研究報告

音を発する装置の構造生成音楽ワークショップのまとめとして
STRUCTURES OF SOUND APPARATUS: REFLECTIONS ON GENERATIVE MUSIC WORKSHOP

金子 智太郎
Tomotaro KANEKO
東京藝術大学
Tokyo University of the Arts

城 一裕
Kazuhiro JO
IAMAS

1. はじめに

生成音楽ワークショップ」は、音楽家の手を離れて自動的に音を奏でる装置を再現するワークショップである。作曲・演奏される一般的な音楽とは異なるかたちの音楽について、実践を通じて理解することを目指してきた。生成音楽装置は古代から現代まで、または演奏会、展覧会から非芸術の領域まで、多様な領域に見出すことができる。現在芸術作品として発表されるものは、ステージ上でパフォーマンスのように奏でられるか、触れることのできないオブジェとして展示されることが多い。それに対して、このワークショップが重視してきたのは古典的な装置をさまざまな要素から組み立て、作動させ、観察することであった。本発表は生成音楽ワークショップのこれまでの活動をまとめるとともに、それを通じて得た知見から理論的洞察を導き出そうと試みる。

2010 年に始まりこれまでに 11 回開催された生成音楽ワークショップは、開始当初から生成音楽装置の構造のモデル化に関心をもってきた。こうした分析は、コンピュータを使用するインタラクティブ・ミュージックの研究では早くから行われてきたが [1]、より簡潔な自動装置を使用した音楽についても同様の考察を行うことができないだろうか。本発表はこうした発想にもとづき、短いながらひとつの提案を試みたい。次に、この提案にもとづいてワークショップで再現した個々の生成音楽装置を詳細に論じていく。最後に以上をふまえて、生成音楽装置の再現の意義ついてあらためて考えたい。

議論に入る前に、生成音楽ワークショップの趣旨をより詳しく説明しておこう。生成芸術や生成音楽という用語は、コンピュータを使用する作品に用いられることが多い。しかし、作家の手を離れて自動的につくられる芸術にはコンピュータを使用しないものもあり、コンピュータを前提としない生成芸術の定義も試みられてきた [2]。生成音楽ワークショップは元々、アプリケーションの開発をきっかけとして、過去の生成音楽の歴史を振り返りながら音を発する構造について理解を深めようと思い至ったという経緯がある [3]。そのため、生成音楽のなかでもコンピュータを使用しない、シンプルな構造をもつ比較的知名度のある作品を選んで再現してきた。また、作曲・演奏される音楽との対比を強調するため、自動装置が中心となる作品を選択した。実験器具であるチュア回路（第 6 回）や神事に用いられる鳴釜（第 9 回）などは、音楽という先入観から離れるためにあえて非芸術の領域から選んだ [4]。これまでに取りあげた作品は以下のとおりである。

- 第 1 回　スティーブ・ライヒ《振り子の音楽》
- 第 2 回　アルヴィン・ルシエ《細長いワイヤーの音楽》
- 第 3 回　リチャード・ラーマン《トラヴェロン・ガムロン（自転車のための音楽)》
- 第 4 回　生成音楽ワークショップ＋杉山紘一郎「聴く」装置としてのエオリアン・ハープ
- 第 5 回　ミラン・ニザー《ブロークン・ミュージック》
- 第 6 回　レオン・O・チュア「チュア回路」
- 第 7 回　ジョン・ケージ《失われた沈黙を求めて》
- 第 8 回　虫の音楽
- 第 9 回　鳴釜
- 第 10 回　城一裕《紙のレコード》
- 第 11 回　ラジオ・テルミン

第 1、2、3 回は展示、第 7 回はイベント、第 5、6、8、9、10、11 回はレクチャー、第 4 回は展示とレクチャーの両方というかたちで開催された。

2. 音を発する装置の構造

作家の手を離れて作動する作品のモデル化や分類の試みは、コンピュータによる芸術以外にも例えば、実験

音楽の分析において展開されてきた。生成音楽ワークショップが再現した作品には実験音楽の展開のなかで制作されたものも多いため、そうした分析を参照することにしよう。庄野進は「音楽的コミュニケーション過程の形態」のどの部分に偶然性が関わるかにもとづいて偶然性の音楽を分類した [5]。一方、ブライアン・イーノは不確定性をもつ作品を有機体と比較して、予測のつかない音の展開を作品が周囲の環境に対する適応していく過程として解釈した [6]。では、生成音楽ワークショップで取りあげてきた、比較的シンプルな構造をもつ自動装置はどのような性格を共有していると言えるのか。

再現はいつもばらばらの要素から始まり、それらの組み合わせを試していくという過程をたどる。そこから見えてきたのは、異質な諸要素の関係性が予測できない音の展開を生んでいるということだった。諸要素は比較的独立した動きをし、音の発生に直接的に関わる要素もあれば、そうでない要素もある。そして、それぞれの要素が作家の手から離れていく偶然性を含んでいる。そうした諸要素の組み合わせを通じて偶然性が増幅されるという現象を、再現を通じてくり返し観察することができた。

例えば、ミラン・ニザーの《ブロークン・ミュージック》(1979)（第 5 回）では、予測のできない音の展開をもたらす主要素は切り貼りされたレコードに見える。しかし、実際にこの作品を演奏すると、レコード・プレーヤーのトーンアームの動きもきわめて重要であることが理解できる。レコードのパターンとトーンアームのジャンプの組み合わせが、複雑な音の展開を生みだしている。リチャード・ラーマンの《トラヴェロン・ガムロン》(1978)（第 3 回）の副題は「自転車のための音楽」だが、音の展開をもたらすのはむしろ、自転車と地面の接触が生みだす振動と考えるべきであろう。そこで、ワークショップではマイクロフォンとスピーカーを取りつけた自転車だけでなく、さまざまなパターンをもつ地面も製作した。「プリペアド・トレイン」とも呼ばれるジョン・ケージの《失われた沈黙を求めて》(1978)（第 7 回）も同様に、レールの変化が音の展開を大きく左右していた。

こうした認識は、庄野が作品を作曲家から聴き手に至るコミュニケーションの流れとして理解したり、イーノが作品を自律的な組織とみなしたのとは異なり、生成音楽装置を異質な要素や動きからなる分裂したものとして捉えている。両者は作品内部の構造や、内部と外部の交流に注目した。しかし、生成音楽ワークショップで再現した装置に関しては、構成要素の異質な動きが組み合わさること、諸要素の外的関係が重要なのではないか。ひとつの装置全体にそなわるあり方を装置の内部構造と呼ぶならば、装置を成り立たせる異質な諸要素の絡み合いは装置の外部構造と表現することができるだろう。そこで次節では、この外部構造という視点からワークショップで扱った二つの生成音楽装置を詳細に見てみたい。

3. 生成音楽装置の外部構造

3.1. アルヴィン・ルシエ《細長いワイヤーの音楽》(1977)

長く張られたワイヤーは両端が発信器と増幅器につながれ、電流が流れている。ワイヤーの端をまたぐように馬蹄形の磁石を置くと、ワイヤーが振動を始め、持続音を発する。この装置は元々、弦の長さと音高の関係を調べるための実験装置として製作された。ワイヤーの長さはせいぜい 1 メートル程度だった。アルヴィン・ルシエはこのワイヤーを何倍にも伸ばすことで、予測のつかない音の展開を生みだす装置をつくりあげた。実際の作品はワイヤーにさらにコンタクト・マイクロフォンと増幅器、スピーカーが取りつけられる」(図 1)。

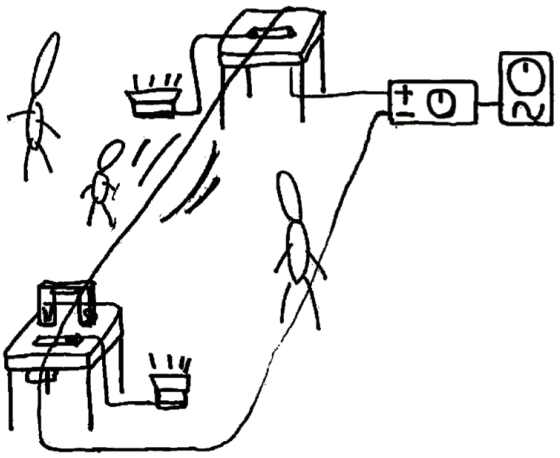


図 **1**. アルヴィン・ルシエ《細長いワイヤーの音楽》(1977)

この古典作品の再現を通じて際立っていたのは、音の展開を左右する要素がきわめて複雑に絡み合っているのだろうという印象だった。この作品はしばしば、環境と相互作用すると説明されてきた。例えば、周囲の空気の流れがワイヤーの振動は影響をあたえる。「ルシエが設定した状況の中で、振動に還元された音は、空間の特性との相互作用によって自律した運動を巻き起こしながら、その空間に存在する事物との共振を高めていくのである」[7]。実際に再現してみると、この相互作用がいかに音に反映されるのかは、直感的に理解しがたかった。意図的にワイヤーの振動に影響をあたえようとしても、反応が音に直接あらわれることはほとんどなかったからだ。

作品と環境の相互作用を強調する発想は、いわゆる環境音楽が注目された同時代の文化的文脈にもとづいてい

る。これに対して、ルシエの説明を詳しく見ていくと、彼が環境からの影響と同じくらい、ワイヤー自体の変化に注目していることがわかる。彼はこの作品の展示では「金属疲労、加熱、冷却、空気の流れ、膨張と収縮が生みだす変化、これら以外のこのシステムあるいは環境に起きる物理的変化によって、音高、ハーモニー、音色、リズム、その他の音楽的要素が左右されるがままにしておく」と語った［8］。発信器をオフにしたときの音の変化が面白いという指摘に対して、ルシエはこのときワイヤーに弛緩が生じるからだと説明した。こうした彼の説明は、この作品を再現したときの観察と一致する。環境だけでなくワイヤー自体も変化を続けるからこそ、両者の相互作用から生まれる音が予測できないのだろう。こうした、それぞれが異質な偶然性を含む要素の相互作用はまさに、先に述べた装置の外部構造である。

3.2. エオリアン・ハープ

風で音楽を奏でる弦楽器エオリアン・ハープを研究・制作している杉山紘一郎によれば、この楽器の記録をさかのぼると、10 世紀イギリスにすでに風がハープを奏でたという逸話があり、また日本においても正倉院文書のなかに「風琴」の記録が残されているという［9］。ヨーロッパでは 18 世紀を中心にこの楽器が流行し、建物や庭など各所に設置されて、当時のロマン主義詩人たちの想像力を刺激した。器具と想像力の結びつきを論じたトーマス・ハンキンスとロバート・シルヴァーマンによれば、自然の力で音を鳴らすエオリアン・ハープは自然から霊感を受けて詩を書くロマン主義詩人のモデルであった [10]。生成音楽ワークショップでは杉山の協力を得て、エオリアン・ハープのインスタレーション展示や、製作ワークショップを開催してきた。

音を発する装置の構造という観点からこの楽器を見ると、同じように自動的に奏でられる弦である《細長いワイヤーの音楽》との共通点が目につく。それは音と関わる要素の関係性の複雑さである。エオリアン・ハープを実際に風にかかげてみると、弦と風の関係が一般的な弦楽器と演奏者の関係とはまったく異なることがわかる (図

杉山がワークショップのレクチャーで語ったのは、風が弦に当たるとその背後に生まれるカルマン渦列という空気の渦についてだった。この物理現象がエオリアン・ハープ特有の音を生みだすのだという。ヴィンチェンツ・ストローハルが 1876 年に提唱した理論では、この現象によって弦の振動が増幅され、大きな音を発生させるほどになるのだという [9]。したがって、風がエオリアン・ハープの弦を振動させるという表現はあまり適切ではない。この渦の発生と弦の固有振動数の相互関係によってハーモニーだけでなくグリッサンドも生じ、予測



図 **2**. エオリアン・ハープ

のつかない音の展開がつくられる。エオリアン・ハープの製作においてはこの渦が効率的に発生するようなデザインが求められる。

4. おわりに

ルシエは《細長いワイヤーの音楽》の再現についてインタビューで次のように語った。

問題はいかなるスコアを書くかです。［中略］私は詳細より発想を発表する方がいいと考えました。どうせ、私の作品は多くの演奏家にとってあまり実践的ではありません。人が《細長いワイヤーの音楽》を演奏するために毎回その構成要素を組み立てるというのは、あまり期待できないでしょう。また、スコアを留め金とか、ワイヤーの種類とか、磁石の磁力とか、そういった細かすぎる情報でいっぱいにしたくもありません。どうやって組み立てるのか大まかな情報を伝えれば、誰かが自分の力でそれを理解するでしょう。もしくは少なくともこの発想にぴんときた人は、似たような自分自身の作品をつくるかもしれない。こうしたことは私にとって称賛と同じだと思います。［12］

ワークショップでこの作品を再現する際も、彼からの快い承諾を得ることができた。インタビューが行われた 70 年代と比べると、《細長いワイヤーの音楽》の構成要

素は入手しやすくなり、再現の難易度は下がったと言えるだろう。動画共有サイトなどでもこの作品の再現を見かけるようになった。

ルシエが作品の細部を記述しなかったために、結果的にこの作品の再現のなかで構成要素のさまざまな組み合わせを試すことになった。ワイヤーの張り方や電流の強さを変えていく過程で、この装置が発する音の展開の複雑さに関心が向かった。そして、装置の外部構造とこれまでに表現してきたものの働きが強く印象づけられた。生成音楽ワークショップのどの回も、再現のためのインストラクションと実際の作業の間には差がある。それを埋める作業は装置の外部構造に注意を払うきっかけになりうるだろう。このことは、音を発する装置の構造という観点から見た生成音楽の再現の意義と考えられる。

5. 参考文献

[1] 初期の試みとしては、Stroud Cornock and Ernest Edmonds “The Creative Process Where the Artist Is Amplified or Superseded by the Computer”, Leonardo, Vol.6, No.1, pp.11-16, Winter 1973. これまでの議論を統合しようとする近年の議論としては、Mike Frengel “Interactivity and Liveness in Electroacoustic Concert Music”, in The Oxford Handbook of Interactive Audio, Karen Collins, Bill Kapralos, and Holly Tessler eds., New York: Oxford University Press, 2014.

[2] Philip Galanter ”What is Generative Art?: Complexity theory as a context for art theory” in Generative Art Proceedings, 2003. Margaret A. Boden and Ernest A. Edmonds "What is generative art?" in Digital Creativity, Vol.20, Nos.1-2, pp.21-46, 2009.

[3] Tomotaro Kaneko and Kazuhiro Jo “Generative Music Workshop” in Proceedings of the 2011 Second International Conference on Culture and Computing, pp.179-180, 2011. 金子智太郎、城一裕「生成音楽ワークショップ第 7 回：ジョン・ケージ《失われた沈黙を求めて》(1978)」『情報科学芸術大学院大学紀要』第 4 巻、47-54 頁、2012 年。

[4] ただし、チュア回路の音楽的利用はすでに提案されている。Gottfried Mayer-Kress. Insook Choi, Nicholas Weber, Robin Bargar, and Alfred Hiibler “Musical signals from Chua’s circuit” in IEEE Transactions on Circuits and Systems II Analog and Digital Signal Processing, 1993.

[5] 庄野進「転換期の音楽としての John Cage の偶然性による音楽」音楽学、第 22 巻、139-151 頁、1976 年。

[6] Brian Eno “Generating and Organizing Variety in the Arts”, Studio International, Vol.192, No.984, pp.279-83, Nov.-Dec.1976.

[7] 藤枝守「響きの生態系ディープ・リスニングのために」フィルムアート社、37 頁、2000 年。

[8] Alvin Lucier Reflections: Interview, Scores, Writings 1965–1994, Köln: MusikTexte, p.190. 2005.

[9] 杉山紘一郎「風の響きにふれる〜エオリアン・ハープの実践」芸術科学会論文誌、Vol.7, No.4, pp.170-180, 2008.

[10] Thomas L. Hankins and Robert J. Silverman Instruments and the Imagination, Princeton: Princeton University Press, 1999.

[11] ibid.

[12] Lucier op.cit.

6. 著者プロフィール

城 一裕 (Kazuhiro JO)

1977 年福島生まれ。2002 年九州芸術工科大学大学院修了。2012 年より情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] 講師。専門は音響学、インタラクションデザイン。主なプロジェクトに、 参加型の音楽の実践である「The SINE WAVE ORCHESTRA」、実践を通じて歴史を読み替えありえたかもしれない「今」をつくりだすことを試みる「車輪の再発明」、生成音楽の古典的な名作を再演する「生成音楽ワークショップ」などがある。近著に、学術論文 "The Role of Mechanical Reproduction in (What Was Formerly Known as) the Record in the Age of Personal Fabrication"（Leonardo Music Journal, vol.24, MIT press, 2014）。

金子 智太郎 (Tomotaro KANEKO)

1976 年生まれ。東京藝術大学芸術学科助教。専門は美学、聴覚文化論。著書に『iPhoneMusic』(徳井直生、永野哲久との共著、翔泳社、2009)。虹釜太郎と「Ambient Reserch」、城一裕と「生成音楽ワークショップ」を共同主宰。artscape「現代美術用語辞典 Ver.2.0」「音」関連項目 (2011)、『アルテス』洋書ブック・レビュー (2011〜) 執筆。近著に、学術論文「秘められた録音 ロバート・モリス《作られたときの音がする箱》」(『東京芸術大学美術学部紀要』第 52 号、2014)。