

ISSN 2758—6863

Research

Central Research Institute NEWS & REPORT

Vol.28 No. 2 SEPTEMBER 2023
福岡大学研究推進部

◇目次◇

■アカデメイア

パーパスの行方 田坂 公 (1)

■研究雑話

ドイツ基本法と日本国憲法 春名 麻季 (3)

ミルの魅力 村林 聖子 (5)

租税法律主義と租税回避の研究 高橋 秀至 (7)

人との出会いと数学研究 島倉 裕樹 (10)

虚弱高齢者とその家族介護者を支える多職種連携・協同の在り方を探る 櫛 直美 (12)

血管内超音波を活用した動脈硬化研究 岩田 敦 (14)

■海外レポート

オックスフォードでの研究について 福原 俊平 (16)

カナダ・オタワ大学での在外研究 萩原 一樹 (18)

豪州への留学 前田 俊樹 (21)

沈まない太陽と明けない夜 勝本 之晶 (26)

■学術集会だより

第56回日本海運経済学会全国大会を開催して 鈴木 裕介 (29)

第73回日本木材学会大会「やっと会えたね！」 重松 幹二 (31)

■研究機関研究所近況

◇爆発天体研究所

・爆発天体研究所の活動概要 固武 慶 (33)

◇資源循環・環境制御システム研究所

・第25回成果発表会と令和5年度研究 柳橋 泰生 (36)

◇機能・構造マテリアル研究所

・材料リサイクルによる「見える化」の実現に向けて
～福岡筑後地域におけるプラスチック地域循環の取り組み～ 鈴木 慎也 (38)

◇都市空間情報行動研究所

・回遊行動の新しい計測システム 姜 文源 (41)

◇先端分子医学研究所

・副作用の少ない抗癌剤の開発を目指して
..... 角田 俊之・吉田 和真 (43)
石倉 周平・白澤 専二

◇バンブーマテリアル研究所

・新しい竹の可能性 佐藤 研一 (47)

◇身体活動研究所

・間欠的運動様式における運動強度と効果 山本 泰暉・檜垣 靖樹 (50)

■研究チーム報告

◇人文科学研究部 ◇社会科学研究所 ◇理工学研究部 ◇生命科学研究所

■研究推進部ニュース

◇本学における学会の開催 ◇研究推進部発行の紀要類

◇研究推進部委員会 ◇研究推進部主催研究会

■編集後記

パーパスの行方

商学研究科長 田坂 公

昨今のビジネス界で話題となっているテーマの1つとして「パーパス」があります。パーパスとは、企業の目的（または企業の存在目的）のことです。企業が目的を掲げずに活動しているはずがないのですが、ではなぜパーパスが話題になるのでしょうか。この点について私見も踏まえて考えてみたいと思います。

結論を先取りすると、パーパスが話題になる理由は、企業の目的観に関してパラダイムシフトが起きているからです。企業の目的は、従来は株主資本主義と捉えるのが多数説でした。これは、1970年にFriedman氏が、「企業の社会的責任は利益を増加させることである」という論文で、株主資本主義を唱えたことが始まりだと言われています。この論文の影響で、企業は株主の富の極大化を目的とするようになったのです。

経済学者だけでなく、日本経済新聞も、米国をキャッチアップすべく、1990年代以降ROE経営を主導してきました。これはReturn On Equityの略で自己資本利益率を指します。株主が拠出した資本(自己資本)を利用して、どの程度の利益を上げているかを示す指標です。さらに、経営がグローバル展開するようになり、国際会計とのコンバージョンが提案され、株主資本主義が進展していったのです。

他方、株主資本主義に対抗する意味で、1984年にFreeman氏がステークホルダー主義を提唱しました。これは、企業は株主だけのものではなく、顧客や従業員、地域社会など多様なステークホルダーを戦略的に満足させなければならないという主張です。この考え方に呼応するように、環境やCSR（企業の社会的責任）、ESG（環境、社会、ガバナンス）を考慮した投資活動や経営・事業活動）といったサステナビリティが問題視されるようになってきました。サステナビリティとは、「持続可能な」、つまり「ず

っと保ち続けることができる」の意味です。何を保ち続けるのかというと、それは、私たちの社会と地球環境を意味します。「今が良ければいい」のではなく、将来に渡って、良い社会と自然環境を保ち続けることを目指した取り組みなどで使われます。特に最近は企業の環境保護活動や社会貢献活動、また企業倫理への取り組みなども含めた広い意味で使われるようになりました。

クラマーとポーターは、“The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy,” with Michael E. Porter, HBR, December 2002. (邦訳「競争優位のフィランソロピー」(DHB2003年3月号)を通じて、社会的価値だけでなく、企業に経済的価値をもたらす社会貢献活動のあり方を提言しています。その後、経済価値と社会価値との関係で共有価値(CSV)を提唱しました。

このような背景があった上で、2018年に世界大手の投資会社BlackRock社のトップ、ラリー・フィンク氏が、投資先の企業に宛てた書簡でパーパスについて言及しました。ラリー氏は、書簡の中で「企業が継続的に発展していくためには、すべての企業は、優れた業績のみならず、社会にいかに貢献していくかを示さなければなりません。」(出典：LETTER TO CEO 2018: A Sense of Purpose)と出張したのです。これをきっかけに、企業の存在意義は「利益創出」だけではなく「社会的課題解決への貢献」にも重きを置くべきだという機運が高まりました。

2015年の国連サミットにおいてSDGs（持続可能な開発目標）が採択されたことも、パーパスが注目される大きなきっかけになりました。SDGsの考え方が浸透したことによって、人々が就職や転職を決める際にも、あるいは投資活動においても、環境や社会にとってよいビジネスを行っている企業かどう

かを判断基準にすることが、世界的な潮流になってきています。

以上のことから、パーパスは、株主資本主義からステークホルダー主義へと舵が切られ始めたと言えます。さらに、パーパスをステークホルダー主義だとしたとき、パーパスには経済価値だけでなく、社会価値が含まれています。このことを私は、企業の目的観に関してパラダイムシフトが起こっていると捉えたのです。

ただしパーパスには課題があります。サステナビリティのもとで、パーパス実現とはどんな内容を指しているのでしょうか。経済価値と社会価値の共有価値（CSV）部分だけを追求するのでしょうか。それとも経済価値と共有価値の総和を追求するのでしょうか。これらに関して内容を明らかにしていくためには、具体的でかつ段階的な議論が必要になってくるでしょう。



ドイツ基本法と日本国憲法

法学部教授 春名麻季

2023年4月より法学部に着任しました。専門は憲法で、講義では憲法Ⅰ、憲法Ⅱおよび憲法Ⅲを担当しています。

1 戦後日本・ドイツを創った憲法典

戦後の日本復興を支えた日本国憲法は、1945年のポツダム宣言の受諾によって大日本帝国憲法に代わり、真の意味での近代立憲主義に依って立つ新生日本建国のための文書として制定されました。この点は、私が比較対象として取り上げるドイツ連邦共和国基本法（戦後および統一後のドイツの憲法典。統一前はボン基本法とも呼ばれていた）も事情は同じです。旧西ドイツは、日本国憲法施行に遅れること2年、1949年にドイツ基本法を制定し、建国しています。まさに20世紀後半に奇跡的な経済発展を遂げた旧西ドイツと日本は、戦後のリベラル・デモクラシー（Liberal Democracy）に依拠する憲法典によって創り出され、発展してきたといえます。その意味でも、日本国憲法とドイツ基本法は、20世紀後半の国家の繁栄をもたらした成功した憲法典といえることができます。

2 二つの意味を持つポツダム宣言

日本国憲法制定のきっかけは、前述の通り、大日本帝国に対する連合国側の降伏文書としてのポツダム宣言の受諾になります。その10項で、「日本政府は日本国国民における民主主義的傾向の復活を強化し、これを妨げるあらゆる障碍は排除されるし、言論、宗教及び思想の自由並びに基本的人権の尊重は確立される」との文言から、戦後の新生日本国は、民主主義と基本的人権の尊重を基調とする国として生まれ変わることが義務づけられた結果、1947年に日本国憲法が施行されることになりました。これは、大日本帝国憲法からの基本原理の大転換をもたらした

たために、憲法学では、日本国憲法の制定を「8月革命」と呼ぶことがあります。

ただ、興味深いことに、ヨーロッパでポツダム宣言の話をする時、なぜ日本とポツダム宣言がかかわるのかとの質問をしばしば受けます。ヨーロッパの人々にとってポツダム宣言とは、戦後のドイツ処理に関する文書としてしか理解されておらず、それに基づいてドイツが東西に分割され、西ドイツ（ドイツ連邦共和国）建国の基盤として西側連合国の基本理念であったリベラル・デモクラシーを受け入れるよう義務づけられていると考えられているために、なぜ日本がポツダム宣言受諾によって現在の国家体制になっているのかについて知られていないからです。その意味で、日本国憲法制定もドイツ基本法制定も、どちらもポツダム宣言が大きく影響しているのですが、ポツダム宣言が作成されたドイツ・ポツダムのチェチリエンホフ宮殿（Schloss Cecilienhof）に行っても、ほとんど対日降伏文書としての説明はありません（出口近くで4行ほどその説明が示されているだけです）。

この点について、逆に、日本でポツダム宣言が戦後20世紀後半の東西冷戦というヨーロッパ秩序を形成した基本文書であるということはあまり認識されていないように思います。二つの意味を持つポツダム宣言の例は、憲法学の研究に従事する者にとってだけではなく、多くの人々が自分の周りに関係する事柄としてしか歴史的事象をとらえない典型例になっているようです。

3 四つの89年

もう1つ、面白い例が近代立憲主義の発展にみることができます。それが、17世紀から20世紀にかけての各世紀の89年という年に近代立憲主義の展開に重要な出来事が発生しているという点です。1689

年には英国でその前年の名誉革命の成果としての権利章典（The Bill of Rights）が制定され、近代的意味の法の支配の原理が確立されます。その100年後、1789年には近代立憲主義の理念がフランスで花開き、フランス革命によって普遍的な内容を持つとされるいわゆるフランス人権宣言（Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen）が発せられます。その200年後の1989年は、いうまでもなくベルリンの壁の崩壊が起り、東西冷戦が終結することになります。ところで、フランス革命から100年後の1889年にも実は非常に重要な法的出来事が日本で起こっています。1889年は明治22年、日本において大日本帝国憲法が制定された年にあたります。つまり、日本が西洋近代の立憲主義の思想を受け容れた年になります。ここに歴史の偶然ですが、17世紀から20世紀までの4世紀の89年には、近代立憲主義の発展の重要な歴史的出来事が発生しているということが分かります。次は2089年、何が起こるか楽しみです。私自身それを見届けることはおそらく難しいため、代わりに見届けてほしいと講義の際に学生にお願いしています。

4 大日本帝国憲法とヴァイマル憲法の失敗

近代立憲主義を受容して、近代の国民国家を建国し、不平等条約の改正にこぎつけ、20世紀初頭には大正デモクラシーをもたらす大日本帝国も、第一次世界大戦では敗戦国となります。いっぽう、20世紀型憲法の典型としてもはやされるヴァイマル憲法を制定し、帝国から共和国へと変貌を遂げたドイツ（当時はヴァイマル共和国と呼ばれていました）も、1930年代になると、真の意味での近代立憲主義を支えるリベラル・デモクラシーの理念・伝統を知らなかったために全体主義へと姿を変え、第二次世界大戦へと突っ走っていくこととなります。そして同時に、敗戦国として日本も西ドイツもそれまで馴染みのなかった西側の近代立憲主義の理念を受け容れ、大日本帝国憲法から日本国憲法へ、ヴァイマル憲法からドイツ基本法へと憲法典そのものを大幅に変更して、戦後の西側リベラル・デモクラシーの国の一員として発展していくこととなります。

西ドイツでは、ヴァイマル憲法の失敗を反面教師として、「人間の尊厳」原理を基底的原理とするド

イツ基本法によって欧州連合（EU）の最重要国になっています。日本はどうでしょうか。大日本帝国憲法とは違い、基本的人権の基盤となる「個人の尊重」（日本国憲法13条）原理をほんとうに実現している国となっているのでしょうか。近年では、この「個人の尊重」原理は、家族関係をめぐって非嫡出子差別（最近では婚外子差別といわれています）や、夫婦別姓、同性婚の可否などの問題を惹起しています。

私自身は、その点からドイツ基本法の基本権論を参考に、憲法と家族の関係に関する問題を研究しています。特に、ドイツの「人間の尊厳」原理との比較において日本の「個人の尊重」原理をめぐる具体的事例での規範内容の展開を研究することに主眼を置いています。そこには、そもそも大日本帝国憲法の運用における失敗の反省を日本国憲法ではどのように具体化していくのかという根源的な問題が潜んでおり、この点は、今後の日本社会を考える上でも非常に重要であると考えています。

ミルの魅力

法学部教授 村 林 聖 子

はじめに

はじめまして。村林聖子です。今年4月に法学部に着任し、「法哲学」を担当しています。

北海道の東の根室市で生まれ、14の支庁（当時：現在は振興局）がある北海道の公務員であった父の転勤とともにほぼ二年おきに引越しと転校をしながら育ち、学部と大学院は札幌市にある北海道大学で学びました。大学院修了後、愛知県にある愛知学泉大学に24年間勤め、ご縁をいただいて福岡にまいりました。

法哲学と私のアプローチ

法哲学には3つの問いをめぐる3つの領域がある、とされています。

第一に、「法的に考えるとどのようなことか」という問いを出発点として、法的な思考様式、法的に物事を考えるとどのようなことなのかを探究する法律学方法論の領域、第二に、「法とは何か」という問いを出発点として、道徳や戒律などと法とはどこで区別されるのか何が異なるのかを探究する法概念論の領域、そして第三に、「法は何のためにあるのか」を出発点として、自由や平等、幸福などの理念と法はどのようにかかわっているのか、かかわらなければならないのか、これらの理念はどのような優先順位で尊重されなければならないのかを探究する法価値論の領域です。

この3つの領域は、①の問いを考えれば②と③の問いに向き合うことになる、というようにむすびつきあっているものです。「法律や命令の解釈としてどのような解釈が正しいのだろうか」、「どのような法律が制定・改正・廃止されるべきか」と考える時にも、この3つの問いがかかわっています。

この3つの問いについての考察は、その人がどのような時代に、どのような社会に生きているのかと

いうそれぞれが置かれた環境によって異なってきます。近代以降は、個人の自由と平等を前提とする近代法の諸原則を踏まえながら、その時代その社会の新たな課題に対応すべく、経済や政治の思想や理論、倫理学などとともに、法制度の基盤となるべき価値は何か、経済政策や福祉政策、文化政策などを方向付けるべき理念は何かを探究され、法令の解釈や立法が積み重ねられてきている、といえます。

そこでは、現代という時代とこの社会がどのような時代でありどのような社会であるのか、そしてその課題を捉え、法令の解釈や立法について考察する基礎となるものも必要です。私は、過去の、異なる社会における思想もその基礎になる、と考え、19世紀イギリスのミル（John Stuart Mill, 1806-1873）を研究対象にしてきました。

一人の思想家が、その時代や社会の状況のなかで、以前からの議論を引き受けつつ、取り組むべき課題を見だし、法制度のあり方について格闘したこと、これが、現代の私たちが置かれている時代や社会の状況、引き受けるべき議論、そして私たちが今ここで課題にするべきことを客観的に捉える基礎になる。このように考え、法哲学と法思想史とを結びつけて研究しています。

ミルと現代

ミルには、代表的な著作だけでも、『論理学体系』（1843年）、『経済学原理』（1848年）、『自由論』（1859年）、『功利主義論』（1861年）、『代議制統治論』（1861年）、『大学教育について』（1865年）、『女性の隷従』（1869年）があり、その量の多さと幅の広さは研究者泣かせです。

中でも『自由論』は、個人の自由を尊重するリベラリズムそして個人の平等を前提とする民主主義の古典とされ、諸個人の自由に公権力が正当に干渉

しうるのは他者に危害が及ぶ場合に限られるという「危害原理 (harm principle)」と、多数者が少数者の意見や感情を政治的にも社会的にも押しつぶしてしまうという「多数者の専制 (the tyranny of the majority)」と「少数者の権利 (the rights of minority)」がキーワードとしてよく知られています。

19世紀のイギリスは、参政権の拡大が進展しつつも、工業化、都市化が進み、「二つの国民」と言われるほどの貧富の差、経済的格差がある社会であり、公衆衛生上の問題もあきらかになっていました。また植民地支配が進んでもいました。ミルは19世紀という時代のイギリスという社会において、自由と平等という理念をもはや人びとは捨て去ることはない、過去の階級社会に戻ることはない、と確信していました。ミルは、自由で平等な諸個人からなる社会を前提としながら、議会制民主主義における現実の政治的腐敗や階級立法を妨げる法制度を考察し、救貧法のあり方や上下水道整備が社会全体の利益となるという主張をし、また工業化による自然環境の破壊といった問題を見だし、経済政策や福祉政策、文化政策を自らの課題としていました。

このようなミルは現代の課題に取り組んだ思想家である、と私は位置づけています。

自由と平等を両立させて保障することは公権力、法制度がめざすところですが、それは大変難しいことです。経済的な強者・弱者だけではなく、LGBTなどと表されている性別や性的指向、対等であるはずのパートナー間や職場の同僚の間でのハラスメントなど、自由で平等な諸個人からなるはずの社会の中に様々な問題を見出しその解決を図りつづけることが現代の課題の一つであると考えます。自由と平等を前提としながら「様々な異なる人びとの共生はいかにして可能か」に取り組むことが、現代の課題である、というわけです。

自由と平等という二つの価値をいかに調整して公権力が行使されるべきであるのか、どのようなことが法律で定められるべきであるのか。ミルは19世紀のイギリスにおいて、自由で平等な諸個人からなる社会では、この課題を参政権を有する諸個人が自らの課題として取り組み議論し、法制度のあり方を検討しなければならない、と考えていました。ここに

ミルの思想の現代的な意義があると私は考えています。

ミルの魅力

私は、ミルが『論理学体系』において、社会科学と、科学とは区別される人為 (Art) としての統治について考察していることに着目してきました。

ミルは、自己利益を追求する存在である人間が、互いを滅ぼし合うことなく、他者と共に生きる場である社会を構成している、という事実に着目しています。ある時代の社会状態は、複数の社会現象からなる静態であるとともに、過去の社会状態から生じた未来の社会状態を生じさせる動態であり、その空間軸と時間軸の交差するところにある現象が、人びとが何を正／不正と考え何を善／悪と思っているのかという国民性格 (national character) である。ミルはこのように社会というものを捉え、どのような環境がどのような国民性格を生じさせるのかという因果法則を探究する国民性格学という科学が、統治という人為には欠かせない、と述べています。

自由で平等な諸個人からなる社会であってもその内部に新たな問題が生じることは不可避であり、その問題の解決を法制度で図る。これによって国民性格と社会状態が変わり、また新たな問題が生じる。ミルは、法制度を現在の社会状態の問題を解決するだけではなく、国民性格の変化に作用する環境の一つであり、新たな社会状態を生じさせるものでもあったと考えていたのです。

静態と動態。社会というものを空間軸と時間軸で捉えようとするこの視点は、何を正／不正とし何を善／悪としてきたのか、そして、何が正／不正であり何が善／悪であるとすべきなのかを問いつづければならないことを意識させてくれます。これが私にとってのミルの魅力です。

おわりに

4月に着任して以来、一日の終わりの日の長さに、北海道—愛知—福岡と西に来た、と実感しています。どうぞよろしく願いいたします。

租税法律主義と租税回避の研究

商学部教授 高橋秀至

本年4月に商学部経営学科に着任いたしました。専門分野は税法で、大学院では、「法人税法」を担当しています。学部の講義については、来年度より「税と生活」および「税務会計論」を担当することになっています。前任校は、長崎県立大学で、14年間にわたり、「税法」を担当してまいりました。税法に携わる職業には、弁護士等の法曹職に加えて、課税実務に携わる税理士があり、主として税理士の養成を行ってきました。税理士は、税務調査において税務職員と対峙するさいに、自身がした法解釈の妥当性を主張する必要があり、場合によっては、税務訴訟において補佐人になることもあります。税法解釈の原理原則を教授して、税法に強い税理士を養成したいと考えています。

研究面においては、「租税法律主義」と「租税回避」の研究をしてまいりました。税法の基本原則のひとつとして、租税法律主義の原則があります。租税法律主義の原則は、憲法30条および同84条に基礎をおく基本原則であり、国民の財産権保障にその目的をおくものです。同原則によるならば、国民の納税義務は、課税要件法に規定された課税要件の充足をもってのみ、成立するのであって、法律によらない課税は禁止されます。課税要件はすべて法定しなければならず（課税要件法定主義）、課税要件は明確でなければなりません（課税要件明確主義）。また、同原則に基づくならば、税法の解釈には、厳格性が強く求められ、原則として、文理解釈によらなければなりません。

税法解釈に関して、しばしば問題視されるものとして、租税回避があります。租税回避行為は、租税負担の軽減を目的とする行為ですが、課税要件法の欠缺をみいだして、課税要件の充足を回避する行為です。そのため、課税要件法を文理解釈する限り、租税回避に納税義務は成立しません。その一方で、

租税回避は、租税回避行為をしなかったものに比して不公平な税負担の軽減をもたらします。税法の基本原則のひとつに公平負担原則がありますが（憲14条）、租税回避は公平負担原則に反する税負担軽減ということになります。文理解釈によらない特別な法解釈や特別な事実認定が許されるのであれば、租税回避を否認することができますが、租税法律主義の原則により、このような法解釈等は認められません。租税回避は公平負担原則に反するものですが、公平負担原則は立法原則であって、解釈原則にはなりえません。このため、租税回避を否認するには、租税回避否認規定を立法する必要があります。

租税回避否認規定は、個別否認規定と一般的・包括的否認規定に大別されます。個別租税回避否認規定は、否認すべき租税回避行為を特定し、当該行為を織り込んだ課税要件法を制定することで、課税要件法の欠缺を治癒するものです。これに対して、一般的・包括的租税回避否認規定は、否認すべき租税回避行為を特定せずに租税回避を否認する規定です。そのため、一般的・包括的租税回避否認規定は、不確定概念を使用せざるをえず、租税手続法によらざるをえません。租税法律主義の原則にてらすならば、租税回避否認規定は、個別否認規定によるべきということが出来ます。我が国の実定法には、税法全般に一般的に適用される租税回避否認規定またはすべてを包括して適用される租税回避否認規定は、存在しません。しかし、ある特定の範囲に限定して、その範囲内で一般的に適用される租税回避否認規定または特定の範囲内を包括して適用される租税回避否認規定として、各種の行為・計算否認規定が存在します（法税132条・同132条の2・同132条の3・所税157条・相税64条等）。

法人税法132条1項には、「税務署長は、次に掲げる法人に係る法人税につき更正又は決定をする場合

において、その法人の行為又は計算で、これを容認した場合には法人税の負担を不当に減少させる結果となると認められるものがあるときは、その行為又は計算にかかわらず、税務署長の認めるところにより、その法人に係る法人税の課税標準若しくは欠損金額又は法人税の額を計算することができる。」と規定されています。同条項には、「不当に減少」という不確定概念がもちいられており、課税要件明確主義との関係で疑義が残ります。

また、同条項は、税務署長が課税処分をするにあたっての税額確定手続を定めた手続法であり、納税者が実際におこなった行為・計算を税務署長が認める行為・計算に引き直すことを認める規定となっています。一般的・包括的租税回避否認規定は、否認すべき租税回避行為を特定せずに租税回避を否認する規定であり、個別の課税要件法に対して、立法時に立法者が想定しえなかった租税回避行為すなわち課税要件法の欠缺に対処するための規定であります。ある経済成果に課税をしようとするならば、立法者は、当該成果を生む私法上の法形式を想定し、当該法形式を課税要件に織り込んで課税要件法を定立します。租税回避行為は、このようにして定立された課税要件法の欠缺をみだして、課税要件の充足を回避する行為です。租税回避行為が課税要件法の欠缺をつく行為であるということは、租税回避行為は、当該課税要件法立法時には立法者が想定しえなかった行為ということになります。行為・計算否認規定が一般的・包括的租税回避否認規定であることからすると、納税者が実際になした行為・計算は、個別の課税要件法立法時に想定しえなかった行為・計算ということになり、税務署長が認める行為・計算は、個別の課税要件法立法時に立法者が想定した行為・計算ということになります。すなわち、行為・計算否認規定は、個別の課税要件法によるならば課税要件を充足しない行為・計算に対して、個別の課税要件法に規定された課税要件を充足するものとみなして課税することを認める規定ということが出来ます。行為・計算否認規定は、法人が実際になした行為・計算が課税要件法に規定された課税要件を充足しないものであっても、当該行為・計算を課税要件とみなして、個別の課税要件法を解釈・適用する権限を税務署長に与える手続法といえます。行為・

計算否認規定は、個別の課税要件法の文言を読みかえるための規定であり、個別の課税要件法によると課税要件が充足せず、納税義務が成立しない行為・計算に対して、手続法である行為・計算否認規定を根拠に納税義務を成立させたいと、課税処分をする権限を税務署長に与える規定です。このような規定は、課税要件法に規定された課税要件の充足をもってのみ、納税義務が成立するという租税法律主義の原則に反する規定であり、違憲無効な規定であるといえます。

行為・計算否認規定が法理論上、違憲無効な規定であるとしても、税法の定立に立法裁量がみとめられるのであれば、違憲判決を期待することはできません。税法の定立に立法裁量を認めた裁判例として、いわゆる大嶋訴訟最判があります（最大判昭和60年3月27日判タ553号84頁）。本件最判は、公平負担原則に関して立法裁量を認めた違憲立法審査事案であり、本件最判によるならば、税法には立法裁量が認められるのであって、立法目的が正当なものである以上、立法目的との関連で著しく不合理であることが明らかでない限り、違憲判決が出ることはないということになります。

税法に立法裁量が認められるとする論拠に二重の基準論があります。二重の基準論とは、違憲立法審査にさいして、基本的人権を精神的自由権と経済的自由権に区別し、精神的自由権には厳格な審査を求めるのに対して、経済的自由権に関しては、立法府の裁量を認め、柔軟な審査で良いとするものです。表現の自由をはじめとする精神的自由権は、民主主義の政治過程における根幹にかかわる人権であるために、厳格な違憲立法審査を要するということになります。これに対して、経済活動に対する不当な制約があったとしても、民主主義政治過程が正常に機能しているのであれば、当該制約は立法により修正可能であるために、立法裁量が認められることになります。

租税を賦課・徴収するには、租税負担が公平になるように課税要件法を定立しなければなりません。公平負担原則は、国民の間で租税負担をいかに配分するかに関する原則であり、租税法規の内容にかかる原則であります。租税負担の配分をいかにすべきかについては、民主主義政治過程で決すべき内

容であり、民主主義政治過程が損なわれる危険性を有するものではないために、立法裁量を認めても良いということになるでしょう。その一方で、租税法主義の原則は、租税法の定め方に関する税法の基本原則であって、租税法の定め方に関しては、民主主義政治過程により決すれば、それで良いというものではありません。租税法の定め方しだいでは、行政庁が国民の財産権をいかようにも侵害することにもなりかねません。租税法の定め方を誤ると、租税法主義の原則は形骸化しかねないのであります。これでは、民主主義政治過程が正常に機能しているとはいいがたく、財産権の不当な侵害に対して立法による解決を望むことはできません。したがって、租税法主義の原則に関する憲法適合性の判断に関しては、立法裁量を認めるべきではなく、司法が厳格に審査すべきものということができましよう。



人との出会いと数学研究

理学部教授 島 倉 裕 樹

この4月から理学部応用数学科に赴任しました。専門は代数学で、特に有限群論、代数的組合せ論、頂点作用素代数が交わる分野で研究をしています。数学の研究者になるきっかけは二人の恩師との出会いでした。その後、共同研究者との出会いによって、研究を大きく発展させることができました。これらの方々との交流をお話します。

学部での恩師

学部（千葉大学理学部数学・情報数理学科）での恩師は北詰正顕先生です。最初の出会いは1年生の講義でした。講義の初回の雑談で「石取りゲーム」の話がされました。あるルールの下で、二人が石の山から石を交互に取っていき、最後の石を取った人が勝ち、というゲームです。そして、このゲームの必勝のパターンを数学的に記述せよ、という問題が出されました。成績には無関係でしたが、興味を持ち、考え始めました。まずは手計算で必勝パターンを書き並べ、法則を考えました。しかし、すぐに分からなかったのでコンピュータを使って、必勝パターンを書き出しました。そうして、必勝パターンを羅列していくうちに、黄金比の小数表示と関係があることに気が付きました。これによって、必勝パターンの予想を与えることに成功しました。解法がわからない問題を試行錯誤し、他の数学的な対象を結びつけたこの体験が私にとっての最初の「研究」でした。このような話題を提供してくれた北詰先生との出会いがなければ研究者の道に進まなかったと思います。余談ですが、予想を提出したあとは、大学生活を楽しんでしまい、予想の証明は考えませんでした。ただ、後日に予想が正しかったことを教えてもらいました。

この問題に取り組んだことから、北詰先生と交流が始まりました。しばしば研究室を訪問し、数学の

相談をするようになりました。独学用のテキストを紹介してもらったり、学部3年時に大学院の講義への出席を許可してもらったりと、色々とサポートしてもらおううちに、もっと数学を学びたいと思うようになりました。4年生では北詰先生のゼミを選び、先生と話をする中で、様々な不思議な現象が現れるモンスター群の存在と、頂点作用素代数を用いたモンスター群の研究方法を教えてもらいました。これが今に続く研究対象と研究手法です。また、北詰先生が興味を持っていた「例外に潜む面白い数学」を念頭に私も研究をしています。モンスター群はその一例です。したがって、私の数学研究の方向性は北詰先生に大きく影響を受けたものです。そして、頂点作用素代数の専門家として、東京大学大学院数理科学研究科の松尾厚先生を紹介してもらいました。

大学院での恩師

大学院試験を通過し、松尾先生の研究室に配属になりました。修士1年は厳しい指導の下で、基礎的な勉強を行い、修士1年の終わり頃に、松尾先生から修士論文向きの問題を与えられました。今考えると、適度な難易度の問題であり、実際に、数年後に他の研究者によって解決されて、論文として発表されています。しかしながら、当時の私の実力では難しく、解決は無理そうだと感じました。そこで、自力で別の問題を考えることにしました。最新の研究成果を調べていくうちに、格子に関する結果を頂点作用素代数に応用できる、と気が付きました。そして、モンスター群の一部分を頂点作用素代数を用いて記述することができました。松尾先生に報告したところ、新しい問題を自ら見つけて解決したことを評価してくれました。結果的には、数学者として一番大切な「自分で問題を見つける」経験を得ることができました。与えられた問題をやらずに新しい問

題に取り組む姿を何も言わずに温かく見守ってくれた事に感謝しています。適度にアドバイスをし、時には口出しをせずに見守る、という姿勢は、成長を促すという意味でとても重要だと思います。今でもこの経験を踏まえて、学生にはアドバイスをし過ぎない様に気をつけています。

修士論文を完成させて博士課程に進学後は、勉強と研究を並行して行いました。色々と勉強して調べていく中で、モンスター群の部分群が対称性として現れる頂点作用素代数の存在に気が付きました。その対称性をきちんと決めることを次の研究テーマとして選びました。最初、モンスター群の深い理論を使ってすべての対称性を決定しました。つまり、難しい事を使って易しい事を証明していました。新しい結果なので論文として発表できるかを松尾先生に相談しましたが、まだ発表する段階ではない、と冷たい返事でした。その後、数カ月間考えて、もっと簡単に応用の幅が広い証明方法を思いつきました。その方法を用いると、これらの例だけでなく、他のもっと多くの場合の対称性が決定できます。この時点で先生から論文を作成するように言われました。最初の段階で論文としていたら、良い結果になりませんでしたし、そこで研究が一区切りつき、さらなる発展が見込めなかったでしょう。この研究成果が応用されて、色々な成果が得られている現状を考えると、松尾先生の助言は本当に正しく、とても感謝しています。どのタイミングで論文とすべきかは、今でも難しいですが、この経験が一つの指針となっています。この結果をメインとして、松尾先生の厳しくも温かい指導の下で博士論文を完成させ、無事に学位を取得することができました。

共同研究者との出会い

学位取得後は、東京大学で1年、北海道大学で2年、千葉大学で1年、ポスドクとして研究を続けました。そうした中で台湾のラム (C.H. Lam) 氏と共同研究を始めることになりました。学生時代にも会ったことはありましたが、ポスドクとなり、研究費を得たことで、台湾で研究打合せをする機会に恵まれました。私達の基本的な研究スタイルは、ラム氏が問題設定や大雑把なアイデアを出して、私がアイデアを形にして証明を完成させる、というもので

す。これは研究をする上でどちらも欠かせない役割ですが、私は問題設定を考えるのは少し苦手です。ラム氏との共同研究から、色々なことを学びつつ、問題設定も考えられるようになりました。

最近の研究について

最近では、ラム氏と一緒に約10年かけて研究した「中心電荷24の正則頂点作用素代数の分類」がおおよそ完成しました。この問題は1993年に数理物理学者によって予想が提出された後は、あまり進展がない状況でした。ラム氏と私が他分野の研究者との交流からアイデアを思いつき、2010年頃から研究を開始し、大きく進展しました。ドイツのグループも参加し、互いに切磋琢磨しながら研究し、予想の大部分が肯定的に解決しました。数学ではこのような長いスパンで研究することはよくあります。次の研究課題は分類完成のための最後の難問を解決することと、この分類結果の応用を探ることです。

おわりに

今までに挙げた3人からは、私の成長に繋がるような多くのサポートを受けました。他にも多くの方々のサポートを受けながらここまでやってきました。福岡大学でも新しい出会いと研究の発展があることを期待しています。また、機会があれば、今までの自らの経験を踏まえつつ若い方へ成長を促すサポートができるとよいなあ、と思っています。

介護力獲得のためのプログラム開発

まずは家族介護者1200名を対象に質問紙調査を実施し、介護状況の把握と介護力を測る尺度の作成を試みました。時を同じくして、幸いにもこのテーマによる科研費を獲得することができ、研究にも拍車がかかりました。介護力の構成要素として【介護を肯定的にとらえる力】【介護ケア実践力】【自己の健康管理力】【介護生活からの転換力】【周囲の援助活用力】【介護に対する負の感情表出力】の5つの要素が抽出され、介護を肯定的にとらえる力はとても重要ですが、そのためには介護者の健康管理や気分転換を図ったり、介護から心身ともに離れる時間をいかにつくれるかが大事でした。

ただ、この研究を通して介護状況の実態が把握でき、介護力が数値化できたとしても、その先は？その状況を緩和し、家族介護者への効果的な支援を実践していくことが肝要であり、そのためには看護職のみならず様々な専門職や地域住民との連携協同が不可欠であるとわかりました。この多職種連携協同の課題に取り組むためには、これまでの地域活動も重要ですが、学際的チームアプローチ法の理論構築を学ぶ必要性があり、北九州市立大学大学院社会システム研究科博士後期課程地域社会システム専攻で学修しました。そこでは様々な分野の学生が在籍しており、ゼミではいろいろな視点での議論が深まりました。そのおかげで研究がブラッシュアップされるとともに、多様な視点で考える力が培われましたし、素晴らしい恩師に出会うこともできました。

これを原動力として、また継続的に10年以上にわたり科研費の研究支援がうけられたこともあり、多職種連携協同による介護力獲得プログラムの開発に至りました。

地域での実践的活動へ

看護は実践の科学ともいわれ、知識や理論を根拠に実践することが重要です。そのため開発した介護力獲得プログラムを活用し、特に介護負担感の大きい認知症高齢者を抱える家族介護者への支援を実践していきたいと考えました。地域の認知症カフェや高齢者サロンなどで認知症を抱える家族介護者の話に耳を傾けました。そこで専門職がパートナーシップとして伴走することの必要性を実感し、草の根的

な活動ではありますが、認知症を抱える家族介護者を中心として歯科医、看護師、保健師、薬剤師、介護職、鍼灸師、理学療法士、行政職員等々、様々な専門職による「顔の見える学習会」を月に1回開催するようになりました。

コロナ禍となるまで4年間継続し、参加者は延べ1,126人となり、家族介護者への介入の効果についても参加前後では介護力の得点の上昇が認められました。家族介護者は思いを語ることで精神的負担感が軽減したり、必要時には専門機関につなげることで危機的状況に陥ることが防げました。認知症の方を同伴している際には、ゼミの看護学生が対応するなどして、家族介護者の休息の時間をつくるとともに学習の場にもなりました。私自身この活動を通して、多職種が協同するとは、お互いを尊重し合い、協力し重なり合う守備範囲を認め権限を分け合うこと、そして同じ目標に向かって一緒に働くことであるという、大変大きな学びとなりました。

おわりに

地域活動から生じた疑問や課題を研究として取り組み、その成果をまた教育や社会貢献として地域活動へ繋げることができた背景には沢山の方との出会いがあったからです。人との出会いによって様々なことに気づき、チャレンジする原動力をいただきました。とても幸せなことだと思います。

この福岡大学でもまた多くの出会いに期待しているとところです。どうぞよろしく願いいたします。

血管内超音波を活用した動脈硬化研究

健康管理センター教授 岩田 敦

はじめに

2023年4月より健康管理センターに着任しました。健康管理センターにおける活動を通じて、福岡大学のみなさんの健康維持・増進のために貢献していきたいと考えております。今後ともよろしくお願ひ申し上げます。

私は循環器内科医（心臓病専門医）として、主に福岡大学病院で勤務してきました。心臓カテーテル治療や心臓救急医療が専門です。医療現場で活動する一方で、動脈硬化の病態、治療にも興味を持ち、長年研究を続けてきました。私がこれまで行ってきた研究の一部をご紹介します。

血管内超音波による動脈硬化の診断

動脈硬化は、加齢などが原因となって血管壁に小さな傷が生じ、そこから血液中の余分なコレステロールが血管壁の内側に侵入することで始まります。急性心筋梗塞は、心臓を栄養する重要な血管（冠動脈）の内側にできた動脈硬化（プラーク）の表面に傷ができた後に破裂し、その周囲に生じた血液の塊（血栓）が血管を閉塞することで起こります。急性心筋梗塞の原因となる冠動脈プラークは脂肪成分に富み、表面の被膜が薄く、破裂しやすいことが分かっています。顔にできたニキビが破れて出血し、かさぶたができるようなイメージです。このようなプラークは不安定プラークと呼ばれています。一方で、脂肪成分が少なく、厚い被膜に覆われたプラークは破裂しにくいいため、急性心筋梗塞を起こすことはまれであり、これを安定プラークと呼びます。治りかかったニキビのようなイメージです。不安定プラークはコレステロール低下薬の投与や生活習慣の改善により安定化し、急性心筋梗塞の発症予防につながることが報告されています。

血管内超音波とは、近年開発された、直径1mm

程度の非常に細いカテーテルの先端に超音波を出すセンサーを搭載した医療機器です。心臓を栄養する冠動脈に直接挿入して、血管を内側から観察できます。血管内超音波カテーテルにより、冠動脈プラークが急性心筋梗塞を引き起こすリスクが高い不安定な状態であるかどうかを診断できます。私はこの血管内超音波カテーテルを活用して、不安定プラークの研究を行ってきました。

急性心筋梗塞の残余リスク：中性脂肪

以前より悪玉コレステロール値が高い人や、高血圧、糖尿病および肥満の人、喫煙者では不安定プラークを生じやすく、急性心筋梗塞の発症リスクが高いことがよく知られています。いわゆる古典的な冠危険因子です。特に悪玉コレステロールを低下させる治療薬（スタチン）は急性心筋梗塞の発症を予防できる優れた薬剤です。しかし、スタチンなどにより従来の冠危険因子を治療しても、急性心筋梗塞はゼロにはなりません。いわゆる残余リスクと呼ばれています。

中性脂肪は残余リスクの一つではないかと考えられていますが、中性脂肪値を低下させることで急性心筋梗塞の発症を抑制できるかどうかについては、エビデンスが不足しており、いまだに議論があります。私はこの問題を明らかにするため、冠動脈疾患（狭心症、心筋梗塞）の患者の冠動脈内に血管内超音波カテーテルを挿入し、中性脂肪値と不安定プラークの関連性を検討しました。その結果、女性では中性脂肪値が高いほど、不安定なプラークが多いことが分かりました。男性ではこのような関連性はありませんでした。女性の急性心筋梗塞は閉経前と比較して、閉経後の高齢者に生じやすいことが分かっています。また、女性では閉経後に中性脂肪値が増加する傾向にあります。この研究結果より、中性脂

肪は女性における残余リスクであることが示唆されました。女性の急性心筋梗塞の発症を防ぐためには、古典的な冠危険因子の治療に加えて、中性脂肪値の管理が重要であると思われます。

慢性炎症と冠動脈プラーク

いわゆる古典的な冠危険因子によりプラークが形成されますが、近年の研究により、ヒトの体内の「慢性炎症」によって、さらに病態が悪化することが明らかとなっています。けがをしたときに一時的にその部分が腫れるのは「急性炎症」ですが、体内でじわじわと持続的に起こる炎症が「慢性炎症」です。つまり、体内における慢性的な炎症反応も残余リスクの一つと考えられます。炎症性タンパク質であるペントラキシン3は、血管内の細胞から産生され、血管の慢性的な炎症を鋭敏に反映することが明らかになっています。このような背景から、ペントラキシン3と不安定プラークとの関連性を検討しました。その結果、ペントラキシン3の血中濃度が高い患者さんでは、不安定プラークがより多く存在することが明らかになりました。ペントラキシン3は動脈硬化の悪化を早期から反映し、急性心筋梗塞の発症リスクをある予測できる可能性があり、残余リスクを評価できる炎症マーカーとして活用できます。この研究成果をもとに、「慢性炎症」を抑え動脈硬化の進行を防ぐ新たな治療薬の開発や、より詳細な動脈硬化の病態解明が進むことを期待しています。

リポタンパクと動脈硬化治療

リポタンパクとは、コレステロールを包み込んで血液中を運搬するたんぱく質です。コレステロールは油ですので、そのままの形では血液中に溶け込まない特徴があります。そのため、コレステロールはたんぱく質のカプセル（リポタンパク）に包まれて血液中を移動しています。悪玉コレステロールはLDL（low density lipoprotein）というリポタンパクに包まれています。LDLはヒトの細胞内にコレステロールを供給する働きがあり、生命活動に必要なものですが、悪玉コレステロールが過剰になると血管壁に侵入して動脈硬化を引き起こします。逆に善玉コレステロールは、HDL（high density lipoprotein）というリポタンパクに包まれ血液中を移動していま

す。このHDLは血管壁に蓄積された余分なコレステロールを引き抜き、肝臓に運搬する働きがあります（コレステロール逆転送系）。善玉のHDLに包まれて運搬されるコレステロール値（HDLコレステロール値）が低いと動脈硬化が進行し、急性心筋梗塞発症のリスクが高まります。それ以外にも、HDLには動脈硬化の原因となる「慢性炎症」を抑制する作用や血小板凝集抑制作用（血液サラサラ効果）もあります。

近年、この善玉リポタンパクであるHDLを人工的に作製し、動脈硬化治療への応用を試みる研究が行われています。私は血管内超音波カテーテルを使用して、このような人工的に作製されたHDLの動脈硬化への治療効果を検討しました。動脈硬化が生じた実験動物（ウサギ）にこのHDLを投与し、動脈硬化の進行の程度を血管内超音波カテーテルで観察しました。その結果、HDL投与群では非投与群と比較して、ウサギの大動脈の動脈硬化の進行が有意に抑制されていました。作製したHDLが大動脈壁内の余分なコレステロールを引き抜き、肝臓へ運搬することで動脈硬化の進行が抑制されたと考えられます。このように作られたHDLは新たな動脈硬化治療薬として期待できます。この研究成果を参考にして、新たな動脈硬化治療薬の開発に微力ながら貢献していきたいと考えています。

最後に

わが国では高齢化が進み、急性心筋梗塞の患者数は減っていないのが現状です。さらに心不全の患者さんも年々増加しており、心不全パンデミックが到来するのではないかとされています。心不全とは、心臓に何らかの異常があり、心臓のポンプ機能が低下し、必要とする血液を全身に十分に送り出せなくなった状態のことです。心不全は徐々に進行し、最終的には死に至ります。高齢になると心臓のポンプ機能が低下することはある程度は仕方のないことかもしれませんが、急性心筋梗塞が減少しないことが、心不全が増加している要因の一つであると思われます。より詳細な動脈硬化の病態の解明や、新たな動脈硬化治療薬の開発を行うことは、急性心筋梗塞だけでなく、心不全の発症予防にもつながります。健康管理センターでの業務を行いながら、今後も動脈硬化の研究を続けていきたいと考えております。

ポドリアン図書館は観光ツアーも大人気なほど歴史のある建物と蔵書で有名だが、利便性にも非常に優れていた。雑誌論文がオンラインで読めることは当然だが、書籍もかなりの部分がオンラインで読むことができた。書籍については、ダウンロード可、閲覧のみ、学内アクセスのみと、自由度に差はあったが、新しい本については多くのものがオンラインで読むことができた。また、私は利用しなかったが、オンライン化されていないものでも、スキャンしてPDFファイルをメールで送ってくれるサービスもあった。文献収集にストレスを感じることなく研究を進めることができたことは感動的だった。

イギリスに滞在していると、様々な作家の家や博物館・美術館に気軽に訪れることができたのも大きかった。中でも、私が主に研究しているトマス・ハーディの生家と作家となつてからの住居マックス・ゲートの見学は、思っていた以上に有益だった。伝記を通して知っていたことでも、実際の場を見ても、すんなりと理解できる感じがした。また、大きな美術館がいくつもあるロンドンでは、ヴィクトリア朝時代の有名な絵画の実物も多く見ることができた。ちなみに、ハーディのお気に入りの画家はウィリアム・ターナーで特に後期の抽象性を増した時期のものが好みだったが、それらも見ることができた。



邸宅マックス・ゲートを「横から」見ると、作家として成功していくにつれ、増築が重ねられていった様子が垣間見られる。

3. 研究内容

2027年に日本ハーディ協会70周年、2028年にハーディ没後100年という記念の年が近づいていること

もあり、日本ハーディ協会から論集を出版する計画が進んでいる。その中で、私は「ハーディと動物」という章を執筆することになっている。幸いなことに、在外研究期間中に、ハーディの郷土の四つの博物館による合同企画として、特別展が開催された。それぞれの博物館で異なるテーマが設定されていたが、「ハーディと動物」に関する展示もあり、大変参考になった。論集に寄せる原稿を私が近年取り組んできたハーディと共感の問題についての総決算にしたいと考えているが、今回の在外研究では、それに向けて時間をかけて取り組むことができた。

私の研究テーマである共感とは、もともとハーディの動物愛護運動への賛同への関心が出発点だった。動物愛護運動は19世紀に発展したが、ダーウィンの進化論の影響によって、動物が人間に近いものとして受け止められたことも一因である。進化論は弱肉強食の自然観も強化しており、厳しさと思いやりという一見相反する見解が、どう折り合いをつけられているのかというのが関心の原点である。

共感のテーマは18世紀にさかのぼればアダム・スミスやデイヴィッド・ヒュームの道徳哲学がある。また、現代へと進めれば、認知科学の視点などからも、文学または読書における共感の重要性が注目されている。あるいは現代小説におけるアンドロイドのモチーフやトラウマや自閉症を描いた文学でも、共感の問題がしばしば探求されている。日本にいると目の前の論文執筆に追われ、それに直結しないものには手を延ばす時間がなかつたりするが、今回まとまった研究時間が得られたことで、より広い視野をもって文献にあたることができた。そのおかげで、新しい研究の種をいくつか見つけることができたので、これからそれらを育てていきたいと思う。

め、20万円×人数分の高額な費用が発生したケースや、費用を捻出できないため、帰国を断念した人もいた。さらに追い打ちをかけたのが、外遊から帰国したトルドー首相が政府指定以外のホテルで隔離宿泊したことであった。このホテル隔離対策は、筆者が入国した1、2か月後に解除となった。

【オタワ大学のこと】

筆者は、2013年にオタワ大学法学修士課程を修了したが、在学中にとくにお世話になった指導教官の一人、ベニディクソン (J. Benidickson) 教授には、今回の在外研究に際してもオタワ大学側の身元保証人になっていただいた。

オタワ大学は、カナダの首都に位置し、カナダの二言語主義を受けて、各学部は、英仏両方の言語でプログラムを提供している。カナダには英米法系の州法と大陸法系の州法が混在しており、それぞれに対応するため、オタワ大学の法学部には、Common Law Section (英米法系) と Civil Law Section (大陸法系) (便宜上、二つを合わせてロー・スクールという) が設置されている。いずれのセクションも英仏両言語で学べるが、Common Law Section では英語、Civil Law Section ではフランス語が主要言語となっている。Common Law Section はオンタリオ州の司法試験、Civil Law Section はケベック州の司法試験に対応している。Common Law Section は、学士号取得が入学条件となっており、取得可能な学位は法務博士 (J.D. (Juris Doctor)) である。筆者が在学していた当時は、Common Law Section のプログラムでは LL.B. (Bachelor of Laws) を授与していたが、米国式を採用して、学位名を J.D. に変更した。Civil Law Section は、学士号取得が入学条件でないため、高校卒業後、通常は、CEGEP と呼ばれる大学進学前の教程 (1～2年) を経て入学することができる。取得可能な学位は LL.L. (Licence en droit) となる。いずれも学費は高額で、カナダ人学生でも年間200万円ほどかかる。多くの学生は教育ローンを利用しているが、卒業後の返済が相当な負担となる。ロー・スクールの課程は通常3年なので単純計算で600万円の借金である。そこで、多くのロー・スクールの学生は、法務省や外務省、裁判所、法律事務所などでアルバイトをし、卒業後の

就職を確約してもらえるよう、学業と同様に力を入れている。



写真は筆者。オタワ大学法学部棟 (Fauteux Hall) 前にて。

【オタワ市のこと】

オタワは、カナダの首都であり、世界で3番目に寒い首都といわれる。一年の半分以上が冬である。11月には雪が降りはじめ、4月頃まで続く。降雪量は日本の豪雪地帯ほどではないものの、かなり降る。最低気温は摂氏マイナス20度から30度にもなる。例年1月ころには市内の中心を流れるリドー運河 (世界遺産) が全面凍結し、スケートリンクとなる。春から秋にかけては、過ごしやすく、多くの観光客が訪れる。

【オタワの生活：自由党政権の政策】

筆者は、オタワに8年ほど暮らしたことがある。そこで、その当時の市内の状況と比較して、今回の滞在で感じた変化などを記していきたい。なお、以下の内容はとくに学術的な方法で検証したわけではなく、筆者個人の印象であることをあらかじめお断りしておく。

一言で言ってしまうと、筆者が暮らしていた当時 (2009年～2016年) と比較して、市内の様子は、荒んでいた。その原因は、自由党政権の政策と米国のトランプ政権の影響である (断言!?)。

かかる現状をもたらした自由党政権の政 (失) 策の1つは、大麻の合法化である。カナダでは2018年に大麻の使用が合法化された。これにより、普通のタバコも含めて、公共の場での喫煙に対する喫煙者の意識のハードルが下がったのか、それ以前にはほ

とんど見かけなかった歩きタバコや歩き大麻がひどく増えた。また、薬物中毒者のような者が路上やスーパー周辺をうろついている姿もよく見かけるようになった。2つ目は、ロックダウンに伴う失業手当の支給のあり方である。カナダ政府は、ロックダウンの結果として職を失った人々に一律2000ドル/月の失業手当を支給した。このため、ひと月の給料が2000ドルに満たない比較的所得の低い飲食業の従業員や事務職員が仕事を辞め、失業手当をもらうことを選択した。この一律支給により、失業者が増加し、ロックダウン解除後も従業員が戻ってこない状況が長期間続いた。行政機関も深刻な人手不足に陥り、市役所などの市民サービスが滞るといった状況が続いた。

【オタワの生活：トランプ政権後の様子】

自由党政権の政（失）策に加えて、トランプ政権以降の分断の波及がある。トランプ政権が基盤としたポピュリズムに伴う分断の影響はカナダにも波及し、各地で人種差別に基づく嫌がらせなどが増加した。オタワも例外ではなかった。カナダの首都であるオタワには多くの大使館がおかれ、国際色豊かな都市であり、異文化や外国人に寛容で、政府機関が多いため経済的にも安定しており、割合とだれに対しても親切な土地柄であった。たとえ、それが異文化に対する違和感を押し殺してうわべだけ繕った結果であったとしても、そうすることができるだけの余裕というか、成熟した部分があった。しかし、トランプがもたらした分断の大波によって、その大人の仮面は引剥がされ、仮面の下に隠されていた違和感をあらわにする人々が増えた。

分断の波及が具体的な形を成した皮切りは、オタワ川をはさんだ対岸のケベック州の政策であった。2019年春、ケベック州で公共の場における宗教的シンボル着用禁止の法律が採択された。この法律は一般にはイスラム教徒の女性がかぶるスカーフの類を対象としていると理解されており、異文化の排斥が法律化されたものと考えられている。

異文化排斥の流れで言うと、筆者の滞在中には、アメリカの煽りを受けたフリーダム・コンボイという抗議活動が行われた。2022年2月頃から、カナダとアメリカの間の陸運物流を担うアメリカ人トラッ

ク運転手らがカナダのワクチン接種義務化に反対したのがそもそもの始まりといわれる。しかし、これに呼応したカナダの市民の中には、白人至上主義的な考え方を持つ者も多くいた。コンボイが連邦議会議事堂前の道路を占拠してからは、そうした思想信条をもつ者が各地から市内に集まり、アジア蔑視発言などを繰り返し、市民（とくにアジア系やアフリカ系市民）に乱暴をはたらくなどの事案が頻発した。こうした事態に対して、オタワ大学も、連邦議会議事堂に近いと、一時、学生や教職員の安全を考慮してキャンパスを閉鎖した。連邦政府は抗議活動のために路上を占拠した者たちを強制的に移動させるために法律に基づく非常事態宣言を発出し、不法占拠者を排除したが、その妥当性についていまだに議論と検証が続いている。

最後に、先住民の住む土地を植民地とし、移民国家として発展してきたカナダは、異文化、異人種の受容と多様性をカナダ的価値と位置づけてきた。しかし、近年、先住民の子どもたちに対する寄宿学校での虐待など歴史の影の部分が露わになり、また異文化・異宗教を排斥する州法が施行されるなど、カナダ的価値のひずみも顕在化している。これからカナダは分断と憎しみの連鎖をどのように断ち切り、どのような未来を見据えるのであろうか。多様性と寛容を基礎におく移民国家としての矜持を取り戻してもらいたいものである。

研究と同じ志を持つ仲間

そんなこんなで、渡航しよっぱなからへこむことの連続で気弱になっていた私に追い打ちをかけたものはそう言葉の壁でした。一応渡航前には英会話スクールにも5年以上通い、カランメソッドも2回、ビジネスカランも1回終わらせて、ある程度の自信はあったのですが、からきし英語が通じない現実直面し、渡航後1カ月で「留学 もう 帰りたい」とgoogle検索していました。そうしたお先真っ暗な中、同じ研究チームの一人がGeorge instituteに同じように留学中の一人の日本人を紹介してくれました。その方は日本医科大学から私の数カ月前に留学なされた坂本先生でした。坂本先生は若いながらも非常に優れた業績をお持ちの先生ですが、それ以上にその人柄には敬服するところが多く、私も色々と相談させてもらいました。また、坂本先生のご紹介で、国立循環器病研究センターからUNSWに留学中の細木先生を紹介していただきました。細木先生も新進気鋭の若手の研究者で、非常によい刺激を受けました。ただ、それ以上に年齢も境遇も近く、ノリが非常に近く、お酒も好きな三人でしたので、すぐに意気投合しあい、定期的に食事をして愚痴をこぼしあうようになりました。少しは留学もいいかなと思いはじめた矢先、またしてもへこむことが起きました。

へこむ！

SupervisorのCraigは非常に多忙で渡航して3か月間は一度も会えず、研究自体は週1回、研究支援をしてくれるXiaoyingとミーティングをしながら進めていきました。渡航前に簡単な研究計画書をあらかじめ作成していたので、それを元に意見を出し合い、はじめはHEADPOSTという研究のデータを用いて、血清Na値と90日後の死亡やDisabilityをみることにしました。Splineを用いた分析でとても面白い結果もでて、渡航3か月で論文という形にできたので、意気揚々とSupervisorのCraigに添削をお願いしました。しばらくしてOnlineミーティングをするという連絡がきたのですが、そこでもらったお返事は「これだめだよ。出せてFrontierだな」。一瞬「えっ!？」となりました。自分としてはXiaoyingと相談しつつきちんと形に

したつもりだったのですが、この言葉に一気に緊張が音をたてて崩れ落ちました。さらにCraigは続けました。「Toshiki、君は何がしたいんだ?」。私としては、「3か月放置の上でそれはないだろう!」と言いたいのをぐっとこらえ、有名なメガスタディの実際を見てみたい、そして分析してみたいと必死に訴えました。しかし、あまり芳しい返事はもらえず、半泣きになって坂本先生に思いっきり愚痴ったことを昨日のように思い出されます。「もういいや、どうでも」。しばらく何もやる気が起きず、夏休み中だった子供とオンライン通話しながら気を紛らわせていました。

へこみからの復活

こんなわけで私は早くも渡航3か月で完全にやる気を失っていたのですが、きちんとフォローを入れてくれるのはさすがで、Craigは私の希望をくんで、John Chalmers、Mark Woodward、Katie Harrisを紹介してくれました。彼らは、PROGRESS研究でeGFRのSlopeを使った研究が途中になっているからやるといいと言ってくれました。私に残された時間は1年しかなく、その時点でもう4か月ちかく経過していたので、私は最後のチャンスと思いPROGRESS研究の解析に打ち込みました。彼らとは、スタディデザイン立案の段階から綿密に連絡を取り合い、何度もへたくそな英語でプレゼンをしました。あまりにも英語がへたくそすぎてあきれられたことも多々ありましたが、とにかく笑って明るくごまかしました。研究面では特に、Thomson Reuters/Clarivateから世界で最も影響力のある研究者の一人とされているMarkは非常に厳しく何度も分析のやり直しを命じられました。しかし、今までぶらぶらしてたので、いくら厳しかろうとむしろそのような人たちと仕事ができることが嬉しく、留学残り半年となってようやく充実感を感じることができました。そんなこんなで、留学後半になってやっと楽になった瞬間に月日はあっという間に過ぎはじめ、気が付けば帰国前日のシドニー空港でも論文のやり直しをしていました。この原稿を書いている現在、共著者に原稿の回覧をしている最中ですが、また大変な指摘がくるんじゃないかと毎日びくびくしながらメールフォルダを覗いています。はやく投

稿できるようになるといいな。

出会い

とここまで書いてきて、とてもじゃないけど世間にさらすことのできない、最も参考にならない体験記を書いてしまったことに気づきました。大学側もなんてやつを留学させてしまったのだろうと頭を抱えているかもしれません。ただ、これから留学を考えられている方はこれを読んで少しは気が楽になったのではないのでしょうか？ただ私は運だけは強いらしく、この留学中に色々な方とお知り合いになることができました。お世話になった方々に感謝の意を表してこの体験記を終わりたいと思います。

まず、留学に先立ち、大学に残っている同級生が集まってくれて壮行会をしてくれました。みんな忙しいにも拘わらず集まってくれて本当にありがとうございました。

留学中は先に述べた坂本、細木先生両名の同志はもとより、本当にたくさんの人に助けられました。

研究面では John、Mark、Katie には本当にお世話になりました。特に、御年90才近くになり、数々の偉業を成し遂げたにも関わらず決して偉ぶることなく優しく Open minded な John Chalmers には強い感銘を受け、私の Role model にしようと心に決めました。また Craig も非常に忙しいながらも気にかけてくれ、家で B B Q を催してくれたり、Farewell tea party には顔を出してくれたりしてくれました。その他にも世界各国から優秀な研究者と知り合いになることができ、彼らの優秀さとハングリ-さに大なる刺激を受け身の引き締まる思いでした。

私生活ではとくに、福岡県人会会長の八尋会長に本当にお世話になりました。一生お返しできないくらい多くの御恩をいただいたのですが、いつかこの御恩をお返しできるように精進したいと思っています。会長に勧められて、へたくそながらゴルフも始めたのですが、そこでも色々な職種の色々な方とお知り合いになることができました。医師は通常医療職の狭い付き合いしかないことが多いですが、こうして多職種の方々と出会い交流することは私にとって大きな財産となりました。そこで出会ったとある会社の社長さんの姪御さんが福大の学生ということ

で、そこからゴルフや飲みに誘っていただき、その先でまた新たな出会いがありました。またシドニー領事館のソフトボールチームにも入り、しこたま飲んで、記憶をなくしたこともありますし、まったく職種の違うおじさん3人で一生忘れることのできない本当に楽しかったウルル旅行にも行きました。

書いていけばきりがありませんし、書いている最中にもすぐにでもシドニーにとんで帰りたくなくなってしまいます。

シドニーを離れる際には盛大なお別れ会も催していただき皆様の暖かさに感動して不覚にも泣いてしまったのはここだけの秘密です。

とにかく、不安だらけで渡航して、失敗して、なさけない姿をさらし、でも一生懸命自分なりにくらいつきました。そしてしこたま遊んで一生分のワインをたらふく飲んで笑い続けた一生忘れることのできない1年でした。

残念ながら研究面では目覚ましい業績を上げることはできませんでしたが、それでも今回の留学は私という存在をもう一度再確認する良い機会となりました。このような貴重な機会を与えて下さった福岡大学はじめ、留学先をご紹介くださった有馬先生、私のぬけた分を補って下さった教室の皆様には心より感謝申し上げます。

また、このように好き勝手やらせてくれたのは、家族の支えがあったからです。両親、義両親、叔母には多大な援助をしていただきました。本当にありがとうございました。

また遊びたいざかりの子供たちにも寂しい思いをさせてしまいました。ほんとうにごめんね。また帰ってきたからいっぱい遊ぼうね。

最後に不在中休みなく一人で家事や大変な我が子の世話をしてくれた妻には本当に感謝しています。ほんとうにありがとうございます。これからもよろしく。

私の恥ずかしい留学体験記が誰か一人にでも参考になれば幸いです。



領事館ソフトボールチーム



BBQ



シドニー福岡県人会では餅つきもあります



Farewell tea party。左隣が Craig、右端が John、右から二番目が Katie



高名な書家 矢野れんさんとカラオケ



John,Mark と。緊張しています。



盛大なお別れ会を開催いただきました



坂本先生、細木先生と Chatswood の Korean BBQ で



ウルル旅行



ゴルフ場。最高のロケーション！



オペラハウスをバックに

研究室

ホストの研究室のPIは、先に登場したフィンランド人のHeikkiとドイツ人のRobert Luxenhoferで、二人とも高分子・コロイドを専門としている。スタッフとしては同じくフィンランド人のSami HietalaとSami-Pekka Hirvonen、ロシア人のVladimir Aseyevが加わり、ポスドクとしてウクライナ人、パキスタン人、インド人、ドイツ人、イギリス人などを擁する。学生となるとさらに多様性を増し、僕がいた一年でおよそ20カ国から人が集まる国際色の極めて豊かな研究室だった。ラボ内の第一言語はいわゆる「国際標準的な」英語である。なぜ「国際標準的な」という枕詞がつくかと言えば、ネイティブなアメリカ英語やイギリス英語が一番わからないよね、という笑い話がメンバーからよく出てきたから。それぞれ母国語のくせは残りつつも、外国語として英語を話す者同士の会話は不思議とスムーズなのだ。それにしても欧州各国から来る短期留学生在が何の躊躇もなく英語で会話し笑い合っているのをみると欧州人の言語リテラシーの高さを改めて思い知る。そして1年以上ラボに滞在する人々は、フィンランド語の修得にも熱心だ。ちなみにホストのHeikkiはスウェーデン語、ロシア語、英語をかなり上手に操れる。欧州の面白さはこういったところにもある。

古参の方に話を聞くと、15年前くらいまではラボの国際色はこんなに豊かではなく、ここ10年で急激に多国籍化したらしい。確かに20数年前のフランスの大学のラボも、ほとんどがフランス人で構成されていた。やはりEUの形成と拡大で欧州はガラッと変わってきているのだろう。研究室では誰も彼もがファーストネームで呼び合い、その運営は極めてフラットな人間関係に基づいていた。欧米らしいな、と漠然と思っていたものの、Robertによると人間関係はドイツよりもさらにフラットらしく、母国科学界の権威主義的な風潮に嫌気がさしていた彼は、フィンランドをいたく気に入っているようだった。

他者を尊重する

国際色豊かなラボで1年間過ごしたので、生粋のフィンランド人とは数えるほどしか知り合えなかった。おまけに彼らはかなりシャイだ。このあたり、

ラテン系の血が濃い南西フランス人とはずいぶん違っていたように思う。フィンランド人は他人と適切な距離をとる。この距離感の取り方は、日本と似ているところもあるなと感じていたが、それは当のフィンランド人にしても同じらしく、「フィンランドは欧州で一番日本に近い文化」と語る人も多い。このような発言には、フィンランド人の日本びいきなところが隠されている。それは日本人にとっては「歴史で習う」程度に遠い昔となった日露戦争が発端となっているらしい。ヘルシンキの軍事博物館には、独立当時に用いられた日本製兵器が多く展示されている。そう、フィンランドと日本は8000kmの距離を隔てているものの、同じくロシアの隣国なのである。

フィンランドの湿式サウナは、日本の温泉に繋がるし、日本では近年フィンランド式サウナが大流行している。ムーミングッズは全売り上げのうち50%を日本市場が占めているし、イッタラ・アラビアの食器は日本で大人気である。若い世代のフィンランド人に日本のアニメは非常にウケがよく、アニメ好きの若者にも高確率で出会った。コスプレファッションで街ゆく学生にも出会ったし、「娘がコスプレにハマってさあ」という親のほやきも聞いた。

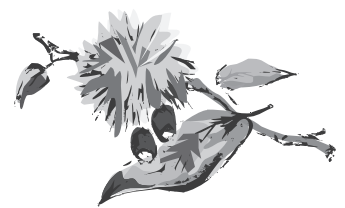
フィンランドでは、他人に干渉しすぎることを良しとせず、敬意をもって人と距離を取る、という場面によく出会った。「現象そのもの」としてはどこか日本に似ていて、南西フランスの距離を詰めすぎる文化も結構好きな僕としては、多少物足りなさも感じるくらいだった。フィンランドの生活に慣れ、「欧州」と一口にまとめることができないほど欧州の文化的スペクトラムは幅広いな、ということをやうやく理解し始めたころ、日本とフィンランドの似て非なるところも同時に見えてきた。

日本人でもフィンランド人も他者を「極めて」尊重する、という点ではとても似ている。だが、「なぜ」と動機を問うと少し違う様相を呈する。日本人は「他人に迷惑をかけたくないから」、フィンランド人はおそらく「他人には他人のやりたいことがあるだろうから」と答える。他者のやりたいことを尊重するから自分のやりたいことも大事にする、という感覚には、共同体を上におくどちらかといえば受動的な日本の思考ではなく、個人の主体性を軸におく近代

の(力強い)欧州らしさを感じた。どちらが良い、との結論は出せないし個人の好みの問題もあろう。それでも「他者の意思と自由を尊重する」という欧州の良さは、欧州のなかでも日本らしいと言われるフィンランドでも存分に感じる事ができた。

帰国

今回の滞在がどのような未来につながるか、それはまだわからない。それでも過去の国外での滞在が(研究)人生のターニングポイントとなったように、今回も大きな転機になることは間違いがない。異国の風土・文化・人が我々自身そしてその研究・教育姿勢に与える影響は計り知れない。福岡大学の在外研究制度には、文化を育み後世に伝える意思が込められているように思う。それは費用対効果(コスバ)重視の薄っぺらい世相ではなく、人を育てる教育機関としての気概だと感じ入る。福岡大学の学生にフィンランドで得たものをどうにかして還元していきたい、そう考えている。



の対応は難しく、造船、船用、船主、港湾などと連携した対策が不可欠である。また近年では、新たな船舶としてLNGや水素を燃料とする船舶の実用化や導入が進められている。この新しい技術を導入した新造船には、海運や造船などの産業界のみならず、行政や研究機関などを交えた産・学・官の取り組みが不可欠である。今後実用化に向けた連携をいかに深化させていくかが重要である。また更なる運輸部門全体の二酸化炭素排出の抑制を実現するためには、特に国内物流におけるモーダルシフトなど、トラック、内航海運、鉄道による輸送分担を再編する必要がある。このモーダルシフトの議論は、永らく同分野で議論や実験が繰り返されてきたが、著しい成果は得られていない。その背景には、物流においては荷主の意向が重要であり、政策的な誘因を行っても、荷主の行動が変わらない限りは効果が得られにくいという状況がある。しかし2024年度から実施されるトラックドライバーに対する時間外労働上限規制の強化により、トラックドライバー不足問題が深刻化し、物流ネットワーク全体を再構築しなくてはならない課題に直面している。このようないわゆる「物流の危機」ともいわれる状況を、内航海運などの事業者はチャンスととらえ、新たな輸送の仕組みを荷主などに提示することが重要である。

今回の日本海運経済学会の全国大会を我が国のアジアの玄関、そして国内物流の拠点でもある福岡の地で開催できたことは大変意義深い機会となった。



親会は中止となってしまいましたが、若手の会はずいぶん力を入れました。結局、スカイラウンジを利用し、残念ながらソフトドリンクのみでしたが、約70人の学生や若手研究者が集まってくれました。テーマは「私たちのつぶやき」で、コロナ禍での苦労話や頑張ったことを、有志の参加者にステージでつぶやいてもらいました。自分だけが苦労してたわけではない、他大学のひとと初めて会った、対面での学会がこんなに楽しいとは思わなかったなど、結果はなかなか好評でした。

託児コーナーとお祈りの場

多くの学会では既に実行済みだとは思いますが、私たちの学会では今回初めて託児コーナーを設置しました。市内の業者からシッターを派遣してもらい、発表会場に隣接する建物内に設営しました。結果、毎日5人ほどの0歳から5歳の子どもたちが利用し、その親たちは安心して研究発表に参加することができました。なお、本大会では学会本部が費用を全て負担したため、無料で利用してもらうことができました。本大会を契機に、私たちの学会でもこれが定例となることを願っています。

反省点としては、業者への依頼準備が遅れ、研究発表の申込開始時には詳細を公表することが出来なかったことです。発表申込の時点で託児コーナーの詳細がわかっていたら、子どもがいるから出張を断念するといった方も減ったかもしれません。

もうひとつ。うっかりしてムスリムの方々のお祈りの場を準備しておくのを忘れていました。当日になって問い合わせを受け、急遽空いてる部屋を探して対応しました。

事故

コロナ禍が完全に終息していた訳ではなかったのに、来場者の方にはホテルを出発する時点で検温をお願いし、異常がある場合は来場を控えてもらうようにしました。万が一のために休養室も準備していましたが、幸いこれを利用する方はいらっしゃいませんでした。一方で、目が若干不自由な参加者（実は私の大学時代の先輩です）が私を見つけてヤァヤァと近づいていた時、5号館前の数段の段差に気づかず転倒して、メガネが割れて出血する事故が起き

ました。すぐに健康管理センターに連れて行き、応急処置のあと福岡大学病院で顔面を十数針縫う手当を受けました。福岡大学のキャンパスは古い設計の施設が残っており、まだまだバリアフリーには達していないと痛感したものです。

さいごに

この大会の準備を始めたのは、コロナ禍2年目で第5波を迎えようとする2021年夏でした。そのあと2022年の第6波・第7波を乗り越え、ヒヤヒヤしながら当日を迎えました。今から思えば、勇気を出してよく引き受けたものだと思います。

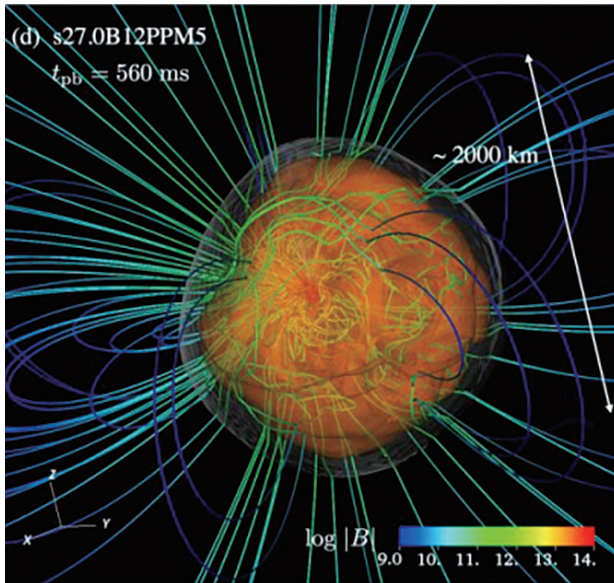
私たち実行委員の目標は、コロナ禍のためリモートでの学会しか経験していない学生たちに「やっぱり対面っていいよね!」と思ってもらうことでした。その準備段階での意気込みは、九州支部の機関紙^[1]にまとめています。この小文と合わせて、私の記念としたいと思います。

学会の当日は走り回っていたので参加者皆さんの声を聴くことはできませんでしたが、数か月後に他大学の先生に学生の評判はどうでしたかと聞くと、「対面っていいですね。教科書や論文でしか知らなかった先生方とお話することができました。」と言っていたそうです。私たちのおもてなしは成功しました。

[1] 重松幹二：巻頭言「やっと会えるね!」：木科学情報 29(3), 37(2023)

ニュートリノ放射を計算する方法を複数実施し、それらの比較を行った^[2]。その結果、後期ニュートリノ放射の計算法に依存して、DSNBのフラックスが2.3倍変動することが明らかになった。

3) 磁場のある超新星爆発の磁気流体力学的3次元シミュレーションの実施



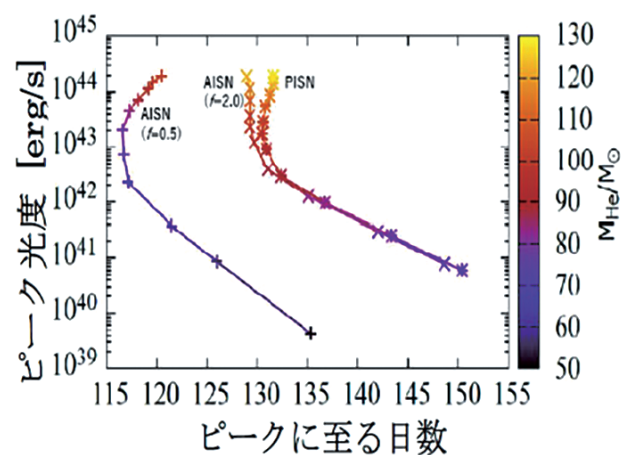
磁場あり3次元爆発モデルの様子。物質の運動によって磁力線が複雑に折れ曲がっていることが見て取れる。Matsumoto et al. MNRAS (2022) より^[3]

観測されている超新星爆発には大きな多様性があり、爆発のエネルギーが典型的な値と比べて10倍大きいものもあれば、逆に10倍小さい例もある。こうした多様性の起源は完全には明らかになっていないが、これを説明する要素の一つとして、重力崩壊直前の恒星がもつ磁場が考えられる。そこで本研究では、 $B=10^{10}$ G と 10^{12} G の2種類の初期磁場を仮定した超新星爆発の磁気流体力学的3次元シミュレーションを実施し、磁場あり超新星爆発の性質を調査した^[3]。その結果、磁場が大きい ($B=10^{12}$ G) 場合、磁場がより小さい場合に比べて反跳衝撃波の膨張速度が大きく、また爆発エネルギーも増大することが明らかになった。さらに、初期磁場が比較的小さい $B=10^{10}$ G のモデルにおいても、超新星中心部では流体運動の進化にともなって 10^{14} G 程度の強磁場が実現されることが明らかになった。これは自然界で発見されているマグネターと呼ばれる超強磁場中性子星に近い強い磁場であり、今回のモデルによ

ってマグネターの起源を自然に説明できる可能性がある。

4) アクシオン不安定型超新星の観測的性質の解明

超新星爆発において実現される極限環境では、地上実験により発見されていない未知の素粒子が出現する可能性がある。本研究では、質量が太陽の140倍より重い恒星が一生の最期で引き起こす電子・陽電子対生成型超新星 (PISN) に着目し、未発見の素粒子アクシオンの影響を調査した^[7]。もしアクシオンの質量が電子・陽電子対よりも低温で生成されるため、PISNに類似した新たな突発天体 (アクシオン不安定性超新星; AISN) を引き起こす可能性がある。そこで、本研究では恒星進化コードを用いてAISNの爆発エネルギーやニッケル生成量を計算し、アクシオン不安定性超新星の光度曲線を予言した。この結果をもとに、今後の天文観測との比較によってアクシオンの性質に制限を付ける可能性を検討した。その結果、AISNはPISNより爆発エネルギーが大きくなる傾向にあり、そのため光度曲線がピークに至るまでの時間が短いことを明らかにした。将来PISN/AISNの詳細な光度曲線が観測された場合、アクシオン質量に対する制限が得られることが期待される。



PISNおよびAISNの光度曲線の性質。アクシオンと電子の質量が等しいモデル (左側の系列) では、アクシオンがより重いモデル (中央の系列) やPISN (右側の系列) に比べて光度曲線のピークまでの時間が15日程度短いことが分かる。Mori et al. ApJ (2023) より^[7]

3. 主な研究業績(査読付き英文論文のみ記載、抜粋)

- [1] Nakamura, K., Takiwaki, T., Kotake, K., Three-dimensional simulation of a core-collapse supernova for a binary star progenitor of SN 1987A, MNRAS, Volume 514, Issue 3, pp.3941-3952 (2022)
- [2] Ekanger, N., Horiuchi, S., Kotake, K., Sumiyoshi, K., Impact of late-time neutrino emission on the diffuse supernova neutrino background, Physical Review D, Volume 106, Issue 4, article id.043026 (2022)
- [3] Matsumoto, J., Asahina, Y., Takiwaki, T., Kotake, K., Takahashi, H. R., Magnetic support for neutrino-driven explosion of 3D non-rotating core-collapse supernova models, MNRAS, Volume 516, Issue 2, pp.1752-1767 (2022)
- [4] Yokoi, N., Masada, Y., Takiwaki, T., Modelling stellar convective transport with plumes - I. Non-equilibrium turbulence effect in double-averaging formulation, MNRAS, Volume 516, Issue 2, pp.2718-2735 (2022)
- [5] Famiano, M. A., Mathews, G. J., Balantekin, A. B., Kajino, T., Kusakabe, M., Mori, K., Evolution of Urca Pairs in the Crusts of Highly Magnetized Neutron Stars, The Astrophysical Journal, Volume 940, Issue 2, id.108, 12 pp. (2022)
- [6] Abbott, R. et al. (Kotake, K., Eguchi, S. を含む) Narrowband Searches for Continuous and Long-duration Transient Gravitational Waves from Known Pulsars in the LIGO-Virgo Third Observing Run, The Astrophysical Journal, Volume 932, Issue 2, id.133, 27 pp. (2022)
- [7] Mori, K., Moriya, T. J., Takiwaki, T., Kotake, K. et al. Light Curves and Event Rates of Axion Instability Supernovae, The Astrophysical Journal, Volume 943, Issue 1, id.12, 6 pp. (2023)
- [8] Tsuruta, S., Kelly, M. J., Nomoto, K., Mori, K. et al. Ambipolar Heating of Magnetars, The Astrophysical Journal, Volume 945, Issue 2, id.151, 7 pp. (2023)
- [9] LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration (Kotake, K., Eguchi, S. を含む), Population of Merging Compact Binaries

Inferred Using Gravitational Waves through GWTC-3, Physical Review X, Volume 13, Issue 1, article id.011048 (2023)

獲得競争的資金(新規)

- 科学研究費助成事業・基盤研究(B)、研究代表者：固武慶、超新星マルチメッセンジャー観測に向けた多次元爆発メカニズムの理論的解明(22H01223)

獲得競争的資金(継続)

- 科学研究費助成事業・基盤研究(C)、研究代表者：政田洋平、原始中性子星ダイナモ：系統的数値モデリングで探る中性子星の磁気的分岐の物理(21K03612)
- 科学研究費助成事業・基盤研究(C)、研究代表者：政田洋平、太陽磁場の状態遷移：電磁流体計算で探る太陽活動のグランドミニマムへのトリガー(18K03700)
- 科学研究費助成事業・基盤研究(C)、研究代表者：中村航、超新星起源マルチメッセンジャー信号の解析に向けた数値モデルの構築(20K03939)
- 科学研究費助成事業・基盤研究(C)、研究代表者：江口智士、公開天文画像の天球への再投影による統合的データ管理とその可視化システムの開発(19K12244)
- 科学研究費助成事業・研究活動スタート支援、研究代表者：森寛治、重力崩壊型超新星爆発のシミュレーションで探るアクシオンの性質(21K20369)

① 廃棄物処理プロセスより排出される副生塩のリサイクルに関する研究（自主研究）

バイポーラ膜によるエコアルカリ、エコ酸の研究を行い、データの蓄積を行う。

② 焼却主灰リサイクル研究（企業共同研究）

企業との共同研究により、焼却主灰の洗浄分級等によるリサイクルの研究を行う。

③ グリセリン水溶液の用途拡大に関する研究（企業共同研究）

グリセリン水溶液について、脱窒剤としての利用拡大を進めるとともに、新たな用途開発を行う。

「環境制御分野」

① 焼却プロセスで使用される薬剤が埋立処分与える影響と対策（自主研究）

継続研究として水中の残存キレート分解技術の開発を行う。

② 公共関与型最終処分場早期安定化研究（令和2年度から令和6年度・公益法人受託研究）

鹿児島県環境事業公社が運営する公共関与型最終処分場は日本最大の被覆型最終処分場である。令和2年度からの5年間は大型実験模型槽による廃石膏ボード早期安定化実験等の研究を行う。

③ 最終処分場早期安定化研究（平成23年度からの継続研究・自治体受託研究）

旧法時代の最終処分場により、汚染された下流のため池を再生させるため、埋立地の安定化手法として霧状酸化剤の注入を行っている。その効果をモニタリングするため、ガス、浸出水、地下水調査を行う。

④ 覆土代替薬剤の開発研究（企業からの受託研究）

一般廃棄物最終処分場埋立容量の約30%を占める覆土材の代替材の屋外長期曝露による生分解速度および浸出水水質への影響確認実験、経済性評価を行い、実際の最終処分場での実証実験を行う。

⑤ 海面処分場安定化と残留キレート分解に関する研究（令和4年度から令和6年度・環境研究総合推進費継続課題）

海面処分場が抱える安定化問題を解消するため、海面処分場を模擬した実験槽を設置し海面処分場早期安定化についての開発研究を行う。また、最終処分場からの浸出水中難分解性残留キレートの分解技術開発を行う。

⑥ 臭気の嗅覚測定法の統一に向けた研究（大学間連携研究）

福岡女子大学と共同開発したCDE法を活用し、環境省が実施している嗅覚測定法の統一の検討に貢献する。

上記研究の成果については1年に1回の成果発表会の他、1～2か月に1回開催している「廃棄物・土壌リニューアル研究会」で企業、大学の研究中間報告会を実施している。これまでに開催は120回を超えている。令和2年度からNPO、韓国安養大学、中国都市建設研究院等との国際連携による研究会「SOS」(Study group on solid waste management)としてリニューアルし、月1回開催している。

(2) 広報活動等

コロナ対策を施しつつ広報活動を積極的に行う。

- ① 第15回エコスクールのWeb開催
- ② 資環研通信の発行およびホームページによる広報
- ③ 2023NEW環境展、エコテクノ2023等展示会への出展
- ④ 研究成果発表会

(3) 事業化支援

研究成果の事業化支援を行う。令和5年度は引き続き、霧状酸化剤による環境修復装置の事業化支援を実施すると共に覆土代替薬剤の実用化に向け、実処分場での試験施工指導を行う。また北九州産学連携推進室には多数の企業、自治体等の相談があるためこれらの支援についても従来通り実施する。

グリセリン水溶液の脱窒剤利用については利用拡大を進める。グリセリン水溶液は、現在国内5箇所のし尿処理施設や汚泥再生処理センター等の公共施設において、50%メタノールの代替脱窒剤として導入され、実用化されている。民間施設の生物学的脱窒素処理への導入も行われた。なお、グリセリン水溶液は、同じ脱窒剤用途の従来品より環境負荷が少ないことが認められ、エコマーク商品に認定された。

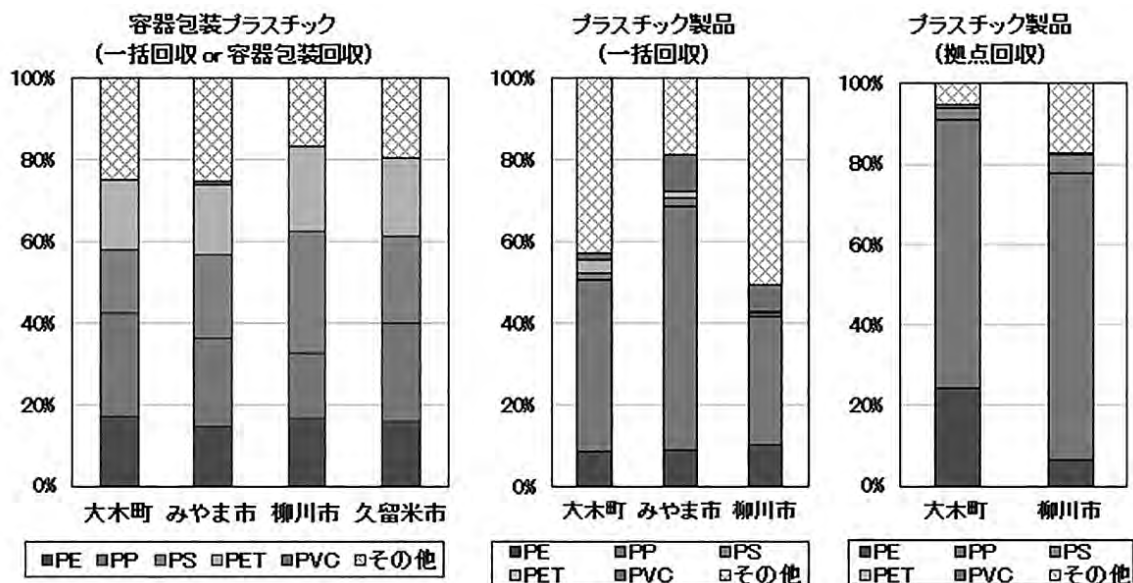


図1：プラスチック樹脂組成結果の概要

れば、一括回収されたプラスチックの4.6%が製品プラであり、大木町においては拠点回収プラの重量割合9.4%（便宜的に一括回収プラ100%とした時の割合を示した）の方が高い。

4. 生ごみ分別用バケツ試作による「見える化」

大木町においては、拠点回収プラに含まれるPPを原料に、生ごみ分別用バケツが試作されている。環境プラザで受け入れる粗大ごみ等のうち製品プラを無料で受入れ、施設職員による事前選別がなされる。乾電池や電子基板等は解体時に取り外され、ウレタン保護カバーなども可能な限り剥離される。

施設職員による選別前試料の調査結果を図2に、選別後の調査結果を図3にそれぞれ示す。図2を見ると、粗大ごみ等として受け入れているため雑多に多種多様な製品が持ち込まれ、家電製品等の搬入も多い。PE、PP主体であるとはいえ、それ以外の樹脂も多い。用途別の調査結果を見ても複合樹脂、異素材複合の製品の割合が高い。

一方、図3では選別後にPPの構成割合が特になくなり、収納用品・日用品を主体とする重量割合を示し、さらに複合樹脂や異素材複合の製品の割合が大幅に低下している。なお、有人監視のみの柳川市でも異素材複合等の割合は低い。

図4に生ごみ分別用バケツの試作フローを示す。施設職員による事前選別後、選別事業者が手作業にてPP製品の選別を行い、再生樹脂加工事業者にて

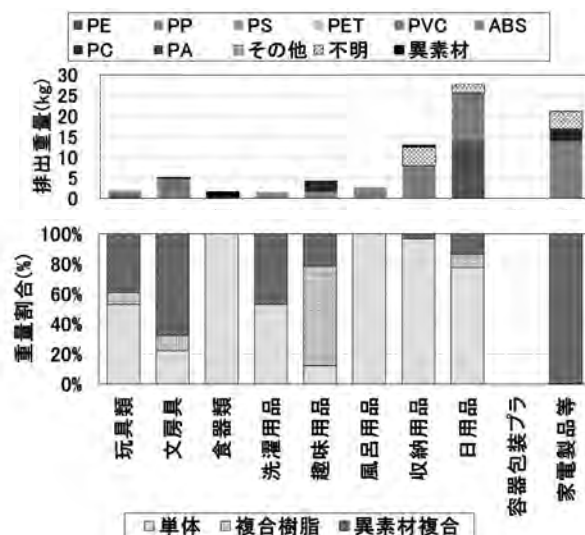


図2：施設職員による選別前の調査結果

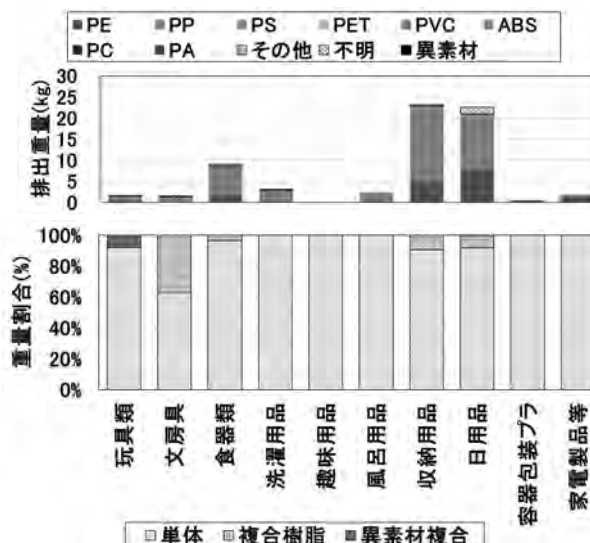


図3：施設職員による選別後の調査結果

物性把握、配合調整と調質材添加を経て、最終製品が製造される。試作後に再生樹脂加工業者インタビュを行った結果によれば、押出機でのストランド切れ等なく安定していたとのことである。ただし、シリコンゴム系を始め、異樹脂の混入がいくつか見られたこと、金属片の混入が多数あり対策を要すること、シール等の付着をできるだけ剥がすべきであることなどの指摘を受けた。

写真1に生ごみ分別用バケツの試作品を示す。2種類作成したが、蓋についてはPE樹脂でなければ固くて外しづらいというモニター調査を踏まえ、外・中容器に再生PPを用いることになった。PPと同様、PE樹脂を回収すれば蓋も再生材とすることは可能であろう。なお、大木町の生ごみ分別用バケツについては、更新需要がそれほど多くないので、試作程度で十分供給可能である。量産等を考えれば、少なくとも比重差選別機等の導入は不可欠であるとのことである。

一方、光学選別後の容器包装プラスチック由来PPについても、擬木やパレット等に限らず、例え

ばハンガー類などへの再生が精力的に進められている。その際には、「物理再生理論」に基づく再成形プロセスが威力を発揮することが期待される。

5. まとめ

福岡筑後地域におけるプラスチック樹脂組成調査結果を示した。プラスチック製品の拠点回収については、一括回収よりも拠点回収の搬入量の方が多い自治体もみられること、PPから構成されるものが多いこと、異素材からなる不適物の混入を減らせること、回収拠点における選別・用途別の分類など、自治体の事情に応じて品質改善効果が期待できることが示唆された。

一括回収の推進に加え、拠点回収を併用することで材料リサイクルによる「見える化」への道が開けること、本研究所の研究成果の社会実装にあと一歩まで迫っていることを実感する次第である。

[参考文献]

鈴木慎也 (2023):材料リサイクルによる「見える化」の実現～福岡県南筑後地域におけるプラスチック地域循環の取り組み～、プラスチック成形加工学会第34回年次大会、D-105 (2頁)

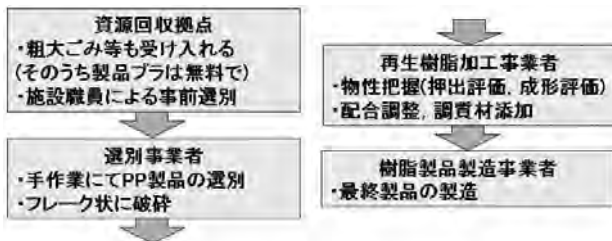


図4：生ごみ分別用バケツの試作フロー



写真1：生ごみ分別用バケツの試作品

定トリガーとして表現できた。これはこれまでのOD推定では、必ずダブルカウンティングの問題が起こり、統合的な分析の妨げとなっていたことへの解決策であり、大きな成果といえる。今回、開発したデータベース化の大きな特徴は、センサーを用いて来街者で取得した大規模なリアルタイムの観測データを、匿名化IDを用いて大規模な個人ベースのマイクロ回遊履歴のデータベースにリアルタイムに変換していく技術であることである。個人をベースにその行動履歴データを大量に集められるのは、キャリアである。キャリアが提供するデータを再検討したところ、提供されるのは集計データであるが、そのもととなっているのは、スマホ利用者の来街履歴データであり、これを科学的な方法で加工すれば、これまで集計データとしてしか扱われなかった提供データを、来街地ベースの一種の来街者マイクロ行動サーベイの集計結果とみなすことができ、これまで研究所が開発してきた来街地ベースの回遊行動履歴調査の統計的方法を適用することで、マイクロ行動データとしての利点を活かし、マイクロ行動モデリングに活用する道を切り開けると思うようになった。

Ⅲ. 新消費・情報社会論の再評価

そもそも、なぜ回遊行動に着目するのか。それは、回遊が商業集積の集積効果の具体的な現れであると捉えることで、商業の集積効果をより正確かつ具体的に計測評価できるとの考えからである。都心に立地する店舗は来店者の回遊によって相互に関連し、外部効果を相互に与えている。回遊をベースに様々な店舗間の外部効果を計測し、まちやモールをどのような店舗と業態、機能で構成すれば、来訪者の来訪価値を最大にし、まちの価値、都市エクイティを最大にできるのか、最適なブランドミックスをどのように求めればよいかを都市エクイティ研究は模索している。

このような基本的アプローチと関連して、最近、台頭している新消費・情報社会論も注目している。これは、いま日本の消費者に「脱物質化」、即ち、親環境的な倫理的消費やサイバー空間での情報消費が増えているという認識を中心とした理論である。言い換えると、いまの日本では、「倫理的消費」に

関連する店舗を街の中心街に集中させれば、都市エクイティが増加するといった認識である。本研究所では、消費者が「脱物質化」しているという認識は誤りであることを指摘し、従って、倫理的消費に関連する店舗の集中的配置が都市のエクイティを増やすことはないことを示す予定である。たとえば、このような主張は、親環境的な商品を集中的に取り扱う店舗の開業、設置が消費者の回遊行動に影響を与えていないことを証明すると考えている。

いるが、完治はいまだに困難であるのが現状である。最終的には癌は難治性癌となり、その治療法は癌領域における最大のアンメットメディカルニーズであると考えられる。

我々の研究の背景

これまでに白澤は、ゲノム編集により造腫瘍能を失った大腸癌細胞株を樹立することで変異 KRAS に対する分子標的療法の可能性を世界で初めて証明し⁽²⁾、その後我々のグループは多くの癌細胞の理解を押しすすめるマイルストーンとなる論文の発表と国際共同研究を進めてきた。近年、角田は変異 KRAS 以外の遺伝子バックグラウンドが均一な二つの細胞ペア HKe3-wtKRAS と HKe3-mtKRAS を樹立し⁽³⁾、3次元培養を行うことで、それぞれを正常モデル、癌モデルとして利用できることを示した。また、近年では変異 KRAS のシグナルは癌が過酷な状況で生存できる仕組みに関与していることも分かってきており、実際に生体内では3次元培養のように低酸素や低栄養状態で癌が生育している。そこで我々は体内微少環境を模した3次元浮遊培養においてスクリーニングを行い、理化学研究所が所有する天然物由来の化合物ライブラリーから、癌モデルでのみ抗腫瘍効果を示す化合物のひとつとして Pyra-Metho-Carnil (PMC) の同定に成功した⁽⁴⁾。

PMC の標的分子の探索

当初は、変異 KRAS を直接抑制するための薬剤開発を目的としていたが、前述のように変異 KRAS には多種の変異があり、アミノ酸の構造上の性質から、直接の阻害剤の開発は難易度が高いと考えられた。また、直接的に制御できたとしても標的分子が癌の増殖シグナルの上流に位置する分子であればそれだけ下流に新たなバイパス経路ができ、短期間で薬剤耐性になりやすい。一方、変異 KRAS シグナルの下流でシグナル伝達のハブとなるタンパク質を抑制する化合物であれば、耐性の出現を低く抑える抗腫瘍化合物になりうると考えられた。実際 PMC は、変異 KRAS 陽性癌に効果を示すだけでなく、KRAS に変異はないが EGFR、BRAF などの変異 KRAS 関連シグナリングパスウェイの遺伝子に変異を有する癌細胞株及び薬剤耐性癌細胞株

にも効果を示した。よってこの化合物の標的は変異 KRAS シグナリングパスウェイの下流に存在する分子であることが示唆された。3次元環境における変異 KRAS シグナリングパスウェイに関しては不明な点が多く、ハブタンパク質の存在も不確かであったが、この標的タンパク質の決定は、新たな変異 KRAS シグナリングパスウェイの解明にもつながると考えられた。そこで、PMC を磁性ナノビーズ (FG ビーズ) とリンカーを介して結合させ、細胞抽出液からのプルダウンアッセイを行ったところ、フリーの PMC と競合阻害がかかる2つの PMC 結合タンパク質として ①ミトコンドリア外膜のチャンネルタンパク質 Voltage dependent anion channel (VDAC)、②C 末端に [Lysine (K)-Aspartic acid (D)-Glutamic acid (E)-Leucine (L): KDEL] 配列を有するシャペロンタンパク質のゴルジ体-小胞体間の逆行性輸送を制御する KDEL Receptor (KDELR) の同定に成功した。さらに in silico による PMC と VDAC または KDELR との結合親和力を検証したところ、PMC はより KDELR との親和性が高いことが分かった。

PMC の抗腫瘍作用のメカニズム

前述のように、近年では変異 KRAS のシグナルは癌が低酸素、低栄養、不良タンパク質蓄積などの多くのストレスに対して生存していく機構に関与していることが分かってきている。KDELR は、主にゴルジ体のシスゴルジ膜に存在している。ゴルジ体の KDELR は H12 がプロトン化されており、タンパク質の正常な折りたたみを助けるシャペロンタンパク質 BiP の C 末端の KDEL 配列を認識し結合する。BiP は不良タンパク質と結合する一方、KDELR との結合を介してゴルジ体から小胞体へ逆行性に小胞輸送される。小胞体では KDELR H12 の脱プロトン化によって KDELR と BiP が離れ、KDELR はゴルジ体へ帰る。小胞体に戻された不良タンパク質は正常タンパク質に戻されリサイクルされる。同時に小胞体に供給された BiP は、不良タンパク質応答 (UPR) 関連分子を結合によって抑制している。BiP は KDELR 非依存性にゴルジ体に運ばれ、不良タンパク質が生成された場合にこのサイクルが繰り返される (図1)。

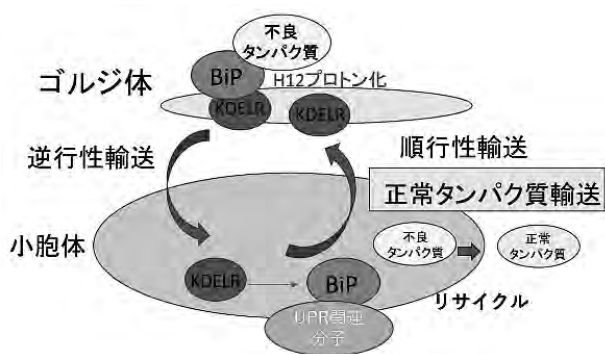


図1：正常細胞におけるKDELRの役割

癌では Oncogene シグナルによりタンパク合成が亢進しており、同時に不良タンパク質の量も増える (oncogenic stress)。小胞体において、BiP は不良タンパク質に結合すると UPR 関連分子から離れ、不良タンパク質を正常タンパク質にもどす。過剰な不良タンパク質は逆行性輸送により小胞体に戻される。不良タンパク質に結合した BiP は UPR 関連分子を抑制できず、その下流の UPR シグナルは、不良タンパク質の処理の均衡がとれている間は生存シグナルに変換される (ストレス適応) (図2)。

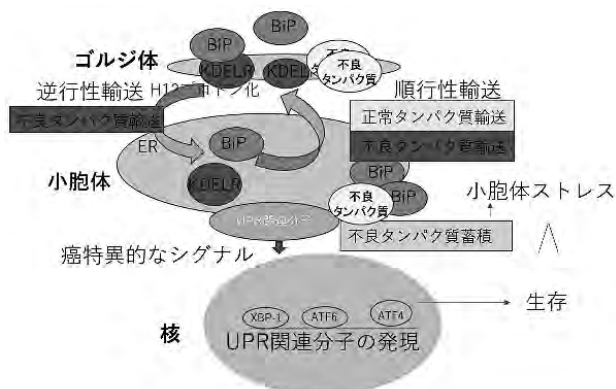


図2：癌細胞のストレス適応におけるKDELRの役割

PMC が KDELR に結合すると、小胞輸送の積み荷となる BiP などが結合したと認識し、逆行性輸送を開始すると考えられる。しかし実際には BiP には何も結合しておらず小胞体に輸送されないため、小胞体の BiP が減少し、不良タンパク質を正常に戻す働きは阻害される。不良タンパク質の処理の均衡が崩れると、不良タンパク質の蓄積によって小胞体に過剰なストレスがかかり、細胞死が誘導される (図3)。不良タンパク質の増加は癌において認められるので、PMC の作用は癌に対してのみ発揮され

る。よって、正常細胞には効果がなく、少ない副作用に繋がる。

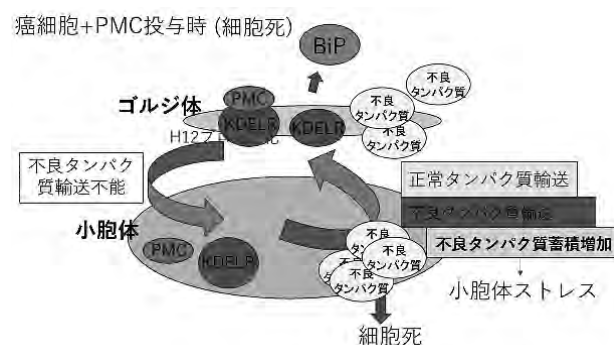


図3：PMCの作用機序

PMC の最適化

九州大学理学研究院化学部門複合領域化学の末永正彦講師との共同研究により、PMC の基本骨格内の炭素を窒素に変えた新規化合物 PMCD が PMC よりも高い親和性を有することが in silico 解析により示唆された。この PMCD は九州大学薬学部環境調和創薬化学分野の大嶋孝志教授、矢崎亮助教の協力により実際に化学合成され、この物質は PMC よりも高い親和性をもって KDELR に結合し、VDAC にはより結合しにくいことがプルダウンアッセイにて判明したので、2020年2月に物質特許を出願した (特願 2020-017307)。現在では、福岡大学薬学部医薬品化学研究室の古館信講師及び大田香助教との共同研究により、合成効率化を目指したさらなる改変と新たな KDELR 阻害剤の開発を行っている。

今後の展望

本年度に特許申請した新たな DDS キャリアはそれ自身が抗腫瘍効果を有し、変異 KRAS シグナルが活性化した癌細胞に特異的に取り込まれる。また、様々な薬となり得るもの (化合物、核酸、ペプチドなど) を内包できるため、新たな治療開発の基盤技術となり得る。その他 KDELR のような癌特異的な分子を標的にすることで、副作用のより少ない癌治療が可能になると同時に、新たな DDS キャリアを活用することで現在治療法のない難治性癌の治療にも繋がると考えられる。

文献

- (1) Canon J, Rex K, Saiki AY, Mohr C, Cooke K, Bagal D, Gaida K, Holt T, Knutson CG, Koppada N, Lanman BA, *et al.*: The clinical KRAS(G12C) inhibitor AMG510 drives anti-tumour immunity. *Nature* 575(7781): 217-223, 2019. 10.1038/s41586-019-1694-1.
- (2) Shirasawa S, Furuse M, Yokoyama N and Sasazuki T: Altered growth of human colon cancer cell lines disrupted at activated Ki-ras. *Science* 260(5104): 85-88, 1993. 10.1126/science.8465203.
- (3) Tsunoda T, Ishikura S, Doi K, Iwaihara Y, Hidesima H, Luo H, Hirose Y and Shirasawa S: Establishment of a three-dimensional floating cell culture system for screening drugs targeting KRAS-mediated signaling molecules. *Anticancer Res* 35(8): 4453-4459, 2015.
- (4) Yoshida K, Nishi K, Ishikura S, Nakabayashi K, Yazaki R, Ohshima T, Suenaga M, Shirasawa S and Tsunoda T: Cancer spheroid proliferation is suppressed by a novel low-toxicity compound, pyrametho-carnil, in a context-independent manner. *Anticancer Res* 42(8): 3993-4001, 2022. 10.21873/anticancerres.15895.



2. 植物「竹」を知る活動

研究所の発足のきっかけとなった竹イノベーション研究会（愛称：BIG）は、放置竹林問題の解決を目指すため2012年9月に発足し、2022年に創立10周年を迎えた。会員は、全国に171会員（フォーラム開催時点）が所属するまでに成長した。創立10周年の節目を記念し、令和4年11月11日に「竹イノベーション研究会 創立10周年記念 竹フォーラムおよび記念交流会」を研究所との共催で福岡大学図書館の多目的ホール開催した。

竹フォーラムでは、開催方法をハイブリット方式

とし、対面（会場：福岡大学）とオンライン（Zoom）にて行われた。記念講演には、日本の竹研究における第一人者である、京都大学大学院 地球環境学堂教授 柴田昌三氏をお招きし、「世界の竹とその資源としての利用」をテーマにご講演いただいた。

講演では、柴田先生が研究生活の中で世界の竹の生態を調査された調査内容を多くの写真とともに紹介されるとともに先生のご研究のメインテーマである竹の花と生育・枯死についてこれまでの研究成果を中心にお話を頂き、非常に興味を引く内容であった（写真3）。



写真3：竹フォーラム（福岡大学図書館多目的ホール）

講演後は、参加者との活発な質疑応答が行われた。参加者からは、竹の詳しい生態や世界における竹の利活用技術について沢山の情報が得られ大変有意義な内容であったと、好評を頂いた。フォーラム閉会後のアンケートへも柴田教授に対して沢山の質問が寄せられ、後日、柴田教授より質問者一人ひとりに丁寧な回答を頂き、研究所と研究会と共同で各質問者へフィードバックを行った。

また、竹フォーラム閉会後は、ホテルニューオータニ博多にて記念交流会を開催し、一般からの参加者を含め沢山の方にご参加いただいた。尺八と竹の創作楽器の演奏者を招いた演奏会や代表より研究会発足10年の歩みについてスライドを交えながらの報告をし、今後の会の展望についてお話をさせていただいた。参加者間で交流も深まり、交流会は盛況のうちに終えることができた（写真4）。



写真4：交流会の様子

で心拍数は増大することが確認された。さらに、頻回に休息を挟む間欠的運動では、仮説通りに心拍数の急増を抑制することが確認された。

一方で、骨格筋合成に関連する IGF-1 濃度は持続的運動においても間欠的運動においても変化はみとめられなかった。

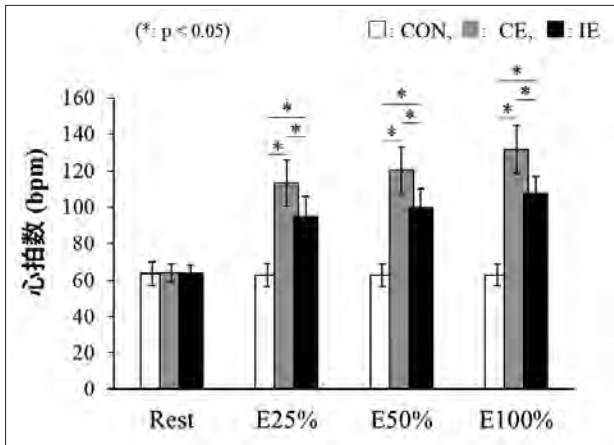


図2: 運動時の心拍数の比較 □: CON, ■: CE, ■: IE, *: p<0.05

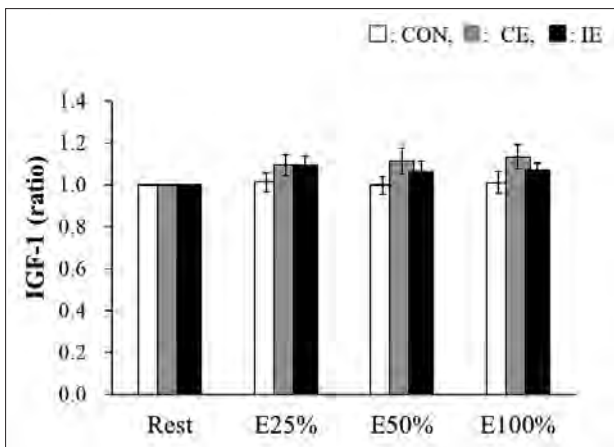


図3: 運動時の血中IGF-1濃度の比較 □: CON, ■: CE, ■: IE

4. まとめ

本研究は、運動中に休息を挟む間欠的運動に着目をして、運動強度とその効果について検証をした。その結果、本研究で採用した間欠的運動は運動時間の増加に伴う心拍数の増加を伴わず、身体ストレスをコントロールしやすいことが明らかとなった。一方で、運動による骨格筋合成刺激は確認されなかった。間欠的運動様式は高齢者や低体力者など運動に対しての反応が予見しづらい方への安全に運動を実施する一助になり得ると考える。

今後も、我々は「身体活動」から得られた知見をもとに、あらゆる分野へアプローチを続けていく所存である。

5. おわりに

本研究は、故田中宏暁名誉教授・初代身体活動研究所長によって計画立案され、当時ポストドクターであった榑崎兼司先生（現・福岡工業大学教授）を中心に遂行された。本研究に携わっていただいた、福岡大学運動生理学研究室、関係者の皆さまに御礼申し上げます。なお、本報告は“Intermittent Exercise at Lactate Threshold Induces Lower Acute Stress than Its Continuous Counterpart in Middle-to-Older Aged Men”として International Journal of Environmental Research and Public Health に掲載された原著論文を基に、その結果の一部をまとめたものである。

6. 引用文献

- 1) World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
- 2) Beneke, R., Leithäuser, R. M., & Ochentel, O. (2011). Blood lactate diagnostics in exercise testing and training. International journal of sports physiology and performance, 6(1), 8-24.
- 3) 池上晴夫. (1992). 運動処方の実際. 運動処方, 143.
- 4) Yamamoto T, Tanoue Y et. al. (2022). Intermittent exercise at lactate threshold induces lower acute stress than its continuous counterpart in middle-to-older aged men. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(12), 7503.

【その他】

1. 植野健造 他（有馬学、中野等、錦織亮介、疋田啓佑、植野かおり、田渕義樹、江島香）：柳川市史・柳川文化集成完結座談会 2020/12/13（日）於柳川古文書館研修室、柳川市史編集委員会編『柳川資料集成 月報 24』（『柳川文化資料集成第七集 随筆』付録）柳川市、p.1-19、2021年3月
2. 植野健造 他（三谷理華、稲葉麻里子、野中耕介、松本誠一、秋山沙也子）：特別展『白馬、翔びたつ—黒田清輝と岡田三郎助—』シンポジウム『黒田清輝と岡田三郎助、ふたりが日本美術界に残したもの』抄録、佐賀県立博物館・佐賀県立美術館編『調査研究書』第46集、佐賀県立博物館・佐賀県立美術館、p.48-69、2022年3月

デンツ「階段の間」フレスコ画）におけるアジアの寓意表現について」

2. 2021年11月15日（美術史学会西支部例会のための発表予定）
発表タイトル「ドイツ・クレーフエルト時代のヨハン・トルン・プリッカーと日本の染型紙」

浦上雅司委員

【翻訳】

1. 浦上雅司 他共訳（下村耕史、後藤新治）：E.H. ゴンブリッチ『芸術と進歩：進歩理念とその美術への影響』、アートワークス社 2023年3月

落合桃子委員

【論文】

1. 落合桃子：神々の世界から英雄の世界へ—ペーター・フォン・コルネリウスによるグリユプトテークのフレスコ画について—、『美術史』（美術史学会）第192冊、pp.155-170、2022年3月

【その他】

1. 落合桃子：C. D. フリードリヒとドイツの美術館、『西日本日独協会年報』（西日本日独協会）第44号、pp.20-21、2020年12月
2. 落合桃子：豊増秀男さんのこと、『宇久画廊の軌跡』（川上繁治発行、阿部守監修）、レターボックス社、pp.46-49、2022年2月

【学会発表のための予行研究会（オンライン）】

（落合桃子委員が発表し、植野健造委員と浦上雅司委員が聴講、発表後に意見交換）

1. 2020年11月30日（九州藝術学会のための発表予定）
発表タイトル「ジャンバッティスタ・ティエポロ《アポロと四大陸》（ヴェルツブルクのレジ

このように須藤准教授・大坪准教授・畑中准教授というお三方に新たに加わっていただいたおかげで、「日本語日本文学の総合的研究」を目的とする本研究チームの研究成果もより充実したものにする事ができたのは喜ばしいことであるが、令和4年3月末に早期退職された岡野ひさの元教授が研究されていた日本語学及び日本語教育の研究領域については、後任未補充の状態が続いているために研究の視野が狭められたままになってしまっている。特に日本内外での日本語教師としての豊富な教育経験に裏づけられた岡野元教授の研究領域については、後任未補充のままではとてもカバーすることはできないため、なるべく早くこの欠員状況が改善されることを切望している。

研究業績

- (1) Tomohide Kinuhata '13 Presupposition and assertion', Wesley M. Jacobsen and Yukinori Takubo eds. Handbook of Japanese Semantics and Pragmatics, De Gruyter, 619-654, 2020.
- (2) 衣畑智秀「間接疑問文発達の一過程—日本語史を中心に—」、筑紫日本語研究会編『筑紫語学論叢Ⅲ』、風間書房、pp.258-275、2021年
- (3) 衣畑智秀「琉球諸語と上代日本語からみた祖語の指示体系試論」、林由華・衣畑智秀・木部暢子編『フィールドと文献からみる日琉諸語の系統と歴史』、開拓社、pp.190-213、2021年
- (4) 衣畑智秀「序詞」、林由華・衣畑智秀・木部暢子編『フィールドと文献からみる日琉諸語の系統と歴史』、開拓社、pp.v-xv、2021年
- (5) 衣畑智秀「カの不定用法の成立、再訪」、『語文』、116・117号、pp.87-97、2022年
- (6) 衣畑智秀「日本語疑問文の歴史変化—近世以降の疑問詞疑問文を中心に」、『日本語の研究』18巻1号、pp.1-18、2022年
- (7) Tomohide Kinuhata 'Syntax/Semantics discrepancy in the grammaticalization of resultatives: Evidence from Karimata-Miyako Ryukyuan', Glossa: a journal of general linguistics 7(1), 2022.
- (8) 衣畑智秀「上代語指示詞の指示特徴—文献を用いた観察データの構築法」、『福岡大学人文論叢』54巻3号、pp.629-670、2022年
- (9) 山縣浩「山田美妙「いちご姫」の文中敬体（上）都の花版から金港堂版への改稿の実態」、『福岡大学人文論叢』54巻2号、pp.423-459、2022年
- (10) 山縣浩「山田美妙「いちご姫」の文中敬体（下）都の花版から金港堂版への改稿の実態」、『福岡大学人文論叢』54巻3号、pp.671-714、2022年
- (11) 江口正「間接疑問節と結びつく述語について」、中部日本・日本語学研究会編『中部日本・日本語学研究論集』、和泉書院、pp.35-54、2022年
- (12) 岡野ひさの「「なら」について」、『福岡大学人文論叢』第53巻1号、pp.1-21、2021年
- (13) 山田洋嗣「翻印：近世末期佚名歌書」、『福岡大学人文論叢』53巻4号、pp.1565-1635、2022年
- (14) 大坪亮介「『太平記』光厳法皇行脚記事における詩句利用—典拠未詳対句を中心に—」、関西軍記物語研究会編『軍記物語の窓 第6集』、和泉書院、pp.303-327、2022年
- (15) 大坪亮介「『太平記』光厳法皇行脚記事における和歌利用—御津の浜での光厳詠を中心に—」、『福岡大学日本語日本文学』第32号、pp.1-13、2023年
- (16) 須藤圭「近世中期の源氏物語享受一斑—萩原宗固と仙源抄—」、『福岡大学日本語日本文学』31号、pp.1-15、2022年
- (17) 須藤圭「寝覚物語本文整定試案—巻四「いみじきことどもの乱れ出で来て」考—」、『寝覚物語研究会会報』3号、pp.25-28、2023年
- (18) 高橋昌彦「『淡窓詩話』と『醒斎語録』」、『語文研究』130・131合併号、pp.238-248、2021年
- (19) 高橋昌彦「〔細川興文公隠居一件帳（仮題）—翻字と解題—」、『福岡大学人文論叢』53巻4号、pp.1-21、2022年
- (20) 高橋昌彦「消息往来—廣瀬淡窓と青山延光の場合—」、『福岡大学日本語日本文学』32号、pp.14-21、2023年
- (21) 國生雅子「『児童研究』誌における童謡蒐集（六）」、『福岡大学日本語日本文学』30号、pp.23-31、2021年
- (22) 畑中佳恵「『虚』をつなぐ—青来有一『爆心』連作の冒頭表現をめぐる小論—」、『福岡大学日本語日本文学』32号、pp.45-59、2023年
- (23) 永井太郎「志賀直哉「小僧の神様」論—「優し

- い」「家族」の物語—」、「福岡大学日本語日本文学」30号、pp.11-22、2021年
- (24) 永井太郎「吸血鬼登場—明治から大正・昭和初期の吸血鬼」、「福岡大学日本語日本文学」31号、pp.79-89、2022年
- (25) 林信蔵「エミール・ゾラはリチャルト・ヴァーグナーのカウンター・パートたり得るか?」、「福岡大学研究部論集F」第9集、pp.19-25、2021年
- (26) 林信蔵「翻訳・演奏・解釈：国語科教材としての『星の王子さま』」、「福岡大学日本語日本文学」第31巻、pp.90-99、2021年
- (27) Shinzo Hayashi, "Photographie et Ukiyoe (illustration) dans La Sumida de Kafû Nagai : le Pelléas et Mélisande japonais ?" dans la Revue internationale de Photolittérature (ISSN 2606-6785), No. 4, 2022. (Online : http://phlit.org/press/?post_type=articlerevue&p=3463)
- (28) 林信蔵他「ゾラと荷風とオペラとわたし」、春風社編集部編『わたしの学術書：博士論文書籍化をめぐる』、春風社、pp.55-62、2022年
- (29) 中野和典「教科書と「原爆文学」—林京子「空罐」を中心に」、「原爆文学研究」第19号、pp.15-40、2020年
- (30) 中野和典「見ること、書くことの不可能性と可能性—安部公房『箱男』論—」、「近代文学論集」第46号、pp.61-76、2021年
- (31) 中野和典「死者への言葉—石井光太『遺体 震災、津波の果てに』論—」、「敍説Ⅲ」第19号、pp.9-16、2021年
- (32) 中野和典「職業選択の不自由—安部公房「鞆」論—」、「福岡大学日本語日本文学」第31号、pp.57-78、2022年
- (33) 中野和典「教科書と「原爆文学」Ⅱ—林京子「友よ」を中心に」、「原爆文学研究」第20号、pp.32-58、2022年
- (34) 中野和典「両義性の意義—村上春樹「鏡」論—」、「福岡大学日本語日本文学」第32号、pp.22-44、2023年
- (35) 中野和典「『夏の花』はどのように読まれてきたか?」、「原爆文学研究」第21号、pp.73-88、2023年

ローチ』(ちとせプレス)の刊行である。本書は、「集団心理」における暴力や紛争の原因を探求するために、これまでの集団間紛争や集団暴力に関する社会心理学の知見を統合的に理解するための枠組みを提示することを試みた。具体的には、「集団モード」という新たな概念を導入し、このモードが機能する条件と過程を検討した。このモードは、個々の集団行動のスイッチとしての働きを持つもので、これにより人々は暴力行為に参加するようになる。集団モードは「コミット型」と「生存戦略型」の二つに大別される。前者は、個人が自身の所属集団に強く帰属意識を感じ、その保護や向上を図ることで暴力や紛争に参加するというものである。具体的には、愛国心に由来する集団暴力や、群集暴動などが含まれる。後者は、個人が集団内の自身の地位を維持するために暴力や紛争に参加するものである。賞賛獲得や拒否回避という二つのサブカテゴリーに分けて詳細に議論した。さらに、本書の後半部分では、外集団との相互作用についても論じた。偏見、ステレオタイプ、外集団脅威と非人間化、報復による紛争の激化などが主なテーマである。さらに、最終部では、暴力や紛争の解消方法について議論を進めた。本書は高く評価され、各種メディアで取り上げられるとともに、日本社会心理学会の出版賞を受賞した。また、本書の刊行のみならず、奇しくもコロナ禍での研究遂行となったことから、COVID-19に関する社会問題として、陰謀論やテレワークに関する実証研究も実施した。これらの研究知見はそれぞれ「実験社会心理学研究」や「産業・組織心理学研究」の論文誌に掲載された。

研究業績

- 縄田健悟・池田浩・青島未佳・山口裕幸 (2021). COVID-19 感染禍でのテレワークの急速な普及が組織のチームワークにもたらす影響に関する実証的検討：感染拡大の前後比較. 産業・組織心理学研究, 35, 117-129.
- 縄田健悟 (2022). 暴力と紛争の“集団心理”：いがみ合う世界への社会心理学からのアプローチ
ちとせプレス
- 縄田健悟・大賀哲・藤村まこと (2023). COVID-19 に関する陰謀信念がもたらす感染防止政策の否

定と感染リスク行動 —感染リスク軽視の媒介的影響— 実験社会心理学研究, 62, 182-194.

大上 渉 (印刷中) 教師の不祥事 石隈利紀 (編)
学校心理学事典 丸善出版

大上 渉・中村知靖・小泉令三・増田健太郎 (印刷中) X市市立学校における教員不祥事の特徴的傾向 —体罰は金曜日, 飲酒運転は月曜日—
福岡大学人文論叢 第55巻 第2号

のとき、社会資本が民間資本よりも労働について補完的ならば、社会資本は納税者が労働生産性に即した労働供給をしない誘因を刺激してしまう。そのため、社会資本の限界生産性は民間資本のそれを上回るような生産効率性条件からの逸脱が正当化される。なお本研究は査読つき学術雑誌 *Journal of Public Economic Theory* に採択・公刊された⁽ⁱ⁾。

i. Shigeo Morita, and Takuya Obara, “Public investment criteria under optimal nonlinear income taxation without commitment”, *Journal of Public Economic Theory*, Volume 23, Issue 4, August 2021, Pages 732-745

第二は、疫病予防政策に関する分析である。個人による疫病予防の支出を考慮した非線形課税問題が示唆する政策的含意に、労働生産性の低い納税者による疫病予防への補助は厚生損失を伴うというものがある。これは、納税者の労働生産性と寿命に正の相関がある場合、労働生産性の高い納税者は自身の寿命の長さ故に疫病予防に対する支出を低く抑える（自身を労働生産性の低い納税者と偽る）誘因を持つためである。このとき、政府による疫病予防は厚生損失を伴う補助を代替するという意義がある。他方、政府による疫病予防は、真に労働生産性の低い納税者の寿命よりも、自身を労働生産性の低いタイプと偽る納税者の寿命に寄与し、労働生産性に即した労働供給を避ける誘因を強化してしまう側面も持つ。それらを定性的に捉える指標をここでは *Marginal cost of public funds* (以下 *MCPF*) と呼ぶ。さらに、本稿では政府による完全コミットメントを仮定しない場合、*MCPF* の帰結は修正されることを示した。将来に完全な所得再分配が為されるとき労働生産性の高低に関わらず、納税者は疫病予防に対する支出を減らす誘因をもち、個人の疫病予防に対する補助に追加的な厚生損失をもたらすためと考えられる。なお本研究は 2022 年 3 月 14 日開催のこの研究会で報告ののち、査読つき学術雑誌 *Journal of Public Economic Theory* に採択・公刊された⁽ⁱⁱ⁾。

ii. Shigeo Morita, “The *MCPF* under the pandemic”, *Journal of Public Economic Theory*, Volume 24, Issue 5, New insights into economic epidemiology:

Theory and policy, October 2022, Pages 993-1015

山下耕治は、主として公共料金の設定・決定過程に着目した研究を行った。地域住民に不可欠な公共サービスは、地方公営企業を通じて供給されている場合も多い。その地方公営企業は、官が経営するという組織形態とすることで、その生産性を高めることを意図している。その地方公営企業のなかでも、水道事業の給水人口は国民の 100% に近く、もっとも身近な地方公営企業の一つである。その水道事業は老朽化した水道管や浄水場が更新時期を迎え、維持コストが膨らむことが見込まれている。しかしながら、人口減少による水需要の停滞によって、料金収入が増えることは期待できないことから、厳しい経営環境に直面している。

そのような状況下で、公共インフラの維持管理で官民が連携する新たな動きも広がっている。国や地方公共団体が施設を保有したまま運営権を民間に売却する「コンセッション方式（公共施設等運営権方式）」と呼ばれる動きである。民間の技術や経営ノウハウを公共インフラに取り込み、収益力や利便性の向上を期待している。公共インフラの運営権を民間に売却することで、その対価を国や地方公共団体が得ることもできる。また、民間事業者はその運営権を担保にした資金調達も可能で、民間の資金で施設の更新や修繕も担うことになる。わが国では、空港分野で、この方式を活用した民営化が先行しているが、上下水道についても、コスト縮減を期待してこの方式を活用する動きがある。例えば、静岡県浜松市では、2018 年 4 月に国内初となる下水道コンセッション事業が開始、2020 年 4 月には高知県須崎市で 2 例目となる事業が開始された。また、宮城県では、上下水道と工業用水の運営権を一体的に民間に売却する初の取り組みが 2022 年 4 月から始まっている。

水道事業のコンセッション方式という新たな取り組みに期待が集まる一方で、これまで、水道事業者は、企業としての独立採算制が保たれるように水道料金を適正に設定・改定してきたのかという指摘もある。そこで、山下・赤井・福田・関（2022）¹では、水道管路の老朽化や人口減少の進行は、家事用の水

¹ 山下耕治・赤井伸郎・福田健一郎・関隆宏（2022）、「老朽化と料金体系が水道料金に与える影響」『フィナンシャル・レビュー』第 149 号, pp202-223。

道料金にどのように反映されるのか、さらには、口径別か用途別かという料金体系の違いは、水道料金の格差を生む要因であるのかについて実証的に明らかにした。その結果、次のようなファクト・ファインディングを得た。第一に、老朽化した水道管路の割合が高い事業体ほど、家事用の水道料金は有意に高くはなるが、そのパラメータはゼロに近く極めて小さいことを確認した。すなわち、管路の老朽化を見据えた水道料金の設定・改定は機能していないことを示唆するものである。第二に、口径別料金体系を採用している事業体では、用途別の事業体と比較して、家事用の水道料金は高い水準にある。さらに、口径別の事業体では、老朽化した管路の割合が高いほど水道料金が高いことが確認された。すなわち、用途別の事業体では、「家事用」という区分が明示的に存在することで、家事用の水道料金を高い水準に設定・改定することへの反発を招くなど意思決定上の困難性が存在するのかも知れない。第三に、口径別料金体系を採用している事業体は収益性が高く、用途別の事業体は収益性が低いことを確認した。地方公営企業である水道事業は、独立採算制が原則で、原価に見合った料金設定・改定が求められている。用途別の料金体系を採用することで、水の使用目的により水道料金が異なる状況は、原価に見合った料金設定が機能していないことを意味する。用途別の料金体系は、施設の老朽化や事業の収支を見据えた適正な水道料金の設定・改定を阻む制度的要因になっていると思われる。持続可能性の観点からは、口径別料金体系の導入が望まれる。

当然のことながら、人口減少社会では、老朽化した水道施設をすべて更新する必要性はない。コンパクトシティを目指すなど更新すべきインフラを絞り込む議論も必要である。さらには、水道事業の保守点検や運転管理について最先端技術を導入することで、生産性を高める試みも始まっている。水道事業をめぐる環境は大きく変化していて、そのような環境変化も取り込んだうえで、水道事業の持続可能性と生産性を高めるための枠組みが必要である。

山下慎一は、主として労働ないしは勤労と生産性の関係について法的観点から考察した。第一に、勤労のあり方と生産性をめぐる議論に関する基礎的研究である。日本国憲法には、世界的に見ても珍しい

ことに、「勤労の義務」規定が存在する（日本国憲法27条1項「すべて国民は、勤労の権利を有し、義務を負ふ。」）。その法的な含意を検討するとともに、当該規定の裏返しとしての社会保障の権利の在り方について検討したのが、山下慎一「日本国憲法における「勤労の義務」の法的意義」福岡大学法学論叢65巻3号559-602頁（2020年）である。近年とみに指摘される「働き方の多様化」は、人々の「働き方」と「生き方」の関係に対する伝統的な理解を、根底から揺るがしつつある。筆者の専攻する社会保障法学においては、歴史的事情から、働くこと（中でもとくに雇用労働に就くこと）と社会保障が強く関係づけられた社会保障システムが、半ば常識視されてきた。しかしながら、来るべき社会状況において、各人のより自由な生の追求を可能とする社会保障の在り方を模索する上では、「働くこと」と「生活の保障」の関係に関する根本的な（場合によっては両者を切り離すような）再検討も要求されるのではないか。そして、この検討に先立って、日本国憲法が、「働くこと」と社会保障の関係について、どのような枠組みを設定しているかという点を、まず確認する必要があるのではないか。上記論文は、上記のような問題関心のもと、日本国憲法27条1項の「勤労の義務」規定の法的意義を、憲法学をはじめとする諸学説、および日本国憲法制定の歴史的経緯から明らかにしようとしたものである。

従前の通説は、上記の「勤労の義務」規定を、「国家は、働く能力と機会があるにもかかわらず働かない者に対しては、生存権を保障する義務を負わない」という法的意味を持つものと捉えてきた（法的効力説）。しかしながら、日本国憲法の制定過程における議論では、同規定は「道徳的規定」であるとの一致した見解が存在した。さらに、同説の実践的な意義も明らかではない。総じて、法的効力説は十分な検討を経たものとは言えない。もし現在のような法的効力説を克服できるとすれば、例えば働くことを一切要求しない（ベーシックインカムのような）社会保障の仕組みを法政策として採用することすら、勤労の義務規定の下でも、許される。つまり、働き方・生き方の多様化に対応可能な社会保障制度を、柔軟に構想することが可能となる。以上のように、上記論文は「生産性をめぐる政策過程」の、日本国憲法

のもとでの法的枠組みを押し広げる点において、重要な意義があったと筆者は考えている。なお本論文は、2021年11月4日に行われた第15回社会倫理研究奨励賞選定委員会（南山大学社会倫理研究所）において同賞の受賞論文と決定された。

第二に、社会保障の持続可能性に関する新たな視点の提示である。上記の第一の点とも関連するが、「生産性をめぐる政策過程」と社会保障の在り方は、不可分の関係にある。例えば、「生産性を向上させるために日本の企業が高齢の（生産性の低い）従業員を解雇することを容易にすべきである」、とする主張がもし存在するとすれば、その主張に対しては、「では解雇された高齢の従業員の生活保障をどうするのか」という疑問が提示されるであろう。この疑問はまさに、現行の法体系のもとでは、まずは雇用保険法の領分であり、ひいては社会保障法領域の問題である。この社会保障法領域では、生産性に関わる論点として、周知のとおり少子高齢化問題が生じている。そしてこれは、「支え手」である労働人口（現役世代）の減少と、「支えられる側」である高齢者の増加を意味し、ひいては社会保障のしくみを維持し続けることが可能か否かという論点、すなわち社会保障法の持続可能性という議論に結び付く。

これまで、社会保障の持続可能性は財政面について語られることが多かった。財政面の危機は、社会保障制度の存廃に関わるからである。つまり、その種の議論は、「制度の持続可能性」を論じるものであり、制度の持続可能性を高めようとする制度改正に対して、受給者の権利が後退するという批判がなされる、という議論様式があった。ところが、上記のような「持続可能性」理解は、いわゆる「SDGs（Sustainable Development Goals：「持続可能な開発目標」）」にいう「持続可能性」とは異なるように考えられた。後者における持続可能性概念を手掛かりにして、社会保障の持続可能性を異なる視点（「人々の生活の持続可能性」）で論じたのが、山下慎一「社会保障・SDGs・持続可能性」週刊社会保障 76 巻 3153 号（2022年）48-53 頁である。以上のように、上記論文は「生産性をめぐる政策過程」との関係で、社会保障の「制度」を維持しようとする際に、その

受給者の「生活」を置き去りにしてはならないという指摘を試みた。

ウエストンは、主として日米中関係における新しい関係性の構築をテーマに研究を行った。平成22年から令和3年までの論文の根本を流れる重要なテーマは、「3か国の指導者（オバマ大統領からバイデン大統領へ（アメリカ）、安倍総理から岸田総理へ（日本）、習国家主席（中国）」、日米同盟を超える防衛協力関係の拡大を含む日本の積極的平和主義と憲法9条の再解釈、ニューノーマルを構築するためにハードパワーとソフトパワーの使用などの三大勢力間のパワーシフトも含めた、経済的・軍事的にますます積極的な中国との戦略的競争などである。そして最後に、リーマンブラザーズショック、3.11の三重災害、米中貿易戦争、国際秩序に対するアメリカの関与のレベル、新型コロナウイルス感染症のパンデミックなどを含んだ国際秩序に対する課題を乗り越える建設的メカニズムを見つけるために三か国に圧力をかける（かけた）ダイナミクス。

これらのテーマを取り上げた一連の論文には、「日米中関係の新時代におけるアメリカのスマートパワー」（平成22年）、「日米中関係におけるニューノーマルの再構成」（平成24年）、アジアにおける日本の積極的平和主義のジレンマ（平成26年）「トランプ時代の日米中三か国」*（平成29年）、「オバマ後の日米ダイナミクス」（平成30年）、「日米関係のニューノーマルへの回帰」（令和3年）**、などがある。[*更新した当該論文の口頭発表の要点は、その後2019年に、短期留学プログラムで福岡大学に來校したドイツのカッセル大学大学院生に講義した。]**当該論文の重要な概念の口頭発表は、「領域別研究会」会員の前で令和4年3月に行った。]

「日米中関係の新時代におけるアメリカのスマートパワー」（平成22年）は、まさに私の日米中三か国関係に関する最初の論文でした***。[***その前の2005年に、私はグリフィス大学（オーストラリア）から「Asian Study（アジアの研究）」に関して二つ目の修士号を取得しました。当時の研究の焦点は『日中の建設的関係』でした。] アメリカのスマートパワーの観点に焦点をあてながら。² 私は、この種の

² Stephanie A. Weston, "American Smart Power in the New Era of U.S., Japan and China Relations", Fukuoka University Review of Law, 福岡大学研究推進部、Fukuoka, Japan 2010, p. 187.

戦略は「アメリカに自国の利益を促進するための影響力を強化して、地域の安定と繁栄のための協調を継続させること」であると結論づけます。私はさらに重要なこととして、この「スマートパワー戦略は、さまざまな問題をめぐる3つの大国の緊張緩和に向けて取り組むべきである」という結論に達した。³

次に、「日米中関係におけるニューノーマルの再構成」（平成24年）は、「9.11以後から現在に至るまで、アジア太平洋において、何が日米中間の関係のニューノーマルであるのか、そして、政治的また経済的安全保障のシフトに関する三か国関係をどのように伝えるか」を検証することによって、この種の分析を開始します。⁴最後に、論文は、3か国のパワーが、紛争を避けるため新しい協調のプラットフォームを作りながら、地域でそれぞれの国益を守るためニューノーマルを積極的に再構成していると結論付けられる。その後論文は、「アジアにおける日本の積極的平和主義のジレンマ」、「トランプ時代の日米中三か国」、「オバマ後の日米ダイナミクス」（平成30年）など、それぞれの国際秩序と3つのパワーの中のニューノーマルの発展におけるリーダーシップが与える影響について、より詳しく検証している。

最後に令和3年の「日米関係のニューノーマルへの回帰」について、このダイナミクス（関係）を形作るのに役立つ3つのカタリスト（触媒）、すなわち、トランプ政権・COVID-19・リーダーシップなどを含む日米関係で、トランプ政権からバイデン政権へ、何がニューノーマルへの回帰であるのかを検証した。論文は、景気回復と、リーダーシップ・外交・防衛のダイナミクスに関するこれらのカタリスト（触媒）の影響を考察することによって、さらに深くこの回帰を分析する予定である。すべての領域で中国は、日米関係のニューノーマルに影響を及ぼす中心的存在でもある。

宮本は、主としてBIDについて研究を進め、研究会で報告した。エリアマネジメントにおいては公共が主体となるよりも民間が主体となるほうが生産性が高いと考えられており、エリアマネジメントの

手法としてBID：Business Improvement Districtが注目されている。BID（カナダでは、BIA：Business Improvement Area）は1969年にカナダのトロントで生まれ、80年代からアメリカでも導入され始め、00年代からイギリス、ドイツでも制度化され、国際的に普及した。わが国では、2015年に地方自治体レベルで大阪版BIDが創設され、2018年に地域再生法の一部が改正されて全国レベルで日本版BID（正式名称：地域再生エリアマネジメント負担金制度）が制度化され、人々に知られるようになった。

BIDの本質は1960年代のトロントにある。トロントの中心部から外れた場所にある地元商店街が荒廃して集客が難しくなっていた。そこで商店街の店主が集まって協議会（任意団体）を結成し、自分達で費用分担して商店街の活性化に取り組み再生に成功したが、協議会に加入していない店主は協議会の活動から利益を得ながら、そのための費用を負担しないというフリーライダー問題が発生した。フリーライダー対策として、協議会に加入していない店主からも費用を強制的に徴収できる仕組みとしてBIAが考案されて、オンタリオ州政府に法の制定を請願した（カナダは典型的な分権国家である）。当初は「自分で自分に課税してほしい」という請願の内容が理解されなかったが、説明を繰り返すうちに徐々に理解されるようになり、1969年に世界で初めてBIAに関する法律（オンタリオ州法）が制定された。

BIDの仕組みは以下のようなものである。BIDを設立するためには、まず発起人が関係者に呼び掛けて支持を得る必要がある。次に、BIDの地理的範囲を確定して、事業計画、資金計画を策定する。区域内の関係者全員が投票して一定割合（BID法で定めるが、通常は2/3または1/2）以上の賛成を得ることができれば、市町村にBID設立の認可申請書を提出するが、誰が投票権者であるかはBID課徴金の徴収方法に応じて国毎に異なる。カナダとアメリカでは、事業用資産保有者に課税される不動産税（わが国の固定資産税に相当）に上乗せして一定税率の付加税の形でBID課徴金が課されるため、投票権者は事業用資産保有者である。なお、居住用資産に

³ Ibid.

⁴ Stephanie A. Weston “Reframing the New Normal in U.S.-Japan-China Relations,” Fukuoka University Review of Law, 福岡大学研究推進部, Fukuoka, Japan, 2012, p. 97.

は BID 課徴金は課されない。イギリスでは、事業用資産のテナントに課税されるビジネスレイト（事業用資産の評価額に課税されるが、わが国の固定資産税とは異なり、資産保有者ではなくテナントに課税される）に上乗せして付加税の形で BID 課徴金が課されるため、投票権者は事業用資産のテナントである。日本版 BID では、BID 課徴金の徴収方法は各市町村で自由に定めてよいことになっているので、投票権者は課徴金の徴収方法に応じて異なる。

市町村議会で審議のうえ承認されれば、BID の設立が認可される。BID の設置期間は、カナダの場合、事業目的に応じて最短 1 年から最長 20 年とされているが、期間満了後に解散することも継続することもでき、解散した例もある。

BID 団体は、年次総会を開催して当該年度の事業計画、予算、決算を決定して市町村に提出しなければならないが、毎年の予算において BID 課徴金の全額が事業費に充当されていなければならない。BID の事業内容は、ハード面とソフト面の両方にわたっておりさまざまだが、代表的なものとしては、イベントの開催、パンフレットの作成、クリスマスの照明、花壇、清掃（Clean）、犯罪予防（Safe）、研究調査、交通整備、駐車場整備、会議開催、会報の発行等がある。海外の BID では先ず Clean & Safe の実現が必須とされており、それに上乗せする形でその他の事業が行われているようであるが、わが国では元々 Clean & Safe が実現されているので、この点は BID をわが国に導入する際に留意すべきである。

わが国では、2015年の大阪版 BID の創設前後から BID が注目されるようになり文献が増えたが、それ以前は殆ど知られておらず文献も少なかった。BID は学際的なテーマであり、中心市街地活性化（まちづくり）、地方財政、法学、都市計画、市街地再開発・区画整理等の分野からアプローチすることができるので、整理して、近日中に『福岡大学先端経済研究センター ワーキング・ペーパーシリーズ』に投稿する予定である。

中村は、主として学校・教育現場における政策課題の追求と合理的選好形成との関係性について、全国調査を踏まえた実証的な研究に従事したが、途中で他大学に転出した。

東原は、主として日本とオーストリアの地方政治における政策過程に関する研究を行った。第一は、オーストリアにおける緑の党および環境保護運動の保守性に関するものであり、第二は、1983年に行われた福岡県知事選挙における選挙戦の動向についてである。

第一の研究テーマについては、現在のところ論文等を執筆する段階にまでは至っていない。その理由の一つとしては、コロナ禍において海外現地調査が実施できなかったことが挙げられる。ただし、インターネットが発達した現在では、日本国内にいながらにしてオーストリアの情報を得ることは、一部で容易となっている。その代表例は新聞等の購入・閲覧であり、本研究チームの予算において、同国の日刊紙 Der Standard をインターネット上で紙面形式にて継続的に購入することができた。同紙の記事を精緻に読むことによって、オーストリア現代政治の日常的な情報を集めることが可能となった。その研究内容について、現在までの段階で述べることができるのは以下の通りである。オーストリアでは現在、保守政党であるオーストリア国民党（ÖVP）と環境政党である緑の党によって連邦政府が構成されている。従来、日本の政治学においては、緑の党は左派政党であるとも見られてきた。それは、同国政治研究の文脈においては、同党は左派政党であるオーストリア社会民主党（SPÖ）のよりさらに左に位置する政党であるとの認識でもあった。しかしながら、緑の党はその成立過程において、保守的な農民層などからなる勢力と都市部の左翼の学生などが融合する形で成立してきた政党であった（東原「1978年国民投票と脱原発—オーストリアの選択—」（福岡大学法学論叢第 64 巻第 4 号、2020 年）等参照）。したがって同党は、その内部に一定の保守的な勢力を抱えてきたのであり、イデオロギー的次元の軸において単純に SPÖ の左側に配すべきではないと考えられる。また、党内各支部のイデオロギー的立場も、例えばウィーンのような大都市と西部のチロル州などでは異なるということも推測され、引き続き分析を行わなければならない。

同時に触れておくべきことは、環境問題、とりわけ原発というテーマが、極右政党の政策とも親和性がある点である。それは例えば、民族主義的な観

点から放射線が遺伝子に対して影響を与えることへの懸念が示されてきたことや（同上参照）、隣国が原発を保有していることを問題視して国内のナショナリズムを煽るといった形で、とりわけ東欧諸国を批判してきた点などに見られる（東原「反原発国家オーストリアと隣国の原発」（福岡大学法学論叢第66巻第2号、2021年）参照）。そして後者の主張は、党中央のみならず各州の政治家からも展開されたのであった。

次に、第二の研究テーマである、1983年の福岡県知事選挙に関する研究は、第一のテーマとは距離があるようにも見えるかもしれない。しかし、第一のテーマにおいて、検討する上で通底していたのは地方政治の全国レベルの政治への影響という点である。オーストリア政治を連邦レベルで研究する上では、各州政治の動向を切り離すことはできない。その点で、日本の地方政治の一端を確認する作業は比較の観点から重要である。この第二のテーマに関しては、1983年の福岡県知事選挙では、社会党と共産党などが支援する候補者が当選したが、同時に行われた北海道知事選挙でも社会党などが支援する新知事が誕生した。本研究では、当時の選挙が新聞紙上でどのように比較され、共通点と相違点が見出されたのかを、両道県のブロック紙ではなく全国紙である『朝日新聞』と『読売新聞』を使用して全国レベルの視点から確認した。いわゆる「革新系」知事が誕生した点で両道県の状況は共通するものの、それぞれの争点、対立候補も含めた支援組織の違いなど、様々な点で異なる点を確認できた。このテーマに関して整理した小論は、2023年9月末に発行される『奥田八二日記 研究会会報』（第11号、2023年9月予定）に掲載される予定である。そして、このテーマについて研究する上で新たに浮上した課題としては、差し当たり2点挙げることにする。第一は、日本の南北に位置する道県での「革新系」知事の誕生が全国レベルの政治に与えたインパクトの測定とその後の展開についてである。ただしこの点に関する研究は、日本政治史研究を通じて一定程度蓄積されている可能性がある。むしろ第二の点として協調したいのは、両選挙で重要な支援団体となった福岡県と北海道の社会党内部のイデオロギー的傾向の違いである。福岡県では共産党との共闘が可能となっ

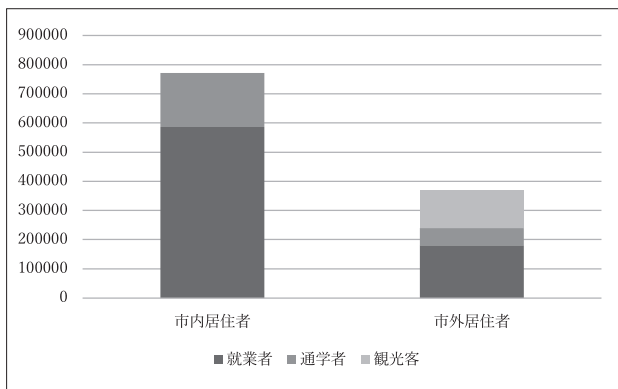
たにも関わらず、北海道ではそれはかなわず、共産党は独自候補を擁立した。当然ながらそれぞれの社会的状況や闘い方、争点など選挙をめぐる諸条件は異なっていた。しかし、そもそも「革新王国」とも称された両道県の政治状況を同列に扱ってよいのかどうかについては、今後詳細な分析が必要となろう。

廣澤は、研究全体の取りまとめを行うとともに、主として中央—地方関係の再構築を軸に、社会政策における効率性と公平性のバランスの観点から考察を行った。この研究チームでの研究を踏まえ、2021年7月開催のIPSA（世界政治学会）で報告を行い、その成果の一部を、Hirosawa T. The impact of social policy on the restructuring of central-local relations; Focusing on public assistance and medical insurance. 福岡大学法学論叢 第66巻 第3号, 2021年12月、として公表した。

2.8万人と推測されるという。

これは平日の推計だが、2017年にまとめられた「京都市事業所帰宅困難者対策指針」では、観光客を含めたより広範囲の推計が示されている。まず、就業者と通学者を市内居住者と市外居住者に分け、後者に観光客を加えたグラフが図1である。

図1 京都市内における災害時帰宅困難者数

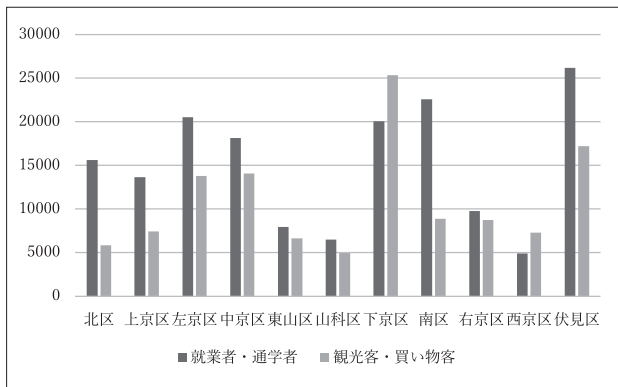


出所)「京都市事業所帰宅困難者対策指針」41ページ・データより筆者作成。

滞留人口のうち、市外居住者は市内居住者の半分程度の37万人である。これが、そのまま帰宅困難者になる可能性がある。このうちの3割程度が観光客である。

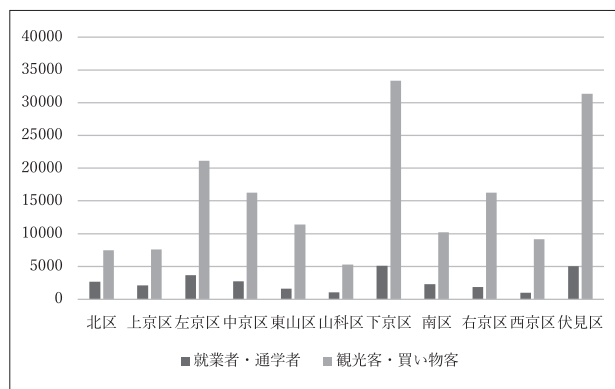
図2と図3には、それぞれ平日と休日について、京都市内の区ごとにピーク時の非居住滞留人口を就業者・通学者と観光客・買い物客に分けて示したものである。

図2 平日の非居住滞留人口



出所)「京都市事業所帰宅困難者対策指針」42ページ・データより筆者作成。

図3 休日の非居住滞留人口



出所)「京都市事業所帰宅困難者対策指針」42ページ・データより筆者作成。

図2を見れば、平日に就業者・通学者が観光客・買い物客を上回るのは下京区と西京区のみであり、これら2つの区でも両者の差は大きくない。残りの区では全て就業者・通学者が多いのである。彼らは災害時に事業所や学校に滞在できるため、そこにプールのことができる。

これに対して、図3を見ると、休日には就業者・通学者が顕著に減少する一方で、観光客・買い物客が平日に比べてかなり増加している区がある。全ての区で当然ながら観光客・買い物客が就業者・通学者を大幅に上回る。つまり、休日に災害が発生したときは、帰宅困難者が市内に溢れる可能性が高いのである。

こうしたことを想定して、京都市は市内17カ所を災害時一時滞在施設³に指定している。内容を見てわかるように、これらは屋内の施設になっており、災害当日の移動ではなく宿泊ができることが想定されている。

³ 「京都駅周辺地域都市再生安全確保計画」第9版、24-26ページ。

表 1 災害時一時滞在施設（令和 3 年 8 月 25 日）

東本願寺（下京区）	京都センチュリーホテル（下京区）	JA ビル（南区）
西本願寺（下京区）	京都タワーホテル（下京区）	京都鉄道博物館（下京区）
京都劇場（下京区）	アバンティビル（南区）	京都梅小路花伝抄（下京区）
京都駅ビル駐車場（下京区）	リーガロイヤルホテル京都（下京区）	梅小路ホテル京都（下京区）
ホテルグランヴィア京都（下京区）	東寺洛南会館（南区）	ホテルエルミオン京都（下京区）
キャンパスプラザ京都（下京区）	京都テルサ（南区）	

我々が本稿で想定しているのは、災害時に一時的に滞在して、順次人を京都駅に送ることである。そうした一時的な避難場所を想定しているのが、京都市が指定している観光客緊急避難広場というもので

ある。「京都市災害時帰宅困難者ガイドマップ」（令和 4 年 8 月発行）⁴には寺社等47ヵ所が、観光客緊急避難広場として指定してある。

⁴ 京都市防災ポータルサイト。

表 2 観光客緊急避難広場リスト（冊子25-26ページ）

西本願寺の北境内地	松尾大社境内地（駐車場）	鞍馬寺本殿前広場、保育園グラウンド
真宗本廟境内地ほか	平安神宮大極殿前広場	三千院不動堂前広場、円融房前広場
京都水族館	南禅寺勅使門前バス駐車場	龍安寺第二駐車場、第三駐車場
東寺の境内地	円山公園	仁和寺駐車場
京都鉄道博物館	八坂神社の境内地	北野天満宮駐車場
泉涌寺の境内地	真宗大谷派大谷祖廟事務所の参道ほか	西陣織会館
東福寺の境内地	高台寺の駐車場	東映太秦映画村（第1駐車場）
伏見稻荷大社	霊山観音の駐車場	元離宮二条城
清凉寺の境内地	京都霊山護國神社の境内地	開山堂前広場
二尊院の境内地ほか	京都市清水坂観光駐車場	上賀茂神社境内
常寂光寺の境内地	清水寺門前駐車場	大徳寺駐車場
嵯峨野観光鉄道トロッコ嵯峨駅の駅舎ほか	清水寺本山境内地	下鴨神社婆
天龍寺	京都国立博物館の庭園	慈照寺境内地
レストラン嵐山の駐車場ほか	智積院の境内地グラウンド	毘沙門堂駐車場、行事用広場
京都市嵐山観光駐車場	三十三間堂（妙法院）の駐車場	醍醐寺境内地
嵐山公園中之島地区	貴船神社境内「龍船閣」	

次章で、これらの緊急避難場所にプールされた観光客が、どういうタイミングで順次京都駅に移動し

ていけばよいのかを考える。

2. 感染拡大モデルの観光客避難モデルとしての利用

新型コロナウイルス感染症の感染拡大のなかで、感染者数の変動をシミュレートするために簡単な数理モデルが用いられた。それは次のようなものである。

人口のうち、未感染者 (susceptible) 数を S 、感染者 (infected) 数を I 、感染からの回復者 (recovered) 数を R で表すと、3本の微分方程式 (1)、(2)、(3) が成り立つ。これが具体的な微分方程式のかたちである。イコールの左側が微分のかたちで表現されているが、分母が dt の時間微分であることを確認してほしい。

また、いちいち書かなくてもよいのであるが、 S 、 I 、 R は全て時間によって変化する数値であることを表わすために、括弧のなかに t を添えてある。

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta S(t)I(t) \quad (1)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) \quad (2)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t) \quad (3)$$

一つ一つの式の意味するところを順番に見ていこう。

まず、いちばん簡単な式 (3) であるが、単位時間当たりの回復率を γ とし、そのときの感染者数に γ を掛けた数だけ、一瞬一瞬に回復者が増えていくことを意味している。感染者数が多ければ、それに比例して回復者数も多くなるという理屈である。

次に、式 (1) は一瞬一瞬に感染によって、いくらずつ未感染者が減っていくかを示す。だから、 β は単位時間当たりの感染率である。このとき、感染の勢いというものも考慮しなければならない。伝染病の感染力は、その時点での感染者数が多いほどそれに比例して大きくなると考えられるから、 β に I を掛けた値で表現できる。それが βI で、全体として単位時間当たりの感染の勢いを表わす。そして、新たに感染する人数は、その時点での未感染者数が多いほど多いから、この値に S を掛けて比例することを表現しているのである。

説明した式 (1) と式 (3) を使えば、簡単に求め

られるのが式 (2) である。つまり、新規感染者がどれだけ増えるかという値から回復者の増加分を引いたものが、一瞬一瞬における感染者数の増加ということである。

この感染拡大モデルを観光客が京都駅に向かうモデルとして利用するとすれば、どのような解釈が可能であろうか。まず、回復者 R は、京都駅から再開した列車に乗って京都市外に移出する観光客数と考えられる。単位時間当たりの回復率 γ は、京都駅から観光客が列車で京都市を離れる率である。

感染者 I は、京都駅に滞留している観光客である。この I が大きくなることを防ぎたいというのが、感染拡大の場合も観光客避難の場合も大事な目標なのである。

未感染者 S は一時避難場所に待機している観光客である。一時避難場所を離れて観光客が京都駅に向かうと I が増加する。一時避難場所から京都駅に向かう率は、感染拡大モデルの感染率 β にあたる。この β が一定なのは、一時避難場所から徒歩で京都駅に向かうためにかかる時間が一定であることを反映している。

感染拡大モデルで感染の勢いを表わすとき、 βI というように感染者数 I を感染率 β に掛けていることは、感染者数 I に比例して感染機会が増えることを考えれば当然である。しかし、私たちの観光客移動モデルで、なぜ一時避難場所から京都駅への移動者数が京都駅に滞留している人数に比例するのであろうか。

これは京都駅に向かう人流が増えたり、京都駅に人が大勢集まっているらしいという情報が伝わったりすると、自分も早く移動しなければと思う人が増えるからと考えられる。こうして、感染拡大モデルを観光客移動モデルとして用いることができることがわかった。次章では、数値シミュレーションを行って、一時避難場所から京都駅への移動率 β と、京都駅から市外への移動率 γ が変化するとき、滞留観光客人口にどのような推移が見られるかを確認してみよう。

3. 観光客の移動と滞留のシミュレーション

最初京都駅にいる観光客数を10とし、そこに一時避難場所から京都駅へ移動してくる総観光客数を

500とした。京都駅からの移出率 γ は列車によるものであるため、シミュレーションを通じて20に固定した。

シミュレーションは、一時避難場所から京都駅に移動する率 β を表3のように3種類設定して行った。

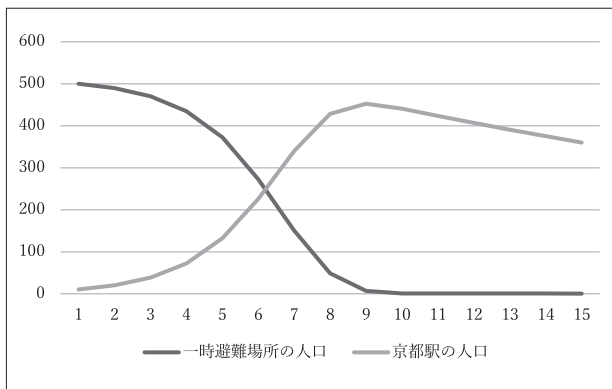
表3 3種類のシミュレーションにおける移動率 β の設定

シミュレーション	①	②	③
β の値	1	0.6	0.3

この設定で計算をし、それぞれにおける一時避難場所にいる人数と京都駅に滞留している人数をグラフで表現する。

まず、図4はシミュレーション①についてのものである。

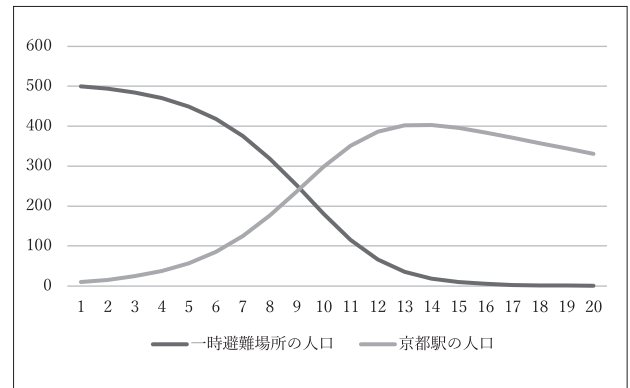
図4 シミュレーション①のグラフ



シミュレーション①では、一時避難場所から京都駅への移動率を最大の1にしてある。その結果、図4にみるとおり、一時避難場所からは急激に人がいなくなるが、京都駅には最大で400を超える人々が滞留してしまう。滞留の最大値を記録した後、京都駅の滞留人口は減少に向かうが、これは京都駅から列車で移動する人々がコンスタントにいる一方で、新たに京都駅に供給される人口がいなくなるためである。

図5はシミュレーション②の結果を示している。

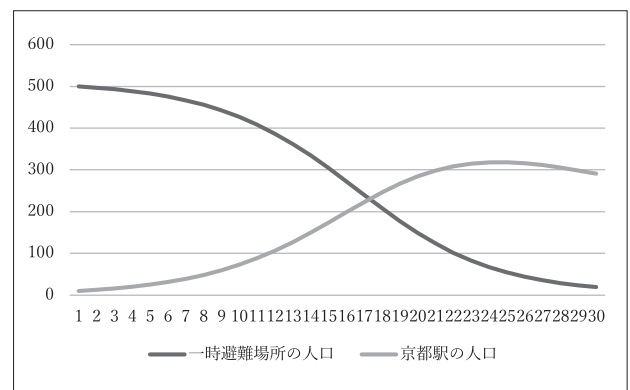
図5 シミュレーション②のグラフ



シミュレーション②では、一時避難場所から京都駅への移動率を中間の0.6に抑えてある。図5を見ると、一時避難場所の人口がシミュレーション①に比べて緩やかに減少するのに対応して、京都駅の人口の増加もやはり緩やかになっていることがわかる。しかし、グラフの右端で、京都駅に滞留する人口が既に400を超える水準まで到達していて、結局京都駅への人口の過度の集中を回避できていないことがわかる。

図6はシミュレーション③の結果をグラフ化したものである。

図6 シミュレーション③のグラフ



シミュレーション③では、一時避難場所から京都駅への移動率を最小の0.3にしてある。これにより、一時避難場所の人口の減少が一層緩やかになるのに対応して、京都駅の人口の増加も緩やかになっている。結果、京都駅に滞留する人口の最大値が300少しを超える水準に抑えられており、京都駅への過度の滞留を防ぐことができているのである。

おわりに

本稿では、京都市の観光客等帰宅困難者対策を素材にして、災害時の人流のあり方についてシミュレーションを通じて検討を行ってきた。そこから、どのような注意点を導くことができるだろうか。

これはシミュレーションによって明確になったことだが、一時避難場所から京都駅への移動率を、京都駅からの列車による退去率に見合った低い水準へと厳格に抑制する必要があるということである。しかし、災害発生時に市職員や警察官などを50近い一時避難場所に速やかに配置することは不可能である。さらに、それができたとしても、観光客等に強制力を持つかたちで移動の制限を求めることはできないし、すべきでもない。

したがって、可能な対処は観光客等帰宅困難者に、情報と共にその場にとどまるインセンティブを与えることである。

現在の観光客向けのパンフレットには、一時避難場所のリストが地図入りで載せてはある。そこに、京都駅まで徒歩で移動するときにかかる時間を記載することをお勧めしたい。そうすれば、災害発生時に、どの程度で京都駅に到達できるかを見て、移動の計画を観光客各自が立てやすくなるであろう。

また、スマホなどで簡単に見られる市のウェブサイトにも、京都駅からの列車の運行状況とどの程度の待ち時間があるかを示すことが欠かせない。京都駅への滞留人口を流したとしても、観光客がそこから状況を正確にイメージすることは困難であるし、むしろ、自分も京都駅に行かなければ、という焦りを増幅する可能性すらある。

だから、流すべき情報は、列車の運行が再開されたのかどうか、また、駅に到達してから目的の列車に乗れるまでの平均待ち時間がどの程度であるかということを示さねばならない。たとえば、その時間が5時間であるとなれば、直ぐに移動を開始する人はいないだろう。刻々と更新される情報で、待ち時間が1時間になった段階で、パンフレットに記載された所要時間を元にして移動を開始する人が多いのではないだろうか。

そうやって、再び京都駅への滞留者が増えた場合、情報はまた更新される。そこで待ち時間が2時間に延長されていれば、遠くの一時的避難場所から移動し

て来た観光客は、最寄りの一時避難場所で再度待機することが可能である。こうして、ある時間を掛けながら、飛び石伝いのように京都駅に安全に到達することが可能となると考えられる。

【研究業績】

なし

を」「どのように」学ぶのかという問題は、教授者の力量に左右されることになるし、そもそもそうした学びのために教授者にはどのような力量が求められるのかという視点を欠くことはできない。前述してきた学習者への視点と教授者に関連する問題意識とを有機的に結びつけた考察が一層不可欠になってくる。ドイツスポーツ教育学の教科教育論で非常に有名な教師・事象・生徒（生徒＝「大学生」と読み替えることも可能）からなる「トライアングル型」の教授学モデルは、授業を構成する3者の関係をシンプルに示しており非常にわかりやすいが、しばしば教師が事象を生徒に仲介する伝達者に過ぎないという批判を受けることになる。そこで新たに考えられたのが、教師を中心に据えた「星型」の教授学モデルであり、制度、時間、施設などの諸条件、学習する内容、生徒といった授業の成立要件と教師とのダイナミックな関係を前提としている。この2つモデルの比較考察を通して、大学体育授業の学習者が「なぜ」「何を」「どのように」学ぶのかという視点と、教授者が大学体育授業の中で、その様々な成立要件とのかかわりにおいて、どのような機能・役割を果たすべきであるのかという視点を関連づけて考察していく必要がある、それがひいては大学保健体育科目の意義の明確化につながるという点を明らかにした。

Ⅱ. 大学保健体育科目の意義に関する実証的研究成果【霜島広樹】

本学の保健体育科目である「生涯スポーツ演習」「生涯スポーツ論」の重要な到達目標として、「自己の健康・体力の維持増進のために日常的に運動する習慣を身につける」「スポーツの文化的価値に関する基礎知識を習得する」といった点が挙げられている。また、スポーツ実施者におけるスポーツに対する価値意識について研究を行った霜島ら（2017）によると、スポーツを「する」ことに対する価値意識は、今後のスポーツ実施やQOLにおける重要な影響要因であると示唆されることから、学生のスポーツに対する価値意識を高めることは、保健体育科目における重要な意義の1つであると考えられる。

霜島は、これらを踏まえ、本学の保健体育科目の受講生を対象として、「生涯スポーツ演習」「生涯ス

ポーツ論」による教育的効用をスポーツの価値意識の側面から検証することとした。具体的には、2021年度における「生涯スポーツ演習」「生涯スポーツ論」の受講生におけるスポーツ実施への価値意識の程度と、20～60歳代におけるスポーツ実施者の男女計1,000名を対象にスポーツ実施に対する価値意識を調査した霜島ほか（2017）の研究結果を比較することで、授業効果の検討を行った。結果として、「生涯スポーツ演習」「生涯スポーツ論」の受講生から収集したサンプル（205名）におけるスポーツ実施への価値意識（「健康・体力づくり」「医療」「心理的健康」「プレイ欲求充足」「発達」「社交」の6要因）は、霜島ほか（2017）において対象としたサンプルに比べて全体的に高い値を示した（前者は7件法における平均値が健康・体力づくり5.59、医療4.74、心理的健康4.84、プレイ欲求充足4.83、発達4.64、社交4.82であり、後者は5件法における平均値が健康・体力づくり4.61、医療4.04、心理的健康3.91、プレイ欲求充足4.30、発達4.02、社交4.22であった）。当然、保健体育科目による授業効果以外にも、スポーツ実施への価値意識における先行要因には様々なものが考えられ、例えば大学入学以前（中学・高校時代）の運動部の所属経験などもその1つとして挙げられる。サンプルにおいては、大学入学以前（中学・高校時代）に運動部の所属経験がある学生が全体の82.4%と大多数であり、実際にこれらの学生と運動部所属経験のない学生を統計的検定（対応のないt検定）にて比較をすると、医療以外の因子においていずれも統計的に有意（5%水準）に前者の方がスポーツ実施への価値意識が高い結果となった。しかしながら、中学・高校時代において運動部所属経験がない学生のみ平均値に着目してみても、5件法による評価において、健康・体力づくり4.39、医療4.04、心理的健康3.62、プレイ欲求充足3.63、発達3.46、社交3.69といった結果となり、先行研究（霜島ほか、2017）よりも全体的に高い平均値をとっていたことから、授業による一定の教育的効果が示唆される形となった。

続いて、スポーツ実施への価値意識が、実際に学生のQOLに影響を及ぼしているのかどうかについて調査・分析を実施した。具体的には、2022年度における「生涯スポーツ演習」および「生涯スポーツ

論」の受講生における主観的幸福感に着目し、スポーツ実施への価値意識との関係について分析を行うものとした。分析データは「生涯スポーツ論」を受講している学生 263 名より収集し、この中から無気力回答を除いた 225 名の回答をサンプルとして分析を行った。分析モデルにおいて、独立変数としてスポーツ実施への価値意識における 4 要因（健康・体力づくり、医療、心理的健康、社交）、従属変数として島井ほか（2004）の主観的幸福感（3 項目による合成変数）を設定し、重回帰分析を実施した。

重回帰分析の結果、スポーツ実施への価値意識における医療、社交に統計的有意性が確認され ($p < .05$)、主観的幸福感に正の影響を及ぼしていることが明らかとなった。ただし、調整済み R^2 乗は .053 となり、学生の主観的幸福感に対しスポーツへの価値意識のみでは十分に説明できるわけではないことも示唆された。しかしながら、独立変数の 2 要因において統計的有意性が確認されたことから、大学生の主観的幸福感に対しスポーツ実施への価値意識はポジティブな影響を与えうることが明らかとなった。特に、医療、社交といった因子において統計的有意性が確認されたことから、スポーツ実施における医療的な価値や社会的な価値について認識している学生は、主観的幸福感も高い傾向にあることが示された。このことを踏まえると、例えば体育実技の授業によって受講生同士の交流が促進され、結果として学生の QOL が高まるといったことは十分に考えられ、生涯スポーツ演習の授業が 1 年次に行われているといったことを鑑みれば、このような点に留意した上での授業プログラムの展開が、今後の保健体育科目の意義といった観点からも重要になると結論づけられた。

【伊藤 奨】

伊藤は、体育実技を行う「生涯スポーツ演習」の授業前後における履修者の社会的スキルの変化について研究した。これまでの研究から大学体育授業は、学生の社会的スキルや大学適応度の向上を促すことが明らかにされている。例えば、半期の体育授業で性別にかかわらず、履修者の社会的スキルが向上したこと、4 日間のスキー実習において社会的スキルが向上したこと、社会的スキルの向上を意図し

た大学体育実技プログラムでは、共感・援助のスキルの改善が認められたことが報告されている。これらのことから、体育授業には社会的スキルの向上に一定の効果があると考えられるが、履修者のどのような行動が社会的スキルの向上に関連しているのかは十分に解明されてこなかった。つまり、体育授業を通して社会的スキルは向上するものの、実際に履修者がどのような行動をとっているのかが記録されていないことから、社会的スキル向上のための具体的な体育授業づくりには応用できないという点が問題であったといえる。そこで本研究では、比較的社会的スキルが向上した履修者が授業中にどのような行動をとっていたのかを明らかにすることを目的とした。「生涯スポーツ演習」を履修する学生 90 名を対象とし、授業前後での社会的スキルの変化と授業内での行動についてアンケート調査を行った。授業前後での社会的スキルの変化に着目し、比較的社会的スキルが伸びた群（「高群」）は、比較的社会的スキルが伸びなかった群（「低群」）と比較して、授業中に「話題提供」に関する行動を多くとっていたことが明らかとなった ($p = 0.038$)。先行研究において、初期の学習段階の看護学生にとって、患者とのコミュニケーションにおける、話題の提供・展開などのコミュニケーション技術が難しいこと、また社会的スキルとして、「友達と話す話題をもっている」ことが重要であること、ある程度仲良くなった人と関係を持続するために必要なコミュニケーションスキルとして、「友人と話す話題を多くもっている」というスキルが重要であることなどが報告されている点に鑑みて、話題を提供するスキルは高度なスキルであり、友人関係の構築や維持に寄与すると考えられる。体育授業において「話しかける」という行動の頻度については高群と低群で差がなかったことから、単純に「話しかける」だけではなく、「話題提供」を行いより深いコミュニケーションを取ることが社会的スキルの向上には重要であることが示唆される。本研究では、履修者の授業内行動にのみ着目し検討を行ったため、教員がどのような指示やフィードバックを与えていたのかについては検討されていない。したがって、今後は授業内容や、授業内で実施した教材や課題の意図を記録し、それが履修者の行動とどのような関連をもつのかを明らかにする

ことで、社会的スキルの向上を促す体育授業実践のための新たな知見が得られると思われる。また、どのような教材が履修者のどのような行動に繋がるのかを明らかにすることも、体育授業における社会的スキルの効果的な向上のための教材開発という観点から、今後の重要な研究課題とされよう。

Ⅲ. スポーツ科学部専門教育科目から大学保健体育科目の意義を応用的に考察した研究成果

【長島和幸】

長島は、本学スポーツ科学部専門教育科目である「スポーツ史」に関わる2つの研究関心に基づいて、大学保健体育科目の意義を明らかにするための応用的な探求に努めた。

1点目は、「スポーツ史」で取り扱われる「わが国におけるスポーツの受容過程」に関する研究である。長島は、これまでわが国におけるスポーツの受容過程に関する研究の視点からは十分に検討されてこなかった日本におけるレスリングの受容過程に着目し、日本におけるレスリングの受容の担い手となった人物の理念や実践の検討を通して、わが国におけるスポーツの受容過程で特徴的とされてきた、スポーツに関する用語の日本語化やルールの簡易化、さらには精神主義との結びつきを伴った普及とのズレを検討した。今日、日本レスリングの父と称せられる八田一朗という人物に着目し、彼の理念と実践を検討した結果、戦前期の日本におけるレスリングの受容にあたり、レスリングを他の種目（プロレス・柔道）と区別して実践すべきであると考えた八田が、「正統な」レスリングの探求を始めたことを明らかにした。具体的な八田の実践としては、カタカナ語表記を用いての国際ルールの紹介、三度の欧州遠征、日本人に必要なグラウンドポジションに関する技術習得、日本式ルールの提案、そして国際レスリング連盟への働きかけが挙げられた。同時に、この時期の八田の実践は、レスリングを他の類似するスポーツと結びつけずに、レスリングとして理解して、それを日本で浸透させる試みであったと考えられた。また、八田はレスリングを武道や武士道といった日本的な文化要素へ積極的に読み替えることよりも、決められた規則による公平性の担保や、勝敗の規定といった近代スポーツの価値観を重視して日本に導

入しようとしたと推察された。以上の点を踏まえると、わが国におけるレスリングの受容に際し、八田は日本的な解釈を拒否したといえ、また同時に、日本化を遂げなかったレスリングの受容過程は、他の種目とは一線を画するものであったと考えられた。こうした他の種目との差異は、レスリングが大学(学校)を經由して導入されつつも、それを主導した八田が競技の観点を重視したことで生じた可能性があると考えられると結論づけられた。

2点目は、「スポーツ史」の学習内容に関する研究である。長島は、「スポーツ史」の授業を履修した大学生が何を学ぶのかという観点から「スポーツ史」の授業の学習内容を実証的に明らかにすることを試みた。まず、本学スポーツ科学部で実施された「スポーツ史」の履修者に対しアンケート調査を実施し、授業を通じて学習した内容について自由記述による回答を求めた。次に、146名の受講者から得られた回答に対してテキストマイニングを行い、形態素解析と階層的クラスタ分析を実施した。その結果、408語が抽出され、対象者の5%以上において出現した形態素は23語となった。その上で、これらの形態素を対象に階層的クラスタ分析を行い、以下の3つのカテゴリーに整理した。カテゴリーの名称は、「授業内の具体的なトピック」「スポーツの歴史的理解」「時代状況と歴史の変遷」であり、形態素（カッコ内は出現回数）については次のとおりとなった。「授業内の具体的なトピック」の形態素は、古代(42)、日本(34)、ローマ(20)、オリンピック(15)、始まる(12)、行う(11)、競技(9)、体育(8)であった。「スポーツの歴史的理解」の形態素は、スポーツ(141)、歴史(84)、できる(35)、今(18)、昔(12)、知る(10)、始まり(10)であった。「時代状況と歴史の変遷」の形態素は、現代(21)、発展(15)、現在(14)、時代(13)、近代(12)、情勢(8)、形(8)、過程(8)であった。これらの整理を踏まえると、スポーツという特定のテーマの歴史に関連する具体的な内容と、時代区分や時間的な連続性という歴史教育一般に関連する内容が学習されていたことが窺えた。また同時に、本授業を通じて、受講者は時系列に沿った歴史的事実の把握や、スポーツが変化するという歴史認識を学習したことが推察された。

スポーツ科学部専門教育科目「スポーツ史」に関わる2つの研究関心から大学保健体育科目の意義を探るといふ試みは、スポーツという社会現象を、それを取り巻く社会・文化・歴史という観点からより多層的に読み解くことの可能性やその重要性を示すこととなり、大学保健体育科目においてもまた、スポーツを社会・文化的な視点から捉えることは、スポーツ技術の伝達、健康の維持増進、コミュニケーション機会の確保などとともに、その主要な教育的意義として位置づけることが可能であろう。特にコロナ禍で開催の是非が問われた東京オリンピック・パラリンピックをめぐるわが国での社会的な関心の高まりやその分断的ともいえる議論の在りようは、スポーツをそうした視点から読み解く力を身につけることが極めて重要であり、まさに大学保健体育科目でも伝達されるべき不可欠な教養であることを浮き彫りにしたといえる。

【築山泰典】

築山は、コロナ禍で遠隔形態での実施を強いられた、スポーツ科学部専門科目「キャンプ実習」の実践研究を通して、遠隔実施といったイノベーティブな方法論の導入の意義を認めながらも、直接的な身体活動・経験やコミュニケーションの確保などといった体育・スポーツ教育における中核的な意味を再確認するとともに、改めて本学の保健体育科目である「生涯スポーツ演習」においてもそうした価値の実現を重要視すべきであることを示した。

築山は、コロナ禍において「オンデマンド教材動画による事前学習」「自宅での個人活動を基盤とする3日間の実習期間」「個人課題の作成・提出」による構成・実施を余儀なくされた遠隔キャンプ実習についての実践研究に取り組んだ。その結果、コロナ禍において新たな形態でキャンプ実習を実施したことそのものが大きな成果であるという率直な思いとは別に、(例年のキャンプ実習のレベルには到達しなかったとは思ふものの)これまでのキャンプ実習でも掲げてきた「挑戦・協力・工夫」というスローガンを遠隔形態での実施に合わせて読み替え、特に3日間の実習期間中のプログラムに具現化できたことにより、一定レベルの教育の質は保証されたことが示された。また、遠隔キャンプ実習の実施にあ

たり、例年のキャンプ実習ではあまり考慮することがなかったICTの有用性を指摘することができた。遠隔キャンプ実習において、受講生は、事前に配信されたオンデマンド教材動画を通してキャンプ実習に関わる理論知をあらかじめ体系的に学習した上で、3日間の実習期間中のプログラムを実施することとなった。例年のキャンプ実習では、4泊5日の実習期間中の野外での活動・生活すべてが学習時間とみなされるので、それとは別に事前や事後に教材動画による授業外学習を課すのは適切とはいえないかもしれないが、教材動画から得られる理論知と野外でのキャンプ活動で身につけられる実践知との融合を通じたより深い学びに導くための試みとしてはかなり有効であることが明らかとなった。さらに、3日間の実習期間中のプログラム展開にあっても、空間的に離れて存在しているグループメンバー間をオンラインでつなぐICTの役割は極めて重要であった。残念ながら例年のキャンプ実習で見られるようなメンバー間の濃密な関係の構築までには至らなかったとはいえ、オンライングループワークを通してメンバー間での体験共有やコミュニケーションが促進されることが示された。

コロナ禍を経た現在、様々な大学での体育・スポーツ教育の遠隔実施の事例やその効果について報告されており、特にICTの活用などの点で新たな教育方法として注目が集まっている。しかし、その肯定的な評価の一方で、そうした遠隔実施が、はたして直接的な身体経験、直接的なコミュニケーションといった体育・スポーツ教育の核となる教育的基盤を提供しうるのか、あるいはその欠如を十分に補償しうるのかという点で、今後さらなる議論は必要であろう。この遠隔キャンプ実習に関する実践研究の試みは、例えばこうしたICTを活用した遠隔授業のような体育・スポーツ教育における新たな可能性と、直接的な身体経験・コミュニケーションといった体育・スポーツ教育における核心的部分との関係性、換言すれば「体育・スポーツ教育における『不易流行』とは何か」、さらには「大学保健体育科目の意義とは何か」について考えるきっかけを、我々体育・スポーツ教育関係者に投げかけてくれたようにも思われた。

以上のように、大学保健体育科目研究チームでは、専門分野の異なる5名の研究員によって、大学保健体育科目の意義に関する様々な切り口からの研究成果が示されることとなった。確かにそこでは、大学保健体育科目の意義についての理念型モデルが示されるに至ったわけではない。しかしながら、身体的・心理的・社会的側面から多様な価値や意義の設定が可能である大学保健体育科目について、理論的・実証的・領域応用的方法論に基づいて、各研究員が個性的かつ射程の広い研究に取り組んできており、また同時に十分な研究成果を上げることもできた。今後は、各研究員がそれぞれの立場で大学保健体育科目の意義に関する研究に取り組むとともに、その研究成果を常に発信していくこととしたい。

研究業績

- 1) 藤井雅人：巻頭言、体育・スポーツ教育研究、22(1)：1、2021年
- 2) 藤井雅人：シンポジウム『『一般体育担当教員に求められるもの』を整理する－その2－』（企画趣旨）、体育・スポーツ教育研究、22(1)：62-23、2021年
- 3) 藤井雅人：巻頭言、体育・スポーツ教育研究、23(1)：1、2022年
- 4) 藤井雅人：シンポジウム「これからの大学体育・スポーツ－体育授業必修化への回帰を目指して」（企画趣旨）、体育・スポーツ教育研究、23(1)：印刷中
- 5) 伊藤奨、他：大学体育授業での履修者の行動と授業前後での社会的スキルの変化－授業前後での社会的スキルの変化に着目して－、福岡大学スポーツ科学研究（投稿中）
- 6) 長島和幸、他：日本におけるレスリングの受容に関する一考察：八田一朗の理念と実践の検討を通じて、日本スポーツ教育学会第42回学会大会プログラム抄録集：54、2022年
- 7) 長島和幸、他：大学体育における講義科目「スポーツ史」の学習内容に関する研究：受講者の自由記述文章に対するテキストマイニングを通じて、日本スポーツ教育学会第42回学会大会プログラム抄録集：55、2022年
- 8) 長島和幸、他：大学体育における柔道授業に関する研究動向について：教育の質保証に向けた今後の研究の方向性の検討、育英大学研究紀要、5：25-34、2023年
- 9) 霜島広樹：参加動機によるテニススクール会員の類型化－福岡の民間テニスクラブを事例として－、スポーツ産業学研究、31：411-429、2021年
- 10) 霜島広樹、他：福岡県における公共スポーツ施設の利用における実態と課題－施設の予約システムに着目して－、福岡県スポーツ医・科学研究、11：15-22、2023年
- 11) 霜島広樹：スポーツを「観る」、大学生のスポーツと健康生活（福岡大学スポーツ科学部編）、大修館書店（東京）、pp160-161、2023年
- 12) 霜島広樹：スポーツとビジネス、大学生のスポーツと健康生活（福岡大学スポーツ科学部編）、大修館書店（東京）、pp170-171、2023年
- 13) 築山泰典：コロナ禍でのキャンプ実習、福岡県キャンプ協会ニュースレター、2020-3：1-2、2020年
- 14) 築山泰典：コロナ禍だからこそ必要な「安全なキャンプの普及」、福岡県キャンプ協会ニュースレター、2020-4：2、2021年
- 15) 築山泰典、他：スポーツ科学部専門教育における「遠隔キャンプ実習」の試みについて、福岡大学教育開発支援機構 年報 令和2(2020)年度：62-68、2021年

過去5億年間のユーラシア東部における 生物の環境変動に対する適応の歴史

研究チーム名：環境変動への生物の適応史（課題番号：205005）
研究期間：令和2年4月1日～令和5年3月31日
研究代表者：田上 響 研究員：上野勝美、杵山哲男

研究成果

【はじめに】

40億年にわたる生物の歴史においては、現在よりも極端な環境変動およびそれに対する生物の絶滅・適応が見られた。中でも、ユーラシア大陸東部はプレート運動による海洋の閉鎖、大陸の衝突による乾燥した内陸の形成や、ヒマラヤに代表される造山運動等が起り、激しい環境変動の場であった。本研究では、顕生代（5億4千万年前～現在）における多様な生物の、温暖化、寒冷化、乾燥化、海水準変動、海流の変化等の生息環境の変動に対する、適応や絶滅等の応答を解明することを目的とした。具体的には、国内産の化石を主な対象として、ユーラシア東部より産出した海外の化石および現生の生物と比較しつつ、環境変動を受けての生物の進化や絶滅を精査した。

古生物学では研究の便宜上、化石を（観察に顕微鏡を要する）微化石、大型無脊椎動物化石、脊椎動物化石に分けて扱うことが多い。本研究チームはこれらすべての専門家から成り、包括的な化石の研究を実施することができた。また、上記の化石は別個に研究されることが多い中、本研究課題では単細胞生物から食物網の上位消費者である脊椎動物まで、生態系内の幅広い地位を占める生物をまとめて扱うことができた。さらに本研究チームは水生・陸生生物の両方を調査した。これらの特色を生かし、本研究では生物の環境への適応史を生息環境、分類群ともに包括的に解明することを目指した。

地球史および地質学的な点に目を向けると、顕生代を通じて様々な造山運動（地殻変動）を経験したユーラシア東部には、地球表層変動とそれにより引

き起こされた環境変動、生物相変遷、そして生物の環境への適応を詳細に検討できる研究対象が数多く残されている。特に日本列島は過去5億年間にわたり孤海溝系として発達してきた地域であることから、大陸域から沿岸域だけでなく、プレート運動により陸側に付加した海洋性堆積物をもとに過去の遠洋域の情報についても解析が可能である。本研究チームは、生物の環境変動への適応を時系列的に解析することを通じて、それぞれ時代的にも成因的にも異なる背景をもつ地質体において、地球環境変動の過程と生物の適応過程を検討できた。

【調査結果】

微化石に関する研究として古生代の有孔虫類を対象に、分類、生層序、古生物地理、古生態等を検討した。後期古生代の石炭紀後半からペルム紀ははじめにかけて、当時の南半球極域を中心にゴンドワナ氷床とよばれる巨大な大陸氷床が発達した。石炭紀からペルム紀は地球史における気候期区分において氷室期から温室期へと切り替わる時代であり、地球表層環境は大きく変化した。このような環境変動の解明には残された地層に詳細な時間スケールを入れる必要があるが、その際に重要な役割を果たすのが微化石の有孔虫類、特に古生代後期では大型有孔虫のフズリナ類である。フズリナ類の研究ではまた、その古生物地理学的な特徴をもとに、地域的な構造発達史を検討することも可能である。今回、上記の視点でユーラシア東部において2つの研究を行った。Maillet et al. (2021) では、南部中国の貴州省に分布する、礫性堆積物を伴う上部石炭系の堆積環境変遷を検討し、それが波浪限界以深のやや水深のある

陸棚縁で形成されたものであることを明らかにした。一方、新疆ウイグル自治区の天山山脈での研究 (Huang et al., 2021) では最末期石炭紀のフズリナ生層序と古生物地理を検討し、そのフズリナ群集が中央アジア地域のもとの高い共通性を示すことを報告した。さらにこの情報に基づき、天山山脈周辺地域の石炭紀古地理および構造発達史を明らかにした。ユーラシア東部での状況との比較として、ユーラシア大陸西端のスペイン北部、カンタブリア山地において後期石炭紀のフズリナ群集に関する共同研究を行い、内生性膠着質有孔虫による大型フズリナ殻の生物侵食と fused cluster の形成、フズリナ類の疾病による殻の病変について報告した (Villa et al., 2021, 2022)。これらの研究に加え、石炭紀フズリナ類についての系統分類、世界の各堆積盆におけるフズリナ生層序、石炭紀を通してのフズリナ古生物地理区の発達と変遷をまとめた総説論文を作成した (Ueno, 2022a)。ペルム紀フズリナ類の研究としては、最近の研究で分類学的に無効とされていたタイ王国産の2つのフズリナ属について分類学的再検討を行い、その分類学的有効性を明らかにした論文を作成した (Ueno, 2022b)。

また、九州中部の黒瀬川構造帯に分布するデボン系—石炭系について、その層序と化石群の解析、およびその結果の地質学的意義について研究を行った。大分県豊後大野市三重町地域では、デボン—石炭系が南北2列に分かれて分布する。北列側の高屋地区では、石炭系石灰岩層から産出した四放サンゴ、有孔虫、コノドント化石群の検討に続いて、上部デボン系の碎屑岩層 (高屋層と命名) からデボン紀末期の Famennian 世を示す腕足類2種を発見し、記載報告した。一方南列が分布する片内地区では、前期石炭紀有孔虫—サンゴ化石群が産出する石灰岩に接する碎屑岩層から、デボン紀末期の Famennian 世を示す腕足類化石、コノドント化石、単体サンゴ化石を発見した。このことは間に中生代正常層を挟む南北2列の古生層が、東西方向に軸を持つ向斜構造の南北両翼をなしている可能性が強く示唆される。更にこの向斜構造は、ジュラ紀付加体の秩父帯の構造的上位に位置しており、黒瀬川構造体がクリップとして移動位置された形成過程を示す重要な証拠であると言える。同様の上部デボン系—下部石炭

系の累重関係は、宮崎県五ヶ瀬町中登岳南斜面にも露出しており、下部石炭系直下の碎屑岩層から産出した最末期デボン紀を示す腕足類化石2種を記載報告した (投稿中)。この碎屑岩層からはデボン紀末期の植物化石リンボクの産出が既に報告されている。同様のデボン系—下部石炭系層序は熊本県山都町湯鶴葉地区、鴨猪川—内大臣地域でも認められる。これら一連の黒瀬川帯古生界の層序とその産出化石群解析の進展は、日本列島の形成過程を検証するための重要な証拠が、九州に極めて良好に保存されていることを示している。

さらに脊椎動物を対象とした研究では、主に中生代から現世の骨格標本の内部構造に着目して解析を進めた。その過程で現生鳥類に見られる、肺とは異なる呼吸器官である気嚢を持っていたと考えられる竜脚類恐竜を対象に調査した。気嚢は骨の内部にも発達するため、骨化石に残された空洞が気嚢の存在を示す場合がある。北九州市立自然史・歴史博物館所蔵の下部白亜系関門層群産最大の骨化石を、CTスキャンによる内部の空洞の解析から、大型で首が長いことで知られる竜脚類恐竜の頸椎 (首の骨) と同定し報告した (Tatehata et al., 2023)。研究標本を擁した個体は推定全長が十数メートルあり、明らかに飛行能力を持たないながらも、内部に気嚢を収める大小の空洞が見られた。竜脚類はその進化の過程で、椎骨内の気嚢を収める空洞が大きく少ない区画から、小さく多い区画に分かれる傾向が見られ、研究標本はその中間段階に位置するものであった。気嚢を持つ鳥類は、気嚢を持たない脊椎動物よりも効率の良い呼吸ができる。調査した個体の生息していた白亜紀は、現在よりも大気中の酸素濃度が高かったことが知られており、関門層群産の頸椎標本は、そのような環境に適応するように、竜脚類において効率的な呼吸が進化した過程の一端を示すものである。なお、この論文が早期公開されたのにも関わらず、研究標本の特別展示が2022年10月より北九州市立自然史・歴史博物館にて実施され、その初日に研究代表者が報道各社向けの展示解説を行った。

【おわりに】

本研究の成果は国内外の学会にて公表しており、さらに受理または出版された論文の一部を、下記の

研究業績の項目にて示す。研究期間中の新型コロナウイルス感染症の蔓延により、学外での研究活動が著しく制限され、未だ公表に至っていない研究も一部あるものの、本研究課題の目的はある程度達成できた。本課題採択ならびに研究遂行に便宜を図っていただいた方々に御礼申し上げます。

研究業績

- Huang, X., Wang, Y., Ueno, K., Zhang, X.H., Jin, S.S. and Chen, J.T.: First record of Late Pennsylvanian fusulinids from the North Tianshan belt, NW China. *Geological Journal*, 56: 6053-6072, 2021.
- Maillet, M., Huang, W.T., Li, X., Yang, Z.Y., Guan, C. Q., Zhang, Y. L., Gong, E. P., Ueno, K., and Samankassou, E.: Late Pennsylvanian carbonate platform facies and coral reef: new insights from southern China (Guizhou Province). *Facies*, 67(3), 37 printed pages, 2021.
- Tatehata, J., Mukunoki, T., and Tanoue, K.: Description of a titanosauriform (Sauropoda, Dinosauria) cervical vertebra from the Lower Cretaceous Kanmon Group, southwestern Japan. *Paleontological Research*, 27(3): 350-358, 2023.
- Tazawa, J., Sato, Y., Aso, T. and Sugiyama, T.: Late Devonian (Famennian) brachiopods from Takaya, Bungo-ono City, Oita Prefecture, in the Kurosegawa Belt of Kyushu, southwestern Japan. *Journal of Geological Society of Japan*, 127(3): 189-194, 2021.
- Ueno, K.: Carboniferous fusuline Foraminifera: taxonomy, regional biostratigraphy, and palaeobiogeographic faunal development. Geological Society, London, Special Publication, 512: 327-496, 2022a.
- Ueno, K.: *Thailandina* and *Neothailandina* and their family Thailandinidae salvaged: a valid taxonomic group of peculiar Permian fusuline Foraminifer. *Journal of Paleontology*, 96: 485-490, 2022b.
- Villa, E., Ueno, K. and Merino-Tomé, O.: Note on a peculiar fusuline sample from the Pennsylvanian of the Cantabrian Zone (Spain): observations and intriguing questions. *Journal of Foraminiferal Research*, 52: 108-119, 2022.
- Villa, E., Ueno, K., Merino-Tomé, O. and Martín-Llaneza, J.: A peculiar fusuline assemblage from the Tanes locality, Campo de Caso section (Pennsylvanian, upper Moscovian; Cantabrian zone, Spain). *Spanish Journal of Palaeontology*, 36: 91-110, 2021.
- Wang, X.D., Yang S.R., Yao, L., Sugiyama, T., and Hu, K.Y.: Carboniferous biostratigraphy of rugose corals. The Carboniferous Timescale (Lucas, S. G. et al., eds.), Geological Society, London, Special Publication, 512: 603-632.

ている。その原因を調査した結果を図3に示す。マスクしない場合と4ビットマスクした場合で、加算器の入力の有効ビット幅を比較している。近似計算により絶対値の小さな入力が減り、また負数が大幅に増大していることが確認された。これは負数を表現するために2の補数表現を採用しているためである。CMAは負数を扱う演算時に正負符号を誤るという欠点があった。このために画像によっては、予想とは異なり電力が増大することがある。この課題の克服が今後の課題である。

2. セキュリティ

IoT (Internet-of-Things: モノのインターネット) デバイスの急速な普及により、身の回りの様々なモノがインターネットに繋がる時代になっている。IoT デバイスはインターネットを介した通信を行うため、通信の傍受/介入への対策が施される必要がある。その対策のひとつとして通信の暗号化が挙げられる。IoT デバイスは処理能力の低いメモリやCPUなどの計算資源で構成されるため、高負荷な演算が要求される従来の暗号方式を通信に適用することが困難である。このためIoTデバイス向けの暗号方式として軽量暗号が存在する。軽量暗号は、メモリやCPUなどの計算リソースが限られたデバイスの通信に暗号化を適用するための暗号方式である。本研究では軽量暗号のSPECKに着目し、図1のCMAを適用させることによる省電力な暗号化の実現性を検討した [2, 3]。

SPECKが暗号演算に加算を用いることに着目し、加算処理にCMAを適用する。SPECKは他のブロック暗号と同様にSPN構造をとり、同じラウンド処理を繰り返すことで、暗号の強度を向上させる。SPECKはARX型暗号であるため、内部の暗号処理を巡回シフト処理、加算演算処理、そしてXOR演算処理に大別することができる。一般的なブロック暗号の基本思想と同様であり、巡回シフトが置換処理を、XORが鍵加算処理を、加算処理が換字処理に相当する。本研究では加算演算処理へCMAを適用することを検討した。換字処理は非線形演算の特性をもつことが必要とされ、暗号化中の平文の加算がそれを担う。つまり、ARX型の暗号の場合、加算自体の演算特性に暗号的意味がある

わけではなく、何かしらの非線形演算が行えれば良いので、近似加算器の導入により $A+B$ が $A+B +$ 誤差となっても暗号化が可能であることが見込まれる。加算処理に誤差を含むことを許容できたとしても通常の近似加算器では固定の精度が提供されるため、サイドチャネル攻撃に対する耐タンパ性に貢献できない。しかしながらCMAでは精度と消費電力のバランスを動的に変化させることが可能であり、SPECKの消費電力傾向に動的な乱雑さを加えることが可能となるので電力解析攻撃に対する耐タンパ性向上に貢献できる。

3. ディープラーニング

畳み込みニューラルネットワーク (CNN: Convolutional Neural Networks) は、その精度が高いことから様々なアプリケーションで利用される可能性が大きい。また電力資源の限られた組み込みシステムにおいては、局所的に推論を行うエッジ推論がそのエネルギー効率の高さから研究されている。本研究では、CNNアクセラレータの消費電力を最小化するために、スイッチング活動を減少させる近似エンコーダを検討した [4]。提案するエンコーダは、比較パターンと現在のデータのパターンマッチに基づいて近似エンコードを実行する。図4に提案する8ビットエンコーダのハードウェア実装を示す。提案するエンコーダはa)パラメータ生成、b)データとパターンの比較、c)近似出力生成の3つの部分から構成される。パラメータ生成部では、比較単位となる8ビット比較パターン (図中のpat)、8ビットマスク信号、6ビットイネーブル信号 (図中のen) を生成する。マスク信号は、入力データから比較に適したビットを選択するために使用される。8ビットエンコーダの場合、比較部には異なるk値を持つ6つの比較ユニットが存在する。比較マッチングが発生すると、各比較ユニットのマッチングの値が1になる。エンコーダの出力を決定するために、6つのセレクトアのチェーンが使用される。

LeNet5を用いたCIFAR-10データセットの実験結果を図5に示す。横軸が比較するビット数で、縦軸が消費電力である。電力ではweight, ifmap, psumのレジスタ、加算器、乗算器、その他の内訳を示している。グラフから、CNNアクセラレータ

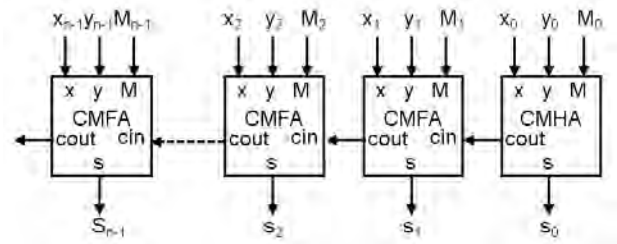
の消費電力を 21.5% 削減できることが分かる。

謝辞

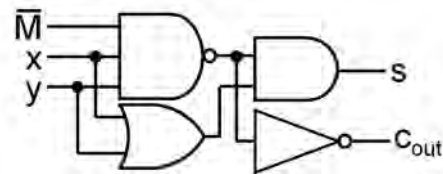
本研究は福岡大学研究推進部の研究経費(課題番号: 205008)の支援を受けた。

研究業績

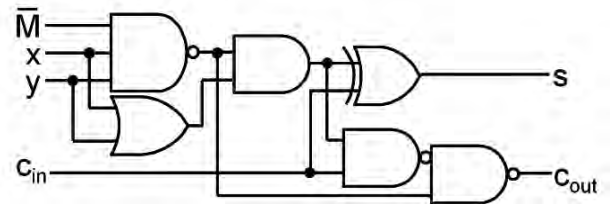
1. 濱寛之, 請園智玲, 佐藤寿倫, DCT への近似加算適用による JPEG 圧縮の低消費電力化の検討, 情報処理学会研究報告 SLDM, Vol. 2022-SLDM-199, No. 3, 2022年11月.
2. 小柳結依, 請園智玲, 乱数を用いた軽量の電力解析攻撃対策実装の検討, 情報処理学会研究報告 SLDM, Vol. 2022-SLDM-199, No. 3, 2022年11月.
3. 長友泰樹, 請園智玲, ARX 型暗号への近似加算適用による電力解析攻撃対策の検討, 情報処理学会研究報告 SLDM, Vol. 2022-SLDM-199, No. 3, 2022年11月.
4. T. Yang, T. Ukezono, and T. Sato, Reducing Power Consumption Using Approximate Encoding for CNN Accelerators at the Edge, 32nd ACM Great Lakes Symposium on VLSI, June 2022.
5. H. Hama, T. Ukezono, and T. Sato, Negative Impact of Approximated Signed Addition on Power Reduction, 6th International Symposium on Devices, Circuits and Systems, May 2023.



(a) n-bit CMA



(b) CMHA



(c) CMFA

図 1. Carry-Maskable Adder

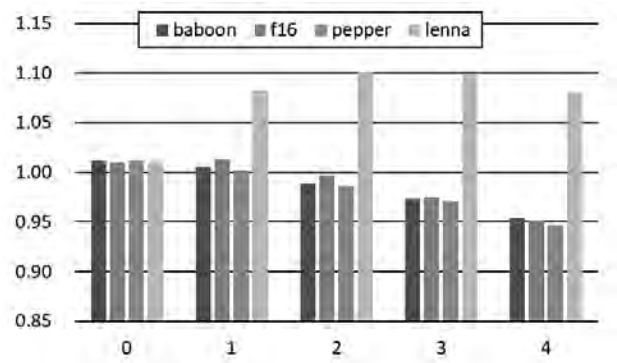


図 2. 消費電力

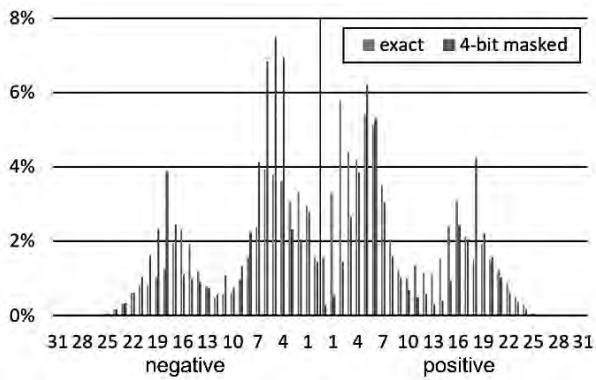


図3. 入力の有効ビット幅

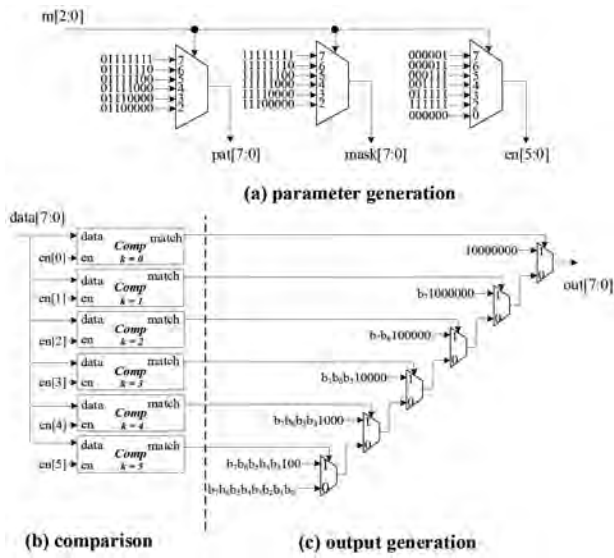


図4. 8ビットエンコーダ

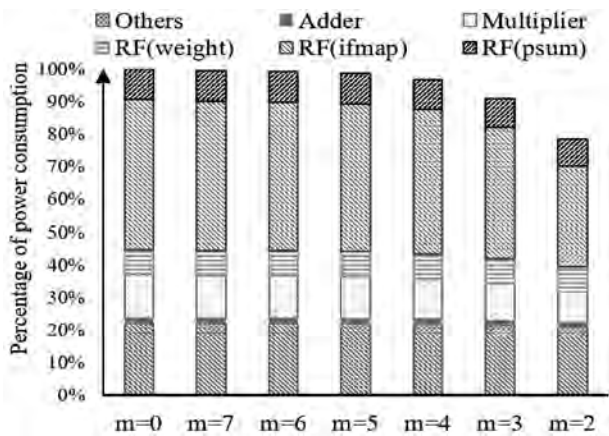


図5. 消費電力

二相電流を出力する3レグPWM電流形インバータを採用して制御方法を提案し、補助巻線を有する単相誘導機の始動および可変速運転ができることを示した。また、インバータと誘導機の接続法を検討し、PWMによる電圧波形のリプルを低減できることを明らかにした。さらに、インバータ駆動単相誘導機の電磁音を測定し、商用電源、PWM電流形インバータおよびPWM電圧形インバータについて比較検討した。電磁音の周波数スペクトル実測結果から、PWMインバータでは、デバイスのスイッチング周波数に対応したノイズを誘導機内部で生じ、電流形インバータ駆動は商用電源駆動より電磁音スペクトルが大きいが、電圧形インバータ駆動に比べて低電磁音で電動機を駆動することを示した。

システムの電流容量、電源設備コストとサイズの低減のために接続される無効電力補償装置について、正弦波電圧、電流を出力できる電流形コンバータを適用し、実機システムの試作、実験および理論解析を行った。単相システムを取り上げ、システムの小型化と正弦波化を目的として、3レグ構成のPWM電流形コンバータの採用を提案した。また、補償制御法として、負荷側電流の検出と無効電流の演算法およびコンバータの直流電流制御アルゴリズムを示し、PWM制御法とデバイスのターンオフ遅れ補償スイッチングを示した。抵抗とインダクタの静止負荷およびダイオード全波整流回路を含む非線形負荷について、補償特性を明らかにした。非線形負荷では高調波成分は除去しないが、いずれの負荷についても、負荷の基本波無効分を補償してシステムの最小電流と力率ほぼ1を実現できることを明らかにした。3レグ電流形コンバータは、2倍周波数で変動する瞬時電力を吸収するコンデンサを有しており、電流波形に対するコンデンサ容量の影響を明らかにした。これらの実験結果は、状態空間法によるシミュレーション結果とよく一致し、理論からも提案システムのコンバータは正弦波電流を発生して、無効電力を補償できることを確認した。

系統電圧の瞬時変動に対して負荷電圧変動を抑制する目的で接続される電圧補償システムについて、電流形インバータの適用と制御法を提案し、実機システムの試作、実験を行った。電流形インバータとして、4素子2レグ回路と6素子3レグ回路を採用

し、動作波形、定常特性の比較を行った。いずれの回路方式でも、インバータのPWMパターン位相制御を行い、補償電圧を系統電圧と同相にすることにより、インバータ直流電圧と補償電圧の線形制御が可能であることを示し、系統電圧変化に対して負荷電圧変動抑制が可能なことを明らかにした。また、3レグ方式では、回路内コンデンサによって単相瞬時電力変動を吸収するため、2レグ方式と比較して直流インダクタの大幅な低減が可能であり、システムを小型化できることを示した。さらに、インバータ直流電圧制御にDC-DCコンバータを適用してインバータ直流電流追従制御を付加することによって、定常状態だけでなく過渡状態においても、ほぼ正弦波の電圧を補償できることを示した。

研究課題「誘導機ドライブシステム制御の検討」

誘導機の励磁電流とトルク電流を二相電流として出力するデュアル電流形インバータについて、誘導機の制御法を提案し、定常特性および過渡特性について実験、理論から検討した。まず、電動機電圧と周波数の比、すなわちV/f一定制御について、インバータ直流電源のAC-DCコンバータとして電流形コンバータ、電圧形コンバータを適用した場合のそれぞれの制御法、コンバータ制御とインバータ制御を併用する方法を提案した。いずれも、電動機電圧フィードバックループを構成して制御するもので、固定周波数での誘導機負荷変化に対しては、インバータは一定直流電圧源で動作でき、電動機電圧を一定に維持できるが、可変速駆動における電圧調整では制御や応答性に問題を生じる場合があることを示した。このため、インバータ直流電流を検出して電流フィードバックループを構成した方法を提案し、誘導機の固定周波数励磁電流一定制御とすべり周波数制御について、定常および過渡特性を検討した。また、1台のインバータで誘導機を駆動するシングルインバータシステムと比較、検討も行った。いずれの制御でもデュアルインバータ方式は、シングルインバータ方式と同等の定常特性を有しており、過渡特性については負荷あるいは速度応答が優れていることを示した。また、負荷変化時の過渡応答波形から、シングル方式では電圧の位相が変化するのに対して、デュアル方式は電流の大きさと同時

に位相変化を生じるため、過渡特性の応答が改善されることを明らかにした。さらに、状態空間法による厳密数値解析を行い、定常動作時の計算波形は実測波形とよく一致することを確認し、デュアルインバータは正弦波電圧、電流で良好な誘導機駆動特性を有することを示した。

三相インバータ駆動による誘導機電磁音の測定を行い、高調波と誘導機電磁音の関係を検討した。インバータは、パルス状電圧と正弦波電流を出力するPWM電圧形インバータ、出力電圧・電流が共に正弦波形となるPWM電流形インバータの両者について、誘導機運転時の電磁音を測定し、その周波数スペクトルとPWMスイッチング周波数との関係を示した。その結果、両インバータ駆動とも、PWMスイッチング周波数の整数倍の電磁音が支配的であり、それらはすべての電磁音および騒音ともに、電流形インバータの方が低いことを明らかにした。また、測定した電圧および電流波形を解析してこれらに含まれるPWMスイッチング周波数成分含有量を求め、周波数と含有量および騒音の関係を示した。電流形インバータについて、電圧リップル成分はスイッチング周波数に比例、電流リップル成分はスイッチング周波数の2乗に比例しており、電磁音は電圧リップル成分に依存、スイッチング周波数に反比例していることを示し、インバータ回路内のフィルタコンデンサの影響も明らかにした。

研究業績

(論文)

Shibako, Y., Neba, Y. et al. : Control for maximizing efficiency of three-phase wireless power transfer systems at misalignments, IEEJ Journal of Industry Applications, 9(4), 401-407, 2020-7.

Fuji, K., Shibako, Y., Neba, Y. et al. : Efficiency evaluation of boost converter and three-phase current source inverter with SiC devices, The 23rd International Conf. on Electrical Machines and Systems, ICEMS 2020 Hamamatsu, LS3J-1, 4pages, 2020-11.

Fuji, K., Shibako, Y., Neba, Y. et al. : Steady-state characteristics of PWM dual current source inverter-fed induction motor with constant DC voltage source, The 23rd International Conf. on Electrical Machines and

Systems, ICEMS 2020 Hamamatsu, LS7C-2, 4pages, 2020-11.

Fuji, K., Neba, Y. : Electromagnetic interference of using 24Vdc current control buck converter for medical light emitting diode, ELSEVIER Energy Report, 6(6), 1325-1330, 2020-12.

(学会発表)

電気学会全国大会：8件

電気学会産業応用部門大会：7件

電気・情報関係学会九州支部連合大会：16件

経膈超音波断層法で比較して、子宮内膜が厚くなったことを確認して胚移植を施行し、3例で妊娠し、2例は流産、1例は生児を得た。

③副次評価項目として移植後に誘発される血栓症・アレルギー反応を中心とした全身性の症候及び子宮内腔に誘起される炎症を中心とした局所性の症候の発現を評価

<方法>

観察期間は、登録から最終の移植終了後の月経までとし、有害事象についての重症度は、原則として「有害事象共通用語規準 v4.0 日本語訳 JCOG 版 J (略称: CTCAE v4.0 - JCOG)」に基づき評価

<結果>
5例とも移植後に誘発される血栓症・アレルギー反応を中心とした全身性の症候及び子宮内腔に誘起される炎症を中心とした局所性の症候の発現は認めなかった。

(2) 反復着床不全治療のコンパニオン診断薬となる microRNA の探索及び同定及び臨床的意義の検討

①マウス皮下組織から脂肪幹細胞 (adipose derived stem cells, ASCs) の分離

<方法>

1g 前後の脂肪組織を大腿部から採取後、PBS で十分に洗浄し、血管・結合組織等を除去後、組織を細分化し、コラゲナーゼタイプ I に組織を消化し、基礎培地を加えて遠心処理を行い、下部に沈殿した細胞ペレットを洗浄し、最後に細胞成分をろ過する。ろ過した細胞を基礎培地にて培養を行い、継代培養したものを ASCs として実験に用いた。ASCs の細胞表面マーカーについてはフローサイトメトリーで発現解析を行った。

<結果>

CD31-/CD45-/CD34+/CD90+/CD105-/CD146- である脂肪組織由来幹細胞 $9.2 \pm 0.8\%$ (平均 \pm 標準偏差, $n=3$)、CD31-/CD45-/CD34+/CD90-/CD105-/CD146+ である血管平滑筋細胞及び周皮細胞が $1.9 \pm 0.3\%$ 、CD31+/CD45-/CD34+/CD90+/CD105-/CD146+ である血管内皮細胞及び血管内皮前駆細胞が $0.3 \pm 0.1\%$ 、CD31+/CD45+/CD34-/CD90-

CD105-/CD146- である $1.6 \pm 0.5\%$ lymphocytes、CD31-/CD45+/CD34-/CD90-/CD105-/CD146- である血管及び組織由来白血球が $26.3 \pm 5.2\%$ であった。

② ASCs 上清による子宮内膜細胞の増殖能の評価
<方法>

ヒト子宮内膜間質細胞株 (THESCs) を 6well 培養皿に 5×10^3 cells/well ずつ培養し、ASCs 上清を添加して、1日目、2日目、3日目、4日目の細胞数を測定した。

<結果>

THESCs の細胞数は、ASCs 上清を添加していない場合、1日目が $3.6 \pm 0.8 \times 10^3$ cells (平均 \pm 標準偏差, $n=6$)、2日目が $4.3 \pm 0.6 \times 10^3$ cells、3日目が $5.0 \pm 0.7 \times 10^3$ cells、4日目が $5.8 \pm 0.5 \times 10^3$ cells であり、ASCs 上清を添加した場合、1日目が $3.5 \pm 0.3 \times 10^3$ cells、2日目が $5.1 \pm 0.5 \times 10^3$ cells、3日目が $5.8 \pm 0.5 \times 10^3$ cells、4日目が $6.9 \pm 0.8 \times 10^3$ cells であり、4日目に有意に細胞数の増加を認めた。

③ ASCs 上清中における子宮内膜再生 microRNA の同定

<方法>

3継代目と20継代目の ASCs 上清から抽出した RNA で microRNA-Seq を実施し、3継代目で有意に高発現している microRNA を選出

<結果>

子宮内膜再生 microRNA として、mir434 (log2 Fold-Change 5.48, p 値 0.0003)、mir134 (4.35, 0.00123)、mir541 (4.17, 0.00732)、mir382 (3.54, 0.00466)、mir411 (3.23, 0.0176)、mir379 (3.08, 0.01555)、mir127 (3.04, 0.016) を同定した。

上記の結果より、ADRCs 療法が難治性着床不全の原因とされる「子宮内膜菲薄症」に対して有効かつ安全な治療法であることが臨床研究で実証された。また、実験的に子宮内膜の再生に関与する microRNA が同定され、今後は不妊治療における ADRCs 療法の作用メカニズムの解明及び、より汎用性の高い核酸療法の開発を行っていく。

【研究業績】

1. **Yotsumoto F**, et al. : Adipose tissue-derived regenerative cells improve implantation of fertilized eggs in thin endometrium. *Regenerative Medicine*, 15:1891-1904, 2020.
2. Kiyoshima C, Shirasu N, Urushiyama D, Fukagawa S, Hirakawa T, Yoshikawa K, Izuchi D, Miyata K, Kurakazu M, **Yotsumoto F**, et al. : MicroRNAs miR-4535 and miR-1915-5p in amniotic fluid as predictive biomarkers for chorioamnionitis. *Future Science OA*, 7:FSO686, 2021. doi: 10.2144/foa-2021-0006.
3. Urushiyama D, Ohnishi E, Suda W, Kurakazu M, Kiyoshima C, Hirakawa T, Miyata K, **Yotsumoto F**, et al. : Vaginal microbiome as a tool for prediction of chorioamnionitis in preterm labor: a pilot study. *Scientific Reports*, 11:18971, 2021. doi: 10.1038/s41598-021-98587-4.
4. Hirakawa T, **Yotsumoto F**, et al. : Trophic and immunomodulatory effects of adipose tissue derived stem cells in a preclinical murine model of endometriosis. *Scientific Reports*, 12:8031, 2022. doi: 10.1038/s41598-022-11891-5.



157.8-458.3) : 319.3IU/mL、IQR : 157.8-458.3 vs. 中央値 : 168.2IU/mL、IQR : 72.2-255.3、 $p=0.01$)。移行乳 (中央値 : 65.2 IU/mL、IQR : 0-92.6 vs. 中央値 : 16.6 IU/mL、IQR : 0-61.4、 $p=0.36$) および成熟乳 (中央値 : 1.4 IU/mL、IQR : 0-8.6 vs. 中央値 : 3.0、IQR : 0-8.3、 $p=0.98$) の RCAS1 濃度には、両群間で有意差はなかった。

3) 細胞増殖アッセイ (MTT アッセイ)

<方法>

MTT アッセイを用いて、母乳中の細胞増殖を評価した。96ウェルプレートに1ウェルあたり10万個の細胞を作付けし、ヒト乳汁の濃度を33%に調整した。細胞は、5% CO₂ 下、37°C で24時間培養した。その後、各ウェルに PrestoBlue™ (Life Technologies 社、米国) を加え、37°C で180分間インキュベートした。ELISA リーダーを用いて、570 nm/600 nm の光学濃度 (O.D.) を測定した。さらに、mLBW 群と mNBW 群の2群間において、初乳、移行乳、成乳における母乳中の細胞増殖を測定し、比較した。細胞増殖に有意差が認められた場合には、RCAS1 抗体を補充して MTT アッセイを追加で行った。

<結果>

初乳中の細胞増殖は、mNBW 群に比べ mLBW 群で有意に低かった ($p=0.01$)。移行乳 ($p=0.05$) と成熟乳 ($p=0.18$) の細胞増殖には、両群間に有意差はなかった。mLBW 群の初乳中の細胞増殖は、mLBW 群の初乳中に RCAS1 抗体を補充した場合と比較して有意に低かった ($p=0.0007$)。

本研究結果には、3つの新たな発見があった。

1) RCAS1 は、ヒト母乳中で測定された。

2) RCAS1 の濃度は、初乳、移行乳、成熟乳の間で統計学的に有意差のある変動を示し、初乳が最も高値で、移行乳、成熟乳の順に低下した。RCAS1 は、ヒトの母乳に含まれる生理活性成分 (上皮成長因子、アンフィレグリン、トランスフォーミング成長因子- α など) と同様の分泌パターンを示した。免疫システムが未熟な新生児は、様々な感染症から保護すると同時に、過剰炎症に伴う組織損傷を抑え恒常的平衡を維持することが

重要であることが報告されている。母乳には、その役割を果たすだけでなく、新生児の腸の機能と発達を助ける成分が含まれている。つまり、合併症を持つ新生児では、初乳がより重要性であることが分かった。

3) 初乳中の RCAS1 濃度は mNBW 群と比較して mLBW 群で有意に高かった。MTT アッセイにより、初乳中の細胞増殖は mNBW 群と比較して mLBW 群で有意に低いことが明らかになった。さらに、mLBW 群の初乳中の細胞増殖は、mLBW 群の RCAS1 抗体添加初乳と比較して有意に低いことがわかった。これらの結果は、RCAS1 抗体の補充によって初乳の細胞増殖抑制が消失したことを示唆している。したがって、母乳中の RCAS1 は LBW 新生児の腸管に抗炎症作用を及ぼし、新生児の腸管を安定化させることが推察される。RCAS1 は、新生児が LBW であった母親の初乳中に有意に高い濃度で存在し、新生児の消化管における過剰な炎症反応を調節する役割を担っていることを裏付けていると考えられた。初乳には有意に高濃度の RCAS1 が含まれており、新生児の腸管に抗炎症作用を発揮し、それによって新生児の腸内環境を安定させていると考えられた。

【研究業績】

1. **Kurakazu M**, et al.: Delivery mode and maternal and neonatal outcomes of combined spinal-epidural analgesia compared with no analgesia in spontaneous labor: A single-center observational study in Japan. *J Obstet Gynaecol Res* 2020. <https://doi.org/10.1111/jog.14194>
2. Kai K, Nasu K, Nishida H, Daa T, Shikama A, Shiozaki T, **Kurakazu M**, et al: Correlation of World Health Organization 2010 classification for gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms with the prognosis of ovarian neuroendocrine neoplasms: Kansai Clinical Oncology Group-Protocol Review Committee/Intergroup Study. *Neuroendocrinology* 2020. <https://doi.org/10.1159/000506743>
3. Funaki S, Umehara N, Mezawa H, **Kurakazu M**,

- et al.: Ultrasonographic assessment of fetal thyroid in Japan: thyroid circumference and distal femoral and proximal tibial ossification. *Journal of medical ultrasonics (2001)* 2020. <https://doi.org/10.1007/s10396-020-01043-5>
4. Kiyoshima C, Shirasu N, Urushiyama D, Fukagawa S, Hirakawa T, Yoshikawa K, Izuchi D, Miyata K, **Kurakazu M**, et al: MicroRNAs miR-4535 and miR-1915-5p in amniotic fluid as predictive biomarkers for chorioamnionitis. *Future Sci OA* 2021, 7(5): Fso686. <https://doi.org/10.2144/fsoa-2021-0006>
 5. Urushiyama D, Ohnishi E, Suda W, **Kurakazu M**, et al: Vaginal microbiome as a tool for prediction of chorioamnionitis in preterm labor: a pilot study. *Scientific reports* 2021, 11(1):18971. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98587-4>
 6. Yoshikawa K, Kiyoshima C, Hirakawa T, Urushiyama D, Fukagawa S, Izuchi D, Sanui A, **Kurakazu M**, et al: Diagnostic predictability of miR-4535 and miR-1915-5p expression in amniotic fluid for foetal morbidity of infection. *Placenta* 2021, 114:68-75. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2021.08.059>
 7. Hirakawa T, Yotsumoto F, Shirasu N, Kiyoshima C, Urushiyama D, Yoshikawa K, Miyata K, **Kurakazu M**, et al: Trophic and immunomodulatory effects of adipose tissue derived stem cells in a preclinical murine model of endometriosis. *Scientific reports* 2022, 12(1):8031. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11891-5>



AZMの S_{AZM} は、約87 $\mu\text{g/mL}$ であった。また、QC-AZM、PM11、PM15、SE11およびSE15の S_{AZM} は、AZMの S_{AZM} とほぼ同等であった。従って、AZMの溶融・急冷、AZMと尿素の物理的混合またはAZMと尿素を溶解後に溶媒留去といった工夫では、 S_{AZM} を増大させることはできないことが判明した。一方、QC-PM11、QC-PM15およびQC-PM110の S_{AZM} は、大きく増大した。特に、QC-PM15の S_{AZM} は、AZMの S_{AZM} の約17倍となった。

2) 1)で調製した各試料の物性評価

1)で調製した各試料の物性評価を行い、QC-PM15の S_{AZM} が大きく増大した理由を検討した。物性評価の方法として、顕微鏡観察、粉末X線回折測定および示差走査熱量測定を行った。

顕微鏡観察より、QC-AZMはAZMに比べ、AZMの結晶形が大きく変化していることが判明した。QC-PM15では、AZMが微細化され尿素中に分散している様子が観察された。

粉末X線回折測定より、QC-AZMはハローパターンを示したため、AZMを溶融・急冷することで、AZMは非晶質化することが判明した。また、QC-PM15では、AZMのハローパターンと尿素の溶融・急冷後に生じる結晶由来の回折ピークが観察され、

非晶質化したAZMと結晶状態の尿素が混在していることが確認された。

示差走査熱量測定より、QC-AZMはAZMの融解による吸熱ピークが観察されず、溶融・急冷によってAZMは非晶質化することが確認された。QC-PM15においても、AZMの融点付近で吸熱ピークは観察されなかった。

3) AZMを分散させたASの調製

予め調製したASに、AZMまたはQC-PM15を加えた。自転公転ミキサーを使用して攪拌し、AZM含有ASおよびQC-PM15含有ASを得た。

4) AZMを分散させたASからのAZMの溶出

3)で調製したAZM含有ASおよびQC-PM15含有ASにpH 9.0 (イヌの口腔内pH)の人工唾液を経時的に6 mL加え、38°Cの恒温槽内で振とうした。振とう開始5、10、15、30、60および120 min後に、人工唾液を分取した。分取した人工唾液中に含有されるAZMの質量 (mg) を算出し、AZM含有ASからの人工唾液へのAZMの各振とう時間における溶出率 (%) および累積溶出率 (%) を算出した (図2および図3)。

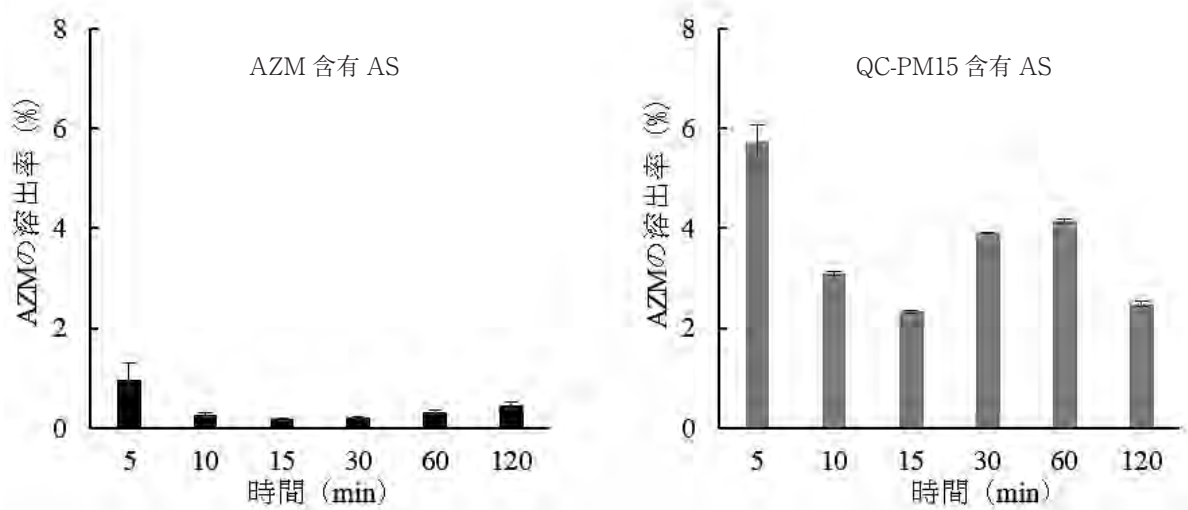


図2 各振とう時間におけるAZMの溶出率

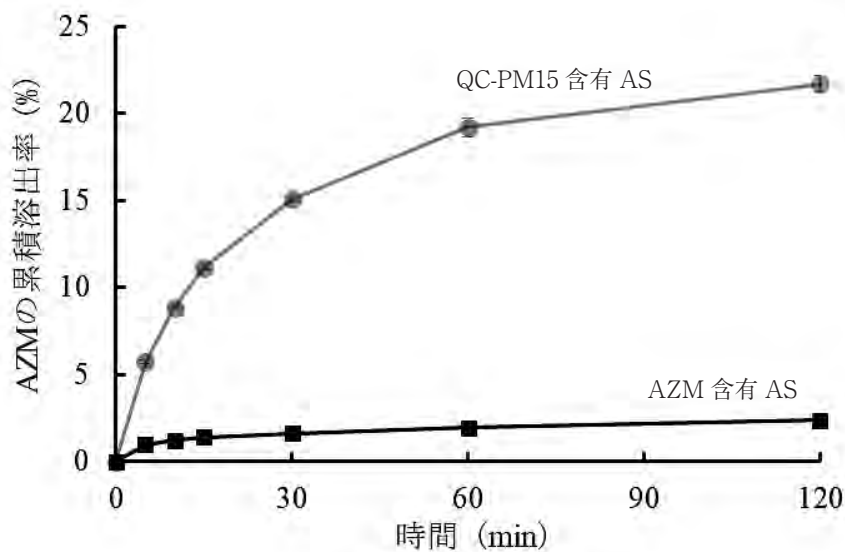


図3 AZMの累積溶出率

図2より、AZM含有ASおよびQC-PM15含有ASは共に、振とう開始後5minにおけるAZMの溶出率が最も大きいことが確認された。5minの振とうによって、QC-PM15含有ASでは、人工唾液中のAZMの濃度は、261 $\mu\text{g}/\text{mL}$ となっていることが判明し、歯周病菌の最小発育阻止濃度(256 mg/mL)を上回っていた。いずれの振とう時間においても、QC-PM15含有ASからのAZMの溶出率は、AZM含有ASからのAZMの溶出率を大きく上回っていた。また、振とう開始120min後、QC-PM15含有ASからの累積溶出率は、AZM含有ASの約11倍であった(図3)。

5) まとめ

本研究で開発したQC-PM15の調製は、AZMの難水溶性を改善する方法として非常に有用である。現状では、ヒトの疾病治療のために大量のAZMを投与しているが、QC-PM15を使用することで、より少ない投与量で疾病治療が可能になる。また、QC-PM15含有ASは、イヌの口腔内環境を模した実験において、イヌの歯周病治療に十分な量のAZMを速やかに人工唾液中に溶出することが判明した。本研究で得られた結果によって、QC-PM15含有ASの実用化に関する可能性が示唆された。新型コロナウイルス感染症蔓延によるマンパワー不足のため、AZMと同様に水に難溶性であるヒノキチオール含有ASの研究を進めることができなかった。

【研究業績】

本研究で開発した薬物含有ASの調製は、将来的に特許申請を目指しており、新規性喪失回避のため、論文や学会発表による研究業績の外部公開を行っていない。

ただし、AZMの難水溶性を改善する手法に関する検討結果について、下記の学会発表を行った。

中野 皓徳、湯川 美穂、大波多 友規、堤 広之、池田 浩人、尿素を用いたアジスロマイシンの水溶性向上のアプローチ、日本薬学会第141年会

今里 優加、大波多 友規、中島 梨恵、堤 広之、池田 浩人、尿素を用いたアジスロマイシンの水溶性改善、日本薬学会第142年会

シフト変化が観測された (Fig. 2, 3)。また興味深いことに、CB[7]の濃度が増加しても DSS または TSP のプロトンシグナルの化学シフト値は変化しなかった。さらに、DSS または TSP と CB[7] の包接複合体の化学量論比、結合定数および熱力学的パラメータを ITC を用いて検討した。結合定数は、DSS と TSP がそれぞれナトリウムイオンを含むため、見かけの結合定数として算出した。DSS および TSP と CB[7] との包接複合体の化学量論比はともに 1:1 であった。DSS または TSP と CB[7] との包接複合体の結合定数はそれぞれ $(3.29 \pm 0.08) \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ および $(1.67 \pm 0.03) \times 10^4 \text{ M}^{-1}$ で、DSS の包接複合体の結合定数は TSP の包接複合体よりも 2 倍ほど大きかった。また、DSS と CB[7]、TSP と CB[7] の ΔH はそれぞれ $-35.3 \pm 2.20 \text{ kJ mol}^{-1}$ と

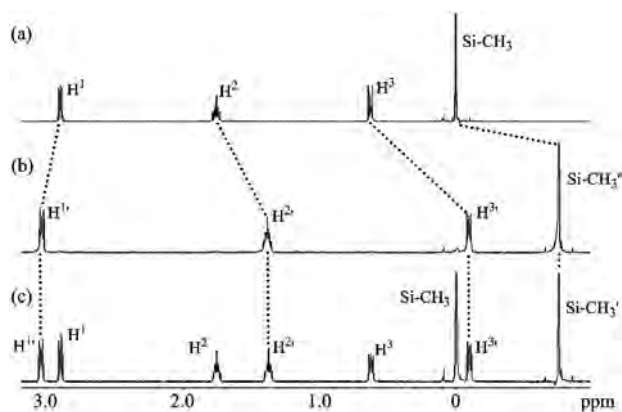


Fig. 2 Association behavior of DSS with CB[7] monitored by ^1H NMR. (a) DSS alone (1.5 mM); molar ratio of DSS and CB[7] is (b) 1:1 (DSS = CB[7] = 1.5 mM); (c) 2:1 (DSS = 3 mM and CB[7] = 1.5 mM). The $\text{H}^{1'}$, $\text{H}^{2'}$, $\text{H}^{3'}$, and $\text{Si-CH}_3'$ indicate the H^1 , H^2 , H^3 , and Si-CH_3 of DSS forming the inclusion complex with CB[7], respectively.

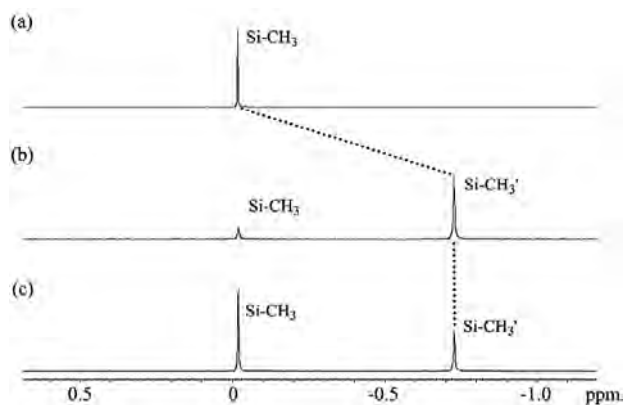


Fig. 3 Association behavior of TSP with CB[7] monitored by ^1H NMR. (a) TSP alone (1.5 mM); molar ratio of TSP and CB[7] is (b) 1:1 (TSP = CB[7] = 1.5 mM); (c) 2:1 (TSP = 3 mM and CB[7] = 1.5 mM). The $\text{Si-CH}_3'$ indicates the Si-CH_3 of TSP forming the inclusion complex with CB[7].

$35.6 \pm 0.80 \text{ kJ mol}^{-1}$ で、対応する $-T\Delta S$ は $9.30 \pm 2.30 \text{ kJ mol}^{-1}$ と $11.1 \pm 0.90 \text{ kJ mol}^{-1}$ であった。一般に、CB[7]の包接複合体形成において、ゲスト分子がCB[7]の空洞に内包されると、空洞に存在する高エネルギー水分子が放出されて強い発熱が起こることが知られている。ITCの結果はこれをよく支持しており、DSS または TSP の CB[7] との包接複合体形成において疎水性効果が優位になることが示唆された。これらの結果は、DSS または TSP のトリメチルシリル基がCB[7]の空洞に入り込んだ1:1包接複合体を形成し、かつ安定な包接複合体を形成していることが起因していると考えられた。

DSS および TSP と CB[7] が形成する包接複合体の詳細な立体構造は、 ^1H NMR および rotating frame nuclear Overhauser effect spectroscopy (ROESY) の結果を用いて、分子モデリング計算により決定した (Fig. 4, 5)。その結果、DSS または TSP は CB[7] と包接複合体を形成する際、それぞれのトリメチルシリル基がCB[7]の空洞のほぼ中央に存在していた。これが ^1H NMRにおいて、CB[7]存在下、DSS または TSP のプロトンシグナルがDSS または TSP のみと比較して大きく高磁場へのシフ

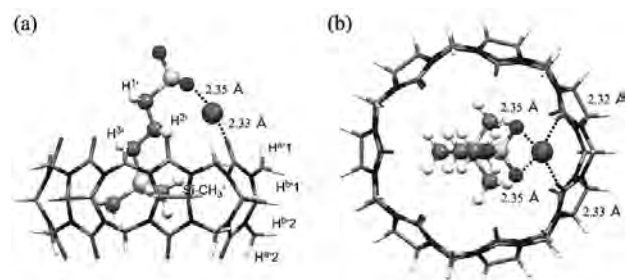


Fig. 4 Optimized structure of inclusion complex of DSS with CB[7]. (a) Side view and (b) top view. Black dotted lines indicate atomic distances.

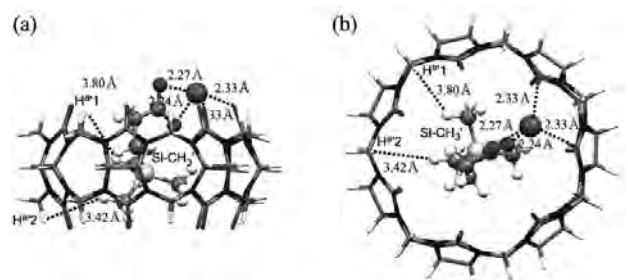


Fig. 5 Optimized structure of inclusion complex of TSP with CB[7]. (a) Side view and (b) top view. Black dotted lines indicate atomic distances.

ト変化した原因であると考えられる。また、ナトリウムイオンがCB[7]の縁に存在しており、これらの包接複合体の形成に疎水性効果だけでなく、CB[7]とナトリウムイオンの間で形成するイオン-双極子相互作用が協調的に作用していることが明らかになった。

本研究の結果より、CB[7]とゲスト分子との包接複合体形成を確認する際に、CB[7]に由来するゲスト分子の正確な¹H NMR化学シフト変化を調べるには、DSSまたはTSPを外基準物質として使用することが推奨される。

2-2. CB[n] (n = 6, 7) と DQ の擬似生理条件下での包接複合体形成と自己会合

DQは、パラコート(PQ)とともにピピリジニウム系非選択性除草剤として用いられている(Fig. 6)。一方、これらの除草剤は毒性が強く、摂取した場合の処置は胃洗浄や活性炭投与などの対処療法であり、解毒剤は存在しない。近年、CB[n]がPQと水溶液中において包接複合体を形成することにより、解毒剤として有効であることが報告されている。このことを踏まえ、DQでもCB[n]による解毒が可能ではないかと考えた。本研究では、CB[n]をDQの解毒剤に応用するための基礎研究として、擬似生理条件下(生理食塩水(0.9 w/v% 重水溶液(NaCl-D₂O))、ヒト疑似胃液(pD1.2 溶液(pD1.2))または体液(pD7.4 溶液(pD7.4))におけるCB[n] (n = 6, 7)とDQとの包接複合体の形成条件および立体構造について、研究成果2-1.を踏まえた上でNMRを用いて検討を行った。

¹H NMRにおいて、CB[6]の濃度が増加しても各溶液に含まれるDQのプロトンシグナルは、シフト変化しなかったことからCB[6]とDQは包接複合体を形成しないことが示唆された。一方、CB[7]では、CB[7]の濃度の増加とともにDQ H⁴、H⁵、H⁶

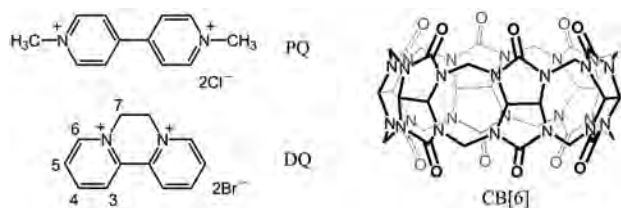


Fig. 6 Paraquat (PQ), diquat (DQ), and CB[6]

プロトンシグナルは高磁場へ大きくシフト変化しており、これらはCB[7]の空洞の中心付近に存在することが示唆された(Fig. 7)。また、DQ H³プロトンシグナルも高磁場へシフト変化していたが、DQ H⁴、H⁵、H⁶プロトンシグナルと比較するとシフト変化は小さく、CB[7]の空洞の比較的浅い位置に存在していることが示唆された。DQ H⁷プロトンシグナルについては、CB[7]の濃度が増加してもシフト変化がほとんどないことから、DQ H⁷はCB[7]の空洞の外側に存在し、DQのピリジニウム環はその内側にあることが明らかになった。各溶液において、DQの各プロトンシグナルの化学シフト変化の傾向は同じであったことから、いずれの溶液においてもCB[7]とDQが形成する包接複合体の立体構造は類似することが示唆された(Fig. 8)。

CB[7]の濃度を増加させたときのDQ H⁴プロト

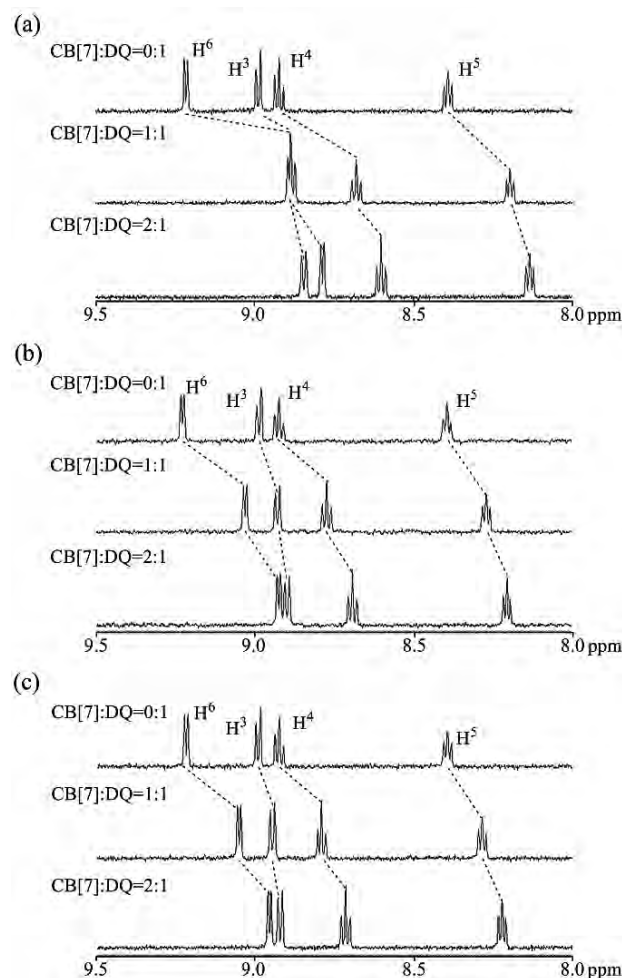


Fig. 7 Association behavior of DQ with CB[7], as revealed via ¹H NMR: CB[7] and DQ in (a) pD1.2, (b) pD7.4, and (c) NaCl-D₂O. H³, H⁴, H⁵, and H⁶ indicate the proton signals of DQ.

ンシグナルの化学シフト変化値を用いた回帰分析により、pD1.2、pD7.4 および NaCl-D₂O において CB[7] と DQ が形成する包接複合体の化学量論比、結合定数および熱力学的パラメータを算出した。CB[7] と DQ の包接複合体の形成は、すべての溶液において化学量論比は 1.0 となった。ナトリウムイオンやカリウムイオンなどのカチオン性イオンは、CB[7] の包接複合体の形成に影響を与えることが知られている。本実験で用いた pD1.2、pD7.4 および NaCl-D₂O にはナトリウムイオンが含まれているため、結合定数は見かけの結合定数として算出した。pD1.2、pD7.4 および NaCl-D₂O の 35 °C における CB[7] と DQ の包接複合体の結合定数は、1,861 M⁻¹、650 M⁻¹、469 M⁻¹ であり、CB[7] と DQ は pD1.2、pD7.4、NaCl-D₂O の順で包接複合体を形成しやすかった。DQ は PQ と同じビピリジニウム構造をもつが、CB[7] と DQ の結合定数は PQ よりも小さかった (PQ : 10⁵ ~ 10⁶ M⁻¹)。この違いは、DQ が包接複合体の形成において、ピリジニウム環の 1 つだけを介して相互作用していることに起因していると考えられる。さらに、pD1.2、pD7.4 および NaCl-D₂O における CB[7] と DQ が形成する包接複合体の熱

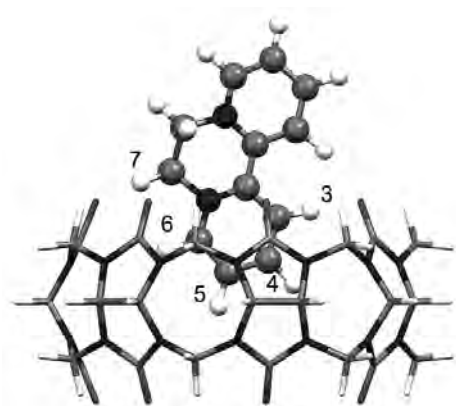


Fig. 8 Steric structure of the inclusion complex formed by CB[7] and DQ in pD1.2, pD7.4, and NaCl-D₂O.



Fig. 9 Proposed oligomeric structure formed by the inclusion complex of CB[7] and DQ in pD1.2, pD7.4, and NaCl-D₂O.

力学パラメータは、 ΔH が -5.5 kJ mol^{-1} 、 -1.4 kJ mol^{-1} 、 -0.7 kJ mol^{-1} 、対応する $T\Delta S$ が 13.8 kJ mol^{-1} 、 15.1 kJ mol^{-1} 、 15.1 kJ mol^{-1} であった。通常、CB[7] にゲスト分子が包接された場合はエンタルピー駆動である。しかし、CB[7] と DQ の包接複合体の形成は、DQ が CB[7] に浅く包接し、CB[7] の空洞内に存在する高エネルギー水分子を外に出さないため、大きな発熱が生じなかったことによりエントロピー駆動になったものと考えられる。

さらに興味深いことに、CB[7] と DQ のモル比を 1 : 1 に保ちながら濃度を増加させると、pD1.2、pD7.4 および NaCl-D₂O の ¹H NMR において DQ プロトンシグナルの化学シフト変化が観測された。この現象の詳細を調べるために Diffusion order spectroscopy (DOSY) および 1 Dimension Rotating frame nuclear Overhauser Effect Spectroscopy (1D ROESY) を行った。その結果、各溶液中において、CB[7] と DQ の包接複合体 (Fig. 8) が立体構造を維持したままオリゴマーを形成していることが明らかになった (Fig. 9)。このようなオリゴマーの形成は、単独の CB[7] と DQ の包接複合体よりも DQ を包み込んでいるため、DQ の毒性をより抑えることができると考えられる。

各国において DQ の使用は制限されつつある。しかし、農作物の安定した生産や除草に費やす労力の削減のため、DQ は今後も多くの国で使用されると考えられる。現時点で DQ の解毒剤は存在しないが、本研究の結果は、CB[7] と DQ の結合定数を改善すれば、CB[7] は DQ に対する解毒薬としての応用が期待できる。

【研究業績】

1. Tsutsumi H., Ohata T., Nakashima R. and Ikeda H.: Cucurbit[7]uril effect on reference substances for NMR in deuterium oxide solution, *New J. Chem.*, 46: 20217–20224 2022.
2. Tsutsumi H., Ohata T., Nakashima R. and Ikeda H.: Inclusion complexation and self-association of cucurbit[n]uril ($n = 6, 7$) and diquat under pseudo-physiological conditions, *New J. Chem.*, 46: 6150–6157 2022.

題となっており、アメリカンフットボール・ラグビー・サッカーなどのSRCの発生が多いコンタクトスポーツが先進的にSRCの予防を目的としたルールの改定や、受傷後から復帰までのガイドライン作成など、SRCへの対応が行われている。

このように、これまで発表されているSRCに関する研究の多くは、コンタクトスポーツを主な対象として行われている。そのためコンタクトスポーツでは、SRCに対応するためのルール改正が積極的に進められている。しかし、非コンタクトスポーツや国際的にマイナーな競技においては、SRCの実態調査や予防対策、事故発生時の対応などが進んでいないことが現状である。

米国の全米大学体育協会(NCAA)のデータを分析した研究では、男子レスリング、男子アイスホッケー、女子アイスホッケー、男子フットボールでSRCの発生件数が他のスポーツより多いと報告されている(Zuckerman, 2015)。さらに、コンタクトスポーツとコリジョンスポーツに限定したSRCに関する調査では、SRCが男子サッカー、女子ラグビー、男子アイスホッケー、男子レスリング、女子サッカーで多く発生していると報告されている(Wiebe, 2022)。これらの研究は、接触頻度の高いスポーツでSRCが多発する可能性を示唆しており、研究対象としても注目されている。そのため本邦においても、SRCに関する研究は、諸外国と同様に接触頻度の高いアメリカンフットボールやラグビーなどのスポーツ競技を対象に行われてきた。しかし本邦では、海外でSRCが多いとされるレスリングやラクロスといった競技に加え、特定のスポーツ種目に限定しないSRCの疫学研究は我々が調査した限り渉猟することが出来なかった。

今回我々は、本邦における大学生のSRC疫学研究および、マイナー競技におけるSRCの実態について調査した。本研究中に掲載された一部の原著論文等の概要を下記へ記載する。

スポーツ科学部を対象としたSRCの実態

スポーツ科学部の236名の学生を対象とした調査では、有効回答数190名(80.5%)のうちSRCは8.4%に認められた。性別差のSRCの内訳は、男性では9.1%(110名中10名)、女性では7.5%(80名中6名)

であった。本研究にて、SRCを受傷した競技者本人がSRCと認識していない「隠れ脳振盪(unaware SRCs)」が、9.1%存在することが明らかとなった(重森, 2020)。

文系学部大学生を対象としたSRCの実態

法学部・経済学部・商学部の大学生486名を対象とした調査では、有効回答者183名(37.7%)から回答を得た。その内訳は男性119名、女性64名であった。本調査では、SRCは4名(2.2%)に認め、全て男性であった(寺田, 2022)。

一般大学生を対象としたSRCの実態

大学生1731名を対象とした調査では、有効回答者1,140名のうち、1,045名(91.7%)がスポーツ経験者であった。性別差では、男性(584名)は、何らかのスポーツ経験がある人が572名(97.9%)、(556名)では、何らかのスポーツ経験がある人が473名(85.1%)、であった。全スポーツ経験者1,045名のうち39名(3.7%)にSRCの既往歴が認められた。本調査におけるSRCの性別差は、男性31名(79.5%)、女性8名(20.5%)であり、男性2名が2回SRCを経験していた。なお、性別差でのSRCの受傷割合は、男性5.4%(31/572人)、女性1.7%(8/473人)であった(Otubo, 2022)。

サッカー競技(大学・プロフェッショナル)を対象としたSRCの実態

九州地区大学サッカー連盟に所属する24校中4校の大学、261名の男子大学生より回答が得られた。回答者の各平均値は、年齢20.4歳(18.0歳から22.9歳)、競技歴13.1年(6.4年から18.0年)であった。SRCの既往は41名(16.2%)の学生に認められ、のべ48回認めた。競技者のうちSRC発生回数が1回の選手は、35名(13.8%)、2回は5名(2.0%)、3回は1名(0.4%)であった。のべ48回のSRCの受傷時期は、不明の2回を除き、幼稚園時は1回(2.2%)、小学生時は3回(6.5%)、中学生時は7回(15.2%)、高校生時は17回(37.0%)、大学生時は18回(39.1%)と、特に高校生、大学生での発生が顕著に増加していた。受傷機転は、ボールが頭や顔面などに衝突したことによるものが13回(30.2%)

と最も多く、選手の頭同士の衝突によるものが11回(25.6%)、競技中の転倒などにより、頭と地面が衝突した状況が6回(14.0%)、顎を打ったものが5回(11.6%)、その他であった(福嶋, 2020A)。

また、Jリーグに所属する40チーム中4チーム(10.0%)、97名のサッカー競技者より回答が得られた。回答者の各平均値は、年齢 26.9 ± 4.7 歳(17.4歳から37.5歳)、競技歴 19.6 ± 5.3 年(8年から32年)であった。SRCの既往は28名(30.4%)の競技者に認められ、のべ35回認められた。競技者のうちSRC発生回数が1回の選手は、23名(82.1%)、2回は3名(10.7%)、3回は2名(7.1%)であった。のべ35回のSRCの受傷時期は、不明の1回を除き、小学生時1回(29%)、中学生時4回(11.8%)、高校生時2回(5.9%)、大学生時7回(20.6%)、プロ競技時20回(58.8%)であった。受傷機転は、不明の5回を除き、ボールが頭や顔面などに衝突したことによるものが9回(30.0%)と最も多く、競技中の転倒などにより、頭と地面が衝突した状況が7回(23.3%)、選手の頭同士の衝突によるものが6回(20.0%)、その他下肢や上肢との接触と続いた(福嶋, 2020B)。

レスリングを対象としたSRCの実態

西日本学生レスリング連盟に加盟する22校中17校(77.3%)の大学、172名(男子154名、女子18名)から回答を得た。男子の属性は、平均年齢 19.7 ± 0.9 歳、競技歴 6.4 ± 3.7 年、体重 74.1 ± 13.1 kgであった。女子の属性は、平均年齢 19.6 ± 1.0 歳、競技歴 14.3 ± 3.3 年、体重 60.3 ± 6.9 kgであった。SRCの既往は、男子6名(3.9%:154名中)、女子1名(5.6%:18名中)の計7名(4.1%:172名中)に認められた。7名のSRCの発生回数は延べ8回であり、女子のみ同一人物に2回の発生が認められた。本調査では、性別差によるSRC発生の割合には、有意差は認められなかった($p=0.490$)。

男子のSRC受傷時期は、不明の1件を除き高校生時が2件、大学生時が3件であった。受傷場面は練習時が3件、試合時が2件であり、受傷状況は頭部をマットや壁に打ち付けて生じたもの(以下、対物)が2件、相手の頭や肘、膝があごに当たり生じたもの(以下、対人)が3件であった。受傷後に病

院を受診した者は6名中1名(16.7%)のみであった。また未受診の5名のうち1名は、意識消失後に少しの休憩を挟み練習に戻っていた。女子のSRC受傷時期は、いずれも小学校高学年生時であった。受傷は練習時と試合時に1回ずつ発生しており、いずれも投げ技を受け頭部をマットに打ち付けること(対物)で生じ、受傷後に意識消失を認めて病院を受診していた(黒崎, 2022)。

新体操(ユース・全日本)を対象としたSRCの実態

全日本ユース大会出場予定者478名を対象にした調査では、有効回答は147名(30.8%)から回答を得た。性別差の内訳は、男子72名(平均年齢: 16.2 ± 1.4 歳、平均競技歴: 5.4 ± 3.8 年)、女子75名(平均年齢: 16.6 ± 0.9 歳、平均競技歴: 10.3 ± 2.3 年)であった。本調査では、男性1名にSRCを認めるのみであった(大坪, 2022)。

しかし、全日本学生新体操選手権大会出場予定者203名(男子89名、女子114名)を対象とした調査では、100名(49.3%)から有効回答が得られた。その内訳は、男子40名(平均年齢: 20.4 ± 1.1 歳、平均競技歴 7.0 ± 3.3 年)、女子60名(平均年齢: 20.4 ± 1.2 歳、平均競技歴 14.2 ± 2.3 年)であった。SRCの既往は、男子では12名(30.0%:40名中)、女子では2名(3.3%:60名中)の合計14名(14.0%:100名)に認められた。14名のSRCの受傷回数は、1回のみが12名(男子11名、女子1名)、2回が男子1名であり、記述なしが女子1名であった。SRCの年間発生率(SRC発生件数÷延競技年数)は、男子4.3%、女子0.2%であった。SRCが生じた時期は、男子では競技歴1年目に2件、2年目に3件、3年目に1件、4年目に3件、6年目に1件、7年目に1件、記述なしが2件であった。女子では競技歴6年目に1件、記述なしが1件であった。男子新体操におけるSRCの受傷機転は、宙返りの着地失敗によるものが6名(7件)、組技失敗によるものが3名(3件)、交差技失敗によるものが2名(2件)、記述なしが1名(1件)であった(大坪, 2021)。

ラクロス(九州地区)を対象としたSRCの実態

九州地区大学ラクロス部の男女競技者209名(男性80名、女性129名)から回答を得た。競技者全

員が、大学からラグロス競技に関与しており、アンケート回答時の競技歴は全員4年以内であった。競技中の頭部外傷は、男性では38名(47.5%)に認められ、うち4名(10.5%)が病院を受診した。男性でSRCと診断されたのは1名(1.3%)であった。女性は55名(42.6%)に認められ、うち10名(18.2%)が病院を受診した。女性でSRCと診断されたのは7名(5.4%)であった。しかし、男女の頭部外傷の受傷経験(P=0.492)と男女の脳振盪の診断(P=0.126)に統計学的有意差は認められなかった(重森, 2020)。

3. 受傷後の経過とGRTP

SRC受傷後は、頭蓋内や脳機能に傷害が生じている可能性があるために、基本的には医師の診察を推奨する。もし頭蓋内や臨床症状に明らかな異常がない場合であっても、受傷24時間程度は、脳の安静が必要である。その間は、運転やスマホ、テレビなどの利用を控えることが重要である。受傷後に生じたすべての症状が消失したのち、まずは日常生活や学校生活を再開する。体調に問題ない場合には、心拍数を徐々に上げる運動から開始する。その後、競技に特化した運動やノンコンタクトの練習へと運動内容を上げていく。急激な運動内容の強化は、SRCによる症状が再発する可能性があるため、時間をかけて段階的に運動内容をあげていく。これらをGRTPというが、各競技別に特化したGRTPは存在せず、各競技にそったGRTPの開発が必要である(重森, 2023)。

【参考文献】

McCroly P, et al.: Consensus statement on concussion in sport — the 5th inter-national conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. Br J Sports Med, 51: 838–847, 2017.

荻野雅宏：スポーツにおける脳振盪に関する共同声明 — 第5回国際スポーツ脳振盪会議(ベルリン, 2016) — 解説と翻訳. 神経外傷, 42: 1–34, 2019.

Zuckerman, S. L.: Epidemiology of Sports-Related Concussion in NCAA Athletes From 2009–2010 to 2013–

2014: Incidence, Recurrence, and Mechanisms. Am. J. Sport. Med, 43 :2654-2662, 2015.

Wiebe, D. J.: Progression through return-to-sport and return-to-academics guidelines for concussion management and recovery in collegiate student athletes: Findings from the Ivy League–Big Ten Epidemiology of Concussion Study. Br. J. Sport. Med, 56: 801-811, 2022.

【研究業績】

2020年

福嶋洋, 他：九州地区大学サッカー競技者における脳振盪の実態調査. 日本臨床スポーツ医学会誌, 28(1): 66-73, 2020A.

福嶋洋, 他：日本のプロサッカー競技者における脳振盪の実態調査. Neurosurgical Emergency, 25(2): 203-210, 2020B.

2021年

大坪俊矢, 他：我が国の新体操競技者における脳振盪の実態調査. 第70回全日本学生新体操選手権大会(2018年度). 日本臨床スポーツ医学会誌, 29(2): 220-227, 2021.

重森裕, 他：大学スカッシュ部におけるスポーツ傷害の実態調査. 日本臨床スポーツ医学会誌, 29(3): 407-412, 2021.

2022年

重森裕, 他：体育系大学生を対象としたスポーツ関連脳振盪の実態調査. 日本臨床スポーツ医学会誌, 30(1): 227-233, 2022.

大坪俊矢, 他：新体操競技におけるスポーツ傷害の実態調査 2018年度のユース世代選手を対象として. 日本臨床スポーツ医学会誌, 30(1): 248-253, 2022.

寺田光輝, 他：福岡大学文系学部におけるスポーツ外傷の実態調査 法学部・経済学部・商学部によるアンケート調査(2017年度). 福岡大学スポーツ科学研究, 52(2): 107-115, 2022.

重森裕, 他：大学ラグロス競技における頭部外傷の実態と問題点の検討. 日本臨床スポーツ医学会誌, 30(3): 714-723, 2022.

黒崎辰馬, 他：西日本大学レスリング競技者におけ

るスポーツ関連脳振盪の実態調査. 日本臨床スポーツ医学会誌, 30(3): 618-626, 2022.

大坪俊矢, 他: 男子新体操競技中における演技中断の判断基準の検討 脳振盪疑いに対する対応. 九州・山口スポーツ医・科学研究会誌, 33: 58-61, 2022.

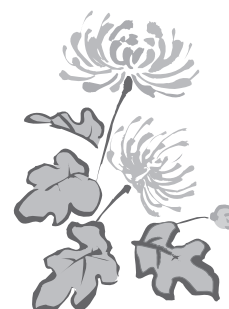
館原宗幸, 他: 職業的柔道競技者におけるスポーツ関連脳振盪の実態調査. 九州・山口スポーツ医・科学研究会誌, 33: 62-65, 2022.

Kyosuke G, et al.: A Case of Sport Rehabilitation through the Endoscopic Placement of an Internal Brace for the Ankle Lateral Ligaments that had Re-Ruptured after Reconstruction Surgery. Mega J Case Rep, 1: 2001-2007, 2022.

Otsubo S, et al.: Survey on Sports-Related Concussions among Japanese University Students. Brain Sci. Nov 16; 12(11):1557, 2022.

2023年

重森裕: 1章 12 脳振盪の予防 頭をぶつけた時には要注意 大学生のスポーツと健康生活 改訂版1刷(福岡大学スポーツ科学部 編), 大修館書店(福岡), pp 42-43, 2023年.



2. ハンドボール選手のステップ研究

(1) スタンディングシュート時のステップワークの特徴

近年、通常のステップやランニングでのシュートとは異なり、踏み込み動作が少なく左右の足のスタンスが平行に近い状態でシュートするスタンディングシュートが散見される。本研究では、2022 欧州男子ハンドボール選手権の28試合を分析対象とし、スタンディングシュート95プレーを分析した。

特徴として、2歩助走が62%、利き腕とは逆足でケンケンをするステップ48%と左右交互ステップ51%、利き腕と同じ側の足を軸としたシュートが70%であった。本結果は、従来のフットワークトレーニングに加えて不規則なステップでのステップワークトレーニングの必要性を示唆している。

(2) 防御のフットワーク能力に関する研究

ハンドボール競技における防御には、サイドステップを基本にクロスステップや前後ステップなどさまざまな方向へのステップが必要であり、なおかつ不規則で急な方向転換（切り返し）が求められる。本研究では、大学女子ハンドボール選手を対象に、指導者並びに複数の選手が評価する防御能力の高い選手4名と低い選手4名のさまざまなフットワーク能力を測定し比較した。

その結果、防御能力に高い選手は低い選手に比べてサイドステップが有意に速く、また3m3歩スライドステップの時間も有意に速く距離も有意に長かった。いずれも類似した動きであることから相関性も高く、防御能力向上を目的としたサイドステップワークトレーニングの必要性が示唆された。

3. ハンドボール審判員の活動特性に関する研究

ハンドボール審判員にも求められるフットワークトレーニングの基礎研究として、日本協会公認A級審判員6名を対象に全日本学生選手権7試合の活動特性を調査した。審判員には心拍センサーとストライドセンサー（Polar社製）を装着させ、心拍数、走行距離、走行速度、攻防回数との関係性などを分析した。

走行距離は1試合平均5,128m、最高走速度も平均29.2km/時となり、先行研究に比べて量的・質的に増加する結果となった。国際ハンドボール連

盟が提唱する「モダンハンドボール」で求められるハンドボール競技のスピード化が審判員にも求められるとともに、選手の活動量に近い活動量であった。相対心拍数も80%HRmax以上ならびに70~79%HRmaxがいずれも約44%となり、90%近くが高強度レベルの活動となった。男女の試合の比較では、攻防回数は変わらないが、審判員の活動量や心拍数は男子の試合の方が高い結果となった。なお、走行距離と点差との間には-0.951の有意な($p<0.01$)負の相関がみられ、接戦ゲームほど活動量の多いことが示唆された。試合中のステップに関する分析には至らなかったが、IHFレフェリーハンドブックに記載の「スピードとランニング調整力」トレーニングのエビデンスづくりが今後必要である。

【研究業績】

- 1) Moriguchi, T. et al. : Does repeated short-term anaerobic maximal exercise affect the center of gravity stability of handball player? EHF Scientific Conference 6:213-217, 2022
- 2) 吉田幸平, 田中守, 他: 男子ハンドボール競技における不規則なステップ動作によるスタンディングシュートの特徴と有効性-DFとの関係性に着目して-. 第10回日本ハンドボール学会抄録, p16, 2022
- 3) 吉田幸平: ハンドボール競技におけるスタンディングシュートの特徴と有効性-シュート直前のステップ動作に着目して-. 令和4年度福岡大学大学院修士学位論文, 2023

2.4 plus (Philip Morris International 社製) を使用した。

2-2. 測定項目

1) 血管内皮機能検査

血管内皮機能は、反応性充血指数 (reactive hyperemia index [RHI]; Endo-PAT 2000 [日本光電社製]) を用いて測定した。RHI は、座位にて両手の人差し指に PAT プローブを装着して5分間の安静の後、上腕を5分間駆血し、開放した後の再灌流刺激に反応する容積脈波の経時的増加から、動脈の拡張機能を評価した。RHI は、臨床で血管内皮機能を簡易にかつ非侵襲的に評価できる検査としてよく使用されている。

2) 中心血圧測定

中心血圧は、仰臥位にてトノメトリー法 (HEM-9000AI, オムロンヘルスケア社製) を用いて測定した。座位にて5分間の安静の後、対象者の右上腕にカフを巻き、左橈骨動脈に脈波センサーを貼付した。右上腕動脈より血圧を測定し、左手首の橈骨動脈から脈波波形を算出することにより、中心動脈圧と脈圧に対する反射波の増大係数 (Augmentation Index; AI) から大動脈の進展性を評価した。

3) 血液生化学検査

本研究では複数回の採血を要するため、穿刺時

の疼痛軽減として肘正中皮静脈から末梢静脈留置針を用いて採血を実施した。末梢静脈留置針の穿刺は喫煙30分前に行い、喫煙前と喫煙後10分、20分、30分、60分、90分、120分に採血を実施した。血中バイオマーカーとして、カテコラミン (アドレナリン, ノルアドレナリン), 炎症マーカー (IL-8, IL-10, MCP-1, PTX3), 可溶性接着分子 (sICAM-1, sVCAM-1) を測定した。なお、アドレナリンとノルアドレナリンの分析は検査専門機関 (株式会社 LSI メディエンス) に委託し、IL-8, IL-10, MCP-1, PTX3, sICAM-1, sVCAM-1 は ELISA 法にて分析した。

3. 結果

3-1. 中心血圧, 血管内皮機能

紙巻きタバコでは、上腕の収縮期血圧と拡張期血圧ともに喫煙前に比べて喫煙後15分で急増したが、その後、30分から120分にかけて低下傾向を示した。加熱式タバコでは、収縮期血圧と拡張期血圧ともに喫煙前に比べて喫煙後15分で増加し、30分で低下傾向を示したが、その後、60分から120分にかけて増加傾向を示した。脈拍数は、紙巻きタバコと加熱式タバコの両条件ともに喫煙前から喫煙後120分にかけて低下傾向を示したが、両条件間に明らかな差異は認められなかった。収縮期後方成分血圧, 中心血圧, AI 値は、上腕収縮期血圧と拡張期血圧の動態

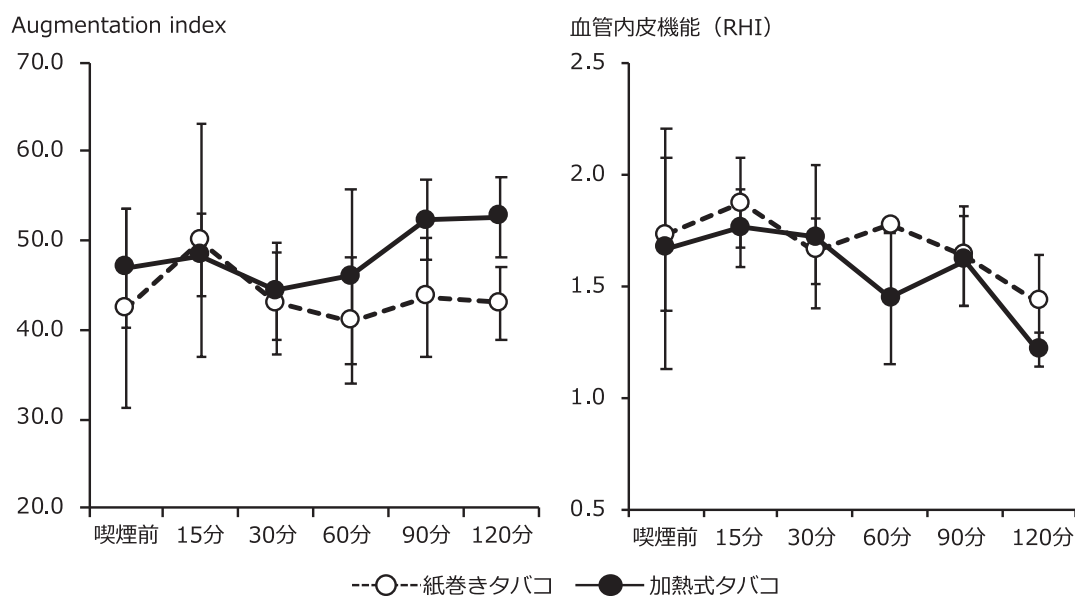


図1 紙巻きタバコ、加熱式タバコ使用による Augmentation index, 血管内皮機能 (RHI) の差異

と同様に紙巻きタバコで収縮期後方成分血圧、中心血圧、AI値のいずれも喫煙前に比べて喫煙後15分で急増したが、その後、30分から120分にかけて低下傾向を示した。加熱式タバコでは、収縮期後方成分血圧、中心血圧、AI値のいずれも喫煙前に比べて喫煙後15分で増加し、30分で低下傾向を示したが、その後、60分から120分にかけて増加傾向を示した（図1 - 左図）。RHIは紙巻きタバコ、加熱式タバコともに喫煙前に比べて喫煙後15分で増加したが、その後、両条件ともに喫煙後30分から120分にかけて低下傾向を示した（図1 - 右図）。

3-2. 血中バイオマーカー

交感神経活動の指標であるアドレナリンは、紙巻きタバコでは15分で増加し、その後は低下傾向を示したが、加熱式タバコでは120分にかけて増加傾向を示した。ノルアドレナリンもアドレナリンと同様に紙巻きタバコでは15分で増加し、その後は低下傾向を示したが、加熱式タバコでは120分にかけて増加傾向を示した。細胞接着分子であるsICAM-1は、紙巻きタバコでは15分で増加し、その後は低下傾向を示したが、加熱式タバコでは120分にかけて増加傾向を示した（図2 - 左図）。sVCAM-1は紙巻きタバコ、加熱式タバコともに明らかな変化は認められなかった。単球走化性分子であるMCP-1は、紙巻きタバコ、加熱式タバコともに15分で急増し、そ

の後120分にかけて低下傾向を示した。IL-8は紙巻きタバコ、加熱式タバコともに明らかな変化は認められなかった。抗炎症マーカーであるIL-10は紙巻きタバコ、加熱式タバコともに15分で急増し、その後120分にかけて低下傾向を示したが両条件間に明らかな差はみられなかった。内皮由来の炎症マーカーであるPTX3は紙巻きタバコでは15分で増加し、その後低下傾向を示したが、加熱式タバコでは120分にかけて増加傾向を示した（図2 - 右図）。

4. まとめ

本研究の結果より、加熱式タバコの使用は紙巻きタバコと同程度に血管内皮機能や動脈スティフネスの低下を引き起こすが、その反応性は加熱式タバコと紙巻きタバコでは異なる可能性が示唆された。また、加熱式タバコ使用による炎症マーカーに及ぼす影響は、紙巻きタバコと同等もしくはそれ以上であり、その動体は紙巻きタバコと異なる可能性が示された。本研究の成果を発信することは、我が国の喫煙率低下や加熱式タバコの普及抑制に貢献できると考えられる。今後、さらに対象者数を増やして詳細に血管内皮機能ならびに血中バイオマーカーに及ぼす影響について検証することで、加熱式タバコ使用による動脈硬化の進展機構を明らかにすることができると考えられる。

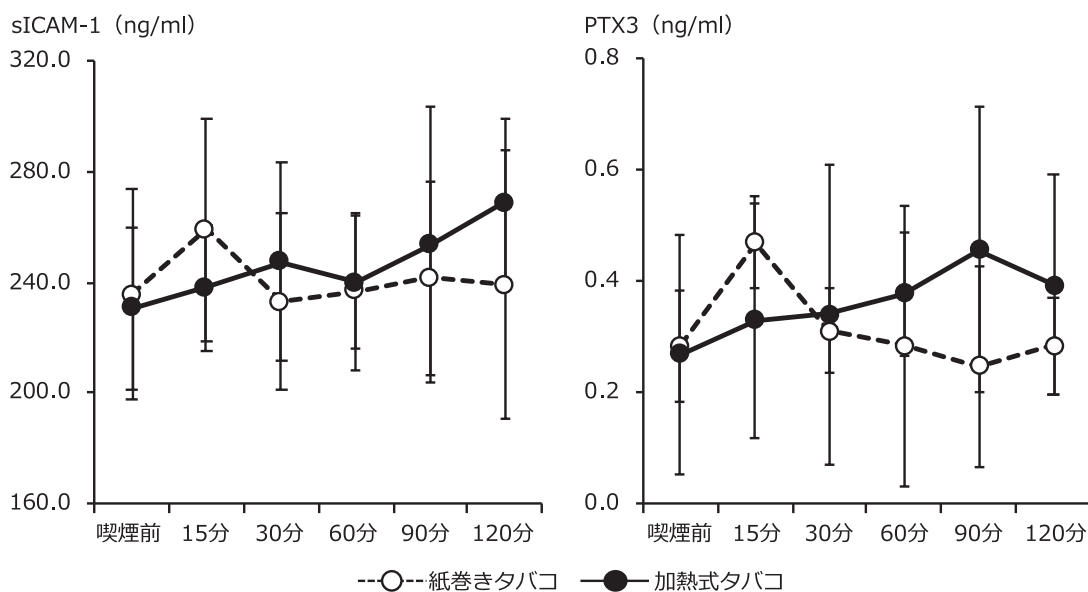


図2 紙巻きタバコ、加熱式タバコ使用による細胞接着分子 (sICAM-1)、炎症マーカー (PTX3) の差異

5. 謝辞

本研究は、福岡大学領域別研究チームの研究経費（課題番号：206010）の一部の助成を受けて実施した。なお、本研究を行うにあたり、多大なるご尽力を賜りました同研究員の上原吉就先生、山本泰暉先生、福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室の皆様、研究に参加していただいた対象者の皆様に厚く御礼申し上げます。

【研究業績】

特記事項なし



◆本学における学会の開催

- 3月14日(火)～3月16日(木)
第73回日本木材学会大会
- 6月3日(土)～6月4日(日)
第67回土木計画学研究発表会・春大会
- 6月10日(土)
第50回外国語教育メディア学会
- 7月16日(日)
2023年度第1回日本中国語学会九州支部例会
- 7月21日(金)～7月22日(土)
第61回触媒研究懇談会
- 8月5日(土)
第13回トランスポーター研究会九州部会

◆2023年3月～2023年8月に発行した紀要類

〈令和5年3月発行〉

- 人文論叢 第54巻第4号(通巻第215号)
- 法学論叢 第67巻第4号(通巻第245号)
- 経済学論叢 第67巻第2号(通巻第239号)
- 商学論叢 第67巻第4号(通巻第250号)
- 工学集報 第109・110号
- 医学紀要 第50巻第1号
- 薬学集報 第23巻(通巻47号)
- Research Vol.28 No.1(通巻No.99)

〈令和5年6月発行〉

- 人文論叢 第55巻第1号(通巻第216号)
- 法学論叢 第68巻第1号(通巻第246号)
- 商学論叢 第68巻第1号(通巻第251号)

◆研究推進部委員会 [①開催日 ②議題]

①3月27日(月)

②審議事項

[研究部門]

- 令和5年度推奨研究プロジェクト公的研究費獲得支援の募集(案)について

[産学知財部門]

- 令和5年度知的財産センターの活動目標計画(案)について
- 令和5年度福岡大学ベンチャー育成支援プログラムの募集要項・申請書(案)について

①4月24日(月)

②審議事項

[研究部門]

- 令和5年度領域別研究部研究チームの研究経費について
- 令和6年度領域別重点研究の募集(案)について
- 総合科学研究部研究分担者の変更について

①5月22日(月)

②審議事項

[研究部門]

- リサーチ(Vol.28 No.2)の編集計画について
- 福岡大学機関リポジトリへの『福岡大学国際センター紀要』の登録について

①6月26日(月)

②審議事項

[研究部門・産学知財部門]

- 学内研究費及び研究機関研究所募集等に係るスケジュールについて

[研究部門]

- 令和5年度推奨研究プロジェクト公的研究費獲得支援の採択について
- 異分野融合研究推進のための研究費助成制度の設置について

[産学知財部門]

- 令和6年度福岡大学産学官共同研究機関研究所の募集について

①7月24日(月)

②審議事項

[研究部門]

- 令和6年度若手・女性研究基盤構築支援事業の募集について
- 研究成果報告書の所定様式の導入と研究成果報告書の刊行について

- 福岡大学研究倫理委員会の審査対象研究の実施に関するガイダンスの改訂について
- 研究クラウドファンディングの申請について

[産学知財部門]

- 研究推進部(知的財産センター)に所属する教育職員の任期更新について

- 研究推進部（産学官連携センター）に所属する非常勤嘱託職員採用の公募について
-

◆研究推進部主催研究会

該当なし



編集委員会だより

「Research」の発行について
学術情報の交換に寄与するために、次の要領で
「Research」を発行する。

1. 編集委員会

編集委員会は、研究推進部長、人文科学系研究推進部委員1名、自然科学系研究推進部委員1名を以て構成し、研究推進部長を除く委員は各系ごとに輪番制とする。

2. 編集内容

- (1) 研究推進部の研究活動に関すること。
- (2) 研究会に関すること。
- (3) 資料に関すること。
- (4) 研究成果の刊行に関すること。
- (5) 国際学術交流に関すること。
- (6) 研究助成などに関すること。
- (7) 研究推進部行事に関すること。
- (8) その他学術情報に関すること。

3. 発行回数

年2回発行（9・3月）を原則とする。

4. 発行媒体

令和4年度3月発行（Vol.28 No.1）より、電子ジャーナルとする。

「Research」の記事の構成

アカデメイア……………巻頭言に該当
研究雑話……………研究活動の紹介
海外レポート……………在外研究などの紹介
プロジェクト余聞…総合科学研究部の活動状況
学術集会だより……………学会、研究会などの開催、内容紹介
研究機関研究所近況
研究チーム報告
研究推進部ニュース

「執筆要領」

- (1) 原稿は横書きで、字数は次の通り。
1 頁の場合 = 23字 × 68行
2 頁の場合 = 23字 × 152行
但し、写真1枚につき、23字 × 12行分を引いてください。また写真にはキャプションを付けてください。
- (2) 他学部の先生に広くお読みいただく記事の掲載が狙いですので、文字はなるべく常用漢字と新仮名遣いとし、術語、物質名などはできる限り日本語で表して、必要であればその原語を（ ）で示してください。但し、略号についてはそのまま用いて結構です。
（例）ヒエラルキー（Hierarchy）、DNA
- (3) 初出の人名については、日本人はフルネームで、外国人は姓を日本語のカナで表し、後の（ ）に名の頭文字と姓を原語で表示してください。
（例）七隈 太郎、フロイト（S. Freud）
- (4) 小冊子の速報性を活かし、印刷に要する日数を短縮するために、完全原稿の形でご提出くださるようお願いいたします。校正は初校での字句の訂正に限らせていただき、1回の校正で印刷することとさせていただきます。
- (5) 執筆者情報の肩書は「福岡大学」を省いて記載してください。
また、研究機関の所長の場合は、「〇〇研究所所長」ではなく、「〇〇研究所長」と記載してください。
- (6) 執筆された内容が作成要領と著しく乖離している場合には、修正等をお願いする場合があります。

編集後記

今号の「Research」発刊にあたり、貴重な原稿を寄稿していただいた執筆者の先生方に厚く御礼申し上げます。

今号では、アカデミアとして1編、研究雑話6編、海外レポート4編、学術集会だより2編、研究機関研究所近況7編の原稿を寄稿していただきました。医学部看護学科の樫教授の研究雑話では、「虚弱高齢者とその家族介護者を支える多職種連携・協同の在り方を探る」と題して概説していただきました。私ごとですが、今年度より共通教育科目「福岡大学で考える現代社会（多職種連携で支える人生100年時代）」の授業を多くの先生方と一緒に担当させていただいております。医学部医学科、看護学科、薬学部、スポーツ科学部を中心とした学生が学部・学科の垣間を越えて、人生100年時代の現代をどのように生きるかについて、新入生とは思えないほど活発な議論をしてくれています。そのような彼らの姿を見て頼もしく思うとともに、これからの医療や健康づくり活動は、彼らのように多職種で連携・協同することできっと良い方向に進んでいくのであらうと確信した次第です。今号では、その他にも多くの興味深い原稿を数多く寄稿していただいております。是非、ご一読いただけますと幸いです。

さて、令和5年5月より新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行してから、コロナ禍前の日常に少しずつ戻りつつあります。筆者の身の回りでも懇親会や交流会など、これまで中止となってきた行事が復活しています。多くの人たちと交流を深めて意見を出し合い、コミュニケーションをとることの必要性を改めて痛感しています。コロナ禍前の日常生活に戻りつつも、コロナ禍に伴い授業や様々な業務などの働き方、日常生活は大きく様変わりし、コロナ禍を経験したが故に学んだことも数多くあるかと思えます。疫学研究は19世紀にイギリスのロンドンでコレラ患者が急増し、その原因究明がもとに始まりました。人類の歴史はウイルスとの戦いともいわれており、我々はこれからも様々なウイルスと戦いつつも、その社会変化に順応しながら生活していくことが必要なのかもしれません。最近、授業を履修している学生から新型コロナウイルスに罹患したとの報告を受けることも増えはじめており、まだまだコロナとの戦いが続くことが予想されます。梅雨が明けて暑い日が続きますが、皆様のこれからのご健康とご多幸を切に願っております。

(R. M.)

「Research」編集委員

- | | |
|---------------|------------------|
| ◎野田慶太（研究推進部長） | 宮原 慎（理学部教授） |
| 宮岡真央子（人文学部教授） | 松隈洋介（工学部教授） |
| ○菅原和行（法学部教授） | 小川正浩（医学部教授） |
| 瀬戸林政孝（経済学部教授） | 道具伸也（薬学部教授） |
| 伊豆 久（商学部教授） | ○道下竜馬（スポーツ科学部教授） |
| ◎・・・編集委員長 | ○本号の編集委員 |

福岡大学研究推進部ニュース&レポート
Research Vol.28 No.2 (No.100)

2023年9月29日 発行

編集・発行／福岡大学研究推進部

〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19番1号

印刷／凸版印刷株式会社
