD 児に対する言語指導方法を開発していきたいと考えている。その際に着目したいのがロボットの存在である。

2 研究背景

2-1 ロボットによる ASD 児療育の可能性

小嶋[6]は、研究者がロボットをリアルタイムで遠隔操作することで ASD 児や ASD の疑いのある児と意図や感情を交流させる社会的やりとりができたことを報告している。ASD 児とロボットが社会的やりとりに成功した理由として小嶋は、ASD 児は社会的に重要な情報だけを選択する心理化フィルターが上手く機能しておらず、そのため情報量の多い存在の人間と社会的やりとりを行う場合、人間からの情報量の過多により処理困難となるため、人間よりも単純でシンプルなロボットの方が適しているとする[7]。

イギリスでは、ASD 児を単純なロボットとの相互作用から徐々に人間的な複雑さをもったロボットへ変えていき、ASD 児の社会性向上に役立てようという試みが行われた[8]。そうした動向を受けて、高橋・宮崎[9]は、注意すべき点について述べている。ロボットを用いた療育の課題は、ロボットとの閉じた相互作用の適応を人間との相互作用に汎化していくことであるとしている。さらに Kozima[10]は、ロボットは複雑さの量を調整することが可能であることから

個々の ASD 児に応じて徐々に情報量のレベルを変えて社会的領域への適応を促進することを提案している。

筆者はこれまで母親や療育者からの聞き取りを行う中で特に母親と児の関係についてその絆という目に見えないものの大切さを感じてきた。ロボットの利点を活かしつつ人間をより多く介在させることができれば、母親や療育者と ASD 児の関係性を高め、ASD 児の発達も促進することができるのではないかと考える。

そこで本研究では、ロボットの利点を得た人間、つまりロボットのように単純な情報の表層をもった人間と ASD 児の相互作用を新たな提案として述べる。

2-2 エージェントとは

「ロボットのような人間」を論じる前にエージェントの定義を確認しておきたい。山田[11]は、擬人化（仮想）エージェント、ロボットそして人間を HAI で扱うエージェントと定義づけている。そして、エージェント間のインタラクションを「1-1 人間と擬人化エージェント間のインタラクション」、「1-2 人間とロボット間のインタラクション」、「1-3 エージェントを介した人間-人間インタラクション」としている。

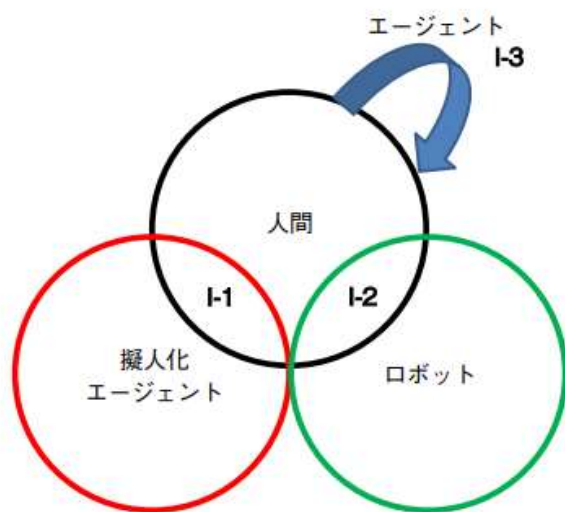


図1 山田 (2021) [11]より引用

本研究の提案はこの3つの分類に当てはまらない。第4の「人間と擬ロボット化人間のインタラクション」と言えよう。

擬ロボット化した人間は、ASD 児の適応していく様子に応じて、ロボットらしさを徐々に剥離させていき、全てのロボットらしさを取り去った人間そのものとして ASD 児とインタラクションできる状態

を最終目標とする。

本論では、具体的にロボットらしさとはどのようなことができるのかを、特に言語発達に焦点を当てて、これまでの筆者のインタビュー及び、当事者の著書から提案したい。

3 提案方法

3-1 ASD 児の聞き取りの困難さ

言語発達の中でも「音声の聞き取り」についてこれまで筆者が行ってきた ASD 児の療育者のインタビューの逐語録や当事者の言葉をまとめる。「音声の聞き取り」に関連する内容を筆者がこれまで行ったインタビューの及び目を通した当事者の著書から抜き出した。抜き出した文章は要約を行った。次に、要約をより短くまとめた。まとめたものを似た内容ごとにグルーピングを行った。最後に先行研究に照らし、音声聞き取り困難の理由となるタイトルをグループごとに付けていった。

3-2 倫理的配慮

本研究は、帝京短期大学研究倫理委員会及び明星大学研究倫理委員会に申請し承認されている（H28-025）（H30-005）（H30-057）。対象者には、研究の目的と意義を口頭と書面にて自由意思による参加であること、いつでも中止できることを説明し、インタビュー内容の使用および IC レコーダーによる音声記録の許可を得た。また、個人情報とプライバシーの保障については、対象者が個人を特定されて明らかになることがないこと、得られたデータは、ID 番号で管理し個人が特定できないように配慮し、研究終了後の適切な時期に速やかに消去することを伝えた。口頭及び書面により説明した上で、調査協力者の自由意思のもと研究協力の同意書への署名を得た。

3-3 結果と考察

表1 音声の聞き取りについて

	インタビュー及び引用の要約	まとめ	カテゴリー	
ASD児① の言語聴 覚士	対象児は、幼児期、発語は少なかったが、言語聴覚士の言葉の抑揚やイントネーションを正確に真似て発音することができた。(インタビュー8-49)	正確な音声模倣が可能	音声の絶対音感	
綾屋紗月	一般の人は広い範囲で言葉としての「ア」だと判断できるのに、私は音を他者よりも細かいレベルで聞くため、狭い幅の音しか「ア」として認識できない。[14]	より狭い幅の音声認識		
ドナ・ウィリアム	「無作為」な情報の洪水を濾過するための、最も優れた道具が使える他の人は発生された音を聞くやいなや、言葉とわかり、その概念を持つのです。[15]	情報が過度で処理できず音声を言葉と認識できない		
ASD児① の保護者 A	息子は、同じ言葉をいくら言い続けても、そのトーンが全然バラバラだと入らないため、口調、トーンは一定に気をつけていた。いつも同じDVDはすぐ入り、すぐ覚える。[16]	同じトーンの音声の認識が良い		
ASD児② のピアノ 教師	これまで発語はなかったが、4歳の時に、ピアノの音と教師の声に合わせて童謡を歌おうとすると初めて声が出た。初めて声が出てから2か月でその童謡が歌えるようになった。(インタビュー2-13)	初語は歌		
ASD児② の幼稚園 教師	3歳頃は口頭指示ではなく、友達の行動を見て動いていた(インタビュー4-16)	口頭指示理解が弱い		音声の絶対音感/ 音声速度
テンブル・グランディン	テンブルは子どもの頃、無声子音は、音が短く速く発音されるため音が聞き分けられなかった。[17]	速い速度の音声は音が聞き分けられない		音声速度
東田直樹	みんなすごいスピードで話す。返答しようとするとうれやうと忘れてしまう[18]	音声の速度が速いと記憶に残らない		

【表1のインタビュー対象児について】

インタビューの対象児①：インタビュー当時8歳の男児。2歳4か月でASD診断を受ける。知的障害も併存している。4歳で言葉を獲得する。

インタビューの対象児②：インタビュー当時は特別支援学校の6年生の男児、2歳半で広汎性発達障害・知的障害と診断される。4歳で言葉を獲得する。

ASDの音声情報の取り込み方の特異性を表1に示す。この内容から音声を言葉として認識することに困難を抱えていたことが分かった。表から得られ

た理由を2つのカテゴリーに分類する。1つは「音声の絶対音感」である。

松本[12]は、ASD児が音声的特徴の変化が少ない合成音やメディアなどの言葉の方がより獲得しやすいのは、ASD児は人の声への選好性が弱いことから“音声の絶対音感”の状態が続き言語発達に遅れを生むためであると指摘している。音声の絶対音感とは、音の識別力が高すぎるため「おはよう」という単語の音色・アクセント等の音を構成する要素に異なる部分があると、同じ「おはよう」という単語であっても同じと認識できない状態を指す[13]。

このような能力を備えていることから音色・アクセントなどの「正確な音声模倣が可能」でありながら、言葉としては「より狭い幅の音声認識」をするため、様々なトーンの人間の声は「情報が過度で処理できず」に言葉として認識できないことが推測された。逆に、「同じトーンの音声」ならば認識し易いといった特異性も示す。そのため、ピアノに合わせた歌は音階が予め設定されているため、「同じトーン」として認識し易かったと考える。

2つ目の理由として「音声速度」がある。他者の音声の速度を早過ぎると感じるため、音を捉えて聞き分けることが出来ず、そのため記憶にも残りにくい。

他に、「口頭指示理解が弱い」のは音声聞き取れない音声の絶対音感と音声速度の2つの理由が当てはまる。

4 まとめ

4-1 ASD児の聞き取り困難に対する擬口ボット化の具体的な提案

音声の聞き取りについて具体的には、例えば、発せられた音声は一定のトーンに調整されるような装着型できる機器や発した音声を瞬時に速度設定できるような機器があると良いのではないだろうか。トーンや速度は調整可能であれば、段階的にロボットらしさを減らしていくことで徐々に音声の聞き取り能力を発達させていくことが可能であると考えられる。

障害は障壁があることによって障害となる。よく例えられるものが眼鏡だ。道具があれば弱い視力は障害ではなくなる。これからは、医療や工学の発達によって障壁は取り除かれていくと予想する。そのため、どのような障壁があり、当事者や周囲は何を必要としているのか、多角的視点が必要となってくるだろう。今後、様々な領域が連携し新たな可能性を生

み出していく未来を望む。

謝辞

本研究にご協力いただいた保護者、養育者の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] American Psychiatric Association..Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th edition, text revision) (2000)
- [2] Aarons.M・Gittens.T:The Handbook of Autism A Guide for Parents and Professionals 2nd Edition, Routledge(石井哲夫・春日井晶子:自閉症ハンドブック,明石書房(2002))
- [3] 東俣淳子:読み書きの発達における研究動向と今後の課題. 人間発達学研究,pp.21-33(2019)
- [4] 近藤万里子,星山麻木: 自閉スペクトラム症 (ASD) 児の 発話と読字・書字の発達順序の特異性と 知的障害の有無についての量的調査, 第 130 回日本小児精神神経学会学術集会(2023)
- [5] 熊谷高幸 : 自閉症と感覚過敏:特有な世界はなぜ生まれ,どう支援すべきか?,新曜社,東京,pp.19-22(2017)
- [6] 小嶋秀樹: ロボットを媒介とした参与観察のもつ可能性,質的心理学研究,21,1,pp7-19.(2022)
- [7] Kozima, H., Nakagawa, C., & Michalowski, M. P. :Keepon: A playful robot for research, therapy, and entertainment. International Journal of Social Robotics, 1, pp.3-18. (2009)
- [8] Dautenhahn, K. & Werry, I.:The AURORA Project : Using Mobile Robots in Autism Therapy Learning Technology, online newsletter, publication of IEEE Computer Society Learning Technology Task Force (LTF), 3. (2001)
- [9] 高橋, 英之宮崎,美智子: 自己・他者・物理的対象に対して構えを変える脳内メカニズムと自閉症スペクトラム障害におけるその特異性,心理学評論,54,1,pp.6-24(2011)
- [1 0] Hideki Kozima: Cognitive granularity: A new perspective over autistic and non-autistic styles of development, Japanese Psychological Research:.55,2,pp.168-174,(2013)
- [1 1] 山田誠二, HAI ヒューマンエージェントインタラクション:人間-AI 協働のための情報デザイン, Panasonic technical journal,67,2,pp92-96,(2021)
- [1 2] 松本敏治,菊地一文,橋本洋輔:自閉スペクトラム症児・者の方言使用・理解研究の到達点と理論的検討,特別支援教育実践センター研究紀要,18, pp1-10(2020)
- [1 3] 峯松信明,西村多寿子:多次元音楽としての音声

モデリングと音声模倣,人工知能学会全国大会論文集,JSAI07(0), p23(2007)

- [1 4] 綾屋紗月,熊谷晋一郎: 発達障害当事者研究 : ゆっくりしていねいにつなりたい, 9 シリーズケアをひらく,医学書院,p130.(2008)
- [1 5] ドナ・ウィリアムズ,川手鷹彦訳:自閉症という体験:失われた感覚を持つ人びと,誠信書房,p20(2009)
- [1 6] 近藤万里子,佐々木沙和子,星山麻木自閉:スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder: ASD) 児の言語発達の特異性,読書科学, 63 (3-4),p 119,(2022)
- [1 7] テンプル・グランディン,リチャード・パネク,中尾ゆかり訳:自閉症の脳を読み解く:どのように考え、感じているのか,NHK 出版,p130(2014)
- [1 8] 東田直樹:自閉症の僕が跳びはねる理由,角川文庫, p26(1980)