

金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2015

Venture Business Laboratory, Kanazawa University 2015 Annual Report

金沢大学先端科学・イノベーション推進機構
Organization of Frontier Science and Innovation, Kanazawa University



CONTENTS

- 01 はじめに

- 02 VBL・インキュベーション施設プロジェクト
- 02 平成27年度VBL・インキュベーション施設使用プロジェクト一覧

- 03 平成27年度VBL使用プロジェクト紹介
- 25 平成27年度インキュベーション施設使用プロジェクト紹介

- 34 博士研究員
- 35 博士研究員(VBL担当)紹介

- 38 名誉教授
- 38 名誉教授(VBL担当)紹介

- 39 産学官地域アドバイザー
- 39 産学官地域アドバイザー(VBL担当)紹介

- 42 コーディネーター
- 42 コーディネーター(VBL担当)紹介

- 43 業務実施報告

- 47 平成27年度VBL事業
- 47 平成27年度VBL事業一覧
- 48 平成27年度VBL事業紹介

- 63 VBL設備
- 63 VBL設備一覧
- 64 電界放出型透過電子顕微鏡(FE-TEM)紹介
- 66 X線回折装置紹介
- 68 3Dプリンター紹介
- 69 赤外線サーモグラフィ紹介
- 70 ハンドヘルドCPC
- 71 qNano

- 72 VBLセミナー室紹介



はじめに

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）では、先端科学・イノベーション推進機構（O-FSI）の中に置かれ、金沢大学が有する研究成果を事業化あるいは商品化という具体的成果の創出を推進すること、ならびに起業マインドを有した学生の輩出を目的とした事業を推進しています。

27年度には共通教育科目として「アントレプレナー入門」を開講し、O-FSIの教員やアドバイザー等によるベンチャー企業や起業についての解説ならびに学外講師による起業実例の紹介を通じた起業マインドの涵養を100名程度の受講生に対して実施しました。さらに、その発展形と位置付けた「起業家育成セミナー」ならびに「アントレプレナーコンテスト」を実施し、学生の事業提案までのスキル養成と自らの起業提案の事業・商品化の実用化の支援を目的とした活動を実施しています。「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さらに外部支援獲得の促進と支援をはかっています。

一方、学内教員の発想の事業化を目指した研究推進のために、VBL施設を利用した研究スペースや研究機器の提供、商品化を促進するための博士研究員の採用、さらに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セミナーの開催や起業レポートをウェブ上で行っています。

金沢大学VBLが今後目指すところは、事業化・商品化を促進できる場や環境の提供のみならず、学生あるいは教職員それぞれの提案の地域企業とのマッチングなど事業化・商品化のための個別支援を具体的に支援するところにあります。

本年度はこれまでにVBLの利用を通じて商品化された成果の展示を開始しました。また、3Dプリンター、赤外線サーモグラフィ、マイクロ・ナノ粒子測定装置など新しい機器も導入しており、学内の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、皆様の発想の事業・商品化へのヒントに利用いただけますと幸いです。



ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長
 インキュベーション施設長
 玉井 郁巳
 平成28年3月吉日

VBL・インキュベーション施設プロジェクト

平成27年度VBL使用プロジェクト一覧

部屋番号	使用者		研究課題名	備考
	部局・職	氏名		
304	環日本海域環境研究センター・技術職員	池畑 芳雄	鍼の温熱刺激治療のための誘導加温装置の開発	
	理工学域電子情報学系・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	総合メディア基盤センター・教授	佐藤 正英	ICTシステム間の連携に関する研究	
403	医薬保健研究域医学系・教授	中村 裕之	アレルギー発症予防のための生体材料開発とそれを用いたアレルギー予防不織布フィルターの作成	
405	理工研究域自然システム学系・教授	松郷 誠一	抗火石を用いた改質水の研究	平成27年 12月31日終了
406	医薬保健研究域薬学系・准教授	鳥羽 陽	大気中の微小粒子状物質 (PM2.5) 及び環境ナノ粒子を介した化学物質の人体曝露を定量的に評価する手法開発に関わる基礎的研究	
407	医薬保健研究域薬学系・教授	木村 和子	医薬品セキュリティフォーラム	
408	理工研究域自然システム学系・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	医薬保健研究域薬学系・准教授	佐々木陽平	国産生薬の栽培研究と品質評価	
502	理工研究域機械工学系・教授	細川 晃	汎用レーザーを用いた微細周期構造の創成と気体軸受への応用	
503 504 505		古本 達明	レーザー照射に起因した口腔内細菌の殺菌メカニズムの解明に関する研究	
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	
508 509		増田 和実	米醗酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発	
510南	医薬保健研究域薬学系・准教授	佐々木陽平	薬用植物に由来する健康機能性成分に関する研究開発	

平成27年度インキュベーション施設使用プロジェクト一覧

部屋番号	使用者		研究課題名	研究参加企業
	部局・職	氏名		
203	理工研究域数物科学系・教授	安藤 敏夫	次世代高速SPMの開発	株式会社生体分子計測研究所
205	人間社会研究域経済学経営学系・教授	寒河江雅彦	地域企業内・間ビッグデータ分析と産学官連携の検討プロジェクト	
301	附属病院薬剤部・教授	崔 吉道	個別認証技術を活用した医薬品トレーサビリティの研究	シヤチハタ株式会社
302	医薬保健学総合研究科・特任教授	太田 富久	食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化	株式会社テラ・サイエンス
303	医薬保健研究域薬学系・教授	玉井 郁巳	輸送体の制御を利用した薬食推進事業	アカンサス・サポート・インターナショナル合同会社
304	地域連携推進センター・特任教授	中村 浩二	金沢大学「里山里海プロジェクト」	

次頁からの研究報告は平成27年度に6ヶ月以上施設を使用したプロジェクトを対象としています。

研究課題

鍼の温熱刺激治療のための誘導加温装置の開発

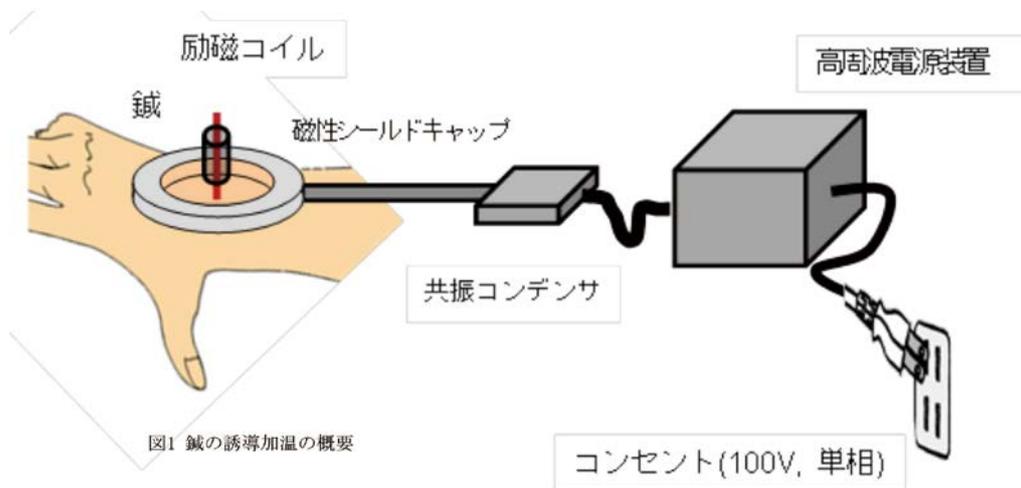
柿川 真紀子 (理工学域電子情報学系 助教)

池畑 芳雄 (電子情報系技術室 技術職員)

研究プロジェクト概要

現在一般に使用している治療鍼(材料:SUS, 0.20-0.30 mm 径, 長さ 30 mm)を用いて, 誘導加熱による鍼の発熱による熱刺激を従来の鍼刺激と併用するための, 鍼の誘導加温装置および温度計測の研究開発を行う。

図1の概略図に示すように既存の鍼と鍼治療の医療操作を阻害せずに, 鍼ツボに刺した0.2~0.3 mm 径の鍼(図の赤の線で示す)を励磁コイルを設置することで, 鍼に渦電流損を発生, 短時間に加熱しツボに熱刺激を加える。この目的で, 本プロジェクトでは磁界発生部ならびに高周波電源装置を開発するとともに, モデル人体で上昇温度の計測法ならびに計測による可能な温度上昇の評価を行う。



研究成果

1. 針の材質と比透磁率を測定

SEM による分析で SUS304N に近い材質であり, VSM により比透磁率は5程度と測定された。これによりシミュレーションでの物性の定義が可能となった。

2. 磁界発生部の構造

励磁コイルにはリッツ線を用いて損失(発熱)を抑え, コイル中心に中空のフェライトコアを用いることで, 所定の発熱が得られた。コイルおよびフェライトコアの形状により針の発熱位置を設定できることを確認できた。

3. 発熱測定用ファントムと熱伝導分布の測定方法の確立

温度測定用ファントムとして, 高密度ポリエチレンを材質にすることで筋肉と比熱と熱伝導率が近く, 非常に使いやすい。また温度分布にはサーモグラフィ装置にて2次元の分布を測定できた。

4. 磁界強度と温度上昇のシミュレーション方法の確立

磁界強度分布と発熱の温度分布のシミュレーションを連動して行うことができた。

5. 温度分布測定とシミュレーションとの比較

人体での温度測定はできないが, ファントム上で10°Cの温度上昇を確認できた。

研究課題

磁歪式振動発電デバイスの靴への搭載

上野 敏幸 (理工研究域電子情報学系 准教授)

試作の概要

発電靴として、靴底が床に接地した時の衝撃を利用するタイプと、体重による荷重を利用するタイプがある。従来研究として、圧電素子や発電機とギアの組み合わせを利用するものがあるが、圧電素子は衝撃、曲げに弱い、発電機は構造が複雑である欠点がある。磁歪式は堅牢で衝撃と荷重の両方の力を利用できる。発電デバイスはコの字型（下の写真中央）で、磁歪素子（鉄ガリウム合金、 $1 \times 12 \times 26\text{mm}^3$ ）、コイル（線径 0.1mm、150 Ω ）、コの字型のヨーク、永久磁石から構成される。デバイスの重さは 30g 程度で、靴のヒールの中央に溝を空け、そこに固定される（下の写真左参照）。具体的には、コの字型のヨークの一足の全面が溝の底に接着される。またヨークの他方の一足は自由端で、先端には着地時の力を受ける部材が取り付けられている。部材はヒールから少し出っ張っていることで、着地時の力が部材に点もしくは線、面で作用し、デバイスが変形する。デバイスはコの字の先端が狭まるような変形を行い、平行梁中の磁歪素子には一様な引張り力が作用し、内部の磁力線が逆磁歪効果で増加する。この磁力線の時間変化でコイルに起電力が発生する。力はステップ状で、写真の試作品では最大 10V 程度の電圧（瞬時電力 0.2W 程度）が発生した。例えば下の写真右の 1W パワー LED24 個が点滅する。このデバイスは 15mm 以上のヒールの高さがあれば装着が可能である。発生電力は体積に比例し、部材の形状で、起電力を調整する。例えば、出っ張りが大きいほど起電力は大きい。部材が出っ張っていない場合、着地時の衝撃で質点に作用する慣性力で発電が行われる。この場合、起電力は衝撃の加速度、質点の質量、デバイスの共振周波数に依存する。起電力は LED を点滅させるのに十分で、また整流して直流電力としキャパシタや 2 次電池に蓄電する、またこれを電源にセンサの動作や GPS 信号の無線送信も可能である。

応用

- 夜間歩行時の LED 点滅による運転手への注意喚起（安全）
- 歩行時センサの電源、これによる運動・体調管理（ヘルスケア）
- GPS 信号送信による子供や認知症のお年寄りの位置通知（見守り）



試作した靴の写真：デバイス搭載の様子（左）と発電のデモ（右）
 発電の動画：http://vibpower.w3.kanazawa-u.ac.jp/power_shoes.html

研究課題

ICT システム間の連携に関する研究 (Moodle を活用した教育システムに関する研究)

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)

教育研究への ICT 活用の可能性について検証・実験をおこなってきた。ここではこれまでの成果として、クラウド（主に AmazonWebService, AWS）の活用を前提として、運用可能な項目について以下に簡単に報告をする。いずれも金沢電子出版より導入支援を受けることが可能である。

認証系

① 認証基盤

それぞれの機関で導入されている（もしくは、導入予定の）一般的な LDAP, ActiveDirectory, Samba などへの対応。

② シングルサインオン

SAML, Shibboleth, OAuth などによるシステム間のシングルサインオン連携。大学などで採用されている「学術認証フェデレーション (学認)」への対応も含まれる。

アプリケーション

③ Moodle

学習管理システム (LMS) の一種で、近年は国内大学での採用が増えている。 <https://moodle.org>

④ Mahara

コミュニティベースの学修支援システム (SNS) の一種で、e-Portfolio としての利用方法の研究が盛んである。 <https://mahara.org>

⑤ Redmine

チケットベースのプロジェクト管理システム (PRM) の一種で、複数名でプロジェクトを推進していく際の導入を推奨。 <http://www.redmine.org>

⑥ OwnCloud

簡便でセキュアにファイル共有を実現する。教育研究利用では認証系との連携が必須。
<https://owncloud.org>

⑦ 動画いーじい動画のライブ配信とストリーミング配信を “easy” に実現した、金沢電子出版の開発によるシステム。強力な認証系との連携により、教育研究リソースを安全に活用できる。

<http://www.kepnet.co.jp>

⑧ Drupal

他システムとの連携に優れたコンテンツ管理システム (CMS) の一種。 <https://www.drupal.org>

⑨ Wordpress

国内でのウェブサイトやブログサイトなどでの利用率の高いコンテンツ管理システム (CMS) の一種。
<https://wordpress.org>

⑩ DSpace

学術機関リポジトリとしての利用が一般的であるが、書誌 (本や雑誌) 以外のマルチメディアにも対応可能な資産管理ツール (リポジトリ)。 <http://www.dspace.org>

参考

- 1) (金沢大学発ベンチャー) 金沢電子出版株式会社 <http://www.kepnet.co.jp>

食品由来成分の機能的検証研究

檜井 栄一 (医薬保健研究域薬学系 准教授)
宝田 剛志、家崎 高志

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

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。一方、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おり、そのうちの800万人が閉経後骨粗鬆症患者であるが、実際に治療を受けている患者は200万人にすぎないと推定されている。現在、日本女性の平均寿命は85歳を超えており、閉経後の人生は約35年にも及ぶため、閉経後のQOL維持向上は非常に重要である。しかしながら、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、運動器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。

そこで本プロジェクトでは、ポリアミンの閉経後骨粗鬆症に対する予防効果の検討を行った。具体的には、雌性マウスの卵巣を摘出し、閉経後骨粗鬆症モデル動物を作成した。そして、卵巣摘出した同マウスと疑似処置マウスにポリアミン(スペルミジンとスペルミン)を投与し、脛骨、大腿骨および腰椎における骨密度をDual Energy X-ray absorptiometry法により解析を行った。またマイクロCTにより骨構造解析を行った。さらに非脱灰薄切標本を用いて骨形態計測(骨構造、骨形成および骨吸収に関するパラメーターの測定)を行った。その結果、卵巣摘出を行ったマウスは術後28日目において、著明な骨密度低下が観察されたのに対して、ポリアミンを卵巣摘出後28日間、毎日飲水投与することにより、卵巣摘出による骨密度の低下が顕著に抑制された。一方、卵巣摘出マウスは子宮の委縮が観察されるが、ポリアミン投与によっても子宮の委縮には著明な差は認められなかった。したがって、ポリアミンは閉経後骨粗鬆症モデルマウスにおいて、子宮の機能には影響を与えることなく、骨密度減少を特異的に抑制する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。機能的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) Ozaki K., Okamoto M., Fukasawa K., Iezaki T., Onishi Y., Yoneda Y., Sugiura M., and Hinoi E. Daily intake of β -cryptoxanthin prevents bone loss by preferential disturbance of osteoclastic activation in ovariectomized mice. *J. Pharmacol. Sci.* 129:72-77. (2015)

研究課題

アレルギーを予防するためのサクランを用いた医療基材の開発

中村 裕之、神林 康弘、辻口 博聖、北岡 政美、山田 陽平、林 宏一郎、Enoch Olando Anyenda、Nguyen Thao、廣瀬 幸雄、小林 孝之(金沢大学医薬保健研究域医学系環境生態医学・公衆衛生学)、所 正治、岡澤 孝雄(同寄生虫感染症制御学)、上阪 茂実(金星製紙KK)

近年の文明国におけるアレルギー性疾患の増加が指摘されている。スイゼンジノリより抽出されるサクラン(アニオン性多糖類)は、本来、水に難溶性であったが、それを抽出する過程においてスイゼンジノリを酸で洗浄する工程をある段階で含めることで、サクランに本来含有されているアルミニウムや鉄などの三価金属イオンの含量が飛躍的に下げ、三価金属による強力なサクランの物理架橋効果が押さえられ、2%以上の高濃度で水などに溶解するサクランを得ることに成功した(表1)。NC/Nga マウスの耳に picryl chloride 溶液を繰り返し塗布してアレルギーを同時に曝露し、アトピー性皮膚炎モデルマウスを作製した。その結果、アレルギーの進行に伴って上昇する血液中のIgEやヒスタミン、Th2系の多くのサイトカインであるCCR、CCL系のケモカインの活性化は、サクランによって有意に抑制された(図1)。また picryl chloride 溶液の塗布直後に激しい皮膚搔痒行動や picryl chloride 溶液を塗布した耳における浮腫を伴う肥厚および組織における好中球やマクロファージの炎症性細胞の真皮への浸潤や Th2 サイトカイン、ケモカインの活性化も抑制された。また、その効果はステロイドを単独で塗布する群とほぼ同じであり、アトピー性皮膚炎治療薬および悪化予防薬としてのサクラン外用薬は極めて可能性があることが示された。以上より、サクランによる抗炎症性作用を通してアトピー性皮膚炎が開発できることが期待された。

Table 1
Mass/charge (m/z) values of main peaks and corresponding sugars^a

Entry	m/z	Calculated m/z	Sugar constituents	Molecular weight	Measurement mode
1	355.0869	356.095 [M-H]	Uronic acid + Glc or Gal	365.095	Negative
2	369.0667	370.075 [M-H]	Uronic acid + uronic acid	370.075	Negative
3	545.162	546.144 [M-H]	Methylated (uronic acid + uronic acid + Gal or Glc)	546.143	Negative
4	693.2089	694.217	Methylated (uronic acid + Gal + Glc + hexose)	694.217	Negative
5	301.0239	301.023 [M-H]	Sulfated dimethyl uronic acid	302.031	Negative
6	358.0819	359.09 [M-H]	Sulfated dimethyl muramic acid	359.089	Negative
7	435.1127	435.112 [M+Na]+	Dimethylated (uronic acid + uronic acid)	412.122	Positive
8	463.0773	464.076 [M-H]	Sulfated dimethylated (uronic acid + Gal + Glc)	464.084	Negative
9	630.21	630.224 [M-H]	Methylated (Glc + Gal + N-acetyl muramic acid)	631.232	Negative

^aAfter performing the gas chromatography-mass spectroscopy study of hydrolysate sacran, which allowed knowing the main constituent sugars (Glc, Gal, Man), Fourier-transformed ion cyclotron resonance mass spectroscopy analysis was performed to determine the composition of oligosaccharides using the m/z values of the main peaks.

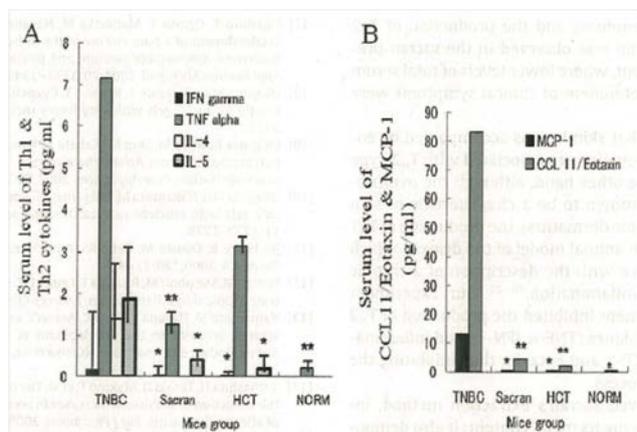


Fig. 1 Serum levels of Th1 (tumor necrosis factor- α [TNF- α] and interferon- γ [IFN- γ]), Th2 (interleukin [IL] 4 and IL-5), cytokines (A), monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1), and eotaxin (B) in mice. Significantly lower serum levels of TNF- α ($P < 0.02$), IL-4, IL-5, and IFN- γ ($P < 0.01$) were found in sacran-pretreated mice group compared with the 2,4,6-trinitrochlorobenzene (TNBC) group. Lower levels of IL-5 and IFN- γ ($P < 0.01$) were also found in the hydrocortisone-pretreated group. Serum levels of IL-4 were undetectable in the sacran, hydrocortisone (HCT), and normal (NORM) control mice groups. In addition, the serum levels of MCP-1 ($P < 0.01$) and eotaxin ($P < 0.001$) were markedly lower in the sacran and HCT groups (vs the TNBC group). * $P < 0.05$.

改質水を用いた切削油剤の開発

松郷 誠一 (理工研究域自然システム学系 教授)

和田 直樹 (理工研究域自然システム学系)

【背景・目的】

抗火石は伊豆地方で産出する多孔性の黒曜石であり、特に天城山で採掘されるものは陸上で形成されたことから塩分を含まず、水の改質に適した貴重な鉱物資源である。主成分はケイ酸(80%) およびアルミナ(15%) からなる黒曜石であり、細孔サイズは一般的なゼオライト(0.4～0.8 nm) よりも大きい。抗火石の細孔中に水道水を循環通水させ、水を改質する装置(図1)が開発されており、流速と通水時間に応じて複数種の改質水が存在する。改質した水(抗火石水)にはスケール除去、金属の切削性の改善、鉄表面の改質など様々な機能が現れることが試験的運用からわかっており、我々はこうした現象を科学的に解明することを目的とし、抗火石処理前後の水の物理化学的パラメータを比較してきた。本年度は、特に金属切削の際に用いられる油剤エマルジョンの改善効果について研究した。

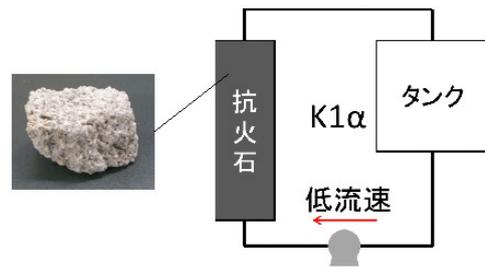


図1 抗火石通水装置

【実験結果】

抗火石処理によって酸化還元電位(ORP)は有意に低下し、水道水に比べて還元性であることが示唆されたが、加熱水でも同様に低下したため、処理に伴う温度上昇により水道水中の塩素分が揮発したことが原因であると考えられる。水中の溶存イオン種を網羅的に解析したところ、銅などがわずかに変化することがわかった。イオン(特にカチオン)量が変わることから、界面活性剤のミセルの状態が変化すると考え、陰イオン性、陽イオン性、非イオン性の3つに場合分けして抗火石処理による臨界ミセル濃度(CMC)の変化を調べた。界面活性剤の種類に応じて、蛍光プローブ法、電気伝導度などの適切な方法を選んで分析し、比較・検討したが、界面活性剤の種類を問わず、有意な差が現れなかった。一方、カテキンによるDPPHラジカルの消去反応速度をSDSミセルの存在下で調べた。カテキン分子は反応初段階においてミセル外に存在し、DPPHラジカルはミセル内に存在する。カテキンとDPPHラジカルは出会えば反応が瞬時に起こるため、ミセル存在下での見かけの反応速度はミセル内外の物質移動速度を反映する(図2)。これを利用して、ミセル内外の物質移動速度を間接的に見積もったところ、改質前後で有意に速度上昇が認められた。

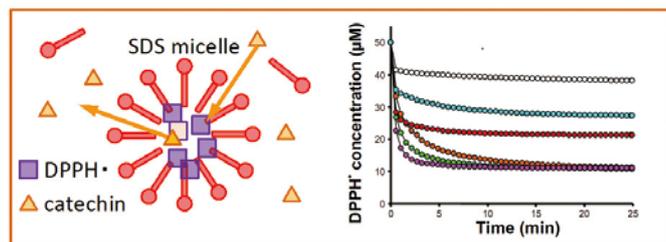


図2 SDS ミセル内 DPPH ラジカル消去反応

研究課題

大気中の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 及び環境ナノ粒子を介した化学物質の人体曝露を定量的に評価する手法開発に関わる基礎的研究

鳥羽 陽 (医薬保健研究域薬学系)、上茶谷 若 (VBL 博士研究員)
唐 寧 (医薬保健研究域薬学系)、早川 和一 (医薬保健研究域薬学系)

1. はじめに

近年、気管支喘息、アトピー性皮膚炎、花粉症といったアレルギー疾患が特に若年層や都市部で増加している。その原因として挙げられる要因の一つに大気汚染がある。特に燃焼排出源に由来する微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の関与が指摘され、粒子の周囲に吸着して存在する有機汚染物質が呼吸器疾患を悪化させる可能性がある。大気中のPM_{2.5} (粒径 2.5 μm 以下) に含まれる超微小粒子 (粒径 100nm 以下) やナノ粒子 (粒径 50nm 以下) のようなより小さな粒子は、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、粒子表面に吸着する有害化学物質の毒性がより強く発現する可能性がある。本研究では、ナノ粒子捕集用に開発された、慣性フィルタを用いたナノ粒子個人サンプラ (理工研究域 古内 正美 教授、畑 光彦 准教授らが開発) を実環境条件下において使用し、捕集能力や重量、騒音といった被験者に対する負荷やその有用性を評価して、将来的な商品化を目指している。

2. 研究成果

本年度は、中国瀋陽市内を走行するタクシーの車両内に開発したナノ粒子個人サンプラ (PNS) を設置して車内のPM_{2.5}を粒子径 <0.1 μm、0.1-0.45 μm、0.45-1.0 μm、1.0-2.5 μm の4つの分級に分けて捕集し、粒子に含まれる有機汚染物質の濃度の調査を実施した (図1)。PNSの各分級画分の総和として算出されるPM_{2.5}濃度は、従来のPM_{2.5}捕集用個人サンプラで得られたPM_{2.5}濃度と相関係数0.9以上の高い相関性を示し、PNSによる捕集の信頼性が高いことが分かった。PM_{2.5}以下の粒子に含まれる有機汚染物質の1つである多環芳香族炭化水素類 (PAH) 及びそのニトロ体 (NPAH) の粒径分布を測定したところ、主要な発生源がディーゼル排ガスである1-ニトロピレン (1-NP) を含め、観測されたNPAHがPM_{0.1-0.45}より微小粒子側へ高い割合で分布しており、特に夏季においてその分布シフトが観察された。従って、自動車排ガス由来の有機物質はPM_{2.5}の中でもより微小粒子側の粒子と共に道路環境中に存在していることが分かった。また、PAHやNPAHの濃度比を用いて粒径別発生源評価を行ったところ、微小粒子側のPM_{0.1}画分に対する自動車排ガスの寄与が両季節とも推定され、特に夏季において自動車排ガスがPM_{0.1}の主要発生源であることが分かった。以上より、道路環境 (タクシー車内) における粉じん曝露や健康影響を考察・議論する上で、PM_{2.5}の中でより粒子径の小さいナノ粒子やPM_{0.5}に着目して議論する必要性が示唆された。また、PNSが実環境におけるサンプリングに十分に適用可能であることが判明した。



図1 タクシー車内に設置した捕集装置類

研究課題

医薬品セキュリティフォーラム

木村 和子(金沢大学医薬保健研究域薬学系)、坪井 宏仁、吉田 直子(金沢大学医薬保健研究域薬学系)谷本 剛(同志社女子大学)、猪狩 康孝(武田薬品工業株式会社)、伊藤 庸一郎(株式会社nanoda)、牧野 智成(シヤチハタ株式会社)

本研究の概要

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

その活動の一環として、今年度は、第3回の医薬品セキュリティフォーラムを開催し、偽造医薬品対策に関するものだけでなく、海外での偽造品対策、他業種における取り組みなども紹介し、偽造医薬品及び防止技術の情報収集・対策実施などの社内体制の整備、知的財産を守るための税関による対策、患者さんへの安全を最優先に考える必要がある製薬企業として何をどのような手順・優先順位で取り組むべきか等の情報発信を行っている。

インターネットの普及も相まって、日本は例外であり偽造薬に侵されないという考えを変える時期にきており、また、偽造医薬品の対象も性機能や筋肉増強など生活改善に関連する医薬品から、抗がん剤あるいはバイオ医薬品など患者の生命に直結する治療用医薬品にも拡がりつつあり、盗難にあった抗がん剤が他の国で流通していた事例も報告されている。偽造医薬品対策は、偽造医薬品及び防止技術の情報収集・対策実施などの社内体制の整備、知的財産を守るための税関による水際での摘発、オンラインでの偽造医薬品販売の摘発も含めた国内外の警察・司法・行政組織との連携、製薬業界団体を介した世界レベルでの偽造医薬品情報の収集と調査など、多面的な取り組みを必要としている。

今回は、4月17日(金)に大阪・中ノ島の大阪大学ホールにおいて、偽造医薬品に対する先進的な取り組みに加え、サプライチェーンにおける偽造医薬品の混入防止、摘発、盗難防止など医薬品のセキュリティを確保するための取り組みにも焦点をあて 第三回フォーラムを開催した。

医薬品がその脅威に晒されており、これらの業界での先進的な取り組みも含めてVBLの研究課題として引き続き取り組んでいく。

【今年度活動事項】

- フォーラムで偽造医薬品の課題と今後についての情報提供を行った。
- フォーラムでのホームページを開設し、情報発信を進めている。
 - ・2015年4月17日に本フォーラムを開催
- および、本フォーラムへの参画企業の募集活動を推進した。
- 理事会での協議、検討の実施。(今年度5回実施)
- 第3回フォーラム内容の抜粋をHP上にて一部公開。
- 企業に偽造薬対策や防止技術のコンサルテーションを行った。(5社)

第3回 医薬品セキュリティ研究会フォーラム

医薬品の流通セキュリティの課題と今後

2015.4.17 [FR]

13:00-17:00 (懇親会 17:15~)

※ 受付開始時間12:15

大阪大学中之島センター 10F 佐治敏三メモリアルホール
大阪市北区中之島4-3-53

主催：医薬品セキュリティ研究会

■定員：100名(先着順)

■参加費：参加費 15,000円(懇親会代含む：研究会会員は 13,000円となります。)
パネル参加費 75,000円(2名様まで参加、懇親会代・パネル出版・発表含む)

■お申し込み方法：本フォーラムへの参加は事前登録が必要となります。
下記手順で、当会ホームページより「申し込みフォーマット」をダウンロードの上、
必要事項を御記入頂き、下記「第3回参加受付」のアドレスに御連絡下さい。
登録完了となり次第、登録完了メールを送信させていただきます。
当会ホームページ(URL: <http://www.secure-design.jp/>) を開きます
HOME画面で、「Conference」をクリック
「医薬品セキュリティ研究会主催フォーラム」をクリック
「第3回VBLフォーラム申し込みフォーマット」をクリック
申し込みフォーマットをダウンロードされます
必要事項を御記載の上、第3回参加受付(E-mail: forum@secure-design.jp)へ送信
登録完了メールが届きます

■医薬品セキュリティ研究会フォーラム事務局
(フォーラムに関する問い合わせ先)
E-mail: forum@secure-design.jp
URL: <http://www.secure-design.jp/>

■後援：金沢大学医薬保健研究域国際保健薬学研究室
大阪大学大学院工学研究科セキュアデザイン共同研究講座
同志社女子大学薬学部医薬薬学科医薬品分析学研究室



医薬品セキュリティ研究会 第3回フォーラム内容

①「世界の税関の偽造品対策」

山本淳子 / 世界税関機構(WCO)テクニカル アタッシュ

②「海外での流通事情」

正札研一 / 武田薬品工業株式会社 信頼性保証統括部 主席部員

③「流通現場から話題提供」

小口美樹 / アルフレッサ株式会社 薬事部長

④「物流の最新セキュリティ導入事例について」

一蝶茂人 / SGSジャパン株式会社 認証サービス事業部 サステナビリティ担当

⑤「印刷とIoT タグ技術による偽造抑止手法の検討」

青木 誠 / mmlsi コンサルティング代表、常盤拓司 / 慶応義塾大学大学院政策・メディア研究科

⑥「偽造医薬品対策の現状」

健明洋貴 / 大塚製薬株式会社 信頼性保証本部 品質企画担当シニアディレクター

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 (自然システム学系 教授)

研究目的

精密微細加工技術により作製した金属メッシュの最大の特徴は、マイクロメートルオーダーの均一な目開きを持つ点にあり、これをエアロゾルのろ過に適用すれば、目開きによってエアロゾルを容易、且つ完全に分級できる新規の粒子ふるいになる可能性がある。しかし、一般にエアロゾル粒子は、さえぎり、慣性、拡散等によってフィルタ繊維に捕集されるため、本メッシュを粒子ふるいとして機能させるためには、目開きより小さな粒子のメッシュ上への付着を可能な限り低減することが重要である。そこで今年度は、金属メッシュの粒子ふるい能を系統的に検討するために、目開きが異なる4種類の金属メッシュを使用して、直径0.3～5 μmの単分散PSL粒子の捕集実験を、ろ過速度0.3～10.6 m/sの範囲で実施するとともに、メッシュ上の粒子付着状態の観察を行った。

研究成果

実験結果の一例として、目開き $D_o = 2.5 \mu\text{m}$ の金属メッシュを用いた場合のPSL粒子の捕集効率 E と粒径 D_p の関係を図1に示す。なお、図中の破線は、さえぎりのみで粒子が捕集され、メッシュに衝突した粒子は全て捕集されると仮定した場合の推定線を表す。本図より、ろ過速度 v_o に関わらず、目開きより大きなPSL粒子の捕集効率は1、つまり、完全にメッシュ上に捕集されることがわかる。これに対して、目開きより小さな粒子の捕集効率は大幅に低下し、特に、ろ過速度が速い場合にその傾向が顕著になり、完全カットオフ(図中の太線)の状況に近づく。また、 $v_o = 0.6 \text{ m/s}$ 、 $D_p = 0.5 \mu\text{m}$ 以下の場合や $v_o = 0.3 \text{ m/s}$ 以上、粒径 $D_p = 0.3 \mu\text{m}$ の場合の捕集効率はほぼ推定線に合致する。なお、目開きが異なる他の金属メッシュにおける捕集効率も概ね本図と同様の傾向を示すことを確認している。以上のことから、金属メッシュの目開きより小さいPSL粒子はメッシュ上で跳ね返り、ろ過速度が速い、つまり、粒子の運動エネルギーが大きな場合にメッシュを通過する粒子の割合が多くなると考えられる。

ろ過時の金属メッシュの圧力損失については、目開きと負荷粒子の直径がほぼ同じ場合、ろ過速度に関わらず、目詰まり率(金属スクリーンに捕集された粒子数とメッシュの開口数の比)でほぼ整理することができる。一方で、粒径が目開きより小さい場合は、多くの粒子がメッシュ上に堆積するように捕集されるため、圧力損失はほとんど変化しないことが明らかになった。

今年度の研究成果より、金属メッシュの目開きに依じてろ過速度を調整することで、本メッシュがエアロゾル粒子のふるいとして機能する可能性が示唆された。金属メッシュの分級性能をさらに向上させて実用化するためには、比較的小さな粒子のメッシュ上への付着を低減することが重要であり、今後、メッシュの幾何形状の最適化やメッシュ表面の改質等に取り組む予定である。

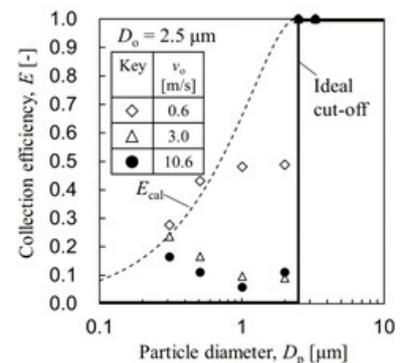


図1 目開き2.5 μmの金属メッシュにおけるPSL粒子の捕集効率

研究課題

国産生薬の栽培研究と品質評価 セリ(水芹)の栽培法の検討とセリ乾燥粉末の殺菌法

佐々木 陽平 (医薬保健学薬学系 分子生薬学 准教授)
太田 富久、太田 真弓、山田 記大

セリ(水芹) 学名: *Oenanthe javanica*



- ▶セリ科の多年草
- ▶原産地：日本
- ▶全国で約1800トン生産されているが、石川県では10トンに満たない。

- ・独特の香りを持つことから鍋物や汁物に用いられる。
- ・生薬名は水芹で煎剤として用いられるが生薬の健康効果も知られている。
- ・健康補助野菜として石川県での増収を計画した。

セリの栽培研究

生薬名は水芹といわれるとおりの湿地を好み、沢や河川の水際、田の畔などに自生する。栽培に手間がかからないので、休耕地での栽培を試みた。

1. 手植え方式…野生のセリを苗として、露地に手植え方式で移植した。
2. ばらまき方式…株から延びるランナーを10センチほどの長さに切りそろえて集め、水を張った休耕地に散布した。(この場合、特に土中に植え込む操作はしなかった。)

結 果

1. 手植え方式

セリは順調に成長したが雑草が多く、収穫時の仕訳に時間がかかった。



2. ばらまき方式

ランナーからセリは順調に成長し、雑草はほとんど混入しなかった。



セリ乾燥粉末の殺菌法

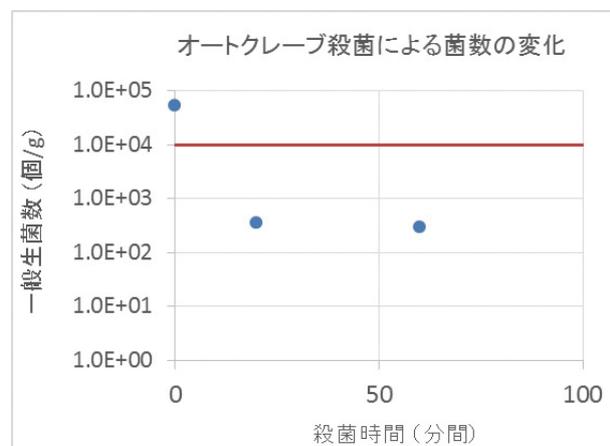
収穫したセリから乾燥粉末を調整した。

一般生菌数は 5.3×10^4 であり、大腸菌群は検出されなかったが、粉末の殺菌法を検討した。

1. 高温高圧滅菌法（オートクレーブ）

120℃、60分 で一般細菌数が 300 未満になった。

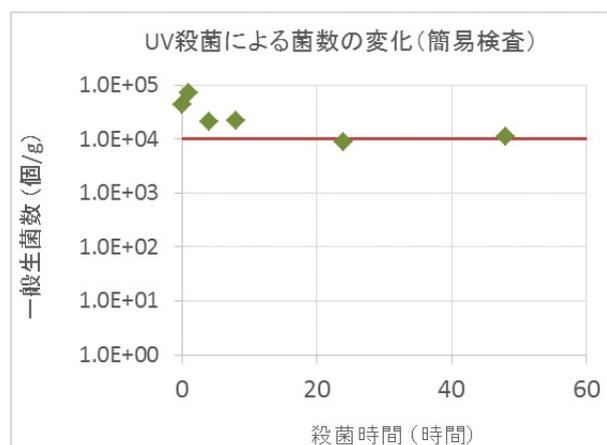
粉末の緑色が退色し褐色化した、



2. UV 照射法

UV 照射 24 時間後、一般生菌数が 9.0×10^3 となった。

粉末の緑色は保たれていた。



研究課題

汎用レーザーを用いた微細周期構造の創成と気体軸受への応用
CO₂レーザー照射による化学強化ガラスの隆起形成メカニズム

細川 晃 (理工研究域機械工学系 教授)

古本 達明 (理工研究域機械工学系 准教授)、扇子 悠 (自然科学研究科機械科学専攻1年)

1. 緒言

化学強化ガラスは、ガラス中のアルカリイオンをよりイオン半径の大きいアルカリイオンに置換するイオン交換法によって強化されたガラスである。この方法により、ガラス表面に圧縮応力が残留し、割れにくい構造となっている。自動車のフロントガラスなどに使用される熱強化ガラス（物理強化ガラス）に比べ、より薄いガラスを強化することができるため携帯端末のカバーガラスに適している。

本研究では、化学強化ガラス表面に存在する圧縮応力に着目し、CO₂レーザー照射時の隆起形成メカニズムを調べた。微小爆発の影響も考慮するため、化学強化ガラスと線膨張率が近いソーダライムガラスに対しても同様にレーザーを照射し、照射部形状を比較した。

2. 実験方法

実験で用いる化学強化ガラスは、ガラス中のナトリウムイオンをカリウムイオンに置換することで、圧縮応力を付与している。図1に、波長分散型X線分析（装置：JEOL社製：JXA-8100）を行い、化学強化ガラス表面層のカリウムイオン濃度を測定した結果を示す。ガラス表面から30μmの深さまでカリウムイオンが存在していることがわかる。この領域に圧縮応力が付与されている。

実験条件を表1に示す。使用するレーザーは、波長が10.6μmのCO₂レーザーであり、試料に送り速度を与えることで溝加工を行う。試料は厚さ0.7mmの化学強化ガラスと厚さ0.55mmのソーダライムガラスを用いた。レーザーパワーと送り速度を変えながら試料表面でのビーム径が60μmの条件で照射した。レーザー照射後、照射部の形状を3次元粗さ測定器（東京精密社製：SURFCOM 2000DX2）を用いて測定し、加工溝の深さ、幅、隆起の高さ、幅の評価を行った。また、走査型電子顕微鏡（JEOL社製：JSM-6390LVU）を用いて照射部の観察を行った。さらに、レーザー照射によってガラス表面の圧縮応力が解放されていることを確認するため、化学強化ガラスの未加工の表面とレーザー照射部表面にそれぞれビッカース圧子を押込み（荷重4.9N）、圧痕を走査型電子顕微鏡で観察した。

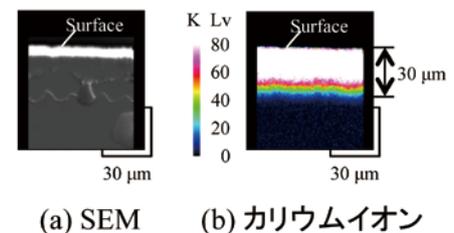


図1 化学強化ガラス表面層のX線分析結果

表1 実験条件

Laser beam		CO ₂ laser	
Wavelength	λ [μm]	10.6	
Irradiation mode		Continuous wave	
Laser power	Q [W]	1 ~ 9.5	
Feed speed	V [mm/s]	5 ~ 70	
Beam diameter	D [μm]	60	
Energy density	P [J/mm ²]	0.3 ~ 13.7	

3. 実験結果および考察

化学強化ガラスとソーダライムガラスにレーザー照射し、得られた照射部の断面プロファイルと比較した結果を図2に示す。化学強化ガラスにレーザー照射したとき、図2(a)に示すように加工溝の中央に隆起が形成された。一方、ソーダライムガラスでは、図2(b)に示すように溝は加工されたが溝中央で隆起が形成されなかった。したがって、化学強化ガラスの加工溝中央での隆起形成は、レーザー照射に起因してガラス表面の圧縮応力が解放したためと考えられる。

図3は、化学強化ガラスにレーザー照射して得られた照射部形状を分類した結果である。本研究では、隆起のみが形成されるPhase 1、隆起上に溝が加工されるPhase 2、溝中央に大きな隆起が形成されるPhase 3、溝内部に隆起が形成されるPhase 4、溝のみが加工されるPhase 5の5種類に分類した。

図4に、エネルギー密度 P と溝深さ h および照射部形状の関係を示す。図に示すように、溝深さはエネルギー密度に対して線形的に増加し、溝形状もエネルギー密度の上昇に伴って Phase 1 から Phase 5 へと推移した。ここで、化学強化ガラスの隆起形成メカニズムについてエネルギー密度と照射部形状の関係から考察する。まず、レーザー照射により温度がガラス転移点を越えた領域は変形が可能となり、圧縮応力を解放するため膨張し隆起を形成すると考えられる (Phase 1)。レーザーのエネルギー分布はガウス型であるため、エネルギー密度を大きくすると照射部中央で蒸発が起こり、隆起上に溝が形成される (Phase 2)。蒸発する領域が大きくなると、それに伴いさらに深い領域で応力が解放されるため、エネルギー密度の増加と共に溝内部に大きな隆起が形成される状態 (Phase 3)、および溝内に隆起が形成される状態 (Phase 4) へと推移する。そして $P=7 \text{ J/mm}^2$ を超える条件では、圧縮応力層より深くまで応力が解放され、隆起が形成されず溝のみが形成される (Phase 5)。

図5に、化学強化ガラス表面の圧痕を観察した結果を示す。図5(a)に示すように、未加工の場合、圧縮応力の影響を受けるため、圧痕は形成されるがき裂は発生しない。一方、レーザーを照射した場合、図5(b)に示すように、レーザー照射による熱影響域で圧痕が生じてき裂が発生している。この結果から、レーザー照射部では圧縮応力が解放されていることがわかる。

4. 結言

化学強化ガラスに対して CO_2 レーザを照射し、照射部に形成された隆起の形成メカニズムについて照射条件と溝形状の関係から考察を行った。以下に得られた結果を示す。

- 1) 化学強化ガラスに CO_2 レーザを照射すると照射部に隆起が形成される。
- 2) レーザ照射によって化学強化ガラス表面の圧縮応力は解放される。

5. 実用化の見通し

CO_2 レーザを化学強化ガラス表面に照射したときに得られる隆起形状について、その形成メカニズムを詳細に検討した。化学強化ガラスは、表面に存在する圧縮応力層により機械的に分断することが困難である。そのため、レーザー照射による分断が可能となれば加工の効率化が図れる。本プロジェクトで提案してきたマイクロレンズは、透過波長域に依存してガラスへの適用が難しい。現在、ガラスの加工に適用できる材料を用いたマイクロレンズの製作を行っている。本技術が確立されれば、レーザー切断などの初期き裂に適用することができ、機械的切断が困難な化学強化ガラスなどに応用され、実用化に繋がると考えている。

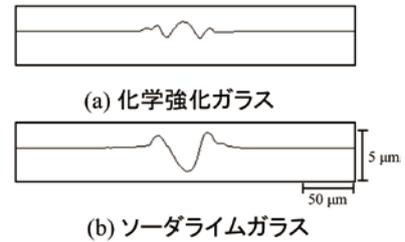


図2 材料の違いによるレーザー照射部の比較

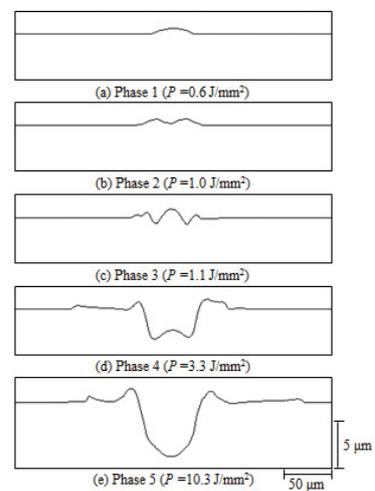


図3 化学強化ガラスの照射部形状

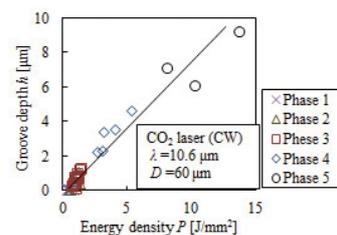


図4 エネルギー密度による溝幅の変化

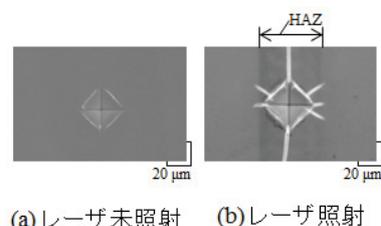


図5 レーザ照射の有無によるき裂進展の比較

研究課題

レーザー照射に起因した口腔内細菌の殺菌メカニズムの解明に関する研究 レーザー照射時の赤外線およびAE波測定による歯質除去機構の考察

古本 達明 (理工研究域機械工学系 准教授)
天野 裕晴 (自然科学研究科機械科学専攻1年)

1. 緒言

歯科分野でのレーザーは主に熱的な作用で治療が行われるが、歯質表面にパルスレーザーを照射したときに生じる現象に関して詳細な検討は行われていない。そこで本研究では、光電変換素子を用いてパルス型CO₂レーザー照射部から輻射される赤外線を検出し、歯質表面の加熱・冷却の様子を観察した。また、レーザー照射に起因して生じるAE波を測定し、赤外線検出結果と併せて歯質の加熱・冷却と歯質除去との関係を調べた。

2. 実験方法

実験方法の概略を図1に示す。歯質表面にレーザー照射したときに輻射される赤外線は、光ファイバで受光・伝送して光電変換素子（浜松ホトニクス製：InAs素子）で検出した。輻射赤外線は歯質表面温度に応じて出力されるため、光電変換素子からの出力を調べることで歯質の加熱・冷却の様子を詳細に知ることができる。使用したレーザー（SYNRAD製：48-1(s)）は、レーザー治療器と同様のパルス発振であり、その周期は200 μ sである。レーザーの照射時間を $t = 100$ ms で固定し、レーザーエネルギー E はデューティ比を変えることで制御した。赤外線検出ファイバの伝送波長域は1～6.6 μ mであるため、波長が10.6 μ mであるCO₂レーザーは伝送しない。実験試料は、抜去したヒトの健全歯を用い、研磨機（リファインテック（株）：Refine Polisher, HV）で水平面を創成した後、エナメル質に対してレーザー照射した。AEセンサ（（株）富士セラミックス製：M5W）は、研磨した歯質面上に設置し、レーザー照射に起因して生じるAE波を電気信号に変換して測定した。レーザー照射後、3次元粗さ測定器を用いて除去体積を測定した。

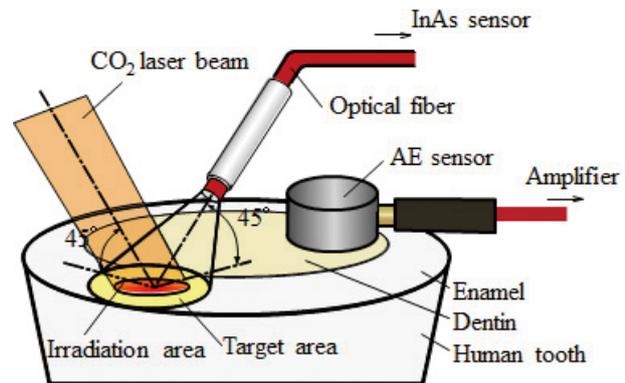


図1 実験方法

3. 実験結果および考察

図2は、 $E = 200$ mJでレーザー照射したときに得られた各素子からの出力結果である。レーザーパルスの発振模式図も併せて示している。レーザー照射部からの輻射赤外線はデューティ比に応じて出力され、レーザー照射の有無に対応していることがわかる。また、AE波の出力波形より、レーザー照射中はレーザー周期に対応したAE波が出力されることに加え、不連続なAE波が検出された。この不連続なAE波は、エナメル質表面のき裂発生時に生じたと考えられる。

図3は、 $E = 200$ mJの条件でエナメル質にレーザー照射したときに得られたAE出力波形である。歯質除去をとまなう場合、図3(a)に示すように不連続なAE波を検出したのに対して、除去をとまなわない場合、図3(b)に示すように不連続なAE波は検出されなかった。レーザー条件が同じであるにも関わらず歯質除去に違いが生じたのは、本条件が歯質除去を生じる閾値であること、また、歯質の個体差による影響と考えられる。一方、いずれの条件でもレーザー照射終了後にもAE波が検出されたことから、歯質のき裂がレーザー照射後の冷却時にも発生していることがわかる。

図4は、歯質の加熱時に発生したAE波とエナメル質の除去体積との関係を調べた結果である。除去体積は、歯質加熱時に発生するAE波の発生回数が増えるにつれて線形的に増加した。したがって、レーザー照射に伴う歯質の除去は、レーザー照射中に歯質表面で亀裂が生じ、その亀裂が起点となって生じたと考えられる。

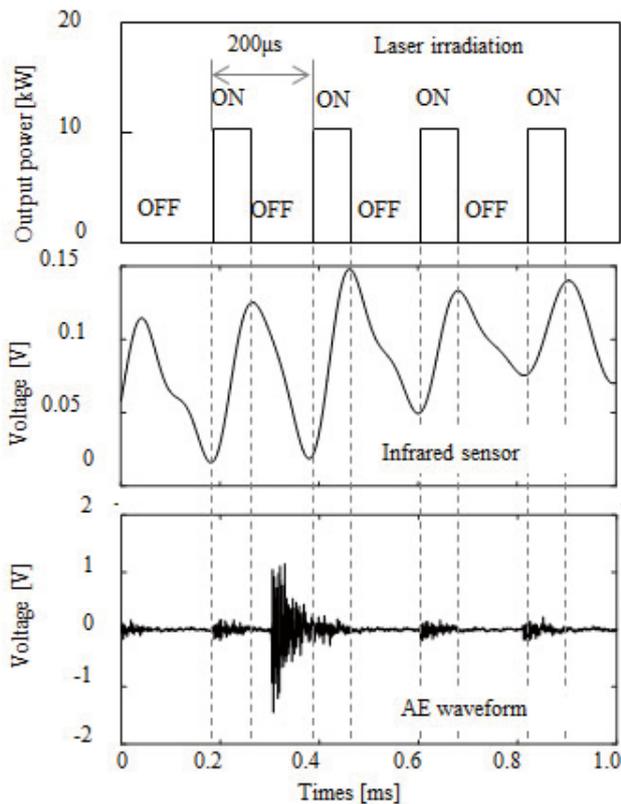


図2 各素子からの出力波形

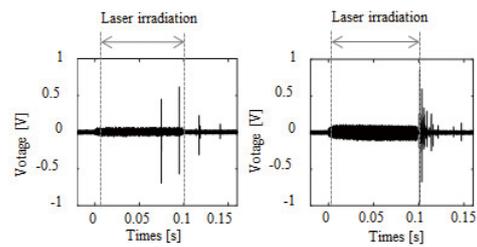
4. 結 言

本研究では、パルス型CO₂レーザー照射時の歯質除去機構を検討するため、レーザー照射時の歯質表面を赤外線素子およびAEセンサーで測定した。得られた結果を示す。

- (1) レーザー照射にともなって生じるAE波は試料加熱時・冷却時共に検出された。
- (2) レーザー照射にともなう歯質除去は、加熱時に生じる亀裂が起点となって生じ、除去体積は加熱時のAE波発生回数が増えるにつれて線形的に増加した。

5. ビジネス化への可能性

レーザー歯科治療は、う蝕部位の除去加工だけに止まらず様々な効果が確認され、今後の応用臨床が期待されている。しかしながら、レーザー光に起因した殺菌メカニズムを詳細に検討した報告はあまりない。本研究では、熱的作用や機械的作用を調べる前駆としてレーザー照射時に生じる現象について詳細に評価した。殺菌メカニズムの解明によって、各種レーザーを様々な臨床応用に適用可能となり、レーザー光と熱エネルギーを複合して用いる新しい歯科治療器が開発できると考えている。



(a) 歯質除去：有 (b) 歯質除去：無
図3 歯質除去の有無によるAE出力波形の比較

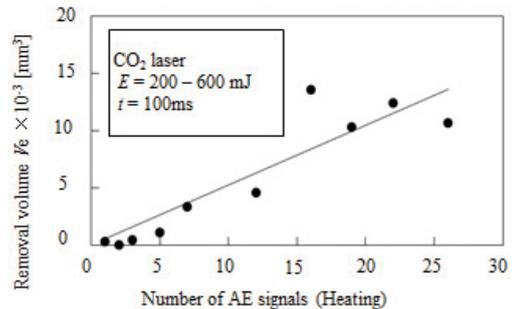


図4 加熱時に生じるAE波が除去堆積に及ぼす影響

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

タチアワユキセンダングサに由来するポリフェノール成分

後藤 享子 (医薬保健研究域薬学系 分子生薬学 准教授)

佐々木 陽平、太田 富久、太田 真弓、山田 記大

タチアワユキセンダングサ 学名: *Bidens pilosa* var. *radiata*



- ▶キク科の1年草もしくは多年草
- ▶原産地: 熱帯アメリカ
- ▶道端や畑に生育する雑草だが、宮古島では栽培されている
- ▶「血液循環改善剤」及び「抗肥満剤」の特許が2件ある

クロロゲン酸、ジカフェオイルキナ酸の分析

1. クロロゲン酸異性体の HPLC 分析

検体 ・*B. pilosa* エキス 宮古島 TS 乾燥チップエキス (A4337-1502)

調製 1) *B. pilosa* エキス (A4337-1502) の HPLC 条件を見つけるため、TLC チェックを行った。

TLC: ODS, 展開溶媒: 1% 酢酸 / アセトニトリル (85/15)

2) クロロゲン酸異性体が認められたので、クロロゲン酸 標品をアルカリ性条件下 (0.1M Na₂HPO₄) で異性化。

3) HPLC 分析カラム: ODS 移動相: 1% 酢酸 / アセトニトリル (90/10)

検出 UV: 315 nm

2. ジカフェオイルキナ酸 (DCQA) の HPLC 分析

検体 ・*B. pilosa* エキス 宮古島 TS 乾燥チップエキス (A4337-1502)

調製 1) DCQA の HPLC 条件を見つけるため TLC チェックを行った。

・TLC: シリカゲル, 展開溶媒: ブタノール/酢酸/水 (4/1/2)

2) クロロゲン酸異性体が認められたので、クロロゲン酸標品をアルカリ性条件下 (0.1M Na₂HPO₄) で異性化。

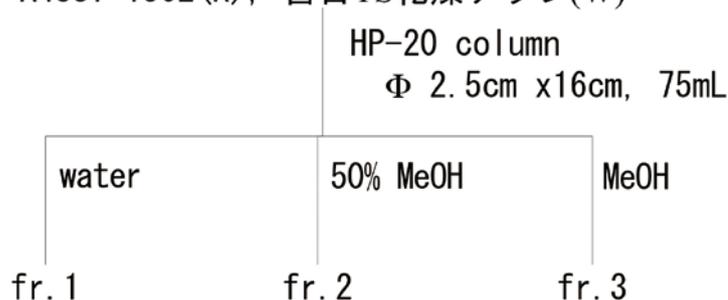
3) HPLC 分析

カラム: ODS グラジエント溶出

移動相 A: 1% 酢酸

移動相 B: アセトニトリル

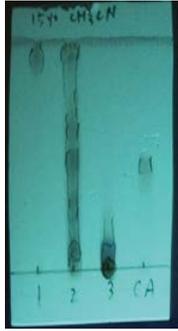
A4337-1502 (R), 宮古TS乾燥チップ(W)



1) TLC チェックの結果

ODS TLC 展開溶媒：1% 酢酸 / アセトニトリ 85/15

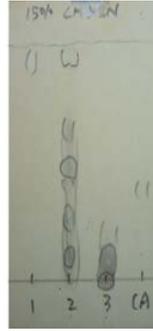
検出 UV254nm



アニスアルデヒド



塩化鉄(Ⅲ)



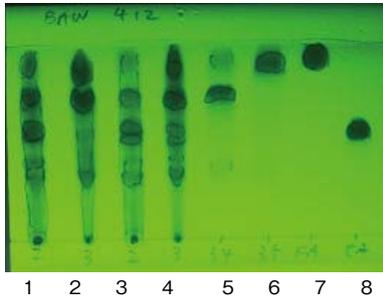
1: fr.1, 2: fr.2, 3: fr.3, 4: クロロゲン酸

☆ TLC の分析結果より、fr.2 にクロロゲン酸が含まれていることを確認した。

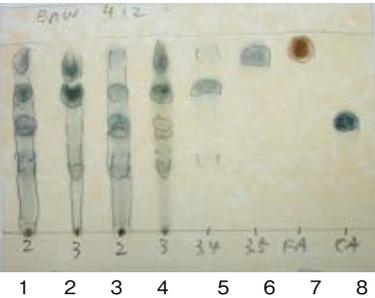
1) DCQA の TLC チェック

ODS TLC 展開溶媒：ブタノール：酢酸：水 = 4：1：2

検出 UV254nm



塩化鉄(Ⅲ)



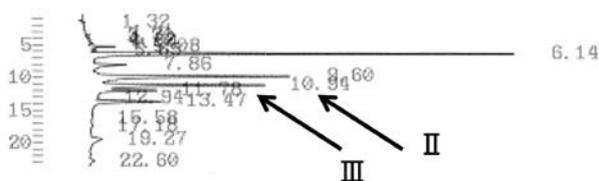
1: fr.2a, 2: fr.2b, 3: fr.3a, 4: fr.3b,
5: 3,4-DCQA, 6: 3,5-DCQA,
7: フェルラ酸, 8: クロロゲン酸

☆ fr.3 に最も多くの 3,4-DCQA および 3,5-DCQA が含まれていた。

2) HPLC の結果

移動相：1%AcOH/CH3CN = 90/10

検出波長：325nm



☆ I を 3-CQA、II を 5-CQA (クロロゲン酸) III を 4-CQA と同定した。

2) DCQA の HPLC による同定

移動相：1%AcOH/CH3CN

グラジエント溶出 検出波長：325nm



☆ I を 3,5-DCQA、II を 3,4-DCQA と同定した。

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
食品素材の機能性評価研究 2015

後藤 享子 (医薬保健研究域 薬学系 准教授)

佐々木 陽平、太田 富久、張 莉、太田 真弓、山田 記大

落花生種子に由来する抗炎症成分の機能性評価

落花生の機能性成分を単離する目的で成分探索を行ったところ、文献未記載の新規フェニルプロパノイド配糖体を単離した。新規化合物の化学構造を明らかにするとともに、抗炎症作用を評価した。

▶落花生 *Arachis hypogaea*

原産地：南米

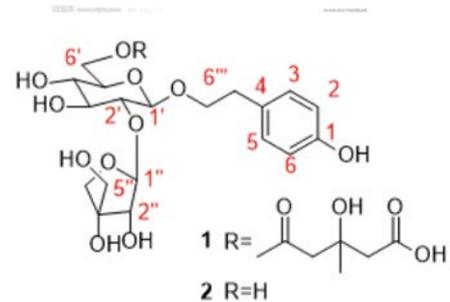
江戸時代に日本に伝えられた

脂肪 (49%) 含量が多く、ピーナッツオイルやマーガリンなどの原料になる。



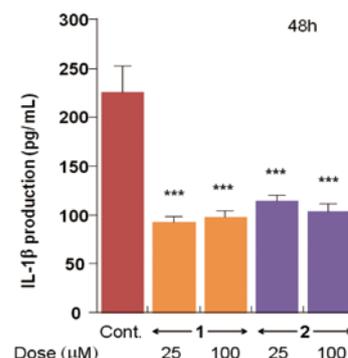
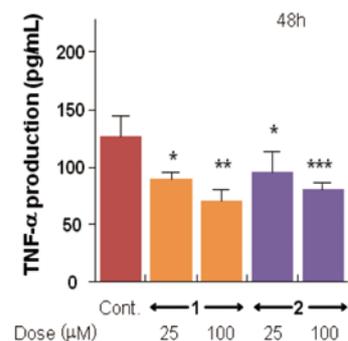
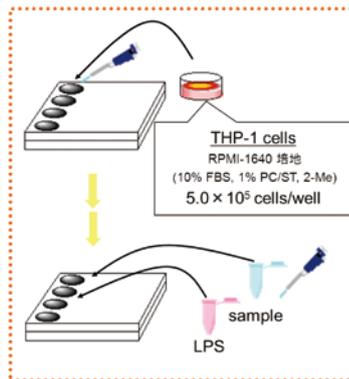
新規化合物の単離

抽出物を EtOAc および H₂O で分配し、H₂O 層より得た n-BuOH 画分を ODS クロマトグラフィーおよび ODS HPLC を用いて分画・精製し、新規化合物 2-O-b-apiofuranosyl-6-(5'-carboxy-3'-hydroxy-3'-methylpentanoyl)-1-b-(4'-hydroxyphenyl) ethyl-glucopyranoside (1) 及び既知化合物である darendoside A (2) を単離した。



抗炎症活性

化合物の抗炎症活性の評価として ヒト単球系細胞の THP-1 細胞における炎症性サイトカイン産生に及ぼす影響を調べた。



結果と考察

☆化合物1及び2はともに、炎症性サイトカイン TNF-α 及び IL-1b の産生を抑制した。

☆落花生種子のメタノール及びブタノールエキスにも 50 μ M 濃度で TNF-α 及び IL-1b の産生抑制作用が認められたことから、ラッカセイ種子に抗炎症活性が暗示された。

米醱酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発

増田 和実 (金沢大学人間科学系 教授)

石澤 里枝 (先端科学イノベーション推進機構 博士研究員)

【背景・目的】

肝臓および骨格筋のグリコーゲン量は、持久性運動時間を規定する因子である (Bergström et al, 1967)。長年、運動生理学分野では、肝臓や骨格筋へのグリコーゲン貯蔵の機序解明や貯蔵を促進する食品開発研究が行われてきた。

今回、我々が注目した米醱酵エキスは栄養価の高い自然発酵エキスであり、醱酵方法の調整によって豊富な糖質と各種アミノ酸の含有量の調節を可能とする。フルクトース (果糖) はグルコース (ブドウ糖) よりも血糖値の上昇を抑制して (Hallfrisch, 1990)、分枝鎖アミノ酸であるロイシンやイソロイシンは血中グルコースを骨格筋へ取り込む作用を有していることが報告されている (Doi et al, 2003)。したがって、フルクトースや分枝鎖アミノ酸を豊富に含む米醱酵エキスは急激な血糖値の上昇を誘発することなく、グリコーゲン量を増加させる可能性がある。本研究ではまず、A社およびB研究所と連携しながら、フルクトースおよび分枝鎖アミノ酸を豊富に含む米醱酵エキスの製造方法の確立に取り組んだ。さらに、米醱酵エキスの単回摂取による血糖値や血清インスリン濃度の動態、肝臓および骨格筋グリコーゲン量の変化について検証した。

【方法】

- ① **米醱酵エキスの製造** : 麴 (焼酎麴もしくは清酒麴) および酵素 (0.1 もしくは 1% イソメラーゼ) を用いてフルクトース生成条件を検証して、さらに α 化 95% もしくは 75% の蒸し米および酵素 (プロテアーゼ) を用いて分枝鎖アミノ酸の生成条件を検証した。
- ② **米醱酵エキスの生理機能** : Wistar 系雄性ラット (8 週齢) に水 (コントロール)、グルコース (グルコース : 1.0g/kgBW)、米醱酵エキス (グルコース + フルクトース : 1.0g/kgBW) を経口投与させた (単回)。投与前、投与後 30 ~ 120 分目に尾静脈から採血を行い、血糖値、血清インスリン濃度を測定した。投与 120 分後において腓腹筋、ヒラメ筋、肝臓を摘出し、グリコーゲン量を測定した。

【結果、考察】

①米醱酵エキスの製造：1% イソメラーゼ、清酒麴を用いることによってグルコースからフルクトースへの変換が増加した (Fig.1)。プロテアーゼ添加、96% α化米を用いることによって分枝鎖アミノ酸の生成が増加した。以上の結果から、清酒用麴、プロテアーゼおよび1% イソメラーゼおよび低精米の蒸し米を用いてフルクトースと分枝鎖アミノ酸を豊富に含む米醱酵エキスの製造条件を確立した (Fig.1)。

②米醱酵エキスの生理機能：投与30分後の血糖値の変化量は米醱酵エキス群においてグルコース群よりも低値を示した ($p < 0.05$; Fig.2)。60分後における血清インスリン濃度の変化量はグルコース群のみコントロール群よりも高値を示した ($p < 0.05$)。肝臓グリコーゲン量はコントロールおよびグルコース群と比較して米醱酵エキス群において高値を示した ($p < 0.05$)。以上の結果から単回の米醱酵エキス摂取は血糖値の上昇を抑えて、肝臓グリコーゲン量を増加させることが示唆された。

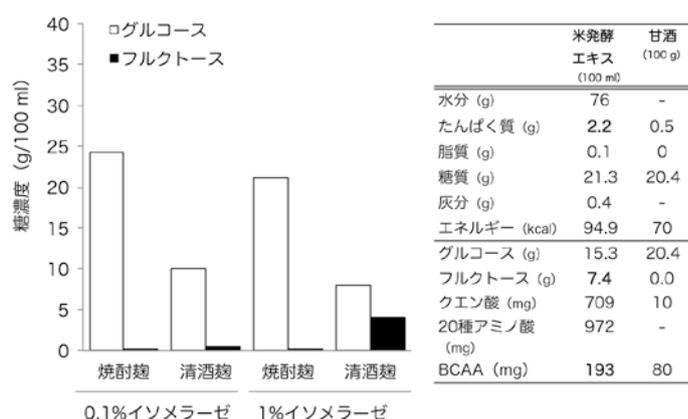


Fig. 1 フルクトース生成の変化 (左図) および米醱酵エキスの栄養成分 (右表) .

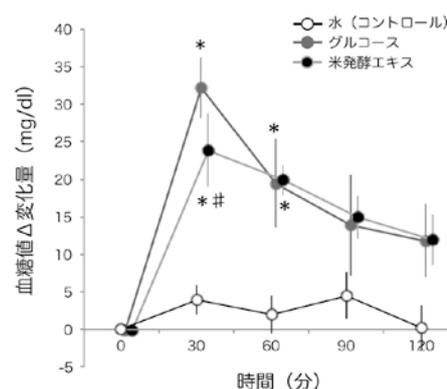


Fig. 2 米醱酵エキス摂取による血糖値の変化量 .
 平均値 ± SE, 水; n = 6,
 グルコース: n = 7,
 米醱酵エキス, n = 9.

【実用化への展望】

現時点ではスポーツ用機能性飲料としての米醱酵エキスは試作段階であり、A社およびB研究所と連携しながら更なる米醱酵エキスの生理機能の評価を重ねながら製品化を目指す。

【参考文献】

- 1) Bergström J. et al. (1967) Diet, muscle glycogen and physical performance. Acta Physiol. Scand. 71(2): 140-150.
- 2) Hallfrisch J. (1990) Metabolic effects of dietary fructose. FASEB J. 4(9): 2652-2660.
- 3) Doi M. et al. (2003) Isoleucine, a potent plasma glucose-lowering amino acid, stimulates glucose uptake in C2C12 myotubes. Biochem. Biophys. Res. Commun. 26; 312(4): 1111-1117.

研究課題

薬用植物に由来する健康機能性成分に関する研究開発
 ブラジル植物タヒボに由来する抗炎症成分

佐々木 陽平 (医薬保健研究域薬学系 分子生薬学 准教授)
 太田 富久、張 莉、太田 真弓、山田 記大

目的

タヒボ (Taheebo) は南米産高木、タバブイア・アベラネダエの内部樹皮で、長年民間薬として用いられてきた。本研究においてはタヒボの抗炎症成分の探索を行った。

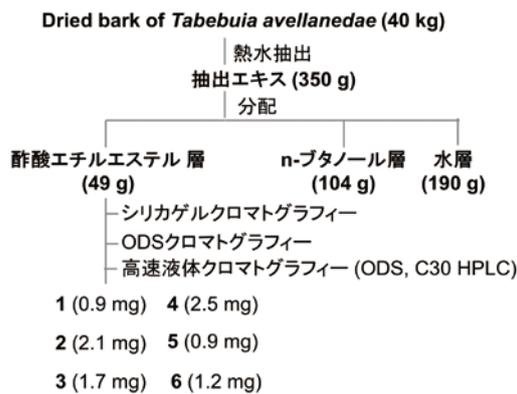
Tabebuia avellanedae Lor. ex. Gris

(Bignoniaceae ノウセンカズラ科)

タヒボ (Taheebo, *Tabebuia avellanedae* Lor.ex.Gris) は南米産高木、タバブイア・アベラネダエの内部樹皮で、現地では、湿疹、乾癬、真菌感染あるいは皮膚がんを含むいろいろな皮膚病の治療に湿布薬または外用煎じ液 (濃縮茶) として用いられてきた。天然薬物として南米においては1000年以上にわたる利用歴がある。

近年、抗腫瘍成分としてラパコールが単離されて以来多くの抗腫瘍性ナフトキノン類が単離されている一方、長年皮膚疾患に対する効果が知られている。

分画

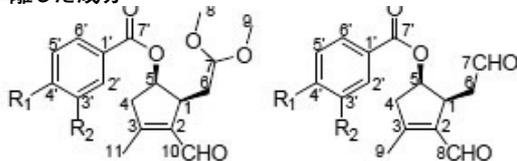


抗炎症活性

LPS 活性化 RAW264.7 細胞, **P<0.01

化合物 (μg/mL)	抗炎症活性	
	NO (% of LPS+)	PGE2 (% of LPS+)
LPS+	100.0 ± 15.4	100.0 ± 3.4
Celecosib (40)	7.5 ± 3.9**	10.6 ± 2.1**
2 (12.5)	76.9 ± 6.7**	102.7 ± 1.5
2 (25)	41.1 ± 6.1**	96.2 ± 4.2
2 (50)	6.8 ± 6.0**	91.6 ± 7.7
3 (12.5)	83.6 ± 14.3	94.9 ± 3.4
3 (25)	45.0 ± 3.8**	92.0 ± 6.7
3 (50)	10.6 ± 5.8**	80.7 ± 2.1**
4 (12.5)	82.8 ± 7.7**	96.6 ± 7.4
4 (25)	38.3 ± 2.9**	91.0 ± 8.6
4 (50)	10.9 ± 2.1**	68.5 ± 5.3**
6 (12.5)	36.3 ± 6.5**	77.9 ± 7.7**
6 (25)	0.0 ± 0.0**	52.9 ± 8.3**
6 (50)	0.0 ± 0.0**	36.4 ± 2.1**

単離した成分



- 1: R₁=OH R₂=H 4: R₁=OH R₂=H
 2: R₁=OMe R₂=H 5: R₁=OMe R₂=H
 3: R₁=OMe R₂=OMe 6: R₁=OMe R₂=OMe

まとめ

☆タヒボ 熱水抽出エキスから文献未記載の新規化合物 1 - 5 及び既知化合物 6 を単離し化学構造を明らかにした。

☆化合物 2 - 6 は LPS 活性化 RAW264.7 細胞において NO 産生を抑制した。

☆ 一方、化合物 6 は PGE2 産生抑制作用を示した。

次世代高速SPM装置の開発（その3）

安藤 敏夫（金沢大学理工研究域数物科学系，バイオAFM先端研究センター 教授）

渡邊 信嗣（バイオAFM先端研究センター 助教）

1. 研究概要

走査型イオン伝導顕微鏡 (SICM) は、液中環境にある生きたままの生物試料の表面形状をナノスケールの空間分解能で可視化する計測装置である。生細胞などの、従来困難だった、極めて柔らかい生物試料を計測可能であること、計測による生物試料へのダメージが無いこと、計測の自動化が容易であり、計測者のスキルにほぼ依存せずに計測できること、などが既存のナノスケール可視化技術に対する利点である。更に、探針（プローブ）が非常に安価なため、計測装置の運用コストを低く抑えることが可能である。これらの理由から SICM はバイオサイエンス分野で広く利用される計測技術になる大きな可能性を秘めている。しかし、現在のところ、SICM はほとんど利用されておらず、知名度の低い計測技術にとどまっている。その最大の原因は、1画面の取得に数十分程度を要するSICMの走査（画像取得）速度の遅さである。この欠点のために、SICMの利点が活かされる観察対象は大きく制限され、多くのバイオサイエンスの研究者にとって従来型SICMは魅力的な計測技術では無い。

この欠点を克服できれば、SICMはバイオサイエンス分野に大きな貢献を果たす有用な技術になると確信して、我々はこれまでにSICMの走査速度の改善に取り組んできた。昨年度までに、高感度信号検出技術および高速プローブ走査機構など、SICMの高速走査の核となる要素技術の開発に成功した。本年度はこれらの要素技術を統合し、SICMの高速走査が可能であることを実証した。その結果、従来の100倍程度高速に画像取得が可能になったので、その成果について報告する。

2. 研究成果

(i) 走査速度の評価

SICMの達成可能な走査速度は、プローブが有する空間分解能に依存する。従って、同じプローブを用いて、従来のSICMと我々が開発した高速走査(HS)-SICMの走査速度を比較することにより性能評価を行った。図1(a)は、HS-SICM技術の核である高速スキャナリを用いて、 $5\mu\text{m}$ のチェックボードパターンを有する試料基板を計測した結果である。HS-SICMは、 200×200 ピクセルの画素数で $20\times 20\mu\text{m}^2$ の走査範囲をおよそ30秒/画面で画像取得できる。既存のSICMでは同様の計測条件で、40分/画面程度を要するのに比べて一目瞭然の改善結果である。走査モードはプローブが試料表面に近づいたら、プローブを垂直方向に引き上げ、水平方向にプローブを走査した後、再度試料表面に近づけるホッピングモードを使用している。ホッピング振幅は $1\mu\text{m}$ でプローブを試料にアプローチするプローブ近接速度は 5mm/s である。我々が開発した高速SICMはプローブ近接速度が、既存のSICMに対して、100倍以上高速であるため、高速な計測が可能となっている。この走査モードでは、同じ走査範囲で 50×50 ピクセルに画素数を抑えれば、3秒/画面で安定に画像取得可能であることも検証した(図1(b))。走査速度を飛躍的に向上したにもかかわらず、垂直方向の空間分解能は従来型SICMとほぼ同じ10nm程度を保つことを確認できた。ただし、垂直方向の空間分解能もプローブに依存して変化する。HS-SICMでは2nm以下の垂直方向の空間分解能も達成できることがわかった。

(ii) 空間分解能の評価

HS-SICMは、従来型SICMよりもプローブ位置制御の性能が飛躍的に向上している。従って、従来よりも高いXY空間分解能を有するプローブを使用することが可能であると考えられる。このことを実証するために、従来型SICMでは使用できない数nmの空間分解能を有するプローブを用いて、生物試料を安定して

イメージングが可能かどうかを検証した。図2はガラス基板に固定した液中のアクチン繊維をHS-SICMで可視化した結果である。図2(a)はアクチン繊維が形成したミクروسケールの凝集体を広く視て観察した結果である。図2(b)は(a)の中央部分付近を高分解能観察した結果である。部分的に線維らしきものが確認できる。この画像のXY解像度は50nm程度である。これが従来型SICMの典型的な空間解像度である。HS-SICMで更に空間解像度を上げて観察を行ったところ、およそ直径7nmの一本のアクチン線維らしきものを可視化できた(図2(c))。これらの結果は、従来型SICMでは不可能だった分子空間分解能をHS-SICMが実現していることを示唆しており、HS-SICMは、従来困難だった生細胞やオルガネラの数十 μm から数nm領域の観察をシームレスに行える有用なツールになると期待できる。

3. まとめ・展望

我々が開発した1画面を数秒から数十秒で取得可能なHS-SICMは、従来のSICMのバイオ応用研究の適応範囲の限界を突破する革新的な可視化技術となることが期待できる。HS-SICMの高速走査性能と空間分解能は、これまで困難だった生物試料の観察や動態の研究に威力を発揮すると期待できる。今後は、HS-SICMが生物試料の動態観察に真に有効であるかどうか観察を積み重ねる必要がある。

4. 参考文献など

1) 「プローブ走査機構、プローブ装置および走査プローブ顕微鏡」、渡邊信嗣、安藤敏夫(特願2015-229108)

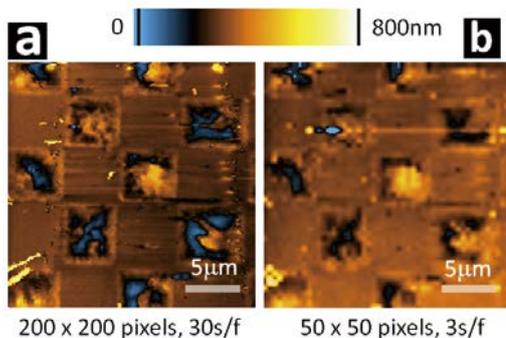


図1 HS-SICMの走査速度の検証

5 μm のチェックボードパターンの基板を用いて走査速度の検証を行った。(a)200 \times 200ピクセルの解像度で1画面30秒で走査した。(b)50 \times 50ピクセルの解像度で1画面を3秒で走査した。

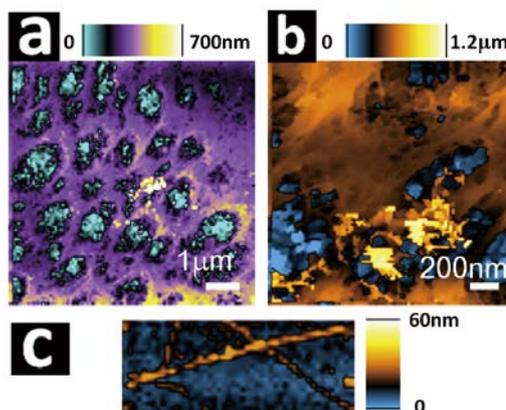


図2 HS-SICMの空間分解能の評価、アクチン線維の可視化

(a)アクチン線維が形成した凝集体の可視化。(b)(a)の中央付近を高分解能観察した結果。(c)直径7nmのアクチン線維1本を可視化していると考えられる結果。(a)-(c)それぞれ40秒、40秒、5秒で画像取得した。

研究課題

健康・福祉・医療ビッグデータ分析の開始

寒河江 雅彦(経済学類 教授)

鶴田 靖人(博士課程2年)、原田 魁成(経済3年)、齊藤 実祥(経済3年)、玉木 真生(経済3年)

1. 平成27年度の成果(国保データベースのデータ処理)

平成27年度は、国保データベース(KDB)に関連した小松市のデータの提供を受け、環境デザインの藤生慎先生を中心に個人情報の処理、データの加工処理が行われた。このデータベースに基づいた地図情報システム上の見える化、保健学類との共同研究が次年度から、本格的に解析が行われる予定である。

2. 平成27年度の成果(小松市の要介護・要支援者の実態調査分析開始)

本年度1月～2月にかけて、小松市の要介護・要支援者を支える家族を対象とした実態調査を開始した。小松市との連携による本調査では介護に伴う家族の経済的な影響を調べ、介護離職、介護転職、老々介護等の実態が明らかになると期待される。

2月中に回収、データの整理、データ入力が終わり、3月、4月にかけて、分析を行う。

このなかで介護認定を受けるすべての世帯を対象として、介護やお世話に伴う転職、勤務時間の短縮、勤務形態の変更などの変化、それに伴う収入減少等の経済的影響について分析を開始する。

全国的にも市の全対象者を調査対象とする試みは大変大規模であり、貴重な調査である。

これらの分析結果を基に、小松市の高齢者福祉の取り組みへの様々な助言や協力を行う予定である。

本事業は、下記の助成研究費の支援を受けていることを記しておく：

- ①人間社会学域・研究域受託事業(課題設定_先導的人文学・社会科学研究)
- ②人間社会学域・研究域【H27】地(知)の拠点大学における地方創生推進事業
- ③石川県産業創出機構及び日本海コンサルティングとの共同研究
- ④科研費(基盤研究C)、ネットワーク上のノンパラメトリック統計解析法の構築

研究課題

医療医薬品対策事業

個別認証技術を活用した医薬品トレーサビリティの研究

崔 吉道 (金沢大学附属病院)

嶋田 努 (金沢大学附属病院)、牧野 智成、旭野 欣也、登 真良 (シヤチハタ株式会社)

1. 本研究の背景・目的

医薬品の中でも麻薬や向精神薬などの重要管理薬は1つ1つの個体管理が求められている。一方で、個々の製品にはシリアル番号が振られておらず、その取り扱いには煩雑な事務手続きが伴う。そのため、医療従事者の心理的負担となり、ヒューマンエラー発生の要因となっている。そこで、医療現場における薬剤業務の安心安全を目指して、その現場に適応した低コストで簡単な方法で対応できる医薬品用個別認証システムの開発と事業展開を行う。

2. 今年度活動事項

医薬品用個別認証システムに求められる要件定義および薬剤の認証ノウハウを取得するため、実証実験フィールドとして金沢大学附属病院薬剤部での現場ヒアリング等を行った。そのヒアリング結果をシステムに反映し、来年度実施予定の実証実験に向けて準備を進めている。

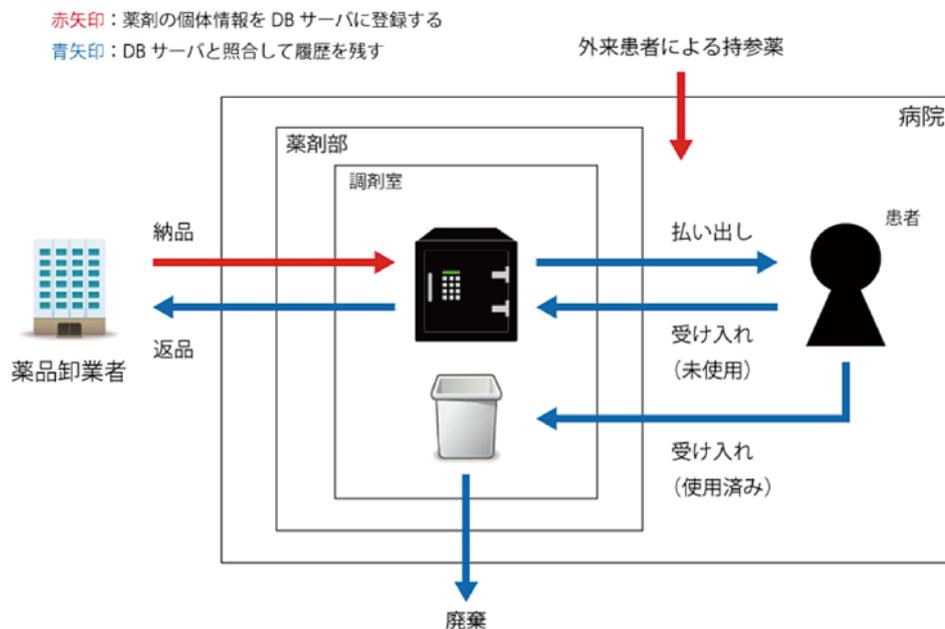


図 医薬品用個別認証システム運用の概略

研究課題

食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化
スイゼンジナ(金時草)の機能性評価

太田 富久(医薬保健学総合研究科 特任教授)
(株) テラ・サイエンス

金時草 学名: *Gynura bicolor*

- ▶キク科の多年草
- ▶原産地：インドネシア
- ▶中国を經由して日本に伝えられ、江戸時代に、九州から金沢に伝わった
- ▶ビタミンA・鉄分・カルシウムを多く含んだ夏野菜
- ▶栄養価
 - ・典型的な緑黄色野菜
 - ・ミネラルが多い。(カルシウム、カリウム、鉄等)
 - ・GABA (γ-アミノ酪酸) が豊富



糖尿病モデルマウスに対する金時草乾燥粉末の影響

- 検 体 金時草乾燥粉末
- 調製法 通常の餌に金時草粉末を2%濃度で飼料に混餌した
- 動 物 5週齢の雄性 db/db マウス(2型糖尿病モデルマウス)
Control 群 10匹、金時草混餌群 10匹
- 操 作 Control 群には普通飼料を、金時草投与群には金時草混餌飼料を自由摂取させた
- 測定法 1) 1週間ごとに尾静脈から採血しグルテテスト Neo スーパーまたは Antsense III VET) を用いて血糖値を測定した。
2) 試験終了後に全身血を採取し、血液毒性の指標となる各血球(白血球数(WBC)、赤血球数(RBC)、ヘモグロビン(HGB)、ヘマトクリット(HCT)、血小板(PLT))を測定した。
3) 一方、血清を用いて、グルコース、トリグリセライド、総コレステロール、HDL-コレステロール及びインスリンの測定を行った。
- 評価法 各項目のデータはANOVA後Dunnett検定を実施し、生起確率5%以下を有意差ありとした。

結果

1. 体重は、金時草混餌群とControl群のどちらも同じ増加傾向を示し、金時草の摂取による体重の減少は確認されなかった。
2. 血糖値においては、Control群では経時的に上昇し、試験開始2週間後には500 mg/dl以上の高血糖が観察された。
3. 金時草混餌群では血糖値の上昇が抑えられ、2週目以降Control群よりも有意な低値を示した。

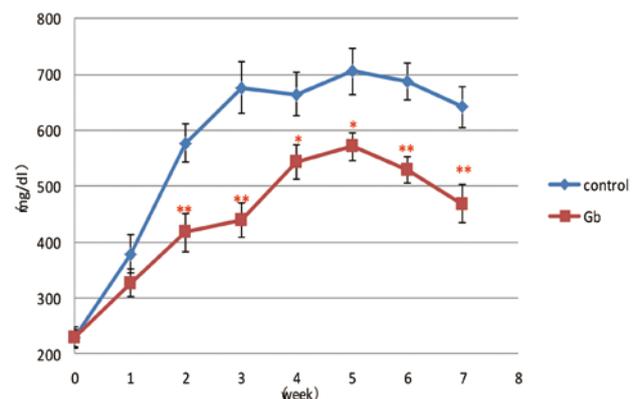


Figure 2. 投与期間中の血糖値の変動
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

4. 生化学試験では、インスリン分泌量に差は認められなかった。
5. 空腹時のグルコース（血糖値）、トリグリセリド（中性脂肪）、総コレステロールおよびHDL-コレステロール量は有意に減少した。
6. 血液学試験では、白血球のみ有意に増加したが、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットおよび血小板では差は確認されなかった。

考察

糖尿病モデルマウスに金時草混餌を投与した結果、

1. 血糖値の上昇を抑制した。
2. 中性脂肪およびコレステロール値を減少させた。
3. インスリンの分泌には影響がないことを確認した。

金時草乾燥粉末の摂取によりインスリン受容体の感受性を高めることで糖尿病改善作用が期待できると考えられた。

研究課題

輸送体の制御を利用した薬食推進事業 バイオ除染システムによるセシウム汚染土壌の浄化装置

玉井 郁巳 (医薬保健研究域 教授)
アカンサス・サポート・インターナショナル合同会社 (ASI-LLC)

1. 事業の構想

東日本大地震と津波による東京電力(株)福島原子力発電所の事故から4年を経過した今日も¹³⁷Csなどの放射性物質の除染は遅々として進まないのが現状である。その遅延の大きな原因の一つには、除染処理した大量の土壌を密閉ドラム缶などに保存し、放射能が安全なレベルに至るまで廃棄できない除染システム上の欠陥にある。

本事業では、昨年度は、¹³⁷Csを能動的にかつ効率良く輸送する能力のあるカリウムトランスポーター(輸送体)を備える常在菌の利用によって、¹³⁷Cs汚染土壌の除染と汚染土壌の再利用が達成できるバイオ除染システムを提案した¹⁾。今年度は本研究の実用化に対し、高崎健康福祉大学薬学部荻原琢男教授の協力を得て、閉鎖系で機能するバイオ除染システムを具現化する装置を考案した。

2. 新規性・独創性

常在菌がカリウムトランスポーターによって³⁷Csを濃縮的に取り込む性質を利用したバイオ除染システムは、トランスポーター研究に精通する発表者によって発想された独創性に富んだ提案である。共同研究者の松本明(松本塾)が開発した松本常在菌含有土壌改良剤(安全な完熟堆肥として販売中)を非放射性および放射性Csを菌体内に能動的にかつ効率よく吸収・集積させるバイオ媒体として利用すれば、¹³⁷Csで汚染された農地を除染・浄化し、野菜等の栽培に適した土壌として復活させることが可能となる。他に例のない新規性の高い事業である。

3. 放射性セシウム汚染土壌の浄化と活性化プラント装置

Csを吸収する常在菌を混入させた閉鎖系の除染システム内で汚染土壌を浄化処理すれば、生態系を乱すことがない。本提案の¹³⁷Cs汚染土壌の除染システムでは、浄化の工程で使用した常在菌が外界に流出しない閉鎖系であるため安全性が保てる利点がある。

提案する土壌洗浄プラントの概念は、閉鎖系システムにおいて、システム内に投入された常在菌がトランスポーターを介して能動的にCsを効率よく吸収する生理機能を利用することにある。図1に閉鎖系土壌洗浄プラントの概念図を示す。下記に示す除染リサイクルを繰り返すことによって汚染された土壌から¹³⁷Csを完全除染し、浄化された土壌を農地などに再利用することが可能となる。回収した滅菌フィルターを焼却することで、コンパクトになった炭化常在菌塊を密閉ドラム缶などに保存する。

操作手順は次の通り。

- ①乾燥土壌に対して10%(w/w)の常在菌を含む土壌改良剤を添加した汚染土壌や汚染水を土壌層に洗浄水と共に注入する。土壌層(上層)を一定時間攪拌して土壌槽中にて¹³⁷Csをトランスポーターを介して移動させる。
- ②一定時間後、メッシュフィルターを介して吸引ろ過あるいはポンプにて加圧ろ過する。メッシュろ過膜を通過した汚染水(常在菌を含む)を汚染水層(中間層)に移動させ、浸す。

- ③一定量が蓄積した後、減圧吸引によって滅菌フィルターを介してろ過された滅菌水（常在菌を含まない）を順次、吸引と加圧によって土壤層に戻す。土壤層（上層）に土壤改良剤を加えた後、攪拌してろ過液中に残存する¹³⁷Csを菌体内に移動させる。
- ④一定時間後、メッシュフィルターを介して吸引ろ過あるいはポンプにて加圧ろ過する。
- ⑤メッシュろ過膜を通過した汚染水を汚染水層（中間層）に移動させ、浸す。一定量が蓄積した後、減圧吸引によって滅菌フィルターを介してろ過された滅菌水を順次、吸引と加圧によって土壤層に戻す。
- ⑥滅菌フィルターを介してろ過された滅菌水は土壤洗浄液として土壤層にポンプにて戻し、リサイクルする。
- ⑦上記①から⑥を繰り返すことによって汚染土壤から¹³⁷Csが完全に除染される。十分に洗浄した浄化土壤を回収し、農地等に戻す。
- ⑧完全に浄化された土壤を回収した後、汚染土壤を新たに土壤層に投入し、①から⑦の工程を繰り返す。
- ⑨定期的に滅菌フィルターを新しいものと交換する。使用済みの滅菌フィルターは焼却し、¹³⁷Csを含んだ焼却細菌を完全に炭化した後に¹³⁷Cs等を含む焼却残渣を密閉容器に封入し、永久保存する。

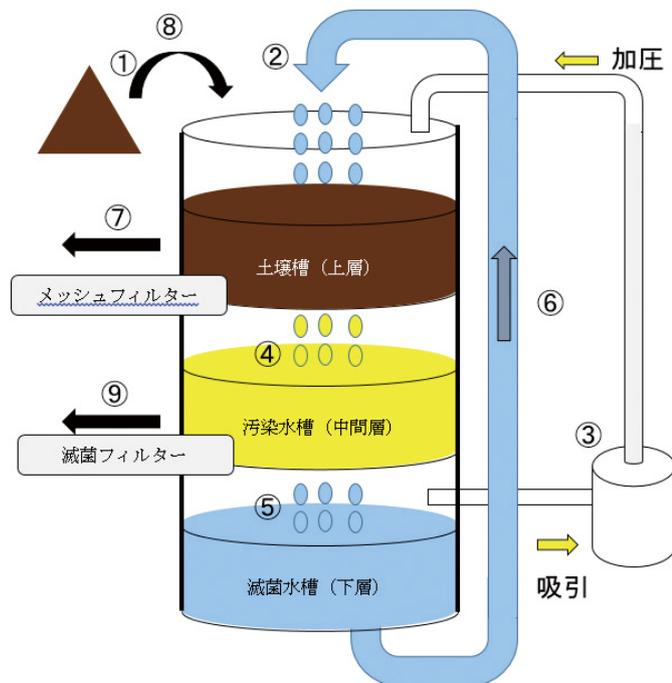


図1 放射性セシウム汚染土壤の除染・浄化装置

参考文献

- 1) Zhang, P., et al., *Biol. Pharm. Bull.*, 37: 604-607 (2014).

研究課題

「能登里山里海マイスター」育成プログラム
～能登の里山里海の持続可能な未来を創る～

中村 浩二、小路 晋作、伊藤 浩二、宇都宮 大輔、淑瑠 ラフマン、水口 亜紀、川島 平一、宇野 文夫 (金沢大学里山里海プロジェクト)



「能登里山里海マイスター」育成プログラム

～能登の里山里海の持続可能な未来を創る～

金沢大学 中村浩二・小路晋作・伊藤浩二・宇都宮大輔・淑瑠ラフマン・水口亜紀・川島平一・宇野文夫 (金沢大学里山里海プロジェクト)

なぜ能登で地域人材育成なのか？

01 能登の里山里海で起きていること

里山の放棄 (ナラ・松枯れ、未開伐人工林、耕作放棄地)
独特な食文化を支える資源が減少 (山菜、きのこ)
高齢化により山間部集落の維持が困難に
里山の荒廃、伝統文化衰退の危機

02 能登に期待される役割

世界農業遺産 (GIAHS) ユネスコ無形文化遺産 能登半島国定公園

多様な文化・自然景観
豊かな食文化 伝統的加工技術
地域コミュニティ 伝統文化等の継承
里山里海の恵みを利用した 持続可能社会モデルの構築

03 奥能登のニーズ

農林水産業の振興
U・ターン促進 交流人口の拡大
農村景観の維持・活用
地域資源を活用した新産業創出 (ニューツーリズムなど)
時代のニーズを捉えるセンスを備えた人材の必要性

新たな人材育成事業へ

「能登里山里海マイスター」育成プログラム (2012～)

養成人材像
・里山里海の価値を評価し、地域課題に取り組む人材
・自然共生型持続可能社会の能登モデルを作り、発信する人材

04 これまでの成果

「能登里山里海マイスター」養成プログラム (5年間) (2007.10-2012.3、文部科学省科学技術戦略推進費)
修了者: 62名 (うち移住者14名)
→ 奥能登各地で活躍中
公務員、農家、加工業など 多様な業種の若手リーダーに

人材育成の内容

◆ 受講生の顔ぶれ

養成対象者 (自ら学ぶ意欲を持った45歳以下の次世代リーダー候補)
能登に定住し 能登についてより深く理解したい人
里山里海についてより深く理解したい人
仕事に活かしたい人

教育プログラム (1年間) 基礎科目 習得 実践科目 受講無料!
卒業課題の公開プレゼン 卒業認定
「里山里海マイスター」の称号授与 目標: 3年間で60人を育成

1期生	2期生	3期生
受講生40名 聴講生1名	受講生42名 聴講生5名 特別研究生1名 (修了者の再入生)	受講生30名 聴講生5名 特別研究生2名
13% 19% 6%	7% 6% 11% 18%	4% 8% 11% 7%
職吏、農業者、自営業者、会社員、議員や親類関係者など	町職員や医師、教員、僧侶等多様な人材に拡大 七尾地域からの過半数、移住者や県外通学者が増加	農林業者、役所、士、議員、公務員、介護士等 女性の割合が増加、移住者は全て1ターン、県外通学者で複数の移住希望者
修了生22名	修了生23名	修了生21名

運営・実施体制

金沢大学

学長・理事
研究・教育部門
人間社会学域/自然学域/農業環境学域
能登里山里海環境研究センター
地域政策研究センター
サステナブルエネルギー研究センター (ほか)
地域連携部門
地域連携推進センター
能登・オペレーティングユニット

自治体
石川県 県立大学
輪島市
珠洲市
六水町
能登町

連携

運営委員会

運営スタッフ
中村浩二 宇野文夫 川島平一 伊藤浩二 伊藤浩二 宇都宮大輔 淑瑠ラフマン 水口亜紀 水口亜紀

●年間運営予算 (計3,375万円)を 大学と自治体が負担
●金沢大学中計計画の 基本目標で位置づけ
●「能登を中心とした里山・里海 事業など教育資源による地域の活性化を目指す」

「能登の里山里海」を将来に引き継ぐ「マイスター」に～人材養成のコンセプト

人材養成のコンセプト	手法
1. 里山里海の価値を評価する 能登の自然・文化を多角的、科学的に学び・体験します	・ 講義演習 / エクスカーション ・ 卒業課題 ・ 多様な講師
2. 生態学・生態系サービスの考え方を知る 金沢大学の里山里海の教育・研究成果を活用します	・ 農林漁業の場での里山里海実習
3. 能登の里山里海の価値をグローバルに捉える 一人ひとりが世界農業遺産 (GIAHS) の大使にならなすよう	・ 世界の GIAHS サイトとの交流、国際ワークショップ・対話集会等の実施
4. 人と人のつながりを作る 里山里海をキーワードに、さまざまな関係と能力をもつ人々のネットワークを広げます	・ 能登学舎に教員が常駐 ・ 多様な受講生 ・ OBG、地域の支援者、大学研究者などとの交流

特長1 多彩な講義・実習

マイスター一週講座への参加も可能
輪島里山里海塾 (輪島市) 農産物など地域資源の六次産業化を学ぶ
ふるさと未来塾 (能登町) バイオマス資源を講師に迎え、科学的な診断に基づいた土づくりと栽培を実施
農業者養成塾 (水町) 地元農業者を講師に迎え、科学的な診断に基づいた土づくりと栽培を実施
角間里山ゼミ (金沢) バイオマス資源・再生可能エネルギーを活用した新事業づくり

＜講義＞ 能登の現状・展望を学ぶ
＜先進地調査＞ 県外の事例から、能登での応用・可能性を考える
＜課題研究＞ 各自のテーマを追求する
＜実習＞ 現場に立ち、地域の方と対話する

特長2 生態学を取り入れた講義・実習

実習例: 「棚田の耕作放棄地のリスク管理と活用」 (4コマ分、2日間)

＜フィールド調査＞
1. 集落表と一帯に歩き、耕作放棄の要因や放棄地の活用方法について聞き取り
2. 耕作放棄地の植生タイプごとに、視点カメラの生息密度を調査
3. 視点カメラの生息と、農業のみに頼らない防除法について学ぶ (講義)
4. GISを使って、棚田の視点カメラのリスクを「見える化」する方法を学ぶ (講義)
5. 遊休農地の活用事例・支援策について学ぶ (講義)

＜演習＞
6. マップを元に、集落の10年後を見据えた将来展望を住民と受講生で議論

視点カメラの生息密度が高い従来型耕作放棄地 (赤色) は、一部地域に集中している
高リスク農家を優先して、省力的な山菜の栽培地を構築

特長3 能登の里山里海の価値をグローバルに捉える

国際的にみた能登の価値を知り、発信できる「グローバル人材」を育成する「能登の世界発信プログラム」を展開

「世界農業遺産」や「里山里海」をテーマとする国際会議やワークショップの実施
留学生や海外研究者を受け入れる交流プログラム・ワークショップ等の実施
フリビベン「イフガオ里山マイスター」受講生の交流会を定期開催

特長4 人と人のつながりをつくる

マイスター支援ネット
能登地域の農林漁業関係者、サービス業者など、修了生の就農・起業をサポートする組織 (53名)

里山マイスターネットワーク
修了生の交流・支援組織
異業種交流の場づくり
互いの活動支援

支援企業・団体
地元NPO、JA、国連大学、JICA 地球研、地元企業など

博士研究員

平成 27 年度先端科学・イノベーション推進機構（V B L 担当）博士研究員

博士研究員	担当教員	研究課題	在任機関
石澤 里枝	増田 和実	米醱酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発	平成27年4月1日～ 平成28年3月31日
上茶谷 若	鳥羽 陽	大気中の微小粒子状物質(PM _{2.5})及び環境ナノ粒子を介した化学物質の人体曝露を定量的に評価する手法開発に関わる基礎的研究	平成27年4月1日～ 平成28年3月31日

米醱酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発

博士研究員
石澤 里枝

【背景・目的】

糖（グルコース）は持久性運動時のエネルギー源の一つであり、肝臓や骨格筋にグリコーゲンとして貯蔵されている。グリコーゲン量は高ブドウ糖質食の摂取によって増加して、持久性運動能力を向上させる (Bergström et al, 1967)。

一方、高ブドウ糖摂取によって血糖値の急激な上昇が生じた際、インスリンの分泌が促され、低血糖状態を引き起こすこともある。したがって、持久性運動能力の向上には運動前の糖質摂取に工夫をこらし、低血糖状態を誘発させないような糖質摂取法を確立する必要がある。

血糖値の上昇を抑制する栄養素として、果糖（フルクトース）とロイシンやイソロイシン（分枝鎖アミノ酸）が報告されている (Hallfrisch, 1990; Doi et al, 2003)。ロイシンやイソロイシンは血中グルコースを骨格筋へ取り込むことによって血糖値を低下させ、骨格筋グリコーゲン量を増加させる (Doi et al, 2003)。

米醱酵エキスは醱酵や製造方法によって豊富な糖質（グルコースおよびフルクトース）と分枝鎖アミノ酸を含んだ各種アミノ酸の含有量の調節を可能とする。したがって、米醱酵エキスは急激な血糖値の上昇を誘発することなく、グリコーゲン量を増加させる機能をもつ可能性がある。しかしながら、米醱酵エキスの生理機能については不明である。そこで本研究では、米醱酵エキスの単回摂取による血糖値や血清インスリン濃度の動態、肝臓および骨格筋グリコーゲン量の変化について検証した。

【方法】

Wister 系雄性ラット（8 週齢）を用いて 16 時間の絶食後、水（コントロール）、グルコース（グルコース：1.0 g/kg BW）、米醱酵エキス（グルコース＋フルクトース：1.0 g/kg BW）を経口投与させた（単回）。投与前、投与 30、60、90、120 分後において尾静脈から採血を行い、血糖値（自己検査用グルコース濃度測定器）、血清インスリン濃度（ELISA 法）を測定した。

投与 120 分後において腓腹筋、ヒラメ筋、肝臓を摘出し、グリコーゲン量（比色法）、インスリンシグナル系タンパク質（pAkt, tAkt, pIRS, tIRS）、 α -actinin を検出した（Western blot 法）。

【結果、考察】

投与 30 分後におけるグルコース群および米醱酵エキス群の血糖値はコントロール群と比較して高値を示した ($p < 0.05$)。投与 30 分後の血糖値の変化量は米醱酵エキス群においてグルコース群よりも低値を示した ($p < 0.05$)。

米醱酵エキス群およびグルコース群の投与 30 分後における血清インスリン濃度はコントロール群と比較して高値を示し ($p < 0.05$)、投与 60 分後における血清インスリン濃度の変化量はグルコース群のみにおいてコントロール

群よりも高値を示した ($p < 0.05$)。肝臓グリコーゲン量はコントロール群およびグルコース群

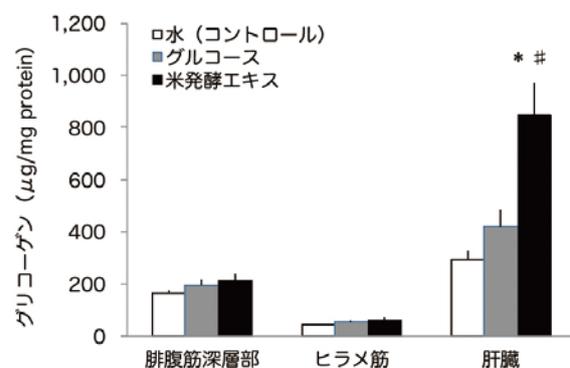


Fig. 1 米醱酵エキス摂取によるグリコーゲン量の変化。平均値 \pm SE, $n = 4$, *, $P < 0.05$ vs 水, #; $P < 0.05$ vs グルコース。

と比較して米醗酵エキス群において高値を示した ($p < 0.05$; Fig. 1)。米醗酵エキス群の骨格筋グリコーゲンや pAkt および pIRS タンパク質量の増加は認められなかった (Fig. 2)。

以上の結果から本研究において、単回の米醗酵エキス摂取は血糖値の上昇を抑えて、肝臓グリコーゲン量を増加させることが示唆された。

今後、米醗酵エキスの継続投与や運動を併用した際の骨格筋グリコーゲン量の変化等についての検証を加える必要がある。

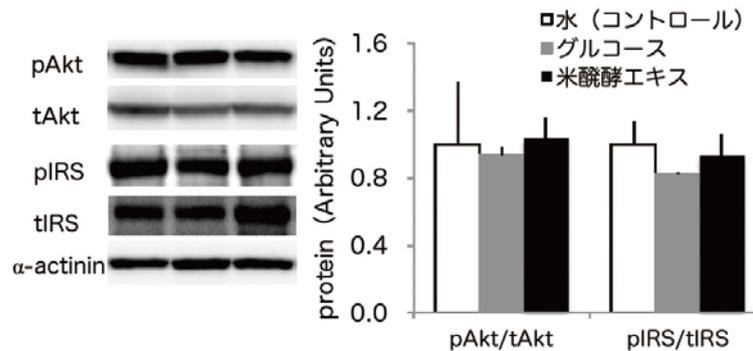


Fig. 2 米醗酵エキス摂取によるインスリンシグナル系タンパク質の変化 . 平均値 \pm SE, $n = 3$.

【参考文献】

- 1) Bergström J. et al. (1967) Diet, muscle glycogen and physical performance. Acta Physiol. Scand. 71(2): 140-150.
- 2) Hallfrisch J. (1990) Metabolic effects of dietary fructose. FASEB J.4 (9): 2652-2660.
- 3) Doi M. et al. (2003) Isoleucine, a potent plasma glucose-lowering amino acid, stimulates glucose uptake in C2C12 myotubes. Biochem. Biophys. Res. Commun. 26; 312(4): 1111-1117.

環境中有害物質除去を目指した選択的抽出・分離剤の開発

博士研究員
上茶谷 若



1. 背景・研究目的

環境中の微量化学物質による汚染状況は、有機物の場合、高速液体クロマトグラフィーやガスクロマトグラフィーなどを用いた機器分析によって定性、定量されることにより把握される。しかしながら、環境中に存在する夾雑成分の影響により測定が妨害され正しい結果が得られないといった問題があり、前処理により測定対象物質を抽出する必要がある。前処理の一つである固相抽出法で用いられる抽出剤として、一般的に測定対象物質が持つ疎水性相互作用を認識するものが使用されるが、夾雑成分も同時に抽出されてしまうことがある。そのため、夾雑成分の影響を低減するために測定対象物質のみを抽出可能な新たな抽出剤の開発が求められている。本研究では、多くの有害物質に含まれるニトロ基やハロゲン基に着目し、これらを認識する相互作用である双極子相互作用を持つ抽出剤を開発することとした。しかし、双極子相互作用は、比較的弱い相互作用であるため、抽出剤にはなるべく多くの双極子相互作用を持つ官能基を導入したいと考えた。そこで官能基を多く含む高分子を選択してポリマー基材樹脂に結合させることによって、新規な抽出剤を開発し性能を評価した。

2. 研究成果および展望

メタクリレート系ポリマー多孔質基材樹脂のグリシジル基を介してブロモ基を有する分子量が異なる高分子（表1）をそれぞれ結合し、抽出剤を合成した（図1）。合成した抽出剤はハロゲン基、ニトロ基を持つベンゼン、フェノール骨格のモデル化合物を用いて固相抽出法により抽出率を求めた。ハロゲン基を有するモデル化合物はアセトニトリル、酢酸エチル、エタノールの検討した抽出溶媒においてほとんど抽出されなかった。ニトロ基を持つモデル化合物では、ニトロフェノールは抽出されなかったが、ジニトロフェノールが抽出された。三種類の抽出溶媒の中でもエタノールを使用した場合に抽出率が90%となった（図2）。抽出剤に結合した高分子の分子量による抽出率の違いはほとんど見られず、比較対象として評価を行った市販の抽出剤については、ジニトロフェノールをはじめとしてほとんど抽出されなかった。このことから開発した抽出剤に結合したブロモ基による双極子相互作用によりニトロ基を有する化合物を認識可能であった。本抽出剤は、除草剤で使用されるジニトロフェノール系農薬への適応が可能であると考えられる。

表1 基材樹脂に導入した高分子の分子量と臭素含有量

分子量	700	2,000	4,000	10,000	25,000
臭素含有量	51%	52%	52%	52%	52%

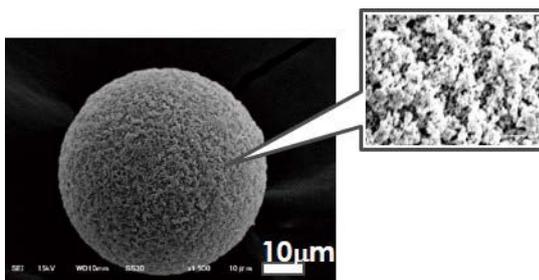


図1 抽出剤の電子顕微鏡写真

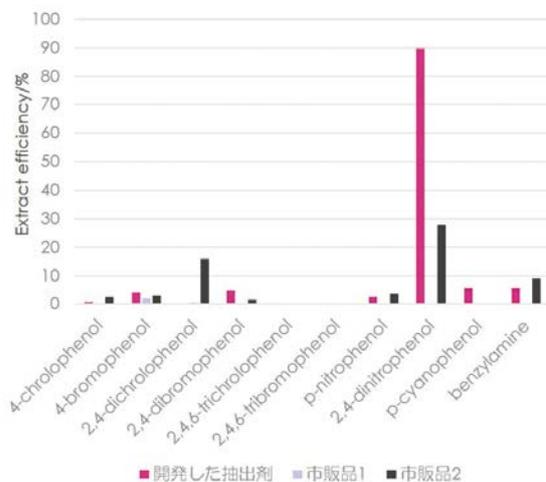


図2 開発した抽出剤と市販品における抽出率の比較 (抽出溶媒: エタノール)

名誉教授



金沢大学 名誉教授
瀧本 昭

ベンチャービジネス支援情報 「2020年はどうなる？」

1974年金沢大学に勤務して、2014年3月までの41年間ひたすら教育研究に取り組んできました。専門は工学系の熱工学関係を中心に、エネルギー・環境分野を対象に、石油危機の時代における「エネルギー特別研究」、「エネルギー有効利用に関する研究」から始まり、地球温暖化問題・COP3 京都議定書のための「環境対策技術の開発」、「再生可能エネルギーの研究」等を守備範囲として時代の要請と研究費獲得を目指して基礎から応用開発の研究を遂行してきました。

有用・効果的な成果があったかどうかは、時代・社会がそれを必要としたときと思っています。ただし、基本的な理念は、常に社会に貢献できる技術で有り続けたいことが持論であり、それも新エネルギーあるいは再生可能エネルギーや身の回りから地球環境のための技術開発により、健康で平和で心豊かな持続可能な社会のために役に立ってほしいというのは大袈裟かもしれません。

大学在職中は、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長やイノベーション創成センター副センター長などを担当させて頂き、特に、吉國信雄センター長のお人柄や尽力もあって国内大学の産学連携センター・VBL関係の方々や地域の企業家・起業人との幅広い人脈をもつことができました。このことは、大学人としての教育研究の場に留まらず、現場の社会を知ることで、その後の研究展開に大いに役だったものと感謝しています。

それらの経験をもとに、ベンチャービジネス、所謂、大学発ベンチャー、社内ベンチャーや地域発ベンチャーなどに少しでもお役に立てる、情報を提供できればと思っています。

産学官地域アドバイザー



産学官地域アドバイザー 粟 正治

平成27年度の活動報告

1. ベンチャー・ビジネス基礎セミナー（起業家育成セミナー）の開催

「ベンチャー・ビジネス基礎セミナー」は、まず対象に①商品開発セミナー、②特許セミナー、③プレゼンセミナー、④ビジネスプランセミナー、の各メニューに対して部外講師の方の選任・手配を整え実施しました。そのうえで各メニューを網羅した発表用資料をもとにした⑤個別指導を開催しました。

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の開催を12月に実施しました。

今年度のアントレプレナーコンテストは、9組の参加を得て発表会を実施しました。

今年の特徴は(1)国家施策に準じた課題～かかりつけ薬局の取り組み(2)高度な技術を要した課題～光骨密度測定機器の開発(3)すでに事業化したもの～勉強を教えない塾、と特徴的テーマ発表が印象的でした。

3. アントレプレナーコンテスト、その後〈I〉

今年度、試行的に取り組んだのは、コンテストその後の最終目的である事業化に結びつけるために金沢市が開催する起業コンテスト「CVCK アワード」に連携・つないで行くことを実施しております。アントレプレナーから4件のテーマが同コンテストにエントリーを行い、つい先日の一次審査を4件ともに通過して二次審査発表会に向かっています。

4. アントレプレナーコンテスト、その後〈II〉

一昨年アントレプレナーコンテストの入賞者2組が、その後も起業への情熱を持ち続け活動しています。

(1) U君は小型電動3輪バイクの開発実用化に向けて取り組みを継続しており、VBLはその試作品づくりの環境を整える支援を行っています。

(2) T君は就職先を退職し、自らの開発したSNSサービスの事業化に向けて仲間集めから着手し事業計画書をもとにして準備を進めてきて、つい先日、株式会社として立ち上げました。時折のアドバイス支援でしたが、私としてもここまでこぎつけたとの感慨深い喜びを感じています。

5. アントレプレナー入門の講義

15回の講義の講師の手配・調整など縁の下の役割を行いました。

来年度は見直しがあるようですが、見直し後の新たな講座として「実践!アントレプレナー学」を提案し、採択されました。

今後も新たな地域ビジネス論の発想・講座を通じて、アントレプレナー・マインドの教育を推進していきたいと思います。

6. 博士研究員（VBL雇用）の支援

これまであまり介入しなかった博士研究員の支援を今年度は取り組みました。一つの目的は、毎年12月に開催する研究成果発表会を形式的ではなく緊張感のある充実したものにならないかとの思いです。実施した内容としては

- (1) 四半期 / 回のヒアリングを行い進捗状況の確認や課題への協力です。
- (2) 特に「機能性飲料の研究・開発」に取り組んでいる博士研究員はパートナー企業および工業試験場との連携が重要であり、その調整などの役目を実施・支援をしています。

7. 研究成果報告会の実施

昨年12月にVBL、インキュベーション施設における研究継続の審査を目的とした「研究成果発表会」を実施しました。

プロジェクト発表を23件、自然研本館1階アカデミックプロムナードにてポスター掲示をしました。
また博士研究員発表2件を自然科学本館1階ワークショップ1にて開催しました。

8. VBL年報の発行

VBL研究施設及びインキュベーション施設に入居していただいている研究者と関連の方々の1年間の活動成果などをまとめてレポートとして発行しました。



産学官地域アドバイザー 瀬領 浩一

自業の勧め

2015年には「アントレプレナー入門」での講義、「起業育成セミナー」での商品開発のお話をさせて頂きました。さらに2014年のVBL支援情報「70にして立つ」で報告した自業家について踏み込んで考えた年でした。自業とは、迫り来る少子高齢化社会を自主的・積極的に生きていく活動方法で、例えば次のように

考えています。(あくまでも仮設定で、チーム毎に決めることです)

1. 自業とは、これまでサラリーマン時代にやりたくてもできなかったことを実現し、人生を豊かにする活動です。自業活動に必要な経費を賄う努力をしますが、事業と違い利益の最大化を狙うものではありません。一般的な事業のように時間あたりの収益を生産性として評価するのではなくて費用あたりの活動時間を増やすことを目指します。
2. 自業は家業とは違い、必ずしも家族単位で行うものではありません。同じような自業観(マインド)を持ったチーム活動(全員平等)を目指します。チーム内にはチーム員の人脈を通じた、パートナーとして他のグループの参加も歓迎いたします。
3. 自業は企業とは違い、無意味に自業の長寿命を狙いません。環境が変わればどんどん変身し、時には転進生まれ変わるものとします。
4. 自業では企業組織のような、雇用関係はありません。あくまでも任意参加のチームです。

これらは全く、起業家と同じことですが、事業ではありませんので、自分の趣味の一つとして、お勤めをされている方でも、会社勤めの合間をぬってやればいわけです。大企業で働いていてもリストラ・M&Aがあると、40歳を超えたあたりの人から整理対象になる時代が来たようです。このような時に備えて、何かやりたいことがある人は挑戦できるスキルを磨いておくのはいかがでしょう。自業をやっているうちに儲かりそうだったときに起業すればいいという提案です。ご興味をもたれた方は下表の2015年のVBL支援情報にある「自業の夢を描く」をご参照ください。注1)

ほかにも「起業家を選ぶか小作人になるか」には、自分に力をつけることの重要性を、「ナレッジ・ワーカーの没落に備えて」には知識を溜め込んだだけでは、所詮ワーカーに過ぎないことになること等を投稿しています。

このほかにも金沢に行ったときには、VBLに顔を出させていただき、いくつかの活動にも参加し実りある2015年を送ることができました。ありがとうございました。

2015年 VBL支援情報
イノベティブなベンチャーを目指す：シリコンバレーに学ぶ
起業家を選ぶか小作人になるか：「起業と大学教育」シンポジウムに出席
IBM流働き方をお聞きして：自分自身のデジタル資産管理
用途を見据えたシーズ発表 金沢大学の新技术説明会に参加して
ナレッジ・ワーカーの没落に備えて：起業家こそIoTを狙え
グローバル化スキルを身につけよう：GLOBAL SKILLS FORUM 2015
自業の夢を描く 魚眼マンダラで状況把握
シリコンバレーに学ぶ人材活用術：「How to」を「起承転結」で
原宿のイルミネーション 立ち位置で見えるものは変わる
夢と悪夢は表裏一体 失敗の本質に学ぶ

注1) <http://www.o-fsi.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/information/seryou%27s-support/>

コーディネーター



コーディネーター
林 伸市

2015年10月より、起業家育成教育からベンチャー支援までを担当し、活動を開始いたしました。

1 起業家育成セミナーの開催

起業家育成セミナー（ベンチャー・ビジネスコンテスト基礎セミナー）は、アントレプレナーコンテスト参加者および学内募集者（学生・教職員）を対象に、①商品開発セミナー、②知的財産セミナー、③プレゼンテーションセミナー、④ビジネスプランセミナー、⑤コンテスト参加者を対象に個別指導を開催しました。

全セミナー後の個別指導は面談方式でコンテスト発表予定資料を基にビジネスプランの明確化、プレゼンテーションの内容へのアドバイスを実施しました。また、発表時間内でのプレゼンテーションのポイントを指導いたしました。

今年度の開催成果を踏まえて、今度さらなる充実した育成セミナーとすべく調査、研究、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は、今年度17回目の開催を12月3日に実施いたしました。

アントレプレナーコンテストの参加者は、9組（18名）での発表準備を進め予定件数どおり実施しました。発表内容も実践的な活動を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。

平成27年度 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(VBL)業務実施報告

1. VBL の役割

大学におけるベンチャー起業化及び事業化に向けた支援のため、(1) 人材育成、(2) 研究支援、(3) 起業支援事業を実施する。具体的には以下の3点について重点的に業務を行う。

a) 学生及び若手研究者の創造性を養成する教育プログラムの実施、b) ベンチャー・ビジネスの萌芽となるべき独創的な研究開発プロジェクトの推進、c) ベンチャー起業化及び事業化に対する支援

2. 年間業務目標

上記役割 (1) 人材育成、(2) 研究支援、(3) 起業支援として、a) -c) を達成するための各種事業を実施することを目標に掲げ、以下の活動事業を行う。

3. 活動と成果

(1) 人材育成

①前期共通教育授業「アントレプレナー入門」のプロデュースと実施

- ・適任の内部／外部講師により企画し15回実施した。履修希望の学生は97名あり、15回の提出レポートにより成績評価(88名合格)を行った。大学1年生に対するアントレプレナーへの理解度を増し、コンテストへの参加学生も出てきたことから成果があった。
- ・次年度の企画として、体系を見直し基礎授業、実践的授業に区分し、適任の内部／外部講師により計画を作成した。

②アントレプレナーコンテストの開催

- ・学生を対象として、それぞれのニーズ／シーズのアイデアによるビジネスプランを発表するコンテストを学内対象に開催した(平成27年12月3日)。それぞれの発表(18名9組)に対して、新規性、市場性、戦略、プレゼンテーションなどを評価し、優れた発表に対して最優秀賞、優秀賞、特別賞を表彰した。
- ・審査委員長を(株)アイ・オー・データ機器 細野社長に依頼し、学外／学内審査員にて優秀者を選考した。また、講評では研究・実践してきた事業内容、アイデアを、デモンストレーションやプロトタイプを駆使して発表が増えたこと、アイデアおよびプレゼンが優れていることの発言があった。
- ・平成26年度に参加した2名について、起業マインドも高く継続的にアドバイス支援を行ってきた。1名は8月に就職した企業を退社し本格的な起業活動に入り平成28年1月に株式会社として設立、その後もVBLwebサイトなどを活用しながら社会露出を支援している。1名は、電動三輪バイクの研究・開発に取り組みVBLではその試作品の環境作りを支援している。



③起業家育成セミナー

- ・アントレプレナーコンテスト参加者に対する実践的なセミナーとして、商品開発、知的財産、プレゼンテーション、ビジネスプラン作成までのセミナーを4回実施した。また、コンテスト参加者にはセミナー後それぞれの発表プランに応じて個別指導も行った。以上の丁寧な指導がコンテストの好評につながった。
- ・各セミナーにはアントレプレナーコンテスト参加者以外にも聴講生(学生・院生・教職員)を募集し、のべ55名の参加があり起業・研究の製品化を志す研究者の意識向上に役立った。

(2) 研究支援

① 博士研究員採用

- ・実用化研究を目指した2名の博士研究員を採用し、研究を実施している。
- ・企業との共同研究も進み、研究の商品化が現実的なものとなってきている。
具体的には博士研究員2名に対して四半期/回のペースでヒアリングを実施し、進捗状況の把握と課題の発掘に努めている。
うち1名の博士研究員は持久性向上を目指す、「機能性飲料の研究・開発」のテーマで発酵分野の企業とのパートナーシップにて「中小企業ものづくり」の助成金(研究財源)の獲得にも成功した。技術を補う意味で「石川県工業試験場」の化学発酵分野の研究員にも支援を受けた。本研究・開発は事業性にも近く製品化の目標は来年度の「金沢マラソン」、ひいては「東京オリンピック」を目指している。
- ・産学官地域アドバイザーが共同研究の打ち合わせにも参加しながら、博士研究員活動の方向性などについて助言している。

② プロジェクト支援

- ・VBL、インキュベーション施設の研究室、実験室の維持、運用を実施した。また、研究に必要な機器をVBL備品として購入・管理し、貸し出しを行っている。

③ 研究成果発表会

- ・VBL、インキュベーション施設に入居しているプロジェクト研究の成果発表を実施。
(平成27年12月8日)

【博士研究員2名：口頭発表】

【プロジェクト研究22件：ポスター発表】各プロジェクトによる発表

④ ベンチャービジネス支援情報

- ・VBL ホームページに、瀬領浩一氏・長江英夫氏・瀧本昭氏、田中瑞規氏・米川達也氏によるベンチャービジネスに関連した各種情報、マインド育成、実践的な思考などのレポートを掲載中。学外ビジネスプランコンテスト等も掲載。
<http://www.o-fsi.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/information/>

⑤ 安全衛生点検

- ・研究施設内の安全を確保するために、「自分の安全は自分で守る。同僚の安全も自分が守る。」のポリシーのもと、アンケートに基づき各研究室の自主的な点検、施設内の相互の点検・巡視を半期ごとに実施した。

⑥ 共同利用装置利用支援

- ・FE-TEM、X線回折装置、3Dプリンター、赤外線サーモグラフィ、CPCハンドヘルド、qNanoの管理・貸し出しを行っている。

(3) 起業支援

① アントレプレナーコンテスト参加者への学外コンテスト参加支援

- ・金沢市主催のビジネスプランコンテスト等学外のコンテストに参加を促し、希望者には個別指導を行った。今年度の金沢市のコンテストでは4件エントリーし、全て一次予選通過した。
最終審査に残った9件のうち4件が金沢大学VBLアントレプレナーコンテスト通過者となっており3月2日(水)の最終審査会に臨んだ。
3月9日(水)の審査発表の結果、下記3組が入賞した。

〈優秀賞〉光式骨密度計測装置の開発

理工学域機械工学類 4年 三浦 要

理工学域機械科学科 M2 赤江 景

〈優秀賞〉健康情報拠点としての薬局機能のリエゾンサービス

医薬保健学域薬学類 4年 吉田 綾乃

〈奨励賞〉隠れたトイレマーケット

自然科学研究科環境デザイン学専攻 M1 小久保 元貴、雨宮 優和

②起業者への支援

- ・実際に起業を希望する者にはさらに資金調達、人材確保等様々な相談にのり起業を支援している。平成 26 年度末の北陸新幹線開通での集客率増加に伴い、観光客向け商品アイデアの相談等があった。そのうち 1 件が実際に商品化され、今年度は「株式会社 Hart Language」(代表取締役・田中瑞樹) の法人化に達した。

4. 次年度目標

- ・平成 28 年度についてもこれまでの継続的な活動を軸にする。主な年間業務スケジュール変更はない。そのうえで、アントレプレナーコンテストは発表会が到達点ではなく製品化・事業化を最終ゴールとした取組みとする。

具体的には、アントレプレナーコンテスト発・事業化をより具体的にするために、金沢大学と金沢市との「地域包括連携協定」をバックボーンとした「VBL と金沢市ものづくり産業支援課」と連携した活動とすることにより「大学での研究・アイデア・アントレプレナーコンテスト→金沢市ものづくり支援施策」までを一連の流れとして手順化する。

そうすることにより事業化のゴールまでの過程が明確になり、モチベーションが崩れにくくなりゴールまでの期待が高まることとなる。

- ・VBL の役割

a) 教育プログラムについて

共通教育改革の施行により、これまでの「アントレプレナー入門」を新たな起業・中小企業活性化に関する地域ビジネス論「実践!アントレプレナー学」に再構成した。

結果、他同種科目とのすり合わせのうえ、集中講義としての採用となった。

次年度のVBLとしての学術活動としてぜひ中身を充実させ、できれば地域にも開放される「市民公開講座」としたい。

- b) ベンチャービジネスの萌芽なるべき独創的な研究開発プロジェクトの推進 及び c) ベンチャー起業化及び事業化に対する支援について

(1) 医療機器開発マッチング事業～経済産業省ライフケア産業振興事業

石川県(産業政策課) および石川県産業創出支援機構との連携した活動。医商工連携事業の一環として、大学側の企画実行窓口をVBLが担当。大学の研究シーズ・ニーズを収集し、結果として6件の課題が集まった。この6件の課題を平成28年3月18日(火)地場産業振興センターにて地域の企業の方に発表会を行い、地域企業の方々とのマッチングを図って、製品化・事業化を目指す。本件は大学「COC+事業」として位置づけ、製品化・事業化を目指すことにより「雇用の拡大」を図り地域産業の活性化と地域社会への貢献を測ろうとするものである。

(2) 金沢大学 地(知)の拠点「COC+プラス事業」へのVBLからの提案

今期、後半から着手しており、次年度に向けた新たなチャレンジの取組みとなる。

「地方創生」の国家施策を受け、大学では「COC+事業」として「雇用10%の拡大創出」を目標に山崎学長が先頭に立ち活動が開始。

VBLでは、VBL目線での各取組みテーマの棚卸しから得意技の産学官連携による企業とのパートナーシップによる取組み課題を掲げ、①研究→製品化→事業化をもって「雇用拡大」を図る。さらに②産学官の

医療・福祉現場とものづくり企業との出会いの場。連携から生まれる新たなビジネスチャンス!

医療機器開発ニーズ紹介セミナー

石川県、石川県産業創出支援機構、金沢大学では、「いしかわ型健康創造産業」を創出することを目的として、「医療・福祉機器製造、健康サービス」産業の振興に向けた医商工連携促進の活動に取り組んでおります。

このたび、医療・福祉現場とものづくり企業との出会いの場を提供し、具体的なマッチングにつなげることを目的に、金沢大学より、現場の課題・開発ニーズに基づく医療機器開発テーマを紹介いただく「医療機器開発ニーズ紹介セミナー」を開催いたします。

現場のニーズから新商品・新事業の創出に結び付けられる貴重な機会ですので、ぜひご参加ください。

日時 平成28年3月18日(金) 13:30~16:00

会場 石川県地場産業振興センター本館 3階 第6研修室 (金沢市鞍月2丁目1番地)

対象 医療機器の開発に関心のある石川県内に事業を有する企業、医療機器販売事業者、医療機関、大学、行政機関等

主催 石川県、公益財団法人石川県産業創出支援機構、国立大学法人金沢大学

定員 50名(定員になり次第、締め切らせていただきます)

後援 金沢大学先端科学・イノベーション推進機構協力会、一般社団法人石川県鉄工機電協会、石川県医商工連携促進協議会

締切 平成28年3月16日(水) ※事前の参加申込書にてお申込み下さい

アドバイザー アドバイザー 眞 正樹 氏 (金沢大学医療保健研究域附属健康福祉科学センターアドバイザー) 林 寿希 氏 (金沢大学先端科学・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産学官地域アドバイザー

発表テーマ ※テーマ毎に、テーマ発表一見見交換の順で行います。各テーマの概要につきましては、別紙をご覧下さい

発表テーマ名	発表者(金沢大学)
高齢者の浮腫による皮下組織変化を半定量する超音波診断装置の「GEL」の研究・開発	医療保健研究域健康福祉科学センター 助教 小林 正和 大学院医療保健学総合研究科 内 純美
リンパ浮腫の皮膚蛋白質検出方法の研究・開発	医療保健研究域保健学系 助教 齋(たけ) 美佐子
リンパ浮腫の浮腫容積簡易測定装置の研究・開発	医療保健研究域保健学系 助教 齋(たけ) 美佐子
光式骨密度測定装置の開発	理工学域機械工学類 三浦 崇
リハビリテーション領域の応用器具・機器の研究・開発の提案	医療保健研究域保健学系 教授 西村 誠次
透析・虚脱 高齢者のベッド上の運動機器の開発	医療保健研究域保健学系 教授 栗田 克之

●名刺交換

ネットワークを背景にした地域自治体及び地域企業、団体と連携した活動基盤を作る。この2つをベースにした「COC＋事業」の提案書を作成。

先般、この提案書を「産学連携推進室」に提案し、連携しながら活動することとなった。

次年度のVBL活動は「COC＋事業」を根底にした起業化・事業化の活動をする予定。

- ・具体的な施策については、今年度実施した内容を見直し、不備な面の改善を含めて計画し達成したいと考えている。
- ・下記5. c)において一部不十分と考えている起業化及び事業化に対するソフト支援機能については、起業支援経験を有する専門家をアドバイザー（非常勤として委嘱）として採用し、博士研究員の研究に対して実用化に向けたアドバイスをを行った。これにより、来年度の起業化及び事業化へ向けたマッチングなどの対応を充実させていきたい。

5. 自己評価

(1) 活動状況：順調

- ・VBLの役割であるa)～c)については、a)(教育プログラム)、b)(研究開発プロジェクトの推進)の役割については、成果が出ていると考えている。
- ・a)(教育プログラム)は、共通教育授業「アントレプレナー学入門」、起業家育成セミナー、アントレプレナーコンテストなどを体系的に実施し、参加者の学生も定員を上回る希望があり、セミナーを通じた実践的な研修により、アントレプレナーコンテストでの優秀な成果として表れてきている。
- ・b)(研究開発プロジェクトの推進)は、博士研究員の採用による研究促進、研究室、実験室、共同利用装置の利用促進など、VBLとして各プロジェクト研究の支援が十分に実施されている。今後このプロジェクト研究から実用化につながる研究成果につながっていけば大きな成果となってくると考えている。
- ・c)(起業化及び事業化に対する支援)は、現在上記b)で述べた人的、ハード的な支援が中心で、ソフト的な支援施策は十分とはいえない。今後企業との連携を強化するソフト的な施策の充実を引き続き、計画していきたいと考えている。

(2) 年間業務目標の達成度：目標を上回っている

- ・今年度計画した業務は、(1)人材育成、(2)研究支援、(3)起業支援ともに計画通り実施できた。その内容もそれぞれの施策において目標を上回る(ないしそれに近い)応募者、参加者があり、VBL、イノベーション施設もほぼ空きがなく運用できており、充実したものとなっている。

平成27年度VBL事業

アントレプレナー入門

平成27年度前期(4月～8月) 火曜日4限

担当:ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長 玉井 郁巳

特定非営利活動法人スポーツ栄養学会第2回大会参加

平成27年7月4日(土)～5日(日)

担当:先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 石澤 里枝

日本脂質栄養学会第24回大会参加

平成27年8月28日(金)～29日(土)

担当:先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 石澤 里枝

第12回全国VBLフォーラム参加

平成27年9月11日(金)～12日(土)

担当:ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長 玉井 郁巳

第56回大気環境学会年会参加

平成27年9月15日(火)～17日(木)

担当:先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 上茶谷 若

起業家育成セミナー(基礎セミナー)

平成27年10月16日(金)～11月11日(水)

担当: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 栗正治、コーディネーター 林 伸市

アントレプレナーコンテスト

平成27年12月3日(木)

担当: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 栗 正治、コーディネーター 林 伸市

平成27年度ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー/インキュベーション施設研究成果報告会

平成27年12月8日(火)

担当: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 栗正治、コーディネーター 林 伸市

第6回関西医療機器開発・製造展参加

平成28年2月25日(木)～26日(金)

担当: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 栗 正治

第56回大気環境学会年会参加

平成27年9月15日(火)～17日(木)

担当:先端科学・イノベーション推進機構 博士研究員 上茶谷 若

■ アントレプレナー学入門

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長
玉井 郁巳

VBL 起業家教育事業 共通教育科目「総合科目 c (自分を知る・他者を知る)」として開講されている アントレプレナー入門の授業紹介

アントレプレナーとは産業構造の変革を担うベンチャー企業の実践者を意味していますが、日本においてもアントレプレナーの出現が求められています。アントレプレナーは、もともとは「仲買人」の意味を持ちますが、一般に「起業家」や「企業家」と訳されることが多いようです。具体的には、カーネギー、エジソン、フォードなど旧来から知られた人をはじめ、今日ではマイクロソフト社のビル・ゲイツなどが有名です。なお、この言葉は、日本では1990年代半ばのいわゆる第3次ベンチャー・ブームの頃から広く使われるようになりました。過去3回のベンチャー・ブームは、いずれも、オイルショックや円高不況、バブル崩壊など社会や経済の仕組みを大きく転換すべき時期において起きており、いずれもベンチャー企業がその変革主体として位置づけられてきました。このため、ベンチャー企業の担い手は、実質的な変革者として認識され、単なる会社の創業者とは性質的に異なる者として区別されたのです。

また、今日、多くの国において、国の再生と経済活性化のために、アントレプレナーを育成するとともに、アントレプレナーシップを醸成することが必要であるという認識が広がっています。日本と同様に、起業家教育をはじめ、ベンチャー基金の創設、専門家による経営指導、ビジネスプラン発表会などが、多くの国の産業政策・経済政策の一環として位置づけられています。

このような背景のもと本授業では、本学の産学官連携の中核である「先端科学・イノベーション推進機構」の教員や企業の方々による講義を通して、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までを理解し、大学におけるアントレプレナー精神の育成を目的としています。

受講生の皆さんには、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取り組む姿勢を学習していただくことを狙いとしています。事頁は平成27年度の具体的な授業内容です。

なお、28年度は、共通教育の改訂に伴い他の関連授業科目との連携の中でより実践的な「実践アントレプレナー学」と授業科目を変更し、内容も具体的なビジネスプランの作成からプレゼンテーションに至る active learning 形式の授業として開講します。

平成27年度アントレプレナー学入門講義スケジュール

回	日付	テ ー マ	担当者	講義者氏名	講義者の所属
1	4.14	ガイダンス	玉井 郁巳 (VBL長)	玉井 郁巳	先端科学・イノベーション推進機構
2	2.21	創業者に求められる資質とは	瀬領 浩一 (0-FSI 産学官地域 AD)	瀬領 浩一	エスエスケン
3	4.28	なぜ起業するのか - イノベーションを創る -	林 欽也 (0-FSI 産学官地域 AD)	米川 達也	株式会社白山製作所
4	5.12	イノベーションを与える商品化	林 欽也 (0-FSI 産学官地域 AD)	林 欽也	先端科学・イノベーション推進機構
5	5.19	競争力をつける - 特許とノウハウで優位に立つ -	目片 強司 (0-FSI 准教授)	目片 強司	先端科学・イノベーション推進機構
6	5.26	協力関係をつくる - パートナーと人材 -	金平 勲 (0-FSI 産学官地域 AD)	小嶋 久之	50 プラス起業ネットワーク石川
7	6.2	イノベーションを実現するマネジメント	林 欽也 (0-FSI 産学官地域 AD)	林 欽也	先端科学・イノベーション推進機構
8	6.9	いよいよ起業化 - いつ (When) / どこで (Where) -	金平 勲 (0-FSI 産学官地域 AD)	川端 正人	
9	6.16	ベンチャーの活用と支援	目片 強司 (0-FSI 准教授)	濱崎 省吾	パナソニック株式会社
10	6.23	起業家に学ぶ	金平 勲 (0-FSI 産学官地域 AD)	南手 英克	パトリ合同会社
11	6.30	起業家に学ぶ	金平 勲 (0-FSI 産学官地域 AD)	中条 忍	goowa 株式会社
12	7.7	起業家に学ぶ	金平 勲 (0-FSI 産学官地域 AD)	小林 忍	スリーイーグルス株式会社
13	7.14	起業家に学ぶ起業家に学ぶ - 医療分野でのベンチャービジネス -	玉井 郁巳 (VBL長)	丹野 博	株式会社キュービクス
14	7.21	起業家に学ぶ	玉井 郁巳 (VBL長)	浜野正一郎	ハマノインターナショナル株式会社
15	8.4	まとめと演習	玉井 郁巳 (VBL長)	玉井 郁巳	先端科学・イノベーション推進機構

第2回日本スポーツ栄養学会 出張報告

博士研究員
石澤 里枝

2015年7月4-5日(日)、立命館大学(滋賀県)にて第2回日本スポーツ栄養学会が開催され、スポーツ栄養分野に関わる最新情報を得ることや専門分野の研究者と情報交換することを目的として参加した。本大会は「わが国のスポーツ栄養学の発展と国民の健康維持・増進に大きく貢献すること」を目的としており、本大会のテーマは「QOL向上にスポーツ栄養学ができること」であった。参加者の大半は、スポーツ栄養学や運動生理学分野の研究者およびスポーツ栄養の現場で働く管理栄養士であった。

現在、私が遂行している研究はスポーツ性機能飲料としての米醱酵エキスを開発して、その生理機能(血糖値上昇の抑制や骨格筋・肝臓グリコーゲンの増加)を運動生理学および栄養学的に評価することである。「糖と脂質混合物の摂取が運動後の筋グリコーゲン回復に及ぼす影響(代表:東京大学)」という一般演題では、糖質のみよりも糖質と脂質混合食の摂取によってGIP(Glucose-dependent Insulinotropic polypeptide)の分泌が高まり、筋グリコーゲンを増加させると示唆していた。インスリンは血糖値上昇の他、小腸等から放出される消化管ホルモンであるGIPによっても分泌される。私の研究で用いている米醱酵エキスには糖質含有量(21.3 g/100 ml)と比べると非常に少ないが、脂質(0.1 g/100 ml)も含まれており、米醱酵エキスの脂質含有量は甘酒(0.0 g/100 ml)よりも多い。これらのことから、**米醱酵エキスによる筋グリコーゲンの増加メカニズムに、脂質による消化管ホルモンの分泌に伴うインスリン分泌増加も一因となる可能性がある**。発表代表者に脂質によるGIP分泌のメカニズムについて質問したが、そのメカニズムについてはまだ明らかになっていないようだった。Wendy M Kohrt氏(コロラド大学)による「Disruption of Calcium Homeostasis During Exercise(運動中におけるカルシウムホメオスタシスの乱れ)」という教育講演では、一般的に運動によって骨密度が増加することが知られているが、この知見に反してサイクリストのような一部のアスリートは低骨密度であることも示されていた。運動によるカルシウムホメオスタシスの乱れのメカニズムについては、運動によってカルシウムの損失が生じ、その損失によって副甲状腺ホルモン(PTH)が増加して骨吸収を刺激する、というものであった。運動強度や時間、頻度によって有益な運動効果が逆に悪影響を及ぼしてしまうという知見は、既存の概念を改めて見直す姿勢の重要性を改めて感じた。

本大会の参加を通して、スポーツ栄養学や運動生理学分野の演題・講演の傾聴や、他大学の研究者との議論を通じて自身の研究に有益な情報を得ることができ、今後の研究に生かしていこうと考えている。

第24回日本脂質栄養学会 出張報告

博士研究員
石澤 里枝

2015年8月28-29日、ホテルグランデはぐくれ(佐賀県)にて第24回日本脂質栄養学会が開催され、脂質栄養分野に関わる最新情報を得ることや専門分野の研究者と情報交換することを目的として参加した。本大会は「会員相互の交流を深めることにより脂質栄養学の進展を図り、時代に即応した脂質栄養指針を確立し、それに基づいた脂質性食品供給方法の開発を図り、健康の維持増進に寄与すること」を目的とし、本大会のテーマは「人の栄養と健康長寿～健康と脂質の代謝・栄養・安全に関する最新の話題・トピックスについて討論する～」であった。参加者の大半は、脂質栄養を専門とした農学・薬学・医学分野の研究者であった。

現在、私が遂行している研究はスポーツ性機能飲料としての米醗酵エキスを開発して、その生理機能(血糖値上昇の抑制や骨格筋・肝臓グリコーゲンの増加)を運動生理学および栄養学的に評価することである。「EPA 高含有魚油摂取による運動持久力向上作用(代表:九州大学)」という一般演題では、エイコサペンタエン酸(EPA)高含有魚油の摂取によって赤血球膜変形能が改善して、運動時の酸素運搬能力を高めることを示唆していた。持久能力の指標には運動時の最大酸素摂取量、安静時の酸素摂取量および運動強度自覚症状を用いてヒトを対象として評価しており、**持久性運動能力を評価する際の指標**として参考になるものであった。さらに、EPA高含有魚油の摂取期間は8週間であったことから、栄養素の持久能力向上の効果を検証するためには長期間にわたる摂取条件(4-8週間)において検証する必要があるかもしれない。佐藤隆一郎氏(東京大学)による「胆汁酸受容体 TGR5 活性化による健康寿命の延伸」というシンポジウムでは、柑橘に含まれるノミリンという食品成分が胆汁酸受容体 G-protein coupled bile acid receptor (TGR5) のリガンドとして作用することが示唆されていた。本来、TGR5は小腸や大腸に局在して胆汁酸の分泌を促すタンパク質であるが、TGR5は骨格筋にも局在しながら熱産生系遺伝子を発現させてエネルギーを亢進させる。この研究を基に、骨格筋 TGR5 のリガンドとなる食品成分は抗肥満作用を有するという仮説を立て、約400種類の食品成分からノミリンを TGR5 のリガンドとして同定していた。同定後、ノミリンの生理機能として、ノミリンによる TGR5 の活性化は骨格筋タンパク質の合成を高めるシグナルを活性化させて、筋重量を増加させると示唆していた。以上のような最新知見や研究アプローチは非常に興味深く、勉強になるものであった。

本大会の参加を通して、栄養素・食品成分の生理機能を明らかにするためには、生理学、農学や薬学の分野の多岐にわたってその機能を評価する必要があるのだと感じた。栄養成分の生理機能を細胞および分子レベルで評価するという視点や重要性を改めて実感し、今後の研究にも生かしていこうと考えている。

2015年全国VBLフォーラム報告

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長
玉井 郁巳

2015年9月11日～12日の二日間、横浜国立大学が主催して横浜市にて開催されました。筆者は都合により2日目のみしか参加できませんでしたが、具体的なVBLおよび関連施設からの取り組み例とともに、課題や今後の取り組み方などが紹介されました。大学により組織の在り方に相違がありますが、今後どうあるべきかなど課題には共通点が感じられました。発表・討論された具体例というよりは、本学のVBLの現状を踏まえ、本分野に不慣れな筆者の個人的感想を含めて印象に残ったメッセージを列挙します。

- 1) 以前は「裕福になりたい」が起業のモチベーションであったが、それなりに既に裕福さを感じる現在にあっては、起業のモチベーションが曖昧になっている。いかに起業モチベーションを持つかが課題である。
- 2) 予算があるから事業を行うのではない。与えられた方向性に合致した事業にはなかなか採択されないが、今までにない自分の枠・価値観を創り出し、これまでになかった事業等を提案する方が、受け入れられる可能性がより高い。各種事業を募集する立場から言っても、そのような新しい対応の提案を待っている。
- 3) 中央に比べ地方ではいろいろ難しいと考えがちであるが、むしろイノベーションは辺境から起きる。新しい価値観は旧体制では生じないが、しがらみのない環境の方がイノベーションを期待できる。VBLは大学内において最も既成の価値観にとらわれないで活動できる組織ではないか。
- 4) 地域産業界との連携を推進するための学外シーズを見つけるためには、地方金融機関を利用することが効率的である。地方銀行等は地域産業の状況を詳しく分析しており、学外のシーズやニーズの探索においては、銀行員などとともに地域の会社とともに訪問するのが最も効率的である。
- 5) 多様な価値観を考慮し、(産) — (官) — (学) の連携が求められるが、そこに(金融)との連携を考える必要がある。
- 6) 日本の(産)企業の問題は、他者に情報を求めるが自分の情報を他者に開示しない。
- 7) 日本企業がシーズを求めるのは、「大学」よりは「国内外の大学発ベンチャー」であり、大学も企業に対してはお付き合い程度の傾向がある。真剣味が不十分。アイデアに対してPOCを示すことが必要。
- 8) 組織が成功するためには、属する人たちが「目的」、「モチベーション」、「コミュニケーション」を共有することが必要である。
- 9) VBLは、ベンチャービジネス設立プランはできるが、走り出したベンチャービジネスの支援は難しい。

など、VBLのあり方、組織運営、起業の推進など多様な観点からの問題点やメッセージを感じました。多くはVBLに限ったことではありませんが、VBLの活動推進のヒントになりました。次年度は京都工芸繊維大学において開催されますが、全国VBL施設の設立20周年になりますが、VBLという名称を維持した組織を有する大学は減少しつつあります。大学内におけるVBLの役割を明確にした活動を推進すべく、O-FSIとの連携しながらの活動を改めて感じました。

出席：玉井郁巳

 大気環境学会 出張報告

博士研究員
上茶谷 若

9/15～9/17に開催された第56回大気環境学会年会（東京、早稲田大学）に参加した。この学会は、大気中の粒子状、ガス状成分等が人体を含めた生物、環境にどのような影響を与えるのかを都市・地域汚染、解析手法・モデリング、沈着・酸性雨、植物影響、健康影響、放射性物質、粒子状物質、環境行政、測定技術について研究している。現在、行っている吸着材を研究している学会ではないが、吸着材が大気環境分野において実際にどのようなニーズやシーズがあるか情報収集を行うために参加した。

吸着材が大気環境研究に寄与できる部分は、多環芳香族などの有機物、重金属などの無機成分の捕集、濃縮が考えられる。しかし、すでに長期的に全国的な調査が行われている場合もあり、その場合は分析方法が決まっており、今までの分析方法より簡便かつ精度よく分析できる方法を提案出来ない限り変えることは難しいと感じた。また、実際の発表でもあったが、装置や分析方法を変えるためにデータの妥当性を確認する必要がある。上記の状況を考えると、既存の方法を置き換えるものではなく、新しく提案する形の方が現実的であると感じた。例えば、スクリーニング等の簡易分析、現場での分析、個人暴露調査におけるツールの開発などにニーズがあるように感じた。また、調査から一歩進んだ有害化学物質の除去にも有効であると思う。除去の場合は素材や再生可能かどうかなどのコストを含めた部分や取り扱いやすさなども含めて考える必要がある。実際の発表では、幹線道路沿いに8年間実験データを取り続けた例があったので、長期的な視野を含めた計画が必要であることを実感した。

起業家育成セミナー

産学官地域アドバイザー
粟 正治

コーディネーター
林 伸市

金沢大学VBL 2015 起業家育成セミナー

【商品開発】

日時：平成27年10月16日（金）16時30分
場所：自然科学図書館棟G1階G15会議室
講師：エスエスケン 瀬領浩一氏
まずは、商品コンセプトを作ってみませんか？

【知的財産】 ※先着30名
(アントレプレナーコンテスト参加者優先)

日時：平成27年10月30日（金）16時30分
場所：VBL3階306セミナールーム
講師：BS国際特許事務所 阿部伸一氏
アイデアの磨き方を伝授します！

【プレゼンテーション】

日時：平成27年11月6日（金）16時30分
場所：自然科学図書館棟G1階G15会議室
講師：先端科学・イノベーション推進機構 鳥谷真佐子氏
プレゼンが上手になりたい！効果的な資料とは？

【ビジネスプラン】

日時：平成27年11月11日（水）16時30分
場所：自然科学図書館棟G1階G15会議室
講師：(株)マネジメントワークス 多田年成氏
収益と利益の計画はどう作成すればいいの？

いずれかの参加も全て参加も可能です。参加対象者は金沢大学教職員・学生です。
参加希望の方はメールにて10月15日（木）までにVBLへお申し込みください。

申し込み・問い合わせ先
金沢大学先端科学・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（VBL）
TEL：076-234-6874/E-mail：kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

【商品開発セミナー】

日時：平成27年10月16日 16:30～18:30

場所：自然科学系図書館棟G1階G15会議室

目的：アイデアの考え方、市場調査、マーケティング戦略など

講師：瀬領 浩一氏

(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

セミナー内容：

- ・モノづくりとココロづくり
- ・起業家思考（新会社の道、イノベーションの機会、個人の立ち位置、顧客の価値、仕組み、判断）



セミナー模様

【知的財産セミナー】

日時：平成27年10月30日 16:30～18:30

場所：先端科学・イノベーション推進機構棟 1F セミナー室

目的：アイデアの考え方、市場調査、マーケティング戦略など

講師：阿部伸一 弁理士 (BS 国際特許事務所)

参加者：学生 (院生を含む)、教職員

セミナー内容：

- ・特許情報を活用した新たな発明の創出
- ・特許情報の読み方 (公開特許公報)、先端技術を利用した発明抽出



セミナー模様

【プレゼンテーション】

日時：平成27年11月6日 16:30～18:30

場所：自然科学系図書館棟 G1 階 G15 会議室

目的：説明力、発表力の強化

講師：鳥谷 真佐子 助教 (先端科学・イノベーション推進機構)

参加者：学生 (院生を含む)、教職員

セミナー内容：

- ・求められているものは何か？ プレゼンテーションに含むべき要素
- ・スライドデザイン



セミナー模様

【ビジネスプラン】

日時：平成27年11月11日 16:30～18:30

場所：自然科学系図書館棟 G1 階 G15 会議室

目的：アイデアを起業化する事業計画書の作成

講師：多田 利成 (株)マネジメントワークス 代表取締役

参加者：学生 (院生を含む)、教職員

セミナー内容：

- ・収益と利益の計画はどう作成すればいいの？ ・ビジネスプランの目的



セミナー模様

アントレプレナーコンテスト

産学官地域アドバイザー
粟 正治

コーディネーター
林 伸市

1. 開催概要

(1) 日時：平成27年12月3日(木) 15時00分～19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：

細野 昭雄 (株) アイ・オー・データ機器 代表取締役社長

丹野 博 (株) キュービクス 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

目片 強司 先端科学・イノベーション推進機構 准教授

(4) コーディネーター：

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 粟 正治

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 林 伸市

(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 The smart rotating platform tracking human

自然科学研究科機械科学専攻 M1 江 鵬

② 光式骨密度計測装置の開発

理工学域機械工学類 4年 三浦 要

理工学域機械科学科 M2 赤江 景

③ 男性に関するトイレ使用後に覚える不快感への対応策

自然科学研究科環境デザイン学専攻 M1 小久保 元貴、雨宮 優和

④ 次世代の移動体に関する提案

理工学域機械工学類 4年 宇都宮 一馬

⑤ 健康情報拠点としての薬局機能のリエゾンサービス

医薬保健学域薬学類 4年 吉田 綾乃

⑥ 勉強を教えない学習塾

人間社会学域経済学類 3年 夏目 莞士

⑦ 「Omotenashi Kanazawa 防災+観光情報発信アプリ」

人間社会学域国際学類 3年 篠原 健悟

⑧ Skypon!～天気予報×クーポンアプリ～

人間社会学域経済学類 3年 大下 珠美、大谷 菜摘、北泉 志帆、濱中 万里

⑨ トメタン!

人間社会学域経済学類 3年 中澤 舜、藤田 悠介、山田 春佳、宮本 知奈

特別聴講学生 羅 颯

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9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の発表を実施し、コンテストを開催しました。このうち1組は、昨年度の参加者がテーマを変えての再チャレンジでした。なお、特許等の関係から学内発表として実施しました。

各参加者は、応募後、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にベンチャー・ビジネス・ラボラトリーが計画をした「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、プレゼンテーション能力を身に付けコンテストの発表に臨みました。

発表は12分間で行われ、それぞれのテーマのコンセプト、世の中への貢献、商品などの効能、販売計画、資金計画など短い時間の中で分かりやすく印象的に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、実践的な活動を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組のほかに、優秀賞を2組、それ以外に今回審査委員からの特別枠で特別賞1組を表彰しました。最優秀賞、優秀賞、特別賞の方々は、下記のとおりです。

発表されてプロジェクトが今後事業化に繋がるよう、優秀賞から特別賞まで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、将来起業化を志して、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。

平成27年度 VBL
アントレプレナーコンテスト

★発表タイトル★ 順不同

- 「健康情報拠点としての薬局機能のリエンサーサービス」
医薬保健学域薬学類 4年 吉田綾乃
- 「光式骨密度計測装置の開発」
理工学域機械工学類 4年 三浦 要 他
- 「Skypon!～天気予報×クーポンアプリ～」
人間社会学域経済学類 3年 大下珠英 他
- 「次世代の移動体に関する提案」
理工学域機械工学類 4年 宇都宮一馬
- 「男性に関するトイレ使用後に覚える不快感への対応策」
自然科学研究科環境デザイン学専攻 M1 小久保元貴 他
- 「The smart rotating platform tracking human」
自然科学研究科機械科学専攻 M1 江 龍
- 「トマン！」
人間社会学域経済学類 3年 中澤 舜 他
- 「Omotenashi Kanazawa：防災+観光情報発信アプリ」
人間社会学域国際学類 3年 藤原健悟
- 「勉強を教えない学習塾」
人間社会学域経済学類 3年 夏目莞士

★プログラム★
15:00 開会の挨拶
15:10 発表
17:35 ゲスト発表
前年度コンテストから応募を目指す0名程参加予定。
17:55 審査発表・講評

★日 時★ 学内のみ聴講可
平成27年12月3日(木)15時00分

★場 所★
自然科学図書館棟G1 階G15会議室

★審 査 員★
(株)アイ・オー・データ機器 社長 細野 昭建
(株)キュービクス 社長 丹野 博
先端科学・イノベーション推進機構
准教授 目片 強司
先端科学・イノベーション推進機構
VBL長 玉井 郁巳

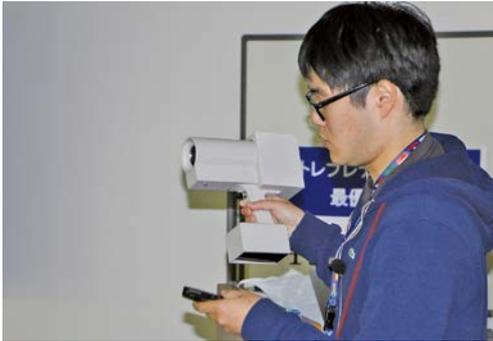
★コーディネーター★
先端科学・イノベーション推進機構
アドバイザー 栗 正治、林 伸市

★主 催★
金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
(先端科学・イノベーション推進機構)

お問い合わせ先:金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー(先端科学・イノベーション推進機構)
T E L:076-234-6874/E-mail:kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

受賞	研究補助金額	氏名	所属・学年	テーマ名
最優秀賞	30万円	夏目 莞士	人間社会学域経済学類 3年	勉強を教えない学習塾
優秀賞	10万円	三浦 要	理工学域機械工学類 4年	光式骨密度計測装置の開発
		赤江 景	理工学域機械科学科専攻 M2	
優秀賞	10万円	宇都宮一馬	理工学域 機械工学類 3年	次世代の移動体に関する提案
特別賞	5万円	吉田 綾乃	医薬保健学域薬学類 4年	健康情報拠点としての薬局機能のリエンサーサービス

プレゼンテーション模様



審査委員からの質疑模様



審査結果発表



表彰風景

総合講評



細野審査委員長

平成27年度VBL・インキュベーション施設研究成果報告会

産学官地域アドバイザー
粟 正治

コーディネーター
林 伸市

1. 開催概要

(1) ポスター発表

日時：平成27年12月8日(火) 14:00

場所：自然科学本館1階アカデミックプロムナード

(2) 博士研究員口頭発表

日時：平成27年12月8日(火) 15:00

場所：自然科学本館1階ワークショップ1

(3) 審査員：松本 邦夫(がん進展制御研究所)

田村 和弘(理工研究域)

玉井 郁巳(医薬保健研究域)

西谷 玲子(先端科学・イノベーション推進機構)

粟 正治、林 伸市(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)

(4) コーディネーター：先端科学・イノベーション推進機構 玉井 郁巳、粟 正治、林 伸市、塚林 美沙

(5) 主催：金沢大学先端科学・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

2. ポスター展示発表風景



3. 口頭発表風景



3. 来年度へのフォローアップ

今回の取り組みとして、VBL入居の理念のうち①研究の進捗(到達度) ②研究の社会性(事業化)を主な強調点として発表内容に網羅していただくようお願いした。

そのためにVBLアドバイザーによる研究に関して進捗状況や課題について中間ヒアリングを行った。

博士研究員の方々にも、事業化を目指した研究を進捗していただいていると感じている。

VBL・インキュベーション施設 平成27年度 研究成果報告会

14:00~15:00 はポスター毎に担当者が質疑の応答をいたします

ポスター発表

平成27年12月8日(火) 14:00~16:00

自然科学本館1階アカデミックプロムナード

- 池畑 芳雄 「鍼灸の鍼による温熱刺激治療のための誘導加温装置の開発」
- 上野 敏幸 「磁歪式振動発電の実用化展開」
- 佐藤 正英 「『e教育サロン』を活用したeラーニング改善の事例報告」
- 檜井 栄一 「和食用食材含有成分による骨粗鬆症予防効果」
- 中村 裕之 「アレルギーを予防するためのサクランを用いた医療基材の開発」
- 松郷 誠一 「抗火石処理水の化学的特性 - 臨界ミセル濃度変動の及ぼす影響 -」
- 鳥羽 陽 「大規模交差点で捕集した大気中ナノ粒子の有機汚染物質分析」
- 木村 和子 「医薬品の流通セキュリティの課題と今後」
- 大谷 吉生 「金属スクリーンを用いたエアロゾル粒子のふるい分け」
- 佐々木陽平 「セリ(水芹)の栽培法の検討とセリ乾燥粉末の殺菌法」
- 細川 晃 「Na-K イオン交換ガラスのレーザ割断に関する研究」
- 古本 達明 「赤外線・AE波測定によるCO2レーザ照射時の歯質除去メカニズム」
- 後藤 享子 「タチアワユキセンダングサに由来するポリフェノール成分」
- 後藤 享子 「食品素材の機能性評価研究 2015」
- 増田 和実 「米醱酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発」
- 佐々木陽平 「ブラジル植物タヒボに由来する抗炎症成分」
- 安藤 敏夫 「次世代高速SPMの開発(その3)」
- 寒河江雅彦 「階層型少子化因果モデルの研究」
- 崔 吉道 「個体差認証技術を活用した医薬品トレーサビリティの研究」
- 太田 富久 「スイゼンジナ(金時草)の機能性評価研究」
- 玉井 郁巳 「ピオ除染システムによるセシウム汚染土壌の浄化装置」
- 中村 浩二 「能登の地域再生を担う若手人材養成事業の進展」

口頭発表

平成27年12月8日(火) 15:00~15:30

自然科学本館1階ワークショップ1

- 石澤 里枝 「米醱酵技術を応用したスポーツ用機能性飲料の開発」
- 上茶谷 若 「環境中有害物質除去を目指した選択的抽出・分離剤の開発」

お問い合わせ先

金沢大学先端科学・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

TEL: 076-234-6874 / E-mail: kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

「第6回関西医療機器 開発・製造展示」参加

産学官地域アドバイザー
粟 正治

平成 28 年 2 月 24 日 (水) ～ 26 日 (金) にインテックス大阪にて開催されました「第 6 回関西医療機器開発・製造展示」に 2 日間出席させていただきました。

今回の展示全体を見て回り、石川県の中小企業も昨今の医療分野への参入意欲も安定的に取り組まれているように思いました。そのような中で、展示されていた下記・3 件の課題に着目しましたのでご紹介させていただきます。

血液塗沫標本作製装置 「とまつくん」

ライオンパワー 株式会社 (日本)

スタートボタンを押すだけで、簡単に標本作成が可能。回転数 4,700rpm、回転時間は 0.1～9.9 秒まで設定でき、特別な技術を必要としません。少量の血液を滴下するだけで、簡単に・美しい均一な塗沫標本を作成することができます。



視線入力意思伝達情報端末「EYE4106」

株式会社エンジニアリングシステムズ

入力意思伝達情報端末「EYE4106」みで操作できる情報端末。

タッチパネル、マウス、キーボードに代わって、視線により巧みに操作できる情報端末。上肢が不自由な障害者、筋ジストロフィ患者様や ALS 患者様への普及を目指しています。



人工関節受託加工

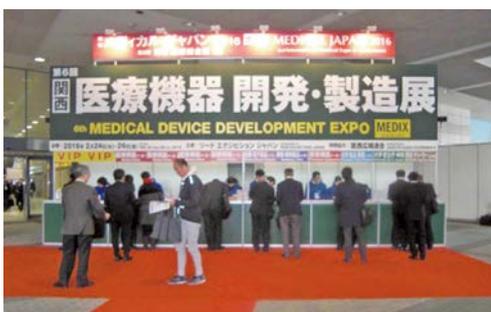
中村留精密機械工業 株式会社

世界有数の医療機器メーカーに多くの納入実績がある工作機械メーカーが、メディカル分野に進出し、ISO13485、医療機器製造業許可、製造販売業許可を取得。インプラント受託加工、固有技術を活かし医療機器開発も視野に。

人工股関節骨頭等 CoMo 合金、複雑形状等の難加工インプラントに対し、弊社固有技術を活かした高品質加工にて高いコストパフォーマンスを実現しています。



会場のように



VBLの産学官・医商工連携支援事業の取り組み(雇用創出からCOC+事業への寄与) - 大学と企業のニーズとシーズ「ビジネス・マッチング」の取り組み -

産学官地域アドバイザー
粟 正治

石川県産業政策課および石川県産業創出支援機構 (ISICO) からの打診にて政府の施策である「地方創生」の流れを背景にした「医商工連携、ビジネス・マッチング事業」をVBLにて準備を進めています。

この企画は、中小企業支援はもとより、地域での就職および都会から地方回帰の受け皿としての雇用創出を目指しており、本学での「大学COC+事業」活動として捉えています。

今回は、医商工連携事業との命題から本学・保健学科主体のテーマを6件用意して準備を進めています。

【医療機器開発ニーズ紹介セミナー】

日時：平成28年3月18日(金) 13:00～16:00

会場：石川県地場産業振興センター本館 3階 第6研修室
(金沢市鞍月2丁目20番地)

詳細：<http://www.isico.or.jp/dgnet/eventseminar/39095?type=isico>

医療・福祉現場とものづくり企業との出会いの場。連携から生まれる新たなビジネスチャンス！

医療機器開発ニーズ紹介セミナー

石川県、石川県産業創出支援機構、金沢大学では、「いしかわ型健康創造産業」を創出することを目的として、「医療・福祉機器製造、健康サービス」産業の振興に向けた医商工連携促進の活動に取り組んでおります。

このたび、医療・福祉現場とものづくり企業との出会いの場を提供し、具体的なマッチングにつなげることを目的に、金沢大学より、現場の課題・開発ニーズに基づく医療機器開発テーマを紹介していただく「医療機器開発ニーズ紹介セミナー」を開催いたします。

現場のニーズから新商品・新事業の創出に結び付けられる貴重な機会ですので、ぜひご参加ください。

日時

平成28年3月18日(金) 13:30～16:00

会場

石川県地場産業振興センター本館 3階 第6研修室
(金沢市鞍月2丁目1番地)

対象

医療機器の開発に関心のある石川県内に事業所を有する企業、医療機器販売事業者、医療機関、大学、行政機関等

主催

石川県、公益財団法人石川県産業創出支援機構、国立大学法人金沢大学

定員

50名(定員になり次第、締め切らせていただきます)

後援

金沢大学先端科学・イノベーション推進機構協力会、
一般社団法人石川県鉄工機電協会、石川県医商工連携促進協議会

締切

平成28年3月16日(水) ※裏面の参加申込書にてお申込み下さい

アドバイザー

アドバイザー 粟 正治 氏
(金沢大学医薬保健研究域附属健康増進科学センターアドバイザー)
アドバイザー 林 伸市 氏
(金沢大学先端科学・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産学官地域アドバイザー)

発表テーマ

※テーマ毎に、テーマ発表→意見交換の順で行います。各テーマの概要につきましては、別紙をご覧ください

発表テーマ名	発表者[金沢大学]
高齢者の浮腫による皮下組織変化を半定量する超音波診断装置の「GEL」の研究・開発	医薬保健研究域附属健康増進科学センター 助教 小林 正和 大学院医薬保健学総合研究科 井内 映美
リンパ浮腫の皮膚蛋白質検出方法の研究・開発	医薬保健研究域保健学系 助教 臺(だい) 美佐子
リンパ浮腫の浮腫容積簡易測定機器の研究・開発	医薬保健研究域保健学系 助教 臺(だい) 美佐子
光式骨密度測定装置の開発	理工学域機械工学類 三浦 要
リハビリテーション領域の治療用装具・機器の研究・開発の提案	医薬保健研究域保健学系 教授 西村 誠次
透析・虚弱 高齢者のベッド上の運動機器の開発	医薬保健研究域保健学系 教授 泉田 克之

●名刺交換

VBL設備

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

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

当面は金沢大学VBL・インキュベーション施設利用者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)。

使用料金はマテリアル使用10円/1gです。

赤外線サーモグラフィ

平成26年度より赤外線サーモグラフィ(FLIR A315)を導入しました。

当面は金沢大学VBL・インキュベーション施設利用者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)。

使用料は無料です。下記の使用申請書をご記入のうえVBL事務へご提出ください。

赤外線サーモグラフィ使用申請書 DOCX

ハイスピードカメラ

平成16年製ハイスピードカメラ一式(MEMRECAM fx-K3等)を貸し出しいたします。学内者のみ使用可能、使用料無料となります。

貸し出しについては直接VBL事務にお尋ねください。

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。

当面は金沢大学VBL・インキュベーション施設利用者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。

当面は金沢大学VBL・インキュベーション施設利用者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)。

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://www.o-fsi.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/equipment/>)

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

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

理工研究域機械工学系
渡邊 千尋

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： $4 \times 10^8 \text{A/cm}^2 \text{strad}$ 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)

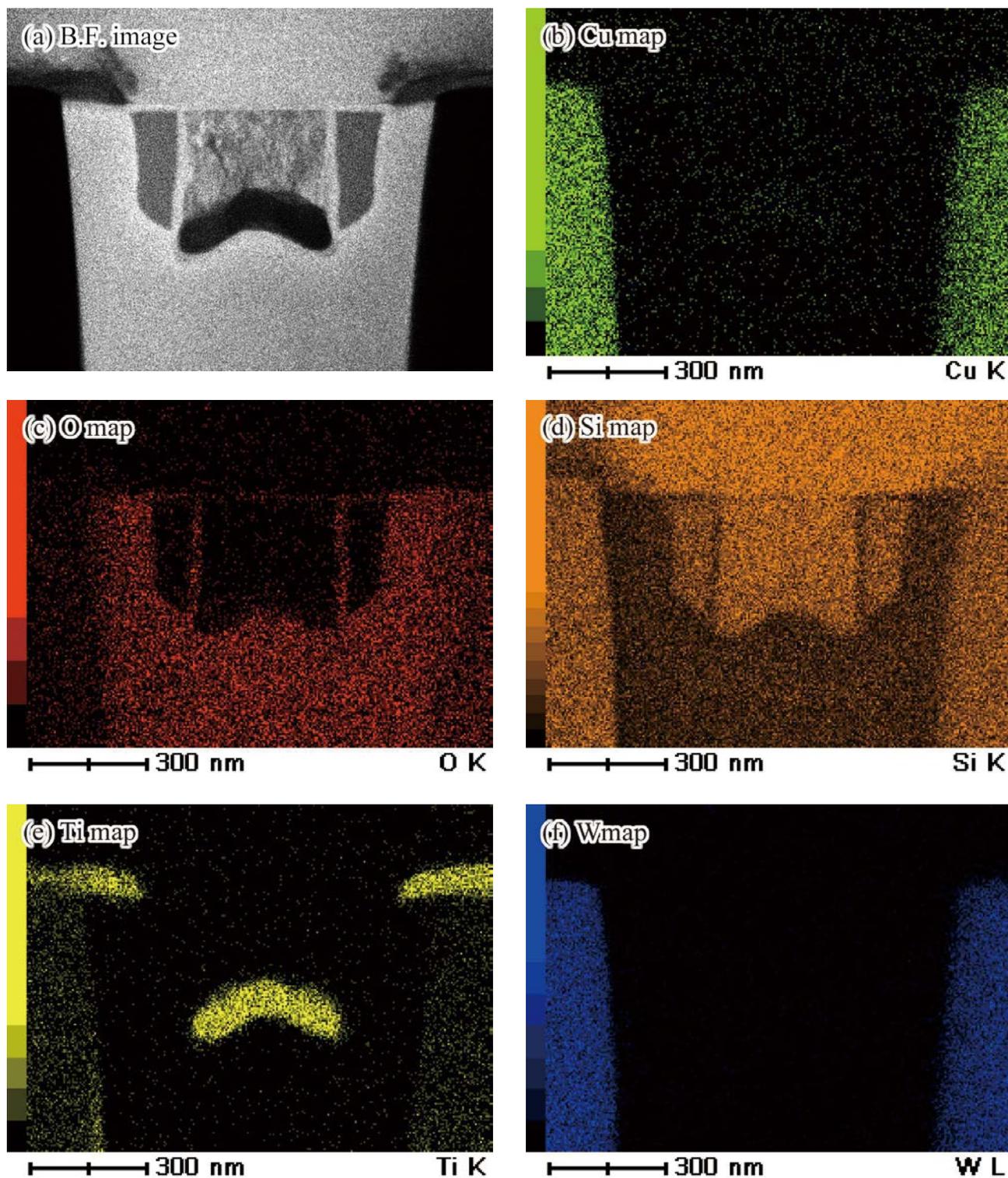


図2 半導体素子の (a) STEM 明視野像, (b) 銅マップ, (c) 酸素マップ, (d) シリコンマップ, (e) チタンマップ, (f) タングステンマップ. 軽元素(酸素)～重元素(タングステン)まで, ナノメートルオーダーでマッピングが出来る。

■ X線回折装置（リガク RINT-2500）の紹介

理工研究域機械工学系 北 和久

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システム1、システム2(図1)の2台の(リガク製、X線回折装置 RINT-2500)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線発生源、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、システム1はCrを、システム2は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線を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線発生源、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(システム2)の外観

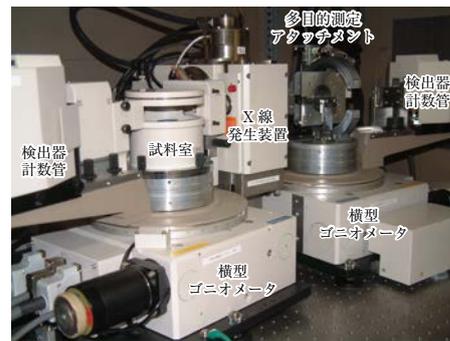


図2 X線回折装置(システム2)の防X線カバーの内部

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 $0.01 \sim 100\text{\AA}$ 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。X線が試料に侵入する深さは数 μm 数十 μm 程度であるため、材料の表面近傍の測定、解析に限定されます。

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に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で、極の分布を測定できます。

3D プリンターの紹介

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL) 粟 正治

1. 3D プリンターの利用促進

一昨年、VBLにて導入した「3D プリンター」の学内での利用促進を図るため本年度はCAD設計に係る技術に必ずしも頼らなくてもよいように「3D スキャナー」を利用した使い方の講習会を計画しています。

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「モノ」が作ることができるようになっていただき、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。



2. 主な製品仕様

製品名: MUTOH MF-1000

造形方式: 熱溶融積層 (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: ABS/PLA (直径 3.0mm が標準)

サポート OS: Windows7、Windows8

本体重量: 17kg

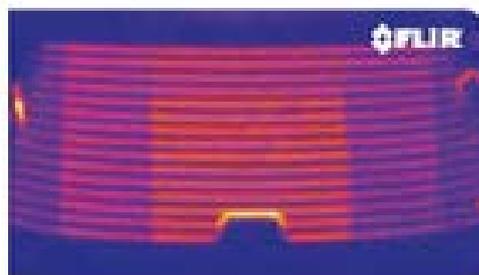
外径寸法: 500 × 550 × 530mm

赤外線サーモグラフィー

理工研究域自然システム学系 田村 和弘

平成 26 年より赤外線サーモグラフィー (FLIR A315) を導入しました。当面は金沢大学 VBL・インキュベーション施設利用者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)。赤外線サーモグラフィー (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、高速の画像転送速度を実現し、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。下記の使用申請書をご記入のうえ VBL 事務へご提出ください



ハンドヘルド CPC（日本カノマックス Model 3800）の紹介

医薬保健研究域薬学系 鳥羽 陽

近年、大気中の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) と各種疾患との関連が指摘され注目を集めている。PM_{2.5} (粒径 2.5 μm 以下) の粒子の中には、超微小粒子 (粒径 100 nm 以下) やナノ粒子 (粒径 50 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

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 /cm³ (コインシデンスエラー 5% 以下)
 カウント効率: 50 nm: 100 ± 20% (15 nm: 50% 以上)
 偽計数: 1 個 /cm³ 以下
 吸引流量: 計測流量: 100 cm³/min, サンプリング流量: 700 cm³/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 × 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) × 280(H) × 130(D)mm
 質量: 約 1.5kg (乾電池を除く)



図 1 ハンドヘルド CPC

■ qNano ナノ粒子マルチアナライザー (IZON Science, メイワフォーシス)

医薬保健研究域薬学系 玉井 郁巳

多様な水溶液中粒子のサイズと濃度(個数)を測定できます。インクや多様な粒子を含む材料分野、血液中成分の診断、エクソソームや微生物・ウイルス測定などの医学分野、さらにドラッグデリバリーに利用されるリポソームなどの粒子測定など多様な分野で利用されています。なお、測定する粒子のサイズにより必要なナノポアを用意する必要があります。現在はNP200(推奨サイズ範囲100 - 400 nm)のみが用意されていますが、ナノポアを用意いただければおおよそ70 nm から8000 nmの範囲の粒子測定が可能です。



VBLセミナー室紹介

3F セミナールーム

3階セミナールームは、液晶プロジェクター、A0版インクジェットプリンターを設置し、PCを利用した各種セミナー、実習など種々の利用が可能です。なお、プリンターは利用できませんが、“KAINS”の無線LANが利用できます。

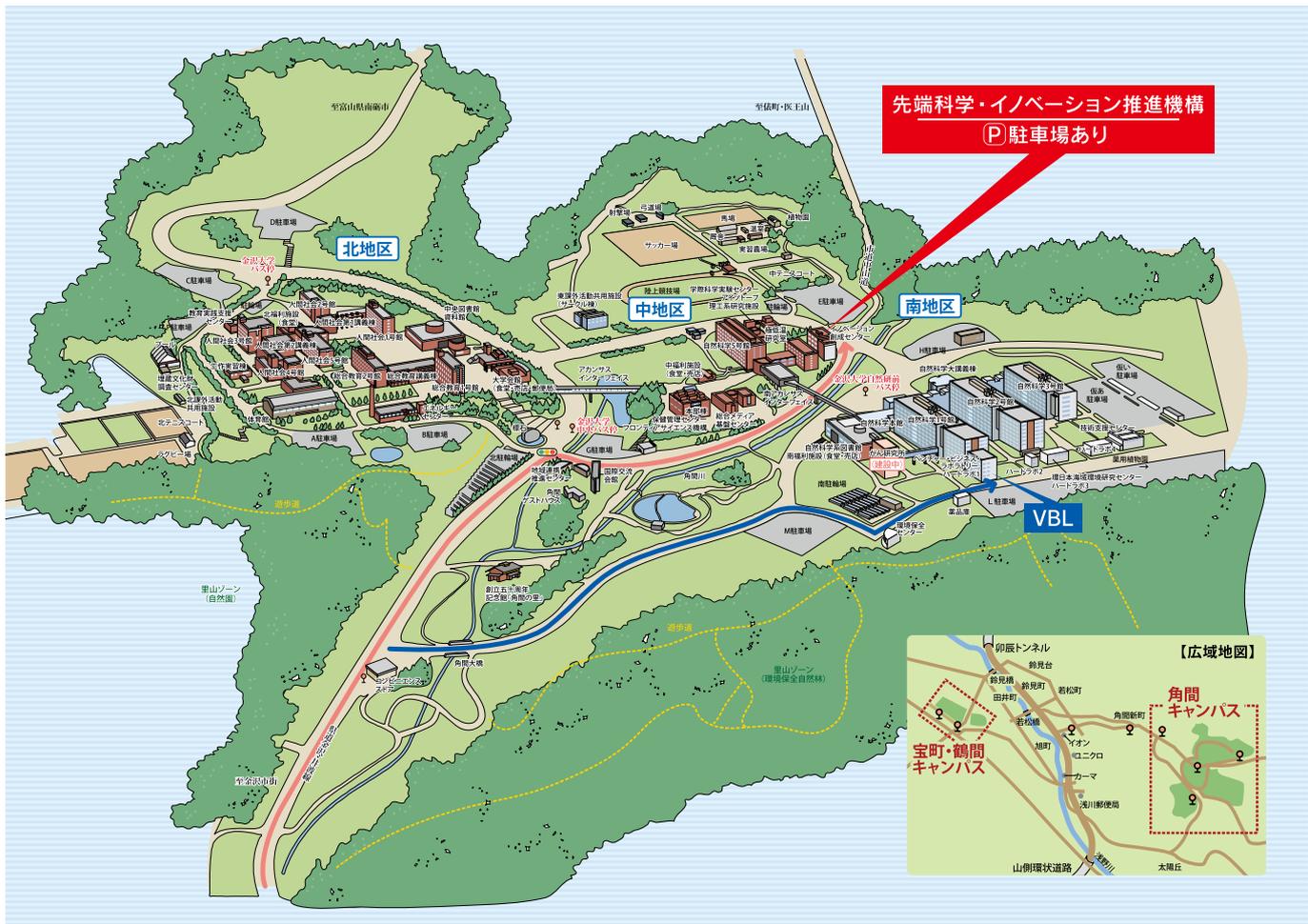
ぜひ、研究活動の一環でご活用ください。



【利用申込み】

空き状態の確認と予約は、下記ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー事務局へお電話またはE-mailでお問い合わせください。

事務局 電話：内線 6874 E-mail：kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp



金沢大学先端科学・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

〒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://http://www.o-fsi.kanazawa-u.ac.jp/about/vbl/>