

金 沢 大 学

**V E N T U R E  
B U S I N E S S  
L A B O R A T O R Y**

ベンチャービジネス | 年報  
ラボラトリー

2006年度



## 目 次

1. 巻頭言	1
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長 太田富久	
2. プロジェクト研究成果報告	2
1) 研究プロジェクト一覧	
2) 平成 18 年度研究成果報告	
・ 分子の動的挙動の解明	
・ 薬学部 6 年制事前実習用ビデオ教材作成—地域医療支援医療・薬学情報システム開発—	
・ 情報端末用応用信号処理方式及びソフトウェアの研究開発	
・ 生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生研究 (桐材の難燃性の評価とそのメカニズムの 応用研究)	
・ 熟練作業ロボット化に関する研究	
・ 生体組織のレーザ治療の安全性に関する研究	
・ 機械部品の安全性に関する研究	
・ マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製	
・ 高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究	
・ 嫌気無酸素好気生物ろ過装置による有機物・窒素・りん除去法の開発	
・ 柿ポリフェノールオリゴマーの機能性に関する研究	
・ 起震システムを用いた新しい免震ジョイントの開発	
・ 機能性デバイスの創製と評価	
・ 富山県氷見市における町おこしの実施—温泉・地すべり粘土・地下水を用いた商品開発—	
・ 無機窒素化合物分解細菌の生理的特質とその利用	
・ 微小がん病巣での遺伝子発現パターン解析に基づく、新たな抗癌治療法の開発	
・ DNA マイクロアレイを用いた肝毒性化合物の投与量と遺伝子発現変動の相関解析	
3. 講師 (研究機関研究員) 研究成果報告	2 1
1) 平成 18 年度 V B L 講師 (研究機関研究員) 研究一覧	
2) 平成 18 年度研究成果報告	
・ 機械部品の安全性に関する研究「ディーゼルエンジン燃料噴射装置診断装置の開発」	
・ 上下動も考慮した美術工芸品に対する免震台座の開発	
・ 高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究	
・ 安全で安価な生体材料を用いた重金属元素回収材の開発	
・ レーザによる板材の矯正加工に関する研究	
4. 平成 18 年度事業内容	2 7
1) アントレプレナーの戦略・戦術コンテスト	
2) 平成 18 年度 V B L 研究成果発表会	
3) 平成 18 年度ライフケア産業振興セミナー「起業家育成セミナー」	
5. メディア発表	3 2
6. 管理運営	4 1
1) V B L 委員会	
2) V B L 協力会	
7. 平成 18 年度メディア発表	4 2
8. あとがき	4 2

## 1. 巻頭言

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー年報の発刊にあたって

ラボラトリー長 太田 富久

金沢大学には知的財産本部、共同研究センター、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）などの組織があり、企業との共同研究、技術移転などを含めたグローバルな産学官連携活動を進めております。そのような活動の中で金沢大学VBLの果たす役割として、学内共同研究教育施設として大学院生の研究指導や事業化シーズとしての基礎研究の発掘など、金沢大学のボトムアップがあります。また、研究成果物としての知財を肉付けして事業化に近づける支援センターとしての役割も果たしており、実際にVBLプロジェクトの中には国際的に重要な成果をうみだしている成功例もあります。

本ラボラトリーは、自然と環境に調和した人に優しい生活環境の創出をめざしたベンチャービジネスにつながる研究開発を目的として、①生体機能システムと、②環境保全技術を2本の柱として構成されています。①では医療・バイオ関連と生体機能解析・介助に関する研究開発を行い、②では水や土壌、自然環境の汚染の解明と微生物による汚染浄化、地震等の災害による環境破壊の解明と予防処置、及び計算機による複雑系のシミュレーションに関する研究開発を目指しています。

VBLプロジェクト研究が出口を見据えたものであることは改めていうまでもないことですが、出口までの距離はいろいろあるだろうと思しますので、企業や市場に対する魅力の程度も推し量りながら各プロジェクト毎に成果の検討をしていき、次年度以降のプロジェクト研究の推進に反映させられればと願います。

金沢大学VBLの任務のひとつである若手研究者の教育と育成の面では、学生・大学院生を対象とした「アントレプレナーの戦略・戦術コンテスト」は石川県産業創出機構の共催をいただき、学内外へも広くアピールできた成果の一つになりました。7月の公示の後、8、9月に説明会・講演会、10月に参加希望者の個別指導会を2週間にわたって行い、11月のコンテスト開催という段取りはまさに教育そのもので、本コンテスト入賞者が学外のベンチャーグランプリで特別賞を受賞するという成果にもつながりました。

アントレプレナー精神の指導は単なるビジネス教育ではなく、創造力やチャレンジ精神、コミュニケーション力、問題解決能力などを育成する機会、学生にとっては勉学や研究への積極的な取り組み方を学ぶよい機会でもあります。

本ラボラトリーでは地域貢献を念頭に置きつつ、若手研究者の教育と育成、産業創出を見据えた基礎研究の推進と支援に邁進し、産業創出（VB）として結実させるべく力を合わせていきたいと考えております。今後とも一層のご支援とご鞭撻をお願い申し上げます。

## 2. プロジェクト研究成果報告

### 1) 平成 18 年度研究プロジェクト一覧 (平成 18 年 12 月 1 日現在)

分野	プロジェクト	プロジェクトリーダー
情報	タンパク質構造のナノダイナミクス撮影装置・解析システムの開発	安藤敏夫
	地域医療支援医療・薬学情報システム開発	清水 栄
	情報端末用適応信号処理方式及びソフトウェアの研究開発	中山謙二
	ベンチャービジネス研究会	小谷允人 (学生)
福祉・生体機能	生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生に関する研究	尾田十八
	熟練作業のロボット化に関する研究	神谷好承
医療計測・材料	生体組織のレーザー治療の安全性に関する研究	上田隆司
	機械部品の安全性に関する研究	佐藤正英
	マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製	森本章治
	高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究	山越憲一
医療・バイオ・環境	硫黄の酸化還元微生物を用いた排水処理装置の開発	池本良子
	柿ポリフェノールオリゴマーの効率的製造法及び機能性評価	太田富久
	起震機システムを用いた新しい免震ジョイントの開発	北浦 勝
	薄膜機能性光デバイスの創製と評価	黒堀利夫
	二酸化チタン・超音波法による微生物殺菌メカニズムの解明と水浄化システムへの応用	清水宣明
	水環境汚染の解明と微生物による汚染浄化	田崎和江
	窒素化合物汚染地下水の浄化技術の開発	福森義宏
	癌化に伴い発現が亢進していた分子を標的とした抗癌治療薬法の開発	向田直史
	DNA マイクロアレイおよびマイクロ RNA アレイを用いた薬物動態遺伝子の発現に関する研究	横井 毅

### 2) 平成 18 年度研究成果報告

事項から、VBLプロジェクトにおける平成 18 年度の研究成果を掲載。

## 分子の動的挙動の解明

安藤敏夫 自然科学研究科数物科学専攻、 Gabriel Meyer zu Hörste VBL

タンパク質分子の動的挙動をナノレベルで観察できる高速撮影装置（高速 AFM）の更なる改良、及び、その装置の生命科学への有効性を実証できる映像データを得ることを目指し、研究を進めてきた。走査速度を最も律するデバイスは試料ステージスキャナーであり、その高速化と周辺技術の開発などに取り組んできた。

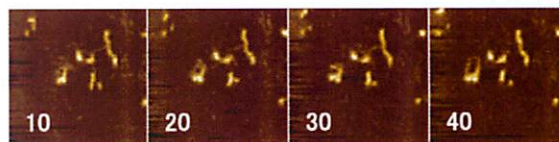


図1：ビデオレートで撮ったミオシンVのAFM像

### (1) カンチレバーの光駆動

カンチレバー探針と試料間の距離制御には通常ピエゾをベースにした試料ステージスキャナーが用いられる。利用できるピエゾ素子は限られており、その共振周波数には限界がある。それに対し、微小カンチレバーの共振周波数は水中でも 1.2MHz あるため、カンチレバーを直接変位させることができれば、探針・試料間の距離制御は従来よりも格段に高速にできると予想される。そこで、カンチレバーに光を照射して熱膨張させることにより、カンチレバーを直接変位させる試みを行った。生物試料への影響がない近赤外線レーザー光の場合、変位効率は約 1nm/mW であった。熱膨張過程は遅いが、それを(2)の方法で補償することに成功し、高速な距離制御が可能になった。その結果、240nm 四方の領域をビデオレート(30 フレーム/秒)で撮影することに成功した(図1)。

### (2) 新しい位相補償法（逆伝達関数補償法）の開発

共振を減らすアクティブダンピングや上記の熱伝導過程の遅れ補償には逆伝達関数補償を用いることが可能である。しかし、単純な伝達関数に対する逆伝達関数を回路で製作することは可能だが、複雑な伝達関数に対しては極めて難しい。そこで、任意の伝達関数に対する逆伝達関数を生成する新しい方法を考案した。実際の回路に用いるアンプには遅れがあるため、ゲインを1にすることはできず、伝達関数  $G(s)$  に対して、回路の伝達関数は正確に  $1/G(s)$  にはならない。しかし、この回路を直列につないでいくことにより、理想的な逆伝達関数に近づけることができる。この方法を、上記の熱伝導遅れ補償や、新しい試料ステージスキャナーのアクティブダンピングに応用した。

論文（9編のうちの5編を示す）：

1. S. Morita, H. Yamada, and T. Ando, Japan AFM roadmap 2006, *Nanotechnol.* 18:084001(10pp) (2007).
2. T. Uchihashi, H. Yamashita, and T. Ando, Fast phase imaging in liquids using a rapid scan atomic force microscope. *Appl. Phys. Lett.* 89:213112 (2006).
3. N. Kodera, M. Sakashita, and T. Ando, A dynamic PID controller for high-speed atomic force microscopy. *Rev. Sci. Instrum.* 77(8): 083704 (7 pages) (2006).
4. H. Koide, T. Kinoshita, Y. Tanaka, S. Tanaka, N. Nagura, G. Meyer zu Hörste, A. Miyagi, and T. Ando Identification of the specific IQ motif of myosin V from which calmodulin dissociates in the presence of  $Ca^{2+}$ . *Biochemistry* 45(38):11598-11604 (2006).
5. M. Yokokawa, C. Wada, T. Ando, N. Sakai, A. Yagi, S.H. Yoshimura and K. Takeyasu Fast-scanning atomic force microscopy reveals the ATP/ADP-dependent conformational changes of GroEL. *EMBO J.* 25:4567-4576 (2006)

関連する出願特許

- ・ 安藤敏夫：特願 2006-241920：走査型プローブ顕微鏡及びアクティブダンピング駆動制御装置
- ・ 安藤敏夫、他3名：特願 2006-238886：原子間力顕微鏡

# 薬学部 6 年制事前実習用ビデオ教材作成—地域医療支援医療・薬学情報システム開発

自然科学研究科薬学系 清水栄

【背景】インターネットの普及進展は目を見張るものがあり、ただ単に情報発信のツールのみでなく双方向情報交換のツールとして応用が図られてきている。例えば、レセプトのオンライン処理、あるいは石川県薬剤師会の e 薬.com が上げられる。金沢大学においては「アカンサスポータル」、自然科学研究科「金沢大学 On-Line Campus」が学生の e-Learning をサポートするシステムとして稼動している。以下、薬学情報システムとして薬学部における教材作成の事例を報告する。

【目的】6 年制薬学部教育の実務実習として学内事前実習 1 ヶ月、病院実務実習 2.5 ヶ月、保険薬局実務実習 2.5 ヶ月を計画している。学内事前実習に当たって現場の臨場感を学生に伝えること及び OSCE（客観的臨床能力試験）自習用教材として「調剤基本技術」教材開発を目指した。

【方法】散剤調剤編、水剤調剤編、軟膏調剤編を DVD カメラ、動画編集ソフト DVStorm を用いて動画を貼り付けたパワーポイントファイルとテロップなどを挿入したそれぞれ 51 分、10 分および 13 分の動画 DVD ファイルおよび VHS テープを完成させた。撮影は臨場感を出す意味からも出来る限り NPO 法人アカンサス薬局で行った。

【結果】パワーポイントファイルはこれを利用する教員が自由に編集することが可能であり、また、教員自身の授業構成に応じ学生に説明しながらでも自在に編集できるという有用性があった。一方、動画ファイルは自習用教材として LMS(金沢大学 On-Line Campus) を使って配信し、学生アンケートからも有用性が確認された。

【考察】インターネット上でいつでもどこからでも学習できる点がマルチメディア教材の

長所であるが、対面教育に取って代わるものではないと考える。今回作成した視覚型教材は学内における事前実習で学生に臨場感を与えうると期待される。また、教官が臨床経験が十分でない領域をも担当する場合でも強力な支援ツールになる。今秋の学内実習でインターネット配信し、学生の評価は大変好評であった。今後、OSCE 対応学習教材として活用できるかどうかとも評価する。

【大学発ベンチャーへの可能性】本教材は金沢電子出版から市販の予定である。

【謝辞】一部は平成 18 年度文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」経費を利用した。

## インターネット配信コンテンツ



第 16 回日本医療薬学会年会(金沢)2006.9、P462

# 情報端末用適応信号処理方式及びソフトウェアの研究開発

中山謙二（自然研・工）、平野晃宏（自然研・工）  
堀田明秀（自然研・D3）、加藤治雄（自然研・M2）、鈴木大和（自然研・M2）  
注目されている（図2）。

## 1. 本研究の目的

本研究プロジェクトでは、情報端末を適応信号処理によりインテリジェント化することを目指している。情報端末としては、携帯電話、携帯型インターフェイス等を対象としている。具体的には、ノイズキャンセラ、エコーキャンセラ、音源分離、ブレインコンピュータインタフェイス（BCI）などを対象としている。

## 2. 平成18年度の研究成果

### 1) 信号源分離

情報端末では、多くの音が入り混ざった状態からある特定の音を取り出したい場合も多い。音源の種類や混合過程に関する情報がなくても音源を分離するブラインド形信号源分離（BSS）を研究している。従来方法では、分離後に信号が歪むことが多い。これに対して、信号の歪みを抑制する学習法を提案し、種々の信号でその有効性を確認した[1],[2]。また、BSSの構成法の特徴を解析し有効な使用条件を明らかにした[3]。

BSSでは信号源の数が分からない場合や、その数が変動する場合が多い。本研究では、信号源の数よりマイクの数が少ない場合（オーバーコンプリート BSS）に有効な方式を開発した[4]（図1）。単独分離した信号をフィードバックして観測信号から削除することにより、等価的な音源数を減らす。平成18年度は、安定で高速な学習アルゴリズムの開発を中心に行った。

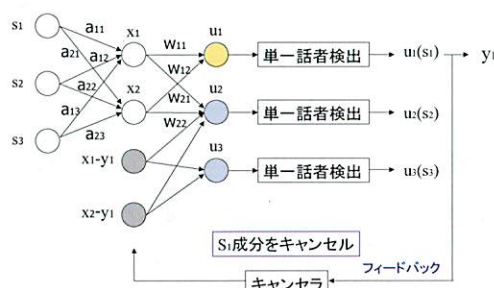


図1 オーバーコンプリート形 BSS

### 2) スペクトルサプレッション(SS)形ノイズキャンセラ

携帯電話のノイズキャンセラとして SS 法によるノイズキャンセラを研究した。特に、雑音スペクトルの推定法及びスペクトルゲインの制御方法を新たに開発し、従来方法よりも良好な雑音抑圧特性と音声品質を得た[5]。

### 3) ブレイン・コンピュータ・インタフェイス

人とコンピュータや機械とのインタフェイスとして、脳波を用いたインタフェイスであるブレイン・コンピュータ・インタフェイス（BCI）が

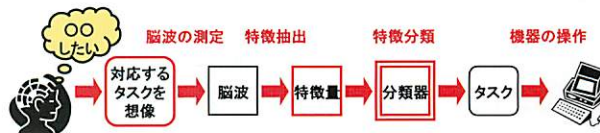


図2 ブレイン・コンピュータ・インタフェイス

本研究では、ニューラルネットワーク（NN）を応用し、入力データの非線形正規化、平均化によるデータ圧縮、時間波形のセグメント化などの技法を導入し、5個のメンタルタスクに対して80%以上の精度を実現した（表1）。さらに、被験者による正答率の違いやNNが抽出した特徴量について解析を行い、正答率の改善を図った[6]。

表1 ニューラルネットワークによる BCI の精度

	B	M	L	R	C	リジェクト	正答率	誤答率
B	326	11	12	0	2	39	83.6	6.4
M	18	328	8	0	9	27	84.1	9.0
L	23	2	258	14	34	59	66.2	18.7
R	2	1	26	326	4	31	83.6	8.5
C	8	11	9	1	328	33	84.1	7.4

## 3. ビジネス化の可能性

信号源の分離は幅広く応用が可能な技術である。我々の研究で実用的に要求される特性をほぼクリアする成果を得ている。携帯電話におけるノイズキャンセラの重要性が増しており、我々の開発した高性能な方式は実用化においても有望である。BCIとしては、重度の身障者に対して Yes/No 判定が商品化されている。より複雑な判断が可能な BCI は商品価値が高い。

## 4. 発表論文

- [1] A. Horita, K. Nakayama, A. Hirano and Y. Dejima, "A distortion free learning algorithm for feedforward BSS and its comparative study with feedback BSS", IEEE&INNS, Proc. IJCNN2006, Vancouver, pp.7642-7649, July 2006.
- [2] A.Horita, K.Nakayama, A.Hirano and Y.Dejima, "A learning algorithm with distortion free constraint and comparative study for feedforward and feedback BSS", Proc., EUSIPCO2006, Florence, Sept 2006.
- [3] 堀田明秀, 中山謙二, 平野晃宏, "畳み込み形多チャネル BSS における信号歪み抑制学習法及び回路形式に基づく考察", 21 回 SIP シンポジウム, 2006.11.
- [4] K.Nakayama, H.Katou and A.Hirano, "A feedback approach and its learning algorithm for over complete blind source separation", Proc. IEEE, ISPACS2006, pp.459-462, Dec. 2006.
- [5] 鈴木大和, 中山謙二, 平野晃宏, "スペクトルサプレッション法における無音区間の検出と雑音スペクトル推定の改善", 21 回 SIP シンポジウム, C3-2, 2006.11.
- [6] K.Nakayama and K.Inagaki, "A brain computer interface based on neural network with efficient pre-processing", Proc. IEEE, ISPACS2006, pp.673-676, Dec. 2006.

# 生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生研究

## (桐材の難燃性の評価とそのメカニズムの応用研究)

尾田十八 (工学部) 李鵬 (VBL)

### 1. 本研究の目的

本研究の目的は、生物の構造・組織において、人工材料に無い特異性や優秀性を発見すること、次にそれらがどのようなメカニズムで発現されているかを材料としてのミクロ的視点や構造としてのマクロ視点で明らかにすること、さらにそれらを利用して新しい機能を有する人工材料の開発や、それを用いた機器等の開発を進めることである。

### 2. 平成 18 年度の研究成果

本研究の 16, 17 年度の成果として、桐材の難燃性の評価とそのメカニズムの推定がある。今年度は、さらに桐材の難燃性のメカニズムの詳細な解明とその特性を用いた機器の開発、またそれを利用した新しい材料開発を行った。

具体的には、桐材の難燃性のメカニズムを、材料組織の SEM 観察、成分分析、材料炭化時に発生するガスのクロマトグラフィー分析、さらに熱分析試験や国際標準試験コンカロリーメーター燃焼試験より定量的に分析し、またモデル実験とそれらの有限要素法 (FEM) 解析を行うことによって明らかにした。これらの結論として桐材の細胞組織がハニカム構造のように非常にポーラスで低密度なこと、よって、熱を受けると炭化しやすい。また加熱時に発生する可燃性ガスも少ない。さらに大きな導管構造が独立して存在することで、燃焼時に酸素が全域に供給されない。これより桐材が炭化しやすく、発火しにくいことが明らかとなった。

### 3. ビジネス化の可能性

桐材の炭化しやすく発火しにくい性質より、図に示すような簡易式桐炭と燻製品の同時製造装置を開発した。本装置では、桐材を使い、より少ないエネルギーで、より短時間で、誰でも桐炭を製造できる。また、桐炭を作ると同時に肉等の燻製品も作れる。本装置は桐廃材の再利用、家庭用炭材の製作、燻製器などの市場ニーズに対応している。

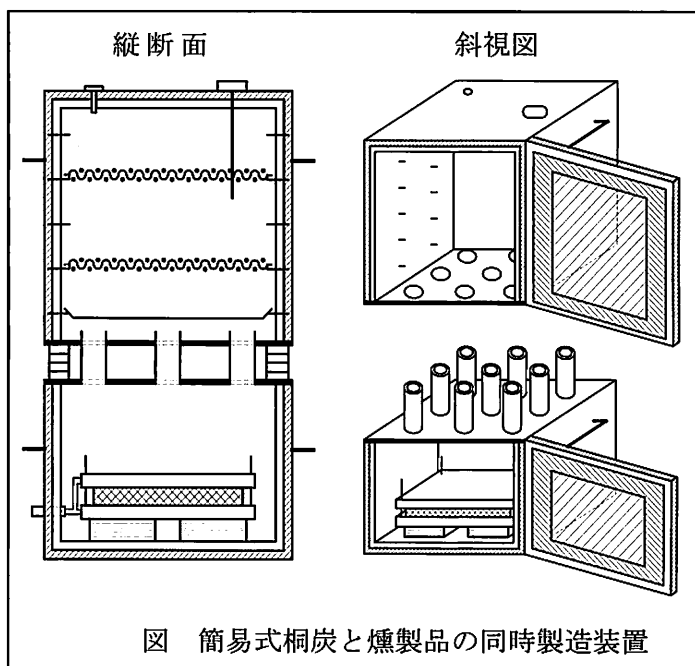


図 簡易式桐炭と燻製品の同時製造装置

### 4. 発表論文等

- ① 李鵬, 尾田十八, 田附真菜 (2007.3 予定), “桐材の熱特性の FEM 解析と評価”, 日本機械学会北陸信越支部第 44 期総会・講演会講演論文集.
- ② P. Li, J. Oda (2006.8), “Flame Retardancy of Paulownia Wood and its Mechanism”, Proceedings of CJJCC-7, 197-205, Dunhuang, China.
- ③ 李鵬, 尾田十八 (2006.3), “桐材の難燃性とそのメカニズムに関する研究”, 日本機械学会北陸信越支部第 43 期総会・講演会講演論文集, 279-280.

### 5. 出願特許

“簡易式桐炭と燻製品の同時製造装置”, 特願 2006-160401, 平成 18 年 6 月 9 日



# 熟練作業のロボット化に関する研究

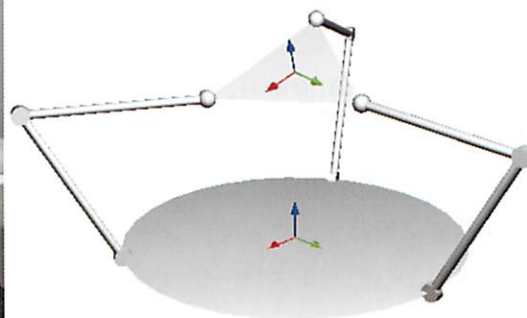
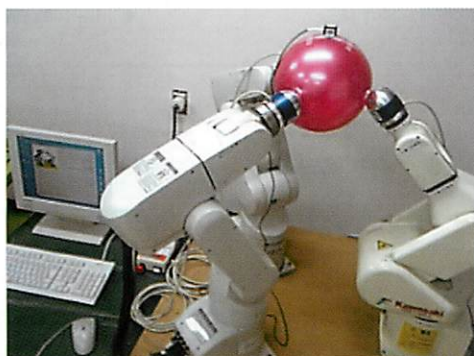
自然科学研究科 神谷好承 関 啓明 足津正利

## 1) 本研究の目的

産業用ロボットはその持つ機能の多様さからさまざまな応用を考えることができる。にもかかわらず、その応用事例は少ない。この事実は現在の産業用ロボットの使いにくさを表しているものと考えられる。すなわち、ロボットへの動作教示がそれほど簡単な作業ではなく、非常に手間のかかる作業になっている現実がある。とりわけ、遠隔操作にロボットを用いる場合には顕著である。これより、本研究ではロボットの作業教示をいかに容易にするかを検討し、人が行う熟練作業にもロボットを応用し易くする手法の開発を目指す。

## 2) 平成 18 年度の研究課題及び研究成果

- ・ ロボットを用いての動作教示を容易にするシステムの構築を行った。具体的には、一台のロボットのハンド部にカメラを、他方のロボットハンドに力覚センサを取り付け、ハンドと対象物との相対的位置関係の把握を容易にした。
- ・ 多くの試行を通して動作の教示、とりわけ遠隔による教示動作の評価を行った。
- ・ 力覚を伴うために教示が比較的困難な作業事例を試みた。ロボットによるワークの積み上げ作業、精密部品の組み立て、ねじ締め作業等の教示と再生を試みた。
- ・ 多指ハンドを用いての熟練作業のロボット化を試みた。今後、ロボットによる自律動作と人による教示動作との切り分けが判断できるシステム構築の検討を進めていく。



## 3) ビジネス化の可能性

ロボットを用いた遠隔による作業の実行には、とりわけロボットの動作ティーチングの容易さが求められる。こうした技術を確立することにより、ロボットの新たな応用範囲の拡大が可能となる。これに加え、熟練作業のロボット化の中で培ってきた多くの機械制御プログラムが、他のさまざまな機械の制御に役立つものと期待される。ソフトウェアとしての機械制御用のプログラムそのものがむしろビジネスに直結してくるものと考えられる。

## 4) 発表論文

- ・ 高山裕規、神谷好承、関啓明、足津正利；多指ハンドにより把持された物体の位置と姿勢の制御、2005 年度精密工学会秋季大会学術論文集 (CD-ROM)
- ・ 小嶋一路、神谷好承、関啓明、足津正利；ロボットによる遠隔技術に関する研究、2006 年度精密工学会春季大会学術論文集 (CD-ROM)
- ・ 水野仁嗣、神谷好承、関啓明、足津正利；多指ハンドにおける把持制御のロバスト性、2006 年度精密工学会春季大会学術論文集 (CD-ROM)
- ・ 水野仁嗣、神谷好承、関啓明、足津正利；多指ハンドにおける把持制御のロバスト性、第 24 回日本ロボット学会学術講演会 (CD-ROM)

# 生体組織のレーザー治療の安全性に関する研究

自然科学研究科 機能機械科学専攻 教授 上田隆司

## 1. 研究概要

Nd:YAGレーザーを用いた歯科治療は、一般に石英光ファイバを用いてレーザー光を伝送し、口腔内に挿入したファイバ先端からレーザー光を射出して行われる。このとき、軟組織切開時の止血や根幹治療等を効果的に行うため、ファイバ先端を加工してレーザー光を全方位に出力し、その一部を熱エネルギーに変換させる手法が注目されている。我々はこれまで、酸化チタン粉末でファイバ先端を加工する手法を提案し、加工したファイバ(TP処理ファイバ)先端におけるエネルギー分布を求めた。また、TP処理ファイバを用いて軟組織および硬組織へレーザー照射実験して、本手法が臨床応用に有用であることを示した。本研究では、TP処理ファイバによる臨床が各組織に与える影響について更に検討するため、レーザー光を射出したときのファイバ先端における温度を計測する手法を提案すると共に、同温度計を用いてTP処理条件とファイバ先端の温度との関係について調べた。

本実験で用いる赤外線輻射温度計の概要を図1に示す。試料表面から輻射された赤外線をカルコゲナイド光ファイバで受光して検出素子に導き、各素子からの出力比を温度に換算することで、レーザー射出時のTP処理ファイバ先端温度を知ることができる。図2は、TP処理ファイバからのパルスレーザーの射出回数とファイバ先端の温度との関係を示す。パルスレーザーを繰り返し射出すると、次第にファイバ先端の温度が低下している。また、照射エネルギーの小さい方がファイバ先端の温度が低くなることがわかった。その他、パルス周波数やパルス幅と先端温度との関係についても明らかとした。

## 2. ビジネス化への可能性

本研究では今後、レーザーによる高度歯科治療の実現に向け、TP処理ファイバによる殺菌メカニズムや疼痛緩和効果の解明に向けて取り組む予定である。そして、これまで主に齶蝕治療に用いられていたレーザー技術を、歯質の再生医療や予防歯科技術の確立へと発展させていきたいと考えている。

### 論文投稿および学会発表

- ・古本達明, 上田隆司, 他 4 名 : Nd:YAG レーザ用光ファイバの  $\text{TiO}_2$  による先端加工(第3報)-TPファイバ先端のエネルギー分布-, 日本レーザー歯学会誌, (投稿中)
- ・古本達明, 上田隆司, 他 4 名 : Nd:YAG レーザ用光ファイバの  $\text{TiO}_2$  による先端加工(第4報)-TPファイバ先端の温度測定, 日本レーザー歯学会誌, (投稿中)
- ・古本達明, 上田隆司, 他 4 名 : 酸化チタン粉末処理した石英ファイバ先端の温度計測に関する研究 -Nd:YAG レーザ照射時のファイバ先端の温度変化, 第18回日本レーザー歯学会総会・学術大会プログラム講演抄録集, p.61(2006)

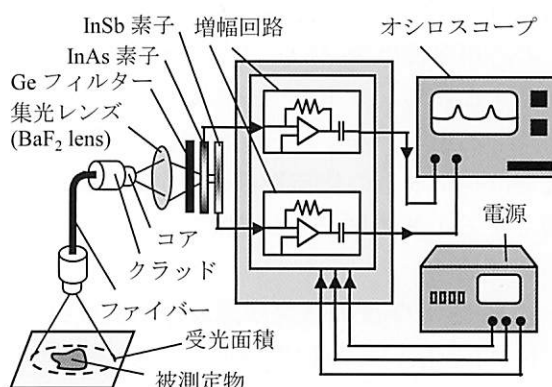


図1 ファイバ導光型赤外線輻射温度計

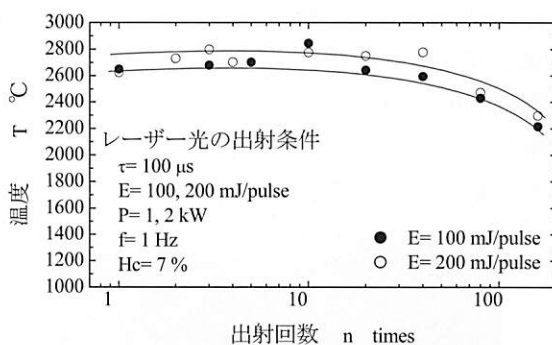


図2 TP処理ファイバ先端の温度変化

## 機械部品の安全性に関する研究

総合メディア基盤センター 佐藤正英  
自然科学研究科 広瀬幸雄

### 1. 研究概要および目的

現在、中古ディーゼルエンジンは日本から NIS 諸国およびアジア地域を中心に取引されている。近年ディーゼルエンジンは機械式から電子制御による燃料噴射機構に変更されており、電子制御部品が破損してしまった場合、エンジンそのものの機械部品は問題なく動いても電氣的な制御が不可能となるため、エンジンはただの鉄くず同然となる。それならば、新品の電子制御部品を用意すれば良いが、実際にはコスト面と自動車メーカー対応により現実的には難しい。そのため(株)奥野自動車商会を中心とする事業連携体では平成17年より汎用ディーゼルエンジンコントローラの開発・販売に取り組んでいる。

エンジンコントローラいわゆる ECU は通常、エンジンオイルの油圧やラジエータ温度など様々なエンジン運転に関する情報をセンシングしながら稼動している。汎用 ECU を設計する場合、各車に対応する汎用性の観点からすべてのセンサについて対応することは困難である。それゆえ最低限必要なセンシングをし、エンジンを安全にコントロールすることが求められる。また環境の観点からもなるべく排出ガスがきれいな制御が望まれるが、それに対応する制御方法も模索する必要があると考えられる。このような研究の必要性から「ディーゼルエンジン燃料噴射装置診断装置の開発」に取り組んだ。

### 2. 研究成果

本年度は電子ガバナタイプのディーゼルエンジン燃料噴射装置について研究を行った。詳細は本プロジェクト講師による報告を参照されたい。図1にエンジン制御実験の様子を示す。結果としては必要最低限のセンシングでアイドル状態における安全なコントロールを可能にした。しかしながら設備の都合上、負荷時の制御についてはこれからの課題である。

### 3. ビジネス化への検討

本開発は汎用エンジン ECU 開発のために行っているが、本装置によってエンジン始動テストが可能であるため、エンジン修理工場などでベンチテストとしてエンジン本体の運転状態評価が可能である。現在新車のエンジンはコモンレール方式と呼ばれる新方式に移行しつつあり、開発ターゲットを広げることで将来の中古市場も開拓できる。



図1 エンジン制御実験

### 4. 特許申請

現在申請に向けて検討中である。

## マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製

森本章治 (電子情報科学専攻)、佐々木公洋 (電子情報科学専攻)、猪熊孝夫 (電子情報科学専攻)

田中康規 (電子情報科学専攻)、飯山宏一 (電子情報科学専攻)、桑村有司 (電子情報科学専攻) 川

江健 (電子情報科学専攻)、久米田稔 (電子情報科学専攻)

【本研究の目的】 高度に制御されたマイクロ・ナノ材料薄膜作製技術の開発を、スパッタ法、プラズマ援用化学気相堆積法、レーザアブレーション堆積法、超高温プラズマ溶射法、大エネルギーパルスパワ技術、電子ビーム露光技術、紫外線パルスレーザ技術など様々な手法で進める。そして、高機能インテリジェント材料を開拓し、それら材料を複合化した光・電子デバイスの作製を行う。紙面の都合でここでは主に、パルスレーザを用いた非鉛新規誘電体薄膜の開発について述べる。

【平成18年度の研究成果】 不揮発性メモリへの応用が期待されている強誘電体材料として  $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$  (PZT)がある。PZT は優れた強誘電性を持つ材料であるが、材料中に有害

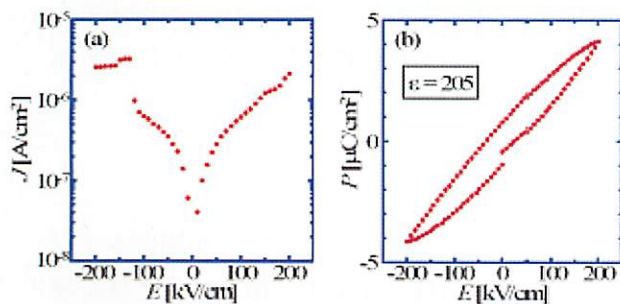


図 作製されたキャパシタの電気特性((a)J-E 特性、(b)P-E 特性)

な Pb を含むため非鉛新規材料の開発が望まれている。そこで我々は PZT 中の Pb サイトを現在までに報告の無い (Ba,Sr)組成で置換した非鉛新規材料 (Ba,Sr)(Zr,Ti) $\text{O}_3$  (BSZT)を提案し、SrTiO<sub>3</sub>(STO)及び Pt 上に薄膜堆積した BSZT について検証を行った。試料は全てパルスレーザアブレーション(PLA)法により作製した。BSZT/STO については、BSZT がペロブスカイト構造として STO 上に<100>優先配向して成長している事が確認された。また、BSZT 以外の異相は確認されず、BSZT の単相膜が得られた事が分かった。さらに Pt 薄膜上でも物性評価及びデバイス応用を目指す上で有用な金属薄膜上に BSZT 薄膜がペロブスカイト構造で堆積可能である事が確認された。さらに Pt 薄膜上に成膜された BSZT を用いた MIM 型素子を作製し、キャパシタ特性に関する基礎評価を行った。図の J-E 特性より、リーク電流は約  $1 \times 10^{-6} \text{A/cm}^2$  程度と比較的低めである事が分か

る。一方、P-E 特性については、比誘電率は約 200 が得られ、不十分なながらもループ状のヒステリシス特性が観測された。

【ビジネス化の可能性 (あるいは「今後の研究展望とビジネスへの発展」など)】 既存特許を調べ、新規材料として下記のように特許出願したが、現在のところ当初目的の大きな残留分極が得られておらず、実用化のためには更なる研究が必要である。

### 【主な発表論文】

- Y. Li, Z-Z. Li, G-H. Chen, M. Kumeda, "The Influence of the Hot Wire Temperature on the Crystallization of  $\mu\text{c-Si:H}$  Films Prepared by Hot Wire-Assisted -ECR-CVD", Mat. Res. Soc. Symp. Proc., Vol.910, pp.A08-04-1 - A08-04-6 (2006).
- M. Kumeda, Y. Sekizawa, A. Morimoto, T. Shimizu, "Environment of Er Doped in a-Si:H and Its Relation with Photoluminescence Spectra", Mat. Res. Soc. Symp. Proc., Vol.910, pp.A06-02-1 - A06-02-6 (2006).

【出願特許】「BSZT 誘電体、キャパシタ及び不揮発性メモリ並びにそれらの製造方法」特許、特願 2006-77390、2006年3月20日、国立大学法人金沢大学、森本章治、川江 健、西村恵介

### 【著書及び国際会議発表】

- 「レーザープロセッシング応用便覧」2006年5月、NGT コーポレーション(東京)刊、レーザー学会編、森本章治 他 60 余名著
- 「超微細パターニング技術一次世代のナノ・マイクロパターニングプロセス」2006年2月、サイエンス&テクノロジー (東京) 刊、森本章治 他 62 名著
- T. Kawae, K. Nishimura, M. Shiimoto, S. Yamada, A. Morimoto and M. Kumeda, "Fabrication and Fundamental Properties of novel Pb/Bi-free (Ba,Sr)(Zr,Ti) $\text{O}_3$  thin films", The 6th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, Sendai, Japan, August 17-20, 2006
- T.Y. Kim, Y. Susaki, N. Ikegami, T. Kawae, Y. Yonezawa, S. Yamada, A. Morimoto and M. Kumeda, "Work Function of Pt/Ru Bilayer Electrodes in SrTiO<sub>3</sub>/Pt/Ru Structure on c-plane Sapphire Substrate Prepared by Pulsed Laser Ablation", The 6th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, Sendai, Japan, August 17-20, 2006

## 高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究

山越憲一（自然科学研究科），本井幸介（ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー）

**[本研究の目的]** 近年高齢者における様々な疾病を予防し、生活の質を高く維持することが重要課題となっており、そのためには日常的に血圧や心拍といった循環動態、さらにこれら指標に大きな影響を与える活動・動作等を計測・追跡することが必要不可欠である。そこで本研究では循環機能及び活動が無拘束的に計測するウェアラブルシステムを開発すると共に、これら装置から得られる知見を基に、高齢者に対する新たなリハビリテーション・健康回復支援プログラムの構築を目的としている。

**[平成 18 年度の研究成果]** 今回本研究では、ウェアラブル活動計測システムの実用化に向けた改良を行うと共に、リハビリテーション患者を対象としたフィールドトライアルを実施した。図 1 は新たに開発したシステムの概要であり、角度センサ・データロガー内蔵の体幹ユニット及び膝サポータ型下肢センサから構成され非常に装着が簡便であると共に、面実装素子を用いた小型・軽量のシステムを実現した。図 2 は脳卒中片麻痺患者（59 歳女性、リハビリテーション期間：790 日）における訓練プログラム（約 20 分間）実施前後の歩行中角度変化の計測結果であり、プログラム実施後は実施前と比較し、体幹・大腿・下腿の各角度変化における 1 周期毎の再現性が高くなっていることが確認された。

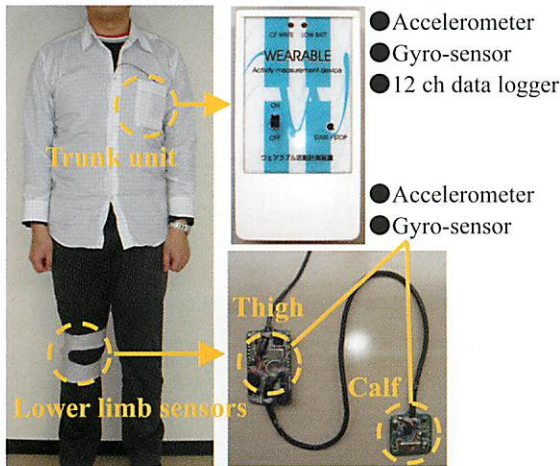


図 1 活動モニタリングシステム概要

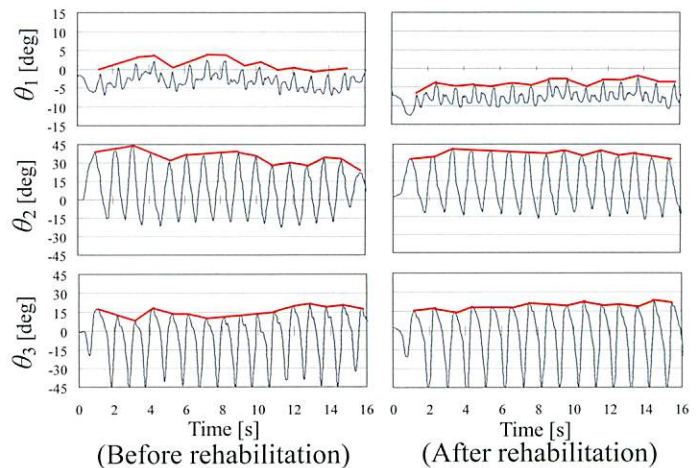


図 2 脳卒中片麻痺患者における歩行解析結果例

**[今後の研究展開とビジネスへの発展]** 活動計測システムについては、今後得られた角度情報に対する様々な解析アルゴリズムの開発を行うことにより、リハビリテーション分野を対象とした商品化を目指すと共に、高齢者フィットネス等への展開のための改良化研究を実施する。一方循環動態についても連続血圧・心拍出量計測が可能なプロトタイプシステムの開発を進めており、高血圧・透析患者等を対象としたフィールドトライアルを行っていく予定である。

**[発表論文]** ・K. Motoi, K. Ikeda, M. Ogata, K. Fujita, Y. Higashi, T. Fujimoto, M. Nogawa, S. Tanaka and Y. Yamakoshi: Development of a wearable sensor system for monitoring static and dynamic posture together with walking speed for use in rehabilitation, Proceedings of World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006, Seoul, CD-ROM (2006)

・K. Motoi, K. Ikeda, Y. Kuwae, T. Yuji, Y. Higashi, M. Nogawa, S. Tanaka and Y. Yamakoshi: Development of an ambulatory device for monitoring posture change and walking speed for use in rehabilitation, Proceedings of the 28th Annual Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, New York, CD-ROM (2006)

## 嫌気無酸素好気生物ろ過装置による有機物・窒素・りん除去法の開発

金沢大学大学院 自然科学研究科 環境科学専攻 2年 山下恭広  
金沢大学大学院 池本良子

閉鎖性水域の水質保全や河川生態系の保護のためには、排水処理における難分解性物質と栄養塩除去が非常に重要である。さらに、排水処理に伴って発生する汚泥の増大が深刻な社会問題となっており、汚泥発生量の少ない安定した処理が望まれている。一方、硫黄の酸化還元に関与する微生物は、自然界に多く存在し、窒素やりんの循環に大きく関与している。本研究では、これらの微生物を排水処理に活用することにより、処理水質が良好で汚泥発生量が少ない処理方式を開発することを目的としている。筆者らは、炭素繊維とマイクロバブルを用いた新しい嫌気好気生物ろ過装置を用いて染色排水の処理実験を行い、その有効性を示すとともに嫌気槽における硫酸塩還元促進が処理水質改善に有効であることを報告した<sup>1)</sup>。しかし本処理方式を下水に適用する場合には、栄養塩を同時に除去する必要がある。そこで本研究では、嫌気好気生物ろ過装置の中層部に好気槽からの循環を行う無酸素槽を設置するとともに、嫌気槽に鉄製リールを共存させた新しい処理装置（嫌気無酸素好気生物ろ過装置）に改良し、有機物窒素、りん除去法を目的に、下水処理場最初沈殿池越流水を用いて処理実験を行なった。

提案した処理装置（写真1）の各槽の役割を以下に示す。

- i) 嫌気槽には炭素繊維を充填し、硫酸塩還元による有機物分解を行なう。
- ii) 無酸素槽には炭素繊維を充填し、嫌気槽からの流出水に好気槽からの返流水が混合されて流入することにより硫黄脱窒が促進される。また、無酸素槽上部に鉄製リールを充填し、鉄イオンの溶出によるりんの除去を目指す。
- iii) 好気槽は炭素繊維を充填し、処理槽底部から中央部にかけてマイクロバブルを発生させ、旋回流が形成される構造とする。この槽では残存した硫化物、有機物の酸化と硝化を期待する。

処理実験開始後は定期的に処理水および各槽の流出水の水質分析を行うことにより、処理性能を評価した。その結果、処理水質は良好であり、汚泥発生量が少ない処理が可能であった。今後は、処理が安定した段階で、実験装置内の微生物を取り出し、さまざまな条件で回分実験を行うことにより、有機物、窒素およびりんの除去機構を調べる。また、FISH法や定量PCR法などの分子生物学的手法を用いて、優占化した硫酸塩還元細菌や硫黄酸化細菌、硫黄脱窒細菌の群集を解析し、どのような細菌が処理に関与しているかを明らかにすることにより、処理の安定性を検討する。

### 参考文献

- 1) T. Yamashita, R. Yamamoto-Ikemoto and E. Sakurai (2006) Treatment of dye works wastewater using anaerobic-oxic biological filter reactor packed with carbon fiber and aerated with micro-bubble, *Water Science & Technology*, Vol. 53 No 11, pp 151–161



写真1 実験装置

# 柿ポリフェノールオリゴマーの機能性に関する研究

太田富久（自然科学研究科生命科学専攻）

## 目的

本研究は、資源的に豊富でありながら従来利用できなかった柿高分子ポリフェノール（タンニン）を原料とし、新しい低分子化技術によって柿ポリフェノール（PP）オリゴマーを製造し事業化するための基礎研究である。

過剰に産生される活性酸素やラジカルが炎症に伴う病気の発症原因となっている可能性が指摘されている。これらの活性酸素やラジカルの抗酸化作用、ラジカル消去作用を有する機能性食品、特にポリフェノール類が注目され、生活習慣病の予防や老化の抑制につながると期待されている。本研究においては機能性評価のうち、DPPHを用いるラジカル消去活性、メラニン産生抑制及び単球系細胞を用いる免疫賦活作用の評価を目的とした。

## 研究成果

### 1) 抗酸化活性の評価

DPPH ラジカルの消去活性を指標にする抗酸化活性を測定した結果、 $1\mu\text{g/mL}$ の濃度でも40%前後の強い抗酸化活性を示すことが判明した。また、オリゴマー中の部分構造の違いが抗酸化活性に与える影響は小さいことがわかった。

### 2) メラニン産生抑制作用の評価

抗加齢機能の評価としてB16F1細胞を用いるメラニン産生抑制試験を行った結果、PPオリゴマーはB16F1細胞内でのメラニン産生を細胞外に比べてより顕著に抑制していることがわかった。

### 3) 免疫賦活作用の評価

加齢では単球系細胞の不活発さが、感染や腫瘍化細胞の排撃低下に関連していることが知られているので、免疫評価系としてヒトの単球系細胞を用いた。免疫賦活の指標として、単球系細胞が活性化した場合にその細胞表面に現れる細胞表面分子マーカーと呼ばれる生体蛋白質の増加を測定した。その結果、単球系の細胞の活性化にはポリフェノール構造における水酸基の位置あるいは数の重要性和重合度が重要であることが明らかになった。今後、カテキン重合度の重要性を調べるとともにPPオリゴマーについて評価を行う予定である。

## ビジネスの可能性

本研究は平成18年経済産業省助成金をもとに、4研究機関と2企業の参加によりおこなわれているプロジェクト研究の一環として行った。平成19年度の継続研究が終了後、平成20年には柿ポリフェノールオリゴマーの事業化を行う予定である。

## 起震システムを用いた新しい免震ジョイントの開発

担当教員：北浦 勝(自然科学研究科環境科学専攻 教授)

宮島昌克(自然科学研究科環境科学専攻 教授)

池本敏和(自然科学研究科環境科学専攻 助手)

村田 晶(自然科学研究科環境科学専攻 助手)

VBL 講師：孫 紅

### ■本研究の目的：

土木建築構造物に対する各種免震装置が開発されている。本プロジェクトでは、これまでにあまり注目されてこなかった分野を取り上げ、地震災害軽減のための免震ジョイントを開発することを目的としている。すなわち、美術工芸品に対する免震台座、自動販売機に対する免震台座、水管橋免震ジョイント、可撓管の免震ジョイントなどを起震システムを利用して開発することが本プロジェクトの目的である。

### ■平成 18 年度の研究成果

これまでに開発し特許を出願した美術工芸品に対する免震台座(出願番号：特願 2003-105816)は水平地震力に免震効果を十分に発揮したが、上下動については十分ではなかった。そこで、水平、上下両方向に免震効果を発揮する台座の開発を行った。試作品を作成し、起震システムを利用して性能の確認を行ったところ、上下方向の免震効果を高めるためのコイルスプリングダンパーのチューニング方法、特に地震動の振動数特性との関係についてさらに検討が必要であることが明らかとなった。

水管橋の免震ジョイントに関しては、これまで水管橋の減衰特性に関するデータがほとんどなかったため、実際の水管橋を対象に振動実験を行い、水管橋の減衰特性の解明を行った。すなわち、常時微動観測や歩行による強制振動実験および跳躍による自由振動実験を行い固有振動数と減衰定数を評価した。その結果、減衰定数については基準に示されている一般的な値よりも小さいことが明らかになるとともに、免震ジョイントを開発する上での貴重なデータが得られた。次年度以降、水管橋の免震ジョイントを開発する予定である。



写真 - 1 A 水管橋



写真 - 2 屈伸による自由振動実験

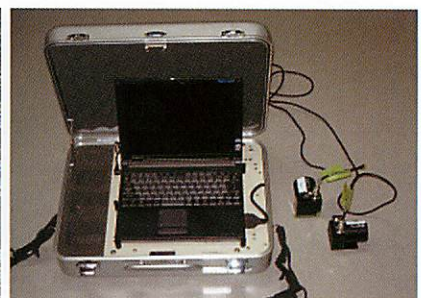


写真 - 3 計測機器

### ■発表論文

河内昭徳、竹田周平、北浦 勝、池本敏和、宮島昌克：既設水管橋の動的振動実験に基づく減衰特性に関する検討、第 10 回地震時保有耐力に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集、2007. 2.



## 機能性デバイスの創製と評価

黒堀 利夫 (教育学部)

### 研究目的：

数百TW/cm<sup>2</sup>のピークパワーを有するフェムト秒(fs)固体レーザーの出現により、容易にバンドギャップ10 eVを超す透明材料中へのナノオーダーの微細加工が可能になってきた。本プロジェクトの目的は、フッ化リチウム(LiF)単結晶中の機能性構造を有するレーザー活性なカラーセンターを用いて緑から赤に亘る波長領域で分布帰還型(DFB)カラーセンターレーザー発振を実現することであり、さらに、半導体を含む広い材料にこの手法を適用し実用的な機能性デバイスを創製することである。

### 平成18年度の研究成果：

フェムト秒Ti:サファイアレーザー(波長790 nm, パルス幅130 fs, パルスエネルギー10 mJ)の基本波および第二高調波(波長395 nm, 1.5 mJ)からの干渉したレーザービームを用いて、LiF単結晶中にサブミクロンの周期間隔を持つ屈折率変調回折構造を書き込んだ。波長790 nmの基本波での書き込みでは、回折格子のピッチとして500 nm前後が理論的に書き込める限界であり、これに関しては問題なく実現できた。このサブミクロン構造を用いて図1に示すようにLiF

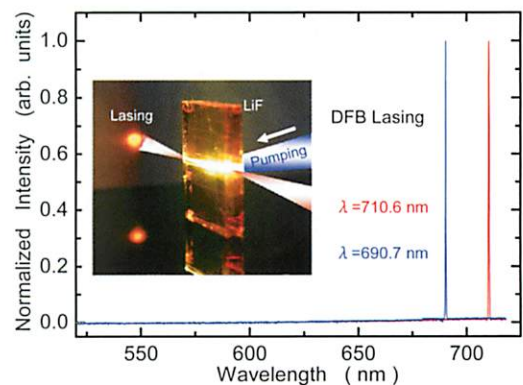


図1 LiF:F<sub>2</sub> DFB 発振

のF<sub>2</sub>センター(吸収帯450nm)による691 および 711 nmでの室温・パルスDFB発振を実現した。励起源としてパルスOPOレーザー(450 nm, 1 mJ)のナノ秒パルスを用いた。得られた発振スペクトル線幅は0.1 nmであった。

さらに、LiFの緑領域へのDFB発振の実現のためには、周期間隔400 nm以下ならびに新たなレーザー活性F<sub>3+</sub>センターを用いる必要がある。そのために、非線形光学結晶(BBO)を用いた第二高調波395 nmでの書き込みを行った。現時点で390 nmピッチの周期構造をLiF単結晶中に、幅15 mm, 深さ100-150 ミクロンで書き込めるようになった。現在、530 nm付近の緑領域でのDFBレーザー発振の実験を継続している。

### 今後の研究展望：

これまでの実験を通して、ピークパワー数十TW/cm<sup>2</sup>でほとんどの光学透明材料ならびに半導体中に上記の機能性微細加工の創製が可能であることが分かった。この「fs干渉露光法」は、特殊な雰囲気が必要とせず、迅速に、任意の位置に種々の機能性ナノ構造やレーザー活性カラーセンターなどを形成できるので、今後微小な光電子デバイス開発の有力な手段となりうる。

### 発表論文：

T. Kurobori, T. Sakai, S. Aoshima: *phys. stat. sol. (a)* (2007) in press.

K.Kawamura, T.Kurobori, M.Hirano, H.Hsono: *Proc. SPIE*, **6400**, 640007-1-9 (2006).

細野, 平野監修: “透明酸化物機能材料とその応用”, シーエムシー出版, 第V編第3章 (2006年).

## 富山県氷見市における町おこしの実践 —温泉・地すべり粘土・地下水を用いた商品開発—

金沢大学自然科学研究科

田崎 和江

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー大久保 弘

### 1. はじめに

氷見市は、富山県北西部に位置する人口約5万5千の中小都市である。同市は、富山県有数の氷見漁港を有し、冬季に多くのブリが水揚げされ、“寒ブリ”“氷見ブリ”の名で親しまれている。また、氷見市内には10数カ所の温泉の存在が知られ、観光資源の比較的豊富な地域である。一方、全国有数の地すべり多発地帯であり、戦後最大規模の地すべり災害をもたらした胡桃地すべりが知られている。

現在、氷見市では今年3月の能越自動車道氷見インターチェンジの供用開始予定を控えて、新たな観光客誘致の動きが活発であり、当研究室との間で町おこしに関する共同研究を行っている。

### 2. 開発中の商品とビジネス化の可能性

当研究室では、氷見市特有の産物の内、温泉、地すべり、および地下水に着目し、以下の商品開発を試みた。

#### 【ラジウム・ラドン温泉の発見】

自然計測応用研究センター山本政儀研究室の協力により、氷見市内の放射性同位体元素の測定を行った。その結果、氷見市内の灘浦、松江田、ニチューシーサイドの各温泉から、多量のRa同位体を認め、ラジウム・ラドン温泉であることが明らかになった。これらの温泉は、現在利用されている温泉であり、観光客誘致のためのビジネスとして早期の実現が可能である。

#### 【温泉豆腐の開発】

氷見市阿尾の榮和温泉のイオン分析結果に着目して、温泉水を豆腐の“にがり”とした“温泉豆腐”の開発を行った。マーケットリサーチの一環として試食会を実施したが、好評であった。具体的な商品化の計画は未定であるが、ビジネス化は可能とみられる。

#### 【地すべり粘土を用いた泥浴の開発】

地すべりの観光資源化の検討に先立ち、胡桃・五十谷地すべりにおいて、粉末X線回折や蛍光X線分析を用いて地すべり粘土の定性・定量実験を実施し、さらに地下水の水質測定、地すべり粘土を水に浸して溶脱させる実験を実施した。定性・定量実験の結果から、胡桃・五十谷の両地すべり粘土は、膨張性を有するモンモリロナイトを多く含み、地下水の水質分析や地すべり粘土の溶脱実験から、胡桃・五十谷地すべりの粘土はCa、およびNaイオンを豊富に含み、水に浸すと溶脱して大量のイオンを放出することが明らかになった。この特性を活かして、泥浴などの商品開発を検討中である。

#### 【ブリの盛り皿（九谷焼陶器）の商品化】

氷見漁港は、富山県有数の寒ブリの水揚げ漁港として有名である。当研究室では豊富な水産物をモチーフにした陶器の開発を試みた。焼き物の粘土には、氷見市から産出する泥岩を材料にすることも検討したが、膨張性の粘土鉱物を多く含むことから、今回は見送られた。その代わりに、伝統工芸品として名高い九谷焼のブリの陶器を試作品として作成した。しかし制作費が高価で、商品化のためにいっそうのコストダウンを検討中である。



試作されたブリの盛り皿（九谷焼陶器）

## 無機窒素化合物分解細菌の生理的特質とその利用

福森義宏 (大学院自然科学研究科生命科学)

自然界における窒素循環には、硝化能を有する化学合成細菌と従属栄養細菌が関与することが知られている。なかでも、偏性化学合成細菌として知られているアンモニア酸化細菌や亜硝酸酸化細菌は、 $\text{NH}_3$ や $\text{NO}_2^-$ を酸化するときに生じる電子を利用した呼吸鎖により ATP を合成すると共に二酸化炭素を固定し、地球窒素循環で重要な役割を担っている。しかし、一般に偏性化学合成細菌の生育は有機物によって阻害されるため、富栄養化した環境においては従属栄養細菌による硝化や、硝化以外のプロセスによって窒素循環が保たれている可能性がある。本プロジェクトでは、2004年に東と福森により一般土壌から単離された高いアンモニア消費活性を示す細菌 S を用いて、その窒素化合物分解の特質を検討し、さらに、包括固定等により細菌 S の固定化を試みた。

本細菌を3種類の窒素化合物存在下培養した結果、本細菌はアンモニアのみならず、亜硝酸塩や硝酸塩をも利用して増殖することができることを明らかにした。なかでもアンモニアが生育に最も有効であり(図1)、亜硝酸塩、硝酸塩の順で利用することを明らかにした。以上の結果は、本細菌のような従属栄養細菌が富栄養化した土壌環境中において窒素の循環に大きく寄与している可能性を示唆するものである。

次に細菌 S の固定化を試みた。まずはアルギン酸カルシウムによる包括固定化を行った。アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウムを反応させて膜を形成させ、両者の濃度を変化させて検討を行った。その結果、両者の濃度が高いときは均一なビーズが形成できず、共に1%程度が適していると判断した。しかし、アルギン酸は多糖であるため環境中の従属栄養細菌による分解をうける可能性がある。そこで、Polyethylene Glycol 1000 Dimethacrylate (PEG) による包括固定を検討し、ビーズをうまく完全に包括できるかを検討した。PEG は酸素、水などを通すため、担体としては非常に期待ができる。この方法により、白濁したゲルが得られたが、前述のアルギン酸ビーズと同様、この固定のみでは菌体が流出してしまうため、アルギン酸固定と組み合わせる事で二重に包括固定されたゲルの作成を試みた。PEG 固定の組成に0.3%になるようにアルギン酸ナトリウムを加え、塩化カルシウムに滴下することで、振とう培養しても崩れにくい球形のビーズを作成した(図2)。

現在、日本の下水処理場は主に標準活性汚泥法を利用しており、河川や海へ処理水を排出する処理場では、窒素化合物を除去して排出することは意識されていない。一方、琵琶湖や霞ヶ関のような閉鎖系に処理水を排出する場合は、高度処理と呼ばれる方法が利用され、他の場所に比べて窒素化合物の排出に関する意識が高い。高度処理は活性汚泥法に比べて窒素やリンを取り除くことができるが、施設の規模が大きくなり、通常よりコストもかかってしまう。本研究で開発された固定化ビーズを用いた排水処理システムが開発されれば、高度処理法より安価に窒素化合物を除去できる可能性があり、現在、固定化ビーズをより強固にする方法を検討している。

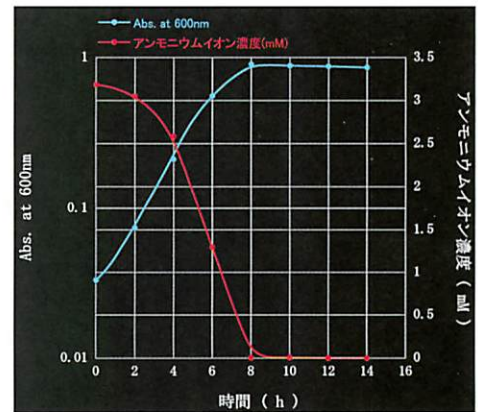


図1 細菌 S によるアンモニアの分解

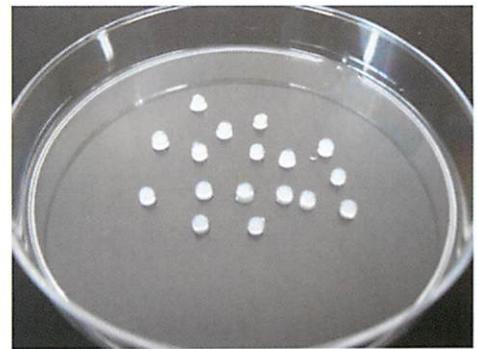


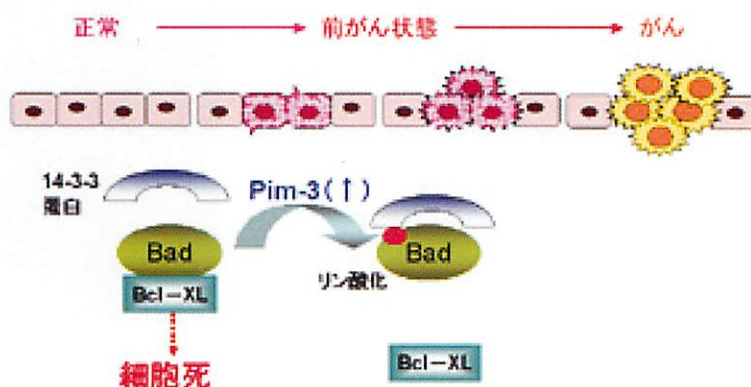
図2 アルギン酸と PEG により二重に包括固定されたビーズ

## 微小がん病巣での遺伝子発現パターン解析に基づく、新たな抗癌治療法の開発

李影奕、Boryana K. Popivanova、向田直史

我々は、肝癌発症モデルでの遺伝子発現パターンの解析を通して、肝臓での前がん病変から癌化にいたる過程で、セリン/スレオニン・キナーゼ活性を保有する原がん遺伝子である Pim-3 の発現が亢進していて、Pim-3 の発現を抑制することでヒト肝癌細胞株の増殖が抑制することを明らかにした（論文 1）。この知見と我々が始めて決定したヒト Pim-3 の一次構造に基づいて、特許申請を行った。

その後の検討結果から、肝臓と同様に内胚葉由来の膵臓・大腸・胃においても、正常組織では Pim-3 の発現が認められないのに対して、前がん状態からがん化に至る段階で発現が亢進していることを認めた（論文 2, 3）。さらに、これらの臓器のがん細胞株では Pim-3 の恒常的な発現が認められる上に、Pim-3 発現を RNA 干渉法で抑制すると、細胞死誘導分子である Bad のリン酸化も抑制され、細胞死の誘導と増殖抑制が生じることも明らかにして報告した（論文 2, 3）。



これらの臓器のがんのうちでも、既存の有効な治療法がなく、患者数が増加していることが知られている膵癌に対する、Pim-3 を分子標的とした治療薬の開発を目指して、以下の検討を行った。

- 1) 理化学研究所・松尾洋博士との共同研究で、バイオインフォマティクスの手法で、Pim-3 の立体構造の予想と、それに基づく低分子阻害剤の構造予測を行い、約 30 種の候補分子を見出した。
- 2) 試験管内での Pim-3 測定系を確立した。

2 で確立した測定系を用い、1 で予測された候補分子の Pim-3 活性への影響を検討する予定である。

発表論文 1. Fujii C, Nakmoto Y, Lu P, et al. Aberrant expression of serine/threonine kinase Pim-3 in hepatocellular carcinoma development and its role in the proliferation of human hepatoma cell lines. *International Journal of Cancer* 114: 209-218, 2005

2. Li Y, Popivanova BK, Nagai Y, et al. Pim-3, a proto-oncogen with serine/threonine kinase activity, is aberrantly expressed in human pancreatic cancer and phosphorylates Bad to counteract Bad-mediated apoptosis in human pancreatic cancer cell lines. *Cancer Research*. 66: 6741-6747, 2006.

3. Popivanova BK, Li Y, Zheng H, et al. A proto-oncogene, Pim-3 with serine/threonine kinase activity, is aberrantly expressed in human colon cancer cells and can prevent Bad-mediated apoptosis. *Cancer Sci.* (in press).

申請特許： 発明の名称：肝臓ガン特異的ポリペプチド、該ポリペプチドをコードするポリヌクレオチド、及び該ポリペプチドの発現を抑制する RNA 分子（発明者、向田直史、藤井千文、広瀬国孝：出願番号、2003-291060：提出日、平成 15 年 8 月 11 日）

## DNA マイクロアレイを用いた肝毒性化合物の投与量と 遺伝子発現変動の相関解析

横井 毅 金沢大学大学院医学系研究科 (薬学部兼任)

遺伝子発現を検討する手段として DNA マイクロアレイは、毒性学の研究分野で主たる研究方法の一つになってきており、開発候補化合物の副作用予測や化合物のリスクアセスメントなどに活用されようとしている。培養細胞やヒトヘパトサイトでは、殆どの薬物代謝酵素の発現は、*in vivo* に比べて著しく低下しているか、欠損しているために、細胞レベルでの検討は、代謝や毒性の研究領域では多くの場合に役に立たないことが良く知られている。従って、本研究では *in vivo* を出発点として、肝障害時における遺伝子変動の情報を整理・評価・活用することを目指して行った。

本研究では、肝障害性というフェノタイプと網羅的遺伝子発現プロファイルの関係について、DNA マイクロアレイを用いて検討した。6 週齢雄性 SD ラットを用い、アセトアミノフェン、プロモベンゼン、四塩化炭素、ジメチルニトロソアミンとチオアセタミドをそれぞれ単回投与した。血清学的な生化学値は、投与後の肝障害性を示す時間を知るために測定した。肝 mRNA は、1097 の薬物反応性遺伝子を網羅した DNA マイクロアレイを用いて検討した。このアレイにはチトクロム P450 を初めとする Phase I の酵素の遺伝子、Phase II, 核内受容体、シグナル伝達遺伝子、トランスポーターなどが搭載されている。個々の化合物はそれぞれ特徴的な遺伝子発現のプロファイルを示した。アセトアミノフェンは他の化合物とは異なるクラスターに分類された。遺伝子発現プロファイルと毒性を示す時間を考慮して、10 個の発現が誘導される遺伝子と、10 個の発現が抑制される遺伝子と共通して pick up することが出来た。これらは肝障害に共通するマーカー遺伝子と考えられた。Quality-Threshold (QT) クラスター解析により、個々の化合物による特徴的な遺伝子の発現変化を見出すことができた。興味深いことに、QT クラスター解析における平均遺伝子変化は、生化学値と一致した変動を示した。さらに、この変動は、肝障害性の大小に係わらず同じパターンを示した。こうした解析を考慮し、本研究では、17 の遺伝子を肝障害性に関係する遺伝子として提示することができた。すなわちこれらの遺伝子の発現プロファイルから、肝毒性の程度に関係なく毒性発現の有無を推測することが可能になった。本研究における解析手法は医薬品開発における肝障害性を予測する有用な手段となりうるものである。

1) Keiichi Minami, Toshiro Saito, Masatoshi Narahara, Hiroyuki Tomita, Hirokazu Kato, Miki Katoh, Miki Nakajima, and Tsuyoshi Yokoi: Relationship between hepatic gene expression profiles and hepatotoxicity in five typical hepatotoxicant-administered rats. *Tbx. Sci.*, 87: 296-305 (2005).

2) Keiichi Minami, Rawiwan Maniratanachote, Miki Katoh, Miki Nakajima, and Tsuyoshi Yokoi: Gene expression analyses for hepatotoxicity in thioacetamide administered rat by DNA microarrays. *Mut. Res.*, 603: 64-73 (2006)

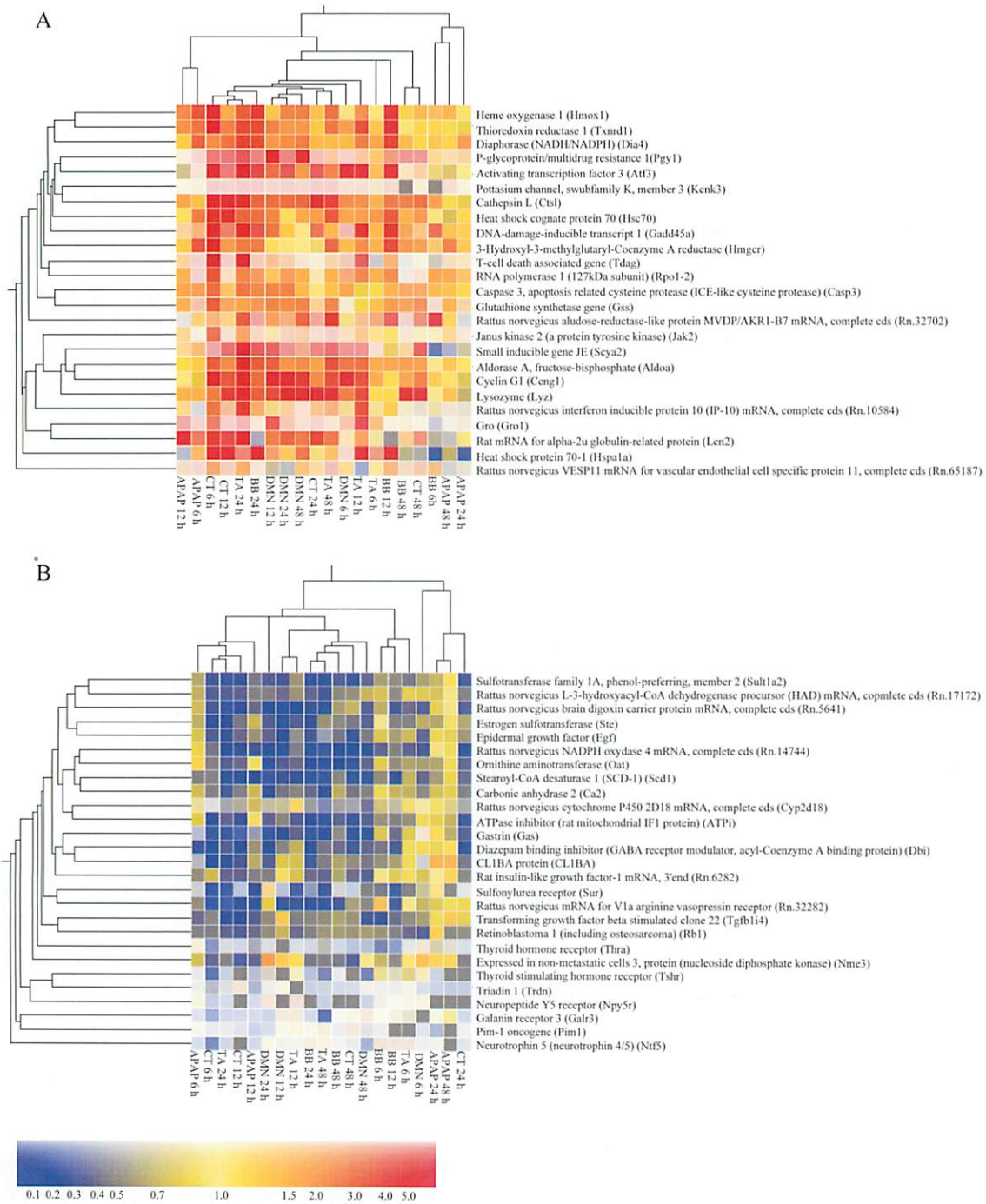


Fig. Cluster images of expression profiles of the genes.

Gene expression data expressed as fold of control values and range of change represented by colors at the bottom of the cluster images. Cluster image of (A) 25 induced genes and (B) 27 suppressed genes. The expression pattern of each gene was displayed here as a horizontal strip. The result of hierarchical cluster analysis was shown with dendrogram using the genes.

### 3. 講師（研究機関研究員）研究成果報告

#### 1) 平成 18 年度 V B L 講師（研究機関研究員）研究一覧

氏 名	研究テーマ
李鵬	桐材の特性解析とその工業的活用方法の研究
後藤昌英	ディーゼルエンジン燃料噴射装置診断装置の開発
MEYER ZU HOUERSTE GABRIELE	高速 AFM の開発と特許 5 件
孫紅	上下動も考慮した美術工芸品に対する免震台座の開発
本井幸介	高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究
李影奕	セリン／スレオニン・キナーゼ Pim-3 を分子標的とした新たな癌治療法の開発
朝田隆二	安全で安価な生体材料を用いた重金属元素回収材の開発
千徳英介	レーザーによる板材の矯正加工に関する研究
辻森樹	超低地温勾配域における固体地球プロセスの反応先端：地質学的総合研究
Popivanova Boryana	セリン／スレオニン・キナーゼ Pim-3 を分子標的とした新たな癌治療法の開発
大久保弘	地すべりの解析と解析装置・防止工事の開発

#### 2) 平成 18 年度研究成果報告

事項から、V B L 講師（研究機関研究員）の平成 18 年度の研究成果を掲載。

# 機械部品の安全性に関する研究 「ディーゼルエンジン燃料噴射装置診断装置の開発」

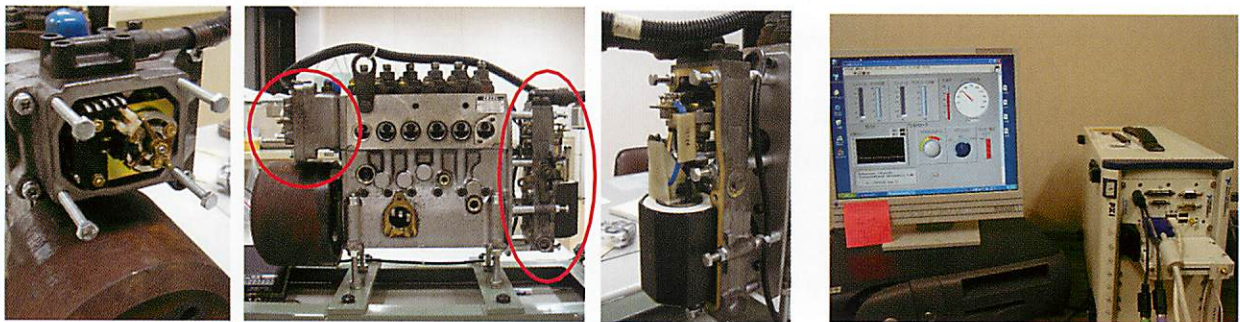
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 後藤昌英

## 1. 研究概要および目的

本研究は、経済産業省中部経済産業局 事業化・市場化支援事業の1プロジェクトである、電子制御ディーゼルエンジン再利用促進事業の技術協力として行っており、主な研究背景については本誌プロジェクトリーダーによる報告を参照されたい。(株)奥野自動車商会を中心とする連携事業体では、海外向けの中古ディーゼルエンジン汎用始動装置および汎用エンジンコントローラを開発・販売中であるが、エンジン出力や排出ガスに対する最適化制御については現在検討中であり、その開発を補助する開発ツールの開発を本研究の目的としている。

## 2. 研究内容および成果

本年度の研究においては、電子ガバナタイプのディーゼルエンジン燃料噴射装置(図1)に的を絞り研究を行った。電子ガバナタイプの燃料噴射装置は、電氣的駆動部としては電子ガバナおよびプリストロークと呼ばれる2つのユニットから構成され、それぞれアクチュエータとセンサを有しており通常は各車ごと専用に開発されたコンピュータによって制御されている。汎用コントローラは上記2つのユニットを制御するが、汎用化に伴い上記した2ユニット間の制御量の関係は正確にはつかめておらず、またエンジン型式によっても異なるものと考えられる。加えて環境問題から排出ガスに対する最適化も必要と考えられる。そこで市販のパソコンおよびモジュール式I/O回路を用いて、2ユニットを制御しエンジン運転中の状況をモニタリングするシステム(図2)を開発した。結果としてエンジン出力に対する2ユニット間の最適な制御方法について探索することが可能となった。



プリストローク

燃料噴射装置

電子ガバナ

図1 ディーゼルエンジン燃料噴射装置の概要

図2 開発システム

## 3. 今後の展開とビジネス化

今回は排出ガスに対する最適化には至っておらず、今後システムに付加する予定である。また電子ガバナ方式以外のものも順次開発予定である。主なビジネス化へ向けての動きについては本誌プロジェクトリーダーによる報告を参照いただきたいが、特に加えて本システムは、ディーゼルエンジンシステムの教材<sup>1)</sup>としても転用可能でありその方面のビジネス化も検討中である。

## 4. 学会発表

- 1) 後藤昌英, 関勝博, 他4名(2006.11):ディーゼルエンジン電子制御燃料噴射装置に関する教材開発, 日本産業技術教育学会第19回北陸支部大会講演論文集, p.8.



## 上下動も考慮した美術工芸品に対する免震台座の開発

担当教員：北浦 勝(自然科学研究科環境科学専攻 教授)  
宮島昌克(自然科学研究科環境科学専攻 教授)  
池本敏和(自然科学研究科環境科学専攻 助手)  
村田 晶(自然科学研究科環境科学専攻 助手)  
VBL 講師：孫 紅

### ■本研究の目的：

土木建築構造物に対する各種免震装置が開発されている。本プロジェクトでは、これまでにあまり注目されてこなかった分野を取り上げ、地震災害軽減のための免震ジョイントを開発することを目的としている。本研究グループがこれまでに開発し、特許を出願した美術工芸品に対する免震台座の改良を行い、起震システムを利用して性能の確認を行うことが今年度の目的である。

### ■平成 18 年度の研究成果

これまでに開発し特許を出願した美術工芸品に対する免震台座(出願番号：特願 2003-105816)は水平地震力に免震効果を十分に発揮したが、上下動については十分ではなかった。そこで、水平、上下両方向に免震効果を発揮する台座の開発を行った。すなわち、台座を 2 段構造とし、ペンドラムの摩擦を利用した水平方向の免震効果とコイルスプリングダンパーを用いた上下方向の免震効果を同時に発揮できるように工夫した。現在、試作品(写真-1)を作成し、起震システムを利用して性能の確認を行っているところであるが、上下方向の免震効果を高めるためのコイルスプリングダンパーのチューニング方法、特に地震動の振動数特性との関係についてさらに検討が必要であることが明らかとなってきた。試作品に改良を加え、さらに起震システムを用いた振動実験を行う予定である。

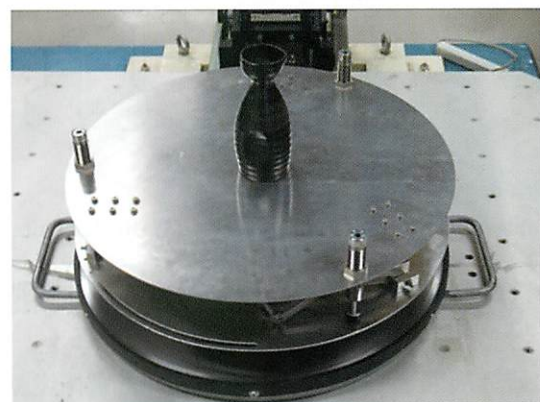


写真 - 1 美術工芸品に対する免震台座の試作品

### ■ビジネス化の可能性

本プロジェクトで取り上げている免震ジョイントはコンサルタント会社から提供されるニーズに基づいたものである。従来の免震台座上の美術工芸品が地震時に転倒したという事例もあるので、社会的ニーズは高い。ベンチャービジネスの可能性は十分にあると考えられる。

## 高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究

本井幸介 (ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー)

**[研究目的]** 本研究では高齢者における疾病予防並びに生活の質 (QOL) 維持を目的とし、日常的に血圧や心拍などの循環動態、さらにこれら指標に大きな影響を与える姿勢・活動等を計測・追跡するウェアラブルシステムを開発すると共に、その使用を通して、高齢者に対する新たなリハビリテーション・健康回復支援プログラムの構築を目的としている。

**[これまでの研究成果]** これまで容積振動法及び容積補償法を用いた血圧計測における小型局所加圧カフの開発、胸部電气的アドミタンス法を用いた心拍出量計測における電極配置の検討等を行ってきたが、今回これら知見を基にプロトタイプシステムの構築を行った。図1は本システム概要であり、(1)血圧計測用カフ・圧制御ユニット、(2)心拍出量計測用電極、(3)被検者が携帯するバッテリー及び制御・記録部内蔵計測ユニット、(4)表示装置との接続に用いるクレードル、(5)収録されたデータの解析や保存、あるいは実時間処理してデータの表示装置から構成される。図2は本システムによる心電図・血圧・心拍出量計測結果例であり、本システムにより良好に計測されていることが確認された。

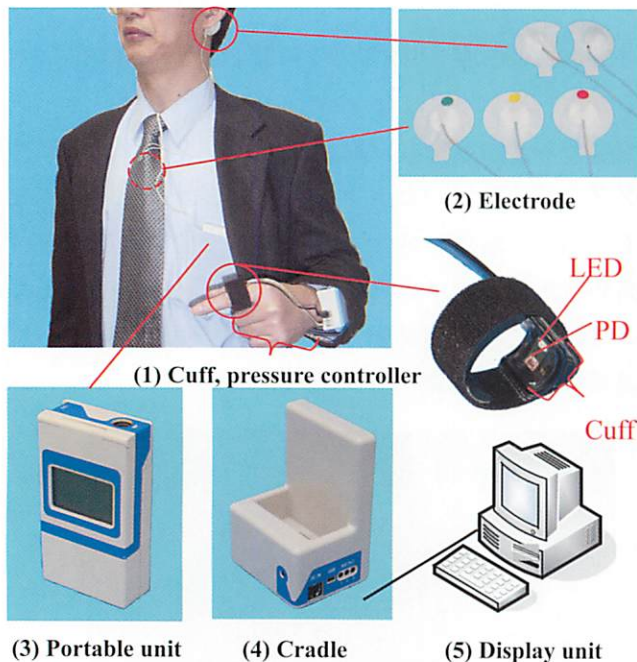


図1 連続・無拘束循環動態計測システム概要

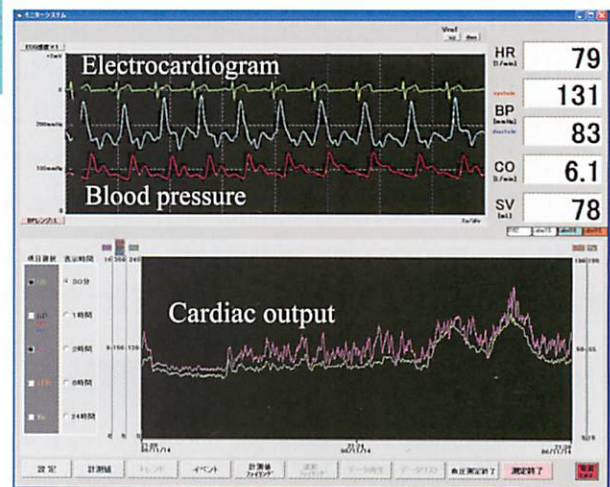


図2 心電図・血圧・心拍出量計測結果例

**[今後の研究展開とビジネスへの発展]** まず循環動態計測システムについては、今後はカテーテル挿入による直接血圧計測や色素希釈による心拍出量計測との比較により精度評価を行っていくと共に、日常生活下におけるフィールド試験等を実施していく予定である。また、病院施設における高血圧・透析患者等を対象としたフィールド試験も実施し、据え置き型医療機器としての商品化も目指す予定である。一方、同時に開発を進めている活動計測システムについては、リハビリテーション分野を対象とした商品化を目指すと共に、高齢者フィットネス等への展開のための改良化研究を実施する。

**[発表論文]** 本井幸介、東 祐二、五十嵐 朗、野川雅道、田中志信、根本 鉄、山越憲一：ユビキタスヘルスケアのための無拘束・無意識生体情報計測システムの開発研究、第21回生体・生理工学シンポジウム論文集、pp. 525-528 (2006)

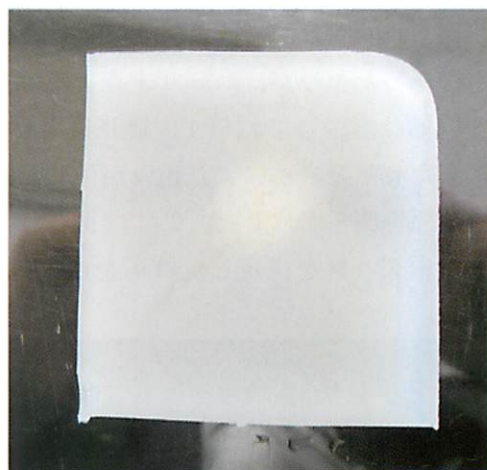
## 「安全で安価な生体材料を用いた重金属元素回収材の開発」

朝田隆二(VBL 講師)・石田義人(COE 研究員)・福森義宏(自然研(理)・教授)

### 研究課題及び研究成果

近年、環境問題に関心が高まる中、工場などから排出される少量でも人体に有害な重金属の汚染が注目されている。このような環境問題に取り組む技術者や科学者はできる限り低コストの有効な除去技術の開発を求められている(Ahluwalia and Goyal, 2006, Bioresource Technology)。従来、廃液からの重金属を取り除く時、主に酸・アルカリを用いた酸化還元による化学的処理、イオン交換樹脂の利用、電気化学的処理、高温処理などの物理化学的処理を行って、河川の環境基準値以下に抑えてきた。これらのプロセスは、効果がなかったり、あるいは非常に高額であったり、またあるいは、二次的な有害化学物質が生じるというように安全面やコスト面で問題をかかえている(Nourbakhsh 他, 1994, Process Biochemistry)。そのため、環境負荷の小さく、かつ低コストのバイオ技術を用いた重金属除去システムが国内外で求められている。微生物や植物起源の生体物質は効率よく重金属を吸着する。またそれらは、代謝を行わないものでも溶液から金属イオンや金属複合体を取り除く効果を持っているので、それらを重金属除去材料として用いることで、生きている生物を使うより制御しやすい低コストの除去システムを構築できることが期待されている。

本研究の目標は、生体材料を用いた低コストの重金属元素の固定・回収技術の開発であり、いままでのところ、生体材料の種類や混ぜる割合を変え、それらが重金属の種類、濃度、複合体を変えることによって、固定・回収率の変化を水質分析装置を用いて明らかにした。また、実際の工場や鉱山からの重金属を含む廃液に応用して、その効果を同様の手法を用いて明らかにし、重金属固定・回収材の試作品を製造した。現在、その回収・固定率の性能を向上させるため、用いる生体材料の混ぜる割合を調整し、重金属の固定・回収率が高く、環境にやさしく、安価な材料の開発を行っている。



写真： 重金属元素回収材の試作品



### ビジネス化について

試作品を用いて、実際の重金属廃液に応用している段階である。本申請課題で期待できる重金属元素回収材は、安価で大量に入手でき技術移転や企業との共同開発が容易である。さらに、それらは安全面で、従来の重金属元素の回収・固定システムより優れている。本課題の実用化を目指す分野は、環境浄化分野であり、国や地方の廃水浄化処理機関や大型浄化処理設備を扱う企業と連携して、重金属高度浄化処理システムに組み込める技術としてだけでなく、工場や病院など中小規模の廃水からの重金属除去技術としても役立つと考えられる。



写真： 重金属廃液処理後、乾燥したものの。体積が小さくなり管理が容易になった。

## レーザーによる板材の矯正加工に関する研究

上田隆司 (自然科学研究科), 千徳英介 (ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー)

### 本研究の目的

矯正加工とは、製造された素材もしくは部品を要求されている形状へと矯正する加工である。特に自動車のボディなどの鋼板の外観部品では小さな歪みが問題となり、精度良く矯正する必要がある。また、従来の板材の矯正方法であるプレス、ローラー、ストレイトナーによる方法は大がかりな装置が必要であり、局所的な微小な歪みの矯正においては時間、コスト面で問題がある。そこで本研究では、これらの問題を解決する新しい板材の矯正加工法として、レーザーを用いた矯正加工の確立を目指している。

### 平成 18 年度の研究成果

板材の局所的な微小な歪みを矯正する新しい加工法としてレーザーを用いた矯正加工を試みた。図 1 に示すように SUS304 板材に鋼球を押しつけて歪みを作成し、この歪みを矯正するために最適な様々なレーザー走査パスを試した。その結果、歪みに対して放射状にレーザー走査したときに最も良好な結果が得られた。図 2 に示した矯正前と矯正後の断面プロファイルの比較から、矯正前に 300 $\mu\text{m}$  程度の高さのあった歪みが、レーザー走査後には、平らに矯正されていることがわかる。このとき板材のレーザー照射部は熔融しておらず、矯正後も良好な表面状態を保つことができた。

また有限要素法により歪みが生じた板材の塑性ひずみ分布を解析し、レーザー走査パスと塑性ひずみの関係を明らかにした。ここで得られた関係から円形だけでなく直線状になった歪みなどに対するレーザー走査パスを決定し、矯正を行えることを確認した。

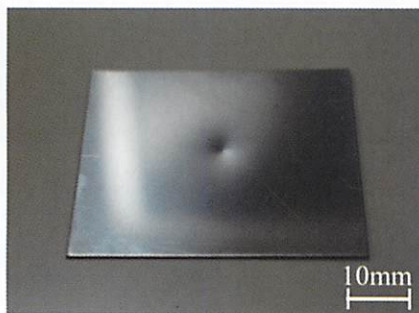


図 1 金属板材に生じた歪み

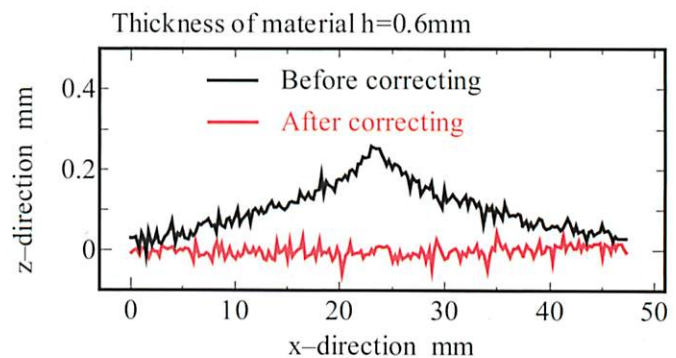


図 2 矯正前と矯正後の断面プロファイルの比較

### ビジネス化の可能性

今後は、より複雑な歪みの矯正、より小さな材料に生じた歪みの矯正に取り組み、レーザー矯正加工の適応範囲を広げるとともにレーザーの特長を生かして従来技術に対する優位性を高めていく予定である。本研究によりレーザー矯正加工法が確立すれば、機械部品の生産現場において非常に有効な矯正技術となると考えている。

### 発表論文

千徳英介, 上田隆司, 細川晃, 田中隆太郎, 古本達明; レーザによる板材の矯正加工に関する研究, 日本機械学会 生産加工・工作機械部門 第 6 回部門講演会講演論文集 (2006)

## 4. 平成 18 年度行事内容

### 1) アントレプレナーの戦略・戦術コンテスト

#### 金沢大学発の新技术～ベンチャー企業の第一歩～

本コンテストは、学生が大学で取り組んでいる研究を対象として、ベンチャービジネスの可能性、関連産業の動向、ひいては新産業創出の可能性等を自らが検討し、ビジネスプラン（提案書）をまとめ、専門家の評価を受けるものです。今年度は、11 件の発表があり、販売価格や売り上げなど、具体的な数字を出すことによって、よりベンチャービジネスを意識したものとなりました。

審査委員からは、マーケットをもっと広く考え顧客を見直せばもっと売れるのではないかと、商品に工夫を加えもう少し幅広い市場にアプローチしたら良いのではないかと、製品の薬効を訴えることなくプロモーションを行うのかといった、ビジネスの経験者ならではの質問やアドバイスをいただきました。

日時：平成 18 年 11 月 21 日（火）13：00～17：00

場所：自然科学系図書館棟 1 階大会議室

コーディネーター：平野武嗣 文部科学省産学官連携コーディネーター、VBL 委員  
瀬領浩一 共同研究センター 教授

審査員：細野昭雄 (株)アイ・オー・データ機器 代表取締役社長  
大西和弥 (株)アースエンジニアリング 代表取締役  
西川 修 (株)金沢エンジニアリングシステムズ 代表取締役社長  
西田憲二 (株)小松製作所 産機事業本部 副本部長  
池田穂高 (株)ソフィア 代表取締役  
丹野 博 (株)キュービクス 代表取締役社長  
藪内 光 (株)ジェノメンブレン 代表取締役社長 (順不動)

主催：VBL、石川県産業創出支援機構、金沢大学共同研究センター

参加者：約 70 名

#### 発表テーマ

1. 圧縮による新しいねじり試験機の製造，販売  
近藤 唯 工学部人間・機械工学科
2. 新しい板材の面内せん断強さ試験治具の製作販売および材料試験の請負事業  
永野耕也 自然科学研究科人間・機械科学専攻
3. RFID を利用した物体の位置姿勢、種類検出システムの製造，販売  
二宮洋介 自然科学研究科機能機械科学専攻
4. 小型フォーミュラカーの設計、開発、製造を通じたモータースポーツビジネス  
林慧太郎 経済学部経済学科
5. 平衡機能測定器を用いた技能事前把握システムの製造，販売  
斎藤悠介 工学部機能機械工学科
6. 廉価なリュウマチ検査用 ELISA キットの販売  
高田尊信 自然科学研究科生命科学専攻
7. スギヒラタケの水抽出エキスをを用いた健康食品の製造，販売

太田康之 自然科学研究科生命科学専攻

8. 冬虫夏草の栽培キット販売および栽培方法指導サービス

徳江孝則 自然科学研究科生命薬学専攻

9. 新規抗酸化物質を含んだユーカリティの製造, 販売

長谷川達也 自然科学研究科生命薬学専攻

10. トイレ便器を利用した、健康モニターシステムの製造, 販売

松下良輔 自然科学研究科人間・機械科学専攻

11. 容積補償法による手首連続血圧計測計の製造, 販売

西尾 崇 自然科学研究科人間・機械科学専攻



発表の様子

審査員による講評



座談会の様子

## 2) 平成 18 年度研究プロジェクト研究成果発表会

本報告会は、KVBL で研究を行っている 15 プロジェクト（うち 1 つは学生のベンチャービジネスに向けての自主的な研究会）の 18 年度の研究成果を公表することと、および KVBL の研究活動に関して意見交換を行うとともに、分野間の交流をおこなうことを目的として行いました。

KVBL 講師の 8 件のプロジェクトの口頭発表が行われるとともに、各プロジェクトの研究成果が、ポスターとして自然科学系研究科棟プロムナードに掲示されました。口頭発表会場・ポスター会場ともに、将来のビジネス化を見据えた、活発な討論が繰り広げられました。

日 時： 平成 18 年 12 月 19 日（火）14:00～17:00

場 所：自然科学研究科本館 1 階アカデミックプロムナード（ポスター発表）

自然科学研究科本館 1 階 103 講義室（口頭発表）

責任者：向田直史 VBL 委員

参加者：約 60 名

発表タイトル

ポスター発表

- P 1. 「高速 AFM の開発と特許 5 件」  
安藤敏夫, Gabriel Meyer zu Hoerste, 内橋貴之
- P 2. 「Development of a Narrow Band Colour Centre Laser in LiFfabricated by Femtosecond Laser Pulses」  
黒堀利夫
- P 3. 「レーザアブレーション法による鉛フリー(Ba,Sr)(Zr,Ti)O<sub>3</sub> 誘電体薄膜の新規合成と評価」  
西村恵介, 塩本光博, 川江健, 山田悟, 森本章治, 久米田稔
- P 4. 「多指ハンドにより把持された物体の位置と姿勢の制御」  
高山裕規, 神谷好承, 関啓明, 疋津正利
- P 5. 「歯科治療用光ファイバーの TiO<sub>2</sub> による先端加工—TP ファイバー先端のエネルギー分布—」  
古本達明, 千徳英介, 上田隆司
- P 6. 「光触媒二酸化チタンへの超音波照射による過酸化水素生成機構の解析」  
崎山和亨, 藤平敦司, 荻野千秋, 清水宣明
- P 7. 「ブラインド信号源分離の開発と多チャンネルエコーキャンセラへの応用」  
中山謙二, 堀田明秀
- P 8. 「硫酸塩還元細菌を活用した染色排水処理」  
山下恭広, 池本良子
- P 9. 「富山県氷見市の町興しの実践」  
田崎和江
- P 10. 「無機窒素化合物分解細菌の生理的特質のその利用」  
福森義宏, 高村文生
- P 11. 「セリン/スレオニン・キナーゼ Pim - 3 を分子標的とした新たな癌治療法の開発」  
向田直史, Boryana K. Popivanova, 李影奕, 藤井千文
- P 12. 「柿ポリフェノールオリゴマーの効率的製造法及び機能性評価」  
太田富久, 高野文英, 高田尊信, 太田康之, 山口昌也
- P 13. 「薬学部 6 年制事前実習用ビデオ教材作成」  
清水栄, 石崎純子, 奥村順子, 松下良, 木村和子, 鈴木永雄, 田熊一敏,  
本間隆之, 溝口博之, 古居奈歩, 横川弘一, 宮本謙一, 山田清文

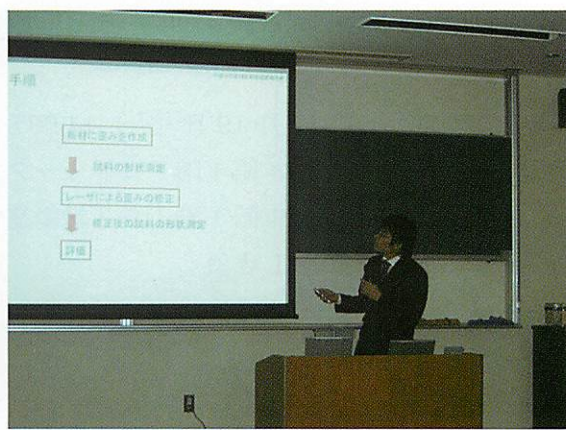
P14. 「DNA マイクロアレイを用いた肝毒性化合物の投与量と遺伝子発現変動の相関解析」  
南圭一, 中島美紀, 加藤美紀, 横井毅

P15. 「ベンチャービジネス研究会からの VBA への過程」  
小谷允人, 田端孝寛, 小笠原達志, 清塚大輔

ポスター発表の様子



口頭発表の様子



口頭発表

1. 「機械部品の安全性に関する研究」  
後藤昌英 V B L 講師 (研究機関研究員)
2. 「桐材の燃焼特性とその応用」  
李鵬 V B L 講師 (研究機関研究員)
3. 「高速 AFM の開発と特許 5 件」  
Gabriele Meyer zu Hoerste V B L 講師 (研究機関研究員)  
(代理発表: 安藤敏夫 自然科学研究科 教授)
4. 「起震機システムを用いた免震ジョイントの開発」  
孫紅 V B L 講師 (研究機関研究員)  
(代理発表: 宮島昌克 自然科学研究科 教授)
5. 「安全で安価な生体材料を用いた重金属元素回収材の開発」  
朝田隆二 V B L 講師 (研究機関研究員)
6. 「高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究」  
本井幸介 V B L 講師 (研究機関研究員)
7. 「レーザーによる板材の矯正加工に関する研究」  
千徳英介 V B L 講師 (研究機関研究員)
8. 「セリン/スレオニン・キナーゼ Pim - 3 を分子標的とした新たな癌治療法の開発」  
Boryana K. Popivanova V B L 講師 (研究機関研究員)  
(代理発表: 向田直史 がん研究所 教授)



### 3) 平成18年度 ライフケア産業振興セミナー「起業家育成セミナー」

今年度の起業家育成セミナーは、経済産業省が進める産業クラスター構想を進める「北陸ものづくり創生協議会」とともに、産業創生、産学連携に関わる有益な知識を広めることを目的として開催しました。

始めの講演は、金沢大学発のベンチャー企業である株式会社ソフィアの代表取締役池田穂高氏に「産学官連携を基盤とした起業について」と題し、ベンチャー企業の大学とのかかわり方について説明していただきました。

続いて、株式会社アルフレッサホールディングスの顧問小野仁氏による「もうすぐ始まる特定検診」では、今話題のメタボリックシンドロームを題材に、起業化するための発想の着眼点を語っていただきました。

講演会の後は、図書館棟のすみれ亭で交流会を開催しました。

日 時：平成19年3月9日（金）15:00～17:05

場 所：自然科学1号館1階プレゼンテーション室

来賓挨拶：野田豊 中部経済産業局 電力・ガス事業北陸支局 PT総括

講 師：池田穂高 株式会社ソフィア 代表取締役

小野仁 株式会社アルフレッサホールディングス 顧問

コーディネーター：太田富久 VBL ラボラトリー長

平野武嗣 文科省産学官連携コーディネーター

山越憲一 VBL委員会委員

主 催：VBL，北陸ものづくり創生協議会

参加者：約40名



池田氏の講演

小野氏の講演



## 6. 管理運営

### 1) KVBL委員会

平成 18 年度における委員は以下のとおり。

#### 委員長

太田富久 KVBL長 自然科学研究科

#### 委員

山越憲一 自然科学研究科

福森義宏 自然科学研究科

清水 栄 自然科学研究科

向田直史 がん研究所

飯島泰裕 経済学部

平野武嗣 共同研究センター

### 2) KVBL協力会

平成 18 年度メンバーは以下のとおり。

#### 会長

太田富久 自然科学研究科

#### 副会長

平野武嗣 共同研究センター

#### 理事

山越憲一 自然科学研究科

福森義宏 自然科学研究科

向田直史 がん研究所

清水 栄 自然科学研究科

飯島泰裕 経済学部

#### 起業コーディネーター

廣瀬幸雄

大橋信喜美

松本 健

牛島ひろみ (有)バイオデバイステクノロジー

藤元哲也

吉原昭雄 PAQ(株)

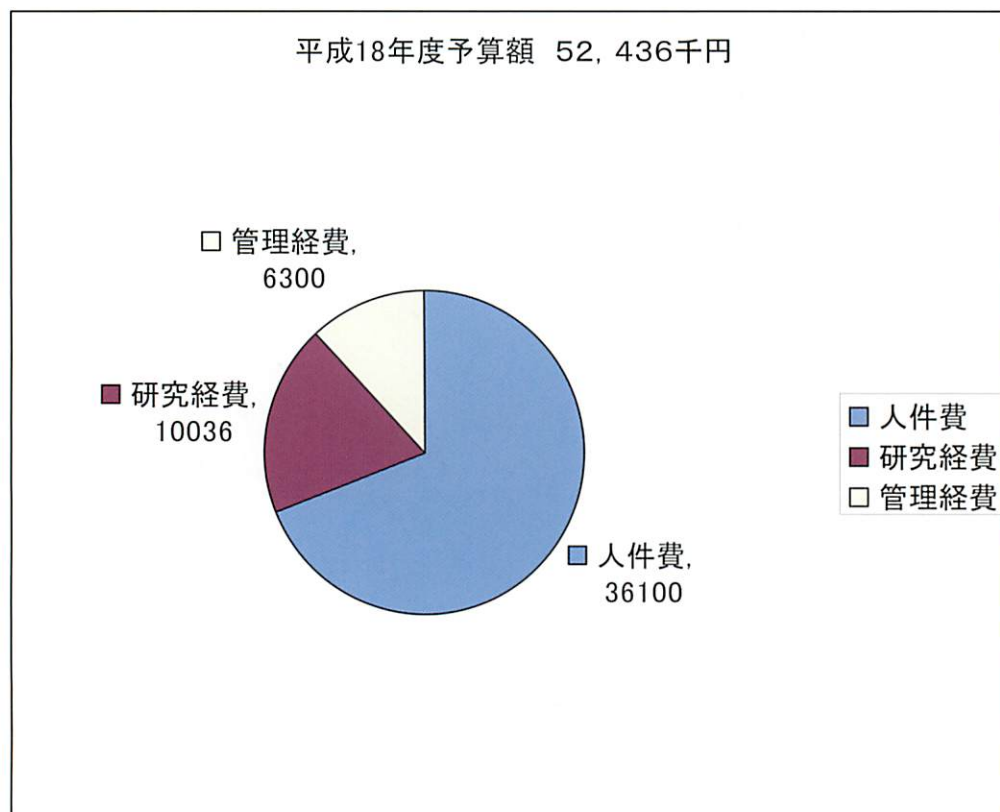
#### 技術アドバイザー

谷口正幸 日本トラックリファインパーツ協会

古本 潤

鳥羽貞雄 (株)共栄自工

## 7. 平成18年度予算



## 8. あとがき

国立大学が法人化後、大学では様々な変化が起きている。少子化・大学全入時代を迎え、魅力ある大学を若い世代にアピールする取り組み、地域社会貢献に対する取り組み、あるいは情報公開など大学が説明責任を果たす責務を意識するようになった。

金沢大学ベンチャービジネスラボラトリーは平成16年6月から本格稼働し、平成19年3月で約2年半が経過した。他の学内機関と共に様々な取り組みをこの1年間行ってきた。研究プロジェクトの展開、研究機関研究員の助成、アントレプレナー戦略戦術コンテスト、研究成果発表会、企業家育成セミナーなど研究教育両面の使命を多角的に果たしてきた。研究プロジェクトも当初の16件から学生中心のプロジェクト1件を含め、19件に増え確実に発展し活発な活動を展開している。マスメディアからも多くの事例を取り上げていただいた。その軌跡を年報としてまとめたつもりである。さらに多くの方面へ、多様に発展することを願ってやまない。

平成19年3月21日 編集担当 清水 栄



# 金沢大学ベンチャービジネスラボラトリー

## VENTURE BUSINESS LABORATORY



発行 金沢大学VBL委員会  
 発行日 平成19年3月31日  
 連絡先 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー  
 〒920-1192 金沢市角間町  
 TEL : 076-234-6874  
 6822 (南地区事務部総務課総務第一係)  
 FAX : 076-234-6875  
 6822 (南地区事務部総務課総務第一係)  
 E-mail : kvbl@nst.kanazawa-u.ac.jp  
<http://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/vbl/>