

# 金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2020

Venture Business Laboratory, Kanazawa University 2020 Annual Report

金沢大学先端科学・社会共創推進機構  
Frontier Science and Social Co-creation Initiative, Kanazawa University



3Dスキャナー



フェイスシールド無償提供



アントレプレナーコンテスト最優秀賞

## CONTENTS

---

1. 巻頭のことば (01)
2. VBLから世界へ (02)
3. VBL事業 (04)
4. 博士研究員 (18)
5. 産学官地域アドバイザー (19)
6. コーディネーター (22)
7. 施設委員会委員 (24)
8. プロジェクトの紹介 (25)



## はじめに

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）は、先端科学・社会共創推進機構（Frontier Science and Social Co-creation Initiative; FSSI）に置かれ、教職員に対して研究スペースや博士研究員雇用の支援、研究機器の貸出などともに、自由な発想に基づく起業マインドを有した学生の輩出の促進、ならびに金沢大学が有する研究成果の事業化あるいは商品化という社会実装に向けた活動を支援することを目的とした事業を行ってきました。以下、今年度の活動を中心に記載します。

主たる活動として、教職員に対してはVBLの目的に沿う研究を募集し、採用したプロジェクト研究には研究室を貸し出しています。その成果はポスター発表による利用者報告会として学内に公開し、成果の披露と相互利用をはかっています。採用プロジェクトと成果の概要が本誌に掲載されていますのでご覧ください。一部の採用プロジェクトについては博士研究員の支援を行っており、今年度は1名が報告会で発表しました。なお、VBL施設の在り方を一新するという大学の方針に基づいて、2020年度は新規プロジェクトを募集せず、博士研究員の支援事業は今年度限りで廃止になりました。今後は、「金沢大学関係者による起業を広く強力に支援する」組織に生まれ変わる予定です。2021年度10月のリニューアルオープンに向けて、現在急ピッチで学内制度を整備しています。

学生に対しては、VBL施設内で起業を志す学生グループが自由に活動できるフリー共有スペースとして「VBL工房」を設置しました。学生同士で起業を進めたい皆さんに利用いただければと思います。興味ある学生の皆さんは、VBLホームページの申請の方法をご覧ください。また、講義科目として、地域共創推進課とともに石川県の援助を受けて共通教育自由履修科目「アントレプレナーシップI」をQ3に開講しました。本科目は仕事に対する考え方や起業の面白さを味わってもらうことを目的として、全国ならびに地域で活躍する8名の講師を招へいし、仕事の楽しさと苦勞を紹介いただきました。本年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するために、すべてオンライン講義になりましたが、質問が多い活発な授業となりました。VBLでは、さらに「実践!アントレプレナー学」を集中講義形式でQ3期に開講しました。本科目では「起業家育成セミナー」として、FSSI産学官地域アドバイザーや外部講師による起業に向けた実務的な解説や起業事例により、具体的な起業のための講義や演習を行いました。本科目の最終日には、VBLが主催する学生対象の実践的な「アントレプレナーコンテスト」を企画して、事業提案までのスキル養成と自らの提案の事業・商品化など実践の場を提供しました。本授業はアクティブラーニングの一環として位置づけるとともに、「アントレプレナーコンテスト」で評価された将来性ある優秀な提案には研究助成やNEDOが実施する学外コンテストへの出場権を付与するなど、学生グループの希望に応じてコンテスト終了後も支援を続けています。

学生・教職員を問わず、みなさんのアイデアのイメージ化に有用な3Dプリンターおよび3Dスキャナーを配備し、3Dプリンターを用いた造形実習や人物、物体スキャンによる3Dデータの作成、高性能工業系3DCADに関する講習会や個別相談会を定期的で開催して普及をはかっています。VBL施設使用者以外の方も利用いただければと思います。一方で、本年度は新型コロナウイルスの感染防止の観点から、「3Dプリンターコンテスト」や「親子で作る3Dペン工作教室」などの普及活動を中止しました。どちらも次年度以降の復活を計画しています。

その他、FSSI産学官地域アドバイザーやVBLコーディネーターを中心にした地域企業とのマッチングを促進すべく起業レポートや起業に有用な情報提供をVBLのウェブ上で行っています。また、VBL内3階の共通スペースには「ベンチャーカフェ」を設置し、施設利用者間の交流の場も提供しています。VBL利用者が開発したコピーを実費で提供していますのでご利用ください。

金沢大学VBLが目指すところは、学生・教職員の研究成果の事業化・商品化を促進できる場や環境の提供、ならびに利用者のアイデアの企業とのマッチングなど事業化・商品化のための支援をすることにあります。その一環として、上述の3Dプリンターと3Dスキャナーに加え、赤外線サーモグラフィー、マイクロ・ナノ粒子測定装置、遺伝子解析装置、プレートリーダー、ポスター作製等に使用できる大判プリンターなどの機器やセミナー室を皆様に開放しております。学内すべての学生・教職員の皆様には、角間南地区の一角に位置するVBL施設を訪問され、皆様の研究成果のビジネス化発想のヒントに利用いただけますと幸いです。



最後になりましたが、VBL利用者の皆様の研究がビジネス化へとさらに展開することを期待するとともに、VBLの運営にご協力いただきましたVBL施設委員の皆様、FSSI産学官地域アドバイザー、VBLコーディネーターならびに事務担当者をはじめ、関連イベントにご協力いただきました学内外の皆様へ感謝申し上げます。

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長  
長谷川 浩



ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーが支援してきた起業と商品化が実現した研究をご紹介します。

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーでの研究を基に廣瀬幸雄名誉教授が開発した「水素焙煎珈琲」や、米田幸雄名誉教授と共同開発した「テアニン珈琲」が株式会社ビタル企画にて商品化されました。

起業を志す学生の育成を目的とした「アントレプレナーコンテスト」出身の田中瑞規氏が代表取締役を務めるWebサイト制作会社株式会社 Heart Language も、ホームページ、アプリの作成、Web 会議システムの開発等順調に仕事が増えているようです。

そのほか、理工研究域フロンティア工学系 田中茂雄教授の骨密度計による骨粗鬆症検査サービスの Ostics 株式会社、理工研究域地球社会基盤学系 藤生慎准教授のアプリ開発・コンサルティング事業のヴィータテクノロジー株式会社、理工研究域電子情報通信学系 上野敏行准教授の振動発電 V-GENERATOR が実用化に向けて起業しました。

在学生の起業としては、田中裕之氏が「アントレプレナーコンテスト」最優秀賞受賞後、「加賀島 IoT スプリンクラー」で「スタートアップビジネスプランコンテストいしかわ 2019」にて学生賞を受賞し、「田中ミスト製作所」として消火設備の開発を進めています。

金沢大学薄膜電子工学研究室が開発した技術によって作成したブラックダイヤモンドの販売事業で令和元年度 VBL「アントレプレナーコンテスト」で最優秀賞受賞後、「スタートアップビジネスプランコンテストいしかわ 2020」で優秀起業家賞・学生賞を受賞。小林和樹氏、中村優斗氏、徳田規夫教授が 2021 年 1 月に株式会社 KanazawaDiamond を起業しました。ジュエリーブランドに対して原石を販売すると同時に、宝石事業で蓄積したノウハウを応用し、将来的にはダイヤモンドを用いて省エネ性に優れた半導体材料の商品化も目指しています。

今回は人間社会研究域人間科学系運動生理学研究室が株式会社福光屋、石川県工業試験場と共同開発して発売された健康飲料をご紹介します。

## ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー発の商品化



人間社会研究域人間科学系運動生理学研究室（代表：増田和実）の研究グループでは、(株) 福光屋ならびに石川県工業試験場と共同研究開発を進めてきた健康飲料が完成し、昨春、(株) 福光屋から発売開始されました。ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーも 2015 年度から 2017 年度の 3 年間に渡って当該研究テーマ「米発酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発」の研究開発を支援してきました。

2015 年度～ 2017 年度「米発酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発」

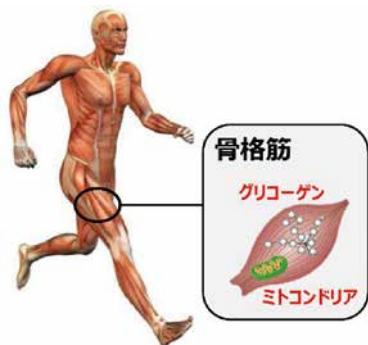
石澤里枝<sup>1</sup>，芝口翼<sup>2</sup>，増田和実

1 当時：VBL 博士研究員，現：University of Texas, Southwestern Medical Center 博士研究員

2 当時：VBL 博士研究員，現：国際基幹教育院 助教



米の醗酵飲料にはお酒の他、甘酒があります。甘酒は飲む点滴と呼ばれ古くから親しまれている健康飲料ですが、細胞の機能を高めるのに役立つ種々の栄養素（アミノ酸やクエン酸、ポリフェノール等）をほとんど含んでいません。今回の開発商品では、日本酒や甘酒造りで培った醗酵技術を活用して、米が本来持ち得ている細胞に有益な栄養素を可能な限り高めた米醗酵エキスの開発・製造を試み、5年余りの期間をかけて完成させました。



この新たな米醗酵エキスの生理学的効果を検証したところ、骨格筋や肝臓へのグリコーゲン再貯蔵の促進効果や骨格筋ミトコンドリアの生合成の亢進など、筋代謝機能の改善に有効だとするエビデンスを得ています。継続的に摂取することで運動パフォーマンスの向上や疲労回復、アンチエイジング、等につながる可能性があります。

こうした生理学的効果を踏まえて、本商品は「ミトコンドリア活躍飲料 VATEN（バテン）」と名付けられました。「バテン」には「疲れ知らず」や「持久力がある」などを意味する「バテない」から由来していますが、オランダ語の酒樽という意味もあり、酒造会社の粋なネーミングとなっています。



株式会社 福光屋 プレスリリース  
<https://www.fukumitsuya.co.jp/news/3240/>

# 令和2年度VBL事業一覧

## 新型コロナウイルス感染防止支援

令和2年4月18日(土)～5月31日(日)

## アントレプレナーシップ I -2040年の仕事論-

令和2年10月2日(金)～11月27日(金)

## 実践アントレプレナー学(起業家育成セミナー)

令和2年10月10日(土)～10月24日(土)

## 2020「3Dプリンター」・「3Dスキャナー」講習会

令和2年10月28日(水)～令和3年1月19日(火)

## 令和2年度VBLアントレプレナーコンテスト

令和2年11月14日(土)

## 3D-CAD (Fusion360) セミナー

令和2年11月21日(土)、28日(土)

## 令和2年度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー研究成果報告会

令和2年12月9日(水)

本年度は新型コロナウイルス感染の拡大を受けて第1・第2クォーターの対面授業・イベントは中止となりました。感染防止対策を行った上で、第3クォーター以降への繰り下げ、オンライン授業に変更して再開いたしました。

## 新型コロナウイルス感染防止支援について

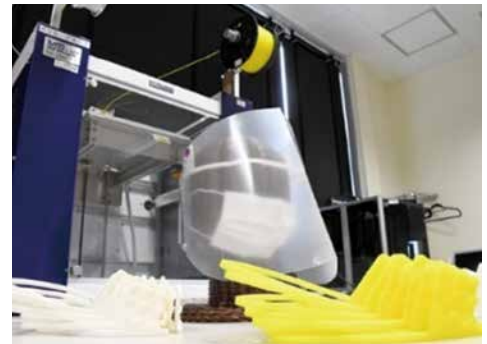
### 概要

新型コロナウイルス感染防止で医療機関に不足しているフェイスシールドについて大阪大学で開発の「3Dプリンタとクリアファイルで作るフェイスシールド」のフレームをベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの3Dプリンタで作成し医療機関等に無償提供しました。

※ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー支援  
フィラメント4個・3Dプリンタ4台使用許可

支援医療機関（240個）

金沢大学附属病院	100個
日本赤十字病院（金沢）	20個
かほく市役所（二ツ屋病院）	14個
その他 病院・クリニック	



朝日新聞掲載（4/23）～個人病院（薬局）（作成申し込み）へ  
（60個）

金沢メディカルステーションヴィーク	20個
なかがわら胃腸科クリニック	5個
柴山クリニック	5個
金沢大学学生等	6個
その他・薬局等	



計 300 個 無償提供

透明クリアファイル 100 枚 VBL に寄付 大阪大学（中島教授）  
金沢大学附属病院へ寄付（5/18）

フレーム作成協力者

安島 諭	金沢美術工芸大学教授
松島茂樹	3D マイスターズ（福井）
金子輝夫	システムディーファイブ
林 伸市	自宅及びVBL作成

支援期間

4月18日～（5月15日石川県緊急事態宣言解除）～5月31日



## アントレプレナーシップ I - 2040年の仕事論 -

2020年共通教育・自由履修科目 (Q3、1単位)

先端科学・社会共創推進機構 (ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、研究・社会共創推進部地域共創推進課) では石川県の協力のもと、アントレプレナーの役割・社会的重要性を学ぶため起業経験等を持つ外部講師を招いて「アントレプレナーシップ I - 2040年の仕事論 -」を開講しました。

### 【内容】

新時代の働き方を考える“8”のヒントがもらえる「アントレプレナーシップ I - 2040年の仕事論 -」を開講。毎回、様々な分野で活躍するプロフェッショナルやリーダーがそれぞれの立場から、自身の仕事に懸ける想いやビジョンとともに「これからの時代の働き方」について熱く語っていただきました。新型コロナウイルス対策のため、開講時期をQ3に移し、開講形態もZoomによる双方向オンライン会議型へ変更して開講しました。

オンライン越しでも伝わる講師の熱いメッセージに触発され、受講生から数多くの質問が寄せられ、授業時間が延長されることもしばしばでした。また、本科目は学外の学生および大学院生も受講可能なシティカレッジ科目となっており、毎回150名の定員を超える受講生が参加しました。

- 10/2 (金) 「価値創造へのチャレンジ」  
株式会社アイ・オー・データ機器代表取締役会長 細野 昭雄 氏
- 10/9 (金) 「九州大学起業部の挑戦」  
神戸大学産官学連携本部 教授 (九州大学 客員教授) 熊野 正樹 氏
- 10/16 (金) 「22歳で起業して6年、失敗から学ぶ起業論」  
株式会社リフカム代表取締役 清水 巧 氏
- 10/23 (金) 「旅に出て起業するための思考法」  
株式会社シンクロ代表取締役社長 西井 敏恭 氏
- 11/6 (金) 「SDGs × 日本企業の可能性と今後求められる人材」  
日本経済団体連合会 SDGs 本部統括主幹 長澤 恵美子 氏
- 11/13 (金) 「社会現象を作る！ヒットの法則」  
OKAKICHI SDN. BHD. 取締役 岡本 吉起 氏
- 11/20 (金) 「生き方と働き方と地方の可能性」  
株式会社こみんぐる／旅音 取締役 林 俊伍 氏
- 11/27 (金) 「これからの時代を生き抜くために～創業者の右腕の目線からみた自分らしいキャリア形成のポイント～」  
株式会社ワーク・ライフバランス取締役／創業メンバー／パートナーコンサルタント 大塚 万紀子 氏



## 実践アントレプレナー学(起業家育成セミナー)

### 【目的】

6回の講義・1回の講演・コンテストでの発表または傍聴を通じて、イノベーションとは、から始めて、産学官連携とは、知的財産と特許とは、さらにベンチャー育成と企業化とは までを理解し、大学におけるアントレプレナー精神を育成します。

今年度は10月10日・17日・24日の土曜日に旧ナノ生命科学研究所1階セミナー室で開催いたしました。

共通教育自由履修科目・03 集中・1単位  
**実践アントレプレナー学**  
全学生対象

1日 1. 日時：令和2年10月10日(土) 13時00分  
内容：アイデア・課題への気づき  
講師：金沢美術工芸大学 安島諭氏  
2. 日時：令和2年10月10日(土) 14時45分  
内容：資金・財務・法務  
講師：税理士法人マネジメン ト 山根敏秀氏  
3. 日時：令和2年10月17日(土) 13時00分  
内容：ロジカル・シンキング  
講師：東洋館物産(株) 廣田光代氏  
4. 日時：令和2年10月17日(土) 14時45分  
内容：シリコンバレーでの実践  
講師：(株)白山 米川雄祐氏  
3日 5. 日時：令和2年10月24日(土) 13時00分  
内容：知能・特許  
講師：東洋館物産(株) 廣田光代氏  
6. 日時：令和2年10月24日(土) 14時45分  
内容：ビジネスプランの作成  
講師：(株) マネジメン トワークス 多田年成氏  
7. 日時：令和2年10月24日(土) 16時30分  
内容：ビジネス・プレゼンテーション  
講師：(株) インディーエイト 廣田敏彦氏  
場所：いざれもナノ生命科学研究所1階セミナー室

この期間が契機になる人は  
是非参加！

アントレプレナーコンテストに挑戦者として参加、または観戦  
日時：令和2年11月14日(土) 14時00分～17時00分  
場所：自然科学実験館 G1 階 G15 会議室

問い合わせ先  
金沢大学先端科学・社会共創推進機構  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL)  
TEL：076-234-6874/E-mail：kubi@edm.kanazawa-u.ac.jp  
後援  
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

令和2年度VBL  
**起業家育成セミナー**  
対象：教員・職員・学生・大学関係者

いずれか一つでも全てでも参加可能です。  
参加希望の方は前日までメールにて氏名、所属、職名、学年、連絡先、受講希望日時  
をVBLへメールにてお知らせください。

1日 1. 日時：令和2年10月10日(土) 13時00分  
内容：アイデア・課題への気づき  
講師：金沢美術工芸大学 安島諭氏  
2. 日時：令和2年10月10日(土) 14時45分  
内容：資金・財務・法務  
講師：税理士法人マネジメン ト 山根敏秀氏  
3. 日時：令和2年10月17日(土) 13時00分  
内容：ロジカル・シンキング  
講師：東洋館物産(株) 廣田光代氏  
4. 日時：令和2年10月17日(土) 14時45分  
内容：シリコンバレーでの実践  
講師：(株)白山 米川雄祐氏  
3日 5. 日時：令和2年10月24日(土) 13時00分  
内容：知能・特許  
講師：東洋館物産(株) 廣田光代氏  
6. 日時：令和2年10月24日(土) 14時45分  
内容：ビジネスプランの作成  
講師：(株) マネジメン トワークス 多田年成氏  
7. 日時：令和2年10月24日(土) 16時30分  
内容：ビジネス・プレゼンテーション  
講師：(株) インディーエイト 廣田敏彦氏  
場所：いざれもナノ生命科学研究所1階セミナー室

申し込み・問い合わせ先  
金沢大学先端科学・社会共創推進機構  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL)  
TEL：076-234-6874/E-mail：kubi@edm.kanazawa-u.ac.jp

### 【日程】

#### 1. 【アイデア・課題への気づき】



日時：令和2年10月10日(土) 13:00～14:30  
講師：安島 諭 (金沢美術工芸大学製品デザイン専攻 教授)

セミナー内容：「デザイン・テクノロジー・ビジネス」三つ巴の成功条件「ビジネスシンキング」

#### 2. 【資金・財務・法務】



日時：令和2年10月10日(土) 14:45～16:15  
講師：山根 敏秀 (税理士法人マネジメン ト 代表税理士)

セミナー内容：企業活動の根底となる資金繰り財務基盤(財務諸表等)及び商法や各種法制度など。

## 3. 【ロジカル・シンキング】



日時：令和2年10月17日（土） 13：00～14：30

講師：濱 哲史（濱屋織物株式会社 代表取締役）

セミナー内容：企業活動の継続と発展に不可欠なプロセスと、筋道だった合理的な思考様式やその方法論など。

## 4. 【シリコンバレーでの実践】



日時：令和2年10月17日（土） 14：45～16：15

講師：米川 達也（株式会社白山 代表取締役社長）

セミナー内容：シリコンバレーと日本の比較。企業再生プロセスで実際にやくにたった「アントレプレナー学」

## 5. 【知財・特許】



日時：令和2年10月24日（土） 13：00～14：30

講師：松田 光代（松田法律特許事務所 弁理士・弁護士）

セミナー内容：特許アイディアの発展の仕方

## 6. 【ビジネスプランの作成】



日時：令和2年10月24日（土） 14：45～16：15

講師：多田 年成（株式会社マネジメントワークス 代表取締役）

セミナー内容：ビジネスプランの作成方法、収支計画書（損益計算書）、自分の立ち位置など。



## 7. 【ビジネス・プレゼンテーション】



日時：令和2年10月24日（土） 16：30～18：00  
講師：津嶋辰郎（株式会社インディージャパン  
代表取締役マネージングディレクター）

セミナー内容：ビジネスにおけるプレゼンテーションの構成や内容のチェックポイントについてなど。

### 【受講者の声】

起業するには熱意とノウハウだけでなく多くの人・人脈も大切だと知りした。学生生活での多くの人脈を得ていつか人生の役に立てたい。



## 2020「3Dプリンター」・「3Dスキャナー」講習会

### 1. 目的・利用促進

VBL機器の利用促進を目的に、「3Dプリンター」・「3Dスキャナー」の講習会を令和2年度計画いたしましたが、新型コロナウイルス感染防止により前期実施予定を中止し後期より日程を短縮して講習会を実施しました。（開催期間 10月～12月（3回））及び個別指導を今年度より実施しました。

### 2. 講習会（毎回定員10名以内）

開催日時：

- 10月28日（水） 15：00～17：00（プリンター）
- 11月20日（金） 15：00～17：00（プリンター）
- 11月27日（金） 9：00～17：00（個別指導）
- 12月14日（月） 15：00～17：00（スキャナー）

追加

- 1月19日（火） 13：00～15：00（個別指導）

### 3. プリンター編内容

- ・新規購入（令和2年3月）のMF-2500ep II（ポリカーボネートフィラメント使用）及びのMF-2200D・MF-1000のでサンプルSTLによる造形実習や3Dプリンターの座学・設定方法プリンターへのデータ取込み方法を実施した。

### 4. スキャナー編内容

- ・新規購入（令和2年3月）スキャナー（固定）Ultra HDの陳腐化によりEinScan-Pro2X（固定・ハンディ両方可能）交換機種及びハンディスキャナーSenseで、人物、物体スキャンによる3Dデータの作成。

### 5. 個別相談内容

- ・プリンター（機種毎）の特徴による造形のアドバイス日程により、プリンター・スキャナー編に参加することが出来なかった教員・学生の救済

### 6. 参加者

教員・学生（大学院生含む）

令和2年度VBL  
3Dプリンター・3D  
スキャナー講習会

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止となる場合があります。

日時：第1回プリンター10月28日（水）15：00～17：00  
第2回プリンター11月20日（金）15：00～17：00  
第3回（個別指導）11月27日（金）9：00～17：00  
第4回（スキャナー）12月14日（月）15：00～17：00

場所：バンチャ・ビジネス・ラボラトリー3階306セミナー室

講師：先端科学・社会共創推進機構  
産学官地域アドバイザー 林 祥市

対象：金沢大学生（院生含む）・教職員・関係者

内容：（プリンター）MUTCH MF-1000・MF-2200D・MF-2500EP II の操作手法  
（スキャナー）Iguazu Sense・EinScan-Pro2X の操作手法

※個別指導：9：00～16：00 1時間毎に予約してください。

申込：開催数週間前より毎月1ヶ月前から前日まで氏名・所属・学年（院生）をVBL (vbl@adm.kanazawa-u.ac.jp) にお知らせください。  
申込者多数の場合は先着順に10名といたします。

お問い合わせ・申込先  
金沢大学バンチャ・ビジネス・ラボラトリー  
TEL/076-234-6874  
E-mail/vbl@adm.kanazawa-u.ac.jp



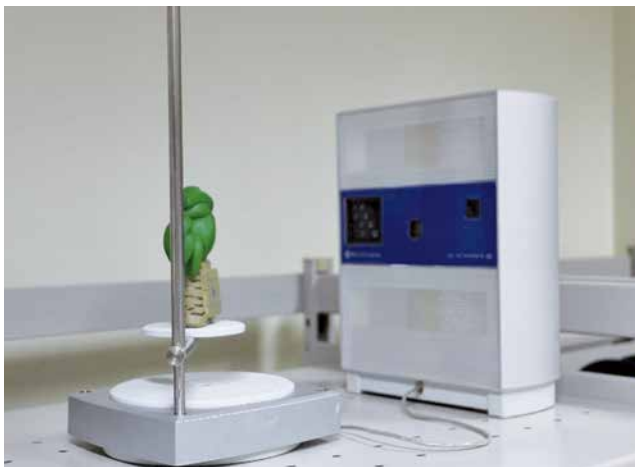
7. その他・設置機器



MF-1000



ハンディスキャナー Sense



スキャナー（固定）Ultra HD



F-2200D



## アントレプレナーコンテスト

今年で22回目となる本コンテストには、学部生・大学院生からなるグループ及び今回初の附属高校からの参加によりフレッシュなプランが発表されました。

### 1. 開催概要

日時：令和2年11月14日（土）14時00分～17時00分

場所：自然科学系図書館棟 G1階 G15会議室

主催：金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

後援：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

審査委員：

米川 達也 株式会社白山 代表取締役社長

田中 瑞規 株式会社Heart Language 代表取締役

濱 哲史 濱屋総研 代表取締役

平川 慎一 NEDO イノベーション推進部

スタートアップグループ 主幹

長谷川 浩 先端科学・社会共創推進機構

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長

古山 溪行 理工研究域物質化学系 准教授

コーディネーター：

粟 正治 先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー

林 伸市 先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー

発表テーマ

(1) 「高齢者が投稿する観光情報ポータルサイトによる地域おこしプロジェクト」

井上 周 自然科学研究科電子情報科学専攻2年

(2) 「大学生によるアイデア提案サービス YouForth」

寺田 隼大 理工学域電子情報通信学類2年

(3) 「携帯型酸素濃縮器の負担を減らすキャリアの開発」

紺谷 美友 金沢大学附属高等学校2年

笹山 裕香 金沢大学附属高等学校2年

中川 美空 金沢大学附属高等学校2年

有吉 希生 金沢大学附属高等学校2年

(4) 「埋もれた地方の宝に光あれ」

足立 椋 人間社会学域経済学類3年

竹山 晃平 法学類1年

齋藤 海都 日本大学 経済学部2年

(5) 「放水機能を兼ね備えた次世代消防用ドローン」

田中 裕之 自然科学研究科環境デザイン学専攻2年

令和2年度 VBL  
アントレプレナーコンテスト

★発表テーマ★ 以下同  
「高齢者が投稿する観光情報ポータルサイトによる地域おこしプロジェクト」  
自然科学研究科電子情報科学専攻2年 井上 周  
「大学生によるアイデア提案サービス YouForth」  
理工学域電子情報通信学類2年 寺田 隼大  
「携帯型酸素濃縮器の負担を減らすキャリアの開発」  
金沢大学附属高等学校2年 紺谷 美友  
「with コロナ時代のIoT（観光情報）加盟店をターゲットに」  
人間社会学域経済学類3年 足立 椋  
「放水機能を兼ね備えた次世代消防用ドローン」  
自然科学研究科環境デザイン学専攻2年 田中 裕之

★発表日時★  
令和2年11月14日(土)14:00～17:00

★場 所★  
自然科学系図書館棟 G1階 G15会議室

★主 催★  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー  
(金沢大学先端科学・社会共創推進機構)

★後 援★  
国立研究開発法人  
新エネルギー・産業技術総合開発機構

★審 査 員★  
(株)白山 代表取締役社長 米川 達也  
(株)Heart Language 代表取締役 田中 瑞規  
濱屋総研(株) 代表取締役社長 濱 哲史  
NEDO イノベーション推進部  
スタートアップグループ 主幹 平川 慎一  
先端科学・社会共創推進機構  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長 長谷川 浩  
理工研究域物質化学系 准教授 古山 溪行

★コ ー デ ィ ナ ー ★  
先端科学・社会共創推進機構  
産学官地域アドバイザー 粟 正治  
先端科学・社会共創推進機構  
産学官地域アドバイザー 林 伸市

★プログラム★  
14:00 開会挨拶  
14:05 開演  
15:45 質疑応答 発表者質問コーナーの進行  
「加賀川べりプロジェクト」の発表 田中 裕之  
「アットホームなホテル」の発表 田中 裕之  
18:10 閉会挨拶

お問い合わせ先：金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（金沢大学・社会共創推進機構）  
TEL:070-234-8874 / E-mail:info@vbl.kanazawa-u.ac.jp

## 2. 実施状況

学内より「アントレプレナーコンテスト」の参加者を募集し応募のあった上記の5テーマについて、学内での研究、あるいは独自のアイデアを基にビジネスプランを作成しました。

また、特許等の関係から学内発表として実施しました。

参加者はそれぞれのビジネスプランをブラッシュアップするため、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーが計画した実践アントレプレナー学（起業家育成セミナー）、個別指導等を経て、起業に必要なスキルを身に着けて、資金計画及び販売計画など事業戦略を練り、ビジネスプレゼンテーション能力を身に着け発表に臨みました。

発表時間は10分で行われ、テーマのコンセプト、世の中への貢献度、資金計画など時間内で分かりやすくプレゼンテーションが行われました。

本年度は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）から後援を受け、イノベーション推進部 スタートアップグループ 平川 慎一 主幹に審査員に加わっていただき、優秀な発表にはNEDO賞としてTechnology Commercialization Programへの参加権が得られます。

審査委員、傍聴者からの質疑を基に審査が行われました。今回の発表は具体的なビジネスプランを検討し、ビジネスの収支計画を立案して発表する、実績と成果を有するものであり、非常にレベルの高いものでした。最優秀賞1組、優秀賞を1組、特別賞1組を発表しました。最優秀賞、優秀賞、特別賞およびNEDO賞の方々は下記のとおりです。

## 3. 結果

最優秀賞1点、優秀賞1点、特別賞1点、NEDO賞1点

最優秀賞

田中 裕之 「放水機能を兼ね備えた次世代消防用ドローン」

優秀賞・NEDO賞

紺谷 美友、笹山 裕香、中川 美空、有吉 希生

「携帯型酸素濃縮器の負担を減らすキャリアの開発」

特別賞

足立 椋、竹山 晃平、齋藤 海都

「埋もれた地方の宝に光あれ」

## 4. 特別講演

「加賀鳶スプリングラーの研究・開発」 田中 裕之 自然科学研究科環境デザイン学専攻2年

「ブラック・ダイヤモンドの事業化」 小林 和樹 自然科学研究科電子情報科学専攻1年

平成29年度・令和元年年度アントレプレナーコンテスト最優秀賞の受賞者に受賞後について発表していただきました。参加した学生には、身近な先輩の「新しい事に挑戦する姿勢」と「体験談」が今後の活動の参考になったと思います。

## 5. 参加者

参加者45名（発表者、審査委員、スタッフ含む）

## 6. 発表模様



井上さん



寺田さん



紺谷さん他2名



足立さん他1名



田中さん



参加者・会場模様

## 7. 表彰式模様



最優秀賞



優秀賞



特別賞



NEDO賞



## 3D-CAD (Fusion360) セミナー

### 1. 開催概要

3Dプリンターは「デジタルデータから直接様々な造形物を作り出す」という新たな“付加製造”技術として注目されています。

この技術はものづくりの新生面を開く技術として期待されており、将来のものづくりの人材育成、学生の柔軟なアイデア豊かなものづくり、新たなベンチャー・ビジネス発掘ため、3Dプリンター講習会を開催してきましたが参加者より3D-CADのセミナー開催の要望等によりを本年度初めて開催いたしました。

#### 〔内容〕

無料で使える高性能工業系3D-CAD (Fusion360) を利用してのCADセミナー

#### 開催日時

令和2年11月21日(土) 9時00分～16時00分  
 (前期 基本操作とソリッドモデリングサーフェーモデリング)  
 11月28日(土) 9時00分～16時00分  
 (後期 アセンブリ説明とフォームモデリング)

場所 金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー  
 3階306セミナー室(南地区)

講師 松島 茂樹 3dマイスターズ(福井市) 代表

コーディネーター・ソフトインストールサポート・3Dプリンター造形  
 林 伸市 先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー

参加者はFusion360インストール済ノートパソコン+USB1本を持参

申込者は先着順に10名といたしました。

### 2. 参加者

教員2名、学生(大学院生含む)8名 計10名

金沢大学VBL  
 3D-CAD(Fusion360)セミナー  
 新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止となる場合があります。

開催日  
 11月21日(土)9:00～16:00  
 11月28日(土)9:00～16:00

無料で使える高性能工業系3DCAD

場所 金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 3階306セミナー室(南地区)  
 講師 3dマイスターズ 代表 松島 茂樹  
 持参品 Fusion360インストール済ノートパソコン+USB1本  
 申込 氏名・所属・学年(職名)をVBL(0vbl@adm.kanazawa-u.ac.jp)にお知らせください  
 申込者多数の場合は先着順に10名といたします。  
 締切 開催日前日 16:00  
 ※ Fusion360のインストール希望者はノートパソコンをVBL指定日にお持参ください

開催日11月21日(土)  
 基本操作とソリッドモデリング  
 サーフェーモデリング

開催日11月28日(土)  
 アセンブリ説明と  
 フォームモデリング

申し込み・お問い合わせ先  
 金沢大学 先端科学・社会共創推進機構  
 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL)  
 TEL: 076-234-6874 / E-mail: kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp



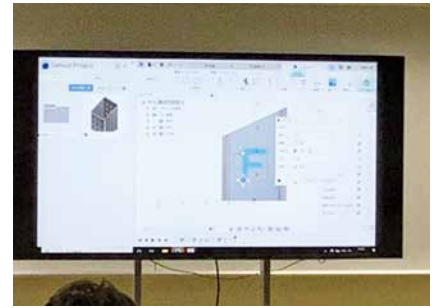
## 3. 講義模様



講師挨拶 (松島)

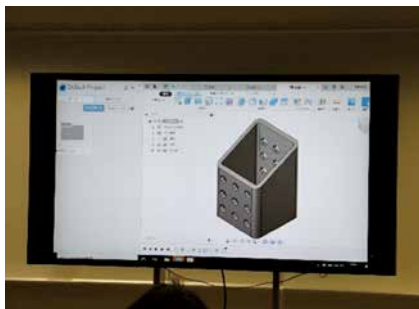


大型モニターを設置 (精度を要するため) と講師が後ろ側より説明 (参加者の画面を確認しながら進める)



## 4. 作品例

21日(土) ソリッドモデリングで制作の CAD 作品を 28日(土) に参加者に披露した「ペン立て」



## 令和2年度 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー研究成果報告会

この報告会は利用者の1年間の研究成果を報告するとともに、成果を通じた情報交換を促進するために開催されます。

本年度は17プロジェクトによるポスターセッション、博士研究員1名による口頭発表が行われました。

日時 令和2年12月9日(水) 14:00～16:00(ポスター発表)

16:00～16:30(口頭発表)

場所 自然科学本館1階大講義室B(ポスター発表)

自然科学本館2階205講義室(口頭発表)

内容

ポスター発表

- 猪股 弥生 「モデルシミュレーションによる越境大気汚染物質の挙動解析」
- 長谷川 浩 「土壌・廃棄物中の重金属に対するキレート洗浄処理方法の開発」
- 中村 裕之 「環境中化学物質のアレルギー作用に対するスクリーニング試験の開発」
- 佐々木陽平 「薬用植物の種苗生産に関する研究開発」
- 玄 大雄 「大気エアロゾル湿式サンプリングによるインフルエンザウィルスの検出」
- 内田 博久 「湿式捕集技術を用いたバイオエアロゾルセンサの開発」
- 木村 和子 「流通医薬品品質確保システムの開発」
- 松郷 誠一 「オゾンによる血流改善の研究」
- 瀬戸 章文 「次世代車室空間における快適性制御技術の開発」
- 寒河江雅彦 「ビッグデータの高度活用による地域ICT技術の開発と社会実装実験」
- 小谷野智広 「ポーラス電極とパラレルメカニズムによる高精度電解加工」
- 橋本 洋平 「両面研磨の加工メカニズムに基づく研磨特性向上技術の開発」
- 木矢 剛智 「CRISPR/Casシステムを利用したウイルス抵抗性カイコの創出」
- 佐藤 正英 「高等教育機関用ICT活用教材の作成の最適化に関する調査研究」
- 田中 茂雄 「光学式骨密度計測装置の開発」
- 国嶋 崇隆 「新規ハイブリッド型医薬品創成に資する基盤技術の開発研究」
- 倉石 貴透 「無菌ショウジョウバエ技術と「ヒト化ショウジョウバエ」を活用した新規生理活性物質の探索」

口頭発表

- Zinnat Ara Begum 「Study of In-situ and ex-situ remediation of radiocesium contaminated soil」



# 博士研究員

■研究課題

## 分散剤を利用した放射性セシウム汚染土壌の減容化

先端科学・社会共創推進機構 博士研究員 Zinnat Ara Begum  
プロジェクト責任者 理工研究域 物質化学系 教授 長谷川 浩



### 【背景・目的】

土壌中においてセシウムは粘土鉱物層へ強く吸着することから、従来の除染技術を放射性セシウム汚染土壌に適用しても除染効果は限定的である。そこで本研究では、ヘキサメタリン酸ナトリウムを用いて土壌粒子を細分化して、土壌粒子の粒径分布と<sup>137</sup>Csの付着挙動を求め、<sup>137</sup>Cs汚染土壌に対する分級に基づく減容化技術について検討した。

### 【方法】

土壌表面から深さ10 cmまでの土壌試料を採取した。風乾した土壌を自動乳鉢で粉碎後、500 μmのふるいを通して均質化した。次に、図1の手順に従って、精製(Milli-Q)水またはヘキサメタリン酸ナトリウム(5% (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub>, Na-HMP)溶液中で土壌を振とうした後、50及び200 μmのふるいおよび0.45 μmフィルターにより粒子サイズで分画し、各画分における放射性セシウム量(<sup>137</sup>Cs)を測定した。

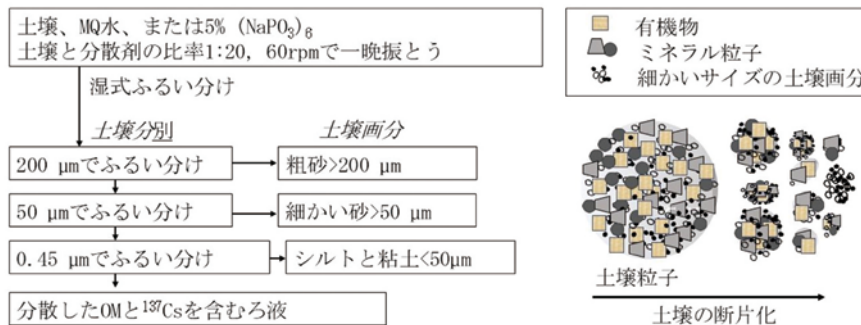


図1 湿式ふるい分級に基づく土壌粒子の分級方法

### 【結果】

Milli-Q水(対照試験)と分散剤(ヘキサメタリン酸ナトリウム、Na-HMP)を用いた湿式ふるい分級により得られた土壌の粒度分布を図2(a),(b)にそれぞれ示す。分散剤を用いた系ではMilli-Q水の系と比較して土壌粒子は細粒化し、同時に<sup>137</sup>Csは50 μm以下のシルト・粘土画分に濃縮されることを見い出した。土壌有機物(OM)に対するNa-HMPの影響を図3に示す。分散剤による湿式分級処理により、3つの土壌試料すべてについて、土壌に含まれる全有機物量(TOM)に対して1/4から1/3程度の土壌有機物が減少した。土壌中の放射性セシウムについては、土壌有機物に結合した<sup>137</sup>Csの約20%が減少した。以上のように、分散剤の利用により土壌有機物が除去され、<sup>137</sup>Csを微細な土壌画分に移行させることにより、汚染土壌の総量を減容化することが可能であることが分かった。

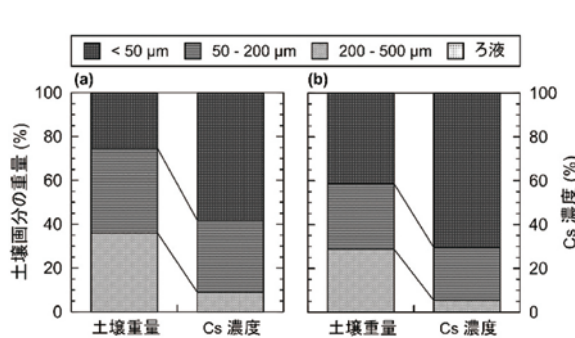


図2 土壌の湿式分級と放射性セシウムの分布  
(a) 対照試験、(b) ヘキサメタリン酸ナトリウム

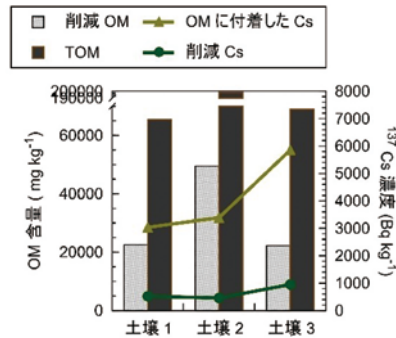


図3 土壌有機物と<sup>137</sup>Cs除去量



# 産学官地域アドバイザー



先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー  
**栗 正治**

## 産学官地域アドバイザーとしての活動

### 1. 今年度、実施した主な支援活動

	活動名	活動内容	PJ(団体)名等	記事
1	火災の延焼を防ぐ「加賀蔦IOTスプリンクラー」の研究・開発。 昨年、I-Oデータ財団・助成金獲得、東京消防研究所と意見交換をおこなった。	アントレプレナー・コンテスト最優秀賞の後、石川県スタートアップコンテスト「学生賞獲得	金沢市消防本部、長野ポンプ、石川高専と連携した活動	財源確保のため、I-Oデータ財団基金を獲得した。
2	地域で取り組む「地球環境課題」sdgs～地球温暖化・プラスチック排除etc	・国連で採択された地球17の課題について次世代を担う私たちが取り組む。	・国連大学・金沢西高校 ・城南中学校	
3	You Forth (アイデアからビジネス・モデルへ) 情報交換～寺田くん・ほか	・「大学生によるアイデア提供サービス」  情報収集	寺田くん・ほか	
4	中小企業庁の起業家育成支援講座の講師募集	中小企業庁の中学生、高校生を対象とした起業家育成講師の募集がありエントリーをした。	・中小企業庁・起業家育成事業	





## 先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー 林 伸市

### 1. 新型コロナウイルス感染防止支援について

新型コロナウイルス感染防止で医療機関に不足しているフェイスシールドについて大阪大学で開発の「3Dプリンターとクリアファイルで作るフェイスシールド」のフレームをベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの3Dプリンターで作成し医療機関等に無償提供しました。

### 2. 実践アントレプレナー学(起業家育成セミナー)の実施

実践アントレプレナー学(起業家育成セミナー)は10月10日・17日・24日の土曜日に旧ナノ生命科学研究所1階セミナー室で開催いたしました。

### 3. アントレプレナーコンテストの実施

日時：令和2年11月14日(土)14時00分～17時00分

場所：自然科学系図書館棟G1階 G15会議室で開催いたしました。

### 4. 「3Dスキャナー」・「3Dプリンター」講習会の実施

VBL機器の利用促進を目的に、「3Dプリンター」・「3Dスキャナー」の講習会を令和2年度計画いたしました。新型コロナウイルス感染防止により前期実施予定を中止し後期より日程を短縮して講習会を実施しました。(開催期間 10月～12月(3回))及び個別指導を今年度より実施しました。

### 5. 3D-CAD (Fusion 360) セミナーの実施

3Dプリンターは「デジタルデータから直接様々な造形物を作り出す」という新たな“付加製造”技術として注目されています。

この技術はものづくりの新生面を開く技術として期待されております。将来のものづくりの人材育成、学生の柔軟なアイデア豊かなものづくり、新たなベンチャー・ビジネス発掘ため、3Dプリンター講習会を開催してきましたが参加者より3D-CADのセミナー開催の要望等によりを本年度初めて講師に松島茂樹「3dマイスターズ(福井市)」を迎え開催いたしました。



## 株式会社白山 代表取締役社長 米川 達也

### VBL 支援情報

35年間のサラリーマン生活とその後の8年間の中小企業経営者としての経験を通して得た成功体験、失敗体験を未来の日本と世界を担う若い後輩の皆さんにお伝えすることで少しでもお役に立てればと考え、VBL 支援情報を執筆している。

「社長から社員へのメッセージ」シリーズでは、私自身が経営する会社で社員に送り続けているメッセージのうち、起業家を目指す皆さんにも通じるテーマを選びすぐり連載し続けている。今年度は合計34回の原稿を入稿した。(複数回をまとめて事務局でアップ)

公開情報であるため、数多くの方々から「共感した」、「掲載を楽しみにしている」等の反響を著者自身にも直接頂戴している。

### 令和2年度後期「実践!アントレプレナー学」特別講演

- ・日 時：令和2年10月17日(土) 14時45分～16時15分
- ・場 所：金沢大学ナノ生命科学研究所1階セミナー室
- ・講義テーマ：シリコンバレーでの実践

1991年から5年間の米国シリコンバレーでの留学、勤務体験から学んだ、シリコンバレーとは何か、日米のアントレプレナーシップの違い、ベンチャーと大企業、大学、投資家などをつなぐエコシステムについて解説しました。また、シリコンバレー体験と私自身の企業再生の体験から得た行動的スキル(質問力、観察力、ネットワーク力、実験力)について解説した。石川県を日本のシリコンバレーにしたい、という私の思いを受講者の方々と共有することができた。(写真1)



写真1

### アントレプレナーコンテスト審査

- ・日 時：令和元年11月14日(土) 14時00分～17時00分
- ・場 所：自然科学系図書館棟G1階 G15会議室
- ・後 援：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
- ・主 催：金沢大学先端科学・社会共創推進機構ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

アントレプレナーコンテストの発表会を開催された。私は審査委員長として、5組の皆さんのビジネスプランの発表を聞かせていただき、他の先生方のご協力のもと、厳正な審査を行うことができた。

その結果、最優秀賞は田中裕之さんの「放水機能を兼ね備えた次世代消防用ドローン」に、優秀賞は紺谷美友さん他(全員が金沢大学附属高等学校2年)の「携帯用酸素濃縮器の負担を減らすキャリアの開発」に、特別賞は足立椋さん他の「with コロナ時代のIoT観光戦略」に決定した。(写真2、3)



写真2



写真3

# コーディネーター



## 先端科学・社会共創推進機構 VBL コーディネーター 瀬領 浩一

### 新時代の事業運用のあり方

2020年は新型コロナで世の中が変わっていることを認識した年です。1986年にベンツがガソリンエンジンの三輪車を完成させ、販売を始めてから約130年たち、物流改革と産業革命により世界は大きく変化しました。日本はこの技術を取り込むことにより、[Japan as No1]と言われるくらいの成功を経験しました。その後1995年に誕生したインターネットを機に、世界中の情報を低コストで入手できるICT革命が起きました。ところが日本はこの時代をリードすることができず、徐々に他の国に追い抜かれ始めました。今は過去に蓄積した資産を取り崩しながら現状維持に取り組んでいます。

このような折に、新型コロナウイルスが世界に広がり、日本の社会・経済・国民意識に遅れがあり対応の必要性を、痛感させてくれました。最初のころは「ウイルスさん、知らせてくれてありがとう」と呑気に構えていたのですが、徐々にとでもないないことが起きそうなことが解ってきました。

これを機会に、イノベーションを起こして経済・社会・個人の意識を変える必要があることが必要と感じて、以下にあげることについてVBL支援情報<sup>注1)</sup>にいくつかの報告をしてきました。

番号	タイトル	概要
129	CAD/CAMはVR	ソフトウェア開発にTPS適用を可能する方法論の概要
130	失敗は成功の元一	生涯学習相談員への道
131	明日に備え一	偏差値コンプレックスという国民病からの解放
132	コロナ後のベンチャー	ITとOODAの有効利用
133	新型コロナ後の自業	「家業」のやり方を参考に事自業を考える
134	ジョブ型自業への道	日本の雇成型から世界に通用する雇成型へ
135	あさお希望のプロジェクト	お互いに認め合い誰もが幸せにされる時代に向けて
136	IT時代のコロナ後対応	6次元思考でリーダーとメンバーの役割整理
137	心豊かに暮らせる社会	SDGsを考慮に入れた企業のあり方
138	ボランティア活動の危機	ボランティア活動は重要だが人材集めはどうする

### VBL 支援情報

この表で129番から131番まではまだ新型コロナウイルスがこれ程大変な騒ぎになる前の話で、ソフトウェア開発のすすめ方の改善や、生涯学習相談のやり方、偏差値コンプレックスにとらわれない新しい人材育成方法により新時代への対応を図ろうといった記事です。

「132番のコロナ後のベンチャー」では、今後ITで世界はどう変わるか、4月7日非常事態宣言～5月21日非常事態宣言解除までの経過、新型コロナ時代の7つの対応、OODAのような迅速な対応が必要かどうかです。

その後の133番から138番までは、新型コロナ時代後の新しい時代の日本の組織運営に役立つような事例や、役立つような考え方をまとめました。新しい事業を目指す人の参考になれば幸いです。

注1) VBL 支援情報 <http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/vb16/post.html> 参照



## 株式会社 Heart Language 代表取締役 田中 瑞規

### 金沢高校出前授業講演

金沢高等学校より VBL に依頼があり、当ラボを代表してキャリア意識の向上ということで、高校生に対してアントレプレナーシップについて講演させていただきました。講演にあたって、これまでのキャリアを私自身改めて振り返ると、起業を志していた当時よりもやはり社会環境は大きく変化してい

ます。

新型コロナウイルス感染症により未曾有の経済危機に陥り、将来に不安を抱いている学生もいる中、私自身が起業を志した当時はリーマンショックの後であり、そこからスマートフォンの普及とともにこれを一世一代の機会と捉え起業を目指して取り組んだという話をさせていただきました。質疑応答では学生から、将来の夢の見つけ方や学生の間には何をしたら良いかについて多くの質問をいただき有意義な機会となったと自負しております。

### 令和 2 年度アントレプレナーコンテスト審査

本年も先端科学・イノベーション推進機構ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー主催のアンレナブレナーコンテストの発表会が開催され、今回で 4 度目となる審査員として参加させていただきました。私は、金沢大学出身の若手起業家として 5 年目の立場から、学生のプレゼンテーション力、ビジネスデザイン力、アントレプレナー精神などを審査させていただきました。本年度は金沢大学附属高等学校の学生による発表もあり、実際に目の当たりにした課題に対して解決策を考え、ビジネスプランに落とし込む姿は、まさにアントレプレナー精神そのものだと感銘いたしました。また発表テーマの中にはアプリケーションを介したコミュニティ創出のビジネスアイデアも多く見られました。情報通信業の現場で働く者として厳正な審査をさせていただきましたが、コロナ禍にも関わらず、どの発表者も単なるアイデアだけでなく、実際に課題を抱えている人や、その業種で働いている人から情報収集をするなど行動に移しながらビジネスプランが練られている大変素晴らしいコンテストであったと思います。





# 金沢大学先端科学・社会共創推進機構施設委員会

## ● 令和2年度 先端科学・社会共創推進機構 ●

### VBL 施設委員会委員名簿

氏名	所属・職
長谷川 浩	先端科学・社会共創推進機構 VBL 長, インキュベーション施設長, 学長補佐 教授
目片 強司	先端科学・社会共創推進機構 法務・知的財産戦略グループ 准教授
富澤 憲慈	先端科学・社会共創推進機構 特任教授
古本 達明	設計製造技術研究所 教授
田村 和弘	理工研究域機械工学系 教授
古山 溪行	理工研究域物質化学系 准教授
玉井 郁巳	医薬保健研究域薬学系 教授
松本 邦夫	新学術創性研究機構 ナノ生命科学研究所 教授
川崎 貢	研究・社会共創推進部研究推進課長
田中 剛	研究・社会共創推進部産学連携推進課長

# VBL・インキュベーション施設プロジェクト

## 令和2年度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリープロジェクト一覧

部屋番号	使用申請者		研究の種類	研究課題名
305	環日本海域環境研究センター・准教授	猪股 弥生	プロジェクト研究	モデルシミュレーションによる越境大気汚染物質の挙動解析
402	理工研究域物質化学系・教授	長谷川 浩	プロジェクト研究	土壌・廃棄物中の重金属に対するキレート洗浄処理方法の開発
403	医薬保健研究域医学系・教授	中村 裕之	プロジェクト研究	環境中化学物質のアレルギー作用に対するスクリーニング試験の開発
405	医薬保健研究域薬学系・准教授	佐々木陽平	プロジェクト研究	薬用植物の種苗生産に関する研究開発
405	理工研究域フロンティア工学系・助教	玄 大雄	プロジェクト研究	湿式捕集技術を用いたバイオエアロゾルセンサの開発
406	理工研究域フロンティア工学系・教授	内田 博久	プロジェクト研究	二酸化炭素を利用した医薬品・食品の加工・製造技術の開発
407	名誉教授	松郷 誠一	プロジェクト研究	オゾンによる血流改善の研究
407	医薬保健学総合研究科・特任教授	木村 和子	プロジェクト研究	流通医薬品品質確保システムの開発
408	理工研究域フロンティア工学系・教授	瀬戸 章文	プロジェクト研究	次世代車室空間における快適性制御技術の開発
501	人間社会研究域経済学経営学系・教授	寒河江雅彦	プロジェクト研究	ビッグデータの高度活用による地域 ICT 技術の開発と社会実装実験
502	理工研究域機械工学系・准教授	小谷野智広	プロジェクト研究	ポーラス電極とパラレルメカニズムによる高速・高精度電解加工機の開発
502	理工研究域機械工学系・助教	橋本 洋平	プロジェクト研究	両面研磨の加工メカニズムに基づく研磨特性向上技術の開発
507	理工研究域生命理工学系・准教授	木矢 剛智	プロジェクト研究	CRISPR/Cas システムを応用したウイルス抵抗性カイコ系統の創出
510 北	総合メディア基盤センター・教授	佐藤 正英	プロジェクト研究	高等教育機関用 ICT 活用教材の作成の最適化に関する調査研究
510 南	理工研究域機械工学系・教授	田中 茂雄	起業目的	光学式骨密度計測装置の開発
なし	医薬保健研究域薬学系・教授	国嶋 崇隆	プロジェクト研究	新規ハイブリッド型医薬品創成に資する基盤技術の開発研究
なし	医薬保健研究域薬学系・准教授	倉石 貴透	プロジェクト研究	無菌ショウジョウバエ技術と「ヒト化ショウジョウバエ」を活用した新規生理活性物質の探索

### モデルシミュレーションによる越境大気汚染物質の挙動解析

猪股 弥生 (環日本海域環境研究センター 准教授)

#### 緒言

2013年、中国において大気中の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) による深刻な大気汚染が発生したことにより日本でも高濃度の大気汚染物質の越境輸送が懸念された。PM<sub>2.5</sub> やブラックカーボン (BC) は人間の肺の奥に入り沈着することにより呼吸器・循環器疾患などへの健康被害を引き起こすことが知られている。本研究では、アジア大陸からの大気汚染物質の越境輸送を捉えるために有効な遠隔地で観測されたPM<sub>2.5</sub> とBCの濃度のトレンド解析と化学輸送モデルによるソースレセプター解析を行い、PM<sub>2.5</sub> とBCの経年変化と各発生源からの寄与を評価した。

#### 方法

PM<sub>2.5</sub> とBCの濃度は、長崎県五島福江島及び石川県能登半島珠洲で観測された値を使用した。また、その月平均値について経年変化のトレンド解析を行った。解析に用いた化学輸送モデルRegional Air Quality Model (RAQM2v3) は、1nmから数μmまでの大気エアロゾルのダイナミクスを非平衡で解きながら、大気エアロゾルの混合状態を考慮している。気象場の計算には、Weather Research and Forecast Model (WRF) を使用した。モデル領域は、北東アジアをカバーしており、水平格子間隔は60kmで、90×60グリッド、鉛直方向には、地表から10kmまでの12層である。モデル検証は、モデル値と観測値を比較することにより評価した。

#### 結果と考察

Fig. 1に、福江と珠洲で観測されたPM<sub>2.5</sub>の濃度の経年変化を示す。福江におけるPM<sub>2.5</sub>濃度は、2013年から2020年にかけて15.5 μg / m<sup>3</sup>から11.7 μg / m<sup>3</sup>に減少し、その減少率は観測期間において24.7% (年平均で4%)、珠洲ではPM<sub>2.5</sub>が15.0 μg / m<sup>3</sup>から7.71 μg / m<sup>3</sup>に減少し、観測期間で48.6% (年平均9%)であった。珠洲におけるPM<sub>2.5</sub>の減少率は、福江と比較して、大幅な減少傾向であった。モデル解析結果より、冬—春季におけるPM<sub>2.5</sub>の濃度の減少は、NCHN (北緯40度以北) 及びCCHN (北緯30-40度) からの放出量の減少によるものであることが明らかになった。

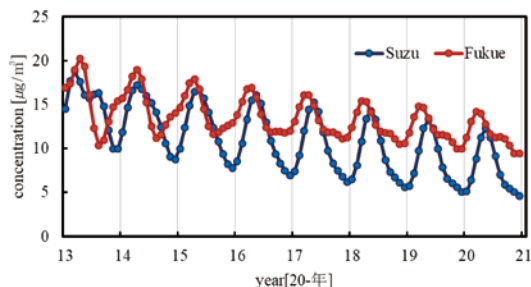


Fig.1. 2013-2020年における、福江及び珠洲で観測されたPM<sub>2.5</sub>濃度の経年変化.

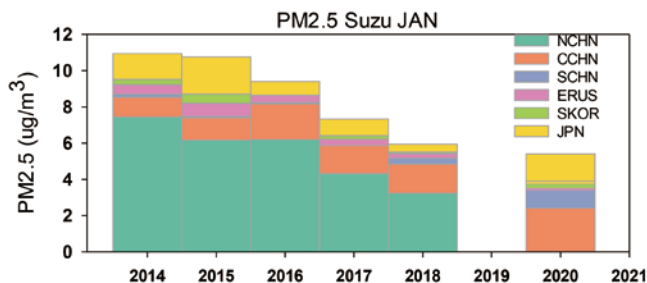


Fig.2. 化学輸送モデルによる、珠洲1月のPM<sub>2.5</sub>濃度の経年変化と各発生源からの寄与率.

## 土壌・廃棄物中の重金属に対するキレート洗浄処理方法の開発

長谷川 浩 (理工研究域 物質化学系 教授)  
Zinnat Begum Ara.、谷本 篤彦、原田 康弘

### 1. はじめに

汚染土壌や廃棄物における有害金属の除去技術では、水による洗浄や土壌粒子の物理的分級が主流であるが、汚染除去率の向上には化学的洗浄法の導入が不可欠である。本プロジェクトでは、キレート剤を主成分とする洗浄液を用いて土壌や廃棄物に含まれる重金属量を環境負荷の無いレベルまで低減する新しい環境技術の開発について取り組みを進めた。

### 2. 進捗概要

土壌・廃棄物処理における有用金属の分離回収や有害金属の除去技術に対して、分析化学の分野で培われてきた有機キレート配位子と金属イオンとの水溶液内錯形成反応の知見と技術を適用し、環境浄化における多数の新技术を開発した。

2018年8月に本学自然科学研究科と福島大学環境放射能研究所との間に部局間協定を締結した。実汚染土を用いることは石川県では困難であるが、本協定の下で、放射性物質汚染土壌の浄化にかかわる産学官連携プロジェクトを実施した。山崎砂利商店とは、重金属による汚染土壌の浄化技術に関して、土壌洗浄プラント設計の新規開発に取り組み、多数の特許取得に繋げた。大協建設とは、フッ素汚染土壌に対する溶出抑制技術開発を行った。西松建設とは、大熊町におけるエリアンサスを用いたファイトレメディエーション（植物による浄化技術）の試験研究を実施した。

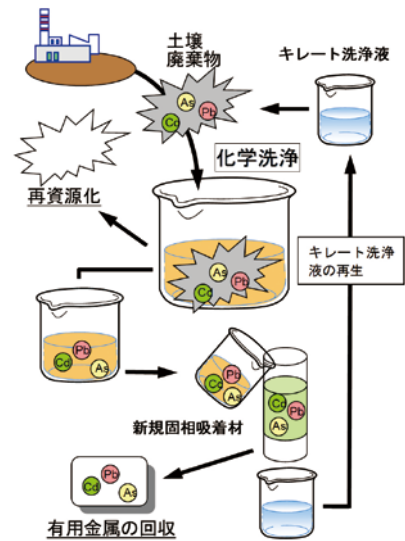


図1 土壌・廃棄物に対するキレート洗浄

### 3. 活動成果

3年間の活動期間で土壌技術の開発で特許20件を出願し、特許16件を取得した。汚染土壌に関する国際学術論文及び著書の成果を以下に示す。

- 1) Z.A. Begum, I.M.M. Rahman, Y. Tate, T. Ichijo, H. Hasegawa, Binding of proton and iron to lignite humic acid size-fractions in aqueous matrix, *J. Mol. Liq.*, **254**, 241-247 (2018) (IF=5.065)
- 2) H. Hasegawa, Z.A. Begum, R. Murase, K. Ishii, H. Sawai, A.S. Mashio, T. Maki, I.M.M. Rahman, Chelator-induced recovery of rare earths from end-of-life fluorescent lamps with the aid of mechano-chemical energy, *Waste Manage.*, **80**, 17-25 (2018) (IF=5.448)
- 3) Z.A. Begum, I.M.M. Rahman, T. Takase, H. Hasegawa, Formation and stability of the mixed-chelator complexes of  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ , and  $\text{Y}^{3+}$  in solution with bio-relevant chelators, *J. Inorg. Biochem.*, **195**, 141-148 (2019) (IF=3.212)
- 4) I.M.M. Rahman, R. Mutsuddi, N. Jii, S. Barua, B. Ahmmad, M.G. Kibria, M.M. Hossain, Z.A. Begum, B.K. Dey, H. Hasegawa, Does open-beach ship-breaking affect the mineralogical composition of soil more adversely than the typical industrial activities?, *J. Environ. Manage.*, **240**, 374-383 (2019) (IF=5.647)
- 5) H. Hasegawa, M.A.A. Mamun, Y. Tsukagoshi, K. Ishii, H. Sawai, Z.A. Begum, A.S. Mashio, T. Maki, I.M.M. Rahman, Chelator-assisted washing for the extraction of lead, copper, and zinc from contaminated soils: A remediation approach, *Appl. Geochem.*, **109**, 104397 (2019) (IF=2.903)
- 6) Z.A. Begum, K. Ishii, I.M.M. Rahman, H. Tsukada, H. Hasegawa, Dynamics of strontium and geochemically correlated elements in soil during washing remediation with eco-complaint chelators, *J. Environ. Manage.*, **259**, 110018 (2020) (IF=5.647)
- 1) Z.A. Begum, I.M.M. Rahman, H. Hasegawa (Eds.), *Metals in Soil-Contamination and Remediation*, IntechOpen: London (2019)



研究課題

環境中化学物質のアレルギー作用に対するスクリーニング試験の開発

中村 裕之 (医薬保健研究域 医学系環境生態医学・公衆衛生学 教授)、原 章規、神林 康弘、  
 辻口 博聖、Nguyen Thi Thu Thao、Kim Oanh Phạm、廣瀬幸雄、小林孝之

目的

PM10 やPM2.5 などの大気粉塵自体による呼吸器や循環器への健康影響については、多くの報告がある。しかし、その構成成分である多環芳香族炭化水素類 (PAH) による健康影響に関する報告は、ほとんどなかった。我々は、慢性咳嗽 (アトピー咳、咳喘息、気管支喘息) 患者の咳症状と大気粉塵中 PAH が関連することを示した。

そこで、大気粉塵中 PAH により症状が悪化する慢性咳嗽患者を特定できれば、PAH の影響の予防に役立てることができる。また、PAH に影響を受けやすい患者の特徴を調べることにより、予防法を開発することができる。そこで、大気粉塵中 PAH の影響を受けやすい慢性咳嗽患者のスクリーニング法を開発することにした。

方法

アレルゲンとしてダニ抗原 (Df) とスギ花粉抗原 (Cj) を、化学物質として PAH の 1 種であるピレンと酸化修飾され毒性が高いと考えられる PAH のキノン体である 9,10-フェナントレンキノンを用い、好塩基球の活性化 (CD203c と CD63 の発現) を指標とした。慢性咳嗽患者は金沢大学附属病院呼吸器内科でリクルートした。研究内容を説明後、書面によるインフォームドコンセントを得た。本研究は、金沢大学医学倫理委員会から承認後、開始した。

結果と結論

慢性咳嗽患者において Df や Cj のアレルギーがある患者のみのデータを用いて好塩基球活性化試験を行い、アレルゲン濃度依存的な範囲の傾きを、化学物質ありとなしで比較した。下図に示すように 28 名の慢性咳嗽患者では、ピレンでもフェナントレンキノンでも、化学物質存在下のほうが傾きが大きい場合が多かった。疾患で区分した場合、気管支喘息患者で化学物質存在下で傾きが大きい場合が多かった。ダニやスギ花粉に対するアレルギーがある人を対象とした化学物質の影響に関するスクリーニング法として好塩基球活性化試験を使用できるかもしれないが、まだ検討した慢性咳嗽患者数が少なく、今後の検討が必要である。

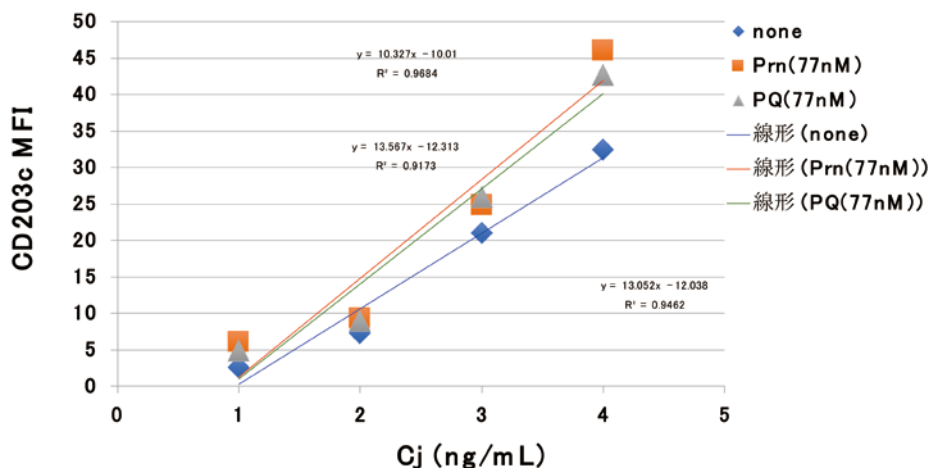


Fig. Cj dose-dependent increase of CD203c MFI

## 研究課題

### 薬用植物の種苗生産に関する研究開発 マオウの品質に関する研究：施肥及び刈込み処理が与える影響

佐々木 陽平 (医薬保健研究域 薬学系 教授)  
安藤 広和 (医薬保健研究域 薬学系 助教)

#### 【背景】

近年、医療における漢方の重要性が高まる一方で、原料生薬の80%以上が輸入品である。特に「麻黄(マオウ)」という一品目については年間使用量600トンの100%を輸入に依存している。加えて、原植物であるマオウ属植物は国内に自生がないため種子や種苗の入手は困難であり国産化の問題となっている。そこで、本プロジェクトではマオウ属植物の種苗を大量に生産、安定供給するための拠点の構築を行う。

#### 【目的】

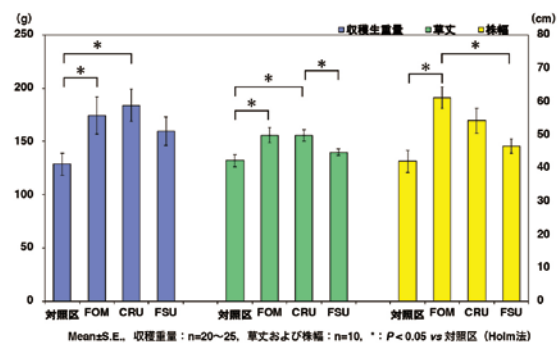
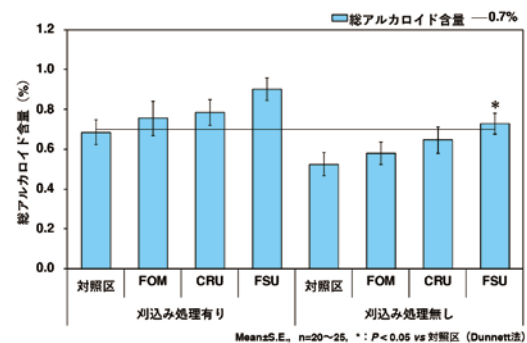
我々は麻黄の国産化を目指して石川県内で栽培研究を行っている。これまでに苗の生産方法について明らかにしてきたが、生産した苗を圃場で栽培した場合、野生株に比して総アルカロイド含量が低下することが課題となっていた。そこで本研究では総アルカロイド含量や収穫重量を増加させる栽培方法を確立するため、生産した苗を活用し、施肥及び刈込み処理が栽培株に与える影響を調査した。

#### 【方法】

栽培圃場に施肥実験区として醗酵油かす区(FOM)、緩効性尿素区(CRU)、尿素葉面散布区(FSU)および対照区を設置し、各実験区の約半分の株に対して刈込み処理を実施した(3月)。施肥は4月より開始し、10月に地上茎を収穫し、収穫重量を測定したのち総アルカロイドおよび総ポリフェノール含量を測定した。また、翌年の6月には草丈、株幅の計測を実施した。なお、各肥料の積算窒素施肥量は以下の通りである。FOM:1.4g×1回=1.4g、CRU:4.8g×1回=4.8g、FSU:0.6g×8回=4.8g

#### 【結果】

総アルカロイド含量は刈込み処理の実施に関わらず、対照区に比して施肥区(FOM、CRU、FSU)で増加傾向が見られ、刈込み未処理株のFSUでは有意に増加した( $P < 0.05$ )。また、刈込み未処理株に比して全ての実験区で刈込み処理株の総アルカロイド含量が増加した。総ポリフェノール含量は施肥の有無、刈込み処理の有無に関わらず有意な差は認められなかった。また、収穫重量、草丈、株幅を計測した結果、施肥により各項目で増加が見られたが、総アルカロイド含量が最も高かったFSUは他の肥料に比べ増加量が少なかった。FSUとCRUを比べた場合、積算窒素量は同等であるが総アルカロイド含量はFSUが14%高く、収穫重量はCRUが15%高い結果となった。植物体内の水分率が同じであると仮定した場合、総アルカロイドの生産量は同等であり、収穫重量の多いCRUが最も窒素の利用率が高い結果となった。



研究課題

湿式捕集技術を用いたバイオエアロゾルセンサの開発

玄 大雄(理工研究域 フロンティア工学系 助教)  
瀬戸 章文、猪股 弥生、佐々木 結、舘 遥香

はじめに

バイオエアロゾルとは、ウイルスや細菌、花粉といった生物由来の浮遊粒子状物質であり、感染拡大への社会的関心は高い。しかしながら、バイオエアロゾルは、その大きさや感染経路、滞留時間といった大気中での浮遊動態は未解明である。そこで、本研究では、バイオエアロゾルを直接溶液中にサンプリングする湿式捕集法を採用した迅速かつ高効率の新規バイオエアロゾルセンサを開発し、リアルタイムウィルスセンサとしての応用に取り組んだ。捕集性能向上のための具体的な検討項目として、①静電捕集機構による捕集装置の新規開発、②空間内での感染モデルを用いた空気浄化デバイスの効果推定を行った。

研究開発の進捗

各課題に対して以下のような検討を行った。①1 μm以下の粒子の捕集効率向上のために、静電捕集機構を用いた粒子の捕集装置の基本設計と試作を行った。②空間中の感染率の予測と、HEPA フィルタを用いた空気清浄機の感染防止効果を明らかにするためのモデルを構築し、その基礎実験を行った。

各課題に対して得られた成果は以下のとおりである。①新規開発した静電捕集機構(図1)により、1 μm以下の粒子の捕集効率向上の指針が得られた。②空間中の微粒子濃度と感染率に関するモデル(図2)を構築し、空気浄化デバイスの有効性を定量化する手法を開発した。

今年度の成果として、静電捕集機構による湿式捕集装置の開発とこれまで開発したウェットサイクロンの実環境への適用性の評価が完了した。今後はこれらを実空間に適用するとともに、今年度構築した感染モデルを併用することで、空気清浄機の効果を明らかにし、来年度以降、民間企業から製品化される空気浄化システムに実装する予定である。

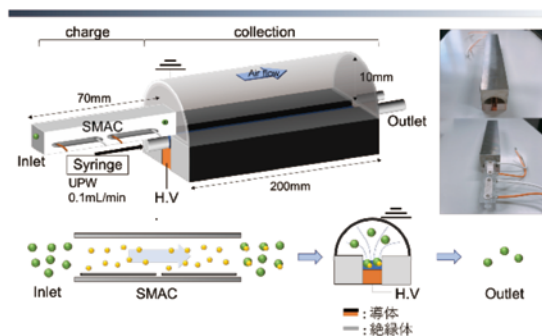


図1 開発した静電捕集器

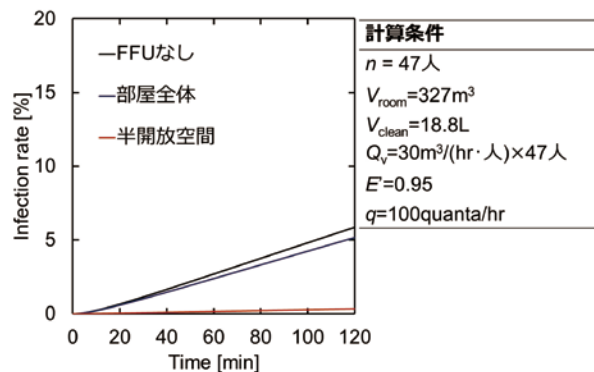


図2 空間内での感染率の予測モデル

### 二酸化炭素を利用した医薬品・食品の加工・製造技術の開発

内田 博久 (理工研究域 フロンティア工学系 教授)

#### 緒言

特異な溶媒機能を有する超臨界二酸化炭素を晶析場として利用する材料創製技術が提案されている。溶解能力や極性の面では、一般的な有機溶媒と同等の溶媒特性を有し、かつ温度・圧力により精密な制御や大幅な変化が可能となる。また、高拡散性、低粘性、表面張力が無いため液体や固体内への溶解・浸透も容易となる。これらの溶媒特性を利用することで、新しいマテリアルデザイン場として超臨界二酸化炭素は大きく期待できる。さらに、二酸化炭素は、有機溶媒に比較すると毒性・有害性が非常に低いため生体調和型溶媒である。本プロジェクトでは、二酸化炭素を利用した医薬品・食品の加工・製造技術の開発に関する研究を実験かつ理論の両面で開拓し、二酸化炭素利用プロセスの実用化を推進している。今年度のVBLでの研究テーマとその成果を以下に概説する。

#### 研究成果

##### 1. 二酸化炭素を用いた超臨界溶体急速膨張 (RESS) 法による薬物ナノ粒子創製

二酸化炭素を用いた RESS 法による薬物 (モデル物質: グリセオフルビン) のナノ粒子創製について図1に示す。この方法は、超臨界二酸化炭素に薬物・食品材料を溶解させた溶体 (超臨界溶体) を、微細ノズルを通して大気圧下に急速減圧・噴霧する (二酸化炭素中の薬物・食品材料の溶解度が低下する) ことで結晶の核化・成長を誘発させてナノ粒子を創製するという非常に簡単な方法である。これにより、平均粒径 130 ~ 150 nm の球状のアモルファスナノ粒子を創製可能であることを示した<sup>1)</sup>。

また、結晶の核化・成長に影響を与える溶質溶解部圧力、膨張直前部温度および微細ノズル温度が生成粒子に与える影響を検討し、RESS 法による薬物の粒子設計に有用な知見を蓄積した<sup>1)</sup>。本技術により、グリセオフルビンのアモルファスナノ粒子の設計指針は明確になったが、本技術の事業化には、本技術の汎用化、つまり本技術により種々の薬物のアモルファスナノ粒子の設計技術の開発が必要である。

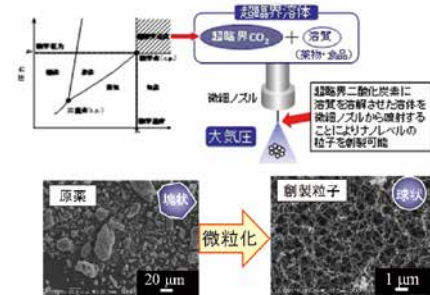


図1 CO<sub>2</sub>を用いた RESS 法によるグリセオフルビンのナノ粒子創製 (実験条件 圧力 19.6 MPa, 温度 313.2 K)

##### 2. 高圧または超臨界二酸化炭素を霧化媒体として用いた噴霧乾燥法による食品微粒子創製

我々は、図2に示すように溶質を溶解した溶液と高圧または超臨界二酸化炭素を小体積の混合器内で混合・調製した膨張溶液を微細ノズルから小液滴として高温場に噴霧し、急速に液体を乾燥させることで結晶化を起し粒子を創製する方法である「二酸化炭素を霧化媒体として用いた噴霧乾燥法」を開発した。本法は従来の噴霧乾燥法より非常に小さな小液滴を噴霧することが可能であり、カフェインでは平均粒径 400 nm ~ 25 μm 程度の粒子の創製が可能であった<sup>2)</sup>。さらに、本手法による粒子創製に大きな影響を与える混合器内の溶体の流動状態を視覚的かつ数値流体力学シミュレーションにより検討した<sup>3-5)</sup>。その結果、混合器内では二酸化炭素と溶液の二相の層流であることがわかった<sup>3-5)</sup>。本技術は、種々の物質へ適用可能な汎用的技術であり、プロセスもシンプルであるため低コスト化が可能であるため事業化が期待できる。今後は、装置メーカーと実用装置の開発を行い、食品メーカーと共同研究を行うことにより事業化を目指すことを予定している。

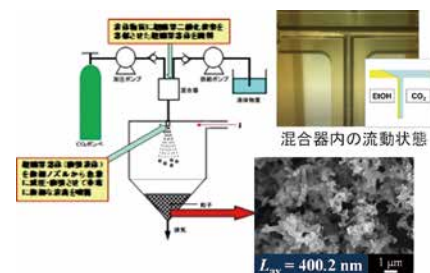


図2 超臨界 CO<sub>2</sub> を霧化媒体として用いた噴霧乾燥法によるカフェイン粒子創製 (実験条件 圧力 14.0 MPa, 温度 308.2 K, 溶液濃度 10 kg/m<sup>3</sup>, 乾燥部温度 343.2 K)

#### 参考文献

- 1) 矢野成美, 村田光司, 内田博久, 化学工学会第 51 回秋季大会講演要旨集, X122(2020)
- 2) 山下智進, Xie Bo, 内田博久, 化学工学会第 51 回秋季大会講演要旨集, X121(2020)
- 3) Xie Bo, 山下智進, 内田博久, 化学工学会第 51 回秋季大会講演要旨集, PA270(2020)
- 4) 松岡央己, Xie Bo, 山下智進, 内田博久, 第 23 回化学工学会学生発表会講演要旨集, B10(2021)
- 5) Xie Bo, 松岡央己, 山下智進, 内田博久, 化学工学会第 86 年会講演要旨集, PD358(2021)



## 研究課題

### 流通医薬品品質確保システムの開発

木村 和子(金沢大学医薬保健学総合研究科 特任教授)、坪井 宏仁(金沢大学医薬保健研究域薬学系)、吉田 直子(金沢大学医薬保健研究域附属 AIホスピタル・マクロシグナルダイナミクス研究開発センター)  
秋本 義雄(金沢大学医薬保健学総合研究科)、猪狩 康孝(株式会社微生物化学研究所)、大箸 義章(中外製薬株式会社)、水野 誠・牧野 智成(シヤチハタ株式会社)

#### 本研究の概要

本研究は、本 VBL において申請者と個別認証技術を有する企業で研究を進めている「偽造医薬品対策事業」から展開した偽造医薬品防止及びトレーサビリティを研究し、偽造医薬品に関係する取り組みを日本に定着させ、製薬企業、偽造対策技術を有する企業、大学が情報を交換し、世界の偽造医薬品への取り組みとも連携できることを目指し活動を行っている。

#### 【今年度活動事項】

- 第8回 医薬品セキュリティ研究会フォーラム「With コロナの時代の偽造医薬品対策」開催  
開催日 2020年10月23日(金)、開催場所 大阪大学中之島センター  
会場参加者：35名、ウェブ参加者：66名
  - ①日本の偽造薬などの取締り状況  
柳内芳基／大阪府警察本部生活安全部生活環境課 管理官
  - ②プロダクトインテグリティ -偽造・違法医薬品から患者さんと会社の評判を守る  
鈴木雅貴／MSD株式会社総務部門グローバルセキュリティグループアソシエイトディレクター
  - ③医薬品物流におけるセキュリティ対策について  
牧 繁実／三菱倉庫株式会社 Pharmaceutical Team
  - ④医薬品の封と偽造防止対策について  
神谷文敏／公益社団法人日本包装技術協会 包装技術研究所 生活者包装研究室 室長
  - ⑤印刷物を対象とした人工物メトリクスを利用するシリアルライゼーション(SAMP)の発展報告  
牧野智成／シヤチハタ株式会社 新規事業部 部長
- 偽造医薬品排除及び GDP ガイドラインの啓発事業  
製薬企業関係者を対象に作成した偽造医薬品排除及び GDP ガイドライン対応のための教育訓練用動画教材(ステップ1)を、視聴用アクセスアカウント販売を行った。しかし、多くの医薬品関係者への啓発が必要であるとの判断から、本年3月から薬学教育関係者、薬剤師、卸売販売業をはじめとする販売業者等に令和2年末まで無料公開を行った。それ以降、さらに幅広い層も対象に加え、無期限で無料一般公開を行っている。  
また、視聴後のアンケートから、それぞれの業態の希望する内容に応じた教材を開発作成し、有料での視聴または教材の販売について検討している。
- 各種団体での講演及びコンサルティング事業  
偽造防止及び GDP ガイドラインに関する企業コンサルティング：4回、4社  
偽造防止及び GDP ガイドラインに関する招待講演、主宰講演等：計6回

## 研究課題

### オゾンによる血流改善の研究 小動物実験のオゾン感受性と水環境維持機能の解明

松郷 誠一 (金沢大学 名誉教授)

滝口 昇 (理工研究域 フロンティア工学系)、新川 智弘、奥村 鈴音 (理工研究域 自然システム学類)

## 1. 序

オゾンの酸化作用に起因した殺菌能力が様々な分野で利用されている。一昨年度はオゾン水の評価を化学反応により解析してきたが、昨年度は小動物(金魚)を用いてオゾンの毒性の有無などを評価すると同時にオゾンの暴露が水槽に与える影響も評価した。本年度は昨年度の研究の延長として、より大型の錦鯉を用いてオゾンバブルの影響を調べた。(本研究は金沢大学動物実験委員の承認済)

## 2. 結果と考察

新たに研究に供するための実験装置の開発を進め、下記の図1に示す実験装置を利用して研究を行った。実験対象には錦鯉を用いた。飼育環境は以下の通りである。50 L水槽を2つ使い、各水槽に錦鯉3匹(体長:130 mm前後)を入れ飼育した。以降、オゾンバブリングを行う水槽を(+)、行わない水槽を(-)と表記する。水槽にはカルキ抜きを行った水道水50 Lを入れ、エアポンプを用いて常時通気を行った。オゾン供給は24時間続けて行った。

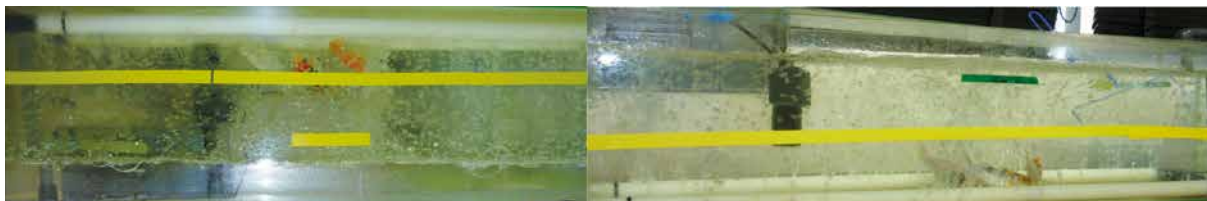


図1 錦鯉オゾン水槽(左)、コントロール水槽(右)

錦鯉が3匹ともバブル管の上で見える状態の時間を全測定時間(5分)に対する割合で求め、100を乗じることより100分率とした。各測定日時に結果を求めた。



図2 錦鯉の水槽内領域3滞在割合

## 3. 結論

オゾン暴露した錦鯉の方がバブル管の上にいる時間が長く、行動が活発になっていることが明らかになった。また、オゾンバブルしてから長期間経過しても、錦鯉の上地見変化は認められないことよりオゾンバブルが生育に悪影響を与えている可能性はないと思われる。

### 次世代車室空間における快適性制御技術の開発

瀬戸 章文(理工研究域 フロンティア工学系 教授)  
 児玉 昭雄、汲田 幹夫、高橋 悠

#### はじめに

本研究では、次世代車室空間に求められる快適性として、自動車の構成要素(①車(内装:シート, 空調, センサ, 天井, 照明), ②空間(内壁, 空気, 気流, ガス, 微粒子), ③人間(5感: 触覚, 視覚, 嗅覚, 聴覚, (味覚))を対象に、快適性に求められる要因を定義し、快適性の評価方法を開発するとともに、特に空気質の評価および制御に関する先進技術を共同開発することを目的とした。具体的課題として、①試験用モデル空間の構築, ②車室空間内の湿潤空気制御技術の開発, ③ガス除去・分解に関する要素技術の開発, ④次世代空気質制御技術の開発に取り組んだ。

#### 研究開発の進捗

各課題に対して以下のような検討を行った。①モデル空間の構築(室内にモデル車室空間の導入, 評価系構築), 気流解析および停車実験・解析。②湿潤空気制御技術の開発(温熱快適性の検討), 要素技術を自動車へ適用, 停車・走行解析。③ミストによる次世代空気質制御技術の開発(機能性物質の選定とミスト発生デバイスの検討), 評価系でのミスト噴霧実験。

各課題に対して得られた成果は以下のとおりである。①モデル車室(図1)の構築により、実験室で調整された環境下での実験が可能となった。②気流解析および停車実験・解析により、温熱快適性に時間的要素を検討する必要があることが示唆された(図2)。また生体センシングを組み合わせることで温熱快適性の定量化を進めた。③ミストによる次世代空気質制御技術の開発として、ミスト噴霧実験を行い、空間的な温湿度分布を定量化した。これらの結果に関する学会発表について研究奨励賞を受賞した(注)。



図1 モデル空間

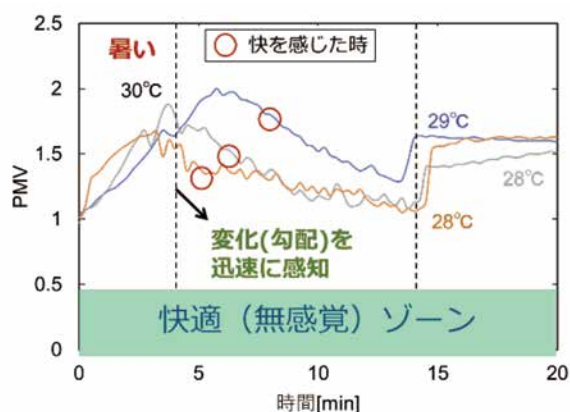


図2 快適性の時間変化

注

1) 第37回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会研究奨励賞受賞

## 研究課題

### ビッグデータの高度活用による地域 ICT 技術の開発と社会実装実験 スパース非負値行列因子分解を用いた COVID-19 流行期の県間旅行行動の変容分析

寒河江 雅彦 (人間社会研究域 経済学経営学系 教授)

原田 魁成 (人間社会環境研究科 博士後期課程 2 年)、山口 裕通 (理工研究域 地球社会基盤学系 助教)

#### 携帯電話の位置情報サービスを用いた県間旅行行動パターンの可視化

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界的なパンデミックに対する生活様式の変化として、国内では「ステイホーム」がスローガンとして提唱され、県間をまたぐ長距離移動は行動の自粛が要請された。これらを受けた人々の移動行動変化の実態を分析するため、携帯電話の位置情報データであるモバイル空間統計データを利用した。またこのビッグデータから有益な特徴を抽出できるスパース非負値行列因子分解を適用することで、時間変化の特徴を簡潔に分解し、県間移動行動のパターンを解析した。

#### 大都市部への通勤・通学者数減少と大都市でのステイホームの行動パターンを解析 (第 1 波期)

日別地域間移動・地域内滞在数を表すモバイル空間統計データに非負値行列因子分解法を適用した結果、以下の図の結果が得られた。図 1 より、大都市部への通勤・通学を伴う人口流入は、2020 年 4 月から大きな減少傾向が見られ、第 1 波期の緊急事態宣言中では大都市への県をまたいだ移動は抑制されていた。また図 2 より、大都市部での滞在者数は 2020 年 4 月から増加傾向が見られ、特に昨年度以前の GW 期の流出傾向とは全く異なる移動行動パターンであった。政府の自粛要請に対し、人々がそれを遵守し、移動行動を抑制していたことが、数式モデルとビッグデータを用いて客観的に示せた。

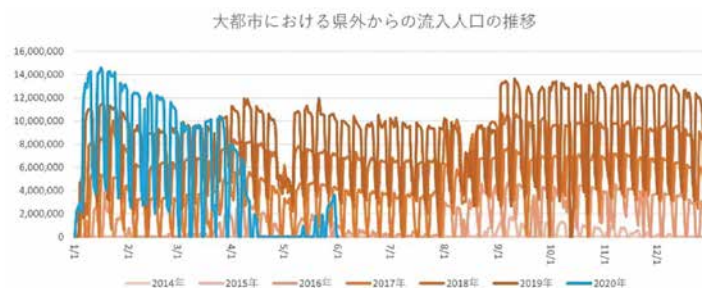


図 1 大都市における県外からの流入人口の推移



図 2 大都市における自地域内滞在者数の推移

#### 参考文献

原田・山口・寒河江 (2020) 「スパース非負値行列因子分解を用いた COVID-19 流行期の県間旅行行動の変容分析」 (査読中)



## 研究課題

### ポーラス電極と平行メカニズムによる高速・高精度電解加工機の開発

小谷野 智広 (理工研究域 機械工学系 准教授)

#### 1. はじめに

電解加工は、NaCl 水溶液などの電解液中で、工具電極を陰極、工作物を陽極として電解反応を生じさせ、工作物を電解溶出させる化学的な加工である。本研究では、微細な電解液噴流口を多数持つポーラス電極を用い、ポーラス部から電解液を噴出させながら加工を行うと同時に、高速での駆動が可能な平行リンクメカニズムを用いた電解加工機を用いることで、従来よりも高精度・高速な電解加工を実現する。

#### 2. 電解加工用平行メカニズム

高精度な位置決めと電極の高速走査が可能な3自由度平行メカニズムを用いた電解加工機を新たに製作した。図1(a)にその概要を示す。本装置では、3つの直動機構を等角度(120°)で水平に配置している。直動機構にはリニアモータを採用しており、本直動機構は高加速度、高速度(最高速度3m/s)での駆動が可能である。長さの等しい6本のリンクを用い、各直動機構とエンドエフェクタが平行な2本のリンクと球面軸受けで接続されている。図1(b),(c)に製作した装置の写真を示す。装置のサイズは幅1400mm、奥行1400mm、高さ1200mm程度であり、エンドエフェクタは500mm/sの速度での駆動が可能である。可動部分となるエンドエフェクタに工具電極の固定部を設け、工具を走査することで加工を行う。

#### 3. 電極走査による加工例

電極を走査させ、円形の深溝加工を行った。工具電極には直径1mmのパイプ電極を用いた。加工した溝の上面と、溝側面の形状を図2に示す。総加工時間は13分程度であるが、工具電極が工作物上にある実加工時間はその半分の6分半程度である。おおよそ均一な溝幅で、従来の電解加工では困難であったダレやテーパの小さい加工が行えていることがわかる。

#### 4. まとめ・今後の展望

本研究で開発した高速・高精度駆動が可能な平行メカニズムを用いた電解加工機により、種々の複雑形状の加工が期待できる。また、別途開発したポーラス電極と組み合わせることで、従来には困難だった複雑形状の高精度加工が期待できる。今後は最適化した加工経路を提示するCAMシステムを開発し、本装置を用いた高精度電解加工システムの実用化・事業化を目指す。

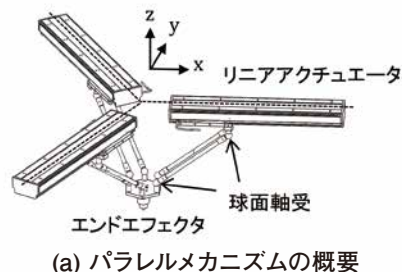


図1 平行メカニズム電解加工機

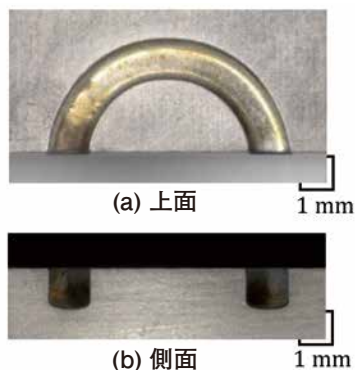


図2 半円溝加工結果

## 研究課題

### 両面研磨の加工メカニズムに基づく研磨特性向上技術の開発 両面研磨加工時のトルク計測手法の開発

橋本 洋平 (理工研究域 機械工学系 生産加工システム講座)

#### 1. はじめに

近年、IoT社会の実現にむけ、半導体デバイスの需要が飛躍的に増加している。このため、その製造技術の性能向上が望まれているが、半導体ウェハの初期研磨として不可欠な加工技術である両面研磨（図1）においては、定盤の平坦性や砥粒の供給状態など、非常に多くの因子が複雑に影響するため、検討が十分に進んでいない。このため、本研究では、理論構築や状態異常監視などに活用できる定盤負荷トルク計測手法を新たに開発する。

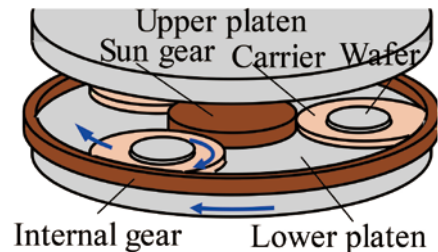


図1 両面研磨加工の模式図

#### 2. 定盤負荷トルク計測手法の開発

図2に開発した定盤トルク計測手法の模式図を示す。本研究では上定盤が回転しない3way式の両面研磨機を検討対象とし、定盤固定用の支持板に生じる力 $F_{H1}$ と $F_{H2}$ を用いて、モーメントのつり合いに基づき上定盤負荷トルク $T_U$ を計測する。

$$T_U = -(r_{H1} \cdot F_{H1} + r_{H2} \cdot F_{H2}) \quad (1)$$

ここで、 $r_{H1}$ と $r_{H2}$ は定盤中心と支持板と接触するピンの距離である。

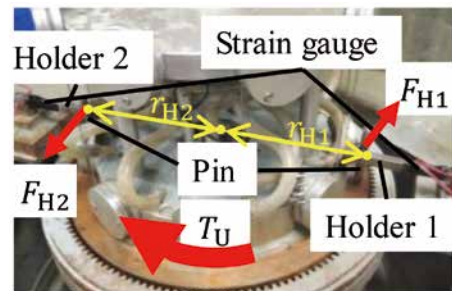


図2 トルク計測手法の模式図

図3に開発手法により計測した加工中のトルク変動を示す。図から、加工中の変動を計測でき、加工中の現象理解に活用できると期待される。また、図4に負荷荷重とトルクの関係を示す。ここでは、開発手法とともに既存手法の電力に基づく結果も示すが、既存手法では線形性が見られないとともに同一条件で異なったトルクが計測される一方、開発手法では理論通り線形性が見られるとともに、再現性も確認できる。このため、開発手法は優れた手法であるといえる。

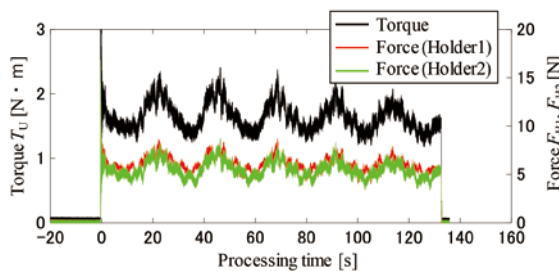


図3 開発手法により計測した加工中のトルク変動

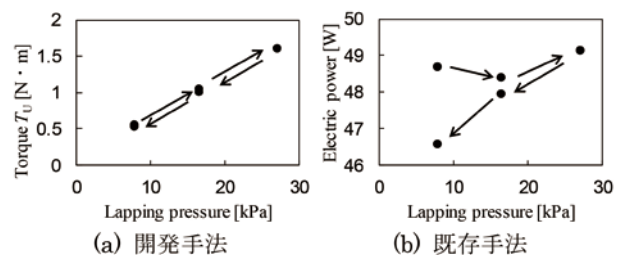


図4 負荷荷重とトルクの関係

#### 3. 今後の展開

開発したトルク計測手法の社会への展開を進めていくとともに、これまでの取り組みにより着想された、両面研磨の性能向上技術の開発にも取り組む。

#### 研究成果報告

1) 尾崎, 橋本ら, 両面研磨における定盤トルク測定手法の開発, 2020年度精密工学会北陸信越支部学術講演会

## 研究課題

### CRISPR/Cas システムを応用したウイルス抵抗性カイコ系統の創出

木矢 剛智 (理工研究域 生命理工学系 准教授)

國生 龍平 (理工研究域 生命理工学系 研究協力員)

#### 研究概要

2017年より農水省委託研究「蚕業革命による新産業創出プロジェクト」が開始し、日本の伝統的養蚕技術と最新のバイオテクノロジーを融合させた新産業創出の動きが活発化している。これに伴い、今後は一般の養蚕農家における遺伝子組換えカイコの飼育事業が本格化・大規模化することが予想されるが、その際に野外より持ち込まれた病原体による被害が発生することが懸念される。そこで本研究では、最新のCRISPR/Casシステムを応用することで、カイコに対し様々な昆虫ウイルスに対する抵抗性を付与する技術の創出を目的とする。

昨年度、CRISPR/Cas9システムの導入によりカイコ核多角体病ウイルス (BmNPV; 二本鎖DNAウイルス) に対する抵抗性を人工的に付与した遺伝子組換えカイコ系統を作出した。今年度は当該系統のBmNPV抵抗性をウイルス接種実験により評価した。また、本研究ではRNA切断活性を持つCRISPR/Cas13dシステムによりRNAウイルスに対する抵抗性を付与する予定であり、その前段階として昨年度はカイコ培養細胞においてCRISPR/Cas13dシステムが有効に働くことを実証した。そこで、今年度はCRISPR/Cas13dシステムを導入した遺伝子組換えカイコ系統を作出することで、当該システム導入によるカイコ細胞や個体への影響を調査した。

#### 研究成果

昨年度作出したBmNPV抵抗性カイコ系統カイコ系統の5齢幼虫にmCherry発現BmNPVを体腔内接種し、感染幼虫を蛍光実体顕微鏡下で観察したところ、BmNPV抵抗性カイコでは通常のカイコに比べウイルス増殖や感染領域の拡大が顕著に遅延しており、感染幼虫の致死時間も48時間程度遅れていた(下図)。これらの結果から、本研究で作出したBmNPV抵抗性カイコはBmNPVの増殖を完全ではないものの高効率で抑制できることが証明された。

一方、CRISPR/Cas13dシステムの導入によりカイコ培養細胞ではトランスポゾンの転移活発化や細胞増殖への悪影響、そしてカイコ個体では顕著な成長遅延が見られたことから、今後毒性低下のための改良や、カイコにとってより低毒性なCRISPR/Cas13システムの探索が必要となると考えられる。

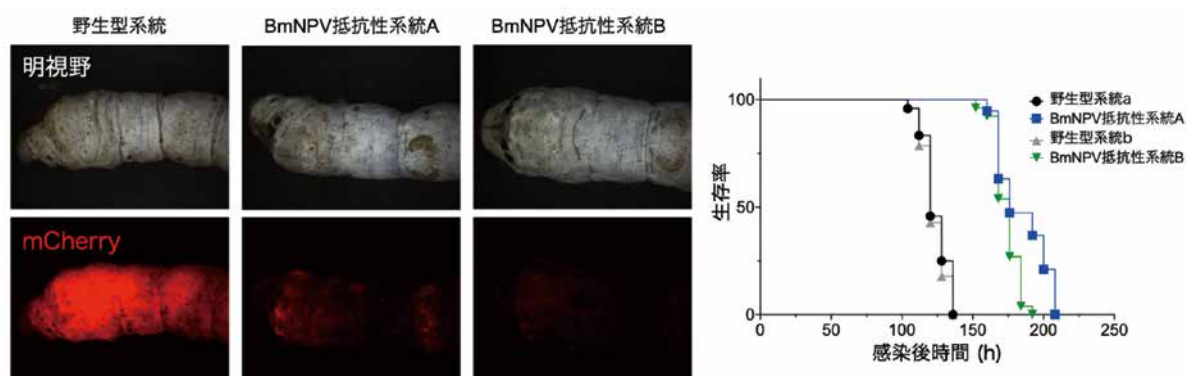


図. BmNPV 抵抗性カイコ系統における BmNPV 増殖抑制効果



## 研究課題

### 大学発 eラーニング教材の開発研究 (e 教員での ICT 活用教材の最適化)

佐藤 正英 (金沢大学総合メディア基盤センター 教授)

佐藤 伸平 (金沢電子出版株式会社 代表取締役)

#### 教員向けeラーニングコンテンツの開発

e教育サロン(\*)の協力の下、現代社会の動向を反映させた内容の新規eラーニング教材を新規に2科目開発し、大学発の講習としてeラーニング教員免許状更新講習[e教員(いいきょういん)](\*\*)を通じて来年度から提供する予定である。

主な対象：幼稚園・小学校・中学校・高等学校で教える教員、それらに通う子どもを持つ親

教材内容：AI 社会および SDGs・ESD に関して、幼・小・中・高の子どもたちと一緒に考えていけることを目指し、事例を交えて基礎知識や概念をわかりやすく解説する

#### 担当講師

◆美馬秀樹：東京大学工学系研究科国際工学教育推進機構准教授，産業技術総合研究所人工知能研究センター客員研究員，早稲田大学未来イノベーション研究所招聘研究員

◆鈴木克徳：特定非営利活動法人持続可能な開発のための教育推進会議理事，成蹊大学・客員フェロー，日本ESD学会副会長，一般社団法人教員等育成事業推進機構理事，元金沢大学教授

\*注記：「e教育サロン」とは

金沢大学と金沢電子出版との共同研究において、退職者を含めた教職員のコミュニティとして、2013年7月より始動。2015年に法人化。詳細はホームページ <http://www.edusalon.or.jp> を参照。

\*\*注記：「e教員(いいきょういん)」とは

e教育サロンおよび金沢電子出版は、同朋大学(愛知県)、羽衣国際大学(大阪府)他と連携して、2019年より幼稚園教諭から高校教諭までを対象とする教員免許状更新講習を実施する事業「e教員」を運営している。詳細はホームページ <https://e-kyoin.jp/> を参照。

いいきょういん  
eラーニング教員免許状更新講習

非営利型  
一般社団法人 EDUSALON  
e教育サロン



### 光骨密度計測のモンテカルロシミュレーションと精度検証

田中 茂雄 (理工研究域 フロンティア工学系 教授)  
 鮫島 寛幸 (理工学域 機械工学類 4年)

#### 1. 緒言

我々の研究室では骨粗鬆症予防のための検査機器として、光式骨密度計測装置の開発が行われた。また装置の精度向上のためにシミュレーションを導入し、改良効率の上昇が試みられたが海綿骨構造を対象とした計測とシミュレーションの結果は一致しなかった。そこで本研究では均質な試料を対象に計測とシミュレーションを行い、モンテカルロシミュレーションの精度を検証した。

#### 2. 実験方法

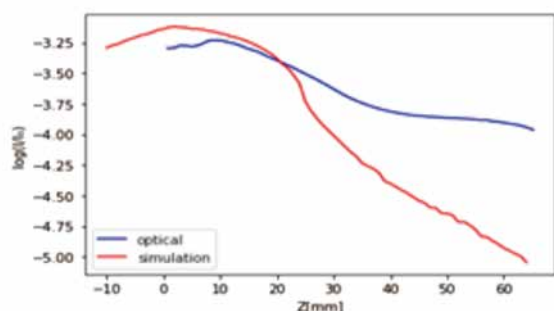
近赤外光を生体に照射し、返ってきた散乱光は骨密度に依存した光強度分布を形成する。光式骨密度計測装置はその光強度分布から骨密度を評価する仕組みである [1]。過去に我々が製作した装置の設計を元に、光式骨密度計測装置を製作した。なお、装置の光学系ユニット以外の電源や回路部の作製・組立は外部委託 ((株) 横山商会) し、装置を完成させた。シミュレーションは試料内の光の挙動を再現するモンテカルロシミュレーションと返ってきた光の光路を計算する光路解析を行うことで装置による計測を再現する。モンテカルロシミュレーションは [2] の論文をもとに作成した。本研究では脂肪乳剤のイントラリピッド 2% を対象に計測とシミュレーションを行った。

#### 3. 結果と考察

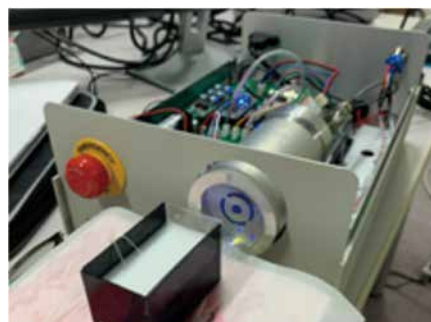
赤線はシミュレーション結果、青線は装置による計測結果である。装置を用いた計測の結果とシミュレーションの結果を比較したところ、十分な一致は得られなかった。その原因として、光学系ユニット内における光の入射角のずれやスリットを通る光の減少があり、それをシミュレーションでは十分反映されていなかったと考える。

#### 4. 結言

均質な試料を対象として、光式骨密度計測装置による計測とモンテカルロシミュレーションを行い、得られたデータを比較することでモンテカルロシミュレーションの妥当性を検証した。しかし、計測結果とシミュレーション結果は一致せず、プログラムのさらなる改良が必要である。



装置とシミュレーションの結果の比較



計測の様子

#### 参考文献

- 1) 三浦要, 松原秀憲, 田中茂雄, “近赤外光を用いた骨粗鬆症スクリーニング用簡易型骨密度計の開発”, 日本機械学会北陸信越支部 第 54 期総会・講演会 講演論文集 [2017.3.9 石川県金沢市]
- 2) L.H.Wang, S.L.Jacques, L.Q.Zheng: MCML-Monte Carlo modeling of light transport in multi-layered tissues, Computer Methods and Programs in Biomedicine 47 (1995) 131-146

### 新規ハイブリッド型医薬品創成に資する基盤技術の開発研究

国嶋 崇隆 (医薬保健研究域 薬学系 教授)

#### 【背景・目的】

医薬品候補化合物の新しいデザインとして、複数の酵素や受容体に結合できる多標的指向性リガンド (multitarget-directed ligand, MTDL) が注目を集めており、がんやアルツハイマー病、マラリア、結核、AIDS などの治療薬開発研究が展開されている<sup>1,2</sup>。異なる2つのリガンド分子をリンカーで連結したハイブリッド型分子は代表的な MTDL である。ハイブリッド型分子はそれぞれのリガンドの薬理作用を同期的に発揮し得るため、薬物併用療法で問題となる薬物動態及び薬物動力的な不一致に基づく薬物相互作用を回避し、選択的かつ強力な薬効を発現することが期待されている。がん治療においては、薬物耐性の出現を防ぐ目的で薬物併用療法が一般的に行われているため、ハイブリッド型分子の利用が特に効果的であると考えられる。

#### 【方法・結果】

本研究では、細胞内シグナル伝達経路を阻害し抗がん活性を示す既存薬物のうち、作用点の異なる2種類の薬物 A 及び B を選択し、両者をリガンド部位とするハイブリッド型分子の合成と活性評価を行ってきた (図 1)。これらの薬物は相乗的な抗がん作用の発現が強く期待される組み合わせでありながら、ハイブリッド型分子へ展開させた研究はこれまでに知られていない。なお、特許出願の関係上構造を開示できないためここでは便宜上「薬物 A、B」と記すが、実際には具体的な薬物を用いて研究を行っている。各種検討の結果、本ハイブリッド型分子のがん細胞増殖抑制作用はリンカー部位の連結方法や長さ、構造に大きく影響を受けるとことが分かった。新規な化学構造を有し、高いがん細胞増殖抑制作用を示した一連のハイブリッド型分子に関しては、2020年6月に特許出願を行った<sup>3</sup>。



図1 本研究で合成及び評価を行うハイブリッド型分子の概要

#### 【参考文献】

- (1) Bérubé, G. An Overview of Molecular Hybrids in Drug Discovery. *Expert Opin. Drug Discov.* 2016, 11, 281-305.
- (2) Decker, M. *Design of Hybrid Molecules for Drug Development*, 2017.
- (3) 「ハイブリッド型化合物」特願 2020-108016.

## 研究課題

### 無菌ショウジョウバエ技術と「ヒト化ショウジョウバエ」を活用した新規生理活性物質の探索

倉石 貴透 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

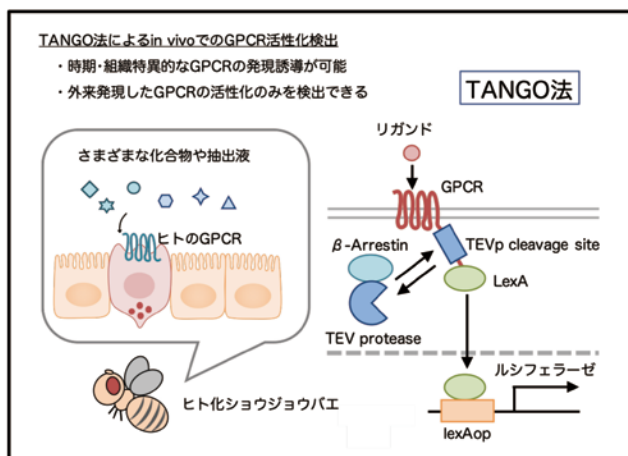
#### ヒト化ショウジョウバエを用いたGタンパク質共役受容体の活性化検出系の確立

ヒトGタンパク質共役受容体 (G protein-coupled receptor : GPCR) は極めて有望な創薬ターゲットである。したがって、医薬品候補となる化合物が実際に体内で効果を示すか評価するための動物個体実験系の開発が望まれている。本研究開発では、GPCRの活性化程度をショウジョウバエ個体内で検出して評価可能な新規実験系-ヒト化ショウジョウバエ-を確立することを目的として研究を進めている。

ショウジョウバエ個体内でのGPCR活性化はTANGO法を改変することによって試みようと考えた。TANGO法とは、アレスチンがGPCRに結合したときのみ標的細胞で蛍光タンパク質が発現するような人工シグナル伝達系である。この人工シグナル伝達系は2種類の人工タンパク質よりなる。ひとつはGPCRをTEVプロテアーゼの切断配列を介し転写因子と結合させた融合タンパク質、もうひとつはアレスチンとTEVプロテアーゼとの融合タンパク質である。リガンドがGPCRと転写因子との融合タンパク質に結合すると、アレスチン-TEVプロテアーゼ融合タンパク質がGPCRの側に結合し転写因子とのあいだにあるTEVプロテアーゼ切断配列を切断する。すると、転写因子が遊離して核移行し、GFPなど蛍光タンパク質をコードするレポーター遺伝子を発現させる。この人工シグナル伝達系を用いることで、リガンドとGPCRの結合程度を評価することが可能となる。

このTANGO法を改変し、GPCRやアレスチンについてヒトの遺伝子を用いることで、経口投与した化合物や天然物抽出液が腸管内でGPCRと結合し、その結合程度を評価することができると想定して研究を進めた。そして、このようなレポーターショウジョウバエを「ヒト化ショウジョウバエ」とよぶこととして作出を行った(下図)。ヒトGPCRであるDopamine receptor D4 (DRD4)とFree fatty acid receptor 2 (FFR2)の二種類を用いてトランスジェニックショウジョウバエの作出を進めた。いずれのGPCRもリガンドが既知であり、DRD4はリガンドとの親和性が極めて高く、FFR2は比較的弱い親和性を持つ。この2種類のGPCRを有するトランスジェニックショウジョウバエを使って、リガンドとGPCRの相互作用を検出する本手法の感度を評価できると考えたためである。

本年度は、受容体活性化検出のコンストラクトについて、DRD4受容体の活性化を検出するため、ショウジョウバエのS2細胞にコンストラクトをトランスフェクションして検討した。その結果、リガンド濃度依存的な活性化を検出することができた。ヒトGPCRの活性化をショウジョウバエ培養細胞で検出できたという報告は少ないため、新しい成果である。また、我々の戦略が成功していることを示唆するため、引き続きその他の受容体やハエ個体を用いた系で検討を進める。



金沢大学 角間  
キャンパスマップ

KANAZAWA UNIVERSITY KAKUMA CAMPUS MAP

KANAZAWA UNIVERSITY



金沢大学  
KANAZAWA UNIVERSITY

金沢大学先端科学・社会共創推進機構  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

〒920-1192 石川県金沢市角間町  
Tel.076-234-6874 Fax.076-234-6875  
E-mail. kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp  
<http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/>