

ISSN 2758—6863

# Research

*Central Research Institute NEWS & REPORT*

Vol.28 No. 1 MARCH 2023  
福岡大学研究推進部

# ◇目次◇

## ■アカデメイア

最適化の数理について ..... 李 明哲 (1)

## ■研究雑話

西洋法制史研究の軌跡 ..... 野田 龍一 (2)

地質学の本質は「行って見てくる」こと ..... 杵山 哲男 (5)

45年間、お世話になりました！ ..... 平松 信康 (7)

これからのためのこれまで ..... 八尾 滋 (10)

トランスレーショナル・リサーチ：死の谷を越えられるか？ ..... 宮本 新吾 (16)

大学院での出来事と学会誌の裏表紙の言葉 ..... 志村 英生 (19)

## ■海外レポート

ハーバード大学での在外研究 ..... 原田 勝孝 (21)

インペリアルカレッジ・ロンドンで研究すること ..... 赤木富士雄 (24)

ボストンでの在外研究とコロナ ..... 中野 貴文 (27)

英国ダービーならびに米国ソルトレイクシティでの在外研究 ..... 川中健太郎 (29)

## ■学術集会だより

日本ビタミン学会第74回大会を開催して ..... 松永 和久 (32)

## ■研究機関研究所近況

### ◇隣島研究所

・隣島研究所の令和4年度プロジェクト概要 ..... 岩本 隆宏 (34)

### ◇心不全先端医療開発研究所

・短期血圧変動測定による運動負荷時の血圧・心拍応答  
..... 三浦伸一郎・末松 保憲 (36)  
藤見 幹太・志賀 悠平  
有村 忠聡・野瀬 大輔

### ◇エネルギー物質利用技術研究所

・抗原検査用ニトロセルロース膜の物性評価 ..... 加藤 勝美 (39)

### ◇材料技術研究所

・ナノ繊維添加マルチスケール複合材料に関する研究 ..... 松本 紘宜 (41)

### ◇半導体実装研究所

・半導体実装研究所近況2022 ..... 末次 正 (44)

### ◇複合材料研究所

・高圧超音波照射技術による複合材料製造 ..... 三島 健司・シャーミン タンジナ (46)

### ◇福岡から診る大気環境研究所

・福岡の大気環境を診る ..... 高島 久洋 (49)

### ◇宇宙開発研究所

・宇宙開発研究所の活動概要 ..... 川端 洋 (51)

### ◇B5G/IoT活用研究所

・福岡大学におけるローカル5Gの検討 ..... 大橋 正良 (54)

## ■研究チーム報告

◇人文科学研究部 ◇理工学研究部 ◇生命科学研究所

## ■研究推進部ニュース

◇科研費コーナー ◇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

## 最適化の数理について

経済学研究科長 李 明 哲

応用数理の世界では、最適化の視点から問題を解析し、問題の改善や解決を試みる手法の学問として、オペレーションズ・リサーチ (Operations Research) という研究分野があります。

Operations Research (OR) とはもともと「作戦研究」の意味で、第2次世界大戦においてはレーダー網による防空体制の構築や輸送船団の護衛方法、対潜水艦の攻撃方法など軍事面での効率化を図るための研究にその名が使われ、終戦後は経済の復興や民間需要の拡大、またそれに伴う意思決定の複雑化に対応するために、そのさまざまなノウハウが軍用から民用へ転用されるようになりました。特に、1948年ジョージ・ダンツィーグによる線形計画法 (Linear Programming) の確立と、1951年ケンドールによる待ち行列理論 (Queueing Theory) の確立、そして1952年ベルマンによる動的計画法 (Dynamic Programming) の開発などORに欠かせない数多くの数学的手法の提唱は、ORが一つの学問として樹立される大きなきっかけとなりました。

今日では、ORは意思決定の経営科学として、あらゆる分野の問題改善・解決に役立っています。例えば、製造業などでは、物的・人的制約のもと、利益の最大化、あるいは損失の最小化を目指す生産計画を立てる問題があります。このような問題はORの線形計画法分野に属しており、シンプレックス法などの手法を用いることで多くが解決できます。また、銀行や空港などでは赤いロープが張られ、お客様が一行に並んでATMやカウンターサービスを受ける光景がよくみられますが、これもORのもう一つの分野、待ち行列理論から生まれた研究成果の一つです。すなわち、「サービスを受ける客の待ち時間の不平等さを少なくしたい」という問題の解決方法として提示されたものです。なお、動的計画法は効率のよいアルゴリズムの設計技法として計算機

科学ではよく使われています。

それでは、最近私が取り組んでいる、ORのリスクマネジメント分野での研究話題についても少し触れておきましょう。九州地方では、その地理的条件、特殊土壌や急峻な地形など近年の気象条件によって、集中豪雨や大型台風などによる大規模な水害・土砂災害が頻発しています。例えば、1982年長崎県で発生した風水害では死者294名、行方不明者7名、また2020年熊本県で発生した風水害では死者65名、行方不明者2名を出すなど、いずれも甚大な被害に見舞われています。このような災害による被害を減らし、より多くの命を災害から守っていくには、事前に避難計画をしっかりと立案し、各種防災訓練を通じて災害に対する防衛を進めていくことが非常に重要です。現在、国土交通省や各県・市ではハザードマップを用いて水害・土砂災害などの警戒区域とそれに対応する避難所を設置しています。しかし、避難所の数と立地場所などの適切性についての検討、さらに各警戒区域に住んでいる住民の避難所選択と避難ルートについての具体的かつ明確な指示を、最適化の視点からは行っていません。この種の問題は、ORにおける施設配置やネットワーク理論などの手法を用いて数理モデルとして明快に定式化して分析することは可能です。また、そこで得られた理論的結果に基づいて効率的な避難指示を、スマートフォンなどを活用してリアルに実現することもできます。これもオペレーションズ・リサーチという、最適化の数理が現実の問題で威力を発揮できる、一つの有用な応用例です。

## 西洋法制史研究の軌跡

法学部教授 野田 龍 一

### 高校生の頃

高等学校における石丸虎彦先生の世界史授業は、素晴らしかった。3年生のある日、サヴィニー(F.C.v.Savigny)の名前がでてきた。歴史法学の確立者としての評価であった。誰かがサヴィニーを研究しなければならないという先生の一言が心に残った。一高校生は、大学に入学し、西洋法制史及びその基礎にあるローマ法を勉強したいと念じた。

### 大学生になって

1971年大学に入学した。声高なスローガンの連呼よりも、研究への沈潜に惹かれた。教養部では、清水正照先生によるラテン語講義や馬場典明先生によるマックス＝ヴェーバー(M.Weber)の『経済史綱要』購読ゼミに参加した。ゼミ参加者は3名。後に旧約聖書学者となった三ノ上芳一君と民法学者となった児玉 寛君がいた。ここではドイツ語論文の読み方を徹底的にたたき込まれた。ヴェーバーの説く西洋近代資本主義の諸前提の1つとしての西洋近代法の「合理性」(計算可能性)に衝撃を受けた。その究明が生涯の課題となった。

法学部に進学した。念願の西洋法制史を勉強することになった。吉田道也先生にお願いして、ギールケ(O.v.Gierke)『ドイツ団体法』をゼミで読んでいただいた。このゼミは、吉田先生ご逝去まで、約20年、九州大学で、西南学院大学で、そして、ご退職後は、先生のご自宅で続いた。先生からは、書籍の取り扱いからはじまって研究の作法や研究者としての謙虚さをも教わった。ここで法人論に接したことが将来役立つとは一学生には想像できなかった。

### サヴィニー研究

大学院から留学直前まで、原島重義先生の民法ゼミに参加し続けた。統一テーマは法律行為論であっ

た。いくつかの論文を経て、フルーメ(W.Flume)を読んだ。フルーメの理論を理解するには、サヴィニーを読まねばならない。高校での石丸先生のことばが甦った。原島先生にお願いして、1978年にサヴィニー『現代ローマ法体系』を読む研究会を立ち上げていただいた。この研究会は44年間連綿として続き、現在に及んでいる。

サヴィニーを読んでいるうちに、その理論が、19世紀前半当時におけるドイツの法状況と不可分であることに気づいた。九州大学法学部には、当時プロイセンで施行されていたプロイセン一般ラント法についてのサヴィニーのベルリン大学講義を、学生イエーニゲン(Fr.L.Jaehnigen)が筆記した講義ノート原本が所蔵されていた。このノートの解説に取り組む機会に恵まれた。九州大学のミヒエル(W.Michel)先生が、ドイツ文字筆記体解説の手ほどきをしてくださった。ご恩を忘れがたい。

その成果は、大阪市立大学の石部雅亮先生やドイツの研究者らとの連名で、1994年から1998年にかけて、ドイツで2冊本として公刊された。

### 錯誤論学説史研究

サヴィニーに本気で取り組み、その背景には、ローマ法以来の西洋法伝統がよこたわっていることが、わかる。当時の我が国には18世紀までの文献が僅少で、本格的な研究はほとんど不可能であった。助手1年目を終えて、1982年から福岡大学法学部に職をえることができた。奇跡そのものであった。

福岡大学就職前後、サヴィニーの錯誤論とその形成史に取り組んだ。九州大学に着任なさった西村重雄先生のローマ法ゼミにも参加させていただいた。

1984年、福岡大学は、創立50周年を迎えた。その記念事業の一環として15世紀から18世紀にわたるヨーロッパ法の古文書を集成した「ヨーロッパ法コレ

クション」を購入することになった。この購入に続き、斯学の世界的権威であるコーイング (H.Coing) 先生を迎えて、講演会やゼミが開催された。このゼミで錯誤論について報告する機会に恵まれた。

1985年から1987年にかけて、フンボルト財団 (Alexander von Humboldt-Stiftung) 奨学研究員として、フランクフルト＝アム＝マインのマックス＝プランク＝ヨーロッパ法史研究所で2年間研究した。ドイツに来てはじめて「研究」(Forschung) とは何かを実感した。サヴィニーの錯誤論については、マールブルク大学に所蔵されているサヴィニーの講義草稿その他の原史料と格闘した。草稿からは、サヴィニーの思考過程が生々しく伝わってきた。この研究成果が、1989年に雑誌『ユース＝コム＝ネ』Ius Commune に掲載された。

留学一年目のある日、コーイング先生は、法制史研究を比較法研究と繋ぐ意義を説かれた。具体的には、1856年にケルンでおきた電報誤伝事件を起点として比較法的に研究することを示唆された。

### 意思表示の誤伝研究

帰国後、福岡大学が所蔵する「ヨーロッパ法コレクション」に中央図書館貴重書庫で取り組む日々が続いた。併せて、ケルン電報誤伝事件について研究を推進した。この事件を「契約締結上の過失」理論の中で取り上げたイエーリンク (R.v.Jhering) 以来事実関係が誤認されたまま理論が組み立てられてきたことに気づいた。学説史研究の前に、事実関係を実証的に確認することが重要なのだ。コーイング先生から与えられたテーマに則して、研究は、ドイツから、フランス、イタリア、スイス、そして、イングランドやアメリカ合衆国へと広がった。この成果が2000年に九州大学に提出した学位論文となった。学位論文は、九州大学出版会から『通信と近代契約法』として2002年に出版された。

著書出版準備のために、福岡大学在外研究員として、2000年夏の3か月間、テュービンゲン大学に滞在した。シュレーダー (J.Schröder) 先生ご夫妻に、研究室や宿舎などなくれなくお世話になった。

### 遺言による財団設立研究

ドイツ留学中、コーイング先生ご夫妻は、妻と一

緒にたびたびご自宅に招いてくださった。雪が降り積もったある夜、フランクフルトにあるシュテューデル美術館に話題が及んだ。遺言者シュテューデル (J.F.Städel) が遺言で美術館を設立し、かつ同時に同じ遺言で、この設立されるべき美術館を相続人に指定した。この遺言の効力をめぐって19世紀ドイツの学界で一大論争がおこなわれた。帰国後、サヴィニー研究会で、サヴィニーの財団法人論について報告する機会に恵まれた。そこには、まさにシュテューデル美術館事件への言及があった。いろいろなテーマについての個別研究を経て、2004年から2022年まで集中的にシュテューデル美術館事件に取り組んだ。当初は、ドイツで学んだ方法論で学説史研究をおこなっていた。だが、この事件については、シュテューデルの遺言状ばかりか、訴状や答弁書をはじめ和解調書にいたるまで裁判資料がほぼ完全にフランクフルト都市史研究所に残っていた。各大学法学部が提出した鑑定意見や判決案が各地の文書館に保管されていた。シュテューデル美術館には、同美術館理事会が収集保管してきた理事会議事記録などが所蔵されていた。スイスのバーゼル大学図書館には、被告訴訟代理人弁護士のメモや日誌が残されていた。これらの訴訟記録を使った研究は、我が国のみならず、ドイツでも皆無だった。研究を掘り下げれば掘り下げるほど、学説史研究では見えなかったいろいろな実相が見えてきた。当時の法学者の財団に関するローマ法研究がシュテューデル美術館事件を念頭に置いたものであったこと、類推適用・拡大解釈・衡平という法学方法論上の諸概念がシュテューデル美術館事件で具体的に議論されたこと、裁判に「勝つ」ためには、鑑定意見の隠匿や改ざんすら高名な弁護士によっておこなわれたことに衝撃を受けた。いったい、西洋近代法の「合理性」とは何か。あらためて考え直すことになった。

これらの研究成果を、主に『福岡大学法学論叢』誌上でほぼ毎号公表させていただいた。2014年には、テュービンゲン大学で開催された第40回ドイツ法制史家大会 Deutscher Rechtshistorikertag に招かれ、総会報告をおこなった。その報告を核とした論文が、2016年に『サヴィニー雑誌』Zeitschrift der Savigny-Stiftung に掲載された。

## 教育への還元

研究途上での資料ないし史料への沈潜は、講義やゼミでも役に立った。ゼミで学生諸君と我が国の裁判例を読むときも、裁判所にでかけて口頭弁論の記録を閲覧し、新聞報道調査、登記簿謄本の確認、事件の現地調査、訴訟代理人弁護士へのインタビューをおこなった。県警本部・警察署・検察庁・裁判所・拘置所・刑務所・少年院・少年鑑別所・法律事務所など、法の現場に関わる諸施設を見学できた。

## 謝 辞

『旧約聖書』には「荒野の40年」が出てくる。モーセに率いられてエジプトを出たユダヤ人が40年荒野をさまよう物語である。これは、ヴァイツゼッカー（R.v.Weizsäcker）大統領による1985年ドイツ連邦議会での演説のタイトルでもある。

福岡大学での40年は、教育・研究に苦しみ恩師や肉親の逝去にも遭遇した「荒野の40年」であった。だが、優秀な同僚や学生諸君に囲まれた「至福の40年」でもあった。40年前に拾ってくださり、研究成果を挙げる機会を終始一貫して恵んでくださった福岡大学にこの場を借りてところから感謝したい。福岡大学がさらに発展することを祈念する。



## 地質学の本質は「行って見えてくる」こと

理学部教授 椛山哲男

中央図書館前の緑地にあった旧2号館西端の地学実験室に、44年前助手として着任した。そのころ本学の研究出張の範囲は、九州山口経済圏に限定されていた。やがて科研費の奨励研究を得て、国内各地に野外地質調査に出るようになった。

### 1. 国際石炭紀-ペルム紀会議の巡検

初めて海外に出かけたのは、1987年に北京で開催された国際石炭紀会議だった。地質学の学会では開催地（国）周辺の有名かつ重要な地質の露出地域を見学し、参加者が地層を見ながら現地討論する「巡検」が開催される。経費はかかるが「行って見えてくる」経験ができる。学会前のプレ巡検では新疆ウイグル自治区に行き、ウルムチからトルファンまで天山山脈周辺の砂漠地帯をバスで移動しながら各地を見学した。東天山山脈のボゴダ峰（博格達峰）を望む氷河湖、天池に至る道筋では、砂漠の風景が森林地帯を経て遊牧の民が暮らす高原に変わり、その先に氷河の発達する5000m級の急峻な山稜が現れた。経験のないスケールの風景に圧倒された。トルファン郊外の丘陵地で遊牧民のテントを訪問したら、新品のラジカセが置かれていた。訪問者の全員が声をそろえて「SONY!」と叫んだ。

同学会は1995年にはポーランドの古都クラクフで開催された。市内にはヤギェウォ大学があり、コペルニクスの像があった。期間中に学会の公式晩さん会が、郊外の岩塩鉱山の地底レストランで開催された。地下の巨大空洞の天井から壁面まで、塩の結晶が輝いていたことをよく記憶している。

東北で未曾有の大惨事が起きた2011年に、本学は学生ボランティアを派遣することになった。学生部委員で北上山地での地質調査経験があったことから、派遣前の6月に当時の事務課長補佐と現地調査に出かけ、地震から3か月後の被災地を見た。地質

学を学ぶものとして、とても大きな衝撃と無力感を感じる旅だった。

その1か月後、動かない大地を見たくて、西オーストラリア、パースで開催された国際石炭紀・ペルム紀会議に参加した。学会終了後レンタカーを借りて西オーストラリア州を南端まで旅した。インド洋に面した海岸は35億年前から大陸として存在し続けている。その間気候変動に合わせて海面が上下動しただけで、少しずつ風化・侵食された砂が、幅広い大陸棚を形成していた。内陸部に露出する光合成開始時の酸素で赤く酸化された27~20億年前の縞状鉄鉱層や、およそ2.7億年前の石炭を資源として搬出するため、沖に向かって1.8kmに及ぶ長い木製栈橋が作られている。プレート衝突帯で頻りに地震が襲う日本列島の海岸線とは、根本的な違いがあることを教えてくれた。オーストラリア西部では現在もシアノバクテリアが光合成をしながら酸素を発生し、ドーム状のストロマトライトを形成している。パース南方の塩湖、クリフトン湖の湖畔で、水中のドーム状構造から小さい泡が湧き上がってくるのを、時間を忘れて見続けた。同じ営みが27億年前から続いているのだ。

帰国後、学生100人とともに、陸前高田市、気仙沼市、石巻市、および南三陸町で、短い濃密で忘れられない支援活動を経験した。

### 2. 化石刺胞類・海綿類研究国際シンポジウムの巡検

4年ごとにサンゴ化石研究者が集まる国際シンポジウムにも、たびたび参加した。初めて参加したのは、1991年のドイツのミュンスターで開催された時で、この時は在外研究員としてスミソニアン自然史博物館に滞在中だったので、ワシントンDCから大西洋を横断して参加した。イギリスで開催されたプ

レ巡検では産業革命のころに地質学発展の先駆的な研究が行われた石炭紀の石灰岩層を、南部のブリストルからヨークシャー地方まで、丁寧に案内してもらった。石炭紀前期の陸棚上の平坦な石灰岩に、大型単体サンゴが密集していたヨークシャー地方のリトル・アスピー村の露頭では、時間がたつのを忘れて座り込んでいた。また、湖水地方の氷河が作ったU字谷の底に、ピーターラビットの作者、ベアトリクス・ポターさんの農場を見下ろした眺めは、今も忘れられない。

ベルギーで開催されたポスト巡検では、石炭紀初期の時代区分を設定したトルネーの街を訪れ、黒色の石灰岩を板状に切り出す採石場を訪ねた。極めて保存のいい小型の単体サンゴを多数採集した。鉱山事務所でこの採石場が切り出した製品の石板を見たとき、これは福岡市営地下鉄の天神駅構内の階段手すり部分に使われている石板と同じ石灰岩だと直感した。同じ種類のサンゴ化石が含まれていた。

4年ごとに開催されるシンポジウムを東北大学で開催することが決まったのは、1995年にマドリッドで開催された総会の時だった。それ以後4年間、開催準備に奔走した。国内での巡検地に秋吉台を中心とするルートを選定し、世界に類を見ない大洋型生物礁として形成された秋吉石灰岩を案内することになった。仙台でのシンポジウム終了後、14名の参加者は2台のレンタカーに分乗し、帝釈台で1泊、秋吉台で3泊しながら、台上や採石場内の造礁サンゴや海綿化石の産地を訪れた。最後に福岡市六本松の本学セミナーハウスに1泊し、お別れの夕食会を六本松の焼鳥屋のカウンターを占拠して行った。この夕食会は参加者にとっても好評だったようで、「あの労働者が集うレストラン」は最高だったと今でも言われている。

2007年にはサンクトペテルブルグで開催された。学会後に国際長距離バスで国境を越えて、エストニアで開催された巡検に参加した。エストニアはまだロシアとの緊張関係が続いていて、越境入国の手続きにかなり手間取った。巡検は約4.3億年前のシルル紀サンゴ化石産地が対象で、首都タリンからマイクロバスでサーレマー島まで足を延ばした。エストニアは古生代の地層が堆積した姿勢のまま隆起し、平坦な地形になっている。そのため海岸に行くとシ

ルル紀のサンゴ化石が、まるでサンゴ礁の打ち上げサンゴ礫のように浜辺に折り重なっている。参加者は皆無言で、うつ向いたまま歩き回った。当時は大学院生と宮崎県五ヶ瀬町のシルル紀サンゴ化石を研究していたが、急峻な山地ではほぼ直立した石灰岩層から、保存の良い化石を選び出すのに苦労していた。ここでは拍子抜けするほど簡単に、驚くほど美しい化石が採集できた。

### 3. 国際学会で出会った研究者

国際学会に出かけたことで多くの研究者と出会った。1987年に北京の学会でスミソニアン自然史博物館の W. J. Sando 博士と初めて対面で会った。博士には学位論文の英文査読をお願いしたので、真っ先にそのお礼を伝えた。また、学会期間中に在外研究の受け入れ可能性を尋ねたら、いつでも可能と即答してくれた。おかげで1991年4月から1992年3月末まで、ワシントンDC中心部の自然史博物館に通う日々を過ごした。滞在中にソ連が崩壊し、クレムリン内部から ABC News のメインキャスターが中継するのを目撃した。

1991年の化石刺胞類・海綿類研究国際シンポジウムでは、カンサス州立大学の R. R. West 教授と知り合った。彼は海綿化石の *Chaetetes* 類研究の第一人者だった。彼は秋吉台の礁石灰岩に主要な造礁生物として産出する *Chaetetes* 類の多様な成長形態に強い興味を持っていて、1997年には日本学術振興会の短期招聘プログラムで90日間本学に滞在した。秋吉台を何度も訪れて、多くの共同研究を行った。

1995年にポーランドのクラクフで会った南京地質古生物研究所の王向東博士は、1998年から2年間、日本学術振興会のポスドク招聘プログラムで本学に滞在した。彼とはその後10年以上にわたって、雲南省の保山地塊について、科研費などによる海外学術調査で、共同研究を続けることになった。

学会だけでなく学術調査に出かけた場所も多数ある。出会った研究者もその一端を紹介したに過ぎない。「行って見てくる」ことは地質学の基本だが、むしろ行けば人との出会いや交流につながり、それがその後の研究の進展と成果をもたらしてくれた。おかげで幸せな時を過ごせたと今思っている。



# 45年間、お世話になりました！

理学部教授 平松 信康

## 1. はじめに

私は、1978年4月に本学理学部の助手として採用され、2023年3月で定年退職を迎える。この小文では、福岡大学で過ごした45年間の研究を中心とした活動について振り返ってみたい。

大学の使命は、研究と教育、地域貢献であるといわれている。それらの使命は独立ではなく、相互に作用している。その中で研究の活動は、「研究の促進発展」と「その成果の普及」であり、もって社会の発展に寄与することが目的である。成果の普及は、教育活動へと広がってゆき、社会にさらに大きな影響をあたえる。大学はそのようなことが混然一体となって行われる場である。

## 2. 私の研究の遍歴

まず、九州大学大学院の学生時代にさかのぼる。私はX線物理学を専門とする応用物理学講座に所属した。そこで、ストレージリング中の高エネルギー電子からの放射について理論的な計算をおこなった。日本では筑波のフォトンファクトリー（シンクロトロン軌道放射光施設PF）がスタートした時期である。私にとって初めて海外英文誌に論文が掲載された。さらに、カラー化したX線ラジオグラフィ装置の開発に参加した。

本学理学部に助手として採用され、応用物理学科平川晋教授の研究室に所属した。ここでは、高分子の構造物性について実験的な研究を行った。特に圧力下における結晶性高分子の結晶多形相転換についての研究では、一連の論文を博士論文にまとめて、九州大学に提出し博士号を得た。学位取得後、米国マサチューセッツ州立大学に海外研修の機会を得た。

九州大学の研究グループと超音波についての計測装置の開発もおこなった。デルタ関数的な鋭い超

音波パルスを作り、高速フーリエ変換することによって、いろいろな周波数成分における吸収や音速を瞬時のうちに求めることができる。高速波形メモリーと広帯域超音波振動素子の出現によって可能になった。一連の論文をレビューにまとめて、Springer社Advances in Polymer Scienceから出版した。

理学部化学科の井上亨教授らと、超高純度不飽和脂肪酸の結晶多形について調べた。脂肪酸は、分子鎖長と2重結合の有無、位置、個数によって分類されているが、それらのものは、分子の基本構造が大変似ているので、融解挙動や多形間転換挙動が似通っている。自然界に存在する油脂は、各種脂肪酸分子の混合物になっていて、微量に含まれている脂肪酸によって多形間の転移挙動がさまざまであった。たとえば、オリーブの品種によってオレイン酸に含まれる微量の混合成分の違いにより挙動が違う。以前は、どのような由来のオレイン酸かを特定して試料の同定を行ってきた。ところが1990年台、鈴木正夫らによって、バイオテクノロジーを利用した超高純度脂肪酸試料が可能となったため、由来にかかわらず、同じ挙動を示す試料ができるようになった。よって、脂肪酸分子固有の混合相挙動を、金属合金と同じように、詳細に調べることができた。また、高圧力装置を使い、圧力下での相転換挙動を調べた。各種脂肪酸の組み合わせで論文をたくさん出すことができた。このテーマで英国ケンブリッジ大学に在外研究の機会を得た。

ゲルの構造物性の研究については、九州大学原一広教授らとともに行った。また、分子凝集の構造を知る目的で、筑波のフォトンファクトリーPFの小角X線散乱装置や京都大学原子炉実験所KURの小角中性子散乱装置を使った。特にKURの杉山正明教授には、原子炉環境下での実際の実験指導を含め

て、貴重な体験をさせていただき、大変お世話になった。

以上の研究テーマについて、奨励研究A、一般研究C、萌芽研究など、私が研究代表者となった科学研究費補助金は合計5件であった。

### 3. 成果の普及活動

#### 3-1 リフレッシュ理科教室

公益社団法人 応用物理学会では、研究成果の普及に関する「社会貢献」が活動の柱の一つになっている。1995年ころから学会として社会にどのような貢献ができるかの議論が始まった。最初は、「科学と生活のフェスティバル」という大型のイベントの企画がなされた。学会は全国7支部からなっているが、1年に1支部で大型の催事を行うことが決まり、同学会九州支部では、1996年「第2回科学と生活のフェスティバル」を福岡で開催した。私はこれを機に学会の中での議論に参加することができた。この催しは、福岡市の科学館や教育委員会との連携のもと盛況のうちに終わることができたが、予算が高額であるため、1年に1か所開催という制約があることや、都市部にある科学館では、遠隔地域の子供たちには、その恩恵が届きにくいという問題点も見えてきた。

そこで、もっと少額の予算で、全国各地に広がりを持った企画を、故岡島茂樹（中部大学）教授らと考え、点から面への拡張を目指して生まれたのが「リフレッシュ理科教室」であった。『第1回リフレッシュ理科教室』は、1997年、福岡市少年科学文化会館で開いた。西日本新聞夕刊トップに、この取り組みが取り上げられた。翌年以降、開催地がどんどん増えて、あれから26年たった今も、北海道から九州まで全国で毎年開催されている。その歴史については、応用物理学会ホームページに記録がある。2007年には、岡島茂樹（中部大）教授と高井吉明（名古屋大）教授とともに、文部科学大臣表彰科学技術賞理解増進部門「リフレッシュ理科教室事業による青少年理科教育の普及啓発」を受賞した。

リフレッシュ理科教室からの派生として、被災地や離島など、科学の恩恵が届きにくい小学校や中学校への出張理科教室も実行してきた。

#### 3-2 理科読

2011年、本学の総合科学研究チームⅢ「社会に受け入れられる科学技術コミュニケーションの方法」が採択された。課題として「理科読」を取り上げた。「理科読」とは、科学の本を読もうという活動で、2010年に滝川洋二編「理科読を始めよう」(岩波書店)が出版されたことに端を発する。福岡市や飯塚市でシンポジウムを開催したり、勉強会を組織した。その中の一つの「理科読いづか」は、飯塚市図書館司書職員や、読み聞かせボランティア、本学科学技術コミュニケーション研究会員が集まり、ストーリーから演出まで会議を重ねて決め、子供たちに提供するというのを、この10年にわたって行ってきた。これまで科学・理科と縁が遠かった図書館が科学と一体となって、新しい境地を開くことが期待される。

#### 3-3 地域の科学教育を考える

科学技術の恩恵の享受者であり担い手でもある社会に望ましいことは、科学を面白いと感じ、理科好きになり、科学を身近な自分たちの問題として考え扱えるリテラシーをもった人々で満たされることである。リフレッシュ理科教室は、それを実現するための手段の一つである。材料・パーツといってもよい。しかるべきネットワークとプラットフォームがあって、手段や材料が効果的に提示されお互いの交流や動きがあったときに、社会が良い方向に変わるのではないだろうか。

2009年、「地域の科学教育を考える」(主催：福岡大学、NPO法人理科カリキュラムを考える会)というシンポジウムを、本学創立75周年記念事業の一つとして開いた。滝川洋二（東京大学）教授、増子寛（麻布中高）教諭を招いてネットワークの重要性について議論し、福岡を中心とした科学教育のネットワークを作ることを決めた。2012年には、工業高等専門学校との教育ネットワークとのシンポジウムを開いた。

#### 3-4 SAFnet

2010年、九州大学、福岡大学、福岡教育大学、西南学院大学の4大学の有志により、福岡県下にサイエンスコミュニケーションの環境を構築することを計画し、独立行政法人科学技術振興機構（JST）が

実施する「地域の科学舎推進事業 地域ネットワーク支援」事業に応募し、九州大学を提案機関とし、運営機関を九州先端科学技術研究所として採択された。構築されたネットワークを Science for All Fukuokans network (SAFnet) と呼んだ。キックオフは本学のヘリオスホールで行ったが、北澤宏一 JST 理事長が来られ私たちの取り組みを激励していただいた。また、提案の4大学の学長も出席して、盛大に事業が始まった。

4つの地区（福岡地区、北九州地区、筑後地区、筑豊地区）の拠点化を進めることで、福岡県下のネットワークがほぼ完成したが、そのプラットフォーム上で何を「上演」するか具体的に決まらないうちに3年間の事業支援が終わった。

### 3-5 世界一行きたい科学広場

ネットワークを活用して具体的な「上演題目」を設定し遂行するために、福岡地区における新たなプラットフォーム作りをスタートさせた。

私たちが手の届く福岡市及びその近郊を地域として想定し、「科学広場」の形態のイベントを企画した。誰もが参加でき、出展できる「広場」を提供し、参加者出展者全員が「交流」できる時空間を共有することができないかと考えた。催事の名称は「世界一行きたい科学広場」。

運営は実行委員会形式とした。個人として委員会に参加し、個人として責任を負う形とした。大学や協賛企業、協会学会等は、実行委員会に対して支援を行うこととし、資金については、国立青少年教育振興機構の「子どもゆめ基金」や、大学（本学、九州大学など）、企業協賛などで集めた。

第1回を、2014年11月14日、15日の2日間、百道のホークスタウンモールで開いた。約4000人の参加者があった。第2回目以降、開催場所を変えながら、同規模（2000～3000人/1日）の催事を行ってきた。第1回～第5回の参加者のアンケートなどからすると、すこぶる評判が良い。

第6回の催事を、2020年に開く計画を立て、「子どもゆめ基金」も応募採択が決まっていたが、新型コロナウイルス感染症の影響で中止せざるを得なかった。その状況が2021年も続いた。1000人規模の「交流」を目的としたイベントは、この時期開催するこ

とは出来なかった。今年（2022年）になって、2年ぶりの開催を期待したが、残念ながら変わらない。

### 3-6 発明工夫展の審査

私は、15年にわたって福岡県児童生徒発明くふう展（福岡県発明協会主催）の審査委員長を務めてきた。これは楽しい仕事である。福岡県、福岡市、北九州市、各教育委員会、各科学館、弁理士会、発明協会からの審査員の審査結果の取りまとめである。ここで優秀な評価を得た作品は、公益社団法人発明協会が主催する全日本学生児童発明くふう展へ出展され、恩賜記念賞1点、特別賞13点、奨励賞20点、入選122点が決まる。応募総数5543点（令和4年）の大きなコンペである。これまで、福岡県から推薦した優秀作品が、内閣総理大臣賞や、文部科学大臣賞などの特別賞をえたこともある。大変にうれしいことであった。

## 4. おわりに

私の研究活動の後半は、どちらかというと成果の普及にウエイトがあったように思う。研究の促進発展の部分は、論文数や獲得資金などの数値的指標があるが、成果の普及については指標があいまいなことが多い。しかし、これも重要な活動であることは疑いない。大学に籍を置く我々にとって、この2つが混然としかも活発に行われる環境を作ることが大切ではないか。そのためには、研究資金獲得額や論文数などという呪縛から自由になりたいものである。

## これからのためのこれまで

工学部化学システム工学科教授 八尾 滋

研究推進部から、これまで退官された先生方の別刷りとともにリサーチ原稿の要請が学内便で届いた。これは、私にもこのようなテーマで執筆せよということであるな、と思いながら書き上げたが、その意図に十分添ったものなのかは、はなはだ疑問である。さらに、この種の文章は必ず自己肯定のバイアスが入っている。ある程度は割り引いていただき、しばらく拙文とお付き合い願えれば幸いである。

### 大学～大学院博士課程

高校生活をぬるま湯で過ごしたためか1年間浪人生活を過ごしたが、1977年に無事高分子化学科に入学した。実は高校時代は、物理は得意であったが化学はそれほどでもなく、しかももっとも好きだった科目は古文と漢文であり、似非理系とも言われていた。高分子を選んだ理由は、なんとなく生物と相通ずるものがあるような直感が働いたためである。

大学ではそこそこ勉強をした方で、おそらく同学年で一番単位を取ったはずである。研究室配属では高分子物性・レオロジーを専門としている小野木研究室を選び、松本孝芳先生に師事した。そこでの一番ショッキングな出来事は、配属直後に実験結果を松本先生に見せに行ったところ、「君はどう思う」と聞かれたことである。こちらは単に教えてもらうつもりで持って行っただけであり、何という無茶なことをいう人だろうと心底驚いた。しかしこれは、学生でも一人前の研究者として取り扱う、実験を実際に行ったものだけが知っている現象があること、そしてそれに対しての何か考えるところがあるはずである、というごく当たり前の発想からの質問であった。今現在自分が松本先生と同じように学生さんと対峙する場合でも、この考えは研究者としてわきまえるべき原則と考えている。

修士課程の研究テーマは、「微粒子分散系の凝集

構造や相互作用力が系のレオロジーに及ぼす影響」であった。これ以降、いろいろなテーマを取り扱ったが、常に当初の目論見とは違う、もしかして世界で初めてとちやうの、という実験結果が現れるのだが、この時もいまだ理由の分からない現象が生じた。詳細は省くが、結局は松本・八尾・小野木の頭文字を並べ、MYO（妙）現象と命名したが、解析はやりきることができず、現状お蔵入りとなっている。

博士課程への進学には、何の迷いもなかった。これは二人の兄がともに博士課程まで進んでいたためであり、ある意味行かざるを得ない環境にいたためでもある。博士では自分でテーマを考えることが当たり前ということで完全に放し飼いになり、ほぼ1年間文献調査だけを行った。博士の3年でやっとテーマを認めてもらい、取り掛かった研究では、塩が介在する中での今はやりの中間水に相当する、水の面白い挙動を見つけることができた。しかし、さすがに3年間で博士号を取得することはできなかった。もっともこの時代は6年程度かかるのが普通であったので、それ自体はさほど問題ではなかった。その後5年目で取得したが、同学年の博士課程進学仲間も同じ時期であった。

### 宇部興産時代

学部・修士と就職活動を一切やってこなかったが、博士課程も終了するというので、さすがに職（食い扶持）探しに取り掛かることとした。しかし今のようにJREC-INもなく、また小野木先生は2年前に退官されており、コネクションも不十分ということで、全く当てがないままに10月の学会シーズンに突入してしまった。参加した日本レオロジー学会の討論会で、当時宇部興産の研究所長をしておられた荻原さんに、おそらくトイレだったような記憶があるが、そのことを愚痴ったところ、「じゃあ、うち

に来るかい」と言われ、その後京都の岡崎の料亭で  
ご馳走にもなり、宇部興産に入社することとなった  
(これも正式に内示をもらうまではいろいろと紆余  
曲折があったが、長くなるので今回は省略する)。

宇部興産ではそのころ急速に流行りだした計算機  
(ワークステーション)を利用した材料設計に取り  
組んだ。もっともこれは入社早々に6000万円のレ  
オメータに少し休暇を与えてしまったことにも遠因  
があると思われる。van Krevelene の“Properties  
of Polymers”を片手に自分で物性推算システムをプ  
ログラミングし、またその当時出始めた分子動力学  
ソフトの適用研究などを行った。この時期に自作し  
た分子間相互作用力の評価システムはなかなかの精  
度で、今でも使われている。またNIMSのPolyinfo  
の中にも組み込まれた実績がある(現時点では未確  
認)。分子動力学ソフトの適用では、統計的手法と  
併用することで触媒活性を精度よく導き出すなどの  
成果を得ることができた。他方、当時宇部興産では、  
研究成果は特許化すれば学会発表や論文発表を許す  
という社内規定があり、これをクリアするために特  
許も結構出願した。このように、いろいろなテーマ  
を右往左往しているうちに特許の書き方・読み方を  
習得するとともに、大体自分の年齢と同じ数の論文  
を出すことができた。

上記のようにそれなりに企業研究者生活をエンジ  
ョイしていたが、入社経緯も若干イレギュラーであ  
ったこともあり、しばらくは俗にいう「怪しいサラ  
リーマン」で過ごしていた。しかし、39才の時に、  
①大学からお声がかかる、②ほぼ倍給与の転職のお  
誘いを受ける、③宇部興産で課長のお声がかかる、  
が重なった。結局は現状維持の③を選択したのであ  
るが、これはある意味退路を断ったことにもなり、  
ようやく本気で会社での仕事に向き合う決心をし  
た。向き合うと、本気で仕事をしている会社員は少  
ないということがよく理解できた(これは2:6:2  
の法則と言ひ、どのような組織でも同じらしい)。  
このように心を入れ替えたためか、あるいは歴代の  
研究開発本部長から大目に見てもらったためか、42  
歳で部長職に引き上げていただけた。博士卒で企業  
に馴染めるかと思ったが、まあ、適合性がある無し  
は後発的な理由であり、自分で判断してはいけない  
ということであろう。

部長になると、宇部興産が取り扱っているセメン  
ト・機械・無機材料など、これまで全く無縁であ  
った部署からの情報が入るようになった。初めはち  
んぷんかんぷんであったが、その内慣れてくると一  
気に理解が進み、自分の知識の応用ができるよう  
になる。この時得た知識は今に至るまで重宝して  
いる。

ところで、部長としての職種をこなすようになり  
気づいたことが2点ある。1点目は、管理職の力の  
源泉は人事にあるということである。上司である  
からと言って人間的にも優れているわけでもない  
(上司を教員に置き換えても同じ)。部署替え・昇  
給(進級)などをネタに、自分の意を通すことは  
控えるべき、ということを知った。2点目は部員  
からの提案を無下に否定しないということである。  
若干無理筋と思った場合でも、その提案で人・  
モノ・金が獲得できて、研究を勧められるか  
を一緒に真摯に考えることが大事なこと、思  
いもかけない発展をすることがある。もちろ  
ん本当に無理筋ならば、尽力してもやがて消  
えていく。

もっとも、マネージメント職を長く続けてい  
くと、次第に自分の頭の中の引き出しが枯  
渇していく感触に襲われるようになってきた。  
47才で、この辺りが限界かということで、  
三菱総合研究所に転職することとした。

### 三菱総合研究所時代

三菱総合研究所では、これまでの人事制度では  
採用と処遇ができないということで、新たにシ  
ニアリサーチプロフェッショナルという枠を  
作るという破格な対応をしていただいた。東京  
都心で働いてみて初めて日本のビジネス界が  
どのように動いているのか、どれだけ多くの  
人が切磋琢磨し競争社会を生きているのか  
を、身をもって体感することができた。その  
当時は年間給与の5~8倍の受注を獲得する  
ことがノルマであった。最初は慣れないこと  
もあったが、次第にそれほどストレスなく  
対処できる分野が見えてくるようになり、  
3年目からはマイペースで複数の案件で  
リーダーやサポーターを同時進行できる  
ようになってきた。その当時結構独  
自色を出していたのが、民間企業の技術  
開発コンサルというジャンルである。この  
仕事を通じて、学会などでは議論され  
ない、目立たない、企業の本  
当のニーズや課題

などを知ることができた。また省庁での案件にも取り組んだが、ここでは若い官僚の人たちが非常に真摯に業務に向き合っていることを知り、日本の行政の一端を垣間見ることができた。さらに厚生労働省とのCNT（カーボンナノチューブ）関連プロジェクトではパリで開催されたOECD（経済協力開発機構）の国際会議にも参加することができ、世界のトレンド、特に欧州の方向性が見極めがいかに重要であるかを知ることができた。東京で、このような情報の詰まった環境で活動し続けるのは、年齢がかさむと結構苦痛になるときもある。しかしこの種の空気は他の場所では体感することはなかなか難しい。その意味で、若い人たちには一度は経験してほしいと考えている。なおこの時期に、朝5時20～30分に起床するという習慣が身についた。

## 福岡大学へ

このように、総研マンとしてもそれなりに過ごせるようにはなっていたが、論文も地道に書き続けたこともあり、少し未練もあったアカデミアへの道も模索していた。そこに、福岡大学の化学システム工学科で教授の公募があることを、実は宇部興産で同期入社であり先に福岡大学に転職していた鈴木先生から知らせていただいた。福岡自体は、実は何のゆかりもない土地であったが、これは挑戦してみない手はない、と応募させていただいた。その時に提出した「研究・教育の抱負」などを先日読み返してみたが、意識はしていなかったが、ほぼ書いている通りのことをしていることが分かり、少し驚いた。やはり自分の考えを一度でも文章に書きおろしておくことで、実現性の確立は高くなる。有言実行の大切さを表していると、少し感慨深いものがあった。

さて、どのような選考過程があったかは知らないが、無事教授として採用していただけることとなった。福岡大学については、公募情報を聞いて初めて調べた程度ではあったが、その当時は化学システム工学科でHPを公開している先生は数えるほどしかおらず、ほとんど未知の世界に突入した気分であった。ただ、あまり学会であった先生もおらず、教育に重点をおいている大学だろうと想像していた。実際に赴任してみると、外部資金の獲得はハードルが高そうであるし、逆に大学からはそこそこの資金が

支給されるので、これでゆるゆるとやってみればよいかと最初は考えた。ところが、大学から支給金では出張ができないということを知り、衝撃を受けた。これはせめて自分の出張費・学会参加費は稼がないといけない。これが外部資金の獲得に取り組むことになった第一因子である。またそのころの化学システム工学科では、大学院生が一学年に5～8名という状況であった。これも他大学を見て思い描いていた状況とは大きく異なっていた。外部の分析機関などに頼った研究は、筋道のある成果は効率的に得られるが、まだどうなるかあてもないテーマでは、いろいろなことに果敢にチャレンジしてくれる若い大学院生の力が不可欠である。そこで試みに、配属された学生さんたちに大学院の印象を聞くと決して関心がないわけではないことが分かった。ただ、学科としてそのような雰囲気醸成されておらず、同調性の強い学生さんたちは結果としてあまり進学しなかった、ということが原因と思われた。そこで二年目から個人的に「大学院の残ろうキャンペーン」をしたところ、なんと5名の学生さんが研究室に残ってくれた。その後、7名、4名と続けて大学院に進学してくれるようになり、この12年間で50名近い修士・博士・社会人博士・留学生が研究室に所属して、熱心に研究を進めてくれた。さてこのように大学院生が残ってくれるようになると、研究費もより必要となり、研究が進めば新しい分析機器も欲しくなる。また学会参加のための出張費などもある程度は助成する必要が出てくる。これがより次の外部資金獲得に取り組む第二因子となった。

ただ、初期のころは細々とした企業との共同研究は行っていたものの、大規模な外部資金獲得は無理だと思い込んでいた。ところが業者の人と無駄話をしていたところ、電子情報工学科の友景先生の存在を教えられた。即ちこれは環境のせいではない、自分のチャレンジが足りないのだ、と思い知った。これが大きな転換期であった。その後友景先生とは個人的にいろいろなお話を伺うことができ、いろいろな刺激を頂いた。

引っ込んでいっては何も得られない、ということで、ちょうど研究推進部もそのように思っていたのかもしれないが、公募されたJST（国立研究開発法人科学技術振興機構）の新技术説明会やイノベーション

ジャパンに参加し、研究紹介を行い、世に受け入れられるか、いろいろとトライを繰り返した。また全くゆかりの無かった学会にも、乗り込んで発表を行うという、一種蛮行を繰り返した。この経験でよく分かったのは、所詮学会は狭い閉じた空間であり、情報の発信にはあまり向かない、ということである。年に数回いつもの学会で発表しているだけでは、ポジティブな成果はほとんど見込まれない。さて、そのような活動を行った結果として、研究室の2大テーマの一つである「側鎖結晶性ブロック共重合体による難改質性プラスチックの機能化」は多くの企業からの共同研究の申し出を受けるようになり、またもう一つの「リサイクルプラスチックの高度物性再生」は環境省の競争資金を得ることができた（なお、この時の最終面接は自腹で東京に行っている）。これでようやくひそかに思い描いていた某大学の某研究室に近いことができるようになった。何事にも目標は大事である。さらに研究を発展させたのが、福岡大学の産学官連携研究機関として機能・構造マテリアル研究所が採択されたことである。その時にPDとして来てもらった平井さんの存在が大きかった。彼の活躍によりさらに大きな外部資金を得ることができ、パチャさんにも来ていただくことができた。その後は既にリサーチで紹介済みであるがNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の国プロ（国の研究開発プロジェクト）が発足し、大久保先生（現横浜国大）、高山さん、フセインさん、柏崎さん、小渕君と、研究が大きく進む原動力と、大学院生の良きサポート役を担ってもらえることができていた。またこの間、福岡大学の東京事務所の会議室を第2の居室のように使わせていただいた。厚くお礼を述べさせていただく。

## 研究テーマについて

ところで、「Research」という雑誌名であるので、簡単に上記2大テーマの概要を説明させていただく。

### 1. 「側鎖結晶性ブロック共重合体による難改質性プラスチックの機能化」

あまり意識されていないが、ポリエチレン、ポリプロピレンという、もっとも汎用的に使用されてい

るプラスチックは実は接着性がなく、また表面機能化も難しい難改質性プラスチックである。そのため高付加価値用途への展開が不可能となっている。この接着性のない原因は、一般的には極性が乏しいためであるとされている。一方、これらのプラスチックは結晶性高分子でもあり、その結晶構造は極めて頑丈である。ここからは、極性がなくてもポリエチレンの分子鎖同士は極めて強く凝集する「結晶化超分子間力」が働いているとみなすことができる。この力を利用すべく、側鎖にポリエチレンと類似の長鎖アルカン鎖を持つユニットと、接着性などの機能性ユニットからなる側鎖結晶性ブロック共重合体を設計・重合した。結果は思惑以上であり、ポリエチレンを化学的に表面改質することができ、特許化もできた。また歴代の学生さんたちにより、ポリプロピレン、PET、シリコン、テフロンなど、種々の難改質性プラスチックに適用できることが明らかとなっている。つまり、接着に極性は必ずしも必然でない、という新たな領域を開拓することができた。本テーマはセルロースやステンレスの改質にも派生的に展開できている。

### 2. 「リサイクルプラスチックの高度物性再生」

廃棄プラスチックによる環境負荷問題を解決し、資源循環を達成するためには、リサイクル技術の高度化は不可欠であることはよく理解されている。しかし30年来、リサイクルプラスチックは分子鎖切断を伴う化学劣化のために力学物性が大きく低下しており、再使用は難しいとされていた。この常識に対し、力学物性の低下は化学劣化のためではなく、成形履歴による内部構造変位から生じている物理劣化であり、プロセスの最適化で物性再生は可能であることを提唱したのがこのテーマである。また実際に樹脂溜まり部を設置した押出機を設計・試作し、効果的に物性再生ができることを実証した。この成果も、やはり特許化を行うことができていた。またこのテーマはNEDOによる国プロに採択され、現在も引き続き研究開発を実施している。

以上の2テーマともに、これまでの常識を覆すものであり、参考文献などもなく（否定するものならたくさんある）、おそらく利に聡い目端の利く学生であれば拒絶したのではないかと思われる。しかし福岡大学の学生さんたちは怖いもの知らずで実験大

好きという、類まれな特性を持っている。果敢に挑戦し、大きな成果に結びつけてくれた。ここで改めて感謝の意を表したい。

今までも、そしてこれからも、福岡大学で取り組むべきテーマは、誰もやっていないことがポイントになると考えている。よく新しいテーマを探索する際にマスコミ・新聞でにぎやかに取り扱っていたり、学会などで流行っているものを探す風潮があるが、規模・人員ともに豊富な有名大学などと対峙して独自色を出すのは、いろいろな要素が不足しているために無理がある。特にテーマリーダーなどとなり、大型の外部資金を得ることはなかなか難しい。目立たないが社会的に潜在ニーズがある、あるいはトレンド的に必ず必要となるテーマを選び、先行することで有利な立ち位置を構築しておくことが重要である。もちろん最初は苦しいかもしれないが、前述したように福岡大学では大学から支給される研究ファンドがある。ひそかに基礎を構築するのに、これ程恵まれた環境はないと言える。プラスチックリサイクルのテーマでも、2017年までは全く誰からも注目されず、学会においても私の前まで40名ほどいた聴衆が、私に変わるとぞろぞろと出ていき、4名になるという経験をいやというほど積んできた。ところが2019年からは300名近い聴衆が集まることもある。ひそかに「初めてのことは全て福岡大学から」というキャッチフレーズを心に抱いている。なお、これからのトレンドは「水」じゃないかと思っていることは以前にも書いた。

## 研究推進制度について

大型の外部資金を得ると、それに準じて雑務も増す。これに関しては、中野助教・関口助手という、超強力助っ人に本当に助けられた。また後半からは古賀さんに加わっていただき、随分と肩の荷が下りた。これも実に幸運だったと思っている。

繰り返しになるが、研究に加わってくれた学生・院生からは大きな成果をもらうことができた。もちろん対価としてハワイやオーストラリア、ドイツ、タイ、中国などなどで開催された国際会議への渡航や参加費用も研究室で負担した。しかしそこで逆にポスター賞などを獲得してくれたことが多々あり、費用対効果では得たことの方が多かったように思

う。是非このような資質を持つ福岡大学の学生・院生を他の研究室でも積極的に重用して、未知な研究分野を開拓してもらいたいと思う所以である。

また研究推進部には、いつも難題を持ち込んで大変お世話になった。時には消化不良のこともあったが、制度改革につながったこともあり、全般的に見れば持ちつ持たれつの関係であったような気がしている。まあ、決して悪い客ではなかっただろうと思っている。

しかし、研究を推進する、特に大口の外部資金を得る研究を醸成するという観点からは、他の先進的な大学ですでに実施されている取組みがまだなされていない。以下に既に他大学で実施されており、福岡大学でも早急に導入が望ましいと思われる案件を挙げる。

### ◇ PD、研究支援者の給与に上限の規定がある

上限が十分に高ければ問題はないが、首都圏と比較すると年収で200万近く低い設定となっている。外部資金からの支出であれば、優秀な人材確保のためには、ある程度の自由度が必要である。同じ処遇でも地方私大は大きなハンディがある。逆に優秀な人材に選んで来てもらう、また逃げ出してしまわないためにも、上限を見直し、出来れば撤廃ができれば、最先端の大学となる。

### ◇ PD、研究支援者には、一部を除き研究者番号を付与しない

理屈では複数のプロジェクトに関わる可能性がないから、ということであるが、現在複数の外部資金に関わることは珍しくなく、NEDOの規定にもそのような事例の対処法が明記されている。また他大学では自分で外部資金を確保し、自分の給与をそこから捻出している例もある。研究者番号を付与し、積極的に外部資金の獲得に力を発揮してもらう方が得策である。

外部資金を維持・継続、あるいは新たに獲得するためには、優秀なPD・研究支援者が不可欠である。優秀な人材を優遇していることを広く情宣し、多くの若手研究者が応募してくれる環境整備が不可欠である。

### ◇ 間接経費の直截的なフィードバックがない

最近の他大学では、外部資金を獲得した教員へ



のインセンティブとして、人件費や雑費の支出に対応するために30%~50%を研究者に還元する処置が取られている。一部を個別支給し、研究費コードも明記することで、未知な領域の研究に対する支援を行い、研究意欲を掻き立て、将来の種を育成する、計画的な支援が必要である。

#### ◇ 海外への渡航・宿泊費に制限がある

自分が獲得した外部資金での渡航に関しては、教授クラスは飛行機のランクを自由に選べる大学が多い。特に年寄りになると10時間以上エコノミークラスに座るのは拷問であり、体調に変調をきたす可能性がある。健康面からも制限を撤廃すべきである。また宿泊費に関しても、急激に円安となったために全く現地とレートが合わない状況となっている。教員の健康と安全を第一に考えてほしい。

他方、福岡大学には独自の研究支援制度が種々存在している。これに関しては逆の意味での費用対効果を明確に評価する必要があると考えている。もちろん研究実績という尺度での評価は難しいが、大学から補助をもらうということは、将来それ以上の間接経費が算出できる外部資金を獲得する義務を負っているという解釈も可能である。公募時の審査だけでなく、終了後もある意味厳正な評価制度を運用することが求められる。

もっとも研究推進部が多忙であることは傍目から見てもよく分かる。これでは管理する面に重点が置かれるのも無理のないところかと思う。しかし研究を推進するためにはどのような新しい取り組みが必要かを企画し、積極的に実現化することで、外部資金の獲得を推進するという責務も担っている、今後の大学運営に重要な部署でもある。上述した以外にも、私が思いつかないより効果的な施策があると思われる。是非企画部門を充実していただければと考えている。

#### 最後に

2020年から始まったコロナ禍は、個々人の研究に対するスタンスも露わにしたような気がしている。個人的には、「先行研究室に追い付き、差をつけるチャンス」という、前向きな捉え方も可能であるな

と考えていた。その点、福岡大学は院生の研究再開を極めて速く決断していただいた。この処置には非常に感謝している。その後も、他大学に比べると比較的自由度が高く、結構日本中を飛び回って研究を進めることができた。2022年度は4回海外の学会・会合に参加することができた。またこの間、研究室の院生が一人も罹患しなかったのは、これも本当に幸運であったと思っている。

そのおかげもあり、先般実施されたNEDOプロジェクトの中間評価では極めて高い評価を得ることができ、次年度以降も比較的良好な条件での研究が継続できそうな見込みである。関係者の皆様には厚く感謝申し上げる。

研究者は基本的にはロックンローラーであり、パラサイトではなくインデペンデントにいろいろなことに挑戦するものと考えているが、ほぼこれに準じたことができたのではないかと自己評価している。また、この挑戦には終わりが無いのが理想でもある。教育という観点からは、いろいろと試行錯誤したが、最終的には、「大学生は基本的にもう大人」、「管理教育では将来性のある人は育たない」、という思想に行きついた。高校生までは大学という目標を明確に示すことができ、そのための勉強法などをアドバイスすることができる。しかし実社会は全く別である。どのような手段で自分の食い扶持を確立するかは、自分で決めるしかない。研究も含めて実社会で伸びる能力と、学校で良い成績や単位を取るコツはちょっと違うので、型にはめる教育は大学生には向いていないように感じている。教員は、医者や弁護士と同じく、訪ねてくる人を鼓舞・勇気づけ、負担を取り除き、挑戦する気概を起こさせることが、おそらく一番大切な役割ではないかと考えている。

いろいろと書き連ねてきたが、総括すれば12年間福岡大学で割と自由に研究と教育を行わせていただき、基本的に幸運であったと考えている。もちろんこの間の家族からのサポートが、一番背中を押してくれたことは間違いない。再度深く感謝するとともに、今後ともお手柔らかにお願いできれば幸いです。

## トランスレーショナル・リサーチ：死の谷を越えられるか？

医学部産婦人科 教授 宮本新吾

### はじめに

私は、多くの患者の命を救うことを目指して医師になりました。その中で、研究することで1000倍、10000倍の患者の命を救いたいといつしか思うようになっていました。「科学者は、医師より多くの命を救うことができる」といわれています。しかし、私には「医師が研究すれば、科学者よりも多くの命を救うことができる」という信念で研究を40年間続けていました。

福岡大学医学部産婦人科の教授に就任してからは、毎日の診療のなかで周産期医学では、1) 無痛分娩の促進 2) 妊婦メンタルヘルス医療の推進 (コンサルトワール外来の開始) 3) 精神リエゾン 4) 行政との連携 5) 助産師外来の実施 6) 手術のライセンス制度 7) 患者アコモデーションの改善、など新たな臨床業務の設立・促進を積極的に実施してきました。婦人科領域では、1) 悪性腫瘍の手術手技の定量化 2) 内視鏡手術の活性化 3) ロボット手術の導入・推進 4) 化学療法を含めた治療標準化の徹底、など教育を含めた診療の充足を全力で推進してきました。ほとんどの教室員に学位取得、専門医取得、領域別専門医取得など教育にも、全身全霊で取り組んできました。2017年には、多くの教室員に学位授与できたことで、福岡大学より表彰されたことは非常に報われた気持ちになりました。この10年で、就任時の福岡大学病院と大きく様変わりしたように、教室も地域に貢献できる診療体制を持つ医療機関へと整備されてきています。福岡大学病院とともに産婦人科教室が、福岡市、福岡県、西日本にはなくてはならない病院、教室となったことが誇らしい限りです。これも、卒業生 (諸先輩)、教室員、病院スタッフなど皆様の尽力によるもので、そのような医療機関で勤務できたことに本当に感謝しています。

さて、今回のテーマである研究雑話にお話を戻します。私が、トランスレーショナル・リサーチを目指した研究は、全部で4つです。(1) 婦人科がん (卵巣がん) への標的治療薬・コンパニオン診断薬の開発 (2) 胎児心拍陣痛図の人工知能診断システムの開発 (3) 次世代シーケンス法・人工知能を用いた細菌叢解析による子宮内感染の予測診断薬開発 (4) ウルトラファインバブルを用いた抗酸化作用を有する培養液・溶媒の開発、を手がけてきました。

本来、トランスレーショナル・リサーチとは、科学研究する目的は、「人類に何らかの利益を与えるものでないといけない、研究のための研究ではいけないということである」という至極当たり前の発想から始まったものです。しかし、いざ研究し成果を人類に役立ててもらおうとしても、別の次の世界が待っています。その途中に“死の谷”が存在し、なかなかその“死の谷”を超えることができないという現実が存在するのです。私は、この“死の谷”を超えることができるか、ということを目指してきませんでしたので、その概要を研究雑話として書かせて頂きます。

### トランスレーショナル・リサーチ

#### (1) 婦人科がん (卵巣がん) への標的治療薬・コンパニオン診断薬の開発

2005年に九州大学から福岡大学への勤務を移動して、上皮系増殖因子 HB-EGF を標的としたがん治療薬の開発事業を二つ開始しました。1) 一つは、標的分子 HB-EGF に対する抗体医薬の開発です。抗体医薬の開発は、協和発酵キリン社と共同開発で、2008年から米国 (MD アンダーソン、MGH) での第一相臨床試験を開始していました。こちらは、コンパニオン診断薬も同時に開発して、順調に進んでいました。しかし、最終段階で予想外の副作用の

発現（痙攣発作）で臨床試験が中止してしまいました。2) もう一つは、大阪大学微生物病研究所、阪大微研会との共同で開発した事業で、HB-EGF に対する生物製剤の抑制剤 BK-UM の開発です。これについても、血中の HB-EGF を ELISA で測定するコンパニオン診断薬の開発を同時に行いました。この臨床試験は、国内で初めて行う開発型の医師主導型治験（文部科学省のがんトランスレーショナル・リサーチ事業の5年間で総額4億5千万円の助成を受けて）で、国内から非常に注目されるなか開始いたしました。最終的には、10年間で総額8億5千万円の助成を受けることができました。しかし、残念ながら第二相臨床試験の途中で資金不足で中断しました。北海道大学、東北大学、東京大学医科学研究所、大阪大学、福岡大学と全日本で実施すると意気込んで第Ⅱ相試験を行いましたが、実際には、なかなか他大学の協力が得られず、福岡大学が12例、4大学は1例ずつしか実施できずに AMED から予算を打ち切られてしまいました。その後、3年間で孤立奮闘し総括報告書をほぼ一人で完了させるはめとなり、本当に苦労しました。また、この3年間には、開発した BK-UM（標的治療薬：生物製剤）の買い手探しとして、富士フイルム社、大塚製薬社、ブリistolマイヤーズ社、イーライリリー社、ノーベルファーマ社を訪問して資料提供と共同開発の陳情をお願いしました。しかし、共同開発まで到達できない厳しい現実が突きつけられ、諦めざるを得ませんでした。一方で、この3年間では、総括報告書の作成・共同開発社の探索を行いつつ、新たな試みとして①次世代シーケンス（NGS）②人工知能（A.I.）③再生医療、この3つの言葉をキーワードにしてプロジェクトを組むことを同時に企画しました。

## (2) 胎児心拍陣痛図の人工知能診断システムの開発

分娩監視装置（分娩する際に、母体の陣痛と胎児の心拍数を同時にモニターしながら、胎児の健康状態を診断する検査）は、通常はアナログ表示されたものをパターン認識で胎児の健康状態を判断します。しかし、周産期専門医でも60%程度の診断一致率しか示さないことが診療上の大きな課題でした。これまでに、アルゴリズム解析を用いて診断効率を上げる試みがなされてきましたが、残念ながら

診療で活用される質の高い診断精度のものが作製できていませんでした。本来、分娩監視装置で表示される胎児心拍は、実際はアナログ信号ではなく1秒間に6拍のデジタル信号であることに着目して、ノイズとなる胎児心拍を除外する仕組みを東京工科大学、キュベレ社と共同で開発しました。その後、30,000症例以上の臨床データを集めて、新生児の出生後の健康状態を最も反映する5分後の APGAR Score と照合して、7点以上（10点満点で、7点以上は神経障害の懸念なし）の診断をアルゴリズム・AI 解析で行い95%以上の診断率を示すことを明らかにしました。現在、アプリケーション表示ができるように機械学習等の専門会社B社と提携してシステム化することで動いています。その後は、臨床研究を行って小規模での診療での運用が確認された場合に、①大規模での運用試験（臨床研究）、②PMDA への医療機器申請、③機器の発売を共同研究者のM社とキュベレ社（令和5年4月より私は所属予定）との連携を通して開始することになります。

## (3) 次世代シーケンス法・人工知能を用いた細菌叢解析による子宮内感染の予測診断薬開発

妊娠婦人（妊婦）で子宮内感染となった症例は、早産となり感染した胎児は新生児感染を起こし将来では発達障害のリスクを背負うこととなります。しかし、これらの症例は、お腹が張る程度の臨床症状しか示しません。そのため、子宮内感染の診断をつけることは非常に困難で、その治療も無いのが現状です。すなわち、妊娠中の発症する子宮内感染は、①起炎菌は未同定、②子宮内感染状況の診断不可、③子宮内感染を予測不可な状況で、分娩時期をそのまま観察することが治療となっています。そこで、私たちは次世代シーケンス法・ドロプレット PCR 法を用いて①子宮内感染の起炎菌を網羅的に解析し同定、②子宮内感染状況の決定、をしました。さらに、第3世代シーケンス法・A.I. 解析の活用により、子宮内感染を約90%の確率で予測診断できることを実証しました。これらの事実を基に、特定臨床研究を実施中で、子宮内感染を予測診断し治療することで早産を予防できることが期待されます。この第3世代シーケンス法は、迅速性・

個別性に優れていることから、低価格での提供が可能であるかを検討しています。検査会社K社とキューベレ社との共同事業として、陰細菌叢、不妊に対する子宮内感染叢解析を第3世代シーケンス法・A.I.解析により検査する事業を令和5年4月の開始を目指しています。

#### (4) ウルトラファインバブルを用いた抗酸化作用を有する培養液・溶媒の開発

100~150nmのサイズのガスで作製したウルトラファインバブル(UFB)に着目して、その生態への生物活性について検討してきました。In vitroレベルでの研究では、マウス受精卵を効率に胚盤胞に分化させたり、マウス幹細胞の幹生の継続維持に貢献することを明らかにしています。しかし、実用化するには、大量に安定してUFBを作製する必要があります。本来、UFBは目に見えないことから、ブラウン運動をナノサイトという機器で解析します。この機器への検査の外注が非常に高価であることもあり、開発全体に2年間以上を費やしました。最近の研究で、UFBが植物を大きくしたり、酒造における発酵を活性化したり、肉や食物の熟成などにも、抗酸化作用・酸化作用を推進することが分かってきました。このような研究背景もあり、残された在任期間と退官後の半年をかけて、受精卵の培養液の開発、幹細胞培養液の開発、各種培養液の開発、熟成、発酵などの事業への足がかりをつくることのできることを期待しています。まずは、受精卵の分化に関わる臨床研究に成果をあげることができるのが、鍵となるプロジェクトです。

#### 終わりに

「研究した成果を患者さまのベッドに」ということがトランスレーショナル・リサーチ事業です。研究して成果が上がるまでに10年、事業化するのに10年かかるのが一般的でしょう。世紀の大発見であれば、10年で研究から実業まで到達するのだと思いますが、凡人には非常に不可能なお話です。トランスレーショナル・リサーチに存在する“死の谷”を超えることは、現時点ではできていません。3つの事業で、“死の谷”を超えるチャンスが訪れています。退官後も、頑張りたいですが、体力・気力・時間・

資金にも限りがあります。年限を1年と区切って尽力してみようと思います。

ありがたいことに、福岡大学医学部産婦人科の教授に就任したことで、研究を続けることができました。また、続けることができたので、教室運営に嫌気がささずにできたのだとも思います。多くの人に携わるなかで研究を続けることができたことに、教室員、教室先輩の諸先生、スタッフの方々、診療に関わった方々などに、深く感謝しています。事業化することが最終的に叶わなくても、挑戦できたことは幸せであったと満足しています。皆様、ありがとうございました。是非、“死の谷”を超えることを期待してください。



## 大学院での出来事と学会誌の裏表紙の言葉

福岡大学病院 臨床医学研究センター教授 志村英生

私が外科の医局から大学院へ入学する時、九州大学の癌研究所（後の生体防御医学研究所）に新しくできたウイルス学教室の木村元喜教授の下に行っただろうと言われていました。発がんの原因が遺伝子変異と関係しているという事が知られ始めていた頃でした。大学院試験の口頭試問では、「癌ウイルスの教室に行くようだがヒトで癌を起こすウイルスがありますか」と聞かれて、「ヘルペスウイルスと肝炎ウイルスが関係あるかもしれないが、ほとんどのヒト癌では何も知られていません。でも、どちらにしても研究のやり方は今後の自分に役立つと思います」と答えました。

4月から教室に行くと、未だ何も設備が無く教室員が実験室を手作りしている状態でした。古い机や棚などを研究所の駐車場スペースに出し、ホースで水洗いして再利用する作業をしてました。実験などが出来るようになるのはそのずいぶん後でした。

いくつかのテーマで実験を始めましたが、取り扱っていたサルウイルス（SV40）やヒトアデノウイルス12型などが感染して発がんを起こすメカニズムとその原因遺伝子などの検討です。そのためにはウイルスにUV照射して遺伝子変異を誘発し、たくさんの変異株を作り、どの株が癌を誘発しやすいか、そして遺伝子のどこが変異しているのかなど調べるのが研究戦略でした。invitro 実験では培養細胞にウイルスを感染させて、大量のウイルスを作っていきます。そして普通の感染実験では、ウイルスを大量に作って壊死した細胞成分（死骸）を低速遠心分離で除いて、ウイルスを大量に含んだ上澄みを希釈して次の培養細胞に感染させるという方法をとります。さらに精密な定量的な実験ではこの上澄みから超遠心分離法を使って一定の比重のウイルスのみを取り出して（精製ウイルス）実験をします。ただ、その精製過程でウイルスの感染力が大きく落ちてし

まうことに気がつきました。その低下率は10分の1から30分の1になってしまい、これでは実験になりません。セシウムなどの超遠心分離過程でウイルスの一部が壊れているのだらうと理解してましたが、ある時に試しにウイルス感染していない培養細胞を壊したものを精製ウイルスに加えてみると元の感染力が出現しました。なんと、ウイルスは壊れていなかった事を示していました。

教科書に載るようなウイルスの姿は電子顕微鏡でとらえた精製ウイルスですが、実際のウイルスは、ウイルスを大量に産生して自壊した細胞の死骸と共にあります。細胞に由来する因子は何だろうかと興味を覚えて、蛋白なのか、脂質なのか、核酸のかなどを検討してみると、細胞膜の主成分リン脂質であるとの結論が出ました。実際に試薬の精製リン脂質を混合添加するとウイルスは感染力を回復しました。使っていたSV40ウイルスはエンベロープの脂質を持たないnaked型ウイルスとされていたので、不思議な現象でした。感染力を比較する実験で10倍から30倍も差があると、感染力の差がウイルス遺伝子の違いだと簡単には言えなくなります。

日本ウイルス学会総会に学会発表しようと抄録を書いて送りましたが、あえなく不採用となりました。採用されなかったのがっかりして、この現象の分析が不十分なのか、自分が常識を知らなかったのかと思い、さらにこの成分が何なのかとそのメカニズムとをさらに検討しました。ウイルス感染にはレセプターの重要性が言われていますが、レセプターとは関係が無いことが分かりました。そこで翌1984年の日本ウイルス学会に再挑戦しましたら、みごとに！再び不採用！。これにはさすがに驚き自信喪失しました。・・・学会発表すらできないのか？

しかし、実験は正確に行っているのに間違いが無いと思いき、イギリスの雑誌 Virology に投稿しまし

たら、実験の追加を少ししただけで受理されました。実験方法や結果をそのまま評価してもらえたんだと喜びました。そのあと追加の2論文も受理されました。そこで3年目の日本ウイルス学会に「Virology誌に掲載済み」と加えた抄録を送りましたら、ようやく受理されて発表できました。

後日談になりますが、研究室に時々来てくれていた東大教授がこの連続不採用案件を調べてくれました。「学会の演題を取り仕切っていた教授が『約500題の学会演題申請の内の3つだけ不採用にしたが、レセプターに関係無く脂質による感染増強がおきるなどは、これまでのウイルス実験系に悪影響があるから不採用にした』と言っていたよ」と教えてくれました。これを聞いて、驚きそしてほっとしました。自分が間違った実験をしたり、誤った解釈をしていたからでは無く、実験系に影響がありすぎるからという理由だったからです。ある意味では評価されていたという事なので、ようやく自分の心の中のわだかまり、自信喪失などが解消されて嬉しかったのを覚えています。

ながながと大学院～基礎実験者時代の実験の日々について書きましたが、学術雑誌の裏表紙に毎号載せられていた言葉が非常に分かるようになりました。アメリカの心理学者ウィリアム・ジェームス氏の言葉です。彼はたくさんの名言を残しているようですが、研究者にも刺さるその言葉を以下に記しておきます。研究は面白いですが、一見奇妙な結果が出ても自分を信じて頑張ってください。

#### ■ William James (1842-1910)

When a thing was new, people said

"It is not true".

Later when its truth became obvious, people said

"Anyway it is not important",

and when its importance could not be denied,  
people said

"Anyway it is not new".

<追記>

脂質の成分は細胞膜の主要リン脂質のうち phosphatidyl serine と phosphatidyl ethanolamine

でした。私がウイルス感染実験を行っていた頃から、国内外の研究室でウイルス (Infection) を使わずに各種遺伝子を直接細胞に注入して癌化 (Transformation) させる Transfection が始まっていましたが、まさに上記のリン脂質のリポソームが利用されはじめていました (Lipofection)。細胞は、ウイルスでも只の核酸でも上記のリン脂質があると取り込んでしまい、異端の遺伝子すら発現してしまうことが一般常識になりました。後に上記リン脂質は lipofection 実験用に製品化され、また今ではサプリとしても Amazon で売られています。





家具は既にあったので、すぐに現地での生活を始めることができました。また、週1回掃除をしてもらえたのは、長期滞在では特に有り難かったです。

## 物価

大まかに言うと私がいる間に、円安の進行で25%、インフレで25%、合わせて物価は5割増しになった感じです。ケンブリッジの物価が高いこともありますが、スタンフォード大学の近くは更に高いようです。最初の頃は、時は金なりと、あまりお金のことは気にしないで外食する予定でしたが、外食の値上がりは特に激しく、自分でも簡単に作れそうなサンドイッチがチップや税を入れると15ドル位、ラーメンは20ドル位なので、もったいないというよりも、アホらしくなって、自然と自炊が増えました。レンジでパスタを茹でるための箱を買って、明太子パスタの素で作ることが一番多かったように思います。日用品や食料の購入は、ほとんど Amazon で行いました。10年前は通常便で1週間、急ぎでも2日かかっていた配達時間は、日本と同程度に短縮されていました。日本食も取り扱いが増えていました。Amazon Prime の年会費は日本よりも高価ですが、早めに年間会員になった方が良いと思います。物価の上昇で唯一、良かったのは、在外研究の支度金の支出管理が楽になったことです。航空券と家賃、健康保険で大体、支度金を使い切るので、細かい経費は記録しなくても大丈夫ではないかと思えます。

## 治安

コロナ禍に伴い、地下鉄等でのアジア人へのヘイトクライムが増えています。NYCに出張に行った知人の研究員も現地のコーディネーターにNYCの地下鉄は危険だから避けるよう言われたそうですし、在シカゴの義理の従兄弟も、危険では無いはずの地下鉄路線で昨年、銃を突きつけられてiPhoneを奪われたそうです。海外で安全のためにタクシーを使うことに研究費が使えるといいなと思いました。

また、買ってすぐに自転車が盗まれました。知人に貸している時に盗まれたので、普通の携行品保険は使えませんでした。購入後3ヶ月以内だったので、所持するカードがショッピング保険に対応して

いて保険が適用されましたが、危ないところでした。自転車の鍵は、ケチらずU字ロックにしましょう。他の研究員は、かなり太いチェーンロックだったそうですが、それでもチェーンだと切られるようです。日本では公道で使えない電動キックボードが使えるので、購入したい人もいますが、さらによく狙われます。しかも、保険対象外であることが多いので気をつけてください。

## コロナ

ハーバード大学は、寮生や大学所有アパートの住人は週2~3回、我々のような寮外の間人は、週1回のColorというキットを用いたPCR検査が義務付けられていました。それでも、2021年のクリスマス頃に(恐らく)オミクロンに感染しました。疲れた日に寒い中、外でお酒飲んだのが良くなかったのだと思います。ただ、当時は街やアパート中で誰かの咳が聞こえる状態でした。感染中の外出は当然禁止なので、玄関前まで届けてくれるAmazonのネットスーパーが重宝しました。コロナ禍が完全に収束するまでは、もしもの時のライフラインとして、ネットスーパーが使える地域に住む方が良いと思います。ちなみに、ケンブリッジでは、かなりの人がマスクを着用していましたが、その他の地域では、マスクは嫌われ者です。知人は、航空会社のマスク着用が連邦地裁で違法判決が出た日に飛行機に乗って、コロナに感染しました。また、屋外で食事すれば大丈夫と思っている人が多い点と、スピーチをする際にマスクを外す人が多い点は日本には無い特徴です。

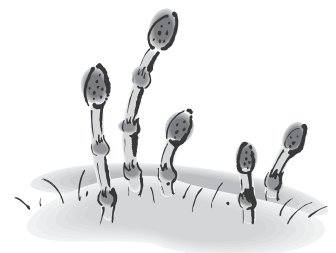
## その他

- ・空港でのUberの乗降場所は、タクシーや乗用車とは違って、少し離れた場所に乗降スペースがあり、案内看板も分かりにくいことが多いです。
- ・航空機の遅延とロストバゲージが、かなり増加しています。不安な人は、不測の事態への対応が手厚い保険に入っておきましょう。
- ・航空券を除いても支度金を使い切るなら、航空券はマイルを利用して発券した方が経済的です。
- ・研究推進部HPや学内版研究者情報へのアクセス、授業シラバスの登録、出張申請など学外から



行うために、VPN を設定すると良いと思います。

- ・ iPad は、1 台何役もこなせるので重宝しました。
- ・ 海外送金は Wise というサービスが便利です。





明確にした上で、「選択と集中」を徹底して実践している点に感銘を受けました。

今回お世話になりました熱流体研究所は、レーザ等の光学機器を用いて、乱流を伴った気液二相流、および燃焼を伴う乱流場の流れ構造や主要な物理量を計測する実験的研究を専門としており、スプレードライヤー、内燃機関、およびガスタービンといった分野で優れた業績を多数あげています。私の指導教員を担当頂いたテイラー先生(Prof. Alex Taylor)を主幹教授として、教授1名、講師1名、ポスドク1名、博士取得を目指す大学院生10名、更に私の様な訪問研究者が常時2~3名というメンバー構成で運営されています。学生は、それぞれが個別の研究課題を担当しており、それらの課題は国家プロジェクトもしくは企業との共同研究のいずれかでした。

私は、ポスドクとの協働で、燃料の燃焼現象に関する二つの研究課題を担当することになりました。有り難いことに、私が渡英した頃から新型コロナウイルスに対する規制が次々と緩和され、入国後十日間の自主隔離期間が完了すれば、感染しない限りは大学に出校できる状況でした。これにより、大学の公休日と学会参加期間(あと、不覚にも感染した事による自主隔離期間)を除いた全ての期間を大学での研究期間に充てる事ができました。研究を実施する上で徹底されていた事が有りました。それは「選択と集中」です。研究に取り掛かる前には、どんな実験に取り組み、何を明らかにし、それらは価値ある成果となるのかについて時間をかけて議論します。ICLでは、独創性が確実に認められる内容であるか否かを徹底的に検討し、取り組むべき事項を選別した上で、その事項に集中して取り組みます。自分たちの成果を最大化するためのビジョンを明確にして、関係者で共有した上で集中して行動する方針は、学生たちの学修方針にも繋がっており、ICLの教育が学生に浸透していると感じました。

テイラー先生は、非常に多忙であるにも関わらず、週末の午後には私のためにミーティングを開催して下さいました。実は、燃焼研究は私の専門外だったため研究室の学生未満の知識量しか無かった上に、英語力も乏しかったので、テイラー先生は内心困り果てていたと思います。しかし、そんな私に対して

常に笑顔で研究に関する全ての情報を提供して下さい、質問についても理解できるまで丁寧に説明して下さいました。先生のご厚意を無駄にしないためにも、少しでも何かを学ぼうと毎回必死に課題に取り組み、汗だくになりながらディスカッション(になっていたかは微妙ですが)を行いました。そして、月末のミーティング後はICLの向かいにあるパブに行き、先生のご馳走でビールを飲みながら、研究に関する心構えや裏話、プライベートに関する事まで多様な話をお聞かせ下さいました。先生とのお時間は、私にとって忘れられない至福の時間であったと同時に、ICLで研究・教育を行うということを教えて頂ける貴重な機会であったと感じています。

今回の在外研究で忘れられないことがもう一つあります。若手職員や学生達との交流です。彼らと私とは20歳近い年の差がありましたが、彼らは友人の様に接してくれて、常に一緒に居て助けてくれました。燃焼に関する研究に初めて取り組み、英語もままならない私が2報の論文の共著者となる成果を挙げ、二つの国際会議に参加できたのも、学生やポスドクの献身的な助けがあったからこそです。私がお世話になりっぱなしだったにも関わらず、帰国の直前には、私と家族を招待してのお別れ会を開催してくれました。その別れの時に涙を流して見送ってくれた彼らの姿を今でもよく思い出します。彼らと一緒に過ごした時間や話したことの全ては、私の大きな財産となっています。

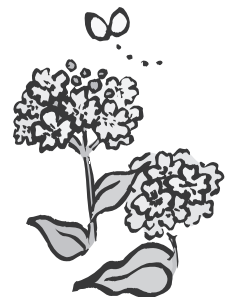
ICLでの一年間はあっという間ではありましたが、非常に濃密な時間を過ごす事が出来ました。ICLでの研鑽を通じて、燃焼という私にとっての新たな知見と研究技術を学ぶことが出来ました。それと同時に、「ICLで研究するということ」について、その一端を教えて頂いたと感じています。これらの事を、福岡大学での今後の教育と研究活動に反映させていけるように努めてまいりたいと強く思います。



ミーティング後のパブにて（左側最奥がテイラー先生）



ボスドクと大学院生との食事会にて





うですが、そうでもありませんでした。私が渡米した時期はちょうどアメリカは新型コロナウイルスに対して警戒を解き始めた時期で、ラボは再開し、街の飲食店などもワクチン接種証明があればパスできる状況でした。そのため、週末はラボメンバーでBBQやバーに行ったり、時間がある時はバスケットチームのセルティックスや野球チームのボストンレッドソックスの観戦に行ったりと、正直、コロナはもう終わったという時をアメリカでは過ごしていました。そのため、2022年夏に日本に帰国した時の新型コロナウイルスに対する日本とアメリカのギャップに最初は戸惑いました。

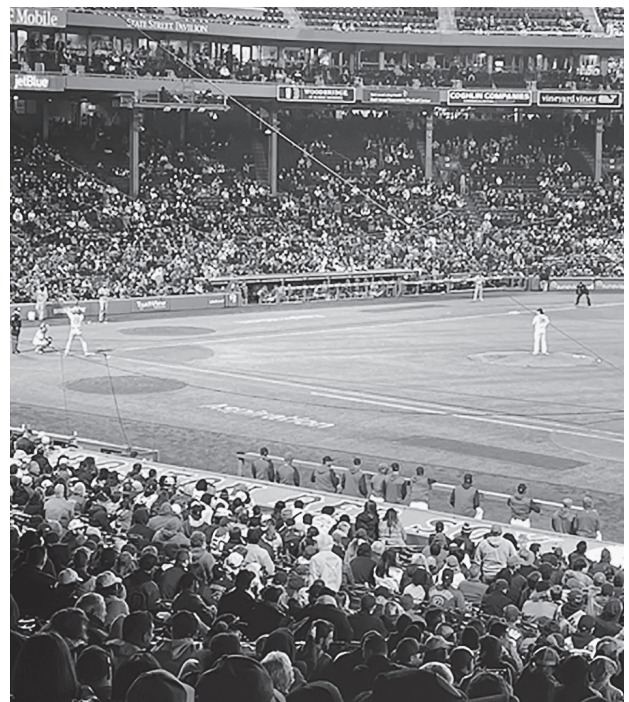
### 留学先での研究

私が留学した研究室は脳梗塞、脳挫傷、クモ膜下出血など中枢神経疾患を主に扱う研究室でした。研究チームには日本人の他に、韓国、ドイツ、中国、およびアメリカといった国籍の方がおり、多国籍チームでした。また、私がわざわざ新型コロナウイルスの流行時期に留学したのは、医療に従事する身としてはどうしてもアメリカにおけるコロナウイルス感染対策について実際の目で見たいと思い、脳梗塞の研究に加えて、病院内のコロナ患者への対応および感染対策についても学ぶ機会を設けてもらいました。

脳梗塞の研究については、これまで日本で行っていた研究をベースに病態モデル動物の作製ができたため、スムーズにチームに加わることができました。また、ハーバード大学の関連病院ということで、きっと最先端の技術を駆使して、再生医療や想像もできない研究をするのだろうと思っていました。しかし、実際にはとてもベーシックで、コストを最小限に抑えて最大限の結果を得ようというラボだったため、馴染みやすく、日本に持ち帰ることができる技術も多く習得することができました。私が主に行った研究内容は、生体内のエネルギー供給源であるミトコンドリアを脳梗塞で脆弱した神経細胞に移植し、脳梗塞からの回復を促進させるといったものでした。言われてみれば納得する作用なのですが、ミトコンドリアのことを初めて勉強した高校生の時は、このミトコンドリアが病気で弱った細胞も救うことができるなんて想像もしていなかったので、

とても興味深い研究テーマをすることができました。研究成果については、ラボの方針から、最初はNature系やCell系の雑誌に投稿することになりました。結果はリジェクトでしたが、このようなレベルの雑誌の査読に引かかるだけでも私にとっては初めての経験であり、投稿までのプロセスや雑誌編集局とのやり取りの仕方など、全てが私にとっては新鮮なものでした。最終的には、Communications Biologyという雑誌に落ち着いたのですが、たった一年ちょっとの留学で十分すぎる成果を出させてもらったラボメンバーには感謝しています。帰国後も留学先とは連絡を取っており、今後は共同研究という形で、今回の縁を大事にしていければと思っています。

最後に、私が在外研究で不在の間、実務実習や事前学習などで多くの方々にご迷惑をおかけしたかと思いますが、快く送り出していただいた学部関係者の皆様、そして新型コロナウイルス流行中で前例のない留学となりましたが多大なサポートをくださった本学関係者の皆様に感謝致します。



日本人対決（大谷翔平選手 vs. 澤村拓一選手）



滞在ということで格安で広い部屋を使わせてくれました。その間、スマホの地図を片手に方々を歩き回り、アパート物件を探しました。目ぼしい物件があれば、片っ端から電話やメールで連絡します。英語での連絡・交渉に苦しみながらも、何とかダービー大聖堂が目の前に見えるアパートに落ち着きました。眺望は最高です。ただ、夜中にボイラーでお湯を沸かして、それを1日かけて使用する給湯システムになっており、沸かせるお湯の量が非常に限られています。たっぷり湯舟での入浴は無理でした。どうも、日本人とは違って英国人に「湯水のごとく」の概念はないようです。実験室での実験機器洗浄の際にも、使用する水の量が少なく感じたのは気のせいでしょうか。

#### 4. ノッティンガム大学 Phil Atherton 研究室と英国ダービー生活

Dr Philip Atherton (通称 Phil) は40歳代前半。テニユアスタッフ2名、助教・テクニシャン等のスタッフ4名、ポスドク3名、博士課程の大学院生が15名程度のビッグラボを率い、臨床・代謝・分子生理学研究部門のチェアマンも務めています。現在、サルコペニア(加齢性筋萎縮症)が世界的な問題ですが、彼の研究テーマの中心は“高齢者における筋量維持・増加の方法とメカニズム”。この研究分野における世界のトップランナーです。彼は、筋量を増やす可能性のある処方であれば、それが運動であれ、食事であれ、薬剤であれ、何でも興味を持ちます。そして、大掛かりな介入研究(ランダム化比較試験)を実行に移します。もちろん、これはお金と労力に余裕があるからです。私も Phil にお願いして、中高齢者を対象とした16週間の介入試験に被験者として参加しました。老化防止の秘薬(発表前なので内容は明かせません)が筋力トレーニング効果に及ぼす効果を検討する実験です。毎日、秘薬(?)を飲みながら、担当大学院生の管理下で週3回の筋力トレーニングを実施しました。被験者になることで、筋バイオプシーをはじめとした様々な実験測定を体験でき、また、大学院生とのコミュニケーションを図ることができて有意義でした。

ダービーでは、福岡大学で採取した筋サンプル(我々と Atherton 研究室との共同研究サンプル)

の解析を主に行いました。サンプル数が200個近くあり、ダービー滞在の6か月間で解析を終了させるように頑張りました。英国では(米国でも同様ですが)、日本のように夜遅くまで研究室に居残る実験スタイルは好まれません。基本的に17時以降は早く帰るようにいわれます。しかし、9時~17時では解析が終わりません。そこで、朝6時くらいに研究室に来て実験しました。たぶん、大学院生の誰よりも実験していたと思います。

英国で最も難儀したのは英会話です。British English は日本人に馴染みの深い American English とは発音・イントネーション・表現が相当に違います。もともと英語のヒアリングが苦手なこともあり、研究に関する専門的内容でも理解度が10%未満です。Phil とのリモートミーティング中にフリーズすることも度々でした(パソコンでなくて私が)。したがって、周囲とのコミュニケーションは十分とはいえません。仕方ないので、明るく大きな声で挨拶することに努めました。まあ、それで何とかなりましたし、英語が理解できないので嫌な顔をされるという経験はほとんどありませんでした。私のお世話を焼いてくれた Dr Kenneth Smith は、最後に、メールで “We will miss your positive and cheerful outlook, along with your productivity” といってくれました。



英国ダービーの Atherton 研究室にて。向かって左から Dr Daniel Wilkinson、著者、Dr Kenneth Smith。

英国生活を開始した当初(1~3月)は日も短く天候も不順でしたが、4月以降はグングンと日が長くなり、天候もよくなります。夏時間も始まり、6月では夜10時でも薄明るいです。そして、夏でも涼しくて冷房が必要ありません。平日は仕事を終えて



18時に帰宅し、妻と一緒に夕食を済ませてから自宅アパート近くの緑豊かな公園で小一時間ほど散歩。その後、バーでビールを一杯という余裕のある生活を楽しめました。人生においてかけがえのない経験となりました。そして、英国ダービーでの仕事を終えて、7月13日、米国ユタ州のソルトレイクシティに向けて出発しました。

## 5. ユタ大学 Katsu Funai 研究室と米国ソルトレイクシティ生活

Dr Katsu Funai (船井克彦先生) も40歳代前半。彼は運動や食事による骨格筋機能の変化を細胞膜の観点から研究しています。ここ数年間で一流雑誌に次々と論文を掲載し、脂が乗り始めた新進気鋭の研究者です。Katsu は2～17歳の5人の男の子の父親で、米国人の奥様も大学教員です。子どもの朝食づくりをはじめ諸々の家事を負担しながら、何とか時間を遣り繰りしながらの日々の研究生活です。そんな忙しい生活の合間を縫って、私たち夫婦を2か月間で4回も食事やドライブに連れて行ってくれました。

英国ダービーのときは状況が異なり、ここでは自分が行う実験テーマが明確に決まっているわけではありません。Katsu からは「2か月間ゆっくり過ごしてください」と言われましたが、研究せずに遊んで2か月間過ごすのも高度なコミュニケーション能力を必要とするので自分には無理です。そこで、自分なりに次の2つの課題を立てました。①ミトコンドリア呼吸速度の測定方法をマスターする、②今後の共同研究の打ち合わせを行うの2つです。

研究室には8名ほどの博士課程大学院生がおり、彼らともコミュニケーションを図りたいと考えました。そこで、彼らには「自分が Professor であることは意識せずに、どんな仕事でも手伝うから言って欲しい。実験動物飼育の手伝いやチューブのラベル書きでもやりますよ」と伝えました。これによって、彼らも遠慮なく私に仕事をふってくれるようになり、コミュニケーションも円滑になったと思います。そして、姉御肌で面倒見の良い大学院生 Marisa Brothwell の実験アシスタントとして活動しながら2か月間を過ごしました。彼女から、骨格筋組織をすり潰してミトコンドリアを抽出し、その

呼吸速度(酸素を消費する速度)の測定方法を教えてもらいました。また、休日にはアウトドア好きの旦那さん Jesse の運転する車でカヌー遊びにも連れて行ってもらいました。ソルトレイクシティの雄大な自然を満喫できました

ソルトレイクシティ滞在中には、福岡大学で私の留守を預かる木戸康平助教より、「大変、興味深い実験データが得られました」との報告を貰いました。ミトコンドリアの TCA 回路の中間代謝物に関する重要知見です。早速、そのデータに基づいて新しい研究計画を立てました。Katsu にも相談して、申請する科研費の協力研究者に入ってもらいました。今後の発展が楽しみです。

## 6. 最後に

8か月間に亘って、大学院生のような立場で研究生活を送りました。出発前は、56歳の私に対して若い大学院生が気軽な友人感覚で接してくれるのかは疑問でしたが、実際には年齢の壁はあまり感じませんでした。友人感覚で過ごせました。年齢差を意識しない彼らの文化によるものでしょう。そして、日本では教授として過ごしている自分が、学生目線で研究生活を送ることは、教員として、大変、貴重な経験となりました。また、家族(妻)と滞在できたことで、良き思い出もたくさんつくれました。

最後になりましたが、在外研修の機会を与えてくださった福岡大学の関係者の皆様に感謝申し上げます。在外研修は、福岡大学の教育・研究の質向上に大きく貢献する制度であると確信しています。私自身も、今回の体験を今後の活動に活かし、福岡大学に貢献できるよう努力を重ねていく所存です。



米国ソルトレイクシティの Funai 研究室の面々と記念写真。著者のサヨナラパーティにて。向かって左側が Dr Katsu Funai。



大会2日目の午前中は、3会場では若手シンポジウムが行われ「ビタミン研究の進歩と展開 — ビタミン学の未来」と題して、若手シンポジストにより、ビタミン・バイオフィクター学の未来を見据え、国民の健康増進への寄与が期待される内容で、活発な発表討論が行われ、その後、一般演題発表が3会場で行われました。

午後からは、「国民の健康増進に貢献してきたビタミン製剤」と題した特別講演 Part2において、逢澤起代美氏より、「化粧品業界の市場とトレンドを絡めて～化粧品の過去・現在そして未来?～」というタイトルで、化粧品に配合されるビタミンC誘導体について講演いただきました。続いて、長濱 徹氏より、「様々な生理機能を有する含硫アミノ酸～タウリン～」というタイトルで、タウリンの生理作用について講演いただき、新たにミトコンドリア病の1つであるミトコンドリア脳筋症・乳酸アシドーシス・脳卒中様発作（MELAS）の治療薬として承認されたことが紹介されました。最後に、乾 泰地氏より、「ビタミンとサステナビリティ」というタイトルで、微量栄養素不足・欠乏状態にある世界の8億人に対する栄養改善や免疫系の健康をサポートするビタミンという観点から講演いただきました。また他の3会場でも一般演題発表が行われました。



図3：若手シンポジウムの様子

大会時の新型コロナウイルス感染状況が不明のため、コロナ禍前の大会より事前登録者数は少なかったものの、当日参加者やビタミン学会員以外の参加者も多く、最終的には日本全国から約270名が参加し、盛会のうちに閉幕しました。

本大会を開催するにあたり、協賛をいただいた企業、団体に感謝申し上げます。また、大会開催の準備と当日の運営に協力していただいた薬学部教職員及び学生の皆様に感謝申し上げます。研究推進課には、立看板や垂れ幕の作成と設置、学会用機器備品の貸出しなどの多くの支援をいただきました。記して感謝申し上げます。

福岡大学の充実したマルチメディアや無線LANの設備、新型コロナウイルス対策として新たに設置された、入口の検温器やアルコールスプレー、講演台のアクリルパネルなどが、コロナ禍において学会を開催する際の大きな助けとなりました。継続した大学設備の整備が大切であることに改めて気付かされた次第です。





## 免疫抑制剤を用いない拒絶反応の新規制御法開発

糖尿病の根治療法として、膵島細胞の移植医療が簡便で安全な方法として期待されている。しかしながら、膵島細胞が移植後に生着し、インスリン分泌の生理機能を発揮するには、移植膵島に対する拒絶反応を防ぐ必要がある。現在、この目的で免疫抑制剤が使用されており、移植を受けた患者は生涯に渡って服用することになる。免疫抑制剤の服用は免疫力を低下させることから、感染症や悪性腫瘍を誘発する副作用が懸念される。そこで、理想的には、免疫抑制剤を用いない拒絶反応の新規制御法の開発が望まれている。

これまでの移植治療では、膵島の移植部位として肝臓が用いられているが、肝臓は特有の早期拒絶反応が引き起こされることが知られており、その解決の糸口として、新しい移植部位の開発が期待されている。本プロジェクトでは、これまでに、肝臓に代わる新しい移植法として、皮下脂肪組織内膵島移植法を報告している<sup>(5)</sup>。本年度は、この皮下脂肪組織内膵島移植法を応用して、免疫抑制剤を使用せずに拒絶反応を制御する方法を開発し、米国糖尿病学会誌「Diabetes」に報告した<sup>(6)</sup>。具体的には、移植部位である皮下脂肪組織を前処置（免疫抑制因子TGF $\beta$ を産生する間葉系幹細胞の誘導）により拒絶反応が発現しない局所環境を創生し、その部位に膵島細胞を移植することにより拒絶反応が回避できることを見出した。将来的に、この拒絶反応制御法は、iPS/ES細胞由来インスリン産生細胞を移植に用いる糖尿病の再生医療に画期的成果をもたらすことが期待できる。

## 文献

1. Mera T, Itoh T, Kita S, Kodama S, Kojima D, Nishinakamura H, Okamoto K, Ohkura M, Nakai J, Iyoda T, Iwamoto T, Matsuda T, Baba A, Omori K, Ono J, Watarai H, Taniguchi M, Yasunami Y. Pretreatment of donor islets with the Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> exchanger inhibitor improves the efficiency of islet transplantation. *Am J Transplant* 13: 2154-2160, 2013.
2. Iwamoto T, Kita S, Uehara A, Imanaga I, Matsuda T, Baba A, Katsuragi T. Molecular determinants of Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> exchange (NCX1) inhibition by SEA0400. *J Biol Chem* 279: 7544-7553, 2004.
3. 喜多知、篠田康晴、根本隆行、小松知広、上原吉就、喜多紗斗美、岩本隆宏：阻害薬非感受性NCX1変異体ノックインマウスを用いた薬効評価系の確立：第75回日本薬理学会西南部会（2022年10月1日、高知）
4. Nemoto T, Tagashira H, Kita T, Kita S, Iwamoto T. Functional characteristics and therapeutic potential of SLC41 transporters. *J Pharmacol Sci* 151: 88-92, 2023.
5. Yasunami Y, Nakafusa Y, Nitta N, Nakamura M, Goto M, Ono J, Taniguchi M. A novel subcutaneous site of islet transplantation superior to the liver. *Transplantation* 102: 945-952, 2018.
6. Nakafusa Y, Nitta N, Ishii K, Shirasu N, Iwamoto T, Nemoto T, Nakamura M, Goto M, Iwata H, Taniguchi M, Yasunami Y. Acceptance of murine islet allografts without immunosuppression in inguinal subcutaneous white adipose tissue pretreated with bFGF. *Diabetes* 71: 1721-1734, 2022.





AT を測定することができる (図 1)。循環応答は呼気ガスのようにタイムラグはなく、DPBP は、より鋭敏に AT を捕えることが可能である。DPBP、呼気ガス分析機器による AT を同一検者で測定し、時間的差異について評価した。

健常者および心血管疾患患者(心不全患者を含む)に自転車エルゴメータを用いて ramp 負荷法による心肺運動負荷試験を行う際に、呼気ガス分析器、連続血圧・血行動態測定装置を装着し検査を行った(図 2)。その測定装置は指先にカフを巻き、容積補償法でカフ内部のセンサから赤外線を照射し得た脈圧波形から血圧を測定し、心臓との高さ調整をして血圧値を算出する機器である。実験時には右手示指にカフを巻き、体動によるノイズを除去するため、作製した手台の上に右手を固定した。

心肺運動負荷試験は試験 3 時間前から水分摂取は可能であるが、食事をしない、カフェインをとらない、激しい運動をしないようにし、安静 4 分、10w ウォームアップ 4 分の後、ramp10w で運動負荷を増加し、目標心拍数 80% まで負荷を上げていく。試験によって得られた呼気ガス分析機器による AT、DPBP の時間的差異について解析した。呼気ガス分析機器を用いた AT の判定方法は一般的になされている V-Slope 法、ガス交換比、二酸化炭素換気当量、酸素換気当量、呼気終末二酸化炭素濃度、呼気終末酸素濃度といった指標から総合的に判定した。

## 結果

心肺運動負荷試験中の DP は、酸素摂取量と正相関した ( $r=0.873$ ,  $p<0.001$ )。呼気ガス分析により求めた AT は、連続血圧・血行動態測定による DPBP と正相関した ( $r=0.61$ ,  $p<0.001$ )。健常者におけるその相関性 ( $r=0.83$ ,  $p<0.001$ ) は、心血管疾患患者のそれよりも高い相関を示した ( $r=0.45$ ,  $p=0.045$ )。DPBP は、AT よりも 65.9 秒早く現れた。呼気ガス分析による AT には、実際の AT と 1 分間のタイムラグがあることに一致していた。尚、これらの結果の一部は、第 28 回日本心臓リハビリテーション学会学術集会にて報告した[6]。

## 結論

連続血圧・血行動態測定による DPBP は、健常

者のみでなく心血管疾患患者においても呼気ガス分析により求めた AT よりも運動強度の設定に簡便で有用な方法であることが示された。

## 今後の展望

連続血圧・血行動態測定装置を利用した DP 測定は、運動中の DPBP に有用であり、今後は、心不全患者に焦点をあて、運動負荷試験中、または、AT 強度の運動による心臓リハビリテーション中の DP の変動により心不全発症および増悪の予測が可能であるかを検討予定である。

## 文献

1. (厚生労働省「人口動態統計」) ※2018年までは確定値、2019年は概数 <https://www.mhlw.go.jp/content/11201000/000650616.pdf> より
2. 急性・慢性心不全診療ガイドライン (2017年改訂版)、日本循環器学会/日本心不全学会合同ガイドライン.
3. Tanaka H, Kiyonaga A, Terao Y, *et al.* Double product response is accelerated above the blood lactate threshold. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:503-508.
4. Tanaka H, Matsuda T, Tobina T, *et al.* Product of heart rate and first heart sound amplitude as an index of myocardial metabolic stress during graded exercise. *Circ J.* 2013;77:2736-2741.
5. Adachi H. Cardiopulmonary Exercise Test. *Int Heart J* 2017;58:654-665.
6. 末松保憲、運動負荷時の血圧・心拍応答を改めて見直す. 第28回日本心臓リハビリテーション学会学術集会. 学術委員特別企画シンポジウム, 2022. 6. 12. 沖縄

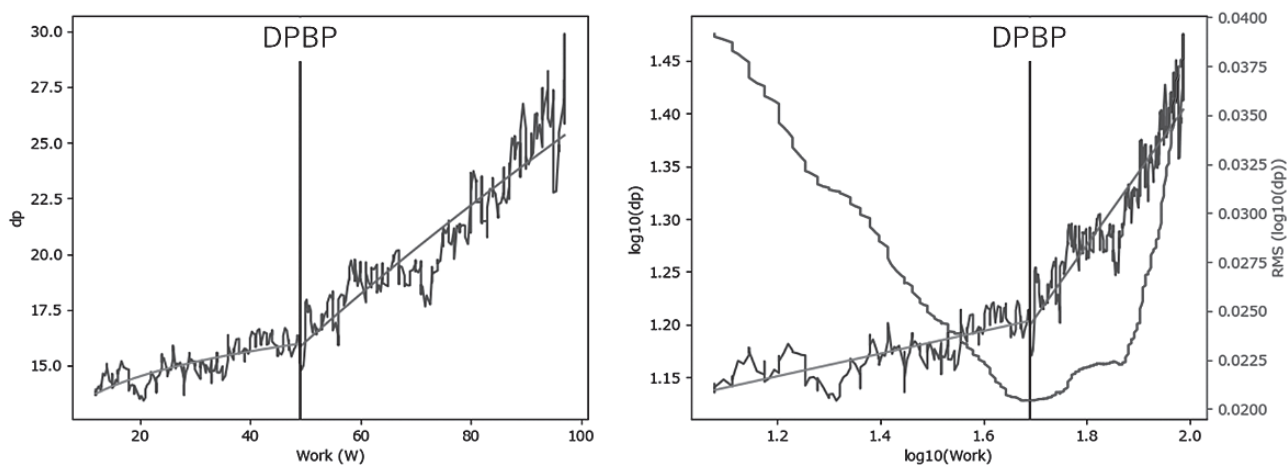


図1：運動負荷中のDP変化(左)と最小二乗法による残渣平方和によるDPBPの算出(右)



図2：連続血圧・血行動態測定装置(左)と実際の研究方法(右)





劣化が加速する<sup>[1]</sup>。

カナダの Gans<sup>[2]</sup>らは、新型コロナウイルス感染症の抗原検査キットの検査精度に関する調査を行った。その結果、特定のメーカーの特定のバッチで製造されたキットにおいて偽陽性がクラスターの発生したことを報告し、キット製造上の不具合が検査精度の低下を引き起こしていると考えられている。また、国内でも、類似の事例が報告されている。これらの不具合の詳細な原因は不明であるが、前述のように、NCの劣化によりタンパク質と反応する酸などが多量に発生するため、抗原検査結果に何らかの影響を及ぼす可能性がある。

### 3. 研究概要

NCは、抗原検査用の他に、火薬原料としても用いられている。NC系火薬は、劣化による反応熱によって貯蔵中に爆発事故を引き起こす危険性がある。一方、抗原検査用NC膜は、火薬よりも分子内のONO<sub>2</sub>基の数が少ないため、内在するエネルギーが小さく危険性/反応性が低いと認識されており、NC膜劣化に関する研究例が少ない。このため、NC膜に対して種々の評価試験を実施し、定性的に劣化挙動を把握することを試みた。

表1は、各種原料NC（抗原検査用）に対するAbel試験の結果である。Abel試験とは、NCから発生するNO<sub>x</sub>を試験紙に接触させ、試験紙が変色するまでの時間を測定する規格試験（JIS K 4810）である。Abel試験では変色時間が8分以下のとき、安定度が低い（劣化している）と評価する。表中のNCは、全て購入して間もないものであるが、既に8分を切るものもある。

また、表中のNC-Aから薄膜を調製し、熱測定を実施した。図4は、その結果であり、試料を加熱した際の温度と試料から発生する熱の発生速度の関係

表1：原料NCのAbel試験結果

サンプル	変色時間 [分]
NC-A	> 60
NC-B	3
NC-C	5
NC-D	> 60
NC-E	28

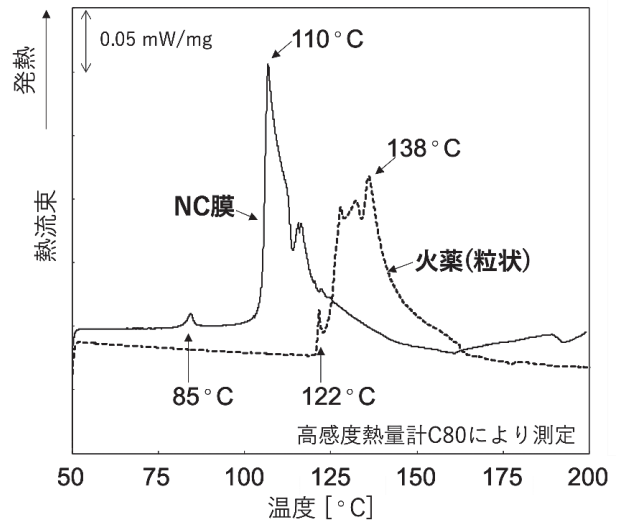


図4：NC膜と火薬の熱発生挙動  
(昇温速度=0.05 K/min)

を示している。NC膜の場合、NC系火薬と比較すると、30～40°C発熱ピーク温度が低下している。すなわち、NC膜は、火薬よりも分解・劣化しやすいことが分かる。なお、図中の火薬は、室温下（断熱）において約1年で完全に分解すると予想されるサンプルであるため<sup>[3]</sup>、NC膜の場合、条件によっては数ヶ月で劣化する可能性がある。

### 4. まとめと今後の予定

以上の結果から、抗原検査用NC膜は、NC系火薬よりもさらに劣化しやすい可能性がある。今後は、劣化を促す要因を解析し、劣化防止技術の確立を目指す。また、劣化と抗原検査結果の関係性は未だ不明である。このため、劣化したNC膜を使用して実際にICAを実施し、劣化の度合いと検査精度の関係を調査する予定である。

### 参考文献

- [1] 越光男ら, 火薬学, 日本火薬工業会資料編集部 (2012) .
- [2] J.S. Gans, et al., JAMA, 327, pp.485-486 (2022) .
- [3] 羽場彩音ら, 火薬学会秋季研究発表会, pp.59-60 (2020) .



モールド法が提案されている。この成形法は、単純形状の部品には連続繊維強化形態のCFRTP基材をプレス成形によって成形し、その基材上に非連続繊維強化形態のCFRTPを射出成形によって、複雑な形状部品（例えば、リブやボス）を成形する方法である。接合原理としては、熱可塑性樹脂の特性を活かし、熔融されて動きやすくなったポリマーの分子が拡散することによって接合強度が発現される。しかし、接合部分は樹脂層が形成されるために、強化繊維の補強効果が得られないことも想定される。

そこで、基材表面の接合界面部にカーボンナノチューブ（CNT）を配置することを試みた。成形例を図2（a）に示す。本研究では、ショートビーム法による3点曲げによって層間せん断強度（ILSS）を求める手法にて接合強度を求めた。その結果を図2（b）に示す。この結果より、CNTを1wt%添加することで短繊維の炭素繊維（SCF）を射出オーバーモールドした場合では、ILSSが約18%向上することが示された。引き続き、射出成形時の射出オーバーモールド樹脂とインサート基材間の熱伝導や結晶融解の観点から接合強度をさらに高めることを検討している。

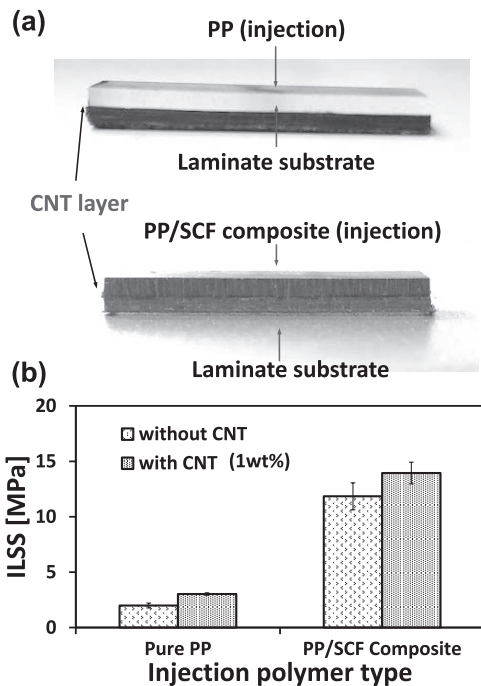


図2：(a)ナノ繊維添加射出オーバーモールド成形品の例、(b)層間せん断強度（ILSS）の結果

### ナノ繊維添加による炭素繊維周りの結晶成長効果<sup>5)</sup>

結晶性樹脂において、ナノ繊維は結晶核効果を有

し、結晶がナノ繊維から成長することが既によく知られている。よって、複合材料にナノ繊維を添加する意義は、結晶性ポリマーの結晶の改質（結晶サイズの微細化や結晶組織の局所的なコントロール）が可能となることも大きな利点であると考えている。

そこで、セルロースナノファイバー（CNF）の添加位置を繊維表面または樹脂マトリックス（ポリプロピレン（PP））と変化させ、形成される結晶組織に与える影響を調べた。図3に偏光顕微鏡観察図を示す。樹脂側へCNFを添加した場合は、樹脂側から結晶が成長する一方で、炭素繊維近傍には明確な結晶成長が見られない。一方で、繊維表面へCNFを添加した場合は、炭素繊維近傍の結晶成長（トランスクリスタル）が見られ、CNFの添加位置によって明らかに結晶状態が異なることが示された。このトランスクリスタルの形成による、樹脂/繊維の界面せん断強度の向上が期待されている。

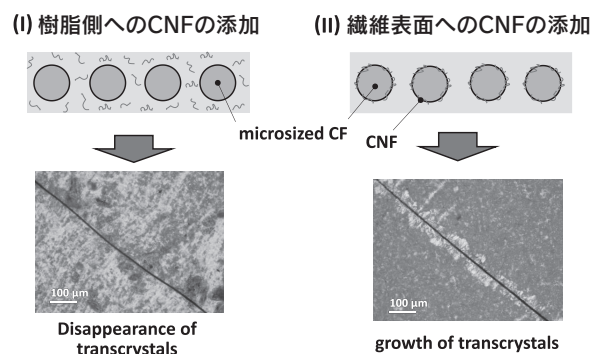


図3：CNFの添加位置を変更した場合のPPの結晶組織の偏光顕微鏡観察図

### ナノ繊維添加3Dプリンター用フィラメント<sup>6)</sup>

これまでの研究取り組みを紹介したように、ナノ繊維添加による樹脂接合界面部の補強や、繊維表面へのナノ繊維の添加によるトランスクリスタルの形成等、目的に応じて局所的にナノ繊維を配置することによって、種々の特性を複合材料に付与できることが示唆されている。近年、熱溶解積層法における3D積層造形技術において、フィラメントに連続繊維を複合化して成形品の機械的特性を向上させる試みがなされている。そこで、3Dプリンター用の複合材料フィラメントにおいても、局所的にナノ繊維を配置することにより成形品の機械的特性の改善が可能となると考えている。また、3Dプリンター用フィラメントには生分解性樹脂であるポリ乳酸

(PLA) が一般に用いられているために、強化繊維に天然繊維、ナノ繊維にCNFを用いれば、天然素材からなるカーボンニュートラルへ貢献できる環境にやさしい高強度複合材料の成形が可能となる。

本研究では、天然繊維からなる撚糸に連続的にCNFを塗布し、押出機を用いて連続的にPLAを複合化させるプロセスを開発した。そのプロセスの概要を図4に示す。合わせて構成材料、CNF添加天然繊維の走査電子顕微鏡(SEM)像、作製したCNF添加天然繊維PLA複合材料のフィラメントを示す。CNFを天然繊維に塗布することにより、糸のヤング率のみ約21%向上し、フィラメントの引張強さおよびヤング率は20.0%および26.6%向上することが示された。これは、フィラメント自体のヤング率の向上と繊維/樹脂の界面接着性の向上によって得られた結果であると考えられる。引き続き、3Dプリンターを用いた成形及びその成形品の機械的特性評価の研究を進めている。

## おわりに

以上、ナノ繊維添加マルチスケール複合材料の成形および物性評価・改善に関する研究取り組みを紹介した。自動車業界を中心にCFRTPに大きな注目が集まりつつあるが、欧州では天然繊維を用いた複合材料(グリーンコンポジット)の検討も行われている。ミクロな組織構造から考察を深め、最適な組織構造を創製できる成形加工法を考案し、複合材料

のさらなる性能の向上を目指したいと考えている。

## 参考文献

- 1) 国土交通省, 運輸部門における二酸化炭素排出:  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000006.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000006.html)
- 2) 富士経済グループ, マーケット情報:  
[https://www.fuji-keizai.co.jp/market/detail.html?cid=21069&view\\_type=2](https://www.fuji-keizai.co.jp/market/detail.html?cid=21069&view_type=2)
- 3) V. Dikshit, S.K., Bhudolia, S.C., Joshi. Multiscale Polymer Composites: A Review of the Interlaminar Fracture Toughness Improvement. *Fibers*. 2017; 5(4):38.
- 4) K. Matsumoto, T. Ishikawa, T. Tanaka, A novel joining method by using carbon nanotube-based thermoplastic film for injection over-molding process. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*. 2019;38(13):616-627.
- 5) K. Matsumoto, K. Takemura, The influence of the addition position of cellulose nanofibers on the crystalline and mechanical properties of carbon fiber-reinforced polypropylene composites, *Composite Interfaces*. 2022;29(9):1053-1070.
- 6) 松本紘宜・竹村兼一・喜多村竜太・高木均・加藤木秀章・田中達也, ナノ繊維添加繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の創製プロセスに関する研究, 神奈川大学 工学研究. 2022;(5):65-69.

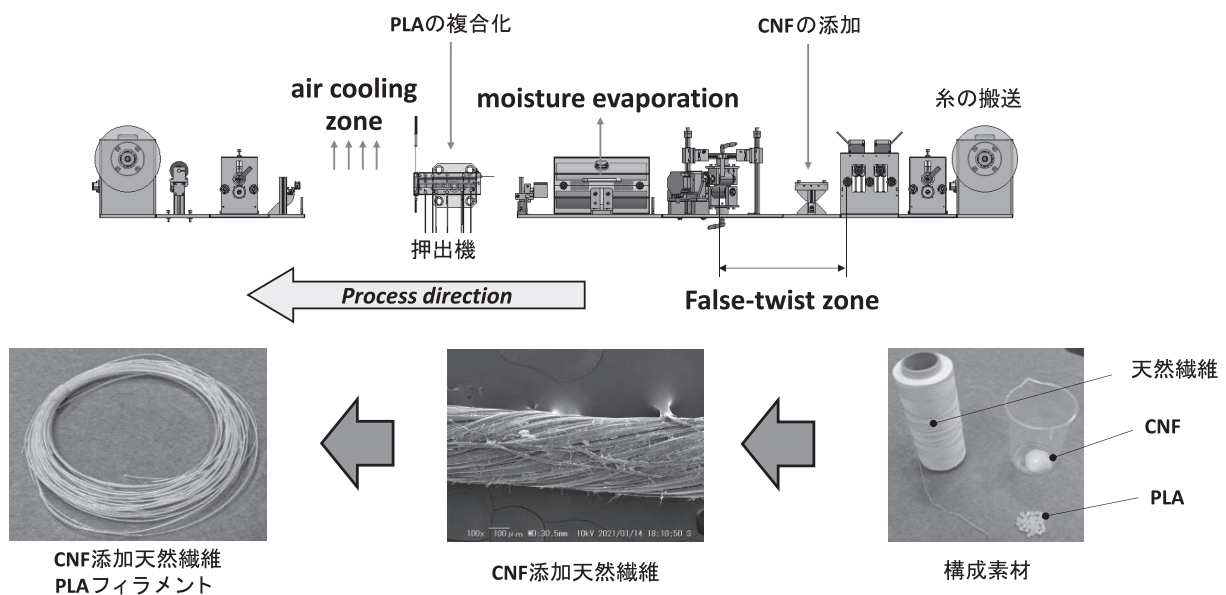


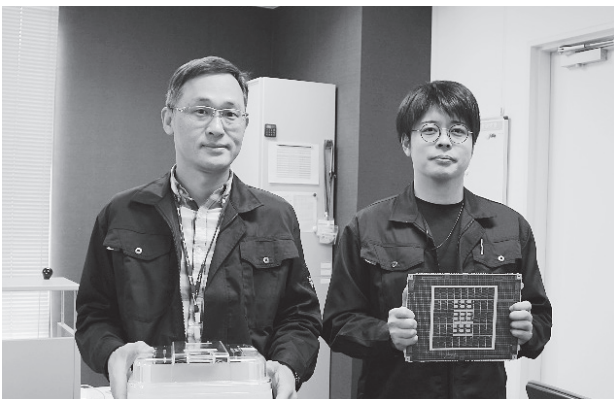
図4: CNF添加天然繊維PLA複合材料フィラメントの製造プロセスおよび作製したフィラメントの様子



標準分野)「ポスト5Gモバイルエッジ用三次元電子モジュールの実装評価方法に関する国際標準化」の採択を受け進めているところです。世界初の部品内蔵基板関連の国際規格が、本学主導の日本提案です。すでに3件発行されています。今後も2件の発行に向けて活動を継続中です。今後半導体技術の中で重要となってくる三次元実装の分野においてキーとなる国際規格が日本発で特に本学によって取得されることは大変大きなことだと思います。



三次元半導体研究センター外観



韓客員教授（左）と金山研究員（右）







高分子であるシェラックをコーティング材として用いて、超臨界二酸化炭素高分子マイクロコーティングに成功している。また、マラリア、デング熱、黄熱病、日本脳炎などの蚊が媒介する感染症対策として、蚊の幼虫が成虫になることを妨げ他の生物に害を及ぼさない幼若ホルモン類似体であるピリプロキシフェンを芯物質として、超臨界二酸化炭素高分子マイクロコーティングにて高分子コーティングすることで、ピリプロキシフェンの徐放性を高め効率的に蚊を駆除する方法を開発した。

さらに当研究所では、相分離・界面挙動を利用する超臨界相分離法を開発した。図3に相分離・界面挙動を利用する超臨相分離法の原理図を示す。圧力誘起相分離法(PIPS; Pressure-Induced Phase Separation)は、超臨界二酸化炭素と助溶媒に溶解する高分子と目的物質を分散した溶液に、超臨界二酸化炭素を送液することにより、高分子が溶解し、減圧の際に、相分離と高分子析出が起こることにより、高压容器内で析出・高分子マイクロコーティングを実現する方法である。超臨界流体エマルション抽出法(SFEE; Supercritical Fluid Extractions of Emulsion)は、水などの極性溶媒中に、低極性の有機溶媒(オイル)、高分子、芯物質が分散したO/Wエマルション溶液に対して、超臨界二酸化炭素を添加し、エマルション中の有機溶媒などを超臨界二酸化炭素で抽出した後、溶液を減圧することで、低極性の有機溶媒に溶解していた高分子が析出し、芯物質に対して高分子ナノコーティングを実現する方法である。より微細のナノ構造形成する方法として、図3(c)に示す超音波を超臨界二酸化炭素と水などの界面に直接照射する超音波照射超臨界二酸化炭素ナノ界面法がある。この方法は、ナノカプセルなど超微細構造を温度・圧力・組成などの操作因子で制御する方法として注目されている。図3(c)の超音波直接照射超臨界二酸化炭素ナノ界面法を実施するための装置としては、例えば図4のような超音波ホーンを内蔵した高压容器が用いられる。超音波照射ホーンに高压セルの上蓋が取り付けられており、これにより高压下での超音波直接照射を可能としている。ただし、高压を維持したまま超音波を照射するためには、高压セル上蓋の内側の圧力止め特殊ゴムパッキンが高压セルと密着して密閉系となる

ことが重要となる。芯物質に対して高分子ナノコーティングを実現するためには、超臨界二酸化炭素と低極性溶媒に超音波を照射し、ナノ界面を攪乱することが効果的であると述べたが、これは超音波の直接照射が最も効果的である。従来の高压容器外から振動板を用いて超音波照射を実施する超音波間照射型装置では、高压容器内に十分なエネルギーが伝わらずに、攪拌が不十分となる。また、高压容器内の振動子を用いて超音波照射を実施する投げ込み型振動子装置であっても、超音波照射による剪断力が小さく、二酸化炭素相と低極性溶媒相の界面を十分に攪乱できない。一方、当研究所が開発した超音波ホーンを内蔵した超音波直接照射型装置では、超音波ホーンから照射された縦波が二酸化炭素相と低極性溶媒相を大きく攪乱するため、ミクロ相分離を誘起し、ナノ界面が形成される。界面積が大きくなった特殊な相では、リポソームの形成やピッカリングエマルションを利用したナノカプセル生成など、従来の二酸化炭素を用いたDDSナノカプセル製造では困難とされてきた系が製造可能となった。

当研究所は、このようなナノ・マイクロ技術を用いて国内外に既に強い連携体制を確立しており、産業発展の著しいインドネシア・マレーシアなどのアジア地域と連携し、「環境低負荷製造技術」を国際学会の招待講演にて情宣している。さらに、文部科学省の科研費ならびに企業からの受託研究を受けて、特許申請、論文作成など多くの成果を上げている。

## 文献

- 1) K.Mishima, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 60, 3,411-432 (2008)





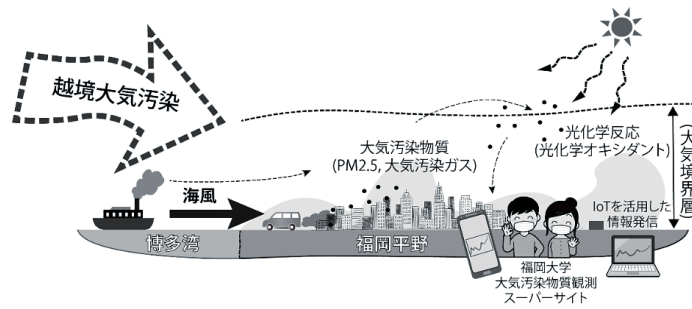


図1：『福岡から診る大気環境研究所』は、日本最大級の大気エアロゾル・ガス観測のスーパーサイトとして観測を継続するとともに、これまで得られた知見、現在の観測等について情報発信を行い社会に貢献する。

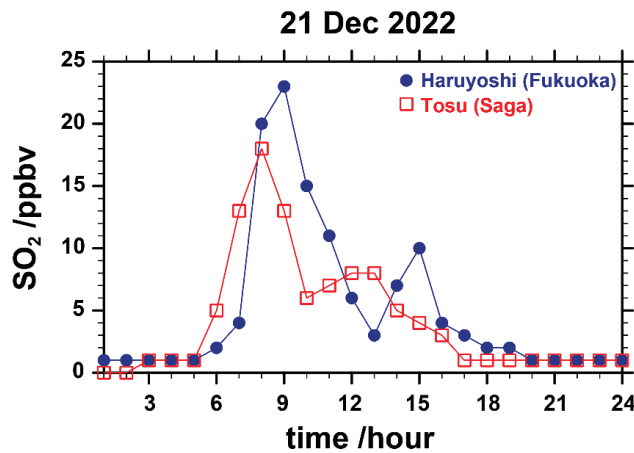


図2：2022年12月21日の春吉（福岡市）、鳥栖（佐賀県）における二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）濃度の時系列（1時間値（速報値）、環境省ウェブサイト（そらまめくん）より）。

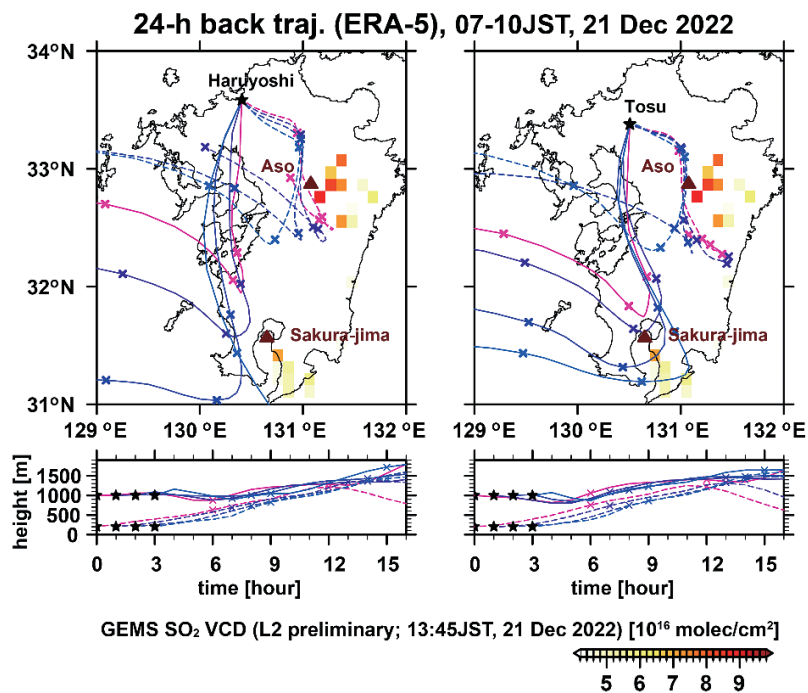


図3：高濃度イベント前日の12月20日の二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）濃度（GEMS人工衛星、L2 preliminary；鉛直積算量（VCD）ならびに後方流跡線（起点高度200m、1000m。ERA-5 気象データを利用）。



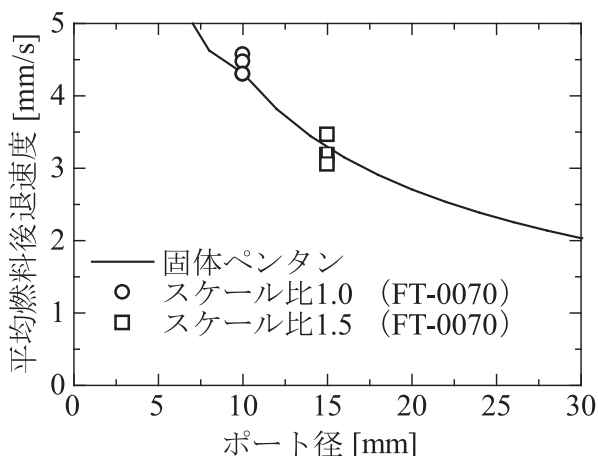


図1：固体ペンタンの理論的スケール効果とFT-0070の燃焼実験結果比較

## 2.2 観察窓付き燃焼器を用いた低融点燃料の燃焼状況観察

低融点燃料は固体燃料表面に液相が生成される。液相の挙動については未だ不明瞭な箇所が多い。そこで、観察窓付き燃焼器内で低融点燃料を燃焼させ、ハイスピードカメラを用いて光学観察を行った。実験は円柱状燃料の上端面にガス酸素を吹き付け燃焼させた。結果、燃料表面上の液相から直径約0.8mmの液滴の生成が確認された(図2)。また、燃料液滴が燃焼火炎を通過し、着火する過程についても確認された<sup>6)</sup>。今後、より高圧力下での液層挙動の観察及び液相温度の測定を行い、低融点燃料の燃焼メカニズムの解明を行う。

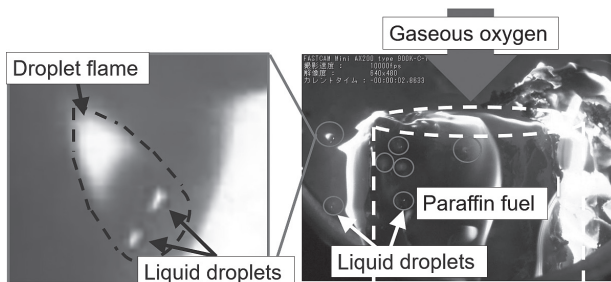


図2：燃焼中のパラフィン燃料と液滴の燃焼

## 3. 宇宙輸送系エンジニア育成

安全性の高いハイブリッドロケットを題材として実践的な工学教育を行っている。本プロジェクトには1年生から参加可能である。学生達は自分達で安全に飛翔するロケットの設計から製作、運用を行う。

教員は燃焼実験や打上実験の安全性を確認する。学生は主体的かつチームでのものづくりが求められ、主にプロジェクトマネージャ、ロケットの構造の設計製作を行う機体班、エンジンの試験や運用を行う燃焼班、搭載計器の設計製作を行う電装班に分かれ一つのロケットを製作する。チーム内でのコミュニケーションが必要となり、技術だけでなくコミュニケーションによる円滑なチーム活動によって総合的なものづくり力が養われる。また、プロジェクトマネージャはチーム全体のスケジュール管理や人員の配置など長としての活動が求められ、対外的な連絡・交渉も行う。ロケットは安全審査を経て打上げに至る。安全審査では自分たちのロケットが安全に飛翔することを定量的に文章でまとめ、安全審査員とのやり取りの中で設計変更や、地上での事前試験結果の反映、より読み手に伝わるようにドキュメントをブラッシュアップしていく。今年度は昨年度の打上実験から得られた結果を基に、主にロケットの飛翔中の動的安定性の向上及び、上空でパラシュートを機体外に放出するパラシュート放出機構の改良を行い、全長約1.4m、重量約6.6kgのロケットを製作した。打上実験は秋田県能代市で8月に開催された能代宇宙イベントにて実施した(図3)。結果、頂点付近でパラシュート放出機構が働きパラシュートが機体外に放出されたが、パラシュートの紐が絡まり完全開傘には至らなかった。また、発射台脱出直後に約17°姿勢が傾むくなど一部課題が残ったが、昨年度のロケットの課題に対しては改善ができた。実験後は搭載していた電装(気圧センサ、加速度センサなど)から得られたデータを基に飛翔状況を解析し、今後の課題を抽出した。最後に本実験から得られた成果を学会で発表した<sup>7)</sup>。

本プロジェクトを通じて、学生らは座学で培った知識を実践することが出来た。また、チームでのものづくりを経験したことで、コミュニケーション能力、課題解決能力を伴う総合的なエンジニアとしての能力を身に付ける機会を提供できたと考える。得られた結果を評価し、社会に発信する学会に参加することで、論理的な文章作成能力、プレゼンテーション能力の向上にも繋がったと考えられる。

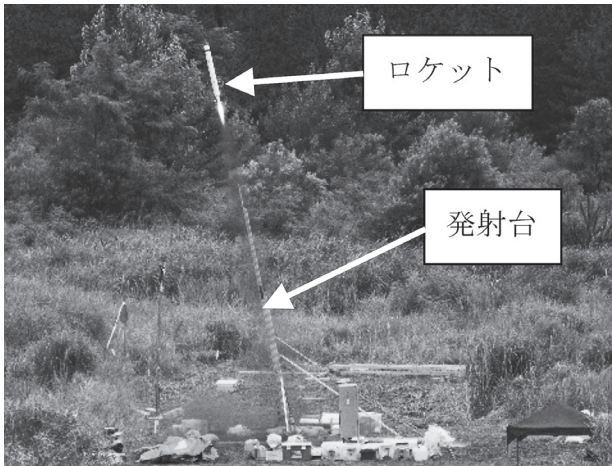


図3：点火直後のハイブリッドロケット

#### 4. 対外的な活動

以下の展示会及び講演会において出展・講演を行った。

- 2022年9月3～4日：  
めくるめく宇宙博（第34回 ISTS 福岡・久留米大会キックオフイベント）：久留米シティプラザ
- 2022年12月10日～2023年1月9日：  
SPACE ENGINEERING CHALLENGE－宇宙エンジニアからの挑戦状－：福岡県青少年科学館

#### 5. まとめと今後の展望

高安全性かつ低コストなハイブリッドロケットの研究開発及びその特徴を生かした教育を行っている。基礎研究によって低融点燃料のスケール効果、燃焼中の液相の挙動に関する新たな知見が得られた。学生が設計～実験・評価まで一貫して経験することで総合的なエンジニアとしての能力を学習する機会を提供できたと考える。今後は基礎的な研究及び教育成果を基に、産学連携による小型ロケット開発を行い、九州地方を中心とした宇宙産業創出を進める。

#### 参考文献

- 1) The Satellite Industry Association “State of the Satellite Industry Report” 2019.
- 2) Carlos Niederstrasser “Small Launch Vehicles – A 2018 State of the Industry Survey” 2018.
- 3) 秋山 演亮 “宇宙関連の人材育成にあたっての要検討事項” 2019.
- 4) Karabeyoglu, M. A., et al., “Combustion of Liquefying Propellants: Part 1, General Theory” 2002.
- 5) 小山路ら “パラフィンワックスを用いたハイブリッドロケットのスケール比 1.0 及び 1.5 におけるスケール効果に関する実験的研究” 2023.
- 6) 鮫島ら “ハイブリッドロケット用観察窓付き燃焼器による燃料後退速度測定” 2022.
- 7) 山本ら “能代宇宙イベントにおける小型ハイブリッドロケット打上実験” 2022.







のが図1である。モットーとしては、学生の育成が基本にあるのだからこのようなL5G導入を通じ、学生を啓蒙する目的で“ICTに強い大学なら福岡大学と認知される大学づくり”を目指す、をベースとした。

その中でいくつか出てきた例を挙げると、図書館や食堂の混雑度等の学内状況を把握してリアルタイムにサイネージなどに掲示することや、無線LAN不感エリアの補完、自動運転の実施、アスリートのトレーニングへの活用などがリストアップされた。また病院の新設に当たり一気にL5Gを利用した内線システムへの更改の期待も寄せられた。

取り組み候補の具体性のレベルと時間軸でマップした結果が図2である。喫緊にはCOVID-19対策での活用も述べられつつ、長期的にはCNへの貢献や人材育成が位置付けられた。また具体的には学内警備やセキュリティ充実が重要とされた。ただ端末数もまだ多くは期待できないことから、小結論としては、ポータビリティのある機動的なL5Gを導入し多様な企画に活用すべし、という結論となった。

いずれにせよ学内での活用を狙うという意味では、尖がった、これだけの、ここしか使えないアプリを決め打ちするよりも、学生・教員を含め自分たちが“使えるな”と思える平易なユースケースを出してゆくの重要ではないか、と考える。

## 6. 候補設置箇所

設置候補場所検討に際してはコンサルティングの一環で通信事業者のスタッフのサポートを受けた。結果文系センター棟屋上の設置が適当と結論付けられた。屋上の適切な場所に基地局を設置すれば、要望に応じ、A棟前の芝生広場、反対側のサッカー場、西側の陸上競技場のいずれをカバレッジにする際にも対処が可能である。また文系センター棟に設置すれば情報基盤センターにも近く学内ネットワークへの接続も比較的容易と考えられる。

## 7. 本検討の振り返りと今後の期待

大学として何が必要かをフォーラム的アプローチとで議論できたのは良かったと考える。ボトムアップからのニーズを汲み取ったシナリオ候補がリストできたことも成果であった。先生の中からは、“こ

んなのどうやって決めてゆくのかわからず、勉強のために参加したが、こうやって進めるのがわかった、勉強になりました”、との感想も貰った。

設置費用のバリアが高いのでL5Gの実際の導入は容易ではない。導入促進目的で、本年度総務省のローカル5G実証実験公募にスポーツ科学部とのコラボレーションで応募したが残念ながら不採択となった。しかしまた機をみての応募を考えており、皆様方の応援をお願いしたい。

一方この1,2年で技術・標準化も進展し、これまでより進化した無線LANが登場してきた。規格上は最大9.6Gbpsの高速化が図られたWiFi6 (IEEE 802.11ax)、広帯域化でさらなる通信速度向上が期待されるWiFi 6E、数Mbit/s程度と低速だが1km程度のカバレッジが得られるWiFi HaLow™ (IEEE802.11ah) などがある。これらを用途に応じて使い分けることで、学内にそれぞれのニーズにあった低コストな無線通信システムが構築できる可能性も出てきており、柔軟に検討を進めたい。

## 8. おわりに

本稿ではこれまで実施してきた学内におけるL5Gの検討結果について報告した。末筆ながら本検討会にご参加いただいた皆様に御礼申し上げます。

なお本検討結果のファイルはFU\_Box<sup>[5]</sup>より2024/03まで取得可能である。

[1] <https://www.ccr.kyutech.ac.jp/local5g/>

[2] <https://www.kyusan-u.ac.jp/news/qtnet-221207/>

[3] [https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu06\\_02000303.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000303.html)

[4] <https://go5g.go.jp/>

[5] <https://bit.ly/403VmEz>

第1章 導入の背景・目的  
1.4 ローカル5G導入の目的イメージ図

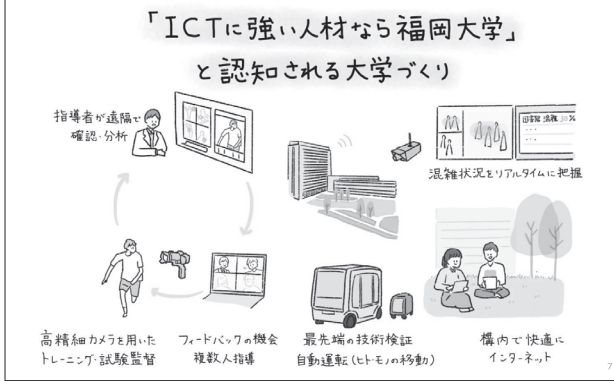


図1：目的のイメージ

第1章 導入の背景・目的  
1.6 導入のためのニーズマップ

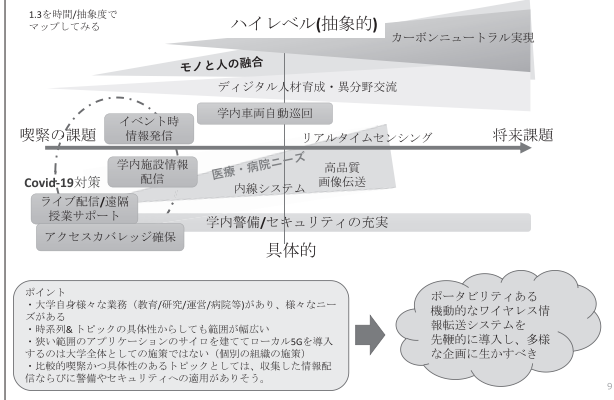
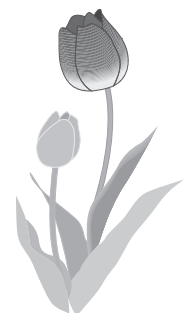


図2：導入のためのニーズマップ





銅堂恵美子は、アフリカ系女性作家 Toni Morrison の小説について研究をおこなった。主に作品の時代背景である17世紀のアメリカ植民地時代について、大西洋奴隷貿易に着目し、歴史的観点から考察した。また、多民族が存在した初期アメリカ社会と奴隷制度の関係性について作品分析をおこなった。

新田よしみは、幻想的・耽美的・ロマン主義的作風で知られる Steven Millhauser の短編作品を中心として、アメリカ社会における人種・民族の問題について研究した。

Jefferson M. Peters は、アメリカのサイエンス・フィクション、ファンタジー、児童文学における多民族の問題を研究してきた。

David A. Farnell は、Jeff VanderMeer、Ursula Le Guin、Kim Stanley Robinson、Octavia Butler、Philip K. Dick、Janelle Monáe、H.P. Lovecraft らの SF 文学において人種・民族的マイノリティのどのように描き出されてきたかを研究した。

Greg Bevan は、20世紀アメリカの小説家 Paul Bowles と Robert Stone の作品における人種と民族を含め様々なテーマを追求した。

光富省吾は、Ernest Hemingway の作品を中心にアメリカ社会の民族も関連する力関係を研究した。さらに宝塚歌劇の *Once Upon a Time in America* に見られるユダヤ民族のアメリカ社会における位置を明らかにした。

アメリカは移民で構成された国家で、人種的・民族的に多様であることが特徴である。まとめると以下のようなになる。白人対マイノリティ(先住民、アフリカ系、ヒスパニック、アジア系等)の対立と葛藤が中心であるが、マイノリティ間の対立も描き出されている。さらに移民一世と二世の価値観の相違なども見て取れる。またエスニシティの問題にジェンダーや貧富の差などの問題も絡んできて、複雑な様相を見せている。

## 研究業績

### 秋好礼子

1. Reiko Akiyoshi: Humor as a Method to be Oneself Despite the Stares: The Case of August in Wonder, 福岡大学人文論叢, 52/2, 539-559, 2020年
2. Reiko Akiyoshi: Representation of Impaired Vision

in Edgar Allan Poe's "The Spectacles", 比較文化研究, 140, 315-327, 2020年

3. Reiko Akiyoshi: Approaches to Aging in "The Curious Case of Benjamin Button" and Its Film Adaptation, *ATEM Journal*, 25, 73-86, 2020年

### 大島由起子

1. 大島由起子、メルヴィルの晩年詩「ヨタカ」精読—運命の悪戯、福岡大学人文論叢, 52/1, 45-74, 2020年6月

### 河野世莉奈

1. Serina Kono, Self-Recovery and Development in Toni Morrison's *Beloved*, 福岡大学人文論叢, 52/4, 1203-1221, 2021年3月

### 坂井 隆

1. Takashi Sakai, Stonewall Offstage: Recontextualizing Tennessee Williams's Small Craft Warnings, *Journal of Modern Literature*, 45/1, 150-168, 2022年

### 高橋美知子

1. Michiko Takahasi, F. Scott Fitzgerald's Presence in Ernest Hemingway's Writings, 福岡大学人文論叢, 53/3, 2021年
2. 高橋美知子、ゼルダ・フィッツジェラルド再考—忘れられた短編群から読み解く新たなゼルダ像、九州英文学研究, /37, 9-18, 2021年
3. 高橋美知子、都市と郊外の狭間で— *The Great Gatsby* における「灰の谷」の物語、福岡大学人文論叢, 52/3, 773-791, 2020年

### 銅堂恵美子

1. 銅堂恵美子、誰のモノ? : 『タール・ベイビー』における「財産」、福岡大学人文論叢, 52/3, 2020年
2. 銅堂恵美子、所有された「楽園」— 『パラダイス』における「八岩層」の肌と純血(潔)の女性—福岡大学人文論叢, 52/1, 2020年
3. Emiko Dodo, The Open Home without Ownership in Toni Morrison's "Paradise", *Fukuoka University Review of Literature & Humanities*, 51/3, 2019年

新田よしみ

1. 新田よしみ、Steven Millhauser “The Next Thing” (2011) における拡張する建物が暗示するもの、人と言語と文化, XII, 67-80, 2021年

**Farnell, David**

1. David Farnell, The Ecological Weird in Jeff VanderMeer’s Southern Reach Trilogy, *Ecocriticism Review*, 14, 2021.

**Bevan, Greg**

1. Greg Bevan, Charting a False Course in Robert Stone’s *Outerbridge Reach*,” *The Journal of the American Literature Society of Japan*, Volume 19, 21-38, 2021年
2. Greg Bevan, No Comment: Depictions of the Transnational in Paul Bowles’ *Points in Time* *Journal of Keio American Studies, Inaugural Issue*, 1/1, 120-130, 2020年
3. Greg Bevan, A Lingering Sense of Absence in the Fiction of Vladimir Nabokov, *Fukuoka University Review of Literature and Humanities*, 51/2, 457-473, 2019年

光富省吾

1. 光富省吾、Cats における老いの諸相、福岡大学人文論叢, 53/4, 1165-1205, 2022年
2. 光富省吾、宝塚歌劇団版 *Once Upon a Time in America* における様々なイデオロギー、福岡大学人文論叢, 53/1, 125-164, 2021年





式系でも成立することが示された。一方で、2次元 Navier-Stokes 方程式以外で Danilov 不等式の応用は知られていなく、今回研究対象とした2層準地衡流渦位方程式系において、どのように Danilov 不等式を使用して、この系のカスケード過程を証明していくか、は残された課題である。

本研究費の援助のもと、点渦に関する2件の研究も行った(研究業績<sup>[2,3]</sup>)。点渦とは、2次元流体中における、有限の強さを持った大きさのない理想化された渦で、古典力学における質点の概念に類似するものである。点渦の研究は1800年代から現在まで行われている流体力学における古典的・伝統的研究課題である。非粘性流体の支配方程式、Euler 方程式系、の点渦は、それ自身の周りに、距離に逆比例する強さの旋回流を生成し、自分以外の渦を移流する性質を持つ。このような点渦といった理想化をすることによって実在の渦運動を研究することができる。例えば、一様な流れの中に円柱などの障害物を挿入すると、流れがある条件を満たすときに、円柱の下流側に時計回り回転の渦と反時計回り回転の渦が互い違いの配置となって2列に並ぶ。このような渦列は、この渦列の安定性を始めて研究した Karman (1912) にちなんで、Karman 渦列と呼ばれている。Karman 渦列は、実験室内の水槽だけでなく、冬季に韓国・済州島の風下に雲のパターンとしても観測される普遍的現象である。Karman は、同じ強さで互いに逆回転の点渦によって構成される2重点渦列の線形安定性問題を研究した。一方、我々は、Euler 方程式系の点渦モデルを一般化した、一般化された2次元流体系の点渦モデルにおいて、2重点渦列の線形安定性解析を行った。一般化された2次元流体系とは Euler 系や Navier-Stokes 系を数学的に一般化した系で、系に含まれる実数パラメータ  $a$  を変えることにより、地球流体力学で知られた2次元流体系を記述できる。この系の点渦モデルは、渦が作る旋回流が渦からの距離の  $2-a$  乗で減衰していく。つまり、渦と渦の相互作用が系に含まれるパラメータ  $a$  で変化し、 $a$  の変化に伴う点渦の振る舞いの変化に特異性が生じるかどうかが目すべき点である。Karman 渦列の安定性は同じ列に存在する渦の渦間距離  $a$  と渦列間隔  $b$  との比  $b/a$  で変化する。Karman の研究した Euler 系 ( $a = 2$  の系)

は  $b/a \approx 0.281$  のときにのみ渦列は安定であることが知られている。 $a$  が2からズレた場合、安定な渦列間隔比は  $a$  の減少関数になり、 $a \approx 0.61$  で有限の幅の  $b/a$  で渦列は安定になる。このような安定性の変化を、運動学的に考察した。 $a$  が2以外では、点渦が生成する流れ場は渦度を持ち、点渦列の安定性は、変形場と渦渡場の競合によって決まる。変形場は最も波長の短い擾乱で系を不安定化する作用を持ち、一方渦度は系を安定化させる作用がある。 $a$  が0.61 よりも小さい場合には渦渡場の効果が変形場の効果を上回り、有限の幅の渦間隔比  $b/a$  で系が安定化することを示した。

点渦に関するもう一つの研究は、上記の Karman 渦列の安定性の研究と同様に、一般化された2次元流体系の点渦モデルに関するものである。Karman 渦列の研究は、点渦は無数個存在する場合であるが、より少数個、3個の点渦の運動に関する特異な運動も理論的に考察した。点渦は、他の点渦によって生成される流れによって移流されるので、点渦が1個しか存在しない場合には、その点渦は運動しない。2個以上の点渦が存在するときに、点渦は運動する。しかし、2個の点渦では、渦の重心の周りの回転運動、もしくは並進運動の2種類しかないことが知られている。しかしながら、3個以上の点渦では、複雑な運動を起こすことが知られており、さらに3個の点渦は同時に一点に収縮していくという特異な運動が存在することが1800年代から知られており、流体力学における古典的・伝統的問題である。特に、Euler 方程式系の3個の点渦では、3個の点渦が作る三角形が同じ形を保ったまま一点に収縮する、もしくは拡大する自己相似運動が Grobli (1877) で研究された。さらに1940年代および、1970年代に点渦の自己相似運動は再発見され、現在でも研究され続けている。我々は、一般化された2次元流体における点渦モデルにおいて3個の点渦の自己相似運動を考察し、自己相似運動が生じるための必要条件(3個の点渦の強さが満たすべき条件と、3個の点渦の初期位置)を導出した(研究業績<sup>[3]</sup>)。同じ強さの点渦を  $x$  軸上に2個配置し、自己相似合体するための3番目の点渦の強さと位置を求める、という問題設定にした場合、3番目の点渦は、 $a = 2$  ではある半径の円上に存在する必要があるが、 $a$  が2未満で

は  $x$  軸方向に伸びた、 $a$  がよりも大きい場合には  $y$  軸方向に伸びたオパール上に 3 番目の点渦は存在する必要があり、 $a = 2$  (Euler 系) が性質の転移点であることが明らかにされた。

一方、大気鉛直構造に関する研究では、木星型惑星で使われる ECCM というモデルの再検証を行った。木星以遠の惑星では、大気直接観測が非常に難しいため、その鉛直構造についてはリモート観測からの推定かモデル計算による推定によって行われてきた。特に Weidenschilling & Lewis (1973、以下 WL73 と略) による熱平衡雲凝結モデル (ECCM) による鉛直構造が木星型大気の研究で広く使われてきた。このモデルは、惑星大気を想定したある組成分布をもった空気塊を断熱的に上昇させ、飽和した組成は凝結して雲を形成する、とするモデルである。これにより大気組成と温度の鉛直分布を、静力学平衡、理想気体の状態方程式、熱力学の法則 (乾燥または湿潤断熱の式) より求めることができる。あと必要なのは各成分の飽和分圧と凝結熱の実験式である。初期に設定する大気組成が実験パラメーターであり、これを観測値と合うように調整される。このようにして WL73 では、木星大気における水 ( $\text{H}_2\text{O}$ )、アンモニア ( $\text{NH}_3$ )、硫酸アンモニウム ( $\text{NH}_4\text{SH}$ ) の雲の鉛直分布を求めた。しかしながら Wing *et al.* (2015) では、WL73 が予測する雲密度が明らかに過大であることが指摘された。予測される雲密度が、初期に空気塊が持つ凝結成分の量よりも大きく、質量保存則が満足されていないのである。そもそも WL73 での雲密度の式の導出はかなり混乱しており、理解不明な説明や記号の意味の混同が見られる。今回の研究では、あらためて ECCM というモデルの中において、モデルの他のパラメーターと整合的になる雲密度の式を求めることを行った。ECCM では、凝結によってできた雲はその発生高度に留まると仮定される。よってその雲は下層の大気によって支えられているわけであり、静力学平衡の式の中に雲密度の項を導入することができる。(WL73 では静力学平衡の式の中に雲密度の項は無い。) それならば雲が凝結しない場合の静力学平衡式と、雲が凝結した場合の式の差し引きより雲密度を求めることができる。この新公式の雲密度は、WL73 の予測よりも一桁程度少ない量であり、

モデルの凝結気体の密度と整合的に分布することが確認された。この結果は、ミリ波干渉計の観測結果などを解析する際に、下層の大気組成に関して新しい解釈をもたらすことになるだろう。

## 研究業績

- [ 1 ] Iwayama, T., Okazaki, S., and Watanabe, T., Numerical investigation of the Danilov inequality for two-layer quasi-geostrophic systems. *Fluid Dynamics Research*, **51** (2019), 055507 (29 pages).
- [ 2 ] Iwayama, T., and Watanabe, T., Linear stability analysis of double rows of point vortices for an inviscid generalized two-dimensional fluid system. *J. Phys. A*, **54** (2021), 255701 (22 pages).
- [ 3 ] Yasunaga, T., Otobe, N., and Iwayama, T., Self-similar motion of three point vortices for a generalized two-dimensional fluid system. *J. Phys. Soc. Japan*, **90** (2021), 124401 (6 pages).







製造方法」特願第2020-141277号(2020,8)発明者；三島健司、徳永真一、小野堅登、DIC株式会社「被覆フォトクロミック微粒子の製造方法」特願第2020-143053号(2020,8)発明者；三島健司、相田 卓、シャーミン・タンジナ、徳永真一、「被覆フォトクロミック微粒子の製造方法」特願第2020-143053号(2020,8)発明者；三島健司、徳永真一を申請し、これらの特許案をもとに多くの外部資金を獲得した。

### 令和3年度

高压超音波照射技術により界面積が大きくなった特殊な相を利用して、内在する物質により天然果実からの有効成分の高濃度抽出、高濃度ウルトラファインバブルの製造、リポソームの形成およびピッカリングエマルジョンを利用したカプセル生成など、従来の二酸化炭素を用いた操作では不可能とされてきた新技術の開発を可能とした。天然果実からの有効成分の高濃度抽出については、高压超音波照射のキャビテーションから生じるマイクロ・ナノサイズの気泡の破裂に伴い、植物の細胞壁などに微小な穴をあけ、化合物の品質を低下させることなく高濃度に成分を抽出することを可能とした。高濃度ウルトラファインバブルの製造については、水と液体二酸化炭素の相分離系に、高压超音波照射技術を適用することにより、マイクロ相分離を誘起させ、高压容器内全体で無数のナノ界面(バブル)を形成させ、従来よりも高濃度なウルトラファインバブル水の製造を可能とした。リポソームの形成については、高压装置内に、高密度の気相と液相の界面を形成させ、そこに高压下で、超音波を超音波ホーンより照射することで、高密度の気相と液相の界面に脂質を高濃度に溶解し、マイクロ相分離により高濃度のリポソームを安定的に製造することを可能とした。ピッカリングエマルジョンを利用したカプセル生成については、高压容器内にセルロースナノファイバーを入れ、高压容器内に、水と液体二酸化炭素を加え、超音波振動子(ホーン)から超音波を照射することにより、界面活性剤を添加することなくピッカリングエマルジョン水溶液の調製およびセルロースカプセルの形成を可能とした。これらの研究を元に、福岡大学工学研究科にて博士課程後期の指導も行い、徳永真一君が令和4年3月に学位を修得した。

## 2. 研究業績

(論文査読あり)

### 三島担当分

- [1] Extraction of Natural Pigments from Gardenia Jasminoides J.Ellis Fruit Pulp Using CO<sub>2</sub>-Expanded Liquids and Direct Sonication, H. Sakai, K. Ono, S. Tokunaga, T. Sharmin, T. M. Aida, K. Mishima, Separations, Vol.8, No.1, 2020. 12
- [2] Encapsulation of Lactoferrin for Sustained Release Using Particles from Gas-Saturated Solutions, K. Ono, H. Sakai, S. Tokunaga, T. Sharmin, T. M. Aida, K. Mishima, Processes, Vol.9, No.73, 2020. 12
- [3] Microencapsulation of drug with enteric polymer Eudragit L100 for controlled release using the particles from gas saturated solutions (PGSS) process, S. Tokunaga, K. Ono, S. Ito, T. Sharmin, T. Kato, K. Irie, K. Mishima, T. Satho, T. Harada, T. M. Aida, K. Mishima, J. Supercritical Fluids, Vol.167 2020.9
- [4] Rapid Production of Liposomes Using High Pressure Carbon Dioxide and Direct Ultrasonication, S. Tokunaga, H. Tashiro, K. Ono, T. Sharmin, T. Kato, K. Irie, K. Mishima, T. Satho, T. M. Aida, K. Mishima, J. Supercritical Fluids, Vol. 160 2020.6
- [5] Extraction of Nobiletin and Tangeretin with Antioxidant Activity from Peels of Citrus Poonensis Using Liquid Carbon Dioxide and Ethanol Entrainer, R. Mitani, H. Tashiro, E. Arita, K. Ono, M. Haraguchi, S. Tokunaga, T. Sharmin, T. M. Aida, K. Mishima, Sep. Sci. Technol., Vol.56, No.2, pp.290-300, 2020.1
- [6] 超臨界二酸化炭素を用いたCNF機能性ナノマイクロデバイス製造、徳永真一、小野堅登、相田 卓、シャーミン・タンジナ、三島健司、月刊せんい (Vol.72, 11, 706-712, 2019, 11)
- [7] リポソームの製造方法および装置設計、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、シャーミン・タンジナ、徳永真一、特願第2019-88434号(2019,5)
- [8] 超臨界流体技術の医療・医薬・化粧品・食品への応用、小野堅登、徳永真一、相田 卓、シャーミン・タンジナ、三島健司、繊維学会

- (Vol.76, 4, 154-158, 2020, 4)
- [9] オゾンバブル水の製造方法およびそれを用いたオゾンバブル水製造装置、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、徳永真一、小野堅登、高村紀充（年，不明）
- [10] セルロースナノファイバーカプセルの製造方法、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、徳永真一、小野堅登、特願第2020-85560号（2020, 5）
- [11] マイクロ・ナノバブルの製造方法、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、相田卓、シャーミン・タンジナ、徳永真一、特開第2020-81972号（2020, 6）
- [12] コーティング粒子の製造方法、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、徳永真一、小野堅登、特願第2020-113637号（2020, 6）
- [13] マイクロカプセルの製造方法、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、徳永真一、小野堅登、DIC 株式会社、特願第2020-141277号（2020, 8）
- [14] 被覆フォトクロミック微粒子の製造方法、出願人：学校法人福岡大学、発明者：三島健司、相田卓、シャーミン・タンジナ、徳永真一、特願第2020-143053号（2020, 8）
- [15] 高圧力下での超音波照射が開く新技術、三島健司、日本工業出版、超音波 TECHNO、Vol.33, No.5（2021, 9-10）

シャーミン・タンジナ、相田 卓担当分

- [16] Supercritical water pretreatment method for analysis of strontium and uranium in soil (Andosols), M. Nagaoka, H. Fujita, T. M. Aida, H. Guo, R. L. Smith, Jr., Applied Radiation and Isotopes, Vol.168, 2021.2
- [17] Cycloamination Strategies for Renewable N-heterocycles, H. Li, H. Guo, Z. Fang, T. M. Aida, R. L. Smith, Jr, Green Chem., Vol.22, pp.582-611, 2020.1
- [18] Controlled Conversion of Sodium Hyaluronate into Low-Molecular-Weight Polymers without Additives Using High-Temperature Water and Fast-Heating-Rates, T. M. Aida, M. Oshima, T. Sharmin,

K. Mishima, R. L. Smith, Jr, J. Supercritical Fluids, Vol. 155, 2020.1

- [19] Characterization and pharmacokinetic evaluation of microcomposite particles of alpha lipoic acid/hydrogenated colza oil obtained in supercritical carbon dioxide, M. Honjo, O. Yasuhide, M. Yamada, S. Higuchi, K. Mishima, T. Sharmin, T. M. Aida, T. Kato, M. Misumi, T. Suetsugu, H. Orii, K. Irie, K. Sano, K. Mishima, T. Satho and T. Harada, Pharmaceutical Development and Technology vol.25, no.3, pp.359-365, 2020.1





の基準値7 mg/dL に対し、HU 群の尿酸濃度は約 5 mg/dL であったが、マウスなどげっ歯類では尿酸分解酵素により血中尿酸濃度が低く保たれていることから (Normal 群 : 0.71 mg/dL)、この濃度をもってマウスの高尿酸血症状態であるとした。

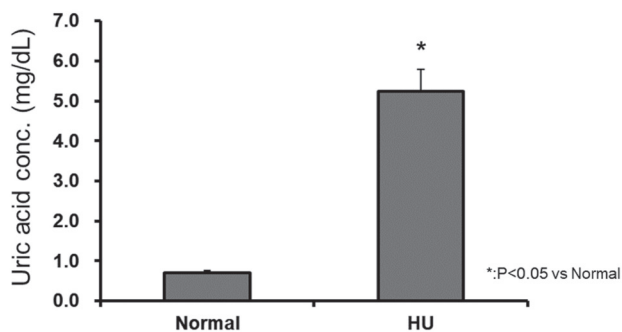


図1 高尿酸食負荷後の血中尿酸濃度

### (2) バレニクリン誘発動脈硬化巣形成に及ぼす高尿酸血症の影響

通常食を与えたマウスの全大動脈及び大動脈弓において、バレニクリンは vehicle と比較して、動脈硬化巣の形成を促進させた。また、この動脈硬化巣の形成促進は、尿酸の負荷によって増悪した (図2)。

### (3) バレニクリン誘発 CD36、LOX-1、ABCG1 発現量変動に及ぼす尿酸の影響

尿酸は、バレニクリンによる CD36、LOX-1 の発現増加および ABCG1 の発現減少に影響しなかった (図3)。

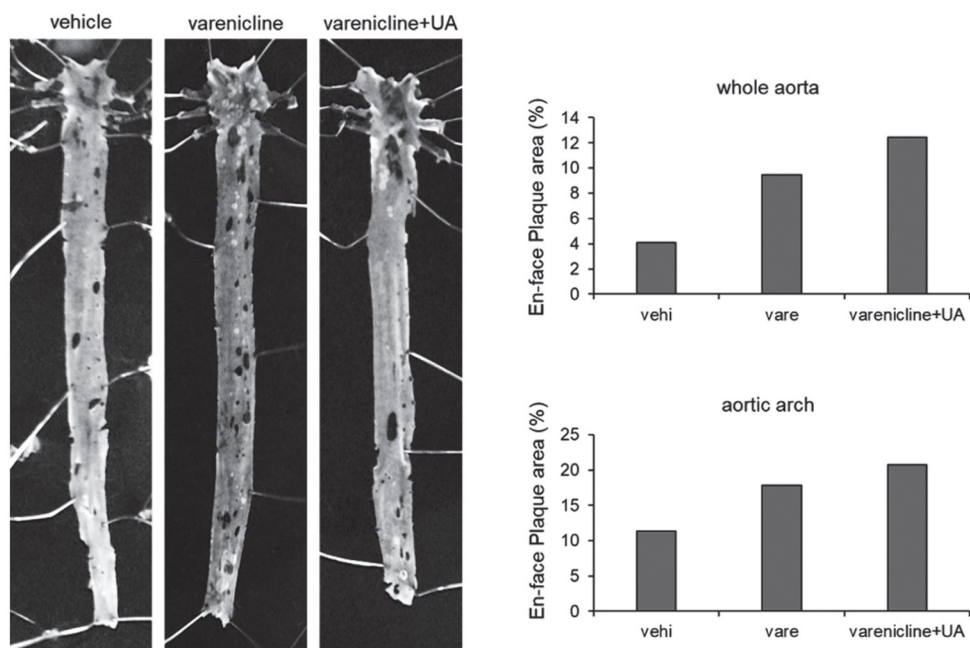


図2 バレニクリン誘発動脈硬化巣形成に及ぼす高尿酸血症の影響

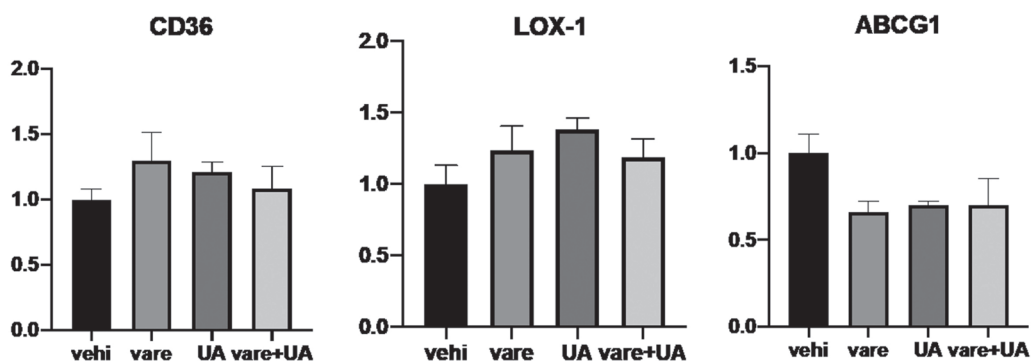


図3 CD36、LOX-1、ABCG1 発現量変動に及ぼす尿酸の影響

#### (4) 炎症性サイトカイン IL-6 発現量変動に及ぼす バレニクリンおよび尿酸の影響

マクロファージにおける炎症性サイトカイン IL-6 の発現量は、vehicle と比較して、バレニクリンによって変化しなかった。一方、尿酸は IL-6 発現量を有意に増加させた。さらに、尿酸単独処理と比較して、バレニクリン+尿酸処理では有意な IL-6 の発現の上昇が認められた (図 4)。

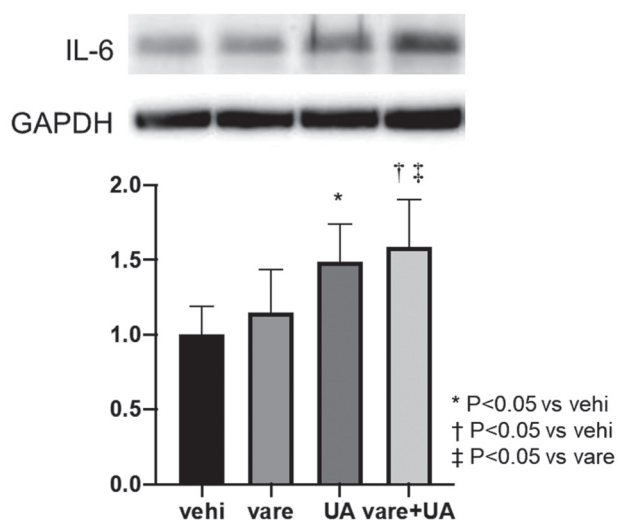


図 4 IL-6 発現量変動に及ぼすバレニクリンおよび尿酸の影響

以上より、高尿酸血症状態でバレニクリンによる動脈硬化巣形成促進は増悪する可能性が示唆された。この作用はバレニクリンのスカベンジャー受容体 CD36 および LOX-1 の発現増加および酸化 LDL 排出トランスポーター ABCG1 発現減少を介したのではなく、炎症性サイトカイン IL-6 発現増加によるものであることが推察された。尿酸が単独で IL-6 発現を増加させたことを含め、今回認められた動脈硬化巣形成に及ぼす影響の分子機序についての解析が必要である。

研究業績：無し





# 令和5(2023)年度 科研費 研究種目別・部局別 応募状況一覧

[新規応募課題]

令和5年1月11日現在

件数・金額 357 件 858,745 千円

[内訳] \*表中で上段は応募件数を、下段は応募金額1年目の研究費(直接経費)[単位:千円]をあらわす。(国際共同研究強化(A)については、総額をあらわす。)

種目	学部	人文	法	経済	商	理	工	医学部・病院	薬	スポーツ	その他	計	
補助金分	新学術領域研究 (研究領域提案型・公募研究)	R5	令和4(2022)年度公募で終了となった研究種目のため、令和5(2023)年度はなし。										0
	R4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	
	学術変革領域研究(A) (計画研究)	R5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	R4	10,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,200	
	学術変革領域研究(A) (公募研究)	R5	1	-	-	-	2	-	-	-	-	3	
	R4	10,250	-	-	-	32,820	-	-	-	-	-	43,070	
	学術変革領域研究(B) (計画研究)	R5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	R4	-	-	-	-	3,000	-	-	-	-	-	-	3,000
	特別推進研究	R5	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
	R4	-	-	-	-	4,000	1,500	-	-	-	-	-	5,500
	基盤研究(S)	R5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	R4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	基盤研究(A) (一般)	R5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	R4	-	-	-	-	17,775	2	2	-	-	-	-	17,775
	基盤研究(B) (一般)	R5	1	1	-	-	7	9	6	5	1	-	30
	R4	4,200	7,806	-	-	77,360	68,627	47,760	29,980	2,960	-	-	238,693
	研究成果公開促進費 (学術図書)	R5	1	1	-	-	9	8	12	4	2	-	37
	R4	3,733	2,123	-	-	75,819	58,968	79,571	26,232	10,502	-	-	256,948
	奨励研究	R5	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
	R4	-	-	1,358	-	-	-	2,428	-	-	-	-	3,786
基金分	挑戦的研究 (開拓) ※令和2年度より基金化	R5	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	
	R4	-	-	-	-	-	-	550	-	1,000	-	1,550	
	挑戦的研究 (萌芽)	R5	1	-	1	-	9	3	17	3	2	36	
	R4	1,230	-	1,075	-	23,862	4,140	31,459	6,700	4,030	-	72,496	
	基盤研究(C) (一般)	R5	16	4	2	5	35	24	91	37	7	3	224
	R4	23,186	7,340	1,810	4,595	72,215	54,593	157,409	66,362	9,462	4,280	401,252	
	若手研究	R5	3	2	1	1	5	11	21	7	2	4	57
	R4	2,749	1,674	1,635	1,570	10,275	25,338	43,632	9,871	3,673	4,410	104,827	
	研究活動スタート支援	R5	5	-	-	-	3	5	27	7	2	1	50
	R4	4,781	-	-	-	4,186	14,253	55,275	11,570	2,240	1,042	93,347	
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(A))	R5	令和5(2023)年度3月1日に公募予定										0
	R4	3	-	-	1	1	1	5	1	2	1	15	
	国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	R5	令和5(2023)年度7月1日に公募予定										0
	R4	3,724	-	-	1,500	1,438	1,500	6,615	1,500	2,593	1,500	20,370	
	基盤研究(C)及び若手研究における 独立基盤形成支援(試行)	R5	令和5(2023)年度4月1日に公募予定										0
	R4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	合計	R5	22	7	5	6	60	48	136	52	14	7	357
	R4	41,565	16,820	5,878	6,165	205,477	155,126	280,810	112,913	25,301	8,690	858,745	
		29	5	2	3	72	44	150	49	19	5	378	
		46,575	6,339	1,780	5,295	353,552	185,252	329,199	108,660	39,451	7,214	1,083,317	

[その他]・・・研究推進部等、学部や病院所属以外。

◆**本学における学会の開催**

- 8月20日(土)～8月21日(日)  
第61回社会教育研究全国集会 九州集会
- 9月24日(土)～9月25日(日)  
七隈史学会第24回大会
- 10月22日(土)  
日本海運経済学会第56回年次大会
- 10月29日(土)  
日本解剖学会第78回九州支部学術集会
- 11月19日(土)～11月20日(日)  
(公)都市住宅学会大会(福岡)第30回学術講演会
- 12月18日(日)  
第8回グローバル人材育成教育学会 九州支部大会
- 1月7日(土)  
日本語日本文学会

◆**2022年9月～2023年2月に発行した紀要類**

〈9月発行〉

- 人文論叢 第54巻第2号(通巻第213号)
- 法学論叢 第67巻第2号(通巻第243号)
- 経済学論叢 第67巻第1号(通巻第238号)
- 商学論叢 第67巻第2号(通巻第248号)
- 理学集報 第52巻第2号
- 医学紀要 第49巻第2号
- Research Vol.27 No.2(通巻 No.98)

〈11月発行〉

- スポーツ科学研究 第53巻第1号(通巻第97号)

〈12月発行〉

- 人文論叢 第54巻第3号(通巻第214号)
- 法学論叢 第67巻第3号(通巻第244号)
- 商学論叢 第67巻第3号(通巻第249号)
- 研究部論集A:人文科学編 Vol.22 No.1
- 研究部論集F:推奨研究編 Vol.10

◆**研究推進部委員会** [① 開催日 ② 議題]

① 9月26日(月)

② 審議事項

[研究部門]

- 研究推進部所蔵資料の除籍・廃棄について
- 研究推進部で発行する論叢等の電子ジャーナル化について

[産学知財部門]

- 研究推進部所属教育職員採用の公募について
- 安全保障輸出管理アドバイザーの委嘱について

① 10月24日(月)

② 審議事項

[研究部門]

- リサーチ (Vol.28 No.1) の編集計画について

① 11月17日(月)

② 審議事項

[産学知財部門]

- 令和5年度研究推進部専任教育職員公募に係る選考者変更について

① 11月28日(月)

② 審議事項

[研究部門]

- 領域別研究部研究チームの研究期間の短縮について
- 「福岡大学機関リポジトリ」への『福岡大学教職課程教育センター 紀要(第7号)』の登録について
- 研究担当特任教育職員の採用について

[産学知財部門]

- 令和5年度研究推進部専任教育職員公募に係る選考について

① 12月26日(月)

② 審議事項

[研究部門]

- 研究推進部所蔵資料の除籍・廃棄について
- 「福岡大学機関リポジトリ」への『福岡大学教育開発支援機構 紀要(第5号)』の登録について

① 1月23日(月)

② 審議事項

[研究部門・産学知財部門]

- 基盤研究機関・産学官連携研究機関研究所の設置期間終了に伴う各研究所規程の廃止について

[研究部門]

- 研究推進部所蔵資料の除籍・廃棄について
- 「福岡大学機関リポジトリ」への『福岡大学臨床



## 『心理学研究』の登録について

---

① 2月27日(月)

② 審議事項

[研究部門]

- 令和4年度学位論文出版助成の募集要項（案）について
- 「福岡大学機関リポジトリ」への『福岡大学日本語日本文学（第32号）』の登録について

[産学知財部門]

- URA及び産学官連携コーディネーター（非常勤嘱託）の任期更新について
  - 発明審査委員会委員（学外者）及び安全保障輸出管理アドバイザーの委嘱について
- 

◆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

本号の発行にあたり、執筆者の皆様にはご多忙のところ原稿をお寄せいただき、心より御礼申し上げます。最近では教育や研究が対面で行われるようになり、さまざまなことが本格的に動き始めました。コロナ禍で普及したテレワークやオンライン技術は引き続き活用され、緊急時に限らず、職場環境や研究環境の改善に役立てられています。しかし、新しい働き方や技術の恩恵を受けながらも、仕事の山は高くなる一方のように感じます。私の力不足もありますが、近年、大学教員の役割自体も増大しているのではないのでしょうか。

私の専門分野である行政学では、「ストリート・レベルの官僚制」の問題がしばしば議論されます。これは、公的機関の現業職員（警察官、ケースワーカー、公立学校の教師など）が抱える問題のことで、現業職員は官僚組織の一員でありながらも、通常、現場では上司による綿密な監督を受けずに大きな裁量をもって業務にあたります。ただ、現業職員は、現場では市民からの多くの期待を受け、その一方で使用できる資源（時間、資金、労働力など）は限られているため、すべての行政需要に応えることはできません。こうして現業職員は市民からの期待と限られた資源とのディレンマに直面するなか、その裁量によって提供するサービスを選択せざるをえなくなります（参考：マイケル・リプスキー『行政サービスのディレンマ―ストリート・レベルの官僚制』田尾雅夫訳、木鐸社、1986年）。

大学教員は現業職員と一括りにはできないかもしれませんが、同じような状況を抱えているように感じます。大学教員は大学組織の一員であるとともに、教育を通して学生や保護者などのステークホルダーと繋がり、研究を通して社会やアカデミアの世界と繋がっています。教育にせよ研究にせよ、そもそも大学教員には現場での期待が集まりやすく、その一方で恒常的な資源不足を抱えています。こうした期待と資源のギャップは、近年、コロナ禍、国際紛争、経済問題などの社会環境の変化により、一層拡大しているように思います。変化に対応するために導入された方法や技術も、ひとたびそれらが前提になってしまえば、逆に現場の教員への期待を高め、ギャップを拡大させた面もあります。ハイフレックス型の授業や引切りなしに届くメールに対応し、夜間や休日のオンライン会議に参加するなど、現場の教員は限られた資源をやり繰りしながら、社会からの期待になんとか応えている状況なのかもしれません。

大学教員に余裕がなくなるなか、腰を据えて教育や研究に取り組めなくなれば、もはや教員個人の問題に留まらず、社会の抱える構造的な問題のように感じます。どの業界や職種も大変な状況かと思いますが、大学教員を取り巻く環境や大学教員のワークライフバランスにも関心が寄せられるような社会であってほしいと願うばかりです。 (K. S.)

### 「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（スポーツ科学部准教授） |
| ◎・・・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.1 (No.99)

2023年3月24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