

令和 2 年 6 月 5 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K13309

研究課題名（和文）子どもとロボットとのコミュニケーションを促進する要因の検討

研究課題名（英文）Investigation of factors that promote communication between children and robots

研究代表者

伴 碧（Ban, Midori）

大阪大学・基礎工学研究科・特任助教（常勤）

研究者番号：30755658

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、ロボットとの関わりのなかで、子どものロボットに対する擬人化を引き出す方法について検討を行った。幼児期の子どもを対象に、機械的な見た目のロボットと同じ遊びを行う群と、異なる遊びを行う群を設定した。また、子どもには、遊びの前後でロボットの描画を行ってもらい、ロボットを擬人化して描くかを指標として用いた。その結果、遊び後の描画において、ロボットと同じ遊びを行う群は異なる遊びを行う群よりも、ロボットの目や顔を描く割合が高いことが示された。つまり、本研究から、ロボットと同じ行動を取るといった関わり方をとることで、子どものロボットに対する擬人化を引き出せることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ロボット産業は、今後20年で現在の約10倍の市場に成長することが予測されており、パートナーロボットの市場は、特に大きな成長が見込まれている。それにもかかわらず、ロボットとどのような関わりを持つことが子どもにとって望ましいかについて、未だ研究が少ない。そのため、本研究において、子どもがロボットと遊ぶなかで、ロボットの擬人化を引き出し、ロボットと自然なコミュニケーションをもてる関わり方を明らかに出来たことは、将来的に教育現場や家庭にロボットが導入された際、子どもが怖がったり、飽きたりしないための具体的な有益な知見となることが期待される。

研究成果の概要（英文）：In this study, we examined how we could elicit a robot's anthropomorphism by interacting with it. We set up a group of preschool children to behave similarly to the mechanical-looking robot, and another group to behave differently from it. Children were asked to draw the robot before and after playing with it, and we used an indicator of whether they anthropomorphized the robot's drawing. The results showed that the group that behaved similarly to the robot was more likely to draw it with a face and eyes after playing with it. In other words, these findings suggest that anthropomorphism could be elicited toward the robot by imitating it.

研究分野：発達心理学

キーワード：ヒューマンロボットインタラクション 擬人化 描画 幼児 想像力

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、子どもの学びへの興味を高め、学習を促進するという期待から、ロボットを教育ツールとして用いることが注目されている(谷寄他, 2018)。ロボットを、教育現場など実生活に取り入れる際、「モノ」であるロボットに人らしさを与えることで人との自然なコミュニケーションが持てるという期待から、多くのロボットが見た目や動きを擬人化している(Knight, 2014)。

しかし、ロボットの見た目や動きといった機能を人らしくすればするほど、ロボットに対して否定的な感情を抱く「不気味の谷」に陥ったり(Mathur & Reichling, 2015)、見た目や動きの機能が人らしいことで、ユーザーに過度な期待を抱かせてしまったりと、ロボットの実際の機能と期待の高さとの間にギャップが生じ、ユーザーを落胆させることが指摘されている(小松他, 2010)。また、子どもに至っては、人型や動物型のロボットに対して恐怖心を抱いたり(Shiomi et al, 2014; Yamamoto et al, 2009)、一時的にロボットに興味を持ったとしても、時間が経つとロボットに飽きたり、ロボットを虐めるようになったりすることも明らかになっている(Feil-Seifer & Mataric, 2011; 城所他, 2015)。このように、本来の設計の意図とは逆に、ロボットの見た目や動きを充実させて人らしさを付与することは、ロボットと人とのコミュニケーションを阻害することが指摘されている。そのため、子どもを対象とした場にロボットを導入するうえで、見た目や動きの充実以外の方法で、ロボットに「人らしさ」を感じさせる方法の検討が必要である。

### 2. 研究の目的

そこで本研究では、ロボットの見た目や動きの機能を充実させて人らしさを作りこむのではなく、ロボットと関わるなかで、子どものロボットに対する人らしさを引き出す方法を検討した。ロボットには様々な機能を備えることが出来るが、本研究ではロボットとの「関わり」という要因のみを取りだすために、機械的な見た目かつ動きが一定のロボットを用いた(図1)。これにより、見た目や動きといった要因を排除したうえで、子どもがロボットとどのような関わり方をすることで、ロボットに対する人らしさを引き出すことが出来るのか、その要因を明らかにすることを目的とした。

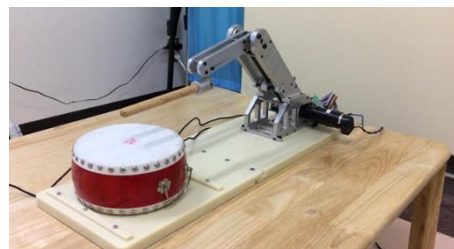


図1 本研究で用いたロボット

### 3. 研究の方法

**参加者:** 3歳から6歳までの幼児期の子ども66名を対象に実験を実施した。

**方法:** 実験は、大学内にある2つの実験室で実施された。まず、実験室1で、実験者は子どもとラポールを取った。その後、実験者と子どもはロボットが設置された実験室2へ移動し、子どもはロボットを30秒間観察した。その後、実験室1へ移動し、子どもは先ほど観察したロボットの描画を行うよう指示された。なお、実験者、保護者ともに、子どもには観察したものがロボットであることを教示しなかった。子どもがロボットの描画を終えた後、再び実験室2へ移動し、子どもはロボットと対面に座り、1分間ロボットと一緒に遊びを行った。1分が経過した後、子どもは実験室1へ移動し、ロボットの描画を行った。その後実験者は、子どもに対して「さっき描いてくれたの(ロボット)、どれに似ていると思った? 1つ選んでね」と様々なイラストが描かれたカードを10種類提示した。10種類のなかには、生物(e.g., 象, キリン, 目)と非生物(e.g., ロボット, ショベルカー, ねじ)の他、分からないことを示す「?(はてな)」が描かれたカードが含まれていた。なお、10種類のカードはランダムに提示された。子どもが1つカードを選択した時点で実験を終了した。

**操作:** 本研究では、子どもとロボットとの関わり方として、ロボットと対面に座り、同じ太鼓遊びを行う群(実験群)と、ロボットとは異なる遊び(積木遊び)を行う群(統制群)の2つの群を設定した。群はランダムに割り当てられた。

**指標:** 子どもがロボットとの関わり方によって、ロボットに対する人らしさを引き出せたかを測る指標として、ロボットをどのように描画したかを用いた。具体的には、ロボットと遊ぶ前後で、子どもがロボットを擬人化して描いたかどうか(機械的な見た目のロボットに対して、目や顔を付与したかどうか)を、ロボットの人らしさを引き出せたかを測る指標として用いた。また、子どもが描画したものが生物、非生物のどちらに近いのかを確認するため、イラストが描かれた10枚のカードのうち、子どもがどのカードを選択したのかについても指標として用いた。

### 4. 研究成果

ロボットの描画について、ロボットを擬人化して描くのは3歳から4歳までの子どもであり、5歳から6歳の子どもはロボットを擬人化して描かないことが明らかとなった。つまり、ロボットを擬人化して描画する傾向には、年齢が要因として影響していることが示された。そこで3歳から4歳までと、5歳から6歳までに年齢群を分けた分析を行った。

分析の結果、3歳から4歳までの年齢群において、ロボットと遊ぶ前は、実験群と統制群でロボットを擬人化して描く割合に差は見られなかった。しかし、ロボットと遊びを行った後、実験群の子どもは統制群と比較して、ロボットを擬人化して描き、ロボットの描画に目や顔を付与する割合が高いことが示された。また、実験群の子どもは、ロボットと同じ太鼓遊びを行った前よ

りも後で、ロボットの描画に対して擬人化を行う傾向が高いことも示された(図 2-1, 図 2-2)。

さらに、子どもが描画したものが生物、非生物のどちらに近いのかを確認するための指標である、イラストが描かれた 10 枚のカードのうち、子どもがどのカードを選択したかについても分析を行った。その結果、ロボットと遊んだ後にロボットを擬人化して描いた子どもほど、有意に多く生物が描かれたカードを選択したことが示された。このことから、ロボットを擬人化して描いた子どもは、実際にロボットを生き物として捉えていたことが確認された。

実験群では、子どもとロボットは、ともに太鼓遊びといった同じ遊びを行っており、子どもとロボットで、太鼓を打つ行動のシンクロ率が高いことが示された。つまり、本研究から、ロボットと同じ行動を取るといった関わり方を行うことで、3 歳から 4 歳児において、ロボットに対する擬人化を引き出せることが示唆された。

他方、5 歳から 6 歳までの年齢群では、実験群、統制群ともにロボットを擬人化して描いた子どもは居なかった。また、5 歳から 6 歳児の多くが、イラストが描かれた 10 枚のカードのうち、描いたものに対して、ロボットのカードを選択していた。これらのことから、5 歳から 6 歳児は、大人が教示せずともすでに、遊ぶ対象が「ロボットである」といった知識を持っていたことが示唆される。また、子どもの描画について、5 歳以降の年長児は、対象の特性を正確に捉えて表現できるようになり、知的リアリズムから視覚的リアリズムへの移行期にあたることが指摘されている(近藤他, 2016)。以上のことから、5 歳から 6 歳児は、知識として対象がロボットであることを理解しており、また、ロボットの特性を見たまま正確に表現できる年齢であったため、描画の際に擬人化が生じなかったことが示唆される。

さらに、事例研究ではあるものの、発達障がい児に対しても、実験群と同様の実験を実施した。その結果、遊ぶ前にはロボットの擬人化は生じなかったが、ロボットと同じ太鼓遊びを行った後に、ロボットを擬人化して描くことが示された(図 3)。発達障がい児は、動く図形を見ても、健常児のように図形を擬人化し、図形の行動に意図を帰属させることが困難であることが指摘されている(荒井他, 2016; Castelli et al, 2002)。また、他者やモノと関わるうえで、発達障がい児は、他者やモノの行動から意図を推察することが苦手なこととも明らかとなっている(Charman, 2003)。

しかし、本研究において、発達障がい児であっても関わり方を工夫することで、ロボットを擬人化することが示された。発達障がい児は、ロボットに対して興味を示したり、向社会的な態度を示したりことが明らかとなっている(Diehl et al, 2012)。そのため、今後、ロボットを遊びのツールとして用いて、遊びのなかで本研究の成果を活用することで、コミュニケーションを促す支援や療育へとつなげることが期待される。

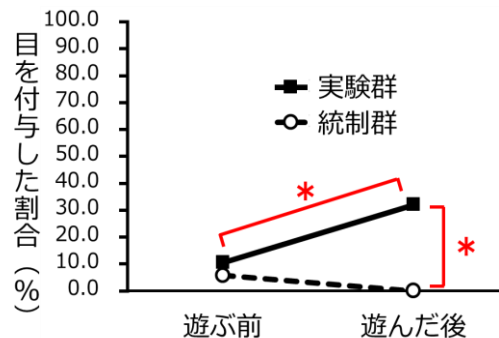


図 2-1 3 歳から 4 歳児における実験結果

#### 実験群のロボットの描画例



#### 統制群のロボットの描画例

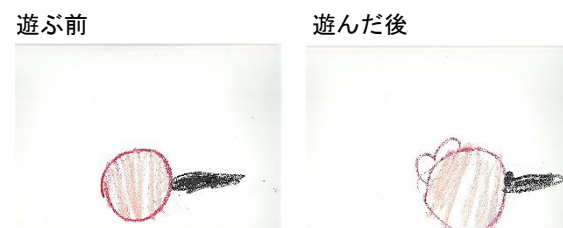


図 2-2 3 歳から 4 歳児におけるロボットの描画例



図 3 発達障がい児のロボットの描画例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Koike Mayu, Loughnan Steve, Stanton Sarah C. E., Ban Midori	4. 巻 15
2. 論文標題 What factors attract people to play romantic video games?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0231535
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231535">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231535</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 高橋英之, 伴碧, 内田貴久, 島谷二郎, 熊崎博一, 守田知代, 吉川雄一郎, 石黒浩	4. 巻 57
2. 論文標題 ロボットを用いた自己開示促進システムの心理過程のモデル化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 行動科学	6. 最初と最後の頁 47-54
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 伴碧
2. 発表標題 成人女性の実情をデータから読みとる キャリア、子育て研究から捉える女性たちの今
3. 学会等名 日本発達心理学会第30回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究のアウトリーチ活動として、社会福祉法人平安徳義会岡崎幼稚園において、子どもとその保護者に対して、研究成果に関する講演を行った。

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----