

2.5 音楽における創造的表現の支援

科学技術振興事業団さきがけ研究 21 /
ATR メディア情報科学研究所 /
北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター

西本 一志
knishi@jaist.ac.jp

北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科
大島 千佳
cooshi@jaist.ac.jp

★音楽を「聴く」だけで満足ですか？

音楽鑑賞は、往古より老若男女問わずきわめて幅広い層に愛されており、それによってさまざまな喜びや感動を得ることができる。高度な精神的エンタテインメントであるといえる。さらに近年の家庭用の各種デジタルオーディオシステムの発達や、ソニーのウォークマンに始まる携帯型音楽再生装置によって、音楽を聴取できる場はかつてと比べて格段に広がった。しかも、膨大な種類と量の良質な音楽ソフトが安価に販売されていることに加え、音楽ソフトのネットワーク配信が普及しつつあることによって、求める音楽ソフトをいつでも容易に入手することができるようになってきている。このように、いまや音楽鑑賞は、我々の日常生活に深く浸透した、まさにユビキタスなエンタテインメントといえることができる。

しかしながら、多くの人々は音楽鑑賞という受動的な音楽との関係に飽き足らず、もっと能動的に音楽と接すること、換言すれば、自ら音楽を創り出して楽しむことを欲していると思われる。かつてのバンドブーム、近年のカラオケの流行や大人向けピアノ教室の登場などは、このことを示唆している。ところが現状において、自分の望むかたちで能動的に音楽と接することは、一般に容易ではない。ほとんどの場合、楽譜どおりの音を外さずに演奏したり歌ったりすることができるようになるという最初の段階でつまづいてしまう。また、努力してこの

最初の段階を乗り越えたとしても、次には自分が創り出した演奏の質をいかにして向上するかという難問が控えている（たとえばカラオケでは、音程を外さずに歌えるだけではだめで、カッコよく歌えないと「うまい」とは言ってもらえない）。あるいは、そもそも「演奏の質の向上」ということに目を向けようとしないで、ただ闇雲に「楽譜どおりに弾けた」だけで満足してしまう場合も往々にして見受けられる。これは、「音楽の創造」や「自己表現」などの精神的側面を考慮しない単なる機械的作業への習熟であり、音楽とは言いがたいものである。したがって、能動的な音楽エンタテインメントの実現にあたっては、このような精神的な側面での能動性を抜きにすることはできない。

では、能動的な音楽エンタテインメントをもっと一般的なものとするには、どうすればいいのだろうか。そして、さらには「精神的能動性」をより高いものとするには何を考える必要があるのだろうか。本稿では、筆者の研究室で推進している「音楽における創造的表現の支援」研究¹⁾を中心に紹介しながら、能動的な音楽エンタテインメントの普及に向けた取組みや、精神的能動性をより高めるための方法論に関する分析研究やそのための支援ツールの研究開発に関して概観し、より豊かな能動的な音楽エンタテインメントの実現に向けた提言を行う。

★演奏支援システム

人々がなかなか楽器演奏を楽しむことができない最大の理由は、既存の楽器に非常に高い初期障壁が存在していることではないかと思われる。たとえば管楽器などでは、旋律の演奏以前に、音を1つ鳴らすことすら初心者にとって容易ではない。したがって、誰もが気軽に音楽を演奏する喜びを味わえるようにするには、この初期障壁を取り除く支援ツールや支援機能付き楽器が求められる。

演奏の初期障壁を低減する取組みは、従来から多数なされている。MITのメディアラボで進められているToy Symphonyプロジェクト²⁾では、子供たちがオーケストラとの合奏を通じて音楽創造を体験できるようにすることを目的として、きわめて簡易な操作インターフェー

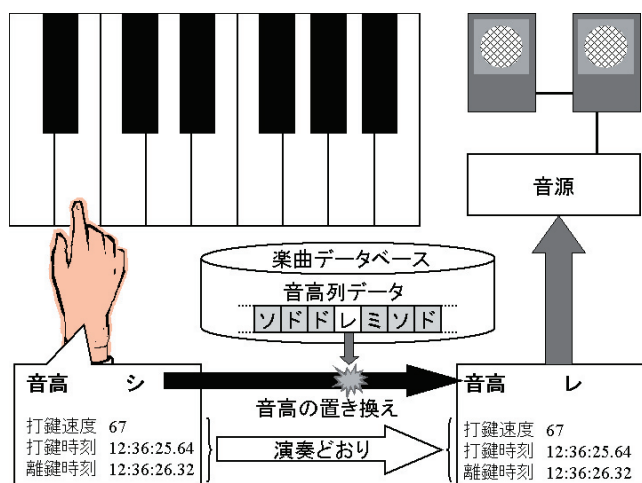


図-1 Coloring-in Piano の構成

スを持つ楽器 (Music Toys) の開発を進めている。また、テンポを入力だけでも音楽演奏を体験できるシステムとして、Max Mathews の Radio Drum³⁾ や、片寄らによる Single Finger Piano⁴⁾、ソニー・コンピュータ・エンタテインメント製のブラボーミュージックなどがある。これらのシステムは、音楽演奏の世界への入門用として有用であると思われる。

ただし、こういったシステムによる演奏体験を通じて本気で音楽演奏に取り組みたくなったとしても、そのままではより高度な音楽演奏を目指すことが難しいという問題がある。その理由は、これらのシステムでは、演奏表現の際に不可欠な音楽要素の制御自由度が過剰に削減されていることにある。たとえば拍単位の世界制御 (テンポ入力) だけが可能な場合、1 拍の中に含まれる複数の音符それぞれの音の強さや長さやそれらの微妙な揺らぎなどを十分に制御することができないため、全体として演奏者の意図が演奏表現に十分に反映されにくい。

そこで筆者らは、演奏者の意図の表現には特に必要ではない要素に絞って制御自由度を削減することによって、演奏者が意図どおりの演奏を実現でき、しかも初期障壁が低い楽器を構築することができると考えた。筆者らの研究室で開発した Coloring-in Piano (CiP) は、この考え方に基づく楽器のプロトタイプである。CiP は、クラシック音楽などの、与えられた楽譜から楽曲を再現するタイプの演奏を行うための楽器である。CiP の背景にあるアイデアは、このタイプの楽曲演奏の場合、演奏者独自の創造の領域はいわゆる「表情付け」にあるのであって、メロディの再現にあるのではない、というものである。これは、著名なピアニストであるグレン・グールドの「楽譜に書かれていることは、結局のところ音

高とリズムだけであり、それ以外の要素はすべて演奏者に委ねられている」という考えに通じる。

図-1 に CiP の構成を示す。CiP は、演奏する楽曲のメロディを構成する音高列データをあらかじめシステムに登録しておき、演奏インタフェース (現在の実装では鍵盤) 上のどの鍵が叩かれても、この音高列を順に出力・再生するという非常に単純な構成を持つ。ただし、打鍵／離鍵時刻ならびに打鍵／離鍵速度についてはシステムは一切手を加えず、演奏者が操作したとおりに出力・再生する。したがって、CiP では音高の選択に関する自由度が削減されているが、演奏者の意図表現のための要素に関する制御自由度は一切削減されていない。この結果、演奏者はきわめて容易に旋律を正しく再現演奏できる。しかも、音の長短や強弱などによる表現付けについては演奏者が意のままにコントロールできるため、既存楽器と同等の高度な音楽的表現を追及することが可能となっている。

このシステムを使用して、音楽演奏経験がほとんどない被験者から、18 年のピアノ演奏経験を持ち大学でピアノ演奏を専攻している学生まで、幅広いレベルの被験者による演奏実験を行った。この結果本システムによって、初心者から熟練者までどのようなユーザでも、より容易に、より満足のいく演奏を、より短時間で実現可能であることが分かった。つまり、この 1 つの楽器によって、初心者は簡単に音楽演奏を楽しめ、しかも練習を重ねることによって、この楽器をそのまま用いて従来楽器と遜色ないレベルの高度な演奏表現が実現可能となる。

CiP と類似した機能や構成を持つ楽器はすでにいくつが存在している。たとえばカシオ計算機製の電子オルガン LK シリーズや、ヤマハ製のギターライクな楽器である EZ-EG などがある。従来このような何らかの演奏支援機能を持つ楽器は、なべて「おもちゃ」として扱われており、そもそも演奏支援機能を本格的な楽器に持ち込むことは邪道であるとする考え方も根強い。しかし実際には、過去の楽器の発展の歴史の中で、演奏支援機能は多くの「本格的楽器」で取り入れられてきている。たとえば、ピアノなどの鍵盤楽器ではヴァイオリンなどの弦楽器のような微妙なピッチコントロールが必要なく、所望のピッチの音を誰でも容易に得られる。木管楽器のキー操作機構も、より簡単に確実に高度な操作ができるように、常に改良が加えられている。このように、演奏者が望む表現を実現するために必要十分な操作自由度が保証されてさえいれば、楽器のその他の部分をどうやって作り、何を利用してどう支援するかは本質的な問題ではない。

計算機が自由に使える現代においては、計算機を利用した高度な支援機能を有する本格的楽器が実現されてもよいと考える。現在の CiP はまだまだ不十分であるが、このような未来の本格楽器への第一歩となるものと筆者らは考えている。

★演奏表現の構築支援に向けて

何らかの楽器を用いてとにかく楽譜どおりの演奏を行うことができるようになってくると、今度は次第に自分ならではの「独自の演奏表現」を実現したくなってくるであろう。しかし、その実現は容易ではなく、音楽大学などでも弾けてはいるが個性がなく感動に乏しい演奏しかできない学生が多数存在することが大きな問題となっている。もちろん、「エンタテインメント」という立場では、この点についてさほど深刻に捉える必要はないかもしれないが、アマチュアにはアマチュアなりの独創的表現への欲求があることは間違いない。そこで我々は、独自の演奏表現の実現を支援するためには、まず楽譜からの演奏構築過程において、どのように演奏者の独創性が表現されるのかを研究する必要があると考え、ピアノ・レッスンのケース・スタディを行い、演奏の MIDI (Musical Instrument Digital Interface) データと対話データをもとに演奏構築の過程を分析している。

このケース・スタディでは、先生と各レッスンでの生徒の MIDI データを比較して「音楽表情に関する要素」の変化を分析した。MIDI データに含まれる情報として、音高、打鍵／離鍵時刻、打鍵／離鍵速度およびペダル操作情報がある。「音楽表情に関する要素」とは音高とリズム以外を指す。具体的には、楽譜に記述された発音・消音タイミングからの音楽的な微妙なずれ、音量の変化、スタッカートやレガートのような音の切れ具合などがある。得られた MIDI データを用いてこれらの「音楽表情に関する要素」について、先生と生徒の演奏を比較したところ、生徒の演奏は、おおまかな強弱変化については早い段階で先生の演奏に似る傾向を示したが、「音の切れ具合」については、なかなか先生の演奏に似てこないということが見出された。

「音の切れ具合」は、具体的には離鍵速度と「レガート値」によって分析できると考えられる。ここでレガート値とは、連続する 2 音間の時間間隔のことであり、後続音の打鍵時刻と先行音の離鍵時刻の差から求められる。したがって、レガート値は 2 音間に無音時間がある場合に正、先行音の終了部と後続音の開始部に重複がある場合に負の値をとる。図-2 に本稿第 2 著

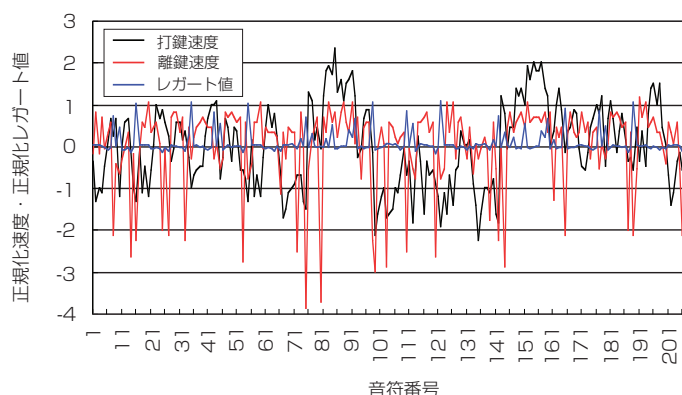


図-2 ショパン作曲「幻想即興曲」中間部における打鍵速度、離鍵速度およびレガート値の推移の様子

者（ピアノ歴 27 年、音楽大学でピアノ演奏を専攻）による演奏から得た打鍵／離鍵速度とレガート値の推移の様子を示す。これらの値は、すべて平均が 0、分散が 1 となるよう正規化して示している。打鍵速度はおおむね音の強弱に対応するため、この推移は楽譜に指示されている強弱変化をほぼ反映している。一方、離鍵速度はところどころで大きな極小値（非常に遅い離鍵速度）をとり、レガート値はところどころで大きな極大値（長い無音時間）をとっていることが分かる。このような離鍵速度とレガート値の推移を楽譜と照合した結果、スラーやフレーズの終わりの部分とこれら 2 つの値の推移の間に、かなり明確な対応関係が見出された。したがって、生徒の演奏から得られる離鍵速度とレガート値の推移データを求め、これを楽譜や先生のデータと比較することなどによる演奏表現の構築支援が考えられる。

現段階では非常に基礎的な分析にとどまっているが、今後さらに研究を進めることによって、より実用的な演奏表現構築支援システムを実現したいと考えている。

★新楽器による音楽表現の拡張

従来の楽器は、非常に奥深い表現力を有する。しかし、一方で個々の楽器には多くの制約があることも事実である。たとえば、ヴァイオリンはヴァイオリンの音色しか出せないし、ピアノを持ち歩いて演奏することはできない。この結果、自らが創り出したい表現が、既存の楽器では実現不可能な場合が生じてくるだろう。そこで、自分が求める表現を実現するための新しい楽器を作り出そうとする研究も近年盛んに行われつつある。たとえば、大阪大学の塚本らのグループ⁵⁾は、モバイルな楽器の研究開発を進めている。また、新楽器に関する国際会議^{★1}も開催されている。



図-3 2 台の CosTune による「行きずりセッション」の様子

筆者らの研究室においても、新しい演奏表現や、さらには次世代の音楽文化を作り出すための楽器に関する研究開発を進めている。その一環として、DJ の表現力の拡張に取り組んでいる。DJ は、基本的にターンテーブル、DJ 用 CD プレイヤ、および DJ 用のミキサーの 3 点セットを用いて、既存の楽曲や音源を断片化したものに多少の加工を加えつつ再構成することによって新たな楽曲を構築する。近年は特に、独自の音楽表現を追求する DJ のミュージシャン化傾向が著しい^{★1}。しかし、もともとの道具立てが許す操作自由度が比較的小さいため、すでに表現が飽和に達しつつある観がある。そこで我々の研究室では、ターンテーブル、DJ 用 CD プレイヤに次ぐ第 3 の DJ 用システムとしての ExDJ (Expanded DJ system) を開発した。ExDJ には、DJ ならではの音楽表現様式を損なわず、しかも新しい DJ 的演奏表現を可能とする、「音の塊の鍵盤へのアサイン機能」や「外部音の取り込み機能」などの、従来の DJ 機器には備わっていなかった機能を実装した。元電気グルーヴの高橋浩二氏に ExDJ を用いた音楽製作を行っていただき、その有用性と実用性、そして新たな DJ 的音楽表現の可能性を確認した。でき上がった作品は、現在日本のほか、米英で販売されている。

また、ワイヤレスアドホックネットワーク機能を備えた装着型携帯楽器 CosTune の研究開発も進めている。

図-3 に、CosTune を装着しての演奏の様子を示す。この例では、ジャケット型とパンツ型の 2 種類の装着型

インタフェースを使用している。現在のプロトタイプでは、ジャケットやパンツの上に貼付されたタッチセンサを叩くことによって、それらのセンサにあらかじめ割り当てられている音出力される。演奏された音情報は、演奏者自身のヘッドフォンから出力されるのと同時に、近傍に存在する別の CosTune ユーザにも、無線アドホックネットワークを経由して MIDI データとして伝達される。したがって、街角などで複数の CosTune ユーザが偶然出会ったとき、そこで即座にアドホックネットワークが形成され、お互いの演奏音が相互に伝達され、即席のセッションを開始できる。これを我々は「行きずりセッション」と呼んでおり、見知らぬ者同士が音楽を媒介として出会うことを可能としている。このように、CosTune は単なる携帯型楽器にとどまらず、「音楽コミュニティウェア」としての性格も有し、さまざまな新音楽文化を形成する能力を持っていると我々は考えている。

このように、新楽器の研究開発は、新たな音楽表現を可能とするほか、次世代の音楽文化の創生までもその射程に取り込んでいる。今後多様な新楽器が開発されていくことにより、音楽表現、音楽を楽しむ場、そして音楽を楽しむ人々の層は大きく広がっていくであろう。

★世界にもっと音楽を！

音楽はきわめて身近なエンタテインメントであるにもかかわらず、自ら音楽を作って楽しむことは従来数居の高い行為であった。しかし、以上のような取組みによって、このような障壁は次第に取り去られるとともに、音楽表現の地平が押し広げられつつある。近い将来、世界中の人々が、いつでも・どこでも・誰とでも一緒に音楽を演奏して楽しむことができる日がくることを、筆者らは切に願っている。

参考文献

- 1) <http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/knishi/>
- 2) <http://web.media.mit.edu/~toshi/ts/index.html>
- 3) Mathews, M. V.: The Conductor Program and Mechanical Baton, Current Directions in Computer Music Research, pp.263-281, The M.I.T. Press (1989).
- 4) 片寄, 奥平, 野池: “ピアニスト” を演奏するインタフェース: punin, インタラクション 2003 論文集, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2003, No.7, pp.245-246 (2003).
- 5) <http://www.nishio.ise.eng.osaka-u.ac.jp/tresearch/music/index.html>
- 6) http://www.music.mcgill.ca/musictech/nime/nime03_home.html
(平成 15 年 5 月 15 日受付)

★1 International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME). 2003 年 5 月 22 ~ 24 日には、モントリオールにおいて第 3 回会議が開催された⁶⁾。2004 年 6 月 3 ~ 5 日には、静岡文化芸術大学 (SUAC) を会場として NIME04 が開催される。

★2 逆に、ミュージシャンが DJ の技法を作品に取り入れる動きも多く見られる。