

Title	歌の科学
Sub Title	Science of song
Author	北山, 陽一 (Kitayama, Youichi) Savage, Patrick E. (Fujii, Shin'ya) 藤井, 進也 (Okishio, Aya) 置塩, 文
Publisher	慶應SFC学会
Publication year	2021
Jtitle	Keio SFC journal Vol.20, No.2 (2020.) , p.22- 33
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	特集 音楽と科学 鼎談
Genre	Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=0402-2002-0022

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

[鼎談]

歌の科学



北山 陽一 <専門：ハーモニー、アンサンブル>

慶應義塾大学環境情報学部特別招聘教授

Youichi Kitayama
Professor, Faculty of Environment and Information
Studies, Keio University



パトリック・サベジ <専門：民謡、音楽学>

慶應義塾大学環境情報学部准教授

Patrick E. Savage
Associate Professor, Faculty of Environment
and Information Studies, Keio University



藤井 進也 <専門：音楽神経科学、音楽身体科学>

慶應義塾大学環境情報学部准教授

Shinya Fujii
Associate Professor, Faculty of Environment and
Information Studies, Keio University

藤井進也 『KEIO SFC JOURNAL』第20巻第2号、「音楽と科学」特集号の鼎談を始めたいと思います。本日は「音楽 (Music) と科学 (Science)」そして「歌の科学 (Science of Song)」をテーマとして、スペシャルゲストをお呼びしております。環境情報学部准教授のパトリック・サベジさんと、環境情報学部特別招聘教授・ゴスペラーズの北山陽一さんです。どうぞよろしくお願いいたします。まずは、サベジさんから、SFCで研究するまでの経緯について、お話を伺いたいと思います。

パトリック・サベジ 私は、アメリカ生まれ、ニュージーランド育ちです。音楽も科学も好きだったので、どちらを専門にしようかずっと悩んでいましたが、大学卒業後にやっと、どちらかを選ぶ必要はなく、「音楽の科学」を自分のキャリアにすることができると気づきました。大学では作曲を専攻し、大学院では心理学や民族音楽を勉強して、それら全部を統合す

るかたちで、世界の音楽の多様性と普遍性について音楽学者として研究しています。

修士課程でマクマスター大学の心理学部で音楽の研究を1人でしていたときは、ミュージシャンと一緒に研究したいと思いましたし、博士課程で東京藝術大学の音楽学部で研究していたときは、逆にもっと科学者と一緒に研究したいと思っていました。SFCの教員面接では、村井さん(村井純先生)が、「藤井さんというドラマーの科学者がいるから紹介します」と言われて藤井さんに会ったらすごく盛り上がり、「ああ、こうやって科学者と一緒に研究ができるのはすごく楽しいな」と思いました。

そして、藤井さんと一緒にいたら、村井さんから「陽ちゃん(北山さん)と会ってください」と言われて、北山さんの「うた」という授業にお邪魔しました。そのあと私と藤井さんと北山さんの3人で食事をしたらすごく気が合って、やっと音楽学者と科学者とミュージシャンとが一緒に研究できそうだと感じました。音楽学者(Musicologists)と科学者(Scientists)とアーティスト(Artists)が三位一体にならないと、たぶんいい「音楽のサイエンス」はできないだろうと思っていましたが、SFCでなら、きっと素晴らしい「音楽のサイエンス」が実現できると感じて、気持ちがすごく盛り上がりました。

§ 『The Origins of Music』との出会い

藤井 サベジさんのなかで、「音楽の科学」を自分のキャリアにすることは、なぜ自然だったのですか？ミュージシャンとして音楽の道に進むことと、研究者として科学の道に進むことは、時には相反するキャリアとして捉えられることもあるように思います。でも、サベジさんのなかでは音楽と科学の統合が自然なキャリアだった。

サベジ それには、はっきりとしたきっかけがあります。私の卒業したアマースト大学は、新島襄が卒業していて、同志社大学と姉妹校です。それで私はアマースト卒業後、同志社大学のフェローシップを利用して、京都で1年間、日本の琴や三味線、能の勉強をしていました。そのとき読んだ本のなかに『The Origins of Music (音楽の起源)』¹⁾がありました。ス

ティーヴン・ブラウンとニルス・L・ウォーリン、ビョルン・マーカーが編集した本です。これを読んで初めて、「科学か音楽か、どちらかを選ぶ必要はないんだ」とわかりました。その本を編集したスティーヴン・ブラウンに「この本に書かれていることについて、さらに勉強したいけれど、どうすればいいですか」というメールを送ったら、彼から「今、民族音楽と遺伝子の関連性について研究しているので、大学院に来ませんか」という返事が来たんです。本当は妻と一緒に日本からニュージーランドに引っ越す予定でしたが、妻に「ごめんなさい、ニュージーランドで数年暮らそうと思っていたけど、カナダに行きませんか」と相談しました。妻はちょっとショックだったみたいですけど、「じゃあ、いいよ」と。それでカナダに引っ越して、そこから新しいキャリアが始まりました。

§ 音楽の現場における「アート」と「科学」の分離と融合

藤井 北山さんは、音楽の現場に「音楽」と「科学」の分離があるように思えますか。先ほどサベジさんから、「音楽学者 (Musicologists) と科学者 (Scientists) とアーティスト (Artists) が三位一体にならないと、たぶんいい音楽のサイエンスはできない」というお話がありました。

北山陽一 「音楽」と「科学」の分離は、確かに音楽の現場やミュージシャンの考え方の中にあるように思います。例えばコード進行について論理的に語れる人はいるけれど、社会における音楽の意味みたいなことを語り出すと、「いやあ、ミュージシャンももっと認められたほうがいいと思うんだよ」という話で止まってしまって、それをどうやって本当に実現するかとか、社会における音楽の意味とはそもそもいったい何なのかということ、科学的・論理的に考える人はまだまだ少ないように思います。実は音楽家にも、論理的な人から感覚的な人まで色々なグラデーションがありますが、論理的な考え方をするミュージシャンは「頭でっかち」とみなされて、本気で考えることはあまり歓迎されないんですね。「社会問題として音楽を科学的に語る」みたいな人は、とても少ないように思います。「なんか難しいことを考えているね」と言われることが多いように感じますね。

藤井 なるほど。まだまだ音楽の現場では、「音楽」と「科学」は分離しているそうですね。そういう意味では、SFCで音楽を学ぶ環境に、大きな希望を感じます。SFCでは、音楽と科学をナチュラルに統合しながら学べる環境がありますよね。例えば、北山さんの「うた」の授業や、サベジさんの音楽と文化の授業、徳井さんの音楽と人工知能の授業や、私の音楽と脳の授業を同時に受けることができる。SFCの中では、特に矛盾なくナチュラルに音楽と科学を学べる環境があるのが素晴らしいと思います。今後、音楽界の「ニューノーマル」じゃないですけど、音楽学者であり、科学者であり、アーティストである人が当たり前に存在するようになると、世界がすごく変わると思います。ですが、今はまだ分断されている気がしますね。

北山 分断については本当におっしゃるとおりだと思います。なので、こうやってSFCで音楽の研究を進められることが、すごくうれしいんですよ。「やっと」という感じです。「音楽」はあくまで「アート」の領域にあるもので、「サイエンス」としては語れない、と一般によくいわれるように思いますが、最近になって心理学や神経科学が進展してきたことで、サイエンスの方向に引き寄せることができるようになってきた。そういう認識で合っていますか？

藤井 例えば、1990年代以降、私が専門とする音楽と神経科学の研究分野は急速に進展しました。人間の脳を非侵襲的に測る科学技術が進展し、人間の心や意識、感情や思考などの主観的な現象を、客観的な数値として解析して理解したり、議論したりできるようになった。これは、音楽とサイエンスの融合を語る上で欠かせない、大きな出来事だと思います。その研究動向について、「平成時代：音楽と神経科学の邂逅」と題した論文をまとめました²⁾。21世紀になり、これまでの学術の枠を超越して、音楽とサイエンスを「超融合」することに、さらに期待が高まっているように感じます。

サベジ 「アート」と「サイエンス」をこれまでの枠を超えて融合することは、まさに21世紀のチャレンジだと思います。E・O・ウィルソンというハーバード大学の有名な進化生物学者が『Consilience』³⁾という本を書いて

います。「コンシリエンス」の意味は「the Unity of Knowledge (知識の統合)」です。その本には「学問の領域は、最初は単純な物理学から始まり、だんだん複雑になっていっても化学は物理学に基づいて理解できるし、生物学は化学に基づいて理解できる。さらに複雑な人間の心理学も生物学から理解することができる。もっと複雑な人の社会的な行動に関する Sociology (社会学) とか Anthropology (人類学)、最終的には文学とかアートも全部、同じフレームワークの中で理解することができるのではないか」という説が書かれています。私達はまさにここを頑張ると面白いと思います。音楽学者・科学者・アーティストが共同研究して、「サイエンス」を使って「アート」をより深く理解すること、また逆に、「サイエンス」を「アート」にすることも大事です。それには実用面での効用もあります。音楽の重要性はたぶん誰もがなんとなくわかっていますが、科学的なデータがなければ、最終的に「学校では教えなくていい」となってしまう。「楽しいけれど大事ではない」とされたら、教育現場でお金がつかず、教育に時間が費やされなくなる、という問題が起きます。科学的な証拠に基づいて、「人間は音楽によって大切な絆を作ることができる。音楽にはそういう大事な価値や役割がありますよ」ということを示すのが大切だと思います。

§ 「どっちつかず」の孤独

北山 いやあ、まさに僕が「そんなことができれば最高だな」と思ってきたことを、今こうして実際に一緒に研究できるようになって、「間に合ってよかったな」と思っているわけですよ。例えば僕が「音楽を科学したい」と言うと、「おまえはミュージシャンなんだからもっと音楽を頑張れよ」とか、「音楽が一流じゃないから科学とか言っちゃうんでしょ？」みたいな反応がよくある。どこの世界も一緒かもしれないけど、僕は日本の中にそういう空気を結構感じます。今の時代、「音楽」と「科学」というのは、まだまだなんとなく違和感のあるミクスチャーじゃない？ まだくつついていないとか。だから僕らにとってはチャンスだとは思うんだけど、くつついていないから、「どっちつかずなんじゃない？」と思っ

ている人もけっこうたくさんいると思うんです。これをうまく化学反応させたところに最先端があると気づいている人が、まだまだ少ないような気がします。

藤井 「どっちつかず」の観念は、面白いところですね。実は、私も学生のときにどっちつかずではないかと悩みました。研究者のドラマーはミュージシャンとして中途半端だし、ドラマーの研究者は、研究者として中途半端ではないかと。自分はどっちつかずで何事も極められない中途半端な存在なのではないかという固定観念に悩みました。ですが、あるとき、「ミュージシャン」と「研究者」の行為の本質は同じなのではないかと気づいたんです。ミュージシャンも研究者も、ピュアな心で人間や物事の真理に向き合い、それを探究し、表現することを本質にしているのであって、表層的なカテゴリーの違いはちっぽけで、自分が無意識のうちに勝手に思い込んでしまっている固定観念だと気づいたとき、目の前の世界がパッと明るくなったような気がしました。音楽学者も科学者もアーティストも本質は同じで、一つの共通テーマに取り組んでいるという気持ちになれると、「音楽と科学はくっついていないどころか、むしろくっついていて当然」という考えにつながり、世界を変えるすごいパワーが生まれるような気がします。

§ 「音楽」と「ソーシャル・ボンディング」の関係性

藤井 では次に、「音楽と科学」や「歌の科学」に関して今現在お二人が、具体的にどのような研究に取り組んでおられるのかを伺いたと思います。

サベジ 私は、コンプ・ミュージック (Comparative Computational Musicology) ラボで様々な音楽の科学研究をしています。特に今日のテーマに関係があるのは、「社会的結束 (ソーシャル・ボンディング) と音楽の関係性」を科学的に検証する研究です。つい最近、『Behavioral and Brain Sciences』(BBS) というジャーナルに「Music as a coevolved system for social bonding」というレビュー論文を出しました⁴⁾。その論文では、「音楽とソーシャル・ボンディングの関係性」を細かく説明し、さらに共進化の話をして、それを検証するための実験計画について説明しています。

その実験計画の一つが、藤井さんと北山さんと一緒に行っている、「人と人の絆を作るうえで音楽は本当に有効か」という仮説を科学的に検証する実験です。まず、いろいろな人をラボに呼び、二つのグループに分かれて実験をしてもらいます。特にリズムが大事だと考えているので、一つのグループには拍子(ビート)のある朗読の仕方、もう一つのグループには普通の朗読の仕方、それぞれ複数人で一緒に朗読してもらいます。具体的には、「きらきら星」の歌詞を使って、片方では「きー・らー・きー・らー・ひー・かー・るー」と拍子に合わせて一緒に朗読してもらい、もう一方では、皆で一緒に「きらきら光る夜空の星よ」と拍子なしで普通に朗読してもらいます。そのあとに経済的な実験課題を行ってもらいます。お金の使い方を調べる実験課題で、自分一人のためにお金を使うか、みんなのためにお金を使うかで、自分の取り分が変わってくるというルールでお金を使用してもらいます。例えば、ほかの人とシェアしてお金を使う戦略をとると、最終的にはみんな全体がより多くの利益をもらえるのですが、ちょっとずるをして自分の取り分を大きくすると、最終的に自分だけがより多く利益を得ることができます。どのくらい全体的な利益を優先するか、あるいはずるをして自分だけの利益を優先するかを評価することで、社会性を定量化します。

まだ実験参加者を募集している最中ですが、予備実験のデータでは先行研究と同様に、リズムに合わせて一緒にシンクロした人のほうに、全体的な利益を優先してあまりずるをしない傾向が見られます。もっとたくさんの実験参加者に対して実験しないと、どれくらいの効果があるかはまだまだ検証できませんが、この実験によって、音楽と言語の違いや、音楽が言語よりも本当に社会的な絆を作りやすいのかどうか、科学的に検証できると考えています。

藤井 「Music as a coevolved system for social bonding」は本当に面白い論文です。和訳すると、「社会的結束のための共進化システムとしての音楽」というタイトルですね。音楽の起源については、チャールズダーウィンの音楽と性淘汰に関する仮説⁵⁾、スティーヴンピンカーの聴覚チーズケーキ仮説⁶⁾、アニルドゥフパテルのトランステック(Transformative

Technology) 仮説⁷⁾など、エキサイティングな学術的議論が繰り広げられてきましたが、ソーシャルボンディングについてダイレクトに議論した論文はこれまでありませんでした。人間ほど社会的な動物はいないと思いますが、音楽が社会的結束のための共進化システムとして機能したという考えは非常に魅力的です。その考えを検証する第一歩が、きらきら星の実験ですね。音楽の起源に迫る内容で、私自身も一緒に研究していますごくワクワクします。

§ 「伝わる音楽」の科学

藤井 北山さんはいかがでしょう。

北山 コロナ禍の今、皆が「伝わる音楽とは何か」について考えていると思うんです。今まではステージ上で音楽を行うことが普通だと思っていた人たちも、観客がいなくなったことで何らかの違いに気づいているわけです。観客がいなかったことが前提のテレビ番組の収録とも違うし、ライブとももちろん違う。お客さんがいないと音楽を作り出すことが難しい現場もあることを、ミュージシャンだけでなく音楽を聴く人たちも、実感するとともに考えている状態だと思います。

私は、ハモることをずっとやってきました。5人がステージ上でハモっているとき、5人のなかでハモっているというよりは、会場にいる全員とコミュニケーションをとってハモっているような感覚があります。その感覚をどうやって研究していこうかとずっと考えていました。そんなとき、SFC生で「THE カラオケ★バトル」のチャンピオンの堀優衣さんが「歌の研究をしたい」と言ってきたんです。話を聞いたら、「カラオケの採点システムで高得点を得るために歌う歌い方、つまり機械に“いい”と思ってもらうための歌い方と、ライブでその場にいるお客さんなど、聴いてくれる人間に向けて伝えたいと思って歌う歌い方が全然違う」と言うんです。これは私の感覚とも合致する話でした。彼女は、この違いは、歌い手だけに内在する相違なのか、オーディエンスにも内在する相違なのか、音波の違いとして数値的に表せるのか研究したい、と言うんです。それを聞いて、この研究はいろいろなことのヒントになり得ると思った

ので、「最大限協力するので、一緒にやろう」ということで研究を進めています。現在、「うたラボ」というチームを結成して、学生たちと一緒に研究を進めています。

これまでに一つの曲を、カラオケの採点システムで100点を取るための歌い方と、ライブでお客さんにメッセージを届けたいと思って歌う歌い方の2種類で歌い、それを4曲分レコーディングしました。そして、聴いた人がそれらの歌い方をどう感じるのか、どこが良かったのか、どこでどういう反応をするのか、数値的に計測する実験を準備しています。予備実験のデータの分析結果を踏まえて、今後の発展可能性について「うたラボ」メンバー全員で議論しながら研究を進めているところです。

藤井 ミュージシャンは、想いであったり感情であったり、人間の内面に生じている情動変化を、受け手である観客に伝えるプロフェッショナルですよね。しかもそれがハーモニーとなると、観客にどう伝えるかを考えながら、ミュージシャン同士がどう音を奏でようとしているのか、今どういう状態でどのような感情をどのように伝えようとしているのか、様々な情報を並列して脳内で処理していると考えられます。さらに、それらの感覚情報をとてつもない精度で運動情報に変換し、高次な音声情動コミュニケーションをリアルタイムに実現している。とてつもなく高度な脳内情報処理を実現しているのがミュージシャンだと思います。

プロのミュージシャンは、それらの高度な脳内情報処理を暗黙知として無意識のうちに実現しているように思いますが、もしその法則や理が科学的に抽出できたとしたら、ものすごい応用可能性があるように思います。特にコロナ禍の今、物理的に接触できない状態でどうやって人に想いを伝えるのか、温かみや優しさといった人の感情は、そもそもどのようにして他の人に伝わるのか、ミュージシャンの脳の中に、その謎を解くためのヒントがあると思います。もし、「うた」の研究を通して、人に想いを伝えるための情報処理の法則やその理論を科学的に抽出して解き明かせたら、これはもう人々の心を豊かにする可能性を秘めた研究で、とてもワクワクしますね。

§ 「音楽の多様性」と「音楽が許容する多様性」

藤井 いくらでも話せそうですが、そろそろ時間がやってきました。最後に、今までの議論も踏まえて、これからの「音楽の科学」に期待することなどがあれば、ぜひお二人からお聞きしたいと思います。

サベジ 私の研究では「多様性」がすごく大事なキーワードで、音楽の多様性と普遍性について研究をしています。今後、この研究をもっと発展させるためには、音楽の多様性だけでなく、音楽の研究に携わる人材をもっと多様にする必要があると思っています。現在共同研究しているわれわれは3人とも男性で、かつ、日本に住んでいます。女性にも、世界のいろいろな人にも SFC に来てもらって、世界の音楽サイエンスの拠点として多様な人材をどんどん育てていけるといいなと思います。

北山 「多様性」のことでいうと、音楽って自分で考えることをエンカレッジするうえですごくいいものだと思うんです。「自分はこういうふうにしたかったよ」と言ったときに、音楽なら「ああ、それは君の表現なんだね」と100%認められるじゃないですか。例えば「先生、一晩考えてきたんですけど、僕、 $1 + 1 = 3$ だと思うんです」と言ったら、「算数なら、それは間違いじゃないかな」となるけれど、歌は、「僕、こうだと思うんです」みたいに歌ったときに、それがどんな歌であったとしても、「君がそう思うなら、それはもちろん君の音楽だね」と言えるものです。つまり、音楽自体の「多様性」もあるけれど、「音楽が許容する多様性」みたいなものもあると思うんです。そういう話をもっと知りたいと思うし、音楽とは何なのか、音楽にはどういう力があって、音楽を使ってこんなことができる可能性があるよということを、科学的に証明したり解明したりできるといいなと思います。

それから、「音楽を研究している」と言うとき、音楽教育や音楽療法をしている人のなかには、自分たちのことを否定されるんじゃないかと思う人がいるみたいなんです。でも、それは誤解じゃないですか。「音楽は科学的にこうだ」と知ることによって、今の音楽教育や音楽療法をもっとエンフォースするようなことを我々は考えていますよね。そういう研究だということをもっと世の中に知られるといい。そのためにはフィードバックも

必要だから、いろいろな仲間がどんどん増えていくといいなと思っています。

§ 「音楽の科学」が当たり前である世界へ

サベジ 藤井さんは何が必要だと思いますか。

北山 そうそう、藤井さんののも聞きたい。

藤井 「音楽の科学」がもっと当たり前になってほしいなと、一つ、素直に思いますね。私のなかでは「音楽と科学」の組み合わせはナチュラルで、それがあったから私自身、自分を知ることができたし、「音楽」のすばらしさにもっと気づくことができたし、人間って素敵だなと思えるんです。「音楽と科学」から教わったものがいっぱいあって、「音楽と科学」に心から感謝しています。

私にとってそれはナチュラルなんですが、片や世の中を見回したときに、最初に話が出ましたけれど、「音楽」と「科学」が分断されてしまっている。固定観念で異なるものとして扱われてしまっている。その状況が一番のネックのような気がするんです。だからこういう企画を組みました。私たち3人は、それぞれバックグラウンドは全然違うけれど、共通の話をしていますよね。それが当たり前になると、もっと世界が楽しくなっていると思います。今日のキーワードを使って表現すると、「音楽学者 (Musicologists) と科学者 (Scientists) とアーティスト (Artists) が三位一体になって、矛盾なく共進化 (Coevolve) するような世界」が来ると、人間はもっとハッピーになるんじゃないかなと思います。

というところで、本日の鼎談のまとめになったでしょうか (笑)。サベジさん、北山さん、今日は本当にどうもありがとうございました。

サベジ、北山 どうもありがとうございました。

注

- 1) Nils L. Wallin, Björn Merker, Steven Brown (The MIT Press, 1999).
邦訳は『音楽の起源』(上・下) 山本聡訳、人間と歴史社、2013.
- 2) 藤井進也 (2018)「平成時代：音楽と神経科学の邂逅」『KEIO SFC JOURNAL』18 (1), pp. 186-201. https://gakkai.sfc.keio.ac.jp/journal_pdf/SFCJ18-1-08.pdf (2021 年 1 月 17 日アクセス)
- 3) 『Consilience (コンシリエンス：知の総合)』Edward Osborne Wilson 1998.
邦訳は『知の挑戦：科学的知性と文化的知性の統合』山下篤子訳、角川書店、2002.
- 4) Savage, P. E., Loui, P., Tarr, B., Schachner, A., Glowacki, L., Mithen, S., & Fitch, W. T. (2020) “Music as a coevolved system for social bonding” [target article]. *Behavioral and Brain Sciences*, pp. 1-42. <https://doi.org/10.1017/S0140525X20000333>
- 5) Darwin, C. (1871) *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, John Murray.
- 6) Pinker, S. (1997) *How the Mind Works*, W. W. Norton & Company.
- 7) Patel, A. D. (2018) “Music as a transformative technology of the mind: An update”, In: H. Honing (Ed.), *The Origins of Musicality*, pp. 113-126. Cambridge, MA: MIT Press.

(記録作成 置塩 文)

対談開催：

日時 2020 年 9 月 8 日 (火) 13:00 ～ 14:30

場所 オンラインビデオ通話