

## 音響デザイン論

岩宮, 眞一郎  
九州大学大学院芸術工学研究院音響部門

<https://doi.org/10.15017/2928816>

---

出版情報：芸術工学研究. 1, pp.57-66, 2004-03-12. 九州大学大学院芸術工学研究院  
バージョン：  
権利関係：



## 音響デザイン論

### Introduction to Sound Design

岩宮眞一郎

IWAMIYA Shinichiro

The concept of design includes a wide range of applications. The types of design most readily recognized by the public are all fields of visual design. However, many visual design fields have equivalent auditory design fields. Sound can strongly affect aesthetic sensitivity. This paper describes the concept of sound design including their importance in daily life and the possibilities for the future. The basic concept of sound design of products is that sound emitted from a product is a part of products. The sounds made by machines affect perceptions of them. Design of auditory signals is another important design area affecting daily life. Auditory signals must be appropriately designed according to their roles. Soundscape design is a promising field of sound design. Soundscape design should not only include auditory elements. Attention should be paid to relationships and interaction between sound and landscape, so that a symbiosis between sound and landscape can be created. Music production has design process, today. Visual media productions are rarely purely visual, and are generally a combination of motion picture and sound. Sound plays an integral part in the visual production and gives it life. Total planning of sound environment of public space is an important concept. Sounds and space should harmonize with each other. This paper will contribute to the promotion of sound design and sound designers.

#### 「音のデザイン」の必要性

九州芸術工科大学は、英語名を Kyushu Institute of Design といい、デザインの教育研究を専門とする大学で、5学科より構成される。5学科は、環境設計学科、工業設計学科、画像設計学科、音響設計学科、芸術情報設計学科と、いずれも、「設計（デザイン）」が冠せられている。私は、音響設計学科に属している。

ところで、「音響設計」と聞いてどのようなことをイメージされるであろうか？たいがいは、「ホールの設計とか」を思い浮かべるようである。間違いではない。実際、音響設計学科のカリキュラムには、ホールの音響設計を学ぶ授業もある。卒業生の中にはサントリー・ホールなど著名なホールの設計を行ったものもいる。ただし、「音響設計」あるいは「音のデザイン」の意味するところは、それだけではない。

大学概要には、「音響設計 (Acoustic Design)」とは、人間をとりまく環境において、あらゆる種類の音響を管理し、あるいは構成し、総合的立場から人間に適合した音環境を創造するため計画・設計である」と述べられている。音響設計（音のデザイン）が必要な対象は、多岐に渡る。ホールだけには限らない。ただし、視覚領域のデザインが、多彩な方面でその必要性が認められているのに比べると、「音のデザイン」に対する世間一般の認知度は低い。残念ながら、九州芸術工科大学の中でも、「音のデザイン」に対する理解は、世間一般と変わらない。

いわゆる「デザイン」の概念は、様々な分野を包含する。思いつくまま挙げてみると、プロダクト・デザイン、

サイン・デザイン, ランドスケープ・デザイン, パブリック・デザイン, コンテンツ・デザインなどがある。これらのデザインとして成立している分野は、いずれも視覚に関わるデザイン分野である。視覚デザインにおいては、美的感性へのアピールに対する重要性は広く認められている。一方、音が美的感性へアピールするチカラは、決して視覚情報に劣るものではないが、音の価値はあまり高く評価されていない。

上述の視覚に関するデザイン分野に相当し、音のデザインが必要な分野として、製品の音のデザイン、サイン音のデザイン、サウンドスケープ・デザイン、公共空間の音環境デザイン、映像の音のデザインなどの分野が存在する。最近になって、ようやくこれらの「音のデザイン」に対する関心が高まってきた。1998年に World Forum for Acoustic Ecology が開催した国際会議「Stockholm, Hey Listen!」では、「Sound Design Day」が設けられていた[1]。国際音響学会 (International Congress on Acoustics) でも、「音のデザイン」に関する発表が行われるようになってきた[2][3]。音のデザインに関するシンポジウム (2002年3月パリにて) も開催されている。

私も、「音のデザイン」の基礎研究に従事してきたと自負している。音響設計学科の卒業生の中にも、本稿で紹介するような「音のデザイン」の分野で活躍する者も出てきた。今こそ、世間一般に「音のデザイン」の必要性をアピールするチャンスである。この機にと思い、「芸術工学会」「環境工学総合シンポジウム」等、様々な機会を捕らえて、「音のデザイン」の必要性、重要性、可能性を訴えてきた[4][5]。日本サウンドスケープ協会の協会誌「サウンドスケープ5巻」では、「音のデザイン特集」を組ませてもらった[6]。

2003年10月1日、九州芸術工科大学は、九州大学と統合する。九州芸術工科大学の名がなくなる前に、「音のデザイン」のあり方を「論」として残しておきたい。本稿は、私が描く「音のデザイン」像をまとめたものである。

### 製品の音のデザイン

購入を検討している高級車のドアを開閉したとき、安っぽい音しかなかったとしたら、その車はまだあなたにとって魅力的であろうか? 高級車のドアの開閉音は、その車の値段にふさわしい高級感を醸し出して欲しいも

のである。ある製品のデザインを考えると、製品から発生する音にも気を配ってこそ、美的感性にアピールすることができる。自動車のドアの開閉音も、自動車のデザインの一部になるべきである。実際に、いくつかのメーカーでは、ドア音の研究に取り組んでいる。「低くて収まり感のいい音」が、音づくりのポイントらしい (読売新聞「音色探訪」, 2002年8月8日)。

車好きの中には、エンジン音にこだわるユーザーも多い。スバルのように、エンジン音をウリにした自動車もある。ユーザーは、どろどろした音、土臭い音に「走りを感じる」という。テレビ番組 (テレビ東京系のワールド・ビジネス・サテライト, 2003年1月9日) で紹介されていたが、タイヤから出る音を押さえ、いかにエンジン音を聞かせるかが製品開発の目標になっているという。技術者は、「音は商品である」との認識を持って、開発に取り組んでいる。「ハーレー・ダビットソン」のエンジン音のように、登録商標化されている例もある。エンジン音の研究も、単に騒音抑制の観点からだけではなく、製品の魅力の一つとしても取り組む時代がきている。

カメラのシャッター音もまた、カメラの一部である。カメラにとって「写真を撮る」という機能は不可欠であるが、その形状も重要だ。カメラの形は、デザインの対象となっている。愛着を覚えるカメラというのは、見た目もカッコいいし、持ったときにグッとくる手応えもある。さらに、シャッターを押すときの「音」も重要な要素である。写真を撮るという機能には直接関係ないが、「カシャッ」という音がしないと、「撮った」という手応えを感じることができないだろう。

カメラのシャッター音は、ミラーの上昇、シャッターの開閉、ミラーの下降に伴う3つの部分に分割される。このうち、ミラー下降部が最も聴感上気になる部分で、ミラーバウンドに伴う音を主要因とする[7]。このとき、バウンド時間を短く、減衰を早くすることで、「歯切れがよい」「シャキッとして気持ちがいい」「快い」音になるという。

通常のカメラだと、別にデザインしないでも、とりあえず動作音がする。一方、デジタル・カメラの場合、シャッターは単なるスイッチである。「音」なしのカメラというのもあり得るわけだ。しかし、手応えのないカメラというのは、あんまり使う気がしないのではないだろうか。実際、デジカメには、シャッター音が付加されている。メーカーによっては、機種グレードに合わせて、

異なるシャッター音を付加している。中には、ケータイの着メロのように、ユーザーが自由にシャッター音を選ぶといった試みもなされている。最近、多くの携帯電話にカメラ機能が備え付けられているが、ここでも、必ず「音」を伴っている。盗撮を防ぐ意味合いもあるのだろうが、「写真を撮った」実感を得るためには、シャッター音は不可欠な要素である。カメラのシャッター音は、「音のデザイン」の必要な領域である。

OA機器の操作音にも、同様のことが言える。私の研究室では、キャノンと共同で、コピー機のトレイ着脱音やカバー開閉音の研究に取り組んでいる[8]。メーカーの担当者によると、何百万円もするような超高級カラー・コピー機の操作音が、必ずしも製品のレベルにふさわしい音がしていないと言う。自動車のドアのように、高級機種にはそれにふさわしい操作音が必要なのではないかというのが研究のきっかけだった。

聴取実験によって、操作音が製品イメージに強い影響を与えていることが明らかにされた。例えば、カバーを閉じるときに発生する「キー」という高周波成分の擦れ音が含まれると、「不快で」「安っぽい」印象が生じる。カバーが閉まる音でも、擦れ音が発生せず、低域が優勢な「ボン」とか「ドン」とかいった衝突音がすると、「丈夫で」「高級な」感じになる。

このような知見は、そのまま「音のデザイン」に生かす。今後、製品イメージを形成する要素としての「音」について研究を進め、さらなる提言をしていきたい。

トイレ洗浄音を快適なものにするための研究も行われている[9]。トイレ洗浄音の場合には、静かな音が好まれるのは当然であるが、音の大きさが同じ場合、高域成分が優勢なものが好まれるという。高域成分が豊富であると、日本人好みの小川のせせらぎ的なイメージが生ずるためであろう。

掃除機の快音化を目指している研究もある[10]。掃除機の回転機構は、純音成分を発生させる。この純音成分が、不快感を生じさせているらしい。能動制御の手法を用いて純音成分を除去することによって、音圧レベルはそれほど変わらなくとも、不快でない音にしようとの試みである。

事例をあげればキリがないが、「製品の音は、製品の魅力の一部を構成している」との視点にたった研究が増えてきている。音が魅力の製品創りという視点があってもいいのではないだろうか。また、製品の音を担当する

人間は、単なるエンジニアではなく、サウンド・デザイナーとしての資質を持たなければならないだろう。

## サイン音のデザイン

サイン音（報知音とも言う）というのは、危険を知らせる警報とか、電話の呼出音とか、洗濯機や電子レンジの終了音のように、メッセージを伝える音のことである。サイン音のデザインは、今、いろんな意味で注目されている分野となっている。

従来は、メッセージを伝える音はただ鳴っていれば良いという認識であった。しかし、最近では、用途に合わせた最適なデザインが求められるようになってきた。高域が聞こえにくいという、高齢者の特性に配慮したサイン音のデザインの必要性も認識され始めた。また、視覚障害者にとってサイン音の存在はより重要で、特に配慮を必要とする。このような動向を踏まえ、現在、サイン音の設計指針は、日本工業規格「高齢者・障害者配慮設計指針—消費生活製品の報知音」（JIS S 0013）として規格化されている。この規格では、サイン音を操作確認音、終了音、注意音に分類し、それぞれにふさわしい音を定めている。

視覚障害者のためのサイン音（サウンド・ピクトグラム）のデザインに関しては、さらに意欲的な試みもなされるようになってきた。2001年7月に開業した神戸市営地下鉄海岸線で試みられた視覚障害者用のサイン音は、通常用いられている盲導鈴とは一線を画すものだ[11]。通路、改札口、エスカレーター、トイレなどで異なるサイン音を用いて、場所が認識できるように工夫されている。

このような試みの実際の効果に関しては各種の検証が必要とされる。私の研究室では、視覚障害者が実際に通路から改札口に歩行する様子を観察し、サイン音が方向転換のきっかけとして利用可能であることを示した[12]。このような試みの実際の効果に関しては各種の検証が必要とされるが、音に託した細かい配慮は受け継いでもらいたい。

鉄道駅等の交通機関のサイン音に関しては、現在、「高齢者・身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法（交通バリアフリー法）」（2000年11月施行）に基づき「旅行施設における音による移動支援方策ガイドライン」が策定され、特に、視覚障害者に対するサポートとして、改札口、エスカレーター、トイ

レ、ホーム上の階段、地下鉄の地上出入り口等に、サイン音（音響案内）や音声案内を積極的に導入しようと試みられている。このような状況に対応して各メーカーから各種のサイン音システムが開発されている。

2003年7月12、13日、福岡市営地下鉄唐人町で、この様なサイン音の効果を実証するために、サイン音提供システムを製造しているメーカー、視覚障害者、福岡市交通局等が協力して、実験が行われた。駅構内の各所にサイン音を設置し、視覚障害者に歩行してもらい、本当に「音」が役に立ったのかを、視覚障害者本人の他、歩行指導員に判断してもらった。私も、実験監修者として参加した。

各メーカーが持ち込んだシステムは、サイン音、音声案内、あるいは両者の組合せ等、様々であった。音の鳴り方に関しても、一定間隔で音が鳴っているもの、センサーで歩行人を検知して音を鳴らすものだけではなく、視覚障害者に発信器を持たせて視覚障害者が近づくと鳴るといった方式もある。テクノロジーの進歩を活用して、サイン音システムも進化している。今後も、きめ細やかなサービスを提供してくれるだろう。ただし、鳴っている「音」自体のデザインに関しては、「まだまだ、これからだ」という印象を持った。主として従来型の盲導鈴で利用されている「ピンポーン」が使われているが、音質にはもう少し工夫があってもいいように思う。従来なかった音を導入する場合には、目的に叶った音のデザインが求められる。また、音声案内についても、デザインの対象として、さらなる検討が必要である。伝えるべき内容だけでなく、それをどのような状況で伝えることになるのかを吟味した音声案内が求められる。文章が丁寧すぎると「もどかしい」思いをする。簡略にしすぎると、理解しにくい。音声案内に最適な文章づくりという視点が欲しい。サイン音提供システムも、コンテンツが重要視される状況になりつつある。

私の研究室では、分かりやすく憶えやすいサイン音デザインのための基礎研究を行っている[13]。分かりやすいサイン音というのは、何を伝えたいかがイメージしやすい音だということである。憶えやすいサイン音とは、擬音語化しやすい音だと考えられる。例えば、操作感を出すためのフィードバックに用いる音は、短い音で、「ピッ」とかいう擬音語表現される音が適している。呼出音には、速い速度で変化する音がいいようだ。「ピリリリ」という感じの音が適している。もう少し長い周期で断続する音は、「ピピピ」という感じで、警報感が出てくる。

倍音が豊富な「ピー」という音も、警告感が生じやすい。終了は、「チーン」といった昔の電子レンジの音が適している。

擬音語表現は、マニュアルへの記載にも役立つ。マニュアルに「2,000 Hzの純音が鳴ったら終了」とか記載しても、誰も分からないだろう。「ピーと鳴ったら終了」なら、音をイメージできる。「JIS S 0013」にも、擬音語を用いた記載がある。しかし、「ピー」と書いているのに、「ポー」という音が聞こえてきたら、利用者は混乱する。正しい擬音語表現をするためには、擬音語表現と音響的特徴の関係を明らかにしておく必要がある。

現在、サイン音のデザインには、多くの場合、作曲家の協力の下に技術者が対応している状況である。しかし、将来は、サイン音デザイナーが職業として成立することを期待する。演出性をおびたサイン音、サウンド・ロゴなども、可能性の大きい分野である。企業のシンボルとしての音をデザインするデザイナーが活躍する時代が来ることを期待したい。

## サウンドスケープ・デザイン

視覚デザインの分野でのパブリック・デザイン、ランドスケープ・デザインに相当する音のデザインの分野として「サウンドスケープ・デザイン」も有望だ。最近では、事例も増えてきて、意欲的な試みがなされている。

サウンドスケープ・デザインと言っても、いろんな種類のものがある。多くは、公共空間において音で環境を演出するといったものである。音がメインでなくても、音が風景の一要素として、空間デザインを助けている場合もある。

パブリック・デザインとしてのオブジェと音のコラボレーションの一例として、横浜ベイシェラトン&タワー横の通路で試みられたサウンドスケープ・デザインを紹介する。ここでは、設置された円環状のオブジェが6分おきに動いて形状が変化し、1時間かけて元の円環に戻る。このプロジェクトは、円環が動くときに、その動きに合わせた音のデザインを施したものである。

オブジェがうねうねと動くことは、音がなければ、誰も気づかないかも知れない。もし、気づいたとしても、相当不気味な感じがするだろう。音があることで、素直に演出を楽しめるようになっている。

こういった音のデザインにあたっては、「音」のみを

デザインするのではなく、回りの音、環境との兼ね合いを考える必要がある。環境と共生する音のデザイン、音を媒介にして環境に心を開くデザインが求められる。

この事例における「音」の効果に関しては、音があるときとないときの空間の印象をアンケート調査により比較することによって、明らかにされている[14]。実験は、夏季と冬季に実施されている。いずれも、音がある方が「明るい」「さわやか」「柔らかい」等の回答が得られ、音の導入が空間の印象を良くする効果を実証している。さらに、同一の演出音を用いたにもかかわらず、冬季には「暖かい」、夏季には「すずしげな」といった印象が得られ、音の導入が暑さ、寒さといった不快感を軽減する効果を持つことが実証された。

ただし、この実験で実証された効果は、ある条件下での限られた効果である。より一般的に、「音」の効果を実証するためには、我々が取り組んでいるような映像によるシミュレーション実験が有効である[15]。様々な状況下で、各種の音を導入する効果について系統的な印象評価実験を行い、音が景観の印象に及ぼす影響を明らかにし、有効に音を使う方策を示していければと思う。

新しい音を導入することのみがサウンドスケープ・デザインではない。音そのものをデザインするわけではないが、本来環境に含まれる音への配慮を忘れないデザインも、広い意味でサウンドスケープ・デザインといえる[16][17]。音のチカラをうまく利用することによって、魅力的な空間を創造することができる。

例えば、小川のせせらぎの音は、日本人好みの音で、安らぎを感じさせてくれる癒しの音である。公園などにおいて人工的な水の流れを導入するとき、せせらぎの音をうまく活かす工夫がほしい。人工的に構成された都市公園においても、自然を感じさせてくれる魅力的な空間を生み出すことができるであろう。もちろん、このような試みにおいても、音が景観の印象に及ぼす影響を考慮すべきであろう。

新しい音を導入するのではなく、景観の中に本来含まれている音を利用するという考えは、サウンドスケープ・デザイン思想の特徴といえる。この方式では、最近、意欲的な試みがなされるようになってきた。

その1つが、大分県竹田市の瀧廉太郎記念館におけるサウンドスケープ・デザインである[16]。

「荒城の月」「花」で知られる作曲家、瀧廉太郎が12歳から15歳までを過ごした家を、大分県竹田市が買い上げて、瀧廉太郎記念館として1992年にオープンした。こ

の家の、竹田のサウンドスケープが、廉太郎の感受性を育て上げ、後に数々の名曲を生み出す源の一つとなったと考えられる。

記念館では、「瀧廉太郎の聞いた竹田の音を復元し、来館者がそれを追体験できる」ことを基本コンセプトとして、鳥越けい子氏のアイデアをもとに、サウンドスケープ・デザインを行った。竹田特有の「竹の響き（竹の葉がふれあうサラサラという音）」を聞かせるために、モウソウチクを植えた。「雀の鳴き声」が聞こえるように、雀の食べる実の生る木を植えたり、水飲み場を作った。さらに、当時多くの人が下駄を履いて暮らしていたことを考慮して、その響きを復元するために、下駄を用意して、来館者が履いて歩き回れるようにしている。暗渠（あんきょ）となっていた溝川も復元された。当時、家の前の溝川はポコポコ音を立てていた。その音は、「溝川のおさん」という伝承の妖怪の立てる音とされていた。記録によると、廉太郎はその音が恐くてしょうがなかったという。安易にテープなどに頼らずに、造園計画のなかで、音をデザインした点、画期的な試みと言えよう。

福島県いわき市小名浜マリパークに施された「Wave Wave Wave」の試みも面白い[18]。埠頭の先端部に、山脈模様のように複雑に隆起した金網が、幅6から8m、長さ76mにわたって延々と続く。金網の下は、海で、波が打ち寄せている。この網の上に座ったり、寝そべったりすると、下から波の打ち寄せる音が聞こえてくる。つまり、この網は、波音を聞くための装置となっている。制作者の庄野泰子氏は、波の音を資源、財産として捉え、これを最大限活かすことを考えたという。マリパークでは、波の音は、絶えず鳴り響き、普段はさして気にとめる存在ではない。「Wave Wave Wave」は、背景音の波音を、前景の音として、意識させる装置となっている。

波の音に耳を傾け、五感を通して自然の営みを感じ、環境に心開いていく。「Wave Wave Wave」は、そのような人間の営みを促すための、触媒的な役割を果たしているであろう。この作品も、新しい音をデザインしたわけではない。しかし、作品を通して、そこに存在する音の意味を変容させる。その意味で、この作品は、新しい音をデザインしたことと等価な存在といえる。

瀧廉太郎記念館や「Wave Wave Wave」で共通するのは、新しい音を導入するのではなく、そこにある音を活かすというコンセプトである。このような作品が意欲的に制作されるようになってきたのは、サウンドスケープ

・デザインというデザイン・コンセプトの存在に支えられてのことであろう。

サウンドスケープ・デザインの枠組みをさらに広げる試みが、「音名所」「残したい音風景」の選定事業である[16][17]。この種の活動は、音による地域の文化の掘り起こしとしても位置づけられる。音名所の選定事業や広報活動を通して、住民に地域の「音」に気づいてもらうことができる。新たな音を導入しないでも、身近な音に気づくことによって、身の回りの環境のもつ意味合いが変容してくるのである。音名所選定は、「気づき」のデザインだと考えられる。

こういった事業の最初の試みは、1989年に実施された「名古屋音名所」であろう。名古屋音名所は、名古屋公害対策局が、「親しみを感じ、心が安らぐ生活の音」を公募して、名古屋の十六カ所を音名所として選定した事業である。生活の中の音に興味を持つことで、身近な環境に対する意識を高めることができたのではないかと思う。

同種の試みは、長崎、横浜、北九州、札幌など、各地で行われている。それぞれパンフレットや音マップを出版したり、CDを作ったりと、広報活動にも力を入れている。1996年には、その集大成というべき「残したい日本の音風景百選」事業が、環境庁により実施された。1996年1月から3月にかけて、21世紀に残したい音風景を募集し、738件の応募を得た。これらの中から、日本の音風景検討委員会により、100箇所が選定された。オホーツク海の流氷（北海道）、横浜港の汽笛（神奈川県）、広島市の平和の鐘（広島県）、観世音寺の鐘（福岡県）、矢部町の通潤橋（熊本県）など、地域を象徴するにふさわしい音が選定されている。

1998年に選定された「残したい福岡の音風景21選」も、その事例の一つである。「博多祇園山笠」「海の中道の波音」「博多織の機織の音」「福岡ドームの歓声」など、新旧の地域を象徴する音が選ばれた。私も、残したい福岡の音風景選定委員会の委員として参画した。その後も、21選を訪れる企画等、福岡の音に対する市民への啓発活動が実施されている。また、21選を紹介したビデオも制作されている。

こういった試みまでを「デザイン」の枠組みに位置づけている点、「サウンドスケープ・デザイン」というコンセプトの新しさと広がり理解してほしい。サウンドスケープ・デザイナーに求められるのは、単に音を制作するテクニックだけではない。音を文化として捕らえ、

音と人間の関係、さらに、音を通して人間と環境の関係を作りあげる資質が求められる。

## 音楽のデザイン

かつて、音楽というものは、作曲者が作った楽譜を、演奏者が演奏して、聴取者が聴くというものであった。この様な場合では、特に、演奏者以外の人間が音を作る、加工するというようなことはない。ホールなどで演奏する場合、演奏音に部屋の響きが加わるという要素はあるが、演奏者以外の人間が意図的に演奏音形成に関わることはない。音楽の音に、特に、デザインという行為が介在することはないのである。

このような形態の音楽がなくなったわけではないが、現在、我々が接する多くの音楽は、もっと複雑な過程で伝達される。いろんな場面で音を作る、加工するという行為が介在するものとなっている。記録媒体を使っても、放送媒体を使っても、あるいは、ホールで音楽を聴いても、音を創造するという過程なくしては、音楽を楽しむことはできない。演奏音も、従来の楽器だけでなく、電子楽器やコンピュータが利用されるようになってきた。現代の音楽は、音響デザインの介在なくては、成立しない。

演奏音は、マイクロホンで拾われ、さまざまなエフェクタで加工される。イコライザというエフェクタは、演奏音のある特定の周波数帯域を強調したり、弱めたりする装置である。低域を強調したり、逆に高域を強調したりといったことをする。ディレイとかリバーブとかいったエフェクタで、人工的に残響を付加することもある。

レコーディングの場合、ミュージシャンは別々に演奏したものを、マルチトラック（多チャンネル）・レコーダに録音しておいて、あとでミキシングして音楽を作り上げる。ミキシングというのは、各楽器の大きさや音色のバランスを整えて、1つの音楽に仕上げることである。ポピュラー音楽などでは、マルチトラック・レコーディングが当たり前になっている。スタジオでのレコーディングを専門にするスタジオ・ミュージシャンも存在する。通常のレコードの場合だと、32とか48とかのチャンネルの音源を、2チャンネルにまとめることになる。最近では、5.1チャンネルサラウンド用の音源が求められることも多くなってきた。デジタル信号処理及びコンピュータ処理技術の発展が、複雑なレコーディング・プ

ロセスを支えている。

こういった音楽制作過程においては、ミキサー（録音エンジニア）、プロデューサーといった人たちが非常に重要な役割を担っている。演奏者が出した音というのは、単なる素材に過ぎない。それを音楽にしていくのが、この人たちの仕事である。この人たちのやっていることこそが、音楽をデザインしている行為である。こういった「音楽のデザイン」は、「音響構成」と呼ばれている。特に、実際に音づくりを担当する録音エンジニアの仕事は、デザイナーの仕事そのものである。

ロックやポピュラー音楽の場合、ライブの演奏においても音響構成が必要とされる。演奏音は、マイクロホンを通して、あるいは直接ラインで接続されて、電気的に増幅されて舞台両脇に設置されたスピーカから聴衆に届けられる。このような過程は、P A（Public Address）とかS R（Sound Reinforcement）とか呼ばれている。演奏音は、客席内に設置されたミキシング・コンソールでバランスされた後、スピーカに提供される。このとき、イコライジングや残響付加が行われるのは、レコーディングの場合と同様である。ミュージシャンは、自分が演奏した音がどの様な形で聴衆に伝えられるのかを、P Aオペレータにゆだねることになる。P Aオペレータは、聴衆に伝える音をデザインする存在と言えよう。録音エンジニアと違って、P Aオペレータは、会場の音響特性を考慮しつつ、やり直しのきかない状況下で、最適な音づくりを行わなければならない。

音楽制作の現場は、最新の録音機材、エフェクターなどに支えられて成立する。まさに、音楽芸術とテクノロジーの融合が行われている場である。

このような音づくり（音楽制作）に携わるためには、音楽に対する深い造詣、音に関する鋭い感性（芸術的感性）が必要とされる。この芸術的感性によって、どのような音を作るのかに関するイメージが形成される。そして、その音を実際にどう実現していくのかに関しては、音に関するテクノロジーに精通しておく必要がある。また、楽器の特性、部屋の響き、拡がり感、マイクロホン、増幅器、録音機、スピーカ、効果器、イコライザなどに関する豊富な知識も要求される。

## 映像の音のデザイン

テレビや映画などの映像作品は、普段あまり意識され

ないが、映像だけでは成り立たない。必ず、音を伴っている。映像の中で鳴っている音だけではなく、特殊な効果音や音楽が重要な役割を果たしている。音が加わることで、映像の意味が明確に伝達され、映像作品がより印象的なものになる[19]。音が映像に生命を授けると言っても、過言ではない。

私の研究室では、ある映像に、同じメロディを元にして、調やテンポや演奏形態を変えた音楽を組み合わせ、映像作品の印象がどう変わるかを調べてみた。組み合わせる音楽が長調だと陽気な印象に、短調だと悲しい感じに、作品の印象が引きずられる。また、音楽のテンポを速めると、作品は白熱した様子に変容する。音楽の持つこのような効果を利用して、ある場面の雰囲気、主人公の気持ちを伝え、作品の展開に独特のテンポを与えることができる。

我々の研究は、さらに、映像の音をデザインするときに、音と映像の構造的調和及び意味的調和を図ることが有効であることを明らかにした。構造的調和とは音と映像の変化パターン的一致によって生じる調和で、意味的調和とは音楽と映像のそれぞれが持つ印象もしくは意味の類似性による調和である。

構造的調和は、例えば、聴覚的アクセントと視覚的アクセントが同期することによってもたらされる。映像作品の映像的アクセントと組み合わせる音楽の拍節構造上のアクセントを同期させることによって、インパクトのある映像作品を制作することができる。こういった技法は、実際に、アニメーションなどで多用されている。我々は、音高パターンと図形の変化パターンの間にも、構造的調和の影響があることを明らかにした[20]。拡大する図形と上昇形の音高パターン、縮小する図形と下降形の音高パターンが、高い調和感を有する映像作品を生み出す。

意味的調和は、陽気な映像場面に陽気な音楽を組み合わせるなど、視覚と聴覚の印象を一致させることによって得られる。また、映像の速度と音楽のテンポの一致を図ることも、意味的調和を上昇させる。意味的調和と構造的調和を図ることにより、調和のとれた印象的な映像作品を制作することができる。

マルチメディア等の新しい映像メディアでも、「音」は同じように貢献できるはずである。最近では、メディア・アートと呼ばれる、デジタル技術を駆使した新しい映像芸術が注目を集めている。しかし、メディア・アート作品の多くは、音抜きでは、訳の分からない、つまら

ない存在になってしまうのではなからうか。コンテンツ・デザインとか言うと、視覚デザインをイメージするのが普通であろう。しかし、そこに「音」が加わることで、映像表現がより効果的になることは、従来の映像メディアと同様だ。デジタル・コンテンツ上での音と映像の協調というのは、もっと大きな可能性を持つ分野かも知れない。「音」が主役となるような意欲的デザインがあってもいいのではないだろうか。

今後、この分野でのデザイナーは、映像表現と音響表現の両方を駆使する能力あるいは、両方をコーディネートする能力を必要とする。また、我々が明らかにしてきた、音と映像を組み合わせたときの生ずる様々な効果に関する知見も、この分野の発展に貢献するものと期待される。

### 公共空間の総合的な音環境デザイン

最後に、「音のデザイン」の対象として、公共空間における「トータルな音環境デザイン」という問題を取り上げたい[21]。我々は、町中などの公共空間で、様々な音にさらされている。町は、人々の話し声や自動車騒音だけではなく、BGM、アナウンス、盲人用音響信号など、音のるつぼの様相を呈している。最近では、携帯電話の着信メロディなどが加わってきた。

スーパーマーケットの音環境も同様である。日本のスーパーマーケットでは、必ずBGMが流れている。BGMと重なり合うように、ラジカセやテレビデオなどの販売促進ツールの音が聞こえてくる。鮮魚売場では「おさかな天国」、野菜売り場では「きのこの唄」、食肉コーナーでは「ヨーデル食べ放題」が流れている。さらに、店員のアナウンス、レジの操作音（たいがいバーコードの認識を確認する「ピッ」とかの電子音が鳴るようになっている）、話し声、カートの音とかも聞こえてくる。まさに、混沌とした音の世界である[22]。

商店街やデパートも、同じ様な状況である。隣り合う店同士が全く異なるBGMをガンガン鳴らしている（こういうのをBGMと呼ぶことに矛盾も感じるが）ことも珍しくない。

こういった音環境を、トータルにデザインする必要性が案外と認識されていない。視覚の分野では、トータルな景観や町並みに関して、激しい議論が展開される。新しい建物が、街にそぐうデザインだとか、景観を台なし

にしてしまうとかの議論があちこちで聞かれる。それに比べると、音環境に関して、そういった議論が起こることはめったにない。

スピーカから流される公共空間での音に関しては、歪みまくった音が大音量でたれ流しにされているケースもある。音が鳴ってさえいれば、音質には無頓着という例も多い。こういった空間の音の質、あるいはメンテナンス体制といったことにも十分な配慮が必要である。

また、響きの面での配慮も不可欠である。残響過多でアナウンスが何を言っているの分からないといった空間も多い（駅など）。適切な残響をデザインすべき空間は、コンサート・ホールだけではない。残響過多の空間には、適度な吸音処理が必要とされる。

音と音、あるいは音と景観の調和など、問題は多くあるはずである。是非とも、トータルな観点からの、音環境デザインにも目を向けてほしいと思う。

2003年に開催された日本音響学会春季研究発表会では、「公共空間・教育空間の音環境」の問題が建築音響スペシャル・セッションとして組まれていた。私も参加してきたが、建築音響分野でも、こういった公共空間の音に対する関心は高まっていることを実感した。

### サウンド・デザイナー

音のデザインの必要性について論じてきたが、その実効をあげるためには、それを実行するデザイナー（サウンド・デザイナー）の存在が欠かせない。視覚デザインの分野では、デザイナーとして認知されている人たちは多く存在するが、音のデザイン分野では、そう多くない。本稿で述べたような分野では、ほとんどデザイナーの必要性すら認められておらず、職業として成立するような状況でもない（音楽の音、映像の音のデザインの場合には、必要性は認識されている）。しかし、各種の音のデザインを押し進めるためには、エンジニアや音楽家では限界がある。音を感性で捉え、科学的に分析し、テクノロジーを駆使して操作できる人材が必要とされる。さらに、サウンド・デザイナーは、各領域の専門家をまとめるコーディネータ的資質を備えていなければならない。

サウンド・デザイナーを養成するためには、音響学、音響心理学等、音の物理と人の聞こえの関係を科学的に思考できる知力をつけなければならない。また、音を操作、制御するために、最新の工学的知識の修得も必要と

される。さらに、サウンド・デザイナーには、音に対する鋭い感性が必要とされる。

特に、サウンド・デザイナーは、きこえ方の違いを音響特性と対応づけられる能力を必要とする。このような能力を修得するには、「聴能形成」[23]と呼ばれる訓練が有効である。さらに、サウンド・デザイナーは、身の回りに存在する様々な音に興味をもち、意識して聞く習慣を修得する必要がある。そのためには、マリー・シェーファーが提唱するサウンド・エデュケーション[24]が役立つだろう。

### 音響設計学科の目指すもの

芸術工科大学あるいは芸術工学部は、各地で生まれているが、「音」のデザインを専門とする学科があるのは、九州芸術工科大学だけである。芸術工学部に限らなくとも、「音」を研究教育の中心に据えた学科は、世界中で、九州芸術工科大学の音響設計学科以外にはない。

音響設計学科の教育目標は、総合的な設計能力を有する音響設計技術者を養成することである。わざわざ「総合的な」とことわっているのは、単なる技術者を育てるわけではないという意志を表示したものである。音に対する鋭い感性を備え、音に対する幅広い教養を身につけ、テクノロジーを駆使して音を最適化できる、音響設計の専門家を養成したい。「音響設計」とは、総合的立場から人間に適合した音響環境を計画、設計するための創造活動なのである。九州芸術工科大学の使命である「技術の人間化」を実現するためには、音響の面でも、高い次元のデザイン活動を行わなければならない。

音響設計学科のカリキュラムも、学際的で多岐に富む[25][26]。音は、物理学的に捉えれば、単なる空気の振動に過ぎない。しかし、人間との関係で音を捉えるとき、音は文化的な意味を担い、環境を構成し、情報を伝えるメディアとして機能する。これに対応して、音響設計学科の教育研究は、音文化学、音響環境学、音響情報学の3講座(分野)により構成されている。音響設計学科のカリキュラムでは、音の物理的側面のみを学ぶだけでなく、心理的な側面、音響機器、信号処理など実践的な知識を学び、演習、実習を通して理解を深める。音楽関係の授業や実習も充実している。聴能形成も、ここで生まれた教育システムだ。コーディネータ的資質を備えたサウンド・デザイナーを養成するのに、最適な教育環境

である。現状では、まだサウンド・デザイナーとして活躍する卒業生は、それほど多くはない。今後、さらに多くの卒業生が、音のデザインに関連した様々な分野で活躍してもらいたい。

私が担当する「音色評価論」では、音の主観評価に関する実験手法、解析方法を概説すると同時に、音を規定する物理量ときこえとの関係を体系的に論じている。音ときこえの関係は、音のデザインを実施する上で重要な知識体系である。また、デザインした効果を実証するためには、主観評価実験と適切なデータ処理手法の体得が欠かせない。また、音のデザインの現状についての紹介も、授業に取り入れている。将来的には、この授業を発展させて「音響デザイン論」として「音のデザイン」の理論と実践を体系的に論じてみたいと考えている。

### むすび

「音のデザイン」というのは、非常に大きな可能性を秘めたデザイン分野である。各種のデザイン分野も「音」とのコラボレーションで、より大きな効果を期待できるはずである。「音」がもたらす付加価値を、もっとプロモートできればと思う。同時に、サウンド・デザイナーの必要性も、訴えていきたい。

2003年10月をもって、九州芸術工科大学は九州大学芸術工学部(大学院は、芸術工学研究院及び芸術工学府)として再出発する。しかし、音響設計学科(大学院では音響部門)は、引き続き、音響設計学の教育研究を担当する。私も、さらに高次元の「音響デザイン論」の構築に向けて、尽力したい。

### P.S.

本稿は、九州芸術工科大学として最後に発行する予定の「芸術工学研究7号」に投稿したものである(2003年7月)。諸般の事情により、「芸術工学研究7号」は発行されなかった。

その後、九州大学大学院芸術工学研究院紀要として「芸術工学研究」を発行することになった。本稿も「そのまま」の形で創刊号への投稿論文として査読を受けることになった。その結果、査読者より「すでに九州大学になったのだから修正せよ」とのコメントをいただいた。

査読者は、このような経緯を知らず、内容だけで判断されたのだと思う。九州大学の一員として、本稿を書いたとしても、主旨が変わることはない。本稿の価値が下がるとも思わない。

しかし、私は、本稿を書いたときの、九州芸術工科大学の一員としての思いを大事にしたい。あえて、本稿を書いた九州芸術工科大学の一員としての立場にこだわり、修正せずに本稿を公にさせていただきたい。そのため、九州芸術工科大学の一員としての原稿がここに発表されるに至った経緯を、説明させていただいた。

なお、これ以外の査読者のコメントに対しては、すべて修正に応じた。適切な指導に感謝したい。また、私のこのようなながまを認めて下さった編集委員会にも、感謝したい。

#### <参考文献>

- [1]Henrik Karlsson ed., "From Awareness to Action," The Royal Academy of Music, 1999.
- [2]Fog, C. L., Product Sound as an Important Part of Product Design, 4P59, Proc. of 17th ICA, 2001.
- [3]Fuks, L., Product Acoustics: Designing the Sound Qualities of a Manufactured World, 43.15.06, Proc. of 17th ICA, 2001.
- [4]岩宮眞一郎, 音のデザイン, 芸術工学会誌, 28号, 12-15, 2002.
- [5]岩宮眞一郎, 世の中に必要とされる「音のデザイン」とは?, 環境工学総合シンポジウム2002講演論文集, 38-41, 2002.
- [6]岩宮眞一郎, 「音のデザイン」特集に寄せて, サウンドスケープ, 5巻, 1-6, 2003.
- [7]戸井武司, 風早聡志, 機構設計によるカメラシャッター作動音の音質改善, 日本音響学会誌, 58巻, 406-413, 2002.
- [8]高田正幸, 田中一彦, 岩宮眞一郎, 河原一彦, 高梨彰勇, 森厚夫, 擬音語を利用したオフィス機器から発生する音の評価, 騒音制御, 26巻, 264-272, 2002.
- [9]徳永智彦, 大久保信行, 戸井武司, 重藤博司, 清水剛, 音響シミュレーションによるトイレ洗浄音の快音化, 日本音響学会講演論文集(春期), 751-752, 2002.
- [10]穂坂倫佳, 塩山勉, 江波戸明彦, 能動消音による音質改善 -Discrete Tone分析による評価, 日本音響学会講演論文集(春期), 977-978, 2003.
- [11]前田耕造, 吉村弘, 奥村由和, 安藤知佳子, 公共空間の音サインの動向(神戸市営地下鉄海岸線の事例), 環境工学総合シンポジウム2002講演論文集, 25-30, 2002.
- [12]瀬野豪志, 岩宮眞一郎, 視覚障害者が音サインを接近行為に利用する可能性, 環境工学総合シンポジウム2002講演論文集, 64-67, 2002.
- [13]山内勝也, 高田正幸, 岩宮眞一郎, サイン音の機能イメージと擬音語表現, 日本音響学会誌, 59巻, 192-202, 2003.
- [14]中村ひさお, 増田克子, 演動的な音環境デザイン事例における印象評価実験, 騒音制御, 27巻, 145-149, 2003.
- [15]岩宮眞一郎, 音と景観の相互作用, 環境管理, 37巻, 563-568, 2001.
- [16]鳥越けい子, サウンドスケープ, 鹿島出版会, 1997.
- [17]岩宮眞一郎, 音の生態学-音と人間のかかわり-, コロナ社, 2000.
- [18]中野純, 音体験を通じて環境へ意識を開く現代人の耳をTUNE UPする「場」のデザイン, 月刊コンフォルト, No. 60, 34-41, 2003.
- [19]岩宮眞一郎, 音楽と映像のマルチモーダル・コミュニケーション, 九州大学出版会, 2000.
- [20]尾崎華子, 岩宮眞一郎, 音列のパターンと抽象的な図形の変化の組み合わせが視聴覚作品の印象に与える影響, 音楽音響研究会資料, MA2002-72, 2003.
- [21]岩宮眞一郎, 商業空間の音環境設計の考え方, 騒音制御, 23巻, 216-219, 1999.
- [22]川田一貴, 岩宮眞一郎, スーパーマーケットの売場における音環境に関する意識調査, 音楽音響研究会資料, MA00-72, 2001.
- [23]岩宮眞一郎, 大橋心耳編, 音の感性を育てる-聴能形成の理論と実際, 音楽之友社, 1996.
- [24]マリー・シェーフアー, サウンド・エデュケーション, 春秋社, 1992.
- [25]九州芸術工科大学音響設計学科編, 音響設計学入門-音・音楽・テクノロジー-, 2000.
- [26]岩宮眞一郎, The「音響設計学科」-芸術工学における音のデザインへの取り組み-, 芸術工学会誌, 17号, 17, 1998.