

## そのうち道は開ける



若 者

松 倉 悠\*

There Is Always a Way

Key Words : New life, Research, Research grant, Machine learning, Human augmentation

この原稿を執筆している現在、大阪大学・基礎工学研究科・システム創成専攻・システム科学領域・佐藤宏介研究室の助教として採用して頂いてから、丸2年が過ぎました。着任した当初は、分からないことばかりで上手くできないことも多く、気持ちが挫ける時もありました。未だに教員として十分な働きができていないと胸を張って言うほどの自信はなく、周りの方々に日々、面倒や迷惑をかけながらも、なんとか毎日を過ごしています。それでも着任当初よりは、業務面でも私生活面でも、余裕が出来てきたなと思うことが増えてきました。後から振り返ると「どうしてそれほど悩んでいたのか」と不思議になるようなことでも、やはりその当時はとても大変でした。元来が悲観的な性格なので、ずっとこのまま余裕のない状態が続くのではないかと、とてもこのままではやっていけない、と不安ばかりがよぎってしまいます。ですが、なんとか自分の気持ちをごまかし、目の前にあることを片付けながら少しずつでも前に進むと、やがて道が開けるということを改めて実感することができた2年間だったように思います。そしてその過程では、たくさんの方々から支援や指導、激励を頂き、その一つ一つが今の自分を形作っているのだなと感じられることが多く、大変ありがたい環境に身を置かせていただいているなとつくづく感じています。

もともと私は、東京農工大学・工学部・機械システム工学科に入学し、途中、指導教員の異動に伴って博士後期課程で生物システム応用科学府というところに転学府しましたが、基本的には学部生で入学してから博士号を取得するまで、東京農工大学において機械工学を中心とする教育課程で学生時代を過ごしました。また、卒業してからの4年間は、特任助教として出身研究室で研究活動及び研究指導を行ってきました。特任助教としては、ほぼ同じ教育課程で学んでいる後輩たちを指導すれば良いので、どのような授業を履修してきたかなどのバックグラウンドはよくわかっています。指導のポイントや研究の方向性に、それほど迷いがありませんでした。しかし、現在所属している知能システム学コースでは、もちろん私が学んできたのと同じような内容も学びますが、異なる授業も多くあります。そのため自分の中の「当たり前」と研究室の中の「当たり前」が異なり、その違いになかなか適応することができず、今もがき苦しんでいます。この状況もきっと、数年先から見れば「なんてことなかった」ということになってくれないかと願うばかりです。

ただ、現在でも悪いことばかりではなく、道が開ける兆しは見えてきていると感じています。例えば、新しい所属に移ってから新たに申請した複数の研究費支援事業に、採択して頂くことができました。これらの申請には、大阪大学に移ってから得たインスピレーションを盛り込みました。所属を移らなければ得られなかった発想ばかりなので、大阪大学に採用して頂くことで巡り逢えたこの素晴らしい機会に感謝するとともに、なんと運が良いのだろうと思うばかりです。

新しく取り入れたインスピレーションの中でも重要なテーマとなっているのが、機械学習と身体拡張です。機械学習は今や幅広い分野で使われており、



\* Haruka MATSUKURA

1987年1月生まれ  
東京農工大学大学院 生物システム応用科学府 生物システム応用科学専攻博士後期課程 (2013年)  
現在、大阪大学大学院 基礎工学研究科 システム創成専攻 助教 博士(工学)  
TEL : 06-6850-6372  
FAX : 06-6850-6341  
E-mail :

今更と思われるかもしれませんが、私自身は扱う機会がこれまでは全くありませんでした。現在の所属に来なければ、実際に始めることになっていたのはもっと先になっていたと思います。もしかしたら、始めることすらしていかなかったかもしれません。自分が所属するコースや研究室の中において身近で当たり前に使われていると感じられたからこそ、始めるハードルが下がり、私も挑戦してみようという強い気持ちが生まれました。

身体拡張は、人間の身体能力を様々な道具や技術を使って高めようとする試みで、新しい概念です。特に、近年のバーチャルリアリティ技術や拡張現実技術の発展に伴って、拡大しつつある研究テーマです。ただ、人間は道具の発明とともに進化してきました。身体拡張という言葉はありませんでしたが、昔から身体能力をなにごしかの方法で拡張しながら生活してきましたので、言葉自体に馴染みがなくても、考え方自体を受け入れることはそう難しくないとはいえます。例えば、メガネをかけると、ぼやけていたものがくっきりと見えるようになりますが、これは広い意味で視覚の拡張の一つと捉えることもできます。現在所属している佐藤宏介研究室では、プロジェクタを用いて人間の手の身体拡張を行う、投影型身体拡張に関する研究を長年にわたり行っています<sup>1)</sup>。私が研究費申請を行なった身体拡張に関する着想は、この研究が基になっています。

東京農工大学では、ガス源探索システムと嗅覚ディスプレイの研究をしていました。大変ありがたいことに、大阪大学でもこの研究を続けることができ、そこに機械学習と身体拡張のインスピレーションを加えて、新しい展開を試みています。ガス源探索システムと嗅覚ディスプレイのどちらも、個人的に長年携わってきた研究ですので、もちろん愛着を持っています。また、現在、このテーマで研究に携わっている研究者の人数がそこまで多いとは言えない分野ではあるものの、人類にとって研究開発が必要な重要なテーマであると確信していますので、是非とも所属が変わっても続けたいと願っていました。その願いを叶えていただき、大変嬉しく思っています。

ガス源探索システムとは、空気中を漂うガスを検出し、その発生源を自律的に探し出すシステムのことです。陸上を走行する移動ロボットや、空中を飛

行するドローンなどにガスセンサを搭載し、ガス濃度に応じて移動を行い、測定を繰り返してガス源位置を探し出す方法が提案されています。また、複数のガスセンサを格子状に並べて、ガスセンサの応答パターンからガス源位置を推定する方法もあります。ガスは、発生源から出ると主に気流に運ばれて広がります。自然界で発生する気流は乱れを含んでいるため、ガスの分布も複雑になります。これまでに提案されてきた手法では、この乱れが悪さをしてガス源の位置特定に失敗することが多くありました。ガス源探索に成功したと発表している論文などのほとんどは、乱れを含まない環境を仮定したシミュレーションしか行っておらず、実際に気流が乱れた環境で実験を行ない、探索に成功した例はほとんどありません。私が新たに提案した方法では、この乱れを機械学習によって分析し、ガス源位置を推定します<sup>2)</sup>。

嗅覚ディスプレイは、映像や音声と共に匂いを提示する装置です。匂いは、直接的に感情に作用し、深い記憶を呼び覚ます効果があると言われています。映像や音声だけを提示された時に比べ、匂いを合わせて提示することで、感情豊かな表現が可能になると期待されています。近年、スマートフォンやヘッドマウントディスプレイの普及に伴い、主に視覚に関して様々な現実拡張の手法が提案されるようになりました。そもそも、視覚や聴覚に関しては、眼鏡や補聴器のような道具が存在しています。しかし、嗅覚に関してはそのような例を聞きません。そこで、これまでの嗅覚ディスプレイ開発の経験を活かして、人間の嗅覚を補助または拡張するような装置の開発に着手し始めました<sup>3)</sup>。

関係者の皆様より手厚いサポートを賜り、新しい環境にも慣れ、新しく始めたことも軌道に乗り始めたところですが、いずれ時が経てば今の環境から去り、また新しい環境に身を置く日が来ます。悲観的な性格なので、いつも悪い方に悪い方に考えてしまうきらいがありますが、希望を忘れず、挫けても立ち上がり、目の前にあることにこつこつ取り組んでいければと思っています。そして、新しいことを取り入れたり、始めたりする勇気を持ち続けて、新しい可能性にチャレンジしていきたいです。

末筆ではありますが、この度、執筆の機会を頂きました基礎工学研究科の真島和志先生及び「生産と

技術」の関係者の皆様に感謝申し上げます。また、現在、所属研究室にて直接ご指導頂いております佐藤宏介先生、岩井大輔先生、東京農工大学でご指導頂きました石田寛先生に深く感謝の意を示します。

#### 参考文献

- 1) Extended Hand, <https://www.extendedhand.net>
- 2) Christian Bilgera, Akifumi Yamamoto, Maki Sawano, Haruka Matsukura, Hiroshi Ishida : Application of Convolutional Long Short-Term

Memory Neural Networks to Signals Collected from a Sensor Network for Autonomous Gas Source Localization in Outdoor Environments, *Sensors*, Vol. 18, No. 12, 4484 (2018)

- 3) Yuichi Fujino, Haruka Matsukura, Daisuke Iwai, Kosuke Sato : Odor Modulation by Warming/Cooling Nose Based on Cross-modal Effect, *The IEEE Virtual Reality Conference* (2019)

