

金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2018

Venture Business Laboratory, kanazawa University 2018 Annual Report

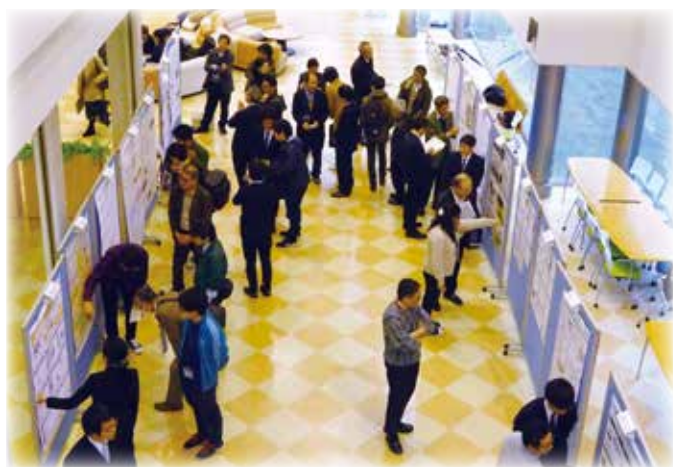
金沢大学先端科学・社会共創推進機構
Frontier Science and Social Co-creation Initiative, Kanazawa University



光密度計



3D作品



研究成果報告会

CONTENTS

- 01 1. 巻頭のことば

- 02 2. VBLから世界へ
 - 02 ・光学式骨密度計測装置

- 03 3. 平成30年度VBL事業
 - 03 ・一覧
 - 04 ・事業報告

- 16 4. 博士研究員
 - 16 ・一覧
 - 17 ・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 ・丹

- 27 7. 施設委員会委員
 - 27 ・一覧

- 28 8. プロジェクトの紹介
 - 28 ・一覧
 - 29 ・成果報告

- 49 9. 測定機器の紹介
 - 49 ・測定機器一覧
 - 50 ・機器紹介



発行 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
平成31年3月

編集 玉井 郁巳 粟 正治 林 伸市
丹 裕一 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、本年度組織改編によって誕生した先端科学・社会共創推進機構（Frontier Science and Social Co-creation Initiative; FSSI、旧-FSI）の中に置かれ、研究スペースの供与、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具体的成果の創出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、平成30年度の活動を中心に記載します。

主たる活動として、VBL施設を利用する教職員によるVBL利用者成果報告会を開催し、施設利用者全員の成果をポスター発表形式で披露いただくと同時に、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その成果については概要が本誌に掲載されていますので是非ご覧ください。また、共通教育自由履修科目として「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の教員やアドバイザー等による起業に向けた実務的な解説や学外講師による起業事例により学生の起業マインドの涵養を図っています。また、本授業を同時に「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ついては研究助成を行うとともに、学外コンテストへの応募など、外部資金獲得の促進と支援をコンテスト終了後も引き続き行っています。また、利用者のアイデアの具体的イメージ化支援に有用な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に開催して普及を図っています。さらに、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。

また、学内教員の発想の事業化を目指した研究を推進するために、VBL施設を利用した研究スペースや研究機器の提供を行うとともに、VBL利用者の商品化研究を促進するための博士研究員を採用しています。本年度採用の博士研究員の成果は、12月開催の報告会において口頭発表され、次年度の継続の可否も施設委員によって審査されました。本年度は4人を採用していましたが、3名の博士研究員が任期3年を全うし、次年度に向けて新たな博士研究員の選考を施設委員会において行いました。現在VBL施設は空きスペースがないため新たなプロジェクトの採用が困難であることから、VBL施設を利用しない教職員であってもVBLの方針に合致したプロジェクトとして認められた場合には、博士研究員採用に応募できるように今年度から規定を改訂し、新しいシステムでの博士研究員の採用を行いました。

さらに、VBLアドバイザ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ーヒ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、学生教育とともに事業化・商品化を促進できる場や環境の提供や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、VBLアドバイザー、コーディネータ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にご感謝申し上げます。



金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長
玉井 郁巳

金沢大学での研究からの起業化・商品化を目指し研究者支援をしてきたベンチャー・ビジネス・ラボラトリーですが、近年その夢が続々と実現しております。

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るようにしました。

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2016年の設立から3年が経ち、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そうです。

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」も低糖質アイス、アイスクッキー、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。

今回は理工研究域機械工学系田中茂雄教授が開発・発売予定の光学式骨密度計測装置のご紹介をさせていただきます。

光骨密度計による骨粗鬆症スクリーニング

理工研究域 機械工学系 教授 田中 茂雄

高齢化による転倒骨折の誘因ともなる骨粗鬆症の測定には超音波方式測定器の①大型②被爆③操作が煩雑などの改善を目指した光学式骨密度測定器の研究開発を目指しました。

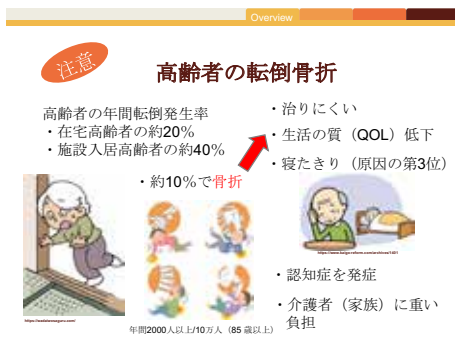


図1



図2

図2の原理に基づき写真のように小型軽量化した試作器ができました、このことにより

- ①小型軽量化することにより健康診断や在宅での機動性を持った測定ができる。
- ②光学式の原理を使うことにより超音波測定で懸念された被爆の不安が解消される。
- ③超音波測定では、ジェルを塗るなどの作業手数が煩雑であったが光学式にすることにより作業手数が格段に少なくなり測定時間が10秒程度と圧倒的に短縮されました。



2018年秋、「石川県スタートアップビジネスコンテスト」にエントリーをし、全国169組中、最終審査8組に残り、優秀賞をいただきました。

これをきっかけに、今後「大学発ベンチャー企業」を立ち上げ、事業化することにより、まずは病院や企業・団体の健保組合定期健康診断での普及を図ることを目指します。

平成30年度VBL事業一覧

「ビジネス創造フェアいしかわ 2018」参加

平成30年5月17日(木)～5月19日(土)

3D スキャナー・プリンター講習会

平成30年4月24日(火)～平成30年11月27日(火)

3D プリンター・造形物コンテスト

平成30年6月1日(金)～12月6日(木)

実践！アントレプレナー学（起業家育成セミナー）

平成30年度後期集中講義
平成30年10月6日(土)～10月20日(土)

平成30年度アントレプレナーコンテスト

平成30年11月10日(土)

平成30度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー研究成果報告会

平成30年12月6日(木)

ベンチャーカフェ

通年

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を行っております。

「ビジネス創造フェアいしかわ 2018」への出展

VBL 産学官地域アドバイザー
粟 正治

2018年5月17日(木)～19日(土)、石川県産業展示館2号館で「ビジネス創造フェアいしかわ 2018」(MEX 金沢併展)が開催され、VBLも今回2-56ブースにて下記メニューを用意して参加いたしましたのでご報告させていただきます。

〈展示ブース・メニュー〉

① snuggLe 歩行車 (開発中)

ものづくり企業、金沢美術工芸大学、金沢大学との連携した研究・開発。

② テレナケア(人口肛門)・ストーマプロ (販売開始)

2018年5月18日(金)札幌オストミー管理学会にて、発表・展示販売開始と連携しました。

LLP-TC(企業3社の協議会)、金沢医科大、金沢大学との連携した研究開発。

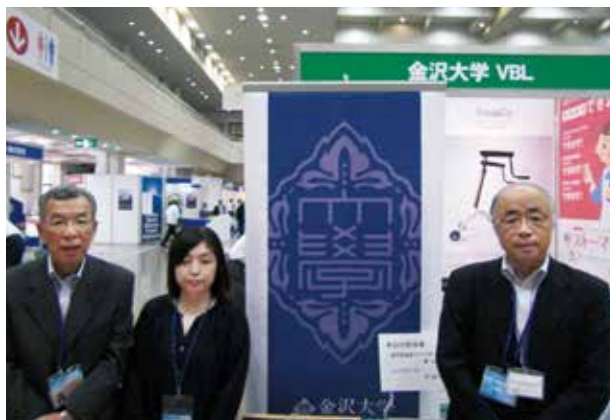
③ 骨密度測定器 (開発中)

石川高専、金沢美術工芸大学、金沢大学との連携した研究開発。

④ リンパ浮腫・弾性ストッキング (開発中)

2018年9月、学会発表・販売開始目標

繊維(サポーター)企業、金沢美術工芸大学、金沢大学との連携した研究開発。



展示のようす(メンバー)



お客様対応のようす

〈成果・展望など〉

① テレナケア(人口肛門)・ストーマプロ案件について「石川ブランド認定」製品として、石川県から照会を受け、調整・申請の準備を開始しました。

また、日本創傷オストミー管理学会(札幌会場)と連動し5月18日(金)販売開始を行い、60件のダウンロード申し込みを受け付けました。

② 今回のVBL展示ブース入場者は3日間延べ108名、名刺交換は38名となりました。

③ 今回の出展取り組みは、展示ブースの縮小と予算規模状況から製品一次説明をVBLメンバーで担当することとしました。

製品説明のレクチャーをメンバーで情報共有し、お客様対応して違和感なく終えることができました。また、来年につなげることができると思います。

「3D スキャナー」・「3D プリンター」講習会

VBL 産学官地域アドバイザー
林 伸市

1. 利用促進

3D 機器の利用促進を目的に、「3D スキャナー」・「3D プリンター」の講習会を実施しました。(開催期間 4 月～11 月(8 回))

2. 3D スキャナー講習会 (毎回定員 10 名以内)

開催日時:

- 4 月 24 日 (火) 15:00～17:00 (第 1 回) (2 名)
- 6 月 27 日 (水) 14:00～16:00 (第 2 回) (8 名)
- 8 月 28 日 (火) 15:00～17:00 (第 3 回) (6 名)
- 10 月 31 日 (水) 15:00～17:00 (第 4 回) (8 名)

(延べ参加者 24 名)

場 所: 金沢大学 VBL 3 階 306 セミナー室

講 師: 林 伸市 (先端科学・イノベーション推進機構 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

[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

3. 3D プリンター講習会 (毎回定員 10 名以内)

開催日時:

- 5 月 30 日 (水) 15:00～17:00 (第 1 回) (9 名)
- 7 月 17 日 (火) 14:00～16:00 (第 2 回) (10 名)
- 9 月 28 日 (火) 15:00～17:00 (第 3 回) (6 名)
- 11 月 27 日 (火) 15:00～17:00 (第 4 回) (7 名)

(延べ参加者 32 名)

場 所: 金沢大学 VBL 3 階 306 セミナー室

講 師: 林 伸市 (先端科学・イノベーション推進機構 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

[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

4. 参加者について

- ・延べ参加者 56 名（各講習会の平均参加者：スキャナー 6 名・プリンター 8 名）
- ・スキャナー講習会、プリンター講習会両方の参加者は 6 名でした。
- ・参加者の役職別（申請時に記載のデータより）

教授 1 名

准教授 5 名

助教 5 名（特任助教1名含む）

教諭 1 名（附属特別支援学校）

技術専門職員 1 名（医療関係）

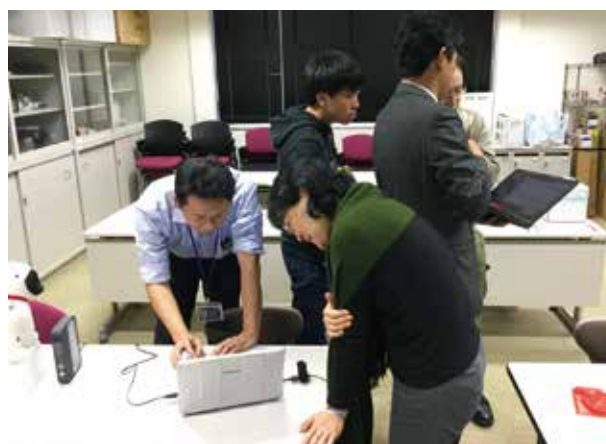
技術補佐員 1 名（医療関係）

卒業生 1 名（新規事業の参考）

VBL 関係企業 1 名

学生（院生を含む） 34 名（計 50 名）

5. 講習会模様



第3回 3D プリンター・造形物コンテスト

VBL 産学官地域アドバイザー
林 伸市

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、第3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：平成30年6月1日～10月31日

(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・イノベーション推進機構

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長

(3) 審査委員による審査期間：11月2日(金)～6日(火) 12:00

会場：VBL 3F 306 セミナー室

(4) 作品展示会参加者による

一般審査：11月6日(火) 13:00～11月10日(土) 16:00

会場：VBL 3F 306 セミナー室

・自然科学図書館棟 G1 階 G15 会議室

2. 審査基準

審査項目、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作品の評価依頼。また、今年より作品展示会に参加者にも、デザイン、仕上がり、機能性よりお気に入りの作品を2点選出する投票方法で一般審査も実施した。

審査委員+一般審査の得点合計によりVBL長により優秀賞3点、特別賞1点を決定しました。

3. 審査結果

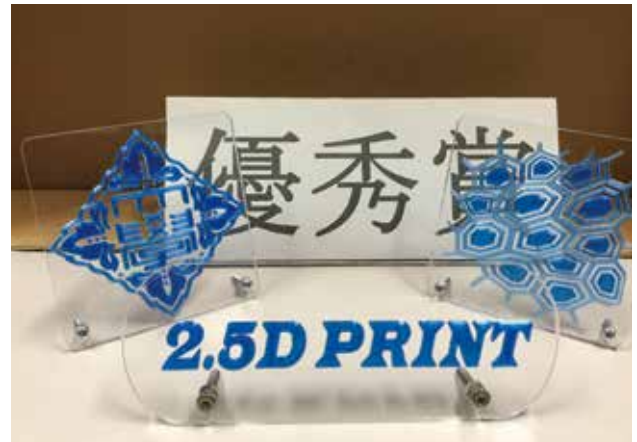
受賞	氏名	所属・学年	テーマ名
優秀賞	桑原 佳月	自然科学研究科 機械科学専攻 (大学院 M1)	「コーヒーカップ」
優秀賞	小林 正弥	自然科学研究科 機械科学専攻 (大学院 M2)	「3Dプリンタを使った2.5Dプリント」
優秀賞	林 伸市	先端科学・イノベーション推進機構	「ジュエリーデザイン「メンカウラー王の涙」」
特別賞	山田 貴晴	理工学域理工3学類 1年	「6自由度ヒト腕型ロボットアーム」

4. 応募総数 13点

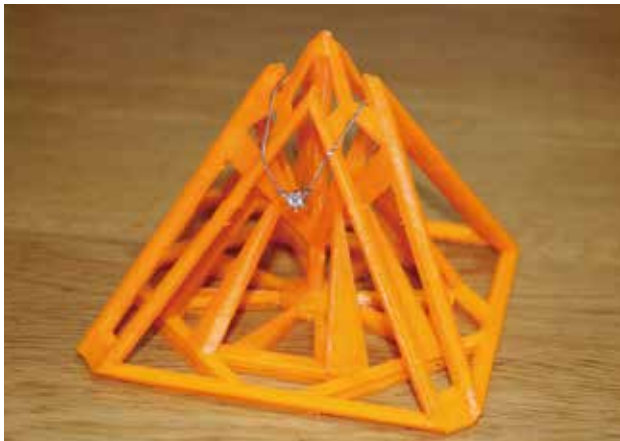
5. 受賞作品



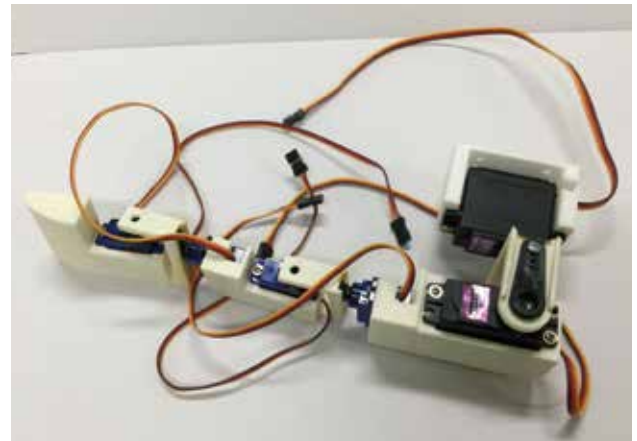
優秀賞「コーヒーカップ」



優秀賞「3D プリンターを使った 2.5 プリント」



優秀賞「ジュエリーデザイン「メンカウラー王の涙」」



特別賞「6 自由度ヒト腕型ロボットアーム」

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) 展示会参加者による一般審査模様



8. 表彰式模様

日時 12月6日(木) 15:00～

場所 自然科学本館1階ワークショップにて実施しました。



左(小林) 中央VBL長(玉井) 右(山田)



桑原(12月7日表彰式)

実践！アントレプレナー学(起業家育成セミナー)

VBLコーディネーター
丹 裕一

本年度は、実践！アントレプレナー学(後期集中講義(10月))として開講し、履修登録者と、アントレプレナーコンテスト参加学生を対象に、E-Learningで2回「資金・財務・法務」「ビジネスプランの作成」と土曜日午後の集中講義6回を実施しました。

なお、集中講義6回は、履修登録者以外の学生・教職員・学外者も受講可能な「起業家育成セミナー」としても実施しました。

2019年度後期 実践！アントレプレナー学 E-learning 日程表

こんな学生におすすめ！
 ・履修登録者
 ・金銭力・プレゼン力をつけたい
 ・経営者・起業家の話を聞きたい

E-learning
 (1)資金・財務・法務
 (2)ビジネスプランの作成

第1/2回 10月6日(土) 中央図書館 国際交流スタジオ
 第1回 13:00-14:30 第2回 14:45-16:15
 第3/4回 10月13日(土) 中央図書館 国際交流スタジオ
 第3回 13:00-14:30 第4回 14:45-16:15
 第5/6回 10月20日(土) 中央図書館 国際交流スタジオ
 第5回 13:00-14:30 第6回 14:45-16:15
 第7回 11月10日(土) 14:00-17:00 中央図書館 国際交流スタジオ

金沢大学VBL 2018 起業家育成セミナー

いずれかの席数まで参加可能ですが、参加期間のためメールにて10月8日(木)までにVBLへお申し込みください。

1日 1. 日時：平成30年10月6日(土) 13時00分
 内容：ロジカル・シンキング
 講師：濱 哲史氏
 2. 日時：平成30年10月6日(土) 14時45分
 内容：ベンチャー型事業継承で、マザーズ上場
 講師：ユニフォームネクスト(株) 横井 康孝氏

2日 1. 日時：平成30年10月13日(土) 13時00分
 内容：ファイナンス・経営人の気づき
 講師：金沢大学工学部 安藤誠氏
 2. 日時：平成30年10月13日(土) 14時45分
 内容：リアルマネーVCの講義
 講師：横山 実利雄氏

3日 1. 日時：平成30年10月20日(土) 13時00分
 内容：ビジネス・プレゼンテーション
 講師：丸岡伸吾氏
 2. 日時：平成30年10月20日(土) 14時45分
 内容：[起業家を生み出すには]
 講師：Crew(株) 水野 裕之氏

申込先・問い合わせ先
 金沢大学VBL事務局
 ベンチャー・ビジネス・サポートセンター(VBL)
 TEL：076-234-6674/E-mail：vbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

1. 【講義：ロジカル・シンキング】



日時：平成30年10月6日(土) 13:00～14:30
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 内容：企業活動の継続と発展に不可欠なプロセスと、筋道立った合理的な思考様式や、その方法論の講義
 講師：濱 哲史氏(濱屋総研 代表取締役)
 参加者：学生(院生含む)、教職員、学外 【16名】

2. 【講演：ベンチャー型事業継承でマザーズ上場】



日時：平成30年10月6日(土) 14:45～16:15
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 内容：跡継ぎが家業を活かした、ビジネス手腕を語る。
 講師：横井 康孝氏(ユニフォームネクスト(株) 代表取締役社長)
 参加者：学生(院生含む)、教職員、学外 【10名】

3. 【講義：アイデア・課題への気づき】



日時：平成 30 年 10 月 13 日（土） 13：00 ～ 14：30
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 内容：「デザイン・テクノロジー・ビジネス」三つ巴の成功条件
 「デザインシンキング」成功への必須科目
 アイデアの源泉は知識と経験、アイデア創出の概念と手法
 講師：安島 諭氏（金沢美術工芸大学 教授）
 参加者：学生（院生含む）、教職員、学外 【7名】

4. 【講演：シリコンバレーでの実践】



日時：平成 30 年 10 月 13 日（土） 14：45 ～ 16：15
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 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役に立った
 「アントレプレナー学」
 講師：米川 達也氏（(株)白山 代表取締役社長）
 参加者：学生（院生含む）、教職員、学外 【7名】

5. 【講義：ビジネスプレゼンテーション】



日時：平成 30 年 10 月 20 日（土） 13：00 ～ 14：30
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 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、資料のデザインについてなど
 講師：粟 正治氏（O-FSI 産学官地域アドバイザー）
 参加者：学生（院生含む）、教職員、学外 【10名】

6. 【講演：新事業を生み出すには「スタートアップ」と「大手企業」のオープンイノベーション】



日時：平成 30 年 10 月 20 日（土） 14：45 ～ 16：15
 場所：中央図書館 国際交流スタジオ
 内容：3800を超えるスタートアップと大手企業のオープンイノベーションによる新事業の創出とは、Creww 社取組みについて。
 講師：水野 智之氏（Creww (株) 取締役）
 参加者：学生（院生含む）、教職員、学外 【12名】

アントレプレナーコンテスト

VBLコーディネーター
丹 裕一

1. 開催概要

- (1) 日時：平成30年11月10日(土) 14時00分～17時00分
- (2) 場所：自然科学系図書館棟 G1階 G15会議室
- (3) 審査員：

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
中村 尚人	有限会社 金沢大学ティ・エル・オー	代表取締役社長
玉井 郁巳	先端科学・イノベーション推進機構	ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長
- (4) コーディネーター：
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 栗 正治、林 伸市、丹 裕一
- (5) 主催：金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
- (6) 発表テーマ
 - ①地方創生のためのオンラインサロンKIN
理工学域電子情報学類4年 井上 周
 - ②火災の延焼から建物と命を守る“加賀鳶 IoT スプリンクラー”
環境デザイン学類4年 田中 裕之、医学類4年 小川 吹雪
環境デザイン学類4年 大野 竜二、電子情報学類3年 小林 和樹
 - ③卓球における効果的な学習サービス
教職実践研究科 M2 北川 正樹
 - ④「常識」を破る新提案“本格派”の水素ワイン
人間社会環境研究科経済学専攻 M2 原田 魁成
 - ⑤舞台はラオス。お土産～いただき(頂)～
国際学類4年 上江田 雅海、国際学類4年 ハリー・セイザー

特別講演
平成27年度アントレプレナーコンテスト受賞者
自然科学研究科機械科学専攻 三浦 要

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付けて、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付け発表に臨みました。

発表は10分間で行われ、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。

その後審査委員、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組のほか、優秀賞を1組、それ以外に審査委員から特別枠で特別賞1組を発表しました。最優秀賞、優秀賞、特別賞の方々は下記のとおりです。

発表されたプロジェクトが今後事業化につながるよう、最優秀賞、優秀賞、特別賞の各プロジェクトには、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーから研究助成費がそれぞれ副賞として贈られました。

このコンテストで経験したことを基礎として、将来起業家を志して、将来のエクセレントカンパニーを創る人材が輩出されることを期待します。

受賞	研究助成費	氏名	所属・学年	テーマ名
最優秀賞	20万円	田中 裕之	環境デザイン学類 4年	火災の延焼から建物と命を守る “加賀鳶 IoT スプリンクラー”
		小川 吹雪	医学類 4年	
		大野 竜二	環境デザイン学類 4年	
		小林 和樹	電子情報学類 3年	
最優秀賞	10万円	上江田 雅海	国際学類 4年	舞台はラオス。～お土産(頂)～
		Harry Caesar	国際学類 4年	
特別賞	5万円	原田 魁成	人間社会環境研究科 経済学専攻 M2	「常識」を破る新提案 “本格派”の水素ワイン

3. 特別講演

平成27年度アントレプレナーコンテスト受賞者の三浦 要さんに、特別講演「光式骨密度計測装置の開発」をお願いしました。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。

4. 参加者

学内参加者19名(発表者6名、学生運営補助含む)、学外参加者9名(審査委員4名含む)
計 28名

5. プレゼンテーション模様

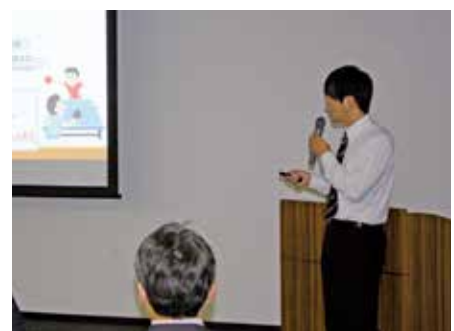
発表風景(発表者)



No1(井上 周)



No2(田中 裕之、小林 和樹)



No3(北川 正樹)



No4 (原田 魁成)



No5 (ハリー・セイザー)



特別講演 (三浦 要)

6. 審査委員からの質疑模様



7. 会場からの質問及びアドバイス模様



8. 審査結果発表



最優秀表彰模様



受賞者と審査委員



発表者全員



米川審査委員長の講演

平成30年度 VBL

アントレプレナーコンテスト

<p>★日 時★ 内外者は事前にこの欄をご覧ください 平成30年11月10日(土)14:00~17:00</p> <p>★場 所★ 倉敷科学館第2館 611 第615会議室 岡山県倉敷市中央2-1-1</p> <p>★支 催★ ベンチャー・ビジネス・ラボラリー、VBL (倉敷大学国際センター・イノベーション推進部)</p> <p>★参 加★ (岡山) 内閣府特許推進課 米川 浩希 (岡山) Next Language 代表取締役 藤中 隆雄 (岡山) 岡山県 代表取締役 藤 智史 (岡山) KULU 代表取締役 中村 真人 全国中心・インターネット・通信機器 ベンチャー・ビジネス・ラボラリー員 玉井 朝日</p> <p>★コーディネーター★ 全国経済インバウンダー推進部 岡山県ベンチャー・ラボラリー 藤 智史、藤 幸希 ベンチャー・ビジネス・ラボラリー コーディネーター 丹 穂一</p>	<p>★プログラム★ 14:00 開会挨拶 14:10 開演 14:40 特別講演 14:57 質疑応答 15:30 閉演 「長官特別賞贈呈式」実施 16:15 表彰式(予定)</p> <p>★発表テーマ★ 「地方創生のためのオンラインサロン」 「岡山県立大学学生起業家による地域の活性化」 「大正の歴史文化観光地をテーマにした『旅の思い出』」 「岡山県立大学学生起業家による地域の活性化」 「岡山県立大学学生起業家による地域の活性化」</p>
--	--

お問い合わせ先: 倉敷科学館ベンチャー・ラボラリー、VBL(倉敷大学国際センター)推進部
TEL 078-284-8874 / E-mail: vbl@vbl.com

2018年度 VBL研究成果報告会の開催

VBL 産学官地域アドバイザー
粟 正治

平成 30 年 12 月 6 日 (木) 場所は自然科学本館 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 1 (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. 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)
2. 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)
3. 超高速 X 線残留応力測定装置の開発・販売 (佐々木 敏彦)
4. 食品由来成分の機能性検証研究 (檜井 栄一)
5. 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)
6. 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)
7. 薬用植物の種苗生産に関する研究開発 (佐々木 陽平)
8. 医薬品・食品の加工・製造技術の開発 (内田 博久)
9. 流通医薬品品質確保システム (木村 和子)
10. ルール日常の動作で発電、電池フリーで情報を送る見守りシステムの開発 (松郷 誠一)
11. 金属メッシュを用いた粒子状物質の捕集・分級と検出技術の開発 (大谷 吉生)
12. 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 (寒河江 雅彦)
13. 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)
14. 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 (橋本 洋平)
15. 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 (後藤 享子)
16. 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 (後藤 享子)
17. 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)
18. 影部を持たない機械部分の 3 次元形状計測法の開発 (安達 正明)
19. 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 (佐藤 正英)
20. 光学式骨密度計測装置の開発 (田中 茂雄)

〈博士研究員口頭発表内容〉 (敬称略)

1. 運動器疾患に対して予防効果をもつ機能性食品の開発 (家崎 高志)
2. 一体型 SOI ピクセル検出器を用いた超高速 X 線応力測定装置の開発 (三井 真吾)
3. 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 (宮田 佳樹)
4. 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 (Zinnat Ara Begam)



博士研究員

平成30年度先端科学・イノベーション推進機構（VBL担当）博士研究員

氏名	担当教員	研究課題	雇用期間
家崎 高志	檜井 栄一	運動器疾患に対して予防効果をもつ機能性食品の開発	平成28年4月1日～ 平成31年3月31日
三井 真吾	佐々木敏彦	一体型SOIピクセル検出器を用いたX線応力測定装置の開発	平成28年4月1日～ 平成30年12月31日
宮田 佳樹	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	平成28年12月1日～ 平成31年3月31日
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

■研究課題

運動器疾患に対して予防効果をもつ機能性食品の開発

先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 家崎 高志
 医薬保健研究域 薬学系 准教授 檜井 栄一



【背景・目的】

現在、超高齢化社会を迎えた我が国において医療費高騰の大きな原因の一つとして平均寿命と健康寿命の乖離が挙げられる。健康寿命とは、WHO で提唱された概念で、健康に問題なく日常生活を送ることのできる平均年数である。平均寿命と健康寿命の乖離の原因の一つとして、運動器疾患があり、関節リウマチ、骨粗鬆症、変形性膝関節症は歩行や日常の立ち座りに障害をきたし、進行すれば要介護や寝たきりになるリスクが高くなるため、厚生労働省の調査では要支援、要介護になる原因の1位に運動器疾患が挙げられている。このため、骨関節疾患に対する効果的な予防法の確立、および予防剤の開発が望まれている。

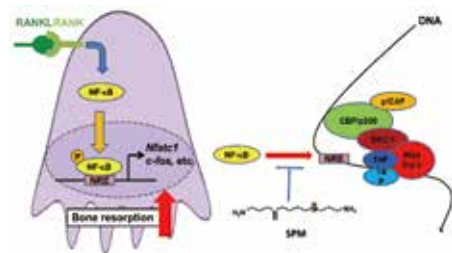
そこで、当研究室では運動器疾患に有効な物質の探索を行い、その中でポリアミンを見出した。ポリアミンは体内でも合成が行われているため、比較的安全性が高いと考えられている物質で、当研究室ではこれまでに、ポリアミンの1種であるスペルミンとスペルミジンが骨粗鬆症に対して予防効果を持つという研究結果を発表している (Yamamoto, 2012)。今年度はポリアミンの細胞内における詳細なメカニズムを検討するため、in vitro の実験系を用いた検討を行った。

【方法】

レポーターアッセイを用いて骨関連シグナルを網羅的に解析した。候補として上がった NF- κ B シグナルがポリアミンにより変動するかを qPCR 法と Western blotting 法により検討した。ポリアミンによる NF- κ B シグナルの変化のメカニズムを免疫沈降によるタンパク質相互作用実験と ChIP assay 法により検討した。

【結果】

レポーターアッセイによりポリアミンによって、細胞内の NF- κ B シグナルが著明に減少することが。また、免疫沈降と ChIP assay 法によりポリアミンは NF- κ B が DNA に結合することを阻害することにより転写因子として働くことを阻害することが示唆された。以上の結果からポリアミンが細胞内の NF- κ B シグナルを抑制することで骨の破壊を抑制することが示された。



【関連文献】

Takashi Iezaki*, Eiichi Hinoi*, Tomomi Yamamoto, Ryo Ishiura, Shinya Ogawa and Yukio Yoneda. Amelioration by the natural polyamine, spermine, of cartilage and bone destruction in rats with collagen-induced arthritis. *J Pharmacol Sci.*, 119, p107-111 (2012)

【特許】

特願 2011-238455 号、「破骨細胞が関与する疾患の予防剤及び／又は治療剤」、
 米田 幸雄、檜井 栄一、山本 朋未、家崎 高志、石浦 遼、平成 23 年 10 月 31 日

超高速 X 線残留応力測定装置の開発・販売

先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 三井 真吾
 人間社会研究域 人間科学系 教授 佐々木 敏彦



【背景・目的】

近年、生活・生産基盤となる様々な社会インフラにおいて、設備の老朽化が問題となっている。その中でも、金属構造物はその疲労度合いや余寿命を評価するために、様々な検査が行われている。交通インフラの一つである鉄道のレールでは、車輪とレールの転がり接触疲労により亀裂が発生することで重大な事故につながるため、検査車両や人手による定期的な点検と保守が行われている。また、洞道と呼ばれる送電線や通信ケーブル、ガス管などが通っているトンネルでは、崩落の危険性があるため、コンクリートを削って内部の鉄筋の強度を調査している。それらの保守・検査には、多くの人員と多大な費用が掛かるため、省力化や効率化が求められている。

金属構造物の健全性評価の一つの指標として残留応力があり、疲労度合いや余寿命を評価するために従来から測定が行われている。しかし、従来の残留応力測定装置は、破壊検査であったり、非破壊でも据え置き型の大型装置であることなどから、研究目的での使用に限られていた。そこで我々は、それらの諸問題を解決した、現場測定が可能な小型の超高速 X 線残留応力測定装置を開発している。

【研究成果】

金属に X 線ビームを照射すると、反射した X 線が回折して回折環が生成される。無応力状態では回折環は真円になるが、応力状態では回折環が歪むため、2 次元 X 線検出器により回折環の歪みを詳細に計測することで応力を測定することができる。これまでの研究により、従来よりも小型の装置で、1 秒以下で鉄鋼材料の残留応力測定が可能であることを示した。本年度は更に発展させて、自動車や航空機にも用いられているアルミニウムやチタンの残留応力測定法の開発を行った(日本物理学会 2018 年秋季大会 10aC215-2)。また、更なる高速化を目指して放射光施設 SPring-8 において超高速 X 線残留応力測定を行い、単色の高強度 X 線であれば 30 msec でも十分な精度で測定可能であることを示した。(図1)

これらの成果に基づき、金属構造物の健全性評価や機械・金属製品の全数検査への応用を目指して、多数の企業と共同研究を行っており、本装置の製品化へ向けた研究も進めている。

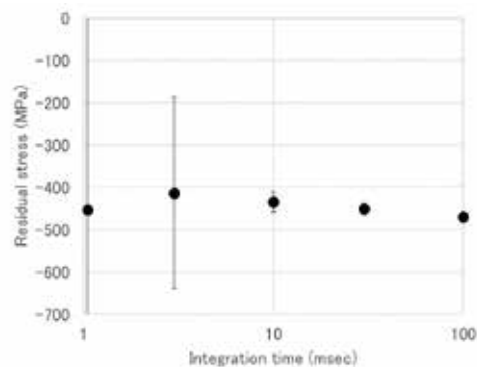


図1 放射光施設 SPring-8 における超高速 X 線残留応力測定のセットアップ (左) および高応力標準片 (-443 ± 35MPa) の測定結果 (右) [引用: S. Mitsui, et. al., Development of Debye-ring measurement system using SOI pixel detector, Nucl. Inst. and Meth. A]

■研究課題

跡出土遺物を活用した古環境や古食性復元と
新分析手法開発に関する研究

先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 宮田 佳樹
人間社会研究域 附属国際文化資源学研究中心 特任助教 覺張 隆史



【動機】

もし、最先端の文化財科学的な視点から、行政発掘試料を分析解析することができれば、新たな資料価値の創造、再評価が進み、遺跡、遺構を管理する市町村など行政機関にとっても好都合であろう。

【進捗状況】

1) 研究実績 (成果)

土器残存脂質分析による古食性解析のルーチン化—実践段階—

2) 研究事業化への展望

①総合的な古環境復元事業としてのノウハウ化・事業化

- (株) パレオ・ラボとの業務提携, 分析, 報告書作成業務開始 (寄付金受託 30 万円)

②地域文化財機関等と連携した遺跡評価・分析の社会還元・普及および展示活用

- 埋蔵文化財センター (石川県, 小松市, 能登町真脇遺跡縄文館, 北海道, 青森県, 相模原市, 香川県, ウリ文化財研究所 (韓国)、国防文化財研究院 (韓国) 等)

- 学術機関との提携, 協力, 試料提供

(東大博物館, 古代オリエン特博物館, 豊平川さけ科学館, 千歳水族館, 知床博物館, 愛媛県歴史文化博物館)

*河南省文物考古学研究院と研究協定締結 (2018 年 4 月～2021 年 3 月)

黄河流域の雑穀文化を研究対象として、土器の使い分けと調理に関する学際的研究

3) 研究の社会的効果

①考古学的に重要な遺跡の分析を開始

- 長江下流域における米調理法の変遷 (跨湖橋、田螺山、良渚遺跡)

- 真脇遺跡 (能登半島) 出土土器を用いたイルカなど海獣利用評価

- 北陸の弥生基幹遺跡である八日市地方遺跡出土土器を用いた稲作の評価 など

②土器残存脂質分析法の普及啓蒙活動

- 第 35 回日本文化財科学会にて、第二回土器科学分析研究会 WG 開催

(2018 年 7 月 6 日, 企画責任者)

- 第 84 回日本考古学協会総会にて、セッション企画 “土器残存脂質分析の最前線”

(2018 年 5 月 26 日, 企画者)

4) 研究の財源

①研究代表者

- 平成 28～31 年度 科研費基盤 A (直接経費 3120 万円), Jミルク (99.9 万円)

- 31 年度内定 Jミルク (100 万円)、味の素 (94.5 万円)

②研究分担者

- 新学術 (675 万円), 基盤 B (350 万円), 基盤 B (海外) (130 万円) 他民間助成金

参考文献

- 1) 久保田慎二、宮田佳樹、小林正史、孫国平、王永磊、中村慎一 (2019) 河姆渡文化の副食調理土器—学際的手法によるアプローチ—、古代 (掲載決定)。

■研究課題

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
(放射性元素による汚染土壌のキレート洗浄)

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】

福島第一原子力発電所の事故の際に、¹³⁷Cs 等の放射性同位元素が大気中に放出された。半減期が比較的長い長寿命放射性核種 (例えば、¹³⁷Cs, 半減期;30 年) は、土壌表面に堆積し、人間の健康に有害な影響を与えることが懸念されている。広範囲にわたる汚染地域での除染作業によって発生した除染廃棄物は中間貯蔵施設に保管されており、最終処分の際には除去土壌や除染廃棄物から放射性同位体を分離して放射性廃棄物の総量を減容化することが必要である。本研究では、人為由来 Cs 汚染土壌を除染する新しい処理技術の開発を目的とする。我々の研究グループでは、これまでに水性マトリックス中の元素と可溶性錯体を形成する能力を有するアミノポリカルボン酸型キレート剤 (APC) を用いて、Pb,As,Cd,Ni などの重金属汚染土壌を高効率で除染するキレート洗浄技術を報告してきた¹⁾。本年度は、福島県において採取した Cs 汚染土壌の実試料に対して EDTA などの APC や生分解性キレート剤 (例えば、GLDA) を適用し、最適条件の検討とともに ¹³⁷Cs 除染に対する本化学洗浄技術の有効性を検証した。

【方法】

福島第一原子力発電所から 1.1km 離れた大熊町において表層土壌 (0 ~ 5cm) を採取した (図 1)。土壌試料は 105°C の低温オーブンで乾燥後、ミキサーブレンダーで粉碎してふるいにかけて、粒径 2mm の土壌粒子に均質化した。洗浄処理では、50mmol/L APC 洗浄溶液と土壌試料を固液比 1:20 の比率で混合し、150rpm, 温度 25 ± 2°C で 2 時間攪拌した。0.45 μ m フィルター (PVDF、放射線滅菌済、Merck) を用いた加圧濾過により濾液を回収し、Ge 半導体検出器を用いて放射性セシウム濃度を定量した (図 2)。

【結果と今後の予定】

キレート剤に EDTA および GLDA を用いた ¹³⁷Cs 汚染土壌のキレート洗浄について pH の影響を求めた。Control 洗浄 (APC 50 mmol L⁻¹; 緩衝剤を添加しない洗浄液) に対して、EDTA による洗浄では中性からアルカリ性において、GLDA による洗浄では酸性からアルカリ性にかけて全体的に土壌中 ¹³⁷Cs の除去率が向上した (図 3)。¹³⁷Cs に対する洗浄効果は EDTA 溶液で顕著であったが、特にアルカリ性の pH 領域においては土壌有機物に結合した ¹³⁷Cs の大部分が放出されることを確認した。

次年度は、放射性セシウムやストロンチウムによる汚染土壌の浄化に本法を適用するための最適なプロトコル作成について検討を進め、福島県の帰宅困難地域の除染に対して商業ベースでの活用も目指した研究を進める計画である。



図 1



図 2

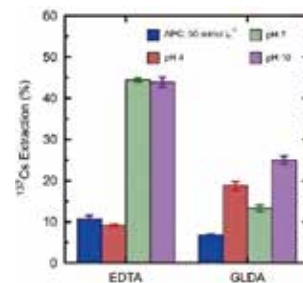


図 3

【参考文献】

- 1) Z.A. Begum, I.M.M.Rahman, H.Sawai, H. Hasegawa, in: H.Hasegawa, I.M.M. Rahman, M.A. Rahman(Eds.), Environmental Remediation Technologies for Metal-Contaminated Soils, Springer, Tokyo, Japan, 2016, p.197-218.

産学官地域アドバイザー



VBL 産学官地域アドバイザー
栗 正治

2018 年度・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	snuggLe歩行器の研究開発	デザイン性・機能性の向上を目指す新型歩行器の開発	地域の医療機器製作企業 日赤金沢病院 金沢美術工芸大学 金沢大学	2018年10月 21世紀美術館展示
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	2018年5月 事業化、商品として販売開始
3	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	2018年10月 21世紀美術館展示
4	リンパ浮腫患者の症状部位の容積測定を可能にする測定機器の研究開発。	3Dセンサーを活用して症状部位の撮像から容積の測定を可能とする。	アプリケーション開発企業 金沢大学	
5	光式骨密度測定器の研究開発	従来の超音波式のリスク回避、安全かつ小型軽量化を目指す光方式による骨粗骨粗鬆症予防のための骨密度計の開発	国立工業高等専門学校 タイの大学 地域の情報機器企業 金沢大学	石川県スタートアップ・ビジネスコンテスト優秀賞
6	金沢市内工業団地に所属する中小企業訪問活動	大学の研究開発活動の橋渡し、企業の技術課題への支援	金沢市商工業支援課と VBLアドバイザーの協業	今年度は安原工業団地の企業約30社を訪問した。



VBL 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 30 年度、第 3 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、審査項目としてデザイン、仕上がり、機能性、商品化で評価を実施し、今年から作品展示会参加者にもデザイン、仕上がり、機能性よりお気に入り 2 点を選出する投票方式で実施しました。

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 スキャナー講習会（毎回定員 10 名以内）

開催日時：平成 30 年 4 月 24 日（火） 15：00～17：00（第 1 回）（2 名）
6 月 27 日（水） 14：00～16：00（第 2 回）（8 名）
8 月 28 日（火） 15：00～17：00（第 3 回）（6 名）
10 月 31 日（水） 15：00～17：00（第 4 回）（8 名）
（延べ参加者 24 名）

(2) 3D プリンター講習会（毎回定員 10 名以内）

開催日時：平成 30 年 5 月 30 日（水） 15：00～17：00（第 1 回）（9 名）
7 月 17 日（火） 14：00～16：00（第 2 回）（10 名）
9 月 28 日（火） 15：00～17：00（第 3 回）（6 名）
11 月 27 日（火） 15：00～17：00（第 4 回）（7 名）
（延べ参加者 32 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



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6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。

2018 年度後期「実践!アントレプレナー学」特別講演

平成30年10月13日(土)14時45分～16時15分 中央図書館国際交流スタジオにおいて、「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

平成30年11月10日(土)13時30分～17時30分 自然科学系図書館棟 G1 階 G15 会議室において、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「防災福祉 ICT サービス」、優秀賞は「ラオスのお土産」、特別賞は「本格派の水素ワイン」に決定しました。

最優秀賞を受賞した「防災福祉 ICT サービス」は2年前の糸魚川市大規模火災を教訓として、延焼の恐れのある地域にあらかじめ散水し、大規模な延焼を防ぐ ICT 連動の地域インフラ施設の提案でした。その他の提案も参加者の皆さんの日常生活に根差した身近なテーマをビジネス化するアイデアに富んでおり、ワクワクするものばかりでした。(写真2)



写真2

コーディネーター



VBL コーディネーター 瀬領 浩一

ニューエリートを目指す

現在は、人はスマートフォン、機械はIoT、情報はAIで相互にかつ瞬時に繋がる時代です。このためにこれまでのモノ中心の仕事のやり方や遊び方がどんどん変わりはじめています。

このような中で、従来の経営活動では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、VBL 支援情報の、「116 文化に合わせた実行プロセス」では韓国富士ゼロックスの元社長高杉雍也氏による「強い、面白い、優しい会社」を作るために従業員とのオープンな経営情報説明と対話活動と約束を守る活動を通じて経営危機を乗り越えたお話、「118 ニューエリートを目指す」では4COLORSの加山緑郎氏によるAI時代のビジネスの例としてアバターカラー事業を始めたお話をまとめました。

一方、いままでの生産方法では成長できない時代となり、コスト削減の一つとして海外生産や人件費の削減を行ったために、1970年頃には一億総中流意識を持っていた日本人ですが、いつのまにか格差社会へと移行し、今や階級社会を生きることになったとも言われています^{注1)}。

「119 自助の精神でニューエリートに」ではSamuel SmilesのSelf Help(中村正直訳 西国立志編^{注2)})による国民の意識改革の必要性を紹介しました。この本では「西国立志編」の名言「天は自ら助くる者を助く」にあるように、すべて人にエリートになるチャンスがあると言っています。格差社会などと言って、希望を捨ててはいけません。これこそ「純日本式成功哲学」であり、この状況から抜け出すのが「起業家精神」と考え、今後に希望を持つのはいかがでしょうか。

以下は2018年に掲載したVBL支援情報です^{注3)}。

番号	タイトル
115	難聴：聞こえると解るは違う：入力情報があることの重要性
116	文化に合わせた実行プロセス：韓国富士ゼロックスの「強い、面白い、優しい会社」
117	出席者は多彩だ：青野社長の出版記念セミナー
118	ニューエリートを目指す：AI時代のエリート
119	自助の精神でニューエリートに：天は自ら助けるものを助ける
120	アクティブ・シニアの貢献：幼児期記憶を活用しよう

注1) あなたはどの階級? 「格差社会」から「階級社会」に落ちる日本

<https://dot.asahi.com/wa/2018071100016.htm>、(アクセス2019/01/30)

注2) Samuel Smiles 著、中村正直訳、「現代語訳 西国立志編」、PHP 研究所、2013

注3) VBL 支援情報 <http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/vbl6/post.html>



株式会社 Heart Language 代表取締役社長 田中 瑞規

学生と社会の架け橋となる起業家を目指して

平成 30 年度アントレプレナーコンテスト審査

平成 30 年 11 月 10 日(土)金沢大学角間キャンパスにおいて、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平成 30 年度アントレプレナーコンテストの発表会が開催され、私は前回コンテストに続き審査員として参加させていただきました。

今回私は、金沢大学出身の若手起業家として社会に飛び出してから 3 年が経過した視点から審査をさせていただきましたが、本年は特にビジネスとして実現性の高い発表が数多く見られ、私が在学中に受賞させていただいた頃と比べると学生のビジネスの構築力は随分と高まっていると実感しました。最近では県内でもインターンシップを受け入れてくれる企業が増え、学生を対象としたワークショップも多数開催されている背景があり、どの発表もあらゆる視点でのアイデアのブラッシュアップが十分されていました。学生と関わる機会がある度に学生たちのビジネスに対する感度が年々高まっていると感じています。

一方で、私に次いで金沢大学出身の若手起業家が増えていないようにも思います。優れたアイデアであってもそのアイデアが実際のビジネスになっていくケースはごく稀であり、そこには創業メンバーの強い意志が何よりも欠かせないのですが、学生の多くが失敗のリスクから起業を躊躇ってしまうのでしょうか。起業に失敗はつきものであり起業家はトライアンドエラーを繰り返して成功するパターンを導き出していかなければなりません。

今後、金沢大学出身の若手起業家を増やしていくためには、学生にアントレプレナーシップを持っていただくことはもちろんのこと、産学官の協力のもと学生とともに学生のアイデアの事業化に向けて取り組まなければなりません。また学生が失敗した際のセーフティーネットとして、再挑戦できる環境を構築する必要があります。

平成 31 年は起業家として 4 年目に入ります。私自身としてはまだまだ若手起業家ではあるものの、徐々に会社としてのベンチャースピリットは失われていきます。これからも金沢大学出身の若手起業家として後輩に背中を見せ、また VBL のアドバイザーとして学生との関わりを持つことで、学生と社会の架け橋となれるように頑張って参ります。





VBL コーディネーター 丹 裕一

2018 年度の活動報告

2018 年 4 月から、学生・院生へのアントレプレナー教育を中心に活動しました。

1. 実践!アントレプレナー学(起業家育成セミナー)の開催

本年度は、実践!アントレプレナー学(後期集中講義(10月))として開講し、履修登録者とアントレプレナーコンテスト参加学生を対象に、E-learningで2回「資金・財務・法務」「ビジネスプランの作成」と土曜日午後の集中講義6回を実施しました。

なお、6回の集中講義(1).ロジカル・シンキング、(2).アイデア・課題への気づき、(3).ビジネス・プレゼンテーション、(4).特別講演:ベンチャー型事業継承でマザーズ上場、(5).特別講演:シリコンバレーでの実践、(6).特別講演:「新事業を生み出すには」、については履修登録者以外の学生・教職員・学外者も受講可能な「起業家育成セミナー」としても実施しました。

全セミナー終了後、アントレプレナーコンテスト参加者(5組9名)を対象に、面談方式の個別指導を行い、各々のビジネスプランの明確化、収支計画の立案、プレゼンテーション内容のアドバイスを実施しました。

今年度の開催成果を踏まえて、今後さらに充実した「実践!アントレプレナー学」とするため、調査、研究を行い、セミナー開催を進めて参ります。

2. アントレプレナーコンテストの開催

アントレプレナーコンテストを11月10日(土)に開催しました。本コンテストは、平成11年度から開始されたもので、20回目となる本年度は、審査員に学外から(株)白山 米川達也社長、(株)Heart Language 田中瑞樹社長、濱屋総研 濱 哲史代表取締役、(有)金沢大学ティ・エル・オー 中村尚人社長にお願いしました。

また、ビジネスプラン発表後に平成27年度アントレプレナーコンテスト受賞者の三浦 要さんに特別講演をお願いしました。

発表テーマは5件でいずれも、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組の他に、優秀賞1組、それ以外に審査委員から特別枠で特別賞1組を発表しました。

金沢大学先端科学・イノベーション推進機構施設委員会

● 平成 30 年度先端科学・イノベーション推進機構 ● 施設委員会委員名簿

氏 名	所 属 ・ 職
玉井 郁巳	先端科学・イノベーション推進機構 VBL長, インキュベーション施設長, 医薬保健研究域薬学系 教授
目片 強司	先端科学・イノベーション推進機構 産学官連携・知財推進グループ 准教授
中西 義信	先端科学・イノベーション推進機構 副機構長 教授
古本 達明	理工研究域機械工学系 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	がん進展制御研究所 教授
中村 俊晃	研究推進部研究推進課長
田中 剛	研究推進部産学連携課長

VBL・インキュベーション施設プロジェクト

平成30年度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー使用プロジェクト一覧

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
401	人間社会研究域人間科学系・教授	佐々木敏彦	超高速X線残留応力測定装置の開発・販売
401	新学術創成研究機構・特任助教	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（居室）
402	医薬保健研究域薬学系・准教授	檜井 栄一	食品由来成分の機能性検証研究
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・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	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
407	名誉教授	松郷 誠一	オゾンによる血流改善の研究
408	理工研究域フロンティア工学系・教授	大谷 吉生	金属メッシュを用いた粒子状物質の捕集・分級と検出技術の開発
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・助教	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	新学術創成研究機構・特任助教	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
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

研究課題

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において、金沢大学と石川県の共同申請の「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」が採択されました。このプログラムは上野が中心研究者で、金沢大学の持つコア技術である「磁歪式振動発電技術」を基に、プラント設備や生産機械の稼働状況モニタリング及び橋梁の腐食状況の遠隔モニタリングを事業化するとともに、エネルギーハーベスティング技術（環境発電技術）を国際的に競争力のあるビジネスとして確立し、地域創生を推進するものです。1,2年内のベンチャー企業の設立を目標にデバイスとシステムの実用化を目指した研究開発を行い、また事業プランを確立させます。

また今年度、0-IoTというコンセプトで、振動発電（電池フリー）が発生する無線信号をインターネット環境下にあるPCで受け、電子メールを送信するシステムを開発しました。これにより従来のIoTにある課金もゼロになり、シンプルで安価な見守り、防犯システムが実現できます。この実証試験も開始しています。

またデバイスの性能（2軸、追加磁気回路）や汎用性（発電スイッチ、周波数調整）、応用（風や衝撃）を拡大する研究開発を実施し、国内外の学会発表や3件の展示会出展を行いました。



プロジェクトで開発するシステム

参考文献

1. 長谷川 開, 上野敏幸, 木綿隆弘, “磁歪式振動発電を用いた低風速域での風力発電の提案”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.184-187, 2018
2. 開地成人, 上野敏幸, “バッテリーレス無線送信モジュール用の小型磁歪振動電源スイッチ”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.188-191, 2018
3. 佐藤祐輔, 上野敏幸, “二軸対応型磁歪式振動発電デバイスの提案”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.192-195, 2018
4. 森 祐介, 上野敏幸, “衝撃を利用した磁歪式振動発電デバイスとその応用として、電池不要LPWA長距離無線センサシステムに関する研究”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.204-207, 2018
5. 牧野史弥, 上野敏幸, “磁歪式振動発電デバイスの磁気力を利用した共振周波数調整機構の検討”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.212-215, 2018
6. 南谷 保, 上野敏幸, “電気インピーダンスを利用した磁歪材料の簡易計測方法”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.226-229, 2018
7. 竹中裕亮, 上野敏幸, “磁歪式振動発電における出力向上のための磁気回路設計”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.236-239, 2018
8. 市川拓明, 上野敏幸, “磁歪式振動発電デバイスの磁気バイアス調整による出力向上における検討”, 第27回MAGDAコンファレンス in 葛飾 講演論文集, pp.240-243, 2018

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

化石燃料の燃焼等により、大気中では多環芳香族炭化水素類 (PAH 類) が生成される。ニトロ多環芳香族炭化水素 (NPAH) は、燃焼由来の一次生成に加えて、大気中で OH ラジカルや NO₃ ラジカルとの反応や黄砂表面での反応により、二次生成されることが報告されている。NPAH は、変異原性や発がん性を有する有害物質の一つであるため、一次発生に加えて、二次生成を加味した大気中濃度挙動を明らかにすることが必要である。本研究では、3次元領域化学輸送モデル (Regional Air Quality Model-POP version; RAQM2-POP) を用いて、北東アジアにおける不均一反応による1ニトロピレン (1-NP) の二次生成量の評価をおこなった。

モデル計算

解析に用いたモデル RAQM2-POP 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。観測は、2010年3月及び2011年4-5月の結果、特に2011年3月18-20日に北京で観測された黄砂イベントに着目した。

結果と考察

前年度に引き続き、ピレンや1ニトロピレンについて感度計算を繰り返し、モデルの精緻化をおこなった。

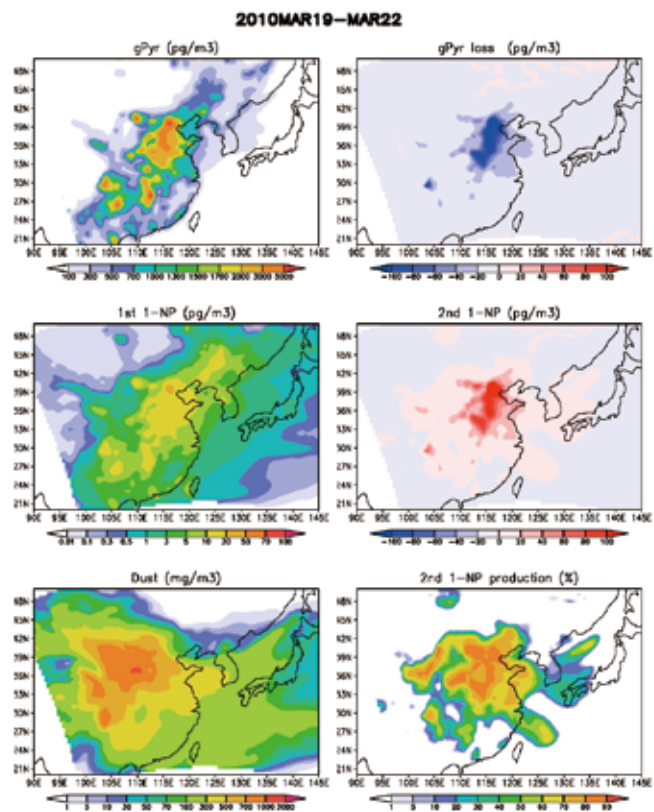
また、2次生成ピレンの評価を行った。

図1に、ピレン濃度、ピレン減少、1次ニトロピレン濃度、2次ニトロピレン生成量、ダスト、2次生成ニトロピレンの全ニトロピレンに対する割合を示す。

中国上空に、高濃度のダストが飛来していることがモデルでも再現された。

また、ピレン濃度が高濃度の都市域でピレンの減少が多く、ピレンの2次生成量が多かった。

図1. ダスト飛来時における粒子態ピレン、ピレン減少、1次1ニトロピレン、2次1ニトロピレン生成量、ダスト、全1ニトロピレンに対する2次1ニトロピレンの割合。



研究課題

超高速X線残留応力測定装置の開発・販売

佐々木 敏彦 (人間社会研究域 人間科学系 教授)

三井 真吾 (VBL 博士研究員)

開発装置の概要

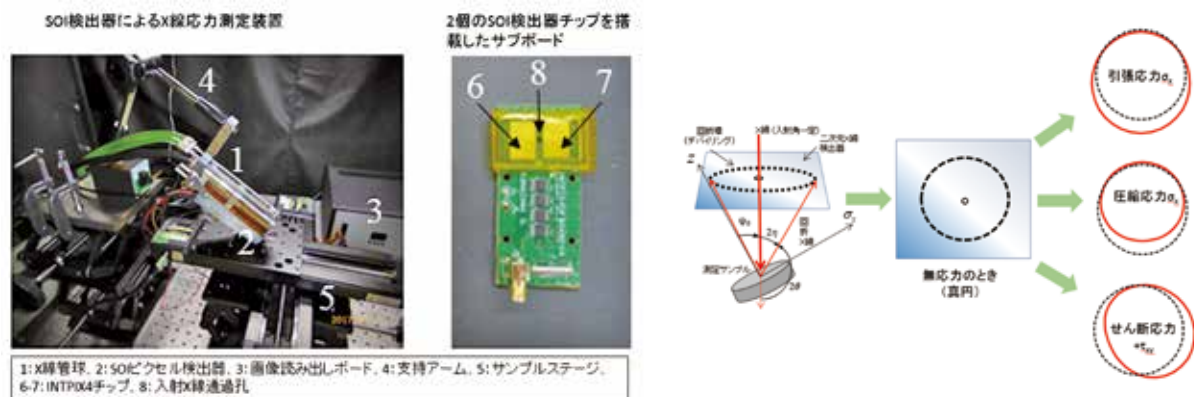
従来のX線回折技術を大幅に改良し、現場適用に有利な超高速化と小型化が可能な装置を目指しています。この装置により、生産基盤（インライン全数検査）や社会インフラ（老朽化対策）などに貢献することが期待されます。本技術の特徴は、結晶格子レベルの微視的挙動を基にして、機械構造物の巨視的な性質を評価できる点です。具体的には、金属疲労や破壊に重要な影響を及ぼす残留応力を中心にして、残留オーステナイトの定量化や、硬さ、疲労度等の広い範囲の材料強度評価を可能にします。測定原理は、X線回折現象を基礎とし、それを応用したX線応力測定理論に基づいています。本装置によって超高速化を実現できる理由は、測定サンプルから発生する回折X線に対して、現在の世界標準技術に比べて約600倍のスピードで二次元計測し、回折環全体を利用できる点が挙げられます。このため、最新の半導体検出器（一体型SOIピクセル検出器）を適用し、既に有効性が実証できています。

開発状況

科研・基盤研究(A)を含む3種類の科研費研究プロジェクトとJSTのA-STEP(FS)事業の下で、生産基盤関係として自動車部品、また、社会インフラ関係として北陸新幹線レール等への適用に向けて、測定精度の検証や高速化及び小型化のためのハード及びソフトの改良を行っています。

事業化への状況

装置の製品化に向けた協賛企業の発掘が進み、さらに、国の支援事業（JSTのA-STEP(FS)）の採択により装置開発を順調に進めています。また、日本熱処理技術協会・セミナー（2018年2月）、金沢市産学連携事業・金沢大学研究室見学会（同3月）、産総研・産技連鑄造技術研究会（2018年10月）、石川県工業試験場・X線応力測定研究会（同12月及び2019年2月）、大阪大学・接合研究所講演会（2019年2月）、中性子産業利用推進協議会・研究会（同3月）にて、招待講演により本装置の概要をアピールし、各分野における将来のユーザー候補の開拓活動も並行して進めています。



本装置の原理検証機

回折環と応力の関係

研究課題

食品由来成分の機能性検証研究 運動器疾患に対する予防効果をもつ食品由来成分の探索研究

檜井 栄一 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

ポリアミン高含有成分の骨粗鬆症予防効果の検討

現在日本における骨粗鬆症患者は1,100万人を超えると推定されている。骨粗鬆症に起因する骨折は寝たきりにつながる可能性もあり、同疾患は患者のQOLを大きく低下させ、超高齢化社会を迎えた我が国において医療費高騰の大きな原因の一つにもなっている。このような事実を勘案すると、骨関節疾患に対する効果的な予防法の確立、および予防剤の開発は差し迫った社会的緊急課題である。

ポリアミンは大豆発酵食品である納豆や味噌、あるいは、しいたけなどのキノコ類に大量に含まれている生理活性物質であり、私達日本人は、古来よりこのような和食用食材からポリアミンを継続的に摂取している。しかしながらその健康維持における有効性の確認やそのメカニズムに関する科学的根拠が乏しいのが現状である。

私たちはこれまでに、閉経後骨粗鬆症モデルマウスにポリアミンを継続的に投与すると、同マウスで観察される骨量減少と破骨細胞活性化が著明に抑制されることを見出した (Yamamoto, Hinoi et al., *British Journal of Pharmacology* 2012)。さらに、ポリアミンを高濃度含有する食品素材Aの閉経後骨粗鬆症に対する効果を検討したところ、ポリアミン投与の場合と同様に、モデルマウスで観察される破骨細胞の活性化とそれに伴う骨量減少が著明に抑制された (Yamada, Hinoi et al., *Food Science and Biotechnology in press*)。

以上の結果からポリアミンやポリアミン高含有素材Aは、破骨細胞の機能を抑制することにより、閉経後骨粗鬆症予防効果を示すことが明らかとなった。本研究では運動器疾患におけるポリアミンの保護効果メカニズムを解明するとともに、さらにその安全性に立脚した製品化を目標としている。機能性食品の開発を考慮した場合、経口摂取によりその効果が認められることは非常に重要であり、「ポリアミンを経口から摂取することにより、骨粗鬆症の発症を予防する」という結果は、簡便性かつ安全性に立脚した製品化を目標とすることを可能とする。

参考文献

- 1) Tomomi Yamamoto, Eiichi Hinoi, Hiroyuki Fujita, Takashi Iezaki, Yoshifumi Takahata, Misa Takamori, and Yukio Yoneda. The natural polyamines spermidine and spermine prevent bone loss through preferential disruption of osteoclastic activation in ovariectomized mice. *British Journal of Pharmacology* 166(3):1084-1096, 2012.
- 2) Takanori Yamada, Gyujin Park, Junichi Node, Kakeru Ozaki, Manami Hiraiwa, Yuka Kitaguchi, Katsuyuki Kaneda, Shigeru Hiramoto, and Eiichi Hinoi. Daily intake of polyamine-rich *Saccharomyces cerevisiae* S631 prevents osteoclastic activation and bone loss in ovariectomized mice. *Food Science and Biotechnology in press*.

研究課題

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
ソイルフラッシング技術への展開

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

1. はじめに

有害金属土壌汚染の浄化対策において、掘削を行わずに構造物を維持したまま現場で汚染土壌を洗浄するソイルフラッシングなどの on-site 環境修復技術 (図 1) の開発が望まれている。土壌洗浄においてキレート剤を洗浄薬剤に用いた湿式洗浄は、従来の水洗浄と比べて洗浄効果が高い。また、生分解性キレート剤は土壌への残留といった二次汚染の可能性が無く低環境負荷である。本取組みでは、湿式洗浄技術への生分解性キレート剤の活用に着目し、ソイルフラッシングを想定した室内実験系においてキレート洗浄のヒ素除去効果を検証するとともに、同技術の実施工への展開につながる要素技術の開発を進めた。

2. 有害金属汚染土壌に対するソイルフラッシング技術

複数の実汚染土に対する適用試験から、キレート洗浄は水洗浄に比べて6-10倍のヒ素除去効果を発揮することが分かった。土壌粒子表面の水和酸化鉄層において、鉄-キレート錯体の形成及び弱酸性における溶解-析出の過程に伴い、鉄に吸着したヒ素が溶出したと考えている。キレート洗浄後土壌に対し化学薬剤によるリンス処理を実施した結果、ヒ素溶出量は土壌汚染対策の指定基準 (0.01mg/L) 以下に低減した。リンス処理のみの適用では不溶化効果は低かったことから、キレート洗浄とリンス処理の組み合わせが効果が高いことが分かった。リンス処理は、すぎ効果に加え、水酸化鉄の形成や土壌粒子の表面電位の変化により、残存キレート剤を失活させたと考えられる。

3. 活動成果

本年度は、ヒ素、鉛を含む汚染土の実試料に加えて、福島県における放射性ストロンチウム含有土壌についても試験研究の範囲を広げて、ソイルフラッシングに資する要素技術を新規開発した。成果物として、「土壌浄化システム」など実用化特許8件を出願し、4件の特許を取得するとともに、国際学術誌に3報が掲載された。次年度に向けて連携企業および研究機関の協力の下、新規工法のプラントクラスの実証試験へとスケールアップを図り、実用化に向けた検討を進めている。

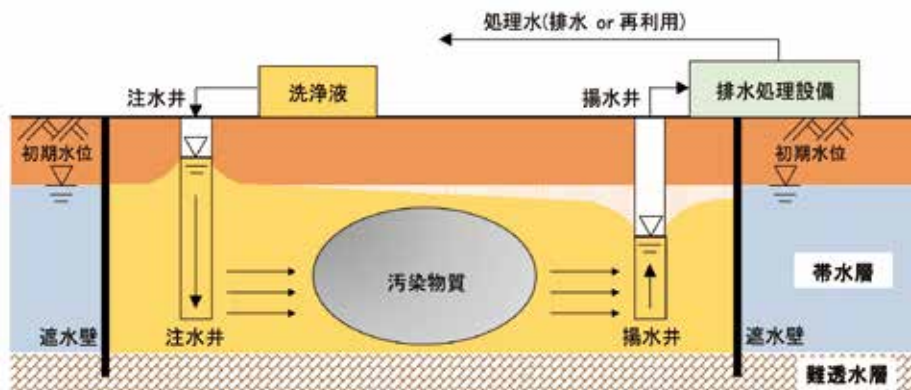


図1 ソイルフラッシングの工法イメージ

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、玉井 聡子、Nguyen 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。

大気粉塵自体による呼吸器や循環器への健康影響の報告は多い。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。1)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)の方が強かった。

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強いと考えられるPAHのキノン体である9,10-フェナントレンキノンをを用いた。好塩基球の活性化(CD203cとCD63の発現)を指標とし、フローサイトメーターを用いて解析した。化学物質による影響の比較には、ウイロコクソンの符号順位検定を用いた。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の承認後開始した。

結果と考察

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るため、試験に使用できる採血後の時間を検討し、4時間以内に試験を開始すればよいことが分かった。

DfやCjに反応しない患者がいたため、DfやCjに対するアレルギーがある患者のみで検討を行うことにした。気管支喘息患者の血液を用いて検討した結果、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方が、好塩基球の活性化が強かった。28名の慢性咳嗽患者の血液を用いて検討した結果、ピレンでもフェナントレンキノンでも、化学物質存在下の方が好塩基球の活性化が有意に強かった。疾患で区分した場合、気管支喘息患者でその傾向が強かった。

好塩基球活性化試験を化学物質に反応し易い慢性咳嗽患者のスクリーニングに使用できるかもしれないが、まだ検討した患者数が少なく、今後の検討が必要である。

参考文献

- 1 Anyenda EO, Higashi T, Kambayashi Y, et al. "Exposure to daily ambient particulate polycyclic aromatic hydrocarbons and cough occurrence in adult chronic cough patients: A longitudinal study," Atmos Environ 140 (2016) 34-41.

研究課題

薬用植物の種苗生産に関する研究開発
マオウの品質評価に関する研究：生産株の製品化に向けた研究

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栽培研究を行っており、製品化するにはマオウを乾燥する必要がある。中国では一般に自然乾燥を行うが、石川県において麻黄を生産する際どのような乾燥方法が適しているかは不明である。そこで、本研究では種々の方法でマオウを乾燥し、その成分含量および色調を測定することで乾燥条件の影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】

石川県内の圃場で栽培した *Ephedra sinica* から無作為に10株を選んで収穫し、それぞれ約20gずつに分けた。これを105℃、80℃、50℃、日干し(6ヵ月)、陰干し(6ヵ月)、除湿機(6ヵ月)、温風乾燥機、フリーズドライの各条件でそれぞれ乾燥した後、水分含量、総アルカロイド含量、総タンニン含量の測定および色彩計による乾燥後のマオウ粉末と熱水抽出液の測定(L*a*b*)を行った。

【結果】

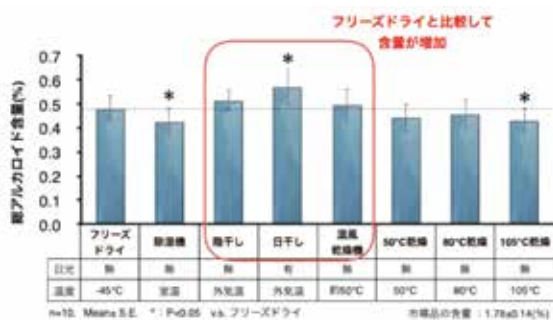


図1 総アルカロイド含量

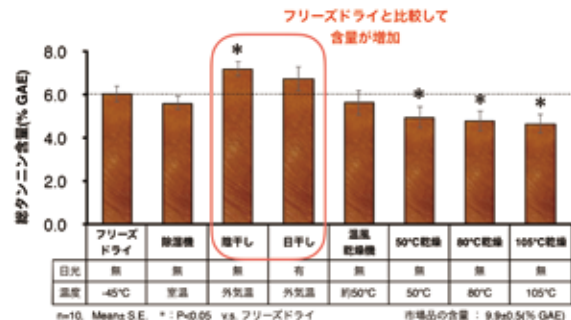


図2 総タンニン含量

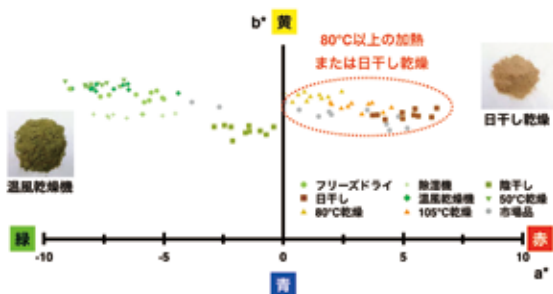


図3 粉末の色調

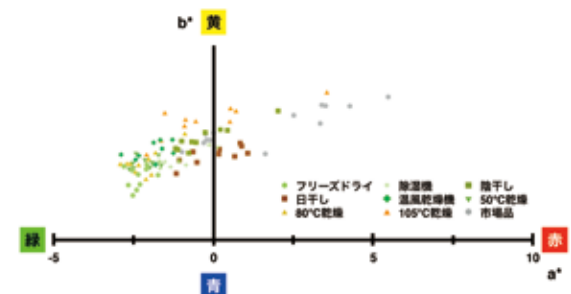


図4 熱水抽出液の色調

研究課題

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:フェナセチン)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)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、200 ~ 700nm 程度のナノ粒子創製が可能であることが判明した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実験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⁾。

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、テオフィリンでは平均粒径 260nm 程度の小粒径粒子や凝集晶の創製が可能であった³⁾。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⁴⁾。

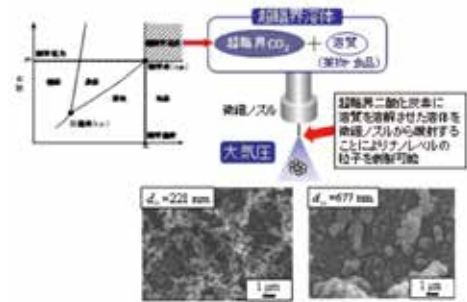


図1 二酸化炭素を用いた RESS 法によるフェナセチンのナノ粒子創製

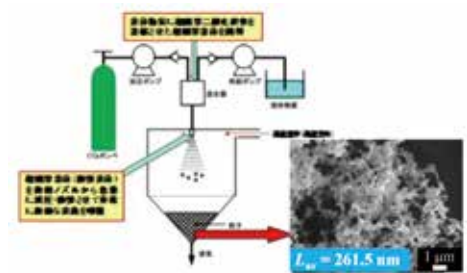


図2 超臨界二酸化炭素を霧化媒体として用いた噴霧乾燥法によるカフェイン粒子創製

参考文献

- 1) 大島ら, 分離技術会年会 2018 講演要旨集, S5-3 (2018)
- 2) 大島ら, 化学工学会第 50 回秋季大会講演要旨集, DA207 (2018)
- 3) K. Watanabe, H. Uchida, The Int. J. Eng. Sci., Vol.8, No.8, pp.56-59 (2018)
- 4) 渡邊ら, 化学工学会第 84 年会講演要旨集, H214 (2019)

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)、
谷本 剛(医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団)、猪狩 康孝(株式会社微生物化学研究所)、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6回 医薬品セキュリティ研究会フォーラムを開催
開催日 2018年10月19日(金)、開催場所 大阪大学中之島センター、参加者 92名
 - ①『日本におけるオペレーション・パンゲア実施概況』
青山義弘／警察庁生活安全局生活経済対策管理官付警視
 - ②『製薬企業における偽造医薬品への取り組み』
大箸義章／中外製薬株式会社 信頼性保証ユニット長兼医薬安全性本部長
 - ③『Medicine Quality & Public Health (MQPH) 会議参加報告等』
木村和子／医薬品セキュリティ研究会代表理事、金沢大学大学院特任教授
 - ④『印刷物を対象とした人工物メトリクスを利用する認証技術(SAMP)の紹介』
牧野智成／シヤチハタ株式会社 新規事業部部長
 - ⑤『既存バーコードによる真贋判定と個体識別技術』
嶋村高志／凸版印刷株式会社セキュアビジネスセンターセキュア開発本部係長
 - ⑥『錠剤印刷技術の進化 ～偽薬対策への貢献の可能性～』
今井 聖／フロイント産業機械本部副本部長他ポスター発表6社、意見及び情報交換会
- 厚生労働行政推進事業への協力 GDPガイドライン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)及び試聴用動画を作成し、ウェブ上で視聴するためのアクセスアカウント販売を開始した。
さらに医薬品関係業態に対応した教材作成を検討中である。
- 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: 10回、9社
製薬、化学、印刷、包装資材を業とする、主に一部上場会社からであり起業化を検討中である。
偽造防止及びGDPガイドラインに関する招待講演と主宰講演: 計17回

研究課題

オゾンによる血流改善の研究 小型オゾン発生装置の開発

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)、平野 一哉(理工研究域 自然システム学類)

1. 序

オゾンはその強い酸化能力より、有機合成化学における炭素-炭素二重結合の酸化的開裂反応などに用いられるとともに¹⁾、微生物の酸化的分解、殺菌作用などにも利用されており、水道水の浄化のプロセスの一つにも組み込まれている²⁾。オゾンは医療分野とも深い関わりがあり、古くからオゾンの医学的応用が行われてきた。オゾン療法として知られている血清クレアチン療法は、血液の一部を取り出し、オゾン処理した後に体内に戻すものであり、日本でも保険適用ではなく自由診療の一つとして美容分野などで利用されている。また、末梢血管循環障害の改善や糖尿病性皮膚潰瘍における創傷治癒の促進に用いられている³⁾。しかしながら、分子量論的な意味合いも含めて、オゾン療法の作用メカニズムに関する科学的研究は端緒についたところである。我々は、低濃度の小型オゾン発生装置を開発し、それを用い低濃度オゾン水について研究を進めたのでその結果を報告する。

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、2に示すコンパクトな実験装置を利用して研究を行なった。まず、オゾン発生量のスペクトル変化を下記の条件で行なった。オゾン発生装置からオゾンを発生させ、それを水の中にバブリングさせる。その後、30秒ごとにサンプルを取り出し、測定キットを用いて5分までスペクトル解析を行なった(図3)。オゾン濃度は多少のバラツキはあるものの、比較的短い時間(3分前後)でほぼ安定に達しており、5分くらいなるとむしろ減ずる(多少)傾向が認められた。この発生装置からオゾンが一定量発生していることが明らかになった。



図1 オゾン発生装置



図2 オゾン発生装置スイッチ

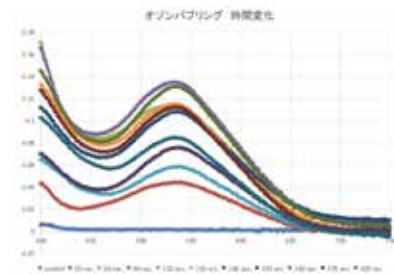


図3 オゾン発生スペクトル変化

同様の発生装置を用いて、大腸菌に対する増殖抑制効果も検証した。固体培養の系において低濃度オゾン水暴露により顕著な細胞増殖抑制が観測された。暴露方法については今後検討する必要がある。

3. 結論

オゾン量は時間依存的に変化するが、時間の増大に連れて上昇することはなく、一定量に到達したのちに収斂する。オゾン発生システム系を用いた細胞実験の足がかりが構築された。

参考文献

- 1) 野島正朋(2004)「第7章 酸素酸化およびオゾン酸化 7.3 オゾン酸化」日本化学会編『第5版 実験化学講座 17 有機化合物の合成V』丸善出版 pp 357-366
- 2) 和田洋六(2015)『図解入門よくわかる最新水処理技術の基本と仕組み 第二版』秀和システム
- 3) V. ボッチ(2012)『オゾン療法』伊藤壺裕訳 丸善出版

研究課題

金属メッシュを用いた粒子状物質の捕集・分級と検出技術の開発
エアロゾル粒子のハンドリングとデバイス創製

大谷 吉生(自然システム学系 教授)

研究目的

エアロゾルデポジション (AD) 法は、気中分散した微小粒子を高速で基材に衝突させることで成膜する方法であり、機能性セラミックス材料などの薄膜を常温下で迅速簡便に形成させることができる。本研究では、感温素子のひとつであるサーミスタの超小型化を目指して、素子原料となる Mn-Ni 複合酸化物粉体を AD 法によりガラスおよび樹脂基材上に数ミクロンオーダーで成膜した。なお、AD プロセスの重要な操作のひとつである原料粉体の分級・分散に均一貫通孔を持つ金属メッシュの適用を検討したが、十分量の原粉エアロゾルの供給が困難なため、本研究ではカットオフ径 $4\mu\text{m}$ のサイクロンを使用した。

研究成果

本研究では、粒子径が異なる3種類の Mn-Ni 複合酸化物粉体 (MN-S: 平均粒子径 $1.43\mu\text{m}$, MN-M: $3.37\mu\text{m}$, MN-L: $4.09\mu\text{m}$) を AD 原料に使用した。図1に、各試料の窒素ガス分散系における粒子径分布を白色光源エアロゾルスペクトロメータで計測した結果を示す。エアロゾル粒子径の分布範囲は、MN-S, MN-M, MN-L の順に大粒径側にシフトし、分布形状が徐々にブロードになることがわかる。また、いずれのエアロゾルにも原料一次粒子の凝集体 (粗大粒子) の混在が確認できる。

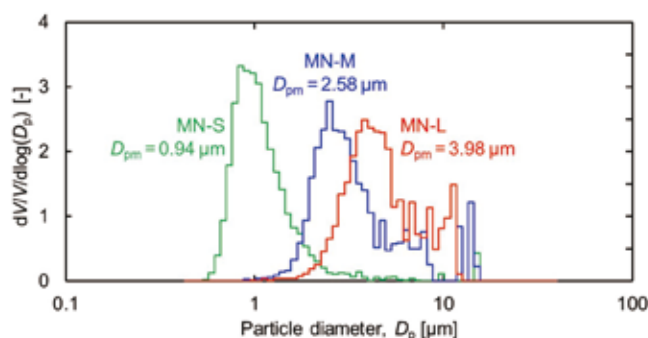


図1 Mn-Ni 複合酸化物粉体のエアロゾル粒子径分布

本研究の AD 法において、ガラスおよび樹脂 (ポリイミド) 基材ともに Mn-Ni 複合酸化物の成膜が可能であることを確認した。図2に、ポリイミド基材を用いた場合の Mn-Ni 複合酸化物成膜量と AD 操作時間の関係を示す。本操作では中程度の粒子径を有する MN-M 試料の場合に良好な薄膜形成が確認され、操作時間に対してほぼ直線的に成膜量が増大することがわかる。すなわち、AD 法による薄膜形成には好適なエアロゾル粒子径範囲が存在すると考えられる。図3に、3min の AD 操作により得られた Mn-Ni 複合酸化物薄膜の断面 SEM 像を示す。成膜層は原料粒子の単純な堆積ではなく、明らかに緻密な物質層であることが観察される。以上の結果から、AD 法により Mn-Ni 複合酸化物系のサーミスタを創製でき、これまでにない微小フレキシブル感温素子を実現できる可能性がある。

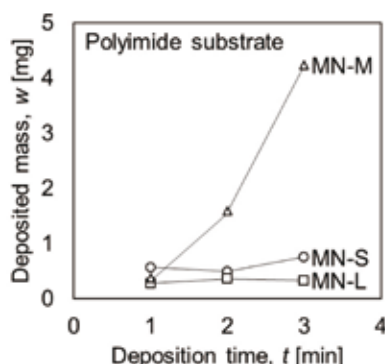


図2 ポリイミド基材への成膜量

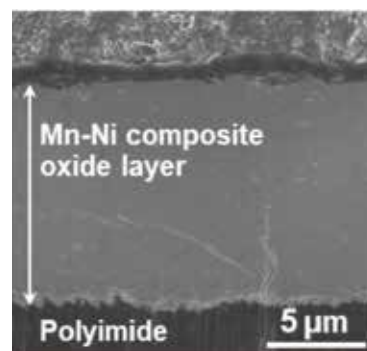


図3 ポリイミド基材に AD 成膜した Mn-Ni 複合酸化物層

研究課題

医療・介護需要による経済波及効果と家内ケア労働で生じる経済損失推計
—石川県羽咋市を対象として—

寒河江 雅彦 (人間社会研究域 経済学経営学系)、原田 魁成 (大学院人間社会環境研究科)
齊藤 実祥 (大学院人間社会環境研究科)

介護離職・転職に伴う経済損失は 5.5 億円、
家内ケアに対する潜在的な労働への対価は 5.9 億円

羽咋市在住の要介護・要支援者の主たる家族介護者を全対象とし、1440 人にアンケートによる「羽咋市の家族介護者の実態および介護負担に関する調査」を行った。家族介護者の介護離職・転職による経済損失額と無給の家内ケア労働を行う無職・専業主婦の介護労働賃金換算額を推計した。羽咋市で介護を行う家族介護者の 23.6%が介護離職・転職しており、それに伴う年収の変化は平均 162.7 万円分減少していた。これらから羽咋市家族介護者における介護離職・転職の経済損失額は 5.5 億円と推計できる。また、無職・専業主婦の家族介護者 710 人の家内ケア労働を平均介護労働時間と石川県の最低賃金を用いて賃金換算した場合、5.9 億円と推計できる。(図 1)

医療・介護給付費の「支出」に伴う経済波及効果は 145 億円

羽咋市の 2014 年における医療・介護給付費に伴う総支出額は約 100 億円であることに對し、地域循環に伴う経済波及効果は 145 億円と推計される。医療・介護の需要によって羽咋市産業のマネーフローが 45 億円分追加的に生み出されている現実興味深い。(図 2)

経済循環を利用した家内ケア労働者の雇用創出

介護離職・転職により困窮した生活を送る家族介護者への対応策の 1 つとして、医療・介護給付費需要の地域循環分から発生した追加的なマネーフローを利用し、家内ケア労働者を雇用する案が考えられる。医療・介護部門に対する地域循環比率が高い羽咋市では、無職・専業主婦の潜在的な労働への対価を、医療・介護給付費の地域循環分で賄うことで財政的な支出を軽減しつつ、家内ケア労働者を支援できる対策が検討可能であることが分かる。

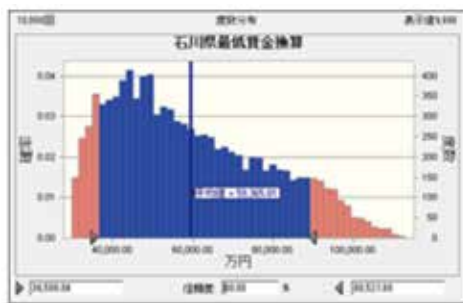


図 1 家内ケア労働者の賃金換算

波及効果	生産誘発額 (円)
2014年 → 2025年	
羽咋市国民医療費・介護保険給付費	100億3895万→115億3209万 (+14億9314万)
直接効果	94億6290万→108億592万 (+13億4302万)
第1次間接波及効果	11億6133万→13億2059万 (+1億5926万)
第2次間接波及効果	39億2290万→45億2386万 (+6億96万)
総合効果	145億4713万→166億5036万 (+21億323万)
雇用誘発数	1481人 →1709人 (+228人)
生産年齢人口	11694人 →9150人 (-2544人)
生産年齢人口に占める雇用誘発数の割合	12.7% →18.7% (+6.0%)
対2011年羽咋市GDP(粗付加価値)比	20.3% →23.2% (+2.9%)

図 2 医療・介護給付費の経済波及効果

参考文献

- 1) 寒河江雅彦、原田魁成、齊藤実祥他、金沢大学「羽咋市の家族介護者の実態および介護負担に関する調査」(2017)
- 2) 齊藤実祥、原田魁成、寒河江雅彦他、全日本病院協会雑誌第 29 巻 1 号 (2018)
- 3) 齊藤実祥、原田魁成、寒河江雅彦他、金沢大学 人間社会環境研究 第 36 号 (2018)

研究課題

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 助教)

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ことで、従来よりも高精度・高速な電解加工を実現する。また、電解加工において、工具電極を走査させて加工を行う場合、走査速度が大きいほど表面の粗さが良好になることが知られている。そこで、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開発し、工具電極の高速走査を実現する。そして、ポーラス電極と組み合わせることで高速・高精度な電解加工機を開発する。

2. パラレルメカニズム電解加工機の開発

電極の高速走査と高精度位置決めが可能な三自由度パラレルメカニズム電解加工機を新たに開発した。図1にその概要を示す。本装置では、3つの直動機構を等角度で水平に配置しており、直動機構にはリニアモータの一種であるシャフトモータを採用している。これにより、最高速度1m/sでの超高速移動と高精度な位置決めを両立することができる。

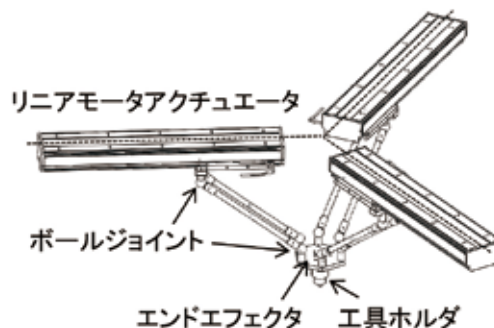


図1 パラレルメカニズム電解加工機

3. 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2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。空孔は十分に小さいため、その形状は工作物へ転写されにくい。本研究では、金属付加製造技術よりこのポーラス電極を製作している。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。気泡混入の有無による加工面を図3に示す。気泡混入により、放射状の筋を低減させることができた。

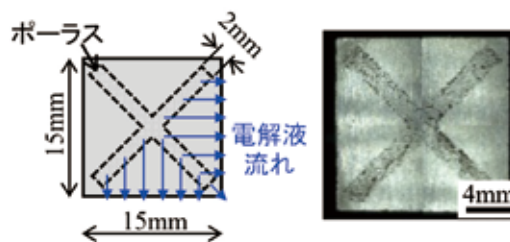


図2 電解加工用ポーラス電極

4. まとめ・今後の展望

高速駆動と高精度位置決めが可能なパラレルメカニズムを用いた電解加工機を開発した。また、ポーラス電極を用いた電解加工において、加工面性状を気泡混入より改善することができた。今後、これらの技術により高速・高精度な電解加工を実現する。

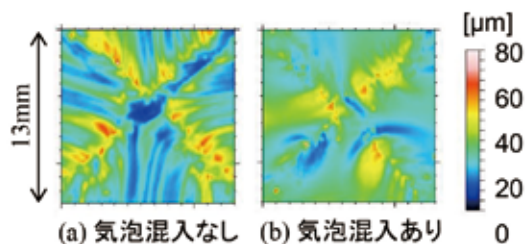


図3 加工面の3D形状

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。

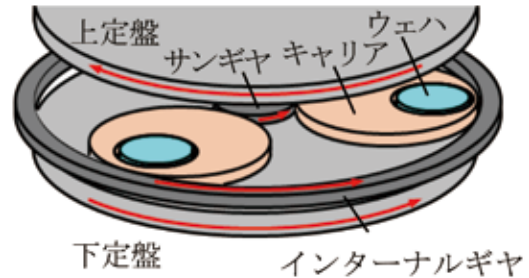


図1 両面研磨加工の模式図

2. 開発した両面研磨加工シミュレータ

昨年までの研究で、加工中に受動的に運動が決定されるキャリア内でのウェハ挙動の推定手法を開発している。本年は、開発手法の実験的検証¹⁾に取り組むとともに、これまでの開発シミュレータを大きく発展させ、下記項目の評価を可能にした。

- ・定盤の摩耗量分布²⁾: 歩留り悪化を引き起こす定盤の偏摩耗を抑制する条件の検討が可能(図2)
- ・キャリア負荷荷重³⁾: 活用により消耗部材の破損を引き起こす要因の調査、対策検討が可能
- ・非平坦加工物の平坦化⁴⁾: 加工時間の見積を実現。両面ポリシングによる形状精度の悪化の評価への応用も実現。加工条件検討や部材開発への活用も可能(図3)
- ・研磨圧力分布⁵⁾: 薄板ウェハに対する高精度解析を実現

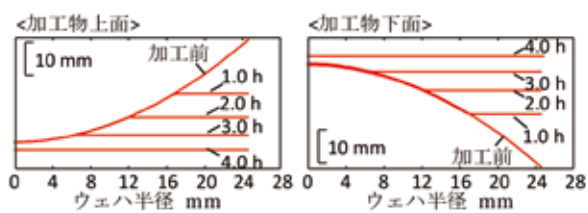


図2 凸形状ウェハの表面形状の推移

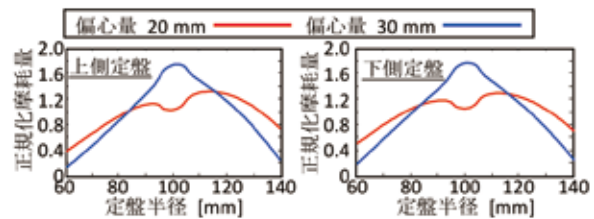


図3 定盤の摩耗量分布

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

- 1) 佐野, 橋本ら, 両面研磨における厚板加工物の上下面の加工量分布測定, 2018年度砥粒加工学会学術講演会
- 2) 橋本ら, 両面研磨におけるドレス量分布の測定手法の開発, 2018年度砥粒加工学会学術講演会
- 3) 橋本ら, 両面研磨におけるキャリア駆動トルクの解析的検討, 2018年度精密工学会秋季大会
- 4) 尾崎, 橋本ら, 両面研磨における加工物厚み分布の推定, 2018年度精密工学会北陸信越支部学術講演会
- 5) 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大会

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 フェヌグリークに由来する抗炎症成分

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】

ヒト単球性白血病細胞の炎症性サイトカイン産生に対するフェヌグリークエキスの影響を調べ、フェヌグリークが抗炎症作用を示す可能性を検証した。

【フェヌグリーク *Trigonella foenum-graecum*】

- ▶マメ科 カレースパイスとして利用される。
- ▶原産地：東南ヨーロッパ及び西アジア
- ▶伝統的に怪我、気管支炎、消化器疾患、関節炎、腎臓障害、等の治療に薦められてきた。
- ▶現在では糖尿病、高コレステロール、高血糖、便秘等に有効である事がわかっている。



【トリゴネオサイドⅡaの単離】

- ▶フェヌグリークのアルコール抽出エキスに各種クロマトグラフィーを適用して主成分トリゴネオサイドⅡaを6mg単離し、分光学的手法を用いて化学構造を同定した。
- ▶分子量 906 (C₄₄H₇₄O₁₉) のトリテルペン配糖体

【炎症性サイトカイン産生抑制作用】

1. RPMI1640 5S 培養液中の 1×10^5 cells/mL の THP-1 を 24 well plate に播く。
→ 24 時間インキュベーション
2. サンプル添加
3. PMA 0.081mM で刺激 → 72 時間インキュベーション
4. 24 well plate から上清を回収し、含まれるサイトカイン (IL-1 β 及び TNF- α) を ELISA 法にて測定

【結果と考察】

1. フェヌグリークをの MeOH 抽出エキスについて抗炎症作用を指標として、分画、精製を行った結果、サポニンであるトリゴネオサイドⅡaを単離した。
2. トリゴネオサイドⅡaについて THP-1 細胞における IL-1 β 及び TNF- α サイトカイン産生抑制試験を行ったところ、低濃度の 0.2 μ g/mL において、IL-1 β については 68.0%、TNF- α については 79.4% の強い産生抑制活性を示した。また、このサイトカイン産生抑制活性は THP-1 細胞に対する細胞障害性によるものではないことが分かった。
3. MeOH エキスも IL-1 β 産生を 50.0%、TNF- α については 77.4% の産生抑制作用を示したので、今後フェヌグリークの抗炎症食品素材あるいは皮膚外用剤としての応用が期待される。

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 生薬「蘇木」に由来するメラニン産生抑制物質の探索

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】

効果的な美白作用の期待できる物質の探索と製品の開発を目的として、生薬「蘇木」に由来するメラニン産生抑制物質の探索とその活性評価を行った。

【生薬「蘇木(ソボク)」】

○基原：マメ科の蘇芳(スオウ, *Caesalpinia sappan* L.) の心材

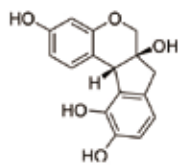
◦スオウ：インド原産のマメ科の常緑小高木。微黄色の brazilin 約 2% を含み、このほかに、サパニン、精油、タンニンを含む。

○中医学では、皮膚科領域でシミやそばかすの治療に用いられる。また、中国の民間療法では蘇木を他の生薬、柿葉、紫背浮萍とともに煎じ顔面剤とするなど外洗療法にも利用される。

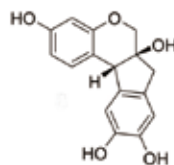
→科学的根拠は立証されていない

【抽出及び分画】

抽出物を液液分配の後、各種クロマトグラフィーを用いて分画し、成分を単離・精製することによりイソフラボノイド誘導体ブラジリンと 3'-Deoxy-4-O-methysappanol を得た。



3'-Deoxy-4-O-methysappanol



ブラジリン

【メラニン産生抑制作用】

化合物のメラニン産生抑制作用の評価としてヒト由来メラニン産生細胞 (HMV-II) に及ぼす影響を調べた。

1. ヒト由来メラニン産生細胞 (HMV-II) に刺激物質 PMA とサンプルを加えたのち一定時間培養した。
2. アルカリと熱により細胞を溶解し、吸光度を測定してメラニン量を定量した。
一方、MTT 法によりサンプルについて細胞毒性の有無を評価した。

【結果と考察】

1. 蘇木メタノール抽出エキスからイソフラボノイド誘導体ブラジリンと 3'-Deoxy-4-O-methysappanol を得た。
2. ヒト由来メラニン産生細胞 (HMV-II 細胞) を用いて評価したところ、ブラジリンが細胞毒性を示さない濃度 (5 μ M) において 48.4% のメラニン産生抑制作用を示した。
3. このメラニン産生抑制作用はチロシナーゼの阻害作用によらない新しい機序に基づくことが示された。
4. 本研究は蘇木エキスやこのメラニン産生抑制活性成分が新たな機序の美白剤として利用できる可能性があることを示唆しており、今後これらの化粧品への応用が期待される。

研究課題

遺跡出土生物遺存体を対象とした文化財科学的分析の新規組織創出

覚張 隆史 (人間社会研究域附属国際文化資源学研究中心 特任助教)
宮田 佳樹 (VBL 博士研究員)、粟 正治 (VBL 産学官地域アドバイザー)

ISEKI-MaG を起点とした産学官連携

日本はおよそ50万ヶ所の遺跡をもつ、世界でもっとも発掘が盛んな遺跡大国です。遺跡発掘にともない、各遺跡からは数十万・数百万という無数の土器・石器や動物遺体・植物遺体が見つかります。その整理・記載・研究・展示のために、日本全国の各都道府県・市町村は文化財行政を担う発掘団体・研究機関・博物館を設置され、これらの各機関は国の文化財行政法に基づいて、遺跡出土物の管理を担ってきました。近年では、遺跡出土物の管理だけでなく、それを再活用し、社会還元するための活動が活発化してきました。しかし、あまりにも多い遺跡出土物に対して、研究者個人ではその分析ニーズにこたえることができていませんでした。この様な情勢を踏まえて、私たちは理化学的な分析で得られた情報に基づいた新しい考古学的新発見を各機関に提供する新規研究組織「ISEKI-MaG」を2年前に立ち上げました。

今年度は、金沢大学が所有する共同利用機器 (DNA 次世代シーケンサー・MALDI/TOFMS・LC/MS/MS・SEM/WDX など) を用いて、民間分析会社及び各市町村の行政団体との実質的な共同研究を数多く進めてまいりました。特に、埋蔵文化財関連の民間分析会社である株式会社パレオ・ラボから直接委託を受けて、全国にある縄文時代の遺跡から出土した土器の化学分析、福井県の中世人骨の古食性復元・出生地推定などを実施し、報告書の刊行及び成果の社会発信を実践しました。さらに、次世代シーケンサーを用いた遺跡出土人骨・動物骨のDNA分析など、国内発の新たな受託分析も始まり、群馬県埋蔵文化財事業団から古墳時代の遺跡出土馬のDNA分析・化学分析の委託分析を受けました。さらに、本年度は、国際共同研究を進めていた縄文人全ゲノム解析の結果の一部が国際科学誌 Science に掲載せられました。この論文で活用された分析手法をいち早く社会に還元できるように、分析自動化の構築を進めてまいります。また分析技術の拡充だけでなく、金沢大学のスローガンである「東アジアの知の拠点」につながるように、既存の分析を海外で普及させる活動も行なっています。現在では、ロシア、キルギス、ウズベキスタン、ウクライナ、中国、モンゴル、韓国、台湾、ホンジュラス・メキシコとの共同研究を実施しており、各国が保有する遺跡出土資源から新たな知を創出するお手伝いをしています (図)。これからも、大学の研究者の強みである最新の分析手法を用いて、遺跡出土物のさらなる活用方法と新発見を社会還元していきます。



図 ホンジュラスにおけるマヤ文明遺跡の共同研究 (コパン遺跡人骨保管室にて)

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. 今年度の研究目的

カメラ方向からレーザー光を出し光干渉を利用して3次元形状を影部なしで計測する技術に関し、その商品の開発と広報を進めている。一般に3次元形状計測では、1. 速い計測スピード、2. 安い装置、3. 高い計測精度などが求められ、これらの項目に沿って機構や機能の改良を昨年から進めて来た。一方で光干渉を利用する計測装置は精密測定室でしか使用できない場合が多いが、我々の方法は精密測定室以外でも使用できる機能を有し、このことも商品の特長となっている。そこで精密測定室外での計測を難しくしている空気密度の乱れ現象が、この装置ではどれくらいまで影響しないか、また影響してくる場合にそれを低減する方法はないか等に関して、今年度は研究を進めた。

2. 研究内容

2.1 空気密度の乱れ導入と乱れ強度の指標

光干渉計測では干渉信号は光路差の違いに極めて敏感である。その結果、高さ1nmの違いも識別可能である。しかしあまりに敏感なためにエアコンからの空気の密度揺らぎ等の影響を受けやすく、光干渉計測は精密測定室での使用が不可欠と言われる。しかし、開発商品は空気乱れに強く通常環境下での使用にも問題が無く、これも特長としている。そこで、どれくらいの空気乱れまで許容するかを数値で表現し広報に活かしたいと考えた。そして、乱れの強度制御が容易で乱れの数値表現も簡単と思われる、「ハンダごての印可電圧制御」と「ハンダごて刃部の温度計測」を導入した。空気乱れと物体温度は直線ではないが単調増加関係にあり、また関係者も簡単に実験条件の再現や比較ができると考えた。

まず、100Vで500Wの中型ハンダごてを導入し、50～60VのAC電圧を加えて測定刃部の温度を時間と共に上昇させ、温度を熱電対で測る。またハンダごてのヒーター一部側面で熱せられた空気がハンダごての形状測定部位(刃部)に下から対流で流れ込むようにした。

2.2 激しい空気乱れ導入下での形状計測結果と精度改善への試み

室温から400℃まで温度を上げながら、ハンダごての刃と熱電対を挟むアルミ板が隣り合わせになる部分(4mm×8mm)の形状を16種の温度で測定した。その結果、室温は問題なく、100℃までも何とか測定できた。100℃以上では大まかな形状は測定できるが、細かな形状は測定不可となった。400℃付近では全く測定できなくなった。この原因を詳細に分析し、その影響を回避できるデータ処理法を試行錯誤で検討した。その結果、最終的には392℃でもほぼ正しく形状測定できるようになった。

3. まとめ

我々が開発してきた方法は精密測定室以外でも使用できる機能を有した。この特長を商品として魅力ある機能にするために、高温にできるハンダごてを導入して空気乱れへの耐性を調べた。またその機能をさらに高めるためのデータ処理法を開発して導入した。その結果、392℃にしたハンダごての形状でも測定できることを確認した。この研究成果により、さらに強く特長ある商品として展示会等で広報活動を展開できる状況になった。

参考文献

- 1) 安達正明：光路差が部位毎に異なる時間変動を持つ状況下での波長シフト干渉計を用いる粗面の3次元形状計測，日本実験力学学会，18巻，1号，10～17p，(2018)

研究課題

大学発 e ラーニング教材の開発研究 ICT 活用教材の最適化と VR/AI の教育活用研究

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)

(1) 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（選択式テスト）

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）

(2) 教育への VR, AI の活用

VR や AI の活用は、サービス業や製造業の企業内教育において先行的に進んでいる。大学においても、看護や介護、医科歯科といった医療系分野を中心に、教育効果の研究や積極的な活用が始まっている。eラーニングコンテンツの1つの形態として、手軽に安価にVR/AIを導入できるサービスの開発を目指す。

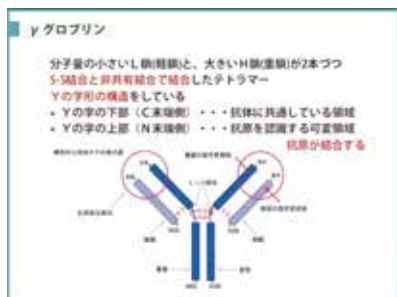
- ・先行事例の調査（医療分野、サービス業、製造業など）
- ・eラーニングへのVR/AI活用研究
- ・大学教員と連携したVR/AIコンテンツの試作
- ・既存のに導入できるプラグイン開発
- ・VR/AIコンテンツを簡便に配信できるプラットフォーム開発

※ VR: Virtual Reality (仮想現実) AI: Artificial Intelligence (人工知能)

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。



講義ビデオ



VR/AI イメージ



e教育サロン

研究課題

光学式骨密度計測装置の開発
 光学式骨密度計測データの機械学習を利用した骨粗鬆症予測

田中 茂雄(理工研究域 フロンティア工学系 教授)
 三浦 要、若森 毅士、柳瀬 義寛

背景: 骨粗鬆症を予防するには、若年期における骨量減少を早期発見することが重要であり、そのために小型で簡便なスクリーニングを可能にする骨密度計測装置の開発が望まれている。先行研究では光を利用した骨密度計¹⁾を開発したが、臨床実験における予測性能は不十分であった。そこで本研究では、装置から得られるデータから機械学習を利用して骨粗鬆症を予測することを目的とした。

光学式骨密度計¹⁾: 本装置では、装置中心から近赤外光レーザーを手首の尺骨突起部へ照射し、皮膚表面からの準直進光のみを受光器で検出する。その際、光学系を測定物方向へ移動させることで皮膚表面における光強度分布を取得する。得られた光強度分布データの特定範囲の傾きを求め、この値の大小をもとに正常か骨粗鬆症かを予測する。同原理によりヒト手首の計測データから予測した骨粗鬆症の予測精度 (Accuracy) は大腿骨頸部で 50.0%、腰椎では 36.4% であり、十分な精度を得られなかった。

機械学習を利用した骨粗鬆症予測: 機械学習には、Python3.6 の機械学習用ライブラリ scikit-learn を用いて、光強度分布データ全体の学習を行った。機械学習アルゴリズムに K-Neighbors Classifier を使用した場合、大腿骨頸部の骨粗鬆症の予測精度は 54.5%、腰椎での精度は 63.6% となり、従来の光強度分布データの傾きを利用した方法に比べて精度の向上した。さらに、他のアルゴリズムを試みた結果、Gradient Boosting Classifier で最も高い精度が確認された (Table.1)。

超音波法 (QUS) との比較: QUS は現在、骨粗鬆症のスクリーニング機器として普及している装置であり、同方法と本法の精度比較を Area under the ROC curve を用いて行った。過去の報告では、QUS の Area under the ROC curve は 0.722 であり²⁾、一方、本法では、大腿骨頸部で 0.744、腰椎で 0.865 であった (Fig.1)。いずれも QUS の精度を上回り、機械学習を利用した本法の優位性が示された。

Table.1 各アルゴリズムの予測精度 (Accuracy) の比較

	Femoral Neck	Lumbar vertebra
K-Neighbors	54.5%	63.6%
SVC	0.0%	72.7%
Random Forest	50.0%	59.1%
Bagging	63.6%	72.7%
Gradient Boosting	72.7%	77.3%

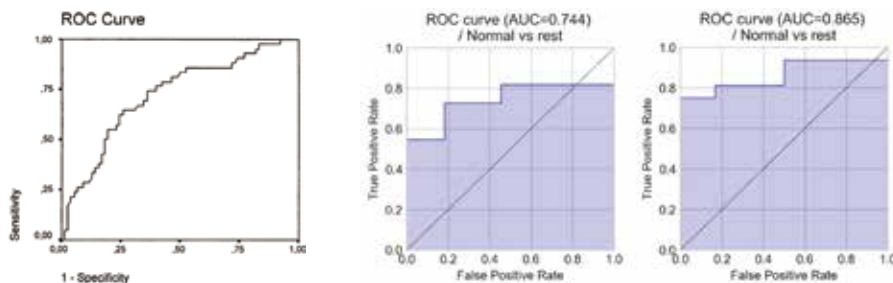


Fig.1 ROC curve の比較. 左) QUS2, 中央) 光計測 (大腿骨頸部), 右) 光計測 (腰椎)

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 講演会論文集, 2017.
- 2) A. Cetin et al., “The role of quantitative ultrasound in predicting osteoporosis defined by dual X-ray absorptiometry”, Rheumatol Int, 20(2):55-9, 2001.

VBL測定機器

X線回折装置、電子顕微鏡

平成 22 年度より、旧イノベーション創成センターに設置されていた X 線回折装置が VBL309 に移設されました。自然科学研究科 2 号館に設置されている電界放出型透過電子顕微鏡についても、VBL 管理となりました（設置場所はそのままです）。

学内者のみ使用可能となります。使用申請は下記の規程をご確認のうえ、申請書を提出してください。

平成 26 年 7 月使用分より X 線回折装置使用料は 700 円/時、FE-TEM 使用料は 3,000 円/時となります（平成 26 年 11 月 11 日改訂）。

3D プリンター、3D スキャナー

平成 26 年度より 3D プリンター（MUTOH MF-1000, MF-2000D）及び 3D スキャナー（NextEngine HD Pro）（IGUAZU Sense）を導入しました。

使用料金はマテリアル使用 MUTOH MF-1000 10 円/1g, MF-2200D 40 円/1g です。

赤外線サーモグラフィー

平成 26 年度より赤外線サーモグラフィー（FLIR A315）を導入しました。使用料は無料です。

ハンドヘルド CPC

平成 27 年度よりハンドヘルド CPC（日本カノメックス ハンドヘルド CPC Model3800）を導入しました。使用料金無料です。

qNano ナノ粒子マルチアナライザー

平成 27 年度より qNano（IZON Science, メイワフォーシス）を導入しました。使用料金無料です。

リアルタイム PCR システム

平成 27 年度よりリアルタイム PCR システム（アジレントテクノロジー Aria Mx /G8830A）を導入しました。使用料金無料です。

ビーズ式ホモジナイザー

平成 30 年度よりビーズ式ホモジナイザー（Bertin Instruments precelly24）を導入しました。使用料金無料です。

各機器の貸し出し方法等詳細については下記 URL（VBL の web サイト）をご覧ください。
<http://o-fsi.w3.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/vbl3.html>

お問い合わせ、申請先は以下のとおりです。

VBL3 階事務室 TEL：076 - 234 - 6874 E-mail：kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

■ X線回折装置（リガク RINT-2500）の紹介

近年、電気・電子機器の軽薄短小化、高機能化に伴って、材料の強度、導電性、成形性などの更なる向上が求められています。材料特性は、析出相の種類や結晶構造、転位密度、集合組織の形成状態、残留応力の大きさ、結晶子サイズなどと密接な関係を持っています。このような材料特性に影響を与える重要な因子を評価する方法として、X線回折法があります。VBLの309号室・X線回折装置室に設置されている（株）リガク製、X線回折装置 RINT-2500（図1）は、強力なX線発生源による高精度な測定、解析ができます。以下に、本装置の特徴およびX線回折法の適用例を紹介します。

1. X線回折装置 RINT-2500 の特徴

X線回折装置の機械的操作部分（図2）は、X線発生部、試料室、検出部から成り、防X線カバーで全体が囲まれています。X線は、陽極のフィラメントで発生させた熱電子を高電圧で加速し対陰極（ターゲット）の金属に衝突させて発生させます。ターゲットとして通常、Cuを使用しています。電子線の照射部分が固定されている封入管式では、冷却水による冷却能力の不足のため、高電力の電子線を照射することが困難です。本装置は、水冷されたターゲットを高速回転させることで冷却能力を高めた回転対陰極X線管を使用しています。最大定格出力が18kWと高電力であるため、強いX線が発生させることができます。これにより回折線が微弱な試料の測定、解析が可能です。ゴニオメータを取付けると、X線発生部、試料台、検出部は常にBraggの条件（ $2d \sin \theta = n\lambda$ d ：格子面間隔、 θ ：Bragg角、 λ ：X線の波長、 n ：反射次数）を満たすように連動して動くようになり、入射X線に対して試料を θ 回転させると同時に検出器を 2θ 回転させることができます。ゴニオメータと多目的測定アタッチメントなどを併用することで、多様な目的に使用できます。最近、付属の専用パソコン、制御用基板、測定・解析ソフトを新しいOS対応に更新したことによって、ゴニオメータの軸、カウンタの電源電圧、波高分析器、回折線モノクロメータの完全自動調整、自動測定、自動解析の信頼性が向上しました。事故の未然防止に有効な保安回路が付いており、防X線カバーを開けた状態ではX線は発生しません。



図1 X線回折装置の外観

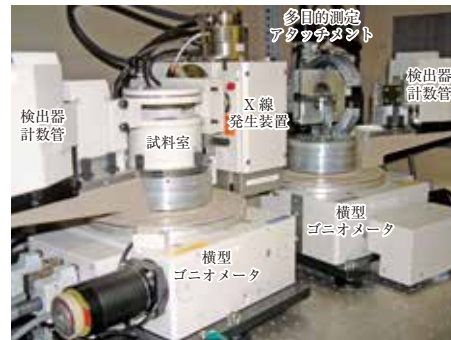


図2 X線回折装置の防X線カバーの内部

2. X線回折法

広い領域の原子レベルの構造情報を非破壊で得ることができる唯一の方法として、X線回折法があります。X線回折法は、バルク材、粉末材にかかわらず固体であれば無機化合物、有機化合物、金属、鉱物など様々な材質の試料に適用できます。X線は、波長が0.01～100Åの電磁波です。結晶に原子間隔と同程度の波長を持つX線を照射すると、各原子によって散乱されるX線が互いに干渉し回折線が観察されます。X線回折法は、Braggの条件を満たす特定の方向に強い回折X線を生じるという現象を利用しています。Braggの式において、X線の波長 λ を一定に保ちBragg角 θ を測定すると面間隔 d を知ることができますが、このような原理が基本となっています。

3. X線回折法の適用例

(1) 物質の同定

結晶内の原子の配列様式は、三斜晶、単斜晶、斜方晶（直方晶）、六方晶、三方晶（菱面体晶）、正方晶、立方晶（等軸晶）という7つの晶系に分類されます。また、結晶構造の対称性を表す空間群は、全部で230種類存在することがわかっています。単体化合物は固有の回折線プロファイル（縦軸は原子の散乱線の強度、横軸は角度 2θ ）を持ち、それらの混合物は各成分の重ね合わせとなって現れます。X線回折法による定性分析では、そのような試料の回折線プロファイルと既知物質の回折線プロファイルを比較し、前者のプロファイルに後者のプロファイルが含まれていれば、前者の試料中には後者の物質が含まれていると判定するという方法で行われます。既知物質の d 値、相対強度の回折線プロファイルが登録されている標準ファイル・JCPDS（Joint Committee on Powder Diffraction Standards）カード・ICDD（International Centre for Diffraction Data）カードを使用し、比較照合することで、単に元素分析だけではなく化合物の種類、格子定数、結晶系などを知ることができます。

(2) 残留応力測定

残留応力は、外力または熱勾配がない状態で材料に残っている応力として定義されます。結晶粒の内部は原子が規則正しく配列した結晶格子で構成されていますが、応力が作用すると結晶格子面の間隔が変わります。結晶格子面間隔の変化は、材料の弾性限度内では応力の大きさに比例します。X線応力測定法は、試料の結晶格子面間隔を測定し、格子面の間隔のひずみから応力を求めます。試料に何つかの異なる角度からX線を照射し、それらの回折線プロファイルのピークの回折角を用いて残留応力を算出します。残留応力測定例として、ゴニオメータにひずみ測定アタッチメントを組付け、平行ビーム法を用いて行う方法が挙げられます。

(3) 格子定数の精密測定

純粋な物質の中に他の元素が固溶すると、結晶構造が不変のまま格子定数が変化することがあります。格子定数の測定は、ある金属に異種金属を固溶させたときの物理特性の変化と格子定数の変化の関係を調査するなどの目的で行われています。格子定数を求めるには、試料の結晶系、面指数の情報が必要です。不明な物質については、あらかじめ定性分析を行い同定された物質の標準データに記載されている情報を用います。回折線プロファイルの各回折ピークの回折角を測定し、Braggの式から算出した各面間隔 d を用いて格子定数を求めます。

(4) 転位密度測定

ひずみのない試料から得られる特性X線は、特定の格子面で鋭いピークのスペクトルとして現れます。一方、加工を施し転位が導入された試料では、結晶の格子が不均一にひずんでいるため回折角度に幅が生じ、回折線プロファイルの回折ピークの幅が広がることが知られています。転位密度の測定法では、回折ピークの幅が格子ひずみに比例することを利用し、回折線プロファイルの各回折ピークの半価幅（回折ピークの最高強度の半分の所に相当する回折ピークの幅のことであり角度 2θ で表される）からひずみ量を求めて転位密度に換算します。

(5) 結晶子サイズ測定

結晶子とは単結晶と見なせる最大の集まりのことであり、一般に一個の結晶粒は複数の結晶子によって構成されています。結晶子サイズが小さくなると、結晶子一つ当たりの回折格子の数が減ります。Braggの条件を満たす格子の数が減ることで、回折線プロファイルの回折ピークの幅が広がるという現象が生じます。結晶子サイズ測定では、回折ピークの幅が結晶子の大きさと比例するという関係を用い、回折ピークの半価幅から平均的な結晶子サイズを評価します。

(6) 集合組織の測定

多くの材料は、多数の結晶粒から成る多結晶体であり、結晶粒毎に配向の向きが異なります。材料に加工や熱処理を施すと、結晶の成長、変形の異方性によって結晶粒の配向の向きの偏り、すなわち優先方位が生じます。優先方位を持つ多結晶体の結晶方位分布状態を集合組織と呼んでいます。集合組織の解析では、材料の基準座標系に対する結晶粒の配向の優先方位とそれら各方位の存在比率および分散程度を定量的に示すことが求められ、極点図が使用されています。ゴニオメータに多目的測定アタッチメントを組付け極図形測定装置として使用することにより、極の分布を測定できます。

日本電子 JEM2010FEF 電界放出型透過型電子顕微鏡 (FE-TEM)

JEM2010FEF 型透過電子顕微鏡は、電界放出型電子銃を備え、粒子像分解能 0.23nm、格子像分解能 0.1nm の高い分解能を有しています。基本性能を表 1 に示します。オプションとして、エネルギー分散型 X 線分光装置 (EDX) が取り付けられており(表 2)、ナノスケールでの組成分析が可能であり、さらに走査型透過像検出器 (STEM) と組み合わせることで、高分解能組成マッピングが可能です。図 2 に、STEM-EDX 法による元素マッピングの一例を示します。加えて、インカラム型オメガエネルギーフィルタを備えており(表 3)、電子エネルギー損失スペクトル (EELS) 分析もおこなえます。EELS 分析では通常の EDX などでは分析不可能であった軽元素も検出可能であり、さらに化学結合状態の違いをマッピングすることができるため、従来は難しかった有機系高分子材料の解析にも力を発揮することができます。

表 1 電子顕微鏡本体の基本性能

電子銃：電解放射(ショットキー型)
 輝度： $4 \times 10^8 \text{A/cm}^2$ strad 加速電圧：80 ~ 200kV
 (最小可変幅 0.05kV)
 ビーム径：2 ~ 5nm Φ (TEM)
 0.5 ~ 2.4nm Φ (XEDS, NBD, CBED モード)
 倍率：200 ~ 1,500,000
 像分解能：0.23nm (粒子像)
 試料傾斜： $\pm 30^\circ$ (2 軸傾斜)

表 2 エネルギー分散型 X 線分光装置 (EDX)

機種：日本電子製
 分析：点分析，線分析
 元素マッピング (ASID ソフト使用)
 検出器：Si(Li)，極薄窓 (UTW) 型
 検出立体角 0.13strad

表 3 電子エネルギー分光装置 (EELS)

エネルギー分光装置 : Ω 型 (In-column 型)
 エネルギー分散 : 1.15 $\mu\text{m/eV}$
 エネルギー選択分解能 : 20eV (80mm Φ)
 エネルギー選択回折分解能 : 10eV ($\pm 3.5^\circ$)
 エネルギースペクトル分解能 : 2eV



図 1 FE-TEM の外観 (電子銃部，鏡筒部)

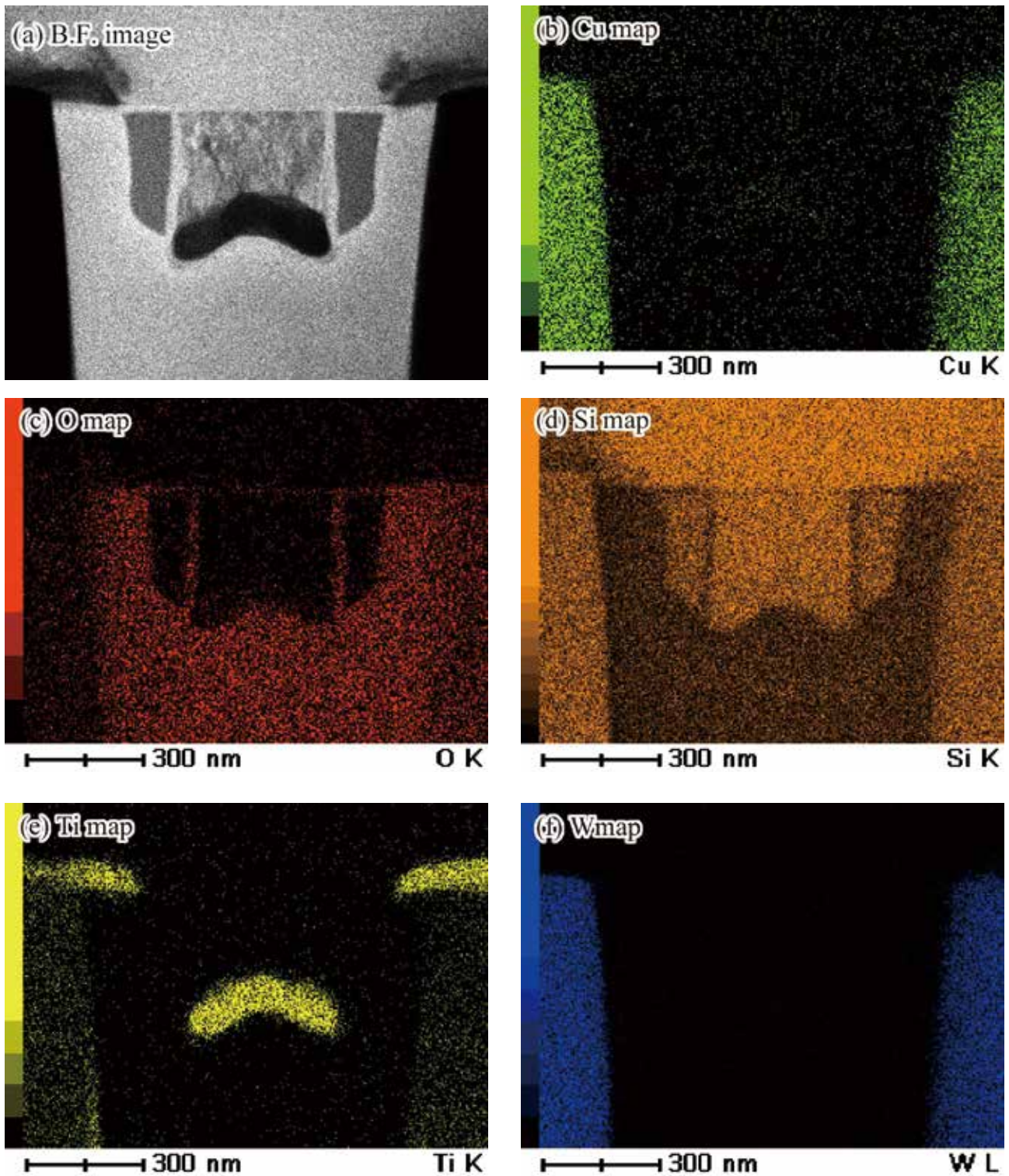


図2 半導体素子の (a) STEM 明視野像, (b) 銅マップ, (c) 酸素マップ, (d) シリコンマップ, (e) チタンマップ, (f) タングステンマップ. 軽元素(酸素) ~ 重元素(タングステン) まで, ナノメートルオーダーでマッピングが出来る。

3D プリンター・3D スキャナーの紹介について

1. 3D プリンターについて

「3D プリンター」の利用促進を図るため、平成 28 年 3 月「RhinoCeros」3D ソフトの使い方、「3D スキャナー」を利用した使い方の講習会を実施いたしました。

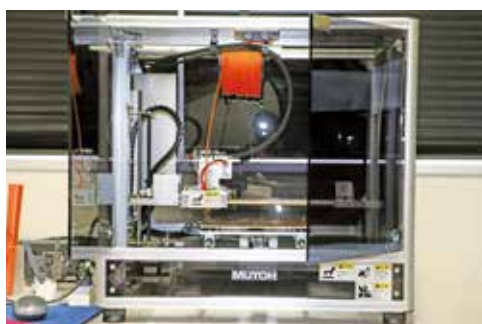
平成 29 年度より「3D スキャナー」・「3D プリンター」の講習会を実施しています。

CAD 設計を知らない方でも、「3D スキャナー」からの入力により自らの想定した造形物を作ることができるように学内のだれでもが利用できる環境を整えることを目指しています。

平成 30 年 3 月には、MUTOU MF - 2200D(2 ヘッド用)の 3D プリンターを導入し新たなアイデアを造形にと便利性の向上に努めています。

2. 3D プリンター

- ・製品名：MUTOU MF - 1000 (平成 26 年 3 月購入)



造形方式：熱溶解積層 (FDM) 方式
 最大造形サイズ：200 × 200 × 170mm
 Z 軸解像度 最小積層ピッチ：0.1mm
 最大積層ピッチ：0.5mm
 仕様材料：PLA (直径 3.0mm が標準)
 本体重量：17kg
 外径寸法：500 × 550 × 530mm

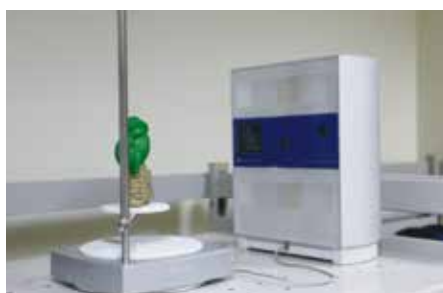
- ・製品名：MUTOU MF - 2200D (平成 30 年 3 月購入)



造形方式：熱溶解積層方式
 最大造形サイズ：300 × 300 × 300mm
 2 つのヘッドを個別に制御するデュアルキャリッジ
 Z 軸解像度 最小積層ピッチ：0.05mm
 最大積層ピッチ：0.5mm
 仕様材料：ABS/PLA/TPC/SB/PVA (直径 1.75mm が標準)
 重量：約 57kg
 外径寸法：680 × 705 × 680 mm

3. 3D スキャナーについて

- ・3D スキャナー Ultra HD 1台 [10cm × 10cm × 10cm]
- ・ハンデー型 3D スキャナー sense 2台
 USB2.0・USB 3.0 各 1台 [20cm × 20cm × 20cm] ~ [3m × 3m × 3m]



Ultra HD 1台



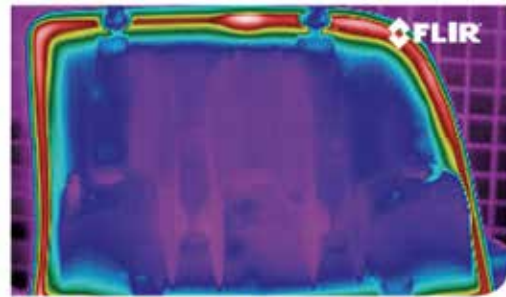
sense 2台

3D スキャナーの貸出可能です。

赤外線サーモグラフィ

赤外線サーモグラフィ（FLIR A315 FLIR A-Series は固定型赤外線カメラで中でも、SC655 / A615 は、世界最高レベルの640x480高解像度ハイスピード赤外線サーモグラフィです。GigE, USBの2種類のインターフェースを採用し、高速の画像転送スピードを実現し、システム開発も容易に行うことが可能です。また、高速のラインにおいて、遠隔制御で瞬時に熱の問題箇所を発見することが可能です。

使用料は無料です。当面は金沢大学 VBL・インキュベーション施設利用者へのみの使用とさせていただきます（それ以外の方はご相談ください）。使用申請書をご記入のうえ VBL 事務へご提出ください。



黒いプラスチック上の黒い接着剤

画像／光学データ	FLIR A315	FLIR A615
視野角 (FOV) / 最小焦点距離	25°×18.8°/0.4m	15°:15°×11° (19°対角) / 0.50m 25°:25°×19° (31°対角) / 0.25m 45°:45°×34° (55°対角) / 0.15m 7°:7°×5.3° (8.7°対角) / 2.0m 80°:80°×64.4° (92.8°対角) / 65mm
瞬間視野角 (IFOV)	1.36mrad	15°:0.41mrad 25°:0.68mrad 45°:1.23mrad 7°:0.19mrad 80°:2.62mrad
焦点距離	18mm	15°:41.3mm 25°:24.6mm 45°:13.1mm 7°:88.9mm 80°:6.5mm
F値	1.3	1.0 (7mmのとき1.3)
フレームレート	60Hz	50Hz (100/200Hz ウィンドウイング使用時)

検出器データ		
FPA／スペクトル波長	非冷却マイクロボロメーター / 7.5~13μm	非冷却マイクロボロメーター / 7.5~14μm
IR 解像度	320×240ピクセル	640×480ピクセル
素子ピッチ	25μm	17μm
素子応答速度	標準12ms	標準8ms
測定		
計測温度範囲	-20℃~+120℃ 0℃~+350℃	-20℃~+150℃ +100℃~+650℃ +300℃~+2,000℃

画像／光学データ	
レンズ認識	自動
温度分解能 (NETD)	<0.05℃ (+30℃の場合) / 50mK
焦点	自動 / 手動 (駆動モーター搭載)
測定	
精度	±2℃もしくは±2% (読取り値に対して)

■ ハンドヘルド CPC (日本カノマックス Model 3800) の紹介

近年、大気中の微小粒子状物質 (PM2.5) と各種疾患との関連が指摘され注目を集めている。PM2.5 (粒径 2.5 μm 以下) の粒子の中には、超微小粒子または環境ナノ粒子 (粒径 100 nm 以下) が含まれており、より小さい粒子ほど容易に肺の最深部の肺胞まで達し、肺胞での呼吸運動により循環器系に移行すると推定され、粒子の毒性がより強く発現する可能性があります。ハンドヘルド CPC は、超微小粒子やナノ粒子の大気中個数濃度を計測することができます。以下に装置の概要について紹介します。

1. 測定原理と用途

ハンドヘルド CPC (Model 3800) (図1) は、環境大気中の粒子を計測する機器で、微粒子を凝縮核として、イソプロピルアルコール蒸気が凝縮成長することによって、ナノ粒子まで計測することが可能 (最少可測粒径: 15 nm) です。この装置は、主にサチュレーター (飽和蒸気発生) 部とコンデンサー (冷却凝縮) 部、オプティクス (検出) 部から構成されています。サチュレーター部で加熱し飽和状態にしたイソプロピルアルコールをコンデンサー部に導き冷却して過飽和状態を形成します。この雰囲気の中で存在する微粒子が凝縮核となりイソプロピルアルコール蒸気が凝縮成長します。この凝縮成長した粒子は、オプティクス部で光散乱法によって光学的に検出することができます。用途として、エンジン排気ガスの測定、大気環境の測定、クリーンルーム内で発生した 2 次粒子の測定、室内環境の測定など、広い範囲のナノ粒子を含む微粒子計測に使用できます。

2. 主な製品仕様 (http://www.kanomax.co.jp/product/index_0043.html)

製品名: ハンドヘルド CPC (Model 3800)

測定粒径: 0.015 ~ 約 1 μm

測定範囲: 0 ~ 105 個 / cm^3 (コインシデンスエラー 5% 以下)

カウント効率: 50 nm: 100 \pm 20% (15 nm: 50% 以上)

偽計数: 1 個 / cm^3 以下

吸引流量: 計測流量: 100 cm^3/min , サンプリング流量: 700 cm^3/min

アルコール: イソプロピルアルコール (純度: 99.5%)

連続使用時間: 約 5 時間 (21°C の環境下)

インレット部絶対圧: 150 ~ 1150 hPa

メモリー (最大): 10,000 データ

電源: 単 3 形電池 \times 6 本

AC アダプター (電源電圧 100 - 240V)

連続使用時間: アルカリ電池: 約 5 時間 / ニッケル水素電池: 約 8 時間

温度範囲: 15 ~ 35°C

外観寸法: 約 120(W) \times 280(H) \times 130(D)mm

質量: 約 1.5 kg (乾電池を除く)



図 1 ハンドヘルド CPC

金沢大学 角間 キャンパスマップ

KANAZAWA UNIVERSITY KAKUMA CAMPUS MAP

KANAZAWA UNIVERSITY



先端科学・社会共創推進機構
P 駐車場あり

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
P 駐車場あり

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
- 104 総合教育講義棟
- 105 総合教育2号館
- 106 総合教育3号館
- 107 総合教育4号館
- 108 総合教育5号館
- 109 総合教育6号館
- 110 総合教育7号館
- 111 総合教育8号館
- 112 総合教育9号館
- 113 総合教育10号館
- 114 総合教育11号館
- 115 総合教育12号館
- 116 総合教育13号館
- 117 総合教育14号館
- 118 総合教育15号館
- 119 総合教育16号館
- 120 総合教育17号館
- 121 総合教育18号館
- 122 総合教育19号館
- 123 総合教育20号館
- 124 総合教育21号館
- 125 総合教育22号館
- 126 総合教育23号館
- 127 総合教育24号館
- 128 総合教育25号館
- 129 総合教育26号館
- 130 総合教育27号館
- 131 総合教育28号館
- 132 総合教育29号館
- 133 総合教育30号館
- 134 総合教育31号館
- 135 総合教育32号館
- 136 総合教育33号館
- 137 総合教育34号館
- 138 総合教育35号館
- 139 総合教育36号館
- 140 総合教育37号館
- 141 総合教育38号館
- 142 総合教育39号館
- 143 総合教育40号館
- 144 総合教育41号館
- 145 総合教育42号館
- 146 総合教育43号館
- 147 総合教育44号館
- 148 総合教育45号館
- 149 総合教育46号館
- 150 総合教育47号館
- 151 総合教育48号館
- 152 総合教育49号館
- 153 総合教育50号館
- 154 総合教育51号館
- 155 総合教育52号館
- 156 総合教育53号館
- 157 総合教育54号館
- 158 総合教育55号館
- 159 総合教育56号館
- 160 総合教育57号館
- 161 総合教育58号館
- 162 総合教育59号館
- 163 総合教育60号館
- 164 総合教育61号館
- 165 総合教育62号館
- 166 総合教育63号館
- 167 総合教育64号館
- 168 総合教育65号館
- 169 総合教育66号館
- 170 総合教育67号館
- 171 総合教育68号館
- 172 総合教育69号館
- 173 総合教育70号館
- 174 総合教育71号館
- 175 総合教育72号館
- 176 総合教育73号館
- 177 総合教育74号館
- 178 総合教育75号館
- 179 総合教育76号館
- 180 総合教育77号館
- 181 総合教育78号館
- 182 総合教育79号館
- 183 総合教育80号館
- 184 総合教育81号館
- 185 総合教育82号館
- 186 総合教育83号館
- 187 総合教育84号館
- 188 総合教育85号館
- 189 総合教育86号館
- 190 総合教育87号館
- 191 総合教育88号館
- 192 総合教育89号館
- 193 総合教育90号館
- 194 総合教育91号館
- 195 総合教育92号館
- 196 総合教育93号館
- 197 総合教育94号館
- 198 総合教育95号館
- 199 総合教育96号館
- 200 総合教育97号館
- 201 総合教育98号館
- 202 総合教育99号館
- 203 総合教育100号館

中地区

- 204 本部棟 保健管理センター
- 205 先端科学・イノベーション推進機構
- 206 総合メディア基盤センター
- 207 中核利施設(食堂・売店)
- 208 自然科学5号館
- 209 インキュベーション施設
- 210 工学部棟
- 211 工学部棟
- 212 工学部棟
- 213 工学部棟
- 214 工学部棟
- 215 工学部棟
- 216 工学部棟
- 217 工学部棟
- 218 工学部棟
- 219 工学部棟
- 220 工学部棟
- 221 工学部棟
- 222 工学部棟
- 223 工学部棟
- 224 工学部棟
- 225 工学部棟
- 226 工学部棟
- 227 工学部棟
- 228 工学部棟
- 229 工学部棟
- 230 工学部棟
- 231 工学部棟
- 232 工学部棟
- 233 工学部棟
- 234 工学部棟
- 235 工学部棟
- 236 工学部棟
- 237 工学部棟
- 238 工学部棟
- 239 工学部棟
- 240 工学部棟
- 241 工学部棟
- 242 工学部棟
- 243 工学部棟
- 244 工学部棟
- 245 工学部棟
- 246 工学部棟
- 247 工学部棟
- 248 工学部棟
- 249 工学部棟
- 250 工学部棟
- 251 工学部棟
- 252 工学部棟
- 253 工学部棟
- 254 工学部棟
- 255 工学部棟
- 256 工学部棟
- 257 工学部棟
- 258 工学部棟
- 259 工学部棟
- 260 工学部棟
- 261 工学部棟
- 262 工学部棟
- 263 工学部棟
- 264 工学部棟
- 265 工学部棟
- 266 工学部棟
- 267 工学部棟
- 268 工学部棟
- 269 工学部棟
- 270 工学部棟
- 271 工学部棟
- 272 工学部棟
- 273 工学部棟
- 274 工学部棟
- 275 工学部棟
- 276 工学部棟
- 277 工学部棟
- 278 工学部棟
- 279 工学部棟
- 280 工学部棟
- 281 工学部棟
- 282 工学部棟
- 283 工学部棟
- 284 工学部棟
- 285 工学部棟
- 286 工学部棟
- 287 工学部棟
- 288 工学部棟
- 289 工学部棟
- 290 工学部棟
- 291 工学部棟
- 292 工学部棟
- 293 工学部棟
- 294 工学部棟
- 295 工学部棟
- 296 工学部棟
- 297 工学部棟
- 298 工学部棟
- 299 工学部棟
- 300 工学部棟

南地区

- 301 自然科学本館
- 302 自然科学系図書館
- 303 自然科学1号館
- 304 自然科学2号館
- 305 自然科学3号館
- 306 自然科学4号館
- 307 自然科学5号館
- 308 自然科学6号館
- 309 自然科学7号館
- 310 自然科学8号館
- 311 自然科学9号館
- 312 自然科学10号館
- 313 自然科学11号館
- 314 自然科学12号館
- 315 自然科学13号館
- 316 自然科学14号館
- 317 自然科学15号館
- 318 自然科学16号館
- 319 自然科学17号館
- 320 自然科学18号館
- 321 自然科学19号館
- 322 自然科学20号館
- 323 自然科学21号館
- 324 自然科学22号館
- 325 自然科学23号館
- 326 自然科学24号館
- 327 自然科学25号館
- 328 自然科学26号館
- 329 自然科学27号館
- 330 自然科学28号館
- 331 自然科学29号館
- 332 自然科学30号館
- 333 自然科学31号館
- 334 自然科学32号館
- 335 自然科学33号館
- 336 自然科学34号館
- 337 自然科学35号館
- 338 自然科学36号館
- 339 自然科学37号館
- 340 自然科学38号館
- 341 自然科学39号館
- 342 自然科学40号館
- 343 自然科学41号館
- 344 自然科学42号館
- 345 自然科学43号館
- 346 自然科学44号館
- 347 自然科学45号館
- 348 自然科学46号館
- 349 自然科学47号館
- 350 自然科学48号館
- 351 自然科学49号館
- 352 自然科学50号館
- 353 自然科学51号館
- 354 自然科学52号館
- 355 自然科学53号館
- 356 自然科学54号館
- 357 自然科学55号館
- 358 自然科学56号館
- 359 自然科学57号館
- 360 自然科学58号館
- 361 自然科学59号館
- 362 自然科学60号館
- 363 自然科学61号館
- 364 自然科学62号館
- 365 自然科学63号館
- 366 自然科学64号館
- 367 自然科学65号館
- 368 自然科学66号館
- 369 自然科学67号館
- 370 自然科学68号館
- 371 自然科学69号館
- 372 自然科学70号館
- 373 自然科学71号館
- 374 自然科学72号館
- 375 自然科学73号館
- 376 自然科学74号館
- 377 自然科学75号館
- 378 自然科学76号館
- 379 自然科学77号館
- 380 自然科学78号館
- 381 自然科学79号館
- 382 自然科学80号館
- 383 自然科学81号館
- 384 自然科学82号館
- 385 自然科学83号館
- 386 自然科学84号館
- 387 自然科学85号館
- 388 自然科学86号館
- 389 自然科学87号館
- 390 自然科学88号館
- 391 自然科学89号館
- 392 自然科学90号館
- 393 自然科学91号館
- 394 自然科学92号館
- 395 自然科学93号館
- 396 自然科学94号館
- 397 自然科学95号館
- 398 自然科学96号館
- 399 自然科学97号館
- 400 自然科学98号館
- 401 自然科学99号館
- 402 自然科学100号館



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/>