

一冊の大学ノートから始まった研究

人文学部教授 大澤 武 司

片江山と油山が窓から一望できる文系センター棟の新しい研究室。毎朝、研究室のドアを開けるたびに、目の前に広がるその絶景に一日の活力をもらっています。東アジアへの玄関口ともいえる福岡、なかでも最大の規模を誇るこの福岡大学で、中国地域研究（中国近現代史・日中関係）の専門家として教育・研究に携われることは、このうえない幸運です。

今回の「研究雑話」では、私の研究の専門的な話ではなく、中国研究者としての私を構成しているいくつかの要素について、肩の力をぬきつつ、つづりたいと思います。

「台湾」での経験

私が「中国」と最初に出会ったのは1982年のことでした。当時8歳だった私は、父の仕事の関係で家族とともに「中華民国台湾省」に渡りました。いうまでもなく、「台湾」は第二次大戦後の国際社会において極めて特殊な存在でした。戦後の国共内戦に敗れた蒋介石率いる中華民国政府は、200万ともいわれる外省人を伴って「台湾」に逃げ込みました。冷戦下での米ソや米中の対立を背景に、反共を掲げた蒋介石は、紆余曲折を経ながらも、最終的にはアメリカの庇護の下でその政権の命脈を永らえることに成功しました。

私が「中華民国台湾省」に渡った1980年代初め、蒋介石は「大陸反攻」の夢を果たせないまま、すでに台湾で没していました。当時の「中華民国台湾省」では蒋介石の長子である蔣経国が中華民国総統と中国国民党主席を兼ね、「ストロングマン」として絶対的な権力を握っていました。つまり私は、戒厳令が敷かれた一党独裁政体制のもとで多感な時期を過ごしたのです。

私が出会った「中国」、すなわち「中華民国台湾省」での体験は衝撃の連続でした。民主化が実現し

た今日の台湾ではそのほとんどが撤去されていますが、当時は街のいたるところに蒋介石の銅像が林立していました。また、街には「反共」「共匪」「毛匪」「光復大陸」などの文字が並び、いまだに「大陸反攻」のスローガンがあちらこちらに掲げられていました。加えて、年に一度の防空演習（萬安演習）の時には、市民が一齐に屋内避難し、街角から一切の人影がなくなるため、いやおうなしに台湾が臨戦態勢下にあることを痛感させられました（「萬安演習」は2019年現在も実施されています）。

ちなみに私は日本人学校に通っていましたが、毎週の朝礼では、私たち日本人の児童までもが中華民国の国歌「三民主義」を中国語で斉唱させられ、中華民国の国旗「青天白日滿地紅旗」の掲揚を直立不動で敬うことが義務づけられていました。正直を言えば、当時の私は、「蒋介石は凶悪な共匪に父祖の地を追われた悲運の指導者」というイメージすら持っていました。その意味では、完全に中国国民党のプロパガンダに「洗脳」されていたともいえます。そう考えると、なんとも特異な幼少期を送ったと思います。

「中国」研究の道へ

帰国後、法学部法律学科に進んだ私は、一時、司法試験を志しましたが、結局、民間企業に就職しました。もっとも、早朝から深夜までほとんど休みなく、きついノルマを追い続けるという厳しい状況のなか、「自分の本当にしたいことは何か」と自問するうちに、「何でもいいから中国にかかわれないだろうか」との思いが強くなっていきました。

幸か不幸か、私が通っていた日本人学校では、毎週2～3コマの「国語」（かつて台湾では中国語のことを『国語』と呼んだ）の授業が義務づけられており、さらに両親が「マン・ツー・マン」で家庭教

師をつけてくれていたこともあって、ある程度の中国語は操れるようになっていました。「これからは中国の時代だ」と盛んに言われるようになっていた1990年代末、私は中国語のブラッシュ・アップと「中国にかかわる」道に進む準備をするため、再び大学の門をたたきました。そこで私は初めて中国近現代史を本格的に学ぶことになったのです。

とはいえ、目的が目的だっただけに、初めは大学院に進む計画はなく、ましてや研究者になるつもりなど毛頭ありませんでした。しかしながら、坂野良吉埼玉大学教授（後に上智大学教授）に師事し、西安事件（1936年12月12日）や東三省易幟（1928年12月29日）などで活躍した若き將軍張学良（張作霖の息子・中国東北の奉天軍閥領袖）に照準を絞って卒論を書き進めるうちに、すっかり歴史研究に魅せられてしまいました。当時、大学業界では「大学院重点化」の嵐が吹き荒れていました。いまになって考えてみれば無謀以外のなにものでもないのですが、私は26歳にして母校の大学院の修士課程に「入院」する道を選んでしまいました。

このような「経緯」で「入院」したこともあり、進学後もなかなか研究テーマを決めることができませんでした。卒論で扱ったテーマをさらに広げていくには、当時はまだ史料的に困難でした。M1の冬になっても修論のテーマが決まらず、途方に暮れていた時、私の研究の方向性を決定づける奇跡の出逢いに恵まれることになります。

「松井ノート」との出逢い

それは本当に偶然でした。ある日、妻の両親から義父の叔父にあたる人物の遺品整理を頼まれました。私から見ると義理の大叔父にあたる松井末次というその人物は、戦前、上海日本近代科学図書館の司書や上海青年団（上海の居留民団）の事務局長などを務め、戦後は日中友好協会の総務部長として日中民間交流に関与したり、在野で日中の農業技術交流の橋渡し役を務めたりという人生を歩みました。私が大学院で「中国」関係の勉強をしているというので、妻の両親が私に「遺品整理」の白羽の矢を立てたのです。

松井末次が他界したのは1983年6月のことで、すでに15年余りの月日が経っていました。しかし、そ

の書斎はまったくの手つかずで、生前のままの状況で残されていました。ひどくホコリを被った机の引き出しのなかから出てきたのが、私の研究の方向性を決めた「松井ノート」でした。「松井ノート」はたった一冊の大学ノートにすぎませんが、その中には日中両国の国交なき時代の裏面交流に関する貴重な記録がびっしりとつづられていました。

1956年6月、中華人民共和国は、かつて中国侵略戦争に参加した335名の日本人戦犯の免訴釈放を宣言しました。詳細な経緯は、拙著『毛沢東の対日戦犯裁判—中国共産党の思惑と1,526名の日本人』（中公新書、2016年）をお読みいただきたいのですが、義理の大叔父である松井末次は、日中友好協会の総務部長の立場で、日本側民間代表団の随員の一人として、国交なき中華人民共和国に赴き、中国側関係者との日本人戦犯引き渡し交渉に臨み、その詳細な記録を一冊の大学ノートに書き留めたのです。

私自身、その判読に着手した当初は、「単なる『新中国』見聞記の類」だと思っていました。しかし、読み進めるうちに「周恩来」や「廖承志」「趙安博」など、当時、中国で対日工作の最前線にいた「著名人」の名前が散りばめられていることに驚き、その面白さに文字通り寝食を忘れ、判読作業に没頭していきました。

1950年代半ば、サンフランシスコ体制確立後の日中間においては、民間ベースで経済や文化の交流が盛んに行われていました。これらのテーマについてはある程度、先行研究の蓄積があったのですが、中国の対日戦犯処理や中国残留日本人の引き揚げなど、いわゆる「戦後処理」に関する日中の「民間」交流については、研究史上の空白ともいえる状況でした。

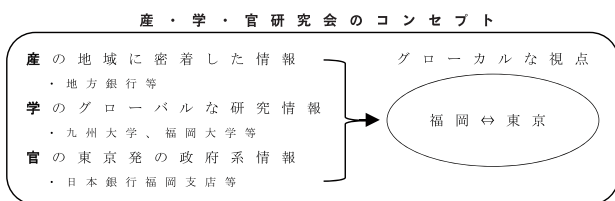
テーマさえ決まれば、あとは研究に邁進するだけでした。幸運なことに2004年1月には、中華人民共和国の外交部檔案館（公文書館）が対日戦犯裁判の関係史料の公開に踏み切り（習近平政権成立直後、すべての関連史料が閲覧不能となっています）、研究を劇的に進展させることができました。その成果が前出の『毛沢東の対日戦犯裁判』という一冊に結実しています。数多くのめぐりあわせがあって、いま、私は福岡大学で中国研究者として教壇に立たせていただいているのです。

産・学・官のプラットフォームによる研究

商学部教授 掛下達郎

今年度から商学部貿易学科に赴任してまいりました。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。ホームタウンに戻ってきて、また新たな出会いもあり、研究活動を開始しております。機会をいただきましたので、自己紹介を兼ねて現在の研究活動とその原点について記したいと思います。

現在の研究活動の一つが福岡金融研究会の設立です。九州大学、西南学院大学、九州産業大学の先生方とともに発起人となって設立に向けて産・学・官の協力をお願いしております。こうした研究会の必要性については、地方経済の活性化には産・学・官のプラットフォームが重要と言われることが多いと思います。例えば、互いの知的情報を活用し、福岡を中心とした金融関係者のネットワークを強化できる可能性があります。ただ、この中身を少し掘り下げると、もう少し広がりのある話になってくるかもしれません。それは下記のような図に表せると考えています。



Think globally, act locally.

地球規模で考えながら、自分の地域で活動する

このように考えるようになったのは、2011年から日本銀行の支店長を囲んで研究会を始めた経験にあります。福岡大学に赴任するまでに、支店長は5人を数え27回開催しました。支店長と地元の研究者・実務家を中心に立ち上げたのですが、近年は関東や関西の先生方にも報告をお願いするようになりました。この研究会によって、地方に居ながらも研究のモチベーションを高め保つことができ、同時に日銀

のネットワークで海外の調査先までお願ひをしており、私ども地方の研究者には大変有難いものでした。



日本銀行支店長との研究会（左から3人目が筆者）

先程の図で、「学のグローバルな研究情報」と書かせていただきましたが、その原点は1990～2000年に米国ノートルダム大学とマサチューセッツ大学に留学させてもらったことにあります。アメリカ研究をしている者として、若い時にアメリカの大学院で学べたことは私の財産になっています。このとき、『アメリカ金融システムの転換』（日本経済評論社、2001年）の翻訳にたずさわっています。

その後、帰国後に『証券経済学会年報』に書いた論文が縁で、2004年に金融庁に呼ばれてシンポジウムで報告をしました。また、日本銀行や公益財団法人日本証券経済研究所に出入りするようになり、2011年に同研究所の調査に同行しワシントンD.C.とニューヨークの規制当局と金融機関に連れてってもらいました。留学中は大学の研究者のヒアリングに行くことはありましたが、規制当局や実務家の方々からお話を伺うことはこの時に学びました。この経験によって、文献調査だけではなく、現場の方々から学ぶことの意義に気付かされました。また、同

研究所には私の研究を実務家の方々の前で報告する機会をいただき、現場の方々の感覚を学ぶことができました。同研究所からは『証券レビュー』の講演録、『証券経済研究』の論文、多数の分担執筆をさせていただきました。



証券経済研究会（左から3人目が筆者）

同じく2011年に、東京大学の先生に呼ばれて、産・学・官の協力による『アメリカ・モデルの企業と金融』（昭和堂）の分担執筆と、駒場の教養学部の講義をさせていただきました。

また、出入りしている日本証券経済研究所が証券経済学会の事務局をしている関係で、2009年に同学会を勤務校で開催することになり、上海証券取引所の副総裁をお招きして特別講演をお願いしました。このとき、日本銀行をはじめとする方々にも報告していただきました。その後、北京の対外経済貿易大学でシンポジウムを開催しました。こうした中国との関係は私の財産の一つです。

また、執筆させていただいた『有斐閣経済辞典』、『現代金融論（新版）』（有斐閣）、『証券事典』（金融財政事情研究会）も産・学・官の協力の成果だと考えています。

JSPS 科学研究費を取得してからは、海外調査は香港、上海、シンガポール、北京、シカゴにまで足を延ばすようになりました。一昨年にはワシントンD.C.のFRB、IMF、世界銀行グループで調査ができました。昨夏にはロンドンの金融街シティのイングランド銀行と金融庁を訪問してきました。そろそろアメリカ研究に一区切りを付け、英米大手銀行の比較研究に入ろうとしています。そのため、今後ロン

ドン調査を開始し継続していこうと考えています。英米は、同じくアングロサクソン型モデルもしくは資本市場中心の金融システムと呼ばれていますが、両国の金融システムの実態はかなり異なっています。この違いをもたらしている要因やこの違いがもたらす結果には興味深いものがあります。伝統と格式を重んじるイギリスと創造と変革を志向するアメリカの国民性の違いが金融面にも表れているように感じます。こうした研究を今後も続けていき、また著作を発表できれば大変な喜びだと考えています。



NY証券取引所にて（左から1人目が筆者）

私自身はこれまでグローバルな研究活動に従事してきました。その際に、冒頭の図にある「産の地域に密着した情報」と「官の東京発の政府系情報」は、私の研究の重要なモチベーションでした。もしかすると、そろそろ日本のことも、私の研究対象にする時期が来たのかもしれない。近年、産・学・官のプラットフォームの意義は多方面で重視されており、今後も産・学・官をつなぐ研究活動を福岡大学で続けていきたいと考えております。

ミトコンドリアに魅せられて

理学部教授 小柴 琢 己

この四月より本学理学部化学科に赴任し、生命科学関連の新たな研究室を主宰することになりました。前職は、九州大学大学院理学研究院において14年間助教授・准教授を勤めておりました。この度、ご縁があり同じ福岡市でこれからも教育や研究に携われることは大変嬉しく思います。私の専門分野は、哺乳動物を中心とした細胞生物学であり、研究を進めていく上では物理化学的な手法から免疫学的な実験まで幅広く展開しております。本稿では、私たちの研究室で研究対象としている「ミトコンドリア」について簡単に紹介させていただきます。

ミトコンドリアは、ヒトをはじめとした真核生物の細胞内に広く存在する細胞小器官（オルガネラ）の一つであり、その主な生理機能はエネルギーの産生です。しかしながら、ミトコンドリアには他にも多岐にわたる役割が備わっており、それゆえにこのオルガネラ機能が低下すると様々な疾患を引き起こし、さらには感染症に対する免疫能も著しく低下することが明らかになっています。私が初めてミトコンドリアと出会ったのは、2001年から留学したカリフォルニア工科大学の David Chan 研究室でした。それまでは、ミトコンドリアの存在や役割を教科書レベルでは知っていたのですが、実際に実験材料として向き合えるようになったことは非常に大きな転機であったと思います。Chan 研究室では、ミトコンドリアの動態やその生理的な役割に関する研究に4年間も従事する機会を頂きました。

その後、2005年から前職の九州大学に移動し、現在の研究の基礎になるテーマを学生中心に進めてきました。特に九州大学では、留学時代に学んだミトコンドリアの動態と、インフルエンザウイルスなどに代表されるウイルス感染症との繋がりに関する新たな研究課題を立ち上げ、日々研究に勤しんでおりました。指導した多くの学生の協力や、様々な素晴

らしい共同研究者の先生方の御指導を頂きまして、哺乳動物におけるミトコンドリアの新たな生理的な意義を明らかにすることが出来たことは本当に恵まれていた事だと実感しております。

最後に、今後も多くの方々の御指導・御鞭撻を賜りながらこれまで以上の納得できる研究をここ福岡大学で進めていきたいと考えております。どうぞよろしくお願い致します。



産業界における研究経験とこれから目指すもの

工学部教授 稲毛 真一

はじめに

本年4月に赴任し、工学部機械工学科の流体工学研究室を担当することになりました。私は33年間日立製作所で勤務し、また赴任前の3年間は東京工業大学、AESセンターで特任教授も兼任しておりましたが、この度ご縁を賜り、福岡大学に奉職する事になりました。本稿では、メーカー出身ということで、その中での研究、また今後の計画についてお話させていただきます。

メーカー時代の研究

1986年に日立製作所、エネルギー研究所に配属となり、エネルギー、特に熱流動機器の合理的設計のための流体数値シミュレーションの研究からスタートしました。当時は、日本のビッグ・サイエンス時代で、核融合 JT-60、高速増殖炉もんじゅ、リニアモーター、H2 ロケット等、大型プロジェクトが目白押しでした。また大型計算機と数値シミュレーション技術の萌芽期であったため、若い研究者、エンジニアにとっては、大変に刺激を受けた時代でした。

メーカーの研究者の宿命ですが、時代と共に事業環境が変わるため、担当する分野も、高速増殖炉、軽水炉、石炭火力、ガスタービン、風力、太陽光と大きく変わります。他方、エネルギーの最上流～最下流までの全体的に俯瞰でき、個々の機器の原理、構造、運用のみならず、エネルギー全体から見た個々の役割を理解できたのは大きな財産でした。当時は、そのようなエネルギー分野を俯瞰できる研究者、エンジニアが数多くいましたが、昨今はメーカーも余裕がなく、また事業再編等で、そのようなブロードな人材が少なくなってきたのは大変に残念です。

適用対象は変わっても、一貫して数値シミュレーションを軸に研究活動ができたことも、大変に幸運でした。左記の通り、当時は数値シミュレーション

物理学の萌芽期であり、熟練の大先生も、若手研究者も、さらに学生であっても、立場を超えて自由に議論し、アイデアを高めていける時代でした。その中で、メーカーで乱流・燃焼のモデル化をしていた研究者は、数が少なく、大先生が主催する機械学会等の分科会にもお誘い頂いた事で、ずいぶんと自分のスキルを磨くことができました。乱流燃焼モデルの分野では、当時は、空気と燃料を予め混合させて燃焼させる予混合燃焼と燃料と空気を拡散させながら燃焼させる拡散燃焼での取りあつかいが統一されておらず、それぞれ別個に扱われていました。実際に燃焼器を設計するメーカーの立場からいえば、どちらか片方しか適用できないモデルは、両者を併用している実際の燃焼器設計には役に立たないため、統一的な乱流燃焼モデルが不可欠でした。まず予混合燃焼のモデルから入り、それを拡散燃焼に拡張するという戦略でしたが、完成には10年掛かりました。その結果は、高い評価を頂き、燃焼学会の50年の歴史の中で、初めてメーカー単独での論文賞を受賞する事ができました。特に、対象となった論文は、「紙と鉛筆」のみによるモデル化・理論部分であり、大変に嬉しく思いました。さらに、そのモデルを取り込んだ数値シミュレーションソフトの形に昇華した結果、その活用により燃焼器開発で突き当たっていた多くの謎を次々に解く事ができました。メーカーでは、現象が解明できてなくても、装置が正常に作動し、所定の性能を満足すれば結果オーライなところがあり、逆にそれがメーカーを存続させるノウハウになります。それが、自身の開発した技術により、ノウハウでなく、事実・物理になっていくのは大変に貴重な経験となりました。

2000年からは、米国 GE 社が自社製品の品質向上を目指した 6 σ 活動を開始しており、日立社内でもその導入、同様の取組の動きを推進していました。

その一環で、スタンフォード大学で、半年ほど品質工学を系統的に教える授業を受講する機会に恵まれました。その大半は日本発（QFD や田口メソッドなど）の手法ですが、日本ではバラバラに適用されている各手法を一つの学問体系に仕上げており、流石に米国はその辺が大変に上手いと感嘆しました。また、学生に実際の企業活動を模したプロジェクト形式で種々の品質工学手法を教えているのは、脅威に感じたものです。この時の経験が、いつか自身もメーカーから離れて、国内大学でこういう授業を展開したいものだというモチベーションに繋がっています。エネルギー全般の知識を買われ、2008～2009年の1年半、パリに本部のある国際エネルギー機関（IEA）に出向しました。当時の事務局長は日本人の田中伸男さんで、それまでは石油やガスの統計や備蓄に重きをおいていた IEA の活動を、一気に地球温暖化の対策に舵を切られました。そのためには、メーカーの技術者がいないと進まないだろうと言う事で、IEA 初めてのメーカー出身の出向者となりました。与えられたテーマは、再生可能エネルギーの普及に伴う世界全体での必要電力貯蔵量を見積り、その普及ロードマップ作成でした。当時、全く定量的な議論がなされておらず、日本では個々の再エネ毎に必要、欧州では全く不要など、世界でも両極端に分かれていました。幸い、エネルギー技術全体に関する知識と、IEA の立場（どの国の企業も機関も、データや情報を快く提供してくれます）をフル活用する事で、2050年までに、世界全体で 180GW～の電力貯蔵が必要との評価を出し、また各地域での普及ロードマップを作成できました。その結果は、米国 DOE、EPRI、欧州委員会、METI からは大変な賛同を頂きましたが、ただ一つ欧州風力協会からは大変な不満が表明されました。彼らは、電力貯蔵不要の立場でした（電力貯蔵はコスト的に高く、最エネ導入加速を妨害する）。これに対しては、彼らの意見も取り入れた再計算を行い、それでも導入シナリオが変わらない事を確認した上で、最終的には IEA のレポートとしてリリースできました。最も、最後にリリースを渋々認めた欧州風力委員会からのメールの末尾は「I am never happy」ではありましたが。政策策定における科学的根拠による裏付け、これは今後益々重要に思います。少し前にドイツの研究者と

話した際には、ドイツ単独でも 100GW の電力貯蔵が必要と議論されているとの事で、隔世の感がありますし、温暖化対策に一定貢献できたと感じています。この結果は大変に評価頂き、IEA のみならず、WTO やインペリアル大学、Grantham 研究所での招待講演も受け、自身のスキル構築でも大変貴重なものでした。

これから目指したい方向

以上、紹介してきました様に、流体、エネルギー、品質工学の3つの技術と政策策定、これらに横串を通し、融合した研究を進めたいと考えています。特に、流体工学の新しい取り組みとしては、BIG DATA や人工知能、機械学習を取り込んだ研究をしたいと思っています。30年前は流体研究の潮流であった乱流のモデル化は、昨今では世界全体でも論文が10件程度と研究テーマとして一定落ち着いた感があります。他方、膨大な実験やシミュレーションの結果のデータベースが蓄積されています。それらを人工知能、機械学習を通して見た時にどの様な新しい流体の見え方が起こるのでしょうか？例えば、流体に関する多くのデータを人工知能に学習させ、別の問題を解かせた時に、それは流れの支配方程式であるナビエストックス方程式を満たしているのでしょうか？YESであれば、従来我々が行って来た「支配方程式からの現象の理解」という概念を超えた新しい学問の領域ができる事になります。これは大変にワクワクするテーマです。

私は、若い世代にずっと、「1/72億」という事を伝えてきました。それは、我々、研究者、技術者が何か新しい事を見出したその瞬間は、世界72億人の中で、自分一人しか答えを知っているものがない、の意味です。私には、その瞬間が素晴らしい奇跡に思えますし、その瞬間を感じるために研究を継続して来ました。今後も、若い方達にその瞬間を沢山提供できるようにして参ります。

日立のキャッチコピーは、「Inspire the NEXT」ですが、社内的にはまだまだ多くあります。その中で、「変化に追われるか？自ら生み出すか？」、「夢を形に、感動を社会に！」の二つは、自身のモチベーションを維持してきたものです。これからもこの気持ちを忘れずに進んで参る所存です。

麻酔科学研究の未来

医学部麻酔科学教授 秋 吉 浩三郎

はじめに

本年4月より、医学部麻酔科学にて教授を拝命いたしました。これまで手術中の麻酔管理、特に心臓血管外科手術の麻酔を中心に、幅広く臨床経験・臨床研究を行なってきました。この紙面をお借りしてこれまでの研究の一部を紹介させて頂き、併せてこれからの麻酔科学研究の展望をお示しします。

これまでの研究

炎症反応制御

基礎研究では、急性期疾患における炎症反応のコントロールに関する研究に従事してきました。手術や外傷など、生体への外的侵襲に対する免疫反応は生体の恒常性に必要不可欠なものです。しかし、全身性炎症症候群（Systemic Inflammatory Response Syndrome: SIRS）に代表される過大な免疫反応は、時に生体に破滅的な影響を及ぼします。SIRSだけでなく、脳梗塞の予後にも免疫反応が密接に関わっていることが明らかになっており、炎症反応のコントロールは様々な疾患の予後改善につながる可能性があります。臨床面では、心臓外科手術に代表される過大な侵襲に対する生体反応としての炎症とそのコントロールに関して研究を行ってきました。重症患者、特に心臓血管外科手術は未だ患者さんに与える侵襲が大きい領域です。急性期の免疫反応を適正にコントロールすることは、周術期医療や救急治療など急性期の医療にも大きな影響を及ぼす可能性があります。今後さらに注目されるべき領域です。これまでの基礎的研究を継続するとともに、患者予後改善に直接繋がるような臨床研究を進めて行く必要があります。

新しいモニター機器の開発と応用

周術期の死亡率は、20年前と比較して約10分の1

まで低下しましたが、これには調節性の高い麻酔薬の開発と、モニター機器の発達が大きく寄与しています。現在、手術室に常備されている経皮的酸素飽和度測定（パルスオキシメータ）や呼気二酸化炭素濃度測定（カプノメータ）はその代表的なものです。周術期の合併症は激減し、麻酔診療は以前と比べてはるかに安全に行われるようになりましたが、それでも移植医療や心臓外科手術など、より高度で侵襲的な治療を安全に行うためには、新しいモニター機器の開発を更に推進していかななくてはなりません。こうした高度な手術の周術期管理で鍵となるのは、循環管理です。血圧がどのように変動するのか、心臓が拍出する血液の量（心拍出量）がどのように変化するのか、正確に把握する必要があります。これまで特殊な計測用の専用のカテーテルを血管内に挿入して測定する必要がありましたが、現在では点滴ラインに接続した専用のトランスデューサーとモニターを用いて、得られる圧波形情報を解析して心臓の拍出量を近似的に算出できるようになっています（動脈圧波形解析）。計測値の算出にあたっては、実患者の心拍出量実測値と点滴ラインから得られる脈圧や波形等の情報に加えて、患者の年齢・性別・身長・体重などの基礎情報を併せ、重回帰分析の計算式を構築して算出しています。心拍出量を適正化することで患者予後を改善させようとする試みが多数行われており、その有用性に結論は出ていませんが、これまで医療者の感覚や経験に依存して行われることが多かった周術期管理を数値として可視化し一般化するメリットは非常に大きいと考えます。今後のモニター機器の方向性を予想することは困難ですが、より低侵襲の報告に進んでいくことは間違いありません。また、血圧や心拍出量など既知のパラメーターだけではなく、全く新たなパラメーターが明らかになることも考えられます。新たなモニター機器の登

場は、周術期医療の安全性の更なる発展に寄与することができると考えています。

血管可視化装置

末梢血管の穿刺は、最も基本的な医療行為の一つです。輸液や投薬、検体採取など様々な目的で、末梢静脈穿刺が行われています。しかし、注射や点滴を受けたものの、上手いかず何度も痛い思いをされたことがある方もいらっしゃるのではないのでしょうか。一般的な穿刺の場合、駆血すれば容易に血管を目視できるのですが、小児患者や肥満患者、ショックの患者などでは、困難なことも稀ではありません。複数回の穿刺は、穿刺部の血腫や感染に繋がり、更には神経損傷から難治性疼痛に繋がる例もあり、可能な限り少ない施行回数で成功させるべきです。血管が目視できないと、どこから・どの方向に針を進めて良いのか判断できませんから、目視できない血管を何らかの方法で可視化することが重要であり、近赤外線や超音波など、様々な手法を利用した機器が開発されてきました。例えば、近赤外線には血液に吸収される性質がありますから、皮膚に投射された近赤外線は血管の部分で吸収されます。この性質を用いて血管を可視化するものが開発されています。今後、更に新しい機器が開発され、簡便かつ成功率が上がれば、病院を怖がる人がいなくなる時代が来る？かも知れません。

集学的医療の推進

周術期医療の安全性が確立されつつある現在、周術期医療の質が求められています。質を表す指標の一つとして、手術後の早期回復が挙げられます。早期回復は、社会生活への早期復帰を促し、患者さんの生活の質を高めるだけでなく、社会的・医療経済的にも重要です。周術期患者の予後改善を進めるためには、術中管理だけではなく、周術期全体の管理、特に併存疾患の術前管理や、栄養状況の改善・リハビリテーションの導入など、集学的な医療の推進が重要です。術後早期回復プログラムはこのような一例ですが、患者予後改善に繋がる新しい周術期医療技術の導入と研究を進めて行く必要があります。

周術期データの解析

今後、新しい周術期医療技術の導入のためには、何が必要で何が不必要か、効果的なものを見極めていく必要があります。現在、全ての患者の入院中のデータが全てデータサーバーに収められるようになっており、患者データを横断的・縦断的に解析することが可能となってきています。これまで、術前情報や術中バイタルサイン等、周術期全てのデータを集積したデータウェアハウスを構築し、それを用いて、術中の低血圧など周術期合併症の原因の解析と予防に携わってきました。この研究を継続し、術前・術中状態から術中・術後合併症を予測し、合併症を未然に防ぐだけでなく、患者の早期回復につながる様な研究を進めて行くべきと考えています。

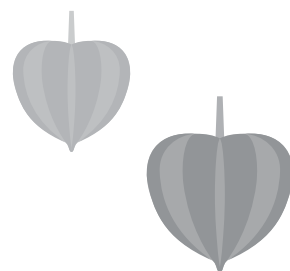
人工知能（AI）の活用

コンピュータの解析能力の進歩に伴い、様々な分野でAIの活用が進んでおり、医療の分野でも、放射線画像診断や内視鏡診断などの画像診断支援の領域で、診断支援システムとして、特に開発が進んでいます。麻酔の分野でも、患者の状態を測定し入力するモニターと制御用のコンピューター、薬剤を注入する注射ポンプで構成され、患者の脳波や血圧などを測定し、その状態や変化に応じ麻酔薬の調整を自動で行うシステムが開発され、治験が進行中です。AIはあくまで補助ツールであり、医師が必要とされることに変わりはありません。麻酔科専門医の数は増加していますが、増加を続ける手術数や救急医療・集中治療・疼痛管理など関連分野からの要求に応じる程十分ではありません。手術中の安定した状態での麻酔管理の補助をAIに任せ、医師の判断の補助や負担軽減に用いるのは人為的ミスの防止にもつながり、医療安全の面からも好ましいと考えられます。今後、麻酔領域でのAI活用に関する研究にも注力していきたいと考えています。

おわりに

手術医療は非常に安全に行われる様になりましたが、重症患者の管理は未だ困難な領域です。特に今後、患者の高齢化に伴い、重症患者はますます増加していくと考えられ、これまで以上に注力すべき領域だと考えています。医療、特に麻酔科学の発展は

新しい薬剤や機器の発展に支えられています。しかし、医療が進歩するに連れ、研究分野は細分化され、それぞれの分野で高度な技術が求められるようになっており、分野間のより密接な協力が不可欠になっています。この研究推進部 Research を拝読すると、福岡大学は西日本有数の総合大学でありながら、各学部間の距離感が近いことがよくわかります。今後は様々な方々のご協力・ご指導を賜りながら、未来の医療を改善していける様な研究を福岡大学から発信していきたいと考えております。今後ともどうぞ宜しくお願い致します。



糖尿病合併症の抑制を目指して

医学部 内分泌・糖尿病内科学講座 教授 川浪大治

はじめに

2019年4月1日付で医学部内分泌・糖尿病内科学講座教授を拝命致しました。私は福岡大学附属大濠高等学校を経て福岡大学医学部医学科を1998年に卒業し、福岡大学東京事務所の真向かいにある虎の門病院で初期研修を行いました。その後、2019年3月まで東京慈恵会医科大学糖尿病・代謝・内分泌内科で勤務しておりました。このたび、ご縁がありまして21年ぶりに母校である福岡大学に戻って参りました。本稿では私が専門とする糖尿病についてご紹介したいと思います。

糖尿病とは

糖尿病は、“インスリン作用不足による慢性の高血糖状態を主徴とする代謝疾患”と定義されています。糖尿病にはいくつかの病型があり、1型糖尿病、2型糖尿病、妊娠糖尿病などに大別されます。このうち最も多いのが2型糖尿病であり、日本人糖尿病患者の90～95%を占め、生活習慣（環境的要因）と家族歴（遺伝的素因）が複合的に絡み合い、発症します。一方、日本人糖尿病患者の5%程度であると考えられている1型糖尿病は自己免疫機序（膵ランゲルハンス島β細胞が破壊される）によってインスリン分泌が欠乏して発症し、生活習慣とは関係が全くありません。1型糖尿病は小児に発症する、あるいは遺伝すると誤解されますが、1型糖尿病は年齢を問わず急性発症する疾患です。また遺伝的素因が発症に関係するのは2型糖尿病です。

糖尿病の歴史

糖尿病は古代エジプトの時代には存在が認識されており、当時は血糖値を測定する技術がありませんでしたので、患者の尿が甘くなる病気として、発見されています。血糖値が高くなることで尿にブドウ

糖が漏れ出すという現象を捉えたわけですが、これが「糖尿病」の名前の由来となっています。日本人として記録に残っている最古の糖尿病患者は藤原道長です。栄華を極めた平安時代の貴族であり、肖像画からは今でいうメタボリックシンドロームであったことが伺えます。おそらく宴も多く、運動する機会も少なく、2型糖尿病を発症したことは想像に難くありません。1027年に藤原実資が小右記に道長の病状を書き残しています。道長は、「のどが渇き、大量の水を飲む（口渴・多飲）」、「痩せて体力がなくなった（多尿・体重減少）」、「背中に腫物ができた（感染症）」、「目が見えなくなった（眼底出血）」などの症状があったと述べられています。糖尿病の典型的な症状と合併症をつぶさに観察していたのは興味深いことです。

インスリンの発見

インスリンは1921年にトロント大学のバンティングとベストによって発見されました。バンティングはトロント大学を卒業して医師になった後、第一次世界大戦に軍医として出征しました。戦後、トロント郊外で整形外科の開業医としての生活を始めましたが、基礎研究に対する情熱を胸に秘めていました。この時代、1型糖尿病を治療する手立てはなく、多くの患者が高血糖に伴う合併症で命を落としていました。当時、膵臓を摘出した動物が糖尿病を発症することは示されていましたが、膵臓から血糖値に関係する物質が分泌されているのであろうという推測に留まっていた。この点に着目したバンティングは犬の膵臓を摘出して糖尿病を発症させ、その膵臓抽出液を注射すると犬の血糖値が改善するのではないか、というアイデアを得ました。バンティングは仮説を証明すべくトロント大学のマクラウド教授の門を叩きます。しかし、研究者としての実績

がないバンティングは簡単に出入りを許されませんでした（これが禍根を残すこととなります）。ついにマクラウドが休暇をとる8週間だけ実験をするチャンスを与えられ、ベストという医学生を助手につけてもらいました。そしてバンティングとベストは、ビーグル犬を使った実験を行い、8週間で見事にこの仮説を証明したのです。その後、マクラウドの計らいで化学者のコリップが研究チームに加わり、1921年、ついに膵臓抽出液からインスリンが同定されたのです。翌年の1922年には、1型糖尿病患者への投与が開始され、患者に大きな福音をもたらしました。この功績からバンティングは1923年にノーベル賞を受賞しました。共同受賞者はマクラウド教授でした。当初、自分のことを認めなかったマクラウドにバンティングは激しく反発し、両者の関係は完全に冷え込んだものとなりました。バンティングは苦楽を共にして研究に打ち込んだ医学生・ベストが共同受賞者にふさわしいと主張し賞金を分け与えています。しかし、マクラウドが研究を統括し、科学的手法でインスリンの同定に導いたのであり、欠くことのできない存在であったことは間違いないでしょう。バンティングはカナダの英雄となりますが、第二次世界大戦に再び従軍し、1941年に飛行機事故で帰らぬ人となりました。トロント大学には「バンティング&ベスト糖尿病センター」があり、糖尿病研究のメッカとして現在も二人の名前が刻まれています。

経口糖尿病治療薬の発見

インスリンの発見に遅れること20年、ある種の抗生剤に血糖降下作用があることが偶然に発見されました。第二次世界大戦中の1942年にフランスのJanbonは腸チフスの治療としてスルホンアミドを投与したところ、患者が激しい痙攣を呈し死亡する事例を経験します。Janbonらは検討を進め、スルホンアミドによる薬剤誘発性低血糖がこの事象の原因であることを突き止めました。Janbonらはこの偶然の発見にアイデアを得て研究を進め、スルホンアミドを基盤として開発されたスルホニル尿素薬がインスリンの分泌を促進することを実験的に証明しました。しかし、戦争が激化する中、世間の糖尿病への関心は低く、彼らの研究が大きな注目を浴びることはあり

ませんでした。ヨーロッパ全体が戦場と化し、栄養失調の方が問題だったのです。実際にスルホニル尿素薬が糖尿病に対して臨床応用されたのは終戦後、1955年のことです。以後、現在に至るまでに多くの薬剤が開発されてきました。ここではすべてに触れることは出来ませんが、糖尿病薬物療法の進歩は研究者の“セレンディピティ”（偶然を発見する能力）に依るところが大きいといえます。

糖尿病合併症

薬物療法の進歩により、良好な血糖コントロールが得られやすくなったことは事実です。しかし、克服されるべき課題が残っています。それは、糖尿病合併症の抑制です。糖尿病を放置していると、網膜症、腎症、神経障害や動脈硬化などQOLを低下させるだけではなく、生命予後に大きく影響する病態が生じます。これを糖尿病合併症と呼び、糖尿病治療の目標はこの合併症抑制にあります。糖尿病合併症は全身の血管が長期にわたって慢性高血糖状態に曝されることによって発症すると考えられています。従って、合併症を抑制するためには厳格な血糖管理が必要ですが、大規模臨床研究の結果からは、それだけでは不十分であることが明らかになっています。すなわち、高血糖だけでは説明できない病態が存在することを示唆されるわけです。私は、糖尿病に伴う全身の血管合併症を統合的に制御する因子があるのではないかと、それを同定することが出来れば新たな治療戦略の構築につながるのではないかと考えて研究を進めて参りました。その結果、Rho-kinaseという細胞内シグナルが候補因子になることを見出しました。Rho-kinaseは細胞の収縮や増殖に関わる因子ですが、糖尿病では血管や腎臓においてRho-kinase活性が高く、そのことが炎症や酸化ストレスを介して細胞機能を破綻させていることが明らかになりました。糖尿病のマウスにRho-kinase阻害薬を投薬すると、血糖値に変化はないものの、糖尿病合併症が抑制されることが明らかになったのです。Rho-kinaseが糖尿病合併症の悪玉因子であり、新たな治療標的になる可能性を示唆していると考えられます。そこで、現在はRho-kinaseを欠損した遺伝子改変マウスを作製し、糖尿病環境下におけるRho-kinaseの機能について解析を進めています。創薬につながるよう、

福岡大学でもこの研究を展開させていきたいと思っています。

おわりに

インスリンの発見からもうすぐ100年ですが、糖尿病合併症の克服は未だに達成されていません。私が糖尿病専門医を志したのは、研修医の時に合併症に苦しむ1型糖尿病患者と出会ったことがきっかけでした。その患者さんはまだ40代でしたが、合併症の進行が速く、透析導入となりました。駆け出して知識も経験も十分ではなかった私に、「自分は合併症の揃った良い症例だからしっかり私で勉強してね」と優しく語りかけて下さったことが忘れられません。これが私の研究の原点です。患者さんの役に立つ研究を目指して努力したいと思います。ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

