私の研究

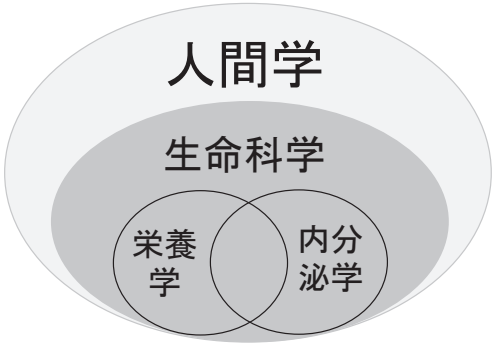
福島の女子短大から世界を変える生命科学研究を
～学生と共に作る「地産地消の疾病改善プログラム」～

梶谷　宇（かじたに　たかし）
桜の聖母短期大学 生活科学科 食物栄養専攻 教授
桜の聖母短期大学 人間学研究所 所長

1．はじめに～「生命科学」としての栄養学～

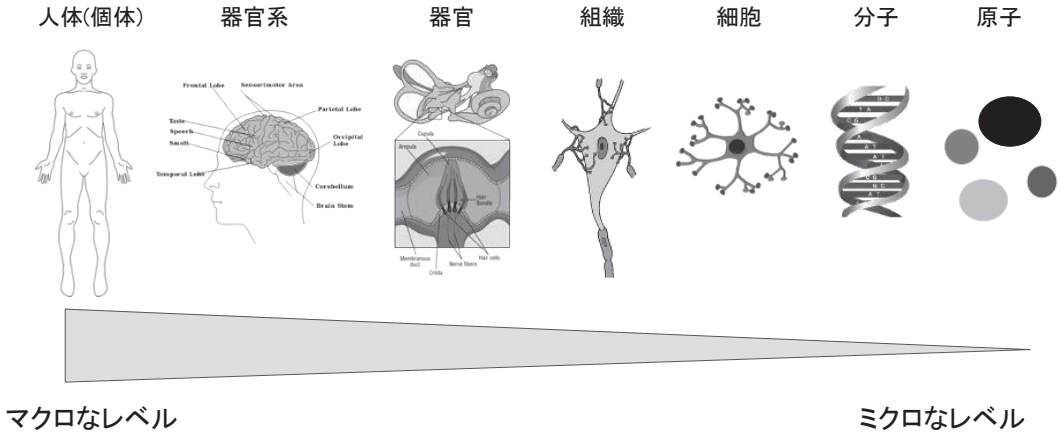
「栄養」は「生命」を維持するために、そして、健やかに楽しく生きていくためになくてはならないものです。そして、人々が栄養を適切に摂取するための「栄養の指導」を行うのが栄養士の任務です。つまり、栄養士養成施設としての本学食物栄養専攻での学びは生命に直結するものであり、「生命科学」に含まれる学問です（図１）。

図１．筆者が関与する学問分野の相互関係



生命科学は、人間を含むあらゆる生命体を、さまざまなレベル（図２）で捉え、生命現象のしくみを一つずつ解き明かしていく学問です。私たちが普段食べている食物も、もとは、植物や動物といった生命体であり、人間と同様に、図２に示したようなさまざまなレベルで捉えることができます。生命体である食物を分子や原子といったミクロのレベルにまで分解し、体内に取り入れることが「食事」とその後に続く「消化」であり、取り入れたあとに、エネルギー源として利用し、また、細胞や器官など、マクロなレベルに再構築していくのが「代謝」です。消化や代謝の過程をさまざまなレベルから観察し、そのしくみを解き明かしていくことで、なぜ、人間は栄養を摂らなくてはならないのか、そして、栄養を適切に摂らないと

図２．人間を含む生命体のさまざまな「レベル」



どのような病気が起こるのか、という疑問に迫っていくことが、生命科学としての栄養学における最大のテーマです。

２．内分泌学を軸とした私の生命科学研究

そして、私も、大学の学部生時代から、生命科学研究に携わっています。専門分野は「内分泌学」です。内分泌学は、生命を維持し、正常な機能を維持するために必要なしくみと、そのしくみが崩れることによって起こるさまざまな病気について探究していく学問です。別ないい方ですと、「ホルモン」の働きに関する学問、になります。[1)]

たとえば、「インスリン」という言葉を聞いたことがあると思いますが、インスリンは、血液の中のブドウ糖という栄養成分の濃度である「血糖値」を一定に保つ機能を持つホルモンです。インスリンがうまく働かなくなり、血糖値が上がったままの状態が「糖尿病」ですが、なぜ、「糖尿病」のような病気が起こるのか、どのように治療していけばよいのか、ということは、古くからの内分泌学研究によりわかってきたことです。また、このような背景から、「内分泌学」と「栄養学」とは、強い繋がり、多くのオーバーラップする部分、があることがご想像いただけるかと思います。

内分泌学の中でも私の専門は「生殖内分泌学」と呼ばれる分野で、特に、「女性ホルモン」が関与する、女性特有の病気の治療法について研究しています。この分野も、「栄養・食事」と関連が深いとされているのですが、その関連についてはまだ十分にわかっていないことも多いです。しかし、だからこそ、研究分野として非常に魅力的だともいえます。

３．桜の聖母短大 生活科学科 食物栄養専攻での生命科学研究

私は、女性疾患に関する研究に従事する中で、医師や看護師といった医療職の養成教育に携わる機会にも恵まれてきています。特に、看護師の養成施設では、学生の大半が女性であることから、自身の研究成果を踏まえ、医療者として同じ女性が抱える悩みに寄り添うための基本的な知識をいかにして伝えるか、ということを常に意識しながら教育に取り組んできました。またその教育の場で学生の意見などから得た気づきを研究に還元し、新たな事実の解明に努め、そしてその成果を活かし…というサイクルで活動してきました。その中で、2021年度より、学生が全て女性である桜の聖母短大で、栄養学についての教育と研究に携わるご縁をいただきました。

上でも触れたように、栄養学と私の専門である

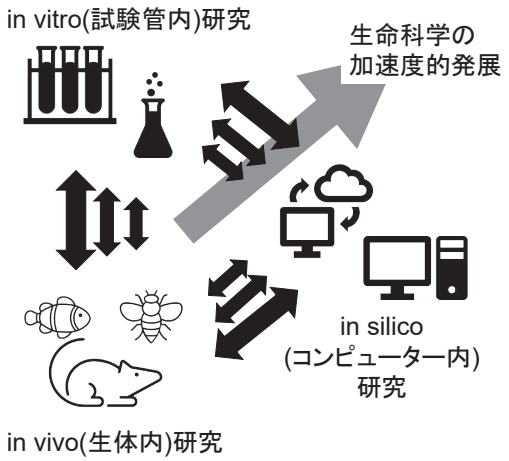
内分泌学とは共に生命科学分野に含まれる分野であり、両分野には密な繋がりがあります。ですから、本学での栄養士養成教育についてはスムーズに入っていけたのですが、一方で、短期大学での勤務は初めてであり、学生は２年で卒業していき、大学院もなく、しかも、本学は比較的規模の小さい施設であることから、研究については、どれだけのことをできるのだろうか？という少しの不安がありました。

しかし、本学では、栄養士養成施設としては比較的珍しい「特別研究（卒業研究）」が必修科目として設定されており、２年次の１年間をかけて、学生が１人ずつ設定したテーマを突き詰めていくことになっています。この科目では、いわゆる「ゼミ」として、１人の教員が６名～８名程度の学生の研究指導を担当しますので、ゼミ担当学生とともに、生命科学としての栄養学研究を行っていくこととしました。

生命科学研究の手法は、大きく「in vitro（試験管内）研究」と「in vivo（生体内）研究」の２つに分けられます。前者は、試験管の中で、原子・分子や細胞、というミクロなレベルでの研究を行うこと、後者は、実験動物などを用いて、器官や個体などマクロなレベルに着目して研究を進めることです。これまで、あらゆる分野の生命科学において、両者の成果を相互に活用し合うことで、新たな事実が明らかになってきています。この２つに加え、21世紀に入り急速に発展してきたのが、コンピューターを駆使して、これまで蓄積されてきた膨大な in vitro 研究や in vivo 研究の成果を組み合わせて再度解析しなおしたり、シミュレーションを行ったりするなどして、従来の手法では見つけられなかった真理に迫っていく「in silico（コンピューター内）研究」という手法です。昨今は、薬を開発する分野などで多く活用されており、例えば、新型コロナウイルスに対するワクチン開発が、感染拡大開始から異例の短期間で成し遂げられたのも、in silico 研究手法の貢献によるところが大きいです。図３のように、現在は３つの研究手法を組み合わせることで、生命科学研究は猛烈なスピードで発展し続けています。

私が着任当初の2021年度の本学では、in vivo 研究も in vitro 研究も設備の関係で行うことが難しかったのですが、in silico 研究であれば、世界中の研究者がアクセス可能な公共データベースが多数あることから、学内にすでにある ICT 環境を用いて進めることができる、と考え、ゼミ担当学生それぞれが興味を持つ「栄養・食事と病気との関連」について、公共データベースの解析を通じて新たな真理を探していくこととしました。この手法は、昨今の栄養学で特に重視されている、「科学的根拠に基づく栄養学（EBN）」[2] に通じるものでもあります。

図３．生命科学研究の手法



学生たちが各自のテーマを掘り下げていきますと、そこから、一つの共通点が見出されました。それぞれの病気の発症や悪化には、免疫担当細胞（白血球）の一つである、「マクロファージ」の病的な変化が関与していることです（図４）。そして、その病的な変化を、普段の食事によって改善できる可能性があることも、学生たちがデータベース解析を行うことでわかってきました。

図４に示したような病気を含め、多くの病気は、

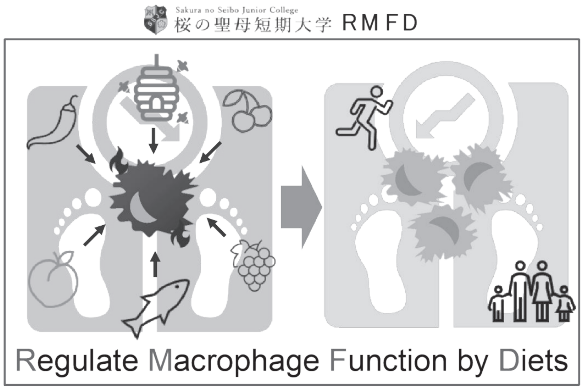
現在のところ薬で治すことが全世界的に主流となっており、また、食事によって改善するにしても、厳しい食事制限や、サプリメントなどの利用を推奨することがほとんどです。しかし、このような世界的な流れを、学生たちの研究成果をもとに、「普段の食事によってマクロファージ機能を制御し、病気の予防・改善を図る」という形に変えていけるのではないか？と考えるようになりました。

図４．学生たちの研究テーマと病的マクロファージとの関係

４．桜の聖母短大発の「世界を変える生命科学研究」

そこで、「生活習慣病などさまざまな疾病に関与する細胞『マクロファージ』の機能を食事により制御して疾病の予防と改善を図る全く新しいコンセプトのビジネスで福島県の女子短期大学から世界を変える」というビジョンで、「食事によるマクロファージ機能制御で健康生活促進」と題し、福島県が主催する「第４回福島テックプラングランプリ」に応募し、最終選考会にて企業賞を受賞しました（図５）。この中では、特に、豊かな農林水産資源に恵まれている福島県の特性を活かし、県産の食品を用いてマクロファージ機能を制御して、福島県で特に深刻な、高血圧や脂質異常症などの健康問題[3]を予防・改善するという「地産地消の疾病改善プログラム」の提供を事業化目標に掲げています。このプログラムは、福島県だけでなく、他の都道府県に特有の健康問題（例：東京都での重点課題は糖尿病の改善である[4]など）にも適応可能ですし、さらに、世界各地の健康問題をその土地の食材によって改善していく、という形に拡大し、世界を変えていける、とも考えています。

図５．「食事によるマクロファージ機能制御で健康生活促進」のコンセプト



For 健康寿命の延伸

先ごろ内閣官房から発出された教育未来創造会議「第一次提言」においては、「未来を支える人材を育む大学等の機能強化」の一環として「理工系や農学系の分野をはじめとした女性の活躍推進」が掲げられています[5]。これに先んじて、桜の聖母短大の学生たちは、「理系」分野である生命科学分野の研究に取り組んでいることになります。また、現在は女子短大生が卒業後に生命科学の研究職に就くのが難しいという状況ですが、事業化によって、女子短大生が研究職として働ける場を作り、従来の流れを変え、生命科学分野においての女性の活躍推進に貢献したい、ということも今回の提案の狙いです。

受賞をきっかけに、県からの補助金も得て、in silico 研究だけでなく、2022年度は in vitro 研究を推進できるような環境の整備も行いました。この環境のもと、新たな学生が、「福島県の女子短大から世界を変える生命科学研究」に取り組んでくれています（図６）。今後、本誌において新たな成果をみなさまにお知らせする機会が持てるよ

図６. 県からの補助により整備した新たな環境で研究推進

うに、本学における生命科学研究に一層精進し、事業化を通じて、世界の流れを変えていきたいと考えています。

5. おわりに

生命科学としての栄養学は、人間を対象とする学問ですから、広い意味で「人間学」に含まれる学問であるともいえます。そのような経緯から、2022年度より本学の「人間学研究所」の所長職も拝命しました。今後は、生命科学という枠を超えて、広く、人間学の発展にも努めていく所存です。

最後に、「世界を変える」というビジョンのもと、私とともに生命科学研究に取り組み、本学における生命科学研究発展の基盤を作ってくれたゼミの学生たちに改めて感謝します。

参考資料

1）日本内分泌学会「一般の方々へ　内分泌代謝とは」
http://www.j-endo.jp/modules/patient/index.php?content_id=2　※2022年７月28日閲覧.

2）今中美栄ほか著　はじめて学ぶ健康・栄養系教科書シリーズ８　栄養教育論　第２版　化学同人　2021年　p.51

3）2019年５月発出　第二次健康ふくしま21計画＜改定版＞
https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/330165.pdf　※2022年７月28日閲覧.

4）2013年５月発出　東京都健康推進プラン21（第二次）
https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kensui/plan21/dainiji_plan.files/main_all_press.pdf　※2022年７月28日閲覧.

5）2022年５月10日　内閣官房発出　教育未来創造会議「第一次提言」
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/teigen.html　※2022年７月28日閲覧.

＜プロフィール＞

1976年東京都生まれ。1995年大阪府立大手前高校卒業、1999年大阪府立大学農学部応用生物化学科卒業、2001年大阪府立大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻博士前期課程修了、2005年福井医科大学医学系研究科生化系専攻博士課程修了　博士（医学）

2005年からの慶應義塾大学を皮切りに、帝京大学、京都大学、東邦大学、了徳寺大学で研究・教育および研究室の運営や研究支援業務などに従事し、2021年４月から桜の聖母短期大学に着任、2022年４月より現職。この間、第７回日本生殖内分泌学会学術奨励賞、米国 The Endocrine Society's 87th Annual Meeting Travel Grant Award、等を受賞。また、昨年には第４回福島テックプラングランプリ フォーカスシステムズ賞を受賞した。