

# コミュニケーションロボットを用いた レクリエーションの実施とロボットの認知評価

亀田 多江

福田 歩\* 竹内 弘美\*

## 1. はじめに

近年、IoTシステムの活用が広がる一方で、そのユーザインタフェースの一つとしてコミュニケーションロボットが期待されている。また、政府は2020年を目指してロボット新戦略を発表し、社会課題の解決を視野に入れたロボットの普及に力を入れている。本ゼミナールでは、コミュニケーションロボットが人にどのように認知されているのか、人のロボットへの感性、人とロボットとの親和性を確認することを目的に地域フィールド（高齢者福祉施設や保育園等）においてコミュニケーションロボットを実践的に活用し研究してきた。<sup>[1][2]</sup>

高齢者福祉施設には2009年より、保育園には2011年より訪問を始め、愛らしいコミュニケーションロボット PaPeRo（パペロ、NEC製）やPALRO（パルロ、富士ソフト製）を用いて、歌や踊り、読み聞かせ、ゲームなどのレクリエーションを行い、ロボットと対象者（高齢者や子ども）の会話が進むパターン分析をしたり<sup>[3]</sup>、積極的にロボットに関わる参加型読み聞かせなどのレクリエーションを実施評価したりしてきた<sup>[4]</sup>。これまでは基本的に事前にロボットに動作を組込んでおき、対象者の前では組込まれた機能を用

---

\* 福田歩と竹内弘美は亀田ゼミナール卒業生である

いたレクリエーションを実施してきた。

これに対し本稿では、レクリエーションの中で対象者（高齢者や保育園児）に「ロボットは人が事前にパソコンで動作を組み込んで動かしている」ことを伝え、対象者自身にも動作を組み込んでもらいロボットを操作してもらう内容を入れたレクリエーション実施についてと、その時のロボットへの認知状況の評価を報告する。今回、アンケートを用いた認知評価は保育園でのみ行った。評価においては、幼児の認知をより正確に把握するために、ロボット理解に関する研究において複数のカードを用いたアンケートが行われていた<sup>[5]</sup>ことを参考に、カードを用いたアンケートを実施した。<sup>[6]</sup>

## 2. 訪問概要

### 2.1 高齢者福祉施設での実施概要

高齢者福祉施設での実施概要を表1にまとめる。訪問施設は例年訪問している施設A（高齢者10名）への訪問を行った。レクリエーションの実施内容は、主にロボットを活用したゲーム、紙芝居による動作仕組みの説明、クイズ、交流である。

実施においては、主に次の3点を目標とした。

- ①高齢者の方々にロボットを身近に感じてもらう
- ②ロボットの仕組みの一端を知ってもらう
- ③ロボットへの興味や思い出の回想につなげる

表1 高齢者福祉施設での実施概要

	訪問日	訪問先	高齢者数	訪問学生数	内容
訪問1	5/13	施設A	10人	5人	旗上げゲーム
					紙芝居 「どうしてバベロは話すのか」
					都道府県クイズ
					バベロ・バルロと交流
訪問2	6/23	施設A	10人	4人	旗上げゲーム
					紙芝居 「どうしてバベロは話すのか」
					〇×クイズ
					バベロと交流

### (1) レクリエーションの特徴

まず始めにパペロとパルロがそれぞれ自己紹介を行い、次にパペロの声がけで、高齢者自身に身体を動かしながら参加してもらうゲームを行った。このように始めに楽しく盛り上がったところで、ロボットが動く仕組み（ロボットは事前に人が動作や発話を入力しておいた上で動かしていること）について話をする事とした。仕組みの説明においては、絵を中心とした「紙芝居」により説明した。また、紙芝居で説明している内容を実際にその場で（学生がサポートしながら）打ち込んでもらい、ロボットに話させる体験もしてもらうことで、更にその理解を深めてもらう事とした。ここが今回の特徴である。また、その後に行ったクイズのレクリエーションで、解答をその場でロボットに入力し、ロボットに発話させ、ロボットが動作する仕組みをより理解してもらえるように工夫した。最後に、ロボットを高齢者の前に順次置き、会話するなど個別にコミュニケーションを取って交流できるようにした。

## 2.2 保育園での実施概要

保育園での実施概要を表2と表3にまとめる。訪問園は例年訪問している保育園A（3～5歳の合同クラス、約10名）に加え、新たに保育園B（3～5歳の合同クラス、約20名）への訪問を行った。レクリエーションの実施内容は、主にロボットを活用した歌、ダンス、読み聞かせ、紙芝居、ゲームである。

実施においては、主に次の3点を目標とした。

- ①子ども達にロボットを身近に感じてもらう
- ②ロボットの仕組みの一端を知ってもらう
- ③ロボットへの興味や将来の夢の広がりにつなげる

### (1) レクリエーションの特徴

まず始めにパペロとパルロがそれぞれ自己紹介を行い、次に歌やダンスなどをパペロやパルロと一緒にいきロボットになじませることとした。次に、子ども達に「ロボットは事前に人が動作や発話を入力しておいた上で動かしていること」を、絵を中心とした「紙芝居」で説明することとした。また、紙芝居で説明している内容を実際に子ども達に打ち込んでもらい、ロボッ

表2 保育園での実施概要（保育園 A）

	訪問日	訪問先	園児数 (3-5歳 合同クラス)	訪問 学生数	内容
事前訪問	2/2	保育園 A	10人	14人	椅子取りゲーム 歌「雪だるまのチャチャチャ」など
訪問1	3/16	保育園 A	10人	7人	歌「きらきら星」 読み聞かせ「大きなかぶ」 紙芝居 「どうしてパペロはしゃべるの？」 小物を持っている人の当てっこゲーム
訪問2	5/24	保育園 A	9人 ※アンケート 実施	5人	歌「かえるの歌」 ダンス「エビカニクス」 紙芝居 「どうしてパペロはしゃべるの？」 旗上げゲーム
訪問3	6/28	保育園 A	8人 ※アンケート 実施	6人	歌「みずでっぽうの歌」 ダンス「エビカニクス」 紙芝居 「どうしてパペロはしゃべるの？」 旗上げゲーム

表3 保育園での実施概要（保育園 B）

	訪問日	訪問先	園児数 (3-5歳 合同クラス)	訪問 学生数	内容
訪問1	5/27	保育園 B	19人 ※アンケート 実施	6人	歌「かえるの歌」 ダンス「エビカニクス」 紙芝居 「どうしてパペロはしゃべるの？」 旗上げゲーム
訪問2	7/1	保育園 B	19人 ※アンケート 実施	6人	歌「みずでっぽうの歌」 ダンス「エビカニクス」 紙芝居 「どうしてパペロはしゃべるの？」 旗上げゲーム

トに話をさせる体験をすることで、更にその理解を深めてもらうこととした。ここが高齢者の時と同様に今回の特徴である。また、旗上げゲームでロボットが話す掛け声も子ども達の決めた内容をその場で入力し、ロボットに発話

させ、ゲームの練習をすることとし、子ども達にロボットが動作する仕組みをより理解してもらえるように工夫した。

## (2) アンケートの特徴

アンケートは、レクリエーションの実施後に訪問2から訪問5において全て同じアンケートを実施し、子どもがより答えやすいように、次の工夫を行った。

- (1) 園児1人または2人に対して学生1人が会話形式で保育園訪問の目標①～③についてヒアリングし、その回答を学生が手元のアンケートに記すようにした。
- (2) ロボット（主にパペロ）の存在をどのように認識しているかを問う設問については、子どもの認識イメージを複数の絵に表したカードを提示し、選んでもらうアンケート方式にした。具体的には、図1（左）の「兄」「弟」「友達」「おもちゃ」「機械」5枚のカードを見せた上で、図1（右）のパペロのカードを渡し、「さっき一緒に遊んだパペロは、○○ちゃんにとっては、お兄さんの様に思う？弟のよう？友達？おもちゃ？機械？どう思ったかな。思ったところにこのパペロのカードを置いてね」と話し、パペロカードを置いてもらうこととした。また、次に図2の「人」「犬」「パペロ」「車」「冷蔵庫」5枚のカードを見せ、以下の質問に当てはまると思うカードを選んでもらうこととした。（複数選択可）
  - a. 動くことが出来ると思うものはどれか？
  - b. 痛いと感じると思うものはどれか？
  - c. 暑いと感じると思うものはどれか？
  - d. 生きていると思うものはどれか？



図1 アンケートで用いたカードセット1



図2 アンケートで用いたカードセット2

### 3. 実施結果

#### 3.1 保育園での実施状況

各訪問回において、約1時間のレクリエーションを行った。子ども達は最後までロボットとのふれ合いを楽しみ、集中して参加することができた。レクリエーションおよびアンケート実施の様子を図3から図8に示す。



図3 ロボットの自己紹介



図4 ロボットとダンス



図5 PC入力で操作



図6 ロボットと旗上げゲーム



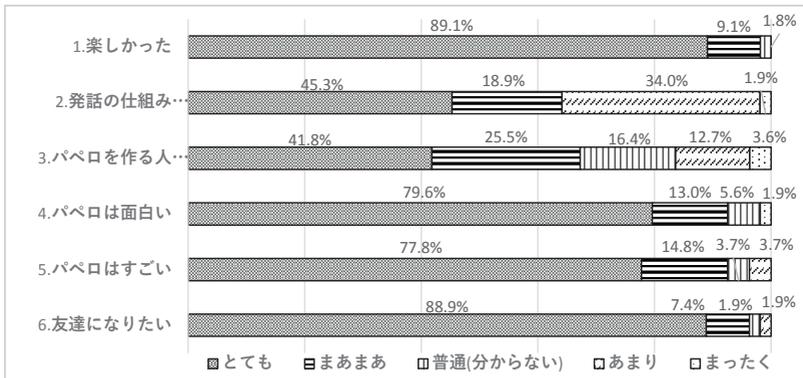
図7 ロボットとのふれあい



図8 アンケートへの回答

### 3.2 保育園でのアンケート結果

アンケートの集計は訪問2から訪問5のアンケート結果がほぼ同様の結果となったため、ここでは4回のアンケートを足し合わせた集計結果を示す。保育園訪問の実施目標①～③を対象として5つのスケールで回答してもらったアンケート結果を図9に示す。まず、子ども達ほぼ全員（98%）がレクリエーションを「楽しかった」と感じていることが確認できた。次に、ロボットの動作（発話）の仕組みが理解できたと回答した子どもは64.2%であった。そのうち、訪問を重ねて仕組みの説明を重ねていた保育園Aの4・5歳児は



n=55 [内、未回答は1)=0, 2)=2, 3)=0, 4)=1,

図9 アンケート（目標①～③への設問）結果

全員がとてもよく分かったと回答していた。「パペロを作る人になりたい」の回答は77.3%であり、子どもの関心に個性があることを踏まえると高い値を得られたと言える。パペロは「面白い」「すごい・かっこいい」「友達になりたい」についての回答は全て90%以上がそのように思っていると回答し、子どものロボットへの興味につながったことが確認できた。

ロボット（主にパペロ）の存在をどのように認識しているかを問うアンケート結果を図10から図12と表4に示す。図10から図12はパペロをどのような存在に思っているか、感じた存在のカードを選択してもらった結果である。図10は保育園Aおよび保育園Bへの訪問の1回目及び2回目のアンケート結果の合計である。2回の訪問を通じて、パペロを友達や兄弟のような身近な存在に感じた子どもが50.0%であった。ロボットが人によって組み込まれて動作していることを知らされた上でも、半分の子どもがパペロを身近な存在に感じられていたことが確認できた。

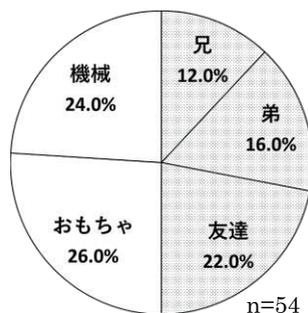


図10 ロボットの認知評価1  
(1回目訪問時+2回目訪問時)

次により詳細に、1回目の訪問時のアンケート結果を図11に、2回目の訪問時の結果を図12に示す。1回目の訪問時では、友達や兄弟のような身近な存在に感じた子どもが54.1%であったのに対し、2回目の訪問では46.1%と減少した。訪問を重ねることによりロボットと触れ合う事ができた一方で、ロボットの動作の仕組みについても理解が高まり、「兄弟・友達」よりも「おもちゃ・機械」という認識が多くなったと言える。しかし、46.1%は依然として身近な存在と認識している。

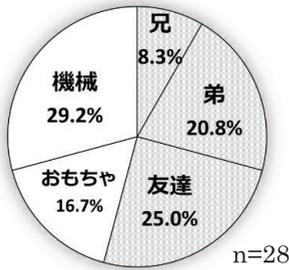


図11 ロボットの認知評価1  
(1回目訪問時)

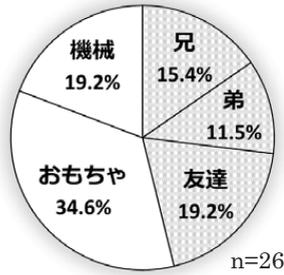


図12 ロボットの認知評価1  
(2回目訪問時)

表4は「動くものはどれか?」「生きていると思うものはどれか?」等の質問に対して、「人」から「機器(冷蔵庫)」までの5つのカードで思ったカードを選んでもらうようにした結果である。選んだ割合を見るといずれもパペロは「機器」以上で「人」以下の回答割合結果であり、「人>ロボット>物」となった。これにより、子ども達はパペロを単なる機器ではなく、人間に近い存在として認識していることを確認できた。

表4 ロボットの認知評価2

	人	犬	パペロ	車	冷蔵庫
動く	44 84.6%	46 88.5%	44 84.6%	42 80.8%	4 7.7%
痛い	47 88.7%	39 73.6%	32 60.4%	15 28.3%	4 7.5%
暑い	44 84.6%	30 57.7%	26 50.0%	14 26.9%	9 17.3%
生きている	49 94.2%	37 71.2%	31 59.6%	12 23.1%	11 21.2%

n=55

以上より、2.2で示した実施目標が達成できたことが確認できた。また、特に図10から図12と、表4の結果より、人がコミュニケーションロボットに対して認知しているあいまいな認知状況「身近な存在」U「機械である認識」を、データによって表現することができたといえる。

その他、レクリエーションでよりロボットに親しみを持たせるためのアドバイスとして、保育士や園長らから頂いたコメントを次にまとめる。

- ・ロボットから利用者へのアプローチも良いが、利用者からロボットへのアプローチに対してロボットがどう反応できるかが大切である
- ・ロボットが壊れた時、いなくなった時のロス感をどうケアするかも大切である
- ・操作が簡単であるのが一番使いやすい。言葉で反応させるのが一番良い
- ・利用者の状況・興味・関心を事前に下調べし、利用者にあった対応・反応をロボットに入れておくのが効果的である
- ・利用現場がロボットの価値をより理解できるように、回を重ねることも大事である

#### 4. おわりに

高齢者福祉施設及び保育園においてロボットを活用したレクリエーションを行い、ロボットに対する認知状況を評価した。特に保育園においては、アンケートを実施し、数値データとして認知評価をまとめることができた。これにより、子ども達はロボットの動作の仕組みを知った上でも、ロボットを人間に近い存在として身近に感じられることが確認できた。また、ロボットと接する機会を子ども達の夢を広げる一助にできたことも確認できた。

今後は、更に、高齢者、若者等、様々な世代がロボットに対してどう認識するのか、世代によって差があるのかを検証する。また、「機械である認識」を持ちながらも「身近な存在」に感じられるコミュニケーションロボットを、これまで検討を進めてきている見守りシステム<sup>[7][8][9]</sup>でどのような発話をさせることで効果的な見守りに繋がるかを検討していく。

**謝辞** レクリエーションの実施・評価にご協力下さった保育園の先生方、園児・保護者の皆様に感謝の意を表します。また、本研究はJSPS 科研費26750214の助成を受けたものです。

## 参考文献

- (1) 市川純子, 亀田多江「コミュニケーションロボットを活用した高齢者のための漢字学習システム」, M2M 研究会教育専門部会セミナー, 2011-06, pp.17-18, 2011
- (2) 小笠原友里, 河野浩士, 亀田多江, 吉野純一, 市村洋「コミュニケーションロボットを用いた高齢者のための売り声クイズの提案」, 第3回大学コンソーシアム八王子学生発表会, pp.246-247, 2011
- (3) 板橋秀美, 中田亜子, 磯部帆乃香, 鈴木紀子, 亀田多江「高齢者と子どもへの会話型ロボット活用実験の発話語数分析による考察」, M2M 研究会教育専門部会セミナー, 2014-13
- (4) 中村 真弓, 石田綾香, 戸田恵, 亀田多江「文系学生によるロボット動作の組み込みと地域現場での活用体験」, M2M 研究会教育専門部会セミナー, 2013-05
- (5) Katayama N., et al. "Young children's folk knowledge of robots," *Asian Culture and History* Vol.2 No.2, pp.111-116, 2010
- (6) 福田歩, 竹内弘美, 行田和美, 茂田望, 亀田多江「コミュニケーションロボットを用いたレクリエーションの実施とロボットの認知評価」, 第18回日本感性工学会大会, p.68, 2016年9月
- (7) 米田多江, 小川晃子, 佐々木淳, 米本清, 船生豊「岩手県川井村における高齢者見守りネットワークシステムの構築と運用」, パーソナルコンピュータユーザ利用技術協会, PCUA 研究論文誌 Vol.16 No.3, pp.31-38, 2006
- (8) 亀田多江「コミュニケーションロボットを用いた高齢者見守りシステムの一検討」, 創価女子短期大学紀要 45号, pp.39-51, 2014年2月
- (9) 亀田多江, 渡辺透, 横山繁盛, 樋口雅宏, 市村洋, 平井愛山「高齢糖尿病患者の在宅インスリン療法見守りシステムの開発」, 日本遠隔医療学会雑誌第10巻第2号, pp.209-212, 2014年10月