

2 1 世紀は創造性の民主化時代：音楽が呼び覚ます創造の力

～すべての人の中に眠る作曲家・演奏家の可能性をひらく～

ジャズピアニスト／作曲家／数学研究者
STEAM 教育家／株式会社 steAm 代表取締役
大阪・関西万博テーマ事業プロデューサー 中島さち子

はじめに

20 世紀最後の頃から急激な広まりを見せた、インターネット技術は、一人一人の知を受け取る力だけでなく知を生み出す力・創る力を飛躍的に拡張させた。アクセスできる情報量も極めて大きくなったが、それ以上に、創り手・発信者・表現者としての一人一人の可能性を爆発的に開いた点において、大きな人類文化の変革地点だといえる。これは、活版印刷によって知の民主化が起こりルネッサンス時代を生み出した時と同じくらい、あるいは生命が「眼」を手に入れてカンブリア紀の大爆発時代を迎えた時とある意味では同じくらいのインパクト、革命の意味を持つのではないかととも言われている (Parker、2006)。

そのような時代背景の中、「STEM (ステム)」という言葉が生まれる。Science (科学) Technology (技術) Engineering (工学) Mathematics (数学) の頭文字をとったこの言葉は、しかし、単に今後は科学技術教育を重視しよう、ということの意味していたわけではない。当初から「ただコンピュータを使える人やテストで良い点がとれる人から、コンピュータ科学者や科学者や数学者のように考え、エンジニアのように作れる人」へ、時代の求める人材像が変わってきたことを受けて、「より創造的・実践的・横断的な多様な学び」への変革を象徴する言葉として利用され、世界的に急速に広がった。つまり、一方向の教師主導の暗記型・知識詰め込み型の学びからの脱却、学習者主体で、よりオープンエンドな問いに向かう、探究的創造的な学びへの移行を支援する言葉として生まれたといえる (Freeman、2015)。21 世紀が進むにつれ、より「問いそのものを生み出す力」が重視されるようになり、その過程の中で「STEM」に明示的に Art ないし Arts を加えた「STEAM (スティーム)」という言葉も生まれ、推進されるようになった (Yakman、2008；Maeda、2013；文部科学省 2019)。ただし、こうした「問いそのものを作り出す力」というのは、本来的には研究者や芸術家、経営者にも以前から求められてきた力であり、本来的に STEM が目指していた世界観の中にも内包されるものである。ただ、Art ないし Arts が加わることで、より「問いや世界を見る新しい視点を生み出す」コンセプト力の大事さが顕在化するようになったといえる。また、広い意味でのデザイン力：課題解決思考や表現の重要性も、暗黙のうちに強調されている。

一部世界での事例を紹介する。例えばアメリカでは元オバマ大統領時代に「未来を形づくるのは君たちだ」という精神のもと、STEM 学習の推進が国家戦略となり（2013 年）、年間 30 億ドル程度の予算が継続的についている。格差是正、STEM 分野での多様性の担保についての姿勢も明確である。中国では 2004 年に教育大変革が行われ、2005 年—2010 年で STEM 分野の学生や教員が大幅に増加し、学び方変革も進んでいる。韓国では 2011 年 STEAM 教育推進がうたわれ、特に初等教育における STEM 分野にアートやデザインの要素を取り入れ、一人一人がワクワク学びに取り組める環境・文化創りを進めている（Freeman、2015）。また、いかに学校教育における学びを横断的実践的創造的なものに変えていくかについても世界中でさまざまな試みが行われている（Anderson、2020）。

筆者は、2017 年、STEAM が内包する世界観や思想への共感と創造性の民主化（誰しも一人一人の中に眠る創造性、生きる喜びや自信をひらく）への思いから、株式会社 steAm を立ち上げ、経済産業省「未来の教室」では実証プロジェクトや STEAM ライブラリー構築などを共にすすめ（経済産業省、2019）、他にも文部科学省、内閣府、群馬県、大分県、徳島県などの地方自治体、多くの企業とともに、STEAM の推進を産官学連携にて模索し進めてきた。そこに一貫して通底するのは「万人に眠る創造性（いのち）の力への讃歌」であり、「創造性の民主化」への思いである。筆者自身がジャズピアニスト・作曲家・数学研究者・メディアアーティストでもあるため、特に音楽・数学の「創る喜び」を社会のこどもたちや一般市民の方々に伝えたいという思いも強い。

ここで、STEAM と音楽については、二つの意味で大きな可能性があると考ええる。

まずは音楽の創造性の民主化について。まだまだ学校教育などでは音楽教育そのものは民主的に幅広い層へ開かれて提供されているが、創り手目線での教育や機会、文化は弱いのが現状であると言ってよいだろう。しかし、例えば楽器が弾けなくても、歌が上手くなくても、人々の中には音楽は眠っているはずである。リコーダーやピアノを練習するだけでなく、より多角的な方向から作曲や演奏に向き合い、唯一解がない状態で（楽譜通りに演奏できる／音を外さない、などの一次的な評価ではなく）音楽を楽しむプレイフルな機会、環境、仕組みを提供することがまだまだ可能である。そうした取り組みは STEAM の文脈の中で、より多角的に開いて推進していくことができるはずである。

第二には、音楽が持つ可能性そのものである。STEAM のように、自ら問いをたて（思想）、かつ自らやチームの力で問いに対する解決案や表現を生み出し未来の価値を創造しようとする・形にしようとする（具体）学びにおいては、自由な感性の研磨、アート思考などが重要となる。音楽を「創る」プロセスを協働的で試行錯誤することによって、人は多くの新しい発想に出会い、発見し、苦闘し、言葉や視覚だけではない部分の感性を磨き、新しい世界をどのように生み出していかを体験し学ぶことができる。特に音楽は言葉と違い、異なる多様な存在が、互いを聴き合いながらも同時に重なりあうことができる時間芸術であり、「今」という瞬間や動きを大切にする。そのため、音楽を通じて、流れゆく瞬時瞬時の文化というものを感知することができる。それは逆説的に、明日や 100 年 1000 年あとの人類や生物・植物を感動させるかもしれない未来価値の創造へとつながっていく。このように、21 世紀という躍動の創造的な文化革命の時代において、音楽が果たしうる役割は大きいと考える。

本原稿ではこうした2つの観点から、音楽教育のこれから、および音楽が教育・学習に与える影響について、世界的な STEAM の潮流の中での私見を展開する。

1. 音楽の創造性の民主化について

筆者は、ニューヨーク大学大学院芸術学部 ITP（メディアアート）において、以下のようなプロジェクトを行った。

A) スライム音楽：スライムの導電性を利用し、Arduino というマイコンにて電子回路を組み、スプーンでスライムに触れると音が鳴るといったテルミンのような楽器を開発した。スプーンを片手で持ち、もう片手でスライムを直に触っても音が出る。ニューヨークにて、ITP Spring Show や Lincoln Science Center で展示した際は、テルミン同様、こどもから大人まで、音楽家も、いわゆる音楽家ではないアマチュアも、気軽に触り、演奏を楽しんでいた。東京ガーデンテラス紀尾井町では、実際にマイコンに回路を組んでオリジナルスライム楽器を創るワークショップを行い、小中学生が自分固有のスライム楽器を作り出した。最終的には16名ほどが輪になってスライム音楽を奏でた（手をつないだり、どこか相手を触っていれば回路は閉じるが、手を離すと音は消える）。

B) 八音プロジェクト：2018年冬、中国の Chenhe Zhang、Sid Chou とともに、全ての音は8つの素材から生まれている（石、竹、木、蚕、金属、瓢箪、土、皮）という中国の考え方を元にした、没入型のメディアアートを創作した。8つの素材を触ると、8つの素材にちなんだ音楽が流れこみ、その振動により中央で白い砂が模様を描く。



▲八音プロジェクト（2018年）

C) 音楽 AR Playground：Unity

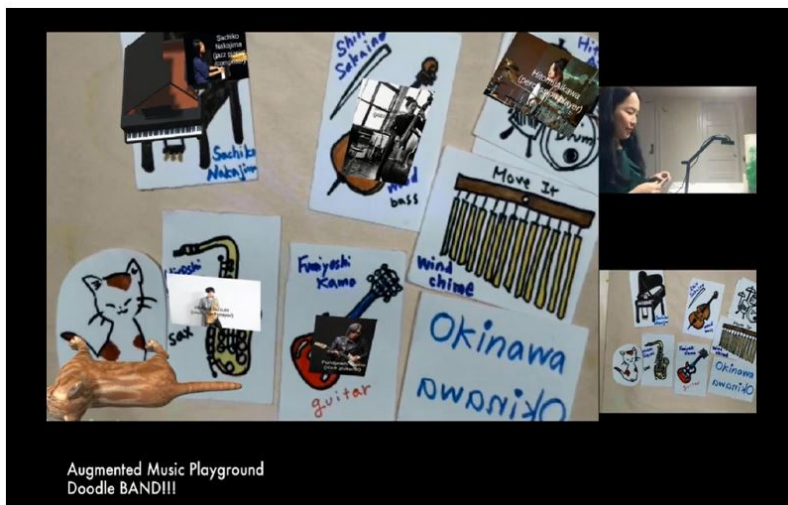
Vuforia による AR（拡張現実）の技術を用いて、さまざまなお絵描き（こどもも一般市民も参加）と音楽（コード進行とテンポのみ決めていろいろな音楽家が演奏／自然素材を BPM 120 で繰り返し流す）の対応を事前に与えて、カメラに絵を見せると音流れ出し、映像も変化し、音楽の組み合わせ方のストーリーを指揮者のように自ら楽しめるツールを開発した。

こちら、ITP Show や Lincoln Science Center で展示した際は、こどもから大人まで、音楽家も、いわゆる音楽家ではないアマチュアも、気軽に触り、演奏を楽しんでいた。また、事前のお絵描きや音楽素材には世界中の人が参画してくれ、今後の展開の可能性を感じた。

D) 踊りによる音楽 AR：身体の POSE 認識の機械学習

(POSENET) を用いて、人が動いて画面の中の何かを触ると音がなり出すというツールも開発した。どこに何が隠れているかわか

らないため、いろんな所に手や足を伸ばしながら音が生まれ重なりあいセッションのようになる様子を楽しんでいた。これは、同様の思想で創られた、株式会社しくみデザインの KAGURA などにヒントを得ている。



▲ 音楽 AR Playground

世界的にも、同様の試みが多くある。例えば数学者でもある作曲家ヤニス・クセナキスは、1980年代から、タブレットのようなものに絵を描くことで作曲ができる、というツールを開発している。演奏技術にとらわれない作曲、演奏技術にとらわれすぎない演奏やセッションの醍醐味を、いかに広く、創造的にひらいていくか、は今後も世界的に推進されるものと思われる。もちろん、多少なりと練習してツールに馴染んでいく楽しみもあり、自分なりのコントロールができる要素というのは音楽演奏や即興・作曲においても重要な要素であり、誰もが同じような結果になったり、あまりに偶発性が強すぎる要素は創造の喜びを多少なりと阻害するところもある。そのため、「コントロール感」「自分なりの音楽を創れるという感覚や余白」をいかにして創出するか、も一つの鍵であると考える。

また、数学をベースとする優れた音楽はたくさんある。例えばバッハは多様な対称性を利用して作曲していたり、ジャズではコードの変化に群論的な作用（循環群の中での対称的な移動）を利用していたり、モーツァルトの時代や現代音楽では確率論や集合論などを用いたものもある。2018年2019年と、経済産業省「未来の教室」プロジェクトにて、学研プラスおよび MIT の Walter Bender 教授、ギタリストの Devin Ulbari と協働にて、Music Blocks というツール（ブロック型プログラミング言語、教育用に作られた LOGO 言語の発展版）の日本語版開発および新学習指導要領に基づいた教材開発も行った。音色・メロディの動き・ハーモニーやコードの動き・リズムには、数学的要素が多くあり、場合によっては数学的な操作を通じてユニークな作曲を生み出すこともできる。Music Blocks は、特段楽器が演奏できなくても算数・数学をベースに作曲がで

きるためのプログラミング言語として誕生した。音楽をプログラムする一現在、多様な子どもたちが算数・数学・プログラミング・アート思考を通して実に独創的な作曲をしている。

2. 音楽が STEAM 教育やこれからの学び・社会に与える影響の可能性

音楽においては、特に「即興・作曲」には唯一の正解などは全くない。「演奏」であっても、譜面の背後にある、譜面には描かれていない心理や想い、より緻密でデリケートな表現などに対して想像力を働かせ、感性を磨き、自分なりの深掘りの仕方や解釈にて新たな固有の表現を生み出すことができる。つまり、音楽を創造的な意味で体験すればするほど（現在の学校の言葉で言えば音楽探究を行うほど）、感性は開き、哲学的にいろんな視点から世界をとらえるようになり、拡散的な思考をすることができる。同時に、「相手を聴く・感じる」という行為を通じて、より本質的なもの核となるものへの感度が増していく。また、瞬間瞬間でとにかく自分が正しいと思うものを選び取っていく力が必要となる（迷う時もあるが）ため、ある意味では究極の収束思考力も養われると言える。これは、決断力といってもよい。

また、先に記載の通り、音楽とは時間芸術であり流れゆくものである。「重ね合わせ協奏を楽しむことができる」数少ない協働芸術にもなり得る。さらに音楽は、どの楽器に向き合うとしても、身体的な遊びである。こうした特性は、結果的に、現代の複雑な諸課題に対して向き合う際に必要な、時間をかけて試行錯誤するプロセス、異なる個性を持つ者同士が「今」という瞬間で協働する体験、身体や五感を開く機会などを与えてくれる。

大きく分けて STEAM（未来の価値を創造する）力には、「問いを生み出すアート力（思想）」と「解決策や表現を形にする力（具体）」の両面が必要である。音楽は、まさに究極的に音色や自分なりのスタンスでの即興・作曲・演奏に向き合うことで、「自分の歌を歌う」ことを通じて、思想と具体の両面を養う世界である。その中核には自分の心が躍ること、すなわちワクワクがあり、これは経済産業省「未来の教室」が表現する＜ワクワクを中心とした「知る」と「創る」の循環＞にも深く関わる（経済産業省 2、2019）。

実際、言葉の比重が多い教室や講演などの空間で、「音楽」が入ったり、時に自ら歌ったり触ったり動いたりしながら音楽を生み出すと、人は、通常一番よく使っている視覚をおさえ、聴覚をはじめとした五感を開いていくようになる。最初の頃は歌やメロディしか聞こえない方も、徐々に背後で流れている別の楽器やハーモニー、リズムなどにも耳を傾けるようになる。耳が開きはじめる、音楽ばかりではない、日常や自然の中にひそむさまざまな素敵な音・音楽にも耳がひらきはじめる。こうして相手の存在を感じられるようになると、その後の「創造」は一挙に深まる。また、ジャズなどにおいては、「間違っても、その間違いを逆に利用して世界を広げる」といった、自由に拡散的な思考を瞬時に求められる。存在とは何か、美しいとは何か、などの哲学的な命題も、常に問われる状況となる。こうしたジャズ的な体験や即興・作曲・演奏の深掘り（譜面の背後にあるストーリーの読み込み）の要素が、小さい頃や学校、企業、高齢者の方々含めた生活や学びの中に入ってくると、それは間違いなく、先が見えない躍動する 21 世紀を生きる人々にとって、大きな

生きる力や喜び・自信を与えてくれるものと思われる。そのためには、現状の科目「音楽」内でいわゆる正解があるタイプの教育から、より総合的に開いた、「生きる力」を育むための学び・探究の一環として、外部の音楽家なども継続的に参与できる形のスキームが必要である。音楽家の社会参画の仕方の多様化も大きな課題の一つである。多様な実証実験や環境構築のための産官学+芸術家連携の仕組みを模索する必要がある。

なお、大分美術館では、「音楽」を聴きながら絵を描き、今度は「絵」を見ながら音楽を生み出す…といったリレーを行っており、本件は学校教育の中でも導入されている。他にも、目隠しをして視覚を奪った状態で、聴覚と触覚のみでいろいろなものづくりや粘土遊びを行い、多種多様な造形も行っている。また、時には音に含まれる振動数の分布（音の波をフーリエ変換したもの）を利用したさまざまなメディアアートや音の振動を利用したフィジカルなアートとともに音楽を作り出すことで、やはり多角的にもものを見る力を養い、感性を開いていくことができるはずである。こうした取り組みは、短期的にも長期的にも、今後、より多くの評価や効果検証を経て研究されていく必要がある。

いずれにせよ、今後、人々は五感を総動員した総合的でインタラクティブな、全ての人が創り手となる新しい「音楽」を、かつての日常の祭りの中の音楽や呪術のような音楽を、益々生み出していくだろう。こうした音楽世界の革命の影響は、間違いなく初等・中等・高等教育、企業、社会、文化における音楽のあり方にも変革を与え、職業選択によらない、21世紀に必要とされる力を大いに育成してくれるものと信じる。

参考文献

- ・ Parker, Andrew (2003) In The Blink Of An Eye, Basic Books
- ・ Yakman, Georgette (2008) STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education (Doctoral thesis, Virginia Polytechnic and State University, Pulaski, VA).
- ・ 文部科学省 (2019) 新学習指導要領の趣旨の実現と STEAM 教育についてー「総合的な探究の時間」と「理数探究」を中心にー. https://www.mext.go.jp/content/1421972_2.pdf, (accessed 2021-08-09)
- ・ Freeman, B., Marginson, S. & Tytler, R. (2015) The Age of STEM: Educational policy and practice across the world in Science, Technology, Engineering and Mathematics, Routledge, London.
- ・ Anderson, J., & Li, Y. (2020) Integrated Approaches to STEM Education, An International Perspective, Advances in STEM Education, Springer Nature.
- ・ 経済産業省「未来の教室」実証事業(2019-) <https://www.learning-innovation.go.jp/verify-list/>
- ・ 経済産業省 (2019) 「未来の教室」ビジョン：経済産業省「未来の教室」と EdTech 研究会第 2 次提言.