

# 東京音楽大学リポジトリ

## Tokyo College of Music Repository

サウンド・プロジェクション・システム：  
ACOUSMONIUM-アコースモニウム

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2000-12-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://tokyo-ondai.repo.nii.ac.jp/records/797">https://tokyo-ondai.repo.nii.ac.jp/records/797</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



# サウンド・プロジェクション・システム： ACOUSMONIUM-アコースモニウム

成 田 和 子

## はじめに

ある音がスピーカーから放出された時、放出された空間の中で、音はある位置を占める。つまり聴くということは、音そのものと、空間における音の存在を知覚することであり、ここには“espace physique-物理的な空間”が存在すると考える。しかし逆に、聞こえた音がどのような空間に存在し得るのかということを想像することもできる。例えば、聞こえた音が家の中で発せられたのか、街角なのかホールなのかというように、音の残響などから、その音が存在する空間をイメージすることができる。ここには“espace imaginaire-想像上の空間”が存在する。我々の聴取体験から生み出される想像上の空間は複合的である。(2000年8月4日パリ市ラジオ・フランスのスタジオ116で行なわれたINA・GRM ミュージック・クリエーション夏期アトリエのダニエル・テルッジ氏の講演“Espace acoustique-音響空間”より)

電子音響音楽の魅力は、音の物理的な空間と想像上の空間の共存にあるのではないかと思いはじめたのは、ホール内のいたるところに設置されたスピーカーを通して聴いた電子音響音楽コンサートの時からであった。メディアに記録された音楽を聴取するためには、電気信号が振動に変換され、聴覚で知覚されるようスピーカー（あるいはヘッドフォン）から放出されなくてはならない。単に“音楽の再生”ともいえる。

ミュージック・コンクレートの伝統を引き継ぐIna-GRM（注釈）主催の電子音響音楽コンサートでは、何十個ものスピーカーを用いて作品の再生が行なわれていた。コンサート・ホール全体に満ちあふれる音響は、スピーカーのオーケストラで構成されるサウンド・プロジェクション・システム：アコースモニウムから放出されていた。無機質なオーケストラである。スピーカーから放出される音は、ホールという空間のどこかに位置すると同時に、音それぞれの固有の空間も感じさせた。Ina-GRMのコンサートではなぜこのような装置：アコースモニウムを用いてホールに音響空間を構成するのか。電子音響音楽の再生にアコースモニウムはどんな役割を果たしているのか、そしてその効果はいかなるものかが興味深かった。

サウンド・プロジェクション・システム：アコースモニウムについて、その歴史、構成、セッティング方法、演奏方法などについて、音楽と音響の面から考察を試みる。また、電子音

響音楽が制作されるスタジオと演奏されるコンサート・ホールの音響の相違，マルチ・トラック作品と音響空間構成などアコースモニウムに関連するテーマを，作曲家の視点でほりさげてみたい。

#### 注釈

1944年：ピエール・シェフェールがフランス・ラジオ放送に“Studio d'essai-実験スタジオ”を設立する。

1948年：ミュージック・コンクレート誕生（4月18日ピエール・シェフェール著『Journal de recherche-研究日誌』に“ミュージック・コンクレート”という言葉が初めて用いられる。）

1951年：GRMC (Groupe de Recherches de Musique Concrète-ミュージック・コンクレート研究グループ) となる。

1958年：GRM (Groupe de Recherches Musicales-音楽研究グループ) と改名する。

1975年：Ina-GRM (Institut National de l'Audiovisuel・Groupe de Recherches Musicales-国立視聴覚研究所・音楽研究グループ) となる。

#### サウンド・プロジェクション・システム：アコースモニウム-ACOUSMONIUM

1973年，フランソワ・ベルとジャン＝クロード・ラルマンの構想をもとに実現された音響プロジェクト（スピーカー）のオーケストラであり，コンサート・ホールで電子音響音楽を演奏する目的を持つ。約60個（現在は約112個）の多種多様なスピーカーで音響エリアを領域で構築し，音響スクリーンやスポットで空間構成を行う。音響放出をする多数のポイントを持つことで，アコースモニウムは音を空間に効果的に演出するための多様な音響放出の方法を提供する。

原形はベルの図案に従ってラルマンが研究，デューロがデザインをする。当時シェフェールが率いていた（1960～75年）フランス・ラジオ・テレビ放送研究局（Service de la Recherche de l'O.R.T.F）にて，クーピニとラルマンが実用化する。

1974年2月12日，パリの“エスパス・カルダン”にてフランソワ・ベル作曲『音響的実験-L'Expérience Acoustique』と『構成された振動-Vibrations Composées』で落成される。1979年よりパリのラジオ・フランス放送の大オーディトリウム・ホール（現在のオリビエ・メシアンホール）にて，アコースモニウムを用いたIna-GRM 定期コンサート・シリーズ“Cycle Acousmatique”が始まる。1998年までに，289回のコンサートが行われ，312人の作曲家による946作品（初演曲は289作品）が演奏されている。

## アコースモニュームの構成

(2000年 8月現在)

コントロール用コンソール：24input, 24output

音響効果用コンソール：24input, 8output

アンプ・ラック：28voices

マイクロフォン, メディア再生装置

スピーカー

- ・星形のスピーカー：Elipson 音の星（2個）21cmのSupravox T215RTFを複数内蔵  
（再生周波数範囲140Hz～10KHz）
- ・球体のスピーカー：ElipsonS68の球（6個）31cmのEM12-100TCを複数内蔵  
（再生周波数範囲42Hz～10KHz）
- ・“音の木”：枝別れする木の形の観客席用スピーカー（4×4個）  
GRM特注のスピーカー4個で1式を構成（高音域用スピーカーを含む）
- ・“音の木”：枝別れする木の形の観客席用スピーカー（6×4個）  
GRM特注のスピーカー6個で1式を構成（高音域用スピーカーを含む）
- ・JBLのモンスター（4個）38cmのJBL K140 ウーハー2つとJBL スコーカー1つとFos-  
tex T945N トゥイーター1つを内蔵
- ・JBL 4335（35Hz～16KHz）（4個）
- ・極低音域用スピーカー：JBL TCB（2個）
- ・低音域用スピーカー：JBL Lansing（6個）
- ・中音域用スピーカー：JBL Lansing（6個）
- ・高音域用スピーカー：JBL Lansing（6個）
- ・JBL 4311（再生周波数範囲45Hz～15KHz）（12個）
- ・JBL 4412（再生周波数範囲45Hz～20KHz）（8個）
- ・JBL 4425（16個）

総計112個のスピーカーやコンソールは、パリのラジオ・フランス放送（116, avenue du Président Kennedy 75016 Paris）のスタジオ116（Ina-GRMの本拠地）の地下に保管されており、コンサートの都度、搬出されアコースモニュームのセッティングが行われる。

図1で設置されているスピーカー

Elipson 音の星（2個）、ElipsonS68の球（6個）、JBLのモンスター（4個）横に中音域用スピーカー（4個）、JBL 4335（4個）、JBL 4311（6個）、JBL 4412（6個）、図では見にくい部分があるが、舞台の上には32個のスピーカーが置かれている。その他、観客席に“音の木”スピーカーが6式（24個～36個）、観客席の脇と後方に6個、左右の壁面に4個などが設置してある。

図1と図3はパリのラジオ・フランス放送のオリビエ・メシアンホールにセッティングされたアコースモニュームの写真である。

図2は、現在 Ina-GRM のディレクターである作曲家ダニエル・テルツジ氏（前任者はアコースモニュームの考案者であるフランソワ・ベル氏）が、アコースモニュームのセッティング例として挙げたのを図にしたものである。図1と図3と同様に、ラジオ・フランス放送のオリビエ・メシアンホールを想定しており、スピーカーも図1とほぼ同様な種類のものを用いている。

図3は3つめのアコースモニュームのセッティング例であり、図4は“音の木”スピーカーである。図1と図3で明らかであるが、アコースモニュームは可動式であり、ホールごとに、または演奏する音楽ごとのセッティングを可能にしている。

### スピーカーについて

アコースモニュームを構成するスピーカーがカバーする周波数の層は幅広く、またそれぞれのスピーカーの特色を活かすことで複合的なスペクトル配分を行うことができる。舞台の前方あるいは観客席に設置されたスピーカーは音を鮮明に表現し、舞台の後方や観客から遠くに置かれたスピーカーの音はホール自体の持つ音響効果に影響されつつ、立体的な音響を表現する。スピーカーの銘柄であるが、JBL がほとんどであることが気になった。これに対して問い合わせしてみたところ、「Ina-GRM における電子音響音楽の制作と演奏において、長年に渡って多種多様な銘柄のスピーカーで実験を試みており、現在も試みているが、やはり JBL のものが適しているという結果が出ている。その理由として挙げられるのは、高音域を担当するスピーカー・トゥイーターの質である。質の良いトゥイーターは一般的に壊れやすく、しかし演奏される電子音響音楽には多量の高周波数が含まれる。長時間に渡る高周波数の再生に他の銘柄のスピーカーよりも耐えられるということで JBL を用いている。」とのことであった。でもこの選択には歴史的な理由もあるようだ。今はスタジオがデジタル化してきたので少なくなってきたことであるが、アナログ・スタジオ時代には、デッキでテープを早送りをするとは日常的であった。テープを再生ヘッドで滑らせながら早送りする時に、キュルキュルという特有な音がする。この音には高周波数が含まれており、当然トゥイーターを働かせている。テープを早送りすれば、もとの音は高く移調されて再生され、高倍速で早送りができるテープ・デッキほどトゥイーター泣かせであった。このような理由で JBL のスピーカーとのつきあいがあったのであろう。

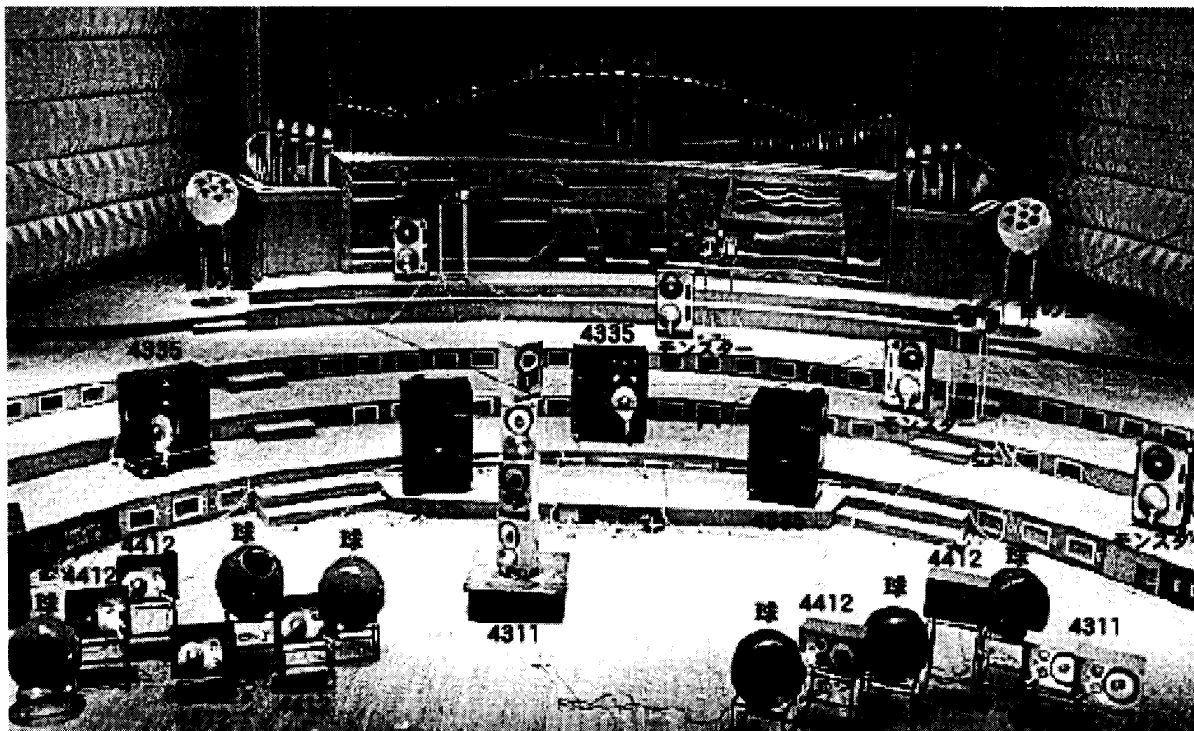


図 1

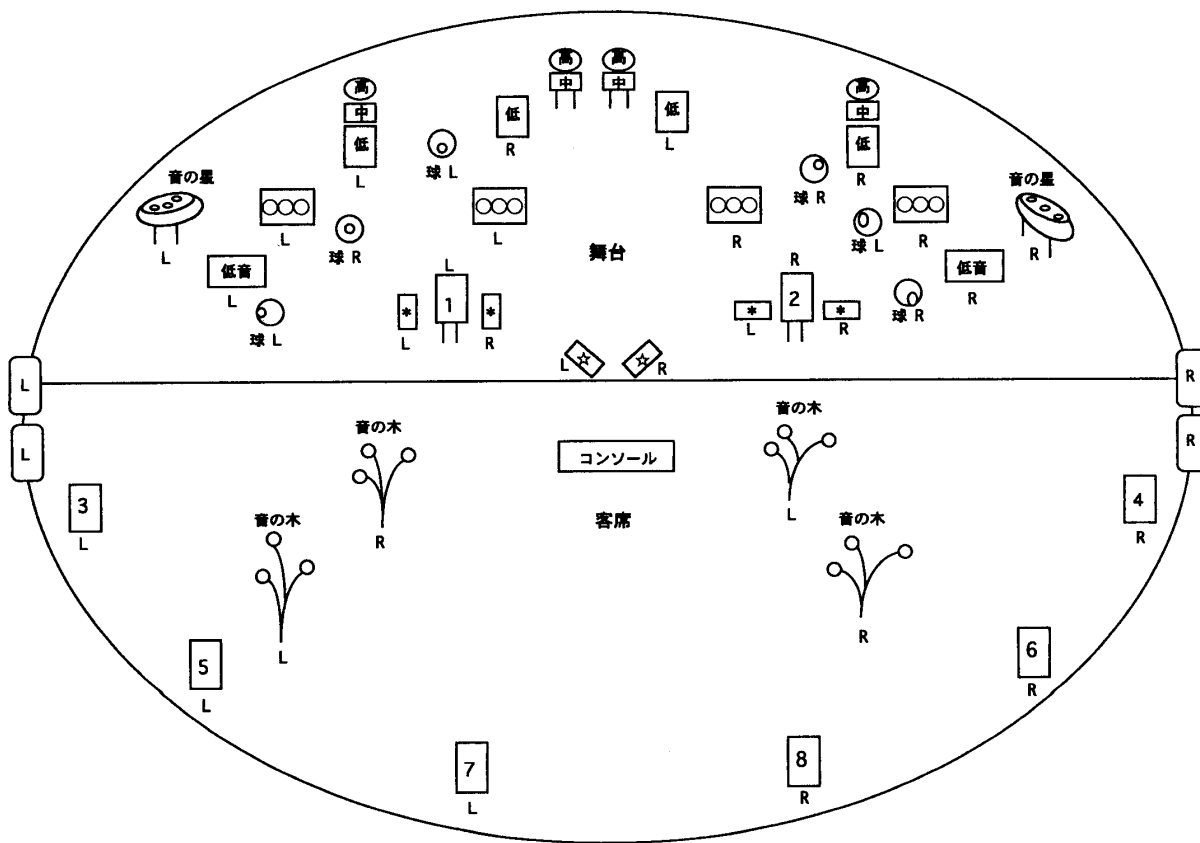


図 2

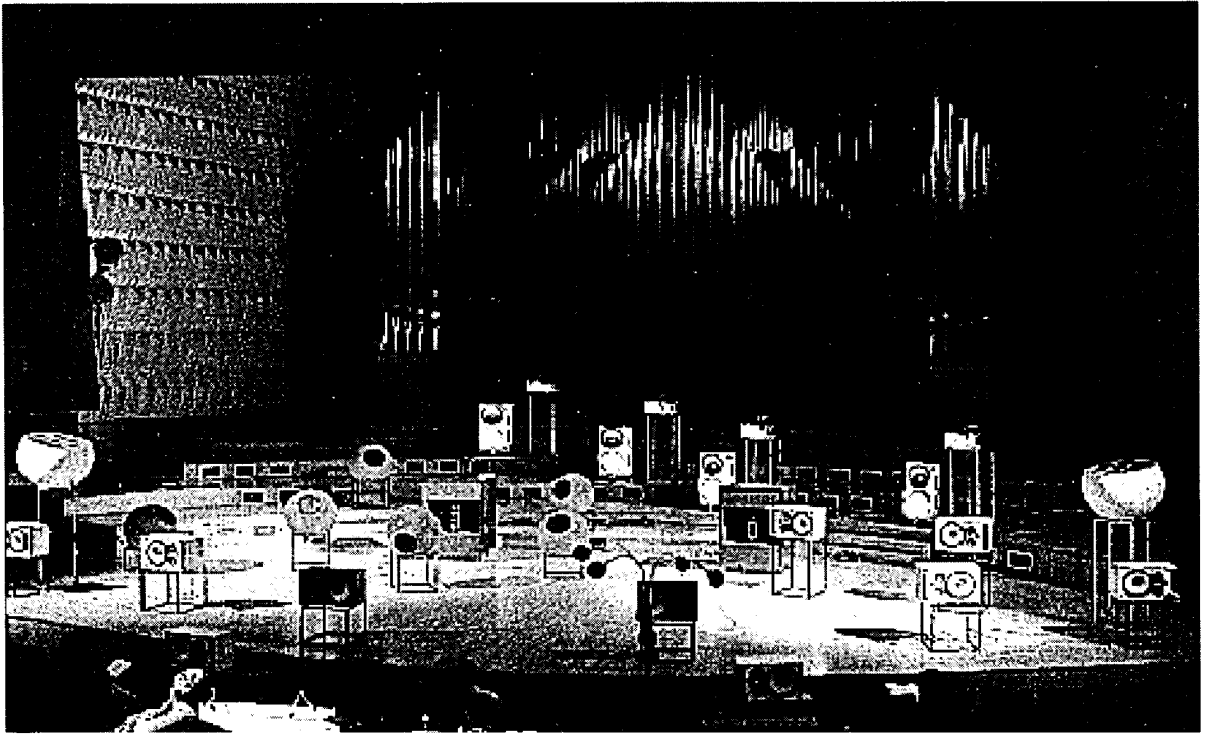


图 3

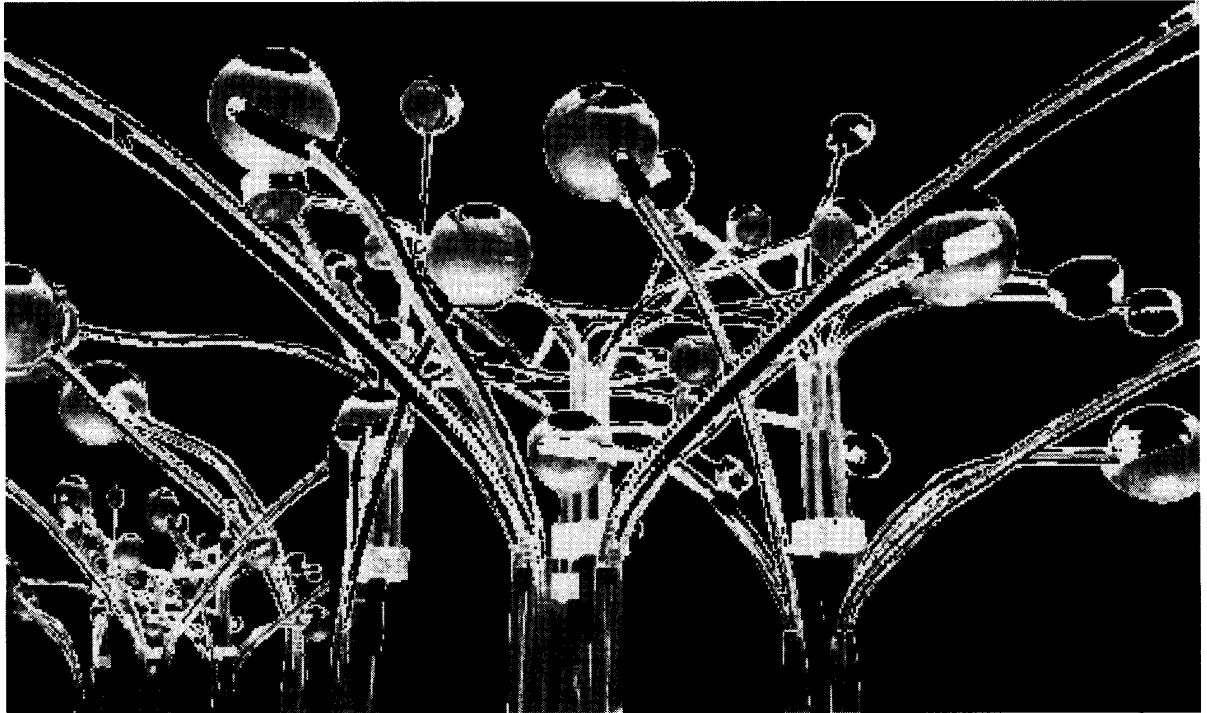


图 4

## 2つの異なった空間：スタジオとコンサート・ホールの音響の相違について

電子音響音楽における“音作り”には2つの段階がある。スタジオで作曲する時のメディアに音を記録するという“音作り”と、コンサート・ホールなどで上演する時の“音作り”である。スタジオでの“音作り”では、作品の“音の空間”がメディアに記録される。作曲家は自分の音楽が上演される時に、どのようにホールで鳴り響くのかを多少なりとも気にしながら作曲するのであろうが、作品がコンサート・ホールで演奏される時に、スタジオとは異なった“聴取の空間”と向き合うことになる。その場合の“音の空間”と“聴取の空間”の隔たりは、スタジオとコンサート・ホールの音響の相違でもある。ホールという音響空間に作品を再構築するには、“音の空間”と“聴取の空間”を合体させなくてはならない。そのためにはどうしたらよいのか。例えば、ホールを大きなスタジオととらえ、スタジオの状況を単に拡大して再現すれば良いのではと考え、スタジオとホールの容積を比較し、その比率に応じた巨大なスピーカーを用意しては？ と思ったりする。うまくいくだろうか。ロック・ミュージックのコンサートなどでは、極めて強力なパワーを持つ巨大なスピーカーの塔を左右に築くという方法で、自宅でCDを聴いている状況を拡大再現していると言えないであろうか。もちろん、音量や会場の雰囲気などが観客に与える効果を見逃すことはできない。しかしどんなタイプの音楽であれ、いかなるメディアに記録された音楽であれ、作品の“音の空間”と“聴取の空間”の2つの異なった音響空間が共存する。特に電子音響音楽において、作品の“音の空間”が複合的であればあるほど、また“聴取の空間”の音響と作品を制作した空間（スタジオ）の音響との相違が大きければ大きいほど、2つの音響空間を合体させることが難しいと言われる。

ここで、スタジオとコンサート・ホールの音響の相違点をいくつか挙げてみる。スタジオはスピーカーから放出される音になるべく残響せずに、ダイレクトに視聴者の耳に届く設計になっている。コンサート・ホールは、舞台上で発せられる音が均一にすべての観客の耳に届くように、逆に観客席の音は舞台上に届かないように設計されていることはよく知られている。舞台上の演奏はすべての観客に同じに聞こえるようにホールの反響が計算され、観客の咳や騒音は舞台上の演奏家の耳にはなるべくとどかないように、ホールの前方（舞台）と後方（観客席）の音響は全く異なっている。ホール内にスピーカーを設置した時にどんなように音が響くのか、単純な実験をしてみたとして。例えば、ホールの大きさにふさわしいと思われるパワーのスピーカーを舞台上に水平に等間隔に4つ、それに対してお見合いをするように観客席の後ろに等間隔に4つ置き、同じ音を8個のスピーカーから順々にローテーションさせながら鳴らして、ホールの中央で聴いてみたとする。すると多くの場合、舞台上の4つのスピーカーからの音はよく響くがどのスピーカーからの音なのか把握しにくく、観客席の後ろの4つのスピーカーからの音はあまり響かないがどのスピーカーからの音なのか明確に判断できる。舞台上のスピーカーからの音は、観客席に直接伝わる振動はもちろんあるが、ホール内で多様に跳ね返った振動も多く伝えられ、この現象は舞台上のどのスピーカーからの音なのか、音の発信源を察知しにくくする。逆に観客席の後ろのスピーカーからの音は、舞台の上からの音より、ホ



ール内での跳ね返りがより少ないため発信源が分かりやすい。また、音域別にどのようにホールで響くのかを実験してみたとする。スタジオではすべての音域で鮮明に聞こえていたはずが、ホールでは低音域が強くなり高音域が弱くなる現象が起きることがある。またあるポイントから、同じ音を遠くのスピーカーと近くのスピーカーで聴き比べてみると、特にリトミックな音などは、遠くのスピーカーから放出された場合、鮮明さを欠く現象が起り得る。これらの現象は、ホール内で発せられた音は、ホール自体の音響の影響を多かれ少なかれ受けるためである。一般的に、聴くポイントから音源（スピーカー）が遠ければ遠いほど、音のエネルギーが多ければ多い程、音はホールの音響の影響を受けやすくなるといわれている。

### アコースモニュームのセッティングについて

アコースモニュームによる電子音響音楽コンサートは、GRMの本拠地であるラジオ・フランス放送のオリビエ・メシアンホールで、1973年から定期的に行われている。同じホールで行われるコンサートにおいて、同じセッティングを毎回行うわけではなく、演奏される作品に適したセッティングが研究されている。しかし、作品ごとにガタガタとスピーカーを移動しているわけにもいかないから、一回のコンサートで演奏されるプログラムに共通なセッティングが行われている。また、特定のセッティングに対して作品がプログラムされることもあるであろう。特定の楽器編成を基準にコンサートのプログラムを構成することは、音楽のジャンルを問わず日常的であることを思うと不思議ではない。

セッティングに際して最初に認識すべきことは、コンサート・ホールの大きな特徴は舞台と観客席の存在であり、舞台から観客に向けて音を伝えることに適しているということであろう。ホールの音響と演奏される作品の特徴を考えながら、どんな種類のスピーカーを用いるのか、どこに設置するのかを判断し、個々のスピーカーの調整を行いバランスを取る。フィルターが必要かどうか、もしそうならどんなフィルターをどのような方法で用いるのかを決定し、どの周波数範囲も聴衆の耳にきちんと届くかを確認するなどは音響エンジニアの仕事である。音響エンジニアは綿密な計算と経験から正確な音響効果を施してくれるであろうが、Ina-GRMのコンサートでは作曲家もセッティングに携わる。

図1、図2と図3は異なったアコースモニュームのセッティングであるが、いずれもステレオ作品の演奏を前提としている。まず、どの図でも舞台上にスピーカーが配置されていることが明らかで、図2では観客席やホールの壁面にも配置されていることが示されている。舞台上を見てみると、いずれの図においても、舞台を手前、中間と奥の3つエリアに分け、段階的にスピーカーを設置している。舞台の奥行きを利用することで、音響の遠近感や立体感の演出を試みている。また、観客席や壁面にスピーカーを設置することで、観客を音響で包み込むことを試みている。さらに、ホール内のいたるところに音響放出するポイントを持つことで、音の変化や移動に極めて敏感な聴衆の耳を引き付ける独特の聴取のシチュエーションを築くことを可能にしている。

次に、図1の図2共通点やそれぞれの特徴をみてみたい。電子音響音楽の作曲家にとってアークスモニウムがいつも自由に使えたら？これは夢である。現在はステレオのモニター環境がほとんどであり、スピーカーはLとRの1対という考え方が深く浸透している。アークスモニウムのセッティングにおいても、基本のステレオは存在する。それを担当するのは図1ではJBL 4335の4個であり、図2では〇〇〇印のついた4個である。いずれの図でも舞台上の中間のエリアに置かれている。図2では内側と外側の二対で大きくステレオ効果を構築していることが明らかである。図1のJBL 4335の再生周波数範囲は35Hz～16KHzであり、低音から高音まで再生するスピーカーが選ばれていることがわかる。そしてウーハーへのこだわりを見せるのが図2の“低音（500Hz以下の周波数を再生）”であろう。

その他、アークスモニウムならではの工夫を見てみよう。図1のモンスターや図2の“高中低”のスピーカーは舞台の奥のエリアに並べられておりパワーもある。これらの音は、観客より遠くから放出され音量も多いためホールの影響を受けやすいが、管弦楽オーケストラでいえば木管や金管楽器、打楽器の役割に相当する。ダイナミック、音色や響き、音響の厚みを表現する可能性を広げている。

より興味深いのは、見慣れない形のスピーカー“音の星”や“球”である。“音の星”は上を向いており、“球”はごろごろとあちらこちらを向いている。図2では“球”のLとRが示されているが、舞台に向かって左側にLを、右側にRを配置してはおらず、単なるステレオ効果を得るためとは考えにくい。というのも“球”のスピーカーは指向性をあまり持っておらず、音は散らばるように放出される。“音の星”や“球”は、放出する音をホールの天井や壁面に反響させる目的を持っている。ホール自体の反響を利用して音に揺らぎを施し、刺激的で無味乾燥になりがちな電子音響音楽に暖かみを与えることができる。とても贅沢な反響効果である。

舞台の手前のエリアに置かれている、図1のJBL 4412と4311、図2の\*印と☆印のついたスピーカーは、管弦楽オーケストラでいえば弦楽器のような役割であろう。大きさから見てパワーはそれほど大きくなく、低音に強いとはいえないであろうが、音を明瞭に再生する音質の良いスピーカーを用いている。☆印のスピーカーは斜め上に向けて置かれており、その理由は最前列の人に強烈な音のパンチを与えないようにするためである。図2の\*印と☆印のスピーカーは、左右と中央に3対のステレオを作っている。これはアークスモニウム全体の基本ステレオの内部に小さなステレオを作ること、客席によってはLあるいはRの音ばかり聞こえてこないようにする工夫であり面白い。このような複合的なステレオ構成は、図2の“高中低”のスピーカー（おそらく図1のモンスターも）でも試みられている。

図1のJBL 4311を4個積み重ねる方法は、アークスモニウムの考案者である作曲家フランソワ・ベルが自作品の演奏の時に好んで行うセッティングである。

図2の舞台上の2個（1と2）と観客席の脇と後方の6個（3～8）は、観客をぐるりと取り囲むように設置されている。同種類の8個のスピーカーを用いており、ポイントによる音響

の相違をなるべく少なくするための工夫をしている。しかし、前述の“音響の相違”のところで挙げた例より、どんなに多くの同じスピーカーを用いたとしても、スピーカーからの音はその位置によって、少なからずホールの影響を受けるわけで、すべての観客に同質な音響を提供することは難しい。しかし、コンサートに限らずホールで行われるほとんどの催し物において、観客は舞台に向いて座り、視覚や聴覚に対する情報は前方から与えられるのに対し、観客を取り囲むスピーカーは、あらゆる方向から音の情報を与えることを可能にしている。

最もスピーカーらしくない形の“音の木”は、図2では4式しか描かれていないが、コンサートでは6～10式を用いている。高さは2メートル以上あり、頭をぶつけることはまずない。“音の木”はフレキシブルな枝の先端に球体のスピーカーが付いており、中高音域の音を再生する。“音の木”一式は4～6個スピーカーで構成され、観客席での音の存在感を強める役割を持つ。舞台の上に設置されたスピーカーからの音は、舞台の手前からの音であれ、奥からの音であれ、ホールの影響を全く受けずに観客の耳に届くことはあり得ない。長い音などはあまり気にならないであろうが、細かいリトミックな音などはアタックの鋭さが軽減される。観客席に“音の木”を設置することで、細かな微妙な音を観客の耳にダイレクトに届けることができる。“音の木”の近くに座って驚くことは、ぼやけがちな高音が明瞭に、そして輝くように頭上から聞こえてくることである。

アコースモニュームのセッティングについて述べてきたが、主に舞台と観客席が分離しているコンサート・ホールを例に取ってきた。現在、舞台も観客席も可動式な多目的ホールが多く見られるようになってきており、そのようなホールにおいてもアコースモニュームのセッティングが行われている。また、アコースモニュームと演奏家（器楽、声楽）やコンピュータが共演する混合作品も数多く上演されている。音楽にシンクロナイズさせたアコースモニュームの照明も行なわれている。

Ina-GRM ではアコースモニュームが実現される以前から、パリだけではなく内外のフェスティバルでスピーカーによる電子音響音楽コンサートを開催してきた。主な都市と年代を記す。

パリ (Paris) : ラジオ・フランス, ガボー・ホール, イルカム (IRCAM), プラネタリウム,  
ミュージアムなど

アラス (Arras) : 1976, 1983, 1996

ブルージュ (Bourges) : 1971, 1983

リヨン (Lyon) : 1973, 1974, 1975

マルセイユ (Marseille) : 1973, 1974, 1995

ニース (Nice) : 1980, 1988, 1989

メッツ (Metz) : 1978, 1979, 1983, 1988

トゥールーズ (Toulouse) : FAUST1986

ボルドー (Bordeau) : SYGMA1972, 1975

ローマ (Rome) : 1985

フランクフルト (Frankfurt) : 1991

オスナブルック (Osnabrück) : 1993

ワイマール (Weimar) : 1996

ベルリン (Berlin) : 1988, 1996

ザルツブルグ (Salzbourg) : 1996

グラズ (Graz) : 1990

オスロー (Oslo) : 1996

ブダペスト (Budapest) :1980

ワルシャワ (Varsovie) :1987

日本では、1998年9月に神戸で開催された“ICMF-国際コンピュータ音楽フェスティバル'98”において、ミュージック・コンクレート誕生50周年を記念してアコースモニウムによるコンサートが行なわれた。

### アコースモニウムの演奏について

アコースモニウムの第一目的は、作品をなるべく忠実に再現することであり、それはアコースモニウムを用いて、作品をホールの音響空間に適応させることである。第二目的は、スタジオでは得られなかった音響効果を付加することであり、それは作品のより良い演奏をアコースモニウムで行うことといえる。では、だれがどのように演奏するのだろうか？

アコースモニウムの演奏は、観客席前方の中央（オリビエ・メシアンホールではホールのほぼ中心点）に設置されたコンソールをコントロールすることで行う。ホールに配置されたすべてのスピーカー（112個）をコンソールでコントロールする。通常24トラックのoutputを持つコンソールを用いている。多くの場合、12組のステレオoutput（左、右、左、右……と並ぶ）の24本のフェーダーを一人でコントロールすることになるが、左右1組で考えれば混乱せずすみそうだ。1組のステレオ・トラックによってコントロールされるのは、たいてい同じ種類のスピーカーのLとR（複数の対）である。1組ごとにスピーカーの種類、大きさやワット数、設置場所や設置間隔などが異なっている。12組のステレオ・トラックのフェーダーをコントロールすることで、音量や音域、音色や音質、音の動きのレベルにおいて、演奏する電子音響音楽のオーケストレーションを試みることができる。

アコースモニウムはスピーカーのオーケストラと呼ばれることが多く、“セッティング”のところでも管弦楽オーケストラとの比較をずいぶんした。しかしスピーカーと楽器には、根本的な音響の相違がある。楽器における音響は、楽器を奏でるとまず共鳴胴や共鳴板など楽器の様々な部分が複合的に共鳴し、その振動が楽器を取り囲む空間に放射線状に拡散していくのに対し、スピーカーは特定の方法と指向性を持って音を放出する。もちろん“球”のように指向性が少ないスピーカーもある。楽器もスピーカーも、音域や音量、音色や音質の違いで語られることが多いが、スピーカー1つ1つを楽器に見立ててアコースモニウムを演奏することは難しそうである。なぜなら、個人的な意見ではあるが、ある編成の管弦楽オーケストラの音響効果を推測してアコースティックな作品のオーケストレーションを行うことは一般的であるが、それと同じような方法でスピーカーを鳴らしてみても、アコースモニウムの効果は得られないと思うからである。また、管弦楽オーケストラと同様な音響効果を求めるのなら、アコースモニウムを用いる必要性は薄れる。

Ina-GRMのコンサートにおいて、アコースモニウムを演奏するためにコンソールの前に立つのは、音響エンジニアではなく作曲家本人であることが多い。考案者であるベル氏も、アコースモニウムで自作自演を行なっている。ここでベル氏がアコースモニウムの演奏につ

いて述べていることを紹介したい。「敏感な耳と指は我々の体の先端にあり、音のエネルギーの痕跡に関与しようと、接触そして対話を試みる。指先はキーやボタンやカーソルを通して、振動⇔電気信号の変換装置の調整に余念がない。操作をする人間の動作はマシーンに組み込まれる。システムは開かれており、そこには手とマシンのハイブリッドな行動がある。生理心理学的な作用は、手とマシンのカップルが、巧みな、またはうわついた選択や決定をする時に表れる。楽しかったりイライラしたり、興奮したり気まぐれになったり、まるで狂気が支配しているのかと思ったりする。でもそこには、推理や構想、効率の良さや有利な解決策も表れてくる。」ベル氏は、音の聴取とマシンのオペレーションが一体となったアコースモニュームの演奏方法を示しているが、まるでアコースモニュームで作品を作り直すような感じである。ホールに放出された作品に、音楽と音響における“表現”を直感的にリアルタイムで付加するために、人手とマシーンがハイブリッドとなって挑む姿を提示している。

しかし、毎日のようにアコースモニュームを演奏しているのならともかく、アコースモニュームで作品の初演を行うほとんどの作曲家にとって、アコースモニュームはいじったことのない装置、あるいは弾いたことのない楽器に等しい。それなのになぜコンソールの前に立つのは作曲家なのかというと、演奏される作品とその特徴を最も良く知り得るのは作曲家本人であるという理由からである。しかし、その作曲家にとっての大きな制約はリハーサル時間である。まず自分の作品がどのようにホールで鳴り響くのかを確認し、それに対してアコースモニュームの可能性をどのように発揮させることができるのかを実験し、実施計画をたて実行に移すという作業を、わずかなりハール時間でこなさなければならない。

それぞれの種類のスピーカーの音響の特徴を確認し、作品の内容にふさわしいスピーカーの配分と組み合わせを演奏時間にそって計画する。コンソールの位置からだけではなく、観客席のいろいろな位置で音の聞こえ具合を確認する。全体的な音量のバランスを取りながらダイナミック幅の拡大縮小を行う。弱い音を聴衆に近いスピーカーに送り、強い音を聴衆から遠いスピーカーに送るなどダイナミックを分散する。全体的なスペクトルのバランス調整や、あるスピーカーに特定の周波数範囲を送り、他のスピーカーに別の周波数範囲を送るなどフィルターを用いてのスペクトルの分散をする。必要に応じて、イコライジング、残響、デレイ効果などを施す等など。これらはアコースモニュームを演奏する作曲家に与えられる技術的な注意であるが、正直言って音の大海原に放り出されるのと同じである。短いリハーサル時間に行うことは際限なくあり、ここでは理論ではなく経験や聴取能力が勝負となる。また、演奏する作品の時間的推移や部分的な特徴を完全に記憶している必要があり、これが作曲家にコンソールのコントロールを求める理由である。作曲家本人でなければ、作品を熟知している人となる。一連の作業の中で特徴があることは、聴衆に対する配慮を行うことである。例えば、大編成の管弦楽オーケストラ曲のスコアの全ての楽器のパートに、フォルティシモ (ff) のダイナミック記号が記入されている部分があり、コンサートでそのとおりにトゥッティ (tutti) で演奏されたとしても、聴衆の鼓膜を傷めることはないと思うが、アコースモニュームでは不本意にも殺

人的な音や不快な音を放出させてしまう危険性がある。

アコースモニュームを演奏する場合、作品の熟知が必要と述べたが、そのためには、作品のグラフィック楽譜やコンダクター・プランが有効なガイドとなる。つまり楽譜やプランに記された情報をもとに演奏を行うことであり、演奏方法によっては多様な音楽表現が可能になる。このことは、アコースモニュームが装置やツールとしての役割だけではなく、楽器としての役割も果たしていることを明らかにしている。また、メディアに記録されている音楽はどのように再生しても同じだと思っていたのなら、考え直す必要がありそうである。

電子音響音楽は楽譜のない音楽と考えられがちであるが、演奏や分析のためにグラフィックな表記やデザイン画などが作られている。ちなみに、フランスの著作権協会は電子音響音楽の著作権登録に際し、メディアの提出とともに作品のグラフィック楽譜の提出（60秒以上）を義務づけている。

### **アコースモニュームのまとめ**

コンサート・ホールにおいて、メディアに記録された作品の存在を十分に明らかにするためには、作品が聴取される音響空間で、記録された作品を忠実に、そして音楽的に再現することのできる有効なツールが必要とされた。Ina-GRMでは、ミュージック・コンクレートの初頭“ミュージック・コンクレート研究グループ”時代より、スタジオで誕生した数多くの電子音響音楽作品を、コンサート・ホールでいかに忠実に音楽的に“演奏”するかが大きな課題であった。これを解決するためには、スタジオで作曲されメディアに記録された作品の“音の空間”と、作品が演奏されるコンサート・ホールの“聴取の空間”を上手に合体させることのできる装置が必要であった。それを目的に1974年に実現されたのが、スピーカーのオーケストラで構成されるサウンド・プロジェクション・システム：アコースモニュームであった。

アコースモニュームは、コンサート・ホールで電子音響音楽を上演する時に、多様な音響放出の方法を提供し、作品の“音の空間”をないがしろにせず“聴取の空間”に適応させることのできる装置であることがわかった。しかし、ある特定の音響空間を構成する装置ではなく、電子音響音楽を演奏する時に、音楽と音響における“表現”を直感的に付加することのできる演奏ツールでもあり、楽器としての役割も果たしていることがわかった。

アコースモニュームによる演奏は、個性的な聴取のシチュエーションを生み出し、新たな音響空間の体験を可能にしている。聴衆にとっても作曲家にとっても魅力的なことである。

### **マルチ・トラック作品の上演について**

作曲家によっては、コンサート時の音響空間構成をあまり気にせず作曲することもあるだろうし、特別な音響空間構成を想定して作曲することもある。電子音響音楽において、1940年代の終わりから60年代にかけてはモノラルの作品が多く作曲されたが、それ以後、現在もステレオ作品が多く作曲されている。それと同時に、それぞれのトラックに記録された情報が異なっ

たマルチ・トラック作品も作曲されており、ここ5、6年では8トラック作品も多くなってきている。スタジオがデジタル化されてきた現在、コンピュータでミキシング・ソフトウェアを用いれば、トラック数の制限は無きに等しくなりつつある。ステレオ作品を記録するメディアや再生装置は一般的であるが、マルチ・トラック作品は、A-DATなどのメディアに記録されている。再生にはもちろんそれなりの装置が必要になり、トラック数に応じたスピーカーも必要になる。アークスモニウムでステレオ作品を演奏をする時、コンソールで12組のステレオ・トラック（24本のフェーダー）のコントロールを行うということは前述した。ではアークスモニウムで、それぞれのトラックの情報が異なるマルチ・トラック作品を演奏する時にはどうなるのか。コンソールのトラック数を24に据え置いた場合、例えば4トラック作品では6組の、8トラック作品では3組のグループに分けてコントロールすることができる。しかし、組によってスピーカーの種類や配置を変えることとすると、組数が少なくなればなるほど、スピーカーの相違を利用して生み出す効果は得にくくなってしまう。

スタジオにおいてマルチ・トラック作品を制作する時、それぞれのトラックの情報を別々のスピーカーで放出できるようなマルチ・チャンネル音響空間をモニターすることは可能である。しかし、舞台と観客席が別れているコンサート・ホールにおいて、ホール自体の持つ音響を考えると、チャンネル数が増えれば増えるほど、音響的に均等な多チャンネル空間を構築する難しさに気づかされる。マルチ・トラック作品にすでに記録されている音の空間での動きなどを、忠実に再現する難しさである。

また、トラック数が多ければ多いほど効果的な音響が得られると思いがちである。マルチ・トラック作品の制作過程におけるスタジオでの“音の空間”の試みが、“聴取の空間”において忠実に音楽的に再現される保証はない。しかし、スタジオから生まれた個性的なマルチ・トラック作品を、スタジオ意外の空間で再現する試みが、かなり以前から行われてきている。これについては後述の“音響空間構成の数々の試み”でいくつかの例を挙げた。今までコンサート・ホールでは体験できなかった新しい聴取のシチュエーションが、可動式多目的ホールなどで開拓されつつある。また、ホールという聴衆を受け入れる空間は、多様な音響空間構成に対応できるフレキシブルさが求められている。

## 8 チャンネル音響空間の体験

ここで2000年8月に行った8チャンネルでの実験で気がついたことを紹介したい。しかしその前に、作曲家として音楽を考える上で、聴覚や視覚という知覚の特徴において、単純なことであるが気になっていることを、いくつか挙げてみたい。なぜならこれらの疑問は、8チャンネル音響空間を体験することで、多少なりとも自分に納得がいくようになったからである。

我々の持つ聴覚は、音を聞き分けるという点において、極めて高性能な機能を持つ知覚であることは言うまでもない。もしジャングルの中でライオンの唸り声を耳にしたとする。ライオンが人間にとって恐ろしい動物であるという認識（記憶）を持っていたとしたら、ライオンの

唸り声を“危険”というシグナルとして聞く。しかし、その唸り声の聞こえる状況を、遠くから聞こえてくるのか近くからなのかを音量や残響で判断し、お腹が空いているのか満ちたりているライオンなのかを唸り声の音色や音質で判断（難しいと思うが）することによって、その音の発するシグナルの意味を、経験から得た記憶に照らしあわせて明らかにする。つまり、聴覚は常に音を聞き分けるといって“比較”を行っている知覚だと考えられる。また、聴覚は“不可視”な状況でも力を発揮する知覚でもある。自分の背後や遠方、暗闇での情報も収集してくれる。しかし、“不可視”な状況では役立たずな視覚と比べて、聴覚はなまけものなところがないだろうか。視覚は目に入ってくるすべての情報（大量の情報である）を、目を閉じている時か眠っている間を除いて、絶えまなく脳に送り続けている。聴覚は時々、聞くことをやめているふしがある。完全にやめているのではなく、聞き流していると言ったらよいのだろうか。しかし、重要だと認識されたり、刺激的に感じられる情報を聞き分けた（振動を感知した）瞬間から聴覚は猛烈に働き始める。

音楽を聴いている時も同じ状況である。静かでゆっくりとした美しい音楽に浸っている時、退屈はするかもしれないが、記憶や経験から“危険”な音は飛んでこないであろうと思っているのに違いない。しかし、予想外の音が耳に飛び込んできた時にはどのように認識されるのか？“危険”あるいは“予告”のシグナル？聴覚はこれから何が起きるのかと、とたんに敏感になる。このような状態で“興味深く”あるいは“注意深く”音楽が聴取されるということは、音楽を提供する立場の者にとって好ましい状況に聴衆を追い込んだことになる。

では8チャンネルでの実験のことに戻ろう。場所はパリのラジオ・フランス放送スタジオ116-Bである。スタジオ内には、前後左右の4面になるべく等間隔に2個づつスピーカーが並べられ、格チャンネルが独立した8チャンネルがセッティングされた。視聴者はスタジオの中央に集められ、立っていてもよいし座ってもよい。でもどちらを向いていけばよいのかという不安がある。舞台に目が向くように椅子が設置されているコンサート・ホールではこの不安はない。とりあえずコンソールを操作する作曲家の方でも見ていようか。でもこれはまるで舞台の上のソリストを見るのと同じような感じだ。目をつぶっていても良いのに何かを見ていたくなる。音楽を聴くシチュエーションにおいても、視覚的な欲求が強いことに気づかされる。アコースティックでのコンサートにおいて、どんな奇抜な形のスピーカーが並んでいたとしても、視覚的な欲求を満たしてはくれない。スピーカーの間に演奏家が1人いたとしたら、観客の視点を一挙に集めることになるはずである。

実験ではまず、8チャンネルのために作曲されA-DATに記録されたIna-GRMの代表作の他、様々なタイプの音のサンプルを視聴した。比較的短い音がランダムに8個のスピーカーから放出される実験では、次の音がどのような音で、どの方向から、どんなふうに聞こえてくるのかが、全く予測できない状況においては、期待と不安、緊張感が増大する。前述したように、このことは、聴覚は音の原因と発信源を特定することで、その音が危険のシグナルか否かを常に判断していることを明らかにしている。しかし、ある一定の時間、8個のスピーカー



から放出される音の羅列を聞き続け、どんな音がどこからどのように放出されてくるのかという、その音響や音楽の構造や構成が一度認識されてしまったら、慣れるという現象であろうか、緊張は解け安心感や退屈感を生む。そして今度はさらなる変化を待ち望むようになる。

同じ音を8個のスピーカーから順々にローテーションさせる実験では、放出される音のタイプによって受け取り方が2分することがわかった。救急車やパトカーのサイレンの音や飛んでいるカラスの泣き声のように、動いている状態（音が空間を移動する）で聞いた経験のある音は、どうローテーションさせても不思議に聞こえることはない。また、今までに聞いた経験のない得体の知れないタイプの音のローテーションでも不思議には思わない。このような音なのかと思うだけである。しかし、動いている状態で聞いた経験のない、あるいは少ない音では、びっくりするか笑ってしまうのである。例えば、チェロの独奏曲が自分の回りを循環するように聞こえてきたとしたら、チェロ奏者が演奏しながら全速力で走り回っている姿が思い浮かんでしまい、どうしても笑ってしまうのである。チェロの独奏曲の音の持つアイデンティティーは、過去の聴取経験によって記憶に残されており、その中から聞いた音と類似した特徴を持つ音を探し出し、それと比較しているということである。チェロの独奏曲の実演を見たことも聴いたこともなかったら笑うことはないと思われる。しかし、聴覚が聞き分けている音の要素は、音量や音高、音色や音質だけではなく、音の空間における動きも要素として重要であることがわかった。

8個のスピーカーで音をローテーションさせる実験で、ローテーションの速度を変化させてみた。音をゆっくりと移動させた場合、それぞれの音の特徴が明確に判断できたのに対し、音を高速で移動させた場合、速くなればなるほど、特徴が異なる音でも同じようなタイプの音として聞こえ始めてきた。しかし、音がどのように移動しているのかは、かなりの速度でも認識でき、空間における音の位置と移動の推移に、聴覚が予想していたよりも敏感であることに気づかされた。

我々の日常生活において、音の空間移動に耳をそばだてる状況は枚挙に暇がない。ハエが頭上で円を描きながらブンブン飛んでいたとすると、頭にでも止まらないかと、耳は常にうるさいハエの移動を追うことになる。このような音響現象に鈍くなれないのが我々の宿命である。電子音響音楽におけるマルチ・チャンネルの実験は、今まであまり気にしていなかった聴覚の特徴を、私に再認識させる結果となった。音楽の新しい聴取のシチュエーションの可能性を感じさせる体験であった。

### 音響空間構成の数々の試み

メディアが存在する時代を迎え、音がメディアに記録され、その再生が可能になった時から、記録された音楽をいかに再生するかということが注目されていく。1877年のシャルル・クロのパレオフォンとトマ・エジソンのフォノグラフに始まり、円盤レコード、磁気ワイヤー、磁気テープ、そして多種多様な光学ディスクなど、メディアは音響遺産の記録と再生の歴史を

築いている。1940年代の終わり、ヨーロッパにテープ・レコーダーが普及し始め、磁気テープに記録された音声、音響や音楽を操作することが可能になった時から、音楽創作とメディアの関わりは切り離すことができなくなった。また、メディアに記録された音楽は、再生手段を得て、多種多様な空間で聴取されるようになっていく。記録された音楽の再生によって新しい音響空間が築かれていったともいえよう。

ここに、いくつかの音響空間構成を試みた代表的な例を挙げたい。メディアに記録された音楽の再生を目的とした例であり、ライブやパフォーマンス、演奏など実演を含むものは除いている。

1951年

ミュージック・コンクレートの初期、電子音響音楽をコンサート形式でホールで上演するにあたって、音響に起伏を与えるための装置“スパシアリザトゥール-Spatialisateur”がシェフェール (P. SCHAEFFER)、アンリ (P. HENRY) とプーラン (J. POUILLIN) によって実用化される。4つのスピーカー (左, 右, 中心の上, 後ろの中央) とコントロール・ツール (金属の円と棒) で構成される。コントロール・ツールを用いて音の空間における位置 (上下左右) と音量を制御することができた。7月6日パリのアンピール劇場にて、シェフェールとアンリ合作『一人の男のための交響曲-Symphonie pour un homme seul』が演奏される。

1952年5月21日

旧コンセルヴァトワールのホールにて、アンリが3台のテープレコーダーを用いて、ホールの左側, 中央, 右側の3チャンネルに音響空間の分離を行なう。メシアン (O. MESSIAEN) 作曲『音色-持続-Timbres-Durées』が演奏される。

1958年10月5日

ブラッセルの万国博覧会のフィリップス館にて、3トラックを15チャンネルに分配し、プレストレスト・コンクリートの壁面に設置された450個のスピーカーに送る。建築家ル・コルビュジエ (Le CORBUSIER) とクセナキス (I. XENAKIS) の設計による。ヴァレーズ (E. VARÈSE) 作曲『Poème électronique』, クセナキス作曲『Concret PH』が披露される。

1962年7月18日

パリのラノラッグ劇場にて、聴衆を囲む円形放送を試みる。

フェラリ (L. FERRARI) 作曲4トラック作品『Tautologos』『Hétérozygote』

1967年5月30日

パリのラジオ・フランス放送“実験音楽展”にて4チャンネルの空間構成を行なう。

パルメジアニ (B. PARMEGIANI) 作曲 4トラック作品『L'Instant mobile』『Capture éphémère』

1970年

大阪の万国博覧会の球形オーディトリウムにて、シュトックハウゼンの12年前からの構想が、多数のスピーカーを用いて実現される。

1973年

G.M.E.B. (Groupe de musique expérimentale de Bourges-ブルージュ実験音楽グループ) がスピーカーのオーケストラ Bmebaphone によるコンサートを初めて行なう。

1974年 2月12日

GRM (Groupe de Recherches musicales-音楽研究グループ) がスピーカーのオーケストラ Acousmonium によるコンサートを初めて行なう。

1976年

G.M.E.M. (Groupe de musique expérimentale de Marseille-マルセイユ実験音楽グループ) にて、人間がスピーカーを保持している “Homoparleurs-ホモパルルール” を実現。ブーフ (G. BŒUF) とルドルフィ (M. REDOLFI) による『Whoops』

1981年

ロッシェル音楽祭にて、ルドルフィ (M. REDOLFI) がプールで水中コンサートを試みる。海中でも行われた。ルドルフィ作曲『Sonic Waters』

1984年

リンツ電子芸術祭でクッパー (Léo KUPPER) が、104チャンネル放送が可能な半球クーポラを提示する。

1985年

ド・ロービエ (S. de LAUBIER) によるオクトフォニック空間プロセッサーを実現。

1986年

リヨンの G.R.A.M.E (Groupe de réalisation de recherche appliquée en musique électroacoustique-電子音響音楽実現研究グループ) スタジオとジャッフルノー (A. JAFFRENOU) が考案した音楽放送のための装置 “Sinfonie-シンフォニー” を作曲家が用意した

放送図をもとに、コンピュータを通してコントロールする。

1989年

それぞれ独立した16チャンネルの放送を試みる。アスシオーヌ (P. ASCIONE) 作曲マルチフォニック作品『Espaces Paradoxes』

1990年

G.M.V.L. (Groupe de musique vivante de Lyon-リヨン活性音楽グループ) にて、空間での音の動きを記憶することのできる可動式ミニ・クーポラ “アコースティグルー-Acoustigloo” が、フォール (B. FORT) とガルシア (X. GARCIA) によって実現される。

1991年

ヴァローニ音楽養成研究センターにて、音の運動学的記憶装置がランファン (P. LENFANT) によって実現される。

1994年

イルカム (IRCAM) とエスパス・ヌーボー (Espaces nouveaux) において、ジョ (J-M. JOT) が音響空間構成をコントロールするソフトウェア “スパシアリザトゥール-Spatialisateur” を実現、多数のスピーカーを用いて披露される。

音がメディアに記録され、その再生が可能になった時から、音を任意の音響空間に演出することが可能になった。その可能性がテクノロジーの発展とともに広がりを見せていることは、前述の例から見ても明らかである。音を空間に演出するという事は、作曲家にとって最も魅力的なテーマであると思っている。

### 参考文献および引用データ

- François BAYLE 著 “A PROPOS DE L'ACOUSMONIUM” RECHERCHE MUSICALE au GRM Groupe de Recherches Musicales • Institut National de la Communication Audiovisuelle LA REVUE MUSICALE 出版
- François BAYLE 著 “musique acousmatique propositions... ..positions” p.44, 49, 63~67, 183 INA -GRM Buchet/Chastel 出版
- Michel CHION 著 “GUIDE DES OBJETS SONORES” Buchet/Chastel 出版
- Jean-Claude RISSET 著 “Nouveaux gestes musicaux : quelques points de repère historique” Les nouveaux gestes de la musique Éditions Parenthèses 出版
- François DONATO 著 “L'acousmonium, outil d'interprétation” LE SON & L'ESPACE Collec-

tion Musique & Sciences ALÉAS-GRAME 出版

- INA・GRM 著 “*RÉPERTOIRE ACOUSMATIQUE 1948~1980*” cahiers recherches/musique 出版
- INA・GRM 制作 CD-Rom “*Présentation de l’Acousmonium*”
- INA・GRM 制作 CD-Rom “*LES TRACES DU SON*”
- Paris IV-Sorbonne DEA (専門研究課程) “*MUSIQUE et MUSICOLOGIE DU XXe SIÈCLE*”  
2000年3月20日 François BAYLE 氏および François DONATO 氏の講演
- 2000年8月4日パリ市ラジオ・フランスのスタジオ116で行なわれた INA・GRM ミュージック・クリエーション夏期アトリエの Daniel TERUGGI 氏の講演
- INA ミュージック・コンクレートの50年  
INA (国立視聴覚研究所) 出版-藤田現代音楽資料センター日本語版製作