



子どもと日用品の距離を縮める口型対話デバイスのデザイン

Design of a Mouth-Shape Conversational Device
to Bridge the Gap between Children and Daily Objects

苗蘭馨¹⁾, 山岡潤一¹⁾

Lanxin MIAO, Junichi YAMAOKA

1) 慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 (〒 223-8526 横浜市港北区日吉 4-1-1,
miaolanxin, yamaoka@kmd.keio.ac.jp)

概要:

本研究は、モノに取り付けられる口型対話デバイスを設計し、子どもと日用品の距離を縮めて大事にし、親しみを持たせることを目的としている。このデバイスは、ウレタン樹脂の口とモータからなり、対話型 AI とマイク・スピーカーを用いることで、モノに装着するだけで対話することができる。子どもの成長過程でのアニミズムの特性を利用し、口の動きや対話を通じて子どもに生命のないモノに共感を抱くことを目指す。

キーワード: STEM 教育、コミュニケーション、ロボット、アート・エンタテインメント

1. はじめに

学校教育は、社会で活躍する人材を育成するための制度であり、生涯にわたる人間形成に必要な基礎知識を修得させる役割を果たしている。その普遍性のゆえ、学校教育にはいくつかの課題も存在する。その一つは、カリキュラムと日常生活の具体的な体験との間に生じるギャップである。カリキュラムは主に将来の学問や仕事に役立つ抽象的な知識や理論に焦点を当て、子どもたちの生活に直結する内容が少なく、身近な場面で活用することが難しい。また、カリキュラムで扱われていない特定の話題や物事に対して、子どもたちは強い関心を示すことが多いが、学校教育の制約により、主体的な学びを通じてその探究心を満たす機会を逃してしまうことがよくある。したがって、この課題を克服し、子どもたちの好奇心や探究心を育むためには、学習プロセスを日常生活に結びつける方法を見つけることが重要である。

カリキュラムと日常生活のギャップを埋め、子どもたちが自分の興味に応じて主体的に学べるようにするためには、新たな教育アプローチをデザインする必要がある。本研究では、モノに取り付けられる口型対話デバイスを提案する。デバイスをモノに取り付けると、そのモノのキャラクターがシミュレートされ、モノが生きていて話しているかのような自然なインタラクションが提供される。口型対話デバイスの利用により、子どもたちは身近な日用品と対話することが可能となる。

本研究の目的は、口型対話デバイスを通じて子どもと日用品の距離を縮めることである。同時に、子どもたちが日用品との対話の中で、個人の興味に応じた実践的な知識を

即座に身につけることを目指している。このデバイスにより、カリキュラムで扱われていない分野を補完し、子どもたちが関心を持ったテーマに対して主体的により深い学びを行えるようになることが期待される。本文では、この研究の位置付け、実装方法、および評価結果について詳細に述べる。

2. 関連研究

2.1 子どものアニミズム的思考

生物および非生物によって構築されたこの世界において、子どもたちはしばしば大人とは異なる視点を有する。多くの大人は生物を動物や植物に限定する一方で、子どもたちは空に浮かぶ雲 [1] や流れる水 [2]、揺れるろうそくの炎 [3] のような非生物も生きていると認識することがある。

この非生物を生物として捉える現象は、子どもの認知発達の一部に関連していると考えられる。発達心理学者ジャン・ピアジェ [4] は、子どもの認知発達を複数の段階に分け、その一部に前操作期 (2 歳~7 歳) と具体操作期 (7 歳~11 歳) を定義した。これらの段階では、子どもはアニミズム (すべての物事に生命と意思を持つと見なす傾向) 的な思考を示すことが一般的である。一方、反対の意見もある。例えば、子どものアニミズム的思考は知らない物事と言葉による言語的混乱である [5] とか、実は子どもたちは生物と非生物を明確に区別している [6] という主張もある。

しかし、アニミズム的思考が全くないわけではない。例えば、子どもたちはロボットを生物と非生物の特性を併せ持つ存在として捉えることがある [7]。すなわち、一部の子どもは、ロボットが生物的特性がないことを認識した上で、感情や思考などの心理的特性があると考える。モノが自動

的に動いたり、顔の表情を持つことは、子どもたちがモノに心理的特性があると判断する上で重要な要素となる可能性がある [8] ため、子どもたちはロボットに心理的特性があると認識した理由と考えられる。この現象から、子どもたちはエージェンティック・アニミズム（ロボットに感情や思考などの心理的特性を持つとみなす傾向 [9]）的な視点を持っていることが示唆されている。

2.2 モノの擬人化

擬人性をもたらす要素は主に 4 種類に整理され、それらは一人称表現、身体表現、口語表現、感情表現である [10]。

一人称の使用は、対象物に主体性を付与し、話し手であるかのような感覚を生み出す重要な要素となる [10]。多くのモノを擬人化する研究や作品では、一人称表現の導入により、非生物に人間的な要素を付与している。例えば、ターンテーブル型のプレゼンテーションメディア「SyncPresenter（ものどく）」 [11] は、ターンテーブルに置かれたモノの動きと音声を記録し再生する装置で、操作者は身体表現である動きと一人称表現のセリフを追加することで、モノに生命を吹き込むことができる。また、商品自身が自己推薦を行う「自己推薦ロボット」 [12] も、事前に用意された一人称のセリフを使用して商品を擬人化する一例である。これにより、商品は自ら機能を紹介し、販売促進活動に主体的に参加することが可能となる。

対象物への親近感と愛着は、主に口語表現と感情表出に関連している [10]。博報堂が開発した「ペチャット」¹ は、ぬいぐるみに取り付けられるボタン型スピーカーで、子どもはこれを介してぬいぐるみと対話することができる。ペチャットには、子どもに親しみやすさを提供するために、大量の口語のセリフと感情表現のセリフが組み込まれている。

以上の考察から、一人称表現、身体表現、口語表現、感情表現の要素は、非生物を擬人化し、親近感や愛着を生む上で重要であることが明らかとなった。これらの要素を活用することにより、より自然にモノ生命感を与えることが可能となり、モノとの関係性を深めることができると考えられる。

2.3 研究の位置付け

本研究では、エージェンティック・アニミズムとモノの擬人化という 2 つの視点を統合し、新たな教育アプローチとして「口型対話デバイス」を提案する。

具体的には、子どもが持つエージェンティック・アニミズム的な視点を利用し、日用品に動作や表情を与えることで、日用品が心理的特性を持つと子どもたちに感じさせる。モノを擬人化する要素である一人称表現、身体表現、口語表現、感情表現を加えることで、日用品に生命感を与え、子どもたちとの距離を縮む。これにより、子どもたちは日用品と自然に対話し、自身の興味に基づいて学びを深めることが可能となる。

したがって、本研究は子どもと日用品の新たな対話的な関係性を構築し、子どもたちが主体的に学び、自己啓発を

行うための新たな道を開くことを目指している。このアプローチの有効性は、子どもたちが実際に口型対話デバイスを使って日用品と対話することで、学びを深められるかどうかを観察することで評価される。それによって、このデバイスが子どもたちの学習体験にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることができる。

3. プロトタイプ

口型対話デバイスは、主に口部分と対話機能の 2 つから構成される。

口部分は口の型を用いて超軟質ウレタン樹脂を硬化させて作られる。この素材は、人間の唇に近い柔らかさと自然な動きを再現することが可能である。口の動きを制御するために、2 つの 1.1 グラムマイクロリニアサーボモーター LSM1300 が使用される。モーターのモーターは口の下に配置され、Arduino に接続されている。Arduino からの位置制御信号により、モーターを制御し、口を駆動することで口の開閉を実現する。

対話機能は、人工知能言語モデルの ChatGPT とマイク・スピーカーの組み合わせにより構成される。マイクとスピーカーは、口部分とは別に配置され、リアルタイムの音声入出力は「Voice Control for ChatGPT」というプラグインを用いて実現される。このプラグインはマイクで取り込んだ音声をテキストに変換し、ChatGPT に送信する。そして、ChatGPT からのテキスト応答を音声に変換し、スピーカーから出力する。

取り付けるモノを決めた後、そのモノの特性を表すプロンプトを ChatGPT に入力することで、そのモノのキャラクターをシミュレートした応答を生成する。これにより、口型対話デバイスを通じてリアルタイムでモノと音声で対話することができる。

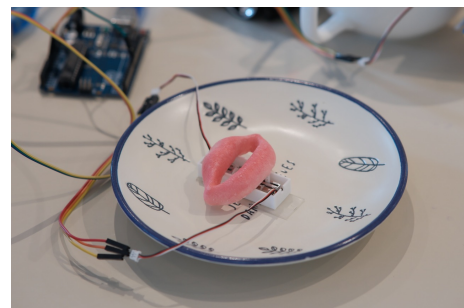


図 1: 口型対話デバイス

4. ワークショップ

4.1 概要

2023 年 6 月、パナソニックセンター東京にある子ども向けの教育施設 AkeruE で、小学生以下の 18 人を対象にワークショップを実施した。ワークショップの目的は、子どもたちがどのように口型対話デバイスを通じて日用品と対話しているか、そしてどのような対話を行っているかを観察す

¹<https://pechat.jp/> (2023 年 7 月 19 日アクセス)

ることである。この観察には、文房具、食器、おもちゃなど、10種類以上の日用品が用意された。

ワークショップは主に3つのステップから成り立っていた。まず、子どもは対話したい日用品を選び、口型対話デバイスを取り付ける。次に、選んだ日用品と自由に対話する。最後に、「あなたはどのような身近なモノとしゃべってみたいか？」という質問に回答する。



図 2: ワークショップの様子

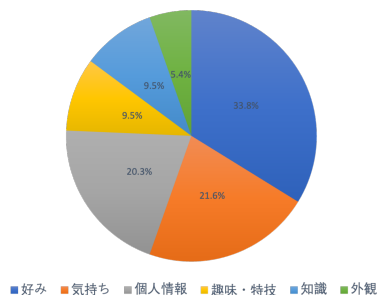
4.2 結果

4.2.1 対話内容

特定のトピックは指定されていなかったため、子どもたちは自由に日用品と対話した。結果として、子どもたちは合計74の質問を日用品に投げかけた。これらの質問を内容により、「好み」「気持ち」「個人情報」「趣味・特技」「知識」「外観」という6つのカテゴリに分類した。

その結果、最も多かったのは「好み」で、お気に入りの食べ物やスポーツなどの好みに関する質問が25個あった。全体の33.8%を占めた。次に多かったのは「気持ち」に関する質問で、そのモノになった気持ちや口につけられた気持ちなどについての質問が合計16個あり、全体の21.6%を占めた。3番目に多かったのは、名前や年齢、出身地などの個人情報に関する質問で、合計15個あり、全体の20.3%を占めた。また、「趣味・特技」と「知識」に関する質問はそれぞれ9.5%であった。「外観」に関する質問は5.4%であった。

表 1: 対話内容

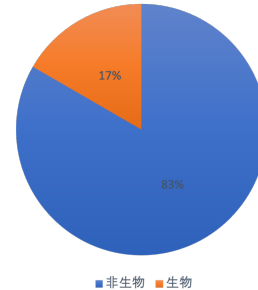


4.2.2 調査結果

「あなたはどのような身近なモノとしゃべってみたいか？」という質問に対して、18人の子どもは合計24個のモノを回答した。これらの回答は、日常生活で使用される用品や動物、環境、心や思考など、多岐にわたるカテゴリーを網羅

している。回答を生物と非生物に分類すると、非生物の回答は20個あり、全体の83.3%を占めた。一方、生物の回答は4個あり、全体の16.7%を占めた。

表 2: 調査結果



5. 考察

ワークショップから、子どもたちの日用品に対する認識や感情に一部の変化が観察された。

まず、子どもたちは日用品に対してより興味を示すようになった。ワークショップの成果から、子どもたちは日用品に対して数多くの質問を投げかけた。これらの質問は日用品の感情や好み、個人情報など様々な側面に触れ、子どもたちが積極的に対話しようとしていたことが分かる。これは、口型対話デバイスを通じて日用品との対話が子どもたちにとって魅力的な体験であることを示している。

加えて、子どもたちは対話を通じて日用品への共感を深めた傾向が見られた。日用品と自由に対話する中で、子どもたちは日用品の感情や状態について考えるようになった。例えば、日用品になる気持ちや口につけられた感じなどについて尋ねたり、日用品の好みや趣味について尋ねたりした。これらの行動は、子どもたちが日用品の視点や感情に共感し、より深い関係性を感じていたことを示している。

また、子どもたちが日用品に尋ねた質問の中には、一定の割合で個人情報に関する内容も含まれていた。名前や年齢、出身地等の個人情報について質問することで、子どもたちは自分と日用品との関係性を理解し、確立しようとしていたと推察できる。

さらに、「あなたはどのような身近なモノとしゃべってみたいか？」という質問への回答を見ると、子どもたちは口型デバイスを介して対話したいモノは、非生物が圧倒的に多いことが明らかになった。一方、生物との対話の希望は一部見られたが、その割合は比較的に低かった。この結果から、子どもたちは身近な非生物との対話を強く希望し、そのようなモノと関係を構築したいことが分かる。

全体として、これらの変化は、子どもたちは口型対話デバイスを介して、日用品に対する関心と共感を高めていることを示唆している。この結果は、口型デバイスが子どもたちと日用品との距離感を縮める効果があることを示している。

「知識」に関する質問の割合が比較的に低かったのは、対

話の時間制限が関係していると考えられる。ワークショップは3時間しかなく、一人一人に割り振られる時間は限られていたため、日用品と深い対話を展開するは難しかった。「知識」に関する質問は、主に日用品と比較的長い対話をしたこと子どもたちから聞かれた。したがって、日用品との対話時間が長いほど、「知識」に関する質問の割合が高くなると推測される。

以上のように、日用品との対話を通じて子どもたちの日用品に対する態度や考え方には複数の変化が見られた。これらの変化は、口型対話デバイスの活用が子どもたちの日用品に対する認識や感情に影響を与える可能性を示唆している

6. まとめと今後の課題

この研究では、子どもたちのアニミズム的な思考を活用して、好奇心や探究心を育む新たな教育アプローチが提案された。具体的には、口型対話デバイスを利用し、子どもたちが日用品と直接対話できる環境を提供することである。

実施したワークショップの結果を見ると、子どもたちは口型対話デバイスを介して日用品との対話を通じて、そ日用品との距離を縮めたことが確認できた。また、興味深いことに、子どもたちが対話を求める身近なモノの大部分は非生物であった事実も明らかになった。これは、子どもたちが身近な日用品との対話を通じて、関係を構築したいという希望があることを示している。

口型対話デバイスを使用することで、子どもたちの学習体験を豊かにし、好奇心と探究心を刺激する新たな教育アプローチとなり得ると考えられる。今後の研究や開発によって、子どもたちの自己学習と興味関心の向上に寄与する可能性がある。

今後の研究課題としては、2点考えられる。1つは、口型対話デバイスのさらなる開発である。デバイス内部にGPTモデルを搭載し、完全自動化した対話が可能になることを目指している。対話機能をデバイスに統合することにより、よりスムーズな対話体験が期待される。また、デバイスが日用品の特性を自動で認識し、それに対応した適切な応答を生成する機能の追加も必要と考えられる。2つ目の課題は対話時間の延長である。今回のワークショップでは時間制約があるため、深い対話には至らなかった。対話時間を延ばすことで、子どもたちがより多くの質問や話題を投げかけ、日用品とより深い関係性を築くことができるだろう。

参考文献

- [1] Bullock, M.: Animism in childhood thinking: A new look at an old question, *Developmental Psychology*, Vol.21, no.2, 217-225, 1985.
- [2] 中垣啓: 幼児アニミズムの新研究(2): 流れる水は生きている, *日本教育心理学会第55回総会発表論文集*, pp.577, 2013.
- [3] Klingensmith, S.W.: Child Animism: What the Child Means by 'Alive.', *Child Development*, Vol.24,

- no.1, pp.51-61, 1953.
- [4] Piaget, J.: *The Child's Conception of the World*, Routledge & K. Paul, 1929.
- [5] Holland, V.M., and Rohrman, N.L.: Distribution of the feature [+animate] in the lexicon of the child, *Journal of Psycholinguistic Research*, Vol.8, pp.367-378, 1979.
- [6] Dolgin, K.G., and Behrend, D.A.: Children's Knowledge about Animates and Inanimates, *Child Development*, Vol.55, no.4, pp.1646-50, 1984.
- [7] Melson, G.F., and Kahn, Jr., P.H., and Beck, A., and Friedman, B.: Robotic Pets in Human Lives: Implications for the Human-Animal Bond and for Human Relationships with Personified Technologies, *Journal of Social Issues*, Vol.65, No.3, pp.545-567, 2009.
- [8] Jipson, J.L., and Gelman, S.A.: Robots and Rodents: Children's Inferences About Living and Nonliving Kinds, *Child Development*, Vol.78, No.6, pp.1675-1688, 2007.
- [9] Okanda, M and Taniguchi, K. and Itakura, S.: The Role of Animism Tendencies and Empathy in Adult Evaluations of Robot, HAI '19: Proceedings of the 7th International Conference on Human-Agent Interaction, pp.51-58, 2019.
- [10] 大津耕陽, 泉朋子: 日用品のエージェント化のための擬人性を感じさせる発話表現に関する調査, *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol.24, No.4, pp.301-314, 2022.
- [11] 渡邊恵太, 鈴木涼太, 神山洋一, 稲見昌彦, 五十嵐健夫: SyncPresenter: 動きと音声同期したターンテーブル型プレゼンテーションシステム, *情報処理学会インタラクシオン*, pp.488-489, 2013.
- [12] Iwamoto, T., and Baba, J., and Nishi, K., and Unokuchi, T., and Endo, D., and Nakanishi, J., and Yoshikawa, Y., and Ishiguro, H.: The Effectiveness of Self-Recommending Agents in Advancing Purchase Behavior Steps in Retail Marketing, HAI '21: Proceedings of the 9th International Conference on Human-Agent Interaction, pp.209-217, 2021.