

<研究ノート>

筑波学院ロボット・セラピー 2012

浜田 利満*

Robot Therapy in Tsukuba Gakuin University 2012

Toshimitsu HAMADA*

要 旨

我が国は超高齢社会を迎え、常勤医師のいない特別養護老人ホームでは、入居者の認知症の症状改善のため、施設スタッフやボランティアがさまざまなレクリエーションを非薬物療法として実施している。ロボット・セラピーもそのひとつであり、高齢者のほか、小児病棟での応用が期待されている。筑波学院大学では開学以来、ロボット・セラピーに関する研究活動を推進してきた。本稿は2012年度の研究活動をまとめたものである。

Abstract

Japan is under a super-aged society, and various recreations are executed to improve the elderly people's dementia. The robot therapy is the one of recreations for the elderly people with dementia, and is thought to be useful to encourage pediatric patients who stay at the hospital for long term. In this report, the activities of robot therapy in Tsukuba Gakuin University in 2012 are described.

キーワード:ロボット・セラピー、高齢者介護、認知症、小児病院、チャイルド・ライフ、スマート・コミュニティ、インクルーシブロボット

1. はじめに

日本では、1980年が「ロボット普及元年」、1985年が「飛躍元年」と呼ばれ、産業用ロボットが自動車産業や電気機械産業を中心に発展し、現在、そのシェアは世界のトップを占めている。しかしながら、その産業規模は数1000億円と小さく、優れた研究開発者が多

数いるにも拘らず、低迷していたといえる。そのような状況が長く続いたが、21世紀を迎えたころ、ロボットに新しい潮流が流れた。サービスロボット、ソーシャルロボットといわれる、人間と共存するロボットの誕生である。アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」、エンタテインメントロボット AIBO がその代表である。筑波学院大学では、開学

* 経営情報学部経営情報学科、Tsukuba Gakuin University

以来、これらのロボットを用いたロボット・セラピーの研究を推進してきた。本稿は筑波学院大学における2012年度のロボット・セラピー研究活動についてまとめたものである。

2. ロボット・セラピー

人間は高齢化に伴い、認知症を発症することが多く、高齢者施設に入居する多くの高齢者は何らかの認知症を患っているといえる。認知症の治療あるいは症状改善には薬物療法のほか、多くの非薬物療法が試みられている。非薬物療法のひとつにレクリエーションがある。レクリエーション療法のひとつであるロボット・セラピーはアニマル・セラピーの動物の代わりにペット・ロボットを用いることから始まったが、最近ではロボットの特長を生かした、効果的なセラピーを目指し、ロボットという刺激により認知症者に感情・意欲創出を誘発するロボット動作や介在方法などの検討が進められている。

また、ロボット・セラピーの応用分野として小児病院での患者家族のケア、医療従事者への支援などがある。

3. 簡易型セラピー用ロボットプログラム

3. 1 研究の背景と目的

我が国では近年、世界に類を見ない超高齢社会を迎えようとしている。高齢者施設でのコミュニケーション活性化を目的にロボット AIBO を用いたセラピーが検討されてきた。当初、AIBO は自律制御で動かしていたが、セラピストが思い通りに動かすのが難しいという問題点があった。そこで、タッチパネルでの遠隔制御が導入されたが、ロボット操作のわずらわしさ、無線 LAN トラブルへの対応の難しさなどの課題が残った。本研究は自律制御と遠隔制御の中間的な方式として、高

齢者の前で決まった動作を行う、ロボット・セラピー用の AIBO プログラム開発を試みた。

3. 2 開発したロボットプログラム

ロボット・セラピーは、テーブル上で動作するロボットと触れ合うことでコミュニケーションを活性化させる療法である。開発したプログラムは、四角形のテーブルの周りに、高齢者が4～5人で座り、高齢者の前を移動しながらロボットが順番に歌やダンスなどのパフォーマンスを行う、ピンクボールを見せるか尻尾を触ると歌とダンスを行う、特定の単語を言うと音声認識され挨拶や簡単な芸を行うなどである。図3.1は動作の流れの概略フローである。また、頭のセンサーを押すと90度方向転回した後、一定の長さ（事前に設定可能）を移動し、別の高齢者の前に移動する。

本研究の方式と従来の自律制御、遠隔制御の比較を表3.1に示す。セラピストの操作

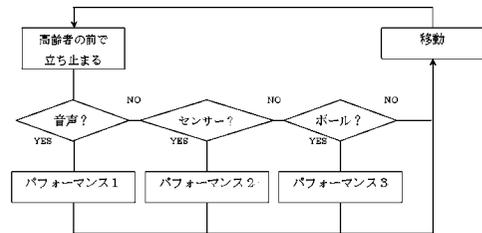


図 3.1 動作の概略フロー

表 3.1 制御方式の比較

	本研究の方式	自律制御	遠隔制御
セラピストの操作性	○	△	◎
生物的	○	◎	○
動作のバリエーション	△	◎	○
必要なスタッフの人数	0～1人	0～1人	1～2人

◎：非常に良い ○：良い △：あまり良くない ×：悪い

性、生物的、動作のバリエーション、必要なスタッフの人数の4つの項目と上記の3つの方式をそれぞれ比較した。セラピストの操作性とは思い通りにロボットを動かせるかを表し、本方式は決まった動作を行うので○、自律制御は何をするのかが分からないので△、遠隔制御は人間が動かすので◎とした。生物的の項目は、本方式と遠隔制御はロボットの形状が生物に近いので○、自律制御は最も生物に近い動きをするので◎とした。動作のバリエーションは、本方式はパフォーマンスが20個程度あるので△、自律制御はAIBOのすべての動作を有するので◎、遠隔制御は動作が限定されるので○とした。必要なスタッフの人数は、本方式と自律制御が高齢者の様子を注意するだけなので0～1人、遠隔制御はタッチパネルを操作する人間が加わるので1～2人であり、スタッフの負担を考えると、本方式と自律制御が優れる。

3. 3 高齢者施設における試行

本研究の方式を数人の高齢者に対して実際に試行した。その結果を下記に示す。

①高齢者の反応

“ロボットと一緒に歌う”、“首でリズムをとる”、“手拍子をする”、“ロボットに話しかける”、“積極的にロボットに触る”、などの良い反応が多かった。

②活動参加者の意見

「レクリエーションの形が増える」、「動き



図 3.2 実験の様子

に変化があるので高齢者が喜ぶ」、「ピンクボール認識と音声認識の反応が悪い」などの意見があった。

3. 4 結論

本研究は、当初の目的であるロボット・レクリエーションに役立たせることについては、高齢者から良い反応があり、介護スタッフからも「おもしろい」、「役に立つ」、などの言葉をいただくことができ、一定の成果が得られた。以上の結果は、遠隔制御と自律制御との中間的なロボット制御方式である本方式のAIBOのロボット・セラピーへの応用は可能であると考えられる。

4. ロボットの対する人間の反応

4. 1 研究の背景と目的

近年、高齢者施設や小児医療にロボットを導入しようとする試みがある。本研究では、ロボット導入の一環として人とロボットに対する人間の反応に差が生じるかを、光トポグラフィを使用して調べた。光トポグラフィは前頭葉の脳血流を検出することができ、人間の感情の高まりや思考の生起状態を測定できる。本研究では、コミュニケーション・ロボット PaPeRo に人と同じ動作を行わせ、ロボットと人に対する人間の反応を調べた。

4. 2 光トポグラフィ

光トポグラフィとは、近赤外分光法を用いて脳表面の酸素状態を捉えることで脳活動を測定する装置である。本研究で用いた、光ト



図 4.1 ヘッドセット

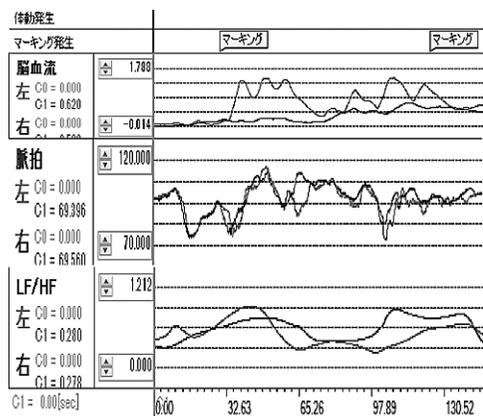


図 4.2 出力画面

ポグラフィ（日立製作所 頭部近赤外光計測装置 HQT-121B）のヘッドセットを図 4.1 に示し、出力画面を図 4.2 に示す。

光トポグラフィは左脳と右脳の脳血流の時間的変化を検出し、左脳の検出値から論理的反応、右脳の検出値から感性的反応の状態を知ることができる。また、脈拍、LF(交感神経)と HF(副交感神経)などの時間的変化も測定できる。

4. 3 実験方法

ロボットと人に対する人間の反応を調べるため、なぞなぞを学生 6 名に実施し、PaPeRo(合成音声)と PaPeRo(人の声)と人の 3 通りの方法で問いかけを行い、脳活動の状況を光トポグラフィで測定した。また、3 通りの問いかけについて、人間の受ける印象をアンケートにより調査した。

4. 4 実験結果

図 4.3 に被験者ごとの脳血流最大上昇変化値を示す。図 4.3 から明らかなように、被験者 A、D、F は PaPeRo を使用することで人より 2 倍近い脳血流上昇、被験者 B、C、E は PaPeRo と人で同等の脳血流上昇を示している。これらの結果は、人間はロボットと人に対して同等な反応、もしくはそれ以上に

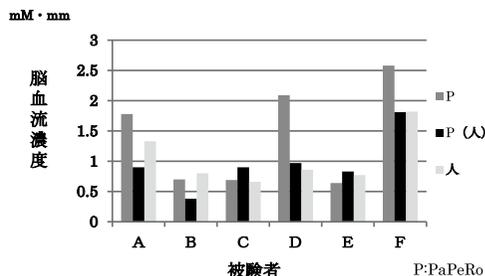


図 4.3 被験者ごとの脳血流最大上昇値まとめ

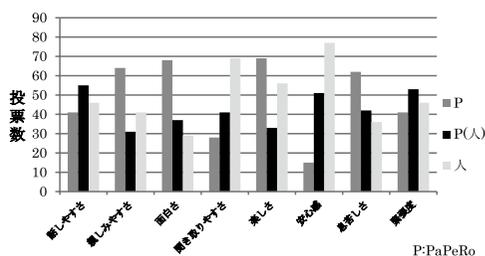


図 4.4 アンケート調査結果

反応していることを示していると考える。

アンケートの調査結果を図 4.4 に示す。アンケートでは各調査項目について PaPeRo、PaPeRo(人)、人の 3 通りの問いかけに順位付けをしてもらった。その結果、ロボットの親しみやすさや面白さは人よりも優れているが、聞き取りやすさや安心感は人より劣っている。この結果はロボットの珍しさから面白さを感じたことで親しみやすさを感じ、合成音声の聞き取りにくさから安心して話を聞けなくなった結果と考える。

4. 5 結言

ロボットと人に対する人間の反応を調べた結果、音声によるコミュニケーションという観点において、ロボットが人の代わりとして活動することは十分に可能であることが分かった。また、人によってはロボットを使用することで人以上の効果が期待できる可能性があると考えられる。

5. 小児医療におけるロボットを用いたケアの試み

5. 1 研究の背景と目的

小児医療においては、病院に慣れていない小児患者が、病院や治療に恐怖心を感じてしまい、思い通りに治療が進まないだけでなく、小児患者の精神的負担を増やしてしまうことがある。更に小児患者だけでなく家族の精神的負担も大きい。小児医療ではこれらの課題を緩和するため、チャイルド・ライフ・スペシャリスト（以下 CLS）が活動している。CLS は小児患者や家族の心のケアをすると共に、子ども・家族・医師との懸け橋としての役割も持つ。このように小児患者の心のケアは重要な課題であり、本研究では、ポケモンクイズで PaPeRo と小児が遊び、小児の心を安らげるケアを試みた。

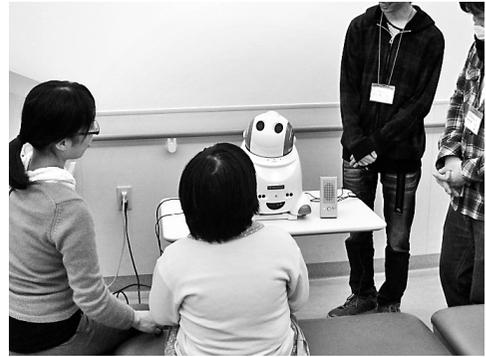


図 5.1 PaPeRo と小児

5. 2 PaPeRo を用いたポケモンクイズ

子どもを相手にするコンテンツには、なかなかやクイズが考えられるが、本研究ではポケモンクイズを選択した。その理由は子どもたちに人気があり、病棟内で CLS もよく使用する内容であるためである。図 5. 1 は PaPeRo と小児がポケモンクイズを遊んでいる様子である。クイズの流れは図 5. 2 のフローチャートに示すようなものである。

クイズは、PaPeRo が開始の音声を発すると始まる。そのあとに PaPeRo は問題を発し、小児からの回答待ち状態に入る。クイズは三択で、数字で答える。PaPeRo は小児の回答を聞き取ると、音声認識し正解、不正解を自動判別する。正解の場合は正解のセリフを、間違えた場合は残念のセリフを PaPeRo は自動発声する。これを 5 問繰り返す。開始、正解、残念のセリフは複数記憶しており、その 1 つが、ランダムに選択され、発声する。表 5. 1、表 5. 2、表 5. 3 は記憶しているセリフの一例である。

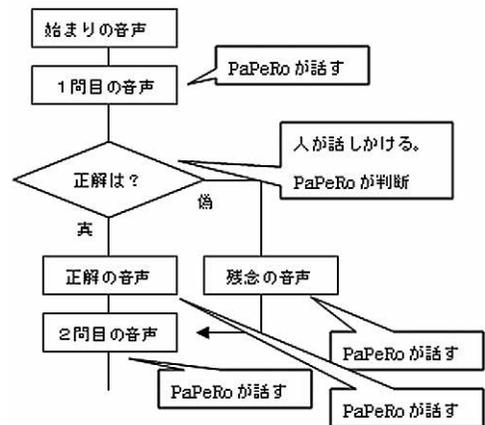


図 5.2 ポケモンクイズフローチャート

5. 3 実験結果

ポケモンクイズの効果を確かめるために PaPeRo を国立成育医療研究センターに持ち込み、診察にきていた親子にご協力いただいた。子どもは最初、周りに沢山の大人がいたため、少々怖がっている様子を見せていたが、クイズを開始すると興味を持ち始め、良好な結果を得た。また、大学生に遊んでもらいアンケートも行ったところ、結果としてはおもしろい、親しみやすいの項目は総じて高評価だった。更に小児医療現場や児童施設でも活躍できるかを問いかけたところ、活躍できるとの評価を得ることができた。

表 5.1 開始のセリフ

1.	ポケモンクイズの時間だよ！楽しんでねっ。
2.	これから、ポケモンクイズを始めるよ！みんなどれくらいとけるかな？。

表 5.2 正解のセリフ

1.	おめでとう、正解です。
2.	それでいいかな？正解だよ、おめでとう！
3.	当たりだよ！やったね！

表 5.3 残念のセリフ

1.	ほんとにそれでいいのかな？あー！残念 正解は1番だよ 次は頑張るってね。
2.	ほんとにそれでいいのかな？アッ！残念 正解は2番だよ 次は頑張るってね。
3.	ほんとにそれでいいのかな？アッ！残念 正解は3番だよ 次は頑張るってね。

5. 4 結言

本研究では、PaPeRo に対する小児の反応が良好で、小児医療現場のスタッフの方を始め、様々な方に興味を持ってもらうことができた。この結果から、今後 PaPeRo は小児医療においてケアを始めとし、多目的に利用ができるかと考える。改良点を CLS に尋ねたところ、幅広い年齢の患者がいるので年齢にあったコンテンツがあるとよい。絵本を読み聞かせるプログラムなど遊び以外のコンテンツを充実させることにより更に活躍できるのではないかと、との助言をいただいた。このようなコンテンツを増やしていくことで効果的な PaPeRo の活用ができるのではないかと考える。

6. Kinect を用いた認知症高齢者のためのリハビリテーション

6. 1 研究の背景と目的

現在、我が国では5人に1人が高齢者という本格的な高齢社会を迎え、それに合わせ認

知症高齢者の割合も年々増加している。認知症のリハビリテーションには脳トレーニングと身体運動が有効である。計算や運動をすることで脳を刺激し、それが認知症のリハビリテーションにつながる。本研究では Kinect を用いるリハビリテーションを開発した。Kinect は身体の動きを非接触で検出が可能のため、非力な高齢者の動きを特別な道具を用いず検出できる。認知症高齢者が脳トレーニングと身体運動の両方を同時にでき、楽しみながら行えるリハビリテーションを開発し、実施した。

6. 2 Kinect を用いたリハビリテーション

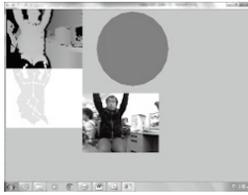
Kinect を用いたリハビリテーションは、手を挙げると Kinect が手の座標を検出し、その座標に基づき、画面上に図形を表示するものである。両手を挙げると赤い丸 (a)、左手を挙げると黄色の四角 (b)、右手を挙げると青い三角 (c) が画面上に表示される。表示画面を図 6. 1 に示す。実験前にどの手を挙げると何が出るかを被験者に学習してもらい実験を開始する。出題内容は(丸を出して・四角を出して・三角を出して・赤を出して・黄色を出して・青を出して)の計6つをランダムに出題した。数日間続けて実験を行い被験者の正解率と回答するまでの秒数の変移を記録し、記憶力の変化を調査した。

6. 3 実験結果

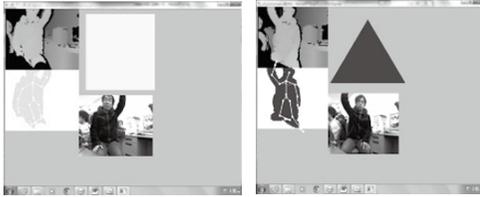
数日間連続して実験した3名の結果を以下に記す。図 6. 2 は3名の正解率を棒グラフに、図 6. 3 は3名の回答までの秒数の平均を線グラフにしたものである。

Sさん 介護度3 認知症3a

Sさんは正解率、回答までの秒数ともに悪くなかった。しかし、「難しすぎる」などの文句を言うことが多く、実験を途中で投げ出すこともあった。



(a) 両手を挙げた場合



(b)左手を挙げた場合 (c)右手を挙げた場合

図 6.1 Kinect 表示画面

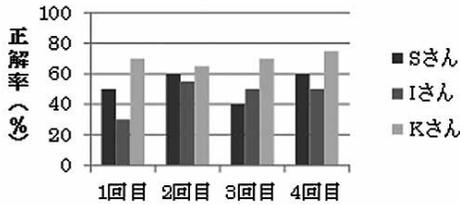


図 6.2 正解率

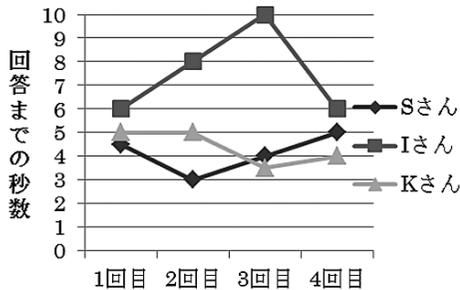


図 6.3 回答までの秒数

Iさん 介護度 1 認知症 2b

Iさんは介護度・認知症の症状は他の被験者より軽いはずだが、正解率がほかの被験者より低く回答にも時間がかかった。しかし、他の誰よりも実験を楽しんでいた。

Kさん 介護度 2 認知症 3a

Kさんは1番正解率が高く、回答までの時間も早かった。実験も楽しそうに参加し、他の高齢者の方に実験を勧めるという場面も見受けられた。

6. 4 結言

今回の研究では連日協力してくれた認知症高齢者が3名しかおらず、十分なデータが得られなかったため、開発したりハビリテーションの認知症に対する有効性の正確な評価には至らなかった。しかし、上記以外にも多くの認知症高齢者が楽しそうに身体を動かしていた。この結果から、楽しく体を動かすという目的は達成できたと考える。

7. ロボットによる身体活動活性化

7. 1 研究の背景と目的

現在（平成24年9月推計）高齢者人口は3074万人であり、総人口に占める割合が24.1%と過去最高になり、我が国は超高齢社会を本格的に迎えた。人間は高齢化に伴い認知症を発症することが多く、認知症の治療や症状の改善が求められる。認知症の非薬物治療のひとつとしてロボット・セラピーが検討されている。本研究ではコミュニケーションをとることに特長があるPaPeRoを用い、高齢者と会話をしながら身体動作を誘発させるリハビリテーションシナリオを開発した。高齢者施設での試行を通じて、身体活動を活性化することを目的としている。

7. 2 ロボットによる身体活動の活性化の試み

身体活動活性化を目的とし、人間の役割をPaPeRoに置き換え、それぞれ難易度の違う3つのシナリオを開発した。

シナリオ 1：童謡による手遊び

高齢者は歌を好むことが多いので、高齢者

に歌いながら体を動かせるため PaPeRo に童謡を歌わせた。童謡は「むすんでひらいて」を選択し、興味を持たせるため PaPeRo には首を動かす、LED を光らせるモーションを加えた。

シナリオ 2：声掛けによる手の上げ下げゲーム

自立している高齢者を対象に PaPeRo を遠隔で操作し高齢者とロボットの 1 対 1 でコミュニケーションを取らせた。PaPeRo が声掛けをし、手の上下運動や PaPeRo のお腹に触れせることを高齢者に行わせる。シナリオ 1 とは違い介在者がそばにいない状況で行う。図 7.1 は遠隔操作の PC 画面である。

シナリオ 3：リハビリテーションへの応用

手を上げるとスクリーン上に対応した図形を出現させる Kinect を用いたリハビリテーションの支援を PaPeRo で行った。学習段階では人間が手の上げ方と図形出現を指導し、実際のリハビリテーションでは PaPeRo が出題した。また、正解や不正解は人間が判断し不正解であればヒントを与えるようシナリオに組み込んだ。認知症防止、改善のための記憶力トレーニングとして、自立している高齢者を対象に実験を行った。図 7.2 はシナリオ 3 を実施している様子である。

7. 3 実験結果と考察

高齢者施設で 3 つのシナリオを実施し、以下の結果を得た。



図 7.1 遠隔操作画面

シナリオ 1：歌唱や手の動作を高齢者が行い、ロボットの歌に合わせて身体活動することは有効である。

シナリオ 2：遠隔操作を用いることより円滑にセラピーを進めることができた。高齢者に利用したところ手を上げたり、下げたりするなど目的がはっきりとしているためロボットの発話の聞き取りができれば有効であった。

シナリオ 3：問題の正解率は高かったが出題を繰り返すごとに高齢者が上げるべき手を忘れてしまうことがあった。PaPeRo の発話と LED 点灯でヒントを与えたことにより正解に導くことができた。

7. 4 結言

本研究では 3 つのシナリオを開発し、高齢者施設で試行した。シナリオで対象にした高齢者の認知度はそれぞれ違いがあったものの、すべてのシナリオで高齢者が PaPeRo の声掛け通りに活動してくれた。以上の結果は、PaPeRo を使い、認知度に合わせた身体活動活性化リハビリテーションを行える可能性を示すと考える。



図 7.2 シナリオの実施状況

8. ロボット・セラピーにおける高齢者の反応

8. 1 研究の目的

日本の高齢者（65歳以上）人口が総人口の24.1%（平成24年）に上り、本格的な超高齢社会を迎え介護サービスの需要が高まっている。それに対して人手不足の問題を抱える高齢者福祉施設では、生活支援ロボットを用いたロボット・セラピーが期待されている。しかし、ロボット・セラピーの認知度は低く、その実施方法も定まっていない。そこで、高齢者の精神的なケアを行うレクリエーションであるロボット・セラピーにおいて、どのようなコミュニケーションが生み出されているのかを検討した。

8. 2 高齢者に対するロボット・セラピー

ロボット・セラピーでは、生活支援ロボットを、人の心へ影響を与える感情の人工生物として用いることを研究開発してきた。アニマル・セラピーの動物と違い、ロボットにはアレルギーや感染症、飼育の問題がなく、介護サービスにも取り入れやすい。そこで、高齢者がロボット、あるいは介在者とどのようなコミュニケーションをとるか、またどのような反応が起きているのかをワークサンプリング法を用いて調査した。表8.1に示すような評価表を用い、高齢者の反応やロボットの種類、介在者の有無を5分ごとに調べた。また、セラピー実施後、高齢者の反応に対して1から5段階（5が良いとする）の総合評価（以下、評価と記す）を行った。

8. 3 実験結果

図8.1は調査期間中のロボット・セラピーにおける高齢者の5段階評価の分布を示す。図8.2は2011年9月から2012年11月にわたり実施したロボット・セラピー活動における、103人・回の高齢者の反応をワークサンプリ

表 8.1 ロボット調査表

ロボット評価表					実施年月日					性別	年齢	性別	年齢						
【実施者の氏名】、【ロボットの名称】を記入し、【実施者の氏名】を記入する欄に記入する																			
実施者					ロボットの種類					実施者					ロボットの種類				
時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント	時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント	時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント		
0分																			
5分																			
10分																			
15分																			
20分																			
25分																			
30分																			
35分																			
40分																			
45分																			
50分																			
55分																			
60分																			

実施者					ロボットの種類					実施者					ロボットの種類				
時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント	時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント	時間	性別	年齢	性別	年齢	コメント		
0分																			
5分																			
10分																			
15分																			
20分																			
25分																			
30分																			
35分																			
40分																			
45分																			
50分																			
55分																			
60分																			

評価		ロボット		介在者	
1	ロボットに反応しない	1	介在者に反応しない	1	ロボットに反応しない
2	笑う、喜ぶ	2	触る、撫でる	2	笑う、喜ぶ
3	驚く、怖がる	3	触る、撫でる	3	驚く、怖がる
4	驚愕する	4	動物がと反応しない	4	驚愕する
5	介在者と話す	5	動物がと反応しない	5	介在者と話す
6	寝る			6	寝る
7	異常			7	寝る

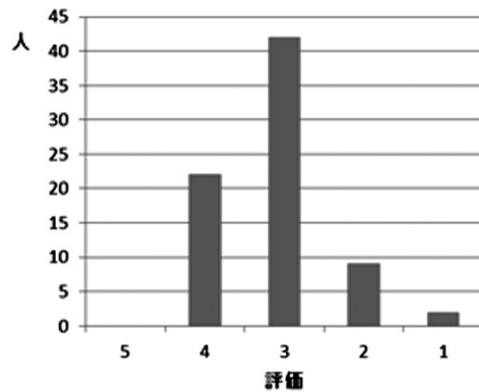


図 8.1 調査期間中の評価分布

ング法で調査した、全体の「高齢者の反応の割合」の結果である。また、図8.3には評価4以上と2以下における「高齢者の反応の割合」を示す。図8.3では「ロボット（の動き）に応える」「笑う、喜ぶ」「撫でる、触る」といったロボットに対して能動的な反応

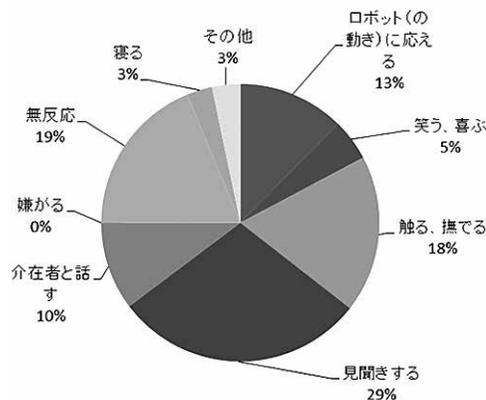
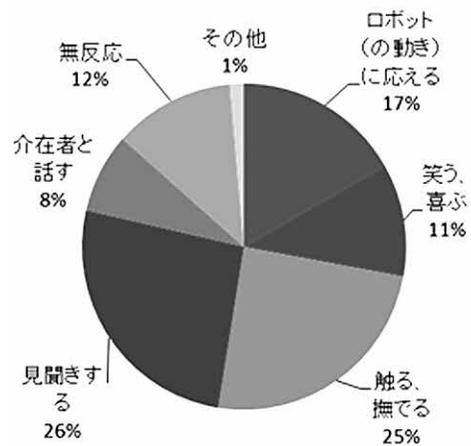


図 8.2 高齢者の反応の割合



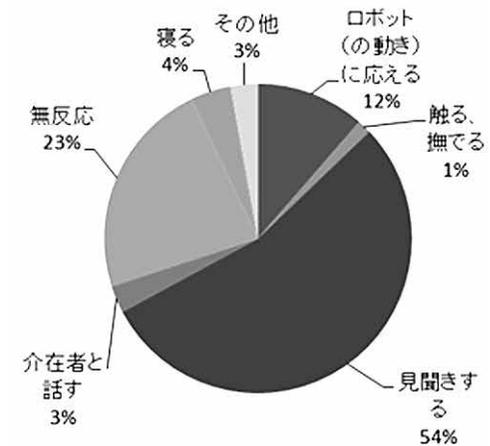
(a) 評価 4 以上の高齢者の反応

が13%であるのに対し、図 8. 3 では53%を占めていた。また図 8. 3 (b) は、評価が低いときの反応は「見聞きする」「無反応」などの受動的な反応が多いことを示している。

介在者は、ロボットと高齢者の間に入り、反応を促したり、高齢者をサポートする目的で配置されている。同じ評価 4 以上の反応であっても、介在者の有無によって割合は大きく違う。評価が 4 以上で介在者ありのときの反応の割合、なしのときの反応の割合を図 8. 4 の (a) (b)、以下同じく評価 3 の場合を図 8. 5 (a) (b)、評価 2 以下の場合を図 8. 6 (a) (b) に示す。

図 8. 4 (a) は (b) に比べて「触る、撫でる」の割合が低いものの、「ロボット(の動き)に応える」という反応が多い。「触る、撫でる」という反応をしていた体験者に介在者が促しを行うことによって、「ロボット(の動き)に応える」というロボットとの協調動作を生起している。

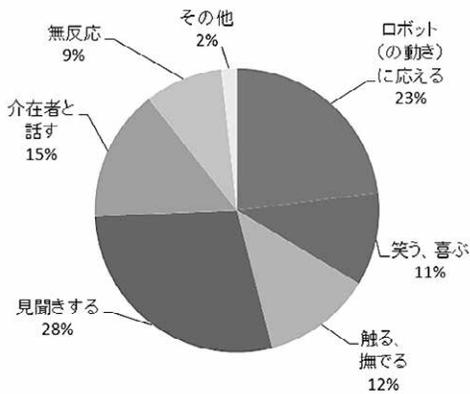
図 8. 5 (a) は「介在者と話す」が34%と大きく占めており、この傾向は同じ介在者ありである図 3. 4 (a) や図 3. 6 (a) では見られない。ロボットに興味を持っているが、ロボットとの能動的な触れ合いが困難な高齢者が、話すことで介在者という存在に頼り、ロボットに関わろうとしていると考えられる。



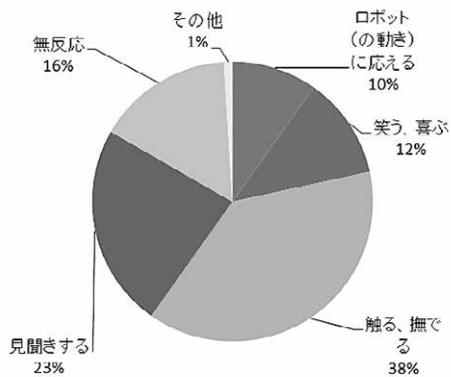
(b) 評価 2 以下の高齢者の反応

図 8.3 評価と高齢者の反応

図 8. 6 ではどちらも「笑う、喜ぶ」が 0% となっており、ロボット・セラピーを行う上で、ロボットと高齢者の間にコミュニケーションが成り立っていないことがわかる。図 8. 6 (b) では33%を占める「無反応」の割合が、図 8. 6 (a) では10%に減少し、「見聞きする」などのほかの反応に変わっている。評価が悪いとされる高齢者であっても、介在者はその高齢者とロボットのコミュニケーションを生み出すことができる。



(a) 介在者あり



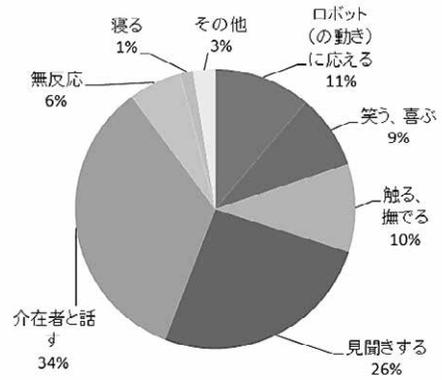
(b) 介在者なし

図 8.4 評価 4 の高齢者の反応

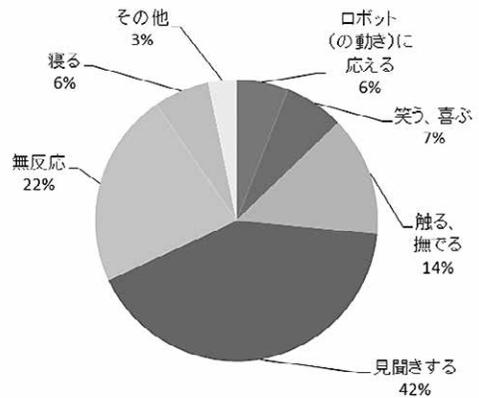
これからのことから、介在者の存在は、高齢者の反応を、より能動的な反応にする効果があることがわかった。

8. 4 結言

ロボット・セラピーが、高齢者に対して能動的な反応を引き起こす作用があることがわかった。そして、ロボット・セラピーでは、ロボットに対する高齢者の能動的な反応が高く評価されている。また、ロボット・セラピーを行う上で、介在者は重要な役割を果たしており、より能動的な反応を引き出している。このことは、評価が低かった高齢者の受動的な反応も、介在者がいることによって能動的



(a) 介在者あり



(b) 介在者なし

図 8.5 評価 3 の高齢者の反応

な反応に変えられる可能性を示す。以上のことから、ロボット・セラピーにおいて、同時に行う高齢者の人数、生活支援ロボットの種類、セラピーを行う場所などをさらに検討することで、高齢者の能動的な反応をより効果的に引き出せると考える。

9. おわりに

わが国はロボット大国といわれるが、ロボットの真なる普及には「作る技術」と「使う技術」の2つ技術確立が不可欠と考える。ロボット・セラピーはアニマル・セラピーの動物をペット・ロボットで代替しようとする

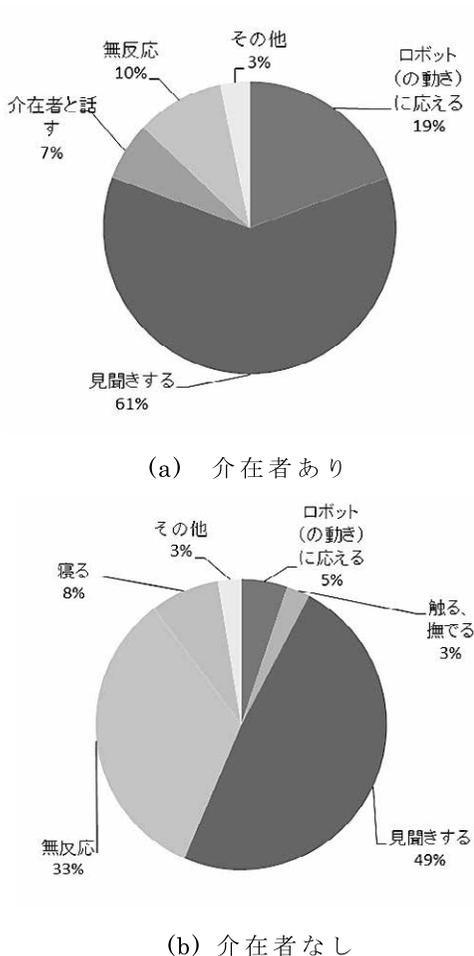


図 8.6 評価 2 の高齢者の反応

試みから始まった。しかし、無線 LAN を介した遠隔操作、会話機能など、ロボット特有の機能、運用方法が開発され、アニマル・セラピーとは全く異なる、独自のセラピーを確立しつつある。筑波学院大学でも、ロボット特有の機能を有効活用し、高齢者、あるいは小児患者に身体動作、発話、視線追跡などの行為を自発的に誘発するセラピーを検討している。本報告は2012年度に筑波学院大学で研究開発したものをまとめたものであり、簡易的なロボット操作法の開発、ロボットを用いる有意差の検証、小児用ロボット・セラピーの

試行、身体動作と記憶能力のリハビリテーションの試み、ロボット・セラピーで生じられる高齢者の反応調査について述べた、今後、超高齢社会を迎えた我が国、少子化社会における小児患者のケアに貢献するよう、ロボットを有効活用する技術の1つである「ロボット・セラピー」技術開発を微力ながら推進していきたい。

謝 辞

筑波学院大学のロボット・セラピー活動は高齢者施設の皆様、ならびに共同研究等多くのご指導とご鞭撻を賜る方々のご支援、協力があつて成り立っている。社会福祉法人欣水会「滝の園」「だんらん」、社会福祉法人美鈴会「パストーン浅間台」。社会福祉法人豊笑会「ライフヒルズ舞岡苑」、所沢ロイヤル病院の関係者、帝京科学大学永沼充教授、拓殖大学香川美仁准教授、愛国学院大学矢後良純教授、埼玉工業大学橋本智己准教授、北里大学赤澤とし子准教授、帝京短期大学大久保英一助教に心より感謝申し上げます。

また、卒業研究として岡田成弘君、株木良平君、納谷裕樹君、白田貴之君、矢中達也君、中川文音さんが筑波学院大学のロボット・セラピー研究に参加、貢献した。

参考文献

- 1) 厚生労働省:平成17年版高齢社会白書(2005.6)
- 2) 浜田利満、橋本智己、赤澤とし子、水川 真: “ペットロボットの福祉・介護への応用に関する検討” 第19回日本ロボット学会学術講演会 pp.149-150 (2001.9)
- 3) 浜田利満、橋本智己、赤澤とし子、松本義雄: 「ロボット・セラピーの可能性に関する一考察」 日本感性工学会感性哲学部会「感性哲学3」(東信堂) pp.92-109 (2003.10)
- 4) 浜田利満、横山章光、柴田崇徳:「ロボット・セラピーの展開」計測自動制御学会誌 42巻

- 9号 pp.756-762 (2003.9)
- 5) 浜田利満、橋本智己、赤澤とし子、松本義雄、香川美仁、大久保寛基、大成 尚：“高齢者施設におけるロボット・セラピーの試み”リハビリテーションネットワーク研究 Vol.2 No.1 pp.31-40 (2004.7)
 - 6) T. Hamada, T. Hashimoto, T. Akazawa, Y. Matsumoto, Y. Kagawa: “Trial of Robot Therapy in Elderly People using a Pet-type Robot” Joint 2nd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 5th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (CIS 挙げた & ISIS 2004)
 - 7) 浜田利満：“いのちの倫理学” (桑子敏雄編) 第7章「ロボット・セラピー・システム」コロナ社 (2004.10)
 - 8) 藤田雅博：“ペット型ロボットの感性表現” 日本ロボット学会誌 Vol.17 No.7 pp.33-37 (1999.10)
 - 9) 柴田崇徳：“人の心を癒すメンタルコミットロボット” 日本ロボット学会誌 Vol.17 No.7 pp.29-32 (1999.10)
 - 10) 林 良博：“検証アニマル・セラピー” 講談社 (1999.5)
 - 11) 横山章光：“アニマル・セラピーとは何か” 日本放送出版協会 (1996.12)
 - 12) 横山章光ほか：“小児病棟における4足歩行ロボット (AIBO) によるRAA (ロボット介在活動) の試行” ヒトと動物の関係学会第7回学術大会予稿集 p.40 (2001.3)
 - 13) 横山章光：“ロボットを活用した精神医療の可能性” 最新精神医学 Vol.7 No.5 pp.439-447 (2002.9)
 - 14) 岩本隆茂、福井 至：“アニマル・セラピーの理論と実際” 培風館 (2001.12)
 - 15) 計測自動制御学会システムインテグレーション部門ロボット・セラピー部会：“アニュアルレポート ロボット・セラピー 2004/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011 (2004/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011)” (2005.8)
 - 16) 涌井富美子ほか：“脳障害患者に対する新しい自発性評価表 (S-Score) 使用の試み” 総合リハビリテーション21 pp.507-510 (1993)
 - 17) H. Okubo, Y. Watanabe, Y. Shimada, H. Onari, T. Hamada: “Effective Method of Animal-robot Assisted Therapy for Heavy Dementia” SICE Annual Conference 2005 (2005.8)
 - 18) 浜田利満、大久保寛基、大成 尚：“高齢者を対象とするロボット・セラピー実施方法の検討”日本感性工学会感性哲学部会「感性哲学6」 pp.76-88 (2006.9)
 - 19) Toshimitsu Hamada, Hiroki Okubo, Yosuke Shimada, Yoko Watanabe, Hisashi Onari, Yoshihito Kagawa, Tomomi Hashimoto, Toshiko Akazawa: “Effective Method of Robot Therapy in a Nursing Home - Study on Intervention of Therapy - SICE - ICCAS International Joint Conference 2006 (Busan) (2006.10)
 - 20) 浜田利満：“「ペット・ロボット AIBO による高齢者向けロボット・セラピーの試み」ロボット学会ロボット工学セミナー (2007.3)
 - 21) 浜田利満、大久保寛基、大成 尚：“認知症高齢者向けレクリエーションにおける効果的ロボット・セラピー” 日本感性工学会感性哲学部会「感性哲学7」 pp.118-135 (2007.8)
 - 22) T. Hamada, H. Okubo, K. Inoue, J. Maruyama, H. Onari, Y. Kagawa, T. Hashimoto: “Robot Therapy as for Recreation for Elderly People with Dementia” Proc. The 17th International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (IEEE RO-MAN 2008) pp.174-179 (2008.8)
 - 23) 浜田利満：“リハビリテーションにおけるロボット・セラピー”リハビリテーションネットワーク研究、第6巻、第1号 pp.16-21 (2008.8)
 - 24) 大久保、井上、丸山、浜田、大成：“認知症高齢者のためのレクリエーションにおけるロボット動作設計の研究”計測自動制御会論文

- 集, Vol.44, No.5 pp.450-457 (2008.5)
- 25) 渡辺一郎他, “生き物感を有する対話ロボットによる高齢者セラピー”, 日本ロボット学会講演会 (RSJ2007) 予稿集, 2B26 (2007.9)
- 26) 柴田 寛他: “感性ロボット ifbot の感情空間を用いた感情遷移に伴う表情変化の主観的影響” 知能と情報 Vol.21 No.5 pp.630-639 (2009)
- 27) 松田純一: “NeCoRo Life Book” Mac テクノロジー研究所 (2002.12)
- 28) 長田久雄: “非薬物療法ガイドライン” 老年精神医学雑誌 Vol.16 pp.92-109 (2005.4)
- 29) 浜田、中川、小原、ほか「高齢者施設における介護リスクマネジメント」計測自動制御学会第24回生体・生理工学シンポジウム (BPES2009) pp.349-350 (2009.9)
- 30) 浜田、張替、蒔田、ほか: 「高齢者セラピー用ロボットの印象に関する調査」日本リハビリテーションネットワーク研究会、第9回学術集会 p.24 (2009.11)
- 31) 浜田、荒川、ほか「ロボット導入による高齢者の生活活動パターンの変化」計測自動制御学会主催、第10回システムインテグレーション部門講演会 3C1-5 (2009.12)
- 32) 浜田、佐藤、仁保、田口、渡辺: 「ロボットを用いる認知レクレーションの試作」計測自動制御学会主催、第11回システムインテグレーション部門講演会 pp.1849-1852 (2010.12)
- 33) 浜田、佐藤、仁保、永沼、香川、渡辺、安川、米岡、相吉、正木: 「ロボット・セラピーにおける会話コミュニケーションに関する考察」計測自動制御学会主催、第13回システムインテグレーション部門講演会 pp.308-310 (2011.12)
- 34) 浜田利満、永沼 充: 「日本におけるロボット・セラピー」異文化交流の視点から見た人間とロボットのインターフェース・シンポジウム (主催: ベルリン日独センター (JDZB)、国際交流基金、フランクフルト大学、名古屋大学、日本学術振興会) (2011.12)
- 35) 2012年度ロボット・セラピー部会学生研究発表会講演集 (2013.2)
- 36) 浜田、高橋、中川、米岡、香川、大久保、永沼: 「ロボット・セラピーにおける回想療法の応用」計測自動制御学会主催、第12回システムインテグレーション部門講演会 pp.2448-2449 (2011.12)