

# AFTERNOON TEA

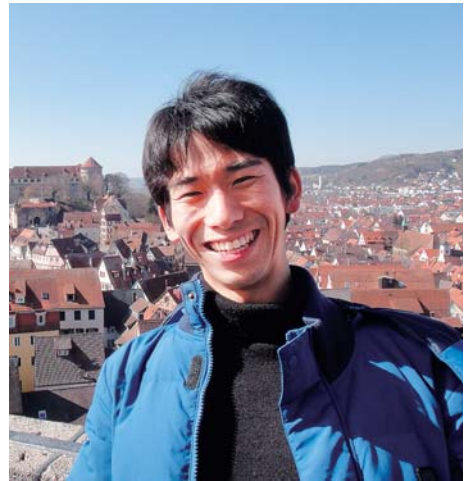
慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室  
加藤 健治

東北大学の別府薫さんよりご紹介いただきました。別府薫さんとは、後期博士課程在学時の同期であり、4年間生理学研究所にて苦楽を共にした仲でもあります。そんな私も、お世話になった生理学研究所から慶應義塾大学へ異動しました。

私が脳科学に興味を持つきっかけになったのは、大学3年生のときに、同じ学科に所属していた、かつ同じオーケストラサークルに所属していた一つ上の先輩から、実験被験者を依頼されたことでした。それまで私は、研究自体に興味があったわけではなく、むしろかねてより好きだった音楽、とくに、バイオリン演奏に対して熱心に練習する日々を送っていました。その実験当日も、直前までバイオリンの練習をしていて、実験内容さえ知らずに実験室へ行ったのを覚えています。

しかしながら、その実験内容は、脳と機械を直接結びつける“ブレイン・マシーン・インターフェース”を実現するための、まさにSF世界のような研究内容でした。実験室に何うと、私は頭皮に30チャンネルを超える電極を貼られ、自分の頭皮から記録される微小な電気信号（頭皮脳波）を計測されました。そして、私が頭の中で手を握るイメージをするときと、何も考えずにリラックスしているときの脳状態を、脳波で直接読み取ろうというのです。

当時、そのような研究内容はいくつかのSF映画や雑誌で触れていて、私の中では、信用できないというか、自分の考えている事象がコンピュータに読み取られるわけがないという先入観がありました。しかしながら、実験結果は私の意と反するもので、なんと90%を超える正答率で、私の意図を読み取られてしまいました。この実験で感じた“脳を機械で制御できる”という新鮮な驚きと、



“脳の中でどのような処理がなされているのだろう”という純粋な興味が、今でも研究のモチベーションになっています。

じつはもう一つ、先輩から、正答率とは別に驚かれた点があって、「加藤君のリラックス時のα波が異常に高い」ということでした。今になって考えると、実験開始直前まで、ブラームスのバイオリン協奏曲第2楽章を猛烈に練習していたことが影響したかもしれません。実験のリラックス時に、私の脳内では、第2楽章のゆっくりとしたへ長調のメロディが永遠とループしていたのです。その時は、なんとも心地よいひと時を過ごしました。本当にどうでもよいことですが、今になって考えると、そんな心理的影響が、最高の被験者たらしめた理由かもしれません。

それ以来、迷うことなく先輩と同じ研究室に進み、慶應義塾大学理工学部生命情報学科牛場潤一准教授のご指導のもと、ヒトが四肢を随意的に動

かすことのできる機序を、頭皮脳波と表面筋電図との機能的連関に注目しながら研究しました。さらに研究を深化すべく、後期博士課程においては、自然科学研究機構生理学研究所へ移り、伊佐正教授、西村幸男准教授のご指導のもと、マカクサルを用いて、脳梗塞後に一次運動野より抽出してきた脳活動をコンピュータで読み取り、それを電気刺激として変換して麻痺した筋へ送る“脳と筋肉間の人工神経接続”を開発しました。非常に挑戦的な研究でしたが、麻痺した随意運動制御が、人工神経接続によって再建できたときは、これまでの努力が報われた最高の瞬間でした。去年より、特任助教として慶應義塾大学に戻り、これまで学

んできたブレイン・マシン・インターフェースを臨床現場に近いところで応用することを目標に、日々研究に邁進しております。

私の究極的な目標は、ブラームスのバイオリン協奏曲第二楽章の、その素晴らしいメロディの一言一音でさえ、頭で思い描けばそれが読み取れるように、“脳を理解”し、“脳を制御できる”ブレイン・マシン・インターフェースを構築することにあります。これまでお世話になった伊佐正先生、西村幸男先生、牛場潤一先生に一步でも近づけるよう、これからも研究に邁進していきたいと思えます。今後ともどうぞよろしく願いいたします。



## 在止於至善

北海道大学大学院医学研究科光バイオイメージング部門

平田 快洋

この度、生理学研究所の眞田尚久先生よりバトンを受け取りました北海道大学大学院医学研究科の平田快洋と申します。第93回日本生理学会大会(札幌)と同時期に生理学会誌の1コーナーであるAfternoon Teaを担当できることをとても嬉しく思います。今回の執筆依頼を受け、何を話題にしようか大変悩みましたが、実家の座敷に飾ってあった「書」についてふと思い出したので、この書について書いてみようと思います。

まず、私の実家は、北海道からだとなかなか帰省し難い(高校卒業後、ほとんど帰省できていませんが)宮崎県都城市の東の外れにあります。霧島連山の一つ、高千穂の峰を眺める盆地にあり、車で少し郊外に離れただけで一面田園風景の広がる長閑な場所に位置しています。都城市といえば、お酒好きの方なら一度は口にしたことがあるはずである宮崎県民のソウルドリンクである焼酎‘(白/黒)霧島’を生産する「霧島酒造」があることをご存知なのではないでしょうか。お湯の中に



好みの量を注ぎ、ほのかな芋の香りを楽しみながらの一杯がたまりません。宮崎や鹿児島など九州には多くの酒造があり、主原料(芋・麦・米・そば)や麴(白・黒・黄)などの様々な組み合わせの焼酎が多数販売されています。味や匂いだけでなく、産地や商品のラベルなどワインのように楽しみながら自分好みの一本を見つけるのも楽しいものです。

話がそれてしまいましたが、私が幼少の頃、祖父の家(現・実家)には写真にある書が座敷に飾っ

てありました。小さい頃は、なんだかよくわからないものが飾ってあり、どこが良いんだろう？程度の認識だったのですが、大人になってから書の由来と言葉の意味を知り、そしてこの巡り合わせについて考えるようになりました。この「在止於至善」という言葉は、「四書」・『大学』の巻頭に出てくる言葉ですが、これは高祖父と縁のあった(と祖父より聞いているが)明治期の鹿児島(薩摩)出身の超大人物の自宅を曾祖父が直接訪れた際に書いて頂いたものの一つだそうです。祖父から聞いた話によると、高祖父の代に鹿児島市より都都市の現実家のある場所に移住したということです。近代国家として日本が大きく歩み始めた明治生まれの高祖父や曾祖父は、鹿児島在住時には日本を動かした著名人の実家の近くに住み、彼らとも少なからず交流があったということで、歴史上の人物をととても身近に感じています。戦時中には実家の庭に爆弾が落ち家屋も半壊したとのことですが、そんな戦火をくぐり抜け、我が家唯一の家宝？として現在は父が大切に保管しています。曾祖父母の写る当時の座敷の写真を見ると他にも2つほど飾ってあったようですが、現存しているものは写真のものだけであり、唯一実家に現在も残っていることに、今では深い縁を感じています。

『大学』の巻頭という言葉は、「大学之道、在明明徳、在親民、在止於至善、…」で始まります。「大学」という言葉については解釈が幾つかあるようですが、現代のように高度の教学を修める事(場)というように考えれば、我々研究者の目指すべき目標を一言で表しているように感じてなりません。

「在明明徳」は、先人の残してきた素晴らしい徳を学び身につけ、より一層輝かせていくことという意味であり、また、「在止於至善」については、学んできたことを最高善の境地に踏みとどまらせるという意味です。この言葉を私は、「どんな研究でも先人たちの礎の上にあり、己の身を置くその分野で最高の研究を続けられるように常に心がけ精進すること」と解釈しています。また、先人だけでなく、高/曾祖父および父より研究者として頑張れと叱咤激励されているようにも感じています。「大学」の巻頭という言葉の意味を知って以来、この言葉は私の座右の銘となり、進むべき方向性に迷いそうになった時に思い出すようにしていました。「四書」(「論語」・「孟子」・「大学」・「中庸」)は、千年以上も前の中国の学者らによって編纂されてきたものです。しかし、己の身の修め方、学問に対する姿勢、また国を治める姿勢など、現在もその内容は色褪せることなく様々な点で示唆に富んでいると思っています。既にお読みになられた方もいらっしゃるとは思いますが、まだの方は一度目を通してみては如何でしょうか？

研究者の道を進みながらなんとか生きながらえている私にとって、「大学」の一節が書かれた書が実家に残っていることに甚だ深い縁を感じざるを得ません。また、これまでお知り合いになれた方、これから知り合う方々との縁を大切に、自分の専門とする研究分野において最高善の境地に到れるよう、これからも日々努力を積み重ねて参りたいと決意新たに、今回の執筆を終えたいと思います。



## 脳の研究をしているモチベーション

生理学研究所認知行動発達機構研究部門

西村 幸男

元気ですかあ！生理学研究所認知行動発達機構研究部門の西村幸男です。3年前から同じ屋根の下に住んでいる(研究所の官舎)感覚認知情報研

究部門の真田尚久さんから、回覧板のように Afternoon Tea の執筆の依頼が来ました。真田さんとは、一緒に歩いて職場に通う道すがら、子供の

こととか、人生とか、くだらない話、研究の話とか共有してもらっています。

なぜ、僕たちは研究者の道を選んだのでしょうか。ヒトがどのような経緯で研究者になり、その研究分野を選んだのかを知ると面白いものです。そこには、その人の人生の一部が詰まっていたりします。ここでは、自己紹介がてら西村の研究のモチベーションについて述べます。

僕は小さいころからスポーツばかりやってきました。4歳からレスリング、スケート、野球、陸上、大人になってからはスキー、テニス。その中でも、陸上競技は中学・高校・大学と続けました。僕は、そこそこ足が速くて、中学の時には青森県の中学生の中で一番足が速かったのですが、高校へあがると、ヒトの背中を見るようになり、一生懸命、走る練習をしたのですが100m走のタイムは伸び悩みました。そのとき、いろいろな本を読みあさり、オリンピック選手と自分との違いは何なのかと必死に考えました。

陸上競技の100m走の世界のトップ選手を見てみると筋骨隆々。その当時1980年代は、カール・ルイスとかベン・ジョンソンが全盛期のころで、当時の世界記録保持者ベン・ジョンソン（後に薬物使用ではなく奪）は身長180cm 体重80kgの筋肉隆々、一方その当時、中高校生の僕は身長181cm 体重63kgのガリガリで、僕に足りないのは筋肉だということに気が付き、それから、僕はボディビル雑誌を立ち読みするようになり筋力トレーニングを始めました。走る時間よりも筋力トレーニングをしている時間の方が長くなり、筋肉も力も

付きました。果たして、足が速くなったのかというと、残念ながらさほど速くはなりません。大学に入って生理学の授業を受け、そこでは筋肉は脊髄に支配され、脊髄は脳によって支配されている。我々の体は脳によって動かされているということ学びました。筋肉を鍛えるだけでなく、その筋肉を効率よく動かすための、脳を鍛えなくてはならないのだということに気付いたのであります。これが、僕の神経生理学を研究しているモチベーションで、自分の能力を高めるため、挫折した理由を理解し、自分を慰めるために、身体運動制御の神経メカニズムの研究を行っております。研究手法は、慢性電気生理、脳機能イメージング、薬理、計算論、行動…と多岐に渡り、手段にこだわりはありません。でも、一番大事にしたい研究手法は、自分で研究題材を体感することにあります。すなわち、スポーツをすることによって、自分の心と身体と対話し、身体知覚・情動・パフォーマンスを自己モニターしながらスポーツすることによって研究アイデアを練っています。

現在、僕は183cm78kg オリンピック選手にも引けをとらない体格になりました。さらに、神経生理学の研究をして、情動が体を動かす仕組みや巧みな運動を制御する脳の役割について研究をしています。さて、その結果、足が速くなったのか？…残念ながら、なっていません…。なんででしょう…？知識はスポーツに貢献できないのでしょうか…？それとも、年のせいでしょうか…？