

J-047

# 自律ロボットのしぐさが与える行動理解のための調査

## How People React to the Expressive Gestures of an Autonomous Pet Robot

小田桐 良一 †

Ryoichi Odagiri

### 1 はじめに

近年の技術進化による小型化や低価格化によってペット型ロボットが普及してきており、介護やうつ病などの治療や老人ホームでの憩いの場といった日常生活の中で活躍することも増えてきている。人とペット型ロボットとの関わりの中で、触れ合ううちに次第に距離が縮まり愛着が沸くことで、そのしぐさが実際の動物よりも可愛いと考えている傾向もある。

本研究は、人とペット型ロボットとの関わりを、ペット型ロボットを人からのコミュニケーションに対して何らかのしぐさで反応を返し、人が感情や行動を解釈するモデルと捉えたとき、ペット型ロボットと人との一連のコミュニケーションの中で、ロボットの表出するしぐさを「ペット動物」としてか「ペットの身体を持ったロボット」として見ているのかが、ペット動物を飼った経験の有無にどのような影響を及ぼしているのか比較調査を行う。

### 2 経験から得られる行動理解

#### 2.1 しぐさの理解

ペット型ロボットを人間からの“なでる”等の行為による入力に対して、何らかのしぐさ(行動)で反応を返すというコミュニケーションの枠組みで捉えた時、多少の異なりがあったとしても、実際に動物に対して、“なでる”行為をした場合に“喜ぶ”等の反応が返り、“たたく”といった行為をした場合に“悲しむ”等の反応が返ってくるという経験は大抵の人が共有している。

人間が可愛いと理解するロボットのしぐさは、赤外線センサや接触センサなどからの入力に対して、設計者によって記述されたプログラム通りのしぐさを反射的に返しているだけであるが、自身の体験と合致するしぐさは抵抗なく受け入れられ、理解できる行動に満足することで“可愛い”や“面白い”と感じるのではないかと考えられる(図1)。

#### 2.2 表出するしぐさに対する理解

ペット型ロボットの多くは、人間とペット動物との関係と同じになるように設計者によって記述されたプログラムが、期待通りに“可愛い”と感じるしぐさを実行するようになってきている。しかし、ペット型ロボットから返ってくるしぐさをペット動物が行なっていると投影しているのか、ペット動物の身体を持ったロボットが行なっているものと看做しているのかはあまり明かにされていない。

そこで本研究では、ペット型ロボットから返ってくる

個々のしぐさをどのように理解しどのように評価をして対応しているのかを、今までにペット動物を飼ったことのある経験としぐさに対する評価の関係に注目し、ペット型自律ロボットのしぐさ(行動)の解釈にどのような影響を与えるかを明らかにする。

### 3 自律ロボットのしぐさ

#### 3.1 ペット型ロボット BN-1

本研究で用いた BN-1 ([1], BANDAI) は、赤外線をはじめ接触や姿勢等の 7 種 13 名称のセンサを搭載し、人間のジェスチャをセンサによって認識し、本体のそのものの動きとアイグラフィックでコミュニケーションをとることをに重点を置かれたペット型自律ロボットである(図2)。

本体には H8/300H 系の CPU を内蔵しており、C 言語によるプログラミング可能なライブラリ(BN-1 API)の提供がされている。この API によってセンサの反応に応じて何らかのしぐさを返す制御プログラムを作成することができる。この時、それぞれのセンサからの入力に対して、音の発生やロボット本体の動作、目の表情の表

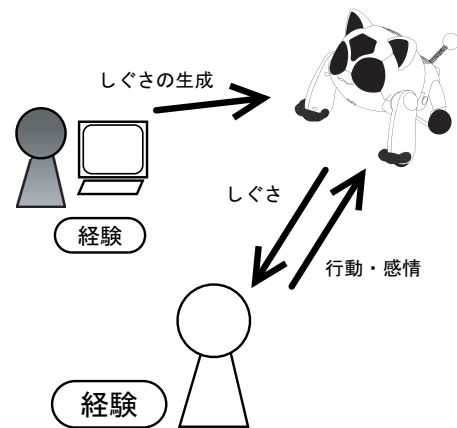


図1 経験則のプログラム化



(a)

(b)

図2 BN-1 カプリロ

† 園田学園女子大学 未来デザイン学部 文化創造学科,  
Faculty of Future Planning, Sonoda Women's University

示に相当するアイコンをどのように設定するかは自由に行える。

### 3.2 しぐさの生成

自律ロボットのしぐさに対する理解を調べるために、今回は通常の状態(図2a)と本体を上を向かせた状態(図2b)で、“なでる”や“触る”などそれぞれ4通りの入力を用意することにした。それらの入力に反応して予想通り・可愛いと感じるだろうしぐさ、予想外・可愛くないと感じるだろうしぐさを、しぐさ毎に2種類の異なるしぐさを返すような計16種類のしぐさの作成を行った。

この時、設計者の意図として予想通りであると評価されることを想定した“嬉しい”しぐさや体を振られたことによる“目を回す”しぐさ、嫌われたと評価をされることを想定した撫でられたことによって“後退”するしぐさ等に対して、音(効果音)の発声、腕や体の動き、アイコンでの表情及び色を指定する。

## 4 アンケートによる行動理解調査

### 4.1 アンケートの内容

行動理解のアンケートは、ペット型ロボットに“なでる”や“押す”などの行為が映っている動画を表示するWebページを用意し、回答者に動画を見るのと同様に行動理解のアンケートに答えてもらうことにした。ロボットから返されたしぐさに対して、「予想通り—予想外」と「可愛い—可愛くない」の項目でのしぐさに対する評価に、「ペット動物(猫)ように見えた—ロボットらしく見えた」の質問を加えた。「予想通り・可愛い・動物のように感じた」と感じるのなら正の値に、「予想外・可愛くない・ロボットに見える」と感じるのなら負の値にと+2~-2の4段階でどの様に感じたかで評価を行う。

今回の実験の対象者として、本学の女子学生(18~22歳)11名に協力依頼をした。

### 4.2 調査結果と行動理解の分析

図3にしぐさ別の評価結果を示す。ほとんどのしぐさで、ロボットらしく見えると評価されていた。このロボットらしく見えると評価した回答者を分析したところ、用意した16種類のしぐさ全てにおいて「ロボットにしか見えない」または「ロボットのように見える」を選び、ロボットが行っているしぐさであると評価しているのが全体の49%、15種類までのしぐさを評価したのが全体の18%、14種類までのしぐさを評価しているのが全体の10%となっており、全回答者の77%はペット型ロボットの表出したしぐさがロボットらしくと判断していたことが分かった。

更に、ペット動物の飼育経験の有無調査では、回答者全体の73%がペット動物を飼ったことがあるか継続中となっており、この飼育経験者のうち80%の人が、ペット型ロボットの表出するしぐさはすべてロボットのように見えると評価をしていることが分かった。また、ペット動物の飼育未経験者に関しても、殆どのしぐさに対してペット型ロボットが表出するしぐさはロボットが行っているように見えると評価していた。

以上のことから、ペット動物の飼育経験者の80%及び未経験者は、ペット型ロボットのしぐさに対してロボットが行っているしぐさであると評価し、ペット動物の飼育経験者であってもペット型ロボットのしぐさに寛

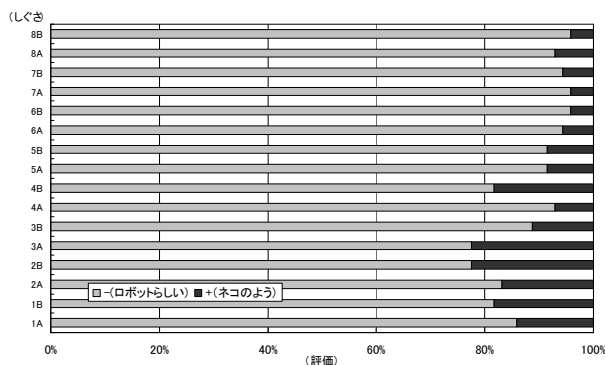


図3 評価調査結果(ペット動物 ↔ ロボット)

容なグループは、部分的にペット動物(猫)が行っているしぐさであると評価していることが分かった。

## 5 おわりに

ペット動物の身体を持つペット型ロボットのしぐさをどのように受け止めているのかを理解するために、「予想外であるが可愛い」といった評価以外に、ペット型ロボットのしぐさを「ロボットが行っている」と見ているか「犬や猫などのペット動物が行っている」と見ているかにも注目し、ペット動物の飼育経験の有無が影響を与えているのかアンケート調査を行った。その結果、殆どのしぐさがロボットに行っているように見えていると厳しく評価をするペット動物の飼育経験があるタイプ、ペット動物の飼育経験も無く大抵のしぐさに対してはロボットが行っていると評価をするタイプ、反応するしぐさがペット動物が行っているようにも時折ではあるがロボットに行っているように見えていると寛容に評価をするペット動物の飼育経験のあるタイプの大きく3つのグループが存在していることが明らかとなった。

今後の課題としては、しぐさの評価項目について、「面白い」や「嫌い」などの感情に関するものや、評価者のペット動物の飼育経験の有無及びその種類についての質問項目を追加することで自律ロボットの行動の評価にどのような変化が現れるかにも注目し、自律ロボットが行うしぐさの行動理解に役立てたい。

### 謝辞

本研究を推進するにあたり、制御プログラムの作成およびアンケート調査の実施に協力していただいた園田学園女子大学情報コミュニケーション学科の足立彩子さんに深く感謝をいたします。

### 参考文献

- [1] BN-1 わがままカブリロ オフィシャルホームページ: <http://www.bn-1.channel.or.jp/info/index02.html>
- [2] 小田桐良一, “自律ロボットのしぐさが及ぼす行動理解のための基礎研究,” FIT(情報科学技術フォーラム)2007 一般講演論文集, Vol.3, pp.509-510, 2007
- [3] 小田桐良一, “自律ロボットのしぐさに対する行動理解に与える影響に関する研究,” HAI シンポジウム 2007, 1D-2, 2007