

創作ノート

ツィルコニウムを使った三次元空間アкусマティック作品『梁塵譜』 ACOUSMATIC COMPOSITION “RYOJINFU” IN 3D WITH THE ZIRKONIUM

石井 紘美

Hiromi ISHII

作曲家/国際芸術アカデミー・ハイムバッハ
International Kunstakademie Heimbach

概要

現在の電子音響音楽において実的な音響空間をどのように構築するのかという問題は作曲構想の初期段階から関わってくる。著者は劇場や先端技術のエキジビションにおける音楽と効果音の制作、および現場での音響監督を経験したことから、電子音響音楽の空間構築への興味をスタートさせ、その後自身の作品において様々な構成の多チャンネルアкусマティック作品を作曲してきた¹。

そして2013年にはZKMでの二度目の客員作曲家滞在を通じ、同センターで開発された3Dサウンドディフュージョン・システム・ツィルコニウム Zirkonium v0.9.38beta を使い三次元空間によるアкусマティック作品『梁塵譜』Ryojinfu を制作する機会を得た。この記事では、その作曲の過程を解説する。

How to structure the real acoustic space is a question which arises in early stages of an acousmatic composition. The author started her interest in sound space-designing through some work-experiences as a composer for theater performances, and as a sound director for exhibitions of cutting-edge technology. This interest has been developed later in composing acousmatic works with various multi-channel conceptions. 2013 the author has been invited for her second residency at ZKM to compose Ryojinfu, the 3D acousmatic work, using the 3D sound diffusion system Zirkonium v0.9.38beta invented by ZKM. This article explains its compositional process.

1. 多チャンネル音響空間に関わる歴史的背景

電子音響音楽の空間はそれを作り出す技術の発展の上に成り立っている。モノラルのミュージック・コンクレート初期からステレオへ、そして多チャンネルへと空間に対する認識は広まった。とくに日本では1970年の大阪万博のドイツ館、鉄鋼館でのイベントにより多チャンネル音響空間は一般社会においても広く経験されることとなった。フランスのGRMでは1970年代初期にフランソワ・ベルによりスピーカーアンサンブル Acousmonium が考案され、以後フランスにおける新たな電子音響音楽の形として広まった。また、ベルギーのレオ・キュッペルは、1977年ローマにおける The sound cupola in Rome を皮切りとして360度を15度ごとのパラメーターとするMIDIベースのサウンド・ドーム・システムを実現させた。

しかしながら、これらの三次元空間は概ねコンサートでのサウンドディフュージョンに留まり、これを作曲過程で作品の表現要素（パラメーター）として組み込むまでには至っていない。その理由として第一に、作曲家がその創作過程で初段階からこのような大スピーカーアンサンブルを使うことはほとんど出来ないこと、第二に、音響空間や音像移動を決定しても、それを記憶させることが出来るようなタイムラインを持ったソフトウェアが無かったことが挙げられる。

2. ZIRKONIUM と KLANGDOM

2000年以降、ZKMで開発され続けているツィルコニウム Zirkonium は、こういった問題点を解決し、作曲過程の初段階からコンサートでのサウンドディフュージョンまでを作曲家が一貫した方式で音響空間作曲できるシステムとして考案された。開発チームのラマクリシュナン C. Ramakrishnan、グロスマン J.Großmann、

¹ 石井のアкусマティック作品系列に Dreaming Stones (ダブル・クアドラフォニック)、Summer Grasses (6チャンネル)、Himorogi シリーズ (日本の楽器と多チャンネル)、Ginn シリーズ特に Ginn-Tokio 2006 (ダブル・クアドラフォニック)、SHINRA (オクタフォニック) がある。

ブリュマー L. Brümmer は、NIME06 で発表された論文『ZKM Klangdom』の中で電子音響音楽の歴史の中で多チャンネル音響空間へのアイデアの発達は総括するとアクスマティック的アプローチとシミュレーション的アプローチの2つに分けられると解説する。そしてシミュレーション的アプローチの例として、IRCAM の SPAT、Ambisonic、Wave Field Synthesis を挙げている (Ramakrishnan 2006)²。

ZKM が開発している Zirkonium システムは主として ZKM のクラングドーム Klangdom (または Kubus) を使用空間として開発されて来た。クラングドームは「クアドラフォニック、5.1、オクタフォニック、16 チャンネルなどのスタンダードな形式の音楽を上演する為に常時良く整えられている。過去には客席の上部にスピーカーが吊るされることもあったが、音響に没頭することを可能ならしめるのに限界があった。さらにはチャンネル数の増加によりマルチスピーカー環境をコントロールするにはミキシング・コンソールとは別の楽器が要求されると思われた。この切なる欲求が Zirkonium というプロジェクトに繋がった」(Ramakrishnan 2006)。

Zirkonium は 2006 年にはほぼ完成されたが、初代プログラマーのラマクリシュナン Ramakrishnan の仕事を、現在 D. ヴァグナー D. Wagner が引き継ぎ、さらなる開発を続けている。

クラングドームでは現在 43 の MeyerUPJ-1P スピーカーが設置されており、これとは別に 23 のスピーカーによるスタジオ・ミニドームがある。クラングドームはコンサートホールなので、作曲家はここで作曲の初段階から仕事を始めるわけにはいかないが、ある程度の形が出来た段階でミニドームを使って作品を仕上げる事が出来る。その『ある程度の形が出来た』までのもっと初期の段階では、作曲家はヘッドフォンを使い Zirkonium システムをインストールしたコンピュータでシミュレーションによるサウンドを聴きながら作曲を進める。つまり、この段階であれば自宅でも制作可能ということになる。

3. 作品『梁塵譜 (RYOJINFU)』の作曲

3.1. 着想・リテラリーな素材と構成への利用

著者は、日本の伝統音楽に基づく或は関連させた電子音響音楽の作曲をライフワークとしている。本作品もその系列に位置する³。



図 1. Klangdom と制作作業中の著者

また、著者は音と視覚的イメージをほぼ同時に着想するので、そのうちのどちらかを発展させ作品化する、或は同時進行的に制作し音響映像作品とするなどの方法を取っている。またリテラリーな着想をも伴ってそれをおよその音楽展開の方向作りに利用することもある。

Ryojinfu (梁塵譜) は、故柴田南雄氏の創作アイデアへの協力者であった柴田純子夫人から伺った『梁塵秘抄』の話とたまたま録音した穀物のグレインサウンドが結びついてきっかけとなった。『梁塵秘抄』は後白河天皇により編纂された今様集のタイトルである⁴。

『梁塵秘抄』は「漢の虞公 (ぐこう)、齊の韓娥 (かんが) はひとを感動させる名手であった。彼らの歌声のひびきに梁の塵も感動し、静かに舞い上がって三日の間は落ちて来ないといわれた」という中国の故事にちなんで後白河天皇が付けたタイトルである。後白河は一方で年を重ねるごとに頻りに熊野詣でをするようになっていった。出家した年の熊野詣での折り、今様を歌っていると突然麝香の香りが漂い、風もないのにご神体の鏡が揺れ動き、まるで誰かが通り過ぎて奥へ入って行ったかのように思われたという。この後白河自身の霊異な体験の逸話と前述の中国の故事から、Ryojinfu の『歌声とそれに呼応する霊達の動き』という音楽的な着想が生まれた。また、今様を歌ってさえいれば幸せだったという後白河天皇の仏教心とそれに反した策謀と戦の人生を対照させ、全く異なる二つの世界のあつれきの高まりを空想し、その空想を音楽的展開に利用した (実際の作曲作業

を用いながら、尺八楽や能楽におけるひびきの構造と音の美学を応用した acousmatic 作品『Summer Grasses』などがある。

⁴ 後白河は母の影響で少年時代から今様に熱心であり、その甲斐あって当代一の今様の名手となったが、政治抗争のため第四皇子でありながら天皇に即位を余儀なくされたといわれる。しかし、策謀家としての才を発揮して院政を敷き、権力を誇示した。一方で後白河は大変仏教心の厚い人物であったともいわれている。今様とは今風、当世風の意味であり、雅楽のメロディーに歌詞を付けて歌うという当時流行っていた歌謡のこと。

² “The ZKM Klangdom”, NIME06. C. Ramakrishnan, J.Großmann, L. Brümmer.

³ 著者の作曲において関連の作り方は作品により様々であり、単に日本の楽器や音楽を使うというだけではない。例えば尺八の音色分析を楽曲構成に応用した尺八のための Mixed music 作品『Wind Way』、音素材は全く音美学や音文化に関わらない騒音

は音の聴覚的印象に基づいて純音楽的に行なわれた)。

2013年3月ZKMクラウドームにおける著者の別の8チャンネル・アクスマティック作品初演の際、Zirkoniumを使用するうちに、当時構想中だったRyojinfuにはZirkoniumの持つ空間性が最適の表現手段であると確信した。

3.2. 音素材と音加工

前節で述べた着想と楽想展開に基づき、典型的な今様の始まり方であるかけ声「やあー」の部分、米・豆・粟などの混ぜ合わせによるグレインサウンド、仏教の式典のライブ録音の一部(読経と雑音・騒音の混ざり合い)を主に音素材に応用した。「やあー」の声はオリジナルとしては使われず、他の素材とともにAudiosculptを始め、Convolution、Mutation、Evolution、Fusionなどを使い加工し、単声、合唱、また風のような音に、少年の声のように変容する。声を素材としたこれらの加工音は主にゆっくりと全空間を使つての音像移動をする。また穀物グレインサウンドは名手の歌声に反応する音楽的な塵をイメージしており、二種類のGranular SynthesisプログラムとGRM Fusionを主に使って加工、空間において鳥のように、または妖精のように自由自在に素早く動き回る。また、グレインサウンドの『ぶつかり合う音』としての性格は曲の後半において『ぶつかる重々しい騒音』『破壊的で暴力的な騒音』に移行拡大し、それは激しさを増す心理的葛藤(これも一種のぶつかり合い)を暗示する。これらの騒音は主に低い位置の2スピーカー間で音像移動する。終結部の少年のような声(ピッチシフトではなく、筆策とのConvolutionによる)は後白河の回顧(懐古)を暗示するように現れ、繰り返しながら天空を舞い、音像を広げながら消えて行く。

3.3. 作品の工程

前出のRamakrishnan、Großmann、Brümmerのペーパーにより例として挙げられているシステムのうち、著者は過去に4チャンネル、8チャンネル、8ch以上のマルチチャンネルシステム、Acousmonium、Ambisonic、Zirkoniumにより自作品を上演した経験を持っている(ホールやスピーカーはそれぞれ異なる)。これらの聴取経験と過去の職業的音響経験をもとに、今回ZKMのZirkoniumシステムを用いて『Ryojinfu』を作曲したが、その経緯は、大もとの楽想の段階から大きく異なっていた。

著者はZirkoniumによるサウンドディフュージョンを経験して、他のシステムと大きく異なる特徴は空間の3次元性であると了解した。Zirkoniumは、座った聴衆のおよそ耳の高さとする第一リングを最も低いリング

とし、その上方にスピーカーを結ぶ架空の線による半球空間を作る。ZirkoniumDom43のスピーカー・セッティングを例にとると、半球内の仰角を5段階に分け、それぞれを『リング』と称している。仰角は z で表され、底辺は z 値はゼロ、天頂は1となる。半球の底辺(およそ座った聴取者の耳の高さ)の円周に14個のスピーカーを配置した第一リング、14個のスピーカーによる第二リング、更に上方に8個のスピーカーによる第三リング、6スピーカーによる第四リング、そして真上に一つのスピーカー(リングではないのだが、第五リングと呼ぶ)からなる構造を持つ。Zirkoniumによって与えられた、この『高低』という第三次元の軸をどのように活かすことが出来るかという点は、創作上の大きな課題であった。

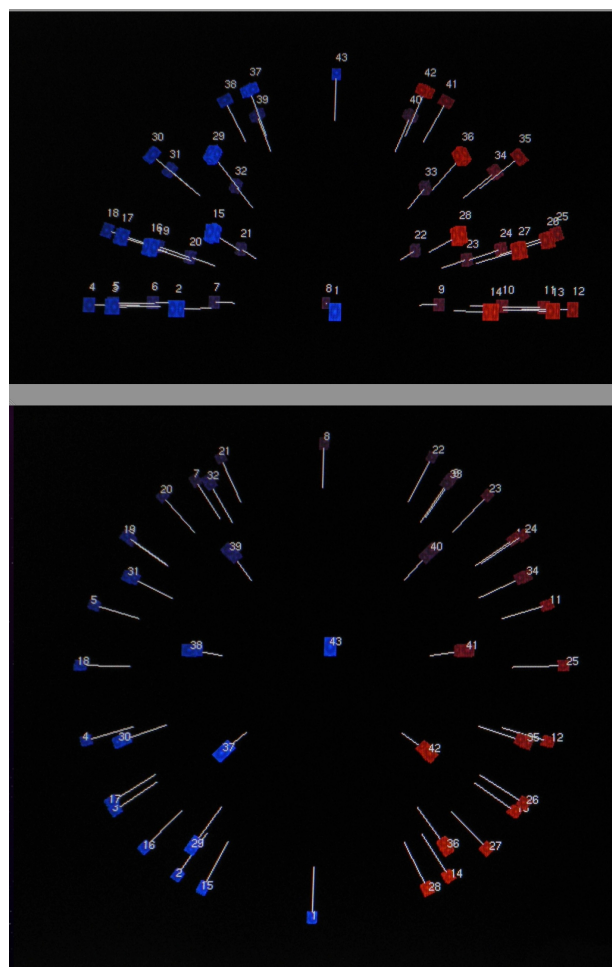


図2. Zirkoniumのスピーカー配置図。後ろ視点(上)、真上視点(下)

幾つかのアイデアを挙げると、作品冒頭では、『やあー』という声を加工したサウンドが前方左右からやや中央よりに集まり、上方へ立ち上る。続いてグレインサウンドが回転しながら舞いあがる。これらの動きはZirkoniumでなければ出来ない表現である。このよ

うに、音源の音加工とその音像移動へのアイデアは作曲の初期段階からほぼ同時に存在した。

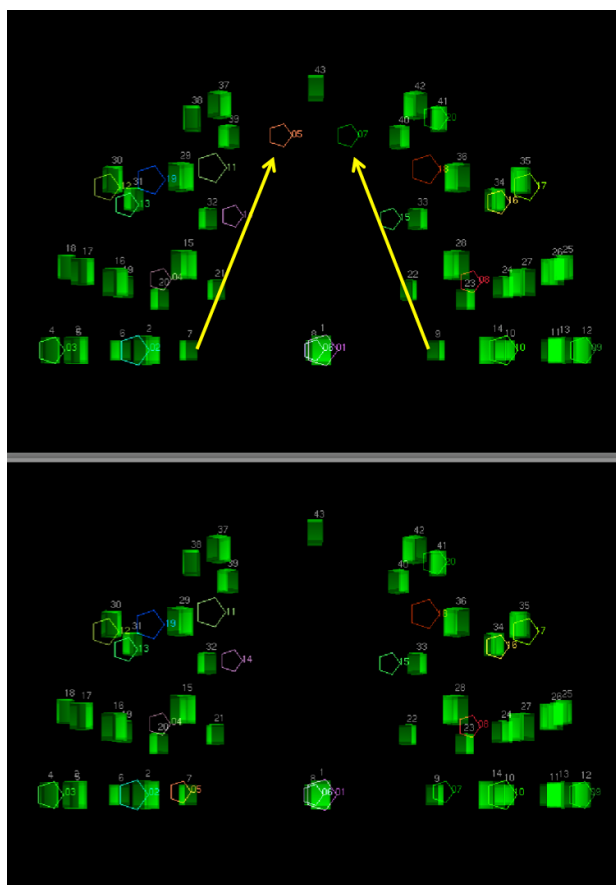


図 3. Ryojinfu 冒頭のサウンドの動き

作業の工程としては、音源の選定、その音源から特定の思い描かれたような加工音を様々な処理により作り出す（マイクロ作曲段階）、これらを使つての ProTools での時間的構成化（マクロ作曲の段階）、ProTools での作業が終了した段階（口語的表現をすれば作品の筋が一本通った段階）で各トラックを予定のチャンネル数のサウンドファイルとして mix し bounce した（ここまではステレオスピーカー Genelec 8040A を使用）。これを Zirkonium セッションにインポート、空間音像移動や音像位置設定を行なっていく（この段階ではヘッドホン SennheiserHD600 を使用）。この過程の前半までを自宅スタジオにて行なった。ZKM のスタジオ・ミニドームでは、すでに準備されているセッションを Dom23.hp という 23 個のスピーカーを用いたセッティングに移植し、実際に 23 スピーカーの音を聴きながら作業を進めた。ちなみにヘッドホン段階での Zirkonium セッションでもヴァーチャルモード・Dom23.hp を使ったので移行に問題は生じなかった。

4. PROTOOLS セッション中の問題

作業過程で問題となった点に ProTools セッションまでの音加工により作り出されるサウンドファイルをモノにするかステレオにするかという疑問があった。通常モノやステレオのソースファイルは音加工の段階でモノ、ステレオ、4 ch など様々な形態に仕上げて PT セッションにインポートしているのだが、Zirkonium にインポートされたサウンドファイルはモノであっても幾つにも割り振ることが可能である。このため、PT にインポートする段階でどのようなファイルにするのか、またセッション中にどのようなファイルにするのかという決定は、そのサウンドファイルを最終的に幾つ”音源として”持ちたいのかという質問になる。例えばサウンドを左右別々の方向へ移動させるのであれば、ステレオファイルが有効になるが、ただ左右 2 つのスピーカーから再生サウンドを得るという意味で”ステレオとして”固定して置きたいのであれば、モノファイルを 2 スピーカー間に位置付ければよい。

また、ある”声部”を形成するサウンドが幾つかのサウンドファイルのミックスであるような場合、Zirkonium 内で再び分けるということは不可能だ。幾つかのサウンドが終始同じ動きをするのか、そうでないのかという点を PT セッションでの bounce 時に正確に決めなくてはならない。

一体幾つのサウンドファイルを音源とするのかも、この段階で空間デザインのプランとともに決定する必要がある。システムが 23 個のスピーカーを持つからといって音源となるサウンドファイルも 23 無くてはならないのかというとそうではない。スピーカー数と音源数は一致する必要がない。しかしながら、Acousmonium のサウンドディフュージョンにおいてステレオで完成された作品を多くのスピーカーに割り振ってもやはり音楽構造的にはステレオサウンドの延長形になるように、もとの音源数が少なければ Zirkonium を使ってディフュージョンしてもあまりその醍醐味が出て来ない。一方、逆に音源数が多い場合（例えば 43 のサウンドファイル）、それらをどう音像移動させればよいだろうか。43 のスピーカーシステムでさえ全てのスピーカーが基本的に’塞がっている’ことになるため、移動しようとしてもあまり身動きが取れないだろう。また作業過程でミニドームを使うなら、23 以上の音源数は同様の理由でやりにくい、ということになるだろう。そのような作品では Zirkonium の優れた特性である event 機能を活かすことが難しい。

このような現実的な背景から、後の Zirkonium セッションでの自由な音像移動を可能にする『あそび』を確保しておくために、著者は PT セッションでの最終ファ

イル数を 20 前後になるように想定した。そして最終的にはファイル数は 20 となった。

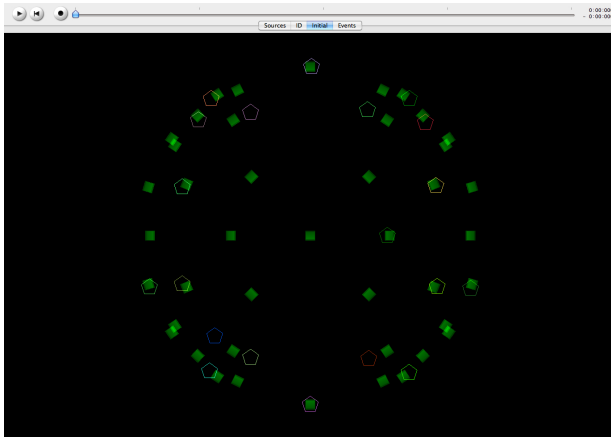


図 4. 43 のスピーカー位置と Ryojinfu の冒頭の 20 の音源位置

5. ZIRKONIUM セッション

Zirkonium 上では、まず preference の『Setup』にてシステムの形態を選び、『リアル』か『ヴァーチャル』かを決定する。『リアル』では実際に同数のアウトプットからスピーカーへ音信号が送られるため、オーディオ・インターフェースのアウト数が合致しなければならない。『ヴァーチャル』の場合はヘッドフォン使用を想定しているので、実際のアウト数は 2 となる。重要なのは、スピーカー形態（位置は固定）と音像位置（位置は可変）があり、サウンドはスピーカーにダイレクトに送られるのではない、つまり直結していないという点だ。サウンド・ルーティングは「『スピーカーシステム』上の『音像位置』上に送られる」（図 4 参照）。

その音像位置を時間領域で動かす為には『タイム・イベント』リストを作成する必要がある。このタイム・イベント機能が Zirkonium を画期的な存在にしている。リストの作成はかなり根気を要する。また明確な音像移動の想像力が要求される。タイム・イベント・ページでのスピーカー及び音像位置の画像は、マウスで引っ張ると視点を移動させることが出来る。ある一定の動きのリストを作成する場合に、X、Y、Z の 3 つの次元の視点に時間軸を加えた動きとして吟味することが出来るので、このややこしい作業をかなり助けてくれる。

6. ZIRKONIUM セッション中に表出した問題

6.1. シークエンスソフトと Zirkonium の共同作業性

Ryojinfu の作曲過程は、前後左右上下の三次元空間に時間軸を加えた四次元での音像移動を 20 の独立した音

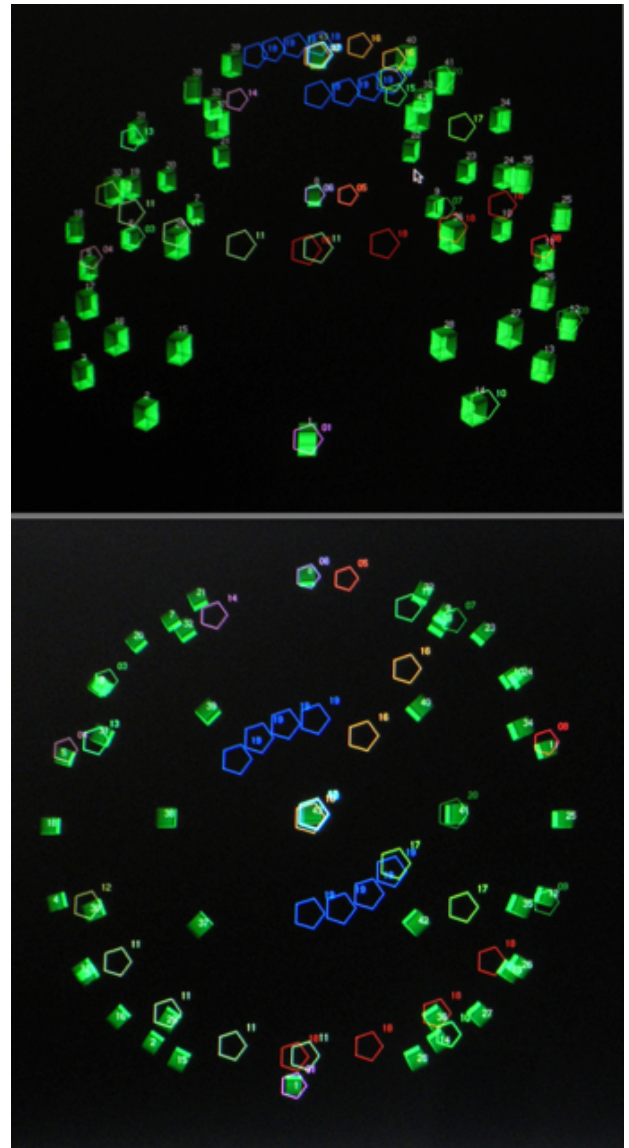


図 5. サウンド配置例。後方上視点 (上) とその真上視点 (下)

源に関して平行して想像し続けるという初めての体験であった。このため一緒に動いて欲しくないサウンドと一緒にバウンスしてしまっているなど、PT セッション中での音の動きへの決定の甘さ、「想像」不明確さが幾度が露呈し、三度ほど PT セッションに戻りファイルをミックスしなおすこととなった。ミックスした 2 つのサウンドが一緒に動かない方が良い、また、2 つのサウンドの音量バランスが次第に変わる、或はそのバランスを修正したいなど様々な不都合が起こる。これはヴァーチャル音響空間とリアル音響空間の違いでもあり避けることが難しい。シークエンス・ソフトと Zirkonium を行ったり来たりせず両方同時に立ち上げリンクさせ作業する、というアイデアはこういう不都合から生じたのかと思われる。カナダ・モントリオール大

学の Robert Normandeau は Zirkonium を使った音響空間作曲を行なっている作曲家の一人であるが、Nuendo と Zirkonium を独自のプラグインでリンクさせリアルタイムで Zirkonium を使った音響空間を操作する試みをしている。この方法なら従来のシークエンサーソフト上でのマルチチャンネル作曲の作業の際に Zirkonium にもアクセスすることが出来る。難点は操作した動きはリアルタイムのみであり、記録としてイヴェントリストに残らない点だ。空間での音響を吟味構築したい場合は使うことが出来ない。

6.2. イヴェントリスト入力の困難さ

前述のように、空間移動を主なテーマとしながら、イヴェントリストへの入力は一ひとつひとつ数値で行なわなくてはならない。数値としての入力は最も確かな方法ではあるが、リアルタイムでないため作曲的想像への集中はしばしば分断される。また時々リストを走らせてみないと結果が分からない難しさがある。現プログラマーのヴァーグナーは、マウスで動きを描くことの出来るグラフィック機能のプラグインを試作中であり、もっと感覚的に入力が出来るデバイスが期待されている。しかしながら、正確さに関してはやはり我慢強く数値として入力の方が良いという意見もあり、グラフィック機能の付加に入力方法に選択肢が生まれると理解するのが適当と思われる。

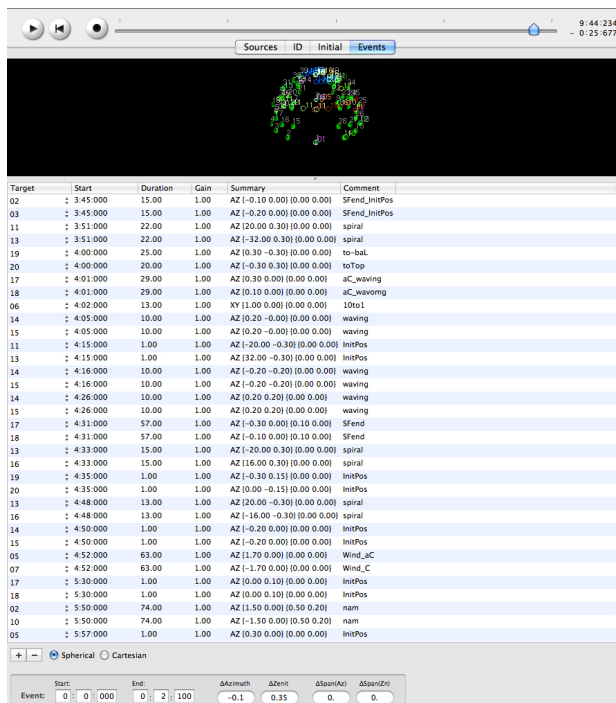


図 6. イヴェントリストの一部

7. まとめ

7.1. Zirkonium で可能になったこと

よく知られているサウンドディフュージョン・システムのうちに GRM の Acousmonium、IMEB の Cybernephone があるが、どちらもステレオを基本のアイデアとする、いわばエクステンデッド・ステレオである。Cybernephone では上下パノラマ移動のアイデアも組み込まれ、独自のミキシング・コンソールも開発されていたが、音響表現はすべてマニュアル操作であった。

例えばディフュージョン・パフォーマンスでの主たる操作はヴォリューム・フェーダーによる各サウンドの‘手動’の音量加減であるが、それに基づく音響移動はマスキング効果やハース効果に基づいている。Zirkonium で設定可能な『音源が一秒間に 10 回転しながら上昇する』とか『20 の音源がバラバラに空間を動き回る』というような動きは十指を駆使してもフェーダー操作によるリアルタイムのパフォーマンスでは不可能であり、また音源の発生地点を『一点から面へ次第に広がるように設定する』という音響表現なども不可能だ。

Leo Küpper のサウンド・ドームなどの過去に存在したアクスマティック的アプローチによる多チャンネル・システムとデジタルベースのシミュレーション的アプローチによるシステムとの根本的な違いは、時間上の音の変化をデータとして記憶することが出来るかどうかという点だ。

IRCAM の SPAT は、シミュレーション的システムの最初のものであり、4 チャンネル、8 チャンネルの空間での音響表現を作曲の表現としてその作業過程に取り入れ、音場処理したサウンドをレコーディングすることが出来る画期的なプログラムだった。しかし一度に読み込める音源数は一つで、多数の音源の動きをデータとして記憶することは出来なかった。

これに対して Zirkonium では多数の音源の複雑な動きをタイムライン上にデータとして記録することが可能であり、それらは同時に再生される。例えば、2 つの音源が半球の上方をぐるぐる回って激しく動いている間に他のステレオ音源が前方左右から耳の高さを後方へ向かって矢のように過ぎ去り、その間に第三の音源が次第に音像をマルチファイしながら後ろから前へ広がって行く、といったようなことも可能になってくる。これらはすべてタイムライン上に『いつ (開始時点)』『いつからいつまで (持続時間)』『どのように (形態)』というデータとして記録される。作曲家はこれらを繰り返し聴き、色々試し、やり直しては吟味して最も良いと思われる動きや響きを最終決定することが出来る。作曲家は完全に新しい絵の具とキャンバスを与えられた、といっても過言

ではない。

細かい音像移動や音像表現をひとつひとつ吟味し定着させる行為は、“テープ作品”の延長にある。音楽がライブでないことへの批判は、それが『いつでもどこでも同じである』ことだが、音響空間を重要な音楽要素とするからにはただ再生すればよいというものではないことは過去十数年間に渡って議論されてきた。その場その場で変わる響きに対処する『サウンドディフュージョン』或いは『ディフュージョン・パフォーマンス』といった概念もそういった議論を通じて生まれて来た。Zirkoniumを使ったからといってディフュージョン・パフォーマンスが不要になるわけではないが、イベントリストを使った作品なら手動での操作は構築された音響空間設定とのバランスを綿密に繊細に計算した最小限の操作にとどめるのがよいだろう。

7.2. 今後の展開によせて

これまで述べて来たように、Zirkonium によって‘創作に’（サウンドディフュージョンにではなく）使用可能な音響空間が耳の高さの『面』から頭上に広がる三次元の半球体へと劇的に広がった。デジタルベースの仮想空間であるので、スピーカーの位置に関わらず半球の内表面をくまなく滑らかに音像を移動させることが可能だ。また、従来のステレオやバイノーラルなどと組み合わせることで2つのサウンドファイルを同時に動かせば、半球の内部を縦横無尽に動くことが出来ることになる。しかし一方で、著者が以前から取り組んでいるような『遠いサウンド』—『遠音』は日本人の音の美学でもある—を作り出すことは Zirkonium だけでは不可能だ。同システムのサウンドはあくまで半球内に留まっている。何十メートルの離れた所に音源が位置するかのような音像を作り出す技術は既に存在しているが、そういった仮想音響空間をも創作の可能性として取り入れることに関して、Zirkonium でも今後 Ambisonic を組み合わせるなど検討がなされているようだ。

もう一つの点は、Zirkonium が ZKM の Klangdom と密着したシステムであることだ。IRCAM など幾つかの専門機関は既に Zirkonium を導入しているが、まだ一般的に普及してはいない。このため作品は ZKM など限られた venue でのみ上演可能ということになる。

ソフトとしての Zirkonium は、その『ハコ』としてのホールの空間性と、音楽再生行為の間に介在する。Zirkonium は『作曲家が指定すべき作品の構成要素』となった『空間性』をさらに積極的に活用する⁵。スピーカー位置や音響機器の決定や選択、また『ハコ』として

のホール内部構造などへの要望だけでなく、むしろ『空間性』がそれらに決定的に左右されないよう恒久性を持たせることで創作の初段階からディフュージョン（最終段階）までを一環化させ、空間性を積極的に操作するためのパラメーター化のデバイスとして存在する。

『専売特許』と『普及』の兼ね合いの難しさはあるが、今後の acousmatic 音楽の発展を考えた場合、その方向は 3D 空間へ広がっていくだろうと予想される。日本でも映画の効果サウンドだけでなく芸術音楽制作の分野で電子音響音楽作曲家が関われるようになること、またそのような施設や環境が作られることを期待したい。

著者はこの制作後、インフォ・ヴァージョンとしてのステレオ版を作成する必要があった。Zirkonium の 3D 空間をどのようにステレオ音像に収めるのが良いのか、はなはだ苦心した。上下軸の動きは取り除かれ、前後間の平行移動も失われる。空間における音響構築を重要な要素とする作品において、ステレオ版はどれだけオリジナル版の表現を伝えうるのだろうか。このネガティブ作業を通じて、3D 音響空間が所有する表現の豊かさを改めて実感することになった。

8. ACKNOWLEDGEMENT

本制作プロジェクトを承諾し、客員作曲家滞在を助成してくださったカールスルーエ ZKM、ZKM 音楽音響部門 IMA 所長の Ludger Brümmer 氏、技術スタッフの Götz Dipper 氏、David Wagner 氏、また事務スタッフの Till Kniola 氏に感謝致します。また『梁塵秘抄』を知りきっかけを与えてくださった柴田純子さんに感謝いたします。

9. 参考文献

- [1] Ramakrishnan, C. Zirkonium. Karlsruhe : ZKM Institut für Musik und Akustik.
- [2] Barth, J. 2011. Zirkonium Reference. Karlsruhe : ZKM Institut für Musik und Akustik.
- [3] Ramakrishnan, C., Großmann, J., and Brümmer, L. 2006. The ZKM Klangdom. NIME06.
- [4] Küpper. Léo, 1997. Analysis of the spatial parameter Psychoacoustic measurements in sound cupolas. In Composition/Diffusion en Musique Electroacoustique. Actes III Vol.3, pp.289-314. Academie Bourges, Editions MNEMOSYNE.
- [5] 水野みか子 2010 「1970 年大阪万博のシュトゥックハウゼン」『先端芸術音楽創作学会会報』vol.2No.3 pp.21-26
- [6] 柳田益造 2010 「1970 年大阪万博のシュトゥックハウゼン—西ドイツ館スナップショット—」『先

⁵ 電子機器を使って音響や音楽的構造を創作する場合の再生環境は、作曲家が指定すべき作品構成要素となったのである。（水野みか子 2004）

端芸術音楽創作学会会報』vol.2 No.3 pp.13-20

- [7] 吉川英史 1977 『日本音楽の歴史』大阪：創元社.
- [8] 新訂標準音楽辞典『今様』の項 1995 東京：音楽之友社
- [9] 旺文社日本史事典『後白河天皇』の項 2000 旺文社
- [10] 後白河天皇 『梁塵秘抄』[馬場光子監修『梁塵秘抄口伝集』] 講談社学術文庫
- [11] 安藤彰男、濱崎公男、小野一穂、中山靖茂、松井健太郎、大久保洋幸、田島利文、杉本岳大、大出訓史 2009 「高臨場感音響システム」『NHK 放送技術研究所研究史' 00-'09』pp.109-120. <http://www.nhk.or.jp/str1/publica/kenkyuushi/ken-j.html>
- [12] 水野みか子 2004 「音楽と空間 5 — 戦後日本音楽における三つの空間 —」 <http://www.jia-tokai.org/sibu/architect/2004/0401/ongaku/htm>

10. 著者プロフィール

石井 紘美 (Hiromi ISHII)

博士 (PhD. 電子音響音楽作曲/音響美学)。ドレスデン音楽大学上級課程にて W・イエンチに電子音響音楽を師事。ドイツ音楽家資格試験に卓抜にて合格後、英国から奨学金を得て 2001 年よりシティ大学にて S・エマーソン、D・スモーリーに師事、『日本伝統音楽との関係における電子音響音楽作曲』のテーマで博士研究。CYNETart、フロリダ EMF、英国 SAN・EXPO966、北京 MusicAcoustica、リスボン Musica Viva、Musiques&Recherches、オランダ・ガウデアムス、ローマ EMU、アイスランド Punto y Raya、NYCEMF など様々な音楽祭や音楽週間にて作品が入選、上演され、また西ドイツ放送、中部ドイツ放送、ベルリン・ドイツ放送などで放送されている。2006 年 ZKM 奨学金を得て客員作曲家、2013 年再度客員作曲家。WERGO より CD『Wind Way 風の道』が出版される。ヴィジュアル・ミュージック作家としては、音楽映像の両メディアを同時進行的に制作する手法を取り、キュレーターとしても活動している。ケルン在住。