

座談会



計 算 機 と 音 楽†

富田 勲, 伊勢 正三, 坂崎 紀
 大照 完, 川野 洋, 神前 尚生
 田口 友康, 坪井 邦明, 中西 正和
 中村 勲, 松島 俊明, 山本 順人
 司会 高澤 嘉光

音楽家の紹介

富田 勲 (とみたいたいさお)

1932年(昭和7年)東京生まれ。慶応義塾大学卒業。NHK大河ドラマや「新日本紀行」や「きょうの料理」などのテーマ音楽を手がけ、1970年代以後は電子音楽の第一人者として世界的に注目を浴びる。

最近ではオーストリアのリンツやニューヨークのハドソン川で行ったイベント——河を挟んでスピーカを設置したり、ヘリコプタを使って空から音を出すというこれまでにないコンサート——で音楽の可能性にチャレンジしている。

伊勢 正三 (いせしょうぞう)

1951年(昭和26年)大分県生まれ。1971年から80年にかけてのニュー・ミュージックの担い手。「かぐや姫」、「風」などのグループを結成し、「神田川」、「二十二才の別れ」といった数々のヒット曲を生む。

1980年には「北斗七星」でソロデビュー。作詞作曲また歌手として独自の世界を築いている。

1988年6月にはブラジル移民80年祭に招かれてサンパウロで「記念ショー」を行う。

坂崎 紀 (さかざきおさむ)

1952年(昭和27年)東京生まれ。東京芸術大学音楽部楽理科卒業。同大学院音楽研究院終了。西洋音楽史専攻。現在、聖徳学園短期大学音楽科講師。

コンピュータ・ミュージックに造詣が深く、「コンピュータ・ミュージック(啓学出版)」他著書多数。

1. 音楽は数値的には丸い数ではない

司会(高澤) 今日のテーマは「計算機と音楽」で、ど



ちらかというコンピュータの中でも親しみのある分野です。

最近、パソコンやワークステーションなどで、非常に使いやすい音楽関係のソフトウェアが、たくさん出てきましたし、楽器も、コンピュータと簡単に接続できるものが出てきました。したがって、計算機の音楽への利用あるいは適用というのはかなり重要なテーマだと考えられています。

今日は、計算機科学者の側から喋るのではなく、音楽家の方々から意見やお話を聞くという形で、話を進めていきたいと思います。そこで、トッパッターとして富田さんにお話を伺いましょう。どのようにコンピュータを使っていらっしゃるかというお話からお願いします。



富田 コンピュータを使う場合に三通りあると思うんです。

一つは、作曲と、演奏の向上もコンピュータが考えるというやり方。二つ目は、今までのすばらしい演奏のしかたやメロディを全部覚えて、その一番いい状態を再構成するというやり方。三つ目は、私がいまだにやっている、あくまで手足の延長として自分が理想とする演奏なり曲を打ち込んでそれを的確に演奏させることです。

最初の作曲まで考えるということは、人工知能が当然関わってくるんですが、どういうメロディが優れたメロディかという、非常にはっきりしない。たとえば、ムソルグスキーの音楽は、あの当時の音楽理論をきちんと学んだ専門家からいわせると素人の譜面の書き方であり、彼の音楽は実にいい加減だといわれてい

†日時 昭和63年3月15日(火)18:00~20:00

場所 機械振興会館

る。最近では知りませんが、私達が音楽の理論を教わったときに、チャイコフスキーは模範のスコアというので必ず参考にさせられたんですが、ムソルグスキーのは出てこないんです。しかし、その中に潜んでいるムソルグスキーの音楽性というのは、チャイコフスキーと勝るとも劣らないすばらしい表現があるが、果たしてコンピュータはそこまで深く考えて作曲することができるだろうか。それから時代背景というものもあって、良いメロディが必ずしもヒットするのではなくて、欠点だらけのメロディがヒットすることもある。

ですから、まず一番目の、当分は無理じゃないかという気がするんです。ただ、すべての世の中の曲を蓄えておいて、その中から良い曲をピックアップして再構成するというやり方は、あるいは可能かとも思うんですが、それで新しいものが出てくるかどうかは疑問ですね。

私がいまコンピュータで音楽をやっているのは、自分の手足の延長としての使い方と、テープレコーダ代わりのメロディの記憶—最近ではデジタル的にそのままそっくり音を覚えてしまうこともできますから、この使い方の二つですね。

司会 はい、分かりました。では、次に伊勢さん、どのようにコンピュータを使っていますか。



伊勢 直接コンピュータで音楽を作ってみようと思ったきっかけは、リズムの中にある独特のもの—僕らの言葉でいう“乗り”をどう説明しようかと悩んだときなんです。

たとえば譜面は同じなのに、それを見る人種が違えば乗り方がみんな違うみたいで、人によって音楽の躍動感というか、スピード感がまるで違って聞こえるんですね。そこで、これを口で説明したり、ギターを弾いて説明していたんですが、あるとき、かなり意地悪なミュージシャンに、「だって、おまえ譜面にこう書いてあるじゃないか」といわれたんです。確かに、皆さんすごいテクニックのある方ばかりで、譜面に書いてあるとおりに俺達は弾いているんだ、これ以上何を望むんだといわれればそのとおりで、かなり参りましたね。

その時代はまだソフトがなかったんですが、アップルのコンピュータを使って、一つの音符から次の音符に移るときの時間、僕らはステップ・タイムと呼んでいるんですが、この微妙なずれをインプットすると自分が考えているような“乗り”が出ることを発見しま

した。それ以来、富田さんと同じなんですが、自分の手足というか、楽器の一部として、コンピュータを使うようになりました。

僕は作曲を依頼されるときに、先方に色彩でいえばどういう色なのかと尋ねると、たとえば、中間色とか、青に近いグレーの感じとかいわれます。今後そういう色彩感覚的なものをコンピュータが感じるようになれば、もうちょっと人間の感性に近いものができるんじゃないかとすごく期待しているんです。

僕はメロディだけじゃなくて、それに言葉に乗っけて、詩とメロディの融合がどのように人に聞こえるかということにかなりこだわっています。詩を書いてもやはり「てにをは」がおかしいと耳への聞こえ方が変わってくるし、世の中でヒットしたりする曲は、先ほど富田さんがおっしゃったように、音楽的には不完全でも心地よく聞こえる。同じA段とカイ段で、それぞれ人に与えるものが違うという“言霊”という言葉を表した昔の本を読んだことがあるんですが、僕はそういう意味で言葉のサウンドというのをすごく重視しているんですね。

音楽の現場の希望としては、コンピュータに演奏させる場合に、たとえば声を入れて、その声をまた再生してくれるようになれば、もっと使い方が広がっていくんじゃないかと思っています。

富田 いまの“乗り”というものをもうちょっと具体的に説明されたほうがいいですね。要するに均等でないということですね。

伊勢 そうですね。通常、1小節を192に分けるやり方をやっています。

富田 つまり、この数はなんにでも割れますね。

伊勢 それが一番便利な数字なので、それ以上小さくなると、今度ものすごく単純になりすぎちゃってつまらなくなる。だから、1小節の長さを192にした場合に、四分音符は48になるわけですね。

富田 要するに1小節を192に分けて、そのどこに音をもってくるかということですね。それで正確な4/4だったら、四拍子ですから192割る4で48だけど、伊勢さんがいっているのはそういうリズムはおもしろくない。だからある部分は48じゃなくて47とか、もっと厳密にしたければ、192をまた倍くらいに分解して、もうちょっと微妙にする。そうなれば“乗り”というのが正確に表せる。

伊勢 僕が使っているソフトで、キーボードの人に弾いてもらって、あとで数値的に解析してみると、コ

コンピュータのように完璧に正確には弾いていない。ジャストで弾いたとしても、絶対に192分の1とか192分の2ぐらいはずれているけれど、その1だけ速く突っ込むということが聴覚上すぐ心地よい場合が多いわけです。それをコンピュータの数値どおりに延々流されても、遅く感じてしまったり、イライラしたりするんです。だから、音楽というのはシワがいっぱいあって、どこかで帳尻が合えば最終的にいいんじゃないかと思っています。打ち込むときにも、きっちり打ち込むんじゃなくて、数字を変えてみたり、いろいろやっていますが、まだまだ研究の段階です。

司会 はい。ありがとうございます。次に、坂崎さんのご意見を伺いましょう。



坂崎 私は音楽学を専門としていますので、いわゆる「音楽家」という範疇には入らないかもしれません。演奏や作曲をするのではなくて、実際の曲や演奏はどういうものなのか、音楽とはどういうものかということを書述することが、私の主な興味なのです。

そこで、コンピュータを自分で使うこともありますし、いろんな方の研究や、実際の応用を拝見、拝聴していますが、音楽というのはわりと簡単に捉えられていると思います。たとえば音高一高さは平均律で12種類ですし、音符も四分音符、八分音符というふうに非常に規則的になっている。絵画であれば、色調や平面的な線の分布といったものがすごいパラメータからなっていますが、音楽はそれに比べると単純で分かりやすいという、一般的な了解があるようです。しかし、自分自身でコンピュータに演奏させてみたり、コンピュータで作られた曲を聞いてみると、どうも微妙なところが違っているが、それがなかなか突きとめられないですね。

私は学生たちにいろいろな曲を聴かせてみるんですが、ときどきいたずら気を起こして、モーツァルトのソナタを、グレン・グールドとピーリスと、それに私が作ったパソコンのものを聞かせるんです。演奏者名を伏せて聴かせるのですが、たいていコンピュータで作った音楽は変な感じがするといいます。自分ではかなり自然な演奏に近づけるように調整したつもりでも、直感的なものなのかすぐばれてしまう。それで、先ほどの“乗り”のお話ですが、すごく難しい面があって、それはどうも音色とか音質とかピッチなどの問題ではなくて、最終的にはタイミングというか時間の

制御の問題だと思います。

ピアノを教える場合にも、リタルダンドは「今のちょっとおかしい」とか「今はよかった」とか、その程度のことで、それが一種の口伝のような形で伝わって演奏が成立している。それでは、リタルダンドの時間の変化率はリニアでいいのかログでいいのかという問題も突き詰めていくと非常に複雑なんです。ですから、計算機科学関係の研究者の方が聞かせてくださるコンピュータの演奏は、音楽を専門とする者にとって、いい意味でも悪い意味でも、非常に示唆的であるというのが、私の現在の感想です。

司会 さて、3人の方々から沢山の問題が提起されましたが、



田口 共通した問題提起にタイミング制御や曲の乗りがあったと思います。私が調べた範囲ですと、1930年代にアイオワ州立大学のシーショア(Seashore)

という心理学者が、音楽の記譜の音価からのずれを非常にシステムチックに測定しております。それは、バイオリン、ピアノ、声楽などの演奏について測っています。たとえば、ベートーベンの「熱情」のフレーズごとの時間がどういふふうにするかを、小節単位で測っている。あるいは、ショパンのノクターンを演奏家に音楽的と思うようなテンポで自由に弾かせて、タイム・データをとる。今度は、なるべく機械的に演奏させてその違いを測定している。そういう研究が、今から50年前ぐらいになされています。1970年代になってから、スウェーデンのガブリエルソン(Gabrielsson)をはじめとして何人かの研究者がシーショアの考え方を受け継いで、音楽心理学のほうでずいぶん研究して、いまもずっと続いています。

私が、コンピュータによる演奏にとりかかって、一番気になったのがそのタイミングの制御なのです。ピアノの演奏のソフトウェアを作るときに、速度の変化が自由に入れられるようなシステムを作って、いろいろ実験をやってみて、やっとタイミングの制御で表情が付く演奏ができるかなあという気がしてきたところです。

司会 筑波の科学万博で、大照さんは、ロボットの自動演奏をてがけられましたね。そこで、楽譜入力の方から何か。

大照 私どもの開発しました「ワポットII」は、楽譜をテレビカメラで読んで、オンラインでそれを演奏



するんです。オンラインでは読み取り不能も、また不協和音を出すことも許されません。計算機が楽譜を理解する、それが、精一杯で、今皆さんがおっしゃ

ったようなタイム・バリエーションといった、演奏家の本当の力を出すまではとうていいかなくて、これからやろうと思っているところです。

2. 楽譜の情報量について

司会 コンピュータの世界の概念を音楽の世界にもち込むことは、われわれコンピュータ側の人間は避けるべきで、音楽の世界から「こんなものを作ってほしい」と要求が出て、それに答えていくやり方が必要だと思えます。いまお使いになっているコンピュータに対して、何かご要望がありますか。

冨田 バイオリン一つにしても、コマの近くで弾くスル・ポンティチェロ、それから離すスル・タスト、力の入れ方、抜き方といろいろありますけど、バイオリンの音の美しさは、音の変化の中にあるような気がします。だからあるイメージを自分ももっていても、相当な情報をコンピュータの中に打ち込まないと、それが表現できない。

一方、私がシーケンシャル・データを打ち込んで、タイミングを聴きながらずらして、自分の理想とする演奏や曲を作るときには、人に任せるより、コンピュータを使ったほうが、逆にうまくいくということがあるんですよ。「譜面どおりやっているんだよ」とか、「だけど違うんだなあ、もうちょっと」というときにはコンピュータは、非常に役に立つんです。やはり楽譜というのは音楽を100%表しているんじゃないで、20%か30%で、あとは演奏者が創作する部分が多いと思えます。

この例えがいいか悪いか分かりませんが、ブーニンが弾いたために、ショパンの解釈がまるで新しくなったといわれていますが、それは譜面だけでは情報量が非常に少ないからではないでしょうか。

司会 作曲家によっても、また、曲によってもすごく違うんですが、ショパンのノクターンなんかは、情報量はおそらく20%ぐらいしかないと思えます。これは、コンピュータを使えば簡単に実験できます。楽譜どおりに、別の言い方をすれば、楽譜の情報だけで弾いてみたらいったい何の曲だろうか、ちょっと分からないです。



松島 音楽先進国であるアメリカではいま ANSI*で、音楽をコンピュータの中にどう表現しようかという標準案を作っているんです。そこでは、まず前提として、五線譜で書くことのできる情報に限定しています。

また最近のアメリカの傾向としては、マッキントッシュや IBM-PC などを使った楽譜の印刷システムというのが非常に増えてきています。そういう意味で、音楽情報処理の下地になる楽譜は一朝一夕にできたものではないので、楽譜のもつ情報もおそろかにはできないと思います。だから最初から高度なものを追求しようとしなくて、不十分であっても、広くみんなが使えるような下地を作らなければいけないと思うんです。



山本 楽譜に情報が20%ぐらいしかないというのは、その楽譜を見てそれを再現する、すなわち、演奏する立場になったときに、どこで何をするかという指示があまり書かれていないというべきでしょうね。

ところが、逆にこの曲はどういう特徴を備えた曲か—たとえば、民族的な特徴か、地域的な特徴か、はたまた作曲家の特徴か—を取り出そうとしたときには、楽譜はそれほど情報がないとは考えられないですね。

冨田 ベートーベンは楽譜までしか書かなかったから、20%の価値しかないということではないんですよ。ビット数は確かに少ないけれど、そこから演奏者が感じ取れる何かがある。そこまで考えると楽譜というのは大変な情報量ですね。

楽譜で一つ困るのは、民族的なメロディですね。たとえば佐渡おけさの音符は「タラーラ」となっているだけで、それしか書きようがない。だけどあれを民謡唄いが歌うと、「佐渡ーーへ」となるわけでしょう。すごいビット数ですね。だから日本民謡の場合は楽譜から逆に原曲を読み取るというのはちょっと難しいでしょうね。

山本 イスラムの世界の歌を一度機械できっちりやってみたことがあります。とうていそんなものや、こんなもので書き表せるわけがないという動きの中にも、何か規則的なものがありました。

* American National Standard Institute

3. 道具としてのコンピュータ

司会 人間では絶対にできない例を演奏させるには、コンピュータはおもしろい道具じゃないかと思うんですが。

冨田 人間には絶対演奏できないリズムでも、コンピュータにはどこでもその音をはまるわけで、そういう点では、コンピュータの演奏は、今後期待できると思うんです。ただ、従来の音楽の演奏をデータにしてコンピュータにやらせるとなると、かなり難しいんじゃないでしょうか。たとえば、ウィнна・ワルツの「ザツツァ、ザツツァ」、これはどうしても真似ができない。コンピュータに打ち込んでやったときにあの味がどうしても出てこない。けれども、ウィーンフィルはちゃんとそれをやっているわけです。それからもう一つ、アラビア音階の1/4音。コーランですか、あの祈りの歌を、現地の人はその空空港でもどこでも歌っています。あの音階を音程をずらしてシンセサイザーでやると、やっぱり音程が狂ったとしか聞き取れないんです。この二つは、どうしても私は真似ができません。

新しい演奏方法ができれば、そのつどそれに合った音楽はできてきますからね。まあ私の代ではおそらく無理じゃないかと思うんですけども。ある面では、聞く側が新しいものにだんだん対応してくるようですね。たとえば、ドラマの“乗り”ですが、僕は70年代初頭にリズムボックスが出たときに、こんな機械の刻むリズムに人間の躍動する心が絶対表現できるわけないと思っていたんですよ。その後、ディスコが現れ、そこではリズムドラム、要するに、コンピュータ・リズムが使われるようになってきて、あのリズムに乗れるというのが僕にとっては大変なショックだったんです。あれインテンポでしょう。その証拠にはLPのあるレコードの目を見るとききれいに縞模様が出てくる。あんなのはクラシックではありえないことですよ。あれで一晩中、世界の若者が乗りに乗ったということは、今まで音楽史上なかったことじゃないでしょうかね。

それからファミコンの音楽、最初これは随分手を抜いた音だなと思っていたが、あの音がしだすと、今の幼稚園児や小学生は心がワクワクするらしい(笑)。僕は、これ新しい文化だと思う。僕らはああいう音を聞くのは、もう駄目なんです。だから新しいものが出てくれば、それに対応した感覚が若者の間に生まれて

くるし、決して、彼らには違和感がないんですよ。同じようにコンピュータが進めば、聞く側の感覚がそれに対応してきますから、ニワトリが先かタマゴが先かでなかなか定まらないんじゃないか。暗中模索しながらある方向にいくと思う。



中村 先ほどバイオリンの音の話が出ましたが、千住真理子さんが慶応大学の卒業研究をまとめたものが、最近「ミュージック・パーセプション」という英文の雑誌に出ました。それによると、彼女がある感情を込めて曲を弾いて、それが聴衆にどのくらい伝わるかを調べたら、ほとんど自分の思っている方向に伝わっているというしております。

いったい、本当にものが伝わるとはどういうことなのか、これからその分析を行ってみたいと思っております。そこで、知識的なものだけではなく、感覚に対応する情報処理的なものもこれからのコンピュータの役割じゃないかと思えますし、また、感性情報処理の立場に立って、そういうシステムを開発する必要があると感じております。

司会 その点、川野さんにはいかがでしょうか。



川野 とにかく、人間のアーティストというのはそれだけ優れた演奏をされるということですね。そこで、味付けということを、アーティストに全部お願いしてしまうのではなく、人間の解釈といいますか味付けそのものについても、その莫大な情報を徹底的に分析し、その特徴づけの解釈までできるようなコンピュータ・ミュージックを目指すべきだと思うんです。

グラフィックスは、今スーパー・リアリズムといって、とにかく現実味に関しては非常に精巧な気味悪くなるような冷たい写実を実現していますけど、やはり、あれではいけないという反省が出ています。

冨田 それだけの情報がある程度パターン化して、これを押すとかなりなものがそれに連動するようにしないと、結局一つ一つ手作業でやっていると、とてもなまやさしいものではない。

司会 先ほどの手足のように使えるとか、かゆいところまで手が届くようなコンピュータが一番理想的といえますね。それで、楽譜のデータをどういう形で入れたらいいかという、やはり使い慣れたものが効率的だと思うんです。たとえば楽器を使われている方は

楽器から入力するし、そうでない人はマウスやグラフィックスなどを使う。要は、自分の考えていることをいかに簡単に入力できるかが大きな問題だと思うんです。伊勢さん、その点どうでしょうか。

伊勢 MIDI 規格のシンセサイザにしても、ギターから入力できるものも出てきて、ここ2年ぐらいでかなり進歩したと思うんです。僕はキーボードは苦手です、どちらかというとうちのほう得意なんです。ギターでいま最新だといわれるものを楽器屋から借りてきてコンピュータに入力して使っているんですけど、自分が弾いたものよりちょっと遅れるんですね。それはあと1年もすれば解決する問題かもしれませんが、理想をいえば、今からベース・パターンを入れるからと、ボタンを押して鼻歌を歌えば出てくる音はベースになる。今からピアノのフレーズを入れるからと鼻歌を歌えばピアノのフレーズになるようなものが、楽器をやらない人にとっては、かゆいところに手が届くということになると思うんですね。

富田 歌がうまくないと駄目だね(笑)。

伊勢 僕の専門は歌手じゃないけれど、自分で作った歌は自分で歌うものですから、レコーディングのときに、一番時間がかかるのは歌入れなんです。

いまは声をいれると、1オクターブ変わるような機械が現実にあって、レコーディングでも実際に使っています。それには、ちょっと声の質が変わるとか、かなりレンジが狭くなるとか、いろいろの問題があるので、入力するときに自動的にそれを修正してくれるシステムができたらいいなと思うんですが、技術的には意外と簡単なのかな。

富田 ギター・シンセは、半音以内なら修正可能なんじゃないですか。

伊勢 最近のギター・シンセは、もっと情報を多く入力できるようになっていて、たとえば、弦を持ち上げればそのまま音程が上がって、半音の間の音は全部表現できるようになっています。キーボードの場合は、平均律で決まっている音ですけど、古代からある弦楽器などでは、微妙ないろいろな音程が出ると思うんです。そこで、倍音というのがかなり大きな問題になってくると思いますね。

先ほど富田さんがいわれたコーランですが、人間がシンセで弾いた場合には不協和音が聞こえてしょうがない。これを理論的に分析すれば倍音以外にありえないんじゃないかという気がするんです。いろんな倍音が出ている音というのは、音に含みが感じられます。

富田 ただね、あれはド・レ・ミ・ファ・ソ・ラ・シ・ドを練習しちゃうと出なくなるんですけど、だから、音楽的な訓練を受けていない人のほうがあの音階がピシャッと出せるんだそうです。だから、倍音だけの問題じゃなさそうなんです。

中村 自然の楽器の音というのは必ずしも倍音にならないんですね。たとえば、ピアノでは倍音が少しずつ高めに出るわけです。たとえば、ある音は16倍音が17倍音になるんです。16パーシャルというのですが、少しずつ音が違っているわけです。それが人工的な楽器で倍音を合成すると、非常に単純な感じがします。既存の楽器の音がほんのわずかに狂っているがために、むしろ自然に聞こえるのではないかと思うんです。

伊勢 さっき僕がいった“乗り”の問題でも、コンピュータだけでやるから乗りが悪い。けれど、それに人間が加わってくるとリズムの受けというのが出てくるから、お互いに引っ張りあって乗りが良くなったりする。先ほどの富田さんのおっしゃったディスコのビートも、機械に人間が加わって、機械だけじゃ出ない乗りを出している。

僕は詩を書くとき、ワードプロセッサといういま大はやりのものも使っていますが、文字に対するワープロのほうが、音楽に対するコンピュータよりも完成度は高いと思うんです。しかし、僕は紙と鉛筆のほうが、助かるというか速いというか、やはり信用しているんですね。でも、音楽の場合は、ギター1本でやるよりも、コンピュータや、シンセサイザが加わった場合のほうがうまくいきますね。だから、コンピュータ・ミュージックは、行く方向さえ間違わなければかなりの可能性があると思います。

山本 演奏するとか、手足の延長線上にあるという計算機の使い方が今まで出てきましたが、やはり計算機には“音楽”という物理現象を解析するための非常に精度のいい物差しという面があると思うんです。

たとえば、フレーズやタイミングなどの問題は音楽をやる上で大切です。人間がそこで無意識のうちにか何かコントロールしているのもよく分かるんです。たとえば四角がいいのか三角がいいのか、球がいいのか、その上に赤い色を塗ろうとか、少し波のマークを書こうとか。それから、その波のマークを書いたり、赤い色を塗る部分がつるんとした丸がいいのか、ごつごつした四角のほうがいいのかという土台の部分の正体を知るところに、計算機と音楽の関わりが出てくるのではないかと思います。

川野 そういうずれや色合いを計算機で分析することと同時に、いま一つ、計算機というのは計算する機械であるが、そのデータをあくまでも数値的に正確にコマ何ヶタまでやることは、意味がなくて、ごまかすといったらおかしいけど、ある程度濃としたところで止めるのもかえって必要なかもしれません。

4. 生演奏と自動演奏

司会 先ほど非常にびっくりしたことは、1小節を192に分析することなんです。私は、以前は約3万等分だったのですが、それでもうまくいかず、今は実数値を使っています。本当に、192等分で大丈夫でしょうか。

山本 それはある意味では大丈夫であり、ある意味では不十分ということになりますね。

田口 計算機としては最大限の精度を出す必要があると思います。たとえば、5ミリ秒とか10ミリ秒の違いが和音の質に影響を及ぼしますね。それから裝飾音符、それが15ミリ秒前に出るか、20ミリ秒前に出るかで、ものすごく違いがあると思うんです。それに反して1小節、あるいは8小節を何秒でやるかというのは必ずしもそんな精度は必要ないと思います。

だから、音楽演奏を時間という面からみると、時間の粗さに関していくつかの階層があって、それに応じた精度で入れられるシステムを、コンピュータ側から準備するべきだと思うんです。5ミリ秒が問題になるときはそれがすぐに使えるように、また、500ミリ秒ぐらいずれてもいい、全体に伸びても縮んでもいいときにはそれぐらいの粗さで指定しておけば出てくるという使い方をすればいいんです。私は1ミリ秒の精度でコントロールできるシステムを作っていますが、道具としての精度と、使うときの精度の区別をはっきりつけておくほうがいいと思います。



中西 いまの正確にどのぐらいに刻むべきかという議論は、オーディオの世界で20kHzで切るべきかどうかの問題とよく似ていると思います。これは、コンパクト・ディスクというものが出来、20kHzまでは出ますが、それより上はサービスはいたしませんというから、問題になる。

コンピュータが音楽に果たした大きな役割というのは、もしかしたら、いままでの音楽の専門家には気がつかなかったことだと思います。ここにおられる皆さま

は、何か楽器をやられるとか、楽譜が読めるとか、どんな和音でもちゃんと分かる方だと思うんですが、私は楽器は何もできないし、和音をポンと鳴らされても分かりません。だけど変な和音であるか、美しいか汚いかということは分かる。楽譜は全く読めなくても美しく歌える場合もある。つまり、あるスキルがなくても、聞けば楽しいか、変なものかは分かる。歌うことも演奏することもできないが、批評することができ、音楽とはそういう世界であると思う。

私たちはコンピュータの専門家なので、全く楽器なんかできなくても、楽譜が読めなくても、データを入れて自分の思うとおりの演奏ができる。さらに凝って、磨いて磨いてヤスリにかけたりもできるようになった。これはものすごく楽しいことで、いままで人類が味わえなかったことだと思います。私も自分でコンピュータの自動演奏をやってみて、演奏家の人はこういうスキルがあるためにこんな楽しいことをやっているんだということが分かるようになった。先ほどの“乗り”というのも分かってきたんです。

このような形で、技術はないが感性のある素人がコンピュータをどんどん使い出してきたので、楽器が演奏できなくても、オーケストラを指揮するようなことができ、そのうちレコードが出たりするかもしれない。

司会 そうですね。その点坂崎さん、学校教育でコンピュータを実際に使って音楽を教えていらっしゃいますか。

坂崎 私自身は教えていませんが鍵盤楽器の教育などに応用している、という話は聞いています。しかし、何を教育するかによるのですが、たとえばクラシックだとまだまだ実験的な段階です。ただソレノイドと連動した電子ピアノを弾かせて、あなたの指はここが弱いとか、ここのミスが多いとか、そういった基礎的な手のテクニックを身につける点では相応の効果があり、キメの細かい指導ができるというメリットがあると思います。

ところで、いま中西さんがおっしゃったことに反するのですが、コンピュータで音楽演奏を作り上げるのは、いわばバッチ処理的にやっているわけで、リアルタイムではない。私はそこが一番大きな問題だと思います。つまり実時間ではなくて、でき上がったところなるであろうと微妙な調整をやっていく。もちろん手間をかければかけるほどいいものになっていくんですが、何かアキレスと亀のようなもので、演奏させて

聴いてみる、おかしい、直してみる、それが難しい点ですね。この原因は、いま弾いている音の次の音の予想ができないからです。これは多少楽器を演奏する方には分かると思うんです。つまり楽器を演奏するときには、あらかじめ曲の最後までこう弾こうと思って弾き始めるんじゃないんですね。弾いているうちに、次の音はこう出そう、と常に判断し演奏していくところにおもしろさがあり、良さがある。その点が果たしてバッチ処理的なコンピュータ・ミュージックのプログラミングで生かせるかどうか、私は悲観的に考えています。

山本 確かに、時間の壁を乗り越えるために計算機が使われているのが現状ですね。

田口 国際コンピュータ・ミュージック会議というものが、毎年ヨーロッパとアメリカで交代でもたれています。去年のテーマはリアルタイム・パフォーマンスで、今年はミュージシャン・マシン・インタラクションです。生演奏でコンピュータを使うということでは、荒削りのスコアを入れておいて、それを演奏させながら奏者がリアルタイムで乗りなどをコントロールすることも活発に研究がなされていますが、残念ながら、日本ではまだそれが無いようで、ヨーロッパやアメリカのコンピュータ音楽先進国とはすごくギャップがあると思っています。

中村 その点について富田さんの意見を伺いたいですね。

富田 彫刻や絵というのは、いつも作者の作っていく過程が目に見えるわけですが、音楽は録音という方法がなかった時代には、演奏と同時に空中に消えてしまっても何も残らない。だから、スポーツのように一発勝負でやるのが音楽の常識だったんです。ところが、活動写真、いわゆる映画、さらにアニメというのが誕生し、音楽も録音装置とかコンピュータができたために、アニメ的な音楽の部分もできてきた。これは新しいジャンルで、古いこれまでの演奏の仕方と両方を聴いて楽しんだらいいと思うんですよ。それで駄目なものは自然淘汰してなくなっちゃう。アニメの場合は、逆回しとか実演できないことなども自由自在にできますからね。

5. 人工知能の可能性と音楽表記の問題

司会 コンピュータによる演奏で一番難しい点は楽譜に色を付けるということで、色の付けかたによって曲の感じは違ってくる。最近、この点は、人工知能の

面から考察されているんじゃないかと思うんですが、坪井さん、いかがでしょうか。



坪井 私は直接演奏に関係することはやっておりません。私がやっているのは AI (人工知能) というより、エキスパート・システム、すなわち、ある領域での専門家の知識をもって、その人の代わりに仕事をするシステムです。さっき富田さんのお話の中に、どうも AI に過剰な期待があるような気がしたんです。しかし、たとえば、あまり良くないメロディがヒットしてしまうという状況があるのに、つまり人間自身に分かっていないのに、人間の作ったシステムがそれ以上のことを扱えるわけがないんですね。

富田 いや、一般的な区分けをいったままで、私は信じていないんです。それは全く。

坪井 音楽をやっている方からみた計算機と、計算機の方からみた音楽の間には、ずいぶんギャップがあり、それを埋めていくのが音楽における AI の課題だと思います。



神前 演奏の微妙な色付けという問題は一応、音楽情報処理というよりも音楽心理学なり音楽音響学の問題だと思うんです。私も、音楽を計算機にのせるには体系的な音楽理論が必要だと強調してはいますが、狭義の音楽情報処理では色付けをしやすく演奏システムを設計するということが重要なのであって、実際の演奏はどのように速度が変化するかというのは違った問題だと思うんです。

今回、音楽表記の標準化の観点から、代表的なシステムについて、楽音合成や演奏・作曲用の言語を調べてみました。スタンフォード大学のプラ (Pla) は、1970 年代の末から 80 年代にかけて開発された言語ですが、これはかなり微妙な指示ができるようになっています。

普通、表情記号というのは、いろんな音の属性に関係している。たとえば“Largo”という指示は、遅い速度だけでなく抑制された強弱水準とかレガートの様式、弱音化された音色、かなりゆっくりとしたビブラート、音符のゆっくりしたアタックなどが含まれている。この Pla という言語はオブジェクト指向の言語の思想の影響を受けて、メッセージとして“Largo”を定義できる。

現実の音楽情報処理の問題としては、どうやってそういう表情記号の定義を容易にするかが重要であり、もっと複雑な表情記号の組み合わせだとフレーバ・システムというようなものを導入しないとイケないと考えられています。

田口 それはオブジェクト指向云々というよりは、要するに音楽の演奏の記述の中に自然言語をもち込むという考え方ですね。

6. ヨーロッパと日本との研究体制

冨田 実際の倍音は正確ではないことや、一流の歌手が音程をわざとずらすことや、それから、乗りの点や、正確でないところにその音のはめられることなど、このように漠然とした部分に、もう一つの秩序があるんじゃないかという気がするんですね。それが、まだ、われわれ分からないから手探りでやっている。

中村 確かにそのとおりでと思いますね。いまの話からちょっと離れますけど、日本の楽器と西洋の楽器との違いは、音色の受け方に違いがあるからなのかどうか、また、民族によっていったい何が違うのかも、これからコンピュータを使って調べていかなければならないと思うんです。

山本 まさに演奏の動きから、その実態がなんであるかを調べることは、計算機のもっている可能性が生きてあろう世界だと思うんですね。「なぜ伊勢さんの曲ってこんなにきれいなのか」というところも、物理量で説明がほしいと考えているんです。

伊勢 冨田さんがいわれた別の秩序を、追求するとどうなりますか。

川野 それは言語表現の場合と同じだと思うんです。音楽というのは「鳴り響きながら動く形である」というハンズリック (E. Hanslick) の有名な言葉がありますけれど、やはり芸術作品というのは精神的な存在だということが第一にあるわけです。もちろん感覚的に鳴り響いているけれども、心の中でわれわれが了解している意味とかイメージというものをどのように表現できるかということになると、コンセプト・レベルになると思うんです。楽譜のなかにはこのもう少し高いというか奥のレベルの表現構造があるということではないでしょうか。

冨田 ヨーロッパの音楽は、あのドレミファソラシドと、どこでもドから始めることができる平均律音階、それと楽譜、これらの発明のために大変普及しました。ただし、行き詰りも早かったですね。シンフ

ォニーはストラビンスキーぐらいが最後です。その後、いろんな方が書いておられますが、FM のプログラムを見るとやはりバッハ、ベートーベン、モーツァルトが中心で、最近作られたシンフォニーは少ない。

田口 歌舞伎の出し物と同じですか(笑)。

神前 もう音楽情報処理は実用の段階に突入しています。今まで欧米の大学や研究所でメインフレームにのっていた本格的なシステムが、デスクトップ・プロジェクトによって簡単に使えるようになります。それが売り出されるとたぶん日本にも入ってきますから、日本の「コンピュータと音楽」も、そのような欧米の進んだ動向を十分消化していく必要があると思います。

司会 いつの間にかもう予定の時間になってしまいましたが、ここであと一言だけ何かいっておきたいという方いらっしゃいますか。

伊勢 コンピュータ・ミュージックというのは、いろんな捉え方がありますが、今は黙っていても、何か作り出すのがコンピュータ・ミュージックと思われていますね。

現状を申しますと、皆さんがラジオで聴く音楽やパチンコ屋で聴く最新のヒット曲の中に、コンピュータが絡んでいない音楽はないんです。世の中のヒット曲の100% 近いぐらい、アイドル歌手のバックのサウンドには必ずコンピュータが入っています。だからこの部分をコンピュータに期待していくかを一つに絞って研究されると、すぐくおもしろい結果が出ると思うんです。

司会 そうですね。結局はコンピュータも一つの道具であり、機械であり、それが使いやすい機械であってほしいというのが、音楽家の皆さんのご希望でしょうね。

中村 先ほど世界の現状の話がありましたが、現状を十分承知した上で、日本がどれだけ貢献していくか、むしろもう一歩先の問題として、冨田さんがいわれたアニメの問題を取り上げていけば、感性の情報処理的部分も浮かび上がってくるんじゃないかと思いますが。

冨田 確かにヨーロッパが進んでいるということは、私もすべて見たわけじゃないんですが、たとえばフランスの IRCAM^{*}、この館長はブルーーズなんです。国は機械だけで、もう何十億という莫大な金をかけているんです。僕らが見たらもう本当にうらや

* Institut de Recherche et de Coördination Acoustique/Musique

ましくなるような最先端のコンピュータを、国が金を出して学生たちに使わせている。日本の場合は、若い人たちが自分で稼いで自分でコンピュータを買っているわけですよ。そこにすごい違いがある。

われわれレコードの仕事をしていますと思わぬ印税が入ることがある。ところが税金でほとんどもっていかれちゃう。もちろん最初から儲けようと思った金じゃないんですが、こちらが多少文化的なことをやると、これはここでいったってしょうがないんですけども、政府が認めた場合は取り上げた分を返してもら

いたい。そうしないと、日本ではこういう分野は育たないと思いますね。要するにミュージシャンが得た収入の税率というのは、不動産屋や地上げ屋が儲けたのと同じ税率なんですよ(笑)。こんな国ちょっとほかはないと思いますね。

中村 予算については、文部省、文化庁あたりにも働きかけはしているんですが、なかなか難しいというのが現実じゃないかと思いますね。

司会 はい。本当に今日はどうも長い時間ありがとうございました。