

# AFTERNOON TEA

科学技術振興機構・ICORP・細胞力覚プロジェクト  
早川 公英

## 生理学はなにを目指すのか？

名古屋大学保健学科の川上敬介氏からの推薦により寄稿させていただきます。

私が4年前に学位を取った研究室は筋原繊維形成をあつかっている部屋で、私の研究者としてのバックボーンは生理学ではなく形態学と生化学、細胞生物学にあります。さて、その研究室にいた学生時代、「形態学は過去の学問なのか？」という話を（当然？酒の席で）したことがあります。何故そんな話になったかと言いますと、分子生物学講座に学生の人気が集中して形態学講座は今ひとつ人気薄だと言う状態があったからです。しかしこの話、結論は「過去のものではない」という所に落ち着きました。ではその理由とは？

その前に、その時の議論の流れそのままに「形態（学）とは何か？」について書くことにします。その時、私を含め全員が「形態とは、生き物が生きて活動している状態（機能）の時間切片を観察したものである」と考えていました。そして、形態学がただそれを観察するだけの学問ならばそれは過去のものである（もちろん、革新的な観察技術が登場すれば状況は変わる訳ですが）とも考えていました。さて、そうした認識にも関わらず誰もが形態学は過去のものではないと考えたのは何故でしょうか？

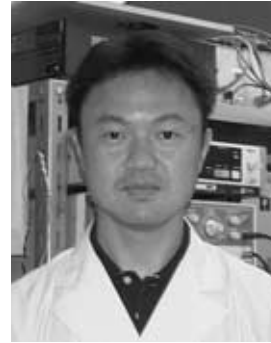
それは、分子生物学的な手法を用いて機能発現に関わるタンパク質を操作し、構造と機能がどのように影響を受けるかを観察することによって、機能を発揮するために必須な構造の実体とそれを形成するのに必要な分子はなんであるのかを解析出来るようになっていたこと、そしてそうした研究が形態学であると考えたからです。もう一つ、GFPの登場により、時間切片、スティル写真で

はなく、生きている状態を観察出来るばかりか、FRETを用いてタンパク質1分子の機能状態までも観察出来るようになりそうだということもありました。これを歴史に例えるならば、「もし歴史上の重要人物がいなかったら？」であるとか、「歴史的に重要なあの決断はどの瞬間になされたのか？」といった疑問の回答を得ることが出来るばかりかそれを映像として見られる様なものです。これ程エキサイティングな事が過去の学問であるはずがない、という訳です。

さて、生理学講座も若い学生が入ってこないという話を良く耳にします。では、生理学は過去の学問なのでしょうか？私の答えは当然、Noです。生理学が、「生物が生きている状態」「生体の機能」そのものを扱う学問であると考えれば、観察する現象を構成する因子を分子レベルで操作する事が容易に出来るようになった今こそ刺激的な研究が出来る時代のはずです。それは分子生物学ではないのか？と思われる方もおられるでしょうが、私は違うと思います。分子生物学の「ある現象の要となる特定の分子の実体は何で、どのようにその現象に関わっているか？」という視点に対して、生理学は「今見ている現象はどのような反応の積み重ねなのか？本質的に重要なのはどの過程なのか？」という視点から研究がなされているように見受けられます。生理学の視点から研究する限り、手法はどうあれそれは生理学だと思えます。生理現象そのものを良く理解しているという生理学者ならではのアドバンテージを利用すれば分子生物学者には想像出来ない視点から分子レベルの解析が出来るはずであり、それはきわめて魅力的なものになるはずだ、と生理学者ではない私は思うのですが生理学者の皆様はいかが思われますでしょうか？

共立薬科大学薬物治療学講座の木村先生より紹介を受けました，東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座体力医学研究室の山内と申します。慈恵医大というと、「西新橋」を思い浮かべる方がほとんどだと思いますが，私の研究室は調布市国領町にあります。国領キャンパスにはヒマラヤスギ，イチヨウ，クスノキ，ソテツ，サルズベリ，ツバキなどの木々が立ち並んでいます。春になると梅や桜が咲き，初夏には新緑が，秋には紅葉と四季折々，目を楽しませてくれます。今は（2月）出勤すると体育館前の小山にはモグラが掘り起こした跡がたくさん見受けられるものです。隣には慈恵第三病院がそびえ立っていますが，キャンパスは多くの小鳥が遊ぶ，緑濃い環境です。国領キャンパスのもう一つの自慢は学生・教職員食堂のベラ（Bella：ラテン系の語で「美しい」の意）です。毎日おいしい食事を提供してくれる料理長の前田さんは帝国ホテルで洋食，ニュートキーョで中華料理を長年修行された経験のある方です。国領キャンパスにお越しいただいたときには是非，味わっていただきたいと思います。

さて，私の研究内容は「運動トレーニング」をキーワードとしたもので，骨格筋の可塑性に関して研究を進めています。加齢や不活動に伴う廃用症候群では筋の萎縮が生じます。これは筋力の低下を伴うわけですが，それ以外にもタイプ変化や疲労耐性の低下など機能的変化も引き起こされます。これらの廃用性変化を軽減する方策を検討しているわけですが，荷重負荷の低減により招来される筋の変化ですから，最も効果的な軽減策は荷重負荷，つまり筋力発揮になるわけです。これは日常や臨床の現場に限らず，宇宙での無重力環境においても共通するものです。荷重負荷といっても収縮様式も様々で，短時間で効率よく廃用性変化を軽減するための至適運動条件に関する詳細はまだまだ明確ではありません。小動物の運動負荷方



日本リハビリテーション医学会ニュース No. 18  
平成 14 年度日本リハビリテーション医学会論文賞最  
優秀賞受賞者紹介より

法としてはトレッドミルを用いた走運動が広く用いられていますが，廃用性変化を軽減する運動負荷としては抵抗運動が推奨されています。小動物に抵抗運動を負荷するには工夫が必要ですが，運動負荷方法を考案するのはまた楽しいものです。数年前からラットに抵抗運動負荷が加えられるようにトレーニング装置を自作して，廃用性変化に対する効果を検討しています（日生誌 58 巻 7・8 号に写真が掲載されています）。

なかなか思うように研究は進まず，日の目を見るには至っていませんが（体育館前のモグラのように…），当研究室が大学医学部・医科大学を通じて，初めて開設された（1977 年），歴史ある体力医学研究室であること（「日本における体力医学研究の歴史と展望 初版：小野三嗣著 大修館書店 1991 年」より引用）を重く受け止め，今後も諸先輩方に恥じないよう研鑽して参りたいと思います。

大阪市大の久野みゆき先生よりバトンを渡されました。久野みゆき先生とは共通の知り合いを通じて親しくなりました。いつもはつらつと研究されているお姿に、ひそかにあこがれておりました。その先生からのバトンということで、とても光栄です。

最初に簡単な自己紹介を。石川県生まれで、地元の金沢大学理学部生物学科を卒業後、阪大医学科学修士課程、京大医学系研究科博士課程(生理学)、ドイツ・マックスプランク研究所、大阪医大、を経て現在は金沢大学で脳のシナプス伝達の調節機構について研究しています。

私のストレス解消法の一つは、プロ野球観戦です。といっても、北陸の田舎では生の試合が見られる訳でもありませんので、もっぱらスポーツニュースでダイジェスト版を楽しんでいます。ここ

数年は大リーグにも興味をもつようになりました。昨年シアトル・マリナーズで活躍した長谷川投手は注目している選手の一人です。彼が大リーグに挑戦することを決めた頃のインタビューだったと思いますが、「マウンドで足がガクガク震える位の緊張感を味わいたい」と語っているのを聞きました。「足がガクガク震える緊張感」と聞いて私が連想したのは、学会のシンポジウムで大聴衆を前に発表している時の緊張感で、それを望む気持ちになんて到底なれませんでした。やはり一流選手の言うことはどこか違うな、と感心したものです。

ところが、最近になり、その気持ちがちょっとだけ分かるようになりました。きっかけは、ある実験で「手の震える緊張感」を味わったことでした。ある現象のメカニズムを明らかにしようと数



編集部注：前列右から3番目が少作先生。後列中央が狩野先生。

年間格闘した末に、教室の人の大発見のおかげで、やっと「これではないか」と思われる仮説を立てることができ、それを検証するための実験をしていた時でした。この薬をかけるとすべてがわかる、と思った瞬間、驚いたことには私の手は震え始めたのです。そして、その数分後には、ポジティブな結果が得られ、「やったー」と心の中で叫んでいました。振り返ってみると、程度には差はあるものの、結果を待つ時の緊張感はいくらにも何回か味わったことがあることに気づきました。その緊張感が大きければ大きいほど、その後の喜び（あるいは落胆）の度合いも大きいように思います。そう思うと、私の味わったささやかな「手の震える緊張感」とは比べものにならないくらい激しいであろう「足がガクガク震える緊張感」は、さぞやたまらない感覚であろうと察しがつきまし

た。これからの研究生活の中で、そのような感覚を一度は味わってみたいものです。ところで、最近の悩みは、大学の雑務が増えたため、実験できる時間が激減してしまったことです。この頃は全勤務時間に占める実験時間の割合が、ついに1割を切ってしまいました。イチローの打率くらい実験できるとうれしいのですが。

写真は、教室の恒例行事となった「お花見」の時に撮影したものです。教室員は、狩野方伸教授の他に私を含め5名のスタッフに、大学院生5名、学振特別研究員2名を加え総勢13名です。北陸の冬は「どんよりした曇り空」と「雪」と「雷」ばかりで、「こんなところは人の住む所ではない」と誰かが言っていました。そのつらい冬が終わり、待ち望んでいた春がついに来た、という喜びを、みんなの笑顔から読み取って頂けると幸いです。