

令和 5 年 6 月 7 日現在

機関番号：32826

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11396

研究課題名(和文)介護職員技能を実装した対話ロボット開発による高齢者の会話促進及びQOL向上の研究

研究課題名(英文) Research on promoting conversation and improving the quality of life of the elderly by developing an interactive robot that implements caregiver skills

研究代表者

高木 美也子 (Takagi, Miyako)

東京通信大学・人間福祉学部・教授

研究者番号：00149337

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：2021年までは日本の高齢者がCOVID-19に対する必要な知識を習得できるように、コミュニケーションロボットを使って「新型コロナ対策クイズ」「フレイル対策クイズ」動画を作成し、福祉施設でその効果を調査した。これから、講義形式より学習者が主体的に参加できるクイズ形式の方が、高齢者の新たな知識獲得につながる事が判明した。韓国では日本を上回るスピードで少子高齢化が進行しているため、韓国高齢者に対し同じ介護予防プログラムを実施し、日本の高齢者との比較検討を行った。韓国高齢者の約90%は、介護予防プログラムで新しい知識を得たと回答し、日本の高齢者より、健康教育クイズに対して好印象であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国の高齢化率は年々増加し、それに対し多くの介護人材が必要になるが、まずは高齢者が病気の予防知識を身に付け、なるべく介護に頼らない生活を送ることが重要である。我々は知識が身につくクイズ形式で、対話ロボットが説明する健康教育クイズ動画を作成し、高齢者施設で実施し、良い結果を得た。システム面では今回の研究でクイズジェネレーターを開発し、Excelが使えれば誰でも対話ロボットを使った健康教育クイズが作成できるようにした。出題形式は同じフォーマットで、問題の内容は随時更新可能なため、ITに詳しくない施設職員でもその時勢にあわせた様々な教育クイズを作成できるようにした。

研究成果の概要(英文)：In order to help the elderly in Japan acquire the necessary knowledge about COVID-19, we created the "Quiz on COVID-19" and "Quiz on Frailty" videos using a communication robot and investigated their effectiveness at welfare facilities. We found that the quiz format, in which learners can participate proactively, is more conducive to the acquisition of new knowledge by the elderly than the lecture format. Since the birthrate is declining and the population is aging faster in South Korea than in Japan, we implemented the same care prevention program for South Korean elderly and compared the results with those of Japanese elderly. About 90% of the Korean elderly responded that they gained new knowledge from the care prevention program, and they had a more favorable impression of the health education quiz than the Japanese elderly.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：コミュニケーションロボット 超高齢化社会 介護人材の不足 介護予防 健康教育 ロボットの韓国語対応 日韓高齢者比較

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本は現在、世界でも類を見ない超高齢社会に突入しており、2025年以降は現役世代の人口が急減すると予測されている。このような状況下で、医療・福祉サービスのニーズは高まる一方であり、2040年には必要とされる就業者数は1,070万人に達すると見込まれているが、その時点で確保できる就業者数は974万人にとどまり、約100万人の人材不足が生じる可能性がある。このような状況下、介護職員が高齢者と会話をする時間は限られ、認知症予防に重要な要素であるコミュニケーションの機会は十分ではない。

これらに対し、政府は2006年度より介護予防事業を導入し、さらに2012年度からは介護予防・日常生活総合支援事業を創設して、介護予防、すなわち「要介護状態の発生をできる限り防ぐ(遅らせること)、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減をめざすこと」へ向けた政策を打ちだしている。

さらに2019年からCOVID-19のパンデミックとなり、感染者の多い高齢者がCOVID-19に対する必要な知識を得ることが予防の第一歩であり、2019~2022年の間は、特に非接触で知識を習得できるような形式が求められた。

2. 研究の目的

我々の研究目的は、高齢者施設の中で、ロボットとのコミュニケーションが高齢者に与える影響等の調査をすることであったが、2020年3月13日に緊急事態宣言が発出された後、多くの高齢者施設では、出入り禁止の措置が取られ、研究遂行は不可能になった。

そこで研究方向を変更し、COVID-19から身を守るために必要な事を、高齢者が好むクイズにして、コミュニケーションロボットが説明する「新型コロナ対策クイズ」動画を作成した。COVID-19対策を高齢者に勉強してもらうことは重要なので、施設側から好意的に受け取られ、対策クイズに対するアンケート調査やインタビューを実施することができた。高齢者間に「新型コロナ対策クイズ」効果が見られたので、その後、施設側から、アフターコロナに危惧されるフレイル(虚弱高齢者)に対し、クイズ動画作成の要望があった。高齢者はCOVID-19への感染恐怖のために家にこもりがちになり、体力や筋力の衰えや社会的交流の減少などからフレイルになり、そのまま要介護状態になる危険性がある。「フレイル対策クイズ」作成を行い、健康教育クイズの効果・影響について調査を行った。

少子高齢化は日本だけの問題ではなく、今や全世界での共通の問題になりつつある。特に隣国の韓国では日本を上回るスピードで少子高齢化が進んでおり、韓国統計庁によると2025年には65歳以上の人口比率が20.6%に達し、2070年には65歳以上の人口比率が46.4%になると予測されている。そこで本研究では高齢化に対する問題解決として韓国でもその効果を調査することにした(ソウル市内の2施設)。先行研究で開発したコミュニケーションロボットを活用した健康教育プログラムについて、少子高齢化が進む日本と韓国での実証実験の結果を比較検証することで、日本における介護予防プログラムの改善を図るとともに、世界規模で介護予防分野におけるコミュニケーションロボットの活用の可能性を検証した。

3. 研究の方法

- 健康教育クイズ -

本研究で利用した「健康教育クイズ」では、「新型コロナ感染予防」「フレイル予防」の夫々に
対し全 10 問の○×クイズを出題し、1 問あたりの考える時間は 20 秒とした。クイズ参加者は考
える時間の 20 秒間のうちに○か×かを解答用紙に記入する。その後ロボットから正解が発表さ
れるので、自身の解答が正解していれば解答用紙にさらにチェックを付けるという形式とした。
問題の作成にあたっては、行政の健康指導に準拠する内容となるよう作成した。クイズ後、アン
ケートおよびインタビュー調査を行った。調査では、高齢者が健康に関する知識を増すことが
できたか、クイズは幅広い層に受け入れられたか、上記 2 点により、高齢者の QOL 維持・
向上に貢献したか、を明らかにすることを試みた。

韓国との比較研究では、新型コロナ感染症予防の方法は、国や地域によっても差異が大きいた
め「フレイル予防クイズ」のみをテーマとし、韓国向けに翻訳や内容の修正などのカスタマイズ
を行った。

- コミュニケーションロボット -

本研究ではコミュニケーションロボットとして、ヴィストン株式会社が提供している Sota を
2 台利用した(図 1 参照)。この 2 台の Sota がそれぞれクイズの出題・解説などを行う司会進行
役と、相槌を打ったり補足の説明を行うなどをしたりしてクイズ自体の盛り上げ役に別れてク
イズを実施していく。その際、2 台の Sota が判別しやすいように本体の色をオレンジと青に分
け、音声も 2 台で声質や音程を変えた。

クイズの出題にあたっては、NTT 東日本が提供しているクラウド型ロボットプラットフォーム
サービスであるロボコネクトを利用した。ロボコネクトには Microsoft PowerPoint を用いて、
Sota を制御する機能が提供されている。この機能を利用し、PowerPoint のスライドショーとし
てクイズを出題する。スライドショーを利用することでクイズ出題時に Sota の音声だけでなく
文字も提示できるため、音声聞き取りづらい高齢者に対してもクイズに参加しやすくなっ
ている。なお、この 2 台の Sota にはそれぞれ「信(ノブ)ちゃん」、「通(トオル)くん」という
個別の名前を付けている。個別の名前を付けることでロボットに個性が生まれ、それにより親し
みやすさが増し、さらにはロボットの役割分担を明確にするという狙いがある。



図 1 コミュニケーションロボット Sota

左：信(ノブ)ちゃん，右：通(トオル)くん

- 脳血流量測定 -

各施設で参加してもらった被験者のうち、1名に NeU 社の携帯型脳活動計測装置 HOT-2000 を装着してもらい、クイズ実施中の脳血流量を測定した。この計測装置は左右 2ch で、ヘモグロビンの変化の値を左右夫々のセンサーからの情報として 100msec の間隔で取り出すことができる。ヘモグロビン濃度の変化の左右の比をとった LIR(Laterality Index at rest)という指標から、LIR が + 時は右脳の活動が優位で不安心理が強く、- 時は左脳が優位となり不安が軽減されることが示される。

4. 研究成果

本研究では、コミュニケーションロボットを利用した介護予防としての健康教育クイズを高齢者施設で実施し、コミュニケーションロボットの活用の可能性について調査を行った。

調査では、高齢者が健康に関する知識を増すことができたか、クイズは幅広い層に受け入れられたか、上記 2 点により、高齢者の QOL 維持・向上に貢献したか、を明らかにすることを試みた。自立高齢者向け体操教室において実施した実験では、「新型コロナ感染予防クイズ」が必ずしも新たな知識を提供したとは言えないが、被験者があらかじめ持っていた知識を確認するという役割は果たした。「フレイル予防クイズ」では、COVID-19 クイズに比べて馴染みがなかった半面、より多くのことを吸収したようだった。また健康情報は、講義形式より学習者が参加できるクイズ形式の方が、高齢者の新知識獲得に繋がる事が判明した。コミュニケーションロボットによる説明は概ね好意的に評価され、ロボットそのものも「かわいい」と好評であった。職員に対するフォローアップ・インタビューから、被験者は通常より緊張感があり、実験次週には「先週はがんばったね」などの感想が見られたとのことで、本クイズは高齢者に知的刺激を与え、健康情報の取得という意欲を引き出し、QOL 向上に貢献したと考えられる。

日本と韓国の健康教育クイズに対するアンケート結果では、「このクイズで新しい知識を得ましたか？」という質問について、日本では「非常にそう思う」と「そう思う」で約 60% だったのに対し、韓国では「非常にそう思う」だけで 60% となっており、韓国においては今回の健康教育クイズが有用であったことが伺える。韓国での新しい知識として考えられるのが、配食サービスについての問題である。「配食サービス、缶詰、冷凍食品等を利用するのは、フレイルを進行させる。」という問に対し、正解は「×」という問題である。これは韓国の高齢者は缶詰や冷凍食品について体に悪い食品だと考えており、自分で料理を作る方が健康的な食事を摂れると認識しているためフレイルに対しては良くないと多くの参加者が考えたようだ。しかしながら答えとしては「×」(利用してもフレイルの進行には影響ない)という結果だったため、そこで新しい知識を得たと感じた参加者が多かったようだ。

また「ロボットの説明に好感が持てましたか？」や「このクイズを他の施設でも行うと良いと思いますか？」という質問では、韓国の方が良い結果であった。ロボットに対して好感を持った割合が韓国の方が高かったことについて、韓国ではロボットを見かけて、実際にロボットと関わる機会はほとんどなかったため、より興味をもってもらえたようだ。

健康教育クイズのシステム面では、今回の研究においてクイズジェネレーターを開発したこ

とで、ロボットを制御できるオペレーターに限らず Excel が使えれば誰でもコミュニケーションロボットを使った健康教育クイズが作成できるようになっている。出題形式としては同じフォーマットではあるが、問題の内容は随時更新可能なので、ロボットについてあまり詳しくない施設職員の方でもその時勢にあわせてクイズを作成できる。本研究において高齢者に対してはコミュニケーションロボットを受け入れられると感じたが、今後はこのようなコミュニケーションロボットを現場で運用する施設職員の方が負荷なく活用できるかどうかについて調査を行っていく必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 松浦真理子、坂本美枝	4. 巻 30-2
2. 論文標題 介護施設におけるコミュニケーションロボットの活用状況と活用上の課題 インタビューを通してー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 生存科学	6. 最初と最後の頁 91-106
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 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 -
1. 著者名 高木美也子	4. 巻 31-1
2. 論文標題 日本社会におけるロボット倫理	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 生存科学	6. 最初と最後の頁 51-58
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 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 -
1. 著者名 鈴木範子、中村慎司、前野譲二、加藤泰久	4. 巻 3
2. 論文標題 音声入力を活用したケアマネジャーの報告支援 アプリケーションのプロトタイプ開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東京通信大学紀要	6. 最初と最後の頁 279-292
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 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 坂本美枝、松浦真理子、井上健朗	4. 巻 3
2. 論文標題 主体的 / 批判的思考を促す授業の開発へ向けて シナリオとキャラクターに注目して	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東京通信大学紀要	6. 最初と最後の頁 185-199
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34340/00000067	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 高木美也子	4. 巻 31-2
2. 論文標題 新型コロナ感染症予防に関する一考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 生存科学	6. 最初と最後の頁 73-81
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 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 -

1. 著者名 加藤 泰久、高木 美也子	4. 巻 45-13
2. 論文標題 IT による介護現場の負担軽減策	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Science Digest	6. 最初と最後の頁 60-63
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 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 -

1. 著者名 高木 美也子	4. 巻 30-1
2. 論文標題 「高齢者と対話ロボットのコミュニケーションに関する量的・質的調査研究」の構想について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生存科学	6. 最初と最後の頁 169-172
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 高木 美也子、加藤 泰久	4. 巻 22-1
2. 論文標題 会話あるいは非会話ロボットによる高齢者とのコミュニケーションに関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 90-91
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 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 -

1. 著者名 Miyako Takagi	4. 巻 10-1
2. 論文標題 Japanese Society: Where Humans and Robots Coexist	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int'l J of Social Science and Humanity	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18178/ijssh.2020.V10.1006	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 坂本美枝、鈴木範子、松浦真理子、長沼将一、土屋陽介、前野譲二、加藤泰久、高木美也子	4. 巻 2
2. 論文標題 ITによる介護現場のQOL向上を目指した開発研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 東京通信大学紀要	6. 最初と最後の頁 119-139
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 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 -

1. 著者名 Miyako Takagi	4. 巻 11
2. 論文標題 Robots for Ageing Societies: A View From Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Perspectives Asia	6. 最初と最後の頁 9-12
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 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 -

1. 著者名 Miyako Takagi, Yasuhisa Kato, Noriko Suzuki, Joji Maeno	4. 巻 10-1
2. 論文標題 Analysis of Problems Related to the Elderly Living Alone and Development of an IT Based Support System	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advances in Social Sciences Research Journal	6. 最初と最後の頁 113-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14738/assrj.101.13788.	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 土屋陽介、任賢宰、福士珠美、加藤泰久、高木美也子	4. 巻 33-2
2. 論文標題 コミュニケーションロボットを活用したフレイル予防クイズの開発ー日本と韓国の高齢者を対象とした調査結果の比較ー	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 生存科学	6. 最初と最後の頁 in press
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 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 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 高木美也子
2. 発表標題 高齢者とロボットの共存社会に向けて
3. 学会等名 東京通信大学公開講座
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤 泰久
2. 発表標題 音によるインタラクションーロボットとの対話ー
3. 学会等名 生存科学研究所 自主研究事業 研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松丸直美 松浦真理子 平山香代子
2. 発表標題 実習指導におけるプロセスレコードの活用についての文献レビュー
3. 学会等名 第51回日本看護学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miyako Takagi
2. 発表標題 Japanese Society: Where Humans and Robots Coexist
3. 学会等名 6th Int'l Conf. on Humanity and Social Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木美也子
2. 発表標題 ロボット倫理、データ流出に関する倫理
3. 学会等名 生存科学研究所研究会
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	鈴木 範子 (Suzuki Noriko) (10619381)	東京通信大学・情報マネジメント学部・専任講師 (32826)	
研究分担者	前野 譲二 (Maeno Joji) (30298210)	東京通信大学・情報マネジメント学部・准教授 (32826)	
研究分担者	坂本 美枝 (Sakamoto Yoshie) (60454196)	東京通信大学・人間福祉学部・准教授 (32826)	

6. 研究組織（つづき）

	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	加藤 泰久 (Kato Yasuhisa) (60814960)	東京通信大学・情報マネジメント学部・教授 (32826)	
研究分担者	長沼 将一 (Naganuma Shoichi) (70534890)	東京通信大学・情報マネジメント学部・助教 (32826)	
研究分担者	松浦 真理子 (Matuura Mariko) (80469436)	東京通信大学・人間福祉学部・助教 (32826)	
研究分担者	土屋 陽介 (Tsuchiya Yosuke) (90447037)	東京通信大学・情報マネジメント学部・准教授 (32826)	
研究分担者	任 賢宰 (Lim Hyunjae) (50827954)	旭川大学・保健福祉学部・准教授 (30101)	
研究分担者	福士 珠美 (Fukushi Tamami) (40713615)	東京通信大学・人間福祉学部・教授 (32826)	

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
---------	---------