

# 巻 頭 言

理工学部長 橋本 修

青山学院大学理工学部は、1965年の創設で、2003年に世田谷から現在の相模原へ移転しました。1999年と2004年の2度の改組を経て、学部は6学科（物理・数理、化学・生命科学、電気電子工学、機械創造工学、経営システム工学、情報テクノロジー）、大学院は1専攻で8コース（基礎科学、化学、機能物質創成、生命科学、電気電子工学、機械創造、知能情報、マネジメント・テクノロジー）の体制となっています。学部定員一学年は595名と比較的小さな規模と思われませんが、助教、助手も含めると135名の教員が在籍し、精力的に教育と研究に取り組んでいます。

この研究要覧は、それぞれの教員が取り組んでいる研究テーマや担当科目に加え、最近の研究業績や社会的な活動（主に学会活動）を纏めたものです。各種データに加え、顔写真からは先生方の個性も何となくうかがい知ることができると思います。

本研究要覧の第1の目的は、本学理工学部にはどのような教員が在籍し、どのような分野の研究に取り組んでいるかを外部に知らせる広報活動ですが、見方を変えると、どのような内容の専門教育を受け、どのような研究を経験した学部生および大学院生を社会に送り出しているのかもご理解いただけるものです。国際社会に貢献し活躍する意欲と専門能力を有する学生を育てるには、社会に対して開かれた大学であり、社会に役立つ研究活動を行なうことが不可欠です。

第2の目的はこの社会との連携を強化することで、それぞれの教員について共同研究や受託研究に関する情報を掲載しております。共同研究や受託研究によって得られる実際の製品に求められる要求やサービスに関する情報は、大学の教員の研究テーマの選定にとって極めて有益なものです。また、社会の中で実際に生じる実用上の問題点や課題は学生の研究に対するモチベーションを高めるために極めて有効です。多くの教員はすでに各種の企業と共同研究を行なっておりますが、さらに、企業の人材を研究生や研究員として研究室で受け入れることにより、技術指導や人材育成も可能となります。

第3の目的は学内における教員間の相互理解と学生への研究情報の提供です。同じ学科内やコース内では研究活動が認識されていますが、他学科の教員や学生には十分伝わっていない状況とも思われます。入社後に他学科の教員について聞かれても話しが出来るように、自分の出身大学の研究活動の全体像について十分理解し社会に出ていくことも必要と思います。

以上のような大きく3つの観点から、この研究要覧を有効活用していただければと期待しております。

# INDEX

## 物理・数理学科

下山 淳一	.....	2
杉原 正顯	.....	3
竹内 康博	.....	4
谷口 健二	.....	5
中山 裕道	.....	6
西尾 泉	.....	7
西山 享	.....	8
古川 信夫	.....	9
前田 はるか	.....	10
松川 宏	.....	11
松本 裕行	.....	12
三井 敏之	.....	13
吉田 篤正	.....	14
市原 直幸	.....	15
北野 晴久	.....	16
馬場 彩	.....	17
増田 哲	.....	18
望月 維人	.....	19
山崎 了	.....	20
鮎川 晋也	.....	21
石田 研太郎	.....	22
岩尾 慎介	.....	23
大平 豊	.....	24
川上 拓志	.....	25
北野 健太	.....	26
坂本 貴紀	.....	27
澤田 真理	.....	28
鈴木 岳人	.....	29
高嶋 明人	.....	30
竹内 祥人	.....	31
松田 能文	.....	32
富本 晃吉	.....	33

## 化学・生命科学科

阿部 二郎	.....	35
阿部 文快	.....	36
坂本 章	.....	37
重里 有三	.....	38
杉村 秀幸	.....	39
鈴木 正	.....	40
諏訪 牧子	.....	41
武内 亮	.....	42
田邊 一仁	.....	43
長谷川 美貴	.....	44
平田 普三	.....	45
宮野 雅司	.....	46
中田 恭子	.....	47
池田 修己	.....	48
石井 あゆみ	.....	49
磯崎 輔	.....	50
上村 聡志	.....	51
岡島 元	.....	52
賈 軍軍	.....	53
小林 洋一	.....	54
齊野 廣道	.....	55
橋本 徹	.....	56
荻野 一豊	.....	57

## 電気電子工学科

澤邊 厚仁	.....	59
地主 創	.....	60
橋本 修	.....	61
林 洋一	.....	62
松谷 康之	.....	63
米山 淳	.....	64
黄 晋二	.....	65
外林 秀之	.....	66
野澤 昭雄	.....	67
春山 純志	.....	68
淵 真悟	.....	69
井岡 恵理	.....	70
児玉 英之	.....	71
須賀 良介	.....	72
大道 哲二	.....	73
星野 健太	.....	74
稲垣 雄志	.....	75
宗 哲	.....	76

## 機械創造工学科

大石 進	.....	78
小川 武史	.....	79
小林 信之	.....	80
長 秀雄	.....	81
林 光一	.....	82
横田 和彦	.....	83
米山 聡	.....	84
渡辺 昌宏	.....	85
熊野 寛之	.....	86
朝原 誠	.....	87
伊藤 寛明	.....	88
姜 東赫	.....	89
張 月琳	.....	90
富樫 憲一	.....	91
蓮沼 将太	.....	92
藤本 正和	.....	93
森田 亮介	.....	94

## 経営システム工学科

天坂 格郎	.....	96
石津 昌平	.....	97
熊谷 敏	.....	98
宋 少秋	.....	99
松本 俊之	.....	100
水山 元	.....	101
大内 紀知	.....	102
栗原 陽介	.....	103
日吉 久礎	.....	104
梶山 朋子	.....	105
鏑木 崇史	.....	106
齊藤 史哲	.....	107
佐藤 慎一	.....	108
臧 巍	.....	109
野中 朋美	.....	110
肥田 拓哉	.....	111
村上 啓介	.....	112

## 情報テクノロジー学科

DÜRST, M. J.	.....	114
小宮山 摂	.....	115
佐久田 博司	.....	116
鷲見 和彦	.....	117
戸辺 義人	.....	118
原田 実	.....	119
山口 博明	.....	120
LOPEZ, G. F.	.....	121
大原 剛三	.....	122
磯山 直也	.....	123
高橋 淳二	.....	124
豊田 哲也	.....	125
長谷川 大	.....	126
松原 俊一	.....	127
松村 冬子	.....	128
盛川 浩志	.....	129
吉田 武史	.....	130
米澤 直晃	.....	131

## 学部共通

PAGEL, J.W.	.....	133
REEDY, D. W.	.....	134
加島 健	.....	135
川口 悦	.....	136
瀧本 将弘	.....	137
中園 嘉巳	.....	138
ROBERTSON, C. E.	.....	139
片見 彰夫	.....	140
福嶋 裕子	.....	141
森 幸穂	.....	142
キーワード検索	.....	143

# 物理·数理学科

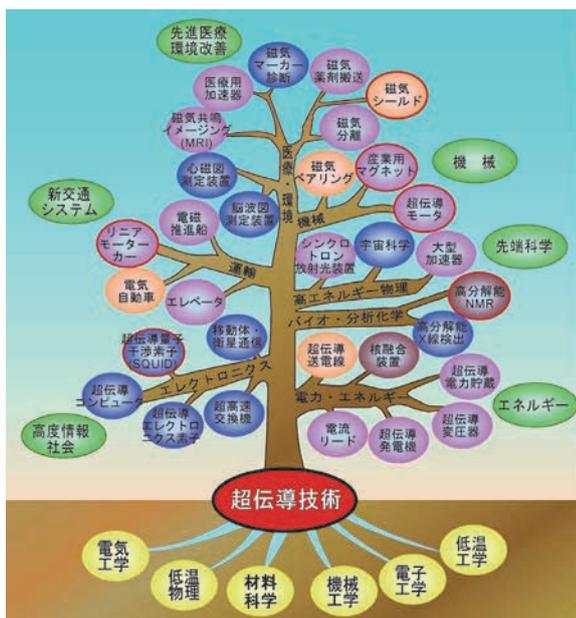
教授	下山 淳一 <i>SHIMOYAMA, Jun-ichi</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	shimo@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	(工事中です。)	
● モットー	異常を感じる、見つける、即、追究	
● 所属学会	応用物理学会、日本物理学会、低温工学・超電導学会、電気学会、日本化学会、電気化学会、American Physical Society、Materials Research Society	
● 研究分野	固体材料科学	
● キーワード	機能性酸化物、欠陥制御、新規超伝導体、超伝導物性、超伝導材料	
● 担当科目	物理学Ⅱ、固体物理B、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ	

### 研究内容

古くは狩猟や切削を目的とした石器に始まり、強度、耐火性を備えた建築用煉瓦製造、農耕や戦争での利用を目的とした金属製品など、はるか昔、固体材料は人間の生活を支えるために開発されてきました。やがて物性や物質の成り立ちの理解が進み、任意の元素を用いた固体機能材料創製が広く始められたのは20世紀の半ば以降です。今日では、様々なタイプの導電性や磁性、誘電特性、高強度、触媒、エネルギー変換特性などを備えた機能性材料やそれらの複合体が開発されており、社会生活の高度化に貢献しています。

このような背景のもと、私たちは未来の社会をより豊かにすることと同時に学術的な物質・機能開拓の欲求を満たすことを目的として、新しい機能性物質の探索、従来物質における新しい機能の創出、従来機能の飛躍的な向上と材料化展開、に関する研究を独自の発想のもと楽しく行っています。

特に、超伝導体に関する研究には多くの楽しみがあります。まず、超伝導現象を説明する理論はありますが、新しい超伝導体やその臨界温度 ( $T_c$ ) などの性質については理論的な予測が当たった例がない、つまり、作ったもの勝ち、測ってみないとわからない、という未知の魅力があります。なかでも臨界電流密度 ( $J_c$ : 抵抗ゼロで通電できる電流密度の上限) は実用的に最も重要な特性ですが、その決定因子は非常に複雑で少し工夫すると桁違いに向上することがあります。図には超伝導の応用分野を示しました。



実に広く多岐にわたっていること、それらが多くの学術分野に支えられていることがわかります。超伝導応用は必ず、省エネルギー、大電流容量、強い静磁場、高感度など、超伝導材料でしか実現しない特長を伴います。ただし、 $T_c$ 以下の極低温に冷却する必要があることから開発が進んでいないもおおや普及していないシステムもたくさんあります。このため、冷却が容易な高い  $T_c$  を持つ超伝導体の探索や、その材料化研究は常に注目されています。このような研究対象となる超伝導体は、複雑な結晶構造、化学組成を持つものが多く、その合成や高品質化、材料特性の向上には物質科学的な様々な知識、経験、さらに新しいアイデアが必要です。また、これらは他の機能性物質・材料の探索・開発にも生きるものです。

実際の研究では、“10年経っても誰もやらないようなオリジナルなもので、かつインパクトが大きな成果”を常に目指しています。そして、研究成果が未来の高度でかつ豊かな地球社会、人間社会に貢献できるような様々な研究成果の獲得が目標です。

図 超伝導応用の樹

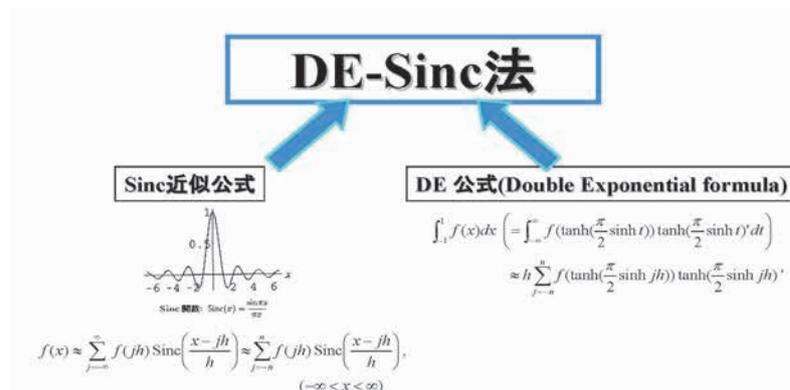
教授	杉原 正顯 <i>SUGIHARA, Masaaki</i>		
● 学位	工学博士		
● e-mail	sugihara@gem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~sugihara/		
● モットー	モットーがないのがモットー		
● 所属学会	日本応用数理学会, 日本数学会, 情報処理学会		
● 研究分野	数値計算		
● キーワード	超高精度数値計算アルゴリズム, 大規模連立一次方程式の数値解法		
● 担当科目	線形代数 I A, I B, 数学演習 A, B, 計算数学, 計算数学特論(大学院)		

### 研究内容

数値計算が、現在の産業を支える基盤技術であることは論を俟たないであろう。本研究室では、「より速く、より高精度を目指して」をスローガンに、数値計算の基本アルゴリズムの開発とその応用に関する研究を行っている。具体的な最近の研究テーマとしては以下のものがある。

#### (I) 超高精度数値計算アルゴリズム「DE-Sinc法」の研究とその応用

DE-Sinc法とは、ユタ大学の Stenger 教授等が開発した Sinc 近似公式に基づく数値計算法 (Sinc 法) に、我が国で (高橋秀俊教授、森正武教授によって) 開発された最適数値積分公式 DE 公式の考え方を取り入れた数値計算法である。この方法は、問題がある種の条件を満たせば計算誤差を極限まで小さくできるという特徴があり、自然科学, 工学分野の計算のみならず, ファイナンスや社会科学まで幅広く応用できる可能性をもつ。



#### (II) 大規模連立一次方程式の高速数値解法, とくに, クリロフ部分空間反復法の開発

非常に大きな連立一次方程式を速く解くために, 最近注目を集めているクリロフ部分空間反復法の 1 つである IDR(s)法の研究を介して, 計算速度を飛躍的に改善し, より少ない演算回数で高精度な解が得られる『GBi-CGSTAB 法』を開発した。現在, クリロフ部分空間反復法を根本から見直し, 新しい解法を開発中である。

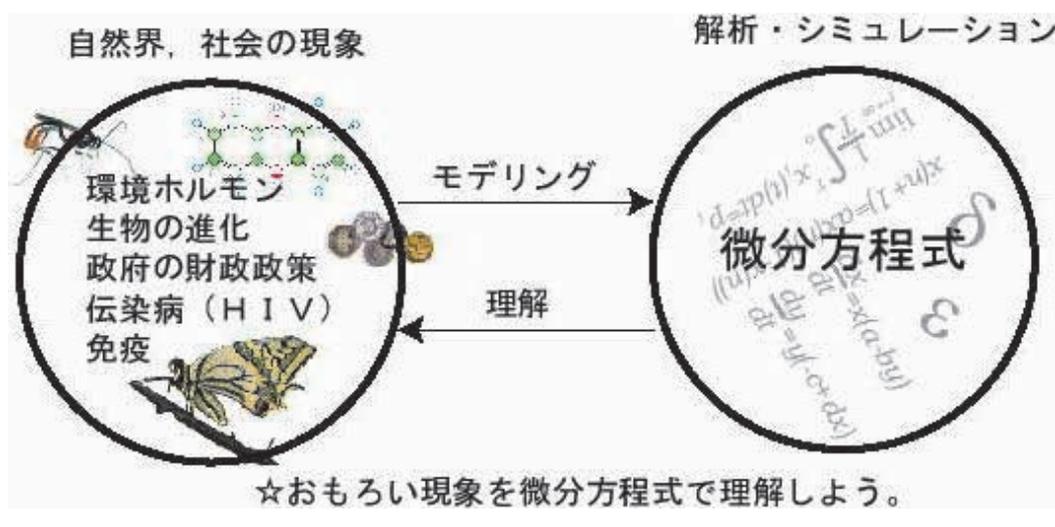
教授	竹内 康博 TAKEUCHI, Yasuhiro		
● 学位	工学博士		
● e-mail	takeuchi@gem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	ぼちぼち		
● 所属学会	日本数理生物学会、日本数学会、日本応用数理学会		
● 研究分野	応用数学、生物数学		
● キーワード	数理モデリング、数理生物学、ロカ・ヴォルテラ方程式、カオス、安定性、常微分方程式、関数微分方程式		
● 担当科目	解析 I A、解析 I B、微分方程式 I、数学演習 A、数学演習 B、微分方程式 I 演習、非線形数理		

### 研究内容

カオスに代表されるように数理生物学における力学系は数学者だけにとどまらず幅広い関心を呼んでいる。19 世紀から 20 世紀半ばまで数学が物理学とともに発展してきたとすれば、21 世紀は生物学上の諸問題を解明するために役立つ数理モデルの構築とその数学的基盤を研究していくことが期待される。

本研究室では数理科学を基盤とし、様々な非線形複雑現象の解明を目指す研究を行っている。特に生物現象を対象としている。生物界の非線形現象を数理モデルを構築して（微分方程式で記述して）解析し、現象の背景にある構造を理解することにより、様々な現象に対する政策を提言することを目指す。また、数理モデルの定性的解析・数値シミュレーション解析を通して、生物現象に応用可能な新しい”生物数学”の確立を目指している。たとえば、ヒトにワクチンを接種することや感染した鶏を殺処分する政策、感染したヒトを隔離する政策は、新型インフルエンザの世界的流行を防ぐために本当に有効なのであろうか？このような政策の有効性を新型インフルエンザが流行してから“実験”しては間に合わない。数学モデルを構築してこのような政策の有効性を前もって検討しておく必要性は明らかであろう。この意味で数理科学は力を発揮できる。

当対象とする生物現象は（1）SARS や新型インフルエンザ感染を防ぐ政策の提言：（2）HIV と人間の免疫システムとの関いの数理モデリング：（3）自己免疫疾患の解明：（4）微生物の共生と種の多様性



<b>教授</b>	<b>谷口 健二</b> <i>TANIGUCHI, Kenji</i>		
● <b>学位</b>	博士(数理科学)		
● <b>e-mail</b>	taniken@gem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.gem.aoyama.ac.jp/~taniken/index-j.html">http://www.gem.aoyama.ac.jp/~taniken/index-j.html</a>		
● <b>モットー</b>	手を動かす		
● <b>所属学会</b>	日本数学会		
● <b>研究分野</b>	解析学, 代数学		
● <b>キーワード</b>	リー群論, 表現論, Whittaker 模型, 表現の組成列, 可換微分作用素系, 不変微分作用素		
● <b>担当科目</b>	解析学 IA,IB, 応用初等代数, スペクトル理論		

### 研究内容

#### 群の表現論と微分方程式

群とは抽象的には掛け算と割り算がうまくできる集合のことであるが, 具体的な対象としては, 直交行列全体の集合や, 1 から  $n$  までの整数の置換全体の集合のように, ある集合や空間上の変換として現れることが多く, 様々な物や現象の対称性を数学的に記述するものである.

ある群の持つ性質を, 線形空間上の線形変換として表すことを表現という. 表現論とは, 文字通り表現に関連した研究を行う分野のことであり,

- ① 表現自体の研究
- ② 群と表現を使って様々な空間や方程式を解析すること
- ③ 逆に, 群と表現を使って面白い空間や方程式を構成すること
- ④ 現象に隠された対称性を見つけ出すこと

などが目標として挙げられる.

一口に「表現論」といってもその領域は広く, 代数・幾何・解析・数理物理など, 数学の関わるほとんど全ての分野と共有点を持つが, 近年私は Whittaker 関数の空間や主系列表現の組成列について研究を行っている.

Whittaker 関数の空間については, 標準 Whittaker  $(\mathfrak{g}, K)$ -加群を定義し, その構造について研究を進めている. 具体的には, 無限小指標が generic なときの構造を決定したほか, 無限小指標が integral な場合についても,  $U(n,1)$  や  $Spin(n,1)$ ,  $SL(3, \mathbb{R})$  の場合に構造を完全に決定した.

一方, 主系列表現の組成列については, 組成因子は Kazhdan-Lusztig 予想の解決により完全にわかっているので, 組成列の順番を完全に決定すること, つまり socle filtration を明示的に求める問題を考えており, 実階数が 2 の群  $SL(3, \mathbb{R})$ ,  $Sp(2, \mathbb{R})$  については完全に決定した.

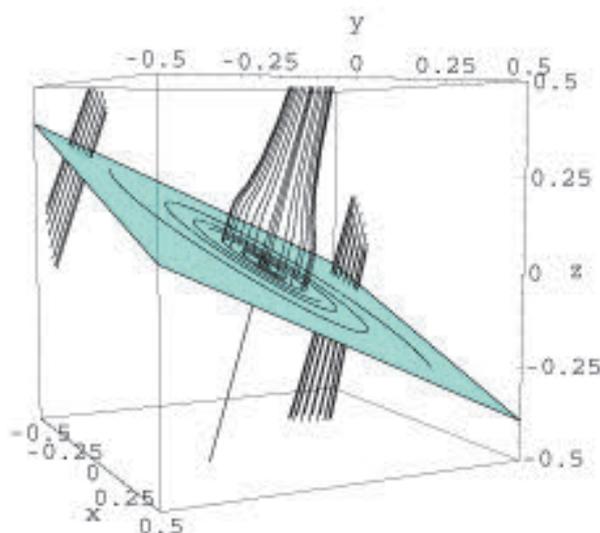
<b>教授</b>	<b>中山 裕道</b> <i>NAKAYAMA, Hiromichi</i>		
● 学位	理学博士		
● e-mail			
● ホームページ			
● モットー	「楽しくいきましょう」		
● 所属学会	日本数学会, アメリカ数学会		
● 研究分野	位相幾何学, 力学系理論		
● キーワード	ゴッドシャーク予想, 極小集合, カオス, フラクタル		
● 担当科目	線形代数 I, 数学演習, 解析学 II, 解析学 II 演習, 位相幾何学, 力学系		

### 研究内容

天気予報を見ていて、「来週の週末は晴れます」と言われてもそのまま信じる人はいないだろう。僕の場合、3日先の天気予報も信じる気になれない。天気予報が当たりにくいには理論的な裏付けがあって、それは天気がカオス現象だからとされている。ここでカオス現象とは、初期値を少し変えることで、将来大きく状態が変わる現象をいう。天気予報をテレビで見ているとしよう。最近の放送では、雲の衛星写真が時間とともに変化していくさまがよく流されている。最初の配置がちょっとしか違わないのに、数日後には、似てもつつかない雲の配置になることは容易に想像できるだろう。これが、カオス現象である。

カオス現象という言葉は現在よく耳にするが、実は、カオス現象の研究は昔から研究されてきた力学系理論という研究分野の一部である。力学系理論はおよそ100年前に確立した分野で、天体の運動に由来している。3つの星が互いに万有引力にひかれ運動しているとす。方程式自身は高校レベルの物理で簡単にあらわすことができるが、この方程式が実は難しく解けない。そこで、解けないながらも、「天体が衝突するかどうか」という幾何学的な性質のみに着目しようと考えられたのが、力学系理論である。位相幾何学自身もこれを機に始まった。

僕が目指してきたテーマは、この力学系理論の中のゴッドシャーク予想と呼ばれる予想問題を解くことである。ゴッドシャーク予想とは「3次元球面に極小流はあるか」という問題で、博士課程の学生時代に、この問題を解き始めた。未だに解けていないし、ひょっとしたら、糸口さえも見つけていないのかもしれない。試験だとしたらとてつもない長い試験時間である。実は、この問題の解決を世界中の研究者がねらっていて、出題から70年以上たった現在でも、未だに答えがでていない。この点で、僕のこれまでの論文は、失敗した挑戦の残念報告ともいえる。しかし、そういう世界中の残念報告を足がかりに、世界中でまた挑戦が行われるという気の長い旅があり、それを僕もしている。



例外極小集合のコンピュータ・シミュレーション

教授	西尾 泉 NISHIO, Izumi		
● 学位	理学博士		
● e-mail	izumi@piggy.phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~		
● モットー	♫ 切を守るよう前向きに努力しよう！でもやっぱり…		
● 所属学会	日本物理学会		
● 研究分野	高分子物理、生体物理		
● キーワード	コロイド、コロイド結晶、レーザートラッピング、ラマン散乱、ゲルの体積相転移、THF-CH、構造色、量子化学計算		
● 担当科目	電磁気学、生物物理、		
<b>研究内容</b>			
<p>○コロイド粒子間に働く微弱な力の測定: ミクロンオーダーのコロイド粒子をレーザービームの焦点に捕捉することにより、この捕捉力とコロイド粒子間に働く力の比較によって pN(ピコ・ニュートン、ピコは1兆分の1)オーダーの微弱な相互作用を測定する研究。</p> <p>○ゲルの臨界現象の研究: 以下にゲルに浸透圧を加えた時の濃度(密度)の温度変化、すなわち等圧曲線と共存曲線を示す。この結果から高分子ゲルについての臨界指数 <math>\beta</math> が初めて決定された。また、この指数が架橋度の変化による転移の幅の変化などに共通に現れることが示された。(齊藤梓氏の博士論文)</p> <p>○クラスレート・ハイドレートの研究: クラスレート・ハイドレート(以下 CH)は 0.6nm 程度の大きさを持った分子の周りを水分子が籠状構造を作って取り囲み、結晶を作ったものであり、数種類が知られている。このうち最も有名なものが「燃える氷」として知られているメタン・ハイドレートである。また、テトラヒドロフラン(THF)等の環状エーテル分子は安定な CH を作ることで知られている。これらの分子群には、分子の大きさにより、少し大きすぎて籠に入ることが難しい分子から、丁度入る分子、少し小さすぎて籠状構造を安定化することができない分子があり、それ等を使って CH の構造の変化やそれに伴う内部の分子の運動状態の変化の研究をラマン散乱を主に用いて研究をしている。また、量子化学計算により、スペクトルの解釈を行う。以下に、THF-CH 中の THF 分子の振動ラマンスペクトルを示す。</p> <p>○フェムト秒パルスレーザーを使った時間分解分光: フェムト秒(1フェムト秒は千兆分の1秒)の極短パルスレーザーを使い、分子を励起状態に持って行き、その励起過程と基底状態への緩和過程追跡することにより分子(とくに光合成などに関与する分子)の物性や役割の研究。</p> <p>○昆虫の羽などにみられる構造色の研究: 走査型電顕(SEM)像と翅の反射色や撥水性との相関の研究。</p> <p>&lt;2013 年度の発表論文&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○"Volume phase transition of N-isopropylacrylamide gels crosslinked by a crosslinker with six hands" Azusa Saito, Junji Kimura, Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio Phys. Rev. E 88 062601 (2013). DOI: 10.1103/PhysRevE.88.062601</li> <li>○"Deformation of Lipid Membranes Containing Photoresponsive Molecules in Response to Ultraviolet Light" Kazunari Yoshida, Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio J. Phys. Chem. B 118, 4115-4121 (2014). DOI: 10.1021/jp412710f</li> <li>○"Raman tensor analysis of crystalline lead titanate by quantitative polarized spectroscopy" Yasuhiro Fujii, Masatsugu Noju, Takao Shimizu, Hiroki Taniguchi, Mitsuru Itoh, and Izumi Nishio Ferroelectrics 462, 8-13 (2014). DOI: 10.1080/00150193.2014.890470</li> </ul> <p>&lt;国際学会等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○International Soft Matter Conference 2013(2013年9月、Sapienza University, Rome, Italy) <ul style="list-style-type: none"> <li>○"Ultraviolet-light irradiation effect on lipid vesicles containing photoresponsive molecules"(MEMB-1493) Kazunari Yoshida, and Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio</li> <li>○Effects of Crosslinker Functionality on the Volume Phase Transition of Gel"(POL-1564) Azusa Saito, and Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio</li> <li>○"Constant osmotic pressure curves, phase diagram and the exponent b of the NIPA gel observed with a scale and table salt"(POL-1809) Izumi Nishio, Azusa Saito, and Yasuhiro Fujii</li> </ul> </li> <li>○13th International Meeting on Ferroelectricity(2013年9月、Jagiellonian University, Krakow, Poland) <ul style="list-style-type: none"> <li>○"Raman tensor analysis of crystalline materials by quantitative polarized spectroscopy"(Topic No. 3) Y. Fujii, M. Noju, T. Shimizu, H. Taniguchi, I. Nishio, and M. Itoh</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;学会発表&gt;</p> <p>7編 ここでは省略する。ホームページ参照</p>			

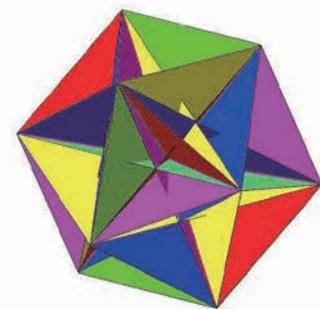
教授	<b>西山 享</b> <i>NISHIYAMA, Kyo</i>		
● 学位	理学博士		
● e-mail	kyo@gem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	www.gem.aoyama.ac.jp/~kyo/		
● モットー	温故知新（ふるきをたずねて新しきを知る）		
● 所属学会	日本数学会、アメリカ数学会		
● 研究分野	表現論, 調和解析, 不変式論		
● キーワード	群と行列, フーリエ級数・変換, リー群とリー環, ユニタリ表現, 等質多様体		
● 担当科目	線形代数 I, 数学演習, 複素解析 I・同演習, 表現論, フレッシュヤーズセミナー		

### 研究内容

自然界や物理法則、芸術などに現れる対称性を数学的に探究することが研究のテーマです。

古来、ギリシャ時代の数学においても、正多面体が 5 種類しかないことがよく知られていました。これは幾何学の問題と考えられますが、代数的に言うと「空間の等長変換群における有限部分群の分類の問題」と考えられます。ちょっと難しいですね。しかし、このように考えると、空間内の結晶の数学的な分類を代数的な言葉で表すこともできます。もっとも正多面体と違って、空間の結晶群の方は 216 種類もあります。

ここに出てきた等長変換群(平行移動と回転のなす群、あるいはユークリッドの運動群)はリー群の一例で、このような連続的変換群の構造を深く研究すること、そしてこの群がかかわる対称性を「群の表現」を用いて理解すること、そのような数学の分野を「表現論」と呼んでいます。対称性には図形の持つ対称性のほか、



[正 20 面体の中の 15 枚の長方形]

① 空間自体の持つ対称性

(例えば我々の棲む3次元空間は等方的、つまり対称性がとても高いですね。他にも球面、双曲面など等質空間と呼ばれる空間があります。)

② 数式の持つ対称性

(方程式、対称式とか交代式、行列式などが持つ対称性。不変式論やガロア理論など。)

③ 微分方程式の対称性

(ラプラス作用素やオイラー作用素、調和振動子・微分方程式の正準変換など)

などさまざまなものがあり、これらすべてになんらかの意味で表現論や不変式論が関係しています。世界って対称性で溢れてるんですね!

<b>教授</b>	<b>古川 信夫</b> <i>FURUKAWA, Nobuo</i>
● <b>学位</b>	博士(理学)
● <b>e-mail</b>	furukawa@phys.aoyama.ac.jp
● <b>ホームページ</b>	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-furu/
● <b>モットー</b>	人間到る処青山あり
● <b>所属学会</b>	日本物理学会、アメリカ物理学会(American Physical Society)
● <b>研究分野</b>	固体物性理論
● <b>キーワード</b>	統計力学、計算機物理学、強相関電子系、量子スピン系、フラストレーション、量子・統計力学
● <b>担当科目</b>	物質科学特別輪講、応用物理学輪講
<b>研究内容</b>	
<p>主に強相関電子系と呼ばれる固体物理の分野を研究しています。これは、遷移金属酸化物系など、電子間の相互作用が強い系において、いわゆるバンド理論では表せない電子物性を、多体問題の観点から調べるもので、主に数値的手法(コンピュータシミュレーションなど)を用いて解明しています。</p> <p>最近の業績としては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● マルチフェロイック鉄酸化物 <math>\text{BiFeO}_3</math> における新規電気分極の発見とその発現メカニズムの解明について、実験グループと共同して研究を行った。[1]</li> <li>● コバルト酸化物 <math>\text{Ba}_2\text{CoGe}_2\text{O}_7</math> における、電子スピンのカイラリティーとそれに由来する光学異常に関する現象について、実験グループと共同してメカニズムの解明を行った。[2]</li> <li>● ペロフスカイト型マンガン酸化物 <math>\text{RMnO}_3</math> において electromagnon と呼ばれる電気磁気効果によるスピン波の励起現象が見られているが、この低エネルギー励起スペクトルの解明を世界に先駆けて行った。[3]</li> <li>● オルソフェライト <math>\text{RFeO}_3</math> における電場誘起磁区反転のメカニズムを理論的に解明した。複数の秩序変数のドメイン壁(マルチフェロイックドメイン壁)のクランピングを提案した。[4]</li> </ul> <p>などがあげられます。</p> <p><b>参考文献</b></p> <p>[1] Magnetic control of transverse electric polarization in <math>\text{BiFeO}_3</math>, M. Tokunaga, M. Akaki, T. Ito, S. Miyahara, A. Miyake, H. Kuwahara and <u>N. Furukawa</u>, Nature Comm. <b>6</b>, 5878/1-5 (2014).</p> <p>[2] Chirality of Matter Shows Up via Spin Excitations, S. Bordacs, N. Furukawa 他 11 名, Nature Physics <b>8</b>, 734-738 (2012)</p> <p>[3] Theory of electromagnon in the multiferroic Mn perovskites: Vital role of higher harmonic components of the spiral spin order, M. Mochizuki, <u>N. Furukawa</u>, N. Nagaosa, Phys. Rev. Lett. <b>104</b>, 177206 (2010)</p> <p>[4] Composite domain walls in a multiferroic perovskite ferrite, Y. Tokunaga, <u>N. Furukawa</u>, H. Sakai, Y. Taguchi, T. Arima, Y. Tokura, Nature Materials <b>8</b> (2009) 558-562.</p>	

<b>教授</b>	<b>前田 はるか</b> <i>MAEDA, Haruka</i>	
<b>学位</b>	博士(工学)	
<b>e-mail</b>	hmaeda@phys.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	N/A	
<b>所属学会</b>	日本物理学会、日本分光学会、American Physical Society	
<b>研究分野</b>	原子・分子・光物理、原子分光	
<b>キーワード</b>	量子制御、Rydberg 原子、高強度電磁波物理	
<b>担当科目</b>	基礎電子回路、応用電磁気学、変形体及び流体、物理学 II、物理・数理計測基礎実験 I II、物理・数専門実験 I II、量子力学特論 II	

### 研究内容

#### 概要

本研究室では原子・分子・光物理 (Atomic, Molecular & Optical (AMO) Physics) に関する実験研究を行います。ここでは原子(分子)を最も簡単な物質の単位と考え、物質と光(電磁波)との非線形な相互作用に関する様々な原理的テーマを扱います。

本研究室の特筆すべき一大特色は、高いエネルギー状態に励起された原子=「リウドベリ原子」をキーワードの一つとし、この原子の持つ特異で極端な物理性質を巧みに利用した実験研究を行うことにあります。

例えば、この原子はその巨大さ故に量子力学的な性質のみならず古典的な性質の両方を兼ね備えるといった特徴を持ちます。これは、リウドベリ原子が量子論と古典論の対応原理を研究する上で格好の対象の一つであることを意味します。また、リウドベリ原子は実験条件によっては自由な空間に孤立して存在する“単一系”として振舞う場合から、隣接する原子同士が互いに作用を及ぼしあう“多体系”として振舞う場合まであり、原子・分子物理やプラズマ物理と凝縮系物理の架け橋となる“新しいメソスコピック物質”として注目を集めています。更にこの新物質は量子コンピュータや量子情報処理に関わる新しい量子デバイスとしての利用の可能性も示唆されています。これからの展開が大いに期待されるテーマでしょう。具体的テーマとしては、原子・分子の分光学的研究、量子制御、高強度電磁場と原子の相互作用、プラズマ再結合、量子波束や非発散波束の研究などを挙げるすることができます。

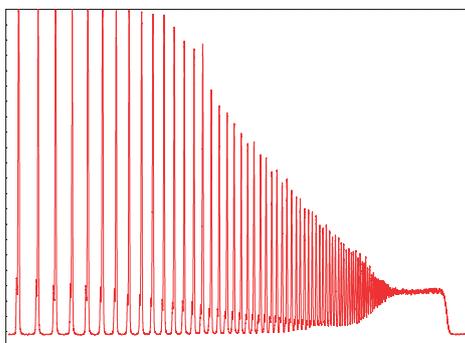
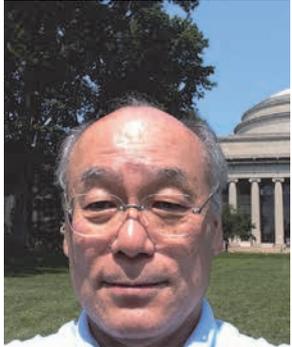


図1 Liリウドベリ準位のイオン化スペクトル。  
主量子数 100 程度まで分解されている。



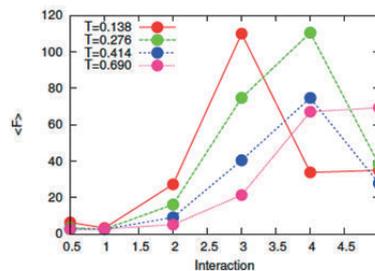
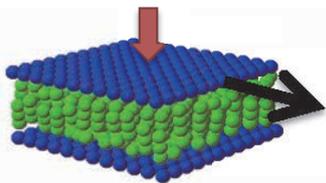
図2 磁気光学トラップに極低温  
に冷却され捕獲された Rb 原子。

教授	<b>松川 宏</b> <b>MATSUKAWA, Hiroshi</b>		
● 学位	理学博士		
● e-mail	matsu@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	研究室: <a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/Top.html">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/Top.html</a> 松川宏: <a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/hm.html">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/hm.html</a>		
● モットー	いつでも夢を		
● 所属学会	日本物理学会、日本トライボロジー学会、表面科学会、American Physical Society、American Geophysical Union		
● 研究分野	物性物理 (関連分野: 摩擦、地震、粉体、低温物理、表面物理、統計力学、トライボロジー、ナノテクノロジー、超伝導、半導体、低次元導体)		
● キーワード	摩擦、地震、粉体、ナノテクノロジー、トライボロジー、超伝導、密度波、スティック・スリップ運動		
● 担当科目	力学Ⅱ、物性概論、量子力学C		

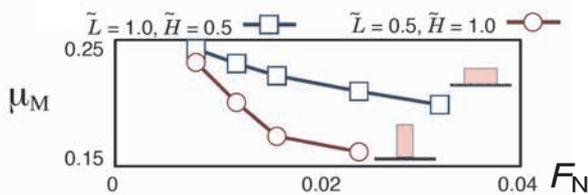
### 研究内容

## 摩擦の物理

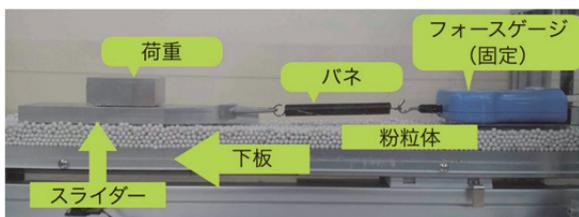
固体界面の摩擦はもっとも身近な物理現象の一つで古くから多くの研究がなされていますが、その基本的な機構について未だに多くの謎があります。一方、近年の科学技術、計算機の発達によりこれまで調べられなかった、ミクロ・ナノスケールの摩擦の研究が始まり、その特異な振る舞いが注目を集めています。これらはナノテクノロジーを支える基礎科学としても重要です。また、摩擦は地震のようなマクロな現象とも深い関係があります。固体間の滑り摩擦に類似の現象は、密度波や超伝導体中の磁束格子のピン止めと運動など、固体内でも観測されます。これら多様な系の摩擦現象には多くの共通する性質（普遍性）がありますが、個性もあります。しかし、その物理に関しては基本的な多くの問題が未解決のまま残されています。我々は様々な摩擦現象を理論的・数值的・実験的に研究し、摩擦機構の統一的理解に挑んでいます。そして、摩擦の普遍性と多様性を明らかにし、摩擦の予測及び新たな摩擦制御技術の創成を目指しています。



数分子層の潤滑剤の計算機シミュレーションのモデル(左)と、計算で得られた摩擦力の基板-潤滑剤間の相互作用依存性



弾性体の計算機シミュレーションで得られた、静摩擦係数の荷重依存性。同じ物体で広い面と狭い面を基盤に対して滑らせた場合。摩擦係数は荷重にも見掛けの接触面積にも依存する。



粉体摩擦実験装置

粉体の摩擦は最も単純な潤滑のモデルとしても、また地震のモデルとしても興味深い振る舞いを示す。

<b>教授</b>	<b>松本 裕行</b> <i>MATSUMOTO, Hiroyuki</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	<a href="mailto:matsu@gem.aoyama.ac.jp">matsu@gem.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ	<a href="http://www.gem.aoyama.ac.jp/~matsumoto/index.html">http://www.gem.aoyama.ac.jp/~matsumoto/index.html</a>		
● モットー	明るく, 元気に, 根気よく		
● 所属学会	日本数学会		
● 研究分野	確率論とその応用		
● キーワード	確率過程, 拡散過程, 確率微分方程式, ラプラシアン,		
● 担当科目	解析学Ⅰ, 解析学Ⅱ, 複素解析Ⅰ, 数学演習, 数理論講, 関数方程式論(大学院), 数理科学特別論講(大学院)		

### 研究内容

ランダムな現象, 運動を記述する数学モデルを与え, その解析を行うのが確率論です. 最近では, 株価を確率過程によってモデル化して金融派生商品の価格付け理論や最適化問題を議論する数理ファイナンスと呼ばれる分野が発展してきました.

私は確率論自身と, またその応用について興味を持って日々を過ごしています. ランダムネスを取り入れて考察すべき現象は世の中に非常に多くありますので, 確率論は上に述べた経済学だけではなく, 物理学などの自然科学の各分野や制御理論との関係が特徴的な工学など, 様々な分野と関係します. ファイナンスは比較的最近の応用例であり, 従来確率論は他分野との関係の中で, 理論に現れる固有の問題と合わせて研究をすることにより確率論は発展をしてきました.

私は, 多様体上のラプラシアンなど2階の楕円型作用素に対応する拡散過程と呼ばれる確率過程を, 確率微分方程式などを用いて, また解析の力を借りて考察しています. 応用としては, 微分作用素のスペクトルを調べる問題が挙げられます. その中でも, 私は, 双曲空間上のセルバーグ跡公式に興味を持ってきました. これは2階の微分作用素であるラプラシアンの固有値に対応する古典力学に関する量で記述されることを表す等式で, まさに経路積分を実行しているように思えます. これまでは限られた空間でしか解析ができていないので, 正定値行列の空間上で考察するなど手を広げようとしています.

一方で, どんな分野でもそうだと思いますが, 基本的で解決済みと思われていた問題が, 応用上の必要性から再認識されることがよくあります. ブラウン運動と呼ばれる推移確率がガウス核で与えられる確率過程が最も基本的な確率過程ですが, その原点からの距離はベッセル過程と呼ばれる拡散過程となります. 推移確率が変形ベッセル関数を用いて与えられることからその名があり, 一般化することができます. 双曲空間上のラプラシアンに対応する確率過程の解析, 数理ファイナンスにおける問題へのアプローチに, このベッセル過程が顔を出し, 固定した点への到達時刻の確率分布などが必要になります. 濱名裕治氏(熊本大)と共同で, ベッセル関数の詳しい解析を通して, ベッセル過程に関する研究を行っています. その過程で得た等式から, 古典的な特殊関数である変形ベッセル関数の零点について調べることもできて, 零点を数値的に与えることもできました.

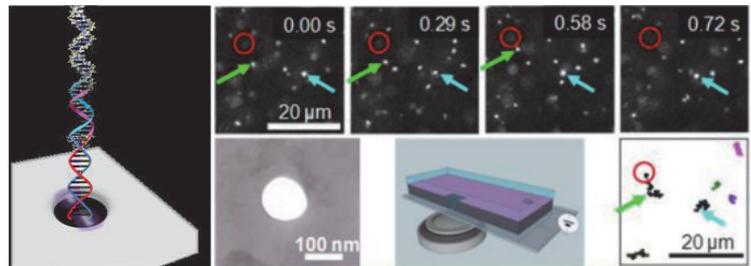
今後も, 確率論に関することが中心にはなるとは思いますが, おもしろそうで自分にも貢献できそうな問題には興味を幅広く持って, 生活していければと思っています.

<b>准教授</b>	<b>三井 敏之</b> <i>MITSUI, Toshiyuki</i>	
<b>学位</b>	博士(Ph.D)(物理)	
<b>e-mail</b>	mitsui@phys.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/</a>	
<b>モットー</b>	実験の基本は観測	
<b>所属学会</b>	アメリカ物理学会、日本物理学会、日本生物物理学会、日本応用物理学会	
<b>研究分野</b>	表面科学、生物物理学	
<b>キーワード</b>	表面科学、ナノ加工、生物物理	
<b>担当科目</b>	ナノ・材料科学、科学・技術の視点(総合科目)、物理数学(ベクトル解析)、生活と先端テクノロジー、表面と表面計測、物理数値計測実験、物理数値専門実験	

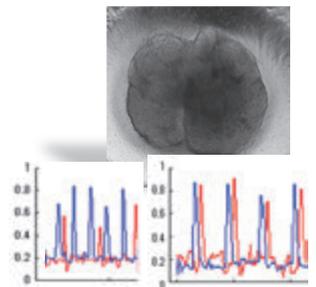
### 研究内容

ナノのサイズにおけるものづくりは「ナノテクノロジー」と呼ばれており、現在ではそのナノテクノロジーを生物の研究に応用することが行われております。われわれはナノテクノロジーを用いて、ナノサイズのポアや流路をつくり、それらを用いて DNA の挙動を解析しています。また、心筋細胞を用いて、拍動の同期化のメカニズムについても研究を行っております。細胞が環境の変化に応じて、どう応答するかに興味があります。今後は散逸過程として超音波や高周波の電場の細胞周期や分化に与える影響も研究していく予定です。応用物理として医療機器の研究開発も行っております。

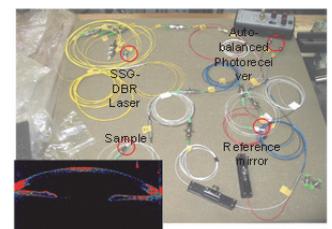
1. ナノポアによる DNA 解析：イオン電流と一緒にナノのサイズの穴に DNA を一つ一つ通すことにより、DNA を 1 分子ずつ検出することができます。この装置を発展させて、例えば DNA の生命学的機能を物理的に観測する装置をつくります。



2. 心筋細胞の同期化メカニズムの研究：心臓が一定の周期で拍動する理由は、心臓内のペースメーカーとなる心筋細胞が、その“クロックシグナル”を心臓全体に伝搬させているからです。個々の心筋細胞の伸縮するタイミングによりポンプとして機能しています。興味深いことに細胞レベルのメカニズムは不明な点が多いのが現実です。そこで、そのメカニズムを実験的に、且つ理論的に解明することを目的として新たな実験系の開拓を行っております。例えば異なる拍動間隔をもつ二つの組織片（右図）や複数の細胞集合体における同期化の様子を観測しています。左の二つのグラフは同期前（左）と同期後（右）の伸縮のタイミングです。



3. 光コヒーレンストモグラフィ (OCT) の開発：歯科、眼科では臨床に用いられている近赤外線を用いた断層画像取得装置の開発と、それを用いる骨の幾何学的構造の研究を行っております。人工骨の構造の基礎研究になります。



<b>教授</b>	<b>吉田 篤正</b> <i>YOSHIDA, Atsumasa</i>	
<b>学位</b>	理学博士	
<b>e-mail</b>		
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>		
<b>所属学会</b>	日本物理学会、日本天文学会、International Astronomical Union	
<b>研究分野</b>	宇宙物理学(実験)、放射線計測学	
<b>キーワード</b>	高エネルギー天体现象、X線・γ線天文学、突発天体、国際宇宙ステーション	
<b>担当科目</b>	天体宇宙概論、宇宙物理、確率統計Ⅰ、物理学Ⅰ、物理・数計測基礎実験、宇宙物理特論A(大学院)、データ解析特論(大学院)	

### 研究内容

#### X線・ガンマ線で探る高エネルギー天体现象の観測的研究

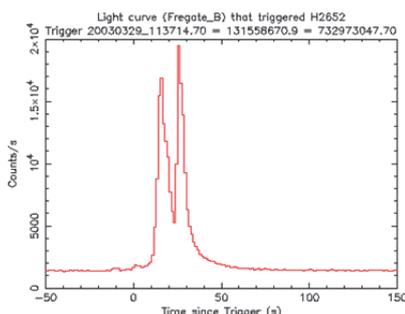
宇宙で起こる種々の天体现象のなかには、可視光よりはるかにエネルギーの高いX線やガンマ線でしか見えないものがあります。とくに、ブラックホールや中性子星などの周辺でおこっている物理現象を理解するためには、X線やガンマ線による観測が不可欠です。われわれの研究室では、突発的に増減光するX線・ガンマ線天体现象を中心に研究しています。

我々の宇宙には、太陽質量の10億倍もある大質量ブラックホールがあることが知られています。また、天の川銀河の中にも、太陽質量の10倍程度のブラックホールや $1\text{cm}^3$ で10億トンにも達する高密度星である中性子星が多数存在します。これらの天体からは様々な物理機構によって生じる、種々の時間スケールで変動するX線やガンマ線が放射されています。一方、数10億光年以上遠方の深宇宙(太古の宇宙)で、大質量星が重力崩壊し、ブラックホールが生成されるときの大爆発により、多量のガンマ線が生成され、『ガンマ線バースト』とよばれる現象として見えていると考えられます。

このように、宇宙からとどくX線やガンマ線は、ダイナミックに変動する宇宙・天体现象について多くの情報をもたらしてくれますが、地球大気によって吸収されるため、地上の観測装置ではとらえることができません。そのため、人工衛星や宇宙ステーションのような飛行体を持ちいて、大気圏外で観測する必要があります。われわれが携わっている宇宙実験は主に次の5計画です。

- HETE-2衛星(日米仏の共同実験。観測終了。データ解析は続行。)
- すざく衛星(日本で5番目のX線天文衛星：観測中。)
- MAXI(国際宇宙ステーション(ISS)に搭載全天X線監視装置：2009年打上げ。観測中。)
- CALET(ISS搭載予定高エネルギー電子・γ線観測装置：開発中。)
- Astro-H(日本で6番目になる次世代X線天文衛星：開発中。)

これらの宇宙実験のための装置開発と運用・観測、データ解析を行っています。また、小型可視光望遠鏡および広視野カメラ(AROMA: AGU Robotic Optical Monitor for Astronomical objects)を開発し、研究棟の屋上から突発天体・変動天体の観測も行っています。同時に、将来の宇宙実験のためのX線・ガンマ線・粒子線検出器の開発研究もしています。



(左図) HETE-2衛星が2003年3月29日に検出したガンマ線バースト。特殊な超新星爆発と関連することが判明した。(右図) ISS きぼう実験モジュールに取り付けられたMAXI(左手前側)(JAXA提供)

<b>准教授</b>	<b>市原 直幸</b> <i>ICHIHARA, Naoyuki</i>	
<b>学位</b>	博士(数理学)	
<b>e-mail</b>	ichihara@gem.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="https://sites.google.com/site/naoyukiichihara/">https://sites.google.com/site/naoyukiichihara/</a>	
<b>モットー</b>	ローマは一日にして成らず	
<b>所属学会</b>	日本数学会	
<b>研究分野</b>	確率論, 偏微分方程式論	
<b>キーワード</b>	確率最適制御, ハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式, 粘性解	
<b>担当科目</b>	解析 IA, 解析 IB, 数学演習 A, 数学演習 B, 集合と位相, 集合と位相演習, 応用数学特論(大学院), 物理・数理専門実験 I, II	
<b>研究内容</b>		
<p>確率論と呼ばれる数学の一分野を研究しています。確率論は、自然界や人間社会に現れる偶然現象(不確実な現象)を数学の立場から理解しようとする学問です。一見すると不規則に見える現象も、それらが数多く集まってくると不規則であるが故の統計的な法則が「見える」というのが、確率論の基本思想だと思います。確率論の起源は、17世紀にパスカルとフェルマーの交わした賭けごとに関する往復書簡にまで遡るといわれていますが、20世紀前半にその数学的な基礎が固まり、現在では物理学や工学、あるいは経済学などの多くの分野で確率論は用いられています。私自身は、確率論と偏微分方程式論の交差する領域に関心があり、「確率論を用いた偏微分方程式の研究」と「偏微分方程式を用いた確率論の研究」の双方を行なっています。特に、以下のテーマの数学的な側面に興味を持っています。</p> <p>1. 均質化問題</p> <p>熱伝導率の異なる複数の物質からなる複合材の温度分布を調べると、複合材であるにもかかわらず単一の均質媒質の温度分布のように観測されることがあります。これは複合材の微視構造が素材自体の大きさに比べて非常に小さいために、温度分布などの巨視的な量を観測する際に、ある種の平均化(均質化)が起こるためであると考えられます。私のこれまでの研究では、工学分野の非線形フィルタリング問題から導出される Zakai 方程式(確率偏微分方程式)や、確率最適制御問題に現れるハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式に対する均質化問題を確率論の立場から考察しました。</p> <p>2. 確率最適制御問題</p> <p>制御パラメータを持つ力学系とそれに付随する費用汎関数が与えられたとき、パラメータをうまく選んで費用汎関数を最小化(あるいは最大化)する問題を最適制御問題と呼んでいます。ロケットの軌道をうまく制御して消費燃料を最小に抑えながら月面着陸を目指す問題(月面着陸問題)は古典的な最適制御の典型例としてよく取り上げられます。力学系がランダムネスを含む場合(例えば確率微分方程式の解で与えられる場合)は確率制御問題と呼ばれています。ここ数年は、確率制御問題とそれに付随するハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式の解の性質を、確率論や偏微分方程式論を用いて研究しています。また、最近はこちらを離散化する問題にも興味を持っています。</p>		

<b>准教授</b>	<b>北野 晴久</b> <i>KITANO, Haruhisa</i>	
<b>学位</b>	博士(学術)	
<b>e-mail</b>	hkitano@phys.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-kitano/index.html	
<b>モットー</b>	「分からないことは実験して確かめる」「だめでもとと」	
<b>所属学会</b>	アメリカ物理学会、日本物理学会、応用物理学会	
<b>研究分野</b>	物性実験(特に低温物理、超伝導)、電磁波工学(特にマイクロ波物性)	
<b>キーワード</b>	巨視的量子トンネル、ジョセフソン効果、高温超伝導、電荷秩序、マイクロ波	
<b>担当科目</b>	熱物理学(基礎物理学D)、固体物理A、科学・技術の視点(総合科目)、物理・数理計測基礎実験、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ、機能物質の基礎と応用	

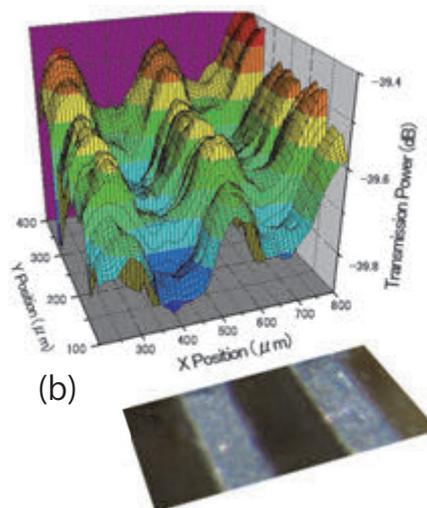
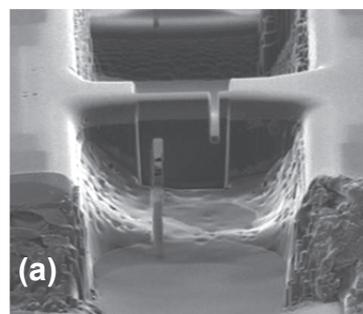
### 研究内容

私の専門はマイクロ波を使って超伝導物質を調べることです。低温で物質の電気抵抗が消失する超伝導現象を利用すると強い電磁石がコンパクトに作れます。このため医療用 MRI 装置や超伝導リニアモーターカーの磁場発生装置に超伝導電磁石が利用されています。一方、マイクロ波は携帯電話やパソコンなど身近な情報処理技術に利用されています。人々が障害なく通話できるように中継基地局で使われている仕分け用周波数フィルターに超伝導を用いると格段に性能がアップします。さらにパソコン内の CPU(中央演算ユニット)もマイクロ波周波数で動作しており、超伝導における量子トンネル効果(ジョセフソン効果)を用いると超高速かつ省エネルギーの CPU が実現できると期待されています。北野研では、将来の量子情報処理技術への応用も視野に入れながら、超伝導のジョセフソン効果とマイクロ波測定技術を組み合わせた様々な基礎研究と応用研究に取り組んでいます。

### 最近の主要論文および研究成果

- [1] Y. Ota, Y. Sasaki, T. Kaneko, S. Takei, T. Okutani, **H. Kitano**, “Design and experiment of a microwave cavity resonator for the imaging of microwave properties”, JPS Conf. Proc. 1, 012137 (2014).
- [2] **H. Kitano**, K. Ishikawa, S. Takekoshi, K. Ota, A. Maeda, “Effects of junction geometry in crossover temperature to macroscopic quantum tunneling regime of intrinsic Josephson junctions”, Physica C: Superconductivity 471, 1210–1213 (2011).

<図の説明> (a) 集束イオンビーム加工装置で作製された Bi 系高温超伝導体の微小固有ジョセフソン接合素子 (b) マイクロ波顕微鏡によるアルミ金属/ガラス誘電体積層試料のマイクロ波応答



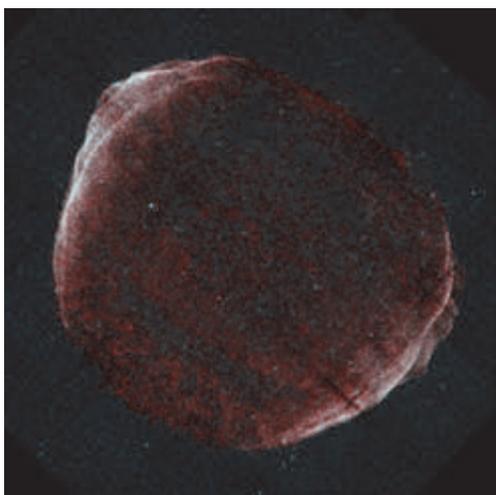
<b>准教授</b>	<b>馬場 彩</b> <i>BAMBA, Aya</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	bamba@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~bamba/">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~bamba/</a>		
● モットー	それ、ほんま?		
● 所属学会	日本天文学会、日本物理学会、高エネルギー宇宙物理連絡会		
● 研究分野	高エネルギー宇宙物理学		
● キーワード	宇宙、宇宙線、X線、ガンマ線、人工衛星、超新星残骸、中性子星、超新星		
● 担当科目	物理基礎実験、基礎物理数学、高エネルギー物理概論I、基礎物理学、宇宙物理学		

### 研究内容

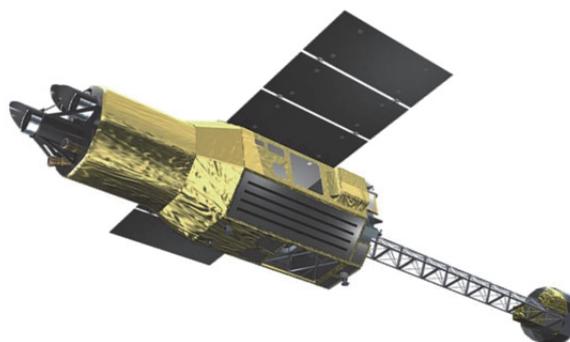
目で見える可視光で見た宇宙は、静かで真っ暗なさみしい世界である。しかし、X線やガンマ線という目に見えない光で宇宙を観測すると、可視光とは全く違う激しい世界が見えてくる。X線の波長は可視光のもの1万分の1程度であるため、より高温(数100万度から数億度)、高エネルギーの天体から発せられるためである。

我々の研究室では、X線やガンマ線を用いた宇宙の観測的研究を行なっている。特に星が爆発して死んだ後に残る超新星残骸や中性子星、我々の天の川銀河の中心などを研究対象とし、星の生と死が作る宇宙の化学進化や宇宙線加速の歴史を研究している。

また、X線は地球大気によって吸収されてしまうため、ロケットや人工衛星を用いて望遠鏡を大気圏外に出す必要がある。我々は現在稼働中の「すざく」衛星、2015年度完成予定のASTRO-H衛星の開発などに取り組んでいる。また、次世代ガンマ線望遠鏡CTAチームにも参加し、2018年の稼働を目指した開発を続けている。



西暦1006年5月1日に爆発した星の残骸 (Bamba et al. 2003)。



2015年度完成予定のX線天文衛星「ASTRO-H」。

<b>准教授</b>	<b>増田 哲</b> <i>MASUDA, Tetsu</i>		
● <b>学位</b>	博士(理学)		
● <b>e-mail</b>	masuda@gem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.gem.aoyama.ac.jp/~masuda/index-j.html">http://www.gem.aoyama.ac.jp/~masuda/index-j.html</a>		
● <b>モットー</b>	地に足を着ける		
● <b>所属学会</b>	日本数学会, 日本物理学会		
● <b>研究分野</b>	非線形可積分系		
● <b>キーワード</b>	パンルヴェ系, 離散パンルヴェ系, 特殊解, ワイル群対称性, 無限次元可積分系		
● <b>担当科目</b>	線形代数 I A, 線形代数 I B, 数学演習 A, 数学演習 B, 線形代数 II, 線形代数 II 演習, 代数学 I, 物理・数理専門実験 II, 関数方程式論(大学院)		
<b>研究内容</b>			
<p>私は、非線形可積分系およびその関連分野を研究対象としている。現在は主に、離散パンルヴェ方程式と呼ばれる魅惑的な差分方程式たちを対象に、それらの特殊解や対称性についての研究を行なっている。</p> <p>これらはもともと、ある特別な2階非線形常差分方程式であって、連続極限においてパンルヴェ方程式（と呼ばれる特別な微分方程式）に帰着するものとして導入された。代数、幾何、解析さらには数理物理など、様々な分野が交錯する極めて魅力的な対象であり、現在も活発に研究されている。パンルヴェ方程式と同様、方程式中のパラメータが特別な値をとる場合に、超幾何関数（の離散類似）や代数関数で表される解が存在しており、それらを具体的に構成し、なぜそのような解が存在するのか、背後の「からくり」を明らかにすることが私の現在の研究の中心である。数学の他分野や数理物理への応用も念頭に置いて研究している。</p>			

<b>准教授</b>	<b>望月 維人</b> <i>MOCHIZUKI, Masahito</i>	
● <b>学位</b>	博士(理学)	
● <b>e-mail</b>	mochizuki@phys.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~mochizuki/index.html">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~mochizuki/index.html</a>	
● <b>モットー</b>	泥臭い仕事(研究)を厭わずやる	
● <b>所属学会</b>	日本物理学会	
● <b>研究分野</b>	物性物理学(理論), 固体物理学, 統計力学	
● <b>キーワード</b>	強相関電子系, 磁性体, マルチフェロイクス, 電気磁気効果, 超伝導, トポロジカル磁気構造, カイラル磁性体, スキルミオン	
● <b>担当科目</b>	統計力学A, 統計力学B, 統計力学特論 A, 統計力学特論 B, 物理学I, 解析力学	

### 研究内容

電子間相互作用の効果が顕著な、いわゆる「強相関電子系物質」では、電子の持つ電荷、スピン、軌道の自由度や、格子の自由度が電子相関のために互いに強く絡み合います。特に、これらの自由度のうち電子雲の形状の自由度である「軌道自由度」を持つ物質は、その異方性や軌道間相互作用、他自由度とのカップリング、量子性を通じて、軌道自由度を持たない物質に比べてはるかに劇的で多彩な物性を発現します。例えば、強相関電子系物質の典型例であるペロブスカイト型遷移金属化合物は、同じような結晶構造を持っていながら、遷移金属イオンの違い(d 電子数の違い)や、結晶のわずかな歪み、少量のキャリアドーピング、温度変化、外場印加といった様々なパラメータでコントロールされる軌道を含む多自由度の競合・協調により、磁気軌道秩序、電荷整列、高温超伝導、異常金属、巨大磁気抵抗、マルチフェロイクスというように多彩な電子状態を示します。

しかし、このような物質や現象を対象とする「軌道物理学」は、物性物理学の新しいフィールドとして大きく発展するポテンシャルを秘めているにもかかわらず、いまだに発展途上の段階であり、踏破された領域は非常に僅かです。その一つの要因は、軌道物理学の面白さの根幹となっている「多自由度の競合が様々なパラメータにより繊細かつ複雑にコントロールされること」そのものが、現象の本質を見抜く困難さを生んでいることにあります。そして、多自由度とその間の複雑な相互作用を扱う理論計算の手法的困難がもう一つの要因としてあります。

このような問題に対して、モット絶縁体や超伝導体、マルチフェロイック物質などを対象に、物質の結晶構造や電子構造を真面目に考慮し、現実の多自由度の競合を微視的かつ正確に記述する精密なモデルを構築・解析するアプローチにより、単純化されたモデルでは解明が困難な強相関多自由度系に特有の興味深い物理現象や劇的な交差相関応答、重要なメカニズムを明らかにする研究を行っています。また、これらの理論モデルの解析には、従来の単純なモデルに適用されてきた計算手法では限界があるため、それらの手法の多軌道系への拡張と適用も行っています。このような研究には、実験系研究室と連携が欠かせませんが、実験結果と理論予測を互いにフィードバックさせることで、現実の物性現象の解明、予測、制御を達成しています。

<b>准教授</b>	<b>山崎 了</b> YAMAZAKI, Ryo		
<b>学位</b>	博士(理学)		
<b>e-mail</b>	ryo@phys.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~ryo/index.html">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~ryo/index.html</a>		
<b>モットー</b>	一生に一度しかない人生なので楽しく生きる。		
<b>所属学会</b>	日本物理学会 日本天文学会		
<b>研究分野</b>	高エネルギー宇宙物理学		
<b>キーワード</b>	宇宙物理学、宇宙線、粒子加速、ガンマ線バースト、超新星残骸、衝撃波、実験室宇宙物理学		
<b>担当科目</b>	相対論、一般相対論、宇宙物理特論B、フーリエ解析、数値解析、計算機基礎実習		

### 研究内容

「高エネルギー宇宙物理学」といわれる分野に興味をもって研究をしています。

#### ・ガンマ線バースト (Gamma-Ray Burst, GRB)

ガンマ線バースト (GRB) とは、数 10 keV から数 MeV のガンマ線が、ミリ秒から 1000 秒のあいだ、バースト的に観測される天体現象で、およそ1日1回の頻度で観測されています。GRB は100億光年 (典型的には赤方偏移は1程度) 以上の彼方からやってきます。放射されるガンマ線の全エネルギーは 10 の 52 乗エルグ (地球 1000 個分の質量エネルギーに相当します) 以上に及び、宇宙で最も劇的な爆発現象であるといえます。発見されたのは 1970 年代ですが、30 年以上経った今でも、その正体は未解明です。理論的・観測的制限から、GRB はわれわれに向かう 相対論的ジェット (つまり、ほぼ光速で進むジェット) から生じると考えられていますが、そのジェットを生み出す中心天体はまだよく理解されていません。我々は、主に理論的に、ときには観測データの解析も行いながら、GRB の正体解明を目指しています。

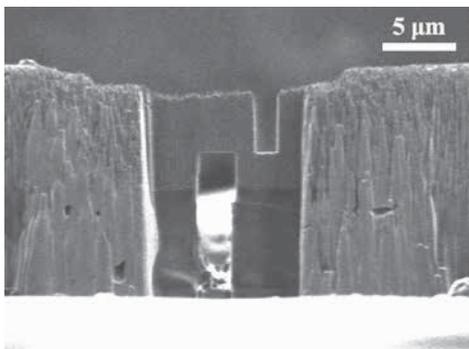
#### ・衝撃波における高エネルギー宇宙線の統計加速

地球には、宇宙から 10 の 20 乗電子ボルトにまで及ぶ宇宙線粒子がやってきています。そのうち、10 の 15 乗電子ボルト以下のエネルギーを持つ宇宙線は、我々の銀河内にある若い超新星残骸 (Supernova Remnant, SNR) 起源であると考えられています。超新星残骸とは、太陽より重い星が引き起こす超新星爆発の後に残される残骸で、秒速数千 km で膨張している、大きさ数 10 光年、温度数千万度のガス球です。ガス球は強い衝撃波を伴って膨張しており、この衝撃波で宇宙線が生成されると考えられています。我々はこのような宇宙線粒子の加速機構について理論的・観測的研究を行っています。このような非熱的な高エネルギー粒子の加速機構は、高エネルギー天体現象において基本的かつ重要な物理過程のひとつです。

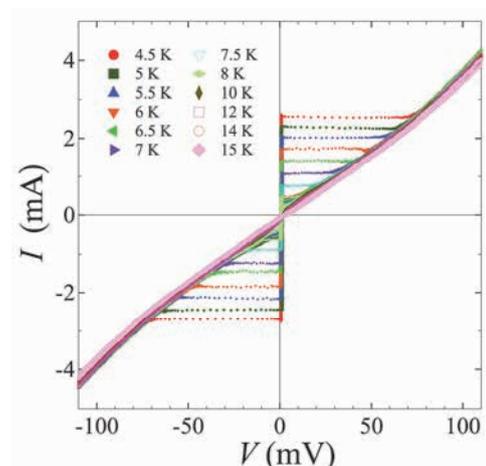
助教	鮎川 晋也 AYUKAWA, Shin-ya		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	ayukawa@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	日本物理学会、応用物理学会		
● 研究分野	固体物性		
● キーワード	超伝導、マイクロ波		
● 担当科目	物理基礎実験 I・II、物理・数理計測実験 II、物理・数理専門実験 I		

### 研究内容

超伝導は、電気抵抗ゼロ、完全反磁性、磁束の量子化、ジョセフソン効果といった 4 つの特徴的な現象を示し、この 4 つの現象のうち、ジョセフソン効果を用いることで、量子コンピューターの基本的な素子となる量子ビットを実現することができます。ジョセフソン効果を生じさせるためには、ジョセフソン接合と呼ばれる 2 つの超伝導体の間に薄い絶縁体を挟んだ構造や、超伝導体そのものに小さなくびれを作製した構造が必要です。私たちの研究室では、試料を、くびれ構造に微細加工することで、ジョセフソン接合を作製しています(下図左)。ジョセフソン接合の作製に用いた超伝導体は、鉄系超伝導体と呼ばれ、超伝導に寄与するバンドが複数個あるという特徴を持っています。この特徴から生じると予想されている、マイクロ波の照射により起こる現象の観測が大きな目標です。現在のところ、鉄系超伝導体においてジョセフソン接合を作製したという報告は少なく、まだわかっていないことが多いのですが、11 系と呼ばれる鉄系超伝導体において、電流-電圧特性(下図右)や臨界電流を調べた結果、銅酸化物高温超伝導体の Bi2212 と同様に、結晶構造自体がジョセフソン接合となる固有ジョセフソン接合であることが強く示唆されました。今後は、基礎的な研究を進め、興味あるところまで発展させたいと考えています。



鉄系超伝導体におけるジョセフソン接合.



FeSe<sub>0.3</sub>Te<sub>0.7</sub>における電流-電圧特性.

<b>助教</b>	<b>石田 研太郎</b> <i>ISHIDA, Kentaro</i>		
● <b>学位</b>	博士（工学）		
● <b>e-mail</b>	k-ishida@phys.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/</a>		
● <b>モットー</b>	焦らず急ぐ		
● <b>所属学会</b>	日本発生生物学会、日本分子生物学会、日本生物物理学会		
● <b>研究分野</b>	外胚葉性器官の発生生物学		
● <b>キーワード</b>	外胚葉性器官発生、器官原基誘導、パターン形成		
● <b>担当科目</b>	物理基礎実験、物理・数理計測基礎実験		

## 研究内容

### 研究概要

脊椎動物のすべての器官（臓器）は、胚発生過程で誘導される器官原基から発生する。器官原基が誘導される時期、場所、数、大きさは極めて厳密に制御されており、その仕組みの解明は発生生物学における根本的課題の一つである。歯や毛、羽毛などの外胚葉性器官は、体表面の上皮細胞と、裏打ちする間葉細胞から構成される。外胚葉性器官原基の発生は、上皮・間葉相互作用と呼ばれるシグナル分子と転写因子の連続的な相互誘導を介して制御されている。哺乳動物の体毛や、鳥類の羽毛原基の誘導の位置や数の時間変化は、反応拡散機構による数理生物学的な解析が報告されている。

私はこれまでに、器官再生を目指した細胞操作技術の開発 [1, 2, 3] や、上皮・間葉相互作用領域の制御による歯の大きさや形の制御 [4]、歯胚上皮細胞の増殖制御に関わる遺伝子機能の解析 [5] を行ってきた。現在は、器官原基誘導の場を実験的に制御し、細胞工学、マイクロメカニクス、数理生物学、分子生物学的などの手法を用いて多面的に解析することにより、器官原基誘導の制御メカニズムの解明を目指している。

### 研究業績

- [1] Nakao, K. *et al.* The development of a bioengineered organ germ method. *Nature methods* 4, 227-230 (2007).
- [2] Ikeda, E. *et al.* Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, 13475-13480, (2009).
- [3] Ishida, K. *et al.* Tooth tissue and organ regeneration using stem cells. *Inflammation and Regeneration* 33, 29-37 (2013).
- [4] Ishida, K. *et al.* The regulation of tooth morphogenesis is associated with epithelial cell proliferation and the expression of Sonic hedgehog through epithelial-mesenchymal interactions. *Biochemical and biophysical research communications* 405, 455-461 (2011).
- [5] Ishida, K. *et al.* Gadd45g regulates dental epithelial cell proliferation through p38 MAPK-mediated p21 expression. *Genes to Cells* 18, 660-671 (2013).

<b>助教</b>	<b>岩尾 慎介</b> <i>IWAO, Shinsuke</i>		
● <b>学位</b>	博士(数理科学)		
● <b>e-mail</b>	iwao@gem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	孤独を友とせよ		
● <b>所属学会</b>	日本物理学会、日本数学会		
● <b>研究分野</b>	超離散可積分系、量子可積分系、トポカル幾何学、Totally positive matrix		
● <b>キーワード</b>	トポカル曲線、箱玉系、Totally positivity		
● <b>担当科目</b>	数学演習 A、応用初等代数演習、微分方程式 I 演習、解析学 I 演習、複素解析学 I 演習		

### 研究内容

研究内容：トポカル数学

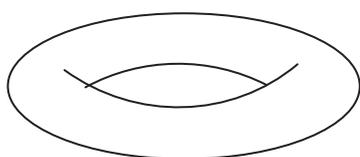
通常に加減乗除を用いるかわりに、**max** 操作（2数の大きいほうを選ぶ操作）と足し算・引き算のみを用いて展開される数学を、トポカル数学といいます。一見するとトポカル数学はあまりにも単純すぎて、そこから面白い数学が展開されるとは思えないのですが、(多くの人にとって意外なことに) 近年、トポカル数学が、古くから知られる代数幾何学の問題を解くのに有効な手段であることが知られてきています。

私は主に、トポカル曲線を用いた超離散ソリトン方程式の解法について研究しています。

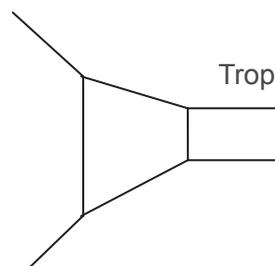
●ソリトンとは、微分方程式を満たす孤立波のことであり、形状を保ちながら運動する、複数のソリトンが衝突してもしばらくすると形状が回復する、など、正弦波とは異なる挙動を示すことが知られています。数学的には、正弦波は三角関数で記述されるのに対し、ソリトンはテータ関数と呼ばれる特殊関数を用いて表現されます。三角関数が、円という図形と切っても切り離せない関係にあるように、テータ関数は、リーマン面と呼ばれる図形と大変深い関係にあります。

●リーマン面の代わりにトポカル曲線という全く新しい図形を用いることによって、従来のソリトン理論のトポカル数学版とでもいうべき、新しい波の運動方程式が登場します。これを超離散ソリトンと呼んでいます。超離散ソリトンの理論を通じて、トポカル数学が、実際の数学・物理の問題にいかに関係しているかを解明したいと考えています。

Riemann Surface



Tropical Curve



<b>助教</b>	<b>大平 豊</b> <i>OHIRA, Yutaka</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	ohira@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	日本物理学会 日本天文学会		
● 研究分野	宇宙物理学		
● キーワード	宇宙線、プラズマ、無衝突衝撃波、粒子加速、 超新星残骸、ガンマ線バースト、パルサー、パルサー星雲、活動銀河核、銀河団		
● 担当科目	力学演習、電磁気学演習、統計力学演習、量子力学演習、幾何 I 演習、フーリエ解析演習、 物理学演習 I、物理・数理セミナー		

### 研究内容

宇宙物理学の研究を行っている。特に宇宙線や高エネルギー天体、プラズマ現象に関することに興味を持っている。最近は、以下の二つについて時間をかけて研究している。

#### 1. 宇宙線の加速領域からの逃走

爆発現象に伴う無衝突衝撃波で宇宙線は加速されていると考えられている。これまで、宇宙線が加速領域から銀河空間に逃げ出すときは何も起きないと考えられていた。私は、宇宙線が加速領域から逃げ出す際に、スペクトルが変形すること、逃げ出したあとも加速領域近傍に長時間滞在する事を明らかにした。加速領域近傍に長時間滞在するために、宇宙線が加速領域近傍の状態を変える可能性、その結果加速領域近傍を滞在する宇宙線が加速や減速される可能性を調べている。

#### 2. 部分電離プラズマ中の無衝突衝撃波とそこでのプラズマ現象

銀河内を伝播する無衝突衝撃波は、これまで完全電離プラズマを仮定して研究が行われていた。しかし観測から、銀河内のガスは一般に部分電離状態であることがわかっている。そこで私は、中性の水素原子が混ざった状態の部分電離プラズマ中の無衝突衝撃波がどのように形成されるか、そこでどのようなプラズマ不安定性、粒子加速、粒子加熱が生じるかを調べている。

その他にも、超新星残骸やパルサーやパルサー星雲やガンマ線バーストや活動銀河核や銀河団からの非熱的放射機構、大きな空間スケールの乱流による粒子加速機構、相対論的速度場中での粒子加速機構、磁場の増幅機構についても研究を行っている。

<b>助教</b>	<b>川上 拓志</b> <i>KAWAKAMI, Hiroshi</i>		
● <b>学位</b>	博士(数理科学)		
● <b>e-mail</b>	kawakami@gem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>			
● <b>所属学会</b>	日本数学会		
● <b>研究分野</b>	複素領域の微分方程式、可積分系		
● <b>キーワード</b>	パウルヴェ方程式、モノドロミー保存変形		
● <b>担当科目</b>	数学演習 A、数学演習 B、解析学Ⅱ演習、微分方程式Ⅰ演習、線形代数Ⅱ演習、解析学Ⅲ演習、集合と位相演習		

### 研究内容

特殊関数と呼ばれる一群の関数があります。何が特殊関数かという標準的な定義はないようですが、超幾何関数ファミリー(ルジャンドル多項式やチェビシェフ多項式などの直交多項式、ベッセル関数など)や、楕円関数ファミリー(ワイエルシュトラスやヤコビの楕円関数など)を思い浮かべる方が多いかもしれません。これら 2 大ファミリーは比較的簡単な微分方程式を満たします。もちろんこの 2 つに属さない特殊関数もあり、例えばガンマ関数も忘れてはならない大事な関数ですが、微分方程式とはあまり相性がよくありません。

100 年以上前、パウルヴェという数学者は、微分方程式によって定義される新しい特殊関数を発見したいという動機のもと、ある「よい性質」を持った微分方程式を分類し、その結果新しい微分方程式を発見しました。それらの方程式は現在パウルヴェ方程式と呼ばれています。パウルヴェ方程式は上で挙げた特殊関数の 2 大ファミリーと密接な関係のある、非常に面白い方程式であることが知られています。

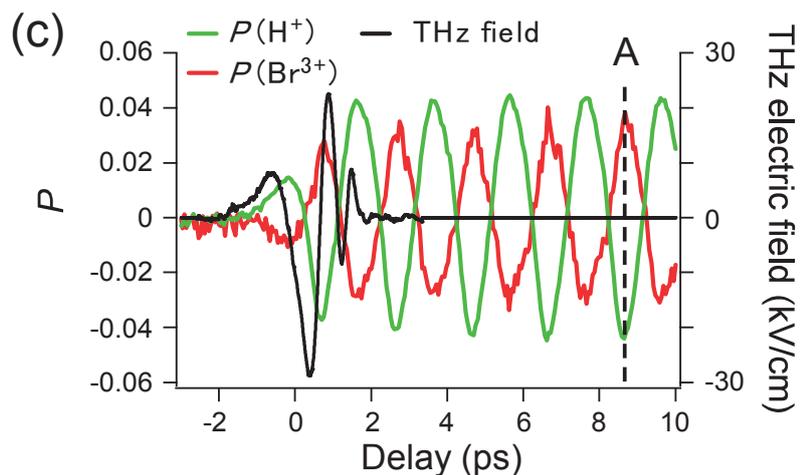
私が興味を持っているのは、パウルヴェ方程式及びその高次元化です。パウルヴェ方程式は 2 階の方程式ですが、最近、より高階でパウルヴェ方程式と類似した方程式が多く研究者によって提案されており、私はそれらのモノドロミー保存変形の観点からの分類の研究をしています。また、最近新たに見つかった「行列パウルヴェ方程式」という方程式を調べたりもしています。

助教	北野 健太 KITANO, Kenta		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	<a href="mailto:kkitano@phys.aoyama.ac.jp">kkitano@phys.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ			
● モットー	体を動かすと頭が動く		
● 所属学会	分子科学会、応用物理学会、(日本物理学会)		
● 研究分野	原子分子物理		
● キーワード	量子制御、テラヘルツ、分子配向		
● 担当科目	物理基礎実験 I、物理基礎実験 II、物理・数理専門実験 I、物理・数理専門実験 II		

### 研究内容

気相中の分子の回転運動は、シュレディンガー方程式を解くことにより高い精度で予測することができます。量子力学では回転運動も波として記述されるために、その模様は、私達が描く古典的な剛体回転には無い、量子系に特有の複雑さと不思議さがあります。そのため、得られた数値解を理解すること、そして、何をすればどのような制御が可能なのか、ということは自明ではありません。私は超短パルスレーザー光やテラヘルツ光を用いて、分子の回転運動を様々な形に制御し、それらを実験的に実証してきました。新しい制御状態や手法を見出すことは、量子状態をより深く理解することにつながると考えています。

本学に着任する以前、私は分子の回転状態を中心に研究してきました。今後はその経験を軸により複雑な量子系、特に、原子分子内の電子が行う軌道やスピン運動の制御へと展開したいと考えています。また、固体中の素励起に関しても興味を持っています。例えば、固体中で伝搬するスピン波やフォノンの制御に関して、孤立系で得た知見からアプローチできないかと考えています。



テラヘルツパルス照射に伴い HBr分子の回転準位間に生成したコヒーレンスを量子ビートとして観測した実験結果

黒:テラヘルツパルス電場、赤:Br<sup>3+</sup>イオン、緑:H<sup>+</sup>イオン

K. Kitano *et. al*, Phys. Rev A **88**, 061405(R) (2013)

助教	坂本 貴紀 <i>SAKAMOTO, Takanori</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	tsakamoto@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.yoshida-agu.net http://takasakamoto.wikidot.com		
● モットー	Do what you love, and you'll never have to work a day in your life.		
● 所属学会	日本天文学会 日本物理学会 アメリカ天文学会		
● 研究分野	宇宙物理学、X線・ガンマ線天文学		
● キーワード	ガンマ線バースト、雷雲ガンマ線		
● 担当科目	物理計測基礎実験 I、物理計測基礎実験 II、物理・数理専門実験 I、物理・数理専門実験 II		

### 研究内容

ガンマ線バースト(Gamma-Ray Burst; GRB)は遠方の銀河で起こる宇宙で最大の爆発現象です。この爆発はブラックホールの誕生を意味し、光速に近い速度で物質が飛び出している宇宙ジェットをも伴うと考えられています。GRBは現代の宇宙物理学で最も注目されている天体現象のひとつであり、近年においても新たな観測的発見が相次ぎ、我々研究者たちを驚かせています。GRBは遠方宇宙で起こっている天体現象であるため、その研究分野はガンマ線放射機構や宇宙ジェットなど高エネルギー宇宙物理に留まらず、宇宙最初の星や銀河の形成、宇宙再電離、さまざまな元素生成の歴史など宇宙論研究への応用も活発に行われています。また、バーストの継続時間が2秒にも満たないGRBは大きな重力波の信号を出すと考えられている中性子星と中性子星、あるいは中性子星とブラックホールの合体が起源ではないかという説が有力であり、2020年頃に本格的に稼働する重力波干渉計での天体からの最初の重力波検出が期待されています。私は

- ガンマ線バーストの多波長観測による相対論的ジェットの研究
- ガンマ線偏光観測という新しい観測窓によるバースト本体の放射機構の解明
- ガンマ線バーストを用いた初期宇宙探査
- ジェット天体や雷雲ガンマ線の多波長観測による粒子加速現象の解明

を柱に研究を行っています。



図 1 NASA のガンマ線バースト観測専用衛星 Swift



図 2 アメリカ、NASA のゴダードスペースフライトセンターの観測所に設置した口径 35 cm のロボット望遠鏡



図 3 アメリカ、フロリダ州 (Florida Gulf Coast University 内) に設置した広視野可視光モニター

<b>助教</b>	<b>澤田 真理</b> <i>SAWADA, Makoto</i>	
<b>学位</b>	博士(理学)	
<b>e-mail</b>	sawada@phys.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.phys.aoyama.ac.jp/~sawada/">http://www.phys.aoyama.ac.jp/~sawada/</a>	
<b>モットー</b>	酔っていなければならぬ	
<b>所属学会</b>	日本天文学会	
<b>研究分野</b>	高エネルギー宇宙物理学	
<b>キーワード</b>	X線天文学, $\gamma$ 線天文学, 超新星残骸, 星形成領域, 銀河系中心, 非平衡プラズマ, 宇宙線加速, すざく, ASTRO-H, CTA	
<b>担当科目</b>	物理基礎実験, 物理数理解専門実験, 宇宙物理	

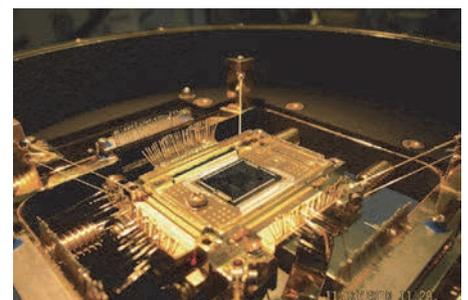
### 研究内容

#### 研究テーマ – X線精密分光による宇宙プラズマの熱的・非熱的進化の解明

宇宙にある通常の元素（バリオン）の大部分は星や冷たいガスではなく、希薄で高温なプラズマとして存在します。宇宙のなかでどのように元素がつくられ循環するのか、またその莫大な熱エネルギーがどこから来てどこへ行くのか、これを直接研究する手段がX線精密分光であり、それを担うのが今年度打ち上げ予定のASTRO-H衛星です。

#### 現在の研究 – 打ち上げ目前のASTRO-H/SXSの開発・地上試験

私は、ASTRO-Hの主検出器「X線マイクロカロリメーターSXS」の開発を、ISAS/JAXA, GSFC/NASA, SHI, 日本の各大学との共同研究として進めています。一億度のプラズマを精密分光観測するために、このわずか5 mm四方のセンサーを絶対零度からほんの0.05度上の極低温に冷却する必要があります。これには、直径1 mもの巨大魔法瓶と、冷媒や多種の冷凍機、これらの駆動・信号読み出しのための電子機器を要します。非常に綿密に作り込まれたこの装置が期待どおりの性能を発揮できるよう、色々の物理学の知識を動員し、ときに工学系研究者とも協力して、開発にあたっています。具体的には、衛星熱真空テストモデルをもちいた地上空冷試験、機械式冷凍機擾乱による分光性能劣化の低減、打ち上げ時液体ヘリウムの揺動による発熱の推定などを主導しました。現在は観測シミュレーションと並行して、ソフトウェアや較正データベースの整備に軸足を移しています。



SXS 中枢のセンサ部 (GSFC)

<b>助教</b>	<b>鈴木 岳人</b> <i>SUZUKI, Takehito</i>		
● <b>学位</b>	理学(博士)		
● <b>e-mail</b>	t-suzuki@phys.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>			
● <b>所属学会</b>	日本物理学会 日本応用数理学会 日本地震学会	日本地球惑星科学連合 American Geophysical Union	
● <b>研究分野</b>	地震物理学、摩擦物理学		
● <b>キーワード</b>	摩擦、地震、熱、流体、非弾性、前駆滑り、解析的取り扱い		
● <b>担当科目</b>	物理学演習 I, 物理学演習 II, 統計力学演習, 物理学演習 IV, 物理数学演習 I, 物理数学演習 II, コンピュータプログラミング演習		

## 研究内容

### 研究内容紹介

私はこの学科には少ない地球物理学（地震学）の出身です。これまで震源の理論物理に取り組んでいまして、それと松川先生の摩擦物理との接点からここに着任したという状況です。過去に扱ってきたテーマとしましては、地震発生に伴う熱・流体・空隙生成の相互作用、あるいは断層周辺の微小亀裂（損傷）の生成が地震破壊過程に与える影響などが挙げられます。例えば前者では、系の振る舞いを支配する少数の無次元数を導き、一見複雑で多様な地震現象を簡単なモデルで統一的に説明することに成功しました。地震というと社会に被害が出るような大きな地震をイメージする方が多いかもしれませんが、もちろんそれも正しい一面ですが、そのような高速で滑る地震以外にも、人間が感じられないような非常にゆっくりとした地震の存在も近年明らかになってきました。それら見かけ上はまったく異なる現象を、無次元パラメータの違いだけで理解できるようになったのが大きな成果です。

加えて大事なのは、私が構築してきた枠組みは地震にとどまらず幅広い現象にも適用可能である、ということがあります。モデルが物性量や断層長など、地震に見られる固有のスケールに依存しないからです。現在においてもここで述べたテーマを発展させつつ、例えば巨視的な滑りの前に見られる微小な前駆滑りといった、摩擦滑り一般に広く見られる現象の解析的理解を進めています。

所属自体は地球物理から物理へと変わったものの、私の意識の上ではそれほど環境が変わったということは実はありません。上でも述べたことと関連しますが、これまでも「地震現象から新たな物理を見出す」というスタンスで研究に取り組んできたからです。そう考えると今の所属はむしろ自然なものなのかもしれません。

### 最近の論文

Suzuki, T., and T. Yamashita (2014), Effects of shear heating, slip-induced dilatancy and fluid flow on diversity of 1-D dynamic earthquake slip, *J. Geophys. Res.*, *119*, doi:10.1002/2013JB010871

Suzuki, T. (2013), Damage-tensor-based Nondimensional Parameters Governing Secondary Faulting Behavior, *Tectonophysics*, *600*, 205-216, doi:10.1026/j.tecto.2013.02.034

<b>助教</b>	<b>高嶋 明人</b> <i>TAKASHIMA, Akito</i>		
● <b>学位</b>	博士(学術)		
● <b>e-mail</b>	Takashima.a.aa@phys.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	百里を往く者、九十九里を以って半ばとす		
● <b>所属学会</b>	DV-X $\alpha$ 研究協会、応用物理学会、日本化学会		
● <b>研究分野</b>	ナノ材料、物理化学、計算化学		
● <b>キーワード</b>	DV-X $\alpha$ 法、Gaussian、密度汎関数法、IR、Raman、光電子分光法、真空蒸着法		
● <b>担当科目</b>	物理基礎実験 I・II、物理・数理専門実験 I・II		

### 研究内容

## 実験と計算科学の両立によるナノ構造と物性発現メカニズムの解明

近年の計算機の発達は、これまで一部の人たちが利用するに限られていた計算科学を大変身近なものにしました。こうした計算科学の手法の一つに、量子化学計算と呼ばれるものがあります。この量子化学計算を用いた研究の面白い点は、実験結果からだけでは説明が難しい現象を、わかりやすく、より直感的に理解する手助けになるということです。ですから、実験と計算を組み合わせる研究を行うことで、難しい実験結果をよりわかりやすく理解することが可能になります。

私は現在、①THF クラスレートハイドレートの構造とダイナミクス、②新奇フラーレンポリマーの創製と、その構造および物性メカニズムの解明、③熱 CVD 法を用いたカーボンナノチューブの成長メカニズムの解明、といったテーマを軸に研究を行っています。これらの研究では扱う材料こそ異なりますが、実はこれらの材料では、ナノレベルの微細な構造の変化によって材料が発現する物性や材料自身の成長メカニズムに大きな変化が生じるという共通点があります。そこで私は、こうした材料のナノレベルの微細な構造をモデル化し、量子化学計算によってそれらが発現する物性を予測し、実際の実験結果と比較することで、こうした微細構造が物性に及ぼす影響について研究しています。

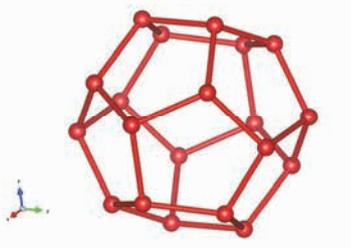


図1 クラスレートハイドレートの骨格構造。

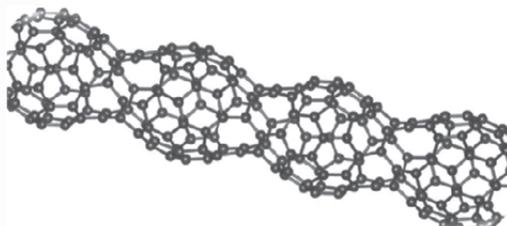


図2 フラーレンポリマーの節面構造。

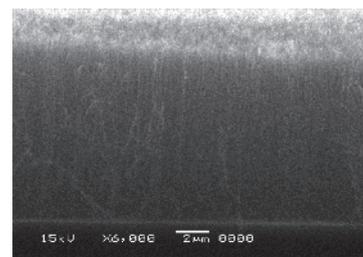


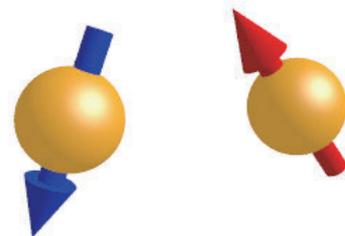
図3 熱 CVD 法で成長させた CNT の断面 SEM 像。

<b>助教</b>	<b>竹内 祥人</b> <i>TAKEUCHI, Akihito</i>		
● <b>学位</b>	博士(理学)		
● <b>e-mail</b>	akihito@phys.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	とりあえずやってみる		
● <b>所属学会</b>	日本物理学会		
● <b>研究分野</b>	物性理論		
● <b>キーワード</b>	スピントロニクス、磁性、場の理論		
● <b>担当科目</b>	統計力学演習、電磁気学演習、力学演習、量子力学演習、幾何I演習、フーリエ解析演習、物理学演習I		

### 研究内容

電子の持つ電荷とスピンの自由度。私達が普段利用している電子機器では、そのうちの電荷としての自由度のみを利用しているものが大半である。これはもったいない、スピンの自由度も積極的に利用し、従来型では実現することが困難であった機能を持つデバイス作成の鍵として、スピントロニクスは現在世界中で盛んに研究が進められている。

このスピントロニクスにおいて根幹を担っている物理量はスピン流である。スピン流とはその名の通りスピン角運動量の流れのことである。電子の場合に考えてみると、互いに異なるスピンを持つ電子が同じ方向に進んでいる場合、電荷の流れのみが存在しこれは電流となる。逆に反対方向に運動している場合、電荷の流れは相殺されスピンの流れのみとなり、これがスピン流である。



磁性体中の磁化は電荷と直接相互作用しないため、電流により磁化の向きを制御することはできない。しかし、電子の持つスピンとは相互作用するため、スピン流を磁性体に注入することで磁化の制御が可能となる。このスピン流を用いた直接的な磁化の制御は、従来行われてきた電流が発生させる磁場による方法と比べ、高速かつ小型で高密度なデバイスの実現に大きく期待されている。

効率よくこのスピン流を生成し制御することが、スピントロニクスが抱える大きな課題のひとつである。近年では電流と同様に、スピン流は電氣的、磁氣的、熱、光、音波、力学的回転等さまざまな方法で生成できるようになった。そして、ここで重要な働きをしているのがスピン軌道相互作用と交換相互作用である。スピン軌道相互作用は、電子の持つ軌道角運動量とスピン角運動量を互に変換する働きをし、交換相互作用は磁化と伝導電子スピン間でのスピンのやりとりを可能にする。

私は、このスピン軌道相互作用と交換相互作用の両方が存在する系の中でも特に空間反転対称性の破れた強磁性金属に着目し、そこで起こる電子スピンの伝導現象を理論的に研究している。グリーン関数を用いてファインマンダイアグラムを解析的に計算し、電子スピンの運動方程式を求めることで、この時間と空間の両方の対称性が破れた系で実現されるスピン依存物性現象の解明を目指している。

助教	<b>松田 能文</b> <i>MATSUDA, Yoshifumi</i>		
● 学位	博士(数理科学)		
● e-mail	ymatsuda@gem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	日本数学会		
● 研究分野	位相幾何学、幾何学的群論		
● キーワード	微分同相群、収束群作用、相対的双曲群		
● 担当科目	数学演習A、数学演習B、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ、幾何学Ⅰ 演習		

### 研究内容

“図形の対称性”を無限離散群のコンパクト位相空間への作用という観点から研究しています。

考えている作用の典型的な例は円周へのフックス群作用です。フックス群作用とは双曲平面の理想境界への、双曲平面の等長変換群の離散部分群であるフックス群の自然な作用のことです。

フックス群作用の力学系の一般化としてコンパクト位相空間への収束群作用という概念が導入され、円周への収束群作用はフックス群作用と位相共役であることが証明されました。この事を念頭に置いて

(1)無限離散群の円周への作用 と(2)収束群作用 について主に研究しています。

#### (1)無限離散群の円周への作用

フックス群作用以外の円周への作用としてトンプソン群の区分的に線型な作用があります。トンプソン群は有限次元リー群の部分群となりえない興味深い群です。さらに、円周へのトンプソン群の区分的に線型な作用と位相共役である滑らかな作用が存在することが知られています。この事実は円周の微分同相群と有限次元リー群との違いの一端とも見なせます。

一方で、円周へのトンプソン群の実解析的な作用は自明なもののみであることが知られていて、円周への実解析的な作用を許容する群の例はフックス群以外にはほとんど知られていません。そこで、「円周への実解析的な作用を許容する群はどのようなものか」という問いに取り組んでいます。

また、円周への2次元双曲的軌道体の軌道体基本群の作用についても有界オイラー数という不変量に注目して研究しています。

#### (2)収束群作用

収束群作用の例として固有なグロモフ双曲空間の等長変換のなす群の理想境界への作用があります。その内、体積が有限である完備双曲多様体の基本群の一般化である、相対的双曲群のボウディッチ境界への作用は幾何学的有限性という力学系の性質により特徴づけられ理解が進んでいます。

一方、幾何学的有限でない収束群作用については未知の部分が多いです。そこで、収束群作用の深度という幾何学的有限なものとの近さを表すパラメータを導入して幾何学的有限でない収束群作用たちを階層づけて理解することを目指しています。

助手	富本 晃吉 TOMIMOTO, Koukichi		
● 学位	理学修士		
● e-mail	k_tomimoto@aoyamagakuin.jp		
● ホームページ	http://www.aoyama.ac.jp/research/laboratory/analysis.html		
● モットー	仕事には名前が付いている。		
● 所属学会	応用物理学会, 科学技術社会論学会, 日本鉱物科学会, 日本物理学会		
● 研究分野	機器分析, 固体表面分析, 材料試験		
● キーワード	機器分析, 研究教育支援, 産学連携, 地域貢献		
● 担当科目	(理工学部附置機器分析センター)		

### 研究内容

民間の受託分析会社等を経て2012年4月に着任し、理工学部附置機器分析センター内に設置されている大型分析装置(顕微ラマン分光装置や電子線マイクロアナライザー等)を用いた研究支援とその保守に当たっています。これまでも理工学部における材料系, 実験系の研究室学生に対する装置講習や教育支援を行ってきましたが、機器分析に係わる基礎教材、例えば、真空やデータ解析等の要素技術を初学者でも理解出来る様な資料として準備して行きたいと思えます。また併せて、今年度は理工学部創立50年の節目の年でもありますので、センターにおける外部企業等への技術指導や地元相模原, 町田地域での各種見学会, オープンキャンパス等を通じ、特に学外へのアピールも支援したいと考えています。

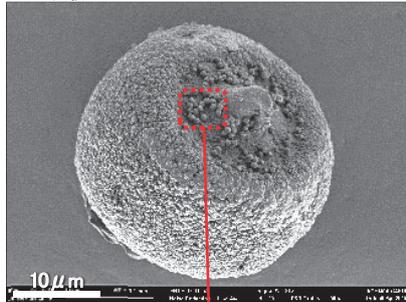
### FE-SEMによる観察・分析例



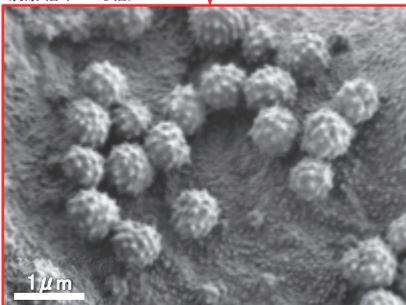
#### FE-SEM: 電界放射型走査電子顕微鏡

ドイツ ツァイス社製 ULTRA55 型、ZrO/W 熱陰極ショットキーエミッタ、ビームブースター、静電/電磁複合式レンズ、電子検出器4種(ET 型, InLens 型, EsB, AsB 反射電子検出器)、SDD 型X線検出器、プラスマクリーナー搭載、加速電圧 100V~30kV 可変。

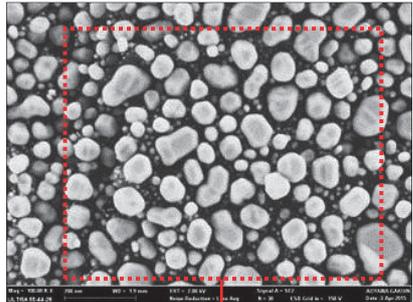
スギ花粉 (無処理 加速 500V, 二次電子像 撮影倍率 2,500 倍)



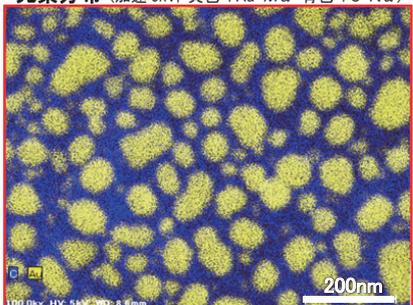
(撮影倍率 2 万倍)



金微粒子 (加速 2kV, 二次電子像, 撮影倍率 10 万倍)



元素分布 (加速 5kV, 黄色 : Au-Mα 青色 : C-Kα)



2013年に設備更新されたFE-SEM(上記左外観写真)は電子線を100ボルト程度の超低加速電圧で照射出来る事から、試料最表面の物質形状や電子放出効率を画像化するのに極めて優位である他、絶縁性試料でも帯電を抑える事が可能である。例えば上図中央はスギ花粉を固定や染色無しで観察しているが、サブミクロンのユビッシュ体が明瞭に認識される。また本装置電子光学系の特徴として尖鋭な電子線照射が可能である事に加え、大面積高感度のSDDを搭載している事から、例えば上図右側の様に10nm程度の空間分解能を維持した元素マッピングを数分で取得する事が出来る。

化学·生命科学科

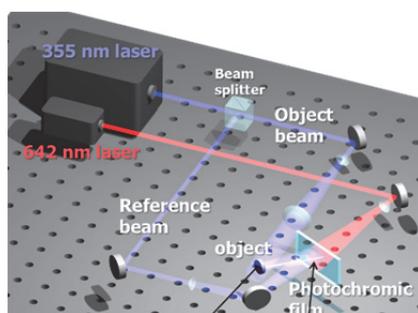
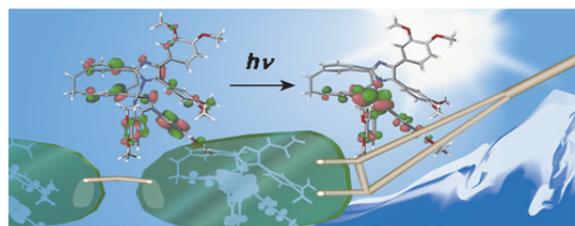
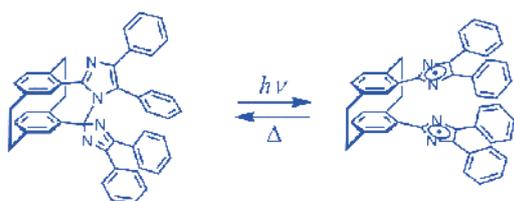
<b>教授</b>	<b>阿部 二郎</b> <i>ABE, Jiro</i>	
<b>学位</b>	工学博士	
<b>e-mail</b>	jiro_abe@chem.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html</a>	
<b>モットー</b>	世界をリードする独創的な研究を！	
<b>所属学会</b>	日本化学会、光化学協会、高分子学会、米国化学会、分子科学会 日本写真学会、日本液晶学会、電気化学会、応用物理学会	
<b>研究分野</b>	有機材料化学、有機物性化学	
<b>キーワード</b>	構造有機化学、光化学、量子化学、フォトクロミズム	
<b>担当科目</b>	量子化学Ⅰ、量子化学Ⅱ、量子化学特論、基礎化学、物理化学実験	

## 研究内容

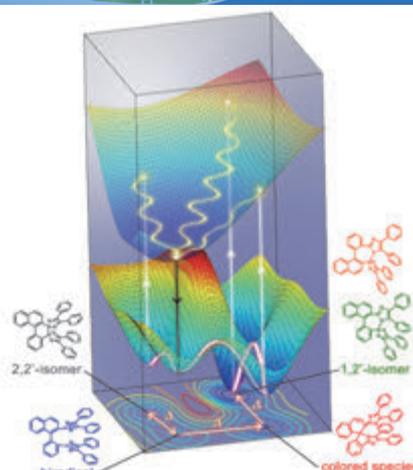
### 新しい機能性分子材料の創製

化学の醍醐味は「物質を創る」ことにあります。「物質を創る」ということは、新しい分子や材料、新しい反応などを分子レベルで設計・合成し、その物性や反応を分子構造や電子状態から理解することです。私たちの研究室では有機化学、高分子化学、光化学、量子化学を駆使して新しい機能を持った「物質を創り、その物性を明らかにする」研究に取り組んでいます。最近では、光や電子スピンの関わる機能性分子材料について重点的に研究を進めています。たとえば、光を照射した時だけ発色し、光照射を止めると瞬時に消色する高速発消色フォトクロミック分子を利用した調光材料や実時間ホログラム、高速光変調素子の開発研究、スピントロニクス材料への展開を目指した分子磁性材料の研究などを行っています。

### 高速発消色フォトクロミック分子の開発



ホログラム



<b>教授</b>	<b>阿部 文快</b> <i>ABE, Fumiyoshi</i>		
● <b>学位</b>	博士(理学)		
● <b>e-mail</b>	abef@chem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/abeflab/		
● <b>モットー</b>	『この道より我を生かす道はなし、この道を行く』 武者小路実篤		
● <b>所属学会</b>	日本農芸化学会、極限環境生物学会、酵母遺伝学フォーラム、生物関連高圧研究会、水科学研究会		
● <b>研究分野</b>	分子遺伝学、細胞生物学、圧力生理学		
● <b>キーワード</b>	出芽酵母、極限環境微生物、高水圧、環境適応、ユビキチン化、トリプトファン・ロイシン輸送体、ペプチド輸送体		
● <b>担当科目</b>	生命科学B、科学・技術の視点、バイオテクノロジー、生命科学の最前線、ゲノム科学、最先端生命科学入門、生命科学実験 I-II		

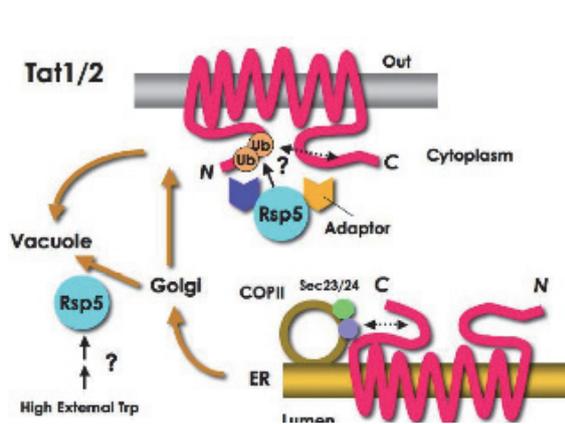
### 研究内容

#### 圧力生理学と酵母分子遺伝学の融合

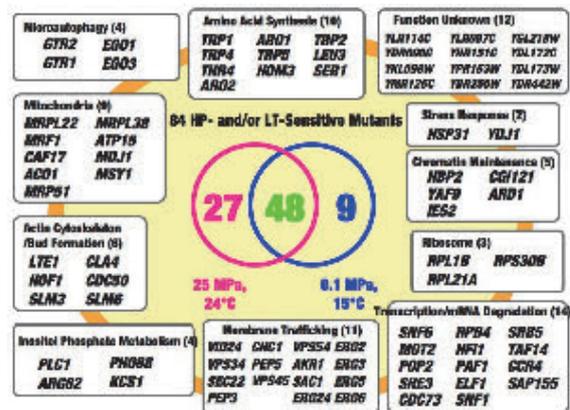
地球表面の約 7 割は海で覆われその平均深度は 3,800m、陸上の 380 倍もの水圧がかかる深海です。想像を絶する高圧環境で深海生物はなぜ生き延びられるのでしょうか？一方、私たちの身体も常に圧力を感じています。歯を食いしばったとき、運動時の膝にかかる圧力は数百 kg/cm<sup>2</sup> におよび、他方、ペンを握る小さな圧力に反応し、ペんだこができたります。私たちはふだん意識することのない“圧力”にスポットを当て、適応の基本原理を探る“圧力生理学研究”に取り組んでいます。出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* をモデルとした分子遺伝学との融合により、高圧適応の分子メカニズムが少しずつ明らかになってきました。特にトリプトファン輸送体の機能とユビキチン制御は、圧力に対してユニークな応答性を示します。また、琉球海溝から単離された好圧性細菌 *Shewanella violacea* は高圧や低温を好み、8°C で 500 気圧かけても増殖する驚異的な微生物です。その細胞膜の特性についても解析を進めています。

#### ◆ 主な研究テーマ

- ① ユビキチン化を介したトリプトファン輸送体の圧力制御
- ② アミノ酸・ペプチド輸送体の機能解析
- ③ 網羅的スクリーニングで得られた高圧・低温増殖遺伝子の機能解析
- ④ 蛍光寿命・蛍光偏光解消法を用いた生体膜ダイナミクスの研究



トリプトファン輸送体の細胞内制御モデル



出芽酵母の高圧・低温増殖関連遺伝子群

教授	坂本 章 SAKAMOTO, Akira		
● 学位	博士 (理学)		
● e-mail	sakamoto@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	努力は運を支配する		
● 所属学会	日本化学会, 分子科学会, 日本分光学会, 光化学協会		
● 研究分野	物理化学, 分子分光学, 構造化学		
● キーワード	赤外分光, ラマン分光, 励起状態, 装置開発, 時間分解分光, 分子構造解析		
● 担当科目	化学Ⅲ, 物理化学 B(量子分子化学), 物理化学 C(分子分光学), 化学基礎実験, 物理化学実験, 化学・生命科学輪講 I, 現代化学の最前線, 構造化学特論		

## 研究内容

### 分子からの手紙を読む

#### ■分子からの手紙 –分子分光学–

分光学は、文字どおり光をその波長(色)で分ける学問であるが、もう少し具体的にいうと、光と物質の相互作用によって生じる光の強度やエネルギーの変化から、その物質の原子や分子の構造を調べる学問と定義できる。

分子の世界は極微の世界であり、どんな顕微鏡を使っても動きまわる分子の姿を、直接見ることは今のところ難しい。そこで、分子が光に託して私たちに発信してくる「スペクトル=光のエネルギー(振動数)に対する光の強度分布」と呼ばれる“手紙”を解読(解析)することで、私たちは間接的に分子の姿をとらえることが可能となる。

#### ■分子のスナップ写真

暗闇でストロボをたいて写真を撮影すると、ストロボが光った瞬間のスナップ写真が撮れる。分子のスナップ写真、つまり“ある瞬間の分子からの手紙(スペクトル)”を測定して、分子が時々刻々変化していく様子を観測するためには、ナノ秒(10億分の1秒)、ピコ秒(1兆分の1秒)、フェムト秒(1000兆分の1秒)といった超高速のストロボが必要となる。

私たちは、そのようなごく短時間しか光らないレーザーを用いて、非常に短い寿命の分子(光励起状態分子など)の測定と解析を行っている(写真1)。



写真1: ピコ秒時間分解赤外・ラマン分光システム

#### ■機能性物質科学への応用

有機EL素子や有機太陽電池のように電荷の移動をともなって機能を発現する物質では、光励起状態だけでなく、電荷を持った状態(ラジカルイオンなど)も重要な役割を果たす。

一般に有機ラジカルイオンや2価イオンは、大気中では非常に不安定である。そこで、私たちは、酸素・水ともに0.1 ppm(1000万分の1)以下に保たれた非常にきれいな環境を作りだし、その中でこのような不安定な分子の分光測定と分子構造の解析を行っている(写真2)。

#### ■ラマン分光イメージング装置の開発: 文化財への応用

持ち運び可能なラマン分光イメージング装置の開発も行った(企業との共同開発)。この装置は、非接触・非破壊で、分子からの手紙(ラマンスペクトル)に基づく面でのイメージングが可能である。この装置を用いて江戸時代の浮世絵とその版木を測定し、当時使用されていた色材を同定した。



写真2: グローブボックス内での赤外吸収・電子吸収同時測定システム

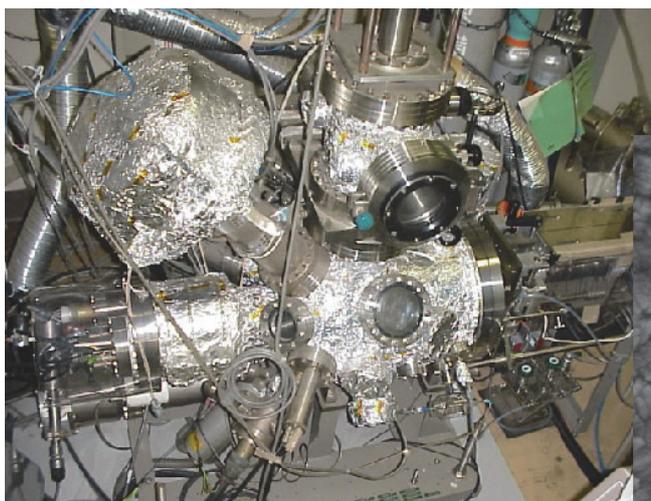
教授	<b>重里 有三</b> <i>SHIGESATO, Yuzo</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	yuzo@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg1/		
● モットー	Truth is what stands the test of experience. -----Albert Einstein-----		
● 所属学会	日本結晶成長学会、Materials Research Society、日本物理学会、 日本真空協会、日本セラミックス協会、日本化学会、電気化学会、 応用物理学会、日本学術振興会第166委員会		
● 研究分野	物質科学、無機化学、(関連分野:プラズマ化学、固体化学、物性物理学、薄膜工学)		
● キーワード	機能性無機薄膜、透明導電膜、透明酸化半導体、光触媒、スマートウインドウ、スパッタリング、プラズマプロセス		
● 担当科目	化学 I、電気化学、分析/無機化学実験、現代化学の最前線、無機化学B、無機化学D、無機薄膜工学特論		

### 研究内容

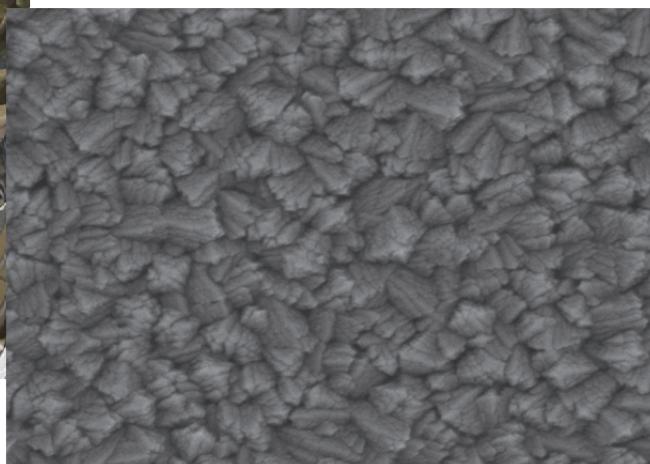
## 「先端無機薄膜研究室」 “Advanced Inorganic Thin Film Laboratory”

高度な機能を有する無機薄膜の合成方法としてスパッタリング法やイオンプレーティング法などの物理的気相成長 (PVD) 法は、幅広い産業分野に於いて、極めて重要な要素技術である。これらの薄膜の電気的、光学的、熱的、力学的な物性は、欠陥構造 (結晶としての不完全性、或いは不純物の存在形態)、結晶粒の微細構造や薄膜界面の構造に大きく依存することが知られている。現在、応用範囲の多様化、高度化に従って、さらに高度な機能性を有する薄膜を設計し、作製する必要にせまられており、そのためにはこれらの薄膜について、欠陥構造、微細構造と薄膜諸物性の相関関係を詳しく調べ、薄膜中の欠陥を高度に制御する成膜方法を確立しなければならない。

当研究室では、主としてDC或いはRFグロー放電を用いたプラズマプロセスにより、透明導電膜、透明酸化半導体、光触媒薄膜、サーモクロミック膜、エレクトロクロミック膜、超高硬度薄膜等の様々な高度な機能を有する酸化物や窒化物の無機薄膜の合成と、得られた薄膜の構造・物性のキャラクタリゼーションに関する研究を行う。



「高エネルギー負イオン、スパッタフラグメントの in-situ 解析、ESCA、SEM 解析が可能なスパッタ装置」



「高活性酸化チタン光触媒の FE-SEM 像」

<b>教授</b>	<b>杉村 秀幸</b> <i>SUGIMURA, Hideyuki</i>	
<b>学位</b>	理学博士	
<b>e-mail</b>	sugimura@chem.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/org2/Sugimura_lab/">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/org2/Sugimura_lab/</a>	
<b>モットー</b>	あきらめない, へこたれない, 実験第一	
<b>所属学会</b>	日本化学会, 米国化学会, 有機合成化学協会, International Society for Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids	
<b>研究分野</b>	有機合成化学, 天然物合成, 生体機能分子の設計と合成	
<b>キーワード</b>	ヌクレオシド関連生体活性物質, 抗菌剤, 海洋天然物	
<b>担当科目</b>	化学 II, 有機化学 B, 有機化学 C, 生物有機化学, 有機化学実験, 天然物化学特論	

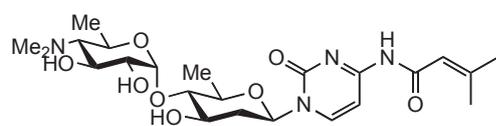
### 研究内容

新たな医薬品開発のためのシーズは, 主に自然界の生物(主として微生物や植物)が産出する有機化合物の中から探索されています。しかし, 自然界から得られるそれらのサンプル量は微量な場合が多く, そのため十分な活性評価に対応できないというケースが少なくありません。当研究室では, そのような希少な天然物を化学合成によって供給する合成ルートの開発や, 効率のよい合成ルートを確立するための新たな反応の開発などを基盤とした研究を行なっています。これにより, 天然より産出する希少な有機化合物を大量に提供することを可能にし, さらに, 天然物をリード化合物としてその構造をさまざまに修飾することで, もとの天然物を超える機能をもった新たな生体機能分子の創製を目指しています。

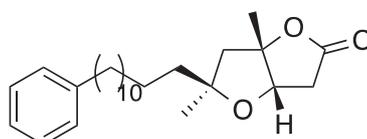
#### 主な研究テーマ

- ・ 分子内グリコシル化法によるプリンヌクレオシド類の合成研究
- ・ 環状エーテル構造を含む天然有機化合物の合成研究
- ・  $\beta, \gamma$ -不飽和  $\alpha, \alpha$ -ジメトキシエステルを出発とする新規官能基変換反応の開発
- ・ アルデヒド糖と置換オレフィンの環化反応によるテトラヒドロフラン環の構築法

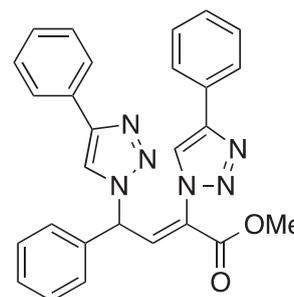
#### 当研究室で全合成に成功した化合物の例



Cytosaminomycin C

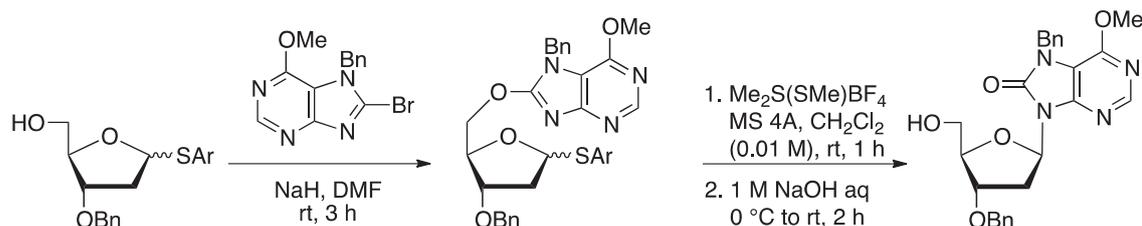


plakortone L



bis-triazole derivatives

#### 当研究室で開発した新規反応の例



<b>教授</b>	<b>鈴木 正</b> <i>SUZUKI, Tadashi</i>		
● <b>学位</b>	博士(理学)		
● <b>e-mail</b>	suzuki@chem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys4/index.htm">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys4/index.htm</a>		
● <b>モットー</b>	元気に楽しく!		
● <b>所属学会</b>	日本化学会、日本分光学会、光化学協会、光医学・光生物学会、分子科学会、光生物協会		
● <b>研究分野</b>	物理化学、光化学		
● <b>キーワード</b>	光化学、励起状態、レーザー分光、ジェット分光、置換核酸塩基、光線力学療法、光線過敏症、マイクロリアクター、多光子吸収、光熱分光		
● <b>担当科目</b>	化学 I、物理化学 A、反応速度論、物理化学実験、レーザー光化学、構造化学、光化学特論		

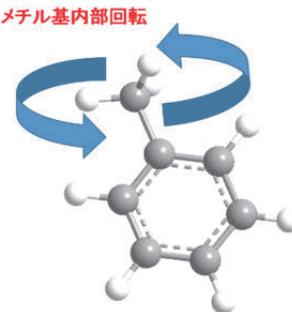
### 研究内容

## レーザー光で分子を観る！ ～レーザー光化学～

光は分子や原子と相互作用して、分子の構造や電子状態、反応中間体に関する様々な情報を我々に与えてくれます。研究室では、エネルギー分解能や時間分解能、空間分解能に優れるレーザー光を用いて、分子の構造や化学反応ダイナミクスに関する研究を行っています。

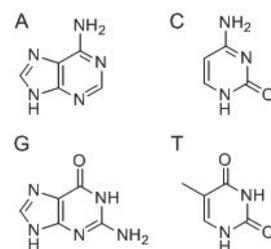
### ● 分子やクラスターの構造を調べる！

フレキシブルな置換基を持つ化合物や水とのクラスターの構造をどうしたらわかるのでしょうか。弱い水素結合やクラスター構造を通常の方法で調べることは困難です。超音速ジェット法を用いて絶対零度近くまで分子を冷却し、レーザー分光によって様々な分子構造に関する情報を得ることができます。



### ● 置換核酸塩基の励起状態

DNA は遺伝情報を保持する生体高分子であることはよく知られています。DNA 塩基を化学修飾したものをを用いて、正常な細胞には影響がない波長の光を照射して、例えばがん細胞を消滅させる。その反応機構について研究しています。チミンやグアニン誘導体に治療に効果的な反応があることが分かって来ました。



### ● 薬剤性光線過敏症の光反応初期過程

皮膚上で薬剤に紫外線が当たり、炎症やアレルギー症状が出ることがあります。これは薬剤性光線過敏症と呼ばれています。この光線過敏症を引き起こす反応の最初の反応過程を調べています。

### ● マイクロリアクターを使った光触媒反応／光不斉反応

マイクロメーターサイズの流路を持つ反応容器は、単位体積あたりの表面積が極めて大きく、その特性を活かして光触媒反応／光不斉反応に応用しています。

### ● 光検出光音響法を用いた 2 光子吸収スペクトルと吸収断面積の決定

分子ワイヤーとして期待されているジアリールポリインの電子状態の解明を行っています。光スイッチングへの応用も期待されています。

<b>教授</b>	<b>諏訪 牧子</b> <i>SUWA, Makiko</i>	
<b>学位</b>	理学博士	
<b>e-mail</b>	suwa@chem.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	全て在りのままに見る。	
<b>所属学会</b>	日本バイオインフォマティクス学会 日本生物物理学会 日本蛋白質科学会	
<b>研究分野</b>	バイオインフォマティクス、生物物理学、ゲノム情報科学	
<b>キーワード</b>	膜タンパク質、ゲノム、シグナル情報伝達、Gタンパク質共役型受容体、匂い受容体	
<b>担当科目</b>	生命情報と生体分子、生命科学A、バイオインフォマティクス、バイオインフォマティクス特論(院)、ゲノム情報科学(院)、ゲノム(青山スタンダード)、生命科学実験 I, II、生命科学輪講、生命科学の最前線	

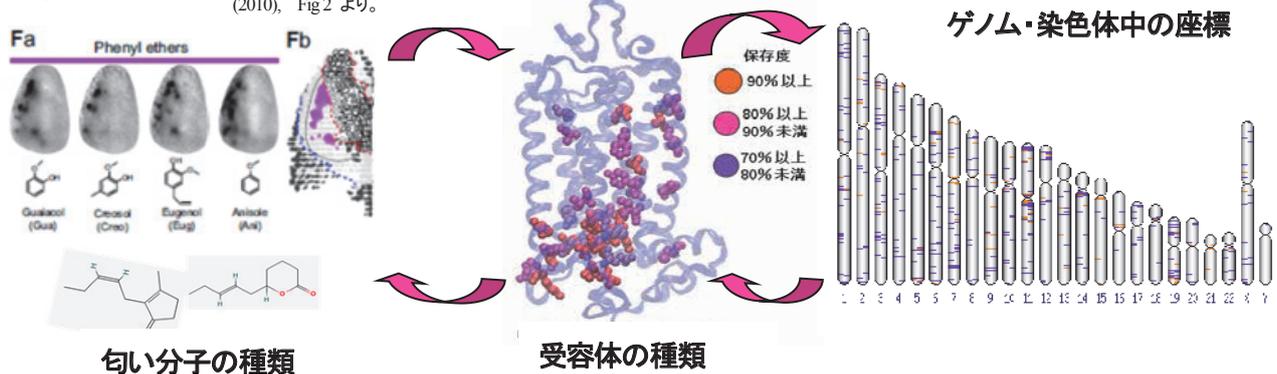
### 研究内容

近年、タンパク質立体構造、ゲノム情報や遺伝子発現情報など、膨大な生命情報が急速に蓄積されています。本研究室では、バイオインフォマティクス手法を用いてこれら生命情報を解析し、タンパク質の構造、機能をモデル化しながら構造形成や機能発現メカニズムを理解する事を狙っています。特に創薬ターゲットとして重要な膜タンパク質に注目し、それらに特化した解析ソフトウェアやデータベースを開発しつつ、外界の刺激に対する膜タンパク質や細胞の応答機構を理解したいと考えています。そのため、主に以下の研究テーマに取り組んでいます。

- 1) 細胞膜表面で働くタンパク質の描像を捉える。**：細胞の機能を真に理解するには、実際に活動する膜タンパク質を直接捉える必要があります。細胞の電顕写真に写っている膜タンパク質の画像に、実際のタンパク質の立体構造の画像を“指紋認証”のように次々と照合することでタンパク質の種類を同定するプログラムを開発しています。
- 2) 膜タンパク質が機能を獲得してきた起源を探る。**：多様な機能を獲得してきた起源や変遷を理解するため、タンパク質の配列情報と立体構造情報、ゲノム配列を対応付けた総合的な解析を行っています。例えば遺伝子の生成・消滅過程、進化的な淘汰圧などを理論に組み入れ、遺伝子の配座を生物種間で詳細に追跡、比較しています。
- 3) 膜タンパク質が働く分子メカニズムを解明する。**：Gタンパク質共役型受容体(GPCR)や膜輸送体など、極めて多様な機能を担う膜タンパク質を対象にして、これらの立体構造解析、分子動力学シミュレーション、アミノ酸配列解析結果を通じて、リガンド分子との結合から細胞内に情報を伝えるまでの一連の過程のモデル化を行っています。
- 4) 匂いを感じる機構を解明する。**：匂い認識は、数百種の嗅覚受容体が数百万種を越す匂い分子に反応する事から始まり、その応答(電気信号)が、脳の特定領域に二次元的に投射(匂い地図)され、記憶や感情などを誘引します。様々な種類の匂い分子のブレンドに対する全嗅覚受容体反応をシミュレーションする系を作成し、ゲノム配列解析等と組合せ、**匂い分子—受容体—匂い地図—ゲノム座標間の因果関係を調べよう**としています。

#### 脳内の匂い地図

*J. Neurophysiol.* 103 3490-3500 (2010), Fig2 より。



<b>教授</b>	<b>武内 亮</b> <i>TAKEUCHI, Ryo</i>	
<b>学位</b>	工学博士	
<b>e-mail</b>	takeuchi@chem.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://raweb.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=fegg">http://raweb.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=fegg</a>	
<b>モットー</b>	深は新なり	
<b>所属学会</b>	触媒学会、米国化学会、近畿化学協会、有機合成化学協会、日本化学会、ケイ素化学協会	
<b>研究分野</b>	有機化学、有機合成化学、有機金属化学	
<b>キーワード</b>	有機合成、錯体触媒、イリジウム、 $\pi$ -アリル錯体、メタラサイクル	
<b>担当科目</b>	化学Ⅱ、化学基礎実験、有機化学A、有機化学D、有機化学実験、有機化学特論、有機合成化学	

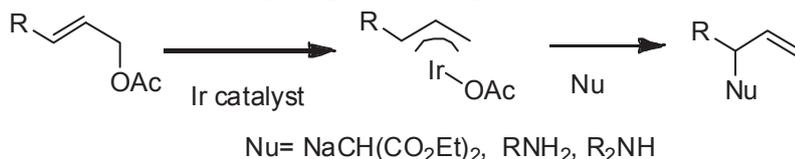
### 研究内容

## 有機合成化学研究室

当研究室では、遷移金属錯体触媒による有機合成反応の研究に取り組んでいる。遷移金属錯体触媒は、酸触媒や塩基触媒では起こらないような反応を、温和な条件で効率的に進行させるため、有機合成において極めて重要である。当研究室では、これまでにあまり研究例のないイリジウム錯体触媒に着目し研究を行っている。

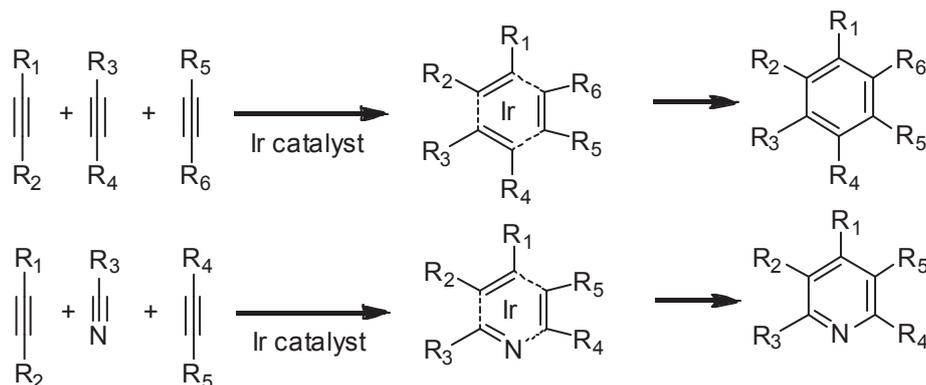
#### 1) $\pi$ -アリルイリジウム中間体を経由する触媒的有機合成

アルケンの $\alpha$ 位に種々の求核剤（エノラート、アミンなど）を導入する反応である。本反応の機構及び立体化学の解明、本反応を用いたエナンチオ選択的合成反応も行っている。近年急速に進歩しつつあるエナンチオ選択的（不斉合成）は生体機能解明のための有力手段の一つになりつつあると同時に、生体反応に迫り、それを越える一般性の高い光学活性体の創製という、現代精密有機合成化学の中で最もチャレンジングな研究領域である。



#### 2) アルキンの[2+2+2]環化付加反応による多置換ベンゼン誘導体の触媒的合成

アルキン3分子からベンゼンを合成する。通常のプロセドール置換反応を用いて、多置換ベンゼンを合成する場合、配向性を考えながら置換基を一つずつ導入するが、本反応を用いると、様々な置換基を持つベンゼン誘導体が一段階の反応で合成できる。アルキン2分子とニトリル1分子からは、ピリジンが合成できる。



教授	田邊 一仁 TANABE, Kazuhito		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	tanabe.kazuhito@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	人事を尽くして天命を待つ		
● 所属学会	日本化学会 日本分析化学会 日本光医学・光生物学会 アメリカ化学会		
● 研究分野	生体分析化学 生物有機化学		
● キーワード	ケミカルバイオロジー 分子イメージング 核酸化学		
● 担当科目	分析化学 生体物質分析 機器分析 生体物質分析実験 生命科学研究法A(大学院) 天然物構造解析(大学院)		

### 研究内容

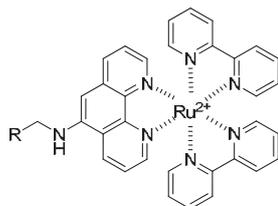
## 生命現象を明らかにしたい

生命現象の理解には生体内で駆動する新たな分析手法の創出が不可欠です。有機化学・物理化学・生命科学の最新の知見を活用して新しい生体分析手法を確立し、未知の生命現象を一つ一つ解き明かしていきたいと考えています。

### 主な研究テーマ

#### ■がんを可視化する分子プローブ

従来までは、臓器・組織の「かたち」や「大きさ」を調べることで、がんを診断してきましたが、小さながんは見つけにくいという欠点がありました。私たちは、形態情報ではなく、がん特有の性質を元に診断する手法の開発に取り組んでいます。とりわけ、がん組織は酸素濃度が低いこと(低酸素)に着目し、低酸素のがんでのみ発光する診断薬(分子プローブ)の開発に成功しました。



低酸素感受性分子プローブ  
(ルテニウム錯体)

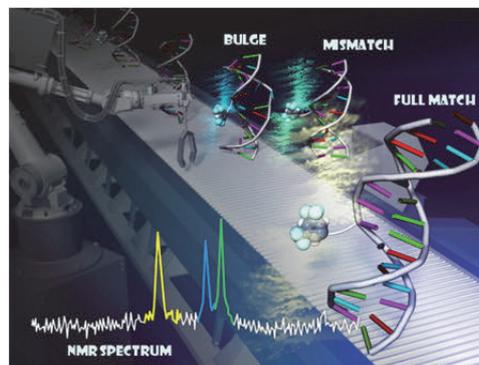


左足の  
で発光

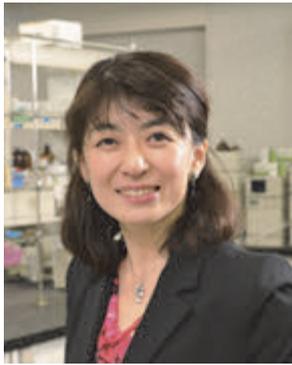
がん低酸素環境の  
in vivoイメージング

#### ■NMRでDNAの特殊な構造を分析する

DNAは整然とした二重らせん構造をつくることが知られています。しかし、中には誤った塩基対をつくるミスマッチ構造、余分な塩基部分構造をもつバルジ構造など、通常とは異なる構造が作られるケースがあります。これら不規則な構造は遺伝子発現に大きく関わることから、簡便な分析方法の開発が望まれています。私たちは、NMR活性なフッ素原子を導入した人工核酸を開発し、NMRでDNA構造を判別する分子システムを構築しています。



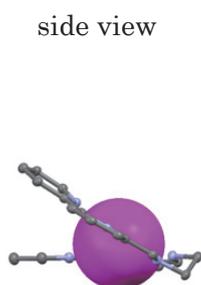
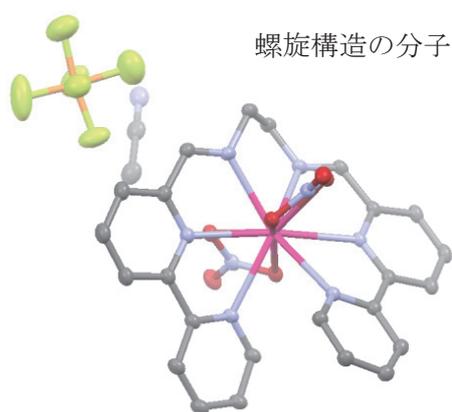
NMRでDNA構造を見分ける

教授	<b>長谷川 美貴</b> <i>HASEGAWA, Miki</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	hasemiki@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2</a>		
● モットー	「元気一番」「自然に対して畏敬の念を持つ」「どうせやるなら一所懸命」		
● 所属学会	日本化学会、錯体化学会、光化学協会、高分子学会、複合系の光機能研究会、ナノ学会、American Chemical Society		
● 研究分野	錯体の光化学		
● キーワード	金属錯体、発光、複合材料		
● 担当科目	化学Ⅱ、錯体化学、無機化学実験、無機化学A、無機化学C、科学・技術の視点「色」（総合科目）、金属錯体の材料科学特論（大学院）		

### 研究内容

錯体は金属イオンと有機物とがふわっとした電子の雲でつながっている化合物であるため、金属とも有機物とも異なる性質を持ち、その多様性が新たな機能発現や分子レベルでのエネルギー変換素子としても期待されている。さらに、錯体分子の集合体は、多様な空間を織り成し、溶媒分子や気体分子だけでなく発光性有機分子など種々のターゲットに対して特異的な反応を示すこともある。錯体分子は、種々の色を呈することでも大変魅力ある化学物質が多い。私たちの目指しているところは、「分子レベルでの未来型機能性材料開発のための科学」である。具体的には次のようなテーマを掲げている。

- ◆ 希土類錯体の光機能と空間制御
  - 分子そのものに構造的な特徴を持たせ、希土類の光吸収や発光のメカニズム解明。
  - 分子を集合化させた複合体(LB膜やゲル等)と希土類錯体の発光特性の解明と制御。
  - 発光による溶液中での分子間相互作用の評価。
- ◆ 奇異な発光現象を誘導する融合材料の開発。



溶液中でも構造と光特性が安定な希土類錯体(2014年発表)

ヒドロゲル中の希土類発光  
(2015年発表)

教授	平田 普三 <i>HIRATA, Hiromi</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	hihirata@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.nig.ac.jp/labs/MotNeur/	
● モットー	どうしても知りたいことがある	
● 所属学会	日本分子生物学会、日本生化学会、日本発生生物学会、日本神経科学学会、Society for Neuroscience、International Society for Neurochemistry	
● 研究分野	脳科学	
● キーワード	遺伝子、脳、神経回路、筋、運動、行動、シナプス可塑性、ゼブラフィッシュ	
● 担当科目	分子生物学、生化学、神経科学	
<b>研究内容</b>		
<p>運動神経のいい人を見て、うらやましく思ったことがあるでしょう。運動能力のよしあしを決めるのは遺伝(=氏)でしょうか、環境(=育ち)でしょうか。私たちは経験則から、スポーツマン家系には身体能力の高い人が多く、また家系に関係なく誰でも環境すなわちトレーニング次第で体を鍛えられることを知っています。つまり、遺伝と環境の両方が運動能力に寄与するようです。では、運動能力を規定する遺伝的要因(遺伝子)と環境要因(後天的変化)の実体は何でしょうか。私たちはゼブラフィッシュという熱帯魚を動物モデルとして、脳神経系と筋から成る運動システムの形成と発達を研究しています。これまでに運動システムの形成に必須の遺伝子を数多く同定し、また、運動に関わる神経回路の生後変化の動作原理を明らかにしてきました。以下の3つの研究プロジェクトを推進しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動遺伝学：運動に異常のあるゼブラフィッシュ変異体や特定の遺伝子を改変したゼブラフィッシュ個体の解析から、運動システムの形成や発達に必要な遺伝子を特定し、その機能を解明します。</li> <li>2. シナプス可塑性：グリシンというアミノ酸を用いた神経細胞間の情報伝達(グリシン作動性シナプス伝達)は運動制御に重要です。私たちはグリシン作動性シナプスが生後の神経活動や環境変化で変化しうる(可塑性がある)ことを見出し、その分子メカニズム解明を進めています。</li> <li>3. ヒトの運動疾患：運動システムの形成や発達に必要な遺伝子に変異があると、ゼブラフィッシュでもヒトでも同じ運動障害が引き起こされます。ゼブラフィッシュを用いた運動の基礎研究から、未解明のヒト運動疾患の原因や発症機序を解明し、治療法を提案することができます。これまでにヴィアッカー・ウォルフ症候群やアメリカ先住民ミオパチーなど先天性疾患の原因を明らかにしてきました。また、ゼブラフィッシュを用いたサルコペニアの研究から、ロコモティブシンドロームや日本の超高齢化問題に挑戦します。</li> </ol> <p>Ogino K. et al. RING finger protein 121 facilitates the degradation and membrane localization of voltage-gated sodium channels. <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> 112: 2859-2864 (2015).</p> <p>Hirata H. et al. Defective escape behavior in DEAH-box RNA helicase mutants improved by restoring glycine receptor expression. <i>J. Neurosci.</i> 33: 14638-14644 (2013).</p> <p>Hirata H. et al. Mutations of ZC4H2 are associated with arthrogryposis multiplex congenita and intellectual disability and through impairment of central and peripheral synaptic plasticity. <i>Am. J. Hum. Genet.</i> 92: 681-695 (2013).</p> <p>Horstick E. J. et al. Stac3 is a component of the excitation-contraction coupling machinery and mutated in Native American myopathy. <i>Nature Commun.</i> 4: 1952 (2013).</p> <p>Yamanaka I. et al. Glycinergic transmission and postsynaptic activation of CaMKII are required for glycine receptor clustering in vivo. <i>Genes Cells</i> 18: 211-224 (2013).</p> <p>Hirata H. et al. Connexin39.9 is necessary for coordinated activation of slow-twitch muscle and normal behavior in zebrafish. <i>J. Biol. Chem.</i> 287: 1080-1089 (2012).</p>		

<b>教授</b>	<b>宮野 雅司</b> <i>MIYANO, Masashi</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail	miyano@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	準備中	
● モットー	よく考え抜いたのちに、虚心坦懐に見る。	
● 所属学会	日本生化学会、日本生物物理学会、日本結晶学会、日本蛋白質学会、米国生化学分子生物学会、米国結晶学会	
● 研究分野	構造生物学、生物物理化学	
● キーワード	タンパク質立体構造、X線結晶構造解析、タンパク質の生物物理化学、脂質関連酵素反応機構	
● 担当科目	生命科学A, 生命科学D (タンパク質科学), 生命科学の最前線、構造生化学、生命科学実験 I, II, 化学・生命科学輪講 I, II,	

### 研究内容

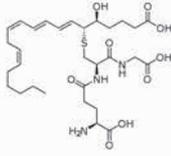
医薬品の標的になるタンパク質などの原子レベルでの立体構造と機能の解析を通じて、応用に役立つ生命科学を目指しています。花粉症や、喘息に関わる膜貫通酵素の構造と機能の解析、薬剤多剤耐性の原因となっているラクタマーゼの結晶構造と機能解析を進めています。同時に、ナマモノであるタンパク質の安定性に関わる溶質の働きの機構を明らかにしようとしています。研究対象の高い品質のタンパク質を大量に造る。タンパク質工学、酵素学による機能解析研究を基礎に、結晶化を進める。結晶解析品質の結晶が出来たら、このタンパク質の“かたち”とその変化をX線結晶解析により、原子レベルで明らかにする。明らかにした原子構造を使って、そのタンパク質のもつ分子の機能機構の解析に活かす。

具体的研究対象：(1)多剤耐性菌のもつラクタマーゼの結晶構造解析。(2)脂質関連タンパク質の脂質認識分子機構の理解。(3)花粉症、喘息の原因物質 LTC<sub>4</sub> 産生膜タンパク質の構造と機能解析。(5)TMAO などオスモライトのタンパク質の安定性への影響の物理化学。 など

## 構造生物学研究室

創薬など役に立つタンパク質の結晶構造を決めます

花粉症に関わる脂質メディエーター



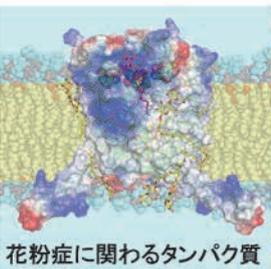
タンパク質の大量生産



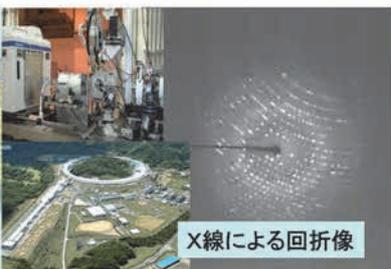
結晶化



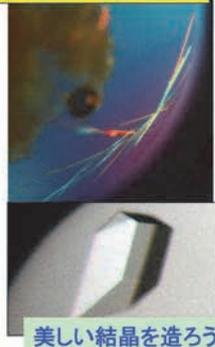
花粉症に関わるタンパク質



X線による回折像



美しい結晶を造ろう



准教授	中田 恭子 NAKADA, Kyoko		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	nakada@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	本質はシンプルで美しい。それを見抜く知性を磨こう。		
● 所属学会	日本物理学会、炭素材料学会、日本化学会		
● 研究分野	量子化学、理論化学、物理化学		
● キーワード	電子状態理論、物性理論、ナノグラフィット、クラスター		
● 担当科目	化学 I、化学基礎実験、科学・技術の視点(総合科目:色)、科学・技術の視点(総合科目:21 世紀の課題)、化学情報処理実習、数理化学		

### 研究内容

#### 理論化学研究室 Theoretical Chemistry Laboratory

#### ミクロの世界のかたちと性質 —電子の集合体が織りなす美を理論の目で見ると—

物質の世界は、それを構成する電子の世界です。私たちは、電子の集合体を作り出す多彩な世界(電子状態)を、理論計算から明らかにすべく研究をしています。私たちは、まだ見ぬ世界を理論の力で探求しようというスタンスで理論研究を行っています。現在はまだ知られていない物質を考案し、仮にそのような物質が存在した場合に期待される性質を理論計算によって調べます。まだ存在しないものの性質を調べる、それによって、望ましい性質を持った物質を実験研究に先駆けて提案することを目指しています。

私たちが特に興味を持っているのは、ネットワーク構造を持つ物質です。 $sp^2$ 炭素が網目状のネットワークを組んだ物質として、サッカーボールと同じ形をした  $C_{60}$  などのフラレンや円筒状のカーボンナノチューブ、そして古典的なグラファイトや、そこから取り出されたグラフェンが知られています。 $sp^2$ 炭素がネットワークを組んだ物質は、そのネットワーク構造の美しさだけでなく、ネットワークの編目に沿って動き回る電子たちが物質としての性質を左右する、という特徴を持っています。私たちは、これらに関連した新しいネットワーク構造を考え、そのネットワークの「かたち」と電子状態との関連に着目した理論研究を行っています。

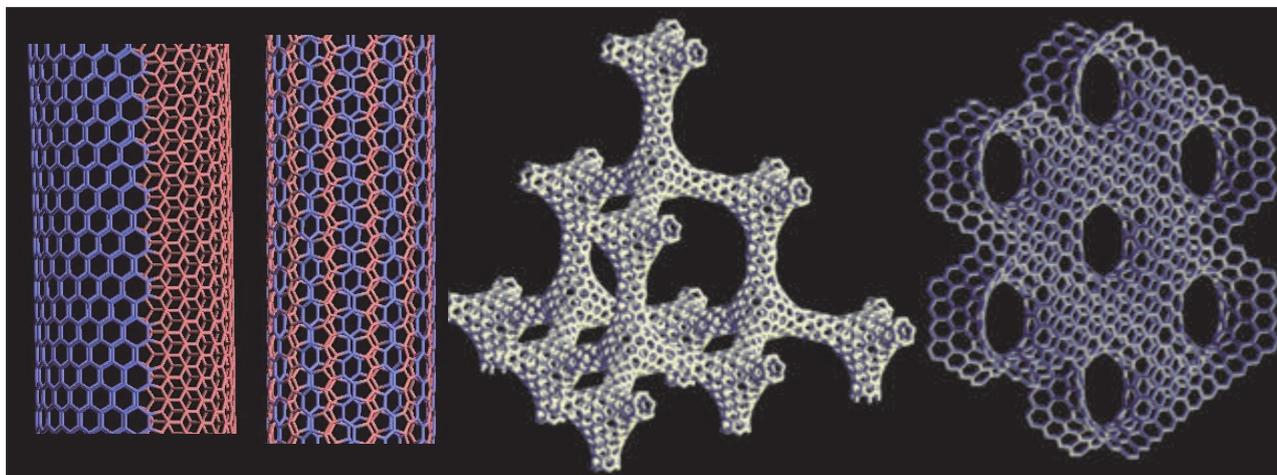


Fig.  $sp^2$ 炭素によるネットワーク構造(左から) : 線状欠陥を持つナノチューブ2種、テトラポッド型ナノチューブ接合、細孔構造

<b>助教</b>	<b>池田 修己</b> <i>IKEDA, Masami</i>	
● 学位	博士(農学)	
● e-mail	t13079@aoyamagakuin.jp	
● ホームページ		
● モットー	不常識を非真面目にやる	
● 所属学会	日本バイオインフォマティクス学会 日本生物物理学会 情報処理学会	
● 研究分野	バイオインフォマティクス、タンパク質科学	
● キーワード	膜タンパク質、膜貫通トポロジー、データベース、配列解析、アミノ酸配列情報、立体構造情報	
● 担当科目	生命科学実験Ⅰ、生命科学実験Ⅱ、化学基礎実験、化学・生命科学輪講Ⅰ	

### 研究内容

膜タンパク質は、シグナル伝達、物質輸送、エネルギー変換など細胞活動の重要な機能を担っており、創薬の重要なターゲットとして注目されています。近年のゲノム解読の進展によって、様々な生物のゲノムには膜タンパク質をコードする遺伝子が約20~30%も含まれていることが分かってきました。これらの膜タンパク質のアミノ酸配列情報から、膜貫通トポロジー（膜貫通領域の残基位置と局在膜への貫通方向）を予測し、さらに立体構造をモデル化することによって、構造形成そして機能発現メカニズムを理解することを目指しています。この目標のために、以下のテーマに取り組んでいます。

#### [1] 実験的根拠に基づく膜貫通トポロジーデータの収集とデータベース化

高精度な膜貫通トポロジー予測法の開発のためには、信頼性の高い学習/評価データセットが必要になります。このため、実験によって決定された膜貫通トポロジーモデルをジャーナル論文から抽出し、アミノ酸配列情報に対応付けたデータベースを構築しています。

#### [2] 膜タンパク質配列情報と立体構造情報帰属システムの開発

膜タンパク質のアミノ酸配列情報と立体構造情報を自動的に帰属するシステムを開発し、良質な立体構造を選別・収集し、構造解明領域および欠失領域を注釈付け、データベースとして構築しています。このデータベースはプログラムによる自動更新によって、常に最新の情報を提供することが可能となっています。今後は、データベースに登録されている膜タンパク質を構造テンプレートとして用い、様々なゲノムに存在する相同なタンパク質に対するホモロジーモデリング結果も参照できるように設計していく予定です。

#### [3] 膜貫通トポロジー予測法の開発

膜タンパク質の機能とその膜貫通トポロジー情報は比較的関連性があることが分かっています。例えば、すべてのGタンパク質共役型受容体は7回膜を貫通し、N末端が細胞外側に、C末端が細胞内側に配位します。膜タンパク質は解かれている立体構造が200種類程度と少ないため、アミノ酸配列情報のみから膜貫通トポロジーを予測できれば、機能を推定する大きな手がかりとなるため、高精度で予測できる手法の開発を行っています。

#### [4] 膜貫通ヘリックスのパッキング予測

大半の膜タンパク質における膜貫通領域は $\alpha$ ヘリックス型の二次構造を形成しています。これらの $\alpha$ ヘリックスを円筒に見立てると、細胞膜に対してほぼ垂直に配位し、膜平面に対して円状もしくは楕円状に配位している多数回貫通型膜タンパク質の特徴です。膜に埋まっている空間的な制約条件を考慮しながら、膜貫通ヘリックスの膜内でのパッキングを予測することによって、粗視的な全体構造の予測を狙っています。

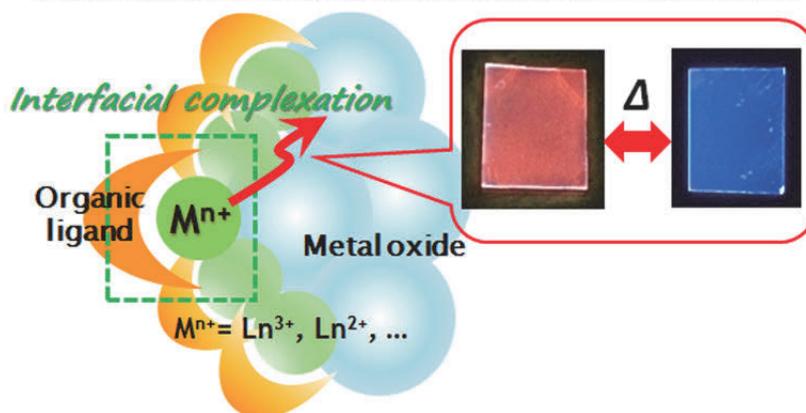
<b>助教</b>	<b>石井 あゆみ</b> <i>ISHII, Ayumi</i>		
<b>学位</b>	博士(理学)		
<b>e-mail</b>	ayumi@chem.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2/">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2/</a>		
<b>モットー</b>	明るく！楽しく！！元気よく！！！！		
<b>所属学会</b>	日本化学会、光化学協会、錯体化学会、電気化学会、複合系の光機能研究会、日本希土類学会		
<b>研究分野</b>	錯体、分子分光學、有機光エレクトロニクス		
<b>キーワード</b>	金属錯体、界面、有機-無機複合材料、光機能		
<b>担当科目</b>	無機化学実験、生体物質分析実験、化学基礎実験、化学・生命科学輪講 I		

### 研究内容

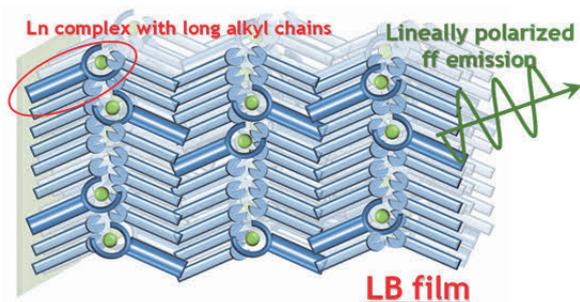
「分子（錯体）、光、配列」というキーワードのもと、分子材料における光機能性の拡張・制御を目指した研究を行っております。例えば、化学反応や分子間相互作用を利用し、金属錯体（特にランタニド錯体）・有機化合物やそれらの複合体の配列と界面をナノレベルでデザインした構造体の構築により、分子単体では得られない発光特性や光伝導性を持った新しい光エネルギー変換システムの創製を目指しています。

無限で不変のエネルギー源である光を、有機分子や金属錯体を介して一光子レベルから新たなエネルギーに変換する要素技術確立し、将来の科学技術の発展に貢献するとともに、明るく輝く社会の創成につなげていきたいと考えております。

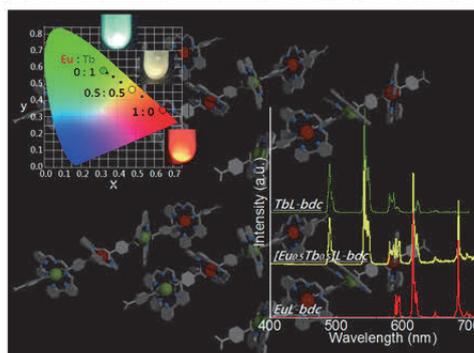
#### 界面錯形成による発光性有機-無機複合ナノ材料の開発



#### 薄膜化による偏光発光の発現



#### 鎖状構造とエネルギー移動を利用した発光色の制御



<b>助教</b>	<b>磯崎 輔</b> <i>ISOZAKI, Tasuku</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	tisozaki@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys4/index.htm	
● モットー	大物一本釣り, 地道にコツコツ	
● 所属学会	日本化学会, 分子科学会, 日本分光学会, 光化学協会, 大気化学研究会	
● 研究分野	分子分光学, 光化学, 化学動力学, 大気化学	
● キーワード	レーザー, 超音速ジェット, 配座異性体, 弱い分子内水素結合, 多光子吸収, 緩和・反応ダイナミクス, 量子化学計算, フリーラジカル, 反応速度係数, 動的同位体効果, 二次有機エアロゾル	
● 担当科目	生体物質分析実験, 無機化学実験, 物理化学実験, 化学・生命科学輪講 I	

## 研究内容

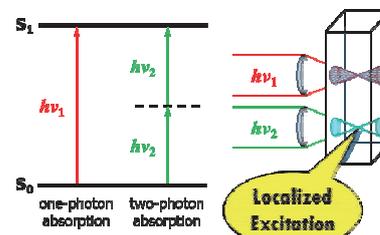
### (1) 芳香族分子のコンホメーションと特性の分光学的研究

分子のコンホメーションは光化学的・光物理的過程を支配する。分子内における局所的でわずかな構造・配向の違いを検出するために超音速ジェット分光法を用いた実験を行い、配座異性体の分子構造を決定する。各配座異性体について分光学的な情報を得ることにより、光初期過程における異性体特有の緩和・反応ダイナミクスの詳細を明らかにする。



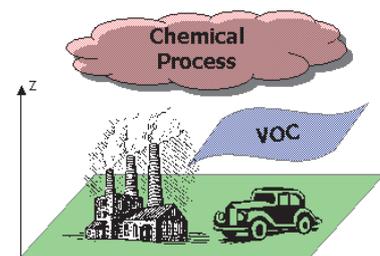
### (2) 光検出超音響分光法による多光子吸収過程と吸収断面積の研究

分子が同時にいくつかの光子を吸収することにより、多光子吸収が起こる。多光子過程では光励起が起こる際の空間分解能が高く、三次元光メモリ・蛍光顕微鏡・光線力学療法などへの応用が期待されている。励起状態からの無放射失活により放出された熱を光によって検出する光検出超音響分光法を用いて、高効率二光子吸収材料のスペクトルを測定し、吸収断面積の評価を行う。



### (3) 大気化学反応系における素反応過程の速度論的研究

大気微量成分の同位体分布は、大気中での消失過程や変質過程における同位体分別の影響を受ける。大気連鎖反応系を構成する素反応に対して反応速度係数の測定を行い、物理化学過程による同位体分別係数を決定する。加えて、実大気中における同位体組成分布に関する情報を得る。



### (4) 二次生成有機エアロゾルの環境動態と毒性に関する研究

二次生成有機エアロゾル (Secondary Organic Aerosol; SOA) は大気中に浮遊する粒子状物質の主要な成分であり、トルエンなどの揮発性有機化合物からの光化学反応によって生成する。大気中の SOA の動態把握のため、エアロゾル質量分析計を用いた SOA の化学組成分析システムを開発する。

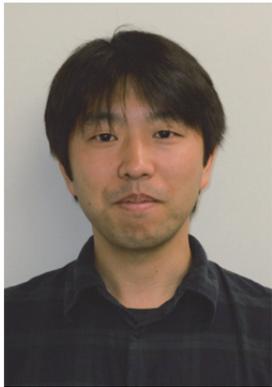
#### <最近の研究成果>

“Dark” Excited States of Diphenylacetylene Studied by Nonresonant Two-Photon Excitation Optical-Probing Photoacoustic Spectroscopy”, T. Suzuki, M. Nakamura, T. Isozaki, and T. Ikoma, *Int. J. Thermophys.*, **2012**, 33, 2046.

“Multi-Photon Excitation Studies of 6-Thioguanosine as a Potential Agent for Photodynamic Therapy”, T. Isozaki, J. Ikemi, and T. Suzuki, *Photomed. Photobiol.*, **2012**, 34, 67.

“Fluorescence Spectroscopy of Jet-Cooled *o*-Fluoroanisole: Mixing through Duschinsky Effect and Fermi Resonance”, T. Isozaki, K. Sakeda, T. Suzuki, T. Ichimura, *J. Chem. Phys.*, **2010**, 132, 214308.

“若手のショートレビュー: 芳香族分子における配座異性体固有の分光学的特性”, 磯崎 輔, *分光研究*, **2009**, 58, 62.

<b>助教</b>	<b>上村 聡志</b> <i>UEMURA, Satoshi</i>	
● 学位	博士(薬学)	
● e-mail	uemura@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/abeflab/index.html">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/abeflab/index.html</a> (研究室)	
● モットー	楽しむ力は世界を救う	
● 所属学会	日本生化学会, 日本薬学会, 日本糖質学会	
● 研究分野	糖鎖生物学, 分子生物学, 圧力生理学	
● キーワード	スフィンゴ糖脂質, 糖転移酵素, メンブレントラフィック, 圧力適応	
● 担当科目	生化学実験 I, 生命科学実験 II, 化学基礎実験, 化学・生命科学輪講 I	

### 研究内容

#### 糖鎖生物学と圧力生理学の融合を目指す

糖鎖は、タンパク質鎖、核酸鎖に次ぐ第三の生命鎖として位置づけられ、その普遍性と重要性の認識が高まっています。糖鎖は糖タンパク質、プロテオグリカン、糖脂質という形で生体内に存在し、様々な生命現象や病態の発症に関わっていることが知られています。私自身は糖脂質、その中でもスフィンゴ塩基に脂肪酸が酸アミド結合して形成されるセラミドに単糖が一つずつ付加されて生合成されるスフィンゴ糖脂質に着目し、動物細胞と出芽酵母の両面で、その機能及び生合成制御機構に関する研究を行ってきました。

スフィンゴ糖脂質は細胞膜外層に存在し、スフィンゴミエリンやコレステロールと共に脂質マイクロドメイン(脂質ラフト)と呼ばれる微小領域を形成しており、この領域には増殖因子受容体やシグナル伝達分子が集積し、効率よく細胞外からのシグナルを細胞内へ伝えるプラットフォームとして機能しています。スフィンゴ糖脂質は、糖鎖部分の構造多様性により、数百種類の分子種が存在し、その糖鎖構造がマイクロドメインでの機能を規定していると考えられています。さらに、その機能異常が、様々な病態を引き起こす事が明らかにされつつありますが、その本質は細胞外の環境変化やストレスに対する適応障害であると私は考えています。

現在は、我々の体内に存在する臓器や組織、細胞が常に曝されている圧力という物理的ストレスに焦点を当て、細胞が圧力ストレスに適応する際、スフィンゴ糖脂質がどのような機能を発揮するかを明らかにすべく、研究を進めています。

助教	<b>岡島 元</b> <i>OKAJIMA, Hajime</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	okajima@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	Think different.		
● 所属学会	日本化学会、分子科学会、日本分光学会、 The Coblentz Society		
● 研究分野	物理化学、分子分光學、振動分光學、構造化学		
● キーワード	ラマン分光、低振動数ラマン分光、分子間相互作用、相転移、振動温度		
● 担当科目	化学基礎実験、物理化学実験、化学・生命科学輪講 I		

### 研究内容

#### 凝縮相における相互作用のダイナミクスを解き明かす

分子同士あるいは分子内部にはたらく、共有結合よりも弱いゆるやかな相互作用は、液体や固体の構造、溶液の物性、巨大分子の機能に本質的な役割を果たします。私は、これらの相互作用に基づく分子の運動を振動分光学的に直接観測するための「低振動数ラマン分光法」を発展させ、相互作用のダイナミックな変化を追跡する手法を開発しています。例えば結晶の融解・凝固では、結晶特有の格子振動が変化（消失・生成）していく過程が観測されます。

レーザー分光において、レーザー照射下の温度を正確に求めることは難しい問題です。ラマンスペクトルの正と負の振動数領域 (Stokes, anti-Stokes 領域) を精密に調べることによって、分子の「振動温度」を分光学的に決定することができます。私は、厳密に校正された分光計を用いることで、レーザー照射した点の、その瞬間の温度を、正確に決定する手法を開発しています。これは、例えば準安定状態のように異種の計測を同時・同位置で行うことが難しい系においても応用可能であり、分光学的情報と熱力学的情報とを結びつける力を持っています。

これらを同時に行うことにより、例えば結晶加熱による融解過程の観測では、図のように振動温度の変化と格子振動の消失（結晶状態の変化）とを同時に追跡することが可能です。これは、結晶がどのように融けるか、についての新しい情報を与えます。

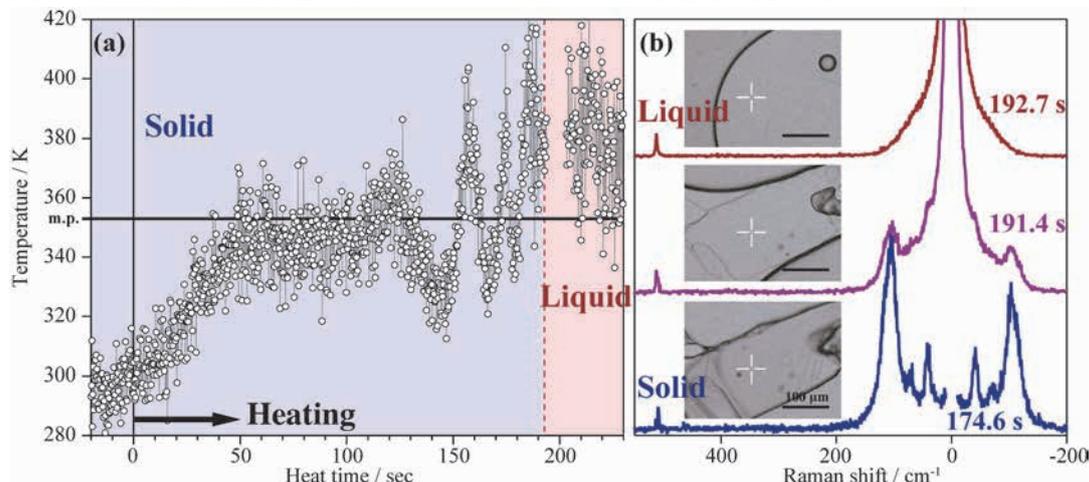


図 1 ナフタレン結晶の加熱融解における振動温度(a)と低振動数ラマンスペクトル(b)

<b>助教</b>	<b>賈 軍軍</b> <i>KAKO, Gungun</i>		
● <b>学位</b>	博士(環境学)		
● <b>e-mail</b>	<a href="mailto:jia@chem.aoyama.ac.jp">jia@chem.aoyama.ac.jp</a>		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	知行合一		
● <b>所属学会</b>	日本化学会、日本応用物理学会、MRS (Materials Research Society)		
● <b>研究分野</b>	無機化学、固体物理、物理気相成長法、無機薄膜工学		
● <b>キーワード</b>	フェルミ準位の制御、バンドギャップ・ナローイング効果、光吸収、プラズモン、電子散乱機構、結晶化		
● <b>担当科目</b>	無機化学実験、化学基礎実験、化学・生命科学輪講 I		

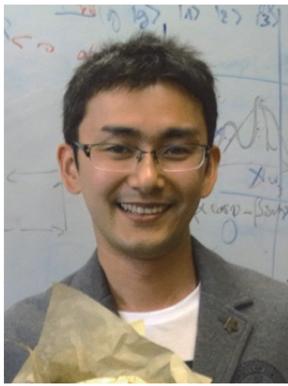
### 研究内容

紙のように薄くて軽い、物体の曲面や変形する部分にも柔軟に貼り付けることができる「フレキシブルデバイス」が次世代デバイス技術として大きな注目を集めている。その中で柔軟性を持つ  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$  (IZO) の非晶質透明導電膜の研究を進めている。スパッタプロセスが  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$  (IZO) の結晶化に大きく関わっているため、現在様々なスパッタプロセスにおける  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$  (IZO) の結晶化挙動を調べ、結晶化のメカニズムを体系的に理解することが課題になっている。

また、フラットパネルディスプレイなどにおいて高屈折率化、低屈折率化など広義な意味での光学定数の制御を適用した市場は、既に形成されているが、さらなる光学特性の向上を追求しての動きが活発化している。そのため、フラットパネルディスプレイなどに用いられる光を透過しかつ電気特性を持つ透明導電膜 (TCO) の光学定数の制御は極めて重要である。当研究室では、工業的な応用に向けて材料のハイブリッド化による酸化亜鉛系と酸化インジウム系透明導電膜の光物性制御法の確立を目的とする。

#### 最新の研究成果 (Selected)

- 1, [Junjun Jia](#), Yoshifumi Torigoshi, Yuzo Shigesato, In-situ analyses on negative ions in the indium-gallium-zinc oxide sputtering process, *Applied Physics Letters*, 103, 013501 (2013).
- 2, [Junjun Jia](#), Nobuto, Yuzo Shigesato, Direct observation of the band gap shrinkage in amorphous  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$  thin films, *Journal of Applied Physics*, 113, 163702 (2013).
- 3, [Junjun Jia](#), Aiko Takasaki, Nobuto, Yuzo Shigesato, Experimental observation of Fermi level shift in Al-doped ZnO films, *Journal of Applied Physics*, 112, 013718 (2012).

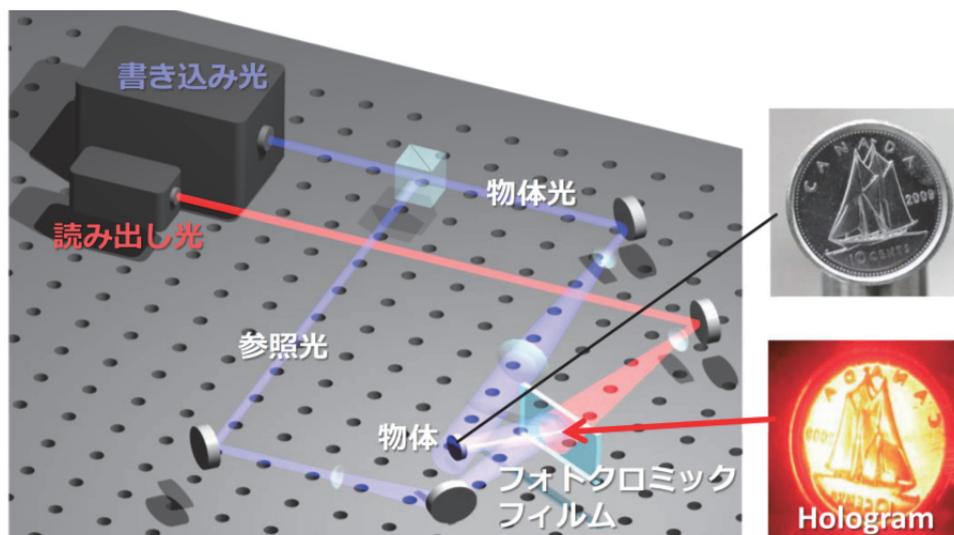
助教	小林 洋一 KOBAYASHI, Yoichi		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	<a href="mailto:ykobayashi@chem.aoyama.ac.jp">ykobayashi@chem.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ	<a href="http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html">http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html</a>		
● モットー	何事も楽しむ(努力をする)		
● 所属学会	日本化学会、光化学協会、分子科学協会		
● 研究分野	光化学、光物性、分光学、機能材料化学		
● キーワード	レーザー分光、フォトクロミズム、ホログラム		
● 担当科目	化学基礎実験、物理化学実験、化学・生命科学輪講 I		

### 研究内容

#### 新規機能性材料の開発と物理化学特性の評価

紫外光を当てると無色から瞬時に着色し、照射をやめると速やかにもとの色に戻る高速フォトクロミック分子の開発とその物性研究を行っています。高速フォトクロミズムは色の変化だけでなく、分子の構造変化に由来する様々な物性を高速変調できることから、実時間ホログラム、高度なセキュリティ、分子アクチュエータ材料などへの応用が期待されています。

その中でも、現在高速フォトクロミズムの実時間ホログラム材料への応用に向けた研究を行っています。スターウォーズなどの SF 映画にあるような見る位置を変えると見える動画も変わる、つまり 3次元情報を含んだ動画を作成するためには、人間の目で連続に見えるほど高速にホログラム情報を書き換える必要があります。そのような高速光応答材料はこれまでに全くなく、高速フォトクロミック分子を用いて SF 映画のような 3D 動画を実現することが目標です。



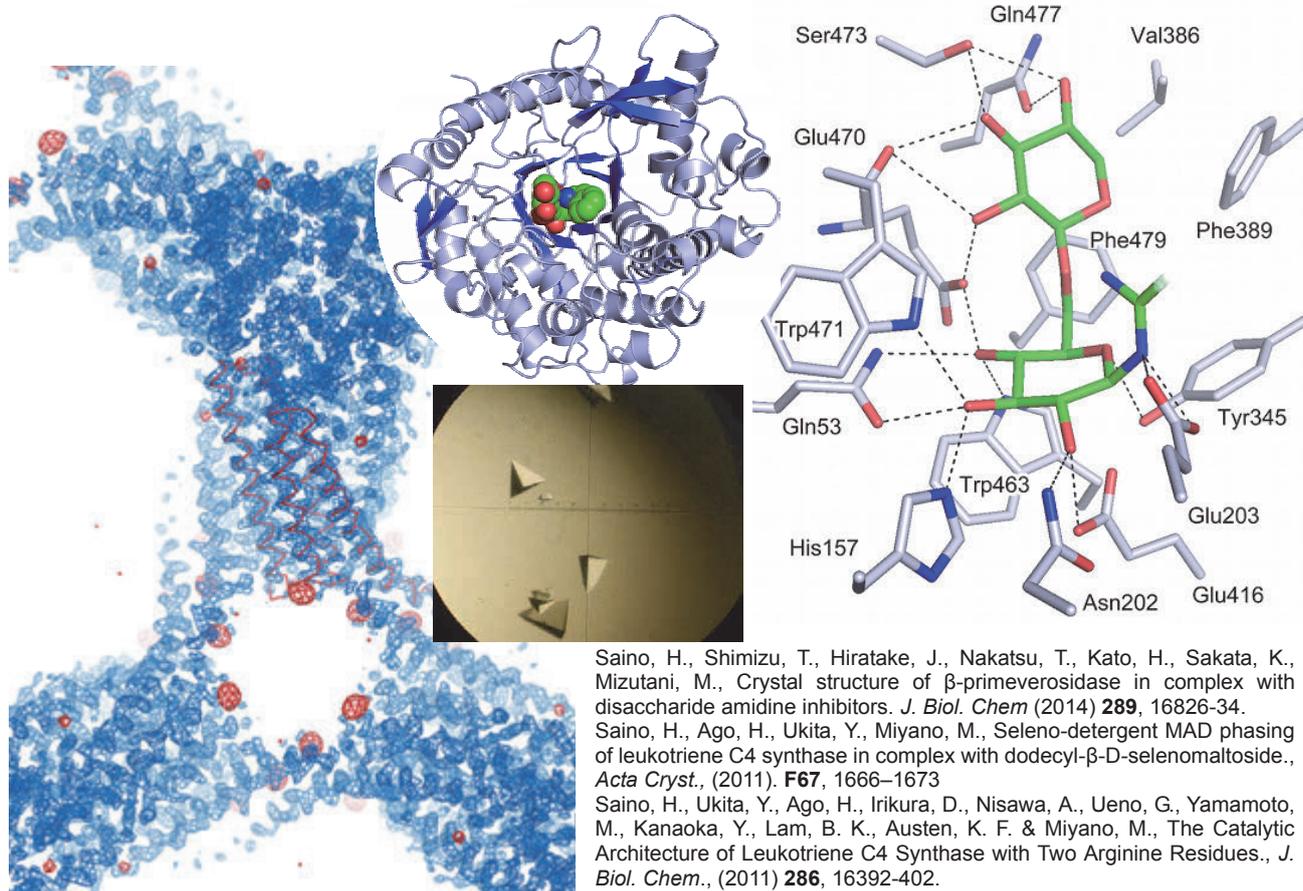
ホログラム観測装置(左)と観測されるホログラム(右下)

<b>助教</b>	<b>齊野 廣道</b> <i>SAINO, Hiromichi</i>		
● 学位	博士 (農学)		
● e-mail	saino@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Hiromichi_Saino">https://www.researchgate.net/profile/Hiromichi_Saino</a>		
● モットー	Theories follow events. (Peter Drucker)		
● 所属学会	CSJ 日本結晶学会 ASBMA American Society for Biochemistry and Molecular Biology		
● 研究分野	構造生物学		
● キーワード	タンパク質結晶化、膜タンパク質、X線結晶構造解析		
● 担当科目	生命科学実験 I、化学基礎実験、輪講 I		

### 研究内容

#### 生命と分子 / タンパク質と原子

タンパク質は千個を超える数の原子から構成され、原子が特別な配置をとることで生体内での化学反応の場を作り出しています。生物学的・産業的に重要なタンパク質について X 線結晶構造解析を行い、タンパク質の働きと構造を研究しています。タンパク質活性部位の原子配置からタンパク質の仕組みを研究し、構造をベースにした医薬品の開発などに役立てることを目指しています。



助教	橋本 徹 HASHIMOTO, Toru		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	thashimoto@chem.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	日本化学会 有機合成化学協会 近畿化学協会		
● 研究分野	有機合成化学、有機金属化学		
● キーワード	遷移金属錯体触媒(鉄、イリジウム、ロジウム)、クロスカップリング反応、環化付加反応		
● 担当科目	化学基礎実験 有機化学実験 化学・生命科学輪講 I		

### 研究内容

遷移金属錯体を用いた触媒的炭素-炭素あるいは炭素-窒素結合生成反応の開発が研究テーマです。遷移金属錯体触媒は、新たな有機化合物を合成する上で必要不可欠な物質であり、現代社会に求められている廃棄物の低減や元素戦略の観点からも、より高い反応性を有し、高度に選択性を制御することが可能な触媒の開発が求められています。私はこれまでに有機金属化学を基盤とする新規遷移金属錯体触媒の創生と効率的分子変換反応の開発を目指し、反応化学と錯体化学の両面から精力的に研究を行ってきました。遷移金属錯体触媒を用いた結合生成反応は、多様な機能性有機化合物を合成するために、必要不可欠なものです。例えば、鈴木-宮浦カップリング反応を開発者である鈴木章教授が、根岸英一教授、Richard Heck 教授らとノーベル化学賞を受賞していることから明らかです。現在研究室では、遷移金属錯体触媒であるイリジウムやパラジウム錯体を用いた、新規触媒反応の開発および開発した反応を利用した機能性化合物の効率的合成手法の開発を行っています。具体的には図に示すテーマに取り組んでいます。

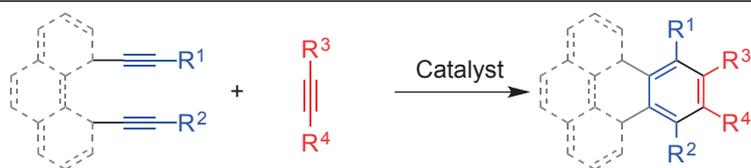


図1. [2+2+2]環化付加反応を鍵反応とした縮合π共役化合物の合成

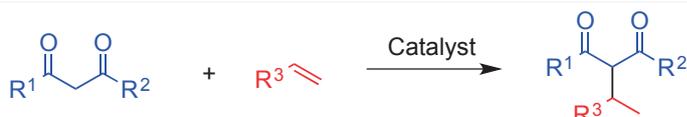


図2. 単純オレフィン類を用いた1,3-ジカルボニル化合物のアルキル化反応

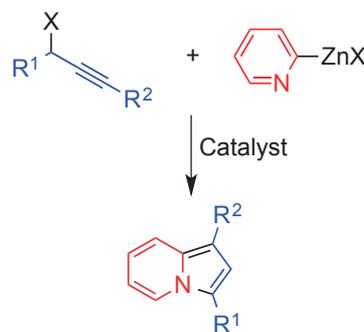


図3. クロスカップリング反応を鍵反応とした縮合π共役化合物の合成

<b>助手</b>	<b>荻野 一豊</b> <b>OGINO, Kazutoyo</b>		
● <b>学位</b>	博士 (理学)		
● <b>e-mail</b>	kogino@chem.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	走れずとも止まらず		
● <b>所属学会</b>	日本動物学会 日本神経科学学会		
● <b>研究分野</b>	神経科学		
● <b>キーワード</b>	シナプス可塑性		
● <b>担当科目</b>	生命科学実験 I 生命科学実験 II 化学基礎実験		

### 研究内容

シナプス活動に応じてシナプス伝達効率に変化する現象はシナプス可塑性とよばれ、学習や記憶の分子的基盤であると考えられています。興奮性シナプスであるグルタミン作動性シナプスの可塑性や、大脳における主要な抑制性シナプスである GABA 作動性シナプスの可塑性においては、その動作原理が明らかにされてきましたが、脳幹や脊髄における主要な抑制性シナプスであるグリシン作動性シナプスの可塑性については、シナプスの聴覚刺激による長期増強が一例報告されているだけで、その動作原理の解明は進んでいません。

私はゼブラフィッシュのマウスナー細胞においてグリシン受容体動態を可視化する実験系を確立し、聴覚刺激によってグリシン受容体がシナプスへ集まる現象を観察しました。この実験系を用いて、グリシン作動性シナプス長期増強の仕組みの解明を目指しています。

電気電子工学科

<b>教授</b>	<b>澤邊 厚仁</b> <i>SAWABE, Atsuhito</i>	
<b>学位</b>	工学博士	
<b>e-mail</b>	sawabe@ee.aoyama.ac.jp sawabe815@gmail.com	
<b>ホームページ</b>	現在リニューアル中。	
<b>モットー</b>	実験は理論を越える	
<b>所属学会</b>	応用物理学会、日本磁気学会、電気学会、電子情報通信学会、 ニューダイヤモンドフォーラム	
<b>研究分野</b>	薄膜作製技術、薄膜・表面物理、ダイヤモンド気相成長	
<b>キーワード</b>	ダイヤモンド薄膜、非晶質炭素膜、イリジウム薄膜、エピタキシャル成長技術、微細加工技術	
<b>担当科目</b>	フレッシュャーズ・セミナー、ウェルカムレクチャー、電気磁気 I 及び演習、電気物性学 I、高電圧工学、電気電子工学概論、電気計測実験、無機材料特論、電子物性特論	

### 研究内容

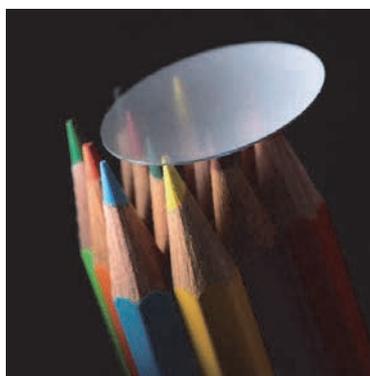
## 高品質エピタキシャルダイヤモンド膜の作製とその微細加工に関する研究

### Fabrication of Device Grade Epitaxial Diamond Films and its Micro Processing

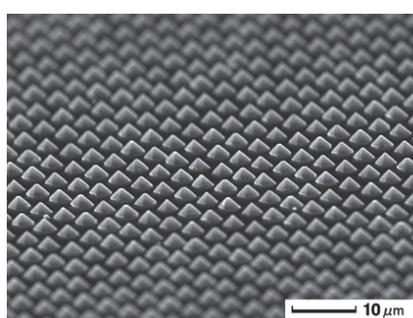
ダイヤモンドは、21 世紀の光エレクトロニクス材料として期待されています。本研究室では、ダイヤモンドを実用化に必要な不可欠な高品質・大面積単結晶基板を作製するための技術開発を行なっています。また、結晶の高品質化、デバイス作製に必要な選択成長技術、微細加工技術に関する研究も精力的に推進しています。イリジウムという貴金属表面に、直径 1 インチのエピタキシャルダイヤモンドを作製し、自立化することに成功しました。これは世界で最もサイズの大きい単結晶に近いダイヤモンド基板です。2007 年度には、この成果をもとに大学発ベンチャーである「AGD マテリアル株式会社」を設立いたしました。現在、製品化を目指した開発を進めています。また、微細加工技術を用いた高品質化技術を用いた高品質・低歪みダイヤモンド基板の開発を記号との共同研究で行なっています。ダイヤモンドの半導体化技術や、ダイヤモンドを用いた電気化学電極に関する基礎研究、高出力レーザー用単結晶ダイヤモンドレンズの開発(独・フラウンホーファー研究所との共同研究)様々な下地材料を用いたダイヤモンドのエピタキシャル成長に関する技術開発も行なっています。

これらの研究開発は、トーマイダイヤ株式会社、並木精密宝石株式会社、コーンズテクノロジー株式会社、独フラウンホーファー研究所との共同研究として進めています。ダイヤモンドの応用に関して興味がある方は、是非一度当研究室までご連絡下さい。

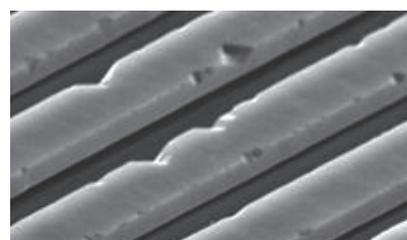
澤邊研究室連絡先: TEL 042-759-6253 FAX 042-759-6522 e-mail [sawabe@ee.aoyama.ac.jp](mailto:sawabe@ee.aoyama.ac.jp)



直径 1 インチのエピタキシャル  
ダイヤモンド膜



選択成長法により作製された  
ダイヤモンドピラミッドアレイ



選択成長法で作製された  
ライン状ダイヤモンド

<b>教授</b>	<b>地主 創</b> <i>JINUSHI, Hajime</i>		
● <b>学位</b>	工学博士		
● <b>e-mail</b>	jinu@j-lab.ee.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://jl-www.ee.aoyama.ac.jp/~jinu/">http://jl-www.ee.aoyama.ac.jp/~jinu/</a>		
● <b>モットー</b>	○わからないことをわかるようになろう。 ○人生体力。		
● <b>所属学会</b>	電子情報通信学会		
● <b>研究分野</b>	情報理論、通信理論、符号理論		
● <b>キーワード</b>	誤り訂正符号、電子透かし、画像圧縮、画像秘匿、情報理論		
● <b>担当科目</b>	プログラミング言語実習、情報工学特論、情報処理、情報通信理論、信号基礎理論、通信方式、電気工学実験Ⅲ		

### 研究内容

#### 【情報を正確に安全に伝える】

現代社会において、情報を正確に安全に伝えることが重要になっています。当研究室では、これらの要求に答える、情報・通信理論に関して研究を行なっています。具体的には、

1. 情報を正確に伝えるための誤り訂正符号に関する研究。
  2. 画像等に付加的な情報を付加して伝送する、電子透かしに等関する研究。
- を行なっております。

#### 1. 誤り訂正符号

通常デジタル通信においては、送り手が送った情報は受け手には正確には届かず、誤りが生じます。この誤りの影響を受けずに通信を行なう技術が誤り訂正符号です。誤り訂正符号を使用することにより、誤りの影響が低減でき、実用上無視できるようになります。

#### 2. 画像を用いた情報伝送

インターネット等の発展により、デジタル情報の所有権等の情報をデジタル情報自体に埋め込むことが検討されています。この情報を適切に埋め込まないと、画像に影響を与えてしまうので、その影響が無視できるような方法を検討しています。

<b>教授</b>	<b>橋本 修</b> <i>HASHIMOTO, Osamu</i>
<b>学位</b>	工学博士
<b>e-mail</b>	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/hash-lab/index.html">http://www.ee.aoyama.ac.jp/hash-lab/index.html</a>
<b>モットー</b>	基礎学力を兼ね備え、即戦力として国際社会に貢献する学生を社会に送り出したい。
<b>所属学会</b>	電子情報通信学会、電気学会、建築学会、エレクトロニクス実装学会、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
<b>研究分野</b>	応用電波工学、生体・環境電磁工学、マイクロ波・ミリ波計測工学
<b>キーワード</b>	電波吸収体、シールド材、材料定数測定、マイクロ波フィルタ、数値解析法、マイクロ波帯用アンテナ
<b>担当科目</b>	電磁波、電波工学Ⅱ、電気電子工学基礎実験Ⅱ、環境電磁工学特論、マイクロ波・ミリ波計測特論

### 研究内容

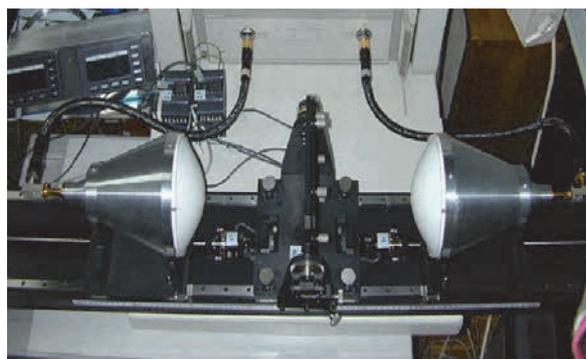
当研究室は、電波の応用として、主に、「生体・環境電磁工学」の分野の研究を行っています。この分野の研究には、近年の携帯電話等の普及に見られるように、電波環境が悪化する状況の中で、この氾濫する電波から、Ⅰ. いかにより電子機材や時には人間(人体)を保護するか、また、Ⅱ. いかにより不要な電波を吸収または出さないようにするか、さらに、Ⅲ. いかによりこれらの計測を行うのか等々と色々な研究分野が包括されています。このような生体・環境電磁工学の分野において、当研究室では特に次のような研究に対して極めて積極的に取り組み、社会に貢献しています。

1. 「電波の吸収・シールド技術」として、マイクロ波からテラヘルツ波にいたる各種電波吸収体やシールド材の設計法やその測定評価法の研究
2. 「人体防護技術」として、電波の人体吸収や人体シールドの解析、スマートフォンの性能構造改善、そして、その測定評価法の研究
3. 「材料の誘電率・透磁率測定技術」として、特に非破壊測定法やミリ波帯における測定法の研究
4. 「電波応用技術」として、自動車衝突防止用レーダの周辺技術(レーダドーム、レーダ反射断面積)や電子レンジの周辺技術(電波漏洩防止、均一加熱、解凍むら)の研究
5. 「シミュレーション技術」として、時間領域差分法、熱連成解析法、モーメント法の各種電波応用に関する研究

以上の研究に対して、現在までに論文:377件、国際会議:213件、口頭発表:1172件、特許:20件等を国内外に情報発信しています。また、以下の写真は当研究室で開発、実用化された研究成果の一例です。



格子型電波吸収体(ETCに対応)



レンズ法(吸収量や材料定数測定に利用可能)

<b>教授</b>	<b>林 洋一</b> <i>HAYASHI, Yoichi</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	yoichi@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoichi-www/">http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoichi-www/</a>	
● モットー	何でもいから、自分で考え、自分でやってみる。	
● 所属学会	電気学会、エネルギー・資源研究会、 パワーエレクトロニクス学会	
● 研究分野	パワーエレクトロニクス、電気機器	
● キーワード	パワーエレクトロニクス、PM モータ、速度センサレス制御、適応オブザーバ、ソーラーカー	
● 担当科目	パワーエレクトロニクス特論、モータードライブ特論、 電気機械設計及び製図、電気機器学Ⅰ、電気機器学Ⅱ	

### 研究内容

パワーエレクトロニクスは、環境負荷の少ない社会を実現するために不可欠な技術分野です。現在、最も力を注いでいるのは、省エネルギー、コスト、信頼性の面で注目されている速度センサレス制御の開発と高性能化です。代表的な応用は、皆さん家にあるエアコンです。本研究室が開発した ACFO 速度センサレス方式は設計が容易で安定性が高いなどの利点があり、コンプレッサの可変速制御を低コストで実現するものです。速度センサーを用いない制御は従来から研究されてきましたが、近年、ワンチップマイコンが低コストで利用できるようになり、急速に実用化が進んでいます。低速から高速までの広い速度範囲で、安定した速度センサレス制御を実現するには、インバータの制御誤差や制御遅れの補償、モータ定数の正確な同定などが不可欠です。我々の研究室にはこれらの誤差補償を自動的に行う手法など、メーカーにも劣らない各種ノウハウが蓄積されています。

速度センサレス制御の応用として、10kW の風力発電システムの開発などの実績もあります。これらのシステムでは、モータ制御の他、インバータによる電力系統との関係なども必要となります。研究室には電力用アクティブフィルタなど、電力変換装置の回路方式や制御についても十分な実績があり、総合的なシステム開発を行うことができます。教育活動の一つとして、研究室でソーラーカーのレースにも出場しています。秋田で開催される WSR には 20 年間連続参加してきました。オーストラリアで開催されている WSC にも 4 回参加した実績があります。現在のソーラーカー AGU-Aglaia に続く、次期の車両の構想も始まろうとしています。

#### 主な研究業績

- 1) 福本、濱根、林:「圧縮機用位置センサレスベクトル制御のための BPF を用いた周期的速度変動抑制制御」, 電気学会論文誌 D, Vol.127, No.7, pp.715-722 (2007-7).
- 2) 福本、加藤、栗田、林:「相電流非ゼロ制御を用いた誘導電動機速度センサレスベクトル制御の極低速運転の性能改善」, 電気学会論文誌 D, Vol.128, No.3, pp.274-281(2008-3).
- 3) 福本、加藤、栗田、林:「推定磁束のフィードバックをもつ適応オブザーバによる誘導電動機速度センサレスベクトル制御の低速運転性能の改善」, 電気学会論文誌 D, Vol.128, No.3, pp.329-339(2008-3).
- 4) 福本、富樫、井上、林:「固定子抵抗と永久磁石磁束のオンライン同時同定による IPMSM 位置センサレスベクトル制御の高性能化」, 電気学会論文誌 D, Vol.129, No.3, pp.698-794(2009-3).

<b>教授</b>	<b>松谷 康之</b> <i>MATSUYA, Yasuyuki</i>	
● <b>学位</b>	博士(工学)	
● <b>e-mail</b>	y-matsuya@ee.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/matsuya-www/Home.html">http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/matsuya-www/Home.html</a>	
● <b>モットー</b>	まず、やってみよう!	
● <b>所属学会</b>	電子情報通信学会、電気学会、IEEE	
● <b>研究分野</b>	電子回路工学、LSI 設計	
● <b>キーワード</b>	アナログ・デジタル混載回路設計、ウェアラブル通信機器	
● <b>担当科目</b>	アナログ電子回路、デジタル電子回路、基本電子回路Ⅰ、基本電子回路Ⅱ、電気電子工学基礎実験Ⅰ、電気電子工学実験Ⅱ、電子回路特論、デジタルアナログ回路特論、電気電子工学概論	

### 研究内容

#### 概要

最近のLSI技術の発展はめざましく、システム全体を1チップに搭載するSoC(System on Chip)化も実現間近となってきています。その反面、素子の微細化による電源電圧の低下などの今までの回路技術では克服できない新しい問題が生じてきています。このため、「新しいLSI回路技術を開発し、情報のバリアフリー化に役立てる(お年寄りや障害のある方を情報提供により介助する)」を目的に、アナログ・デジタル回路構成、新機能通信方式、情報端末のバリアフリー化、と言った基本の回路技術から端末機器等の応用技術までの幅広い領域を研究しています。

#### 具体的な研究内容

- (1) A/D、D/A変換回路、変復調機能、PLL回路等のLSI技術では実現しにくい機能を実現するためのアナログ回路技術とデジタル回路技術および信号処理技術を融合した新しい回路技術の研究、
- (2) 光、磁界、人体等の今まで無線通信媒体として使用されていないものを用いた近傍無線通信技術の研究、およびこれらを用いた超小型・ウェアラブル(アクセサリ型)端末の研究。
- (3) 容量値センサ、回転センサ等の物理量を電気信号に変換する回路技術および制御への応用。
- (4) 音と聴感の関係に関する研究

#### 最近の成果

- (1) Matsuya and Mesuda "A Stereo Transmission Technique Using PDM Data And Synchronized Clock Channels." IEICE transactions Fundamentals, Vol.E92-A, No.2, pp.456-458, 2009.02
- (2) 松谷、北川、小林「1bit  $\Delta \Sigma$  モジュレータを用いたアナログ・デジタル融合無線伝送」 IEICE、論文誌 A、Vol.J90-A、No.12、pp.926-931、2007.12
- (3) 稲垣、松谷「固定小数点カウンタと TDC を用いた全デジタル PLL の提案」 電子情報通信学会誌 A、Vol. J93-A、No.4、pp.335-337、2010.04
- (4) 島田、岩田、松谷「歪率を用いた抵抗値電圧依存性の評価手法の検討」 電気学会誌 C、VOL.130、NO.11、PP. 2084-2085、2010.11.
- (5) 北川、松谷「1ビットオーディオコンソシアム 優秀賞」 2006.12

<b>教授</b>	<b>米山 淳</b> <i>YONEYAMA, Jun</i>	
● <b>学位</b>	Ph.D.(電気工学専攻)	
● <b>e-mail</b>	yoneyama@ee.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoneyama-www/">http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoneyama-www/</a>	
● <b>モットー</b>	明るく楽しく	
● <b>所属学会</b>	計測自動制御学会、日本ロボット学会、電気学会、IEEE、日本知能情報ファジィ学会	
● <b>研究分野</b>	制御工学、システム工学	
● <b>キーワード</b>	ロバスト制御、ファジィシステム、サンプル値制御、追従制御、ロボット	
● <b>担当科目</b>	インテリジェント制御システム、電子制御特論、システム制御Ⅰ、システム制御Ⅱ、電気回路ⅠA及び演習、電気回路ⅠB及び演習、電気電子工学基礎実験Ⅰ	
<b>研究内容</b>		
<p><b>概要：</b>本研究室では、現代制御理論に基づく制御工学・システム工学の研究を行っている。主に理論的な研究テーマを行っているが、実システムへの適用を考慮して、ロボット制御なども行っている。具体的な研究テーマは下記に掲げる。</p> <p><b>研究テーマ：</b>現在、行っている研究テーマは下記の通りである。しかし、これらの研究テーマに限定されず、各研究テーマに関係する研究や複数の研究テーマを考慮した研究も行っている。</p> <p><u>1. ファジィシステムに基づく非線形制御</u></p> <p>ファジィシステムは忠実に非線形システムを表現することが知られている。そこで、ファジィシステムに基づく非線形制御系の設計を行っている。</p> <p><u>2. ロバスト制御</u></p> <p>実システムにおいては、多かれ少なかれシステムの同定誤差、システムパラメータの変更、システムに混入する外乱・雑音が存在する。そのため、それらの影響を抑制する制御系の設計を行っている。</p> <p><u>3. むだ時間システムに対する制御</u></p> <p>実システムに制御系を実装する場合、制御信号の通信遅れや制御信号の計算時間による遅れが考えられる。それらの遅れはシステムの安定性を損なうことがある。そのため、むだ時間（遅れ時間）を考慮した制御系の設計を行っている。</p> <p><u>4. サンプル値制御</u></p> <p>実システムは連続的であっても、デジタル機器を用いた場合、制御入力はサンプリング時間に応じた離散的な入力となる。したがって、離散的な制御入力による連続時間システムの制御系の設計を行っている。</p> <p><u>5. 追従制御</u></p> <p>指定された制御目標が常に一定値とは限らず、時間的に変動することも有り得る。したがって、変動する制御目標にシステムの出力が追従する制御系の設計を行っている。</p> <p><u>6. ロボット制御</u></p> <p>システム制御理論の応用例の一つとして、ヒューマノイドロボットの歩行制御がある。平坦でない地面においても、ロボットが速く、安定的に歩行することを目指している。また、移動ロボットの行動制御も研究している。</p>		

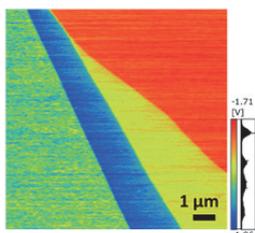
准教授	黄 晋二 <i>KOH, Shinji</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	koh@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/koh-lab/index.html		
● モットー	明るく元気に		
● 所属学会	応用物理学会		
● 研究分野	半導体物理工学、材料工学、結晶成長		
● キーワード	光エレクトロニクスデバイス、結晶成長、グラフェン、バイオデバイス		
● 担当科目	電気磁気Ⅱ及び演習、電気数学、半導体デバイス、電気電子工学基礎実験Ⅱ 先端エレクトロニクス、電気電子工学概論、半導体工学特論、電子物性・材料工学特論Ⅰ		

### 研究内容

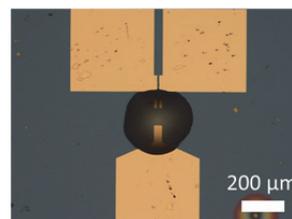
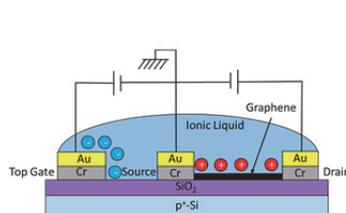
#### 半導体光エレクトロニクス技術とバイオロジーの融合を目指す

トランジスタやダイオードなどの半導体デバイスに代表される光エレクトロニクス技術をバイオ分野へ応用展開することを目指しています。半導体デバイスと生体分子間での信号伝達、エネルギー授受などを行う新規システムの開発を目標とし、無機材料デバイスと生体分子とを結びつける中間材料として、グラフェン・薄膜グラファイト・薄膜ダイヤモンドなどの炭素系薄膜材料に注目しています。これらの材料は生体親和性が高だけでなく、2次元薄膜材料であるため、高度に成熟した半導体デバイス作製技術をそのまま活用できます。これによって、ナノ領域で精密に制御された構造を持つデバイスの開発が可能となると考えています。研究の取りかかりとして、特定の生体分子を認識するバイオセンサや生体が作り出すエネルギーを電力として抽出するバイオ酵素電池をターゲットに研究を進めています。デバイスの作製だけでなく、その材料の合成・結晶成長も研究の対象とし、各種応用に適した性質（膜厚、層数、表面形態など）を持つ材料の開発に取り組みます。本研究では液体/固体界面での現象の理解と制御が重要なポイントです。様々な評価技術を駆使して界面のサイエンスに積極的に取り組み、これをデバイス高性能化への糸口としたいと考えています。

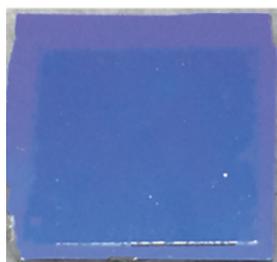
グラフェンのKFM像



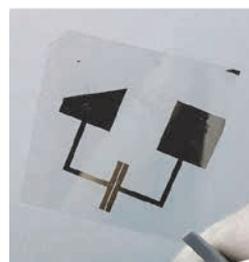
イオン液体トップゲートグラフェン FET



転写した単層 CVD グラフェン (1 cm 角)



PET 上転写グラフェンを用いた pH センサ



<b>准教授</b>	<b>外林 秀之</b> <i>SOTOBAYASHI, Hideyuki</i>	
● <b>学位</b>	博士(工学)	
● <b>e-mail</b>	sotobayashi@ee.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/sotobayashi-www/">http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/sotobayashi-www/</a>	
● <b>モットー</b>		
● <b>所属学会</b>	電子情報通信学会、応用物理学会、電気学会 Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE) Optical Society of America (OSA)	
● <b>研究分野</b>	光量子エレクトロニクス	
● <b>キーワード</b>	光量子エレクトロニクス、光通信・フォトニックネットワーク、電磁波応用センシング、光デバイス	
● <b>担当科目</b>	光エレクトロニクス、電気回路Ⅱ、電子計算機工学Ⅱ、信号処理特論、先端エレクトロニクス	

### 研究内容

#### 光量子エレクトロニクス

農業の時代、工業の時代を経て、現代は情報・知識の時代であると考えられます。コンピュータやインターネットを始めとする情報技術の発展・普及に伴い、社会のあり方が急激に変化し、その影響は身近な家庭生活から国家規模の経済活動・社会構造にいたるまで多岐に渡っています。歴史上、電信・電話あるいは自動車・航空機などといった時間と距離を縮める発明、そしてそれらが誰でも当たり前利用できる環境は、人類社会を大きく変革してきました。情報通信技術は急激な勢いで発展していますが、時間と距離を超えて、誰もが情報にアクセスすることができるユビキタスネットワーク社会の実現が待たれているところです。そのためには様々な分野における情報通信技術の研究開発が不可欠ですが、あらゆるものの中で最も速く伝搬する「光」が有する超高速性を駆使する光量子エレクトロニクス技術は、その中核技術の一つです。当研究室では、「光」の持つ属性を極限まで活用する超高速光量子エレクトロニクスの、情報通信や計測・センシングへの応用を研究開発しています。

#### 研究室テーマ

研究内容における主要な3テーマは以下の通りです。デバイス物理からシステム実証まで多彩な技術レイヤーを研究対象にしています。

##### (A) ブロードバンド光ネットワーク

光ファイバ通信技術は、今や毎秒 100 テラビット(テラは  $10^{12}=1$ 兆を表す)近くの情報伝送を可能にするまでの発展を続けています。伝送容量のさらなる拡大を検討するとともに、スイッチング・転送技術を含めたネットワーク実現のための研究を行います。具体的には、長距離大容量光ファイバ伝送路の設計・シミュレーション、光デバイスの設計・作製・特性評価、およびシステム実証などを行っています。

##### (B) テラヘルツ波センシング

光と電波の間には、これまで利用が困難であった未開拓領域であるテラヘルツ波が存在します。テラヘルツ波は様々な物質を透過し人体にも安全であり、新しい非破壊・非接触の計測技術としての活用が可能です。チャレンジのしがいのある研究分野ですが、未来の安心・安全な社会実現のための貢献ができると考えております。具体的には、テラヘルツイメージングシステム構築、テラヘルツデータベースの拡充、光応用テラヘルツ波発生などを行っています。

##### (C) 量子情報通信

現在の情報通信技術を支えるのは19世紀に完成した物理学です。今後は20世紀の物理学である量子力学の原理を取り入れて、次世代におけるさらなる発展をあらかじめ考える時期にあります。それによって実現する量子情報通信は、超並列コンピュータでも破れない絶対安全な量子暗号や、光子当たり最高の伝送効率を達成する量子符号化技術などを可能にし、情報通信技術に革新をもたらす可能性があります。具体的には、量子状態の生成・制御、量子デバイス作製、システム実証などを行っています。

<b>准教授</b>	<b>野澤 昭雄</b> <i>NOZAWA, Akio</i>	
<b>学位</b>	博士(工学)	
<b>e-mail</b>	akio@ee.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://biel.ee.aoyama.ac.jp/	
<b>モットー</b>	「人間愛」	
<b>所属学会</b>	電気学会, 電子情報通信学会, 日本感性工学会, IEEE	
<b>研究分野</b>	生体計測工学, 感性工学, 感性ロボティクス	
<b>キーワード</b>	生体システム, 生理計測, 感性, ロボット, ヒューマンインターフェイス, バイオフィードバック	
<b>担当科目</b>	電気電子計測, 電気回路Ⅲ, 電気工学実験Ⅰ, 電気数学, 他	

### 研究内容

#### 【生体システムに対する工学的アプローチ】

生体システムは「最も精巧な機械」といわれる。生体システムの機能は今までに創られた如何なる機械も及ばないほど素晴らしい。生体システムに関する研究は、医療・福祉分野においては新しい治療・診断・リハビリテーション方法の開発を促し、産業分野においてはロボティクスの発展をもたらしてきた。私は、生体システムに対する工学的アプローチを共通の方法論として、以下の分野の研究を行っている。

- (1)生体情報計測 ～ 様々な計測技法による生体情報の計測
- (2)生体機能評価 ～ 生体情報に基づく生体機能の解析と評価
- (3)生体システム応用 ～ 生体システムと機械システムの融合

研究テーマは、生体電子工学, 生体計測, 生体情報工学, 感性工学, 感性ロボティクス, 感性情報学, ニューロコンピューティング, コンピュータビジョン, ヒューマンインターフェイス, ブレインマシンインタフェース, バイオフィードバックシステム, 福祉工学, 教育工学など, 学際的領域に広がる。

#### 【研究テーマ例】

- ・脳神経系機能計測に基づく感情の推定および感性工学・認知工学への応用
- ・皮膚温変動メカニズムのモデリングおよびバイオフィードバックシステムへの応用
- ・身体動作の”ゆらぎ”に基づく認知負荷検出法の研究
- ・生体生理指標に基づく客観的な使用感・嗜好の評定および製品設計へのフィードバック法の研究
- ・コンテキストに因らないコミュニケーション様態・雰囲気の可視化法の研究

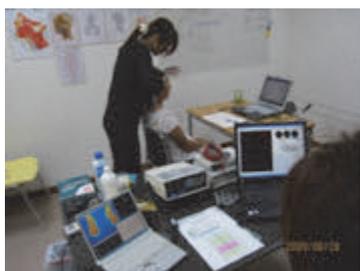


Fig. 生体生理計測の様子



Fig. 俯瞰画像による雰囲気可視化

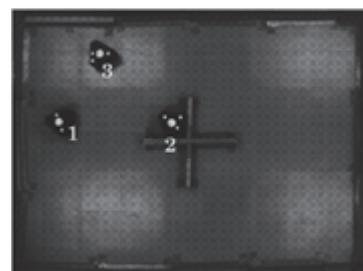


Fig. 感情誘起行動ロボット

<b>准教授</b>	<b>春山 純志</b> <i>HARUYAMA Junji</i>
● <b>学位</b>	博士(工学)
● <b>e-mail</b>	J-haru@ee.aoyama.ac.jp
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.ee.aoyama.ac.jp/haru-lab/">http://www.ee.aoyama.ac.jp/haru-lab/</a>
● <b>モットー</b>	
● <b>所属学会</b>	American Physical Society、American Association of Advanced Science、応用物理学会超電導分科会、日本物理学会、応用物理学会、電子情報通信学会
● <b>研究分野</b>	ナノエレクトロニクス、量子・ナノスコピック物性
● <b>キーワード</b>	半導体物性、半導体デバイス、量子力学、量子デバイス工学
● <b>担当科目</b>	ナノサイエンス特論、電気工学実験Ⅱ、電気電子工学文献講読、量子電子デバイス、基礎電気数学、電気電子工学概論、物質工学特別輪講、電気電子工学輪講

#### 研究内容

以下のホームページをご確認ください。

<http://www.ee.aoyama.ac.jp/haru-lab/>

<b>准教授</b>	<b>淵 真悟</b> <i>FUCHI, Shingo</i>	
<b>学位</b>	博士(工学)	
<b>e-mail</b>	fuchi@ee.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	自分で考える、次に自分の手を動かす、そして仲間と一緒に考える	
<b>所属学会</b>	応用物理学会、蛍光体同学会、日本結晶成長学会、近赤外研究会、日本金属学会、日本鉄鋼協会	
<b>研究分野</b>	結晶工学、光電子物性	
<b>キーワード</b>	半導体量子構造、希土類イオン添加ガラス、蛍光体、近赤外、広帯域、光デバイス、電子源	
<b>担当科目</b>	電気電子工学概論、基礎電気数学、電気物性学Ⅱ、電子物性工学、電気電子工学実験Ⅰ、電子応用、電子物性・材料特論Ⅱ、電子物性工学特論、電気施設管理及び法規、知的財産	

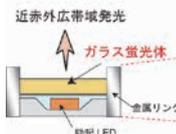
### 研究内容

#### 近赤外広帯域 LED の作製とその応用

生体に対して透過性が高い近赤外線領域は、生体深部の情報を非侵襲に取得することができるため、生体イメージング装置や分光分析用光源として重要です。また、生体断層撮影装置の高分解能化、生体イメージのスペクトル分解、分光分析の統計処理等を行うためには、広帯域であることが望まれます。そこで、既存の装置への組み込みや、使い易いモバイル型装置の開発を視野に入れ、一般的な近赤外広帯域光源であるハロゲンランプを凌駕する、新しい小型近赤外広帯域 LED の開発をおこなっています。

本研究室では、半導体量子ドットの材料選択により近赤外発光を、量子ドットのサイズ・組成分散により広帯域化した「量子ドット LED」、及び希土類イオンの種類で近赤外発光を、ガラスにより広帯域化した「ガラス蛍光体」と励起 LED を一体化した「ガラス蛍光体 LED」を大きなテーマにしています。原理原則に基づいたアイデアにより、半導体量子ドットやガラス蛍光体等の光電子材料を作製・評価（自分たちの手で行う）し、デバイス化（LED のパッケージ化は企業と共同）、そして実用装置への搭載（大学病院等の医師や、分析装置メーカーと共同）まで、上流から下流まで意識した研究を行っています。

現在、半導体量子ドットやガラス蛍光体のさらなる広帯域化や高効率化、新たな物性付与等を目指しています。また、材料のミクロ構造解析と電子状態予測に基づいた設計指針の構築、新しい応用先の開拓を進めています。



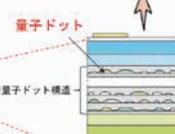
近赤外広帯域発光

ガラス蛍光体

励起 LED

金属リング

- 希土類イオンを母体ガラスに添加した「ガラス蛍光体」を開発
- 市販 LED と結合
- 5mW 以上の光出力を達成

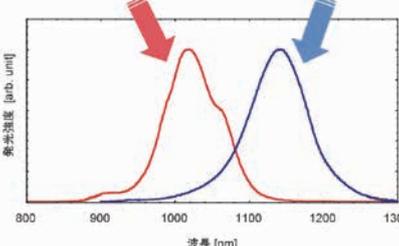


近赤外広帯域発光

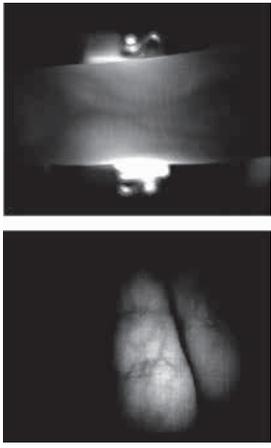
量子ドット

積層量子ドット構造

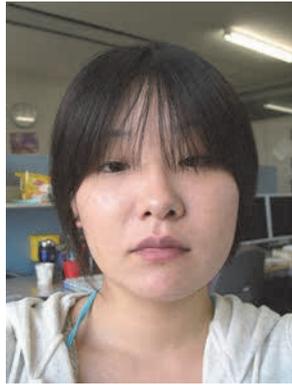
- 量子ドット（半導体ナノ技術）を積層した LED を開発
- 量子ドットのサイズや組成を分散させて広帯域化
- 実装 LED を試作（光出力 2mW 以上）



波長 [nm]



- 開発した LED を用いて撮影した指の透過像（上）と反射像（下）
- 皮膚下の血管が黒い線状のコントラストとして観察可能（透過像では、1cm 程度の厚さの指を近赤外光が透過）
- 特別な画像処理や造影剤を使用することなく、簡単に観察可能

<b>助教</b>	<b>井岡 恵理</b> <i>IOKA, Eri</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	ioka@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	小さいことからコツコツと		
● 所属学会	電子情報通信学会、IEEE		
● 研究分野	非線形力学系解析、電気電子回路		
● キーワード	数理モデル、分岐解析		
● 担当科目	電気電子工学基礎実験Ⅰ、電気工学実験Ⅱ、デジタル電子回路		

### 研究内容

#### ・研究概要

天候や竜巻の発生などは、さまざまな要因によって現象が成り立つ複雑なシステムです。この複雑なシステムは我々の生活やそれを取り巻く自然環境の中に多く存在しています。しかし、そのシステムを用いて自然現象の予測を行うことは非常に難しく、どのようにすれば自然界の中のシステムをコンピュータ上やハードウェアに置き換えられるのだろうかということを数多くの研究者が研究しています。

その複雑なシステムを解析するための手法が非線形力学系解析であり、その中に分岐解析という解析手法があります。

この分岐解析を用いることで複雑な現象が起こる要因を目に見える形にし、モデル解析からシステムを理解しようとするのが主な目的です。

#### ・研究テーマ

(1) 結合ニューロンモデルにおける同期現象の分岐解析。

様々な形に結合したニューロンモデルの同期発火現象のパラメータ依存を分岐解析によって明らかにしています。また、得られた結果を分岐図として表わすことで、パラメータの変化による現象の変化を目に見える形で示しています。

(2) アナログ回路によるニューロナル回路の構築

(1)で得られた結果を基にして、ニューロナル回路の構築を目指しています。またその実用化も検討しています。

<b>助教</b>	<b>児玉 英之</b> <i>KODAMA, Hideyuki</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	h_kodama@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	百聞と一見		
● 所属学会	ニューダイヤモンドフォーラム 応用物理学会		
● 研究分野	材料科学、表面処理、薄膜合成		
● キーワード	炭素材料		
● 担当科目	電気計測実験、電気電子工学基礎実験Ⅱ、電気磁気Ⅰ及び演習		

### 研究内容

#### ヘテロエピタキシャルダイヤモンド合成技術の向上と実用化技術の確立

ダイヤモンドは宝飾品だけでなく、半導体分野をはじめとした種々の工業用途においても魅力的な材料です。ダイヤモンドを工業材料として用いるためにはダイヤモンドを安定供給できなければならないため、人工的にダイヤモンドを合成する技術が必要となります。高温高压合成法ではある程度安定したダイヤモンド合成を実現していますが、直径 10mm を超えるようなサイズを合成するのは非常に困難です。しかし、気相合成法を用いることで直径 1inch のヘテロエピタキシャルダイヤモンドを合成することができます。現在はこのヘテロエピタキシャルダイヤモンドの高品質化および生産性の向上に取り組んでいます。高品質なダイヤモンドの合成からアプリケーションの提案までを一貫して行うことでダイヤモンド産業の発展を目指しています。現在は具体的に以下のテーマを主軸に研究活動を行っています。

#### 電気化学センサーへの応用

電気化学分析ではさまざまな生体関連物質の検出が可能ですが、高感度微量分析においてはダイヤモンドが分析用電極に適しています。現在は多結晶ダイヤモンドを用いた実験が盛んに行われていますが、単結晶に限りなく近いエピタキシャルダイヤモンドを用いることで再現性のよい高精度分析が可能な電極の作製を目指しています。

#### 高品質 1 インチウエハの作製

次世代半導体材料としてダイヤモンドは大きな期待を集めていますが、実用化のためには安定した高品質ダイヤモンド基板の供給が必要不可欠です。現在 1 インチウエハのヘテロエピタキシャルダイヤモンドを合成することは可能ですが、欠陥低減による高品質化と生産性の高い合成技術の確立を実現することで、工業材料としてのダイヤモンドの普及を目指しています。

#### 宝飾品としてのダイヤモンド合成

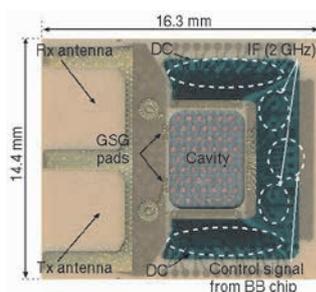
ダイヤモンドの合成と聞いて誰もが錬金術を創造するのではないのでしょうか？宝飾品としての需要も少なくありませんが、ここでは宝飾品として扱えるような厚手のダイヤモンドを気相合成法で合成する過程で結晶の成長がどのように進行するかを明らかにすることを目指しています。

<b>助教</b>	<b>須賀 良介</b> <i>SUGA, Ryosuke</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	rsuga@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	電子情報通信学会、IEEE		
● 研究分野	マイクロ波・ミリ波工学		
● キーワード	マイクロ波、ミリ波、平面回路、アンテナ、実装、アナログ回路、マイクロ波応用		
● 担当科目	電気磁気II及び演習、電気工学実験I、電気電子工学基礎実験II		

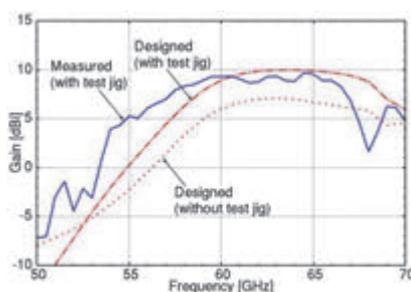
### 研究内容

#### ミリ波帯ブロードバンド通信システム用デバイスの開発

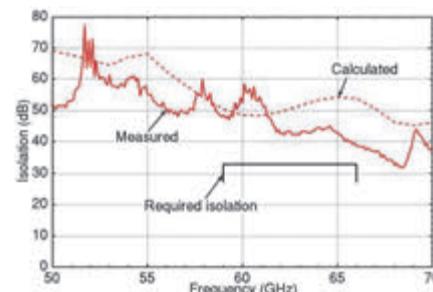
半導体プロセスの微細化により、シリコン CMOS 集積回路はミリ波とよばれる 30GHz 以上の周波数帯においても動作するようになりました。CMOS プロセスによる高周波回路の実現により高周波・ベースバンドのワンチップ化、すなわちシステムの大幅な低コスト化を図ることができるため、世界中で研究開発が進んでいます。しかし、これらの集積回路は集積回路単体では動作せず、信号の入出力や電源等の外部回路を接続して初めて動作します。この外部との接続のため、集積回路はパッケージと呼ばれる小さな基板に実装された状態で使用されます。ミリ波帯用パッケージは、一般的に高価であり高い製作精度や実装精度を必要とします。このミリ波帯特有の高価な実装工程や製造工程及び材料を必要とせず、更に付加価値を有するパッケージの開発や実装方法の研究開発に取り組んでいます。



60GHz 帯アンテナ付  
樹脂基板パッケージ



利得の周波数特性



送受信アンテナ間アイソレーション

#### 最近の研究業績

1. R. Suga, H. Nakano, Y. Hirachi, J. Hirokawa, and M. Ando, "Cost-Effective 60-GHz Antenna-Package with End-Fire Radiation from Open-Ended Post-Wall Waveguide for Wireless File-Transfer System," *IEEE Int. Microw. Symp.* 2010, pp.449-452, WE1C-1.
2. R. Suga, H.Nakano, Y. Hirachi, J. Hirokawa, and M. Ando, "Cost-effective 60-GHz antenna-package with end-fire radiation for wireless file-transfer system," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol.58, no.12, pp. 3989 - 3995, Dec. 2010.
3. R. Suga, H.Nakano, Y. Hirachi, J. Hirokawa, and M. Ando, "A small package with 46-dB isolation between Tx and Rx antennas suitable for 60-GHz WPAN module," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol.60, no.3, pp. 640 - 646, Mar. 2012.

<b>助教</b>	<b>大道 哲二</b> <i>DAIDO, Tetsuji</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	daido@ee.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://www.ee.aoyama.ac.jp//Labs/yoichi-www/		
● <b>モットー</b>	物事の本質を捉えて、工夫してより良いものを創る		
● <b>所属学会</b>	電気学会 IEEE		
● <b>研究分野</b>	パワーエレクトロニクス、電気機器		
● <b>キーワード</b>	パワーエレクトロニクス、回転機制御		
● <b>担当科目</b>	電気工学実験 I, 電気工学実験 II 電気回路 IA 及び演習		

## 研究内容

### ■研究背景

交流電動機の高速度・高精度なトルク制御が可能なベクトル制御は、電気自動車や電動アシスト自転車、洗濯機、エアコンのコンプレッサ駆動など負荷変動が大きい、あるいは高精度の速度制御が必要な用途で実用化されている。ベクトル制御には回転子に凸極性がない場合は回転子速度、凸極性がある場合は回転子位置の情報が必要であり、これらの情報を検出するためのセンサを省いたセンサレス駆動方式がコストやメンテナンス性、信頼性の点から注目されている。本研究で使用するセンサレス駆動法では速度および回転子位置の推定のためにインバータの出力電圧指令値と出力電流、そして回転機の電気パラメータを用いる。この方式は広い速度領域と負荷変動に対して有効であることが実証されてきた。

### ■研究課題

低速かつ軽負荷時は回転機の速度起電力が小さくなり、さらに電流も小さくなるため、インバータの出力電圧誤差および電流センサの誤差が相対的に大きくなり、センサレス機構の精度が低下してしまう問題がある。そこで以下の課題に取り組む。

- (1) インバータの出力電圧誤差を 0.1 V 以内に収めることを目標とした制御法を検討
- (2) 電流センサのゲインおよびオフセット誤差を自動補正する方法を検討
- (3) 回転機パラメータの自動補正方法を検討
- (4) コンピュータシミュレーションを用いたセンサレスベクトル制御の検証

### 最近の研究業績

- [1] 水野陽太, 大道哲二, 林洋一: 「IM 速度センサレス制御低速運転における漏れインダクタンス及び二次抵抗同定法」, 平成 26 年電気学会産業応用部門大会, 3-57, pp.313-314, (2014 年 8 月 26 日-28 日)
- [2] 大道哲二, 藪下晃一, 林洋一: 「位置・速度センサレス方式交流電動機駆動の精度向上のためのインバータ出力電圧誤差の実測と考察」, 電気学会半導体電力変換・モータドライブ合同研究会, SPC-15-47, MD-15-47, pp.107-112, (2015 年 1 月 24 日)
- [3] 赤澤奨也, 大道哲二, 林洋一: 「IPMSM 位置センサレス制御における電流リップルを考慮した電圧制御誤差補償」, 平成 27 年電気学会全国大会, 4-042, Vol. 4, pp.64-65, (2015 年 3 月 26 日)

<b>助教</b>	<b>星野 健太</b> <i>HOSHINO, Kenta</i>		
● 学位	博士(情報科学)		
● e-mail	<a href="mailto:hoshino@ee.aoyama.ac.jp">hoshino@ee.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	計測自動制御学会		
● 研究分野	制御工学		
● キーワード	非線形システム, 非線形制御理論, 確率システム		
● 担当科目	電気電子工学基礎実験 I, 電気工学実験 II, 電気回路 IB および演習		

## 研究内容

### 研究概要

工学で扱われるシステムの多くは非線形動的システムです。そのようなシステムの制御では、非線形性を考慮した制御手法が必要となります。私の研究では、非線形システムを自在に制御するための方法を研究しています。具体的には以下のようなテーマについて研究を行っています。

### 研究テーマ

#### (1) 非線形システムの大域的漸近安定化

自動制御では、システムの初期状態がどのような状態であっても所望の状態への遷移を可能にする制御手法の実現が重要な課題となっています。このような問題は大域的漸近安定化と呼ばれ、制御理論の基礎的な問題の一つとして研究されています。非線形システムの中でも非ホロノミックシステムや非ユークリッドシステムと呼ばれるシステムは、特に大域的漸近安定化が難しいことが知られています。本研究では、そのようなシステムに対し、確率的な摂動を効果的に用いることによって大域的漸近安定化を可能とする制御手法を研究しています。

#### (2) システムの収束速度の解析や収束速度を保証するための制御手法に関する研究

実際の制御では、システムを与えられた状態から所望の状態に遷移させるとき、どの程度の速さで状態が遷移するのかを知ることが重要になります。本研究では、動的システムが所望の状態に収束するときの収束の速さを解析するための手法や、一定の収束が保証された制御器を設計するための手法を研究しています。

#### (3) 実時間最適化手法

システムの詳細な数理モデルを得ることが難しいという状況において、システムを最適な動作点で運転させるための手法を研究しています。現在は、未知のシステムに外部から信号を加え、システムの目的関数の勾配を近似することによって最適な動作点における制御を実現する手法を研究しています。

<b>助手</b>	<b>稲垣 雄志</b> <b>INAGAKI, Yuji</b>		
● <b>学位</b>	修士 (工学)		
● <b>e-mail</b>	inagakiy@ee.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	無ければ作る		
● <b>所属学会</b>			
● <b>研究分野</b>	電子回路		
● <b>キーワード</b>	ミックスドシグナル、アナログ・デジタル混載回路		
● <b>担当科目</b>	電気計測実験、電気工学実験 I、電気工学実験 II、電気回路 I 及び演習		

### 研究内容

#### 全デジタル PLL の研究

PLL はプロセッサのクロック源や無線通信装置における局部発振器など幅広い分野で利用されています。従来の PLL はアナログ回路とデジタル回路で構成されていますが、小型化・低電圧動作に対応させるため、全デジタル PLL が提案されています。過去に提案された全デジタル PLL は位相検出に TDC (Time-to-Digital Converter) を用いているためアナログ要素を含み、位相差の計算および発振器の制御に大型の演算回路を必要とするなどの課題がありました。前述の課題に対応するため、TDC を用いない ADPLL を提案しました。[1][2] また、回路のロック高速化のため TDC を用いた構成についても検討を行いました。[3][4] 従来の PLL で問題となっていた、分数分周動作時のフラクショナルスプリアスも提案回路では抑制されていることを確認しています。

[1] 稲垣雄志, 松谷康之: “全デジタル PLL 用位相検出器の一検討,” 2009 年電子情報通信学会ソサイエティ大会 (於 新潟大学), A-1-23, September 2009.

[2] 稲垣雄志, 松谷康之: “TDC を用いない全デジタル PLL の検討,” 第 23 回 回路とシステム軽井沢ワークショップ (於 軽井沢プリンスホテル), Ba1-1-3, April 2010.

[3] 稲垣雄志, 松谷康之: “スプリアスのない分数分周方式全デジタル PLL,” 平成 20 年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会 (於 東京電機大学), p.9, March 2009.

[4] 稲垣雄志, 松谷康之: “固定小数点カウンタと TDC を用いた全デジタル PLL の提案,” 電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J93-A, No.4, pp.335-337, April 2010.

#### 高速インターフェースマクロの開発

企業在籍時は、PC やサーバ向けのインターフェース規格である PCI Express Gen3 (8Gbps) および Gen4 (16Gbps) に対応した SerDes (Serializer/Deserializer) 回路の開発に従事していました。

<b>助手</b>	<b>宗 哲</b> <i>SOH, Tetsu</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	soh-tetsu@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	"Path of sincerity", "Tomorrow is another day."		
● 所属学会	電子情報通信学会、電気学会、エレクトロニクス実装学会、IEEE、		
● 研究分野	環境電磁工学		
● キーワード	電波吸収体、誘電体		
● 担当科目	電気計測実験、電気電子工学基礎実験、電気回路Ⅰ演習、電気磁気Ⅰ、Ⅱ演習		

### 研究内容

#### 誘電損失材料を用いた軽量電波吸収体

誘電損失材料として炭素粒子や炭素繊維を使用し、樹脂系材料にガラスマイクロバルーン等の密度の小さな粒子と合わせて混合することによって軽量化を図った電波吸収体について研究開発してきました。成果として得られた電波吸収体は成型方法を開発し、アンテナの偽造防止用等に実用化しました。

#### アンテナ用カバー

航空機、船舶等に使用されているアンテナは、厳しい環境下に曝されることも多いことから保護カバーを使用する例が数多くみられます。このカバーには耐環境性だけでなく、電波の透過性が高いことが要求されますが、カバーを単層とすると電波が透過する周波数は使用する材料の誘電率と厚さによって決まってしまう。このため、アンテナが広帯域である場合には、構造を多層化する等の検討も必要になり、使用するアンテナに対応した周波数帯域でカバーの構造を最適化しなければいけません。耐環境性と電波透過性を両立する材料としてガラス繊維強化プラスチック（GFRP）があり、アンテナカバー用材料として多用されています。このようなアンテナカバーを構造、成型方法を含めて研究開発してきました。

# 機械創造工学科

<b>教授</b>	<b>大石 進</b> <i>OHISHI, Susumu</i>	
<b>学位</b>	工学博士	
<b>e-mail</b>	sohishi@me.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~pms/	
<b>モットー</b>	注意深く、粘り強く、原理原則の探求	
<b>所属学会</b>	日本機械学会、精密工学会、American Society for Precision Engineering、砥粒加工学会	
<b>研究分野</b>	精密工学	
<b>キーワード</b>	精密工学、切削加工、研削加工、機械要素、加工計測	
<b>担当科目</b>	計測・電子回路、計算力学、機構学、精密加工学、工作機械、ものづくり実習、ラボ・ワークⅠ、ラボ・ワークⅡ、工作機械特論	

### 研究内容

加工関係の研究例として、研究室に設備された図 1 の平面研削盤においては、在来砥石を用いたクリープフィード研削(高切入み, 極低速送り)やcBNホイールを用いた高能率深切込み研削(高速研削, 高切入み, 高速送り)においてしばしば問題となる研削焼けや研削割れ, すなわち研削温度について実験的, 理論的研究を行っている(図2は赤外線放射温度計による測定例と図3は有限要素法を用いた解析例)。

当研究室には $20 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ にコントロールされた精密測定室があり, 寸法形状を測定する機器として, 真円度測定機, 表面形状測定機, 三次元座標測定機などが設備されている。この三次元座標測定機の各軸の案内は, 測定精度を高めるために, 空気静圧案内となっている。すなわち圧縮空気の膜で可動部分を支持する静圧軸受である。この軸受は, その優れた特性から, 超精密機械の軸受として多用されており, 種々の空気軸受特性解析のため, 当研究室では有限要素法を用いた独自の



図 1

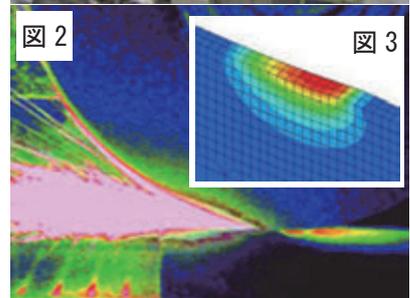


図 2

図 3

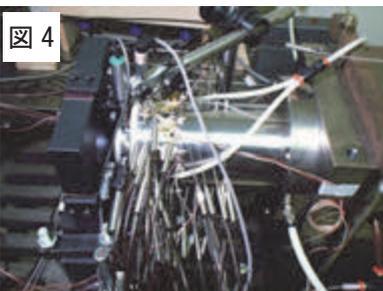


図 4

計算プログラムを開発している。たとえば図4は, エアースピンドルユニットの熱解析のために, 各部の温度や圧力を測定できるようにした実験装置である。この研究では精密工学会から論文賞を受賞している。また, 空気軸受で支持された主軸の回転精度に関する研究も行っている(図5)。



図 5

ところで, 空気軸受の製作には高い部品精度や組立精度が要求される。一般に外径の加工は精度高くできるが, 内径の加工は難しく, 手間もコストもかかる。そこでモールド軸受というのを考案した。その原理は高精度に加工された主軸の周りに樹脂を流し込み

(注型), 主軸形状を樹脂に転写させるものである。とりわけ機械加工の難しい空気静圧ナットの製作にこの方法を適用したのが, 図6である。



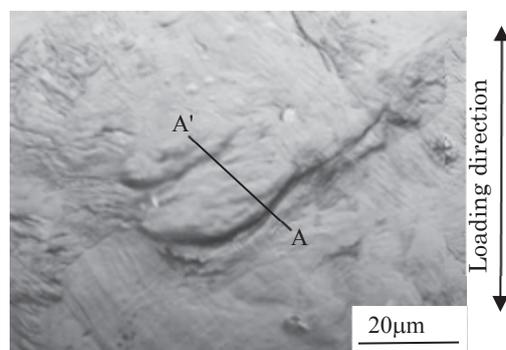
図 6

<b>教授</b>	<b>小川 武史</b> <i>OGAWA, Takeshi</i>		
<b>学位</b>	工学博士		
<b>e-mail</b>	ogawa@me.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~ogawalab/		
<b>モットー</b>	時間を大切にすること		
<b>所属学会</b>	日本材料学会、自動車技術会、日本機械学会、日本材料試験技術協会、日本高圧力技術協会、日本溶接協会		
<b>研究分野</b>	材料強度学、材料工学		
<b>キーワード</b>	材料強度、疲労、破壊、硬さ試験、フラクトグラフィ(破面解析)		
<b>担当科目</b>	工業力学、材料強度学、弾塑性工学、創造工学演習、ラボ・ワーク、機械創造工学輪講、材料工学特論		

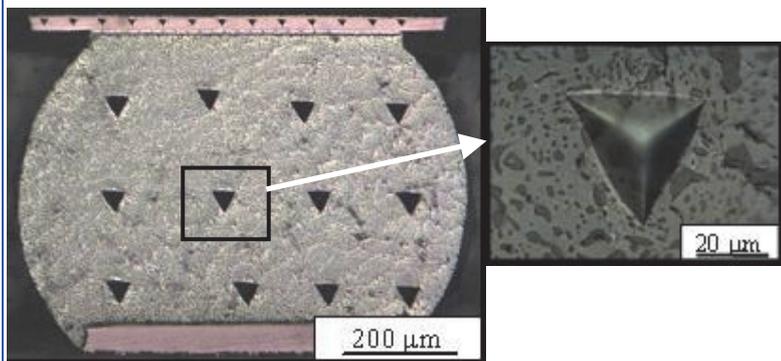
### 研究内容

材料強度学(小川)研究室の研究内容は、いずれも「材料の破壊」に関連している。我々の身の回りで生じる破壊は、いつも制御されない状態で発生する。制御されない破壊は、社会問題となり、決して望ましいものではない。研究の目的は、如何にして破壊を予測し、制御するかにあり、そのために、制御された破壊を実現する装置、制御ソフト、観察手法を開発し、破壊挙動を解き明かすことにある。研究対象は、原子力や自動車などの疲労、応力腐食割れに関連した問題に加え、溶接部や高分子材料の力学特性評価にも取り組んでいる。個々のテーマは、協会団体やメーカーの協力を得て進められており、研究の成果は産業界からも高い評価を得ている。具体的には次のとおりである。

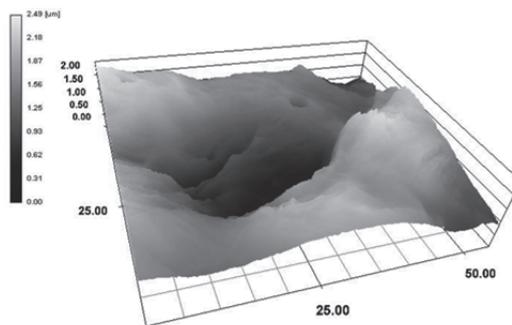
- (1) 鉄鋼材料の疲労強度とき裂進展特性の評価
- (2) ナノ硬さ試験による微小材料の力学特性評価
- (3) 溶接部の局所力学特性および強度信頼性評価
- (4) 自動車用薄板鋼板とその接合部の疲労強度評価
- (5) 水素容器用材料の疲労き裂進展と応力腐食割れ評価
- (6) アコースティック・エミッションによる破壊機構の解析
- (7) 航空宇宙用先進複合材料の強度信頼性に関する研究



(a) 光学顕微鏡写真



はんだ接合部のインデンテーション試験



(b) 原子間力顕微鏡写真

低合金鋼に発生した微小疲労き裂

教授	小林 信之 KOBAYASHI, Nobuyuki		
● 学位	工学博士		
● e-mail	kobanobu@me.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~kobaken/index.html		
● モットー	研究を通じて、自ら問題を見つけ、その解決策を見出す能力を伸ばす。		
● 所属学会	日本機械学会、アメリカ機械学会(ASME)、日本地震工学会、(社)自動車技術会、計測自動制御学会		
● 研究分野	機械力学、振動工学、マルチボディ・ダイナミクス、耐震設計		
● キーワード	機械動力学、マルチボディ・ダイナミクス、機械振動、機械装置の耐震設計、振動制御		
● 担当科目	機械力学及び演習、状態制御、振動工学、機構学、多体制御論、機械技術と社会、ラボ・ワークⅠ、ラボ・ワークⅡ、機械創造工学実験		

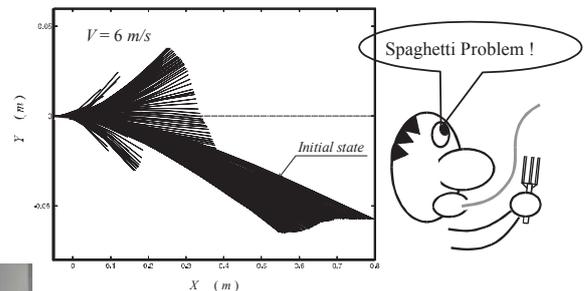
### 研究内容

#### LAMDAC ( Laboratory for Advanced Mechanical Dynamics and Control )

“機械に力が加わるとき、機械にはどのような運動と振動が生じるのか、  
また、機械を思うように運動させようとしたとき、どのように制御すればよいのかを研究しています”

変な話かもしれませんが、スパゲティを1本口に銜えて急速に吸い込んだら、スパゲティはどのような挙動をするでしょうか？  
そうです。吸い込まれていくにつれて、スパゲティの尾端が激しく振動し始めて最後に鼻の頭に当たるでしょう。このような問題をスパゲティ問題と言います。これに似た問題は、産業界でも生じます。例えば、印刷機械における紙の高速搬送、製鉄所の圧延装置における薄板鋼板の高速巻取りなどで似たような問題があります。

本研究室では、マルチボディダイナミクスという手法を使って、この振動の発生メカニズムを明らかにしました。このように柔軟かつ複雑なシステムの振動と運動のメカニズムを明らかにするための解析方法を開発し、実験による検証を行っています。また、極めて柔軟なアームを持つロボットの制御のためのモデル化や制御方法も研究しています。更に、クレーンや液体貯槽などの機械構造物の地震時安全性についても研究をしており、微力でも社会の役に立ちたいと願っています。以下に、本研究室における研究テーマの例を示します。



スパゲティ問題



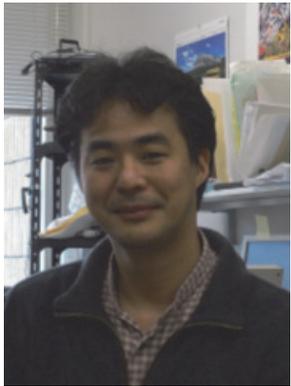
タワークレーンの地震応答



3次元レーザー振動計測装



空間浮遊型宇宙ロボットの制御

教授	長 秀雄 CHO, Hideo		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	cho@me.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~www-msl/		
● モットー	夢を目指しながらマイペースで歩け		
● 所属学会	非破壊検査協会、日本材料学会、日本機械学会、腐食防食学会		
● 研究分野	非破壊検査、レーザー超音波、腐食評価		
● キーワード	非破壊検査、レーザー超音波、アコースティック・エミッション、健全性評価、腐食		
● 担当科目	機能材料、材料科学概論、超音波・レーザー計測特論		

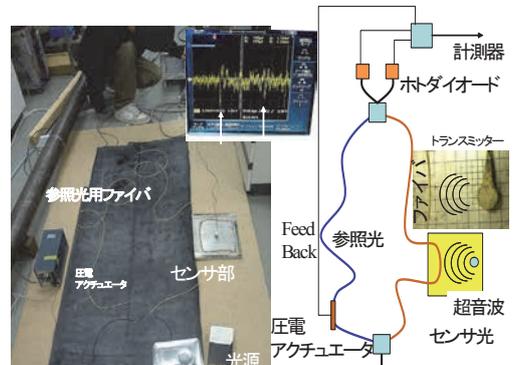
### 研究内容

#### ■ 概要

当研究室では、地下設備(配管やタンク)や地上の大型構造物(石油貯蔵タンク、橋梁など)の健全性を超音波を用いて非破壊で検査するシステムの開発を行っている。特に、光ファイバをセンサとする新しい計測システムなどを開発しており、それらを用いた先端的な計測技術の構築を行っている。また、レーザーを用いて非接触で超音波を送受信するレーザー超音波システムを用いて薄膜材料の物性や界面密着性などの評価技術の構築を行っている。

#### ■ 研究テーマ

- 光ファイバを用いた新しい AE 計測システムの開発
- レーザスパーレション法を用いた表面改質層の密着性状評価
- AE と超音波計測による腐食損傷の  
その場評価システムの開発
- 電気化学的計測と AE を用いた局部腐食挙動の解明
- 接触界面の面圧分布の超音波による評価
- 大気腐食の AE 法を用いた定量評価



開発している光ファイバ AE 計測システム  
(引火性環境下での計測が可能)

#### ■ 最近の論文 (下線部が学生)

- Hideo Cho, Yudai YAGUCHI and Hiroaki ITO, Characterization of the bond quality of adhesive plates utilizing zero-group-velocity Lamb waves measured by a laser ultrasonics technique, Mechanical Engineering Journal Vol.2, No.1, p.14-00335 (2015)
- 長 秀雄, 藤代和史, 高谷一哲, 松尾卓摩, 伊藤寛明, 高温環境下における炭素鋼の腐食が放出する AE の発生挙動, 日本海水学会誌, Vol.68, No.2 (2014), pp.67-72.

教授	林 光一 HAYASHI, A. Koichi	
● 学位	Ph.D.(機械工学専攻)	
● e-mail	hayashi@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~aerospacelab/	
● モットー	国際感覚を身に付けたグローバルな視野に基づき、未知な問題に対する挑戦と追求を志し、物事の本質を究められるような技量を養う場を提供する。	
● 所属学会	日本流体力学会、国際燃焼学会、日本航空宇宙学会、日本機械学会、日本物理学会、米国航空宇宙学会、火薬学会、日本燃焼学会、国際爆発と反応系の力学会、国際衝撃波学会	
● 研究分野	航空宇宙工学、燃焼学、数値流体力学	
● キーワード	デトネーション、乱流燃焼制御、航空推進用エンジン、ロケット、レーザ計測、水素エネルギー、水素安全	
● 担当科目	エネルギー・燃焼論、圧縮性流体力学、機械要素設計、一般機械工学、工業力学、工業動力学、情報科学及び実習、計算力学、物理気体力学、機械創造工学体験演習、機械創造工学実験I、インターシップ	



### 研究内容

## Aerospace System Laboratory 航空宇宙システム研究室



### - 航空宇宙と水素エネルギー -

航空宇宙システム研究室の目指すところは、航空宇宙工学ならびに燃焼科学の研究です。研究内容の概要は、航空機や宇宙往還機の推進エンジンに関する乱流・燃焼の化学物理(燃焼器)、超音速・極超音速流れ(エンジン内部流)などの圧縮性流体现象、液体窒素を用いたコールドガスエンジン(ロケット用)の開発、宇宙往還機の再突入時における化学的・熱的非平衡場の輻射過熱、デトネーション現象の推進エンジンへの応用に関する研究を行っています。もう一つの焦点として、近年は水素エネルギーに着目しています。水素で推力を得るロケットや航空宇宙用エンジンです。他にも水素の爆発安全に関する研究として、超高压タンクより噴出する水素ジェットの挙動や原子力発電などで起こる水素爆発などです。また、新しい自動車エンジンとしてゼロエミッションカーの開発など環境問題を考慮した研究も行っています。以下に、研究室で行っている幾つかの研究を紹介します。

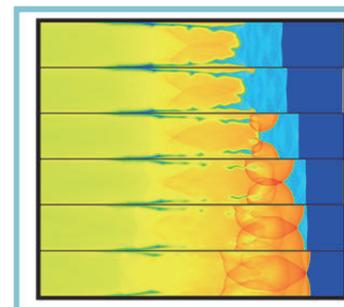
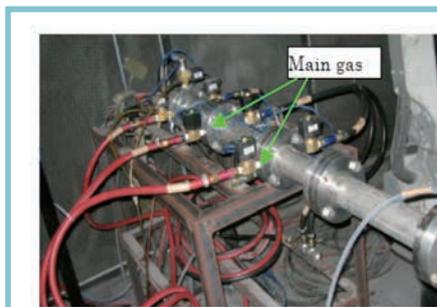
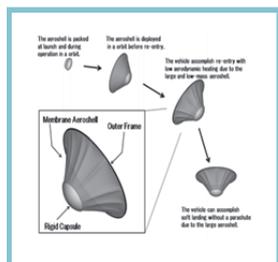
航空宇宙工学：液酸・液水ロケット，パルスデトネーションエンジン，ローターティング

デトネーションエンジン，宇宙往還機，無重力燃焼

燃焼科学：デトネーション(デトネーション基礎，デフラグレーション・デトネーション遷移，円筒デトネーション，スピンドトネーション，気-液，固-気二相デトネーション)

水素エネルギー：ロケットエンジン，デトネーションエンジン

水素安全：水素ジェット着火，水素爆発，高压水素着火



フレア型柔軟エアロシエル帰還回収システム(地球再突入)

水素・酸素パルスデトネーションエンジン

デフラグレーションからデトネーションへの遷移

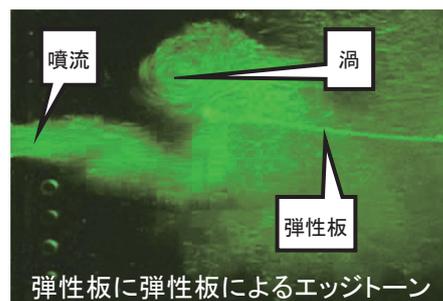
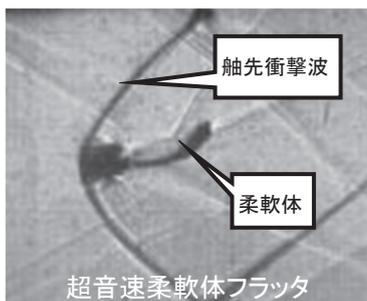
<b>教授</b>	<b>横田 和彦</b> YOKOTA, Kazuhiko		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	yokota@me.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/		
● モットー	過ぎたるは猶及ばざるが如し。人事を尽くして天命を待つ。 面白き 事も無き世を 面白く 住みなすものは 心成りけり		
● 所属学会	American Institute of Aeronautics and Astronautics American Society of Mechanical Engineers 航空宇宙学会, 機械学会, ガスタービン学会, ターボ機械協会		
● 研究分野	航空宇宙工学, 航空宇宙原動機学, 航空宇宙推進工学, 流体力学, 流体工学, 流体機器学, 流体機械学, ターボ機械学		
● キーワード	航空宇宙エンジン, 流体関連振動, 流体機械・ターボ機械, 特殊流体, 非ニュートン流体, 流動抵抗低減, マイクロマシン, 渦運動, 実験流体力学・数値流体力学・理論流体力学		
● 担当科目	学部: 流体力学及び演習, 流体機械, 粘性流体力学, 機械創造工学輪講 I・II, ラボワーク I・II, 機械技術と社会, ものづくり実習 大学院: 流体力学特論		

### 研究内容

ロケットエンジン, ジェットエンジンを始め, 機械や機器に現れる様々な流れ, 特に流体振動, 流体-構造連成振動に関する, 実験, 数値シミュレーション, 理論解析の3つの手法を用いて研究しています。具体的には, ファン, 圧縮機, ポンプ, 水車などの流体機械の流れ, ディフューザ, ノズル, 流体軸受けなどの流体機器があります。

#### 過去及び現在の主な研究テーマ

◆航空宇宙	★スクラムジェットエンジン燃焼室内の超音速混合, 超音速燃焼 ★エアターボラムジェットエンジンプリクーラ内の円管群流れ ★超音速翼列流れ ★地面効果翼周りの流れ ★ロケット用ターボポンプインデューサにおけるキャビテーション流れ
◆流体関連振動	★フラッグミキサー(柔軟物体フラッタを利用した混合機) ★フラッグミル(柔軟物体シートフラッタを利用した発電)
◆特殊&非ニュートン流体	★オーガニックナノチューブ溶液の流れ ★高分子溶液, 界面活性剤溶液の流れ
◆流体機械/ターボ機械	★旋回キャビテーション, キャビテーションサージなどの流動不安定と振動 ★旋回失速, サージなどの流動不安定と振動
◆流動抵抗低減	★リプレット面上, 柔軟壁面上, 柔毛壁上, キャビティ上の流れ
◆マイクロマシン	★円柱型, 円筒型, 円板型, スパイラル型, スクリュー型の粘性マイクロポンプ ★マイクロ推進機
◆渦運動	★回転円柱・回転円板周囲の流れに生じる流動不安定と振動 ★シンセティックジェットの特性 ★旋回流に生じる流動不安定と振動
◆伝熱	★ガイザリング(伝熱系に発生する流動不安定と振動流れ) ★フラッグミキサー, リプレットなどを利用した伝熱促進



<b>教授</b>	<b>米山 聡</b> <i>YONEYAMA, Satoru</i>		
<b>学位</b>	博士(工学)		
<b>e-mail</b>	yoneyama@me.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yoneyama/		
<b>モットー</b>	人は流れに乗れば良い		
<b>所属学会</b>	British Society for Strain Measurement, Society for Experimental Mechanics, 日本非破壊検査協会、日本材料学会、日本機械学会、日本実験力学会、International Society for Optical Engineering		
<b>研究分野</b>	材料力学、実験力学		
<b>キーワード</b>	応力・ひずみ測定、弾性・粘弾性、光計測、画像処理		
<b>担当科目</b>	材料力学 I 及び演習、材料力学 II、応用数学 II、計算機実習 I、材料力学特論		

### 研究内容

#### ■概要

固体力学の分野で重要である様々な物理量を対象として、主に新しい計測・評価方法の開発に関する研究を行っている。

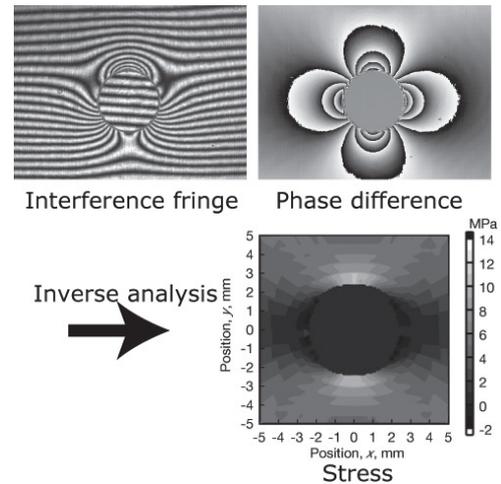
#### ■研究テーマ

- A. 光および画像処理を用いた応力・ひずみ測定に関する研究
- B. 固体力学における逆問題解析に関する研究
- C. 繊維強化プラスチックにおける界面剥離の時間・温度依存性
- D. 破壊力学パラメータや塑性域寸法の評価に関する研究
- E. 粘弾性材料の力学特性および力学挙動に関する研究

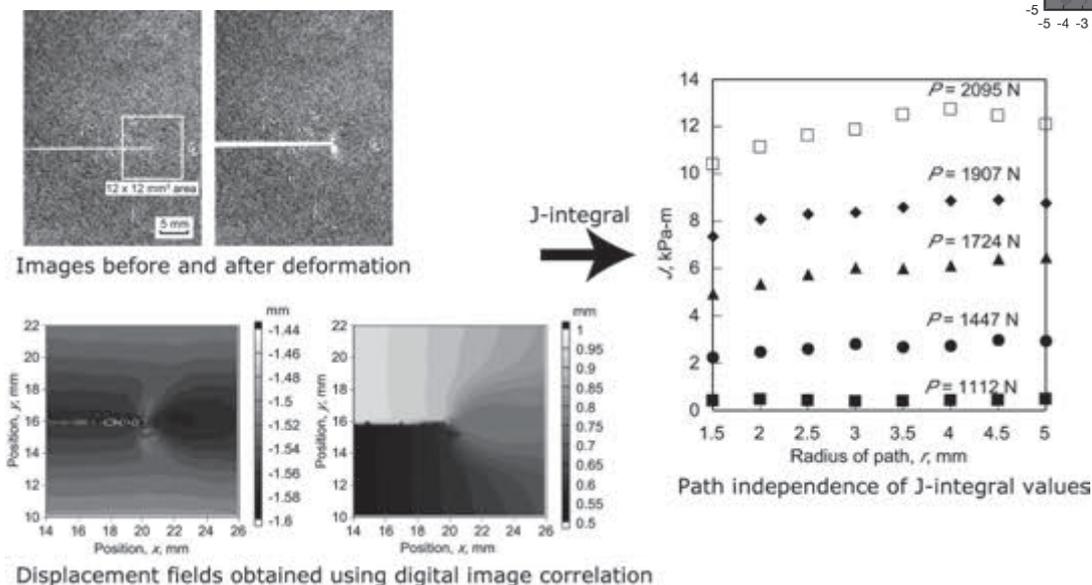
#### ■最近の論文

Yoneyama, S., Arikawa, S., Kusayanagi, S., and Hazumi, K. Evaluating J-integral from Displacement Fields Measured by Digital Image Correlation, *Strain*, 50(2), 147-160 (2014).

#### ■光計測および逆問題解析



#### ■破壊力学パラメータの評価



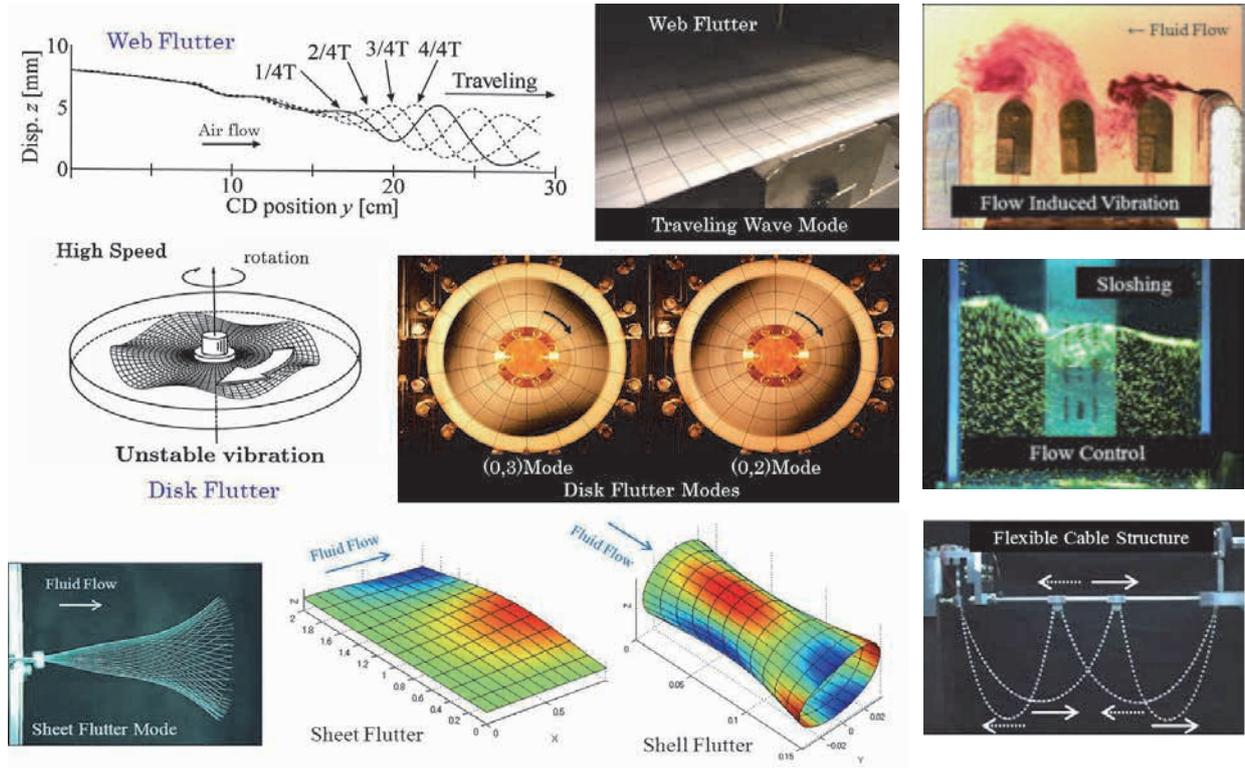
<b>教授</b>	<b>渡辺 昌宏</b> <i>WATANABE, Masahiro</i>	
<b>学位</b>	博士（工学）	
<b>e-mail</b>	watanabe@me.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~watanabe/	
<b>モットー</b>	毎日の努力の積み重ねが、やがて大きな成果につながる。	
<b>所属学会</b>	日本機械学会 など	
<b>研究分野</b>	流体関連振動, 流れ励起振動, 振動工学, 機械力学, 制御工学	
<b>キーワード</b>	フラッタ, 流力弾性振動/空力弾性振動, 流体構造連成力学, アクティブ振動制御 ローターダイナミクス, ウェブハンドリング, アクアバイオメカニズム	
<b>担当科目</b>	工業動力学, 応用数学 I, 基礎製図, 機械力学特論(大学院)など	

### 研究内容

#### 流体・構造連成力学 研究室 — “動くもの” と “流れ” とのかかわりに隠されたメカニズムの謎を解く—

物体が流体（空気や水など）の流れにさらされる場合や、流体中を高速で動く場合には、周りの流れに起因して振動や騒音が発生することがあります。この振動や騒音は機械の性能低下や故障の原因となるため抑止する必要があります。このような流体の流れに起因して発生する振動は流れ励起振動（FIV: Flow Induced Vibration）と呼ばれ、柔軟媒体（紙や薄膜フィルムなど）の製造・搬送工程や、プラント配管、流体機械（ポンプや送風機などの流体を扱う機械）、また高速移動する乗物（船や航空機など）で、問題となることがあります。私達の研究室では、振動・騒音の計測と診断、振動の発生メカニズムの解明、そして振動を抑止する技術や制振装置の開発を行っています。【機械の振動に対する相談や振動抑止について共同研究可です。上記 E-mail にご連絡ください】

また、振動や波動を積極的に利用する振動・波動利用技術の研究開発も行っています。魚などに代表される水棲生物は、進化の過程で振動や波動運動を巧みに利用する独自の泳動方法と最適化された形態を獲得しています。このような柔軟な水棲生物の泳動方法をモデルにした省エネルギーで人や環境に優しい推進メカニズムの研究開発を行っています。以下の図は紙やフィルムなどの柔軟媒体に発生するフラッタ（振動）、高速回転ディスクに発生するフラッタの振動モード（振動の形状）です。このような流体の流れに起因して発生する振動の励振メカニズムの解明と振動の抑止手法を研究開発しています。



<b>准教授</b>	<b>熊野 寛之</b> <i>KUMANO, Hiroyuki</i>	
<b>学位</b>	博士(工学)	
<b>e-mail</b>	kumano@me.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	学びも遊びも一生懸命	
<b>所属学会</b>	日本機械学会, 日本伝熱学会, 日本冷凍空調学会, 日本熱物性学会	
<b>研究分野</b>	熱工学, 伝熱工学	
<b>キーワード</b>	伝熱工学, 固液相変化, 相変化スラリー, 機能性流体の熱物性	
<b>担当科目</b>	熱力学及び演習, 応用熱力学, 熱・物質移動論, 機械創造工学演習, ラボ・ワーク I, ラボ・ワーク II, 伝熱工学特論	
<b>研究内容</b>		
<p>熱工学研究室(熊野研)では, 熱力学, 伝熱工学を基礎として固液相変化現象に関する研究を中心に活動を行っています。特に, 熱エネルギーの輸送を行うために, 高い熱密度を持つ相変化スラリーの流動特性, 熱伝達特性の解明や, 食品の冷蔵, 電子機器の冷却に用いるエネルギー機器の高度化に関する研究を行っています。</p>		
<p><b>主な研究テーマ</b></p> <p><b>アイススラリー, 水和物スラリーの流動, 熱伝達特性の解明</b></p> <p>ダイナミック型氷蓄熱においては, 流動性を持つアイススラリーを用いることにより, 高効率なシステムの構築が可能です。そのために, 生成特性, 流動特性などを把握し, システムの設計指針を得ることを目的としています。</p>		
<p><b>PFM を用いた氷の結晶成長シミュレーション</b></p> <p>雪を代表とする氷結晶は, 異方性を持つために, その生成条件に応じて複雑な形状を示します。この氷の異方性をより良く再現できる計算方法の一つがフェーズフィールド法であり, 様々な条件における氷形状について解析的に検討を行っています。</p>		
<p><b>最近の発表論文</b></p> <p>H. KUMANO, T. HIRATA, et. al., Flow and Heat Transfer Characteristics of a Tetra-n-Butyl Ammonium Bromide Hydrate Slurry in the Transition Region, Int. Journal of Refrigeration, Vol.35, No. 8, 2012, 2085-2092</p> <p>H. KUMANO, F. TAMURA, et. al., Study on Flow and Heat Transfer Characteristics of Ice Slurry in the Transition Region, Int. Journal of Refrigeration, Vol.36, No. 3, 2013, 801-808</p> <p>T. ASAOKA, H. KUMANO, Maki SERITA, Measurement of Latent Heat of Tetra-n-Butylammonium bromide (TBAB) Hydrate, Int. Journal of Refrigeration, Vol.36, No. 3, 2013, 992-997</p> <p>熊野寛之, 浅岡龍徳, 山本祐治, Phase Field 法を用いた固体面上における氷の結晶成長シミュレーション, 日本冷凍空調学会論文集, Vol.30, No.3, 2013, 277-287</p> <p>H. KUMANO, T. ASAOKA, et. al., Effect of Initial Aqueous Solution Concentration and Heating Conditions on Heat Transfer Characteristics of Ice Slurry, Int. Journal of Refrigeration, Vol.41, 2014, 72-81</p>		

<b>助教</b>	<b>朝原 誠</b> <i>ASAHARA, Makoto</i>		
<b>学位</b>	博士(工学)		
<b>e-mail</b>	asahara@me.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~aerospacelab/index.html		
<b>モットー</b>	日々成長		
<b>所属学会</b>	日本機械学会、日本燃焼学会、日本流体学会、日本火薬学会、衝撃波研究会、デトネーション研究会		
<b>研究分野</b>	反応性流体力学、数値流体力学、燃焼工学		
<b>キーワード</b>	爆轟(デトネーション)、燃焼、水素漏えい、反応モデル、数値解析、CFD		
<b>担当科目</b>	機械創造工学実験Ⅰ、機械創造工学実験Ⅱ、ものづくり実習、計算機実習Ⅱ		

### 研究内容

#### 【研究内容】

デトネーションと呼ばれる激しい爆発の数値解析を行い、詳細な現象の解明を行っています。デトネーションは、衝撃波と燃焼反応が相互に干渉しながら伝播する現象です。図1は矩形管内を伝播するスピンドトネーションの3次元数値解析結果です。

最近では、非反応性流体分野で開発された高解像度スキームのひとつのWCNSを、デトネーションの解析に導入することに成功し、少ない格子点で解像度の良い解析を行うことができるようになりました。図2は、従来の手法と新しく導入した手法を用いてデトネーション波面構造を解析した結果を比較した図です。

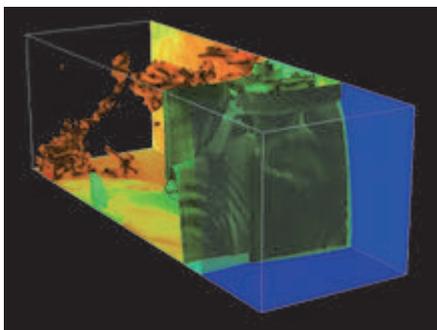
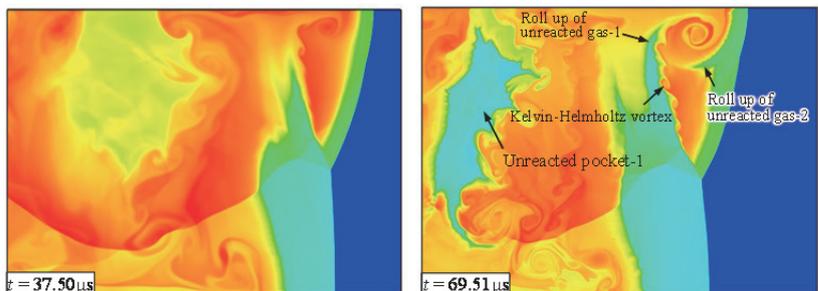


図1 スピンドトネーション



(a) 従来の手法

(b) 新たに導入した手法

図2 デトネーション波面構造 (従来の手法と新しい手法の比較)

デトネーションの他にも、反応を伴った流体の解析を行っています。図3は可燃性気体に満たされた衝撃波管の閉管端(図の右端)で反射した衝撃波による着火の様子を示したものです。図の下の管壁近傍には速度境界層が存在しているため、反射衝撃波はラムダ型となって伝播します。このように衝撃波が特殊な形態となることで、衝撃波後方の流れ場が乱れ、反応を誘起します。

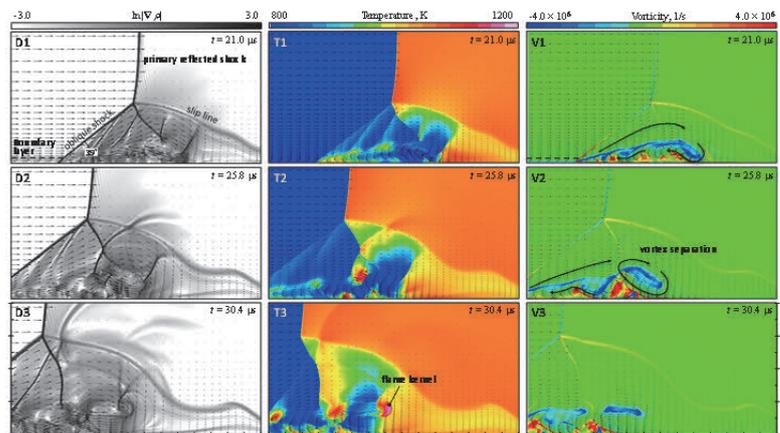


図3 反射衝撃波後方での着火

<b>助教</b>	<b>伊藤 寛明</b> <i>ITO, Hiroaki</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	ito@me.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://raweb1.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=acdeih		
● モットー	まずはやってみよう。		
● 所属学会	日本機械学会、精密工学会、日本材料学会、計算数理工学会		
● 研究分野	材料力学、材料加工学		
● キーワード	ガラスモールド成形、超精密加工、有限要素解析、複合材料、レーザ超音波		
● 担当科目	材料力学 I 及び演習、機械創造工学実験 I、基礎製図、機械設計製図		

### 研究内容

#### ◆ 概要

電子機器のディスプレイや光学レンズなどの表面にマイクロ／ナノスケールの微細形状を形成し、高機能化を実現させる技術が注目されています。これらガラス製マイクロ／ナノ光学デバイスは、一般に金型を用いた熱インプリント成形（ガラスモールド成形）により作製されていますが、高精度な転写を実現させ良品率を向上させるためには、金型材料技術、超精密加工技術、及び最適成形条件の予測技術など多くの技術革新が必要となるため、以下のテーマに取り組んでいます。

#### ◆ これまでの成果

##### (1) 金型へのマイクロ／ナノパターニング技術の確立

金型材料として、ガラスとの濡れ性が悪いガラス状炭素（グラッシーカーボン：GC）が好適であることを明らかにし、GCに対して集束イオンビーム（FIB）によるマイクロ／ナノレベルの加工が実現できることを明らかにしています（図1）。

##### (2) 有限要素解析による最適成形条件の導出

ガラスは熱粘弾性体であるため、完全転写を実現させるための最適成形条件の予測が極めて困難です。そこで、有限要素法により成形中のガラスの形状変化や応力分布状態を解析することにより、最適な成形条件を決定しています（図2）。

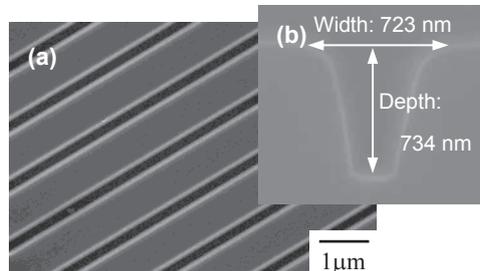


図1. FIB加工によるライン&スペースパターン  
(a) 金型表面、(b) ラインパターン断面

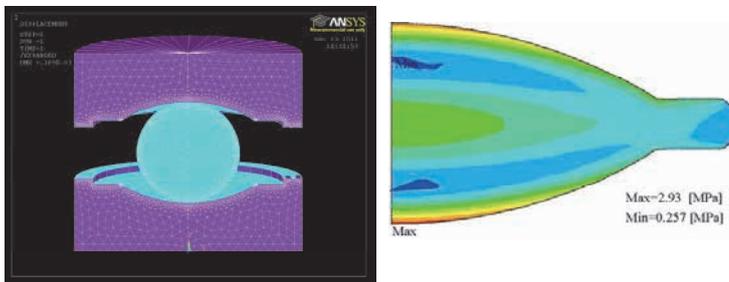


図2. 非球面レンズの成形解析モデル(左)及び  
レンズの内部応力コンター(右)

#### 【最近の論文】

Hiroaki Ito, Masahiro Arai, Yuta Matsui and Daisuke Itagaki, "Experimental testing and FEM simulation for thermal imprinting of micro/nano glass-optical devices", Journal of Non-Crystalline Solids, Vol.362 (2013) pp.246-254.

<b>助教</b>	<b>姜 東赫</b> <i>KANG, Donghyuk</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	kang@me.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	<a href="http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/">http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/</a>		
● モットー	人生に悔いがないように		
● 所属学会	ターボ機械協会 日本ガスタービン学会 日本機械学会		
● 研究分野	流体機械		
● キーワード	キャビテーション, ターボ機械, 実験流体力学		
● 担当科目	ものづくり実習, 機械創造工学体験練習, 流体力学及び演習, 機械創造工学実験, 基礎製図		

### 研究内容

#### (1) 柔軟シート材を用いたフラッタ発電

旗のはためきに代表される柔軟シートフラッタは日常的に見かける現象です。従ってシートフラッタによる発電を行えば、従来の風力発電に比べ、より簡単な発電装置とすることができます。これまでに無かったシートの支柱軸から回転振動を取り出す形態で発電することを目的として研究を進めています。その簡便さによって、ビル風の利用、災害時、アウトドア・レジャーなど、従来の風力発電が行われていない新規の応用が期待できます。

#### (2) 非対称流路を用いたマイクロポンプと推進機の研究

マイクロ機械は科学分野や医療分野で世界的に幅広く研究が行われています。本研究は将来的にマイクロ機械に適用するため、バルブの無い流路に関する研究を行っています。弁がないため騒音や振動も少なく簡単に小さな装置が作成可能です。

#### (3) 遠心ポンプで発生するキャビテーション騒音

圧力の低下によって液体の流れの中に短期間に泡の発生と消滅が起きます。このような現象をキャビテーションといいます。高速で回転するポンプやプロペラでよく見られます。遠心ポンプではキャビテーションが大きく変動することによって大きな騒音が発生します。本研究は遠心ポンプに発生するキャビテーション流れの数値計算を行い、発生原因を究明し、キャビテーションによる騒音を抑制することを目的にしています。

#### (4) ポンプ水車におけるS字特性

揚水発電では、落雷などの送電系事故の為に、発電負荷が瞬時に遮断されることがある。このような場合は、ランナを急速停止する為に、ガイドベーンを比較的短時間に閉じることが不可欠である。このランナ停止過程では、一時的にランナの出口から入口への流体が流れる逆転ポンプ状態となる。逆転ポンプ水車状態前後において、その作動状態は、完全性能曲線上にS字状の軌跡を描く。この為、この様なポンプ水車の特性はS字特性と呼ばれている。本研究では、完全特性曲線上(特にS字特性領域)の代表的な点に関して、非正常シミュレーションを行ない、各点における流体振動を調査し、ポンプ水車のS字特性を明らかにすることが目的にしています。

#### (5) 低キャビテーション数で発生する吸込み性能変化

キャビテーションサージおよび旋回キャビテーションと呼ばれるキャビテーション不安定現象は、激しい軸振動および脈動を引き起こす原因となる。本研究では、吸込み性能の負の勾配を持つポンプの内部流れに関して数値シミュレーションを行ない、キャビテーションによる吸込み性能変化の原因を調査します。

助教	張 月琳 ZHANG, Yuelin	
学位	博士(工学)	
e-mail	zhang@me.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー		
所属学会	日本機械学会	
研究分野	バイオメカニクス, 機械力学	
キーワード	衝突解析, 外傷性脳損傷, 耐性評価, 数値解析, 振動計測, 振動制御	
担当科目	ものづくり演習, 機械創造工学体験演習, 機械創造工学実験Ⅱ, 機械力学及び演習	



### 研究内容

#### 1) 外傷性脳損傷の発症メカニズムおよび耐性評価

頭部に何らかの衝撃を受けた際に、脳震盪のような軽度のものから脳挫傷や硬膜下血腫等に命に係わる外傷性脳損傷が発症する。損傷の迅速な診断や早期治療の実現、頭部の保護器具の開発の一助となると考え、医工学を融合し様々な損傷の発症メカニズムの解明および耐性曲線の構築を目指す。

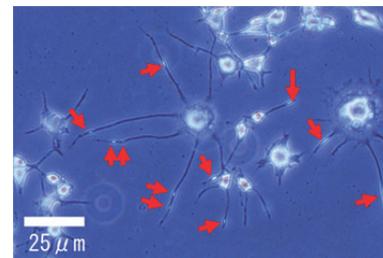
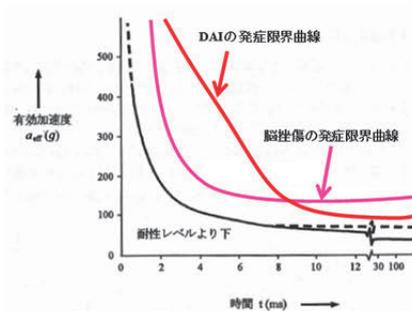


図 有限要素解析を用いて実症例を再現し、脳挫傷とびまん性軸索損傷の発症限界曲線の構築結果

図 培養神経細胞に衝撃実験を与えた際に神経突起に損傷(矢印)が確認された

#### 2) 柔軟構造物のアクティブ振動制御

様々な分野で使われている薄膜を対象に柔軟性の高い構造物のアクティブ振動制御を目指す。対象物の柔軟性を考慮し、柔軟性の高い圧電アクチュエータ(PVDF)を用い、高出力Nd:YAGパルスレーザーおよびレーザードップラー計を用いて膜構造への加振および振動計測を行う。

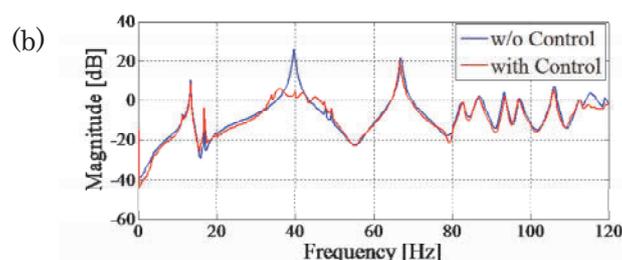
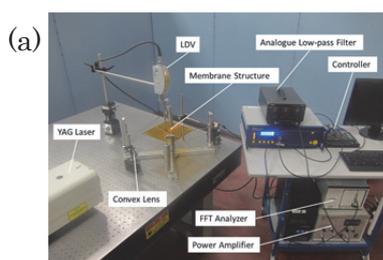


図 膜構造のアクティブ制振実験の概要(a), 制御対象モードにおいて約20dBの制振効果が得られた(b).

<b>助教</b>	<b>富樫 憲一</b> <i>TOGASHI, Kenichi</i>		
<b>学位</b>	博士(工学)		
<b>e-mail</b>	togashi@me.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>			
<b>モットー</b>			
<b>所属学会</b>	日本機械学会 日本伝熱学会 日本冷凍空調学会		
<b>研究分野</b>	熱工学		
<b>キーワード</b>	潜熱蓄熱媒体,		
<b>担当科目</b>	熱力学及び演習, 機械創造工学実験, 機械創造工学体験演習, ものづくり実習		

### 研究内容

水やパラフィンなど、融解・凝固の際に大きな潜熱を吸収・放出する物質は総称して PCM (Phase Change Material: 相変化物質) と呼ばれており、その潜熱は一般的な物質の顕熱と比較して非常に大きいため、一般的な熱媒体と比較して単位体積に多くの熱量を蓄えることが可能な高密度蓄熱媒体として広く用いられています。

私は、微細な粒子状の PCM を液中に懸濁させた、相変化スラリーや相変化エマルジョンと呼ばれる固液混相流体の諸特性に関する研究を行っています。これらの流体は、純粋な PCM と異なり、PCM が固相となる条件下においても流動性を維持するため、管路を利用した容易かつ低コストな熱輸送が可能であることに加え、外界との間で迅速に熱の放出・吸収を行ってくれるという長所を併せ持っています。

私はこれまで、これらの流体の熱物性、流動特性、およびそれらの組み合わせによって決定される熱伝達特性など、熱媒体として捉えた場合に重要となる諸特性に関する検討を行ってきました。具体的には、氷粒子と水溶液の混合物であるアイススラリーが高温物体から急速に熱を吸収する性質に着目し、様々な形状、配置の高温壁面上におけるアイススラリーの流動特性 (図 1) および熱伝達特性 (図 2) に関する検討を行ったほか、用途に応じて様々な PCM を用いた相変化エマルジョン (図 3) の実用化を念頭に置いた性能評価を行っています。

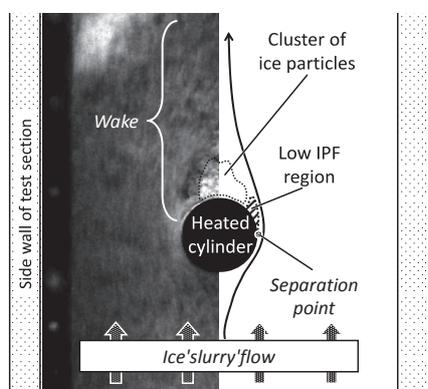


図 1 加熱円管周りにおける  
氷スラリーの流動挙動

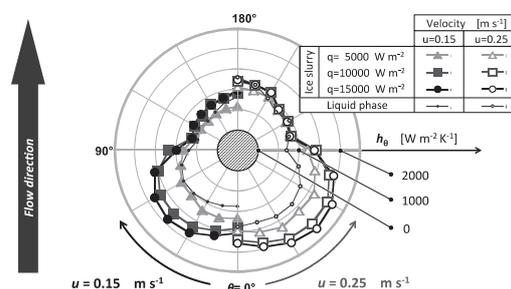


図 2 加熱円管周りにおける氷スラリーの熱伝達率分布

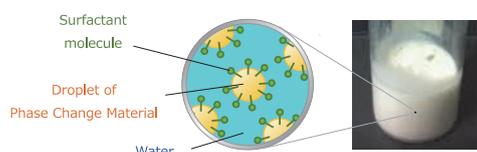
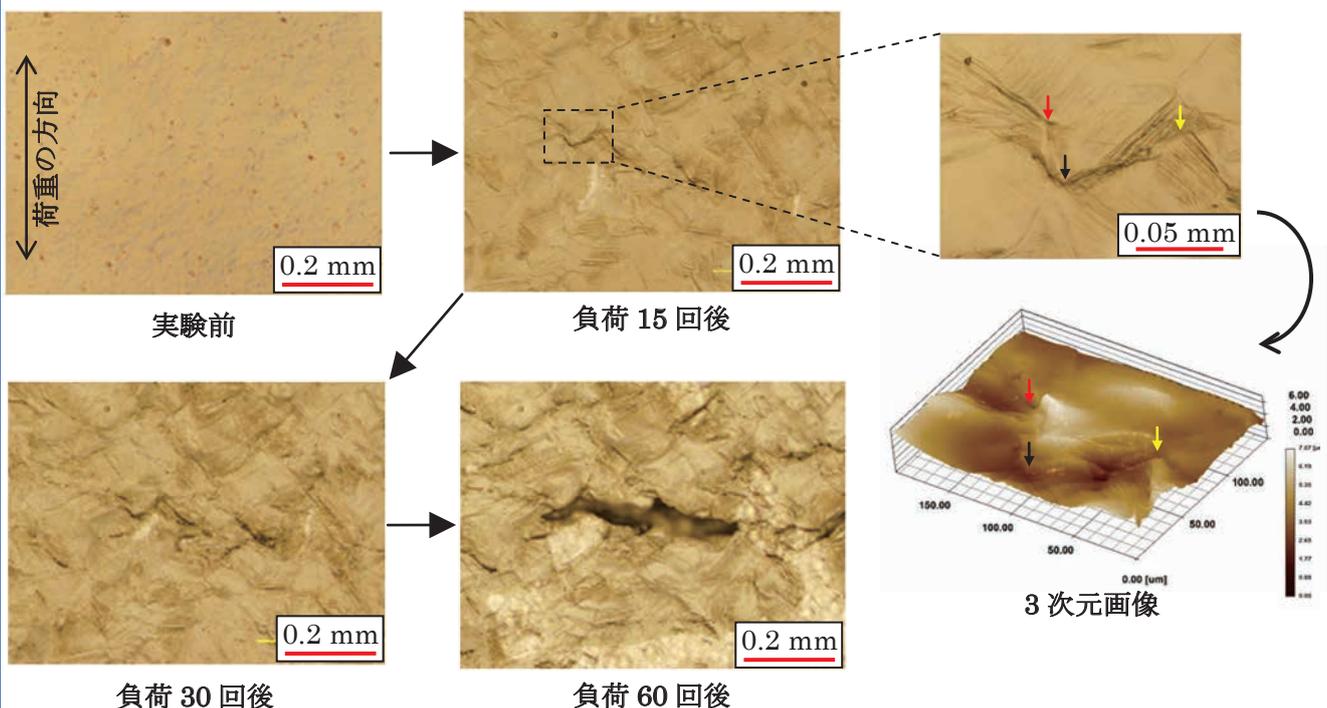


図 3 相変化エマルジョン

<b>助教</b>	<b>蓮沼 将太</b> <i>HASUNUMA, Shouta</i>		
<b>学位</b>	修士(工学)		
<b>e-mail</b>	hasunuma@me.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://www.me.aoyama.ac.jp/~ogawalab/		
<b>モットー</b>	為せば成る 為さねば成らぬ 何事も 成らぬは人の為さぬなりけり		
<b>所属学会</b>	日本機械学会, 日本材料学会		
<b>研究分野</b>	材料強度学, 材料力学, 計算力学, 破壊力学		
<b>キーワード</b>	材料強度, 疲労破壊, 有限要素法, 破壊力学, き裂進展シミュレーション		
<b>担当科目</b>	工業力学, 工業動力学, 機械創造工学実験 I, 機械設計製図		

### 研究内容

疲労破壊の研究, 特に低サイクル疲労破壊の研究を行っています。低サイクル疲労破壊とは, 10 万回以下の負荷回数で発生する疲労破壊です。低サイクル疲労破壊は機器の起動・停止や地震荷重などによって発生します。そのため, 航空機やプラントの安全を確保するためには低サイクル疲労破壊の研究が欠かせません。疲労破壊はき裂が成長することによって生じます。下の図はにステンレス鋼のき裂の写真です。実験開始前ではき裂はありませんが,  $\pm 4\%$ のひずみを 15 回負荷した後では 0.1mm 程度のき裂が発生しています。その後の写真からは, このき裂が徐々に成長していく様子がわかります。このような小さなき裂が成長し, やがて構造物を破壊し, 大きな事故を引き起こします。私は, き裂の成長挙動を解明することで, き裂の成長を基にした安全性評価方法の提案を行っています。最近では, き裂の成長をシミュレーションするプログラムの開発も行っています。これらの研究をすることで, 社会の安全, 安心の力になることが私の研究目的です。



<b>助教</b>	<b>藤本 正和</b> <b>FUJIMOTO, Masakazu</b>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	fujimoto@me.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	初心忘るべからず		
● <b>所属学会</b>	日本機械学会、精密工学会、砥粒加工学会		
● <b>研究分野</b>	精密加工学(特に、研削加工をはじめとする砥粒加工)		
● <b>キーワード</b>	精密加工、材料加工機構、マイクロマシニング		
● <b>担当科目</b>	機械創造工学実験Ⅰ、機械創造工学実験Ⅱ、ものづくり実習		

### 研究内容

#### <はじめに>

機械加工は材料に形・機能・役割を与える「ものづくり」に必要な分野です。近年、各種製品の高精度化・高機能化に伴う材料の高性能化とともに、加工の領域も難加工かつ精密加工へと移行しています。本研究分野では、これらの要求により高能率に、より高精度に、かつ低コストで、さらに環境にやさしく応える新たな技術開発をすべく、以下のように研究を進めております。

#### <具体的な研究テーマ>

- ・ 精密研削における砥石摩耗特性と作業面トポグラフィ

精密研削による鏡面は、複雑で細密な研削砥石により創製され、そのときの砥石作業面の形態や切れ刃分布(トポグラフィ)に依存します。本研究では、加工中の砥石作業面トポグラフィの変遷を定性・定量的に評価し、その特性と材料加工機構を明らかにします。

- ・ 微細複雑形状を有する難削材の精密研削システムの開発研究

社会の少子高齢化に伴い、いわゆる「生体適合性セラミックス」の需要が高まっていますが、これらの材料は難削材であるだけでなく、微細かつ複雑な形状を高精密に加工する必要があります。このような課題を踏まえて、小径ダイヤモンドホイールを用いた複雑形状を加工可能な機構の設計製作および基礎的な加工機構の解明を行います。

#### <研究業績>

- (1) 藤本正和, 呉勇波: 微細 3D 構造の製作を目指した超音波援用微小幅鏡面研削の試み, 超音波 TECHNO, Vol.27, No.2 (2015).
- (2) Masakazu Fujimoto, Yongbo Wu, Mitsuyoshi Nomura, Hidenari Kanai, Masahiko Jin: Surface Topography of Mini-Size Diamond Wheel in Ultrasonic Assisted Grinding (UAG), International Journal of Automation Technology, Vol.8, No.4 (2014) pp.569-575.

<b>助教</b>	<b>森田 亮介</b> <i>MORITA, Ryosuke</i>		
● <b>学位</b>	博士(情報学)		
● <b>e-mail</b>	morita@me.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.me.aoyama.ac.jp/~morita/">http://www.me.aoyama.ac.jp/~morita/</a>		
● <b>モットー</b>	高度に発達した科学は魔法と区別がつかない。		
● <b>所属学会</b>	計測自動制御学会, システム制御情報学会, 日本機械学会, IEEE		
● <b>研究分野</b>	制御工学		
● <b>キーワード</b>	量子化制御, ネットワークシステム, マルチエージェントシステム, 流体関連振動, モデルフリー制御, 学習制御		
● <b>担当科目</b>	機械力学及び演習, 工業動力学, 機械創造工学実験Ⅰ, 機械創造工学実験Ⅱ		

### 研究内容

もの自由に「動かす」方法, 自由に「動かさない」方法を考える, 制御理論の研究を行なっています。具体的な内容として, 以下のテーマに取り組んでいます。

#### ・流体関連振動のモデルフリー制御

空気や水の流れによって引き起こされる振動(流体関連振動)は, 複雑なダイナミクスを持っており, 正確なモデル化が困難で大きな労力を要します。それに伴い, 単純な制振制御を行おうとすれば, 膨大な試行錯誤と細かなチューニングが必要とされることもあります。このようなシステムに対し, 本研究では詳細なモデルを必要とせずに制振を行う, モデルフリー型の制御に取り組んでいます。

#### ・マルチエージェントシステムの解析・制御

マルチエージェントシステムとは, エージェントと呼ばれる複数の小さなシステムが互いに協調し, 大きなネットワークを形成しているシステムです。この応用として, 近年, 再生可能エネルギーの導入により, より複雑化した電力システムへの応用が期待されています。本研究では, 故障に強く, また, 一部が故障してもシステム全体に影響を与えないようなシステムの実現を目指し, マルチエージェントシステムの解析や, 分散協調最適化の問題に取り組んでいます。

#### ・量子化制御

従来の多くの制御系設計理論では, 制御系に含まれる信号は連続値であることが前提となっています。しかし, 実際には, ON/OFF型アクチュエータを使ったシステムや, 制御系にデジタル通信路が用いられている場合など, 信号が離散値に制限, すなわち量子化されている場合は多くあります。これらは, 機器の低コスト化や小型化には不可欠な技術ですが, 連続値信号を用いたシステムに比べて制御が難しいのも事実です。本研究では, こうした量子化制御システムにおいて, 連続値信号を用いた場合と同等の制御性能を実現するための新しい方法について取り組んでいます。

経営システム工学科

教授	天坂 格郎 <i>AMASAKA KAKUROU</i> (工学博士)		
連絡先	e-mail: amasaka@ise.aoyama.ac.jp Tel/Fax: 042-759-6313/6556		
ホームページ	<a href="http://www.ise.aoyama.ac.jp/~amalab/index.html">http://www.ise.aoyama.ac.jp/~amalab/index.html</a> (天坂 NEW JIT 研究室)		
モットー	科学技術最前線の研究テーマで“理論と実践”を志向		
所属学会	日本品質管理学会, 日本経営工学会, 日本オペレーションズ・マネジメント&ストラテジー学会, Production and Operations Management Society 等 8学会に所属		
研究分野	次世代経営技術“New JIT”, 品質経営の新原理“サイエンス TQM”, 品質管理原論“Science SQC”,		
担当科目	(学部)分析技術入門, 情報処理演習, 経営システム工学特別講座, 多変量統計解析法 I, 応用統計解析, 研究開発と製品設計, 経営システム工学輪講 I・II、(大学院)信頼性工学特論 I・II、研究開発特論		

### 研究内容

著書: 29件(2015.3月現在) 以下は代表例

- ・K. Amasaka, *New JIT, New Management Technology Principle*, Taylor & Francis, CRC Press (2014)
- ・K. Amasaka, *Science TQM, New Quality Management Principle - The Quality Management Strategy of Toyota*, Bentham Science Publishers (2012).
- ・天坂編著, 大学院実践応用力強化プログラム: 研究開発特論-学際性を備えた実践的の科学者・技術者の育成, 三恵社 (2012)
- ・天坂他(共著), 新版 品質保証ガイドブック, 日科技連 (2010)
- ・天坂他(共著), ものづくり新論: JIT を超えて—トヨタ生産方式の進化, 森北出版 (2008)
- ・K. Amasaka, et al., *Advances in Production Management Systems*, Springer, 2007
- ・K. Amasaka, et al., *The Grammar of Technology Development*, Springer, 2008.
- ・天坂編著, ニュージャパンモデル: サイエンスTQM—戦略的品質経営の理論と実際, 丸善 (2007).
- ・K. Amasaka, *Science SQC, New Quality Control Principle-The Quality Strategy of Toyota*, Springer (2004).
- ・天坂編著, もの造りの原点: インテリジェンス管理図活用のすすめ, 日本規格協会 (2003).
- ・K. Amasaka, et al., *Case studies in Reliability and Maintenance*, John Wiley & Sons. Inc., (2003).
- ・K. Amasaka, et al., *Encyclopedia of Networked and Virtual Organization*, Information Science Reference, Vol. II & III.
- ・天坂編著, 実践 S Q C 虎の巻, 名古屋 Q C 教育研究会 (2003)
- ・天坂他(共著), 官能評価の基礎と応用—自動車における感性のエンジニアリング, 日本規格協会 (2000)

受賞: Outstanding Best Paper Award (INFORMS / ICMIS, 2013) ・日本感性工学会出版賞(共同)(2002) ・日経品質管理文献賞(共同: 2010, 2001, 2000, 1992) ・品質技術賞(共同: 1999, 1993) ・愛知発明賞(共同)(1991) ・SQC賞(単独)(1976)

特許取得件数: 72件 (2015年3月現在)

査読付学術論文: 1998/4 - 2015/3: 150件, 2014年度: 11件, 以下は2012-2014年度の1st Author の例 (2015.3現在)

- K. Amasaka and H. Sakai, (2011), The New Japan Global Production Model “NJ-GPM”: Strategic Development of Advanced TPS, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.2, No.1, pp.1-15.
- K. Amasaka, (2011), Constructing Optimal Design Approach Model: Application on the Advanced TDS, *Journal of Communication and Computer*, Vol.9, No.7, pp. 774-786
- K. Amasaka, T. Ito and Y. Nozawa, (2012), A New Development Design CAE Employment Model, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.3, No.1, pp. 18-37
- K. Amasaka (2012), The Development of a Total Quality Management System for Transforming Technology into Effective Management Strategy, *The International Journal of Management*,
- K. Amasaka, T. Ito and Y. Nozawa, (2012), A New Development Design CAE Employment Model, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.3, No.1, pp. 18-37.
- K. Amasaka, (2012), Constructing Optimal Design Approach Model: Application on the Advanced TDS, *Journal of Communication and Computer*, Vol.9, No.7, July 2012, pp. 774-786.
- K. Amasaka, (2013), The Development of a Total Quality Management System for Transforming Technology into Effective Management Strategy, *The International Journal of Management*, Vol 30, No 2, pp. 610-630.
- K. Amasaka, T. Onodera, (2013), Developing A Higher-cycled Product Design CAE Model: Evolution of Automotive Product Design and CAE, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.4, No.3, pp. 610-630
- K. Amasaka, (2014), New JIT, New Management Technology Principle, *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, Vol.13, No. 3. pp. 197-222.
- K. Amasaka, (2014), New JIT, New Management Technology Principle: Surpassing JIT, *Journal of Procedia Technology*, Vol.16, pp.1135-1145.

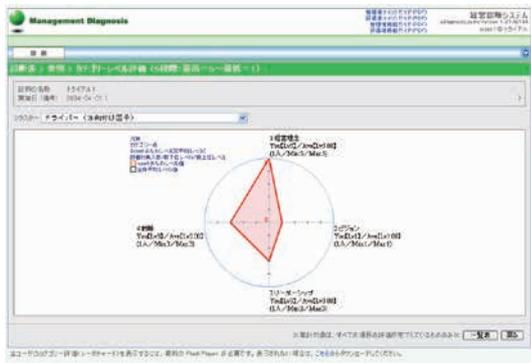
<b>教授</b>	<b>石津 昌平</b> <i>ISHIZU, Syohei</i>	
<b>学位</b>	工学博士	
<b>e-mail</b>	ishizu@ise.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	今までできなかったことができるようになる喜びを知ろう	
<b>所属学会</b>	日本品質管理学会、日本感性工学会、日本経営工学会、計測自動制御学会、日本経営情報学会	
<b>研究分野</b>	品質管理、感性工学、品質経営	
<b>キーワード</b>	価値評価、品質情報システム、TQM手法、教育支援システム	
<b>担当科目</b>	品質管理技術、確率統計、実験計画法、分析技術入門、経営システム工学特別講座、分析技術実験、品質情報システム特論Ⅰ、品質情報システム特論Ⅱ、問題解決演習	

### 研究内容

顧客の満足度や技術管理や市場戦略など質的情報を適切に利用し、経営意思決定に役立てることが経営に不可欠になってきている。品質管理から総合的品質経営（TQM）に進化し、質的情報も製品品質から感性品質や経営の質へと進展してきている。当研究室の研究は大きく次の4分野に分けられる。

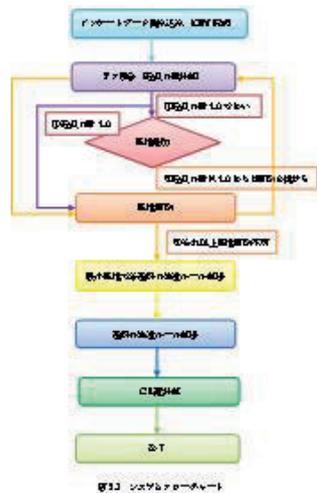
#### ① TQM コンセプトの開発

- ・ 価値体系を表現する評価空間作成支援システム
- ・ 経営指標を用いた自己評価支援システム



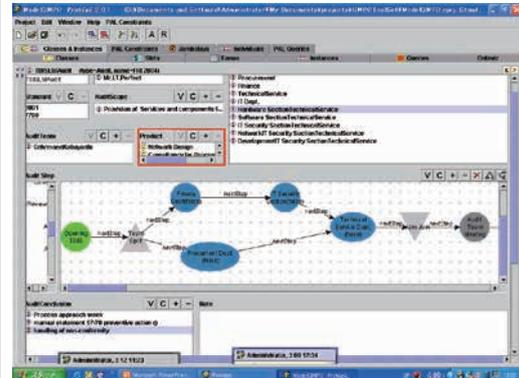
#### ③ TQM 手法の開発

- ・ 多変量解析の応用
- ・ ラフ集合理論を用いた顧客満足度調査
- ・ 感性工学的アプローチ
- ・ 生体情報を用いた感性評価



#### ② 品質情報システムの開発

- ・ 品質マネジメントシステムのオントロジ構築
- ・ オントロジを用いたシステム監査支援



#### ④ 教育支援システムの開発

- ・ 品質管理手法学習支援システム QCWeb



<b>教授</b>	<b>熊谷 敏</b> <i>KUMAGAI, Satoshi</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	kumagai@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>	着想を大切にする。		
● <b>所属学会</b>	日本経営工学会、プロジェクトマネジメント学会、経営システム学会 電気学会、空気調和・衛生工学会		
● <b>研究分野</b>	経営管理システム、ビジネスモデル		
● <b>キーワード</b>	経営管理システム、ビジネスプロセス、環境経営		
● <b>担当科目</b>	経営管理論、意思決定論、モデル化技術入門、コーポレート・ファイナンス、プログラミング基礎Ⅰ、Ⅱ 経営管理システム特論Ⅰ、Ⅱ		

### 研究内容

#### 研究内容

経営管理に関わるアプリケーションを扱いますが、大別すると、マネジメントシステムとビジネスモデルの2種の研究テーマが中心になります。

マネジメントシステムは、組織活動における情報や知識を系統的かつ組織的に活用する仕組みです。コンピュータを活用し、人、モノ、お金、環境に関わる、様々な経営情報を管理し、効果的な組織運営を行うためシステムです。その目的は、組織や個人がそれぞれの目標達成に向けて計画・実行・評価のサイクルを効果的に行うことです。マネジメントシステムの対象は企業が中心となりますが、教育機関や非営利組織の活動も含まれます。本研究室ではマネジメントシステムの理論と方法、モデリングと実装までをカバーします。具体的には、財務や人事など企業内のシステムや、経営分析システム、環境管理システム、空調管理システム、教育システムなどを扱います。

企業は、新市場の開拓や新しい収益を生み出す仕組み作りを追求し続けています。いわゆるインターネットビジネスは、従来の収益構造を変えるビジネスモデルの1つです。ビジネスモデルとは、情報技術を活用し、経営環境の急激な変化に対応する経営戦略の視点からの収益を創造する新しいビジネスの形態と定義できます。ビジネスモデルの研究では、企業戦略を分析するモデリングの方法、新しいビジネスの仕組みを創出するための方法論、経済性の評価法、経営分析の方法を研究します。

#### 研究論文

1. 石井智之、熊谷敏、大場允晶；” プロセスモデリングを活用したコスト管理モデル –市場環境変化によるアクティビティコストの変動把握方法–、日本経営工学会論文誌、Vol. 65, No. 4, P249-259(Jan 2015)
2. 熊谷敏、仲野 渉、杵嶋 修三；” クライアント主導型空調システムにおける熱資源分配アルゴリズム –0-1整数計画問題による定式化–”、電気学会論文誌D, Vol. 134, No. 5 (2014年5月), P505-516
3. Daiki Sakata, Yusuke Akiyama, Masaaki Kaneko, Satoshi Kumagai；” Education System to Learn the Skills of Management Decision Making By Using Business Simulator with Speech Recognition Technology” , Industrial Engineering and Management Systems, Vol.13, No. 3, (Sept 2014), P267-277.
4. Satoshi Kumagai；” Development of the environmental policy priorities index for Japan 2010 (JEPIX 2010), WIT Transactions on Ecology and the environment, Vol.162, WIT press, 2012, p.35-52.
5. Tomoyuki Ishii, Masaaki Kaneko, Satoshi Kumagai；” Corporate Value Evaluation Using the Difference between Market and Theoretical Prices of Stock, International Journal of the Japan Association for Management Systems, Vol.4, No.1 (November 2012) , P49-54.

教授	<b>宋 少秋</b> <i>SUNG, Shao-Chin</i>		
● 学位	博士(情報科学)		
● e-mail	son@ise.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	IFORMS、I.E.E.E.、日本経営工学会、スケジューリング学会、LA シンポジウム		
● 研究分野	ゲーム理論と組合せ最適化の基礎理論と応用		
● キーワード	ゲーム理論、組合せ最適化、スケジューリング、公平分割、オペレーションズ・リサーチ		
● 担当科目	最適化技術入門、アルゴリズム設計、組合せ最適化Ⅱ、計算機実習Ⅲ、ゲーム理論、最適化技術実験、経営システム工学の最先端、経営システム工学特別講座、数理計画特論Ⅰ、数理計画特論Ⅱ		
<b>研究内容</b>			
<p>私は主にゲーム理論と組合せ最適化の基礎理論と応用について研究している。特に、応用面では、分野にとらわれず、ゲーム論的モデルあるいは組合せ最適化問題として定式化できる現実の問題を扱う。最近は取り組んでいる主なテーマは以下の通りである。</p>			
<p><b>Coalition Formation ゲーム:</b> 社会において、人間、組織、国などのプレイヤーは集団を形成し、各プレイヤーの選好や集団形成のメカニズムによって社会全体の構造が変化する。この研究では、「社会の構造の変化はいずれ停止するのか」、「変化が停止したとき社会はどのような構造をもつか」について考える。</p>			
<p><b>スケジューリング:</b> 生産計画、勤務シフト、時間割など様々なスケジューリング問題に対する解法とその理論的解析を行っている。特に、ジャストインタイム・スケジューリング問題について、グラフ論的アプローチによる解法の開発を進めている。また、能力が異なる複数の生産ラインや生産周期など様々な生産環境における問題を扱っている。</p>			
<p><b>公平分割:</b> 公平分割問題とは、複数のプレイヤー（人間、組織、国など）が共有する単数または複数のも（財産、施設、資源など）の公平な分配方法に関する研究である。そこで、人間、組織、国などが関わる様々な問題に対して、公平の概念に基づき最良な解を求めるアルゴリズムを開発している。</p>			
<p><b>最適解の高速並列探索:</b> 多くの組合せ最適化問題は効率的な解法を持たず、その最適解を求めるのに膨大な計算時間を必要であると予想されている。一方、その巨大な計算タスクを小さな計算タスクに分割して並列化することで計算時間が短縮できる。そこで、計算タスクの効果的な分割方法や計算タスク間の情報共有などに関する基礎理論および実装方法について研究している。</p>			
<p><b>最近の論文:</b></p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computational complexity in additive hedonic games. <i>European Journal of Operations Research</i> 203(3), pp.635–639, 2010/7.</li> <li>2. Procedural group identification. <i>Mathematical Social Sciences</i> 54(2), pp.137–146, 2007/9.</li> <li>3. On core membership testing for hedonic coalition formation games. <i>Operations Research Letters</i> 35(2), pp.155–158, 2007/3.</li> <li>4. On top responsiveness and strict core stability. <i>Journal of Mathematical Economics</i> 43(2), pp.130–134, 2007/2.</li> <li>5. On myopic stability concepts for hedonics games. <i>Theory and Decision</i> 62(1), pp.31–45, 2007/2.</li> <li>6. Distributing distinct integers uniformly over square matrix with application to digital halftoning. <i>Journal HERMIS – International Journal of Computer Mathematics and its Application</i> 6, pp.1–11, 2006/3.</li> <li>7. Maximizing weighted number of just-in-time jobs on unrelated parallel machines. <i>Journal of Scheduling</i> 8(5), pp.453–460, 2005/10.</li> <li>8. Competitive envy-free division. <i>Social Choice and Welfare</i> 23(1), pp.103–111, 2004/8.</li> </ol>			

<b>教授</b>	<b>松本 俊之</b> <i>MATSUMOTO, Toshiyuki</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	matsumoto@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://www.ise.aoyama.ac.jp/~ie_out/		
● <b>モットー</b>	夢の実現ために1人の人間が働く力と考える力を持ちましょう (Driver & Dictionary)		
● <b>所属学会</b>	日本経営工学会、日本IE協会、日本設備管理学会、 日本人間工学会、経営情報学会		
● <b>研究分野</b>	IE、カイゼン、生産管理		
● <b>キーワード</b>	IE、改善活動、作業訓練、生産情報システム、環境教育		
● <b>担当科目</b>	IE技術、シミュレーション工学、生産システム設計、モデル化技術入門、モデル化技術実験 カイゼンマネジメント特論		

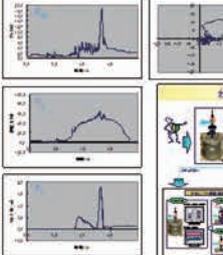
### 研究内容

#### 企業のものづくり現場に重点をおいた積極的な問題解決

現在の日本があるのは、企業がもの造りを大切にしてきたからだと思います。しかし、近年、企業の海外進出、労働力の流動化などにより、その力が低下しています。したがって、これからの日本は、世界的競争に勝ち抜くために、生産現場の改善力を開発・販売へと拡大すること、さらにはマネジメント全体での生産性向上へと上げていく必要があると考えています。

また、近年の先進国による、大量生産と大量消費が発展途上国にも伝播し、経済優先となり、地球環境への配慮を怠った結果、私たちの将来に危機的状況を招くことが予想されます。いかに経済と環境の両立させるのかということについては、多くの専門家が研究していますが、これを経営工学の立場から捉え、統合的な提案を行うことが必要であると考えます。この状況の中で、経営工学に対するニーズは高まっていくと考えています。

こうした時代の流れに対応できるように、当研究室では、企業のもの造りを基本にして、生産企業での改善、環境教育、経営工学教育などについて研究しています。生産企業での改善の例では、タッピンねじ締め作業の作業測定装置を開発し、さらに訓練システムを開発し、実際の企業に導入しました。この他にも、モーションキャプチャーによる作業の3DCG化方法を考案および提案するなど、いくつかの生産企業と共同研究を実施しています。環境教育の例では、幅広い年齢層を対象として環境教育のためのゴミ分別ゲームやエコポリーなどのコンピュータ・ゲームを開発し、学校および自治体で実施しています。経営工学教育の例では、在庫ゲーム・MRPや自動車工場モデルを用いた教育システムとプログラムを開発しています。

<h4>実際の生産企業における改善</h4> <p>【研究例：タッピンねじ締め作業の訓練システムの開発】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ねじ締め作業測定装置</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>押し/押圧トルク波形図</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>訓練システム</p>  </div> </div> <p>【最近の研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロオートメーションのための機能開発とフレームワークの提案</li> <li>・TERA生産方式の実施における効果の検証</li> <li>・リサイクル工場における分解作業の設計方法</li> <li>・リユース部品の効果的な目視検査方法に関する研究</li> </ul>	<h4>環境教育と環境経営</h4> <p>【研究例：ゲーム方式による地球環境教育の研究】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>【最近の研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境教育ゲームの開発(ゴミ分別ゲーム、Ecopolyゲーム、カードゲーム)</li> <li>・地球環境問題の体系図の作成と支援システムの開発</li> <li>・地球環境問題に関する複雑性理解のための教育方法の開発と実施</li> <li>・環境に関する理念の教育方法の考案/消費地ベースのCO<sub>2</sub>の再配分</li> </ul>
---	---

<b>教授</b>	<b>水山 元</b> <i>MIZUYAMA, Hajime</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	mizuyama@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.collective-knowledge.net/">http://www.collective-knowledge.net/</a>		
● <b>モットー</b>	衆知を集めたオペレーションの高度化		
● <b>所属学会</b>	日本経営工学会, 人工知能学会, 日本機械学会, 精密工学会, 日本設備管理学会, JOMSA, IFIP WG5.7		
● <b>研究分野</b>	生産システム工学, 生産管理, 集合知		
● <b>キーワード</b>	集合知メカニズム, 予測市場, シリアスゲーム, GWAP, ヒューマンコンピューテーション		
● <b>担当科目</b>	最適化技術入門, 最適化技術実験, 組合せ最適化 I, 生産管理技術 I, II, 協働システム特論 I, II		
<b>研究内容</b>			
<p>複数の人間が集まって、組織で、チームで、モノ、サービス、知識を作り出すことが生産であると考え、広い意味での「生産システム」と「生産管理」に関する研究を行っています。特に、暗黙的・身体的なものも含めた、人間ならではの知識や認知能力をうまく集約・統合することによって新たな付加価値を生み出していくことを目指しています。現在の主な研究テーマには以下のようなものがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 個々のタスクを高度化する。それに必要なスキルを解明する。 本研究テーマでは、様々なタスクの改善や標準化、またその機械化や自動化による支援について検討します。さらに、標準化の難しい熟練を要するタスクについては、それ自体のコツや、それを人から人へ効果的に伝達するためのコツの解明を目指します。</li> <li>■ 製造やサービス提供のシステムを全体としてうまく機能させる。 本研究テーマでは、標準化されたタスク群を中央のプランニングで統制する分業のパラダイムと、システムを構成する主体群にプランニング自体も部分的にゆだねて自律分散的にシステムを機能させる協働のパラダイムの双方について、効果的なアプローチを追求します。</li> <li>■ 組織内外の関係者の集合知をうまく活用する仕組みを考案する。 本研究テーマでは、組織内外の複数の関係者の頭の中に分散している知識や、それらの関係者の認知能力をうまく統合することによって、価値のある知識資産を作り出す仕組みである「集合知メカニズム」について、その設計、実装、評価を行います。例えば、予測市場を用いて衆知を結集し、経営の意思決定を支援するツールの開発を進めています。</li> <li>■ チームで取り組む創造的な問題解決プロセスの生産性を高める。 ある問題状況を解決するために、複数の代替案を創案し、比較検討し、選択や順序付けを行うという創造的な問題解決タスクに、異なる背景知識をもつ複数人がチームで取り組む機会が増えています。本研究テーマでは、このチームで取り組む創造的な問題解決プロセスについて、そこで何が起きているのかを理解するためのモデル化と分析を進めるとともに、その支援ツールの開発を目指します。</li> </ul>			

<b>准教授</b>	<b>大内 紀知</b> <i>OUCHI, Noritomo</i>	
<b>学位</b>	博士(工学)	
<b>e-mail</b>	ouchi@ise.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>		
<b>モットー</b>	時間は無限にある！	
<b>所属学会</b>	経営情報学会、研究・技術計画学会、組織学会、日本経営工学会、日本経営システム学会	
<b>研究分野</b>	イノベーション・マネジメント、技術経営学、経営科学、データ分析	
<b>キーワード</b>	国家政策・規制、企業戦略、イノベーション、普及モデル	
<b>担当科目</b>	分析技術入門、経済性工学、企業経済学、多変量解析Ⅱ、計算機実習Ⅱ、意思決定特論Ⅰ、意思決定特論Ⅱ	

### 研究内容

本研究室では、企業の収益に影響を与える要因を、数理モデルや統計的手法を用いて明らかにし、企業経営者や政策決定者の意思決定を支援する研究を行っています。それらの研究は、(a)国の政策・規制に関する研究、(b)企業戦略に関する研究、(c)製品・サービスの開発・普及に関する研究に分類することができます。

#### (a) 国の政策・規制に関する研究

国の政策や規制が企業の収益に与える影響を研究しています。

例えば、従来、環境規制は、企業のコスト負担を増大させ、企業の経営パフォーマンスを悪化させると考えられていました。しかし、米国のマイケル・E・ポーターは、環境規制が強化されると、企業がそれまで気がつかなかった技術革新が起こり、結果的にその企業の国際的競争力が強化されると提唱しました(ポーター仮説)。ただし、ポーター仮説に対しては、これまで肯定的、否定的な両方の実証研究があります。そこで、本研究室では、ポーター仮説が成立する場合の条件を明らかにすることに取り組んでいます。

#### (b) 企業戦略に関する研究

企業戦略の違いが収益に与える影響を研究しています。

例えば、多角化戦略と収益性の関係を研究しています。多角化と収益性の関係については様々な議論がありますが、本研究室では、コア技術を生かした多角化により、1)技術開発のスピード化、2)製品の高付加価値化、3)コスト低減効果が促進され、収益性が向上することを、企業の財務データや特許データを分析して明らかにしています。

#### (c) 製品・サービスの開発・普及に関する研究

製品・サービスの開発や普及を効率的に行うためには、企業はどうすべきかを研究しています。

例えば、製品・サービスの普及では、ネットワーク型の特性をする製品・サービス(例:携帯電話、インターネット等)の普及に着目しています。ネットワーク型の製品やサービスは、利用者数が増えれば増えるほど、利用者の便益が増加するという「ネットワークの外部性」が存在します。そのため、普及率を高めることが、企業にとって、他社に対する競争優位となります。本研究室では、この「ネットワークの外部性」を考慮した普及モデルの構築や、マルチエージェントシステムを用いたシミュレーションを行い、普及戦略に関する研究を行っています。

#### 最近の論文

1. 大原翔, 梶山朋子, 大内紀知, 2015. 「Facebook における企業ページのエンゲージメント率を向上させる投稿画像の特徴抽出 -ファストフード業界における商品画像分析-」電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J98-A, No.1, pp41-50.
2. Arai, Y., Kajiyama, T., Ouchi, N., 2014. Impact of social networks on diffusion of products. *Journal of Technology Management for Growing Economies* 5 (1), 35-50.
3. Sasagawa, M., Kajiyama, T., Ouchi, N., 2014. A study of pricing strategy in platform business: a multi-agent simulation approach. *International Journal of Technology Marketing* 9 (4), 421-435.

<b>准教授</b>	<b>栗原 陽介</b> <i>KURIHARA, Yosuke</i>		
<b>学位</b>	博士(工学)		
<b>e-mail</b>	kurihara@ise.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>			
<b>モットー</b>			
<b>所属学会</b>	IEEE, 計測自動制御学会, 電気学会等		
<b>研究分野</b>	システム工学, センシング工学		
<b>キーワード</b>	システム, センサ, モデリング, 生体情報		
<b>担当科目</b>	モデル化技術入門, 計算機実習 I, システム工学基礎, システム工学応用, プログラミング技術, システム工学特論		

### 研究内容

システム工学において重要な要素技術であるセンシング技術を活用したシステム構築に関する研究を行っています。システム工学は横断的な学問であるため、幅広い分野を研究テーマの対象としており、現在は特に、以下の4つのテーマに取り組んでいます。

#### (1)医療情報／介護支援システムに関する研究

在宅環境において心拍、呼吸、体動、イビキ、咳、掻破などの生体情報を、体にセンサを設置せずに計測するセンシング技術を開発し、これらの生体情報から、睡眠段階の推定、不整脈、睡眠時無呼吸の検出などを行いユビキタス医療に役立てる研究を行っています。

#### (2)セキュリティ事象／災害検知システムに関する研究

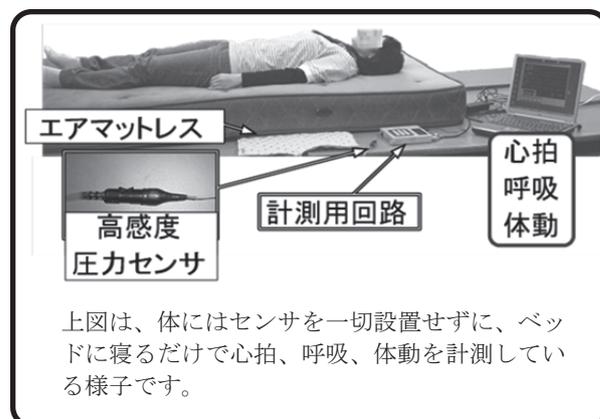
自動車内にヒトが存在しているかどうかを検出するセンサを開発し、炎天下の車内にヒトが取り残されていないかどうかを検出するシステムを構築しています。また、一つのセンサで複数の物理量を計測できるセンシングデバイスの開発を行い、このセンシングデバイスを用いて火災、地震、住居の侵入などのセキュリティや災害事象を検出するシステムの構築に取り組んでいます。

#### (3)人間のスキル(作業、スポーツ、楽器等)評価システムの構築

歩行、ランニングなどを含む日常動作や、さまざまな作業を簡易なセンサで計測し、どのような行動を行っているかを判別するシステムの構築に取り組んでいます。また、ゴルフスイングやテニスといったスポーツのモーションを計測し、トレーニングにフィードバックするシステムの構築を行っています。

#### (4)環境評価システムに関する研究

風力発電の風車により発生する低周波雑音を計測するためのセンサの開発と、低周波雑音の人体へ与える影響の評価、効率的な風力発電の運用法の確立など行っています。また、工場、ビルを建築する際の、杭の掘削孔の形状や、掘削される地盤の固さを計測するシステムの構築などを行っています。

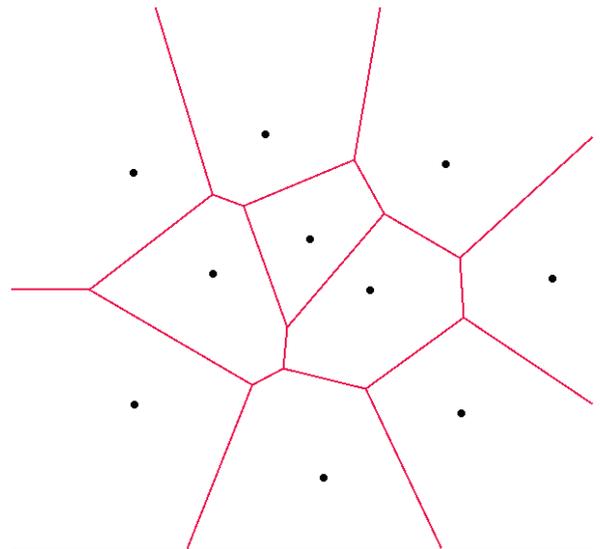


<b>准教授</b>	<b>日吉 久礎</b> <i>HIYOSHI, Hisamoto</i>	
● <b>学位</b>	博士 (工学)	
● <b>e-mail</b>	hiyoshi@ise.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>		
● <b>モットー</b>	光陰矢のごとし.	
● <b>所属学会</b>	日本応用数学会, 地理情報システム学会, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会.	
● <b>研究分野</b>	地理情報処理, 計算幾何学, オペレーションズリサーチ.	
● <b>キーワード</b>	空間データ解析, 交通流解析, 補間法, ボロノイ図.	
● <b>担当科目</b>	計算機実習 II, 計算機実習 III, シミュレーションおよび演習, ネットワークアプリケーション設計及び演習, 企業情報システム設計特論 I, 企業情報システム設計特論 II.	

### 研究内容

「幾何学による意思決定サポート」と聞いたとき、意思決定に幾何学がどのように役に立つのか不思議に思われるかもしれません。しかしながら、幾何学は我々の日常生活に深い関わりがあるのです。

身近な例として、コンビニエンスストアの新しい店舗をどこに配置するかという問題を考えてみましょう。店舗ごとに品揃えが変わらないのであれば、常識的にはお客さんは住居から最も近い店舗を使うことになるでしょう（ここでは、ある場所に行くついでにコンビニエンスストアに寄るといような状況は考えないことにします）。逆に考えれば、各店舗は自分自身の「勢力圏」（勢力圏に住居を持つ人は、その店舗に来てくれる）を持つわけです。これらの「勢力圏」を図にすると、右図のようになります（このような勢力図をボロノイ図と呼びます）。ここまでくれば、新規店舗は「勢力圏」内に住む人の数を最大にするような位置に配置すればよいことがわかるでしょう。



当研究室では、このように幾何学的アプローチから意思決定を考えていきたいと考えています。

近年、携帯電話をはじめとする情報端末が広く普及しています。そして、これらの多くに GPS が搭載されています。GPS により提供される位置情報を利用すれば、例えばナビゲーション機能を実現することができます。今後さらに、さまざまなデバイスが情報端末に搭載されるようになるでしょう。ユーザは、このような新しい情報技術を駆使して自分の目標を達成していく、これが近未来の情報社会でしょう。当研究室では主に幾何学的な視点から、今後の情報社会を担う技術を理論・応用両面で追求していきたいと考えています。

<b>助教</b>	<b>梶山 朋子</b> <i>KAJIYAMA, Tomoko</i>		
<b>学位</b>	博士(情報学)		
<b>e-mail</b>	kajiyama@ise.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://researchmap.jp/tomo/		
<b>モットー</b>	やさ つよ 柔しく剛く		
<b>所属学会</b>	ACM, 情報処理学会, 電子情報通信学会, ヒューマンインタフェース学会, 芸術科学会		
<b>研究分野</b>	メディア情報学, 感性情報学, 教育工学		
<b>キーワード</b>	情報検索インタフェース, マルチメディア, 知識創造活動支援システム, 教育アプリケーション		
<b>担当科目</b>	情報処理実習, 計算機実習Ⅱ, 分析技術入門, 経済性工学		

### 研究内容

従来の検索システムは、目的の情報を探るという効率重視で設計されており、人が入力したキーワードやカテゴリ名をもとに、検索結果を表示するという表面的な対話を提供してきました。そのため、人は自分の探したい情報を明確化し、システムのふるまいを予想しながら操作する必要がありました。しかし本来ならば、人間同士の会話のように、検索システムとの自然な対話の中で、楽しく検索を続けられることが理想です。

私は、予想外な情報との遭遇を提供しつつ、人が検索行為そのものを楽しみながら、自然に目的の情報へ導かれていくような検索インタフェースの提案を目指してきました。(1)人が頭の中で漠然と描いている探したい情報を、直観的にシステムに伝えるための入力方法、(2)システムが人の思考や感情を読み取りながら、その構造を分かりやすく人に提示するための出力方法、(3)検索時のヒントとなるように、検索対象となる情報に人の感情や嗜好を反映させるための情報表現方法など、検索インタフェースに関する様々な要素を検討しています。

検索インタフェースの応用として、知識活動や創造活動支援、教育支援のためのシステムやアプリケーション開発も進めています。製品デザインやコーディネート支援、子どもの情報分析力強化支援、国や植物などの科学データの特徴学習支援など、社会実装を見据え取り組んでいます。

#### 最近の主な研究業績

- [1] Tomoko Kajiyama and Isao Echizen. "An Educational System to Help Students Assess Website Features and Identify High-risk Websites," *Interactive Technology and Smart Education*, Emerald, 12(1), 12 pages, 2015.
- [2] Tomoko Kajiyama and Shin'ichi Satoh. "An Interaction Model between Human and System for Intuitive Graphical Search Interface," *International Journal of Knowledge and Information Systems*, Springer, 39(1), pp.41-60, 2014.
- [3] 梶山朋子. "Wonder Search: リング状検索インタフェースの改良によるアプリ検索アプリケーション," *電子情報通信学会論文誌*, J97-D(5), pp.923-932, 2014.
- [4] 飯田拓也, 梶山朋子, 大内紀知, 越前功. "読者の印象を反映させた書籍表紙画像生成のための色抽出手法," *電子情報通信学会論文誌*, J97-D(1), pp.75-84, 2014.
- [5] Tomoko Kajiyama and Shin'ichi Satoh, "User Emotion Sensing in Search Process based on Chromatic Sensation," *Proc. of the 1st ACM International Workshop on Human Centered Even Understanding from Multimedia*, pp.35-39, Florida, USA, 2014.
- [6] Tomoko Kajiyama and Shin'ichi Satoh. "An Application Search Interface Including Sense-related Search Facets," *Proc. of ACM International Conference on Multimedia Retrieval 2014*, pp.463-466, Glasgow, UK, 2014.
- [7] Tomoko Kajiyama. "An Educational Application for Botanical Study in Science Classes at Elementary Schools," *Proc. of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*, pp.511-514, New York, USA, 2013.
- [8] Tomoko Kajiyama and Shin'ichi Satoh. "A Video Navigation Interface Using Multi-faceted Search Hierarchies," *Proc. of the ACM Multimedia Systems 2013*, 5 pages, Oslo, Norway, 2013.



2015年2月、提案検索インタフェース(特許第4441685取得済)を適用した植物図鑑iPadアプリケーション「リング図鑑《植物》」をリリースしました。

助教	<b>鏑木 崇史</b> <i>KABURAGI, Takashi</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	kaburagi@ise.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	「門をたたきなさい。そうすれば、開かれる。」 「Stay Hungry. Stay Foolish.」		
● 所属学会	情報処理学会、IEEE International Society for Computational Biology		
● 研究分野	学習型情報処理、バイオインフォマティクス		
● キーワード	時系列データ処理、タンパク質機能予測		
● 担当科目	計算機実習 I、経営システム工学実験、化学基礎実験		

### 研究内容

## 機械学習とその応用

特に生命情報への応用に興味を持ち、機械学習的アプローチに注力しています。私がこれまで取り組んできた研究では、生命情報も自然言語の文章情報もノイズを含む確率的な情報であると捉えています。さらに生命情報においては、生物学的な実験は時間とコストもかかることから、得られる学習データの少なさを考慮してベイズ的アプローチで扱うことに注力しています。

#### (1) 隠れマルコフモデルによる膜タンパク質構造予測

膜タンパク質に着目し、その二次構造を隠れマルコフモデル(HMM)を用いて予測することを目標としています。本研究では膜タンパク質を構成するアミノ酸配列を単なる「文字列」としてではなく各アミノ酸がもつ「物理化学量」である疎水性指標と電荷の値を用いていることが特徴です。

#### (2) ベイジアンネットワークによる遺伝子発現制御ネットワーク推定

遺伝子発現量時系列データから遺伝子を制御しているネットワーク構造の推定を目標とした研究です。時系列性を持つマウスの核内受容体遺伝子発現データを対象として、その時系列依存性について予測・考察を行いました。

#### (3) Dirichlet Process 事前分布無限混合モデルによるタンパク質機能予測

タンパク質のアミノ酸配列から、タンパク質の機能である Gene Ontology Term を推定することを目標としています。この研究では2つの異なるモデルの同時尤度を評価しています。

#### (4) 自然言語処理を用いたファカルティ・ディベロップメント(FD)支援システム

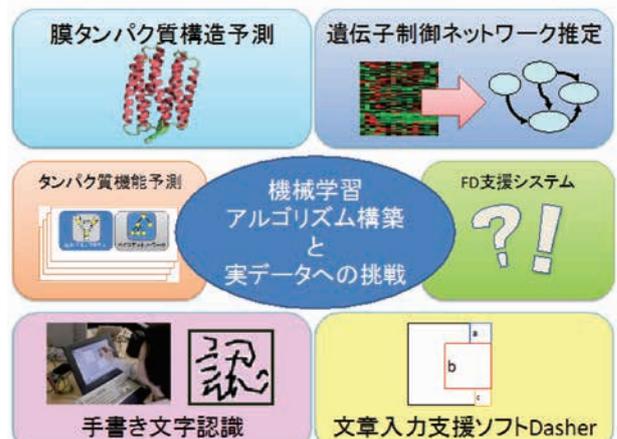
自然言語処理アプローチにより、組織内に持っている問題解決データベースから有用な情報を抽出することで、問題解決のための補助ツール開発と分かりやすいマニュアル作成に役立つ枠組みの構築を目標としています。

#### (5) 確率言語モデルによる文字入力支援ソフトの開発

本研究では言語の持つ冗長性に着目し、英 Cambridge 大学 David J G MacKay 教授のチームと共同で確率言語モデルによる文字入力支援ソフト Dasher の日本語エンジン開発に取り組みました。

#### (6) HMM による手書き文字認識アルゴリズムの開発

この研究ではタブレット PC 等から得られる時系列のペン位置情報を元に、HMM を用いてモデル化し、文字認識ソフトウェアの実装を行いました。



助教	齊藤 史哲 <i>Saitoh, Fumiaki</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	<a href="mailto:saitoh@ise.aoyama.ac.jp">saitoh@ise.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ			
● モットー	元気があれば何でもできる！		
● 所属学会	日本人工知能学会, 電子情報通信学会, 電気学会, IEEE 日本経営工学会, 品質管理学会, 等		
● 研究分野	知能システム工学, 知的情報処理, データモデリング		
● キーワード	エージェントベースモデリング, 機械学習, ニューラルネットワーク, ソフトコンピューティング, 感性情報処理, テキストマイニング		
● 担当科目	前期 : 確率統計, 分析技術入門, 情報処理実習 後期 : 分析技術実験, 計算機実習Ⅱ		

### 研究内容

知能システム工学の要素技術に関する基礎研究および、それらの経営システム工学分野への応用に関する研究を行っています。このような技術・手法の中でも特に、『エージェントモデリング』や『学習モデル』、『内部表現』に関する研究を中心に進めています。具体的なテーマは以下の通りです。

◆学習モデルに関する基礎研究および、それらの経営工学(データからの知識抽出・顧客満足度分析など)への応用  
経営システム工学分野における伝統的な統計手法では十分に対応しきれなかった、非線形性や多重共線性を有する複雑な多変量データのモデル化や可視化手法を提案していければと考えております(図1)。ニューラルネットワークや機械学習などのマイニング手法は、このようなデータとの親和性が高く、ユーザにとって有用な知識の抽出が可能になると考えています。

◆エージェント学習・エージェントモデリングに関する研究(サプライチェーン最適化への応用・人工市場など)  
自律的な意思決定主体であるエージェントを複数用いたモデリング技術(マルチエージェントシステム)に関する研究を行っております。複数のエージェントが相互作用や試行錯誤を通じて、サプライチェーン最適化に代表される複雑なタスクの解やソリューションを導き出す「エージェント学習」に関する研究を中心に進めております(図2)。  
また、先述のようなデータ解析的な手法では解明できないような複雑な市場現象を、マルチエージェントシステムを用いたコンピュータシミュレーションを通じて調査・解明していければと考えております。

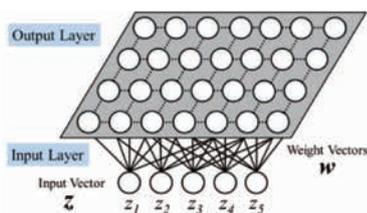


図1 可視化に利用するニューラルネット(SOM)

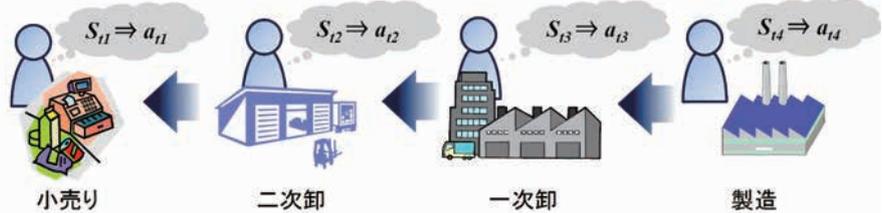


図2 マルチエージェント学習による意思決定モデル

### ◆その他

他にも、「認知科学の知見に基づいた意思決定主体の内部モデルの構築および、それをを用いた市場の分析」, 「感性や心理状態を考慮したマーケティングデータの解析」, 「テキストマイニングの要素技術」などに興味を持っております。今後は、このような新しい領域にも積極的に挑戦していければと考えております。

助教	佐藤 慎一 SATO, Shinichi		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	sato@ise.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://pharmakeus.kill.jp		
● モットー	赤と黒		
● 所属学会	経営情報学会, 情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本ソフトウェア科学会		
● 研究分野	要求工学		
● キーワード	ゴール指向要求分析		
● 担当科目	オペレーションズリサーチⅡ, 情報処理実習, 計算機実習Ⅲ, 経営システム工学輪講Ⅰ, 経営システム工学輪講Ⅱ, 最適化技術実験, 化学基礎実験		

### 研究内容

企業の競争優位のためには、自社の経営目標に資する情報システムの構築が重要になります。しかしながら、現状、経営目標の達成に寄与しない無駄な機能を持ち、使いづらく生産性に乏しい情報システムが作成され続けています。この理由として、顧客のニーズをこれから開発する情報システムの要求として獲得する要求獲得 (Requirements Elicitation) の段階で、経営目標の達成に寄与する要求が獲得されていないことが挙げられます。

この問題に対して、ソフトウェア工学の一分野である要求工学 (Requirements Engineering) において、経営目標の達成に寄与する要求を獲得するための有用な方法として、ゴール指向要求分析 (Goal-Oriented Requirements Engineering; GORE) が盛んに研究されています。しかし、ゴール指向要求分析に基づく形式的な要求獲得方法は未だ確立されておらず、基礎研究の段階といえます。そこで私は、数理的な立場からゴール指向要求分析に基づく形式的な要求獲得方法の構築を目指しています。

ゴール指向要求分析を用いた要求獲得は、(1)ゴール分解と(2)ゴール選択という2つの段階からなり、前者を行った後に後者が行われます(図1)。私は現在、(1)に対しては事例ベース意思決定理論 (Case Based Decision Theory; CBDT) に基づく形式的なゴール分解方法の構築に取り組んでいます。(2)に対しては、グラフ理論や組合せ最適化理論に基づくゴール選択アルゴリズムの構築に取り組んでいます。将来的には、(1)と(2)の研究成果をシームレスに連携させることで、「ゴール指向要求分析に基づく形式的な要求獲得方法」として結実させることを目指しています。

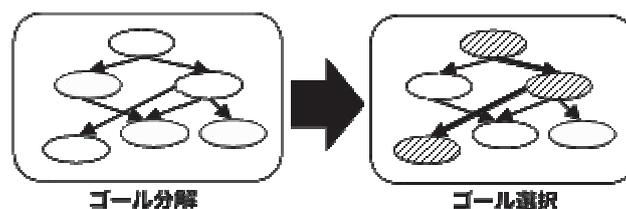


図1: ゴール指向要求分析を用いた要求獲得の流れ

<b>助教</b>	<b>臧 巍</b> ZANG, Wei		
● <b>学位</b>	修士(商学)		
● <b>e-mail</b>	zang@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://raweb1.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=acdhjb		
● <b>モットー</b>	Live as if you were to die tomorrow Learn as if you were to live forever		
● <b>所属学会</b>	日本経営システム学会 日本経営工学会 日本品質管理学会		
● <b>研究分野</b>	人的資源マネジメントと価値評価技術		
● <b>キーワード</b>	人的資源マネジメント、意思決定論、ファジィ理論		
● <b>担当科目</b>	プログラミング基礎Ⅰ/Ⅱ, モデル化技術入門, コーポレートファイナンス, コンピュータ総合生産技術実験, 計算機実習Ⅰ, 経営システム工学輪講Ⅰ/Ⅱ		

### 研究内容

#### 研究内容

人間や組織の意思決定・行動、さらには判断・評価に介在する「あいまいさ」を定量的に捉えるべく、ファジィ・モデルにおけるメンバーシップ値を用いた意思決定の容易さ（迷いの小ささ）を表す評価基準の研究を行っています。特に、病院を対象とする人的資源マネジメントの研究を展開しており、現在主な研究テーマは以下のようになります。

- ▶ 看護師能力評価モデルの提案  
看護師の業務内容や勤続年数などの要因を考慮し、評価者によるバイアスを回避した評価手法の提案をしています。
- ▶ 看護師の人員配置支援システムの構築  
病棟別業務難易度と看護師能力を考慮し、数理計画法を用いた人員配置支援システムを構築しています。
- ▶ 看護師のスケジューリング支援システムの開発  
看護師の勤務スケジュールを改善するために、様々な制約条件を考慮したうえ、GAを適応した解法の提案を行っています。さらに、実用化に向けて支援ツールの開発を進めています。

#### 受賞歴

- (共同) The Best Papers of Asia Pacific Conference on information management 2009 (2009/03)
- (共同) 日本経営システム学会 学生研究発表最優秀賞 (2011/02)
- (共同) 日本経営システム学会 論文奨励賞 (2014/06)

#### 著書

- (共同) 日本企業のヒューマン・リソース・マネジメント, 東京経済情報出版, 2011/07
- (共同) バランシングの経営管理・経営戦略と生産システム, 文真堂, 2014/04
- (共同) 経営情報のネットワーク戦略と情報管理, 同文館, 2014/10

<b>助教</b>	<b>野中 朋美</b> <i>NONAKA, Tomomi</i>		
● <b>学位</b>	博士(システムエンジニアリング学)		
● <b>e-mail</b>	nonaka@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="https://sites.google.com/site/ttnonaka/">https://sites.google.com/site/ttnonaka/</a>		
● <b>モットー</b>	持続可能なサービス生産システムの研究		
● <b>所属学会</b>	日本機械学会, 精密工学会, 日本経営工学会, サービス学会, 人工知能学会, エネルギー・資源学会 等		
● <b>研究分野</b>	生産システム工学, 生産管理, サービス工学, グリーンサプライチェーン		
● <b>キーワード</b>	サービス生産システム, エネルギー最適化とシミュレーション, 持続可能な生産, LCA		
● <b>担当科目</b>	生産管理技術 I, 最適化技術実験, 計算機実習 III, 情報処理実習, 経営システム工学輪講 I・II		

### 研究内容

#### 「サービス生産システムのエネルギー消費・生産性・価値のモデル化と評価」

持続可能な生産システムにおいては、短・中・長期の視点での技術進歩や社会環境の変化を考慮した評価が必要です。エネルギー消費の観点から、工場の製造フロアやサービスの生産現場などを含む広義の生産システムを対象に、生産性と価値の研究を行っています。

エネルギー消費と生産性にはトレードオフの関係が指摘されていますが、さらに価値の尺度を加え、価値を下げずに生産性を向上する短期的アプローチと、生産性を下げずに付加価値を創出する中・長期的アプローチの両面から研究を進めています。

現在の主な研究テーマには以下のようなものがあります。

#### ■エネルギーブロックモデルを用いた環境配慮型スケジューリング

設備や仕事(ジョブ)単位でエネルギー消費傾向をモデル化し、システム全体としてムラやピークを上手く抑えるスケジューリングやエネルギー管理手法の開発を進めています。

#### ■サービス生産システムの生産性向上と価値創出

サービスの生産を設備と従業員による生産プロセスと捉え、エネルギー消費の観点から生産性と価値の関係を明らかにすることを目指しています。サービス現場の実データを用いた、従業員満足度や顧客満足度モデル化による生産性や価値の向上にも取り組んでいます。

#### ■リバースロジスティクスにおける需給変動を考慮した在庫管理

循環型社会の構築に向け、3R(リデュース・リユース・リサイクル)が進められています。需給バランスに大きな影響を受ける部品リユースを対象に、経済性と環境性を両立させる在庫管理について研究しています。

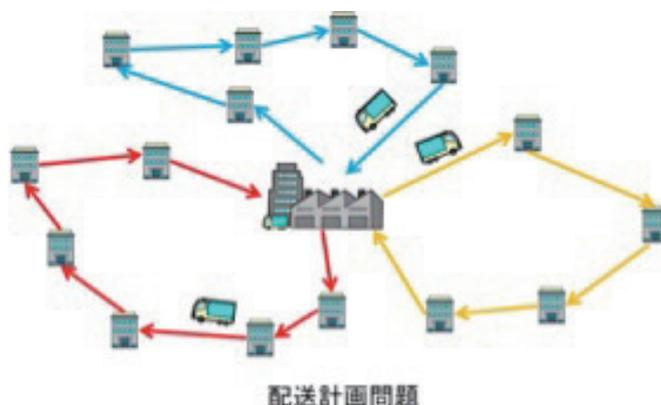
<b>助教</b>	<b>肥田 拓哉</b> <i>HIDA, Takuya</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	hida@ise.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>			
● <b>モットー</b>			
● <b>所属学会</b>	日本経営工学会, 日本人間工学会, 日本設備管理学会, 日本機械学会		
● <b>研究分野</b>	人間工学, IE		
● <b>キーワード</b>	身体負担, QWL(Quality of Working Life), 品質検査		
● <b>担当科目</b>	計算機実習 I, プログラミング基礎 II, IE 技術, モデル化技術入門, モデル化技術実験, 問題解決実習		
<b>研究内容</b>			
<b>働きやすさと生産性向上の両立</b>			
<p>近年, 生産現場では機械化や自動化が進められていますが, いまだに人による作業に依存している部分が多く存在します. このような『人』を対象として, 生体計測技術に基づく身体負担の評価という「人間工学」の側面と, 生産性や作業改善という「IE(インダストリアル・エンジニアリング)」の側面の二つ視点から, 働きやすさと生産性向上が両立できる作業の実現を目指した研究を進めています. 具体的な研究テーマは以下の通りです.</p>			
<p>◆ <b>品質検査における身体負担に関する研究</b></p> <p>生産現場における品質検査(特に製品表面の目視検査, 手触り検査)を行う作業者の身体負担を評価および可視化し, 身体負担を軽減する方法を提案する研究です. 筋電図やモーションキャプチャなどの生体計測技術を用いて, 作業条件が身体負担に与える影響を定量的に評価しています. さらに, 身体負担が検査精度に与える影響についても評価しています.</p>			
<p>◆ <b>生産現場における作業支援に関する研究</b></p> <p>経営システムおよび生産システムのマネジメントに関する諸課題を解決するための方法論の開発に関する研究です. 生産現場における人やモノに関する情報を取得し, IE 手法による改善活動や身体負担の評価を支援するシステムを構築しています. これにより, 生産性と品質の向上を目指しています. これまでに, 生産現場で簡易かつ安価に行える作業者の作業姿勢評価法を実装した作業姿勢設計支援システムの開発を行っています.</p>			

<b>助教</b>	<b>村上 啓介</b> <i>MURAKAMI, Keisuke</i>		
● 学位	博士(情報科学)		
● e-mail	<a href="mailto:murakami@ise.aoyama.ac.jp">murakami@ise.aoyama.ac.jp</a>		
● ホームページ			
● モットー			
● 所属学会	IEEE, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 電子情報通信学会, 人工知能学会, スケジューリング学会		
● 研究分野	オペレーションズ・リサーチ, 組合せ最適化		
● キーワード	組合せ最適化問題, モデリング, アルゴリズム		
● 担当科目	情報処理実習, 計算機実習Ⅱ, 分析技術実験, 応用統計解析		

### 研究内容

現実社会に存在する組合せ最適化問題に対するモデルの構築とアルゴリズムの開発を行っています。現実社会に存在する重要な問題の多くが組合せ最適化問題としてモデル化できます。しかし、このような組合せ最適化問題の多くはNP困難と呼ばれる問題のクラスに属する計算困難な問題であることが計算の複雑さの理論により知られています。さらに、最近ではデータの大規模化が進みこれらの組合せ最適化問題を解くことがますます困難になってきています。NP困難な大規模問題に対しては、実用的な時間で厳密解を求めることは難しいが、工夫次第では速く精度の高い解を求めることができます。このような解法は、近似解法や発見的解法と呼ばれます。私の研究では、現実社会に存在する大規模問題に対して、モデルの構築と近似解法や発見的解法の開発を行っています。現在までに私が携わってきた組合せ最適化問題には以下のようなものがあります。

- ・ 生産スケジューリング問題
- ・ 配送計画問題
- ・ プリント基板検査問題
- ・ データベースの匿名化問題



情報テクノロジー学科

<b>教授</b>	<b>DÜRST, Martin J.</b>		
<b>学位</b>	理学博士		
<b>e-mail</b>	duerst@it.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://www.sw.it.aoyama.ac.jp		
<b>モットー</b>	毎日の新たな発見が人生の最大の楽しみ		
<b>所属学会</b>	IEEE Computer Society, IEEE, ACM, 情報処理学会、Unicode Consortium(Individual Member)、Internet Society (ISOC)		
<b>研究分野</b>	ソフトウェア科学 (特にワールドワイドウェブ、ソフトウェアの国際化)		
<b>キーワード</b>	インターネットの国際化、ソフトウェアの国際化、ウェブと電子メールなどの統合 ウェブ注釈、プログラミング支援技術、標準化		
<b>担当科目</b>	ソフトウェア科学特論、プログラミング基礎Ⅰ、プログラミング基礎Ⅱ、プログラミング及び実習、計算機実習Ⅰ、言語理論とコンパイラ、情報と社会、情報数学Ⅰ		

### 研究内容

#### Software Laboratory (ソフトウェア科学研究室)

本研究室では、世界の様々な開発者や利用者がソフトウェアを一層よく作る・使えるための研究・開発を行っています。

特に力を入れているのはウェブとソフトウェアの国際化です。

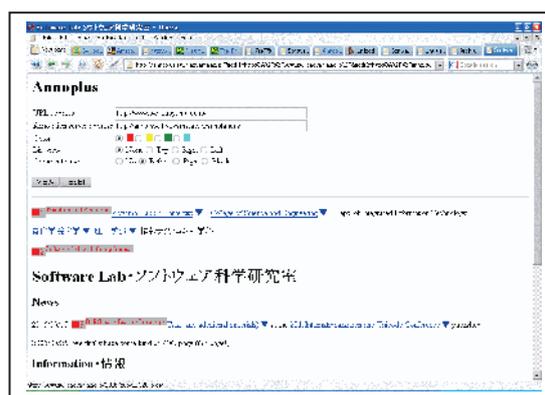
世界中の様々な言語は 100 以上の文字種で書かれています。これらの文字や言語の情報をソフトウェアで効率的に扱い、そしてウェブなどで問題なく交換できるための要素技術を中心に 10 年間継続して研究してきました。

国際化は一般のデータ (例えば電子メールやウェブページの内容) だけではなく、識別子も大切です。インターネットの一つの大切な識別子であるドメイン名の最初の実用提案は私が 1996 年に出しました。もう一つのインターネットの識別子である URI の国際化版として IRI (Internationalized Resource Identifiers) の標準化と実装を進めました。両者は近い将来に幅広く普及すると思います。最近では電子メールのアドレスの国際化にも取り込んでいます。

また、世界の一部の文字 (アラビア文字、ヘブライ文字) は右から左に書かれていて、この現象が様々な問題を引き起こしています。本や手紙など普通の文書の場合には既に解決策がありますが、昨年 HTML、XML やプログラムなど、形式的なソースに対する解決策を提案しました (左図参照)。

本研究室では以上の問題を含めて今後も文字の符号化から自然言語処理の応用まで (多) 言語、国際化関連の研究・開発を続けていきます。

ローマ字:	<code>&lt;a b='c'&gt;d&lt;/a&gt;</code>
カタカナ:	<code>&lt;イ ロ='ハ'&gt;ニ&lt;/イ&gt;</code>
ヘブライ文字(修正前):	<code>&lt;R /&gt;T&lt;' λ '=ג R&gt;</code>
ヘブライ文字 (修正後):	<code>&lt;R ג=' λ '&gt;T&lt;/R&gt;</code>



ウェブ・インターネット情報伝達手段統合技術に関する研究も進めています。ウェブとインターネットの発展に伴って情報伝達手段が増えました。ウェブページ、電子メール、チャット、ブログやフィード、インスタント・メッセージング、アノテーション (注釈) などがあります。特徴に合わせて有効に使うのが大切ですが、その手段間の情報の流れは現在主に人間が手作業で行っていたので効率的ではありません。

情報伝達手段の融合の自動化を実現するための基盤技術の確立を大きな目標として研究を進めていますその一例としてウェブページとアノテーションを自然な形で融合し表示するシステムなどを実装しています (右図参照)。文書の構造化、意味化にも編集ツール、マイクロフォーマット、セマンティックウェブなどの観点から取り込んでいます。

その他には、ソフトウェア作成に必要なプログラミングの支援技術や、e-Learning による授業や実習への応用も含めて主に現在学習や編集のある意味で低レベルのところにも力を入れています。

<b>教授</b>	<b>小宮山 摂</b> <i>KOMIYAMA, Setsu</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	komiya@it.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://corpus.it.aoyama.ac.jp/lab/		
● モットー	継続は力なり		
● 所属学会	ヒューマンインタフェース学会、電子情報通信学会、日本音響学会、日本バーチャルリアリティ学会、情報処理学会、映像情報メディア学会		
● 研究分野	ヒューマンインタフェース、バーチャルリアリティ、視聴覚情報処理		
● キーワード	空間知覚、3D オーディオ、感覚間相互作用、放送、マルチモーダル		
● 担当科目	ヒューマンコンピュータインタラクション、認知心理学、情報処理実習、情報テクノロジー実験Ⅱ、ヒューマンインタフェース特論、バーチャルリアリティ特論		

### 研究内容

機械に比べて精度が低いと思われがちな人間の感覚器は、高級な測定器をもしのぐ優れた面がある。例えば、2つの耳で0dB から 120dB の範囲の音をとらえ、音の方向や距離を高い精度で認識する。視覚の能力もすばらしく、2次元画像に瞬時に意味を与えて3次元構造化していく。

一方で感覚器官は進化の過程で分化して発達したものであり、いまだ未分化な形態を残している。カレーの味は嗅覚抜きではカレーと感じられないし、テレビのスピーカは画面と異なる位置にあるのに、音は映像から出ているように感じる。複数の感覚情報が脳の中で統合されたり、フィードバックが働くメカニズムは人間が生物である証しであるともいえる。

IT技術は大きな進歩を遂げているが、生物としての人間とのインタフェースという点では発展途上である。我々の研究室では、IT 技術を人の感覚が持つマルチモーダル性、身体性に適合させ、より使いやすくなるための研究を行う。また、人間の感覚メカニズムと身体機能の関係を解明し、高齢化社会での福祉やコミュニケーションに役に立つ技術を開発することが目標である。

#### 最近の主要論文

1. S.Komiyama, Y.Nakayama, K.Ono, S.Koizumi, "A loudspeaker-array to control sound image distance," Acoust. Sci. & Tech. 24, 5 (2003)
2. 深谷崇史,津田貴生,小宮山摂,源田悦夫,松隈浩之,石井達朗,“手にとってみるユーザーインタフェース「バーチャルスコープ」,情報処理学会インタラクション 2005, B-229 (2005)
3. 三浦雄文,赤羽歩,佐藤誠,津田貴生,井上誠貴,小宮山摂,“音響信号の振幅を用いたオーケストラ楽曲の楽譜追跡,”映像情報メディア学会誌, 61, 7 (2007)
4. 小森智康,壇寛弥,都木徹,庄田清武,黒住幸一,小宮山摂,星英明,村川一広,“ラウドネスレベルを指標とした音声ミキシングバランスに関する研究,”信学会論文誌 A, Vol.J92-A, No.5 (2009)
5. 土屋喬,小宮山摂,武藤剛,“運筆音を活用した書字訓練装置の開発,”ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.12, No.4 (2010)
6. 武藤剛,石川莉子,小宮山摂,“インターパーソナルな書字訓練における Body Image の拡張プロセスの解析,”ヒューマンインタフェース学会論文誌,Vol.13,No.3 (2011)

#### 著書

新編感覚・知覚ハンドブック,誠心書房(1994)(共著)  
3次元映像の基礎,オーム社(1995)(共著)  
3次元映像ハンドブック,朝倉書店(2006)(共著)

#### プロフィール

1975.03 東京大学工学部電子工学科卒業  
1977.03 同大学院工学系研究科電気工学専攻修士課程修了  
1977.04 日本放送協会入局(2008.3まで在職)  
2004.10 電気通信大学客員教授(2005.8まで)  
2008.04 理工学部教授(情報テクノロジー学科)

教授	佐久田 博司 SAKUTA, Hiroshi	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sakuta@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.idea.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	情報の日陰のない社会(教育)	
● 所属学会	日本図学会、設計工学会、日本機械学会、電気加工学会、可視化情報学会、精密工学会	
● 研究分野	計算機応用科学、設計情報工学	
● キーワード	図形科学	
● 担当科目	情報テクノロジー実験 I (Web アプリ)、情報発信スキル特論、設計情報工学特論、工学製図、情報と社会、情報総合プログラミング実習 I、図形情報科学、図形情報科学演習、設計情報工学	

### 研究内容

#### 情報系テーマ

1. e ラーニング教育支援システム : 教育方法としての e ラーニングシステムは、その有効性が模索されている段階で、本研究では、システム化された実例によってこれを検討する。楽に知識獲得できるシステムの構築が目標である。(Model Based Learning システム)
2. 設計情報処理システム : Java クラスライブラリによるモデルエンジニアリングシステムの開発を、1997 年度より継続して行っており各種ライブラリの蓄積が進んできた。本テーマは、数値解析のためのクラスを開発し、アプリケーションとともにライブラリを作成する。
3. 図形情報認知支援 : 空間図形認識能力の評価と開発方法にコンピュータ支援の環境が利用されている。図形理解のための環境整備と知識を獲得することが目的である。
4. 知的な blended learning 環境 : 対面式の授業と e-Learning をあわせた学習方法である blended learning において、学習者が Web を利用する場合の問題点 (Web 中で迷子になること、教師との断絶) を解決する方法を研究する。学生たちが教室で Web を利用する行為から創発される「知」を活用し、効果的に学習できる環境の実現することを目指す。
5. 地域社会による介護支援のための多目的人型エージェントの研究開発 : 人型エージェントによる高齢者見守りシステムのための総合ワークベンチの開発を目的としている。主に介護者側 (ローカル側) における人型エージェントの動作改良、および通信経路 (UDP 通信) と人型エージェントの表示の同期を技術課題としている。
6. AR (Augmented reality) による Blended Learning 環境 : 教育用情報インターフェースを開発し、キャラクターなど利用した推薦システムの特性および効果を調査する AR によるインターフェースを開発する

#### 機械設計・ハードウェア系テーマ

7. 革新的構造材料プロジェクト : エンドユーザおよび応用システム開発者が、各リソースを活用するために必要なユーザインターフェースを開発し、応用システム開発環境として提供することが目的である
8. 力学モデルによる構造設計システム : 基本的な構造要素を組み合わせることによって、大規模な構造をクラスライブラリによって構成可能であることを実証する。

<b>教授</b>	<b>鷺見 和彦</b> <i>SUMI, Kazuhiko</i>		
● <b>学位</b>	博士(工学)		
● <b>e-mail</b>	sumi@it.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://www.cc.aoyama.ac.jp/~sumi_labo/index.html		
● <b>モットー</b>	信じて進めば夢は必ず叶う		
● <b>所属学会</b>	電子情報通信学会,情報処理学会,計測自動制御学会,ロボット学会		
● <b>研究分野</b>	画像情報工学, センサ情報処理, セキュリティ		
● <b>キーワード</b>	画像理解, ロボット視覚, リモートセンシング, ヒューマンセンシング, 映像セキュリティ		
● <b>担当科目</b>	先進コンピューティング特論, 情報セキュリティ特論, 情報セキュリティ, 数理モデル解析法, 情報と社会, 情報総合プログラミング実習Ⅰ・Ⅱ, プログラミング基礎Ⅰ・Ⅱ, 情報テクノロジー体験演習		
<b>研究内容</b>			
<p>■2014年度の研究内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 三次元人体モデルの生成: 複数の方向から異なる時刻に撮影した三次元深度画像から人体三次元モデルを生成する, あるいは, 人体の個別の部品(手や指の形, 頭部姿勢)を抽出する研究.</li> <li>2. ロボットビジョン: ロボットの把持動作や障害物回避動作のための3次元形状認識の研究.</li> <li>3. 人物行動の記述: 距離画像・距離データ・ビデオ映像の解析を行い, 多人数の集団を(行動を共にする)グループに分離し, 人物属性(年齢・性別)を用いて, グループの属性や行動を認識する研究.</li> <li>4. 生体個人認証: 遠隔虹彩認証, セキュアバイオメトリクス, マルチモーダルバイオメトリクスなど生体個人認証の精度と利便性とを向上させる研究.</li> <li>5. コンピュータによる学習支援: 反転授業のための授業ビデオコンテンツの異言語アノテーション技術の研究と, 人物動作・表情・コンピュータ操作から補助教員の配置最適化を行う研究.</li> </ol> <p>■最近の研究論文発表:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 渡邊信太郎, 関真規人, 鹿毛裕史, 鷺見和彦, “コンテキストを用いた動画からの対象認識の高精度化”, 電子情報通信学会論文誌 D, vol. J92-D, no. 4, pp. 521-530, 2009/4.</li> <li>2. 堂前幸康, 奥田晴久, 高氏秀則, 金子俊一, 鷺見和彦, “カメラ撮影とロボットの位置取得の同期がとれた 2 視点間を運動中の非同期連続画像における追跡安定度を考慮した単眼モーションステレオ”, 精密工学会誌, vol. 71, no. 1, pp. 90-96, 2011/1.</li> <li>3. Haraguchi Rintaro, Yukiyasu Domae, Koji Shiratsuchi, Yasuo Kitaaki, Haruhisa Okuda, Akio Noda, Kazuhiko Sumi, Takayuki Matsuno, Shun'ichi Kaneko, and Toshio Fukuda, “Development of Production Robot System that can Assemble Products with Cable and Connector”, Journal of Robotics and Mechatronics, vol. 23, no. 6, pp. 939-950, 2011/11.</li> <li>4. Yukiyasu Domae, Shinjiro Kawato, Haruhisa Okuda, Kazuhiko Sumi, et. al., “Self-calibration of Hand-eye Coordinate Systems by Five Observations of an Un-calibrated Mark”, IEEJ Trans. Elec., Inf. and Sys., vol. 132, No. 6, pp. 968-974, 2012/6.</li> <li>5. Naoshi Kaneko, Tomohiko Saito, Kazuhiko Sumi, and Yutaka Miyaji, “Real-time virtual dress fitting system using gaming sensor and 3D textile simulation”, Quality Control via Artificial Vision (QCAV2013), pp. 53-57, 2013/5.</li> <li>6. Yuki Yoshikawa, Tomohiko Saito, and Kazuhiko Sumi, “Dense 3D Measurement with Integration of Pattern Projection Stereo and Binocular Stereo”, Quality Control via Artificial Vision (QCAV2013), pp. 181-184, 2013/5.</li> <li>7. Yukiyasu Domae, Haruhisa Okuda, Yuichi Taguchi, Kazuhiko Sumi, and Takashi Hirai, “Fast Graspability Evaluation on Single Depth Maps for Bin Picking with General Grippers”, Proc. International Conference on Robotics and Automation (ICRA), pp. 1997-2004, 2014/5</li> </ol>			

<b>教授</b>	<b>戸辺 義人</b> <i>TOBE, Yoshito</i>		
● <b>学位</b>	博士 (政策・メディア)		
● <b>e-mail</b>	tobe@it.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	http://rcl.it.aoyama.ac.jp/		
● <b>モットー</b>	好好学习		
● <b>所属学会</b>	IEEE、電子情報通信学会、情報処理学会、計測自動制御学会、人間情報学会		
● <b>研究分野</b>	情報通信工学、センシングネットワーク		
● <b>キーワード</b>	近距離無線通信、プロトコル、センサ情報処理		
● <b>担当科目</b>	計算機概論、情報ネットワーク、システム構築実習、プログラミング基礎Ⅱ、計算機実習Ⅱ		

### 研究内容

「情報ネットワーク」を情報伝達路としてだけ考えるのではなく、モノ、人、実世界との接点にネットワークを位置づけ、センサとネットワークを組み合わせたセンサネットワークの研究を進めています。特に、携帯電話を保持し移動する人から情報を収集するヒューマンプローブシステムの確立に力を入れています。



ヒューマンプローブのプロトタイプ

#### [最近の発表論文]

- C. Dang, M. Iwai, K. Umeda, Y. Tobe, K. Sezaki, "NaviComf: Navigate pedestrians for comfort using multi-modal environmental sensors," Proc. of PerCom 2012, pp.76-84, 2012.
- N. Thepvilojanapong, T. Tsujimori, H. Wang, Y. Ohta, Y. Zhao, and Y. Tobe, "Impact of Incentive Mechanism in Participatory Sensing Environment", Proc. of The Second Int. Conf. on Smart Systems, Devices and Technologies, pp.87-99, 2013.
- G. Liu, M. Iwai, Y. Tobe and K. Sezaki, "REPSense: On-line Sensor Data Reduction While Preserving Data Diversity for Mobile Sensing", Proc. of The 9th IEEE Int. Conf. on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 013), pp.584-591, 2013.
- G. Liu, M. Iwai, Y. Tobe and K. Sezaki, "REPSense: On-line Sensor Data Reduction While Preserving Data Diversity for Mobile Sensing", Proc. of The 9th IEEE Int. Conf. on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 013), pp.584-591, 2013.
- S. Wang, A. Basalamah, S. M. Kim, S. Guo, Y. Tobe, T. He, "Link-Correlation-Aware Opportunistic Routing in Wireless Networks," IEEE Trans. on Wireless Communications Vol.14, no. 1, pp.47-56, 2015.

#### [著書]

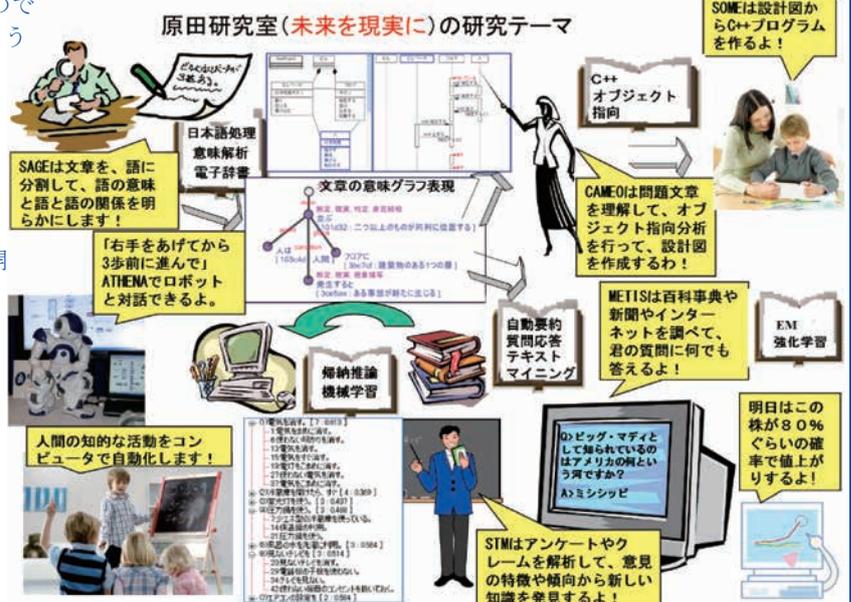
「センサネットワーク技術」 (共著) 電機大出版局, 2005.

<b>教授</b>	<b>原田 実</b> <i>HARADA, Minoru</i>	
<b>学位</b>	理学博士	
<b>e-mail</b>	harada@it.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://www-haradab.it.aoyama.ac.jp/	
<b>モットー</b>	『考えるコンピュータ、学習するコンピュータ』を創ろう	
<b>所属学会</b>	情報処理学会、人工知能学会、言語処理学会、日本ソフトウェア科学会、IEEE(The Institute of Electric and Electronics Engineers Inc.)、ACM(Association for Computing Machinery) AAI(American Association for Artificial Intelligence)	
<b>研究分野</b>	コンピュータサイエンス、人工知能、自然言語処理、意味解析、自動要約、質問応答、テキストマイニング、自動プログラミング、知能ロボット、機械学習	
<b>キーワード</b>	自然言語処理、意味解析、自動要約、質問応答、対話応答、ロボット対話、テキストマイニング	
<b>担当科目</b>	ソフトウェア設計論、人工知能論、計算機実習Ⅱ、情報テクノロジー実験Ⅲ、情報と社会、人工知能特論、知能ソフトウェア科学特論	

### 研究内容

原田研究室のテーマを一言で言えば、人の知的活動を自動化する研究を行うことです。現在は、『プログラムを作る』ことと『言葉で考える』ことを自動化する研究をしています。

右図は、原田研究室のテーマを絵にしたものです。意味解析システム SAGE が右図中央のように日本文中の語の意味と語間の意味的関係を95%以上の精度で決定します。これを基に、意味解析結果を応用するシステムとして、左下図のように日本語の質問文に対して、web や新聞記事から質問文に類似した箇所を探しそこから回答を作成する質問応答システム METIS(ホームページから公開中) や、右下図のようにプログラムの要求文章を受けて、問題文を解析しオブジェクト指向分析法に従って自動設計したクラス図とシーケンス図を生成する CAMEO や、左図下段中央に示すように、アンケートなどの多数の自由記述文を意味的に近いクラスタに分類するテキストマイニングシステム STM や、下図中央にあるような対話を行うシステム Hermes などを研究開発しています。

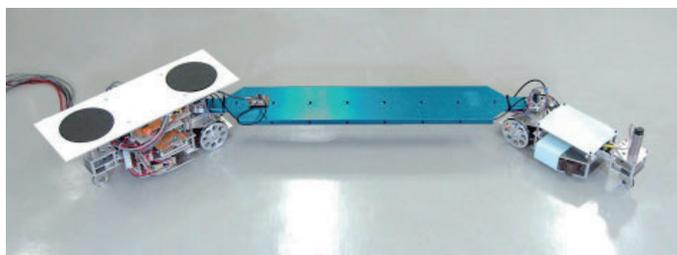


教授	山口 博明 YAMAGUCHI, Hiroaki		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	yamaguchi@it.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	www-robotics.it.aoyama.ac.jp		
● モットー	本質が見えるまで取り組む		
● 所属学会	(社)日本ロボット学会、(社)計測自動制御学会、(社)日本機械学会		
● 研究分野	ロボット工学、制御工学、情報工学		
● キーワード	移動ロボット、非線形制御、非ホロノミックシステム、微分幾何学的アプローチ、計算幾何、動作計画		
● 担当科目	ロボット工学、自動制御と制御プログラミング、ロボット工学特論、非線形制御、情報テクノロジー体験演習、情報テクノロジー実験Ⅰ、情報と社会など		

### 研究内容

移動ロボット工学、とりわけ、多重連結車両システムの設計と制御ならびに計算幾何学に基づく動作計画、波動歩行機械の設計と制御など複雑で非線形性の高いロボットシステムの解析、設計、制御に関してコンピュータを駆使して研究を展開しております。

(1) 多重連結車両システムの設計と制御: 2台の車両型移動ロボットから構成される協調搬送システムのビジュアルフィードバック制御による任意の曲線経路追従動作を実現しています。

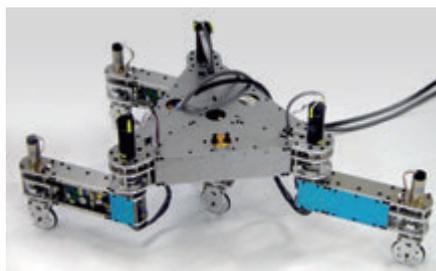


協調搬送システム

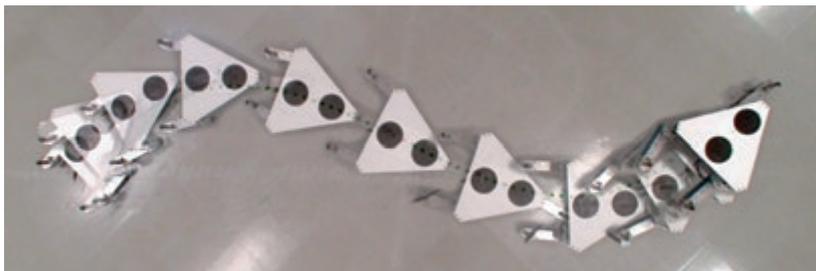


ベジェ曲線経路追従による車庫入れ動作

(2) 波動歩行機械の設計と制御: 世界で初めて、ビジュアルフィードバック制御による任意の経路に追従する波動歩行を、独自に開発した3叉移動機構により実現しています。(文部科学省科学研究費補助金(基盤(C)、H22~H24))



3叉移動機構



ベジェ曲線経路追従動作

<b>准教授</b>	LOPEZ, Guillaume ロペズ ギヨーム	
<b>学位</b>	博士(環境学), Ph.D.	
<b>e-mail</b>	guillaume@it.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	http://www.wil.it.aoyama.ac.jp	
<b>モットー</b>	為せば成る、為さねば成らぬ何事も	
<b>所属学会</b>	人間情報学会(理事)、日本機械学会、IEEE	
<b>研究分野</b>	ウェアラブルコンピューティング、マルチメディアデバイス、人間情報学	
<b>キーワード</b>	ウェアラブル環境情報システム、マルチメディアデバイス、センサ情報処理	
<b>担当科目</b>	マルチメディア工学、メカトロニクス、プログラミング基礎 I・II、情報総合プログラミング実習 II、情報テクノロジー実験 II、情報テクノロジー輪講 I、情報と社会、スマートメディア特論、ウェアラブルメディア特論	

### 研究内容

最近無線通信ネットワークの普及と高速化や、スマート家電の出現により、スマートフォンが生活に欠かせないマルチメディアデバイスになってきました。ロペズ研究室では、より快適で健康な生活を支える目的として、スマートフォンの性能をさらに伸ばす事と共に、情報と環境をウェアラブル化する次世代マルチメディアシステム（仕組み、ハードと、ソフト）の構想と開発を目指して、ウェアラブル環境情報システムに関する研究開発を行っている。

具体的に、既存および自作の小型なウェアラブルセンサを用いて人間体が発信している信号を計測（センシング）する。また、様々な分析技術（信号処理、データマイニング等）を用いて、その状態を推定し、携帯端末（腕時計、メガネ、スマートフォン、タブレット等）上で表示、管理を行う。最後に、無線通信技術を用いて、周辺環境の情報を取得し、コンテキストを推定することで、日常生活における個人の快適度と環境の省エネルギー化を両立するためのフィードバック起動（指令、推薦、表示）を行う。



図 1. より快適な生活環境を提供するウェアラブル環境情報システムの構成要素

<b>准教授</b>	<b>大原 剛三</b> <i>OHARA, Kouzou</i>	
● <b>学位</b>	博士(工学)	
● <b>e-mail</b>	ohara@it.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>		
● <b>モットー</b>	やれることを確実に	
● <b>所属学会</b>	人工知能学会, 情報処理学会, 電子情報通信学会, IEEE, AAAI	
● <b>研究分野</b>	人工知能, 知能情報処理, 知識工学, 発見科学, 情報工学	
● <b>キーワード</b>	データマイニング, 社会ネットワーク分析, 知識発見, 知識獲得, 機械学習, 個人適応	
● <b>担当科目</b>	情報数学 II, 知的データベース, 情報処理実習, 情報総合プログラミング実習 I・II, 情報と社会, 発見科学特論, 情報基礎論	
<b>研究内容</b>		
<p>計算機とインターネットの急速な普及により, 様々な分野で大量の電子データが蓄積されている現在, それらの大規模データから有用な知識・規則性を発見し, 実世界で役立たせることを目的としているのがデータマイニングと呼ばれる分野である. 本研究室ではその中でも, ユーザのニーズにより即した推薦システムの開発, マイクロブログに代表されるインターネット上の社会ネットワークにおける情報伝搬解析, 多様なデータを柔軟に表現できるグラフ構造データから頻出パターンを高速に発見するアルゴリズムの開発とその応用などを中心とした研究を展開している. 一方, 計算機は大量のデータを高速, かつ正確に処理することができるが, 人間のように様々な情報や経験から新たな知識や規則性を柔軟に発見・洗練することは現状では困難である. この点を克服するために, 人と共生する中で人と相補的に機能し, 使えば使うほど賢くなり, 利用者にとって使い勝手がよくなると同時に, 蓄積した知識を他者が継承できる知的システムの実現を目指し, 計算機と利用者のインタラクションから経験的な知識を動的に獲得・洗練する研究にも取り組んでいる.</p>		
[近年の研究成果]		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・K. Saito, K. Ohara, M. Kimura, H. Motoda: “Change Point Detection for Burst Analysis from an Observed Information Diffusion Sequence of Tweets”, Journal of Intelligent Information Systems, Vol.44, No.2, pp.243–269 (2015).</li> <li>・K. Ohara, K. Saito, M. Kimura, H. Motoda: “Resampling-Based Framework for Estimating Node Centrality of Large Social Network”, Proc. of The 17th International Conference on Discovery Science (DS 2014), pp.228–239 (2014).</li> <li>・大原 剛三, 齊藤 和巳, 木村 昌弘, 元田 浩: “情報拡散モデルに基づくツイート系列からのバースト期間検出”, 日本データベース学会論文誌, Vol.11, No.2, pp. 25–30 (2012).</li> <li>・K. Saito, M. Kimura, K. Ohara, and H. Motoda: “Efficient Discovery of Influential Nodes for SIS Models in Social Networks”, Knowledge and Information Systems, An International Journal, Vol.30 Issue 3, pp. 613–635 (2012).</li> </ul>		

<b>助教</b>	<b>磯山 直也</b> <b>ISOYAMA, Naoya</b>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	isoyama@it.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	<a href="http://www.wil.it.aoyama.ac.jp/~isoyama/">http://www.wil.it.aoyama.ac.jp/~isoyama/</a>		
● モットー			
● 所属学会	情報処理学会		
● 研究分野	ウェアラブルコンピューティング, エンタテインメントコンピューティング		
● キーワード	ウェアラブル, 情報提示, 行動認識		
● 担当科目	情報総合プログラミング実習Ⅱ 計算機実習Ⅰ システム構築実習		
<b>研究内容</b>			
● 学術論文誌			
1. 磯山直也, 寺田 努, 塚本昌彦: ユーザの関心事へと引き込みを行なう常時映像閲覧システム, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 17, No. 1, pp. 39-52 (Feb. 2015).			
2. N. Isoyama, T. Terada, and M. Tsukamoto: A System for Recognizing User Actions on an Interactive Surface using Accelerometers, The Journal of the Society for Art and Science, Vol. 13, No. 4, pp. 198-217 (Dec. 2014).			
3. N. Isoyama, T. Terada, J. Akita, and M. Tsukamoto: A Position Detection Method of Devices on Conductive Clothes by Controlling LED Blinking, International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing (IJWMIP), Vol. 11, No. 2, pp. (1350020)1-23 (Mar. 2013).			
● 国際学会			
1. N. Isoyama, T. Terada, and M. Tsukamoto: Primer Streamer: a System to Attract Users to Interests via Images on HMD, The 11th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2013), pp. 93-99 (Dec. 2013).			
2. N. Isoyama, T. Terada, and M. Tsukamoto: An Interactive Surface that Recognizes User Actions using Accelerometers, NICOGRAPH International 2013, pp. 72-80 (June 2013).			
3. N. Isoyama, T. Terada, J. Akita, and M. Tsukamoto: A Method to Control LED Blinking for Position Detection of Devices on Conductive Clothes, The 9th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2011), pp. 123-130 (Dec. 2011).			
4. N. Isoyama, T. Terada, and M. Tsukamoto: An Interactive System for Recognizing User Actions on a Surface using Accelerometers, The 5th Augmented Human Conference (AH 2014), No. a57, pp. 1-2 (Mar. 2014).			

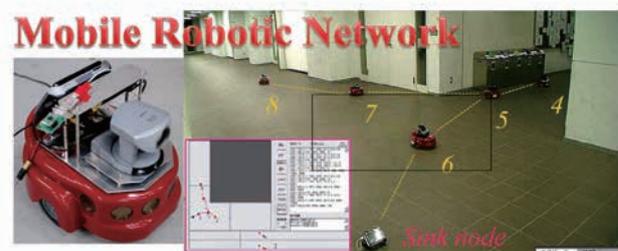
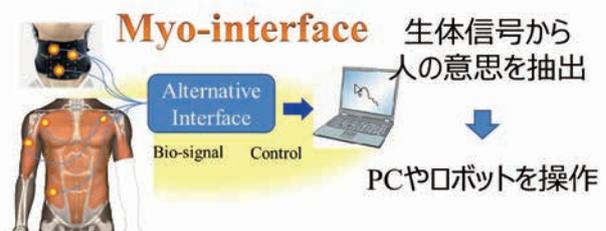
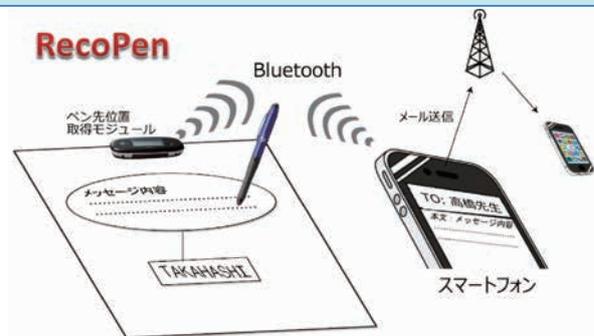
<b>助教</b>	<b>高橋 淳二</b> <i>TAKAHASHI, Junji</i>	
<b>学位</b>	博士(工)	
<b>e-mail</b>	takahashi@it.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	wil.it.aoyama.ac.jp	
<b>モットー</b>	素人のように考え、玄人として実行する (by T. Kanade)	
<b>所属学会</b>	IEEE、日本機械学会、日本ロボット学会、計測自動制御学会	
<b>研究分野</b>	モバイルセンサネットワーク、自律分散制御、 Human-Robot/Computer/Machine Interface、生体信号処理、Factory Automation	
<b>キーワード</b>	実機システム開発、リアルタイム制御、システムインテグレーション	
<b>担当科目</b>	前期: 計算機実習Ⅰ、情報総合プログラミング実習Ⅱ、情報テクノロジー実験Ⅲ、情報テクノロジー体験演習 後期: 情報テクノロジー実験Ⅱ、情報と社会	

### 研究内容

私たちの日常生活には、様々な人工物があふれています。これら人工物をより効率よく効果的に扱うには、課題①「人から人工物へ、人工物から人へ、の双方向の連続的な情報交換のあり方を適切に設計する」ことが重要です。また、人と人工物の一対一の関係のみならず、課題②「人と複数の人工物、或いは複数の人と複数の人工物で織りなす情報交換のネットワークを適切に設計する」ことも重要です。

課題①については、直観性と即時性に優れる筆記作業により IT 機器を操作するインターフェース (RecoPen) [1] や、人体表面にて観測される筋電位信号を様々な IT 機器への入力信号へと変換可能な Myo-interface [2] を開発してきました。

今後課題②に関して、複数の知能ロボットを構築し、認知主体間のコミュニケーションの研究も進めていきます。



各ロボットの利己的意思決定 + 協調 = 大域ミッションの達成

[1] 高橋淳二, 中里画, 豊住尚弥, ロベズギョーム, “ペン型入力インターフェースを用いた筆記作業のみによるメールの送信”, ロボティクス・メカトロニクス講演会(2014. 5)

[2] 稲垣淳也, 高橋淳二, ロベズギョーム “少数ウェアラブル表面筋電位センサを用いた手の動作認識に関する検討”, 第 16 回人間情報学会口頭発表(2013. 12)

<b>助教</b>	<b>豊田 哲也</b> <b>TOYOTA, Tetsuya</b>		
<b>学位</b>	博士(工学)		
<b>e-mail</b>	toyota@it.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>			
<b>モットー</b>	雨垂れ石を穿つ		
<b>所属学会</b>	情報処理学会 日本教育工学会 IEEE		
<b>研究分野</b>	知識情報学, 教育工学		
<b>キーワード</b>	機械学習, 情報可視化, 教育・学習支援システム開発, Learning Analytics		
<b>担当科目</b>	情報総合プログラミング演習 I, II 情報テクノロジー体験演習 情報テクノロジー実験Ⅲ, 情報処理実習		
<b>研究内容</b>			
<p>インターネットの普及によって、毎日さまざまな種類のデータが大量かつ複雑に生成されています。これら大量のデータやその構造を分析することによって、有益な知見の発掘や、社会全体の動きを可視化・応用する研究をしています。Web 上のデータを活用することによって、これまで対応が困難だった追加学習に対応するクラスタリング手法の構築や、クラスタリング結果をユーザが直観的に把握可能な可視化手法の実現に向けて、適切な可視化手法の構築を目指しています。</p> <p>また、近年では教育・学習環境が多様化し、これまで取得困難だった学習に関するデータを扱えるようになりました。学習データを総合的に分析し、学習支援に役立てる研究は「Learning Analytics」と呼ばれる新たな学術領域を形成しており、FD(Faculty Development)やIR(Institutional Research)においても、学習データをいかに利活用するかが重要になっています。我々は、eラーニングに蓄積されたデータに加えて、さまざまな学習アプリのデータを分析することで、学習者がどこで躓いたのか、学習者の潜在的な能力は何か、などの学習特性を発見し、効率的かつ効果的な学習を支援するシステムの開発を行っています。現在は教育学、教育心理学の共同研究者とともに、学習者の学習特性を解明し、学習者個人に適した形で学習コンテンツを提供する方法について検討を行っています。</p>			
<b>&lt;主な業績&gt;</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 豊田哲也, 孫媛, 島田めぐみ, 谷部弘子, “eラーニングのログデータを用いた日本語学習についての分析”, 東アジア日本語教育・日本文化研究学会誌第18 輯, 2015.</li> <li>■ Tetsuya Toyota, Yuan Sun, “Keyword Extraction for Mining Meaningful Learning-Contents on the Web Using Wikipedia”, 2014 Frontiers in Education Conference (FIE 2014), Madrid, Spain, November, 10・2014.</li> <li>■ 豊田哲也, 延原肇, "カテゴリ写像に基づく追加学習に対応可能な自己組織化とWeb ニュース群の動的クラスタリングへの応用", 電気学会論文誌, Vol. 132, No.8, Sec.C, pp.1347-1355, 2012.</li> </ul>			

<b>助教</b>	<b>長谷川 大</b> <i>HASEGAWA, Dai</i>		
● 学位	博士 (情報科学)		
● e-mail	hasegawa@it.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://hasegawadai.net		
● モットー	“I can accept failure, everyone fails at something. But I can't accept not trying.”		
● 所属学会	人工知能学会、電子情報通信学会、日本知能情報ファジィ学会、言語処理学会、日本教育工学会		
● 研究分野	ヒューマンエージェントインタラクション、自然言語処理、教育工学		
● キーワード	擬人化エージェント、非言語インタラクション、Human-Agent Interaction、Agent-Mediated Interaction		
● 担当科目	情報総合プログラミング実習 I、製図、図形科学演習、情報テクノロジー実験 I、計算機実習 I		

### 研究内容

人間を模倣した身体を持つエージェント(ヒューマノイドロボットや CG キャラクタ)において、言葉や表情、目線、身振りなどを利用したマルチモーダルなコミュニケーションを実現する技術の開発が進められています。エージェントがマルチモーダルなコミュニケーションを行うことの利点は、ユーザがキーボード操作や難しいコマンドなどを学習する必要なく、デジタル情報にアクセス可能になることです。私は、人間が無意識に前提としているコミュニケーションのルールをエージェントに実装することで、人間-エージェント間の自然なコミュニケーションの実現に向けて研究を行っています。

#### \* 主な研究業績

- [1] Hidemasa Kimura, Jumpei Hayashi, Yuichi Demise, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, “The Effects of Listening Agent in Speech-Based On-line Test System,” In Proceedings of 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp.373-377, Tallinn, Estonia, March 18-20, 2015.
- [2] Akihiro Takeuchi, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, “Web-based Avatar Represented Lecture Viewer toward Interactive e-Lecture Performed by 3D Avatar,” In Proceedings of 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp.290-291, Tallinn, Estonia, March 18-20, 2015.
- [3] Michal Ptaszynski, Dai Hasegawa, Fumito Masui, “Women Like Backchannel, But Men Finish Earlier: Pattern Based Language Modeling of Conversations Reveals Gender and Social Distance Differences”, In 9th International Conference on Natural Language Processing (PolTAL 2014), Samsung HLT Young Researchers Symposium, Paper ID:02, 2014.09.17-19, Warsaw, Poland.
- [4] Dai Hasegawa, Yucel Ugurlu, Hiroshi Sakuta, “A Human-like Embodied Agent Learning Tour Guide for E-learning Systems,” In Proceedings of 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 50-53, Istanbul, Turkey, April 3-5, 2014.
- [5] Yucel Ugurlu, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, “Student Interactions with E-learning Systems: User and Topic Analysis,” In Proceedings of 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 45-49, Istanbul, Turkey, April 3-5, 2014.



<b>助教</b>	<b>松原 俊一</b> <i>MATSUBARA, Shunichi</i>		
● <b>学位</b>	博士(理学)		
● <b>e-mail</b>	matsubara@it.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://sw.it.aoyama.ac.jp/mazbara/">http://sw.it.aoyama.ac.jp/mazbara/</a>		
● <b>モットー</b>	前向き		
● <b>所属学会</b>	電子情報通信学会		
● <b>研究分野</b>	理論計算機科学		
● <b>キーワード</b>	計算可能性, 計算複雑性		
● <b>担当科目</b>	情報処理実習, 情報テクノロジー輪講 I, 情報テクノロジー輪講 II, 計算機実習 I, 計算機実習 II, 情報テクノロジー実験 II, 情報テクノロジー実験 III		

### 研究内容

私は言語を形式的に取り扱うための理論と、その応用技術を中心に研究している。プログラミング言語処理系の文法モデルや解析アルゴリズム、及び複数のモデルやアルゴリズム間の関係性を調べるのが主な対象である。

言語を構成している文をいかに記述し、どのように処理するかという研究は、情報工学・計算機科学の基礎を成している重要な分野の一つである。形式的な文法モデルや計算モデルに関する研究は、この分野の具体的なテーマの一つとして、計算機科学の黎明期から現在まで盛んに研究が行われている。

形式的な文法によって自然言語の文を処理する場合、大きな問題の一つは曖昧性である。曖昧性の問題には、文法からの問題や意味からの問題など様々なレベルのものがあるが、私は文法レベルの曖昧性に関心を持っている。人工的な言語の場合、曖昧性がなくなるように文法を制限することが有効だが、自然言語の場合は解析方法によって解決しなければならない。統計的な手法は、これを克服するための重要なアプローチであり、現在さかんに研究されている。一方で、統計的な手法によらない構文上の曖昧性の分類や効率的なアルゴリズムの発見も重要であると考え、これに取り組んでいる。

プログラミング言語などの人工言語を処理する場合、効率が大きな問題となる。曖昧性の問題は、言語の設計段階で避けることが可能である。その一方で、自然言語に比べて1文(一つのプログラム)が長く、入れ子構造が深くなるため、文法や解析アルゴリズムの設計が処理効率に大きな影響を与える。言語設計者の視点から、高度な文法を、意図したとおりに書くための簡潔な文法モデルも要求される。こうした中で近年、解析表現文法というモデルやメモ化構文解析と呼ばれるアルゴリズムが積極的に使用されている。文法の扱いやすさ、記述能力、解析の効率という三つのバランスが支持の大きな要因と考えられる。このモデルの性質をより明らかにしていくことが、現在の私の関心の一つである。

また複数の文法モデルや解析アルゴリズムに対する記述能力や計算量からの分類についても研究を進めている。ここには応用上さかんに指摘されていながらも、理論的な裏付けがとれていない問題が残されている。文脈自由文法の一般的な構文解析と解析表現文法の構文解析の関係を、複数の観点から明らかにしていきたいと考えている。これにより、より安全性の高いソフトウェアを提供するための、一つの理論的な保証を与えることができると考えている。

<b>助教</b>	<b>松村 冬子</b> <i>MATSUMURA, Fuyuko</i>		
<b>学位</b>	博士(工学) (同志社大学)		
<b>e-mail</b>	fuyuko@it.aoyama.ac.jp		
<b>ホームページ</b>	http://researchmap.jp/wintermelon/		
<b>モットー</b>	No hack, no life. 思い立ったが吉日		
<b>所属学会</b>	人工知能学会 情報処理学会		
<b>研究分野</b>	Web インタラクション, ヒューマンコンピュータインタラクション, セマンティック Web		
<b>キーワード</b>	感性モデル, 対話型遺伝的アルゴリズム, インタフェース, Linked Data		
<b>担当科目</b>	計算機実習Ⅱ, 情報総合プログラミング実習Ⅱ, 情報テクノロジー実験Ⅰ, 情報テクノロジー実験Ⅱ, 情報テクノロジー実験Ⅲ		

### 研究内容

#### <研究概要>

現在では、Web 上のサービスには、ユーザが求めている情報をより適切に提示するために、様々な技術が組み込まれている。私はその中でも、ユーザが抱いた感情や嗜好などの感性情報を獲得し、活用することで、膨大な情報量の中からユーザの感性により適合した情報や機能を提供することを目指しており、以下の 1), 2) の研究を行ってきた。

また最近では、すべての事物に Uniform Resource Identifier (URI) を識別子として付与してリソースとして表現し、データベースを横断して個々のリソース同士をつなぐことで、データの Web を構成する Linked Open Data (LOD) という取り組みにも参画しており、国立情報学研究所、横浜市芸術文化振興財団と連携し、以下の 3) に示す研究活動を行っている。

- 1) 各ユーザのアバターの表情や動作によって、Web 上の記事や写真などの膨大なコンテンツの分類および雰囲気可視化
- 2) ショッピングサイトにおけるユーザの嗜好のモデルとその変化を対話型遺伝的アルゴリズムとクラスタリングにより獲得し、商品提示に応用
- 3) 産官学地域それぞれが公開する LOD を用いた横浜市内のアート情報提供アプリケーションの構築と、LOD による社会連携についての知見収集

#### <主な研究業績>

- [1] Fuyuko Matsumura, Iwao Kobayashi, Fumihiko Kato, Tetsuro Kamura, Ikki Ohmukai and Hideaki Takeda: Producing and Consuming Linked Open Data on Art with a Local Community, Proc. The Third International Workshop on Consuming Linked Open Data (COLD2012) Workshop in conjunction with the 11th International Semantic Web Conference 2012, Boston, United States, 2012.
- [2] 松村冬子, 小林巖生, 嘉村哲郎, 加藤文彦, 上田洋, 高橋徹, 大向一輝, 武田英明: Linked Open Data による博物館情報および地域情報の連携活用, 情報処理学会 じんもんこん 2011, 情報処理学会シンポジウム論文集, Vol.2011, No.8, pp.403-408, 2011 (2012 年度情報処理学会山下記念研究賞受賞).
- [3] 松村冬子, 廣安知之, 三木光範, 佐々木康成, 大向一輝, 武田英明: 選好商品のクラスタリングに基づく嗜好の変化の検出, 情報処理学会論文誌: 数理モデル化と応用 (TOM), Vol.3, No.1, pp.25-35, 2010.
- [4] 伊藤冬子, 廣安知之, 三木光範, 横内久猛: 対話型遺伝的アルゴリズムにおける嗜好の多峰性に対応可能な個体生成方法の検討, 人工知能学会論文誌, Vol.24, No.1, pp.127-135, 2009.
- [5] 伊藤冬子, 佐々木康成, 廣安知之, 三木光範: アバターを利用した主観アノテーションのための感情表現とその一貫性に関する検討 (<特集> ソーシャルインテリジェンス), 日本知能情報ファジィ学会論文誌「知能と情報」, Vol.20, No.4, pp.487-499, 2008.

<b>助教</b>	<b>盛川 浩志</b> <i>MORIKAWA, Hiroyuki</i>		
● 学位	博士(国際情報通信学)		
● e-mail	morikawa@it.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	Demo or Die		
● 所属学会	日本人間工学会 日本バーチャルリアリティ学会 ヒューマンインタフェース学会		
● 研究分野	人間工学、ヒューマンインタフェース、バーチャルリアリティ		
● キーワード	クロスモーダル、錯覚インタフェース、メディアコンテンツ		
● 担当科目	情報処理実習、計算機実習 I、計算機実習 II、情報テクノロジー実験 II、情報テクノロジー実験 III		

## 研究内容

### テーマ 次世代のメディアと人間工学

人間工学分野における研究では、モノの使いやすさやヒトに対する安全性の向上を主題とした研究が多く行われている。その中で私は、新しいメディアやデジタルデバイスなどを対象にし、「使いやすい」から「使ってみたい」インタフェースを開発することを研究テーマとしている。

現在特に注目しているのが、クロスモーダルな刺激による錯覚を用いたインタフェースである。錯覚とは、実際に呈示される感覚刺激の物理量と、知覚される感覚量の間で差異が生じることであり、従来は感覚のエラーとしてとらえられることも少なくなかった。しかし、錯覚を応用することで、実際には呈示されていない感覚刺激を体験させることが可能になると考えられる。錯覚を発生させる方法について、クロスモーダル刺激の呈示方法や、コンテンツへの実装に向けた研究を行っている。具体的には、視覚と触覚のクロスモーダルな感覚相互作用による錯覚を利用し、「見ることで触った感覚が得られる」インタフェースについて検討している。

研究の進め方として、認知心理学的な知見や、脳科学分野における計測手法などを応用し、感覚刺激の表現手法の確立や評価方法の検討を行っている。錯覚を用いた刺激表現方法を確立することで VR や AR といった新しいメディアやそのコンテンツの普及を目指している。

### 研究業績

- 盛川浩志, 河合隆史, “NIRS での脳活動計測によるクロスモーダル刺激を用いた身体イメージ誘発の評価”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 10, No. 2, pp. 191-198, 2008 年 8 月
- Hiroyuki Morikawa, Shusuke Kitamura, Takayuki Kiriki, Shinpei Oyama, Takashi Shibata, Hiroyuki Baba, Takashi Kawai, "Effects of see-through head mounted display for viewing 3D contents on visual function", The 4th International Conference on 3D Systems and Applications, DVD-ROM Proceedings, pp. 204-208, June 2012
- 盛川浩志, 飯野 瞳, 金 相賢, 河合隆史, “シースルー型 HMD を用いた微触感錯覚の呈示と評価”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 18, No. 2, pp. 151-159, 2013 年 6 月



図 錯覚による温感呈示のイメージ

<b>助教</b>	<b>吉田 武史</b> <b>YOSHIDA, Takeshi</b>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	<a href="mailto:yoshida@it.aoyama.ac.jp">yoshida@it.aoyama.ac.jp</a>	
● ホームページ		
● モットー	挑戦	
● 所属学会	情報処理学会、計測自動制御学会、日本ロボット学会、日本写真測量学会	
● 研究分野	コンピュータビジョン	
● キーワード	三次元再構成、ロボットビジョン、物体認識	
● 担当科目		
<b>研究内容</b>		
<p>研究内容</p> <p>複数枚の画像を用いて対象の三次元モデルを得る技術(三次元再構成)、画像中から対象となる物体を認識する技術(物体認識)を中心として研究を行っています。</p> <p>画像処理技術、ロボット技術は災害現場の情報収集や産業の省力化、効率化など様々な環境で人々の役に立つ技術です。</p> <p>[最近の発表論文]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 吉田武史, 深尾隆則:「回転型ステレオカメラを用いた屋外シーンの密な三次元再構成」, 計測自動制御学会論文集, 49 巻 1 号, pp.149-157, 2013/1/31</li> <li>2) 吉田武史, 塩澤秀門, 深尾隆則, 横小路泰義:「Epipolar transfer を利用した対応点探索と回転型ステレオカメラによる密な三次元再構成」, 日本ロボット学会誌, 31 巻 10 号, pp.1019-1027, 2013/12</li> <li>3) 塩澤秀門, 吉田武史, 深尾隆則, 横小路泰義:「Velodyne レーザスキャナを用いた上空からの三次元再構成」, 日本ロボット学会誌, 31 巻 10 号, pp.992-1000, 2013/12</li> <li>4) 吉田武史, 川面怜哉, 塩澤秀門, 深尾隆則, 嶋田忠男:「被災状況提示のためのモーションステレオによる密な三次元再構成」, 日本写真測量学会 写真測量とリモートセンシング, 53 巻 1 号, pp. 21-33, 2014/3</li> </ol>		

<b>助教</b>	<b>米澤 直晃</b> <i>YONEZAWA, Naoaki</i>	
● <b>学位</b>	博士(工学)	
● <b>e-mail</b>	yonezawa@it.aoyama.ac.jp	
● <b>ホームページ</b>	http://www-robotics.it.aoyama.ac.jp	
● <b>モットー</b>	自然体	
● <b>所属学会</b>	日本ロボット学会、日本機械学会、IEEE	
● <b>研究分野</b>	ロボット工学	
● <b>キーワード</b>	移動ロボット、非ホロノミックシステム、協調搬送制御、システムデザイン	
● <b>担当科目</b>	情報テクノロジー実験 I、情報テクノロジー体験演習、システム構築実習、化学基礎実験	
<b>研究内容</b>		
<p>大型物体の搬送を考えたとき、1 台の大型の搬送システムを用いるよりも、複数の小型のシステムにより搬送させた方が、システム全体の規模を小さくできる点や限られた空間での移動が可能になる点で有効な手段と言えます。私は、より知的で効率的な搬送が可能な複数の移動ロボットを用いた協調搬送システムを構築するため、ロボットの制御アルゴリズムを提案しております。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>研究歴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2008 年 視覚情報に基づく小型無人ヘリコプタの自動離着陸制御</li> <li>2009 年～2012 年 形状可変型階段昇降機構に関する研究</li> <li>2011 年～2013 年 2 台の一輪把持型ロボットによる車両の操り</li> </ul> </li> <li>● <b>プロフィール</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2008 年 3 月 信州大学工学部機械システム工学科 卒業</li> <li>2010 年 3 月 東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻博士課程前期 2 年の課程 修了</li> <li>2013 年 3 月 東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻博士課程後期 3 年の課程 修了</li> <li>2013 年 4 月より、青山学院大学理工学部助教に就任</li> </ul> </li> <li>● <b>学会誌掲載論文</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 森亮介, 平田健一, 玉置健, 米澤直晃, “視覚情報に基づく小型無人ヘリコプタの誘導制御”, 日本ロボット学会誌, 第 26 巻, 第 8 号, pp47–54, 2008.</li> <li>2. 菅原雄介, 米澤直晃, 小菅一弘, “車輪付形状可変型 4 節リンク機構を用いた階段昇降機構”, 日本ロボット学会誌, 第 29 巻, 第 7 号, pp599–608, 2011.</li> <li>3. 米澤直晃, 柏崎耕志, 小菅一弘, 平田泰久, 菅原雄介, 遠藤央, 神林隆, 鈴木公基, 村上和則, 中村健一, 中西正樹, “2 台の一輪把持型移動ロボットを用いた車両の操り”, 計測自動制御学会論文集, 第 48 巻, 第 7 号, pp. 373–382, 2012.</li> <li>4. 柏崎耕志, 米澤直晃, 小菅一弘, 菅原雄介, 平田泰久, 遠藤央, 神林隆, 篠塚博之, 鈴木公基, 小野右季, “複数の一輪把持型ロボットによる車両の協調搬送システム iCART II”, 計測自動制御学会論文集, 第 48 巻, 第 7 号, pp. 389–398, 2012.</li> </ol> </li> </ul>		

学部共通

准教授	PAGEL, James W.		
学位	Master of Arts		
e-mail	jwpagel@yahoo.com		
ホームページ	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/</a>		
モットー	Open heart, open mind		
所属学会	Japan Association of Language Teachers, Association for the Advancement of Computing in Education, EUROCALL		
研究分野	Learner autonomy, Collaborative learning; computer-aided language learning		
キーワード	Student generated podcasts, Intercultural exchange, lifelong learning,		
担当科目	English Core ; 科学技術英語 I , 科学技術英語 II		

### 研究内容

I am trying to duplicate with mid-size classes the success I have had implementing democratic reforms in small-size classes, where learning-centered learning is easier to manage. The goal is to allow learners a choice, i.e., learner autonomy, while establishing a collaborative learning situation. Learners should play a large role in deciding the structure and workings of the class. Learners and instructor are bound by a contract to achieve agreed-upon goals.

#### 2011 Publications

David Reedy and James Pagel, *Matching up Pre- and Post-Test Scores with Student Questionnaire Responses: Can Motivation Be Predicted?* CALL: What's Your Motivation

#### 2012 Publications

Hiroyuki Obari, James Pagel, and Steve Lambacher. *The Utilization of Digital Storytelling and Blog Activities Employing Mobile Technologies*. INTED 2012 Proceedings

#### 2013 Publications

James Pagel and Stephen Lambacher. *Utilizing Mobile technologies for Developing English Language Skills : IS Mall and Call really what it is cracked up to be*. INTED2013 Proceedings

#### 2011 Presentations

##### Building Learning Environments

JALTCALL 2011, Building Learning Environments, Kurume, Japan, June 4, 2011. (co-presented with David Reedy)

##### Assessing Student Use of and Response to an E-learning Component Integrated in One School's English Classes on the Undergraduate and Graduate Levels

EUROCALL 2011, The CALL Triangle, Student, Teacher and Institution, Nottingham, U.K. September 2, 2011. (co-authored with David Reedy)

Expanding Cultural Exchange Opportunities Using Internet Technologies: The Chat Room. GLoCALL 2011, Go Global, Go Local, Manila, Philippines, October 28, 2011.(co-presented with David Reedy)

#### 2012 Presentations

A Blended 'Mobile-Learning' Environment to Improve the English Listening, Presentation, and Blogging Skills of Japanese Undergraduates. The 15th International CALL Research Conference. Providence University, Taichung, Taiwan. May 25, 2012. (co-authored with Stephen Lambacher and Hiroyuki Obari)

How Evaluating a CALL Project Leads to the Rationale for a Complete Curriculum Overhaul. The 15th International CALL Research Conference. Providence University, Taichung, Taiwan. May 25, 2012. (co-presented with David Reedy)

Imposing CALL Calls for Reflection, with Curriculum Reform as the Result. GLoCALL 12. Peking University of Foreign Studies. Peking, China. October 19, 2012. (co-presented with David Reedy)

#### 2013

Student and Teacher Perceptions of Computers and Mobile Devices Used for Foreign Language Learning. INTED 2013. Valencia, Spain. March 4, 2013. (co-authored with Stephen Lambacher.)

<b>教授、学院宣教師、学院理事</b>	<b>REEDY, David Watkins</b>	
<b>学位</b>	Master of Science New York University	
<b>e-mail</b>	dwr615@gmail.com	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/david.html">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/david.html</a> <a href="http://rawebjm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=dbfi">http://rawebjm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=dbfi</a>	
<b>モットー</b>	“Happiness is not a result. It’s a decision.”	
<b>所属学会</b>	大学英語教育学会、全国語学教育学会、Association of Christian English Teachers, JALTCALL, EUROCALL, KOTESOL	
<b>研究分野</b>	外国人英語教育、英語教授法、CALL, Language Policy	
<b>キーワード</b>	TESOL、授業学、外国人英語教授法、TEFL	
<b>担当科目</b>	English Core Ia, English Studies A、科学技術英語 I (海外研修)(大学院)	

### 研究内容

#### 出版物

- David W. Reedy, 小田文信,他「青山学院一貫教育(小～高)テキスト」Seed(4-4-4制に基づく一貫制英語教科書)Book 12, 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院(2014.12)
- David W. Reedy, 田辺正美, 他, Prominence Communication English 3 (高等学校外国語科用文部科学省検定教科書) 東京書籍(2014.4.1)
- David W. Reedy, 田辺正美, 他, Prominence Communication English 2 (高等学校外国語科用文部科学省検定教科書) 東京書籍(2013.4.1)
- David W. Reedy, 田辺正美, 他, Prominence Communication English 1 (高等学校外国語科用文部科学省検定教科書) 東京書籍(2012.4.1)
- David W. Reedy, Peter Hudson, 「英語教員の育成と指導者の影響力」p1-13, 青山スタンダード論集6(2011年1月)
- David W. Reedy, James W. Pagel, “A Five-year CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform”, p140-141, Fourteenth International CALL Conference Proceedings, Vol. 14, August 2010
- David W. Reedy, 小田文信,他「青山学院一貫教育(小～高)テキスト」Seed(4-4-4制に基づく一貫制英語教科書)Book 3, Book 7 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院(2009.12)
- David W. Reedy, 小田文信,他「青山学院一貫教育(小～高)テキスト」Seed(4-4-4制に基づく一貫制英語教科書)Book 2, Book 6 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院(2008.12)
- David W. Reedy, 本名信行, 田辺正美, 小張敬之, 「ICTを利用した英語テスト(Computer Test)ならびに英語教材の開発」p3-26『青山インフォメーション・サイエンス』35号(2008.01)
- David W. Reedy, “The Road to Creating Multi-Skill Classrooms Using CALL” p27-42『青山インフォメーション・サイエンス』35号(2008.01)
- David W. Reedy, James W. Pagel, “A Mid-term report on a Five-year Project to Integrate e-Learning in all Department English classes in the College of Science and Engineering”, JALTCALL JALT CALL Journal Volume 3 Number 3(2007.12)
- David W. Reedy, “A New Approach to Implement CALL: The Road to Creating Multi-Skill Classrooms Using Pairing”, p49-64, 青山スタンダード論集2号(2007.03)
- David W. Reedy, 山岸信義, その他, 「高等教育における英語授業の研究－授業実践事例を中心に」,全288頁、JACET 授業学研究委員会(2006.12)
- David W. Reedy, “The Value of Peer Evaluations in Group Activities”, p247-263, 青山スタンダード論集1号(2006.03)
- 田辺正美, \*David W. Reedy; 『NHK ラジオ 新基礎英語2』(田辺正美, David W. Reedy), 全120頁, 日本放送出版協会(2004.04～2005.03).
- \*David Reedy; 『留学したときにかならず使う英語』, 全207頁, 中経出版(2003.06).

#### 学会発表

- Spreading the spirit of globalization, National University of Singapore ClaSIC 2014 12.3
- Fostering international awareness through the chat room, The University of Danang, Vietnam 2013.11.30
- From Innovation to Realization: A case study in curriculum reform, Orchard Hotel, Singapore ClaSIC 2010 12.2
- A Five-year CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform Bordeaux University, France, EUROCALL 2010 9.9
- From a Five-project CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform, Antwerp University, Belgium, Antwerp CALL 2010 8.20
- Matching up Pre- and Post-test Scores with Student Questionnaire Responses: Can motivation be predicted? Kyoto Sangyo University, JALTCALL 2010 5.29
- Motivational factors at play among students taking part in an department-wide e-learning program Universidad Politécnic de Valencia, Spain EUROCALL 2009 9.10
- Effective Methodologies outside the Classroom: Working on Building Oracy and Confidence in the Chat Room, Johor, Malaysia, MELTA 2009 6.11
- An Extra Credit E-learning Program for Students in a Single Department: What Motivates Whom?, Toyo Gakuen University, Tokyo, JALTCALL 2009 6.1

<b>教授</b>	<b>加島 健</b> <i>KASHIMA, Takeshi</i>		
● <b>学位</b>	文学修士		
● <b>e-mail</b>	kashima@cc.aoyama.ac.jp		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/</a>		
● <b>モットー</b>			
● <b>所属学会</b>	日本独文学会、ドイツ語教育部会		
● <b>研究分野</b>	ドイツ文学(E.T.A.ホフマン)		
● <b>キーワード</b>	ドイツ文学		
● <b>担当科目</b>	ドイツ語 I (A)－1, －2、ドイツ語 I (B)－1,－2、ドイツ語 I (A)－2 (再)、ドイツ語 (再) I (B)－2 (再)		

### 研究内容

裁判官であり、近代怪奇小説の始祖として知られ、小説だけでなく音楽、絵画など多方面に才能を発揮した E.T.A.ホフマンの人物およびその作品を中心とした研究。

非現実的な彼の小説世界に、現実世界がどのように取り込まれ、反映されているかなどを探ることを研究テーマとしている。

彼にとっての「正常なもの」とは何か。彼の現実離れしたロマン主義的作品と現実社会での裁判官としての判決を比較して、「正常なもの」を探る。

また、大審院判事という裁く立場にあったホフマンが、当時の政治権力者からいかに敵対者とみなされたか、そして、彼がいかに彼らと対峙していたかを作品を通して解明する。

<b>教授</b>	<b>川口 悦</b> <i>KAWAGUCHI, Etsu</i>		
● <b>学位</b>	文学修士		
● <b>e-mail</b>	etkawaguchi@nifty.com		
● <b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/</a>		
● <b>モットー</b>	努力、集中、ひらめき		
● <b>所属学会</b>	日本英語学会、日本英語表現学会、日本英文学会、英語語法文法学会、日本機能言語学会		
● <b>研究分野</b>	英語学(談話分析)		
● <b>キーワード</b>	談話分析、情報構造、照応関係、語用論、認知言語学		
● <b>担当科目</b>	English Core b, English Core d, English Comprehension A, English Comprehension B		
<b>研究内容</b>			
I.研究論文 (2000～)			
1. “Informational Status of Preposed Constituents of English Inversion” 2000/06/01『英語表現研究』(日本英語表現学会)vol.17 pp.20-29			
2. “Informational Importance of Inverted <i>When</i> -Clauses” 2000/12 『英文学思潮』(青山学院大学英文学会)第 73 号 pp.125-141			
3. “A Study of Initial and Final Purpose Clauses in Written Discourse”2002/11/16『論集』(青山学院大学全学共通科目)第 43 号 pp.121-132			
4. 「書き言葉における指示詞 <i>this, that</i> の用法に関する一考察」2004/06/01『英語表現研究』(日本英語表現学会)vol.21 pp.23-34			
5. “Remarks on Focus-Based Analysis of English Demonstratives”2007/01/16『青山スタンダード論集』(青山スタンダード教育機構)第 2 号 pp.297-317			
6. 「情報の重要度と <i>because</i> 節」2008/01/10『青山スタンダード論集』(青山スタンダード教育機構)第3号 pp.301-325			
7. “Remarks on Preposed and Postposed Constituents of English Inversion”2009/1/16『青山スタンダード論集』(青山スタンダード教育機構)第4号 pp.287-302			
II.テキスト			
1. 『スナップショット』(共著) 2002/04/01 朝日出版社			
2. <i>Multiple Voices from around the World</i> (共著)2003/04/01 朝日出版社			
III.外部資金導入			
言語戦争—言語の「対立」的局面に注目し、政治と言語文化の関係を解明する研究(科学研究費補助金)(基盤研究 C)			
2002/04～2004/03			
IV.講演			
英語の語源をたずねて—日常語を中心に— 2001/10/27 厚木市民大学教養講座			

<b>教授</b>	<b>瀧本 将弘</b> <i>TAKIMOTO, Masahiro</i>	
<b>学位</b>	Doctor of Philosophy	
<b>e-mail</b>	mtakimoto@jm.aoyama.ac.jp	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/</a>	
<b>モットー</b>	雲外蒼天 努力して困難を克服し乗り越えると必ず快い青空を望むことができる	
<b>所属学会</b>	大学英語教育学会、アメリカ応用言語学学会、オーストラリア応用言語学学会	
<b>研究分野</b>	第二言語習得、認知言語学、英語教育	
<b>キーワード</b>	中間言語語用論、応用認知言語学	
<b>担当科目</b>	英語総合演習、英語読解 III、English Core I-b, English Core I-d	
<b>研究内容</b>		
<p>I. 学術論文</p> <p>Takimoto, M. (2006). The effects of explicit feedback on the development of pragmatic proficiency. <i>Language Teaching Research</i> 10 (4), SAGE Publications, 393-417.</p> <p>Takimoto, M. (2006). The effects of explicit feedback and form-meaning processing on the development of pragmatic proficiency in consciousness-raising tasks. <i>System</i> 34(4), Elsevier Publishing, 601-614.</p> <p>Takimoto, M. (2007). The relative effectiveness of three types of input-based instruction: A study of Japanese learners of English. <i>English Discourse and Intercultural Communication</i>, Volume 1, Macao Polytechnic Institute and University of Louisville, 92-110.</p> <p>Takimoto, M. (2007). The effects of referential oriented activity in the structured input task on the development of learners' pragmatic proficiency. <i>New Zealand Studies in Applied Linguistics</i> 13 (2), Applied Linguistics Association of New Zealand, 46-60.</p> <p>Takimoto, M. (2008). The effects of deductive and inductive instruction on the development of learners' pragmatic competence. <i>The Modern Language Journal</i> 92 (3), Blackwell Publishing, 369-386.</p> <p>Takimoto, M. (2008). The effects of various kinds of form-focused instruction on learners' ability to comprehend and produce polite requests in English. <i>TESL Canada Journal</i> 26 (1), TESL Canada Federation, 31-51.</p> <p>Takimoto, M. (2009). The effects of input-based tasks on the development of learners' pragmatic proficiency. <i>Applied Linguistics</i> 30 (1), Oxford University Press, 1-25.</p> <p>Takimoto, M. (2009). Exploring the effects of input-based treatment and test on the development of learners' pragmatic proficiency. <i>Journal of Pragmatics</i> 41 (5), Elsevier Publishing, 1029-1046.</p> <p>Takimoto, M. (2010). Evaluating the influence of Monocomponential and Polycomponential Types of Input-Based Task on Recognizing and Producing L2 Request Downgraders. <i>The Journal of Asia TEFL</i> 7(1), The Asian Association of Teachers of English as a Foreign Language, 107-133.</p> <p>Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of input-based task repetition on learners' second language request downgraders. <i>Hong Kong Journal of Applied Linguistics</i> 13(1), Hong Kong Association for Applied Linguistics, 59-76.</p> <p>Takimoto, M. (2011). Measuring the effects of structured input task repetition on learners' interlanguage pragmatic proficiency. <i>New Zealand Studies in Applied Linguistics</i> 17(2), Applied Linguistics Association of New Zealand, 21-36.</p> <p>Takimoto, M. (2012). Assessing the effects of identical task repetition and task-type repetition on learners' recognition and production of second language request downgraders. <i>Intercultural Pragmatics</i> 9(1), Mouton de Gruyter, 71-96.</p> <p>Takimoto, M. (2012). Metapragmatic discussion in interlanguage pragmatics. <i>Journal of Pragmatics</i> 44(10), Elsevier Publishing, 1240-1253.</p> <p>Takimoto, M. (2013). Exploring the effects of intention-oriented input-based instruction in second language pragmatics: A case of English request hedges. <i>The Journal of Asia TEFL</i> 10(4), The Asian Association of Teachers of English as a Foreign Language, 41-69.</p> <p>Takimoto, M. (2014). Evaluating the effects of input-based approaches to the teaching of pragmalinguistics and sociopragmatics in second language pragmatics: A case of English request hedges. <i>IAFOR Journal of Language Learning</i> 1 (1), International Academic Forum, 1-16.</p> <p>II. 著書</p> <p>瀧本将弘 (2007) 『英語の語用論的能力向上を目指すタスク活動』ユニオンプレス。</p> <p>瀧本将弘 (2008) 『TOEIC Test 英文法完全バイブル』三修社。</p> <p>Takimoto, M. (2009). <i>Input-Based Task and Interlanguage Pragmatics</i>. VDM Verlag.</p> <p>瀧本将弘 (2010) 『TOEIC TEST 英文法完全バイブル問題集』三修社。</p> <p>Takimoto, M. (2011). Exploring the effects of similar and same task repetition on learners' second language pragmatic proficiency. In D. Alonso (Ed.), <i>English as a Second Language</i> (pp. 51-78). Nova Publishers.</p> <p>III. 学会発表</p> <p>Takimoto, M. (1999). Solving methodological problems of interlanguage pragmatic research. 12<sup>th</sup> World Congress of Applied Linguistics, Waseda University, Japan.</p> <p>Takimoto, M. (2006). The effects of task-based instruction on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency. Joint AAAL and ACLA/CAAL Conference, Montreal, Canada</p> <p>Takimoto, M. (2007). Effects of task-based instruction on the development of pragmatic proficiency. 17<sup>th</sup> International Conference on Pragmatics &amp; Language Learning, University of Hawaii, USA.</p> <p>Takimoto, M. (2007). The relative effectiveness of three types of input-based instruction: A study of Japanese learners of English. 1<sup>st</sup> International Conference on English, Discourse and Intercultural Communication, Macao, China.</p> <p>Takimoto, M. (2008). Evaluating the effectiveness of task-based instruction. 33<sup>rd</sup> Annual Conference of the Applied Linguistics Association of Australia.</p> <p>Takimoto, M. (2008). Evaluating the effectiveness of mono-component task design and poly-component task design in the structured input tasks on the development of learners' pragmatic proficiency. 6<sup>th</sup> Asia TEFL International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2009). Exploring the influence of task types on recognizing and producing L2 request downgraders. 2<sup>nd</sup> International Conference on English, Discourse and International Communication.</p> <p>Takimoto, M. (2009). Evaluating the influence of task demand and variety on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency. 7<sup>th</sup> Asia TEFL International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language pragmatic chunks. 19<sup>th</sup> MELTA International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language request downgraders. 8<sup>th</sup> Asia TEFL International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of identical task repetition and task-type repetition on learners' recognition and production of second language. 9<sup>th</sup> Asia TEFL International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of problem-solving task repetition on learners' interlanguage pragmatic proficiency. 2011 PKETA International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2012). Evaluating effects of metapragmatic discussion in problem-solving task on learners' pragmatic proficiency. 2012 KATE International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2012). Exploring effects of metapragmatic discussion on Japanese learners' pragmatic proficiency. 2012 PKETA International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2013). Incidental and intentional learning in foreign language pragmatics: A case of English request hedges. 2013 PKETA International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2013). Exploring the effects of incidental and intentional learning in developing L2 pragmatic proficiency. 2013 ALAK International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2014). The relative effects of teaching pragmalinguistics and sociopragmatics: A case of second language request hedges. 12<sup>th</sup> Asia TEFL International Conference.</p> <p>Takimoto, M. (2014). The effects of sociopragmatics-focused instruction on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency: A case of English request hedges. 1<sup>st</sup> Joint International Conference on Humanities 2014.</p> <p>Takimoto, M. (2014). Teaching sociopragmatics in second language pragmatics: A case of English request hedges. 2014 ALAK International Conference.</p> <p>IV. 外部資金導入状況</p> <p>2014/4~2017/3 日本人英語学習者の学術論文執筆能力向上を目指す3D マルチメディア教材開発と検証(科学研究費補助金)(学術研究助成基金(基盤研究(C)))(研究代表者)</p>		

<b>教授</b>	<b>中園 嘉巳</b> <i>NAKAZONO, Yoshimi</i>	
<b>学位</b>	博士(医学)	
<b>e-mail</b>		
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/</a>	
<b>モットー</b>	自然に学び, 人に活かす.	
<b>所属学会</b>	日本生体医工学会、日本生理学会、日本神経科学学会、バイオメカニズム学会、西洋中世学会	
<b>研究分野</b>	感性情報学・ソフトコンピューティング、認知科学、科学社会学・科学技術史	
<b>キーワード</b>	感性デザイン、脳認知科学、科学社会学、生体情報解析	
<b>担当科目</b>	サイバネティクス、かたちの科学、生命の連続、生命と生態系、自然史、自然観の変遷、ライフサイエンス、身体性知能論、生体運動論、生物学実験	

### 研究内容

#### 研究課題

1. ヒトの時間間隔知覚を用いた非言語性記憶とリズムの研究
2. 色の感覚生理学的基盤と知覚心理学的モデルとの統合機序
3. ヨーロッパ中・近世の自然観の研究
4. 近代における社会教育が人々の自然観へ及ぼす影響

#### 研究成果

「聴覚マスキングによる時間知覚の妨害」

バイオメカニズム, 29(3):146-151,2005.

「いわゆる”Flat Earth”問題とその影響」

青山スタンダード論集, 8:189-201,2013.

リズム感覚記憶の検証実験

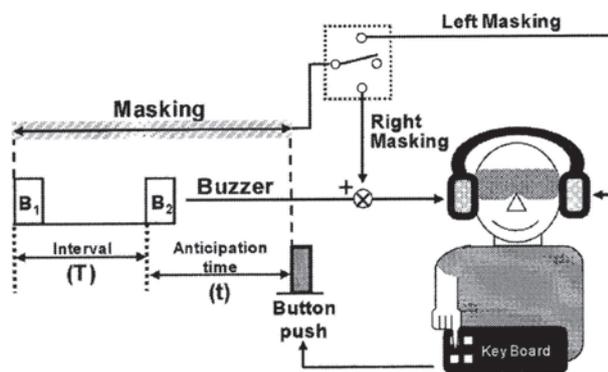


図1 試行プロトコル

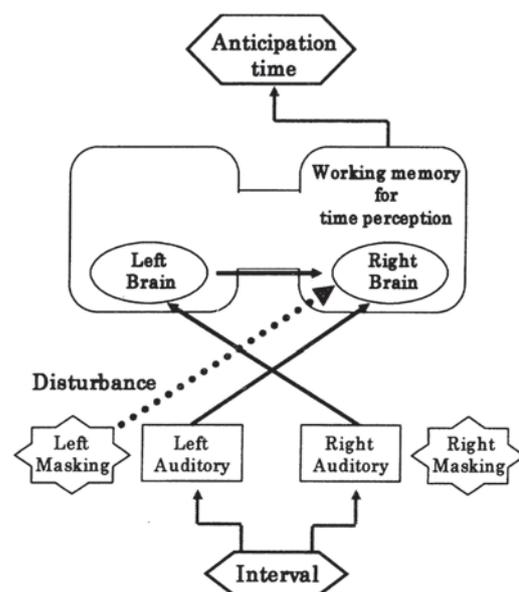


図3 予測時間の形成モデル  
Fig.3 A model for anticipation time evaluation.

<b>准教授</b>	<b>ROBERTSON, Charles E.</b>	
<b>学位</b>	Master of Arts	
<b>e-mail</b>	pacificenglishteacher@gmail.com	
<b>ホームページ</b>	<a href="http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/charles.html">http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/charles.html</a>	
<b>モットー</b>	<b>Albert Einstein: "想像力は知識よりも重要である"</b>	
<b>所属学会</b>	JACET (日本大学英語教育学会), JALT (日本語学教育学会), MAJ (日本モデル協会)	
<b>研究分野</b>	理工学系学生への専門英語教育 (ESP), コンピューターを使用した言語学習 (CALL), (専門英語教育内における) 枠組みと言語ポートフォリオ (FLP) の作成	
<b>キーワード</b>	外国語話者への英語教育 (TESOL), 内容中心型の言語教育, 第2言語におけるライティング及び技術文書ライティング (L2 Composition)	
<b>担当科目</b>	English Core I-a/c, English Core II-a/c, English Core I-b/d 科学技術英語 I (大学院)	
<b>研究内容</b>		
<p>■ 研究業績 (著書・論文等)</p> <p>1. 【論文】 Basic Communication for the Sciences (2011 JACET-SIG on ESP (Kanto) Annual Report Volume 13)</p> <p>2. 【論文】 Integration of Moodle Course Management System (CMS) into an EFL Writing Class (ムードルコース運営システムの英語ライティングクラスへの統合) (The JALT CALL Journal Vol. 4, No. 1, April 2008)</p> <p>3. 【論文】 Understanding Genre and Modalities through Video Storyboarding (ビデオ絵コンテを通じたジャンルとモダリティ (法性) の理解) (The Language Teacher: Issue 32.3; March 2008)</p> <p>プロシーディング (論文要旨集)</p> <p>An Implementation of a CEFR-based Writing Can-Do Curriculum (CEFR (ヨーロッパ言語共通参照枠組み) に基づくライティングカリキュラムの導入) JALT2010 Conference Proceedings (co-authored), Nagoya, Japan, November 2010</p> <p>Motivation and the Role of CALL in an L2 Writing Classroom: Action-research in progress (第2言語ライティング授業におけるモチベーションとCALL (コンピュータを使用した言語学習) の関係: アクションリサーチ) Linguapolis; University of Antwerp, Belgium, Antwerp CALL, August 2010</p> <p>(3) 翻訳 Garcia, A. C. (1991). <i>Dispute Resolution Without Disputing: How the Interactional Organization of Mediation Hearings Minimizes Argument.</i> (T. Kitamura, S. Hashimoto, C. Robertson, Trans.). (口論なしの紛争解決—調停の相互行為はいかにして言い争いを最小化するか、北村隆憲・橋本聡・チャールズE ロバートソン訳) Tokai University Law Review: Japan. (Original work published 1991).</p> <p>■ 研究業績 (学会発表) Conference presentations</p> <p>Online Learning with Mobile Technologies (Aoyama Gakuin University CALL Seminar, 2014)</p> <p>Implementing an Online Vocabulary Training Program (JALT PAN-SIG, 2014)</p> <p>Strategies for Bringing the CEFR into Classrooms (JALT, 2011)</p> <p>Basic English Communication for the Sciences (JACET, Kanto ESP SIG, 2011)</p> <p>An Implementation of a CEFR-based Writing Can-Do Curriculum (JALT, 2010)</p> <p>Motivation and the Role of CALL in an L2 Writing Classroom: Action-research in progress (Antwerp CALL, 2010)</p> <p>Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-CALL, 2010)</p> <p>Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-CALL, 2009)</p> <p>Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-Tokai University, 2009)</p> <p>Moodle-based MoBlog Projects (JALT, Technology and Language Teaching, 2008)</p> <p>Moodle-based MoBlog Projects (JALT-CALL, 2008)</p> <p>Moodle-based MoBlog Projects (JALT-CALL, East Shikoku Chapter, 2008)</p> <p>Understanding Genre and Modalities through Video Storyboarding: From Theory to Product (JALT-CALL, 2007)</p> <p>Video Storyboarding (JALT- East Shikoku Chapter, 2006)</p>		

准教授	<b>片見 彰夫</b> <b>KATAMI, Akio</b>	
● 学位	博士(文学)	
● e-mail	akatami@aoyamagakuin.jp	
● ホームページ		
● モットー	感謝・思いやり	
● 所属学会	日本英文学会、日本英語学会、日本中世英語英文学会、近代英語協会、英語史研究会、日本歴史言語学会、The English Research Association of Hiroshima (広島英語研究会 ERA)	
● 研究分野	英語史、英語学	
● キーワード	英語の歴史、通時文体論、文献学、中世英文学	
● 担当科目	English Core I-a、II-a、English Core I-c、II-c、Active Speaking Skills A、B	
<b>研究内容</b>		
<p>I. 学術論文</p> <p>「動詞の意味特徴と補文構造の関連性における通時的考察」(2000)『英文学思潮』第73巻、青山学院大学英文学会、pp.101-124.</p> <p>「英国小説における進行形の有する感情含意の発達について—18世紀を中心に—」(2003)『埼玉学園大学紀要』第3号、pp.139-151.</p> <p>“Studies in the Language of <i>A Revelation of Love</i>: with special reference to vacillation in nouns, pronouns and verbs” (2004)『埼玉学園大学紀要』第4号、pp.159-172.</p> <p>“Investigation on the Present Participle Construction in the Language of <i>A Revelation of Love</i>”.(2005)『埼玉学園大学紀要』第5号、pp.163-176.</p> <p>“Passive Constructions of Medieval Mystics: Julian of Norwich and Margery Kempe” (2007)『埼玉学園大学紀要』第7号、pp.199-211.</p> <p>“Word Pairs in Middle English Mystic Prose of the Fourteenth Century” (2009)『埼玉学園大学紀要』第9号、pp.177-189.</p> <p>「ME 神秘主義散文における Word Pairs – <i>A Revelation of Love</i> を中心に –」(2010)『英語研究の次世代に向けて』ひつじ書房、pp.485-496.</p> <p>“Repetition and Variation in Middle English Devotional Prose” (2010)『埼玉学園大学紀要』第10号、pp.235-248.</p> <p>“Speech Acts in Middle English Mystical Prose” (2011)『埼玉学園大学紀要』第11号、pp.159-172.</p> <p>「中英語から近代英語における説得の技法 – 反復表現とワードペアの観点から –」(2011)『近代英語研究』第27号、近代英語協会、pp.49-73.</p> <p>“Metaphors in the Language of Medieval Mystics” (2012)『ERA』vol.29, The English Research Association of Hiroshima、pp.11-25.</p> <p>“Comparative Studies of the Shorter and Longer Versions of Julian of Norwich: With Special Reference to Repetition and Word Pairs” (2015)『英文学思潮』第87巻、青山学院大学英文学会、pp.23-42.</p> <p>II. 著書</p> <p>Studies in Modern English: The Twentieth Anniversary Publication of the Modern English Association (2003) Part IV, Stylistics, pp.396-410. 英宝社.</p> <p>『中世英語の感覚・表現・文化』(2015) Part 4, Chapter 14, ME 神秘主義散文における感覚表現、pp.205-217. 大阪教育図書. 印刷中.</p> <p>『歴史語用論の世界』(2014) 第7章 中世イングランド神秘主義者の散文における説得の技法、pp.163-188. ひつじ書房.</p> <p>Studies in Modern English: The Thirtieth Anniversary Publication of the Modern English Association (2014) Part IV, Stylistics, pp.357-371. 英宝社.</p> <p>III. 学会発表</p> <p>「18世紀英国小説における感情を含意する進行形について」2002年5月、第19回近代英語協会大会、於北海道大学.</p> <p>「Julian of Norwich, <i>A Revelation of Love</i> における現在分詞構文」2005年6月、第21回日本中世英語英文学会東支部大会、於信州大学.</p> <p>「サー・トマス・マロリー『アーサー王物語』における談話標識」2006年12月、第22回日本中世英語英文学会全国大会、於京都産業大学.</p> <p>「ME 神秘主義散文における Word Pairs」2009年3月、第19回英語史研究会、於京都大学.</p> <p>「ME から ModE における説得の技法 – 反復表現、ワードペア、談話標識を中心に」2010年5月、第27回近代英語協会大会、於京都大学.</p> <p>「中英語における反復表現の文体効果」2010年12月、第26回日本中世英語英文学会全国大会、於大阪学院大学.</p> <p>シンポジウム講師「英語史における Politeness 研究の可能性」2013年10月、第66回日本英語英文学会中国四国支部、於山口大学.</p> <p>IV. 書評</p> <p>Sylvester, L and J.Roberts (eds.) <i>Middle English Word Studies</i> (D.S.Brewer), Middle English Studies Newsletter, vol.9(2004)日本中世英語英文学会.</p> <p>Curzan, A, <i>Gender Shifts in the History of English</i> (Cambridge University Press), Studies in English Literature, vol.46 (2005) 日本英文学会.</p>		

<b>准教授</b>	<b>福嶋 裕子</b> <i>FUKUSHIMA, Yuko</i>	
● <b>学位</b>	神学博士	
● <b>e-mail</b>	yutanigu@indigo.plala.or.jp	
● <b>ホームページ</b>	なし	
● <b>モットー</b>	文字は人を殺し、霊は人を生かす	
● <b>所属学会</b>	Society of Biblical Literature、日本聖書学研究所、日本中世哲学学会	
● <b>研究分野</b>	聖書学、キリスト教の諸起源とフェミニスト神学	
● <b>キーワード</b>	正統と異端、やもめ、初期ユダヤ教、古代ギリシア哲学、ローマ帝国、聖書解釈、文献学、科学思想史	
● <b>担当科目</b>	キリスト教概論Ⅰ、キリスト教概論Ⅱ、聖書の中の女性たち(旧約聖書編・新約聖書編)	

### 研究内容

新約聖書を中心として初期キリスト教が形成されてきた歴史的状况の再構築を目的とする。年代としては、紀元前 200 年代くらいから紀元後 200 年の時代におけるパレスチナ、小アジア、ギリシア、ローマといった地方の文化と思想が対象となる。

解釈の方法として修辭的方法論を主に採用する。但し、古典的な修辭法のみならず、歴史的、社会的、政治的パースペクティヴを取り入れていく。このことにより初期キリスト教の時代の歴史的再構築が可能となると考える。また、フェミニスト神学をこれから発展していく方法論として理解し、特に、研究者自身の社会的視点の確立とテキストのもつ修辭的・歴史的的状况のなかでの「女性と人々」に焦点をあてる。専門はテモテの手紙1である。しかし、テモテの手紙にとどまらず、古代思想全般における「家のレトリック」に興味がある。家の秩序としての支配能力(夫と妻、父と子、主人と奴隷)が、国家を導く上で重要であるとするレトリックにより、パブリックに支配者の能力(徳)が問題とされた。この同じ仕方で、キリスト教教会も、教会の指導者の能力(徳)の一つに家の支配能力を必要事項として掲げるようになったのではなかろうか。この問いを中心に、テモテの手紙1の歴史的状況を再構築する。

2011 年より、総合研究プロジェクトとして「3. 11以降の世界と聖書」というテーマのもと、ヨハネ黙示録解釈に取り組む。キーワードのひとつに、「テクネ(技術)」がある。

また2012年より、東北アジア和解と平和のためのフォーラムという場をとおして、聖書全体における暴力と嘆きのテキストを中心に釈義をすすめている。2015年は長崎で開催される。

准教授	<b>森 幸穂</b> <i>MORI, Sachiko</i>		
● 学位	博士（言語教育）		
● e-mail	t71154@aoyamagakuin.jp		
● ホームページ	http://raweb1.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=ahbbfe		
● モットー	明るく楽しく元気よく		
● 所属学会	The American Council on the Teaching of Foreign Languages The Japan Association for Language Teaching		
● 研究分野	理工学系学生のための英語教育 留学生のための日本語教育		
● キーワード	言語学習ストラテジー		
● 担当科目	English Core II-a, b, c, d English Studies B 日本語 I		

### 研究内容

#### 研究論文 (2011~)

遠藤直子・伊藤夏実・菅谷有子・古市由美子・森幸穂（2014）「理工学系話し言葉コーパス」の構築と専門語彙・漢字教育への応用  
一文脈を明確にする文作成－『日本英語教育学会第43回年次研究集会論文集』 1-10

菅谷有子、伊藤夏実、遠藤直子、白鳥智美、関山聡之、成永淑、中村亜美、古市由美子、森幸穂、宮部真由美、山口真紀（2013）  
The development and its application of “the Science and Engineering Spoken Japanese Corpus” -The analysis of  
vocabulary in the seven fields- 「理工学系話し言葉コーパス」の構築とその応用 —理工学系7分野の語彙の実態調査—  
Canadian Association for Japanese Language Education 2013 Proceedings, 259-268

伊藤夏実、遠藤直子、菅谷有子、成永淑、古市由美子、森幸穂（2013）「話し言葉コーパスを用いた理工学系留学生のための日本語  
学習支援システム『理工学系語彙・用例学習支援システム レインボー Rainbow』の開発」『横浜国立大学留学生センター  
教育研究論集』21 pp115-157

Mori, S., & Saito, S. (2012). Task-based approach for beginner's level of Japanese cultures and society. *Aoyama Standard  
Journal*, 7, 81-93.

Mori, S. (2011). The language of young people and its implications for teaching. *Outside the Box: The Tsukuba Multi-lingual  
Forum*, 4(1), 46-49.

#### 学会発表 (2013~)

Nonaka, K., Mori, S., & Reedy, D. (2014) *Building a connection in Japanese – Skype project between two universities in Japan and  
the U.S.* American Association of Teachers of Japanese (AATJ) America, Philadelphia.

Pagel, J., Reedy, D., & Mori, S. (2013) *Fostering International Awareness through the Chat Room.* Globalization and Localization in  
Computer Assisted Language Learning (GloCALL) Vietnam, DaNang.

菅谷有子、伊藤夏実、遠藤直子、白鳥智美、関山聡之、成永淑、中村亜美、古市由美子、森幸穂、宮部真由美、山口真紀（2013）  
The development and its application of “the Science and Engineering Spoken Japanese Corpus” -The analysis of  
vocabulary in the seven fields- 「理工学系話し言葉コーパス」の構築とその応用 —理工学系7分野の語彙の実態調査—  
Canadian Association for Japanese Language Education (CAJLE) Canada, Toronto.

遠藤直子・伊藤夏実・菅谷有子・古市由美子・森幸穂（2013）「理工学系話し言葉コーパス」の構築と専門語彙・漢字教育への応用  
一文脈を明確にする文作成－日本英語教育学会（東京－早稲田大学）

遠藤直子・伊藤夏実・菅谷有子・古市由美子・森幸穂（2013）「理工学系話し言葉コーパスのデータと書き言葉のデータに使用され  
る語彙について：都市環境工学分野のゼミの音声データと修士論文梗概集のデータから」タイ国日本語教育研究会（タイ  
ーバンコク）

#### 外部資金導入状況（国からの補助金）

2011年～2014年 研究支援を目指した「理工学系基本口頭表現用例学習辞典」の開発（科学研究費補助金）（挑戦的萌芽）

# キーワード検索

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
ア	アクアバイオメカニズム	85	カ	科学思想史	141
	アクティブ振動制御	85		科学社会学	138
	アコースティック・エミッション	81		可換微分作用素系	5
	圧力適応	51		核酸科学	43
	アナログ	75		拡散過程	12
	アナログ回路	72		学習制御	94
	アナログ・デジタル混載回路設計	63		確率過程	12
	アミノ酸配列情報	48		確立最適制御	15
	誤り訂正符号	60		確立システム	74
	アルゴリズム	112		確率微分方程式	12
	安定性	4		加工計測	78
	アンテナ	72		画像圧縮	60
	意思決定論	109		画像処理	84
	遺伝子	45		画像秘匿	60
	移動ロボット	120・131		画像理解	117
	イノベーション	102		硬さ試験	79
	意味解析	119		価値評価	97
	イリジウム	42		活動銀河核	24
	イリジウム薄膜	59		ガラスモールド成形	88
	インターネットの国際化	114		感覚間相互作用	115
	インタフェース	128		環化付加反応	56
	ウエアラブル	123		環境教育	100
	ウエアラブル環境情報システム	121		環境経営	98
	ウエアラブル通信機器	63		環境適応	36
	ウェブ注釈	114		関数微分方程式	4
	ウェブと電子メールなどの統合	114		感性	67
	ウェブハンドリング	85		感性情報処理	107
	渦運動	83		感性デザイン	138
	宇宙	17		感性モデル	128
	宇宙線	17・20・24		ガンマ線	17
	宇宙線加速	28		ガンマ線バースト	20・24・27
	宇宙物理学	20		緩和・反応ダイナミクス	50
	運動	45		機械学習	125
	英語の歴史	140		機械学習	107・122
	映像セキュリティ	117		機械振動	80
	エージェントベースモデリング	107		機械装置の耐震設計	80
	エネルギー最適化とシミュレーション	110		機械動力学	80
	エピタキシャル成長技術	59		機械要素	78
	応用認知言語学	137		器官原基誘導	22
	応力・ひずみ測定	84		機器分析	33
	オペレーションズ・リサーチ	99		企業戦略	102
カ	外国語話者への英語教育(TESOL)	139		擬人化エージェント	126
	外国人英語教授法	134		希土類イオン添加ガラス	69
	外傷性脳損傷	90		機能性酸化物	2
	解析的取り扱い	29		機能性無機薄膜	38
	改善活動	100		機能性流体の熱物性	86
	回転機制御	73		キャビテーション	89
	外胚葉性器官発生	22		教育・学習支援システム開発	125
	界面	49		教育アプリケーション	105
	海洋天然物	39		教育支援システム	97
	カイラル磁性体	19		強相関電子系	9・19
	カオス	4・6		協調搬送制御	131

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
カ	極限環境微生物	36	カ	公平分割	99
	巨視的量子トンネル	16		固液相変化	86
	き裂進展シミュレーション	92		ゴール指向要求分析	108
	筋	45		国際宇宙ステーション	14
	銀河系中心	28		極小集合	6
	銀河団	24		個人適応	122
	近距離無線通信	118		古代ギリシア哲学	141
	近赤外	69		国家政策・規制	102
	金属錯体	44・49		ゴッドシャーク予想	6
	空間知覚	115		語用論	136
	空間データ解析	104		コロイド	7
	組合せ最適化	99		コロイド結晶	7
	組合せ最適化問題	112	サ	サービス生産システム	110
	クラスター	47		材料加工機構	93
	グラフェン	65		材料強度	79・92
	クロスカップリング反応	56		材料定数測定	61
	クロスモーダル	129		作業訓練	100
	群と行列	8		錯体触媒	42
	経営管理システム	98		錯覚インタフェース	129
	蛍光体	69		産学連携	33
	計算可能性	127		三次元再構成	130
	計算幾何	120		サンプル値制御	64
	計算機物理学	9		シールド材	61
	計算複雑性	127		ジェット分光	40
	形式言語	127		時間分解分光	37
	ゲーム理論	99		シグナル情報伝達	41
	欠陥制御	2		時系列データ処理	106
	結晶化	53		脂質関連酵素反応機構	46
	結晶成長	65		地震	11・29
	ゲノム	41		システム	103
	ケミカルバイオロジー	43		システムインテグレーション	124
	ゲルの体積相転移	7		システムデザイン	131
	研究教育支援	33		磁性	31
	言語学習ストラテジー	142		磁性体	19
	研削加工	78		自然言語処理	119
	健全性評価	81		持続可能な生産	110
	高エネルギー天体現象	14		実機システム開発	124
	高温超伝導	16		実験室宇宙物理学	20
	高強度電磁波物理	10		実験流体力学	83・89
	抗菌剤	39		実装	72
	航空宇宙エンジン	83		質問応答	119
	航空推進用エンジン	82		自動要約	119
	高水圧	36		シナプス可塑性	45・57
	光線過敏症	40		社会ネットワーク分析	122
	光線力学療法	40		集合知メカニズム	101
	構造色	7		収束群作用	32
	構造有機化学	35		授業学	134
	広帯域	69		ジョセフソン効果	16
	交通流解析	104		出芽酵母	36
	行動	45		照応関係	136
	行動認識	123		衝撃波	20
	光熱分光	40		衝突解析	90
	構文解析	127		常微分方程式	4

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
サ	情報可視化	125	サ	相転移	52
	情報検索インタフェース	105		相変化スラリー	86
	情報構造	136		ソーラーカー	62
	情報揭示	123		速度センサレス制御	62
	情報理論	60		ソフトウェアの国際化	114
	初期ユダヤ教	141		ソフトコンピューティング	107
	シリアスゲーム	101	タ	ターボ機械	83・89
	新規超伝導体	2		大規模連立一次方程式の数値解法	3
	真空蒸着法	30		耐性評価	90
	神経回路	45		第2言語におけるライティング及び技術文書ライティング (L2 Composition)	139
	人工衛星	17		ダイヤモンド薄膜	59
	身体負担	111		対話応答	119
	人的資源マネジメント	109		対話型遺伝的アルゴリズム	128
	振動温度	52		多光子吸収	40・50
	振動計測	90		弾性・粘弾性	84
	振動制御	80・90		炭素材料	71
	水素安全	82		タンパク質機能予想	106
	水素エネルギー	82		タンパク質結晶化	55
	数値解析	87・90		タンパク質の生物物理化学	46
	数値解析法	61		タンパク質立体構造	46
	数値流体力学	83		談話分析	136
	数理生物学	4		地域貢献	33
	数理モデリング	4		置換核酸塩基	40
	数理モデル	70		知識獲得	122
	スキルミオン	19		知識発見	122
	図形科学	116		知的創造活動支援システム	105
	スケジューリング	99		中間言語語用論	137
	すざく	28		中世英文学	140
	スティック・スリッパ運動	11		中性子星	17
	スパッタリング	38		超音速ジェット	50
	スピントロニクス	31		超高精度数値計算アルゴリズム	3
	スフィンゴ糖脂質	51		超新星	17
	スマートウインドウ	38		超新星残骸	17・20・24・28
	生産情報システム	100		超精密加工	88
	聖書解釈	141		超伝導	11・19・21
	生体システム	67		超伝導材料	2
	生体情報	103		超電動物性	2
	生体情報解析	138		追従制御	64
	正統と異端	141		通時文体論	140
	生物物理	13		低振動ラマン分光	52
	精密加工	93		データベース	48
	精密工学	78		データマイニング	122
	生理計測	67		適応オブザーバ	62
	赤外分光	37		テキストマイニング	107・119
	切削加工	78		デジタル混載回路	75
	ゼブラフィッシュ	45		デトネーション	82
	遷移金属触媒(鉄,イリジウム,ロジウム)	56		テラヘルツ	26
	前駆滑り	29		電荷秩序	16
	センサ	103		電気磁気効果	19
	センサ情報処理	118・121		電子源	69
	潜熱蓄熱媒体	91		電子散乱機構	53
	相対的双曲線	32		電子状態理論	47
	装置開発	37		電子透かし	60

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
タ	電磁波応用センシング	66	ハ	反応速度係数	50
	伝熱工学	86		反応モデル	87
	電波吸収体	61・76		パナルヴェ系	18
	ドイツ文学	135		パナルヴェ方程式	25
	統計力学	9		光エレクトロニクスデバイス	65
	動作計画	120		光化学	35・40
	等質多様体	8		光機能	49
	動的同位体効果	50		光吸収	53
	糖転移酵素	51		光計測	84
	透明酸化物半導体	38		光触媒	38
	透明導電膜	38		光通信・フォトニックネットワーク	66
	特殊解	18		光デバイス	66・69
	特殊流体	83		光電子分光法	30
	特殊流体&非ニュートン流体	83		光量子エレクトロニクス	66
	突発天体	14		非言語インタラクション	126
	トポロジカル磁気構造	19		微細加工技術	59
	トライボロジー	11		ビジネスプロセス	98
	トリプトファン・ロイシン輸送体	36		非晶質炭素膜	59
トロピカル曲線	23	非線形システム	74		
ナ	内容中心型の言語教育	139	非線形制御	120	
	ナノ加工	13	非線形制御理論	74	
	ナノグラフィ	47	非弾性	29	
	ナノテクノロジー	11	非破壊検査	81	
	匂い受容体	41	微分幾何学的アプローチ	120	
	二次有機エアロゾル	50	微分同相群	32	
	ニューラルネットワーク	107	非平衡プラズマ	28	
	認知言語学	136	非ホロノミックシステム	120・131	
	ヌクレオシド関連生体活性物質	39	ヒューマンインターフェイス	67	
	熱	29	ヒューマンコンピューテーション	104	
	ネットワークシステム	94	ヒューマンセンシング	117	
	燃焼	87	表現の組成列	5	
	粘性解	15	表現論	5	
	脳	45	標準化	114	
	脳認知科学	138	表面科学	13	
	ハ	バイオデバイス	65	疲労	79
		バイオフィードバック	67	疲労破壊	92
		配座異性体	50	品質検査	111
配列解析		48	品質情報システム	97	
破壊		79	ファジイ理論	109	
破壊力学		92	ファジイシステム	64	
爆轟(デトネーション)		87	フーリエ級数・変換	8	
箱玉系		23	フェルミ準位の制御	53	
パターン形成		22	フォトリソリズム	35・54	
発光		44	普及モデル	102	
場の理論		31	複合材料	44・88	
ハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式		15	腐食	81	
パルサー		24	物性理論	47	
パルサー星雲		20・24	物体認識	130	
パワーエレクトロニクス		62・73	不変微分作用素	5	
半導体デバイス		68	フラクタル	6	
半導体物性		68	フラクトグラフィ(破面解析)	79	
半導体量子構造ト		69	フラストレーション	9	
バンドギャップ・ナローイング効果	53	プラズマ	24		

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
ハ	プラズマプロセス	38	ヤ	ユニタリ表現	8
	プラズモン	53		ユビキチン化	36
	フラッタ	85		予測市場	101
	フリーラジカル	50		弱い分子内水素結合	50
	プログラミング支援技術	114	ラ	雷雲ガンマ線	27
	プロトコル	118		ラプラシアン	12
	分岐解析	70		ラマン散乱	7
	文献学	140・141		ラマン分光	37・52
	分子イメージング	43		乱流燃焼制御	82
	分子間相互作用	52		リアルタイム制御	124
	分子構造解析	37		リー群論	5
	分子配向	26		リー群とリー環	8
	粉体	11		離散パルルヴェ系	18
	平面回路	72		立体構造情報	48
	ペプチド輸送体	36		リモートセンシング	117
	放送	115		粒子加速	20・24
	補間法	104		流体	29
	星形成領域	28		流体関連振動	83・94
	ホログラム	54		流体機械	83
ポロノイ図	104	流体構造連成力学	85		
マ	マイクロ波	16・21・72	流動抵抗低減	83	
	マイクロ波応用	72	流力弾性振動/空力弾性振動	85	
	マイクロ波帯用アンテナ	61	量子化学	35	
	マイクロ波フィルタ	61	量子化学計算	7・50	
	マイクロマシン	83	量子化制御	94	
	マイクロマニシング	93	量子スピン系	9	
	マイクロリアクター	40	量子制御	10・26	
	膜貫通トポロジー	48	量子デバイス工学	68	
	膜タンパク質	41・48・55	量子・統計力学	9	
	摩擦	11・29	量子力学	68	
	マルチメディアデバイス	121	理論流体力学	83	
	マルチエージェントシステム	94	励起状態	37・40	
	マルチフェロイクス	19	レーザー	50	
	マルチボディ・ダイナミクス	80	レーザートラッピング	7	
	マルチメディア	105	レーザー分光	40・54	
	マルチモーダル	115	レーザー計測	82	
	ミックスドシグナル	75	レーザー超音波	81・88	
	密度波	11	ローターダイナミクス	85	
	密度汎関数法	30	ローマ帝国	141	
	ミリ波	72	ロケット	82	
	無限次元可積分系	18	ロトカ・ヴォルテラ方程式	4	
	無衝突衝撃波	24	ロバスト制御	64	
	メタラサイクル	42	ロボット	64・67	
	メディアコンテンツ	129	ロボット視覚	117	
	メンブレントラフィック	51	ロボット対話	119	
	モデリング	103・112	ロボットビジョン	130	
	モデルフリー制御	94	ワ	ワイル群対称性	18
	モノドロミー保存変形	25		3Dオーディオ	115
	ヤ	やもめ	141	Agent-mediated Interaction	126
		有機・無機複合材料	49	Astro-H	28
		有機合成	42	CFD	87
有限要素解析		88	CTA	28	
有限要素法		92	DV-X $\alpha$ 法	30	

行	キーワード	ページ
英数	Gaussian	30
	GWAP	104
	Gたんぱく質共役型受容体	41
	Human-Agent Interaction	126
	IE	100
	Intercultural exchange	133
	IR	30
	LCA	110
	Learning Analytics	125
	lifelong learning	133
	Linked Data	128
	PMモータ	62
	QWL (Quality of Working Life)	111
	Raman	30
	Rydberg 原子	10
	Student generated podcasts	133
	TEFL	134
	TESOL	134
	THE-CH	7
	Totally positivity	23
	TQM手法	97
	Whittaker 模型	5
	X線	17
	X線・ $\gamma$ 線天文学	14
	X線天文学	28
	X線結晶構造解析	46・55
	$\gamma$ 線天文学	28
$\pi$ -アリアル錯体	42	