

金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報2014

Venture Business Laboratory, Kanazawa University 2014 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26年度VBL・インキュベーション施設使用プロジェクト一覧
 - 02 平成26年度VBL使用プロジェクト紹介
 - 03 平成26年度インキュベーション施設使用プロジェクト紹介

- 35 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

- 44 平成26年度VBL事業
 - 44 平成26年度VBL事業一覧
 - 45 平成26年度VBL事業紹介

- 60 測定機器
 - 60 電界放出型透過電子顕微鏡(FE-TEM)紹介
 - 62 X線回折装置紹介
 - 64 3Dプリンター紹介
 - 65 赤外線サーモグラフィ紹介

- 66 VBLセミナー室紹介



※本誌は平成26年度のレポートです。
平成24年度から「金沢大学イノベーション創成センター」は「金沢大学先端科学・イノベーション推進機構」となりました。

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26年度VBL・インキュベーション施設使用プロジェクト一覧
 - 02 平成26年度VBL使用プロジェクト紹介
 - 03 平成26年度インキュベーション施設使用プロジェクト紹介

- 35 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

- 44 平成26年度VBL事業
 - 44 平成26年度VBL事業一覧
 - 45 平成26年度VBL事業紹介

- 60 測定機器
 - 60 電界放出型透過電子顕微鏡(FE-TEM)紹介
 - 62 X線回折装置紹介
 - 64 3Dプリンター紹介
 - 65 赤外線サーモグラフィ紹介

- 66 VBLセミナー室紹介



※本誌は平成26年度のレポートです。
平成24年度から「金沢大学イノベーション創成センター」は
「金沢大学先端科学・イノベーション推進機構」となりました。

はじめに

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）は、先端科学・イノベーション推進機構（O-FSI）内に組織されており、事業化ならびに商品化を目指した学内教職員による研究の支援や、学生の起業マインドの醸成および個別提案に対するコンサルティングなど、学内の知見・発想が社会と連携し、また社会のニーズに対応できるようにすべく、O-FSI内の研究戦略・企画調整グループ、コーディネート推進グループ、知財推進グループとともに連携しながら活動しています。

上記目標を達成するために、VBLは以下のような活動を行っています。まず、学生の初期教育として共通教育科目「アントレプレナー学入門」を開講し、起業において必要となる基本的事項の解説に始まり、起業経験を持つ講師の招聘を通じた応用的な観点からの授業によって起業マインドの醸成を行っています。また、実際に起業を志す学生を対象にしたアントレプレナーコンテストを実施し、具体的な提案内容の事業化プランの競い合いを通じたアントレプレナーの養成を試みています。アントレプレナーコンテストに付随してアントレプレナーセミナーを実施し、VBLスタッフおよび学外講師による起業に関連する社会的な情勢や支援体制の現状、ならびに各ビジネスプランに対する具体的な助言やプレゼンテーションの改善などの支援を行っています。学内教職員に対しては、ベンチャービジネスの萌芽となることが期待できる独創的な研究開発プロジェクトの推進のための支援を行っています。具体的には、プロジェクト研究を推進するための施設内研究室の貸出しやその中から選ばれた研究プロジェクトについて博士研究員の雇用による事業化の促進を支援しています。また、VBL利用者に限らず学内教職員に対して、VBLが管理する機器を利用した研究推進を支援しております。X線回折装置、FE-TEMのような従来からの機器に加えて、3次元プリンター、赤外線サーモグラフィ、微量粒子解析装置の導入を進めています。

上記以外にも、ベンチャービジネスや起業関連情報をVBLのウェブサイトに掲載するなど、学内の皆様がお持ちのシーズを社会のニーズに見合うように展開し、それを外部に発信して起業化に結び付けるために、少しでもお役に立てるような活動を行っています。学内外の皆様のご理解とご協力により、企業のニーズと大学のシーズによる優れた共同研究が活発に行われ、その中から金沢大学発の研究成果が多数生まれ、知的財産として社会に広く還元されるとともに、次世代のアントレプレナーが生まれることを期待しています。皆様には本施設をご利用いただき、本学発の事業や製品への成果が生まれることを願っております。

ご支援ご鞭撻をよろしく願いたします。



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 27 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26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
	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類・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
401	環境保全センター・准教授	道上 義正	水及び土壌中の有害重金属類の不溶化に関する研究
	理工研究域サステナブルエネルギー研究センター・教授	三木 理	藻類バイオマスの生産性効率システムの向上に関する研究
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
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(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
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	医薬保健学総合研究科・特任教授	太田 富久	有用植物由来薬効物質に関する研究開発
502	理工研究域機械工学系・教授	細川 晃	汎用レーザを用いた微細周期構造の創成と気体軸受への応用
503		古本 達明	レーザ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
504 505			
506	医薬保健学総合研究科・特任教授	只野 武	食品機能性の科学的エビデンスに関する研究
507 508 509	医薬保健研究域薬学系・教授	吉田 栄人	ハマダラ蚊由来の新規タンパク質AAPPの機能評価
	医薬保健学総合研究科・特任教授	只野 武	食品機能性の科学的エビデンスに関する研究
	医薬保健研究域薬学系・教授	中西 義信	病原性を支配する細菌因子を阻害する物質の探索

平成26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		研究参加企業等	研究課題
	部局・職	氏名		
202 304	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」
203	理工研究域数物科学系・教授	安藤 敏夫	株式会社生体分子計測研究所	次世代高速SPMの開発
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	付属病院薬剤部・准教授	崔 吉道	シヤチハタ株式会社	医療医薬品対策事業
302	医薬保健学総合研究科・特任教授	太田 富久	株式会社テラ・サイエンス	食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化
303	医薬保健研究域薬学系・教授	玉井 郁巳	アカンサス・サポート・インターナショナル合同会社	輸送対の制御を利用した薬食推進事業
305	総合メディア基盤センター・助教	森 祥寛	金沢電子出版株式会社	ICTの教育活用による共通教育法の改善-eラーニングによる自宅学習とアクティブラーニングによる対面講義-

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)

動画のeラーニング利用

eラーニングに動画を効果的に利用する際に、以下に挙げるような様々な要求を満たす必要がある。そこで今回、金沢電子出版株式会社で開発された動画配信システム(名称「動画い〜じい」)(図1)を利用して、高等教育における様々な効果的活用方法の開発(図2)と有用性の実証をおこなっている。

①動画の閲覧を制限する

動画の内容によって極めて限定的な利用に制限されるもの(医療風景などで教育利用に限定されるものなど)や受講対象者以外では閲覧を禁止したいもの(定期試験などでの利用)など、単に動画を配信すればよいわけではない状況がある。こうした際に、金沢大学ID などのような認証基盤(シボリス認証)と連携して学習管理システムであるmoodle からセキュアに動画を配信する仕組みが必要となる。

「動画い〜じい」では、シボリス認証に対応した閲覧制限(認証されたユーザーであれば自動的に閲覧可能)、moodle 認証に対応した閲覧制限(moodle にログインしたユーザーであれば自動的に閲覧可能)、パスワードによる閲覧制限(あらかじめ指定されたパスワードを入力することにより閲覧可能)、IP アドレスによる閲覧制限(あらかじめ指定されたIP からのユーザーであれば自動的に閲覧可能)などを活用(単独もしくは複数組み合わせ)して検証をおこなっている。

②動画の再利用を禁ずる

ストリーミング配信を利用することにより、容易には動画データをローカルにダウンロードすることができないようになる(全くダウンロードできないわけではない)。

③動画を容易に登録配信できる

動画配信サーバーへの動画の登録、閲覧制限を含めた配信用の各種設定、配信用のサイト(moodle やホームページなど)への動画の設置(実際には配信用のタグ等を記載するのみ)などの一連の作業を、簡単な操作(設定項目の選択やコピー程度の操作)で実現する必要がある。



図 1: 動画い〜じい設定画面



図 2: 登録された教材一覧

参考

1) 金沢電子出版株式会社 <http://www.kepnet.co.jp/>

水及び土壌中の有害重金属類の不溶化に関する研究

道上 義正 (金沢大学環境保全センター)

西村 泰弘 ((株)アースプロジェクト)

1. はじめに

大型機器等を用いて洗浄処理または移動除去が中心で、コストや施工性等に問題が多かった土壌中の有害重金属類除去法に変わる、現場処理が可能で、コスト性に優れた有害重金属類の不溶化技術の確立を目指す。まず、安全な不溶化剤を開発し、不溶化土壌の長期安定性を評価する。また、この開発した不溶化剤の有害重金属汚染水の浄化への応用を検討し、実際の河川や湖沼の水の浄化に応用する。さらに富栄養化などの有機物汚染による水質悪化が問題となっている河川や湖沼の水質浄化への応用を試み、新しい浄化システムを確立することを目指す。

2. 成果

最初に、通常不溶化剤としてよく使用される消石灰より安価で石灰分を含んでいる天然化石鉱物の利用を検討し、不溶化処理が可能であることを見出した。不溶化処理をした土壌に対し、pH4程度の酸性雨ではほとんど溶出しない安定な土壌となることが分かった。さらに不溶化処理をした土壌の繰り返し溶出試験を行った結果、長期安定性のある土壌となっていることを確認した。この不溶化処理は、鉛、銅、クロム(III)等の溶出土壌に有用であった。通常不溶化処理が難しいヒ素溶出土壌についても硫酸鉄を天然化石鉱物と同時に添加することにより不溶化することができた。

次に、重金属汚染水の浄化については、鉛、銅、クロム(III)、カドミウム等の低濃度水溶液から各金属の除去は可能であることが分かった。また、土壌と同様に低濃度ヒ素汚染水処理に硫酸鉄を併用することで除去できることが分かった。また、本法は処理水のpHは8付近であり、後の中和等の後段処理はほとんどいらぬというメリットもある。

実際の河川等の水の浄化では、工場等からの排水による重金属汚染のみならず、生活排水、農業・酪農等からの排水による有機物汚染(富栄養化)等が重大な問題となっている。そこで河北潟の圃場用水を安価で、安心安全な農業用水へと変える水質浄化ビオトープシステムを試作し、実証試験を実施した結果、システムへの流入水と放流水との間で、化学的酸素要求量(COD)等で大幅に改善効果が見られた。河北潟干拓地の水質汚染の深刻な圃場中央の河川水を使用して、有機汚染排水に応用するために改良した不溶化剤を用いて不溶化処理を行った結果、素早く沈殿することが分かった。さらに不溶化処理後は有機物や硝酸性窒素等の水質改善効果も見られた。

3. まとめ

有害重金属汚染土壌の不溶化技術及び有害重金属汚染水の不溶化による水の浄化技術もピーカーレベルであるが確立できた。

有機物による汚染が深刻化してきている湖沼水に対し、水質浄化ビオトープシステムを構築した。更に不溶化技術を有機汚染排水に応用するために、不溶化剤の改良を行い、これにて有機物や硝酸性窒素等の水質改善効果見出した。今後、この不溶化技術を水質浄化ビオトープシステム等と組み合わせることによってより、実際の河川・湖沼において、簡便に水質を改善する技術を確立し、重金属・有機物併合型汚染水等への応用を検討する。

研究課題

藻類バイオマスの生産システムの効率化に関する研究

三木 理 (RSET 研究室 教授)
奥村 真子 (VBL 博士研究員)

1. 背景・目的

現在の人間活動において化石燃料,特に石油はエネルギー源や産業原料として重要な資源であるが,CO₂ 排出に加えて枯渇への懸念から,次世代の再生可能エネルギーの開発が求められている。その一つとして藻類バイオマス燃料が注目され,日本のみならず諸外国においても,急速に研究及び実証プロジェクトが進められている。さらに,海洋国家である日本においては,沿岸海域の藻場再生によるCO₂ 固定化の重要性が認識され,海藻類などの燃料化にも注目が集まっている。

本研究では,多量の炭化水素を生産する微細藻類である緑藻*Botryococcus braunii* を対象とした,高収量・高効率培養法の確立を目的とする。具体的には,微細藻類の培養における重要な因子である光,収量の増加が見込める撹拌及び大型化のための容量による影響について,培養条件の最適化の追求を行い,エネルギー収支を含めた効率化について考察した。

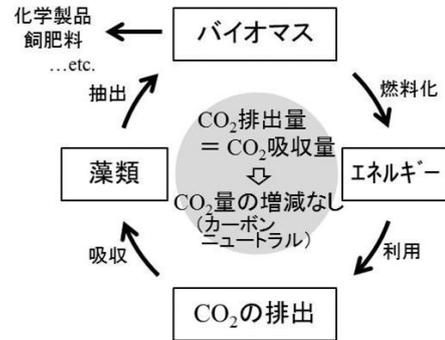


Fig. 1 藻類バイオマスによる炭素循環模式図

2. 研究成果

第一に, *B. braunii* 培養における光照射条件について追及した。光源としてLEDを用いた光波長による影響について調査したところ,単色光では生長量,生長速度ともに青色光で最も高い値が得られた。混合光では赤青緑3色混合光において最も高い生長量が得られたが,消費電力当たりの生長量としては青緑2色混合光が最も効率的であった。光強度に関しては,照射光として蛍光灯を使用した場合は50 μmol/m²/sで飽和し,青色LEDでは0-200 μmol/m²/sの条件下では光強度の増加とともに生長量も増加することが分かった。従って,生長に有利な特定波長のみを照射可能なLEDは光源として有用であり,さらに発熱量や消費電力が低いことから培養の効率化が見込めると考えられる。また,光の照射時間については,明暗比L:D=1:1が最適であり,周期回数を増加させた3h-L:3h-Dでの繰り返し照射が効果的であった。

第二に,培養における撹拌の影響について調査した。一般に,培養の際に撹拌を行うことにより,静置培養に比べて細胞収量が増加することが知られている。撹拌操作としては撹拌子による撹拌,振とう及び通気等が挙げられる。*B. braunii* 培養においては,同時にCO₂の供給が望める通気による撹拌が最も効果的であり,本実験条件下では500 mL-Air/minが最も効率的であるとの結論を得た。また,供給する気泡径が小さい方が有利であると推測される。

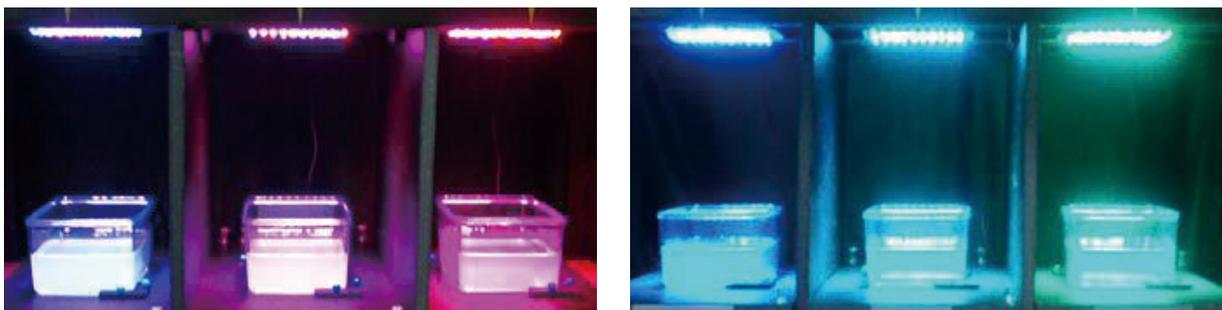


Fig. 2 LED混合光照射下における緑藻*B. braunii*培養(左:赤青混合光,右:緑青混合光)

第三に、培養における容器及び培養液の容量に関する調査を行った。実用的な大型培養への適用へ向けたその結果、同一の照射光条件下では容器容量及び培養液量ともに少ない方が生長速度が速い傾向を示した。要因として、容量が多い場合に比べて光を効率的に利用可能であることが考えられる。以上の結果をもとに、最適条件を統合すると生長効率が約10倍となった。現時点での藻類オイル実用化に向けた課題の一つである生産効率の1桁向上が達成されたことから、今後、実用サイズの大型実験で検証することで十分に事業化可能であるといえる。



Fig. 3 通気下における緑藻 *B. braunii* 培養

3. 結論・今後の展望

植物プランクトン *B. braunii* 培養における最適条件について調査した結果、光源としてLEDが有用であり、照射条件を最適化することで培養の効率化が可能となる。また、生長量は通気によって増加させることができ、小型から大型培養へと段階的に移行することでより効率的に培養可能であると推察される。

実用化に向けての今後の課題は、企業や事業体など様々な利用形態を考慮したサイズでの大型化であり、より大規模な実証研究を行う必要がある。また、産業廃水や生活排水中の栄養塩や排気ガス中のCO₂等の有効利用によりさらなる効率化・低コスト化が見込まれ、燃料化に加えて環境浄化としての利用も可能となることから、研究室内より実環境での検証が求められる。しかし、大型化による生長効率の低下や安定化への懸念が考慮されることから、より一層の効率化が必要であると推測されるが、オイルの抽出や精製等の他のバイオマス生産プロセスでの改善も見込まれることから、更なる効率化及び実用化が期待される。

4. 研究業績

・Taichi NAGAI, Osamu MIKI, Chikako OKUMURA, Water and Environment Technology Conference 2014, 2014. 6.

・Adilla Mutia Fatimah AbbasAdilla FATIMAH, Takuma HIROKAWA, Takashi HIRATA, Osamu MIKI, Chikako OKUMURA, Water and Environment Technology Conference 2014, 2014. 6.

・辻清明, 三木理, 奥村真子, 第20回日本環境毒性学会研究発表会, 2014. 9.

・Chikako Okumura, Noor Saffreena, M. Azizur Rahman, Hiroshi Hasegawa, Osamu Miki and Akira Takimoto, Environmental Progress & Sustainable Energy, 2014, 34(1), pp. 269-275.

研究課題

アレルギー予防のための不織布フィルターの開発とその評価研究

中村 裕之、神林 康弘、日比野 由利、辻口 博聖、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）、金子 達雄（北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科）、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の背景には、大気汚染をはじめとする環境中の化学物質に対する曝露機会の増加が指摘されている。本研究では、大気汚染物質である浮遊粒子状物質大気汚染物質であるディーゼル排気粒子の成分である芳香族炭化水素を除去することなどにより、アレルギー予防のために開発された *Aphanothece sacrum*（スイゼンジノリ）から抽出された新規の多糖類「サクラン」のアレルギーへの影響を動物研究において系統的に評価した。サクランの物性としての評価は、ヒアルロン酸Naの10倍にも及ぶ高い保水力（生理食塩水比、純水では6倍）、高粘性、チキソトロピー性を示す、被膜形成力（バリア機能）があり、高濃度サクラン水溶液はグリース状の性状を示し、皮膚などの基板に塗り広げて傾けてもたれることはなく、容易に創傷を持つ皮膚患部に留まらせることが可能となり、これまで三価金属低減サクランとして、創傷治癒効果を証明することができた。この創傷治癒作用には物理的な性状だけではなく、抗炎症作用を証明し、さらに抗炎症作用に加え、抗アレルギー作用が証明できれば、アトピー性皮膚炎の塗布剤として有効であるばかりか、従来より用いられているステロイド外用薬に代わって、新しい抗アトピー性皮膚炎の治療薬として開発できる可能性もある（図1）。アレルギーモデルマウスの1つとして認められているNC/Ngaマウスの耳にpicryl chloride 溶液を繰り返し塗布してアレルゲンを同時に曝露し、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。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が生じ肥厚や、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った（図2）。以上より、サクランを用いて環境中化学物質を除去する原理によってアレルギー予防不織布フィルターが開発できることが期待された。

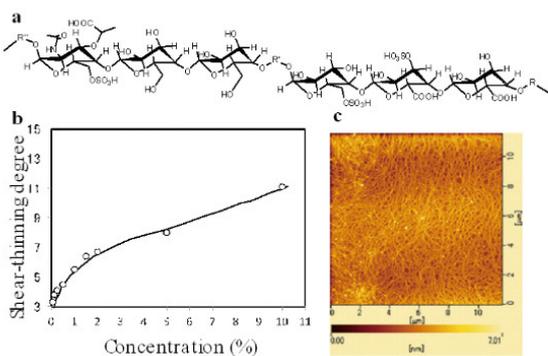


Fig. 1. a) Partial structure of sacran chains determined by FT-ICR-MS. b) Shear-thinning degrees of sacran with a concentration range between 0.06-10.0 wt%. c) AFM image of sacran solution with a concentration of 0.1 wt% on mica substrate indicating a homogeneous network formation on the mica substrate by a simple coating.



Fig. 2 Histological analysis of hematoxylin and eosin stained sections of ear skin showed a dense infiltration of inflammatory cells with hemorrhagic zones in vehicle mice. Inflammatory cells that were subjects to chemotaxis were predominantly neutrophils, eosinophils and lymphocytes. Conversely, sacran has inhibited the inflammatory cells chemotaxis while hydrocortisone has reduced this process.

研究課題

耐火石を用いた改質水の研究
改質水の性質と応用

松郷 誠一 (プロジェクトリーダー)

松郷誠一、和田直樹 (理工研究域自然システム学系)

我々は前年度に引き続き、天然に存在する多孔性鉱物である耐火石を用いた機能水の研究を行った。耐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ものであり塩分を含まないため、水の改質に適しており、貴重な鉱物資源である。我々は耐火石の細孔中に水道水を通して改質する装置(図1)を制作し、種々の物理化学的解析を介して改質水の本質に迫ろうとしてきた。前年度の実績より、耐火石処理前と処理後の水(高圧ポンプで循環透過させて45℃まで水温が上昇した水)では、陰イオン性界面活性剤においてミセルの性状が異なっ

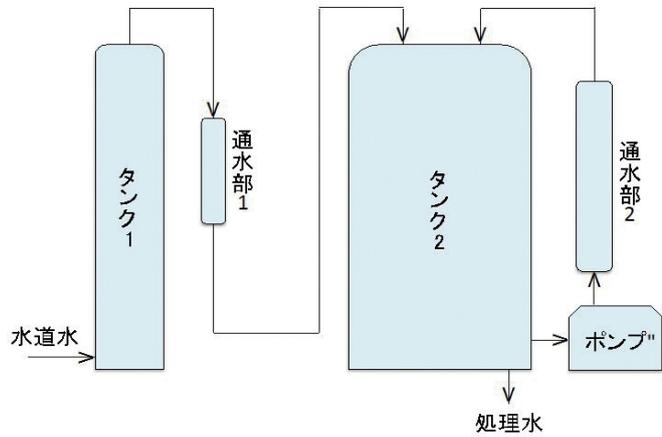


図1 耐火石透水装置

ていることが示唆された。このことから、ミセルサイズやミセル粒子の安定性が改質前後で変化している可能性が十分に高いと考えられる。そこで本年度は、金属切削および研削性が上昇する原因を解明する目的で、エマルジョンの安定性・サイズを物理化学的解析によって明らかにする手法を開発し、耐火石処理前後の水の状態を比較した。

陰イオン性界面活性剤を臨界ミセル濃度以上の濃度で改質水に溶解し、プローブとしてDPPH ラジカル、それと反応するクエンチャーを用いることで、ミセル内外の化合物の移動(つまりミセル粒子の安定性)を解析できる。この手法により、処理前後の水中でのミセル粒子の安定性を評価したところ、改質水中では、有意に改質前の水と比べてラジカル消去速度が速まる(つまりミセル粒子の安定性が損なわれている)ことがわかった。一方、蛍光消去法によりミセル粒子に含まれる界面活性剤分子の数(会合数)を見積もったところ、改質水中では会合数が大きくなる傾向にあることがわかった。切削において、重要な因子が潤滑性と放熱性の2点であることを考慮すると、改質水の優位性を説明することができる。切削場においては、切削面と金属刃の間に働く応力によってミセル粒子が一時的に破壊される。その際、粒子内部に閉じ込められた油(潤滑剤)の放出が推定されるが、改質水の時にはミセル粒子が容易に破壊され潤滑油が速やかに供給されることが期待できる。一方、ミセル粒子のサイズがわずかに大きくなっているため、ミセル内部潤滑油量が多くなり、潤滑に潤滑油が供給されることが想定される。今後、これは陰イオン性界面活性剤に限った挙動なのか、水中イオン種がどのように関わるのか検討する必要があるだろう。

■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 准教授)、唐 寧 (医薬保健研究域薬学系 助教)
早川 和一 (医薬保健研究域薬学系 教授)

1. 個人を対象とするPM_{2.5} 及び環境ナノ粒子の捕集装置の性能評価

慣性フィルタを用いたナノ粒子個人サンプラー (理工研究域 古内 正美 教授、畑 光彦 准教授らが開発) を被験者に携帯させ、実環境条件下における捕集能力や重量、騒音といった被験者に対する負荷を検証し、その有用性を評価した。実環境中で捕集する際、粗大粒子が目詰まりを起こして長時間捕集が困難であったが、プレカットインパクトの追加により、2.5 μm 以上の粗大粒子をあらかじめ捕集・除去することができるように改良した (図1)。ポンプ含めた装置の総重量は1kg 程度で、より携帯性の高いサンプラーを開発することに成功した¹⁾。このサンプラーの開発にあたって、柴田科学(株) と共同研究を実施しており、本成果を基に将来的な商品化を目指している。

2. 粒子中の多環芳香族炭化水素類の超高感度分析法の開発

個人サンプラーの吸引流量は低く、捕集できる粉じん量は少ないため、高感度な分析法が必要となる。本年度は、PAH 誘導体の1 つで、活性酸素を生成することで酸化ストレスを引き起こすPAH キノン類(PAHQ) についてガスクロマトグラフ-タンデム質量分析計(GC-MS/MS) による高感度分析法を開発した。20 種PAHQ について、トリメチルシリル化することにより、従来の誘導体化GC-MS 法に対して8 万倍の高感度化を達成し、実際の大气試料に適用できた。

3. 多環芳香族炭化水素類の生体試料を用いるヒト曝露評価法開発

PAHQ の曝露を評価できるバイオマーカーとして、酸化ストレスの原因となる活性酸素種生成能が高く、自動車排ガス中に含まれるフェナントレンキノン(PQ) に着目し、ヒト尿中に排泄されるPQ 代謝物の同定と定量を実施した。PQ のカテコール体のグルクロン酸抱合体 (PQHG) をヒト尿中から代謝物として世界で初めて同定することに成功した²⁾。尿中PQHG は、PQ もしくはPAHQ の曝露を反映する有力なバイオマーカー候補として今後より詳細に検証する予定である。

4. 参考文献

- 1)Thongyen, T., Hata, M., Toriba, A., Ikeda, T., Koyama, H., Otani, Y., Furuuchi, M., Aerosol Air Qual. Res., 15 (1), 180-187 (2015).
- 2)Asahi, M., Kawai, M., Toyama, T., Kumagai, Y., Chuesaard, T., Tang, N., Kameda, T., Hayakawa, K., Toriba, A., Chem. Res. Toxicol., 27 (1) 76-85 (2014).

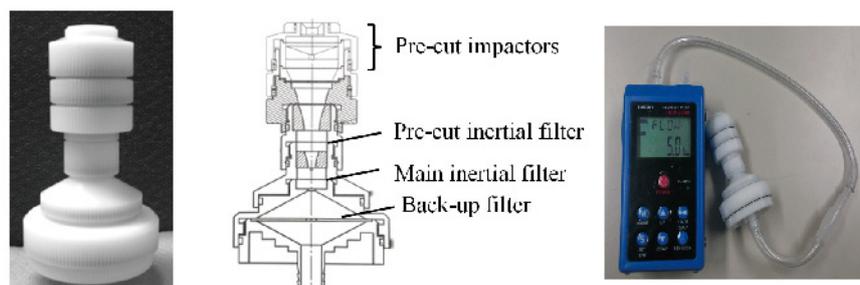


図1. 慣性フィルターを用いたナノ粒子個人サンプラー

研究課題

医薬品セキュリティフォーラム

木村 和子、坪井 宏仁、吉田 直子（金沢大学医薬保健研究域薬学）、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、田中 一衛（株式会社nanoda）、牧野 智成（シヤチハタ株式会社）

1. 本研究の目的

本研究は、本インキュベーション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」による院内薬品の研究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するものである。

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、大学がオープンに情報を交換し、議論を交わし、全体のレベルを上げるとともに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研究活動を行っている。

その活動の一環として、偽造医薬品対策に関する先進的な取り組みを幅広く紹介する第1回フォーラムが多数の参加者を得て2013年9月9日に開催し、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水際での摘発、オンラインでの偽造医薬品販売の摘発も偽造医薬品に関する脅威がますます高まるなか、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を、発信し、今年度は更に発展させた第2回フォーラムを開催し、偽造医薬品との戦いの具体的な取り組み、偽造医薬品対策として提案されている技術、アイデアに関する先進的な取り組みを紹介した。

偽造医薬品による健康被害の発生が世界的に大きな問題となっており、インターネットの普及も相まって、日本は例外であり大丈夫という考えを変える時期にきており、偽造、模倣、不正取引などに代表されるリスクは医薬品に限定されるものではなく、食品、化粧品、電化製品など幅広い業種、製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今後もインキュベーションでの研究課題として取り組んでいる。

2. 今年度活動事項

- フォーラムで偽造医薬品の実態、防止技術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。
 - ・ 2014年4月18日に本フォーラムを開催
 - ・ 第1回フォーラムのコンテンツおよび動画をホームページ上に掲載、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。



主催：一般社団法人医薬品セキュリティ研究会

第2回医薬品セキュリティ研究会フォーラム
偽造医薬品と闘う技術の最前線②
「真贋判定技術に求められる要件とは」

2014.4.18〔FRI〕

13:00-17:00

大阪大学中之島センター10F 佐治敬三メモリアルホール

定員： 100名（先着順）

参加費：	個人参加費（懇親会費用含む）	¥15,000円
	法人参加費（懇親会費用含む）	¥50,000円（2名様参加）
		¥75,000円（2名様参加+パネル出展代）

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.DOC」をダウンロードの上、必要事項を御記入頂き、下記「第2回参加受付」のアドレスに御送信下さい。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2回イセケンフォーラム申し込みフォーマット.DOC」をクリック

申し込みフォーマットがダウンロードされます

必要事項を御記載の上、第2回参加受付（ E-mail: byotais@p.kanazawa-u.ac.jp ）へ送信

登録完了メールが届きます

後援： 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
金沢大学 医薬保健研究域薬学系 国際保健薬学研究室
同志社女子大学 薬学部医療薬学科 医薬品分析学研究室

第二回フォーラム開催に向けて

偽造医薬品に関係する公的セクター、大学、製薬企業、偽造品対策技術を有する企業からの発表が日本で初めて一堂に会した日本薬学会のシンポジウム(2013年3月開催)の成功を受け、継続的な取り組みとして日本に定着させ、製薬企業、偽造対策技術を有する企業、大学がオープンに情報を交換し、議論を交わし、全体のレベルを上げるとともに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すことを目的として医薬品セキュリティ研究会が2013年9月2日に設立されました。

その活動の一環として、偽造医薬品対策に関する先進的な取り組みを幅広く紹介する第一回フォーラムが多数の参加者を得て同9月9日に大阪・中ノ島の大阪大学ホールにおいて開催されましたことは記憶に新しいところです。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宮めた国内外の警察・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ます。偽造医薬品に関する脅威がますます高まるなか、患者さん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、未だ手探りの状態が続いているのが現状かと思えます。そこで、第一回フォーラムを更に発展させた第二回フォーラムを開催することとし、偽造医薬品との戦いの具体的な取り組み、偽造医薬品対策として提案されている技術、アイデアに関する先進的な取り組みを紹介していただくこととしました。

偽造医薬品による健康被害の発生が世界的に大きな問題となっており、インターネットの普及も相まって、日本は例外であり大丈夫という考えを変える時期にきています。偽造、模倣、不正取引などに代表されるリスクは医薬品に限定されるものではなく、食品、化粧品、電化製品など幅広い業種、製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今後も本フォーラムにおいて紹介していただく予定ですので、関係各位のご参加、積極的なご支援を何卒よろしくお願いたします。

医薬品セキュリティ研究会

PROGRAM

※プログラムにつきましては予定となっております、変更となる場合もございます。

13:00~13:10	開会挨拶	「第2回フォーラムを迎えるにあたり」 木村和子 / 金沢大学 医薬保健研究域薬学系 国際保健薬学研究室 教授
13:10~13:55	講演 1	「ファイザー社の偽造医薬品に対する取り組み(仮題)」 池田哲也 / ファイザー製薬株式会社 グローバル・セキュリティディレクター
13:55~14:40	講演 2	「偽造医薬品の実像と鑑別法」 谷本 剛 / 同志社女子大学 薬学部医療薬学科 医療品分析学研究室 特任教授
14:40~15:00	休憩	
15:00~15:25	講演 3	「偽造防止セキュリティマークの印刷技術と機材」 高田敏和 / 大日本スクリーン製造株式会社 MPCカンパニー ソリューション統括部 統括部長
15:25~15:50	講演 4	「ヨーロッパで採用が進む真贋判定技術のご紹介」 星名勤 / 株式会社DIG JAPAN (根間印刷株式会社パートナー) 代表取締役
15:50~16:35	講演 5	「模倣被害の実態と今後の課題」 吉澤拓也 / 経済産業省 特許庁 総務部国際協力課 地域協力室 海外戦略第二係長
16:35~17:00	総括	「これからの偽造医薬品対策に向けた当会のビジョン」 猪狩康孝 / 武田薬品工業株式会社 品質保証監査室室長
17:00~19:00	懇親会	「法人参加者のパネル展示」(2F会場) ※第1回フォーラムの懇親会でを行った企業プレゼンテーションは今回はございません。



大阪大学中之島センター
佐治敬三メモリアルホール(10F)
大阪市北区中之島4-3-53
<http://www.onc.osaka-u.ac.jp/others/map/index.php>

一般社団法人 医薬品セキュリティ研究会

所在地: 〒920-1192 金沢市角間町
金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー
tel/fax 076-234-4402 (羽根)

一般社団法人 医薬品セキュリティ研究会
会員募集および、組織に関する問い合わせ先

事務局: ichiei@nanoda.co.jp (田中)

偽造防止技術に関する問い合わせご質問先
今後、当会が開催予定のフォーラムに技術発表を希望される方の問い合わせ先

大阪大学大学院 工学研究科セキュアデザイン講座
連絡先: nagahama@jr1.eng.osaka-u.ac.jp (nagahama)

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(理工研究域自然システム学系 教授)

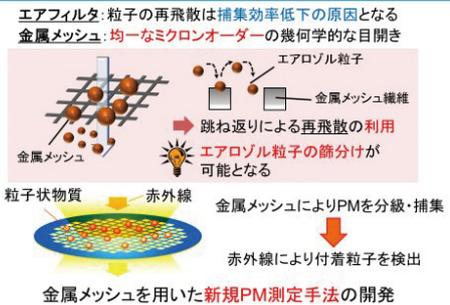
瀬戸 章文、汲田 幹夫、倉知 寿、河原 直樹((株)村田製作所)

1. 研究概要

エアフィルタでは捕集された粉塵の再飛散、粒子の跳ね返りが捕集効率低下の原因となる。特に高ろ過速度で粒子を分級する慣性フィルタでは、 $1\mu\text{m}$ 以下の粒子であっても、跳ね返りを完全に抑制することは困難である。そこで、逆転の発想として、粒子の跳ね返りを積極的に利用して粒子の捕集体表面への付着を完全に抑制することができれば、均一な目開きを持つ金属スクリーンを用いて、エアロゾル粒子の大きさだけで粒子を分級できる、すなわちエアロゾルの篩い分けが可能になるのではないかと考えた。

さらに、粒子が付着した金属メッシュの赤外線透過率の変化、あるいは圧力損失の変化を測定すれば、リアルタイムでエアロゾル粒子濃度の検出も可能になり、新規エアロゾル粒子測定法として期待できる。

研究概要



2. 金属スクリーンの分級性能 (PSL 粒子)

図1に示すような一様な目開き $1.8\mu\text{m}$ を持つ金属スクリーンで、PSL粒子の捕集効率を測定した結果を図2に示す。図中の実線は、図2中に示すような幾何学的な考察より、粒子の中心がピンクの領域を通過するときに粒子が透過するとして求めた捕集効率の推定線である。ろ過速度が 0.6m/s では、実験値と推定線が一致しており、この速度で粒子がスクリーンに衝突、あるいは接触すると完全に付着して捕集されることがわかる。しかるに、ろ過速度を 3m/s にあげると、目開き以上の粒子は捕集されるが、目開き以下の粒子の捕集効率が急激に小さくなることわかる。図3はさらにろ過速度を上げて 17m/s にした場合の捕集効率を示している。オレンジの○で示すように、目開き以上の大きさを持つPSL粒子は捕集効率が1、それ以下ではほぼゼロになっており、理想的な分級ができていることがわかる。

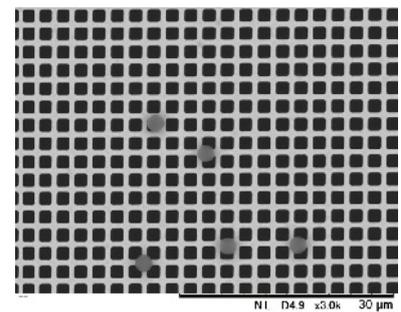


図1 金属スクリーン

以上のことより、均一な目開きを持つ金属スクリーンを用い、高ろ過速度でPSL粒子をろ過することにより、粒子の大きさのみによる篩い分けが可能になることがわかる。

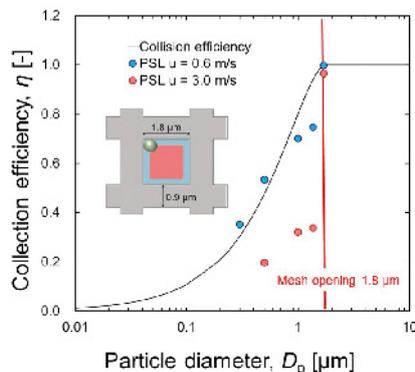


図2 金属スクリーンのPSL粒子分級性能

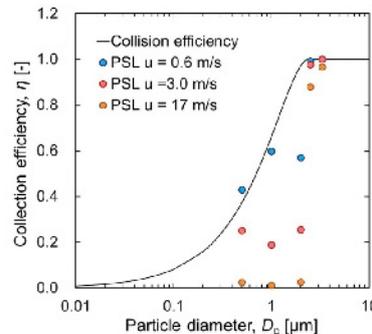


図3 金属スクリーンのPSL粒子分級性能

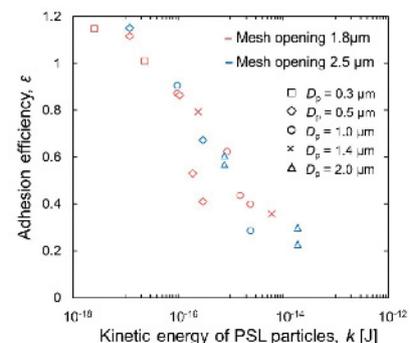


図4 PSL粒子の運動エネルギーと付着効率の関係

3.PSL 粒子の付着効率

図3において、各粒子径における実験値の捕集効率と推定値の比が付着効率を与える。そこで、PSL 粒子の運動エネルギーと付着効率の関係を求めたものが図4である。粒子径の異なる付着効率がほぼ運動エネルギーで整理すると、一本の直線でまとまることわかる。

4. 今後の予定

大気塵粒子について、図4のような付着効率と運動エネルギーの関係を求める。これにより、衝突効率と付着効率の積として、捕集効率を予測することが可能となる。

さらに、金属スクリーンに付着した粒子による赤外線透過率、あるいは圧力損失の変化を測定することにより、捕集粒子量をリアルタイムで計測する方法について検討する。

以上により、迅速かつ、リアルタイムでPM2.5 粒子を測定する方法を提案する。

研究課題

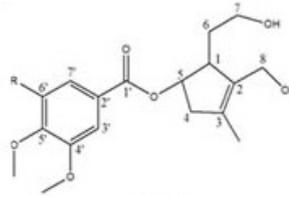
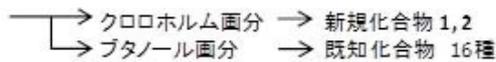
有用植物由来薬効物質に関する研究開発
 タヒボ *Tabebuia avellanedae* 由来成分探索と評価研究

太田 富久 (プロジェクト責任者 環境健康科学講座 特任教授)
 島野 康子、張 莉 (プロジェクトメンバー)

新たな成分探索と遺伝子発現解析

1. タヒボ熱水抽出エキスから新たに文献未記載の新規化合物シクロペンテンベンゾエート2種(1,2)及び16種の既知化合物を単離した。化合物1及び2の化学構造は分光学的手法を用いて行い、不規則的な側鎖を持つ珍しいシクロペンテン誘導体であることを示した。

タヒボ粉末 → メタノール抽出エキス



1: R=H
 2: R=OCH₃

2. ヒト繊維芽細胞における遺伝子発現解析

単離した化合物類のヒト繊維芽細胞に対する影響についてDNAアレイ解析を用いて行った。

マイクロアレイ解析の結果、化合物1は添加24時間後、正常繊維芽細胞において155個の遺伝子発現亢進を示し、中でも脂質代謝および細胞調節免疫応答等に関する遺伝子に影響を与えていることが明らかとなった。

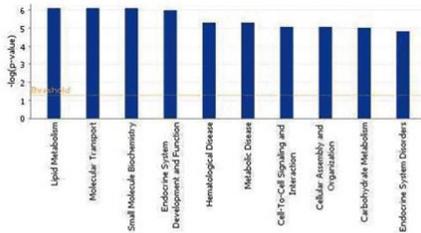


図1 細胞機能変動に及ぼす影響

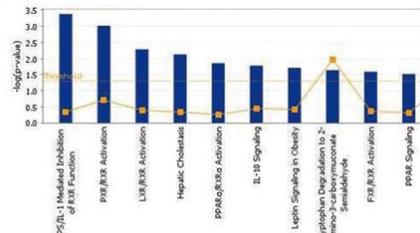


図2 Canonical pathway への影響

更に、PCRにより評価を進めたが添加後12時間以前においては培地による影響が大きく、化合物の及ぼす遺伝子発現変動の時間変化を読み取ることはできなかった。

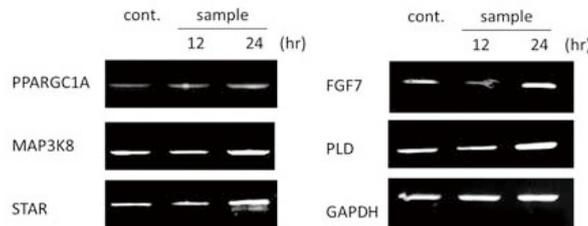


図3 化合物1の機能に関するRT-PCR

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

- マイクロレンズの積層ウエハ割断への適用 -

細川 晃 (金沢大学理工研究域機械工学系 教授)

古本 達明 (金沢大学理工研究域機械工学系 准教授)、藤澤 和人 (機械科学専攻2年)

1. 緒 論

レーザー割断は、硬脆材料にレーザー照射することで生じる熱応力を利用して、亀裂を進展させながら材料を分断する加工法である。切り代が不要、滑らかな加工面が得られるなどの特長を有している。本年は、シリコンウエハとガラスを陽極接合した2層構造のウエハに対してレーザー割断を適用し、割断加工中のき裂とレーザーの位置関係を観察してき裂進展メカニズムを解明した。さらに、波長の異なる2つのレーザーを用いて試料終端部品質の改善を行った。

2. 研究内容

2.1 積層ウエハ

実験では、シリコンウエハとホウケイ酸ガラスを陽極接合した積層ウエハを用いた。積層ウエハの材料物性を表1に示す。試料は、シリコンウエハの(0-11)面が割断面となるように切り出した。

2.2 実験方法

図1に割断実験の概略図、表2に実験条件を示す。積層ウエハは、X-Y自動ステージに固定した銅板に対し、ガラス面が上面になるように設置した。AEセンサはガラス表面に固定し、き裂進展時にき裂部から発生する弾性波を監視した。半導体レーザーはビーム径が 0.4×4.1 mmであり、ビーム径の長軸方向と走査方向を一致させ、初期き裂位置を通過するように照射した。半導体レーザーに対する分光透過率は、ガラスが93%、シリコンが10%であるため、レーザー光はガラスを透過しシリコンとの接合面でほとんどが吸収される。一方、CO₂レーザーはガラス表面でほとんどが吸収される。

まず、半導体レーザーを用いた実験を行った。割断時のAEセンサからの出力と、割断後の割断面を光学顕微鏡で観察した結果から、割断中のき裂位置とレーザーの位置との関係を調べ、積層ウエハの割断メカニズムを考察した。また、CO₂レーザーを併用しながらレーザー照射することで、終端部のき裂進展をアシストする効果を調べた。CO₂レーザーは、図1に示すように各レーザーの中心をそろえた位置を原点とし、中心位置のずれ量 a を変えながら実験を行った。

2.3 実験結果および考察

2.3.1 半導体レーザーによる割断

図2(a)に始端部、図2(b)にき裂が停止した位置の割断面を示す。き裂は、レーザーが始端部から0.8mm進んだ時にシリコン側で0.1mm程進展し、その後、始端から0.4mmまではシリコン側のみで進展した。これは、半導体レーザーがシリコンで吸収されるため、ガラスよりもシリコン内部に大きな応力が発生し、シリコンが優先的に割れるためと考えられる。その後、き裂がガラス内部にも伝わりガラスとシリコンの割断が行われ、始端から7.9mmまでの位置(図2(b)の①)で先にガラスの進展が停止した。しかし、シリコンの進展も終端まで到達せず、始端から8.3mmの位置(図2(b)の②)で停止した。

レーザーが始端から p_1 進んだ時、レーザー位置 p_1 と進展したき裂の先端との距離をレーザーき裂間距離 D と定義し、 D の変化を調べた結果を図3に示す。図から分かるように、レーザー位置によって3つの領域に分けられ、Phase1($p_1 < 1.5$ mm)では距離 D が次第に大きくなり、Phase2($1.5 < p_1 < 8.0$ mm)では、距離の増減を繰り返しながら次第に減少し、Phase($p_1 > 8.0$ mm)では、再び距離が増加した。Phase1では、ガラスがき裂進展せずシリコンがき裂進展するための抵抗となる。シリコンのき裂進展に伴い割断されていないガラスの領域は増加するため、レーザー走査速度に比べき裂進展速度が徐々に遅くなり、レーザーき裂間距離 D が増加したと考えられる。しかし、 D の増加と共にき裂先端に発生する応力も増加するため、ガラスへき裂が伝ばする臨界応力値を超えるとき裂が進展し、 D が急減したと考えられる。Phase2では、き裂先端に生じる応力変化にしたがって D が増減を繰り返しながらき裂進展した。また、レーザー照射による熱が材料内部に蓄積されると、き裂先端に生じる応力拡大係数は増加するため、き裂進

展が促進され D が徐々に減少したと考えられる。Phase3 では、加工方向と垂直な方向に温度場が広がるエッジ効果により、照射部とその周辺での温度差が緩和され応力場が形成されにくくなり、 D が増加したと考えられる。また、半導体レーザのスポット径は4.1mm であるため、 $p_1 = 8\text{mm}$ 以降はレーザ照射に起因した入熱量が次第に減少し、シリコンのき裂進展が停止したと考えられる。

2.3.2 マルチビームレーザ照射による終端部の改善

CO_2 レーザを併用し、終端部の入熱をアシストしてき裂進展の改善を試みた。図4は CO_2 レーザ照射位置 a と切断距離 l との関係を調べた結果である。切断距離は、始端からき裂進展が停止した位置までの距離とした。 $a = 1.0\text{mm}$ の時、 $l = 9.2\text{mm}$ で最大となり半導体レーザのみの結果と比較して切断距離が1mm 以上改善された。 CO_2 レーザ照射に起因した入熱量の増加で、終端部近傍に切断可能な応力場が形成されたためと考えられる。

3. 結論

積層ウエハに対して波長の異なるレーザを用いて切断実験を行った結果、レーザ照射に起因して積層ウエハが切断できる熱応力場が形成され、良好な切断が可能である事がわかった。また、 CO_2 レーザを併用することで、積層ウエハ終端部の切断品質が改善できることを示した。

4. 実用化の見通し

波長の異なる複数のレーザを用いることで、積層ウエハの切断が可能である事を示した。レーザ切断は、ブレード切断などと比較して格段に切断面品質が良好である特長を有しており、この特長を活かしつつ高精度加工を実現することで、十分実用化が図れると考えている。

5. 知的財産権について

汎用レーザをアクリル板表面に集光させ、レーザ照射に起因した加熱・膨張によって表面に凸形状を創成し、それをレンズとして利用する技術について特許申請を検討している。レーザ照射条件を検討することで、レンズオンレンズ形状の創成が期待できるため、そのような技術開発ができれば十分に特許になると考えられる。

6. 成果

1. Alias Mohd Saman, Tatsuaki Furumoto, Akira Hosokawa, Takashi Ueda: Thermal Stress Cleaving of Si-Wafer, Investigation of Fracture Initiation during Laser Beam Irradiation, Advanced Materials Research, Accepted (2015)
2. 藤澤和人, 古本達明, 細川晃, 小谷野智広, 上田隆司: 積層ウエハの熱応力切断におけるき裂進展メカニズムの解明, 2015年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集 (2015)

Table1 Physical properties of double layer wafer

Workpiece		Glass	Silicon
Site	cm ²	19×20×0.4	10×20×0.15
Surface roughness value	μm ² /mm ²	6.57	3.65
Thermal expansion	1/°C	7.5×10 ⁻⁶	2.6×10 ⁻⁶
Thermal conductivity	W/m·K	1.13	115
Thermal resistance	°C	31 (0.2 mm ²)	10 (0.5 mm ²)
Thermal resistance	°C	3.1 (0.7 mm ²)	48 (0.5 mm ²)

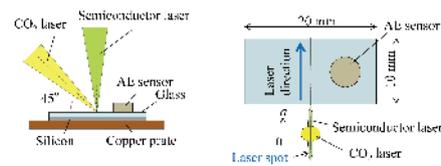


Fig. 1 Experimental setup of laser cleaving

Table2 Experimental conditions for laser cleaving

Laser		CO_2 laser	Semiconductor
Wave length	[μm]	10.6	0.808
Irradiation mode		CW	CW
Laser power	[W]	1.0 ~ 2.0	60
Defocus	[mm]	25	0
Beam diameter	[mm]	1.1 × 1.5	0.4 × 4.1
Scan speed	[mm/s]	2.0	2.0
Laser spot position	[mm]	-1.0 ~ 2.0	-

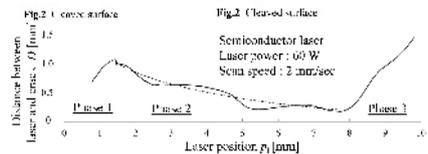
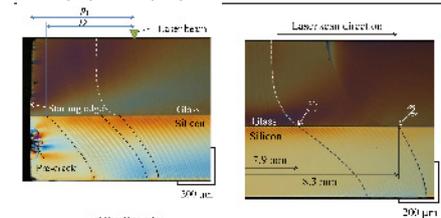


Fig. 3 Distance between laser and crack during cleaving

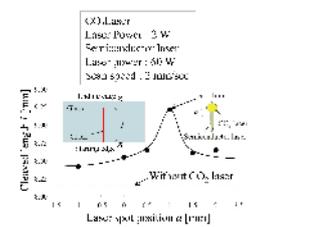


Fig. 4 Distance between laser and crack during cleaving

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
 -炭酸ガスレーザー照射時の歯質除去機構-

古本 達明 (金沢大学理工研究域機械工学系 准教授)

古本 達明 (金沢大学理工研究域機械工学系 准教授)、辺見 慎吾 (機械科学専攻2年)

1. 緒言

歯科医療分野では、う蝕などの硬組織の治療、歯周病などの軟組織の治療にレーザーが用いられている。Nd:YAGレーザーを用いた治療では、歯や歯肉といった生体組織のレーザー吸収率を高めるために二酸化チタン(TiO₂)や薬用炭などの吸収材の塗布が必要とされている。近年の研究では、菌液にTiO₂懸濁液を加えた反応液中にレーザーを照射することにより、う蝕原性細菌や歯周病原生細菌に対する殺菌効果が得られることが報告されている。その殺菌メカニズムとして、レーザー照射による熱的、化学的、機械的作用によるものなど諸説考察されているが、詳細に検討した報告は少ない。本報告では、ファイバ導光型赤外線輻射温度計を用いてCO₂レーザー照射時のエナメル質表面温度を測定した。また、レーザー照射中にエナメル質内部に放出されるAE波を測定し、温度と併せてエナメル質除去との関係を調査したので、以下に報告する。

2. 研究内容

2.1 実験方法

本実験では、レーザー照射部の温度を測定するため、ファイバ導光型赤外線輻射温度計を使用した。物体表面から輻射される赤外線は、光ファイバで受光・伝送され、重構造となっているInAs素子とInSb素子の2種類の光電変換素子に導かれる。これらの光電変換素子は感度波長が異なっており、各素子からの出力電圧の比を取ることで、輻射率やファイバ端面性状などの影響を受けずに温度が測定できる。図1は、出力電圧の比と温度との関係を示している。図中の実線は、温度計を構成する各部品の分光感度特性から求めた理論曲線である。校正試料は、人工歯用材料に使用されるハイドロキシアパタイトのペレット(HOYA(株)製:APP-100)を使用し、240℃~785℃の範囲で温度校正を行った。その結果、図に示すように実験結果と理論曲線とが良く一致した。したがって、本研究ではこの理論曲線から温度に換算した。

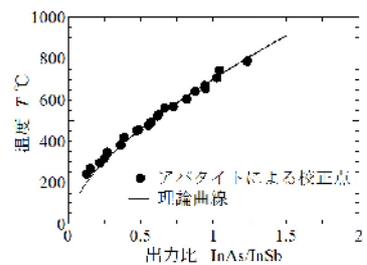


図1 出力比と温度

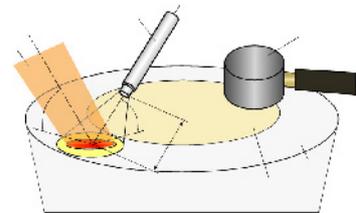


図2 レーザ照射部の概要

レーザー照射部の概要を図2に、実験条件を表1に示す。使用するレーザーはCO₂レーザー(SYNRAD製:48-1(s))であり、設定できるパラメータは歯科用のレーザー治療器とほぼ同等である。レーザーは、パルス周期を200μsとした擬似的な連続波となっており、デューティ比を変えることでレーザーの出力が設定できる。実験では、レーザーの照射時間をt=100msに固定し、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。レーザーおよび光ファイバは、水平面から45°の角度で固定し、照射領域全体がファイバの受光領域内に収まるようにファイバを設置した。そのため、歯質表面で照射されるレーザーは、0.9mm×1.2mmのだ円状となる。また、使用するファイバはNSGカルコゲナイドファイバであり、波長が1~6.6μmまでの赤外線を伝送するためCO₂レーザーは伝送しない。実験試料には、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)製: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。エナメル質は、約96%が無機質のハイドロキシアパ

レーザー	CO ₂ (CW)	
波長	λ [μm]	10.6
レーザーエネルギー	E [mJ]	150 - 600
ビーム径	d ₁ × d ₂ [mm]	0.9 × 1.2
照射時間	t [ms]	100
パルス周期	t _p [ms]	200
デューティ比	[%]	18 - 65
試料		ヒトエナメル質
光電変換素子		InAs, InSb
光ファイバ	NSGカルコゲナイドガラスファイバ	
コア径	φ [mm]	400
伝送波長	λ _c [μm]	1 - 6.6

表1 実験条件

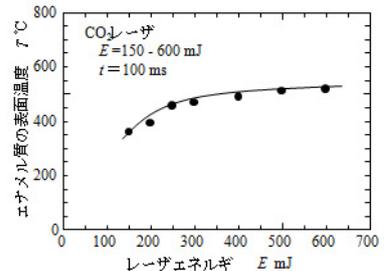


図3 レーザエネルギーと温度の関係

タイトで構成され、その融点は1700℃である。AEセンサ((株)富士セラミックス製: M5W)は、創成した水平面上に設置し、感熱紙を被せて反射光から保護した。レーザー照射後、エナメル質表面をSEM(日本電子(株)製: VSM-6290LVU)で観察するとともに、3次元粗さ計でエナメル質の除去体積を求めた。

2.2 実験結果および考察

レーザーエネルギーと温度との関係を図3に、レーザー照射後に撮影したエナメル質表面のSEM画像を図4に示す。エナメル質表面の温度は、照射エネルギーの増加とともに上昇し、本実験の範囲では360～520℃となり、エナメル質の主成分であるハイドロキシアパタイトの融点と比較して著しく低かった。また、図4に示すように、エナメル質は $E=200\text{mJ}$ を超えると除去され、その後、レーザーエネルギーの増加とともに除去量は増大した。これらの結果から、 CO_2 レーザーに起因したエナメル質の除去は、レーザー照射で生じた熱による影響が少ないことが示唆される。

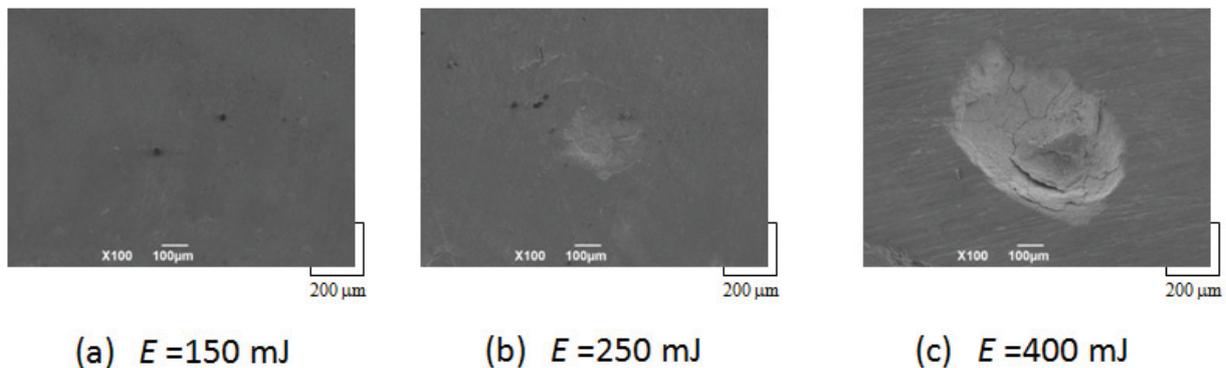


図4 CO_2 レーザー照射後のエナメル質表面

レーザー照射時に発生したAE波の回数とエナメル質の除去体積との関係を調べた結果を図5に示す。エナメル質の除去体積は、AE波の発生回数が増えるにつれて直線的に増加し、発生回数と除去体積に相関が認められた。したがって、前述した温度測定結果と併せ、エナメル質表面の除去はレーザー照射に起因して生じる表面の熔融ではなく、表面に亀裂が生じその亀裂が起点となって除去される機械的要因が主因であることが示唆される。

Er:YAGレーザーをエナメル質表面に照射すると、表面温度が200～400℃となり、エナメル質表面には熔融層が形成されないことを報告してきた。また、Er:YAGレーザーの波長は2940nmであり、水に対する吸収係数が 10^5mm^{-1} であることが知られている。したがって、Er:YAGレーザー照射にともなうエナメル質の除去は、主成分であるハイドロキシアパタイト内の水和基にレーザーが吸収されることに伴う機械的な要因であると報告されている。一方、 CO_2 レーザーの水に対する吸収係数はEr:YAGレーザーのそれと比較して10倍以上小さいものの、同様に吸収特性に優れている。また、エナメル質に対するレーザーの吸収率は、 CO_2 レーザーとEr:YAGレーザーでほとんど差がない。その他、 CO_2 レーザーをエナメル質に照射すると、エナメル質表面が

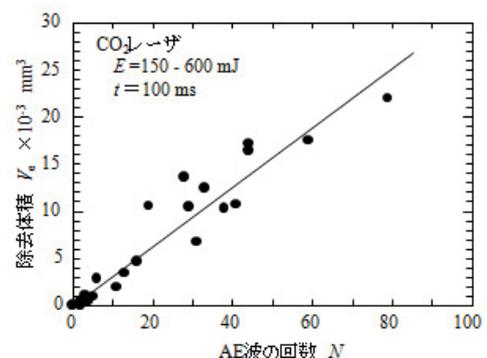


図5 AE波発生回数が増えるにつれて除去体積が増えることが示唆される

変質し、溶融・凝固層が形成されることも報告されている。これらの要因から、CO₂ レーザ照射時の表面温度が、Er:YAG レーザ照射時の温度よりも高くなったと考えられる。したがって、CO₂ レーザ照射に起因したエナメル質の除去はEr:YAG レーザのそれと近く、エナメル質内部の水和基にレーザが吸収されて蒸散する機械的要因と、レーザ照射に起因して生じた熱による熱的要因が複合的に作用したと考えられる。

3. 結 言

レーザ照射時のエナメル質表面の温度およびエナメル質内部に発生するAE 波を測定した結果、CO₂ レーザ照射時のエナメル質表面温度は、レーザエネルギーの増加とともに高くなるが、エナメル質の主成分であるハイドロキシアパタイトの融点と比較して著しく低いこと、エナメル質へのレーザ照射にともなってAE 波が観測され、AE 波の発生回数が多くなるとエナメル質の除去体積は直線的に増加することが明らかとなった。

4. ビジネス化への可能性

レーザ歯科治療は、初期う蝕の耐酸性向上、疼痛抑制効果、無麻酔治療、殺菌効果発現など、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、今後の応用臨床が非常に期待されている。しかしながら、レーザ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照射時の温度やAE 波形を詳細に評価した。殺菌メカニズムの解明によって、Nd:YAG レーザ光を様々な臨床応用に適用可能となり、レーザ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。

5. 今年度の成果

1. Shingo Henmi, Tatsuaki Furumoto, Akira Hosokawa, Tomohiro Koyano, Takashi Ueda: The Temperature Measurement of Human Enamel Surface during CO₂ Laser Beam Irradiation, The Comparison of removal Characteristic in Laser Wavelength, Proc. of ICPE2014, pp.275-278 (2014)
2. 辺見慎吾, 古本達明, 細川晃, 小谷野智広, 上田隆司 :CO₂レーザ照射時の歯質除去機構, 砥粒加工学会誌, 掲載可 (2015).

研究課題

食品機能性の科学的エビデンスに関する研究

-量子水の高血糖マウスに対する有効性評-

只野 武 (プロジェクト責任者 環境健康科学講座 特任教授)

島野 康子 (プロジェクトメンバー)

1. 目的

vG7 (ヘキサゴンフィールド変換装置) を通過した水道水は量子水となり、波動を活性化させる力を添えている。その活性化された水はこれまで様々な分野で効果を発揮している。例えば、大腸菌や黄色ブドウ球菌を減少させるような殺菌効果、白米の培養による乳酸菌増殖効果、野菜鮮度の上昇、畜産関係での消臭効果などが見受けられる。

最近、II型糖尿病境界型のヒトがvG7装置から作られた量子水を摂取した結果、血糖値の指標であるHb1cの低下を示した。そこで今回、ストレプトゾトシンによる高血糖マウスに量子水を摂取させた時、ヒトでの結果を反映するか否かを検討した。

2. 実験系の概要

マウスddy (♂, 4週令, 日本SLC) にSTZ (和光純薬社製) を75mg/kg にクエン酸Buffer (0.05mol pH4.5) で調整し、尾静脈内投与し糖尿病モデルマウスを作製し、①Control群 n=15 (比較対照群) は水道水のみ投与、グラフ名称はControl ②量子水群n=15は量子水を投与、グラフ名称はvG7。2か月間、一週間毎に体重、血糖値を測定した。実験終了後にマウスをエーテル麻酔下に心臓から全血を採取し、白血球数(WBC)、赤血球数(RBC)、ヘモグロビン数(HGB)、ヘマトクリット数(HCT)、血小板数(PLT)の測定を行い、血液を遠心分離した後、血漿を得て生化学試験を行った。

グルコース負荷試験では投与直前の血糖値を測定した後、和光純薬社製 D(+)-Glucose を投与し、投与後30分毎、投与後2時間までの血糖値を測定して、mg/dLで表した。(投与前18時間絶食状態)。また血漿中のTNF- α はPg/mLで表記した。血中のグルコースとトリグリセリド含量の測定は、下記の方法に準じて実施した。血糖値、トリグリセリド、総コレステロール、HDL-コレステロールを計測し、何れもmg/dLで表記した。(採血前18時間絶食状態)。

3. 判定基準

正常マウスは血糖値が140以下、200以上で糖尿病と判定。直前の血糖値と比較して30分、60分後に血糖値が上がればインスリン分泌が不足していることになる。

4. データ解析

有効性の判定は対照群と検体投与群との間で薬理的な有意差検定 (ANOVA およびダンネットt検定) を行い5%未満の危険率を有意差ありと判断した。

5. 結果と考察

Control群および量子水群の体重曲線はSTZと有意な差はなかった。(図1)。血糖値はControl群で2週間後より経日的に上昇し、これに対し、量子水摂取群ではSTZ誘発性血糖値の上昇を抑制することが認められた。(図2)。このように量子水を摂取させることにより血糖値の上昇は抑制された。さらに、グルコース負荷試験にて負荷後血糖値の上昇度合い検討したところ、D-グルコースを投与したところ、一過性に血糖値が上昇するものの、60分以降、10~7mg/dLの上昇の推移を示し(図3)、糖尿病患者にグルコース負荷した場合、血糖値は一旦上昇するとその後下降するには時間を要するので、図3の結果は正常マウスの血糖負荷に類似するものであり、図2の結果を反映していることが示唆された。その他、量子水摂取8週間後の結果

を図4～13に示す。その結果、トリグリセリドが有意に低下した(図5)が総コレステロール(図6)、HDLコレステロール(図7)、TNF- α (図8)、白血球数(図9)、赤血球数(図10)、ヘモグロビン数(図11)、ヘマトクリット数(図12)、血小板(図13)は両群間で有意差が認められなかった。以上のことからvG7による量子水はヒトで摂取した場合、II型糖尿病境界型の血糖値低下に寄与することが期待される

実験期間中の体重推移表

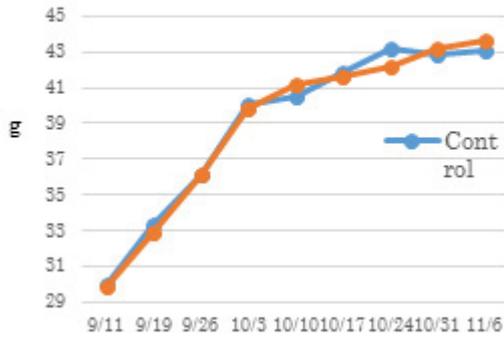


図1

血糖値の推移表

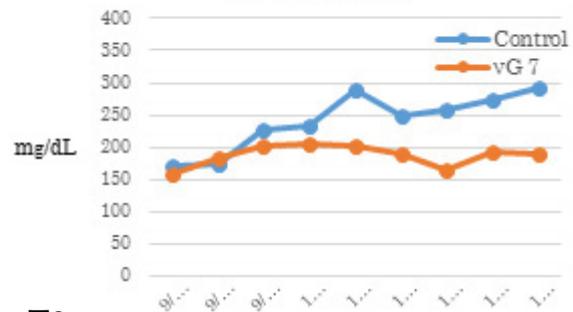


図2

vG7 糖負荷試験



図3

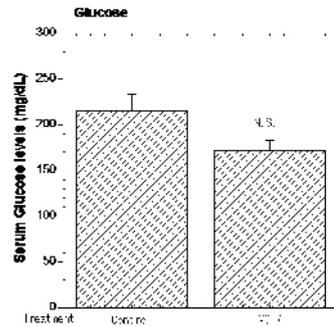


図4

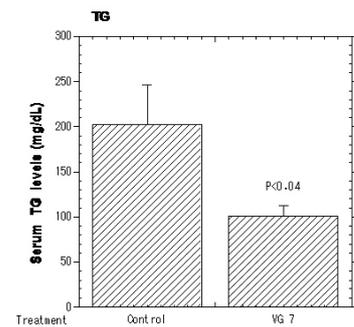


図5

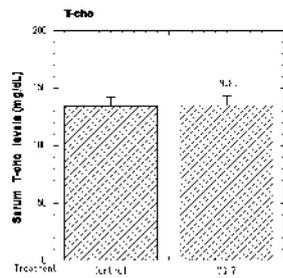


図6

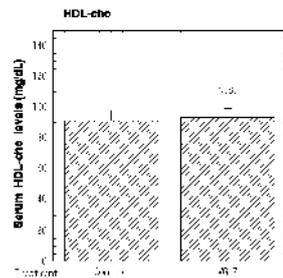


図7

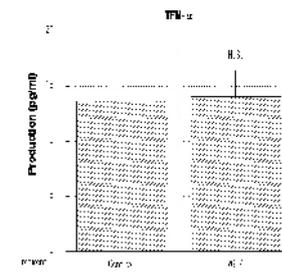


図8

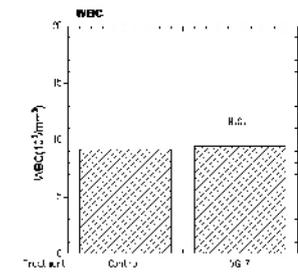


図9

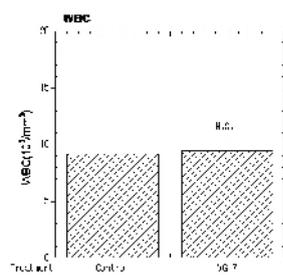


図10

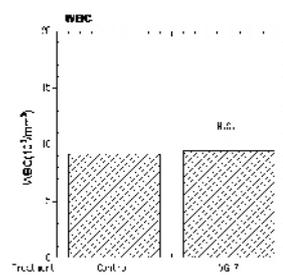


図11

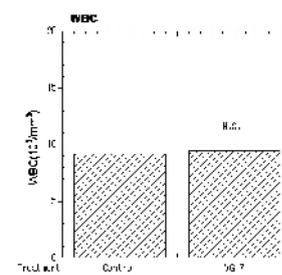


図12

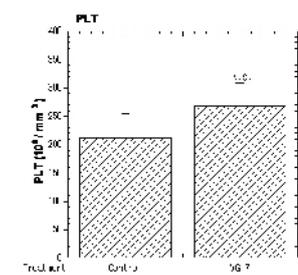


図13

ハマダラ蚊由来の新規タンパク質 AAPP の機能評価

吉田 栄人 (医薬保健研究域薬学系 教授)

1. 背景・目的

血栓症は心筋梗塞や脳梗塞といった虚血性疾患を引き起こすため、これを予防や治療するため抗血小板薬は重要である。しかしながら、既存の抗血小板薬は出血が止まりにくくなる、出血助長などの副作用が大きな問題となっている。そこで、副作用を起こさない、新しいコンセプトの抗血小板薬を創薬する必要がある。我々は、マラリア媒介蚊であるハマダラ蚊の唾液腺よりAnopheline Anti-Platelet Protein(AAPP)を発見し、血小板凝集阻害活性を有していた。AAPPはコラーゲンと結合し、血小板凝集阻害するため、副作用を起こさず、さらに、既存の抗血小板薬の1つであるアスピリンより優れていることが明らかになっている。昨年度は、AAPPの創薬化に向けAAPPの低分子化を実施し、AAPPの血小板凝集阻害部位はAAPP Exon 3-4であり、そこに存在するシステイン残基によるジスルフィド結合がコラーゲンとの結合に関わっている可能性が考えられた。本年度はさらなるAAPPの低分子化に向け、AAPPとコラーゲン結合阻害抗体の認識する部位がAAPPのコラーゲン結合部位であると考え、AAPPのコラーゲン結合阻害抗体の探索を行い、この阻害抗体のAAPP認識部位を調べた。

2. 成果

AAPPのコラーゲン結合阻害抗体を得るため、メスのハマダラ蚊の唾液腺をマウスに免疫し、得られた血清を用いて、AAPPとのコラーゲン結合阻害試験を行った結果、強い結合阻害活性を示すものがあつた。次に、AAPPを大腸菌で発現させ、その後、精製したrAAPPを用いて、モノクローナル抗体の作製を行い、AAPPとコラーゲンとの結合阻害モノクローナル抗体、8H7を同定した。昨年度の成果においてAAPP Ex 3-4におけるジスルフィド結合がコラーゲンとの結合に関わっている可能性が示唆されていたので、ジスルフィド結合を欠失させたAAPP Exon 3-4点変異体を作製し、モノクローナル抗体の結合部位の詳細をGSTプルダウン法によって調べた結果、8H7はAAPP Exon 3-4と結合したが、AAPPのシステイン残基をアラニン残基に置換した点変異体とは結合しなかった(図1)。また、AAPP Exon 3-4と8H7複合体のX線結晶構造解析を行った結果、8H7抗体はAAPPのExon 4(主に位KDKN)と結合していることが明らかになった(図2)。これらの結果から、AAPPコラーゲン結合阻害モノクローナル抗体、8H7はAAPPのジスルフィド結合による高次構造を認識し、AAPPのコラーゲン結合を阻害していることが明らかになった。よって、AAPP Exon 3-4に存在するシステインによるジスルフィド結合がコラーゲンとの結合に必須である可能性が考えられた。

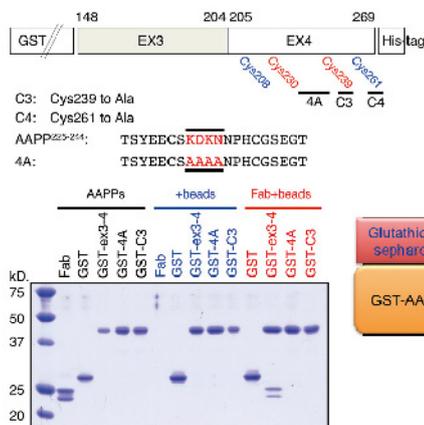


図1. GSTプルダウン法によるAAPP Exon 3-4と8H7の結合試験

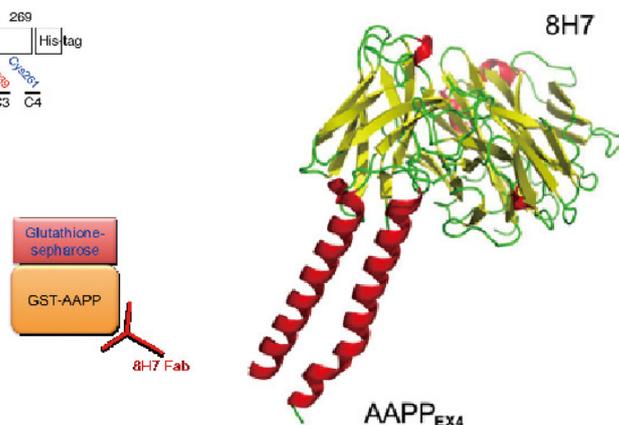


図2. AAPP Exon 3-4と8H7結合状態でのX線結晶構造解析

3. ビジネス化への可能性

日本国内において、血栓症によって引き起こされる脳梗塞や心筋梗塞は3大死因（悪性新生物、心疾患、脳血管疾患）の2つであり、2013年度（2013.4.1-2014.3.31）医療用医薬品総売上において前年度比13.5%増になっており（IMS調べ）、増加傾向にある。抗血小板薬の1つであるプラビックスは2012年度の世界売り上げは約53億ドルとなっている（セジテム・ストラテジックデータ株式会社調べ）。これらのことから抗血小板薬のマーケットは巨大であり、今後さらに成長していくと考えることができる。既存の抗血小板薬には副作用が大きな問題となっているため、AAPPによる副作用のない新規抗血小板薬を創薬化することができれば、大きなビジネスチャンスとなる。また、当該研究テーマは大塚製薬との共同研究であることから、挑戦的であるだけでなく、現実的な創薬開発研究であると考えている。

4. 論文および特許

Sugiyama K, et al: The crystal structure of the active domain of Anopheles anti-platelet protein, a powerful anti-coagulant, in complex with an antibody. J Biol Chem. 289:16303-312, 2014.

発明の名称: Anopheline Anti-Platelet Protein を認識する抗体又は抗体断片
特許出願公表番号: 特願2012-038059 出願人: 国立大学法人金沢大学

研究課題

病原性を支配する細菌因子を阻害する物質の探索

中西 義信 (医薬保健研究域 薬学系 教授)

プロジェクト責任者らは、細菌感染症の予防・治療のための新しい医薬品の開発を最終目的として、病原性にかかわる細菌成分の同定をめざして研究を実施した。病原細菌のモデルとして大腸菌、宿主のモデルとしてヒトと類似の免疫システムを持つキイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*)、をそれぞれ利用して動物個体への細菌感染実験を行った。この実験系の有利さは、細菌と宿主の両者とも遺伝子変異体が準備されており、感染症の発症と治癒に関わる遺伝子を包括的かつ直接的に見いだすことができる点にある。平成26年度の研究では、病原性を規定する大腸菌遺伝子の探索を行い、リポタンパク質(発表論文1)や膜タンパク質(未発表)をコードする遺伝子が見いだされた。

当初の計画は、病原性を支配する細菌タンパク質の立体構造を決定し、それらに結合する化合物を設計するというものであった。しかしながら、これまで2年間の研究ではようやく複数の標的タンパク質を見いだしたに留まり、立体構造の決定までにはまだ長い道のりがある。そのため、本プロジェクトを中断し、いったんVBLから離れて研究を続けることにした。

参考文献

1) Kong, Q., Nakai, Y., Kuroda, N., Shiratsuchi, A., Nagaosa, K., and Nakanishi, Y. Peptidoglycan recognition protein-triggered induction of Escherichia coli gene in *Drosophila melanogaster*. J. Biochem. published online on January 9, 2015

研究課題

「能登里山里海マスター」育成プログラム ～地域とともに能登の未来を担う若手人材を育てる～

中村 浩二 (域連携推進センター 特任教授 (里山里海プロジェクト代表))

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 (プロジェクトメンバー)



「能登里山里海マスター」育成プログラム

～地域とともに能登の未来を担う若手人材を育てる～

金沢大学

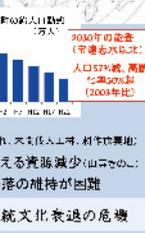
中村浩二・小路晋作・伊藤浩二・宇都宮大輔・淑瑠ラフマン・水口亜紀・川島平一・宇野文夫 (金沢大学里山里海プロジェクト)

なぜ能登で地域人材育成なのか？

01 能登の里山里海で今起きていること



里山放棄：テラ・セラ、文楽伝承、木竹の活用、豊かな食文化を支える資源減少(山口)、高齢化で山間部集落の維持が困難
里山の荒廃、伝統文化衰退の危機



02 日本、世界の中で能登に期待される役割

世界遺産遺産(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
里山里海からの恵みを巧みに利用し、持続可能な社会モデルの構築

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が必要

04 これまでの取組成果

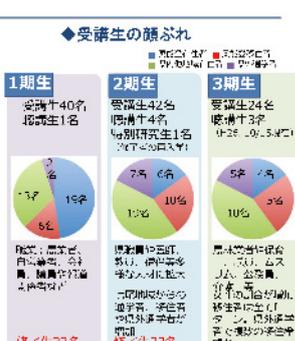
「能登里山マスター」養成プログラム(5年間) (2007.10.2012.3. 文部科学省科学技術戦略推進費) 修了者: 62名(うち移住者14名)
→ 奥能登各地で活躍中 公務員、農家、加工業など 多様な業種の若手リーダーに

新たな人材育成事業へ
「能登里山里海マスター」養成プログラム (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

人材育成の内容

養成対象者 (自らが志意を持った45歳以下の次世代リーダー候補)
能登に定住し 里山里海についてより良く理解したい人 里山里海を自然や文化を学びたい人 仕事に活かしたい人

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



運営・実施体制



「能登の里山里海」を将来に引き継ぐ「マスター」に～人材養成のコンセプト

人材養成のコンセプト

1. 里山里海の価値を評価する (歴史の継承・文化を継承し、科学的に学び、体験し学ぶ)
2. 牛馬子・牛馬系サービス人の考えを知る (金沢大学の山間部集落で、短期研修を受けさせる)
3. 能登の里山里海の価値をグローバルに伝える (IAHS/UNESCO世界遺産(GIAHS)の活用により実現する)
4. 人と人のつながりを作る (里山里海マスターとして、自治体若手リーダーと結びつくとネットワークを構築する)

4つの特色

- ・ 実践型/体験型/フィールド型
- ・ 地域連携/国際連携
- ・ 多様な業種/多様な人材
- ・ 地域課題/国際課題

特長1 多彩な講義・実習

マスター育成講座への参加も可能
能登里山里海(能登)の歴史・文化・自然・産業の魅力を学ぶ

ふるさと産業塾(能登) 能登の歴史・文化・自然・産業を学ぶ

能登若手リーダー(能登) 能登の歴史・文化・自然・産業を学ぶ

角間山せき(能登) 能登の歴史・文化・自然・産業を学ぶ

講義: 能登の現状・展望を学ぶ
先達物調査: 能登の歴史・文化・自然・産業を学ぶ
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①「能登の里山里海」の生態学と自然環境

フィールド調査
1. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する
2. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する

講義
1. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する
2. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する

実習②
1. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する
2. 能登の里山里海で、自然環境の豊かさを体験する

特長3 能登の里山里海の価値をグローバルに伝える

マスタープログラムの一環として、世界のなかで能登の価値を知り、国際的な場で活躍できる「グローバル人材」の育成を目指す「能登の世界発信プログラム」を展開。さまざまな活動に参加し、実務を通して学びながら、ネットワークを広げます。

「世界遺産遺産」や「能登里山マスター」の全国展開
「世界のなかの能登、能登のなかの世界」をテーマにしたワークショップの企画・実施。国内外の学生や研究者を招き入れ、交流プログラムの開催

IAHS/UNESCOのサイト間で、相互連携や共同活動の推進。育成対象者の里山里海マスターとして、国際的な交流

特長4 人と人のつながりをつくる

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

里山マスターネットワーク
修了生の交流・支援組織
奥能登経済の活性化
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

次世代高速 SPM 装置の開発

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, 液中環境下において, 極めて柔らかい生物試料をナノスケールの空間分解能で立体観察可能であるため, 今後のバイオサイエンス分野における応用が期待される走査プローブ顕微鏡である。しかし, 1 画像の取得に数100 秒程度を要し, 生物試料の動態情報を得ることが困難であった。我々は, これまで観察不可能だった生命動態を探る計測技術の開発を目指し, SICM の観察像取時間を数秒以下まで高速化した高速走査型SICM (HS-SICM) の開発に取り組んでいる。我々はHS-SICM の性能として, 従来の (i) 50 倍以上のイオン電流検出帯域と検出感度, (ii) 100 倍以上のZ スキャナ帯域, を目指している。本年度にこれらを達成することに成功したので, その成果について述べる。

2. 研究成果

(i) イオン電流検出器の高速・高感度検出

SICM 測定では, ナノ開口径を有するガラスキャピラリーを流れる ~ 100 pA のイオン電流を走査信号として1%以内の精度で検出する必要がある。従来はイオン電流検出器に1kHz 程度の帯域フィルタを適応し, 信号雑音 (S/N) 比を向上することで, SICM 測定が可能となっていた。しかし, これが従来装置の測定帯域の上限にもなっていた。この壁を突破するには, 検出器のS/N 比を大幅に改善する必要があった。我々は昨年度にキャピラリー後部からの高伝導率電解液の充填によりイオン電流が増幅できる事を明らかにしたが, イオン電流増幅のメカニズムの詳細が不明で, 生体試料観察に適応できるかどうか疑問だった。本年度はこの問題に取り組み, イオン電流増幅メカニズムがPoisson-Nernst-Planck 方程式を高濃度勾配下に拡張することで記述できることを明らかにした。この成果により, イオン電流が ~ 8 倍増幅可能であること [図1 (c)], および高塩濃度領域がピペット開口先端から開口径程度の局所領域にのみ形成されていることが明らかとなり [図1 (a)(b)], 本手法が生体試料観察に適応できることが示唆できた。また, 我々はイオン電流検出器に結合する浮遊容量が主要な電流ノイズ源であることを突き止め, これを減少した結果, 従来の電流ノイズを従来の15%以下に抑えることに成功した [図1 (d)]. これらの成果により高いS/N 比を得ることが可能となり, 従来の50 倍を超えるイオン電流検出帯域を達成することに成功した。

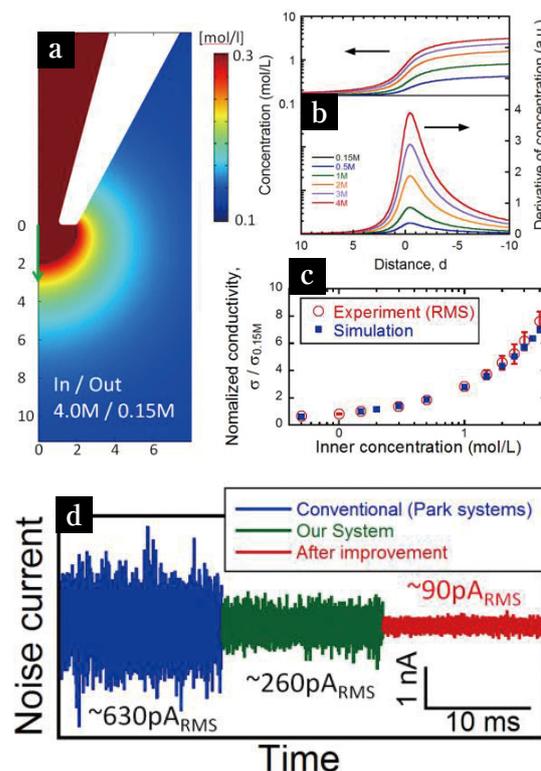


図1 探針のS/N比の向上

(a) KCl 濃度勾配溶液下のキャピラリー先端のイオン濃度の空間分布。(b) 軸方向 (緑矢印) の濃度分布。(c) イオン電流増幅効果のFEMシミュレーションと実験結果の比較。(d) 容量結合除去による電流ノイズの低減結果。

(ii) 広帯域・高速試料スキャナ

従来SICM装置ではイオン電流検出器は $\sim 1\text{kHz}$ の狭帯域なため、画像取得速度を決定するZ方向の走査帯域も $\sim 1\text{kHz}$ 程度で十分であった。我々は、上述のように、イオン電流検帯域を大幅に拡張することに成功し($\sim 400\text{kHz}$)、高速画像取得に向けて、従来よりも高速なZ走査を実現するスキャナの開発に取り組んだ。この目的のために、探針固定部と試料固定部を従来よりも大幅にコンパクト化し、探針と試料ステージ側にそれぞれ独立したスキャナを設けた。探針側には、高速XY走査(走査範囲: $20\ \mu\text{m}$, 帯域: $\sim 4\text{kHz}$)および中速Z走査(走査範囲: $6\ \mu\text{m}$, 帯域 $\sim 120\text{kHz}$)が可能なスキャナ、試料ステージ側には低速XY走査(走査範囲: $100\ \mu\text{m}$, 帯域 $\sim 50\text{Hz}$)および高速Z走査(走査範囲: $2\ \mu\text{m}$, 帯域 $\sim 230\text{kHz}$)かつ光学顕微鏡との同時計測が可能なスキャナを設計した。この独立スキャナ配置により得られたZ方向の走査帯域は、従来の100倍以上に達した(図2)。

3. まとめ・展望

HS-SICMの実現にむけて、最低限要求されるハードウェアの要素技術開発は完了した。現在、HS-SICMに適した走査手法(ソフトウェア)の開発を行っており、まもなくHS-SICMの試作1号機が完成する。今後は、HS-SICMを用いた生体試料観察の有効性を実証することが課題である。

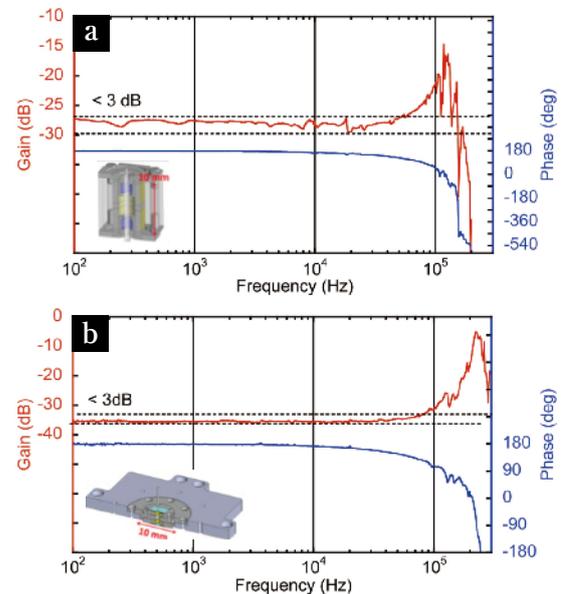


図2 Zスキャナ帯域の向上

ピペット側の(a)中速および試料ステージ側の(b)高速ZスキャナのGain-Phase特性。挿入図はそれぞれ中速、高速Zスキャナの一部の断面図を示す。

研究課題

ビッグデータ・コンサルティング・グループのスタートアップに向けて -国保データベースの高度利用の検討開始-

寒河江 雅彦(人間社会研究域 経済学経営学専攻 教授)
鶴田 靖人、神崎 淳子

国保データベースの高度利用の検討開始

国保データベースが平成26年8月に本格稼働が始まり、国民健康保険(国保)の市町村国保の管轄・運営を行う市町村で利用開始された。これに合わせて、石川県小松市の国保DBの行政サービスへの利用及び厚生労働省の「データヘルスプラン」計画策定に関連した依頼があり、国保DBの分析、健康管理、住民サービス等へこれらの情報をどのように活用していくか、検討を開始した。

主な活動内容

- ①COC 事業地域SN 部門では(小松市)研究情報交換会(中間報告会)

日時 2月12日(木) 10時から12時

に開催され、講演内容「産業としての社会保障分野」の講演を行った。

- ②地域包括ケアとエリアマネジメント研究会を学内で組織し、保健学類、環境デザイン学類、経済学類、先端科学・イノベーション推進機構のメンバーの協力を得て、小松市の国保DBの高度利用に関する検討を開始した。

- ③大学等シーズ・ニーズ創出強化支援事業COI ビジョン対話プログラムの金沢大学事業報告会

日時 2015年3月17日(火) 13:30~15:00

に開催され、国保データベースの分析結果(仮題)の一部を報告予定である。

医療医薬品対策事業

崔 吉道、嶋田 努 (金沢大学附属病院)、伊藤 庸一郎 (大阪大学)
丸山 岳人 (株式会社nanoda)、水野 誠、牧野 智成、旭野 欣也 (シヤチハタ株式会社)

1. 本研究の目的

医療現場に適応した低コストで簡単な方法で対応出来る医薬品用個別認証機器システムの開発と事業展開を行なう。

システムは医療機関における薬剤業務の安心安全コストに係わったどの領域に可能性があるのかを研究対象とし、そのソリューション構築による事業化を目指す。

2. 今年度活動事項

院内医薬業務のHACCP 指向リデザインシステムの研究開発プロジェクトとして、医療従事者の業務リスク軽減という領域をシステムの研究対象とした。その領域における安全システムの構築を目指し、医療従事者・研究者が直感的に簡単に設定できるインターフェースとして、ICT プラットフォーム (サンプリングカーネル) の構築を進めている。同時にこのICT プラットフォームに集積されていく情報 (ビッグデータ) を適時に目的別のデータマイニングを行い、適切な情報アピランスを図ることによるネットワークサービスの医療医薬インフォーマティックプロダクトの創出を目指して、国内で用いられている多様な医療情報プラットフォームと共有可能な医療情報共有システムの開発を進めている。

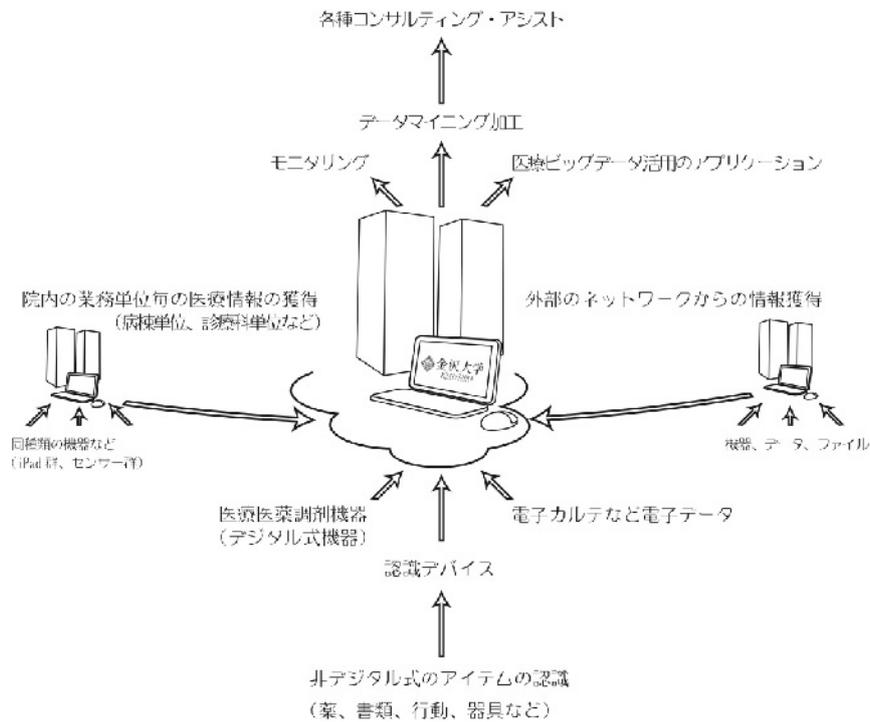


図 医療情報共有システム

研究課題

食品・医薬品素材の機能性評価研究と事業化に向けて
-食品素材の機能性評価研究2014-

太田 富久(プロジェクト責任者 環境健康科学講座 特任教授)
太田 真弓、山田 記大(プロジェクトメンバー)

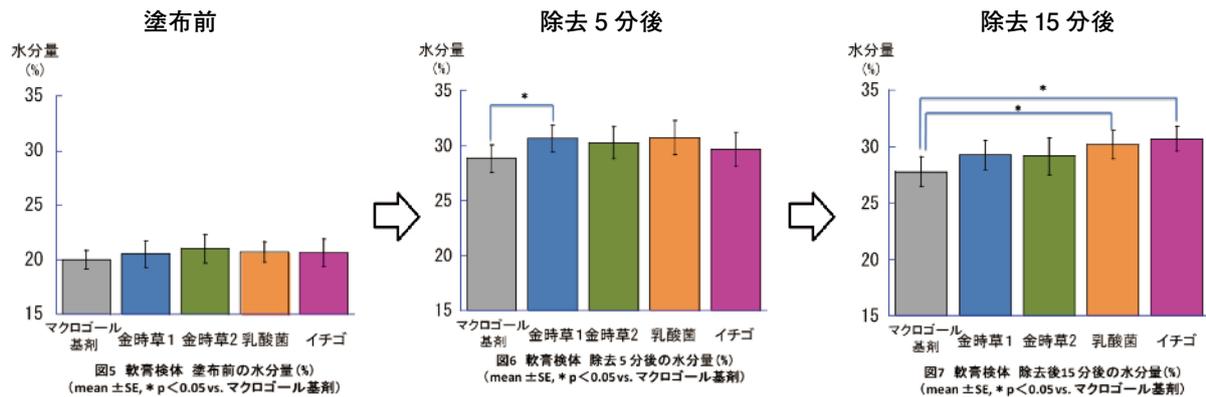
・キンジソウ(スイゼンジナ *Gynura bicolor*)の機能性研究及び製品企画・開発

キンジソウの外用としての保湿作用を軟膏法によって検証した。一方、これまでの研究成果を参考にして製品の企画・開発を行った。

1. 外用としての機能性検討(軟膏による保湿試験)

【方法】3種の検体(金時草乾燥粉末、乳酸菌(ラクトバチルスプラシタラムANP7-1)パウダー、イチゴポリフェノールパウダー)を軟膏基剤で1%に練り合わせ、20~60代の男性および女性14名を被験者として皮膚に塗布し、水分測定器により肌の水分量を測定した。(陰性対照は軟膏基剤、各検体のt検定を行い、 $p < 0.05$ を統計的に有意とした)

【結果】いずれの場合も皮膚水分量が増加する傾向が認められ、除去5分後では金時草1、除去15分後では乳酸菌およびイチゴにおいて、マクロゴール基剤と比べて優位に水分量が増加した。



軟膏検体塗布による水分量の変化 (mean ± SE, $p < 0.05$ vs. マクロゴール基剤)

2. 金時草を使用した製品企画・開発例

- 1) 金時草の力 (スムージー)
- 2) 金時草玄米ご飯
- 3) 金時草保湿ジェル (企画)



野菜の保湿ジェル

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と活性化-

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) (プロジェクトメンバー)

1. 事業の全体構想

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。本事業では、¹³⁷Cs を能動的にかつ効率良く吸収する能力のある常在菌によるバイオ除染システムを提案する。

2. 新規性・独創性

¹³⁷Cs がカリウムトランスポーターを介して取り込まれること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本プロジェクトメンバーら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(完熟堆肥として販売中)を施肥することによって、野菜等の栽培に適した農地の活性化を図る本事業は、他に例のない新規性がある。

3. 常在菌によるセシウム取り込み機構の解明

宮城県石巻から採取された常在菌を、カリウム除去処理した中に懸濁させ、これに一定量の塩化セシウムを添加し、25℃にて一定時間培養後に採取した一定量中の菌体内に取り込まれたセシウム量を原子吸光光度計で測定した。その結果、常在菌が通常のパHと温度条件下では飽和性機構でCsイオンを取り込み、細菌内のCs濃度は外液の濃度よりも数倍高く濃縮されていた。このCs取り込みは外液中カリウムイオンの存在で濃度依存的に阻害されたことからカリウムイオン輸送系を介していると考えられた。最大輸送速度J_{max}は外液のカリウムイオンの存在の有無にかかわらず変化がなかったため、Csイオンとカリウムイオンは同じ輸送系を完全に競合していることが判明した¹⁾(図1参照)。

この結果から、本常在菌はCs汚染土壌からバイオ除染を達成する上で有用と思われる。

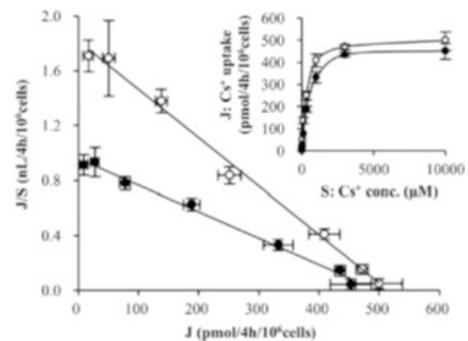


図1 Cs取り込みの濃度依存性のEadie-Hofsteeプロット解析

CsCl (S) の濃度として 0. 1 μM, 10 μM, 30 μM, 100 μM, 300 μM, 1mM, 3mM 及び 10mM を用い、3mM の KCl を添加 (●) あるいは無添加 (○) で常在菌への取り込み実験を行った。Cs⁺ の取り込みは常在菌を4時間培養後測定した (pH = 7. 5, 37)。測定値は3回の取り込み実験の平均値 ± S. E.

4. ¹³⁷Cs 汚染土壌から常在菌による除染実験

福島県双葉郡浪江町から許可を得て採取した¹³⁷Csを含む乾燥土壌に対して10% (w/w) の常在菌を含む土壌改良剤を適量の養分(ぬか)と水と共に混ぜ屋外に放置し、経時的に一定量を採取した試料中¹³⁷Csの放射能を測定したところ、試験開始後30日で48.9%まで放射能が減少した(n=2の平均値)。土壌改良剤を添加しない場合は92.2%の放射能が残存し(n=1)、常在菌の生育に必要な水を積極的に与えなかった場合には、放射能はまったく減少しなかった(残存率100.9%、n=2の平均)(図2参照)。

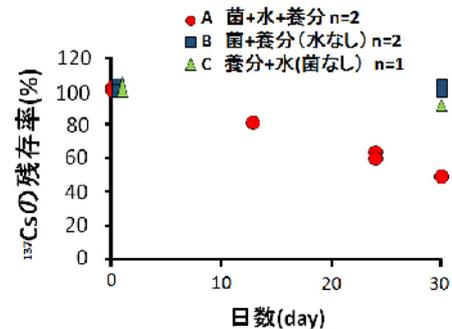


図2 福島県双葉郡浪江町から採取した¹³⁷Csを含む乾燥土壌に、土壌に対して10% (W/W) の土壌改良剤を適量の養分(ぬか)と水と共に混ぜ屋外に放置し、経時的に一定量を採取して¹³⁷Csの放射線量を測定した。

この結果は、取り込み実験に用いた常在菌を含有する土壌改良剤を用いることにより、比較的短期間のうちに土壌から¹³⁷Cs が除染されることを示唆している。

5. 土壌洗浄プラントの概念

汚染土壌や汚染水を閉鎖系土壌洗浄プラント内に注入し、常在菌含有土壌改良剤を添加して、土壌水槽中にて¹³⁷Cs を菌体内に移動させ、ろ過、滅菌フィルターを介して出た滅菌水をプラントに戻す。このサイクルを繰り返すことによって¹³⁷Cs を完全に除染することが可能となる。常在菌が外界に流出しない閉鎖系を用いるので、安全性が保てる。

6. ビオ除染システムの実用化への提案

土壌洗浄プラントによって¹³⁷Cs が除染された土壌を元の土地に戻し、土壌活性化のために米ぬかに常在菌を含めた土壌改良剤を施肥する。この作業によって残存する微量の¹³⁷Cs が除染され、土壌から生産される野菜などの農作物の安全性が確保される。

参考文献

- 1) P. Zhang, Y. Idota, K. Yano, M. Negishi, et al., Biol. Pharm. Bull., 37, 604–607 (2014).

研究課題

ICTの教育活用による共通教育法の改善 -eラーニングによる自宅学習とアクティブラーニングによる対面講義-

森 祥寛(総合メディア基盤センター)
金沢電子出版株式会社

本共同研究では、教師からの一方向の知識偏重の教育から、コミュニケーションと学生同士の議論等によって、自ら問題解決を計る、所謂、能動的な学習を实践する教育(アクティブラーニング)への転換を目指し、それに必要な「教育方法の開発」と「自宅学習用ICT教材集の開発」をすすめている。授業へのアクティブラーニングの導入は、全国的に進められているもので、本学でも「平成26年度大学教育再生加速プログラム」の採択を受けて、本格的に進められることとなった。本研究では、このような流れとは別に、自由な形でのアクティブラーニングの形を模索している。そのため本学共通教育の中で授業の企画・設計をおこない、教育方法及び教材開発を行っている。

本研究では、教育方法の1つである「課題・問題が与えられ、その解決にグループワークを用いて方策を検討していくようなPBL(Problem Based Learning)型の授業」を中心に据えて、授業の企画・設計を行った。これはここ10年間のICT環境の充実を背景としている。その上で10年前には技術的な理由でできなかったことが容易に可能になったこと、ICTの浸透によりそれを使った様々な作業を教育や学習活動に取り入れることが可能になったことを踏まえている。同時に、これまで存在しなかった機器(スマートフォンやタブレット端末等)が現れ、浸透したことによって、ICT機器活用の在り方が変わりつつある点も踏まえなくてはならない。

PBL型授業に代表される教育は、ここ数年で、大学教育の中にも様々な形で導入されるようになった。そしてその発展形としてMOOCsや電子教科書等の予め準備して「反転教室(flipped classroom)」を行っていく例も散見されるようになった。今年度の研究では、この反転教室の要素を加えて授業実践をした。実践の結果、通常授業における「教室での学習行動」と「課題対応」を反転しきれなかった感があった。先行研究によって、反転させるためには、通常授業における講義と同等の教材を準備する必要があることが指摘されているが、これまでの研究によって作成された教材であってもまだ足りていない点ようである。授業では、事前学習に加えて、様々な調査作業を行わせたが、調査作業を十分に行わせることができなかった。こちらについては、学習活動に関する教授や課題の設定及び課し方といった方法論の組上げが甘かったようである。また、昨年度の課題であった、学生のレポート等に関する問題点(課題として作成し、提出するものは、「他人に見て(読んで)もらい、評価をしてもらうためのものである」という意識がないこと)について、一部授業にて、この点について指導するとともに、課題レポートについて「電子書籍」として作成させ、より広いレベルでの公開をさせることを試みた。今回は、素朴に公開することを提示したのだが、それによって作成した課題の内容が、昨年度に比べて向上する点は確認できなかった。向上させようという意欲はあるようだが、具体的な向上へのアプローチや作業方法そのものが分からないようである。

再来年度(平成28年度)は、共通教育の改革や教員免許状更新講習の改革等、これまで実施してきた取組の背景が変更されることになる。来年度は、これらを迎えるに当たって、これまでの成果をとりまとめ一定の形としたいと考えている。

博士研究員

平成26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

博士研究員	担当教員	研究課題	在任機関
奥村 真子	瀧本 昭	炭化水素生産藻類バイオマスの生産効率の向上に関する研究	平成24年4月1日～ 平成27年3月31日
水谷 征法	吉田 栄人	ハマダラ蚊由来の新規タンパク質AAPPの機能評価	平成24年4月1日～ 平成27年3月31日

炭化水素生産藻類バイオマスの生産効率の向上に関する研究

博士研究員
奥村 真子



1. 研究目的

地球規模での環境問題として気候変動や大気汚染などが挙げられる。その対策として、大気中の温室効果ガス、特にCO₂濃度の減少が求められていることから、化石燃料に代わる再生可能エネルギーの開発が進められている。その一つとして藻類バイオマスが注目されており、様々な藻類について研究が進められている。中でも*Botryococcus braunii*は、多量の炭化水素を生産する微細藻として有望視されている。微細藻類をエネルギー源として用いるには最適な培養条件の確立が必要であるが、*B. braunii*に関しては十分ではないのが現状である。

本研究では、緑藻 *B. braunii* 培養における高収量・高効率化を目的とし、培養条件の最適化の追求を行ったものである。具体的には、微細藻類の培養における重要な因子である光、収量の増加が見込める攪拌及び大型化のための容量による影響について、培養条件の最適化の追求を行い、エネルギー収支を含めた効率化について考察した。

2. 研究成果と展望

以前の研究結果より、*B. braunii* 培養において単色LEDでは青色光が最適であるとの結論を得た。そこで光の照射時間について検討したところ、明暗時間3 h-Light:3h-Darkを1日4周期繰り返す12 h-Light:12h-Darkにおいて生長量及び生長速度が最大となった (Fig.1)。これは、光合成反応において光エネルギーがより効果的に利用されたためであると推察され、したがって光照射条件の最適化が培養の効率化に有効であるといえる。

次に、*B. braunii* 生長に対する培養容器容量や培養液量の影響に関して調査した。その結果、容量の異なる容器に同一割合の培養液量にて培養を行ったところ、容量と生長量に逆相関関係が得られた (Fig.2)。また、培養液量が同一の条件においても、同様の傾向を示した。この要因として、容量が多い場合に比べて光を効率的に利用可能であることが考えられる。以上の結果より、小型での培養から段階的に大型培養に移行し、各過程での最適条件の選択により効率化が見込めると推測される。

今後の課題として、大型培養による検証が必要である。実際の利用形態に近い環境下における培養条件が確立されれば、実用化が見込めると考えられる。

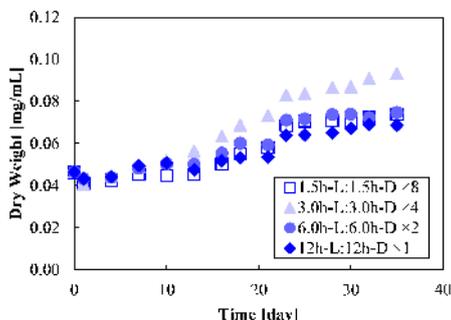


Fig. 1 Biomass production of *B. braunii* at different photoperiod of blue LED lamps.

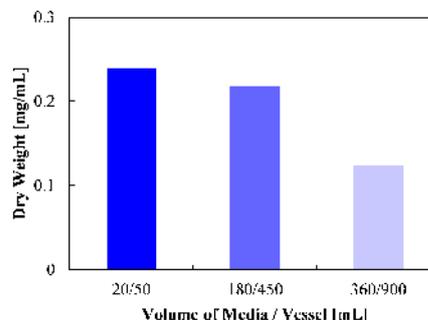


Fig. 2 Effect of media and vessel volume on biomass production of *B. braunii*.

ハマダラ蚊由来の新規タンパク質 AAPP の機能評価

博士研究員
水谷 征法



1. 背景・目的

急性発症する重篤な心筋梗塞や脳梗塞といった虚血性疾患の多くが血栓症であるため、予防、治療するため抗血小板薬は重要である。既存の抗血小板薬は生理的な止血機能を阻害するので、出血助長などの副作用がある。本研究では、副作用を起こさず、今までにない、新しいコンセプトの抗血小板薬を創薬したい。そこで、我々は、マラリア媒介蚊であるハマダラ蚊の唾液腺には血液凝固や血小板凝集を起こさせない分子が存在すると考え、ハマダラ蚊の唾液腺よりAnopheline Anti-Platelet Protein (AAPP)を発見し、AAPPはコラーゲンと結合し、血小板凝集阻害活性を有していることを明らかにしてきた。昨年度のVBL成果によりAAPPのコラーゲン結合部位はAAPP Exon 3-4であり、そこに存在しているシステイン残基による、ジスルフィド結合がコラーゲンとの結合に重要な役割を担っていることが示唆された。今年度は、さらなるAAPPの低分子化に向け、AAPPコラーゲン結合阻害抗体の認識部位がAAPPのコラーゲン結合部位であると考え、AAPPのコラーゲン結合阻害抗体の探索を行った。さらに、阻害抗体の認識部位から、AAPPのコラーゲン結合部位を推察し、AAPP Exon 3-4の点変異体および欠損変異体を用いてコラーゲン結合試験を行った。

2. 研究成果

AAPP Exon 3-4のコラーゲン結合阻害抗体を探索するため、ハマダラ蚊の唾液腺をマウスに免疫し、得られた血清を用いて、AAPPのコラーゲン結合試験を行った結果、AAPPのコラーゲン結合能が失われた。これらの血清中には、AAPPのコラーゲン結合阻害抗体の存在が考えられるので、AAPPを大腸菌で発現、精製したrAAPPを用いて、コラーゲン結合阻害モノクローナル抗体の作製を行った結果、8H7を同定することができた。この抗体の詳細を調べるため、AAPPのシステインをアラニンに置換した点変異体を作製し、プルダウン法によって調べた結果、8H7はAAPP Exon 3-4とは結合したが、AAPPのジスルフィド結合を欠失させた点変異体とは結合しなかった。よって、AAPPコラーゲン結合阻害モノクローナル抗体、8H7はAAPPの高次構造を認識し、AAPPのコラーゲン結合を阻害していることが示唆された。また、AAPP Exon 3-4のジスルフィド結合を欠失させた点変異体ではAAPPのコラーゲン結合能が失われた(図1)。また、AAPP 225-244の領域ではコラーゲン結合がみられなかった。以上の結果から、AAPPの結合にはAAPP Exon 3-4のジスルフィド結合による、高次構造が必須であり、その結合領域は広範囲であることが明らかになった。

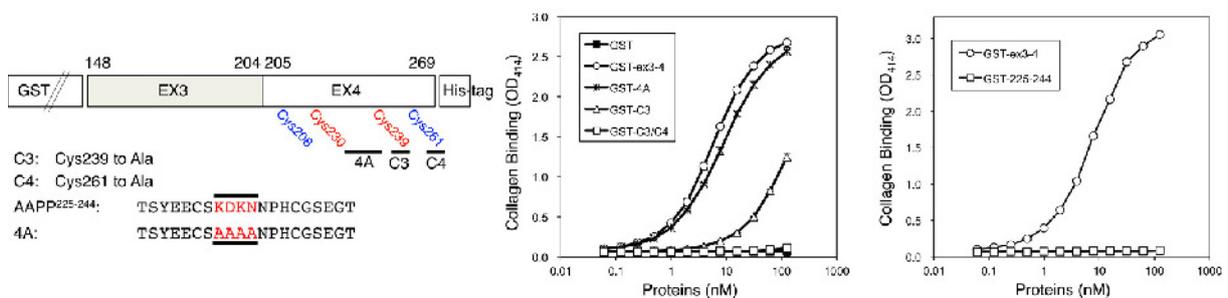


図 1. AAPP Ex3-4 点および欠損変異体によるコラーゲン結合試験

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 「大学人からの一言」

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」からはじまり、地球温暖化問題・COP3 京都議定書への「環境対策技術の開発」、「再生可能エネルギーの研究」等々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であろう。ただ、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というのが持論であり、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社会であり続けたいというのは大袈裟かもしれない。

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いただき、国内大学のVBL 担当者や地域の企業家・起業人の方々との連携研究や技術相談などに応対し、その結果として基礎研究を中心とした大学人と応用技術とビジネスを目的とした企業人との広い人脈をもつことができた。

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、Q & A に対応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 栗 正治

1. 3D プリンターの利用促進

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課題である①CAD 設計に係る技術②使い方に係る技術の2点について学内の「技術支援センター」と連携を図っています。

3D プリンターの使い方など知らない方でも、技術支援センター職員の支援を受けて自らの想定した「モノ」が作ることができるようにしたいと考えています。

そのために、技術支援センター職員の方にVBL の3D プリンターを利用できるためのCAD 設計等と利用方法の講習会を予定しています。

その上で、学内での利用者支援の役割を担っていただき、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. 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。

3. 過疎・超高齢化を背景とした在宅・保健医療の地域における取り組み

超高齢化と急性期医療が背景となり結果、増加する在宅における保健・医療のニーズを捕らえた機器開発や運用方法の研究開発を行っています。

(1) Stoma (人工肛門) 患者の患部・観察技法の開発・標準化 (遠隔看護支援協議会)

Stoma (人工肛門) 患者の患部の観察から情報化→蓄積→ネットワークを介した情報共有化を目的としたシステム化を目指しています。

地域中核病院での実証実験を開始しており、2015年5月の学会デモ展示を当面の目標として活動を進めています。

(2) 大阪商工会議所での企業との共同研究・開発を目標とした発表会の参加

理工研究域・田中志信先生のご支援をして、「光学式 尿成分分析」の課題を発表しました。

関心を寄せた企業と現在、議論と試行を重ねて研究開発を進めています。

(3) 地域の「ものづくり企業」とのビジネスマッチング発表会への開催

(石川県と地域企業との産学官連携活動)

発表件数7件のうち現在、「車いすの改善」が共同研究契約を交わし活動を進めている。ほか、2件についても企業との連携が整いつつあります。

(4) 地域の「繊維関連企業」とのビジネスマッチング発表会への参加

(石川県と繊維リソース組合および地域繊維企業との産学官連携活動)

- ①リンパ浮腫患者の治療のための夏用弾性着衣の研究・開発 (臺先生の支援)
- ②寝たきり患者の快適な寝床環境の研究・開発 (松本先生の支援)
- ③臭気を軽減する寝床環境 (須釜先生の支援)

3人の先生方の発表会への参加の調整と、繊維企業とのマッチングを図った。

現在、3つの課題ともに、企業の協力が得られ試作品開発に向けての活動や新たな発想・アイデアの模索および、実証実験に対する評価項目の検証、など高いハードル越えを求められている中、活動を進めています。

4. その他

①地域 (奥能登) 障害児童リハビリ治療の取り組み

過疎地域における障害児童が地域 (地元) で治療が受けられる仕組みを、地域自治体および保護者などで構成する団体と検討をしています。(浅井先生の支援)

②サービス付き高齢者住宅の検討

昨今、増加しているサービス付き高齢者住宅について求められている基準・評価が定かではなく弊害が起きている。

その、あるべきモデルケースとして大学が関与する施設として、そのハード、コンテンツ、運用および付加価値等を検討しています。

(真田先生、柴田先生および地域の不動産・建築・ライフケア企業と連携した活動)



産学官地域アドバイザー
金平 勲

1. ビジネスプラン作成指導

- ・ベンチャービジネス基礎セミナーにて、ビジネスプラン（下記の7項目）の作成指導
 - ① What is your product?（製品は何か）
 - ② Who is the customer?（顧客は誰か）
 - ③ Who will sell it?（売るのは誰か）
 - ④ How many people buy it?（どれだけの人を買うか）
 - ⑤ How much will it cost to design and build?（設計・製造に幾ら掛るか）
 - ⑥ What is the sales price?（価格はいくらか）
 - ⑦ When will you break even?（いつ黒字転換するか）
- ・アントレプレナーコンテストでのビジネスプラン作成個別指導
机上論とならないよう、具体例を示して自らが思考するよう指導

2. 学生ベンチャー支援

- ・実現及び継続できるよう収支計画、資金調達、販路開拓等に関して個別指導実施

2. 競争的資金確保支援

- ・教員の競争的資金申請書作成支援
- ・VBL入居博士研究員に対してヒアリングを行い、共同研究等の可能性リサーチ

4. 大学と企業の交流の「場」Co-Caféの開催

- ・地域の企業と大学教員及び学生の交流会を目的に、毎月1回、第三火曜日開催。
- ・他大学及び企業並びに行政機関の協力を得て開催
- ・大学教員及び企業によるミニセミナーを開催
- ・共同研究や受託研究のパートナーマッチング
- ・インターンシップに向けた受入企業と学生のマッチング



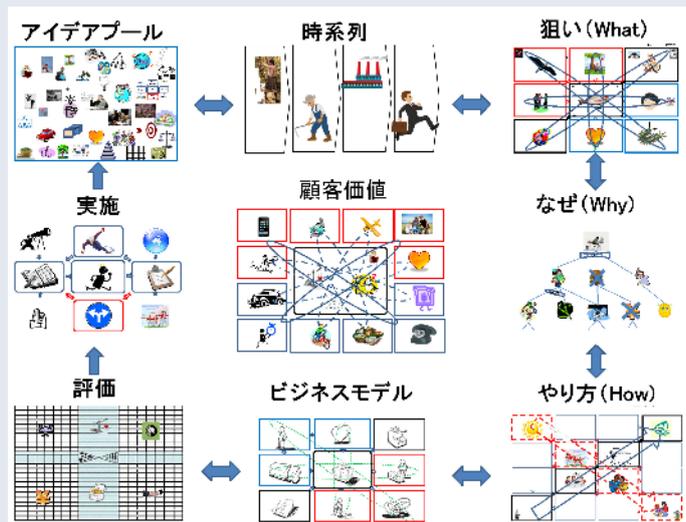
産学官地域アドバイザー
瀬領 浩一

変化の時代に備えて

最近のセミナーや学会の研究会に出席していると、世の中がどんどん変化しているのに、日本の社会の仕組みや、企業の対応、さらには大学もその変化に追いついていないという話が出てきます。イノベーションの種をまき、育てるべき立場の大学にしながらその責を果たしていないのではないかと忸怩たる思いをしています。

アントレプレナーコンテストに参加し、アントレプレナー入門や、MOTの講師を行っているだけではダメなようです。企業訪問や共同で調査も行っては来ましたが、それもその企業の業績向上や企業の将来を開く活動になっていたかが心配になります。

このような活動を行っているうちに、右図のような図が出来ました。この図は顧客の価値を検討するための考え方をまとめるためのものです。以前はマンダラ図を使っていたのですが、アイデアプールの無次元、時系列の1次元、やり方の2次元、ビジネスモデルの4次元、さらには顧客価値の6次元と考える主要なパラメータの数がバラバラになってしまいました。それでこれらをまとめて多次元思考図としたものです。



右表はVBL支援情報に報告した2014年の活動内容(左表)です。注1)

「商品コンプトの探索」には、多次元思考の考え方、「プレゼンテーションをビジュアルに」にはやり方(How to)の図が解説されています。

この表以外にもいくつかの活動に参加させていただき、実りある2014年を送ることができました。今後は「70にして立つ」に書いたような、「ベンチャー自業(社会活動)」にも活動範囲を広げたいと思っています。これからもよろしくお願いいたします。

2014年 活動報告
体験を生かした起業提案：アントレプレナーコンテストに参加して
コーポレート・ベンチャー・キャピタルへの挑戦： 大企業のを生かすベンチャー
失敗を恐れない事業化支援：イノベーション・ジャパン2014より
ベンチャーマインド教育について：第11回 全国VBLフォーラムより
日本企業の飛躍に向けて：ITproEXPO 2014に参加して
商品コンセプトの探索：多次元思考図を使ってみよう
70にして立つ：金沢大学39年度機械科卒 同窓会に出席して
プレゼンテーションをビジュアルに：「How to」を「起承転結」で

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



産学官地域アドバイザー
林 欽也

1. ベンチャー・ビジネス基礎セミナーの開催

- (1)「ベンチャー・ビジネス基礎セミナー」は、「アントレプレナーコンテスト」参加者22名を対象に、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、⑤個別指導を開催しました。個別指導は、面談方式で4回開催し、ビジネスプランの明確化、プレゼン内容へのアドバイスを実施しました。また、4回目は、リハーサルとして、発表形式での個別指導を実施しました。今年度の開催成果を踏まえて、今後さらに充実した基礎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)上記の「ベンチャー・ビジネス基礎セミナー」のうち、①商品開発セミナー、③プレゼンセミナー、④ビジネスプランセミナーを一般の学生、教職員へも開放し、「起業家育成セミナー」として実施しました。24名の参加があり、好評であったことから、来年度の継続的な実施を検討します。

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16回目の開催を12月に実施しました。アントレプレナーコンテストの参加者は、8組(22名)で予定発表件数どおり実施しました。その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。このコンテストの開催を通じて、上記1のセミナーと連携し、アントレプレナー教育の充実を今後とも進めて参ります。

3. アントレプレナー学入門の講義

15回の講義のうち、「イノベーションを実現するマネジメント」の講義を受け持ち実施しました。この中で、PDCAの考え方など計画したものを確実に実現していく手法などを講義しました。今後も授業を通じて、アントレプレナー・マインドの教育を推進していきます。

平成26年度VBL事業

第11回全国VBLフォーラム参加

平成26年9月19日(金)～20日(土)

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 瀬領浩一

基礎セミナー(起業家育成セミナー)

平成26年10月17日(金)～12月8日(月)

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 林 欽也、金平 勲

平成26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26年12月15日(月)

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 金平 勲、栗 正治

アントレプレナーコンテスト

平成26年12月16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 林 欽也、金平 勲

健康博覧会2015参加

平成27年3月11日(水)～13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

アントレプレナー学入門

平成26年度前期火曜日4限

担当:平成25年度先端科学・イノベーション推進機構VBL長 田村 和弘

平成26年度VBL事業紹介

第11回全国VBLフォーラム参加

ベンチャーマインドの教育について

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
瀬領 浩一

はじめに

2014年9月19日から20日にかけて、下図にあるように緑あふれる長野県上田市の信州大学キャンパスの総合研究棟7Fミーティングルームで「第11回 全国VBLフォーラム」が開催されました。

今年のテーマは「ベンチャーマインド教育と地域貢献」で、下表のような種々なテーマの講演と討議が行われました。

この報告ではこの中から「ベンチャーマインド教育のあるべき姿」に関係しそうな話題を取り上げます。



式次第	演題	講演者
開催の挨拶		山沢清人 信州大学学長
ベンチャーマインド教育と地域貢献取り組み事例として	信州大学と地域貢献	笹本正治 信州大学地域戦略センター長
	松本大学の地域連携教育貢献に関する取組事例	水野尚子 松本大学人間健康栄養学部助手
	地域とともに進む長野大学	高橋 進 長野大学起業情報学部教授
	日本一創業しやすい環境を目指して	内田雅啓 長野県産業労働部産業立地経営支援長
報告	アントレプレナーシップ教科書について	三枝省三 就実大学 武本 徹 福井大学
	アントレプレナー教育プログラムについて	兼松泰男 大阪大学 谷川 徹 九州大学
講演会Ⅱ	EDGE 事業について	中澤恵太 文部科学省学科学技術政策局産業連携・地域支援課 課長補佐
全体会議	討論	大学におけるアントレプレナー教育の位置付けと課題
閉会挨拶		三浦義正 信州大学理事

地元のビジネス化

開催のご挨拶の後、最初の講演は(株)地元カンパニーの代表取締役の『「地元」のビジネス化～県外から長野県を盛り上げる～』でした。

児玉光史氏は長野県武石村(現上田市)のアスパラガス農家に生まれ、地元の上田高校を卒業後、東京大学農学部に進学し、野球部員として活躍し東京大学では数少ない6大学野球での勝利に貢献されたそうです。その後民間企業で4年間営業職として、非常に立派な成果を上げられたそうですが、2012年に(株)地元カンパニーを設立されました。自宅は上田、事務所は渋谷と上田ということです。

講演の最初に「地元ギフト」なる本を回覧され、スクリーンでは何の写真も見当もつかない3枚の写真を見せられ、わたくしは何が何だか分かりませんでした。

それでも、児玉光史氏の自信に満ちた若々しく元気で迫力いっぱいのお聞きしているうちに、お話の内容が理解できるようになりました。徐々に参加者の興味を引き付けていく面白いプレゼンテーション方法でした。

(株)地元カンパニーの事業コンセプトは「地元のモノを地元の外で売って、地元の人を連れて帰る。」です。

事業内容は次の通りです。

〈地元のギフト〉

地域を絞ったカタログギフト。

〈若者のUターン採用支援〉

地方企業や地域おこし協力隊の都内での採用を支援。

〈制作〉

WEB、パッケージ、冊子など。

〈コンサルティング〉

人材育成、若者1000人会議の開催支援、販売促進、講演など。

VBLの人材育成については自分の体験に絡めて次のようお話をされました。

- ・地元で絡んだアスパラガスを売るにはどうすればよいかといった問題への解決案の例。
- ・大学の野球選手時代に使っていた竹バットを作りビジネスにするにはどうすればよいかといった自分の体験に基づいた例。
- ・長野県の大学卒業生の就職先の現状に絡めて、長野ならノンビリ過ごせるだろうといったようなUターンを考えている人では 勤まらないよといったことを伝えなくてはいけない。
- ・答えの決まった知識ばかり教える大学教育は、社会では役に立たない。
- ・さらに若者は人を見る目は鋭いが言語能力がないので、若者は分かっていないなどといっていると、若者から見放される。

ひょっとしてこれらの話、入社後3年で3割辞める新人現象の原因のかもしれないと感じた次第です。これに似たようなお話が 同社のHPに沢山乗せられています。ご興味のある方は訪問してみてください。マーケット系の起業を 目指されているかたには参考なりそうな考え方やホームページ作成のヒントが得られるはずですよ。

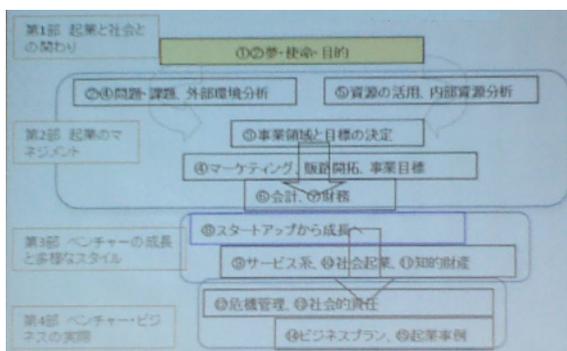
アントレプレナーシップ教科書の出版

就実大学 三枝省三教授より、2012年の全国VBLフォーラムのアントレプレナー教育のWGの報告後アントレプレナーシップに関する教科書を作成しようと決まり、その後進められて来たプロジェクトの経過についてお話がありました。教科書は間もなく出版される予定だそうです。

この本の作成にあたり、起業家精神を次のように定義したとのことでした。

- ・新しい知識の獲得に対する興味、夢、気づき。
- ・目的・目標の作成、それを考え抜く力(ビジョン、戦略構築力)。
- ・新しく創る心とその活動の楽しさの認識できる創造力。
- ・やって、味わって、取ってきてわかるワクワク感とそれを作りこむ活動力。
- ・活動からさらに新しい大きな夢の創造。
- ・今までにない選択枝の創生。

これらのことは、ベンチャー起業家だけではなく、人生のどこでも必要となるものだと考えている。福井大学 武本卓也 から、この教科書の概要についてお話がありました。



左図はこの本の概要で以下に示す4部からなる予定です。

- ・第1部 起業と社会のかかわり
- ・第2部 起業のマネジメント
- ・第3部 ベンチャーの成長と多様なスタイル
- ・第4部 ベンチャービジネスの実際

イノベーションとは新しい消費者、製品、製造方法、運搬方法、新しい市場、産業認識を生み出すものと定義した上で

- ・第1部ではアントレプレナーシップ、社会へのインパクト
- ・第2部ではビジネスアイデアの具体化、マーケティング活動、

企業の成長ステージに合わせた組織づくり、企業における資金調達法、資金繰り・損益管理・経営分析

・第3部では企業の成長過程に応じた戦略、成熟化市場での価値づくり、社会企業と一般的企業の違い、大学の論理と企業の論理

・第4部ではリスク対応、企業の役割、ビジネスプランの作成等をキーワードと議論のポイントとされるそうです。

本の特徴として、次のことを目指しているとお話でした。

- ・一般的な理工系学生でも読むことができる
- ・使命・目的から入り、起業・成長のための説明
- ・大学院科目にも使用可能な設問配置
- ・コラムや事例、付録を多数掲載

完成待たれる本です。

2016年にはこれを教科書とする講義用の資料の作成を計画しているそうです。ひょっとしたらこちらのほうが、教える大学の教員にとっては役に立つかもしれません。

EDGE 事業について

文部科学省 化学技術政策局 産業連携・地域支援課課長補佐 中澤恵太氏より「EDGE 事業について～イノベーション・エコシステムの構築に向けて～」とお話がありました。内容は文部科学省のHP及び本シリーズの失敗を恐れない事業化支援で報告した「イノベーション・エコシステム」の説明と重複しますので省力しますが、会場からの質問の中に面白いのがありましたので紹介します。

「地方起こしの目玉となるだろうと応募したのに落ちてしまいました。なぜ 選定機関のほとんどは人口100万人以上の都市にある大学なのですか」です。お答えは「専門家を含めた厳正な審査とこれまでの実績を見て決めたらこのようになりました。」でした。

実績はなくても、熱意のこもった人材を育成するのが目的のアントレプレナープロジェクトでの選択がこんな状況では方法論の検討はできても、それによって本当にイノベーション・エコシステムを必要としている都市の再生には役立たないのではないかというのが質問者の意図のように感じました。明治維新も江戸時代も太平洋戦争の敗戦後の昭和の時代の例に見るまでもなくも常に「変革は辺境から」というのに、質問者の意図はやはり官主導のイノベーションは無理かもしれないと訴えようとしていたのかもしれませんが、むしろ、本当にイノベーションを起こすには、中途半端の支援をしないで、官はまずは現状の不具合部分の破壊を行い、その混乱の中でイノベーションを生み出す仕組み作りを手伝う必要があるのではと感じさせた質問でした。このたび新設された地域創生担当大臣の苦労を予想させる質問です。

EDGE 事業に採択された大学の中から大阪大学と九州大学の2つの事例が発表されました。

最初に大阪大学 兼松泰夫 大阪大学におけるアントレプレナー教育「世界適塾」魁 -World Tekijuku Groundbreakers- のお話がありました。続いて第9回の全国VBLフォーラム(2012年)が実施された九州大学のロバート・ファン/アントレプレナー・センターのセンター長 谷川 徹氏より九州大学における教育についてのお話がありました。第9回の全国VBLフォーラムの時に訪問したときには設備のすばらしさに驚かされましたが、参加者に配布されたパンフレット及びHPによれば現在はアントレプレナーシップに関連する授業も29講座科目となり、その充実度に改めて感心いたしました。

これらの科目は

- ・基礎編 :理論中心の座学
- ・応用編 :ケーススタディや演習が中心
- ・実践編 :個別またはチームAL(Action Learning)、PBL(Project Based Learning) 中心と体系化されています。

そして大学院を含めて6年間で履修するとすれば、半期に2科目程度を目安とすれば、それほど無理なく履修可能とのことのようにです。

すべての大学でこんなに多くの授業を用意するのは難しいと考えがちですが、内容を見ていくと教養教育、経営・経済・心理学等の専門学科の教育、大学院の研究プロジェクト、大学院のMBA(Master of Business

Administration)・MOT(Management of Technology) や、地域連携のプロジェクト等を一つのコンセプトに従って整理し、人材育成プログラムとして体系化すれば、多くの総合大学においてはかなりの部分が実現されているような気がします。

授業の内容は、これからの大学教育に必要なごく基本的なものが多いようです。大切なことは、日本の将来を担う人材はどんな人材であるかを整理でき、それを 実現するための全学的な体制づくりへの熱意を持ち、それを実現できるリーダーシップのある人材が体系化の任に当たっているかどうかです。これらが見えるような 成果を示せるかどうかの分かれ目のようです。

おわりに

皮肉にもアントレプレナー教育で教えるべき内容そのものが、それを教える側に必要とされているわけです。そうです、VBL そのものが大学内のベンチャー組織なのだと考えれば、問題は明確になります。

VBL が設立されたころは、信州大学のSVBL 長のお話にあったように「独創的な技術シーズを開発・研究するとともに、高度の専門職業能力と企業家精神に富む 創造的な人材を育成することを理念として活動」を行うところでした。人材育成はあくまでも、VBL での技術シーズの開発・研究を進めるうえでの必要条件であったはずですが、それがいつの間にか今回のフォーラムでの信州地域の大学や九州大学・大阪大学の発表にあるように、産学連携や共同研究、知財活用、地域貢献、グローバル化といったより幅広い立場にたって人材育成を考えることになってしまいました。

ベンチャー企業で言えば、経営環境が激変し 業務範囲や顧客が極端に大きく変わってきているわけです。それに応じてビジネスモデルやマネジメント組織を変えざるを得ません。すでにかかなりのVBL 組織は学内他の部門との連携統合を図っているようです。そろそろ残されたVBL 組織は九州大学のQREC のように独立してさらに大きな組織となるか、他部門と共同して仕事を行うか、他部門にM&A されるかといった、事業の移転・継承・EXIT を行ない、新しい立場からビジネスモデルを構築する時期です。さもないと今回テーマとなった全学もしくは地域と連動するような人材育成の責任を果たせそうもありません。

今回のフォーラムでアントレプレナー育成の教科書ができることは分かりましたので、次はアントレプレナー育成のビジネスモデル構築方法がテーマになりそうです。

ベンチャー・ビジネス基礎セミナー(起業家育成セミナー)

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
林 欽也

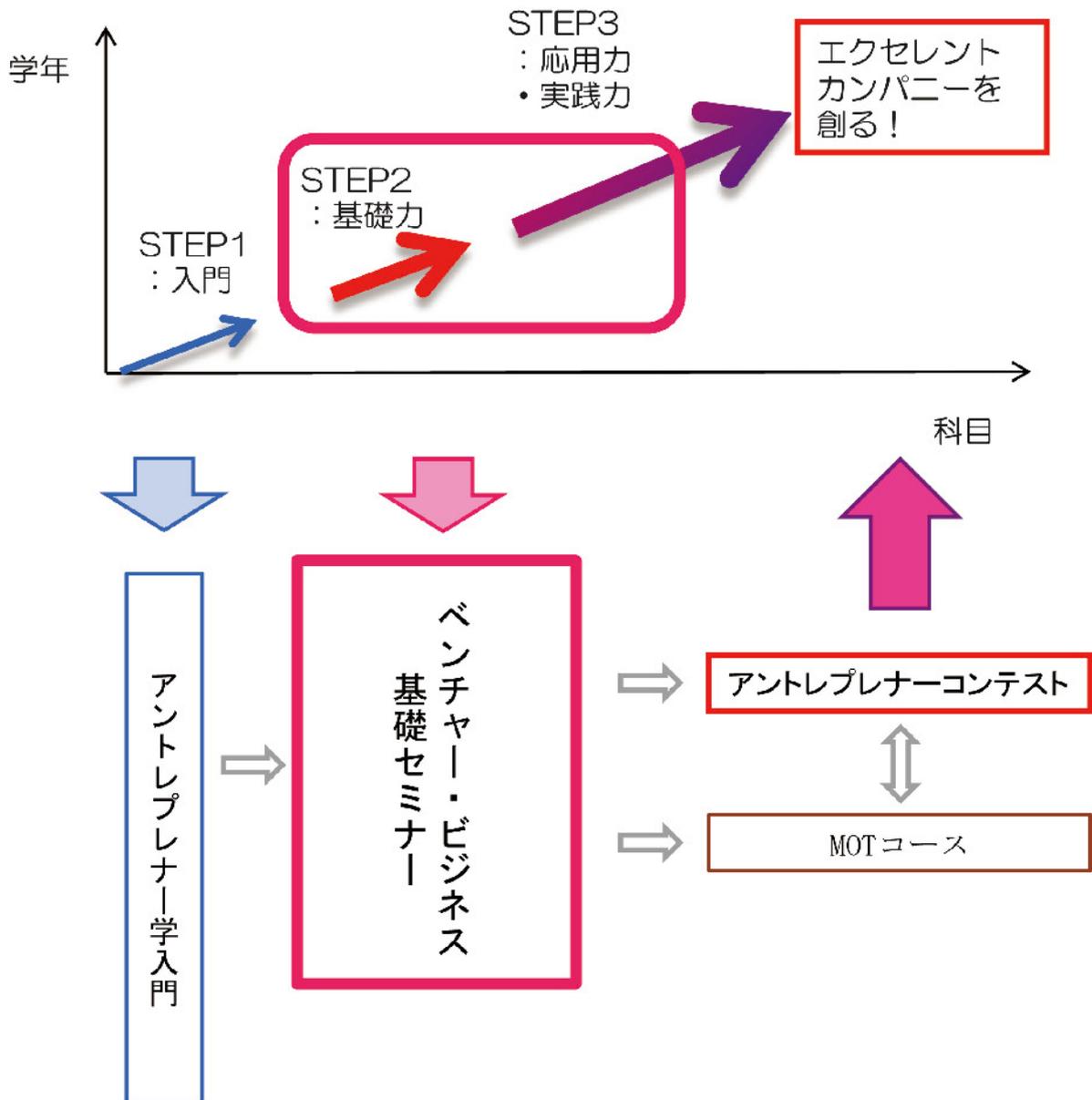
「ベンチャー・ビジネス基礎セミナー」は、「アントレプレナーコンテスト」参加者22名を対象に、①商品開発セミナー、②特許セミナー、③プレゼンセミナー、④ビジネスプランセミナー、⑤個別指導を開催しました。

また、上記のセミナーのうち、①商品開発セミナー、③プレゼンセミナー、④ビジネスプランセミナーを一般の学生、教職員へも開放し、「起業家育成セミナー」として実施しました。

本セミナーは、アントレプレナーを育成するベンチャー・ビジネスの基礎コースとして位置付け、さらにアントレプレナーコンテストへの基礎的・実践的な教育を下記のとおり実施しました。

なお、セミナーに参加できなかった学生に、“YouTube”を利用し、セミナー内容を配信し、確実な受講を実施しました。

教育のステップとセミナーの位置づけ



【商品開発セミナー】

日時：平成26年10月17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：

- ・顧客価値、性能と効能、商品イメージなど



セミナー模様

【特許セミナー】

日時：平成26年10月31日 16:30～18:30

場所：VBL3階セミナールーム

目的：アイデアの特許先行例調査方法習得

講師：海野 徹氏(百万石特許事務所 代表弁理士)

参加者：学生(院生を含む)

セミナー内容：

- ・知的財産の概要
- ・「特許電子図書館」の利用方法及び実習



セミナー模様

【プレゼンテーションセミナー】

日時：平成26年11月4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：中林 秀仁氏(ピアズ・マネジメント(株) 代表取締役社長)

参加者：学生(院生を含む)、教職員

セミナー内容：

- ・プレゼンの本質
- ・エモーショナル・アプローチ
- ・グッドプレゼンテーションの条件
- ・パワーポイントの活用



セミナー模様

【ビジネスプランセミナー】

日時：平成26年11月7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：金平 勲氏（産学官地域アドバイザー）
 参加者：学生、院生、教職員

セミナー内容：

- ・起業化の目的、動機の明確化
- ・前提条件の明確化
- ・商品・サービスの明確化
- ・顧客と販売方法
- ・価格設定
- ・貸借対照表、総益計算書



セミナー模様

【個別指導】

日時：平成26年11月17日、12月1日、5日、8日（4回）
 場所：VBL3階相談室
 目的：アイデアを起業化する事業計画書の作成
 講師：金平 勲氏（産学官地域アドバイザー）
 林 欽也氏（産学官地域アドバイザー）
 参加者：アントレプレナーコンテスト発表者

セミナー内容：

- ・ビジネスプランの個別アドバイス
- ・プレゼン資料の個別アドバイス



個別指導模様

【成果】

基礎セミナー及び起業家育成セミナーには学生40名、教職員6名が参加し、特許の出願方法・検索方法、心を動かすプレゼンテーション、事業計画の立て方、考え方が分ったなどの感想をいただいた。

本セミナーにより、将来起業家を志す学生や若手研究者の意欲向上やスキルアップに役立つことができた。

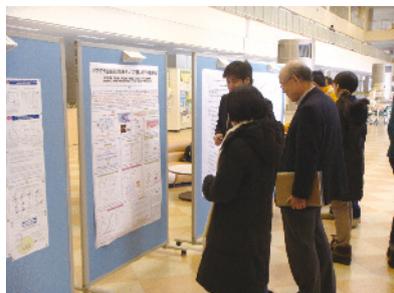
平成26年度VBL・インキュベーション施設研究成果報告会

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
金平 勲、栗 正治

開催概要

- ・ポスター発表 日時 :平成26年12月15日(月曜)14時00分~16時00分
場所 :自然科学本館1階 アカデミックプロムナード
- ・口頭発表 日時 :平成26年12月15日(月曜)15時00分~15時40分
場所 :自然科学本館1階 ワークショップ1
- ・審査員 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 VBL長・インキュベーション施設長
栗 正治 先端科学・イノベーション推進機構
林 欽也 先端科学・イノベーション推進機構
- ・コーディネーター 栗 正治 先端科学・イノベーション推進機構
林 欽也 先端科学・イノベーション推進機構
金平 勲 先端科学・イノベーション推進機構
- ・主催 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

発表風景



ポスター発表



口頭発表



考察

博士研究員(口頭発表者)に対して四半期毎に、ヒアリングを行い進捗状況(ロードマップ)の把握及び実用化・製品化・社会性・知財の観点からフォローアップを行った。

来年度も、ヒアリング頻度を増やし研究成果が進展するよう支援して行きたい。

また、知財の観点から金沢大学ティ・エル・オーに審査に加わっていただいた。今後とも継続して金沢大学ティ・エル・オーとの連携を図りたい。

VBL・インキュベーション施設 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 26 年 12 月 15 日 (月) 14:00～16:00 自然科学本館1階アカデミックプロムナード

- 佐藤 正英 「動画のライブ配信・オンデマンド配信を活用したeラーニング」
- 道上 義正 「水及び土壌中の有害重金属類の不溶化に関する研究」
- 三木 理 「藻類バイオマスの生産性効率システムの向上に関する研究」
- 中村 裕之 「生体材料開発を用いたアレルギー予防不織布フィルターの作成」
- 松郷 誠一 「抗火石による改質水の研究-界面活性剤ミセルの物理化学的解析-
- 鳥羽 陽 「携帯型ナノ粒子サンプラーを用いた大気中ナノ粒子の解析」
- 木村 和子 「日本発偽造医薬品防止技術の発展-知と技術の集結に向けて-
- 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」
- 太田 富久 「ブラジル薬用植物タヒボの生物活性成分の探索研究」
- 細川 晃 「積層ウエハの割断、マイクロレンズによる初期溝の導入」
- 古本 達明 「レーザー照射による歯質除去メカニズムの解明に関する研究」
- 只野 武 「量子水の高血糖マウスに対する有効性評価」
- 吉田 栄人 「ハマダラ蚊由来の新規タンパク質 AAPP の機能評価」
- 中西 義信 「病原性を支配する細菌因子を阻害する物質の探索」
- 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」
- 安藤 敏夫 「次世代高速 SPM の開発 (その2)」
- 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」
- 崔 吉道 「医療事業におけるHACCP指向の研究」
- 太田 富久 「食品素材の機能性評価研究 2014」
- 玉井 郁巳 「ビオ除染システムによるセシウム汚染土壌の浄化と活性化」
- 森 祥寛 「ICTの教育活用による共通教育法の改善」

口頭発表 平成 26 年 12 月 15 日 (月) 15:00～15:30 自然科学本館1階ワークショップ1

- 奥村 真子 「炭化水素生産藻類バイオマスの生産効率の向上に関する研究」
- 水谷 征法 「ハマダラ蚊由来の新規タンパク質 AAPP の機能評価」

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

担当：粟、金平、塚林/TEL：076-234-6874/E-mail：kvbl@adm.kanazawa-u.ac.jp

アントレプレナーコンテスト

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
林 欽也

1. 開催概要

(1) 日時 :平成26年12月16日(火)15時00分～18時30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
西田 憲二 コマツ産機(株) 開発本部 開発本部長
丹野 博 (株)キュービクス 代表取締役社長
瀬領 浩一 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
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 玉井 郁巳
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 栗 正治
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 金平 勲
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 林 欽也

(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ホワイトマークとWorkTime

自然科学研究科 物質化学専攻 M2 堀内 周

②金沢学生グルメclub

理工学域 機械工学類 4年 岡本 卓郎、城下 了輔

③House Kit

理工学域 機械工学類 3年 小谷 将平、理工学域 電子情報学類 4年 熊澤 秀一、
人間社会環境研究科 M1 小竹 望

※金沢美術工芸大学 美術工芸学部 製品デザイン専攻 1年 津野 茜、松浦 克彦

④スマホを使った フォースビジュアルライザー

自然科学研究科 機械科学専攻 M1 岩井 貴宣、
自然科学研究科 システム創成科学専攻 M2 藤平 祥孝

⑤Guts! Everyday

人間社会学域 経済学類 4年 田中 瑞規

⑥DeIY ～Decomposit It Yourself～

自然科学研究科機械科学専攻 M1 唐津 卓哉、
理工学域 機械工学類 1年 高 竜太、江島 彩夢

⑦mamabiya ママ × 学び舎 ～社会復帰を目指す子育て主婦を応援!～

人間社会学域 経済学類 3年 山口 千晴、篠田 修斗、
竹内 大貴、辻 尚行、中川 葵、松本 謙太郎

⑧EVバイク×IOT ～青年よ、バイクを楽しめ!～

理工学域 機械工学類 3年 宇都宮 一馬

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、応募のあつた上記の8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2組は、以前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。

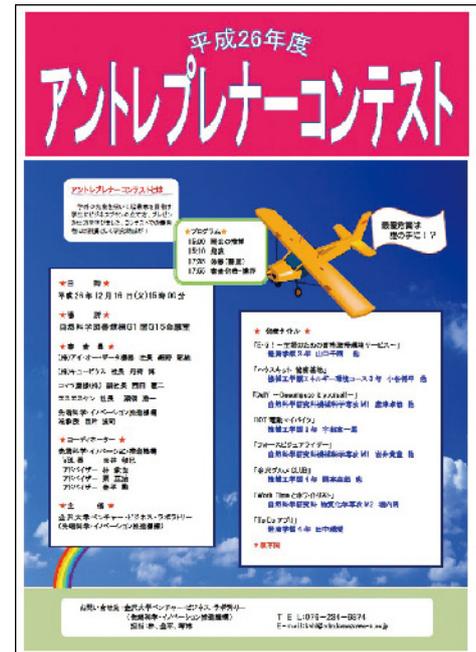
各参加者は、応募後、それぞれのビジネスプランをブラッシュアップするため、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーが計画をした「ベンチャービジネス基礎セミナー」、個別指導等を経て、起業に必要なスキルを身に付け、資金計画及び販売計画など事業戦略を練り、プレゼンテーション能力を身に付けコンテストの発表に臨みました。

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。

その後審査員、聴講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。この結果、最優秀賞1組の他に、優秀賞を1組、それ以外に今回審査員からの特別枠で特別賞3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。

発表されたプロジェクトが今後起業化に繋がるよう、最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、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ています。



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	田中 瑞規	人間社会学域 経済学類 4年	Guts! Everyday
優秀賞	10万円	岩井 貴宣	自然科学研究科 機械科学専攻 M1	スマホを使った フォースビジュアルライザー
		藤平 祥孝	自然科学研究科 システム創成科学専攻 M2	
特別賞	5万円	唐津 卓哉	自然科学研究科 機械科学専攻 M1	DeIY ~Decomposit It Yourself~
		高江島 彩夢	理工学域 機械工学類 1年	
	5万円	山口 千晴 篠田 修斗 竹内 大貴 辻 尚行 中川 葵 松本謙太郎	人間社会学域 経済学類 3年	mamabiya ママ × 学び舎 ~社会復帰を目指す子育て主婦を応援!~
		5万円	宇都宮一馬	理工学域 機械工学類 3年



審査模様



発表風景



表彰



講評

「健康博覧会」の見学出張

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
粟 正治

2015年3月11日(木)～13日(金)にかけて東京ビッグサイトにて開催されました「健康博覧会～健康長寿社会の実現に向けて」に見学出張させていただきました。

今回の展示は「健康サプリメント」、「健康機器展」、「フィットネス&スポーツ」などが主力として展示されていましたが私は主に「健康機器」に関して会場を見て回りました。

今回、着目した製品は以下の2点です。

1. マジック・エイドセンサー (株式会社 イマック ヘルスケアグループ～滋賀県)

この製品の特徴は

- ①大きな面積で単一のセンサーで作られている。(複数のセンサーで構築されていない。)
- ②センサーがゴム製なので曲がる。(センサー自体に柔軟性がある。)
- ③ケーブルがない、製品は親機と子機の間は無線通信で飛ばしている。

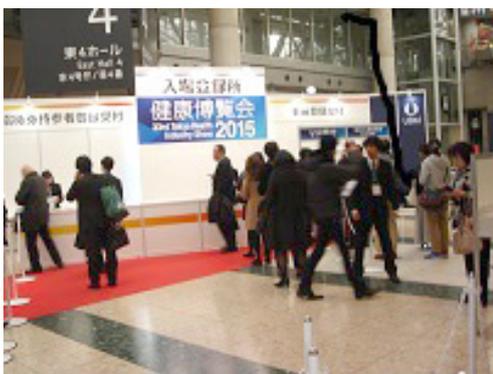
現在、利用シーンとして脳血管障害片麻痺患者の歩行動作の麻痺側の荷重率などの評価に試行的に用いられています。

大学が関与した製品として、論文等でエビデンスも明確に示されており、製品の信頼感も高いものがあります。また「曲がるセンサー」として他社製品は見当たらず、特にリハビリ治療現場に多くの要望に応じられると思いました。

2. De・Quick (デオクィック)(山甚物産株式会社～大阪市)

- ①スパーナノテクノロジーの技術による科学的な消臭。
- ②デオクィック消臭糸が即効性のある消臭を果たす。
- ③洗濯、日干しで消臭効果が復活する。

などの特徴をもって枕やシーツおよびシャツとして製品化し、病院などで利用されている。寝たきり高齢患者の利用場面に有効ではないかと思いました。



JR 北陸新幹線開業日・前日、越後路を沿線の方に見送られ、三月の淡雪を飛ばして走る「はくたか」Last Runにて帰りました。

アントレプレナー学入門

理工研究域 自然システム学系 教授
田村 和弘

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 アントレプレナー学入門の講義紹介

アントレプレナー Entrepreneur

産業構造の変革を担うベンチャー企業の実践者。日本にもアントレプレナーの出現が求められている。アントレプレナーとは、従来の伝統的な技術や教育に頼らず、リスクをも恐れずに、自分で新しい事業を興して始める人のことを指します。もともとは「仲買人」の意味。

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。単なる創業者でなく変革者。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、Entrepreneur（起業家）を育成するとともに、Entrepreneurship（起業家精神）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。

授業の主題 / Topic

アントレプレナーとは、ベンチャー企業を開業する者、また、産業構造の変革を担うベンチャー企業の実践者とも言われ、その育成および起業家精神の醸成は、国の再生と経済活性化に重要な役割をもつものとして位置づけられます。過去のベンチャーブームは、オイルショック、円高不況そしてバブル崩壊などの社会・経済の転換期と大きく関わっています。

本授業において、大学生と就職そして起業家精神の育成についての一つの方向性示すとともに、大学の勉学と研究への取り組みのあり方を解説する。

授業の目標 / Objective

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とはまでを理解し、大学におけるアントレプレナー精神の育成を目的とする。

学生の学習目標 / Prerequisites

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

授業の概要 / Outline

講義は、授業の主題および目標に照らして、依頼した講師により、以下の講義スケジュールのように実施した。

平成26年度アントレプレナー学入門講義スケジュール

日付	回	テ ー マ	担当者	講義者氏名	講義者の所属
4.15	1	ガイダンス	田村和弘 (前VBL長)	田村 和弘	金沢大学理工研究域自然システム学系
4.22	2	イノベーションとアントレプレナー	田村和弘 (前VBL長)	飯塚 哲哉	ザインエレクトロニクス(株)
5.02	3	イノベーションを実現するマネジメント	田村和弘 (前VBL長)	林 欽也	先端科学・イノベーション推進機構
5.13	4	商品開発とイノベーション	田村和弘 (前VBL長)	植村まゆみ	ジョブカフェ石川
5.20	5	イノベーションを実現するマネジメント	田村和弘 (前VBL長)	藤橋由希子	国際観光ホテル キャッスルイン金沢
5.27	6	知的財産からみたイノベーション	分部博 (0-FSI准教授)	畑田 賢造	(株)アトムニクス研究所
6.03	7	起業までのステップ(1)	分部博 (0-FSI准教授)	分部 博	先端科学・イノベーション推進機構
6.10	8	起業までのステップ(2)	田村和弘 (前VBL長)	瀬領 浩一	エスエスケン
6.17	9	産学官連携とアントレプレナー	田村和弘 (前VBL長)	藤重佳代子	(株)マーフィーシステムズ
6.24	10	地域イノベーション創出の ベンチャービジネス	田村和弘 (前VBL長)	正門 律子	(株)クレーズ・プランナーズ
7.08	11	環境分野でのベンチャービジネス	渡辺良成 (0-FSI教授)	水越 裕治	(株)アクトリー
7.15	12	医療分野でのベンチャービジネス	田村和弘 (前VBL長)	丹野 博	(株)キュービクス
7.22	13	社会的責任とベンチャービジネス	田村和弘 (前VBL長)	西田 憲二	コマツ産機(株)
7.29	14	商品開発とベンチャービジネス	田村和弘 (前VBL長)	藤井 豊	福井大学医学部医学科生命情報医科学講座
8.05	15	まとめと演習	田村和弘 (前VBL長)	田村 和弘	金沢大学理工研究域自然システム学系

FE-TEMおよびX線回折装置

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 x 10⁸A/cm² 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：± 30° (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 : Q型 (In-column 型)
エネルギー分散 : 1.15 μ 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 (± 3.5°)
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)

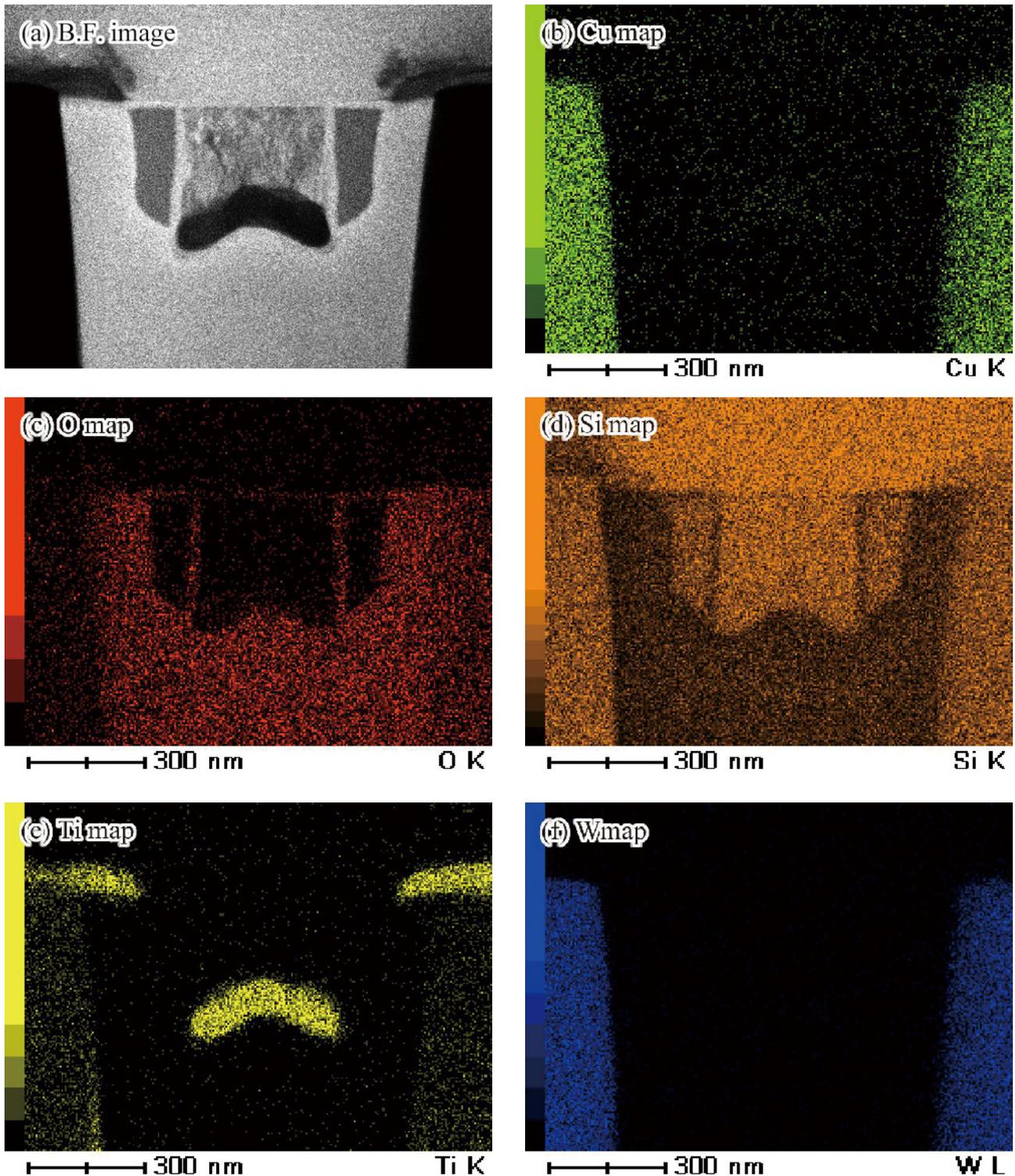


図2 半導体素子の (a) STEM 明視野像, (b) 銅マップ, (c) 酸素マップ, (d) シリコンマップ, (e) チタンマップ, (f) タングステンマップ. 軽元素 (酸素) ~ 重元素 (タングステン) まで, ナノメートルオーダーでマッピングが出来る.

■ 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（株）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いたします。

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、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（システム2）の外観

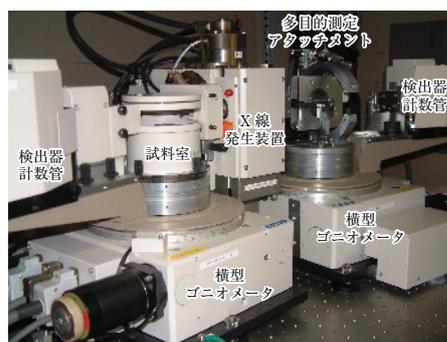


図2 X線回折装置（システム2）の防X線カバーの内部

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0.01～100Å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。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という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て、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。極点図は、材料座標系内の各方位にある特定結晶面の存在量とその方位に対応するX線回折条件で測定された回折強度に比例するという基本的前提に基づいて測定され、同一条件で測定された無方向性標準試料の回折強度との比の算定、規格化処理を経て回折強度の等高線を描くことで表現されます。ゴニオメータに多目的測定アタッチメントを組付け極点図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

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課題である①CAD 設計に係る技術②使い方に係る技術の2点について学内の「技術支援センター」と連携を図っています。

3D プリンターの使い方など知らない方でも、技術支援センター職員の支援を受けて自らの想定した「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

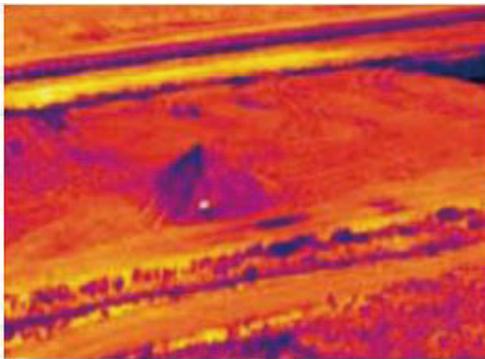
赤外線サーモグラフィ

平成26年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で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（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。



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・ラボラトリー事務へお電話またはE-mailでお問い合わせください。

VBL 事務 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/>

