

# AFTERNOON TEA

## 「縁」と「挑戦」

帝京大学医療技術学部柔道整復学科

太田 大樹

名古屋大学大学院医学系研究科の松原崇紀さんよりバトンを受け取りました。太田大樹と申します。当初、松原さんとは大学院時代に研究室主宰の勉強会で顔を見る程度の知り合いでしたが、その後、私が現職地に移り、松原さんが大学院に入学されてから、後から実験を始めたはずの彼に実験手法を教わりに名古屋に何度もおじゃまし、多くの事を学ばせていただきました。

現在、私は栃木県にキャンパスを構える帝京大学医療技術学部柔道整復学科で、リハビリテーション医学やその他授業を担当する傍ら、*in vivo* 単一細径神経記録法を用いた電気生理学的実験系を立ち上げ、主に骨格筋支配末梢神経の電気生理学的な解析を進めています。その他、4年生の国試対策や担任等にも従事させていただき、日々、若い学生や同僚の先生方と楽しく仕事をさせていただいています。研究は、授業が無い日に行っています。失敗の連続で、他のテーマに切り替えるべきか本気で悩むことも多かったのですが、大学院時代の恩師である水村和枝先生や田口徹先生にアドバイスをいただき、なんとか今まで研究活動を続けています。

さて、私が住む栃木県は、避暑地として全国的に有名な「那須高原」や、世界遺産の日光東照宮をはじめとする「日光山内」、標高2000メートルを超える男体山、女峰山、白根山など日光連山とその山々に囲まれた中禅寺湖や戦場ヶ原などから成る「奥日光」など、歴史と自然に恵まれています。特に個人的には「奥日光」が大好きで、初めて栃木県を訪れる人には必ず勧めます。

しかし、今回はよりマニアック度の高い山を紹介したいと思います。それは、県庁所在地である宇都宮市の西端にそびえる「古賀志山」です。最



古賀志山の難所「猪落」。両側は切り立った崖になっている。○印が筆者。

も標高の高い山頂でもたったの583メートルしかありません。ただ、この一見何の変哲もない山はいくつもの魅力を兼ね備えています。まず、低山ながら独立峰であるため周りを遮る山がなく絶景を眺めることができる点です。実際のところ、山頂からの眺めはそれほどでもないのですが、山頂以外にいくつもピークがあり、そこからの眺めがとても素晴らしいのです(私のイチ押しは、「猪落」(写真)と「中岩」からの眺めです。いずれも非公式ルート上です)。しかも、麓から尾根までの距離が短いので、短時間で素晴らしい眺めを堪能することができます。また、古賀志山の常連者の間で「古賀志山マップ」が出回っており、そこにはたくさんの登山ルートや名所が紹介されています。このマップを入手するまでは、いわゆる里山の印象しかなかったのですが、このマップを手に入れたからは、山全体を一つのアミューズメントパークとしてとらえるようになりました。場所によって

は鎖場など危険箇所も多く、低山といえどもスリル満点の、なんとも懐の深い山となっています。

このように、様々な魅力を持つ「古賀志山」ですが、そもそもこの山に登るきっかけは、同僚の先生からの誘いでした。そのきっかけから、次に一人で登り、その時、たまたま挨拶を交わした地元の登山客から「古賀志山マップ」をもらい、一気に古賀志山の魅力にとりつかれました。さらには、それまではまさか登山道ではないと思っていた「岩場」や「鎖場」にも（半ば強引に）連れていかれ、必死の思いでなんとか克服し、自分の中に自信が芽生えました。ちょうどこの時期、実験をうまく進めることができず、半ばあきらめかけていたのですが、「古賀志山」での一つ一つ挑戦し克服する経験から自分の中に自信が湧き、その時の問題点をクリアすることができました（もちろん、日頃指導いただいている田口先生の叱咤激励に依るところが大きいですが）。

さらに、この古賀志山登山を通じて、自然の中で体を動かすことの楽しさを実感し、合わせて自

分の体力の無さも痛感し、ここ1年ほどは毎週、学内トレーニングルームで運動を行い、体力向上に取り組んでいます。そして、今年の春には、これまた同僚の先生の誘いで地元の市民マラソン大会に出場し、歩きはしたものの自分の足だけで42キロメートル以上を制限時間内にゴールすることができました。もちろん自信にはなりませんでしたし、スポーツを習慣化してから、いわゆる「筋肉痛」を嫌というほど経験するようになり、自身の研究テーマを肌で感じるようになりました。

一つのきっかけがきっかけを呼び込み、その中で挑戦することの楽しさと大切さを覚え、結果的に習慣を変えることとなりました。「縁」と「挑戦」。日々の生活で今在る環境を当たり前のようにとらえたり、日々の業務を言い訳に守りに入ったりすることがありますが、これまでの「縁」を時々思い返して感謝し、研究や仕事で立ち足かかる様々な壁に「挑戦」し続け、結果を残せるよう精進したいと思います。



## システム生理学におけるブレークスルーを考える

東北医科薬科大学医学部神経科学教室

坂本 一寛

東北大学大学院・医学系研究科の小山内実先生より引き継ぎました坂本一寛と申します。わたくし自身は、主にニホンザルを用いたシステム生理学、特に、実行機能（executive function）に関する行動課題遂行中の大脳皮質・前頭葉等の神経細胞活動や局所電場電位（local field potential, LFP）の記録解析を、複雑系科学の観点で行っています。近年は、これら電氣的活動の記録だけでなく、イメージングもサルで行いたいと、小山内先生のお力をいただきつつ、新しい方向を目指している次第です。

新しい実験手法が開発されると、そこから学問が大きく進む例は枚挙に暇がありません。特に、

生物の研究においては、理論物理のように理論が先行しそれを実験で検証するといったケース（例えば、相対性理論が予言していた重力波の存在を巨大観測装置で検証するといったケース）が少なく、学問の進歩における実験手法のブレークスルーの比重が大きいように思えます。小山内先生とわたくしの取り組みも、大脳の神経回路の機能を解明する上で、伝統的な電極を用いたシステム生理学をブレークスルーしたいという願望に下支えされています。

しかしながら一方で、本当に脳の働きへの理解を大きく進めるブレークスルーは可能なのか、と常に自問自答しているのも事実です。

分子レベル・神経細胞レベルなら、まだいいのです。シナプスの長期増強はシナプス後細胞におけるカルシウム濃度の上昇に伴うのか否かとか、学習に伴い樹状突起のスパインの数が増えるのかどうなのかとか、比較的明確に白黒がつく問題が少なくないように見受けられます。ある程度白黒つくなら、次の段階に進むスピードも加速します。新しい実験技術によりブレイクスルーが起きやすいというのは、きっと、それまでの技術では白黒つかなかった多くの問題に決着がつくからでしょう。

ところが神経回路以上のスケールになると、何を明らかにすべきかがそう明確ではありません。実験条件により神経回路活動の時空間パターンが明らかに変わったとしても、それがどういう機構に基づくのか、それがどういう情報处理的意義を持つのかは、一意に理解や解釈できない場合が多々あります。それは、観測対象が複雑、自由度が高いことに起因します。仮に、脳の全ての神経細胞活動を記録できたとしても、そのようなビッグデータから何を読み取るのかは問題です。

観測対象や得られたデータの自由度が高いと、それを解釈するために「信念」の入り込む余地が出てきます。その信念には、研究者本人も無自覚な暗黙の前提も含まれます。

では、どうするのか？わたくし自身、明確な答えを持っているわけではありません。ただ、複雑系科学は、なぜ急に大きな状態の変化が自発的に生じるのか、なぜある条件で発振するのか、自由度の高い系のどこがキャスティングボードを握るのか等に、多少の見通しを与えてくれます。また、有名な D. マーの脳の理解のための三つのレベル、つまり、当該神経回路が担う情報処理の目的は何



図. ちょっと実験が上手くいったからとはしゃぐ小山内先生（右）と筆者（左）。

か、その処理がどのような情報表現とアルゴリズムで行われているか、それらがどう神経細胞等から構成されるハードウェアで実現されているかを、なるべく混同しないよう注意しています。そして何より、「一寸先は闇」を生き抜くための重要な器官・脳の機能を理解する上で、自分に無自覚な暗黙の前提がないか、を常に自問しています。いずれにせよ、少なくとも、脳のシステム生理学的解明において、ブレイクスルーをもたらす新しい手法は大事ですが、やみくもに細かく調べればよい、むやみに新しい実験事実を吐き出せばよい、というものでもなさそうです。