

# クッション型セラピーロボットの動きの有無は 印象と接触の仕方に違いを生む

The movement of therapeutic robot affects impressions and manipulating behaviors

飯塚 麻友<sup>1</sup> 石川 悟<sup>1</sup>

Mayu Iituka<sup>1</sup>, and Satoru Ishikawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北星学園大学 文学部

<sup>1</sup>School of Humanities, Hokusei Gakuen University

**Abstract:** 人とロボットとの継続的なインタラクションを生みだすことを目指し、人とセラピーロボットとの間のインタラクションを実験的に検討した。クッション型セラピーロボット Qoobo と 10 分間触れ合った後で Qoobo に対する印象を尋ねた。この時 Qoobo の特徴である「シッポが動くこと」に着目し、シッポが動く「稼動条件」、動かない「停止条件」、「停止条件」後にシッポが動く「再稼動条件」を用意した。「稼動条件」では Qoobo を抱きかかえるような 2 カ所以上身体を接触させる行動が多く生起し、「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけ時間も「稼動条件」と「再稼動条件」で長くなった。ただしこれらの行動は実験実施 10 分間の前半に集中し、その現れ方のパターンは参加者ごとに異なった。また「稼動条件」では Qoobo に対して「動物的」な印象を持ち興味も増すのに対し、「再稼動条件」では「機械的」な印象が持たれ、「停止条件」での印象評価は一様に低くなった。以上の結果から、人は動いているセラピーロボットに対し様子を伺うような働きかけをおこない興味を示す、と考えられた。

## 1. はじめに

### 1.1. 社会に進出するロボット

人とコミュニケーションロボットのインタラクションが注目されている。人と対話し接客業務を行う商業用ロボット Pepper を商業施設の店舗に置き、Pepper がどのようなタイミングで訪問客に話しかけるのが有効か調べる実証実験が行われた[1]。その結果、訪問客がロボットを見た瞬間に、それに対して接客ロボットが訪問客の興味を惹くような適切な反応をすることで、会話が開始されることが明らかになった。

コミュニケーションロボットは一般家庭向けにも発売されている。家庭向けのコミュニケーションロボットはロボット自身が商品であり、人とロボットの間でインタラクションを行うことに価値を見出したものである。例えば、ペットロボットやセラピーロボットがそれに相当する。ペットロボットとしては、SONY が 2018 年 1 月に新型 aibo を発売し、話題となった。慢性疾患を有する子どもと家族に対して aibo が与える精神的影響の研究では、ポジティブ

な言動の増加や、外在化した問題行動の減少が示され、「新型 AI ロボット aibo は、犬様の外見による癒し効果、対人コミュニケーション能力、成長をする等の特徴を持つ」ことが述べられている[2]。ペットロボットはただ単にかわいらしい仕草をするだけの物ではなく、本物の動物と飼い主のようにお互いの感情を読みながら接する関係になってきた。

### 1.2. セラピーロボットと人の関わり

人と共存し、安らぎを提供する目的として作られたセラピーロボットとしては、大和ハウス工業が開発したアザラシ型ロボットの「パロ」が知られる。パロは医療機関や介護施設で人々の癒し役として活躍している。ピッツバーグの 2 つのナーシングホームで 28 名の軍関係の高齢者や退役軍人に対してパロのセラピー効果の臨床評価をおこなった結果、パロの導入 3 か月後に「うつ」と「問題行動」が半減したことが示された[3]。このように人がセラピーロボットと関わることで、精神の安定を保つことができることも明らかになった。

日常場面で用いられるセラピーロボットの 1 つとして挙げられるのが、ユカイ工学株式会社が開発し

た Qoobo というクッション型セラピーロボットである。このロボットは丸いクッションにシッポがついているシンプルな形をしている。シッポの付け根にあるスイッチを入れるとシッポが動き出す。シッポの動きは猫や犬といった動物のシッポの動きと似ている。人がクッションをなでるとシッポを動かすが、本体に触れていないときも不規則にシッポが動くようになっている。最近では、Qoobo のセラピー効果の研究も行われるようになってきた。特別養護老人ホームおよび老人保健施設の入居者 17 名に対して 3 週間にわたる Qoobo の癒し効果の検証をおこなった結果、Qoobo については 3 週間経っても Qoobo のポジティブな効果は落ちず、効果がさらに増幅している部分も見られたことが示されている [4]。

### 1.3. 人とロボットの関係性

パロや Qoobo などのセラピーロボットは人の心身を癒すという役割を持っている。人側はロボットと触れ合うことで癒しを得ることができる。一般的には、この癒しの効果は一時的で、導入から日にちが経つごとに効果が低くなる [4]。また、生活必需品でないペットロボット、エンタテインメントロボットは次第に飽きられてしまうことも指摘されている [5]。このように、人とコミュニケーションロボットのインタラクションを長続きさせることは難しい。

では、人がロボットに飽きることを回避するためには何が必要なのだろう。「たまにでいいので、『わかりやすい形』で『いつもと違う反応』を相手に示してみると、新鮮な関係が継続できる」 [5] と述べる例もあるように、ロボットがいつも同じ行動をするのではなくたまに異なる行動をすることで、飽きさせず人と良好な関係を築いていけるだろう。さらに、人がロボットを信頼し、ロボットに対して自分の心に寄り添ってもらいたいという感情を生ませることができれば、ロボットと継続的なインタラクションを生起させられると考えられる。

本研究では、人とロボットとの継続的なインタラクションを生みだすことを目指し、まず人と現在のセラピーロボットとの間に、どのようなインタラクションおよび関係性が見られるのか、実験的に検討した。セラピーロボットにはクッション型セラピーロボットの Qoobo を使用し、10 分間 Qoobo と触れ合う実験と質問紙調査を行った。人が Qoobo と触れ合う間に生じる行為、そして人が Qoobo に対して持つ印象について明らかにすることを本研究の目的とした。

実験では Qoobo の特徴である「シッポが動くこと」に着目した。すなわちシッポの動きの有無によ

って、人がどのような行動を起こすのか、印象がどう変化するのかを明らかにした。そのため Qoobo のシッポが動く「稼動条件」、Qoobo のシッポが動かない「停止条件」を用意した。さらに「停止条件」後に Qoobo のシッポが動く状況に遭遇する「再稼動条件」を用意し、シッポの動きの効果が稼動時と同じように見受けられるかを検証した。これらの結果から人とセラピーロボットの現段階の関係性を明らかにし、今後目指すべき人とセラピーロボットとの関係について考察を進めたい。

## 2. 実験：Qoobo の印象評価と Qoobo に対する接し方

### 2.1. 実験参加者

大学生 21 名(男性 9 名、女性 12 名、平均年齢 19.4 歳)が実験に参加した。「稼動条件」には男性 3 名、女性 6 名が、「停止条件」および「再稼動条件」には男性 6 名、女性 6 名が参加した。このうち実験遂行に問題が生じた参加者 2 名のデータは分析から除外した。

### 2.2. 実験環境

Qoobo (ユカイ工学株式会社製、直径 32cm) と過ごす場所と質問紙回答場所を設けた (図 1)。

Qoobo と過ごす場所は仕切りで目隠しし、床にはラグ(W231cm×D184cm)を敷き、その上にソファ(W120cm×D90cm×H40cm)とテーブル(W119.5cm×D50cm×H40cm)を設置した。テーブルの中央に日常的な状況を作り出すために用いる写真集 [6] を、ソファの上にはシッポがテーブル側を向くように Qoobo を置いた。

質問紙の回答場所には机(W180cm×D60cm×H70cm) 1 台と円い椅子(直径 32.5cm、H44cm) 1 台を設置した。行動分析用のビデオカメラ(ビクター株式会社製、GZ-HM690)を、テーブルとソファの全体が映るように三脚に載せ機の端に配置した。

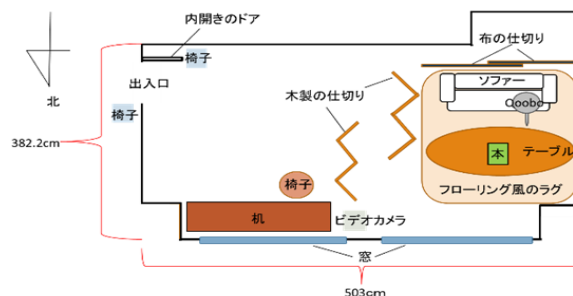


図 1 実験室の見取り図

## 2.3. 質問紙

表1は実験で用いた「印象評価質問紙」の質問項目である。Qooboに対する印象を測定する「印象評価質問紙」の質問項目は、Qooboの見た目の印象とQooboと接触した時の感情が確認できることを重視して選択し、最終的に印象や興味を測るための12項目を用意した。それぞれの項目に対して、「1全くそう感じない」「2あまりそう感じない」「3ややそう感じる」「4とてもそう感じる」のように回答させた。

表1 印象評価質問紙

	全く そう 感じない	あまり そう 感じない	やや そう 感じる	とても そう 感じる
①動物のようだ	1	2	3	4
②機械のようだ	1	2	3	4
③ただのクッションだ	1	2	3	4
④ペットのようだ	1	2	3	4
⑤感じの良い	1	2	3	4
⑥近づきやすい	1	2	3	4
⑦なでたくなる	1	2	3	4
⑧おもしろい	1	2	3	4
⑨不気味だ	1	2	3	4
⑩愛着が湧く	1	2	3	4
⑪また触りたい	1	2	3	4
⑫飽きた	1	2	3	4

## 2.4. 手続き

Qooboと触れ合う実験は以下のように実施した。「稼働条件」と「停止条件」のどちらの実験参加者も、実験室内の質問紙の回答場所で実験について説明した後、Qooboと過ごす場所へ移動させ、仕切りの範囲で10分間自由に過ごすよう教示した。ソファ上のQooboは、「稼働条件」では実験開始前から電源を入れておき、「停止条件」では常に電源を切っていた。この10分間の参加者の様子はビデオカメラにより録画した。10分経過後、実験参加者を回答場所の机の前に座らせ、「印象評価質問紙」に回答させた。「稼働条件」の参加者の実験はここまでだった。

「停止条件」の参加者は、「印象評価質問紙」への回答終了後再びQooboと過ごす場所へ移動させられ、「再稼働条件」の実験に参加した。参加者の前でQooboの電源を入れた後、先ほどと同様に仕切りの範囲で10分間自由に過ごすよう教示し、その様子をビデオカメラで録画した。10分経過後、「停止

条件」と同様に回答場所の机の前に座らせ、「印象評価質問紙」に回答させ、実験を終了した。

## 2.5. 分析方法

「印象評価質問紙」で尋ねた質問項目への回答結果は、質問項目ごとに「稼働条件」、「停止条件」そして「再稼働条件」を比較した。

ビデオカメラで記録した動画は、Qooboと人の接触時間と人がQooboに対して行う働きかけに着目して、行動が生じた時間を計測した。表2に示した9つの行動項目を、行動コーディングシステム（ディケイエイチ製）を使用して著者のうち1名が分析した。

印象評価結果および動画分析結果は、「稼働条件」と「停止条件」および「再稼働条件」は参加者間条件として比較し、「停止条件」と「再稼働条件」は参加者内条件として比較した。

表2 記録した行動項目とその定義

行動項目	定義
なでる	Qooboに軽く触れた手を動かしている状態
叩く、押す	Qooboの丸い胴体部分に置いた手が本体と離れたり接触したりを繰り返している状態。
シッポを触る	シッポに触れている、またはシッポに触れた手を動かしている状態。
太ももと手に接触	Qooboが太ももの上に乗っており、指先から手首までの範囲がQooboと接触している状態。
太ももと肘に接触	Qooboが太ももの上に乗っており、手首から肘までの範囲がQooboと接触している状態。
太ももと胸に接触	Qooboが太ももの上に乗っており、肘から脇の下までの範囲がQooboと接触している状態。
腹部から胸の範囲に接触	Qooboの丸い本体が腹部から胸の範囲に接触している状態。
2カ所以上の接触	Qooboとの接触が身体の2カ所以上と接触している状態。
1カ所以上の接触	Qooboとの接触が身体の1カ所以上と接触している状態。

### 3. Qoobo の印象評価および接し方

#### 3.1. Qoobo への印象評価

図 2、3 に、Qoobo に対して持った印象を尋ねた「印象評価質問紙」の回答結果の平均値を、「稼働条件」「停止条件」「再稼働条件」に分けて表した。また、表 3~5 には条件別に印象/興味得点を統計的に分析し、比較した結果を示した。この時、「動物的」の項目は表 1 中の「①動物のようだ」と「④ペットのようだ」の 2 項目、「機械的」の項目は「②機械のようだ」と「③ただのクッションだ」の 2 項目の平均値とした。

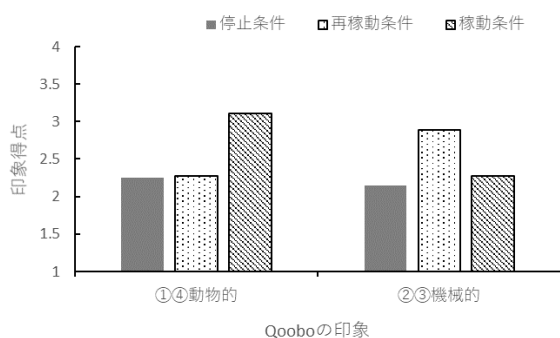


図 2 条件ごとの Qoobo の印象

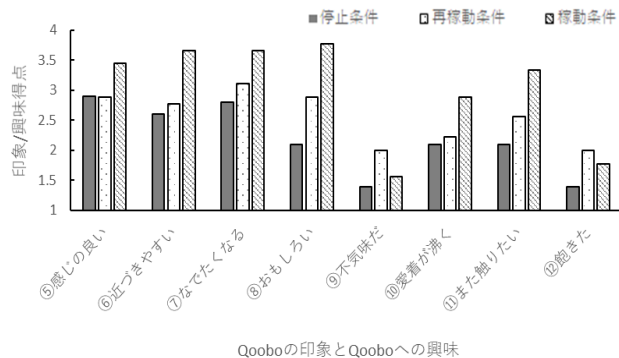


図 3 条件ごとの Qoobo の印象と興味

「動物的」な印象は、「稼働条件」は「停止条件」と「再稼働条件」よりも印象得点が統計的に有意に高かった( $t[17.0] = 2.33, p < .05, t[12.4] = 2.36, p < .05$ )。

「機械的」な印象では、「稼働条件」は「再稼働条件」よりも印象得点が統計的に有意に低く( $t[16.0] = -3.32, p < .05$ )、「停止条件」でも「再稼働条件」よりも印象得点が低くなる傾向が見られた( $t[8.0] = -2.14, p < .1$ )。

「印象評価質問紙」で尋ねた他の質問項目で得られた結果のうち主だったものを示す。

表 3 Qoobo に対する印象の平均得点：「稼働条件」と「停止条件」

印象	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				稼働条件(標準偏差)	停止条件(標準偏差)
動物的	17.0	2.33	0.032	3.1(0.93)	2.3(0.68)
機械的	17.0	0.43	0.672	2.3(0.44)	2.2(0.78)
感じの良い	17.0	2.16	0.045	3.4(0.53)	2.9(0.57)
近づきやすい	17.0	4.56	0.000	3.7(0.50)	2.6(0.52)
なでたくなる	17.0	2.51	0.022	3.7(0.71)	2.8(0.79)
おもしろい	13.6	5.35	0.000	3.8(0.44)	2.1(0.88)
不気味だ	17.0	0.48	0.641	1.6(0.73)	1.4(0.70)
愛着が沸く	17.0	2.06	0.055	2.9(1.05)	2.1(0.57)
また触りたい	17.0	2.87	0.011	3.3(1.00)	2.1(0.88)
飽きた	17.0	0.98	0.341	1.8(1.09)	1.4(0.52)

表 4 Qoobo に対する印象の平均得点：「稼働条件」と「再稼働条件」

印象	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				稼働条件(標準偏差)	再稼働条件(標準偏差)
動物的	12.4	2.36	0.035	3.1(0.93)	2.3(0.51)
機械的	16.0	-3.32	0.004	2.3(0.44)	2.9(0.33)
感じの良い	16.0	1.77	0.096	3.4(0.53)	2.9(0.78)
近づきやすい	16.0	3.20	0.006	3.7(0.50)	2.8(0.67)
なでたくなる	16.0	1.80	0.091	3.7(0.71)	3.1(0.60)
おもしろい	16.0	2.60	0.020	3.8(0.44)	2.9(0.93)
不気味だ	16.0	-1.08	0.297	1.6(0.73)	2.0(1.00)
愛着が沸く	16.0	1.32	0.206	2.9(1.05)	2.2(1.09)
また触りたい	16.0	1.75	0.099	3.3(1.00)	2.6(0.88)
飽きた	16.0	-0.43	0.675	1.8(1.09)	2.0(1.12)

表 5 Qoobo に対する印象の平均得点：「停止条件」と「再稼働条件」

印象	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				停止条件(標準偏差)	再稼働条件(標準偏差)
動物的	8.0	-0.43	0.681	2.2(0.66)	2.3(0.51)
機械的	8.0	-2.14	0.065	2.2(0.79)	2.9(0.33)
感じの良い	8.0	0.00	1.000	2.9(0.60)	2.9(0.78)
近づきやすい	8.0	-0.69	0.512	2.6(0.53)	2.8(0.67)
なでたくなる	8.0	-0.61	0.559	2.9(0.78)	3.1(0.60)
おもしろい	8.0	-2.40	0.043	2.1(0.93)	2.9(0.93)
不気味だ	8.0	-2.29	0.051	1.4(0.73)	2.0(1.00)
愛着が沸く	8.0	-0.24	0.813	2.1(0.60)	2.2(1.09)
また触りたい	8.0	-1.32	0.225	2.1(0.93)	2.6(0.88)
飽きた	8.0	-1.51	0.169	1.3(0.50)	2.0(1.12)

「感じの良い」の平均得点は、「稼働条件」は「停止条件」よりも統計的に有意に高く( $t[17.0] = 2.16, p < .05$ )、「再稼働条件」よりも高くなる傾向が見られた( $t[16.0] = 1.77, p < .1$ )。「近づきやすい」の平均得点は、「稼働条件」は「停止条件」、「再稼働条件」よりも統計的に有意に高かった( $t[17.0] = 4.56, p < .05, t[16.0] = 3.20, p < .05$ )。同じように「なでたくなる」の平均得点は、「稼働条件」は「停止条件」よりも統計的に有意に高かった( $t[17.0] = 2.51, p < .05$ )。

「おもしろい」の平均得点は、「稼働条件」で「停止条件」、「再稼働条件」よりも統計的に有意に高く

( $t[13.6] = 5.35, p < .05$ ), ( $t[16.0] = 2.60, p < .05$ )、「再稼働条件」は「停止条件」より統計的に有意に高くなった( $t[8.0] = -2.40, p < .05$ )。「不気味だ」の平均得点は、「再稼働条件」で「停止条件」よりも平均印象/興味得点が統計的に有意に高い傾向が見られた( $t[8.0] = -2.29, p < .1$ )。

「愛着が湧く」の平均得点は、「稼働条件」で「停止条件」よりも統計的に有意に高い傾向が見られた( $t[17.0] = 2.06, p < .1$ )。「また触りたい」の平均得点は、「稼働条件」は「停止条件」よりも統計的に有意に高く( $t[17.0] = 2.87, p < .05$ )、「再稼働条件」よりも有意に高い傾向が見られた( $t[16.0] = 1.75, p < .1$ )。

### 3.2. Qoobo への接し方

実験参加者が 10 分間 Qoobo とどのように接していたか、「稼働条件」「停止条件」「再稼働条件」の条件別に表 6~8 に示した。「停止条件」と「再稼働条件」の比較において、「再稼働条件」に不参加の調査参加者がいたため分析から除いた。そのため、表 6 と表 8 の「停止条件」の平均値が異なっている。

表 6 行動別生起時間：「稼働条件」と「停止条件」

行動	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				稼働(標準偏差)	停止(標準偏差)
なでる	17.0	2.40	0.028	59.3(73.76)	2.9(9.26)
叩く・押す	17.0	1.87	0.079	17.3(26.92)	1.3(2.63)
シッポを触る	17.0	2.81	0.012	31.6(34.15)	1.3(2.83)
太ももと手に接触	17.0	1.87	0.078	95.9(93.45)	27.5(64.55)
太ももと肘に接触	17.0	1.91	0.073	47.8(64.16)	6.8(21.37)
太ももと胸に接触	17.0	0.88	0.392	40.4(102.04)	10.5(33.28)
腹部から胸の範囲に接触	17.0	-1.09	0.289	44.1(94.04)	112.4(164.35)
1カ所の接触	17.0	1.66	0.115	416.1(220.90)	232.5(257.24)
2カ所以上の接触	17.0	2.43	0.027	289.8(196.41)	91.5(159.64)

表 7 行動別生起時間：「稼働条件」と「再稼働条件」

行動	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				稼働(標準偏差)	再稼働(標準偏差)
なでる	16.0	1.38	0.187	59.3(73.76)	22.7(30.53)
叩く・押す	16.0	-0.37	0.717	17.3(26.92)	22.0(26.98)
シッポを触る	16.0	2.02	0.060	31.6(43.15)	7.5(10.47)
太ももと手に接触	16.0	2.74	0.014	95.9(93.45)	9.2(15.78)
太ももと肘に接触	16.0	0.57	0.578	47.8(64.16)	29.4(72.85)
太ももと胸に接触	16.0	1.19	0.252	40.4(102.04)	0.0(0.05)
腹部から胸の範囲に接触	16.0	-0.48	0.637	44.1(94.04)	76.6(179.50)
1カ所の接触	16.0	1.70	0.109	416.1(220.9)	254.3(181.56)
2カ所以上の接触	16.0	1.48	0.160	289.8(196.41)	151.5(201.35)

表 8 行動別生起時間：「停止条件」と「再稼働条件」

行動	自由度	t値	有意確率	シッポの動き	
				停止(標準偏差)	再稼働(標準偏差)
なでる	8.00	-2.53	0.036	3.3(9.76)	22.7(30.53)
叩く・押す	8.00	-2.32	0.049	1.5(2.74)	22.0(26.98)
シッポを触る	8.00	-2.17	0.061	0.5(1.16)	7.5(10.47)
太ももと手に接触	8.00	0.68	0.514	22.0(65.91)	9.2(15.78)
太ももと肘に接触	8.00	-1.21	0.262	0.1(0.21)	29.6(72.85)
太ももと胸に接触	8.00	-1.00	0.347	0.0(0.00)	0.0(0.05)
腹部から胸の範囲に接触	8.00	0.98	0.354	113.4(174.28)	76.6(179.50)
1カ所の接触	8.00	-0.65	0.534	194.1(240.42)	254.3(181.56)
2カ所以上の接触	8.00	-0.88	0.403	72.5(9.76)	151.5(30.53)

図 4 には、参加者が Qoobo をなでていた平均時間を表した。「稼働条件」「再稼働条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が統計的に有意に長かった( $t[17.0] = 2.40, p < .05$ ,  $t[8.0] = -2.53, p < .05$ )。

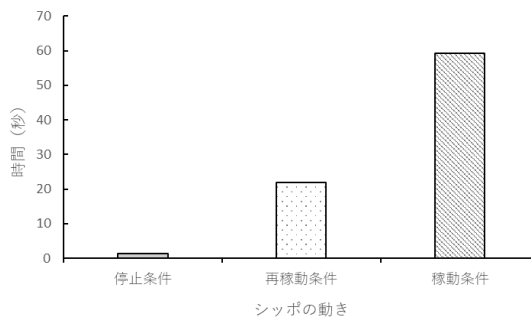


図 4 「なでる」の平均時間

図 5 には、参加者が Qoobo を叩く行為と押す行為を行っていた平均生起時間を表した。「稼働条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が長くなる傾向が見られ( $t[17.0] = 1.87, p < .1$ )、「再稼働条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が統計的に有意に長かった( $t[8.0] = -2.32, p < .05$ )。

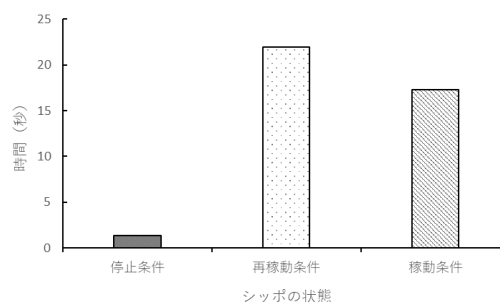


図 5 「叩く・押す」の平均時間

図 6 には、実験参加者が Qoobo のシッポを触っていた平均生起時間を表した。「稼働条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が統計的に有意に長くなる傾向が見られた( $t[17.0] = 2.81, p < .05$ )、「再稼働条件」よりも長くなる傾向が見られた( $t[16.0] = 2.02, p < .1$ )。「再稼働条件」でも「停止条件」よりも平均生起時間が長くなる傾向が見られた( $t[8.0] = -2.17, p < .1$ )。

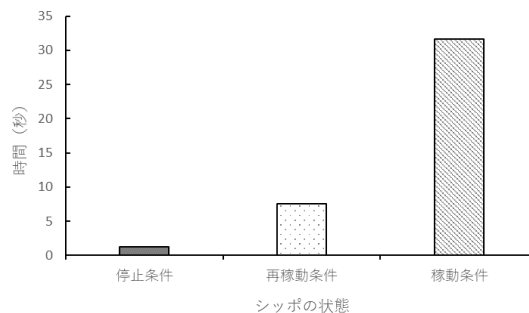


図 6 「シッポを触る」の平均時間

図7は実験参加者の太ももと手に Qoobo が接触していた平均生起時間を表した。「稼動条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が長くなる傾向が見られ ( $t[17.0]=1.87, p<.1$ )、「再稼動条件」よりも平均生起時間が統計的に有意に長かった ( $t[16.0]=2.74, p<.05$ )

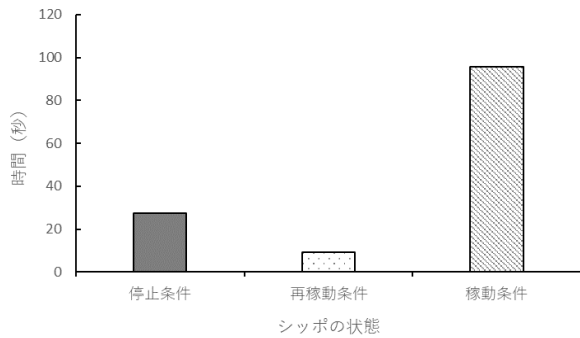


図7 「太ももと手に接触」の平均時間

図8は実験参加者が太ももと肘に Qoobo を接触させていた状態の平均生起時間を表した。「稼動条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が長くなる傾向が見られた ( $t[17.0]=1.91, p<.1$ )。

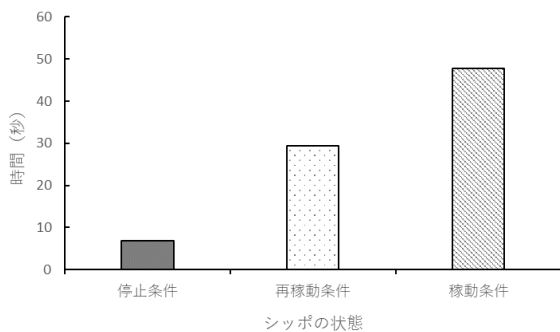


図8 「太ももと肘に接触」の平均時間

図9は実験参加者が太ももと胸に Qoobo を接触させていた状態の平均生起時間を表した。「停止条件」と「再稼動条件」と「稼動条件」の3条件間に差はなかった。

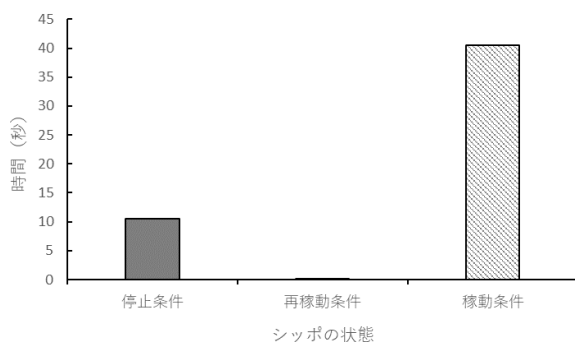


図9 「太ももと胸に接触」の平均時間

図10は実験参加者が腹部から胸の範囲にかけて Qoobo を接触させていた状態の平均生起時間を表した。「稼動条件」と「停止条件」と「再稼動条件」の3条件間に差は見られなかった。

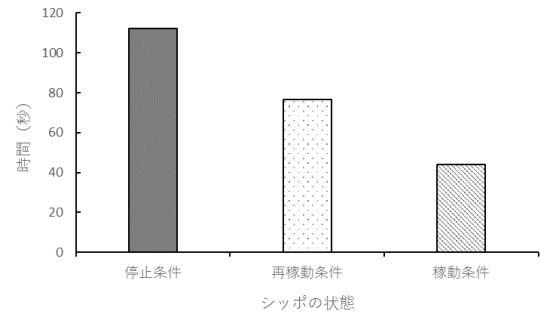


図10 「腹部から胸の範囲に接触」の平均時間

図11は実験参加者と Qoobo の接触部分が1カ所以上の平均生起時間を表した。「稼動条件」と「停止条件」と「再稼動条件」の3条件間に差は見られなかった。

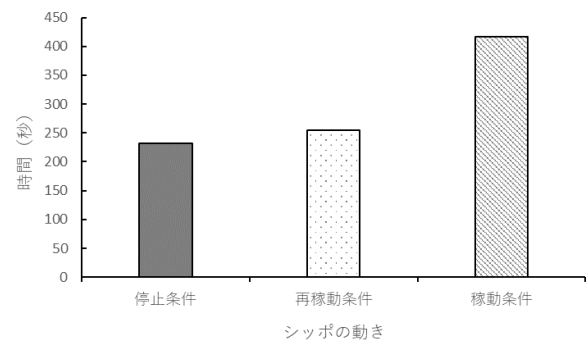


図11 身体接触1カ所以上の平均生起時間

図12は実験参加者と Qoobo の接触部分が2カ所以上の平均生起時間を表した。「稼動条件」は「停止条件」よりも平均生起時間が統計的に有意に長かった ( $t[17.0]=2.43, p<.05$ )。

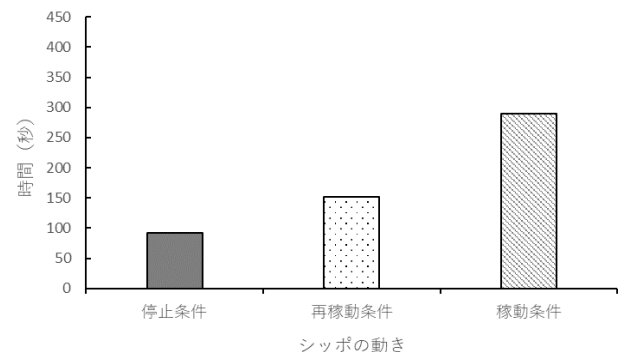


図12 身体接触2カ所以上の時間

### 3.3. Qoobo への接し方の時系列分析

行動コーディングシステムで分析を行った 10 分間の結果を、実験参加者ごとに時系列にして分析を行った。図 13~15 は、条件別の各実験参加者のデータを表した。データの並びは、「身体接触 1 カ以上」の時間が長かった実験参加者のデータが上になり、下に行くにつれ「身体接触 1 カ以上」の時間が短い実験参加者のデータとなるように並べた。

図 13 は「稼働条件」の実験参加者 9 人の行動を時系列に並べたものである。身体接触 1 カ以上と身体接触 2 カ以上が多いことから身体接触が長時間行われていた。また、多くの色が塗られていることから、「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけが多く行われていた。しかし、実験参加者による行動パターンは人によって様々だった。

図 14 は「停止条件」の実験参加者 10 人の行動を時系列に並べたものである。身体接触 1 カ以上が 7 人の実験参加者に見られた。しかし、3 人の実験参加者は Qoobo と一度も接触しなかった。また、多くの色があまり塗られていないことから「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけは数秒単位でしか行われていなかった。「停止条件」の実験参加者による行動パターンも様々だった。

図 15 は「再稼働条件」の実験参加者 9 人の行動を時系列に並べたものである。身体接触 1 カ以上を示す下の青いラインが細切れに表示されている実験参加者が多くいたことから、身体接触が短時間複数回に渡り行われていた。また、短時間ではあるが「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけが行われた。他の条件と同様に、実験参加者による行動パターンは様々だった。

図 13~15 の結果から、Qoobo との身体接触のパターンおよびその頻度や生起時間は、実験参加者間で個人差があり、統一性はなかった。一方「稼働条件」「再稼働条件」では「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけが生起したが、その時間は短時間であり、実験実施中の 10 分間のうち特に前半の時間帯に集中して生じていたことがわかった。

## 4. 考察

Qoobo に対する印象評価、および人が Qoobo に対して行う行動は、「稼働条件」「停止条件」「再稼働条件」の 3 条件間で違いが見られた。

印象評価においては、人は Qoobo が初めから稼働していると、「動物的」な印象や好印象を持ちやすく、興味を示していた。一方「再稼働条件」では「機械的」な印象を持ち、他の印象評価も「稼働条件」よ



図 13 「稼働条件」の実験参加者別時系列表示



図 14 「停止条件」の実験参加者別時系列表示



図 15 「再稼動条件」の実験参加者別時系列表示

りも低くなった。これは、「停止条件」の時に持った印象に引きずられた結果だと考えられた。このことから、Qoobo に対して良い印象を持たせ興味を示させるためには、人が Qoobo を動くものと初めから認知し、実際に動いている姿を見ることが必要だと考えられた。

人が Qoobo に対して行った行動では、2 カ所以上を Qoobo と接触させている行動の生起時間が「稼動条件」は「停止条件」よりも長くなった。このことから、Qoobo が稼動しているときには Qoobo を抱きかかえ人との身体接触箇所が増加するような行動が引き出されると考えられる。

また、「稼動条件」と「再稼動条件」は「停止条件」よりも「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけ時間が長かった。Qoobo が稼動していると、人は Qoobo に対して Qoobo の様子を伺うような働きかけをおこない、シッポの動きに興味を示していると考えられる。

実験実施中 10 分間の行動の時系列変化から、3 つの事実が明らかになった。1 つ目は、「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけが 10 分間で行われている時間はごく僅かだった。このことは、人は Qoobo に働きかけを行うが、長時間行わないと考えられる。2 つ目は、「なでる、叩く、押す、シッポを触る」といった働きかけが実験実施中 10 分間の前半に集中した。このことは、人が Qoobo に対して

行う働きかけは時間の経過とともに減少していくと考えられる。3 つ目は、Qoobo に対する働きかけには参加者ごとに個人差が見られた。このことは、Qoobo と人の関わり方には様々なものがあり、確立したパターンはないと考えられる。

以上のことから、現在の Qoobo の機能だけでは、働きかけが時間の経過とともに減少し、人と Qoobo が長い付き合いをしていくことが難しいと考えられる。Qoobo との長期にわたる付き合いを実現するには、人の興味を引き続ける仕組み、例えば Qoobo のシッポの動きを変則的に変化させてみる機能といった、たまにいつもと違う反応をさせることが必要だろう。

## 謝辞

本研究に進んで実験参加者を務めてくださった皆様に感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] 周剣, 岩崎雅矢, 河村竜幸, 中西英之: 実店舗における接客ロボットが会話を開始するタイミングの検討, HAI シンポジウム 2017, G-19, (2017)
- [2] 田中恭子, 中村和昭, 牧野仁, 片山健: 療養環境におけるロボット介在療法が慢性疾患を有する子どもと家族に与える癒し効果の検証, 総括研究報告書, (2019)
- [3] 柴田崇徳: メンタルコミットロボット「パロ」の開発と普及 認知症等の非薬物療法のイノベーション, 情報管理, Vol. 60, No. 4, pp. 217-228, (2017)
- [4] 尾林和子, 近藤洋正, 岡本佳美, 近藤崇之, 石井陽子, 小館尚文, 坂田信裕, 増山茂: コミュニケーションロボット「Qoobo」導入が被介護者の QOL に及ぼす効果中間報告, pp. 1-14, (2019)
- [5] 藤田一咲: CUBA☆CUBA, 光村推古書院株式会社, (2018)
- [6] 山田誠二, 小野哲雄, マインドインタラクション AI 学者が考える《ココロ》のエージェント, 近代科学社 (2019)