

認知症の理解を支援する対話型エージェントの基礎検討

鈴木 天詩¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要：

認知症は世界的にも患者数が増え続けている病気である。早期発見や予防に向けた様々な研究が行われており、認知症患者を介護するための技術・機器が数多く提案されている。しかし、認知症への理解が浅いため、介護者が認知症患者とのコミュニケーションの成立を感じにくいという問題に着目した支援方法・技術は、ほとんど存在していない。そこで我々は介護者向けに、認知症患者との対話を疑似体験する対話型エージェントシステムを提案する。このシステムにより、介護者の認知症への理解が深まり、患者とコミュニケーションする際の心理的負担を軽減できることが期待される。

A Study of a Conversational Agent for Supporting Users' Understanding of Dementia Symptoms

TENSHI SUZUKI¹ AKIHITO MIYATA^{1,a)}

1. はじめに

認知症の研究事例は、認知症を予防・早期発見する技術の開発や、認知症患者へのケア技術の確立、患者も社会的に活躍できる環境の整備についてなど数多くのものがある。日本では認知症患者と接する機会が少なく、親族や親しい間柄の人が発症したときに初めて認知症患者と直面することも多い。このことから日本では認知症の理解が浅い人が多く、特に認知症患者を介護する立場の介護者は、患者のコミュニケーションに心理的負担を抱えることが考えられる。[1]では、介護者の認知症への理解が浅い状態であると、認知症患者とのコミュニケーションで、双方が不満や不快感などの問題を抱えてしまうとある。介護者の心理的負担が大きく、介護の継続が難しくなることや、介護者と患者間の関係の悪化していく問題があると予想される。この問題を解決するにあたり、我々は、認知症患者から健常者に歩み寄ることは難しく、健常者から認知症の理解を深め、歩み寄ることが必要であると考えた。従来の研究では介護者のケア技術や、[2]のように介護負担の軽減を目指

した認知症患者向け対話型システムなどが提案されているが、介護者向けや健常者向けに提案されたシステムはあまり見られない。そこで、我々は、会話型エージェントが認知症患者役として会話相手となって、健常者が認知症患者との会話を疑似体験するシステムを提案する。健常者向けのシステムを提案することで、多くの人に認知症の理解を広めることができ、介護者一人一人でなく社会全体で認知症について関心を持つことにつながることを期待する。本稿では、認知症の理解を支援する対話型エージェントの基礎検討を行う。

本稿の貢献は次のとおりである。

- 認知症患者との対話を疑似体験するシステムを健常者に提案し、健常者の認知症の理解を広める点。
- 患者に対するアプローチでなく健常者にアプローチすることで、より多くの人に認知症について関心を持たせることを狙う点。

2. 認知症に関する研究事例

認知症に関する研究事例は数多い。それらは、認知症患者に行うアプローチと、介護技術・施設・地域の取り組みなどの患者周辺へのアプローチに大別できる。さらに、前者は認知症の早期発見や予防研究(2.1.1節)と、認知症患者

¹ 日本大学 文理学部
College of Humanities and Sciences, Nihon University
^{a)} miyata.akihiro@nihon-u.ac.jp

者の能力の研究研究 (2.1.2 節) に細分化できる。

2.1 認知症患者へのアプローチ

2.1.1 認知症の早期発見や予防研究

認知症の早期発見や予防研究は、機械を用いて健常者と認知症患者をグループ分けをする事例が多い。国内外問わず、認知症の早期発見は非侵襲および低コストな手法として、音声及び言語の特徴から認知症の判定をするシステムの研究が多くされてきた。特に国外では認知症やアルツハイマー患者の音声書き起こしや音声のデータセットが豊富に存在し、データセットを用いて機械学習や様々な手法で患者の状態を分析することで、健常者と認知症やアルツハイマー患者をグループ分けしている。そのうえで、[3] はアバターとの会話から認知症であるかの判定を行うシステム開発の取り組みであり、患者の会話時の顔つきや目線の動きといった、人間の行動情報を収集し、得られた行動情報と従来の音声や言語特徴を用いて、健常者と認知症患者のグループ分けを行うことで、従来のデータセットのみのグループ分けよりも高い精度が得られている。

2.1.2 認知症患者の能力の研究

認知症患者の能力の研究としては、認知症患者の会話内容に見られる特徴の研究 [4] が挙げられる。この研究では音声や言語特徴から認知症患者を早期発見をする研究や、神経テストから健常者と認知症患者のグループ分けする研究を紹介しているが、それらは患者の状態を一つの統計量的に分析しやすいものにしてしまい、過剰に患者の問題を単純化してしまう恐れがあるとしている。例えば、認知症患者の「不平を言う」などの特徴を上記の研究では観測することが難しいとした。そこで「不平」のような概念を計測することに着目し、語彙カテゴリごとの集計を用いた認知症のスクリーニング法を提案した。会話を語彙ごとに区切り、語彙カテゴリ別の使用率を計測する LIWC[5] を用いた結果として、「あれ」や「これ」などの代名詞の使用率が健常者よりも認知症患者は高いことが報告されている。

2.2 患者周辺へのアプローチ

患者周辺へのアプローチとしては、介護施設の取り組み事例やケア技術の紹介や、認知症の人の社会参加のためのコミュニティ提案事例 [6] がある。この研究では認知症患者を支える多面的取り組みとして、地域を認知症患者が活躍する場所にするすることで、認知症患者が生き生きと暮らせる社会の取り組みを紹介している、ケア技術の事例として「ユマニチュード (Humanitude)」を取り上げて、認知症患者に寄り添う観点のユマニチュードの「見つめること、話し掛けること、触れること、立つこと」に関連するケア技術を紹介している。そこから、認知症患者をアシストする WEB コミュニティの構築を提案し、専門的で形式化されていない認知症ケア技術の向上や介護施設の事例や知識の

共有などを通して、認知症患者周辺の「知」の構築に挑戦している。[2] は認知症患者と会話エージェントのやり取りにより、介護者の負担とケアの軽減を目的にした研究事例である。この研究は認知症患者とエージェントとの会話の特徴として、患者からエージェントに質問することがないことや患者がエージェントに嫌悪感を持つことが少ないことを、予備実験から観察し、認知症患者向けに語りかけエージェントを提案した。[7] は認知症患者の増加から、日々の生活にも手助けが必要になることが多くなることを見越して、介護人材の確保を目的として始まったネットワークサービス STAR Training Website を調査した研究事例である。利用者の調査書からサービスの有効性を調査し、発見された問題点について解決策を考察した。

3. 研究課題

3.1 問題の定義

認知症の理解があまりない状態の介護者は、認知症患者とのコミュニケーションが成立を感じづらい。このため介護者の心理的負担が大きく、その後のケアに支障が生じることや、介護を続けることが困難になることが予想される。しかし、我々が調査したかぎりでは、介護者の心理的問題に着目した研究・提案は見られたが、介護者の具体的な訓練方法や認知症の理解を深めることを目的とした研究はあまり見られなかった。以上より、問題は次のように整理できる。

- 健常者は日常生活で認知症の人と接する機会が少なく、患者を介護するときに初めて認知症と向き合うことになる。認知症の理解が浅いと患者とのコミュニケーションに負担を感じやすい。
- 介護者に対しての訓練や認知症の理解を深めることを目的にした研究事例はあまり見られない。

3.2 研究課題の設定

3.1 節で定義した問題をふまえ、本研究では、認知症患者とのコミュニケーション機会を介護者に提供することで、介護者の認知症の理解を深め、介護者の心理的負担を軽減する技術の確立を研究課題に設定する。

4. 介護者向け会話エージェントの提案

我々は認知症の理解を深めることを目的にしており、健常者と認知症患者とのコミュニケーションの要素として、会話が重要であると考えた。本研究では認知症への介護者の理解を深めるために、介護者向け会話システムを提案する。本システムは会話エージェントが認知症の症状を表現することで、システム利用者である介護者に認知症患者との会話を疑似体験させるものである。下記でシステムの構造とエージェントの設計を示す。

4.1 システムの構造

システムの構造を図1に示す。

- 入力部：ユーザからの会話内容を入力する部分である。
- 挙動設定部：エージェントがどのような挙動をするか決める部分である。各挙動に設定された値で、どの挙動が生成されるか確率で決まる。各挙動の値は任意に設定できるようにした。
- 挙動生成部：挙動設定部で決定した挙動を生成する。挙動の種類については4.2節にて詳しく解説する。
- 出力部：挙動生成部から生成された挙動を音声出力でユーザに返す。

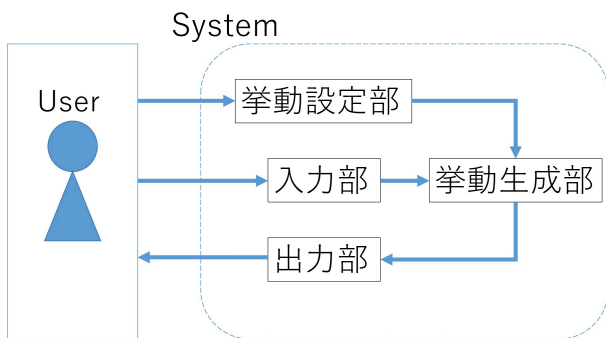


図1 システム構造

4.2 エージェントの設計

下記は挙動生成部におけるエージェントの挙動である。

- エコラリア：聞かれたことをそのまま言葉にして返す挙動であり、オウム返しである。[8]ではエコラリアは自閉症患者の初期症状であるが、患者は会話に対して積極的であるとしている。我々は患者が会話の成立に積極的なので、この挙動が本システムで最も健常者に近い挙動として実装した。(図2)
- 暴力的挙動：認知症の症状の中で突然暴力的になってしまうことや、会話に否定的な反応として、今回は「うるさいよ!」と返す挙動にしている。(図3)
- 単語忘れ：認知症の認知機能の低下から、単語の意味を思い出せないことがある。今回は形態素解析プログラム MeCab[9]を用いて、ユーザ入力を単語単位に分け、単語中から一つを選び聞き返すという手段で、単語忘れ挙動を実装した。(図4)
- 無視：会話に興味を示さない時や返答がうまく出てこない時の挙動として実装する。音声出力は「うーん」と返すようにしている。(図5)

5. 検証実験

5.1 実験目的

本実験の目的は、エージェントとの会話を通して、被験

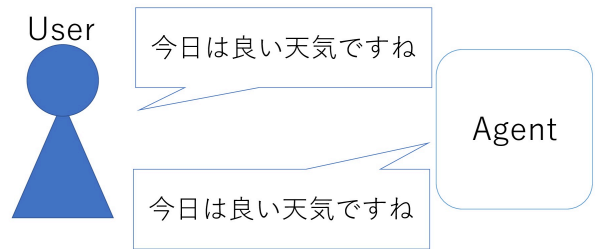


図2 エコラリア

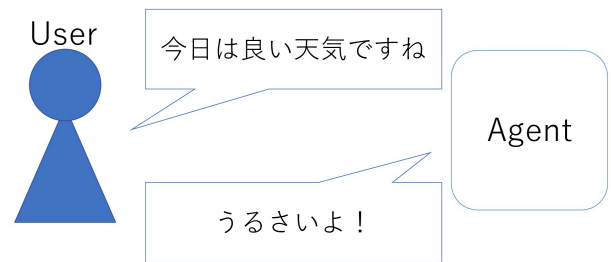


図3 暴力的挙動

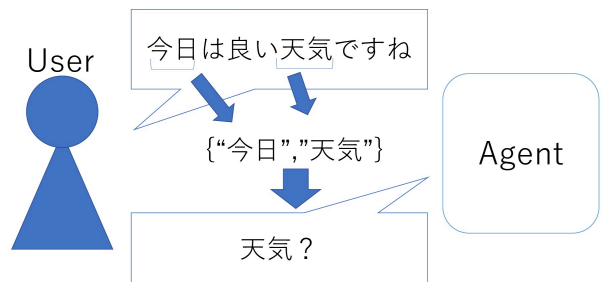


図4 単語忘れ

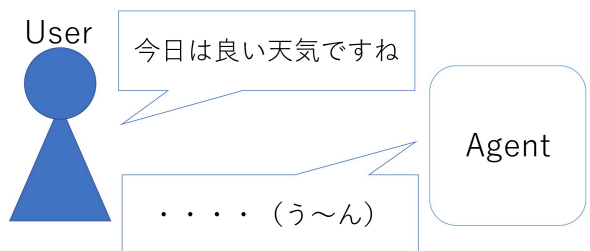


図5 無視

者が認知症患者との会話が成立しにくいことを感じたかを
確認すること、提案システムの開発要件を確認すること、
エージェントの各挙動の評価から、今後のシステムの改善
点を得ることである。具体的には、システム使用前後の調
査書を比較する。システム使用前は被験者が認知症患者と
の会話成立しづらいことを感じているかの確認を行う。

システム使用後は認知症患者との会話を疑似体験した後で、会話が成立しづらいことを感じたか、エージェントの各挙動やエージェントの音声出力が認知症の理解に役立つと感じたかを確認する。

5.2 実験手順

本実験の被験者は20代の学生(男性7名)である。認知症患者との会話が成立しづらいことを感じているかと、認知症の理解に会話の疑似体験が役立つと思うかを確認する。具体的には、まず、システム使用前に下記の内容の質問を、5段階のリッカード尺度で回答してもらった。

- 問1. 認知症患者又は認知症の恐れがある人との会話は成立しづらいと感じますか?
- 問2. 認知症患者との会話の疑似体験は、認知症を理解することに役立つと思いますか?

その後、挙動設定部の値をすべて固定値とした提案システムを使用して、被験者に認知症患者との会話の疑似体験を20回行ってもらった。最後にシステム使用後に上記質問とエージェントの各挙動の評価、音声出力の評価を5段階のリッカード尺度で回答してもらった。

- 問3. 本システムでは認知症的返答を4種類実装しました。各返答について認知症の理解に役立つと感じましたか?
- 問4. エージェントが音声で返してくることは、認知症の理解に役立つと感じますか?

5.3 実験結果

問1の結果を図6に、問2の結果を図7に、問3と問4の結果を図8示す。5.2節のシステムの使用前後で、患者との会話が成立しづらいことを感じているかと、認知症の理解に会話の疑似体験が役立つと感じるかについて、Wilcoxon符号順位検定を行ったが、有意差はみとめられなかった。しかし、図6からは認知症患者との会話の成立が感じにくいと思うかという質問では、システム使用後において、会話が成立しづらいと感じる回答が増した結果になった。図7からは認知症患者との会話の疑似体験は認知症の理解に役立つと思うかという質問では、システム使用前後において、どちらとも言えないという回答が増したという結果になった。また、4.2節のエージェントの各挙動と音声出力が認知症の理解に役立つかの質問では、図8で、4種類の挙動のうちでエコラリア反応によるオウム返しの挙動は、感じないからどちらとも言えないが、回答の半分以上を占めているので、理解に役立つにくいことが確認された。エージェントの音声出力は認知症の理解に役立つと感じられる回答が得られた。

5.4 考察

5.1節で述べたように提案システムの開発要件の確認と、

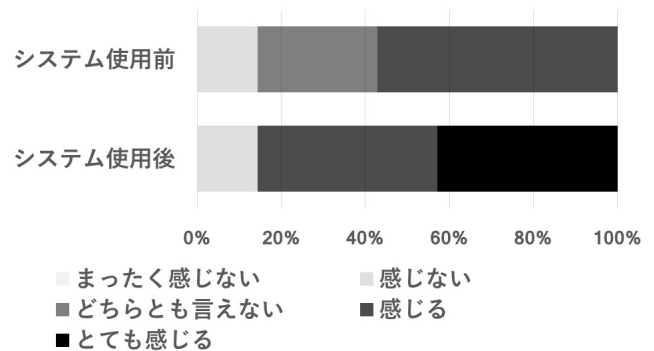


図6 会話が成立しづらいことを感じているか (N=7)

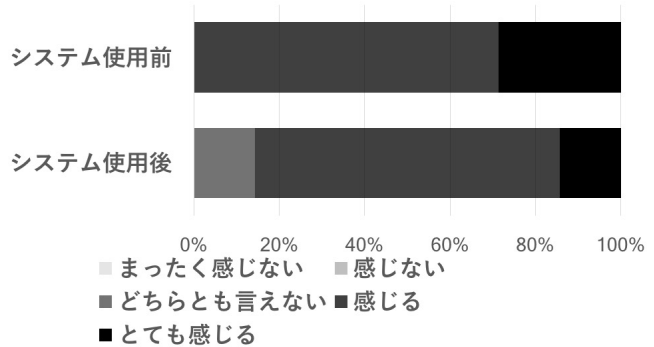


図7 疑似体験が認知症の理解に役立つと感じるか (N=7)

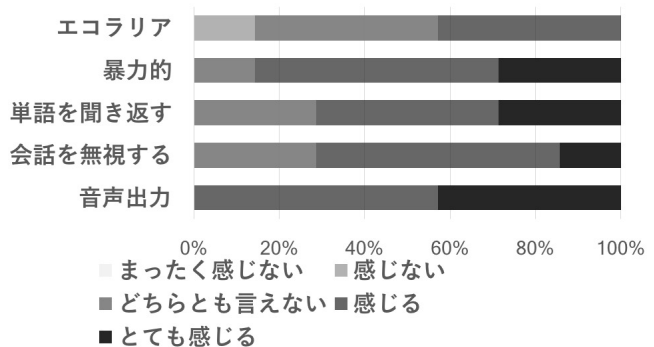


図8 各挙動と音声出力の評価 (N=7)

今後の提案システムの改善を目指す観点で考察する。

提案システムの開発要件の確認では、問1と問2の結果からの検定では、システム使用前後での被験者の回答に差は確認できなかったが、システム使用前から会話の成立を感じにくいと思っている被験者が多く、システム使用後には、会話の成立が感じにくい人は増加した。このことから、提案システムが認知症患者との会話の成立しづらさを、感じさせることができたと考えられる。認知症患者との会話の疑似体験が認知症の理解に役立つか感じるかについては、問2の結果から、提案システム使用後で、認知症の理解に役立つかについてどちらとも言えない回答が増えたが、役立つと感じる人が多いことが確認された。今後のシステムの改善により、健常者が認知症の症状と気づきやすい表現をエージェントがにすることで、疑似体験が認知症の理解に役立つと感じる人が増えると考えている。システムの評価の観点では、問3の結果から各挙動は認知症理解に役

立つという回答が多く得られたが、エコラリア反応のオウム返しについて、他の挙動に比べて認知症の理解に役立ちにくいと感じられる結果になった、これは被験者がエコラリア反応についてあまり知らなかったことで、一番戸惑った挙動であったと考えられる。この挙動を健常者にも理解しやすいように改良することで、認知症の理解が深まることに繋がると考えた。具体的には、今回のエコラリア反応は、ユーザの入力をそのまま出力で返している。この部分を入力文中の主語や述語など文の特徴になりやすいものを複数聞き返すことで、認知症患者がユーザに対して入力文の言葉を使って、答えようとしていることを表現できると考えている。これはエコラリアの研究の調査や認知症の症状の詳細と、健常者がエージェントの挙動をどう受け取るか、エージェントの細かい挙動の構築など幅広い知識と検討が必要となるが、健常者が戸惑うことや理解しづらいことをエージェントが表現し、認知症の理解の深めることに最終的に繋がると言える。問4の結果からは、音声出力が認知症の理解に役立つという見込みが得られた。

以上より、今回の検証実験からは次の結論が導かれる。

- 認知症患者との会話が成立しづらいと感じる人は多い。
- 認知症患者との会話の疑似体験は、認知症の理解に役立つと感じている人はいる。
- 提案システムの挙動については、エコラリア反応は認知症の理解に役立ちにくい、健常者に理解しやすい挙動に改善することで、最終的にユーザの認知症の理解を深めることができると見込める。
- 提案システムの音声出力は、ユーザの認知症の理解に役立つ。

6. おわりに

本稿では、健常者は日常生活で認知症患者と接する機会が少なく、認知症の理解が浅い状態であり、患者とのコミュニケーションは負担になりやすいという問題の解消を目指し、認知症を模した挙動をすることで、認知症の理解を支援する対話型エージェントのプロトタイプシステムを提案した。対話型のシステムとして、ユーザの入力内容から単語を聞き返すという見当識障害を模したような認知症患者の挙動をエージェントがすることや、音声読み上げ機能を用いてエージェントの返しが音声出力にすることで、ユーザに認知症患者との会話の疑似体験を感じやすいものにした。実験の結果、認知症患者との会話が成立しづらいと感じている人は確認でき、エージェントの挙動について改善点はあるが、認知症の理解に役立つという見込みが得られた。今後の提案システムの改善に向けて、システムの利用しやすさの向上を図りたい。具体的には挙動設定部に GUI を実装することで、直感的に挙動を設定できるようになり、情報学的知識がなくともシステムを利用しやすくなると考える。ユーザからの入力も音声にすることで、ユーザが認

知症患者との会話の疑似体験を感じやすくなり、認知症の理解がしやすくなると考えている。また、5.4節で述べたエージェントの挙動の改善もしていきたい。この点は、挙動の種類の実装と、一つの挙動でも細かい表現ができるようにすることが挙げられる。前者は認知症が様々な症状の総称として位置づけられているので、エージェントの挙動にも種類が必要であると考えている。一方で、単語を忘れた時の挙動でも、日付情報や人の名前など人によって忘れやすいものが違うと予想されるので、聞き返す言葉を忘れやすい言葉の情報に設定にするなど、一つの挙動でも細かい設定できるようになることで、認知症の理解を深めることに役立つと考えている。これらの改良においては、医療分野の知識の研究や実際の認知症患者との対話体験などから、提案システムを改善できると考えている。

参考文献

- [1] 山田紀代美, 西田公昭: 介護スタッフが認知症高齢者に用いるコミュニケーション技法の特徴とその関連要因, 日本看護研究学会雑誌, Vol.30, No.4 (2007).
- [2] 比企野純太, 中野有紀子, 安田清: 会話エージェントを利用した認知症患者のためのコミュニケーション支援, 情報処理学会第73回全国大会講演論文集, 1号, pp.195-196 (2011).
- [3] 田中宏季, 足立浩祥, 浮田宗伯, 池田学, 数井裕光, 工藤喬, 中村哲: アバターとの対話によるマルチモーダル情報を伴った早期認知症の検出, 研究報告 2016-UBI-51(14), pp.1-4 (2016).
- [4] 柴田大作, 若宮翔子, 木下彩榮, 荒牧英治: アルツハイマーの発症に伴う代名詞の増加, 研究報告 2016-UBI-51(13), pp.1-7 (2016).
- [5] James W.Pennebaker, Cindy K.Chung, Molly Ireland, Amy Gonzales, and Roger J.Booth: The Development and Psychometric Properties of LIWC2007, The University of Texas at Austin and The University of Auckland, New Zealand LIWC.net, Austin, Texas 78703 USA in conjunction with the LIWC2007 software program.
- [6] 竹林洋一, 上野秀樹: 多様な認知症の人をアシストする新たなインタラクション環境とコミュニティの実現に向けて, The 28th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence (2014).
- [7] Kyle Boyd, Chris Nugget, Mark Donnelly, Raymond Bond, Roy Sterritt, Phillip Hartin: An Investigation into the Usability of the STAR Training and Re-skilling Website for Carers of Persons with Dementia, 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp.4139-4142 (2014).
- [8] Tager-Flusberg,H: Understanding the language and communicative impair autism, International Review of Research in Mental Retardation,23, pp.185-205 (2001).
- [9] MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer, <http://taku910.github.io/mecab/> (Last visited on 2017/4/1).