

News Letter No. 124

2022.8 発行

公益財団法人
岡山工学振興会 編

〒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4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123号(2022年3月発行)で公募いたしました令和4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2件、一般研究12件、萌芽研究10件、計24件、採択件数10件に対して2.4倍の応募でした。

また、岡山県技術振興基金事業「若手研究者支援助成金事業」による「岡山県産業振興財団科学技術賞」の「産業先行研究」は、6件の応募に対し、5件を採択しました。

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24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)
一般研究 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	准教授 木原 工	熱測定に特化したパルス強磁場装置の開発-磁気冷凍材料開発への応用に向けて-	70
	岡山大学 異分野基礎科学研究所	講師 江口 律子	高誘電率ゲート絶縁体結晶を組み合わせた高性能有機電界効果トランジスタの創製	70
	岡山大学学術研究院 医歯薬学域	講師 阿部 匠	アミノインドール合成法を基盤とした新規感染症治療薬の創出	70
	岡山大学学術研究院 自然科学学域	教授 岡田 晃	プラスト処理とEBポリッシングによる金属AM造形物の高能率表面仕上げプロセスの確立	70
	岡山大学学術研究院 自然科学学域	教授 三浦 智也	シクロプロパン環を繰り返しユニットとする光学活性シクロファン合成と応用展開	70
	岡山県立大学 情報工学部	教授 伊藤 照明	身体的引込動作により遠隔会議者をつながる運動協調インタフェース	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	助教 田中 健太	長波長側の可視光をエネルギー源として活用する有機光触媒システムの開発	40
	岡山大学学術研究院 自然科学学域	助教 戸田 雄一郎	案内地図画像を用いた位相構造学習に基づく自律移動ロボットの知的ナビゲーションシステムの開発	40
	岡山大学学術研究院 自然科学学域	助教 近藤 真矢	非晶質・結晶界面を利用した基板や素子サイズに依らない誘電体材料の開発	40
	岡山大学学術研究院 ヘルシステム統合科学学域	助教 大塚 里美	薬物機能プロテオミクスを用いた新たな阻害剤再評価法の開発	40
産業先行研究 岡山県産業 振興財団 科学技術賞	岡山大学学術研究院 自然科学学域	助教 前田 千尋	固体発光材料を志向した新規ヘテロサーキュレンの開発	40
	岡山大学学術研究院 ヘルシステム統合科学学域	助教 王 璣	テラヘルツ波ケミカル顕微鏡によるがんバイオマーカーの高感度検出	40
	岡山県立大学 情報工学部	准教授 大下 和茂	歩行改善に繋がるスマートインソール開発に向けた足底触覚刺激が歩行動作に与える影響について	40
	岡山理科大学 工学部	講師 奥田 靖浩	分子生物学における合成基盤化を指向したイナミンの生体適合型パイ拡張	40
	岡山理科大学 工学部	講師 小田 哲也	障がいのある作業者が実施する指差し呼称の妥当性判断と改善指示を行う環境知能の実装：作業者の安全性と危険感受性の向上を目的とした動体解析システムと指導システムの開発	40

令和4年度学術研究助成 研究題目・研究目的

I. 一般研究 岡山工学振興会科学技術賞

熱測定に特化したパルス強磁場装置の開発 -磁気冷凍材料開発への応用に向けて-

岡山大学異分野基礎科学研究所 准教授 木原 工

物や人、空間の温度を精密に計測・制御することは、研究開発や製造、医療などあらゆる分野において基本的かつ重要な技術要素の一つである。多くの電子機器は温度センサーを内蔵し、発熱による故障を防ぐため常に一定温度以下に制御されている。人間の生活空間もまた快適な温度に制御されている。一方、科学技術の進歩に伴い温度制御に求められる条件は多様化してきており、温度制御デバイスには、広い動作温度域、高エネルギー効率、省スペースなどが求められるようになってきた。しかし、それらを併せ持つ次世代デバイスの実現には、気体の断熱圧縮・膨張を利用した従来のガス冷凍では困難である。

そこで本研究では、この問題を解決する次世代の冷凍技術として、物質（磁性体）が磁場中で自発的に発熱（または吸熱）する磁気熱量効果という現象を利用した磁気冷凍に注目する。これは、ポンプなどの機械的な動作機構が不要なためガス冷凍よりもエネルギー効率が高く、また小型化が可能である。しかし、大きな磁気熱量効果を示す物質を如何にして開発するかの基礎学理が未発達であり、実用には至っていない。

申請者はこれまでに、パルス強磁場という特殊な磁場発生装置を使って磁気熱量効果を直接測定する実験手法を独自開発し、ホイスラー合金などを中心に巨大な磁気熱量効果を示す物質の研究を進めてきた。その後 2022 年 1 月より岡山大学に着任し、現在岡山大学で中四国唯一となるパルス強磁場発生装置とそこに搭載する精密熱測定系を開発中である。これが完成すれば、30 テスラ級の強磁場領域で物質の熱物性を精密に測定することが可能となる。これは磁気冷凍材料開発だけでなく、様々な機能性材料の評価にも有用である。従って、大学内外の機関とのコラボレーションによって岡山県の産業の発展にも貢献できると考えている。

高誘電率ゲート絶縁体結晶を組み合わせた高性能有機電界効果トランジスタの創製

岡山大学異分野基礎科学研究所 講師 江口 律子

本研究課題は、高誘電率を示す層状オキシハライドを有機単結晶との接合によりゲート絶縁体として機能させた有機電界効果トランジスタ(FET)を作製する。高キャリア濃度蓄積を実現し有機 FET の高性能化と新たな物性・機能の発現を目指す。

申請者は新規有機材料を使った高移動度を示す FET の研究について報告してきた。その研究の中で度々議論となるのが動作電圧や蓄積キャリア濃度を左右するゲート絶縁体の材料である。一般的な高誘電率(high- κ)ゲート絶縁膜としては HfO_2 、 ZrO_2 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ などが知られており、Si 基板上的薄膜形成によって利用されている。最近では高誘電材料の探索が進み、チタン酸化物などの利用も試みられているが、膜厚が薄くかつ均一な結晶性を持った薄膜形成の困難さからゲートリークなどが問題となっている。

そこで本研究課題では、申請者が単結晶を合成に成功した層状オキシハライドの剥離結晶と有機結晶を張り合わせて、オキシハライドを高誘電率ゲート絶縁体として機能させた FET デバイスの作製を試みる。オキシハライドは誘電率測定の結果で比誘電率が数十~100 程度と見積もられており、このような高誘電率ゲート絶縁体結晶を組み合わせて、低分子有機半導体の単結晶を用いた有機 FET の高性能動作（高電流・低電圧駆動、高移動度）の達成と新たな物性・機能の発現を目的とする。

有用な高誘電率ゲート絶縁体材料や有機材料の発掘は次世代エレクトロニクスの発展につながる研究である。応用を見据えることも重要であるが、‘岡山発’の新規物質/新機能の発見から基礎研究の裾野を広げることにより、岡山県における科学技術社会の発展に貢献できると考えている。

アミノインドール合成法を基盤とした新規感染症治療薬の創出

岡山大学学術研究院医歯薬学域 講師 阿部 匠

インドールは古くから基礎化学、繊維化学工業、医薬品開発等の分野で重要な役割を担い、高度な文明を支えてきた。ごく最近には、猛威を奮い続けている COVID-19 に著効する化合物として見出され、低分子医薬品のリバイバルに貢献している。特に天然資源に乏しい我が国にとって、社会実装に繋がる高性能なインドール誘導体の開発は極めて重要な課題である。残念ながら我が国の研究力低下が叫ばれて久しく、科学発展のブレイクスルーを導く合成手法の提案や新しい学

理の構築が求められている。応募者は「インドール誘導体の新規合成法の開発研究」を主題として活発な研究を展開している。インドールは電子豊富な芳香環であるため、インドールにアミンなどの窒素官能基を自由自在に導入することは従来困難であった。独自に開発した「インドール 2、3-エポキシド等価体、HITAB」を用いることにより、インドールに窒素官能基を導入できる手法を開発した。形式的にマイナスとマイナスを結合できる極性転換型のインドール試薬である。本法は塩基を加え中性条件・短時間で実施でき、大気中で試薬を加え加温するだけの簡便な操作で行えるため、実用性の高いプロトコールである。

ごく最近、インドール環を有する化合物が細菌酵素に対する「遷移状態阻害剤」として働くことが見出された。複素環部位（アデニンミミック）が活性の発現に重要であると報告されているが、合成方法が十分に開発されていないため、「新規メカニズムの抗生物質」の創出のために自由にデザインできる複素環部位の構築法の発明が望まれている。当該研究室では、インドール誘導体の新規合成法の開発研究を展開していることから、蓄積した知見を最大限活用できれば、新規メカニズムの抗生物質の開発も夢ではないと期待した。以上の背景のもと、インドールをアデニンミミックとした酵素阻害剤探索ライブラリーの構築と新規感染症治療薬の創製を目指す。

ブラスト処理と EB ポリッシングによる金属 AM 造形物の高能率表面仕上げプロセスの確立

岡山大学学術研究院自然科学学域 教授 岡田 晃

近年、Additive Manufacturing (AM、別名 3D printing)の技術進展は目覚ましく、レーザー等を遊離金属粉末の層に照射し熔融焼結しながら成形する粉末床溶融法、ビームスポットに金属粉末をノズル等で供給する指向性エネルギー堆積法が金属造形に応用されている。耐熱合金製部品、チタン合金製生体部品、金型等の造形が提案され、タービンブレードや人工関節コンポーネント等の造形はすでに実用化されている。造形品の機械的強度や造形時の変形等の課題もあるが、今後その応用拡大が確実なモノづくりを一変させる革新的加工技術といえる。岡山県においては精密高精度部品の加工を得意とする企業が多く、この革新的加工技術の有効活用が県のモノづくり技術の発展にも寄与できると考えられる。

しかしながら、金属 AM 造形物表面は熔融ビードで形成され、加えてスパッタ（粒状飛散付着物）やポロシティ（微小空孔）の表面欠陥が存在する。表面粗さの増加だけでなく、ビードによる大きな凹凸やポロシティは亀裂発生・進展の原因となり造形物の疲労強度の低下につながる。また、スパッタや未溶解粉末は、造形品使用時に脱落し、機械システムの機能低下、生体材料部品の安全性低下にもつながる。従来、簡単な仕上げはショットブラストが多用されるが、金属光沢が得られるほどの仕上げは不可能であり、鏡面が必要な場合には長時間の手作業による仕上げとなる。

そこで、本研究では、金属 AM 造形物の荒仕上げに広く利用されるブラスト処理とその後の大面積電子ビーム照射による鏡面仕上げ（EB ポリッシング）による効率的な金属 AM 造形物表面の連続仕上げプロセスを検討する。EB ポリッシングによる表面に残留するの引張残留応力を、ブラスト処理によって緩和する効果についても検討を行い、新しい金属 AM 造形物の高能率表面仕上げプロセスの確立を目指す。

シクロプロパン環を繰り返しユニットとする光学活性シクロファン合成と応用展開

岡山大学学術研究院自然科学学域 教授 三浦 智也

不斉配位子 BINAP に代表される「C2 対称性」を持つ有機分子の化学が、21 世紀の合成化学を筆頭して有機化学関連の様々な分野で隆盛を極めたことは周知の通りであります。一方、「C3 対称性」を持つ有機分子の化学は、その合成手法に乏しいことが主要因で研究が立ち遅れています。さらに光学活性体を得るには、光学分割もしくはキラルプール法による合成法しかないため、これらを用いた応用研究はほとんど手つかずの状態にあります。我々は、自らが開発したトリアゾールを金属カルベン種の前駆体として利用する反応を用いて、「C3 対称性」を持つ光学活性シクロファン ([3]cycloparaphenylenecyclopropylene : [3]CPPC) を完全なエナンチオ選択性で不斉合成できることを報告しました (Angew. Chem. Int. Ed., 2017, 56, 3334)。この反応では、求電子性部位と求核性部位を持つトリアゾール (二官能性モノマー) を用いて、分子間反応を二度経たのち、分子内反応によって、三つのシクロプロパン環を一挙に構築しています。

本研究の目的は、自らが開発したシクロプロパン環を繰り返しユニットとする「C3 対称性」を持つ光学活性シクロファンを用い、新しい不斉ルイス酸触媒やガス吸着特性を有する多孔性材料の開発を行うこととあります。すなわち、学術的に未開拓の領域である「C3 対称性」を持つ光学活性シクロファンの化学に取り組み、「C2 対称性」を持つ有機分子では成し得なかった新反応や新現象を明らかにします。

身体的引込動作により遠隔会議者をつなぐ運動協調インタフェース

岡山県立大学情報工学部 教授 伊藤 照明

TV 会議などの遠隔コミュニケーションシステムが普及するにつれて、遠隔者の存在感が伝わらない、場の雰囲気共有できない、遠隔者とのかかわりを感じないといった根本的な問題が指摘されている。申請者らは遠隔者とのかかわりに関する問題に焦点を当て、“運動強調”ディスプレイを介した遠隔コミュニケーションを提案している。その結果、身体的引き込みの効果を確認し、遠隔者とのかかわりを感じる機能実装の可能性を示すことができた。先行研究により、頭部動作駆動方式による運動強調ディスプレイの弱点と無動作状態への対応に関する課題が明らかとなったことから、物理的な身体運動を直接利用せずに、人の生体情報を利用することで間接的に身体動作と関連づける制御アルゴリズムを提案している。

本研究ではこの制御アルゴリズムに基づく“運動協調”インタフェースのシステム開発を行う。本研究により、身体的引込動作により遠隔会議者とかかわる運動協調インタフェースの有効性を示し、アフターコロナでも利用できる新しい遠隔コミュニケーションを提案する。本研究で使用する基本の遠隔会議システムの開発においては岡山県内の企業との連携を進めており、さらに本研究の取り組みを通じて、岡山県における科学技術社会の発展に寄与することが期待されるテーマである。

II. 萌芽研究 岡山工学振興会科学技術賞

長波長側の可視光をエネルギー源として活用する有機光触媒システムの開発

岡山大学異分野基礎科学研究所 助教 田中 健太

近年、有機合成化学の分野においては環境に対する負荷を軽減しうる新たな合成プロセスの開発が試みられている。可視光を光源とすることのできる光触媒反応はクリーンで持続可能な化学プロセスに応じる新戦略の1つであり注目を集めている。その一方で、現在報告されている光触媒反応は紫外領域に近くエネルギーの大きい短波長側の可視光である紫～青色光(波長 380-490nm)を光源として使用しており、低いエネルギー効率が課題となっている。研究代表者はこれまで緑色光(波長 520nm)を光源として利用することのできる有機光触媒の開発と、それをを用いた様々な光触媒反応に取り組んできた(*J. Org. Chem.* **2022**, *87*, 3319, *Chem. Commun.* **2022**, *58*, 2476.)。

このような背景から、本研究では緑色光よりも更に長波長側の可視光である赤色光(波長 620-780nm)を光源として利用することの出来る新規有機光触媒の開発と有機 EL 材料合成への応用を目標とする。本研究は長波長側のエネルギーの小さい可視光である赤色光を合成反応に利用できることや、太陽光をエネルギー源とした持続可能な化学製品の合成プロセスへの応用が期待できることから、岡山県における科学技術社会の発展に大きく寄与することが期待できる。

案内地図画像を用いた位相構造学習に基づく自律移動ロボットの知的ナビゲーションシステムの開発

岡山大学学術研究院自然科学学域 助教 戸田 雄一郎

人のナビゲーションでは、これまで訪れたことがない施設などを移動する際、施設に設置されている案内地図に基づき目的地まで移動している。このとき人は、地図上における現在地の精度を気にせず、おおまかな自己位置を推定し、目標地点まで移動していく。これは、距離空間に基づく高精度な自己位置はナビゲーションを行う上で重要ではなく、現在地と目的地を複数の経由地点でつなぎ、それぞれの地点において大まかな位置推定を行うことで、効率の良い環境適応型知的ナビゲーションを実現していると考えられる。本研究では、案内ロボットなどの自律型ロボットが、施設内に設置されている案内地図画像を基に自己位置同定及び経路計画を行う知的ナビゲーションシステムの方法論を確立することを研究目的とする。施設における従来のサービスロボットでは自己位置推定を行うために、事前にロボットを作業者が動かすことで地図を構築し、構築された地図に場所情報を埋め込むといった人手による作業を施設ごとに行う必要がある。一方で、本研究では、ロボットに搭載されたカメラにより撮像された案内地図から自己位置同定が可能となることが新奇であり、ロボット導入における人手作業を省力化できる。また、本研究において扱う自己位置同定では、地図画像とロボットが構築した地図情報において距離空間のスケールが異なるため、自己位置同定ができないといった問題が存在する。そこで、申請者の中心研究である GNG を用い位相構造に基づく地図を学習し、自己位置同定に用いることで、地図間のスケール問題を解決する方法論に展開可能であり、申請者が目指す知能ロボットに必要な不可欠な要素技術となる。

近年、配膳・警備などのサービスから建設などの工事に至る様々な現場において省力化のための自律型ロボットの導入が期待されている。これは、岡山県においても同様であり一部の現場では実際に自律型ロボットが導入され始めている。本研究課題が達成された際には、ロボットの導入コストや事前作業の削減から導入が容易となり、岡山県におけるロボット技術・産業の活性化に大いに寄与するものだと考えられる。

非晶質・結晶界面を利用した基板や素子サイズに依らない誘電体材料の開発

岡山大学学術研究院自然科学学域 助教 近藤 真矢

次世代通信規格に向けてセラミック粒子の微細化による MLCC (積層セラミックキャパシタ) の小型化は限界を迎えつつある。また、薄膜形態ではサイズ効果や基板拘束などの影響でデバイスの性能を決める誘電率がバルクに比べて大幅に低下することが大きな課題となっている。そこで本研究では、次世代の超小型 MLCC の実現のために、基板に制限がなく、サイズ効果フリーな誘電材料の開発を目指し、非晶質と結晶のコンポジット構造に着目し、非晶質と結晶の界面を利用することで巨大な誘電率を発現させ、その分極応答メカニズムを解明することを目的とする。この構造では、非晶質相での効果的な伝導障壁の形成による低誘電損失の実現、またドメインを用いていないため、サイズ効果フリーで (素子サイズに依らない) 巨大な誘電率の発現が期待でき、誘電材料に非晶質を用いるという新たなパラダイムの開拓を試みる。

誘電材料は、日本企業が世界のシェアを独占している数少ない分野であり、IoT や電気自動車、5G/6G 通信などへの応用のため今後さらなる利用が見込まれている。一方で、80 年近く革新的な材料開発がなされておらず、長期的な産業界の発展にとっても急務な課題である。岡山県には備前焼があり、多くの耐火物関連企業の集積地であり、中国・四国地方の誘電材料の重要拠点と言える。よって、本研究の推進により、新しい原理の誘電材料を開発し、岡山県の関連企業との産業化も期待できる。

薬物機能プロテオミクスを用いた新たな阻害剤再評価法の開発

岡山大学学術研究院ヘルスシステム統合科学学域 助教 大塚 里美

近年、リン酸化酵素の過剰な活性化を原因とする、細胞内情報伝達システムの暴走により発生する疾患の治療薬(分子標的薬)として、リン酸化酵素阻害剤が注目されている。一方、本阻害剤は標的リン酸化酵素以外にも作用する (off-target 効果) ことで、予期しない副作用を引き起こす原因となっている。そのため、リン酸化酵素阻害剤の標的酵素への選択性の評価や副作用の予測といった観点から、リン酸化酵素阻害剤の off-target 分子を詳細に明らかにすることが重要である。一方、ヒトは 518 種類のリン酸化酵素遺伝子を有しており、これらに対して個別の酵素阻害試験の実施は、酵素標品の調製の点からも現実的ではない。以上の理由から、リン酸化酵素阻害剤の相互作用分子の迅速かつ網羅的な同定法開発が求められている。

本研究では、申請者が独自に開発した CaMKK 阻害剤 TIM-063 をモデル化合物として、薬物・標的分子の直接結合測定法と質量分析法を組み合わせたリン酸化酵素阻害剤結合分子の網羅的同定法の確立を試みる。本手法は TIM-063 以外の阻害剤においても応用が可能であり、抗がん剤など

の既存薬に適用することで、既存薬の副作用の予測が可能となる。さらに発展的な展望として、既存薬の新たに同定された標的分子から新規な薬効を見出すことが可能となり、既存薬の再開発(.Drug-repositioning.)に繋がることも期待される。本研究の実現は、より副作用の少ない治療薬の開発や創薬の迅速化を通じて、先進医療都市である岡山の科学技術発展に大きく貢献できることが期待される。

IV. 産業先行研究 岡山県産業振興財団科学技術賞

固体発光材料を志向した新規ヘテロサーキュレンの開発

岡山大学学術研究院自然科学学域 助教 前田 千尋

[n]サーキュレンはn個の芳香環がオルト位で縮環し環状化した π 共役系化合物である。ベンゼン環8個からなる[8]サーキュレンが歪んだ非平面構造をとるのに対して、ヘテロ環を組み込んだヘテロ[8]サーキュレンは構造の平面性とヘテロ環由来の物理的・電子的特性から強い発光を示すことが知られており、液晶ディスプレイや有機発光ダイオードの材料として注目されている。ヘテロ環8個あるいは4個組み込んだヘテロ[8]サーキュレンは数多く報告されている一方で、ヘテロ環2個含むサーキュレンの合成は申請者らの昨年の報告を含めて2例のみであり、ヘテロ環1個のみ含むサーキュレンに関する報告例はない。我々は、アザ[7]ヘリセンを出発原料として、ヘテロ環2個含む π 拡張型ジアザ[8]サーキュレンの合成に成功し、その結晶構造と光学特性の調査を初めて行った。さらにこの手法を応用して π 拡張していないジヘテロ[8]サーキュレンの合成法も見出している。本研究では報告例のないモノヘテロ[8]サーキュレンの開発を目的とする。ジヘテロ[8]サーキュレンは構造の柔軟性のため溶液中での蛍光性は乏しいが、固体状態では分子運動が抑えられるため発光性が向上することがわかった。そこで本研究ではモノヘテロ[8]サーキュレンを合成するとともに固体発光特性について明らかにする。固体での機能発現は様々な応用が可能であることから。本申請課題の達成が岡山県における科学技術社会の発展に貢献できる。

テラヘルツ波ケミカル顕微鏡によるがんバイオマーカーの高感度検出

岡山大学学術研究院ヘルスシステム統合科学学域 助教 王 璿

近年、がん細胞由来の細胞外小胞に固有のエクソソームやマイクロRNAが関与する疾患メカニズムが明らかとなっており、これらはがんを含む様々な疾患の早期発見新規バイオマーカーとして急速に注目されている。

がん細胞では正常細胞より20%多いエクソソームが放出されることが知られているため、がん組織においてエクソソームは重要なツールとして位置付けられていることが推測される。エクソソームや細胞外小胞に内包されるマイクロRNAのサブセットが、これらを分泌する腫瘍細胞種によって異なることが明らかになっている。エクソソームは、血液をはじめ、唾液、髄液、尿などの体液に安定的に存在するため、これまでの組織生検での診断から、より低侵襲性の血液検査、尿検査、唾液検査等での実施が可能になる。しかし、この特別なバイオマーカーを診る技術は体

系化されておらず、がんを含む様々な疾患の早期診断には貢献してこなかった。これに対して、これらの新規バイオマーカーを解明し、迅速簡便な診断を実現する新しい技術を確立することで、未来医療疾患の診断法および治療法への応用が期待される。

本研究では、テラヘルツ波ケミカル顕微鏡の高解像度化を実現し、3次元オンチッププラットフォームを開発し、超微量な血液や尿、唾液中に存在するがん細胞から放出される細胞外小胞のエクソソームや機能分子マイクロRNAを迅速に統合解析を行うことで、がん微小環境における新規バイオマーカーの解明を目指すとともに、テラヘルツ波ケミカル顕微鏡を用いた疾患早期診断の基盤技術を確立する。

歩行改善に繋がるスマートインソール開発に向けた足底触覚刺激が歩行動作に与える影響について

岡山県立大学情報工学部 准教授 大下 和茂

近年、様々な生体情報を個人で把握可能な、いわゆる“スマートデバイス”が増えている。例えば、脈拍等の測定により、消費エネルギーやストレス状態などを表示できる腕時計や、歩行時の足底荷重分布や足部の傾きの測定により、歩数や足の動きなどを表示できるインソールなどが挙げられる。現在、このようなデバイスは生体情報を客観的に提示するものが主で、実際の行動変化に繋がるかは、個人の意思によるところが大きい。

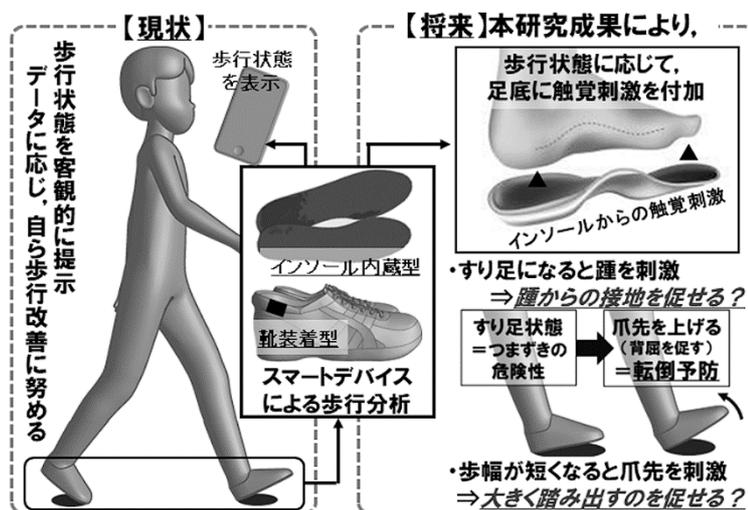


図 歩行に関するスマートデバイスの現状と本研究の構想

計測した情報に応じて行動改善へ導く一歩進んだスマートデバイス開発が必要となる。本研究は歩行分析に応じ、インソールから足底に触覚刺激を加えることで転倒予防やより良い歩き方に導けるか明らかにすることを目的とする (図)。

今日、日本各地で健康増進に関する様々な方策が実施されている。岡山県内でも『スマートウェルネスシティ構想に沿った健康増進プログラム』(岡山市)として、平成30年度『岡山丸ごと！健幸ポイントプロジェクト』が実施され、歩数管理による歩数関連ポイント等での身体活動向上に注目していた。本研究は、スマートデバイスの新たな活用法の示唆に繋がる点で新奇性が高いと言え、このようなデバイス活用が実現すれば、転倒を予防するような歩き方に導くことで安全を配慮しつつ、より良い歩き方での歩数増加によるエネルギー消費量の増加といった、一歩進んだ歩数管理による健康増進策に繋がると考えられる。

分子生物学における合成基盤化を指向したイナミンの生体適合型パイ拡張

岡山理科大学工学部 講師 奥田 靖浩

本研究では申請者の研究シーズである“イナミン (= アルキニルアミン) を用いた芳香環形成反応”を起点とし、分子生物学や医薬品産業において高い需要が見込まれるアニリン誘導体の生体適合型合成を実現する。詳細な合成戦略としては、イナミンとピリダジンを出発原料として利用し、光触媒反応や電気化学的酸化により窒素の脱離を伴いながらアニリン誘導体へと変換する。形式的に、本反応の副生成物は窒素が系中脱離するだけであるため反応後の残留廃棄物は一切生じず、生理活性物質の開発に適したアニリン合成法であるといえる。また、本研究で開発する“イナミンの一電子酸化を反応駆動力とする環化付加”という有機合成法については、今後も幅広い含窒素化合物の分子設計法としても応用できる。なお、関連研究としてルイス酸や遷移金属触媒によるイナミドとフトラジンの脱窒素型環化が報告されているが (Wang, X. -N.; Chang, J. *et al. Org. Lett.* **2018**, *20*, 6055.), ルイス酸性や金属毒性といった問題から医薬品製造には適していない。本研究ではイナミンを用いた合成化学の深化という点で申請者の研究発展にも資する研究内容であり、アニリンという医薬品や農薬に汎用的な合成モチーフを革新的な方法で構築することにより、本県における化学基盤を起点として医薬品産業の振興にも貢献したい。

障がいのある作業者が実施する指差し呼称の妥当性判断と改善指示を行う環境知能の実装：作業者の安全性と危険感受性の向上を目的とした動体解析システムと指導システムの開発

岡山理科大学工学部 講師 小田 哲也

障がい者の指導を行う現場で、安全の確保が強く求められている。本研究では、知的・精神障がい者（以下、障がい者）の作業の安全を確保するための動体解析システムと指導システムを開発する。障がい者を対象とする動体解析は、障がい者が健常者と異なる動作をする状況を想定する必要があり、障がい者特有の動作について AI が学習を行う必要がある。加えて、障がい者に動作の危険性を指摘する際にそれぞれの障がいの特性に応じた内容が求められるため、これを考慮した音声・画像及び指導内容によって、危険性を指摘・改善指示を行う指導システムを開発する。障がい者の動作を AI が学習するためには、現場の指導者が有する障がい者の動作についての情報が不可欠であり、その情報に基づく動体解析システムと指導システムを統合した環境知能を開発する。

本研究では、障がい者が実施する「指差し呼称」をとりあげる。指差し呼称は、対象の危険性を現場で確認することから、うっかりミスなどの人的ミスを低減するとともに、安全性を向上する効果がある。本研究は、障がい者が実施する作業の安全性及び安全意識を向上させることを目的としている。加えて、障がい者を指導する立場の人材の代わりになる環境知能を提供することで、指導者の技能承継やヒューマンエラーを無くすことを目的としている。産業界では障がい者を指導する立場の人材が必要不可欠であり、本研究は岡山県における障がい者の産業界での活躍の促進に貢献する。

2. 学術研究助成金贈呈式

令和4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4年7月12日(火) 18:00~20:30

場 所 ピュアリティまきび 2F 千鳥

贈呈式は受賞者15名の出席のもとに、推薦者、選考委員会委員、理事、評議員等35名の出席を得て、酒井代表理事の挨拶、則次業務執行理事から令和4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。引き続き岡山工学振興会科学技術賞、岡山県産業振興財団科学技術賞について、酒井代表理事、小林理事長((公財)岡山県産業振興財団)から賞状の授与が行われ、最後に受賞者を代表して伊藤照明氏の謝辞がありました。贈呈式終了後には、既受賞者である光藤耕一氏(岡山大学学術研究院自然科学学域)、植田浩史氏(岡山大学学術研究院自然科学学域)、及び大宮祐也氏(岡山大学学術研究院自然科学学域)の講演がありました。続いて小祝宴に移り、受賞者を中心とした歓談の一時を過ごしました。



財団コラム

「強い日本は取り戻せるのか」

(公財)岡山工学振興会 評議員

I&C・ケムテック(株) 社長 谷口正俊

小生 1966年岡山大学理学部化学科を卒業して、企業から色々な公的研究所に派遣されたり、色々な分野の研究テーマをやらされ、深い専門知識を身に着ける事は出来なかったが、広い分野の事が分かり、技術と技術の融合の発想やオリジナル課題の発想等を行うには、役に立った様な気がします。研究指導者になって、開発テーマは、「誰もやっていない事」「多くの人が挑戦したが誰も成功しなかったテーマ」でなければやらないという基本方針にしました。これをやり上げればオリジナルなものになります。

研究で海外の会社を訪問して研究者に会って痛感したのが、欧米では博士号を持っていないと

相手にして貰えないという事です。早い時期から、岡山大学の研究室との共同研究や、研究指導を受け、研究員にテーマを持って大学に派遣していました。岡山大学に大学院博士課程が設置されて、同じ大学に研究で行くなら博士課程に入って、2年間は会社のテーマに集中し、後の1年は博士論文を作成する為に自由な1年を与えるという条件を作りました。そんな条件で博士課程の研究員として行く者は居ないかと聞くと誰も手を挙げません。それなら小生自身がトップバッターで行こうという事で、4年卒ですので、修士卒の資格試験を受け、博士課程の入学試験を受けて45歳の時に入学しました。論文審査が通って学位を頂いたのが1991年で48歳の時です。すると研究員が次々博士課程に入り、多数の研究員が博士号を取ってくれました。

2年半前からコロナ問題で、個人も組織も活動が制限され、サプライチェーンが混乱して、製品、部品、食品等全ての物が入手困難になっています。その上にロシア、ウクライナ戦争が勃発し、更にエネルギーや資源が入手困難になっていて、全ての物の値段が大幅に上昇しています。その中で日本は、全分野における位置が低下して後進国とも言われる様になっています。

ここでその理由を考えると多くの問題点が浮き上がって来ます。1970年代、1980年代は、「ジャパン アズ No1」と言われ、多くの産業分野、技術分野で世界をリードする状況で、その為には皆必死に働きました。しかし誰もそれがしんどいと思っていませんでした。大学、企業の理系の研究室は、どこも夜中の12時になっても明々と電気が点いていました。それによって世界のトップに出て、トップを守っていました。企業も優秀な人材を得る為には、毎年初任給を上げ、昇給をしていました。この25年日本のみが一人当たり報酬が全く上がっていません。何故こんな事になったのか考えて見ますと、日本の人件費が上がって、人件費の安い国に勝てなくなって、労働者派遣法が出来てからおかしくなりました。又人件費の安い国に工場を移し、国内の製造業の空洞化が急激に起こりました。同時に日本の技術が近隣の国や工場移転をした国に流出しました。当時伊丹空港から国際線が出ていて、金曜日の夜の飛行機には、関西の有名な会社の研究員が個人契約で技術を教えに行き満席でした。これ等の研究者の責任は重いと思います。企業も人件費を抑える為、派遣や契約社員に切り替えて行き、企業の責任にも大きな物があります。企業は安易に利益が出る様になり、リスクを負わなくなりました。その為ほとんどの分野で技術革新が止まり、他の国に追い越され、負ければ取り返すという気概が無く、撤退、撤退の対応をしてしまいました。最高時の日本は、日本株式会社と言われていました。という事は、日本の産業、研究を一つに纏めて、政府の指導、支援があったという事です。今は低落した日本の状態なのに、国の方針、政策がおかしく、働き方改革と言って、その中身は働くなという政策です。小生の近くにある大学でも出勤簿は無く、パソコンで朝の時刻と帰りの時刻を打ち込みます。帰りの打刻が出来るのは、18:00までです。それ以降の研究を行う為には、事前の届け出で認可を受けねばなりません。大阪府の府庁では、17:30に全員のパソコンのスイッチが強制的にシャットダウンされます。それ以降は仕事するな、帰れという事です。企業も同じです。理系の研究、実験には時間が必要なのです。これは研究をしたい人に研究、仕事をさせないという逆差別ではないでしょうか。

有事の円買いと言われて、今までは何かあると円高になっていました。それが今は円の独歩安です。資源、食料の価格が高騰し、資源の無い日本は、全て輸入しなければなりません。その上日本企業の海外生産品の輸入をしなければなりません。その為大幅な貿易赤字を続けています。研究投資をするにも何をするにもお金が必要です。先日ダボス会議があり、IMDから世界競争力ランキングの発表で、日本は31位です。今のままでは全ての分野で更にどんどん落ちて行くだけだと言えます。政府の具体的な方針、テーマ、それに対する対応策の明確化が急務と言えます。