

ロボットとのリズム相互作用は子どもの描画に「目」を与える Rhythm interaction with robot give "eyes" to children's drawing

伴 碧[†], 高橋 英之[‡]

Midori Ban, Hideyuki Takahashi

[†]同志社大学, [‡]大阪大学

Doshisha University, Osaka University

maban@mail.doshisha.ac.jp

Abstract

Children often recognize and treat a non-animate object as a living thing. Piaget named this phenomena “animism” and he reports some properties of objects (e.g. self-propelled movement) drive children’s animism. The concept of animism defined by Piaget only focused on independent properties of object. However children always interact with external objects and child’s animism is often driven in these interactions regardless of object’s independent properties (e.g. imaginary friend). Hence we must consider properties of interaction between child and objects for realizing children’s natural animism. We investigate how the interaction with mechanical robot influences the robot’s picture drawn by children.

Keywords — animism, rhythmic interaction, picture drawing

1. 目的

道端の石や太陽などの非生物に対して、幼児期の子どもは「生きている」など生命を認めてしまう。このような考え方はアニミズム（animism）と呼ばれ、幼少期の心理的特徴であることを指摘されている【1】。では、子どもはロボットという存在をどのように捉えているのか。

ロボットは機械であり無生物であるが、単なる物や動かない人形とは違い、無生物の特徴と、自発的に動くことができるという生物の特徴の両方を備えている【2】。実際に幼児がどのようにロボットを捉えているかを調査した研究に【3】がある。彼らは、ロボットなどの非生物と身近な生物について幼児期の子どもがどのような知覚をしているかを調査した。その結果、成人では生物・非生物についての「生きている」、「生きていない」という判断が明確であったが、一方で幼児は、非生物のなかでも「ロボット」に対する判断にのみばらつきがみられた。つまり、車や冷蔵庫のような非生物は「生きていない」という判断できるが、ロボットが「生きている」、「生きていない」という区別は、幼児にとって困難であることが示唆された。この結果から、子どもはロボットを、非生物ではなく、生物と同じように捉えていることが示唆される。

では、幼児期の子どもは、人工物であるロボットをなぜ生物として認識してしまうのであろうか。一つの理由として、これまでの実験で使用されてきたロボットに「顔（目）」があることが挙げられる。【3】で用いられた Robovie や、【4】の AIBO のように、これまでの研究で幼児に対して提示されたロボットには、目などの人間的特徴が付与されていた。このように、人間的特徴が付与されていることが、子どもにロボットを「生物」として認識させる可能性が挙げられる。

人間的な特徴以外にも、ロボットを生き物だと認識する要因として、相互作用が挙げられる。例えば【5】や【6】では、ロボットと人との相互作用を行った場合に、ロボットに対して心理的特徴を帰属したり、ロボットに対する乳児の注視時間が長くなったりすることが示されている。このようにロボットとの相互作用もまた、「生物らしさ」を感じる要因の一つであると考えられる。だが、【5】や【6】が人との相互作用に用いたロボットもまた、人間的な特徴を持つロボットであった。そこで本研究では、人間的な特徴を持たないロボットとの相互作用によって、子どもがロボットに対して「生き物らしさ」を感じるかについて検討を行った。

また、本研究では、相互作用の種類として、交互にタイコを叩くリズム遊びを用いた。なぜなら、個体間でリズムを共有することは、コミュニケーションにおいて重要な機能を担っていると考えられるためである。特に感覚や概念が発達途上の乳幼児において、リズムのような原初的な情報は重要なコミュニケーションのチャネルになることが考えられる【7】。そのため、リズムとそれにより喚起されるイメージの結びつきを調べることは、原初的な子どもの社会性とその発達について深く知ることにつながると期待された。

2. 方法

参加者

3歳～5歳の幼児34名（男児16名、女児18名）を対象とした（範囲：3:8～5:10）。

手続き

参加者の保護者には、事前に「子どもとリズム遊びをする相手がロボットであることを子どもには伝えない」よう連絡した。参加者がラポール部屋へと入室後、実験者は10分ほどラポールをとった。参加者が自発的に遊ぶようになり、笑顔が見られるようになった時点で、ラポールを終了し、その後、描画およびロボットとのリズム遊びを行った。

実験に際して、ラポール部屋とは別の部屋の、ロボットが配置された実験室に移動した。参加者（以下、子ども）は30秒間、リズム遊びの相手となるロボットを観察した。その後、ラポール部屋へ戻り、画用紙とクレヨンを子どもに渡し、「さっき見たものを描いて」と教示された。1回目の描画および質問が終わった時点で実験室へ移動し、子どもとロボットがテーブルを挟んで対面になるように着席した（図1）。



図1. 子どもロボットとのリズム遊びの様子

その後、子どもには相手（ロボット）と交互にリズムよく太鼓を叩くように教示し、リズム遊びを行った。ロボットのリズムはほぼ一定であった。リズム遊びの際、子どもとロボットの太鼓叩きの打点を太鼓に装着した歪みセンサーにより計測、二つの太鼓の打点をマイコンボード（Arduino 社開発）により統合し、太鼓叩き行動の記録を行った。1分間の太鼓叩きを用いたリズム遊びを計3回（合計3分間）行った後、ラポール部屋へと移動し、再び画用紙とクレヨンを子どもに渡し、「さっき遊んでいたものを描いて」と教示した。2回目の描画および質問が終わった時点で、実験を終了した。

3. 結果

子どもの描画について、描画における「生き物らしさ」の指標には、子どもがロボットの絵に「目」を付与したか、否かを用いた。リズム遊びの前後で子どもが絵に目を付与したか否かについては、子どもへの聞き

取りのなかで子ども自身が「目」の存在に言及した場合、「目を付与した」と判断した。分析には、リズム遊びの前後で子どもが絵に目を付与したかについて対応のあるノンパラメトリック検定を行った。その結果、ロボットとのリズム遊びの後で、子どもはロボットの絵に対して有意に目を付与する傾向が示された（ $p=.06$ ；図2）。

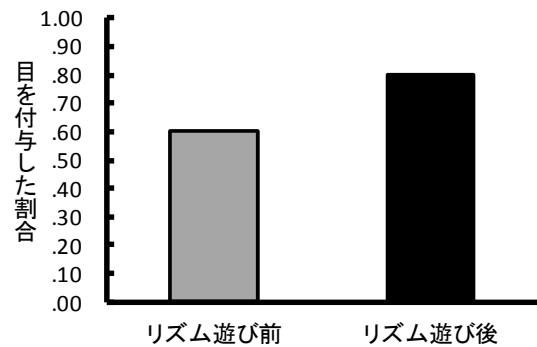


図2. リズム遊び前後で描画に目を付与した割合

この結果から、ロボットとのリズム遊びは、ロボットに「目を付与する」という行動に変化をもたらしたことが示された。リズム遊びを通じて描画に目を付与した例を、図3-1、3-2に示す。



図3-1. リズム遊び前の描画（5:8, 男児）



図3-2. リズム遊び後の描画（5:8, 男児）

また、TD児のみならず、ASD児数名を対象に、同様の実験を行った。事例ではあるものの、ASD児であ

っても TD 児同様に、リズム遊び後の描画に目を付与する子どもが見られた (図 4-1, 4-2)。



図 4-1. リズム遊び前の描画 (5:3, ASD 男児)

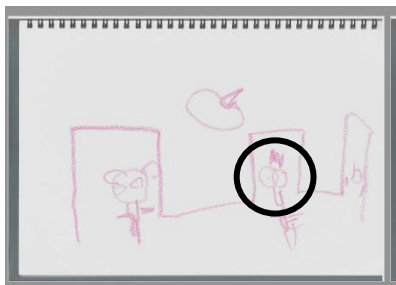


図 4-2. リズム遊び後の描画 (5:3, ASD 男児)

以上のように、現在までの結果から、リズム相互作用が子どものイメージにどのように影響を与えるのかを調べる実験系と指標を作成することができた。しかし、上述の実験からは、ロボットが動いているのを見たから生きていると思った可能性もあり、相互作用という要因のみを取り出せたとは言い難い。そこで現在、統制群として、ロボットは動いているが、子どもと相互作用がない条件 (統制群) を設けて実験を行っている。大会当日までに、実験群、統制群ともに例数を増やすことで、ロボットとの相互作用が子どものロボットに対するイメージに与える影響について議論を深めたい。

5. 参考文献

- [1] Piaget, J. (大伴茂訳) 臨床児童心理学 2 児童の世界観, 東京: 同文書院 (1962).
- [2] 林 創・今中菜七子, 幼児期における他者の心の理解の発達 ―イラストのロボットを用いて― 岡山大学大学院教育学研究科研究集録, 148, 69-75. (2011).
- [3] Katayama, N., Katayama, J., Kitazaki, M., & Itakura, S. Young Children's Folk Knowledge of Robots. *Asian Culture and History* 2, 111-116. (2010)
- [4] 藤崎亜由子・倉田直美・麻生武, 幼児はロボット犬をどう理解するか: 発話型ロボットと行動型ロボッ

トの比較から発達心理学研究 18-1. (2007).

- [5] Kahn, P. H., Jr., Kanda, T., Ishiguro, H., Frier, N. G., Severson, R. L., Gill, B. T., Ruckert, J. H., & Shen, S., "Robovie, You'll Have to Go Into the Closet Now": Children's social and moral relationships with a humanoid robot. *Developmental Psychology*, 48, 303-314. (2012).
- [6] Arita, A., K. Hiraki, T. Kanda, and H. Ishiguro, Can we talk to robots? Ten-month-old infants expected interactive humanoid robots to be talked to by persons, *Cognition*, 95, B49-B57. (2005).
- [7] Malloch, S., & Trevarthen, C. (2009). Musicality: Communicating the vitality and interests of life. Communicative musicality: *Exploring the basis of human companionship*, 1, 1-10.