

健康福祉科学科・基礎老化学 ／アンチエイジング医科学

千葉 卓哉



はじめに

2011年秋、国際学会に向けて出国する数日前に人間科学部の教員としての採用通知を頂いた。それと同時に、一週間以内に研究室の名前（研究指導名）など赴任前に決めておかなければならない事柄について同封された書類に書かれていた。研究室名に関しては漠然とイメージはしていたが、数日では良い案が浮かんでこなかった。というよりも、現代風の名称は他の大学や国公立の研究機関において既に使用されているものが多かった。私の専門は、細胞や動物をもちいて生物に共通して見られる老化機構を実験的に明らかにし、寿命を延ばしたり縮めたりする介入法の開発と、その老化制御法を応用した病気の治療法開発である。この分野は近年、進歩が目覚ましい分野でもあり、単に分子生物学や細胞生物学、生化学教室など従来からの研究手法・学問領域ではなく、老化機構研究部、加齢制御医学講座、先進加齢医学教室など、学会で活躍されている研究者の多くは、看板として独自の研究室名をつけている。そこで、研究指導名は編集委員として活動している日本基礎老化学会から拝借し、「基礎老化学」研究指導とした。医学生物学における基礎は臨床の対照語であり、直接患者を診る分野でないものは基礎医学領域とされる。したがって、基礎老化学は老化現象を細胞や分子レベルで実験医学的に明らかにしようとする学問領域であり、研究室名としては適当と思われた。Googleで“基礎老化学研究室”を検索すると私のホームページが一番上に表示され、他に同じ名前の研究室は存在しないようである。しかしながら、二十歳前後の学生にとって老化はまだまだ先の話であり、講義をしていてもあまり面白さ、重要さが伝わっていないように思われた（e-school生の一部には実学として魅力的な講義となっているようではあるが…）。また、「基礎」という言葉の意味も学生には上手く伝わっていないようであった。そこで、より直感的に研究内容がイメージできるように、2014年度から学部のゼミの名称をアンチエイジング医科学に改称した。大学院での研究指導名は基礎老化学のままとし、講義名は老化機構・加齢制御学とした。これで少しでも研究内容に目がとまり、老化のメカニズム解明に興味を持つ学生が増えると良いのであるが…。

研究内容

現在行っている研究は、食事カロリー制限による寿命延長・抗老化作用の分子機構、インスリンシグナル系による糖・脂質代謝と疾患および老化制御、早老症発症の分子機構、放射線や紫外線による細胞の損傷応答と修復機構、などである。実験動物に与える餌を30%程度制限すると、制限せずに飼育した動物と比較して寿命が延長し、ガンなど様々な疾患の発症も抑制される。このカロリー制限による寿命延長・抗老化作用は、1935年にアメリカの栄養学者McCayによってはじめて報告された。21世紀に入りその分子機構が徐々に明らかとなり、実験生物では、遺伝子の機能改変や薬剤の投与などによって人為的に寿命を延ばしたり縮めたりする老化制御が一部では可能になりつつある。ヒトでカロリー制限を長期間行うことが困難であるのは想像に難くない。したがって、実際に食事の制限を行わずにサプリメントや薬のかたちで摂取することで、カロリー制限の効果を模倣しようとする研究が（都合の良い話であるが）、アメリカの大学やベンチャー企業を中心に活発に行われている。

老化は、ガンや糖尿病などの生活習慣病、さらにアルツハイマー病などの危険因子の一つである。また、多くの遺伝性疾患を含めた希少疾患も、老化と共に症状が悪化する。したがって、老化を遅らせることができれば、特効薬にはならずとも、これらの多くの疾患の発症、進行を遅らせることができる。動物実験ではカロリー制限によって上記の疾患の発症が抑制される。また、レスベラトロールやニコチンアミドモノヌクレオチドなど、サーチュインと呼ばれる老化制御因子を活性化させる物質の投与によって、老化の進行を一部遅らせることが可能なことが報告されている。

日本人の平均寿命は80歳を大きく越えているが、健康寿命（病気で寝たきりのない期間）との開きは10年以上ある。不老不死は夢物語であるが、カロリー制限の抗老化作用を模倣する物質の探索や開発などにより、超高齢社会が抱える問題に対して基礎科学の立場からの対応策の提示、および政策の提案を研究室の目標に掲げている。具体的には医薬品のもとになる物質の同定や、機能性食品、漢方・生薬の有効成分の同定とその作用メカニズムの解明や、抗老化に寄与する食生活などの生活習慣についての新知見を得ることを目指して研究を行っている。人間科学部に赴任して、

研究室だより

これまで会員であった医学系の2学会を退会し、新たに複合領域系の学会に加入した。より幅広い研究人脈を学内外で構築し、人間科学的アプローチにより、人々の健康福祉に関する課題の解決を教育・研究していきたいと思っている。

ゼミについて

ゼミ生は、3年の春学期は研究室で行われている分子生物学的な実験の基礎などを学ぶと同時に英語論文に触れ、論文の体裁や枠組みについて学ぶ。秋学期は最新の老化研究の現状について自然科学から社会科学まで幅広く学習し、4年次の卒業研究を行うための基盤をつくる。卒業研究では科研費等の研究費で実施中の研究課題の一部や、各自が選択した研究課題について主に実験医学的に研究を進めていく。これまでの卒業生（1期生、2期生）は7名、現在のゼミ生は、学部3年生、4年生あわせて6名、修士課程1年生が2名である。

2015年から新たな食品の機能性表示が消費者庁によって認められるようになった。従来からあるトクホよりも基準が緩やかで、巷に氾濫している怪しげな健康食品の監視を強化する意味合いもあるが、食生活の面から国民の健康長寿の実現をサポートするための制度である。健康増進にはどのような食品成分が、どのように身体に作用するのかを理解することは非常に重要である。ゼミでは、これらの機能性成分の働きを生化学的に理解することにも重点を置き、社会に出た後に学生が各自の健康維持に役立てることや、食品・飲料メーカー等で商品開発に携わること、さらには行政に役立てることができるようにも指導していきたいと思っている。

私はもともと理学部化学科出身であるが、博士課程から医学系で学び、3つの大学の医学部で研究に携わってきた。教員としては医師、薬剤師、看護師、作業療法士等を目指す学生など、非常勤講師も含めると6つの学校法人で10以上の医療系国家資格を目指す学生を指導してきた。私の専門の一つである病理学（疾病の成り立ちと回復）は、これらの多くの専攻科における国家試験の試験科目と関連することから、授業に取り組む姿勢、成績は、どの学部・専攻科の学生も極めて優秀であった。早稲田に赴任後、1年目は医学部での講義内容をベースとして講義を行ったところ、期末試験はノートを持込可としたにも関わらず、その結果は芳しくなかった。2年目からは内容を大幅に組み替え、理系の学生以外にも、より実学に役立つように変更し

た。その甲斐あってか少しずつ試験の成績は上昇しつつある。早稲田以外での教育経験では学生の受容力に感心したが、早稲田では学生の発信力に感心させられる。授業中にマイクを向けるとしっかりとした意見を述べることができ、レポート課題の完成度も高いものが多い（コピペ率が高いものの中にはあるが…）。また、ゼミでの発表も良く準備されており感心させられる。これらに共通するのは論理的な思考力、発言力であり、早稲田に入学する学生のポテンシャルの高さと、人間科学部における基礎教育の完成度の高さを示している。ゼミでは、さらに踏み込んだ、科学的根拠に基づくディスカッション能力、ディベート力の向上にも注力して指導している。

おわりに

ヒトの細胞内に存在するDNAの塩基配列は30億塩基対にもものぼる。この配列を全て読み取る、ヒトゲノムプロジェクトは2003年に終了した。このプロジェクトには十数年の歳月と、日米欧の3000名近い研究者、27億ドルもの研究経費が費やされた。現在では、ヒトゲノムの解析は多くの企業が受託しており、30億塩基対の読み取りにわずか数時間、オペレーターは1人で費用は数千ドルと、想像を絶するコスト削減が実現している。入学してから修士号、博士号を取得するまで通常はそれぞれ6年間、9年間、学習と研究に励む必要がある。この間に、生命科学の教科書に記載されている現象や、その解析手法も次々と書き換えられるであろう。総合的に人間科学を深く学び、最先端の生命科学に果敢にチャレンジする意欲のある学生と一緒に、長寿科学のフロンティアを開拓することを目指して教育・研究に邁進したいと思っている。

所属学会

日本基礎老化学会（編集委員、評議員）、日本抗加齢医学会（評議員）、日本病理学会（学術評議員）、老化促進モデルマウス研究協議会（評議員）、日本分子生物学会、日本栄養・食糧学会

主な研究業績（2012年度以降）

論文発表 原著英語論文9件、総説・解説4件

学会発表 招待講演・シンポジウム6件、国際学会5件、国内学会9件

競争的資金（代表者分）学外6件、学内6件

産業財産権（筆頭者分）登録特許1件