

AI 音楽療法士（さつきさん）の開発研究

音楽療法のデジタルセラピューティクスにむけて

小杉 尚子[†] 石井健太郎[†] 児玉 直樹^{††}

[†] 専修大学ネットワーク情報学部 〒214-8580 神奈川県川崎市多摩区東三田 2-1-1

^{††} 新潟医療福祉大学医療技術学部 〒950-3198 新潟県新潟市北区島見町 1398 番地

E-mail: [†]naonaoan@gmail.com, ^{††}kenta@pc.fm.senshu-u.ac.jp, ^{†††}kodama@nuhw.ac.jp

あらまし 本論文では、認知症高齢者を対象とする、人工知能（AI）を用いた音楽療法士（AI 音楽療法士）の開発研究について述べる。音楽療法の認知症の「行動・心理症状」に効果があるため、介護負担の軽減に資することが期待されている。しかし、日本における音楽療法士の数は認知症高齢者の数に比べて非常に少なく、日本全国の認知症高齢者が誰でも気軽に音楽療法を受療できる状況ではない。そこで認知症高齢者がいつでもどこでも何回でも音楽療法を受療できるようにするために、パソコンの画面に現れるバーチャルな音楽療法士（AI 音楽療法士）「さつきさん」を開発している。本論文では、最新の「さつきさん」について報告すると共に、その「さつきさん」を、実際に認知症高齢者の介護に従事する介護スタッフに試用して頂いた際に得た意見をまとめ、本研究の方向性について考察する。わたしたちは、将来的には、AI 音楽療法士による音楽療法の受療者から多様なデータを収集し、受療者の状態の客観評価や認知症の進行予測なども可能な音楽療法のデジタルセラピューティクスを確立したいと考えている。

キーワード AI、音楽療法、認知症、デジタルセラピューティクス

1 はじめに

令和5年版高齢社会白書[4]によると、令和4年10月1日現在、65歳以上人口は3,624万人、75歳以上人口は1,936万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）はそれぞれ29.0%、15.5%となったとのことである。令和4年版高齢社会白書[3]によると、令和3年10月1日現在、65歳以上人口は3,621万人、75歳以上人口は1,867万人で、総人口に占める割合（高齢化率）はそれぞれ28.9%、14.9%であったので、1年間で高齢化率はそれぞれ0.1%、0.6%上昇したことになる。また令和4年版高齢社会白書によると、65歳以上の要介護者数は増加しており、介護が必要となった主な原因としては、「認知症」が最も多く、18.1%を占めているとのことである。一方令和5年版高齢社会白書では、要介護者等と同居している主な介護者の年齢が60歳以上である割合が、男性では72.4%、女性では73.8%となっており、「老老介護」のケースが相当数存在していることや、介護を理由にした離職者の約3/4が女性であったことなどを報告しており、認知症高齢者数の増加と介護人材の不足が、重要な社会課題となっていることが分かる。

認知症とは、正常に発達した認知機能が、後天的な何らかの障害により、生理的老化の範囲を超えて広汎かつ慢性的に低下した状態のこと[1]で、記憶、言語、視空間認知などの認知機能の障害と、BPSD (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia) と呼ばれる徘徊や無気力などの「行動・心理症状」からなる[2]。認知症には、現状では有効な治療法がないため、認知症高齢者への対応はケアが中心となるが、認知症高齢者のケアは非常に困難であるため、介護者の負担を軽減するこ

とが重要である。

認知症高齢者の介護を困難にするのは徘徊、不安、抑うつなどのBPSDであるが、これは適切なケアを行うことで発症を抑制したり、症状を軽減したりすることができるため、非薬物療法で対応することが推奨されている。認知症疾患診療ガイドライン2017には、非薬物療法として運動療法、回想法、音楽療法などが挙げられている。

音楽療法は認定資格を持つ音楽療法士によって実施されるが、日本で活動する音楽療法士の数は2,461名（2021年3月末日現在）[5]と少なく、その4〜5割が関東域で活動している可能性が高いため、絶対数不足と首都圏偏在が問題になっている。また音楽療法士には女性が多いため、出産・子育てや介護などが音楽療法士として経験を重ねた量を磨く時期に重なる場合も多く、そのような時期には十分な臨床実践が難しくなるという問題も抱えている。これは結果的に、音楽療法士は自身の成長機会を失い、療養者も音楽療法の受療機会を失うという、音楽療法士と療養者の両者の問題になっている。

そこで私達は、認知症高齢者が「いつでもどこでも何回でも」気軽に音楽療法を受療できる社会の確立を目指して、AI(人工知能)を用いた音楽療法士（以下、AI 音楽療法士）の開発研究を推進している[8]。私達が開発しているAI 音楽療法士は「さつきさん」という名前で、認知症高齢者の「発話サポート」と「歌唱伴奏」に特化したAI 音楽療法士である。本論文では「さつきさん」の研究開発の最新の進捗について述べると共に、それを認知症介護従事者に試用してもらってインタビューしたのでその結果について報告する。そしてそれに基づいて、今後の展開について議論する。本論文の構成は以下である。第2章では音楽療法とデジタルセラピューティクスについて説明する。

第3章でAI音楽療法士について説明し、第4章で実験と評価結果を報告し考察を述べる。最後に第5章で本論文をまとめる。

2 音楽療法とDTx(デジタル・セラピューティクス)

音楽療法とは「音楽の持つ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の回復、機能の維持改善、生活の質の向上、行動の変容などに向けて、音楽を意図的、計画的に使用すること」である[6]。週に1回から月に1,2回の頻度で、歌唱(合唱)や楽器演奏などを通して、受療者のストレス発散や不安の軽減[11]、認知機能の改善[15],[16],[17]などを支援する。主な対象者は、精神疾患患者や高齢者などの投薬や手術だけでは状態の改善が難しい方々である。日本では5~10名を対象に、1時間前後のプログラムが行われることが多いが、受療者の主訴や人数等に応じて柔軟に調整可能である[18],[19],[20]。

音楽療法は、第1章でも述べた通り、認知症に対する有効性が既知であるが、日本では音楽療法士が不足しているため、誰でも気軽に受療できる状況ではない。そこで著者らは、インターネットを利用して音楽療法を提供・受療する遠隔音楽療法システム(Music-Telepy)を開発した[9]。Music-Telepyは、音楽療法士と認知症高齢者施設を光回線で結び、パソコン、Webキャスティング・ミキサー、マイク、スピーカ、モニタを用いて音楽療法を実施するもので、特に音楽療法士のいない離島や冬場の外出が困難になる豪雪地では大変好評だった[10]。そして著者らは、このような臨床実践・臨床研究を通して、遠隔音楽療法が、認知症高齢者に対して、対面方式の音楽療法とほぼ同等の臨床効果があることと、認知症高齢者が、モニタに映し出された音楽療法士と自然に会話できることも確認した[11]。

「デジタル・セラピューティクス(Digital Therapeutics: DTx)」は、日本語では「治療用アプリ」と訳される。医療現場におけるICT技術の活用は、主に診断の場で進められてきた。しかし昨今、ICT技術の新しい活用場として注目を浴びているのが「治療の場」である。日本では2020年8月21日に禁煙を支援するためのニコチン依存症治療用アプリ「CureApp SC」と呼気中の一酸化炭素濃度を計測する「ポータブルCOチェッカー」が薬事承認を得て注目を集めた[12]。アメリカでは約10年前にアメリカ食品医薬品局が糖尿病の治療補助アプリ「BlueStar」を承認し、医療保険の適用が認められている。現代社会では、医療技術の進化に伴う超高齢化や、重大事故などによる死亡が減少している。これ自体は好ましいことであるが、超高齢者や重大事故などで障害を負った方々が、その人らしく生きる・生活するためには、病院での治療に加えて様々な医療や介護サポートが必要であることは想像に難くない。また社会のグローバル化・複雑化等で精神疾患や慢性疾患を抱えながら社会生活を送る人々が増えている。そのような傷病では「行動変容」や「自己管理」が治療の過程で欠かせないため、いつでもどこでも利用できるDTxに期待が高まるのは必然である。さらにDTxではセラピストの力量に左右されない均質なセラピーや、患者の応答内容・表情や声のトーン等の様々な情報を利用・学習することで、患者の状態のタイムリーな把握、

治療効果の客観評価、個々の患者に合わせたアプローチや、病気・症状の進行予測、それに基づいた予防措置の提案等も可能になると考えられるため、今後益々関心が高まることは間違いない。

3 AI音楽療法士

著者らは音楽療法のDTx(第2章参照)としてAI音楽療法士を研究開発している。

AIによって代替できない職種として常に挙げられるものの1つに「セラピスト(Therapist, 療法士)」があり、AI療法士の開発は容易ではないと考えられている。音楽療法士(ミュージック・セラピスト)は、音楽を使って対象者に寄り添う専門職であるため、これを完全にAIで実現するには相当困難であると考えられる。しかし音楽療法士の業務は多様で多岐に渡るため、AIが実施可能、むしろAIの方が得意な業務も存在することは想像に難くない。そこで我々は、音楽療法を「AI音楽療法士と生身の音楽療法士の協業」と捉え直し、AI音楽療法士が実施可能な業務を厳選してその完成度を高め、生身の音楽療法士との協業の形を新しく定義するという方針で研究を進めている。

3.1 概要

著者らはAI音楽療法士が実施可能な業務として、私達は「会話」と「歌唱伴奏」を選定した。認知症高齢者に対する音楽療法では、歌唱、体操、楽器演奏などが行われることが多く、それらの活動の間や、セッションの最初と最後では、音楽療法士との楽しい会話が人気だからである。

特に「会話」については認知症高齢者の「発話サポート」にフォーカスし、高齢者に安心して楽しく好きなだけおしゃべりしてもらえる環境構築を目指している。そのため、「～と言えば?」や「～の思い出は?」等の「問いかけ」や、「〇〇が大変だったんですね」や「私も〇〇が好きです」等の「復唱」を多用する、シナリオベースの会話のデザインを進めている。これは「イライザ効果」[26]として知られる、「復唱と簡単な質問を繰り返すだけで、あたかも自分が理解されている・受け容れられていると勘違いし、ユーザは対話に没頭した」ことを参考にしたもので、私達もこのような対話デザインを採用することで、話好きな高齢者の発話を促進し、対話による満足感を高め、AI音楽療法士の定期的かつ長期的な利用に繋がれるのではないかと考えている。AI音楽療法士は音楽療法のデジタルセラピューティクスとして開発するため、利用者の定期的かつ長期的な利用は療養データの収集には欠かせない重要な特性である。

「歌唱」は音楽療法において高齢者に人気の高い最頻活動であるため必須だと考えている。将来的には発話音声もAIを用いて分析し、対象者の歌声のキーやテンポを推定しながら[13],[14]、目の前の高齢者の歌唱に合わせた伴奏をすることを目指している。現段階では音楽療法士に指定されたキーとテンポで、「幸せなら手をたたこう」の伴奏音源を再生している。本研究で開



図 1 AI 音楽療法士が高齢者に音楽療法を提供しているイメージ

発する AI 音楽療法士のイメージを図 1 に示す。

3.2 システム構成

AI 音楽療法士のシステム構成を図 2 に示す。

システムは、1) 音声認識モジュール、2) 発話伴奏モジュール、3) パーチャルエージェントモジュール、4) 対話シナリオ管理モジュールからなる。

音声認識モジュールは、対話シナリオ管理モジュールからのトリガーにより、「療対象者」の発話音声进行認識し、テキストへの変換を行う。音声からテキストへの変換には外部の音声認識エンジンを利用しており、変換されたテキストは対話シナリオ管理モジュールに転送される。

発話伴奏モジュールは、対話シナリオ管理モジュールからのトリガーにより、「さつきさん」の発話音声と音楽の伴奏を再生する。再生する発話音声と伴奏はファイルとしてシステムの実行環境に予め用意してあり、システムの実行時には指定のファイルが再生される仕組みである。今後は、システムの実行時に音声合成や伴奏音源の微調整を行いながら再生することも検討している。

パーチャルエージェントモジュールは、対話シナリオ管理モジュールからのトリガーにより、「さつきさん」の身体動作を再生する。再生する身体動作はファイルとしてシステムの実行環境に予め用意してあり、システムの実行時には指定のファイルが再生される仕組みである。今後は、まばたきなどの不随意動作をシステムの実行時に自動で追加する仕組みを導入することも検討している。

対話シナリオ管理モジュールは、音声認識テキストに基づき、対話の状態と次の話題を決定する。決定した話題から、「さつきさん」に何と発話させるのか、あるいは、音楽の伴奏を再生するのも決定し、音声認識モジュール・発話伴奏モジュール・パーチャルエージェントモジュールにそれぞれのトリガーをかける。

パーチャルエージェントモジュールの画面例を図 3 に示す。

画面に現れる女性が AI 音楽療法士の「さつきさん」である。

3.3 実装

本節では、「さつきさん」の実装について説明する。システムは JavaScript によるウェブアプリとして実装されており、PC・タブレット・スマートフォンのウェブブラウザから利用可能である。

音声認識モジュールは、まず音声区間検出 (Voice Activity Detection; VAD) を行い、マイク入力中の音声が入力されている区間を切り出してから、外部の音声認識エンジンによる音声認識を実行する。VAD には「Silero VAD [21]」の JavaScript 実装 [22] を利用し、音声認識エンジンには OpenAI が開発した「Whisper [23]」を利用している。

発話伴奏モジュールは、指定の発話音声ファイルや伴奏ファイルを再生する機能を持つ。発話音声ファイルは、第 3.4 節に後述する SSML 形式のシナリオテキストを、Google Cloud の Text-to-Speech [24] を用いて音声合成して作成している。MIDI ファイルは、音源としては MIDI データの利用を想定しているが、現段階では対象となる楽曲の MIDI 音源から、キーの異なる音源を MP3 データの形式で予め複数作成し、伴奏再生時にキーを指定して、該当する伴奏音源を再生することができるよう実装されている。

パーチャルエージェントモジュールは、「さつきさん」や仮想空間周囲の物体を表示するためのモジュールで、three.js [25] を利用している。「さつきさん」を含む仮想空間のオブジェクトは glTF 形式のファイルとして予め作成してあり、身体動作用のモーションも同じ glTF ファイルに含めている。パーチャルエージェントモジュールは、指定の身体動作のモーションを再生する機能を持ち、対話シナリオ管理モジュールからのトリガーによりモーションを再生する。

対話シナリオ管理モジュールは、以上の各モジュールを制御する JavaScript プログラムとして実装されている。

3.4 シナリオ

さつきさんのシナリオは、音声合成マークアップ言語 SSML (Speech Synthesis Markup Language) で記載している。以下に実際のシナリオの一部を示す。さつきさんは、(1)～(5) の各発話の後、対象者からの回答を待ち、回答を得た後は、音声認識を行って次の発話に進む。

(1) こんにちは。

(2) AI 音楽療法士の <s>「さつき」</s> です。5 月生まれなので名前は「さつき」と言います。今日、<s> 音楽 </s> を一緒にさせていただきますね。<s> よろしくお願ひします。</s> さて、今日のご気分はいかがですか？

(3) そうですか。<break time="2s"/> 私は朝ごはんをたくさん食べましたので <s> とても元気 </s> です。今日は、そちらは、どんなお天気ですか？

(4) そうですか。<break time="2s"/> 晴れ、曇、雨などありますが、どんなお天気がお好きですか？

(5) そうなんですね。<break time="1s"/> 私は晴れの

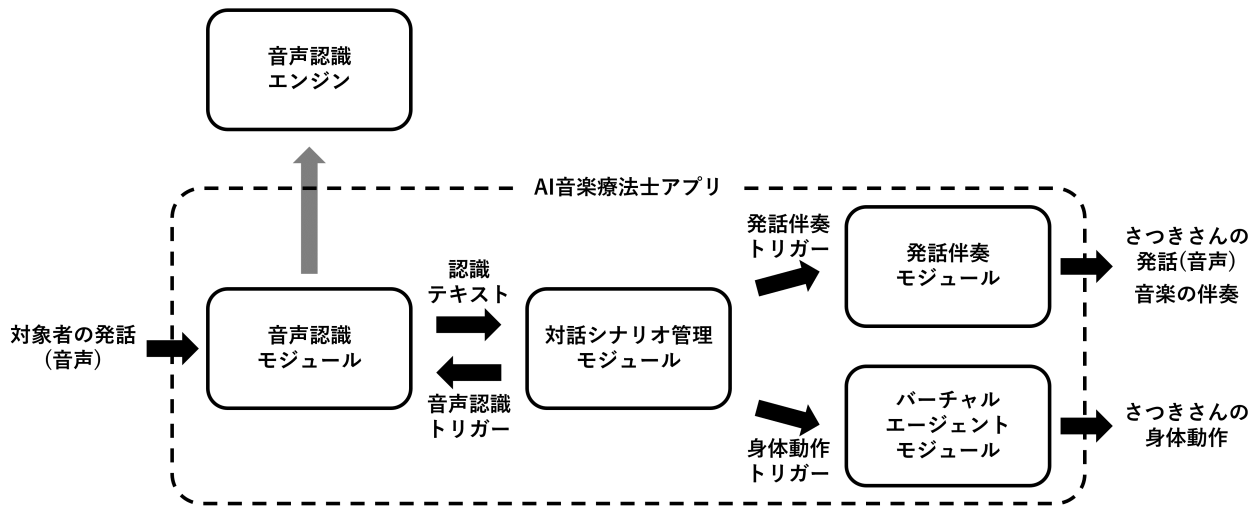


図2 システム構成図

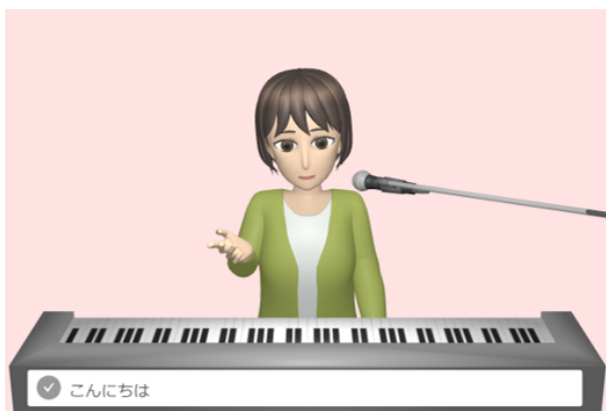


図3 AI音楽療法士の「さつきさん」

日が好きです。青空の中にふわふわの白い雲を見つけると、嬉しくなり、わたあめが食べたくなります。

4 実験と評価、および考察

「さつきさん」を、認知症高齢者を対象とした介護施設で従事する5名の介護スタッフに見てもらい、その動作や使用感についてヒアリングを行った。本章ではヒアリングで得られた指摘事項をまとめ、各指摘事項に対する考察と今後の進め方について述べる。

4.1 質問項目

以下に今回のヒアリングの項目を列記する。

- (1) 「さつきさん」との会話は楽しかったですか? 「さつきさん」との会話についてご意見をお聞かせください。
- (2) 「さつきさん」とどんなことを話してみたいですか?
- (3) 「さつきさん」の伴奏による歌唱について、ご意見をお聞かせください。
- (4) 「さつきさん」のどんなところが良いと思いましたか? 特に認知症高齢者にとって良いと思うのはどのようなことですか?
- (5) 「さつきさん」のどんなところが問題だと思いましたか? それに対する改善策としては何が考えられると思いますか?

か? それに対する改善策としては何が考えられると思いますか?

(6) 「さつきさん」に今後、どのようなことを期待しますか?

(7) 将来的にどのような利用方法が良いと思いますか? 「さつきさん」をどのように利用してみたいですか?

(8) その他、ご意見・ご要望などございましたら、なんでも自由にお答えください。

これらの質問を通して得られた評価を以下にまとめる。

4.2 さつきさんとの会話について

さつきさんとの会話について、複数の人から得た評価は(1) もっと言ったことに反応して欲しい、(2) 名前を呼んでくれると良い、の2点である。言ったことに反応したり、名前を呼ぶためには、音声認識結果を形態素解析するなどして、受療者の発話から、主要な単語や名前を切り出す・認識する必要がある。特に、受療者を名前で呼ぶことは音楽療法の現場でも大切に考えられていることなので、できるだけ早く対象者の名前を聞いて復唱できるように修正したい。その上で、今後は音楽療法の現場で交わされる会話データを収集して、反応パターンのバリエーションを増やし、シナリオを充実させていきたいと考える。

さつきさんとの会話について、各介護スタッフから得られた良い評価は以下である。

- (1) 自分の言ったことを広げてくれる感じが良いと思う。
 - (2) 身近な質問を選んでいるところは良い。
 - (3) 私はこういうのが好きですよ、などと言っていたのは親しみやすく良かった。
- 身近な話題を選んでいることや、さつきさんからの質問に対する回答を受けて、さつきさんが自分のことを話すというやりとりも好意的に捉えられたようである。

一方、各介護スタッフから得られた指摘事項は以下である。

- (1) 感情が足りない。事務的にしゃべっているように感じる。
- (2) 共感するという感覚が足りない感じがする。「私もです」って言ってもらえると良い。

(3) 一方的に聞かれるだけではなくて、こちらからも話せるようになると良い。話している人が、まだ心を許せない感じがしてしまう。

(4) もっとコミュニケーションの取り方に時間をかけた方が良い。

これらの指摘に共通するキーワードは「共感」だと考えられる。もっと「寄り添ってくれている」という印象を与えられるような会話ができるように改良したい。

なお、「音楽のことを話題できると良いと思う」「だじゃれとか、ただの会話というよりも、笑いが出ちゃう感じだと楽しいと思う」といった、会話の内容に関するアドバイスも得ることができたので、これらの指摘はシナリオの改善に役立てたいと考えている。

4.3 さつきさんの声、見た目、動きについて

さつきさんの声や外見等について、複数の人から得た評価は「表情が乏しい」だった。認知症を含めて、脳に障害がある場合は、認知機能の中の情報処理機能が低下している可能性があるため、生身の人間の複雑な表情の読み取りが困難なケースがある。そのため、さつきさんの表情があまり豊かでは無い方が良いという可能性が考えられる。しかし介護スタッフによると、認知症高齢者は非常によくスタッフや周囲の人の表情を見ている、とのことだったので、今後はどの程度の表情の豊かさが適切であるか調査が必要だと考えている。

さつきさんの声については、「聞き取りやすい声だった」という良い評価も、「もっと抑揚があった方が良い」「語尾を伸ばしたりすると親しみやすいかもしれない」などといった改善点も指摘された。抑揚は聞き取りやすさに関連するので調整を進めていきたい。

一方、さつきさんの外見や動作については、上述の「表情が乏しい」以外は、「目ははっきりしていて良い」「拍手する動作が良い」「かわいくて髪型も良いと思う」など、総じて評価が高かった。今後は動作のバリエーションを増やしていきたいと考えている。

4.4 さつきさんの伴奏による歌唱について

さつきさんの伴奏による歌唱については、さつきさんも一緒に歌ってくれた方が良い、という指摘があった。ボーカロイド技術の利用を検討していきたい。

それ以外は、

- (1) こちらのリクエストに応じてもらえると良い
- (2) 地域ごとの季節の歌を聞ける・歌えると良い
- (3) 歌詞も画面に出ると良いと思う
- (4) これから、何が始まるんだろう続いていくんだろうといった、どきどき感とかわくわく感が足りない。今日は唱歌にしましょうとか、ちょっと期待感を持てるようなのがいいと思う。

(5) 歌い終わったら「上手ですよ」と言ってくれると良いなど、曲目や歌詞の表示、歌う前と歌い終わった後のコミュニケーションに関する指摘事項だった。

歌唱は音楽療法セッションの中でも主要なアクティビティであるため、今後、様々な改善点やアイデアが出てくる可能性が高いと考えられる。ぜひ AI 音楽療法士ならではの歌唱アクティビティの提供に繋がられるように手を広げていきたい。

4.5 さつきさんへの更なる期待について

さつきさんへの更なる期待については、主に (1) さつきさん自身の発展、(2) さつきさんの利用方法、(3) さらに将来的な期待、の3つに分類できる。

4.5.1 さつきさん自身の発展について

「○○さんいいですね、お口開いてますね、いい笑顔ですねのような、さつきさんがこっちを見ている感じが出るといいと思う」や、「季節感があると良い。クリスマスだったら着るものを変えてみるなど。」といった意見を頂いた。

認知症高齢者の介護施設でのアクティビティでは、「見てくれる」と高齢者が感じられるようにすることに対する要望は高いので、妥当な指摘だと考える。表情認識技術の導入を検討したい。また、認知症高齢者は自力での外出が困難なため、屋内で過ごす時間が長く、季節感を感じるのが難しい状況である。音楽療法士は季節感のある曲を選ぶと共に、季節感のある服装をしたり、小道具を用意したりして、屋内で過ごす時間の長い療養者に、季節感を感じてもらえるように配慮するので、さつきさんもそのようなことができるように改良していきたい。

4.5.2 さつきさんの利用方法について

さつきさんの利用方法については多数の意見を頂いた。

- (1) 利用者さんにとっては、(音楽療法の)機会が増えるのは良いこと
- (2) 施設など、複数の利用者さんがいるところで会話できるようになると良い
- (3) 日々のデイサービスの中で、毎日の朝の会とかで活用できるとよい。
- (4) スタッフが記録を残したりしている間に AI が利用者さんの相手をしてくれるとよい
- (5) 独居の高齢者の方が受け入れやすいと思う

音楽療法に接する機会が増えることで、毎日利用することが想定されたり、忙しい介護スタッフをサポートする形での利用など、こちらが思いつかない利用方法を聞くことができた。

複数の高齢者に同時に対応するような、高齢者のグループでの利用はかなり難しいと考えられるので、まずは受療者1人を対象とする設定で完成度を高めていきたいと考えている。その上で、人数分のパソコンがあれば、さつきさんがそれぞれの高齢者に対応するので、そのような形での利用であれば施設などでもサービス展開することが可能と考えられる。

4.5.3 さらに将来的な期待について

「違う人がでてくると、利用者さんにも刺激があってよい。」「利用者さんの反応の記録もさつきさんができるようになると良い」といった意見を聞くことができた。特に後者は、私達が目指している音楽療法のデジタルセラピューティクスに関連するものなので、研究の方向性が適切であることを確認することができた。

5 ま と め

本論文では、AI 音楽療法士の「さつきさん」の開発研究について説明した。AI 療法士の開発は容易ではないと考えられているが、我々は、音楽療法を「AI 音楽療法士と生身の音楽療法士の協業」と捉え、AI 音楽療法士が実施可能な業務を厳選してその完成度を高め、生身の音楽療法士との協業の形を新しく定義するという方針で研究を進めている。私達は AI 音楽療法士が実施可能な業務として、発話促進に特化した対話と歌唱伴奏に絞り込んだ。今後は 4 章に記載した認知症高齢者の介護に従事する介護スタッフによる評価に対する対応を中心に開発を進めると共に、さつきさんの利用データを収集し、認知症の重症度の客観評価や進行予測などに活かすための環境整備も進め、デジタルセラピューティクスとしての完成度を追求する予定である。そして、さつきさんと生身の音楽療法士との新しい協業の形を考案していく予定である。「さつきさん」により「会話を飢えている」と言われる高齢者が、いつでもどこでも何回でも気軽にさつきさんとの会話と歌唱を楽しみ、それによって認知症高齢者の BPSD が軽減し、それが介護者の負担軽減に繋がって、高齢者と介護者双方の QOL が向上することが期待される。

謝 辞

AI 音楽療法士の開発に協力して下さった株式会社 dott の清水俊之介氏、AI 音楽療法士のシナリオ作成に協力して下さった NAT 音楽療理事務所の認定音楽療法士の相川直子さんに感謝いたします。評価実験にご協力いただいた、「福祉ネットワーク・やえやま」の當山房子先生と、「あかゆら」の介護スタッフの皆さまに感謝いたします。本研究は JSPS 科研費 JP20K11059, JP23H03407、新潟医療福祉大学学長裁量研究費、AMED の課題番号:JP21dk0207056、専修大学情報科学研究所共同研究助成の助成を受けました。

文 献

- [1] 「臨床精神医学」編集委員会編集, 精神科臨床評価検査法マニュアル, 2004
- [2] 日本神経学会監修, 認知症疾患臨床ガイドライン 2017
- [3] 内閣府, 令和 4 年版高齢社会白書, http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/04pdf_index.html
- [4] 内閣府, 令和 5 年版高齢社会白書, http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2023/zenbun/05pdf_index.html
- [5] 一般社団法人 日本音楽療法学会 入会のご案内, <https://www.jmta.jp/publish/pdf/information.pdf>
- [6] 一般社団法人 日本音楽療法学会, <https://www.jmta.jp>
- [7] 認知症ちえのわ net, <https://chienowa-net.com/>
- [8] 小杉尚子, 石井健太郎, 児玉直樹, AI 音楽療法士の開発研究-音楽療法のデジタルセラピューティクスにむけて-, 第 15 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 2023
- [9] 小杉尚子, 児玉直樹, 清水幸子, 数井裕光, 遠隔音楽療法サービスの開発研究, 情報処理学会論文誌, 60(1), 193-202, 2019
- [10] 琉球新報, 音楽療法遠くでも OK ネット活用最新機器で音ずれず, <https://ryukyushimpo.jp/news/preentry-210864.html>
- [11] 小杉尚子, 児玉直樹, 清水幸子, 数井裕光, 認知症高齢者に対する遠隔音楽療法の効果, 日本遠隔医療学会雑誌, 15(2), 145-148, 2019, 優秀論文賞受賞
- [12] 承認番号:30200BZX00271000, 管理医療機器 禁煙治療補助システム (JMDN コード:71087002)
- [13] 小杉尚子, 小島明, 片岡良治, 串間和彦, 大規模音楽データベースのハミング検索システム, 情報処理学会論文誌 43(2), 287-298, 2002
- [14] 小杉尚子, 櫻井保志, 山室雅司, 串間和彦, SoundCompass: ハミングによる音楽検索システム, 情報処理学会論文誌, 45(1), 333-345, 2004
- [15] Kosugi N, Oshiyama C, Kodama N, Niwa S, Incorporating music therapy into cognitive remediation to improve both cognitive dysfunction and negative symptoms in schizophrenia, Schizophrenia Research, 204, 423-424, 2018
- [16] Kosugi N, Oshiyama C, Kodama N, Niwa S, Introduction of Music Therapy Incorporated into Cognitive Remediation: A New Approach to Cognitive Dysfunction in Psychiatric Disorders and a Preliminary Report on Its Effects in Schizophrenia, Open Journal of Psychiatry, 9(1), 23-38, 2019
- [17] Kosugi N, Oshiyama C, Kodama N, Niwa S, Predictability of a favorable outcome in schizophrenia associated with positive effects of “music therapy incorporated into cognitive remediation”, Schizophrenia Research, 238, 52-53, 2021
- [18] 日野原重明監修, 篠田知璋・加藤美知子編集, 標準音楽療法入門 (上) 理論編, 春秋社, 1998
- [19] 日野原重明監修, 篠田知璋・加藤美知子編集, 標準音楽療法入門 (下) 実践編, 春秋社, 1998
- [20] 遠山文吉, 阪上正巳, 岡崎香奈, 中野万里子, 屋部操, 国立音楽大学音楽研究所音楽療法研究部門編著, 音楽療法の現在, 株式会社人間と歴史社, 2007
- [21] <https://github.com/snakers4/silero-vad>
- [22] <https://github.com/ricky0123/vad>
- [23] <https://openai.com/blog/whisper/>
- [24] <https://cloud.google.com/text-to-speech>
- [25] <https://threejs.org>
- [26] 東中竜一郎, 稲葉通将, 水上雅博, Python でつくる対話システム, 株式会社オーム社, 2020