

<研究ノート>

筑波学院ロボット・セラピー 2013

浜田 利満*

Robot Therapy in Tsukuba Gakuin University 2013

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2013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 2013 are described.

キーワード：ロボット・セラピー、高齢者介護、認知症、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

* 筑波学院大学経営情報学部、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2013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。

3. ロボット・セラピーにおける介在者

3. 1 研究の背景と目的

高齢者施設で行われる認知症治療のための非薬物療法では、スタッフのスキルがその効果に大きな影響をもたらす。一方、ロボット・セラピーは、介護の知識が少ない学生でも、良好な結果が得られている。2012年度の卒業研究において、介在者が高齢者に働きかけることが、高齢者の反応を良好にすると報告されている。しかし、ロボット・セラピー実施において、介在者の具体的な働きかけについての従来研究はほとんどない。そこで、本研究では介在者の具体的な働きかけ内容を検討した。

3. 2 介在者の働きかけに関する検討

ロボット・セラピーでは、高齢者が活動中

に退出しがったり、眠ってしまう、という問題があるが、そのとき高齢者に対してロボットの形状や動作を説明したり、動物の飼育経験などを聞くだけでも反応が良くなることもある。すなわち、介在者が高齢者に何らかの働きかけをすることが、高齢者に反応を誘発することが期待できる。

本研究では介在者の働きかけを表3.1のように分類した。表3.1に示すように、「話しかけ」、「ロボットの説明」、「ロボットの変更」を大分類とした。大分類から派生する中分類として、「場への引き込み」、「ロボットの選択」、「形状説明」、「動き・センサの説明」、「反応動作」、「触覚⇔視覚」、「動物的⇔機械的」、「会話⇔視触覚」がある。中分類の下に小分類があり、具体的な高齢者への働きかけをまとめ、小分類の中で具体的なセリフをまとめた。小分類の例として、「場への引き込み」では「場の雰囲気に関する問いかけ」、「被験者の機嫌を伺う」があり、「ロボットの変更」では「触覚⇔視覚」ならば触ると反応するロボットと見て楽しむロボットとを交換するなどがある。小分類ごとに具体的なセリフをまとめ、ロボット・セラピーの話しかけをマニュアル化しようとした。その具体的な働きかけのセリフの例を以下に示す。

- ・場の雰囲気に対する問いかけ
「ロボットがたくさん来てますよ」
- ・被験者の機嫌を伺う
「ご気分はいかがですか？」
- ・ロボットへの関心に対する問いかけ

表3.1 介在者の高齢者への働きかけ

| | 大分類 | 中分類 |
|------|---------|-------------|
| 働きかけ | 話しかけ | 場への引き込み |
| | | ロボットの選択 |
| | ロボットの説明 | ロボットの形状 |
| | | ロボットの動き・センサ |
| | | ロボットの反応動作 |
| | ロボットの変更 | 触覚⇔視覚 |
| | | 動物的⇔機械的 |
| | | 会話⇔視触覚 |

「このロボットは気に入りましたか？」

・ロボットの形状説明・動作の説明・反応動作

「犬（猫、アザラシ）のロボットなんですよ」

「頭をなでると反応してくれますよ」

「触ると鳴くんですよ。撫でてみませんか？」

等の働きかけマニュアルを作成した。

3. 3 働きかけの有効性の調査

本研究では、表3.2の反応調査表を用い、介在者の働きかけの効果調べた。3.2で検討した働きかけをするごとに高齢者の反応に応じて“◎”、“○”、“△”、“×”、“／”を記入する。“◎”は会話が多くなる、一度の働きかけで興味が持続するなどの良好な反応、“○”は反応あり、興味を示す、会話をするなどの反応、“△”は反応が曖昧、働きかけの反応が薄いなどの反応、“×”は反応なし、働きかけても寝てしまうなどの反応、“／”は拒否反応を表す。

高齢者一人一人に対し、働きかけの回数を1から順に回数の行に記入する。例えば、場の雰囲気の違いを初めてした場合、回数のマスに1と記入、同列の場の雰囲気の違いのところに、評価を書く。2回目の違いは、次の列に書き込む。一つの列には一つの評価のみを書く。この調査表を用い、有効な働きかけを明らかにしようとする。

3. 4 試行結果

このような問いかけを作成しておくことで、介在する際に、何を話したらいいかわからなくなることが改善した。また、問いかけに関して、“場の雰囲気に対する問いかけ”のような会話を始めるために作成した働きかけよりは、ロボットの形状説明などの働きかけの方が、会話を始めやすく、高齢者の反応も向上した。ロボットの説明から介在するのが介在のしやすさ、高齢者に興味を持たせるのに有効と考える。今回は十分な実験をできなかったが、得られた結果は良好であった。

3. 5 結言

本研究では十分な実験、評価はできなかったが、作成した働きかけは有効であり、マニュアル作りの第一歩となったと考える。

4. ロボット・セラピーにおける会話コンテンツの検討

4. 1 研究の背景と目的

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病んでいる。高齢者施設では、認知症の症状改善のため、いろいろな非薬物療法が行われている。レクリエーション療法のひとつであるロボット・セラピーでは、会話機能の応用などのロボットの特長をいかした、効果的なセラピーを目指し、いろ

表 3.2 介在者の働きかけに対する高齢者の反応調査表

| 回数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 場の雰囲気に対する問いかけ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 被験者の機嫌を伺う | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ロボットへの関心に対する問いかけ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ロボットの形状説明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ロボットの動作の説明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ロボットの反応動作 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ロボットの変更 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 体験者名 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

いろいろな研究が行われている。本研究ではロボットの会話機能を用いて、精神的安定や前頭前野の活性化を目的とした、実施システムと会話コンテンツを検討した。

4. 2 システムの検討

図4.1は、パペロを用いたロボット・セラピーにおける会話コミュニケーションの標準的な構成である。介在者とパペロの関係は、高齢者がパペロの話しが聞き取れなかったりしたとき、介在者は高齢者を支援する。介在者と高齢者の関係は、パペロが話した話題について、話し合うことである。高齢者とパペロの関係は、パペロが高齢者に話しかけたり、高齢者がパペロに話しかけることを指す。

図4.2は、介在者をロボットに置き換え、2台のロボットを用いた会話コミュニケーションシステムの構成である。介在者に相当するロボットはオリヒメと呼ばれるコミュニケーションロボットである。このシステムでは、介在者であるスタッフは監視役として、セラピー活動を支援する。オリヒメの操作者は、iPadを用い、インターネット経由でオリヒメのアプリを起動させて、自由自在に高齢者との会話やロボットオリヒメの操作を行う。ロボットと高齢者の間で、人との会話で

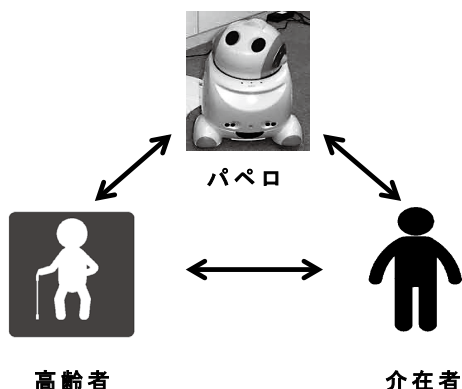


図4.1 コミュニケーションロボットパペロを用いた会話コミュニケーション

見られないような会話が生まれるとの報告があり³⁶⁾、介在者をオリヒメに換え、より効果的なセラピーを試みた。

4. 3 会話コンテンツの検討

ロボットが高齢者との間で行う会話コンテンツとしては歌、地域、見当識、ニュースの4つを検討し、地域を選択した。地域を選んだ理由は、出身地は誰でも興味を持つと考えたからである。そして、実験フィールドのひとつが茨城県の老人ホームなので、地域として茨城県を選んだ。パペロにインストールした会話コンテンツの具体的内容を以下に示す。話題としては、観光地、食べ物、有名人の3つを選択した。

- 1) 観光地：祭り、偕楽園、霞ヶ浦
- 2) 食べ物：納豆、メロン、牛肉
- 3) 有名人：ミュージシャン、タレント、歌手、お笑い芸人

4. 4 試行結果

茨城県の老人ホームで試行した結果、茨城

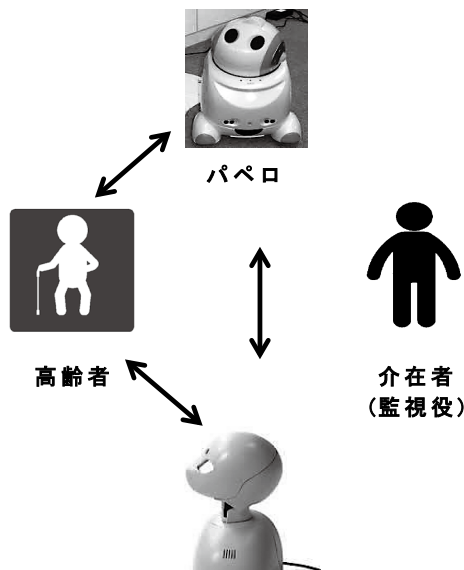


図4.2 複数のロボットを用いた会話コミュニケーション

県の話題を話すパペロに興味を持ち、喜んでパペロと会話をしてもらえた。オリヒメの発話がパペロの音声認識が反応しないことが多発したため、オリヒメを用いる三者構成は十分な実験ができなかった。今後の改良に期待する。

4. 5 結言

実験期間が短く十分な評価はできなかったが、茨城県出身の高齢者は興味を持ち、パペロとの対話が成立した。ロボットとの対話に集中させることにより、精神の安定化や前頭前野への刺激の効果があると考えられる。

5. 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。筑波学院大学では、ロボット特有の機能を有効活用し、高齢者に自発的な活動に誘発し、周囲とのコミュニケーションを創発するセラピーを検討している。本報告は2013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、高齢者に活動を促す介在者の働きかけ、コミュニケーションロボットの会話コンテンツの検討結果について述べた。今後、超高齢社会を迎えた我が国において、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で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「バストーン浅間台」。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、愛国学園大学矢後良純教授、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、卒業研究として日比野竜也君、亘和也君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 (SCIS & 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（ロボット介入活動）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」計測自動制御学会論文集、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リエーションの試作」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)