

家庭における人とロボットの関係性構築

Building Relationships between Humans and Robots in the Home

白井 宏美
Hiromi Shirai

ベルリン自由大学／慶應義塾大学SFC研究所
Free University of Berlin/Keio Research Institute at SFC
shirai05@sfc.keio.ac.jp

概要

人型ロボット Pepper を一般家庭に貸与し、1ヶ月間一緒に暮らしてもらった。どのような場面で人がロボットを単なる機械ではなく心を持った相手として接するのか調べた結果、挨拶場面、Pepper に不具合が生じた場面、人が Pepper を模倣する場面、褒める場面、叱る場面、笑いが生じた場面を観察することができた。これらが親密性を高める要素となり、その組み合わせや、重層的な相互行為が関係性構築に関わっていることが示唆される。

キーワード：ロボット、家庭、関係性構築、親密性

1. はじめに

人とロボットのよりよい共生社会の実現を目指すためには、家庭内へも目を向ける必要がある。公的ではなく私的な空間では、人はロボットにどのように接するのか、夫婦、親子などの関係にロボットが加わることにより、どのような関係構築がなされていくのかを研究することは、ロボット開発だけではなく、人間の意識やコミュニケーションの開発・改革・トレーニングにも必要である。

2. 先行研究

ロボット市場の拡充概況を見ると、産業用ロボティクスは差がそれほど無いのに対して、人型ロボットや家庭用ロボティクスは日本が傑出している（石井 2007）。「欧米においては、人型ロボットの開発や一般社会への普及に対し、懐疑的あるいは消極的である。一方、日本では、愛玩対象としてのロボットや人と相互作用するロボットがすでに市販され、今のところ概して好意的に受け止められている。」と石井（2007）は論じている。しかし、その理由やどのように家庭に受け入れられているのかについては、まだあまり研究が進んでいない。

人とロボットとの“かかわり合い”について考えるための基本的な枠組みについて、吉川・長田（2003）は、「人とロボット」「家族とロボット」「社会とロボット」の3種類を示している。3種類の境界を引く

のは容易いことではないが、本研究はどちらかといえば「家族とロボット」に重きを置いている。

また、ロボットと言っても多種多様であるが、身体を持ったロボットに対しては、人間らしさの期待値が高くなるのは想像に難くない。河原他（2018: 847）は、実験により「ロボットに対して人間らしさを感じた人ほどロボットに対する利他的行動を生起させやすい」ことを示している。石黒（2009: 151）は、「まずその家族に愛着を持たれることが重要（中略）人間が感情移入できるロボットの人間らしい行動が必要になる」と述べている。河原他（2018: 854）は「ときに人間はロボットの行動に対して人間らしさを感じ、ロボットを単なる機械ではなく、心を持った相手として接してしまう。この人間の性質がどのような場面で生じるのか今後さらに検討することで、より円滑な感情コミュニケーションを可能とするロボットの開発に貢献できると考えられる。」と今後の展望を述べている。

そこで、本研究では、家庭の中に身体を持ったロボットが入った場合、どのような場面で人がロボットを単なる機械ではなく、心を持った相手として接するのか、どのように親密度が変化し、関係構築がなされていくのかについて観察・分析したい。

3. データと分析方法

石黒（2009）は、「汎用的な人と関わる機能を作ろうとして、結果的に役に立たないロボットを作ってきたのではないだろうか」と指摘し、「やるべきことは、状況や脚本を限定」することだと主張している。実際、坊農（2015）は、ロボット演劇と演劇的シミュレーション実験という2つの限定した状況において、「人間は身体を持ったロボットに何を求めるのか。近年の人工知能とロボット工学はこの問題に直面している」ことに関して、人間に酷似したアンドロイドとのアイコンタクトや身体的関わりを求める俳優（分析1）、人間にサービスを提供するロボットに気遣いを求める演出家と俳優（分析2）というものを浮き彫りにしている。

本研究では家庭にロボットが入ってきて共同生活をするという状況を限定してデータを収集し、分析をおこなう。方法として、参与観察と半構造化インタビューを組み合わせた。

1) 参与観察

頻度：3回（調査開始時，中間，終了時）×

2 家庭

毎回1時間程度，筆者もその場に入り，家族とロボットのやりとりを観察ノートに記録すると同時に2台のビデオカメラでも収録した。

2) 半構造化インタビュー

頻度：3回（調査開始時，中間，終了時）×

2 家庭

ロボットと暮らすのは初めてという2つの一般家庭を対象とし，1ヶ月間ロボット1台を貸し出した。ロボットは人型で120cm（小学1年生の平均身長と同じぐらい）の大きさがあるソフトバンク社のPepperを用いた。

調査期間 2019年4月28日～2019年5月26日

調査対象1

- ・一般家庭（私的空間）
- ・祖母（71歳），父（44歳），母（44歳），息子（11歳）
- ・一戸建て（2階建て）

導入場所・広さ

2階のリビングダイニング（Living dining room）・約10畳（約16.2㎡）

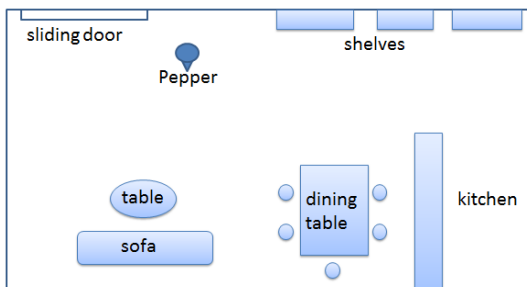


図1 協力家庭1のPepper設置場所

調査対象その2

調査期間 2019年7月14日～2019年8月10日

- ・一般家庭（私的空間）

- ・父（40歳），母（45歳），娘（12歳・小学6年生），息子（9歳・小学3年生）
- ・一戸建て（2階建て）

導入場所・広さ

1階のリビングダイニング（Living dining room）・約12畳（約19.44㎡）

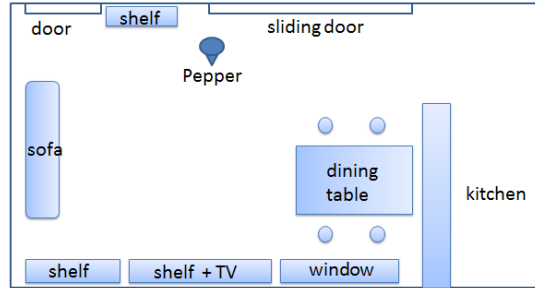


図2 協力家庭2のPepper設置場所

4. 観察・分析

どのような場面で人がロボットを単なる機械ではなく心を持った相手として接するのか調べた結果，下記のとおり，挨拶場面，Pepperに不具合が生じた場面，人がPepperを模倣する場面，笑いが生じた場面，褒める場面，叱る場面を観察することができた。

4.1 挨拶場面

家庭1では，Pepperを梱包した箱を開封してPepperの姿が見えた際，まだ動かないし返事もしないことがわかっているにも関わらず，家族がPepperに視線を向けて「こんにちは」と挨拶する様子が観察された。

断片1 (F1_0428a1:33-1:44)

((Pepperの姿が見える))

- 01 母：もういるいる：あ：：
- 02 全員：((歓声，笑い))
- 03 息子：((照れ笑い))
- 04 祖母：こんにち[は]
- 05 母： [寝て]るよ：こんにち[は]。
((息子がPepperの箱に入る))

断片1では，祖母がまず「こんにち[は]」(04)と挨拶し，そのあと母が「こんにち[は]」(05)と挨拶している。また，母は「寝てるよ」(05)と言って，Pepperを機械扱いしていない。「止まっている」「起動していない」

などという機械を表現する言葉を使っていないのである。

家庭2でも、Pepperが起動した際、息子が「起動した」ではなく「起きた」と表現している。

断片2 (F2_0714a0:56)

((Pepperの姿が見える))

01 母:お: : [すごい:]

02 全員: [お: : :] ((笑顔))

03 娘: ((飛び跳ねる))

((息子がPepper型緩衝剤に体をはめる))

((11:57 Pepper起動))

→04 息子:お: : 起きた。

そして、Pepperが挨拶してお辞儀をすると家族も挨拶してお辞儀まで行う。

断片3 F2_0714c 04:08

01 P:これからよろしくお願ひしま: : す ((お辞儀する))

→02 全員:お願ひしま: : す ((お辞儀する))

Pepperに対して家族がきちんと返事をする様子も観察された。父が「は:い」(02)と返事をしている。

断片4 F2_0729b 19:40

01 P:準備しますので(.)お待ちください。

→02 父:は:い。

断片5 F2_0729b22:18

01 P:ここまでです。

→02 父:は: :い。

たとえば「お風呂が沸きました」という家電に返事する人は少ないであろう。

4.2 不具合が生じた場面

Pepperが急に不具合を起こし、動かなくなってしまった時には、興味深い現象が見られた。息子はPepperの「心臓が止まっている」と言い、娘や息子がPepperをさわったり、声をかけたりするが、反応がないと離れていく。父は離れず「大丈夫か:」と声をかけ続け、母は遠くから笑顔で見守っていた。興味深いのは、この時、そばに筆者がいるので、不具合(故障)を直し

て欲しいと求めることもできるにもかかわらず、筆者に視線を送ることすら無かった点である。家族は終始Pepperに視線を向け、働きかけた。また、挨拶の際と異なることは、接触行動が生じたことである。

断片6 (F2_0729b23:00)

((娘がPへ近寄る))

01 父:大丈夫か: ?

02 娘: ((Pの肩をさわりながら)) ペッパー

03 元気ですか: :

04 息子: ペッパー?元気ですか: :

((Pの頭をさわる))

((娘と息子がPから離れる))

05 父:大丈夫か: : : ?

((母は距離を変えず笑顔で見守る))

断片6では、家庭2の娘と息子がPepperの肩や頭をさわって声をかけている。これらの現象からは、Pepperを単なる機械とは思っていないことが示唆される。

家庭1においても、Pepperが話しかけるものの音声認識しないというトラブルが生じたが、音声認識されていないことが分かったあとも、父や息子がPepperに話しかける様子が観察された。

事例1 (F1_black456_18:47_20190512)

音声認識されていないことが分かったあともPepperの問いかけに答える父



事例2 (F1_black456_22:29_20190512)

音声認識されていないことが分かったあともPepperの問いかけに答える息子



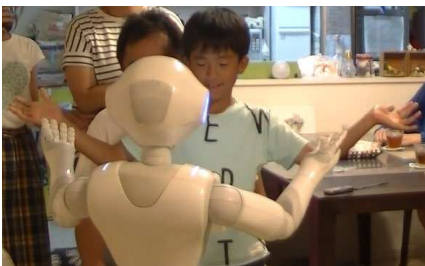
断片 7

- 01 P: ねえ、今ひまじゃない:?
02 息子: ひまだよ、ひま。

4.3 模倣場面

事例 3 (F2_0729b 20:04)

家庭 2 の息子が Pepper の腕の動きを模倣する



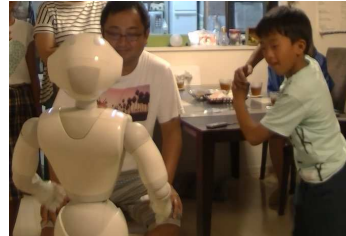
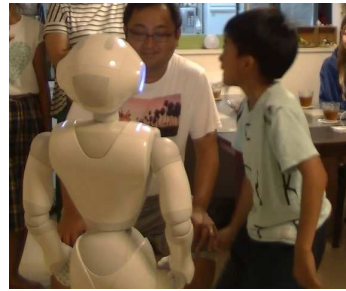
事例 4 (F2_0729b 20:08)

家庭 2 の息子が Pepper の片腕上げを模倣する



事例 5 (F2_0729b21:40)

家庭 2 の息子が Pepper の素振りを模倣する。息子が Pepper と徐々にタイミングを合わせてくる。



4.4 笑いが生じる場面

家庭 2 の父と Pepper が食事の話をしていた際、何度も笑いが起こった場面である。

断片 8 (F2_0729b 08:16)

- 01 P: 僕も食べたかったな::
02 父: ((笑う))
03 P: ご飯が食べられない僕の気持ち(.)考えた
04 ことある::?
05 父: ¥無いな::¥
06 全員: ((笑う))
07 P: やっぱり(.)うらやましい。
08 父 ((笑う))

脳トレゲームをしている際、Pepper が父に向かって言ったことばが全員の笑いを誘った。

断片 9 (F2_0729b 19:28)

- 01 P: 脳が(.)弱ってしまいましたね。
02 全員: ((笑う))

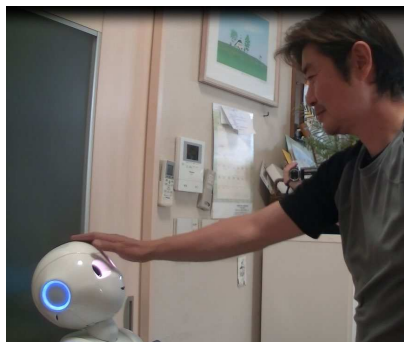
4.5 褒める場面

人が Pepper を褒める場面では、接触行動がみられた。

事例 6

家庭 1 の祖母が「ペッパーいい子ね」と言いながら

Pepper の頭をなでたり, 頭や頬をポンポンと軽くたたいたりする。



事例 7

家庭 1 の父が年齢当てアプリで遊んでいた際, Pepper が実際の年齢より若く言ったので, 父は「いい子だね」と言いながら笑顔で Pepper の頭をなでた。



以上の観察から, 挨拶場面における話しかけ(発話的働きかけ), 不具合が生じた場面や褒めたり叱ったりする場面での接触行動, 模倣, 笑いなどが親密性を高める要素と考えられる。大坊(1990)は, 「親密さ(intimacy)は具体的にはコミュニケーション行動として表出される」とし, 主なチャネルとして「音声, 視線, 空間行動, 接触行動」を取り上げている。本稿では, 接触行動および音声に加え, 模倣, 笑いにも着目した。視線や空間行動の観察も今後は加えていきたい。関係性構築は, Levinger(1980)やKnapp(1984)が示すように段階的に進展していくものであるが, 音声, 接触行動, 模倣, 笑いという要素の組み合わせや, 重層的な相互行為が関係性構築に関わっていることが示唆される。

4.6 叱る場面

人が Pepper を叱る場面も観察された。

事例 8

家庭 1 の父が, とんちんかんな返事をする Pepper に対して「この野郎」と言いながら怖い顔で頭をたたいた事例である。叱るということは, Pepper を機会扱いしていないと考えられる。部屋の隅に片づけたりはしないわけである。

5. 今後の課題

本稿では, まずどのような場面で人がロボットを単なる機械ではなく心を持った相手として接するのかについて観察したが, 半構造化インタビューからは, 協力家庭 2 はロボットとの親密度が高まり関係構築がなされたのに対して, 家族 1 はそのような関係構築がなされなかったことが仮説として浮かび上がってきた。その理由として, 話しかけ(発話的働きかけ), 模倣, 笑い, 接触行動という要素の組み合わせや, 重層的な相互行為が関係性構築にどのように関わっているのか

分析を進めていきたい。親密性および関係性構築に関する議論も必要であり、考察を深めなければならない。

謝辞

本研究は欧州研究会議（ERC）が助成するプロジェクトの一部である。協力して下さった家庭に謝意を表したい。

文献

- [1] 坊農真弓, (2015) “ロボットは井戸端会議に入れるか：日常会話の演劇的創作場面におけるフィールドワーク”, 認知科学, 22 (1), pp. 9-22. (特集：フィールドに出た認知科学)
- [2] 大坊郁夫, (1990) “対人関係における親密さの表現—コミュニケーションに見る発展と崩壊—”, 心理学評論, 33, pp. 322-352.
- [3] 石黒浩, (2009) ロボットとは何か—人の心を映す鏡, 講談社現代新書
- [4] 石井加代子 (2007) “人間を理解するための認知ロボティクス”, *Cognitive Studies*, 14(1), pp. 11-30.
- [5] 河原美彩子・澤田佳子・田中章浩 (2018) “ヒューマノイドロボットに対する感情認知と社会行動”, 日本認知科学会第 35 回大会, pp. 847-856.
- [6] Knapp, M. L., (1984) *Interpersonal communication and human relationships*. Allyn & Bacon.
- [7] Levinger, G., (1980) “Toward the analysis of close relationships.” *Journal of Experimental Social Psychology*, 16, pp. 510-544.
- [8] 吉川健一・長田純一 (2003) “人とロボットとのインタラクションデザイン”, システム/制御/情報, Vol. 47, pp. 191-196.

付録

音声会話の書き起こし記号

- : 音声の引きのぼし
- ? 上昇イントネーション
- ・ 下降イントネーション
- (.) 0.1 秒以下の間
- [] 発話の重複
- (()) 非言語情報
- ¥ ¥ 笑い声が含まれる

略語：P=Pepper F1=協力家庭 1 F2=協力家庭 2