

## 大阪大学で過ごした9年間



若 者

岩 崎 悟\*

My 9 years with Osaka University

Key Words : Research carrier, Mathematical research, Education program

### はじめに

筆者は主に偏微分方程式の解析的研究を専門にして基礎研究に従事してきました。そのため「生産と技術」という名の本誌の執筆依頼を頂いたときは「筆者に貢献できることはないかも」と思いましたが、バックナンバーの「若者」のコラムを拝読したところ、工学的応用などにこだわらず非常に自由に書くことが許されているように見受けられましたので、筆者も肩の力を抜いて執筆を引き受けさせていただきました。

筆者は現在、大阪大学の国際共創大学院学位プログラム推進機構の特任助教として勤務しており、学部生時代からずっと大阪大学でお世話になっています。この機会に、大阪大学に入学してから現在に至るまでを、稚拙な文章とともに省みようと思います。大阪大学でどのようなことを学び、どのようなことを考えてきたのか、その一部を綴っていこうと思いますので、論文の箸休めとして筆者の大学生活を少しでも楽しんでいただければ望外の喜びです。

### 学部生時代

筆者が大阪大学工学部応用自然科学科に入学したのは2011年4月でした。高校生の頃から理系全般は好きでしたが、特に明確な夢は持っていませんでした。そこで筆者は、生物、化学、物理、機械工学、

情報科学といった様々な分野の中から研究する分野を選択する機会がある応用自然科学科を選びました。大学での講義の中で、特に数学と物理学に興味を持った筆者は、2回生から応用物理学科目に進むことを選びました。2回生からは、数学・物理学・情報科学に関する授業が多くなり、その中で筆者は、種々の分野を跨いで統一的に議論できる数学の普遍性に特に興味を持ちました。

3回生のときに、もっと数学の勉強をしてみたいと思った筆者は、物理数学や複素解析の授業を担当されていた八木厚志先生（現在、大阪大学大学院情報科学研究科、名誉教授）に、「専門的な数学の勉強をさせてもらいたい」と相談させていただきました。（もちろん、メールでアPOINTはとりましたが）筆者の突然の相談にも関わらず、八木先生は親切にご対応くださり、それから週一度のゼミを行ってくださいました。ゼミは、専門書を予習し、その内容を八木先生の前でホワイトボードに書きながら説明していき、論理の飛躍を指摘されればその論理の補完を行っていく、というスタイルでした。当時筆者は工学部の授業としての数学しか経験してこなかったため、純粋数学については右も左も理解していませんでしたが、八木先生には丁寧にご指導していただき、徐々に数学の感覚を掴むことができました。

八木先生とのゼミで得た、今も普遍的に役立っている能力として以下の2つがあります。1つ目は「問題を明確に理解する能力」です。数学の問題は、まず問題の意味を理解することが第一歩です。問題文に含まれる専門用語の定義が分からなければその定義を探し、その定義の中にさらに知らない専門用語があれば更に探す、という手続きを繰り返し、自分が理解できる段階まで掘り進める必要があります。その結果、この問題文では何が仮定されていて、何を（数学的な）道具として使うことができるのか、



\* Satoru IWASAKI

1992年6月生まれ  
大阪大学 大学院情報科学研究科 情報  
数理学専攻 博士後期課程 (2019年)  
現在、大阪大学 国際共創大学院学位プ  
ログラム推進機構 特任助教(常勤)  
博士(情報科学)  
専門/非線形解析, 偏微分方程式  
TEL : 06-6879-7834  
FAX : 06-6879-7836  
E-mail : satoru.iwasaki@ist.osaka-u.ac.jp

ということを明確化することができます。2つ目の能力は「述べることを整理する能力」です。数学の証明は究極にはすべてを論理式で記述する必要がありますが、実際にすべての証明でそのようなことをしては途方もありません。そこで重要なのは、伝えたい人が理解できる解像度で記述することです。例えば研究室ゼミであれば、同席している人が共通認識として持っている諸定理を用いて証明を行えば皆がその証明が正しいことを理解できます。しかし、その定理を知らない人がいる場合には、その定理を使わずに（あるいはその定理の証明も含めるという手段により）証明をしなくては、皆が証明を理解したことにはなりません。つまり、自分は証明の詳細をすべて理解したうえで、今議論している人がどのような解像度の説明を求めているかを理解して話す必要があります。

以上の能力は数学の研究に限った話ではなく、研究者として必要な能力に直結します。世の中には漠然としているが解決したい問題が数多く存在します。しかし、研究としてその問題に取り組むためには、その漠然とした問題を「何が問題で、何がその解決なのか」と整理する必要があります。これには「問題を明確に理解する能力」が役立ちます。また、研究会のプレゼンなどでは、どのような研究背景を持っている聴講者に話すのか、ということ意識して資料を作成し発表することが非常に重要です。これには「述べることを整理する能力」が役立ちます。学部生の間に数学に基づく論理的思考を鍛えることができたのは非常に有意義なことであったと思います。

### 大学院生時代

筆者は博士前期課程に進む段階から博士後期課程に進みたいと考えていました。博士後期課程まで進むにあたって、専門的な研究を突き詰めていきたいという気持ちももちろんありましたが、一方で自分の研究だけに集中しすぎて視野が狭くなり、それが理由で柔軟な発想ができなくなる可能性を危惧していました。その時に、大阪大学大学院ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム（以下ではHWIPと表記します）の存在を知りました。HWIPは、文部科学省の行っていた博士課程教育リーディングプログラムの一つであり、博士前期課程・後期

課程で一貫した教育を行うプログラムです。HWIPの特色は、情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の学生が集まり、お互いの専門性を活かしたうえ融合研究を行うことです。他にも、企業訪問や、一般の方々へのアウトリーチの企画・運営、海外インターンシップなど、産学連携・社会貢献・海外研究などについても学び経験する機会が与えられています。視野が狭くなることを気にしていた筆者にとってはこれ以上に無い機会であり、筆者はHWIPを履修しました。

HWIPを履修しながら過ごした大学院生時代は、非常に有意義なものでした。その経験をすべて語ってはいけませんが、以下ではHWIPで行った研究について紹介したいと思います。筆者は情報科学研究科と生命機能研究科の学生達でグループを組み、ドラッグ・デリバリー・システムの数理モデルの研究を行いました。ドラッグ・デリバリー・システムとは、近年注目を集めるナノ医療の一つで、人体に投与したナノマシンが自己創発的に悪性腫瘍などのターゲットとなる領域に集まり薬剤を投与するシステムです。筆者はドラッグ・デリバリー・システムを表現する非線形拡散方程式の形の数理モデルの解析を行いました。筆者は方程式の解析の立場から研究を行い、ある特定のパラメータ条件のもとでナノマシンが複数のターゲットをすべて検出できることを数学的に示唆しました。

上記の研究は数学・情報科学の立場から行ったものですが、生命科学の立場からの研究も目指していました。具体的には細菌の鞭毛の動きを模倣して、ドラッグ・デリバリー・システムのナノマシンを実装するという試みを行ってきました。しかし実験は難航しており、こちらの試みからはまだ研究成果が得られておりません。しかし、このことは失敗であったとは捉えていません。情報科学研究科に所属していた筆者がウェットな実験の難しさを体験したり、分野による研究のタイムスケールの違いを理解できるようになったことは、非常に大きな成長だと感じています。

### 教員時代

2019年3月に博士後期課程を2年間で修了できた筆者は、幸いなことにHWIPの特任助教として働く機会をいただきました。修了後のもう一つの選

択肢として、特別研究員 DC2 の資格を特別研究員 PD に変更するという選択肢もありました。PD になると自らの専門研究に集中することができます。一方で特任助教になると大学の組織の一員として教育経験などを積むことができます。どちらの選択肢が筆者の成長につながるのかを悩んでいましたが、周囲の先生方にも相談した結果、筆者は特任助教として働くことを選びました。現在、この選択は筆者にとって正解であったと思っています。

HWIP の特任助教として働くことにより、組織で行う教育は、各教員が自身の役割を理解した上で授業・指導を行うことが重要であるということを学びました。筆者は HWIP において、プログラム全体としての教育目標を実現するための教育を行うように努力をしているつもりです。また、学生に対して数学の専門的な教育を行うだけでなく、数学的研究の応用としての重要性も伝えることができるように努めています。このような教育経験は、今後の研究人生、教育人生において非常に有意義なものになると確信しています。

筆者は現在、大阪大学で 10 年目を過ごしております。研究者としての第一歩を踏み出して改めて、一流の研究者になるためには幅広い能力を身につけることが必要であると感じます。自身の研究の専門性はもちろんのこと、研究費の申請書を書くための文才、国際化が進む現代において英語はできて当た

り前で、加えて異文化交流のために必要な自国・他国の文化の理解、研究会で顔を広げるためのコミュニケーション能力、研究の修羅場で自分を追い込める精神力と体力など、かなりの万能性を求められます。筆者自身は、少しでも研究者としての能力を向上させるため、今はコツコツと努力を積み重ねています。

### おわりに

大阪大学憲章に記されている基本理念の最初の 3 つは、世界水準の研究の遂行、高度な教育の推進、社会への貢献です。筆者が本稿を執筆している 2020 年 7 月現在、社会はコロナウイルスによる未曾有の状況にあり、そのような中で研究者がどのように社会に貢献できるかが問われています。どのような形であれ、「私は研究者として、この研究で社会に貢献しました」と言えることを目指し、筆者は今後も精進していきたいと思えます。

最後になりましたが、本稿執筆の機会を与えてくださった森田浩教授（大阪大学大学院情報科学研究科）、ならびに「生産と技術」ご関係者の皆様に感謝申し上げます。また、筆者が大阪大学で過ごしたこれまでを様々な形で助けてくださった、先生方、学生の皆様、そして家族に、心より感謝申し上げます。

