

生物の鳴き声による創作楽器の制作

鷲尾拓海¹ 城一裕²

概要: 本研究では、生物の鳴き声を用いた楽器の制作を通じて、ザックス・ホルンボステルらに代表される発音体に基づく楽器の分類のあり方を検討する。この制作の背景には、音楽家デイヴィッド・トゥープの著作『フラッター・エコー 音の中に生きる』に記述されている、蜂の羽ばたいた時に起こる空気の流れから音を発生させる楽器 *wasp flute* がある。研究内では、セミの鳴き声を加工した竹を通すことで微小に変化させる *Cicada flute*、並びに、同期現象というカエルの特性を活かし意図的にカエルの合唱を生むことを試みた (*ribbit ribbit ribbit*) という2つの楽器を製作した。考察では、制作した2つの楽器を既存の楽器と比較検討することで、楽器の原初的な発生要素を抽出し、その要素に基づいた楽器の分類法を検討する。

キーワード: 創作楽器, 楽器分類法, 自然の音, 共鳴, 同期現象

Creation of Experimental Musical Instrument Using Biological Sounds

WASHIO TAKUMI¹ JO KAZUHIRO²

Abstract: This study examines the classification of musical instruments based on sonorophones as represented by Sachs Hornbostel et al. through the production of instruments using the sounds of living creatures. The background of this work is the *wasp flute*, an instrument that generates sound from the airflow caused by the flapping of bees' wings, as described in the book "Flutter Echo: Living in Sound" by the musician David Toop. In this study, we produced two instruments: the 《*cicada flute*》, which changes the sound of cicadas into minute sounds by passing them through processed bamboo, and the 《(*ribbit ribbit ribbit*)》, which intentionally generates a chorus of frogs by taking advantage of the frog's characteristic of synchronization (*ribbit*). In the discussion, by comparing the two instruments with existing instruments, we extract the primordial generating elements of the instruments, and examine the classification of the instruments based on these elements.

Keywords: Musical instruments, Sound Apparatus, Experimental Musical Instrument, folk music, Synchronization phenomenon

1. はじめに

本研究では、楽器の起源のうちの一つとして捉えられている自然界の音の再現というものに着目して、自然音のひとつである生物の鳴き声を用いた創作楽器を制作した。既存の楽器と制作物との比較を通じて、ザックス・ホルンボステルらに代表される発音体に基づく楽器の分類のあり方を検討する。

1.1 楽器の起源

本節では、現在一般に楽器と呼ばれているものが、普通のものから“音を出すもの”に変身した契機について郡司による先行研究(郡司, 1989)を参考に検討する。郡司は、“音”

を出すために用いられる全てが楽器になるのではないのかと、捉えている。そして、その起源として、生活周辺、道具、自然界の音の再現、音像、の4つを挙げている。ここで、生活周辺とは、日々の生活の中で必然的に発生する音のことであり、そこから“音を出すもの”としての楽器が生まれた可能性があるとしている。また、道具とは人間の活動が発達、多様化することによって用いられる様々な道具から生み出される音であり、その中には呪術・振興に必要な道具、学問・研究の道具などが含まれている。自然界の音の再現とは、生活周辺や道具から生まれた音ではなく、自然界の音の再現という目的のもと、意図的に楽器を作ることを示す。最後に音像とは、感情表現の動作を行う中で生じる音のこ

¹九州大学芸術工学府音響設計コース
Graduate School of Design, Kyushu University
²九州大学芸術工学研究院

Faculty of Design, Kyushu University

とであり、その際に周辺で発せられる音や行為に付随して生じる音を音像と捉え、その再現を目的とした楽器である。

1.2 自然界の音の再現から生まれた楽器

前節で紹介した楽器発生説の内、本節では、本研究で着目する自然界の音の再現から生まれた楽器についていくつか事例を示す。一つ目は鳥笛であり、これは、ヨハン・シュトラウス作曲の<クラップフェンの森で>などのクラシックの楽曲で用いられている他、その一つであるウグイス笛は、本来鳥刺という小鳥を獲る職業の人たちが鶯を誘き寄せるために作っていた狩りのための道具であったが、現在では歌舞伎の効果音として使われている。その他、風の音を模したブルローラーという楽器は、東・西および南アジアを除く世界のほとんどの地域にみられるものであり、様々な儀式のための道具として用いられることが多い。紐に取り付けられた板を回転させるこの楽器は、板の大きさ、紐の長さ、さらにはその回転速度を変えることによって、微風から暴風まで多様な音を出すことができる。

1.3 楽器の分類の歴史

楽器は、人類が作り出した道具の一つであり、これまでに様々な楽器分類が行われてきた。本節では、C.ザックスらによる5分類 Mahillon-Hornbostel-Sachs 法 (MHS 法) (C.ザックス, 1966) をもとに、それ以前の二つの楽器分類法に触れつつ楽器分類の歴史を説明する。まず、ひとつ目は中国の漢の時代における「八音」という分類法である。この分類法では楽器をその素材によって、金、糸、竹、石、瓢、土、革、木の8つに分類している(山寺, 2009)。二つ目は、20世紀初頭にベルギーのヴィクター・マイヨンによって考案された、発音体に注目する4分類である(八代, 1980)。ドイツのエーリヒ・フォン・ポストルと C.ザックスが、このマイヨンの4分類に電鳴楽器を加えた5分類として考案したのが Mahillon-Hornbostel-Sachs 法 (MHS 法) である。MHS 法は、第一次分類として発音体を基準にしており、第二次分類の基準として、材料や形、設計の仕方に基づき楽器の分類を行なっている。MHS 法の生まれた背景には、西洋音楽以外の楽器を分類体系に入れる必要性があったのと、オーケストラなどでの合奏において、楽器の類似性に重きを置いた、作曲が重要視されたためである。

1.4 ザックスホルンボステル法

本節では、MHS 法の5分類それぞれについて説明する。

体鳴楽器(Idiophones)

天然の発音源によって音を発する楽器である。この類では奏者の動作自体が楽器を形作ることとなるが、それは体鳴楽器が打ったり叩いたり、足を踏み鳴らしたりすることの延長線として生まれているためである。

膜鳴楽器(Membranophone)

開口に貼った膜によって音を発する楽器で、大抵の膜鳴楽器はドラムと呼ばれている。これらの楽器は材料と形態の二

つのそれぞれの特徴によって分類されている。

弦鳴楽器(Chordophone)

弦の振動によって音を発する楽器であり、弦鳴楽器は、種類が多いためさらにチター属、リュート属、ライア属、ハーブ属の4つに分けることができる。

気鳴楽器(Aerophone)

管の中の空気の振動によって音を発する楽器である。気鳴楽器には「管楽器」と呼ばれているものと、「自由気鳴楽器」と呼ばれている、別の音響原理に基づく少数の楽器が含まれている。

電鳴楽器(Electrophone)

電気によって音を発する楽器であり、ありのままの機構によって出された音を電気振動に変えるものを電気増幅楽器、電気発振回路に基づくものを電気発振楽器と呼んでいる。

(1966, C.ザックス, 全音楽譜出版社)

2. 参考作品 《Wasp Flute》

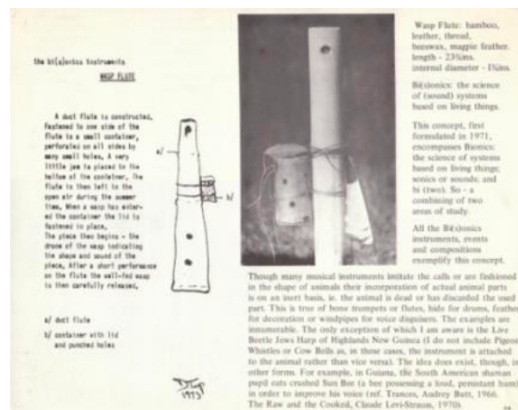


図 2.1: 《Wasp Flute》の説明(トゥーブ, 2017)

1.2 節で示した、自然界の音の再現から生まれた楽器に対して、自然界の音の再現ではなく、自然音そのものを用いた楽器も存在している。本章では、音楽家のデイヴィッド・トゥーブの考案した創作楽器《Wasp Flute》(トゥーブ, 2017)を参考作品として示す(図 1.1)。Wasp Flute とは、竹とミツバチを使った楽器でミツバチを入れて羽ばたいた時のドローン音を発生させる装置としての竹と、そのドローン音を用いて、竹を開管とみなした時にドローン音が共鳴を起こす装置としての竹の部分を組み合わせた音が出る装置である。

この楽器はトゥーブによれば、机上の空論で未だに成立していない音の出る装置であり、実際にどのような音が聞こえるのかは明言されてはいない。ただし、その詳細な構造は彼の著作(トゥーブ, 1974)の中に事細かく記されている。

3. 関連研究

2 章で自然界の音をそのまま使った楽器の一例として、《Wasp Flute》を示したが、未だに成立していない音の出る

装置である。本章では、《Wasp Flute》を参考としつつ、音が出るように調整した虫の鳴き声を用いた創作楽器を製作するために参考とした内容について、生物の鳴き声を用いた創作楽器を制作する上での関連研究として、生物の鳴く原理、その理由、並びに、同期現象について概観する。

3.1. 生物の鳴く原理

生物のうち、脊椎動物の発音には、呼吸器官が深く関わっており、鳴き声発生メカニズムには気管内空気流による膜振動が主要因となっている。

一方で、無脊椎動物の発音には、多種多様な構造が関与している。ここでは、中でも本研究がその対象の一つとする昆虫に着目し、4つの発音方法を示す。

- (1) 体の一部を他の部位にこすりつける
- (2) 足、腹の先、頭など、体の一部を基質に打ちつける
- (3) 羽などの体の一部を空中で振動させる
- (4) シンバルと呼ばれる太鼓状の膜を振動させる

3.2. 生物の鳴く理由について

生物の鳴く理由は大きく分けて以下の4つがある。1つ目は外敵から身を守るために群の生活を作りお互いに連絡を取るため、2つ目は繁殖時期において雄が雌を呼び寄せるため、3つ目は自分の縄張りを主張するため、4つ目は方向やモノを探知するため、の4つに分けることができる。

3.3. 昆虫のなく理由について

本節では、3.2節で示した生物の泣く理由に関連性の深い、昆虫のなく理由について事例をいくつか示す。1つ目は、環境からの外部刺激によるものである。コオロギ、キリギリス、バッタ、セミ、ヨコバイ、その他多くの種を含むグループがあり、これらの成虫のオスは、光の強さと、おそらく温度や湿度あるいはその両方で決まる。一日を通じて、多かれ少なかれ音を出し続けているようである（他の生物が関与する状況では、異なる性質の音反応が引き起こされる）。

鳴き声は、

- (1) 雌が雄のもとに移動する
- (2) 雌が雄を引きつける音を出して雌の位置を確認する
- (3) 多数の雄と雌が集まる

といった方法で、少なくともいくつかの種では雄と雌を近接させる働きをする。このような機能から、これらの音は "calling" songs や "collectational" songs と呼ばれている

2つ目の一般的な刺激状況には、他の生物の存在や活動の結果として音が直接的に引き出される状況が含まれる。このような状況で発生する音は4つのカテゴリーに分けられる。

- (1) 他種の動物の存在や活動（妨害、捕獲、保持）の結果として雄、雌、未熟児が発するもので、「警報」鳴き声、「遭難」呼び声、「抗議」音、「集合」音などの用語で呼ばれる。
- (2) 雄が同種の雌の前で発するもので、一般に「求愛」または「交尾」鳴きと呼ばれる。
- (3) 雄が同種の他の雌の前で発するもので、一般に「警告」、

「威嚇」または「戦闘鳴き」と呼ばれる。

3.3. 生物の同期現象

同期現象とは、複数の自励振動系が相互に影響を与え合う場合、系の振動数が若干異なっても振動数が一致して一つになるという非線形現象であり、蛍やコオロギを筆頭に生物でも多く見られる（ストロガッツ、2014）。例えば東南アジアでは何万匹という蛍が、それぞれまばらに点滅発酵を繰り返す状態から、時間が経つにつれ、同期点滅発光を繰り返す。また、コオロギは、生殖活動のためにあるオスの鳴き声に合わせて鳴くことで、メスに自分の位置を知ってもらいやすくするという性質を持っている。

一方、これらの同位相で起こる同期現象とは異なり、カエルなどでは、逆位相で鳴く、という同期現象が見られる。合原らは、小型のケースに入れたニホンアマガエルを50cm間隔で配置し、その鳴き声を複数のマイクで録音する室内実験を繰り返し行った（相原、2015）。録音したデータを独立成分分析法を用いて解析したところ、2匹のアマガエルの発声成分を分離することができ（図2.2）、その位相差を計算したところ、 π 付近に集中しており、逆位相になっていることが分かった。

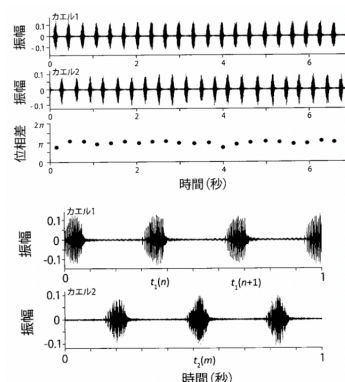


図3.1: 二匹のカエルの音声波形

ここから、ニホンアマガエルにおける、位相差 π で同期して交互に鳴き声を発するという、逆位相の同期現象が確認できる。その他、先行研究（蔵本、2014）では、2匹のカエルが逆位相で同期している際に、3匹目のカエルを参加させた場合、三匹目のカエルが、どちらかの鳴き声に合わせるだけでなく、3匹それぞれが違うタイミング（三拍子）で鳴くことが報告されている。

4. 《Cicada Flute》

本章では、3章で示した参考研究のうち、生物の同期現象や、生物のなく原理を持ち込んだ作品であり、生物の鳴き声として、ミンミンゼミに着目した創作楽器《Cicada Flute》について詳細を記す。Cicada Fluteとは、捕まえたミンミンゼミを、片方の節を抜き、意図的に表面に小さな穴を開けた竹の中に入れることで、虫籠としての性質を満たしつつ、ミンミンゼミの鳴き声を微小に変化させるという創作楽器である。架空の楽器である Wasp flute を参考に、実際に音が出

るような構造を作り出したものが Cicada flute である。以下、蟬の鳴く条件、実験 - 集合鳴き、竹の虫籠、実験 - 虫籠の周波数特性、考察の順に記す。

4.1. 蟬の鳴く条件

蟬は腹部にある筋肉の一つである Tymbal Muscle(鼓膜筋)の収縮によって鳴く。Tymbal が引き伸ばされると、このヒダが伸びてパキパキと音がする。筋肉が緩むと、再びヒダが折れて元に戻るの、もう一度パキパキと音がする。(岩本, 2018)

このように、Tymbal muscle の 1 回の単収縮によりヒダの数の 2 倍の音のパルスが発生することになる。オスのセミの腹部は殆ど空気で満たされており、腹部全体が共鳴することで、音のパルスがあれほど大きい音となって聞こえる。また、蟬は基本的に周囲に自分の存在を知らせ、ほかの蟬を集めるために鳴くことが多い。蟬の鳴く時の周波数は 6.3kHz であり、これは種類に依存しない(岩本, 2018)。この、いわゆる生物における集合鳴きという特性には同期現象が関わっている。

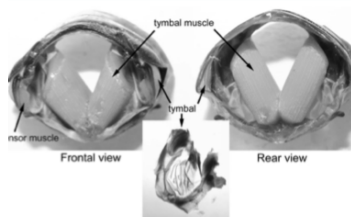


図 4.1: 蟬の断面図

蟬が鳴くときの理由の一つに、「集合鳴き」という性質がある。これは、セミが交配を目的として、同種のセミをオスメス関わらずに呼ぶための鳴き声である。生物として、同種同異性が近くに集まってしまうと、異性、主に雌に対して、同種としては鳴き声が届き交配もスムーズに進むが一個体としては子孫を残せる確率は低くなってしまふ。そのため、多くの生物では同種のオスが自分のテリトリーに入ってきた時に、争いになったり鳴き声を使って威嚇したりと、自分の子孫を残すため、さまざまな工夫をしている。

4.2. 実験-集合鳴き

Cicada flute の制作に際して、蟬の集合鳴きという性質を確認するために、ミンミンゼミの鳴いている場所で、ミンミンゼミの集合鳴きと思われる部分を現地で録音し、ミンミンゼミが鳴いている木とは別の木の下で録音した音声を流したところ、その木の下にミンミンゼミが飛んできて、その鳴き声に合わせて鳴く所まで確認することができた。ここから、ミンミンゼミのみしか検証出来ていないのだが、実際に蟬の「集合鳴き」という性質は存在し、そして仮に録音した蟬の鳴き声でも、実際の蟬に鳴いてもらうための要因になりうるということがわかった。

4.3. 竹の虫籠

今回製作に用いる竹は様々な条件で音を鳴らすため、長さ

や太さは一様ではなく様々なものを用意した。竹に開ける穴の位置だが、今回以下の式を用いて計算した。空気による影響は無視している。

$$L_n[m] : n \text{ 次振動の竹の長さ}, t[^\circ\text{C}] : \text{気温}, v\left[\frac{m}{s}\right] : \text{音速},$$

$f[\text{Hz}]$: 蟬の鳴き声の周波数, $a[m]$: 竹の半径, n を自然数とすれば、

$$L_n = \frac{v(2n-1)}{4f} - 0.65a [m] \quad (1)$$

と表せる。ここで、 $f[\text{Hz}]$ は 2 節で記した蟬の鳴き声の周波数であり、 $f = 6300[\text{Hz}]$ とし、 $v[\text{m/s}]$ は、 $t = 29.36[^\circ\text{C}]$ の時の音速である。この $t[^\circ\text{C}]$ は、過去 5 年の福岡の 8 月の平均気温を平均したものである。

(1)を用いて、穴の半径が $0.005[m]$ の時、 n 次振動の竹の長さを以下の表にまとめた。

n	L(cm)
11	28.7608333
12	31.5309127
13	34.3009921
14	37.0710714
15	39.8411508
16	42.6112302
17	45.3813095
18	48.1513889
19	50.9214683
20	53.6915476
21	56.461627

図 4.2: n 次振動の時の竹の長さ [cm]

使う竹は、基本節が 3 つになるようにカットし、片方の端と真ん中の節を抜くことで、セミを竹の中に入れる入り口を作った。

4.4. 実験-虫籠の周波数特性

4.4 節で説明したような竹の容器に、予備実験として、竹の穴の中に入るサイズの小型スピーカー EWA A106 を入れて、蟬の鳴き声を流して何度か実験を行った。使用機材を以下にまとめる。

- ・竹の虫籠
- ・IC レコーダー ICD-SX2000(SONNY)
- ・ポータブルミニワイヤレススピーカー EWA A106
- ・分析ソフト Sonic Visualizer(Centre for Digital Music)

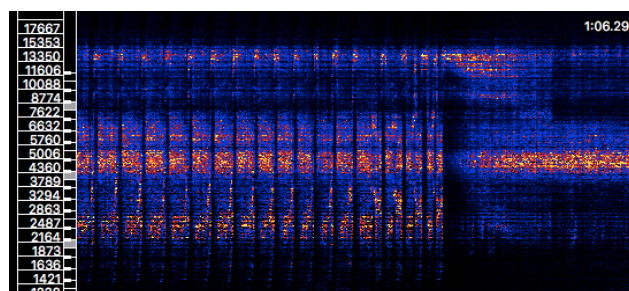


図 4.3: 蟬の鳴き声と音圧の大きさ

上図は録音したデータを Sound Visualizer を用いて分析したグラフで、縦軸が周波数[Hz]、横軸が時間[s]、また、各点の色によって音圧の大きさを表しており、大きさは、下図に対して青から黄色の順番で大きくなっていく。蟬の鳴き声に関して、ピーク周波数が3つに別れている部分を A パート、一つしかない部分を B パートとする。A パートにおけるピーク周波数はそれぞれ、13.6kHz、5.5kHz、2.6kHz、B パートにおけるピーク周波数は、5.5kHz となっている。以下に記す実験①は、無響室において、竹を垂直に立てた状態で行ったもので、実験②は同じく無響室において、竹を少し斜めにしに行ったものである。

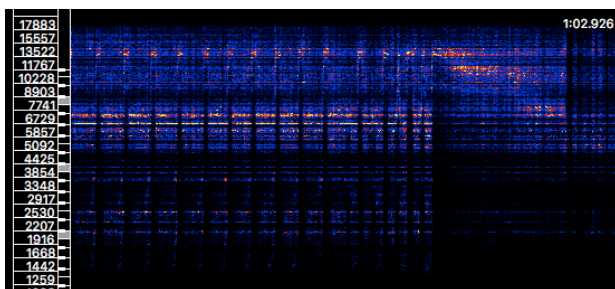


図 4.4: 無響室におけるプロトタイプの実験①

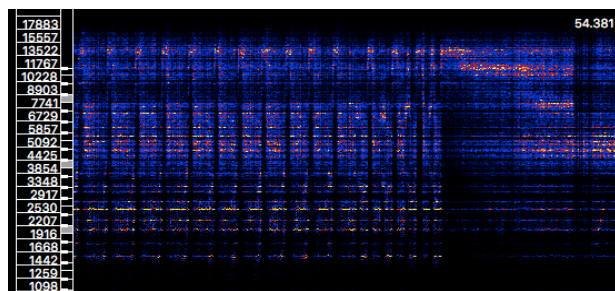


図 4.4: 無響室におけるプロトタイプの実験②

4.5. 考察

実験②では、実験①と比べ、1600Hz 付近、2100Hz 付近が比較的音圧が大きくなるということがわかった。これは、竹を少し斜めにして下に隙間を開けていたことが関係したと思われる。今回使用したワイヤレススピーカーの高さは、3.9[cm]である。4.3 節で活用した式(1)を用いると、2000, 2100[Hz]で、基本振動となる管の長さはそれぞれ 3.83[cm]、4.03[cm]となっており、スピーカの高さはこの二つの長さに収まるため、斜めにしたときにできた隙間によって共鳴を起こしていると考えられる。一方で、竹を傾けない方も、蟬のピーク周波数である 6300Hz 付近で共鳴が起こっており、竹の穴を開ける位置は適していることがわかった。

5. 《(ribbit) ribbit ribbit》

本章では、3 章で示した参考研究のうち、生物の同期現象や、生物のなく原理を持ち込みつつ生物の鳴き声としてカエルに着目した創作楽器である《(ribbit) ribbit ribbit》についてその詳細を記す。今回は、イエアメガエルという比較的飼育しやすい種のカエルを用いた。録音した同種のカエルの

鳴き声を聞かせることで、ケージに入れた 2 匹のカエルを意図的に鳴かせることが出来るのではないのか、という発想のもとを制作した。実際にはその場には存在しない 3 匹のカエルの鳴き声によって、ケージ内に実在する 2 匹のカエルの鳴き声を誘発させ、3 匹のカエルの合唱を生みだすことを意図して、作品の名称を、カエルの鳴き声の英単語である ribbit の繰り返しとなる《(ribbit) ribbit ribbit》と決定した。この創作楽器では、前述の Cicada flute や Wasp flute のように、生物の鳴き声の変化に焦点をあてるのではなく、カエルの鳴き方の制御に焦点をあてている。以下、カエルの鳴く条件、ケージ、実験 - 鳴き声の誘発、考察の順に記す。

5.1. カエルのなく条件

人間は、喉にある声帯という筋肉を、肺から空気を吐き出すことで、震わせて声を出す。カエルも同様に声帯を震わせて鳴くが、その際に口や鼻から空気を出すのではなく、空気を口や鳴き袋という部位に溜め、この空気を吸い込み再度肺から押し出すということを繰り返し、鳴き続けることができる。鳴き袋は鳴のうとも呼ばれ、喉で発した音を大きくする働きがある (松井, 1999)。

カエルの鳴く条件には、雄が鳴いて雌が選ぶというカエルの繁殖スタイルが大きく影響している。カエルの繁殖スタイルには 2 つのタイプがあり、それぞれ鳴き声が異なっている。一つ目は早春に繁殖を行うタイプである。このタイプは、繁殖期間が短期間で繁殖個体の密度は高くなる。そのため、メスが比較的近くにいるため大きな音で鳴く必要はないが、同種のオスに対して自分の縄張りを示す為になく。二つ目は、田植えの時期から繁殖を始めるタイプで、繁殖期が長期間のため、産卵の準備が整ったメスから順番にやってくる。その為、繁殖場所では相対的にメスが少なくなり、その分オスのカエルは大きな声で鳴くことが分かっている。

5.2 ケージ

本作品では、ケージ内に uxcell マグネットスピーカーを配置し、音源として Eleektronics 製小型オーディオインターフェイス XY-AP15H、および、SONY 製 IC レコーダー ICD-SX2000 を接続した。

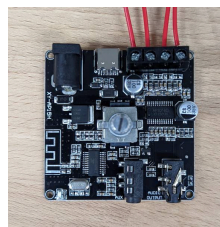


図 5.1: 用いた回路

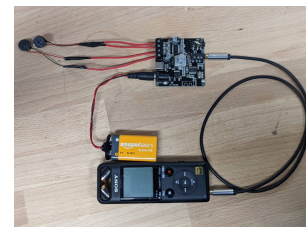


図 5.2: 接続後の状態

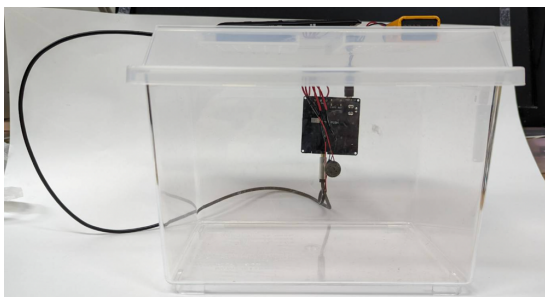


図 5.3: 完成したケージ(正面から)

5.3 無響室における本作品の実験

録音したカエルの鳴き声から、実在のカエルを意図的に鳴かせることが出来るのか検証するために、無響室において実験を行った。実験方法としては、10分程度の音源を6回、計1時間ほどカエルを入れているケージに流した。使用器材を以下にまとめる。

- ・ ICレコーダー ICD-SX2000(SONNY)
- ・ ケージ
- ・ コバエシャッター小プラケース(シーラケース)
- ・ ジェックスウォーターディッシュ(ジェックス)
- ・ 18×15cm マルチパネルヒーター(テイケン)
- ・ みどり商会 暖突(みどり商会)
- ・ Amazon ベーシック ステレオミニプラグ φ3.5mm 0.6m(Amazon)
- ・ Audacity(The Audacity Team)

5.3. 実験結果

録音したイエアメガエルの音源をカエル自体に聴かせたところ、イエアメガエルは鳴くことは無かった。そのため今回の実験の目的である鳴き声の誘発の検証はできなかった。一方で、以下の図に示すようにイエアメガエルの位置が時間ごとに動いている写真から分かるように、虫かご内に設置したスピーカーにより近い位置に動き始めた。図 5.4 で示した時間と比べ、図 5.5 では、一步ほど後退りし音源を探すような行動が見られた。また、図 5.6 では音源により近づく行動が見られた。

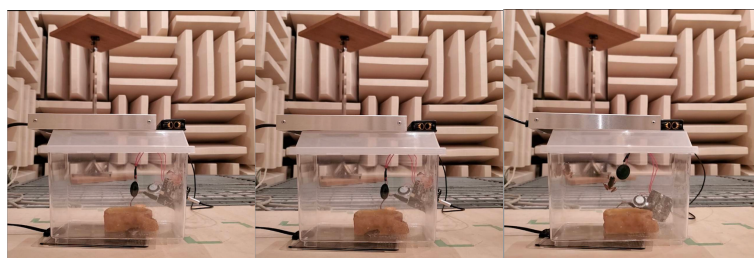


図 5.4, 5.5, 5.6: 実験中の様子

6. 考察

本章では、自然界の音の再現から生まれた楽器と今回制作した二つの創作楽器を、その制作の意図という観点から比較するとともに、発音体としての生物という観点から楽器の分類法について考察する。

6.1. 自然界の音の再現から生まれた楽器との比較

1.2節で紹介した、ウグイス笛とブルローラーという二つの楽器は、楽器や音楽の中に自然を模倣し、その音を人の手によって再現するという意図のもとに作られた。一方、今回制作した二つの創作楽器は、その着想の元となった《Wasp Flute》の考案者であるトゥープが以下に記しているように、異なる起源を持つ。生物の鳴き声を用いた今回の制作物は、まさに、種の違いを超越したコミュニケーションのための道具であり、その演奏に必ずしも人の介入を必要としない楽器として位置付けることができる。

“これらすべてのアイデアの起源は、動物の言語、神話、シャーマニズム、そして民族音楽学の研究にある。(中略)それはまるで、人間がもはや支配的でなく、あるいは必要ですらないという、ポスト・ヒューマンズ的な世界観に囚われたかのようにであった。種の違いを超越したコミュニケーションへの欲求は終末論的ファンタジー、もしくは極楽へのノスタルジーだったかもしれない。”(トゥープ, 2017)。

6.2 楽器の分類法

前述の MHS 法は現在でも主流の楽器分類法であり、様々な問題を指摘されながらも(櫻井, 1978)(山口, 1969)、特に西洋音楽の中で幅広く使われてきている。しかし、人が演奏することのできるものを楽器と捉えることを前提とした分類であることから、風によって音を奏でるエオリアンハーブ(キルヒャー, 2013)や、《Wasp Flute》、ないしは今回制作した創作楽器のように人が演奏しない楽器の分類には必ずしも最適とは言えない。発音体という観点からは、エオリアンハーブは弦鳴楽器と捉え得るものの、《Wasp Flute》や、《Cicada Flute》、《(ribbit) ribbit ribbit》は、生物を発音体と捉えるのか、虫籠やケージを含めて発音体と看做すのか、によって、その分類が大きく変わってくる。このように、既存の楽器の枠組みを超えた、人の介入を必要としない楽器に対して、今後発音体とは異なる観点からの分類が望まれる。

7. 今後の展望

以下、今後の展望を記す。考察において、《Wasp Flute》を含む今回制作した二作品の発想の源には、動物の言語、神話、シャーマニズム、そして民族音楽学の研究があると述べた。

南アジアや東南アジア、サハラ砂漠以南のアフリカでは、民族音楽はさまざまな宗教儀礼や祭りと深く結びついている。民族音楽の演奏を、神や霊的なものを含む種の違いを超越したものとコミュニケーションと位置付けるのであれば、今回制作した創作楽器も、民族楽器の延長にあるものとして捉えることが出来るかもしれない。民族音楽の中には呪術、信仰や習俗、信号音としての意味を持つものも存在している。一方で、生物の鳴き声そのものは、それらの種同士のコミュニケーションとして用いられるものであり、本来我々人間には意味を持たない音の集まりである。この両者

をどのように接続できるかは定かではないが、両者を比べることによって、前者に内包される様々な意味を、後者の他の種という観点から浮かび出すことが出来るのではないかと考える。以上の観点を踏まえ、今後は制作した創作楽器による音楽の制作を検討している。それら実践を通じて、自然な音が、必ずしも自然界の音、を示さない現代において、生物の鳴き声による楽器という観点から、自然音とは何か、について考察を進めるとともに、環境音楽をはじめとする既存の関連する音楽との相対化を進めていきたい。

8. 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科研費・基盤研究 (B) 生命の物質化・物質の生命化に関する理論調査と制作実践 [21H00495], 基盤研究 (B) 自然存在との相互ケア的な関係性を築くコミュニケーションデザインの提案と実践的評価 [21H03768], 挑戦的研究 (萌芽) 二つの文化の接点としての音を聴取する体験の設計 [19K21615] の支援を受け実施された。

9. 参考文献

David Toop/Max Eastley (1974) from New/Rediscovered Musical Instruments: Vol.1 EG/Virgin
RICHARDD.ALEXANDER,(1957),SOUND PRODUCTION AND ASSOCIATED BEHAVIOR IN INSECTS,Department of Zoology and Entomology, The Ohio State University, Columbus 1,102-1120
鄭 祖襄(2004), 中国古代音楽史概論(1), 國學院短期大学紀要第 21 巻
合原一究(2015), カエルの合唱に潜む同期現象 : 室内実験, 野外観測, 数理モデルによる解析(<小特集>生物音響学の最近の動向: 発声, 聴取機構における種の多様性), 日本音響学会誌 71 巻 350-356
アタナシウス・キルヒャー(2013), 普遍音楽 (普遍音楽)---調和と不調和の大いなる術, 訳 菊池賞, 工作社
岩本 裕之(2018), 大声を生み出すセミの原動機, 生物物理, 58(5)245-247
工藤遥, 田村俊明(2014), エオリアンハーブの実験と制作: 屋内設置型エオリアンハーブのための実験と試作, 日本デザイン学会研究発表大会概要集 61 213
蔵本由紀(2014), 非線形科学 同期する世界, 集英社
郡司すみ(1989), 世界楽器入門, 朝日新聞社
櫻井哲男(1978), 新・楽器分類法, 国立民族学博物館研究報告 3 巻 40-62
クルト・ザックス (1965), 楽器の歴史 上, 訳:柿本吾郎, 全音楽出版社
クルト・ザックス (1966), 楽器の歴史 下, 訳:柿本吾郎, 全音楽出版社
杉山紘一郎(2008), 風の響きにふれる〜エオリアン・ハーブ

の実践, 芸術科学会論文誌 7 巻 4 号 170-180
スティーブン・ストロガッツ(2014), SYNC-なぜ自然はシンクロしたがるのか-, 早川書房
関根秀樹(1989), 民族楽器を作る, 創和出版,
デイビッド・トゥープ(2017), フラッター・エコー 音の中に生きる, 訳 little fish ,DU BOOKS
中嶋洋一(2015), 新楽器へのアプローチ, 情報処理学会研究報告
長嶺拓夫, 佐藤裕一(2005), 同期現象とその応用, 日本機械学会論, 文集(C編)1113-1116, 71 巻 704 号
八代秀夫,(1980), フィリピンにおける民族楽器の調査, 神戸女学院大学紀要論文, 26 巻 3 号 231-255
松井孝爾(1999), カエルの不思議発見,BLUE BACKS
山口修(1974), 楽器分類楽序論, 武蔵野音楽大学紀要 3 巻 187-197