

# 「音、光、振動の共調による感性表現の研究」

酒井 聡／東北芸術工科大学大学院芸術工学研究科芸術工学専攻

So SAKAI / Tohoku University of Art & Design

Keywords: sound, vibration, light, object, space design,

## 目次

序論.....	4
第1章 「音の空間」.....	8
1-1 「空間」と「音色」による音の感性表現.....	8
1-2 「音と空間」の関係性の考察.....	8
1-3 「音の空間」の構想.....	11
1-4 位相操作による消音効果	
実験作品「The Phase of Sound #01 -Silence-」.....	17
1-5 「うなり」による新たな音色の生成	
実験作品「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」.....	21
1-6 「音の空間」の考察.....	25
第2章 「光の空間」.....	27
2-1 「干渉」と「明滅」による感性表現.....	27
2-2 空間演出の手段としての「光」.....	28
2-3 既往作品における光と空間の感性表現.....	30
2-4 創作の視点.....	37
2-5 音と光の干渉による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #02 -Colors-」.....	39
2-6 音量と光量の同期による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #03 -Candle-」.....	42
2-7 「光の空間」の考察.....	44

第3章 「もののふるえと空間」 .....	48
3-1 「映像を用いた擬似的振動」と「物体の実振動」による感性表現 .....	48
3-2 本研究における振動の概念 .....	49
3-3 既往作品における振動の感性表現 .....	52
3-4 創作実験の転化 .....	54
3-5 映像を用いた擬似的振動による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #04 -Depth-」 .....	55
3-6 物体（実体）の実振動による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #05 -Strings-」 .....	58
3-7 「もののふるえと空間」の考察.....	61
第4章 「共調する世界」 .....	62
4-1 共調による感性表現の創出 .....	62
4-2 共調から派生される事象への考察 .....	62
4-3 共調的な表現を行う作家の考察.....	63
4-4 創作の視点 .....	71
4-5 音と光の共調による空間の感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #07 -STEREO-」 .....	72
4-6 音と光、振動の共調から派生される感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #08 -reflection-」 .....	75
4-7 音の干渉によって派生される波紋による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #09 -Interference Wave-」 .....	78
4-8 共振によって派生される音響による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #10 -quiver-」 .....	81
4-9 振動によって派生される色彩による感性表現	
実験作品「The Phase of Sound #10 -polarization-」 .....	84

4-10 共調による感性表現の創出の考察 .....	87
<b>第5章 「響きの彼方へ」 .....</b>	<b>89</b>
5-1 日本人が感じる響きとは何か .....	89
5-2 音と音の「間」を聴くこと .....	89
5-3 「もののあはれ」にみる日本人の感性 .....	90
5-4 借景にみる表現方法の探求 .....	91
5-5 「響きの彼方へ」の考察 .....	91
<b>終 論 .....</b>	<b>93</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>95</b>

## 序 論

音は空間を捉えている。

どこか離れた場所で水滴が垂れている。しかも、既に水滴は水たまりを作りつつあるようである。

音は直接音と反射音によって成り立っており、特に反射音である音の響きは音源の位置や周囲の空間的状况をも織り込んでいる。その反射音は初期反射と後期残響から成り立っている。初期反射の響きには音源のある空間の天井や壁、床からの反射音が含まれており、その空間の形状特徴や材質などが聴き取れる。また、後期残響の残響時間からは空間の容積が聴き取れる。一方の直接音の音量・音質によって人は音源の位置を把握している。このように我々は水滴が垂れた音1つから、その水滴が落ちた空間がどのような状況であるかをイメージすることが出来る。本研究は、このように人の感性に強く働きかけ、想像力をかき立てる音の響きを中心に見据えて空間演出デザインへの応用が出来ないかという考察から始まっている。次に音に近い存在とは何かを考えた。

光は空間を<sup>あらわ</sup>露にする。

走り去る自動車のフロントライトによって、夜の闇が切り取られた。暗闇に空間と色彩が潜んでいたことに気づく。

光も音と同様に、直接光と反射光によって成り立っている。その2つの光どちらからも人は明暗を感じ、色彩を感じる。明暗は陰影を生み、ものの形、空間の状況を認識させる。淡くグラデーションを描いた陰影からは緩やかな曲面形状の特徴や空間の奥行きを、またはっきりとした陰影からは形状や空間が平面によって構成されていることを感じ取る。加えて色彩は材質や温度、空気など多様な情報も含んでいる。更に直接光の光量によって光源の大きさを把握し、反射光によって光源の位置を把握する。また反射光は反射した物質の影響を受け明暗や色彩を変化させ、より詳細に物体や空間を認識させる。つまりは、人は光によって視覚を得、明暗・陰影、更に色彩を感じ、空間を明らかにしている。では、音と光に更なる共通項はあるのだろうか？

「闇は無ではない」<sup>1</sup>

現代は音と光が溢れている。それゆえ、音・光が作り出す繊細な表情を我々は忘れつつある。鳴り響いていた音が途絶えた時、初めて音が存在していたことを認識することもあるし、照明を落として初めて気づく僅かな光もある。詩人・谷川俊太郎は詩の中で「闇がなければ、光はなかった」<sup>2</sup>としているが、これは音にも光にも言えることなのではないか。静けさの中の些細な音は、溢れんばかりに空間を満たした音よりも1つの音としてはっきりとその存在を認識出来る。音の闇、無音があるからこそ音がある。さんさんと輝く日中に陽光のもとで光を感じることは少なく、闇に包まれてこそ光の存在1つ1つが露にされるのである。

すべては振動している。

音は空気の振動であり、光は電磁波の振動である。また、この世界の物質は分子や電子の微細な振動によって成り立っているとされている。更に近年では、宇宙の万物はこの微細な振動の共振パターンの違いから生じていると仮説する物理理論「超弦理論」<sup>3</sup>も提起されている。振動は万物の根源であると言ってもよい。

## 本研究の目的

本研究は上述のように、人の感性に強く働きかける力を秘めている音・音響（音楽も含め）をもとに、造形物の振動、光の変化を共調的（本研究では、複合的な要素を高次元で同調を行いたいと考えるので、「協調」ではなく、一般的ではない「共調」という言葉を用いる。）に派生させることによって、旧来にはない感性表現を可能とする新たな方法を探索するとともに、空間演出デザインに適用する作品群を制作することを目的とする。

近年、国内外を問わず空間演出に対する関心が高まり、多くの先駆的取り組みが見られるようになった。空間演出では、空間そのものの造形、オブジェの配置、また映像の活用、照明の工夫さらには音響効果が加えられるようになっている。しかし、それらの要素が連動し共調するダイナミックな演出、とりわけ繊細で叙情的な方向を打ち出した演出の例はあまりない。音響を起源としてマルチモーダルに人

の感性に働きかける空間演出は今後、重要視されると考えられる。特に音響の音量、周波数を光や振動に変えて、空間造形の様相を変化させる創作の試みは未だ例がなく、独自性の高いものとする。

## 本論文の構成

本論文では、上記の目的に向けて、「音」「振動」「光」のそれぞれが、また共調された時に人の感性に対して強く働きかける力とその魅力、更には物理的な側面を、私という個人の感性を頼りにしてどのように捉え解いていこうとするかの考察の課程と、それぞれの考察から見出された新たな空間表現の方法に繋がる実験的作品群の創作について述べる。

第1章「音の空間」では、本研究での共調表現の起源とする「音」について、私の音による空間表現と、作曲家による音から空間への意識の拡張について考察するとともに、音色による表現方法の創出の試みについて述べる。

第2章「ひかりの空間」では、まず本研究で扱う「光」について述べ、人が光にたいして抱く精神性・神秘性、さらに光を扱った芸術家・建築家の空間との関係性を追求、併せて私が試みた音と光の拡散と干渉を用いた共調表現の実験作品の創作について述べる。

第3章「ものの震えと空間」では、「ふるえ」とは何かを考察し、「振動」に秘められた美しさを追ってみた。そして、「①映像を用いた擬似的振動表現、②物体の実振動による表現」の2種の感性表現のための実験作品の創作について述べる。

第4章「共鳴する世界」では、共鳴とは何か、共調とは何かを問い、共調が引き起こす人の感性への影響を考察した。また、本研究における「音」と「光」の共調表現と、「音」「光」「振動」の共調表現のそれぞれの実験作品の創作の試みについて述べる。

第5章「響きの彼方へ」では、本研究の今後の展開の可能性を日本人の持つ特有の感性に注目し考察する。

「音」「振動」「光」という、ともすると物理的現象に終わってしまいそうな要素を用いて、私は空間を捉えることは出来たのであろうか。人の感性を捉えることが出来たのであろうか。以下に様々な試行を通して、私なりの表現方法を追い求めてみた。

---

<sup>1</sup> 「闇は光の母」詩: 谷川俊太郎より

<sup>2</sup> 同上

<sup>3</sup> 1971年に、フランスのP. ラモン、A. ヌヴォ、アメリカのJ. シュワルツの3人によって、最初の超弦理論が提唱された。2009年現在も仮説に留まっている。



## 第1章 「音の空間」

### 1-1 「空間」と「音色」による音の感性表現

神社の敷地内に一步入ると、外の喧噪がまるで嘘のような静寂が待ち構えている。その空間にはピンと張りつめた空気が存在し、気温も心なしかひんやりと冷たく感じる。この様にたった一步踏み出すだけで、それまでとはまるで異なる空間へと移り変わることがある。その空間と空間が移り変わる瞬間、空間と空間の間、そこには視覚ではない感覚によって知覚される何かが存在している。人の心を捉えてやまないその何かを突き止め、私はそれを用いて独自の「空間表現」を行いたいと考えた。

第2節から述べる「音と空間」は、その何かを突き止めるために、作曲家による空間を意識した創作の取り組みの考察を行った。そして、その考察から第3節「音の空間」の構想が派生し、第4節の実験作品「The Phase of Sound #01 -Silence-」の創作に結びついた。

この第4節で述べる実験作品は、音波の位相操作を用いた消音効果を観客が体験する作品である。この作品の創作からヒントを得、音波を加算し「うなり」を起こすことで新たな「音色」の創出を試みたのが、第5節で述べる実験作品「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」である。この「音色」にも音を用いた空間表現の可能性を感じている。水滴が垂れる音には、定位や残響など様々な要素が含まれている。このことによって、人は水滴が垂れた方向や広さといった空間感覚を感じる事が出来る。本研究では、この音の定位や残響等の様々な要素も「音色」として積極的に捉え、新たな音色を創出することで空間表現を行いたいと考えた。

以上の詳細を以下で述べる。

### 1-2 「音と空間」の関係性の考察

#### 1-2-1 本研究における音の概念

本研究では音の概念を音・音響、さらには音楽まで含めて考察を行っている。ここで言う音・音響と音楽の差異は、西洋音楽における音楽を構成する三大要素「リズム、メロディー、ハーモニー」を持つか持たないかを基準として考えている。この三大要素に長らく縛られていた音楽は、現代で技術の発達により音の定位や残響、音色等の様々な要素を制御することが可能となり、表現の可能性が大きく広が

った。そのことによって、現代では音・音響、音楽の差異が縮まりつつある。しかし、このような技術の発達以前から作曲家は空間を意識して捉える表現の可能性を探っていたようだ。

#### 1-2-2 エリック・サティ「家具の音楽」と、ジョン・ケージ「4分33秒」への考察

近年まで音楽は聴者が鑑賞するための芸術作品として、また宗教的な祈りのための演出としての意味合いが非常に強かった。しかしながら、エリック・サティ<sup>1</sup>は「家具の音楽」<sup>2</sup>において、聴者の邪魔にならない演奏、家具のように存在している音楽を提唱した。建築評論家 五十嵐太郎<sup>3</sup>は、「建築と音楽」の中で、下記のように記述している。

「彼の提唱した「家具の音楽」とは、音楽が主役になるのではなく、まさに現実における日常生活のノイズをひきたてるための音楽である。」

それまでの鑑賞するための芸術作品としての音楽の価値を変え、これまでとは異なる聴くべき音を聴衆に提案する新たな音楽のあり方を示唆した。この音楽の聴くべきものからの解放は、聴衆の視線をもステージから解放し聴く場としての空間の自由を与えたと考えられる。このことによって本来、演奏された空間全てに充満していた音への意識の変遷が<sup>うなが</sup>促され、本質的な物理的現象は同様である音楽と音楽以外の音に対する意識の差異が縮まる発端となったのではないだろうか。

さらにジョン・ケージ<sup>4</sup>は自身の楽曲「4分33秒」<sup>5</sup>にて、ステージ上の演奏者が音を全く出さない演奏を試みた。この演奏は「無」を聴くための演奏ではなく、演奏会場内外における鳥のさえずりや聴衆のざわめきなどの様々な音を聴くための演奏である。音を「聞く」から「聴く」へと積極的な行為へと変換させたのである。この演奏により、人々の意識は空間が捉える音そのものへと導かれ、1つ1つの音の中にも音楽と同様に繊細な表情があることを認識した。

加えて、このような「聴く」行為を、ポーリン・オリヴェロス<sup>6</sup>は「ディープ・リスニング」と名付け、実践の教義として、即興演奏やコラボレーション、ワークショップなどのさまざまな活動を展開している。さらにマリー・シェーファー<sup>7</sup>は「環境音楽」「サウンドスケープ」を提唱しエリック・サティとは逆説的に音の存在の側に着目し、環境構成の要素としてクローズアップさせ現代へと至っている。

### 1-2-3 ジョン・ケージらの取り組みと現代のサラウンド技術

しかしながら、ジョン・ケージらが提唱した空間内の音の再認識以後、CDやレコードなどのメディア媒体とオーディオなどの出力機器の影響により、音の表現方法の多くは左右2チャンネルのステレオ化され、音の空間性が減衰されてしまった。技術の進歩によってサラウンド化も実現されたが、これらは擬似的なものであり現実の音の空間性までを表現するものではない。ジョン・ケージら作曲家による空間に潜む音へのアプローチは、現代のサラウンド化された音の演出、例えばジェット機が飛び立つ効果音の過度なパンニングなどの演出とは異なる。また、さらにサラウンド効果は水平方向に対する音源の位置の再現に留まっていて、垂直方向の音源の移動への試みは非常に少ない。ジョン・ケージの空間に潜む音へのアプローチは、点在する音源、例えば虫の音など聴者から上下左右問わず距離・位置関係が様々であるものの1つ1つの存在に焦点を当てるものである。つまり、ジョン・ケージらのアプローチは現代の音のサラウンド演出のように聴者を中心軸に据えたものではなく、空間内の随所に位置する聴者と音源との相対関係によって成り立つものである。ヤニス・クセナキス<sup>8</sup>は、楽曲「テレテクトール」において、88人の演奏者を聴衆席にばら撒き、空間的に音楽体験をしようという試みを行った。このヤニス・クセナキスの試みは、ジョン・ケージらが行おうとした聴者と音源の相対関係を具体的に表した試みである。この様な空間と聴者の関係性を築くことは、本研究中の構想「音の空間」と同様に、音・音響の空間への表現方法を拡張するものであると考えられ、本研究における感性表現の可能性を多く残している。

### 1-2-4 創作実験への転化

本節では、エリック・サティやジョン・ケージらの空間への取り組みに注目し、人がどのように音から空間を感じているのかを考察した。「聞く」ことから「聴く」ことへの変遷により、人は音から空間性を再認識し、音と空間の関係性を感じているようだ。この音と空間の関係性を、本研究における実験作品の創作の鍵として次の構想に至った。

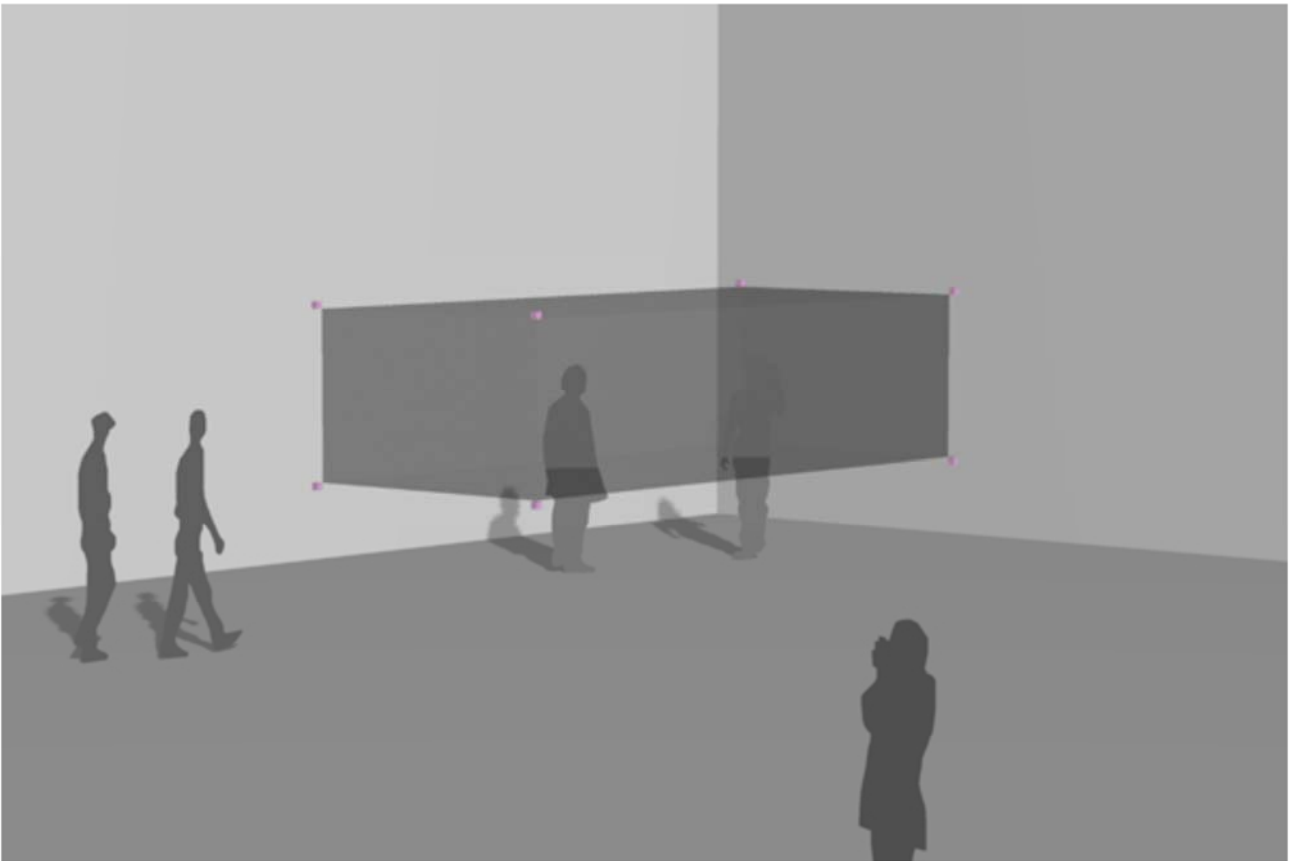


図 1-1:「音の空間」のイメージ

### 1-3 「音の空間」の構想

#### 1-3-1 構想の意図

人は空間を目で感覚的に捉えるだけではない。空間を耳、肌さらには匂いでも感じる。耳すなわち聴覚でいえば、小さな空間から空間に移動した時に空間に満ちる音の感覚印象は大きく変わる。大きな空間に入ると、いわゆる音の「拡がり」を感じる。遠い音のかすかな響きも感じ取れるし、残響時間も長い。音源も増え、様々な音が聞き取れて途切れることが無いことが多い。地下道から地上へと出た時、目に映る空間の拡がりだけでなく、この音の拡がりによっても大きな空間に踏み出したことを自覚する。また路地を抜けて大通りに出た瞬間に喧噪がどっと押し寄せる。あたかも別世界に踏み出したように感じたことは誰もが経験しているに違いない。人の記憶は目に見える視覚的な体験が優先されて語られることが多いが、人の空間体験は目だけでなく、このような耳の、また肌の、匂いの総合的な感覚体験、言い換えればマルチモーダルな感覚体験をもとに形成、記憶されている筈である。

本研究は、この中で、とくに耳すなわち「聴覚」と空間感覚の関係に焦点を当て、それを出来るだけ「純粋な形」で体験させる作品を構想したことが端緒となっている。具体的には、図 1-1 のような、

物体として視覚的には存在しないが、耳すなわち聴覚においてのみ感覚される「特定の空間」をより大きな空間内に出現させる、言い換えれば、空間内に音響による二次的な空間を作り出す構想であった。目には見えないが、その空間に入ると異種の空間に入り込んだような感覚を与える。それが可能であれば、空間演出の分野に画期的な方法を提起できるのではないかというねらいがあった。

それではどのような方法でそれが実現できるであろうか。空間内に響く音響を分け隔てるのは音響の振動媒体である空気を分け隔てる方法となってしまう。常識的には壁などの物的媒体に依存することになって、視覚的にも存在することになる。物的媒体に依存しない方法があるのであるであろうか。工学的にそれを解く鍵があるのだろうか。

### 1-3-2 「音の空間」(図1-1参照)の考察

音響空間は、音質、音量、音源からの位置、残響といった様々な要素の組合せで生成される。この中で私がまず注目したのは音量である。要素を音量1つに絞り込んで、音量の違いで特定の音の空間を感覚させてみることから出発しようと考えてみた。しかし前述の路地から大通りに出た時のような音による空間感覚の違いは、双方の音響空間の境目が、輪郭がはっきりしているからこそ、より鮮明に感動的に体験する。音量を制御したからといってこのような空間の境目を明確に出来るわけではない。音は空気の振動であるから遮蔽物の助けを借りなければ難しい。またそれ以前に音量の違いだけでは感性に訴える力が乏しい。

次に指向性スピーカーによるシステム構成について検討した。指向性スピーカーによるシステムは、サウンド・スペース・コンポーザーである井出 祐昭<sup>9</sup>によって、近年、表参道ヒルズの館内演出等にも用いられており私が求める音響空間の実現可能性が高いように感じた。しかしながら、指向性スピーカーは、ある一点に対しての音響空間を生成することは可能だが、明確な輪郭をもつ音響空間の生成は難しい。また遮蔽については目では知覚されないエアフィルターで空間を囲い特定の音響空間を独立させることも検討した。空気振動を気流により攪乱<sup>かくらん</sup>させる壁を造れば境目のある音響空間を創れるのではないかと。しかしこれを験すには大がかりな装置と技術を要し、個人で制作、実験することは至難であった。

研究の出発点となったこの構想は現状では実現可能性に乏しく、いわば創作者の夢に近いものであったかもしれない。しかし、この構想によって、音響空間とは何か、また音のみで空間を創り出す方法とは何か、さらには音を感覚するための空気振動について考究することになり、本研究に取り組む強い動機と、創作の基本的視点を得る貴重な契機になった。では、私が音と空間に意図したことに既に挑戦した先例はあったのであろうか。

### 1-3-3 ルチアーノ・ベリオ「オフアニム」のための音響システムとの対比

作曲家ルチアーノ・ベリオ<sup>10)</sup>による「オフアニム」と協同チームがその音楽のために開発したシステムは、私が考える「音による空間」により近い音による仮想空間の作成を試みている。ルチアーノ・ベリオはこのシステムのアイディアをこのように述べている。

「仮想の空間を探求することもできるし、音響的に錯覚する、なにか他のものをつくり出すこともできるのである。“音響の建築”としての音楽のイメージは、もはやメタファーではなくなりつつある。それは、大聖堂のようにと、橋やビルのようにと、あらゆる側面から数量化され、具体的な事実になってきている。しかし、それはなお異なった環境でも利用できる柔軟な建築でもあるのだ」<sup>11)</sup>

その音響技術とは、観衆のまわりをコンピュータによって制御された相当量のスピーカーが取り囲み、様々な音響空間を造り出すものであった。この試みの基本的な目的は実際にある音響空間を、別の空間内で擬似的に、しかもリアルに再現することにあつた。このシステムを用いれば、おそらく、大都会の喧噪を大自然の中で再現することが出来る。目に映る風景とは全く異なる空間を耳で感覚し、そのイメージが現実の空間と重なる。残念ながら、私はこのシステムを実際に体験するに至っていないが、資料などから類推するに、他に類のない不思議な体験に違いない。音によって空間を表現する点において、私の考える「音の空間」の創造と方向性が同じであるので、技術的な面など参考にする点が多かった。また、私が最も着目したのは、このルチアーノ・ベリオのアイディアの基盤である。「音の建築」を言葉によるメタファーとしてではなく、現実のものとして捉えようとした点である。一般的に「押し寄せ

てくる音」、「澄みわたる音」などと音に空間感覚を伴う表現がなされるが、これはあくまで言葉の表現でしかない。特定の「音響空間」を実空間に実現させようとした試みはそれまでにはなかった。

しかしながら、ルチアーノ・ベリオの「オフアニム」は現実存在した音響空間を別の空間内に擬似的に再現する試みであり、その音響空間は現実の空間と境目なく混在し広がる。私の考えた「音の空間」は、それが存在する大きな空間内で、くっきりとした境目を持ち、独立して存在するものであった。

#### 1-3-4 ヤニス・クセナキス「ヒビキ・ハナ・マ」の音響システムとの対比

ヤニス・クセナキス<sup>12</sup>は、建築家ル・コルビュジエ<sup>13</sup>のもとで働いた経験のある現代音楽作曲家である。ル・コルビュジエは、ブリュッセル万博(1958年)<sup>14</sup>のフィリップス館の設計を依頼され、当時、所員であったヤニス・クセナキスが設計の担当をした。その際、建築のみならずそのパヴィリオンのために作曲も行っている。また、「建築と音楽」<sup>15</sup>という著書も残しており、本研究の中で空間と音の関係性を語る上で重要な人物と考える。

このヤニス・クセナキスが、大阪万博(1970年)の際に発表したのが「ヒビキ・ハナ・マ」(響き、花、間)である。この楽曲は12チャンネルと800のスピーカーを用いた360度の音の定位(配置)といった音場効果までを演出に含めた電子音楽で、鉄鋼館「スペースシアター」(図1-2参照)での上演用に創られたものである。そのパヴィリオンは、さまざまな色の光線の交錯と、最高24チャンネルが同期するマルチトラックの録音・再生機、千余个の天井・

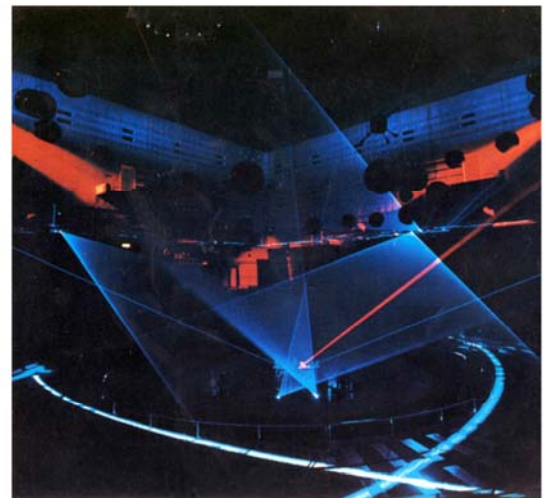


図 1-2：鉄鋼館「スペースシアター」 1970年

床下を埋めるスピーカー、これらを自動的に音像移動させるスイッチングシステムなど、当時の最新の電気音響システムがセットされた一種の超立体音楽堂であったとされている。ヤニス・クセナキス以外にも武満徹、高橋悠治らに作曲を委嘱され、あらゆる方向からの音に包まれるという音響空間を実現する創造であった。



図 1-3: ヤニス・クセナキス / 「Diatope」 1978 年



図 1-4: ヤニス・クセナキス / 「Diatope」 の内部  
Bruno Rastoin 撮影

この鉄鋼館での試みは、音楽家が作曲の創作の範囲を「リズム、メロディー、ハーモニー」だけでなく、音の定位（配置）にまで拡張し表現を行っており、現代や本研究での音響表現に大きな影響をもたらしたと言える。また、これら音響表現に合わせ、光線を使った光の表現もなされている。この試みを発展させ、「Diatope」<sup>16</sup> (図1-3参照) という作品を発表している。「Diatope」では、ライト、フラッシュ、レーザーなど光の効果を取り込むだけに留まらず、音を再生するための建築物もヤニス・クセナキス自身設計を行っている(図1-4参照)。以上の点から、「Diatope」は、「建築・光・音」の三者が緊密に結合した作品といえる。ヤニス・クセナキスのこれら試みは、

本論文第4章「共調する世界」にて述べる、音と光の共調による空間の感性表現の可能性を示唆するものである。

さらに、このヤニス・クセナキスの試みのタイトルは「ヒビキ・ハナ・マ」である。そのタイトルに内包された意味は、音・反響、花・美しさ・動きの優雅さ、距離・空間と時間の感激である。本論文第5章「響きの彼方へ」では、日本人が持つ固有の感性とそれを私がどのように昇華し感性表現へと結びつけようとしているかについて述べるが、この「ヒビキ・ハナ・マ」というタイトルから想像するにヤニス・クセナキスは、極めて日本人的な感性を持ち合わせていたのではないかと考える。

ヤニス・クセナキス「ヒビキ・ハナ・マ」は、本研究の多岐にわたる部分に影響を与えるものであり、参考とするところが多いが、私の考えた「音の空間」と対比するに「ヒビキ・ハナ・マ」は、それまでの音楽の表現の拡張であり、「音の空間」の音によって空間を作り出す、音そのものが空間を成すという私の意図とは異なるものである。しかしながら、この試みから音響・空間、さらに光の要素が共調され作り出される感性表現が、私の生前の時代から可能性に満ちたものとして捉えられていたことが確認できたことは、本研究にとって大きな収穫であった。



## 1-3-5 渋谷慶一郎+池上高志 / 「filmachine」との対比

「filmachine」(図1-5参照)は、作曲家の渋谷慶一郎<sup>17</sup>と、複雑系科学研究者の池上高志<sup>18</sup>のコラボレーションによるサウンドインスタレーションである。その作品の内容は、直径約7.5m、高さ約5mの円柱状に配置された一周8個3層から成る24個のスピーカー群と立体音響システムによる局在的に動く音響、その音響の音量によって点滅するLED照明から成り立っている。その内容から1-3-4



図 1-5 : 渋谷慶一郎+池上高志 / 「filmachine」  
2006年

項で述べたヤニス・クセナキスの「ヒビキ・ハナ・マ」と同様に、音と光の共調による空間の感性表現の1つの方向性を示している。また、作品の制作発表年が極めて近年であり、現代の技術の粋を結集して制作された音響空間作品であるため、私の考えた「音の空間」の実現可能性を示すものである。加えて、作品に使用されている音響も渋谷らが行っている第三項音楽理論（通常の作曲がベースとするドローンとメロディーに対して、第三項の要素として音の動きや音色をベースにした構成、メタ的な構造を導入しようという試み）<sup>19</sup>で創作されたものである。

その音響は作品タイトル「filmachine」(film+machine)が指し示す通りその音響は音の膜とも言うべき様相を成しており、面として円柱状に配置された音響システムの内に存在している。さらにその音の幕は複雑な運動を伴いながら、それぞれに異なる時間構造を持ち空間を形成している。以上の点から、渋谷らの「filmachine」は本研究における「空間」と「音色」の二つをキーワードとした音の感性表現に類似した点が多く、参考にする点も多い。しかしながら、体験をしてみると渋谷らの試みは音の膜が移動することによって音響空間を表現しており、私の考えた「音の空間」とは少し異なるように感じた。この違和感は、渋谷らの音響演出は音の膜の運動と時間構造によって空間を形成するといった、あくまでも音は膜としている点からくるものであると考えた。私の「音の空間」における音は、空間内に音響による二次的な空間を定在的に作り出すものであった。渋谷らの「filmachine」を通して、現代の音響技術が音の出力の方法を、点から線、さらに面へと進歩させていることを知ると同時に、「音の空間」の構想の実現が非常に困難であることを実感した。

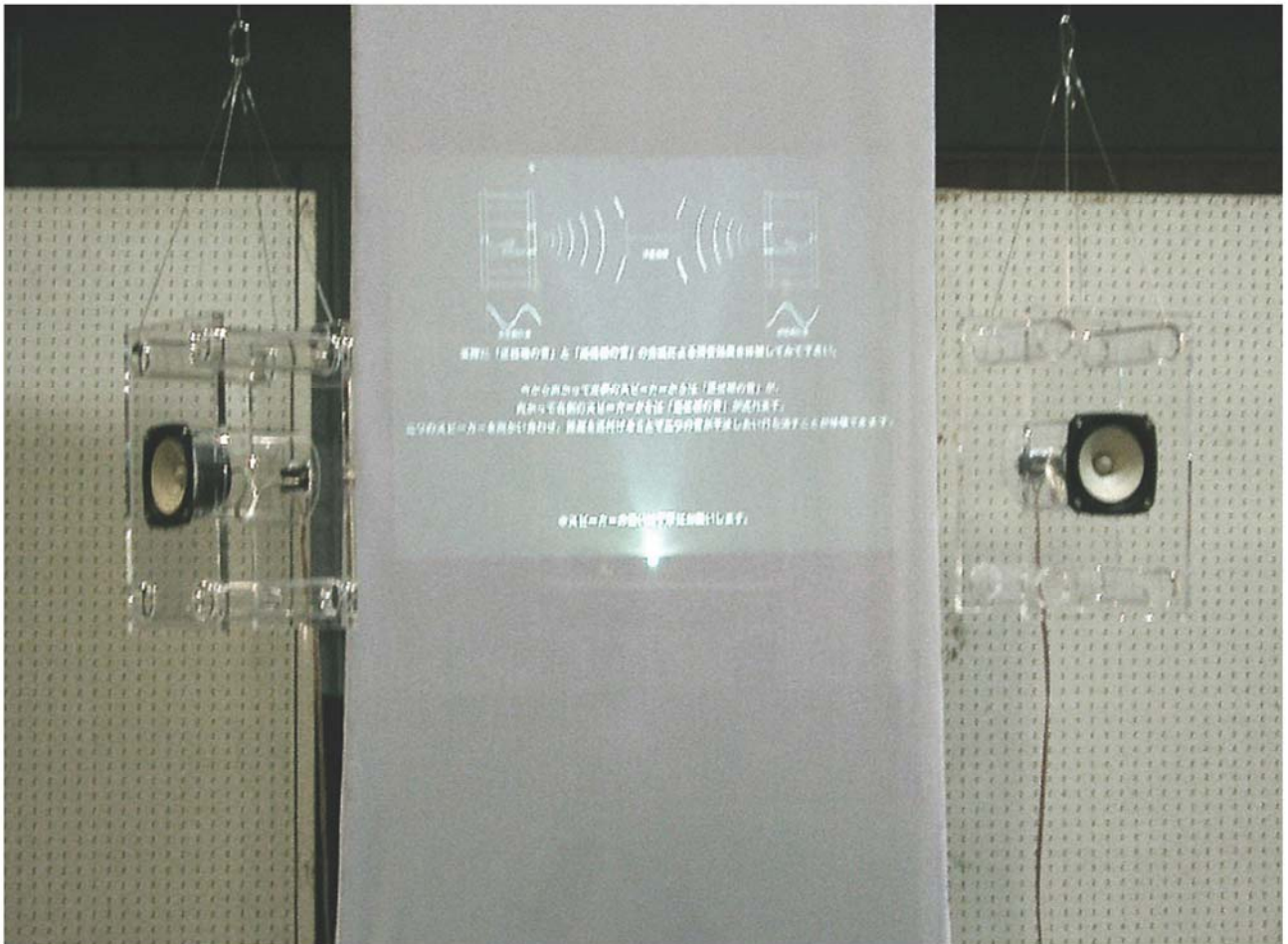
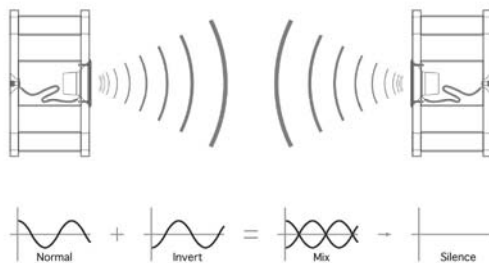


図 1-6 : The Phase of Sound #01 -Silence-

## 1-4 位相操作による消音効果

実験作品「The Phase of Sound #01 -Silence-」(図1-6参照)

### 1-4-1 研究と創作の意図



正位相の音と逆位相の音が、干渉し音波の打ち消し合いが起こる。  
この現象によって、位相操作による消音効果が引き起こされる。

図 1-7 : 位相操作による消音効果の概念図

前節「音の空間」(図1-1参照)の構想の実現可能性を検討する過程では、音を感覚させる空気の振動波つまり音波についての検討も行った。そこで、私は特殊な現象に注目した。それは音波の位相操作による消音効果である。(図1-76参照)

私が構想した「音の空間」(図1-1参照)を創り出すためには、やはり不可視な手段で音響を囲む方法が必要であった。大がかりなエアフィルター等を

使用しない、全く別の方法の可能性が、音を感覚させる波動の性質の中に隠されていると考えてみた。空気に限らず振動波には位相がある。そのため、元音に対して逆の位相の音をぶつけることにより、双方が干渉しあい音が打ち消される。この現象を用いた消音技術に着目し、空間内で音場を制御出来ないかと考えて基礎的実験と実験作品の創作に取り組んだ。

#### 1-4-2 創作のための実験

実験当初、楽音や人の話し声、自然音など様々な音の位相を逆転したものをステレオ・スピーカーの一方のチャンネルから出力し、もう一方のチャンネルから原音を出力し、双方の音波を干渉させ効果の程度を検証した。楽音や人の話し声の成分は複雑で、音量の変化は起こるものの消音と呼べるほどの効果は得られなかった。しかし、自然音の中には消音効果が顕著に現れる音が存在した。それは波の音である。波の音はホワイトノイズを成分として多く含んでいる。ホワイトノイズの特徴として全周波数が同強度で存在しその音質が一定であることがあげられる。このような単純で安定した性質を持つ音を原音とした方が、位相操作による消音効果の程度が高いことが検証によって明らかになった。

また、この実験を行う中で、目の前で起こる物理現象の美しさに私は気づかされた。正位相の音と逆位相の音が織り成す音の変化は、繊細でありながら確実な現象としてその場に存在し、私を興奮させた。この現象をより美しく再現し、他者に伝え体験させるためインスタレーション「The Phase of Sound #01 -Silence-」<sup>20</sup> (図1-6参照) を制作した。

#### 1-4-3 実験作品「The Phase of Sound #01 -Silence-」の制作

「The Phase of Sound #01 -Silence-」では、音源として440HzのSin波（純音）を用いることとした。Sin波は単一の周波数の音であり、創作実験で消音効果の高かったホワイトノイズと同様に単純で安定した音であり消音効果を得易い。またSin波は周波数を持つが、ホワイトノイズは全周波数を網羅した音であり名前の通りノイズ（雑音）である。Sin波は周波数を持つため音階を持つこととなる。そのことによって表現の範囲が広がると考えたためSin波を用いることとした。

さらにそのSin波の周波数を440Hzとしたのは、440Hzが音楽の調律を行う基準の周波数として用いられるからである。440Hzから音楽が生み出されているとしても過言ではない。音楽を生み出す音が、音楽としてではない新たな感性表現を作り出す様を実験作品にこめるため、Sin波の周波数を440Hzとすることとした。

本実験作品の様相は、音の位相操作による消音効果がより得られるように留意し設計したオリジナルのスピーカー2台を天井からワイヤーでつり下がっているのみである。スピーカーを天井からつり下げたのは体験者がスピーカーを自由に動かせるようにするためである。そして、そのつり下げられた2つのスピーカーからそれぞれ位相が相反する440HzのSin波（純音）を出力する。体験者がスピーカーを動かすことで位相の異なる音を実際に干渉させる体験型の作品である。互いのSin波はスピーカーの向きによって、干渉の度合いが変化し音量を変化させ、スピーカーが向かい合った時には、逆位相の音が互いに完全に打ち消し合う。この時、音によって生まれる「無音」が生まれる。相対するスピーカーの僅かな空間ではあるが、この空間は音によって支配され、「音の空間」による境界を作られる。音によって捉えられた空間には音の輪郭が作り出され空間の中に別空間が生まれる。音と音によって作られる音の空間を体験するインスタレーションである。

#### 1-4-4 本実験作品の研究上の位置づけ

本実験作品は、本研究の中で物理的現象を感性表現へと昇華させようとした最初の作品である。音の干渉による不思議な感覚を体験させるユニークなインスタレーションとして成果を得たと考えるものの、創作の根底にある、何もない空間内の限定された場所に別の音響空間を創り出すという目的に近づくものではなく、その困難さも改めて痛感することとなった。しかしこの作品制作を通して「音」と「空間」の関係性への認識を深め、研究意欲を高めることができた。発展する音響技術と新たな着眼によって本来の目的に近づきたいという願いは今なお継続している。

## 1-4-5 マイケル・ブルースター「トリプル」との対比

彫刻家マイケル・ブルースター<sup>21</sup>は作品「トリプル」<sup>22</sup>において、創作の方向は異なるが、私と同じように音質が一定なSin波の音を干渉させることによる音響空間の創出を試みている。美術館の広い一室にスピーカーを1つだけ配置し、Sin波の連続した三つの音のシーケンスを出力するだけである。しかし、このSin波のシーケンスは空間の天井や壁に反射し、互いに干渉することで様々な合成音を派生する。この合成音を鑑賞者は空間内を移動しながら聴く。合成音は空間内によって様々に変化するので、鑑賞者は不可視の音が作り出す空間を体験する。私はこの作品を体験するに至っていないが、作曲家 藤枝守<sup>23</sup>は、著書の中でブルースターとこの作品についてふれており、ブルースターの音による造詣物への創作のアプローチが読み取れる。

「元来、彫刻家であるブルースターは、可視的で固定化した物体のイメージを提示するのではなく、ある限定された空間に音を充満させることによって、その空間がもつ不可視な造詣性を、音を指標にして浮かび上がらせようとしている。まさに、音響的な量感が体験できるのである。それは、ちょうど、海の中に潜ったときに水の流動的な様態を実際に肌で感じるような、そんな触覚的なものといえる。」

私の作品もマイケル・ブルースターの作品も同様にSin波を用い、複数の音を干渉させることで空間を捉えようとした。しかし、私が音の位相操作による消音効果に注目し音の空間の輪郭を捉えようとしたのに対して、マイケル・ブルースターは実際の空間そのものが合成する音の変化によって、たゆたう空間の量感を捉えようとしたのではないか。この作品から「音」と「空間」の新たな関係性を指針されると同時に、とくに感性表現という点で、私の次の創作へのヒントを与えてくれるものであった。また一方では私が試みようとした音響空間の境界を作り出すという発想も、独自性が高いものであることも確認することが出来た。



図 1-7 : 「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」

## 1-5 「うなり」による新たな音色の生成

実験作品「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」 (図1-7参照)

### 1-5-1 「うなり」に内在する感性表現の可能性

通常、音波が干渉して起こる「うなり」は、厄介なものと思われがちである。スピーカーの設置を行う場合においても、「うなり」が起こらないように厳密に位置関係を決定する。それは原音を忠実に再生させるためである。それでは、本当に音波の「うなり」は厄介なものなのだろうか。人の感性を捉えることは難しいのだろうか。例えば、救急車などが通り過ぎる際、近づく際にはサイレンの音が高く聞こえ、遠ざかる時には低く聞こえる。このドップラー効果が起こることで、人は移動する音源との距離感を知覚している。それと同様に「うなり」によっても、人はなんらかの知覚を行っているのではないか。

フランジャーというサウンドエフェクターがある。これは比較的周波数の近い複数の音源を重ね合わせるとおこるフランジ効果を用いたものであるが、複雑な周波数やフォルマントを持った音源の場合、この効果を用いると聴覚上美しい響きが得られる。また「うなり」を用いてゆったりとした音量の変化を引き起こすことも可能である。このように「うなり」も人の感性に訴えかける要因となり得ると考え、新たな感性表現の探索を行いたいと考えた。

### 1-5-2 研究と創作の意図

前節の実験作品「The Phase of Sound #01 -Silence-」で、音波の位相操作によって消音効果を引き起こした。その創作の過程で、同周波数のSin波を位相反転させ干渉させることで、消音効果をもたらす成果を得た。しかしながら、同様の実験を異なる周波数のSin波で干渉を起こした時、音波の波長の違いから「うなり」が生じた。この「うなり」は干渉させる音波の波長の差の波長が生じる。この「うなり」を音と音が作り出す「新たな音」として捉え、これを新たな音の感性表現に用いることにした。

本研究では、音の定義に音楽を含めるものとして広く捉えて表現方法を模索している。ただし西洋音楽における音楽を構成する三大要素「リズム・メロディー・ハーモニー」に関して模索するのではない。それら要素を用いた表現方法はこれまで偉大な作曲家達が多数発表してきており、本研究者が自身で研究を行うよりも、今後優れた作曲家と共同で研究を行った方が良いと考えたためである。

本研究で特に注目したのは音を表現する要素としての「音色」である。西洋音楽の三大要素「リズム、メロディー、ハーモニー」は複数の音の関係性からなるが、「音色」は単一の音に存在するものであり、これには序論で述べた響きも含まれ、先に述べた「うなり」等も含まれる。作曲家アルヴィン・ルシエ<sup>24</sup>は、テープ作品「I am sitting in a room」において音に空間の特性を封じ込めようとした。この作品は、まずある空間内で作家自身によって発せられた「I am sitting in a room」というセンテンスを録音する。そして、その声を同空間内におかれたスピーカーで再生し録音を行う。この再生→録音を延々と繰り返すことで作品が出来上がっている。この作品は録音されるたびにオリジナルの声にノイズが増大していくが、このノイズの中にはその空間で反響した音の成分も含んでいる。つまり再生→録音を繰り返すたびに空間の音・音色を録音しているということである。アルヴィン・ルシエの作品から「音色」による表現方法の模索は、単一の音に対しても感性表現を試みる事が可能になることから有効であると考えた。

### 1-5-3 実験作品「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」の制作

空気の振動である音の振動を音色によって表現出来ないだろうか。そう考え、試行したのが、実験作品「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」<sup>25</sup>である。本作品も「The Phase of Sound #01 -Silence-」

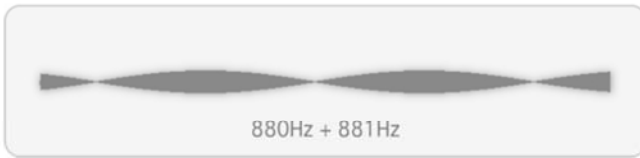


図 1-8 : 880Hz と 881Hz の干渉波形



図 1-9 : 880Hz と 882Hz の干渉波形

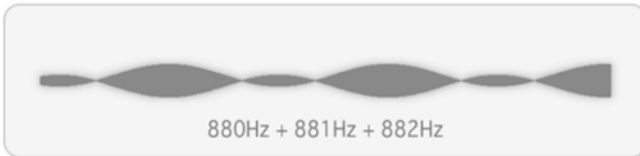


図 1-10 : 880Hz ・ 881Hz ・ 882Hz の干渉波形

と同様に最も単調で基本的な音色を持つ「Sin波（純音）」を用いた。「The Phasc of Sound #01 -Silence-」では、同波長のSin波を干渉させ音を打ち消し合ったが、本作品では異なる複数の波長、つまり異なる周波数のSin波を干渉させることによって、うなりを生じさせ、単一の音色内に周期を形成する新たな音響表現を試みた。先述の彫刻家マイケル・ブルースターの作品「トリプル」も、本作品と同様に異なる周波数の音源を空間内に配置させることでSin波を干渉させ、空間内にうなりを造り出していた。本作品では、パソコン内部でSin波を生成し、劣化の無い状態で干渉させて純粋なうなりを生成、様々な周期の音量変化を持つ音色を造り出した。実験内容としては、880Hz と881Hz のsin 波を同時に出力すると干渉し1Hzのうなり（純音の干渉による振幅）が生まれる（図1-8参照）。また、同様に880Hz と882Hz のsin 波では2Hzのうなりが生まれる（図1-9参照）。さらに880Hz ・ 881Hz ・ 882Hz の三つを同時に出力した場合、880Hzの881Hz間、880Hzの882Hz間、881Hzの882Hz間、とそれぞれのsin 波ごとに干渉が起き、それぞれ干渉によって生まれたうなりの周期の最小公倍数（この事象では2Hz）で全体のうなりの周期が生まれる（図1-10参照）。1Hzのうなりは、音量変化として音量の腹と節が知覚出来るほどゆったりとした音であるが、2Hzのうなり、880Hz ・ 881Hz ・ 882Hz の三つを同時に出力したうなりと、徐々に干渉させるSin波を増やすほどに音量の腹と節も複雑な周期で生起する音響になる。この現象をさらに複数のsin 波を用いて行うことによってより複雑なうなりをつくる。図1-5は、880Hzに対して他に8種類の異なる周波数のSin波を加え干渉させた波形である。音量の腹と節というよりも一定の周期を持ったリズムのように人の耳には知覚されるうなりとなっている。このようなうなりによる音パターンを作り出すことで独自の音響表現を試みた。



#### 1-5-4 新たな音響表現の創出

実験作品の創作で試みた音パターンは周期を持つためリズムのようであるが、通常の楽音によるリズムとは全く異なる。それはこの音パターンのリズムは音と音に「間」を持っていないからだ。例えば、一般的なりズム楽器であるドラムは音1つ1つに「音」と「無音」の「間」があってリズムを造り出している。しかしながら、本実験作品の音は音量の変異の腹と節によってリズムを造り出している。これは新しいリズムの表現方法であるといえるのではないか。さらに、複雑に変化するうなりの周期によって起こる音量差によって空気の振動である音の振動を表現した。音量の変異の腹と節がゆったりと移り変わる時、空気の振動もゆったり移り変わる。音は空気の振動であるから音量が変われば、空気の振動量が変わるのは当然のことである。しかし、そのことを音から体感することは現代においてあまりない。そのよう状況で本実験作品は、音は振動であること。音色もまた振動が作り出すものであること。振動のより純粋な表現が人の感性にどう作用するのかを知るための実験でもあった。

#### 1-5-5 池田亮司「matrix [5ch version]」との対比



図 1-11 : 池田亮司「matrix [5ch version]」2009年

サウンドアーティスト池田亮司<sup>26</sup>による「matrix [5ch version]」(図1-11参照)は、5機の超指向性スピーカーによるインスタレーションである。指向角が10度というスピーカーからサイン波をぶつかり合わせて空間に音場を形成している。その音場の様相はスピーカーの配置と指向性の狭さからグリッドの様でもある。また、鑑賞者が二つのスピーカーから伸びる直線の交点に立つと、サイン

波が干渉して生じたクリック音が聞こえてくる。さらに、1-4-5項で対比したマイケル・ブルースター「トリプル」と同様に空間内を鑑賞者が動きまわるとサイン波の干渉する位置が変化し、様々な合成音を派生する。マイケル・ブルースターの試みと異なる点は、マイケル・ブルースターが実際の空間そのものが合成する音の変化によってたゆたう空間の量感を捉えようとしていたのに対し、池田亮司は超指向性スピーカーを用いることで直接的に音と音の干渉を引き起こし、音と音が生み出す「新たな音(こ

こではサイン波が干渉して生じたクリック音)」を鑑賞者が捉え、新鮮で不思議な個人的な感覚体験をすることを目的としていた点である。

池田亮司による「matrix [5ch version]」は、私が「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」を制作した後に発表され、体験した作品である。その内容や様相から1-4「The Phase of Sound #01 -Silence-」やマイケル・ブルースター「トリプル」などと同項内で対比を行ってもおかしくない内容であるが、私とその作品を実際に体験してみたところ、まるで空間を内包した「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」であるように感じたのでここで対比を行うこととした。

「matrix [5ch version]」によって派生させられる音響は、私の試みと同様に様々な周波数のSin波を用いているので、うなりによる周期つまりリズムを生じていた。さらに、私の試みではうなりによって音色に内包されたリズムを生成した段階で終わっていたのに対して、「matrix [5ch version]」では、全く別の音（サイン波が干渉して生じたクリック音）が生じている点、また鑑賞者が実空間を移動することで音場に変化を与えている点に非常に感銘を受けた。このクリック音は、超指向性スピーカーを用いることで、音響の合成をコンピュータの中だけで行うのではなく、実空間内で起こしていることから生じる音である。以上のように、池田亮司による「matrix [5ch version]」は、音・空間・鑑賞者を巧みに扱ったものであり、これも本研究の感性表現の方向性を示唆する作品であった。

## 1-6 「音の空間」の考察

この章では「音と空間の関係性」、音を表現する要素としての「音色」について、私の実験作品の創作の試みを交えながら述べてきた。現代は音に溺れている。しかしながら、それらのほとんどは人の真の感性に触れるものとは随分と距離のある音に思えてならない。さらに音ひとつひとつの繊細な表情があることも忘れてしまっているのではないだろうか。本章であげた本研究の実験作品の様に、例えその音が単純なSin波であっても、その原音に付加された残響から空間を感じる事が出来る。また、その単純なSin波の位相操作によって音から生み出される無音もある。さらにはうなりが生まれ複雑な周期まで生成される。ただ音を「聞く」のではなく「聴く」ことで、音が本来持っている人の感性を揺さぶることに気づかされる。今、それを忘れてしまっている聞き手が氾濫しているように感じる。エリック・

サティやジョン・ケージらが提唱した空間に佇む音も音を「聴く」ことへの提唱であると考え。本研究で用いる「音」もまた「聴かせる」音でなければ、人の感性の内奥をそして空間を呼び起こすものにはなれないように思う。

- 
- 1 エリック・アルフレッド・レスリ・サティ / Eric Alfred Leslie Satie, 1866年5月17日 - 1925年7月1日没：フランスの作曲家
  - 2 「家具の音楽」：エリック・サティが家具のように、そこにあっても日常生活を妨げない音楽である音楽を目指して作曲した管弦楽曲
  - 3 五十嵐 太郎 / いがらし たろう, 1967年 - : 日本の建築史家、建築評論家。工学博士。
  - 4 ジョン・ミルトン・ケージ / John Milton Cage, 1912年9月5日 - 1992年8月12日没：アメリカ合衆国カリフォルニア州ロサンゼルス生まれの作曲家
  - 5 「4分33秒」：ジョン・ケージが1952年に作曲した曲の通称。楽章を通して休止することを示す *tacet* による3楽章から成り、演奏時間は規定されていない。曲名が「4分33秒」とされるのは、初演を行ったピアニスト、デイヴィッド・チューダーが第1楽章を33秒、第2楽章を2分40秒、第3楽章を1分20秒で演奏したため
  - 6 ポーリン・オリヴェロス / Pauline Oliveros, 1932年5月30日 - : アメリカ合衆国テキサス州生まれの作曲家
  - 7 レイモンド・マリー・シェーファー / Raymond Murray Schafer, 1933年7月18日 - : カナダを代表する現代音楽の作曲家。環境音楽の創始者
  - 8 ヤニス・クセナキス / Iannis Xenakis, 1922年5月29日 - 2001年2月4日：ルーマニア生まれのギリシャ系フランス人の現代音楽作曲家
  - 9 井出 祐昭 / いで ひろあき, 音に関する最先端技術を駆使し、音楽制作、音響デザイン、音場創生を総合的にプロデュースすることにより、様々なエネルギー空間を作り出す「サウンド・スペース・コンポーズ」の新分野を確立
  - 10 ルチアーノ・ベリオ / Luciano Berio, 1925年10月24日 - 2003年5月27日：イタリアの作曲家
  - 11 ルチアーノ・ベリオ、ピーター・オットー：「時空間を動きまわる音の下絵」*Music Today Quarterly*, 1988年
  - 12 ヤニス・クセナキス / Iannis Xenakis, 1922年5月29日 - 2001年2月4日：ルーマニア生まれのギリシャ系フランス人の現代音楽作曲家
  - 13 ル・コルビュジエ / Le Corbusier, 1887年10月6日 - 1965年8月27日：スイスで生まれ、フランスで主に活躍した建築家。
  - 14 ブリュッセル万博：1956年に開催された戦後初の万国博覧会
  - 15 高橋悠治訳 / 全音楽譜出版社 / 1975年
  - 16 「Diatope」：ポンピドゥー・センターの開館記念作品としてヤニス・クセナキスに委嘱された作品。クセナキス自身が設計した双曲放物面と円錐を基盤とする建造物内部には、約400個の鏡、約1,600個のフラッシュ・ライト、四基のレーザーが設置され、光はコンピュータ制御によって音とぶつかり合った。「建築・光・音」の三者が緊密に結合した作品である。
  - 17 渋谷 慶一郎 / しぶや けいいちろう 1973年 - : 日本の電子音楽アーティスト
  - 18 池上 高志 / いけがみ たかし, 1961年 - : 理学博士。専門は非線形複雑系の数理
  - 19 第三項音楽理論：2005年12月にICC(インターコミュニケーションセンター)で渋谷慶一郎氏と池上高志氏によって開始された理論
  - 20 酒井聡：東北芸術工科大学卒業作品展、2003、卒業作品奨励賞
  - 21 マイケル・ブルースター / ロサンジェルス彫刻家
  - 22 「サウンドカルチャー / 環太平洋におけるオーディオ・アート」1991年：シドニー
  - 23 藤枝 守 / ふじえだ まもる, 1955年 - : 湯浅譲二、モートン・フェルドマンらに師事した日本の作曲家
  - 24 アルヴィン・ルシエ / Alvin Lucier, 1931年 - : アメリカ、ニューハンプシャー生まれの現代音楽家
  - 25 酒井聡：芸術工学会 2007年秋期大会、2007
  - 26 池田亮司, 1966年 - : 1994年より作曲家として「ダムタイプ」の活動に参加。1995年以降、数多くのコンサートやサウンド・インスタレーション、レコーディングを通してサウンド・アートの分野で集中的に活躍。

## 第2章「光の空間」

窓から差し込む一筋の光は、空間全体に変化を与える。光の様相は一筋の带状であるように思えるが、その光の効果は差し込んだ空間全てに及ぶ。たった一筋の光がそれまでとはまるで異なる空間へと移り変えるのである。その光から人は温かみを感じ、それまでに認識してなかった空間の様相も捉えるであろう。この空間にも人の心にも大きな影響を及ぼす光を用い、新たな「空間表現」を行いたいと考えた。

### 2-1 「干渉」と「明滅」による感性表現

前章では、音の「干渉」による消音効果と「うなり」による新たな音色を派生させる実験作品を創作した。この体験から、このような手法を他の空間表現の要素について試みられないだろうかと考え、「光」に注目した。「光」も音と同様に「干渉」を引き起こすことで混色が起こる。また、「うなり」によって音量の変化が起こると同様に「光」は光量の変化である「明滅」が起こる。このことから「音」と「光」には、共通する部分が伺え、前章で述べた音についての試みを応用させることが可能なのではないかと考えた。そこで、ここでは「干渉」と「明滅」の二つのキーワードを元に、光の空間的な感性表現の方法について考察する。

まず第2節からは「光」による演出効果を再認識することで、光をどのように扱うべきかを検討する。また第3節では芸術家による光の感性表現について調査、考察した。すると「光」と「空間」の関係性が、「音」と「空間」の関係性に繋がるものであることが明らかになった。そして、その調査から見いだした私の光を用いた感性表現の方向性を第4節で述べる。

第5節では、この方向性に即した実験作品「The Phase of Sound #02 -Colors-」について述べる。音と光の干渉を同時に起こし、それが移り変わる空間表現によって、より人の感性に訴えるのではないかと考えて取り組んだ作品である。しかしながら、この作品では音と光の干渉は音と光の各々に干渉させるに留まり、音と光の関係性、協調性に乏しいよ

うに感じられた。この「干渉」を異なる現象に置き換えることで、音と光の関係性をより密なものにできるのではないかと考えた。

第6節では実験作品「The Phase of Sound #03 -Candle-」について述べる、この作品では音の干渉によって派生される音量差を光の光量へと対応させて、音と光の共調による空間表現を試みた。

以上の詳細を以下で述べる。

## 2-2 空間演出の手段としての「光」

### 2-2-1 「光」の感性効果

生命は光から誕生した。光は生きとし生けるものの根源である。朝日や夕日を見て何も感じない人はいない。ゲーテの最期の言葉は「もっと光を」であった。また、「光明」や「曙光<sup>しよこう</sup>」という言葉が、明るい光の状態だけを示すのではなく、将来への希望を、また仏教では慈悲・智慧<sup>ちえ</sup>を示していることから、光は人の感性や精神に深くとけ込んでいると言える。

本章では、「光」が持っている人の心への影響力と、空間や物体に及ぼす物理的な現象や効果の二つの側面から、感性表現の可能性を探っていく。「光」も前章で扱った「音」と同様に我々の生活に深く浸透している。人の知覚や認識のほとんどが視覚から得ていることを考えると、むしろ「光」の方がより幅広く人の心に浸透していると言っても過言ではない。さらに上述のゲーテの最期の言葉や「光明」や「曙光<sup>しよこう</sup>」といった言葉が指し示すように、人の心にも深く根ざしている。以上のことから、「光」は「音」よりも人の知覚にも精神にも影響力が大きいと言えるだろう。では、どのように「光」を扱えば情緒豊かな独自性の高い表現となるのだろうか。この問題は、本研究の感性表現全般の鍵となる。

## 2-2-2 本研究での「光」の扱い方の考察

一般に「光」を表現手段として用いる場合、太陽光や照明装置を用いることが主であるが、本研究ではそれらに加えて、映像も「光」として捉え、表現の手段とすることにした。具体的な手段としてはプロジェクターを用いた空間内への映像の投影である。通常の映像表現の多くはディスプレイを用いる。しかし、本研究においてその様な表現方法は適切でないと判断した。それはディスプレイを囲むフレームが問題であるように感じたからである。メディア・アートの第一人者である藤幡正樹<sup>1</sup>は、著書の中でフレームの存在について以下のように述べている。

「…中略… ともかく、ここで問題にされるべきはフレームの存在である。そもそも、われわれの視覚装置（目のこと）にはフレームが存在しないのだが、フレームによって囲まれたイメージを、こちら側の世界とは切り離された、ひとまとまりのイメージとして読み解こうとする習性があるようだ。…中略… フレームの変化とその中に囲まれている映像情報は、別々に処理されているらしいのである。…中略…」

本研究においてもディスプレイという規定されたフレームや大きさに映像の投影を封じ込めてしまうのではなく、空間や物体など様々なものに映像を投影し照明装置としても機能させることで、より表現方法の幅を広げたかったからである。プロジェクターを照明装置として用いると通常の照明装置よりも繊細かつ大胆な光の演出が自在に行える。例えば、複雑な色の変化を時間軸とともに表現することも可能であるし、陰影を映像として描くことで擬似的な形状を表現することも可能と考えた。さらに次章で扱う「振動」に関しても、投影する映像を振るわせることで、投影された物体があたかも振動しているように見える効果を生み出すことも可能と発想した。以上のような様々な表現方法の創出が可能となることから、本研究では映像も「光」として扱うことにした。

## 2-3 既往作品における光と空間の感性表現

「光」を研究の主要素として検討するにあたり、まず芸術家の既存の作品群について考察を試み、「光」と「空間」の関係性についての認識を深めることにした。

### 2-3-1 光を用いた表現を行っている芸術家の考察

#### ■ ジェームズ・タレル

ジェームズ・タレル<sup>2</sup> (図2-1参照)はその作品の中で光そのものを人の知覚に働きかけることで普段意識しない繊細な光の様相を見せてくれた。この表現は前章で述べたジョン・ケージらの音(音楽)に対するアプローチに酷似する。例えば、彼の「アパチャー」シリーズの中に、完全な暗闇の部屋に通されて、しばらく時間を置くと目が慣れて光のスクリーンが見えてくる、という身体感覚を体感

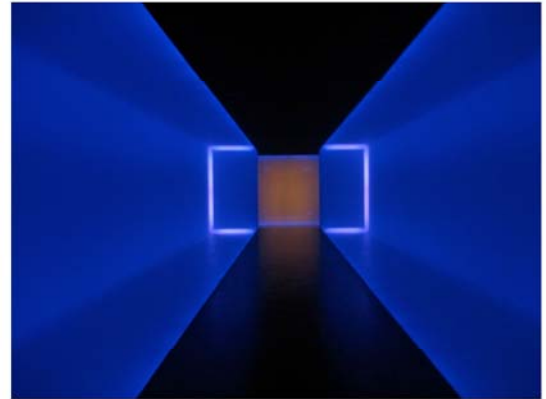


図 2-1 : James Turrell、「The Light Inside」

する作品群がある。この作品群は、視覚に対するジョン・ケージの「4分33秒」の作品の意図に近い。普段、あるべき「音・光」を一度遮断することで、次に与えられる微かな「音・光」に人の感覚器は全神経を集中させ、その僅かな変化さえも見逃すまいと観察する。「音・光」が溢れている現代であるがゆえの新たな表現方法であるように思う。

私がジョン・ケージの「4分33秒」やジェームズ・タレルの「アパチャー」に感心させられたのはそれだけに収まらない。私が感心させられたのはその表現方法の主役である「音・光」である。これら作品群の中では、あえてそれらの存在と変化は僅かなものとされている。しかし、私はその僅かな「音・光」の存在と変化に情緒的な美しさを感じる。夜空に浮かぶ星の光量は決して大きなものではない。虫の声や鳥のさえずりも、またその音量も大きくはない。その瞬時のまたたきや響きには人の感性を目覚めさせるに十分な魅力がある。ジョン・ケージの「4分33秒」やジェームズ・タレルの「アパチャー」の作品で提示さ

れる「音・光」には、このような現象と同等の美的感覚を私は感得する。また、こうした微かな存在のほんの僅かな変化には、誇大な表現にはない情緒豊かな美しさが潜んでいると私は考え、本研究の感性表現の方向性として定めた。

## ■ ダン・フラビン



図 2-2 : Dan Flavin, 「pink out of a corner」



図 2-3 : Dan Flavin , 「parallel tilted corridor midway」

ジェームズ・タレルと同年代に活躍したダン・フラビン<sup>3</sup>(図2-2参照)は蛍光灯を用いて光による作品群を制作した。ダン・フラビンの作品群の特徴は、蛍光灯を用いた直線又は円といった非常に単純な形態で構成された造形だけでなく、むしろそこから照らし出される光による反射光によって作り出された大胆な空間にある。単純な形態のオブジェから放たれる色彩豊かな光の拡散は、そのオブジェが存在する空間を取り込み、あたかも空間全体が設えられているように感じさせる。この空間に与える影響の大きさこそ、光の持つ表現力の強さである。「pink out of a corner」(図2-2参照)では、空間の角にピンク色の蛍光灯を設置し、光が空間の角から拡散していく様を見事に表現するとともに空間自体が拡張したかのように感覚させる。

さらにダン・フラビンは光に方向性を与え、空間内に光による二次的な空間を創り出している。

いふなれば、これは第1章で述べた「音の空間」

に対する「光の空間」である(図2-3参照)。物的媒体ではなく、音や光といった現象から空



間を構成する。「音の空間」は聴覚から別の空間を感じさせるのに対して、「光の空間」は視覚において空間の変化を感じさせる。光による空間の変化は人の感性に深く響くものである。特にダン・フラビンの作品群の多くに用いられる光は、人工光のイメージを典型的に伝える蛍光灯の光である。自然光には、生きとし生けるものが共通して感ずる強い生命力が宿っているが、ダン・フラビンが蛍光灯の光によって作り出す無機的でクールな空間には、作家の強いメッセージが込められているように感ずる。蛍光灯という誰しもが扱える光をどう用いるかを秀逸に考えられた上で表現している。人は自然光の力強さと絶対的な美しさを知っている。それ故に自然光をそのまま作品に用いることはどこかその自然光自体が持っている力をそのまま拝借しているだけに留まるように思えてならない。ダン・フラビンの作品群を鑑賞していると、如何に素材として光を用いるかを熟考することを迫られる。

#### ■ オラファー・エリアソン

先述のジェームズ・タレルとダン・フラビンらの作品群も光と空間を実際に体験するものであるが、本研究の光の表現方法の方向性を多く示唆している芸術家がもう一人存在する。オラファー・エリアソン<sup>4</sup>である。自然現象を題材に制作を行っている芸術家であるが、その多くは光を用いる作品群である。英国ロンドンのテートモダンで行われた「The weather project」（図2-4参照）では、大空間であるタービンホール<sup>5</sup>の壁の上方に半円形のオレンジ色の照明でできた巨大な沈まない太陽を掲げた。更に加湿器を設置し、霧を発生させ朝日や夕日の持つ揺らいだ光の中に浮かぶ太陽であるように見せた。また、天井には一面に鏡が張ら

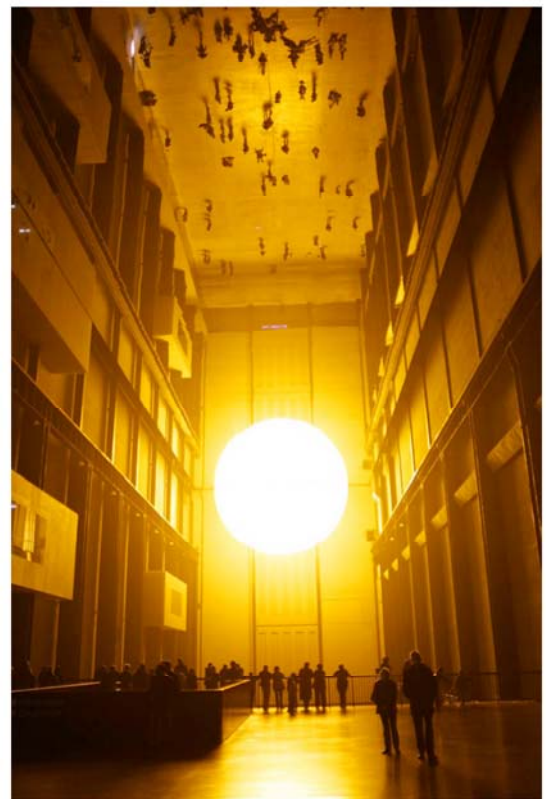


図 2-4: オラファー・エリアソン「The weather project」

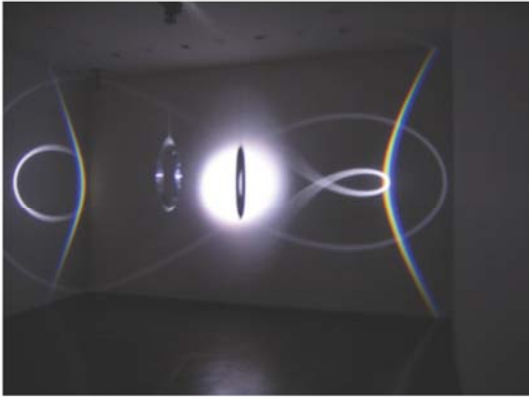


図 2-5: オラファー・エリアソン「Four corners light」



図 2-6: オラファー・エリアソン「Beauty」

れ、照明の反射光によって空間内を強力なオレンジ色の光で満たした。本章の始めで記した通り、朝日や夕日を見て何も感じない人はいない。この作品はその朝日や夕日を再現し、人の感性に直接その光の雄大さと神秘性を感じさせてくれる。

作品「Four corners light」(図2-5参照)や「Beauty」(図2-6参照)は、分光した光のスペクトルを見せるといった作品である。「Four corners light」(図2-5参照)では、円形のプリズムを回転させることで人為的にそのスペクトルの様相を変化させている。その移り変わり行く光の姿を空間内の壁面に投影させることで、円形のプリズムが光線を大胆に屈折させ、複雑なスペクトルのパターンを生み出している。また、空間内に投影された光線は、空間の壁面を緩やかに移動し、時には別角度に反射された光線と干渉を起こし、空間の様相を様々に変化させる。「Beauty」(図2-6参照)では、空間内に霧を発生させ、そこに分光スペクトルを照射

している。いわば、人工的な虹である。霧が空間の微細な空気の流れを受け、ゆったりと空間内を移動する。それに伴って虹も揺らめく。また、霧が壁面状に発生されているので、まるで空間内に虹の壁があるようにも思われる。この様にオラファー・エリアソンの作品群は、前述のジェームズ・タレル、ダン・フラビンらとは異なる方向で光の演出を行っている。その光の演出には、題材としている自然現象の力強さがそのまま、もしくは増幅されて内包されているように感じる。また、その作品群の表現は、照明と霧、照明とプリズムなどの非常に単純で明確な方法にすぎないにもかかわらず、作品の設えの妙によって鑑賞

者にはそれを感じさせない感動を与える。この様な作品の演出は、ともすると物理的現象に終わってしまいそうな本研究の表現方法を、人の感性に深く響くものへと昇華させる方向性を示唆してくれた。

### 2-3-2 「光とイリュージョンの世界展」出展作家の考察

「光」をテーマにした展覧会は数多く開催されているが、本論文では1982年の「光とイリュージョンの世界展」<sup>5</sup>に焦点を絞り考察を行う。考察の対象を「光とイリュージョンの世界展」に絞り込んだ要因としては、光そのものを芸術とした作品が確立し、1960年代の科学と芸術を結合したテクノロジー・アートを経た、現代的な「光」を扱った展覧会を代表するものであったからである。また、その展覧会パンフレットにおいて、展覧会の監修をした坂根徹夫<sup>6</sup>は次のように記している。本研究における「光」の感性表現に通ずるところが多い。

「絵を描くことを覚えはじめたこどもたちは、必ずといっていいほど、丸い形のまわりに放射線を入れて、太陽の姿を描きます。…中略… あたたかくて、全身をくるんでくれる太陽の光。それは母親の愛情のように、快感の源泉であり、確かなよりどころであるにちがいません。…中略… 太陽こそ”光の芸術”のルーツといってもいいでしょう。」

#### ■ アリハンドロ・シーナ

アリハンドロ・シーナ<sup>7</sup>は、前述のダン・フラビンと同様にネオン管を題材とした作品群を発表している。加えて、ネオン管以外の放電現象を利用した作品も数多く発表している。ダン・フラビンと異なるのは、コンピュータによるプログラム制御を行うことによって、ネオン管を回転させ、光の様相を常時的に変化させるところである。このことによって、ダン・フラビンは光が照らし出した空間全体を見せていたのに対して、アリハンドロ・シーナは、二次元の光の面、三次元の光の立体にまで拡張し光の様相そのものを芸術の対象

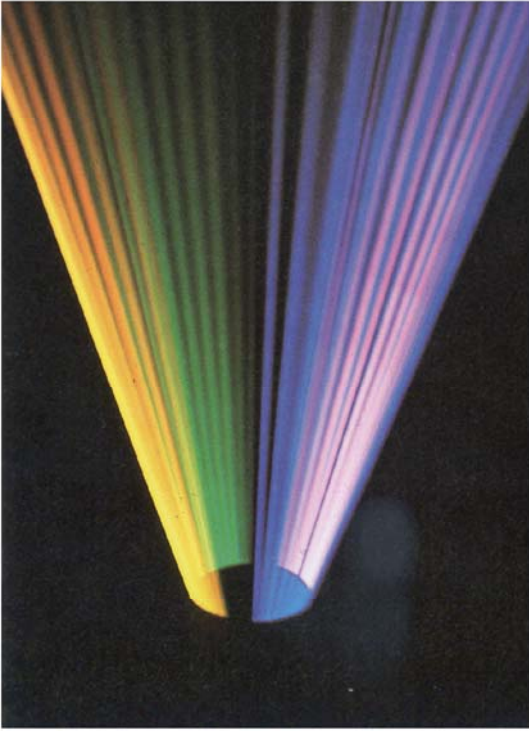


図 0-10：アリハンドロ・シーナ 「光錐V」

へと昇華させている。本研究では、音・光・振動を用いる新たな空間表現を目標としており、この点においてはアリハンドロ・シーナの作品群よりもダン・フラビンの作品群の方が、表現の方向性を指針してくれているように感じた。

しかしながら、アリハンドロ・シーナは、

「…中略…私は高校時代に、古い実験室でみた古典的な物理実験の印象が忘れられず、その美しさに魅せられて、創作の道を踏み出しましたが、MITにきてから、ふたたび同じ体験をくり返すことになったのです。…中略…」<sup>8</sup>

と、語っており、これは私が「音・光・振動」といった物理現象に魅了され、本研究に取り組む強い動機としたのと同様であり、「音・光・振動」を用いた感性表現の更なる可能性と探求への勇気を与えてくれた。

## ■ コーク・マーチェスキー

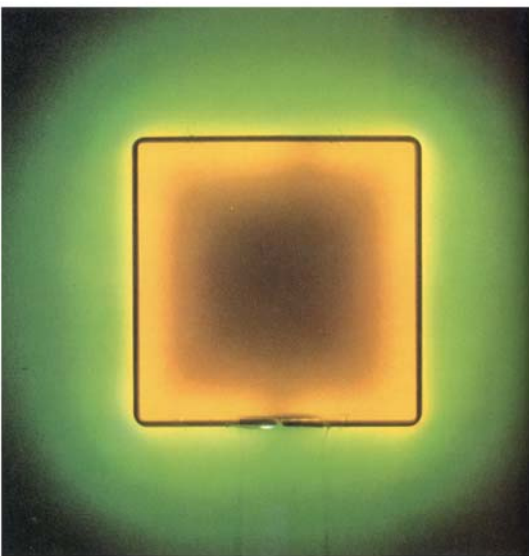


図 2-11：コーク・マーチェスキー「暖炉のパラシュート部隊,最後の飛び降り -さよならパディおじさん」

コーク・マーチェスキー<sup>9</sup>は、ネオン管の高圧トランスがショートするとき生じるアーク放電に着目し、放電現象を用いた芸術を行っているテクノロジー・アートの第一世代の作家である。コーク・マーチェスキーの淡く繊細かつ大胆な光の色調は、本研究の表現方法に参考になる点を多く秘めている。しかしながら、私はコーク・マーチェスキーの作品制作に対する姿勢に特に感銘を受けた。コーク・マーチェスキーは、作品に用いる技術・電

気について次のように述べている。

「技術とは何であるのかについて、人々の考え方はさまざまです。そして私は、人々がそんなさまざまなやり方で反応することに、大変興味を持っています。しかし、私の芸術への関心は、それが技術を表現しているから興味を持っているわけではありません。私が電気を好きな理由は、それがきわめて理論的であり、それ自身の可能性を限界まで引き出してくれるからです。」<sup>10</sup>

また、作品（図2-11参照）についても下記のように述べている。

「私が望んでいるのは、新鮮で、神秘的で、さらにできれば精神的ともいえる光の体験をきわめて単純なやり方で実現することです。

これらの作品に使われている技術は、非常に単純なため、それがどんな仕組みでできているかは、ちょっとのぞいてみるだけで、容易に理解できます。しかしながら、作品の持つ神秘性と精神は、それによって失われることがないでしょう。」

これらのコーク・マーチェスキーの言葉は、本研究の「音・振動・光」というともすると物理的現象に終わってしまいそうな要素を、いかに人の感性を深く捉えるものとするか、その創作の精神的基盤を再認識させてくれる。

## ■ ダイアン・ストックラー

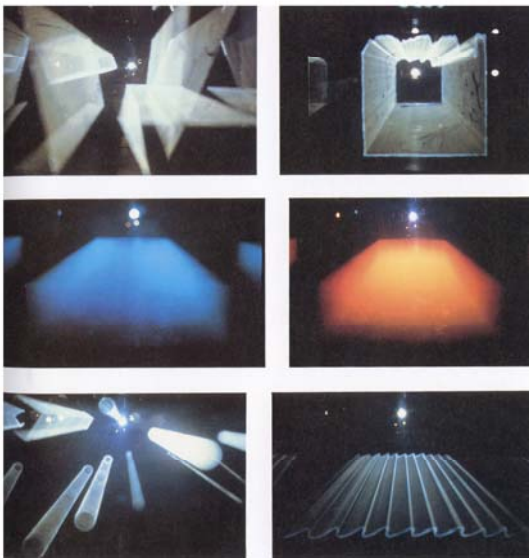


図 2-12: ダイアン・ストックラー「もやの中にはっきり見える」

ダイアン・ストックラー<sup>11</sup>は、「光とイリュージョンの世界展」出展作家の中でも特に現代的な手法を用いている作家である。プロジェクターによるアニメーションを、霧を充満させた空間に投影することによって、画面の中に収まっていた映像を空間へと表現の場を拡張した。

「この光像の形や、刻々と移り変わる運動、形の形容は、…中略… ときにはそれらは、

おどろくほどしっかりとした固体物に見え、まるで実質と重量を備えているかの様です。しかしながら、これらの光線は、じっさいの物体にはできないような挙動もするのです。たとえば、平面と円筒の形が、相互に貫通します。色彩の立方体は、実体を伴って現れ、次第に光を放散しながら、消滅していくのです。」<sup>12</sup>

ダイアン・ストックラーは上記のように出展作品について述べている。この映像による質感と重量を備えた実体の表現、さらには実際の物体にはできない挙動を見せる効果は、次章「もののふるえと空間」の実験作品で試みた「映像を用いた擬似的振動」の可能性を示唆するものであり、参考とすべき事柄が多い。

## 2-4 創作の視点

### 2-4-1 情緒豊かな光の表現

ジェームズ・タレル、ダン・フラビン、オラファー・エリアソンといった現代芸術の作家達の作品は、それぞれに特徴的であるが、その中に光の表現方法の共通項とも言うべき事柄を見いだした。それは、光自体を見せるのではなく、光によって起こる現象を見せているという点である。ともすれば、人の感性に大きな影響を与える光を表現の中心としてしまいそうだが、これらの芸術家達は光によって起こる現象に作家自身の想いを込めているようである。そのことによって、光の表現方法をより情緒豊かなものに行っているようである。では、私は光の現象の何を表現の鍵とするか。それは既に答えが出ていた。「干渉」である。もともと前章における実験作品の創作において、他の要素を「干渉」させたいと試みたことが、本章の実験作品の創作の起点ともなった。まず様々な調査を行い、そこからこの創作の起点が、私の独自の光の表現方法となり得、空間表現へと繋がることを確認することが出来た。

#### 2-4-2 光と音を共調させること

光は点として存在することは難しい。光源が点として存在したとしても、そこから放たれる光は周囲を取り込み、時に鋭く、時に淡く拡散していく。例えその光が自然光であっても、人工光であってもそれは変わらない。さらに光のこの特性は音と酷似する。音も音源が点として存在していても、音自体は空間へ拡散され伝播していく。この様なことから、ジェームズ・タレルの「アパチャー」シリーズとジョン・ケージの「4分33秒」が酷似しているのは必然ではないだろうか。音が捉える空間と光が捉える空間、空間が捉える音と空間を露にする光、これらを共調させ新たな感性表現を試行する本研究の有効性を私は感じ創作実験へと繋げた。



図 2-13 : 「The Phase of Sound #02 -Colors-」

## 2-5 音と光の干渉による感性表現

実験作品 「The Phase of Sound #02 -Colors-」 (図2-8参照)

### 2-5-1 研究と創作の意図

前章の創作実験と本章の調査から、「音」と「光」を共調的に「干渉」させることで空間表現を行えないだろうか考えた。「干渉」は単体では起こりえない。前章の実験作品が、同質の音から異質のものを派生させていた点に注目した。本実験作品でも同様に光と音を同様に出力するオブジェを制作し、そのオブジェが複数存在した時にのみ空間が移り変わるといった表現を行うことで、「干渉」から派生される空間の移り変わりを感覚させる実験作品「The Phase of Sound #02 -Colors-」を制作した。



## 2-5-2 「The Phase of Sound #02 -Colors -」の制作

本創作実験では、音と光がそれぞれ空間内に拡散伝播され、干渉する様を作為的に表現した作品である。「音」と「光」はいずれも波長を持っている。「音」は波長によって高低が変化し、「光」は波長によって色が変わる。この作品では、Red/Green/Blue の三原色を用いたLED照明とSin波によって構成された音響を出力するオブジェを2台用いて、これらの現象を同時に共調的に引き起こす。このことによって音も光もオブジェが単体のときには起こらなかった干渉が生まれ、音は元の一つの音から様々な音を導きだし、光は様々な色彩を生み出し双方が共調して空間を変化させ続ける。本実験作品で、2台のオブジェによって移り変わる空間を表現した。

本実験作品は、上述の通り2台のオブジェから成り立っている。オブジェにはRGB各色のLED照明とスピーカーが設けられている。そして、これらは回転するように設計されており、光源と音源の方向を変える。このことによって、空間に投射されたRGB各色が干渉しあい混色することで様々な色彩を空間に造り出す。さらにSin波によって構成された音響も音源が回転することによってドップラー効果が生まれるとともに、「The Phase of Sound #01 -Silence-」やマイケル・ブルースターなどの作品と同様に音波の位相が干渉することで様々に変化する(図2-14参照)。光源にRGB各色のLEDを用いたのは、RGBは光の三原色であり「干渉」による混色が生じ易いためである。また、Sin波を音源として用い

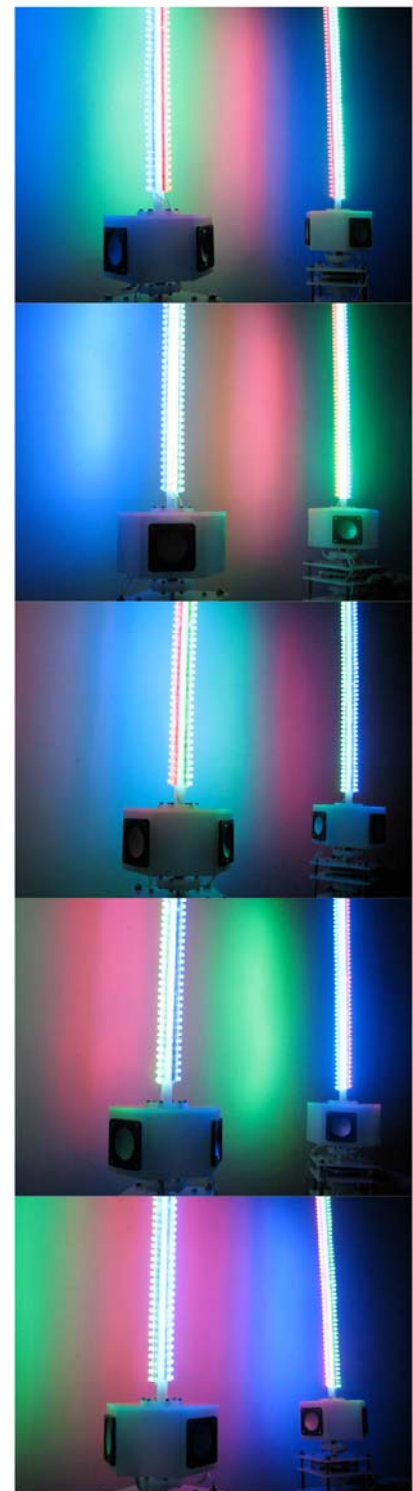


図 2-14：作品の様相

たのは「The Phase of Sound #01 -Silence-」や「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」と同様に音波の位相差が生じ易く、「干渉」を起こし易いためである。本実験作品では、これら音と光の「干渉」によって空間演出を試みた。

### 2-5-3 「干渉」によって作られる空間表現

音と光が織りなす「干渉」は、本作品の中で重要な役割を担っている。「干渉」によって生まれる光と音の変化は、緩やかに起こる。RGB各色の光とSin波による音は、単体としての存在力が強い。それはRGB各色の光とSin波による音ともに、光と音の最も単純な要素であるためである。しかしながら、本実験作品で行った「干渉」によって生まれる、その変化はRGB各色の光とSin波による音が単体として存在したときからは、想像もできないほど繊細な変化である。その変化はジョン・ケージの「4分33秒」やジェームズ・タレルの「アパチャー」が持つ、微かな存在のほんの僅かな変化に通ずるものであり、音と光による情緒的な表現に近づけることが出来たのではないか。また、同質のオブジェを単体で用いるときと、複数用いるときでの空間への効果が異なる点は、独自性の高いものであると考える。しかしながら、本実験作品では音と光の干渉は各々独立したものとなっており、本研究がねらうマルチモーダルな感性表現には到達していないように感じられた。その反省点を活かし、次の実験作品では音と光の干渉によって空間を表現し、なおかつ音と光が共調的する感性表現を実現したいと研究意欲を高めるに至った。



図 2-15 : The Phase of Sound #03 -Candle-

## 2-6 音量と光量の同期による感性表現

実験作品「The Phase of Sound #03 -Candle-」(図2-15参照)

### 2-6-1 研究と創作の意図

前節の実験作品では、音・光ともに各々が独立して干渉を起こすことに表現方法が留まっている。音・光を各々に干渉させることで、干渉から派生される現象がわかり易いものにする事は出来た。だが、さらに重要と考える、人の感性の奥深いところへと表現を届けるにはどうしたら良いのだろうか。私はその回答として、音の情報を光へと変換させ、よりいっそうの共調表現を試みることにたどり着いた。このことによって、音と光を単純に各々干渉させるよりもマルチモーダルに人の感性に訴えかけることが出来るのではないかと考えた。では、どのように音と光を共調させれば人の感性に深く届くものとなるのであろうか。

## 2-6-2 創作のための実験

本研究では、音を光、振動との共調表現の起源とし、マルチモーダルな感性表現の探求を試みている。本実験作品の創作においても、音を起源とした。第1章での実験作品から、音を干渉させることで、消音効果やうなりといった音量の変化が起こることを認識していたので、この音量の変化を光に共調させることとした。

創作実験の時間の多くは、音量の変化を光のどの要素に適用するかに費やした。前節2-5の創作実験では光にRGBといった色彩、回転といった方向を与え、それらによって干渉を引き起こし、感性表現を行った。その経験をふまえ、第一段階として音量の変化を色彩に適用してみた。音量によって制御される色彩は美しいものであったが、本章で取り上げた美術家が行った取り組みに様相が似ており、独自性の高いものとは感じられなかった。次に、光の方向を音量の変化によって制御した。光の方向を示すため、光源に指向性の高いものを用い、音量によって光源を回転させてみた。音によって制御される灯台のような様相となったが、音と光の共調が認識しづらく人の感性に深く届くものとは言い難かった。

次に光の光量を音量の変化によって制御した。本実験作品は前節2-5の実験作品と同様にオブジェを複数用いて音の干渉を引き起こすことを想定していた。このときに起こる音の干渉は空気中で起こるので、現象として完全とは言えない。しかしながら、この完全ではない音の干渉を光量に適用することで、緩やかな変化を引き起こし、音と光が共調する様がより人の感性表現に届くものであるように感じた。そして、この試行を本研究の意図する音と光の共調表現に最も適したであると判断し、実験作品「The Phase of Sound #03 -Candle-」を制作した。

### 2-6-3 実験作品「The Phase of Sound #03 -Candle-」の制作

この作品では二つのスピーカーから出力される音の位相差により波長の干渉を生起させ、音量を常に変化させる。この音量差を照明に付属したセンサーが感知し光量を変化させる。この音の変化は緩やかに起こるために光は蠟燭のように明滅する。この明滅は光の振動、ゆらぎとも言える様相である。薄明の空間に音が密かに響く。あるときは張りつめた高い音、あるときは

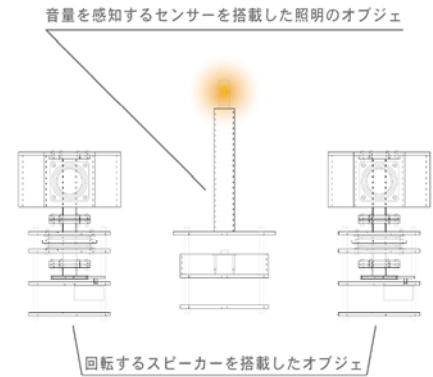


図 2-16 : 作品の構成

は密やかな音の響きが空間内にこだまし、この音の響きに光が呼応して強くそして弱く明滅を繰り返し空間に潜む全てを柔らかく照らし出す。現存する空間を音と光が織りなす繊細で清澄な世界に変容させる試みであった。

### 2-6-4 本作品の研究上の位置づけ

本作品の音と光の共調表現は、様々な試行から干渉によって派生した音の音量の変化を、光の光量に対応させることに行き着いた。このことによって光に照らし出される空間も共調的に変化した。本実験作品は、音と光の共調が作り出す情緒的な空間表現のインスタレーションとして高い成果を得たと考える。このことから、本研究のマルチモーダルに人の感性に働きかける空間表現を行うという目的が間違いのないものと確信し、研究の方向性を定めるに至った。


### 2-7 「光の空間」の考察

作曲家ロベルト・シューマン<sup>13</sup>は「芸術家の天職は、人心の奥深くに光を送り込むことである」といった。この場合の「光」は実際に存在する光ではない。本章の始めに「光は人の感性にとけ込んでいる。」と述べた。ロベルト・シューマンが言った「光」もまた実

際に存在する「光」ではないが、人の心、感性を確かに照らし出している。「光」は我々に視覚を与え空間を露にするだけでなく、人の心をも露にする力を持っている。

ゲーテが最期に欲した「光」はどのような光だったのだろうか？様々な光で溢れ変える現代における、ジェームズ・タレル、ダン・フラビンらの作品群の、時には繊細で時には大胆に空間へ拡張していく光の様相は、人の感性に深く届いている。オラファー・エリアソンの作品群にみられる光の表現は、光が内包している力を見せているようであり人の感性を揺り動かす。「光とイリュージョンの世界展」へ出展していた作家達にも同様のことがいえ、これらの光には生命の根源としての強さがみなぎっている。ゲーテが求めた「光」は、上述の様な光であったと私は考える。

本章の光の表現については以下の谷川俊太郎の一遍の詩に多くの示唆を得ている。光の表現を、闇を起点として捉え、人の生と<sup>なぞら</sup>準えた表現は、本研究の光の表現方法である繊細な明滅や変化に結びついている。



「闇は光の母」(詩:谷川俊太郎)

闇は光の母

闇がなければ光はなかった

闇は光の母

光がなければ眼はなかった

眼は光の子ども

眼に見えるものが隠している 眼に見えぬもの

人間は母の胎内の闇から生まれ ふるさとの闇へと帰ってゆく

つかの間の光によって 世界の限りない美しさを知り

こころとからだにひそむ宇宙を 眼が休む夜に夢見る

いつ始まったのか私たちは

誰が始めたのかすべてを

その謎に迫ろうとして眼は 見えぬものを見るすべてを探る

ダークマター

眼に見えず耳に聞こえず しかもずっしりと伝わってくる 重々しい気配のようなもの

そこから今もなお 生まれ続けているものがある

闇は無ではない

闇は私たちが愛している

光を孕み光を育む闇の

その愛を恐れてはならない

- 
- <sup>1</sup> 藤幡正樹 / ふじはた まさき, 1956年 - :メディア・アーティスト。1980年代初頭からコンピュータ・グラフィックスとアニメーションの制作、その後コンピュータを使った彫刻の制作を経て、1990年代からはインタラクティブな作品を次々に発表を行う、メディア・アートの第一人者。
  - <sup>2</sup> ジェームズ・タレル / James Turrell, 1943年 - :アメリカ合衆国ロサンゼルス生まれの現代美術家
  - <sup>3</sup> ダン・フラビン / Dan Flavin, 1933年 - 1996年 : アメリカ合衆国ニューヨーク生まれの現代美術家
  - <sup>4</sup> オラファー・エリアソン / Olafur Eliasson, 1967年 - : デンマーク・コペンハーゲン生まれのアイスランド人芸術家。2003年、英国ロンドンのテート・モダンで行った“Weather Project”などが代表的。
  - <sup>5</sup> 光とイリュージョンの芸術展 : 1982年04月 - 1982年06月 : 伊勢丹美術館, 大阪阪急百貨店 : 光を使ったアートや錯視現象を利用したアートの分野で活躍している5人の作家の作品を招待して展示した企画展。主催 : 朝日新聞社、後援 : 朝日イブニングニュース社
  - <sup>6</sup> 坂根厳夫 / さかね いつお, 1930年、青島生まれ。IAMAS (情報科学芸術大学院大学、国際情報科学芸術アカデミー)名誉学長 (2003.4.1. - ), 多摩美術大学美術学部情報デザイン学科客員教授 (2005.4.1. - ), 東京大学大学院情報学環特任教授 (2008.10.1. - 2009.3.31. )
  - <sup>7</sup> アリハンドロ・シーナ / Alejandro Sina, チリ生まれのネオン管や放電効果などを用いた光の芸術家
  - <sup>8</sup> “光とイリュージョンの芸術展” 展覧会カタログ p.21より
  - <sup>9</sup> コーク・マーチェスキー / Cork Marcheschi, カリフォルニア出身の放電現象を用いた芸術家
  - <sup>10</sup> 前掲 “光とイリュージョンの芸術展” 展覧会カタログ p.37より
  - <sup>11</sup> ダイアン・ストックラー / Dianne Stockler, ロサンゼルス生まれの映画技術を使った光の彫刻を発表している女流作家
  - <sup>12</sup> 前掲 “光とイリュージョンの芸術展” 展覧会カタログ p.43より
  - <sup>13</sup> ロベルト・アレクサンダー・シューマン / Robert Alexander Schumann, 1810年6月8日 - 1856年7月29日 : ドイツの作曲家



### 第3章 「もののふるえと空間」

携帯電話が振動し着信を告げる。それまでまるで存在していなかったかのような携帯電話がその存在を一気に主張する。それは振動することで発する聴覚的刺激と小刻みにふるえる視覚的刺激との相乗効果からくるものである。さらに着信という「情報」を担うため、人の心理により大きく働きかける。携帯電話の周辺空間までが変化するようである。しかしながら、この情報伝達という部分を抜いたとしても振動が人の心理に及ぼす影響は大きい。

風になびく木々の隙間から差し込む木漏れ日は、木々がゆれることによって光の様相を様々に変化させ、森の雄大さ、自然光のぬくもりなどを人に伝える。同様に、生い茂る稲穂を風が通り抜けるときには、風が稲穂をゆらし、通常は見えない風の形、空気の流れを可視化する。木漏れ日も通り抜ける風によってゆれる稲穂もわれわれには馴染みの深い情景であるが、どちらも人の感性を深く揺さぶる。

また、1-5-3項で、音は空気の振動であること、音色も振動によって作り出せること、またそれらの原理を用いた表現が人の感性にどのように作用するかを探究した。以上のことから、本研究において「振動」もまた大きな役割を担うと考えるに至った。

#### 3-1 「映像を用いた擬似的振動」と「物体の実振動」による感性表現

本章では、第2章までに試みた Sin 波の干渉による音量のゆらぎや、光量のゆらぎといった「音」「光」の感性表現を基軸に、本研究の感性表現の創出を確固たるものとするべく、新たな感性表現の要素を増やしたいと考えた。これまでの実験作品から「音」「光」の表現方法として「ゆらぎ≒ふるえ」が大きく関わっているように考え、新たな感性表現の要素を「振動」とした。「振動」は「音」「光」の物理的現象の共通項であるから、第2章の実験作品のように共調的な感性表現も可能であると考え、本研究の表現の要素として適していると考えた。しかしながら、私が認識する範囲において「振動」を表現の手法として用いている作家は多くない。「振動」を感性表現の要素として用いることが出来れば、本研究をより独自性の高いものに進展させることができる。

ところで、「振動」とは何なのだろうか。そして、「振動」が人の感性にどのように働きかけるのだろうか。次節では「振動」とは何かを、物理的な面と、人の感性にどのような影響を及ぼすかについて、

調査し考察した。そして、その考察をもとに「①映像を用いた擬似的振動による感性表現」「②物体の実振動による感性表現」の2つの試みに取り組み、第3節の実験作品「The Phase of Sound #04 -Depth-」、第4節の実験作品「The Phase of Sound #05 -Strings-」を制作するに至った。

先に述べたように、「振動」を表現の手法として用いている作家は多くなく、本研究においても表現方法を模索しながらの試行であった。以下にその詳細を述べる。

### 3-2 本研究における振動の概念

#### 3-2-1 「音」・「光」と「振動」の関係性の考察

音も光も空間と呼応することで人の感性に働きかける様々な状況を生み出せることは、前章までの考察や実験作品からも明らかである。しかし、序論でも述べたように音は「空気の振動」であり、光は「電磁波の振動」で、どちらも物理現象である。しかしながら、人は必ずしもそのような物理現象として「音」や「光」を捉えるわけではないし、それらが直接人の感性に働きかけているわけではない。しかしこの「音」と「光」の物理的現象には「振動」という共通項がある。そして、この「振動」を人が目にし、体感できる「ものの振動」に視点を移して捉えてみると、これも「音」と「光」と同様に人の感性に働きかける大きな力を秘めていることに気づく。振動はその大きさと周期によっては、「ふるえ」として、またゆったりとした「ゆらぎ」として捉えられる。この「ふるえ」も「ゆらぎ」も人の心が捉えた振動の様相である。この「ものの振動」は、どのように空間と呼応して人の感性に働きかけているのだろうか。その前に、「振動」が人の心理にどのような影響をもたらすのか考察を行い、実験作品の創作に活かしたいと考えた。

#### 3-2-2 人の心理に内在する「振動」の考察

第2章で取り扱った「光」は、その言葉に人の深層の心に結びつく意味が内包されていたことから、「振動」についても言葉を調べることで、「振動」が人の心理に与える影響が垣間見えるのではないかと考えた。日本語において「しんどう」は「振動」とも「震動」とも書く。「振動」と「震動」の言葉の意味をそれぞれ調べてみると、<sup>1</sup>

【振動】①ゆれうごくこと。ふりうごかすこと。

②物体が一つの中心のまわりを、ほぼ一定の周期をもって、ゆれうごくこと。また、電磁場・電流の強さで、或る量が一定値を中心に同様な時間的变化をする場合にもいう。→単振動。

【震動】ふるえ動くこと。また、ふるえ動かすこと。

新村出版 「第四版広辞苑」 岩波書店

さらに「振動」「震動」の意の中で使われている「ゆれ」「ふる」「ふるえ」の言葉の意味を追ってみた。

【揺れ】揺れること。不安定なこと。また、その程度。ゆり。

【降る・震る】①本来は、物をゆり動かして活力を呼び起こす呪術的行為。その信仰の衰えとともに、単に物理的な振動を与える意となる。

① ゆり動かして活力を呼び覚ます。

② 神霊の活力を呼びさます。また、それを降下・鎮座させる。

③ 神座をかつぐ。神輿をかつぐ。

④ 一端をとって他端をゆり動かす。

⑤ 全体をゆり動かす。左右や前後に動かす。

… 中略 …

⑭ 大きく動かして移す。

⑮ 為替または手形等を発行する。

②物が生命力を発揮して、生き生きと小きざみに動く意。

① (波が) たつ。おこる。

② (風が) 吹く。

③ (大地などが) ゆれうごく。震動する。

④ (磁石の針などが) ゆれ動いて、一定の方向をさし示す。

【震え】ふるえること。わななくこと。おののくこと。震動。動揺。

新村出版 「第四版広辞苑」 岩波書店

このように語彙を調べてみると、「振る」と「震る」とが同じ語源であることはここでは別として、「振

動」と「震動」の意味が同様に扱われていることに注目する。「振動」と「震動」は同義であるとされているが、筆者には「振動」は物理的な現象そのものを意味し、「震動」は振動の様相を表す言葉であるように思われる。本研究では、表現の手段として「振動」という言葉を用いることとして、「震動」、「揺動」、「震え」、「揺れ」などの言葉は人の感性に働きかける効果を考える際に用いることにする。

### 3-2-3 日常の中に存在する「振動」の考察

地震は極めてスケールの大きな振動である。我々が生活する地球を巨大な生命体と見なす仮説「ガイア理論」<sup>2</sup>では、地震は地球の鼓動とされ、生きている証とされる。しかしながら、地震で人は身体全てを揺さぶられ、もはや震えという言葉では言い尽くせないほどの脅威の感覚体験をする。この例に限らず目にし、体感する振動の様相は多彩である。振動する対象、振幅、周期、規則性の違いにより、人の感覚や感性への働きかけは異なってくる。ちなみに体制感覚つまり身体や肌で感じる振動は人の生理の中でも生存本能と密に結びついているとされる。振動が人の感覚や心理に大きく作用する理由の一つであろう。

近年、携帯電話が実際には振動していないのに、振動しているかのような感覚に陥る「phantom vibration syndrome」<sup>3</sup>と言う症状が注目された。人が振動を検出することを学ぶことは、知覚の学習プロセスの一部であるとされている<sup>4</sup>。つまり携帯電話のバイブレーションを脳が習慣として学習する。そして振動する感覚に過敏になった結果、実際に振動していないにもかかわらず、携帯電話が振動しているかのように感じる場合が生じる。本章の始めで述べたように携帯電話の振動は、その存在感を変化させるだけでなく、実際には振動していなくとも、それが人の心理に作用することがあるという例である。

また、水面に写り込んだ風景は、波によってゆらゆらと揺れ動く。ただ写り込んだ風景とは異なり、ゆらゆらと揺れ動くことで空間が波打っているように見える。通常、そのように空間が波打つということは起こりえない。しかしながら、水面のゆれによって空間は時には歪み、時には引き延ばされたりする。振動によって異様な空間感覚に導かれる。

以上の人の感覚と心理に様々な影響を及ぼす力を秘める振動を本研究の目的に適う表現手段の一つとして位置づけることにした。

### 3-3 既往作品における振動の感性表現

#### 3-3-1 蔡文穎(Wen Yin Tsai)の作品についての考察

蔡文穎<sup>5</sup>の作品(図3-1参照)は、高速で振動する細長い針金や光ファイバーなどのオブジェ、高速で点滅するストロボ光によって構成される。その構成や原理は極めて単純なものであり、本研究が「音」「光」「振動」という原理的な要素を扱うことに類似しているともいえる。しかしながら、その単純な要素を用いて蔡文穎は、人の心を深く捉えていたようである。1981年に開催された「サイバネティック・アートー不思議な振動の芸術展」<sup>6</sup>の展覧会カタログにおいて、坂根巖夫<sup>7</sup>は次のように記している。

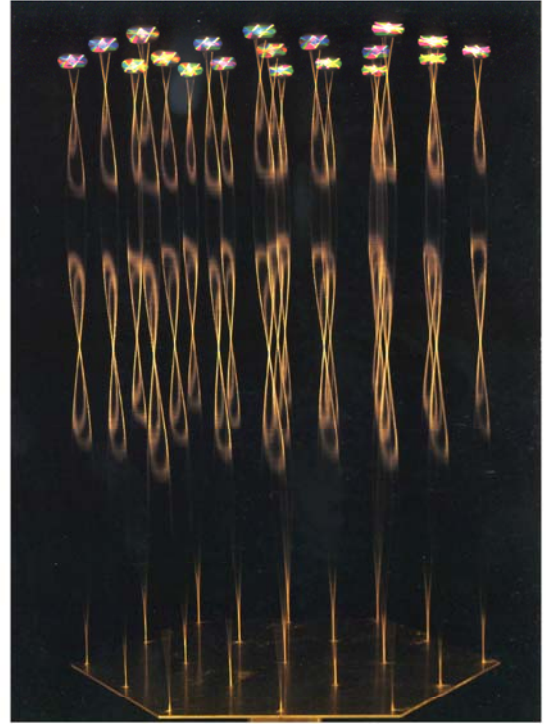


図 3-1：蔡文穎「虹の共振Ⅱ」

「…中略…いままでの彫刻や絵画のように深刻なテーマがあるわけでもないし、象徴的なイメージを使っているわけでもない。一見無造作に、ジャンク屋で集めた材料をむき出しに並べたような仕上げで、洗練された作品を期待してきた人は失望するかもしれない。

しかし、ひとたびこれに電源が入り、オブジェが動きはじめると、音のフィードバック現象を介して、人と作品の間にふしぎな”共振作用”が起こり、みる人の意識を高揚させてくれるのである。」<sup>8</sup>

この坂根の文中にある「共振作用」は、本研究における「共調」と同義であると考えられる。本論文では「音」「光」「振動」を「共調」させることで、これらの要素を単独で用いるよりも人の感性により深く響く表現方法を探求しているが、坂根の言葉により本研究の方向が間違いのないものであることが確認できた。また、本章において「振動」を新たな表現方法の要素として加えたわけだが、「振動」が人の心を深く捉えるものであることも確認できた。さらに坂根は、同冊子の中で次のように記している。

「考えてみれば、身のまわりの自然も人工物も、すべて振動している。じっさいにそれが振動と感じられないのは、その周期が長すぎるか短すぎて、人の知覚のサイクルと共鳴していないからであ

る。しかし、そんな振動でも、周波数変換という技術を使えば、人間の知覚でとらえられるようになる。新しい”共振の芸術”とは、まさにこの周波数変換の媒体を介して、みえない世界をみせるものとはいえないだろうか。…中略… この”共振”の幅がさらに異種の媒体の間にもふくれ上がり、人間の意識を拡大していくに違いない。」

坂根の言葉から、「共振」すなわち本研究における「共調」が持つ感性表現の可能性の高さを感じるとともに、本研究の成果がいかにかに人の意識を拡大するかということを感じかされた。また表現方法の一つの可能性として「周波数変換」を用いることを得た。

### 3-3-2 Evelina Domnitch+Dmitry Gelfand

#### 「Camera Lucida: Sonochemical Observatory」についての考察



図 3-2 : Evelina Domnitch+Dmitry Gelfand 「Camera Lucida: Sonochemical Observatory」

「Camera Lucida: Sonochemical Observator」<sup>9</sup> (図 3-2 参照) は、未解明な部分の多い「音ルミッセンス (ソノルミネッセンス)」と呼ばれる発光現象を用いた音波を可視化するインスタレーション作品である。音ルミッセンスとは、液体中の気泡が超音波による共振によって、押しつぶされたときに起こる発光である。その物理的な現象の詳細は、本研究の方向と離れるのでここでは割愛する。液体に音波を与え振動させる点、見えないはずの音波を視覚化する点は、次項で詳細を述べる実験作品「The Phase of Sound #09 -Interference Wave-」と同様である。しかしながら、実験作品の意図は音の干渉によって派生さ

れる波紋を見せるものであり表現が異なっている。

この作品は、「振動」自体が表現となるのではなく、「振動」が引き起こす現象を見せるものである。

「音ルミッセンス」は、未だ未解明な部分の多い最先端の科学現象である。それらを制御する技術や現象が前面に押し出されるのではなく、微細な泡から発生する淡く儂いまるで深海に潜む微生物のように

美しく見せるその設え方は、本研究の表現方法の方向性を考えさせてくれる。

### 3-4 創作実験の転化

ここまで「振動」が生み出す様々な様相に、人の感性は影響を受ける状況を考察してきた。しかしながら、実際に「振動」を実験作品に用いる方法を定かにするには至らなかった。前章までに考察と試行を行った「音」、「光」は、技術の発達により個人でも程度の違いはあるが制御が可能となっている。しかし、「振動」を用いて、物体や空間に変化を起こすには、物理的な大きな力が必要となり個人で制御するのは至難であるように思えた。そこで、本研究では「振動」を用いた感性表現の方法を、次の2つに絞ることで「振動」を用いた感性表現の基盤を培うことにした。

①映像を用いた擬似的振動表現

②物体の実振動による表現

「映像を用いた擬似的振動表現」では、実際に振動は起こさずに、投影された映像によってあたかも実際に振動しているかのように物体を振る舞わせ、「振動」が持つ人の感性に訴えかける力を擬似的に表現した。また、「物体の実振動による表現」では、物体を実際に振動させることとした。「振動」を制御するのは困難であるように思えたが、制御の方法によっては個人でも感性表現へと昇華出来るのではないかと考え、「振動」を制御する力が比較的小さいであろうと予想した「線材」を振動させる実験作品を創作した。

### 3-5 映像を用いた擬似的振動による感性表現

実験作品「The Phase of Sound #04 -Depth-」(図3-3参照)



図 3-3 : The Phase of Sound #04 -Depth-

#### 3-5-1 研究と創作の意図

物体に映像を投影する。物体その物は変化しない。けれども、投影された映像によって物体すらも変化したように感じさせることは出来ないだろうか。例えば、音では次の様な錯覚が起こる。テレビ内で電話の呼び鈴が鳴ったときに、思わず自宅の電話を気にかける。同質の音がテレビ内で鳴ったために現実の電話が鳴ったように錯覚するからである。しかしながら、テレビ内の映像を現実のものと錯覚することはない。それは何故であろうか。

#### 3-5-2 創作のための考察

テレビに投影された映像が現実のものと同じであっても、それが現実のものと錯覚されないのは、2-2-2項で述べたディスプレイを囲むフレームが第一の理由にあげられる。私たちが見る現実の空間には存在しないフレームが現実の空間と映像の空間に切り分けてしまい、フレームの中にある映像を現実のものとは違うものと認識させてしまう。さらに現実の空間と映像の空間に色味の差が生じてしまうこともあげられる。色味が僅かに異なるだけでも人は違和感を感じる。次に「光」の違いがあげられる。自然光はその世界の時節を含んでおり、方向性や照度、光色などがそれぞれの季節・時間帯によって異なる。人工光の場合も同じである。加えて、角度やスケールの違いもある。

以上のような要因群によって現実の空間と映像の空間に大きな隔たりが生じる。これらの差異をできる限り回避するために、映像をプロジェクターで物体に投影した。プロジェクターによる映像の投影を



行えば、物体全体に映像を投影することが出来るので、物体に対して一様に光の方向性や照度、色彩を定めることが出来る。また、物体に映像を投影するので、先にあげた現実空間と映像空間に色味の差を抑えることが出来ると思った。また、そうすることでプロジェクターを照明にも活用することが可能であり、「音」「光」「振動」の共調が行えるというねらいがあった。

### 3-5-3 実験作品「The Phase of Sound #04 -Depth-」の制作

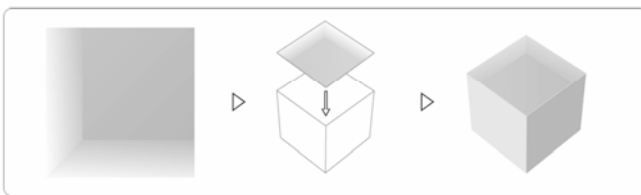


図 3-4：立体物への映像投影

「映像を用いた擬似的振動表現」を行うため、本創作実験では 400mm 角アクリル製の立方体に対して図 3-4 の様に映像を投影することにした。投影された映像の視覚効果によって擬似的に立方体上面が開口しているかのように見え、映像

の変化によって開口部の深さが変化するように見える。さらにはこの開口部の映像を振るわせることで、擬似的に立方体内部が振動している様に見せた。また、同質のホワイトノイズの音量を徐々に増やすことで音源の位置が擬似的に近づいてくるような音響効果を与えた。ホワイトノイズを用いたのは、全周波数が同強度で存在し音質が一定であることから、音源の定位（配置）を一定に定めることが可能だからである。音の定位が定まることで、音量に変化を起こすと音源の奥行きも変化しているかのように感じさせる効果をもたらす。このことによって、映像による効果と音による効果の共調が生まれ、マルチモーダルな演出へと昇華出来たのではないかと考える。

### 3-5-4 実験作品「The Phase of Sound #04 -Depth-」の考察

この実験作品に用いた映像はきわめてシンプルな立方体である。しかしながら、その映像を振動させると、動くはずのないアクリルの立方体に動きが生まれた。アクリルの立方体が映像によって振動しているように感じられた。この実体とも虚像とも判然としない不思議な感覚世界は、今までに感じたことのないものであり、「振動」の感性表現の分野に新たな方法となりえることが確認をすることができた。また、視覚の要素にホワイトノイズの聴覚刺激が共調することで、よりいっそう人の感性に深く届くも

のとなったと感じている。

この実験作品は、本研究において初めて「振動」を表現したものである。「光」と「音」を共調的に扱うことで擬似的な「振動」を表現するこの方法は本研究の可能性を大きく広げた。そして、研究当初は実現が困難に思われた実際に物体を振動させる共調表現に取り組む意欲を高めることができた。



図 3-5 : The Phase of Sound #05 -Strings-

### 3-6 物体（実体）の実振動による感性表現

実験作品「The Phase of Sound #05 -Strings-」（図3-5参照）

#### 3-6-1 研究と創作の意図

物体（実体）を実際に振るわせる。振るえだしたその物体はぼやけて見える。そしてそのぼやけ方は振幅によって様々である。微小な振幅の震動は物体はそのまま見えるが、その輪郭さらにディテールがぼやけることで捉えどころが無くなり現実味が薄くなる。過大な振幅の震動は物体全体が振るえるため存在感も稀薄となる。本研究では、この振幅の差によって起こる存在感の変化に注目した。

第1章でも述べた作曲家アルヴィン・ルシエは、私と同じように音を振動という物理的な現象として捉え反響や共振などのさまざまな現象を引き起こし、感性表現を試みている。例えばインスタレーション作品「長くて細い針金の音楽」は、長く貼られた針金の一端にSin波の発振器が取り付け針金を共振させている。この針金の振動から空間に音が伝播していくのだが、針金が非常に長いので作品の置かれている空間の微かな空気の流れにも反応し音が微細に変化していく。針金の振動が音に推移していく

こと、また空間内の空気の流れ（これもまた空気の振動である）にも作用して、微細に音を変化させていく。実体を実際に振動させなければ生まれ得ない現象である。私はこの作品から実体が振動することの人の心に働きかける力の強さと、その音の響きの微細な遷移の様子から感性表現における可能性の大きさを感じた。

### 3-6-2 創作のための実験

実験の第一段階として振動させる物体（実体）を検討した。前述のアルヴィン・ルシエの作品において使われている「針金」の振動効果を参考として、針金を含む「線材」を活用することにした。針金と限定せずに「線材」としたのは、音に反応させ共振させることができるためである。例えば、弦楽器は「線材」を用い、調弦することで音階を奏でている。さらに線材による表現特性の違いを検討出来ると考えたからである。また、3-1でも述べたように「線材」であれば、個人でも物体の振動の制御が可能であるように思われたからである。

次に、実際に様々な線材を振動させてみた。まず初めに、糸をスピーカーのコーンに取り付け、音によって振動させた。スピーカーを振動の起源とすることで音との共調が容易と考えた。1-2の創作実験の経験から、楽音や人の話し声、自然音、ホワイトノイズ、そしてSin波といった音を用い、糸に振動を与えた。人の話し声、自然音、ホワイトノイズでは、糸は微振動をするがあまりに振幅が小さすぎ感性表現としては乏しいものであった。楽音では、時折大きな振幅が派生した。注意深く大きな振幅が派生する瞬間を観察すると、どうやらそれはある一定の低音によって生じることがわかった。Sin波を用いた時には、一定の周波数の時に楽音よりも確実に大きな振幅が派生された。楽音では一定の低音時に大きな振幅が生まれたことから、Sin波も低周波で実験を行うこととした。すると糸の長さに応じた波長をもつ周波数の時に大きな振幅は生まれることがわかった。これは物理の常識ではあるが、実際に体験するとこの現象が力強く感性に響くものであることが確認出来た。このことから本実験作品では、一定の周波数の波長に調整可能な「楽器の弦」を用いることとした。

### 3-6-3 実験作品「The Phase of Sound #05 -Strings-」の制作

本実験作品では「楽器の弦」を振動させることとし、調弦が容易なヴァイオリンを用いた。調弦が行えるという点では、他にギターなども候補となったが、楽器の形状の美しさ、大きさの点でヴァイオリンを選択した。通常、ヴァイオリンは弓で弦を直接こすることによって振動させて発音させる。この作品では直接弦に触れることなく共振の力によって発音させ、フィードバックループを作り出すことで半永久的に音と振動が持続していくことをねらいとしている。ヴァイオリンはE線A線D線G線の4本の弦で構成されているが、それら弦はA線440Hzを基にそれぞれの固定振動周波数に合わせるように調弦される。

本実験モデルの場合は各弦の固定振動周波数に対して、人間の可聴域外の振動周波数音をヴァイオリンに装着した振動スピーカーから入力し各弦を共振させた。このことによって直接弦をこすことなく弦を振動させ駒と魂柱を介し本体内で共鳴し人間の可聴域の音となって出力され聴衆の耳へと入る。さらにこの出力された音は本体に取り付けたマイクから音処理用のPCに入力され再度、弦を振動させるための振動スピーカーから出力される。このフィードバックループによって音が持続する音と振動が共調し、互いの発生の源ともなって存在し続けることを表現した。音によって振動し物体としての存在は希薄になるA線の弦。しかし、その弦の振動は音となりしっかりとその存在を持続していた。

### 3-6-4 本作品の研究上の位置づけ

この実験作品は、本研究の過程において実際の「振動」を感性表現として初めて用いたものである。弦が音に共調して振動する様は、地震に比べたら極小の振動である。しかしながら、その振動にはしっかりと力強さが宿っており、私には振動が全ての根源であることまでも示唆しているように感じられた。また、振動が自ら派生した音が起源となり、それがまた振動となっていく永久機関に似たその仕組みと、ヴァイオリンによる設えが、振動の持つ表現の力強さをさらに昇華させたと考えている。

本研究では「音」「光」を用いて表現を行ってきた。また、3-3の創作実験では擬似的に振動を表現した。それらは全て物的媒体を介さない表現方法であった。しかしながら本創作実験では物的媒体を

際に表現の要として用いた。そして本創作実験から物的媒体が存在するだけで表現の力強さが高まることを再認識することが出来た。

### 3-7 「もののふるえと空間」の考察

本章では「振動」とは何かを考察し、振動と人の感性との関係性を追った。またその中で①「映像を用いた擬似的振動表現」、②「物体の実振動による表現」という2つの感性表現の方法を試行した。振動を表現のテーマとする表現者はあまり多くない。それは一般に「光」と「音」に比べて物理現象であるという印象が強いためかと思う。しかしながら私は本章の考察を通して「振動」が全ての根源であると改めて感じ、原子や分子のレベルから地球をもふるわせる力の範囲の広さに圧倒された。①「映像を用いた擬似的振動表現」では、実際に物体（実体）を振るわせるのではなく映像の効果による擬似的な振動を試みた。擬似的に振動をさせているだけであるのに、その存在は生命感すら感じるほどであった。②「物体の実振動による表現」では「線材」に着目し表現実験を試みた。①の「映像を用いた擬似的振動表現」とは異なる実際に物体が振動している様は、生命観を感じるという領域を凌駕し「命」そのものである様な力強さすら感じた。どちらの実験についても、その方法の展開方向は感性表現の可能性を多く残していると確信した。

---

<sup>1</sup> 新村出版 「第四版広辞苑」 岩波書店

<sup>2</sup> 地球と生物が相互に関係し合い環境を作り上げていることを、ある種の「巨大な生命体」と見なす仮説。

<sup>3</sup> カナダ人WEB開発者：Steven Garrity氏が、実際にそのような体験し研究を始めたもの

<sup>4</sup> イリノイ大学 感覚・知覚教授 Alejandro Lleras氏による研究

<sup>5</sup> 蔡文穎 / Wen Yin Tsai, 1928年 - : サイバネティック・アートの創始者とされる現代美術家

<sup>6</sup> サイバネティック・アートー不思議な振動の芸術展：1981年1月、伊勢丹美術館、アメリカ在住の作家蔡文穎(Wen Yin Tsai)のサイバネティック・アートを展示する「サイバネティック・アート展」と、佐藤慶次郎の作品を展示する「不思議な振動の芸術展」の2会場から構成された作品展。

<sup>7</sup> 前掲 坂根巖夫 / さかね いつお, 1930年、青島生まれ。IAMAS (情報科学芸術大学院大学、国際情報科学芸術アカデミー)名誉学長 (2003.4.1. - ), 多摩美術大学美術学部情報デザイン学科客員教授 (2005.4.1. - ), 東京大学大学院情報学環特任教授 (2008.10.1. - 2009.3.31.)

<sup>8</sup> “サイバネティック・アートー不思議な振動の芸術展” 展覧会カタログ p.16より

<sup>9</sup> Camera Lucida: Sonochemical Observator : 文化庁メディア芸術祭 2007年度優秀賞作品。作者：Evelina DOMNITCH / Dmitry GELFAND 「音ルミッセス」と呼ばれる現象を使って、見えないはずの音波を視覚化したインスタレーション作品。

## 第4章「共調する世界」

### 4-1 共調による感性表現の創出

本章では、ここまでの実験作品で表現方法として用いた「音」「光」「振動」のすべてを共調させる新たな感性表現の創出を試みる。また本研究は、「空間演出デザイン」への適用を目的としており、これら要素と「空間」との共調も必須となる。

第1章で私が構想した「音の空間」は、視覚・聴覚・触覚・嗅覚の全てを感覚的な人の総合的な空間感覚体験の中から、「聴覚」と空間感覚の関係に焦点を当てたものであった。人はマルチモーダルな感覚で空間を体験していく。しかしそれは空間体験に留まらない筈である。例えば、食事は視覚・聴覚・触覚・嗅覚・味覚の感覚器全てがかかわる。実はマルチモーダルな感覚体験は、食事の例にかかわらず日常生活の中で常になされていることである。しかしながら、現代は様々な刺激が氾濫しており、ひとつひとつの感覚体験に対して感性が鈍っているように私は感じる。ジョン・ケージが「4分33秒」で音に対する感性の再認識を試みたように、私も研究目的に即してマルチモーダルな感覚体験の再認識を行いたいと考えた。

ここまでの試行の中でも、「音」「光」「振動」のいずれかを共調的に用い表現を試行してきた。しかしながらそれらの全ての要素を複合的に共調させる試みには至っていなかった。また、どのように「共調」させるかの問題を検討するにも至っていなかった。そこで、本章では以下のように研究を進めていった。まず第2節では、「共調」から派生されてくる様々な事象について、共調が人の感性にどのように働きかけているのかを考察した。第3節では「共調」を感性表現に用いている芸術家の先駆的な取り組みを、本研究内で既に取り上げた事例も振り返りながら考察を行った。そして、第4節では本研究における私の感性表現の方向性を定め、第5節から第7節に述べる3つの実験作品を創作した。

### 4-2 共調から派生する事象の考察

この世界全ては共調し伝播して成り立っている。植物が光の助けで酸素を生み出し、それを動物が吸収して生きているのも、人の社会生活も共調によって成り立っている。全ては単独ではなし得ない。また、全ては外部刺激をもとに何らかを生み出している。それが他の存在の外部刺激となり伝播し、その

連鎖が続いていく。一見終わりがあるように思われる事象も実はそうではなく、自分が外部刺激を発したと気づかずに完結したと思いついでいることも多い。例えば、芸術の分野では作家が自己の表現として作品を創る。この自己表現も何らかの外部刺激があつてこそ生まれるものである。また、その作品はそれを観た鑑賞者の感性を刺激する。鑑賞者が作家であつたとき等はまたさらに新たな作品を生み出す契機ともなり得るだろう。私も本研究の表現方法を模索するにあつて、多くの作家から刺激を得、創作のヒントとしている。また、鑑賞者が一般の人であつてもそこで完結するかといえば必ずしもそうではない。鑑賞者がその作品について誰かに伝えるかもしれないし、何よりもその作品は鑑賞者本人の脳裏に残り、場合によってはその後の生活に多少なりとも影響を与えるかも知れない。そして、またその鑑賞者の生活から他者へ外部刺激が伝播していく。ものごとの起源が例え形無き「感性」というものであつても、それは共調し伝播しこの世界の一部をつくっている。

#### 4-3 共調的な表現を行う作家の考察

##### 4-3-1 本研究で取り上げた先駆的な取り組みの再考察

我々の感覚器は共調することによってより豊かな情報を受容する。視覚・聴覚それぞれ単独の刺激よりも、視聴覚としてマルチモーダルな刺激を得た方が感覚器の反応が早いとされている。<sup>1</sup>視覚と聴覚の脳内統合処理の効果である。また、本論文において紹介した作家の多くもまた作品の中で複数の感覚を共調させる表現を行い、成果を残している。

第1章「音の空間」で紹介した彫刻家マイケル・ブルースター、更にエリック・サティ、ジョン・ケージ、マリー・シェーファー、アルヴィン・ルシエら作曲家は、「音」と「空間」の共調を模索した。中でもマイケル・ブルースターとアルヴィン・ルシエは音を空間によって合成する手法で、音と空間の相互作用による共調表現を試みている。

また、第2章「光の空間」内で紹介したジェームズ・タレル、ダン・フラビンら芸術家は「光」と「空間」の共調表現を行っている。芸術家オラファー・エリアソンに関しては、「光」と「空間」の共調はもとより更に「自然現象」とも共調しているように思われる。



さらに第3章「ものの震えと空間」でも紹介したアルヴィン・ルシエの作品は、発振器の振動が針金を共振させ音を発生させるものであった。「振動」と「音」の共調である。それに加え、この作品で用いられる針金は非常に長く、その振動は作品が置かれている空間の空気の流れによっても微細に変化していく。「空間」と「振動」の共調である。さらにこの振動は音を生み出すので、「振動・音・空間」の共調が実現している。以上のように、本論文中で紹介した作家は、自身の作品の中で様々な感覚要素の共調表現を行っており、感性への訴求力が強い表現方法であることを示している。

#### 4-3-2 人的共調である「コラボレーション」の考察

さらに昨今、芸術作品における感覚要素の共調とは別に、表現分野の壁にとらわれない「コラボレーション」による表現活動が注目を浴びている。<sup>2</sup>いわゆる協働による創造行為は多彩な可能性を秘めている。しかしながら、「コラボレーション」は昨今になって取り組まれ始めたことではない。例えば、モノを作り出す行為は、「コラボレーション」による場合が多い。プロダクトデザインの世界ではデザイナーがデザインし、エンジニアがどう生産をするのかを協働して初めて製品が出来上がる。また、舞台芸術などは役者、演出家、音楽家など多くの専門家のチーム編成によって作品を造り出す。錬肉工房<sup>3</sup>の1991年に上演された公演「水の声」は、現代演劇、能、コンピュータ音楽、音響彫刻と多様なジャンルの舞台芸術の現代的なコラボレーションの礎石として、強い反響と成果をあげている。

次項では、「建築」と「音楽」の類似点を述べ、それらがどのような共調の関係にあるのかを考察する。加えて、様々な感覚要素を共調させる作品を発表しているだけでなく、「コラボレーション」によるライブパフォーマンスでも成果を上げている芸術家カールステン・ニコライ<sup>4</sup>、筆者自身が参加している建築・音楽・ダンス・映像・デザインなど様々な領域がクロスオーバーするコラボレーションによって空間表現を試みるアートユニット「Responsive Environment」<sup>5</sup>の創作活動を取り上げる。

#### 4-3-3 建築世界での共調の考察

建築家ル・コルビュジエは外光をたくみに取り入れた「ロンシャンの礼拝堂」をさして「形の世界に導入された音響学的な現象」といった。この言葉から建築家であるル・コルビュジエが、光を音楽的に

捉えていたと考えられる。開口部群からさまざまな光が空間内に射し込み、反射し、陰影をもたらすその様相を、様々な旋律が複雑に関係しあって和音を奏でるようにイメージしたのではないかと考えられる。ル・コルビュジェは「空間」と「光」の共調においても先駆的な試みを多く残し、建築の世界に多大な影響を与えた。建築を「空間」としてのみ捉えたのではなく、空間を演出する様々な要素の1つである「光」に注目し、さらにそれらを「音」に例えて捉える。コルビュジェは機能主義的建築家ともいわれるが、感性に訴える表現力も優れた建築家であることを再認識した。

さらにドイツの詩人シュレーゲル<sup>6</sup>は「音楽は流れる建築であり、建築は凍れる音楽である。」と詠っている。建築と音楽は様々な類似点を持つ。例えば「構成」を持っている点である。空間の構成は個々の空間や部材だけでなく周囲の状況と調和することで成り立っているし、音楽の構成は前後の曲調との共調で成り立っている。また、これらを創り出す上で大作となればなるほど多くの人員の協働が必要となる点もある。建築は設計者・構造家・施工者がいて建設されるし、音楽は作曲家・指揮者・演奏家によって成り立っている。シュレーゲルのこの詩は、この類似点のみを表したものではないが、共調によって成り立つ表現を端的に表したものとする。

#### 4-3-4 カールステン・ニコライの作品群の考察



図 4-4: カールステン・ニコライと坂本龍一のライブパフォーマンス

芸術家カールステン・ニコライは、音響学・幾何学・結晶学など物理科学の成果を「音」「光」などを共調させる多くの表現を試みており、これも本研究の表現方法の方向性を示唆している。

作品「frozen water」(図4-1参照)、「wellenwanne」(図4-2参照)ではSin波の空気の振動を波紋に置き換える「音」と

「振動」による共調表現を試みている。「frozen water」

は、二つの低音域スピーカーから可聴域すれすれの低いSin波の波動によって、対面する容器に満たされた水の表面に波紋を起こさせるものである。そして、二つのスピーカーのうち一つの周波数を変動し、お互いの音波を干渉させ水面の波紋を変化させるといった作品である。また、「wellenwanne」では、平

らなアルミニウムのトレイに水を張り、トレイの下部に設置された4つのスピーカーから作品「frozen water」と同様に可聴域すれすれの低いSin波を与え水の表面に波紋を起こさせている。4つのスピーカーから発せられたSinは干渉し水面に複雑な様相を作り出す。上記

「frozen water」とは異なった波紋を水面上に作り出す「音」と「振動」による共調表現である。

さらにインスタレーション作品「syn chron」(図4-3参照)では、「光」と「音」、「造形物」の共調を試みている。ここでいう「造形物」とは、人が入ることが出来る程のスケールであり、またカールステン・ニコライ自身もこの「syn chron」を「光と音と建築空間の共生体」と呼んでいることから「空間表現の作品」と言える。この

「造形物・空間」は物理的な結晶組織を分析して作り出された約幅14m、高さ4mほどの巨大な多面体である。この空間は、白色レーザープロジェクターによる映像を透過させる特殊なハニカム構造の素材で覆われ、その表面には多数の小さな特殊スピーカーが取り付けられている。カールステン・ニコライによる独自性の高い電子音とレーザーによる映像は同期させられており、「音」と「光」の共調表現を実現している。また鑑賞者は、この作品の内外から作品を鑑賞することが可能である。内から鑑賞を行うと「造形物・空間」の表面に付けられたスピーカーの効果によって、空間全体から音が発せられているような感覚に陥る。また、映像も「造形物・空間」



図 4-1 : カールステン・ニコライ「frozen water」



図 4-2 : カールステン・ニコライ「wellenwanne」

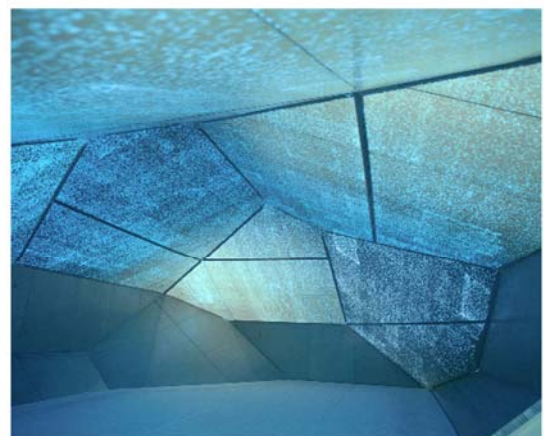


図 4-3 : カールステン・ニコライ「syn chron」



図 4-4 : カールステン・ニコライと坂本龍一のライブパフォーマンス

の表面を透過するため、「音」と「光」による空間に内包された感覚を体験出来る。この様な作品群を発表する一方でカールステン・ニコライは、先に日本人作曲家の坂本龍一<sup>7</sup>、1-5-5の項で取り上げた池田亮司らと「コラボレーション」することで多様なライブパフォーマンスを展開している。この時カールステン・ニコライは作曲

家として「alva noto」を名乗り、作曲家同士としてコラボレーションを行っているが、カールステン・ニコライが操るのは音だけでなく映像も同時に操作し単独ではなし得ないセッションを展開している(図4-4参照)。そのパフォーマンスは電子音や幾何学的な抽象度の高い映像を用いているが、ライブとしてリアルタイムに創出されるため非常に有機的である。これもまた人と人の協働によってなせることと考える。

カールステン・ニコライの作品群は、本研究の表現方法の要素である「音」「光」「振動」さらに「空間」に及んでいるため本研究に関する先駆的な試みと見なせる。

#### 4-3-5 “Responsive Environment” の作品の考察

筆者は、2003年よりアートユニット「Responsive Environment」の活動に参加している。4-3-2項で述べた人的共調である「コラボレーション」を筆者が実践する場であるとともに、Responsive Environmentの作品は、その表現方法として「建築」「音楽」「映像」を扱うことが多い。そのため、本研究の過程に大きな影響を与えているといえるので、ここに取り上げて作品の詳細を述べる。

##### 4-3-5-1 「伽藍堂 Garando : The Nothingness in the Center」<sup>8</sup> (図4-5参照) の考察

空間内に幅4.5m、奥行15m、高さ1.8mの半透明メッシュスクリーンで囲まれた領域をつくり、映像とスリット状の光を照射するオリジナルの照明の光を投影する。映像は、霞や炎、波、日本古来の文様や刺青などをモチーフとし、複雑に変容しながら中心のヴォイド空間を取り囲む。

このインスタレーションは、作品タイトルが示すように日本の寺社の「伽藍」をモチーフとしている。幾重にも囲まれ、複雑に演出される日本古来の「無」のスペースを表現したものである。同時に日本独特の色彩や揺らめきによるエロティシズムもテーマとして構成される。

筆者は、本作品の音響を担当した。その音響の様相としては、4台のスピーカーを2台1組としてスクリーンを囲うように配置し、ステレオで録音された音源を出力することで、スクリーンが存在する空間が音に囲われているかのような音場を作り出した。また、音源も音と音の間に無音部分が多く含まれており、設置された空間の残響を活かすように工夫した。音響面においても「無」を表現している。

本作品において、筆者は初めて本格的な人的コラボレーションを体験した。その内容は様々な形で本研究に反映されている。とりわけResponsive Environmentの筆者以外のメンバーが全員建築家であったことが、「空間」に対する造詣への解釈の多様性を知る機会となったことで収穫があった。個人で研究・作品制作を行ってはいは得られない知見である。

#### 4-3-5-2 「SOFT ARCHITECTURE 1929」<sup>9</sup> (図4-6参照) の考察

本作品は、空間を楽器のように演奏する空間パフォーマンス作品「SOFT ARCHITECTURE」<sup>10</sup>の連作の1つである。会場であるBankART1929<sup>11</sup>は旧第一銀行横浜支店を改装した建物で、特徴的な柱を持つ空間である。この空間を光の演出によって、その特徴をより印象的に表した作品である。パフォーマンスの演出の概要は、屋外の環境と、窓の外に設置された照明装置による、環境光を含めた窓外からの光の演出と、グレン・グールドの演奏によるJ. S.



図 4-5 : Responsive Environment  
「伽藍堂 Garando : The Nothingness in the Center」

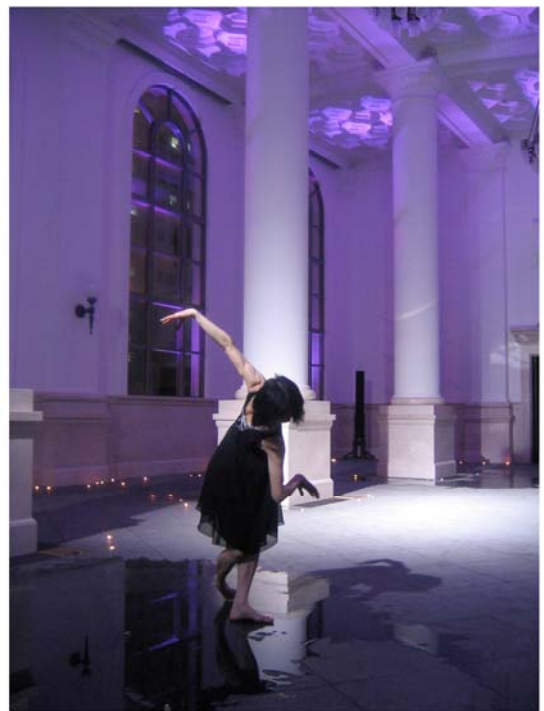


図 4-6 : Responsive Environment  
「SOFT ARCHITECTURE 1929」



図 4-7: Responsive Environment  
「SOFT ARCHITECTURE 1929」 LED 照明による演出



図 4-8: Responsive Environment  
「SOFT ARCHITECTURE 1929」 移動式照明による演出

バッハ「ゴールドベルグ変奏曲」を用いた音の演出、それにダンサーの即興演技を同調させた複合的な演出によって固有の時間を創り出すものである。特に照明装置による光の演出はLED照明とオリジナルの大光量の可動式照明を用いることによって、様々な効果を生み出している。LED照明は、通常の照明機器よりも明滅や色彩の変化の速度が早く、非日常的な光の様相を作り出すことが可能である(図4-7参照)。オリジナル可動式照明においては、光源にハロゲンを用いることで日差しに近い光の様相を作ることが可能であり、日中の環境光や太陽の動きを模

倣うことが可能である(図4-8参照)。この異なる2つの照明効果を用いることで、ダイナミックな演出を実践することが出来た。

4-4-1項の作品では、作品の中核をになう空間を、スクリーンを用いて作家自身が作り出していたが、本作品では既存の建築空間の特性を活かした作品を成立させている。このことによって、既存の空間における日常的、非日常的な光の様相、さらに音場とは何かということを意識するに至り、本研究の表現方法を創出する上での重要な糧となった。

#### 4-3-5-3 「SOFT ARCHITECTURE @ St. Mary`s Cathedral」の考察

東京カテドラル聖マリア大聖堂<sup>12</sup>大改修記念展<sup>13</sup>に併せて行った、LED照明・ムービングライト・パイプオルガンなどを駆使したマルチメディアによる空間パフォーマンスである。4-4-2項にて詳細を述べた作品同様「SOFT ARCHITECTURE」の連作の1つである。会場の東京カテドラル聖マリア大聖堂は、建築家丹下健三<sup>14</sup>の設計によるもので、高い天井から8枚のコンクリートの面が垂れ下がる。上部からみると十字架の形をした独特の空間である(図4-9, 4-10参照)。

このパフォーマンスにおいて、光の演出は4-4-2項の作品と同様にLED照明を用い、明滅や色彩の変化の自由度の高い演出を行った。加えて、4-4-2項ではオリジナルの可動式の照明を用いたが、より高照度で自由度の高いムービングライトを用いることで、会場の巨大な空間に対応した。また、光の演出によって独特の空間形状が観客に認識されるようにライトを配置した。音の演出は、会場に設えられた東京都内の教会では随一の規模とされるパイプオルガンを用い、演奏家による即興演奏によって行った。即興演奏は、J. S. バッハの「14のカノン」を元にしたオリジナルのもので、会場の空間の残響を活かすように演奏がされた。

加えて、本パフォーマンスにおける光・音の演出は、センサー等のプログラム制御の同調ではなく、光の操作と、パイプオルガンの演奏との同調も即興によってなされており、実際にその時、その場所にいなければ体験できない感性表現であった。このことによって、「空間を楽器のように演奏する」といった「SOFT ARCHITECTURE」シリーズのコンセプトの1つの方向性を見いだしたように感じた。また、本作品による音、光による空間との同調、さらに演奏者らの人的な共調は人の手によるものであった。それは、4-3-3項で考察した、カールステン・ニコライのコンピュータで完璧な同調がなされたライブ・パフォーマンスとは異なり、非常に曖昧な同調である。しかしながら、そのことによって音と光の同調のさじ加減に人の感性が大きく作用し、同じ音と光の同調でも、このほうが表現方法に幅を持たせることになることに気づかされた。



図 4-9 : Responsive Environment  
「SOFT ARCHITECTURE @ St. Mary`s Cathedral」  
祭壇正面



図 4-10 : Responsive Environment  
「SOFT ARCHITECTURE @ St. Mary`s Cathedral」

#### 4-4 創作の視点

協働という人為的な共調、創造の領域でなされる共調、それは弱い物が集まって強くなるという発想ではなく、それぞれの魅力を共調によって増幅させることである。また単独では不可能な新たな創造が可能となる点が重要である。さらに近年、技術の進歩によりコンピュータの処理能力が飛躍的に進歩したことで、音響や光を分析すること、またそれらを他の要素と同調させることが容易になり様々な先駆的な共調表現の試みがなされるようになった。先述のカールステン・ニコライの作品群等もこのコンピュータによる処理が多く施され、「音」と「光」の同調が精密になされている。しかしながら、カールステン・ニコライの作品群が人の感性を捉えるのは、コンピュータ処理のためではないように考える。何を共調させ、その共調された状態をどのように設えるかが重要である。カールステン・ニコライの作品群の場合、要素を最低限まで削ぎ落としたミニマル・アートに通じる設えが人の感性を刺激するのだと考える。これは本研究の表現方法の方向性を指し示している。

また、本研究者が参加する「Responsive Environment」の作品群は、カールステン・ニコライの作品群よりも「空間」に重点をおいた共調表現である。空間演出デザインに適用する作品群を制作することを目的としている本研究において、表現方法の方向性の基盤となり得るものである。さらに、本研究が経験しなかった人的な共調を体験し、個人ではなし得ない規模の作品制作を行うことが出来た。



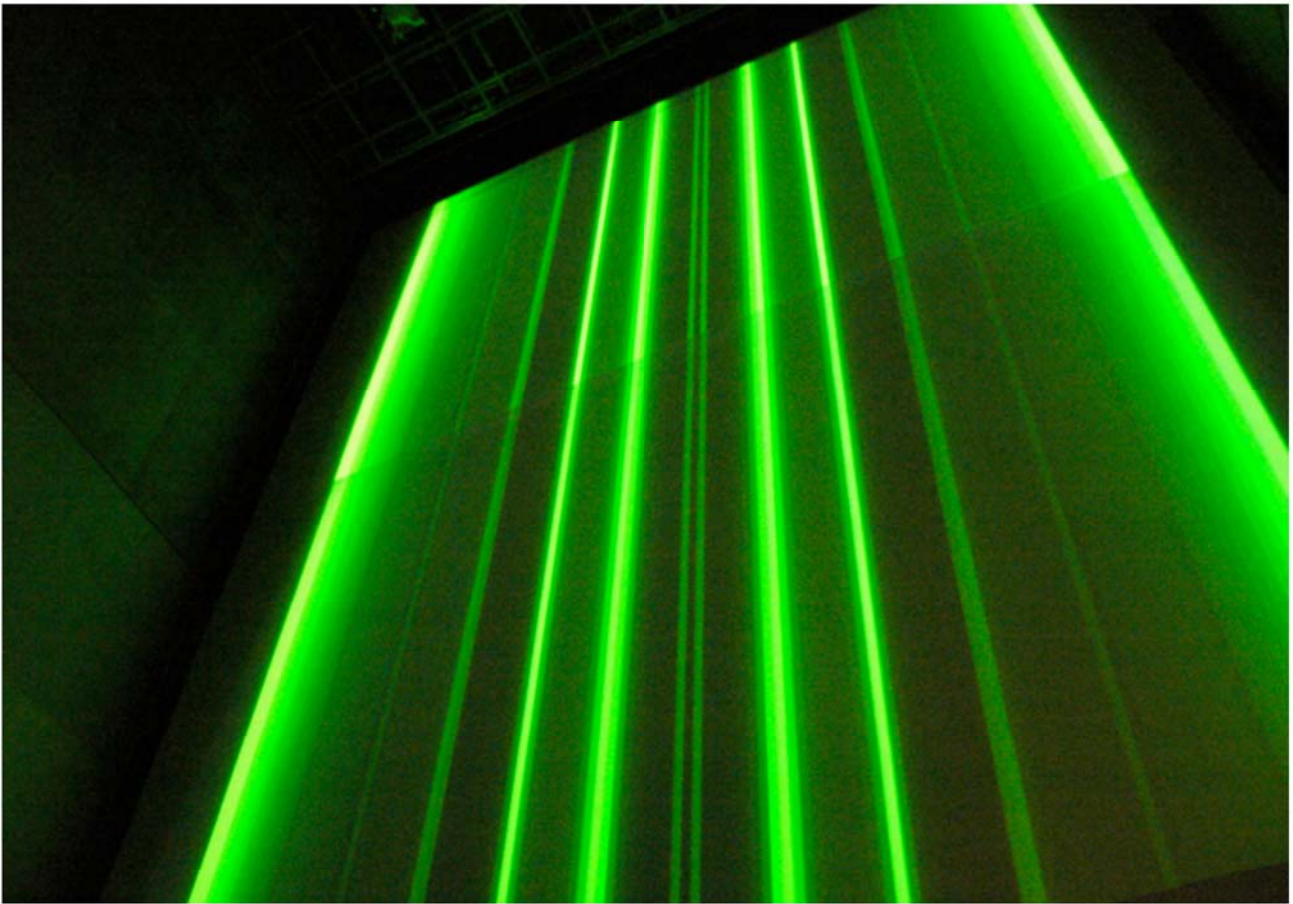


図 4-11 : The Phase of Sound #07 -STEREO-

#### 4-5 音と光の共調による空間の感性表現

実験作品「The Phase of Sound #0 7 -STEREO-」(図4-11参照)

##### 4-5-1 研究と創作の意図

本実験作品は、「音」と「光」の共調によって空間体験を行う創作実験で、特に音と光を共調させることで、人の方向感覚の認識が置き換わるのではないかと考えるから創作した。1-5-1項で述べたように、遠くから走り去るパトカーや救急車のサイレンの音はドップラー効果によって、その音程を変化させる。このことによって、人は音から車が通過する方向感覚を得ている。しかし当然ながら、人は同時に視覚からも当然ながら方向感覚を得ている。パトカーや救急車の警告灯は誘目させるため回転、点滅させている。パトカーや救急車が通り過ぎる様は視覚的にも印象深いものとなっている。この聴覚と視覚の共調からくる方向感覚を私は制御してみたいと考えた。そのことによって、人の空間感覚にも影響を与えるのではないかと考えるというねらいもあった。

第1章「音の空間」において「音の表現方法の多くは左右2チャンネルのステレオ化され、音の空間性が減衰されてしまった。」と述べた。その問題点は、鑑賞者の聴取の方向を固定してしまうことであると私は考える。ステレオ音源の音楽を聴く場合の多くは、ステレオのオーディオシステムもしくはイヤ・フォン、ヘッド・フォンを用いている。イヤ・フォン、ヘッド・フォンを用いる時には、音源の出力機器が耳に極めて近い位置に装着されるため、聴取の方向は完全に決定される。また、オーディオシステムの場合も鑑賞者の多くはステレオ2ch分の二つのスピーカーを正面の左右に構え、聴取している。つまり、どちらの聴取においても鑑賞者は聴取の方向をきちんと定められている。これは楽音や自然音等をステレオ録音された時には音場の再現性が高く、効果的な聴取の方法だと言えるが、現代において音の生成は録音に限らない。パソコンや機材の内部で生成し、音の定位まで制御可能である。このことを活用すれば、ステレオ=左右という常識を脱した音響演出が可能であるのに、そのような取り組みは多くない。このことから、ステレオ2chを用いた音響演出の可能性を、光との共調を用いることで広げたいと考えた。

#### 4-5-2 実験作品「The Phase of Sound #07 -STEREO-

##### の制作

この実験作品では、空間内の四隅にスピーカーを設置し対面する壁面2面にそれぞれ映像を投影した。この4つのスピーカーは2つ1組になっており、映像が投影される壁面一つに対して1ch分の音出力される。(図4-12参照)つまり映像一つに一つの音が対応され出力される。音

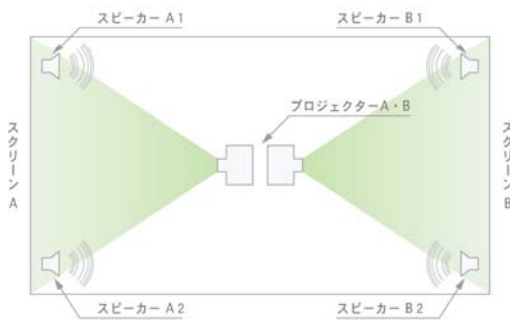


図 4-12：機材配置図

はこの実験作品のために作曲した。単音のピアノのフレーズを骨格として、このフレーズの色や音程を徐々に変化させることで、単純でありながら自然と展開がなされるよう楽曲を作り上げた。また単音のピアノのフレーズの定位は、空間を往來するような効果を与えた。映像はCycling '74社のMaxMSP / Jitter<sup>15</sup>を用いて、出力される音をフーリエ変換し、周波数ごとの音量に分解したデータを輝度に変換し周波数スペクトルをリアルタイムに表示した(図4-13参照)。これは3-3-1項で述べた蔡文穎の作品で

ふれた坂根巖夫の文章にあった「周波数変換」を用いた試行である。このことによって「音」と「光」の密接でかつ即興性の高い共調表現を試みた。また、音の定位を、空間内を往来するようにしたため、それに共調して光も空間内を往来するようにした。鑑賞者が立つ位置や方向によって音の聴こえ、光の照度が変わっていく。例えば、投影される映像の中心にたった時、映像を正面とすれば鑑賞者の前後から音と光が出力され、映像の投影されていない面を正面とすれば、鑑賞者の左右から音と光が出力される。これは鑑賞者の聴取の方向によって、異なる「空間体験」が可能な表現を試みた。

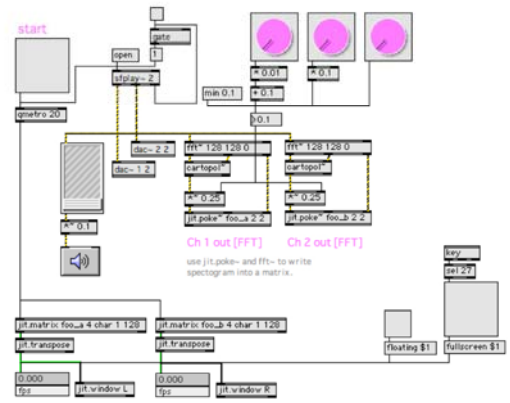


図 4-13 : MaxMSP / Jitterによる本実験作品のコントロールプログラム

#### 4-5-3 本作品の研究上の位置づけ

音と光、特に映像を同期させる先駆的な取り組みは多くなされている。4-3-2項で取り上げたカールステン・ニコライは特にその中でも多大な成果をあげている。それは彼の作品のミニマル・アートにも通ずるシンプルな構成と、音と映像の共調が、他の取り組みよりもより密接なものであると人の感性に訴えかけるためだろう。では、本実験作品の独自性はカールステン・ニコライのものと比べどこにあるのか。それは人の空間認知力に与える影響であると考えている。対面する異なった2つの音と光は、空間内を往来する。鑑賞者は体験する空間によって、音と光が左右にも前後にも移動しているように感じられる。そういった点において本創作実験は、「音」と「光」、さらに「空間」を合わせた共調による感性表現となったと考える。また、本実験作品はインスタレーションではなくパフォーマンスとして制作しているため、今後、人的共調であるコラボレーションへの可能性を秘めていると考える。

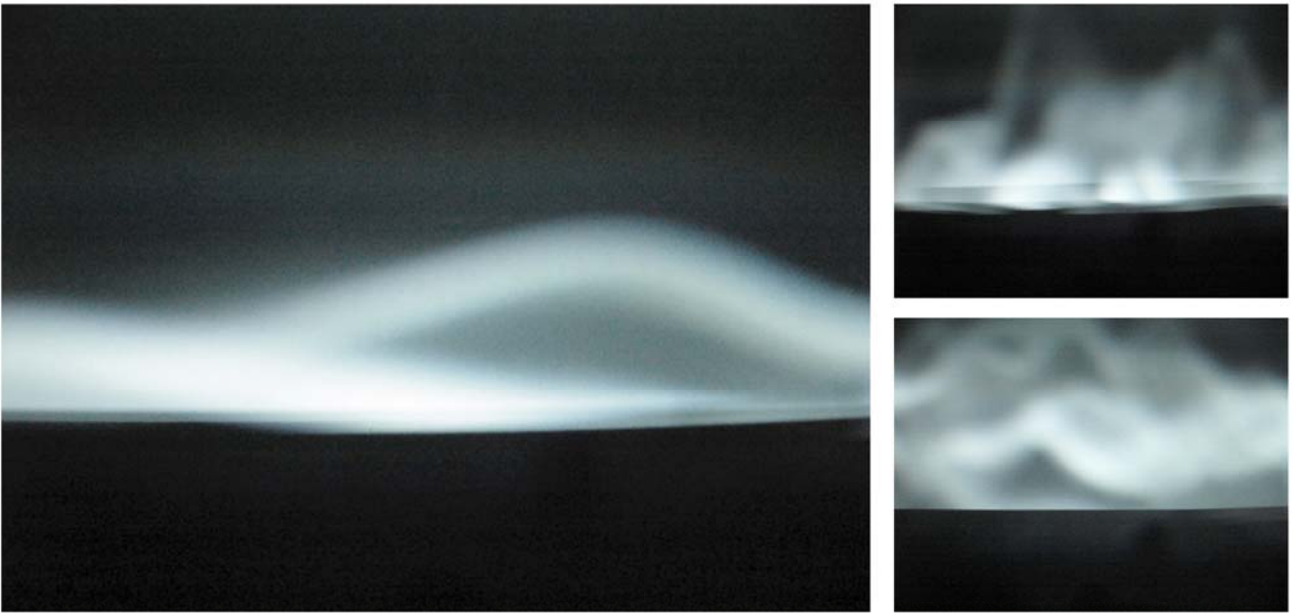


図 4-14 : The Phase of Sound #08 -reflection-

#### 4-6 音と光、振動の共調から派生される感性表現

実験作品「The Phase of Sound #0 8 -reflection-」(図4-14参照)

##### 4-6-1 研究と創作の意図

4-5項の創作実験は、オブジェやインスタレーションといった体裁の試行ではなく、パフォーマンス作品でリアルタイムの表現方法である。私はパフォーマンスという表現方法の良いところは、時間をその場で作っていけることだと考えている。オブジェやインスタレーションは、その表現が再現可能であるが、パフォーマンスは表現を行う空間や観衆によって表現を常に変更出来るので、一期一会の表現となる。このような創作に対比するものとして、時間の流れを持ち合わせない実験作品の創作を試みることを考えた。

また、これまで試行した「音」と「光」、「振動」の共調によってなされる感性表現を何かの形に留めておきたいと考えた。しかしながら、「振動」している限りその動きを止めることは出来ない。また、「音」も空気の振動であるから同様に止めておくことは出来ない。「振動」は同じ振幅を同じ周期で繰り返す、「音」は同質の音を延々と流し続けるといった方法であれば留めることは可能であると考えた。しかしながら、この方法では「音」と「振動」の持つ表情を活かせないように感じた。そこで、異なる表情を見せ続ける「音」と「振動」によって生み出される様相を時間の流れから切り取ることにした。それは

写真におさめることではないだろうかと考えた。主に写真の世界で活躍をしている現代美術家 杉本博司<sup>16</sup>は著書の中で写真とは何であるかを次のように述べている。

「私が写真という装置を使って示そうとしてきたものは、人間の記憶の古層である。それが個人の記憶であれ、一つの文明の記憶であれ、人類全体の記憶であれ、時間を遡って我々はどこから来たのか、どのように生まれたのか思い出したいのである。」<sup>17</sup>

この杉本の言葉から、「音」「振動」といった流動的な現象の時間の流れを切り取ることで、つまり写真におさめることは、本研究の創作を<sup>さかのぼ</sup>遡るひとつの礎石となり得ると考え実験作品の創作を試みることにした。

#### 4-6-2 創作のための実験と実験作品「The Phase of Sound #08 -reflection-」の制作

創作当初、4-5項で行った実験作品を再演し、撮影を行った。この実験作品を写真におさめる被写体とした理由は、一期一会の表現であるパフォーマンスを写真にすることで時間の流れが全く異なるものが生まれるのではないかと考えたためである。しかしそれは作品の記録写真に留まるもので独立した作品とは言えるものではなかった。また、「振動」の様相がなく、人の感性に届く作品とするには何か欠けているように感じた。そこで、4-6項目で試みた実験作品に「振動」の様相を加えることにした。

「振動」の要素を加えるために、第一段階として実験を行ったのは、光の演出を行っているプロジェクターを音量の制御によって振動させるといったものであった。これにより光の要素に共調的に振動が加味され、独自の表現になると考えた。しかしながら、撮影してみるとカメラのシャッタースピードが原因してまるで効果が見られない、もしくはただのぶれた写真となっただけであった。ただ、音量の制御によって光の演出に振動を加えるのは、独

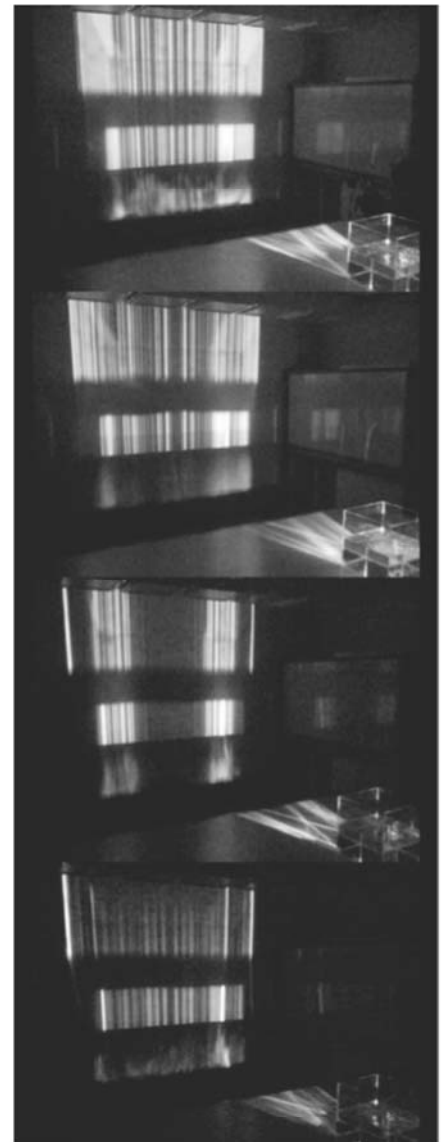


図 4-15 : 制作実験風景

自の表現であるように思えたので、次の実験作品にも適用することにした。

次の実験では、プロジェクターとスクリーンの上に水をためた水槽を置き、その水の中に振動スピーカーを設置した(図4-15参照)。振動スピーカーから発せられる音によって水面に波が生じる。音量によって波の様相を変化させることが可能となる。この波がこの実験作品における振動の要素である。そして、この水面にプロジェクターによる映像の光を照射してみた。すると図4-8のように通常のプロジェクターの光と、水面に反射された光の様相がスクリーンに映し出された。この水面に反射された方の光は、音によって起こった波の影響を受け様相を変化させていた。

この実験で派生された光のプロセスを整理すると、音を周波数ごとの音量にデータ解析した映像がプロジェクターから出力される。さらにその映像は、音量から派生される波に反射され「光」となる。この「光」は2度、同じ音によって影響を受けており、密接な共調がなされていると言える。また、光の派生の途中段階に「振動」の要素も加えることが出来たことから、この方法から派生された光を写真におさめ表現とすることとした。

#### 4-6-3 本作品の研究上の位置づけ

撮影を行ってみると、様々なプロセスを得て派生し映し出された光の中には、音量によって派生された波の様相も含まれていた。この光の様相の一瞬一瞬を写真におさめることで、「音」と「光」、「振動」の共調による様相を捉えることが出来たと言えるのではないだろうか。この実験作品では、本研究内でも特殊な表現方法を試みている。「音」「光」「振動」という時間軸を持って然るべき要素にあえて時間を切り取る写真によって表現した。しかしその写真には「音」から派生した「光」、「音」から派生した「振動」である「波」がといった動きが映し出されていた。このことから、「音」「光」「振動」をこれまでの実験作品とは全く異なったアプローチによって表現したと言えるのではないか。このように様々な表現方法の探索を行えることこそが、感性表現を目指す本研究の興味深いところと考える。



図 4-16 : The Phase of Sound #09 -Interference Wave-

#### 4-7 音の干渉によって派生される波紋による感性表現

実験作品「The Phase of Sound #0 9 -Interference Wave-」(図4-16参照)

##### 4-7-1 研究と創作の意図

3-4項の創作実験から、実物体が振動する様相の魅力を知り、それをさらに昇華させた表現を行いたいと考えた。同時に4-6項の創作実験を行ったことで、本研究の創作の要素である「音」「光」「振動」が、より複雑により密接に関連する表現を試みたいと考えた。そこで、1-5項で試行した「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」の純音の干渉によるうなりを用いて振動を起こし、実物体に影響を与えることを想起した。

また、2-2-1項で述べたように、朝日や夕日を見て何も感じない人はいない。このような純粋な体験を本研究の創作実験内で行えないだろうか。夕暮れの太陽の光を受け、きらきらと輝く水面と光の様相は、誰がみても美しいと感じ、感性の深くに届くものである。この状況を創作実験によって再現したいと考え目標とした。

#### 4-7-2 創作のための実験

物質は固有振動数を持っている。水もその容積に対する固有振動数を持っている。水に固有振動数を与えると振動数である周波数の周期に応じた波が現れる。まずはこの事象を実際に行うことから創作実験を始めた。水が持つ固有振動数など私は知る由もなかったため、人の可聴域である20Hzから20kHzの帯域のSin波を連続可変させ、固有振動数を探ることとした。後の調査によって、本当の水の固有振動数は人の可聴域にはないことを知った。2.45GHzという周波数が水の固有振動数であり、この周波数によって水分子が振動を起こす。これが電子レンジの原理である。しかしながら、上記方法で実験を繰り返すうちに、220Hz周辺の周波数で、それまで水面にはなかった波紋がはっきりと出現した。私はこの220Hzを本創作実験の固有振動数とし、表現に用いることにした。

一定の周波数によって水面に波紋を作り出すことは、物理の世界では常識の事象である。さらにこの現象は既存の作品でも行われている表現方法である。そこで、この実験作品では1-5項で試行した「The Phase of Sound #06 -Interference Tone-」の純音の干渉によるうなりを用いることに、表現方法の独自性を求めた。

#### 4-7-3 実験作品「The Phase of Sound #09 -Interference Wave-」の制作



図 4-17 : 様々な周波数を加算して生まれたうなりの波形

具体的な制作内容としては、この実験作品の固有振動数とした220Hzの周波数のSin波に様々な周波数のSin波を加算する。すると1-5項でも行った通り図4-17のような複雑なうなりを派生することができる。これを振動スピーカーから出力し、水盤にたたえた水に波紋を派生させた(図4-18参照)。様々な周波数によ

って派生されたうなりは、複雑な周期を持っており、その周期によって波紋もその様相を変化させる。体験したことのない不思議な表現が可能となった。



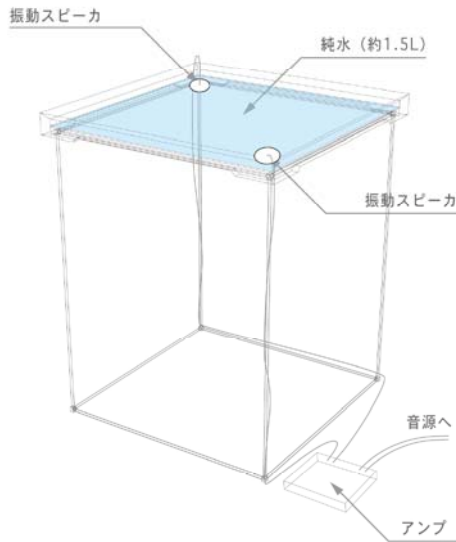


図 4-18 : 作品の構成

しかしながら、その表現は驚きを与えられるものの、朝日や夕日の様にずっと見ていたい、思い返したいといった人の感性に深く届くものではなかった。朝日や夕日は天候によって異なり、しかも刻々と変化する。その一期一会の現象に人の感性は深く感動する。本創作実験においても、そのような一期一会の現象を加味したいと考えた。そこで、周波数の加算によって派生した複雑なうなりを一定に出力するのではなく、振動スピーカーを2つ用いて水盤にたたえ

た水の中で音波の干渉を引き起こすことにした。2つの振動スピーカーそれぞれに周波数が異なるSin波、位相の異なるSin波などを出力することで、様々なうなりが水中で派生し、それは見事に波紋となって視覚化された。また、同時に聴覚刺激としても変化に富んだものとなった。

#### 4-7-4 本作品の研究上の位置づけ

私たちの身近に存在する「水」の様相が音によって様々に変化する。また、本創作実験によって派生された波紋に反射する光は、夕暮れの太陽が波に反射されきらきらと輝く光のようであった。

発表後、前述のカールステン・ニコライの作品「wellenwanne」(図4-2参照)を知った。表現方法の原理が酷似しているが、作品「wellenwanne」と本実験モデルでは音の干渉の方法が異なり、発生される波紋のパターンが異なる。また、表現方法の創出に至るまでのプロセスが異なることから、本創作実験を独自性の高いものであると捉えている。



図 4-19 : The Phase of Sound #10 -quiver-

#### 4-8 共振によって派生される音響による感性表現

実験作品「The Phase of Sound # 10 -quiver-」(図4-19参照)

##### 4-8-1 研究と創作の意図

3-6項の実験作品「The Phase of Sound #05 -Strings-」では、音を振動スピーカーから出力し、ヴァイオリンの弦を振動させ、音を発生させるという一連の流れのフィードバックループを構成した。このことによって、ヴァイオリンの弦が永久機関のように振動し続け、振動のもつ力強さを表現できた。また、前述のアルヴィン・ルシエのインスタレーション作品「長くて細い針金の音楽」も、針金の一端に取り付けられた発振器によって針金を共振させる作品であった。この両作品は、振動を起こす弦・針金が単一のものであり、そこから共振によって発生された音も単一のものであった。序論でも述べたように、音響・音は人の感性に深く働きかける力を秘めている。この力は単一の音であっても、十分に人の感性に働きかける力を持っていると考えるが、音響・音の様相が多種多様なものとなれば、本研究の表現方法はより自由度の高いものとなると考えた。これまでの実験作品群から発される音響・音の多くは、構成に乏しく、起伏も豊かであったとは言い難いものであった。そこでこの実験作品では、ヴァイオリンが持つE線・A線・D線・G線の4本の弦を共振によって振動させ、より複雑な構成を持った音響表現を試みることにした。

## 4-8-2 実験作品「The Phase of Sound #10 -quiver-」の制作

3-6項の実験作品において、振動スピーカーを用いて弦を直接触れることなく発音させることには成功していた。この経験を活かし、3-6項の試行と同様にヴァイオリンに振動スピーカーを取り付け、E線・A線・D線・G線のそれぞれの基音を弦に与え、発音を試みた。しかし、複数の弦を同時に振動させるため、ヴァイオリンの本体が振動してしまい、弦を共振させることが出来ず美しい音色を得るのに苦労した。そこで、振動スピーカーの位置や複数の弦を振動させるタイミングなどを調整するうちに、ヴァイオリンのボディによって共振によって発せられた音が増幅し、豊かな響きを得るに至った。

次に、上記状態に調整を行った実験作品を用いて作曲した。これは、調整によって得たヴァイオリンから生ずる豊かな響きも含め、一つの楽曲としたかったからである。我々が聴取するヴァイオリンや楽器の音は、演奏する空間、例えばコンサートホールなど響きも含めた状態で聴取している。この実験作品では、演奏する空間が生ずる響きも重要であるがヴァイオリンのボディが共振することで生ずる響きに特に重きをおきたいと考えた。また調整と作曲をくり返したところ、ヴァイオリンが生ずる響きが弱まり自然音との境界が虚ろになる瞬間の音に本研究のこれまでの実験作品群にない繊細な美しさを感じた。響きが消えていく瞬間の音について、作曲家 高橋悠治<sup>18</sup>は著書「音の静寂 静寂の音」<sup>19</sup>の中で、「消えていく音」と称した章で以下のように述べている。

「余韻が長く、唸りを含む楽器、たとえば、<sup>けいす</sup>磬子、<sup>こんごうれい</sup>金剛鈴、インドの鈴や小シンバルなどを響かせて、余韻が消えていくのをきく。音の渦は、空中の見えない孔に吸い込まれて、その辺りの空気をいくらかかき乱し、音と音でないものが交錯し、いつか音はそこからなくなっている。音がなくなったことに気づいても、しばらくは、めざめた耳の意識がたゆたっている。

このように、現象のはじまりよりは、消えていく瞬間に意識をあつめ、よびさまされた意識のほうに注意を向けて、それを持続させようとする。…略…」

この高橋の文章にある「余韻」は、本試行の「響き」である。また、「音と音でないものが交錯し、いつか音はそこからなくなっている。」とした文章と、私が美しいと感じた「響きが弱まり自然音との境界が虚ろになる瞬間」は、同じ状態である。高橋は余韻が長い楽器を念頭にいるが、この実験作品では、余韻に注目される楽器ではないヴァイオリンを共鳴させることで余韻(=響き)を与え、その美しさ

を表現する点に独自性を秘めていると考える。加えて、高橋の「音がなくなったことに気づいても、しばらくは、めざめた耳の意識がたゆたっている。」は、1-2-2項で述べたエリック・サティの「家具の音楽」、ジョン・ケージの「4分33秒」と本質的な意味合いが同じなのではないか。エリック・サティが音楽と音楽以外の音に対する意識の差異を縮めたこと、ジョン・ケージが演奏会場内外の様々な音を聴くように仕向けたこと、これらの試みは高橋のいう「めざめた耳の意識」によってなされている。つまり、エリック・サティらの試みは我々の耳をめざめさせるための行為であった。以上の調整と考察から、この実験作品では今まで意識なされることのなかったヴァイオリンが持つ響きに耳をめざめさせることを目標とし創作した。

#### 4-8-3 実験作品「The Phase of Sound #10 -quiver-」の考察

この実験作品は、単体で佇むヴァイオリンの弦を弓でこすることなくメロディーやリズム、ハーモニーを作り出すことなく3-6項の実験作品よりも音響的に豊かな表現が行えた。それはまるでオルゴールのような音響でもあり、その音響と共調して4本の弦が震える様相は、既存の作品にはない凛とした表情で、人の心を捉えるものとなったように感じている。また、目標とした響きにおいても、これまで意識されることのなかったヴァイオリン自身が持っている響きを意識させるに至ったと感じている。

また実験作品そのものを用いる作曲を行うことで、音響の表現方法についてもこれまでとは違う試みを行え、本研究の表現の幅を広げるものとなった。しかしながら、この実験作品は音響と振動の新たな表現方法の1つの方向性を見いだしたように思えるが、光との関連性が乏しく、光の様相と空間の様相を更に付随させることが出来れば、本研究における代表的な取り組みとなり得ると考える。

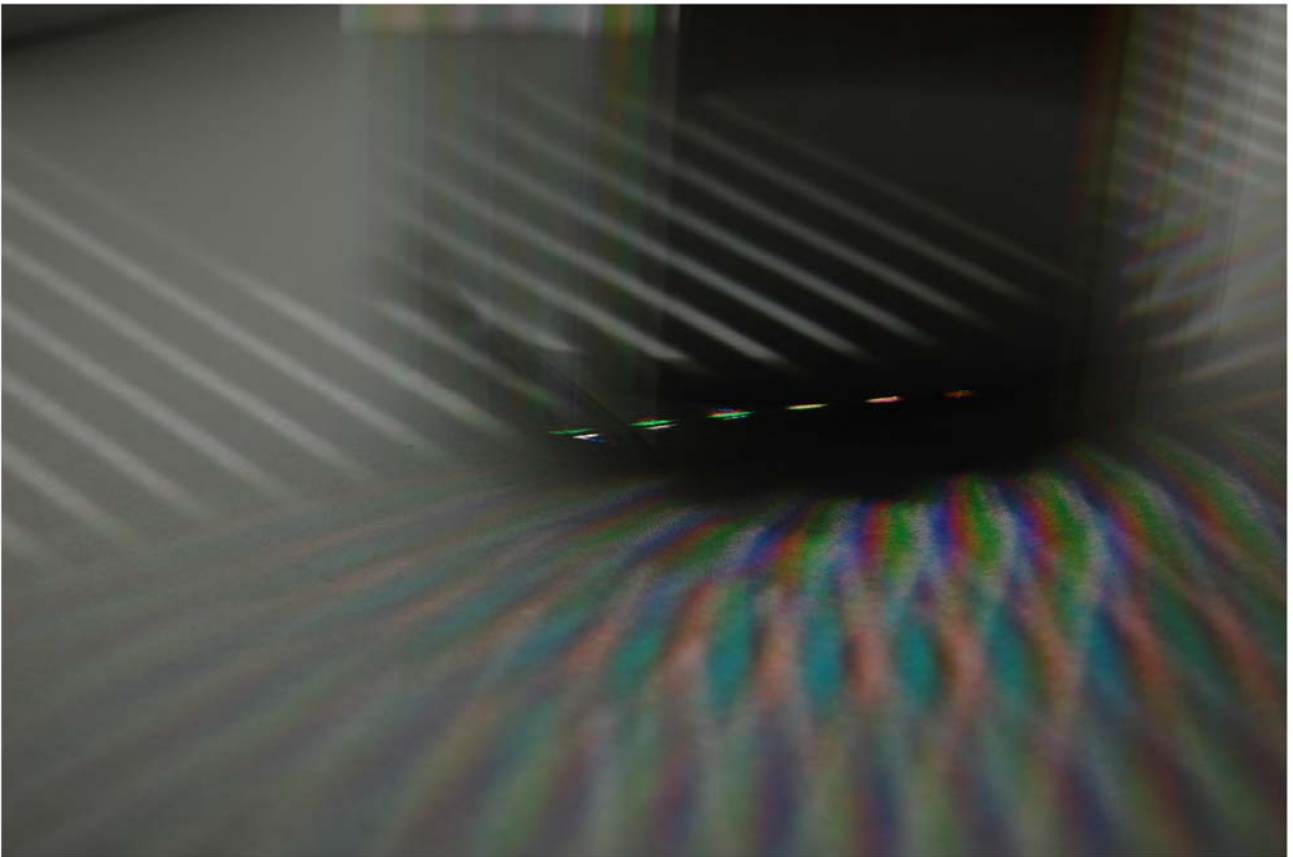


図 4-20 : The Phase of Sound #11 -polarization-

#### 4-9 振動によって派生される色彩による感性表現

実験作品「The Phase of Sound # 11 -polarization-」 (図4-20参照)

##### 4-9-1 研究と創作の意図

3-6 項、4-8 項の実験作品では、振動から音を生み出すに至った。しかしながら、それだけでは光との共調性に欠ける。本研究において、光との共調は必須であるから、振動から光を生み出すことは出来ないかという考えに至った。3-3-2にて取り上げたEvelina DomnitchとDmitry Gelfandによる

「Camera Lucida: Sonochemical Observatory」は、振動により「音ルミッセンス」を起こすことで光を作り出していた。この作品の原理は、4-7 項の実験作品の原理と近いため試行可能な技術であるが、それをを用いるだけでは表現方法として独自性に欠けると考えた。

では、どのような光を振動から生み出せば、本研究の感性表現の方向性に適したものとなり得るのだろうか。本研究で感性表現に用いる要素は「音」「光」「振動」である。これらを空間演出に応用するには、どのような表現方法が適切なのだろうか。4-8 項の実験作品においても目指したように、朝日や夕日を観察するような純粋な体験で人の感性を捉えたいと考えた。

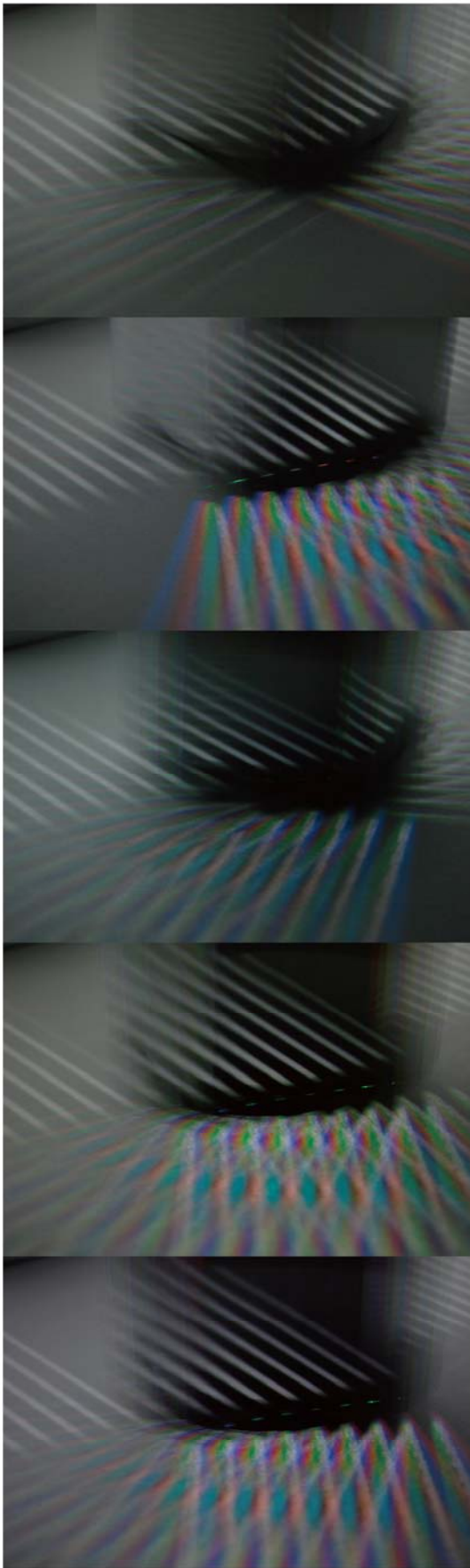


図 4-21 : The Phase of Sound #11 -polarization-  
光の様相

朝日や夕日と同様に、人に感性を深く届く美しい自然現象として「虹」がある。雨上がりの空に突然現れる淡く色彩豊かな自然の光の造詣に人は魅了され、感動を覚える。他の自然現象の光の様相と比較しても異彩を放つ。加えて、朝日や夕日のように日常的に現れる現象ではなく、限られた状況下でなければ出現しないその希少性もまた人の心を捉える要因なのではないか。このような神秘的な光の様相は、本研究者が追い求める光の様相の一つであるように思え、創作実験へと繋げていった。

#### 4-9-2 創作のための実験

創作の意図として、「虹」のような希少な出現率で、淡く色彩豊かな光を制作したいと考えたが、それはどのように発生させれば良いのだろうか。

まず創作実験の手がかりとして、虹が発生する状況を擬似的に作り出すために噴霧器を用いて空気中に霧を放射した。これに照明を用いて虹を出現させようと試みた。しかしながら、照明の光源が、虹の正体である光のスペクトルを含んでいなければ虹は意図したように出現しない。多種多様の照明によって虹の発生を試みる中で、効率的に美しい色彩の虹を出現させたのは、CRT方式のプロジェクターであった。CRT方式のプロジェクターは、RGBの光の三原色の光源を用いたプロジェクターで、太陽光のように様々な波長の光と光のスペクトル成分を含んでいる。そこで光源は、CRT方式のプロジェクターとした。

次の課題は、虹のように希少なある条件化の中でしか出現しないような光の様相を創り出す方法であった。上記のように霧とCRT方式のプロジェクターを用いれば、擬似的な虹はいとも簡単に出現させられる。しかしながら、本実験作品においては、常に虹の様な色彩豊かな光の様相が出現している必要性はない。むしろ、極めて稀な状況下において出現した方が、より人の心に深く届く表現となり得る。通常は色彩の乏しい光の様相であることが必要であった。

様々な試行をくり返す中で、偶然にも本実験作品の求める光の様相が出現する状況を発見するに至った。それは鏡の前をCRT方式のプロジェクターを点灯したまま持ち運んだときに起こった。光の照射する角度によってどうやら分光が起こるようである。特にRGBの光を加算して作り出している白色の光を照射しているときに分光が起こるようである。さらに分光がどのような状況下によって起こるのか試したところ鏡を回転させると分光が起こるということが経験測として見出された(図4-21参照)。さらに試行をくり返すうちに、回転数が早い方がより明確な分光が起こること、鏡を回転するだけでなく小刻みに振動させた場合も鏡を回転させたときと同様に照射角が変わるので分光が起こることが判明した。以上を踏まえて実験作品の制作に取り組んだ。

#### 4-9-3 実験作品「The Phase of Sound #11 -polarization-」の制作

具体的な制作内容としては、まず上記のCRT方式のプロジェクターによる光源と回転する鏡を用いた。まずプロジェクターで空間全体に光を照射し分光の起こっていない状況を作り出した。さらに鏡の形を立方体にする事で、より冷淡な空間を設え、光の様相の変化による空間の変化を感じ易いものとした。加えて、音との共調をはかるため、4台のスピーカーを用いて音源の定位(位置)を鏡の回転に同調させて回転させることとした。このことによって、鏡の回転数が早くなり明快な分光が行われると同時に、それまで偏った方向からしか音響が聴き取れなかった空間から、全方位から音響が聴こえる音響に包み込まれるような空間を作り出すことができた。振動と光と音響が共調し、空間の様相を一変させる表現方法の一端を見いだしたように考える。

#### 4-9-4 本作品の研究上の位置づけ

さきに述べたように、「音」「光」「振動」のいずれかによる共調に留まってしまっていた。しかしながら、本研究の目的は空間演出への応用である。本実験作品によって、ようやく「音」「光」「振動」の共調が空間へと拡張したように感じる。その点においてはこの実験作品で解答の1つを見いだしたともいえる。

しかしながら人の感性に深く届く表現方法としてはまだまだ未熟な段階に過ぎず、今後のさらなる取り組みによって高度な感性表現へと仕立て上げなくてはならないと気づかされた。例えば次章において述べる日本人固有の美的に訴える情緒的で美しい空間を作り出すには、「音」「光」「振動」の物理的現象の側面に目がいくのではなく、直感的に美しさを感じとれる表現にする必要がある。

#### 4-10 共調による感性表現の創出の考察

この世界全ては共鳴し共調して成り立っている。そして、それは表現の世界でも同様であった。前章までに述べた試行による実験作品もまた「音」・「光」・「空間」・「空間」の共調表現によって成り立っている。共調に用いる要素群の選定とそのバランス、表現技術によって作家の個性が表れるのだと本研究の過程で気づかされた。共調による感性表現こそ、人の感性に深く染み渡る表現方法の創出が可能であると考えている。

---

<sup>1</sup> 「視覚と聴覚の統合に関与する脳領域」: Junya Hirokawa, Miquel Bosch, Shuzo Sakata, Yoshio Sakurai and Tetsuo Yamamori / Functional role of the secondary visual cortex in multisensory facilitation in rats. / Neuroscience. 2008 Jun 2 / 自然科学研究機構 基礎生物学研究所 脳生物学研究部門 山森研究室

<sup>2</sup> ART iT 12号 (2006年夏/秋号) 特集: コラボレーション 飛躍への挑戦

<sup>3</sup> 鍛肉工房: 1971年、岡本章、関口綾子、長谷川功など、早大劇団「自由舞台」のメンバーを中心に結成され、現代演劇の枠にとらわれないことなく活動している。

<sup>4</sup> カールステン・ニコライ / Carsten Nicolai, 1965年 - : カール・マルクス・シュタット (現ドイツのケムニッツ) 生まれの芸術家、別名 alva noto, aleph-1 としても活動する。音響学、幾何学、結晶学など物理学の成果を独自に応用し、物理的現象や情報の創造的なプロセスを徹底的に扱う作品を、電子音やヴィジュアル・アートを超えて発表し、国際的な評価を得る。

<sup>5</sup> Responsive Environment: 1993年より建築、音楽、ダンス、映像、デザインという様々な領域をクロスオーバーするコラボレーションにより、空間表現を行うユニット。これまで様々なパフォーマンスやインスタレーション作品の制作、プロジェクトの発表を行っている。普段、異なる分野で活動を行うメンバーがコラボレーションを行なう際の共通言語は、「空間」

<sup>6</sup> フリードリヒ・シュレーゲル / 独: Karl Wilhelm Friedrich von Schlegel, 1772年3月10日 - 1829年1月11日: ドイツ初期ロマン派の思想家・文芸評論家・詩人・小説家。

<sup>7</sup> 坂本龍一 / さかもと りゅういち、1952年1月17日 - : 日本を代表する音楽家。

<sup>8</sup> 「伽藍堂 Garando: The Nothingness in the Center」: 2004年スロベニアアートセンター (スロベニア), 2004年東北芸術工科大学 (山形), 2005年下田 南豆製氷所アートプログラム <融点-fusion point> vol.1 (静岡) などで発表

<sup>9</sup> 「SOFT ARCHITECTURE 1929」: 2006年 BankART 1929 (横浜), 2007年 BankART 1929 (横浜) 再演



- 
- 10 SOFT ARCHITECTURE : 建築家の磯崎新氏が 70 年代最初に「建築文化」(1970 年 1 月号「ソフト・アーキテクチャ／応答場としての環境」)という雑誌で発表したもの
  - 11 BankART1929 : 横総合計画事務所設計、オリジナルは西村好時／清水組で昭和 4 年竣工の旧第一銀行横浜支店。横浜市が推進する、歴史的建造物や港湾施設等を文化芸術に活用しながら、都心部再生の起点にしていこうとする文化芸術創造の実験プログラムのひとつ
  - 12 東京カテドラル聖マリア大聖堂 : 1964 年、東京オリンピックが開催された年に竣工した日本を代表する建築家、丹下健三氏の最高傑作のひとつ
  - 13 東京カテドラル聖マリア大聖堂大改修記念展 : 東京カテドラル聖マリア大聖堂が築後 40 年余りを経て 2007 年、主に外壁まわりを中心とした大改修を行ったことを記念して行った展覧会。主催 : Responsive Environment, 共催 : 東京カテドラル聖マリア大聖堂, 助成 : 日本芸術文化振興会, 後援 : 日本建築家協会
  - 14 丹下 健三 / たんげ けんぞう, 1913 年 9 月 4 日 - 2005 年 3 月 22 日 : 日本の建築家。「世界の丹下」と言われ、日本人建築家として最も早く国外でも活躍し、認知された一人
  - 15 MaxMSP/Jitter : サンフランシスコのソフトウェア企業 Cycling '74 が開発・保守している音楽とマルチメディア向けのグラフィカルな統合開発環境(ビジュアルプログラミング言語)。フランスの IRCAM(Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique) で開発された。
  - 16 杉本 博司 /すぎもと ひろし, 1948 年 2 月 23 日 - : 写真表現を主とする現代美術家。内装、能舞台、神社など建築に関する作品も手掛けている。また、古美術商も営んでおり日本の古代からの美術・建築・文学などに対する造詣も深い。
  - 17 「苔のむすまで」: 杉本 博司 (著) / 新潮社 / 2005 年
  - 18 高橋 悠治 / たかはし ゆうじ, 1938 年 9 月 21 日 - : 日本の作曲家、ピアニスト、エレクトロニクス。ピアノとコンピュータによる即興演奏や日本の伝統楽器と声のための作曲など常に独創性にあふれた音楽活動を行っている。ヤニス・クセナキスに師事。
  - 19 「音の静寂 静寂の音」: 高橋 悠治 (著) / 平凡社 / 2004 年

## 第5章「響きの彼方へ」

本研究に関係する様々な既存の事例や作品を考察し、自らも様々な表現方法を探索すべく実験作品の創作を重ね、私が美しいと感ずるものとは何なのか。本章ではその正体を知るために日本人の感性について考察したい。

### 5-1 日本人が感ずる響きとは何か

音の捉え方は、脳科学の知見では西洋人と東洋人、さらに東洋人の中でも日本人では音の捉え方の脳の働きが異なるとされている。<sup>1</sup>右脳は音楽脳とも呼ばれ、音楽や機械音、雑音を処理する。左脳は言語脳と呼ばれ、人間の話す声の理解など、論理的な処理を受け持っている。これら音の捉え方に西洋人・東洋人・日本人の違いはない。しかしながら、虫の音や雨音などの聞こえは、我々日本人は同じ東洋人とも、そして西洋人とも異なる音の捉え方をしている。西洋人や他の東洋人は虫の音を機械音や雑音と同様に音楽脳（右脳）で処理するのに対し、日本人は言語脳（左脳）で受けとめる。つまり、本論文で取り上げたエリック・サティやジョン・ケージの試みは脳科学の知見からすると大変日本的な音の捉え方と言えるのではないか。我々日本人は実はエリック・サティらの試み以前から、はっきりと意識せずとも「空間に佇む音」を感じ取っていたのだ。さらに楽器音に関しても、西洋楽器音と和楽器音とでは同様に異なっている。西洋人や他の東洋人がこれらを分けることなく音楽脳（右脳）で捉えているのに対して、日本人は西洋楽器音を音楽脳（右脳）で、和楽器音は言語脳（左脳）で捉えている。和楽器は極めて繊細な音色の変化を尊重、追求する楽器である。本研究では音を表現する要素として「音色」を取り上げたが、これもまた日本人はその音色が作り出す繊細な変化を感じ取ってきたことになる。上述した脳科学の知見からすると我々日本人には音に対して稀な感性を有していることが読み取れる。

### 5-2 音と音の「間」を聴くこと

日本人の音に対する感性は上述のものだけではない。「静寂」に対しても独特の感性を持っている様に感じる。それは無音であるはずの静寂について「しーん」と擬音語を付けることである。実は「静寂」

といっても空気が存在する限り、音は存在する。また、人の体内音もあることから「静寂」は決して無音ではない。その微細な「静寂」の音を我々日本人は感じ取り言葉に表している。

さらに日本庭園などに取り入れられている「水琴窟」や「鹿威し」からも日本人の持つ「静寂」に関する感性を読み取ることが出来る。「水琴窟」は水滴が落ちた時に発生する反響音を楽しむものである。しかし、鉢の下の地中に瓶などを埋め込み、手水後の排水時に音を生ませる仕組みで、常々反響音が鳴り響くものではない。「鹿威し」もまた同様に、竹筒に水を流し入れ、ある一定の水がたまとその重みで筒が傾いて水が流れ出し、軽くなって跳ね返るときに石を打って音を出すといった仕組みからその音は常時鳴り響くものではない。「水琴窟」と「鹿威し」、どちらの音も清澄感溢れる心地良い音である。しかしながら日本人が真に心地よく感じているのは、実は音と音の「間」である「静寂」を聴き取り、楽しんでいるのではないだろうか。さらに「水琴窟」と「鹿威し」の音自体も、その設えから直接音を楽しむものではなく反射音を楽しむものになっている。序論で述べたように音は直接音と反射音によって成り立っている。「水琴窟」は先述した通り瓶の中に鳴り響く反響音つまり反射音を楽しむものであるし、「鹿威し」は竹筒が石を打つことによって響いた音を楽しむものである。反射音である音の響きは音源の位置や周囲の空間的状况をも織り込んでいる。日本人は、この「水琴窟」と「鹿威し」の反射音から感じ取れる「空間の間」を楽しんでいるのではないだろうか。

### 5-3 「もののあはれ」にみる日本人の感性

では、この日本人の音に対する稀な感性はどこからくるものなのだろうか。4-6項で取り上げた杉本博司は著書<sup>2</sup>の中で、「日本文化のエッセンス『もののあはれ』<sup>3</sup>」と記している。折に触れ、目に見、耳に聞くものごとに触発されて生ずる日本人が古来から受け継ぐ美的理念こそ日本人の音に対する稀な感性の発端なのではないか。虫の音を美しいと感じ、水琴窟や鹿威しの音色から感ずる空間の間、これらを感じた時に心の底から「ああ (=あはれ)」と思いはしないだろうか。谷崎潤一郎<sup>4</sup>は著書「陰影礼賛」<sup>5</sup>の中で「東洋人は何でも無い所に陰翳を生ぜしめて、美を創造するのである」と述べ、日本建築が生み出す光の様相、陰翳の<sup>たえず</sup>仔まいから日本的な美の本質に迫っている。加えて谷崎は文中において日本人の音楽や話術についても下記のように述べている。

「元来われ／＼の音楽は、控えめなものであり、気分本意のものであるから、レコードにしたり、拡声器で大きくしたりしたのでは、大半の魅力が失われる。話術にしてもわれ／＼の方は声が小さく、言葉数が少なく、そうして何よりも『間』が大切なのであるが、機械にかけたら『間』は完全に死んでしまう。」

谷崎も「間」に日本人の音の感性が働くと感じていたようだ。さらに谷崎は陰翳について「灯に照らされた闇」「目に見える闇」という言葉を用い、本来見ることの出来ない「闇」を我々日本人は感じていることを述べている。これは第2章で取り上げた谷川俊太郎の「闇は光の母」と題した詩の内容に通じるものを感じる。谷崎も谷川も「闇」を「無」とは捉えず、虚ろではあるが情緒豊かな存在を感じているようである。以上の考察から私は「もののあはれ」こそ日本人の感性全ての発端であるように思えてならない。

#### 5-4 借景による表現方法の探求

日本庭園の造園技法には、「借景」というものがある。庭園の外にある山や樹木などの自然物等を庭園の風景の背景として取り込むものである。このことによって、庭園だけでは創り出すことの難しい空間的な広がりやを創り出すことが可能となる。この庭作りの中には、水琴窟や鹿威しといった音の演出をするだけでなく、木々と木々の重なり合いから陰翳を作り出す演出も含まれており「もののあはれ」を強く感じる表現であると考えられる。これは本研究の表現方法を示唆しているのではないだろうか。「音」「光」「振動」という物理現象の力を借りて、独自の表現方法を如何に創り上げるかを「借景」という造園技法に感じた。

#### 5-5 「響きの彼方へ」の考察

筆者は本章で取り上げた日本人の秀でた感性に、本研究が目指す表現方法の未来が潜んでいるように感じる。上記で述べたように古くから鋭敏であった「音」に対しての私たちの感性は、他の民族では持ち合わせていない特殊な感性である。しかしながら、エリック・サティやジョン・ケージも私たち日本人と同様な感性を持っていたことは第1章で述べたことから明らかである。特にジョン・ケージは東洋

思想へ関心を抱き、禪を学んだとされている。つまり日本人特有の感性は私たち以外の民族でも理解可能なのだ。しかし近年、注目されている音や映像を用いた空間表現の多くの先駆的取り組みにおいて、日本人特有の感性を取り込んだ作品を私は見たことがない。この日本人特有の感性を用いた空間表現に多くの可能性と有用性を私は感じ、本研究の今後役に立てていきたいと考えている。

- 
- <sup>1</sup> 「右脳と左脳 脳センサーでさぐる意識下の世界」角田忠信, 小学館ライブラリー  
「日本人の脳 脳の働きと東西の文化」・「続日本人の脳」角田忠信, 大修館書店
  - <sup>2</sup> 「苔のむすまで」: 杉本 博司 (著) / 新潮社 / 2005 年
  - <sup>3</sup> 「もののあはれ」: 江戸時代の国学者 本居宣長が提唱した平安時代の文学的・美的理念の一つ。
  - <sup>4</sup> 谷崎 潤一郎 / たにざき じゅんいちろう, 1886 年 7 月 24 日 - 1965 年 7 月 30 日: 明治末期から第 2 次世界大戦後にかけて活動した日本の小説家。
  - <sup>5</sup> 「陰翳礼讃」: 谷崎潤一郎の随筆。「経済往来」昭和 8 年 12 月号・9 年 1 月号に掲載。陰翳を愛でるといふ、日本的な感覚が書かれた随筆。建築、照明、紙、食器、食べ物、化粧、能や歌舞伎の衣装など、多岐にわたって陰影の考察がなされている。

## 終 論

またどこか離れた場所で水滴が垂れた。

本研究の中で、私は「音」という一滴のしずくを元に感性表現を探索してきた。この一滴のしずくが生み出す感性表現の波紋は、私の予想を遥かに凌駕し私自信の感性をも包み込んだ。「音」から生み出された波紋は「光」に照らされその様相を露にした。また、この波紋は一滴のしずくが作り出した「振動」である。水滴が垂れ、水たまりを作っているその世界の中に本研究の要素は共調して存在している。さらには水滴が垂れるのがわかる程の静寂、水滴の垂れた空間と私の空間までの間まで、そこにはあるのだ。本研究の全てが、その状況の中に存在している。

私は本研究を通して、「音」「光」「振動」といった形のないものから、「空間」を形づくりようとしてきた。そして、その「空間」には絶え間なく続く時間が流れていたことに気づいた。「音」も「振動」も時間が流れなければ存在しない。また、「光」も時間を持たなければその魅力を損なってしまうであろう。実は私は「時間」を表現したかったのではないかと思う。「音」「光」「振動」といった形のないものから、「時間」の流れる「空間」を形づくること。これこそが私が創りたいものなのだ。時間が流れるからこそ私たちは生きられる。この世界に生きる限り時間が止まることはない。その時間の一瞬を預かり、何かを伝えたいと思う。そして、私は作品を制作していく中で、気にかけていることがある。技術にのまれないということである。昨今、本研究と同様に「音」「光」を用いた空間表現の試みが多く見受けられる。これら取り組みは、メディア・アート、テクノロジー・アート、インタラクティブ・アートと称されている。私はこの様な取り組みに非常に大きな魅力と将来性を感じている。しかしながら、残念なことにその取り組みの中には技術に重きを置き過ぎているものもある。例えば、インタラクティブ・アートにおけるセンサーとアウトプットの関係についていえば、複雑になり過ぎ理解し難く関係性が稀薄に感じてしまうこ

とがあるのだ。インタラクティブ・アートにおけるセンサーとアウトプットの関係性を端的に表してしまえば「自動ドア」である。人に反応しドアが開くという極めて単純なしくみではあるがインタラクティブである。このセンサーとアウトプットの明快な関係性をただのしくみに留めずに芸術作品として人の感性の内奥を呼び起こす表現方法とは何かを探索することが芸術家の役目であると私は考えている。

また、さらに私はメディア・アートなどの現代的な表現方法と、絵画や彫刻といった表現方法では力強さに差異を感じてしまう。それは一体何故だろうか。私はそれも技術によるものであると考える。絵画や彫刻の表現技術は筆を動かす、のみを動かすと言った身体の動作から生まれるが、メディア・アートなどは電気によって成り立っている。その作品は電源を切ってしまうと止まってしまう。それでは芸術の表現として弱いのではないかというのが私の考えである。私の作品も電気によって操作するものがほとんどである。では、私なりの表現とは何なのか。

序論にて、『「音」「振動」「光」というともすると物理的現象に終わってしまいそうな要素を用いて、私は空間を捉えることは出来たのであろうか。』と記した。しかし私は作品の中で物理現象を扱おうと考えた。「音」「振動」「光」は確かに物理現象であるが、その中に秘めている人の感性に届く力は物理現象であることと関係なく美しい。その美しさは確固としている。この美しさ、力強さは絵画や彫刻の表現に通ずると考えたからだ。しかし、「音」「振動」「光」を表現方法の要素として用いるだけでは、それぞれに内包する美しさだけにのまれてしまうことを、私は本研究の中で感じた。また物理現象という誰にでも再現できることを感性表現の要素に扱うことは、独自性がないようにも思える。しかしそれら要素をどう共調させ表現するかに、何より私なりの感性が潜んでいると今になってようやく感じる事が出来た。人の感性を如何に捉えるかを追い求めた本研究であるが、実は本研究を通して本研究者が自身の感性とは何であるかを追い求めてきたように思う。

まだ水滴は垂れ始めたばかりである。

## 参考文献

- “「いき」の構造 他二篇”  
九鬼 周造（著） / 岩波書店 / 1979年
- “世界の調律—サウンドスケープとはなにか”  
R. マリー シェーファー（著），鳥越 けい子（翻訳），庄野 泰子（翻訳），若尾 裕（翻訳），  
小川 博司（翻訳），田中 直子（翻訳） / 平凡社 / 1986年
- “新編 感覚・知覚心理学ハンドブック”  
大山 正（編集），今井 省吾（編集），和氣 典二（編集） / 誠信書房 / 1994年
- “陰翳礼讃”  
谷崎 潤一郎（著） / 中央公論社 / 1995年
- “音のなんでも小事典—脳が音を聴くしくみから超音波顕微鏡まで”  
日本音響学会 / 講談社 / 1996年
- “サウンドスケープ—その思想と実践”  
鳥越 けい子（著） / 鹿島出版会 / 1997年
- “耳の建築”  
クセナキス，その他 / INAX 出版 / 1997年
- “音の風景とは何か—サウンドスケープの社会誌”  
山岸 美穂（著），山岸 健（著） / 日本放送出版協会 / 1999年
- “サウンドスケープ”  
谷村 晃，鳥越 けい子（編集） / 至文堂 / 1999年
- “音の生態学—音と人間のかかわり”  
岩宮 真一郎（著） / コロナ社 / 2000年
- “音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション”  
岩宮 真一郎（著） / 九州大学出版会 / 2000年
- “響きの生態系 ディープリスニングのために”  
藤枝 守（著） / フィルムアート社 / 2000年
- “メディアと芸術—デジタル化社会はアートをどう捉えるか”  
三井 秀樹（著） / 集英社 / 2002年
- “先端芸術宣言！”  
東京芸術大学先端芸術表現科（編集） / 岩波書店 / 2003年
- “音の静寂 静寂の音”  
高橋 悠治（著） / 平凡社 / 2004年
- “苔のむすまで”  
杉本 博司（著） / 新潮社 / 2005年
- “新編 感覚・知覚心理学ハンドブック（Part2）”  
大山 正（編集），和氣 典二（編集），菊地 正（編集），今井 省吾（編集）  
誠信書房 / 2007年
- “芸術の設計—見る/作ることのアプリケーション”  
岡崎 乾二郎（著） / フィルムアート社 / 2007年
- “音のデザイナー—感性に訴える音をつくる”  
岩宮 真一郎（著） / 九州大学出版会 / 2007年
- “建築と音楽”  
五十嵐 太郎，菅野 裕子（著） / NTT 出版 / 2008年
- “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（著） / 九州大学出版会 / 2008年



- “アーティストは境界線上で踊る”  
斎藤 環 (著) / みすず書房 / 2008年
- “見えないデザイン~サウンド・スペース・コンポーザーの仕事~”  
井出 祐昭 (著) / ヤマハミュージックメディア / 2009年
- “不完全な現実—デジタル・メディアの経験—”  
藤幡 正樹 (著) / NTT出版 / 2009年
  
- “CONFORT No.60 音環境のデザイン” / 建築資料研究社 / 2003年 1月号
- “DESIGN NEWS 266 ” / 日本産業デザイン振興会 / 2004年 夏号
- “a+u 2005年 11月号 ART/Space ” / エー・アンド・ユー; 月刊版 / 2005年 11月号
- “ART iT 6号” / 2005年 01月
- “ART iT 12号” / 2006年夏/秋号
- “Inter Communication 26号 音楽/ノイズ” / NTT出版 / 1998年 08月
- “Inter Communication 35号 21世紀のための音/音楽ガイド” / NTT出版 / 2000年 11月
- “Inter Communication 64号 音楽/メディア” / NTT出版 / 2008年 04月
- “Sound & Recording Magazine 2006 年 12月号” / リットーミュージック / 2006年 11月
- “美術手帖 6月号 [No.821] ” / 美術出版社 / 2002年 05月
- “ユリイカ 4月臨時増刊号 総特集 坂本龍一” / 青土社 / 2009年 4月
- “ユリイカ 6月号 特集 レム・コールハース 行動のアーキテクト” / 青土社 / 2009年 6月
  
- “Dan Flavin : A Retrospective”  
Michael Govan ( 著 ), Tiffany Bell ( 著 ), Brydon Smith ( 寄稿 ), Dan Flavin ( 写真 )  
Yale Univ Pr 版 / 2004年
- “Olafur Eliasson: Your Light House: Working With Light, 1991 -2004 [Illustrated] ”  
Burkhard Breiing ( はしがき ), Olafur Eliasson ( 著 ) /  
Hatje Cantz Pub; illustrated edition 版 / 2004年
- “Carsten Nicolai: Anti -reflex (Art Catalogue) ”  
Carsten Nicolai ( 著 ), Magnus Haglund ( 著 ), Yuko Hasegawa ( 著 )  
Walther Konig; 1. Aufl 版 / 2005年
- “Minimal Art ”  
Daniel Marzona ( 著 ), Elena Carlini ( 著 ), Uta Grosenick ( 編集 )  
Taschen America Llc; illustrated edition 版 / 2006年
- “Olafur Eliasson : Your Engagement Has Consequences: On the Relativity Of Your Reality ”  
Olafur Eliasson ( 著 ) / Lars Muller Publishers; 1st ed. 版 / 2007年
- “Sound Art: Beyond Music, Between Categories (Book & CD) ”  
Alan Licht ( 著 ), Jim O'Rourke ( 序論 ) / Rizzoli; Har/Com 版 / 2007年
- “Carsten Nicolai : Static Fades ”  
Dorothea Strauss ( 編集 ), Carsten Nicolai ( イラスト ) / Jrp/Ringier / 2008年

## 参考展示会カタログ

- “サイバネティック・アート—不思議な振動の芸術展”  
伊勢丹美術館 / 朝日新聞社 / 1981年
- “光とイリュージョンの芸術展”  
伊勢丹美術館, 大阪阪急百貨店 / 朝日新聞社 / 1982年
- “サウンド・アート : 音というメディア”  
NTTインターコミュニケーションセンター (ICC) / NTT出版 / 2000年

- “ダムタイプ:ヴォヤージュ”  
アルフレッド・バーンbaum (翻訳), 畠中 実, 高田 明, 柴 俊一  
NTTインターコミュニケーションセンター(ICC) / NTT出版 / 2002年
- “アート・ミーツ・メディア: 知覚の冒険”  
NTTインターコミュニケーションセンター(ICC) / NTT出版 / 2005年
- “alva noto + ryuichi sakamoto insen ツアーパンフレット”  
raster-noton / 2006年
- “Space for your future— アートとデザインの遺伝子を組み替える”  
長谷川 祐子 (著), 関昭郎 (著), 東京都現代美術館 (監修), ブライアン・アムスタッツ (翻訳)  
/ 東京都現代美術館 / INAX出版 / 2007年
- “+/- 【the infinite between 0 and 1】”  
東京都現代美術館 / アクセス・パブリッシング / 2009年
- “万華鏡の視覚: ティッセン・ボルネミッサ現代美術財団コレクションより”  
森美術館 / 森美術館 / 2009年

## その他 参考資料

- “Ryoji Ikeda formula [DVD]”  
池田 亮司 / NTT出版 / 2002年
- “Sound × Vision 2004 [DVD+CD]”  
コーネリアス×グルーヴィジョンズ, バッファロー・ドーター×小谷元彦など  
/ ナウオンメディア / 2004年
- “ATAK011 LIVE DVD ATAK NIGHT3 [DVD]”  
渋谷慶一郎、Pan Sonic、灰野敬二、Goem、Evala / ATAK / 2007年
- “ATAK010 Filmachine Phonics [CD]”  
渋谷慶一郎 / ATAK / 2007年
- “insen live [DVD]”  
alva noto + ryuichi sakamoto / エイベックス・エンタテインメント / 2007年
- “utp\_ [DVD+CD]”  
alva noto + ryuichi sakamoto / エイベックス・エンタテインメント / 2008年
- “Colorfield Variations (LINE\_038) [DVD]”  
Various Artists:  
Steve Roden, Alan Callander, Frank Bretschneider, Stephan Mathieu,  
Sue Costabile + Beequeen, TeZ, Tina Frank + General Magic, Bas Van Koolwijk,  
Chris Carter + Cosey Fanni Tutti, Ryoichi Kurokawa, Sawako,  
Evelina Domnitch + Dmitry Gelfand, Ernest Edmonds + Mark Fell  
/ LINE/12K / 2009年