

## 研究者生活を振り返って — 私の研究者心得

齊藤 隆弘\*

### Looking Back on My Career in Research: My Know-How to Keep Myself Active in Research

Takahiro SAITO\*

#### 1. 私のキャリア

私は、1981年3月に、東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻博士課程を修了し、同年4月に本学工学部電気工学科専任講師に着任し、以来38年間に亘り、大学教員として研究を行ってきました。東京大学の大学院生時代を含めると、通算43年間の研究生活を過ごしてきました。

私の研究者としての基盤は、東京大学大学院生時代に恩師 宮川洋先生のご指導の下で学んだ“現代のデジタル通信の理論的基盤であるシャノン理論のエッセンス”にあります。工学分野において、通信工学ほど数理科学が成功を収めた分野は存在しません。そもそもデジタル通信は、C. E. シャノンの1948年の記念碑的論文(C. E. Shannon, “A Mathematical Theory of Communications”, Bell System Technical Journal, 1948)の公刊によって産声を上げたものですが、シャノンはその中で、“デジタル通信の肝である符号化”の効率と信頼性に関する限界について理論的に論じ、その限界を達成する符号化法が存在することを数学的に証明しました。その後、シャノンの存在定理によって保証された符号化法を具体的に構成する工学的な研究が“通信工学研究のメインストリーム”となりました。符号化法の構成に関する工学的な研究自体、本質的に数理科学的な研究で、私の研究者としての基盤は、“複雑な統計的性質を有した現実の生の‘通信の対象となる信号’を取り扱う諸課題を数理的問題として表現し、それを解決する経験”を通して形成されてきました。

このようなメンタリティをもった研究者としてバイアスが掛かった見解ではありますが、理工学分野の研究者としてのキャリアを閉じるに当たり、私の研究者心得を、本学での過去の経験を振り返りながら、私見として書き残しておきます。

#### 2. 私の研究者心得

[恵まれ過ぎた研究環境は研究者の成長の機会を奪う]

私が、本学に着任したての新米の大学教員であった1980年代を、現在と比較すると、本学の研究支援環境は、多くの仕組みが未整備な状況にありました。長引いた学園紛争からの回復の途上であったにもかかわらず、研究室に配分される学内研究費自体は年間約300～400万円程度であり、他の私立大学と比較するとかなり恵まれて

いました。しかし、一方では、海外学会出張旅費の補助制度や、科学研究費以外の多様な外部資金の受け入れの諸制度が整備されておらず、この点では相当に苦労しました。

国際会議で研究発表する際、必ず学外の公的な海外渡航費助成基金に応募していました。専任講師時代、助教授時代の国際会議への海外出張は、ほとんど学外からの海外渡航費助成基金からの支援を受けたものでした。正確な記録は手許に残っていませんが、計10件程度の支援を受けたと記憶しています。支援を受けられなかった場合には、自費で参加しました。また、学生の学会での研究発表のための旅費を補助する制度や、学内研究費をこれに充てる制度もなく、身銭を切っていました。その軍資金を稼ぐため、技術講習会の講師や、パートタイムの研究員を依頼されれば、すべて断らずに引き受けていました。

また、旅費の資金源として外部資金は欠かせないものですが、当時は奨学寄附金等の受け入れ制度が整備されておらず、個人名義の銀行口座を開設し、そこに寄附金を振り込んでいただき、研究資金として運用していました。自由に運用できたというメリットはあったものの、色々なリスクを抱え込んでいました。とにかくにも、外部資金の獲得には、相当に努力しました。その結果、本学で過ごした38年間に、科学研究費補助金29件(内、研究代表者20件、研究分担者9件)、放送文化基金や電気通信普及財団等による公的な研究助成金12件、受託研究・共同研究・奨学寄附金59件の外部資金を得ることができました。

外部資金獲得のための活動を通し、資金の獲得を超えた“宝”を手にすることができました。それは、専門分野外の方々に研究内容を伝えるために、研究の社会的意義・目標・内容をその本質を損なうことなく分かり易く言語化する努力を日頃から積み重ね、また研究成果を的確に公表することに努める中で、研究者としての必須の“言語化能力”を磨くことができたことです。この点に関しては、東京大学 宮川研究室の先輩である原島 博 生(現、東京大学名誉教授)の言動から多くのことを学ばせていただきました。

翻って、本学の現在の研究支援体制は、先輩諸氏の努力により、基本的な制度がほぼ整備され、恵まれた研究環境が提供されていると言えるでしょう。1990年4月の工学研究科博士課程の開設に向けて諸制度が整備されたと記憶しています。現時点では、特段に努力することなく、少くない額の研究費が毎年支給され、国内外の学会出張旅費が補助され、また指導する学生の学会での研究発表のた

\*教授 電気電子情報工学科

Professor, Dept. of Electric, Electrical, Electronics, and Information Engineering

めの参加登録費や学会出張旅費が補助され、恵まれた研究環境にあると言えます。このような研究環境を当たり前のものとして捉え、その中に安住してしまえば、研究者として成長する機会を失するのではないのでしょうか。過酷な環境は研究者の命を奪うが、恵まれ過ぎた環境は研究者の成長を阻む。『もっと高みを目指してハングリーに行動することで、研究者としての成長が促されるのではないか』と、自分の体験を振り返ることで、その思いを強くしています。つまり、*Stay hungry, anytime.*

〔新米時代に基礎的な学習と研究に取り組むべきであったこと〕

私の研究分野は、画像通信、信号・画像処理ですが、その研究活動を“動画像の高効率符号化”からスタートし、ここ数年は“動画像の統計的モデリング”に取り組み、研究活動を閉じることになりました。“動画像の高効率符号化”の研究は、1990年代から2000年代にかけて国際標準化方式“MPEG”へと結実したもので、応用的な色合いの濃い研究課題です。一方、“動画像の統計的モデリング”の研究は、全ての動画像処理や動画像解析の基盤となる統計的モデリングを、1990年代後半に神経科学や脳科学の世界の作業仮説として提唱されて現時点で最有力の作業仮説として認知されている“疎表現 (Sparse Coding) 仮説”の観点から刷新しようと試みたもので、基礎的且つ基盤的な統計学的研究です。私の研究のキャリアは、応用的な研究からスタートし、その中で提案した各種の具体的な符号化・処理方式の背後にある数理的な基盤について理論的な考察を深める中で、徐々に研究の関心が基盤的、基礎的なものへと遷移してきました。研究キャリアの中間期である1990年代半ばに、人間として、また研究者として、所謂“二度生れ”を体験し、それ以降、研究の好みや研究に取り組むスタイルが大きく変化しました。研究キャリアの後半の時期、すなわち21世紀になってから注力した研究は、とくに基礎的な色合いの濃いもので、脳科学や神経科学を意識し、脳、とくに知覚の計算理論を基礎付ける数理学の観点から研究を方向付け、問題設定を行ってきました。ここ数年、とくに統計学的な観点から研究に取り組んできました。これは、『脳は世界をどのようにして見ているのか、そしてその見方はどのようにして獲得されているのか』ということに関連した研究課題です。

先輩諸氏に伺うと、多くの方が、『若いときに基礎的なことに取り組み、年齢を重ねるにつれて応用的なことに関心が広がっていった』との趣旨のお話をされるようです。私の場合、まったく逆でした。音楽の趣味で言えば、ポップスからクラシックへと趣味が変わったようなものです。応用から基礎へと徐々に遷移することで、より高い視座が新たに開けてくるという山登りのような刺激的で楽しいことを経験できたのですが、それには大変な労力を要しました。とにかく、新しい基礎的なことに取り組もうとした際には、そのことを表現する数学から学び直す必要がありました。例えば、微分幾何学、多様体論、非線形解析学、非線形偏微分方程式論、凸解析、ゲーム理論、現代統計学、代数幾何学等です。これらの学習に相当な時間をかけたのですが、その多くが中途半端な理解に留まっています。

やはり、研究者の新米時代には、基礎的な研究を行わないまでも、基礎的な学問の習得に励むべきであったと反省しています。小生の友人の米国デイトン大学の平川恵悟先生は、コーネル大学大学院電気コンピュータ工学専攻に在学中、指導教授のT.W. パークス先生(パークス・マクレランフィルタの発明者として有名な信号処理分野

の長老学者)から、『恵悟、大学院の授業科目として工学に関する科目は一切とらないように。君の研究者としての将来のため、基礎的な科目をとりなさい。例えば、最適化理論、凸解析、統計学、微分幾何学、代数幾何学等を取りなさい』との指導を受けたとのことで、現在、その指導に大いに感謝しているとのことです。つまり、*Basics are basic, after all.* ただし、長きに亘って持続的に活躍できる研究者を目指していないならば、話は別ですが.....

〔工学を超えたライフワークは枯渇することのない知的活動の源泉〕

“Publish or Perish”. 研究者にとって、これほど脅迫的、威圧的な標語はないでしょう。その一方、ある大学の先生が母校の大学教員に任用されたとき、長老の先生から『おまえは研究に関しては後ろ指をさされない程度にやっておればよい。むしろ大学のこの学科、さらには学会も含めた学術領域全体に対して、将来に亘って責任をもて』と言われたとのことです。

大学に棲息する研究者として、色々な生き方があるでしょうが、大学教員として生きる権利を確保するため、最低限度の数の論文を定期的に公刊する必要はあるでしょう。そのため、5年程度の短期間で成果が出るような研究課題を、絶えず更新し続けることは当然のことです。そうでないと、学生の指導もままならないと判定されてしまいます。しかし、一方で、そんなことばかりしていると、研究に嫌気がさし、研究の意欲が徐々に減退してしまうのではないのでしょうか。皮肉っぽく言えば、“ルーチンワークと化した疑似的な研究活動”からどのように抜け出せるのでしょうか。

研究活動は、本来、個々の研究者の知情意、全人格に関わるもので、個性的な色合いの強い活動であると思います。高名な学者の手による記念碑的な論文は、例外なく、その人の人柄が強く感じられるスタイルで貫かれています。当たり前のことですが、すべては自分をよく知ること、研究者としての自分の欲求をよく知ることから始まります。その上で、自分自身が本当に知りたいと思っている根本的なことを座標系に据え、その座標系の下に短期的な研究課題を位置付け、現在の研究課題を絶えず相対化し続ける心的構えが、研究活動をルーチンワークと化した疑似的なものからより自由なものへと開放するものと信じています。私自身は、手先は不器用だが、考えることは大好きな人間で、そして本当に知りたいと思っている根本的なことの一つは、『生物はなぜ脳で世界を見ることができるのか(多分、子供の頃から近眼で、黒板を見ることにさえ苦勞していたことの影響だと思いますが)』というものです。このことを座標系に据え、これまで画像通信、信号・画像処理に関する研究を行ってきました。幸いにも、この分野の研究者としての引退のときまで、研究意欲が減退することはありませんでした。もしあなたが研究に行き詰ったときには、自分が本当に知りたいことは何なのかを、ご自分に問い続けてください。つまり、*What do I really want to know?*

### 3. 最後に一言

個性的な研究を行ってきたつもりですが、振り返ってみると、中途半端ではなかったかと心許ない限りです。しかし、何かを達成できていたのであれば、それは私を支えてくださった恩師、先輩諸氏、同僚、そして研究室で生活をともにし、刺激を与え続けてくれた小松 隆 助手、学生諸君のおかげです。本当にありがとうございました。