

卷頭言

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、マネージメント・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すが、助教、助手も含めると138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ます。

本研究要覧の第1の目的は、本学理工学部にはどの様な教員が在籍し、どの様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、どの様な内容の専門教育を受け、どの様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いますが、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だと思います。

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

北野 晴久	...	2
下山 淳一	...	3
杉原 正顯	...	4
竹内 康博	...	5
谷口 健二	...	6
中山 裕道	...	7
西尾 泉	...	8
西山 享	...	9
古川 信夫	...	10
前田 はるか	...	11
松川 宏	...	12
松本 裕行	...	13
三井 敏之	...	14
吉田 篤正	...	15
市原 直幸	...	16
増田 哲	...	17
望月 維人	...	18
山崎 了	...	19
鮎川 晋也	...	20
石田 研太郎	...	21
岩尾 慎介	...	22
大平 豊	...	23
川上 拓志	...	24
北野 健太	...	25
坂本 貴紀	...	26
澤田 真理	...	27
鈴木 岳人	...	28
高嶋 明人	...	29
竹内 祥人	...	30
松田 能文	...	31
山本 大輔	...	32
富本 晃吉	...	33
元木 貴則	...	34

化学・生命科学科

阿部 二朗	...	36
阿部 文快	...	37
坂本 章	...	38
重里 有三	...	39
杉村 秀幸	...	40
鈴木 正	...	41
諏訪 牧子	...	42
武内 亮	...	43
田邊 一仁	...	44
長谷川 美貴	...	45
平田 普三	...	46
宮野 雅司	...	47
中田 恭子	...	48
池田 修己	...	49
石井 あゆみ	...	50
磯崎 輔	...	51
岡島 元	...	52
荻野 一豊	...	53
賈 軍軍	...	54
栗原 亮介	...	55
小林 洋一	...	56
齊野 廣道	...	57
佐々木 郁雄	...	58
望月 貴博	...	59

電気電子工学科

澤邊 厚仁	...	61
地主 創	...	62
橋本 修	...	63
林 洋一	...	64
松谷 康之	...	65
米山 淳	...	66
黄 晋二	...	67
外林 秀之	...	68
野澤 昭雄	...	69
春山 純志	...	70
渕 真悟	...	71
井岡 恵理	...	72
大岩 孝輔	...	73
児玉 英之	...	74
須賀 良介	...	75
大道 哲二	...	76
星野 健太	...	77
稻垣 雄志	...	78
宗 哲	...	79

機械創造工学科

大石 進	...	81
小川 武史	...	82
熊野 寛之	...	83
長 秀雄	...	84
林 光一	...	85
横田 和彦	...	86
米山 聰	...	87
渡辺 昌宏	...	88
菅原 佳城	...	89
姜 東赫	...	90
坂間 清子	...	91
張 月琳	...	92
富樫 憲一	...	93
蓮沼 将太	...	94
藤本 正和	...	95
廣明 慶一	...	96

経営システム工学科

石津 昌平	...	98
小野田 崇	...	99
熊谷 敏	...	100
宋 少秋	...	101
松本 俊之	...	102
水山 元	...	103
大内 紀知	...	104
栗原 陽介	...	105
日吉 久穂	...	106
梶山 朋子	...	107
鎌木 崇史	...	108
齊藤 史哲	...	109
佐藤 慎一	...	110
臧 巍	...	111
高橋 奈津美	...	112
野中 朋美	...	113
肥田 拓哉	...	114

情報テクノロジー学科

DÜRST, M. J.	...	116
小宮山 摂	...	117
佐久田 博司	...	118
鷲見 和彦	...	119
戸辺 義人	...	120
原田 実	...	121
山口 博明	...	122
LOPEZ, G. F.	...	123
大原 剛三	...	124
磯山 直也	...	125
高橋 淳二	...	126
豊田 哲也	...	127
長谷川 大	...	128
松原 俊一	...	129
松村 冬子	...	130
盛川 浩志	...	131
吉田 武史	...	132
米澤 直晃	...	133

学部共通

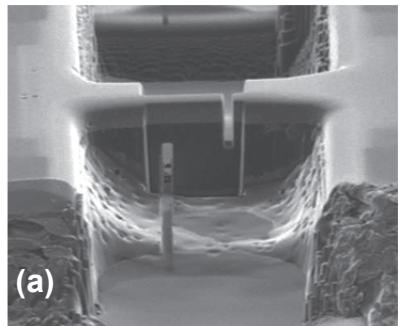
PAGEL, J.W.	...	135
REEDY, D. W.	...	136
川口 悅	...	137
瀧本 将弘	...	138
中園 嘉巳	...	139
ROBERTSON, C. E.	...	140
片見 彰夫	...	141
ケルバー 阿部 スヴェン	...	142
福嶋 裕子	...	143
森 幸穂	...	144
キーワード検索	...	145

物理・数理学科

教授	北野 晴久 <i>KITANO, Haruhisa</i>	
● 学位	博士(学術)	
● e-mail	hkitano@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-kitano/index.html	
● モットー	「分からぬことは実験して確かめる」「だめでもともと」	
● 所属学会	アメリカ物理学会、日本物理学会、応用物理学会	
● 研究分野	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)	
● キーワード	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	
● 担当科目	熱物理学(基礎物理学D)、固体物理(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	

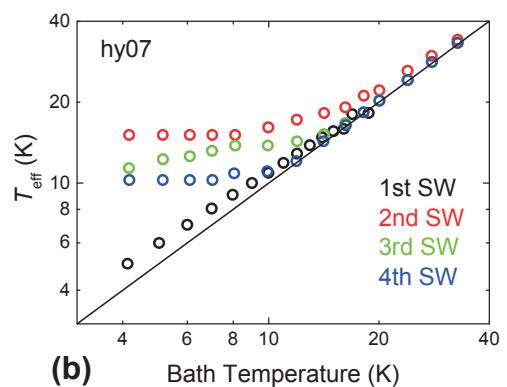
研究内容

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るので、医療用 MRI 装置や超伝導リニアモータ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性能が格段にアップします。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、超伝導状態の量子トンネル効果(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つつ、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、学会発表および研究成果

- [1] H. Kitano, Y. Takahashi, D. Kakehi, H. Yamaguchi, S. Koizumi, S. Ayukawa, "Increase of phase retrapping effects in the switching rate from the finite voltage state of the underdamped intrinsic Josephson junctions", J. Phys. Soc. Jpn. 85, 054703 (2016).
- [2] 北野 晴久, "固有ジョセフソン接合の高次スイッチング事象におけるMQT的挙動とマイクロ波共鳴効果", 日本物理学会第 71 回年次大会 領域 6,8 合同シンポジウム「固有ジョセフソン効果の最前線」, 20pAR-6 (2016 年 3 月).



〈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) 微小固有ジョセフソン接合素子の高次スイッチング事象における実効的脱出温度の解析結果

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	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-shimo/	
● 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(相関と物性)、固体物理 B(超伝導)、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し、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。

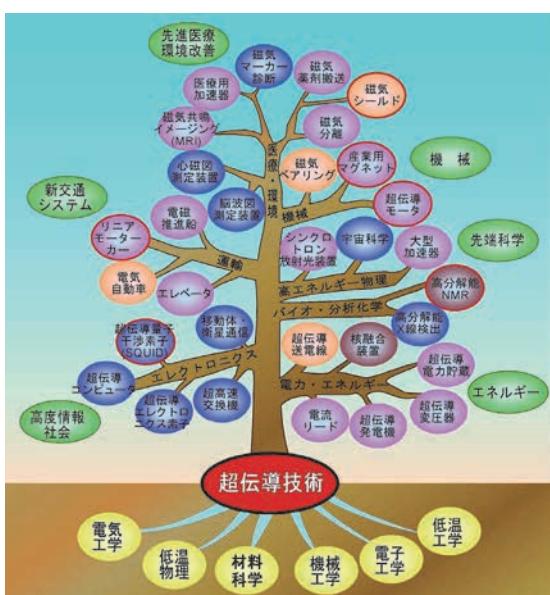


図 超伝導応用の樹

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の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”を常に目指しているなか、学生による“おやっ”という研究結果にも期待しています。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を獲得することが目標です。

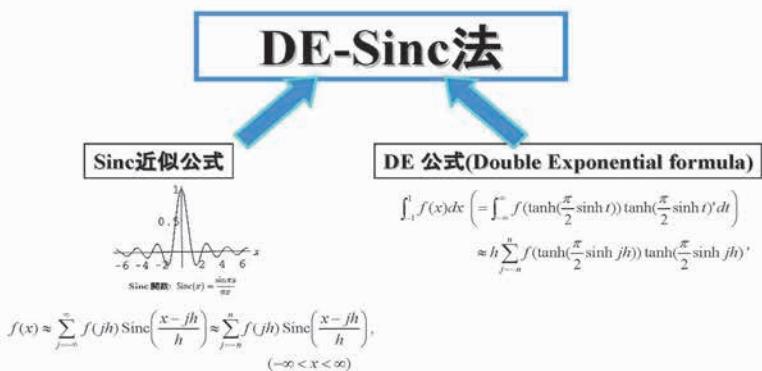
教授	杉原 正顯 <i>SUGIHARA, Masaaki</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sugihara@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~sugihara/	
● モットー	モットーがないのがモットー	
● 所属学会	日本応用数理学会, 日本数学会, 情報処理学会	
● 研究分野	数値計算	
● キーワード	超高精度数値計算アルゴリズム, 大規模連立一次方程式の数値解法	
● 担当科目	線形代数 IA, IB, 数学演習 A, B, 計算数学, 数理統計, 離散数学(大学院)	

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。

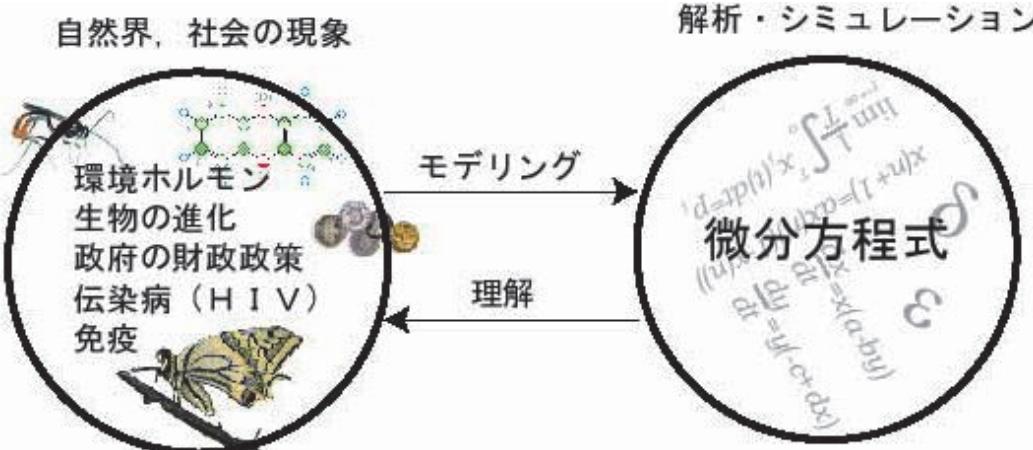
(I) 超高精度数値計算アルゴリズム「DE-Sinc 法」の研究とその応用

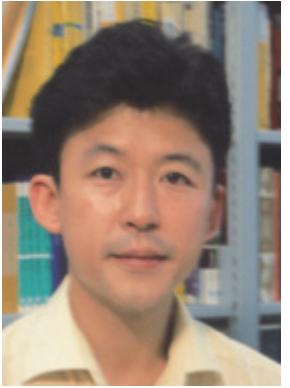
DE-Sinc 法とは、ユタ大学の Stenger 教授等が開発した Sinc 近似公式に基づく数値計算法 (Sinc 法) に、我が国で（高橋秀俊教授、森正武教授によって）開発された最適数値積分公式 DE 公式の考え方を取り入れた数値計算法である。この方法は、問題がある種の条件を満たせば計算誤差を極限まで小さくできるという特徴があり、自然科学、工学分野の計算のみならず、ファイナンスや社会科学まで幅広く応用できる可能性をもつ。



(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 <i>TAKEUCHI, Yasuhiro</i>	
● 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、ロトカ・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	ウエルカムレクチャー・解析学 IA、解析学 IB、微分方程式 I・III、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標とする。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”していくは間に合わない。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。		
当面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）癌や HIV と人間の免疫システムとの闘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		
 <p>The diagram shows two circles representing different domains. The left circle, labeled "自然界、社会の現象", contains icons of a fly, a green plant, a butterfly, and a cell, with text listing "環境ホルモン", "生物の進化", "政府の財政政策", "伝染病 (HIV)", and "免疫". An arrow labeled "モデリング" points from this circle to the right circle. The right circle, labeled "解析・シミュレーション", contains mathematical symbols and text, including "微分方程式" and various differential equations. An arrow labeled "理解" points from the right circle back to the left circle.</p> <p>☆おもしろい現象を微分方程式で理解しよう。</p>		

教授	谷口 健二 <i>TANIGUCHI, Kenji</i>	
● 学位	博士(数理科学)	
● e-mail	taniken@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~taniken/index-j.html	
● モットー	手を動かす	
● 所属学会	日本数学会	
● 研究分野	解析学, 代数学	
● キーワード	リ一群論, 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	
● 担当科目	解析学 IA,IB, 解析学 II, 応用初等代数, リ一群論	

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 (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 $\text{Spin}(n, 1)$, $SL(3, \mathbb{R}), Sp(2, \mathbb{R})$ 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。

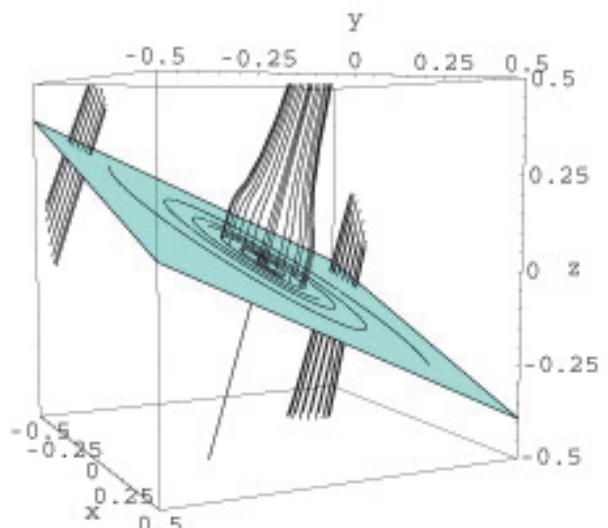
教授	中山 裕道 <i>NAKAYAMA, Hiromichi</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail		
● ホームページ		
● モットー	「楽しくいきましょう」	
● 所属学会	日本数学会, アメリカ数学会	
● 研究分野	位相幾何学, 力学系理論	
● キーワード	ゴッドシャーク予想, 極小集合, カオス, フラクタル	
● 担当科目	線形代数 I, 数学演習, 幾何学 I, II, III, 位相幾何学, 力学系	

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の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、似ても似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る。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て解けない。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も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 <i>NISHIO, Izumi</i>		
● 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	大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、		
研究内容			
○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。			
○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に存曲線を示す。この結果から高分子ゲルについての臨界指数 β 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)			
○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管状構造を作り取り囲み、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、少し大きすぎて管に入ることが難しい分子から、丁度入る分子、少し小さすぎて管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。			
○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。			
○昆虫の羽などにみられる構造色の研究：走査型電顕(SEN)像と翅の反射色や撥水性との相関の研究。			
<2013 年度の発表論文>			
○"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. E88 062601 (2013). DOI: 10.1103/PhysRevE.88.062601			
○"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			
○"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			
<国際学会等>			
○International Soft Matter Conference 2013(2013 年 9 月、Sapienza University, Rome, Italy)			
○"Ultraviolet-light irradiation effect on lipid vesicles containing photoresponsive molecules"(MEMB-1493)			
Kazunari Yoshida, and Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio			
○Effects of Crosslinker Functionality on the Volume Phase Transition of Gel"(POL-1564)			
Azusa Saito, and Yasuhiro Fujii, and Izumi Nishio			
○"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			
○13th International Meeting on Ferroelectricity(2013 年 9 月、Jagiellonian University, Krakow, Poland)			
○"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			
<学会発表>			
7 編 ここでは省略する。ホームページ参照			

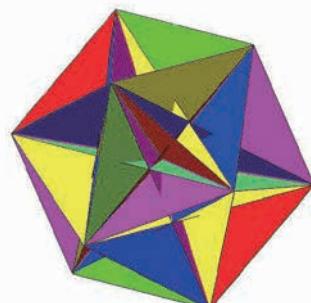
教授	西山 享 <i>NISHIYAMA, Kyo</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail	kyo@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	www.gem.aoyama.ac.jp/~kyo/	
● モットー	温故知新（ふるきをたずねて新しきを知る）	
● 所属学会	日本数学会、アメリカ数学会	
● 研究分野	表現論, 調和解析, 不変式論	
● キーワード	群と行列, フーリエ級数・変換, リー群とリー環, ユニタリ表現, 等質多様体	
● 担当科目	線形代数Ⅰ, 数学演習, 複素解析Ⅰ・同演習, 表現論, フレッシャーズセミナー	

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、



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。)

[正 20 面体の中の 15 枚の長方形]

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、不变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变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!

教授	古川 信夫 FURUKAWA, Nobuo
● 学位	博士(理学)
● e-mail	furukawa@phys.aoyama.ac.jp
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-furu/
● モットー	人間到る処青山あり
● 所属学会	日本物理学会、アメリカ物理学会(American Physical Society)
● 研究分野	固体物性理論
● キーワード	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
● 担当科目	物質科学特別輪講、応用物理学輪講
研究内容	
<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)を用いて解説しています。</p> <p>最近の業績としては、</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチフェロイック鉄酸化物 BiFeO_3 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] コバルト酸化物 $\text{Ba}_2\text{CoGe}_2\text{O}_7$ 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關する現象について、実験グループと共同してメカニズムの解明を行った。[2] ペロフスカイト型マンガン酸化物 RMnO_3 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、これ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] オルソフェライト RFeO_3 における電場誘起磁区反転のメカニズムを理論的に解説した。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] <p>などがあげられます。</p>	
参考文献	
<p>[1] Magnetic control of transverse electric polarization in BiFeO_3, M. Tokunaga, M. Akaki, T. Ito, S. Miyahara, A. Miyake, H. Kuwahara and <u>N. Furukawa</u>, <i>Nature Comm.</i> 6, 5878/1–5 (2014).</p> <p>[2] Chirality of Matter Shows Up via Spin Excitations, S. Bordacs, N. Furukawa 他 11 名, <i>Nature Physics</i> 8, 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, <i>Phys. Rev. Lett.</i> 104, 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, <i>Nature Materials</i> 8 (2009) 558–562.</p>	

教授	前田 はるか <i>MAEDA, Haruka</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	hmaeda@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	N/A	
● 所属学会	日本物理学会、日本分光学会、American Physical Society	
● 研究分野	原子・分子・光物理、原子分光	
● キーワード	量子制御、Rydberg 原子、高強度電磁波物理	
● 担当科目	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=「リュードベリ原子」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なります。

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、リュー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、リュー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“新しいメゾスコピック物質”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ことができます。

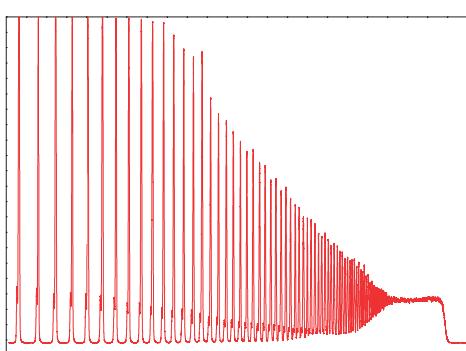
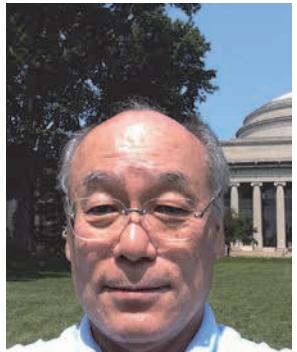


図1 Li リュードベリ準位のイオン化スペクトル。
主量子数 100 程度まで分解されている。



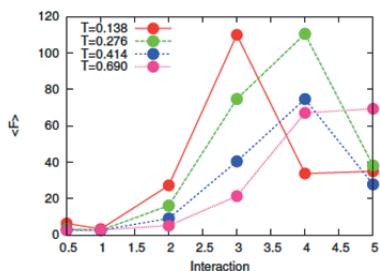
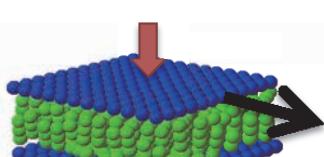
図2 磁気光学トラップに極低温
に冷却され捕獲された Rb 原子。

教授	松川 宏 <i>MATSUKAWA, Hiroshi</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail	matsu@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	研究室: http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/Top.html 松川宏: http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/hm.html	
● 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、ステイック・スリップ運動	
● 担当科目	力学I、物体と地震の運動、量子力学C	

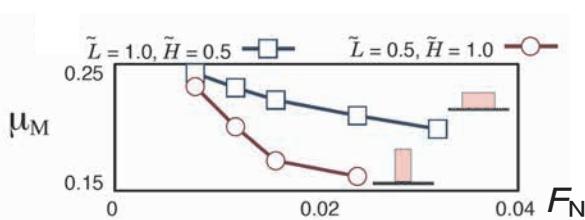
研究内容

摩擦の物理

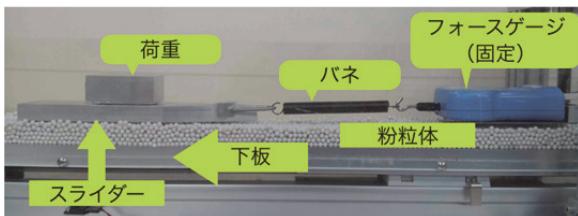
固体界面の摩擦はもっとも身近な物理現象の一つで古くから多くの研究がなされていますが、その基本的な機構について未だに多くの謎があります。一方、近年の科学技術、計算機の発達によりこれまで調べられなかった、ミクロ・ナノスケールの摩擦の研究が始まり、その特異な振る舞いが注目を集めています。これらはナノテクノロジーを支える基礎科学としても重要です。また、摩擦は地震のようなマクロな現象とも深い関係があります。固体間の滑り摩擦に類似の現象は、密度波や超伝導体中の磁束格子のピン止めと運動など、固体内でも観測されます。これら多様な系の摩擦現象には多くの共通する性質（普遍性）がありますが、個性もあります。しかし、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・数値的・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。

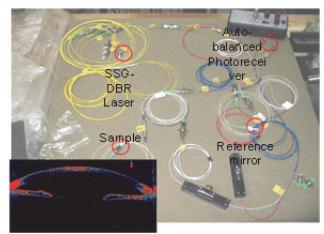
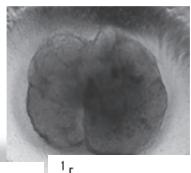
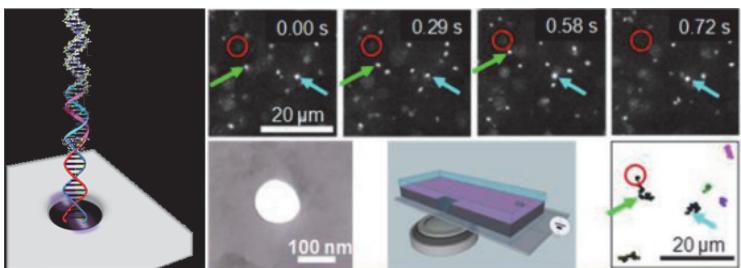


粉体摩擦実験装置

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。

教授	松本 裕行 <i>MATSUMOTO, Hiroyuki</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	matsu@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~matsumoto/index.html	
● 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Ⅲ、数学演習、解析学Ⅲ演習、確率統計、数理ファイナンス、数理輪講、卒業研究、高度実践演習、数理科学特別輪講(大学院)	
研究内容		
<p>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。</p> <p>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することにより確率論は発展をしてきました。</p> <p>私は、多様体上のラプラシアンなど2階の橍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が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。</p> <p>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。</p> <p>今後も、確率論に関することが中心にはなると思いますが、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つて、生活していくべきだと思っています。</p>		

教授	三井 敏之 <i>MITSUI, Toshiyuki</i>		
● 学位	博士(Ph.D)(物理)		
● e-mail	mitsui@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/		
● モットー	実験の基本は観測		
● 所属学会	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、日本生理学会		
● 研究分野	表面科学、生物物理学		
● キーワード	表面科学、ナノ加工、生物物理、医療工学		
● 担当科目	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、物理数理計測実験、物理数理専門実験		
研究内容			
<p>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。</p>			
<p>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 1 つ 1 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 の生物学的機能を物理的に観測する装置をつくります。</p>			
<p>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。</p>			
<p>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います。人工骨の構造の基礎研究になります。</p>			



教授	吉田 篤正 <i>YOSHIDA, Atsumasa</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail		
● 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、International Astronomical Union	
● 研究分野	宇宙物理学(実験)、放射線計測学	
● キーワード	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	
● 担当科目	天体物理概論、原子核物理、物理実験学、力学Ⅱ、物理学Ⅰ、物理・数理計測基礎実験、宇宙物理学特論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

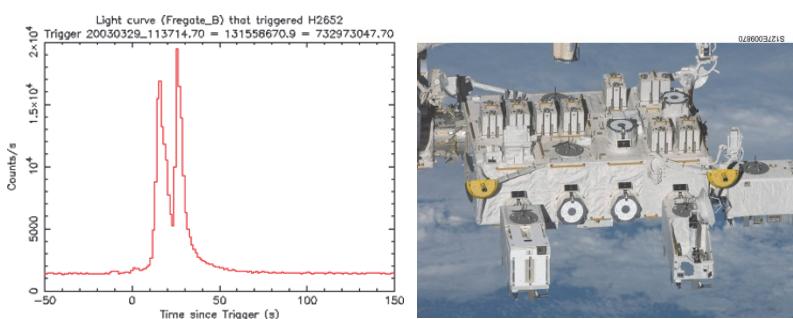
宇宙で起こる種々の天体现象の中には、可視光よりはるかにエネルギーの高いX線やガンマ線でしか見えないものがあります。とくに、ブラックホールや中性子星などの周辺でおこっている物理現象を理解するためには、X線やガンマ線による観測が不可欠です。われわれの研究室では、突発的に増減光するX線・ガンマ線天体现象を中心に研究しています。

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 1cm^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観測されています。

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翔体をもちいて、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。)
- すぐく衛星 (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に搭載されている高エネルギー電子・γ線観測装置: 2015年打上げ。観測中)

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、研究棟の屋上と町田グラウンドから突発天体・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、ガンマ線バースト天文学の進歩のマイ
ルストーンとなる、大きな実験的寄与を研究コミュニ
ティに与えた。(右図) ISS きぼう実験モジュ
ールに取り付けられた MAXI (©JAXA/NASA)。現在は
ここに CALET も搭載されている。

准教授	市原 直幸 <i>ICHIHARA, Naoyuki</i>	
● 学位	博士(数理科学)	
● e-mail	ichihara@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	https://sites.google.com/site/naoyukiichihara/	
● モットー	ローマは一日にして成らず	
● 所属学会	日本数学会	
● 研究分野	確率論, 偏微分方程式論	
● キーワード	確率最適制御, ハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式, 粘性解	
● 担当科目	解析学 IA, 解析学 IB, 数学演習 A, 数学演習 B, 集合と位相, 集合と位相演習, 解析学 IV, 解析学 IV 演習, コンピュータアプリケーション演習, 確率過程論(大学院)	
研究内容		
<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 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 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(例えば確率偏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、最近はこれらを離散化する問題にも興味を持っています。</p>		

准教授	増田 哲 <i>MASUDA, Tetsu</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	masuda@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~masuda/index-j.html	
● モットー	地に足を着ける	
● 所属学会	日本数学会, 日本物理学会	
● 研究分野	非線形可積分系	
● キーワード	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	
● 担当科目	線形代数ⅠA, 線形代数ⅠB, 数学演習A, 数学演習B, 解析学Ⅱ, 解析学Ⅱ演習, 線形代数Ⅱ, 線形代数Ⅱ演習, 代数学Ⅰ, 代数学Ⅰ演習, 数理専門実験Ⅱ, 非線形数理(大学院)	
研究内容		
<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。近年では、高階および多変数への一般化についても進展が著しい。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、超幾何函数（の離散類似）や代数函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>		

准教授	望月 維人 <i>MOCHIZUKI, Masahito</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	mochizuki@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~mochizuki/index.html	
● モットー	泥臭い仕事(研究)を厭わずやる	
● 所属学会	日本物理学会、応用物理学会、日本磁気学会	
● 研究分野	物性物理学(理論), 固体物理学, 統計力学	
● キーワード	強相関電子系, 磁性体, マルチフェロイックス, 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	
● 担当科目	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		
<p>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、 спин、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(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プ、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、マルチフェロイックスというように多彩な電子状態を示します。</p> <p>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があります。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。</p> <p>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し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。</p>		

准教授	山崎 了 <i>YAMAZAKI, Ryo</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	ryo@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~ryo/index.html	
● モットー	一生に一度しかない人生なので楽しく生きる。	
● 所属学会	日本物理学会 日本天文学会	
● 研究分野	高エネルギー宇宙物理学	
● キーワード	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	
● 担当科目	相対論、一般相対論、宇宙物理特論B、物理数学 II、数值解析、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现象で、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。

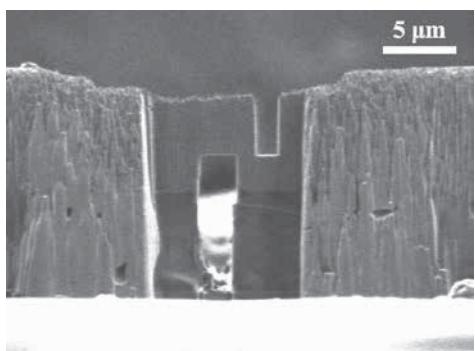
・衝撃波における高エネルギー宇宙線の統計加速

地球上には、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、高エネルギー天体现象において基本的かつ重要な物理過程のひとつです。

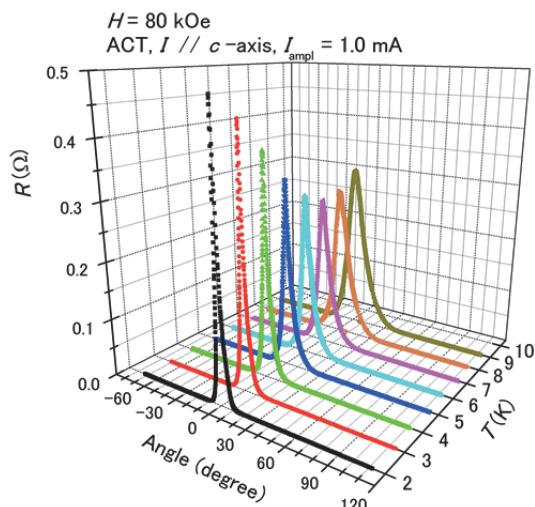
助教	鮎川 晋也 AYUKAWA, Shin-ya	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	ayukawa@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本物理学会、応用物理学会	
● 研究分野	固体物性	
● キーワード	超伝導、ジョセフソン効果、ジョセフソン磁束フロー	
● 担当科目	物理基礎実験 I・II、物理・数理計測実験 II、物理・数理専門実験 I	

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、2つの超伝導体が弱く結合している状態をつくる必要がありますが、私たちの研究室では1つの超伝導体に、くびれ構造を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)。特に、最近では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た鉄系超伝導体を用いてジョセフソン接合を作製しています。この多バンド超伝導体を用いて作製したジョセフソン接合に対し、マイクロ波を照射したときに起こると予想され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-電圧特性や臨界電流を調べた結果、超伝導層と絶縁層が交互に積み重なった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。また、下図右のように磁場を超伝導層に平行に印加した場合(Angle = 0°)に、温度約7K以下においてピークの増大が観測され、固有ジョセフソン接合を反映したジョセフソン磁束フローが起きていると考えられます。今後は、この磁束フロー現象の解明を目指すとともに、当初の目標である多バンド超伝導体とマイクロ波が絡んだ物理の研究を進める予定です。



鉄系超伝導体におけるジョセフソン接合.



FeSe_{0.4}Te_{0.6}における磁束フロー抵抗の磁場角度依存性.

助教	石田 研太郎 <i>ISHIDA, Kentaro</i>	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	k-ishida@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-mitsui/	
● モットー		
● 所属学会	日本発生生物学会、日本分子生物学会、日本生物物理学会	
● 研究分野	発生生物学	
● キーワード	器官発生、器官再生、器官誘導、形態形成、パターン形成	
● 担当科目	物理基礎実験、物理・数理計測基礎実験	
研究内容		
研究概要		
<p>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最重要課題の一つである。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。</p> <p>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] 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 [3]、歯胚上皮細胞の増殖制御に関わる遺伝子機能の解析 [4] を行ってきた。また、ニワトリ胚の羽毛原基形成を実験モデルとして、羽毛原基誘導を培養皿上で再現する再生皮膚の作製技術を開発した [5]。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。</p>		
<p>[1] Nakao, K. et al. The development of a bioengineered organ germ method. <i>Nature methods</i> 4, 227-230 (2007).</p> <p>[2] Ikeda, E. et al. Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy. <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> 106, 13475-13480, (2009).</p> <p>[3] 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. <i>Biochemical and biophysical research communications</i> 405, 455-461 (2011).</p> <p>[4] Ishida, K. et al. Gadd45g regulates dental epithelial cell proliferation through p38 MAPK-mediated p21 expression. <i>Genes to Cells</i> 18, 660-671 (2013).</p> <p>[5] Ishida, K. & Mitsui, T. Generation of bioengineered feather buds on a reconstructed chick skin from dissociated epithelial and mesenchymal cells. <i>Development, Growth & Differentiation, in press.</i></p>		

助教	岩尾 慎介 <i>IWAO, Shinsuke</i>	
● 学位	博士(数理科学)	
● e-mail	iwao@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	孤独を友とせよ	
● 所属学会	日本物理学会、日本数学会	
● 研究分野	超離散可積分系、量子可積分系、トロピカル幾何学、Totally positive matrix	
● キーワード	トロピカル曲線、箱玉系、Totally positivity	
● 担当科目	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：トロピカル数学

通常の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、トロピカル数学といいます。一見するとトロピ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、トロピカル数学が、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、トロピ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ロピ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ロピカル数学版とでもいべき、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、トロピカル数学が、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。



助教	大平 豊 <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。これまでには、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、磁場の增幅機構についても研究を行っている。

助教	川上 拓志 <i>KAWAKAMI, Hiroshi</i>	
● 学位	博士(数理科学)	
● e-mail	kawakami@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	複素領域の微分方程式、可積分系	
● キーワード	パンルヴェ方程式、モノドロミー保存変形	
● 担当科目	数学演習 A、数学演習 B、解析学 II 演習、解析学 III 演習、解析学 IV 演習、微分方程式 I 演習、線形代数 II 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、パンルヴェという數学者は、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ンルヴェ方程式と呼ばれています。パン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。

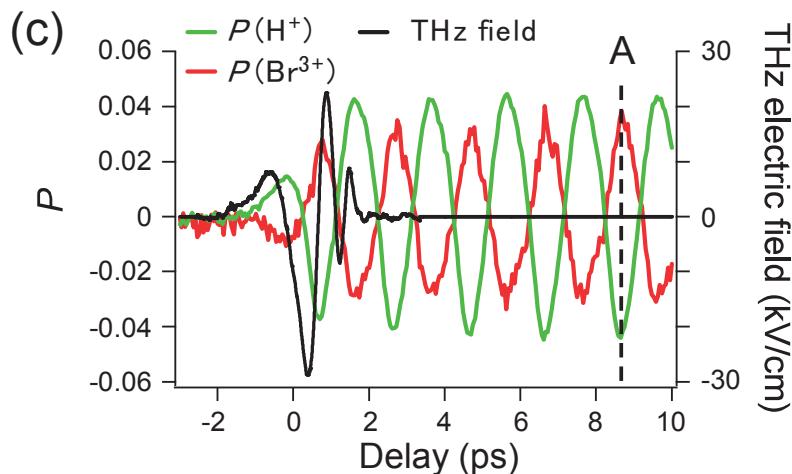
私が興味を持っているのは、パンルヴェ方程式及びその高次元化です。パンルヴェ方程式は 2 階の方程式ですが、最近、より高階でパンルヴェ方程式と類似した方程式が多くの研究者によって提案されており、私はそれらのモノドロミー保存変形の観点からの分類の研究をしています。また、最近新たに見つかった「行列パンルヴェ方程式」という方程式を調べたりもしています。

助教	北野 健太 <i>KITANO,Kenta</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	kkitano@phys.aoyama.ac.jp	
● 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。

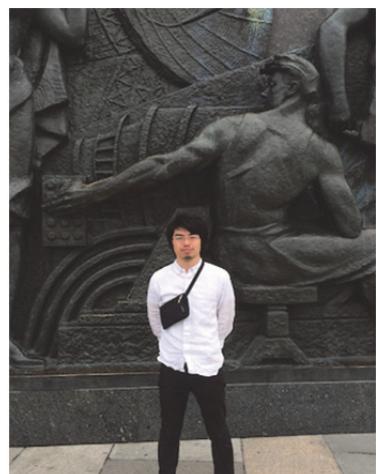


テラヘルツパルス照射に伴い HBr分子の回転準位間に生成したコヒーレンスを量子ビートとして観測した実験結果
黒:テラヘルツパルス電場、赤:Br³⁺イオン、緑:H⁺イオン

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			
<p>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现象のひとつであり、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现象であるため、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</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>を柱に研究を行っています。</p>			
			
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	

助教	澤田 真理 <i>SAWADA, Makoto</i>
● 学位	博士(理学)
● e-mail	sawada@phys.aoyama.ac.jp
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~sawada/
● モットー	酔っていなければならぬ
● 所属学会	日本天文学会
● 研究分野	高エネルギー宇宙物理学
● キーワード	X線天文学, γ 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, すくなくとも, CTA
● 担当科目	物理基礎実験, 物理数理専門実験



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どう循環するのか、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、あるいはこれまで測定することのできなかったバルク運動や乱流のエネルギーがどの程度の割合を占めるのか、こういったことを直接観測によって研究する手段がX線精密分光であり、それを担うのが「ひとみ（旧称 ASTRO-H）」衛星です。

私は、その主検出器「X線マイクロカロリメーターSXS」の開発を、おもに ISAS/JAXA, GSFC/NASA, SRON, SHI, 日本の各大学との共同研究として進めてきました。私の役割は（1）SXS instrument team としての設計検証、機能試験、性能評価、打ち上げオペレーション参加、軌道上較正、（2）Software calibration team としての FITS format の策定、pipeline process の完成、較正データベースの構築と運用、および（3）打ち上げ後の performance verification 期の観測提案とその成果発表です。これらに加え、プロジェクト外でX線放射モデルの改善や、ワークショップ開催にも携わってきました。X線精密分光の実現のために必要なことにはすべて貢献してきました。

われわれは、2016年2月17日に予定した低地球略円軌道への投入に成功し、順次観測装置の立ち上げを行ってきました。しかしながら、すでに報道されているとおり、不幸にも試験観測期間の終了を目前にした3月末に通信障害が発生し、4月上旬時点では復旧できていません。幸いにも試験観測中に取得されたSXSのすばらしいX線スペクトルが、ちかく論文として出版されます。いまは、これが最後とならないことを祈るばかりです。



H-IIAによる「ひとみ」打ち上げ
(c) Frederick Scott Porter

助教	鈴木 岳人 <i>SUZUKI, Takehito</i>	
● 学位	理学(博士)	
● e-mail	t-suzuki@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本物理学会 日本応用数理学会 日本地震学会	
● 研究分野	地震物理学、摩擦物理学	
● キーワード	摩擦、地震、熱、流体、非弾性、前駆滑り、解析的取り扱い	
● 担当科目	物理学演習 I, 物理学演習 II, 物理学演習 III, 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、最新物理講義	

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た、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。つまりどういうことなのか、簡単にご説明致します。まず、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。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。

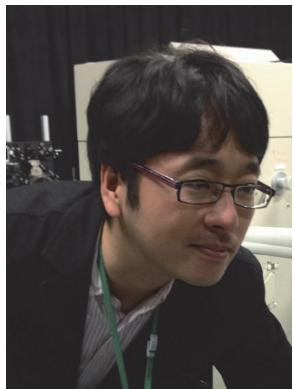
加えて大事なのは、私が構築してきた枠組みは地震にとどまらず幅広い現象にも適用可能である、ということがあります。モデルが物性量や断層長など、地震に見られる固有のスケールに依存しないからです。現在においてもここで述べたテーマを発展させつつ、例えば巨視的な滑りの前に見られる微小な前駆滑りといった、摩擦滑り一般に広く見られる現象の解析的理解を進めています。

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

鈴木岳人(2015), 热・流体・空隙生成相互作用系に现れる动的地震滑り過程の多样性 (研究紹介)、表面科学、36, 230-235

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

助教	高嶋 明人 TAKASHIMA, Akitō	
● 学位	博士(学術)	
● e-mail	Takashima.a.aa@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	百里を往く者、九十九里を以て半ばとす	
● 所属学会	DV-Xα 研究協会、応用物理学会、日本化学会	
● 研究分野	ナノ・マイクロ科学、物理化学、計算科学	
● キーワード	DV-Xα 法、Gaussian、密度汎関数法、IR、Raman、光電子分光法、真空蒸着法	
● 担当科目	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た研究を行うことで、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。

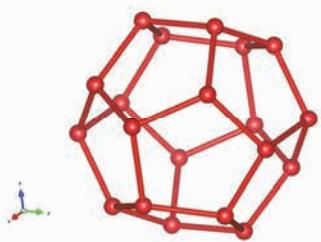


図1 クラスレートハイドレートの骨格構造。

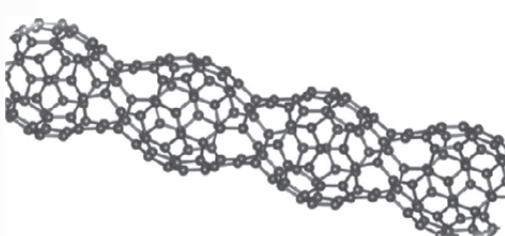


図2 フラーレンポリマーの節面構造。

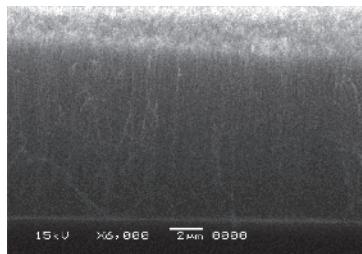
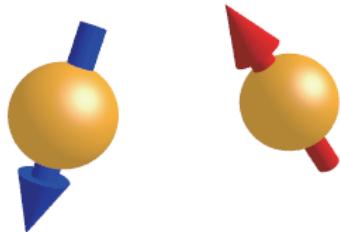


図3 热 CVD 法で成長させた CNT の断面 SEM 像。

助教	竹内 祥人 <i>TAKEUCHI, Akihito</i>		
● 学位	博士(理学)		
● e-mail	akihito@phys.aoyama.ac.jp		
● ホームページ			
● モットー	とりあえずやってみる		
● 所属学会	日本物理学会		
● 研究分野	物性理論		
● キーワード	スピントロニクス、磁性、場の理論		
● 担当科目	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			
<p>電子の持つ電荷と спин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。</p> <p>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トルボルト流である。スピントルボルトとはその名の通りスピントルボルト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トルボルト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トルボルトのみとなり、これがスピントルボルト流である。</p> <p>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、電子の持つスピントルボルトは相互作用するため、スピントルボルトを磁性体に注入することで磁化の制御が可能となる。このスピントルボルト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。</p> <p>効率よくこのスピントルボルト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、スピントルボルトは電気的、磁気的、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トルボルト軌道相互作用と交換相互作用である。スピントルボルト軌道相互作用は、電子の持つ軌道角運動量とスピントルボルト角運動量を互い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トルボルト間でのスピントルボルトのやりとりを可能にする。</p> <p>私は、このスピントルボルト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トルボルト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、電子スピントルボルト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トルボルト依存物性現象の解明を目指している。</p>			



助教	松田 能文 <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		
<p>“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。</p> <p>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。</p> <p>フックス群作用の力学系的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。</p> <p>(1) 無限離散群の円周への作用</p> <p>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一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一群との違いの一端とも見なせます。</p> <p>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」という間に取り組んでいます。</p> <p>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。</p> <p>(2) 収束群作用</p> <p>収束群作用の例として固有名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ヂ境界への作用は幾何学的有限性という力学系的性質により特徴づけられ理解が進んでいます。</p> <p>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。</p>		

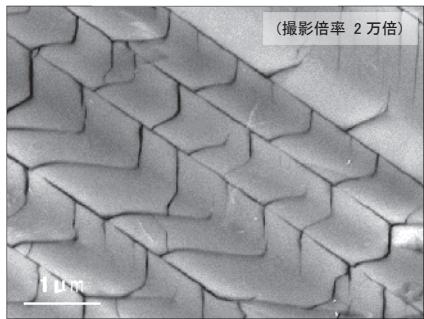
助教	山本 大輔 <i>YAMAMOTO, Daisuke</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	d-yamamoto@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	https://sites.google.com/site/daisukeyamamoto624/	
● モットー	大きな石は たいてい重い	
● 所属学会	日本物理学会	
● 研究分野	物性理論	
● キーワード	量子多体問題、超伝導、超流動、磁性、冷却原子、フラストレーション	
● 担当科目	量子力学演習、統計力学演習、幾何 I 演習、フーリエ解析演習、電磁気学演習、物理・数理セミナー、力学演習	
研究内容		
<p>あらゆる物質の示す巨視的な物性（力学的、光学的、電気的、磁気的、熱的な性質）は、その物質の微視的な構造によって決定されます。その物性決定の背後にある微視的な原理・法則を統計力学、熱力学、量子力学を用いて理論的に探究しています。</p>		
<p>現代の理論物性物理学の本流は「自発的な対称性の破れ」という概念を中心に、通常の気体・液体・固体とは全く異なる量子力学的な物理現象を探索することにあります。例えば液体のヘリウム4を極低温に冷やしていくと、ある温度（2.17 ケルビン = -270.98°C）以下で急峻に粘性が消失します。この状態は通常の液体とは異なる「超流動体」であり、容器の壁面をよじ登って外へあふれ出たり、原子一個ほどの隙間を通り抜けたり、日常生活の常識からは信じられないような振る舞いをします。このような物質の不思議な振る舞いの背後には、必ず面白い微視的な（量子力学的な）物理が隠れています。</p>		
<p>近年は特に非自明な対称性の「破れ方」をみせるフラストレーション系や、従来の自発的対称性の破れの概念を超えるトポロジカル相などの話題が大きな関心を集めています。また、伝導体や磁性体などの実際の物質を取り扱うのではなく、原子とレーザーを用いて作成した人工的な代替模型の上で様々な物性をシミュレーションするという新たな試みも行われています。これらの魅力的な研究対象に対し、日々ペンとノートとパソコンを使って理論的な側面からのチャレンジを続けています。</p>		
<p>(最近の論文から)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daisuke Yamamoto, Giacomo Marmorini, and Ippei Danshita, "Microscopic Model Calculations for the Magnetization Process of Layered Triangular–Lattice Quantum Antiferromagnets", <i>Phys. Rev. Lett.</i> 114, 027201 (2015). • Daisuke Yamamoto, Giacomo Marmorini, and Ippei Danshita, "Quantum Phase Diagram of the Triangular–Lattice XXZ Model in a Magnetic Field", <i>Phys. Rev. Lett.</i> 112, 127203 (2014). • Daisuke Yamamoto, Chika Sato, Tetsuro Nikuni, Shunji Tsuchiya, "Flow–Induced Charge Modulations in Superfluid Atomic Fermions Loaded into an Optical Kagome Lattice", <i>Phys. Rev. Lett.</i> 110, 145304 (2013). 		

助手	富本 晃吉 <i>TOMIMOTO, Koukichi</i>	
● 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

理工学部附置機器分析センター内に設置されている各種大型分析装置に関する研究支援とその保守に当っています。これまで研究室学生に対する装置講習会や教育支援を行ってきましたが、研究室や企業での先端研究や開発現場ではこれら機器利用は必須ですので、学生各自が測定原理を理解して「データを見る目」を養える様な支援にしたいと思います。また併せて、大学広報の一助としても外部企業等への技術指導や地元地域での各種見学会、オープンキャンパス等をサポートして参ります。

CaVO₃ SEM 観察例



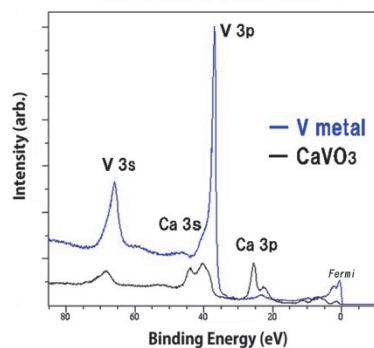
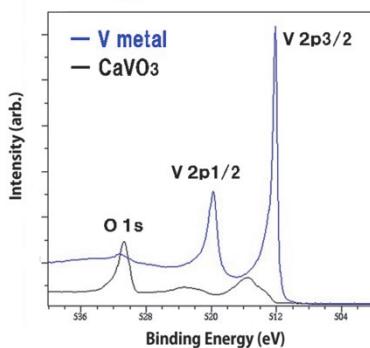
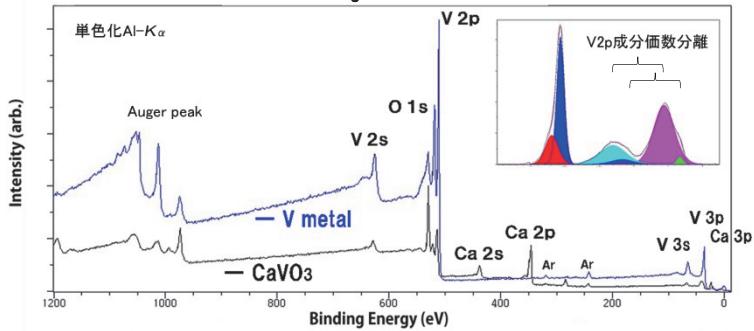
CaVO₃は酸素量や各種トーピングにより結晶構造や電子物性が変化することが知られており、高温相である正方晶から斜方晶(低温相)への構造相転移により微細な双晶ドメインが発生します(上図)。焼鈍時の一軸圧力印加等による無双晶化の試みも行われています。



XPS (ESCA) : X線光電子分光装置

英国 KRATOS 社製 AXIS-ULTRA DLD型イメージングXPS
励起光源 : Al単色化X線銃, Al/Mg デュアルX線銃、He I・II UPS光源, Arイオン銃, 熱電子帯電中和機構、試料磁気浸漬レンズ、静電半球型+球面型電子分光器、二次元遮延ライン検出器搭載。イメージング分解能<3μm、エネルギー分解能<0.5eV。

CaVO₃ XPS分析例

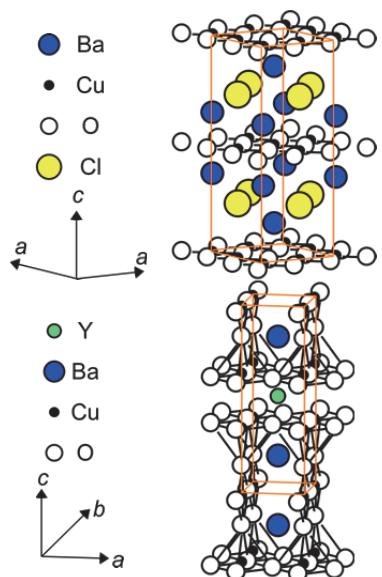


酸素八面体歪みを伴うペロフスカイト型3d遷移金属酸化物の中でも CaVO₃(広義には Sr や Ln 置換を含む VO₃)は強相関電子物質として知られ、軌道整列に基づく強磁性絶縁体 YTiO₃等と同様に多数の研究が行なわれた物質です。また左上図の様に温度等の環境変化による構造相転移が知られており、所謂モット絶縁体へのキャリアドーピングによる単純(?)な電子像ではなく、ヤン・テラー歪みや軌道状態も考慮されるべき複雑な系を成しています。また実際の試料では母物質においても酸素定比性を厳密に確保する事は難しく、(電子相関の影響があるにしても)V⁺⁴ 2pスペクトルには低価数成分が現れ(上図)、電気伝導性を示す等して興味の尽きない物質群となっています。

助手	元木 貴則 <i>MOTOKI, Takanori</i>	
● 学位	修士(工学)	
● e-mail	motoki@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	メリハリをつけた生活	
● 所属学会	低温工学・超伝導学会	
● 研究分野	固体材料科学	
● キーワード	高温超伝導、薄膜材料	
● 担当科目	物理基礎実験 I・II、物理・数理専門実験 I・II	

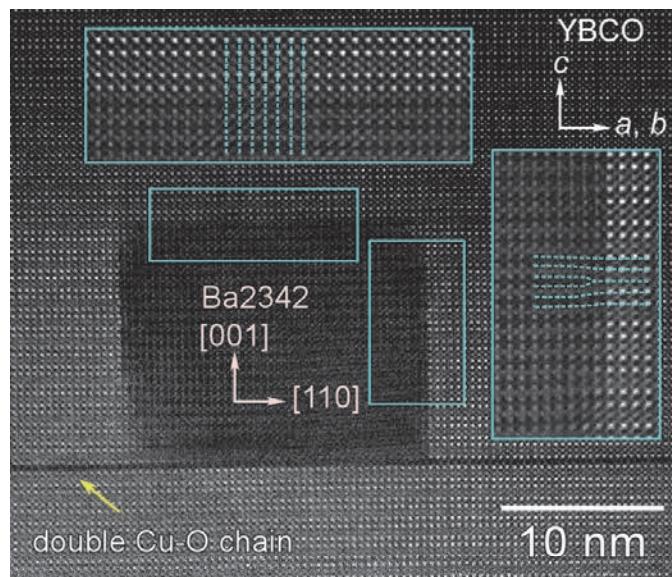
研究内容

超伝導は電気抵抗 0 に代表されるように他の材料にはない特徴を有しています。私たちの研究室では、液体ヘリウムを用いることなく冷凍機冷却や液体窒素温度で超伝導状態になる高温超伝導体の探索やその材料化、高機能化に関する研究を行っています。試料の作製から特性の評価までの一連の流れをすべて自分たちで行えるのが我々の強みです。実用的に最も重要なのは実際に抵抗 0 で流すことのできる最大の電流(臨界電流密度, J_c)で、材料の形態や不純物添加、不定比組成制御など様々なファクターで大きく(材料によっては 1000 倍以上)変化します。私は、複雑な結晶構造を有する希土類系銅酸化物超伝導体(特に YBCO)と呼ばれる高温超伝導体の薄膜線材の開発に取り組んでいます。この材料では結晶の方向を揃えることが高 J_c 化に必須となります。これまでに、Ba, Cu からなる酸塩化物(Ba2342)を薄膜中に導入することで結晶方向がきれいに配向し大きく J_c が向上することを発見しました。さらに実用材料化を目指して研究を進めています。



Ba2342 と YBCO の結晶構造

銅-酸素面の格子サイズがほとんど一致



薄膜断面の超高倍率透過型電子顕微鏡観察

原子像から結晶格子がよく整合していることを実際に確認

化学·生命科学科

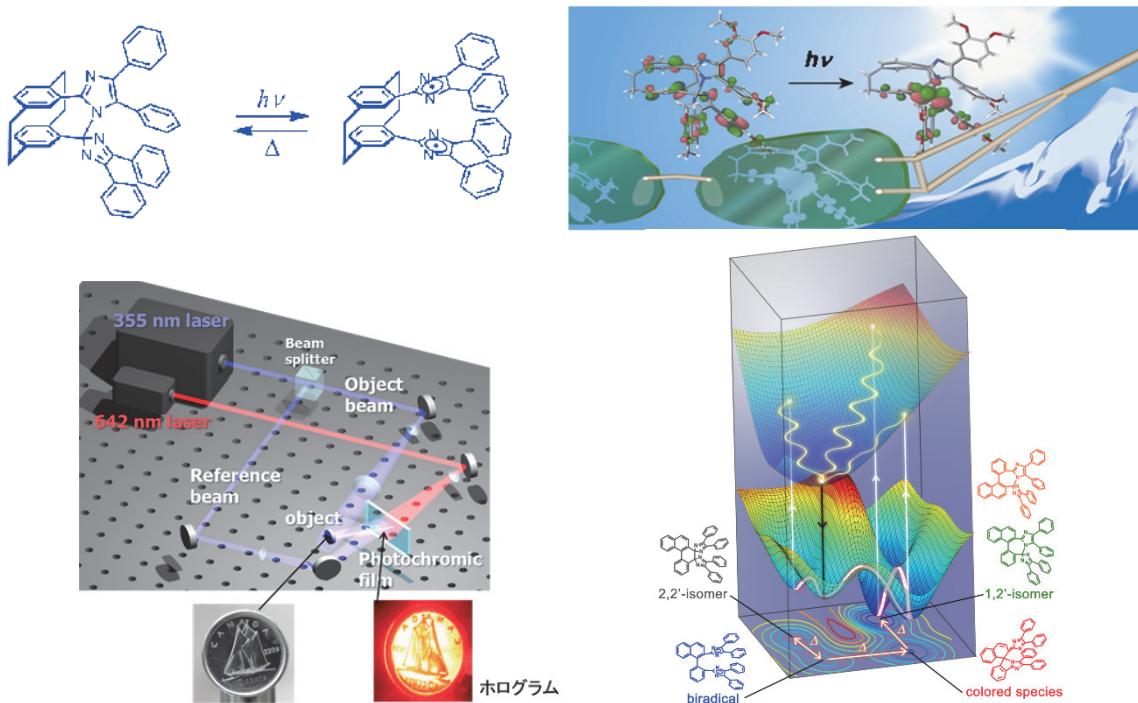
教授	阿部 二朗 <i>ABE, Jiro</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	jiro_abe@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html	
● モットー	世界をリードする独創的な研究を！	
● 所属学会	日本化学会、光化学協会、高分子学会、米国化学会、分子科学会 日本写真学会、日本液晶学会、電気化学会、応用物理学会	
● 研究分野	有機材料化学、有機物性化学	
● キーワード	構造有機化学、光化学、量子化学、フォトクロミズム	
● 担当科目	量子化学 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。最近は、光や電子スピンが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



教授	阿部 文快 <i>ABE, Fumiyoishi</i>	
学位	博士(理学)	
e-mail	abef@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/abeflab/	
モットー	『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	
所属学会	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、日本高圧力学会	
研究分野	分子遺伝学、細胞生物学、圧力生理学	
キーワード	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	
担当科目	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	

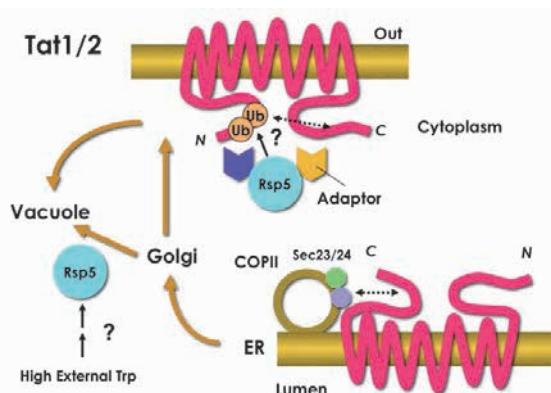
研究内容

圧力生理学と酵母分子遺伝学の融合

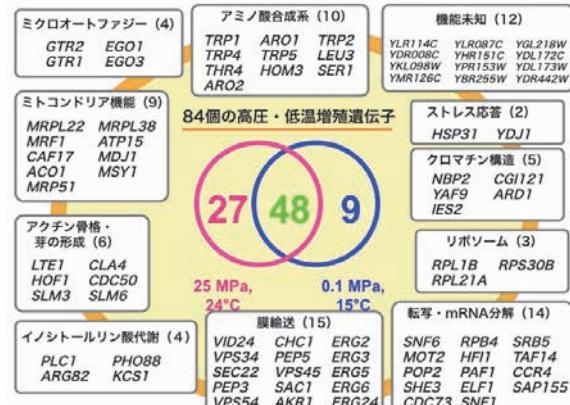
地球表面の約7割は海で覆われその平均深度は3,800m、陸上の380倍もの水圧がかかる深海です。想像を絶する高圧環境で深海生物はなぜ生き延びられるのでしょうか？一方、私たちの身体も常に圧力を感じています。歯を食いしばったとき、運動時の膝にかかる圧力は数百 kg/cm²におよび、他方、ペンを握る小さな圧力に反応し、ペンだこができたりもします。私たちはふだん意識することのない“圧力”にスポットを当て、適応の基本原理を探る“圧力生理学研究”に取り組んでいます。出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* をモデルとした分子遺伝学との融合により、高圧適応の分子メカニズムが少しずつ明ら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化による制御は、圧力に対してユニークな応答性を示します。また、深海の好圧性細菌は高圧や低温を好む極限環境微生物です。こうした微生物から特殊な酵素や輸送体を探査し、基礎と応用の両側面から研究を進めています。

◆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 深海性細菌が有する極限環境酵素の探索と応用



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・低温増殖遺伝子

教授	坂本 章 <i>SAKAMOTO, Akira</i>	
■ 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), 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 一分子分光学一

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ようと、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：グローブボック内での赤外吸収・電子吸収同時測定システム

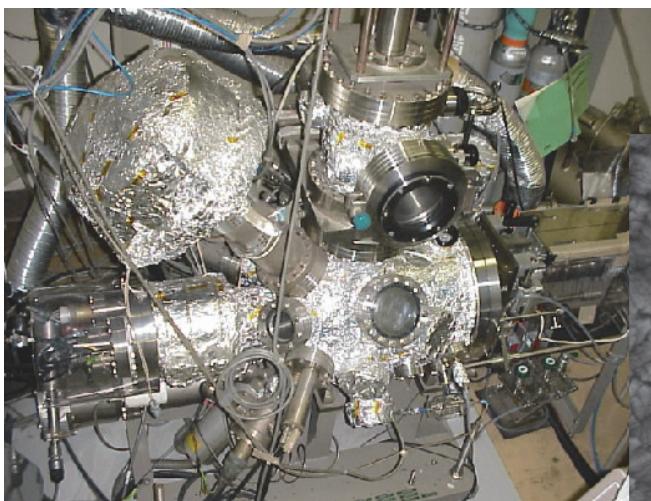
教授	重里 有三 <i>SHIGESATO, Yuzo</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yuzo@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg1/	
● モットー	Truth is what stands the test of experience. -----Albert Einstein-----	
● 所属学会	日本結晶成長学会、Materials Research Society、日本物理学会、 日本真空協会、日本セラミックス協会、日本化学会、電気化学会、 応用物理学学会、日本学術振興会第166委員会、日本MRS(理事)	
● 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、透明酸化物半導体、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

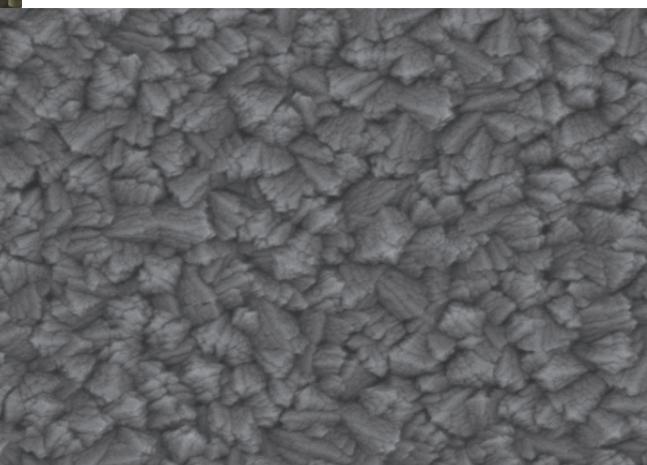
「先端無機薄膜研究室」 “Advanced Inorganic Thin Film Laboratory”

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、透明酸化物半導体、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」

教授	杉村 秀幸 SUGIMURA, Hideyuki	
学位	理学博士	
e-mail	sugimura@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/org2/Sugimura_lab/	
モットー	あきらめない、へこたれない、実験第一	
所属学会	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	
研究分野	有機合成化学、天然物合成、生体機能分子の設計と合成	
キーワード	ヌクレオシド関連生理活性物質、抗菌剤、海洋天然物	
担当科目	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	

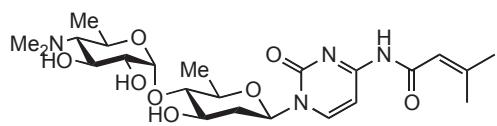
研究内容

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。

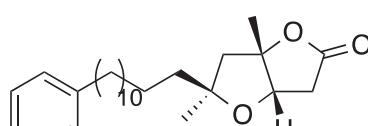
主な研究テーマ

- 分子内グリコシリ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
- β, γ -不飽和 α, α -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

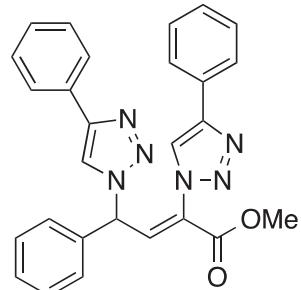
当研究室で全合成に成功した化合物の例



Cytosaminomycin C

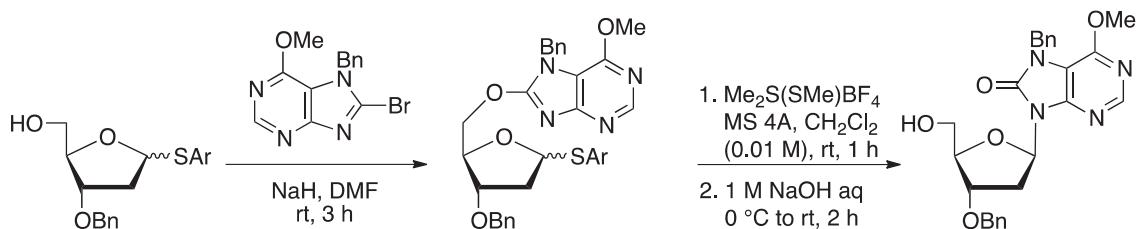


plakortone L



bis-triazole derivatives

当研究室で開発した新規反応の例



教授	鈴木 正 <i>SUZUKI, Tadashi</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	suzuki@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	元気に楽しく!	
● 所属学会	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	
● 研究分野	物理化学、光化学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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。

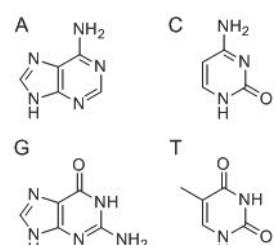
● 分子やクラスターの構造を調べる！

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きました。



● 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／光不齐反応

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／光不齐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。

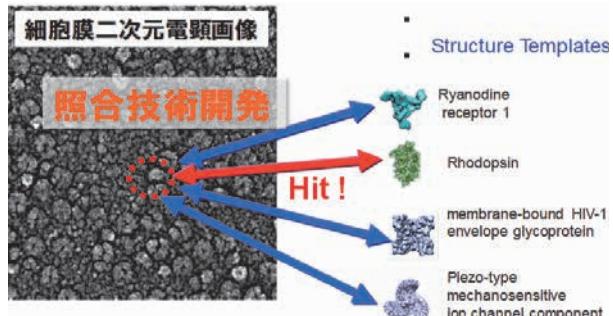
教授	諏訪 牧子 <i>SUWA, Makiko</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail	suwa@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/bio/faculty/suwa.html	
● モットー	全て在りのままに見る。	
● 所属学会	日本バイオインフォマティクス学会 日本生物物理学会 日本蛋白質科学会	
● 研究分野	バイオインフォマティクス、生物物理学、ゲノム情報科学	
● キーワード	膜タンパク質、ゲノム、シグナル情報伝達、Gタンパク質共役型受容体、匂い受容体	
● 担当科目	生命情報と生体分子、生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

研究内容

近年、ゲノム情報や遺伝子発現情報など膨大な生命情報の電子データ(**生物系ビッグデータ**)が急速に蓄積され、これらを用いた革新的な研究が望まれます。**バイオインフォマティクス**は計算手法で膨大な生命情報から生命現象をモデル化し、展開される現象を予測する分野で、最先端の生命科学に不可欠です。私たちは、バイオインフォマティクス手法(DNAやアミノ酸の配列解析、立体構造解析、分子動力学シミュレーション、データベース整備など)を用い、特に**創薬ターゲットとなる膜タンパク質**に注目して機能や構造、さらには細胞内へのシグナル伝達の理解を目指しています。

★細胞膜表面で働くタンパク質の描像を視覚化して全容を解明する(ビジュアルプロテオミクス)。

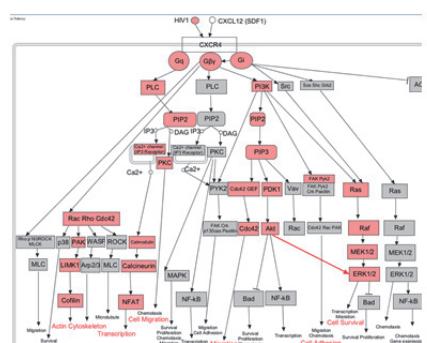
近年の電子顕微鏡では～1ナノメートル分解能で細胞表面の写真が撮れます。細胞表面のタンパク質画像全てに実際のタンパク質の構造を“指紋認証”的に照合して膜タンパク質の種類を同定しようとしています。



★受容体の機能メカニズムを理解し制御を目指す。

・**創薬の重要ターゲット(GPCR)**は、あらゆる細胞で発現し、リガンド分子と結合して構造変化し、Gタンパク質と結合することで細胞内にシグナルを伝達して重要な機能を発現します。これら一連のメカニズムの理解をめざして計算機上でリガンド分子(薬剤)に対する、シグナル伝達(細胞応答)の予測を進めています。

・**匂い認識**は、**数百種の嗅覚受容体**が匂い分子で活性化することから始まりますが、複数の嗅覚受容体の活性化パターンが記憶や感情と関係するため、匂い分子による記憶、感情制御につながるかもしれません。そこで、様々な種類の匂い分子のブレンドに対する嗅覚受容体活性化のパターンの予測を進めています。



GPCR の細胞内シグナル伝達パスウェイ図
異なる結合リガンドで、経路が異なる。

★膜タンパク質の機能の起源や変遷を探る。

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網羅的な**比較ゲノム解析**を行っています。例えばゲノム上の遺伝子座標や、エクソン—インtron構造などを生物種間で追跡、比較し変遷を調べています。

教授	武内 亮 TAKEUCHI, Ryo	
学位	工学博士	
e-mail	takeuchi@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://raweb.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=fegg	
モットー	深は新なり	
所属学会	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	
研究分野	有機化学、有機合成化学、有機金属化学	
キーワード	有機合成、錯体触媒、イリジウム、 π -アリル錯体、メタラサイクル	
担当科目	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	

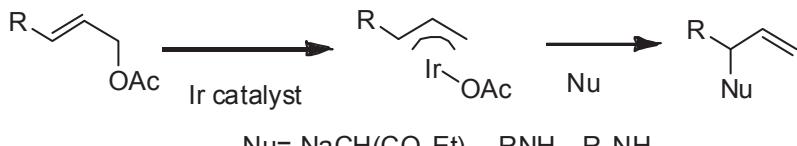
研究内容

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。

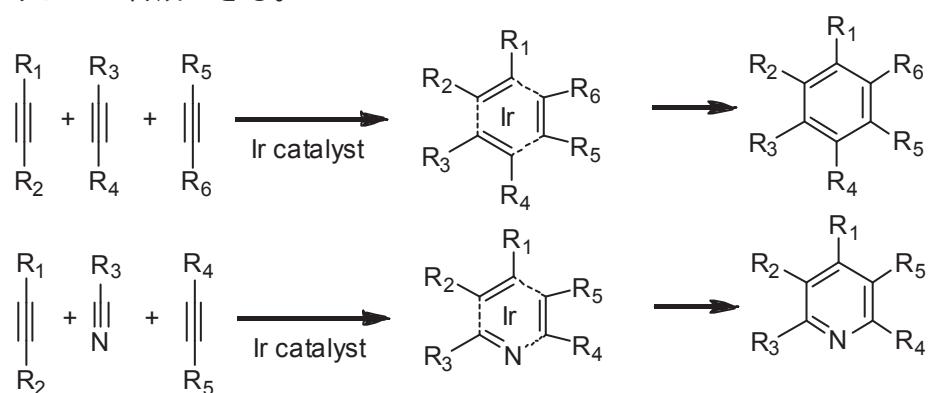
1) パーアリルイリジウム中間体を経由する触媒的有機合成

アルケンの α 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性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性的（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。通常の親電子置換反応を用いて、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。

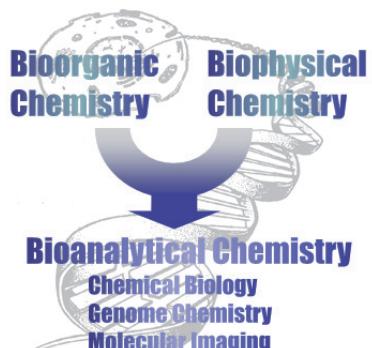


教授	田邊 一仁 <i>TANABE, Kazuhito</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	tanabe.kazuhito@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://tanabe-lab.parallel.jp/	
● モットー	人事を尽くして天命を待つ	
● 所属学会	日本化学会 日本分析化学会 日本光医学・光生物学会 アメリカ化学会	
● 研究分野	生体分析化学 生物有機化学	
● キーワード	ケミカルバイオロジー 分子イメージング 核酸化学	
● 担当科目	分析化学 生体物質分析(生体分析化学) 機器分析(分子構造解析法) 生体物質分析実験(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

研究内容

生命現象を明らかにしたい

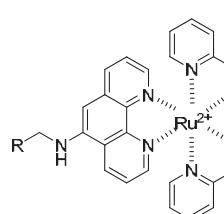
生命現象の理解には生体内で駆動する新たな分析手法の創出が不可欠です。有機化学・物理化学・生命科学の最新の知見を活用して新しい生体分析手法を確立し、未知の生命現象を一つ一つ解き明かしていくと考えています。



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、がんに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。



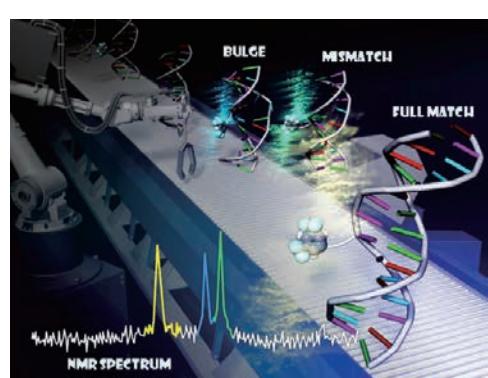
低酸素感受性分子プローブ
(ルテニウム錯体)



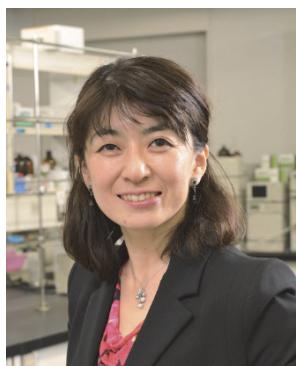
がん低酸素環境の
*in vivo*イメージング

■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構造を見分ける分子システムを構築しています。



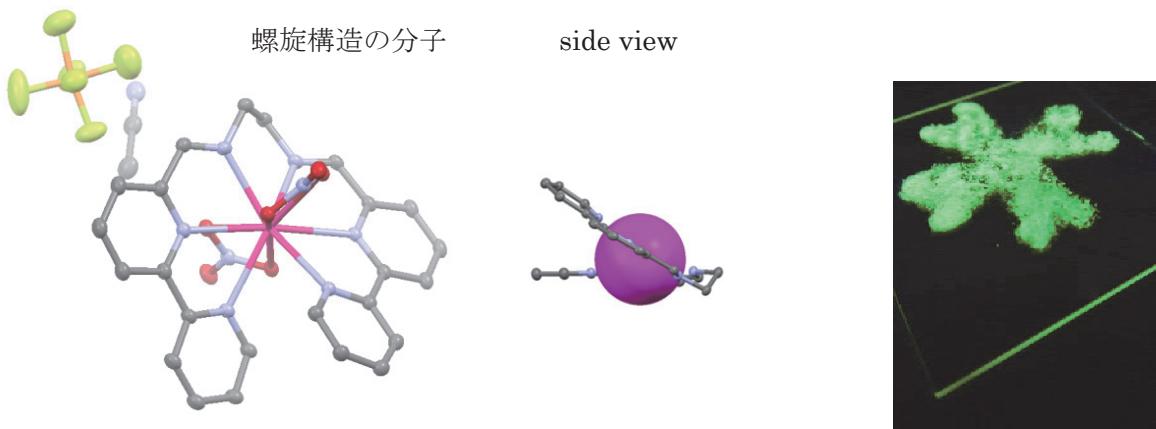
NMRでDNA構造を見分ける

教授	長谷川 美貴 <i>HASEGAWA, Miki</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	hasemiki@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2	
● 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

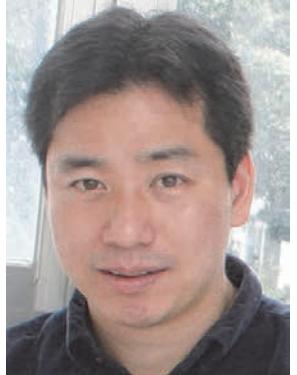
錯体は金属イオンと有機物とがふわっとした電子の雲でつながっている化合物であるため、金属とも有機物とも異なる性質を持ち、その多様性が新たな機能発現や分子レベルでのエネルギー変換素子としても期待されている。さらに、錯体分子の集合体は、多様な空間を織り成し、溶媒分子や気体分子だけでなく発光性有機分子など種々のターゲットに対して特異的な反応を示すこともある。錯体分子は、種々の色を呈すことでも大変魅力ある化学物質が多い。私たちの目指しているところは、「分子レベルでの未来型機能性材料開発のための科学」である。具体的には次のようなテーマを掲げている。

- ◆ 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 HIRATA, Hiromi	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	hihirata@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://researchmap.jp/hihirata/	
● 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	
● 研究分野	脳科学	
● キーワード	遺伝子、脳、神経、触覚、筋、運動、行動、活動電位、シナプス、ゼブラフィッシュ	
● 担当科目	分子生物学、生化学、神経科学	
研究内容		
<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"> 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。 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。 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。これまでに脊髄性筋萎縮症、乳児てんかん、ヴィアッカ・ウォルフ症候群など運動障害を伴う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老化の研究から、老化とともに伴う運動機能低下の原理解明を目指し、日本のかかる超高齢化問題に挑戦します。 <p>Knierim, E. et al. Mutations in subunits of the activating signal cointegrator 1 complex are associated with prenatal spinal muscular atrophy and congenital bone fractures. <i>Am. J. Hum. Genet.</i> 98: 473-489 (2016).</p> <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>Stödberg, T. et al. Mutations in <i>SLC12A5</i> in epilepsy of infancy with migrating focal seizures. <i>Nature Commun.</i> 6: 8038 (2015).</p> <p>Kotani, Y. et al. Neuromuscular regulation in zebrafish by a large AAA+ ATPase/ubiquitin ligase, mysterin/RNF213. <i>Sci. Rep.</i> 5: 16161 (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>		

教授	宮野 雅司 <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、酵素学、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、酵素反応機構、タンパク質の生物物理化学、脂質関連タンパク質
● 担当科目	生命科学A、生命科学D、生命科学実験 I, II、生命科学の最前線、構造生物学、タンパク質科学特論、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分子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、そして阻害剤探索を進めています。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。院生杉籏智大、助教の齊野廣道の努力でOXA-58の構造解析が出来た(*PlosONE*, 2015)。

具体的な研究対象：(1)多剤耐性菌のもつラクタマーゼ OX-58 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)高度好熱菌長鎖脂肪酸代謝酵素の構造機能解析。(4)花粉症、喘息の原因物質 LTC₄ 産生膜タンパク質の構造と阻害剤の探索と機能解析。(5)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。

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



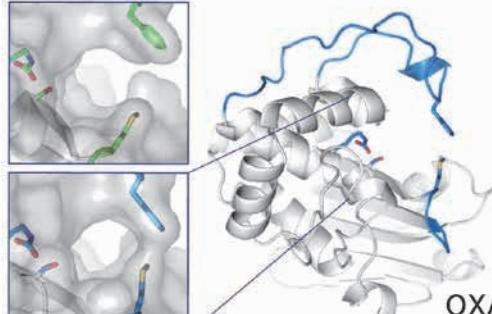
結晶中のアシルCoA

タンパク質の大量生産

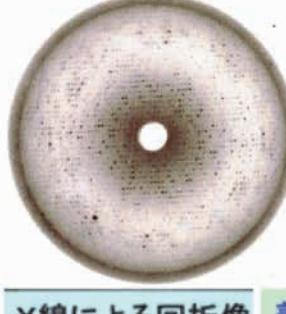


結晶化





OXA-58



— 100 μm

X線による回折像 美しい結晶を造ろう

准教授	中田 恭子 <i>NAKADA, Kyoko</i>	
● 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、ナノグラファイト、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—

物質の世界は、それを構成する電子の世界です。私たちは、電子の集合体が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} などのフラー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。

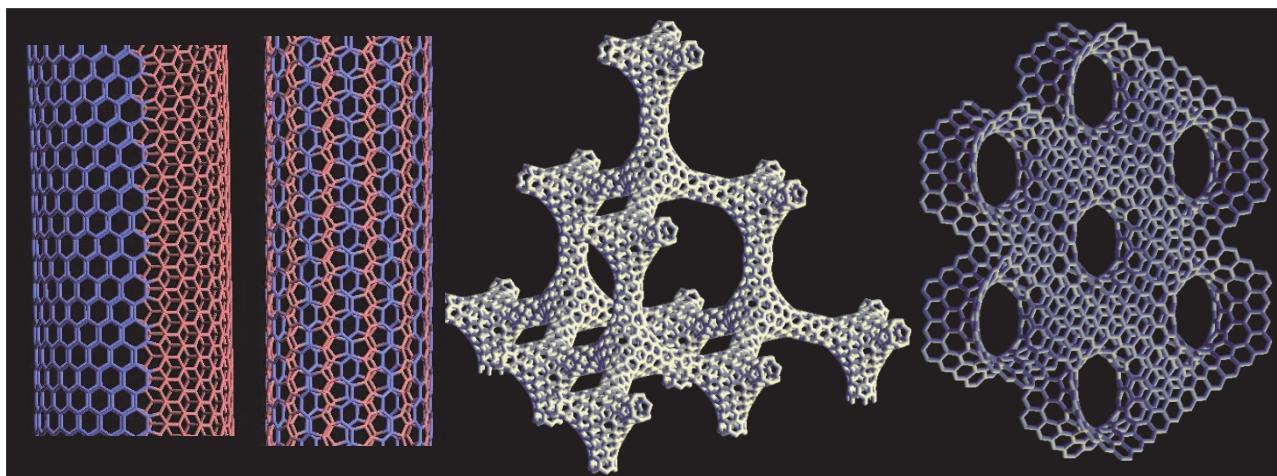


Fig. sp^2 炭素によるネットワーク構造(左から)： 線状欠陥を持つナノチューブ 2種、テトラポッド型ナノチューブ接合、細孔構造

助教	池田 修己 <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、以下のテーマを取り組んでいます。

[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 α ヘリックス型の二次構造を形成しています。これらの α 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。

助教	石井 あゆみ ISHII, Ayumi	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	ayumi@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/ChemHP/inorg2/	
● モットー	明るく！ 楽しく！！元気よく！！！	
● 所属学会	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	
● 研究分野	錯体、分子分光学、有機光エレクトロニクス	
● キーワード	金属錯体、界面、有機-無機複合材料、光機能	
● 担当科目	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	

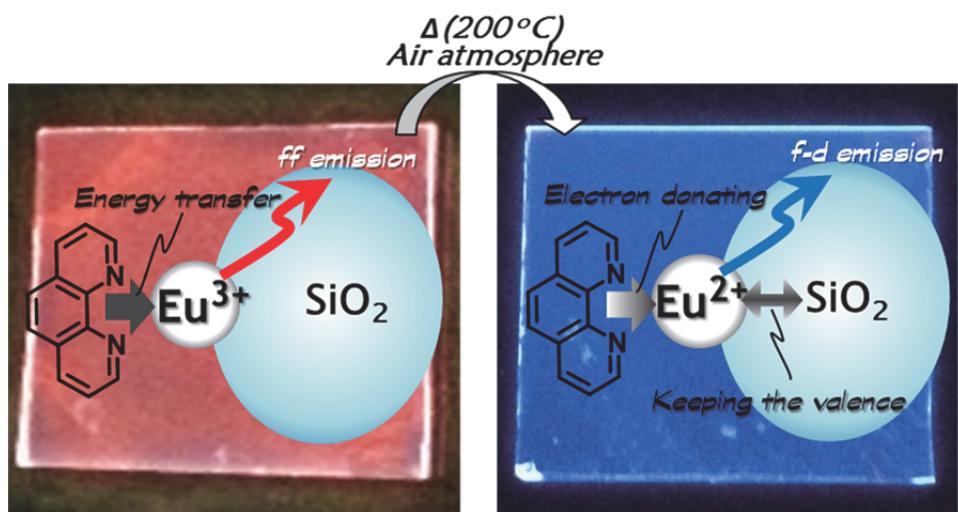
研究内容

「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（特に希土類錯体）・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。

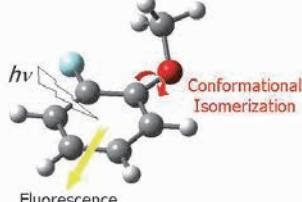
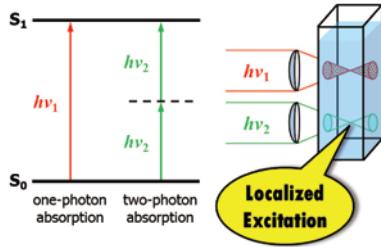
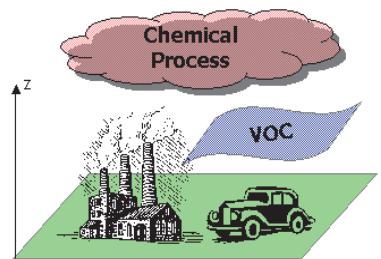
無限で不变のエネルギー源である光を、有機分子や金属錯体を介して一光子レベルから新たなエネルギーに変換する要素技術を確立し、将来の科学技術の発展に貢献するとともに、明るく輝く社会の創成につなげていきたいと考えております。

最近の研究例

シリカナノ粒子界面を利用した希土類錯体の発光制御



Sci. Rep., 2015, 5, 11714.

助教	磯崎 輔 <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、日本光医学・光生物学会、日本大気化学会	
● 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	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		
(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		
<p>分子のコンホメーションは光化学的・光物理的过程を支配する。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。</p> 		
(2) 光検出光音響分光法による多光子吸収過程と吸収断面積の研究		
<p>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光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。</p> 		
(3) 大気化学反応系における素反応過程の速度論的研究		
<p>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。</p> 		
(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		
<p>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。</p>		
<主な研究成果>		
<p>“Dark” Excited States of Diphenylacetylene Studied by Nonresonant Two-Photon Excitation Optical-Probing Photoacoustic Spectroscopy”, T. Suzuki, M. Nakamura, <u>T. Isozaki</u>, and T. Ikoma, <i>Int. J. Thermophys.</i>, 2012, 33, 2046.</p>		
<p>“Multi-Photon Excitation Studies of 6-Thioguanosine as a Potential Agent for Photodynamic Therapy”, <u>T. Isozaki</u>, J. Ikemi, and T. Suzuki, <i>Photomed. Photobiol.</i>, 2012, 34, 67.</p>		
<p>“Fluorescence Spectroscopy of Jet-Cooled o-Fluoroanisole: Mixing through Duschinsky Effect and Fermi Resonance”, <u>T. Isozaki</u>, K. Sakeda, T. Suzuki, T. Ichimura, <i>J. Chem. Phys.</i>, 2010, 132, 214308.</p>		
<p>“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”，<u>磯崎 輔</u>, <i>分光研究</i>, 2009, 58, 62.</p>		

助教	岡島 元 <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、分子分光学、振動分光学、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。

これらを同時にすることにより、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。

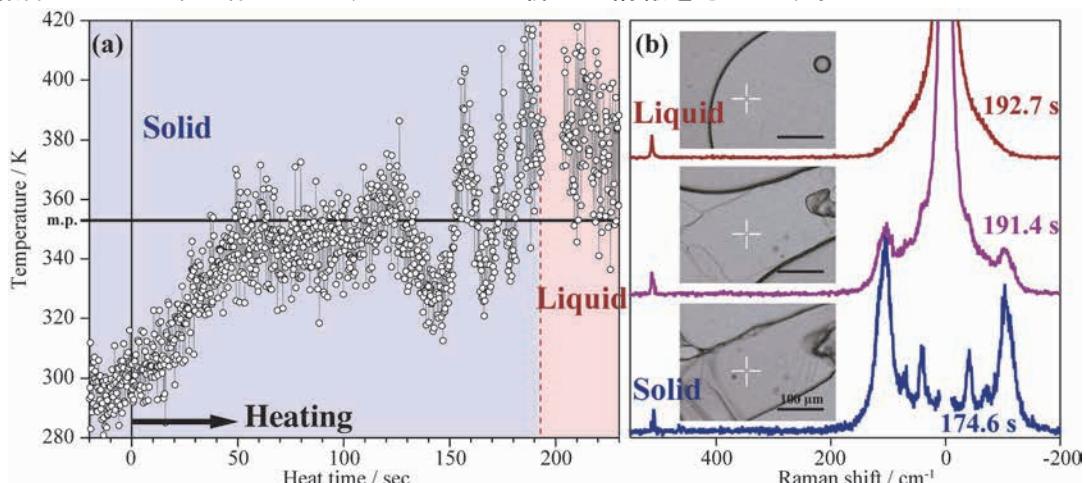


図 1 ナフタレン結晶の加熱融解における振動温度(a)と低振動数ラマンスペクトル(b)

助手	荻野 一豊 <i>OGINO,Kazutoyo</i>	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	kogino@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	走れずとも止まらず	
● 所属学会	日本動物学会 日本神經科学学会	
● 研究分野	神經科学	
● キーワード	シナプス可塑性	
● 担当科目	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が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。

助教	賈 軍軍 <i>KAKO, Gungun</i>	
● 学位	博士(環境学)	
● e-mail	jia@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	知行合一	
● 所属学会	日本化学会、日本応用物理学会、MRS (Materials Research Society)	
● 研究分野	無機化学、固体物理、物理気相成長法、無機薄膜工学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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		
<p>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。</p> <p>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する。</p>		
最新の研究成果 (Selected)		
1, <u>Junjun Jia</u> , Yoshifumi Torigoshi, Yuzo Shigesato, In-situ analyses on negative ions in the indium-gallium-zinc oxide sputtering process, <i>Applied Physics Letters</i> , 103, 013501 (2013). 2, <u>Junjun Jia</u> , Nobuto, Yuzo Shigesato, Direct observation of the band gap shrinkage in amorphous $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ thin films, <i>Journal of Applied Physics</i> , 113, 163702 (2013). 3, <u>Junjun Jia</u> , Aiko Takasaki, Nobuto, Yuzo Shigesato, Experimental observation of Fermi level shift in Al-doped ZnO films, <i>Journal of Applied Physics</i> , 112, 013718 (2012).		

助教	栗原 亮介 <i>KURIHARA, Ryohsuke</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kurihara.ryohsuke@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://tanabe-lab.parallel.jp/index.html	
● モットー	「初心忘るべからず」	
● 所属学会	日本化学会、日本 DDS 学会	
● 研究分野	生体材料学	
● キーワード	ペプチド、デンドリマー	
● 担当科目	生体物質分析実験、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

ドラッグデリバリーシステム (Drug Delivery System : DDS) とは、体内に投与した薬物を量的・時間的・空間的に制御することで、必要な量を必要な時間だけ必要な場所へ薬物を送達する技術のことです。この技術は、薬の効果を高め且つ投与回数や投与量を減らし副作用を軽減することで患者のクオリティ・オブ・ライフ (Quality of Life : QOL) を向上させることができます。私たちはこれまでアミノ酸を利用した DDS の研究を行ってきました。

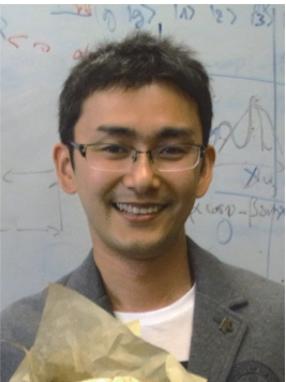
デンドリマー

アミノ酸であるリジンを樹状に結合させたデンドリマーは表面がカチオン性であるため、アニオニン性の核酸と複合体を形成します。この核酸との複合体で細胞を処理すると、細胞内でその核酸の機能が発現します。例えば、緑色蛍光タンパク質 (Green Fluorescent Protein : GFP) を発現するプラスミド DNA と複合体を形成させ細胞に取り込ませると、細胞内で GFP が発現します。また GFP の発現を抑制する small interfering RNA (siRNA) とデンドリマーの複合体を、GFP が常に発現している細胞に取り込ませると、GFP の発現を抑制することができます。さらに、このデンドリマーは表面に機能を付与することで、医薬品となる核酸を特定の場所へ集積させることができます。

ペプチド

2個以上のアミノ酸がペプチド結合により結合した化合物はペプチドと呼ばれ、ペプチドはアミノ酸の配列によって様々な機能を持ちます。例えば細胞を殺す機能とがん細胞を認識する機能を組み合わせたペプチドに、さらにがん細胞で過剰に発現しているプロテアーゼに応答するペプチドを上手に組み合わせることで、がんに集積し効率的にがん細胞を殺すペプチドを作ることができます。

これまでの研究を踏まえさらに放射線・光・熱・pH・酵素などの刺激を組み合わせ、新たな DDS 材料やプローブの開発を行っていきます。

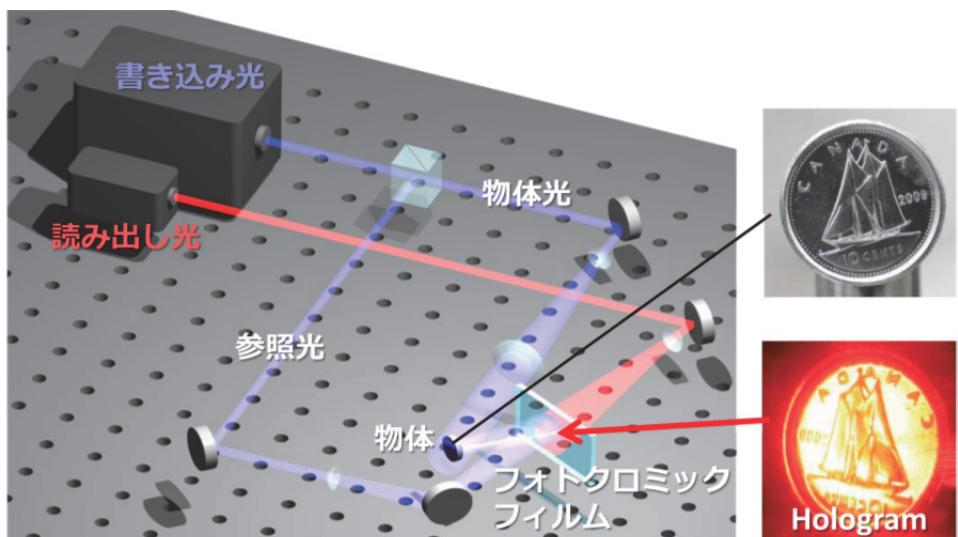
助教	小林 洋一 <i>KOBAYASHI, Yoichi</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	ykobayashi@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html	
● モットー	何事も楽しむ(努力をする)	
● 所属学会	日本化学会、光化学協会、分子科学協会	
● 研究分野	光化学、光物性、分光学、機能材料化学	
● キーワード	レーザー分光、フォトクロミズム、ホログラム	
● 担当科目	化学基礎実験、物理化学実験、化学・生命科学輪講Ⅰ	

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、人間の目で連續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。



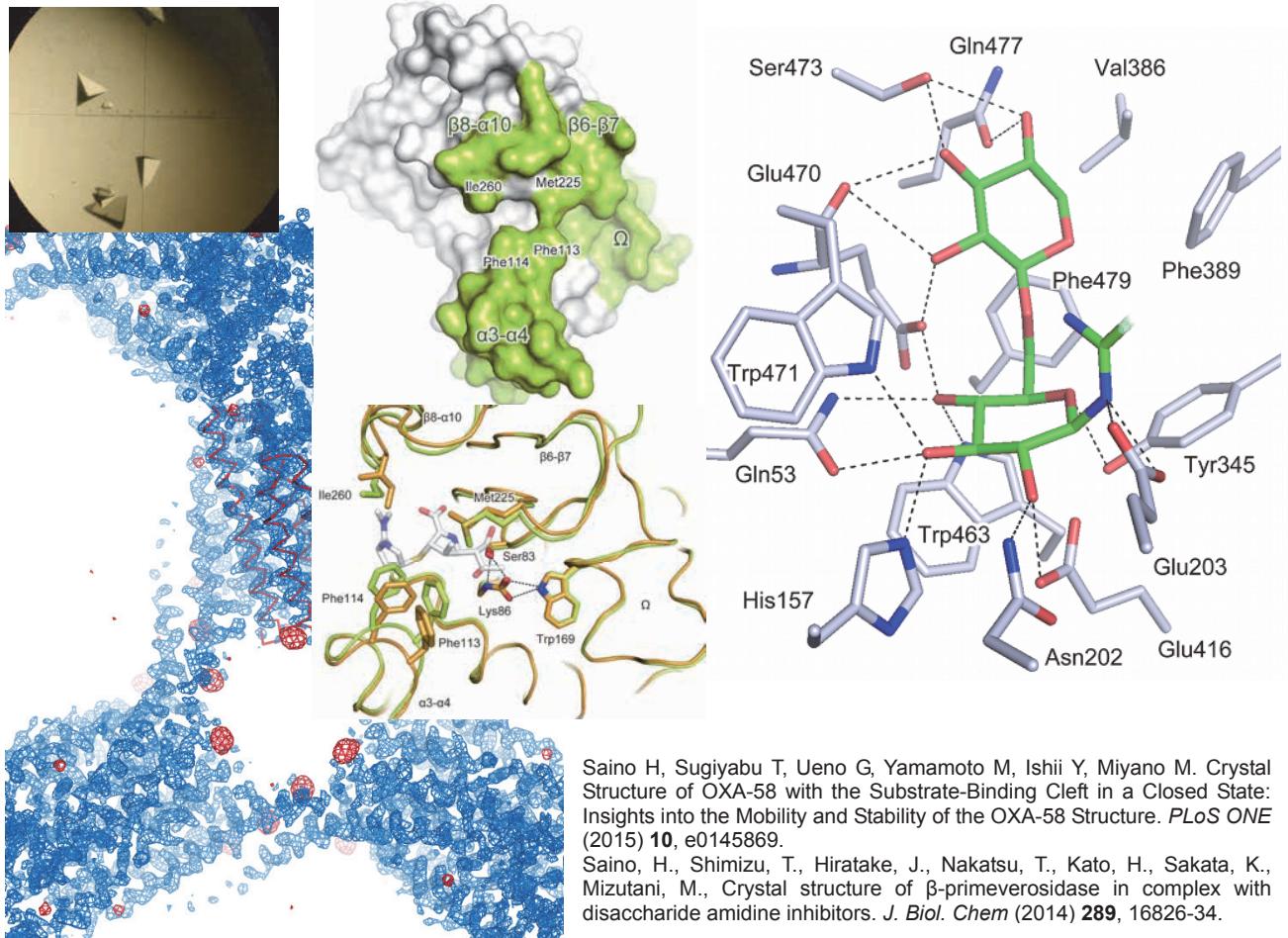
ホログラム観測装置(左)と観測されるホログラム(右下)

助教	齊野 廣道 <i>SAINO, Hiromichi</i>	
● 学位	博士（農学）	
● e-mail	saino@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	https://www.researchgate.net/profile/Hiromichi_Saino	
● 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。



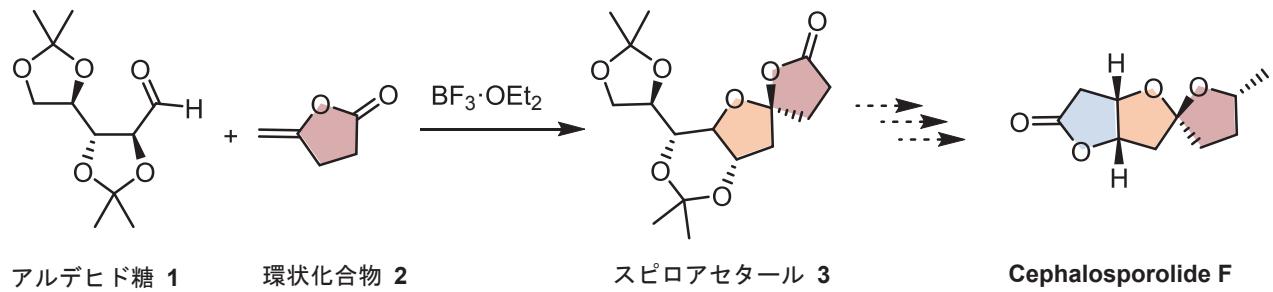
助教	佐々木 郁雄 <i>SASAKI, Ikuo</i>	
● 学位	博士(薬学)	
● e-mail	isasaki@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/org2/Sugimura_lab/toppueji.html	
● モットー	感謝の心を忘れない	
● 所属学会	日本薬学会 日本化学会 有機合成化学協会	
● 研究分野	有機化学 合成化学	
● キーワード	触媒的ホウ素化反応、金属触媒、天然物合成	
● 担当科目	化学基礎実験(前期) 有機化学実習(後期) 化学・生命科学輪講Ⅰ	

研究内容

【ルイス酸を用いた立体選択的スピロアセタール形成反応の開発と天然物合成への応用】

植物や動物、菌類などの天然物には多種多様な生理活性物質が存在し、それらを用いた医薬品開発が盛んに行われています。その数ある生理活性天然物の中でも、スピロアセタール環骨格を有する天然物は、白血病細胞への毒性(白血病治療効果)や抗マラリア活性などの有用な生活性を有しています。しかしながら、天然における希少性や副作用の原因となる毒性から、化学合成による生理活性物質の量的供給や誘導体化が強く望まれています。これまでにスピロアセタール環の合成法は数多く報告されていますが、どの方法も使用する原料自体の調製に多段階反応が必要な上に、生成物の立体化学を制御するための光学活性な原料を合成すること自体が困難がありました。

一方、私たちは三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体($\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$)存在下、簡単に調製できるアルデヒド糖 **1** と炭素-炭素多重結合(二重結合)を有する環状化合物 **2** を反応させると、スピロアセタール環形成反応が立体選択的に進行し、目的の生成物 **3** が得られることを見出しています。この反応の優れている点は、糖類が既に持っている光学活性な官能基を利用して、立体選択的にスピロアセタール環が合成できることです。また、天然には多種多様な糖類(炭素数や官能基数、立体化学が異なる化合物)が存在しているので、様々なアルデヒド糖を調整してこの反応に用いれば、様々な立体化学を有するスピロアセタール化合物が網羅的に合成できる事も優れている点です。現在は、得られた生成物 **3** を用いて抗マラリア活性を示す Cephalosporolide F の合成を目指して研究を進めています。



助手	望月 貴博 <i>MOCHIZUKI, Takahiro</i>	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	mochizuki@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/abeflab/index.html (研究室)	
● モットー	努力は人を裏切らない	
● 所属学会	日本農芸化学会、酵母遺伝学フォーラム、日本高圧力学会	
● 研究分野	細胞生物学、圧力生理学、生物物理学	

研究内容

出芽酵母アミノ酸輸送体の制御機構の解明

アミノ酸は 20 種類存在しますが、ヒトなど哺乳動物では 9 種類が必須アミノ酸と呼ばれ、体内で生合成することができず、食物から摂取する必要があります。必須アミノ酸の 1 つトリプトファンは、細胞内に取り込まれる量が低下すると Hartnup 病などの尿細管異常症が発症し、低身長など小児の成長障害をもたらすと言われています。小児にとって成長障害は日常生活の不利益だけでなく、精神的な外傷も大きいため、病態の解明、治療法や予防策の確立が求められています。そのため私は、アミノ酸輸送体の基質の取り込みや分解といった制御機構を明らかにすることは極めて重要であると考え、真核生物のモデルである出芽酵母

Saccharomyces cerevisiae を用いてアミノ酸輸送体の制御機構の研究を行っています。酵母で得られた研究成果は人間にも応用できる可能性が高いため、将来的には人間のアミノ酸欠乏にともなう病態の改善につなげていきたいと考えています。

主な研究テーマ

- 酵母アミノ酸輸送体の基質認識機構の解明

アミノ酸輸送体がどのようにして基質を認識し、細胞内へと輸送しているのか、その制御機構を解明しようとしています。

- 環境ストレス下におけるアミノ酸輸送体の品質管理機構の解明

高温や高圧などの環境ストレスによって変性したアミノ酸輸送体などの膜タンパク質が、どのようなメカニズムで分解されているのか調べています。

電気電子工学科

教授	澤邊 厚仁 <i>SAWABE, Atsuhito</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sawabe@ee.aoyama.ac.jp sawabe815@gmail.com	
● ホームページ	現在リニューアル中。	
● モットー	実験は理論を越える	
● 所属学会	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	
● 研究分野	薄膜作製技術、薄膜・表面物理、ダイヤモンド気相成長	
● キーワード	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	
● 担当科目	フレッシャーズ・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

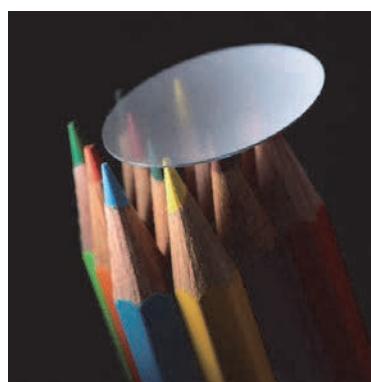
高品質エピタキシャルダイヤモンド膜の作製とその微細加工に関する研究

Fabrication of Device Grade Epitaxial Diamond Films and its Micro Processing

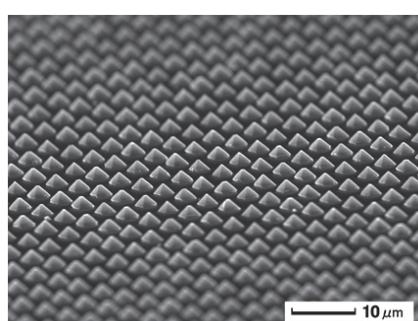
ダイヤモンドは、21世紀の光エレクトロニクス材料として期待されています。本研究室では、ダイヤモンドを実用化に必要不可欠な高品質・大面積単結晶基板を作製するための技術開発を行なっています。また、結晶の高品質化、デバイス作製に必要な選択成長技術、微細加工技術に関する研究も精力的に推進しています。イリジウムという貴金属表面に、直径 1 インチのエピタキシャルダイヤモンドを作製し、自立化することに成功しました。これは世界で最もサイズの大きい単結晶に近いダイヤモンド基板です。2007 年度には、この成果をもとに大学発ベンチャーである「AGD マテリアル株式会社」を設立いたしました。現在、商品化を目指した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企業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・フランツ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、トーメイダイヤ株式会社、並木精密宝石株式会社、コーンズテクノロジー株式会社、独フランツ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。

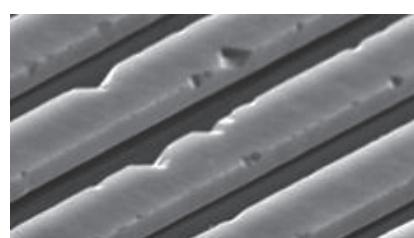
澤邊研究室連絡先：TEL 042-759-6253 FAX 042-759-6522 e-mail sawabe@ee.aoyama.ac.jp



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

教授	地主 創 <i>JINUSHI, Hajime</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	jinu@j-lab.ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://jl-www.ee.aoyama.ac.jp/~jinu/	
● モットー	○わからないことをわかるようになろう。 ○人生体力。	
● 所属学会	電子情報通信学会	
● 研究分野	情報理論、通信理論、符号理論	
● キーワード	誤り訂正符号、電子透かし、画像圧縮、画像秘匿、情報理論	
● 担当科目	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、

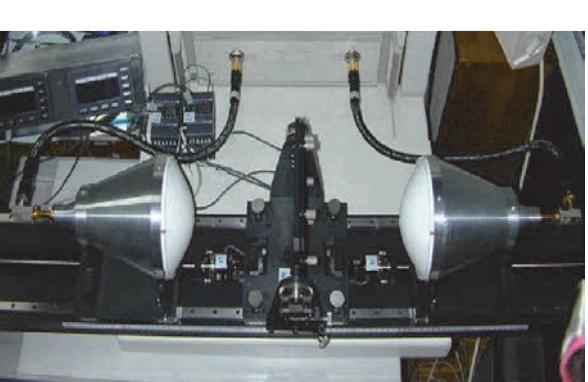
1. 情報を正確に伝えるための誤り訂正符号に関する研究。
 2. 画像等に付加的な情報を附加して伝送する、電子透かしに等に関する研究。
- を行なっております。

1. 誤り訂正符号

通常ディ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、ディジタル情報の所有権等の情報をディ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。

教授	橋本 修 <i>HASHIMOTO, Osamu</i>
● 学位	工学博士
● e-mail	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/hashi-lab/index.html
● モットー	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。
● 所属学会	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)
● 研究分野	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
● キーワード	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
● 担当科目	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	
<p>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. いかに電子機材や時には人間(人体)を保護するか、また、 II. いかに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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 「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 「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 「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 「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(レーダードーム、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 「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 <p>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。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>格子型電波吸収体(ETCに対応)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>レンズ法(吸収量や材料定数測定に利用可能)</p> </div> </div>	

教授	林 洋一 <i>HAYASHI, Yoichi</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	yoichi@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoichi-www/	
● モットー	何でもいいから、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、電気回路 I A、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		
<p>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ーハウが蓄積されています。</p> <p>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連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ーなど、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-Aglaiā に続く、次期の車両の構想も始まろうとしています。</p>		
<p>主な研究業績</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). 		

教授	松谷 康之 <i>MATSUYA, Yasuyuki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	y-matsuya@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/matsuya-www/Home.html	
● モットー	まず、やってみよう！	
● 所属学会	電子情報通信学会、電気学会、IEEE	
● 研究分野	電子回路工学、LSI 設計	
● キーワード	アナログ・デジタル混載回路設計、ウェアラブル通信機器	
● 担当科目	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)」目的に、アナログ・デジタル回路構成、人間との簡易なインターフェースを実現するセンサー回路技術、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、およびこれら用いた超小型・ウェアラブル(アクセサリー型)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ーシアム 優秀賞」2006.12		

教授	米山 淳 <i>YONEYAMA, Jun</i>	
● 学位	Ph.D.(電気工学専攻)	
● e-mail	yoneyama@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/yoneyama-www/	
● モットー	明るく楽しく	
● 所属学会	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	
● 研究分野	制御工学、システム工学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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	
研究内容		
<p>概要：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>研究テーマ：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>		

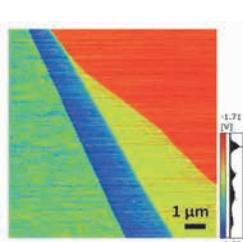
准教授	黄 晋二 <i>KOH, Shinji</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	koh@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/koh-lab/index.html	
● モットー	ただ はつらつとした活動によってのみ、不愉快なことは克服される。	
● 所属学会	応用物理学会	
● 研究分野	半導体物理工学、材料工学、結晶成長	
● キーワード	光エレクトロニクスデバイス、結晶成長、グラフェン、バイオセンサ、バイオ燃料電池	
● 担当科目	電気磁気 II 及び演習、電気数学、半導体デバイス、電気電子工学基礎実験 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

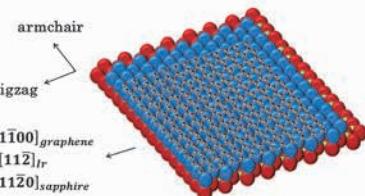
エレクトロニクス技術で創り出す新しいバイオデバイス

高度に成熟した半導体エレクトロニクス技術を用いた新しいバイオデバイスの開発に取り組んでいます。デバイスを作るための材料として、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。これらの材料は炭素のみで構成された物質であるため生体親和性が高く、多様な化学修飾による表面の機能化が可能です。また、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、ナノメートルの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です。現在、医療診断チップ用バイオセンサ、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燃料電池、IoT 技術への応用を目指したマイクロ波帯透明アンテナなどについて研究を進めています。併せて、グラフェンやグラファイトの合成・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んでいます。目標とするデバイスを開発するために、電気電子工学の範疇のみならず、錯体化学、酵素化学、電気化学、生体分子工学などの異分野技術を取り入れた研究を展開しています。

グラフェンの KFM 像



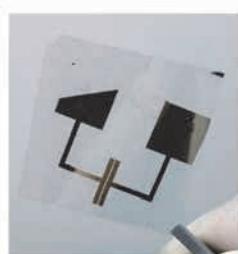
イリジウム単結晶薄膜上に成長した
単結晶单層グラフェンの模式図



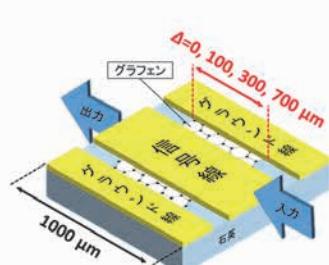
SiO₂/Si 基板に転写した
単層 CVD グラフェン (2 cm 角)



PET 上転写グラフェンを用いた pH センサ



グラフェン上に作製したマイクロ波帯コプレーナ導波路



准教授	外林 秀之 <i>SOTOBAYASHI, Hideyuki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	sotobayashi@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/Labs/sotobayashi-www/	
● モットー		
● 所属学会	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)	
● 研究分野	光量子エレクトロニクス	
● キーワード	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	
● 担当科目	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に利用できる環境は、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。

准教授	野澤 昭雄 <i>NOZAWA, Akio</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	akio@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://biel.ee.aoyama.ac.jp/	
● モットー	「諸行無常」	
● 所属学会	電気学会, 電子情報通信学会, 日本感性工学会, IEEE	
● 研究分野	生体計測工学, 感性工学, 感性ロボティクス	
● キーワード	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	
● 担当科目	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ーフェース、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
- ・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”に基づくバイオフィードバックシステムの研究
- ・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法の研究
- ・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の可視化

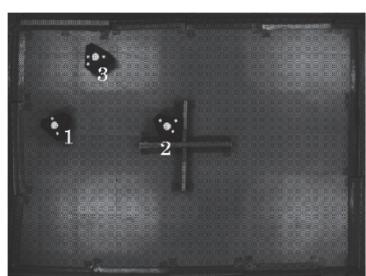


Fig. 感情誘起行動ロボット

准教授	春山 純志 <i>HARUYAMA Junji</i>
● 学位	博士(工学)
● e-mail	J-haru@ee.aoyama.ac.jp
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/haru-lab/
● モットー	
● 所属学会	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
● 研究分野	ナノエレクトロニクス、量子・ナノスコピック物性
● キーワード	半導体物性、半導体デバイス、量子力学、量子デバイス工学
● 担当科目	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/	

准教授	渕 真悟 <i>FUCHI, Shingo</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	fuchi@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	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	
● 所属学会	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	
● 研究分野	結晶工学、光電子物性	
● キーワード	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	
● 担当科目	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	

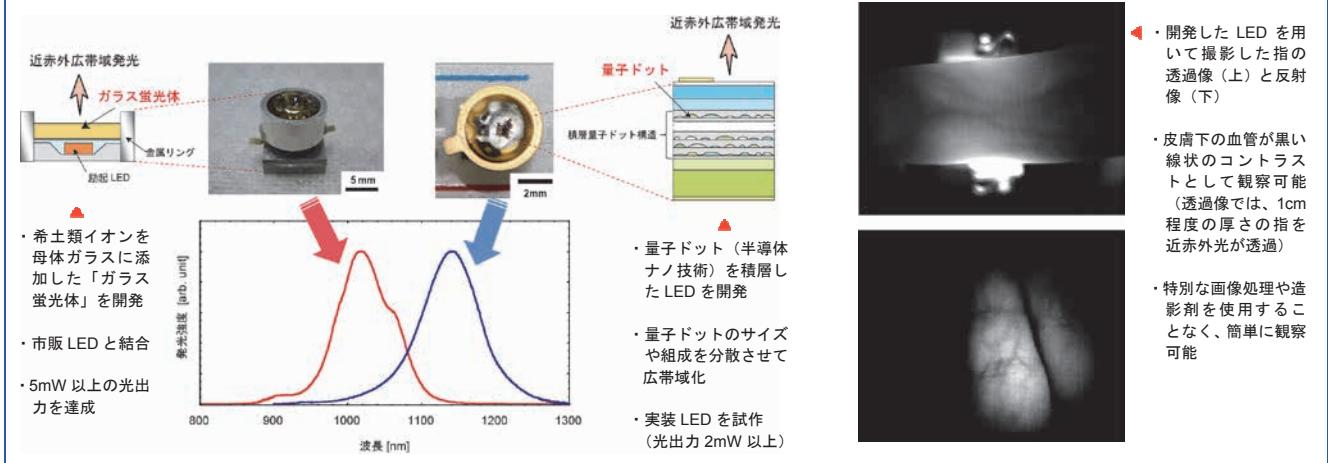
研究内容

近赤外広帯域 LED の作製とその応用

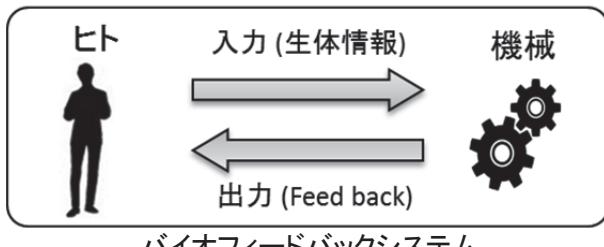
生体に対して透過性が高い近赤外線領域は、生体深部の情報を非侵襲に取得することができるため、生体イメージング装置や分光分析用光源として重要です。また、生体断層撮影装置の高分解能化、生体イメージのスペクトル分解、分光分析の統計処理等を行うためには、広帯域であることが望まれます。そこで、既存の装置への組み込みや、使い易いモバイル型装置の開発を視野に入れ、一般的な近赤外広帯域光源であるハロゲンランプを凌駕する、新しい小型近赤外広帯域 LED の開発をおこなっています。

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。



助教	井岡 恵理 <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	小さいことからこつこつと	
● 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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
・研究テーマ		
<p>(1)結合ニューロンモデルにおける同期現象の分岐解析。</p> <p>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。</p> <p>(2)アナログ回路によるニューロナル回路の構築</p> <p>(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。</p>		

助教	大岩 孝輔 <i>OIWA, Kosuke</i>		
● 学位	博士(科学)		
● e-mail	oiwa@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://biel.ee.aoyama.ac.jp/		
● モットー	静と動のメリハリをつける！		
● 所属学会	電気学会 日本生体医工学会 電子情報通信学会		
● 研究分野	生体計測工学, 生体医工学		
● キーワード	生体情報, バイオフィードバック, ヒューマンマシンインターフェース, 自律神経系		
● 担当科目	電気電子工学基礎実験 I, 電気計測実験		
研究内容			
<p>最近, 情報化社会が進み, 「ヒト」と「機械」が共存する場面が多く見られています。例えば, ヒトは移動するための一手段として自動車を使用します。現在では 1 人 1 台は持っているというほどまでに自動車は普及しています。しかし一方で, ドライバーの居眠り運転などの漫然運転が原因となる自動車事故の多発が問題となっています。もし, ドライバーが眠る前の状態を自動車側で感知して, その感知した情報をもとにドライバーを覚醒させるための刺激をヒトに提示することができれば, 居眠り運転が原因となる自動車事故を未然に防止することができる期待されます。</p> <p>ヒトが安定して生活を送ることができるのは, 自律神経系によるホメオスタシス(恒常性)の維持機能のおかげであり, 緊張してドキドキする, リラックスすると眠くなるなどのような生理現象は自律神経系の働きに由来します。視点を変えると, 体温や心拍の変動は自律神経系, すなわちヒトの内部状態を示すバロメーターとなります。</p> <p>私たちは, 体温や心拍をはじめとする「生体情報」に焦点を当てた研究を行っています。ヒトの生体情報を測定してヒトの内部状態を機械側で判断させた上で, その機械から刺激をヒトに提示することで, ヒトの内部状態を変化させるような「バイオフィードバックシステム」の確立を目指します。</p>			
<p>【研究テーマ例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドライバシミュレータを用いた運転時における身体動作の評価 ・音楽鑑賞によるリラクゼーション効果の基礎的検討 ・スマートフォンにおける文字入力と生体リズムの相関性の分析 など… 			
 <p>バイオフィードバックシステム</p>			

助教	児玉 英之 <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 電気化学会	
● 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。高温高圧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。

電気化学センターへの応用

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 インチウェハの作製

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 インチウェ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

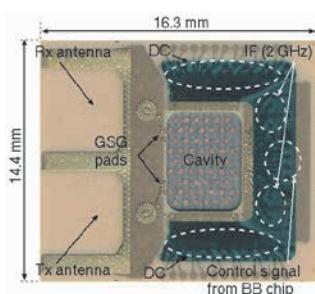
ダイヤモンドの合成と聞いて誰もが鍊金術を創造するのではないか？ 宝飾品としての需要も少なくありませんが、ここでは宝飾品として扱えるような厚手のダイヤモンドを気相合成法で合成する過程で結晶の成長がどのように進行するかを明らかにすることを目指しています。

助教	須賀 良介 <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	

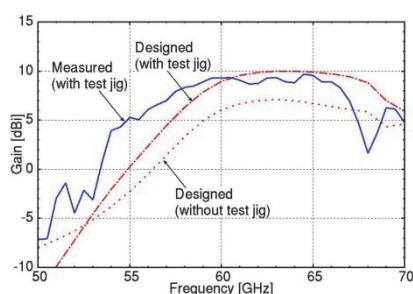
研究内容

ミリ波帯プロードバンド通信システム用デバイスの開発

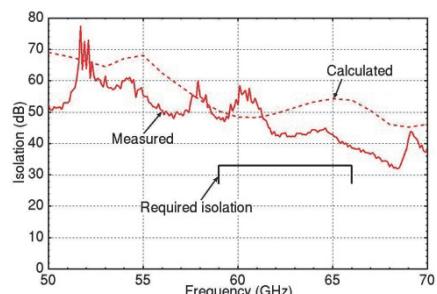
半導体プロセスの微細化により、シリコン CMOS 集積回路はミリ波とよばれる 30GHz 以上の周波数帯においても動作するようになりました。CMOS プロセスによる高周波回路の実現により高周波・ベースバンドのワンチップ化、すなわちシステムの大幅な低コスト化を図ることができます。世界中で研究開発が進んでいます。しかし、これらの集積回路は集積回路単体では動作せず、信号の入出力や電源等の外部回路を接続して初めて動作します。この外部との接続のため、集積回路はパッケージと呼ばれる小さな基板に実装された状態で使用されます。ミリ波帯用パッケージは、一般的に高価であり高い製作精度や実装精度を必要とします。この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

助教	大道 哲二 <i>DAIDO, Tetsuji</i>		
● 学位	博士(工学)		
● e-mail	daido@ee.aoyama.ac.jp		
● ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp//Labs/yoichi-www/		
● モットー	物事の本質を捉えて、工夫してより良いものを創る		
● 所属学会	電気学会 IEEE		
● 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、回転機制御		
● 担当科目	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・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してきた。			
■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、電流極性およびその大きさに依存するインバータの出力電圧誤差の影響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) ソフトウェアによって電流センサの分解能向上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と実機を用いたセンサレスベクトル制御の性能評価			
最近の研究業績			
[1] 赤澤獎也、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)			
[2] 赤澤獎也、大道哲二、林洋一：「交流電動機位置センサレス制御のためのコモンモード電圧を考慮した PWM インバータ出力電圧制御誤差測定」、平成 27 年電気学会産業応用部門大会、3-63, pp.317-318, (2015 年 9 月 2 日 - 4 日)			
[3] 赤澤獎也、大道哲二、林洋一：「交流電動機センサレス制御のための電圧形インバータを用いた PWM 制御によるリップル電流を考慮した出力電圧誤差補償法」、電気学会半導体電力変換・モータドライブ合同研究会、SPC-16-5, MD-16-5, pp.25-30, (2016 年 1 月 22 日)			

助教	星野 健太 <i>HOSHINO, Kenta</i>	
● 学位	博士(情報科学)	
● e-mail	hoshino@ee.aoyama.ac.jp	
● 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。

助手	稻垣 雄志 INAGAKI, Yuji	
● 学位	修士（工学）	
● e-mail	inagaki@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	無ければ作る	
● 所属学会	電気学会 IEEE	
● 研究分野	電子回路	
● キーワード	アナログ-デジタル変換回路、CMOS イメージセンサ、ウェアラブルデバイス	
● 担当科目	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ン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, 松谷: “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, A-1-23, September 2009.

[2] 稲垣, 松谷: “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, Ba1-1-3, April 2010.

[3] 稲垣, 松谷: “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, p.9, March 2009.

[4] 稲垣, 松谷: “固定小数点カウンタと TDC を用いた全ディジタル 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。

CMOS イメージセンサ向け ADC の研究

CMOS イメージセンサは一眼レフカメラやスマートフォンだけではなく、自動車や製品検査など幅広い分野へ応用が広がっています。イメージセンサには、アナログ量である光強度をデジタル信号へ変換するため ADC が多数搭載されており、画像の読み出し速度やダイナミックレンジ等を大きく左右しています。イメージセンサの性能向上に寄与できる小型、高速、広ダイナミックレンジ ADC の研究を行っています。

助手	宗 哲 <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います。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

教授	大石 進 <i>OHISHI, Susumu</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sohishi@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~pms/	
● モットー	注意深く、粘り強く、原理原則の探求	
● 所属学会	日本機械学会、精密工学会、American Society for Precision Engineering、砥粒加工学会	
● 研究分野	精密工学	
● キーワード	精密工学、切削加工、研削加工、機械要素、加工計測	
● 担当科目	ものづくり実習・計測・電子回路、精密加工学、工作機械、計算力学、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（高切込み、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、高切込み、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といった熱的問題について実験的、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



図 1

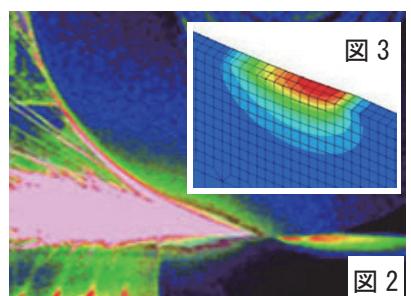


図 2

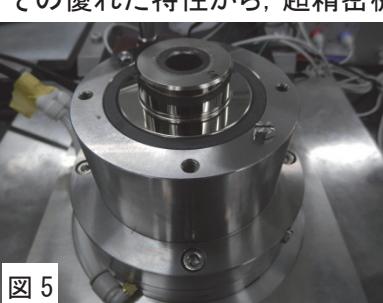


図 5

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計算プログラムを開発している（大石著の単行本として誰でも入手可能）。これを用いたエアースピンドルユニットの熱解析の研究に対しては、精密工学会から論文賞を受賞している。図4は、圧縮空気を多数の微細孔から軸受隙間に供給することによって軸受負荷容量や剛性の増大が期待できる多孔質軸受である。また、空気軸受支持主軸の回転精度に関する研究も行っている（図5）。一般に完全な円筒形状の主軸を製作することは不可能であるため、たとえば図6のように主軸に意図的に全振幅が 0.003mm ほどの正弦波状の形状誤差を持たせ、これが主軸の回転精度に及ぼす影響を理論的に明らかにしようとするものである。

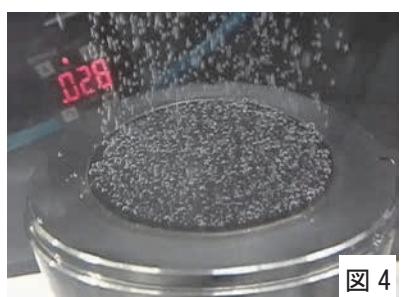


図 4

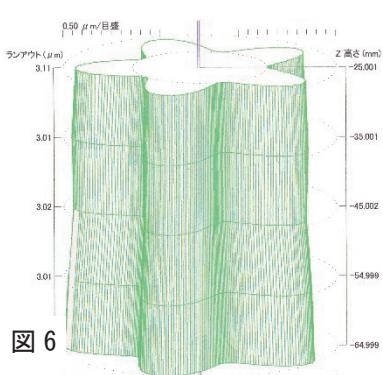
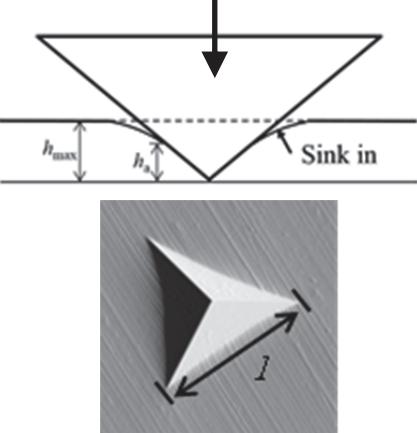
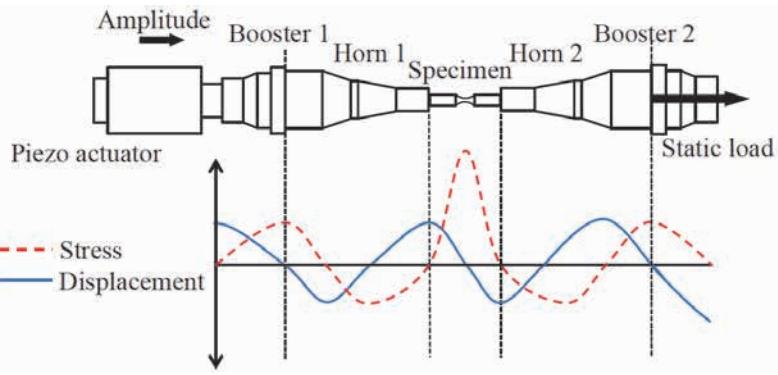
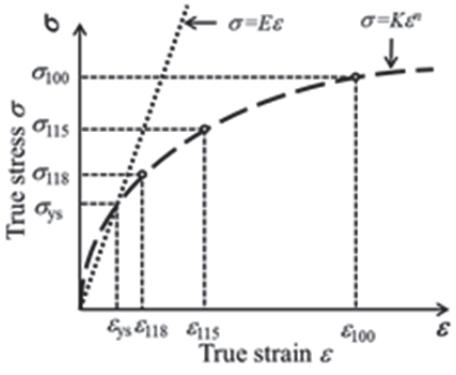


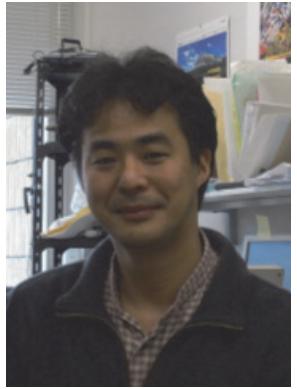
図 6

教授	小川 武史 OGAWA, Takeshi	
● 学位	工学博士	
● e-mail	ogawa@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~ogawalab/	
● モットー	時間を大切にすること	
● 所属学会	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	
● 研究分野	材料強度学、材料工学	
● キーワード	材料強度、疲労、破壊、硬さ試験、フラクトグラフィ(破面解析)	
● 担当科目	材料強度学、弾塑性工学、工業力学、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。		
<ul style="list-style-type: none"> (1) 超音波疲労試験による疲労強度とき裂進展特性の評価 (2) 水素容器用材料の疲労き裂進展と応力腐食割れの評価 (3) 原子力用構造材料の疲労き裂進展と破壊靭性の評価 (4) 自動車用薄鋼板とその接合部の疲労強度評価 (5) ナノ硬さ試験による局所力学特性の予測 (6) 接合部の局所力学特性および強度信頼性評価 (7) 航空宇宙用先進複合材料の強度信頼性に関する研究 		
 <p>The diagram illustrates a Charpy V-notch impact test specimen. A downward arrow indicates the impact direction. The specimen has a V-notch at the bottom. Two vertical dimensions are labeled: h_{max} from the base to the top of the V-notch, and h_s from the base to the point where the crack has propagated. An arrow labeled "Sink in" points to the crack tip. Below the diagram is a grayscale micrograph of a fractured surface with a crack path indicated by arrows.</p>		
 <p>The schematic shows a ultrasonic fatigue testing setup. A piezo actuator on the left drives a booster 1, which connects to a horn 1. The horn 1 holds a specimen. Another booster 2 is connected to a horn 2, which holds a static load. A stress-strain graph below shows a red dashed line for stress and a blue solid line for displacement. The stress graph shows periodic oscillations, while the displacement graph shows a corresponding sinusoidal wave.</p>		
 <p>The graph plots True stress σ (y-axis) against True strain ϵ (x-axis). It shows several curves: a solid line for $\sigma = E\epsilon$ (linear elastic region), a dashed line for $\sigma = K\epsilon^n$ (plastic region), and a dotted line for yielding. Yield points are marked with circles and labeled σ_{ys}, σ_{118}, σ_{115}, and σ_{100}. Corresponding strain values are ϵ_{ys}, ϵ_{118}, ϵ_{115}, and ϵ_{100}.</p>		
平均応力付与機構付き超音波疲労試験機		ナノ硬さ試験による局所力学特性の予測

教授	熊野 寛之 <i>KUMANO, Hiroyuki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kumano@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	学びも遊びも一生懸命	
● 所属学会	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	
● 研究分野	熱工学, 伝熱工学	
● キーワード	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	
● 担当科目	熱力学及び演習, 応用熱力学, 热・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	
研究内容		
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。		
主な研究テーマ		
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 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あります。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。 PFM を用いた氷の結晶成長シミュレーション 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。		
最近の発表論文		
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 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 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 H. KUMANO, T. ASAOKA, et. al., Measurement of Latent Heat of Tetra-n-butyl Ammonium Bromide Hydrate and Specific Enthalpy of its Slurry, Int. Journal of Air-Conditioning and Refrigeration, Vol.23, No.3, 2015, 1550025 H. KUMANO, T. ASAOKA, et. al., Formation Characteristics of Propane Hydrate Using Fiber Layer, Int. J. Air-Conditioning and Refrigeration, Vol.23, No.4, 2015, 1550030		



水和物スラリー

教授	長 秀雄 <i>CHO, Hideo</i>	
● 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	

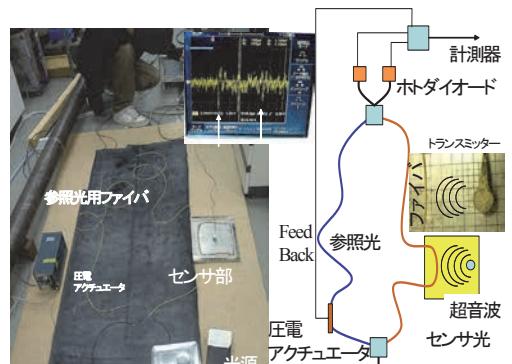
研究内容

■ 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、レーザを用いて非接触で超音波を送受信するレーザ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
- レーザスピレー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)
- 伊藤寛明, 君波 俊一, 長 秀雄, レーザスピレーション法を用いた低炭素鋼における酸化スケールの高温密着性状評価, 日本機械学会論文集, Vol.81, No.824 (2015) pp.14-00493(12 ページ)

教授	林 光一 <i>HAYASHI, A. Koichi</i>	
● 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、インターナシップ	

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。

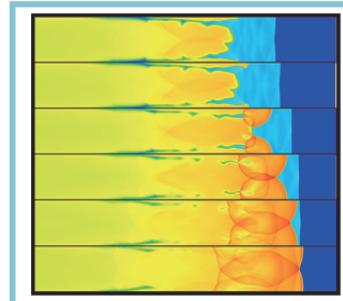
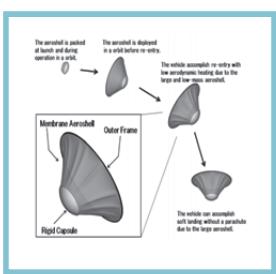
航空宇宙工学：液酸・液水ロケット、パルスデトネーションエンジン、ローテーティング

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、気一液、固一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、高圧水素着火



フレア型柔軟工アロシェル帰還
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

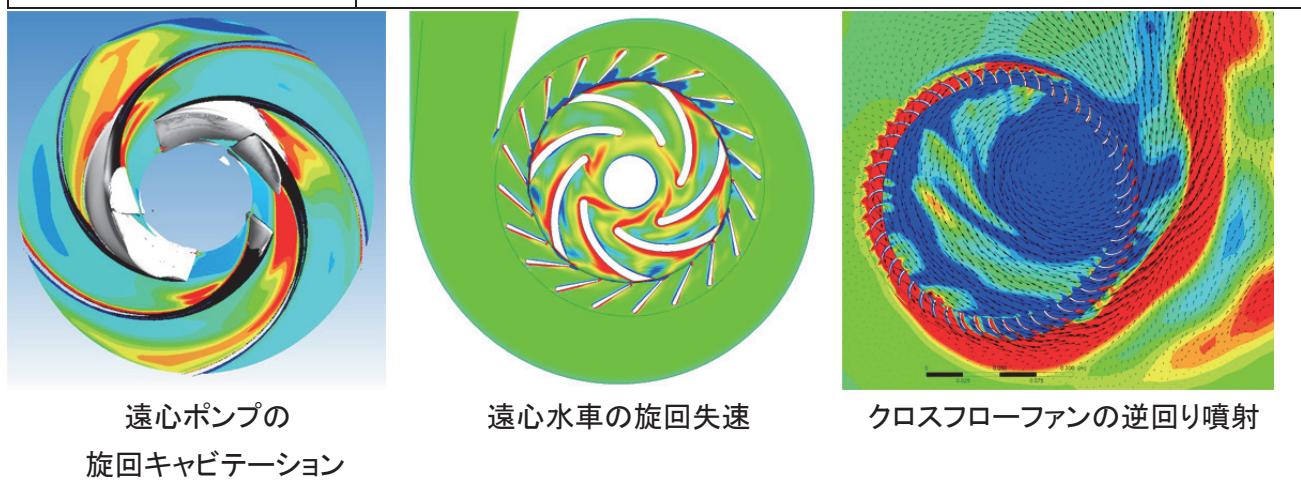
教授	横田 和彦 <i>YOKOTA, Kazuhiko</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yokota@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/	
● モットー	過ぎたるは猶及ばざるが如し。 人事を尽くして天命を待つ。 面白き 事も無き世を 面白く 住みなすものは 心成りけり。	
● 所属学会	American Institute of Aeronautics and Astronautics American Society of Mechanical Engineers 航空宇宙学会, 機械学会, ガスターイン学会, 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: ものづくり実習, メカの世界, ラボワーク I・II, 流体力学及び演習, 粘性流体力学, 流体機械, 機械創造工学輪講 I・II, 一般機械工学 大学院: 流体力学特論	

研究内容

航空宇宙エンジン(ロケットエンジン, ジェットエンジン)を始め, 流体機械, 流体機器に現れる様々な流れを扱っています。特に, 流体振動, 流体-構造連成振動に着目しています。また, 実験, 数値シミュレーション, 理論解析の3つの手法を用いています。

現在の主な研究テーマ

◆航空宇宙	★クワッドコプターの流れ ★ロングスパン翼のフラッタとその制御 ★二重反転ドローンの流れとその制御
◆流体機械/ターボ機械	★軸流ファン流れに生じるサージ, 旋回失速, 騒音 ★遠心ポンプ流れに生じるサージ, 旋回失速, 騒音 ★遠心ポンプ流れに生じる旋回キャビテーション, キャビテーションサージ ★遠心水車に生じるサージ, 旋回失速 ★軸流水車に生じるサージ, 旋回失速 ★クロスフローファン流れに生じるサージ, 旋回失速, 騒音 ★多翼ファン流れに生じるサージ, 旋回失速, 騒音
◆その他	★旋回流に生じる旋回流体振動 ★ロケットエンジンの燃焼流れの数値シミュレーション ★ハイパーループの流れ ★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 ★水中爆発時に生じる流れ



教授	米山 聰 <i>YONEYAMA, Satoru</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yoneyama@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yoneyama/	
● モットー	人は流れに乗れば良い	
● 所属学会	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	
● 研究分野	材料力学、実験力学	
● キーワード	応力・ひずみ測定、弾性・粘弾性、光計測、画像処理	
● 担当科目	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な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。

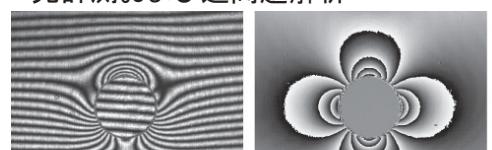
研究テーマ

- 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

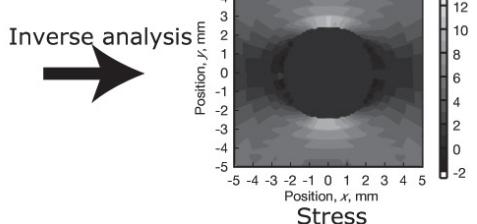
最近の論文

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

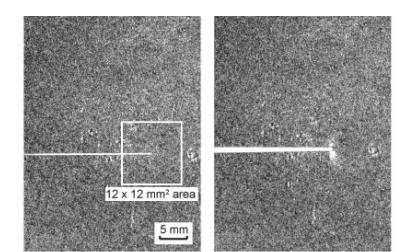


Interference fringe Phase difference

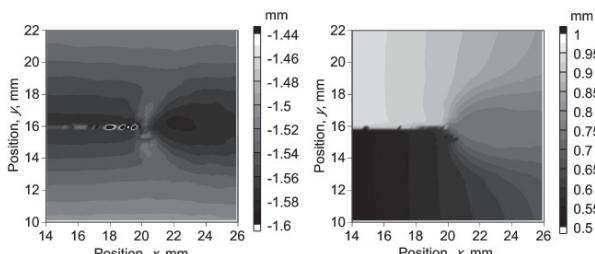


Inverse analysis

破壊力学パラメータの評価

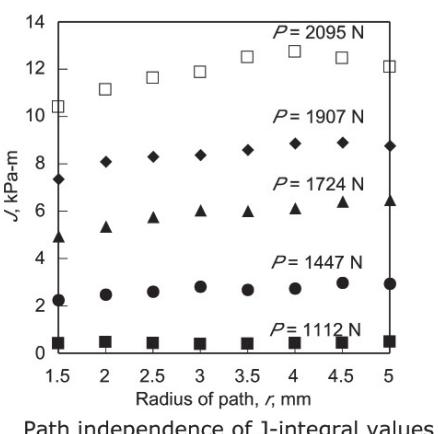


Images before and after deformation

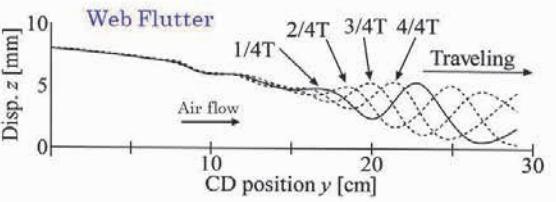
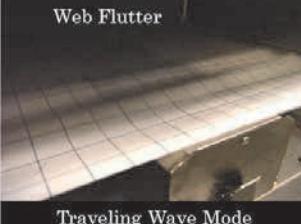
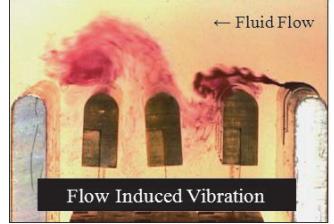
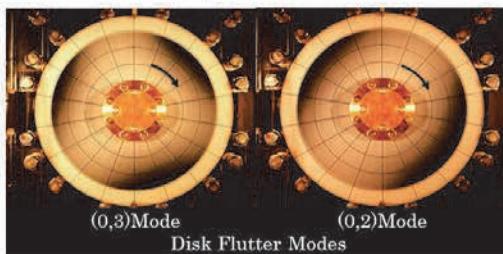
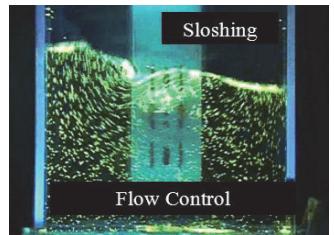
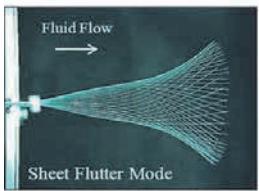
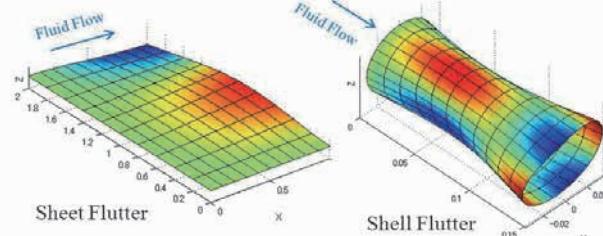
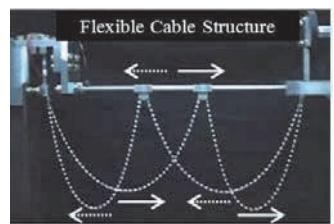


Displacement fields obtained using digital image correlation

J-integral



Path independence of J-integral values

教授	渡辺 昌宏 <i>WATANABE, Masahiro</i>	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	watanabe@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~watanabe/	
● モットー	毎日の努力の積み重ねが、やがて大きな成果につながる。	
● 所属学会	日本機械学会 など	
● 研究分野	流体関連振動、流れ励起振動、振動工学、機械力学、制御工学	
● キーワード	フラッタ、流力弹性振動／空力弹性振動、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	
● 担当科目	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 一 “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ー <p>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】</p> <p>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。</p>		
  		
 		
  		

准教授	菅原 佳城 <i>SUGAWARA, Yoshiki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	sugawara@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本機械学会, 日本航空宇宙学会, 計測自動制御学会	
● 研究分野	機械制御, 機械力学, 航空宇宙工学	
● キーワード	柔軟構造, 振動, 動力学, 制御, 宇宙機, マルチボディシステム	
● 担当科目	機械力学, 状態制御, ロボット機構学	

研究内容

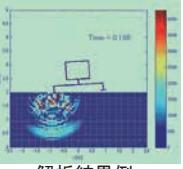
機械力学および制御工学を中心として、大型宇宙構造物などをはじめとする柔軟な構造を含む機械システムの形状変形や振動の解析およびそれらの制御に関する研究を行っています。

【研究テーマ例】

機械と砂礫の干渉がある挙動の解析法に関する研究（例：砂礫への天体探査機の着陸）



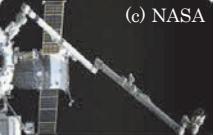
解析対象例



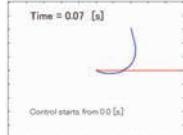
解析結果例

変形する砂礫を粒子の集まりとしてモデル化（MPM法やDEM法）を行い、それらと機械システムとの接触を効率的に計算し挙動解析を行う方法を提案しています

柔軟マニピュレータやロボットの制御法に関する研究



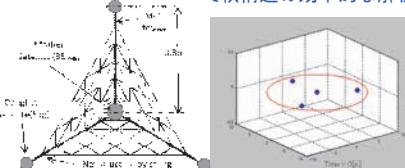
解析対象例
(宇宙ステーションのマニピュレータ)



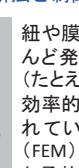
制御例

軽量化にともない変形が顕著になるマニピュレータは柔軟マニピュレータと呼ばれ、作業時に変形や振動が発生します。そのような振動や変形の影響を抑制しつつ、効率的にマニピュレータを動かす方法についてマルチボディダイナミクスと制御工学を活用した方法を提案しています。
(右の制御例のように青線のリンクが大変形した状態でも、赤線の目標位置に2秒程度で静止させることができます。)

超柔軟構造の効率的な解析法と制御法に関する研究



解析対象例
(網展開衛星)



解析結果の例
(網は非表示)

紐や膜などの非常に柔軟な構造部と変形がほとんど発生しない質量部から構成されるシステム（たとえばテザーカリスマテリカル衛星や網展開衛星）などでは効率的な解析やその結果としての制御が要求されています。従来の解析法では有限要素法(FEM)などが用いられます。本研究では非常に柔軟な構造部に関する“相補性”という性質に着目して、FEMに比べて100分の1以下という計算時間で解析ができる方法を提案しています。

【他のテーマ】

- ・超磁歪材料を用いた受動制振システムの開発
- ・核融合炉内における保守ロボットシステムに関する基礎研究
- ・微小重力環境を生成するシステムに関する研究 など

助教	姜 東赫 <i>KANG, Donghyuk</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kang@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/	
● 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 日本ガースタービン学会 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) 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。図1に示すように、高速で回転するポンプでよく見られます。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。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、キャビテーションによる騒音を抑制することを目的としています。

(2) ポンプ水車で発生する流体振動現象

揚水発電では、落雷などの送電系事故時に、発電負荷が瞬時に遮断されることがあります。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す。このランナ停止過程では、大きな流体振動が発生します。図2に示すように水槽実験を行ない、流体振動の原因を調査します。

キャビテーション



図1 ポンプ内のキャビテーション

ポンプ水車



図2 ポンプ水車実験装置

[1] 姜東赫, 幡野信哉, 横田和彦, 香川修作, 能見基彦, キャビテーションサージ発生時の両吸込遠心ポンプの動特性の推定, ターボ機械, 第43巻, 第3号, pp. 170-176, 2015. 3.

[2] Donghyuk Kang and Kazuhiko Yokota, Analytical Study of Cavitation Surge in a Hydraulic System, ASME, Journal of Fluids Engineering, Vol. 136, No. 10, pp. 101103-101113, 2014. 8.

助教	坂間 清子 <i>SAKAMA, Sayako</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	sakama@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	機械学会、日本フルードパワーシステム学会	
● 研究分野	フルードパワー	
● キーワード	油圧システム, CFD, 気泡, キャビテーション, 混相流	
● 担当科目	ものづくり実習, 計算機実習 I, 機械創造工学実験 II, 機械力学及び演習	

研究内容

油圧動力伝達システムの作動油中の気泡はシステムで発生する様々な問題（作動油の酸化劣化、剛性の低下、キャビテーションの発生、作動油の温度上昇、騒音や振動など）の原因となります。本研究では、作動油中の気泡が油圧システムの特性におよぼす影響を実験的に検証し、さらに油中気泡を積極的に分離・除去する気泡除去装置の高性能化を目的とした気泡除去装置の流れの可視化実験と数値解析を実施しています。

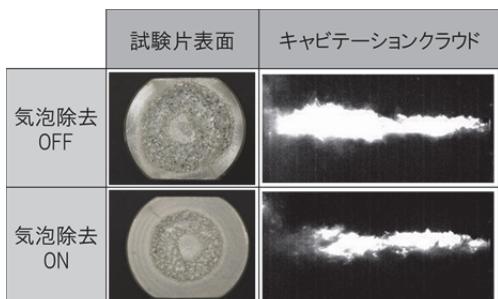


図1 キャビテーション評価実験の結果

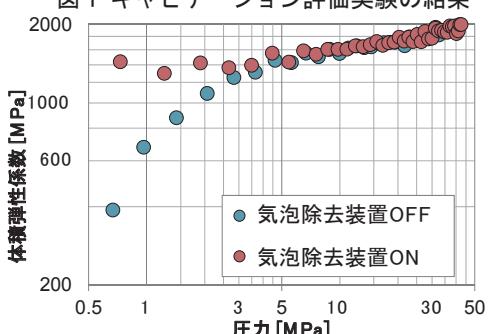


図2 体積弾性係数の測定結果

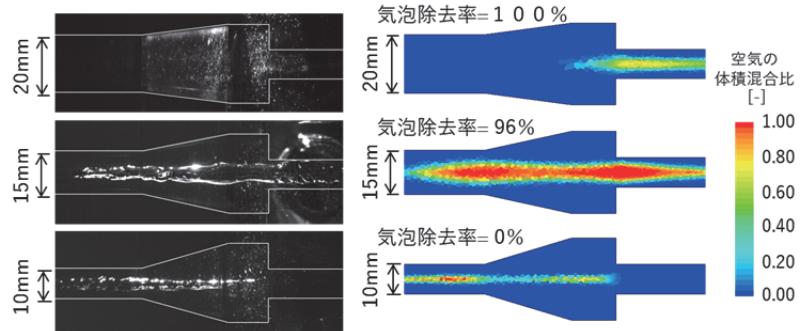


図3 気泡除去装置の流れの可視化実験と数値解析

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, 機械設計製図, 機械創造工学実験 I, 材料力学及び演習	

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。

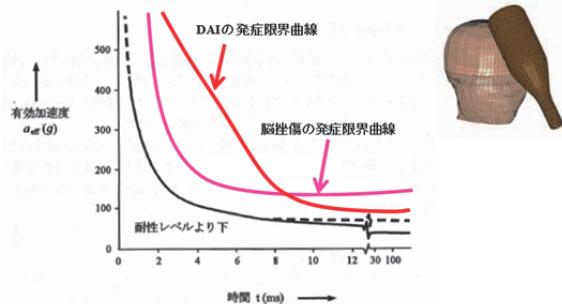


図 有限要素解析を用いて実症例を再現し、脳挫傷とびまん性軸索損傷の発症限界曲線の構築結果

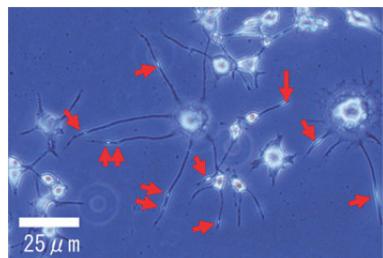


図 培養神経細胞に衝撃実験を与えた際に神経突起に損傷(矢印)が確認された

2)関節軟骨変性度分布の低侵襲評価

関節軟骨が荷重伝達、衝撃吸収や潤滑などの力学的機能を果たすために、粘弾性特性が重要な役割を担っている。関節軟骨に伝播する応力波を解析することによって、粘弾性特性を評価し、変性度の分布を検討する。

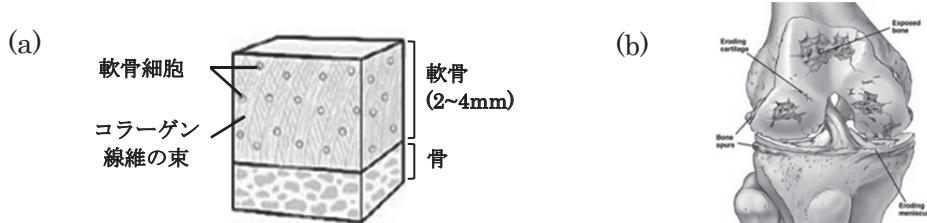


図 関節軟骨の構造イメージ図(a)、膝関節軟骨の損傷および変性(b)。

助教	富樫 憲一 TOGASHI, Kenichi	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	togashi@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本機械学会 日本伝熱学会 日本冷凍空調学会	
● 研究分野	熱工学	
● キーワード	潜熱蓄熱媒体、	
● 担当科目	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

氷やパラフィンなど、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顯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シ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ション（図 3）の実用化を念頭に置いた性能評価を行っています。

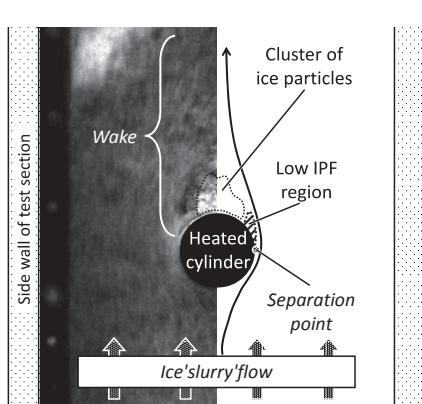


図 1 加熱円管周りにおける
氷スラリーの流動挙動

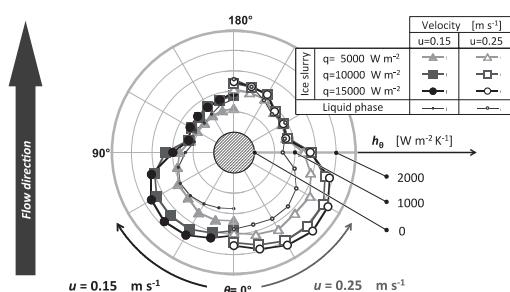


図 2 加熱円管周りにおける氷スラリーの熱伝達率分布

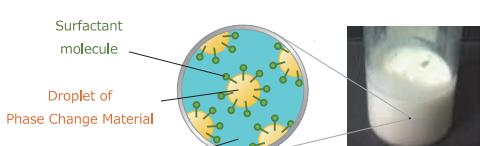
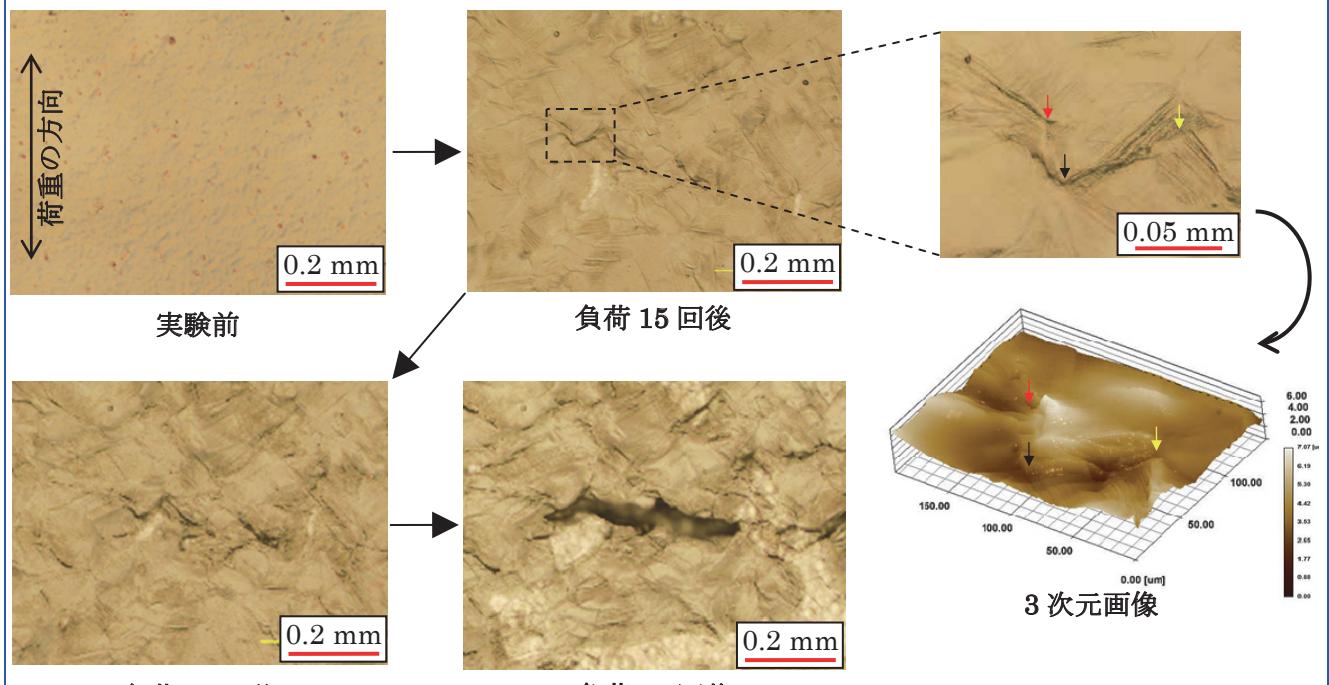


図 3 相変化エマルション

助教	蓮沼 将太 <i>HASUNUMA, Shouta</i>	
● 学位	修士(工学)	
● e-mail	hasunuma@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~ogawalab/	
● モットー	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	
● 所属学会	日本機械学会, 日本材料学会	
● 研究分野	材料強度学, 材料力学, 計算力学, 破壊力学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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		
<p>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、±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。</p>		
 <p>実験前</p> <p>負荷 15 回後</p> <p>負荷 30 回後</p> <p>負荷 60 回後</p> <p>3 次元画像</p>		

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

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」に必要不可欠な分野です。さらに、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、これらの要求に対してより高能率に、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、その機構は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、人工関節に用いられるいわゆる「生体適合性セラミックス」の需要が高まっています。これらの材料は難削材であるだけでなく、その用途から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: 砥石作業面からみる精密研削機構—超音波援用による作業性の改善—, 工業材料, Vol.64, No.3 (2016) pp.14-15.
- (2) Masakazu Fujimoto, Yongbo Wu, Mitsuyoshi Nomura, Hidenari Kanai, Masahiko Jin: Wear Behavior of Grain Cutting Edge in Ultrasonic Assisted Grinding using Mini-size Wheel, International Journal of Automation Technology, Vol.9, No.4 (2015) pp.365-372.

助手	廣明 慶一 HIROAKI, Keiichi
● 学位	修士
● e-mail	hiroaki@me.aoyama.ac.jp
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~watanabe/
● モットー	好きこそものの上手なれ
● 所属学会	日本機械学会
● 研究分野	流体関連振動、振動工学、流体力学
● キーワード	フラッタ、空力弹性振動、有限要素法、風洞実験、流れの可視化
● 担当科目	機械創造工学実験 I、機械創造工学実験 II、基礎製図、機械力学及び演習、工業動力学



研究内容

・研究内容

流体の流れの中で支持されたシートや高速搬送されるシートには、「フラッタ」と呼ばれる振動が発生することがあります。このようなフラッタは印刷機械やフィルム製造機械などで発生する場合があり、生産性の低下や騒音問題を招きます。また、このような機械では、シート支持部の境界条件や周りの流れ場は複雑であり、諸因子の影響が複雑に絡み合います。そのため、これらの様々な因子がフラッタの特性と発生条件に及ぼす影響を明らかにすることを目指しています。

・シート表面上のエネルギー収支

これまでに得られた研究成果の一例として、図1にフラッタ発生時のシート表面上における流体力の仕事の解析結果を示します。流体力による仕事を求めることで、フラッタを励起している流体力が作用する領域を調べることができます。図1に示した例の場合、シートの中流領域に赤色のエネルギー流入領域が存在し、下流端付近に青色のエネルギー散逸領域が存在しています。つまり、シートの中流領域におけるエネルギーの流入がフラッタ発生の原因であり、この領域に作用する流体力を制御することで、フラッタを抑止することができます。

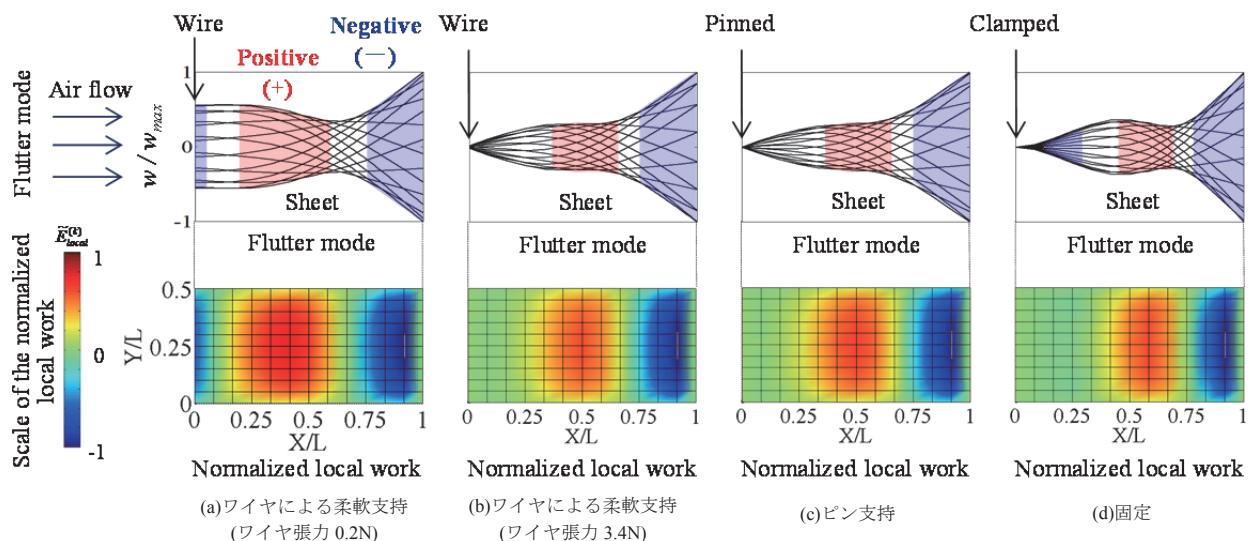
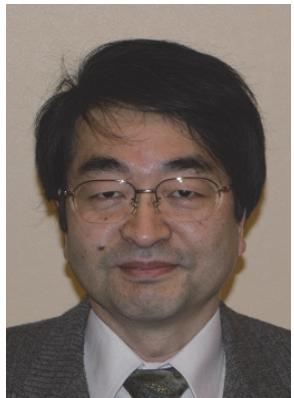


図1 各支持条件におけるフラッタモードとエネルギー収支

経営システム工学科

教授	石津 昌平 <i>ISHIZU, Syohei</i>	
● 学位	工学博士	
● e-mail	ishizu@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	今までできなかつたことができるようになる喜びを知ろう	
● 所属学会	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	
● 研究分野	品質管理、感性工学、品質経営	
● キーワード	価値評価、品質情報システム、TQM 手法、教育支援システム	
● 担当科目	分析技術入門、確率統計、品質管理技術、実験計画法、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	
研究内容		
TQMについてのコンセプトと情報システム、手法の開発		
<p>多くの企業で情報システムが構築されてきており、特に製品やサービスの質的な情報を扱う情報システムが近年増加してきています。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不可欠だからです。管理分野としても品質管理から総合的品質経営(TQM)に進化してきています。</p> <p>これに伴い、TQMの管理コンセプトの開発や品質システムのモデル化、理論化が必要とされています。また、TQM手法も拡大してきており、従来の統計的手法のみならず品質機能展開や顧客満足度の評価方法、感性品質を取り扱うための手法などが開発されてきています。このため当研究室の研究分野はTQMのコンセプトと手法、これらを支える情報システムについての3分野に生体情報に用いた感性評価を加えた4分野になります。</p>		
<p>① TQM コンセプトの開発、品質システムの研究 TQM や ISO90000 ファミリーに置ける TQM コンセプトや TQM の導入推進方法の開発、製品や企業表記のための属性構造の決定方法</p> <p>② 品質情報システムの開発 品質機能展開を中心とした品質情報システムの開発。オントロジエディタを用いた知識マネジメントシステムの構築。テキストマイニングによる品質情報の抽出</p> <p>③ TQM 手法の開発 感性工学、商品企画手法、グラフィカルモデリング、多変量解析手法など質的問題における評価、分析、問題解決の方法論の開発</p> <p>④ 生体情報を用いた感性指標の開発 視線解析や脳波解析に基づく感性評価、ニューロマーケティング</p>		

教授	小野田 崇 <i>ONODA, Takashi</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	onoda@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	人工知能学会, 電気学会	
● 研究分野	異常検知, 設備診断, インタラクティブ機械学習, 統計的機械学習の理論と応用	
● キーワード	サポートベクターマシン, アンサンブル学習, データマイニング, HAI	
● 担当科目	経営システム工学の最先端, 経営システム工学特別講座, 分析技術実験, 多変量解析 I, 応用統計解析, 研究開発と製品設計, 分析技術入門, 情報処理実習, 統計的機械学習特論 I	
研究内容		
<p>本研究室では様々な分野のデータを、人工知能の研究で最も注目を集めている機械学習技術によって分析し、データの語る数理的な側面を明らかにする研究と、ビッグデータなど、従来のデータ分析技術の単純な適用が困難なデータを分析できる機械学習技術の開発研究を行っています。現在、これらの研究を以下の4つの研究領域に分けて研究しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギーデータと通信データを利用した機械学習に基づく異常・攻撃検知の研究 この研究領域では、「制御システム通信情報に基づく異常検知手法（外れ値検知手法）の比較研究」、「エネルギー消費ビッグデータからの異常検知手法の開発研究」、「スマートメーターへのサイバー攻撃検知の研究」、「制御システムへのサイバー攻撃時の通信データシミュレーションの研究」などをを行っています。 機械学習に基づく設備診断・余寿命推定の研究 この研究領域では、「油中ガス分析データに基づく油入電力用変圧器の劣化診断および余寿命推定の研究」、「油中ガス分析データに基づく地中送電線の劣化診断および余寿命推定」、「CVケーブルの部分放電データに基づくCVケーブル劣化度診断」、「水力発電所の異常予兆発見支援に関する研究」などをを行っています。 ヒューマンエージェントインタラクションにおける効率的な機械学習手法の開発と評価方法に関する研究 この研究領域では、「独立性に基づく新規トピックの発見研究」、「トピック間の関係の崩れに基づく新規トピックの発見」、「トピックの盛り上がりの推定に関する研究」などをを行っています。 Bagging, AdaBoost に代表されるアンサンブル学習研究 この研究領域では、「Bagging のオンライン化に関する研究」、「AdaBoost のオンライン化に関する研究」、「アンサンブル学習手法の適用比較研究」、「多変数データに対する効率的なサポートベクターマシンの改良研究」、「不均衡データに対するサポートベクターマシンの改良研究」などをを行っています。 <p>4つの研究領域に分けて研究しているが、どの研究領域においても机上での議論ではない、現実の問題を解決できることを目指した機械学習の研究を実施しています。</p>		

教授	熊谷 敏 <i>KUMAGAI, Satoshi</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kumagai@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	着想を大切にする。	
● 所属学会	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	
● 研究分野	経営管理システム、ビジネスモデル	

● キーワード	経営管理システム、ビジネスプロセス、環境経営、空調マネジメント
● 担当科目	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 経営管理システム特論 I, II、データ分析入門、コンピュータプログラミング

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みます。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. 相澤亮太、熊谷敏、杵嶋修三；”仮想熱源ストレージへの熱資源貯蓄と再配分による空調運転計画－居室の熱慣性応答推定と熱資源配分アルゴリズム－”、電気学会論文誌 C , Vol. 135, No. 2, (2016年2月), P233-243.
2. 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)
3. Daiki Sakata, Yusuke Akiyama, Masaaki Kaneko, Satoshi Kumaga ; ” 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	宋 少秋 <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	IIFORMS、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	
研究内容		
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>Coalition Formation ゲーム: 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>スケジューリング: 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>公平分割: 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の（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>最適解の高速並列探索: 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>最近の論文:</p> <ol style="list-style-type: none"> Computational complexity in additive hedonic games. European Journal of Operations Research 203(3), pp.635–639, 2010/7. Procedural group identification. Mathematical Social Sciences 54(2), pp.137–146, 2007/9. On core membership testing for hedonic coalition formation games. Operations Research Letters 35(2), pp.155–158, 2007/3. On top responsiveness and strict core stability. Journal of Mathematical Economics 43(2), pp.130–134, 2007/2. On myopic stability concepts for hedonic games. Theory and Decision 62(1), pp.31–45, 2007/2. Distributing distinct integers uniformly over square matrix with application to digital halftoning. Journal HERMIS – International Journal of Computer Mathematics and its Application 6, pp.1–11, 2006/3. Maximizing weighted number of just-in-time jobs on unrelated parallel machines. Journal of Scheduling 8(5), pp.453–460, 2005/10. Competitive envy-free division. Social Choice and Welfare 23(1), pp.103–111, 2004/8. 		

教授	松本 俊之 <i>MATSUMOTO, Toshiyuki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	matsumoto@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ise.aoyama.ac.jp/~ie_out/	
● モットー	夢の実現のために1人の人間が働く力と考える力を持ちましょう (Driver & Dictionary)	
● 所属学会	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	
● 研究分野	IE、カイゼン、生産管理	
● キーワード	IE、改善活動、作業訓練、生産情報システム、環境教育、経営工学教育	
● 担当科目	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

企業のもの造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高め、改善を開発・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広げていく必要があると考えています。

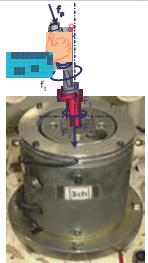
また、近年の先進国による大量生産と大量消費が新興国にも伝播し、経済優先となり、地球環境への配慮を怠った結果、私たちの将来に危機的状況を招くことが予想されます。いかに経済と環境の両立させるのかということについては、多くの専門家が研究していますが、これを経営工学の立場から捉え、統合的な提案を行うことが必要であると考えます。この状況の中で、経営工学に対するニーズは高まっていくと考えています。

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、タッピング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演習、グローバル生産戦略ゲーム、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。

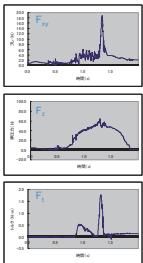
実際の生産企業における改善

【研究例：タッピングねじ締め作業の訓練システムの開発】

ねじ締め作業測定装置



プレ/押圧力/トルク波形図



訓練システム



【最近の研究】

- ・マイクロオートメーションための機能開発とフレームワークの提案
- ・TERA生産方式の実施における効果の検証
- ・リサイクル工場における分解作業の設計方法
- ・リユース部品の効果的な目視検査方法に関する研究

環境教育と環境経営

【研究例：ゲーム方式による地球環境教育の研究】



【最近の研究】

- ・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)
- ・地球環境問題の体系図の作成と支援システムの開発
- ・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
- ・環境に関する理念の教育方法の考案/消費地ベースのCO2の再配分

教授	水山 元 <i>MIZUYAMA, Hajime</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	mizuyama@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.ise.aoyama.ac.jp/~cis_out/	
● モットー	衆知を集めたオペレーションの高度化	
● 所属学会	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	
● 研究分野	生産システム工学, 生産管理, 集合知	
● キーワード	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テーション	
● 担当科目	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	
研究内容		
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いがあります。		
■ 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。		
■ 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。		
■ 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間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。		
■ 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、そこで何が起こっ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。		

准教授	大内 紀知 <i>OUCHI, Noritomo</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	ouchi@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	時間は無限にある！	
● 所属学会	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	
● 研究分野	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	
● キーワード	国家政策・規制、企業戦略、イノベーション、普及モデル	
● 担当科目	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つ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も、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

- Ueno, T., Kajiyama, T., Ouchi, N., 2016. A method for creating package images that reflect consumer taste impressions. *The IEICE Transactions on Electronics*, Vol.E99-D (1), 102-110.
- 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.
- 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.
- 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.

准教授	栗原 陽介 <i>KURIHARA, Yosuke</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kurihara@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	IEEE, 計測自動制御学会, 電気学会等	
● 研究分野	システム工学, センシング工学	
● キーワード	システム, センサ, モデリング, 生体情報	
● 担当科目	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、搔きなどの生体情報を、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。



上図は、体にはセンサを一切設置せずに、ベッドに寝るだけで心拍、呼吸、体動を計測している様子です。

(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る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、機能(作業、スポーツ、脳活動 等)評価システムの構築

歩行、ランニング、スポーツ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や、スキルを評価するシステムの構築に取り組んでいます。また、脳活動計測により言語習得時、記憶の想起時など、様々な条件下における脳機能の働きを解明する研究に取り組んでいます。

(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を行っています。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。

准教授	日吉 久穂 <i>HIYOSHI, Hisamoto</i>	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	hiyoshi@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	光陰矢のごとし。	
● 所属学会	日本応用数理学会, 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。	
● 研究分野	地理情報処理, 計算幾何学, オペレーションズリサーチ。	
● キーワード	空間データ解析, 交通流解析, 補間法, ポロノイ図。	
● 担当科目	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.	

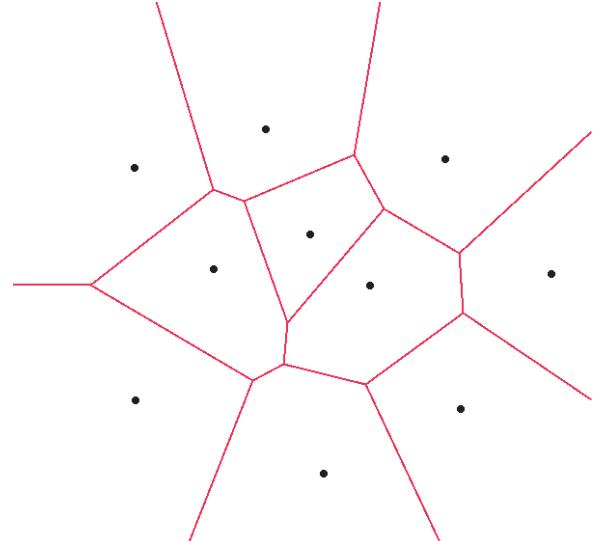
研究内容

「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、常識的にはお客様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う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ポ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。



助教	梶山 朋子 <i>KAJIYAMA, Tomoko</i>	
● 学位	博士(情報学)	
● e-mail	kajiyama@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://researchmap.jp/tomo/	
● モットー	やさ つよ 柔しく剛く	
● 所属学会	ACM, 情報処理学会, 電子情報通信学会, ヒューマンインターフェース学会, 芸術科学会	
● 研究分野	メディア情報学, 感性情報学, 教育工学	
● キーワード	情報検索インターフェース, 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	
● 担当科目	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、目的の情報を早く見つけ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ー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、検索インターフェースに関する様々な要素を検討しています。

検索インター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。

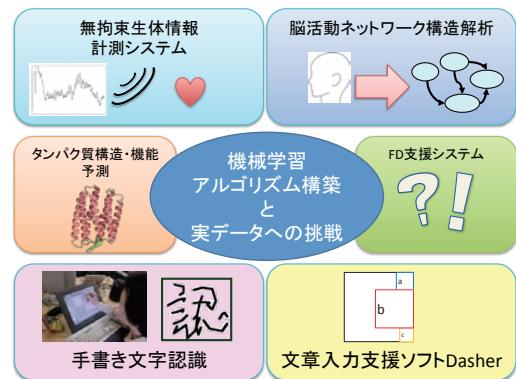
最近の主な研究業績

- [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ー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 Event 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、提案検索インターフェース（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	鏑木 崇史 <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、日本バイオインフォマティクス学会、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		
<p>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。</p>		
(1) 無拘束生体情報計測システム		
<p>計測機器を体に全く装着しない無拘束での生体情報、特に心拍、呼吸、体動などを計測するシステムの開発を行っています。無拘束のため、計測したい生体情報以外のノイズが多くありますが、機械学習アルゴリズムを用いることでノイズの軽減を行っています。</p>		
(2) 脳活動ネットワーク構造解析		
<p>脳活動を計測し、その活動部位がどのようなネットワークを構成しているかを解析しています。室内の香りなどの環境が課題中の脳活動部位にどのような情報伝達経路をたどり影響を与えるか、時系列的な観点から解析を行っています。</p>		
(3) Dirichlet Process 事前分布無限混合モデルによるタンパク質構造・機能予測		
<p>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に着目し、タンパク質の機能である Gene Ontology Term を推定することを目標にしています。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。</p>		
(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		
<p>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てる枠組みの構築を目標としています。</p>		
(5) 確率言語モデルによる文字入力支援ソフトの開発		
<p>本研究では言語の持つ冗長性に着目し、英 Cambridge 大学 David J. C. 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。</p>		
(6) HMM による手書き文字認識アルゴリズムの開発		
<p>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。</p>		



助教	齊藤 史哲 <i>Saitoh, Fumiaki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	saitoh@ise.aoyama.ac.jp	
● 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, 経営システム工学輪講 I 後期 : 分析技術実験, 計算機実習 II, 経営システム工学輪講 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経営工学(データからの知識抽出・顧客満足度分析)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。最近ではクチコミ(顧客の声)のテキストマイニングへの応用研究を行っております。

◆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。

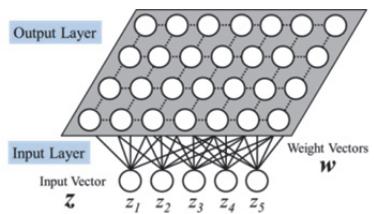


図1 可視化に利用するニューラルネット(SOM)

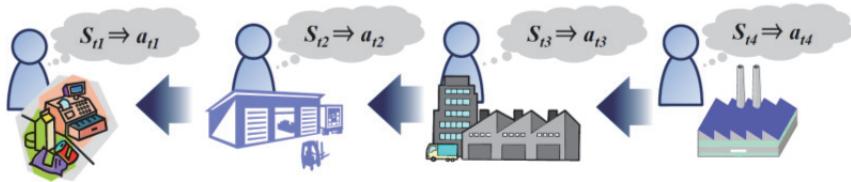


図2 マルチエージェント学習による意思決定モデル

◆その他

他にも、「大規模データの解析」、「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」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 <i>SATO, Shinichi</i>	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	sato@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://pharmakeus.main.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	

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分析法として、ゴール指向要求分析 (Goal-Oriented Requirements Analysis: GORA) 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 requirement 資料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 requirement 資料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) に基づく形式的ゴール分解手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 requirement 資料」をして結実させることを目論んでいます。

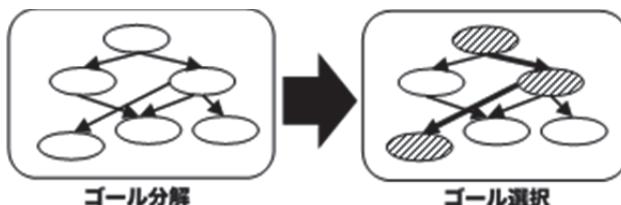


図 1: ゴール指向要求分析を用いた要求獲得の流れ。

助教	臧 魏 ZANG, Wei	
● 学位	修士(商学)	
● e-mail	zang@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://raweb1.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=acdjhjb	
● モットー	Live as if you were to die tomorrow Learn as if you were to live forever	
● 所属学会	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	
● 研究分野	人的資源マネジメントと価値評価技術	
● キーワード	人的資源マネジメント、意思決定論、ファジィ理論	
● 担当科目	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行っています。

➤ 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)

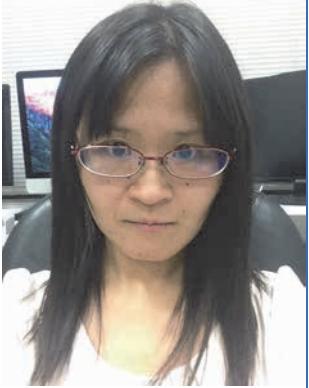
(共同) 日本経営システム学会 論文奨励賞 (2014/06)

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キング戦略と情報管理, 同文館, 2014/10

助教	高橋 奈津美 <i>TAKAHASHI, Natsumi</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	takahashi@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	意外とどうにかなる	
● 所属学会	経営工学会	
● 研究分野	組合せ最適化、信頼性工学	
● キーワード	組合せ最適化、多目的最適化、ネットワーク、信頼度	
● 担当科目	情報処理実習、ゲーム理論、計算機実習 III、経営システム工学輪講 I・II、最適化技術実験	

研究内容

日々の生活基盤や社会基盤を支えるシステムは、年々利用者の価値観の多様化により複数の情報が付加され複雑化が進んでいます。本研究では、グラフとして表現されるネットワークやネットワーク構造を持つシステムの設計問題を研究対象としています。一般的に、これらのネットワークを利用する意思決定者にとって、特定の情報（重み）による単一解より、同時に複数の情報を考慮した案を提示することが重要になる場合があります。例えば、交通網における経路選択では、出発地から到着地までの移動時間の最小化と CO₂ 排出量のように社会的要件のある指標の最小化を目的とするなど、複数の重みに注目した案の提示が有効な場合です。このように複数の重みを考慮する場合、求める最適解はパレート解となり、情報やネットワーク規模が増大するほどその探索は複雑になります。本研究では、複数の情報を考慮する場合（多目的）において、以下のような問題で最適解探索の効率化方法を考えています。

1) 多目的を有する経路探索問題

特定の2点間を連結するエッジによって経路が構成されるネットワークに対し、エッジには各々、距離やコスト、移動時間などの複数の重みが与えられているとします。このとき、これら複数の重みがより小さくなる経路を求めることがあります。最適経路の探索を効率化するために、前段階として比較的容易に探索可能な経路を優先的に求め、その経路を基準として多目的での探索空間を削減する方法を検討しています。

2) 信頼度を考慮したネットワーク設計

重みとして対象点が連結する確率（信頼度）とコストを考慮するネットワークにおいて、パレート解を求めることがあります。パレート探索の効率化にあたり、一部のパレート解を求め、その解から、パレート解となるネットワークを構成する可能性が高いエッジを判別し指標化するなどの方法を検討しています。そして、実際に信頼度やコストを計算するネットワークを制限することによって、計算効率の向上を図っています。

助教	野中 朋美 <i>NONAKA, Tomomi</i>	
● 学位	博士(システムエンジニアリング学)	
● e-mail	nonaka@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	https://sites.google.com/site/ttnonaka/	
● モットー	持続可能なサービス生産システムの研究	
● 所属学会	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	
● 研究分野	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	
● キーワード	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	
● 担当科目	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いことがあります。

■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。

■サービスシステムの生産性向上と価値創出

労働集約型のサービス現場では、従業員の気持ちやモチベーション(ES)がサービス品質に影響します。従業員は、人ならではの性質により同時性や柔軟性を持ってサービスを生産しており、機械設備のように性能や不良を事前に確率分布により規定できません。サービス現場の実データを用いて、ES や顧客満足度(CS)モデル化による生産性や付加価値向上に取り組んでいます。また、生産性と品質、ES の関係を体感しながら学ぶレストランサービスゲームを開発し、実験や教育展開を進めています。

■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。

助教	肥田 拓哉 <i>HIDA, Takuya</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	hida@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本経営工学会, 日本人間工学会, 日本設備管理学会, 日本 IE 協会	
● 研究分野	人間工学, IE	
● キーワード	身体負担, QWL(Quality of Working Life), 品質検査	
● 担当科目	IE 技術, モデル化技術入門, モデル化技術実験, 計算機実習 I, 化学基礎実験, プログラミング基礎 II, 経営システム工学輪講 I・II	
研究内容		
働きやすさと生産性向上の両立		
<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>◆ 品質検査における身体負担に関する研究</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>◆ 生産現場における作業支援に関する研究</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>		

情報テクノロジー学科

教授	DÜRST, Martin J.
● 学位	理学博士
● e-mail	duerst@it.aoyama.ac.jp
● ホームページ	http://www.sw.it.aoyama.ac.jp
● モットー	毎日の新たな発見が人生の最大の楽しみ
● 所属学会	IEEE Computer Society、IEEE、ACM、情報処理学会、Unicode Consortium(Individual Member)、Internet Society (ISOC)
● 研究分野	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）
● キーワード	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
● 担当科目	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。

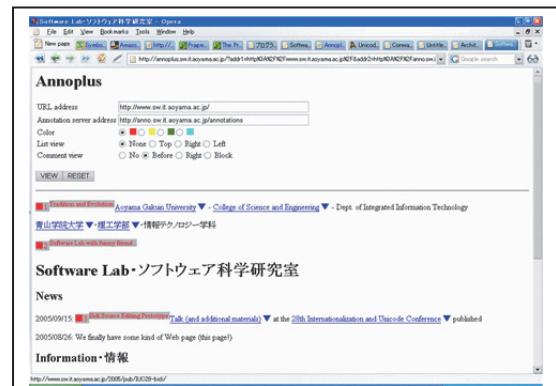
世界中の様々な言語は100以上の文字種で書かれています。これらの文字や言語の情報をソフトウェアで効率的に扱い、そしてウェブなどで問題なく交換できるための要素技術を中心に10年間継続して研究してきました。

国際化は一般的なデータ（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)の標準化と実装みました。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: d カタカナ: <イ ロ='ハ'>ニ</イ> ヘブライ文字(修正前): <א>ת<ב>ע<א> ヘブライ文字(修正後): <א> ע<ב>ת<א>



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力を入れています。

教授	小宮山 摂 <i>KOMIYAMA, Setsu</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	komiyama@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://corpus.it.aoyama.ac.jp/lab/	
● モットー	人間到る処青山あり	
● 所属学会	ヒューマンインターフェース学会、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	
● 研究分野	ヒューマンインターフェース、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、ヒューマンインターフェース特論、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るがちな人間の感覚器は、高級な測定器をもじ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ー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、より使いやすくす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ーフェース「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,”ヒューマンインター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,”ヒューマンインターフェース学会論文誌, Vol.13, No.3 (2011)
7. N.Hitomi, H.Morikawa, S.Komiyama, “Visualizing a Building Structural Information from Inside an Elevator,” 2014 IEEE Global Conference on Consumer Electronics (2014)

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)

教授	佐久田 博司 <i>SAKUTA, Hiroshi</i>	
● 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、教育工学、介護支援	
● キーワード	図形科学、介護システム	
● 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、キャラクタなどを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 : エンドユーザー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。

教授	鷲見 和彦 <i>SUMI, Kazuhiko</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	sumi@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/iit/lab/sumi.html	
● モットー	信じて進めば夢は必ず叶う	
● 所属学会	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	
● 研究分野	画像情報工学, センサ情報処理, セキュリティ	
● キーワード	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	
● 担当科目	先端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, 情報テクノロジ一体験演習	
研究内容		
■2015年度の研究内容:		
<ol style="list-style-type: none"> 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. 三次元形状復元と理解: 自律ロボットから撮影した映像から三次元形状を復元する研究と, 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. 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. 生体個人認証: 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. 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. 		
■最近の研究論文発表:		
<ol style="list-style-type: none"> 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. Kazuhiko Sumi, "Past, Present, and Future of Human Observation", 9th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal based Surveillance (AVSS) 2012, Beijin China, 2012/9 (keynote talk) 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. 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. 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 Kazuhiko Sumi, "Time-series Range Data Analysis for Pedestrian Group Segmentation", 4th International Conference on Informatics Electronics and Vision, Kitakyushu Japan, 2015/6 (invited paper) 		

教授	戸辺 義人 <i>TOBE, Yoshito</i>	
● 学位	博士（政策・メディア）	
● e-mail	tobe@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://rcl.it.aoyama.ac.jp/	
● モットー	好好学習	
● 所属学会	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	
● 研究分野	情報通信工学、センシングネットワーク	
● キーワード	近距離無線通信、プロトコル、センサ情報処理、人間情報学	
● 担当科目	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、物理量を1対1対応で計測できるセンシングではなく、多様な異種センサを組み合わせて、日常生活における行動・活動を数値化するセンシングに力を入れています。その具体例として、ミーティング中の発話やしぐさから、ミーティングの活発度を計測するシステムを開発しています。		
[最近の発表論文]		
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.		
R. Kanaoka and Y.Tobe, "Design of a Data Transfer System on Smartphones Using Wi-Fi Direct and Accelerometers", GCCE2014, 2014.		
N. Thepvilajanapong, H. Saito, K. Murase, T.Ito, R. Kanaoka, T. Leppanen, J. Riekki and Y. Tobe, Hand-to-Hand Instant Message Communication: Revisiting Morse Code, ICPADS 2014, 2014.		
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.		
T. Leppänen, J. A. Lacasia, Y. Tobe, K. Sezaki, J. Riekki, "Mobile Crowdsensing with Mobile Agents," Autonomous Agents and Multi-agent Systems, Springer, ISSN 1387-2532, DOI:10.1007/s10458-015-9311-7, 2015.		
R. Motoooka, T. Katagiri, S. Murayama, R. Nishikawa, J.Takahashi, and Y.Tobe, "Distance control between multiple drones for stable communication," IEEE SENSORS 2015, 2015.		
宇佐美格, 王亜楠, 高橋淳二, 斎藤裕樹, 戸辺義人, "携帯端末を用いたミーティング定量評価システムの構築," 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.2, pp.553-561, 2016.		

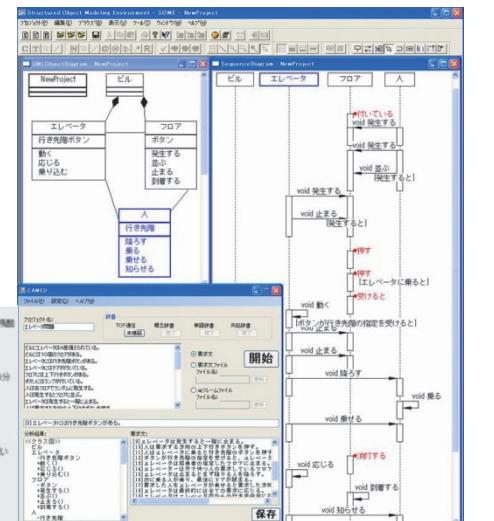
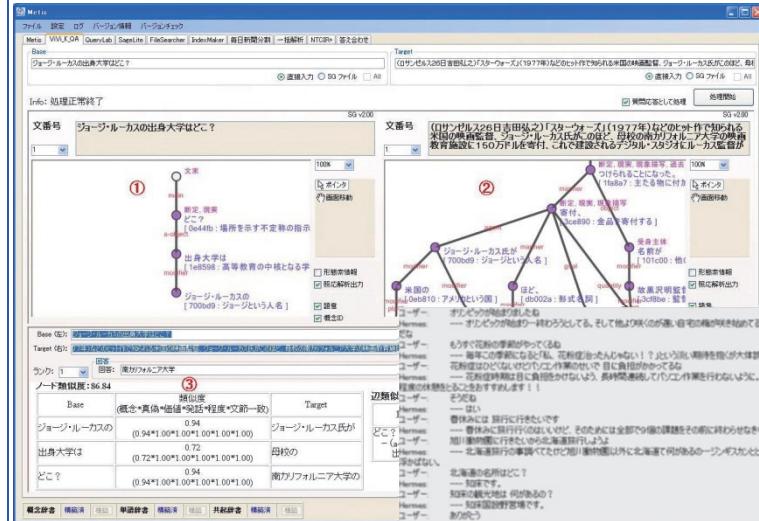
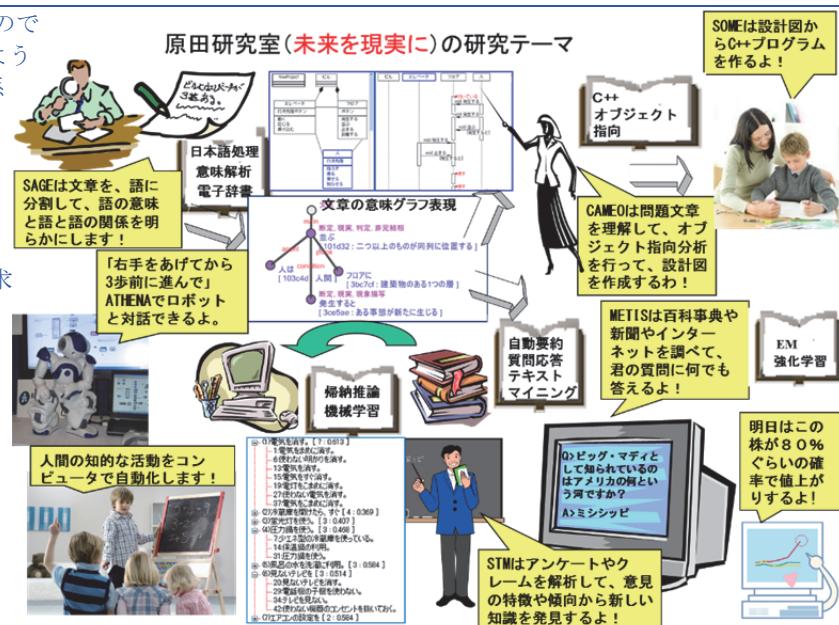
教授	原田 実 <i>HARADA, Minoru</i>	
● 学位	理学博士	
● e-mail	harada@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www-haradalb.it.aoyama.ac.jp/	
● モットー	『学習するコンピュータ、対話するロボット』を創ろう	
● 所属学会	情報処理学会、人工知能学会、言語処理学会、日本ソフトウェア科学会、IEEE(The Institute of Electric and Electronics Engineers Inc.)、ACM(Association for Computing Machinery) AAAI(American Association for Artificial Intelligence)	
● 研究分野	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、ディープラーニング	
● キーワード	自然言語処理、意味解析、自動要約、質問応答、対話応答、対話ロボット、テキストマイニング	
● 担当科目	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口で言えば、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、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、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に従っ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を行うシステム Hermes や、右図左中央のように、これをロボットに組み込み人と対話したり言葉で依頼された作業をこなすロボット ATHENA を研究開発しています。

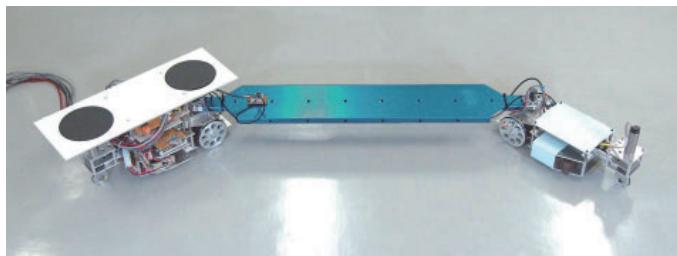


教授	山口 博明 <i>YAMAGUCHI, Hiroaki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yamaguchi@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	www-robotics.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	本質が見えるまで取り組む	
● 所属学会	(社)日本ロボット学会、(社)計測自動制御学会、(社)日本機械学会	
● 研究分野	ロボット工学、制御工学、情報工学	
● キーワード	移動ロボット、非線形制御、非ホロノミックシステム、微分幾何学的アプローチ、計算幾何、動作計画	
● 担当科目	ロボット工学、自動制御と制御プログラミング、ロボット工学特論、非線形制御、情報テクノロジ一体験演習、情報テクノロジー実験 I 、情報と社会など	

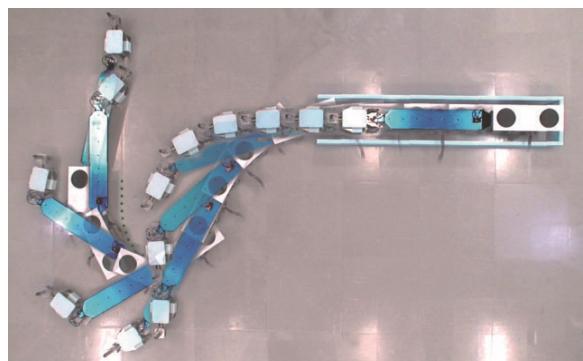
研究内容

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。

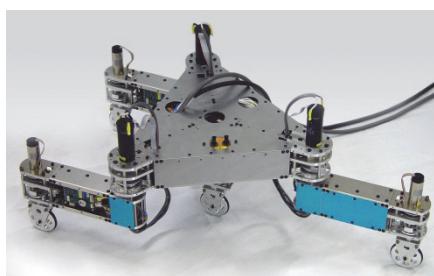


協調搬送システム

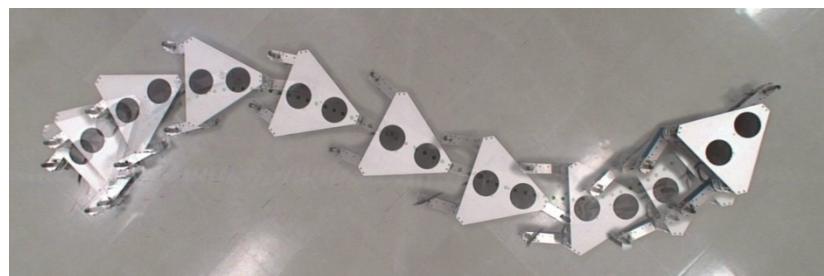


ベジェ曲線経路追従による車庫入れ動作

(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

准教授	LOPEZ, Guillaume ロペズ ギヨーム	
● 学位	博士(環境学), Ph.D.	
● e-mail	guillaume@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.wil.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	為せば成る、為さねば成らぬ何事も	
● 所属学会	人間情報学会(理事)、日本機械学会、IEEE	
● 研究分野	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	
● キーワード	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	
● 担当科目	マルチメディア工学、メカトロニクス、ウェブプログラミング、コンピュータプログラミング、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

准教授	大原 剛三 <i>OHARA, Kouzou</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	ohara@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	やれることを確実に	
● 所属学会	人工知能学会, 情報処理学会, 電子情報通信学会, IEEE, AAAI	
● 研究分野	人工知能, 知能情報処理, 知識工学, 発見科学, 情報工学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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	
研究内容		
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。		
[近年の研究成果]		
<ul style="list-style-type: none"> ・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). ・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). ・大原 剛三, 斎藤 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). ・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). 		

助教	磯山 直也 <i>ISOYAMA, Naoya</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	isoyama@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.wil.it.aoyama.ac.jp/~isoyama/	
● モットー		
● 所属学会	情報処理学会 人間情報学会	
● 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, Ⅱ, システム構築実習, 情報テクノロジー実験Ⅱ	

研究内容

コンピュータやセンサの小型化・軽量化が進み、それらを身に付けたり、環境にばら撒いたりしても気にならずに生活できる世の中となりつつあります。衣服上を含めたあらゆるところからコンピュータを用いたサービスを受けられる際に、どのように利用すれば生活が便利になるのか、楽しくなるのか、あるいは、それらを利用する際にどのようなことに注意しなければならないのかについて研究を行なっています。また、エンタテインメントの分野においても ICT の導入が進められていますが、実際の現場での利用となると様々なトラブルが起きます。そういうトラブルを想定したシステム開発を行ない、実際に利用し、知見を得る活動についても進めていき、より豊かで、より楽しい生活を追求しています。

●学術論文誌

1. N. Isoyama, M. Kinoshita, R. Izuta, T. Terada, and M. Tsukamoto: YOUPLAY: Designing Participatory Theatrical Performance using Wearable Technologies, *Journal of Mobile Multimedia (JMM)*, Vol. 12, No. 1 & 2, pp. 52–75 (2016).
2. 磯山直也, 木下晶弘, 出田 恵, 寺田 努, 塚本昌彦: YOUPLAY: インタラクティブな演出を用いた観客参加型演劇, *情報処理学会論文誌*, Vol. 56, No. 11, pp. 2151–2164 (2015).
3. 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, *ヒューマンインターフェース学会論文誌*, Vol. 17, No. 1, pp. 39–52 (2015).
4. 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 (2014).
5. 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 (2013).

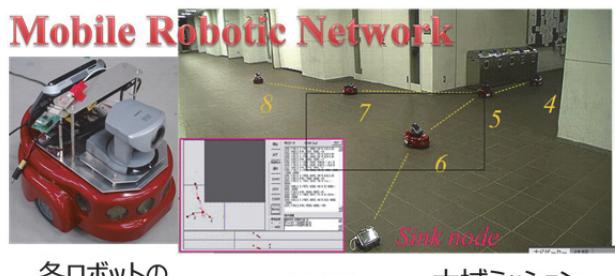
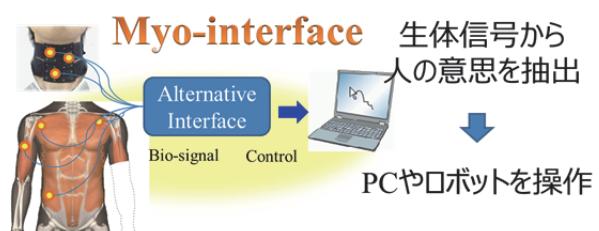
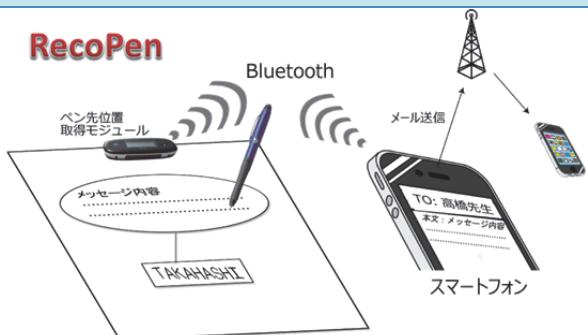
助教	高橋 淳二 TAKAHASHI, Junji	
● 学位	博士(工)	
● e-mail	takahashi@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	wil.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	素人のように考え、玄人として実行する (by T. Kanade)	
● 所属学会	IEEE、日本機械学会、日本ロボット学会、計測自動制御学会	
● 研究分野	モバイルセンサネットワーク、自律分散制御、 Human-Robot/Computer/Machine Interface、生体信号処理、Factory Automation	
● キーワード	実機システム開発、リアルタイム制御、システムインテグレーション	
● 担当科目	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、情報テクノロジ一体験演習 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ます。



[1] 高橋淳二、中里画、豊住尚弥、ロペズギヨーム、 “ペン型入力インタ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、ロペズギヨーム “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)

助教	丰田 哲也 TOYOTA, Tetsuya	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	toyota@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	雨垂れ石を穿つ	
● 所属学会	情報処理学会 日本教育工学会 IEEE	
● 研究分野	知識情報学, 教育工学	
● キーワード	機械学習, 情報可視化, 教育・学習支援システム開発, Learning Analytics	
● 担当科目	情報総合プログラミング演習 I, II 情報テクノロジ一体験演習 情報テクノロジー実験III, 情報処理実習	

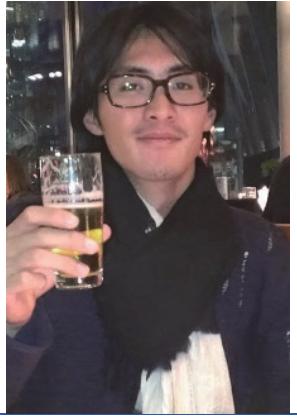
研究内容

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。

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、学習者がどこで躊躇したのか、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。

<主な業績>

- 豊田哲也, 孫媛, 島田めぐみ, 谷部弘子, "日本語学習eラーニングシステムにおける学習者の小テストの学習活動分析", 東アジア日本語教育・日本文化研究学会誌第18 輯, 2016.
- 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.
- 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.
- 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.

助教	長谷川 大 <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ります。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.

助教	松原 俊一 <i>MATSUBARA, Shunichi</i>	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	matsubara@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://sw.it.aoyama.ac.jp/mazbara/	
● モットー	前向き	
● 所属学会	電子情報通信学会	
● 研究分野	理論計算機科学	
● キーワード	計算可能性, 計算複雑性	
● 担当科目	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, 情報テクノロジー実験 I, 情報テクノロジー実験 II, 情報総合プログラミング実習 I	

研究内容

私は計算可能性や計算複雑性の理論を基盤として、形式言語や整数を具体的な対象として研究してきた。形式言語については、特に文脈自由文法や木接合文法やそのオートマトンモデルなどを中心に扱ってきた。整数に関してはフロベニウスの硬貨交換問題に関する判定問題や数え上げ問題の計算複雑さのクラスを研究してきた。最近の研究の中心は後者の整数に関する問題である。計算複雑さの理論で用いられる還元は、論理式、グラフ、言語、整数などに関する様々な対象に関する問題間で研究してきたが、フロベニウスの硬貨交換問題への還元は既存の手法との距離が大きい。したがって扱いづらい研究対象と言えるが、この問題の解決から得られる計算複雑さの理論へのフィードバックは小さくないと考えられる。

フロベニウスの硬貨交換問題は、額面が a_1, \dots, a_n の n 種類の貨幣からなる体系が与えられたとき、この体系では、支払えない最高額を求める問題である。ただし a_1, \dots, a_n の最大公約数は 1 であり、 $1 < a_1 < \dots < a_n$ であると仮定する。最大値の存在は、この「最大公約数が 1」という性質により保証される。入力として $a_1 = 1$ を許す場合、解は明かに 0 なので、上のように $a_1 > 1$ と仮定するのが一般的である。フロベニウスの硬貨交換問題で、与えられた貨幣体系から最大金額として求めた整数をフロベニウス数と呼ぶ。この問題は 100 年以上の歴史を持ち、既に膨大な研究がなされているが、計算の困難性について知られている性質は最近まで 1990 年代に示された NP 困難性に関するものがほとんど唯一であった。これについて判定問題版が多項式時間階層の第 2 レベルの完全問題となることを証明した。この問題の数え上げ問題版は、還元の種類に影響を受けやすく扱いづらい問題である。しかしこれについても、だいぶ色々なことが分かってきている。

助教	松村 冬子 <i>MATSUMURA, Fuyuko</i>	
● 学位	博士(工学) (同志社大学)	
● e-mail	fuyuko@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://researchmap.jp/wintermelon/	
● モットー	No hack, no life. 思い立ったが吉日	
● 所属学会	人工知能学会 情報処理学会	
● 研究分野	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	
● キーワード	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	
● 担当科目	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>

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、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、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を可視化
- 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

現在は、特に対話システムおよび LOD の技術を用いて、博物館などにおけるユーザの鑑賞体験の向上を図る研究を行っている。

<主な研究業績>

- [1] 小倉拓人, 徳永隼人, 松村冬子, 原田実:進行役と鑑賞者のエージェントを用いた対話型鑑賞システム, 人文学とコンピュータシンポジウム, 情報処理学会シンポジウム論文集, Vol.2015, No.2, pp.43-50, 2015.
- [2] Fuyuko Matsumura, Iwao Kobayashi, Fumihiro 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.
- [3] 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, 人文科学とコンピュータシンポジウム, 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).
- [4] 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.
- [5] 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.

助教	盛川 浩志 <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		
● 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 ヒューマンインターフェース学会・日本コンピュータ外科学会	
● 研究分野	人間工学, ヒューマンインターフェース, バーチャルリアリティ	
● キーワード	クロスモーダル, 錯覚インターフェース, 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、立体映像やヘッドマウントディスプレイなどの、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」インターフェースを開発することを研究テーマとしている。

新しいメディアとして、バーチャルリアリティ（VR）技術の普及が期待されている。現在取り組んでいる研究として、VRにおけるクロスモーダルな刺激による錯覚を用いたインターフェースの開発を行っている。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」インターフェースについて検討している。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できると考えられ、錯覚発生に関わるクロスモーダル刺激の呈示方法や、コンテンツとしての実装に向けた研究を行っている。

VR技術の普及によって、仮想の人間を対象とした人間工学の研究が盛んになると考えられる。ソフトウェアやコンテンツデザインにおいて、人間の認知機能や知覚特性の理解が、今後ますます重要な位置を占めると思われる。こうした情報社会の基盤となる技術開発に対して、人間工学の分野から寄与していきたい。

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”, ヒューマンインター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

助教	吉田 武史 <i>YOSHIDA, Takeshi</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yoshida@it.aoyama.ac.jp	
● 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		

研究内容

研究内容

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。

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。

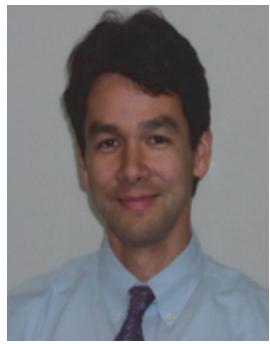
[最近の発表論文]

- 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
- 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
- 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
- 4) 吉田武史, 川面怜哉, 塩澤秀門, 深尾隆則, 鳴田忠男:「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

助教	米澤 直晃 <i>YONEZAWA, Naoaki</i>	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yonezawa@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www-robotics.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	自然体	
● 所属学会	日本ロボット学会、日本機械学会、IEEE	
● 研究分野	ロボット工学	
● キーワード	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	
● 担当科目	情報テクノロジー実験Ⅰ、情報テクノロジ一体験演習、システム構築実習、化学基礎実験	
研究内容		
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。		
● 研究歴		
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	
2009年～2012年	形状可変型階段昇降機構に関する研究	
2011年～2013年	2台の一輪把持型ロボットによる車両の操り	
● プロフィール		
2008年3月	信州大学工学部機械システム工学科 卒業	
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	
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	
2013年4月より	青山学院大学理工学部助教に着任	
● 学会誌掲載論文		
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卷, 第8号, pp47–54, 2008.	
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卷, 第7号, pp599–608, 2011.	
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卷, 第7号, pp. 373–382, 2012.	
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卷, 第7号, pp. 389–398, 2012.	

学部共通

教授	PAGEL, James W.	
● 学位	Master of Arts	
● e-mail	jwpagel@yahoo.com	
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/	
● 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, <i>Matching up Pre- and Post-Test Scores with Student Questionnaire Responses: Can Motivation Be Predicted?</i> CALL: What's Your Motivation		
2012 Publications		
Hiroyuki Obari, James Pagel, and Steve Lambacher. <i>The Utilization of Digital Storytelling and Blog Activities Employing Mobile Technologies.</i> INTED 2012 Proceedings		
2013 Publications		
James Pagel and Stephen Lambacher. <i>Utilizing Mobile technologies for Developing English Language Skills : IS Mall and Call really what it is cracked up to be.</i> 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.)		

教授、学院宣教師、学院理事	REEDY, David Watkins		
● 学位	Master of Science New York University		
● e-mail	dwr615@gmail.com		
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/david.html http://www.davidwreedy.com		
● モットー	"Happiness is not a result. It's a decision."		
● 所属学会	大学英語教育学会、全国語学教育学会、Association of Christian English Teachers, JALTCALL, EUROCALL, KOTESOL		
● 研究分野	外国人英語教育、英語教授法、CALL, Language Policy		
● キーワード	TESOL、授業学、外国人英語教授法、TEFL		
● 担当科目	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			
<p>□ 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 (2015.4.1)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ David W. Reedy, 山岸信議、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)</p> <p>□ 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)</p> <p>□ 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).</p> <p>□ *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).</p>			
学会発表			
<p>✉ Instructors' attitudes toward CALL and MALL in L2 language classroom, University of Padova EUROCALL 2015</p> <p>✉ Spreading the spirit of globalization, National University of Singapore ClaSIC 2014 12.3</p> <p>✉ Fostering international awareness through the chat room, The University of Danang, Vietnam 2013.11.30</p> <p>✉ From Innovation to Realization: A case study in curriculum reform, Orchard Hotel, Singapore ClaSIC 2010 12.2</p> <p>✉ A Five- year CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform Bordeaux University, France, EUROCALL 2010 9.9</p> <p>✉ 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</p> <p>✉ Matching up Pre- and Post-test Scores with Student Questionnaire Responses: Can motivation be predicted? Kyoto Sangyo University, JALTCALL 2010 5.29</p> <p>✉ Motivational factors at play among students taking part in an department-wide e-learning program Universidad Politécnica de Valencia, Spain EUROCALL 2009 9.10</p> <p>✉ Effective Methodologies outside the Classroom: Working on Building Oracy and Confidence in the Chat Room, Johor, Malaysia, MELTA 2009 6.11</p> <p>✉ An Extra Credit E-learning Program for Students in a Single Department: What Motivates Whom?, Toyo Gakuen University, Tokyo, JALTCALL 2009 6.1</p>			

教授	川口 悅 <i>KAWAGUCHI, Etsu</i>		
● 学位	文学修士		
● e-mail	etkawaguchi@nifty.com		
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/		
● モットー	努力、集中、ひらめき		
● 所属学会	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		
● 研究分野	英語学(談話分析)		
● キーワード	談話分析、情報構造、照応関係、語用論、認知言語学		
● 担当科目	English Core b, English Core d, English Comprehension A, English Comprehension B		
研究内容			
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 this, that 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 because 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			

教授	瀧本 将弘 TAKIMOTO, Masahiro		
学位	Doctor of Philosophy		
e-mail	mtakimoto@jm.aoyama.ac.jp		
ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/		
モットー	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		
所属学会	アジア英語教育学会、アメリカ応用言語学学会		
研究分野	第二言語習得、認知言語学、英語教育		
キーワード	中間言語語用論、応用認知言語学		
担当科目	English Core I-b, English Core I-d, English Comprehension, Active Speaking Skills		
研究内容			
I. 学術論文			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
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.			
Takimoto, M. (2012). Metapragmatic discussion in interlanguage pragmatics. <i>Journal of Pragmatics</i> 44(10), Elsevier Publishing, 1240-1253.			
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.			
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.			
Takimoto, M. (2015). A corpus-based analysis of hedges and boosters in English academic articles. <i>Indonesian Journal of Applied Linguistics</i> 5 (1), The Language Center of UPI and TEFLIN, 141-156.			
Takimoto, M. (2015). Assertions and lexical invisibility in EFL learners' academic essays. <i>Journal of Pragmatics</i> 89, Elsevier Publishing, 85-99.			
II. 著書			
瀧本将弘 (2007)『英語の語用論の能力向上を目指すタスク活動』ユニオンプレス。			
瀧本将弘 (2008)『TOEIC Test 英文法完全バイブル』三修社。			
Takimoto, M. (2009). <i>Input-Based Task and Interlanguage Pragmatics</i> . VDM Verlag.			
瀧本将弘 (2010)『TOEIC TEST 英文法完全バイブル問題集』三修社。			
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.			
III. 学会発表			
Takimoto, M. (1999). Solving methodological problems of interlanguage pragmatic research. 12 th World Congress of Applied Linguistics, Waseda University, Japan.			
Takimoto, M. (2006). The effects of task-based instruction on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency. Joint AAAI and ACL/CAAL Conference, Montreal, Canada			
Takimoto, M. (2007). Effects of task-based instruction on the development of pragmatic proficiency. 17 th International Conference on Pragmatics & Language Learning, University of Hawaii, USA.			
Takimoto, M. (2007). The relative effectiveness of three types of input-based instruction: A study of Japanese learners of English. 1 st International Conference on English, Discourse and Intercultural Communication, Macao, China.			
Takimoto, M. (2008). Evaluating the effectiveness of task-based instruction. 33 rd Annual Conference of the Applied Linguistics Association of Australia.			
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 th Asia TEFL International Conference.			
Takimoto, M. (2009). Exploring the influence of task types on recognizing and producing L2 request downgraders. 2 nd International Conference on English, Discourse and International Communication.			
Takimoto, M. (2009). Evaluating the influence of task demand and variety on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency. 7 th Asia TEFL International Conference.			
Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language pragmatic chunks. 19 th MELTA International Conference.			
Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language request downgraders. 8 th Asia TEFL International Conference.			
Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of identical task repetition and task-type repetition on learners' recognition and production of second language. 9 th Asia TEFL International Conference.			
Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of problem-solving task repetition on learners' interlanguage pragmatic proficiency. 2011 PKETA International Conference.			
Takimoto, M. (2012). Evaluating effects of metapragmatic discussion in problem-solving task on learners' pragmatic proficiency. 2012 KATE International Conference.			
Takimoto, M. (2012). Exploring effects of metapragmatic discussion on Japanese learners' pragmatic proficiency. 2012 PKETA International Conference.			
Takimoto, M. (2013). Incidental and intentional learning in foreign language pragmatics: A case of English request hedges. 2013 PKETA International Conference.			
Takimoto, M. (2013). Exploring the effects of incidental and intentional learning in developing L2 pragmatic proficiency. 2013 ALAK International Conference.			
Takimoto, M. (2014). The relative effects of teaching pragmalinguistics and sociopragmatics: A case of second language request hedges. 12 th Asia TEFL International Conference.			
Takimoto, M. (2014). The effects of sociopragmatics-focused instruction on the development of Japanese learners' pragmatic proficiency: A case of English request hedges. 1 st Joint International Conference on Humanities 2014.			
Takimoto, M. (2014). Teaching sociopragmatics in second language pragmatics: A case of English request hedges. 2014 ALAK International Conference.			
Takimoto, M. (2015). Hedges, boosters and lexical invisibility in EFL learners' academic essays. 24 th MELTA International Conference.			
Takimoto, M. (2015). Possible and probable languages: Lexical invisibility in EFL learners' academic essays. 2015 MEESO International Conference.			
Takimoto, M. (2015). Investigating EFL learners' use and awareness of hedges and boosters: A case of EFL learners' academic essays. 2015 ALAK International Conference.			
IV. 外部資金導入状況			
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)			

教授	中園 嘉巳 <i>NAKAZONO, Yoshimi</i>	
● 学位	博士(医学)	
● e-mail		
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/cgi-bin/WebObjects/f921c2aea8.woa/wa/read/f95df497ac/	
● モットー	自然に学び、人に活かす。	
● 所属学会	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	
● 研究分野	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	
● キーワード	感性デザイン、脳認知科学、科学社会学、生体情報解析	
● 担当科目	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. 脳磁図を用いたヒト脳機能解析に関する研究
2. 前近代ロマンス語文献における自然哲学の研究
3. 前近代期キリスト教の日本布教に関する研究
4. 産業・技術によってもたらされイメージ化された近代の研究

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

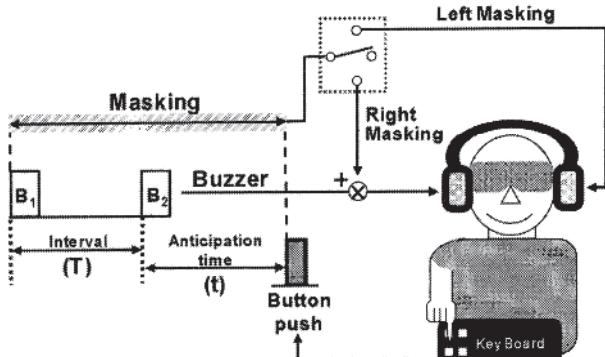


図1 試行プロトコル

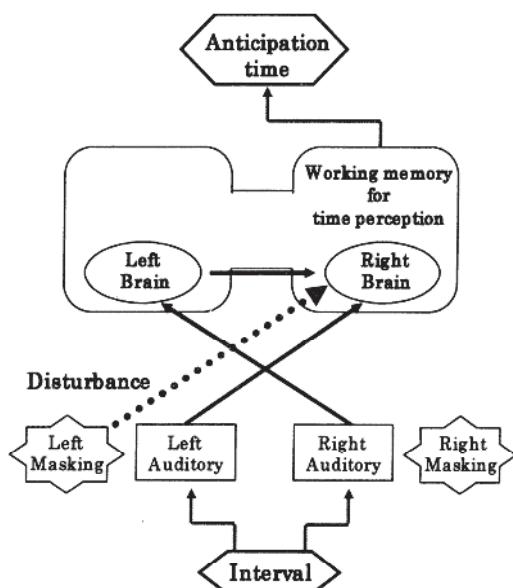


図3 予測時間の形成モデル
Fig.3 A model for anticipation time evaluation.

准教授	ROBERTSON, Charles E.	
● 学位	Master of Arts	
● e-mail	robertson@aoyamagakuin.jp	
● ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/charles.html	
● モットー	Albert Einstein: “想像力は知識よりも重要である”	
● 所属学会	JACET (日本大学英語教育学会), JALT (日本語学教育学会), Writing Centers Association of Japan (WCAJ)	
● 研究分野	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	
● キーワード	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), ヨーロッパ言語共通参照枠 (CEFR)	
● 担当科目	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)	
研究内容		
■ 研究業績 (著書・論文等)		
1. 【論文】 Basic Communication for the Sciences (2011 JACET-SIG on ESP (Kanto) Annual Report Volume 13)		
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)		
3. 【論文】 Understanding Genre and Modalities through Video Storyboarding (ビデオ絵コンテを通したジャンルとモダリティ (法性) の理解) (The Language Teacher: Issue 32.3; March 2008)		
プロシーディング (論文要旨集)		
Implementing an Online Vocabulary Training Program EUROCALL Helm, Francesca; Bradley, Linda; Guarda, Marta; Thouësny, Sylvie. (Eds). (2015). Critical CALL – Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference, Padova, Italy.		
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		
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		
(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・橋本聰・チャールズE ロバートソン訳) Tokai University Law Review: Japan. (Original work published 1991).		
■ 研究業績 (学会発表) Conference presentations		
Implementing an Online Vocabulary Training Program (2015 EUROCALL Conference, Padova, Italy.)		
Online Learning with Mobile Technologies (Aoyama Gakuin University CALL Seminar, 2014)		
Implementing an Online Vocabulary Training Program (JALT PAN-SIG, 2014)		
Strategies for Bringing the CEFR into Classrooms (JALT, 2011)		
Basic English Communication for the Sciences (JACET, Kanto ESP SIG, 2011)		
An Implementation of a CEFR-based Writing Can-Do Curriculum (JALT, 2010)		
Motivation and the Role of CALL in an L2 Writing Classroom: Action-research in progress (Antwerp CALL, 2010)		
Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-CALL, 2010)		
Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-CALL, 2009)		
Maintaining Motivation: YouTube Video Slideshow Project (JALT-Tokai University, 2009)		
Moodle-based MoBlog Projects (JALT, Technology and Language Teaching, 2008)		
Moodle-based MoBlog Projects (JALT-CALL, 2008)		
Moodle-based MoBlog Projects (JALT-CALL, East Shikoku Chapter, 2008)		
Understanding Genre and Modalities through Video Storyboarding: From Theory to Product (JALT-CALL, 2007)		
Video Storyboarding (JALT- East Shikoku Chapter, 2006)		



准教授	片見 彰夫 <i>KATAMI, Akio</i>	
● 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	Poetics and Linguistics Association(PALA), 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(ERA)	
● 研究分野	英語史、英語学	
● キーワード	英語史、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	

研究内容

I. 学術論文

- 「動詞の意味特徴と補文構造の関連性における通時の考察」(2000)『英文学思潮』第73巻、青山学院大学英文学会、pp.101-124.
- 「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.
- “Studies in the Language of *A Revelation of Love*: 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
- “Investigation on the Present Participle Construction in the Language of *A Revelation of Love*”(2005)『埼玉学園大学紀要』第5号、pp.163-176.
- “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.
- “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.
- 「ME 神秘主義散文における Word Pairs – *A Revelation of Love*を中心 – 」(2010)『英語研究の次世代に向けて』ひつじ書房、pp.485-496.
- “Repetition and Variation in Middle English Devotional Prose”(2010)『埼玉学園大学紀要』第10号、pp.235-248.
- “Speech Acts in Middle English Mystical Prose”(2011)『埼玉学園大学紀要』第11号、pp.159-172.
- 「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.
- “Metaphors in the Language of Medieval Mystics”(2012)『ERA』vol.29, The English Research Association of Hiroshima, pp.11-25.
- “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.

II. 著書

- Studies in Modern English: The Twentieth Anniversary Publication of the Modern English Association (2003) Part IV, Stylistics, pp.396-410.英宝社.
- 『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.
- 『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.
- Studies in Modern English: The Thirtieth Anniversary Publication of the Modern English Association (2014) Part IV, Stylistics, pp.357-371. 英宝社.

III. 学会発表

- 「18世紀英國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.
- 「Julian of Norwich, *A Revelation of Love*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.
- 「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.
- 「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.
- 「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.
- 「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.
- 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
- 「中英語散文における魂と身体のワードペア —14世紀神秘主義散文を中心に」2016年4月、英語史研究会第26回大会、於国際基督教大学
- 「Rhetorical Effects in the Discourse of Middle English Prose」2016年7月 Poetics and Linguistics Association at University of Cagliari, Ital

IV. 書評

- Sylvester, L and J.Roberts (eds.) *Middle English Word Studies* (D.S.Brewer), Middle English Studies Newsletter, vol.9(2004)日本中世英語英文学会.
- Curzan, A, *Gender Shifts in the History of English* (Cambridge University Press), Studies in English Literature, vol.46 (2005) 日本英文学会
- Andreas H. Jucker and Irma Taavitsainen, *English Historical Pragmatics* (Edinburgh University Press)『近代英語研究』32号 (2016) 近代英語協会

准教授		ケルバー 阿部 スヴェン KOERBER ABE, Sven		
●	学位	修士		
●	e-mail	svenkoerberabe@yahoo.de		
●	ホームページ	http://sven.kir.jp		
●	モットー	失敗は成功のもと		
●	所属学会	日本独文学会、日本独文学会ドイツ語教育部会		
●	研究分野	言語教育学、メディア学		
●	キーワード	ドイツ語、英語、CALL、Open Educational Resources、プロパガンダ、映画		
●	担当科目	ドイツ語、英語		
研究内容				
言語教育における Open Educational Resources システムの開発と研究 戦時プロパガンダとその国際比較（ドイツと日本を中心に） 欧米と日本のメディア産業史				

准教授	福嶋 裕子 <i>FUKUSHIMA, Yuko</i>	
● 学位	神学博士	
● e-mail	yutanigu@indigo.plala.or.jp	
● ホームページ	なし	
● モットー	文字は人を殺し、靈は人を生かす	
● 所属学会	Society of Biblical Literature、日本聖書学研究所、日本中世哲学学会	
● 研究分野	聖書学、キリスト教の諸起源とフェミニスト神学	
● キーワード	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	
● 担当科目	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況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辞的方法論を主に採用する。但し、古典的な修辞法のみならず、歴史的、社会的、政治的パースペクティブを取り入れていく。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、研究者自身の社会学的視点の確立とテクストのもつ修辞的・歴史的状況のなかでの「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、主人と奴隸)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。この問い合わせを中心に、テモテの手紙1の歴史的状況を再構築する。		
翻訳書		
W. ブルッゲマン『叫び声は神に届いた: 旧約聖書12人の祈り』(教団出版局、2014)。		
共著		
『3.11以降の世界と聖書: 言葉の回復をめぐって』(教団出版局、2016)		
第7章 死者の記憶と共同体の回復: ヨハネ黙示録の修辞的・歴史的分析		
第8章 技術から見る人間の回復: プロメテウスの火と技術をめぐる聖書解釈への展望		

准教授	森 幸穂 <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
—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、関山聰之、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 Association Language Learning (GloCALL) Vietnam, DaNang.

菅谷有子、伊藤夏実、遠藤直子、白鳥智美、関山聰之、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
—文脈を明確にする文作成— 日本英語教育学会 (東京一早稲田大学)

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 (タイバーンコク)

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	88	カ	改善活動	102
	アクティブ振動制御	88		回転機制御	76
	アコースティック・エミッション	84		界面	50
	圧力	59		海洋天然物	40
ア	アナログ回路	75		カイラル磁性体	18
	アナログ・デジタル混載回路設計	65		カオス	5・7
	アナログ-デジタル変換回路	78		科学思想史	143
	アミノ酸配列情報	49		科学社会学	139
	アミノ酸輸送体	59		可換微分作用素系	6
	誤り訂正符号	62		核酸科学	44
	アンサンブル学習	99		拡散過程	13
	安定性	5		確率過程	13
	アンテナ	75		確立最適制御	16
	意思決定論	111		確立システム	77
	遺伝子	46		確率微分方程式	13
	移動ロボット	122・133		加工計測	81
	イノベーション	104		画像圧縮	62
	意味解析	121		画像処理	87
	イリジウム	43		画像秘匿	62
	イリジウム薄膜	61		画像理解	119
	医療工学	14		硬さ試験	82
	インターネットの国際化	116		価値評価	98
	インターフェース	130		活動銀河核	23
	ウエアラブル	125		活動電位	46
	ウエアラブル環境情報システム	123		感覚間相互作用	117
	ウエアラブル通信機器	65		環境教育	102
	ウェアラブルデバイス	78		環境経営	100
	ウェブ注釈	116		環境適応	37
	ウェブと電子メールなどの統合	116		関数微分方程式	5
	ウェブハンドリング	88		感性	69
	渦運動	86		感性情報処理	109
ア	薄膜材料	34		感性デザイン	139
	宇宙機	89		感性モデル	130
	宇宙線	19・23		ガンマ線バースト	19・23・26
	宇宙線加速	27		緩和・反応ダイナミクス	51
	宇宙物理学	19		機械学習	127
	運動	46		機械学習	109・124
	映画	142		機械要素	81
	英語	142		器官再生	21
	英語の歴史	141		器官発生	21
	映像セキュリティ	119		器官誘導	21
	エージェントベースモデリング	109		機器分析	33
	エネルギー最適化ヒュミレーション	113		企業戦略	104
	エピタキシャル成長技術	61		擬人化エージェント	128
	応用認知言語学	138		希土類イオン添加ガラス	71
	応力・ひずみ測定	87		機能性酸化物	3
	オペレーションズ・リサーチ	101		機能性無機薄膜	39
カ	外国語話者への英語教育(TESOL)	140		機能性流体の熱物性	83
	外国人英語教授法	136		気泡	91
	介護システム	118		キャビテーション	90・91
	外傷性脳損傷	92		教育・学習支援システム開発	127
	解析的取り扱い	28		教育アプリケーション	107

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
力	教育支援システム	98		行動	46
	強相関電子系	10・18		行動認識	125
	協調搬送制御	133		光熱分光	41
	極限環境微生物	37		構文解析	129
	巨視的量子トンネル	2		公平分割	101
	き裂進展シミュレーション	94		固液相変化	83
	筋	46		ゴール指向要求分析	110
	銀河系中心	27		国際宇宙ステーション	15
	銀河団	23		極小集合	7
	近距離無線通信	120		個人適応	124
	近赤外	71		古代ギリシア哲学	143
	金属錯体	45・50		国家政策・規制	104
	金属触媒	58		ゴッドシャーク予想	7
	空間知覚	117		語用論	137
	空間データ解析	106		コロイド	8
	空調マネジメント	100		コロイド結晶	8
	空力弾性振動	96		混相流	91
	組合せ最適化	101・112	サ	サービス生産システム	113
	クラスター	48		材料加工機構	95
	グラフェン	67		材料強度	82・94
	クロスモーダル	131		材料定数測定	63
	群と行列	9		作業訓練	102
	経営管理システム	100		錯体触媒	43
	経営工学教育	102		錯覚インターフェース	131
	蛍光体	71		サポートベクターマシン	99
	計算可能性	129		产学連携	33
	計算幾何	122		三次元再構成	132
	計算機物理学	10		サンプル値制御	66
	計算複雑性	129		シールド材	63
	形式言語	129		ジェット分光	41
	形態形成	21		時間分解分光	38
	ゲーム理論	101		シグナル情報伝達	42
	欠陥制御	3		時系列データ処理	108
	結晶化	54		脂質関連酵素反応機構	47
	結晶成長	67		地震	12・28
	ゲノム	42		システム	105
	ケミカルバイオロジー	44		システムインテグレーション	126
	ゲルの体積相転移	8		システムデザイン	133
	研究教育支援	33		磁性	30・32
	言語学習ストラテジー	144		磁性体	18
	研削加工	81		自然言語処理	121
	健全性評価	84		持続可能な生産	113
	高エネルギー天体现象	15		実機システム開発	126
	高温超伝導	2・34		実験室宇宙物理学	19
	高強度電磁波物理	11		実験流体力学	86・90
	抗菌剤	40		実装	75
	航空宇宙エンジン	86		質問応答	121
	航空推進用エンジン	85		自動要約	121
	高水圧	37		シナプス	46
	光線過敏症	41		シナプス可塑性	53
	光線力学療法	41		社会ネットワーク分析	124
	構造色	8		集合知メカニズム	103
	構造有機化学	36		収束群作用	31
	酵素反応機構	47		柔軟構造	89
	広帯域	71		授業学	136
	交通流解析	106		ジョセフソン効果	2

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
サ	出芽酵母	37・59	サ	切削加工	81
	照応関係	137		ゼブラファッシュ	46
	衝撃波	19		前駆滑り	28
	衝突解析	92		センサ	105
	常微分方程式	5		センサ情報処理	123
	情報可視化	127		センサ情報処理	120
	情報検索インターフェース	107		潜熱蓄熱媒体	93
	情報構造	137		相対的双曲線	31
	小胞体関連分解	59		装置開発	38
	小胞体ストレス応答	59		相転移	52
	情報掲示	125		相変化スラリー	83
	情報理論	62		ソーラーカー	64
	初期ユダヤ教	143		速度センサレス制御	64
	触媒的ホウ素化反応	58		ソフトウェアの国際化	116
	ジョセフソン効果	20		ソフトコンピューティング	109
	ジョセフソン磁束フロー	20	タ	ターボ機械	86・90
	シリアルゲーム	103		大規模連立一次方程式の数値解法	4
	自律神経系	73		耐性評価	92
	新規超伝導体	3		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)	140
	真空蒸着法	29		ダイヤモンド薄膜	61
	神経	46		対話応答	121
	身体負担	114		対話型遺伝的アルゴリズム	130
	人的資源マネジメント	111		多光子吸収	41・51
	振動	89		多目的最適化	112
	振動温度	52		弾性・粘弹性	87
	振動計測	92		炭素材料	74
	振動制御	92		タンパク質機能予想	108
	信頼度	112		タンパク質結晶化	57
	水素安全	85		タンパク質の生物物理化学	47
	水素エネルギー	85		タンパク質立体構造	47
	数值解析	92		談話分析	137
	数值解析法	63		地域貢献	33
	数值流体力学	86		置換核酸塙基	41
	数理生物学	5		知識獲得	124
	数理モデリング	5		知識発見	124
	数理モデル	72		知的創造活動支援システム	107
	スキルミオン	18		中間言語語用論	138
	図形科学	118		中世英文学	141
	スケジューリング	101		超音速ジェット	51
	すぐ	27		超高精度数値計算アルゴリズム	4
	スティック・スリップ運動	12		超新星残骸	19・23・27
	スマッシュターリング	39		超伝導	12・18・20・32
	スピントロニクス	30		超伝導材料	3
	スマートウインドウ	39		超伝道物性	3
	制御	89		超流動	32
	生産情報システム	102		追従制御	66
	聖書解釈	143		通時文体論	141
	生体システム	69		低振動ラマン分光	52
	生体情報	73・105		データベース	49
	生体情報解析	139		データマイニング	99・124
	正統と異端	143		適応オブザーバ	64
	生物物理	14		テキストマイニング	109・121
	精密加工	95		デトネーション	85
	精密工学	81		テラヘルツ	25
	生理計測	69		電荷秩序	2
	赤外分光	38		電気磁気効果	18

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
タ	電子源	71	ハ	半導体物性	70
	電子散乱機構	54		半導体量子構造ト	71
	電子状態理論	48		バンドギャップ・ナローイング効果	54
	電子透かし	62		反応速度係数	51
	電磁波応用センシング	68		パンルヴェ系	17
	デンドリマー	55		パンルヴェ方程式	24
	伝熱工学	83		光エレクトロニクスデバイス	67
	天然物合成	58		光化学	36・41
	電波吸収体	63・79		光機能	50
	ドイツ語	142		光吸収	54
	統計力学	10		光計測	87
	動作計画	122		光触媒	39
	等質多様体	9		光通信・フォトニックネットワーク	68
	動的同位体効果	51		光デバイス	68・71
	透明酸化物半導体	39		光電子分光法	29
	透明導電膜	39		光量子エレクトロニクス	68
	動力学	89		非言語インタラクション	128
	特殊解	17		微細加工技術	61
	特殊流体	86		ビジネスプロセス	100
	特殊流体 & 非ニュートン流体	86		非晶質炭素膜	61
	突発天体	15		非線形システム	77
	トポロジカル磁気構造	18		非線形制御	122
	トライボロジー	12		非線形制御理論	77
	トリプトファン・ロイシン輸送体	37		非弾性	28
	トロピカル曲線	22		ひとみ	27
ナ	内容中心型の言語教育	140		非破壊検査	84
	流れの可視化	96		微分幾何学的アプローチ	122
	ナノ加工	14		微分同相群	31
	ナノグラファイト	48		非平衡プラズマ	27
	ナノテクノロジー	12		非ホロノミックシステム	122・133
	匂い受容体	42		ヒューマンインターフェイス	69
	二次有機エアロゾル	51		ヒューマンコンピュテーション	106
	ニューラルネットワーク	109		ヒューマンセンシング	119
	認知言語学	137		ヒューマンマシンインターフェース	73
	ヌクレオシド関連生理活性物質	40		表現の組成列	6
	熱	28		表現論	6
	ネットワーク	112		標準化	116
	粘性解	16		表面科学	14
	脳	46		疲労	82
	脳認知科学	139		疲労破壊	94
ハ	バイオデバイス	67		品質検査	114
	バイオ燃料電池	67		品質情報システム	98
	バイオフィードバック	69・73		ファジイ理論	111
	配座異性体	51		ファジイシステム	66
	配列解析	49		風洞実験	96
	破壊	82		フーリエ級数・変換	9
	破壊力学	94		フェルミ準位の制御	54
	箱玉系	22		フォトクロミズム	36・56
	パターン形成	21		普及モデル	104
	発光	45		複合材料	45
	場の理論	30		腐食	84
	ハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式	16		物性理論	48
	パルサー	23		物体認識	132
	パルサー星雲	19・23		不变微分作用素	6
	パワーエレクトロニクス	64・76		フラクタル	7
	半導体デバイス	70		フラクトグラフィ(破面解析)	82

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
ハ	フラストレーション	10・32	ヤ	予測市場	103
	プラズマ	23		弱い分子内水素結合	51
	プラズマプロセス	39	ラ	雷雲ガムマ線	26
	プラズモン	54		ラプラシアン	13
	フランタ	88・96		ラマン散乱	8
	フリー・ラジカル	51		ラマン分光	38
	プログラミング支援技術	116		ラマン分光	52
	プロトコル	120		乱流燃焼制御	85
	プロパガンダ	142		リアルタイム制御	126
	分歧解析	72		リー群論	6
	文献学	141・143		リー群とリー環	9
	分子イメージング	44		離散パンルヴェ系	17
	分子間相互作用	52		立体構造情報	49
	分子構造解析	38		リモートセンシング	119
	分子配向	25		粒子加速	19・23
	粉体	12		流体	28
	平面回路	75		流体関連振動	86
	ペプチド	55		流体機械	86
	ペプチド輸送体	37		流体構造連成力学	88
	放送	117		流動抵抗低減	86
	補間法	106		流力弹性振動／空力弹性振動	88
	星形成領域	27		量子化学	36
	ホログラム	56		量子化学計算	8・51
	ボロノイ図	106		量子スピン系	10
マ	マイクロ波	2・75		量子制御	11・25
	マイクロ波応用	75		量子多体問題、	32
	マイクロ波帯用アンテナ	63		量子デバイス工学	70
	マイクロ波フィルタ	63		量子・統計力学	10
	マイクロマシン	86		量子力学	70
	マイクロマニシング	95		理論流体力学	86
	マイクロリアクター	41		励起状態	38・41
	膜貫通トポロジー	49		冷却原子	32
	膜タンパク質	42・49・57		レーザー	51
	摩擦	12・28		レーザートラッピング	8
	マルチメディアデバイス	123		レーザー分光	41・56
	マルチフェロイックス	18		レーザー計測	85
	マルチボディシステム	89		レーザ超音波	84
	マルチメディア	107		ローターダイナミクス	88
	マルチモーダル	117		ローマ帝国	143
	密度波	12		ロケット	85
	密度汎関数法	29		ロトカ・ヴォルテラ方程式	5
	ミリ波	75		ロバスト制御	66
	無限次元可積分系	17		ロボット	66・69
	無衝突衝撃波	23		ロボット視覚	119
	メタラサイクル	43		ロボット対話	121
	メディアコンテンツ	131		ロボットビジョン	132
	モデリング	105	ワ	ワイル群対称性	17
	モノドロミー保存変形	24	英数	3Dオーディオ	117
ヤ	やもめ	143		Agent-mediated Interraction	128
	油圧システム	91		CALL	142
	有機・無機複合材料	50		CFD	91
	有機合成	43		CMOSイメージセンサ	78
	有限要素法	94・96		CTA	27
	ユニタリ表現	9		DV-X α 法	29
	ユビキチン化	37・59		Gaussian	29
	ヨーロッパ言語共通参照枠(CEFR)	140		GWAP	106

行	キーワード	ページ
英数	Gたんぱく質共役型受容体	42
	HAI	99
	Human-Agent Interaction	128
	IE	102
	Intercultural exchange	135
	IR	29
	LCA	113
	Learning Analytics	127
	lifelong learning	135
	Linked Data	130
	Open Educational Resources	142
	PMモータ	64
	QWL(Quality of Working Life)	114
	Raman	29
	Rydberg 原子	11
	Student generated podcasts	135
	TEFL	136
	TESOL	136
	THE-CH	8
	Totally positivity	22
	TQM手法	98
	Whittaker 模型	6
	X線・ γ 線天文学	15
	X線天文学	27
	X線結晶構造解析	47・57
	γ 線天文学	27
	π -アリル錯体	43