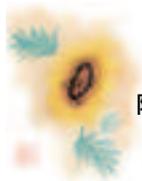


大阪大学の思い出



随 筆

川 人 光 男*

Good memories of Osaka University

Key Words : Memory, BMI, Soft Ball

私は1972年に東京大学の理学部物理学科に入りました。75人くらい同級生がいました。私は富山県の出身ですが、東京出身の学生もたくさんいました。同級生は、皆とても賢くて、中学・高校時代から、物理学科にはどんな先生がいるか知っていて、どのような研究をしたいか考えて入ったような人たちも多くいました。彼らと違い、私は田舎の高校生で、そこまで考えずに、単純に物理や数学が好きだから入ったのです。しかし、いくつか講義を受けても、これを究めたいとは思えませんでした。どきどきするようなときめきを感じなかったのです。これですっとやるのはつらいと思いました。でもサイエンスは続けたかったのです。何がしたいのか考えているうちに、悩んでいる自分の心、その源である脳を科学的に理解できるといいなと思いました。

それでいろいろと本を読み調べ始めました。当時は、心というと心理学が扱う分野と考えられ、脳というと生理学や解剖学といった医学分野で扱っていましたので、心理学や医学の本を読んだのですが、どうも自分がやりたい研究とは違うようだと感じました。

物理そのものに対してわくわくする気持ちはなかったのですが、物理の研究の進め方は気に入っていました。理論と実験があり、数学に裏打ちされている方法は素晴らしいと思っていたので、脳を対象に、

物理的手法で研究しているところはないか探しました。

見つけたのが、大阪大学の基礎工学部生物工学科でした。神経生理学の塚原伸晃先生や数理計測工学の鈴木良次先生が研究しておられました。鈴木先生は、東大工学部応用物理学科計数工学教室から生物工学科にいらした方でした。大阪大学の生物工学科では、ネコの神経細胞に電極をさして調べる電気生理学の研究者と脳の理論的研究者が共同のセミナーなどを行いながら交流していると知り、74年、大学院を受験しました。

今思うと、この大学院の選択が、私の研究者人生を左右する最も大切な決断であり、また計算論的神経科学やブレインマシンインタフェース：BMI研究のそもそもの始まりでもあります。BMIは医学的、生物学的な側面とデコーディング、電子回路などの理論的、あるいは工学的な側面の両方がないと成立しませんから。

阪大を選択したのは大正解でした。生理学者、生物物理学者、工学者が同じ学科にいて、脳を工学的に模倣したものを作りたいとか、脳の機能を理論的に理解したいとか、脳をシステムとして実験的に解明したいなどと考える若々しい研究者たちの熱気にあふれていました。当時の学科には、柳田敏雄さん、難波啓一さん、乾敏郎さん、曾我部正博さん、村上富士夫さんなどもおられて、遊びでも研究でも大いに影響を受けました。

私は鈴木先生の研究室に入りましたが、最初の仕事は塚原先生といっしょに研究しました。塚原先生は、哺乳類の脳でシナプスのスプラウティング（発芽）が起こることを世界で初めて発見されていました。スプラウティングとは、神経細胞の接続部分であるシナプスが新たにできることです。細胞や軸索あるいはシナプスが傷ついた時に、それを補うシナ



*Mitsuo KAWATO

1953年11月生

東京大学理学部物理学科卒業 (1976年)

大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士課程修了 (1981年)

現在、株式会社国際電気通信基礎技術研究所 脳情報通信総合研究所 所長 工学博士 計算論的神経科学

E-mail : kawato@atr.jp

プスが新たに発芽することはわかっていたのですが、それらが傷つかなくても、古典的条件付けと呼ばれる自然な学習課題で、ネコの中脳赤核細胞に、新たにシナプスができることを世界で初めて発見されました。

この研究がきっかけで81～85年、塚原研究室の助手をさせていただきました。それからまた鈴木先生のところに戻って講師になりました。鈴木先生のところに戻った直後に、塚原先生が日航機の墜落事故で亡くなりました。本当に惜しい先生を失ってしまいました。事故が起きなければ、日本の脳神経科学も、私の人生も大きく変わっていたと思います。

塚原先生は、東大医学部の出身で、ノーベル医学生理学賞受賞者のエックルス先生の元へ留学されていましたので、そのような意味でも、伊藤正男・東京大学名誉教授の弟子にあたります。数学が非常に得意な方でした。塚原先生が大学院の神経生理学の授業をされた様子を今でも覚えています。神経細胞は多数の樹状突起を伸ばし、多数の神経細胞から信号を受けます。一つの細胞の中でも、異なる場所では、異なる電位をもち、空間的な電位分布ができます。その分布がどのように時間、空間的に変化するか、ある仮定をおくと、ケーブル方程式と呼ばれる偏微分方程式を使って解けるのです。塚原先生は、ノートを見ずにそらで、数式を教室の黒板に書いていかれました。医者でネコの脳に電極をさしている実験家が、数学者のような授業をされる姿に驚きました。驚くと同時に、こういう数式を解くのは私も得意でしたから、自分も神経科学に役に立てるに違いないと元気が出てきました。

昭和56年から塚原先生の研究室の助手、そして昭和60年から62年まで鈴木先生の研究室の助手、講師をさせていただき、計算機入門演習を担当し、学生さんにFortran77やPASCALで再帰プログラミングやHodgkin-Huxley方程式をRunge-Kutta法で解くなどしてもらいました。現所属のATR、株式会社国際電気通信基礎技術研究所に移るまで、大学院生と職員として、計12年間、大阪大学にお世話になりました。昭和63年3月31日に大阪大学を退職しました。私は物持ちの良い方で、いまでもその時の人事異動通知書を持っています。そこには『辞職を承認する』と書いてあり、任命権者大阪大学総長熊谷信昭先生のお名前と公印が押してあります。

熊谷先生は現在ATRの会長をなさっておられます。何か、因果のような物を感じずにはおれません。

大学院時代は、研究室に長い時間いました。夕方からGuckenheimerなどの読み会をした後に、皆で石橋の焼き肉屋さんへ出かけて、氣勢をあげたり、くだを巻いたりしていました。違う研究室の方に、テニス、スキーなどで、沢山遊んでももらいました。おかげで、違う研究分野の人は、価値観が違うことが分かり、自分の分野に対するこだわりが無くなり、脳を創ることで脳を知るというキャッチフレーズは変わりませんが、今に至るまで、研究のスタイルはどんどん変化しています。

職員時代の遊びの最大の思い出は、昭和60年頃の、教職員全学大会での準優勝です。25年も前のことで、記憶はいい加減ですが、当時の生物工学科チームは、敬称略で、投手宮崎源太郎、キャッチャー若林克三、ファースト中岡保夫、セカンド大川敦子、サード森本英樹、ショート柳田敏雄、レフト畑中信、センター川人光男、ライト小田洋一ではなかったでしょうか。センターラインはなかなか強力で、宮崎さんはサウスポーでウインドミル、柳田さんは野球部でならした軽いフットワークを誇っていました。準決勝の勝利の後、昼からH研でよく冷えたビールを皆で飲んでいました。おおらかな時代でした。決勝は吹田キャンパスで、ほとんどセミプロのような本部の事務に、それでも僅差で負けたと思います。今も、ATRエンジェルの監督兼選手として、真剣にソフトボールをしているのも、これが原点かも知れません。

BMI技術は応用だけでなく、システム神経科学を根本的に変革する新しい研究の道具立てになりつつあります。これまでのシステムレベルの脳研究は、対象がヒトの脳の高次認知機能などあまりに複雑であるために、ある仮説に従い、限られた局面で実験を行い、得られた脳活動や行動データを、仮説に現れるある説明変数と相関があるかないかということで、仮説を検証する方法論がほとんどでした。したがって、脳科学特有の深い階層を越える議論は、逸話的にならざるを得ませんでした。つまり、これまでの研究方法は、仮説主導で、相関が主な道具で、データを解釈するものでした。これではごく限られた場面での状態を調べているだけだし、そもそもの仮説の枠内のことしか分からないため、とてもでは

ないが満足できないという研究者が増えてきています。このような今までのやり方を越えるために最近言われているのが、仮説から発想するのではなく、あるがままの現象を虚心坦懐に見る、すなわちデータにもとづいて、脳活動や行動のダイナミクスを予測し、脳内情報表現を実験的に操作して、因果律まで含めて理論やモデルを証明する方向性です。

このような新しい学問の流れは、BMIやその基礎技術である脳情報解読アルゴリズムによって、脳活動から様々な物理・心的状態が予測できること、また大量のデータからある縮約した脳と身体と環境

の共通表現を導き出せること、また脳を実験系の中に組み込みつつ、脳内情報表現をリアルタイムに操作できる可能性が出てきたことなどが大きな契機となっています。BMIが今後も脳科学の一大応用分野として社会に貢献すると共に、脳科学自体を変革する起動力として、立派に育ってほしいと切に希望しています。そして、そのためには社会と専門家の協同関係が何としても必要です。大阪大学で教わったことや、そこで知り合った沢山の方を大事にして、今後も計算論的神経科学とBMIの研究を進めていきたいと思っています。

