

Highland Kanto Liaison Organization

HiKaLo

技術情報誌

第81号

Vol.22, No.2

2022.10.19

- 本会の事業報告
- イベント報告
- シーズを見つけよう
- 地域連携

令和4年10月19日

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会

URL:<http://www.hikalo.jp/>

Contents 目次

● 巻頭言	デジタルのすすめ	1
	群馬県立群馬産業技術センター 所長	細谷 肇
● 随想		
● 女性研究者の意識に関する想い	3	
	元 群馬大学大学院理工学府	工藤貴子
● 本会の事業報告		
● 令和4年度 産学官共同研究助成事業 採択結果のお知らせ	5	
	特定非営利活動法人 北関東産学官学研究会 会長	根津紀久雄
● イベント報告		
● 第27回 群馬大学 一日体験化学教室	6	
	第27回群馬大学一日体験化学教室 実行委員 群馬大学理工学府 准教授	菅野研一郎
● 第36回(令和4年度)群馬大学理工学部企業懇談会について	8	
	群馬大学理工学部 産学官推進戦略室	小暮広行
● 群馬大学オープンキャンパス GU'DAY2022 について	10	
● 第11回 一日体験理工学教室「機械の学校ハイブリッド」真夏の開催報告	14	
	幹事	西田進一
● シーズを見つけよう		
● 蛍光を用いた燃料液膜の厚さ計測	17	
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 准教授	座間淑夫
● ベビーカーの振動低減および操作者の負担軽減に向けた計測と解析	18	
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 助教	神尾ちひろ
● 廃棄物から次世代材料を作る ーリグニンからグラフェンへの直接変換法の開発ー	19	
	群馬大学大学院理工学府 元素科学国際教育研究センター 助教	石井孝文
● 毛髪の損傷を抑制する成分の探索	20	
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 助教	高橋 亮
● Si-Si結合を切断せずに進行する、遷移金属触媒によるオリゴシラン合成反応	22	
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 准教授	菅野研一郎
● Society5.0におけるビッグデータの活用方法を考える	23	
	群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 教授	関 庸一
● 地域連携プロジェクト		
● 令和4年度 太田市サイエンスアカデミーがスタート	24	
	群馬大学理工学府 知能機械創製部門	中沢信明
● 脱温暖化と地域創生を目指した感性豊かな人材育成『未来創生塾』	26	
	群馬大学理工学府 環境創生部門	小島由美
● デジタルソリューションラボ (DSL) によるスマートファクトリー創出支援	28	
	群馬県立群馬産業技術センター 所長	細谷 肇
● 国際交流		
● さくらサイエンスプログラム2022 実施報告	30	
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門	川島久宜
● 専門部会報告		
● 複合材料懇話会	37	
	会長 上原宏樹	
● 執筆要領	39	
● 編集後記	40	
● 役員名簿	40	



デジタルのすすめ

群馬県立群馬産業技術センター 所長 細谷 肇

群馬産業技術センターでは毎年4月頭にキックオフを行い所長が年度方針を提示しています。本年度は以下の二つを提示しました。

- ・群馬の企業を楽にする
- ・群馬に仕事を持ってくる

これらを実現するためには、県内企業に高い技術力と、独自の稼ぐ戦略の構築法を身につけて頂くこと、および、異業種や他県の企業と連携すること等が必要であると考え、日々企業支援を行なっております。しかし、我々のみでは微力であり産学官の連携が不可欠です。また、企業が優れた独自商品の開発構想を持っていたとしても、開発着手を早期に決断し押し進めてゆくためには、研究開発費の負担をなるべく低減することが必要です。このような観点で、NPO 法人北関東産官学研究会の存在は非常に重要であり、無くてはならないものであると感じております。

また、サブ方針として、センター全職員 AI 人材化を掲げています。これは、AI を今のエクセルの様に身近に使う時代、逆に使わないと他に甚大な差を付けられてしまう時代が来るのが目に見えているからです。2015 年位から一般的にも AI という単語が聞かれ始めましたが、AI の進化は目覚ましく、2015 年代の AI は既に古典的に感じるほどです。今では身近な様々なところに AI が使用されており、知らず知らずのうちに我々も恩恵に預かっています。AI を試しに使ってみると、例えば統計処理の様な従来技術では歯が立たなかった判定処理にも適用できると共に、条件が多少変化してもそのまま処理

が出来ます。非常に高い汎用性を持っており、将来性を感じます。ここで、いざセンター内を見渡しますと、企業への実装支援をしている職員はいますが、自分の仕事に活用している者は皆無です。

AI は得体が知れない、何に使えるのか分からない、何が良いのか分からない、何を準備したら良いのか分からない、と言ったところが原因と想定されます。まずは、職員に知ってもらうこと、体験してもらうことから AI 人材化の取り組みを始めています。

その他の方針として人材育成も掲げました。

今後は XR やメタバースといった 3D データと人間の感覚を融合させる技術の利活用が進むと言われていています。XR とは、VR (Virtual Reality / 仮想現実)、MR (Mixed Reality / 複合現実) といった Google を使ったシステムです。センターでもこの技術を活用したシステムの活用研究を開始しています。最新の機器の性能向上は著しく、その没入感には驚かされます。3D 空間内で上下に画像を動かし、昇降状態を作り出すと脳が騙され、実際の体は動いていないにもかかわらず G (加速度) を感じます。

この技術は技能伝承や教育用として非常に有効なツールになると思います。3D データが有れば、あたかも本物を操作している感覚が得られます。したがって、対象の機器を購入したり、搬入したりせずとも機器の操作教育を実施することが出来ます。現物の機器を用いた教育の場合、その機器が時代遅れになると入れ替えのための多額の費用と手間が発生しますが、それも不要となります。また、実際

の機器の場合には、内部の構造や現象を可視化することは困難ですが、VR、MR ではその可視化や説明データの付加が可能ですので受け手側の理解が進みます。しかし、この技術が持つ没入感や有効性も、人の話を聞いたり、説明映像を見たりしているだけでは真に理解する事が出来ません。知ってもらい、実際に体験してみることが重要です。そこで、こちらも職員に体験してもらう取組みを進めています。

この様に、AI、XR やメタバースといった夢の世界の物と思われていた技術が、身近にしかも手頃な価格で出回ってきています。これらの場合、シーズ技術が先に出現し、後からその用途やビジネスモデルが創造され、その適用範囲は非常に多岐に渡ります。その結果、シーズ自体を知っているか知らないかで自社の効率化推進に大きな差が生ずるようになります。

ここで重要になるのが、やはり知ってもらい、体験

してもらう事です。リモート・バーチャルの時代ではありますが、その導入を判断するのはあくまで人間ですので、人間自身がソリューションを知り、体験してもらうことでその費用対効果を見究める必要があります。そこで、昨年度末にセンターでは、見て、さわって、体感していただく場として企業の現場で役立つと思われる各種デジタルソリューションを取り揃えたデジタルソリューションラボ（DSL）を開設致しました。お陰様で、開設後から9月末までに89社、290名の方々に見学・体験をしていただいています。このDSLの詳細内容は別の記事に記載しておりますのでご参照いただき、ご興味あれば是非ともご来所下さい。

今後とも、県内企業の発展のために産業技術センターは尽力してゆく所存ですので、DX 関連のみならず従来技術も含めお気軽にご相談・ご活用のごほど宜しくお願い申し上げます。





女性研究者の意識に関する想い

工藤 貴子

2022年3月末日で群馬大学を定年退職するにあたり、内容は自由にとり、本誌への寄稿のお話を頂いた。迷った末に、男性教員割合の多い理工学部で自分の紹介の一つとして使われることの多い「女性研究者」という言葉に関する想いを、群馬大学の男女共同参画やダイバーシティ&インクルージョン推進活動との関わりを交えて書かせて頂くことにした。

はじめに（これまでの経緯）

最初に強調しておきたいのは、個人的には多くの女性研究者は自分が女性（自認の性も含む）であることは、通常、研究・教育など職務を行う上では特に意識はせず、特別な機会に良くも悪くも意識せざるを得ない状況になるのではないかと考えていることである。少なくとも自分の場合はそうであった。また、「女性研究者の意識」と、ここでは敢えて意味が曖昧な表現としたが、これは、1) 自分が周囲の社会集団における女性（研究者）を見る時の意識と、2) 社会集団の中での女性（研究者）としての自分の意識、に区別してみようと思ったためである。

まずは研究者になる前の1) に関する若い頃の状況を簡単にご説明すると、高校は元男子校であったが、私の在籍したクラスは男女生徒数はほぼ半分で、特に男女比についての違和感は無かった。その後大学の薬学部に進学したが、ここは女性割合が多かった。他大学への就職や大学院への進学等を経て、1993年に群馬大学工学部(当時)の教員となるまで、所属するアカデミアや学会など自分のかかわる社会という意味では限られていたが、女性割合の低さ、あるいは社会進出割合の低さには無知であり全くといってよい程無関心であった。

男女共同参画室長、ダイバーシティ推進センター長として

2) に相当する、自分を女性研究者として意識し始めた発端は、1993年当時に遡る。その頃の工学部の女性教員割合の正確なデータは持ち合わせていないが、圧倒的男性多数であったことは確かである。そのため、まずは女性に多い問題対応とのことでセクハラ相談員を依頼され、つい最近にハラスメント相談員と名称変更されるものの辞められず、退職するまでのおよそ30年間ずっとこの役割が続いた。更に、「女性」と名の付く仕事は必ず私に回って来た。女性研究者が少ない部局なので、ある程度あきらめはあったものの不公平感を抱いたのは正直なところである。

その後、2005年に工学部の教授となったが、この時は工学部90年の歴史上初の女性教授ということで周囲の反応はマスコミも含め予想外に大きかった。出身大学の研究室の恩師の先生方や先輩同僚が集まって祝賀会を開いて下さり、これまでとは逆に「女性で得をした！」と感じた経験である。

そして2)の意識の方向が自分のみから1)の周囲にも移ったきっかけは、2014年に群馬大学の男女共同参画室員を経て室長になったことである。これを機に、「男女共同参画」や「ワークライフバランス」、「アンコンシャスバイアス」、LGBTsなどこれまで知らなかった事柄について学ぶ機会を得た。また、男女室関係者との大変良いチームワークの下、多岐に渡る課題に取り組み、更に男女共同参画担当の副理工学部長という立場も加わり、その過程で改めて1)と2)の両方の意識を常に持つ様になった。理工学部の女性教員の割合はその2014年当時は約200名中4名(2%)という全国的に見ても大変低い数字であり、男女共同参画推進室設置後に採択されたJST

の2つの女性研究者支援事業（通称：まゆだまプランとまゆだまプランアドバンス）の実施期間中では、理工学部は上位職女性研究者が少ない医学系研究科と並んで常に女性割合向上の努力を求められる重点学部であった。この様な状況で、1)を強く意識せざるを得なく、それは周囲から期待されることでもあった。幸い、歴代の工学部長、理工学府長は女性教員割合を増やすことに理解があり、女性限定公募や女性研究者のスタートアップ支援（研究費など）制度などを実施して下さったお蔭で、2022年現在では理工学府の女性研究者割合は当初の4倍強（8.2%）までになった。また、医学系研究科でも現学長のご尽力もあり女性教授が2名誕生している。



現 JST 事業まゆだまプランアドバンスの中間評価プレゼン時。平塚前学長、本多前男女共同参画・ダイバーシティ特任理事と共に本番前のひと時
(2019年市ヶ谷のJSTにて)

ちなみに、全学の男女共同参画推進室は2021年にダイバーシティ推進センターになり、医学系と理工学部にもそれぞれダイバーシティ推進体制が整備されている。現在は女性研究者支援に加えて、多様な性のあり方への配慮や外国人留学生、障がいのある人の支援など、ダイバーシティ推進センターの仕事の範囲は広がっている。

まとめ

以上、「女性研究者の意識」を敢えて2つに区別して書いてきたが、結局は連動していることが確認できた。今年3月に理工学部の女性研究者の集いを開催した際の話は、特に女性であることを意識させることはない、研究者・教育者としての様々なものであり、「はじめに」で述べた自分の考えも再確認できた。男女共同参画やダイバーシティ&インクルージョンの推進が世界的目標（SDGs）の一つともされる中で、「女性研究者の意識」は今後変わっていく可能性もある。まだしばらくの間は、アカデミアのみならず社会の様々な組織で、女性あるいは男性割合の極端なアンバランスの是正が進んでいくと予想されるが、とりあえずは早く女性研究者が特別扱いされない社会になって欲しいと願い本稿のまとめとさせて頂く。

令和4年度 産学官共同研究助成事業 採択結果のお知らせ

令和4年7月14日

特定非営利活動法人 北関東産学研究会 会長 根津紀久雄

日頃より当研究会の活動にご理解とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

本研究会では地域に根ざした産業の高度化促進、新製品や新技術の開発、新規産業の創出などのために、産学官間の情報交換と交流の場の提供、各種セミナー・講演会の開催、技術相談や経営相談、産学官連携による共同研究への研究経費助成等の活動を行っております。

これらの活動の大きな柱の一つである産学官共同研究助成事業について、今年度、以下の3種類で4月11日から5月10日までの約1ヶ月間を公募期間として公募いたしました。

- ① 第1種(A)：県内・県外問わず当研究会の法人会員企業を対象に、上限300万円
- ② 第1種(B)：桐生市内の当研究会の法人会員企業を対象に、上限300万円

③ 第2種：萌芽的な研究を目的とするもので、当研究会会員企業を対象に、上限50万円

この応募状況および、6月28日に開催された審査委員会の結果は以下のとおりです。

補助金の種類	申請件数	採択件数	備考	参考 (昨年採択件数)
第1種(A)	6件	4件		0件
第1種(B)	3件	3件		6件
第2種	2件	2件		2件
合計	11件	9件		8件

なお、採択テーマの詳細は下記を参照ください。

また、審査委員会委員の構成は以下のとおりです。

- ・一般企業関係者 2名
- ・大学関係者 2名
- ・公的研究機関関係者 1名
- ・桐生市の関係者 1名

令和4年度共同研究 採択

区分	申請者名	所在地	実務連絡担当者	開発テーマ	共同研究先	
第1種	A	株式会社 JEMCO	愛知県刈谷市小垣江町本郷下 46-3	二渡 章生	アルミドロス灰のエネルギー併産型リサイクルのための流動層反応装置開発	群馬大学
		日本化薬フードテクノ株式会社	高崎市岩鼻町 219	寺島 和希	群馬県産マイタケの廃棄部分を利用した分子量制御キトサンスプレーの開発	繊維工業試験場 林業試験場
		株式会社 アドテックス	高崎市倉賀野町 2454-1	栗田 伸幸 向山 洋	磁気浮上人工心臓のための経皮的エネルギー伝送システムの開発	群馬大学
		株式会社 宝島技研	前橋市大手町 1-6-9	小島 昭	アサリ等の二枚貝の発生および成長を促進する鉄デバイスの高性能化	太田工科専門学校 ミツバ環境ソリューション
	B	株式会社 アート	桐生市相生町 2-620	近藤 康人	蚕糞抽出液を利用した抗ウイルス機能を持つ繊維製品の開発	産業技術センター 繊維工業試験場
		株式会社 矢野	桐生市本町 2丁目 8-26	市川 尚弘	シルク抽出液の微生物活性化促進効果を利用した発酵食品への応用	産業技術センター 繊維工業試験場 株式会社アート
	泉織物有限会社	桐生市東 5-5-16	小林 興尚	伝統織物製造に寄与する高機能化部品の開発	産業技術センター 繊維工業試験場	
第2種	群馬産業技術センター	前橋市亀里町 884-0	恩田 紘樹	窯業系サイディング粉末を混練した樹脂ネットの開発	有限会社 高橋製作所	
	群馬産業技術センター	前橋市亀里町 884-1	渡部 貴志	グルコアミラーゼ生産性酵母を用いた糖質ゼロのクラフトビールの開発	前橋工科大学	

第27回 群馬大学 一日体験化学教室

第27回群馬大学一日体験化学教室 実行委員 菅野 研一郎
群馬大学理工学府 准教授

化学・生物化学科主催の群馬大学一日体験化学教室が、2022年7月30日(土)に桐生キャンパスにて開催された(実行委員長:中村洋介教授)。本イベントは、高校では体験できない・教わらない化学・生物化学に関する最新の実験を通して、化学する楽しさよるこびを高校生に感じてもらうことを主な目的として開催している。ここ2年はコロナ禍の影響を受け、2020年度は中止、2021年度は参加者を30名に限定し時間も半日だけに縮小した。今年度は、時間は半日としたが募集人数を増やし、ほぼ倍増の計59名の高校生(群馬34名、埼玉16名、栃木8名、茨城1名)が参加し最先端の化学実験を楽しんだ。



今回担当した8研究室が用意した実験テーマは以下の通りである。それぞれのテーマ毎に希望した高校生が数名ずつに分かれ、教員および大学院生の指導の下、装置の使い方を学び、自ら手を動かして与えられた課題に自らとり組み、化学実験の面白さを学んだ。



1. 大腸菌を使って目的の DNA・タンパク質を作らせよう～遺伝子工学の初歩～(分子生物科学研究室)

2. 血の色はなぜ赤い?～鉄イオンの色について探ってみよう!～(錯体化学研究室)
3. 身近な材料で太陽電池を作ろう!(物性科学研究室)
4. 1000倍水を吸う樹脂の秘密を探る～高吸水性樹脂の膨潤度と塩の効果～(高分子材料科学研究室)
5. 植物から光合成色素を取り出してみよう!(分子光化学研究室)
6. 食品中に含まれる糖の分析をしてみよう～化学・生物化学的なアプローチで糖について学ぶ～(糖鎖化学研究室)
7. 分子と分子が集まると何かがおきる-超分子化学の世界-(生物有機化学研究室)
8. 健康飲料の鉄分とビタミンCを測ってみよう!(分析化学研究室)



参加者へのアンケート結果から垣間見えたのは、今回の開催が例年とは異なる意義をもっていたことである。アンケートに書かれた感想には、「大学内の様子を知ることができた」、「TA 学生に大学生活について貴重な情報をもらった」といった内容が多く見受けられた。コロナ禍でオープンキャンパスなどのイベントが中止またはオンライン化されてしまったことで、今の高校生たちは大学の雰囲気を実感に感じることでできる機会を奪われてきた。そのような状況を考慮すると、今回は単に化学実験を体験するだけに留まらず、キャンパスの様子を肌で感じ、大学教員や大学生と対面できる機会であったことも、彼らにとっては有意義であったのだらうと思われる。

開催の10日前、うれしいニュースが舞い込んだ。今年開催された第54回国際化学オリンピック(主催国：中国)において、出場した日本代表4名全員が金メダルを獲得するという快挙を成し遂げたのである。しかもそのうち1名が群馬県の高校生であったのだから、喜びもひとしおである。ごくごく微力かもしれないが、過去26回の本体験教室開催がこの金メダル獲得に貢献できたのであろうと信じ、今後も高校生への化学教育に対しさらなる貢献を継続していきたい。



最後に、本体験教室は、日本化学会関東支部、群馬大学科学技術振興会、桐生市からの助成金を受けて開催されましたことを、厚く御礼申し上げます。特に日本化学会関東支部からは参加者へのプレゼントとして、発売して間もない分子博物館のカプセルトイを開催日に間に合わせるため急ピッチでご用意いただき、ご提供下さいましたことにも感謝申し上げます。高校生たちにも大変好評でした。また、非常にスムーズに体験教室を終えることができたのは、実験指導を担当された教員、TA 学生諸氏のご尽力によるものであり、ここに感謝申し上げます。



第36回（令和4年度）群馬大学理工学部企業懇談会について

群馬大学理工学部 産学官推進戦略室 小暮 広行

群馬大学理工学部の産学官等の連携を深めるため、企業関係者の皆様に理工学部の様々な研究内容を説明し、また企業関係者の皆様と本学部教員が懇談することで企業のニーズと理工学部のシーズ(研究)の相互情報共有及び親睦を図り、共同研究や企業との新たな連携を模索するための懇談会を例年行っております。また、企業関係者より要望を多く頂いておりました人事担当者と本学の就職担当教員との懇談も同会にて実施するように、企業のニーズに合わせて変化させております。

企業懇談会は昭和60年に第1回を開催し、平成に入ってから毎年開催しており、令和4年である今年で36回目となりました。令和2年度、3年度の2年間は新型コロナウイルス感染症の流行拡大を鑑みて、webによる開催にしましたが、今年度は3年ぶりに例年通りの群馬大学理工学部(桐生キャンパス)を会場とする対面開催と、引き続きwebによる開催の両方を行いました。(図1)

8月31日(水)に行った対面による開催(図2)では、教員(研究室)がポスター形式で研究発表を行い(図3)、また、就職関係の懇談を希望する企業関係者の方のために就職関連情報交換会場を設置しました(図4)。しかしながら、新型コロナウイルスの感染状況は減少状態ではないことから、マスク着用、手指消毒の徹底を図りました。さらに、就職関連情報交換会におきましては、例年多くの企業が参加されることから、今年度は1社1名で120名までの申し込み制限を掛けることで会場が“密”にならないように配慮し、さらに会場では飛沫防止ガードの設置(図5)等の感染対策も行いました。

このような中、就職関連情報交換会の申し込みは1週間足らずで満席になり、当日の参加キャンセルも少ない状況で、133社、151名の参加がありました。例年に比べると半数以下の参加者人数ですが、対面開催を無事とりおこなうことが出来ました。

9月5日(月)～30日(金)まで行ったweb開催では、研究シーズをweb上のPDFでの発表とし、今年度も地域との連携を深めるために、群馬県立産業技術センター(群馬県繊維工業試験場含む)にも出展していただきました。また、昨年度と同様に、就職関係の懇談の代わりに群馬大学理工学部への要望等の連絡用のフォームを作り、本学部への要望、企業アピール、個別Web面談の希望などをご連絡頂くことになりました。そして、企業パンフレット等(PDFなどの電子データ)

第36回(令和4年度)
群馬大学理工学部
企業懇談会

令和4年8月31日(水)

会場:群馬大学理工学部桐生キャンパス
全体会 13:00~13:45
分科会 14:00~16:30
・研究ポスター発表
・就職関連情報交換会
(就職は申込先着120名)

web開催
9月5日(月)
~9月30日(金)

※ 状況により中止になる場合があります。

詳細につきましては裏面及びHPをご確認ください。

図1 群馬大学企業懇談会パンフレット表紙

も受けることにしました。

こちらは、新型コロナウイルスの感染状況や遠方のために来学出来ない企業等が主に参加していると思われます。実際に対面開催に申し込んだがキャンセルとなりweb開催のほうに申し込みされた企業もみられました。こちらは申込数になりますが、研究シーズ発表の閲覧では35社73名、就職関連の要望等では81社となりました。

例年と違い、初めて対面とwebの両方を開催することで多くのニーズに答えられたと思われます。ただ、準備等では教員や事務職員に多くの負担がかかった可能性もあり、来年度以降も同様な開催方法をとるようであれば、少しでも負担が減るように検討していく必要があると思われました。



図2 学部長挨拶



図4 就職関連情報交換会会場



図3 研究シーズ発表会場



図5 飛沫防止ガードの設置

群馬大学オープンキャンパス GU' DAY2022 について



本学の2022年度オープンキャンパスは、Web形式と来校型イベントのハイブリッドで開催しました。Webは7月20日(水)～8月2日(火)の2週間開催し、実際に来学いただく理工学部来校型イベントを8月27日(土)及び8月28日(日)の2日間開催しました。

Web形式では、Zoom授業体験、GUNDAI LIFE(群大生の1日紹介MOVIE、群大生の生態図鑑、ランチ紹介等)及び学生広報大使トークライブ等のイベントを実施し、3,151名の方にご参加いただくことができました。

来校型イベントでは、キャンパスツアー、実験教室及び電動バスの外周ツアー等のイベントを実施し、全体で528名の応募があり、抽選の上、269名の方にご参加いただくことができました。

1. Zoom 授業体験(Web)

7月30日(土)及び7月31日(日)の2日間開催し、実際に大学生が受けているZoom授業を、およそ30分体験いただき、チャットや挙手機能を使用して質疑応答を行いました。「AI技術の制御応用に関する研究紹介」、「映画、テレビにまつわる破壊」、「「結び目」の科学—釣り糸とDNA—」、「夢がいつばいの次世代バッテリー」の4つの授業を開催し、平均70名程の方にご参加いただくことができました。

事後アンケートでは、「面白かった」や「興味をもてた」等の回答が多く、ご好評をいただくことができました。

2. キャンパスツアー(来校型)

8月27日(土)及び8月28日(日)の2日間実施し、およそ10名の班に分かれて、50分で桐生キャンパス内を案内しました。

見学場所は、図書館、生協食堂、実験室及び教室等、参加者が興味を持っている分野で、班ごとに異なるルートをまわりました。ツアーガイドは本学学生が行い、実際に生活をしている学生から説明を受けられるようにしました。

事後アンケートでは、「ツアーガイドが学生で質問しやすかった」や「先輩にいろいろ相談できてよかった」等の回答があり、ご好評をいただくことができました。



3. 実験教室(来校型)

8月27日(土)及び8月28日(日)の2日間実施し、「超小型PCでIoTを体験しよう」や「光で化学反応を進行させよう」等、16タイトルの中から希望する実験を選択し、およそ90分で体験していただきました。

事後アンケートでは、「実験が楽しかった」や「とてもいい刺激になった」等の回答があり、ご好評をいただくことができました。以下で、3つの各実験教室の雰囲気をご紹介します。

3-1 物質・環境類

化学システム工学プログラム(野田研)

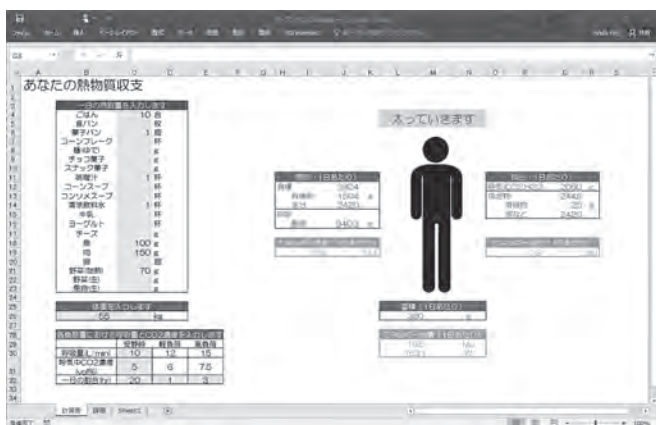
「あなたの効率はどうですか?～物質収支から考える人間のエネルギー効率～」というテーマで、4名の高

校生とその保護者(2名)が参加して実施されました。

最初に、化学産業においてその中心となる化学反応プロセス設計についての簡単な説明があり、すべての化学プロセスは目標としている効率があることや、その評価のために必ず物質収支およびエネルギー収支を知る必要があることなどが紹介されました。そのうえで、今回の実験教室では、化学反応プロセスと同様に、人間の体そのものも化学反応装置と等価であるとして、自分自身の物質収支とエネルギー収支を求めることで、体内への蓄積がどうなるか(=太っていくか/痩せていくか)や、どれだけのエネルギーを利用しているかを調べてみよう、この実験教室の目的が説明されました。

参加者は、自身から排出される物質として呼吸中の炭素を定量するために、呼気をガスバッグに採集してTCDガスクロマトグラフィにより二酸化炭素を定量分析し、さらに呼吸速度をマスフローメーターで実測することで二酸化炭素の排出量を求めます。呼吸速度は、時間的に変化するために、エクセルワークシート上でその平均値を求める操作を行って、平均呼吸速度に換算するなど、普段は行わないような実験操作やデータ整理に苦労しながらも、学生TAにサポートしてもらいながら実験データをまとめていました。得られたデータと、一日に摂取する食品の摂取量とを下図の計算ワークシートに入力することで、各自の物質エネルギー収支計算結果を計算することができます。自分自身の結果を見ながら、「思ったより太らない」などとそれぞれの感想を口にしていました。より深く内容を理解したい生徒のために、実験結果とワークシートはCDで配布され、帰宅してからじっくり中身を勉強してみたいといった声も聞かれました。

実験教室後には、高校生が化学システム工学の内容について、担当教員に質問するなど、高校ではあまりなじみのない化学工学の研究内容について触れることのできるいい機会になったようでした。



3-2 電子・機械類 知能制御プログラム(鈴木研)

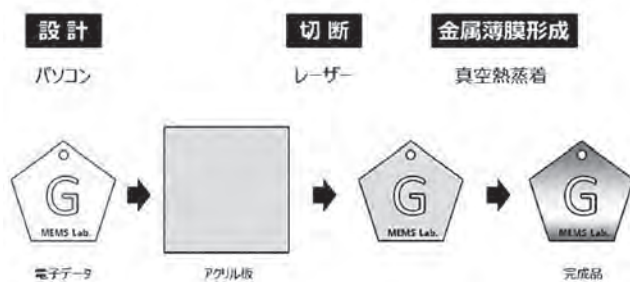
「半導体製造技術で五角(合格)キーホルダーを作ろう!」というテーマで、1日目の午前に3名の高校生とその保護者が参加して実施されました。

パソコンの頭脳であるCPU(Central Processing Unit、中央処理装置)を作るための半導体製造技術は、日本が得意とする最先端加工技術です。本研究室では、その技術の一部である、レーザー・プラズマ・真空技術を使って、五角(合格)キーホルダーを作製しました。



CPU・ダイ・シリコンウェハを手にとって観察

最初に、コンピュータの中身について、実際に分解していく様子を見ながら、CPUについて説明しました。中学校「技術」や高校「情報」の授業などで、コンピュータの仕組みについて学ぶ機会があり、また、スマートフォンなどを普段から操作していますが、CPUをコンピュータから取り出すことや、その中のシリコン製のダイ(チップ)や加工前のシリコンウェハを手にとって観察することは初めての体験であったようです。CPUの中の回路パターン of 微細さを示しながら、半導体製造技術について説明し、いよいよキーホルダーの作製に入りました。



五角(合格)キーホルダーの作製手順

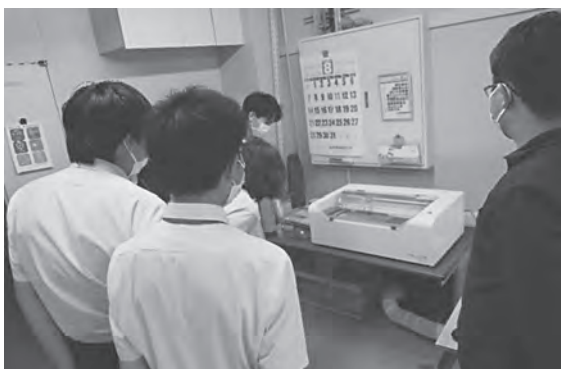
高校生の皆さん一人一人に、

- ① コンピュータを用いて、正五角形の枠とチェーンを通す穴、さらに、それぞれデザインしたCAD図面を作成
- ② 卓上型レーザー加工機で、アクリル板を彫刻、切断加工

③ 抵抗加熱式真空蒸着装置を使って、アクリル板にアルミニウム薄膜を成膜を行っていただきました。短時間の実験教室で、半導体製造技術のごく一部の体験でしたが、大学院生のサポートにより、それぞれ希望の合格祈願キーホルダーが作製できたようです。



コンピュータを使ってCAD操作

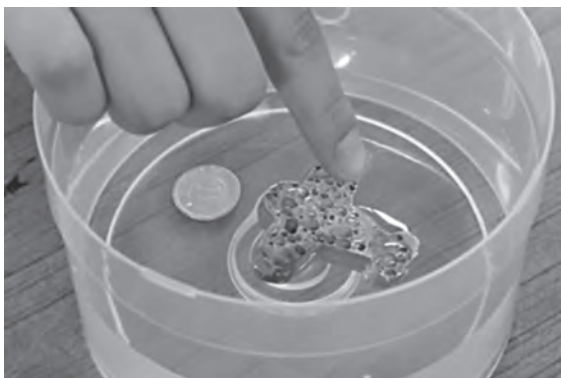


卓上型レーザー加工機で彫刻・切断作業

3-3 電子・機械類 機械プログラム(半谷研)

「かる～い金属を作ってみよう!」というテーマで、2日目の午前に5名、午後には5名の高校生とその保護者が参加して実施されました。

本研究室では、水にも浮くような軽い発泡アルミニウムを作る実験を行いました。発泡アルミニウムは衝撃吸収性や断熱性などに優れた軽量素材です。発泡アルミニウムは、アルミニウムに発泡剤を混合し、それを加熱し発泡させて作製します。



水に浮いている飛行機形状の発泡アルミニウム

高校生の皆さん一人一人に

- ① 発泡剤を混合したアルミニウムを、ファインカッターを用いて切断
- ② 切断したアルミニウムを、ハロゲンランプを用いて加熱し発泡
- ③ 発泡したアルミニウムの密度を、アルキメデス法を使って算出

を行っていただきました。これらは、普段から研究室で行われている実験で、大学の研究を高校生に体験していただくことができましたと思います。また実験中は、研究室の修士学生にTAとしてサポートいただきました。高校生の鋭い質問に驚きながらも的確に答えられ、良い経験となったと思います。また高校生も年が近いこともあり色々話しやすかったようです。



ファインカッターでアルミニウムを切断



アルミニウムをハロゲンランプで加熱し発泡させる



アルキメデス法で発泡アルミニウムの密度算出

4. 保護者向け説明会(来校型)

8月27日(土)及び8月28日(日)の2日間で、高校生が実験教室を実施している間に、保護者向けの説明会を実施しました。

説明会では、奨学金や寮、就職状況等の、保護者が気になる入学後について説明を行いました。

5. 電動バスの外周ツアー(来校型)

8月27日(土)及び8月28日(日)の2日間実施し、100名の方にご参加いただきました。

本電動バスは、eCOM-8(低速電動コミュニティビークル)というもので、桐生市では「MAYU」の愛称で呼ばれており、桐生市内を走行しているものです。バス自体は10名まで乗車することができますが、新型コロナウイルス感染症対策として4、5名を定員として、キャンパスの外周を10分程度で走行しました。

事後アンケートでは、「人生で初めて電気自動車に乗ったので新鮮だった」や「新しい発見が多かった」等の回答があり、ご好評をいただくことができました。

今年もコロナ禍での開催となりましたが、昨年は開催日程直前で中止にせざるを得なかった来校型イベントを、感染症対策を徹底した上で実施することができ、対面で交流することの大切さを改めて実感する機会になりました。

今後もwebと来校型を併用し、それぞれの利点を最大限に生かした魅力的なオープンキャンパスを実施していきたいと考えています。



館(旧講堂)に集まり入学式を実施した後、テーマごとに分かれて、学内の実験室や研究室に移動し研究体験を行った。各コース終了後に卒業式が実施され、卒業証書が参加者に授与された。入学式と卒業式はオンラインへ中継し、後日卒業証書は郵送した。



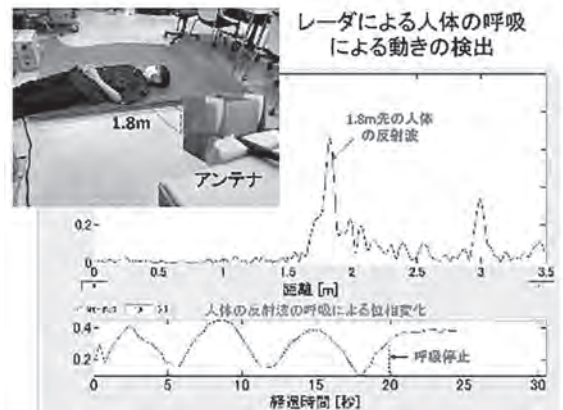
古畑朋彦 電子・機械類長

11年前、平成24年よりこれまで毎年高校生を対象とした「一日体験機械教室・機械の学校」を開催し、体験型の工学教育の場を提供してきた。大学教員みずからが高校生に語りかけ、一日だけの本物の研究体験を提供する。これが、11年前の「機械の学校」設立以来の一貫したコンセプトである。令和2年度および令和3年度は、コロナ禍において開催が危ぶまれたが、内容をオンライン化して「機械の学校オンライン」としてイベントを継続させた。その際も、基本コンセプトを堅持しつつ、現場の臨場感・一体感・双方向性を創出する工夫を凝らしたテーマを準備し「完全オンライン開催」を実現した。本年度の機械の学校は、これまでの機械の学校をより一層発展させた「ハイブリッド開催」を実現した。コロナ禍にて、対面→オンライン→ハイブリッドの変遷があった。ハイブリッドならではの利点は、日本各地から参加可能であり、生徒の望む参加形態が選択可能なことであった。また、ハイブリッドで実施することで、指導学生を含め、主催者側も新たな気付きがあり勉強になった。さらに、ウイズコロナを見据えたDX推進のきっかけとなった。



研究体験の様子

機械の学校では、教員の普段の研究テーマに即した実験・実習的テーマを設定し、参加者に事前にテーマを選んで参加登録してもらい、当日に入学式を行った後、各テーマに分かれて研究体験を行った。参加者の半数以上は群馬県の高校からであったが、関東圏内の高校からの参加者も多く、時折、静岡県や岩手県など、遠方の高校からの参加も見られた。2020年からは、内容をオンライン化、ハイブリッド化して開催し、関東圏のみならず、遠方の参加者も受け入れることができた。各年のテーマ数は7～21テーマに上り、11年間での実施テーマ数はのべ139テーマ、参加者は総数710名である。参加者へのアンケート調査では、多くの年で90%を超える参加者から機械の学校に対して「満足である」との回答を得ている。また、実施日時や内容についてもアンケートをとり、次年度の開催に役立ててきた。



研究体験の様子

科学離れの原因の一つに、実体験を通した学習機会が少ないことがあげられる。本企画は、群馬大学において実施されている理工系の研究に触れる機会を高校生に提供し、機械工学を始めとする理工学の奥深さや面白さを感じてもらうものである。大学教員みずからが直接高校生に語りかけ、双方向にコミュニケーションをとりながら研究を体験してもらう。これにより理工学に興味を持ち、将来の技術者育成の一助になることを目的としている。加えて、本事業に協力する4年生および大学院生の指導力向上も期待できる。

準備・調整に手間と時間のかかる(本年度のチラシ配布枚数は約15万枚)大規模イベントを11年間継続し、コロナ禍という苦しい時、つらい時だからこそ新しい可能性に挑戦する。工学教育のための努力を惜しまないこの姿勢を継続していきたいと考えている。

2. 謝辞

出展していただいた先生方に深く御礼申し上げます。また本事業を遂行するにあたり、群馬県教育委員会、桐生市、群馬大学科学技術振興会、上毛新聞社、

桐生タイムス、NHK 前橋放送局、群馬テレビ、エフエム群馬、エフエム太郎のご後援とご支援を頂いた。紙面をお借りして深く御礼申し上げます次第である。



機械の学校 Web ページ



蛍光を用いた燃料液膜の厚さ計測

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 座間 淑夫

レーザーで特定の分子を励起し、その分子からの蛍光を観察する方法をレーザー誘起蛍光法 (Laser induced fluorescence : LIF) という。蛍光を発する物質を溶解させた液体で薄い液膜を壁面に形成してLIF法を用いると、液膜の厚さ分布を非接触で計測することができる。本稿ではピストン壁面の代わりにガラスの平板へ自動車用燃料噴射装置から噴射された燃料噴霧を衝突させ、壁面上に形成された燃料液膜の厚さ計測について紹介する。

はじめに

近年、自動車用ガソリンエンジンでは熱効率向上の観点から筒内直接燃料噴射方式が採用されている。直噴ガソリンエンジンでは、ユーロ7などの将来規制への対応を考えると、排ガス中に含まれるすす粒子などで構成されるParticulate matter (PM)の排出を抑制するため、Gasoline particulate filter (GPF)の装着が不可欠となる。しかしながら、GPFの装着は燃費の悪化につながる事が知られており、PM排出の抑制を考えると燃焼の改善策を模索することが急務である。エンジンの始動時ではエンジン筒内の温度が低いため、噴射された燃料がピストン壁面に衝突することで燃料が付着し数10 μm の燃料液膜が形成される。この燃料液膜がプール燃焼することで多量のPMが排出されることが報告されている。したがってPM排出の抑制方法を考える上で、壁面に付着した燃料の付着量を知ることが重要となる。そこで、本研究では揮発性の高いガソリン噴霧がピストン壁面に衝突し、数10 μm の液膜が形成されることを想定して、その薄い液膜の厚さを計測するためLIF法を応用した計測手法を確立した。さらに自動車用ガソリンエンジンに搭載されている直噴インジェクターを用いて、燃料噴霧の壁面衝突により形成された燃料液膜の厚さ計測に本手法を適用した。

実験方法と結果

実験装置の概略図を図1に示す。実験装置は定容容器、燃料噴射装置、撮像系および光学系から構成される。本実験では、壁面に形成された燃料液膜の厚さを計測するため、LIF法を適用した。ガソリンの擬似燃料として用いたイソオクタン₂の沸点に近い2、3ブタンジオンを蛍光物質に選定した。蛍光物質を励起させるレーザーにはCWレーザー(波長453nm、出力6W)を使用した。レーザー光は、ホモジナイザで均一な光強度の分布とするとともに拡大され、その後、平凸レンズで平行光とし、ダイクロイックミラーで反射させる。その平行光を定容容器内に設置したガラス壁面(低蛍光ガラス)に照射した。自動車用ガソリンエンジンの直噴インジェクターを用いた燃料噴射装置により蛍光物質である2、3ブタンジオンを混合したイソオクタン₂を定容容器内に1回だけ噴射し、容器内に設置した壁面に衝突させた。壁面に付着した燃料液膜からの蛍光を観察するため、その波長(ピーク波長: 488nm)の光を透過する光学フィルタをカメラのレンズに取り付け、高速度ビデオカメラで液膜からの蛍光を撮影した。図2に燃料噴射圧力13MPaにおける壁面に付着した燃料の液膜厚さの分布を示す。ここで液膜からの蛍光強度を液膜厚

さに換算する際には、それらの関係を求める検定実験から得られた検定曲線を用いた。図から20 μm 以下の薄い液膜が壁面に形成されることがわかる。また、液膜の中心よりも外縁の液膜が厚くなる様子がうかがえる。この結果をもとに付着した微量な燃料の体積や質量を2次元分布として捉えることもできる。

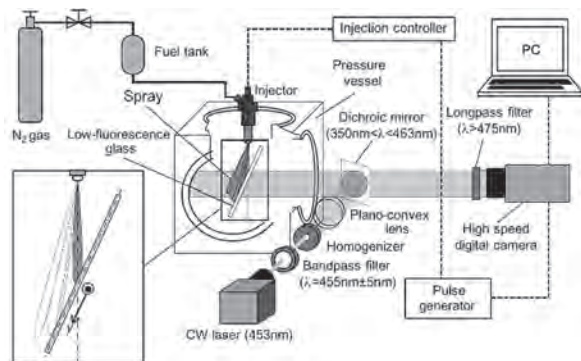


Fig.1 Experimental apparatus (Fuel liquid film)

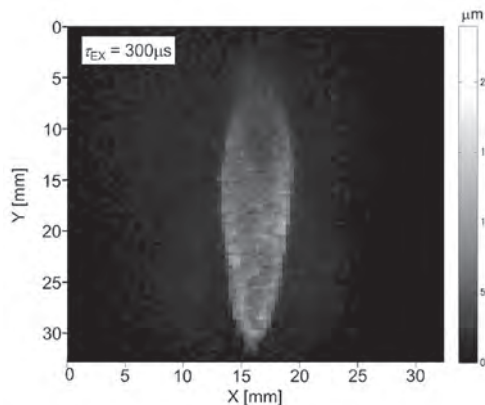


Fig.2 Thickness distribution of fuel liquid film

<所属、連絡先> 座間 淑夫 (ざま よしお)

群馬大学大学院理工学府
知能機械創製部門 准教授
専門: 熱流体工学、画像計測

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1523
E-mail :
yzama@gunma-u.ac.jp



ベビーカーの振動低減および操作者の負担軽減に向けた計測と解析

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 神尾 ちひろ

ベビーカー走行時の振動は、乗っている乳幼児に大きなストレスを与える。また段差乗り上げ時などに発生する大きな振動・衝撃は操作者に対しても大きな負担となることが分かっている。我々の研究グループでは段差乗り上げ挙動に着目し、実際に人がベビーカーを押したときのベビーカー各部の振動および操作者の腕にかかる力を計測した。また、ベビーカーの設計開発や性能評価を効率良く行うため、3次元マルチボディダイナミクスを用いたシミュレーションモデルを開発した。

はじめに

現在、ベビーカーの設計に関しては振動低減や衝撃吸収などの技術を取り入れることが必要不可欠となっている。しかし、それらはクッションやサスペンションなどの開発に限定されており、ベビーカーの機構自体の改良はほとんど行われていない。

そこで我々はベビーカーの機構の改良により振動や衝撃を低減させることを目的とし、その設計および性能評価を効率良く行うために3次元マルチボディダイナミクス(以下、MBD: Multibody Dynamics)によるシミュレーションモデルを開発した(図1参照)。また、実走行時にベビーカーに発生する振動や操作者の腕にかかる負担を評価するため、実際に人間がベビーカー実機を押している状態での計測を行った(図2参照)。さらに、シミュレーションモデルを用いた解析結果と走行実験結果を比較することでモデルの精度を向上させた。

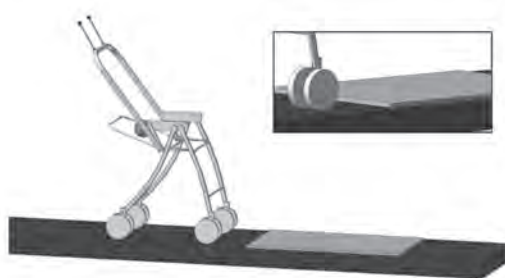


図1 シミュレーションモデル



図2 実機を用いた走行実験

研究の要点

大きな振動や衝撃を発生させる路面形状の一つである段差を乗り越える挙動に着目し研究を行っている。

まずベビーカーに発生する振動を実験的に解明するため、3軸加速度センサーを用いてベビーカー各部に発生する振動を同時に計測し観察した。路面から伝わる振動は路面に近い部品ほど大きくなるが、それ以外にも各部に特徴的な振動が見られた。部品間の結合部に大きな力が存在している箇所が多く、それが起因していると考えられる。また、操作者の腕にかかる力を計測するためハンドル部にロードセルを設置している。段差乗り上げ挙動では前脚のタイヤが段差に乗り上げた瞬間、操作者の腕に最も大きな力がかかることが明らかになった。

シミュレーションモデルの開発では、段差乗り上げ時における振動解析モデルとして脚まわりの部品間のがたおよび段差衝突時の脚部の弾性変形を考慮したモデルを開発した。部品間のがたのモデル化では、ばね要素を用いた簡易的なモデル化手法を提案し、実験結果と比較することでその精度を検証した。また、有限要素法を用いた弾性変形の解析は膨大な解析時間がかかるため、剛体ボディを分割しばね要素で結合させるモデルを開発した。ばね結合モデルを用いた場合、解析負荷(解析時間)は有限要素モデルと比較して約95%削減できた。これにより作業効率を向上させることが可能となった。

まとめと展望

これまで実走行時におけるベビーカーの振動や衝撃の定量化およびシミュレーションの開発を目的として研究を行ってきた。実験結果との比較によりシミュレーションモデルの精度が十分に担保されたため、現在はベビーカーの基本的な機構の見直しや減衰機構の追加による振動低減についての研究を行っている。今後の展望としては人体モデルの導入なども検討しており、シミュレーションモデルの解析範囲を広げたいと考えている。

<所属、連絡先> 神尾 ちひろ (かみお ちひろ)

群馬大学大学院理工学府
知能機械創製部門 助教

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL/FAX 0277-30-1587
E-mail:
chihiro.kamio@gunma-u.ac.jp



廃棄物から次世代材料を作るーリグニンからグラフェンへの直接変換法の開発ー

群馬大学大学院理工学府 元素科学国際教育研究センター 石井 孝文

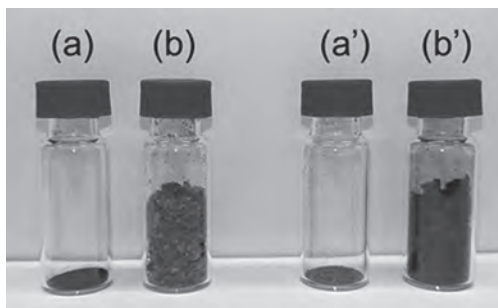
炭素材料は電極、複合材料として産業界で幅広く利用されています。私たちはこの炭素材料の新規合成手法開発、新機能発現を目指した研究を行っています。新しい炭素材料としてグラフェン材料が世界的に注目されています。本稿では、リグニンという産業廃棄物から次世代材料であるグラフェン材料を合成する手法について紹介します。

はじめに

近年、炭素材料は多様なエネルギー貯蔵、変換材料として研究されており、特に、それら炭素材料の中でも、グラフェンを基材とするグラフェン材料は、グラフェンの持つ高い比表面積、化学的安定性、電気伝導度の高さを有する次世代材料として注目されている。一般的に、グラフェン材料は酸化グラフェンから合成される。酸化グラフェンは黒鉛の化学的処理によって得られるものであり、その調製過程では多量の酸や酸化剤の利用、遠心分離といった工程が含まれる。グラフェン材料の製造において、酸化グラフェンの環境負荷の高い製造プロセスは欠くことのできないものになっている。こういった背景から、グラフェン材料の工業利用を加速するためには、酸化グラフェンや高価な原料を利用しない、かつ低環境負荷、持続可能性の高い新規合成手法の開発が必要不可欠である。ここでは、利用価値の低いバイオマスであるリグニンから直接的にグラフェン材料を合成する手法を開発した研究について紹介する。

リグニンからグラフェンへの直接変換

リグニンはその分子構造中には多くの含酸素官能基を持つため高い水溶性を示す。リグニン分散水溶液の乾燥方法によって、得られるリグニン試料の形態は大きく異なる。蒸発乾固では固形樹脂のような状態の密度の高い粉体(図1a)が得られる一方、凍結乾燥では嵩高い粉体(図1b)が得られる。これら2つの乾燥方法によって得られたリグニンを不活性雰囲気のもと1200℃で熱処理することで炭素化した。炭素化後の外観写真を図1a'、b'に示す。乾燥方法によらず、リグニン試料の粉体形状は、炭素化後も維持されていることが分かる。



蒸発乾固 凍結乾燥 リグニン リグニン炭素化物

図1 リグニン試料の外観写真

リグニンのイオン交換能を利用し、リグニンにグラフェン生成触媒としてFe²⁺を担持した。このFe担持試料を前述同様に炭素化し、リグニン炭素化試料を得た。図2にリグニン炭素化試料のRamanスペクトルを示す。Feを担

持していないリグニンでは、乾燥方法によらず非晶質炭素に典型的に見られるスペクトルが確認された。Fe担持リグニンでは、蒸発乾固の場合、前述のFe無しリグニンと同様のスペクトルを示したのに対して、凍結乾燥した試料ではグラフェンに特有の強い2Dバンドが観測された。同試料のスペクトルは市販のグラフェン粉末のものと酷似していることが分かる。TEM観察において、強い2Dバンドが確認された試料にはグラフェン状の炭素薄膜が確認され、確かにグラフェンが生成していることが分かった。リグニンからグラフェンを生成するためには、金属触媒担持と凍結乾燥の両者が大きな役割を果たしていると考えられる。

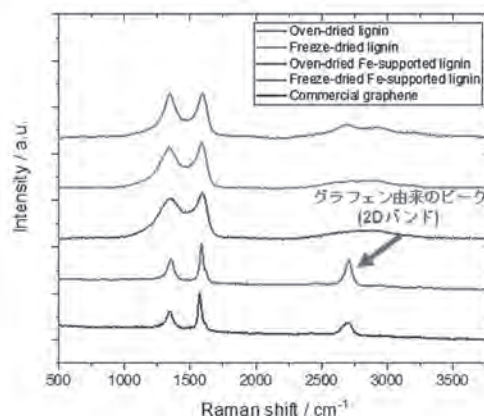


図2 リグニン炭素化試料のRaman スペクトル

まとめと考えられる応用面

本手法はリグニンの水溶性、イオン交換能を最大限利用し、触媒炭素化によってリグニンから直接グラフェンを生成させるものである。リグニンという廃棄物から安価かつ多量にグラフェン材料を合成できるという点において、持続可能社会に適合するものである。本研究は工業利用に課題の多かったリグニンとグラフェン材料の両者の工業利用に大きく貢献すると期待される。

<所属、連絡先> 石井 孝文 (いしいたかふみ)

群馬大学大学院理工学府
元素科学国際教育研究
センター 助教

〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1358
E-mail :
ishii@gunma-u.ac.jp



毛髪の損傷を抑制する成分の探索

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 高橋 亮

アルカリによる毛髪のダメージを軽減させる糖質成分の探索をおこなった。その結果、毛髪の引張強度の低下を防ぐ糖質として、現在すでに市販品に添加されているトレハロースよりも有効なものがあることがわかった。また、傾向として、糖質の糖残基あたりのエカトリアル水酸基が多いほど、ダメージの低減効果が高かった。

はじめに

近年、ファッションの一環としてブリーチ、カラーリングそしてパーマを楽しむ人が増加しており、それに伴い、ヘアケアへの関心が高まっている。しかし、このような毛髪の美容処理は、強い酸やアルカリの条件下でおこなわれることが多く、毛髪は、美容処理を繰り返すたびに損傷を受けてしまう。このような毛髪タンパク質の損傷を抑える目的で、現在では毛髪用化粧品にはタンパク質安定化成分が添加されている。我々の研究室で扱っている食品成分に関連する化合物としては、トレハロースやアセチルグルコサミンなどの糖質が添加される例があり、従来のタンパク質安定化成分よりも高機能であることが知られている。タンパク質の変性抑制剤の機能としては、もちろんこれらよりも効果の高い化合物もあるが、毛髪用化粧品では添加物に規制が多いため、ほとんどの新規化合物は利用できない。コスメ業界では新たな天然の変性抑制剤が求められている。

本研究は、毛髪タンパク質の変性抑制剤として、食品成分のなかから効果的なものを探索することを目的としておこなった。本研究で検討の対象とした食品成分は単糖、糖類および糖アルコールである。これらの糖質によって、アルカリ条件下での毛髪のダメージがどの程度軽減されるか、また、糖質の化学構造とダメージ抑制の効果について検討した。

研究の要点

毛髪はケラチンタンパク質から構成されており、キューティクル、コルテックス、およびメデュラからなる階層構造をとっている。ケラチンタンパク質の構造は毛髪の化学的および物理的特性に対して大きな影響を持つ。引張試験から得られる初期弾性率は、毛髪の外側のキューティクルではなく、内部のコルテックスタンパク質の状態に起因する。したがって、以下に比較する各処理毛髪の初期弾性率は、毛髪内部のタンパク質が受けた損傷の度合いを反映している。

図1は本研究で対象とした糖類と比較するために、

化粧品用タンパク質変性抑制剤としてすでに実用化されているトレハロースをもちいた引張試験の結果である。左が未処理の毛髪、真ん中がアルカリ処理をした毛髪、そして右がアルカリ溶液にトレハロースを添加して処理した毛髪の初期弾性率をあらわしている。初期弾性率は、毛髪に加わる力を毛髪の断面積で割った値であるので、毛髪の強さを反映する毛髪内部の構造が個体ごとに均質であれば、一定の値を示すことが期待される。しかし実際には太い毛髪ほど初期弾性率が高く、細い毛髪ほど初期弾性率が低い傾向がみられたため、以下は平均値をもちいて議論をすすめる。

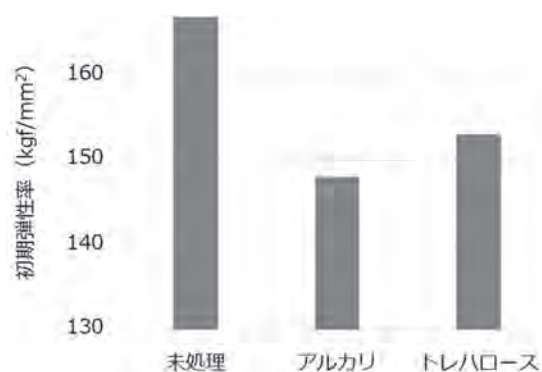


図1 未処理毛髪、アルカリ処理毛髪、およびトレハロース添加アルカリ処理毛髪の初期弾性率

アルカリ処理毛髪の初期弾性率は、未処理毛髪の初期弾性率よりも12%低下した。これに対し、アルカリ溶液にトレハロースを添加した溶液で処理した毛髪では、トレハロースを添加していない溶液で処理したときよりも初期弾性率の低下が抑えられたが、未処理毛髪よりも8%程度初期弾性率が減少した。すなわち、トレハロースにはアルカリによる毛髪タンパク質の損傷を軽減させる効果はあるものの、その効果は決して高くはないことがわかった。トレハロースは糖質系添加剤の中ではさまざまな用途でもちいられ高く評価されているが、毛髪のダメージ抑制、つまり、毛髪タンパク質の構造安定の目的では、さらに高い効果を有する添加材の登場が望まれる。

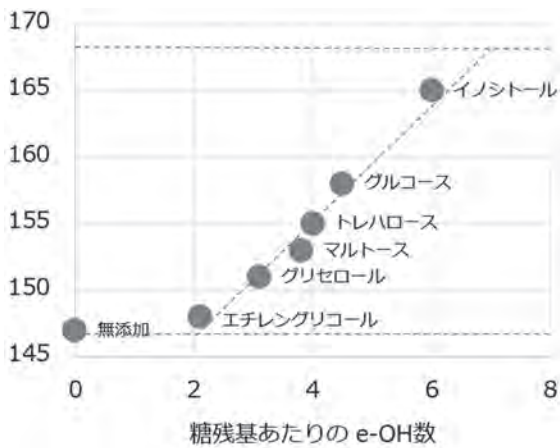


図2 毛髪初期弾性率と添加材の残基あたりのエカトリアル水酸基(e-OH)数の関係

図2に、エチレングリコール、グリセロール、マルトース、トレハロース、グルコース、およびイノシトールを添加したアルカリ溶液中で処理した毛髪初期弾性率を比較した。添加材種間の有効性の比較の際には重量濃度やモル濃度を固定して初期弾性率の大小を評価する方法、あるいはその濃度依存性を比較する方法が一般的である。本研究では、糖残基のモル濃度を固定したうえで、糖残基あたりのエカトリアル水酸基の数を比較のパラメータとして、各添加材の効果を評価した。すなわち、各添加材の残基あたりのエカトリアル水酸基数を横軸にとり、それらを添加したアルカリ溶液中で処理した毛髪初期弾性率を縦軸にとった。一般に水和やタンパク質の変性防止に有効とされるトレハロースの1分子あたりのエカトリアル水酸基数は8であるが、図2では単糖残基あたりに規格化されているため、トレハロースのエカトリアル

水酸基数は4となっている。なお、上側の破線は未処理毛髪初期弾性率の値で、下側の破線は変性防止剤を加えていない、アルカリ溶液中で処理された毛髪初期弾性率を表している。つまり、初期弾性率の値が上側の破線に近いほど毛髪ダメージを抑制する効果が高いと評価することができる。このようにプロットすると、毛髪初期弾性率の値はエカトリアル水酸基数が2以上で、ほぼ直線的に増加することがわかった。この結果から、毛髪ダメージ抑制効果がより高い糖質を検索するためには、より水酸基数が多い長鎖の糖質で、さらに、エカトリアル水酸基数を多く含むものをターゲットにするべきということが予想された。

まとめと考えられる応用点

毛髪損傷防止効果の高い糖類の特徴を把握することができた。製品化に向けて、より詳細な検討を進める。

<所属、連絡先> 高橋 亮 (たかはしりょう)

群馬大学大学院理工学府
分子科学部門
フードサイエンス研究室 助教

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1

E-mail :
rheo@gunma-u.ac.jp



Si-Si結合を切断せずに進行する、遷移金属触媒によるオリゴシラン合成反応

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 菅野 研一郎

ケイ素-ケイ素結合を骨格とするオリゴシラン分子にとって、遷移金属触媒は両刃の剣である。ただ混ぜただけではその骨格を一刀両断しバラバラにしてしまう。しかし、有機合成を大きく変えたのと同様、うまく活かせば未だ原始的なレベルにあるオリゴシラン合成法の現状を変えられるはずである。それは、オリゴシランの潜在的可能性の開拓につながるはずである。

はじめに

ケイ素-ケイ素 (Si-Si) 結合が連なったオリゴシランは、ケイ素主鎖の σ 共役系に起因する特異な性質が注目を集める化合物である。特に、ケイ素 σ 共役系と炭素 π 系が共役したいわゆる σ - π 共役化合物には、分子ワイヤー、非線形光学材料、発光材料、有機半導体などとして有望な性質が見出され、近年、活発に研究されている(図1)。

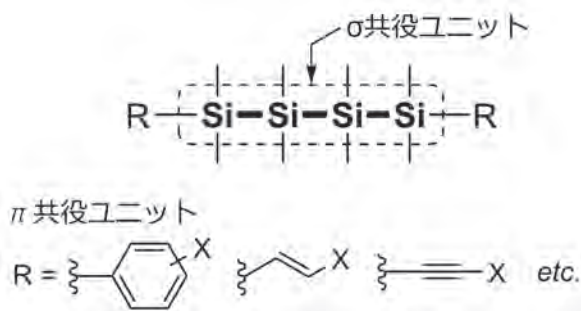


図1 σ - π 共役オリゴシラン

研究の要点

望む機能をもったオリゴシラン類の合成には、官能基をもったオリゴシランの合成およびオリゴシラン鎖への置換基導入反応が鍵となる。しかしながら、骨格がケイ素からなるオリゴシラン類の合成法は非常に限られていて、未だ原始的な状態と言わざるを得ない。周期表でケイ素の真上にある炭素の化合物では、多様な合成反応が知られているので、どんなに複雑な構造であっても合成できるといっても過言ではないだろう。

近年、我々の開発した反応を図2に示した¹⁻³。ルテニウム触媒を用いたアルキンとのヒドロシリル化反応により、Si-H部位を様々な π 共役ユニットであるアルケニル基に変換することができる。この反応は、様々な官能基をもったアルキンに適用できるので、電子的特性の異なる種々の π 共役ユニットをオリゴシランの σ 共役ユニットに連結することが可能である。また、ルテニウム触媒の種類を変えることにより、反応の位置、および立体選択性を高度に制御することも可能であった。

これまで、遷移金属触媒はケイ素-ケイ素結合を切断するために広く用いられてきた経緯があり、実際これらの反応でも、他の金属触媒や反応条件ではケイ素骨格の分解が起こってしまう。しかし、適切な触媒と反応条件を選ぶことで、ケイ素-ケイ素結合を損なうことなく変換反応を行うことが可能である。

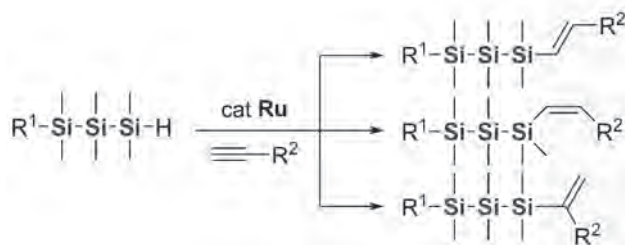


図2 ルテニウム触媒によるアルケニルオリゴシランの立体選択的合成反応

まとめ

本研究で得られた新規な σ - π 共役オリゴシランの中には、導入された π 共役ユニットの種類に応じて、光励起による発光特性に様々な特徴が生じることが分かっている。このように、新しい合成法の開拓がオリゴシラン類から新たな特性を引き出すための重要なカギになると期待している。

[1] K. Kanno, Y. Aikawa, S. Kyushin, *Tetrahedron Lett.* 2020, 61, 152274. [2] K. Kanno, S. Noguchi, Y. Ono, S. Egawa, N. Otsuka, M. Mita, S. Kyushin, *J. Organomet. Chem.* 2022, 961, 122234. [3] 菅野研一郎, 久新莊一郎, *有機合成化学協会誌* 2022, 80, 574.

<所属、連絡先> 菅野研一郎 (かんのけんいちろう)

群馬大学大学院理工学府
分子科学部門 准教授

〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1292
FAX : 0277-30-1291
E-mail :
kkanno@gunma-u.ac.jp



Society5.0におけるビッグデータの活用方法を考える

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 関 庸一

Society5.0 と呼ばれる変革の時代となっている。データ収集手段が多様になり、その利活用の方法が求められている。我々の研究室では、ID付POSデータなど流通系データ、レセプトデータなど医療系データ、各種のモニタリングデータなどの従来からあるビッグデータに加え、自然言語や画像のデータなどを活用するための方法論と、経営管理・品質管理などへ応用方法の研究を進めている。

はじめに

情報通信技術が発展し、社会への人工知能の浸透とともに、DX(デジタルトランスフォーメーション)が謳われ、全ての経営主体で、仕事の進め方からの変革が求められています。当研究室では、Society5.0に向けて、データ解析を中心とした証拠にもとづく意思決定(Evidence based Decision Making)に役立つ方法論の開発と、その実際の場面への活用を並行して研究しています。以下で当研究室でのデータ解析事例を紹介します。

流通データの解析例

図1は複数の全国975店舗の食品スーパーから収集された購買データ(ID付POSデータ)から、顧客が各商品カテゴリをどの程度購買するかで、顧客を24類型に分けて、その数を円の大きさで表しています。類型を定めるにはSOM(自己組織化MAP)という手法を用いています。月が替わると顧客の購買類型が異なる場合があるので、その類型間の遷移を矢印等で示しています。各類型の右上に伸びている矢印で購買行動からの離脱や休止期間への遷移を、左下から伸びている矢印で新規加入や休止期間からの遷移を表しています。

このような解析をすることで、店舗ごとにどのような顧客がいて、月々の新規顧客の獲得と離脱はどうかという見方で、店舗間の異質性を捉えることができました。

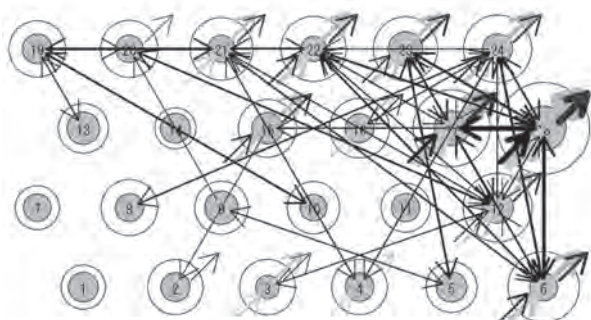


図1 顧客行動類型の人数と推移 [1]

[1] 川名, 諫訪, 関, 食品スーパーの多様性と顧客購買行動との関係分析, 日本OR学会和文論文誌, 61, pp.23-44(2018)

地域医療データの解析例

図2はある地域でがん患者がA~Jのどの病院を選択したかという履歴データから、患者の病院までの距離と病院の吸引力を推定した結果です。地理情報と効用モデルを併せることにより、患者の病院選択行動を予測するモデルを構成できました。



図2 効用最大の病院選択を行う患者の分布 [2]

[2] 仁藤, 藍原, 関, 地域医療データバンクのレセプトデータを活用した病院選択行動のロジック分析, 医療情報学, 33(5), pp. 243-251(2013)

まとめと応用面

大量データの解析を紹介しましたが、収集しやすくなったとはいえ、実現したいと考える目的にあうデータが既にあることはなかなかありません。予測や判別などへの人工知能の活用も行われていますが、学習用データがないと絵に描いたもちとなります。データ収集の仕組みから考える必要があります。データを収集する場面を含めデータを活用した応用研究に協力できると思います。また、昨年度設置された情報学部にはデータサイエンスに関連した教授陣が揃っています。共同研究など、お声がけいただければと思います。

<所属、連絡先> 関 庸一 (せき よういち)

群馬大学大学院理工学府
電子情報部門 教授
(桐生・荒牧キャンパス)

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL・FAX:0277-30-1806
E-mail :
sekiyoichi@gunma-u.ac.jp



令和4年度 太田市サイエンスアカデミーがスタート

群馬大学理工学府 知能機械創製部門 中沢 信明

令和4年7月1日(金)、太田市社会教育総合センターにて、令和4年度太田市サイエンスアカデミーの開講式ならびにオリエンテーションが行われた。本事業は、太田市教育委員会が主催・企画したものであり、一般財団法人 地域産学官連携ものづくり研究機構(MRO)に委託して実施され、今回で12回目となる。ここ数年は、新型コロナウイルスの影響によ

て募集人数が縮小されていたが、本年度は従来通りの人数で募集が行われ、多数の応募があった。受講対象は、太田市内在住の小学校5、6年生であり、抽選によって60名(A班30名、B班30名)が決定された。7月から11月にかけて、下記の表のように各班計9回の講座が実施される予定である。

組	回	月 日	テーマ名	場 所	担当
両		7月 1日(金)	開講式 オリエンテーション	太田市社会教育総合センター 1階ホール	生涯学習課 MRO
A	1	7月 8日(金)	ホテルの光をつくってみよう	ものづくりイノベーションセンター 3階研修室 A	奥准教授
B	1	7月 15日(金)	ホテルの光をつくってみよう	//	山路准教授
A	2	7月 22日(金)	ストローを吹いて遊ぼう	//	石間理工学府長
A	3	7月 29日(金)	ホバークラフトをつくろう!	//	技術部
B	2	8月 5日(金)	くだもの電池で電子オルゴールを 鳴らそう	//	井上准教授
A	4	8月 9日(火)	工場見学	群桐エココ(株) 集合:テクノプラザおおた	工場見学
B	3	8月 9日(火)	//	//	//
B	4	8月 19日(金)	ホバークラフトをつくろう!	ものづくりイノベーションセンター 3階研修室 A	技術部
A	5	9月 2日(金)	ゴムって何?スライムって何? ~原子、分子、高分子のお話~	//	河井助教
B	5	9月 9日(金)	ブーメランを作って飛ばそう	//	荒木教授
両	6	9月 16日(金)	公開講座	太田市社会教育総合センター 1階ホール	ぐんま天文台
A	7	10月 14日(金)	粉を固める実験	ものづくりイノベーションセンター 3階研修室 A	サンノーバ
B	7	10月 21日(金)	//	//	//
A	8	11月 4日(金)	パワーポイント発表資料作成	テクノプラザおおた 3階 CAD/CAM 室	中沢教授
B	8	11月 11日(金)	//	//	//
A	9	11月 18日(金)	パワーポイント発表資料作成 および発表リハーサル	テクノプラザおおた 3階 CAD/CAM 室 / 4階研修室 1	黒田教授
B	9	11月 25日(金)	//	//	西田助教
両		12月 3日(土)	閉講式 成果発表会	太田市社会教育総合センター 1階ホール	生涯学習課 MRO

講座では、群馬大学理工学部教員の、理工学系技術部職員、サンノーバ株式会社により企画された理科実験、工作実習が実施され、さらに群桐エコロ株式会社の工場見学、ぐんま天文台の公開講座が組み込まれている。講座の最後には、まとめとして、参加した生徒達による口頭発表が予定されている。



積極的に手を挙げる生徒達

9月9日(金)、群馬大学 荒木教授の講座では、「ブーメランを作って遊ぼう」が実施された。出席した生徒達は、説明に耳を傾け、積極的に質問を行っていた。荒木教授からは、実演を交えて、ブーメランが手元に戻ってくるしくみの解説の後、実際にブーメランづくりを行う手順についての説明があった。牛乳パックのブーメランは、短時間で手軽に作成することができるが、手元に戻ってくるように飛ばすためには、羽の部分の折り曲げ方や投げ方にコツがあり、奥が深く、興味深いテーマの講座であった。いずれの生徒さんも自分で作ったブーメランを試行錯誤しながら改良し、楽しそうに飛ばしていた。中には、羽を多くする、短くする、幅を大きくするなど、独自のアイディ

アを試している様子も多く見られ、楽しそうに取り組んでいる姿が印象に残った。



牛乳パックを使ったブーメラン作りに集中

現在まで、講座は A 班、B 班それぞれが5回目を終了したところであり、折り返し地点まで来ている。筆者も担当の予定である。理科離れが懸念される昨今であるが、一人でも多くの生徒さん達に科学に興味を持ってもらえればと願っている。



自分で作ったブーメランを楽しそうに飛ばす

脱温暖化と地域創生を目指した感性豊かな人材育成 『未来創生塾』

群馬大学理工学部 環境創生部門 小島由美

未来創生塾は1年のトライアル期間を経て2013年より桐生市で正式にスタートした産官学民協働で取り組む、感性を育む人材教育プログラムです。地域の繋がりを強化し、感性豊かな人材を育成することで「地域創生」と「低炭素社会への移行」を目的とした画期的な活動です。

創設者は本誌第76、77号随想で紹介されている群馬大学名誉教授の故 宝田恭之先生です。きっかけは、平成20年のJST-RISTEX 公募事業『地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会』で採択された『地域力による脱温暖化と未来の街—桐生の構築』において、コミュニティー一体化の重要性を再認識し、郷土に誇りと愛着を持つ人材を育成することがコミュニティーの再構築につながると考えられたことと伺っております。

桐生市では、大正期に市民の私財を投じて創立された旧高等染色学校、現在の「市民にひらけた」群馬大学理工学部を核として産官学民の連携が実施されてきたという歴史的な経緯もあり、スムーズに各所の協力を得て、分野横断的な感性教育を親子に提供する『未来創生塾』が創立されました。



令和4年度入塾式

企画・運営は、群馬大学・桐生市・桐生商工会議所・北関東産官学研究会他団体等、各所の連携により実施されています。図1に地域一体化による企画・運営体制を示します。

他の地域では難しいとされている地域一体化によ

る実現が叶ったとしても、郷土に愛着をもつ人材を育成するだけではつまらない。さらに上位の理念としてwell-beingな低炭素社会を構築する感性豊かなイノベーション人材を育成することを掲げています。感性豊かなイノベーション人材とは、複雑な社会課題を主体的に捉え、独創的なアイデアで本質的に解決する人材です。学際的な実体験と知識を子供の時期から多数経験することにより、知識と経験を蓄えた感性豊かなイノベーション人材が排出されると考えています。これは、先行き不透明なVUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) 時代に必要とされる人材にもあてはまると考えられます。



図1 地域一体化による企画・運営

未来創生塾のキーワードは「親子」「地域一体化による地域創生」「分野横断的」「感性」「well-beingな低炭素社会」です。親子を対象にし「教育と地域の一体化による子供たちの夢の実現」というビジョンを用いたことで、多様な価値観を持つステークホルダーとの合意形成がスムーズに得られました。さらに、未来創生塾に関わることで地域一体化が促進され、それによるソーシャルキャピタル(社会関係資本)の強化もなされ、地域創生への好循環が生まれていると考えられます。また、多様なステークホルダーの協力により、9つものジャンルの分野横断的な活動を親子へ提供することが実現しています。図2にジャ

ジャンル別活動名とその狙いを示します。学年は、塾2年間、院1年間、独立専攻科で構成されており、段階的な学年構成により系統だてた実践教育が施されることで高い効果が得られると考えています。特に、歴史・文化編では、親子共に桐生の素晴らしさを認識し、地域への誇りや貢献したいという気持ちが醸成されていることが活動後の感想やアンケート調査により示唆されています。また、自然編では地球環境や自然への興味関心が高まっていることも示唆されています。

昨年施行された地球温暖化防止対策や第6次科

学技術・イノベーション基本計画でも今後の社会を担う人材教育として、STEAM教育(科学・技術・工学・数学にアート・リベラルアーツをプラスした教育)の推進が掲げられています。このように分野横断的な教育による人材育成の重要性は今後もますます高まると考えられます。

『未来創生塾』は、10年前から地域創生と脱温暖化・低炭素社会構築を連携させた桐生発の取り組みであり、地域一体化により進めてきました。今後は、新たな価値創造と普及のための仕組みづくりを検討する必要があると考えております。

ジャンル	各プロジェクト	狙い(目標)
文化	<ul style="list-style-type: none"> 群馬大学しだれ桜を見る会参加 桐生市内の体験型博物館「葉」見学とカード織体験 書道～書初め 和食マナー教室 留学生との雑談・お茶会 	地域への誇り醸成
歴史	<ul style="list-style-type: none"> 多田家住宅見学、タケノコ彫り・草木染体験 重要文化財「多田家住宅」の竹林で作る 門松づくり 	地域への誇り醸成
産業	<ul style="list-style-type: none"> 信用金庫お金の学校 桐水加工について学ぶ(起爆水性の布:ロンドンオリンピック水泳選手着用) 工場見学、組み立て式電動車乗車体験 自動車製造工場見学 手打ちうどんづくり体験 浸透ろ過方式の浄水システム見学・体験 鉄鋼製品製造工程の工場見学 生放送番組出演 工場見学(桐生事業部) 	地域への誇り醸成
自然	<ul style="list-style-type: none"> 優良河川川原清掃、ヤマメ稚魚放流、水生昆虫観察 桐生川でピストン釣り体験 桐生川上流の支流に足を浸して清流読書 釣りの仕掛け作りと清流釣り体験 	地球環境、生物への意識 心地よさの認識
工学	<ul style="list-style-type: none"> 群馬大学生と実験～炭素電池作成～ 桐島サイエンスフェスタ参加 	科学的思考、独創的思考を養う
芸術	<ul style="list-style-type: none"> 職人の世界 色と光の世界 ～視覚～ ピンホールカメラ製作 ～写真の原理～ 陶芸体験 	芸術的感性を養う
国際	<ul style="list-style-type: none"> 海外研修 現地の大学と海外に進出した日本企業の工場見学 洋食マナー教室 	グローバルな視点、多様性への理解、共創精神
社会・福祉	<ul style="list-style-type: none"> 低速電動自転車(MAYU)に乗って/レード、老人施設 地産地消で旬を知る～夏野菜・冬野菜販売～ 「桐生のみらい米」田植え・草取り・収穫・販売 	探究力 好奇心 企画実行力
その他	<ul style="list-style-type: none"> プレゼンテーション・感想発表 	論理的思考 プレゼン・提案 総合力

図2 ジャンル別活動名とその狙い



平和への願い桐生織の『織づる』を広島へ届けよう!

地域の誇りが醸成された未来創生高学年による地域活性化案が、地域の人々の協働により実現した一例



清流読書

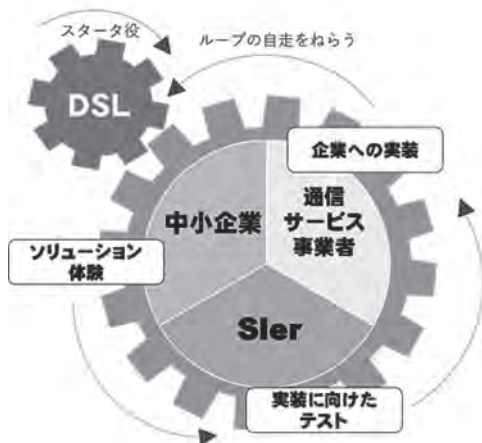
未来創生塾のシンボリックな活動
清流に足を浸して読書し本当に贅沢な時間と空間を過ごすことでCO₂削減効果にも期待

デジタルソリューションラボ (DSL) による スマートファクトリー創出支援

群馬県立群馬産業技術センター 所長 細谷 肇

労働人口減少、物価高、環境対応など、社会構造が大きく変化しているなか、製造業においては、デジタル技術活用による生産性向上、事業構造変革が求められている。しかしながら県内企業の実情としては、DXの必要性は感じているものの全く取り組んでいない企業が多い。取り組んでいない要因としては主にコスト負担が多い、知識や情報及びノウハウがない、人材がないといったことが挙げられており、デジタル化に踏み出すための第一歩の支援が必要となっている。

そのため、群馬県では企業がスマートファクトリー化を進めるためのスタータ役として、令和4年3月14日にデジタルソリューションラボ(DSL)をオープンした。DSLを拠点として、中小企業の皆様に会社の中で人材を育て、内製を図ってもらいつつ、ITベンダーやシステムインテグレーターなど信頼できるパートナーと共に発展していくループを描き、デジタル技術活用が自走していくような仕組みを考えている。



スタータ役としてのDSLのイメージ

DSLでは、5G環境デバイス整備、デジタルツイン実証基本システム、リアルタイム情報共有システム、組立作業支援システム、遠隔AIロボット操作システム、3D空間モデリングシステム、遠隔操作型AGVシステム、遠隔立会いアバターロボットの八つのソリューションを見て、触って、体験することが可能となっている。デジタルソリューションは、話に聞いただけで

はイメージをつかむことが難しいものも多く、DSLで実際に体験することで、工場に導入されたときの効果をイメージしてもらえるようになっている。

- 製造設備をデジタルでリアルタイムに再現
- 遠隔監視や予知保全に活用



デジタルツイン実証基本システム (イメージ)



- リアルタイムで映像・音声・画像を共有可能
- 効率的な遠隔サポートを実現

リアルタイム情報共有システム



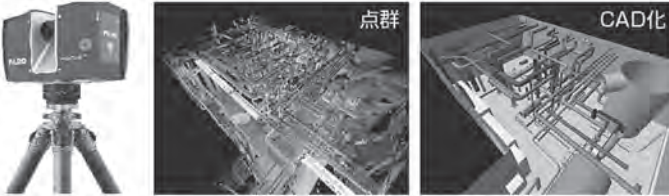
- プロジェクションマッピングによる作業支援
- 映像AI解析による製品異常判定

組立作業支援システム



- 遠隔地のロボットへの言語化が難しい作業を AI 学習による自動化

遠隔 AI ロボット操作システム



- 製造設備の 3D モデル化
- 現状把握、現場作業の事前シミュレーションが可能

3D 空間モデリングシステム



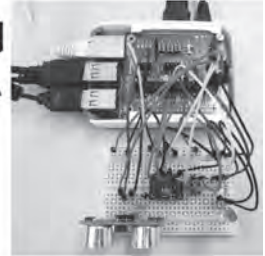
- 複数メーカーの AGV を 1 つのシステムで運用管理

遠隔操作型 AGV システム

DSL によるスマートファクトリー創出支援では、このほかにコーディネーターへの相談や事前検討から計画・導入までの伴走支援、IT 企業とのマッチング支援などを行っている。今後、先端情報・事例紹介セミナーや、IoT・AI 人材育成講座、SIer 育成講

座、3D 金属積層造形技術講座などの開催を予定している。また、HP を活用したハンズオン支援として、専用ホームページで AI・IoT システム製作時のノウハウやソースコードの公開も行っていくことで、各企業でのシステム開発などのハードルを下げる取り組みを行っている。

ラズパイ活用 IoTシステム



AI画像検査

HP でノウハウやソースコードを公開

DSL は体験に時間がかかることもあり予約制で見学を受け付けているが、おかげさまで見学者は開設後から9月末までに89社、290名と大変盛況となっている。また産業技術センターとの共同研究などでデジタル実装を進めている企業も多く出てきている。

企業の皆様においては、是非 DSL でデジタルソリューションを体験し、デジタル技術活用による生産性向上、事業構造変革に活用していただきたい。

※ DSL ホームページ
<https://dsl.gunma.jp/>

さくらサイエンスプログラム 2022 実施報告

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 川島 久宜

コロナ禍での留学生の招へい

群馬大学(理工学部)は2015年からマレーシアの国立大学であるマラ工科大学(UiTM:Universiti Teknologi MARA)と学部間協定を締結し、2020年に大学間協定を締結した。UiTMはマレー系国民の高等教育を目的として設立されたマレーシア最大規模の国立大学である。筆者は群馬大学とUiTMが協定を締結して以来、これまで知能機械創製部門山田功教授に協力頂き、定期的に交換留学プログラムを実施してきた。

2019年12月以降、世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルス感染症の影響により、筆者がこれまで継続して作成してきた留学プログラムも、学生の安全性を確保するため2020年3月に実施したプログラムを最後に、プログラムの実施を見送ってきた。

2022年になり、相変わらず新型コロナウイルス感染症は収束していないが、諸外国で入出国の規制緩和を始める動きが見られた。日本でも、ワクチン接種や陰性証明、来日後の待機期間を設けるなど、幾つかの条件を満たすことを条件として、来日に関する規制が緩和された。そうした状況の中、日本学術振興機構(JST:Japan Science and Technology Agency)のホームページにより、「滞在型」のさくらサイエンスプログラム実施に関する情報を知り、本プログラムの実施に至った。

本プログラムを申請するにあたり、兼ねてから交流のあるUiTMトレンガヌ校のNajah先生(国際交流担当)と実施時期について相談し、両校の夏季休暇期間となる8月29日から9月4日に実施することが決まった。2022年7月初旬、JSTより筆者が申請した招へいプログラムが採択されたとの連絡を受け、約3週間の間に様々な準備を進めることになった。なお、今回実施するさくらサイエンスプログラムでは10名の学生と1名の教員を招へいした。

プログラム実施準備

下記は筆者が2022年7月から8月に行った招へいに関する手続きであり、現在(9月)では入国に関して緩和されていることを予め断っておく。

新型コロナウイルス感染症が拡大する以前では、短期滞在に関してマレーシアと日本との間ではビザの発給は免除されていた。しかし、コロナ禍においては水際対策としてビザ免除措置が停止されており、来日にはビザの発給が必要となる。マレーシアにいるNajah先生にビザの発給や来日に関する条件について連絡する必要があるが、筆者一人では不安な面も多々あり、こうした業務に長けている群馬大学国際センターの越智貴子先生とZoomミーティングを行い、様々な助言を頂いた。

ビザを発給するためにはまず、筆者(受入者)が入国者健康確認システム(ERFS)に招へい者の情報を登録し、受付済証を発行する必要がある。発行された受付済証をマレーシアの先生に送付し、これを持ってマレー半島西海岸にある在ペナン日本国総領事館でビザ発給手続きを行う。UiTMの担当教員はマレー半島東海岸にあるトレンガヌ州から西海岸まで車で約10時間かけて領事館に申請をしに行き、その数日後に受け取りに行く必要がある。今回のことで今までビザの発給が免除されていたことがどれほど有り難いものであったか実感した。なお、ビザ発給申請にあたり、在ペナン日本国領事館の担当者に申請に持参する書類一式を予めメールで送付し、書類の不備、不足が無いことを確かめたためか、申請は比較的にスムーズに行えたようであった。

現在日本への入国時の検疫に対し、水際対策が強化されており、厚生労働省は入国時の手続きを簡略できるファストトラックの利用を推奨している。日本入国時の検疫措置として、来日者の滞在国・地域を「赤」、「黄」、「青」の3色に分類し、入国時の検査の有無、待機期間の要請などを区別している。マレーシアから来日する場合、この分類は「青」色となり、日本政府が認めた有効なワクチン接種証明書の有無によらず日本到着時の検査と待機は不要である。ファストトラックの利用には、招へい者はMySOSというアプリケーションをスマートフォンにインストールし、画面に従ってパスポート情報、質問票、誓約書、ワクチン接種証明書などを記入する必要がある。これらを全ての項目に正しく入力すると、MySOSの画面が

赤色から緑(または青)となる。今回の場合、厚生労働省のHPにある様式を用いて、出国72時間前にPCR検査の陰性証明を得る必要がある。MySOSの入力を出国6時間前までに完了させると、MySOSの画面が緑となり、入国時の検疫が簡略化される。

さらに、マレーシアへの帰国に関して、MySOSと似たアプリケーション MySafeTravel をインストールし、出国前に回答することで入国における検査、入国後の隔離が不要となる。

上記の準備と、その他に航空券と宿泊施設の手配を行うと概ね事前準備を終えることができた。

プログラム実施-初日-

8月29日(月)7時、成田国際空港にマレーシアからの招へい者を載せた飛行機(JL724便)が到着した。通常、着陸後、手荷物を受け取り、到着ゲートを出るまで約1時間半かかる。著者は6時半から成田空港第2ターミナルの国際線到着ロビーの到着ゲート付近にある椅子に座り、招へい者が来るのを待っていた。飛行機着陸後1時間程経過すると、ちらほら到着ゲートを通過する人がいる。いつもなら次々とゲートを通過する人がいるが、今回はちらほらしか人が出てこない。気が付けば私のスマートフォンに「到着ゲートを出て待っています」とのメッセージが表示されていた。周りを見ると、11名のマレーシア人が到着ゲート近くで手を振っていた。

彼らと合流後、ターミナル地下にある駅に移動し、「これから桐生まで移動します。約4時間かかります」と伝え、桐生キャンパスを目指した。



写真1 成田国際空港から桐生キャンパスに向かう途中での集合写真
(本当は空港で撮影するはずでした)

12時過ぎ、新桐生駅に到着した。過去に実施したさくらサイエンスプログラムでは、新桐生駅で地下通路を通るため大きなスーツケースを持って階段を上り下りした記憶がある。しかし、2022年3月、バリアフリーの一環として新桐生駅でエレベータの利用が始まった。大きな荷物がある場合、非常に有り難いサービスである。

新桐生駅から一旦宿泊施設に移動し、スーツケースなどの大きな荷物をフロントに預け、14時頃群馬大学桐生キャンパスに到着しガイダンスを実施した。ガイダンスではプログラム全体のスケジュール、実施内容、注意事項の伝達、配布物の確認、書類の回収などを行った。また石間経章理工学府長にお越しいただき、プログラム開始に関して挨拶を頂いた。



写真2 初日のガイダンスで
石間理工学府長より挨拶を頂く

本プログラムでは、3つの実施内容が含まれている。1つ目は、風に向かって走るウインドカーの製作、2つ目は研究室見学、3つ目は日本文化体験である。さくらサイエンスプログラムの主旨は、日本の研究者・学生との交流体験を通して、科学技術分野における継続的な交流を促すことである。そのため、本プログラムに参加した学生が大学院生として本学に入学する、または帰国後に周囲の友人に日本で学ぶ「Study in Japan」についてアナウンスして欲しいことを伝えた。ガイダンス終盤には本学に在籍するマレーシアからの留学生が参加し、大学近隣にあるモスク(桐生マスジド)について紹介した。

ガイダンス終了後、桐生駅南口にある和食レストランに移動し、一緒に食事をした。UiTMはマレー系マレーシア人を対象とした国立大学であり、イスラム教を信仰したムスリムである。ご存じの方も多くいると思うが、ムスリムの方は宗教上、幾つかの制約がある。もっとも有名な物は「ハラルフード(Halal Food)」であろう。食べ物では、野菜、魚介類、果物はハラル(神に許されたもの)であるが、逆に豚肉、アルコールなどは「ハラム(禁じられたもの)」に相当する。来日前、日本の食事情を説明し、初日の夕食は、ハラルを提供するインド料理と日本食のどちらが良いか尋ねたところ、普段は刺身などの生魚は食べないが、折角日本に来るのであれば、挑戦してみたいとの意見が多く、和食レストランで食事をとることになった。学生の内、半数は魚のフライを注文し、残りの半数は海鮮丼や寿司などを注文した。

マレーシアにも辛い食べ物はあるが、日本の「ワサ

ビ」はマレーシア料理とは違った辛さがあり、複雑な表情(美味しいとは言わない)をしてワサビに挑戦していた。刺身、寿司などの生魚は特に抵抗なく食べていた。今回の学生は好奇心の高い人が多いようである。



写真3 和食レストランで一緒に食事をとる

風に向かって走るウインドカー製作

2日目からさくらサイエンスプログラムが本格的に実施された。今回のテーマは「風に向かって走るウインドカー」の製作である。本プログラムに参加した学生は機械科、電気科、情報科などの理工系の学生もいるが、普段工作などと接点を持たない学生もいる。そこで、「モノづくり」を体験することを基本的な構想とし、学生を3つのグループに分け、それぞれ一つのウインドカー製作を行うこととした。本課題ではグループワークにより企画、デザイン、材料の選定、製作、試走、改良を行い、モノづくりで重要となる Plan、Do、Check、Action を経験する。

2日目の冒頭に、ウインドカーの製作に関して幾つかの注意点を伝えた。・風に向かって走ること。・電力などは使わないこと。・こちらで準備した道具、材料は遠慮なく使うこと。・プログラム終盤に製作したウインドカーのビデオを撮影する。などである。



写真4 ウインドカー製作の様子
2日目なので緊張(?)している

説明を終えると直ぐに各自で3グループに分かれ、ウインドカーの製作に参考となる動画資料をインターネットで調べ始めた。30分ほど相談した後、こちらで用意した材料をそれぞれ手に取り、出し合ったアイデアをもとに製作を開始した。

昼食は皆で一緒に大学生協で食事をした。生協のスタッフ(小林さん)に予め8月30日から一週間ほど11名のムスリムの方が生協を利用することを伝えていたため、メニューに魚フライなどを準備して頂けた。こうしたサポートを頂けることは非常に有り難かった。



写真5 大学生協で昼食の一コマ

昼食後、学生達は桐生キャンパスの北側にあるモスクに礼拝に行き、その後、ウインドカー製作を行い2日目終了した。

3日目(8月31日)。2日目の終わりに、学生から「明日はウインドカーの製作だがドレスを着ても良いか」と質問を受けた。ガイダンスではこのプログラムの間はラボでの作業に適した格好をするようにとアナウンスを行っていた。なぜドレスを着たいのか?と尋ねると、8月31日はマレーシアの独立記念日(ナショナルデー)のため、通常なら正装してお祝いをするとのことだった。日本では、建国記念の日(2月11日)であっても、特に改まったお祝い等はしていない。マレーシアでは、「お祝い」ととても大切にしていると感じる。有名な祝日として「ハリ・ラヤ・プアサ」と「ハリ・ラヤ・ハジ」があ



写真6 ナショナルデー
なんとなく楽しそう

る。前者は、「ラマダン(イスラム歴の9月に行う断食)」が終了した後の祝日。この日は盛大なお祝いをすると言っていた。後者は日本では「犠牲祭」とも呼ばれており、イスラム教の聖地であるメッカへの巡礼を祝う祝日である。この日は家畜を犠牲に捧げて巡礼をお祝いするようである。以前、私の研究室に在籍していたマレーシアからの留学生も、「ハリ・ラヤ・ハジ」をととても楽しみにしていると言っていた。その日は鶏、牛、ヤギ、ラクダなどの家畜を犠牲に捧げ、親族、近所などにふるまうと言っていた。学生からの申し出は勿論承諾した。

キャンパスツアーは9月2日を予定していたが、折角正装しているのに、昼食後、桐生キャンパス内にある群馬大学工学部同窓記念会館に立ち寄り記念撮影を行った。その際、記念会館1階に事務所を置く群馬大学工業会常務理事の亀井氏から絵葉書のプレゼントを頂いた。



写真7 ナショナルデイ
桐生キャンパス3号館前で記念撮影



写真8 群馬大学工学部同窓記念会館で
亀井常務理事から絵葉書を頂きました

本プログラムの実施は、群馬大学の学生にとっても英語を使用する良い機会となる。日本の生活において、日本語以外の言葉が必要となる状況は殆ど無い。昨今、外国語(英語)が一層必要と言われる中、日本の生活で英語を使用する機会も殆ど無い。日本語が通じない留学生が身近にいることは、筆者はもとより学生が英語を使用する良い機会である。今回の

プログラムでは、筆者の研究室に所属する学生に協力をお願いした。初めは言葉が伝わらず一歩引いていた学生も、時間が経つと何とか英語を話そうと努力していた。自分が思ったよりも英語が通じた(留学生の理解しようとする協力も大きい)と感じたのか、私の予想よりも楽しんで会話していたようだった。彼らの帰国後、学生からもっと英語を使ってみたいという言葉が聞けたことはとても嬉しく思う。



写真9 Yati先生に何か説明をしている様子



写真10 ウインドカーの試走
(心配そうに様子を見ている)

プログラムも後半に入り、ウインドカー製作も佳境に入る。学生達は試行錯誤しながら、ウインドカーを製作したが、なかなか思うように風に向かって進まない。皆で相談した結果、風力を得る機構として使用した竹とんぼを他の物に変更することになった。そこで、「風車(かざぐるま)」を皆で作りはじめた。



写真11 思うようにウインドカーが進まない

製作したウインドカーに風車を取り付け、ドライヤや扇風機の風を送ると、風車が勢いよく回り始めた。タイヤ(ペットボトルのキャップ)が滑る場合には、車輪に輪ゴムを巻くなどの工夫をしていた。製作が早く完了したグループは終了していないグループにアドバイスを送り、全員が協力して全てのグループがウインドカーを製作することができた。試走の様子は動画で撮影した。後日、これら動画をYouTubeなどのSNSを利用して掲載することを検討している。



写真 12 何度も相談し改良していました



写真 13 完成 1



写真 14 完成 2

9月2日、午後からラボツアーとキャンパスツアーを行った。ラボツアーでは4つの研究室(電子情報部門加田研究室(加田准教授)、機械創製部門流体理工学研究室(矢野助教)、材料力学研究室(鈴木良祐准教授)、熱流体工学研究室(川島))を見学した。加田研究室では、ナノメートルスケールで元素分布を

調べる研究について紹介を頂いた。見学では顕微鏡を用いた実演を予定していたが、セットアップにトラブルが生じ、実演は見送られた。



写真 15 完成 3



写真 16 加田准教授と一緒に記念撮影

次に、鈴木良祐准教授の実験室に行き、開発された硬さ試験機について紹介いただいた。今回招へいた学生は機械学科よりも電子学科に所属する学生の方が多い。硬さ試験の原理よりも、計測に使用している計測器などに質問が集中した。また、ポラスアルミニウムに関する研究や、引張試験の実演も行っていた。引張試験では金属材料が破断する際に発する音に驚いていた。また、研究紹介の一部は修士の学生が英語で説明していた。緊張した様子だったが、無事終わると安心したようだった。



写真 17 鈴木良祐准教授の説明を熱心に聞く

矢野助教の実験室ではマイクロバルブを用いた洗浄に関する研究を紹介いただいた。実際にマイクロバルブを水槽内に発生させ、水槽が徐々に白濁する

様子を不思議そうに眺めていた。マイクロバブルが汚れを落とすと言ってもイメージすることが難しいようだったが、洗浄されたサンプル品を見せると、その洗浄効果に興味を持ったようであった。



写真 18 矢野助教の説明を熱心に聞く

最後に筆者の実験室を見学した。これまでの研究室は桐生キャンパスの3号館とその近隣ある原動機棟にあったが、筆者の研究室は3号館から離れた7号館にある。原動機棟にある矢野助教の実験室から7号館に向かう途中、理工学部図書館に立ち寄り、図書館にある書籍や書庫などを紹介した。7号館では回流水槽を用いたキャビテーションに関する実験について学生が説明した。回流水槽内のモデルに発生するキャビテーションの様子をストロボライトを発光させることで静止画像を模擬し紹介した。次に、伝熱に関する実験と複数台のカメラを用いた流速計測について学生が説明した。初めて英語で説明する学生は緊張していたようであった。それでも何とか最後まで英語で説明することができ良い経験ができたと思う。

日本文化体験

9月1日(4日目)、桐生市広沢町にある歴史的建造物である「重要文化財彦部家住宅」を訪問した。彦部家住宅は群馬大学工業会副理事長の彦部篤夫氏が管理する重要文化財である。ここでは江戸前期に建築された主屋をはじめ、冬住み、櫓台などを観覧できる。今回は日本文化を代表する茶道体験もあわせて行った。

重要文化を見学すると言うことで、私から無理を言ってマレーシアの独立記念日に着た正装を着てもらった。彦部家住宅は通常10時から入館可能だが、9時半ごろ彦部家住宅に到着した。受付にあるインターフォンを押すと、早い到着を驚いたにも関わらず迎えて頂き、定刻前から見学させて頂いた。

茶道体験は冬住みで行った。約束の時間よりも早いため、敷地内を見学していると彦部氏より茶道体験を行うため、冬住みに入るようにと声をかけて頂いた。

彦部氏は海外での生活経験があり、彦部家に関すること、冬住み、これから行う茶道体験などについて英語で説明頂いた。茶道には幾つかの流派(表千家、裏千家、武者小路千家など)があり、流派によって作法は変わるようである。今回は流派による作法を体験すると言うよりも、茶の湯を気軽に体験することとした。



写真 19 薄茶を頂く

彦部氏の説明を受けていると紙のお皿(懐紙)の上に乗った2つの茶菓子(茶菓)が運ばれてきた。一つはピンク色をした梅味の羊羹、もう一つは抹茶味の落雁であった。お菓子を頂いていると抹茶で点てたお茶が運ばれてきた。今回頂くお茶は薄茶であった。器を手に取り、時計回りに90度回し、3回程度でゆっくり飲んだ。私にとっては美味しいお茶だったが、学生の多くは抹茶の苦みで顔をしかめていた。甘い、辛い、酸っぱいなどの味はマレーシアにはあるのかも知れないが、苦い食べ物は珍しいのかも知れない。マレーシアでもお菓子、アイス、飲み物などに Green Tea 味の物はある。しかし、その多くの物は甘い。茶道体験で頂いたお茶は彼らの予想に反して苦かったようで、良い意味で期待を裏切ったようであった。茶道体験終了後、ボランティアの方から主屋や館内の説明を受けた。



写真 20 冬住みの前で記念撮影

おわりに

今回、4年ぶりにさくらサイエンスプログラムを実施できた。招へいた Yati 先生からは大学院進学希望者は一定数いると伺った。また、学生の中には海外への留学を希望する学生がいるとも言っていた。筆者は2015年の両大学の協定に携わって以降、群馬大学と UiTM との国際交流に関して、幾つかの留学プログラムを作成してきた。本学から UiTM に短期留学した学生もいれば、UiTM から本学に滞在した学生もいる。その中の数名は群馬大学への大学院進学を希望する学生もあり、大学院受験についての問い合わせを受けることもある。学生からは奨学金に関する問い合わせもある。今後、群馬大学の留学生を増加させ、国際化を進めるために、彼らの求める情報を提供できるようにしたいと思う。

最後になったが、筆者が実施したさくらサイエンスプログラムに支援いただいた日本学術振興機構 (JST) の関係各位に深く感謝の意を記す。また、群馬大学国際課、研究推進課、学生支援係、工業会、生協など非常に多くの方にサポートを頂いた。改めて謝意を記す。



写真 21 シャツをプレゼントして頂きました



会長 上原 宏 樹

(群馬大学大学院理工学府分子科学部門 教授)

第 119 回講演会開催

複合材料懇話会は、北関東産官学研究会からの支援の下、北関東地域の会員企業の方々に、複合材料に関する最新の情報提供を行う講演会を行っております。例年、6月、9月、12月の第1金曜日に群馬大学・桐生キャンパスにて大学や企業の研究者の方にご講演いただくとともに、会員の懇親を行って参りました。

コロナ禍のため、2020年度からは、リモート講演会に切り替えて活動を行って参りましたが、会員の方々から、対面での開催再開のご要望が多く寄せられておりました。そこで、今回、久しぶりに対面での開催を計画致しました。2022年9月2日(金)に群馬大学桐生キャンパス・プロジェクト棟にて開催いたしました。

対面開催でのメリットを最大限に生かすため、機器分析や材料加工の装置メーカーの方々にお声掛けして、学生実験室での機器展示を企画いたしました。9月開催のため、学生実験室を利用ができ、耐荷重の大きな装置の展示や、電源確保、デモンストレーションなどを行うことができました。(株)パーキンエルマーから熱分析装置、(株)エビデント(旧オリンパス)からレーザー顕微鏡・デジタルマイクロスコープ、(株)メックから電界紡糸装置の展示、実演がありました。

講演としては、群馬大学機器分析センター所属の林史夫准教授による、機器分析センターおよびりょうもうアライアンスのご紹介をお願いいたしました。りょうもうアライアンスは、群馬大学、群馬高専、前橋工大、足利大学の連携による、両毛地域の教育研究の高度化、新技術開発、



林史夫准教授のご講演

新産業創出に貢献することを目指す新しい体制のことであり、全国的にも注目されている取り組みです。



鈴木俊之博士のご講演

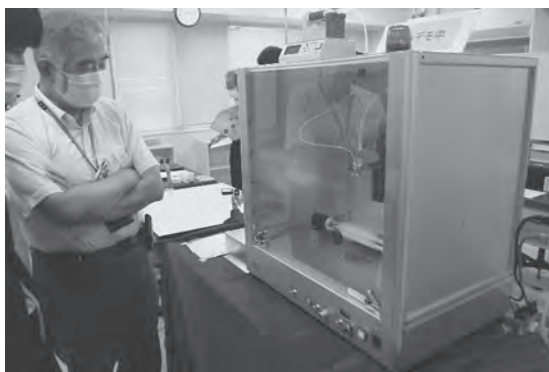
また、熱分析装置の有名メーカーであるパーキンエルマー・ジャパンから、鈴木俊之博士にご講演をお願いしました。鈴木博士のWeb情報発信「熱分析屋さんのつぶやき」は、多くの熱分析ユーザーから支持を得ており、今回のご講演でも、豊富な測定ご経験に基づく示唆に富んだお話を伺うことができました。これらのご講演は、Zoomを用いたハイブリッドにて開催しました。これらの機器展示・ご講演について、企業・公設試および大学関係者合わせてから77名の参加がありました。



熱分析装置 (パーキンエルマー)



レーザー顕微鏡（エビデント）



電界紡糸装置（メック）

今回は、2022年12月2日（金）午後に桐生キャンパス・大講義室にて開催予定です。「高分子材料の成形加工および複合化・改質」を主題として、2名の先生をお迎えします。お一人目の同志社大・田中達也教授は、高分子材料のみならず金属材料の塑性加工に携わっており、群馬大学の先生方との共同研究もされています。

お二人目の群馬大・黒田真一教授は、長年、当懇話会の理事・監事としてご貢献いただいております。今年度末のご定年を前に、黒田先生のこれまでのご研究のレビューをお願いしております。是非、ご参加いただければと思います。

（文：群馬大 上原 宏樹）



北関東産官学研究会情報誌「シーズを見つけよう」原稿執筆要領

北関東産官学研究会「情報誌」の発行にご協力いただき、まことにありがとうございます。本情報誌は北関東地区の企業はじめ、研究機関、大学等に最新かつ有用な情報の提供が目的です。本稿「シーズを見つけよう」は、研究機関や大学等で行われている最新の研究内容をシーズとして、おもに企業の技術者にお知らせするとともに、企業の持つニーズをフィードバックすることにもつながる重要な役割を担っております。

実用化のシーズになりそうな研究のみならず、基礎研究を含んだ幅広い内容を対象としています。テーマはなるべく一つに絞っていただき、わかりやすくご紹介いただければ幸いです。

以下におおよそのガイドラインを示します。

項目

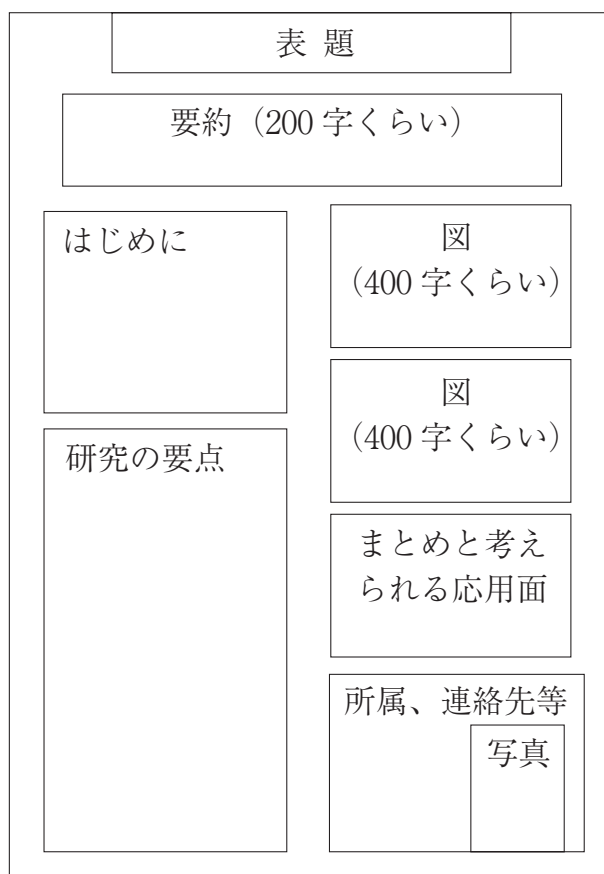
- 1) 題名：堅くなく、一見して親しめるようなもの。
- 2) 名前と連絡方法：氏名、ふりがな、所属、所在地、職名、電話番号、ファックス番号、E-mail アドレス、顔写真（jpg を別ファイルでお願いします）。
- 3) 要約：研究概要、アピール点、応用面等を 200 字くらいで。
- 4) はじめに。
- 5) 研究の要点、実験内容、結果など。
- 6) まとめと考えられる応用面。
- 7) 図表、写真は 2 つくらいに。
- 8) 引用文献は不用。

ご注意いただきたい事項

- 9) 学術書ではありません。読者は第一線の技術者ですが専門外の場合も考え、大学一年生レベルとお考えください。
- 10) camera ready 原稿にさせていただく必要はありません。本文は打ちっぱなしでけっこうです。
- 11) 図表、写真は紙でも結構です。
- 12) カラーはご遠慮ください。

原稿と字数

- 13) 1 ページ 2 段組全部でおよそ 2200 字。うち図が (8 × 8cm とすると) およそ 400 字相当。題目 300 字相当、要約 200 字、著者情報写真含めて 260 字相当で、本文は 1040 字となります (図が一つの場合)。
- 14) 提出は編集委員あてメール添付ファイルでお願いします。
- 15) その他不明な点等は編集委員あて何なりとお尋ねください。



050127 改訂

編集後記

“シーズを見つけよう”の群馬大学理工学府・知能機械創製部門を担当しております。教職員の皆様には、ご寄稿下さりまして誠にありがとうございます。この場をお借りしまして改めて御礼申し上げます。“シーズを見つけよう”は、私が編集委員になる前の一読者の頃から、色々シーズが載っていると興味津々で拝見させて頂いていた記事です。編集委員を仰せつかり“シーズを見つけよう”は、より一層身近になりました。1ページという短い中に研究のエッセンスが詰まっており、身構えずスピーディーに読めるちょうど良い分量です。また、疑問に思ったことは

学内に執筆者がいらっしゃるの、素人質問でもすぐに色々教えてもらえ、とても勉強になります。「どうしてこんなことが実現できるのか、どんな仕組み!?’と驚くこともしばしばあり、同じ学科内なのに知らないことだらけだなーと感嘆しきりです。様々なシーズが掲載されておりますので、読者の皆様の共同研究に発展する機会となると大変嬉しいです。また今後とも“シーズを見つけよう”に珠玉の研究をご寄稿下さりますよう何卒よろしくお願い申し上げます。

(半谷 禎彦)

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会役員名簿

理事(会長)：*根津紀久雄(特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 会長)

理事(副会長)：*細谷 肇(群馬県立群馬産業技術センター 所長)、*小沼健夫、*志賀聖一(群馬大学 名誉教授)

理事：石川利一((公財)群馬県産業支援機構 理事長)、大久保明浩(群栄化学工業(株) 開発本部長)、牛山 泉(足利大学 理事)、鯨澤恭一(関東精機(株) 取締役会長)、岡部哲也(小倉クラッチ(株) 技術一部 部長)、辻田雅文(日本コークス工業(株) 栃木工場長)、*黒田正和(群馬大学 名誉教授)、*黒田真一(群馬大学大学院理工学府 教授)、*甲本忠史((一財)地域産官学連携ものづくり研究機構 リサーチフェロー)、小島 昭(国際産業技術専門学校 校長)、*渡邊智秀(群馬大学大学院理工学府 教授)、三上忠男(群馬大学工業会 理事長)、塚越隆史(桐生瓦斯(株) 代表取締役社長)、*大津 豊(桐生市産業経済部 部長)、*石原雄二(桐生商工会議所 専務理事)、北田勝義(株 ミツバ 代表取締役社長)、登坂正一(太陽誘電(株) 代表取締役社長)、岸本一也(株)山田製作所 代表取締役会長)、松原維一郎(吉澤石灰工業(株) 代表取締役社長)、伊藤正実(群馬大学 教授)、関 庸一(群馬大学大学院理工学府 教授)、石川赴夫(群馬大学 名誉教授)

監事：竹内康雄(竹内税理事務所 所長)、石間経章(群馬大学大学院理工学府 府長)

顧問：石間経章(群馬大学大学院理工学府 府長)

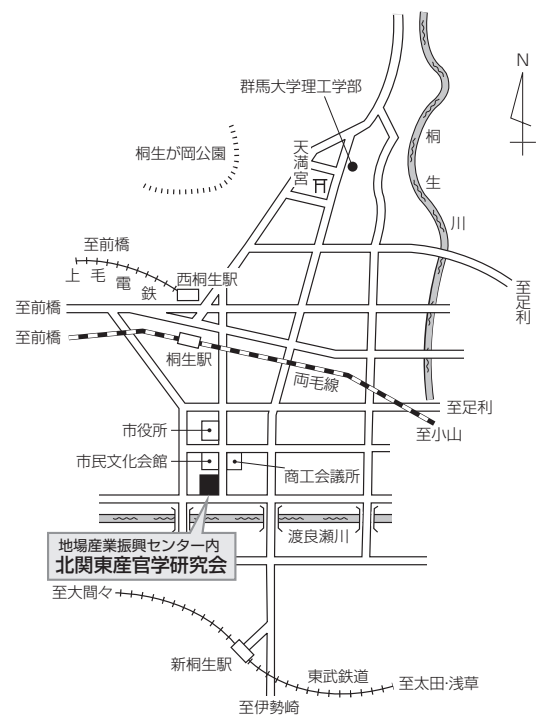
(注)*は常任理事

登録顧問団：団長 根津紀久雄

専門部会：群馬地区技術交流研究会(会長 細谷 肇)、北関東地区化学技術懇話会(会長 佐藤正秀)、複合材料懇話会(会長 上原宏樹)、地中熱利用研究会(会長 根津紀久雄)

HiKaLoニュース編集委員会：委員長 渡邊智秀

HiKaLo技術情報誌編集委員会：委員長 石間経章、委員(高橋佳孝、高橋 亮、横内寛文、野田玲治、伊藤正実、菅野研一郎、渡邊智秀、栗田伸幸、鈴木孝明、根津紀久雄、萩原三男)、他連絡委員数名



HiKaLo 技術情報誌

第81号 Vol.22, No.2

2022年10月19日 発行

編集・発行：北関東産官学研究会 編集委員会

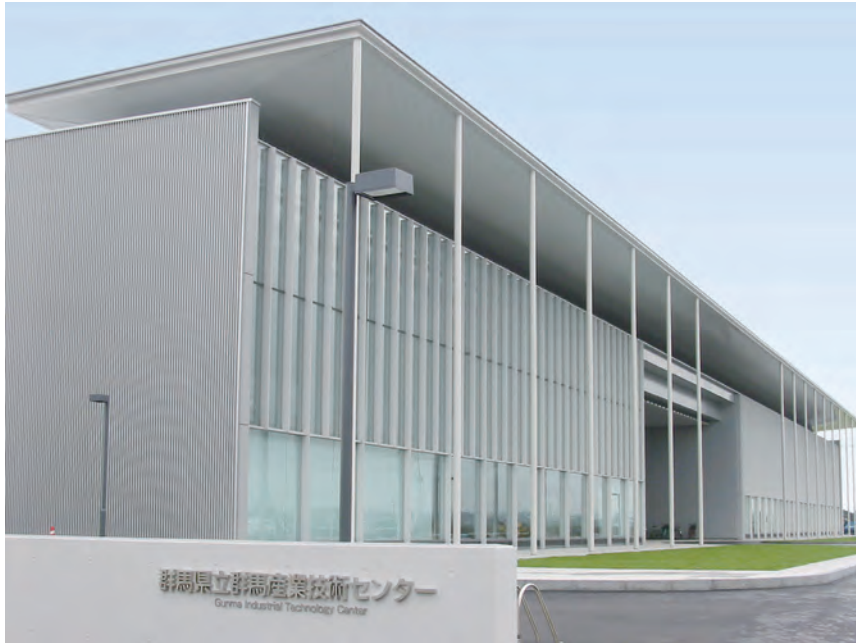
《お問い合わせ先》 山藤まり子

〒376-0024 桐生市織姫町2-5

Tel 0277-46-1060

Fax 0277-46-1062

印刷：株式会社 上昌



群馬県立群馬産業技術センター

※HiKaLoとはNPO法人北関東産官学研究会の英訳
Highland Kanto Liaison Organizationの頭文字
から名付けられています。