

金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2019

Venture Business Laboratory, Kanazawa University 2019 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ペン作品



3Dペン作品



親子で作る3Dペン工作教室

CONTENTS

- 01 1. 巻頭のことば
- 02 2. VBLから世界へ
- 04 3. VBL事業
 - 04 ・一覧
 - 05 ・事業報告
- 18 4. 博士研究員
 - 18 ・一覧
 - 19 ・成果報告
- 21 5. 産学官地域アドバイザー
 - 21 ・粟
 - 22 ・林
 - 23 ・米川
- 24 6. コーディネーター
 - 24 ・瀬領
 - 25 ・田中
- 26 7. 施設委員会委員
 - 26 ・一覧
- 27 8. プロジェクトの紹介
 - 27 ・一覧
 - 28 ・成果報告



発行 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
令和2年3月
編集 玉井 郁巳 粟 正治
林 伸市 塚林 美沙

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）の中に置かれ、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います。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。また、本報告会での発表内容によって、次年度の利用継続の可否評価も行います。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います。今年度は採用している2名が報告会で発表を行い、次年度継続について評価しました。なお、VBL施設の利用方法を前向きに再検討する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しないことになりましたので申し添えておきます。

学生に対しては、今年度あらたに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Q1に開講しました。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。定員200名がすぐ埋まってしまう一部の学生さんには不便をかけたが、質問も多い活発な授業となりました。授業後には講師との座談会を設けましたが、熱の入った本音の討論が行われるなど、キャリア形成に役立ったと感じています。本授業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ましたが、さらに「実践!アントレプレナー学」を集中講義形式でQ3期に開講しています。本科目では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実例により、具体的な起業のための情報提供を行っています。本授業は「起業家育成セミナー」としても開講し、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」へといざなうことで、事業提案までのスキル養成と自らの提案の事業・商品化など実用化の支援に役立つことを期待しています。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提案には研究助成や学外コンテストへの応募を促進するなど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、それらの使用のための講習会を定期的開催して普及をはかっています。今年度は、あらたに強度の高いパーツを作成できるエンジニアリング・プラスチック樹脂対応の3Dプリンターならびに高解像度の3Dスキャナーを導入しました。VBL施設使用者以外の方も利用いただければと思います。関連して、3Dプリンターを用いた造形物の「3Dプリンターコンテスト」を開催しています。ユニークな作品が施設内に展示されておりますのでご覧ください。さらに、今年度は新たに「親子で作る3Dペン工作教室」を、小学生対象に夏休み期間中に実施しました。県内15の小学校から親子が集まるなど盛況であり、次年度以降も計画しています。

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のウェブ上でを行っています。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。なお、学生からの要望があることから、暫定的ですが次年度VBL施設内の空きスペースを学生に開放する予定です。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。興味ある学生さんは、VBLに相談ください。

金沢大学VBLが目指すところは、学生のキャリア教育とともに学生・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ところにあります。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、

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
玉井 郁巳

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具体化され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。ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーでも3階ベンチャーカフェコーナーにてご賞味いただけます。

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、金沢大学入試課デジタルコンテンツの作成等順調に仕事が増えているようです。

また、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーでの研究を基に太田富久名誉教授が研究責任者を務める株式会社バイオセラピー開発研究センターから2017年オープンした「金座和(かなざわ)アイス」も溶けないアイスのみならず低糖質アイス、アイスクーキ、キャラクターアイスとラインナップも充実、オンラインショップでの販売も人気です。

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ズ株式会社、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。

昨年度「アントレプレナーコンテスト」参加の田中裕之氏も「加賀鳶 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にて特別賞を受賞し、展開を進めています。

今回は個人輸入薬に対する危険性の周知活動に取り組む医薬保健総合研究科 木村和子特任教授の活動をご案内いたします。

偽造薬から世界を守る

プロジェクト責任者：金沢大学医薬保健総合研究科・特任教授 木村 和子

偽造医薬品は、内容や製造業者を騙り人々を欺くもので、地球規模問題である。SDGs3.8 UHC(すべての人にヘルスケアを)でも駆逐が求められている。多くの資金と時間、叡智を懸けて開発された夢の新薬が、医療現場では生命すら脅かす紛いものに化けているなら、新薬開発の意味も、意欲も削がれる。高齢化による医薬品需要増やインターネットの普及、犯罪集団の資金源化等を背景に偽造薬は低中所得国から先進国に蔓延し、増悪の一途を辿っている。偽造薬による健康被害の発生を抑止するため、2013年VBLに(一般社団法人)医薬品セキュリティ研究会を設立した(代表理事木村和子)。日本でも2017年C型肝炎治療薬の偽造品が出現し、その脅威は記憶に新しい。

【(一社) 医薬品セキュリティ研究会】

偽造薬リスクに関する研究組織として、次のような活動を計画・実行している。

- ・国内外関係機関などと連携した偽造薬の時事解説サービス活動
- ・偽造薬リスク対応に役立つ技術および情報の集積と応用研究活動
- ・偽造薬リスク対応に向け企業ニーズと技術シーズをマッチングさせるフォーラムの主催
- ・(将来的に)偽造薬リスク対応に向けたプランニングとコンサルティング活動

フォーラムには毎回90名程度の参加者を得て、その半数以上はリピーターである。(右上図 第7回フォーラムプログラム(2019))

PROGRAM	
13:00~13:10	開会の挨拶 木村 和子 / 一般社団法人 医薬品セキュリティ研究会 代表理事
13:10~13:25	講演 1 中川 雄大 / 「偽造薬に対する厚生労働省の最近の取組」 厚生労働省 医薬・生活衛生局 監視指導・薬害対策課 危害情報管理専門官
13:25~14:45	講演 2 Michael Diers / 「Substandard and Falsified Medical Products, World Health Organization (通訳付き)」 Access to Medicines, Safety and Vigilance, Essential Medicines and Health Products, Access to Medicines and Vaccines, World Health Organization
14:45~15:05	休 憩
15:05~15:40	講演 3 加藤 寿一 / 「偽造薬事件の具体例から見える偽造品対策において考慮すべき事項」 キリアド・サイエンス株式会社 法務部 執行役員 法務コンプライアンス統括部長
15:40~16:15	講演 4 伊丹 一浩 / 「医薬品包装の偽造」等セキュリティ技術事例について 株式会社タカラ薬房メディカル推進部 部長
16:15~16:55	講演 5 Brett Nelson / 「Digital Authentication Trends: Strengths and Vulnerabilities (通訳付き)」 Digital Product Manager, De La Rue
16:55~17:00	研究会の挨拶 大野 雄平 / 一般社団法人 医薬品セキュリティ研究会 理事
17:00~17:50	ポスター展示 13:00~16:55 講演会場併設 展示・受付 17:00~19:00 ②交流サロン
17:15~19:00	技術交流会 <9階 交流サロン> Industry initiatives to combat pharmaceutical crime)
17:25~17:50	Research Raj / Regional Manager - Asia Pacific Pharmaceutical Security Institute

【検出】

医薬品市場において、偽造薬を即刻判定する感度・精度に優れた検査法が必要だ。超小型ラマン散乱分光モジュール(浜松ホトニクス製)は、水質や毒物・異物混入のスクリーニングに開発されたが、偽造薬・不良薬の検出に応用すべく、装着する偽造薬鑑別システムのソフトウェア開発と実証実験を行っている(吉田直子助教、渋谷学術文化スポーツ振興財団奨励金)。スマホサイズで偽造薬を検出する本システムの完成が期待されている。(右中図 測定風景)



【医薬品の適正流通 (GDP) ガイドラインの整備・普及】

Pharmaceutical Inspection Convention and Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme (PIC/S, 医薬品査察協定及び医薬品査察共同スキーム) GDP をモデルに日本の GDP ガイドラインを作成し啓発普及事業を行っている(厚生労働行政推進調査事業)。偽造薬の侵入防止や流通医薬品の品質確保の手続きを明確化し、諸外国と共通の基盤に立った。(右下図 GDP ガイドライン表紙)



令和元年度VBL事業一覧

アントレプレナーシップ I - 2040年の仕事論 -

2019年4月12日(金)～6月7日(金)

3D スキャナー・プリンター講習会

2019年5月27日(月)～11月25日(月)

3D プリンター・造形物コンテスト

2019年7月1日(金)～12月6日(木)

夏休み 親子で作る 3D ペン工作教室

2019年7月31日(水)、8月23日(金)

実践！アントレプレナー学（起業家育成セミナー）

令和元年度後期集中講義
2019年10月5日(土)～10月26日(土)

令和元年度アントレプレナーコンテスト

2019年11月16日(土)

令和元年度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー研究成果報告会

2019年12月5日(木)

その他学外のビジネスプランコンテストへの応募や、大学と企業との共同研究コーディネート等行っております。

アントレプレナーシップ I - 2040年の仕事論 -

2019年新規共通教育・自由履修科目 (Q1、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、いしかわ学生定着推進協議会の協力のもと、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思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。

また、毎回の講義終了後には、講師との交流会を開催。講義中には質問できなかったことなど、膝を突き合わせて聞くことができました。

学外の学生および大学院生も受講可能なシテカレッジ科目となっており、毎回200名の定員を超える受講生が参加しました。

- 4月12日(金) 「人工知能と地域の可能性」
株式会社 Nextremer 代表取締役 CEO 向井 永浩 氏
- 4月19日(金) 「課題先進地域・能登に学ぶ」
北陸大学経済経営学部 教授 藤岡 慎二 氏
- 4月26日(金) 「情熱を持って仕事に打ち込むことの大切さ」
株式会社幻冬舎 編集者 箕輪 厚介 氏
- 5月10日(金) 「石川発、業界に変革をもたらすテクノロジー」
株式会社ルバンシュ代表取締役 千田 和弘 氏
- 5月17日(金) 「ビジネスを創造するという行為に込める思い」
株式会社スマイルズ代表取締役社長 遠山 正道 氏
- 5月24日(金) 「日本のローカルが秘める潜在的な可能性」
株式会社ディスカバー・ジャパン 統括編集長 高橋 俊宏 氏
- 5月31日(金) 「地方創生」
月刊『ソトコト』編集長 指出 一正 氏
- 6月7日(金) 「僕はミドリムシで世界を救うことに決めました。」
株式会社ユウグレナ代表取締役社長 出雲 充 氏



2019「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」の講習会を実施しました。（開催期間 5月～11月（7回））

2. 3Dプリンター講習会（毎回定員 10名以内）

開催日時：

- 5月31日（金） 15:00～17:00（第1回）
- 7月17日（水） 15:00～17:00（第2回）
- 9月25日（水） 15:00～17:00（第3回）
- 11月25日（月） 15:00～17:00（第4回）

（参加者 28名）

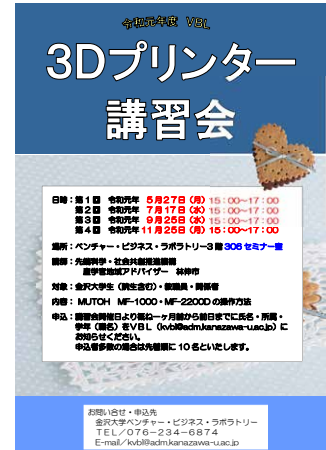
〔内容〕

- ・フリーのSTLデータ・スキャナー講習会で作成した3Dデータを利用して、作成のさまざまな条件（スライサーソフト）により造形物の仕上がり（前工程・造形・後工程）、プリンターの種類、使用樹脂（フィラメント）の種類、3Dプリンター造形中の失敗例の座学
- ・MF-1000でフィラメント交換、サンプルSTLによる造形物の仕上がり設定、プリンターへのデータ取り込み、機器準備、造形物の出力
- ・MF-2200DでABC、PLAフィラメント使用による造形物の出力

場 所： 金沢大学 VBL 3階 306セミナー室

講 師： 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： 学生（院生を含む）、教職員、大学関係者



3. 3Dスキャナー講習会（毎回定員 10名以内）

開催日時：

- 6月25日（火） 15:00～17:00（第1回）
- 8月29日（木） 15:00～17:00（第2回）
- 10月31日（木） 15:00～17:00（第3回）

（参加者 11名）

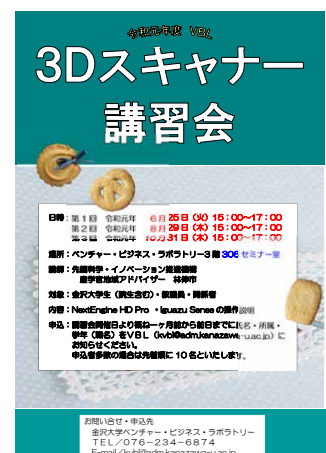
〔内容〕

- ・基礎的な3Dデータについて
- ・スキャナー（Ultra HD）で物体スキャン（10cm×10cm×10cm）による3Dデータの作成。
- ・スキャナー（Sense）で、人物、物体スキャン（20cm×20cm×20cm～3m×3m×3m）による3Dデータの作成。
- ・3Dデータをフリーソフト（Autodesk Meshmixer）を利用してデータ整形
- ・写真、officeデータを利用して3Dビルダー、CURAソフトで造形データの作成

場 所： 金沢大学 VBL 3階 306セミナー室

講 師： 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： 学生（院生を含む）、教職員、大学関係者



4. 参加者について

・参加者の役職別（申請時に記載データより）

教授	3名
名誉教授	2名
准教授	3名
助教	1名
教諭	3名（高等部・付属特別支援学校）
博士研究員	1名
技術職員	1名（医療関係）
事務員	1名
学生（院生を含む）	24名
計	39名

5. 講習会模様



2019年 第4回「3Dプリンター・造形物コンテスト」

1. 開催概要

近年、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、2019 第4回「3Dプリンター・造形物コンテスト」を開催致しました。

- (1) 応募期間：2019年7月1日(月)～10月31日(木)
- (2) 審査員
 安島 諭 金沢美術工芸大学 製品デザイン専攻教授
 金子 輝夫 (株) システム・ディー・ファイブ代表取締役
 山崎 一元 ULTRA Si 代表(プロダクトデザイナー)
 玉井 郁巳 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
- (3) 審査委員による審査期間：11月6日(水)～12日(火) 14:00
 会場：VBL 3階 306 セミナー室
- (4) アントレプレナーコンテスト参加者・傍聴者による一般審査(投票20名)
 一般審査期間：11月16日(土) 12:00～16:00
 会場：自然科学図書館棟 G1階 G15 会議室

2. 審査基準

審査項目、ビジネスチャンス・デザイン・仕上がり・機能性・総合(商品化)の項目で審査委員により評価を実施しました。(50点満点)

一般審査はお気に入りの作品2点(1位・2位)を投票方法で実施しました。(15点)

審査委員の得点と一般審査の得点の合計により各賞を決定しました。

3. 審査結果

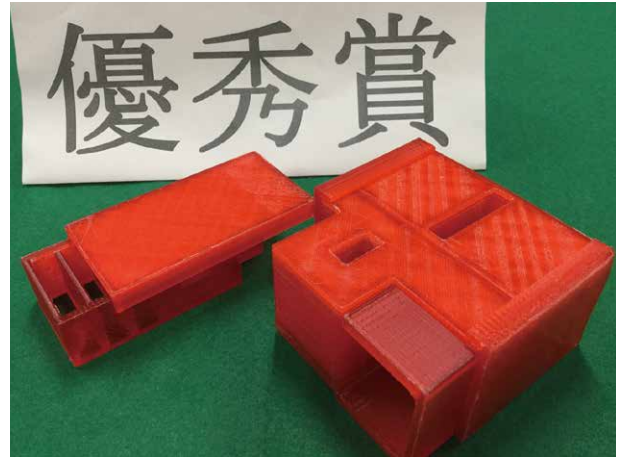
受賞	氏名	所属・学年	テーマ名
優秀賞	川崎 万緒	医薬保健学域薬学類 3年	「からくり箱」
優秀賞	田中 敦也	ダイナミックデザイン研究室 修士2年	「S-ANC セルフアクティブノイズコントロール」
優秀賞	林 伸市	先端科学・社会共創推進機構 産学官地域アドバイザー	「あなたの理想的な靴型つくります」
特別賞	塚林 美沙	先端科学・社会共創推進機構 事務補佐員	「3D アイロンプリント」

4. 受賞作品

優秀賞「からくり箱」



優秀賞「S-ANC セルフーアクティブノイズコントロール」



優秀賞「あなたの理想的な靴型つくります」

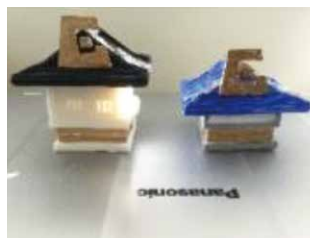
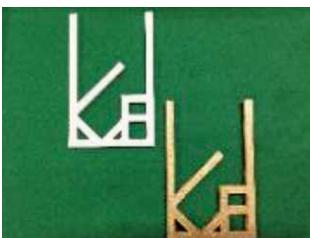


特別賞「3D アイロンプリント」



5. 応募総数 8点

6. 応募作品 (写真のみ)



7. 審査模様

(1) 審査委員による審査模様



(2) アントレプレナーコンテスト会場にて参加者・傍聴者による一般審査模様



8. 表彰式

日時 12月5日(木) 15:00～

場所 自然科学本館1階ワークショップ

表彰式の模様



田中敦也さんと玉井先生



川崎万緒さん

2019「親子で作る 3D ペン工作教室」の実施について

1. 目的:

夏休み期間中に 3D ペンを使っての工作教室を開催し、新技術による夏休み工作の提案子ども達のアイデアの発掘を目的に実施しました。(4 回)

2. 募集:

小学生を対処に各回 6 名で募集 (保護者同伴)

※チラシ配布 (金沢大学サテライト (西町))・大学内 Web 掲載

開催日時: 教室時間予定 90 分

7 月 31 日 (水) 10:00 ~ 11:30 (第 1 回) (7 名)

7 月 31 日 (水) 13:30 ~ 15:00 (第 2 回) (7 名)

8 月 23 日 (金) 10:00 ~ 11:30 (第 3 回) (8 名)

8 月 23 日 (金) 13:30 ~ 15:00 (第 4 回) (8 名)

(5 月中旬に定員オーバーで募集終了 (チラシ記載終了期日 7 月 1 日))

3. 実施状況:

開催日時: 教室時間 120 分

7 月 31 日 (水) 10:00 ~ 12:00 (第 1 回) (小学生 6 名、保護者 5 名)

7 月 31 日 (水) 13:30 ~ 15:30 (第 2 回) (小学生 6 名、保護者 5 名)

8 月 23 日 (金) 10:00 ~ 12:00 (第 3 回) (小学生 7 名、保護者 4 名)

8 月 23 日 (金) 13:30 ~ 15:30 (第 4 回) (小学生 8 名、保護者 6 名)

(キャンセル 4 名 (兄弟の弟風邪、親の仕事、連絡なし 2 名))

[内容]

- ・ 3D ペンの使い方、造形物の作り方 (動画 3 本、実技)
- ・ 3D ペンで作成サンプル品 (2 月より制作) を参考に作成、独創的な作品に挑戦
- ・ 教室を開催中の作り方のアドバイス、変形方法の指導

【時間内に作品が完成しない参加者のため 30 分延長した】

場所: 金沢大学 VBL 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 伸市

4. 参加小学生学校について (15 学校)

金沢市内 (23 名)

- ・ 泉、中央、森本、戸板、伏見台、三和、十一屋、長坂台、木曳野、田上、三馬、新神田

金沢市外 (4 名)

- ・ 能登町、津幡町、高岡市

金沢大学主催(VBL) **小学生対象**
3Dペンで作ってみよう!
「親子で作る3Dペン工作教室」無料

開催日時
 2019年7月31日(水) 1回目10:00~11:30 2回目13:30~15:00
 2019年8月23日(金) 3回目10:00~11:30 4回目13:30~15:00

場所 金沢大学 角田キャンパス 南地区
 ペンチャー・ビジュース・ラボラトリー 3階306セミナー室
 (参加確定者には場所の地図を渡いたします)

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 伸市

参加対象 小学生(保護者同伴)
 募集人数 各回 小学生6名(先着順受付)

申込締切 7月1日 15:00
 (締切日中でも、先着順で定員になり次第締め切らせていただきます。)

工作内容(親い方はとって見守り!)
 3Dペンを温めてから、専用フィラメント(樹脂インク)を入れ、ボタンを押したらペン先から伸びたフィラメントが固くなるので、様々な形の立体的な作品を作り出すだけです!色が多様なので、想像力次第でいろいろな作品が作れます。

参加希望者はお子様のお名前(兄弟姉妹で同時参加可能です)小学校名、同伴保護者の氏名とメールアドレスを記載して希望日時(第一希望、第二希望)を記載しQRコードのメールアドレス(kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp)に申込みください。

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
 ペンチャー・ビジュース・ラボラトリー (VBL)
 TEL: 076-234-6874 / E-mail: kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

5. 工作教室模様

7月31日 AM・PM



8月23日 AM・PM



実践アントレプレナー学(起業家育成セミナー)

共通教育自由履修科目 後期集中講義 (1単位)

【目的】

6回の講義・1回の講演・コンテストでの発表または聴講を通して、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した。

創造力・ビジネスアイデア・チャレンジ精神・コミュニケーション力・問題解決力を学び、大学発ベンチャー(成功・失敗例など)の疑似体験を通して、大学での勉強や研究への取り組む姿勢を学習できました。

今年は台風の影響で予定変更もありましたが、無事全ての講義を実施することができました。履修登録者以外の参加もあり、講義・講演はのべ137名が受講しました。

授業の概要は以下のとおりです。

金沢大学VBL 2019 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1つでも全てでも参加可能です。参加希望の方は前日までにメールにて氏名、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日目	1. 日時：令和元年10月5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：令和元年10月5日(土) 14時45分 内容：ロジカル・シンキング 講師：濱屋織物(株) 濱哲史氏
2日目	3. 日時：令和元年10月26日(土) 12時30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
	4. 日時：令和元年10月26日(土) 14時45分 内容：知財・特許 講師：松田法律特許事務所 松田光代氏
	5. 日時：令和元年10月26日(土) 16時30分 内容：シリコンバレーでの実践 講師：(株)白山 米川謙治氏
3日目	6. 日時：令和元年10月19日(土) 13時00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 桑田孝成氏
	7. 日時：令和元年10月19日(土) 14時45分 内容：ビジネス・プレゼンテーション 講師：先鋒特許・社会共創推進機構 眞正治氏

※：いずれもVBL3期306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・ラボトリー (VBL)
TEL：076-234-6874 / E-mail：kvb@edm.kanazawa-u.ac.jp

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日目	1. 日時：令和元年10月5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	説明、アントレプレナー・ベンチャーへ、知識・経験、イノベーション… この科目が気になる人は 必ず登録！
	2. 日時：令和元年10月5日(土) 14時45分 内容：ロジカル・シンキング 講師：濱屋織物(株) 濱哲史氏	
2日目	3. 日時：令和元年10月12日(土) 13時00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	この科目が気になる人は 必ず登録！
	4. 日時：令和元年10月12日(土) 14時45分 内容：知財・特許 講師：松田法律特許事務所 松田光代氏	
	5. 日時：令和元年10月12日(土) 16時30分 内容：シリコンバレーでの実践 講師：(株)白山 米川謙治氏	この科目が気になる人は 必ず登録！
3日目	6. 日時：令和元年10月19日(土) 13時00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 桑田孝成氏	
	7. 日時：令和元年10月19日(土) 14時45分 内容：ビジネス・プレゼンテーション 講師：先鋒特許・社会共創推進機構 眞正治氏	

場所：いずれもVBL3期306セミナー室

アントレプレナーコンテストに発表者として参加、または観戦
日時：令和元年11月16日(土) 14時00分～17時00分
場所：自然科学実験棟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・ラボトリー (VBL)
TEL：076-234-6874 / E-mail：kvb@edm.kanazawa-u.ac.jp

【日程】

(1日目)

- 日時：令和元年10月5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
- 日時：令和元年10月5日(土) 14時45分
内容：ロジカル・シンキング
講師：濱屋織物(株) 濱哲史氏

(2日目)

- 日時：令和元年10月12日(土) 13時00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
- 日時：令和元年10月12日(土) 14時45分
内容：知財・特許
講師：松田法律特許事務所 松田光代氏

5. 日時：令和元年10月12日（土）16時30分

内容：シリコンバレーでの実践

講師：(株) 白山 米川 達也 氏

※天候不良により10月26日（土）に変更

(3日目)

6. 日時：令和元年10月19日（土）13時00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：令和元年10月19日（土）14時45分

内容：ビジネス・プレゼンテーション

講師：先端科学・社会共創推進機構 粟 正治 氏

場所：いずれもVBL 3階306セミナー室

(アントレプレナーコンテスト)

コンテストでの発表、または聴講

【受講者の声】

アントレプレナー学の講義を通して、さまざまな視点からの考え方や、実行することの大切さを学ぶことができたので、受講してよかったと思う。

起業するには熱意とノウハウだけでなく人脈も大切だと知った。これからの大学生活で多くの人脈を得ていつか人生に役立てたい。



アントレプレナーコンテスト

今年で21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または個人で6件のプランが発表されました。

上位受賞者として今回は最優秀賞1件、優秀賞1件、特別賞2件が選ばれました。受賞者には副賞として研究助成費が授与されました。

以下がコンテストの概要です。

日時：令和元年11月16日(土) 13時45分～17時00分

場所：自然科学図書館棟 G1階 G15会議室

主催：ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

審査員：

株式会社白山 代表取締役社長 米川 達也 氏

株式会社 Heart Language 代表取締役 田中 瑞規 氏

濱屋織物株式会社 代表取締役社長 濱 哲史 氏

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 玉井 郁巳

発表内容：

「プレゼンの作成とそのシェアリングアプリケーションの開発」

理工3学類一括1年 今井 祐樹 戸辺 昂佑

「知識創造の場としての『オフィスバー』」

人間社会学域経済学類4年 岩田 怜武 高田 稜太 木谷 駿太 堀 史奈 他

「高齢者の乾燥肌をケアするドレッシング剤の開発応用」

新学術創成研究科修士課程2年 川端 崇広

「金大生のためのスーパーローカライズドQ&A サービス」

理工学域理工3学類 寺田 隼大

自然科学科学研究科電子情報科学専攻1年 井上 周

「宝飾品用途のダイヤモンドの製造・販売事業」

自然科学研究科電子情報科学専攻博士後期課程2年 長井 雅嗣

自然科学研究科電子情報科学専攻博士後期課程1年 中村 勇斗 鈴木 聖也

理工学域電子情報学類4年 小林 和樹

「SNSのあたらしいアプリ COIOR」

理工学域電子情報学類2年 不破 知哉

特別講演：発表後前年度受賞プランの近況

前年度アントレプレナーコンテスト最優秀賞受賞

自然科学研究科環境デザイン学専攻修士課程1年 田中 裕之 他

「IoT スプリンクラー商品化へのとりくみ」

結果発表：

最優秀賞 「宝飾品用途のダイヤモンドの製造・販売事業」

優秀賞 「高齢者の乾燥肌をケアするドレッシング剤の開発応用」

特別賞 「プレゼンの作成とそのシェアリングアプリケーションの開発」

「知識創造の場としての『オフィスバー』」



令和元年度VBL事業紹介

本年度はニーズからのシーズやアプリケーションソフトのプランがあり、見ごたえのあるコンテストとなりました。聴講者からも製品化されたら購入したいとの声もあり、審査員から今後の展開が楽しみにしているとの講評をいただきました。



2019年度 VBL研究成果報告会の開催

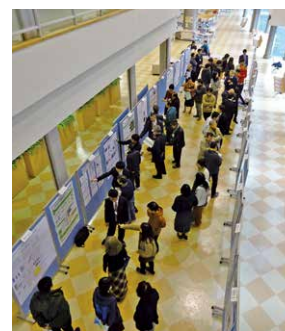
2019年12月5日(木)自然科学本館1階アカデミックプロムナード(ポスター発表)と自然科学本館1階ワークショップ(博士研究員の発表)を開催しました。

(ポスター発表内容)(敬称略)

1. 上野 敏幸 日常の動作で発電、電池フリーで情送る見守りシステムの開発(磁歪式振動発電の実用化展開)
2. 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
3. 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
4. 藤生 慎 超高解像度カメラを用いた橋梁の戦略的次世代型維持管理システムの開発
5. 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
6. 佐々木陽平 薬用植物の種苗生産に関する研究開発
7. 東 秀憲 湿式捕集技術を用いたバイオエアロゾルセンサの開発
8. 内田 博久 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
9. 木村 和子 流通医薬品品質確保システムの開発
10. 松郷 誠一 オゾンによる血流改善の研究
11. 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
12. 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(羽咋市・日本電気・金沢大学連携プロジェクト「ビッグデータや AI を活用した人口減少社会における羽咋市ランドデザインの共同研究」)
13. 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速・高精度電解加工機の開発
14. 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
15. 後藤 享子 生理活性天然物を基盤とした医薬品候補の開発研究と事業化
16. 後藤 享子 薬品素材の機能性評価研究と事業化研究
17. 覚張 隆史 遺跡出土生物遺体を対象とした文化財科学的分析の新規組織の創出
18. 木矢 剛智 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
19. 安達 正明 影部を持たない機械部分の3次元形状計測法の開発
20. 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
21. 田中 茂雄 光学式骨密度計測装置の開発
22. 松永 司 ERCCI を標的とした合成致死戦略に基づくがん治療薬の開発
23. 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
24. 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

(博士研究員 口頭発表内容)(敬称略)

25. Zinnat Ara Begum 重金属汚染土壌を対象とした環境技術に関する研究開発
26. 藤田 光 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



博士研究員

令和元年度先端科学・社会共創推進機構（V B L担当）博士研究員

氏名	担当教員	研究課題	雇用期間
Zinnat Ara Begum	長谷川 浩	重金属汚染土壌を対象とした環境技術に関する研究開発	平成30年4月1日～現在
藤田 光	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	平成31年4月1日～現在

研究課題

土壤中の放射性ストロンチウムおよびセシウムに対する
キレート洗浄処理技術の開発

先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 Zinnat Begum Ara
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】

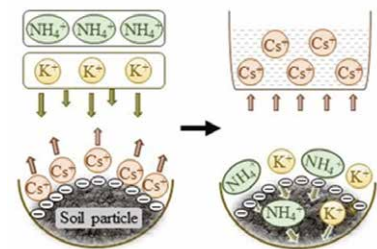
2011年3月の福島第一原子力発電所事故により多くの放射性物質が環境中に放出された。特に、半減期30.1年のセシウムの放射性同位体 (^{137}Cs) の長期的な影響が懸念されており、広範な汚染除去活動が実施されている。汚染土壌について最終廃棄物量を最小限に抑えるには、汚染土壌から放射性セシウムを分離する必要がある。放射性セシウムの除去技術には、熱処理による昇華、分級による細粒分の分離、無機酸による酸洗浄があるが、本研究では従来技術よりも低コストで高い洗浄効率が期待できるキレート洗浄処理の適用について検討した。

【方法】

粒径2 mm サイズで分級した土壌試料に対して、pH4,7,10 に調整したキレート剤水溶液 (0.05 M または 50 mmol L⁻¹) / 酢酸アンモニウム (0.5 M または 500 mmol L⁻¹) / 硝酸カリウム水溶液 (0.5 M または 500 mmol L⁻¹) を含む洗浄液により化学洗浄処理を施した。洗浄処理液を 0.45 μm メンブランフィルター (PVDF、放射線滅菌済 Merck) で加圧ろ過後、ろ液中の ^{137}Cs 濃度を Ge- 半導体検出器を使用して測定した。

【結果と今後の予定】

土壌粒子中の ^{137}Cs は主に一価カチオンとして存在するため、イオン交換により NH_4^+ や K^+ などの一価カチオンと置換することが可能である (図1)。そこで酢酸アンモニウム水溶液 (NH_4OAc)、硝酸カリウム (KNO_3)、アミノポリカルボン酸型キレート剤 (EDTA, GLDA, HIDS) 水溶液をそれぞれ洗浄液に用いて、実汚染土壌中における放射性セシウムの除去率を求めた (図-2a)。500 mmol L⁻¹ NH_4OAc を用いた場合の抽出効率が他の抽出剤と比較して優れることが分かった。次に、酢酸アンモニウム水溶液、及び硝酸カリウム溶液にキレート剤を混合して、化学薬剤を併用した条件で Cs 除去率を測定した (図-2b, c, d)。キレート剤を併用した条件における Cs 除去率は、酢酸アンモニウムまたは硝酸カリウム溶液を単独で用いた場合とほぼ同等であった。キレート剤は一価カチオンに対して錯化能力が低く、イオン交換反応による除去効果が主に働くと考えられる。一方、pH7 の条件では酢酸アンモニウムとキレート剤の併用条件で効果が高く、酸性および塩基性の pH 条件と比較しても良好な除去率が得られた。



Apparent exchange mechanism

図1 土壤中放射性 Cs の交換機構

次年度は、本年度の成果を土壌浄化に適用した浄化プロセスの確立に取り組む。プロセス全体の総コストを削減するために、洗浄プロセスの各段階の最適化に焦点を当てる予定である。

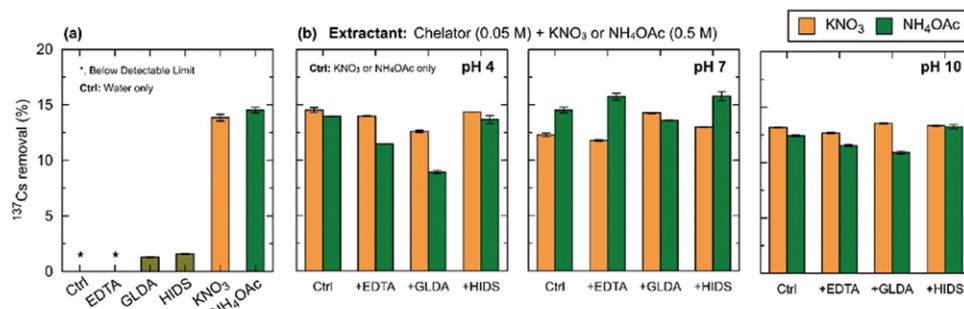


図2 放射性セシウム汚染土壌に対する化学洗浄処理

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

先端科学・社会共創推進機構 博士研究員 藤田 光
 医薬保健研究域薬学系 教授 国嶋 崇隆



【背景・目的】

近年急速に進歩しているバイオ医薬品の中で、抗体薬物複合体 (ADC) は、抗体に医薬品を共有結合的に連結したハイブリッド型医薬品であり、双方の特長を相乗的に発現させている¹⁾。また最近では、タンパク質分解誘導キメラ (PROTACs) と呼ばれるハイブリッド型の中分子薬物がこれまでにない創薬モダリティとして注目を集めている²⁾。このように、ハイブリッド化を利用して設計された医薬品は新たな医薬品ビジネスを興し得ることから、本研究プロジェクトでは低分子医薬品に基づく新規ハイブリッド型医薬品の創成に資する基盤技術の開発を進めている。

【方法・結果】

既存の薬物 A と B をリンカーを介して共有結合的に連結させることにより、図 1 に示すようなハイブリッド型薬物を設計した^注。それぞれの薬物の分子構造や薬理学的な性質を考慮すると、このハイブリッド型薬物は A 及び B の相乗的な薬理作用により、2 剤併用よりも高い効果を発現し得ることが期待される。この効果は、A と B を繋ぐリンカーの分子構造により影響を受けると考えられるため、長さや形状、化学的特性がそれぞれ異なる 6 種類のリンカーを設計し、それらの合成法及び各薬物との連結法を確立させた。これまでにリンカー構造や薬物の種類が異なる計 11 種のハイブリッド型薬物の合成に成功しており、それらの薬理作用に関して評価を行ったところ、特定の組み合わせのハイブリッド型薬物において相乗的な薬理作用の発現を示唆するデータが得られた。今後は事業化への第一歩として、これらの研究結果をもとに構造最適化とその特許出願を行う予定である。

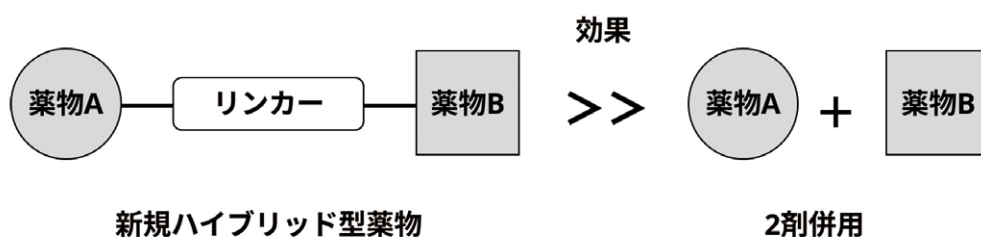


図 1

注

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実施している。

参考文献

- (1) Birrer, M. J.; Moore, K. N.; Betella, I.; Bates, R. C. *J. Natl. Cancer Inst.* 2019, *111*, 538-549.
- (2) Paiva, S.-L.; Crews, C. M. *Curr. Opin. Chem. Biol.* 2019, *50*, 111-119.

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
粟 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	リンパ浮腫患者用・弾性着衣の研究開発	適切な圧力を備え、かつ蒸れないおよびデザイン性を取り入れた病状進行阻止着衣の研究開発	地域のニッチ・サポーター企業 介護用品販売企業 金沢美術工芸大学 金沢大学	グッドデザイン賞を獲得し、東京での記念式典に参加した。
2	ストーマ(人工肛門)ケアのための適切なケア装具を選択するアプリケーションの研究・開発	ストーマ観察・評価の標準化にともなう適切な装具選択アプリの開発	日本創傷オストミー管理学会 金沢医科大学 アプリ開発企業 介護用品販売企業 金沢大学	事業化した。学会、展示会でのプロモーション活動と地域での保健施設をターゲットとした活動を展開中
3	火災の延焼を防ぐ「加賀蔦IOTスプリンクラー」の研究・開発	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、i0データ財団基金にエントリー
4	北陸地域ライフサイエンス&高機能新素材成長ものづくり支援	北陸における出口側企業とのマッチング活動の主旨により、石川県担当のコーディネータとして推薦され活動を始めた。	令和元年度 地域中核ローカルイノベーション支援事業(経済産業省)	企業の持つ課題(ニーズ)と解決する団体、研究機関などとのマッチング調整を行う。



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. 3Dプリンター・造形物コンテストの開催

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“付加製造”技術として注目されています。

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、平成31年度(令和元年度)、第4回「3Dプリンター・造形物コンテスト」を開催しました。

VBL選出審査委員(金沢美大教授・デザイナー他)には、審査項目、ビジネスチャンス・デザイン・仕上がり・機能性・総合(商品化)の項目で審査委員により評価を実施、一般審査はお気に入りの作品2点(1位・2位)を投票方法で実施しました。

審査委員+一般審査者の得点合計で各賞を決定しました。

2. 「3Dスキャナー」・「3Dプリンター」講習会の実施

3Dプリンター・3Dスキャナーを多くの人に活用を目的に3Dデータの基礎、3Dスキャナー2種類による物体・人物スキャン等によるデータの作成、3Dプリンター2種類による造形物の仕上がり設定、データの取込み、失敗例を参考に造形物を作成する講習会を実施した。

フリーソフトの利用による、データの修正・整形。写真からの立体写真の作成。

Officeデータによる表札、コースターなど、VBL設置の3D機器を活用できるまでの講習会です。

(1) 3Dプリンター講習会(毎回定員10名以内)

開催日時： 5月31日(金) 15:00～17:00(第1回)
7月17日(水) 15:00～17:00(第2回)
9月25日(水) 15:00～17:00(第3回)
11月25日(月) 15:00～17:00(第4回) (参加者28名)

(2) 3Dスキャナー講習会(毎回定員10名以内)

開催日時： 6月25日(火) 15:00～17:00(第1回)
8月29日(木) 15:00～17:00(第2回)
10月29日(木) 15:00～17:00(第3回) (参加者11名)

開催場所：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

参加者：学生(院生を含む)、教職員、大学関係者、卒業者

3. 「親子で作る3Dペン工作教室」の実施

夏休み期間中に3Dペンを使っての工作教室を開催し、新技術による夏休み工作の提案子ども達のアイデアの発掘を目的に実施しました。(4回)

(内容)・3Dペンの使い方、造形物の作り方(動画3本、実技)

- ・3Dペンで作成サンプル品(2月より制作)を参考に作成、独創的な作品に挑戦
- ・作り方のアドバイス、変形方法の指導

【時間内に作品が完成しない参加者のため30分延長した】

- (1) 実施状況： 7月31日(水) 10:00～12:00(第1回)(小学生6名、保護者5名)
7月31日(水) 13:30～15:30(第2回)(小学生6名、保護者5名)
8月23日(金) 10:00～12:00(第3回)(小学生7名、保護者4名)
8月23日(金) 13:30～15:30(第4回)(小学生8名、保護者6名) (計47名)

場所：金沢大学 VBL 3階306セミナー室

参加者：石川県内の小学生及び保護者同伴及び高岡市からの参加者

アンケート結果から、来年度も実施希望が多数あり、ルーチンイベントの予定。



株式会社白山 代表取締役社長 米川 達也

本年度の活動

VBL 支援情報

35年間のサラリーマン生活とその後の7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ます。

「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ます。金沢大学の学生ベンチャー、あるいは大学発技術の事業化が地方創生の成功への近道だという思いを込めて執筆を続けます。

令和元年度後期「実践!アントレプレナー学」特別講演

令和元年10月26日(土)16時30分～18時ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー3階306セミナー室において、「シリコンバレーでの実践」と題する特別講演を行いました。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)について解説しました。石川県を日本のシリコンバレーにしたい、という私の思いを参加者の方々と共有することができました。(写真1)



写真1

アントレプレナーコンテスト審査

令和元年11月16日(土)13時45分～17時00分、自然科学系図書館棟G1階G15会議室において、先端科学・社会共創推進機構ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー主催のアントレプレナーコンテストの発表会を開催されました。私は審査委員長として、6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ました。

その結果、最優秀賞は長井雅嗣さん他の「日常に上品な輝きを与える真なる“ブラックダイヤモンド”」に、優秀賞は川端崇広さんの「高齢者の乾燥肌をケアする被覆材の画期的な開発応用」に、特別賞は岩田怜武さん他の「金沢ナレッジスペース CREAR」と寺田隼大さん他の「金沢大学生専用完全実名制 Q&A サービス Answer Now!」に決定しました。(写真2)



写真2

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

タテ社会からの脱皮

2019年は平成から令和に、変わった時代です。新天皇の即位式、記念切手の発行、記念硬貨の発行、恩赦等いろいろなイベントがありました。イベントに参加する人は多く、賑わいました。年号の変化に伴い日本人の心に何か変化をもたらすのではないかと期待しましたが、大きな変化は起きませんでした。

このような中で、下表は従来同じような経営活動を続けていては世界の動きについていけなくなりそう、新しい働き方を考えなくてはと、2019年に掲載したVBL支援情報です。

番号	タイトル
121	タテ社会からの脱皮：進化型組織ってなんだ
122	過去の中に未来を見る：アクティブ・シニアにチャンス
123	幼児教育に学ぶ：幼児の未来はみんなの未来
124	企業文化と国民性：人はなぜそのような行動をするのか
125	出る杭になってイノベーションを：世間・社会は学習の場
126	持続する「やる気」をいかに引き出すか：モチベーション3.0!
127	いつ何をするか：作業・仕事の進め方
128	新時代の組織構築：ビジネス・リエンジニアリング

VBL 支援情報^{注1)}

この表で組織の変化のうち過去と未来（時間軸）については122番、社会制度（空間軸）については121番・124番、組織（仕組み軸）については128番となります。このうち「121 タテ社会からの脱皮」ではフレデリック・ラルー氏の、衝動型組織から典型的なタテ社会である協会や軍隊の順応型組織を経て達成型、手減型、進化型組織に至るまでの経緯と、進化型組織の特徴と採用するまでの手順を報告しました。^{注2)}

一方、これを実現しようと自分を変えるための心の持ち方（仕掛け軸）については125番・126番、仕事の進め方については123番・127番に報告しました。このうち「125 出る杭になったイノベーション」は、富樫淳氏による、「本質」からのイノベーションのお話をまとめたものです。そこではT字型人間のお話がありました。専門についてはスバ抜けて素晴らしく、かつ全体最適を目指す幅広い知識を持つ人間のことです。上司の言うことは間違っていると思っても、出世の妨げになるだろうとそのままやるような雰囲気のある組織はそのうち壊れてしまいます。全体最適を十分考えて、正しいと思うことをやりましょうということです。もし、それができない・もしくは許されないような会社なら転職してでも、正しいと思う自分のやり方で思いを達しましょう。こんな状況であれば、起業が成功するチャンスとなります。まずは自業^{注3)}として挑戦してみませんか？

注1) VBL 支援情報 <http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/vbl6/post.html> 参照

注2) フレデリック・ラルー、ティール組織—マネジメントの常識を覆す次世代型組織の出現、栄治出版、2018

注3) 自業についてはVBL 支援情報の「100 自業の夢を描く」をご参照ください



株式会社 Heart Language 代表取締役 田中 瑞規

VBL 支援情報

毎年、金沢大学出身の若手起業家として実体験をベースとした創業時の苦労や経営の難しさについて執筆させていただいています。本年はそうした過去の体験を経て、これから先の未来を私自身がどのように捉えているのかについて起業を志す学生に向けて執筆させていただきました。

令和元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トレプレナーコンテストの発表会が開催され、前年度に続き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社会に飛び出して4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が、本年度の学生の発表の中には、コミュニティに関するものやスマホアプリに関するもの、また多くの企業が注目しているSDGs（持続可能な開発目標）の背景を踏まえたものなど、時代のトレンドを意識した発表が目立ったように思います。また審査員をさせていただくのは今回で3度目になるのですが、例年学生の能力は上がっているように思います。一概には言えないものの、インターンシップや企業が主催するセミナーなどに学生の時から積極的に参加されている学生や、そうした機会提供を行う企業が増えてきていることにより、学生の実践的な能力が養われているのではないのでしょうか。



金沢大学先端科学・イノベーション推進機構施設委員会

● 令和元年度 先端科学・社会共創推進機構 ● 施設委員会委員

氏名	所属・職
玉井 郁巳	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 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
中西 義信	学長補佐 設備共同利用推進室長
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
大宮 寛久	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
中村 俊晃	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

令和元年度ベンチャー・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		研究課題名
304	理工研究域電子情報通信学系・准教授	上野 敏幸	日常の動作で発電、電池フリーで情報を送る見守りシステムの開発
305	環日本海域環境研究センター・准教授	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
402	理工研究域物質化学系・教授	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
403	医薬保健研究域医学系・教授	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
405	医薬保健研究域薬学系・准教授	佐々木陽平	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・准教授	東 秀憲	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	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	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	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	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	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	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	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
506	医薬保健研究域薬学系・准教授	後藤 享子	生理活性天然物を基盤とした医薬品候補の開発研究と事業化
507	医薬保健研究域薬学系・准教授	後藤 享子	生理活性天然物に由来する食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化研究
507	人間社会研究域附属国際文化資源学研究センター・助教	覺張 隆史	遺跡出土生物遺体を対象とした文化財科学的分析の新規組織の創出
507	理工研究域生命理工学系・准教授	木矢 剛智	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	名誉教授	安達 正明	影部を持たない機械部分の3次元形状計測法の開発
510 北	総合メディア基盤センター・教授	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
510 南	理工研究域フロンティア工学系・教授	田中 茂雄	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	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	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

日常の動作で発電、電池フリーで情報を送る見守りシステムの開発

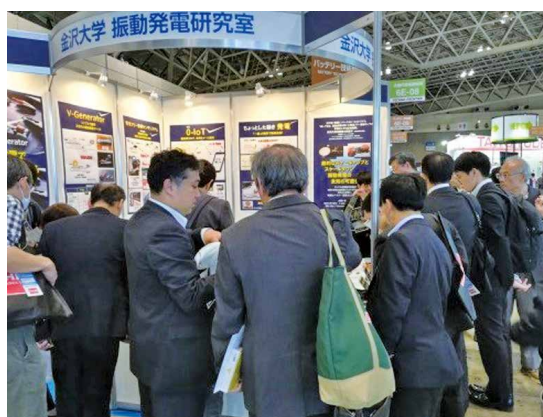
上野 敏幸 (理工研究域 電子情報学系 准教授)

振動発電の事業化展開と新技術開発

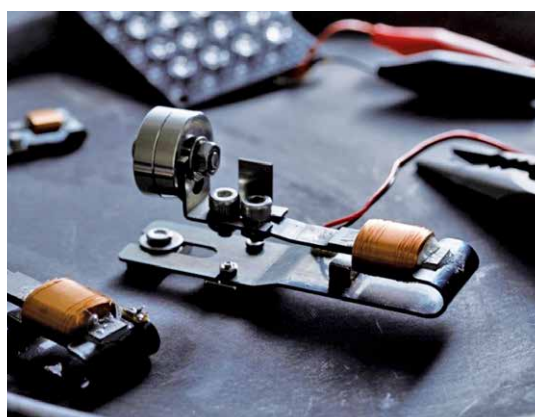
文部科学省の地域イノベーション・エコシステム形成プログラム「楽しく安全、振動発電を用いた電池フリー無線センサの事業化とその応用展開」の事業化に向け、以下の内容を実施しました。

1. 電力関係の設備や工作機械などの振動計測を行いデバイスの動作周波数の帯域、加速度の概要を把握した。
2. デバイス(ミリワット)の第一試作版を開発し、有料配布を開始した。この構造については、永久磁石(2個)で機械に取り付け、また共振周波数調整機構と追加磁気回路が装着可能とし、30～150Hzの範囲でミリワットの出力を発生することを確認した。
3. デバイスの組み上げについては、構造用エポキシ接着剤に加え、ハンダと溶接を併用する方法を検証し、これが可能であることを確認した。
4. 超大型のデバイスの基本構成を考案し、その試作実験を行いワットオーダーの電力を実証した。
5. また加速度と温度センサを利用する無線センサモジュールの第一次試作を行った。これはデバイスの発生電力を10mFのキャパシタに蓄電し、振動の周波数と加速度(実効値)、温度をIM920(見通し1km以上)で定期的送信するもので、中型のデバイスで動作した。4モジュールを受信し、センサ情報を表示するGUIも開発した。
6. V-Generator(商標出願)のランディング(4月)、動画ホームページ(12月)を立ち上げた。また以下の講演と15件の学会発表行い4件の展示会出展を行いました。展示会においては、3日間で1500名以上の来場者があり、その後、100社以上の企業と商品化に向けた面談を実施しました。現在、8社の企業と共同研究を実施中です。

1. 上野敏幸, “磁歪振動発電による電池フリーIoTの実用化展開”, 日本ボンド磁性材料協会 第95回技術例会, (2019年5月16日, 東京)
2. 上野敏幸, “磁歪振動発電の実用化展開 - 電池フリーIoTから再生可能エネルギーまで -”, 第31回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム, (2019年5月23日, 東京工業大学すずかけ台キャンパス)
3. 上野 敏幸, “身近な振動や動きをエネルギーに。振動発電によるSDGsの実現”, SDGs未来都市シンポジウム (2020年2月22日, 小松市)



展示会の様子



V-GeneratorのHP

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

多環芳香族炭化水素類 (PAH 類) には、5 環のベンゾ [a] ピレン (BaP) のように発癌性を有する成分など、ヒトの健康への影響が懸念されている。近年、PAH がヒトの健康へ与える影響について、疫学分野でも報告されている。本研究では、報告されている疫学研究結果を基に、3 次元領域化学輸送モデル (Regional Air Quality Model-POP version; RAQM2-POP) を用いて、PAH の越境輸送を調べ、咳疾患患者数と PAH の発生地域及び大気中濃度との関係を考察した。

モデル計算

解析に用いたモデル Regional Air Quality Model (RAQM2-POP) は、1nm から数 μ m 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。2011 年 1-6 月に金沢市で観測され、疫学調査を行ったデータ¹⁾を使用した。

結果と考察

図1に、2011 年 1 - 6 月の金沢における BkF の濃度変動 (モデル計算値) を、発生源毎に示す。本研究では、発生源を中国北部 (NCHN)、中国中央部 (CCHN)、中国南部 (SCHN)、韓国 (SKOR)、極東ロシア (ERUS)、日本 (JPN) に区分した。BkF は、PAH の中でも咳疾患患者数との相関がいいことから選んだ。BkF の濃度は、冬季に高く、春季-夏季にかけて減少している。紙面の都合上、ここでは図示しないが、PAH 類の濃度の上昇後に咳嗽有症率が上昇すること、それは PAH 濃度の上昇後にタイムラグがあることが明らかになっている¹⁾。BkF の濃度が高いときには、CCHN からの越境輸送が大きく、この地域から越境輸送されてきた PAH や O_3 等の大気汚染物質による複合効果により、咳嗽有症率が上昇している可能性が示唆された。

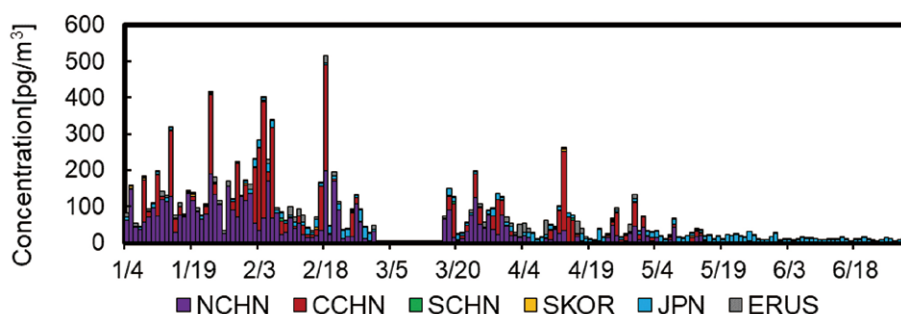


Fig.1. 金沢市における BkF 濃度の時間変動。発生源を 6 地域に分類。

参考文献

- 1) Anyenda et al. (2016) Atmospheric Environment, 140, 34-41.

研究課題

土壤・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
オンサイト浸漬洗浄技術への展開

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

1. はじめに

近年、建設工事において自然由来の重金属等を含有する土壤・岩石に遭遇する事例が多くなっている。重金属等の対策の多くは掘削除去・場外搬出処分に依存しており、現場の条件によっては搬出先(利用先)の確保が困難となる場合もある。経済的な観点から場内での有効利用や場外での利用促進が望ましく、それらを可能にする無害化技術の確立が期待されている。本研究グループでは、西松建設株式会社と共同で、ヒ素を含有する掘削ずりの新しいオンサイト浄化技術を開発した。本技術は、自然由来の重金属等を含有する掘削ずりを対象とし、洗浄液に生分解性キレート剤等を用いた浸漬式の洗浄処理によってヒ素などの有害金属を抽出除去し、土壤からの溶出を低減する技術である。

2. 有害金属汚染土壤に対するオンサイト浸漬洗浄技術

本浄化技術は、本研究グループが開発して特許取得したキレート剤による湿式洗浄(キレート洗浄)を基本原理とし、ヒ素や鉛といった有害金属等の溶出量が基準を超える掘削ずり(以下、ずり)を対象とする。ヒ素を含有する頁岩のずりの実試料を破碎して4つの粒度(粒径0.5~1.0、1.0~2.0、2.0~2.8、2.8~4.0mm)に分画し、浸漬洗浄技術で洗浄を行った結果を図1に示す。すべての画分でヒ素溶出量は基準値(0.01mg/L)以下まで減少し、本技術によって汚染ずりの有効利用の促進を図ることができることが分かった。本オンサイト浸漬洗浄技術の特徴を以下に示す。

- ・簡易な施工手順でずりを洗浄し、重金属等の溶出を低減化して有効利用できる。
- ・浸漬による処理であるため、ずりに洗浄液を確実に接触させてむらなく処理できる。
- ・洗浄時間の目安はトータル6時間程度で、現場の施工サイクルに組み込むことが容易である。

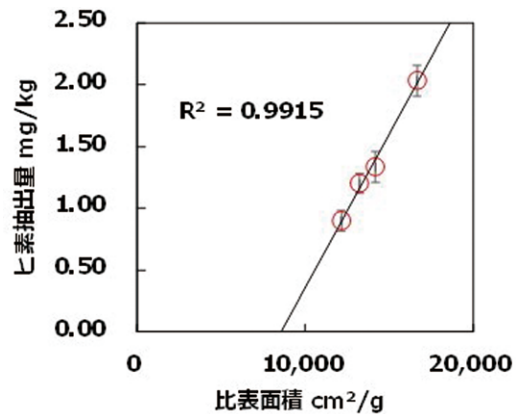


図1 ヒ素含有ずりに対する浸漬キレート洗浄の洗浄効果

3. 活動成果

本年度は、企業との共同研究を介して放射性物質や重金属による汚染土壤の浄化技術に関する研究プロジェクトを実施した。本年度12月に共同研究成果が報道に取り上げられた(図2)ように、社会実装化を順調に進めている。また、上記に既述した成果に加え、福島県において実汚染土壤を用いた試験を実施し、放射性物質汚染土壤の浄化にキレート洗浄の適用範囲を広げることができた。国際学術誌に研究成果3件が掲載され、汚染土壤に対する浄化技術を総合的にまとめた著書1件を刊行するとともに、土壤洗浄システムの開発で特許1件を出願し、特許16件を取得した。



図2 本技術のマスコミ報道 (建設通信, 2019年12月4日)

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)、神林 康弘、辻口 博聖、山田 陽平、Nguyen Thi Thu Thao、廣瀬 幸雄、小林 孝之、所 正治、岡澤 孝雄

背景

微小粒子状物質(PM2.5)や黄砂などの大気粉塵による越境汚染が問題となっている。国内でも、PM2.5はディーゼル排出ガスなどから産生される。大気粉塵による健康影響が懸念されている。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。また、その影響はIgEレベルが低いと考えられる疾患(アトピー咳、咳喘息)のほうが強かった。

目的

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で、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、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。患者の好塩基球活性化試験結果を得た後、ウィルコクソンの符合順位検定を行った。

本研究は、金沢大学医学倫理委員会から承認後、開始した。

結果と考察

気管支喘息患者の血液を用いた好塩基球活性化試験の結果では、アレルゲンCjのみの場合よりも、フェナントレンキノンが存在した時のほうが、好塩基球が強く活性化した。病院で患者の血液を採取後、すぐには受け取れない可能性があったので、試験に使用できる採取後の時間を検討した結果、4時間以内に試験を開始すれば良いことが分かった。

慢性咳嗽患者の好塩基球活性化試験を行なったが、DfやCjで好塩基球が活性化しない患者が認められた。アレルギー性呼吸器疾患はあるが、ダニやスギ花粉に反応しない患者が多かった。そこで、DfやCjのアレルギーがある患者のみのデータを用いて、化学物質の影響を検討した。その結果、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。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。

結論

1. 慢性咳嗽患者の血液を用いた好塩基球活性化試験を行うことができた。
2. ピレンやフェナントレンによりアレルゲンによる好塩基球活性化が増強される慢性咳嗽患者が多く認められた。特に、気管支喘息で認められた。これらの結果は統計学的に優位であった。
3. 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。

研究課題

薬用植物の種苗生産に関する研究開発 石川県のマオウ栽培株に適応可能な雑種鑑別の簡易法の開発

佐々木 陽平 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

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。日本で使用される麻黄の原植物は *E. sinica*、*E. intermedia*、*E. equisetina* の3種のみであり、種間雑種は使用することができない。しかし、マオウ属植物は自然界でも交雑が確認されており、雑種を鑑別する技術が必要である。そこで、現在市場に流通している種である *E. sinica* を対象とした雑種鑑別法の開発を目的とした。

【方法】

ITS1、ITS2、*trnL-F* 領域の塩基配列を基に分子系統樹を作製した結果2つのクラスターに分かれ、そのクラスターをESクラスター (*E. sinica* など) とEEクラスター (*E. equisetina* など) とした(図1)。塩基配列情報を基にESクラスターに特異的なプライマー(ITS1領域:147 bp)、EEクラスターに特異的なプライマー(ITS1領域:412 bp) 及び *E. sinica* 以外のマオウ属植物に特異的なプライマーに特異的なプライマー(*trnL-F* 領域:254 bp) を設計し、各マオウ属植物から抽出したDNA及び全てのプライマーセットを用いたマルチプレックスPCRを行った。増幅産物は電気泳動によって確認した。

【結果】

マルチプレックスPCRの結果、予想通りの増幅産物が得られ、更にPCR条件を最適化することによって非特異的な増幅のない電気泳動像が得られた(図2)。本方法は一部の雑種は検出できないが、市場流通品が *E. sinica* であることを考慮すると大部分の雑種を検出することが可能であった。

また、検出に要する時間も1.5時間であり、安価で迅速な鑑別方法であると考えられる。

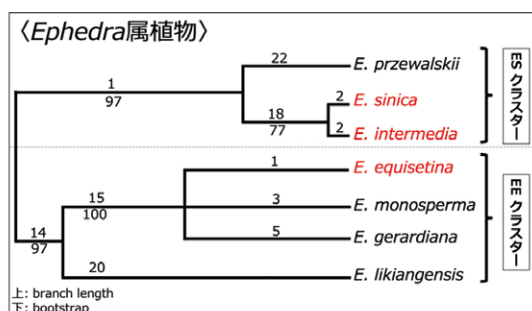


図1 ITS1, ITS2, *trnL-F* 領域の配列に基づくマオウ属植物の分子系統樹

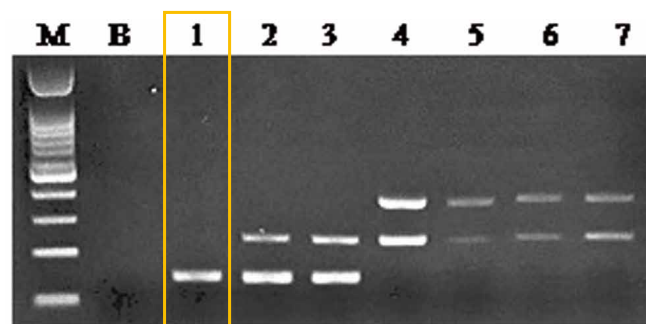


図2 最適化したマルチプレックスPCRの結果
M: DNA ladder B: blank 1:*E. sinica* 2:*E. intermedia*
3:*E. przewalskii* 4:*E. equisetina* 5:*E. likiangensis*
6:*E. gerardiana* 7:*E. minuta*

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

東 秀憲(フロンティア工学系・准教授)、瀬戸 章文(フロンティア工学系・教授)、
 汲田 幹夫(フロンティア工学系・教授)、猪股 弥生(環日本海域研究センター・准教授)

研究概要

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。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サンプリングを開発し、リアルタイムウィルスセンサとしての応用に取り組む。

今年度は、湿式サイクロン捕集に着目し、既往の研究で指摘されている小粒径粒子の捕集効率が低い点、およびサンプリング中にサイクロン内の水が蒸発してしまう点の2つの問題点の改善に取り組んだ。この2つの問題点を解決するために、Nafion Tube を用いた粒子の凝縮成長法に着目し、サイクロンの前段にNafion Tube を接続し、その性能評価を行った。Nafion Tube 中を粒子が通過することによって粒子が凝縮成長し、微細粒子の捕集効率の向上に加えて同時に水分の供給にもなり、両問題点の解決の可能性を検討した。

研究成果

モデル粒子を用いた捕集効率の測定の結果、Nafion Tube を用いた粒子の凝縮成長により、粒子径 $1\mu\text{m}$ 以下の微小粒子の捕集効率が向上することを確認した。また、サンプリング中の封入水の蒸発量はほぼ理論計算どおりであり、サイクロンの前段に適切な温度に設定したNafion Tube を接続することで水分の供給にも使えることを確認した。さらに、学生居室においてインフルエンザウイルスを対象としたサンプリングの実証実験を行った。図1に湿式サイクロンによるエアロゾル捕集サンプルのPCR解析結果を示す。冬季サンプルだけでなく夏季サンプルからもインフルエンザウイルスが検出された。一方、秋季サンプルからはインフルエンザウイルスはほとんど検出されなかった。このように、冬季以外の季節にも気中にインフルエンザウイルスが存在していることが確認され、湿式サイクロンの技術が実環境中からインフルエンザウイルスを捕集・検出するのに適用可能であることが顕示された。さらに、前段にNafion Tube を接続することにより、特に微細粒子の捕集効率が向上し、効率よくウイルスを捕集できることも示唆された。

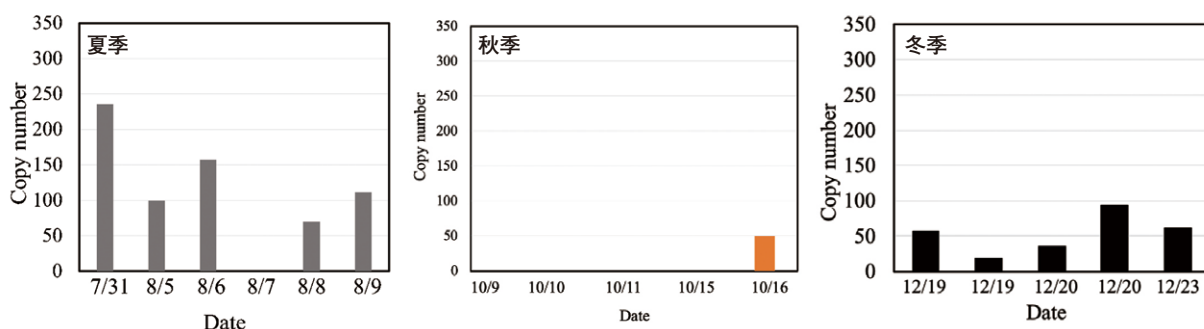


図1 夏季、秋季、冬季の湿式サンプリングによるインフルエンザウイルスの検出結果

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 (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 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世界で初めて実証した¹⁾。

また、結晶の核化・成長に影響を与える粒子回収部温度、粒子回収部の吸引速度および噴射距離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¹⁾。さらに、汎用的な粒子設計技術の確立を目的として、物質収支と古典的核形成理論に基づいた粒径予測を可能にする新規モデルを考案し、これまでに得られた RS- (±) - イブプロフェン、テオフィリン及びフェナセチンの RESS 法による微粒化結果に適用することにより薬物の粒径予測が可能となることを示した^{2,3)}。

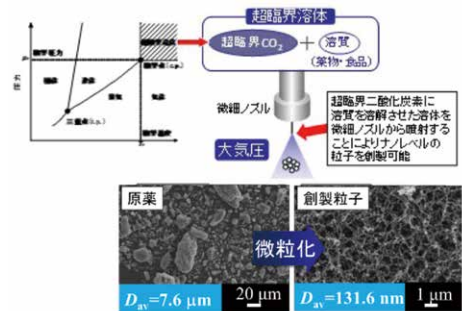


図1 CO₂を用いた RESS 法によるグリセオフルビンのナノ粒子創製 (実験条件 圧力 19.6 MPa, 温度 313.2 K)

2. 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こ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 ~ 1 μm 程度の板状粒子の創製が可能であった⁴⁾。さらに、本手法の粒子創製メカニズムを検討することにより、本手法による創製粒子は、混合部での二酸化炭素と溶液の混合・溶解状態 (高压溶体調製条件) または液滴中での結晶化に影響を与える操作因子によって粒径を制御可能なことを明らかにした⁵⁾。

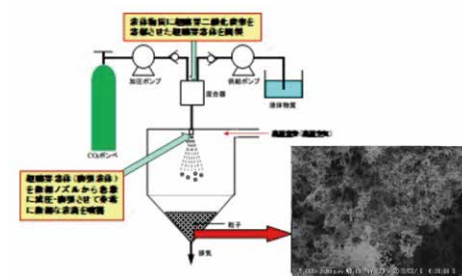


図2 超臨界 CO₂ を霧化媒体として用いた噴霧乾燥法によるカフェイン粒子創製 (実験条件 圧力 10.0 MPa, 温度 308.2 K, 溶液濃度 10 kg/m³, 乾燥部温度 343.2 K)

参考文献

- 1) 村田光司, 内田博久, 化学工学会第 85 年会講演要旨集, PC272 (2020)
- 2) T. Oshima, H. Uchida, Abstracts of APCCHE 2019, PF252 (2019)
- 3) T. Oshima, H. Uchida, Abstracts of Supergreen2019, P-C-12 (2019)
- 4) 山下智進ら, 化学工学会姫路大会 2019 講演要旨集, C207 (2019)
- 5) 山下智進ら, 化学工学会第 85 年会講演要旨集, PE387 (2020)

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)、松原 和樹・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。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、本年は小動物(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。(本研究は金沢大学動物実験委員の承認済)

2. 結果と考察

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なった。実験対象には金魚(別下)を用いた。飼育環境は以下の通りである。30 L水槽を2つ使い、各水槽に金魚5匹(体長:62.8 ± 2.14 mm)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28 Lを入れ、ヒータを用いて水温を20℃に設定した。また、エアポンプを用いて常時通気を行った。(+)では、オゾン供給周期を(30分/2時間)として通気を行った。



図1 オゾン発生装置

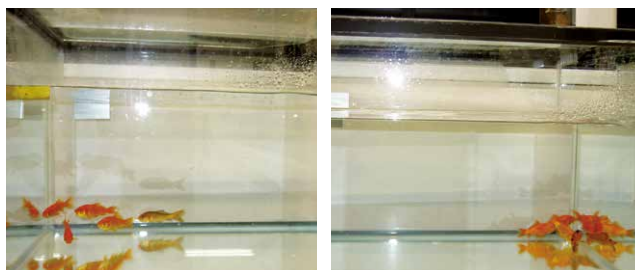


図2 金魚水槽オゾン水槽(左)、コントロール水槽(右)

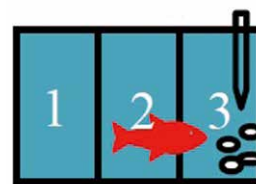


図3 映像分析

金魚の行動への影響の評価は水槽の前方にビデオカメラを設置し、各水槽での金魚の行動を撮影した。金魚が活動可能なエリアを横に3分割し、バブリングを行っているエリアから遠い順に領域1、領域2、領域3とした。撮影は実験開始日から0日目、3日目、7日目、11日目、14日目、18日目、21日目の計7回行い、各オゾンバブリングの開始時間から2時間録画した。(+)では、2時間を30分毎に区切り、それぞれ時間帯A、時間帯B、時間帯C、時間帯Dとした。領域1の存在割合を示したところ(図4)、飼育2週間以降はすべての時間帯においてコントロールに比べ有意に高いことが明らかになった。

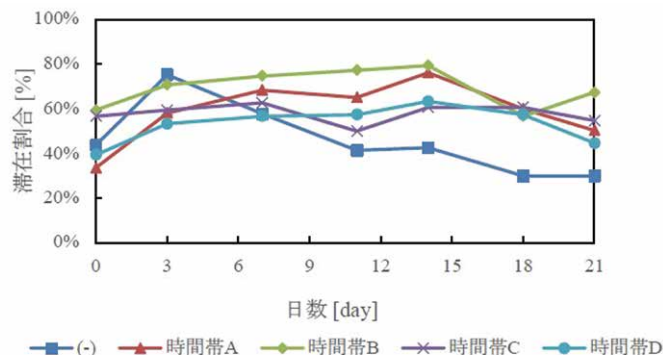


図4 金魚の水槽内領域3滞在割合

3. 結論

30分/2時間の曝露サイクルにおいてオゾンに対する金魚の忌避行動は無く、逆にオゾンを望ましいものとして認識していることが示唆された。今後、オゾン暴露時間をさらに長時間・長期間おこない、オゾンの小動物への影響を検証していく。

研究課題

流通医薬品品質確保システムの開発

木村 和子(金沢大学医薬保健総合研究科 特任教授)、坪井 宏仁・吉田 直子(金沢大学医薬保健研究域薬学系)、秋本 義雄(金沢大学医薬保健総合研究科)、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(シヤチハク株式会社)

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7回 医薬品セキュリティ研究会フォーラム「世界の医薬品セキュリティの動向」開催
開催日 2019年8月30日(金)、開催場所 大阪大学中之島センター、参加者 86名
 - ①偽造薬に対する厚生労働省の最近の取組
小川 雄大/厚生労働省 医薬・生活衛生局 監視指導・麻薬対策課 危害情報管理専門官
 - ② Substandard and Falsified Medical Products
Michael Deats / Access to Medicines and Vaccines, World Health Organization
 - ③偽造品事件の具体例から見える偽造品対策において考慮すべき事項
加賀美 有一/ギリアド・サイエンシズ株式会社 法務部 法務コンプライアンス統括部長
 - ④『医薬品包装の封緘』等セキュリティ採用事例について
伊丹 一海/株式会社 タカラ 東京メディカル推進部部長
 - ⑤ Digital Authentication Trends; Strengths and Vulnerabilities
Brett Nelson / Digital Product Manager, De La Rue
 - ⑥ Perspectives of Falsified Medicines in Asia
Ramesh Raj / Regional Manager (Asia Pacific) PSI
- 厚生労働行政推進事業への協力
GDP ガイドラインに対する質疑応答集作成と説明会などによる啓発普及を行った。
- 偽造医薬品排除及び GDP ガイドラインの啓発事業
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教材(基礎編)及び視聴用動画を作成し、ウェブ上で視聴するためのアクセスアカウントを販売していたが、さらに多くの医薬関係者への啓発のため本動画を修正し、期間を限定して無料公開した。また、視聴後のアンケートから薬剤師及び薬学教育関係者や医薬品関係業態に対応した教材作成などを検討する。
- 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ーション: 17回、12社
製薬、化学、印刷、包装資材を業とする、主に一部上場。起業化を検討中。
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11回。

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(フロンティア工学系 教授)、児玉 昭雄(機械工学系 教授)
 汲田 幹夫(フロンティア工学系 教授)、東 秀憲(フロンティア工学系 准教授)

研究概要

自動運転化の促進に伴い、近未来の自動車のあり方として単なる「移動」ツールから居住空間への転換により、より快適な空間が求められる。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。具体的課題として、①実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む。本研究で述べる空気質とは、ナノ粒子、PM_{2.5}、ウイルス、花粉などの異なる粒子径をもつ微粒子やバイオエアロゾル、あるいはCO₂、VOCなどのガス状物質などの濃度、また、温湿度、温熱快適性因子(PMV)の時間的・空間的变化のことを指す。

研究成果

今年度は、これら空気質を構成するあらゆる要素を車内において解析するために、ポータブル式のセンサ群を搭載し、定量化のための計測系の構築を行った。主に対象としているのは、ナノ粒子、PM_{2.5}濃度、温湿度、花粉濃度、温熱指標であるPMV、および臭気成分のにおい強度であり、これらを用いることで車内環境の時間変化をトレースすることができる。

測定結果の一例として、ナノ粒子とPM_{2.5}のセンサを用いて行った国道における走行実験の結果を示す。図1(a)のコンタープロットはSMPSによるナノ粒子の粒子径分布の経時変化を示しており、縦軸が粒子径、横軸が経過時間であり、個数濃度を色分けしている。1周目の道路上の大気では、100 nm以下に 8×10^4 個/ccほどの高濃度のピークが見られる。これは周囲を走行する自動車排ガスが車内に流入した影響によるものである。2周目に入り窓を閉めると100 nm付近の微粒子濃度は低くなったが、20 nm付近には粒子の残存が見られた。その後、3周目に入り空調を使用すると、徐々に粒子濃度は減衰し、5分程経過するとほとんどが無くなった。また、図1(b)は、PM_{2.5}の重量濃度を走行時間に対してプロットしたものである。大気中のPM_{2.5}は20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程存在していたが、環境基準である35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ よりは低く、この基準を満たしている。また、2周目まで存在していた粒子は、その後の3周目の空調の立ち上げでナノ粒子と同様に減衰している。

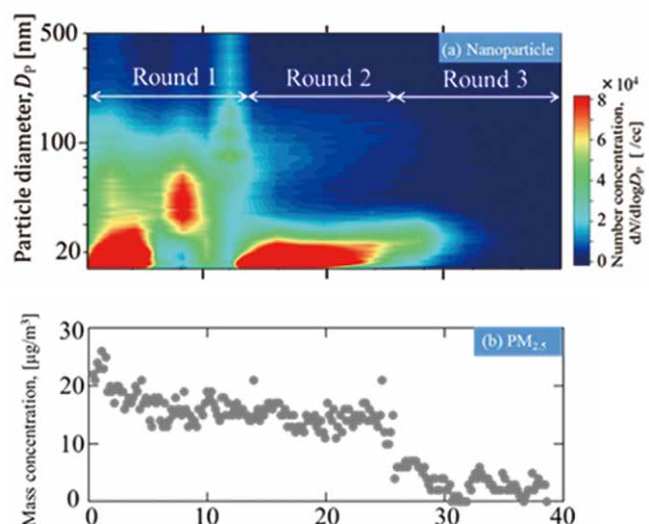


図1 (a) 国道での走行実験 : (a) ナノ粒子, (b) PM_{2.5}

研究課題

羽咋市における生活脆弱性の将来推計 ～新しい過疎評価法の試み～

寒河江 雅彦 (人間社会研究域 経済学経営学系)

九澤 賢太郎 (人間社会環境研究科 博士前期課程2年)

人口減少・高齢化による行動範囲の縮小と施設の撤退

人口問題研究所によれば日本の人口は2053年には1億人を下回る推計がなされており、2065年には約2.6人に1人が65歳以上、約3.9人に1人が75歳以上になると推計されている。人口構造の変化によって引き起こされる問題の1つは高齢者の行動範囲の縮小と商圈人口の減少による施設の撤退が挙げられる。羽咋市を対象にした分析では町字ごとに将来人口と高齢化率を推計した。これらを基に徒歩圏を推定した結果、2020年と比較して2045年では距離で4%、面積で6%の縮小化がみられた。また、国土交通省が推計した施設の撤退基準を基に将来的に撤退する施設を推定した結果、病院や歯科などの医療インフラ、コンビニやガソリンスタンドで大幅な撤退が予想された。

生活脆弱性の将来推計 2045年の生活脆弱圏は居住地の83%に拡大

生活利便施設が居住地の徒歩圏に無い場合、交通弱者は特に生活困難性を有する。こうした生活困難性を本分析では生活脆弱性と呼び、定量評価を試みた。上述した徒歩圏の縮小、施設の撤退推計を考慮し、生活利便施設から道路距離に沿った到達圏解析によって各町字のカバー率を基に主成分分析とk-means法を用いて、生活充足圏・準生活充足圏・準生活脆弱圏・生活脆弱圏の4つのクラスターに分類した。2020年と2045年のクラスターを比較すると、高齢化による徒歩可能範囲の縮小化と人口減少による施設の撤退が要因となり準生活充足圏から準生活脆弱圏へ、準生活脆弱圏から生活脆弱圏へのシフトが見られる(図1参照)。結果として生活脆弱圏は大幅に上昇する。生活充足圏の数が変化していないのは、生活脆弱性を持った町字から市の中心部への流入と集中化がみられ、都市そのものの縮小化が起こると考えられる。

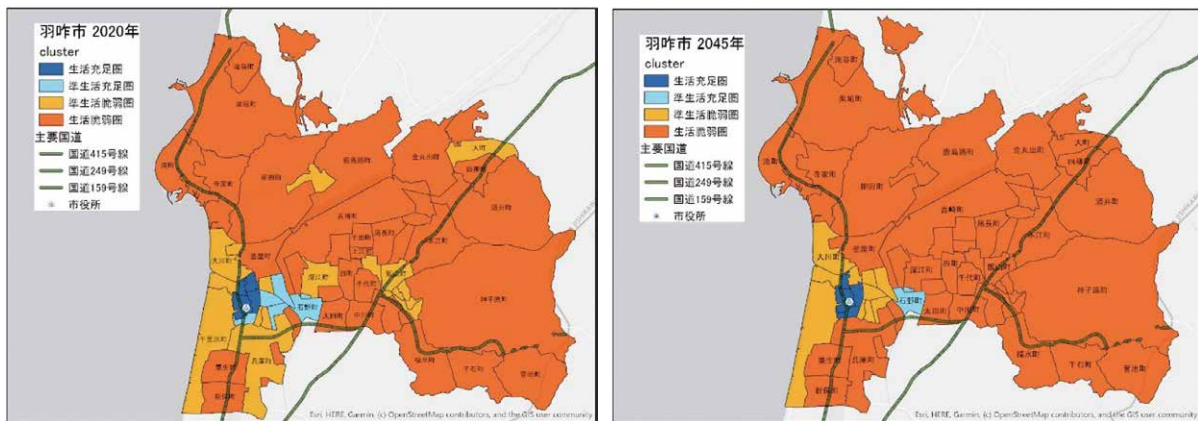


図1 羽咋市における2020年と2045年の生活脆弱性の変化

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

小谷野 智広 (理工研究域 機械工学系 准教授)

1. 緒言

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パラレル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. ポーラス電極を用いた電解加工

電解加工用ポーラス電極を図1に示す。空孔を多数持つポーラス部を電極に設け、ここを通して極間へ加工液を流通させる。これまでの研究で、空孔の不均一により電解液の流れも不均一となり、加工面に放射状の筋が発生するという問題があることが明らかとなった。そこで、電解液中に気泡を混入させ、気泡の攪拌作用によりこの改善を試みた。

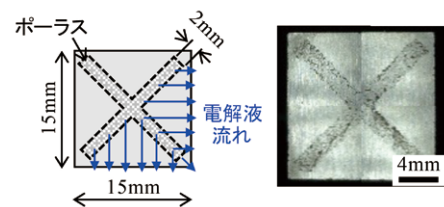


図1 電解加工用ポーラス電極

3. 高速度カメラによる気泡混入した電解液流れの観察

電解液への気泡混入装置を用いて電解液と気泡を混合した状態で、電解液流れの観察を行った。ポーラス電極を透明なアクリル板に対向させ、電極とアクリル板の間のギャップを流れる電解液と電解液中の気泡を高速度カメラで観察した。気泡流量が 2.5 L/min のときの 1 ms ごとの観察結果を図2に示す。観察より、気泡の大きさや流れる方向が変化し、気泡混入によって電解液が攪拌されていることが確認できた。

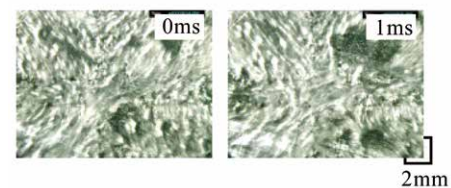


図2 気泡混入した電解液流れの観察結果

4. 電解液への気泡混入による加工面性状の改善

観察により気泡の攪拌作用を確認できたため、実際に加工を行い、その効果を確認した。加工面の断面形状を図3に示す。気泡を混入させない場合は大きな凹凸が形成されていることが確認できるが、気泡を混入した場合は凹凸が大きく低減した。これらの結果から、気泡混入は加工面性状の改善に大きな効果があるといえる。

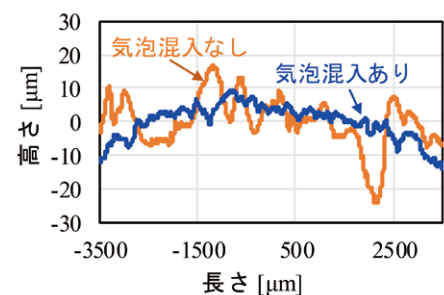


図3 電解加工面の断面形状

5. まとめ・今後の展望

ポーラス電極を用いた電解加工において、高速度カメラを用いた電解液流れ場の観察により、気泡による電解液の攪拌作用を確認できた。また、気泡混入により加工面性状が改善した。今後、これらの技術とパラレルメカニズムを用いた電解加工機により高速・高精度な電解加工を実現する。

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 両面研磨加工のシミュレータ開発

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、現状では勘と経験に基づき技術開発や加工条件検討が行われている。このため、本研究では、両面研磨の技術開発等に活用できる、両面研磨加工のシミュレータ開発に取り組む。

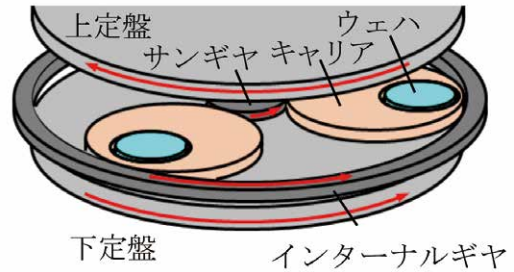


図1 両面研磨加工の模式図

2. 開発した両面研磨加工シミュレータ

昨年までに開発したシミュレータを発展させ、下記に新たに考慮が可能となった項目とともに得られた知見をまとめる。

- 加工物の弾性変形の考慮を実現し、特に薄板加工物の両面研磨においては、この考慮が不可欠であることを明らかにした(図1)。また、本解析手法を用いることで、加工物反りの修正のために、低圧加工が有効であることも示した。(研究成果報告1)
- 加工物の定盤に対するオーバーハングの考慮を実現し、オーバーハングさせることで加工物外周近傍の研磨量分布が低減するとともに、定盤の摩耗量分布の偏りが低減することを明らかにした(図2)。また、定盤内側のオーバーハング量を外側よりも大きくすることで、より優れた研磨量分布の均一性を得ることができることを明らかにした。(研究成果報告2)

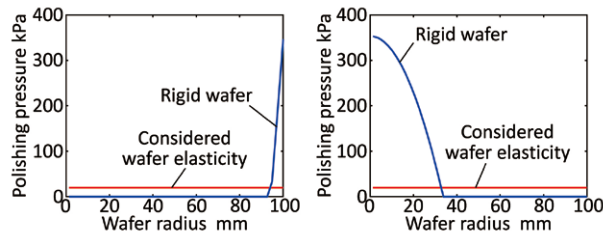


図1 薄板加工物の研磨量分布
(弾性変形考慮による違い)

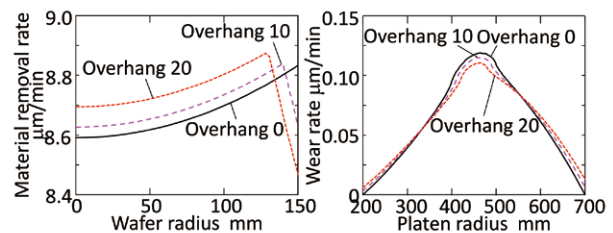


図2 オーバーハング量による研磨量分布と
摩耗量分布の違い

3. 今後の展開

開発した解析手法の改良、整合確認を行い、社会への展開を進めていく。また、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

- 橋本ら、両面研磨における薄板ウェハの研磨圧力分布の解析手法の開発、2019年度精密工学会春季学術講演会
- 橋本ら、両面研磨におけるキャリア内でのウェハオフセット量が研磨特性に及ぼす影響の解析的検討、2019年度砥粒加工学会学術講演会

研究課題

生理活性天然物を基盤とした医薬品候補の開発研究と事業化 ヤマブドウに由来する脂肪蓄積抑制物質の探索

後藤 享子 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

太田 富久 (プロジェクトメンバー 学際科学実験センター)

【目的】

ヤマブドウメタノール抽出エキスを用いて肥満リスクを低減すると考えられる脂肪蓄積抑制活性をもつ化合物の単離を試みた。

【ヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pull.)】

- ▶ブドウ科ブドウ属
- ▶冷涼地の山中に生ずる落葉のつる植物で、東アジアに原生している。
- ▶抽出物には抗酸化活性、抗炎症活性、抗ガン活性、肝保護活性が発見されている。



【成分分析】

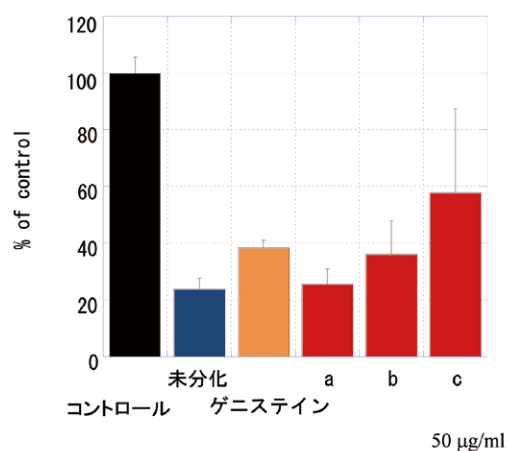
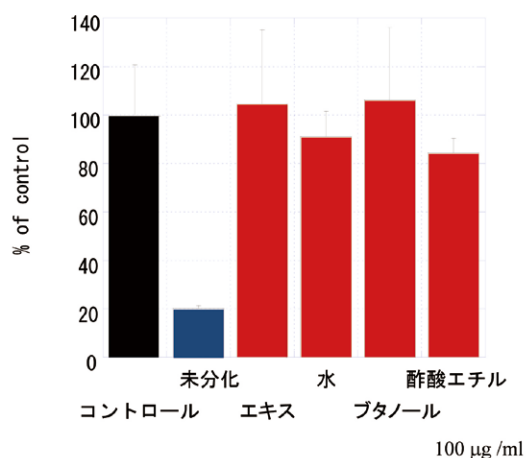
▶ヤマブドウのメタノール抽出エキスを液液分配して得た酢酸エチル画分の逆相系クロマトグラフィーを繰り返し、プロアントシアニジン及びケルセチン配糖体の他に curcusinol を単離し、分光学的手法を用いて同定した。オリゴスチルベン構造の curcusinol はブドウ科植物から初めて単離された。

【脂肪蓄積抑制試験結果及び考察】

ラット白色脂肪細胞を用いた脂肪蓄積抑制試験の結果、ヤマブドウ酢酸エチル抽出画分及び同画分のクロマトグラフィー画分(オリゴスチルベンを含む)に脂肪蓄積抑制作用が認められた。

ヤマブドウ酢酸エチル抽出画分そのものの脂肪蓄積抑制作用は 15% 程度の抑制作用であったが、ポリフェノール画分 a は 70% の脂肪蓄積抑制作用を示したので健康サプリメント素材としての応用が期待される。

Adipogenesis



* すべてのサンプルに有意差がみられた

研究課題

生理活性天然物に由来する食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化研究 スイゼンジナの色素の製造に関する研究

後藤 享子 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

太田 富久 (プロジェクトメンバー 学際科学実験センター)

【目的】

スイゼンジナ(金時草)の色素は鮮やかな紫～赤色を呈し、天然由来色素として食品の加工、入浴剤などに利用される。本研究において抗酸化活性が知られている同色素の効率的な抽出製造方法を検索することにより新たな健康食品素材の開発につながる。

【スイゼンジナ *Gynura bicolor*】

原産地：熱帯アジア。我が国には18世紀頃に中国から伝わったとされている。和名は熊本市の水前寺に由来している。学名のbicolorは、葉の表は緑色であるのに対して裏側が赤紫色であることから命名されたと考えられる。

金沢市の特産野菜(加賀野菜)の一種で、葉の裏側の赤紫色(金時色)にちなんで金時草(キンジソウ)と呼ばれている。

【抽出方法】

1. 熱水抽出法

抽出、濃縮、溶媒除去、分画の何れの段階においても非常に手間がかかり、作業の効率化を望めない。また抽出エキスが退色し易く、品質が安定しない。

2. 有機溶媒による抽出法

作業効率、抽出液の腐敗、退色のリスクが減る。

【結果と考察】

○濃度変動エタノール(EtOH)及び濃度変動EtOH+濃度変動酢酸(AcOH)による抽出

サンプル名	サンプル重量(g)			エキス重量(g)	エキス/サンプル比(%)	
	茎(g)	葉(g)	合計(g)			
90% EtOH ex.	23.78	30.87	54.65	1.0967	2.01%	<ul style="list-style-type: none"> ・クロロフィルが混入し、抽出液が暗色化 ・クロロフィルの除去
80% EtOH ex.	23.17	30.27	53.44	1.3834	2.59%	
70% EtOH ex.	23.6	30.44	54.04	1.2089	2.24%	
60% EtOH ex.	23.58	30.58	54.16	1.2711	2.35%	
50% EtOH ex.	24.25	29.23	53.48	1.3317	2.49%	
40% EtOH ex.	24.12	30.61	54.73	1.6316	2.98%	
30% EtOH ex.	24.67	30.53	55.2	1.8466	3.35%	
30% EtOH (20% AcOH) ex.	19.7	19.8	39.5	0.7529	1.91%	<ul style="list-style-type: none"> ・紫色の安定性が高い ・クロロフィルの混入なし
30% EtOH (10% AcOH) ex.	19.6	21	40.6	0.717	1.77%	
30% EtOH (5% AcOH) ex.	19.3	20.9	40.2	0.7392	1.84%	
30% EtOH (1% AcOH) ex.	19.3	21	40.3			<ul style="list-style-type: none"> 茶色に変色
20% EtOH ex.	19.4	20.8	40.2	0.8683	2.16%	
10% EtOH ex.	19.5	20.7	40.2	0.7848	1.95%	

○安定性が高く酢酸の使用量が少ないEtOH/AcOH/H2O=30/10/5の比率で混合した溶媒が適していることが判明した。



EtOH/AcOH/H2O=30/10/5

研究課題

遺跡出土生物遺体を対象とした文化財科学的分析の新規組織の創出

覚張 隆史 (人間社会研究域附属国際文化資源学研究中心 助教)

・2019年度の活動

本年度はVBLでの活動4年目となり、既にこれまで共同研究を進めてきた外部研究機関や民間分析会社からの受託分析を受け、各研究課題・分析を精力的に進めてきた。特に、株式会社パレオ・ラボへの分析技術提供、群馬県埋蔵文化財事業団からの受託分析、富山県埋蔵文化財センターからの委託分析や、東京大学総合研究博物館などとの共同研究を実施した。

海外の遺跡出土遺物の分析を実施するために、様々な地域から出土した動物遺体の文化財科学的な分析も実施した。例えば、中米ホンジュラスにあるマヤ文明関連遺跡であるコパン遺跡出土人骨の放射性炭素年代測定やゲノム解析、モンゴル東部にあるチンギスカン関連遺跡であるアウラガ遺跡・ゴルバンドブ遺跡、タワンハイラスト遺跡から出土した人骨の全ゲノム解析、中央アジアキルギスにあるアンドロノヴォ文化遺跡から出土した人骨のゲノム解析、中国西安にある西周時代および漢代の遺跡出土馬の全ゲノム解析、ロシア・ウラジオストクにある渤海関連遺跡であるクラスキノ遺跡およびチェルニアチノ遺跡出土馬のゲノム解析など多くの海外研究機関との研究協定を締結してきた。これらの分析結果は現地の研究者に報告し、来年度に研究論文として公表する予定である。また、これまで分析を進めてきた日本の縄文人骨のゲノム解析についてデータの再解析を進めてきた。これらの分析結果も近いうちに公開予定である。

この様に、日本において今まで応用事例がなかった新規の分析手法を産・官・学へ還元し、新たな学術シーズの発掘と普及を実質的に遂行することができた。今後、VBLにおいて培われた分析プラットフォームを拡充するためにさらに大きな規模での活動が必要になってきた。本年度でVBLにおける活動は終了するが、社会的に認知されつつあるこれらの活動を継続し、大学初の組織として次のステージに進みたい。



図1

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)

研究目的

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、高付加価値シルク生産やシルク成型による新素材の開発、診断薬などの有用タンパク質生産など、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。また、2017年9月22日には遺伝子組換えカイコにおけるカルタヘナ法の第一種使用が承認され、組換えカイコを養蚕農家の開放系施設で飼育することが初めて承認された。これにより、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。

方法

遺伝子組換えによりカイコ核多角体病ウイルス (BmNPV; 二本鎖 DNA ウイルス) のゲノム配列をターゲットにしたCRISPR/Cas9システムをカイコに導入することで、BmNPVに対する抵抗性を人工的に付与し、その有効性をウイルス接種実験により評価する。また、カイコ伝染性軟化病ウイルス (一本鎖 RNA(+)ウイルス) やカイコ細胞質多角体病ウイルス (二本鎖 RNA ウイルス) などRNAをゲノムに持つ他のカイコ病原性ウイルスに対しては、RNA切断活性を持つCRISPR/Cas13dシステムを導入することで、同様に抵抗性の付与を試みる。

研究成果

初年度である本年度は、piggyBac法を用いて遺伝子組換え用ベクターをマイクロインジェクションによりカイコ初期胚に導入し、BmNPV抵抗性CRISPR/Cas9カイコの作出に成功した。今後は、このカイコシステムを用いてBmNPV接種実験を行い、ウイルス抵抗性の程度を評価する予定である。

また、RNA抵抗性の基盤技術であるCRISPR/Cas13dシステムをカイコに導入するため、まず培養細胞においてCRISPR/Cas13dによる遺伝子ノックダウン系を構築し、実際にCRISPR/Cas13dが極めて効率的に標的遺伝子をノックダウンする能力を持つことを確認した。さらに、CRISPR/Cas13dシステムを導入した組換えカイコの作出に成功し、現在カイコ幼虫において当該システムの有効性を評価するための準備を進めている。

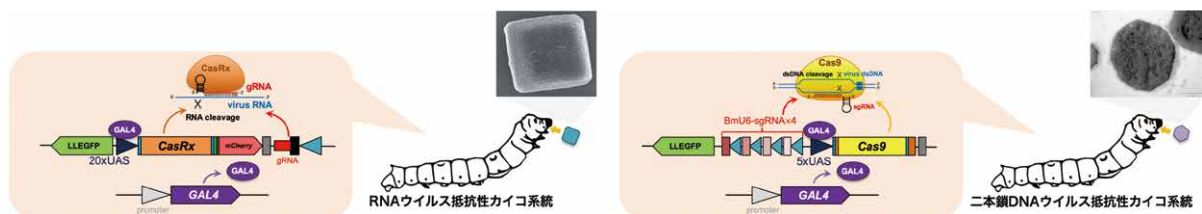


図1 CRISPR/Casシステムの導入によるカイコへのウイルス抵抗性付与

影部を持たない機械部品の3次元形状計測法の開発

安達 正明 (VBL・金沢大学名誉教授)

1. 研究課題

昨年度までに開発したコア技術に関し、それを組み込んだ「影部を持たない機械部品の3次元形状計測装置」の商品開発を進めている。開発している商品は、工場内で機械部品の3次元形状検査に用いることを想定している。その種の検査では、1. 速い検査スピード、2. 設置しやすい装置、3. より高い計測精度などが求められており、これらの項目に沿った機構や機能の開発を中心に今年度も研究を進めた。以下に各項目に関して具体的に説明する。

2. 研究成果

2.1 速い検査スピードへの取り組み

離れたところから3次元形状計測を行うために、シングルモードレーザー光の波長変更を使っている。この波長変更では、当初DFB型半導体レーザー素子の温度を0℃から45℃まで変えることで波長を778nmから780nmまで変えていた。この温度制御では、素子の熱容量のために時間が掛かっていた。そこで、回折格子を組み込みそれをモータで回転する動作を持つレーザー光源を導入し、組み込んで高速化を図った。

2.2 設置しやすい装置へ改良するための取り組み

これまで使っていた測定装置では干渉計の隣にレーザー光源の管体を持ち込んでいた。しかしその結果、測定ヘッドのサイズがどうしても大きくなった。これを小型にし工場で設置しやすくするために、光ファイバーでレーザー光源からの光を干渉計に持ち込むことにした。しかし、レーザー光源からの光をファイバーに効率よく接続するためには、 μm 単位でのファイバー端面のXYZ位置調整に加えてファイバー軸の方向調節も必要である。また一度調整しても時間とともに位置がずれ、その改善に輸入元の技術者とともに精力的に取り組んだ。しかしまだ十分な改善はできていない。

2.3 より高い計測精度に向けての取り組み

工場では精密測定室と異なり、密度が変動する空気の干渉計への流入が予想される。我々の開発した技術はそれらの流入に関して高い耐性を有し、この耐性による高い計測精度も商品の魅力である。そこでこの耐性をさらに高め、装置としてどれくらいまで計測精度を上げることができるかを調べた。高さが1.001～1.009mmのブロックゲージを購入し、それらを横に少しづつずらしながら斜めに重ねて最大10mmの段差を作り、鏡面反射光を避けて精度測定を行った。その結果、10mmの段差を $3\mu\text{m}$ の精度で測定できることを確認した。

3. 考察

一般に光干渉計測では光の波長の1/100程度での形状計測は容易に可能である。しかし、その手法は鏡面を対象としており、利用する光も鏡面反射光である。本計測方法は、工場の機械部品を対象とし、カメラ方向から色んな傾斜を持つ面を測定対象としている。そのため鏡面反射光は使えず、反射光量も粗面反射となり鏡面反射に比べて格段に強度は低い。上のブロックゲージも、斜め方向からの粗面反射光を用いた測定である。粗面反射光を用いても精度 $3\mu\text{m}$ を達成することができている。

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)

eラーニングコンテンツの評価

eラーニングによる講習において、受講生から教材の質に関するクレームが度々届く、との現場の声に応じて、教材コンテンツの品質チェックを企画実施した。

検査講習：eラーニング教員免許状更新講習[e教員](*)の講習科目(全20科目)

検査対象：講習シラバス、講義コンテンツ(ビデオ講義)、確認テスト問題(選択式テスト)、認定試験問題

検査ポイント：内容が講習目的に合致しているか?難易度が対象者と合致しているか?表現方法や分量が適切か?権利処理等が適切か?

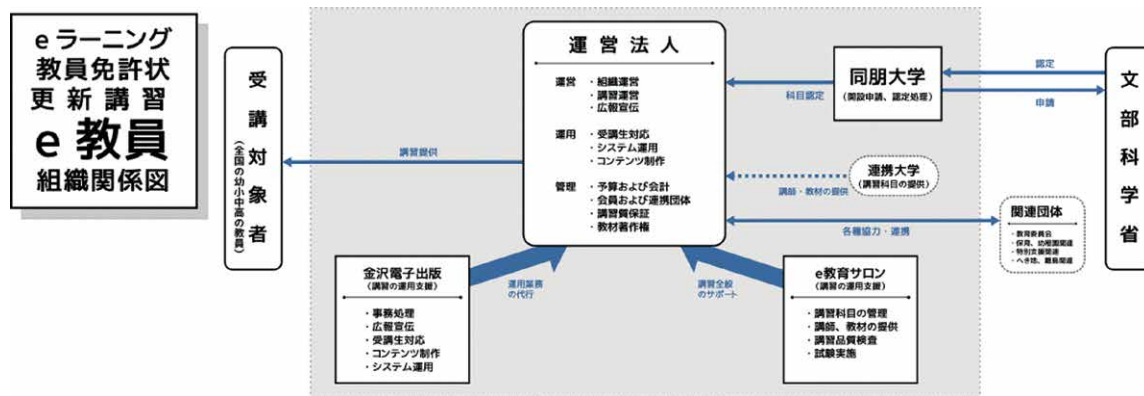
検査担当者：e教育サロン(**)がマネジメントする大学教員(退職教員を含む)

* 注記：「e教員」とは

e教育サロンおよび金沢電子出版は、初等教育教員をはじめとする専門職業人材の育成教育事業を推進することを目的に、一般社団法人教員等育成事業推進機構を設立した。多くの大学教員や関連する団体と連携することにより、eラーニングを活用した質の高い教育プログラムを現場のニーズに合わせて提供していく計画である。

2019年度からは、同朋大学(愛知県)他と連携して、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」を実施している。

※詳細はホームページ <https://e-kyoin.jp/> を参照。



組織関係図

** 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。教育の充実には、まずは教員自身が課題や悩み、愚痴を出すことが重要である。その為に分野・領域・世代...をも超えて集い情報交換できる「しゃべり場」の提供を目指す。

※詳細はホームページ <http://www.edusalon.or.jp> を参照。

研究課題

光学式骨密度計測装置の開発 臨床研究フェーズの進展

田中 茂雄(理工研究域 フロンティア工学系 教授)
三浦 要、柳瀬 義寛、小林 瑞明、吉岡 裕太

タイ・バンコクにおける臨床研究

我々は、骨粗鬆症の簡易スクリーニングを実現するため、光式骨密度計と呼ばれる新しい骨密度計測装置の研究開発を行なっている。骨粗鬆症は自覚症状がないため、発見が遅れてしまうことが課題となっている。現在、骨粗鬆症診断はDXAと呼ばれるX線装置で行われるが、DXAは大掛かりな装置であるため、早期発見に求められるような簡易スクリーニングへの適用は困難である。一方で、早期に発見された骨粗鬆症は、運動等の生活習慣の改善、もしくは薬物によりある程度対処が可能である。そこで、骨密度の計測に近赤外光を用いることで既存のものより小さく、安全で、捜査が簡便な骨粗鬆症スクリーニング用装置を開発し、その実用化を目指すことにした。現在、光式骨密度計は、実際に人を計測するフェーズに入っており、タイ・バンコクのチュラポン病院にて臨床試験を実施している。同一個体に対しDXA法と光式骨密度計の両データを収集し、得られたデータを研究室にて解析することで本装置の骨密度予測精度を検証している。また、生体光情報は様々なノイズを受けるため、機械学習を導入することで予測精度の保証を目指している。現在、136名の患者のデータが集まっており、来年度も引き続き試験を継続する予定である。



左：X線装置での計測の様子。右：光式骨密度計での計測の様子

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)

藤田 光 (先端科学・社会共創推進機構 博士研究員)

【背景・目的】

近年、伝統的な“One Drug, One Disease”という考え方から脱却した医薬品候補化合物の新しいデザインとして、多標的指向性リガンド (multitarget-directed ligand, MTDL) が注目されており、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^{1,2}。MTDL は複数の酵素や受容体に結合できる分子であり、代表的なものとしては、異なるリガンド分子をリンカーで結合させたハイブリッド分子や、異種ファーマコフォアを融合させたマージド分子がある (図 1)。ベースとなるそれぞれのリガンドの薬理作用を同期的に発揮する MTDL は、薬物併用療法で問題となる薬物動態 / 動力学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特に、薬物耐性の出現を防ぐ目的で広く薬物併用療法が行われることから、抗がん剤作用を持つ MTDL の研究が盛んに行われている。

【方法・結果】

マージド分子はベースとなるリガンドの結合能の維持が容易ではない一方、ファーマコフォアに手を加えないハイブリッド分子では各リガンドの特性を維持させやすい。しかし分子サイズが増大するため、物性や薬物動態への影響を考慮する必要があり、リンカー部位を含めた分子全体の構造最適化が求められる。本プロジェクトでは、ある既存薬物 A と B をリガンド部位とするハイブリッド分子に着目して研究を展開している (特許出願の関係上構造を開示できないので、ここでは便宜上「薬物 A, B」と記す)。これらの薬物は、相乗的な薬理作用の発現が強く期待される組み合わせでありながら、これまでに MTDL として研究されたことはなかった。独自に開発したリンカーを用いて薬物 A と B を結合させることで、構造的な新規性の高い各種ハイブリッド分子の合成に成功したため、その薬理作用の評価結果と併せて特許出願を準備中である。

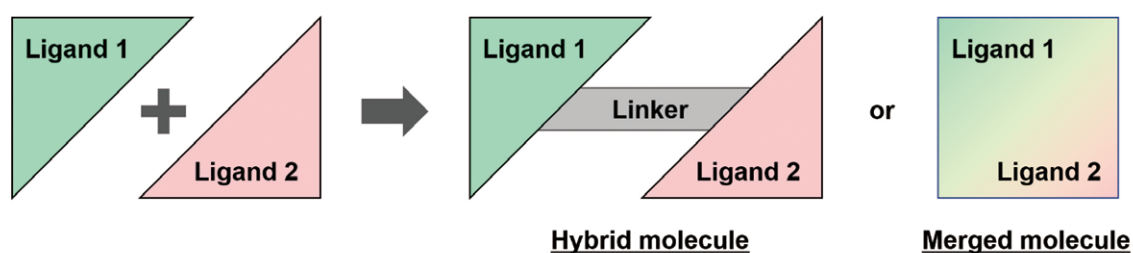


図 1 MTDL の分子設計：ハイブリッド分子 (左) とマージド分子 (右)

【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.

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)

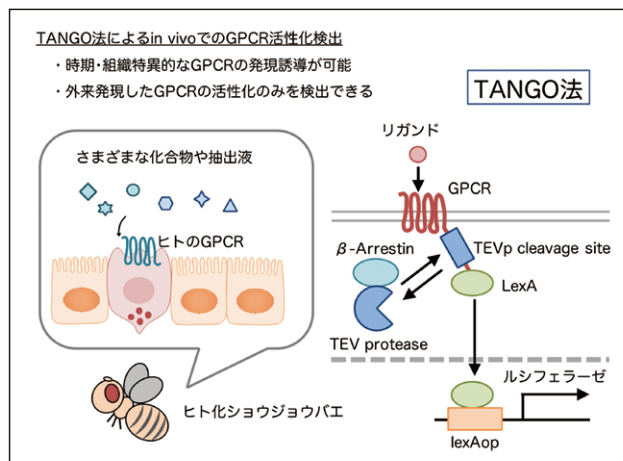
ヒト化ショウジョウバエを用いた G タンパク質共役受容体の活性化検出系の確立

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、アレクチンが 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、もうひとつはアレクチンと 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、アレクチン-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。

本年度は、この TANGO 法を改変し、GPCR やアレク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」とよぶことにより作出を行った(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。GPCR-TEVp cleavage site-LexA、 β -Arrestin-TEV protease、lexAop-nanoLuc、の 3 つのコンポーネントに分けたトランスジェニックショウジョウバエ用ベクターを構築し、胚へのインジェクションによりトランスジェニックショウジョウバエの作出を行い、これに成功した。

来年度以降は、上記 3 つのコンポーネントをすべて有するレポーターショウジョウバエを遺伝学的掛け合わせにより作出し、GPCR の活性化程度を腸管で検出可能か検討する予定である。



金沢大学 角間 キャンパスマップ

KANAZAWA UNIVERSITY KAKUMA CAMPUS MAP

KANAZAWA UNIVERSITY



北地区

- 101 大学会館(食堂・売店・郵便局)
- 102 中央図書館・資料館
- 103 総合教育1号館
【国際学類、国際基礎教育院、国際機構留学生教育部】
- 104 総合教育講義棟
- 105 総合教育2号館
【国際基礎教育院、人間社会環境研究科】
- 106 人間社会1号館
【人文学類、地域創造学類、国際学類、人間社会環境研究科】
- 107 人間社会第1講義棟
- 108 人間社会2号館
【法学類、経済学類、人間社会環境研究科】
- 109 北福利施設(食堂)
- 110 人間社会3号館
【学類教育学類、地域創造学類、職業実践研究科、法政研究科】
- 111 人間社会第2講義棟

中地区

- 112 人間社会4号館
【学類教育学類、地域創造学類、職業実践研究科】
- 113 人間社会5号館
【学類教育学類、地域創造学類、職業実践研究科】
- 114 工作実習棟
- 115 職業実践支援センター
- 116 ラール
- 117 埋蔵文化財調査センター
- 118 北課外活動場(体育館)
- 119 廊内運動場(体育館)
- 120 エネルキーセンター

南地区

- 121 本館棟、管理センター、先端科学・社会共創推進機構
- 122 総合メディア基盤センター
- 123 中福利施設(食堂・売店)
- 124 自然科学5号館
【理工学類】
- 125 インキューション施設、新学術創成研究機構、ナノ生命科学研究所
- 126 新学術創成研究機構、ナノ生命科学研究所
- 127 産学連携研究センター
- 128 学類科学実験センター
- 129 アイドル・トップ理工系研究施設
- 130 角間ゲストハウス
- 131 国際交流会館

南地区

- 132 自然科学本館
- 133 自然科学1号館
【理工学類、理学部、創薬科学類、ナノ生命科学研究所】
- 134 自然科学2号館
【理工学類】
- 135 自然科学3号館
【理工学類】
- 136 がん関連情報研究センター
- 137 環境保全センター
- 138 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、ハードラボ1
- 139 ハードラボ2
- 140 設計製造技術研究所、ハードラボ3
- 141 技術支援センター
- 142 自然科学大講義棟
- 143 学生留学生宿舎「先駆」「北窓」



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/>