



News Letter No. 129

公益財団法人
岡山工学振興会 編

2024.8 発行

〒700-8530 岡山市北区津島中3丁目1番1号 岡山大学新技術研究センター内

Tel&Fax: 086-255-8311 E-mail: ofst@okayama-u.ac.jp

URL: <http://ofst.or.jp/>

令和6年度学術研究助成等の採択について

(公財)岡山工学振興会ニュース第128号(2024年3月発行)で公募いたしました令和6年度学術研究助成について、過日研究助成選考委員会が開催され、次のとおり採択課題等が決められました。今回の助成内容は次のとおりです。

1. 学術研究の助成

4月8日締め切りました本年度の研究助成の応募件数は、特別研究6件、一般研究29件、萌芽研究9件、計44件、採択件数14件に対して3.1倍の応募でした。

研究助成の選考は、専門分野の審査員による審査を経て、去る5月21日(火)に開催された研究助成選考委員会(委員長 梶谷浩一(公社)山陽技術振興会会長)により行われました。

採択課題及び研究代表者は次のとおりです。

種別	所属機関	職・氏名	研究題目	助成額 (万円)
特別研究 内山勇三 科学技術賞	岡山大学 異分野基礎科学研究所	教授 久保園 芳博	2次元層状物質を基礎にした圧力誘起高温超伝導相の創出	200
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	教授 山内 利宏	IoT機器のソフトウェアサプライチェーンを考慮したセキュリティ対策技術の研究開発	200
一般研究 岡山工学 振興会 科学技術賞	岡山大学 資源植物科学研究所	准教授 谷 明生	新しい生物元素であるランタノイドへのメタノール資化性細菌の応答	70
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	教授 鄭 国慶	高温スピン三重項トポロジカル超伝導体の機能創出に関する研究	70
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	教授 吉井 大志	生物発光を用いた体内時計のモニタリング技術の開発	70

種 別	所属機関	職・氏名	研 究 題 目	助成額 (万円)
一般研究 岡山工学 振興会 科学技術賞	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	准教授 小橋 好充	減圧沸騰噴霧の産業応用に向けた基盤技術に関する研究 ―気液二相流の不足膨脹と膨脹波を考慮した数理モデル構築―	70
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	講師 中村 幸紀	人間と機械を包摂したモデルベース開発による農作業支援システムの構築	70
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	教授 永禮 英明	細菌と微細藻類とによる省エネルギー型廃水処理技術の開発	70
	岡山大学 学術研究院環境生命 自然科学学域	教授 前田 守弘	家畜ふん由来薬剤耐性遺伝子の土壌中における分解・吸着・移動メカニズムの解明	70
	岡山大学 学術研究院 ヘルスシステム統合科学学域	准教授 渡邊 和則	第一および第二近赤外光に依存したRNA輸送による高効率アポトーシス誘導剤の開発	70
萌芽研究 岡山工学 振興会 科学技術賞	岡山大学 異分野基礎科学研究所	教授 仁科 勇太	ウイルス吸脱着材の開発	40
	津山工業高等専門学校 総合理工学科	教授 細谷 和範	落花後も吹き飛ばされにくい軽い花冠の流体力学的な特徴の把握と産業利用方法の検討	40
	岡山県立大学 情報工学部	准教授 大下 和茂	生体電気インピーダンス法における周波数の異なる交流の抵抗から骨格筋の質を評価する方法の検討	40
	就実大学 薬学部	講師 山本 浩司	高輝度円偏光発光を志向したらせん型カルバゾールアザポリン二量体の開発とキロプティカル特性解明	40

令和5年度学術研究助成 研究題目・研究目的

I. 特別研究 内山勇三科学技術賞

2次元層状物質を基礎にした圧力誘起高温超伝導相の創出

岡山大学異分野基礎科学研究所 教授 久保園 芳博

本研究の目的は、新規な2次元層状物質に圧力を印加して、高い T_c とエキゾチックな超伝導相を実現することにある。「エキゾチックな超伝導相」とは、超伝導の一般的な理論であるBCS理論の範疇にない「非従来型超伝導相」を意味する。最近、2次元層状物質に圧力を印加することに

より、超伝導相が出現する例が報告されており、申請者もいくつかの圧力誘起超伝導相を発見してきた。しかし、未だ、50 K を超える高温超伝導相やエキゾチック超伝導相を「**戦略的に創出するための指導原理**」は得られていない。今回、原子層間がファンデルワールス力によって結びついており、積層方向の構造を圧力で容易に制御可能で、電子状態についても次元性の制御を通じて調整可能な 2 次元層状物質を基本に据えて、圧力印加によって新規超伝導相を実現すること、そのための指導指針を創出することが、**高温超伝導材料創出の鍵**となると考えて本課題を提案した。**2 次元層状物質－物質合成－圧力**を組み合わせ、戦略的に高温超伝導相を見つけ出し、常圧で再現するという課題を提案することは、従来にない独自性と新奇性を有するものである。

岡山県は「瀬戸内海工業地域」の中核として、鉄鋼・化学工業が高度に発達しているが、次の 100 年においては、「他の先進地域が開発した素材」を生産する「請負型」の産業形態を、「岡山県が先導する先端新素材生産体制」へと転換させることが肝要である。「エネルギー損失なしの送電、半永久電力貯蔵、医療用高磁場線材、核融合用プラズマ閉じ込め、高速磁気浮上鉄道」などを実現しうる「高性能な超伝導素材」の開拓と、生産技術への展開を示すことは、**岡山県が「世界の中の一つのモノづくり基地」から、「世界をリードし指導する工業ネットワークの頭脳」へと浮上するための鍵**である。

IoT 機器のソフトウェアサプライチェーンを考慮したセキュリティ対策技術の研究開発

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授 山内 利宏

Linux OS に標準搭載されているセキュリティを活用することで、セキュリティを向上できる。しかし、Linux のセキュリティ機能を活用したとしても、未知の脆弱性が見つかった場合の攻撃を防御し、その攻撃の影響を緩和する（抑制する）ことが十分にできないという課題がある。また、IoT 機器は CPU などの性能が低いため、軽量でかつ既存の IoT 機器に組み込みやすく、IoT 機器を開発しているベンダに受け入れられるセキュリティ機構を研究開発する必要がある。このような IoT 機器への組み込み容易性を考慮した独自のセキュリティ機能の研究開発はほとんど行われていない。本研究は、IoT マルウェアの動作を解析した結果に基づいて新たに設計したセキュリティ機構であり、実用上必要とされる機能と既存システムへの組み込みやすさを目指している。

また、現在、IoT 機器はあらゆるところで利用されており、岡山県内の企業でも、工場などの生産設備や、様々なサービスで IoT 機器が多く活用されている。IoT 機器のセキュリティを向上させることは、岡山県内企業が提供するサービスのセキュリティの向上などへの貢献が期待できる。

II. 一般研究 岡山工学振興会科学技術賞

新しい生物元素であるランタノイドへのメタノール酸化性細菌の応答

岡山大学資源植物科学研究所 准教授 谷 明生

Methylobacterium 属細菌は植物葉上で植物が放出するメタノールを利用して優占化する植物共生細菌である。本属細菌はメタノールの酸化にメタノール脱水素酵素(MDH)を利用する。MDHには二種類あり、一つは分子内にカルシウムを補因子として持つ MxaF、もう一つはランタノイド(Ln)を持つ XoxF である。これらは Ln の存在に応じて発現が切りかわる(ランタノイドスイッチ)。本研究ではランタノイドスイッチを主体として、関連する微生物機能(Ln の溶解、細胞への取り込み、遺伝子発現制御、細胞内での蓄積)全体の解明を目指す。微生物が Ln を利用していること自体が新奇な現象であり、Ln の新しい生物学的機能を究明することで、Ln の特異的溶解や回収といった工学的応用が可能になる。

本属細菌は Ln のうち、最も土壤に多く存在する La, Ce, Pr, Nd のみを利用する。磁石を培養液に加えてメタノールに生育させると、磁石からネオジウム(Nd)を溶解して XoxF を活性化し生育する。溶解には鉄の溶解に関わる Siderophore の一種が関わり、細胞外から細胞内へは TonB-dependent receptor と ABC transporter が取り込みに関与する。これらの取り込み機構が欠失すると XoxF の発現が起こらないことから、細胞内への Ln 取り込みが重要であることがわかっている。ペリプラズムでは Lanmodulin と呼ばれる Ln 結合タンパク質が取り込みと排出に関与している。Ln は細胞内でおそらくリン酸と塩を形成し、いくつかの顆粒となって蓄積する。MDH 発現を含むこれらの機構は Ln の有無により厳密に発現制御されている。従って、特に MDH に注目して、遺伝子発現を切り替える機構を解明することにより、Ln の選択的な溶解、集積、回収、検出に応用することも可能となり、Ln で制御された有用物質生産にも繋げられる。

高温スピン三重項トポロジカル超伝導体の機能創出に関する研究

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授 鄭 国慶

超伝導の電子対形成にはスピン一重項とスピン三重項の二つのタイプがある。これまでに発見された超伝導体のほとんどがスピン一重項状態にあり、これには銅酸化物高温超伝導体やリニア中央新幹線に用いられる材料も含まれる。一方、スピン三重項超伝導体は、その波動関数はトポロジカル不変数がゼロでないため、表面や磁束の渦糸中心にマヨラナ励起と呼ばれる状態が現れる。マヨラナ励起状態は不純物散乱や熱的な揉乱に強く、誤り耐性の能力を備えた次世代量子コンピュータの材料(量子ビット)に最適である。

申請者らは $K_2Cr_3As_3$ のスピン三重項超伝導状態を発見したが、この物質を量子情報に応用するためには、その機能を明らかにする必要がある。とりわけ、超伝導波動関数のトポロジカル的な性質を詳細に解明しなければならない。本研究は、 $K_2Cr_3As_3$ の磁場・温度多重相の物理を解明し、スピン三重項トポロジカル超伝導の機能を明らかにすることを目的とする。

「岡山光量子科学研究所」の設立が示すように、岡山県内ではかねてから量子物理学を応用する研究が盛んである。本研究は、次世代量子コンピュータの礎の構築を目指すもので、実験研究の面から岡山県における科学技術社会に貢献できると信じている。

生物発光を用いた体内時計のモニタリング技術の開発

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授 吉井 大志

本研究では、ショウジョウバエの最先端の遺伝学を用いて、脳で体内時計が何時を指しているのかをリアルタイムに計測する技術の確立を目指す。体内時計の本体は、時計タンパク質の量が変化することであるが、これを測定するためには数時間おきにハエの脳を摘出し、免疫染色法という約1週間かかる方法でタンパク質を検出しなければならない。検出したタンパク質はその後、顕微鏡で一千枚程度の写真を撮影し、一枚一枚を観察することで、タンパク質量を定量していく。これには早くても約1カ月の実験期間が必要となる。本研究では、発光タンパク質で時計タンパク質を標識し、その発光を高感度ECCDカメラでリアルタイムに撮影することで、間接的に時計タンパク質の量を測定することを目指す。これにより、一匹のハエの脳の中で、何時に時計タンパク質の量が増え、何時に減るかを常時モニタリングすることが可能になり、約1週間で高精度なデータを得ることが期待される。ショウジョウバエでは1) 遺伝子工学が比較的容易なこと、2) 脳の構造が哺乳類などに比べて格段に単純であること、によって可能になる新規の手法である。この技術の確立は、体内時計が脳の中でどのように形成されるのかを明らかにすることに貢献でき、今後の申請者の研究のみならず、多くの研究者に利用可能な研究ツールになり得る。

体内時計は、昆虫、植物、ヒトなど多く生物種が持っており、農業や医療など幅広い分野に関与する研究対象である。基礎研究は応用研究の基盤であり、長期的には本研究のような技術革新が様々な技術の応用の種となる。それはすぐに岡山県に寄与するものではないが、岡山県にその基盤や知識があることは重要と考えている。

減圧沸騰噴霧の産業応用に向けた基盤技術に関する研究 ―気液二相流の不足膨脹と膨脹波を考慮した数理モデル構築―

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 准教授 小橋 好充

減圧沸騰は噴霧の状態を能動的に制御することが可能であることから、熱機関の燃焼器への燃料噴射、スプレー塗装、基板の成膜、機能性粒子の合成など幅広い産業分野への応用が期待されている。その一方で、減圧沸騰が噴霧特性に及ぼす影響は不明な点が多く、特に減圧沸騰噴霧に特徴的な、噴射ノズル直下における傘状の分散と顕著な液柱の分裂を促進するメカニズムは明らかではなかった。

これに対し、申請者はこれまで、減圧沸騰条件下の噴射ノズル内は容易に超音速の気液二相流となり得ること、およびこの流れが噴射ノズル出口で膨脹波を形成し、ノズル直下における噴霧の性状に影響することを明らかにしてきた。そこで、本申請研究では、この知見に基づき、噴射液体の初期条件から気液二相流の状態と噴射ノズル出口における膨脹波の旋回角を予測し、噴霧

の分散方向と液柱の分裂速度を定める新規な数理モデルを構築する。さらに、その数理モデルを三次元数値流体計算コードに実装し、その計算値と実験値を比較し、噴霧特性の予測精度を検証する。

この数理モデルにより減圧沸騰噴霧の高精度予測が可能となれば、各種機械システムへの導入効果を予測できようになる。県内では船舶やエレクトロニクス分野の企業での活用が期待できる技術であることから、その事前検討を容易にする可能性があると考えている。

人間と機械を包摂したモデルベース開発による農作業支援システムの構築

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 講師 中村 幸紀

本研究課題では、モデルベース開発 (Model Based Development、MBD) に基づく農作業支援システムの構築を目的とする。MBD とは、製品の数理モデルをあらかじめ用意し、同モデルを用いたシミュレーションにより、製品の性能を評価する開発手法である。MBD の特長として、シミュレーションによる事前評価を行うことで、試作品の製作や実機検証の回数を削減し、開発期間を短縮できる点が挙げられる。本研究では、草刈り作業を行うロボット群や農作業を支援するアシスト機器を MBD により製作する。その場合、単体の機械製品と異なり、草刈り作業ではロボットを遠隔制御する操縦者など、機械に加えて人間も含んだ数理モデルが求められる。MBD により人間と機械のモデルを構築できれば、農業従事者に操作性のよい草刈りロボット群や最適な支援力を生成するアシスト機器を提供できると期待される。一方、人間のモデルは複雑な筋骨格系や生体モデルで構成されており、また個体差もあるため、人と機械を包摂したモデルは従来研究において十分に確立していない。そこで、機械学習により人間のモデルの不確定要素を推定し、モデルの構築を試みる。草刈りロボット群やアシスト機器の制御アルゴリズムを開発し、その有効性を実機実験により検証する。

細菌と微細藻類とによる省エネルギー型廃水処理技術の開発

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授 永禮 英明

本研究では生活廃水等、有機物を含む廃水の処理に要するエネルギーの削減方法を検討する。通常、有機物の分解には細菌の作用を利用し、この処理のために水中に酸素を供給する「曝気(ばっき)」と呼ばれる操作が行われる。曝気には大量のエネルギーが必要であり、カーボン・ニュートラル実現に向けエネルギー消費量の削減が求められている。

筆者が研究している微細藻類は、光合成により酸素を生産しながらリンおよび窒素(いわゆる栄養塩)を水中から除去する。その一方、細菌は酸素を消費しながら有機物を分解する。本研究では、これら2種の微生物(微細藻類と細菌)を組み合わせ、微細藻類が生成した酸素を細菌による有機物分解に利用することで曝気によるエネルギー消費量を低減しながら、なおかつ微細藻類による栄養塩除去と高付加価値物質(アスタキサンチン)を生産する方法を検討する。

本研究では、細菌による有機物分解と、微細藻類による栄養塩除去・高付加価値物質生産とを、

イオン交換膜で仕切った 2 つの反応槽で行う。これにより、処理の最適化と微細藻類が生産する高付加価値物質の純度を高めることができると考えている。

家畜ふん由来薬剤耐性遺伝子の土壌中における分解・吸着・移動メカニズムの解明

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域 教授 前田 守弘

抗菌剤が効かない耐性菌の出現は大きな脅威であり、対策を講じなければ 2050 年には 1000 万人の死亡原因となると推定されている。家畜には下水のような集中処理施設がないだけでなく、抗菌剤が飼料添加物としても使用されているため、ARGs の広範な環境影響が懸念される。家畜排泄物の堆肥化によって抗菌剤の減少は期待できるものの、ARGs は一定量残存し、他の微生物に水平伝播する可能性が指摘されている。堆肥施用土壌における ARGs は作物や地下水を通して、ヒトの健康に影響する恐れがあり、土壌中 ARGs の消長を知ることは急務である。本研究では、家畜ふん堆肥施用土壌における ARGs の分解・吸着・移動メカニズムを解明することを目的とし、(1)堆肥施用歴の異なる農家圃場における土壌 ARGs 鉛直分布の実態把握、(2)室内バッチ・カラム試験による土壌中での ARGs 分解・吸着・移動機構の解明を行う。

第一および第二近赤外光に依存した RNA 輸送による高効率アポトーシス誘導剤の開発

岡山大学学術研究院ヘルスシステム統合科学学域 准教授 渡邊 和則

がん治療法の 1 つとして、光温熱療法 (PTT) が注目されている。PTT は光温熱剤を腫瘍に蓄積させたのち、組織透過性が高い近赤外光を照射することで光温熱剤が発熱し、がん細胞を細胞死に誘導することで治療する方法である。光温熱剤の発熱には、近赤外光の中でも第一近赤外光 (NIR-I、波長域：650-900 nm) が主に用いられているが、近年では NIR-I よりも組織透過性が高い第二近赤外光 (NIR-II、波長域：1000-1700 nm) を用いた光温熱剤も開発されている。しかしながら、NIR-II を用いた光温熱剤による細胞死誘導効率が低いことが問題となっている。また、NIR-II の照射エネルギーが多いことで疼痛などの副作用を引き起こしてしまうことも、問題となっている。

申請者らは、生体適合性が高く、短波長の光依存的に効率よく siRNA を細胞内に輸送できるラクトソームを開発している。また、高効率にアポトーシスを誘導するマイクロ RNA として、pre-miR-664a を発見している。本研究では、近赤外光照射により高効率で細胞死を誘導する光温熱剤として、NIR-I により発熱する有機色素 I と pre-miR-664a を担持した pre-miR-664a@有機色素 I@ラクトソームと、NIR-II により発熱する有機色素 II を担持した pre-miR-664a@有機色素 II@ラクトソームの開発を試みる。本研究は、より効果的な PTT 法への開発と発展していくことが期待されるため、岡山県における科学・医学技術の発展に寄与することができる。

III. 萌芽研究 岡山工学振興会科学技術賞

ウイルス吸脱着材の開発

岡山大学異分野基礎科学研究所 教授 仁科 勇太

ウイルス高精度検出のために、二次元ナノカーボンを基盤とする新素材を開発し、ウイルスの吸脱着（濃縮）機能を開拓する。これにより、将来のパンデミックに備え、安全・安心な社会を構築するための下水疫学調査システムを構築する。

下水は都市の大部分をカバーしているため、下水疫学調査を行うことで、県内各地域におけるウイルス感染状況を把握できる。加えて、経済活動の自粛や移動制限などを行う指標にもなり、クラスターが生じた地域におけるモニタリングや、逆に感染が起きていないことを示す根拠として利用できる（図）。しかし、現在の手法では微量ウイルスに対する感度が不十分であり、感染拡大の前兆を見逃してしまう懸念がある。そのため、ウイルスを効率良く濃縮可能な新素材を開発し、検出感度を著しく高め、下水疫学調査を超高精度化することが求められている。



図. 下水疫学調査によるウイルスの集団検査。発生源の特定と安全確認に適用可能。

落花後も吹き飛ばされにくい軽い花冠の流体力学的な特徴の把握と産業利用方法の検討

津山工業高等専門学校総合理工学科 教授 細谷 和範

植物の種子の中には、風に乗って遠くに飛びやすい形状を有するものがあるが、こうした植物が進化の過程で得た流体力学的な特性はさまざまな工業製品のヒントとなりえる。これまで、落下する種子や葉に関する流体力学的特徴が数多く研究されている一方、落下後の軽い花弁や花冠の挙動についての研究はほとんどなされていない。申請者は、落下したツツジ科の合弁花冠が、落花直後は多くが横たわっているにも関わらず、数日後には多くが、花弁を下に向け逆さまの状態になっていることに気づいた。こうしたユニークな挙動を有する花は他にもありそうである。本研究ではツツジ科の合弁花冠のように、軽くて花冠ごと落下する花の流体力学的挙動を実験的に調べ、風に飛ばされにくい・匂いが拡散しやすい・特定の間隔で等間隔に分布するなど、物理的な特徴や法則を有するかどうか明らかにするとともに、産業利用等の応用を考える。

本研究では、萌芽研究として、まずは流体力学的な視点で落花の挙動や物質輸送を実験的に評価し、規則性や法則性の有無を調べる。あわせて、他分野の専門家への聞き取りを行い、他の各学問領域の発展に資するものか調べたい。本研究が、岡山県における科学技術開発の発展に繋がればと期待する。

生体電気インピーダンス法における周波数の異なる交流の抵抗から骨格筋の質を評価する方法の検討

岡山県立大学情報工学部 准教授 大下 和茂

これまで身体機能や体力に関わる要因として筋量が評価されてきたが、筋内の状態を“筋の質”として評価することが重要視されつつある。このような背景に、筋の質の指標が筋力などの身体機能や身体活動レベルと高い正の関係を示す報告の増加が挙げられる(Obayashi, et al., *Physiol Meas*, 2021; Martins, et al., *Nutrition*, 2022; Yamada, et al., *Sci Rep*, 2022)。筋力測定は最大努力の力発揮を要し、対象者の負担になることや疲労や心理状態などにより最大努力が難しい場合もある。特に、高齢者などでは、筋力発揮の方法が理解されにくく、適切に評価できない場合もある。そこで、簡便にこれらを検査できる指標が求められている。現在、筋内の状態は CT や MRI, 超音波画像などで評価されているが、いずれの測定器も高額であり、CT は侵襲的である。家庭用体組成計としても普及している生体電気インピーダンス(BIA)法で筋の質を評価できれば、比較的安価で軽量な機器で、非侵襲かつ短時間で測定でき、筋の質の新たな指標としての活用が期待できる新奇性がある。特に介護予防において筋の状態把握は重要であり、筋の質も様々な指標で基準値やカットオフ値が提案されている(Yamada, et al., *J Nutr Health Aging*, 2019)。岡山県は、令和2年 都道府県別生命表(厚生労働省)において、県民女性の平均寿命が全国トップの 87.6 歳(男性は 10 位の 81.9 歳)となり、高齢期における筋細胞劣化を早期に発見し、対策を講じ、健康寿命延伸に繋げる必要性は非常に高いと言える。本研究は、BIA 法による高周波交流と低周波交流とのインピーダンス比率(Z_H/L)が“筋の質”の指標となるかを明らかにし、一般成人や運動選手、高齢者などの特徴別で Z_L/H の水準を示すことを目的とする。

高輝度円偏光発光を志向したらせん型カルバゾールアザボリン二量体の開発とキロプティカル特性解明

就実大学薬学部 講師 山本 浩司

キロプティカル特性の一つである円偏光発光(CPL: Circularly Polarized Luminescence)は、3D ディスプレイ、セキュリティーペイントなどの次世代光技術への応用が期待されている。CPL 材料として、芳香環がらせん状に縮環したヘリセンが注目されている。特にヘテロ原子を導入したヘテロヘリセンは高い蛍光量子収率と優れた CPL 特性を両立することから関心を集めている。高輝度 CPL 材料の開発にはヘテロヘリセンの構造物性相関の解明が必須だが、ねじれた骨格の合成に多段階を要するため量的供給が難しい。本研究では、求電子的ホウ素化を鍵反応として、窒素・ホウ素結合を含む BN ヘリセンの効率的な短段階合成法を開発することで、量的供給を容易にし、構造・物性相関を解明する。さらに、高輝度有機 CPL 材料素子の開発に展開する。優れた有機 CPL 材料の分子設計確立は重要な課題であることから、岡山県における科学技術社会の発展に貢献することが期待できる。

2. 学術研究助成金贈呈式

令和6年度学術研究助成金の贈呈式は次のとおり行われました。

日 時 令和6年7月11日(木) 18:00~18:30

場 所 ピュアリティまきび 2F 白鳥

贈呈式は受賞者13名の出席のもとに、推薦者、選考委員会委員、理事、評議員等32名の出席を得て、則次代表理事の挨拶、藤井正浩業務執行理事から令和6年度の研究助成事業の概要説明、選考委員会委員長 梶谷浩一氏((公社)山陽技術振興会会長)より選考経過について報告がなされました。引き続き内山勇三科学技術賞、岡山工学振興会科学技術賞について、則次代表理事から賞状の授与が行われ、最後に受賞者を代表して久保園芳博氏の謝辞がありました。



《(公財)岡山工学振興会賛助会員の募集について》

(公財)岡山工学振興会は、平成元年2月に設立された特定公益増進法人で、平成23年11月公益財団法人に移行した法人です。本財団は、理工学に関する研究を振興するとともに、先端技術の向上を目指した大学と産業界等との連携を図り、もって学術および技術開発の進展に寄与することを目的としています。本会の趣旨にご賛同のうえ、是非とも賛助会員をお引き受け頂き、ご支援賜りたくお願い申し上げます。

平成27年度から賛助会費については、定款の変更に伴い、寄附金控除の対象となる旨の税務署の確認をいただいております。

賛助会費(年額)

- | | | | |
|----------|----|---------|------|
| (1) 法人会員 | 1口 | 50,000円 | 1口以上 |
| (2) 個人会員 | 1口 | 5,000円 | 1口以上 |

電話/Fax : (086)255-8311

e-mail : ofst@okayama-u.ac.jp

※詳しくは当財団ホームページ <http://ofst.or.jp/> をご覧ください。

大学生活を振り返って

(公財) 岡山工学振興会 理事

岡山県立大学 副学長・教授 佐藤 洋一郎

岡山工学振興会の「ニュース」への寄稿のお話をいただいた令和6年度は、大学生活の最後の年となります。思い起こせば、岡山工学振興会が設立された平成元年は、大学の教員として初めて岡山大学工学部助手に任用された年でした。さらに、本会の設立の準備にあたっては、当時ドクターコースの学生という身分でしたが、指導教員が担当した準備業務の端の端の端をほんの少しだけ手伝わせていただいたことを覚えています。(流石に何をしたかは忘れてしまいましたが...)その後、岡山大学在職時に情報工学科でご一緒させていただいた小西先生から、理事として本会の運営に携わる機会をいただけるとは、まったく予想していませんでした。(あまりお役に立っておりませんが...)何かしら本会とのご縁を感じる次第です。

さて、平成7年に岡山大学工学部情報工学科から岡山県立大学情報工学部情報システム工学科に移ってから29年、同学部に在籍しております。そこでの研究に目を向けますと、さほど大きな成果をあげているとは言えませんが、コンピュータハードウェアに関連したテーマに取り組んできました。記憶素子であるフリップフロップの組合せ禁止入力を利用して、コンピュータシステムにおける共有資源専有要求の競合を処理する、アービタを対象としたものです。このような環境では、ある条件でフリップフロップがメタステーブル状態に陥り、コンピュータシステムが誤動作する可能性があります。この種の誤動作の発生頻度の評価法や軽減策を検討してきましたが、某M社のDRAMや某F社のスーパーコンピュータの一部(シンクロナイザ)に誤動作軽減策として搭載されたことが、数少ない実現例でしょうか...これと並行して、画像処理のハードウェアアクセラレーションにも取り組み、画像の幾何学変換の高速化手法や画素値推定法を考案しました。最近では、道路の様様に着目して、自動車の位置推定やそれを利用した車速の高精度・高速推定にも取り組んでいます。特に、画像処理用ハードウェアアクセラレータの設計者向けトレーニングボードの共同開発の際には、本会の学術交流推進事業の助成を数回いただき、無事完成にこぎつけることができました。

また、10年ほど前から、岡山県立大学の社会連携を担当しております。それまで、岡山県内の企業との共同研究は経験があるものの、いわゆる社会連携の“し”の字も知らないような状況でした。そのような私でも、文科省のCOC+, COC+Rに採択された事業にかかわることで、なんとか社会連携活動のマネジメントをこなせるようになってきた気がしています。特に、人の繋がり的重要性を実感していますが、岡山工学振興会できっかけをいただいた方が多く、心から感謝申し上げる次第です。その成果の第一は、平成30年3月に岡山県内企業の集まりである岡山県立大学協力会を設立できたことでしょうか。企業会員数29社でスタートしましたが、現在は65社に参加いただいております。単独活動だけでなく、岡山大学研究協力会とのコラボまで活動が拡大しております。今後のさらなる発展を楽しみにしています。

最後に私事で恐縮ですが、数年前の12月に体調を崩し、手術&入院&自宅療養を経験しました。幸いなことに手術は成功しましたが、仕事への完全復帰はもう少し時間がかかるな、と思っていました。が、ちょうど新型コロナウイルスが話題になり始めた頃で、次の年度は、授業だけでなく、担当する社会連携活動すらオンライン、大学での業務はいわゆる開店休業状態で、ある意味療養状態となってしまいました。そのおかげか、比較的早く完全復帰ができたように思います。また、その頃犬を飼い始め、早朝(夏は5時半、冬は6時ぐらい)から犬の散歩に毎日付き合うようになり、それも好影響を及ぼしたと思います。主治医曰く、体調を崩す前より健康になった、そうです。皆さん、適度な脳トレとともに、適度な運動を心がけましょう(笑)。

介護ロボットの研究をして

(公財) 岡山工学振興会 代表理事

美作大学 地域生活科学研究所長 則次 俊郎

令和5年6月から代表理事を務めさせていただいています。就任以来1年が経過しましたが、その間の皆様のご協力に感謝申し上げます。私は平成25年3月に岡山大学を退職し、同年4月に津山工業高等専門学校（津山高専）へ校長として採用されました。岡山大学在職時には研究室のスタッフや学生と一緒に空気圧ゴム人工筋を用いた福祉介護ロボットの研究開発に従事していました。岡山市内の企業によって商品化されたパワーアシストグローブは思い出深い研究成果の一つです。津山高専では自身の研究に割く時間はなく、学科改組や産学官連携の推進に努めました。平成30年3月に津山高専を退職し、同年4月から美作大学に着任し、地域生活科学研究所長として大学の研究アクティビティの向上や地域連携推進の任が与えられています。

美作大学の特色と私の研究経歴を踏まえて、平成30年11月に「介護ロボット研究会」を設置しました。岡山県内の産学官のメンバーや津山地域の介護施設に参加していただいています。介護施設における介護ロボットなどの介護支援機器に対するニーズや課題を探りながら、この分野の機器開発を進めるための情報交換や議論を展開しています。

介護ロボット研究会の企画運営と並行して自身の研究を行いました。令和3年に岡山市の福祉分野の財団から「介護用アクティブエアパッドの開発と実証試験」のテーマで研究助成を受けました。岡山大学在職時のように研究室スタッフや学生がいないので、研究に必要な工具や機械部品、電子部品などの調達、装置の製作、特性測定、介護施設での実証試験、学会発表などすべて一人で行わなければなりませんでした。工学者の原点に戻ったような楽しさも感じました。

介護用アクティブエアパッドの実証試験の段階となり、介護施設に出掛けて装置に対するアンケート調査を実施しました。人間を対象とする調査の前には所属大学の研究倫理審査を受けなければなりませんでした。安全性の観点から厳しい審査がなされ、例えば、エアパッド（バルーン）の破裂や空気配管のはずれ対策などが問われました。人を対象とする研究では、研究対象者の身体または精神に障害または負担（侵襲）が生じてはならないと定められています。開発した介護用アクティブエアパッドの主な利用目的は被介護者を作業対象とするものであり、この場合医学研究として医学部や大学病院に依頼してより専門的な研究倫理審査を受ける必要があります。現時点では、医学研究を避けるため被介護者を直接の作業対象とせず介護士同士の試行によって装置の有用性を評価してもらいました。現場の介護士の評価は厳しく、装置の有用性は認められたものの、装置のコンパクトさや取り扱いの簡便さが強く求められました。

介護ロボットの研究ではいくつかの課題があります。勉強すればある程度のもので作ることができますが、それを実用化するためには、実証試験のための研究倫理審査、介護現場のニーズとのマッチング、さらに商品として社会に届けるための方策などいくつかのハードルがあります。最終のハードルを越えるためには、自身でベンチャー企業を起こすか既存の企業との産学連携の方法があります。きわめて魅力的なシーズであれば、すぐにでも既存企業による商品化も実現するのですが、私の介護用アクティブエアパッドはそこまで達していないようです。

以上、研究者としての体験を述べました。岡山工学振興会も学術研究助成に加えて、研究成果が社会に出ていくための何らかのお手伝いができればと良いなと考えています。