

# AFTERNOON TEA

大阪大学大学院医学系研究科適応生理学教室

河野 史倫

## 宇宙生活を考える

理化学研究所・分子神経形成研究チームの篠田陽氏よりバトンを受け執筆させていただくことになりました。現在、大阪大学・医学系研究科に所属しており、筋生理学の分野で研究を進めております。特に、哺乳動物において重力に抗して姿勢を保持するために重要な骨格筋である遅筋（または抗重力筋とも言われますが、）がどのようにその特性を獲得しサイズ変化を引き起こすのかということに興味を持っています。普段の研究では実験動物を用いて生体内における筋への刺激やそれによって誘発される分子機構を追究する研究を行っていますが、今後応用していきたいフィールドとしてはスポーツ科学や再生医療のみならず宇宙医学といった現場を想定しています。実はこの遅筋、体重を支持した筋活動が必要ない宇宙空間では特に大きな影響を受けることが知られています。2009年12月20日に宇宙飛行士・野口聡一さんが国際宇宙ステーション（ISS）への滞在を開始しました。今回の滞在期間はなんと5ヶ月を予定しているそうです。前回の若田光一さんの場合も137日という長期間の滞在で日本人宇宙飛行士としては最長でしたが、それを凌ぐ長期間のISS滞在となります。このように宇宙空間での滞在期間が長くなればなるほど身体への影響も懸念され、現在地上での研究では、長期間の宇宙飛行によって受けた影響は地球帰還後に回復可能なのか？とか、ISS滞在中にどのような運動を行うのが効率的か？などの研究がヒトや動物で進められています。ISS内には運動器具を収納するスペースが少なく、現在はモジュール間の連結部分があるためのスペースとして使われています。それだけでなく、宇宙飛行士たちは過密なスケジュールの中、日々のトレーニングも実施しなければいけませ

ん。このような状況で我々に求められるのが、まさに“簡素化された効率の良い運動方法”の開発であります。

若田さんの場合は、Advanced Resistive Exercise Device (ARED) というレジスタンス運動器具やエルゴメータを使い、1日約2時間の運動をこなしました。同時に、骨粗鬆症の治療薬であるビスフォスフォネートの服用を行った結果、長期の宇宙滞在後にも関わらず目立った症状も見られませんでした。しかし、宇宙飛行士全員にこのような効果があるわけではなく、重大な後遺症を残す人もいると聞きます。今後、月面基地の建設や月への居住、有人火星探査などのプロジェクトが本格的に始動しようとしている中、ヒトが長期間宇宙で滞在できるのかについてはますます深刻な問題になってくることは間違いないでしょう。現在では人体への影響のみならず、人類が宇宙で生活できるかということも研究されています。例えば、月などでの生活になると頻繁に物資供給もできなくなります。そこで宇宙（月・火星）で自給自足の生活ができるのか？生きていくために十分な栄養素の補給は可能か？水や空気、排泄物の循環はできるのか？電力供給は十分にできるのか？様々な分野において検討されています。宇宙での自給自足には「宇宙農場」という構想があります。限られた空間や電力でどのような植物が栽培できるのか、生育速度や栄養価、無重力・低重力環境でも栽培できる品種や方法も研究されています。さらに、宇宙では閉鎖的な環境での生活を強いられます。そのような環境で、複数の人間がどのようにコミュニティを形成し協力しあえるのか？異なる文化を持った人とうまく関係を保てるかなど、検討しなければならないことは山積みです。来年には、三菱重工業が日本初の生物衛星を打ち上げるとのニュースも出ていました。日本人宇宙飛行

士たちもどんどん宇宙へ行く時代が訪れ、彼らのフィジカル面でのサポートにも応用できる研究が国内でもできる機会も増えてくるように感じま

す。宇宙での生活をより有意義にまた安全にできるよう、日本の宇宙機関 JAXA の動向にも期待したいものです。

岐阜大学応用生物科学部獣医生理学研究室

椎名 貴彦

## 「いろいろと思いつくままに」

生理学研究所の岡本土毅さんより、執筆者にご指名いただきました。どうぞよろしくお願ひします。

私は「獣医師」です。2001年3月に岩手大学農学部獣医学科を卒業し、同年4月に獣医師免許を取得しました。(前執筆者の岡本さんとは、岩手で1年間同じ研究室に所属しており、大変お世話になりました。)同級生の多くは卒業後、家畜や伴侶動物の臨床獣医師(いわゆる動物のお医者さん)や国・都道府県庁・市町村公務員など、獣医師免許を「活かせる」職に就いていきました。私自身も大学入学当初は、「牛や豚の獣医さんになる!」を思っていました。それが、獣医学科を目指した動機でもありました。そして今…、私の職業は、獣医師免許を(多少は)活かしている(かもしれない)大学教員です。

私の研究ターゲットは、「消化管(腸管)」です。特に、食道運動を支配する神経系と筋細胞の機能に興味を持っています。食道の筋層は動物種ごとに異なっています。ヒトやブタ、ウマ、ネコは横紋筋と平滑筋の両方があるのに対して、イヌやウシ、ネズミは横紋筋のみです。トリはすべて平滑筋です。ヒトと動物の間に立った仕事をする「獣医師」として、とても魅力的な研究対象だと思っています。

異なる職種の方に、「どんな仕事(研究)をしているのですか?」と聞かれることが時折あります。飲み食いしている場だと、どちらかと言えば、「汚い」分野ですので、どう説明しようかと思ってしまう。大抵の場合は、「口に入れたものは、起きていようが、寝転がっていようが、逆立ちをしていようが、口から肛門(飲食の場では表現に注



岩手大学時代の1コマ。実習馬(食道筋層は横紋筋+平滑筋)と一緒に。

意しましょう)に向かって運ばれていくよね。腸はどうしてこのような動きをすることができるのか、研究しているんだよ」というように、説明しています。ここまで話をしてしまえば、会話は(多少は)弾みます。消化管はどんな人にも非常に身近な臓器(ここから出てくるモノをほぼ毎日対面していますし、腹痛や腹の音が存在をアピールしている)なので、場所が焼肉屋やモツ鍋屋だとさらに盛り上がります。

ところで、私が「大学教員になりたい」と思ったきっかけのひとつは、大学3年のときに受けた微生物学(ウイルス学)の講義と実習です。担当されていたH先生の「個性」に惹かれたのです。実習が終わると、H先生のもとに「弟子入り」して、研究室に出入りするようになりました。H先生は豪快な方で、スチール棚の扉を勢いよく閉めるために、ガラス製の培養フラスコをガチャンと壊すこともしばしば。また、休日には鍋いっぱい

の特製焼きソバを作り、学生たちに振る舞ってくれたりもしました。H先生からは、細胞培養、実験動物の飼育管理、精神論など、多くのことを学びました。「紆余曲折」があり、専門分野は「生理学」となりましたが、今やH先生と同じく大学で教育・研究ができる立場です。H先生ほど豪快でも奔放でもありませんが…。

社会に貢献できる獣医師（後継者）を育てる。コツコツと研究を重ねて、論文を定期的に発表する。で、一生に1回くらいはNature, Science クラスの雑誌に論文を載せる。私のささやかな目標です。そして、「平和」な世の中をつくる。科学の成

果を戦争に利用させたくないということです。ただ、「科学・技術の成果が、無条件に普遍的な人類の福祉に結びつけられるような考えは、第2次世界大戦やその後の冷戦期に姿を消した（本誌第71巻6号・末永の稿より引用）」ことをふまえると、何かしないと後悔するかなと。微力ですが、大学内外で「戦争放棄・戦力不保持の憲法九条は変えちゃいけないよ」という「九条の会」の活動に参加しています。

ということで、思いつくままに書きました。5月の日本生理学会大会の開催地は、我が青春の地「盛岡」です。

京都大学生命科学系キャリアパス形成ユニット

久場 博司

生理学研究所の秋田天平さんからの紹介です。私は九州大学で2年間の脳外科研修をした後、10年前に京都大学の森研で研究生活をスタートしました。それ以来、音のくる方向を特定する聴覚神経回路のしくみについての研究を行っています。私はジョギングを趣味にしており、あるきっかけで2008年の東京マラソンに参加したので、今回はそのことについて書こうと思います。この大会は北京オリンピックの選考会をかねていたこともあり、抽選は相当な倍率だったので当選したのはとても運が良かったと思います。

そもそも私が走り出したのは、大学のテニス部の同級生が海外留学中にいろいろな大会にでていくという話を聞き、京都ハーフマラソンに参加してみたことがきっかけです。従って、それまでハーフマラソンは毎年走っていたのですが、ハーフとフルは全く違うとよく言われるので、正直少し不安でした。しかも、正月からの風邪をこじらせて準備期間が2ヶ月弱しかなかったため、結局かなりの不安を抱えての大会参加となりました。しかしながら、東京へは家族3人で出かけたこともあり、道中は「目指せ、北京！」などと言いながら、とてものんきなものでした。参加者は3万人ということで、会場はものすごい熱気で、スタート地点では人の波から湯気がたっていました。私のい



出発前にホテルにて。筆者（左）、家内と息子（右）。

たスタート地点の後方はスタートの号砲が鳴ってもなかなか動くことができない程の混雑でしたが、1kmもするとそれなりに余裕をもって走ることができました。また、序盤は1km5分の非常に抑えたペースだったこともあり、皇居や東京タワーを楽しみながら走ることができました。25km地点をすぎても全く快調だったため、「この調子だと3時間半は固いな。」などと、今思えば不謹慎なことを考えながら走っていました。しかしながら、銀座から浅草門を折り返した30km過ぎに魔物は潜んでいました。とたんに足が鉛のように重くなり、今にもつりそうな状態になりました。典型的

な走り込み不足でした。そのときに頭に浮かんだのは、出発前に小出監督がテレビモニターで言っていた「足がつりそうになっても立ち止まってはだめです！走りながら直すのです！」という言葉です。聞いた時はそんなこと無理だろうと思いましたが、そのときはその言葉を信じてなんとか走り続けました。しかし、ペースはみるみる落ちて、次々と後続に抜かれていきます。最後の5kmがなんと長く感じられたことか。しかし、ひたすら足の重さに耐えながら走り続けると、そのうち苦しさが心なしか和らいでくるから不思議なものです。最後は、周囲と一緒に走る人たちに妙な親近感を感じました。特に、横を走っていたマリオの着ぐるみを着た人はとてもきつそうなのに、沿道から「マリオ！」と呼ばれる度にいちいちジャン

プをしているのにはものすごい感動を覚えました。結局、ゴールのネットタイムは3時間46分でした。

マラソンはよく人生に例えられますが、実際に走ってみて妙に納得しました。マラソンからは、くじけずに頑張り続けることが大事だということを教えてもらった気がします。そのときの頑張りがきいたのか、その1ヶ月後の京都ハーフマラソンでは念願の1時間半を切ることができました。このマラソンで学んだ根性を、今度は研究に生かしたいと思う今日この頃です。ということで、一緒に研究してくれる若い人を募集中です。興味のある方は遠慮なく声をかけて下さい。決してマラソンを強制することはありませんので安心して下さい。