

美しさと感動を求めて ——音楽と科学の調和——

In Search of Beauty and Inspiration : The Harmony of Music and Science

山岸ルツ子

ピアニスト

インタビュアー

山中直明

慶應義塾大学工学部情報工学科
yamanaka@keio.jp

コーディネータ

今田美幸

日本電信電話株式会社 NTT コンピュータ &
データサイエンス研究所
miyuki.imada.ny@hco.ntt.co.jp

コーディネータ

川喜田佑介

神奈川工科大学情報学部情報工学科
kwkt@ic.kanagawa-it.ac.jp

[川喜田] おはようございます。コロナ禍の中、多くのコンサートが中止になり、科学技術に携わっている我々電子情報通信学会の会員以上にインパクトを受けている、ピアニスト山岸ルツ子さんに登場頂き、音楽とサイエンスの関係について伺い、人間を豊かに幸せにする両者の共通点や違いを、感性豊かなお話の中で探していきたいと思います。インタビューを山岸さんとも親交の厚い山中先生をお願いします。川喜田と今田さんがコーディネータとして御一緒させていただきます（図1～4）。

1. 音律ってなんできれいと感じるの？

[山中] まずは、サイエンスや数学に関連深いと言われる音楽の歴史から順番に教えて下さい。1685年、このくらいからこの鍵盤楽器が出来上がっていったと言っているのですか？

[山岸] 鍵盤楽器の歴史は古く、最も古いものは紀元前3世紀頃に発明された水オルガン^(注1)というものに始まり、ヨーロッパでは以後オルガンが独自の発展を遂げました。一方で、現代のピアノに近いクラヴィコードの誕生は13世紀頃になります。音域は3～5オクターブ。タンジェントと呼ばれる真ちゅうの棒が弦を突き上げて音を出す仕組みを備えていました。14世紀頃になるとチェンバロ（ハープシコード、クラヴサンとも呼ば

れる）が出現します。チェンバロは鳥の羽などを素材としたプレクトラムと呼ばれる爪が弦をはじくことによ



図1 山岸ルツ子氏（慶應義塾大学三田キャンパスにて取材）

(注1) 水力を利用して鳴らすオルガン装置。水の力で空気を種々の長さのパイプに送り、鍵盤で開閉することで音を出すもの。



図2 山岸ルツ子氏（中央左）、山中直明氏（左：インタビュアー）、今田美幸氏（中央右：コーディネータ）、川喜田佑介氏（右：コーディネータ）



図3 ピアノを演奏する山岸ルツ子氏

て音を出します。クラヴィコードより音量は豊かになりましたが、強弱は得られないもので、音域は4~5オクターブ、クラヴィコードよりも華やかな音が人気を博し、バロック時代を代表する楽器になりました。1700年代に入ると、イタリアのハープシコード製作者バルトロメオ・クリストフォリによって、演奏者のタッチの加減によって音の強弱を可能とするハンマーアクションを備えたクラヴィチェンバロ・コル・ピアノ・エ・フォルテが登場し、後に省略されてピアノと呼ばれるようになりました。以後ピアノ音楽の発展に伴い、音域・音量の拡大や連打等の高性能なアクションが可能となる現代の7と1/4オクターブ・88鍵のピアノへと進化を遂げてきました。

[山中] 水オルガンはピアノと同じ音階だったのですか？

[山岸] 現代のピアノは水オルガンが作られた頃の音階

とは異なり、平均律と言われるもので、1オクターブ12個の音の音程を均等に12等分した調律法です。音階の変遷の歴史は紀元前6世紀頃、古代ギリシャ時代にまで遡ります。

古代ギリシャ時代の音階は平均律ではなく、三平方の定理で知られる数学者のピタゴラスによって提唱されたピタゴラス音律というものでした。ピタゴラス音律は、単純な整数比である純正な響きの音程を積み重ねてできた音律です。人間が自然に美しいと感じる調和した響きの中に単純な整数の比が潜んでいることに気づき感動したピタゴラスとその弟子たちは、音律を熱心に研究し、ドレミファソラシドの音階を発明しました。けれども、この音律にはオクターブの異名同音にたどり着いたとき、微妙なずれが生じてしまうという問題がありました。

[山中] ピタゴラス音律では1オクターブをやると半音



図4 演説館（重要文化財）内での取材

の1/4ほどの差が出るものですね。これはオクターブで1/4のくらい差が出ると、一つ目のオクターブと次のオクターブとではもう倍音、つまり周波数の共通のものがなくなるのですか（参考：図5）。

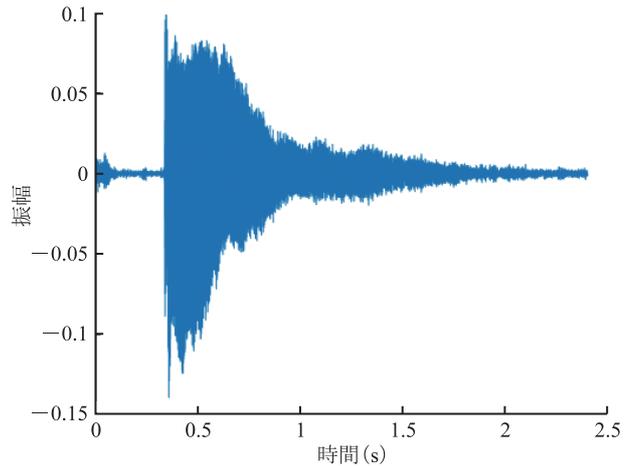
[山岸] これはピタゴラスコンマという問題で、この周波数の差は計算すると23.46セントになります。セントは周波数比を表す単位で、12平均律での半音の周波数の差が100セントなので、半音の約1/4の差が生まれてしまうことになります。

[山中] そうすると、例えば「ドとレ」と「ドとミ」の所で周波数上は同じ周波数の倍音がなくなる。100 Hzと200 Hzは、その何倍という周波数を必ず持って、それが等しいからあのきれいな和音になるということでしょうか。

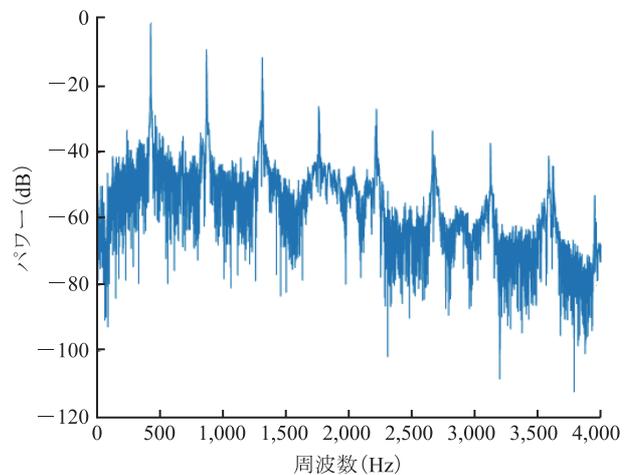
[山岸] 平均律は1オクターブなどの音程を均等な周波数で分割した音律です。一方純正律ではあらゆる音程の音の周波数が単純な整数比になっていて、それが人の耳には心地の良い調和した美しい響きに聞こえるということですね。

[山中] もう少し詳しく教えて頂きたいのですが、我々が今、美しいと感じているのは、例えば「ド」とか「ドミソ」とか共通する周波数があるからですか？

[山岸] まず、二つの音の音程はそれぞれの音の周波数比として表すことができます。完全8度（1オクターブ）の周波数比が1:2、完全5度（ド～ソの音程）の周波数比が2:3、長3度（ド～ミの音程）の周波数比が4:5となるように調整された純正律によって作られたドミソの和音は周波数比が4:5:6となり、うなりのないきれいな響きが得られるので、人の耳に心地良く美しく響くのです。けれど、これには調が一定の場合という前提条件が付きます。例えば、ハ長調で調律した楽器でほかの調で弾くと調和度が低くなってしまい、転調の自由度がないという欠点があります。したがって、純正



(a) ピアノ1点イ音(440Hz)の波形



(b) ピアノ1点イ音(440Hz)の周波数特性

図5 ピアノ音の波形と周波数特性（山岸氏のお話をベースにMatlabで再現）

律をピアノなどの鍵盤楽器等、音程が固定された楽器に用いるのは現実的ではないので、転調ができるという点で楽器製作面や演奏面からも有利な平均律が主流になっていったという経緯があります。

2. 音の響きや美しさって？

[山中] 山岸さんにとっての「ドミソ」は私の周波数としての「ドミソ」と違うのですか？違うのであれば、なぜですか？

[山岸] ピアノ演奏には、腕や手首をコントロールし指先のタッチから作り出す音色の美しさや音の表情というものがあります。同じ空間で同じピアノの楽器で10人の奏者がドミソを弾けば皆同じではなく、10通りのド

ミソの音色が奏でられます。音の違いには、奏者のイメージする情景や心情から求められる音質や音色、個々の奏者の音の聴こえ方によっても異なってくるもので、そうした磨き抜かれた音はやがて奏者の魅力や人格までもをも表す個性のある音となり、聴く人に大きな印象を与える演奏の重要な要素となります。それらの音の響きは、空間の大きさや会場の建築資材、湿度や聴衆の入り具合によっても変わってきます。

このような響きの研究は、演奏技術や楽器製作、音響学等々、様々な分野が組み合わさって研究がなされると面白いかもしれません。

[山中] その辺りは、解析されているのですか？

[山岸] コンサートホールの建築や楽器製作の現場では様々な解析を試みていることと思いますが、企業秘密の部分もあるのではないのでしょうか。

[山中] コンサート会場の違いは大きいのですか？

[山岸] はい。会場の大きさや材質、湿度等によって大きく響きの違いが生じてくるので、リハーサルの時間はとても重要になってきます。私の場合、会場と楽器の状態を把握しなじむために、リハーサルで時間が許される場合1~2時間ぐらい弾き込みます。演奏者によっても楽器の鳴り方は変わってきますし、リハーサルで弾き込むことをとても大切にしています。

[山中] 限られた時間の中で状況を分析して、ホールや楽器に合わせているのですか？

[山岸] はい、合わせていますね。調律師さんが、何時間か前に来て調整して下さるのですが、楽器を会場に合わせ、楽器をニュートラルな状態にして下さった上で、演奏者が弾き込み調整を重ねていきます。ただ、調律やリハーサルの時間が決まっているので、時間との勝負になってきます。限られた時間の中でどこまで納得のいく音に近づけていけるかで本番の出来が決まってくるといっても過言ではないでしょう。

[山中] なるほど。自分の感覚や過去の経験と比較して感じられていますか？ それとも絶対的なものとして感じられますか？

[山岸] 例えば、ドの音から始まる曲の場合、ドの音の響きは毎回違います。“ド”の音であることには変わりはないはずなんですけど、そのときの弾き手の体調や感覚の違いとか、様々な状況下で音は微細に変化していきます。刻々と変化し続ける自然の風景と同じく、人の心身状態も変化し続けているわけですし、自分が求める音をどんなときも納得できる形を本番で出せるように、日々の修行があるわけです。

けれども、どんなに練習を重ねても、ホールに行ったら練習場とは違うし楽器も違うので、家で弾いているときは全く違う響きになって聴こえます。当日用意された空間と楽器で、その日の音を探って作り上げていく。また、リハーサルとは違い、本番では、例えば満席の聴

衆だったら音が吸収されるので音の残響が減ったりします。本番での音はもう出たとこ勝負なんです。そういったところは経験が重要になってきますね。

[山中] アーティストなんですね。

[山岸] (笑) 本職なので。

[山中] (笑) 当たり前のことを感動した。

[山中] どうしてピアノの道に入られたのですか。美しさを求め続けてきたからですか。

[山岸] ピアノの音に惹かれる要素が子供のときにありました。練習は好きではなかったのですが、ピアノを弾くのは好きだったので、気づいたらピアニストになろうと9歳ぐらいのときに決めていました。

3. 9歳の頃の不思議な体験

[山岸] 幼少期の頃の不思議な経験が幾つかあります。そのうちの一つ、9歳のときに人生初のコンサートで演奏することがありました。9曲のソロ、1曲のピアノコンチェルトを弾きました。子供ながらに大変な思いをして1年かけて準備をして臨んだのですが、ある日プログラムの中の大好きな曲をずっと練習していたら、突然大合唱が聴こえてきました。メロディーラインを大合唱しているんですよ(図6)。部屋には自分しかいなくて、自分しかピアノを弾いていないはずなのに大合唱が聴こえるのです。弾くのをやめたら合唱もびたっと止むのです。弾き始めたらまた一斉に大合唱が始まる…。この不思議な経験から、自分の奏でる響きから創り出せる世界があり、自分の中に音楽の世界があることを意識するようになったと思います。

[山中] 9歳以降もそういう経験がある？

[山岸] 今はもう合唱が聴こえるということはないですね。1年ぐらい続けましたが、気づいたら聴こえなくなっていました。



図6 幼少時の不思議な経験

4. 音楽って無線通信と同じ？

[川喜田] ホールに行くと音が変わるという話を伺ったときに無線通信のときも同じような現象があると思いました。私は、無線通信、主にRFIDの研究しています。RFIDを使ってセンシングする際、実験室でやっているとうまく使えるものでも、シールドルーム（まだ開発中のものは勝手に電波を出してはいけないので漏れないようにする部屋）でやると電波が漏れない代わりにいつまでも反射してぐるぐる回ってうまくいかななくなる場合があります。

無線通信の電波伝搬は、ヌルポイント（あるところだけ電波が打ち消しあって）で通信がうまくいかなる。音楽と似たような話があると思いました。

[山岸] 電波と音ってどうなんでしょう。

[川喜田] 似ているところがありますね。例えば、音は発信するところがあって、耳で聞くわけじゃないですか。電波も送信機と受信機があって同じような感じですね。送る人受け取る人があってその間に媒体があって、途中で反射するものがあるのでそっくりかなと思います。あと、多分、楽譜ってというのが、無線通信だと変調とか符号化とかですね。どういうふうに1と0を表しましょう、こういう順番に送らしましょうっていうのを決めるんですけど、それをこう解釈して送信機とか受信機を作るわけですね。そこは作り手の善し悪しがあって何かうまくいったりいかなかったりとか。部屋の環境が変わるとうまくいかない場合もあると思うので、そんなところの工夫なども似ていることがあります。

[山岸] 確かに似ていますね。おっしゃるとおり、楽譜も音という符号で書かれているものですし…。音楽ってデジタルなんですよ。

楽譜を読み込めば読み込むほど、作曲家は本当によく考えて曲を作っているのだと感嘆します。優れた作曲家の曲は、何年たっても時代とともに人の耳の感覚や趣向が変わっても曲として成り立つ。作品が一人歩きをしていくじゃないですけども、どんな弾き手によって弾かれても、曲の本来持つ美しさというものが失われなんです。そういうところは工学の世界でもあるのでしょうか。多分符号化の中に単なる符号ではなくて、符号をいかに読み取っていくかということも重要になってくるのでしょうか？

[川喜田] 通信の世界は、階層化といって、進化していても全部の作り直しにならないようなまい抽象化があります。音楽の世界もちょっとずつ改良していったより良いものができる進化の歴史みたいなものがあるのでしょうか。

[山岸] そうですね。演奏法も時代とともに変化していて、例えば同じベートーベンのソナタでも、200年前と100年前と今のソナタの演奏では、まず使用する楽器が

違い、楽器の進化とともに奏法も変わり、それに伴い解釈も変わっていつているので、ちょっとずつ改良を重ねた進化の歴史と言えます。

5. コンピュータの音って音？

[山中] 山岸さんにとっては、全く正確にコンピュータが再現する音ってというのはどう感じるんですか？

[山岸] 人工知能で演奏をしたらどうなるのかという議論がよくあるのですけれど、それに近い話ですよ。

楽譜もそうですけれど、音楽そのものはデジタルだと思おうのですが、演奏は超アナログです。同じ音を弾いても、同じ曲を弾いても、弾く人によって違うわけじゃないですか。その中に人間性、個性が反映されていて、演奏が成り立っているわけです。

私たちは常に、楽譜から作曲家の意図を読み取り、作曲家の人間性と心情を見だし、そこに込められたメッセージと美しさを捉え、生きた音楽として、聴く人の心に響くような、感動してもらえるような演奏を届けたいと思って日々努力／研究をしているのですが、もし一度感動してもらえたとしても毎回感動する演奏ができるとは限りません。感動を生む演奏とそうでない演奏。その違いを科学の力で解明できたら、と切望しますが、恐らく最も難しいところでしょう。人間の声音が皆違うように、一人一人の音も違うし、その時々的心情や人間性や生き様までにじみ出る音のニュアンスや音楽性といったもの、それをどうやってコンピュータで表せるのかなと考えます。それらを含めて、弾き手の心境に伴う呼吸までもが全部プログラミングされてできるようになったら、コンピュータが奏でる音楽をいいと思えるかもしれない。けれども、今の段階でコンピュータで出せる音は、機械的で、均一化／画一化されていて、まだまだ生身の人間の演奏のようにはいきませんよね。

6. 空間を考えてみよう！

[山中] 先ほどの9歳の話に戻っていいですか？ 9歳のときに合唱してくれる人が頭の中に入ってますよね。弾いている途中で起こるんですか？

[山岸] そうですね。流れるような曲で、伴奏に乗って歌のようにメロディーラインを浮き上がらせて弾く曲なのですが、声にこそ出さないのですが自分の心の中でそのメロディーラインを歌いながら弾いていました。そうしたらメロディーラインがあるとき、厚みのある混成合唱として突然演奏している自分の後ろで聴こえたのです。本当に不思議な出来事で今でももう一度聴きたいと思います。常に合唱があったら、私はすごく良い演奏家になるのではないかと思ったり…。でも一時期の経験であっても、その後のピアノの道を進むにあたって、すご

く重要なものだったと思います。

その体験こそが、音楽を立体的に捉えるようになった大きなきっかけになりました。そのせいか、好きになる演奏家はみんな立体的な演奏をする人が多く、特に私の師匠だった方は、スケールの大きい立体的な演奏をする人で、演奏技術もすばらしく、とてつもない才能のある方でした。先生のコンサートに行ったときのことですが、先生の演奏が始まるとホール全体が一個の宇宙空間のように感じられ、自分がその中にすっぽり入り込んでしまったかのような感覚を体験したんですね。本当に音楽は別世界の空間を作れるのだと思いました。もっとも、感じ方は人それぞれですが…。

[山中] 我々にとっての音楽は、音の周波数で捉え、周波数の組合せでしかない。

[山岸] 私にとっては空間そのものにさえなり得る、と言えるのかしら???

[山中] 先ほどの例えば教会で弾いたとき、音の反響がありますよね。あれは聞く人の耳に到着している音、例えば「ド」という音がいろいろなところに反射してくる。それがちょっとずれていて、「ド」が1秒間続くと、それが一点何秒間の微妙ないろいろなところから伝わってくる周波数の重ね合わせなんでしょう。

[山岸] 演奏者はその周波数を感覚で捉え、音の出し方を調整する…。

[山中] 逆側に調整するっていうのはあると思いますよ。音を消すんですよ。同じ音の位相をずらして、重ね合わせるとゼロになる。それを利用した技術としてヘッドホンのノイズキャンセラがありますよね。それは外の音が入ってくるのを逆相の音を発生させて消してしまうのです。反射しやすい周波数と反射しにくい周波数が微妙に違って、全て同じ反射はしてなくて、距離がちょっと違うから、ある音だけがちょっとこもって聴こえたりとか、反響して聴こえたりとかするので、教会の中はこんな感じだなと思う。

[山岸] 興味深いです。反射するものが極端に少ないところよりも反射するものが多いところ、例えば絵が壁にいっぱい飾ってあるのと、絵が全くないのとでは響きが非常に変わってくるのですが、いろんな跳ね返りがあって、音がぶつかる角度などが複雑になればなるほど、豊かできれいな響きになるとかあるのでしょうか？

[山中] きれいかどうかは分からない。それは周波数ではなくて位相なのです。山びこみみたいにタイミングがずれて到着するのです。

山びこは直接聞こえるものと、反射して聞こえるものがある。つまり山びこは、ちょっとだけ音色が違うものの重ね合わせになっていると思います。人間は無響室で反射が全くないと違和感を覚えます。

[山岸] 確かに無響室はすごい違和感を覚えますね。演奏者が演奏をするときは、自分の放った音が跳ね返って

きた音を聴いて瞬間的に判断して微妙なタッチのコントロールがなされています。響きは生ものですから、事前に残響や響き方を説明されたとしても、そのとおりに感じない場合が多々あります。演奏者は、ホールから跳ね返って来る音を聞いて瞬時に判断し、弾き方を変えていかなければなりません。教会のような残響の多いところでは確かに山びこ状態になってしまうので、音が濁ってしまったりしないように、指先のタッチやペダルの調整にもすごく神経を使いますね。

7. AIは音楽を変えちゃう？

[山中] YOASOBI^(注2)のようなDTM(Desktop Music: デスクトップミュージック)、つまりパソコンを使って、楽曲を作るのはどう思われますか？

[山岸] 私も実は面白いと思って注目していました。

YouTube上で注目を集め世に出てきたというところも面白いですね。すごくアップテンポですが、余り抑揚がない。ビジュアル的にはアニメが主で歌手さんがほとんど表に出てこない。複雑な和声を使用しているわけではなく、至ってシンプルでどこか無機質的。特徴がはっきりしていて、面白いなと思いました。

クラシックとは全然違うジャンルですから、同じ土壌で考えることはできませんが、コンピュータを使って組み合わせでできてしまう曲は、どうやって個性を出して差別化するのかという点に興味があります。

[今田] AIとかコンピュータが感性をつかむところは結構難しいと思います。

[山岸] 人間の感性も変わってきていますよね。昔の人が「ドミソ」が不協和音だと捉えていたのが、今の私たちは「ドミソ」を自然に協和音として捉える耳になっていると同じように、恐らく感性も変化していきますから、今の感性と仮に100年後にAIの音楽が主流になっているときの私たち人間の感性は、大分違うものとなっているのではないのでしょうか。

[山中] AIがやっているのは相手の感情を分析してそれに合わせて音楽を直せるんですよ。AIは全ての因果関係を作るので、相手がこうやると感動したとか、この状況ではこうだこうだと全部学習したとすると、人間よりもはるかにそれに適用することができる。

[山岸] 相手によって、聞く人によって、それを換えられるってことですよ。

[山中] 聞く人を分析すればね。

[山岸] 興味深いですね。

[今田] 山岸さんもコンサート会場を見て、今日来る人はどういう人たちに合わせて演奏を変えていますよね。曲目があったとすると、会場や聞きに来る人に合わ

(注2) YOASOBI, <https://www.yoasobi-music.jp/>

せてこんな感じで弾くのがいいかなとかいって自分で合わせますよね。それは、人間はみんなやるんですが、AIの場合、過去の他の演奏者の膨大なデータから学習して、きっとこれが一番いいんじゃないかと正解を探っていきます。

[山岸] AIを使えば、私たち演奏家も自分がどういう状態でどのように演奏したときに人の心に届く演奏になっているのかといった分析ができるようになるということでしょうか。

[今田] 一般的に芸術における感動というのは、AIではやりにくいですね。感動は複合的過ぎるんですよ。同じ曲なのに全然感動しなかったり、同じ曲なのに経験とか、ほんのちょっとした体調とか、あとは前後の関係だとかいろんな要素でもって変わるのですね。このようなデータは学習が難しいです。

[山岸] なるほど。不思議なのは、何も考えないで弾いたときと心を込めて弾いたときでは、聴く人の反応が違うんですよ。当然といえば当然なことではあるのですが…。例えば同じ悲しい曲を単に悲しみをイメージして弾いているのと、自分に何か悲しい出来事が重なって本当にその中に没入して弾いているのとでは、やはり明らかに違う。本番でも、あらゆるものから自由になって弾ける瞬間があるのですが、まあ、そのような状態になるのは何十回に1回ぐらいで、神様が降りてくる等々、演奏者の間では表現したりしますが、そういう状態になったときはお客様と自分が本当に心情を共有できるというか、会場全体が一体になるような状況が生まれるんですよ。で、その違いって何なのかなって。どのような要素で関係しているのかなと思うんですけど、そういうところも、今は難しくても将来AIで解明できるようになるのか？それが解明できてしまうと、多分私たち演奏者はいらなくなってしまうのかもしれないが…(笑)。

[山中] 山岸さんの仕事の方が、100倍安全なところですよ。我々大学教員は、例えば授業をやりなさいというのを録画でいいよって言われたら、心こもってないとか、余り関係ないよとか言われる。だから心がこもっているのは、なかなかデジタルの世界では難しい。YOASOBIは心がこもってないと感じるでしょう。心こもって聞かせているわけではないから、そこが何かというのは多分分からない。

[山岸] そうですね。そもそも聞かせどころが違うんですよ…。先生の講義の表現性の部分とか演奏者の音楽性の部分をAIで解析できたら面白いですよ。私たち演奏者の音の表現において技術的に最も肝となるところがタッチなのですが、鍵盤と指先や関節、手首から腕にかけて、タッチに関わるあらゆる身体的部位にセンサを付け、そしてハンマーが弦をたたくところにもセンサを付けて分析したら、もっといろいろなことが分かって面白そうだなと思います。もっとも、音は弾き手のイマジ

ネーションによるところも大変大きいので、センサだけでは十分とは言えませんが…。ならば脳波センサとかも付けて…(笑)。

[山中] それを記録して周波数的に全く同様に再生できるはずだっただけみたいな考えは理系の発想ですね。例えば、有名な画家が描いた絵画をデジタルで撮って飾っておく。人間の目の解像度よりも高いから絶対にばれないはずなんですなぜかばれる。音楽なんて絶対そうじゃあから録音と録音じゃないのか分かるし、センサ付けて100%忠実に再現してもばれますね。

それは統計なのですよ。何かの相関って何かの現象は隠れている。もう耳に入ってくるのは山岸さんところでは、見えないただの音波になっているわけですよ。音波が違うのです。

[山岸] まずは100%AIによる作曲と演奏を聴いてみたいですね。

[山中] どちらかというYOASOBIいいねって言うている子が99%いますよね。これ面白い、すごくいいじゃないって言うので、ものすごく機械的な、元々コンピュータで作ったみたいな音楽をやると、機械的なものを感じながら一方で面白いと感じている。だから感性とは違う。山岸さんがこれは心を揺すられますねってものをコンピュータで作ろうって言うのは、どれだけ苦労するかというと、最も登っちゃいけない山に真冬に挑戦しているぐらい大変。難しいと思いますよ。

[山岸] そうですよ。YOASOBIの現象が面白いな一って思ったのは、やはり無機質な音楽が多くの人、特に若い人たちの心をつかんでいるところですね。そういう曲が主流になっていった中で、例えばショパンのノクターンをたっぷりと情感を込めて、お涙頂戴調で弾いたとして、果たして若者たちの心に届くのか？感性に刺さるのか？

既に感性が変わってきつつあって、音楽の捉え方が変わってきつつあって、音楽に求めるものが変化してきている何かのサインなのかなと思ったりして興味深く見えています。

[山中] 音楽に対する価値がずっと変化してきているのですね。

[山岸] 何か音楽が大きく変化してきている。受け入れる人たちの感性も大きく変化してきているのではと捉えて、大変興味深いです。

[山中] 人類のDNA的にはそんな短期間に変化できないですよ。

[山岸] そうですね。山中先生のおっしゃるとおり、DNAは急には変化しないと思いますが、実は気づかないところで長い年月をかけて緩やかに変化してきていて、あるときふと大きな反響という形で表面化して変化に気づく瞬間があるのではないかと思ったりします。人類は幾多の産業革命を経て、第4次産業革命となるイ

インターネットと AI の時代を迎えています。そして新型コロナウイルスの登場で、社会構造は更に急速に大きく変わりつつあります。コロナ禍におけるライフスタイルの大きな変化に速やかに順応していく世の中を、身をもって実感する中で、人類の環境変化への柔軟性というものに大きな感銘を受けています。DNA まで変わらないとしても、状況によって人の感覚も加速度的に変化していくものではないかと思えてなりません…。

何だか楽しいですね。このようなお話を違う分野の方々とお話しする機会はなかなかありませんし、しかも皆さんすごく分かりやすく丁寧にお話しして下さるので、大変勉強になりました。ありがとうございました。**[山中, 川喜田, 今田]** こちらこそありがとうございました。

(2022年1月20日受付)



やまうち りつこ
山岸 ルツ子

カナダ生まれ。3歳からピアノを始める。桐朋学園大学音楽学部在学中にカナダに留学。1997～2005 イタリアにて巨匠ラザール・ベルマンの下で研鑽を重ねる。1995 ローマ国際コンクール第3位、1997 カナダ、キワニスコンクール第1位受賞。国内外での演奏活動のほか、学問と芸術の融合文化の振興活動を行い、米カリフォルニア大 (UCSD)、日本数学賞記念リサイタル等、様々な学術研究機関に招聘されている。 <http://www.rutsuko.com>



やまなか なおあき
山中 直明 (正員:フェロー)

1983 慶大大学院理工学研究科修士課程了、同年日本電信電話公社 (現 NTT) 入社、1991 工博取得、フォトリックネットワーク等のネットワーク制御技術の研究開発を行う特別研究員を務め、2004 から慶大教授、IEEE Fellow。



いまだ みゆき
今田 美幸 (正員:シニア会員)

1990 横浜国大大学院修士課程了。同年日本電信電話株式会社入社。博士 (工学)。現在、NTT コンピュータ&データサイエンス研究所主任研究員として、対人関係予測、営業及び通信関係のデータを基にした判別分析の研究に従事。



かわきた ゆうすけ
川喜田 佑介 (正員)

2008 慶大大学院政策・メディア研究科後期博士課程了、博士 (政策・メディア)。電通大大学院情報理工学研究科情報学専攻助教などを経て、2018 から神奈川工科大・情報・情報工・准教授 (現職)。RFID センシング、多元接続技術、IoT システム等の研究に従事。