

音楽演奏を利用した高齢期のウェルビーイングの支援に関する研究 Research on a Support for Well-being in Old Age Using Music Performance

出口 幸子[†] 古賀 敬浩[‡]
Sachiko Deguchi Takahiro Koga

1. はじめに

現在、高齢化社会において、自治体で健康寿命の延伸のために種々の取り組みが行われている。高齢になり認知機能が衰えても音楽に関する記憶は比較的良好に保たれることが知られており、高齢者施設では音楽を取り入れたリクリエーションや音楽療法が行われている。また、それに関連する研究も行われている [1] [2]。しかし、楽器演奏経験のない高齢者が楽器を演奏することは難しく、歌唱やリズム楽器による参加が殆どである。筆者らは、楽譜の表記を工夫することで高齢者でも楽器演奏ができるように研究を行ってきた [3] [4]。本稿では、楽譜表示と音楽演奏システムの概要、高齢者施設での音楽演奏講座の実施、およびそれにより得られた知見を基に改良・発展・追加した機能について述べる。

2. 楽譜表示と音楽演奏システム

筆者らは、高齢者とその介護者・家族が音楽でコミュニケーションを取ることが高齢者のQOL向上になると考えている。そのため、誰でも容易に演奏できるシステムをタブレット PC 上に開発してきた [3]。

2.1 音高の表現と評価

五線譜は優れた表記方法であるが習得するには練習が必要である。楽器演奏経験のない人が、高齢期や介護される状態で、あるいは介護する状況で、新たに五線譜による演奏を習得することは難しい。そこで、音高を音名や数字や色で表記した楽譜と、それらをユーザインタフェース（以下 UI）に記入した演奏システムを開発した。図 1 に数字表記の楽譜と UI の例を示す。数字の 1~7 が C~B（ド~シ）に対応している。

学生（20 代）32 名（演奏経験無し 24 名）および地域の健常高齢者（60 代・70 代）27 名（演奏経験無し 21 名）を対象に評価実験を実施し、アンケート結果を t 検定で比較した [3]。演奏経験無しの学生については、演奏のみの場合は音名・数字・色の表記が五線譜より弾きやすさの評価値が高く有意差が示され、歌いながら演奏する場合は数字・色の表記が五線譜より評価値が高く有意差が示された。演奏経験無しの高齢者については、演奏のみの場合は音名・数字の表記が五線譜より評価値が高く、歌いながら演奏する場合は数字の表記が五線譜より評価値が高く、いずれも有意差が示された。全体的に、歌いながら演奏する場合は数字の表記が有用であり、また、色の表記も可能性があった。

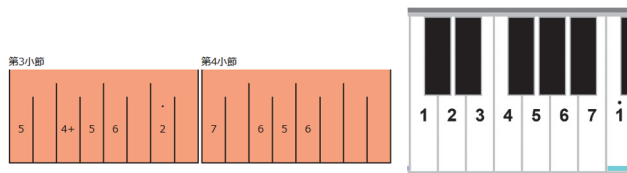


図 1 数字による楽譜と UI の例

2.2 音価の表現と評価

本研究では、音価の表記として 2 種類の楽譜表示を提供している。図 1 に示すように音の長さを距離で表す方式（Type-1）と記号で表す方式（Type-2）である。図 1 の例では、最初の 5 は四分音符、次の 4+ と 5 は八分音符であり四分音符の半分の距離である。記号で表す方式では、四分音符は記号無し、八分音符は下線 1 本となる。

学生 33 名を対象に評価実験を行った結果、使いやすさについて Type-1 の方が評価値が高く有意差が示された [4]。しかし、記号に慣れば Type-2 も使えるという意見もあった。

3. 高齢者施設での音楽演奏講座

2019 年 10 月~11 月に高齢者施設で音楽演奏の講座を 3 回実施した。市販の電子キーボードに数字を貼り、数字譜を使用した。参加者でアンケートに回答した人は、各回、10・11・9 名であった。各回の年齢は、75-84 歳が 3・2・2 名、85-89 歳が 5・5・4 名、90-99 歳が 2・4・3 名であった。

第 1 回と 2 回は説明（15 分）の後、練習（30 分）を行った。練習では介護職員や学生が支援を行った。第 3 回は電子キーボードの機能紹介と各自の自由練習とした。アンケートの質問を次に記す。

- Q1. 楽譜はわかりやすかったですか？
- Q2. 電子キーボードは使いやすかったですか？
- Q3. 楽譜を見て弾きやすかったですか？
- Q4. 弾きながら歌いやすかったですか？
- Q5. 本講座は楽しかったですか？

第 1・2 回のアンケートの評価値（Q1~Q4 は 1~4、Q5 は 1~7）の平均値を以下に示す。

第 1 回 Q1:3.90 Q2:3.80 Q3:3.60 Q4:3.30 Q5:5.90
第 2 回 Q1:3.82 Q2:3.64 Q3:3.55 Q4:3.09 Q5:5.91

練習状況やアンケート結果から、支援を受けながらではあるが概ね演奏できたことを確認した。熱心に練習しているのが印象的であり、また合奏は楽しそうであった。一方、練習の様子から以下の知見が得られた。

- (a) 1 オクターブを超える音は弾きにくい。
- (b) 井やレの付く音は弾きにくい。
- (c) 童謡をよく覚えている。
- (d) リズムを取るの難しい人もいる。

上記(a) (b)の知見から、演奏が難しい人への対応として、UI を弦タイプの黒鍵がないものにして、8 音（1 オクターブ + 1 音）の曲を用意することにした。改良した UI を黒鍵

[†] 近畿大学工学部 Faculty of Engineering, Kindai University

[‡] 近畿大学大学院システム工学研究科 Graduate School of Systems Engineering, Kindai University

のあるキーボードタイプのものと比較する評価実験を学生を対象に行い、楽器演奏経験のない人は黒鍵の無いUIの方が弾きやすいことを確認した[4].

4. 歌唱と楽譜データベース

高齢者施設で得られた上記の知見(c)より、童謡のデータベース (以下 DB) を充実させる必要があることがわかった。一方、口腔フレイルの予防のため、特定の音節 (パ・タ・カ・ラ) を発音させる試みもあるが、より自然に楽しんでフレイル予防をするには歌うことが適していると考えられる。そこで、今まで入力した日本の童謡の書式を統一し、DB を作成した。さらに、高齢者施設で、学習意欲の高い方々を拝見し、世界の童謡に興味を持つ人もいると考え、世界の童謡の楽譜 DB を試作し、その解説やクイズの Web ページを作成した。図 2 に例を示す。現在の対象言語は、英語・中国語・スペイン語・ポルトガル語である。

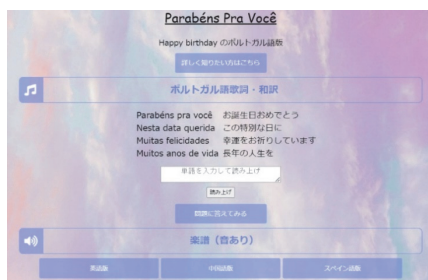


図 2 世界の童謡の紹介例

5. リズム練習の支援

本研究では新たにリズム練習システムを開発することにした。その理由は次の通りである。(1) 合奏に参加する効果は大きいと考えるが、リズムを合わせる必要があり、高齢者施設で得られた上記の知見(d)より、リズム練習が必要である。(2) 演奏 (旋律の生成) が難しい場合は、リズム楽器で演奏に参加できる。(3) リズムの練習に合わせて体を動かせば、さらに効果があると考えられる。

5.1 リズム練習システムの概要

種々のリズム練習システムが提案されているが [6]、本研究で開発中のシステムでは、最初に基本的なリズムを練習し、その後で日本の童謡のリズムを用いて練習し、さらにユーザの好むリズムで練習できる。本システム全体は健常高齢者向けであり、練習が難しい人にはシステムの基本部分を使って頂く。リズムを入力するデバイスとしてスマホかタブレット PC を用いる。ユーザはタッチ入力か動作 (デバイスを傾ける) による入力かを選択できる。システムはユーザがリズム通りに入力できたかどうかを判定して結果を表示し、テンポを調整して次の練習を勧める。

5.2 ユーザの好みのリズムの提案方法

筆者らはクラシック音楽 (Mozart と Beethoven の弦楽四重奏) と民謡 (ドイツと中国) を分析してきた。拍子ごとにデータ [5] を分け、機械学習で、Mozart と Beethoven の楽曲の分類およびドイツと中国の民謡の分類を行い、拍子により分類精度が異なることを示した。この結果とデータを基に、日本の童謡のリズムでの練習を終了したユーザに対し、以下のリズムを提案するシステムを開発中である。

- (1) ユーザは拍子 (2/4, 3/4, 4/4) を選択する。
- (2) ユーザは民謡か弦楽四重奏を選択する。
- (3a) 民謡の場合、ドイツか中国を選択するか、システムに任せるかを選択する。
- (3b) 弦楽四重奏の場合、Mozart か Beethoven を選択するか、システムに任せるかを選択する。

ユーザの選択により、システムは学習用のデータをユーザに提示し、ユーザは 3 段階評価を行う。それを基に該当データ全体から、ユーザが好むと判定されるデータを抽出し、練習用データとしてユーザに提示する。弦楽四重奏を選択した場合、他のパートとの合奏の練習もできる。

6. 自治体との連携

筆者らは、今までの研究結果を基に、以下のように社会実装の計画を立てている。

第 1 段階： 既存の電子キーボードに数字を貼ったものおよび数字譜を、県内の自治体で希望する世帯 (高齢者および同居家族) に配布し、家族と高齢者の方々に使って頂く。家庭での実施であるが、月 1 回集合して頂き意見を伺う。

第 2 段階： 自治体で希望する住民・世帯をネットワークで結び、演奏の講座を実施する。合奏も試みる。また著作権切れの童謡・唱歌の数字譜・色楽譜・音名譜を公開する。

第 3 段階： 数字譜・色楽譜・音名譜を表示するシステムを公開し、一般の方が自分の好きな曲を五線譜から数字譜・色楽譜・音名譜に変換できるようにする。

第 4 段階： 数字・色・音名で表記した UI (鍵盤タイプと弦タイプ) の演奏システムを公開して使って頂く。

第 5 段階： リズム練習システムを公開して頂く。

7. おわりに

本研究では、今まで開発してきた楽譜表示方式と演奏システムの評価実験の結果を基に、数字譜を用いて高齢者施設で音楽演奏講座を実施した結果を示した。また、その講座で得られた知見を基に、UI を改良し、楽譜 DB を整備・拡張し、現在はリズム練習システムを開発中である。これらの研究を基に、自治体との連携の計画を立てている。今後の課題として、楽譜 DB の拡張、リズム練習システムの完成、および自治体との連携の実施が挙げられる。

謝辞

口腔フレイル予防への歌の応用に関してご助言を頂いた歯科医師の鈴木るり氏に感謝致します。また世界の童謡の紹介ページのご協力頂いた近畿大学卒業生の水谷グスタボ氏、および自治体との連携についてご助言を頂いた近畿大学工学部研究支援担当の石川孝良氏に感謝致します。

参考文献

- [1] H.M.Ridder, B.L.Wheeler, "Music Therapy for Older Adults", Music Therapy Handbook, The Guilford Press (2016).
- [2] Satoh, M. et al., "Music Therapy Using Singing Training Improves Psychomotor Speed in Patients with Alzheimer's Disease", Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra, 5(3), 296-308, (2015).
- [3] 出口幸子, "記譜法に関する実験と楽譜表示システムの開発", 情報処理学会研究報告, 2019-AAC-10(11), (2019).
- [4] Sachiko Deguchi, "A Study on Universal Design of Musical Performance System", Human-Computer Interaction, Part III, HCI 2021 Proceedings, pp.18-33, (2021).
- [5] <http://kern.ccarh.org/>
- [6] 安井 希子, 三浦 雅展, "ドラム基礎演奏の練習支援システム", 日本音響学会誌, 71(11), pp.601-604, (2015).