

## 研究報告

# ポップコーンの破裂を利用した実験音楽の研究

## STUDIES ON EXPERIMENTAL MUSIC USING POPCORN BURSTING

宮坂 浩太郎 城 一裕 小林 昌廣

Kotaro MIYASAKA, Kazuhiro JO, Masahiro KOBAYASHI

情報科学芸術大学院大学

Institute of Advanced Media ARts and Sciences

## 概要

本論文ではポップコーンの破裂を利用した実験音楽作品について考察する。実験音楽とは Cage.J(1912-1992) によって提唱された音楽芸術であり、その本質は「結果が予知できない行為」(『サイレンス』, ジョン・ケージ (柿沼敏江訳), 水声社, 1996 p34) にある。筆者はこの実験音楽を参考に、ポップコーンの破裂をテーマにした音楽作品を制作した。ポップコーンは、古代にはインディオによって食されていたとされるトウモロコシの種を炒って食べる料理であるが、世界恐慌後のアメリカでの映画館での需要を契機に 20 世紀を通じて大量消費社会のシンボルの一つとなった。

作品では、実験音楽の特徴の一つである不確定性を電子レンジを用いたポップコーンの破裂に委ね、その破裂音に基づいたコンピュータによる自動演奏(伴奏)と人間による即興演奏とを組み合わせることにより、工業化のなかに潜む不確定性(i.e. 電子レンジによる破裂)によって導かれる人間の音楽という、ある種の折衷を包含する実験音楽の様式を作ることを目指した。

## 1. 研究背景

本論文で考察するポップコーンの破裂を利用した作品は、当初ポップコーンの焼き上がりを通知する機能を持つ音楽として想定されたものだった。事前にサンプラーに録音しておいた 127 個の音源を電子レンジで加熱したポップコーンの破裂する音の間隔に応じてマッピングし、音源を再生することで種の状態と加熱停止のタイミングを音で人に通知することを目的としていた。この作品のプロトタイプを電子レンジを設置する物理的な空間や、電源の環境を変えて試験した。すると同じ電子レンジと同じ種子を使用しているにもかかわらず、電源の使用できる電力の制約によって加熱の停止を予測できず、終了の合図を正しく鳴らすことが出来ないケースが発生した。ポップコーンの焼き上がりを通知する機能としての音楽の制作は失敗したのである。

この実験を踏まえて考察すると、ポップコーンの種の破裂する音のタイムシーケンスは何時何が破裂するのか予想の難しい偶然性を含みながら、大局的には緩急緩の弧を描く正規曲

線に類似した構造が生成されると予想される。ポップコーンの破裂をデザインではなく音楽作品の演奏に活用すれば、偶然性と形式美の両立した音楽表現が期待できるのではないか。これが本論文で述べる『ポップコーンの破裂を利用した実験音楽』の着想のきっかけである。

## 2. 先行事例

黎明期の電子音楽は、軍事技術の開発に関わる発明家(Theremin, 1896-1993) やラジオ放送の電気技師(Schaeffer, 1910-1995)、電話事業の研究所に所属して音響合成の研究に携わる研究者(Mathews, 1926-2011) など音楽を専門としない技術者によって制作されることも少なくなかったとされている。電子レンジはラジオ放送や電話のように音楽専用ではない電気技術であり、また電子レンジは第二次世界大戦中にアメリカの軍事産業レーセオン社の技術者、パーシー・スペンサーによって軍事レーダー用のマイクロ波発生装置から調理用に転用された技術である。ポップコーンは電子レンジによって最初に調理された食品であるとされている。電子レンジとポップコーンは電子音楽の歴史とも無関係ではない存在である。

本論文で考察している「実験音楽」とは、1950 年代以降の J・ケージによって提唱された、主としてアメリカの音楽家たちによる音楽芸術である。慣例としては音楽の中で先端的な作風のもの全般をそう呼ぶことがあるが、『コンピュータと音楽の世界』(長嶋洋一 橋本周司 平賀譲 平田圭二編 共立出版 p477) によれば「実験音楽」は「ジョン・ケージなどの系譜に属する、文字どおり伝統的価値観を否定するところに成立する実験的な音楽」とあり、「前衛音楽」とは「正しく同時代の革新的な方向をもつ音楽。今まさに新たな時代を切り拓こうとする力強いムーブメントを内包する音楽」とする。「実験音楽」は、同時期の P・ブレーズや K・シュトックハウゼンたちの(主としてヨーロッパの)「前衛音楽」と、理念的に対立するものとして規定されるのである。

『聴取の詩学』(庄野進, 1991. p61-74) は偶然性の音楽を以下の 4 つのタイプに分類する。その 4 種類とは「チャンス・オペレーションズ」と「不確定な楽譜」「偶発的な音の生起」「聴取における不確定性を含む偶然性の音楽」である。また、総音列音楽の一部としての偶然性について、庄野は以下の 2 つの

タイプがあると説明する。ひとつは「フレーズ演奏順序を偶然に委ねる」もので、もうひとつは「音の属性に関する指示を偶然に委ねる」ものであるとする。庄野が4つに分類した偶然性の音楽のうち、「不確定な楽譜」は一般に「不確定性」と呼ばれる。作曲過程のみに偶然性の関与している「チャンス・オペレーションズ」を(狭義の)「偶然性の音楽」と呼び不確定性と区別する。

	偶然性の発生場面	作曲家からみた偶然の度合い	代表例
チャンス・オペレーションズ	作曲のみ	中	『易の音楽』(Cage, 1951)
不確定性の楽譜	演奏のみ	小	『ヴァリエーション II』(Cage, 1958)
偶発的な音の生起	作曲・演奏・聴取すべて	大	『心象風景第4番』(Cage, 1951)
聴取における不確定性を 含む偶然性の音楽	聴取 ・あるいは関係性	小	『HPSCHD』(Cage, 1969)
総音列音楽	なし	なし	『ピアノ曲 X』(Stockhausen, 1956)
アルゴリズムミック ・コンポジション	なし	なし	『弦楽四重奏のためのイリアック組曲』 (Hiller, 1957)
電子音響音楽	なし・あるいは演奏	なし ・あるいは微小	『少年の歌』(Stockhausen, 1955)
ミニマル音楽	なし・あるいは演奏	なし ・あるいは微小	『弦楽四重奏曲 II』(Feldman, 1983)
フレーズ演奏順序を 偶然性に委ねる	演奏のみ	小	『ピアノ曲 XI』(Stockhausen, 1956)
音の属性に関する指示を 偶然性に委ねる	演奏・あるいは作曲	小	『(3人の奏者のための) Refrain』 (Stockhausen, 1956)
自由即興音楽	作曲・演奏・聴取すべて	大	(Taylor, 1929-) (Ayler, 1936-)
クラスターによる 音群音楽	演奏のみ	微小	『The Tides of Manaunau』 (Cowell, 1921)
確率音楽	作曲のみ 擬似乱数を用いた場合なし	微小	『ヘルマ』(Xenakis, 1961)

図 1. 4つの偶然性の発生場面と作品例

確率による作曲の予測不可能性も存在する。確率による作曲はギリシアの作曲家ヤニス・クセナキスが、1950年代後半から行ない始めた作曲方法である。『現代音楽×メディアアート—音響と映像のシンセシス』(中村 滋延 九州大学出版会 2008 p43)によれば「確率による音群の音楽の特徴は、確率計算などによって、古典的な音楽思想とは断絶できているところにある。作曲過程においては、計算やグラフや図表で整理し、最終結果を伝統的な記譜法に移し変える。」そのほかには即興演奏における偶然性が挙げられる。『現代音楽 キーワード事典』(Cope, 2011, p144)は、ほとんどの作曲家が即興を用いる理由について、次の3つであるとしている。

1. 記譜されたものによる演奏は、たいいていある程度予測可能な結果を生み出す。一方で、即興ではしばしば独創的な演奏を生み出す。
2. 即興がもし完全に記譜されたなら、演奏家をすくませることになりかねないリズムとパターンを生み出す。一例として、ジャズのビートの前後にあるシンコペーションは、巧妙で洗練された即興の特徴であり、正確な記譜なほぼ不可能である。たとえこれらのシンコペーションが記譜できても、即興された時と同じような音楽的新鮮さを保てないだろう。
3. 多くの現代作曲家は、すべての音楽にある程度即興的なものがあることを感じており、明らかな即興的自由がリスクをはるかに超えた成果を生み出すことを認めている。



図 2. One

Cageの晩年の作品に「ナンバーピース」と呼ばれるものがある。この作品の五線譜にはチャンス・オペレーションによって作曲された音符が作中の時間のどこからどこまでに演奏されるべきか記されている。「ナンバーピース」には『One7』(Cage, 1990)で使用される「不確定楽器」のように演奏される楽器の種類に制限をつけないものもある。

ところで1950年代初頭のイギリスの美術機関「現代芸術研究所」のHamiltonは「ポップアート」を提唱していた。「ポップ・アート」(pop art)とは、「現代美術」(contemporary art)の一つの傾向の総称で、雑誌や広告、漫画や写真、日用品や廃品などの大量消費社会の商業的な大量生産品をモチーフとして、マスメディアが生み出す膨大なイメージや情報から形成される「大衆文化」(mass/popular culture)をテーマに表現する作風で知られている。(['英米「ポップ・アート」再考』楠田真、日本大学大学院総合社会情報研究科紀要 2012)たとえば『200 Campbell's Soup Cans』(Warhol, 1962)は加工食品のトマトスープ缶を実物と同じ大きさで200個、スクリーン印刷でキャンバスに描いた作品である。

### 3. 問題点

実験音楽のなかには新しい楽器を創作して音楽語法を拡張する者もいたが、「最近の多くの作曲家は、演奏のために新しい楽器を要求するそれぞれの作曲によって、拍子がとれるもの、吹けるもの、弓で弾けるものなど(例えばジェットエンジンですら)、どのようなものでも楽器としての可能性を上げた。これらのほとんどは、ある特定の作品もしくは作曲家と直接的に結びついた場合に生来の舞台的価値を発揮するということがあって、スタンダードな楽器とはならなかった」(『現代

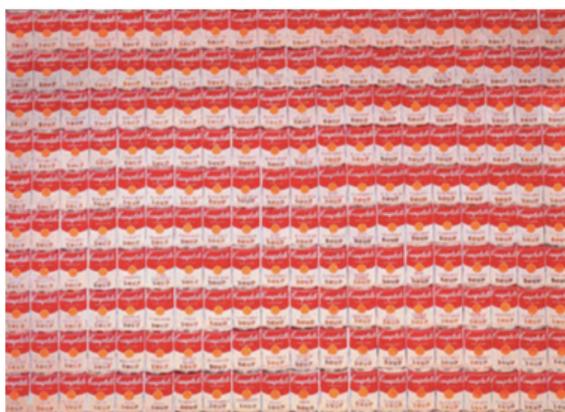


図 3. 200 Campbell's Soup Cans

音楽キーワード事典』p112) とあるように、作曲者と演奏者の共同作業を必要とするため、作曲者の死後に作品やパフォーマンスが保存しにくいリスクが存在した。

「確率音楽」は作曲の過程にチャンスを用いながら偶然それ自体を科学的概念として扱い偶然性の理論化してその法則性を作曲に取り入れることを趣旨としている。しかしそもそも Cage の生み出した「実験音楽」の趣旨に理論と法則性は必要なのか。ミニマル音楽の作曲家 Feldman は 50 年代初期の実験音楽について次のように語る。

..... 構造であれ制限であれ、音楽において形式的な思考を示すことが構築の問題であり、そこでは、方法論というもの、すべてをコントロールするような作曲法の隠喩なのだ。..... 伝統的に使われてきた諸要素を「固定しないでおくこと」によってのみ、音楽作品を構築することが、音を何かのシンボルとか記憶（たとえば、他の音楽の記憶）として使うのではなく、音をそれ自身にしておくことになり得るのだ。『実験音楽 ケージとその後』(Nyman,1974,p102)

実験音楽では「確率音楽」のように、偶然それ自体を科学的概念として推計したり、推計から得られる統計学的法則をほかの偶然性と区別して論理的推論として音楽に記述する理念は「抽象的な考え」や「形式的な思考」「方法論」として忌避されたのである。別の実験音楽の作曲家は次のように語る。

ある日、私は、旋律、リズム、和声、などといったものをすべて、捨ててしまった方がよい、と自らに言った。これは否定的な思考ではなく、それらを避けることが絶対必要だというわけでもない。ただ、むしろ、何か他のことをやっている間に、それらが自然に出てきてもいいではないか、というのだ。我々は、意図と結果の関係についてそれが直接的で厳格なものだ、という考えから自由になる必要があった。なぜなら、意図はつねに我々自身のものであり、それは、これほど多くの力が最終結果について明白に働いているうちは、制限されるものだからだ。(Wolff)

50 年代初頭の実験音楽の趣旨は西洋音楽の「旋律」「和声」

「リズム」といった伝統的な概念や「意図と結果の関係」から作家を自由にするににあった。一方で Wolff のように伝統的な概念を避けることの必然性までは主張しない音楽家もいた。

#### 4. ポップコーンのための音楽

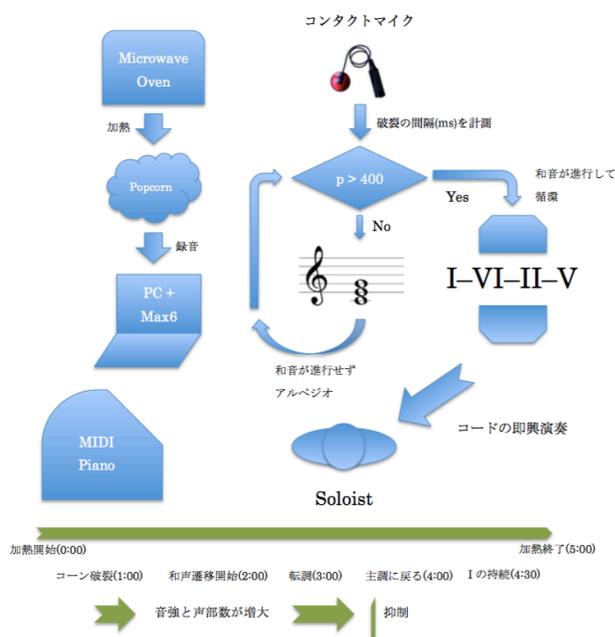


図 4. ポップコーンのための音楽

このパフォーマンスの使用システム・使用楽器は電子レンジとポップコーン、コンタクトマイク、Max6 のインストールされた PC、MIDI ピアノ、そして人のソロ演奏である。このとき使用した電子レンジは電圧 100V で駆動するニトリ社の販売する MM720CUK 型であり、ワット数は後述する透明のガラス容器と、楽曲の長さを加味して 700W に固定している。所要時間は準備時間や電子レンジをオンにする時間を除いて 5 分である。筆者が IAMAS(情報科学芸術大学院大学、2014 年 12 月 14 日)にて試験した編成は「ポップコーン」「MIDI ピアノ」「ヴァイオリン」の 3 パートである。

まず、このような透明のガラス容器に入れたポップ種子を 80g 用意する。80g のポップ種子とは以前にポップコーンの焼き上がり伝える音楽デザインの実験で使用した、コラボシステム社が輸入販売する「レンジ DE ポップコーン・しお味 (80g)」である。本研究はデザインではなく実験音楽のパフォーマンスの研究なので、ポップ種子の破裂が視覚的に一覧しやすいように透明の容器のなかにポップ種子を入れて電子レンジで調理することにした。

ポップコーンの破裂を録音する場合、コンタクトマイクの取り付け部位によって著しく音への感度変化することが予想される。筆者は実験を繰り返した末、電子レンジの背面にあった凸面が共鳴板の代わりになることを発見したので、コンタクトマイクを電子レンジの背面に取り付けた。コンタクトマイクによって集音されたポップコーンの破裂音は、Max6 によって電子レンジの駆動音の周波数 (70Hz) をフィルターされた後、パーカッションフォロワーの bonk によってトリガー

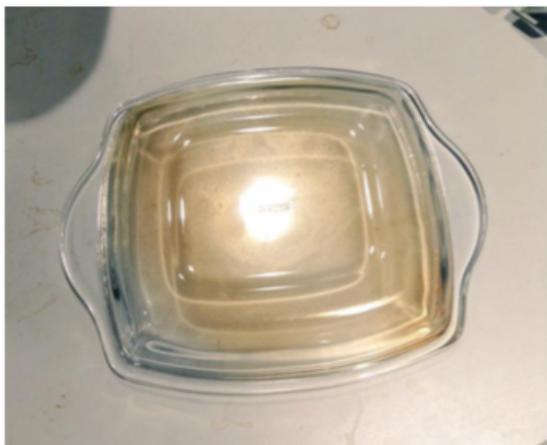


図 5. 使用したガラス容器

に変換される。PC はトリガーに合わせて MIDI ピアノで和音を演奏する。



図 6.

変換されたトリガーはそれぞれ clocker オブジェクトによって時間差が計測される。コンタクトマイクによって録音されたポップコーンの破裂音同士の時間差が 400 ミリ秒より長い場合は PC 内蔵の Max が演奏する MIDI ピアノの和音は進行し、破裂音同士の時間差が 400 ミリ秒以下なら Max の演奏する MIDI ピアノの和音は進行せずに Max は和音をアルペジオで演奏し続ける。このトリガーの閾値の「400 ミリ秒」は、速すぎもせず遅すぎもしない規則的繰り返しの速度（『音楽の心理学』ダイアナ・ドイチュ, 1986）から引用した。人間の演奏者は電子レンジの中で破裂するポップコーンを確認しながら、Max の演奏する MIDI ピアノに合わせてコード理論とコード譜で即興演奏する。

コード進行はポピュラー音楽に代表的な「I - VI - II V」から引用している。加熱開始から 3 分が経過する頃にコーンの破裂の頻度が最高潮になるため、筆者は Max が演奏する MIDI ピアノの循環和音を和音が反復するごとに長 3 度の代理和音進行で転調するようにプログラムした。長 3 度の代理和音進行は通常の 5 度圏による転調と比べ使用されている音階の入れ替わりが激しく、ポップコーンの破裂の頻度が上がった際

の緊迫感を表現するのに最適であると筆者が判断したためである。このパフォーマンスにおけるポップコーンの加熱調理時間は 5 分なので、加熱終了に合わせて楽曲を終了するために加熱開始から 4 分が経過すると Max は MIDI ピアノの循環和音の転調を止め、I の和音のみで結尾部を演奏する。

## 5. 考察

京都清華大学紀要『1950 年代のケージを相対化するロジック——ケージ的な実験音楽の問題点の考察——』（中川克志, 2010）では 70 年代のサウンドアーティスト Fontana(1947-) が実験音楽の戦略と原則を継承しながら、Cage 的な実験音楽を相対化したと解説する。

実験音楽では「音の全領域」が志向され「非意図的な音」や「環境音」までも取り込まれようとしたが、そこにはある種の虚偽性が潜んでおり、そこで取り込まれる音とは、その意味作用が抑圧され、社会性を喪失した、ある種の虚偽性をはらんだ虚構でしかなかったのだ。この虚偽性が 70 年代に実践において、あるいは 90 年代以降に理論的において告発されることで、ケージ的な実験音楽は相対化されることになったと考えられるだろう。

『ポップコーンのための音楽』では中川克志氏の言説を加味しポップコーンの破裂音を電子レンジで実際に調理している音響の意味作用を保持したまま実験音楽素材として導入した。ポップコーンのポップ種子は、紀元前 2000 年前からニューメキシコの先住民によって食されていたとされる。歴史は長く、さらに音が出ることで一般によく知られる安価な嗜好品である。すでに調理済みのポップコーンが流通している現在でもポップ種子は引き続きスーパーマーケットや乾物店で販売されており、既製品のポップコーンと差異化された調理過程の儀式性への需要があると想定される。調理中のポップコーンが実験音楽の素材になったとしても社会性の喪失は免れる。中川克志氏の言説のように、1950 年代のケージの実験音楽は「音をあるがままに」しながら音の意味作用と社会性を喪失する。これに対し『ポップコーンのための音楽』は調理中のポップコーンと器楽音楽とを別個の現象として独立させることで、「音をあるがままに」しながら音響の意味作用を維持している。

「作曲家や演奏者がコントロールできない環境音や発音源などを取り込んだもの」である本研究と関連する試みに「バイオミュージック」や「音響彫刻」新しい楽器を使用した音楽が挙げられる。『現代音楽キーワード事典』(p213)では「バイオミュージック」について「一般に作曲の意図的な試みよりむしろ自然生物学的な手段によって作り出される音楽である」とする。バイオミュージックの具体例として Rosenboom の 1976 年の作品、『鯨のうた』(Crumb,1971)『バグピース』(Yannay,1972)『ステレオ・シダの蘭オーケストラ』(Lederman,1975)を挙げる。うち『バグピース』ではカブトムシ、ムカデ、アリの走り回る様子をそれらに色のついたジェルを付けて記譜法にしている。近年では藤枝守(1955)が植物の生態電位から得られるデータを作曲に応用している。『ポップコーンのための音楽』において、電子レンジという規格化され密閉された環境にお

けるポップコーンの破裂は何百もの独立した物理現象である。作曲家や演奏家がコントロールできる要素は少ない。

『ポップコーンのための音楽』の作曲の記譜法の過程には『聴取の詩学』における偶然性は用いられず「チャンス・オペレーションズ」ではない。この創作ではポップコーンの破裂のタイミングに合わせてコンピュータがMIDIピアノでコード伴奏するようプログラムされている。コード理論を知っている人なら誰でも即興演奏に参加できるがインタラクティブ作品ではないので「聴取における不確定性を含む偶然性の音楽」とはいえない。また、MIDIピアノを演奏するためのコンピュータアルゴリズムには、ポップコーンの破裂の間隔の長さによって和声遷移の有無を判断するしくみを含むため「総音列技法の一部としての偶然性」のうち「フレーズ演奏順序を偶然性に委ねる」は該当する。「ナンバーピース」と比較すると「ナンバーピース」が演奏するタイミングを人間の演奏者に判断させていたのに対し、『ポップコーンのための音楽』では、タイミングを人間ではなく物理現象であるポップコーンの破裂に委ねている。

ポップアートは同時代の大量消費社会を描写するための素材としてポピュラー音楽を引用するために、音楽産業と連携することもあった。Hamilton, R(1922-2011)は『ザ・ビートルズ』(The Beatles, 1968)のレコード・ジャケットを手掛け、Warhalは『ヴェルヴェット・アンダーグラウンド・アンド・ニコ』(The Velvet Underground and Nico, 1967)をプロデュースした。しかし、その場合のポピュラー音楽はポップアートの理念に則るように「脱主観化された機械的手法」を選択することなく、あくまで対象として存在した。(『英米「ポップ・アート」再考』楠田真、2012)『ポップコーンのための音楽』は電子レンジという「脱主観化された機械的手法」をとり、一般化されたコード理論を採用する。このように作品はポップアートの理念に接近している。

## 6. おわりに

2013年の日本の大衆音楽事情を領域横断的に考察した書籍に『ソーシャル化する音楽「聴取」から「遊び」へ』(円堂都司昭、2013)がある。『ソーシャル化する音楽「聴取」から「遊び」へ』で、円堂は近年の日本の大衆音楽の動向を1998年にアメリカの音楽学者Smallの提唱した音楽概念「ミュージッキング」にたとえて西洋音楽の伝統的な「作曲・演奏・鑑賞」の枠組みが揺らいでいるとしている。円堂は歌唱用の人工合成音声ソフトウェア『ボカロイド』を例示し『ボカロイド』で制作されたポピュラー音楽の人気楽曲の歌詞を引用する。その中で合成音声のイメージキャラクター『初音ミク』が「自分が何者であるか自覚した言葉を発しつつ、人形遣いであるソフトウェアのプレーヤーに話しかけるフレーズを歌う」(p94)と、ポピュラー音楽におけるキャラクターの実演に自己言及の伝統があることを説明している。『ポップコーンのための音楽』ではポップコーンについて実社会で大量消費されるポピュラー音楽のミュージシャンにたとえて、また、ポピュラー音楽のミュージシャンを大量消費される食品のポップコーンにたとえて、音楽全体が大量消費社会を自己言及するように表現している。

円堂が「ミュージッキング」を引き合いにして論じる「作

曲・演奏・鑑賞」の枠組みの揺らぎは1950年代から実験音楽の音楽家やフルクサスの芸術家によって盛んに実践されてきた。インターネット上のソーシャルコミュニティと人工合成音声ソフトウェアによって音楽消費が変容している現在、1950年代の実験音楽の理念を再考しつつも音の意味作用や社会性を喪失しない新たな音楽様式が求められている。

## 7. 参考文献

- [1] 実験音楽 ケージとその後 水声社, マイケル・ナイマン, 1992.
- [2] 現代音楽 キーワード事典 春秋社, デイヴィッド・コープ, 2011.
- [3] サイレンス 水声社, ジョン・ケージ, 1996.
- [4] 聴取の詩学 勁草書房, 庄野進, 1991.
- [5] ソーシャル化する音楽「聴取」から「遊び」へ 青土社, 円堂都司昭, 2013.
- [6] 英米ポップアート再考 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要, 楠田真, 2012.No.13, 251-261
- [7] 1950年代のケージを相対化するロジック——ケージ的な実験音楽の問題点の考察—— 京都精華大学紀要 第三十七号, 中川克志, 2010.
- [8] 音楽の心理学 西村書店, ダイアナ・ドイチュ, 1987.
- [9] コンピュータと音楽の世界 共立出版, 長嶋洋一 橋本周司 平賀 謙 平田 圭二編, 1999.
- [10] 現代音楽×メディアアート—音響と映像のシンセシス 九州大学出版会, 中村 滋延, 2008.

## 8. 著者プロフィール

### Kotaro MIYASAKA (宮坂 浩太郎)

神奈川県生まれ。幼少期にヴァイオリンを始める、昭和音楽大学で作曲と電子音楽を専攻。情報科学芸術大学院大学(IAMAS)在学。複雑な物理現象と音楽とのコラボレーションに関心がある。近年では研究をもとに地域社会と音響デザインとの接点を探っている。CCMC2013入選。作品は韓国やドイツなど国内外で演奏されている。

### Kazuhiro JO (城 一裕)

1977年福島生まれ。音響学とインタラクション・デザインに基づく研究、発表、演奏を行う。主な著書に「FABに何が可能か」(フィルムアート社)。主な活動に、参加型の音楽の実践である「The SINE WAVE ORCHESTRA」、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」、音・文字・グラフィックの関係性を形にし考える「phono/graph」など。情報科学芸術大学院大学(IAMAS)講師。

### Masahiro KOBAYASHI (小林 昌廣)

1959年東京生まれ。医学と哲学と芸術を三つの頂点とする三角形の中心に「身体」をすえて、独特の身体論を展開。医学史・医療人類学から見た身体、古典芸能(歌舞伎、文楽、能

楽、落語) から見た身体、そして現代思想とくに表象文化論から見た身体などについて横断的に考察している。各地で歌舞伎や落語に関する市民講座や公開講座などを行なっている。情報科学芸術大学院大学 (IAMAS) 教授。図書館長。