

ときどきモノ忘れする〈Talking-Bones〉は 子どもたちのどのような関係形成の媒介になるのか？

～図書館でのフィールドワークに基づく質的心理学研究～

What Kind of Relationships Do Children Form through “Talking-Bones” Who Occasionally Forgets Important Words?

- Qualitative Psychology Study based on Fieldwork in City Library -

大島直樹¹ 小野田慎平² 窪田裕大² 西脇裕作² 岡田美智男²

Naoki Ohshima¹, Shinpei Onoda², Yudai Kubota², Yusaku Nishiwaki²,
and Michio Okada²

¹豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

¹Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute, Toyohashi University of
Technology

²豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

²Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

Abstract: 「えーと、なんだっけ？」はじめは得意げに昔ばなしを語ろうとするも、ときどき大切な言葉をモノ忘れしてしまう。〈Talking-Bones〉は、子どもたちにストーリーの一部を補ってもらいながらも、子どもたちの積極的な関わりを引きだし、物語と一緒に語り聞かせるソーシャルなロボットである。本発表では、〈Talking-Bones〉のコンセプトとインタラクションデザインについて紹介するとともに、図書館で実施したフィールドワークの質的分析についてその結果を示し、同学年の子どもや保育者とのどのような関係形成の媒介になるのかを考察する。

1. はじめに

「えーと、なんだっけ？」「しっ、しばかりじゃなくて…えーと…」はじめは得意げに昔ばなしを語ろうとするも、ときどき大切な言葉をモノ忘れしてしまう。ストーリーの一部を子どもたちに補ってもらいながら、子どもたちと一緒に昔ばなしを語り聞かせる。〈Talking-Bones〉は、そうした子どもたちからの積極的な関わりに支えられるソーシャルなロボットである (図1)。

「えっ、そこは、せんたくじゃない？」「ちがうよー、たけやぶでしょ？」周囲にいた子どもたちの志向は〈Talking-Bones〉の忘れた単語に向いているようである。一緒にその単語を思いだそうと、子どもたちはみな懸命である。「まきのことかな？」すこし離れたところから、子どもの様子を伺っていた母親がそのようにつぶやいた。「あっ、そうか、たきぎだよ！」ひとりの子どもがキーワードを思い出したようである。「そうだ、それだ！」そう発言して、



図1 〈Talking-Bones〉のモノ忘れの表出と
子どもたちの豊かなコミュニケーション

〈Talking-Bones〉は昔ばなしを先に進めた。ロボットを助けてあげた子どもは得意げな表情を浮かべ、母親の方をじっと見つめている。周りの子どもたちにも嬉しそうな笑みがこぼれた。

モノ忘れという出来事を〈私〉の中だけの問題と

して捉えてしまうのはもったいない。人のもつ記憶の認知的資源の有限性や会話における時間的制約などを受けて繰り出される〈不完結な発話〉は、周りの人との関係性を媒介するという意味での社会的なつながりを引きだす原動力としての可能性を秘めている。

著者らは、これまでに他者に対して開かれたものになるという意味での〈不完結な発話〉の生成を特徴とするソーシャルなロボットの研究を進めてきた。聞き手との社会的なカップリングの形成に基づき、とつとつと発話を繰り出す〈Talking-Ally〉[1]や、発話における意味の完結を人に委ねるといった言葉足らずな〈Muu〉などである[2]。このような関係論的なソーシャルロボティクスの一環として、ここではときどきモノ忘れする〈Talking-Bones〉を媒介として、周囲とどのような関係を形成するのかという視点での子どものウェルビーイングの心理要因に与える効果を明らかにするフィールド実験を実施した。

ロボットの忘却という現象から、それに関わる子どもたちの関係性により、様々にポジティブな要素が立ち現れてくる。人と人との社会的な関係性を確かめ合う効果を伴うものであったり、ロボットを積極的に助けようとする、助けることができるという達成感を伴うなど、ウェルビーイングの心理要因にどのような効果を与えるのかを明らかにする。このような知見は、ロボットのインタラクシオンデザインを通じて社会の価値を高めるなど、将来、有益なものになるだろう。

本稿では、まず、研究背景や関連研究について整理し、〈Talking-Bones〉のインタラクシオンデザインを述べる。次に、子どもと〈Talking-Bones〉とのインタラクシオンの様子を観察するフィールドワークの実施内容について整理し、特徴的な事例を取りあげ、ウェルビーイングの心理要因に関する項目の質的な分析を試みた。その結果と考察について議論し、最後に、まとめと今後の展望を述べる。

2. 研究背景

2. 1 ウェルビーイングの心理要因

ウェルビーイング[3]とは、Well(良い)+Being(状態・在り方)からなる造語であり、身体的にも、精神的にも、社会的にも「良い状態」であることを意味する。ウェルビーイングの在り方として、心身の機能が不全でないかを問う「医学的ウェルビーイング」や、現在の気分の良し悪し・快不快など一時的かつ主観的な領域に関して問う「快樂主義的ウェルビー

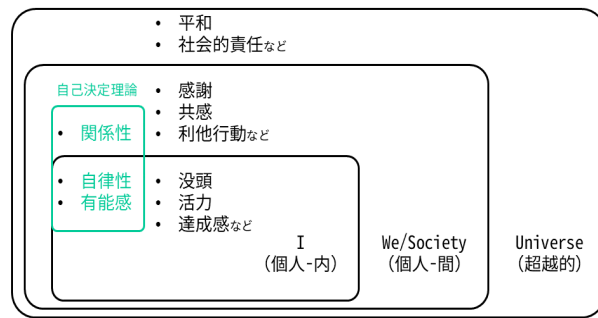


図2 ウェルビーイングの心理要因

イング」,そして、心身の潜在能力を発揮し、意義を感じ、周囲の人との関係の中でいきいきと活動している状態を指す「持続的ウェルビーイング」の3つがある。これまで、「快樂主義的ウェルビーイング」をその主な議論の対象として扱われることが多かったものの、近年では、ウェルビーイングを持続的かつ包括的に捉えようとする「持続的ウェルビーイング」の考えが主流になりつつある。私たちが「持続的ウェルビーイング」の状態にあるとき、つまり、私たちがいきいきとしているとき、どのような心理状態にあるのだろうか。そのような周囲とどのような関係にあるのかについて述べたものに、ウェルビーイングの心理要因がある(図2)。

ウェルビーイングの心理要因には、個人に関する「I(個人-内 要因)」,他者との関わりに関する「We/Society(個人-間 要因)」,それらを超越した「Universe」があり、それぞれに様々な要因がある。例えば、自分で決めて行動できていると感じられる自律性のように個人的なものから、思いやりや感謝、組織や社会などで良好な人間関係が築けているなど、他者との関わりの中で感じるもの。さらには、特定の関係性を超えた全体的視野で見たときの世界の平和などがある。これらの心理的要因が〈Talking-Bones〉とのインタラクシオンにどのような関係しているのかを検討し、〈モノ忘れ〉を特徴とするロボットと人とのインタラクシオンが子どものウェルビーイングな状態の維持にどのような効果をもたらすかについて考察する。

ここでは特に、米国の心理学者エドワード・デシとリチャード・ライアンによって提唱された自己決定理論と呼ばれる三つの心理要因[4](自律性・有能感・関係性)について検討を行う。

2. 2 子どもの関係性と発達

私たちは日常会話のなかで、過去に一緒に見た映画の内容やともに体験した出来事など、共通の知識

や経験を思い出しながら語り合うことがある。そのような会話を「共同想起対話」(Joint Remembering)と呼ぶ[5]。共通の知識や経験などを共に思い出しながら紡ぎ出される会話であり、忘却要素を媒介として、お互いの志向を調整し合う共同行為である。

共同想起対話がどのようにして行われているのかについて分析した研究に Edwards と Middleton[6]の研究がある。Edwards と Middleton は、映画「E.T」を用いて、その内容を想起する過程について考察した。また岡田ら[7]は、社会的相互行為としての雑談の場に着目し、共同想起対話の場面で観察された「ユニゾン」、「なぞり」、「ひきとり」などの特徴的な現象について述べている。雑談における間主観性、間身体性に対して考察している。

これらの研究が示すように共同想起対話は、記憶を共有する過程だけではなく、話し手と聞き手が相互に関わり合って生まれる共同的な行為であり、参加者の関係を深化させる重要な過程である。このような間主観的なコミュニケーションの実現を、ロボットとの会話において目指すことができれば、人とロボットが相互に理解し、わかり合うという、心理的に密な距離感でのインタラクションや関係性の実現を期待できる。

また、砺波は[8]、積み木を媒介として、人とロボットとの共同行為をつなぎとめる関係性としての媒介物のもつ効果を明らかにした。本研究は、忘却内容という言語的な媒介である点が異なっている。また、人と人の媒介になるという特徴がある。

ウェルビーイングの心理要因に挙げられる「関係性」は、自身の行動が他者に受け入れられると感じること、他者の存在を感じることである。〈Talking-Bones〉とのインタラクションでは、想起の内容に向けられた志向を他人と一緒に共有することで〈Talking-Bones〉との関係性を構築できるとともに、周囲の他者との関係形成の媒介になると考えられる。子ども同士や子どもと保護者とのコミュニケーションの場が形成されたり、子どもと〈Talking-Bones〉との関係性のみならず、子ども同士や子どもと保護者との間での関係性の構築も期待できる。このように、〈Talking-Bones〉とのインタラクションは、様々な関係形成の橋渡しになるものと考えられる。

2. 2 子どもの有能感

他者との関わりを通じて、子どもたちが得る学びを「協同的な学び」と呼ぶ。文部科学省中央教育審議会の答申「子どもを取り巻く環境の変化を踏まえ

た今後の幼児教育の在り方について」[9]では、幼児どうしが一つの目標を作りだし、一緒に協力したり、工夫したりして解決していく活動を「協同的な学び」と位置づけ、その取り組みを推奨する必要があることを述べている。また、幼稚園における教育課程の基準を示した幼稚園教育要領[10]には、幼児が互いに関わりを深め、協同して遊ぶようになるために、他の幼児と試行錯誤しながら活動を展開する「楽しさ」や共通の目的が実現する「喜び」を味わうことができるようにすることが記載されている。

ロボットの学び方の変化が学習者の学び方に与える影響について考察した研究[11]やロボットの賢さの違いが子どもの英単語学習に及ぼす影響について検討した研究[12]、感情表出モデルを実装したロボットとの共同学習が学習効果に及ぼす影響について検討した研究[13]などがある。これらの研究事例と同様に、ときどきモノ忘れをする〈Talking-Bones〉においても、ロボットを助けることで自らも学ぶという Protégé Effect のような効果を子どもに期待できるだけでなく、ロボットを助けたことによる子どもの自己肯定感の獲得も期待できるだろう。

子どもたちの共同学習の場を育むうえで、〈Talking-Bones〉のモノ忘れは、忘却内容を一緒に思い出すという共同行為を引きだすとともに、子どもたちが〈Talking-Bones〉に教えるという行為を通して、自分には他者を助ける能力があることを感じることができる。また、他者に教えるという行為は「有能感」に直接的につながりやすいと考えられる。また、自身の手助けに〈Talking-Bones〉が反応し、昔ばなしを再開した際には、自身の手助けが〈Talking-Bones〉に受け入れられたと感じることができる。ウェルビーイングの心理要因としての「有能感」は、このように何かを成し遂げるという能力が自分にあると感じることであり、〈Talking-Bones〉とのインタラクションにおいて、そういったものを子どもたちは感じ取ることができると考える。

2. 3 子どもの自律性

ウェルビーイングの心理要因としての「自律性」は、何かを自分の意思で行うことで感じられるものを指す。また、何かを行うきっかけとなる機能を動機付けというが、人為的な刺激による動機付けを「外発的動機づけ」というのに対して、自分で楽しさを見出すなど、行動要因が内面に湧き起った興味関心や意欲によるものを「内発的動機づけ」という。内発的動機づけによる行動決定がウェルビーイングと

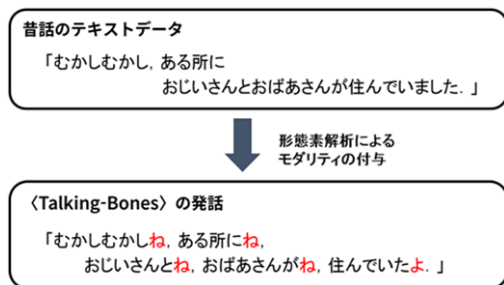


図3 モダリティの付与

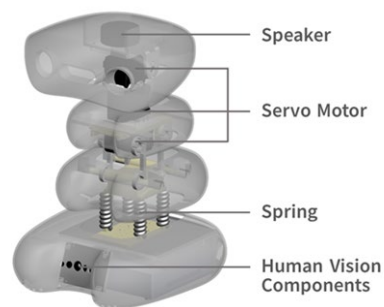


図4 ハードウェア構成

しての「自律性」に繋がると考えられる。

昔ばなしを一方的に語り聞かせるという押しつけがましいものではなく、子どもたちの参加を引き出しながら、一緒に昔ばなしを語り聞かせるという〈Talking-Bones〉のしたたかな姿勢は、子どもの自ら積極的に学びたい、その会話に参加したいという内発的動機づけの要素に関係すると考える。

3. Talking-Bones

〈Talking-Bones〉のモノ忘れを表現するための発話生成の手法とその具体的な振る舞いについて述べる。また、子どもたちの興味や会話参加を引き出しやすいようデザインした特徴的な外観、およびハードウェアの構成などについても紹介する。

3. 1 発話や振る舞いの生成

〈Talking-Bones〉の特徴的な発話生成について述べる。発話生成は、「モダリティの付与」と「忘却要素の選択」の主に2つのシステムから構成される。

〈Talking-Bones〉が昔ばなしを語り聞かせる際には、昔ばなしのテキストに対してモダリティの付与を行った文章を発話する。形態素解析モジュールJUMAN[13]を用いて、テキストを文節ごとに区切り、分節末に「ね」、文末に「よ」といったモダリティの付与を行っている。例えば、「むかし、むかし、ある所に、おじいさんとおばあさんが住んでいた。」という文の場合、「むかしむかしね、ある所にね、おじいさんとね、おばあさんがね、すんでいたよ。」となる(図3)。これによって、〈Talking-Bones〉が子どもたちに対して、昔ばなしを語り聞かせようとしている様子を表現する。

忘却要素の選択は、係り受け解析モジュールKNP[14]を用いており、述部に最も近い格スロットを忘却要素として選択している。その理由として、先の格スロットにおいて状況や状態が説明されており、忘却要素の推定がしやすく、問いかけとして適していると考えられるためである。例えば、「どんぶらこ、どんぶらこ、大きな桃が流れてきました。」

という文に対して、忘却要素の選択を行う場合には、忘却要素として「桃」が選択される。そして、〈Talking-Bones〉の発話は、「どんぶらこ、どんぶらこ、大きな、えっと、何が流れてきたんだっけ?」となる。音声合成エンジンにはATR-Promotions社のWizard Voice SDKを用いており、子どものような音声で再生される。

次に〈Talking-Bones〉がモノ忘れをする際について述べる。忘却単語に到達すると、「えっと、何しに行っただっけ?」など、大切なキーワードを忘れたことを周囲に表出するような発話を行うとともに、周囲の人の発話に対する音声認識を開始する。音声認識には、intel社のReal Sense SDKを使用しており、作成した辞書データに認識する単語を登録することを可能としている。辞書データに登録した単語と一致する単語を認識した際には、その単語が現在の忘却要素と一致しているか、一致していないかを判定し、判定結果に応じた発話を行う。認識した単語と忘却要素とが一致した場合には、「それだー」や「そっかー」などの発話を行い、昔ばなしを再開する。認識した単語と忘却要素が一致しなかった場合には、「そうだったっけ?」などの発話を行い、モノ忘れの振る舞いを継続する。そして、忘却要素を完全に思い出した時、「思い出したー!洗濯にね…」と昔ばなしを再開する。

3. 2 ハードウェア構成

〈Talking-Bones〉は図4に示すように、人の状態を把握するためのヒューマンビジョンコンポ(HVC-P2)と発話用のスピーカ、音声認識用のマイクから構成されている。Talking-Bonesの制御用PC、OMRON社のヒューマンビジョンコンポ(HVC-P2)により、インタラクション中に聞き手である人の顔の位置をセンシングし、そちらに視線を向けるなどの志向性を表現することが可能となる。また、HVC-P2からの出力内容には、顔の位置情報

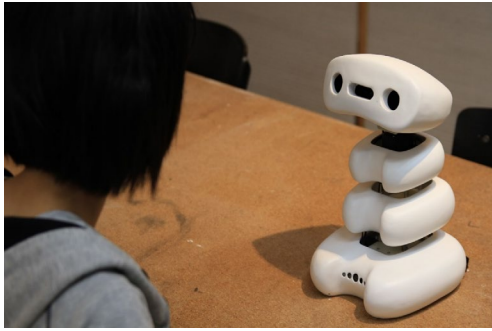


図5 〈Talking-Bones〉のボディー

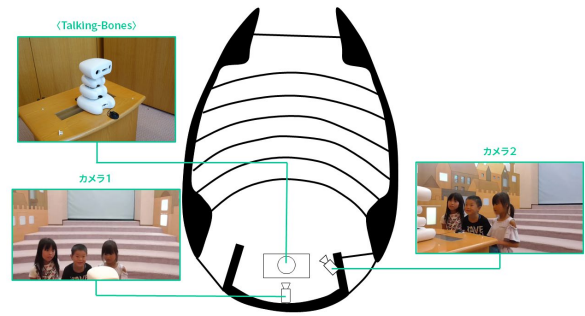


図6 図書館での展示・収録の様子

の他に、視線や表情推定(真顔・喜び・驚き・怒り・悲しみの5表情)などの情報も含まれており、それらを利用したインタラクションデザインについても検討することができる。内部にはサーボモータを3つ搭載しており、頭部と胴体の動きを作り出している(図5)。これにより、頷きや視線表現などの社会的な表示を行うことが可能である。また、忘却時に斜め上を見る振る舞いなど〈Talking-Bones〉の内部状態の表出を行うことも可能である。胴体下部の接合にバネを用いていることで、サーボモータによる規則的な動きに、バネによる不規則な揺れが加わり、生き物らしい印象を子どもに与え、ロボットの見た目から生まれる適応ギャップ[15]を回避する。

4. フィールドワーク

4. 1 目的

モノ忘れの振る舞いを表出するロボット〈Talking-Bones〉と子どもたちのインタラクションを観察し、子どもたちのウェルビーイングの心理要因に与える効果を明らかにする。

4. 2 フィールド特性

〈Talking-Bones〉を愛知県の田原市中央図書館の読み聞かせスペースに設置した。訪れた子どもたち、およびその保護者とのやり取りの様子を観察する。この場所を選んだ理由は、展示スペースが広く、一度に関わる子どもの人数を制限できるなど、収録のしやすい場所であったためである(図6)。

また、田原市中央図書館を訪れる利用者は、子どもが多い。先入観の少ない子どもの素朴な反応を観察することができる。また、子どもは言語を中心とした成人のコミュニケーションへの発達段階にあり、自ら学ぼうとする意欲がどのぐらい高められるのかを確かめることもできる。子ども同士、親子、兄弟、など関係性をいくつかの水準に分けて分析すること

も可能である。そのため、この図書館の利用者の様子を観察した。

4. 3 収録の手続き

プラットフォームとして構築したロボット〈Talking-Bones〉を使用した。今回のフィールドワークでは、2つの昔ばなし「桃太郎」と「鶴の恩返し」を順に語り聞かせ、「桃太郎」で3か所、「鶴の恩返し」で4か所の合計7か所でモノ忘れを行うこととした。

実験場面には、デジタルビデオカメラを2台設置し、インタラクションの様子を録音、録画した。また、事前確認において承諾を得た子どもたちには、帽子と一体になったボイスレコーダーを身に付けてもらうことで、ビデオカメラでは録音しきれない音声の録音を行った。2台のビデオカメラはロボットの真後ろと斜め後ろに設置した。真後ろに設置したカメラからは部屋全体を観察でき、斜め後ろのカメラからはインタラクション中の子どもたちの表情や口の動きなどを観察する狙いがある。

1~3人の子どもたちとその保護者を1グループとして〈Talking-Bones〉とインタラクションを収録した。参加者には、年齢と一緒に参加する参加者との関係を確認すると共に、インタラクションの内容に関する簡単な説明を行った。

まず、実験実施者が〈Talking-Bones〉の写真を見せながら、紹介を行う。〈Talking-Bones〉が2種類の昔ばなしを話す。〈Talking-Bones〉が途中で昔話を忘れてしまった場合には、教えたり、一緒に考えて欲しい。つまらないと感じたり、飽きてしまった場合には、途中で退出して構わない。研究で使用するため、ビデオを撮影している。また、同伴した保護者に対しては、上記の教示内容に加えて、子どもとロボットとの自由なやり取りを観察したい旨を伝え、ロボットとの会話に参加しすぎないようお願いした。その後、実験者が参加者を読み聞かせ部屋

へ誘導し、実験者が退出した後、〈Talking-Bones〉が動き「桃太郎」を話し始める。「桃太郎」を話し終わると、約10秒後に「鶴の恩返し」を話し始める。「鶴の恩返し」を話し終わると、〈Talking-Bones〉が「今日のお話はこれでおしまいだよ。」と発話し、参加者に、インタラクシオンが終了したことを知らせる。

5. 分析

5. 1 収録データ

収録日は、2019年8月17日、18日、20日、22日、23日の5日間である。収録データとして、51組89名(男児50名 女児39名)の子どもたちのインタラクシオンを収録した。子どもの平均年齢は、6.40歳、標準偏差は2.54歳である。また、子ども89名の他に子どもたちの付き添いとして保護者30名のインタラクシオンを収録した。1回のインタラクシオンの時間は、忘却時の振る舞いや周囲の反応によっても変化するが、平均11分前後であった。

5. 2 データの分類

まず、〈Talking-Bones〉とのインタラクシオンを通じた子どもたちの「自律性」について検討するため、インタラクシオンの参加態度から参加者を「(インタラクシオン)継続群」と「(インタラクシオン)中断群」の2つの群に分類した。

「中断群」には、インタラクシオンの途中で読み聞かせ部屋を退出した参加者及び、走り回る、本を読むなど〈Talking-Bones〉とのインタラクシオンに関係の無い振る舞いが見られた参加者を分類した。その結果、7名の参加者がインタラクシオンの途中で読み聞かせ部屋を退出しており、26名の参加者がインタラクシオンに関係の無い振る舞いが見られた。

また、この33名の参加者を除いた56名の参加者を「継続群」に分類した。参加者全体の約63%にあたる子どもたちは、会話参加や〈Talking-Bones〉に対する興味を自ら示していたことが示された。

つぎに、〈Talking-Bones〉とのインタラクシオンが参加者との間でどのような「関係性」を引き出したかについて検討するため、さらに、次の4つのグループに分類した。

(1) 子どもたちの間で相談・協力といった共同的なやり取りが観察された参加者(対等グループ)。(2) 保護者や年上の子どもが(年下の)子どもに対して手助けを行う様子が観察された参加者(添手グループ)。(3) 1人でインタラクシオンに参加し、ロボッ

トとの対話に臨んだ参加者(単独グループ)。もしくは、複数人でインタラクシオンに参加したが、他の参加者がインタラクシオンを中断したため、結果的に1人でロボットとインタラクシオンを行った参加者。(4) インタラクシオンが成立しておらず、コミュニケーション形態による分類が不可能な参加者(分類不可)である。以降、それぞれの特徴を示す。

5. 3 対等グループ

「継続群」に属する対等グループの参加者は27名、平均年齢は7.67歳、標準偏差は2.04歳であった。また、「中断群」に属する対等グループの参加者は4名、平均年齢は8.50歳、標準偏差は1.50歳であった。

このグループの参加者に見られた特徴的なやり取りとして、事例1に示す子どもたちの共同的なやり取りを引き出した事例について述べる。事例1の子どもたちは、childBがchildAに相談し、childAは自身の持つイメージを言葉にすることで、childBと共有しようとしている。

【事例1】

〈Talking-Bones〉が鶴の恩返しの「はたおり」をモノ忘れた場面。子どもたちが〈Talking-Bones〉の忘却要素について相談をしている。

childA 兄 10歳, childB 妹 8歳

01:robot 何を始めたんだっけ?
02 (0.67)
03:childA え:つと
04 (.)
→05:childA 確か何かを作っ[ていた
06:robot [あのね
07 (.)
→08:childB きじ?
09 (0.61)
→10:childA うん(.)なんか(0.51)はねをつくっ-
11 (0.46)
12:robot [は
→13:childA [使ってな-(.)何かを作っていた。
14 (0.59)
15:robot そうだっけ?(2.76)は
16 (1.31)
17:childB はね?
18 (0.47)
19:robot はだよ
20 (0.20)
21:childA はたおり

このように、子どもたちの片方を手助けする行動や、互いに協力し合うようなやり取りは、子どもたちの共同的なコミュニケーションであるといえる。また、事例1の子どもたちは共に兄妹であるが、事例1の兄妹が一緒に考えるような形で互いに関わり合っている。このように、兄妹という関係性の中でも対等な関係性でコミュニケーションをとる姿が観察できた。これらは個人間をつなげる「関係性」につながる要素である。

また、子どもたちと保護者においても、対等な関係でインタラクションに取り組んでいた事例(事例2)がある。事例1と同様に参加者同士で相談を行いながらインタラクションに取り組む様子が確認できるが、事例1との違いとして事例2では子どもと保護者とが相談を行っている。このような事例から、事例1でも観察された参加者同士が相談しながらインタラクションを行うといった現象は子ども同士に限ったものではなく、子どもと保護者の間でも観察できる現象であることがわかる。日常生活では、教える側の保護者と教えられる子どもといった形で関わることの多い場合でも、〈Talking-Bones〉の想起の内容を第三項として、子どもを一人の他者としてとらえている。自ら参加し、助けたという子どもの「達成感」や「成長の気づき」につながる。

【事例2】

〈Talking-Bones〉が鶴の恩返し「たきぎ」をモノ忘れした場面。子どもと保護者が〈Talking-Bones〉の忘却要素について相談をしている。

childA 兄 10歳, childB 弟 5歳

- 01:caregiver =何を売りに行ったっけ?
02 (0.29)
- 03:childA 売りに?(0.47)きも[の?
04:robot [た
05 (0.62)
- 06:caregiver ただって.
07 (.)
- 08:childA た
09 (0.25)
- 10:robot ただよ(0.25)[た
11:childA [た(0.47)た
12 (0.81)
- 13:caregiver 何だった?
14 (0.28)
- 15:childA た=
16 caregiver =た
17 (1.18)

- 18:robot たき
- 19 (0.69)
- 20:childA たきび.
21 (.)
- 22:childB たきび.
23 (.)
- 24:caregiver たき[び.
25:robot [たきだよ=
→26:caregiver =たき[ぎ.
27:robot [たき
28 (0.76)
- 29:caregiver たきぎ.
30 (0.45)
- 31:childA たきぎ.
32 (0.23)
- 33:robot たきぎ(1.98)思い出した.:

5. 4 添手グループ

「継続群」に属する添手グループの参加者は16名。平均年齢は5.88歳、標準偏差は2.20歳であった。また、「中断群」に属する添手グループの参加者は、2名、年齢は共に3歳であった。このグループの参加者に見られた特徴的なやり取りとして、子どもたちの多くは、〈Talking-Bones〉の発話が理解できない際や、物語の情景を表す言葉がわからないなど困難な状況に陥った場合に、保護者に助けを求めようとする様子が確認できた。同様に、保護者も子どもが困っている際に手助けを行う様子や子どもに〈Talking-Bones〉との関わり方の手本を見せる様子が確認できた。ここでは、子どもが困難な状況に陥った際の保護者とのやり取りに着目して、保護者による手助け、足場づくりが行われた事例(事例3, 4)について検討する。

事例3では、子どもが〈Talking-Bones〉と上手く関われない状況を見た保護者が子どもに関わり方を教えると共に手本を見せる様子が見られた。事例3の参加者は共に「継続群」に属している。事例3のやり取りが観察された〈Talking-Bones〉が「もも」をモノ忘れする場面は、今回のフィールドワークにおいて〈Talking-Bones〉がモノ忘れを行う最初の場面にあたる。そのため、子どもたちは〈Talking-Bones〉とどのように関わったらよいかを理解できていなかったもしくは、関わることをためらっていたと考えられる。その様子を見た保護者が、子どもたちに〈Talking-Bones〉との関わり方の手本を見せようとするやり取りが事例3であったと

考えられる。保護者が手本を見せるという行為は、保護者から子どもに対するアシストの一種であると考えられ、〈Talking-Bones〉とのインタラクションを通して、子どもと保護者とのコミュニケーションの場が形成されていた。

【事例3】

〈Talking-Bones〉が桃太郎の「もも」をモノ忘れした場面。保護者が子どもたちに〈Talking-Bones〉との関わり方の手本を見せている。

- 01:robot えっと(0.35)あの(0.44)何が流れてきたんだっけ？
 02 (3.26)
 →03:caregiver 何が流れてきたんだっけ？=
 04:robot =も
 05 (0.62)
 06:caregiver も
 07 (0.41)
 08:robot もだよ
 09 (0.04)
 →10:caregiver 教えてあげて=
 11:robot =も
 12 (.)
 →13:caregiver 忘れちゃったんだって
 14 (1.18)
 →15:caregiver おっきな声で教えてあげて

事例4の子どもは、忘却内容を表現する言葉がわからず〈Talking-Bones〉に直接教えることはできないが、自身の持つ、物語中の情景を伝えることで、保護者による教えを引き出している。事例4のchildBは「継続群」に属しており、childCは「中断群」に属している。事例4のやり取りから、childBは〈Talking-Bones〉がモノ忘れした内容を自身の昔話の知識と〈Talking-Bones〉前後の発話から想起・推測し、〈Talking-Bones〉に教えようとしていることがわかる。しかし、childBは自身の中に物語中の該当場面のイメージを持つことはできているが、その行為を示す言葉を思い出すことができず、保護者に自身の持つイメージを伝えることで手助けを求めている。保護者も、子どもが伝えるイメージを理解しようとし、そのイメージを示す言葉を教えることで子どもを手助けしている。このやり取りは、〈Talking-Bones〉と関わる為の知識が十分ではなかったが自ら学ぼうとする子どもを保護者がアシストすることで、〈Talking-Bones〉と関わる為の水準まで押し上げるという保護者による足場づくりの行動

であったと考えられる。子どもの「自律性」を支えるような保護者としての重要な行為といえる。

このような事例3,4の子どもと保護者の間にみられた「直接、〈Talking-Bones〉に教えるのではなく、子どもに教える」、「手本を見せる」といった〈足場づくり〉は、学習理論としても議論されている「認知的徒弟制」[16]に当てはまっているといえる。「認知的徒弟制」は段階を踏んで学びが深化していくプロセスを示したものであり、Modeling, Coaching, Scaffoldingなどの6段階で構成される。今回観察された、手助けや手本を見せるといった行動は、それぞれ、認知的徒弟制におけるScaffolding, Modelingにあたる。このことから〈Talking-Bones〉を媒介として、保護者と子どものインタラクションが子どもの学びの深化を引き出していると考える。認知的徒弟制に基づいて子どもに教示を行うロボットの研究[17]も行われているが、子どもと保護者の間での認知的徒弟制に基づく学びを活性化するロボットについては、現在のところ十分に議論されていない。貴重な出来事を示すことができた。

さらに、こうしたやり取りの後には、先ほどまで「手助けされる」、「手本をみる」側であった子どもが、今度は自身が〈Talking-Bones〉に教えることを経験することで、自己肯定感を得ると共に、関係発達論[18]やProtégé Effectとして指摘される「教えることを通した学び」を得ることも可能性も備えている。〈Talking-Bones〉とのインタラクションでは、こうした他者との関わりを通した学びの場を構築できる可能性があることも確認することができた。

【事例4】

〈Talking-Bones〉が鶴の恩返しの「はたおり」をモノ忘れした場面。子どもは自身の持つイメージを保護者に説明することで手助けを得ようとする。

childB 姉4歳, childC 弟2歳

- 01:caregiver 何を始めただったっけ？(0.82)わかる？
 02 (.)
 03:robot 何を始めたんだっけ？
 04 (0.73)
 05:childC [がお:
 →06:childB [鶴がなんかね
 07 (.)
 →08:caregiver はい=
 09:robot =は
 10 (0.23)
 →11:childB なんか模様の[ね

→12:caregiver [うん
 13 (.)
 14:robot はだよ
 15 (0.26)
 →16:childB なんか持った
 17 (0.22)
 →18:caregiver それたぶんね(.)[はたおりだよ
 =
 19:robot [何を始めた
 んだっけ?
 →20:childB =°はたおり°(1.07)はたおり

19 (0.47)
 →20:childA たきたき(0.63)たき=
 →21:robot =たきぎ
 22 (1.05)
 →23:childA たき:

5. 5 単独グループ

「継続群」に属する単独グループの参加者は 13 名。平均年齢は 8.15 歳、標準偏差は 0.95 歳であった。単独グループの参加者は全員が「継続群」に属している。このグループの参加者は〈Talking-Bones〉と一対一でのインタラクションを行っている。ここでは、子どもが〈Talking-Bones〉の発話を手掛かりとして、自身の志向を調整していたと考えられる事例（事例 5）について分析する。

【事例 5】

〈Talking-Bones〉が鶴の恩返しの「たきぎ」をモノ忘れした場面。子どもが〈Talking-Bones〉の発話を手掛かりに言葉を思い出そうとしている。
 childA 9 歳

01:robot ただよ(0.25)た
 02 (0.55)
 →03:childA た
 04 (0.87)
 05:robot あのね
 06 (1.03)
 →07:childA た:(0.22)た
 08 (0.20)
 →09:robot たき=
 →10:childA =た.
 11 (1.17)
 →12:childA たき
 13 (1.29)
 →14:robot [たき
 →15:childA [た(0.69)たき(0.65)たき=
 →16:robot =たきだよ(0.31)[たき
 →17:childA [たき(0.40)たき
 たきたき=
 18:robot =何を売りに出かけたんだっけ?

事例 5 では、子どもが〈Talking-Bones〉の発話を手掛かりとしながら、徐々に〈Talking-Bones〉との志向を合わせていく様子が確認できる。はじめ、子どもは〈Talking-Bones〉がモノ忘れした内容がわからず考え込むような振る舞いを見せる。その後、〈Talking-Bones〉の「た」という発話きっかけに、その発話をなぞりながら自身の志向を調整しようとする様子が示された。その後も、〈Talking-Bones〉が想起の内容を徐々に思い出していく過程で、子どもも自身の志向を調整している。また、特徴的な現象として、〈Talking-Bones〉の発話を参加者がなぞる「なぞり」と呼ばれる現象がある。この現象は、人同士の共同想起の場面でもみられる現象であり、他者の志向を自身の中になり込ませようとする行為である。こうしたなり込みという行為の水準から、子どもとロボットの間での社会的なつながりや「関係性」の構築・維持を行っていることが分かった。

5. 6 中断群

「中断群」に属する参加者は全体で 33 名。平均年齢は 4.94 歳、標準偏差は 2.55 歳であった。

事例 6 の参加者は、インタラクション中に「飽きた」と発言しており、〈Talking-Bones〉とのインタラクションに飽きを感じていることが分かる。また、インタラクション中のやり取りからロボットにあえて違う言葉を教えることで反応を見ようとする様子を確認した。単に正解を教えることに楽しみを感じず、単調なインタラクションに変化を求めていたのではないかと考えられる。

次に、今回のフィールドワークでは、比較的低い年齢にあたる 2 歳前後の参加者とのインタラクションにおいては、インタラクションが中断した。その要因として、〈Talking-Bones〉の昔ばなしや忘却の出来事を理解したり、共感的に振る舞うことがまだ難しい年齢であったことが考えられる。他者との社会的・共同的に取り組む能力や言語能力の未発達な子どもに対しては困難なインタラクションであったと考える。

【事例 6】

どもたちの様子から飽きていることを感じた保護者が退出してもいいことを教え、子どもたちが「飽きた」と発言している

childA 妹 9 歳, childB childA の友人 9 歳, childC 姉 10 歳

01:robot おじいさんと
→02:childA °おむすび° hh
03 (0.21)
04:robot [おばあさん]はね
→05:childB [°おむすび°
06 (0.09)
07:robot 泊めてあげたんだよ
08 (0.10)
→09:caregiver 飽きた?(.)もどっていいって。
10 (0.46)
→11:childA 飽きた?
12 (0.29)
→13:childB 飽きた:
14 (.)
15:caregiver hh
→16:childA 飽きた(.)出ましょっか。(全員で退出))

6 おわりに

本論文では、子どもたちに昔ばなしを語り聞かせるなかで「えっと、なんだっけ?」と、ときどきモノ忘れするロボット〈Talking-Bones〉について〈忘却〉という現象に着目し、周囲の子どもたちや保護者が一緒に思い出し、考えるなど、どのような関わりが生まれるのか。図書館でのフィールド調査を実施し、子どものウェルビーイングの心理要因にどのような効果をもたらすのか質的な分析を試み、その要素をいくつか明らかにした。

コミュニケーションロボットを教育、保育の場へ応用する研究事例では、学習の効率化や子どもの能力向上を目指すことが多い。しかし、学校や幼稚園で行われる活動の中には、他者との関わり方や集団の中での自己の在り方など、同学年の子どもや先生、保育者との関わりを通して学ぶことも多いことだろう。〈Talking-Bones〉はこのような他者との多様な関わりを引き出す可能性を秘めており、教育現場においても重要な存在になるといえる。

実験では、幼児に親しみのある昔ばなしを語ることで〈Talking-Bones〉は疑似的に忘却するという現象を構成した。将来、実際に子どもと一緒に経験し

たことを忘却するなど、より自然なモノ忘れの実現を可能とし、Human-robot Interaction(HRI)における間主観的なコミュニケーションの先駆けとなるなど、この分野に大きなインパクトを与えることを目指す。今後、さらなる開発、検討を進める。

謝辞

本研究の一部は、科研費補助金(18H03322)によって行われている。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- [1] Hitomi Matsushita, Yohei Kurata, P. Ravindra S De Silva, and Michio Okada: Talking-Ally: What is the Future of Robot's Utterance Generation? The 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2015), pp. 291-296, (2015).
- [2] 西脇裕作, 板敷尚, 岡田美智男: ロボットの言葉足らずな発話が生み出す協調的インタラクションについて, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.21, No.1, pp.1-12, (2019).
- [3] 渡邊淳司, ドミニク・チェン(監修・編著), 安藤英由樹, 坂倉杏介, 村田藍子(編著): 『わたしたちのウェルビーイングをつくりあうために: その思想、実践、技術』, ビー・エヌ・エヌ新社, (2020).
- [4] Richard M. Ryan, Edward L. Deci: "Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being", American Psychologist, Vol.55, No.1, pp.68-78, (2000).
- [5] Edwards, Derek, and David Middleton: "Joint remembering: Constructing an account of shared experience through conversational discourse", Discourse processes, Vol.9, No.4, pp.423-459 (1986).
- [6] 岡田美智男, 鈴木紀子, 石井和夫, 犬童早苗: 共同想起対話における間身体的な場について, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.97, No.338, pp. 37-43, (1997).
- [7] 礪波朋子, 藤井洋之, 岡田美智男, 麻生武: 子どもとロボットとのコミュニケーション成立の考察-モノを媒介とした共同行為, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.1, pp141-148, (2005).
- [8] 文部科学省中央教育審議会, 子どもを取り巻く環境の変化を踏まえた今後の幼児教育の在り方について(答申)(2005).
- [9] 文部科学省幼稚園教育要領(2008).
- [10] ジメネスフェリックス, 加納政芳, 吉川大弘, 古橋武: 学び方が変化するロボットとの共同学習がもたらす Learning by Observing の実現可能性, 人工知能学会論文誌, Vol.32, No.2, pp.D-G51_1-12,

(2017).

- [1 1] 松添静子, 田中文英: 教育支援ロボットの賢さの違いが子どもの英単語学習に及ぼす影響, 人工知能学会論文誌, Vol.28, No.2, pp.170-178 (2013).
- [1 2] ジメネスフェリックス, 吉川大弘, 古橋武, 加納政芳: 感情表出モデルを用いたロボットとの共同学習がもたらす影響, 知能と情報(日本ファジィ学会誌), Vol.28, No.4, pp.700-704 (2016).
- [1 3] 日本語形態素解析システム JUMAN, <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN>, 2021-01-20 参照.
- [1 4] 日本語構文・格・照応解析システム KNP, <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/?KNP>, 2021-01-20 参照.
- [1 5] 小松孝徳, 山田誠二: 適応ギャップがユーザのエージェントに対する印象変化に与える影響, 人工知能学会論文誌, Vol.24, No.2, pp.232-240 (2009).
- [1 6] 西城卓也: 正統的周辺参加と認知的徒弟制, 医学教育, 第43巻第4号, pp.292-293 (2012).
- [1 7] 宮内建弥, ジメネスフェリックス, 吉川大弘, 古橋武, 加納政芳: 認知的徒弟制理論に基づき教示を行うロボットと中学生における共同学習, 知能と情報(日本ファジィ学会誌), Vol.31, No.5, pp.834-841 (2019).
- [1 8] 佐伯胖(監修), 渡部信一(編): 『「学び」の認知科学事典』 大修館書店, (2010).