

障がい者でも長く楽しめる楽器を目指して(2) ～頸髄損傷の障がいのある男性による 1 年間の試用実験～

西ノ平志子^{1,2,6} 大島千佳² 伊藤靖幸³ 池田麻衣^{4,7} 後藤真由子^{5,8} 中山功一³

概要：頸髄損傷の障がいのある男性が、ギター演奏支援装置“F-ready”を使いギター演奏練習を 1 年間続けた。男性は、肩を上下させることで手先をコントロールし、ギター演奏動作の習得をすることから始め、練習を続けた結果、好きな曲を最後までひとりで演奏することができるようになった。F-ready を使った練習を続けて 1 年が経過し、F-ready が障がい者にとって長期にわたり演奏意欲を維持することが示され、上肢機能の改善もみられた。

キーワード：ギター補助装置、頸髄損傷、上肢機能訓練、リハビリ、練習意欲

Toward a Musical Instrument Which Even Performers with Disabilities Can Enjoy Practice Continually (2) ～A Subject with Cervical Cord injury Practiced the Guitar with F-Ready for One Year～

YUKIKO NISHINOHIRA^{1,2,6,a)} CHIKA OSHIMA² YASUYUKI ITO³ MAI IKEDA^{4,7}
MAYUKO GOTO^{5,8} KOICHI NAKAYAMA²

1. はじめに

楽器演奏は、音を出すために必要ないくつかの規則的な動作と、演奏動作によって出た音により、自らの動作のタイミングの良し悪しを自らが感じて判断する認知機能が必要である。演奏していると、発音のタイミングを改善しようと、何度も訪れるチャンスの中で、何度も試行錯誤することができる。上達を自らが感じることができ、上達したことを実感することは練習意欲にもつながる。

こうした楽器演奏が心身へ与える効果を利用して、近年では、精神機能や身体機能の維持回復目的で、医療現場や障がい者施設の活動などにも、楽器演奏が多く取り入れられている。「サイミス (Cymis)」は、モニターに表示された楽譜上の音符をタッチすることで演奏を楽しむことがで

きる楽器である[1]。四肢機能動作が困難な重度障がい者が呼気圧を利用することで演奏が可能になり[2]、様々なスイッチを用意[3]することで、アクセシビリティの向上を実現し、視覚障害者[4]、脳疾患患者[5]への利用も推進している。韓らは、車椅子の底にカラーセンサを取り付けて、床面に置かれた色紙の上を走ると、色に応じて音が鳴るシステムを開発した。楽曲を奏でることとともに、車椅子の操作練習も目的としている[6]。笠井らは、脳動静脈奇形による脳出血により片麻痺になった 21 歳の男性に片麻痺上肢機能訓練のために、ギター演奏のための上肢装具を開発した[7]。男性は若年発症や失語症のため精神的ダメージが大きかったが、発症前から経験のあったギター演奏に着目し、上肢装具を装着してリハビリをすることでギターを演奏できるようになった。さらにそれだけではなく、回復停止したはずの麻痺手に改善が見られ、ギター演奏練習が脳の可塑性に効果的であることを示唆した。補装具と音楽療法の組み合わせが、高いモチベーションで訓練量を維持することが可能であり、有効な上肢機能訓練であることを報告している。「響楽 [8][9]」は、障がいや高齢により、上肢や手先をうまく動かすことができない人でも、てこの原理を利用して簡単に音を出すことができるように開発されたものである。

本研究では、脳性まひなど、脳神経系の運動障害のある人が、ギター演奏練習ができる装置 F-Ready を開発した

1 三重大学
Mie University
2 佐賀大学
Saga University
3 兵庫頸髄損傷者連絡会
Hyogo Cervical Spinal Cord Injuries Liaison Organization
4 日本福祉大学大学院
Nihon Fukushi University
5 あんしん介護株式会社 サクラサクラ
Anshin Care Co.,Ltd. Sakura Sakura
6 音楽療法士
Music Therapist
7 理学療法士
Physical Therapist
8 作業療法士
Occupational Therapist

[10][11][12]. その装置は、障がい者が練習を開始するときから1人でギター演奏できること、練習することがリハビリとなり、自らが効果を実感し意欲的に練習を継続することができることを目的に、以下の4つの仕様を設定した。

(1)手先の力が弱くても弦を押さえることができる装置、(2)弦を押さえる位置を自分で移動させることができる装置、(3)装置の使用／不使用に関わらず、演奏スタイルや弦の押さえ方が同じである、(4)演奏の動作が上肢のリハビリとなるよう補助をする装置。また、装置の提供だけではなく、研究チームに理学療法士や、作業療法士、音楽療法士、介助士などの専門家が参加し、演奏練習をする障がい者をサポートするシステムも同時に提供する。

第8回アクセシビリティ研究会では、研究協力者である頸髄損傷の伊藤氏が5週間の試奏実験を行い、装置の有効性が確認できたことを報告済みである[13]。5週間の短期的な練習であったが、練習開始時には、装置を使って1つの音を出すことで精いっぱいであったが、ハーモニカでメロディ、ギターで伴奏付けをし、ひとりで弾きこなすまで上達した。

伊藤氏がギター練習を開始して1年間が経過した。本稿では、毎回の練習ごとに伊藤氏と介助士によって作成された練習記録、研究チームによる1か月ごとの伊藤氏への上肢機能測定と情報交換、伊藤氏の介助に関わった介助士と社会福祉士によるアンケートをもとに、頸髄損傷の障がいがある男性が、1年間のギター演奏支援装置 F-Ready を使って練習し、練習そのものが上肢機能のリハビリとなり、自らがその効果を実感し意欲的に練習を継続することができる装置となっているかを検証し報告する。最後に、支援装置を使った演奏練習の結果として、伊藤がギターの演奏をする。

2. 倫理的配慮

本研究は、三重大学の倫理委員会の承認を得て、ヘルシンキ宣言の倫理綱領に沿って行われた。また掲載に関しては、該当する個人の許可を得た。

3. ギター演奏支援装置 F-Ready

本研究では、上肢機能障がい者を対象者とするため、演奏者は自分でギターの保持をしない演奏スタイルから練習を開始する。ギター胴体部分はサウンドホールを上部にしてお膝や机の上に置き、ギターヘッドは高さ調整が可能な台の上に設置して演奏する(図1)。

片方の手を弦押圧装置 a に置き、スイッチ b を押下することで、弦押圧部 c が下降し弦を押圧する。押圧位置を変更する場合は、弦押圧装置に手を置いたまま左右へスライド移動する。ギターネック d の下部にスライドレール e があ

り、軽い力で移動させることができる。またギターネックとスライドレールの間に弦押圧装置のストッパー f があり、任意の場所で固定することができる(図2)。



図1 演奏スタイル

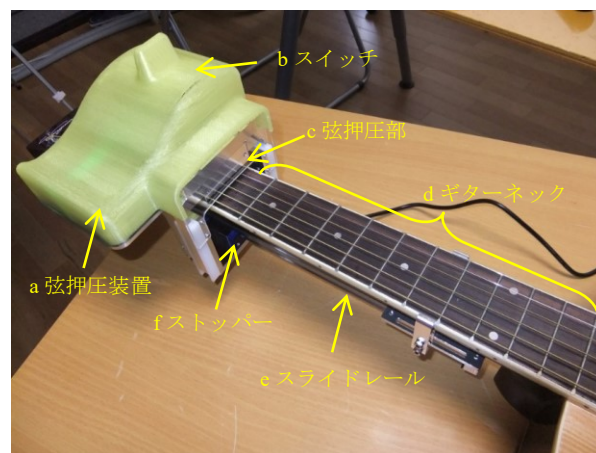


図2 装置

4. 試用実験

頸髄損傷の障がいをもつ伊藤氏が、F-Ready を使用して1年間ギターの練習をする。伊藤氏は、20歳の時に交通事故により頸髄を損傷し、胸部以下、上肢に麻痺が残った。C3-C4の頸髄損傷で、両手とも肘を持ち上げて手先を移動することはできるが、右手は指先を動かすことができない。左手は手指の分離運動が難しい。1年間の練習による身体機能変化などを以下の方法で検証する。

4.1 実験の方法

練習の回数や時間などについての決まりはない。体調に合わせて自由に演奏練習をする。練習時は介助士が立ち会い、練習記録用紙に記入し、練習開始から終了までビデオ撮影する(図3)。また、練習開始1か月ごとに伊藤氏、介助士、開発者(西ノ平)、理学療法士(池田)が参集し、上肢機能測定と情報交換をする。1年が経過した時に、介助士へのアンケートを実施する

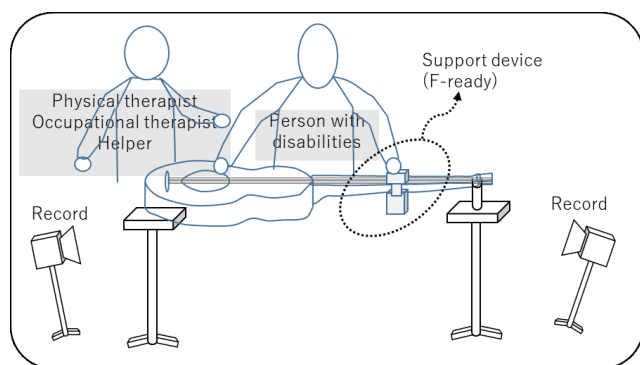


図3 練習概略

4.1.1 演奏練習記録

練習をする時に、練習記録用紙に記入する。練習記録用紙には、練習日や練習時間、練習内容、練習前後の体調、介助士からの練習についての意見などの項目がある。また、練習開始から終了までビデオ撮影をする。練習の途中で休憩などでいったん中止する場合でもビデオ撮影は続けることとする。

4.1.2 上肢機能測定と情報交換

1か月に一度、伊藤氏、介助士、理学療法士(池田)、開発者／音楽療法士(西ノ平)でミーティングをし、1か月間の練習の様子、困っていること、伊藤氏の日常生活についてなど、意見交換をした。また、機能的自立度評価(FIM)、上肢機能の評価として関節可動域(Rom-t)や筋力(MMT)を測定した。意見交換の内容をもとに、伊藤氏の日常生活動作(ADL)や生活の質(QOL)について評価した。

4.1.3 介助士へのアンケート

伊藤氏には、1週間に約16名の介助士が交代で介助にあっている。その介助士のうち、ギター演奏練習を始める前から介助に携わっている10名(生活支援相談役として関わる社会福祉士も一名含む)に、1年前の練習前の様子と比較したアンケートを実施した。アンケートは選択項目と自由記述項目があり、以下の6項目とした。

- (1)伊藤氏の身体機能の改善を感じたことがありますか？
- (2)「ある」とお答えになられた方にお聞きます。どのような改善を感じられたか具体的に記述ください。
- (3)伊藤氏の身体機能の悪化を感じたことはありますか？
- (4)「ある」とお答えになられた方にお聞きます。どのような悪化を感じられたか具体的に記述ください。
- (5)伊藤氏の日常生活の変化を感じられたことがあれば記述ください。
- (6)伊藤氏にとってギター演奏練習がどのような役割を果たしていると感じられますか？感じられたことを、具体的に

に記述ください。

(1)(3)に関しては、(ある／なし)で回答し、「ある」と回答した人は(2)(4)の項目に記述する。(5)(6)は記述による回答である。

5. 結果

上記の3項目について以下に結果を示す。

5.1 演奏練習記録

練習回数は、1年間で57回であった。1回あたり平均40分の練習をした。最終練習日から2か月近くは体調不良のため練習できなかった。練習場所は、自宅から車いすの移動で30分の所にある市民センターの会議室のどちらかであった。毎回の練習内容は好みの曲を1～2曲ギターのみで弾くこと、ハーモニカとギターを弾くことであった。毎回のコメントには、伊藤氏からの腕や肩の痛みによる訴えや、身体への負担の軽減のために伊藤氏と介助士が演奏姿勢についての提案し合いながら試みたりする様子が記述されていた。

5.2 上肢機能測定と情報交換

(1) 身体機能測定結果

理学療法士(池田)が1か月に一度、身体機能測定をした。機能的自立度評価(FIM)、上肢機能の評価として関節可動域(Rom-t)や筋力(MMT)には変化はみられなかったが、日常生活では両腕を使って携帯電話などの軽いものを挟んで移動させるなど、手を積極的に使うようになった。QOLはギター演奏技術向上のために自由時間に動画を見たり、疑問に感じたことを調査したりと目的意識の高まりがあった。一方で、ギター演奏練習による首や肩、腕、手首などへの負担による疼痛や筋肉疲労が練習当初から続いた。身体への負担を軽減するために、その都度介助士と相談しながら練習の内容について試行錯誤した。数分の練習後に休息を兼ねた上肢ストレッチをすることで筋緊張を和らげる組み合わせを数セット行うという練習方法を確立した。

(2) 情報交換

内容は、1か月の練習・活動内容、伊藤氏からの身体的な悩み、伊藤氏からの音楽的な悩み、介助士からの悩み、今後の取り組みであった。記録動画と記録用紙を回収し、記録用紙の内容についてその場で議論をした。

(3) 外出の機会の増加

自主的な演奏活動や、研究協力出張デモ演奏をする機会があった。

- ・ 2018 年 12 月 1 日 首都大学東京で開催された第 8 回 AAC 研究会でハーモニカとギターのデモ演奏
- ・ 2019 年 2 月 9 日 沖縄県那覇市 第 11 回アネラ音楽祭にハーモニカとギター演奏で出場
- ・ 2019 年 4 月 8 日 福岡県北九州市八幡にある老人福祉施設にて、ハーモニカとギターの演奏
- ・ 2019 年 9 月 20 日 兵庫県西宮市で開催された第 12 回アネラ音楽祭にて、座談会に参加して自らのギター演奏の取組みを紹介し、伊藤氏がハーモニカとギター演奏、西ノ平が鍵盤リコーダー[14]で合奏した。

5.3 介助士へのアンケート

9 名の介助士と 1 名の社会福祉士から回答を得た。詳細を以下に示す。

項目	回答 (人数)
(1)身体機能の改善	ある(3) ない(7)
(2)改善内容	ギター演奏動作の確立 筋力の増強(1) 手首の可動域の改善(1) 積極的に手を使う(1)
(3)身体機能の悪化	ある(9) ない(1)
(4)悪化内容	腕や肩の痛み・凝り(9) 筋肉の疲労(1) 痙性が頻発する(1)

(5) 日常生活の変化
1.生きる目標ができて、いきいきと生活している
2.演奏技術の習得に励むようになった
3.音楽活動に積極的になった
4.意欲的に生活をしている
5.ギター演奏することを楽しみにしている(2)
6.ギター演奏できることに喜びを感じていた(2)
7.演奏会で演奏する機会が増えて社会とのつながりが増えた
8.腕や肩の痛みのために、日常生活にも少なからず影響がでた
9.ハーモニカと組み合わせでうまく演奏したいという意欲の向上、やりがいが見られた
(6)ギター演奏の役割
未記入(1)
1.演奏方法と練習方法の「試行と模索」が前向きに障がい者として自立生活をするのに良い影響があった
2.新たな音楽の世界が広がった
3.生活にハリが出る、伊藤氏の人生の何かの糧になる、できるできないは別として、やることに意味がある
4.やりがいを感じている
5.音楽を楽しむ上でのツール

- 6.日常の楽しみ
- 7.介助者に演奏の感想を聞くことで、楽しむコミュニケーションになった
- 8.生活の一部になった
- 9.人と人とのつながりの役割
- 10.ギター演奏することで、音楽活動の場が広がり新しい場所に赴き、出会いがあった。弾ける喜びや思い、生活にハリが出ていた
- 11.より音楽を楽しむことができるようになった

6. 考察

6.1 ギター演奏の練習効果

練習記録では、初めはギター演奏動作ができるようになることが課題であった。動作がスムーズにできるようになると、伊藤氏の関心は演奏動作から、コード進行がどうしたらいいのか、こんな曲を弾いてみたいなどの音楽的なものへと変わっていった。また、演奏動作がスムーズになってきた頃に、西ノ平が手元を見ずに演奏することを提案し課題とした。数か月の練習期間を経てできるようになり、演奏動作がよりスムーズになった。1 か月ごとの情報交換では、身体機能測定では、機能的な変化はなかったが、肩の緊張が次第に少なくなり、効率的に手先をコントロールするようになっていった。また、日常生活で膝の上に置いた携帯電話の位置を手で修正したり、飲み物の位置をずらしたりし、これまであまり手先を積極的に使うことはなかったが、ギター演奏練習を始めてから、そのような光景を目にするようになったと介助士からの報告があった。ギター演奏練習のリハビリ効果が表出した結果と考えられる。このことから、ギター演奏練習が、伊藤氏の日常生活の質の向上に貢献していると考えられる。

6.2 痛み

どの調査項目からも、練習が原因と考えられる腕や肩の痛み・凝りを訴えていた。時期的な要因もあり、特に寒い季節のギター練習は、もともと寒さで身体が強張った状態での練習ということもあり、練習前にストレッチをしたり、温めたりすることでギター練習がしやすくなったとの報告があった。1 か月ごとの情報交換でも常に課題として検討を重ね、理学療法士(池田)から伊藤氏や介助士に、伊藤氏に適したストレッチの方法を提案した。痛み・凝りに関しての大部分は、健常者が運動をした後に筋肉痛になるのと同じ状態であり、練習を中断して治療が必要な状況ではなかった。演奏中は両腕を持ち上げた状態を維持しなければならないので、肩に負担が集中しやすい。日常動作でも、上肢を使う場合は、肩の力で手先をコントロールする。ギター演奏練習と日常動作とで方への負担が増えることを考慮した練習プランを検討する必要がある。

6.3 練習意欲

1 年間 伊藤氏との関わりで、健常者であれば簡単なことでも、障がい者にとっては事前準備や介助体勢を整えること、体調管理への心配や不安が常にあることを改めて感じた。そのような状況でも、ギター練習を継続し、遠方への演奏活動にも積極的に参加した。また、介助士へのアンケートでは、日常生活でギター演奏に関連した言動や行動が多くなり、自由な時間にはギター演奏動画を視聴したり、音楽について調べたりして過ごすことが増えたという回答があり、もっとギター演奏を上達したいとの強い思いがうかがえる。

このことは、伊藤氏がギターを弾きたい、もっと上達したいというモチベーションを維持することができた結果である。ギター演奏を通して、日常生活がより活発なものとなり、目的意識を持って生活していることがアンケートからも裏付けられる。

7. おわりに

本稿では、頸髄損傷の障がいがある男性が、1 年間のギター演奏支援装置 F-Ready を使って練習し、練習そのものが上肢機能のリハビリとなり、自らがその効果を実感し意欲的に練習を継続することができる装置となっていることを確認した。また、ギター演奏練習が社会参加へのきっかけとなり、ギター演奏練習への高いモチベーションを維持しながら日常生活を意欲的に過ごし、生活の質(QOL)の向上に貢献した。しかし、練習による肩や腕の痛み・凝りの軽減などについてはまだ解決されておらず、練習のサポートのあり方、練習方法の提示など、今後の課題とする。

8. 謝辞

本研究の遂行にあたり、特定非営利活動法人ぼしぶるの皆様にご多大なご協力をいただき感謝申し上げます。

本研究は JSPS 科研費 (18K18642) の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 赤澤堅造, 奥野竜平: 高齢者も演奏可能な新しいサイバー楽器の開発を目指して. 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS), 2003(111 (2003-MUS-052)), pp. 15-19 (2003).
- [2] 赤澤堅造, 奥野竜平, 梶山隼輔, 北村智宏, 河合俊和, 眞殿 隼, 西田秀治, 市江雅芳, 青木智美, 益子務: 運動機能障害者が演奏を楽しむ呼吸圧利用電子楽器の開発. 生体医工学, 50(6), pp. 629-636 (2012).
- [3] 北村智宏, 梶山隼輔, 河合俊和, 奥野竜平, 赤澤堅造: バリアフリー電子楽器用スイッチのオープンソースハードウェアの開発: 加速度センサ及び導電性繊維利用. 電子情報通信学会技術研究報告. MBE, ME とバイオサイバネティクス, 112(123), pp.1-6 (2012).

- [4] 梶本雄平, 梶山隼輔, 北村智宏, 河合俊和, 奥野竜平, 土井幸輝, 赤澤堅造: 視覚障害者が演奏できるタッチパネル利用電子楽器 Cymis のシステム構築 (ME とバイオサイバネティクス). 信学技報, 113(409), pp. 25-30 (2014).
- [5] 井貝 (藤田) 梨紗, 佐藤正之, 田部井賢一, 阿部真貴子, 中野千鶴, 木田博隆, 中林勤, 奥野竜平, 富本秀和, 赤澤堅造: 電子楽器 Cymis を使用した脳疾患患者の上肢訓練リハビリ. 音楽医療研究, 9(1), pp. 1-9 (2016).
- [6] 韓旭, 劉悦怡, 串山久美子: カラーセンサを利用した車椅子操作練習支援システムの提案. 研究報告アクセシビリティ (AAC), 2017(14) (2017).
- [7] 笠井史人, 水間正澄, 佐藤新介, 渡辺英靖, 和田真一, 飯島伸介, 國吉泉, 吉澤則幸: 上肢装具装着ギター演奏による片麻痺上肢機能訓練. 日本義肢装具学会, vol.26 No.3, pp. 206-209 (2010).
- [8] 宮川成門: 弦楽器演奏用自助具の開発. 岐阜県生活技術 研究所研究報告, (14), pp. 44-46 (2012).
- [9] 矢野賢一, ルミナスジャパン: 響楽
- [10] Kumagai, Y., Kato, N., Uto, Y., Takamura, Y.: Developing Assist Device for Playing Guitar, ICET 2016, (2016).
- [11] 熊谷志子, 加藤典彦: 障がい者の能動的な取り組みを促し, 同時にリハビリ効果を得るためのギター演奏補助装置の開発, リハ工学カンファレンス講演論文集, 32, pp. 232-233 (2017).
- [12] 西ノ平志子, 松井博和, 大島千佳, 中山功一: 神経系の運動障害がある人がギター演奏を継続して楽しく取り組むための演奏補助装置の開発. 研究報告アクセシビリティ (AAC), 2017(9) (2017).
- [13] 大島千佳, 西ノ平志子, 池田麻衣, 伊藤靖幸: 障がい者でも長く楽しめる楽器を目指して ~装置と身体動作へのサポートの在り方~ 研究報告アクセシビリティ (AAC), 2018(9) (2018).
- [14] 鍵盤リコーダー andes25F 株式会社鈴木製作所
<https://www.suzuki-music.co.jp/products/22031/>