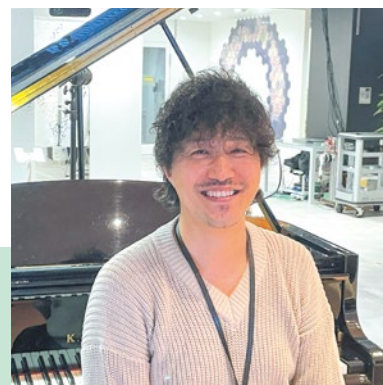


独創の原点

私の「特別研究員・海外特別研究員」時代

実体験をもとに 演奏家のための 新分野の科学を拓く

古屋晋一
株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所
東京リサーチ リサーチディレクター



ふるや・しんいち

1980年生まれ。博士(医学)。大阪大学大学院医学系研究科博士課程修了。2010年4月～11年9月、特別研究員-PD。2012年2月～14年2月、海外特別研究員。上智大学理工学部 准教授を経て、2017年よりソニーコンピュータサイエンス研究所 研究員、2023年より現職。一般社団法人NeuroPiano代表理事。ドイツ ハノーファー音楽演劇メディア大学 音楽生理学・音楽家医学研究所 客員教授。

アスリートのための医学やスポーツ科学はあっても、音楽家のための医学や科学は確立されていなかった。古屋晋一 先生は、音楽家をはじめとする人間の能力を伸ばすための新分野「ダイナフォーミクス」を拓き、「パフォーマンスの熟達支援と過剰な訓練による疾病の機能回復の学際的研究」により、2024年度の日本学術振興会賞を受賞した。古屋先生の独創の原点とは？

実体験から新分野を志す

——子どものころから音楽が好きだったのですか。

母がピアノの先生をしていた影響で、3歳からピアノを始めました。中学生のころから物理の力学も好きになりました。力学が扱うのは物と物が衝突したりする目に見える現象なので、直感的に理解しやすかったのです。ピアノ演奏も手指で鍵盤をたたく力学現象だといえます。

高校では理数コースに進みました。2年生のとき、大阪大学基礎工学部の井口征士 先生(現 名誉教授)が出張講義に来て、自動伴奏ピアノの研究を紹介してくださいました。右手でメロディーを弾くと、それに合わせて左手で弾く伴奏を自動で作曲して奏でるという、今でいうAI技術です。

ちょうど音楽と理系のどちらに進学するか悩んでいた時期でした。両者を融合した分野があるのだと衝撃を受けました。そこで、井口先生のいる大阪大学基礎工学部に進みました。ただし、学部を卒業したら海外の音楽大学に行き、プロのピアニストになりたいと思っていました。そのために本気でピアノの練習を続け、平日は毎日5～7時間、休日は10時間以上演奏していました。ところが、その過剰な訓練で手を故障してしまったのです。

スポーツ整体や接骨院などにかかりましたが、一向に回復しません。文献を検索してみると、ピアニストの故障についての研究はほとんどありませんでした。

さらに当時、いくらピアノを練習してもなかなか上達しないという悩みもありました。それで過剰な訓練をして故障してしまったのです。演奏には芸術的な感性を磨く必要がありますが、それだけでは不十分です。私は、自分の頭の中で鳴っている音を実際の演奏で鳴らせません。スポーツならば、どのように身体を使えばいいのか、どのような訓練をすればいいのかを研究するスポーツ科学があります。しかし演奏家のための科学はありませんでした。

私はこのような体験から、「音楽演奏科学」という新しい分野を拓きたいと思ったのです。そこで大学院では、ピアノ演奏に似た、物をつかむ動作を行うときの筋肉や神経の働きを調べているスポーツ科学の研究室で学びました。

新分野を拓くには、 特別研究員しか選択肢がなかった

——学位を取得後、特別研究員に応募した理由は何ですか。

新分野を拓くには医学や神経科学、工学など多くの分野との学際的研究が必要です。それには、私の目指す新分野が他分野から見ても意義があり、貢献できることを示す必要があります。しかしそのための実力と実績が、質・量ともに私にはまだ不十分でした。それを積み上げるための研究環境が得られる可能性があるのは、自由な発想で研究課題を自分で選んで研究に専念できる「特別研究員・海外特別研究員」制度

しかなかったのです。

——特別研究員-PDではどのような研究を行ったのですか。

博士課程を修了する時点で私にできたことは、ピアノ演奏で手指や身体を動かすときに働く筋力や重力を力学的に記述することでした。しかしそれは現象の説明に過ぎず、その背景にある脳の働きの研究には至っていませんでした。

そこで、複雑な手指の動作を制御する脳の働きを調べている研究者を探したところ、米国ミネソタ大学神経科学部にいることが分かりました。そのジョン・セクティング先生に「ピアノ演奏の脳の働きを研究したい」とメールを送ると、「興味がない」とのお返事でした。そこで米国に行き、何がやりたいのか直接現地でプレゼンテーションしました。すると、「研究室の資金で雇用するのならば研究室のテーマを進めてもらうが、特別研究員に採用され、その研究費もあるのならば、100%君の好きな研究をしてもいいよ」と言ってもらえました。本当に助かりました。当時の特別研究員制度では国内機関で受け入れられつつ、採用期間のうちの半分以上を海外で研究することができたのです(現在は、採用期間の3分の2)。

海外特別研究員で実績を積み重ねる

——その後、海外特別研究員に応募された理由は何ですか？

実は特別研究員の後、日本のある大学からオファーを頂いたのですが、お断りしました。特別研究員のときの研究はピアニストには役立つ研究でしたが、学術にももっと貢献する実績を積む必要があると思ったのです。

もともと私が新分野を目指したきっかけの一つは、ピアノの練習で手を故障したことです。その医学的な課題に取り組むために、海外特別研究員としてドイツにあるハノーファー音楽演劇メディア大学 音楽生理学・音楽家医学研究所のエッカルト・アルテンミュラー先生の研究室で研究に専念しました。先生は音楽大学も出たフルート奏者でピアノも弾ける医師であり、音楽家のための専門外来を始めた方です。そこで私は、音楽家の局所性ジストニアという脳神経疾患に関する研究を行い、その論文は神経内科分野のトップジャーナルに掲載されました。

ピアニストの局所性ジストニアは、ピアノを弾こうとしたときに、手指を思い通りに動かせなくなる疾患です。多くは右手の特定の指に症状が現れます。過剰な訓練により、右手の指を動かす左側の脳のプログラムに異常をきたしてしまうことが原因ですが、右側の脳の働きは正常です。それならば、右側の脳の正常なプログラムを不具合のある左側の脳へ転写すれば、右手の症状は改善するはずだ、と私は考えました。そのために、tDCS(経頭蓋直流電気刺激法)という手法で頭皮上から、右側の脳から左側の脳へ向かう直流電流を流しながら、ピアノの練習をしてもらう実験を行いました。すると、局所性ジストニアの症状が改善しました。この研究は神経科学にも貢献する実績となりました。

生身の人間の能力の限界を突破させる

——現在、新分野をどのように発展させているのですか。

直流電流を流す手法では、症状の改善は長く続かず、数日後には元に戻ってしまいます。局所性ジストニアの研究を長年続けてきましたが、完治に至る方法は確立できていません。そこで最近は、発症を予防する教育に力を入れています。局所性ジストニアの発症要因の一つは過剰な訓練による脳と身体への負荷です。手指や身体の動きを捉えるセンシング技術やAIを駆使して、リスクのある指を特定したり、身体への負荷を減らせる演奏動作を習得する技術を開発しています。

学生時代、いくら練習しても上達しないことも私の悩みでしたが、そのような限界を突破するための研究も進めています。それには、従来の訓練を繰り返すのではなく、新しい体験が必要です。例えば、人の手指を動かすロボットを付けて、ピアノ演奏に必要な高速で複雑な手指の動作を30分ほど受動的に体験すると、ロボットを外しても、それまで演奏が難しかった曲が容易に弾けるようになります。最近は、人工の感覚器やロボットを手足に装着したり脳とAIをつないだりして人の能力を拡張する研究が盛んです。一方私たちは、科学技術に基づく新しい体験により、生身の人間の能力を伸ばす、あるいは故障を予防したり回復させたりする研究を進めています。音楽家に限らず、人間の能力が変化するダイナミクスに興味があり、この新分野を「音楽演奏科学」から「ダイナフォーミックス」へと改名しました。今は、短期間で膨大な曲の演奏を効率的に覚える学習手法の研究をしています。研究成果を教育に直結させて、トップジュニアのピアニストに芸術表現に必要な身体の使い方を教える取り組みや、それを遂行する仕組みづくりも進めています。

——最後に、独創的な研究には何が必要か、若い人たちにアドバイスをお願いします。

一つは、論文からではなく実体験から解決したいと思える独自の課題を見つけ出すこと。もう一つは、研究するための武器を複数持つことです。私にとってそれは力学や神経科学でした。学生時代には、今学んでいることが何に役立つかわからないかもしれません。しかし、自分で学んだもののしか武器として使えません。

(取材・構成：立山 晃／フotonクリエイト)
令和7年1月9日取材

海外特別研究員時代に行った実験風景。tDCS装置を頭に付けて微弱な直流電流を流しながらピアノの練習をすることで、右側の脳のプログラムを左側の脳へ転写して、右手の局所性ジストニアの改善効果を評価する実験。

