

平成 30 年度老人保健事業推進費等補助金
老人保健健康増進等事業

**本人視点を重視した認知症の医療および
介護への先端技術活用に向けた質的研究
および人工知能による調査研究事業**

報告書

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター

平成 31 年（2019）年 3 月

本人視点を重視した認知症の医療および介護への先端技術活用
に向けた質的研究および人工知能による調査研究事業

目次

第1章	研究背景と目的	1
第2章	研究の実施体制	2
第3章	研究の方法	3
1.	概要	3
2.	対象者の選定と事前調査	3
3.	フォーカス・グループ・ディスカッションとデータの取得方法	4
4.	音声データの書き起こし	5
5.	データ解析	6
第4章	研究の結果	8
1.	対象者属性	8
2.	先進技術やロボットに対する感想・要望（研究者による主観的分類）	9
3.	AI 技術を活用した教師なし学習による感想・要望の抽出と分類	14
4.	AI 技術を活用した教師あり学習による感想・要望の抽出と分類	15
5.	AI 技術を活用した頻出単語分析	15
6.	AI 技術を活用した性格分析	20
第5章	考察と研究結果のまとめ	24
1.	AI 技術を活用した感想・要望の分類精度の検証	24
2.	AI 技術を活用した頻出単語分析・性格分析の有用性と今後の展望	24
3.	先進技術やロボットに対する感想・要望	25
第6章	参考資料	27
第7章	文献	35

第1章 研究背景と目的

認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン）は、認知症の人が住み慣れた地域で自分らしく暮らし続けるために必要としていることに的確に応えていくことを旨とし、具体的な施策の1として、認知症の人の自立支援や介護者の負担軽減を図るためのロボット技術やICT技術を活用した機器等の開発支援・普及促進を実施している[1]。現在、ロボットやICTなどの先進技術は先進国を中心に開発が進められ、2000年1月～2016年4月の間に539種類の技術やシステムが報告されている[2]。特に開発が進んでいる技術・システムは、IoT（Internet of Things）システム[3, 4]、ロボット[5, 6]、移動・リハビリテーション支援技術[7, 8]、マルチメディアシステムであり、これらは利用者の安全や健康状態を見守ったり、記憶や移動能力の低下を補い、社会との交流機会を促進することで、利用者の自立支援や介護者の負担軽減を図ることを目的としている[2]。しかしながら、認知症ケアに資するロボットや先進技術は、活発な開発に比して普及に乏しい状況である。その理由は、製品設計や開発、評価に認知症の人やその家族が関わっていないためと考えられている[2, 9, 10]。Iencaらの調査でも、利用者が製品設計・開発、評価に関わっていたのは全体の40%であり、そのうちの約70%は一般の高齢者や認知症以外の者を対象としていた[2]。このようなことから、製品設計や開発の段階から認知症の人や家族の意見を聴取する重要性が再認識されつつある。

疾病を有する集団へのニーズ調査や受容性調査は、グループ・ディスカッションで実施されることが多い。グループ・ディスカッションで実施する利点は、共通の属性・経験を持つ人達が集まることで話しやすい雰囲気となり、また参加者同士の発言が刺激となることで、1対1の面接では得られない幅広い考え方、態度、価値観、社会的文脈などの情報を得ることができる。さらに、進行役（ファシリテータ）が深く掘り下げた質問をしたり、確認のための質問をすることにより、参加者の感情、態度、考えなどをより深く引き出すことができる[11]。しかし、この手法はディスカッション中の意見を書き起こしたり、キーワードを分類・抽出するのに時間がかかるため、大規模調査への展開が困難となる場合が多い。

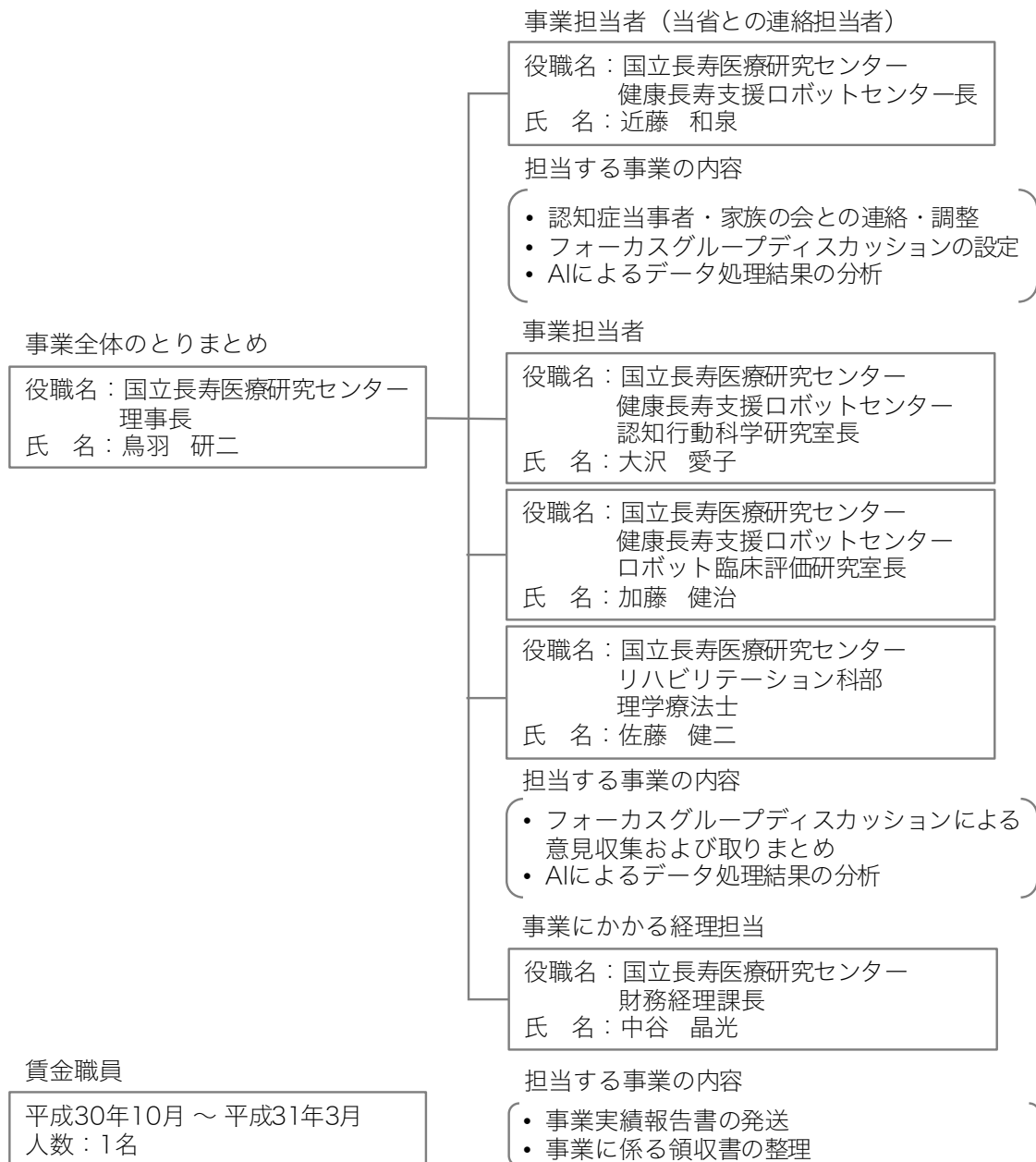
そこで、本研究では、グループ・ディスカッションのデータをより有効に利用するため、グループ・ディスカッションの内容分析にAI技術を用いる有用性を検証する。具体的には、テキストデータの効率的な解析手法の精度と有用性、ニーズ（関心度合い）分析に頻出単語分析や性格分析を活用する有用性を検証する。それにより、大規模調査への展開や、本人視点を重視したニーズ聴取が可能かどうかを検討する。

第2章 研究の実施体制

本研究の実施体制を以下に示した。本事業は、事業全体の取りまとめ、事業担当者、経理担当者に分け、担当者間の緊密な連携により実施した。

国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター

事業名：本人視点を重視した認知症の医療および介護への先端技術活用に向けた
質的研究および人工知能による調査研究



第3章 研究の方法

1. 概要

本研究では、認知症の人と家族を対象にフォーカス・グループ・ディスカッションを実施し、現在の先進技術に対する感想や要望について聴取した。その後、録音された音声データをテキストに書き起こし、集められた感想や要望を分類しながらニーズの解析を試みた。具体的な作業の流れを図1に記載した

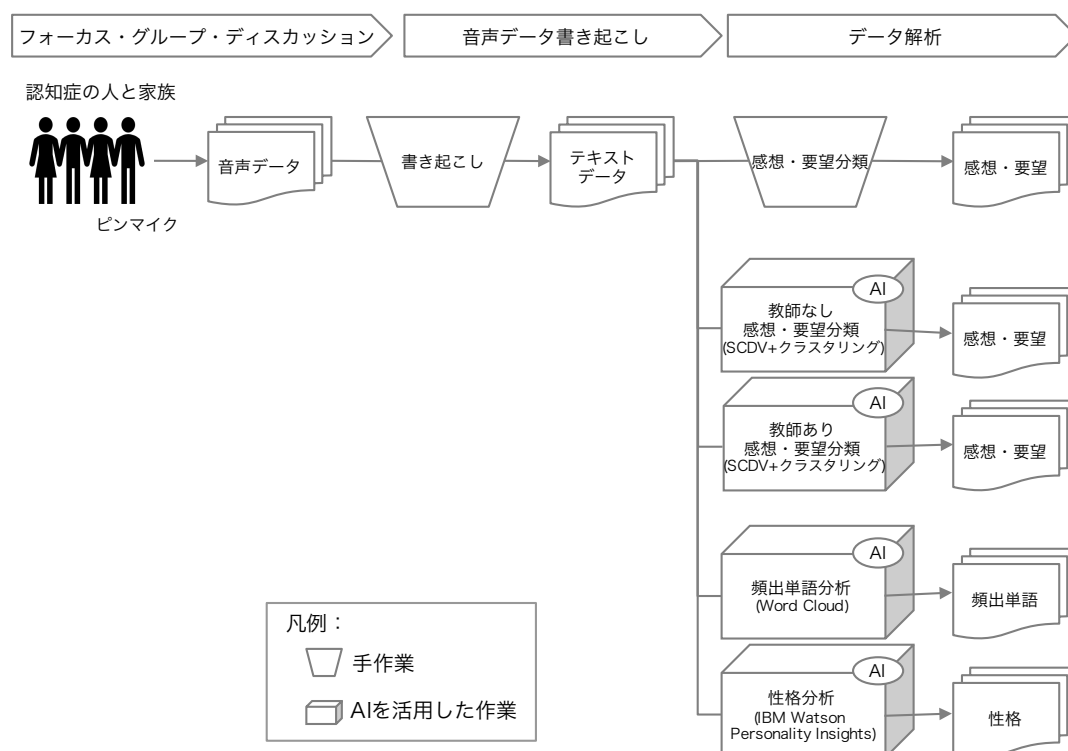


図1. 調査と解析の概要

2. 対象者の選定と事前調査

本研究は、公益社団法人認知症の人と家族の会および一般社団法人日本認知症本人ワーキンググループに登録されている認知症の人とその家族を対象とした。取り込み基準は性別、年齢、重症度は問わず本研究に同意した者とし、除外基準は説明内容が十分に理解できない程の重度認知機能障害および重度高次脳機能障害がある者、および発語障害を有する認知症および高次脳機能障害がある者とした。調査前には、対象者の年齢、性別、罹病期間、外出頻度、インターネットの利用の有無、携帯電話の使用の有無を聴取し、Mini-Cog[12, 13]とABC 認知症スケール[14, 15]を用いて認知症の重症度を調査した。

3. フォーカス・グループ・ディスカッションとデータの取得方法

本研究は、京都と東京の2箇所でフォーカス・グループ・ディスカッションによるニーズ調査を実施した（表1）。ディスカッションのテーマを「紹介したロボットや先進技術または知っているロボットや先進技術に対して、どのように感じているか、使用したいと感じるか」とし、冒頭に例としてプロモーションビデオ等を用いて下記製品を紹介し、理解を深めた上でディスカッションを開始した。その際、対象者にはピンマイクを装着してもらい、会話内容をICレコーダーに記録した。（表2）

	1回目（京都）	2回目（東京）
日時	平成31年1月6日 12時30分～16時30分	平成31年1月31日 12時30分～16時30分
場所	TKP ガーデンシティ京都	TKP 新宿カンファレンスセンター
対象	公益社団法人 認知症の人と家族の会の会員	一般社団法人 日本認知症本人ワーキンググループの会員

表1. フォーカス・グループ・ディスカッションの実施時期

製品名	開発元	主な機能
ポコビィ	トヨタ自動車株式会社	高齢者の状態と生活機能の維持改善を目指すコミュニケーションロボットであり、高齢者の生活スタイルや状況に合わせて、活動や社会参加を促す対話をする。
ロボスネイル	リョーエイ株式会社	自動運転システムを搭載した電動車椅子。ベッドとトイレ間やベッドとダイニング間の移動を補助する。
ユニボ	ユニロボット株式会社	予定管理機能、家族や友人との交流促進を支援するコンシェルジュ機能を有する社会支援ロボット。

表2. フォーカス・グループ・ディスカッションで紹介した製品

4. 音声データの書き起こし

フォーカス・グループ・ディスカッションの後、IC レコーダーに録音された音声データを書き起こした。書き起こし作業は、研究者が実際に音声データを確認しながら、読みやすさや後続のテキスト解析の処理を考慮し、意見を含まない相槌は省く等、いくつかのルールを設けて実施した（表 3）。書き起こしの完了後、テキストデータに含まれる氏名や住所等の個人情報に該当する単語は匿名化処理を実施した（表 4）。

ルール	例	備考
聞き手の相槌は含めない	「うんうん」、「ええ」、等	ただし、賛成・反対等の意見を含む応答は含める（「それは良いと思う」、等）。
話し手の言い淀みや間投詞（フィラー）は含めない	「えー」、「あー」、「えっと」、「うーんと」、等	-
製品紹介に関わる含めない	製品紹介のプロモーションビデオの音声、等	認知症の人や家族の意見を含まないため。

表 3. 音声データ書き起こし時のルール

対象	変換ルール	備考
氏名	〇〇〇（氏名）	-
年齢・生年月日	〇〇歳（年齢）、〇〇年〇〇日（製品月日）、等	-
住所	〇〇〇（住所）	生まれた場所や職場の住所を含む
社会的身分	〇〇〇（所属組織）、等	勤め先や所属組織を含む

表 4. 匿名化処理の対象と変換ルール

5. データ解析

AI 技術を用いた効率的なデータ解析の精度と有用性を検証するために、3 つの手法で感想や要望を分類し、従来の手法と AI 技術を用いた手法を比較した。1 つ目（研究者による主観的分類）は、研究者自身がテキストを読み込んで主観的な判断により分類する方法である。2 つ目（AI による教師なし学習）は、SCVD（Sparse Composite Word Vector）の手法¹を用いて、テキストデータを 200 次元ベクトルで表現し、似ている文章同士でクラスタ进行分类する方法である。3 つ目（AI による教師あり学習）は、一部のデータを人手により分類し、その内容を学習させた状態で分類する方法である。教師なし学習、教師あり学習の分析手法の詳細は図 2、図 3 に記載する。

次に、AI 技術を用いたニーズ（関心度合い）分析の有用性を検証するために、認知症の人と家族の頻出単語分析・性格分析を行い、ニーズ（関心度合い）の違いを検証した。具体的には、参加者毎の頻出単語分析には Word Cloud²を活用し、および参加者毎の性格分析には IBM 社の Watson Personality Insights™を活用した。頻出単語分析、性格分析の概要は表 5 に記載する。

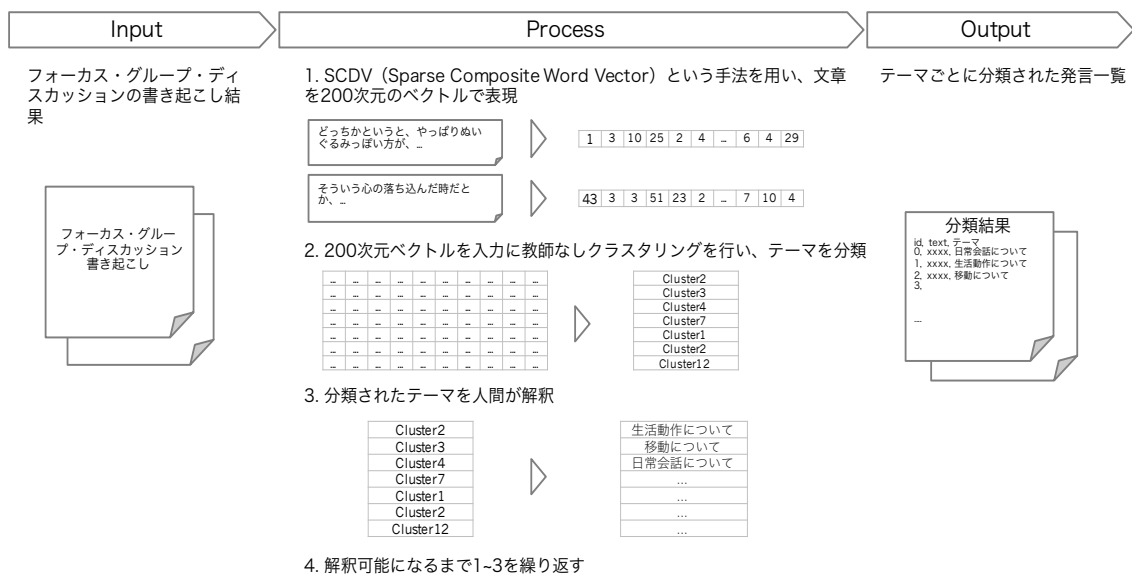
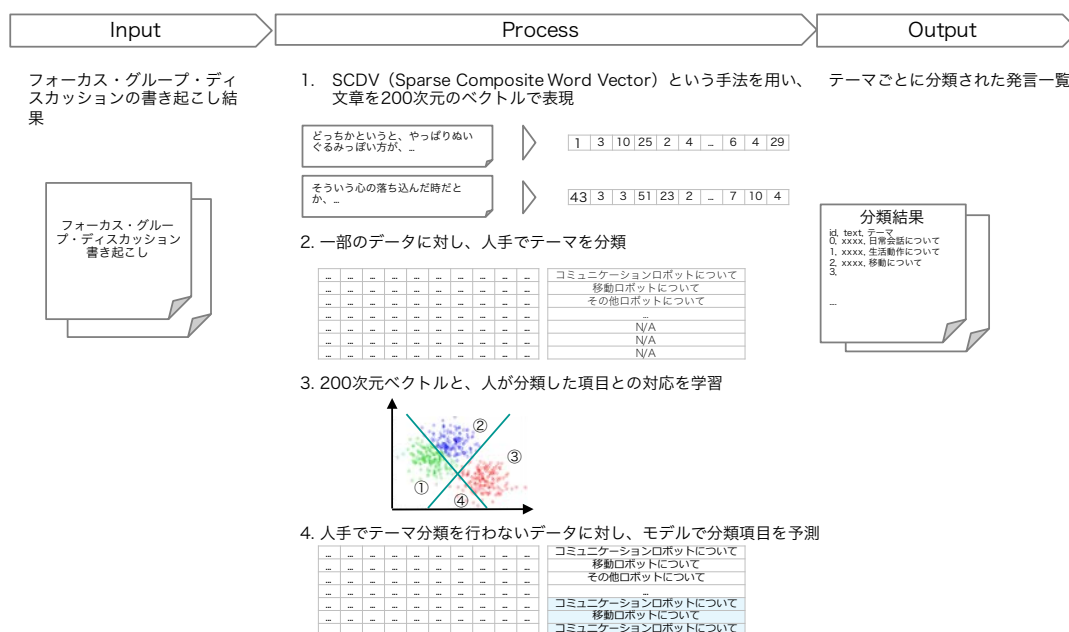


図 2. 教師なし学習による抽出・分類手法

¹ SCDV (Sparse Composite Word Vector) とは、章の類似度を計算する手法の一つ。文章中に出現するキーワードや単語の並び順を学習した上で、文章をベクトルとして表現することで類似度を計算する。

² Word Cloud とは、文章中の頻出単語を抽出する手法の一つ。単語を頻度に応じて大きさや色、字体、向きに変化をつけて図示する。



#	種類	概要	手法	補足
1	頻出 単語 分析	発言内容から出現頻度が高い単語を抽出した。	テキストデータを形態素解析し、Word Cloud により頻出単語を抽出した。	頻出単語はその頻度に応じた大きさを図示される。文字の大きさだけでなく、色、字体、向きに変化をつけることで、内容を印象付けることが可能である。
2	性格 分析	発言内容から発言者の性格特性を評価した。	性格分析が行える IBM Watson Personality Insights を活用した。	発言者の性格はビッグファイブ ³ と呼ばれる 5 軸で評価される。

³ 性格特性（ビッグファイブ）の5軸は下記の通り。

第4章 研究の結果

1. 対象者属性

本研究には認知症の人6名とその家族5名が参加した。平均年齢は70±4歳（京都）と58歳±5歳（東京）、罹病期間は5.3±2.4年（京都）、3.3±1.4年（東京）であり、認知症の人は2名/3名（京都）、3名/3名（東京）が男性であった。

認知症の重症度に関する評価では、Mini-Cog 合計点（5点満点）の平均値は2.0±1.2点であった。ABC 認知症スケールの総得点（117点満点）は91.6±15.4点であり、総得点の結果をCDR（Clinical Dementia Rating）推定値に当てはめると、CDR 3相当が1名、CDR 1相当が2名、CDR 0/0.5相当が2名となった（図4）。なお、ABC 認知症スケールは介護者に対して質問する形式のため、1名の結果は含まれていない。

携帯電話の使用率に関する調査では、認知症の人の使用率は67%（京都）と100%（東京）、家族の使用率は67%（京都）と100%（東京）であった。インターネットの利用率に関する調査では、認知症の人の利用率は0%（京都）と33%（東京）、家族の利用率は33%（京都）と100%（東京）であった。

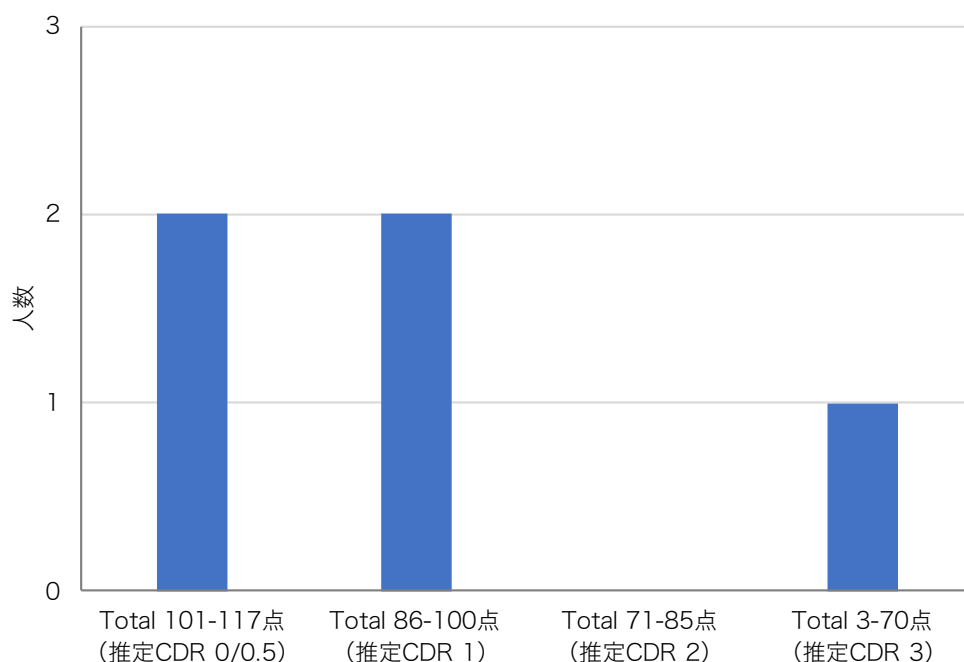


図4. ABC 認知症スケールによる重症度別人数

2. 先進技術やロボットに対する感想・要望（研究者による主観的分類）

研究者自身がテキストを読み込んで主観的な判断によって抽出・分類した結果、先進技術やロボットに対する感想・要望は、(1) コミュニケーションロボットの感想・要望等（16.4%）、(2) 移動支援ロボットの感想・要望等（3.3%）、(3) 社会支援ロボットの感想・要望等（16.4%）に加え、(4) 新たな先進技術やロボットのアイデア（18.0%）、(5) 日常生活の問題（45.9%）、の5つのテーマに集約された。

意見の件数・割合を算出したところ、初めに紹介したコミュニケーションロボットや移動支援ロボット、社会支援ロボットに関する感想や要望は全体の約 1/3 に留まり、新たな先進技術やロボットのアイデアや、日常生活における問題に関する意見が約 2/3 を占めたことは注目すべきことである（図5）。その内容は、ATM や電話応答の補助等、認知症の人が抱える日常生活における様々な制約に対するサポートを望む意見など、多岐に渡った（表6）。

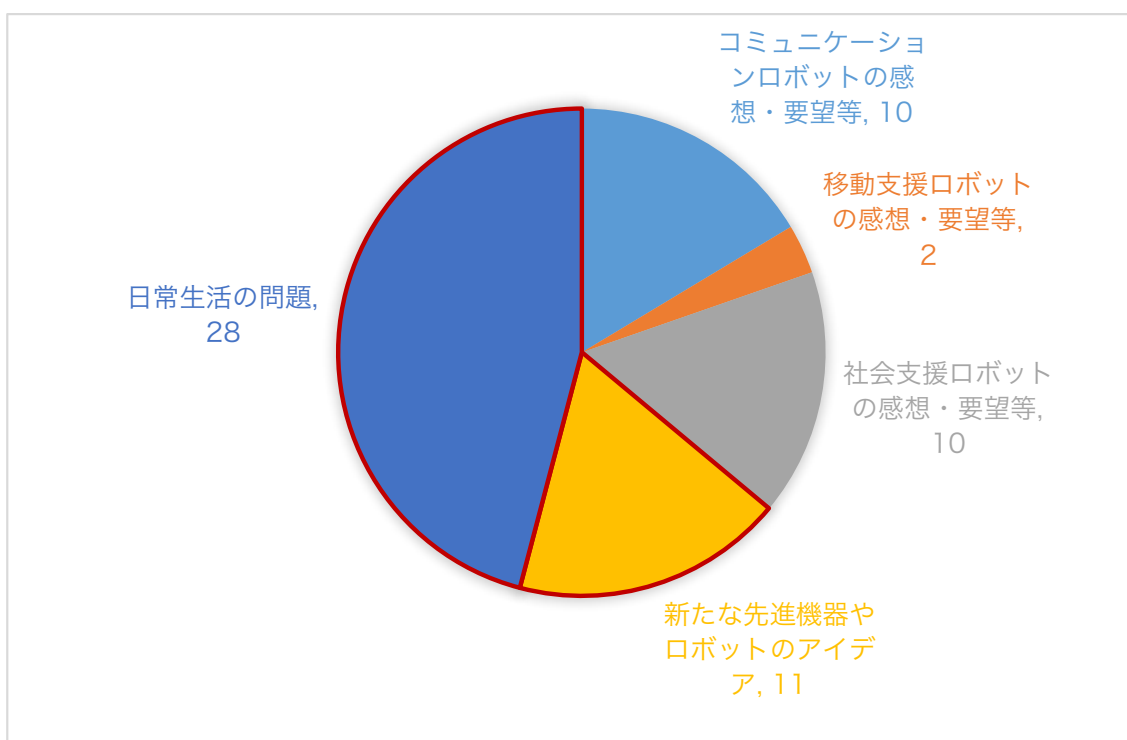


図 5. テーマ別の意見件数割合

■ コミュニケーションロボットに関する感想・要望

コミュニケーションロボットに関する感想・要望では、肯定的な意見も否定的な意見も聴取された。これらの感想・要望は、利用者が認知症の人か家族なのか、また利用者の認知症重症度によっても異なっていた。

（感想・要望の具体例）

- ・ （孫が）いつもいるわけじゃないし、そういう時に話やコミュニケーションが取れて、心が和むみたいなの、あれですね。（東京都 60 代男性 本人）
- ・ 反対に介護者もすごいストレス溜まるんで、それを聞いてくれるような。（東京都 50 代女性 家族）
- ・ うーん、まだ何となく馴染めないねえ。そのうち相手してもらいたいって思うようになるかもしれないんだけど、今んところはですねえ。（京都府 70 代男性 本人）
- ・ 回想療法を時々やるんですけど、「そうなん。」って忘れてしまってるんですね。だから（認知症が）進んだ人には無理になるかもしれないですね。（京都府 60 代男性 家族）

■ 移動支援ロボットに関する感想・要望

移動支援ロボットに関する感想・要望では、将来に向けて、身体的介護が楽になる機器の必要性を感じていた。しかし、ロボットの操作性や倫理的配慮、および携帯性や費用についての感想や要望が挙げられた。

（感想・要望の具体例）

- ・ これは認知機能がしっかりしてて、足腰が弱った人向けのロボットやと思う。（京都府 60 代男性 家族）
- ・ ただ黙って乗っているだけで良いんですか？でも使っている人は、自分で意思表示を何かしらしなければならないと思う。（京都府 70 代女性 家族）
- ・ もうちょっとコンパクトに使いやすくなって、その人に応じた移動・身体介助をしてくれるようなものがあれば、介護する側は楽だと思う。お値段がやすくなって、介護保険で 1 割負担、2 割負担で、そんなのが実現されればありがたいですね。（京都府 70 代女性 家族）

■ 社会支援ロボットに関する感想・要望

社会支援ロボットに関する感想・要望では、友人や家族とのコミュニケーション支援機能よりも、記憶補助やリマインド機能に感想が集中していた。有用性を示す感想がある一方で、難しい設定はできない、費用が高くて買えないだろう、かえって認知機能が落ちてしまうのではないかなどの懸念を示す意見もあった。

（感想・要望の具体例）

- これはここにおいておくからとか、要するに置く場所忘れてしまっても困るし、何々をする予定だからって言うのがあって、(中略)このロボットがそういう代わりをしてくれるような相手として付き合えるんだったらいいなっていう風には思いましたけどね。(京都府 70 代男性 本人)
- あんまり難しい環境設定とかするのはしんどそうかなと思ったり。でもいいな、と私は思いました。(東京都 60 代女性 家族)
- 我々はこれを買うだけの収入はないですね。これが大きいと思います。(東京都 50 代男性 本人)
- なんか使うタイミングっていうか、逆に機能を落とすんじゃないかっていう。認知症の人にはもっとやっぱり自力で行動するような促しの方が必要じゃないかってのが、これ見てて感じたんですけども。(京都府 70 代女性 家族)

■ 新たな先進機器やロボットのアイデア

新たな先進機器やロボットへのアイデアとして、移動時のナビゲーション機器や行方不明時の機器、趣味用の機器に関する要望もあげられた。

（感想・要望の具体例）

- ロボットで代行できそうなのはご近所のお散歩やね。タクシー乗ったりは難しいやろうから、向かいの小学校まで一緒に信号渡って行ってくれるとかね。(京都府 60 代男性 家族)
- ナビ機能があったらね(京都府 70 代女性 家族)。自宅(ボタン)を押しときゃ、帰ってこれるんやしね(京都府 70 代男性 本人)。

■ 日常生活の問題

日常生活の問題として、会話、電話の対応、買い物、移動、ATM や携帯の使用、認知トレーニングなどについて困難さを感じていた。

(感想・要望の具体例)

- ・ 言おうと思っていたのに、(他の人が) 喋り出しちゃうと、(他の人が話しているうちに、話しかかったことを忘れちゃうから) あーっていう、イラっていうのがありますね。
(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 消えるのが早いんですね。すーっと消えてっちゃう。(東京都 60 代男性 本人)
- ・ 電話が鳴って、(受話器を) とるじゃないですか、そうすると家内に代わってもらんです。と言うのは、喋られちゃっても、自分が今度それを伝えきれない。(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 電話は本当に辛いです。わっ、この人誰だ、みたいな、ああもう出ない。みたいなことが多いです。(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 最近、(買い物に) あまり行かなくなった。コンビニに行って自分の欲しいものだけを買うならいいけど、何か頼まれて買うってことになる、何を幾つ買うとか、だいたいこっち(頭を)使わないといけないから。(東京都 60 代男性 本人)
- ・ どこか行く時は、必ず予習しないと。(1 回確認しないと) パツと行ってもなかなか(電車を降りる場所や曲がるところが) 思い浮かばないんです(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 自分の病気のことを考えたら、あんまり(遠くへは) 行かないようにしてる。心配されたら困るから。(京都 70 代男性 本人)
- ・ 漢字がなかなか書けないので、ひらがなで書いちゃう。(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 字を書く癖をつけるって言うか習慣化みたいになるけど、新聞のコラム(実際の会話では実在するコラム名)を毎日書き写すことはずっとやっているんです。(東京都 50 代男性 本人)
- ・ 某社認知トレーニングは、辞めた。あれは、時間が過ぎるとブブブって終わっちゃうんで、そうするとイラっとしちゃう。もう少し時間があればできるのに、みたいな。今は代わりに新聞にあるクロスワードをやっている。(東京都 50 代男性 本人)
- ・ ATM とか、もう凄く分かりにくいんですよ。(東京都 60 代女性 家族)
- ・ 一回失敗すると、凄くなえちゃうから、もういいやって思っちゃう。(東京都 60 代女性 家族)

テーマ	項目	件数
コミュニケーションロボットの感想・要望等	外観	3
	機能	7
移動支援ロボットの感想・要望等	機能	2
社会支援ロボットの感想・要望等	機能	10
新たな先進機器やロボットのアイデア	ダンスロボット	1
	ナビ・歩行補助機能付きシルバーカー	1
	囲碁	2
	散歩	1
	対人	1
	定期的な運動のアドバイスロボット	3
	電話応答補助	1
	日常生活補助	1
日常生活の問題	ATM	2
	移動	6
	会話について	1
	記憶力について	2
	生活環境・都会と田舎	5
	電話	2
	読み書き・脳トレ	4
	買い物	2
	その他	4

表 6. テーマ別の小分類と意見件数

3. AI 技術を活用した教師なし学習による感想・要望の抽出と分類

教師なし学習で感想・要望を分類した結果、京都で 10 個の項目、東京では 14 個の項目に分類された。その後、各項目の発言内容を研究者が確認し、題目を設定した（表 7）。

分類された項目を前述の研究者による主観的な分類と比較すると、ほぼ似た項目に分類された。異なる部分として、研究者による主観的な分類では、会話内容の主語を追加しながら分類するため、テーマ（大分類）と項目（小分類）に分類された。一方で教師なし学習では大分類は設定されないが、研究者による主観的な分類よりも具体的な内容で分類された。

分類	京都	東京
1	ロボットや先進技術の可能性	コミュニケーションロボットの評価
2	ロボットに対する感想	日常生活の困りごと
3	ロボットに関する補足コメント	追加してほしい機能や技術
4	倫理的配慮、人や環境への適応性	記憶力低下と日常生活の困りごと
5	移動支援ロボットに関する感想	電話対応に関する悩み
6	外出に関する不安	日常生活に関する悩み（移動・操作）
7	時間に関する悩み	記憶力の低下と会話
8	技術の必要性	電話対応、携帯などの操作の悩み
9	外観や親しみやすさ	日常会話の悩みと支援機器の要望
10	技術の有用性、利用による認知機能低下の不安	外出時の困りごと（地図、買い物、ATM の操作など）
11		ロボットに対する感想
12		難しく感じること
13		記憶力低下による問題と対策
14		アイデンティティ、趣味

表 7. 教師なし学習によるクラスタリング結果

4. AI 技術を活用した教師あり学習による感想・要望の抽出と分類

教師あり学習では、約 30～40%のデータを学習用として人手で分類し、その結果を学習・模倣させながら分類した。東京では、モデル構築後の初回分析では 62.8%の正答率であったが、モデルチューニングや学習データの追加等により、最終的に 73.7%の正答率を達成した。ルールベースではない機械学習的なアプローチでは、一般的に 70～80%の正答率が精度評価の一つの目安となるが、その精度は概ね達成することができた(図 6)。一方、京都のデータの正答率は 66.0%に留まった。これは東京と比較してデータ量の母数、つまり学習データ量が少なかったことが要因として考えられた。

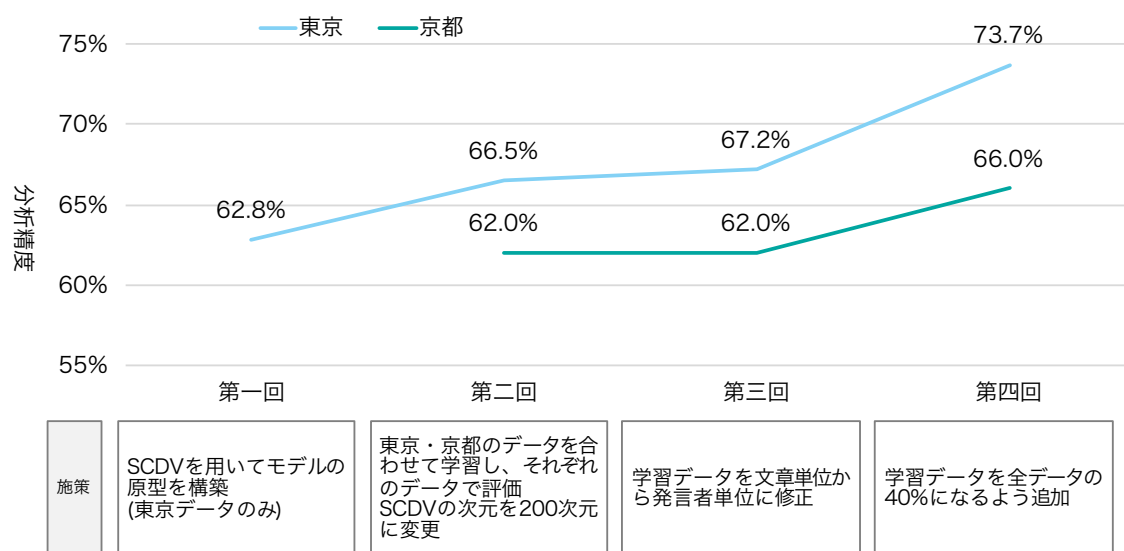


図 6. 教師あり学習におけるチューニング施策と分析精度の推移

5. AI 技術を活用した頻出単語分析

参加者毎の頻出単語分析を実施し、認知症の人と家族の頻出単語を比較した(図 7-10)。認知症の人の発言は、バイクや音楽といった自身の興味や、高校や大学、結婚といった自身の経験や思い出に関する単語が多く、機器や介護自体に関する単語はあまり出現しなかった。一方、家族はロボットや機能、認知症や認知機能、介護者、負担といった機器への関心や介護の現状等に関する単語が多く現れていた。

[illegible]

16

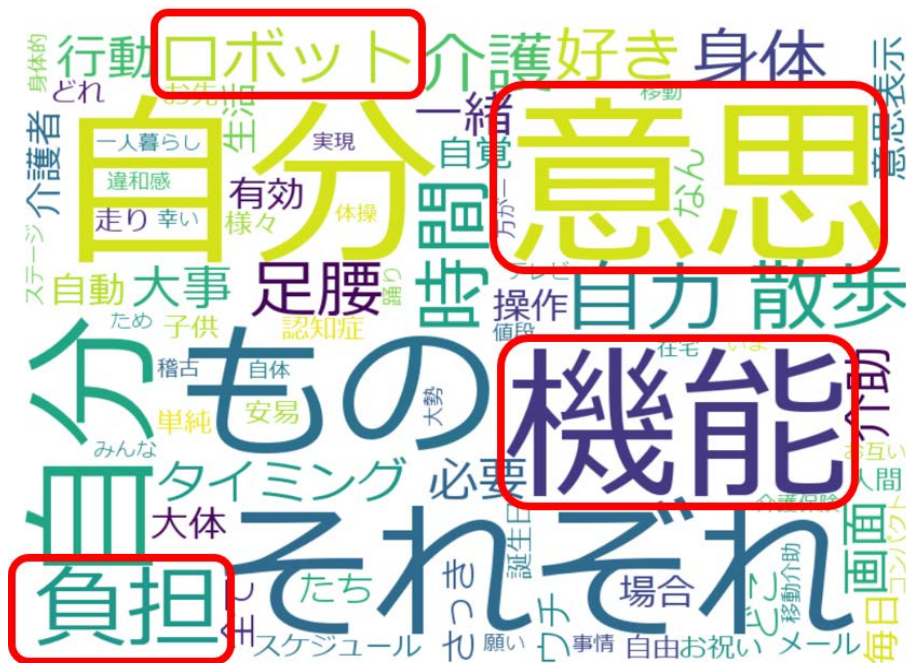
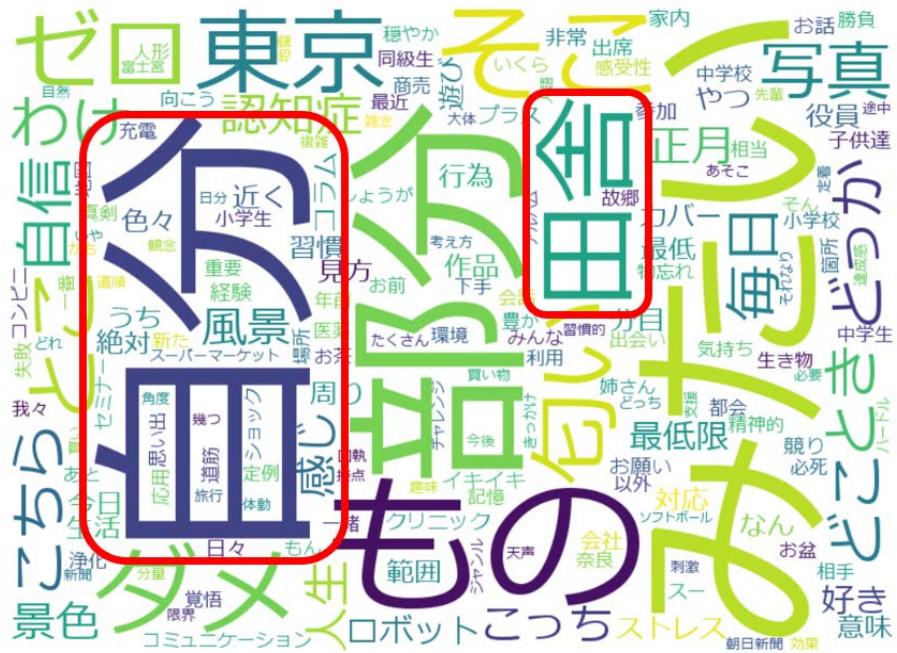


図 8. 頻出単語分析結果（家族、京都）

東京都 60代 男性 本人



東京都 50代 男性 本人

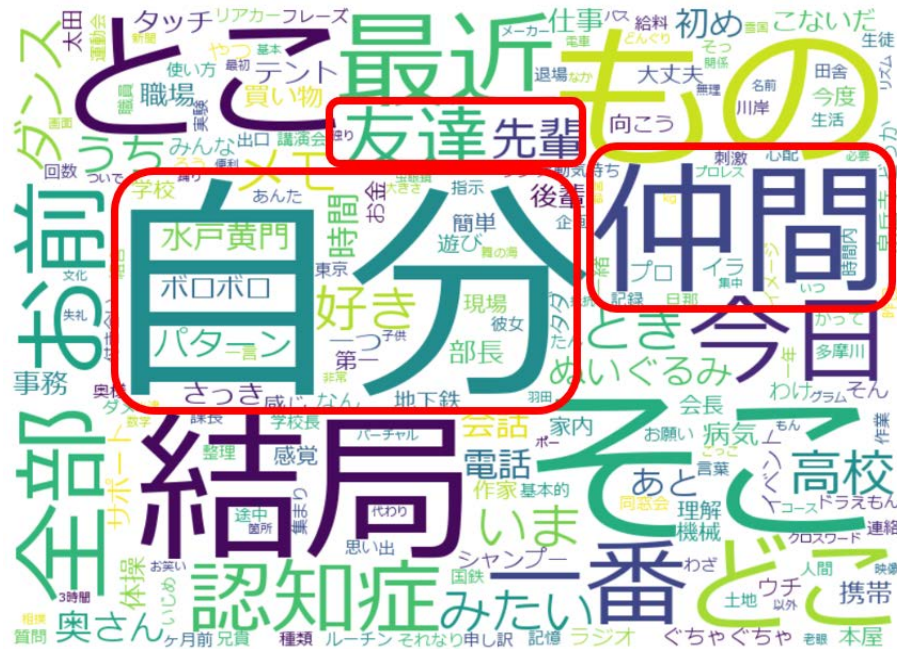
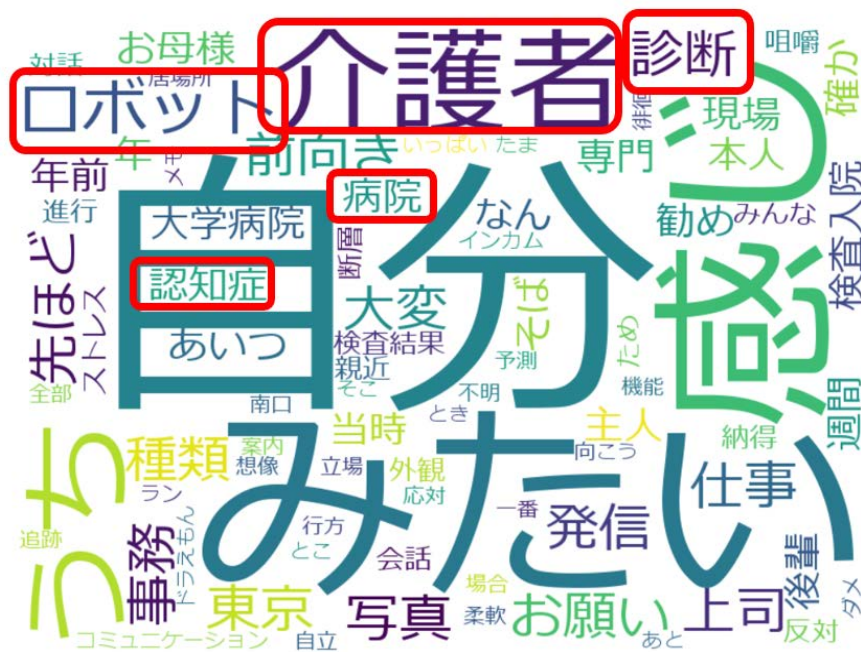
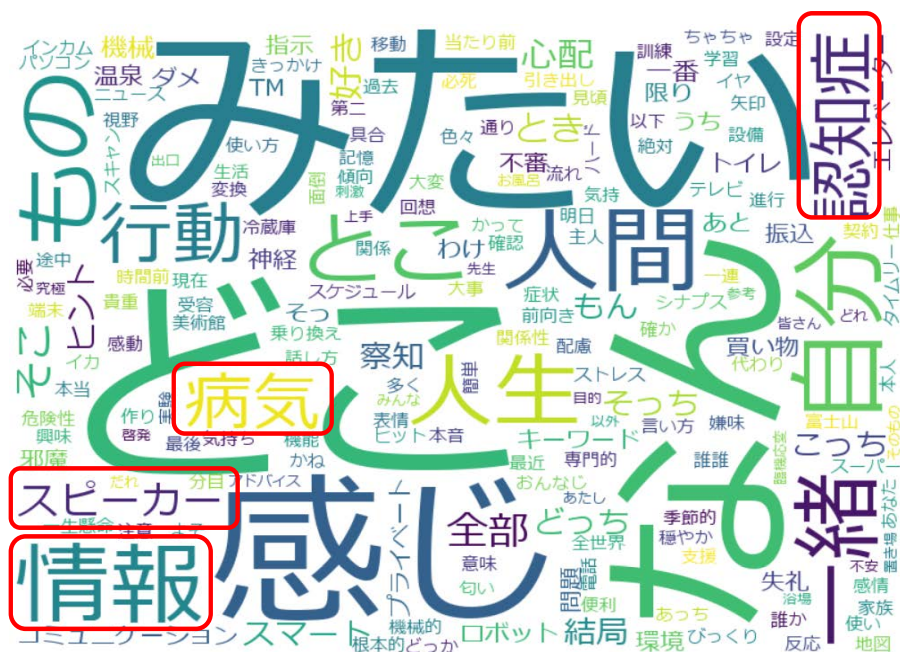


図 9. 頻出単語分析結果（認知症の人、東京）

東京都 50代 女性 家族



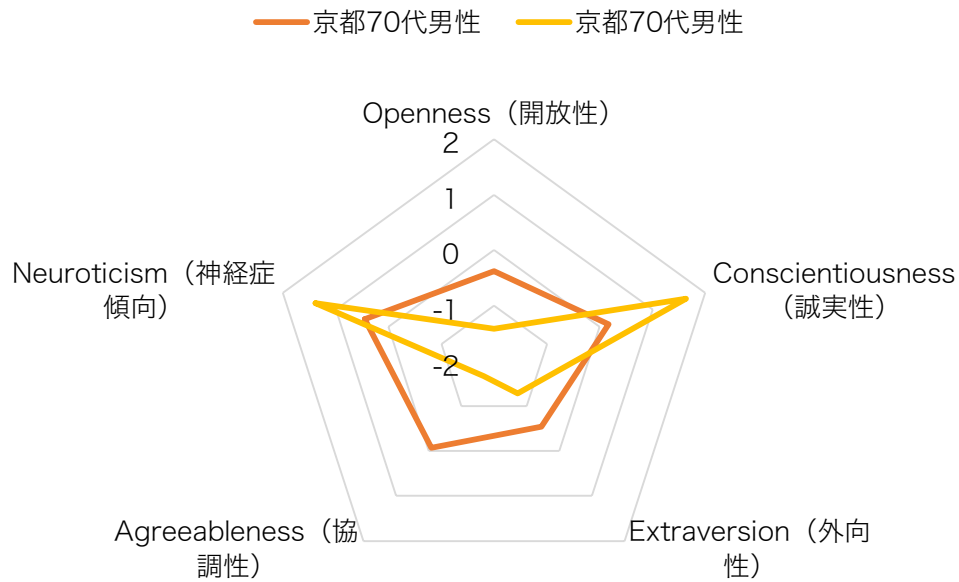
19

6. AI 技術を活用した性格分析

認知症の人と家族の性格を比較した（図 11、12）。分析の結果、京都と東京のいずれにおいても認知症の人と家族で異なる傾向を示した。例えば、京都の結果においては、認知症の人は Neuroticism（神経症傾向）や Conscientiousness（誠実性）で比較的高い数値を示したが、反対に家族は Openness（開放性）、Agreeableness（協調性）、Extraversion（外向性）で比較的高い数値を示した。この傾向は、認知症の人は警戒心が強く繊細で内向的な性格であり、その一方で、家族は好奇心が強く、人当たりの良い外向的な性格であることを示している。実際に、京都の先進技術やロボットに対する意見を認知症の人と家族で比較すると、家族は発言数が多く好意的な意見が多い一方、認知症の人は発言数が少なく抵抗感を示す傾向にあった（表 8）。このように認知症の人と家族で性格の傾向を把握し、それぞれの発言に偏りがあることを理解した上でニーズを抽出する必要があると考えられる。

なお、性格分析のデータは、Watson Personality Insights™から得られた数値を Z スコアに換算した。Z スコアを使用した理由は、Watson Personality Insights™はソーシャルメディア等の書き手の文章から興味のあるテーマや単語から性格を推定するが、今回のフォーカス・グループ・ディスカッションのテーマが認知症ケアに資する先進技術やロボットに関するテーマに限定されたことで、各参加者の発言に含まれる単語が近しく、絶対値での比較では傾向の偏りを判別するのが難しかったためである。

認知症の人の性格特性（京都）



家族の性格特性（京都）

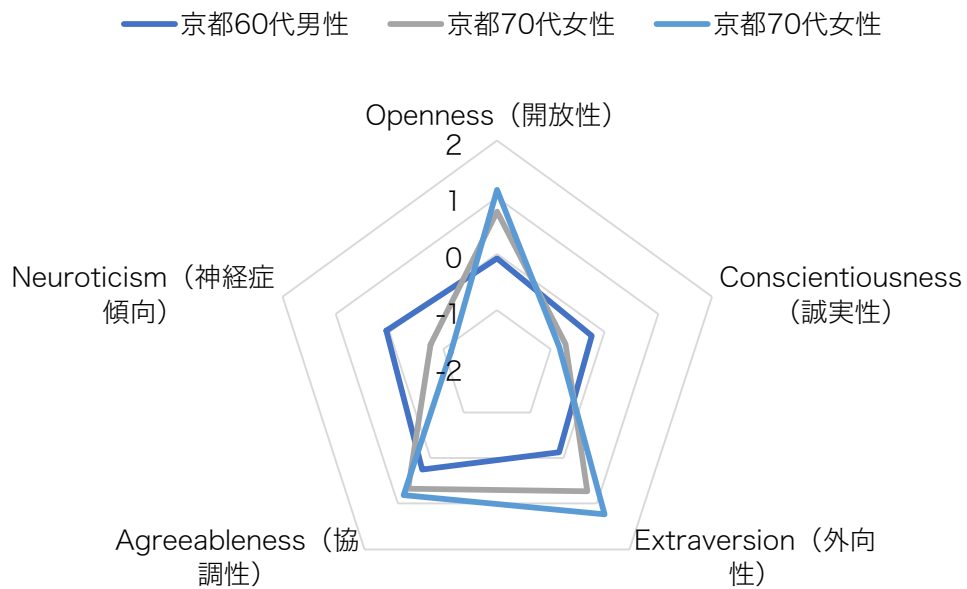
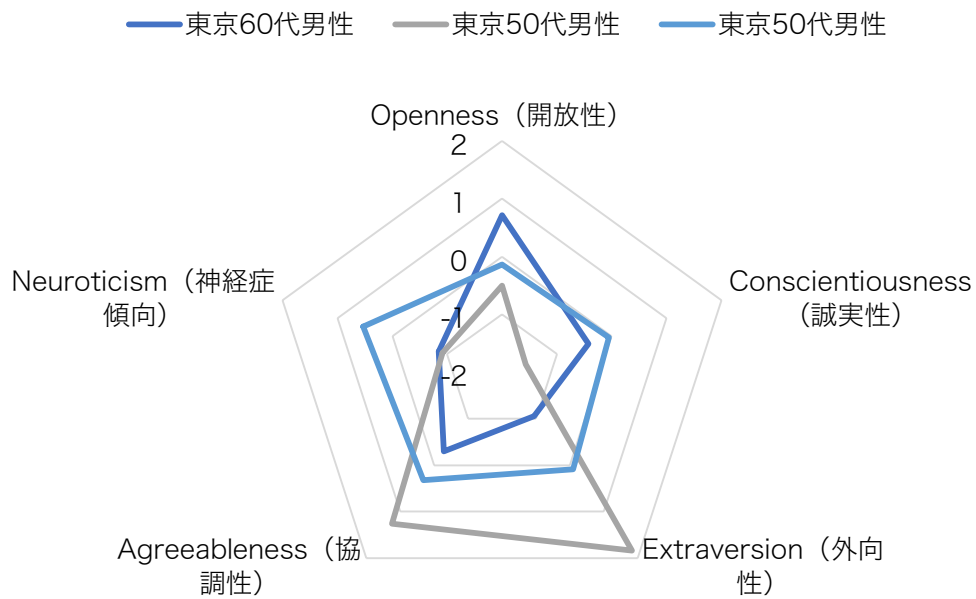


図 11. 認知症の人及び家族の性格傾向（京都）

認知症の人の性格特性（東京）



家族の性格特性（東京）

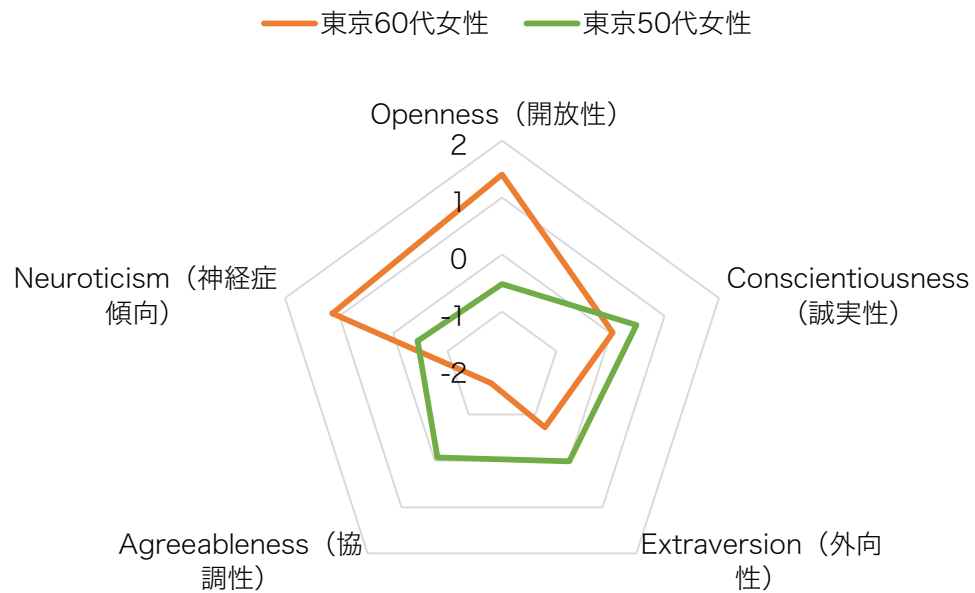


図 12. 認知症の人及び家族の性格傾向（東京）

テーマ	認知症の人	家族
コミュニケーションロボットの感想・要望等	・うーん、まだ何となく馴染めないねえ。そのうち相手してもらいたって思うようになるようになるかもしれないんだけど、今んところはですねえ。(京都府 70 代 男性 本人)	・なかなか、かわいいと思いますよ。(京都府 60 代男性、家族) ・回想療法を時々やるんですけど、そうなん？って忘れてしまってるんですね。だから（認知症が）進んだ人には無理になるかもしれないですね。(京都府 60 代男性、家族) ・さっきの見てたら、すごくいいもんやなーって見てましたけどね。(京都府 70 代女性、家族)
移動支援ロボットの感想・要望等	-	・これは認知機能がしっかりしてて、足腰が弱った人向けのロボットやと思う。(京都府 60 代男性、家族) ・老々介護の場合の、介護者がいても、身体負担を軽くするには、いいのかなっていうか、そんなですね。(京都府 70 代女性、家族)
社会支援ロボットの感想・要望等	・これはここにおいておくからとか、要するに置く場所忘れてしまっても困るし、何々をする予定だからって言うのがあって、(中略) このロボットがそういう代わりをしてくれるような相手として付き合えるんだったらいいなっていう風には思いましたけどね。(京都府 70 代 男性 本人) ・僕はやっぱりなんとなく無機的っていう感じですし、今のところ抵抗ありますね。(京都府 70 代男性 本人)	・非常にいいと思いますよ。(京都府 60 代男性、家族) ・かえって若いご家庭なんかやったらね。両方働いていらして、お留守番の子供さんにいいですよ。(京都府 70 代女性、家族) ・なんか使うタイミングっていうか、逆に機能を落とすんじゃないかっていう。認知症の人にはもっとやっぱり自力で行動するような促しの方が必要じゃないかって、これ見てて感じたんですけども。(京都府 70 代女性、家族)

表 8. 認知症の人と家族の先進技術やロボットに対する意見の比較（京都）

第5章 考察と研究結果のまとめ

本研究は、グループ・ディスカッションの内容分析に AI 技術を用いる有用性を検証することを目的とした。具体的には、テキストデータの効率的な解析手法の精度と有用性、ニーズ（関心度合い）分析に頻出単語分析や性格分析を活用する有用性を検証し、それにより大規模調査への展開や、本人視点を重視したニーズ聴取方法が可能かどうかを検討した。

1. AI 技術を活用した感想・要望の分類精度の検証

教師なし学習による感想・要望の分類では、自然言語の特徴のみに着目し、ある程度内容が似通った解釈性のある項目に分類することができたと考えられる。これにより、人手で全ての発言に目を通して内容を精査する場合と比べ、比較的素早く論点を捉えることが可能となる。また、人による主観的な分類とは異なる着眼点を得ることもでき、認知症の人や家族が抱える課題をより深い視点で捉えることができる可能性も示唆された。

教師あり学習による感想・要望の分類では、一部のデータを人手で分類し、その結果を学習・模倣させることで、人手による実施結果に対して評価の目安となる 70%を超える正答率を得ることができた。今回構築したモデルは、同様のテーマのフォーカス・グループ・ディスカッションであれば再利用することすることができ、同程度の精度が期待できる。

さらに、異なるテーマに適用する場合においても、教師なし学習と教師あり学習を組み合わせることで、短期間でのデータ解析が期待できることが示唆された。

2. AI 技術を活用した頻出単語分析・性格分析の有用性と今後の展望

頻出単語の分析では、認知症の人は自分史や趣味に関する単語が多く、機器や介護自体に関係する発言はあまり出現しなかった。一方で、家族はロボットの機能、認知症の人への適用や倫理的配慮、介護者の負担感に関する単語が多かった。また、性格分析の結果では、認知症の人は警戒心が強く繊細で内向的な傾向を示すのに対して、家族は好奇心が強い傾向を示していた。これらの結果から、認知症の人とその家族には、類似しているが異なるニーズがあることが示唆された。すなわち、認知症の人は日常生活の困りごとに対してできる限りの対策は講じるが、難しい場合はその行動を回避したり、家族（介護者）に支援を依頼することで、ストレスを感じることなく生活しようとしている。そのため、ロボットや先進機器に対する発言頻度が少なく、警戒心の強さが強調されたと推測された。一方で、家族は認知症の人の意見を尊重しつつも、認知症の人の生活範囲が狭小化されないこと、認知機能や歩行機能が低下しないことを望んでおり、そのため、ロボットや先進

機器に対する発言頻度が多く、好奇心が強い傾向を示したと推測される。この結果は、本調査の対象者が、認知症の症状やケアに関する理解・知識を持ち合わせた理想的な家族関係であったことが背景因子にあったためと考えるが、概ね多くの認知症の人とその家族の状況を表す状態であると推測される。これらを的確に示すような AI 技術を活用した頻出単語分析や性格分析は、ニーズや関心分野の裏付けとして有用であることが考えられた。

今回の調査は対象者数が少なかったため、認知症の人と家族間のニーズの違いを検討したが、それ以外にも、罹病期間、世帯構成、居住地域、認知症重症度などの交絡因子が存在することが予測される。そのため、この AI 技術を活用して異なる対象群を調査することでニーズの交絡因子の解明ができると予測される。

3. 先進技術やロボットに対する感想・要望

本研究は認知症の人 6 名、家族 5 名と調査対象数は少数であるため、この結果から結論を導くことはできないが、挙げられた感想・要望の概要を纏めた。

コミュニケーションロボットの有用性については、肯定的な意見と否定的な意見が得られた。肯定的な意見としては、“コミュニケーションが取れて、心が和むみたいなような、あれですね。”というように、支持的な発言が聴取された。この背景として、回想法[16]や、コミュニケーションロボット[5, 17, 18]の効果と用途に関する情報が広く認知されており、そのことがプラスに働いたと考えられる。その一方で、“うーん、まだ何となく馴染めないねえ。そのうち相手してもらいたいって思うようになるかもしれないんだけど、今んところはですねえ。”や“回想療法を時々やるんですけど…(中略) …忘れてしまってるんですね。だから(認知症が)進んだ人には無理になるかもしれないですね。”というように、適用となる対象属性は限定的である可能性が考えられた。また、移動支援ロボットや社会支援ロボットも同様に、“コンパクトに使いやすくなって、その人に応じた移動・身体介助をしてくれるようなものがあれば、介護する側は楽だと思う”や“これはここにおいておくからとか、何々をする予定だからって言うのがあって、(中略)このロボットがそういう代わりにしてくれるような相手として付き合えるんだったらいいなっていう風には思いましたけどね。”というように、先進技術やロボットに期待する発言が聴取された。その一方で、“我々はこれを買うだけの収入はないですね。これが大きいと思います。”や、“あんまり難しい環境設定とかするのしんどそうかなと思ったり。”や、“なんか使うタイミングっていうか、逆に機能を落とすんじゃないか。”というように導入コスト、機器の操作性(使いやすさ)、先進技術やロボットとの関わり方(認知機能が低下するのではないか、という不安)、プライバシーなどを懸念

する意見も聴取された。海外の調査研究では、倫理的考慮の欠如、他者の評価、操作性（使いやすさ）、カスタマイズの可否が利用者の受容性の要因として説明されている[19-21]。また、現在の認知症ケアに関する製品・技術の大部分は、プライバシーや正義感・平等性などの明確な倫理的考慮がなく開発が進められているといった事も報告されている[22]。そのため、製品設計や開発の段階から認知症の人や家族の意見を聴取し、利用者のニーズや受容性、使用感の調査などを実施していくことが重要と考えられた。

第6章 参考資料

【コミュニケーションロボット・社会支援ロボットに対する意見の一例】

発言者	発言内容
進行役 2	皆さんに今見て頂いたロボットや、皆さんがご存知のロボットについてご意見を伺いたいと思っております。よければ〇〇〇（氏名）さん、なにか思ったことがあれば（ご発言を）お願いします。
東京都 50 代男性 本人	これは、たぬきでしたっけ？
進行役 1	これはアライグマ。尾っぽにシマシマが入ってるので。
進行役 4	僕は昔 AIBO を持ってたんですよ。もう壊れてますけど。あまり使ってなかったです。最初のモデルですね。子供が小さい頃に、試しに買ってみて、結局使えなかったんですよ。大人も子供も。
東京都 50 代男性 本人	使えきれなかった？それともいらない？
進行役 4	飽きちゃったんですよ。まだ子供が小学生くらいで。結局は押入れの中に入りっぱなしで、ずっと。
東京都 50 代男性 本人	うちでもらう？
東京都 60 代男性 本人	今見てたら、うちなんかは、子供達と娘が近くにいるんですよ。そういう孫と接する時があると、やっぱりすごく和むんですよ。（子供達が）いつもいるわけじゃないし、そういう時にやっぱりそういう話やコミュニケーションが取れて、心が和むみたいのような、あれですよ。人形ってというか、そういう相手をしてくるようなものだからってというのは、やっぱり癒しにはなるんじゃないかなって思うんですよ。
東京都 60 代女性 家族	私は娘のところに、スマートスピーカーみたいのがあって、それをこの前、すごい楽しかったんですよ。
東京都 60 代女性 家族	誰々の歌かけてって言うと、かけてくれるとか、すごい楽しいの。あまり機械的（な声なの）で、もうちょっと違う声にしてくれるといいかなと思ったけど。

東京都 60 代女性 家族	でも、話しかけると、「そんな話し方は分かりません」とか言われて、もうちょっとこういう話して下さいとか言われたりして、あ、わかった！とか思って、なんか言ったりして、すごく楽しかったんですね。それを生活に取り入れたらいいなと思って。
東京都 60 代女性 家族	一番最後のなんていいますんだっけ？ユニボ、私はすごい人間っぽいような感じがしてて、そのスマートスピーカーよりももっと人間っぽい感じて、色々覚えてくれていれば、なんかすごい気が楽っていうか。例えば彼との関係性としたら、私がまた聞いていると思っても、ロボットだったら、また聞いているとは言えないだろうなと思ったり、もしかしたら前も言うかもしれないけど、まあそれもさらって言ってきて機械が言ってくれると思ったら、そんな嫌味じゃないし。私はまた！と思って、この前も言ったけどって感じにはならないと思うので。そうそうそう、感情がすごく入っちゃうの。
東京都 60 代女性 家族	でも、なんかそういう意味では、さらっとしてる面と人間っぽい面があったら、なんかすごく家族みたいな感じで溶け込めそうな気が。なんか、私はそのスマートスピーカーを見てなかったらもしかしたらそう思わなかったかもしれないんだけど。すごくなんか欲しいけど、環境が難しいのかなと思ったり。あんまり難しい環境設定とかするのしんどそうかなと思ったり。でもいいな、と私は思いました。ほしいなって。
東京都 60 代女性 家族	自分に欲しいですね。私もなんかちょっと癒してもらいたいし。。
東京都 50 代男性 本人	旦那に癒してもらえばいいじゃない？
東京都 60 代女性 家族	それがなかなかね。気づいてくれないってことが多いんじゃないですか？そう、だから貴重ですよ。気づいてほしいですね、ちょっとしたことね。そう、なんか言ってくれたら嬉しいな。

【日常生活における困難さの話からアイデアの想起に至った一例】

発言者	発言内容
東京都 50 代男性 本人	今もいろんなことを話がしたくてずっと待ってたんです。言おうと思ってたのに喋り出しちゃうと、あーっていう、イラっていうのがありますよね。
東京都 50 代男性 本人	だからそれを補える、どっかで音をとっておいて、すぐに自分の言おうとしたことが分かる、自分の言おうとしたことを整えてくれるみたいな、こういうことを考えていたんだっていうようなところを。記録を残してくれる。
進行役 1	記録を残してくれるみたいなの。
東京都 50 代女性 家族	なんかできそう。
東京都 50 代男性 本人	伝えたかったこと、伝えきれなかった時のサポートをしてくれると、楽しくできるなって。
進行役 4	あの一、ワーキンググループのほかの本人の人たち、まあお年寄たちもよくいってるのは、いろんなこと忘れちゃうけども自分は考えることはできてるつもりだって言うんですよね。
進行役 4	その都度その都度なにかの会話の中で、まあ〇〇〇（氏名）さんもね、まあ考えててもまずそれが言葉にでない、それが一番辛っていうね。
進行役 4	だから確におっしゃってたように、考えてたことが表現できるようだね、機能を持ったものがね、出来上がるといいかもしれないですよ。
進行役 4	忘れちゃうから相手にしてくれないんじゃないかと、自分たちが考えることができるんだから、色々聞いて欲しいっていうことはよく言ってますよね。そんとき考えてしゃべること、できるし、ただ、いま仰ったように、ちょっとしたきっかけがズレると考えたことが出てこなくなるっていうのがあるって話だよ。
東京都 50 代男性 本人	会話が続けられなくなっちゃったり。
進行役 4	よく言われるのが、細切れで喋ってくれてって言われるんですよ。細切れで喋ってくれると、うまくこう、やり取りの中で言えるようにだんだんなってくるんですよ。一つの繋がった会話の中でもうまくタイミングを取ればスムーズに言葉が出る。

東京都 50 代男性 本人	僕は講演会みたいなところに行ったときがある中でもって、いまワンフレーズで僕は会話をしますって言ってたんだけど、たまたま質問させてくださいって向こうの人がやり出したのが、あのときはこうで、こうなった時にどういう風になっちゃった（と長い文になった時は）、すっかりボロボロでしたね。
進行役 4	そうなんですよね、よく本人同士って言ってやっぱりあの話したくても前の人が話してるうちに話したかったこと忘れちゃうってよく聞きますね。さっき当ててくれれば喋れたのに。人が発言し終わるのを待ってたのに、その間に忘れちゃう、あれ何の話をすればいいと思ったんだっけ、ってよくみんなで言ってます。
東京都 50 代男性 本人	疲れちゃうし、がっかりになっちゃう。
東京都 60 代男性 本人	消えるのが早いんですよね。スーと消えてっちゃう。
東京都 60 代男性 本人	あーこれ覚えなきゃいけないなって思ってたんだけど、何か他のことが入ったりすると、あー、あん時なんだったっけなっていうのは、そういうのは歳と共にっていうか。前もそうだったかと思ったけど、どんどんそれが、やっぱそれが認知症のあれなんだろうなって思うんだけど。それがどんどん忘れが多くなるっていうというのが激しいなと思うんですよね。
東京都 60 代女性 家族	でもなんかヒントみたいなもの出してみようって、ヒント出して出るときと出ないときがあるんですけど、ヒントとかも出してくれたらすごくいいですね。
東京都 60 代男性 本人	そうすると、ああ、なんかそういえばアレだったかなって思った方が多分何割か出てくると思う。100%出てこないけど、2割くらいは、じゃああのことだったなっていうのが引っかかることが、分かることがあるんだけど、やっぱりそれが歳と共に消えるのが早くなるっていうか多くなってきたるんですよね。
東京都 60 代女性 家族	なんかだから、ごめんね、話してる途中。そういう脳トレみたいなこともやってくれたらいいなってちょっと思ったんですよね。全部が全部教えてもらってばかりだと、何もかも教えてもらってばかりじゃないですか。

東京都 60 代女性 家族	だから何々は何？というように聞いてもらったり、投げかけてもらったら、ちょっと考えたるでしょ。考えたら脳にいいのかなってちょっと思ったりもしたり、ストレスなのかなと思ったり。やっぱり（脳を）使えば使うほどいいのか、どういう風に使えばいいのか、いい使い方を投げかけてくれたら、すごくいいなと思いますね。
東京都 60 代女性 家族	この人にはこう言う投げかけ方がすごい引き出しやすいとか、訓練になるとかあったらね。なんかちょっと感動。
東京都 50 代女性 家族	うちもなんかこう、言いたいことはいっぱい頭の中に出るんですけど、それを咀嚼して会話にしようとするのが難しいみたいで、それをよく言います。だからそういうコミュニケーションが難しくなってる時がある。
東京都 60 代女性 家族	それどうなってるんでしょうね？頭の中で。
東京都 50 代男性 本人	開けてみましょうか？
東京都 60 代女性 家族	出来る時と出来ない時があって、その日によって違うじゃないですか。すごい具合が悪そうだな思うって時も、いいなーと思う時も。それなんかこう、みてね、調べてもらったりとか、できないですか？
進行役 1	ロボットがジーと顔見てて、何か言いたそうだなって時に、タイミングで話してくれるとか、なんかいいですね。そんときに今こんなこと考えてた？とかって聞いてくれると。

【社会支援ロボットに関する意見の一例】

発言者	発言内容
京都府 70 代男性 本人	僕はやっぱりなんとなく無機的っていう感じですし、今のところ抵抗ありますね。
京都府 70 代女性 家族	なんか使うタイミングっていうか、逆に機能を落とすんじゃないかって思う。ロボットの方が先行していて、どれだけ残ってる機能を自分の意思で残そうかっていうことの方が大事っていうか。安易にこういうものを使っちゃうと、逆に人間の持ってる機能が落ちてくんじゃでないかっていう、見てて単純に思いましたけれども。
進行役 2	（自身で）スケジュール取るっていうのも大切な作業ですよ。
京都府 70 代女性 家族	そうですね、自分の意思でメールする、自分の意思でお誕生日のお祝いを考えるっていうのがどんどんお先走りされてるようで。認知症の人にはもっとやっぱり自力で行動するような促しの方が必要じゃないかってのがこれ見てて感じたんですけども。
進行役 2	それ（支援）があったら助かる時期と、まだ必要じゃないと思う時期があるでしょうね。
京都府 70 代女性 家族	そのタイミング、一人暮らしの人に対してどうなのか。でもやっぱり一人でもできるだけ自力の行動を促すことが大事じゃないかなと思うんですけどね。
京都府 70 代男性 本人	ペッパー君が何々の時間ですよとか、何々するんです、これを始めたらどうかとかこういう風に声をかけてくれるようになってれば、まあ意味があるかもしれませんよね。
進行役 2	こっちがお節介なくらい話しかけるってことですよ？
進行役 2	例えば、もう風呂の時間だから入ってね。
進行役 4	お薬の飲み忘れとかが、飲み過ぎもあるんで、薬あたりには、やっぱり、一人暮らししている人だよ、声をかけてもらえば。
京都府 70 代男性 本人	そのうち友達みたいに、おい元気かってくらいの方が、声かけするようになれば、それはそれでいいんじゃないかと思いますけどね。
京都府 60 代男性 家族	この人もテレビ電話で会おうとして孫とおしゃべりするの、楽しそうにしゃべってるからね。顔が見えて、だからそれが一人でもできるんやから。

【新たな先進機器やロボットへのアイデアの一例】

発言者	発言内容
東京都 60 代女性 家族	あと情報的にテレビとかでどこどこで何々の花が咲いていましたとか、今が見頃ですとか、このところ富士山がよく見えますとか、そういうのって行きたくなくなるけど忘れちゃうでしょ。アレどこだっけ、どこかなーって思ったりするんで、何かそういう、よく美術館とか行くと、今このすごくいいですよみたいな、そういうのって結構情報集めてはいるんですけど、なんか季節的な、その人の好きそうな情報をどんどんくれたりとか、するといいなって、すごい便利だって、いっぱいあると思うんですけどね。
東京都 60 代女性 家族	その人が好きそうなものをね、そういうニュースだけをくれるとかよくあるじゃないですかパソコンとかでも。そういうのを特にね、欲しいなって。
進行役 5	今だからテレビ放送とか流れてるやつタイムリーに全部とって、そこから話題のトピック抽出してっていうのはできてる。
東京都 60 代女性 家族	そうですね、それでそんななかでも、こういうこと、このキーワードだけは絶対欲しいみたいなこと。
進行役 5	いっとけば、それは教えてくれます。
東京都 60 代女性 家族	そういうのはいいし、出来そうかなーなんて、そしたらそれをある程度タイムリーに言ってくれたらまた思い出したり、そしてそれが行動につながる、感じがするんで。
進行役 5	今のスマートスピーカーでもやろうと思えばできるんですけど、ちょっとプログラミングっていうか、そういう準備が必要です。
東京都 60 代男性 本人	アルバムなんかを見ると、行った時の旅行の写真、あーそうだったな、みたいなのが結構出てくるんですよ。
東京都 60 代女性 家族	ねえ、私も回想法とか読んでるから。いいですよ。なんか過去のことでだけ現在にもなって、それが次にも繋がるっていう一連の流れがあるのが、すごくやっぱりいいってよく言われているのはその通り。きっかけ作りが色々あると思う。
進行役 5	今の話ですとこういうロボットが定期的にそういうの見せてくれるっていうのがあったら、ちょっと可愛げが出てきますか。

進行役 1	テレビとか見てたら、あるシーンに見入ってたっていうのをロボットが感づいて。お父さんこういうのが好きなんだっていうのを出してくれたらいいんでしょ？
東京都 60 代女性 家族	そうですね、すごいそこに注意ががーん行ってたっていうのが。
東京都 60 代男性 本人	好きな趣味のジャンルだとかなんかが出てて、そういうのが。
東京都 60 代女性 家族	そしたらなんか広がる。
東京都 60 代女性 家族	そうそう、そういうことでも、いらなかったらいらないでいいし、もしかしたらどっかヒットするかもしれない。
東京都 60 代女性 家族	興味ないとかね。
進行役 4	なんか活動をね、きっかけを作ってくれるといいですね。単純に支援じゃなくて。活動、例えば散歩なら散歩をするっていうきっかけの情報がもらえるといいですよ。近所の公園で綺麗な花が咲いてますよとか言えば。あいつがいえば、じゃあ行ってみるかっ、ていう感じになったら運動もするようになるかもしれないし。
東京都 60 代女性 家族	そうですね、いいですね。
進行役 4	どっか行きたい目的、自分でね目的地をちゃんと設定してっの、それすごいめんどくさいだけだから、結局、教えてくれればいいだけですね。近くでこんなのあるよとか。
進行役 5	それは実験的には、個人個人で好みがありますので、最初に好みを入力して、それでも本当にその人にとっていいことかわからないんですけど、だんだん使っていくうちに、この人はこっちはいいけどこっちはダメとかっっていうのを学習して行くのをいま色々やっている。
東京都 60 代女性 家族	だんだん学習していってもらえば。
進行役 4	必要になった時から使い始めるっていうのはなかなかハードルが高いんで。今のうちに、例えば、自分の暮らしログ、ライフログ的なヤツを勝手にとっといってくれて、でいざ必要になった時にそれを発揮して、それをそん中から提案してくれるといいんですよ。
進行役 2	昔こんなところに行ったって回想法に組み合わせることもできる。
東京都 60 代女性 家族	例えば自分が 80 歳くらいになったら、もうそういうのめんどくさくてやらないと思うから、今まだね。
東京都 60 代女性 家族	確かに、そんないいよーってね、思っちゃいますよね。

第7章 文献

- [1] 厚生労働省、内閣官房、内閣府、警察庁、金融庁、消費者庁、総務省、法務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省. 認知症施策推進総合戦略(新オレンジプラン) ~認知症高齢者等にやさしい地域づくりに向けて~. 厚生労働省ホームページ. 2017.
- [2] Ienca M, Jotterand F, Elger B, Caon M, Pappagallo AS, Kressig RW, et al. Intelligent Assistive Technology for Alzheimer's Disease and Other Dementias: A Systematic Review. *J Alzheimers Dis*. 2017;56:1301-40.
- [3] Malmgren Fange A, Schmidt SM, Nilsson MH, Carlsson G, Liwander A, Dahlgren Bergstrom C, et al. The TECH@HOME study, a technological intervention to reduce caregiver burden for informal caregivers of people with dementia: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18:63.
- [4] Urwyler P, Stucki R, Rampa L, Muri R, Mosimann UP, Nef T. Cognitive impairment categorized in community-dwelling older adults with and without dementia using in-home sensors that recognise activities of daily living. *Sci Rep*. 2017;7:42084.
- [5] Tanaka M, Ishii A, Yamano E, Ogikubo H, Okazaki M, Kamimura K, et al. Effect of a human-type communication robot on cognitive function in elderly women living alone. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*. 2012;18:Cr550-7.
- [6] Liang A, Piroth I, Robinson H, MacDonald B, Fisher M, Nater UM, et al. A Pilot Randomized Trial of a Companion Robot for People With Dementia Living in the Community. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18:871-8.
- [7] De Luca R, Bramanti A, De Cola MC, Leonardi S, Torrisi M, Aragona B, et al. Cognitive training for patients with dementia living in a sicilian nursing home: a novel web-based approach. *Neurological Sciences*. 2016;37:1685-91.
- [8] Lin KH, Chen CH, Chen YY, Huang WT, Lai JS, Yu SM, et al. Bidirectional and multi-user telerehabilitation system: clinical effect on balance, functional activity, and satisfaction in patients with chronic stroke living in long-term care facilities. *Sensors (Basel)*. 2014;14:12451-66.
- [9] Bharucha AJ, Anand V, Forlizzi J, Dew MA, Reynolds CF, 3rd, Stevens S, et al. Intelligent assistive technology applications to dementia care: current capabilities,

limitations, and future challenges. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2009;17:88-104.

[10] Robillard JM, Cleland I, Hoey J, Nugent C. Ethical adoption: A new imperative in the development of technology for dementia. *Alzheimer's & Dementia*. 2018;14:1104-13.

[11] Knodel J. Focus groups as a qualitative method for crosscultural research in social gerontology. *Journal of cross-cultural gerontology*. 1995;10:7-20.

[12] Borson S, Scanlan J, Brush M, Vitaliano P, Dokmak A. The mini-cog: a cognitive 'vital signs' measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *International journal of geriatric psychiatry*. 2000;15:1021-7.

[13] Borson S, Scanlan JM, Chen P, Ganguli M. The Mini-Cog as a screen for dementia: validation in a population-based sample. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:1451-4.

[14] Kikuchi T, Mori T, Wada Isoe K, Kameyama YU, Kagimura T, Kojima S, et al. A Novel Dementia Scale for Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease & Parkinsonism*. 2018;08.

[15] Mori T, Kikuchi T, Umeda-Kameyama Y, Wada-Isoe K, Kojima S, Kagimura T, et al. ABC Dementia Scale: A Quick Assessment Tool for Determining Alzheimer's Disease Severity. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra*. 2018;8:85-97.

[16] Bohlmeijer E, Smit F, Cuijpers P. Effects of reminiscence and life review on late-life depression: a meta-analysis. *International journal of geriatric psychiatry*. 2003;18:1088-94.

[17] Jones C, Moyle W, Murfield J, Draper B, Shum D, Beattie E, et al. Does Cognitive Impairment and Agitation in Dementia Influence Intervention Effectiveness? Findings From a Cluster-Randomized-Controlled Trial With the Therapeutic Robot, PARO. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19:623-6.

[18] Chen SC, Jones C, Moyle W. Social Robots for Depression in Older Adults: A Systematic Review. *J Nurs Scholarsh*. 2018;50:612-22.

[19] Wu Y-H, Wrobel J, Cornuet M, Kerhervé H, Damnée S, Rigaud A-S. Acceptance of an assistive robot in older adults: a mixed-method study of human–robot interaction over a 1-month period in the Living Lab setting. *Clinical Interventions in Aging*. 2014;801.

[20] Whelan S, Murphy K, Barrett E, Krusche C, Santorelli A, Casey D. Factors Affecting the Acceptability of Social Robots by Older Adults Including People with Dementia or Cognitive Impairment: A Literature Review. *International Journal of Social Robotics*. 2018;10:643-68.

[21] Pino M, Boulay M, Jouen F, Rigaud A-S. "Are we ready for robots that care for us?"

Attitudes and opinions of older adults toward socially assistive robots. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2015;7.

[22] Ienca M, Wangmo T, Jotterand F, Kressig RW, Elger B. Ethical Design of Intelligent Assistive Technologies for Dementia: A Descriptive Review. *Sci Eng Ethics*. 2018;24:1035-55.