

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：17301

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K20857

研究課題名（和文）自閉スペクトラム症者の自己開示を促す複数体ロボットシステムの開発

研究課題名（英文）Development of multiple robot system promoting self-disclosure for individuals with autism spectrum disorders.

研究代表者

熊崎 博一（Kumazaki, Hirokazu）

長崎大学・医歯薬学総合研究科（医学系）・教授

研究者番号：70445336

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：自閉スペクトラム症者が通所する施設にて参加者の方に複数ロボットシステムを体験していただいた。普段はデイケアスタッフに自己開示をためらうASD者が複数体ロボットシステムに対して前向きにコミュニケーションし、自己開示した。また実験中に参加者だけでなく、他のデイケア利用者もその様子を観察し、実験終了後も互いに自己開示し合っている様子を認めた。複数体ロボットシステムのメリットの一つとして、対話相手が会話に詰まった際に会話していない別のロボットがフォローし会話継続を促すことが期待されたが本研究でも見ることができた。一方で会話は継続するものの、会話内容が時間の経過とともに深まっていないことは課題となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デイケア利用者いかに自己開示を促すかは課題となっている。自己開示が進むことで、利用者の自己満足度及び、スタッフの利用者についての理解が進むことが期待される。本研究では、普段はデイケアスタッフに自己開示をためらい、患者様同士のコミュニケーションに回避傾向のある患者様が複数体ロボットシステムに対しては前向きにコミュニケーションし、日頃より多く自己開示した。患者様が前向きに自己開示をした意義は大きい。

研究成果の概要（英文）：Participants whose diagnosis is autistic spectrum disorder experienced a multi-robot system in a daycare setting. People who usually hesitate to self-disclose to day care staff communicated positively and self-disclosed to the multi-robot system. Not only the participants but also other day care users observed this behavior during the experiment and observed that they continued to self-disclose to each other even after the experiment was finished. One of the advantages of a multi robot system is that when a participant gets stuck in a conversation, another robot, which is not engaged in the conversation, can follow up and encourage the continuation of the conversation. On the other hand, although the conversation continued, the content of the conversation did not deepen over time, which was an issue.

研究分野：精神神経学

キーワード：ロボット 自閉スペクトラム症 自己開示

1. 研究開始当初の背景

自閉スペクトラム症(以下 ASD)は社会性やコミュニケーション障害などの症状を有する発達障害であるが、人口の約3%、一人当たりの社会的コストは2.6億円 (Buescher, 2016)との報告もあり社会問題となっている。ASD 者は自己開示が苦手であり、他者からのフィードバックが得られないことで、自己の心理状態への自己洞察が深まらない傾向にある(Bang et al, 2013)。その結果主体性が身につかず、長期的な視点に立った行動選択ができず、不登校・ひきこもりへとつながっている現状があり、自己開示を促す意義に注目が集まっている。自己開示を促す方法として、1対1で会話を行うよりも、複数の人が参加して、ASD 者の発言を傾聴したうえで再現し確認・共感したり、肯定的もしくは否定的なフィードバックを行い対話を続ける手法は、会話の継続等の点でメリットがあった。しかし複数の人が参加する手法は、対ヒト緊張の強い ASD 者では対人緊張が増し、インタラクションが難しくなる傾向があった。

2. 研究の目的

ロボット工学者の吉川(分担研究者)らが開発したヒト型ロボットである CommU は、複数体のロボットと人間との集団コミュニケーションを研究するためのプラットフォームである。複数の聞き手ロボットが同時に反応を提示することにより、その場を共有する人に存在感や一体感を実感させ、円滑なコミュニケーションを支援するシステムとなっている。

研究代表者らが行った予備的実験(図1)においても、ASD 者の中に複数体の CommU と前向きにコミュニケーションしたケースを経験した。一方で ASD 者の中には神経質でロボット間のコミュニケーションに違和感を覚える者も多く、多くの ASD 者が長時間集中できるように改善することが課題として残った。本研究では、ASD 者の自己開示を促す多数体ロボットシステムの開発が目的となる。



図1: 三体のCommUを用いた予備的実験場面
一番左のCommUがヒトと対話し、真ん中及び
右のCommUが一番左のCommUを見ている。

3. 研究の方法

複数体の自律型の CommU を用いて、自閉スペクトラム症者が前向きに違和感なく自己開示を促す複数体ロボットシステムの作成に取り組んだ。尚それぞれの CommU は自律動作にて視線追従、瞬き、頷き、口の開閉等といったノンバーバルの調整を行う設定とした。

4. 研究成果

精神医学を専門とする代表者(精神科医)と、分担研究者の吉川が実験中のインタラクションの経時変化を詳細に検討し、CommU の動きと被験者の反応の分析に取り組んだ。多くの自閉スペクトラム症者が複数体の CommU と前向きにコミュニケーションした。一方で自閉スペクトラム症者の中には、CommU 同士の会話の間に神経質で CommU 間のコミュニケーションに違和感を覚える者も多く、多くの自閉スペクトラム症者が長時間集中できるように改善することが課題として残った。健常者への設定と比較して、自閉スペクトラム症者では会話のスピードをゆっくりとすること、また事前にある程度会話のテーマを決定して、少し準備時間を設けておくことで、自己開示におけるストレスを軽減できることが分かった。

システムの改良により会話継続能力としては、実験参加者の中に30分を超える長時間の対話が可能な方がいた。本年度は複数体の自律型の CommU を用いて、自閉スペクトラム症者が長時間継続して前向きに違和感なく自己開示を促す複数体ロボットシステムの作成に取り組んだ。多くの自閉スペクトラム症者が長時間集中できるための要素として、被験者の個人特性に合わせることが重要なことが明らかとなった。また会話のスピード、音量の好みには多様性があり個人の好みに合わせることの重要性が明らかとなった。

その後自閉スペクトラム症や、うつ病者が通院する精神科病院デイケアにて参加者の方に複数ロボットシステムを体験していただいた。普段はデイケアスタッフに自己開示をためらい、利用者様同士のコミュニケーションに回避傾向のある利用者様が複数体ロボットシステムに対しては前向きにコミュニケーションし、自己開示した。また実験中に参加者だけでなく、他のデイケア利用者もその様子を観察し、実験終了後も互いに自己開示し合っている様子を認めた。複数体ロボットシステムのメリットの一つとして、対話相手が会話に詰まった際に会話していない別のロボットがフォローし会話継続を促すことが期待されたが本研究でも見ることができた。一方で会話は継続するものの、会話内容が時間の経過とともに深まっていないことは課題となった。今後はそれぞれのロボットが、個性を持ち、他者も含めた過去の会話内容を蓄積することで、

会話の継続と共に進化が期待できる。また会話内容の進化に伴いノンバーバルの表現を変化させることも重要と考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 2件）

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 Kumazaki Hirokazu, Yoshikawa Yuichiro, Muramatsu Taro, Haraguchi Hideyuki, Fujisato Hiroko, Sakai Kazuki, Matsumoto Yoshio, Ishiguro Hiroshi, Sumiyoshi Tomiki, Mimura Masaru | 4. 巻 12 |
| 2. 論文標題 Group-Based Online Job Interview Training Program Using Virtual Robot for Individuals With Autism Spectrum Disorders | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Frontiers in Psychiatry | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsy.2021.704564 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |

| | |
|----------------------------------------|-----------------------|
| 1. 著者名 熊崎博一 | 4. 巻 278 |
| 2. 論文標題 精神科におけるヒューマノイドの潜在性 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 医学の歩み | 6. 最初と最後の頁 948-951 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|----------------------------------------|---------------------|
| 1. 著者名 熊崎博一 | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 ロボットを用いた精神疾患治療の可能性 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 精神科Resident | 6. 最初と最後の頁 89-91 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|----------------------------------------|---------------------|
| 1. 著者名 熊崎博一 | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 新しい治療の試みーロボット研究の現状、今後の課題 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Biophilia | 6. 最初と最後の頁 33-39 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 著者名 Kumazaki Hirokazu, Muramatsu Taro, Yoshikawa Yuichiro, Matsumoto Yoshio, Ishiguro Hiroshi, Kikuchi Mitsuru, Sumiyoshi Tomiki, Mimura Masaru | 4. 巻 74 |
| 2. 論文標題 Optimal robot for intervention for individuals with autism spectrum disorders | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Psychiatry and Clinical Neurosciences | 6. 最初と最後の頁 581 ~ 586 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pcn.13132 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 著者名 Yoshikawa Yuichiro, Kumazaki Hirokazu, Kato Takahiro A. | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 Future perspectives of robot psychiatry: can communication robots assist psychiatric evaluation in the COVID-19 pandemic era? | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Current Opinion in Psychiatry | 6. 最初と最後の頁 277 ~ 286 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/YCO.0000000000000692 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

[学会発表] 計5件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

| |
|-----------------------------------------|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 発達障害者へのヒューマノイドロボットを用いた支援の潜在性 |
| 3. 学会等名 第45回日本神経心理学会学術集会. (招待講演) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 精神障害者へのロボット介入の潜在性 |
| 3. 学会等名 第117回日本精神神経学会学術総会. (招待講演) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 熊崎博一, 吉川雄一郎, 松本吉央. |
| 2. 発表標題 精神科医療におけるロボットと患者様の共生. |
| 3. 学会等名 第35回人工知能学会全国大会. |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|------------------------------------------|
| 1. 発表者名 熊崎博一 |
| 2. 発表標題 自閉スペクトラム症者へのヒューマノイドロボット介入の潜在性 |
| 3. 学会等名 第116回日本精神神経学会学術総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-----------------------------------------------------|
| 1. 発表者名 石川大貴, 熊崎博一, 吉川雄一郎, 松本吉央, 宮尾益知. |
| 2. 発表標題 新型コロナウイルス感染流行期における遠隔操作ロボット・VRを利用した自閉症支援. |
| 3. 学会等名 第61回日本児童青年精神医学会総会. |
| 4. 発表年 2020年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-----------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|
| 研究 分担者 | 吉川 雄一郎 (Yoshikawa Yuichiro) (60418530) | 大阪大学・大学院基礎工学研究科・准教授 (14401) | |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|