

平成 30 年度 調査研究報告書

上肢に障害のある人との合奏を  
可能とする環境に関する研究

長野大学 社会福祉学部

伊藤専門ゼミナール

F15019 大輪 恭兵

F15091 長本 麻里奈

F15096 坂西 満有

F15150 和田 みのり

担当指導 伊藤英一

# 目次

1. はじめに	-----	1
2. 上肢障害者のための楽器	-----	2
3. 研究目的	-----	2
4. トーンチャイムとは	-----	2
5. 調査方法	-----	4
6. トーンチャイム奏楽に関する基礎的実験	-----	5
7. 基礎的実験の結果	-----	6
8. 基礎的実験の考察	-----	7
9. 本実験	-----	8
10. 本実験の結果	-----	8
11. 本実験の考察	-----	9
12. おわりに	-----	10
13. 謝辞	-----	10
14. 参考資料	-----	10

## 1. はじめに

このテーマを選択した動機は、上肢に障害のある人が打楽器を演奏するためにどのような工夫をすれば演奏できるか疑問に感じたことである。打楽器には、ティンパニやドラムなど様々な楽器があるが、タンバリン、カスタネット、トライアングルなど小物楽器は片手で持ち、もう片方の手で叩く動作が必要なものがある。叩く必要のある楽器であれば他にどのような奏法を活用すれば上肢に障害のある人でも演奏することができるのか、逆に楽器にどのような工夫をこらせば演奏できるか実際に試してみたい。

上肢に障害のある人が楽器を叩くには自助具のようなものが必要にあると考える。例えば、事故などが原因による頸髄損傷のある場合は、通常胸から下を動かすことができない。腕は頸髄の傷ついた部分によって可動範囲が異なるため万能カフを取り付ける、もしくは、マウススティックを口に加えるなどの残存機能の活用が考えられる。関節可動域が狭い場合は、物をとったり、動かしたりするために手をその位置まで届かせることが困難になるため、長柄型自助具の使用も必要だろう。脳性麻痺の場合は、二次障害でアトニー型麻痺があり、不随意運動が起こるために、じっと動きを止めることが難しく目的の動作をするために努力が必要になる。そのため自助具を活用する工夫が必要であると考えられる。また、関節リウマチのある方の関節変形を進行させないために軽めの自助具にすることや、握りを太くし、てこの原理を用いるなどの工夫も必要だと考えられる。片麻痺のように片方の手しか自由に動かない場合は、片手で出来る自助具を使用が考えられる。

打楽器は様々なものがあるが、太鼓のように膜の振動で音を出す打楽器の他に、楽器そのものの振動で音を出すものがある。オーケストラ、吹奏楽などでよく使われる打楽器は、スネアドラム、バスドラム、ティンパニ、シンバル、トライアングル、タンバリン、グロッケンシュピール、マリンバなどがある。そういった楽器の発音の方法については、振る・叩く・うちあわせる・はじく・こするだけでなく引つかく・なでる・揉む・さする・くすぐるなど…。これらのような普段なんとなく使われている感覚を用いることが大切である。

上記から、打楽器は、管楽器や弦楽器とは違って手、腕など体の動きを使わないと演奏をすることが難しい。トーンチャイムで例えると低い音であればフェルト生地で重量のあるマレット、高い音ではゴム質で軽量なマレットとなり、音の高低によってマレットの材質も変わってくる。筋力が低下している場合、楽器は低くなればなるほど重量が増すために動作を交えた演奏が難しくなるのではないかと考えた。

誰でも簡単に楽な力で音を出すことができる楽器はどのようなものがあり、またそういった楽器にするためにどのような工夫をすべきか考え、自分の普段

意識されていない機能を意識してみたいと思った。この研究から、誰でも手軽に気軽に音を出せる楽器をつくりだせる結果が考えられる。

## 2. 上肢障害者ための楽器

上肢障害者のための楽器として、目の動きだけで演奏できるユニバーサル楽器「Eye Play the Piano」がある。これは、頭部にデバイスを装着して、使用者の目線を出したい音のパネルを選び、瞬きをすることで接続されたピアノの鍵盤を押すという仕組みのユニバーサル楽器である。実際に特別支援学校高等部のクリスマス会で、この機械を使用して演奏する活動が行われている。

また、筋電位信号を利用したミュージック・インタフェースが重度の肢体不自由者のために提案されている。筋活動パターンの識別を行い、識別結果に対応して操作画面上のコマンドを選択・実行することで楽曲を入力できる。筋活動発生タイミングなどから、あらかじめ打ち込まれている楽曲のテンポやニュアンス、音量を制御することができるため、指揮者感覚で楽曲の演奏が可能となっているものである。

## 3. 研究目的

ミュージックセラピーとは、音楽を用いて心や体の症状を改善したり、痛みを緩和したりすることで、生活の質の向上を図るものである。対象者が音楽を聞く受動的なもの、実際に歌ったり、演奏したり、踊ったりするなどの能動的なものがある。<sup>17)</sup>アメリカでは、確立された専門分野として医療現場等において広く用いられており、手術の前に音楽を聴くことで不安が軽減したり、手術後の鎮痛剤の量が減ることが実証されている<sup>18)</sup>。日本においては、高齢者施設において音楽を通じて脳を活性化させるリハビリテーション法のひとつとして用いられ、脳を活性化させるばかりでなく、食欲が増す、ぐっすり眠れる、笑顔が増えるなどの効果を生み出している<sup>19)</sup>。

このことから、上肢に障害のある人も、楽器がひとつのリラックスできるものとなり、楽しみを増やすことができるのではないかと考えた。楽器の構造は変えず、自助具のようなものと組み合わせることができれば、上肢に障害のある人も楽器に触れて音を出す楽しさを味わうことができるのではないかと考え、目的とした。

## 4. トーンチャイムとは

私たちは、トーンチャイムという楽器を使用して演奏する。

トーンチャイムは普及型のハンドベルである。グループの中の1人1人が音を担当して音楽を作り上げていく。通常、1人が2～4本のチャイムを担当

し、7～8人等で演奏する。

トーンチャイムは、アルミ合金製のパイプをたたいて共鳴させる楽器である。軽量で使いやすく、演奏も簡単なことと、何よりもそのやわらかく響く美しい音色が魅力で、幼稚園児からご高齢の方まで幅広く愛されている。トーンチャイムの奏法として、振り方は特に奏法はないが、手首を少し後ろ向きに折りながら構え、音を出す時はその手首をまっすぐに伸ばしながら腕を前の方に出す。ハンマーのあたるタイミングで強弱をつける。音を止める時は、パイプの先を胸や肩に押さえつけたり、もう片方の手で握る。

トーンチャイムの各部の名称とはたらきは図1を参照。<sup>4)</sup>

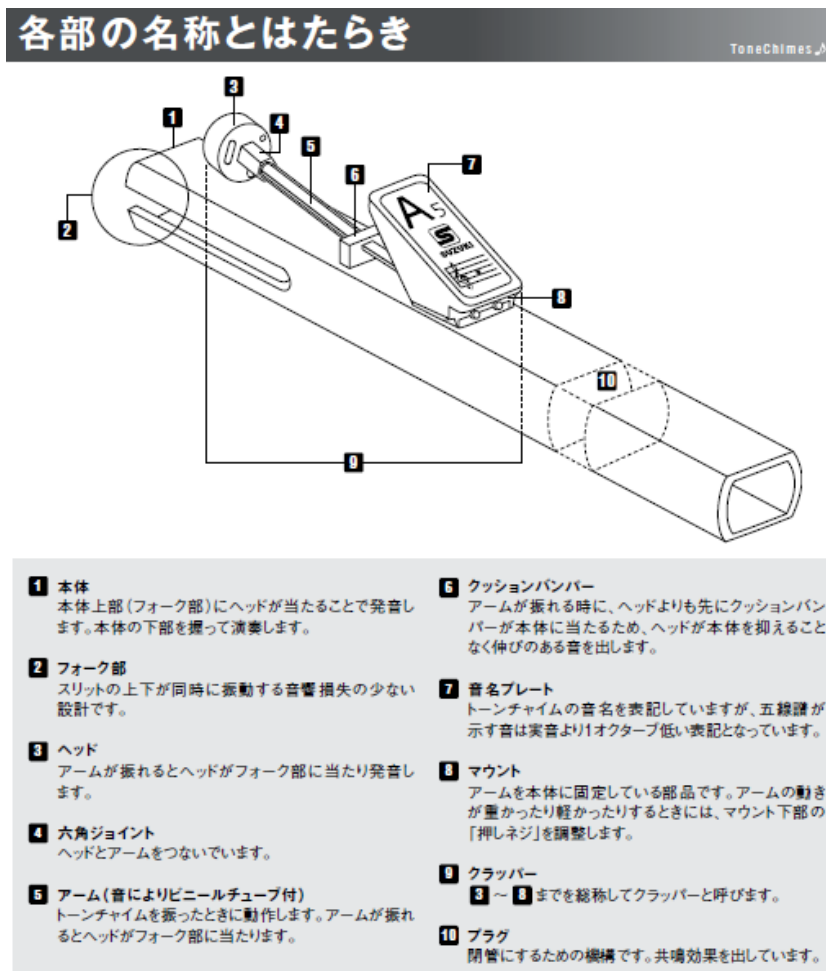


図1 トーンチャイム各部の名称とはたらき

## 5. 調査方法

平成30年度伊藤専門ゼミナール（毎週金曜日の16:10～17:40まで行われている）の活動時に行った。トーンチャイムの演奏はゼミ生4人で行った。トーンチャイムは楽器を持つことや、腕を振る動作が必要である。上肢に機能障害のある場合、腕を振るなど基本的動作が難しい。そのため、上肢に機能障害がある人でもトーンチャイムを演奏できる様に、指先の軽い力で音を出すための、「奏（かなで）1号」を制作した。この機械は、利用者の身体機能に応じて選択されたスイッチを操作することにより、ソレノイド（電磁石）を稼働させトーンチャイムのハンマーを押しチャイムが鳴動する。（図2、図3）

実験者4人のうち1人が奏1号を使用し、他3人と一緒に演奏して、基礎的実習と本実験を行った。

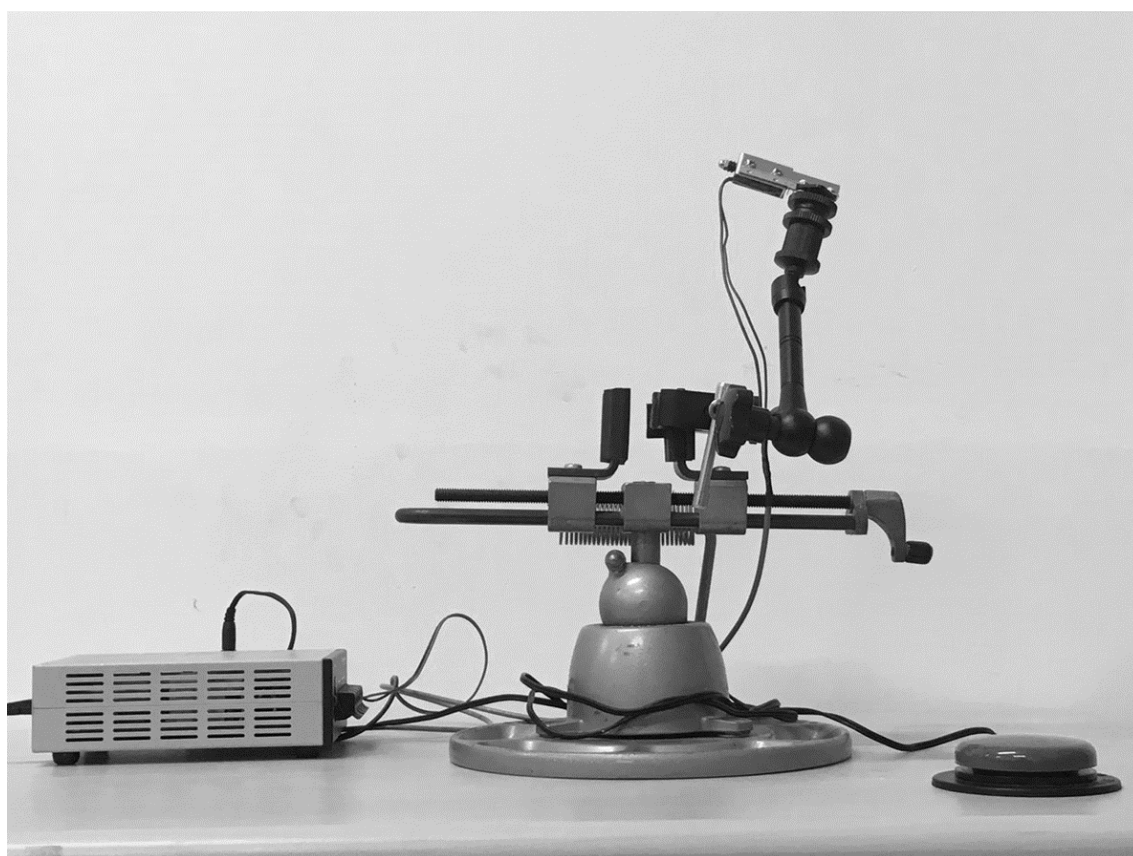


図2 奏1号全体像



図3 ボタンを押したとき

## 6. トーンチャイム奏楽に関する基礎的実験

実験を行うにあたり、①音の強弱、②音が鳴るまでの時差、③音を自力でとめられるか、④連続で音を出せるか、⑤低音から高音まで音を出せるか、5つの検証項目を設定した。実験の過程は次の通りである。

- I. 1人が奏1号を使用し、3人は通常通りの奏法で一緒に演奏を行う。  
(図4)
- II. 奏1号を使用せずもう一度演奏し、奏1号を使用した時と使用しない時の検証項目を比較する。
- III. 客観性を測るため、メンバー4人でローテーションをして、それぞれが実験I、IIの過程で検証項目の比較をした。



図4 実験Ⅰ 1人が奏1号を使用し3人は通常通りの奏法で一緒に演奏

## 7. 基礎的実験の結果

ローテーションで1人ずつ奏1号を使用してみた結果、以下の事が分かった。

表1 基礎的実験の結果

	奏1号使用しない場合	奏1号を使用した場合
① 音の強弱	つけられる	つけられない ボタンを押す時間が長いほど音が響きにくい。
② 音が鳴るまでの時差	素振りの時間がある	押してすぐに音が出る
③ 音を自力でとめられるか	とめられる	とめられない
④ 連続で音を出せるか	できるが、奏1号ほど素早くはできない	連打できる(♩=110の16分音符) 4回に1回程度、鳴りにくい(音にムラが生じる) ピストンの「カチッ」とした音が目立つ。
⑤ 低音から高音まで音を出せるか	低音から高音まで音を出すことができる	周波数小さい(音が低い)と、鳴りづらくなる



## 8. 基礎的実験の考察

- ① 音の強弱については、奏1号のピストンを固定する位置をあらかじめ調整すれば、強弱の統一が出来ると分かった。なお、曲の流れの中では変えることが出来なかった。健常者と一緒に演奏する場合は、奏1号では強弱をつけられないことから、音のムラが生じやすいと考えた。
- ② 音が鳴るまでの時差については、奏1号ではボタンを押してからすぐに音が出てしまうため、タイミングが取りづらいと考えた。
- ③ 音を自力でとめられるかについては、音を止めるための機械を別に用意すれば可能であるが、現時点の奏1号では出来ないと分かった。
- ⑤ 連続で音を出せるかについては、奏1号はボタンを押してすぐに音がでるため、連続で音を出すことが分かった。そのため、同じ音を連続で出すパートでも対応できると考えられた。しかし、奏1号では音にムラが生じてしまった。通常では手首のスナップをきかせ、楽器の角度を調節することができるが、奏1号ではその行為ができずアームが元の位置に戻ってくるに時差があるため、ムラが生じたことが考えられた。
- ⑥ 低音から高音まで音を出せるかについては、奏1号のピストンの力では低音になるほどトーンチャイム本体が長くなるため、押す力が足りなくなり、音が小さくなることが分かった。そのため、自分の奏でたい音が低音になるほど難しくなることが考えられる。(図5)



図5 低音から高音までのトーンチャイム

## 9. 本実験

本実験では、上肢に機能障害がある人が奏1号を使用して一緒に演奏を楽しむ方法を考察するために、①合図ができるか、②演奏時雑音が出るかについて項目を設定し、楽曲を演奏しながら検証した。

演奏する曲は、童謡「チュリーupp」、「ジングルベル」など。

オクターブ高い「シ♭」「ド」「レ」「ミ」「ミ♭」「ファ」「ソ」の音からなる6つのトーンチャイムを使用した。(図6)



図6 演奏で使用した音程のトーンチャイム

## 10. 本実験の結果

表2 本実験の結果

	奏1号使用しない場合	奏1号を使用した場合
①合図できるか	振る動作によって理解し合える	動作が小さいため分かりにくい
②演奏時雑音が出るか	ヘッドの素材(ゴム、フェルト)の当たる音がわずかにする	ピストンの「カチッ」とした音が大きく聞こえる

## 1 1. 本実験の考察

①合図ができるかについては、トーンチャイム演奏は振る動作によって互いのリズムを合わせるため、奏1号のボタンを押す動作では合図がわかりにくいことが分かった。(図7) そのため、演奏者同士が向かい合うようにして、アイコンタクト等の工夫をして合図を出す方法を考える必要があると考えられる。(図8)



図7 通常の演奏の並び



図8 演奏者同士が向かい合う方法

②演奏時雑音が出るかについては、奏1号はピストン時に機械の「カチッ」という音がするため、演奏中もその音が気になってしまうことが分かった。

本実験において奏1号を使用した演奏が楽しいと思った理由は、みんなで向き合って合図を出し合ったり、アイコンタクトをしたりといった工夫を行うこ

とで、通常時の演奏より、さらに「一緒に合わせよう」という気持ちに繋がったからだ。上肢に障害のある人も楽器に触れて音を出す楽しさを味わうことができた。

## 1 2. おわりに

私たちは、楽器の構造は変えず、自具のようなものと組み合わせることができれば、上肢に障害のある人も楽器に触れて音を出す楽しさを味わうことができることを考え、実験を行ってきた。1人が奏1号を使用し、3人は通常通りの奏法で一緒に演奏を行った結果、奏1号では強弱がつけられないことや、低い音はなりづらくなることなどの問題はあったが、一緒に楽しく演奏することが出来た。今後は、動画サイトに投稿して「奏1号」のような器具を広く知ってもらい、研究を深めていきたいと感じる。

## 1 3. 謝辞

私たちの研究を進める上で、伊藤英一教授によるご指導を始めとし、トーンチャイムを貸していただいた西巻靖和様、共同の部屋を使わせて頂いた学生の皆さま等、沢山の方々に協力して頂きました。ここまで調査を進め、論文としてまとめるにいたったのは、皆様の手助けがあつてこそだと思います。協力してくれた皆様に心から感謝いたします。

## 1 4. 参考資料

1) 国際福祉機器展：福祉機器選び方・使い方セミナー副読本「自具編」  
(2017年版)

[https://www.hcr.or.jp/cms/wp-content/uploads/howto\\_2017\\_3\\_3/pdf](https://www.hcr.or.jp/cms/wp-content/uploads/howto_2017_3_3/pdf)

(2018.11. 30)

2) 「楽器の森」

<https://www.gakkinomori.com/tone/>

(2018.11. 30)

3) 「トーンチャイムってどんな楽器？」

<http://twinkleringers.music.coocan.jp/gakki.html>

(2018.11. 30)

4) 株式会社 鈴木楽器製作所「Tone chimes 取り扱い説明書」

[https://www.suzuki-music.co.jp/app/uploads/tonechime\\_manual1706.pdf](https://www.suzuki-music.co.jp/app/uploads/tonechime_manual1706.pdf)

(2018.11. 30)

5) 足立芳寛監修・後藤芳一編者 (1998) 「バリアフリーのための福祉技術入門」 オーム社 (2018.11. 30)

- 6) 竹島悟史著 (2016)「パワーアップ吹奏楽！ パーカッション」 ヤマハミュージックメディア (2018.11. 30)
- 7) 西岡信雄編著 (2009)「CD 付き よくわかる楽器のしくみ」 ナツメ社 (2018.11. 30)
- 8) 「ユニバーサルデザインバリアフリーへの問いかけ」 川内美彦 (2001) 学芸出版社 (2018.11. 30)
- 9) 監修：(財)日本レクリエーション協会 池良弘・佐藤喜也 (1999) 「すぐに役立つ (新) 遊びの演出シリーズ① 障害を超えて楽しいレクリエーションバリアフリーを目指して」 あすなろ書房 (2018.11. 30)
- 10) 光野有次著 (2007)「みんなでつくるバリアフリー」岩波ジュニア新書 (2018.11. 30)
- 11) ユニバーサルデザイン研究会編 (2001)「ユニバーサルデザイン～超高齢社会に向けたモノづくり～」 日本工業出版 (2018.11. 30)
- 12) 東京都補装具研究所 加倉井周一・高山忠雄「上肢切断者と音楽」  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jspo1973/1983/24/1983\\_24\\_97/pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jspo1973/1983/24/1983_24_97/pdf)  
(2018.11. 30)
- 13) 日本障害者雇用促進協会 障害者職業総合センター編集「資料シリーズ No.16 雇用事例にみる障害者と職業」 (1997)  
[http://www.nivr.jeed.or.jp/download/shiryoku/shiryoku16\\_51.pdf](http://www.nivr.jeed.or.jp/download/shiryoku/shiryoku16_51.pdf)  
(2018.11.30)
- 14) 清水貞夫・中村尚子編 (2003) 「障害児教育シリーズ 4 障害者福祉の現状・課題・将来」培風館 (2018.11.30)
- 15) FOVE「目の動きだけで演奏できるユニバーサルデザイン楽器『Eye Play the Piano』」(2016.5.24) <http://eyeplaythepiano.com/> (2018.12.14)
- 16) 島圭介他「筋電操作型ミュージック・インタフェース：肢体不自由者のための楽曲演奏システム」(2009.2.15)  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jje/47/2/47\\_2\\_51/article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jje/47/2/47_2_51/article/-char/ja/)  
(2018.12.14)
- 17) 「音楽は魂のクスリ、研究で効果が実証 ミュージックセラピー」  
<http://www.daiwa-pharm.com/info/world/2425/> (2018.12.27)
- 18) 「ハーバード大学も認める音楽療法の効果とは？」  
[https://www.huffingtonpost.jp/yumiko-sato/music-therapy\\_b\\_8595684.html](https://www.huffingtonpost.jp/yumiko-sato/music-therapy_b_8595684.html)  
(2018.12.27)
- 19) 「音楽療法が脳を活性化させる」  
<https://www.ninchisho-forum.com/knowledge/iryoku/009.html> (2018.12.27)

長野大学社会福祉学部

伊藤専門ゼミナール平成 30 年度報告書

平成 31 年 3 月 16 日発行

本件に関する問い合わせ先：

長野大学社会福祉学部社会福祉学科

伊藤英一（教授）

<http://www2.nagano.ac.jp/ito/>

長野県上田市下之郷 658-1

0268-39-0001（代）