

## 健康福祉科学科・統合生理学(体温・体液)研究室 (Laboratory of Integrative Physiology: Body temperature and Fluid Laboratory)

永島 計  
(Kei Nagashima)



2004年に早稲田大学に赴任して10年、暮らすことはないと思っていた東京圏での生活、公私にわたる様々な出来事、学生や新しい分野での仲間との出会い、古い友人たちとの再会と別れ等々、思えば激動の時代であった。医師として片手間に始めた研究や後輩たちへの教育も、自分が唯一できる仕事になってしまった。2、3人の学生と細々と始めた研究室も、他大学からの預かりの学生も含め院生が3名(2014年度より)、学部生が通信を含めて9名の後進の指導をするまでになった(もっと教育に精を出せと怒られそうですが)。折角の機会なので、研究室での研究、将来への展望、教育、そして研究室のサブネームでもある体温と体液について述べる。

### 【人科での生命科学】

本学部の中では生命科学は小分野であり、多くの学生は存在すら知らないまま卒業するようである。余程インパクトがないのか、必要がないのかわからない。初めて“人間科学”という言葉を提唱したアレキシス・カレルがノーベル生理学賞受賞者で外科医であったことを考えると複雑かつ残念である。人間科学は生物としての自己を認識しないと始まるわけがない。最近では諦めつつあるが、せめて学びにやってきた学生には強いインパクトを与えて卒業して欲しいと思っている(終わりよければ全てよし)。

### 【研究のはじまり】

統合生理学というのが研究室の正式名称であるが、皆様方に理解していただけるように体温・体液研究室というサブネームを使っている。体液研究は私が駆け出しの外科医であった27歳の時から、もう25年にわたって続けている研究テーマである。研究の契機は心臓手術後や外傷後の輸液管理(いわゆる点滴)に興味を持ったことにある。輸液技術の歴史は意外に新しく、ベトナム戦争の傷病兵の治療に端を発している。血管に針を刺して液体を注入する技術に始まり、生理食塩水から今では様々な微量元素やアミノ酸に至る栄養補給のための輸液の理論と応用まで確立されつつある。当時、和田孝雄という腎臓内科の先生が書かれた輸液の教科書は非常に斬新かつわかりやすく心惹かれた。結局この本をきっかけに、母校である京都府立医大の森本武利教授(ポカリスエットの開発者の一人)と出会い、Yale大学のEthan Nadel教授(ゲータレードの開発者の一人)と出会い、さらにヒトの体温研究も始めていくことになっ

た。今でもよく覚えているのはYaleでの仕事の初日、Nadel教授のオフィスに呼ばれ、彼を中心とする師匠、弟子の家系図のようなものを彼が目の前で書きだしたことである。彼自身は質量保存の法則を提唱したラボアジエの孫弟子か、ひ孫弟子ぐらいになるそうである。ということは研究室の学生はラボアジエのやしゃ孫か、その次ぐらいということになる(ボロは着てても心は錦)。

### 【体温と体液の研究】

最近では体温や体液に関わることが社会的に問題になっている。具体的には熱中症、脱水、熱中症予防のための飲水方法、低体温、冷え、代謝の低下、エコノミー症候群や座りっぱなし症候群予防のための飲水などがトピックスになっている。しかし、体温や体液に関わる病気は非常に少なく、偶発的な事故や熱中症の発生要因である極限環境への暴露時以外には際立った異常が見られることはない。このため医療や薬剤開発の対象にはなりにくく、再生医学、癌研究などと異なり時代の花形研究とはいえない。端的に言えば金になりにくい研究である。

体温の概念は非常に古くヒポクラテスの時代に遡る。近代的な温度の概念はガリレオが発明した温度計を始まりとしている。しかし、その後300年以上暗黒の時代であった。分子レベルの解析がすすみつつある現代の生命科学領域でも体温、体液研究はやや遅れをとっており、今からの学問でもあり、若い力が大いに期待される領域である(残りものには福がある)。

### 【研究室で行われていること】

我々の研究室の特徴は、まず動物実験とヒトの実験を平行しておこなっていることである。これは世界を探しても、これだけの小規模ラボでは例はなく強力な売りであると自負している。現在の研究の1つは温熱感覚、温熱的快適性の脳機構の解析である。さして難しい研究ではなく、なぜ同じ環境でも人によってちょうど良かったり、寒かったり、暑かったりするかという疑問に基づいている。ジョギングをしたあとは冷房の効いた室は心地よいのに、だんだん寒くなってくるのを経験されたことがあると思う。何故でしょう?(わかりません)。残りのテーマは熱中症の治療法の開発である。熱中症の本態は高体温に続く臓器障害である。最善の方策は高温高湿度環境での運動を行わない、飲水をする、高齢者では適切な生活環境の温度選択など、い

ずれも予防方法でしかない。一旦熱中症と呼ばれる病態に移行すると、体温調節異常が生じ治療が奏功しない場合が多い。その大きな原因は熱中症の本態、すなわち高体温によりどこが障害をうけ、どのような組織、細胞、あるいは分子レベルで不可逆性のダメージをうけるのかが明らかにされていないからである。研究は、この解明とともに、治療法（薬）の開発の手がかりまで漕ぎ着けられればと考えている。あと5年以内で、これら2つの研究目的を達成したいと思っている。研究室の学生の頑張りと彼らの新しいアイデアにかかっていることである（泣かぬなら泣かせてみせるホトトギス）。

#### 【社会との関わり】

今でも関西の友人に会いにいくと、その場にいるだけでリラックスできる。関東出身の学生に、いかに関西（正確には大阪、京都）が素晴らしいかを伝えても老人が何をいつているのかと云う顔で見られる。ただ、早稲田大学で研究室を構えることで、心底よかったと思えることは社会とのつながりが非常に密接になったことである。私は医者であるから、応用にすぐつながる研究を目指していた。早稲田に移動してから、数多くの企業と関わりをもって研究をさせていただき、マスコミを介して自分の研究や考えを伝える機会を頂けるのは非常に幸福なことだと思っている（住めば都）。

#### 【研究室の学生たち】

幼稚園以外は私立学校に通ったことのない私にとって、早稲田大学は多種多様である。今まで研究室に来た学生は皆、向上心が高く、有名私大の大学生らしいエレガントさと愛校心をもっているのは羨ましく、かつ素晴らしいと思った。なかなか厳しい現状ではあるが、将来、この学部を発展させるために戻ってくるような学生が出てこないかと思っている。その時が、自分が実験機材を置いて、ここを去るときであると思っている。優秀な学生が沢山いるので、それはすぐ先のこともかもしれない（たつ鳥後をにごさず）。

#### 【研究費のこと】

生命科学の実験を行うには非常にお金がかかる。厄介なことにディスプレイ製品が多量に必要だったり、薬品

や機械類は外国製のものが多い。万単位、十万単位で飛んでいく。いまでも換算レートにして1ドル200円以上で価格設定しているような代理店もあつたりで、常識はずれな値がつけられていることもある。そもそもアメリカでは研究機材に消費税はついていない。科学研究費を交付しておいて消費税を徴収するなど悪意のある税の2重取りである。学生の実験費用も大変なので、いつも教授がお金のことをいう嫌みな研究室になっている。ただ幸いにも科学研究費、大学からの研究費、企業との研究等で助けを頂いて、なんとか苦勞せず活動ができており、必ず大きな研究成果を出して恩返ししたいと思っている。今後は是非期待していただきたい。2014年4月には4,000万円以上かけての動物施設を国税と大学のお金を頂いて導入予定で力添え頂いた関係者の皆様には、学生共々感謝している（実るほど頭を垂れる稲穂かな）。

#### 【遊ぶこと】

最近はずっと飲みに出かけるぐらいしか研究室の余暇がなくなったが、夏には毎年参加する研究会の帰りに技術管理室におられた秋尾常民和尚の三河田原のお寺にお世話になっている（写真）。早稲田大学の卒業生である和尚は、学生たちをいつも暖かく迎えて下さり感謝している。少し前はアメリカに住む友人のクロウショウ教授を訪ねて極寒の中、学生とオレゴンでサーフィンをしたりもした。研究成果も出つつあるので勉強しがてら外にも積極的に出かけていきたいと思っている（井の中の蛙、大海を知らず）。

#### 【出会い】

研究室は出会いの場である。人と人が出会い、切磋琢磨して成長するところである。私も、私の古い研究仲間も、いい大人なのに研究ごときで泣いたり、思いつき教授の悪口をいって酒をぐでぐでになるまで飲んだりした。格好よくて、ちょっとスノッブな、今時の学生たちに本音をむき出しにぶつかれと言うのは無駄な説教かもしれない。でも研究に対して七転八倒するぐらい本気でぶつかれば、きっと何か素晴らしいものが得られる（本気でぶつかった人にのみにしか素晴らしいものは得られない）と今でも信じている（年寄りの僻み）。