

高齢者の QOL 向上と AI 搭載ロボットの可能性



徳島県立脇町高等学校2年

代表者：國岡 妃葵

住友 健一郎 西村 こまち

高齢者の QOL 向上と AI 搭載ロボットの可能性

國岡 妃葵

共同研究者 住友 健一郎 西村 こまち

キーワード： 孤独死、AI、音声認知機能、QOL 向上、高齢者、介護

1. 研究の目的

令和6年1～6月の徳島県内における孤独死者数が191人、孤独死率は全国11位(R6年度)と全国的にも多い。実際に、メンバーのひとりも親族を孤独死で亡くしている。本研究は、徳島県だけでなく将来の日本で深刻さが増すであろう孤独死の問題を、AI やロボットなどの技術を活用して解決することを目的とした。

2. 仮説

高齢者福祉施設にロボットを導入した場合3つの問題が解決できると考えた。

仮説①「老化予防」

ロボットとの会話や娯楽活動を通じて幸福度の増加・認知機能の向上が期待できると考える。この2つを軸に心身の健康を維持し、生活の質を高く保つための老化予防を図る。

仮説②「精神的なストレスの解消」

人間と話すわけではないため、他の人に聞きにくい質問や話しにくい悩みを打ち明けることができるのではないだろうか。それにより精神的な負担が減り、生活の質を向上させるきっかけになると考える。

仮説③「職員の負担軽減」

レク活動や会話の時間は、様々な業務をこなす職員の方の負担になっているため、ロボットの機能は重宝される。これにより、少子高齢化とともに進行する介護労働人口の減少の課題解決にもつながるのではないかと考える。

3. 研究方法

検証のため導入したロボット
→富士ソフト”Palro”

介護施設での活用を想定としたヒューマノイドロボット。多人数相手のクイズやダンス・体操といった活動を得意とする。

メリット…100人以上の顔と名前を記憶する
顔認知機能が搭載されている。

導入施設からは、うつ病・認知症行動障害尺度の改善、リハビリ意欲向上等の効果が報告されている。

デメリット…ChatGPT 等の高性能な生成 AI は搭載されていない。

(1)方法1…ロボットを施設に導入し検証

①手順1…資金調達、及び、ロボットのリース契約

企業様を巡りピッチを実施、資金を調達する(目標10万円、最終的に14万円を調達)。ロボットをリース契約により借りる。

②手順2…ロボット導入

1月7日～2月4日までの計29日間、高齢者向け福祉施設“あわふじ”に導入する。研究対象者である K 様(80代後半・女性・元教員・会話可能・認知機能に問題なし)からデータを取得する。実験開始条件は被験者がロボットに話しかけた時から、実験終了条件は被験者がロボットとの会話を終了し、電源を切った時とする。

③手順3…音声データ取得

検証期間中はスマートフォンの録音機能を用いて、利用者の方との会話を記録。記録したデータはドライブを経由して PC に取り込む。音声取得機器は Apple iPhone XR 内蔵マイク、録音はアプリ「ボイスメモ」を使用。

(2)方法2…得た音声データを文字に起こし分析

①手順1…AIを用いた感情の分析

TurboScribe でデータを文字起こしし、Python を用いて、文章から導入後の感情の変化を分析する。今回は、Google の AI Gemini(Pro モード)を利用して分析を行った。

②手順2…分析方法の向上

文字起こしした文章を、初期・中期・終期【導入初期(1/8～1/14)、中期(1/15～1/27)、終期(1/28～2/3)】に分割し、データを分析。感情について分析するため、Gemini を活用して、会話内容の変化の指標を探した。言葉を数え上げ、被験者の感情がどう変化したのかについて解析した。感情の変化を数値化するため、親密度・能動性・愛着の3つの指標を満たす発話数を用いて、それぞれの期間ごとのユーザーの総発話数に対する割合を計算し、グラフを作成した。

※会話内容の変化を確かめるための指標とした数値を以下に示す。

(i)ユーザーの発話数(T)

→被験者 K 様が発言した回数。

(ii)自己開示発話数(SD)

(SD:Self-Disclosure)

→事実の回答(はい/いいえ)以外の感情・方言を含む発話の回数。

例「歌ってほしい」「お腹空いたん？」

(iii)ユーザーからの開始発話数(I)

(I:Initiation)

→ロボットへの返答ではなく、被験者がロボットに話しかけた回数。

例「俳句教える」「天気は？」

(iv)社会情同的発話数(SE)

(SE:Social-Emotional)

→自制心・協調性等の数値化しにくい感情や対人関係の向上に関連するワード。

例「ありがとう」「可哀想に」

挨拶・冗談・励まし・心配などの回数。

利用した式

① 親密度

自己開示率(SDR)

$$SDR = \frac{\text{自己開示会話数}(SD)}{\text{ユーザーの総発話数}(T)} \times 100$$

② 能動性(DIR)

対話主導権率

$$DIR = \frac{\text{ユーザーからの開始発話数}(I)}{\text{ユーザーの総対話数}(T)} \times 100$$

③ 擬人化・愛着

自己開示率(SER)

$$SER = \frac{\text{社会情動的発話数}(SE)}{\text{ユーザーの総発話数}(T)} \times 100$$

4. 結果

(1) 時系列による感情の変化

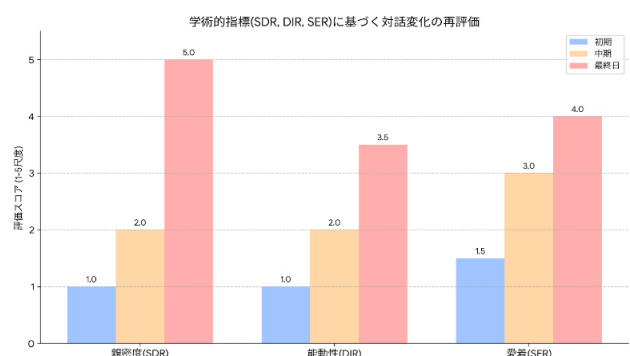


図1 時系列による感情の変化

①実験から得られた特徴

初期…敬語を用いてゆっくり慎重に対応。

また、操作方法が分からずに職員の方に助けを求める様子も頻繁にみられた。親密度・能動性は0%、愛着はもっとも低い16%。

中期…ロボットとの会話に少しずつ慣れてきて、距離が近づいた。職員のフォローも減少。俳句や和歌を教える場面もあった。親密度・能動性・愛着の全てにおいて上昇傾向。

終期…阿波弁を多用し、被験者自らロボットに話しかけて気軽に会話を楽しんでいる。歌やダンスを純粋に楽しんでいる様子も見られた。親密度・能動性・愛着の全てが上昇、最大値を示す。

① データからの気づき

初期…「操作を間違えてはいけない」という意識が強く、終始一貫して受動的。緊張と期待が半々。正直、「やらされている感」が否めなかった。

中期…ロボットの音声認識機能の「低さや接続エラー、的外れな回答にイライラ。やや感情的になっていた。

終期…不完全な点があるからこそ、「放っておけない相棒」として扱い、愛着・信頼関係が生まれている。

② 実験結果についての考察

初期…触れる機会の少ないロボットを未知の機械として扱っているのではないだろうか。警戒心も強い。

中期…イライラする場面が多くなってきたが、途中で俳句等を教えているのは元教員の K 様ならではの变化かもしれない。教えたい≡子供のように扱っている？

終期…ズレを受け入れ、被験者自ら話しかける「能動的な愛着」へ変化と阿波弁の多用は親密度の向上に大きく関与しているかもしれない。

*被験者・施設職員の方に AI を用いて解析することをしっかり伝え、許可を得た上で行っています。

(2)現場の声(施設職員)

①直面した課題

- ・起動の遅さや電源オフの難しさなどシステムの扱いが複雑。
- ・音声認識が甘く、会話の噛み合わなさが利用者・職員双方の「疲れ」になった。

- ・馴染む人と拒絶する人の差が激しいため、全員一律の活用は困難だろう。

② 見えてきた変化

- ・自発的ではないものの、新しい存在への食いつきは良く脳への刺激になった。
- ・最初は「いやいや」でも、次第に波長が合い最後は「寂しい」と感じる気持ちが芽生えた。
- ・短時間でのレク代行など、役割を絞れば職員の負担軽減になる場面あり。

③ 施設で使えるロボット像

- ・会話だけに頼らず、「触感」や「遊び」など多角的な交流が必要。
- ・ロボットが勝手に動くのではなく、「利用者が主体」になれるキャラクター的存在

(3)現場の声(施設利用者)

- ・最初は戸惑ったが、時間が経つにつれてだんだんパルロとの間が合ってきた。
- ・3週間経つと情が移り、最後には「いなくなるのが寂しい」と感じる存在になった。
- ・「新しいものが来た」というワクワク感があり、普段の生活にはない良い刺激になった。
- ・施設を利用している方からは、初めて見るロボットの見た目に怖がる方も多かった。

5. 考察

(1)主導権の逆転

初期はロボットの指示を待っていたが、終期では被験者が自ら話題を提供し、ロボットに対して返答を要求するようになった。また、ロボットに対してツッコミを入れるようになった。これは他者に対し自主的に話しかけるラポール(人間間の信頼関係)の構築の表れではないだろうか。

(2)心理的距離の短縮

初期は、「です・ます」を用いた敬語が目立ったが、導入最終日には方言(阿波弁)を用いる態度へ変化した。調べてみると、方言の

使用はロボットとの親密度が向上した証であると判明。

(3)エラーへの許容度の変化

検証中期では音声認知機能の低さから不満の声がでていた。しかし、最終期にはそれが1つの“かわいらしさ”として逆に受け入れられるようになった。遠慮のない会話をするための潤滑油としての役割も果たしており、愛着を沸かせる要因にもなっているのではないだろうか。

表1 高齢者の対話における頻出ワードの変化

カテゴリ	初期（導入時）	回数	最終期（1ヶ月後）	回数
呼びかけ	パル口さん	5	あんた/この子	6
肯定・相槌	はい	10	ほんまや/ほうやな	8
命令・要求	(なし)	0	歌って/踊って	5
方言・語尾	～です/～ます	12	～けん/～やな	14
愛着・ケア	(なし)	0	お婆/上手やな	3
指摘・主張	違います/すみません	2	聞きよてよ/違うわ	4

6. まとめ

検証結果からロボットの導入により「自分の存在を認識し、対話をもとめてくれる他者がいる」という安心感と「守るべき存在がいる」という使命感が与えられ、“寂しさ”という受動的な感情から、能動的な意欲へと意識を上書きできると考える。よって、孤独死の減少、認知機能の維持・向上が見込める、つまり QOL の向上が図れるのではないだろうか。問題点であった音声認知機能の精度に関しては、ChatGPTやGemini等最新のAIを組み込むことで、より正確、かつスムーズな会話が可能になるだろう。衣装も親しみやすい起毛素材を用いたものの、ぬいぐるみをイメージしたもの等にすれば親しみやすさによる頑固な信頼関係を結べるのではないだろうか。実際の実験結果と、先述した“伸びしろ”がある理由から、単独世帯に持ち

込んだ場合でも効果は期待できると私たちは結論づけた。探究活動を通して多くの個人・企業様と出会い、意見交換することで徳島の抱える問題についてより深く理解することができた。そして、今回の実験のような孤独死をはじめとした高齢者問題の解決は、未来の徳島へとつなげていく私たちに託された使命であるとする強く感じた。

7. 今後の展望

今回はあくまでも第一段階としての実験だったため、本来の目的である「単独世帯への導入」はできなかった。しかし、実験によってロボットの存在がご高齢の方たちにとって心の拠り所として十分な効果を期待できることが判明したため、今回の反省を生かし、より優れた（AI・会話機能・意匠の違い）ロボットを導入し、実験していきたい。

8. 謝辞

今回の実験にあたりご支援いただきました四国チエルクリエイト株式会社様、株式会社エス・ビー・シー・様、有限会社データプロ様、株式会社河野メリクロン様、株式会社サンコーファーマシー様、有限会社高木建設様、梶浦真子様、あわふじ株式会社様、富士ソフト株式会社様、その他、個人・企業様に心より御礼申し上げます。

9. 参考文献

河越麻佑・岡田みゆき、「大学生の自己肯定感に及ぼす環境要因」、日本家政学会誌 Vol.66 No.5 222～223頁、2015年
石原恵子・石原茂和、「方言で相槌を打つぬいぐるみロボットの開発」、広島大学総合リハビリテーション学部、2018 年