

中央銀行と金融危機

商学部貿易学科教授 伊豆 久

今年4月に商学部貿易学科に着任し、国際金融論を中心に担当させていただいています。なにとぞよろしく願いたします。最近は、金融危機時における中央銀行の対応策について勉強しています。

* * *

中央銀行——日本の場合、日本銀行——と言いますと、私たちにとりますとは、なんと言ってお札(さつ)を発行しているところです。

日本銀行(日銀)も昔は、金や銀と交換できるお札を発行していました。日銀が最初(1885年)に発行したお札(十円札)には、「此券引かへル銀貨拾圓相渡可申候也」と記されています(兌換紙幣。当時は銀本位制)。ですから、おカネの発行量は、おのずから日銀が保有する金や銀の量に制約されました。しかしながら、現在のお札は、日銀に持ち込んでも何かと交換してくれるわけではありません(不換紙幣)。しかもその製造原価は一枚あたりわずか16円です。16円で作ったものを1万円として発行できるわけですから、こんな儲かる商売はありません。ですが、だからこそ、日銀は、おカネの発行量や発行方法を厳格にコントロール(金融政策)しなければならないわけです(管理通貨制)。

* * *

とは言いましても、中央銀行がこのルールをはみ出さざるをえないこともままあります。現在の感染症拡大への対応もそうですが、典型的には金融危機が起こった場合です。

バブル崩壊を象徴するニュース映像の一つとして、山一証券破綻時の社長会見をご記憶の方も多と思います(1997年)。ただし、山一は正確には倒産(債務の免除を裁判所に申請)したのではなく自主的に廃業したにすぎません。債務(借金)は全額返済したうえでみずから事業を畳んだのです。とはいえ、経営の悪化した同社に借金全額を返せるだけのカネ

が残っているはずもなく、不足する資金は日銀が穴埋めしました。その結果、日銀は1千億円余りの損失をこうむったのです。

経営破綻する会社は毎年1万社前後もあるのに、それらに日銀が資金提供することはありません。なぜ、山一だけが特別扱いされたのでしょうか。山一が大企業だったからではありません。例えば、2010年にJALが経営破綻した時には、会社更生法を申請し巨額の債務を免除されました(=多数の民間銀行が巨額の貸し倒れ損失を計上)が、日銀は資金を提供していません。

山一破綻時に、大蔵省の高官が「日本初の世界金融危機を引き起こすわけにはいかない」と説明しています。山一のような大規模金融機関は、海外からも巨額の資金調達を行っていますので、もし法的に倒産しそうした債務の免除を目指すとなると、資金を提供していた側への波及が大きく、国際金融市場全体が混乱する可能性があります。そこで、不足するカネは日銀が提供し、山一の借金はすべてきれいに返済したうえで、会社を清算したわけです。

* * *

ところが、山一破綻の約10年後(2008年)、アメリカの大手証券会社リーマン・ブラザーズが破綻します。この時、FRB(アメリカの中央銀行)がリーマンに資金を供給するということはありませんでした。リーマンは、通常の会社と同様に裁判所に債務の免除を申請したため、リーマンと取引していた各国の金融機関にその影響が波及し、世界経済全体が大混乱に陥りました。いわゆるリーマン・ショックです。日本が、「世界金融危機を引き起こしてはいけないから」と自重した方法を、アメリカは実行したのです。

それから数年は日本でも厳しい不況が続き、学生たちは「就職氷河期」に直面しました。当時私が勤

めていた大学の学生諸君も就活に大変苦勞しました。ですので、現在の感染症に関して、「アメリカ政府が中国の初期対応の不備を批判」といったニュースを目にするたび、私は複雑な気持ちになります……………。

* * *

しかし、この二つの対応、山一への日銀とリーマンに対するFRBの対応の違いには、非常に興味深いものがあります。山一破綻に際して日銀が損失覚悟で資金を供給し、にもかかわらずリーマンの時にFRBがそれを拒否したのはなぜだったのでしょうか。そこには、両国における何か重要な違いが反映されているように思います。

例えば、そこに、「世間」に迷惑をかけることを極度に避けようとする「日本的」心性と、あくまで自国の論理や利害を追求しようとする「米国的」リアリズムを見出す人がおられるかもしれません。しかし私は、金融危機の性格、中央銀行のあり方、政府との関係、基盤となる金融構造などの違いにより大きな意味があったと考えます。

日銀は、山一に資金を提供したあと、政府（財政資金）に損失の補填を要求しました。個別金融機関の救済は、本来、中央銀行ではなく財政の仕事だからです。しかし、財政資金の拠出には国会の議決が必要で、当時、金融機関の救済に（正確にはその債権者の救済ですが）財政資金を使うことに合意を得るのは非常に難しくなっていました。日銀のおカネも、結局は我々国民のおカネで、その点では財政資金と同じなのですが、財政と異なり、日銀の政策・資金供給は、国会や政府から独立して決定・遂行されるのが原則です。日本政府と日銀はそれを「利用」して、国会の同意という民主主義社会においては不可欠なしかし「面倒な」手続きを迂回することに「成功」したのです。

一方、米国の場合、リーマンの破綻処理が問題となったのは、政府系の住宅金融機関を財政資金で救済した直後という時期で、さらに追加して財政資金を用いることには政治的なハードルが高すぎました。好景気には巨額の経営者報酬をむさぼっていたウォール街の証券会社に税金を使うことはできなかったのです。そして、FRBはみずからの損失となることが明らかな資金提供を決然と拒否しました。それは中央銀行の仕事ではない、というわけです。理屈は

通っていますが、それならば、大手金融機関は倒産しないよう、あるいは倒産してもその影響が広がらないようその経営状態や市場の状況をより注意深く監視・監督しておくべきでした。

* * *

日銀の歴史を振り返りますと、山一の場合のように、本来財政がおこなうべきことを肩代わりしたケースが数多く見られます。その最も悲惨な例が、戦時における大量の国債の買い入れです。日本政府は、税金だけでは軍事支出に必要な資金を賄えなくなり、大量の国債を発行しました。それを買っていた民間銀行もやがては資金繰りに窮するようになり、日銀がそれを買い取ったのです。つまりは、日銀が印刷する紙幣で軍備を整えたわけですが、経済実態からかけ離れて大量に発行された紙幣が価値を失うのは当然です。やがて庶民感覚では1千倍とも言われるインフレが起こり、預金封鎖（預金の没収）、新円切り替え（旧紙幣の効力停止）といった荒療治に訴えるほかなくなっていました。

* * *

そしてこれは、戦時という異常な、遠く過ぎ去った昔の話ばかりとは言えません。経済規模との比較でみると、現在の日本の国債発行残高は終戦時とほぼ同じであり（対GDP比約200%）、「異次元緩和政策」によってその半分近くは日銀が買い取っており、今回のコロナ対策の結果、その額はさらに増える見込みです。

しかし、中央銀行がおカネを大量に発行して社会が豊かになるわけではありません。言うまでもありませんが、具体的なモノやサービスが潤沢に生産され、それが社会の中で適切に配分されてこそ、経済が成り立つわけで、金融はそのための潤滑剤にすぎません。ですが、わずか16円で1万円を発行できるとなると、ついそれに依存しがちなのです。そうならないよう、つまり金融政策が適切に運営されるよう監視するのは、最終的には社会の構成員たる私たちの責務にほかなりません。

かつて、ある著名な経済学者が「経済学を学ぶ最も大切な目的は経済学者にだまされないこと」と述べましたが、現代の金融論にはまさにこの言葉が当てはまると思います。この言葉を忘れず、学生諸君と一緒に勉強していきたいと思っています。

「リスクと保険」に魅せられて

商学部教授 植村 信保

この4月に商学部に着任し、「保険論」「保険論入門」「リスクマネジメント論」などを担当しています。これまでも他大学の非常勤講師や社会人向け研修講師の経験はありましたが、大学に在籍し、教鞭をとるのは初めてとなります。皆さまよろしくお願いたします。

私の専門分野はリスクと保険に関わる分野です。なかでも保険会社の経営管理・リスク管理のあり方や、保険会社の健全性確保を目的とした規制のあり方に強い関心を寄せています。それには私のキャリアが多分に関係しています。

保険会社の経営管理・リスク管理のあり方に関心を持ったのは、格付会社のアナリストとして保険会社の経営分析を担当したことがきっかけです。私が保険業界の担当となった1997年は、4月に戦後初めて生命保険会社（日産生命保険）の経営が破綻し、生保経営に対する不安感や不信感が一気に高まった時期でした。アナリストとして実際に各社の経営内容を調べてみると、過去に獲得した保険契約の利率保証が相当な重荷となっている会社や、バブル経済崩壊の影響を受け、資産内容の悪化が著しい会社が散見され、これらの会社はその後相次いで破綻へと追い込まれていきました。

ただ、当時わからなかったのは、各社の経営内容がなぜ悪化したのかということでした。生保の経営破綻は株価下落や金利低下といった外部環境の著しい悪化、すなわち、専ら外的要因により生じたという理解が一般的で、個別会社の問題というよりは、経営努力では対応できない問題だったという見方が主流を占めていたのです。しかし、アナリストとして個別に分析すると、どうもそうではなさそうということが見えてきました。ある会社は1990年代に入り、大規模な不良債権問題に苦しむようになりましたが、不良化した投融資が実行されたのは、特定

の限られた時期に集中していました。別の会社は保険数理の専門家が設立し、販売至上主義や市場シェア重視の風潮が強い保険業界において、数字に強いメンバーが経営を率いる優良会社だったはずが、ある時から方針が変わり、最後は迷走としか言いようがない状態になってしまいました。生保破綻は外的要因だけでは説明できないのではないか。この疑問を解消したいと考え、「破綻生保の検証」というテーマで週末に大学院に通うようになったのが、アカデミズムの世界に足を踏み入れた一つのきっかけです。オーラルヒストリーを活用しつつ、破綻事例の検証を進めると、外的要因の影響は無視できないものの、会社が破綻にいたるにはビジネスモデルや経営者、経営組織といった、その会社固有の内的要因が重要な意味を持っていたことがわかりました。もしご関心のある方がいらっしゃれば、拙著「経営なき破綻平成生保危機の真実」（日本経済新聞出版社）をご覧ください。破綻した中堅生保の経営内部で何が起きていたかがご理解いただけますし、こうした失敗事例はおそらく他の産業にとっても参考になる情報だと思います。

その後、保険会社の監督・規制を担う金融庁で、専門官（任期付職員）として勤務する機会がありました（2010年から12年にかけて）。日本で保険会社の監督・規制を担うのは金融庁しかありません。破綻研究がとりあえず一段落した後、「保険会社が破綻しないためにはどうしたらいいか」に関心が向かうのは私にとって自然な流れでした。

金融庁では保険会社に対する立入検査・モニタリングの支援を行うとともに、保険会社の健全性規制の見直しに関わることになりました。行政にとって保険会社が相次いで破綻するというのは、監督規制の失敗を意味しますので、規制を再構築する必要があります。破綻事例の検証で得られた教訓を生か

すべく、形式基準や数値基準だけでなく、実効的な経営管理・リスク管理を促すような規制をと考え、たどり着いたのが、保険業界の一部で導入されていたERM（エンタープライズ・リスクマネジメント、日本語では統合的リスク管理など）です。

ERMはリスクマネジメントの一種ですが、損失の回避や軽減を主眼とした従来型のリスクマネジメントとは異なり、財務面の健全性を確保しつつも、企業価値の持続的な拡大を目的とした枠組みであることが特徴です。企業価値の拡大は経営の目的そのものですので、リスクマネジメントを担当部門に委ねたまま、自らはリスクを考慮せず規模拡大に邁進するといったことはなくなると期待できます。ちょうど検査マニュアルをリニューアルするタイミングだったので、2011年にERMの項目を新たに加え、検査の際には必ずERMの現状を確認してもらうようにしました。保険会社に対する「ERMヒアリング」も実施し、各社の参考となるように、ヒアリング結果を公表しました。こうした取り組みは、現在もORSA（リスクとソルベンシーの自己評価を保険会社自身が行い、金融庁が対話を通じてレベルアップを促す）という名前の規制として継続しています。

とはいえ、ERMは比較的新しい経営管理の枠組みであり、学術的な知見はあまり蓄積がありません。それが本当に日本の保険会社の破綻リスクを抑え、企業価値の持続的な拡大につながるのかを確かめる必要がありますので、今後の研究活動を通じ、引き続き保険会社の健全性確保のあり方を考えていきたいと思います。

リスクと保険に関連した私のもう一つのテーマは「ギャップを埋める」「距離を縮める」です。

保険は加入率が非常に高く、身近な存在であるにもかかわらず、わかりにくいとされる典型的な商品です。保険を提供する保険会社の経営内容は、さらに世の中の理解が進んでいないと感じます。一般人に情報を伝える役割を担うメディアも同じ状況で、保険関連の報道はピン트가ずれていることもしばしばあります。その結果、例えば損害保険会社が自然災害の発生で多額の保険金を支払うと、「保険会社の経営は大丈夫か？」というトーンで語られてしまう一方、少したって、保険料を値上げすると言うと、「コスト削減が先ではないか」と批判されてしまい

ます。同じ金融機関でも、銀行ではこうはなりません（批判されることは多いですが）。確かに銀行と比べると、保険会社の仕組みはわかりにくいとは思いますが、「経営は大丈夫か」と「儲けすぎではないか」が同居しているというのは、社会としてあまり健全な状態ではないでしょう。

実は同じようなことが保険会社の内部でも見られます。保険は確率・統計に基づいた商品で、リスクを引き受けるためには専門的な知見が不可欠です。他方で保険を提供する現場では、顧客に保障（補償）の必要性を理解してもらうため、極めて人間的なマーケティング活動が展開されています。生保のセールスパーソンや保険ショップの相談窓口を想像していただければイメージが湧くと思います（ちなみに保険ショップは保険会社ではなく、代理店です）。このため、同じ保険会社でも、本社と現場の距離が非常に遠いと感じることがしばしばあります。こちらでも決していい話ではありません。

保険会社と外部の情報ギャップをなくし、保険会社内部での本社と現場の距離を縮めるにはどうしたらいいでしょうか。残念ながら明確な解を持ち合わせていませんが、私は両者の間に立ち、それぞれの現状を理解しつつ、情報提供を行うなどして、できるかぎりギャップを埋め、距離を近づける取り組みを続けていこうと考えています。

個人ブログ「保険アナリスト植村信保のブログ（<https://nuemura.com/>）」での情報発信もその取り組みの一つです。週に1、2回しか更新できていませんが、2008年から続けていて、保険会社の決算発表のポイントを解説したり、保険販売の動きについてコメントしたり、時にはメディアの報道を（勝手に）訂正したりしています。

いわゆるバブル入社世代は、まだまだ最初に就職した会社にずっと勤め続けてきた人が多かったなかで、私は保険会社（資産運用部門）を皮切りに、格付会社のアナリスト、金融庁の行政官、経営コンサルタントと、結果として複数の組織を渡り歩いてきました。自分としてはリスクと保険に関するテーマを追いかけてきて、気が付いたらこうしたキャリアになっていたという感じなのですが、今度は研究者として、これまでの自分の取り組みを客観的に見つめることができるのではないかと期待しています。

私のこれまでの研究・教育

理学部教授 三好雅也

はじめに

2020年4月に理学部地球圏科学科に着任いたしました。生まれは大阪で、秋田、熊本、大分、東京、福井を転々として、福岡へやってまいりました。その中で取り組んできた研究・教育について紹介いたします。

地球科学との出会い

高校生の頃、世間では地球環境問題が騒がれ始めており、私もただ漠然と何らかの形で地球環境問題に取り組む人間になりたい、と思っていました。あと、大学生になったら実家を離れて全く異なる環境で一人暮らしがしたいという野望がありました。そこで、秋田大学工学資源学部（当時）に入学し、地球資源について学ぶことにしました。主に石油・石炭・金属鉱床などの資源探査に関わることを学ぶ学科で、高校時代に想像していた地球環境に取り組む人間像とは少し違っていました。全国から集まった同級生たちと共に楽しく過ごしました。

3年生の冬に研究室配属があり、どの研究も面白そうだと感じていた私は、一番馬が合う（と勝手に思っていた）長谷中先生という火山学の専門家の研究室を希望しました。「卒論研究ではイヤでも毎日指導教員と顔を合わさなければならないから研究室選びは慎重に」という先輩からの有難い助言を参考にした結果でした。さぁいよいよ卒論研究開始、と意気込んでいた矢先、なんと長谷中先生から熊本大学理学部への転勤が決まったとの報告がありました。一時戸惑いましたが、別の研究室を選びなおす気にはならず、長谷中先生と一緒に特別聴講生として熊本へ行く道を選びました。東北から九州への大移動です。この手続きでは、秋田、熊本の両大学の先生方に多くのお力添えをいただきました。

4年生の春から、熊本大学理学部での卒論研究が

スタートしました。理学部の雰囲気は、自分が3年生まで過ごした工学資源学部とは異なり、純粋に地球科学を追求するという印象でした。それはとても新鮮で、自分の中で世界が広がったように感じたのを覚えています。これが私の地球科学との出会いでした。また、大学時代を秋田、熊本という2つの異なる場所で過ごせたことは、自分にとって大きな刺激となりました。

九州の火山の研究

熊本で火山の研究を開始した私が研究対象に選んだのは、日本を代表するカルデラ火山である阿蘇でした。カルデラというのは、スペイン語で「大鍋」という意味で、巨大な噴火に伴って形成された陥没地形のことをいいます。阿蘇カルデラは、約30万年前から9万年前の間に4回も巨大噴火を繰り返して形成された陥没地形です。4回目の噴火が特に巨大で、発生した火砕流は海を渡って山口県の宇部まで、そして偏西風によって運ばれた火山灰は北海道まで到達しました。つまり、阿蘇山はかつて日本列島を丸ごと噴出物で覆ってしまうような巨大噴火を起こした火山なのです。カルデラが形成された後も火山活動は継続して、カルデラの中央部に複数の小さな火山が形成されました。その中のひとつである中岳火山は現在でも活動していて、時々噴火しています。熊本空港へ向かう飛行機から初めて見た阿蘇山は大迫力で、その風景は今でも目に焼き付いています。こんなに巨大な火山を相手に研究をするのかと、とても興奮していました。

卒論研究以来取り組んでいるのは、阿蘇の火山活動の詳細なストーリーの復元や、マグマの起源の解明です。現地でも火山噴出物を採取して持ち帰り、年代測定や化学組成分析を行い、データを解析します。医師が血液検査で内臓の異常や疾患を調べる、とい

うのと似ているかもしれません。

阿蘇火山の研究に加え、大学院後期課程からは、九州の火山全てを対象にした研究を開始しました。日本列島は「沈み込み帯」に位置しており、陸側のプレートの下に海洋プレートが沈み込むことによって、地震や火山活動が起っています。九州の下には、フィリピン海プレートという海洋プレートが沈み込んでいます。このフィリピン海プレートの沈み込みと九州の火山活動との関係を調べるべく、火山噴出物中のホウ素という微量元素に着目した研究に取り組みました。ホウ素は、海水中から海洋底堆積物や海洋プレートの岩石に取り込まれます。そして、海洋プレートが陸側のプレートの下のマントルに沈み込む際、ホウ素も一緒にマントルへと運び込まれます。その後、マントルでマグマが発生する際には、ホウ素はマグマ中に取り込まれます。その結果、火山噴出物からは海水由来のホウ素が検出されます。この火山噴出物中のホウ素を定量分析することで、九州の下に沈み込んだフィリピン海プレートからどの程度の海水成分が火山を通じてリサイクルしているのかを明らかにしようとしています。

上記の研究はいずれも、フィールドワークと室内分析の両方から地下を探るといった部分が大きな魅力です。

教育学部での日々

熊本大学で学位を取得後、大分、東京でポスドク研究員として九州の火山研究を続けていました。そのまま研究のみの世界に身を置くことも考えましたが、以前からアウトリーチ活動が好きだったこともあり、次第に大学教員として教育に貢献したいと考えるようになりました。そして縁あって福井大学教育学部（当時の教育地域科学部）に着任しました。学生時代を含めて、教育学部は初めての世界でした。また、秋田以来の雪国生活で、着任5年目には記録的な大雪（福井豪雪）を経験しました。

教育学部では、教員養成を念頭に置いた学生指導が主体でした。大学でしっかり研究した人にこそ小中学校の教壇に立ってほしいという強い思いがあり、地球科学の専門的な卒論・修論研究指導に力を入れました。また、県内の小中学校に就職希望する学生が大部分であったため、福井県内の身近な地層や岩

石を対象とした卒論・修論研究テーマを重視しました。

地域地質の研究・教育と並行して、地球科学の教材開発・普及にも取り組みました。特に、県内の岩石や化石を題材とした小中学生向けの教育活動を、科学館でのイベント等で積極的に行いました。また、ポスドク時代に研究仲間と一緒に開発した「七輪でマグマをつくる実験」の演示を、地元のジオパークと連携して地域の小中学校等で行いました。これは、ホームセンター等で入手可能な材料を使って、実際に砂を融かして目の前で約1000℃のマグマをつくり出し、マグマの高温を実感する実験です。子ども達のみならず大人にも大うけで、火山のない福井では重宝されました。この実験は、フジテレビの番組「でんじろうの THE 実験」でも2回取り上げられました。

以上のように、福井で過ごした8年間、研究室に配属された学生さん達を巻き込みつつ、地域にこだわった教育活動を満喫させていただきました。

ふたたび九州へ

このまま福井に骨を埋めるのかと思っていた時に、恩師である長谷中先生の退職記念会を熊本で開催することになりました。幹事として研究仲間と連絡を取り合い、準備を進める中で、福岡大学の公募情報を知りました。福井へ移ってから九州の研究はほとんど進んでいませんでしたので、少々心配はありましたが、叶うならば再び九州で火山の研究がしたいと、強く思うようになりました。その願いが叶い、福岡へ来ることができました。今回またしても、雪国から九州への道を恩師に開いていただいたような気がしました。

教員として理学部に所属するのは初めてですが、地域地質を重視した研究・教育を行ってゆくというスタンスに変わりはありません。火山の国・九州をフィールドとして、学生さん達を巻き込みながら、研究を進展させたいと考えています。

半導体結晶成長からはじめた研究、プラズマへ

工学部教授 篠原正典

このたび、工学部電気工学科に着任いたしました。よろしくお願いたします。電力研究室を担当するにあたりまして、これまでの電気工学に取り組んできた研究経緯と今後取り組む予定の研究について、紹介させていただきます。

学生まで

はじめて電気に興味を持ったのは、小学校低学年のとき木切れで簡単な水車をつくったとき、これで発電ができると父から聞いた時だったかと思います。その後、発電機、モータを作ろうとしましたが、うまくいかなかったことを覚えています。その後、小学生4年のころ太陽電池だけで動く計算機が3千円程度で発売され、太陽電池と計算機の低廉化に驚き、その後に、太陽電池、半導体に興味を持つことにつながったと思います。小さい頃の印象は強烈に残りますので、小学生・中学生向けのアウトリーチ活動で、児童・生徒に電気工学の面白さを伝えていきたいと思っています。

大学では電気工学科に入学し、電気工学を学んでいくにあたり、エネルギー、物性、情報と分野が多岐にわたっていることに驚きました。電気工学科の学生は、誰でもどこかの分野興味が持てるものと学生時代に思いましたし、今もそのよう思います。卒業研究、修士研究では太陽電池材料を扱いました。修士研究で扱ったパイライト (FeS_2) は太陽電池材料として可能性はありつつも研究の主流となる材料ではありませんでした。しかし、調べてみると、19世紀には整流性を示す、すなわち電流の流れる向きが決まっている材料として知られていたことを知りました。さらに所属していた研究室の2代前の教授、西澤潤一先生がGaAsの研究に入る前に扱われGaAsの研究に大いに役立ったとおっしゃっていた材料でもあり、人気のない材料も探せば歴史・面白みがあ

るものだと思います。研究としては、まずステンレスの丸棒や管からチャンバーを旋盤等で作り、有機金属化学気相堆積 (MOCVD) 装置を作製しました。その後安全で取り扱いやすいフェロセン、ジブチルジ硫黄を原料として選定し結晶成長の実験をはじめました。試行錯誤の結果、フェロセンのみで鉄薄膜を作製した後でブチル硫黄で硫黄化して、パイライト結晶成長に成功しました。この修士研究が、その後の研究に取り組む態度がこのときにできたのではと思います。修士研究の学生を担当することになれば、学生の今後の仕事にもつながる取り組む態度・考え方を伝えることができればと思います。

博士課程に進学するころは、シリコンデバイスの大きさ (ゲート長) が1ミクロンに微細化されるという頃で、半導体産業が日本で盛んだったころでした。コンピュータの心臓部はほとんどがシリコンを材料として使っていますので、電気電子工学全体で、社会全体でも、真剣だったと思います。インパクトのある研究をしたいという思いもあり、化学気相堆積法によるシリコンの結晶成長反応の解明に取り組みました。シリコンを気相からの単結晶成長させる技術は、高性能なシリコンデバイスを作製するには不可欠です。シリコンの結晶成長は歴史ある技術です。しかし、高品質な結晶を作製する研究は常に開発され続けています。特に、結晶成長反応を原子レベルで計測する技術が様々に開発されていた頃でした。この研究で用いた方法が、多重内部反射赤外吸収分光法 (MIR-IRAS) です。この方法は、赤外光を半導体基板中から半導体表面に反射させながら進行させ表面近傍の状態を調べるものです。全反射減衰赤外分光法 (ATR-FTIR) と呼ばれるものですが、多重回反射していることを強調するために、この術語を用いてきました。この方法は超真空から大気中、液中でも適用できるため、図1に示すように、超高

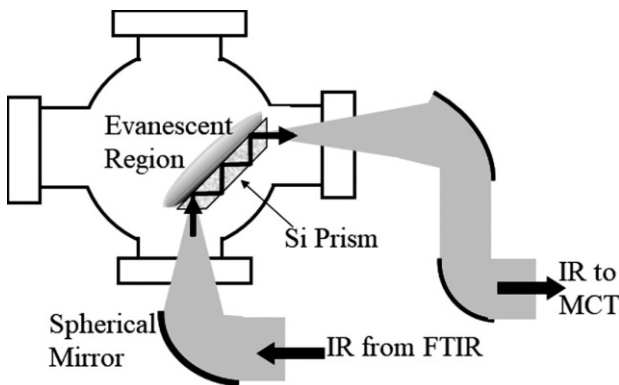


Fig.1 Experiment Setup with MIR-IRAS monitoring system

真空中から試料を取り出すことなく「その場」で反応過程を調べました。これまでシリコンの結晶成長の原料として使われてきたシラン (SiH_4)、ジシラン (Si_2H_6) などの分子が、どのようにシリコン結晶に吸着し (くっつき)、結晶となっていくのかを調べ、これまで明らかにされてこなかった原料分子の吸着構造を決定することができました。この方法は現在に至るまで使っています。博士課程の時に、アメリカで2回 (ポスター発表、口頭発表) をする機会ができ、楽しい思い出になりました。指導する学生にも海外で発表させることができればと思います。

プラズマの研究へ

2000年代初頭に博士修了後、引き続き同じ研究室で非常勤研究員 (ポスドク) をしましたが、日本の半導体産業も陰りが顕著になり、研究を大きく変える必要はあると思いました。太陽電池材料として最も研究が活発になされていたアモルファスシリコンの研究ができないものかと考えました。シラン (SiH_4) ガスをプラズマで分解しながら膜を作れば、アモルファスシリコンになるはずで、これまで博士課程の研究で使っていた装置も使えるはずで、ここで、

プラズマとは電離気体を意味し、電界などの印加により原子・分子は電子を放出しイオン化し、放出した電子とともに集団となって存在している状態です。宇宙の99%はプラズマ状態であり、現代社会では核融合から蛍光灯、材料作製に応用されています。MIR-IRASを使って、プラズマ中での表面反応をその場で (試料を大気中に取り出すことなく) 調べるということなら、研究としてもインパクトが担保できるのではないかと考えました。しかし、爆発の危険もあるシランガスを使い続けるのも様々な問題がありましたので、水素プラズマとシリコン基板との反応、シラン (SiH_4) と分子構造が似ているメタン (CH_4) によるカーボン膜の研究を始めました。

1年のポスドク後、長崎大学の電気エネルギー基礎学講座の助手公募で採用され、プラズマ研究の研究室に着任しました。半導体エッチング (削ること)、膜作製など材料プロセスに広く応用されているプラズマプロセッシングでは、成膜やエッチングが生じる膜表面での反応の詳細はよくわかっていないという状況でした。すなわち、プラズマ中のイオンなど化学種を決定するなどプラズマを調べる研究、プラズマを使ってできた膜やエッチング結果を調べる研究は非常に多いのですが、膜の堆積やエッチングの反応についての研究は少ない状態でした。研究室の研究設備は占有する学生がすでに決まっていたこともあり、ポスドク時と同様、MIR-IRASによる反応中の基板表面近傍の反応の解明に注目しました (図2参照)。ここでも、設備・算の都合上、アモルファス状のカーボン膜 (いわゆる DLC) の成膜反応機構の解明に取り組むことにしました。アモルファス状のカーボン膜も産業応用が進み、エンジンのピストンや刃物の摺動性を与えるコーティング材、ステントなど医療器具に生体親和性を与えるコーティング

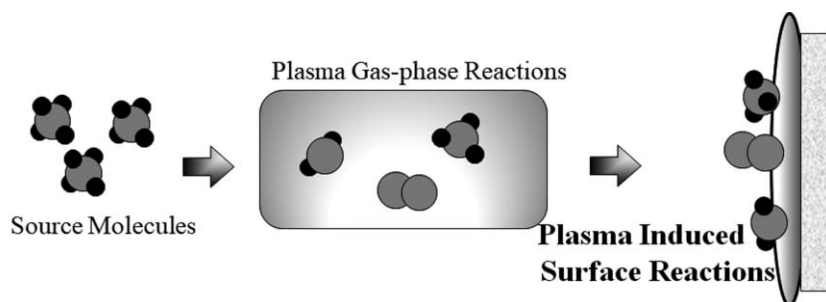


Fig.2 Investigating Region: plasma-induced Surface reactions

材などに使われています。もちろん、太陽電池材料など電子デバイスとしての可能性も持っています。一方、膜質を制御するための成膜法など基礎研究に位置づけられる研究は非常に少ないものです。それゆえ、成膜機構の解明を目的とする研究は、新規性があり、ライバルの少ない研究となり、はじめて取り組むプラズマの研究には逆に良かったと思います。

その後、研究は一貫してメタン、エチレン、アセチレン、ベンゼンなど、様々な有機分子原料としたプラズマ化学気相堆積過程を調べる研究を軸にしてきました。

10年くらい前よりプラズマ界ではプラズマのバイオ応用が人気分野になってきました。そこで、原子分子の反応からプラズマのバイオへの影響を調べようと考え、生体分子に特徴的な N-H、S-H などの官能基を表面にもった自己組織化単分子膜 (SAM) を用意し、プラズマに曝露してその変化を調べてみました。学会での受けのわるさに続けることを断念してしまいましたが、一昨年国際会議に参加すると、ドイツのグループが N-H、S-H を持った分子にプラズマに曝露している発表をみて、続けていればよかったですと思いました。やはり、簡単に諦めるのは良くないと再確認しました。

今後は、アモルファス炭素膜の成膜メカニズムを原子レベルで解明し、原子レベルでの揺らぎも生じない、プラズマの制御、成膜の制御の方法を開発し、電子デバイス応用、医療応用など新たな応用を狙っていきたいと思います。あわせて、プラズマ以外にも広い意味で電力の利用法の開発を検討したいと思います。

様々な分野でご活躍されている福岡大学の諸先生方と共同研究で研究分野を広げたいと思いますので、ご指導・ご鞭撻のほど、よろしく願いいたします。



—臨床家として始めた私の泌尿器科研究

—新たなエビデンスの構築を目指して—

医学部 腎泌尿器外科学講座 教授 羽賀 宣博

はじめに

令和2年4月1日付で、福岡大学医学部腎泌尿器外科学講座に赴任してきました。私は、福島県立医科大学を卒業後、福島県内で継続して泌尿器科医師としての研鑽を積んでまいりました。この度、初めての福島県外での勤務が、福岡大学となりました。着任してまだ数ヶ月であり、日常生活さえもままなりません。全力で研究活動を行って参りますのでどうぞよろしくお願いいたします。

これまで行っていた研究は、そのほとんどが、泌尿器科診療中に生じた疑問が出発点となっています。腎泌尿器外科学では、副腎、腎臓、膀胱、前立腺などの泌尿生殖器系を取り扱い、それらの臓器から発生する癌に関する研究や、排尿に関する研究などが行われています。基礎医学の分野において、私は主に排尿機能の研究を行ってきました。泌尿器科外来診療において、最も多くの患者さんに遭遇するのは前立腺肥大症や過活動膀胱などの排尿の異常を呈する患者さんであり、それらの発症機序の解明に取り組んできました。

また、診療分野におきまして、腹腔鏡手術や、ロボット支援下手術を主に行っていましたので、腹腔鏡手術などの内視鏡手術における、がんの再発に関わる研究を行ってきました。また、前立腺がんに対する、ロボット支援前立腺全摘除術後の排尿機能の悪化を防止するための臨床研究にも取り組んでいました。さらに、私の忘れることができない臨床経験は、東日本大震災おける福島県の原因事故と津波の複合災害時の透析管理です。こちらに関する疫学的な研究も行いましたので、概要をご説明いたします。

基礎的研究

(1) 過活動膀胱発症メカニズムの解明

過活動膀胱は、推定患者数800万人以上といわれており、尿意切迫感や尿失禁を来し、生活の質(QOL)が著しく低下する疾患です。その発症機序は、未だ全容が明らかになっておりません。動物モデルを用いて、ラットの総腸骨動脈をバルーンで擦過することにより、骨盤内の動脈硬化を作成したところ、この動脈硬化を作成したグループでは、膀胱内圧測定上、頻尿、すなわち過活動膀胱が生じていることが明らかとなりました。この動物モデルを用いて新規過活動膀胱治療薬の開発に取り組んでおりました。

さらに、これまで、過活動膀胱の発症要因は、膀胱の平滑筋の異常と考えられていましたが、過活動膀胱治療薬である抗コリン薬の投与により、脊髄L6のc-Fos陽性細胞数が抑制されていることから、知覚求心性神経の異常により、過活動膀胱が発症していることを解明しました。

(2) 動脈硬化による前立腺肥大症発症メカニズムの解明

メタボリック症候群の患者さんは、前立腺肥大症が発症しやすいということが疫学研究から示されています。メタボリック症候群の患者さんでは動脈硬化が進展するため、動脈硬化に着目し、動脈硬化の進展に伴い前立腺肥大症が発症するのではないかと仮説を立てました。手術中摘出した、前立腺に流入する動脈と前立腺肥大の関係を検討したところ、動脈硬化の進展とともに、前立腺肥大が進行していることを明らかにしました。その要因として、動脈硬化に伴う慢性虚血による酸化ストレスが前立腺肥大症に関与するということが解明しました。さらにLOX-1を起点とし、慢性炎症が惹起され、組織障害

とりモデリングから前立腺肥大症発が発症していることを明らかにしました。

臨床的研究

(1) 腹腔鏡手術における術中腫瘍細胞播種低減化の可能性

腎泌尿器外科で扱う疾患の1つに腎臓がんがあります。腎臓がんに対する治療の第一選択は、腎全摘除術や、腎部分切除術となります。しかし、早期腎臓がんであっても、術後再発を来す場合があります。手術操作により術中に腫瘍細胞の播種を来し、遠隔転移が生じているのではないかと考えられたため、開腹手術、腹腔鏡手術における循環血中腫瘍細胞数を検討しました。そうしたところ、開腹手術と比較して、腹腔鏡手術において、術後の循環血中腫瘍細胞数が有意に減少していることを明らかにしました。結果として、腹腔鏡手術は、患者さんにとって低侵襲となるだけでなく、癌の再発の観点からも安全な術式である可能性が示唆されました。

(2) 前立腺がんに対するロボット支援術後の下部尿路機能障害発症メカニズムの解明

ロボット支援前立腺全摘除術は、前立腺がん治療の標準治療の1つとして考えられています。前立腺がん術後の患者さんは、長期の予後が期待できるため、その手術は、がん制御と術後のQOLの維持が特に重要です。術後の最大の合併症は、尿失禁です。私は、術後尿失禁の克服のために、継続的な研究を行ってきました。画像検査を用いて、膀胱と尿道の特徴的な形態を見出し、術後の尿失禁発症メカニズムを解明しました。さらに、術後の膀胱機能は、ほとんど研究されておりましたが、術後に利尿適応性を獲得し、膀胱機能が改善していることを証明しました。

(3) 東日本大震災と原発事故の複合災害における血液透析患者の身体への影響

福島県は、2011年3月11日の東日本大震災において、津波と原発事故による未曾有の複合災害を受けました。福島県の多くの地域では当時、透析管理は泌尿器科医が行っていましたが、震災直後、維持透析は困難を極めました。透析時間の短縮や、患者

さんの病院間の移送等に対応しました。これらの経験を後世に残し、よりよい透析管理を行うために、疫学的な研究を行いました。具体的には、震災直後の種々の検査データを、被災した病院と、被災していない病院で検討しました。被災した病院における患者さんは、心理的ストレスに伴う血圧上昇は認められたものの、透析時間の短縮に伴う尿毒症の悪化や体重増加は認められず、震災直後の一定期間であれば透析時間の短縮は可能であること示しました。

今後の抱負

(1) 日常診療から生じた疑問を解決する臨床研究の実践と新たなエビデンスの発信

私は泌尿器科医になってからの大半の時間を、大学の関連病院の勤務で過ごしました。多忙な日常診療を行っていると、臨床上様々な疑問点が生じます。こうした日常臨床から生じる疑問が出発点となり、それを解決するためにデザイン、実施された研究を行ってきました。既存のエビデンスに基づいた医療を実施しつつも、当方から新たなエビデンスを発信し、泌尿器科診療をより良いものにするように努力します。

(2) 現象からメカニズムへ——病態解明のための基礎研究の実施——

臨床研究では、普遍的な現象をとらえることが重要ですが、その病態メカニズムを解明するためには、基礎研究が必要不可欠です。大学研究機関は、最先端技術とユニークな発想を有する人材を多数擁する、恵まれた環境下におかれています。殊に医学研究の意義は、長期的な展望のもとに、将来の医学・医療の進歩発展と技術革新をもたらすための基盤を作り、広く人類社会全体の繁栄に寄与することと考えます。これまで、私は、分子生物学的手法を駆使し、過活動膀胱や前立腺肥大症の病態解明のための基礎的研究を行ってきました。これらの経験を踏まえ、基礎的研究を継続し、更に、教室内で基礎研究を根付かせるために、基礎医学分野の研究室の先生方と協力し、基礎研究を発展させたいと考えております。

おわりに

抱負の項で述べましたように、福岡大学で腎泌尿

泌尿器外科学の研究を推進していくことはもちろんのこと、安全・安心の医療ならびに最先端の医療も提供していかなければならず、私にとっては大変な重責です。しかしながら、希望と夢を持ち続け、新たなエビデンスの発信を福岡大学からできるような、そして、皆様のご健康に少しでも貢献できるような、研究活動を行っていきたく存じますので、ご指導ご鞭撻のほどをよろしく申し上げます。



安心して受けることのできる治療法の確立のために

医学部 生理学講座 主任教授 藤田 孝之

はじめに

この度令和2年4月1日付で、福岡大学医学部生理学講座の主任教授を拜命いたしました。福岡県立東筑高校を卒業後、横浜市立大学医学部に進学し、生理学の教員、内科医として教育・研究・臨床の経験を重ね、この度福岡に戻ってまいりました。

本稿では自己紹介を兼ねまして、現在に至るまでの私の研究の経緯などを記載させていただきます。

臨床から基礎医学研究へ

私は横浜市立大学医学部を卒業し、研修の後に、興味を持った循環器内科の診療・研究を学ぶために、循環器・腎臓・高血圧内科学講座の大学院に進みました。大学院の1年次から横浜市立大学医学部救命救急センターのCCU（冠状動脈疾患集中治療室）に配属いただき、救急医療、特に循環器内科の急性期の診療に従事しました。毎日救急車で搬送されてくる心肺停止、急性心筋梗塞、不整脈などの患者様を診療する中で、循環器疾患診療の基礎をご指導いただきつつ、臨床研究の機会もいただきました。『急性心筋梗塞による院外心肺停止症例のうち、早期に受診していれば院外での心停止を避けることが可能であった症例』についての評価を行い、院外心停止予防のための戦略について検討しました。その結果、症状が弱くなりがちな糖尿病患者様に、発症から早期に医療機関を受診することの大切さをお話しておくことの重要性や、発症時の身体的な活動が発症早期の心肺停止の危険因子となりうることなどの、大変意義深い所見を見出すことができ、私の初めての論文発表となりました。何百例の患者様のカルテを一冊一冊ひらいて、診断基準や病歴の詳細を確認する、地道な作業の積み重ねでしたが、20年たった現在でも外来診療などで、自らがかわかって報告した内容に基づいて、患者様にアドバイスできる度に、

大変うれしく思います。

このように臨床診療・研究の経験を重ねるなかで、循環器疾患の治療方法の改善の必要性を強く感じました。一つは心不全に対する治療についてです。 β アドレナリン受容体遮断薬（ β 遮断薬）や、レニン・アンジオテンシン・アルドステロン系阻害薬などの有用性が確立していますが、特に β 遮断薬は、その副作用である心機能抑制作用が問題となり、投与開始時に逆に心不全を増悪する危険性と背中合わせの、不安定な治療を強いられます。心機能が低下した方や高齢の方は、十分に β 遮断薬の恩恵を受けられない現状があります。また、不整脈治療においてはCAST試験（心筋梗塞後の心室性不整脈に対する抗不整脈薬投与の、予後改善効果を検討した大規模臨床試験）の結果が発表され、抗不整脈薬がもつ催不整脈作用（逆に不整脈を誘発してしまう副作用）が注目されてきていました。診療において、両者の臨床における問題を強く実感し、“基礎医学からこれらを乗り越え、患者様がより安心して受けることのできる治療法の確立を目指したい”と考えるようになりました。

臨床と並行して、循環器・腎臓・高血圧内科では、心肥大発症に関する基礎研究を指導いただきました。またこのころから循環制御医学講座（生理学講座）でもご指導をいただき、『交感神経シグナルの伝達のメカニズムの解明』についての研究を開始し、これがこれまでの私の最も大きな研究テーマの一つとなっています。研究を進める中で、循環制御医学講座に教員として迎えていただき、大学院生や海外からの留学生の方々とともに研究を進めてまいりました。

心筋細胞の細胞膜にある β アドレナリン受容体（ β 受容体）は、交感神経シグナルを細胞内に伝える重要な受容体です。交感神経は、心機能を適切な状

態に調節するための、重要な生理的作用を担っていますが、交感神経系の過度な刺激は、心不全や不整脈の発症・増悪を引き起こすことが知られています。だからこそ β 受容体の遮断薬(β 遮断薬)は、心疾患治療に有用なのですが、交感神経の生理的な機能も抑制するために、心機能抑制の副作用が伴ってしまいます。我々は β 受容体からの刺激を伝達する、下流の情報伝達メカニズムの中に、この有害作用を特異的に仲介し、生理的な作用にはあまりかかわらない分子を見つけることができれば、その分子を標的として抑制することで、安全な治療法が確立できるのではないかと考えました。その観点から明らかになってきた分子が、Epac(: exchange proteins directly activated by cAMP)や5型アデニル酸シクラーゼでした。遺伝子改変動物や、阻害薬を用いた研究により、それらを標的とした治療の有用性を明らかにすることができました。現在はそれらを臨床に届けるための研究を進めています。

また、ヒューストン健康科学センターへの留学は、大変よい刺激となりました。ヒューストンでは多くの大学や医療施設が集まり、世界最大級のメディカルセンターを形成しています。米国をはじめ様々な国からの多くの研究者と知り合う機会となり、研究や医療に対する考えを語り合えたことは、非常によい経験となりました。その際に研究したテーマの一つである、TCTP(: translationally controlled tumor protein)というタンパク質については、現在も研究を継続しています。TCTPは、当時からがん研究で注目されていた細胞死制御タンパク質であり、留学時の研究で、TCTPが腫瘍抑制タンパク質である“p53”の機能を阻害することを報告しました。これまでTCTPの心臓における働きについては報告されていませんでしたが、帰国後に検討を進め、TCTPが心筋細胞死や、心不全発症の制御に重要な役割を果たしていることを明らかにすることができました。心不全の治療・予防のための、新たな標的としての有用性を検討しています。

おわりに

私はこれまで本当に多くの方々にご指導や貴重な機会をいただきました。研究・教育・診療などの上でご協力をいただいた皆様方に、深く感謝いたして

おります。今後も臨床をはじめ広く様々な分野からリサーチマインドを受け入れ、サポートをさせていただき、力を合わせて研究・教育を続けていきたいと考えています。

福岡大学医学部生理学講座は、昭和47年の医学部創設と同時に開講され、発展を遂げてきました。伝統的に心筋細胞などにおける、興奮収縮連関のメカニズムの解明を中心とした研究を展開し、電気生理学や分子生物学、数理生物学的手法なども用いて、循環器系をはじめ様々な分野の発展に大きく寄与する報告を続けています。私はこれまでの経験を活かして、生理学の研究・教育を臨床医学の発展につなげていきたいと考えております。教室員一丸となって、研究・教育に精励してまいります。

浅学の身でございますが、ご指導ご支援を賜りますよう、どうぞよろしくお願い申し上げます。



保健師活動に有用な地域在住高齢者の転倒発生メカニズムの解明

医学部 看護学科教授 江藤真紀

はじめに

今年4月に医学部看護学科に着任し、公衆衛生看護学を担当しております。公衆衛生看護学とは、3つの看護職の中の保健師にまつわる学問領域を指します。本稿では、私の専門である公衆衛生看護学を基盤とした保健師活動と共に、その一助になり得ることに期待している私の研究活動内容についてご紹介させていただきます。

保健師の仕事

高校生の頃、人と関わる仕事がしたい、専門的な技術を身に着けたい、自身の生活力・生き抜く力を獲得したいなどという思いから看護学の道を選択しました。大学に入学してみると、授業、演習、実習が毎日詰め込まれ、帰宅するとレポートに追われました。大学3年次の救命救急センター実習で生死をさまよう患者さんを目の前にし、思う前に手立てを打つことで、その悲しみや苦しみを少しでも軽減できないかと考えていました。そして、4年次での公衆衛生看護学実習（保健所・保健センター）で予防の大切さやセルフケア能力を発揮する重要性を知り、保健師として就職することにしました。

保健師は、地域で暮らす人びとの健康の保持・増進を目指した看護活動を展開します。看護を提供する対象者は、新生児から高齢者まですべての地域住民です。保健師は地域に身を置き、それぞれの地域の環境や状況に応じて、そこに生活している人びとの心身の健康を護ることを仕事にしています。自治会、事業所、福祉介護施設、医療機関等とのネットワークを活かしながら、他職種と連携・協働しながら看護職として地域住民を支えています。また、家庭訪問、健康診査、健康教育などの具体的な看護活動の一つひとつ積み重ねてながら「すべての人が健康に」暮らしていけるように、健康施策や社会資源

開発までも含むダイナミックな活動を展開します。多様な個別支援はもとより、人びと自らが、健康で生きやすい地域づくりを主体的に実施できるような働きかけもします。それは、個人・家族や地域社会全体を通じて、顕在している健康に関する課題だけでなく潜在している課題も探求し、解決に向けた看護活動でもあります。保健師の看護の視点は、「アリの目」、「鳥の目」、「魚の目」の3つの目を持って仕事をする看護職です。「アリの目」は、ひとりの住民を看護の視点で見る、細部を見るという意味で、「鳥の目」は、広い視野で地域住民全体・社会全体を見るという意味があります。「魚の目」は、水面下で起こっていることを見る、トレンド（時代の流れや動向）を見るということです。複眼的に生活者や社会環境を看護のフィルターを通して看ることが保健師には求められます。

転倒は高齢者にとって脅威な現象

2018年（平成30年）10月1日現在の日本の高齢化率は、28.1%です。3～4人に1人が高齢者となっていますが、地域社会の中で自立して日常生活を送っている高齢者が転倒した場合、転倒時とその後起こる心身障害は、医療費増大や介護問題に大きく影響しています。転倒は、高齢者が寝たきりになる原因の一つであるため、転倒を未然に防ぎ、QOLを担保しながら健康寿命の延伸が喫緊の社会的課題でもあります。介護予防の視点から行政は、転倒予防に力を入れています。そのため、保健師は、介護予防事業の一環として転倒予防に関連した保健事業展開を実施しています。

転倒とは

転倒は、偶発的に発生するアクシデントです。特に高齢者の転倒は、その後の生活に爪痕を残してし

まうことがあります。打撲、擦傷、骨折などの一次障害、ときに二次的に何らかの心身障害から後遺症として寝たきりや転倒恐怖感、転倒後症候群に至ってしまうこともあります。転倒恐怖感とは、日常生活動作を行う能力がありながらも、それらを避けてしまうような転倒発生に関する恐怖感を意味します。転倒後症候群とは、一度転倒すると、再度転倒するのではないかという不安と恐怖に駆られ、自ら行動・活動量やその範囲を制限し、閉じこもりがちになるという誤った転倒回避行動をとってしまうことをいいます。

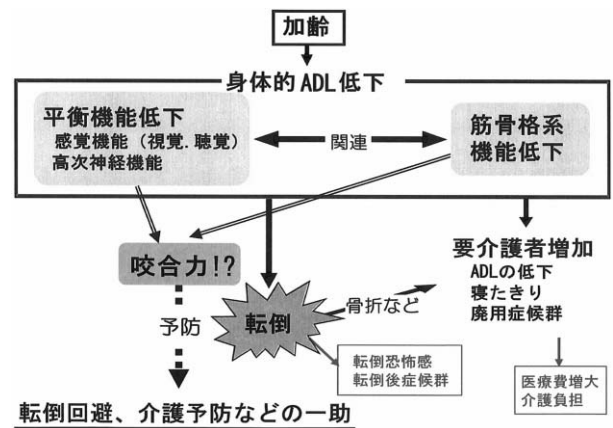
地域在住高齢者の転倒要因を私は、内的要因と外的要因に分類し、前者を心理要因、身体要因、後者を生活環境・習慣要因、薬物要因と考えています。転倒要因は多岐に渡り、生活背景とも関係していることが分かっています。この要因分類は、地域在住高齢者に限ってのもので、転倒発生は高齢者自身の心身状態と共に生活背景が大きく影響してきますので、入院中もしくは施設入所中の高齢者の転倒要因とは、異なる部分がありますので、ご注意くださいければと思います。

転倒発生と咬合力の関係性を考える

私は、地域在住高齢者の転倒発生について、いくつかの角度から研究に取り組んできました。本稿では、高齢者の咬合力と転倒発生の関係性についてご紹介いたします。

地域在住高齢者の転倒に筋力が影響していることは、多くの先行研究で証明されています。そこで、筋力の中でもこれまでにあまり着目されていない咬合力に注目してみました。咬合力とは、上下の歯で物を噛み締めたときに、歯の咬合接触面に発生する力を意味します。下顎骨は、咀嚼や咬合に最も影響する骨であり、咬合の状態は、ヒトの立位姿勢に影響を与えています。加齢による筋・神経系の機能低下は咬合と姿勢調整機構に影響を与えているとされ、さらに咬合および咀嚼運動にともなう筋伸展反射の非相反性促進は、運動の円滑な遂行ではなく、姿勢の安定化に寄与します。

私は、転倒発生における咬合力の位置づけを右上図のように考えています。



この研究では、高齢者の特性（年齢、性別、既往など）、運動習慣の有無、生活習慣、日常動作の自立状況、歯科関連、老研式活動能力指標、過去1年間の転倒経験の有無などについて聞き取り調査を実施しました。さらに、併せて身体計測も実施しました。測定項目は、身長、体重、握力、下肢筋力、咬合力、足指筋力、開眼片足立ち時間、視力、重心動揺などとしました。

その結果、転倒経験者は、全体の24.5%で、多くの先行研究との類似していました。運動習慣のある者人は98人(61.6%)、老研式活動能力指標は、男性 12.25 ± 1.16 点、女性 12.20 ± 1.19 点で、自立して地域社会で生活できるとされている11点以上の人は、138人と89%を占めていました。転倒経験有無と有意だったのは、足背屈筋力 ($p < 0.05$)、右目手術 ($p < 0.05$)、左目手術 ($p < 0.05$)、定期的眼科受診 ($p < 0.05$)、1年以内の骨折経験 ($p < 0.01$) でした。残念なことに転倒経験と咬合力の間では有意差はありませんでしたが、膝伸展力、咬合力、総軌跡長、矩形面積と義歯使用で有意な傾向が生じていました。ロジスティック回帰分析では、膝伸展力、咬合力、開眼片足立ち、握力、眼科の定期受診で有意差が認められました。これからのことから、咬合力が立位姿勢に何らかの影響を与えてる根拠となるであろう結果が得られたとし、転倒には咬合力が関与しているのではないかと考えています。同時に転倒発生に開眼片足立ちや膝伸展力も有意であったり、総軌跡長や矩形面積でも有意性が生じていたりもしています。

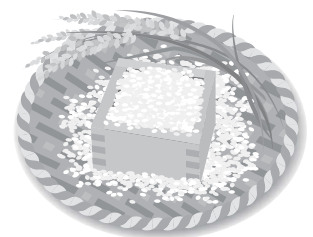
今回ご紹介した研究では、老研式活動能力指標の結果、比較的健康状態が良好な高齢者群であることがわかりました。ただし、社会生活を営むことに問

題がなくても、一部の筋力や視覚機能が転倒発生に影響していることがうかがえました。着目していた咬合力は、転倒発生と有意な関連は認められませんでした。これは、義歯使用者が少なかったことや、定期的に歯科受診をしている者が多かったことなどが確認できていますので、その影響の可能性が否めません。咬合力が強く、全身の円滑な同調性が保持されていたとの解釈が妥当だと考えています。

保健師の活動に本研究結果が有用なのか

地域保健領域で実施されている介護予防事業における転倒予防教室等で、この研究結果を活用できるとすれば、転倒回避には、視力の適切な矯正、姿勢の安定化には膝伸展力や握力と同時に咬合力にも注目し、適切な義歯の使用や噛み合わせの調整が有用な一助となるのではないかと考えています。

今後も地域在住高齢者の転倒要因をひとつずつ紐解くことで、保健師活動に寄与できる成果が得られるよう研究活動に取り組んでいきたいと思っています。



研究紹介と抱負

薬学部教授 石橋大輔

本年4月1日付に薬学部へ赴任し、前任の中島学教授の後任として、免疫・分子治療学研究室を主宰することになりました。就任と重なった新型コロナウイルスの感染拡大に戦々恐々としておりましたが、誰もが未経験の環境の変化に対応している中、私自身もコロナ禍の中でも新たな環境に適応すべく、試行錯誤している日々を過ごしています。この紙面をお借りして、学生を卒業し、母校である福岡大学に教職員として着任するまでの私が携わってきたプリオン病研究について一部ご紹介させて頂きたいと思えます。

ご紹介する研究内容は前職 長崎大学にて行われた研究です。長崎大学はプリオン病研究の中で日本有数の機関です。その研究内容としては診断、治療、病態解明を始め幅広いテーマを研究しています。私は福岡大学薬学部を卒業後、博士課程前期（修士）、後期（博士）に進み、学位を取得後、長崎大学にポスドクとして転出しました。

1990年後半に英国でBSE（牛海綿状脳症：狂牛病）牛を摂取したことがヒトのプリオン病である新型クロイツフェルト・ヤコブ病の原因であると発表され、致死性の動物の感染症が食物連鎖によって人に感染する可能性があることより、プリオン病研究を始めた2000年初頭は、現在の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のような身近な恐怖として世界中の人々を震撼させていた頃でした。この感染症プリオンの研究テーマでは、すでに2人のノーベル賞受賞者（1976年 D. C. Gajdusek 博士、1997年 S. B. Prusiner 博士）がいましたが、治療薬・予防薬がないなど未解明なものが多いのかと驚きを持ったことを記憶しています。

プリオン病の発症メカニズムとしては、外部から異常型プリオンタンパクが体内に侵入するか、ある

いは何らかの体内環境の要因によって脳内に異常型プリオンタンパクが自然発生し、初めは極僅かな異常型プリオンタンパクが、我々の誰もが持つ正常型プリオンタンパクに作用して、次々に正常を異常に変えてしまうと考えられており、長い年月を経たこの変化により脳内の神経細胞に異常型プリオンタンパクの蓄積が生じ、細胞死が生じることで発症するとされています。プリオン病の大きな特徴は異常型プリオンタンパクが感染性を持ち、BSEに代表されるような人獣共通の感染症である点です。牛以外の動物では鹿、羊、猫、ミンクなど、最近はラクダでもみられています。

クロイツフェルト・ヤコブ病は、早期診断や発症前診断は難しく、有効な治療法がない100%致死性の難病で、国が定める特定疾患の一つです。患者の大多数は原因不明の孤発性クロイツフェルト・ヤコブ病と呼ばれ、全体の70%を占めます。残りは遺伝性、獲得性（医原性）等の要因があります。症状は認知機能障害に始まり、早期に無動無言の状態となり、死に至ります。一端発症すると大多数は2年以内に亡くなってしまうため、発症早期の治療開始が必要ですが、未だ有効なものはないため、一刻も早い早期確定診断法や、有効な治療薬の創出が望まれています。

免疫療法・ワクチン開発

プリオンワクチンの開発では、動物体内にある正常型と異常型のプリオンタンパクのアミノ酸配列は同じなため、免疫を担う抗体ができにくいですが、我々は異種動物の正常型プリオンタンパク、または細菌やウイルス由来のタンパク質を抗原としたプリオンワクチンの有効性について評価を行っています。また抗体療法を目指してプリオン中和抗体を直接採取する実験などを行い、マウスモデルでは有効な効

果を確認しています。このような異常プリオンタンパクが体内に侵入または自然発生した際に、排除できるような予防法、治療法を目指した研究を行っています。

創薬開発

正常型プリオンタンパクに結合し、異常型プリオンタンパクへの構造変換をさせない化合物が治療薬の候補となり得るというコンセプトから、化合物を効率良く探索するために、長崎大学工学部と連携し、多大な化合物と正常型プリオンタンパクとの結合シミュレーションをスパコンにて計算後、シミュレーションによって得られた化合物のプリオン病モデル細胞や動物にて薬効評価したところ、複数の化合物に治療薬候補となる可能性を見出しました。また、海外または国内で医薬品として認可済みの化合物を新たにプリオン病に対しての薬効性について再評価（ドラッグリポジショニング）しています。このようにスパコンを利用し治療薬候補を効率よく迅速に見出した研究成果やドラッグリポジショニングの成果は、さまざまな難病や感染症にも応用可能であり、新薬の開発費の抑制効果も期待される研究分野です。

病態解明研究

人間や動物の体内では生体防御機構の「免疫」として、病原体が侵入した際に異物を感知するセンサーが働き、インターフェロンが産生されます。インターフェロンは免疫機能に働きかけ、新たなタンパク質を誘導することによって病原体の活動を抑制します。我々はこのインターフェロンを含む免疫機能を活性化することでプリオン感染が抑制されることやインターフェロン様の刺激を誘導する化合物によってプリオン病に感染したマウスの寿命を延長させることを報告しました。今後は、この免疫機構活性化によるプリオン感染抑制のメカニズムの詳細を明らかにしていく予定です。

プリオン病は、未解明な部分が多く不治の病です。稀少疾患研究は利潤を追求する製薬企業等ではなく、大学などの研究機関でしか取り扱えない課題と考えます。一刻も早く患者・家族に希望を届けるためにも、我々の研究を通して、この治療への道筋を示す

ことができると考えています。

学部教育

毎年100種類以上の新薬が承認される昨今、今後とも同じ推移で医薬品が増加していくと想定されます。そのため、薬剤師にとって幅広い領域の薬物療法における高い水準の知識習得は必須であり、病院などでは高い技術および臨床能力と専門性を習得した認定・専門薬剤師の存在価値が日に日に高まる一方です。学部教育では、医療人として総合的な「質」を向上させる薬剤師育成を行うことに精力を注ぎ、自ら問題を発見し、解析し、解決する能力を取得できる人材を育成できるよう指導して参りたいと考えます。

最後に

私はこれまでの学生生活、研究生活の中で多くの方のご協力・ご支援を賜りました。時を経て母校にて職務に就く機会を頂けたことは、次世代の人材育成の担い手としてのバトンを渡されたのだと認識しています。一人でも多くの「国民の生活を豊かにする」医療人（薬剤師）を排出し、福岡大学、社会に貢献していく所存です。今後も多くの方々のご指導・ご鞭撻を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

