

発達障害傾向を有する児童の学習場面における コミュニケーションロボットの活用

小川莉久^{*1}, 真嶋由貴恵^{*2}, 榎田聖子^{*2}

^{*1} 大阪府立大学 現代システム科学域

^{*2} 大阪公立大学大学院 情報学研究科

Using of Communication Robot in Learning Situation for Children with Developmental Disabilities

Riku Ogawa^{*1}, Yukie Majima^{*2}, Seiko Masuda^{*2}

^{*1} College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

^{*2} Graduate School of Informatics, Osaka Metropolitan University

近年、発達障害児童数の増加から、児童の特性に合わせた支援の需要が高まっている。ADHD（注意欠陥多動性障害）、ASD（自閉症スペクトラム）の特徴を有する児童は、それぞれ注意継続の困難による集中継続の困難、対人関係のストレスによる学習意欲低下が考えられ、十分な学習成果が得られないと考えられる。本研究では、学習時のコミュニケーションロボットによる声掛けを用いた集中力の向上と持続学習への動機づけ、学習意欲の向上を目指した。

キーワード：発達障害傾向、コミュニケーションロボット、学習デザイン、教科学習

1. 背景

近年、発達障害と診断される児童生徒の数は増加傾向にある。令和4年度の文部科学省の調査によると、全国の公立小中学校の通常学級に在籍する児童生徒のうち発達障害の可能性のあるものは8.8%であった⁽¹⁾。

放課後等デイサービス事業所の数は、令和3年度の厚生労働省の調査では平成24年度から令和元年度にかけて6.9倍増加⁽²⁾しており、発達障害傾向を有する児童生徒に対する支援のニーズが高まっていることがうかがえる。

発達障害傾向を有し、注意力や行動上の問題を有する児童は、課題に集中することや効率的に課題に取り組むことが困難である⁽³⁾とされている。そこで学習中に一定間隔で声掛けを行うことにより、集中力の増加、学習意欲の向上を実現できるのではないかと考えた。

2. 目的

本研究では、発達障害傾向を有する児童を対象とし、学習時集中力の向上と持続、学習への動機付けとなることを目指し、コミュニケーションロボットに声掛けを行わせる学習プログラムを考案し、その評価を目的とする。

3. 研究方法

3.1 対象者

本研究における評価実験は、大阪市内のある放課後等デイサービス事業所を利用する発達障害傾向を有する小中学生6名を対象に、事業所協力のもと、本人と保護者の同意を得る。なお、本研究は本学情報学研究科の研究倫理委員会の承認を得て実施する。

3.2 使用機器

ロボット：本実験ではコミュニケーションロボットとしてSHARP社のRoBoHoN（以下「ロボホン」、図1）をする。その理由は、小型で親しみやすいコミュニケーションロボットであるため、学習者の興味を惹くことができ、机上に設置できるメリットがある。

撮影用アプリケーション：対象児童の学習を妨害することなく、学習中の様子を記録するため、無音で一定のインターバルごとに静止画を撮影可能であるiPhoneのアプリケーション「観察カメラ（Looped Picture Company）」を用いて対象児童の撮影を行う。



図1 ロボホン

3.3 学習課題

教科学習として算数/数学を対象科目として実施する。教材には、各自の学習レベルに合わせたものを使用し、介入中は同一のレベルで異なる種類の課題に取り組むことができるよう設定を行った。小学生の対象児童に対しては、「幼児・小学生の無料プリント〜すきるまドリル〜」を、中高生の対象児童に対しては、「みんぷり〜みんなが自由に使えるプリント〜」を使用する。

3.4 学習課題

本実験の介入は全て同一の環境で実施する。ロボホンとの1対1の環境をつくるため、実施施設内の一部を区切り、また他の児童が周囲にいない時間帯で実施する。

3.5 実験手順

実験手順について図2に示す。

- (1) 介入前：学習意欲に関するアンケート調査（以下「事前アンケート」）を行う。
- (2) 介入期間：対象者の学習レベルに合わせた数学・算数プリント課題への取組みを、(A) 指導員と1対1での学習（以下「ベースライン期」）と (B) ロボホンと1対1での学習（以下「ロボホン介入期」）の2通りに分け、それぞれ2回ずつ交互に計4回行う。1回の介入時間は20分間、2週間で計4回実施する。介入期間中は被験者が学習に取り組んでいる様子（以下「課題従事行動」）を撮影記録する。

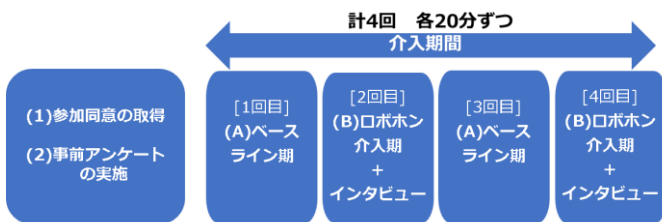


図2 実験手順

3.5.1 (A) ベースライン期 [1回目, 3回目]

対象者1名に対して指導員1名が机を挟み対面で座り、対象児童の学習状況の観察、課題従事への声かけ、被験者からの質問に対する回答を行う。

3.5.2 (B) ロボホン介入期 [2回目, 4回目]

対象児童1名に対してロボホン1台が机の上に置かれた状態で、20分間の学習で1分ごとにロボホンが注意刺激として声掛けを行う。学習終了後には毎回ロボホ

ンとの学習の感想をインタビューにより調査する。

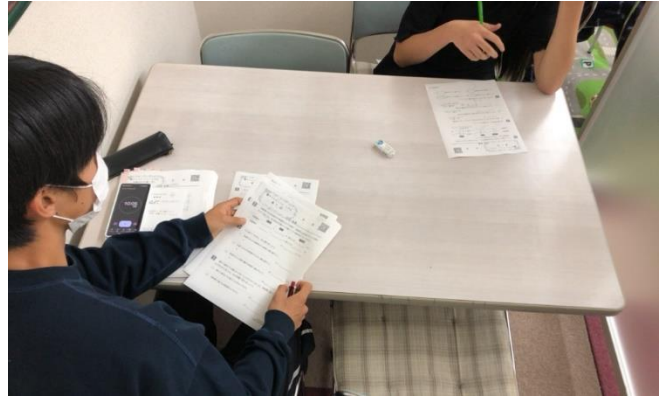


図4 ベースライン期における学習の様子



図5 ロボホン介入期における学習の様子

3.6 分析方法

集中力（課題従事行動生起率）：タイムサンプリング法を用いて介入時間内の課題従事行動の生起率を、画像を基に測定する。児童の通常時平均学習時間は、施設で使用している学習記録を基に集計する。記録した20分間の学習中の学習態度画像は全て図6に示す課題従事行動と非課題従事行動に分類し、課題従事行動生起率を算出する。

学習意欲：柴山・小嶋（2016）⁽⁴⁾によって作成された学習意欲尺度を参考に事前アンケートを作成し、学習に対する知的好奇心、嫌悪感等に関する表1に示す11項目について、4段階（1：あてはまらない～4：よくあてはまる）のリッカート尺度を用いる。嫌悪感に関する質問では、回答の点数を逆転して分析を行う。

また、介入が学習動機に繋がった可能性については、ロボホン介入学習直後に毎回実施するインタビュー調査の結果を用いて分析を行う。

課題従事行動：	非課題従事行動：
1. 解答欄に回答を記入	1. 離席する
2. 課題用紙を消す	2. 課題用紙を見ず顔や爪を触る
3. 筆箱から筆記用見る	3. 教材以外の方向を向く
4. 誤答を消しゴム具の交換	4. 文房具で遊ぶ
5. 指導員orロボホンに質問を行う	
6. プリントをめくる・受け取る	

図6 課題従事行動と非課題従事行動の定義

表 1 学習意欲に関する質問内容

	質問内容
1	勉強して新しいことを知るの楽しいです。
2	今までよりも難しい問題を解いてみたいと思います。
3	出された宿題はきちんと取り組みます。
4	自分で目標や計画を立てて、勉強をしています。
5	学ぶことが楽しいと思えない日が多いです。(逆転)
6	勉強をしているとすぐに飽きてしまいます。(逆転)
7	勉強することは好きです。
8	わからない問題でも、すぐにあきらめずにいろいろ考えようとします。
9	答えが分からなかったとき、そのままにしています。(逆転)
10	勉強中はよそ見をしたり、おしゃべりをしたりしません。
11	勉強をしているとき、ほかにおもしろいことがあると、勉強をやめてしまいます。(逆転)

4. 結果

1名の研究離脱者を除いた5名を分析対象とした。

4.1 集中力 (課題従事行動生起率)

各被験者の性別と学年、平均学習時間、課題従事行動生起率の推移を表2に示す。また、各被験者の課題従事行動生起率の推移グラフを図7に示す。その結果、被験者4名(ID.1,2,3,5)はロボホン期において課題従事行動生起率の増加が見られた。一方で、被験者1名(ID.5)はロボホンの介入により大きく減少した。

表 2 各被験者の学習状況と課題従事行動生起率

被験者 ID	性別	学年	平均学習時間 (分)	課題従事行動生起率 (%)			
				1回目 ベース 期	2回目 ロボ ホン期	3回目 ベース 期	4回目 ロボ ホン期
1	女	小5	25	90.9	99.2	96.7	98.8
2	男	小3	32	94.8	96.7	97.9	97.1
3	男	小4	29	95.4	98.7	92.3	95.2
4	男	中3	52	99.6	93.8	93.8	89.5
5	男	高1	61	99.6	99.5	99.2	100.0

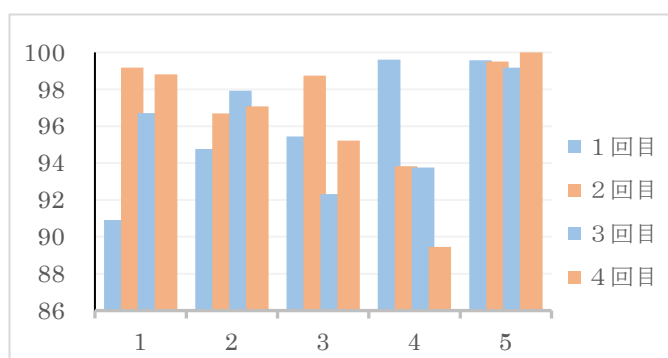


図 7 各被験者の課題従事行動生起率推移

4.2 学習意欲

4.2.1 事前アンケート

表 1 に示したアンケートの質問内容ごとの全被験者

の平均値 (小数点以下第 2 位を四捨五入) を図 8 に示す。5 番目の「学ぶことが楽しいと思えない日が多いです」という逆転項目では、平均値が 1.6 と他の項目と比べて最も低かった。

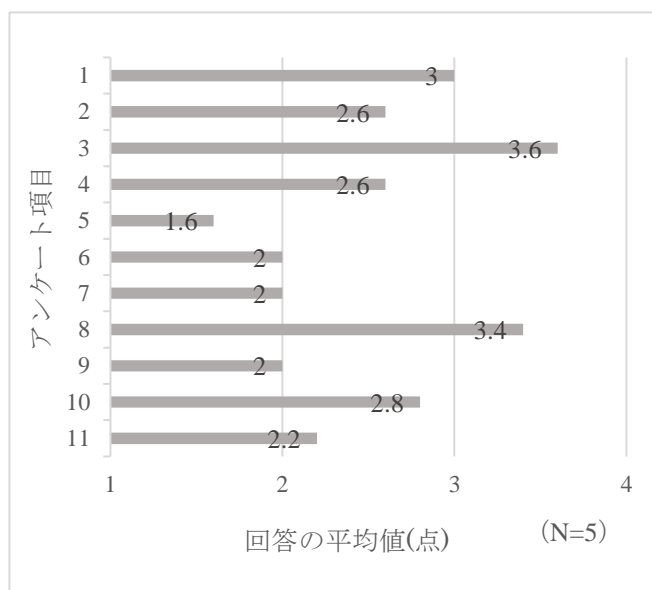


図 8 各アンケート項目の平均値

各被験者の回答結果と平均値 (の一覧) を表 3 に示す。平均値は 1 名 (ID.3) が最も高く、続いて 3 名 (ID.2,4,5) が同じ値、1 名 (ID.1) が最も低いという順になった。

表 3 各被験者のアンケート結果

被験者 ID	アンケート項目											平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	3	2.0
2	3	4	4	2	1	2	2	4	1	3	2	2.5
3	4	4	4	4	2	2	2	3	4	3	3	3.2
4	3	1	3	2	2	3	2	3	2	4	2	2.5
5	3	3	3	3	2	2	3	3	1	3	1	2.5

4.2.2 インタビュー調査

2・4 回目のロボホン介入後に行ったインタビュー調査では「今日のロボホンとの勉強はどうだった?」という質問に対して、「寂しいから (ロボホンが) いたほうがいい (ID.5)」「普通だった (ID.2)」といった好意的な感想も得られたが、「声かけがうるさい/じゃま (ID.1,3,4)」等、煩わしさを感じている意見も得られた。その他、改善点として「声掛けの間隔をもっと伸ばした方が集中できる (ID.4)」といった意見もあった。

5. 考察

課題従事行動生起率の推移と事前アンケート、インタビュー調査の結果から考察を述べる。

5.1 ロボホン介入と集中力の関係

実験結果から、ロボホンとの学習は指導員との学習に比べて、被験者 4 名 (ID.1,2,3,5) の課題従事行動生起率を増加、もしくは同等の値で推移させたことから、被験者の集中力を向上・維持させる可能性があることが示唆された。一方で、普段から学習時間が長く、学年の高い被験者 1 名 (ID.4) では、課題従事行動生起率が減少していたことから、児童の学年や学習時間等児童の学習レベルに合わせてロボット介入の可否を考える必要性も示唆された。

これらから高学年になり、課題の量も増えることで通常時の平均学習時間が長くなっている児童は既に学習習慣が定着しており、ロボホンの介入が注意刺激でなく学習の妨害となった可能性が考えられた。

5.2 ロボホン介入と学習動機・意欲との関係

事前アンケート調査の結果から、学習意欲の数値が課題従事行動生起率の推移と明確に関連する様子は見られなかった。また、インタビュー調査では、学年に関わらず、ロボホンに対して煩わしさを感じていた。一方で、ロボホンとの学習により学習中の心理的な安心感に繋がる被験者 (ID.5) もいた。ロボホンの介入が学習面だけでなく、心理面においても効果的となる可能性もあり、学習者の特性に合わせて今回のようなロボット介入の可否や、声掛けの間隔、内容を考えることが必要であると考えた。

6. おわりに

本研究では、ロボホンとの学習が発達障害傾向を有する児童の学習課題を解決することを目的とし、放課後等デイサービスでの通常の学習時とロボホンと 1 対 1 での学習の違いを分析・比較した。その結果、ロボホンの声かけによる学習が発達障害傾向にある低学年児童の集中力増加に対して有効であることが示唆された。

今後は対象者の学年・年齢、適切な声掛け内容や回数を検討することにより、発達障害傾向児童に対してより有効的な学習手法の確立に努めたい。

謝辞

本実験にご協力いただきました、被験者と保護者の皆様、そして事業所の職員の皆様に心より感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 文部科学省. “通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について”. 2022-12-13. https://www.mext.go.jp/content/20221208-mext-tokubetu01-000026255_01.pdf (2023-01-27 確認)
- (2) 厚生労働省. “障害者通所支援の現状等について” “2021—07-05” <https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000801033.pdf>
- (3) 永富太輔, 野呂文行. 家庭学習場面で宿題の取り組みに困難のある男児に対するセルフモニタリングの効果.

LD 研究, 27(2) : pp.213-223, 2018

- (4) 柴山直, 小嶋妙子. 児童の学習意欲に関する研究 : 自己効力感との関連について. 新潟大学人間科学部紀要, 人文・社会科学編, 9(1) : pp.37-52, 2006