2012 年度

青山学院大学
理工学部

研究要覧

Challenge for the Future

巻　頭　言

理工学部長　　橋本　修

青山学院大学理工学部は、１９６５年の創設で、２００３年に世田谷から現在の相模原へ移転しました。１９９９年と２００４年の２度の改組を経て、学部は６学科（物理・数理、化学・生命科学、電気電子工学、機械創造工学、経営システム工学、情報テクノロジー）、大学院は１専攻で８コース（基礎科学、化学、機能物質創成、生命科学、電気電子工学、機械創造、知能情報、マネージメント・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、助手も含めると約 135 名の教員が在籍し、精力的に教育と研究に取り組んでいます。

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

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と思います。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有効です。多くの教員はすでに各種の企業と共同研究を行なっておりますが、さらに、研究生や研究員として企業の人材を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です。

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

以上のような観点から、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

秋光　純 …… 2
久保　健 …… 3
薩摩　順吉 …… 4
竹内　康博 …… 5
中山　裕道 …… 6
西尾　泉 …… 7
西山　享 …… 8
古川　信夫 …… 9
前田　はるか …… 10
松川　宏 …… 11
松本　裕行 …… 12
吉田　篤正 …… 13
北野　晴久 …… 14
谷口　健二 …… 15
馬場　彩 …… 16
増田　哲 …… 17
三井　敏之 …… 18
山崎　了 …… 19
井上　剛志 …… 20
大槻　道夫 …… 21
小林　夏野 …… 22
佐藤　正寛 …… 23
鈴木　正 …… 24
高峰　愛子 …… 25
藤井　康裕 …… 26
村田　実貴生 …… 27
鮎川　晋也 …… 28
岩尾　慎介 …… 29
澤田　真理 …… 30
富本　晃吉 …… 31
堀金　和正 …… 32

化学･生命科学科

阿部　二朗 …… 34
木村　純二 …… 35
小林　迪夫 …… 36
重里　有三 …… 37
杉村　秀幸 …… 38
鈴木　正 …… 39
諏訪　牧子 …… 40
武内　亮 …… 41
田代　朋子 …… 42
長谷川　美貴 …… 43
宮野　雅司 …… 44
阿部　文快 …… 45
中田　恭子 …… 46
稲吉　倫子 …… 47
磯崎　輔 …… 48
上村　聡志 …… 49
齊野　廣道 …… 50
髙橋　勇雄 …… 51
辻本　恭 …… 52
根岸　隆之 …… 53
優　乙石 …… 54
三浦　大樹 …… 55
山田　剛史 …… 56

電気電子工学科

澤邊　厚仁 …… 58
地主　創 …… 59
中田　時夫 …… 60
永田　勇二郎 …… 61
橋本　修 …… 62
林　洋一 …… 63
松谷　康之 …… 64
米山　淳 …… 65
外林　秀之 …… 66
野澤　昭雄 …… 67
春山　純志 …… 68
井岡　惠理 …… 69
内田　ゆず …… 70
児玉　英之 …… 71
須賀　良介 …… 72
水崎　壮一郎 …… 73
今村　薫 …… 74
風間　保裕 …… 75
小林　大造 …… 76
吉田　隆弘 …… 77

機械創造工学科

大石　進 …… 80
小川　武史 …… 81
小林　信之 …… 82
林　光一 …… 83
横田　和彦 …… 84
渡邉　昌宏 …… 85
熊野　寛之 …… 86
長　秀雄 …… 87
米山　聡 …… 88
浅岡　龍徳 …… 89
橋本　宣慶 …… 90
原　謙介 …… 91
山田　英助 …… 92
朝原　誠 …… 93
有川　秀一 …… 94
姜　東赫 …… 95
鳥坂　綾子 …… 96

経営システム工学科

天坂　格郎 …… 98
石津　昌平 …… 99
熊谷　敏 …… 100
宋　少秋 …… 101
松本　俊之 …… 102
大内　紀知 …… 103
日吉　久礎 …… 104
水山　元 …… 105
安瀬　美知子 …… 106
中田　洋平 …… 107
梶山　朋子 …… 108
金子　雅明 …… 109
齊藤　史哲 …… 110
繁住　健哉 …… 111

情報テクノロジー学科

小宮山　摂 …… 114
佐久田　博司 …… 115
鷲見　和彦 …… 116
戸辺　義人 …… 117
原田　実 …… 118
山口　博明 …… 119
DÜRST, Martin J. …… 120
大原　剛三 …… 121
河上　篤史 …… 122
狐崎　直文 …… 123
斉藤　友彦 …… 124
松田　源立 …… 125
武藤　剛 …… 126
白川　真一 …… 127
長谷川　大 …… 128
松原　俊一 …… 129

学部共通

加島　健 …… 132
川口　悦 …… 133
瀧本　将弘 …… 134
中園　嘉巳 …… 135
片見　彰夫 …… 136
谷口　裕子 …… 137
PAGEL,James W. …… 138
REEDY,David W. …… 139
ROBERTSON,Charles E. …… 140

キーワード検索 …… 141

＜表紙デザイン＞
日吉　久礎
理工学部　経営システム工学科　准教授

物理・数理学科

教授	**秋光　純** *AKIMITSU, Jun*	
● 学位	理学博士	
● e-mail	jun@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-jun/	
● モットー	学生一人々が研究者	
● 所属学会	日本結晶学会、日本物理学会、アメリカ物理学会、応用磁気学会、日本金属学会	
● 研究分野	固体物理学(超伝導・磁性)	
● キーワード	強相関電子系、高温超伝導、軌道整列、μSR 法、中性子回折	
● 担当科目	基礎物理学A、物理学Ⅰ、力学、固体物理B、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ、固体物理学特論	

研究内容

「新しい機能性材料」をキーワードとして固体物理学の中の強相関電子系を大きなテーマとし、磁性と超伝導とが互いに隣接しているために起こる多種多様な振る舞いを、大きく分けて以下の 4 つのテーマから研究を行っています。

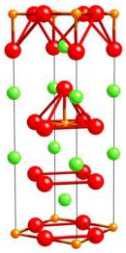
①『新しい超伝導体の開発と評価』

②『低次元磁性体、重い電子系物質の研究』

③『軌道整列現象の研究』

④『X 線散乱による新しい磁性(chiral 磁性)の研究』

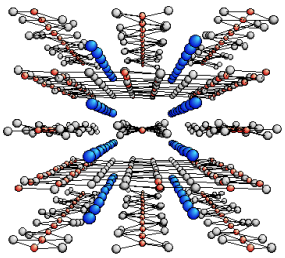
【発見した超伝導物質、磁性物質】(発表件数 453 件)



$(Nd,Sr,Ce)_2CuO_4$

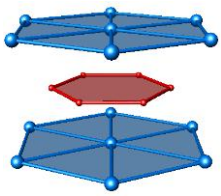
銅酸化物で初の

T*構造の超伝導体



$(Sr,Ca)_{14}Cu_{24}O_{41}$

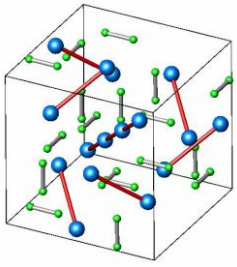
CuO_2 平面を持たない、初の銅酸化物超伝導体



MgB_2

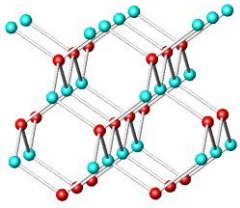
金属間化合物の最高温度

39K で超伝導を示す



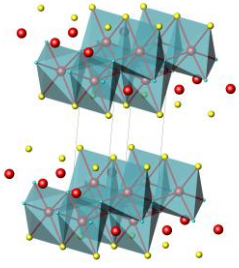
Y_2C_3

既知の温度を大きく更新する 18K で超伝導を示す



SiC

ホウ素のドーピングによって、第 1 種超伝導を示す



TiOBr

無機物として 2 例目のスピンパイエルス転移を示す

教授	久保　健 *KUBO, Kenn*	
学位	理学博士	
e-mail	kubo@phys.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-kubo	
モットー	自分で確かめよう．よく遊びよく学べ．	
所属学会	日本物理学会、アメリカ物理学会	
研究分野	統計力学・固体物理学、物理学一般	
キーワード	強相関系、磁性、磁性半導体、量子スピン系、固体ヘリウム3、磁化プラトー、分子性結晶	
担当科目	科学・技術の視点（総合科目）、基礎物理数学、統計物理学特論A、統計力学A、 統計力学B、物理学Ⅲ	

研究内容

私は，様々な方法を用いて物質の磁性や統計力学に関する理論的研究を行っています．特に，いくつかの相互作用がお互いに競合している（この事をフラストレーションと呼びます）系に興味をもっています．具体的には

1）2次元固体ヘリウム3　2）bcc固体ヘリウム3　3）希薄磁性半導体　4）金属強磁性
5）分子性結晶　6）低次元量子スピン系　7）平坦バンド系

などの研究を行っています。　特に1）のテーマについて少し詳しく説明しましょう。

3He 原子は陽子 2 個、中性子 1 個、そのまわりの電子 2 個から成る質量の小さいフェルミ粒子で、大きさ 1/2 の核スピンをもっています。また、ヘリウムは希ガス元素であるため、原子間の相互作用が弱いので、固体ヘリウムの性質には量子統計の効果が極めて顕著に現れ、古典的描像では理解できない多彩なふるまいを示します。グラファイト上に 3He を吸着させると、ある濃度で三角格子の固体を形成します。そして、核スピンの示す磁性には、多スピン交換相互作用が重要な役割を果たしていると考えられています。そのため、グラファイト上の 3He 薄膜は強いフラストレーションを伴った理想的な二次元スピン系と見なすことができるのです。本研究室ではこの問題を解析的手法や数値的手法を用いて研究しています。この研究を通じてフラストレーションの強い系における多彩な相転移現象の理解を目指しているのです。

著書

朝倉物性物理シリーズ「磁性I」 久保健，田中秀数著　朝倉書店（2008）

「応用から学ぶ理工学のための基礎数学」 久保健，打波守著　培風館（2007）

最近の論文

T. Momoi, P. Sindzingre and K. Kubo: Spin Nematic order in multiple-spin exchange models on the triangular lattice. Phys. Rev. Lett. 108, 057206 (2012)

S. Suzuki, T. Miura and K. Kubo: Magnetic Phase Transitions in bcc ^{3}He.　J. Low Temp. Phys. 166, 59 (2012)

H. Nishiuchi, N. Hatano and K. Kubo: Vortex generation in the RSP game on the triangular lattice,　Physica A 387, 1319 (2008)

C. Yasuda, Y. Uchihira and K. Kubo: Six-sublattice structure of the multiple-spin exchange model on the triangular lattice in the magnetic field, J. Mag. Mag. Mat. 310, 1285 (2007)

C. Hotta, N. Furukawa, A. Nakagawa and K. Kubo: Phase Diagram of Spinless Fermions on an anisotropic Triangular Lattice at Half -filling., J. Phys. Soc. Jpn. 75, 123704 (2006)

C. Yasuda, D. Kinouchi and K. Kubo:　Spin-Wave Theory of the Multiple-spin Exchange Model　on a Triangular Lattice in a Magnetic Field : 3-sublattice Structures., J. Phys. Soc. Jpn. 75, 104705 (2006)

K. Kubo, C. Hotta, S. Miyahara and N. Furukawa: Ferromagnetism on generalized partial line graphs, Physica B 378-380, 273 (2006)

教授	**薩摩　順吉** *SATSUMA, Junkichi*	
学位	工学博士	
e-mail	satsuma@gem.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	あらゆることに好奇心を、人は一人で生きているにあらず、 反省はしても後悔はするな。	
所属学会	日本応用数理学会、日本シミュレーション＆ゲーミング学会、数学教育学会、日本物理学会、日本流体力学会	
研究分野	応用数理(特に非線形離散系)、数理物理(特に非線形波動論)	
キーワード	ソリトン、可積分系、非線形差分方程式、超離散	
担当科目	非線形数理、解析ＩA、解析ＩB、解析II、微分方程式II、数学演習A、数学演習B、 物理・数理専門実験Ｉ、ウェルカム・レクチャー	

研究内容

主要な研究対象は、次の二つである。

(1) 種々の非線形離散システムと超離散システム
(2) ソリトン方程式などの非線形可積分系

(1)について

微分差分方程式・差分方程式などに代表される離散系は、さまざまな物理系や工学系を記述するモデルとして、近年重要性を増してきている。ソリトン方程式には、背後にある代数的構造のために対応する差分方程式が存在する。現在そのような差分方程式の構成およびその応用を研究している。また、差分化したソリトン方程式においてある種の極限（超離散）をとると、オートマトン的な方程式が得られることが明らかになった。可積分系のみならずさまざまな連続系（微分方程式系）と超離散系との対応関係および超離散系の背後にある数学的構造も研究中である。さらに、超離散系の工学システムへの応用についても検討している。

(2)について

ソリトンとは、衝突しても壊れない粒子的なパルスのことであり、さまざまな理工学の分野でエネルギーや情報を運ぶ重要な要素である。１次元におけるソリトン理論の研究は近年大いに進んだが、多次元系への拡張・広いクラスの解の構成・初期値問題の取り扱いなど多くの未解決の課題がある。これらを研究していく中で、非線形問題をある程度統一的に扱う理論の構築を目指している。

また、超離散可積分と連続、離散可積分系との関連を調べることにより、超離散系がさまざまなアルゴリズム、他の応用数理の諸問題において果たす役割を解明することを目的に研究を行っている。

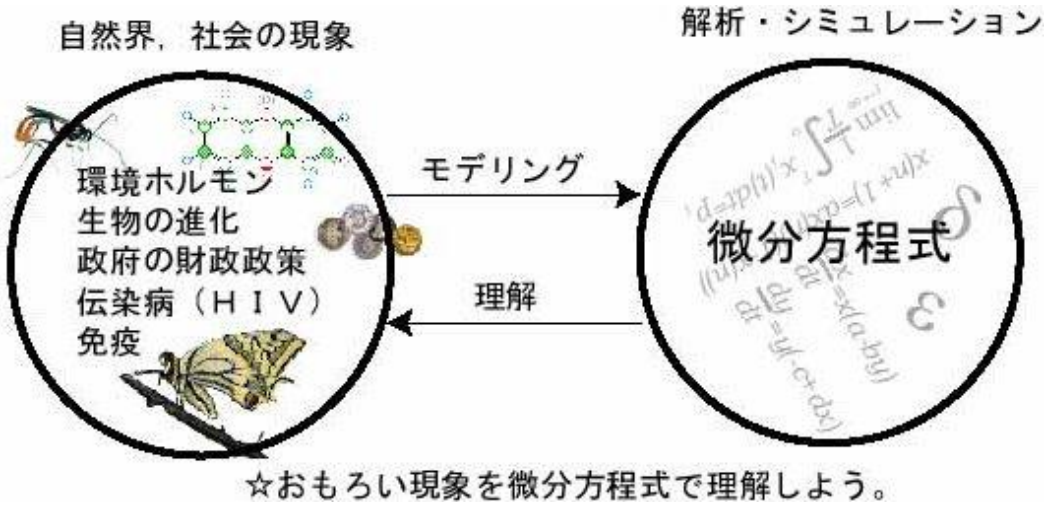
教授	**竹内　康博** *TAKEUCHI, Yasuhiro*	
● 学位	工学博士	
● e-mail	takeuchi@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	ぼちぼち	
● 所属学会	日本数理生物学会、日本数学会、日本応用数理学会	
● 研究分野	応用数学、生物数学	
● キーワード	数理モデリング、数理生物学、ロトカ･ヴォルテラ方程式、カオス、安定性、常微分方程式、関数微分方程式	
● 担当科目	解析ⅠA、解析ⅠB、微分方程式Ⅰ、数学演習 A、数学演習 B、微分方程式Ⅰ演習、非線形数理	

研究内容

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

本研究室では数理科学を基盤とし，様々な非線形複雑現象の解明を目指す研究を行っている．特に生物現象を対象としている．生物界の非線形現象を数理モデルを構築して（微分方程式で記述して）解析し，現象の背景にある構造を理解することにより，様々な現象に対する政策を提言することを目標とする．　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”していては間に合わない．数学モデルを構築してこのような政策の有効性を前もって検討しておく必要性は明らかであろう．この意味で数理科学は力を発揮できる．

当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）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



☆おもろい現象を微分方程式で理解しよう。

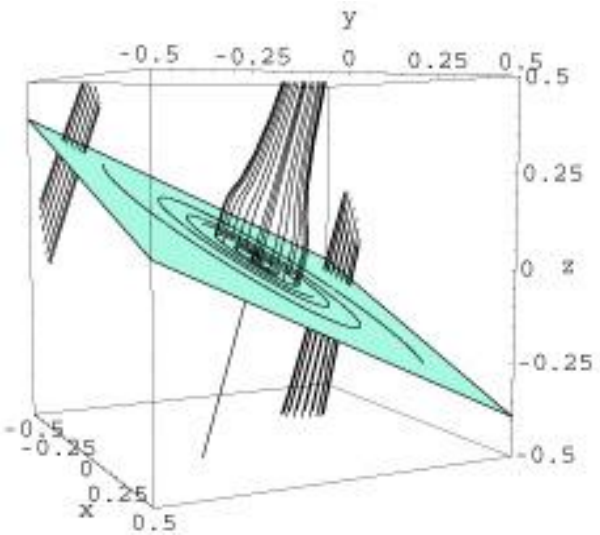
教授	**中山　裕道** *NAKAYAMA, Hiromichi*	
● 学位	理学博士	
● e-mail		
● ホームページ		
● モットー	「楽しくいきましょう」	
● 所属学会	日本数学会，アメリカ数学会	
● 研究分野	位相幾何学，力学系理論	
● キーワード	ゴッドシャーク予想，極小集合，カオス，フラクタル	
● 担当科目	線形代数 I，数学演習，解析学 II，解析学 II 演習，位相幾何学，力学系	

研究内容

天気予報を見ていて，「来週の週末は晴れます」と言われてもそのまま信じる人はいないだろう．僕の場合，３日先の天気予報も信じる気になれない．天気予報が当たりにくい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．最近のテレビ番組では，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」という位相幾何学的な性質のみに着目しようと考えられたのが，力学系理論である．位相幾何学自身もこれを機に始まった．

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

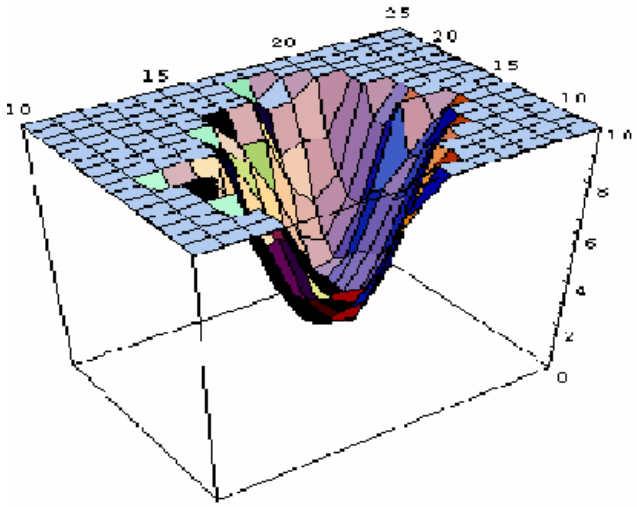


例外極小集合のコンピュータ・シミュレーション

教授	**西尾　泉** *NISHIO, Izumi*	
学位	理学博士	
e-mail	izumi@piggy.phys.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~	
モットー	メ切を守るよう前向きに努力しよう！	
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	
担当科目	電磁気学、生物物理、応用光学	

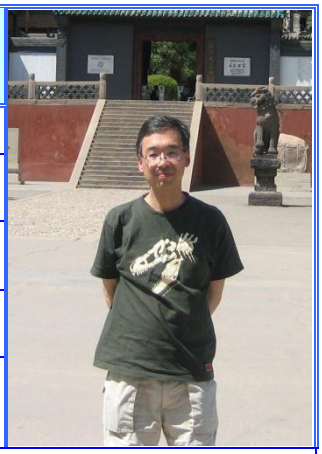
研究内容

〇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。次ページに実測されたポテンシャルの図を示す。ここで縦軸は熱エネルギー（kT：k はボルツマン定数、T は系の絶対温度を1として描かれている）
〇コロイド結晶のダイナミクス：上記のような弱い反発力によって作られるコロイド結晶の構成粒子をビデオ顕微鏡法で追跡することにより、結晶の性質を理解する研究。とくに1層から数層の薄い結晶を作製し、低次元の結晶の性質を調べる。
〇クラスレート・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篭状構造を作って取り囲み、結晶を作ったものであり、数種類が知られている。このうち最も有名なものが「燃える氷」として知られているメタン・ハイドレートである。とくに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、少し大きすぎて篭に入ることが難しい分子から、丁度入る分子、少し小さすぎて篭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や熱解析を使って行っている。
〇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。



レーザーの焦点に捕捉されたコロイド粒子が感じるポテンシャルの断面図。中心（焦点）のポテンシャルが低いことがわかる。

＜2010 年度の学会発表＞
日本物理学会　2010 年度　秋期大会＠大阪府立大学
24aTB-10 浸透圧によるゲルの体積相転移：共存曲線の臨界指数 β の決定　新井康平，齊藤梓、藤井康裕，西尾泉
24aTB-11　ゲルの体積相転移における架橋剤の影響について　齊藤梓、新井康平、藤井康裕、西尾泉

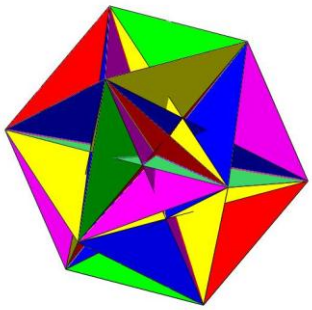
教授	**西山　享** *NISHIYAMA, Kyo*	
● 学位	理学博士	
● e-mail	kyo@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	www.gem.aoyama.ac.jp/~kyo/	
● モットー	Docendō discimus. 我々は、教えることで、学んでいる。	
● 所属学会	日本数学会、アメリカ数学会	
● 研究分野	表現論、調和解析、不変式論	
● キーワード	行列，フーリエ級数，フーリエ変換，リー群とリー環，等質空間，ユニタリ表現	
● 担当科目	解析学 I，数学演習，幾何 II，組合せ論，物理・数理専門実験	

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のが現在のテーマです。

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全く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、結晶の方は 216 種類もありますが。

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。



[正 20 面体の中の 15 枚の長方形]

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よね。他にも球面、双曲面など）

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）

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、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の表現論や不変式論が関係しています。
世界って対称性で溢れてるんですね!

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)、日本中性子科学会
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

主に強相関電子系と呼ばれる固体物理の分野を研究しています。これは、遷移金属酸化物系など、電子間の相互作用が強い系において、いわゆるバンド理論では表せない電子物性を、多体問題の観点から調べるもので、主に数値的手法(コンピュータシミュレーションなど)を用いて解明しています。

最近の業績としては、

- 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。[1]
- パイロクロア型モリブデン酸化物 $R_2Mo_2O_7$ において、圧力誘起磁性相転移が見られるが、この磁気相図を拡張二重交換模型を用いて理解した。強磁性金属相と常磁性金属相の間に、電荷不均一を伴う不連続相転移を見いだした。[2]
- 遍歴磁性体における光励起ダイナミクスを数値的にシミュレーションした。光励起キャリアのバンド間遷移と磁性ダイナミクスの間の密接な関係を明らかにした。[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明した。ここでは、3d 電子磁性、4f 電子磁性および格子ひずみ(磁歪)の間の相互作用を明らかにし、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]

などがあげられます。

参考文献

[1] Theory of electromagnon in the multiferroic Mn perovskites: Vital role of higher harmonic components of the spiral spin order, M. Mochizuki, N. Furukawa, N. Nagaosa, Phys. Rev. Lett. **104**, 177206 (2010)

[2] Phase competition in the double-exchange model on the frustrated pyrochlore lattice, Y. Motome and N. Furukawa, Phys. Rev. Lett. **104**, 106407 (2010).

[3] Self-organized quantum transitions in a spin-electron coupled system, W. Koshibae, N. Furukawa, N. Nagaosa, Phys. Rev. Lett. **103**, 266402 (2009) .

[4] Composite domain walls in a multiferroic perovskite ferrite, Y. Tokunaga, N. Furukawa, H. Sakai, Y. Taguchi, T. Arima, Y. Tokura, Nature Materials **8** (2009) 558-562.

教授	**前田　はるか** *MAEDA, Haruka*	
● 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、American Physical Society、Optical Society of America	
● 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、量子力学特論 II、教職物理実験	

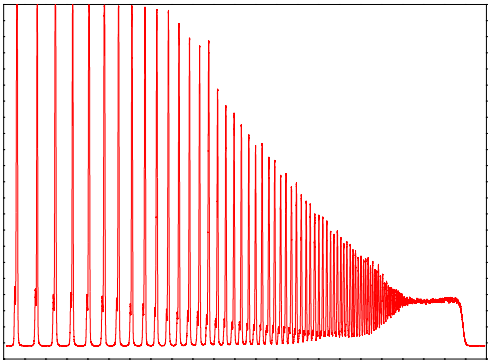
研究内容

概　要

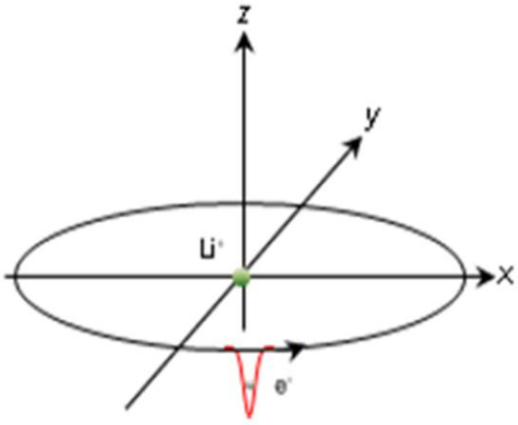
当研究室では原子・分子・光物理（Atomic, Molecular & Optical（AMO）Physics）に関する実験研究を行います。ここでは原子（分子）を最も簡単な物質の単位と考え、物質と光（電磁波）との相互作用に関する様々な原理的テーマを扱います。

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て、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研究を行うことにあります。

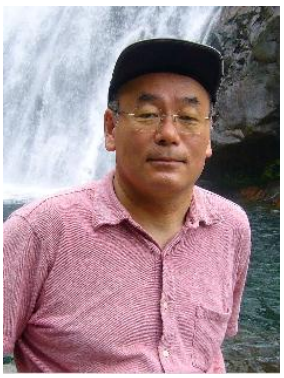
例えばこの原子は量子力学的な性質と古典力学的な性質の両方を兼ね備えるといった特徴を持ちます。これは、リュードベリ原子が量子論と古典論の対応原理を研究する上で格好の対象の一つであることを意味します。また、リュードベリ原子は実験条件によっては自由な空間に孤立して存在する“単一系”として振舞う場合から、隣接する原子同士が互いに作用を及ぼしあう“多体系”として振舞う場合まであり、原子・分子物理やプラズマ物理と凝縮系物理の架け橋となる“新しいメゾスコピック物質”として注目を集めています。更にこの新物質は新しい量子デバイスとしての利用の可能性も示唆されています。これからの展開が大いに期待されるテーマでしょ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



リュードベリ準位のイオン化スペクトル



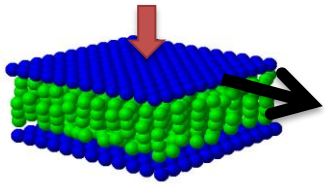
円形リュードベリ原子の生成と制御

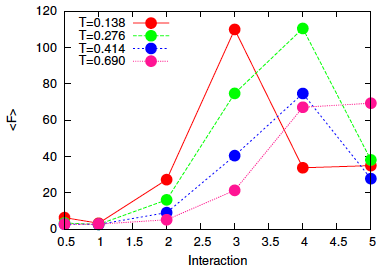
教授	**松川　宏** *MATSUKAWA, Hiroshi*	
学位	理学博士	
e-mail	matsu@phys.aoyama.ac.jp	
ホームページ	研究室:　http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/ 松川宏:　http://www.phys.aoyama.ac.jp/~w3-matsu/hm.html	
モットー	いつでも夢を	
所属学会	日本物理学会、日本トライボロジー学会、表面科学会、American Physical Society、	
研究分野	物性理論（関連分野：低温物理、表面物理、統計力学、トライボロジー、ナノテクノロジー、超伝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

研究内容

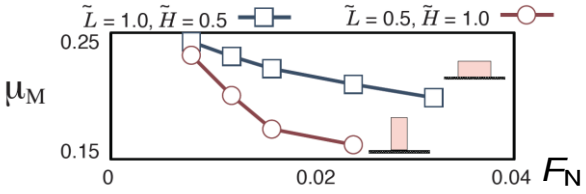
摩擦の物理

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

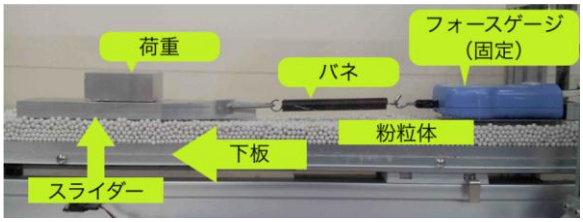




数分子層の潤滑剤の計算機シミュレーションのモデル(左)と、計算で得られた摩擦力の基板−潤滑剤間の相互作用依存性



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。
ある場合には、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** *MATSUMOTO, Hiroyuki*	
学位	博士(理学)	
e-mail	matsu@gem.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
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ＩA，解析ＩB，複素解析Ｉ，数学演習A，数学演習B，複素解析Ｉ演習，非線形特殊関数論(大学院)	

研究内容

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

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

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

一方で，どんな分野でもそうだと思いますが，基本的で解決済みと思われていた問題が，応用上の必要性から再認識されることがよくあります．ブラウン運動と呼ばれる推移確率がガウス核で与えられる確率過程が確率論では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．昨年から濱名裕治氏(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．

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理解できそうな問題には興味を幅広く持って，生活できればと思っています．

教授	**吉田　篤正** *YOSHIDA, Atsumasa*	
● 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	高エネルギー天体現象、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	天体宇宙概論、宇宙物理、確率統計Ⅰ、物理学Ⅰ、物理・数理計測基礎実験、宇宙物理特論A(大学院)、データ解析特論(大学院)	

研究内容

X線・ガンマ線で探る高エネルギー天体現象の観測的研究

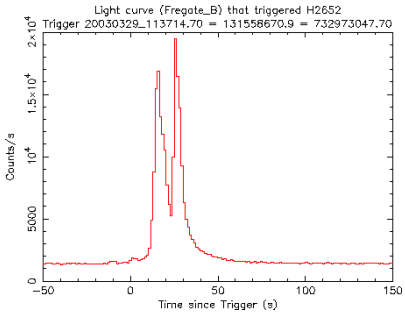
宇宙で起こる種々の天体現象のなかには、可視光よりはるかにエネルギーの高いX線やガンマ線でしか見えないものがあります。とくに、ブラックホールや中性子星などの周辺でおこっている物理現象を理解するためには、X線やガンマ線による観測が不可欠です。われわれの研究室では、突発的に増減光するX線・ガンマ線天体現象を中心に研究しています。

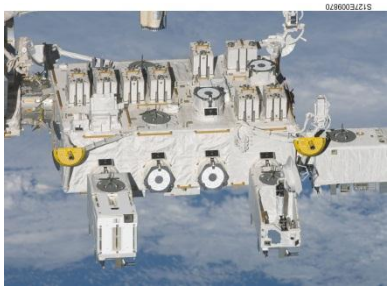
我々の宇宙には、太陽質量の 10 億倍もある大質量ブラックホールがあることが知られています。また、天の川銀河の中にも、太陽質量の 10 倍程度のブラックホールや 1cm^3 で 10 億トンにも達する高密度星である中性子星が多数存在します。これらの天体からは様々な物理機構によって生じる、種々の時間スケールで変動するX線やガンマ線が放射されています。一方、数 10 億光年以上遠方の深宇宙(太古の宇宙)で、大質量星が重力崩壊し、ブラックホールが生成されるときの大爆発により、多量のガンマ線が生成され、『ガンマ線バースト』とよばれる現象として見えていると考えられます。

このように、宇宙からとどくX線やガンマ線は、ダイナミックに変動する宇宙・天体現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。)
- すざく衛星(日本で5番目のX線天文衛星： 観測中。)
- MAXI(国際宇宙ステーション(ISS)に搭載全天X線監視装置：2009年打上げ。観測中。)
- CALET(ISS 搭載予定高エネルギー電子・γ線観測装置：開発中。)
- Astro-H(日本で6番目になる次世代X線天文衛星：開発中。)

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





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

准教授	**北野　晴久** *KITANO, Haruhisa*	
● 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	「分からない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	基礎物理学D、固体物理A、科学・技術の視点（総合科目）、物理・数理計測基礎実験、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ	

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。超伝導とは低温で物質の電気抵抗が消失する現象で強力な電磁石がコンパクトに作れます。このため医療用 MRI 装置や超伝導リニアモーターカーにおける磁場発生装置に応用されています。一方、マイクロ波は携帯電話やパソコンなどの情報処理技術に利用されています。世界中の人々が互いに通話できるよう中継基地局ではたくさんのマイクロ波が周波数ごとに仕分けされますが、この作業に用いる周波数フィルターに超伝導を利用すると仕分け能力が格段にアップします。さらにパソコンに搭載された CPU（中央演算ユニット）もマイクロ波周波数で動作しますが、超伝導における量子トンネル効果（ジョセフソン効果）を用いると超高速かつ省エネルギーのCPUが実現できると期待されています。北野研ではこのような将来の情報処理技術の発展に寄与するような基礎研究と応用研究に取り組んでいます。

最近の主要論文および研究成果

[1] **北野晴久**, 大橋健良, 前田京剛, “（8） 超伝導揺らぎから見た高温超伝導銅酸化物の超伝導発現機構”, 固体物理 **45**, 511-527 (2010).

[2] K. Ota, K. Hamada, R. Takemura, M. Ohmaki, T. Machi, K. Tanabe, M. Suzuki, A. Maeda, and **H. Kitano**, “Comparative study of macroscopic quantum tunneling in $Bi_2Sr_2CaCu_2O_y$ intrinsic Josephson junctions with different device structures”, Phys. Rev. B 79, 134505 (2009).

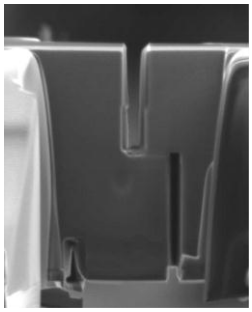


図1： Bi 系高温超伝導体の FIB 微細加工

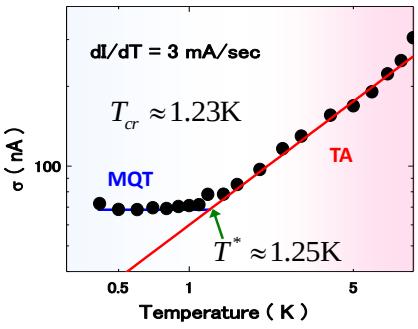


図2： Bi 系固有ジョセフソン接合における MQT 状態の観測

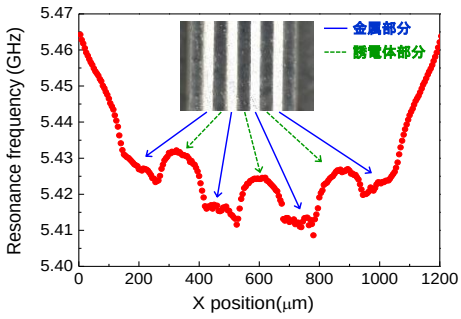
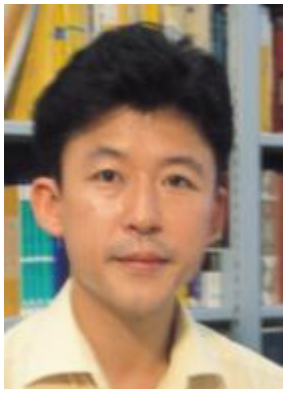


図3： マイクロ波顕微鏡の動作試験

准教授	**谷口　健二** *TANIGUCHI, Kenji*	
● 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	
● キーワード	リー群論，表現論，Whittaker 模型，表現の不変量，可換微分作用素系，不変微分作用素	
● 担当科目	リー群論，線形代数 IA，IB，代数 II	

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，

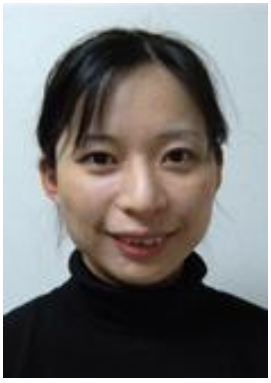
① 表現自体の研究
② 群と表現を使って様々な空間や方程式を解析すること
③ 逆に，群と表現を使って面白い空間や方程式を構成すること
④ 現象に隠された対称性を見つけ出すこと

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，現在私が興味を持っているテーマには

① 関数空間における表現の実現
② 表現の幾何学的不変量
③ 対称性を持つ可換微分作用素系の構成と分類

などがあり，現在までに以下のような結果を得ている．①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 Spin(n,1) の場合に構造決定を行った．②については，双対対を用いて，いくつかの群のユニタリ最高ウェイト加群の随伴サイクルを具体的に求めた．③に関しては，そのポテンシャル関数がいくつかの超平面に沿って逆二乗型の特異性を持つようなシュレーディンガー作用素が，交換子を持つという条件から，超平面配置や交換子の対称性が穏やかな条件の下に自然に導かれることを示した．

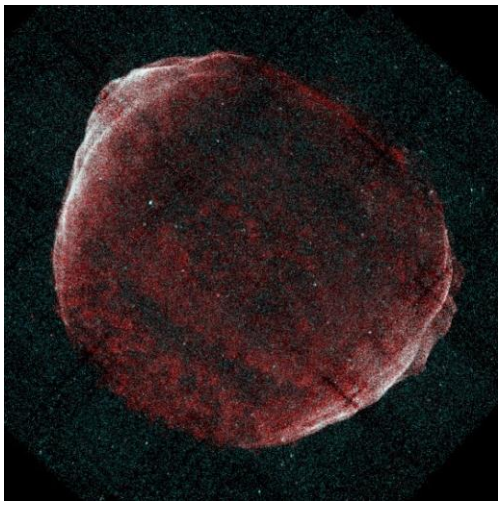
准教授	馬場　彩 *BAMBA, Aya*	
学位	博士(理学)	
e-mail	bamba@astro.isas.jaxa.jp	
ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~bamba/	
モットー	それ、ほんま?	
所属学会	日本天文学会、日本物理学会	
研究分野	高エネルギー宇宙物理学	
キーワード	宇宙、宇宙線、X 線、ガンマ線、人工衛星、超新星残骸、中性子星	
担当科目	高エネルギー物理概論 I、物理学 III、宇宙物理学	

研究内容

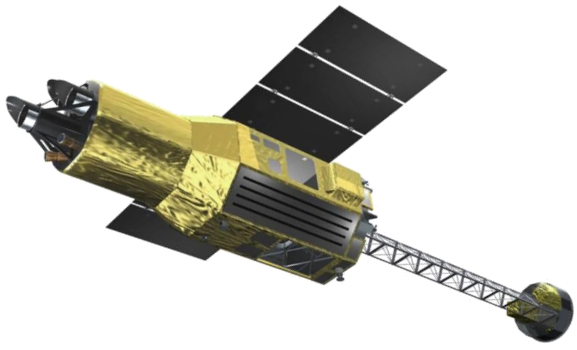
目で見える可視光で見た宇宙は、静かで真っ暗なさみしい世界である。しかし、X 線やガンマ線という目に見えない光で宇宙を観測すると、可視光とは全く違う激しい世界が見えてくる。X 線の波長は可視光のものの1万分の1程度であるため、より高温(数100万度から数億度)、高エネルギーの天体から発せられるためである。

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

また、X 線は地球大気によって吸収されてしまうため、ロケットや人工衛星を用いて望遠鏡を大気圏外に出す必要がある。我々は現在稼働中の「すざく」衛星、2014 年打ち上げ予定の ASTRO-H 衛星の開発などに取り組んでいる。また、次世代ガンマ線望遠鏡 CTA チームにも参加し、2018 年の稼働を目指した開発を続けている。



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



2014 年打ち上げ予定の X 線天文衛星「ASTRO-H」。

准教授	増田　哲 *MASUDA, Tetsu*	
● 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，特殊解，ワイル群対称性，高次元系	
● 担当科目	線形代数ＩＡ（2クラス），線形代数ＩＢ（2クラス），数学演習A（2クラス），数学演習B（2クラス），集合と位相，集合と位相演習，離散数学（大学院）	

研究内容

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．

これらはもともと，ある特別な２階非線形常差分方程式であって，連続極限においてパンルヴェ方程式（と呼ばれる特別な微分方程式）に帰着するものとして導入された．代数，幾何，解析さらには数理物理など，様々な分野が交錯する極めて魅力的な対象であり，現在も活発に研究されている．パンルヴェ方程式と同様，方程式中のパラメータが特別な値をとる場合に，超幾何函数（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現在の研究の中心である．数学の他分野や数理物理への応用も念頭に置いて研究している．

この他に，反自己双対ヤン--ミルズ方程式と呼ばれる高次元空間における可積分系についても研究している．KdV 方程式をはじめとする多くのソリトン方程式やパンルヴェ方程式が，反自己双対ヤン--ミルズ方程式を適当に特殊化することにより得られる．こうした種々の可積分系と反自己双対ヤン--ミルズ方程式との関係を，特殊解や対称性について具体的に明らかにする研究に取り組んでいる．

准教授	**三井　敏之** *MITSUI, Toshiyuki*	
● 学位	博士(Ph.D)(物理)	
● e-mail	mitsui@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	アメリカ物理学会、日本物理学会、アメリカ真空学会、アメリカ物理学会	
● 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	
● 担当科目	ナノ・材料科学、ベクトル解析、科学・技術の視点（総合科目）、幾何Ⅰ、現代物理、低温物理、表面と表面計測、物理基礎実験、物理実験	

研究内容

ナノのサイズにおけるものづくりは「ナノテクノロジー」と呼ばれており、世界中で盛んです。現在では、そのナノテクノロジーを、何かの応用として実用化されることが望まれております。そこで、われわれは、最新のナノのサイズにおけるものづくりの技術やそれを解析する顕微鏡などの装置を用いて、応用にかかわる研究を次のような目標を持って行なっております。

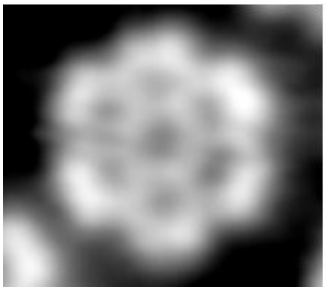
1．先ず実用化されそうなナノテクノロジーを探し、そのナノテクノロジーがまだ実用化に至っていない原因となっている問題点をつきとめて、その問題を解決します。例としてはナノチューブをデバイスなどの配線として用いる研究が盛んです。しかし、半導体的な特性をもつナノチューブと金属的な特性をもつナノチューブを作り分けたり、また、ナノチューブの長さや生成方向をコントロールしたりする方法はまだ見つかっておりません。そこで、それらの方法をみつけます。

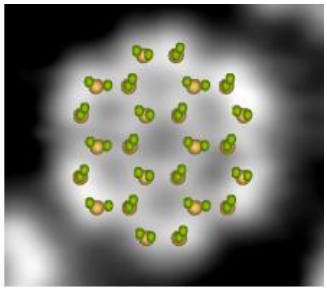
2．ナノテクノロジーを用いて生物分子の研究をする装置をつくります。例えば、イオン電流と一緒にナノのサイズの穴に DNA を１つ１つ通すことにより、ＤＮＡを１分子ずつ検出することができます。この装置を発展させて、例えばＤＮＡの複製の生物機能を物理的に観測する装置をつくります。

3．ナノのサイズでの物理現象を調べ、その特異的性質を観測します。現在、有機分子などの結晶をナノのサイズでコントロールして成長させることを目標として実験を進めており、完成すると量子効果などの興味ある現象が観測されると期待しています。現在、量子効果の特異性を利用した量子コンピューターの実用化が期待されております。この研究はその基礎研究になるかもしれません。

4．医学などの分野で用いられている人工骨や再生医療に用いられる材料をナノのサイズで観測します。そして、患者の役に立つようなテーマをみつけて研究を進めます。

また、応用とは関係がなくても、ナノのサイズで見ると面白そうなものを観測しております。左図は、パラジウムの上の水分子とその配置の絵です。分子は六角形を六つ重ねた構造をつくっています。このような美しい構造を作り出す自然現象の原因解明は、科学の醍醐味でもあります。





准教授	山崎　了 *YAMAZAKI, Ryo*	
● 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、パルサー星雲	
● 担当科目	相対論、一般相対論、宇宙物理特論B、フーリエ解析、数値解析、計算機基礎実習	

研究内容

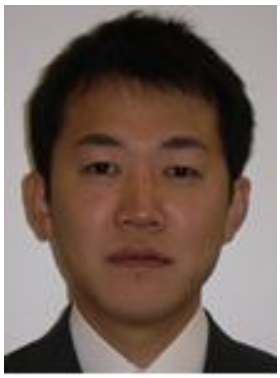
「高エネルギー宇宙物理学」といわれる分野に興味をもって研究をしています。

・ガンマ線バースト（Gamma-Ray Burst, GRB）

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

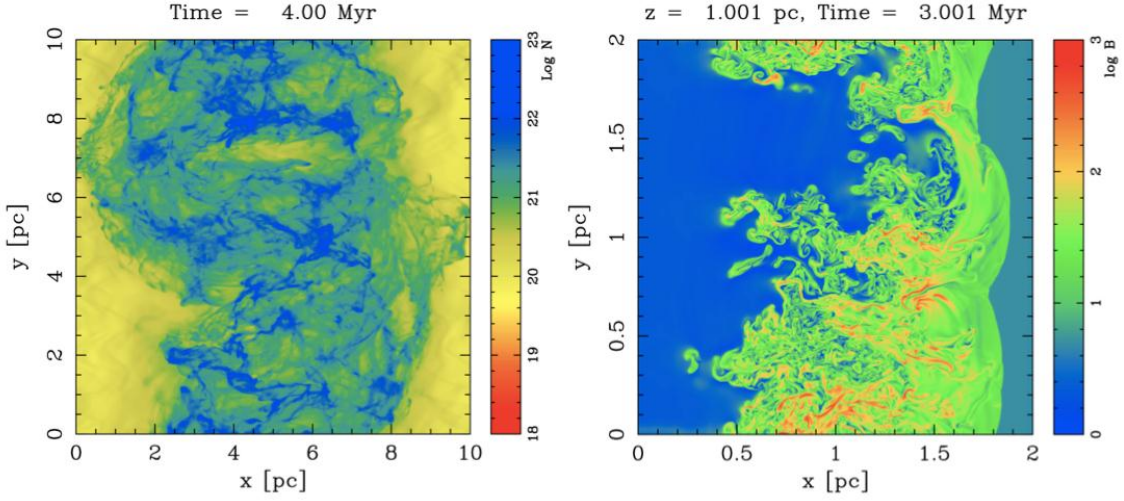
・衝撃波における高エネルギー宇宙線の統計加速

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

助教	**井上　剛志** *INOUE, Tsuyoshi*	
学位	博士（理学）	
e-mail	inouety@phys.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~inouety/index.html	
モットー	1クールのレギュラーより1回の伝説	
所属学会	日本天文学会	
研究分野	理論天体物理学	
キーワード	衝撃波、星形成、磁気流体力学シミュレーション	
担当科目	力学演習、量子力学演習、統計力学演習、電磁気学演習、幾何 I 演習、フーリエ解析演習、物理･数理セミナー、物理基礎実験 II	

研究内容

簡単に言うと「宇宙空間を伝播する衝撃波の理論的研究」を行っています。地球上では爆発や超音速飛行機の運動などによって空気中を超音速で伝わる激しい音波として衝撃波が生成しますが、宇宙では様々な天体の活動によって放出される時には光速に近い速度で運動するプラズマ流が衝撃波を生成します。例えば星の死である超新星爆発によって発生する衝撃波は現在の地上加速器では到達できないほどの高いエネルギーを持つ宇宙線の加速器と考えられていますし、その衝撃波が銀河内のプラズマを圧縮して相転移させることによって次世代の星の種を形成します。また、ブラックホールの形成時に噴出する光速の99.99%以上に加速されたジェットが引き起こす衝撃波は宇宙で発生する最大の爆発と言われるガンマ線バーストの正体であると考えられています。そのような様々な天体現象に起因する衝撃波を調べる為に、衝撃波の発生とその進化を計算機上で再現することによって解析を行っています。以下にスーパーコンピュータを用いてシミュレートした星の種である分子雲の形成の様子と、超新星爆発によって発生した衝撃波が銀河の中を伝搬する様子を示します。



助教	**大槻　道夫** *OOTSUKI, Michio*	
● 学位	博士（学術）	
● e-mail	otsuki@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~otsuki/	
● モットー	誠心誠意	
● 所属学会	日本物理学会	
● 研究分野	非平衡統計力学	
● キーワード	粉体、摩擦、レオロジー	
● 担当科目	力学演習、統計力学演習、電磁気学演習、量子力学演習、	

研究内容

物質は、力を加えると変形や流動を起こす。この変形と流動の仕方は、物質によって大きく異なる。例えば、砂や粉などの粉体と呼ばれる物質は、その環境に応じて、固体のように固まったり、液体のように流れたりして、非常に得意的な運動を行う。このような物質の変形と流動に関する性質はレオロジー特性と呼ばれる。

現在まで、粉体・泥などの物質のレオロジー特性に関して、理論・数値計算を用いることで、その性質を調べてきた。最近の研究成果は以下の通りである。

［研究成果］

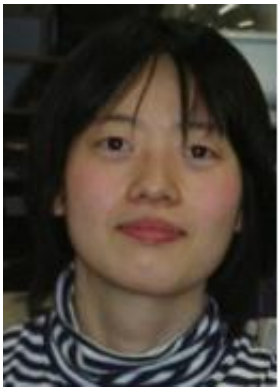
M. Otsuki and H. Hayakawa, “Spatial correlations in sheared isothermal liquids : From elastic particles to granular particles”, Phys. Rev. E 79, 021502 (2009)

M. Otsuki and H. Hayakawa, "Universal scaling in the jamming transition", Prog. Theor. Phys. 121, 647, (2009)

H. Hayakawa and M. Otsuki, "Mode-coupling theory of sheared dense granular liquids", Prog. Theor. Phys, 119, 381 (2008).

H. Hayakawa and M. Otsuki, “Long-time tails in freely cooling granular gases”, Phys. Rev. E 76, 015304 (2007)

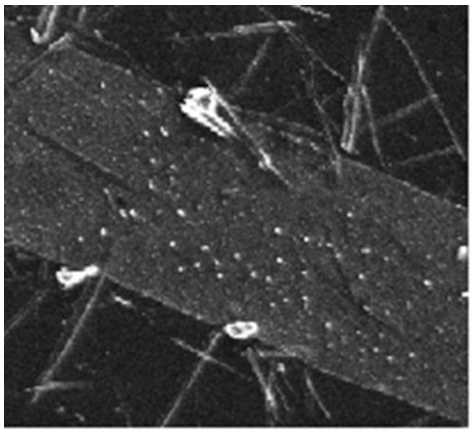
M. Otsuki, “Finite-size scaling for non-linear rheology of fluids confined in a periodic box”, J. Phys. Soc. Jpn. 77, 054002 (2008)

助教	小林　夏野 *KOBAYASHI, Kaya*	
学位	博士(工学)	
e-mail	kaya@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、アメリカ物理学会	
研究分野	物性物理、低温物理、実験物理	
キーワード	低次元電子系、電子相関、ナノ結晶、デバイス作製	
担当科目	応用物理専門実験、物理・数理専門実験Ⅰ、物理・数理専門実験Ⅱ、物理基礎実験、物理実験、物理専門実験	

研究内容

パソコンや携帯電話などに搭載されている電子デバイスは、生活の中でいまや全てのものに使われているといって過言ではない。これらの基礎となっているものは、その名の通り電子である。これまで研究されてきた大きな回路や物質は電子が何かにぶつかって記憶を失う前に動き回る距離に比べて、無限大とみなせるほど大きかった。しかし、これらの回路を動かす速度がますます上がり、ますます素子が小さくなってくると、電子が動き回る距離程度の大きさになり、これまで無視できていた電子の波としての性質が大きな影響を与えるようになってくる。また、3 次元的に動き回るときに比べて運動を制限される低次元構造(例えば、細い電線のような1次元的なものなど)でも、その制約から電子の運動が大きく影響される。

このような状況での電子の運動を調べるために、私は磁場を印加した場合の電子系の運動や、微小な系での電子系の振る舞いなどに興味を持ち、磁場をかけることによって電子の運動を制限することや、実際に非常に一方向だけに細長い試料を作製して伝導を調べている。



分子性結晶

電極付近に成長した小さな結晶の SEM 写真。
帯部分が電極で、上側の電極から針状の結晶が成長している。
太い直線部分の幅が 10μm である。この物質の平均自由行程は非常に長いため、十分小さな試料形状である

助教	佐藤　正寛 *SATO, Masahiro*	
学位	博士(理学)	
e-mail	sato@phys.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/	
モットー	おもしろき　こともなき世を　おもしろく	
所属学会	日本物理学会	
研究分野	物性理論　統計物理学	
キーワード	多体問題、場の理論、相転移、磁性、冷却原子、フラストレーション、多極子、カイラリティ、 多体系のダイナミクス(NMR、ESR、光吸収、ラマン散乱、輸送問題など)、共形場理論、可解模型	
担当科目	力学演習、電磁気学演習、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、コンピュータアプリケーション演習Ⅱ	

研究内容

20 世紀における自然科学(特に量子論)の爆発的な発展により、人類は、身近なものから宇宙の果てまで全てが電子や光子など(数種または数 10 種類)の小さな「粒」から構成されていることを知りました(信じるようになりました)。しかし、一方で、限られた種類の粒が集まって出来た身の周りの世界がこれほどまで多様性をもっているという事実は、驚異的です。この事実から分かるように、たとえ 1 つ 1 つの粒の性質を完全に理解していても、莫大な数(典型的にはアボガドロ数ほど)の粒が集まったときにどのような性質が創発するかを予言することは高度な難問です。

このようなミクロとマクロの関係性に関わる問題には、数多くの素朴で魅惑的なテーマが宿っていることが経験的に知られています。様々なトレーニングを積むことで、比較的単純かつ興味深いテーマを、実験室の固体、液体、気体や最近実現した冷却原子系などの理想化単純化された環境の中に見つけることが可能となります。そして、これらの系の観測量を定量的に評価する道具(量子論、統計力学、場の理論、など)を人類はある程度獲得しています。

私はこれらの道具を応用し(さらには発展させて)、膨大な数の単純な構成要素から成る多体系(固体、液体、磁性体など)に潜む普遍的法則(様々な多体系に共通の性質)や特異性(特定の多体系で成り立つ興味深い性質)を明らかにすることを目標にして研究を行っています。特に質的な新しさを追及したいと考えています。また多体系を伝統的な方法で「解く」ばかりでなく、多体系における新しい概念や新しい解析方法を構築することにも興味があります。

具体的には例えば相転移や様々な外力に対する多体系の応答が研究対象になりえます。最も身近な相転移の例は「水が水蒸気または氷になる」でしょう。この例のように多体系では巨視的な物理量(温度、圧力、電圧、磁場など)を制御することでしばしば劇的な状態変化を誘導することが可能です。この相転移には面白い普遍性・特異性が潜んでいる場合があります。例えば 2 次元古典系又は 1 次元量子系の連続相転移では共形不変性が現れ、そこでは恐ろしい数理構造(対称性)をもつ共形場理論という場の理論が応用できることが知られています。一方、多体系の外力応答を観ることは多体系を理解する為の有効な方法です。これは人間社会からも類推できます。ある人物を理解したいと思うとき、どーするでしょう。ただ遠くから眺めているだけでは不十分です。話しかけたり、スキンシップをとったり(すなわち外から何らかの「力」を加える)などして、それにどう反応するかを見聞きしてだんだんその人物を理解できるようになっていくはずです。ある多体系では非常に興味深い応答(人間でいえばユニークな人、特殊な技能を持つ人、など)が得られる場合があります。そのような興味深い系を世界に先駆けて見つけることが研究になりえます。

上記のように、相転移は多体系の魅力的なテーマの 1 つであり、長い研究の歴史があります。しかしこれは、皮肉をこめて言えば、古臭いテーマであることも意味します。私は多体系において相転移以外の新しく大きなパラダイムが構築できないか、ということについてもしばしば妄想しています。

<最近の業績のいくつか(selected)>

M. Sato, T. Hikihara, and T. Momoi : **Field and temperature dependence of the NMR relaxation rate in the magnetic quadrupolar liquid phase of spin-1/2 frustrated ferromagnetic chains**, Phys. Rev. B **83**, 064405 (2011).

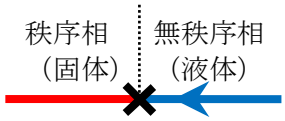
S. Furukawa, M. Sato, and S. Onoda : **Chiral Order and Electromagnetic Dynamics in One-Dimensional Multiferroic Cuprates**, Phys. Rev. Lett. **105**, 257205 (2010).

S. Takayoshi and M. Sato : **Coefficients of bosonized dimer operators in spin-1/2 XXZ chains and their applications**, Phys. Rev. B **82**, 214420 (2010).

助教	**鈴木　正** *SUZUKI, Sei*	
● 学位	博士(理学)	
● e-mail	sei@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.phys.aoyama.ac.jp/~sei/	
● モットー	雨にも負けず、風にも負けず、、、	
● 所属学会	日本物理学会	
● 研究分野	物性理論（統計物理学、固体物理学）	
● キーワード	量子スピン系、相転移、スピングラス、量子情報	
● 担当科目	力学演習、電磁気学演習、統計力学演習、幾何Ⅰ演習、フーリエ解析演習、量子力学演習 物理・数理セミナー	

研究内容

- **相転移のダイナミクス**



水は温度を下げると 0℃で氷になります。このように温度などが変わることによって性質ががらりと変化することを相転移と言います。相転移は物性物理の最も重要な研究テーマです。さて、相転移をもたらすパラメターが時間と共に変化する状況を考えましょう。パラメターが時間変化すると当然状態も変化します。相転移点を横切って時間変化する場合には、相転移は不完全に起こります。私はこの不完全さに注目して、相転移のダイナミクスについて理論的に研究しています。実際に研究を行う際には量子スピン系を考えます。量子スピン系は磁石の模型の一つですが、それを調べることにより相転移の普遍的な性質を知ることが可能です。

- **量子アニーリング**

たくさんの山や谷から成る地形の最も標高が低い地点を探すにはどうしたらよいでしょうか？この問題は物理の言葉でポテンシャルエネルギーの最小化問題と言うことができます。ここで量子力学的な運動エネルギーを仮想的に導入します。この仮想的な系で運動エネルギーが大きいとすると、系の基底状態（エネルギー最低状態）は運動エネルギーを最小にする状態となります。この初期状態から運動エネルギーの大きさを徐々に弱くします。運動エネルギーがゼロになった時、ポテンシャルエネルギーを最小にする状態が得られます。このポテンシャルエネルギー最小化の方法が量子アニーリングです。量子アニーリングが他の量子力学を使わない方法に比べてどれだけ有効かを明らかにするための研究をしています。

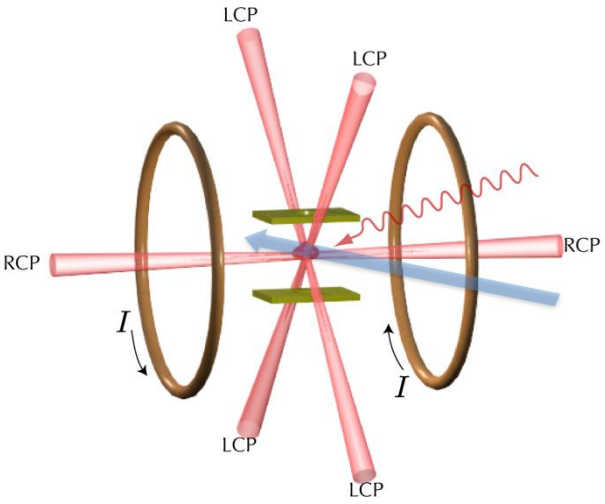
上記の他にも、統計物理、固体物理、物理と情報科学の境界分野の諸問題に関心を持っています。量子力学と統計力学、数値シミュレーションを駆使して研究を行います。

助教	高峰　愛子 *TAKAMINE, Aiko*	
● 学位	博士(学術)	
● e-mail	ico@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本物理学会、原子衝突研究協会	
● 研究分野	原子・原子核物理	
● キーワード	Rydberg 原子、トラップ、レーザー冷却	
● 担当科目	物理・数理専門実験 I、物理・数理専門実験 II、物理・数理計測基礎実験	

研究内容

Rydberg 原子はその分極率が大きく、非常に長距離に及ぶ相互作用が働きます。特に、ほとんど絶対零度まで冷却された Rydberg 原子は実験対象となるような時間の間はほとんど動かないため、そのダイナミクスは原子間の相互作用で決まります。そのために現れるブロッケード効果や多体効果、奇異な分子生成など、Rydberg 原子は近年最もホットなトピックを提供している研究対象の一つとして挙げられます。また、Rydberg 原子の大きさは主量子数の二乗に比例するため、高励起 Rydberg 原子は非常に大きい原子であり、ミクロとマクロの中間であるメゾスコピック系としても注目を集めており、古典物理と量子物理の対応原理に関わるテーマでもあります。

下図にあるような、四重極磁場を作り出すアンチヘルムホルツコイルと 3 次元軸上に対向させたレーザー光からなる磁気光学トラップ中に絶対温度 1 mK 以下の冷却原子を生成し、それに更にレーザーやマイクロ波などを当てることで選択的に Rydberg 状態へ励起します。このような冷却 Rydberg 原子の生成をはじめとして、Rydberg 原子の原子間相互作用の制御、コヒーレント制御などの研究を行い、古典と量子の狭間をうろうろしたりしながら新しい量子デバイスの創生を目指しています。



磁気光学トラップ中に捕獲した極低温原子を Rydberg 状態へ励起

助教	**藤井　康裕** *FUJII, Yasuhiro*	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	fujii@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本物理学会、The Optical Society of America	
● 研究分野	光物性（特に、相転移物性や秩序形成）	
● キーワード	相転移、強誘電体関連物質、ドメイン、レーザー、分光	
● 担当科目	力学演習、統計力学演習、電磁気学演習、 量子力学演習、線形代数及び微分積分演習、幾何Ⅰ演習、フーリエ解析演習、物理・数理専門実験	

研究内容

これまで、「光」を主な研究の手段として、幅広い研究対象とした活動を行ってきました。対象は多岐に亘っていますが、テーマを大きく分けると、1） 強誘電体関連物質の相転移の研究、2） 新規レーザー光源開発と、それを用いた非線形光学、3） 構造色の光物理となります。

1） 強誘電体関連物質の相転移物性 ― 強弾性体 $KD_3(SeO_3)_2$ を主な対象として、光偏向法及び Brillouin 散乱分光法を用いてドメイン構造（図1）の初期形成メカニズムを詳細に研究した他、最近では、量子常誘電体 $SrTi^{16}O_3$／量子強誘電体 $SrTi^{18}O_3$ によるホモエピタキシャル薄膜系を作製し、その相転移物性の研究を行っています。

2） レーザー開発及び非線形光学 ― 注入同期という手法を応用して、数 GHz 帯域の高強度なビートをもつナノ秒パルスレーザーを開発し、コヒーレント音響フォノンの高密度励起実験を行いました。将来的には、非線形分光や光誘起相転移などの研究に発展させたいと考えています。

3） 構造色の光物理 ― 構造色とは、光の波長程度のスケールをもつ微細構造に起因する鮮やかな発色のことをいい、例えば図2に示したモルフォチョウの青色が有名です。最近では、車の塗装や繊維などの分野に応用され始めています。私は特に、オオゴマダラというチョウの、金色に輝くサナギの発色機構を中心として研究を行っていました。ここ数年はこの分野から離れていますが、いずれまた取り組みたいと考えているテーマです。

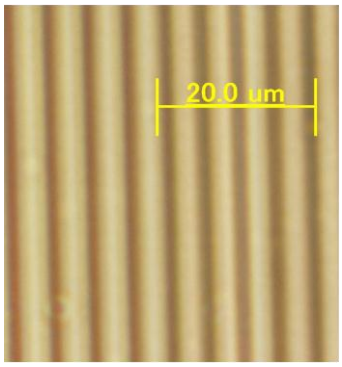


図１．強弾性分域の偏光顕微鏡像。

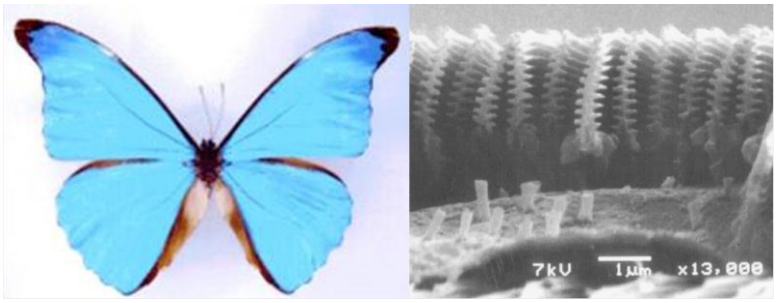
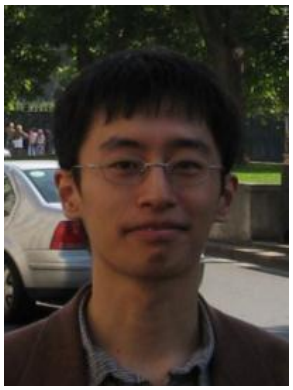


図２．青い構造色を呈する *Morpho rhetenor* の写真と、微細構造の走査型電子顕微鏡像。

助教	**村田　実貴生** *MURATA, Mikio*	
● 学位	博士(数理科学)	
● e-mail	murata@gem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.gem.aoyama.ac.jp/~murata/	
● モットー	初心	
● 所属学会	日本数学会	
● 研究分野	可積分系	
● キーワード	パンルヴェ方程式、ソリトン方程式、セル・オートマトン、超離散系、離散化	
● 担当科目	数学演習 A、数学演習 B、微分方程式 I 演習、解析 II 演習、代数 I 演習、集合と位相演習	

研究内容

「可積分系」と呼ばれている研究対象は、KdV 方程式を初めとするソリトン方程式、パンルヴェ方程式のような常微分方程式、離散ソリトン方程式や離散パンルヴェ方程式のような離散方程式系、箱玉系と呼ばれるセル・オートマトンや超離散系である。これらは主に「積分可能性」を起因とした性質に着目することで様々な研究成果が得られてきた。可積分系の各研究対象はそれぞれ独立したものではなく、相互に関係がある。例えば、ソリトン方程式の適当な1変数への制限によってパンルヴェ方程式が得られる。また、離散ソリトン方程式や離散パンルヴェ方程式からは極限操作によりソリトン方程式やパンルヴェ方程式が導出される。更に、別の極限操作により箱玉系や超離散系が導かれる。我々は、可積分系の中の上述のような様々な対象について研究を行っている。また、可積分系でない一般の函数方程式に対しても研究を行っている。

［研究成果］

◇ パンルヴェ方程式とその拡張の研究
◆ 超離散パンルヴェ方程式の研究
◆ パンルヴェ方程式、離散パンルヴェ方程式と線形方程式の変形問題の研究
◆ 楕円パンルヴェ方程式の研究

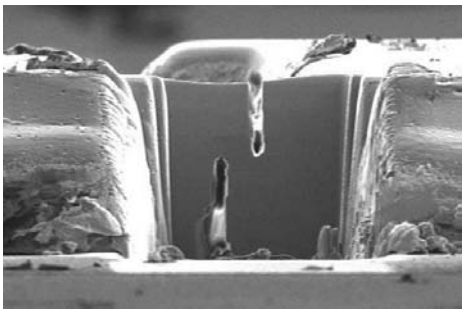
◇ 超離散化の手法による可積分セル・オートマトンの研究
◆ 符号付き超離散化の手法の確立とその応用
◆ 離散および超離散変形 KdV 方程式の研究
◆ 超離散サインゴルドン方程式の研究

◇ 微分方程式の離散化の研究
◆ 微分方程式の「性質」を保持する系統的な離散化および超離散化手法の確立とその応用
◆ 超離散反応拡散系の研究

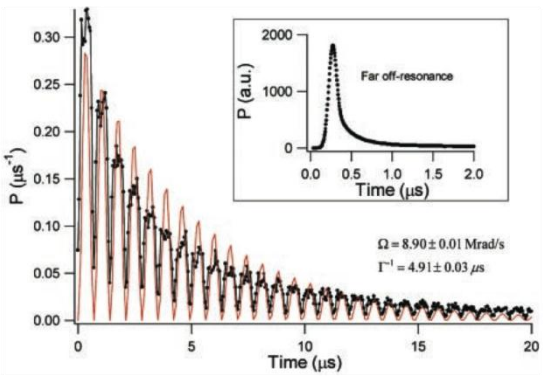
助手	**鮎川　晋也** *AYUKAWA, Shin-ya*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	ayukawa@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本物理学会、応用物理学会、日本金属学会	
● 研究分野	固体物性	
● キーワード	超伝導、マイクロ波	
● 担当科目	物理基礎実験、物理基礎実験 I、物理基礎実験 II、物理・数理専門実験 I、物理・数理専門実験 II	

研究内容

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素子となる量子ビットを実現することができます。ジョセフソン効果を生じさせるためには、ジョセフソン接合と呼ばれる 2 つの超伝導体の間に薄い絶縁体を挟んだ構造や、超伝導体そのものに小さなくびれを作製した構造などが必要です。できるだけ高い温度で量子ビットを実現したいところですが、比較的高い温度で超伝導状態になる高温超伝導体を用いると、ジョセフソン接合の出来映えがシビアに効いてきます。そこで、高温超伝導体の結晶構造が層状構造になっていることから、その構造を天然のジョセフソン接合として利用しようというのが、固有ジョセフソン接合です。この固有ジョセフソン接合により、良質な接合界面は得られるのですが、"0"と"1"の状態に相当する量子的な 2 準位間のエネルギー差に等しいエネルギーを持ったマイクロ波を照射したときに観測されるはずのラビ振動という現象が、未だ報告されていません。このラビ振動が固有ジョセフソン接合で観測できれば、量子コンピューターの実現に一歩近づきます。この固有ジョセフソン接合におけるラビ振動の観測が私の研究テーマの一つです。



高温超伝導体における固有ジョセフソン接合.



NbN/AlN/NbN 接合におけるラビ振動の様子.
(Y. Yu *et al.*, Science **296** (2002) 889.)

助手	**岩尾　慎介** *IWAO, Shinsuke*	
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、トロピカル幾何学	
キーワード	トロピカル曲線、箱玉系	
担当科目		

研究内容

研究内容：トロピカル数学

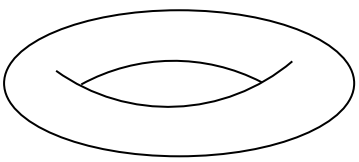
通常の加減乗除を用いるかわりに、max 操作（２数の大きいほうを選ぶ操作）と足し算・引き算のみを用いて展開される数学を、トロピカル数学といいます。一見するとトロピカル数学はあまりにも単純すぎて、そこから面白い数学が展開されるとは思えないのですが、（多くの人にとって意外なことに）近年、トロピカル数学が、古くから知られる代数幾何学の問題を解くのに有効な手段であることが知られてきています。

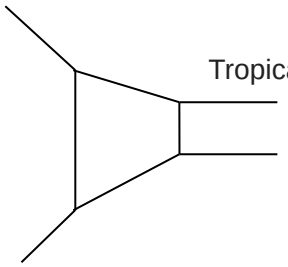
私は主に、トロピカル曲線を用いた超離散ソリトン方程式の解法について研究しています。

●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うべき、新しい波の運動方程式が登場します。これを超離散ソリトンと呼んでいます。超離散ソリトンの理論を通じて、トロピカル数学が、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。

Riemann Surface





助手	**澤田　真理** *SAWADA, Makoto*
● 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、すざく、Astro-H、CTA
● 担当科目	物理基礎実験、物理専門実験

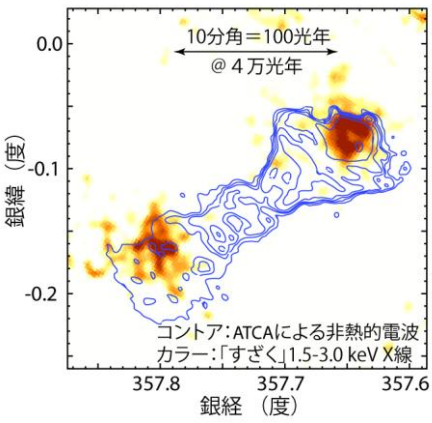
研究内容

研究テーマ － X線・γ線観測で高エネルギー（派手な）天体現象の発見・解明

とくに超新星残骸は、宇宙の諸階層を満たす超高温プラズマや非熱的エネルギーを担う宇宙線加速の源として重要であり、おもな対象です。X線天文衛星「すざく」をはじめとする観測研究だけでなく、次世代の観測計画 Astro-H 衛星（X線）およびCTA（γ線）に参加し、観測装置の開発較正にも携わります。

現在の研究 － 「非」標準的な超新星残骸

恒星は寿命を終えると大爆発をおこし、超新星残骸とよばれる火の玉を残します。その形成進化の標準モデルは一様で希薄な星間空間での点源爆発で記述され、リング状の空間構造と電離優勢とよばれる熱的構造を予言します。孤立した残骸では上記の標準モデルがよく観測を説明します。しかし、近年のX線探査で、不規則な空間構造をもつ残骸が多数発見されました。 この非標準的な残骸は星形成が活発な銀河面領域に付随し、現在では最大多数を占めます。したがって銀河全体の進化を考える上で非標準型の理解が不可欠です。私はこれに興味をもち、「すざく」をもちいた系統的な観測に着手しています。これらの残骸は空間構造だけでなく熱的構造も特殊（再結合優勢）であることがわかってきました。この熱的構造（非平衡状態）を手がかりとして、進化のプロセスを明らかにしようと試みています。



非標準型残骸の例（Tornado nebula）
竜巻状の爆発が双子のプラズマを形成？

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

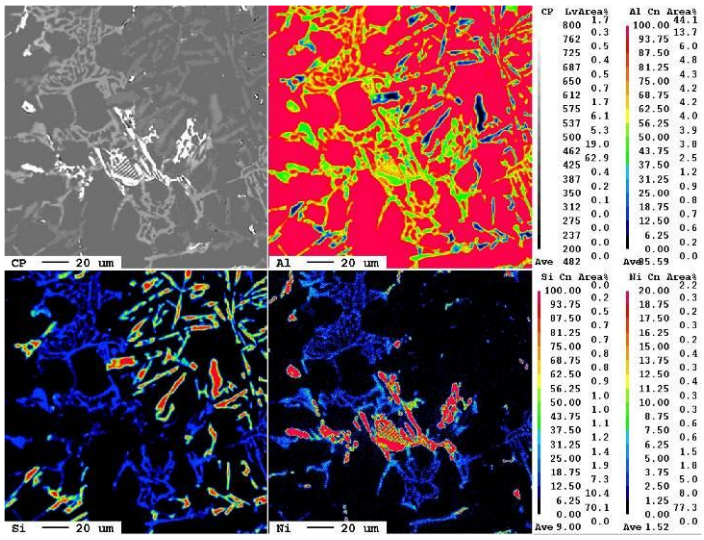
研究内容

受託分析サービスを行う民間企業より 2012 年 4 月に理工学部附置機器分析センターへ着任しました。これまではEPMAやSEMを用いた表面分析や形態観察，粉末 XRD による構成相測定等を行なうことで対顧客向けの材質試験や事故調査報告等を手掛けてきましたが、機器分析センターにおいては多数の大型分析装置が集約されていることから、これら機器の集中管理と有効活用を通じて教員各位の研究支援や学生に対する教育支援を行います。

また併せて、理工学部附置先端技術研究開発センター（CAT）でのプロジェクト研究に対する支援業務，外部資金研究支援業務等と共に、分析技術に関する技術指導等を通して学外企業・団体との連携を図るほか、特に地元地域での各種見学会や理科教育の支援活動にも積極的に貢献して行きたいと考えています。

理工学部附置機器分析センター内
日本電子社製ＪＸＡ－８２００型
電子線マイクロアナライザー(EPMA)
（波長分散型X線分光器4台8結晶と
エネルギー分散型X線検出器を装備）

EPMA による ADC 材断面のカラーマッピング例．アルミニウムマトリクス中にケイ素やニッケル等を主成分とするデンドライト状，もしくはラメラ状の溶融凝固組織が観察される．（15kV 加速による 200μm×200μm 領域、反射電子組成像(左上)，Al-K_α（右上），Si-K_α(左下)，Ni-K_α（右下））



助手	**堀金　和正** *HORIGANE, Kazumasa*	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	khorigane@phys.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	実るほど頭を垂れる稲穂かな	
● 所属学会	日本物理学会、日本中性子科学会	
● 研究分野	固体物理学（超伝導、磁性）	
● キーワード	強相関電子系、中性子、結晶・磁気構造解析	
● 担当科目	応用物理専門実験、物理・数理専門実験 I、物理・数理専門実験 II、物理基礎実験、物理実験、物理専門実験	

研究内容

物質の磁性および超伝導現象の起源を解明するため静的な性質（結晶・磁気構造）および動的性質（フォノンやスピン揺らぎなど）を観測する事の出来る中性子散乱分光法を駆使して研究を進めています。具体的には

① 鉄系超伝導体の構造的側面からの起源解明

② 鉄系超伝導関連物質の磁気的性質の解明および新規超伝導体の開発

③ コバルト酸化物の中間スピン状態の起源解明

を行っています。最近は PDF(pair-distribution function)解析という手法をもちいて、平均構造に隠れた局所的な歪みと物性現象との関連性の研究も進めています。

参考論文

[1] 李哲虎、堀金和正: 「結晶構造から見た鉄系超伝導体の基本的法則」 波紋 **19(4)** (2009) 202-206.

[2] K. Horigane, Nao Takeshita, C-. H. Lee, H. Hiraka and K. Yamada 「First Investigation of Pressure Effects on Transition from Superconductive to Metallic Phase in $FeSe_{0.5}Te_{0.5}$」 J. Phys. Soc. Jpn. **78** (2009) 063705

[3]堀金和正:「$La_{1.5}Ca_{0.5}CoO_4$ の中性子と放射光 X 線回折による結晶構造と電荷秩序の観測」 Radioisotopes **59(2)** (2010) 127.

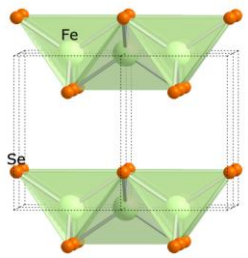


図 1: $FeSe_{0.5}Te_{0.5}$ の結晶構造

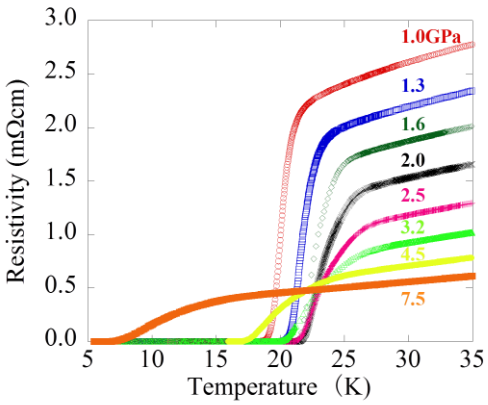


図 2: $FeSe_{0.5}Te_{0.5}$ の圧力下電気抵抗率測定

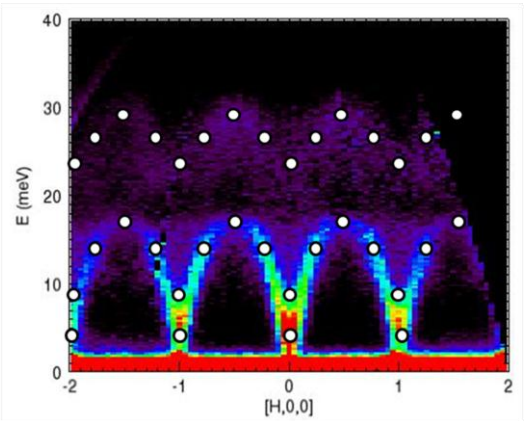


図 3: $La_{1.5}Ca_{0.5}CoO_4$ のスピン励起の観測

化学・生命科学科

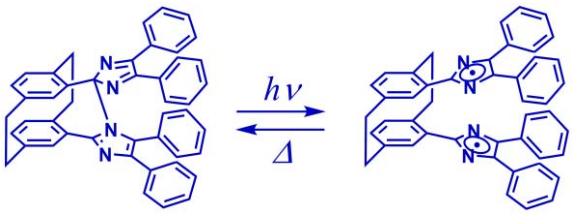
教授	**阿部　二朗** *ABE, Jiro*	
学位	工学博士	
e-mail	jiro_abe@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys3/top/abe.html	
モットー	世界をリードする独創的な研究を！	
所属学会	日本化学会、高分子学会、米国化学会、光化学協会、分子科学会 日本写真学会、日本液晶学会、電気化学会、応用物理学会	
研究分野	有機材料化学、有機物性化学	
キーワード	構造有機化学、光化学、量子化学、フォトクロミズム	
担当科目	量子化学Ⅰ、量子化学Ⅱ、量子化学特論、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

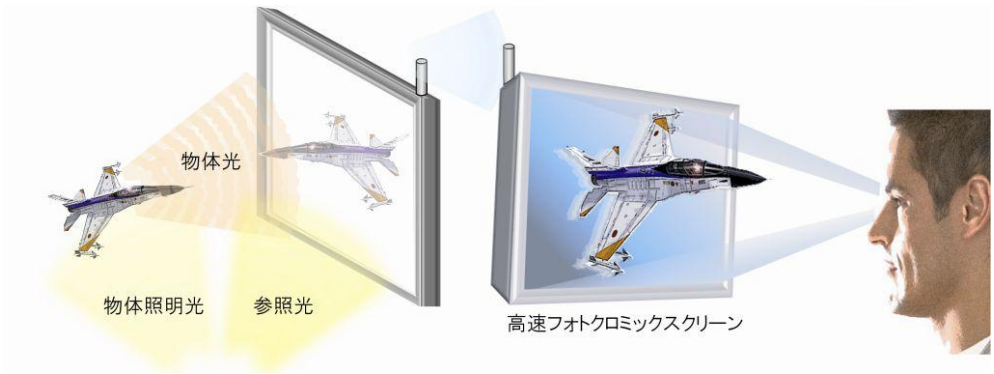
研究内容

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、細胞活動の光制御を目指したフォトクロミック酵素阻害剤の開発、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	**木村　純二** *KIMURA, Junji*	
学位	理学博士	
e-mail	kimura@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/analy/	
モットー	メリハリのある生活	
所属学会	日本化学会、日本水産学会、アメリカ化学会、	
研究分野	天然物化学、有機分析化学	
キーワード	海洋天然物、構造解析、生理活性物質（抗腫瘍活性、抗リーシュマニア活性）、立体化学	
担当科目	化学Ⅱ、機器分析、分析化学、生体物質分析、生体物質分析実験、生命科学の最前線、天然物構造分析、海洋天然物科学、生命科学研究法A	

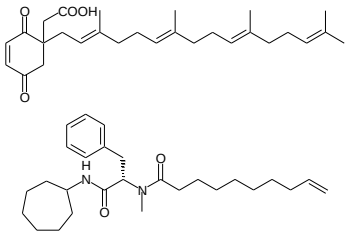
研究内容

海藻や海綿などの海洋生物は、陸上の生物とは生態系が大きく異なることから、未知の代謝生成物の存在が示唆される。そこで、これらの成分分析は代謝物から生命の起源の解明や生理活性物質の探索により医薬品創製などと関連して大変興味深い分野である。

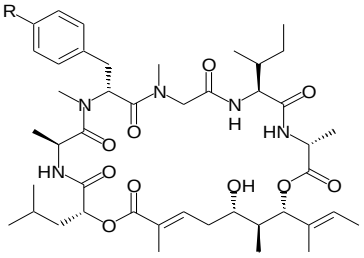
当研究室では大きく2つの研究テーマを行っている。1つは海洋生物の成分分析と構造解析である。海洋生物の成分を抽出し、種々のクロマトグラフィーを繰り返し用いて代謝物を単離、精製する。それらの化合物を核磁気共鳴装置(NMR)や質量分析装置(MS)などの機器を用いて構造解析し、次いでこれら化合物の抗腫瘍、抗菌、抗リーシュマニ活性などの生理活性を調べる。 もう1つは得られた生理活性化合物の構造活性相関について研究している。有用な天然有機化合物は微量しか得られないことが多く、それらの詳細な生物活性を調べるために天然物の全合成、誘導体の合成を行っている。当研究室で全合成を達成した環状デプシペプチド、kulokekahilide-2 は、強力な抗腫瘍活性を示し、抗がん剤のリード化合物として期待されている。

A

B



C



R = H　kulokekahilide-2
R = Cl　kulokekahilide-2 analogue

A; 紅藻トサカマツ　B;抗リーシュマニア活性化合物、　C; kulokekahilide-2 とその類似体

原著論文

・Y. Takada, M. Umehara, R. Katsumata, Y. Nakao, and J. Kimura, *Tetrahedron.*, 68, 659-669 (2012). The total synthesis and structure-activity relationships of a highly cytotoxic depsipeptide kulokekahilide-2 and its analogs.

・M. Umehara, Y. Takada, Y. Nakao, and J. Kimura, *Tetrahedron Lett.*, 50, 840-843 (2009). Intramolecular ester exchange of potent cytotoxic kulokekahilide-2.

・S. Horie, S. Tsutsumi, Y Takada and J Kimura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 81, 1125-1130 (2008). Antibacterial Quinone Metabolites from the Brown Alga, *Sargassum sagamianum*.

出願特許

・Anti-Leishmanial agent containing Saragassum brown alga-derived terpene compound （2011）.

・Preparation of phenylalaninamide derivatives for the treatment of Leishmaniasis （2010）.

・Antitumor cyclic depsipeptides as kulokekahilide 2 analogs （2009）.

・Antitumor cyclic depsipeptides as kulokekahilide 2 （2009）.

教授	**小林　迪夫** *KOBAYASHI, Michio*	
学位	理学博士	
e-mail	michio@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/phys1/	
モットー	実験を重ね	
所属学会	日本液晶学会、日本化学会	
研究分野	構造化学、分子分光学	
キーワード	偏光吸収スペクトル、分子軌道計算、配向分子集合系、分子間相互作用、J会合体	
担当科目	化学Ⅰ、化学Ⅲ、化学A、化学B、教職化学実験、構造化学特論、物理化学C、物理化学D、物理化学実験、分子分光学、量子分子化学	

研究内容

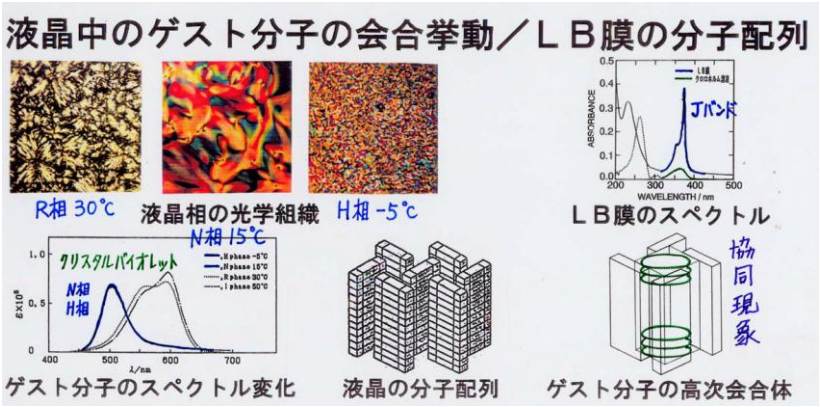
協同現象(→生命現象)の舞台となる配向分子集合系に光を！

規則的に配向した分子集合系の中で起こる化学現象は、複数の分子間相互作用が同時に関与した協同現象の形をとることが多い。この協同現象の発現機構を分子間相互作用の観点から解明することは、各種生体機能の人工的再構築や機能性材料の開発を目標としている現代化学の基礎的な重要課題である。我々の研究室では、この重要課題に挑戦することを視野に入れて、リオトロピック液晶（特にクロモニック液晶）やLB膜などの配向分子集合系における分子間相互作用と分子配列に関する分光学的研究を構造物理化学的な立場から進める。研究の手法としては、分子の電子状態を扱う様々な実験的・理論的手法を用いる。特に、分子間相互作用を敏感に検出できる電子吸収スペクトルや蛍光スペクトルなどの分光法を利用し、分子間相互作用が反映されたスペクトルデータを遷移モーメント間の相互作用モデル（Exciton Model）に基づいて理論的に解析することにより、分子間相互作用と分子配列の特性をスペクトルデータから抽出する。
主な研究テーマを以下に示す。

1） 等方性媒質中における分子間相互作用に関する分光学的研究

2） 配向分子集合系（クロモニックなリオトロピック液晶、水面上単分子膜、LB膜など）の
分子配列・分子間相互作用とエネルギー移動に関する研究

3） クロモニックなリオトロピック液晶の液晶性に及ぼす外的因子（pH、光照射、ラビング処理など）の影響

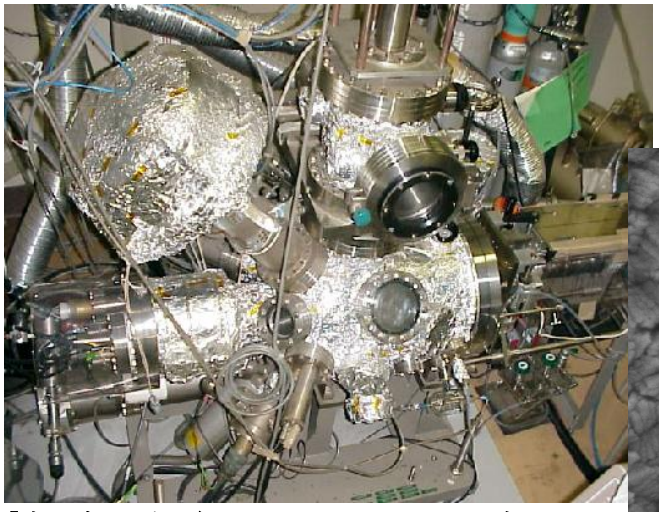


教授	**重里　有三** *SHIGESATO, Yuzo*	
学位	博士(工学)	
e-mail	yuzo@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg1/	
モットー	物質科学の世界を、おもいっきり楽しもう！ （「人間万事塞翁が馬」ですね。）	
所属学会	日本結晶成長学会、Materials Research Society、日本物理学会、 日本真空協会、日本セラミックス協会、日本化学会、電気化学会、 応用物理学会、日本雪氷学会、日本学術振興会第166委員会	
研究分野	無機化学、物性化学、（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、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	インターンシップ、一般無機化学、化学Ⅰ、現代化学概論、電気化学、分析／無機化学実験、 無機化学B、無機化学D、無機化学実験、無機薄膜工学特論	

研究内容

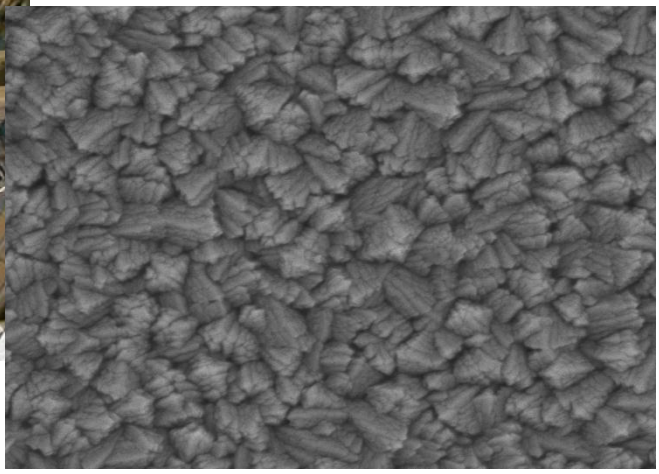
「先端無機薄膜研究室」　“Advanced Inorganic Thin Film Laboratory”

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、光触媒薄膜、サーモクロミック膜、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」



※関連リンク先:日本学術振興会第 166 委員会:　http://lucid.msl.titech.ac.jp/~cpeom166/index.htm

教授	鈴木　正 *SUZUKI, Tadashi*	
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、レーザー光化学	
キーワード	励起状態、レーザー分光、ジェット分光、置換核酸塩基、光線過敏症、マイクロリアクター	
担当科目	化学 I、化学 II、物理化学 A、反応速度論、物理化学実験、構造化学、光化学特論	

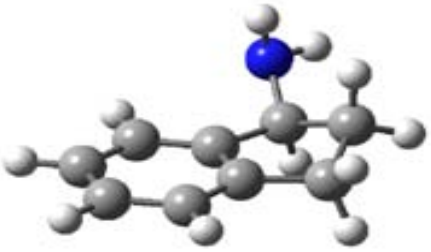
研究内容

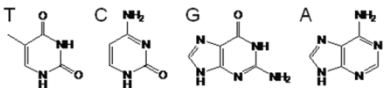
レーザー光で分子を観る！　～レーザー光化学～

光は分子や原子と相互作用して、構造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弱い水素結合などの様々な分子構造に関する情報を得ることに成功しました。



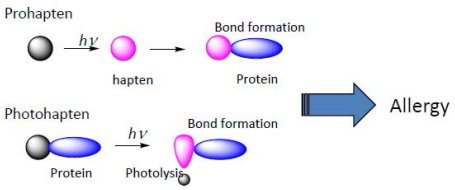


- 置換核酸塩基の励起状態

  DNA は遺伝情報をつかさどる生体高分子であることはよく知られています。我々は、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を見出しました。

- 薬剤性光線過敏症の光反応初期過程

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

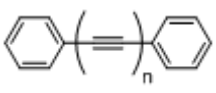


- マイクロリアクターを使った光触媒反応／光不斉反応

  マイクロサイズの流路を持つリアクターは、単位体積あたりの表面積が極めて大きく、その特性を活かして光触媒反応／光不斉反応に応用しています。

- 光検出光音響法を用いた 2 光子吸収スペクトルと吸収断面積の決定

  分子ワイヤーとして期待されているジフェニルポリアセチレンの 1 光子及び 2 光子許容遷移の電子状態の解明を



行っています。

教授	**諏訪　牧子** *SUWA, Makiko*

学位	理学博士
e-mail	suwa@chem.aoyama.ac.jp
ホームページ	
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、生物物理学会、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	生体分子、バイオインフォマティクス入門、バイオインフォマティクス特論(院)、ゲノム（青山スタンダード）、生命科学実験II、生命科学輪講、生命科学の最前線

研究内容

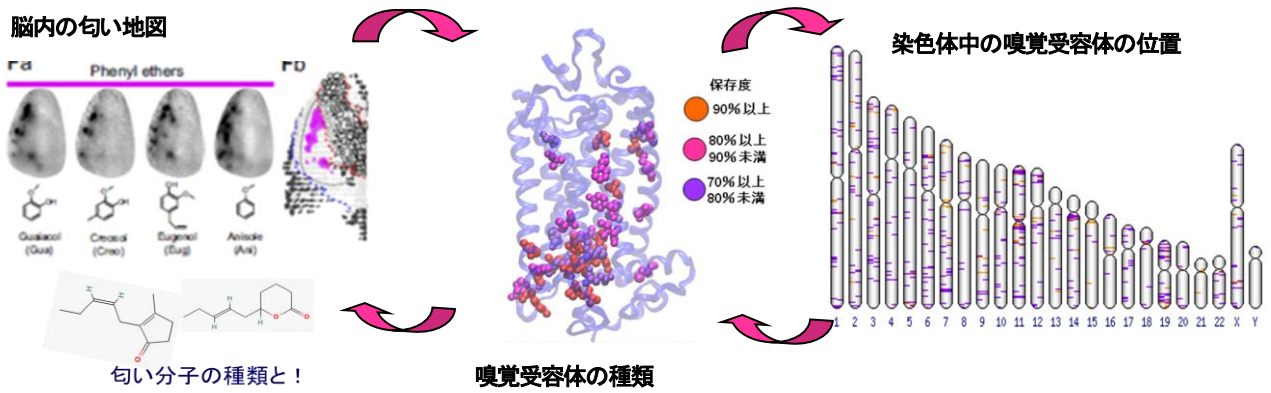
近年、ゲノム情報や遺伝子発現情報など、膨大な生命情報が急速に蓄積されています。本研究室では、バイオインフォマティクス手法を用いてゲノムスケールでこれら生命情報を解析し、タンパク質の構造、機能をモデル化しながら構造形成や機能発現メカニズムを理解する事を狙っています。特に創薬ターゲットとして重要な膜タンパク質に注目し、解析ソフトウェアやデータベースを開発しながら、また外界の刺激に対する膜タンパク質や細胞の応答機構を理解したいと考えています。 そのため、現在では以下の研究テーマに挑んでいます。

1）細胞膜表面で働くタンパク質の描像を捉える。: 細胞の機能を真に理解するには、実際に活動する膜タンパク質を直接捉える必要があります。細胞の電顕写真に写っている膜タンパク質の画像に、実際のタンパク質の立体構造画像を“指紋認証”のように逐次的に照合することでタンパク質の種類を同定するプログラムを開発しています。

2）膜タンパク質が機能を獲得して来た起源を探る: 多様な機能を獲得してきた起源や変遷を理解するため、配列情報と立体構造情報、ゲノム配列を対応付けた総合的な解析を行っています。例えば遺伝子の生成・消滅過程、進化的な淘汰圧などを理論に組入れ、遺伝子の配座を生物種間で詳細に追跡、比較しています。

3）膜タンパク質が働く分子メカニズムを解明する。: Ｇタンパク質共役型受容体（GPCR）や膜輸送体など、極めて多様な機能を担う膜タンパク質を対象にして、これらの立体構造解析、分子動力学シミュレーション、アミノ酸配列解析結果を通じて、リガンド分子を起点として細胞内に情報を伝えるまでの一連の過程のモデル化を進めています。

4）匂いを感じる機構を解明する。: 匂い認識は、数百種の嗅覚受容体が数十万種を越す匂い分子に反応する事から始まり、その応答（電気信号）が、脳の特定の領域に二次元的に投射（匂い地図）され、記憶や感情などを誘引します。様々な種類の匂い分子のブレンドに対する全嗅覚受容体反応をシミュレーションする系を作成し、ゲノム配列解析などと組合せて、**匂い分子―受容体―匂い地図－ゲノム座標の時・空間的な因果関係**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	

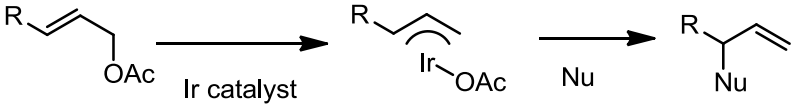
研究内容

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）π－アリルイリジウム中間体を経由する触媒的有機合成

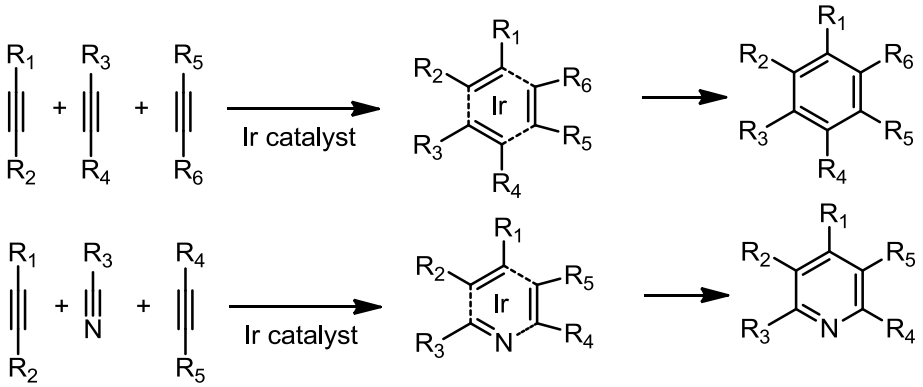
アルケンのα位に種々の求核剤（エノラート、アミンなど）を導入する反応である。本反応の機構及び立体化学の解明、本反応を用いたエナンチオ選択的合成反応も行っている。近年急速に進歩しつつあるエナンチオ選択的（不斉合成）は生体機能解明のための有力手段の一つになりつつあると同時に，生体反応に迫り，それを越える一般性の高い光学活性体の創製という，現代精密有機合成化学の中で最もチャレンジングな研究領域である。



Nu= $NaCH(CO_2Et)_2$, RNH_2, R_2NH

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	**田代　朋子** *TASHIRO, Tomoko*	
学位	理学博士	
e-mail	ttashiro@aoyamagakuin.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp	
モットー		
所属学会	国際神経化学会(International Society for Neurochemistry)、International Brain Research Organization、日本生化学会、日本神経化学会、日本神経科学会、日本細胞生物学会、日本内分泌撹乱化学物質学会(環境ホルモン学会)	
研究分野	神経生化学、放射線・化学物質影響科学	
キーワード	神経突起形成、シナプス形成、脳機能発達、細胞骨格、遺伝子発現解析、DNA マイクロアレイ、化学物質の神経毒性、発達障害の動物モデル	
担当科目	化学基礎実験、科学・技術の視点(総合科目)、細胞生物学、神経科学、生化学･分子生物学概論、生命科学C(生物化学Ⅱ)、生命科学E(分子生物学)、生命科学研究法A、生命科学実験Ⅰ、Ⅱ	

研究内容

神経細胞の集団だけでは脳は機能しない。神経細胞同士が長い突起を伸ばし、シナプスと呼ばれる特別な接合部を介してネットワーク、すなわち神経回路を形成してはじめて機能する。最初のシナプス形成は、生後初期の限られた期間内にほぼ一斉に起こる。続いて、出来上がった神経回路を利用して神経活動が起こり、それによって回路が再編成されて脳は一応完成する。完成後も外界からのインプットによるシナプスの新規形成や消失、シナプス伝達効率の変化などによって、神経回路は絶えず変化し、修正されている。記憶や学習といった脳の高次機能は、この可塑的なシナプスの変化を土台として成り立つ。　本研究室では、個体レベルと培養細胞レベルの実験により、シナプス形成やシナプス可塑性の分子機構を明らかにするとともに、これらに対する環境化学物質や全身性のホルモンの影響を調べることを目的として以下のような研究を進めている。

[A] 定量的オリゴ DNA マイクロアレイ「シナプトアレイ」の開発と発展：DNA マイクロアレイ法は、多数の遺伝子の発現状況を網羅的に解析できる強力な方法であるが、検出感度や精度、データ抽出効率など、未解決の課題も多い。化学物質の発達期神経毒性を効率的に評価する「シナプトアレイ」の開発を進めている。

[B] 脳の機能発達に対する環境化学物質の影響：生後初期のシナプス形成期は、脳を防御する血液－脳関門が未完成のため、外来分子が血液を介して容易に脳内に達する危険な時期である。化学物質（水酸化 PCB、サリドマイド、有機スズ etc）を妊娠ラットに投与し、生まれた仔の脳で、遺伝子発現の異常や遺伝子産物であるタンパク質の量と局在、組織形態、学習・行動などの変化を指標に、発達期の脳に対する影響を調べている。

[C] 脳の発達と機能維持における甲状腺ホルモン(TH)の役割：TH は脳の正常な発達と機能維持に必須のホルモンであり、周産期に欠乏すると重大な発達障害を起こすだけでなく、成体でも認知機能の低下をもたらす。また、脳の加齢変化と TH の関係についても、老化促進モデルマウス（SAM）を用いて検討を進めている。

[D] 糖代謝異常が脳に与える影響：脳は大量のエネルギーを消費する器官であると同時に、ホルモンによる代謝制御や食欲制御などを通して、エネルギー産生を調節する器官でもある。血糖調節ホルモン・インシュリンに対する受容体は脳にも発現し、その機能を調節している。本研究室では、糖尿病モデル動物（Goto-Kakizaki ラット）を用いて、高血糖やインシュリン分泌量の変化が脳に与える影響を調べている。

Kawaai K et al.: Analysis of gene expression changes associated with long-lasting synaptic enhancement in hippocampal slice cultures after repetitive exposures to glutamate. J. Neurosci. Res., 88, 2911-2922 (2010)

Takahashi M, Negishi T & Tashiro T: Alterations in gene expression of glutamate receptors and exocytosis-related factors by a hydroxylated polychlorinated biphenyl in the developing rat brain. *Toxicology, 257*, 17-24 (2009)

Takahashi M, Negishi T & Tashiro T: Identification of genes mediating thyroid hormone action in the developing mouse cerebellum. *J. Neurochem., 104*, 640-652 (2008)

Kitamura C et al.: Identification of synaptic activity-dependent genes by exposure of cultured cortical neurons to tetrodotoxin followed by its withdrawal. *J. Neurosci. Res., 85*, 2385-2399 (2007)

Kitamura C, Shirai K, Madoka I & Tashiro T: Changes in the subcellular distribution of microtubule-associated protein 1B during synaptogenesis of cultured rat cortical neurons. *Cell. Mol. Neurobiol., 27*, 57-73 (2007)

Takahashi M et al.: Monitoring synaptogenesis in the developing mouse cerebellum with an original oligonucleotide microarray. *J. Neurosci. Res.,80*, 777-788 (2005)

教授	**長谷川　美貴** *HASEGAWA, Miki*	
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	錯体化学、溶液化学、分子分光学	
キーワード	金属錯体、光機能、分子間相互作用	
担当科目	化学Ⅱ、錯体化学、無機化学実験、無機化学Ａ、無機化学Ｃ、科学・技術の視点「色」（総合科目）、金属錯体の材料科学特論（大学院）	

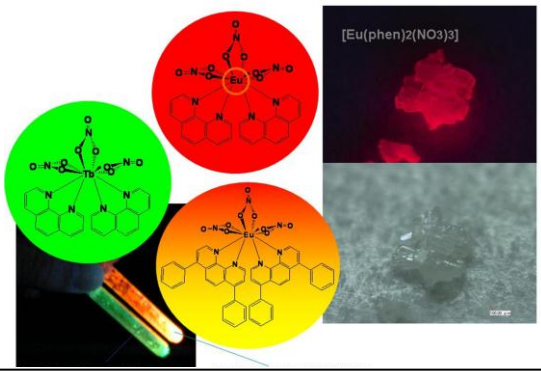
研究内容

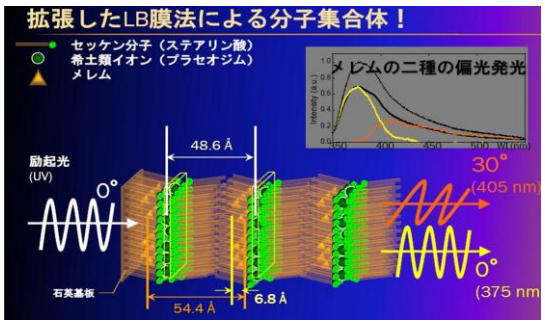
錯体は金属イオンと有機物とがふわっとした電子の雲でつながっている化合物であるため、金属とも有機物とも異なる性質を持ち、その多様性が新たな機能発現や分子レベルでのエネルギー変換素子としても期待されている。さらに、錯体分子の集合体は、多様な空間を織り成し、溶媒分子や気体分子だけでなく発光性有機分子など種々のターゲットに対して特異的な反応を示すこともある。錯体分子は、種々の色を呈することでも大変魅力ある化学物質が多い。私たちの目指しているところは、「分子レベルでの未来型機能性材料開発のための科学」である。具体的には次のようなテーマを掲げている。

- ◆ ランタニド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、ランタニドの光吸収や発光のメカニズムを解明する
  - ○ 分子を集合化させた複合体（LB 膜や高分子膜）とランタニド錯体の偏光発光性のメカニズム解明
- ◆ 溶液中でのルーズ分子錯体形成メカニズム解明
  - ○ ユーロピウム、亜鉛、銅、ニッケルなどの金属錯体と他の分子（生体物質や電子受容性分子）との溶液中での相互作用を解明するための方法論を構築する

[最近の研究成果]

[Eu(phen)2]のランタニドイオンからの発光量子収率は 80%程度である。





ランタニドのせっけん錯体を骨格とした LB 膜は、メレムの電子状態を変化させる環境を与え、膜中でメレムは、りん光や多重性偏光発光を示す。

教授	**宮野　雅司** *MIYANO, Masashi*	
● 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	
● キーワード	タンパク質立体構造、X線結晶構造解析，生物物理化学、脂質、酵素	
● 担当科目	生命科学A(細胞生物学入門)，生命科学D(タンパク質科学)，生命科学入門（生命科学の最前線）、構造生化学、生命科学実験　I，II，化学・生命科学輪講　I，II，	

研究内容

生命科学は、物理、化学の枠組みを超えた何か新しい原理があると言うより、これら物理化学的原理からの所与の条件を巧みにかつ精緻に活かして、エコでサステイナブルなシステムを効率化と多様化によって獲得してきた。中でも、生命機能の中心的担い手であるタンパク質は、その情報のみを 1 次元情報である DNA 配列に担わせることで、無限のコピーとオリジナルによりシステムの維持しながら、コピーを変えていくことで多様性を達成する。生命は化学機械としての生命体を維持するために、多様な特異的な機能を常温・常圧という環境下で自在に行う。この分子ナノ機械としてのタンパク質研究の広がりと発展から、タンパク質の機能がタンパク質の 3 次元的に折れ畳まれた“かたち”によって担われていることが広く強く認識された。そこで、構造生物学では、このタンパク質の“かたち”をX線結晶解析により、原子レベルで構造決定する。そして制御するための実験的操作デザインの必須な基本情報である原子構造モデルを基に分子機能を解明し、生命の本質に迫る。また、決定した原子構造を応用に活かす基盤として活かす。

准教授	阿部　文快 *ABE, Fumiyoshi*	
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、水科学研究会	
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	

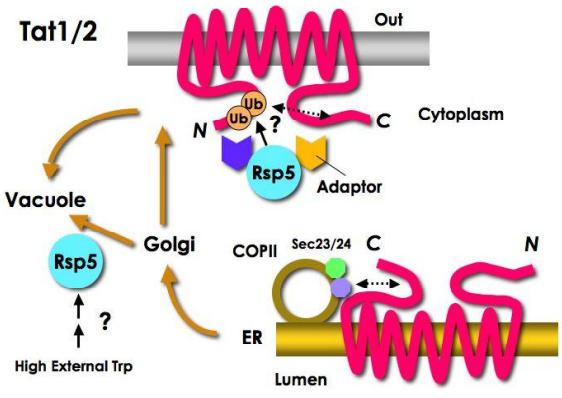
研究内容

圧力生理学と酵母分子遺伝学の融合

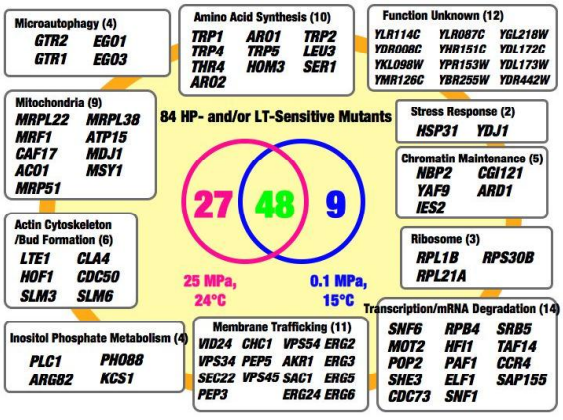
地球表面の約 7 割は海で覆われその平均深度は 3,800m、陸上の 380 倍もの水圧がかかる深海です。想像を絶する高圧環境で深海生物はなぜ生き延びられるのでしょう？一方、私たちの身体も常に圧力を感じています。歯を食いしばったとき、運動時の膝にかかる圧力は数百 kg/cm^2 におよび、他方、ペンを握る小さな圧力に反応し、ペンだこができたりもします。私たちはふだん意識することのない“圧力”にスポットを当て、適応の基本原理を探る“圧力生理学研究”に取り組んでいます。出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* をモデルとした分子遺伝学との融合により、高圧適応の分子メカニズムが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

◆主な研究テーマ

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



トリプトファン輸送体の細胞内制御モデル



出芽酵母の高圧・低温増殖関連遺伝子群

准教授	中田　恭子 *NAKADA, Kyoko*	
学位	博士(理学)	
e-mail	nakada@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	本質はシンプルで美しい。それを見抜く知性を磨こう。	
所属学会	日本物理学会、炭素材料学会、日本化学会	
研究分野	量子化学、理論化学、物理化学	
キーワード	電子状態理論、物性理論、ナノグラファイト、クラスター	
担当科目	化学Ⅰ、化学基礎実験、化学実験、科学・技術の視点(総合科目)、計算機基礎実習、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。理論研究には大きく二つの立場があります。実験から得られた知見に対して理論面から詳細な解釈を与える立場からは、例えば分光学的に得られたスペクトルを解釈してその帰属を与えることができます。もう一つの立場では、まだ見ぬ世界を理論の力で探求します。現在はまだ知られていない物質に対して、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調べます。私たちは、この両方の立場からの理論研究を行っています。

現在、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。例えば、sp^2 炭素(C)がネットワークを組んだ物質として、ノーベル賞受賞物質である C_{60} などのフラーレンや、理論と応用の両面から注目されるナノチューブ、そして古典的なグラファイト(グラフェン)が知られています。私たちは、これらに関連した独自のネットワーク構造を考え、その「かたち(＝ネットワーク構造)」と電子状態との関連に着目した研究を行っています。

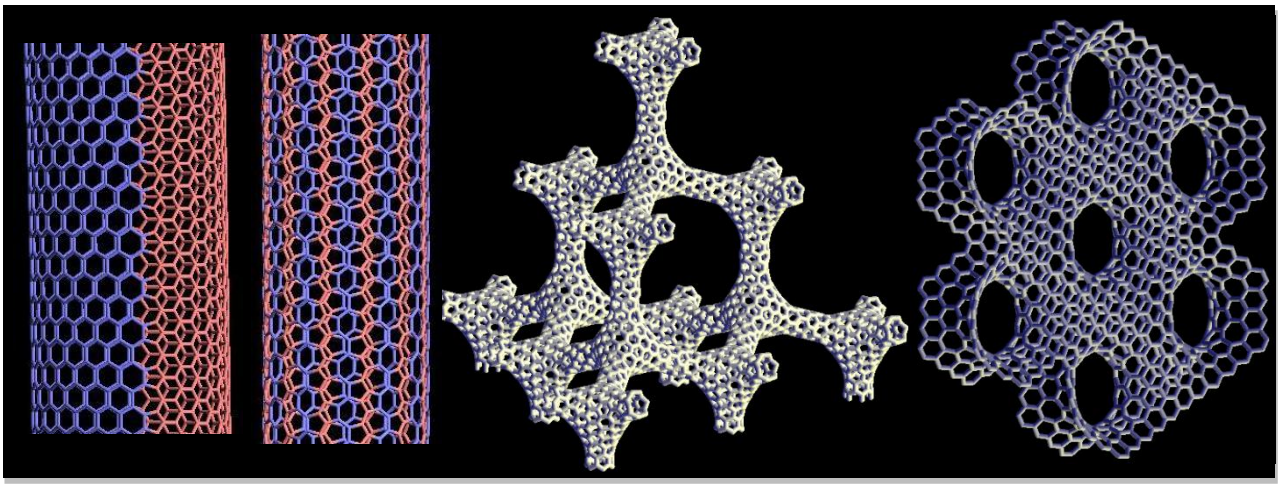


Fig.　sp^2 C によるネットワーク構造(左から)：線状欠陥を持つナノチューブ2種、ナノチューブ接合、細孔構造

理工学部講師	**稲吉　倫子** *INAYOSHI , Tomoko*	
学位	博士(理学)	
e-mail	inayoshi@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	工事中	
モットー	多くの実験を通して洞察力を養い、いろいろ工夫して考え、物質の本質をさがそう。	
所属学会	日本化学会、応用物理学会、日本結晶学会	
研究分野	有機合成、固体物性化学、錯体化学	
キーワード	合成、電荷移動錯体、ラジカル塩、電気伝導度、X 線結晶構造解析、バンド計算	
担当科目	化学基礎実験、物理化学実験、化学･生命科学輪講	

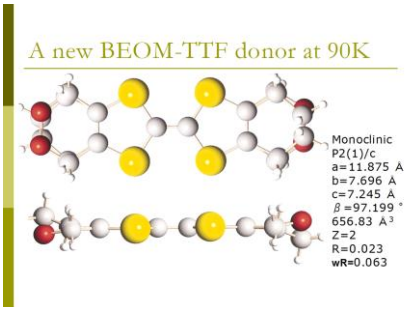
研究内容

電気を通す有機電子機能性材料の新しい有機化合物の開発とその物性の研究

有機導電体では、キャリヤーは有機化合物のπ電子です。分子平面の上下に伸びたπ電子軌道を重ねあわせることにより電導経路を形成され、その方向に電気が流れます。分子設計する際に、平坦で対称性が良いことやオンサイトクーロン反発力が小さいことという構成分子の構造･電子状態だけでなく、集合体になったときに、均一な分離積層カラムを形成することや部分的電荷移動状態をとることという結晶構造と電子構造が大切になります。分子間相互作用をもたらす手段として、本研究の特徴である水素結合形成を用いています。

①分子設計を行い、新しいドナーおよびアクセプターの合成。
②合成したドナーおよびアクセプターの酸化還元電位測定。
③電荷移動錯体およびラジカル塩を直接法や電解法により作成。
④錯体および塩のいくつかの物性測定として、まず、室温から低温まで電気伝導度測定。
⑤ラジカル塩の結晶をX線単結晶構造解析。
⑥解析で求めた原子座標から、バンド構造を計算。

[最近の研究成果]



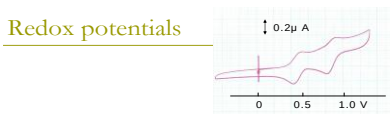


Table 1 Redox potentials of BDOB-EDT-TTF

Donor	Redox potentials [a]		
	$E_{1/2(1)}$/ V	$E_{1/2(2)}$/ V	ΔE / V [b]
BEOM-TTF	0.52	0.86	0.34

[a] *vs.* SCE, Pt working electrode, 0.1M Bu_4NClO_4 in CH_2Cl_2, scan rate 50 and 200 mV/s, at 22±1C. [b] $\Delta E=E_{1/2(2)}-E_{1/2(1)}$. [c] In 1,1,2-trichloroethane.

Table 1 Electrical conductivities of BEOM-TTF complexes and salts

Acceptor	Appearance	D:A:Solv	T_{MI}/K	σ_{RT}/Scm^{-1}	Ea/meV
TCNQ	Black powder	1:2:0.6($CHCl_3$)		1.6 *	47
FTCNQ	Black powder	1:1		3.4 *	36
F_2TCNQ	Green powder	1:1		1.3×10^{-2} *	178
F_4TCNQ	Green powder	1:1		1.6×10^{-5} *	
AuI_2^-	Black needles	2:1:0.5(THF)	295	25.0	30
ReO_4^-	Black needles	3:2	298	8.3	138
Br^-	Black needles	2:1		6.4×10^{-1}	102

* Measure on Compressed pellet.

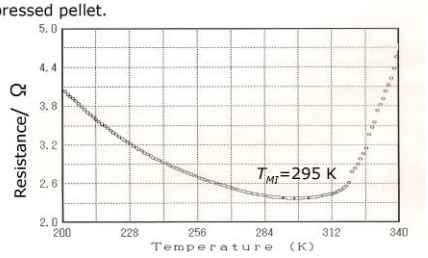


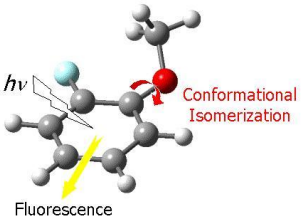
Fig. 1 Temperature dependence of resistivity of $(BEOM\text{-}TTF)_2AuI_2$.

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

研究内容

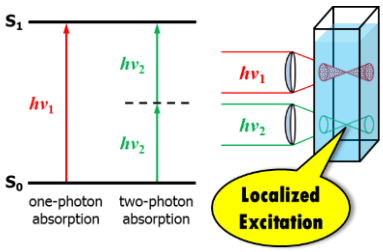
（1）芳香族分子のコンホメーションと特性の分光学的研究

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



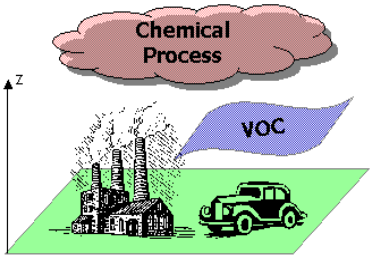
（2）光検出光音響分光法による多光子吸収過程と吸収断面積の研究

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．



（3）大気化学反応系における素反応過程の速度論的研究

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



（4）二次生成有機エアロゾルの環境動態と毒性に関する研究

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

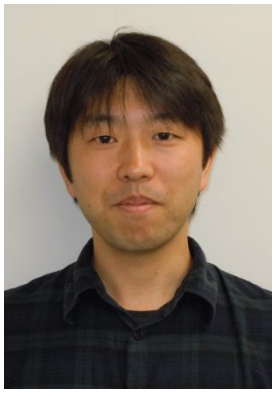
＜最近の研究成果＞

“Direct Evidence for Weak Intramolecular O-H···π Hydrogen Bonding in 1-Hydroxytetralin”, T. Isozaki, Y. Tsutsumi, T. Suzuki, T. Ichimura, *Chem. Phys. Lett.*, **2010**, *495*, 175.

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

“Mass Spectrometric Study of Secondary Organic Aerosol Formed from the Photo-Oxidation of Aromatic Hydrocarbons”, K. Sato, A. Takami, T. Isozaki, T. Hikida, A. Shimono, T. Imamura, *Atmos. Environ.*, **2010**, *44*, 1080.

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

助教	上村　聡志 *UEMURA, Satoshi*	
学位	博士（薬学）	
e-mail	uemura@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	楽しむ力は世界を救う	
所属学会	日本生化学会，日本薬学会，日本糖質学会	
研究分野	糖鎖生物学，分子生物学，圧力生理学	
キーワード	スフィンゴ糖脂質，糖転移酵素，メンブレントラフィック，圧力適応	
担当科目	生化学実験 I，生命科学実験 II，化学基礎実験，化学・生命科学輪講 I	

研究内容

糖鎖生物学と圧力生理学の融合を目指す

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

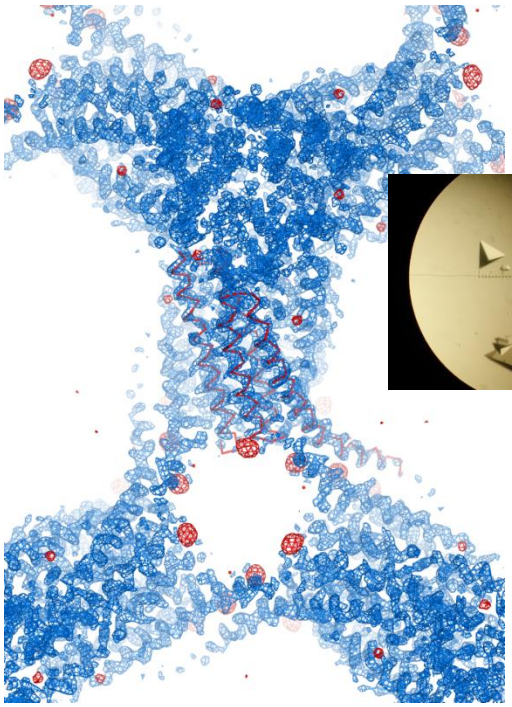
スフィンゴ糖脂質は細胞膜外層に存在し，スフィンゴミエリンやコレステロールと共に脂質マイクロドメイン（脂質ラフト）と呼ばれる微小領域を形成しており，この領域には増殖因子受容体やシグナル伝達分子が集積し，効率よく細胞外からのシグナルを細胞内へ伝えるプラットホームとして機能しています．スフィンゴ糖脂質は，糖鎖部分の構造多様性により，数百種類の分子種が存在し，その糖鎖構造がマイクロドメインでの機能を規定していると考えられています．さらに，その機能異常が，様々な病態を引き起こす事が明らかにされつつありますが，その本質は細胞外の環境変化やストレスに対する適応障害であると私は考えています．

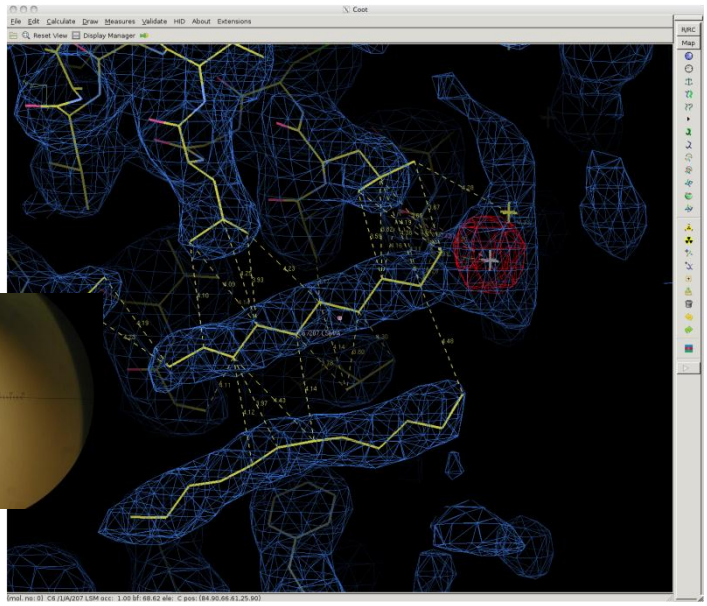
現在は，我々の体内に存在する臓器や組織，細胞が常に曝されている圧力という物理的ストレスに焦点を当て，細胞が圧力ストレスに適応する際，スフィンゴ糖脂質がどのような機能を発揮するかを明らかにすべく，研究を進めています．

助教	**齊野　廣道** *SAINO, Hiromichi*	
学位	博士（農学）	
e-mail	saino@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	Theories follow events.	
所属学会	日本結晶学会	
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、生命科学実験 II、化学基礎実験、輪講 I	

研究内容

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。生体内でタンパク質は様々な低分子化合物や他のタンパク質と結合することで働いていますが、その結合は極めて特異的であり、厳密に制御されています。タンパク質は三次元構造をとることで特異的な結合や酵素反応の場を作り出しています。X 線結晶構造解析によって酵素の活性部位や受容体のリガンド結合部位の構造を詳細に調べ、特異的な働きの仕組みを明らかにすることで、構造をベースにした医薬品などの開発に役立ちたいと考えています。





Saino, H., Ago, H., Ukita, Y., Miyano, M., Seleno-detergent MAD phasing of leukotriene C4 synthase in complex with dodecyl-β-D-selenomaltoside., *Acta Cryst.*, (2011). **F67**, 1666-1673

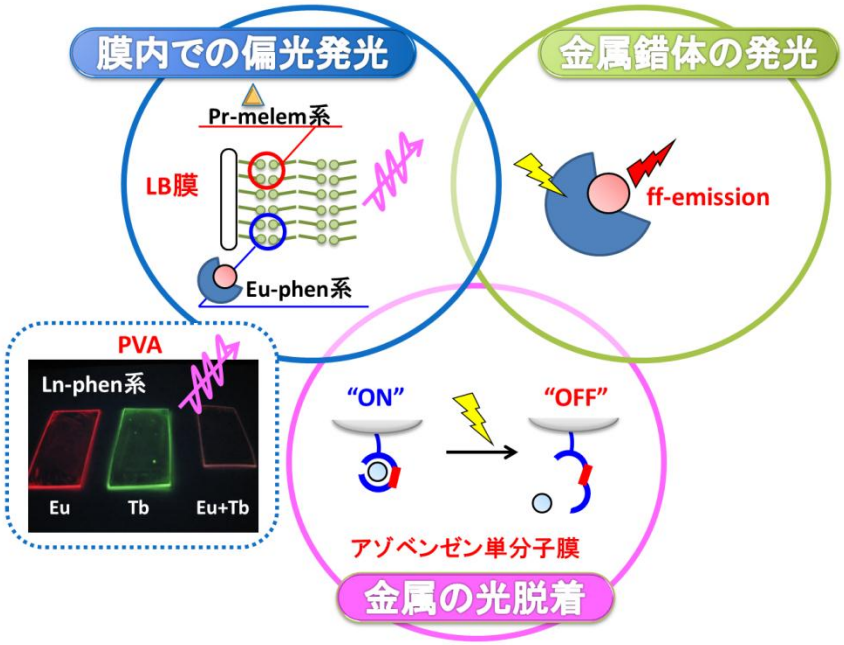
Saino, H., Ukita, Y., Ago, H., Irikura, D., Nisawa, A., Ueno, G., Yamamoto, M., Kanaoka, Y., Lam, B. K., Austen, K. F. & Miyano, M., The Catalytic Architecture of Leukotriene C_4 Synthase with Two Arginine Residues., *J. Biol. Chem.*, (2011) **286**, 16392-402.

Saino, H., Mizutani, M., Hiratake, J. and Sakata, K., Expression and Biochemical Characterization of β-Primeverosidase and Application of β-Primeverosylamidine to Affinity Purification., *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, (2008), **72**, 704471-8

助教	髙橋　勇雄 *TAKAHASHI, Isao*	
学位	博士(工学)	
e-mail	isao@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.chem.aoyama.ac.jp/Chem/ChemHP/inorg2	
モットー	反省はするが後悔はしない	
所属学会	日本化学会、錯体化学会、電気化学会	
研究分野	錯体化学、光化学、生物無機化学、生物電気化学、表面化学	
キーワード	金属錯体、ランタニド発光、自己組織化単分子膜、光異性化	
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

金属は生物が快適に生きるためには重要な元素である。本研究室では、『金属錯体の発光』、『膜内での偏光発光』、『金属の光脱着』についての研究を行っている。私自身は、金属回収を目指した『金属の光脱着』について研究をすすめており、これまでのところでは金属に強く結合できる状態と、金属を放出できる状態を光によってスイッチできうることがわかった。現在は、他の金属に対する挙動を検討している。



<これまでの発表論文>

I. Takahashi *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, *48*, 6065; *J. Pept. Sci.* **2009**, *15*, 411; *Chem. Eur. J.* **2007**, *13*, 8007; *Drug Metab. Lett.* **2007**, *1*, 73; *Chem. Lett.* **2006**, *35*, 1404; *Chem. Commun.* **2005**, 471. (他 12 報)

助教	**辻本　恭** *TSUJIMOTO, Takashi*	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	tsujimoto@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	やるからには徹底的に	
● 所属学会	日本化学会、有機合成化学協会、日本糖質学会、日本農芸化学会	
● 研究分野	有機合成化学、天然物化学、糖鎖工学	
● キーワード	微量海産天然物、糖脂質、複合糖質	
● 担当科目	化学基礎実験、有機化学実験	

研究内容

ケミカルバイオロジーは化学と生命科学の融合によるポストゲノム時代の新しい研究領域で、２１世紀の生命科学の基盤となる可能性を有している。また、ケミカルバイオロジーは有機化合物を基礎として生命科学研究を行うことから、治療薬や診断薬など有用な化合物開発に直結する産業政策上の重要領域であるともいえる。そのための基盤として、有機化合物の合成化学的な供給が重要な課題であると考えられる。

糖鎖は核酸、タンパク質に次ぐ第３の生命鎖と呼ばれており、タンパク質、脂質と複合体を形成しており、複合糖質という言葉でも表される。糖鎖は糖タンパク質、糖脂質などの形態で、生体内に含まれており、生体情報物質としての機能が注目されている。
しかしながら、生体試料から単一の糖鎖を高純度で得ることは困難な場合が多く、多様な糖鎖を合成化学的に供給することはその機能解明のためにも意義深い。
糖鎖の合成においてはいかにして効率良く糖残基を結合させていくか、が鍵となる。その制御には位置選択性（糖残基間の結合位置）、および立体選択性（糖残基間の結合方向）がある。後者は特にこの点において重要な課題となっており、その制御が一つのテーマである。

また、糖化合物はそれ自身が多くの不斉炭素を有しているおり、さらに安価に大量入手がかのうであるため、複雑かつ多くの不斉中心を有している天然有機化合物の全合成において有用な出発物質となる。そこで、糖化合物の持っている不斉中心を利用することによる立体選択的反応の開発、およびそれを利用した天然有機化合物の全合成についての研究がもうひとつのテーマである。

助教	**根岸　隆之** *NEGISHI, Takayuki*	
学位	博士(獣医学)	
e-mail	tnegishi@chem.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	不言実行	
所属学会	日本内分泌撹乱化学物質学会、日本霊長類学会、日本実験動物学会、日本神経化学会	
研究分野	神経科学、実験動物学、神経毒性学	
キーワード	神経発達、内分泌撹乱化学物質	
担当科目	化学基礎実験、生命科学実験Ⅰ、生命科学実験Ⅱ、化学・生命科学輪講Ⅱ	

研究内容

我々の脳は構造的にも機能的にも複雑である。この複雑な脳を(少なくとも生物学的に)正しく造りあげるための仕組みには大雑把に言えば2つある。ひとつは個々の脳細胞に存在する遺伝子である。様々な遺伝子が適切なタイミングで適切な量発現することが脳を造りあげるためには必須である。一方、個体発生において急速に肥大する脳において個々の脳細胞は自らが今どこにいてこれからどこに行き今後何をしなければならないかを判っているかのような振る舞いをする。明らかに外界からの情報をもとに自らの振る舞いを決定している。つまり、もうひとつは細胞の行動を制御する(細胞をその気にさせる)細胞外の環境である。それの主体は細胞間、組織間での情報伝達を可能とする物質である。ここでは、その中のひとつ、ホルモンに注目して研究を行っている。脳、つまり神経系の発達というものは神経幹細胞の増殖・種々の細胞(神経細胞、グリア等)への分化・然るべき位置への移動・不適切な細胞の刈り込み(プログラム細胞死)・ネットワーク形成が正しく行われることにより完成するが、この全てのステップは複数のホルモンにより制御されていると考えられている。ひとつのテーマはこの制御機構を解明することである。

ホルモンはほとんどが低分子化合物である。ややこしいことに我々の生活を豊かにする無数の合成化学物質の中にはごく一部であるがホルモンに類似した構造を有するものがある。これらの化学物質は一度体内に入ると、本来ホルモンが結合し細胞に情報を伝達するための受容体に結合することでホルモンになりすましたり、逆に受容体をふさいでしまい本来伝わるべき情報を遮断する。これが世に言う「内分泌撹乱化学物質」である。ダイオキシンや PCB が有名である。最近の知見から、先にも述べたホルモンに制御されている急激な脳の発達が内分泌化学物質により撹乱されている可能性が指摘されている。この可能性について実験動物(マウス・ラット・サル等)を用いて答えを求めることがもうひとつのテーマである。

[研究業績]

Takahashi M, **Negishi T**, Tashiro T. Identification of genes mediating thyroid hormone action in the developing mouse cerebellum. *J Neurochem.* 2008; 104(3):640-52.

Negishi T, Kawasaki K, Suzaki S, Maeda H, Ishii Y, Kyuwa S, Kuroda Y, Yoshikawa Y. Behavioral alterations in response to fear-provoking stimuli and tranylcypromine induced by perinatal exposure to bisphenol A and nonylphenol in male rats. *Environ Health Perspect.* 2004; 112(11):1159-64.　他

助教	優　乙石 *YU, Isseki*

学位	博士（工学）
e-mail	yu@chem.aoyama.ac.jp
ホームページ	
モットー	一滴の水に宇宙がある
所属学会	日本化学会　日本生物物理学会　セルロース学会　アメリカ化学会 極限環境生物学会
研究分野	理論化学　計算化学　生物物理
キーワード	分子動力学、シミュレーション、タンパク質、水和、極限環境、分子クラウディング
担当科目	化学基礎実験、化学情報処理

研究内容

細胞から極限環境へ—ミクロ情報からの再構成

生物は熱泉や深海などの極限環境にも適応しています。それら生物の蛋白質や細胞内溶液は、高温や高圧、高塩濃度などの極限的な環境負荷を克服する構造や機能を獲得しています。このような生体防御機構を、分子レベルの微視的情報から明らかにすることで、高温や高圧でも機能する酵素や、生体分子の構造・機能を高度に安定化する溶媒分子（添加剤）の理論的設計に役立てます。

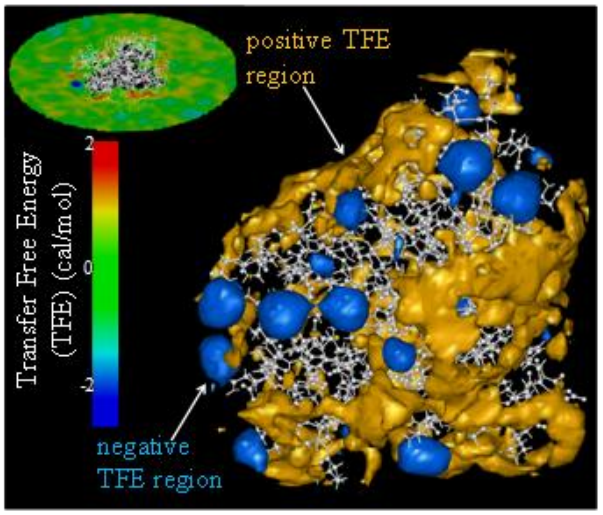


図.　アポミオグロビンの（純水から TMAO 水溶液中（濃度 2.2 M）への）移相自由エネルギー（TFE）三次元分布。黄色：　正の TFE 領域 (TFE が 1.2 cal/mol 以上)。青：　負の TFE 領域 (TFE が -2.0 cal/mol 以下)。 (左上) TFE の断面図。MD 計算から得られた 3000 個のスナップショットを用いて可視化した。

近年の研究成果

細胞内は、水以外の分子が体積の 3 割ほどを占める分子クラウディング環境です。特に深海生物の一部は、TMAO という有機低分子を高濃度に蓄積しています。TMAO が、蛋白質の構造安定性に与える影響（移相自由エネルギー[1]）を、MD シミュレーション[2] から得られた原子配置情報と Kirkwood-Buff 理論[3] によって計算する手法を開発しました。理論値は実験値を良く再現し、移相自由エネルギーの揺らぎや、その 3 次元的な分布を分子レベルで明らかにしました。

用語

1)　移相自由エネルギー(Transfer Free Energy (TFE))：溶質を、ある溶液相から別の溶液相に移す際に変化する溶質の自由エネルギー。
2)　MD シミュレーション：原子間に働く力を計算し、運動方程式を繰り返し解く事によって、分子の動きをつぶさに追跡する方法。
3)　Kirkwood-Buff 理論：液体分子の密度揺らぎの積分値から、熱力学量を計算する理論。

近年の主な論文

[1] Yu,I; Tasaki, T.; Nakada, K.; Nagaoka, M. *J. Phys. Chem. B***2010**, 114, 12392-12397

[2] Yu, I; Nakada, K.; Nagaoka, M., J. Phys. Chem. B (in press). http://dx.doi.org/10.1021/jp300380p

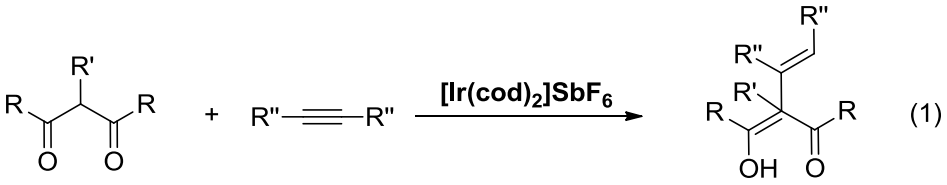
助手	三浦　大樹 *MIURA, Hiroki*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	miura@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー		
● 所属学会	日本化学会・触媒学会・有機合成化学協会・近畿化学協会 石油学会	
● 研究分野	触媒化学・有機金属化学・有機合成化学	
● キーワード	遷移金属触媒・錯体触媒	
● 担当科目	化学基礎実験・有機化学実験	

研究内容

遷移金属錯体を用いた触媒反応は、有機合成化学に不可欠なものとなっている。21 世紀にはいってからも当該研究分野に対して 3 度のノーベル化学賞（2001 年：不斉触媒による合成反応に関する研究； 2005 年：オレフィンメタセシス反応の開発； 2010 年：クロスカップリング反応に関する研究）が授与されたことからも、その重要性は明らかである。なかでも、炭素–炭素結合や炭素–ヘテロ原子結合生成反応は、医薬品や農薬中間体の基本骨格を構築する上で特に重要な方法であり、その新しい手法の開発に向けた研究が世界各国で活発に行われている。そのなかでも当研究室では、第 9 属遷移金属であるイリジウムの特徴的な触媒性能に着目し、新規触媒反応の開発を行っている。

以下に当研究室で最近見出された新規触媒反応を示す。

・活性メチレン化合物の内部アルキンへの付加反応（ヒドロアルキル化反応）



(1)

up to 94% yield

Org. Lett. **2009**, *11*, 5038.

活性メチレン化合物の塩基触媒を用いた電子不足アルケンへの付加反応はマイケル付加としてよく知られているが、内部アルキンや電子吸引性置換基をもたない単純アルケンに対する付加反応はこれまで報告例がほとんどなかった。ところが、式 1 に示すように、イリジウム触媒存在下で反応を行うことにより、付加反応が効率的に進行し、対応する化合物が高い収率で得られることを明らかにした。

助手	**山田　剛史** *YAMADA, Takeshi*	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	yamada@chem.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	一期一会	
● 所属学会	日本化学会、日本 RNA 学会	
● 研究分野	有機合成化学、核酸有機化学	
● キーワード	有機化学、核酸化学	
● 担当科目	化学基礎実験、有機化学実験	

研究内容

天然化合物の全合成研究と、天然物の構造を基盤とした機能性分子の設計、それらの化合物を合成するための新規合成法の開発が主な研究テーマです。

自然は、人間の考えの及びもつかないような多様な構造と生理活性をもった化合物を産出します。そのため、それらの天然化合物は医薬品シーズの宝庫です。

しかし、多くの場合それらのシーズ化合物は極微量にしか得られないため、適切なスクリーニングを行うために十分な量の化合物を確保する必要があります。十分な量の化合物を確保する方法として、発酵、培養、そして化学合成が挙げられます。化学合成は一度合成ルートを確立してしまえば、必要な量の化合物を定量的に得ることができるので非常に効果的です。さらに、発酵や培養などにはない化学合成ならではの利点として、天然化合物の構造改変による生理活性の変化が挙げられます。生体内には、外部から侵入してきた非自己を排除するためのさまざまな分解酵素が存在していることが知られています。高い薬剤活性を示す化合物であっても、標的となる細胞までにその化合物が分解されてしまっては薬剤活性が得られません。化学合成を用いると、天然物の構造の一部分を改変し、より生体内での安定性を高めることも可能です。構造変換による効果は生体内安定性の向上に留まらず、標的分子との結合能や認識能の向上など多岐にわたります。全合成の過程で得られる合成化学上の知見は、数多くの類縁の中間体を合成するうえで大きな足掛かりとなり、それらの化合物ライブラリーをスクリーニングすることによって高い薬剤活性をもつ化合物の発見に役立ちます。

現在、私たちはこのような考えに基づいて、核酸、糖、そしてフラン環骨格をもつ天然化合物の合成、そしてそれらの化合物を合成するための新規反応の開発を行っています。

また、近年の核酸医薬の発展に注目し、私たちが作った化合物を核酸医薬に応用することを考えています。核酸医薬品は、DNA や mRNA 内の塩基配列を特異的に認識・結合し、それらがコードしているタンパク質の生理活性を改変する分子標的薬です。核酸医薬は、がんなどのさまざまな疾患に効果的であることがわかってきていますが、生体内安定性や標的配列の認識能など、まだまだ解決すべき問題が山積しています。私たちは、核酸医薬と私たちが開発した新規化合物、新規反応を融合させて新たな生体機能性分子の開発を行っていこうと考えています。

電気電子工学科

教授	**澤邊　厚仁** *SAWABE, Atsuhito*	
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

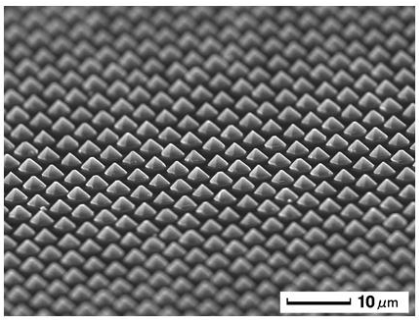
Fabrication of Device Grade Epitaxial Diamond Films and its Micro Processing

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、製品化を目指した開発を進めています。また、この基板を用いたデバイス開発に関しては、微細加工技術を用いた STM、AFM などの探針の開発や、高品質化技術を用いた放射線センサの開発を進めています。ダイヤモンドの半導体化技術や、ダイヤモンドからの電子放出に関する基礎研究、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技術に関する技術開発も行なっています。

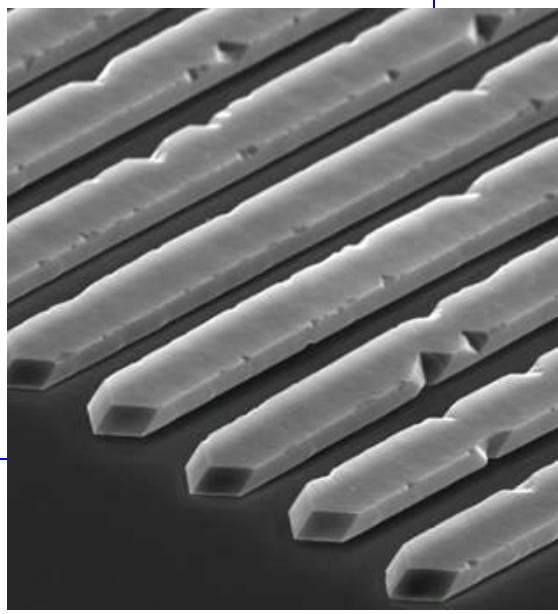
これらの研究開発は、トーメイダイヤ株式会社、並木精密宝石株式会社、セキテクノトロン株式会社、東北大学、慶応義塾大学、独立行政法人物質・材料研究機構と共同で進めています。ダイヤモンドの応用に関して興味がある方は、是非一度当研究室までご連絡下さい。

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



教授	**地主　創** *JINUSHI, Hajime*	
● 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付加して伝送する，電子透かしに等関する研究．

を行なっております．

1. 誤り訂正符号

通常デ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

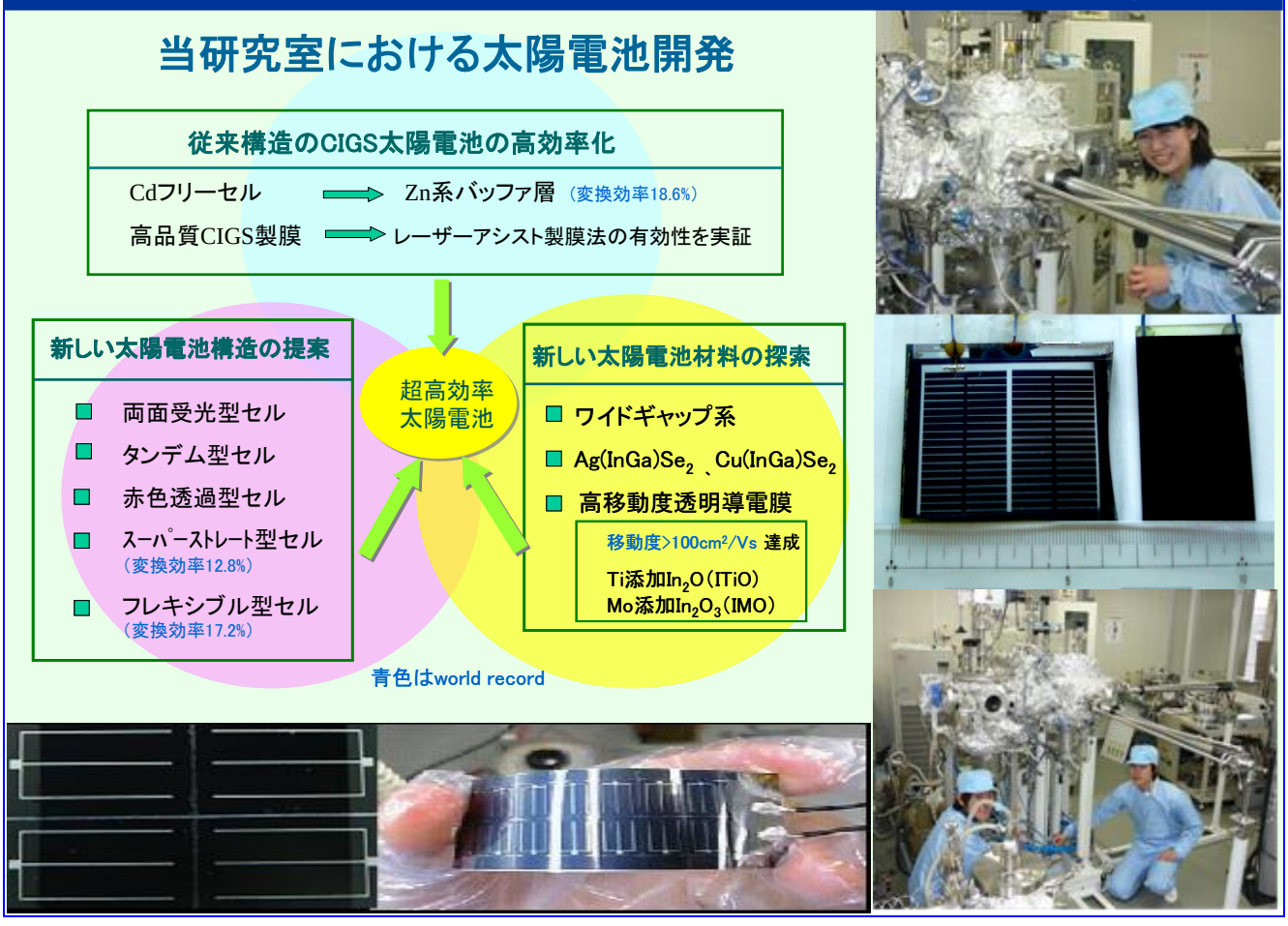
インターネット等の発展により，ディジタル情報の所有権等の情報をディジタル情報自体に埋め込むことが検討されています．この情報を適切に埋め込まないと，画像に影響を与えてしまうので，その影響が無視できるような方法を検討しています．

教授	**中田　時夫** *NAKADA, Tokio*	
● 学位	工学博士	
● e-mail	nakada@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://nakada-www.ee.aoyama.ac.jp	
● モットー	失敗の中に常識を超えた発見がある。	
● 所属学会	電気学会、電子情報通信学会、応用物理学会、日本材料科学会	
● 研究分野	半導体工学、エネルギー、計測	
● キーワード	薄膜太陽電池、化合物半導体、光関連デバイス、透明導電膜、成膜プロセス	
● 担当科目	電気物性学Ⅱ、半導体デバイス、電気電子工学文献講読、半導体工学特論、電子物性・材料特論Ⅰ、先端エレクトロニクス、電気工学実験Ⅲ、電気電子工学基礎実験Ⅱ	

研究内容

本研究室では、今、急速に商業化が進展しているCIGS薄膜太陽電池を国内でいち早く取り上げ、その製膜法、高効率化技術などの基礎から応用に至る最先端の研究を行ってきました。最近では、さらに、新しい太陽電池材料の探索や、超高効率タンデム型、両面受光型、フレキシブルセルなど新しい構造を有する太陽電池の提案など特長のある先端的な研究を行っています。また、次世代太陽電池用に必要なフルスペクトル透明導電膜の開発も実施しています。下図に当研究室の太陽電池開発をまとめました。

研究内容、スタッフ、発表論文、学会発表などの詳細は上記のホームページをご覧下さい。



教授	**永田　勇二郎** *NAGATA, Yujiro*	
学位	工学博士	
e-mail	yunaga**ee.aoyama.ac.jp 使用時には**を@に換えて下さい.	
ホームページ	http://www.ee.aoyama.ac.jp/nag-lab/index.html	
モットー		
所属学会	米国物理学会、日本磁気学会、日本物理学会	
研究分野	固体物性工学(磁性材料・超伝導材料・触媒材料)、磁気工学	
キーワード	磁性体、超伝導体、触媒、導電材料、新奇物質	
担当科目	電気磁気Ⅱ及び演習、磁気工学、磁気工学特論、電子物性及び材料特論、電気工学実験Ⅰ、 電気工学実験Ⅲ、電気電子工学文献講読	

研究内容

電気電子工学は新しい材料の開発とともに飛躍的に発展し、それに伴って私たちの生活も大きな変化を遂げてきました。画期的な新材料の登場なくして電気電子工学の発展はなかったと云っても決して言い過ぎではないでしょう。固体電子工学研究室では次世代の電気電子工学を担う新材料の創製と、その基礎物性の研究を行っています。現在は、

1. 磁性と導電性に相関を有する新しい化合物の創製
2. 高い移転温度を有する金属間化合物超伝導材料の創製
3. 新しい熱発電材料の創製
4. 新しい燃料電池用触媒材料及び電解質材料の創製
5. 新しい超強力金属間化合物磁石材料の創製

をテーマとして、国内外の研究機関と連携して活発な研究を展開しています。また、特別な物性の評価には新しい測定システムが必要になることがあります。当研究室では新しい測定方法の開発もテーマとしています。研究内容をさらに詳細に知りたい方は下記の文献をご参照下さい。それぞれ上のテーマ番号に対応しています。

1-1) T. Taniguchi, S. Mizusaki, N. Okada, Y. Nagata, S.H. Lai, M.D. Lan, N. Hiraoka, M. Itou, Y. Sakurai, T. C. Ozawa, Y. Noro and H. Samata, “Crystallographic and magnetic properties of mixed valence oxides $CaRu_{1-x}Mn_xO_3$” Phys. Rev. B**77** (2008) 014406-1-7.

1-2) M. Naito, S. Mizusaki, T. Taniguchi, Y. Nagata, T.C. Ozawa, Y. Noro, H. Samata, “Near room temperature ferromagnetism in Sr and Mn doped $CaRuO_3$” J. Appl. Phys. 103 (2008) 07C906/1- 07C906/3.

1-3) S. Mizusaki, Y. Adachi, T. Ohnishi, T. Taniguchi, Y. Nagata, T. C. Ozawa, Y. Noro and H. Samata, “Synthesis and properties of $LnRu_2P_2$ (Ln = lanthanides) crystals” J. Alloys Compnds. 468 (2009) 28-33.

1-4) S. Taniguchi, M. Ogawara, N. Fukuoka, S. Mizusaki, Y. Nagata, Y. Noro and H. Samata, “Ferromagnetism of epitaxially grown $CaRu_{1-x}M_xO_3$ (M = Ti, Mn) films”, J. Magn. Magn. Mater. 321(2009)3335–3341.

2-1) S. Yashiro, Y. Nagata, H. Samata, T. Uchida and M. D. Lan : “Superconductivity of the New Intermetallic Compound TaPtSi”J. Phys. Chem. Solids**61** (2000) 1591-1596.

2-2) M. Kasahi, S. Abe, T. Taniguchi, T. Ozawa, Y. Nagata and H. Samata, “Superconductivity of $MRhGe_2$(M=Zr, Hf)”J.Alloys Compnds.**368**. (2004) 51-57

3-1) T. Ohnishi, M. Naito, S. Mizusaki, Y. Nagata, and Y. Noro, “Transport and thermoelectric properties of $Ca_{1-x}Sr_xRu_{1-y}Mn_yO_3$ system” to be appeared in J. Electronic Mater. (2011)

4-1) K. Nakayama, M. J. Nishi, K. Nakamura, Y. Yamauchi, T. Taniguchi, Y. Nagata, Y. Noro, and H. Samata,” Catalyst for Hydrogen Generation from Water-Vapor”Sci. Tech. Adv. Mater. **7** (2006) 52-55.

4-2) S. Mizusaki, , Y. Toyoda, K. Nakayama, Y. Nagata, , T.C. Ozawa, Y. Noro and H. Samata, “Catalysis and proton-conduction of novel phosphate glasses”, J. Non-Cryst. Solids 355 (2009) 960–964.

5-1)N. Kawamura, T. Taniguchi, S. Mizusaki, Y. Nagata, T. C. Ozawa and H. Samata“FunctionalIntermetallic Compoundsin the Samarium-Iron System”Sci. Tech. Adv. Mater. **7** (2006) 46-51.

教授	**橋本　修** *HASHIMOTO, Osamu*
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	数値計算法、電磁波、電波工学Ⅱ、先端エレクトロニクス、電気工学実験Ⅲ、電気電子工学基礎実験、電気電子工学基礎実験Ⅱ、環境電磁工学特論、マイクロ波・ミリ波計測特論

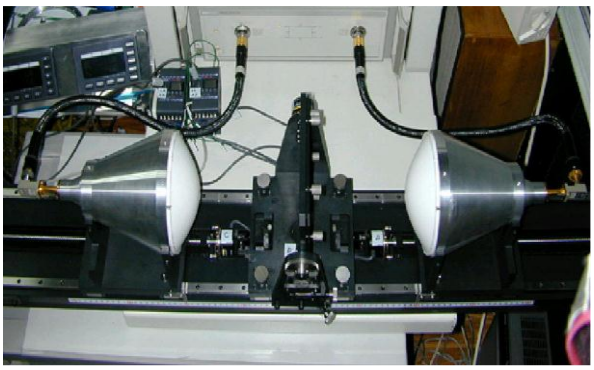
研究内容

当研究室は，電波の応用として，主に，「生体・環境電磁工学」の分野の研究を行っています．この分野の研究には，近年の携帯電話等の普及に見られるように，電波環境が悪化する状況の中で，この氾濫する電波から，Ⅰ．いかに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．

1. 「電波の吸収技術」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の設計法やその測定評価法の研究
2. 「人体防護技術」として，電波の人体吸収や人体シールドの解析，携帯電話の性能構造改善，そして，その測定評価法の研究
3. 「材料の誘電率・透磁率測定技術」として，特に非破壊測定法やミリ波帯における測定法の研究
4. 「電波応用技術」として，自動車衝突防止用レーダの周辺技術（レーダドーム，レーダ反射断面積）や電子レンジの周辺技術（電波漏洩防止，均一加熱，解凍むら）の研究
5. 「シミュレーション技術」として，時間領域差分法，熱連成解析法，モーメント法の各種電波応用に関する研究

以上の研究に対して，現在までに論文：351 件、国際会議：191 件、口頭発表：1053 件、特許：20 件等を国内外に情報発信しています．また、以下の写真は当研究室で開発、実用化された研究成果の一例です。

格子型電波吸収体（ETC に対応）



レンズ法（吸収量や材料定数測定に利用可能）

教授	**林　洋一** *HAYASHI, Yoichi*	
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、パワーエレクトロニクス特論、モータードライブ特論、 電気機械設計及び製図、電気機器学Ⅰ、電気機器学Ⅱ	

研究内容

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

速度センサレス制御の応用として、10kW の風力発電システムの開発などの実績もあります。これらのシステムでは、モータ制御の他、インバータによる電力系統との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 には毎年参加してきました。オーストラリアで開催されている WSC にも4回参加した実績があります。現在のソーラーカーAGU-Aglaia に続く、次期の車両の構想も始まろうとしています。

最近の研究業績

1) 福本、濱根、林:「圧縮機用位置センサレスベクトル制御のための BPF を用いた周期的速度変動抑制制御」, 電気学会論文誌 D, Vol.127, No.7, pp.715-722 (2007-7).
2) 福本、加藤、栗田、林:「相電流非ゼロ制御を用いた誘導電動機速度センサレスベクトル制御の極低速運転の性能改善」, 電気学会論文誌 D, Vol.128, No.3, pp.274-281(2008-3).
3) 福本、加藤、栗田、林:「推定磁束のフィードバックをもつ適応オブザーバによる誘導電動機速度センサレスベクトル制御の低速運転性能の改善」, 電気学会論文誌 D, Vol.128, No.3, pp.329-339(2008-3).
4) 福本、富樫、井上、林:「固定子抵抗と永久磁石磁束のオンライン同時同定による IPMSM 位置センサレスベクトル制御の高性能化」, 電気学会論文誌 D, Vol.129,No3,pp.698-794(2009-3).

教授	**松谷　康之** *MATSUYA, Yasuyuki*	
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、ウエアラブル通信機器	
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)」を目的に、アナログ・デジタル回路構成、新機能通信方式、情報端末のバリアフリー化、と言った基本の回路技術から端末機器等の応用技術までの幅広い領域を研究しています。

具体的な研究内容

(1) A/D、D/A変換回路、変復調機能、PLL回路等のLSI技術では実現しにくい機能を実現するためのアナログ回路技術とデジタル回路技術および信号処理技術を融合した新しい回路技術の研究、

(2) 光、磁界、人体等の今まで無線通信媒体として使用されていないものを用いた近傍無線通信技術の研究、およびこれら用いた超小型・ウエアラブル(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 ΔΣモジュレータを用いたアナログ・デジタル融合無線伝送」 IEICE、論文誌 A、Vol.J90-A、No.12、pp.926-931、2007.12

(3) 稲垣、松谷 「固定小数点カウンタと TDC を用いた全デジタル PLL の提案」 電子情報通信学会誌 A、Vol. J93-A, No.4, pp.335-337, 2010.04

(4) 島田、岩田、松谷「歪率を用いた抵抗値電圧依存性の評価手法の検討」 電気学会誌 C、VOL.130、 NO.11、PP. 2084-2085, 2010.11.

(5) 北川、松谷「1ビットオーディオコンソシアム 優秀賞」 2006.12

教授	**米山　淳** *YONEYAMA, Jun*	
● **学位**	Ph.D.(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、電気制御Ⅰ、電気制御Ⅱ、電気電子工学基礎実験Ⅰ	

研究内容

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。

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、各研究テーマに関係する研究や複数の研究テーマを考慮した研究も行っている。

1．ファジィシステムに基づく非線形制御

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対する制御系の設計を行っている。

2．ロバスト制御

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や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。また、システムに混入する雑音に対しては、確率的な雑音を考えた確率システムに対する制御系の設計も行っている。

3．むだ時間システムに対する制御

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。

4．サンプル値制御

実システムは連続的であっても、ディ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。

5．追従制御

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。

6．二足歩行ロボットの歩行制御

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。

准教授	**外林　秀之** *SOTOBAYASHI, Hideyuki*	
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** *NOZAWA,Akio*	
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	「人間愛」	
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，感性計測，感性評価，ロボット，ヒューマンインターフェイス	
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)生体機能応用　～　生体機能の機械(コンピュータ，ロボット)への応用

研究テーマは，生体電子工学，生体計測，生体情報工学，感性工学，感性ロボティクス，感性情報学，ニューロコンピューティング，コンピュータビジョン，ヒューマンインターフェイス，ブレインマシンインタフェース，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】

・脳機能計測に基づく感情の推定および感性ロボティクス・認知経済学への応用

・皮膚温変動メカニズムのモデリングおよび顔面皮膚温に基づく感性計測・評価

・能動的行動指標に基づくアクティブ生理心理状態評価法の研究

・生体生理指標に基づく客観的な製品使用感・嗜好性の評定へのアプローチ

・コンテクストに因らないコミュニケーション様態・雰囲気の可視化法の研究

Fig.　生体生理計測の様子

Fig.　俯瞰画像による雰囲気の可視化

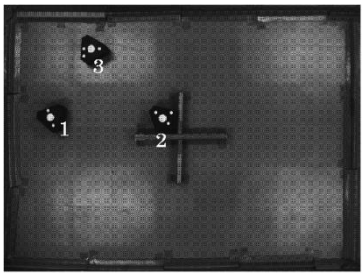


Fig.　感情誘起行動ロボット

准教授	**春山　純志** *HARUYAMA Junji*
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・ナゾスコピック物性
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/

助教	**井岡　惠理** *IOKA, Eri*	
● 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	電気回路Ⅰ及び演習、電気電子工学基礎実験Ⅰ、電気工学実験Ⅱ	

研究内容

・研究概要

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

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

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

・研究テーマ

（1）結合ニューロンモデルにおける同期現象の分岐解析。

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

（2）アナログ回路によるニューロナル回路の構築

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

助教	内田　ゆず *UCHIDA,　Yuzu*	
● 学位	博士（情報科学）	
● e-mail	yuzu@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	フロンティア精神	
● 所属学会	電子情報通信学会，日本知能情報ファジィ学会，ACL（Association for Computational Linguistics）	
● 研究分野	自然言語処理	
● キーワード	概念獲得，対話処理，言語理解，コミュニケーションロボット，オノマトペ	
● 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及び演習，電気電子工学概論	

研究内容

画像に対する発話を対象とした概念獲得システムに関する研究

人間の言語活動は，対話の中から言語を獲得する，記憶に基づいた対話を行う，質問に対して論理的な応答を行う，ユーモアや皮肉を理解する，環境や相手に適した言葉を選択する，感情を表現する，などの様々な能力が複雑に融合されて成り立っています．それらの能力のうち，私は，自然言語による対話を通じて実世界の中で言語を獲得するシステムの実現を目指しています．これまでに，ユーザの画像に対する発話から名詞概念(画像に対するラベル）を獲得していくシステムである SINCA(System for Noun Concepts Acquisition from utterances about Image) の構築・提案などを行っています．

これまでにも様々な用途の対話システムが開発されてきましたが，それらはすべて大人の言語処理能力をモデルとして構築されています．しかし，人間の言語能力は極めて複雑なので，このようなアプローチでは汎用的な対話システムに到達することは非常に難しいでしょう．私は，人が言語を獲得する能力の実現が人と同等の対話能力を計算機上で実現するための手がかりになるのではないかと考えています．

オノマトペ用例文データベースの自動構築に関する研究

日本語の語彙には，動作や状態，事物の姿形を感覚的に表す擬態語，事物の音や声を表す擬音語が豊富に存在しています．これらの語をまとめて“オノマトペ”と呼びます．オノマトペは生き生きとした表現力をもち，日本語でのコミュニケーションには欠かせないものとなっています．

日本語を母語とする人は，ごく自然にオノマトペの用法を身につけ，「感覚的に」使用しますが，日本語学習者がオノマトペの意味や用法を習得することは難しいとされています．オノマトペを学ぶ方法のひとつとして，オノマトペを用いた様々な表現に触れることが有効だと考えられています．そこで，オノマトペが使われている文を web 上の文書から自動的に抽出し，適切に分類したうえでデータベースを構築するという研究を行っています．

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

研究内容

ヘテロエピタキシャルダイヤモンド合成技術の向上と実用化技術の確立

ダイヤモンドは宝飾品だけでなく、半導体分野をはじめとした種々の工業用途においても魅力的な材料です。ダイヤモンドを工業材料として用いるためにはダイヤモンドを安定供給できなければならないため、人工的にダイヤモンドを合成する技術が必要となります。高温高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。

電気化学センサーへの応用

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

高品質１インチウェハの作製

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

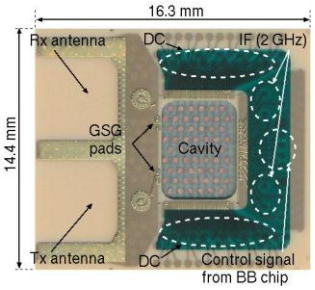
ダイヤモンドの合成と聞いて誰もが錬金術を創造するのではないでしょうか？宝飾品としての需要も少なくありませんが、ここでは宝飾品として扱えるような厚手のダイヤモンドを気相合成法で合成する過程で結晶の成長がどのように進行するかを明らかにすること目指しています。

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

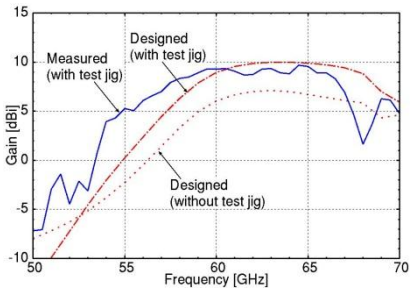
研究内容

ミリ波帯ブロードバンド通信システム用デバイスの開発

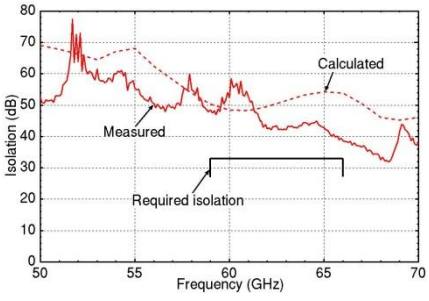
半導体プロセスの微細化により、シリコン CMOS 集積回路はミリ波とよばれる 30GHz 以上の周波数帯においても動作するようになりました。CMOS プロセスによる高周波回路の実現により高周波・ベースバンドのワンチップ化、すなわちシステムの大幅な低コスト化を図ることができるため、世界中で研究開発が進んでいます。しかし、これらの集積回路は集積回路単体では動作せず、信号の入出力や電源等の外部回路を接続して初めて動作します。この外部との接続のため、集積回路はパッケージと呼ばれる小さな基板に実装された状態で使用されます。ミリ波帯用パッケージは、一般的に高価であり高い製作精度や実装精度を必要とします。こ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



60GHz 帯アンテナ付
樹脂基板パッケージ



利得の周波数特性



送受信アンテナ間アイソレーション

最近の研究業績

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

助教	**水崎　壮一郎** *MIZUSAKI, Soichiro*	
学位	博士(工学)	
e-mail	smizusaki@ee.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	未踏地を求めた宝探し。 なんとかなる、なんとかする。	
所属学会	応用物理学会	
研究分野	固体物理工学、コンプトン散乱、固体の電子構造、水素吸蔵合金、磁性材料、超伝導材料、 薄膜	
キーワード	宝探し、素材合成、多値論理回路、信号処理、セラミックス、金属間化合物、水素吸蔵合金、 リン酸ガラス、水素と磁気、プロトン伝導、イオン伝導、電子運動量分布、電子構造計算	
担当科目	電気・機械計測実験、電気工学実験Ⅰ、電気工学実験Ⅲ、電気電子工学基礎実験、電気電子工学 基礎実験Ⅱ	

研究内容

新奇物質創製による異常な電流−磁気現象の実現及びその電子構造の研究

新しいパラダイムを創出する物理現象とその応用回路を求めて、新奇物質を創製しその電磁気的特性を明らかにしている。現在は強相関電子系の磁気構造や非人工格子構造による電流−磁気効果の 2 つを主題に研究を行っている。この研究のゴールは新しいパラダイムの電子機器の基礎機構の創出である。

・T. Taniguchi, S. Mizusaki, N. Okada, Y. Nagata, S.H. Lai, M.D. Lan, N. Hiraoka, M. Itou, Y. Sakurai, T.C. Ozawa, Y. Noro and H. Samata, Crystallographic and magnetic properties of mixed-valence oxides $CaRu_{1-x}Mn_xO_3$, Phys. Rev. B, Phys. Rev. B **77**, 014406 (2008).

・S. Mizusaki, T. Taniguchi, N. Okada, Y. Nagata, M. Itou, Y. Sakurai, T. C. Ozawa , Y. Noro , and H. Samata, Magnetism of $CaRu_{1-x}Mn_xO_3$: Magnetic Compton Scattering study, J. Appl. Phys. **103**, 07C910 (2008).

・S. Mizusaki, T. Taniguchi, N. Okada, Y. Nagata, N. Hiraoka, T. Nagao, M. Itou, Y. Sakurai, T. C. Ozawa and Y. Noro, Direct observation of the induced moment on nonmagnetic Ru: A magnetic Compton study of $CaRu_{0.85}Fe_{0.15}O_3$: A magnetic Compton-profile study, Phys. Rev. B **74**, 052401 (2006).

水素吸蔵合金の電子構造の研究

水素吸蔵合金が水素吸蔵によって引き起こされる特性変化：電子構造変化を放射光(SPring−8)実験と計算機による電子構造計算を併用することで明らかにしてきた。現在、水素を燃料とした動力が実用化されているが、水素を大容量保存する技術開発が課題になっており、水素吸蔵合金が注目されている。この研究から明らかになる情報は水素吸蔵量特性、水素吸蔵状態の安定性、磁気特性変化などに密接に関係しており、材料開発に非常に重要な指針をあたえる。

・S. Mizusaki, T. Miyatake, N. Sato, I. Yamamoto, M. Yamaguchi, M. Itou, and Y. Sakurai, Electron momentum density and the Fermi surface of β-$PdH_{0.84}$ by Compton scattering, Phys. Rev. B **73**, 113101 (2006).

・Y. Ito, R. Takahashi, S. Mizusaki, I. Yamamoto and M. Yamaguchi, Magnetic field effects on the hydrogen isotope separation with metal hydrides, Science and Technology of Advanced Materials **7**, 329-372 (2006).

・Soichiro Mizusaki, Taichi Miyatake, Naotoshi Sato, Isao Yamamoto, Masayoshi Itou, Yoshiharu Sakurai and Masuhiro Yamaguchi , Magnetic Compton scattering studies of electrochemically hydrogenated nickel, Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 44, No. 6A, (2005) 3939-3944.

助手	今村　薫 *IMAMURA, Kaoru*	
● 学位	工学博士	
● e-mail	imamura@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	好奇心・探求心を忘れずに	
● 所属学会		
● 研究分野	半導体デバイス	
● キーワード	半導体物性、電力用半導体デバイス、パワーエレクトロニクス	
● 担当科目	電気計測実験、電気工学実験 I、電気工学実験 II	

研究内容

パワーエレクトロニクスは社会を支える基幹技術の一つです。ここで使用される電力用半導体デバイスは大電流・高耐圧化にとどまらず理想スイッチに近づく為に競合機関との間で常に世界最高性能の追求が行われると共に高信頼性・高機能化も進んでいます。これら社会のニーズに対応す電力用半導体デバイスを実用化する為に各種デバイス構造・製造プロセスの開発、新構造デバイスの提案をはじめ搭載する外囲器の開発、各種要素技術の研究開発を行ってまいりました。

主な開発製品群

電力用バイポーラトランジスタ、FRD(First Recovery Diode)、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)、IEGT(Injection Enhanced Insulated Gate Bipolar Transistor) 、IPM(Interigent Power Module) 、PowerMOSFET、ハイブリッドパワーIC、小規模バイポーラ IC(三端子電源 IC、パワードライバ etc)
SOI(Silicon On Insulator)を用いた誘電体分離構造の高耐圧ワンチップパワーIC、トレンチゲート型 IGBT,PowerMOSFET,SBD など

トピックス

FRD 内蔵型ワンチップダーリントンバイポーラトランジスタの実用化(世界初のインバータエアコンに搭載)
新構造パワーデバイス(IGBT)の世界初商品化
電子線照射によるライフタイムコントロール技術開発と実用化
Al2O3 を用いた DBC(Direct Bond Copper)基板の技術開発と実用化
AlN を用いた DBC 基板の技術開発と実用化
ウェーハ vs ウェーハ直接接着技術を用いたデバイス開発と実用化
接着型 SOI(Silicon On Insulator)構造を用いた誘電体分離型インバータ用パワーIC の開発と実用化

助手	**風間　保裕** *KAZAMA , Yasuhiro*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	kazama@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	努力すれば道は開ける。	
● 所属学会	電子情報通信学会、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)	
● 研究分野	アンテナ工学、電磁波工学、マイクロ波工学、移動体・衛星・固定通信	
● キーワード	衛星通信用・移動体通信用・固定通信用各種のアンテナ（フェーズドアレイアンテナ、携帯電話用アンテナ、UWA 用アンテナ、地デジ用アンテナ等）、給電用マイクロ波回路、数値解析、メタマテリアル	
● 担当科目	電気計測実験、電気電子工学基礎実験 I、電気電子工学基礎実験 II、電気回路 IA, IB および演習	

研究内容

衛星通信あるいは携帯電話に端を発して今日、通信は目覚ましい発展を見せている。これらの通信ではアンテナは必需品である一方、アンテナへの要求は難問かつ多様化している。例えば携帯電話等のモバイル端末、あるいは車載用アンテナでは小型化、広帯域化が要求される一方、衛星通信用ではアンテナの高利得化も要求される。このような多様なシステムに対応するアンテナの研究開発に取り組んでいます。

研究内容

（1）移動体衛星通信用アレイアンテナの研究開発（フェーズドアレイ、マルチビーム）

ダイポールアンテナ、マイクロストリップアンテナ、ループアンテナ等を素子アンテナとしたアンテナ等

（2）車載用アンテナの研究開発

3 周波 GPS、地上波デジタル TV、衛星ラジオ、自動車電話、無線 LAN 等の自動車に搭載されるアンテナをコンパクトに、出来れば 1 つのアンテナにまとめたアンテナの研究開発

（3）車載用衝突予防レーダ用アンテナの研究開発

（4）UWB（ウルトラワイドバンド）用アンテナの研究開発

（5）メタマテリアル技術を利用したアンテナの小型化手法の研究

最近の成果

(1) 電子情報通信学会　通信ソサイエティ　2009 年度　優秀論文賞受賞

(2) 2010 International Workshop on Antenna Technology, Best Paper Prize 受賞

(3) Takenori Yasuzumi, Yasuhiro Kazama and Osamu Hashimoto," A Phased Array Antenna Using Bi-Layered MSA with Slots Having Conical Radiation Pattern," International Journal of Energy, Information and Communications Vol. 3, Issue 1, February, 2012.

(4)須田保、菅原彰、風間保裕、高野忠，" 衛星方向に主ビームをもつ素子アンテナを用いたフェーズドアレイアンテナ，" IEICE, 論文誌 B, Vol. J93-B,No.9, pp.1229-1238, Sept. 2010.

(5) Y.Tsunemitsu, S. Matsumoto, Y.Kazama, J.Hirokawa, and M.Ando,"Reduction of Aperture Blockage in the Center Feed Altenating-Phase Fed Single-Layer Slotted Waveguide Array Antenna by E- to H- plane Cross-Junction Power Dividers," IEEE Trans. Vol.56. No.6.pp.1787-1790,June 2008.

(6) 野呂宗徳、風間保裕、高橋応明、伊藤公一，" 形状の異なる直線偏波素子を組み合わせた円偏波パッチアンテナ," IEICE, 論文誌 B, Vol. J91-B, No.5, pp.595-604, May 2008.

(7) T. Noro, Y. Kazama, M. Takahashi, and K. Ito," A Circular Aperture Array Configuration with a Small Antenna Radius," IEICE Trans. Commun. Vol. E90-B, No. 9, pp.2271-2279, Sept. 2007.

(8) 熊谷祥一、風間保裕、塩川孝泰，" 単層構造・単一給電マルチバンドアンテナ," IEICE, 論文誌 B Vol. J89-B, No.9, pp.1603-1612, Sept. 2006

助手	**小林　大造** *KOBAYASHI, Taizo*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	kobayashi-t@ee.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://nakada-www.ee.aoyama.ac.jp	
● モットー	楽しく、粘り強く	
● 所属学会	電気学会 応用物理学会 日本機械学会	
● 研究分野	CIGS 薄膜太陽電池	
● キーワード	半導体工学、薄膜製膜技術(蒸着、MOCVD)、ナノ・マイクロデバイス	
● 担当科目	電気工学実験Ⅰ、電気電子工学基礎実験Ⅱ、電気磁気Ⅰ及び演習	

研究内容

CIGS 薄膜太陽電池の高効率化を目指して主に以下の研究に取り組んでいます。

研究内容

1.　Cd フリーバッファ層の最適化

　従来の高効率 CIGS 薄膜太陽電池では CdS がバッファ層に用いられています。環境汚染の立場から Cd を極力用いないことが求められており、Cd フリーバッファ層として ZnS(O,OH)薄膜を用いて高効率 CIGS 太陽電池を実現するための研究を進めています。

2.　透明導電膜の新規製膜プロセスの開発

　CIGS 太陽電池は薄膜多層デバイスであり、後段プロセスにおいて透明電極をスパッタリング製膜する際にスパッタダメージにより接合特性が低下する問題が起こります。これを解決するため従来のスパッタ法では無く有機金属気相成長法(MOCVD 法)による ZnO:B 透明導電膜の製膜プロセスの研究を進めています。

最近の研究成果発表

・T. Kobayashi and T. Nakada, “High Efficiency Cd-Free ZnS(O,OH)/CIGS Thin Film Solar Cells by Using MOCVD-ZnO:B Window Layers”, 27th EU PVSEC, June. 2012, accepted (oral).

・T. Kobayashi, K. Yamauchi and T. Nakada, “Comparison in Cell Performance of ZnS(O,OH)/CIGS Solar Cells Using MOCVD-ZnO:B and Sputter-deposited ZnO:Al Window Layers”, 38th IEEE PVSC, Sep. 2012, accepted (oral).

・T. Kobayashi, K. Yamauchi, T. Mise and T. Nakada, “Transparent Conducting ZnO:B Thin Films by UV-Assisted MOCVD Using TEB for Cu(In,Ga)Se_2 Solar Cells”, Japanese Journal of Applied Physics, accepted.

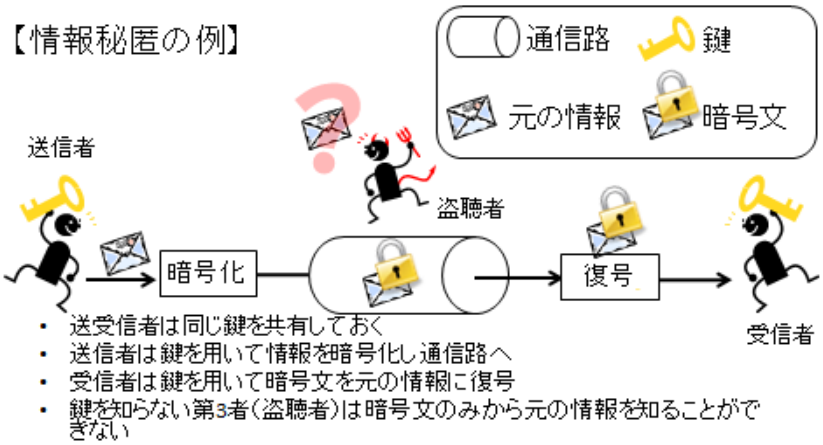
・K. Nakashima, T. Kumazawa, T. Kobayashi, T. Mise and T. Nakada, “Wide-gap Cu(In,Ga)Se_2 Solar Cells with Zn(O,S) Buffer Layers Prepared by Atomic Layer Deposition”, Japanese Journal of Applied Physics, accepted.

助手	**吉田　隆弘** *YOSHIDA, Takahiro*	
学位	博士（工学）	
e-mail	yoshida@j-lab.ee.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	全力	
所属学会	電子情報通信学会，情報処理学会	
研究分野	情報理論とその応用	
キーワード	情報理論，情報セキュリティ	
担当科目	電気計測実験，情報処理	

研究内容

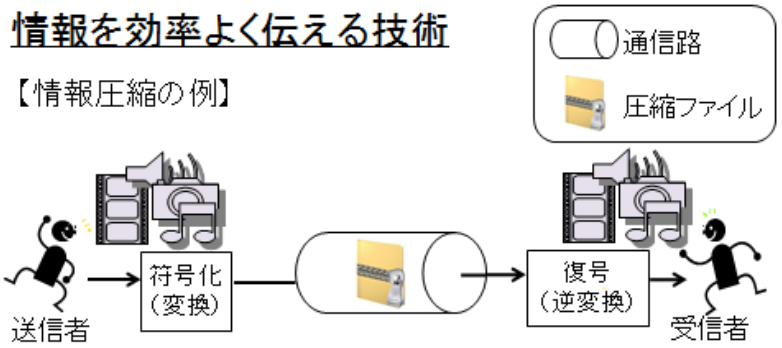
情報理論とその応用に関する研究を行っています．特に以下のような技術に関する研究に対して取り組んでいます．

情報を安全に伝える技術



- 送受信者は同じ鍵を共有しておく
- 送信者は鍵を用いて情報を暗号化し通信路へ
- 受信者は鍵を用いて暗号文を元の情報に復号
- 鍵を知らない第3者（盗聴者）は暗号文のみから元の情報を知ることができない

情報を効率よく伝える技術

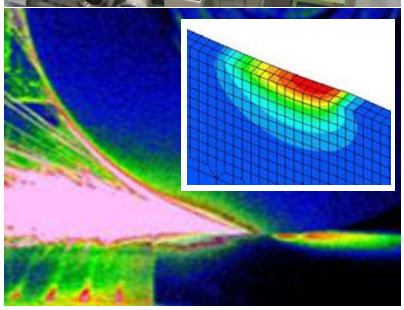


- 通信路:
  ⇒CD，DVD等の記録メディアやインターネット回線など
- 送信者は元の情報を小容量の圧縮ファイルに符号化
- 受信者は圧縮ファイルを復号して元の情報を得る

機械創造工学科

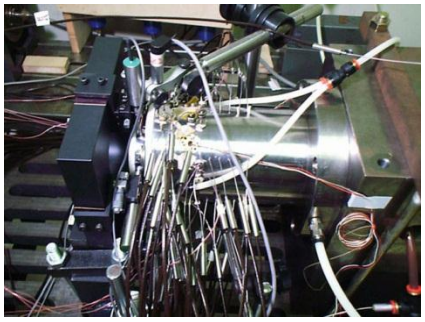
教授	**大石　進** *OHISHI, Susumu*	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sohishi@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~pms/	
● モットー	注意深く、粘り強く、原理原則の探求	
● 所属学会	日本機械学会、精密工学会、American Society for Precision Engineering、砥粒加工学会	
● 研究分野	精密工学	
● キーワード	精密工学、切削加工、研削加工、機械要素、加工計測	
● 担当科目	計測・電子回路、計算力学、精密加工学、工作機械、ものづくり実習、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

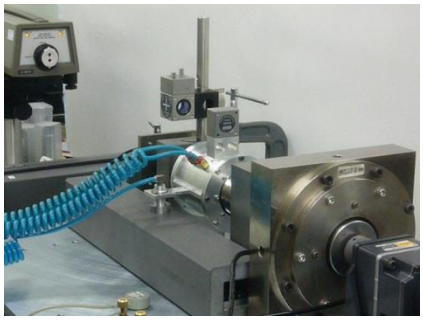
研究内容



加工関係の研究例として，研究室に設備された右図上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，すなわち研削温度について実験的，理論的研究を行っている（右図下は赤外線放射温度計による測定例と有限要素法を用いた解析例）．

当研究室は20±0.2℃にコントロールされた精密測定室を所有しており，寸法や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（フォームタリサーフ，3次元解析機能付），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が用いられている．この空気静圧軸受は，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，その特性解析のため，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，種々の空気軸受解析ができるようにしている．たとえば左図上は，エアースピンドルユニットの熱解析のために，その各部の温度測定や軸受すきま内の圧力を測定できるようにした実験装置である．この研究では精密工学会から論文賞を受賞している．





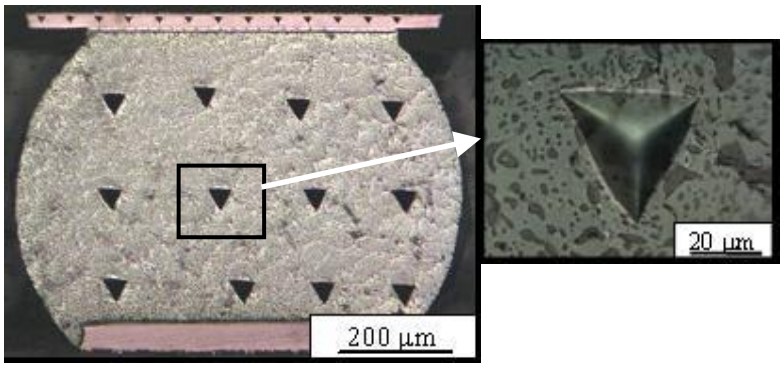
ところで，空気軸受の製作には高い部品精度や組立精度が要求される．一般に外径の加工は精度高くできるが，内径の加工は難しく，手間もコストもかかる．そこでモールド軸受というのを考案した．その原理は高精度に加工された主軸の周りに樹脂を流し込み（注型），主軸形状を樹脂に転写させるものである．とりわけ機械加工の難しい空気静圧ナットの製作にこの方法を適用したのが，左図下である．

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	工業力学、材料強度学、弾塑性工学、機械技術と社会、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	

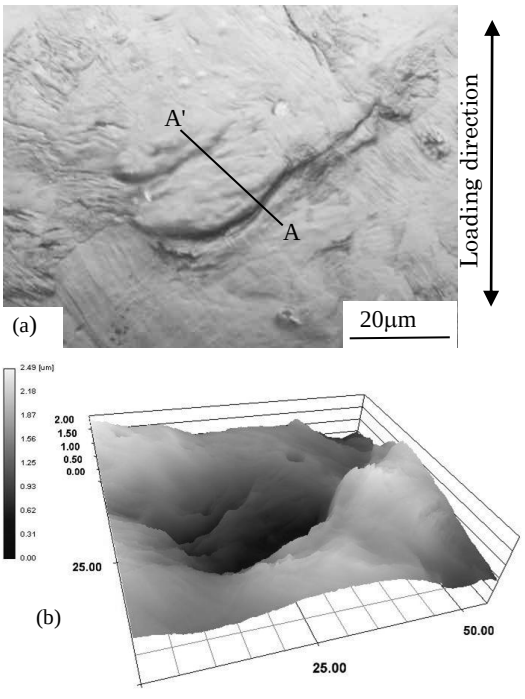
研究内容

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，電力会社やメーカーの協力を得て進められており，研究の成果は産業界からも高い評価を得ている．具体的には次のとおりである．

(1) 原子力機器を製造している材料の疲労強度とき裂進展特性
(2) ナノ硬さ試験機を用いた高分子材料の力学特性評価
(3) 溶接部の局所力学特性および強度信頼性評価
(4) コーティング材料の疲労強度と界面の微視的解析
(5) 混合モード負荷における応力拡大係数とき裂進展解析
(6) アコースティック・エミッションによる破壊機構の解析
(7) 航空宇宙用先進複合材料の強度信頼性に関する研究



はんだ接合部のインデンテーション試験



原子力用の低合金鋼に発生した疲労き裂の光学顕微鏡写真(a) 原子間力顕微鏡写真(b)

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

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 -

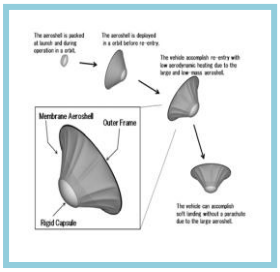
航空宇宙システム研究室の目指すところは，航空宇宙工学ならびに燃焼科学の研究です．研究内容の概要は，航空機や宇宙往還機の推進エンジンに関する乱流・燃焼の化学物理(燃焼器)，超音速・極超音速流れ(エンジン内部流)などの圧縮性流体現象，液体窒素を用いたコールドガスエンジン(ロケット用)の開発，宇宙往還機の再突入時における化学的・熱的非平衡場の輻射過熱，デトネーション現象の推進エンジンへの応用に関する研究を行っています．もう一つの焦点として，近年は水素エネルギーに着目しています．水素で推力を得るロケットや航空宇宙用エンジンです．他にも水素の爆発安全に関する研究として，超高圧タンクより噴出する水素ジェッ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

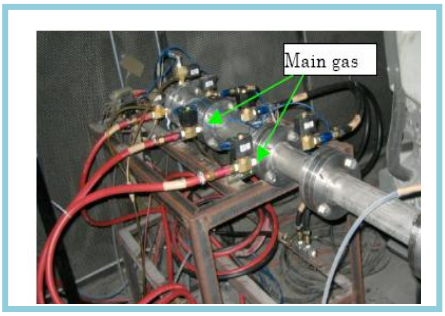
燃焼科学　　：デトネーション（デトネーション基礎，デフラグレーション・デトネーション遷移，円筒デトネーション，スピンデトネーション，気－液，固－気二相デトネーション）

水素エネルギー：ロケットエンジン，デトネーションエンジン

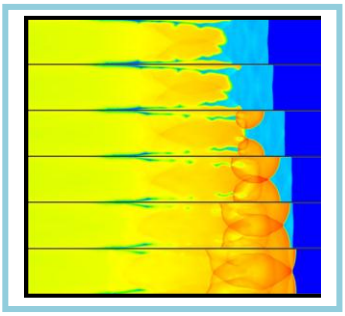
水素安全　　：水素ジェット着火，水素爆発，高圧水素着火



フレア型柔軟エ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

う

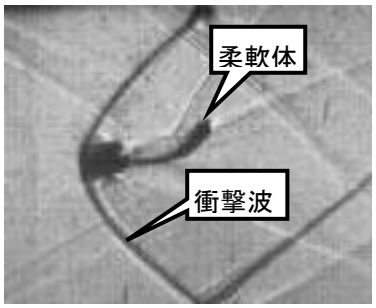
教授	**横田　和彦** *YOKOTA, Kazuhiko*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yokota@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~yokota/	
● モットー	面白き 事も無き世を 面白く 住みなすものは 心成りけり 人事を尽くして天命を待つ．過ぎたるは及ばざるが如し	
● 所属学会	American Institute of Aeronautics and Astronautics American Society of Mechanical Engineers 日本航空宇宙学会，日本機械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

研究内容

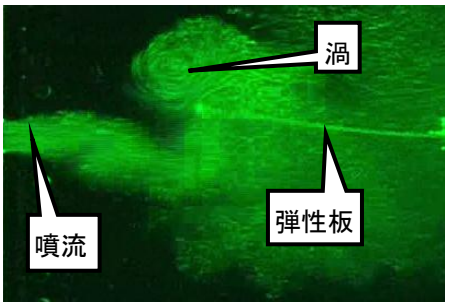
航空宇宙流体力学を中心に，流れに関連した様々な現象・機械について研究しています．

表．過去及び現在の主な研究テーマ

◆航空宇宙エンジン	★スクラムジェットエンジン燃焼室内の超音速混合に対するフラッタによる促進 ★エアーターボラムジェットエンジンプリクーラ内の円管群流れ
◆流体関連振動	★フラッグミキサー（フラッタを利用した混合機） ★フラッグミル（フラッタを利用した発電）
◆特殊＆非ニュートン流体	★オーガニックナノチューブ溶液の流れ ★高分子溶液，界面活性剤溶液の流れ
◆流体機械/ターボ機械	★超音速圧縮機における翼列流れの流体不安定現象 ★ロケット用ターボポンプインデューサにおけるキャビテーション流れ
◆流動抵抗低減	★リブレット面上，柔軟壁面上，柔毛壁上，キャビティー上の流れ
◆マイクロマシン	★円柱型，円筒型，円板型，スパイラル型，スクリュー型の粘性マイクロポンプ ★マイクロ推進機の流れ
◆渦運動	★回転円柱・回転円板周りの流体自励振動 ★シンセティックジェットの特性



超音速柔軟体フラッタ



弾性板によるエッジトーン励起

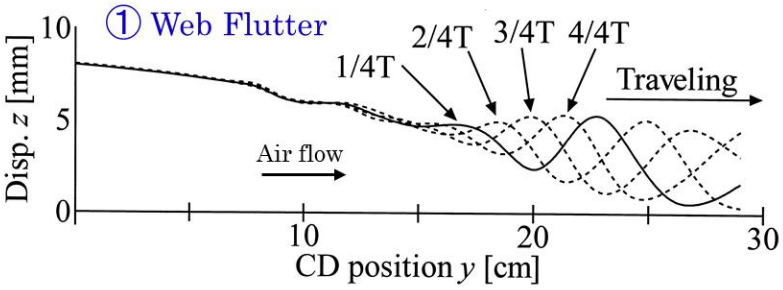
教授	**渡辺　昌宏** *WATANABE, Masahiro*	
● 学位	博士（ 工学 ）	
● e-mail	watanabe@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~watanabe/	
● モットー	毎日の努力が，やがて大きな成果につながる.	
● 所属学会	日本機械学会，日本音響学会	
● 研究分野	流体関連振動，流れ励起振動，振動工学，機械力学，制御工学	
● キーワード	フラッタ，流力弾性振動／空力弾性振動，流体構造連成力学，アクティブ振動制御 ローターダイナミクス，ウェブハンドリング，アクアバイオメカニズム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

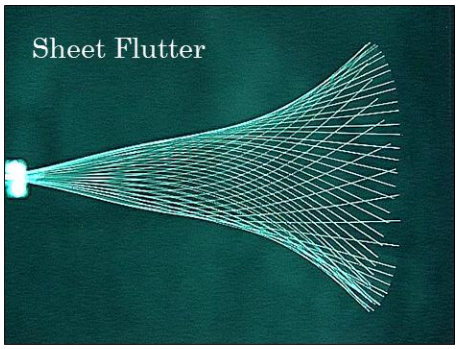
研 究 内 容

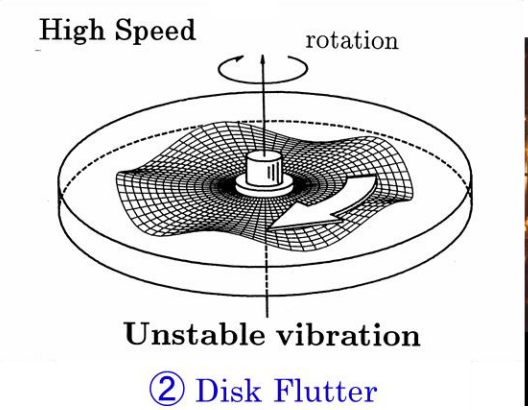
流体構造連成力学研究室 ― “動くもの”と“流れ”とのかかわりに隠されたメカニズムの謎を解く―

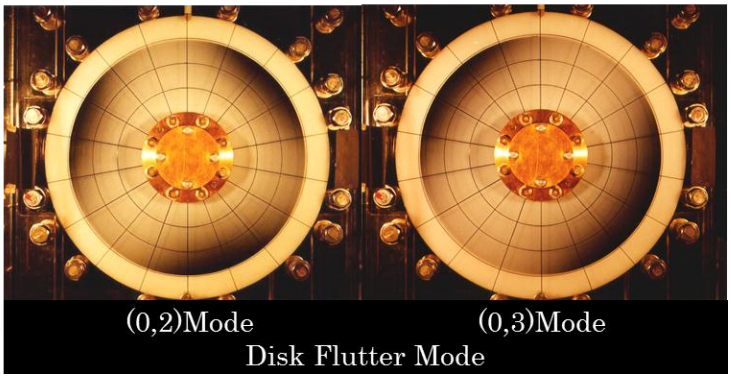
物体が流体（空気や水など）の流れにさらされる場合や，流体中を高速で動く場合には，周りの流れに起因して振動や騒音が発生することがあります。この振動や騒音は機械の性能低下や故障の原因となるため抑止する必要があります．このような流体の流れに起因して発生する振動は流れ励起振動（FIV：Flow Induced Vibration）と呼ばれ，柔軟媒体（紙や薄膜フィルムなど）の製造・搬送工程や，プラント配管，流体機械（ポンプや送風機などの流体を扱う機械），また高速移動する乗物（船や航空機など）で，問題となることがあります．私達の研究室では，振動・騒音の計測と診断，振動の発生メカニズムの解明，そして振動を抑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

また，振動や波動を積極的に利用する振動・波動利用技術の研究開発も行っています。魚などに代表される水棲生物は，進化の過程で振動や波動運動を巧みに利用する独自の泳動方法と最適化された形態を獲得しています．このような柔軟な水棲生物の泳動方法をモデルにした省エネルギーで人や環境に優しい推進メカニズムの研究開発を行っています．以下の図①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）の様子，図②は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．









准教授	**熊野　寛之** *KUMANO, Hiroyuki*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	kumano@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	学びも遊びも一所懸命	
● 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，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

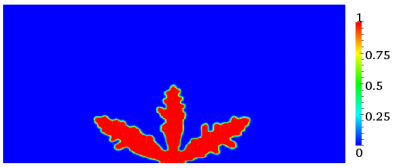
アイススラリー，水和物スラリーの流動，熱伝達特性の解明

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．

水和物スラリー

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．



PFM による計算結果

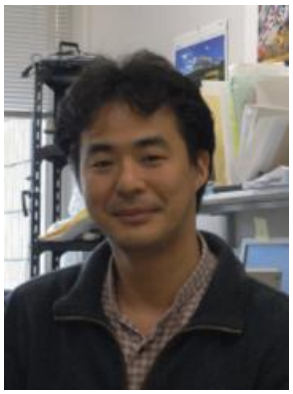
最近の発表論文

H. KUMANO, T. HIRATA, et al., Experimental Study on Heat Transfer Characteristics of Ice Slurry, Int. Journal of Refrigeration, Vol.33, No. 8, 2010, 1540-1549

H.KUMANO, T. HIRATA, et al., Experimental Study on the Flow and Heat Transfer Characteristics of a Tetra-n-Butyl Ammonium Bromide Hydrate Slurry (Second report: Heat Transfer Characteristics), Int. Journal of Refrigeration, Vol.34, No. 8, 2011, 1963-1971

H. KUMANO, T. HIRATA, et al., Quantitative Evaluation of the Effects of Poly-vinyl Alcohol on Supercooling Phenomena of Water, Int. Journal of Refrigeration, Vol.34, No. 8, 2011, 1999-2006

H. KUMANO, T. HIRATA, et al., Effects of Storage on Flow and Heat Transfer Characteristics of Ice Slurry, Int. Journal of Refrigeration, Vol.35, No. 1, 2012, 122-129

准教授	**長　秀雄** *CHO, Hideo*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	cho@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~www-msl/	
● モットー	何事も真剣に取り組む，そうすれば真髄が見えてくる.	
● 所属学会	非破壊検査協会、日本材料学会、日本機械学会、腐食防食協会	
● 研究分野	非破壊検査工学、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	

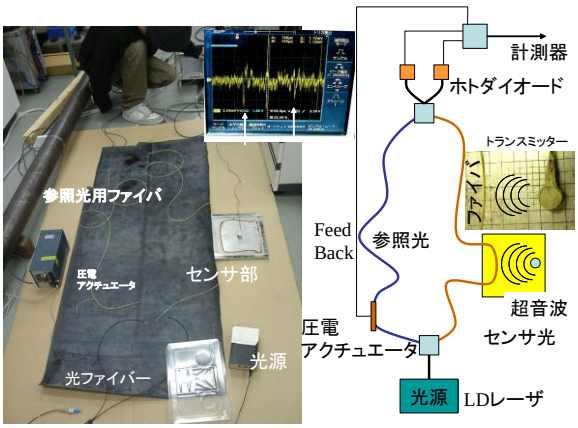
研究内容

■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

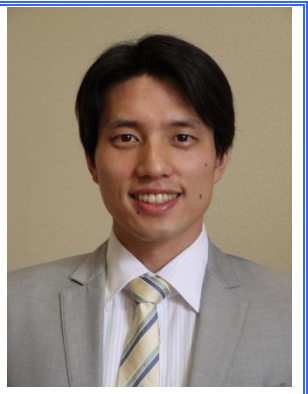
- ○ 光ファイバを用いた新しい AE 計測システムの開発
- ○ レーザスポーレション法を用いた表面改質層の密着性状評価
- ○ AE と超音波計測による腐食損傷のその場評価システムの開発
- ○ 電気化学的計測とAEを用いた局部腐食挙動の解明
- ○ 接触界面の面圧分布の超音波による評価
- ○ 大気腐食の AE 法を用いた定量評価



開発している光ファイバ AE 計測システム
（引火性環境下での計測が可能）

■最近の論文

- ✓ 長　秀雄，家垣　翼，松尾　卓摩，対称モードラム波を用いた腐食減肉の定量評価，日本機械学会 A 編，Vol.77，No.779 (2011) pp.1056-1060
- ✓ 長　秀雄，安井　健，吉原　智彦，松尾　卓摩，アコースティック・エミッション（AE）法を用いた製塩環境におけるフランジ締結部の腐食モニタリング，日本海水学会誌，Vol.65，No.1（2011）pp.105-113

助教	**浅岡　龍徳** *ASAOKA, Tatsunori*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	asaoka@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	力をあわせて、楽しく、一生懸命に	
● 所属学会	日本冷凍空調学会 日本機械学会 日本伝熱学会	
● 研究分野	熱工学、伝熱工学	
● キーワード	ガスハイドレート、ヒートポンプ、氷蓄熱、エネルギー利用、CO_2削減	
● 担当科目	熱力学及び演習、機械創造工学実験Ⅰ，Ⅱ、機械創造工学輪講Ⅰ，Ⅱ	

研究内容

化石燃料の枯渇や地球温暖化が問題視される現在、新しいエネルギー・クリーンなエネルギーが求められています．図1に示す天然ガスハイドレートは“燃える氷”といわれ、日本近海に多く埋蔵されている新しいエネルギー資源です．私たちは天然ガスハイドレートの生成・分解・変形について実験（図2）を行い、その有効的な利用方法を模索しています．また、図3はヒートポンプの原理を利用して、真空中で氷を作る実験です．この方法は製氷効率が高く、氷蓄熱に利用することで CO_2 の削減に役立ちます．また、図4に示すように、水溶液中における氷の融解潜熱を理論的に求めるといった基礎的な研究も行っています．

図1．ガスハイドレートの燃焼の様子

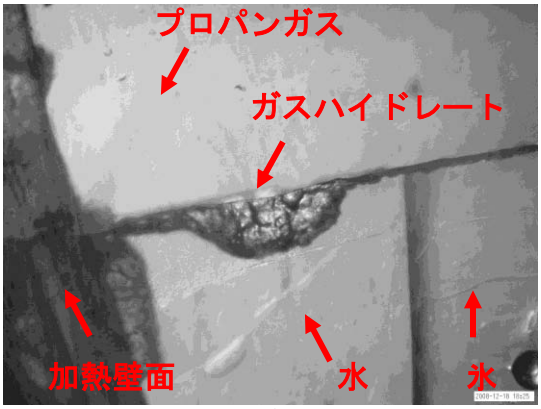


図2．水表面に生成した天然ガスハイドレートが変形する様子

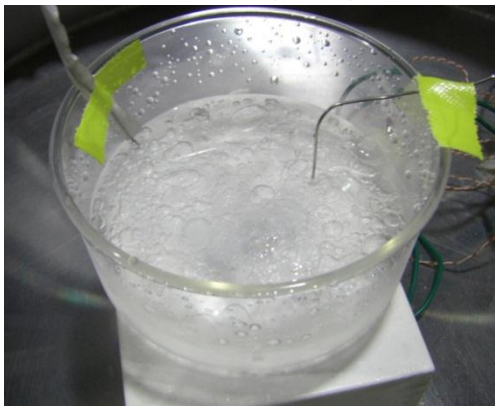


図3．真空中で、沸騰している水溶液の中に氷が生成する様子

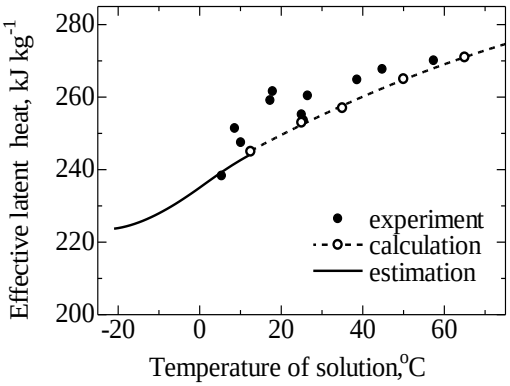


図4．30%エタノール水溶液中における氷の融解潜熱

助教	**橋本　宣慶** *HASHIMOTO, Nobuyoshi*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	hashimoto@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	最後まで諦めない	
● 所属学会	日本機械学会，精密工学会、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イス学会，日本歯科医学教育学会	
● 研究分野	生産工学、人工現実感工学、人間工学	
● キーワード	技能伝承，技能解析，バーチャルリアリティ，マン-マシンインターフェイス	
● 担当科目	機械創造工学実験Ⅰ、機械創造工学実験Ⅱ、電気・機械計測実験	

研究内容

バーチャルリアリティ技術は，視覚，聴覚，触覚等の感覚を呈示する機器を使い，コンピュータで構築した仮想空間を人間に体験させることができる技術です．これは主にアミューズメント関係に使われていますが，安全・低コスト・繰返しの容易性などの理由から技能教育にも用いられ，飛行機操縦訓練のためのフライトシミュレータや，自動車教習所のシミュレータなど実用化されているものもあります．

私は，これを工業製品の製造分野や歯科医療分野に応用し，電気溶接作業，切削加工作業，歯科衛生士による歯石除去作業などの訓練用シミュレータを開発しています．このような技能教育にバーチャルリアリティ技術を利用することで，溶接作業では火傷や感電の危険はなく，切削作業では機械に巻き込まれることはなく，歯石除去作業では患者が怪我をすることがありません．そのため，安全であり，訓練に必要な消耗品（加工するための資材など）もほとんど必要ないので低コストの訓練が行えます．さらに，作業のコツなどの情報をコンピュータに入力しておけば，指導者がいなくてもシミュレータが指導を行うことも可能です．

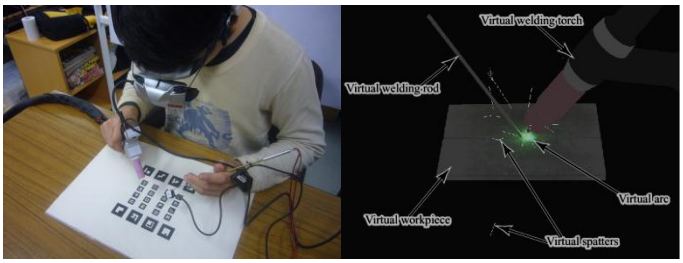


図1　溶接訓練用シミュレータ

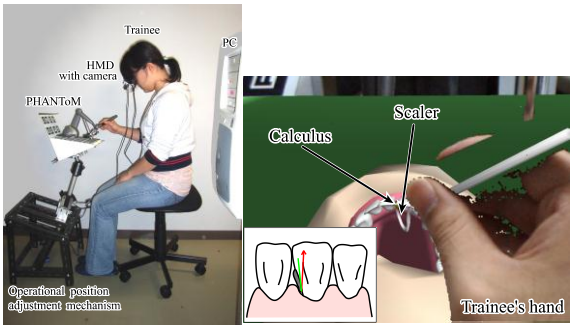


図2　歯石除去訓練用シミュレータ

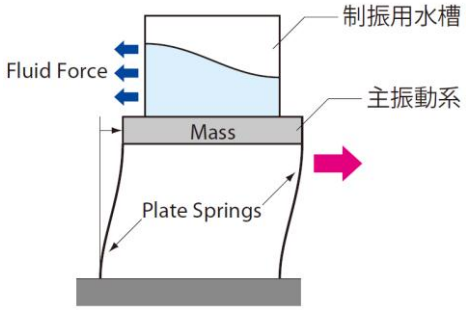
助教	原　謙介 *HARA, Kensuke*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	hara@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~watanabe/	
● モットー	その時代における価値や需要を正確に把握し，変化に対して柔軟に対応した研究を心がける．	
● 所属学会	日本機械学会	
● 研究分野	機械力学，流体工学，解析力学，制御工学	
● キーワード	流体関連振動，同調スロッシングダンパー，ケーブルダイナミクス，非線形振動，波動制御	
● 担当科目	機械創造工学実験Ⅱ，計算機実習Ⅰ，工業力学，電気・機械計測実験	

研究内容

流体の運動により引き起こされる構造系の振動問題は流体関連振動と呼ばれ，各種プラント機器における事故原因の一つとなっています．研究室では，実験や数理モデルによる検討を通して，このような振動問題の発生メカニズムの解明・評価方法の構築を行っています．さらに，振動利用の観点から，流体の振動を応用した高層ビル用の制振装置（TSD：Tuned Sloshing Damper）に関する研究も行っており，装置の小型化および高性能化を視野に入れた検討を行っています．これ以外にも，コンテナクレーンや橋梁，送電線等で用いられている柔軟ケーブル構造の動的挙動の解明とその制振法に関する研究を行っています．このような柔軟ケーブル構造の運動は，重力によるたわみなどに起因する複雑な非線形現象となります．この問題に対し，マルチボディダイナミクスや解析力学の手法を用いることによって数理モデルの構築やケーブル振動の緩和を目指した検討を行っています．

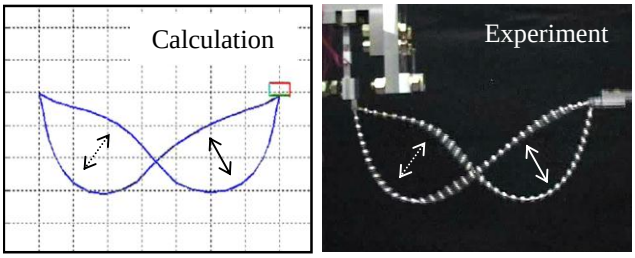
以下に，研究室で行われている研究の一部を紹介します．

①TSD による構造物の制振



TSD を搭載した構造物のモデル図

② 柔軟ケーブルの動的挙動



右端を鉛直方向に加振した場合の挙動（パラメトリック振動）

【最近の主要論文】

(1) 原謙介，渡辺昌宏，”正準理論に基づいたマルチボディシステムの定式化（要素間の結合に拘束を用いた場合の定式化）”，日本機械学会論文集 C 編，Vol. 78, No. 789 (2012)，掲載決定．

(2) Kudou, G., Watanabe, M., and Hara, K., “Flow-Induced Wave Generated on a Thin Film in a Narrow Gap”, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol. 4, No. 1 (2010), pp. 257-268.

(3) Hara, K., Takahara, H., “Hamiltonian Formulation of Free Surface and Interface Motions in a Tank (N-Wave Resonant Interaction Caused by Nonlinearity of System)”, Journal of System Design and Dynamics, Vol. 2, No. 6 (2008), pp.1218-1229.

助教	**山田　英助** *YAMADA, Eisuke*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yamada@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	All work and no play makes Jack a dull boy.	
● 所属学会	日本燃焼学会、日本機械学会	
● 研究分野	燃焼、流体力学	
● キーワード	数値シミュレーション、衝撃波、デトネーション、磁気空気力学	
● 担当科目	機械創造工学実験 II、機械創造工学輪講、計算機実習 I、機械設計製図、機械技術と社会	

研究内容

数値流体シミュレーションによる熱流体現象に関する研究を行っています。

1. ニトロメタンなどの高エネルギー物質の起爆現象の解明のため、レーザー衝撃圧縮下における物質の挙動を計算している。実験と比較してよい一致が得られ、実験的観測では捉え難い空間分布の把握が可能となる。(Fig. 1)
   山田英助，若林邦彦，林光一，衝撃波シンポジウム，埼玉 (2010)
2. テイラー・クエット流れを数値的に解析し、古典流体力学と量子電磁力学間のアナロジー性の解明を試みる。(Fig. 2)
   山田英助，篠田昌久，林光一，日本機械学会第 88 期流体工学部門講演会，米沢 (2010)
3. 数十 MPa の水素が管から噴出する際の自着火現象を数値シミュレーションにより解析し、物理現象の解明をする。(Fig. 3)
   E. Yamada, N. Kitabayashi, A. K. Hayashi, N. Tsuboi, International Journal of Hydrogen Energy, 36, pp.2560-2566 (2011)

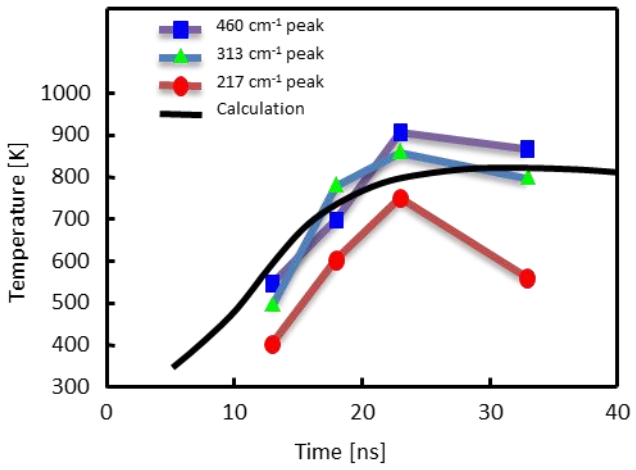


Fig. 1 Comparison between calculation and experimental result of temperature change

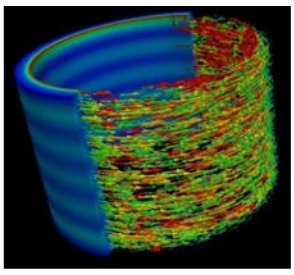


Fig. 2 Taylor-Couette Flow

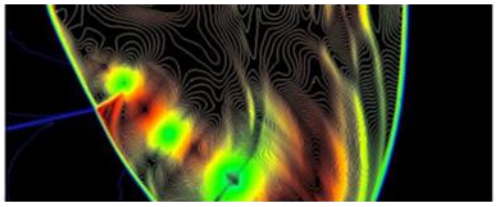


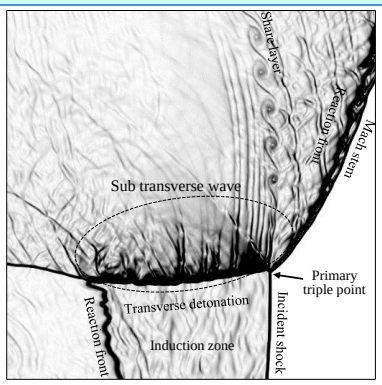
Fig. 3 Structure of compressed hydrogen jet

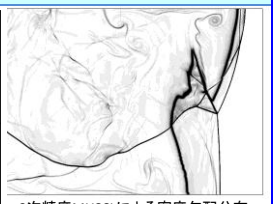
助手	**朝原　誠** *ASAHARA, Makoto*	
● 学位	修士（工学）	
● e-mail	aoyama@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~aerospacelab/index.html	
● モットー	日々成長	
● 所属学会	日本燃焼学会、衝撃波研究会	
● 研究分野	反応性流体力学、数値流体力学、燃焼工学	
● キーワード	爆轟（デトネーション）、燃焼反応、反応モデル、数値解析	
● 担当科目	機械創造工学実験Ⅰ、ものづくり実習	

研究内容

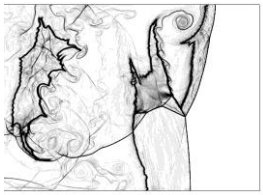
【研究内容】

デトネーションと呼ばれる激しい爆発の数値解析を行い、詳細な現象の解明を行っています。デトネーションは、衝撃波と燃焼反応が相互に干渉しながら伝播する現象です。右図はデトネーション波面の解析結果を拡大して表示したものです。詳細な現象を解析するために、高解像度の解析手法の導入を試みております。





2次精度MUSCLによる密度勾配分布



5次精度WCNSによる密度勾配分布

【学歴】

2003 年　4 月　1 日～2007 年　3 月 31 日　青山学院大学　理工学部　機械創造工学科

2007 年　4 月　1 日～2009 年　3 月 31 日　青山学院大学大学院　理工学研究科理工学専攻博士前期課程

2009 年　4 月　1 日～2012 年　3 月 31 日　青山学院大学大学院　理工学研究科理工学専攻博士後期課程

【職歴】

2009 年　4 月　1 日～2012 年　3 月 31 日　日本学術振興会　特別研究員（DC1）

2012 年　4 月　1 日～現在　青山学院大学　理工学部　助手

【学術雑誌】

1. Makoto Asahara, Nobuyuki Tsuboi, A. Koichi Hayashi, and Eisuke Yamada, “Two-dimensional analysis of Hydrogen/Oxygen cylindrical detonation using AUSMDV scheme,” *Archivum Combustionis*, Vol. 31, Mo.3, pp.177-186, 2011.
2. Makoto Asahara, A. Koichi Hayashi, and Eisuke Yamada, Nobuyuki Tsuboi, “Detailed shock configuration cylindrical cellular detonation,” *Combustion, Science and Technology*, 2012（Accepted）　　他 4 件

【受賞歴】

1. 2008 年度 日本機械学会三浦賞
2. 2012 年度 衝撃波シンポジウム　優秀講演賞
   “2 次元円筒デトネーションにおける Sub Transverse Wave の発生と発達”

助手	有川　秀一 *ARIKAWA, Shuichi*	
学位	博士（工学）	
e-mail	arikawa@me.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	自由に夢を持つこと、そして何よりも人を大切にすること。	
所属学会	日本機械学会、日本実験力学会、日本金属学会、軽金属学会	
研究分野	材料力学、材料工学	
キーワード	応力･ひずみ測定、光計測、金属組織学、材料（合金）設計	
担当科目	機械創造工学実験Ⅰ、機械創造工学体験演習　など	

研究内容

◆これまでの研究

材料力学の分野では、炭素鋼などの局所的な変形や破壊現象等の動的観察に対して、微小変位分布の全視野観察が可能であるレーザ干渉法、電子スペックル干渉法（ESPI）を適用する研究を行いました。

材料工学の分野では、次世代高効率火力発電で高温高圧水蒸気の配管等に用いる鉄基耐熱合金の水蒸気酸化特性改善に向けた Fe-Al 系合金皮膜形成とその水蒸気酸化特性に関する研究を行いました。

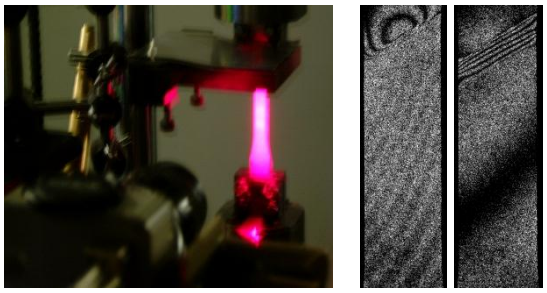


図１　ESPI による引張試験の観察（左）と観察されたリューダース帯の発生および伝播の様子（右）

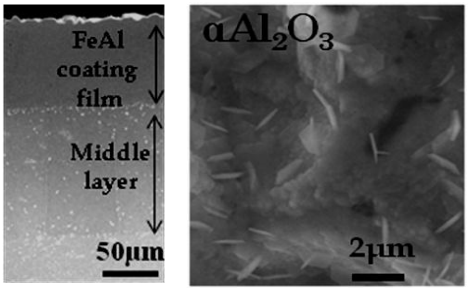


図２　Fe-Al 系合金皮膜を形成させた鉄基耐熱鋼の断面（左）と700℃の水蒸気中で表面に形成した酸化アルミニウム（右）

◆これからの研究

光計測の手法に関する研究、それを応用した材料の健全性評価や変形解析に関する研究を行います。光源やデジタルカメラ、コンピュータ等の性能が向上してきた今、光計測の応用範囲はさらに拡大できるものと期待されます。 金属材料の変形がどのような過程をたどるのか、材料力学だけでなく材料組織学的な視点からも検討することで、結晶粒内のミクロな現象と材料全体のマクロな現象とのつながりについて研究したいと考えています。

◇ S. Arikawa, J. A. Gaffney, K. Gomi, K. Ichinose, T. Ikeda, T. Mita, R. L. Rourks, C. Schneider and S. Yoshida :「Application of Electronic Speckle Pattern Interferometry to High-speed Phenomena」Journal of Material Testing Research Association of Japan, Vol.52 No.3 July 2007 pp.176-184

◇ 有川秀一，米山聡：「局所的負荷により生じる塑性変形領域のスペックル干渉法を用いた簡易検出」 日本機械学会誌 Series A, Vol. 77, No. 775, (2011) pp. 383-390

助手	姜　東赫 *KANG, Donghyuk*	
● 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）柔軟シート材を用いたフラッタ発電

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

（２）非対称流路を用いたマイクロポンプと推進機の研究

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

（３）遠心ポンプで発生するキャビテーション騒音

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

（４）回転孔開き円筒の圧力損失特性

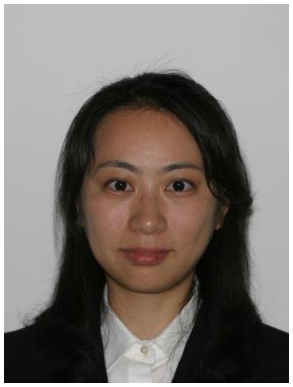
回転孔開き円筒は家電製品用圧縮機や流体機械の内部での潤滑や，冷媒のオイル濃度を低減させる役割を果たしています．しかし，回転している孔開き円筒の圧力損失特性に関する知見は殆ど得られていません．本研究では実験と数値計算によって回転している孔開き円筒の圧力損失特性を明らかにすることを目的としています．

（５）曲がり管を用いた粘性円板マイクロポンプ

構造が簡単な円板と曲がり管を用いたマイクロポンプを研究しています．曲がり管を用いて高性能のマイクロポンプを実現することが本研究の目的です．

（６）超音速フラッタ混合

スクラムジェットエンジンは，超音速状態での燃焼が大きな特徴です．この燃焼は 0.5msec 程度の短期間に空気と燃料を分子レベルで混合し燃焼に導く必要があります．本研究は，流路中柔軟体を配置し超音速流によって柔軟体がフラッタすることで燃料を拡散させ，超音速流中での混合を促進するということを目的として研究を進んでいます．

助手	**鳥阪　綾子** *TORISAKA, Ayako*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	torisaka@me.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.me.aoyama.ac.jp/~kobaken/	
● モットー		
● 所属学会	日本機械学会 日本航空宇宙学会 Americana Institute of Aeronautics and Astronautics	
● 研究分野	機械力学，(構造)振動工学	
● キーワード	構造最適化，大型宇宙構造物のダイナミクス	
● 担当科目	工業力学，ものづくり実習，機械設計製図，機械力学演習，機械創造工学実験Ⅱ，	

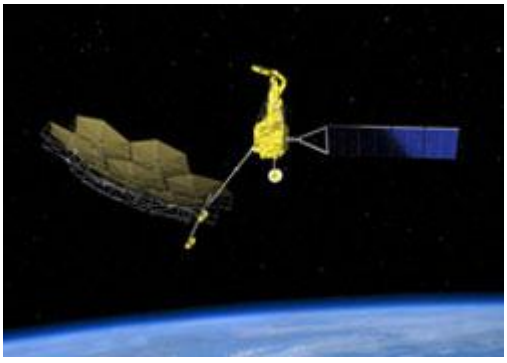
研究内容

研究概要

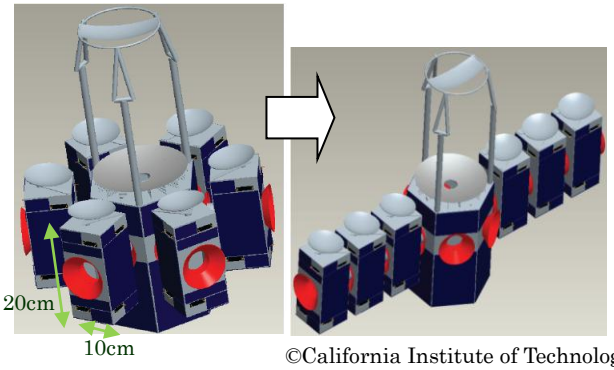
宇宙空間に構造物を構築するためには，構築物を軽量かつ低容積にした状態で地球から運び出し，宇宙空間で展開または複数部材の結合を行う必要がある。

宇宙構造物の姿勢変更時等のダイナミクスを対象とし，大型宇宙構造物の構築過程に必要となる構築要素同士の結合技術開発や，柔軟宇宙構造物の高精度な形状保持技術に関する研究を行っている。

1. **大型宇宙構造物の構築に関する研究**
2. **ガタを有する柔軟梁の振動制御に関する研究**
3. 数対の双極子の**電磁力による構造物の姿勢制御**



大型展開アンテナ



©California Institute of Technology

経営システム工学科

教授	天坂　格郎 *AMASAKA KAKUROU（工学博士）*	
連絡先	e-mail: amasaka@ise.aoyama.ac.jp　Tel/Fax ：042-759-6313/6556	
ホームページ	http://www.ise.aoyama.ac.jp/~amalab/index.html（天坂 NEW JIT 研究室）	
モットー	科学技術最前線の研究テーマで“理論と実践”を志向	
所属学会	日本品質管理学会,日本経営工学会，日本ｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝｽﾞﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ&ｽﾄﾗﾃｼﾞｰ学会，Production and Operations Management Society 等 12 学会に所属	
研究分野	次世代経営技術“New JIT”，品質経営の新原理“サイエンス TQM”，品質管理原論“Science SQC”，	
担当科目	（学部）情報処理演習，確率・統計Ⅰ,経営システム工学特別講座，コンピュータ統合生産技術，多変量統計解析法，計算機実習Ⅰ，経営システム工学輪講Ⅰ・Ⅱ（大学院）信頼性工学特論Ⅰ Ⅱ，研究開発特論	

研究内容

著書：２６件（2012..3 月現在） 以下は代表例

・天坂編著、新講座 - 大学院実践応用力強化プログラム「研究開発特論」、三恵社（2012）

・天坂他（共著），新版　品質保証ガイドブック、日科技連（2010）

・天坂他（共著），ものづくり新論：JIT を超えて―トヨタ生産方式の進化，森北出版（2008）

・天坂編著，ニュージャパンモデル:サイエンスTQM－戦略的品質経営の理論と実際，丸善（2007).

・K. Amasaka, *Science SQC, New Quality Control Principle*, Springer (2004).

・天坂編著，もの造りの原点:インテリジェンス管理図活用のすすめ-デジタルエンジニアリングと高品質保証，日本規格協会（2003).

・K. Amasaka, et al.., *Case studies in Reliability and Maintenance*, John Wiley & Sons. Inc., (2003).

・天坂編著、実践ＳＱＣ虎の巻き、名古屋ＱＣ教育研究会（2003）

・天坂他（共著）、官能評価の基礎と応用―自動車における感性のエンジニアリング、日本規格協会（2000）

受賞：日本感性工学会出版賞(共同)（2002）・日経品質管理文献賞（共同：2010,2001,2000,1992）・品質技術賞（共同：1999,1993）

・愛知発明賞（共同)（1991）・SQC賞（単独）（1976）

特許収得件数：72件 (2011年3月現在)

査読付学術論文:1998/4 - 2011/3（2011.3 現在）：90 件，以下は 2009 - 2011 年度（2010/4 - 2012/3：28 件（1st Author を掲載，12 件）

K.Amasaka, (2009), An Intellectual Development Production Hyper-cycle Model - *New JIT* Fundamentals and Applications in Toyota - , *International Journal of Collaborative Enterprise*, Vol.1, No.1, pp.103-127

K.Amasaka, (2009), The Foundation for Advancing the Toyota Production System Utilizing New JIT, *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, Vol.80, No.1, pp.5-26.

K.Amasaka, (2009), The Effectiveness of Flyer Advertising Employing TMS: Key to Scientific Automobile Sales Innovation at Toyota, *China-USA Business Review*, Vol.8, No.3, pp.1-12.

K. Amasaka, (2009), Proposal and Validity of Patent Value Appraisal Model “TJS-PVAM”- Development of “Science TQM” in the Corporate Strategy–, *China-USA Business Review*, Vol.8, No.7, pp.45-56.

K.Amasaka and H.Sakai, (2009),TPS-QAS, New Production Quality Management Model: Key to New JIT-Toyota’s Global Production Strategy, *International Journal of Manufacturing Technology and Management* Vol.18, No.4, pp.409-426.

K.Amasaka, (2009), Establishment of Strategic Quality Management - Performance Measurement Model “SQM- PPM”: Key to Successful Implementation of Science TQM, *China-USA Business Review,*Vol.8, No.12, pp.1-11.

K.Amasaka and H. Sakai, (2010), Evolution of TPS Fundamentals Utilizing New JIT Strategy – Proposal and Validity of Advanced TPS at Toyota, *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, Vol.9, Issue.2, pp.85-99.

K.Amasaka, (2010), Proposal and Effectiveness of a High Quality Assurance CAE Analysis Model: Innovation of Design and Development in Automotive Industry, *Current Development in Theory and Applications of Computer Science, Engineering and Technology*, Vol.2, No.1/2, August/November Issue, pp.23-48.

K.Amsaka, (2010), Change in Marketing Process Management Employing TMS: Establishment of Toyota Sales Marketing System, *China - USA Business Review*, Vol.10, No.7, pp.23-48.

K.Amasaka and H. Sakai, (2011), The New Japan Global Production Model “NJ-GPM”: Strategic Development of Advanced TPS, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.2, No.1, pp.1-15.

K.Amasaka, (2011), Constructing Optimal Design Approarch Model: Application on the Advanced TDS, Journal of Communication and Computer, (*decided to be published*, 2011,12)

K.Amasaka, T. Ito and Y. Nozawa, (2012), A New Development Design CAE Employment Model, *The Journal of Japanese Operations Management and Strategy*, Vol.3, No.1, pp. 18-37.

教授	**石津　昌平** *ISHIZU, Syohei*	
学位	工学博士	
e-mail	ishizu@ise.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	今までできなかっ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、IEEE Engineering Management	
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	品質管理技術、確率統計Ⅱ、実験計画法、情報処理実習、経営システム工学特別講座、問題解決実習、品質情報システム特論Ⅰ、品質情報システム特論Ⅱ、問題解決演習	

研究内容

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

①TQM コンセプトの開発

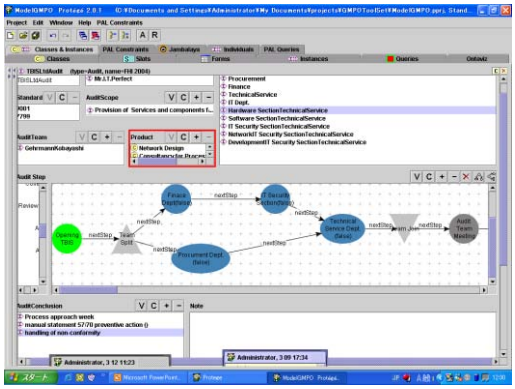
・価値体系を表現する評価空間作成支援システム

・経営指標を用いた自己評価支援システム

② 品質情報システムの開発

・品質マネジメントシステムのオントロジ構築

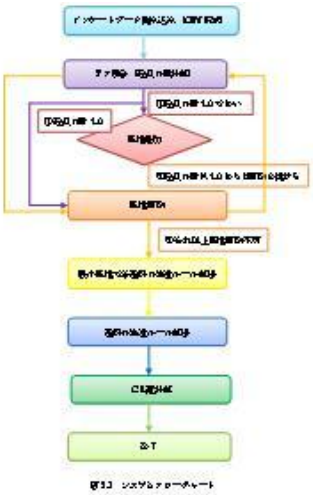
・オントロジを用いたシステム監査支援



③ TQM 手法の開発

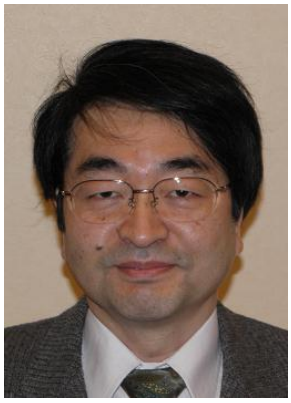
・ラフ集合理論を用いた顧客満足度調査

・視線解析、脳波解析による感性工学的アプローチ



④教育支援システムの開発

・品質管理手法学習支援システム QCWeb

教授	熊谷　敏 *KUMAGAI, Satoshi*	
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	
研究分野	マネジメントシステム、ビジネスモデル	
キーワード	経営情報、ビジネスプロセス、環境経営	
担当科目	経営管理Ⅰ、ⅠⅠ、研究開発管理、社会と経営システム工学、ビジネスゲーム、 経営管理システム特論Ⅰ、Ⅱ、計算機実習	

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、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. 池野友章、金子雅明、熊谷敏；”　ＡＨＰ絶対評価法によるユーザーの関心を考慮した環境効率指標の提案　－家電製品を対象として－”、日本経営システム学会誌、Vol.28,No.3,P175-182,2012.3.
2. 及川孝太、市倉信義　、熊谷敏；”企業の内部統制に向けた業務プロセスのモデリング方法とその評価－機能モデルから共通構造をもつ業務イベントモデルの抽出－”、日本経営システム学会誌、Vol.27, No.3,p.35-47,2011.3.
3. Nobuyoshi Ichikura, Satoshi Kumagai;”Investment Criteria for Achieving Budget Considering Employees’ Satisfaction and Asset Efficiency- Qualitative Analysis of the Criterion Behavior - ”, Transactions of the SDPS, Vol.14, No.4, P51-62, 2010.
4. 赤塚直之、熊谷敏；″コンピテンシー評価とエニアグラムを用いたチームマネジメントシステムの構築、日本経営工学会論文誌，Vol.60, No.2, p.59-68, 2009.6.
5. 中野広基、熊谷敏；“利得設定を用いたTOC思考プロセスにおける対立解消法 ― CRD-Model構築ステップの提案―”，経営情報学会誌，Vol.17, No.4,p.57-78, 2009.3.
6. 清水伸一郎、熊谷敏；″非公開排出量ペナルティ係数を用いた企業の環境パフォーマンス評価法”、日本経営工学会論文誌，Vol.58, No.4,p288-298,2007.10.

教授	**宋　少秋** *SUNG, Shao-Chin*	
● 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	I.E.E.E.、IFORMS、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	組合せ最適化の基礎理論とアルゴリズム	
● キーワード	オペレーションズ・リサーチ、組合せ最適化、スケジューリング、ゲーム理論，公平分割	
● 担当科目	経営数理基礎、オペレーションズ・リサーチⅠ、オペレーションズ・リサーチⅡ、計算機実習Ⅰ，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

私は主に組合せ最適化の基礎理論とアルゴリズムについて研究している。特に分野にとらわれず組合せ最適化問題として定式化できる問題を扱う。最近は取り組んでいる主なテーマは以下の通りである。

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か」、「変化が停止したとき社会はどのような構造なのか」について考える。

スケジューリング： 様々なスケジューリング問題に対する厳密解法と近似アルゴリズムの開発とその計算複雑さの解析を行っている。最近は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。

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。

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。

最近の論文：

1. Computational complexity in additive hedonic games. European Journal of Operations Research 203(3), pp.635-639, 2010/7.
2. Procedural group identification. Mathematical Social Sciences 54(2), pp.137-146, 2007/9.
3. On core membership testing for hedonic coalition formation games. Operations Research Letters 35(2), pp.155-158, 2007/3.
4. On top responsiveness and strict core stability. Journal of Mathematical Economics 43(2), pp.130-134, 2007/2.
5. On myopic stability concepts for hedonics games. Theory and Decision 62(1), pp.31-45, 2007/2.
6. 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.
7. Maximizing weighted number of just-in-time jobs on unrelated parallel machines. Journal of Scheduling 8(5), pp.453-460, 2005/10.
8. Competitive envy-free division. Social Choice and Welfare 23(1), pp.103-111, 2004/8.

教授	**松本　俊之** *MATSUMOTO, Toshiyuki*	
● **学位**	博士(工学)	
● **e-mail**	matsumoto@ise.aoyama.ac.jp	
● **ホームページ**	http://web.ise.aoyama.ac.jp/ie/	
● **モットー**	夢の実現ために 1 人の人間が働く力と考える力を持ちましょう (Driver & Dictionary)	
● **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 OR 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、作業訓練、改善活動、生産情報システム、環境教育	
● **担当科目**	IE技術、経営情報システム設計、カイゼンマネジメント特論Ⅰ、カイゼンマネジメント特論Ⅱ、 企業環境管理論、経営システム工学実験、経営システム工学特別講座	

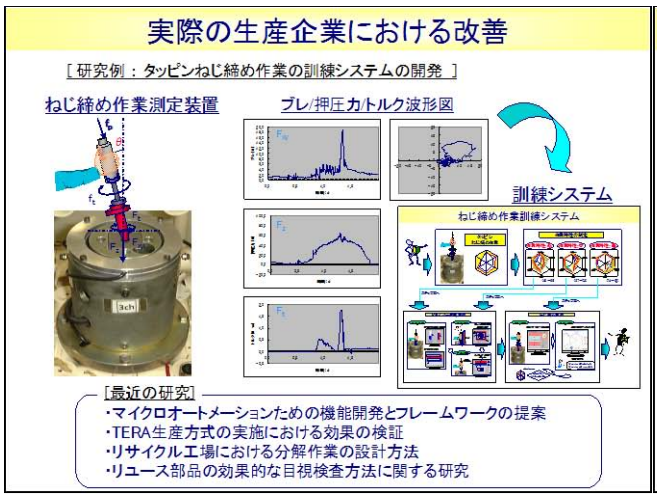
研究内容

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

こうした時代の流れに対応できるように、当研究室では、企業のもの造りを基本にして、生産企業での改善、環境教育、実践的経営工学教育などについて研究しています。生産企業での改善の例では、タッピンねじ締め作業の作業測定装置を開発し、さらに訓練システムを開発し、実際の企業に導入しました。この他にも、自走台車を用いたタクトレス生産方式を提案および実施するなど、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。実践的経営工学教育の例では、在庫ゲームやMRPを用いた教育システムとプログラムを開発しています。



准教授	**大内　紀知** *OUCHI, Noritomo*	
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	経営科学、イノベーション・マネジメント	
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	経済性工学Ⅰおよび演習、経済性工学Ⅱおよび演習、会計学Ⅰおよび演習、コンピュータ統合生産技術実験、一般経営工学、意思決定特論Ⅰ、意思決定特論Ⅱ	

研究内容

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

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

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

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

最近の論文

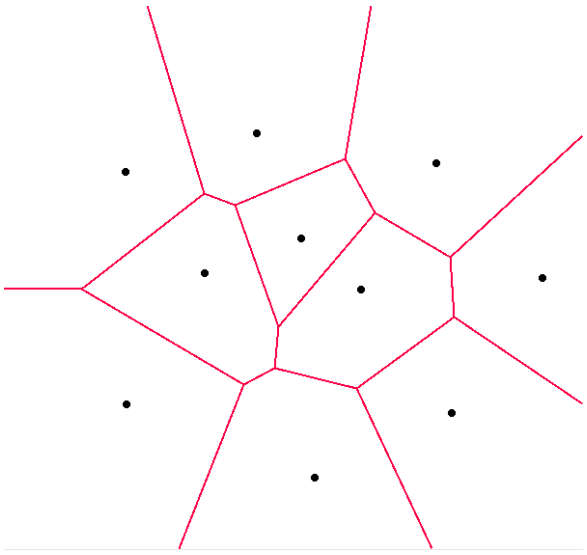
1. Saiki, T., Shin, J.H., Watanabe, C., Tou, Y., Ouchi, N. and Takahashi, T., 2010. Global co-evolution as a source of a high-profit resilient structure: a lesson from Shin-Etsu Chemical. *International Journal of Society Systems Science 2* (1), 63-83.
2. Takahashi T., Saiki, T Shin, J.H., Ouchi, N., Watanabe, C. and Tou, Y., 2009. Effective assimilation of intra-technology spillover as a key to sustainable functionality: comparative analysis of copying machine development in Canon and Ricoh. Journal of Advances in Management Research 6 (1), 27-40.
3. Ouchi, N. and Watanabe, C., 2009. Co-evolutionary domestication for self-propagating functionality development: lessons from mobile phone business ventures. Journal of Services Research 9 (1), 69-86.
4. Ouchi, N. and Watanabe, C., 2009. The impact of diversifying technologies in related areas on firm's profitability: the case of Canon's copying machines and printers. International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management 10 (2), 178-198.
5. Watanabe, C., Lei, S. and Ouchi, N., 2009. Fusing indigenous technology development and market learning for higher functionality development - an empirical analysis of the growth trajectory of Canon printers. Technovation 29 (4), 265-283.

准教授	日吉　久礎 *HIYOSHI, Hisamoto*	
● 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，ボロノイ図.	
● 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のか不思議に思われるかもしれません。しかしながら、幾何学は我々の日常生活に深い関わりがあるのです。

身近な例として、コンビニエンスストアの新しい店舗をどこに配置するかという問題を考えてみましょう。店舗ごとに品揃えが変わらないのであれば、常識的にはお客さんは住居から最も近い店舗を使うことになるでしょう（ここでは、ある場所に行くついでにコンビニエンスストアに寄るとい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ボロノイ図と呼びます）。ここまでくれば、新規店舗は「勢力圏」内に住む人の数を最大にするような位置に配置すればよいことがわかるでしょう。



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

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

准教授	**水山　元** *MIZUYAMA, Hajime*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	mizuyama@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.collective-knowledge.net/	
● 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，日本品質管理学会，日本設備管理学会，JOMSA，INFORMS，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，創造的問題解決プロセス，スキルサイエンス，多主体系の制度設計・環境設計	
● 担当科目	プログラミング基礎 II，情報処理実習，経営システム工学体験演習，生産管理技術 I，II，経営システム工学特別講座，マーケティング技術，生産・物流システム設計特論 I，II	

研究内容

生産・物流システムは，競争力の維持・向上，環境変化への対応などのために常に適応や変革を迫られています．そのため，製品やサービスを供給するという表層のプロセスの裏で，構成員らによる知識の発見，伝達，統合，適用などが繰り広げられ，そうした広い意味での知識処理を通じてシステムの適応や変革が進められていきます．本研究室では，この組織的な知識処理についての理解を深め，それを効果的に支援するツールを開発することを目指して研究を展開していきます．現在進行中の主な研究テーマには以下のようなものがあります．

● 集合知メカニズムによる経営の意思決定支援

予測市場やそれを発展させた集合知メカニズムを用いて社内外の関係者の衆知を結集し，経営の意思決定を支援するツールの設計，実装，評価を行います．具体的には，衆知に基づく需要予測，市場機会発見，各種計画支援などのシステムを開発しています．

● 組織的な創造的問題解決プロセスのモデル化と支援

改善やイノベーションは，所与の選択肢の集合（＝解空間）から最適なものを選び出すという（狭い意味での）意思決定としては捉えきれません．ここでは，それらを組織的な問題発見・解決のプロセスとして捉え，モデル化と支援ツールの開発とを進めています．

● 認知的・身体的スキルとその伝達プロセスのモデル化と支援

技能動作を題材として，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と応用を目指します．例えば，素人が指導者からアドバイスを受けながら技能動作を身に付けていくプロセスをデータ化し，ある種の状態遷移として分析しています．

● 多主体系のシミュレーションと制度設計・環境設計

生産・物流システムには，複数の意思決定主体からなる多主体系という側面があります．この側面に注目し，個々の構成主体（ミクロ）とシステム全体（マクロ）とをつなぐ制度・環境の設計問題に，エージェントシミュレーションやゲーミングシミュレーションを用いて取り組んでいきます．

理工学部講師	**安瀬　美知子** *ANSE, Michiko*	
● **学位**	工学修士	
● **e-mail**	anse@ise.aoyama.ac.jp	
● **ホームページ**		
● **モットー**	誠実に，忍耐強く	
● **所属学会**	情報処理学会、経営工学会、日本人間工学会、OR 学会	
● **研究分野**	教育工学、人間工学、計算機科学	
● **キーワード**	人にやさしいシステム，E-Learning、学習効果、「わかった」、脳波、高齢者，障害者	
● **担当科目**	計算機実習Ⅱ、問題解決実習、コンピュータ統合生産技術実験、生産管理技術Ⅰ、生産管理技術Ⅱ	

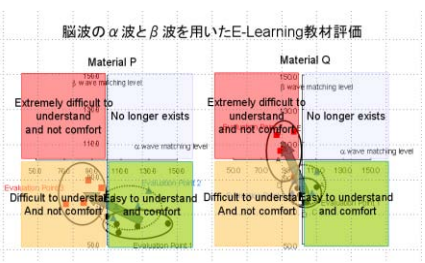
研究内容

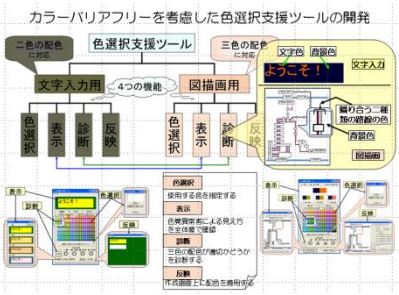
人にやさしいシステムはどのように造られていれば良いかを研究しています．そのために，人がどのようにしてそれぞれの事象を行っているかを観察・実験・調査し，分析しています．それらから問題を発見し，解決策を考案し，プロトタイプを構築し，実験を行うことにより有効性を検証しています．現在までに扱っているテーマには次のようなものがあります．

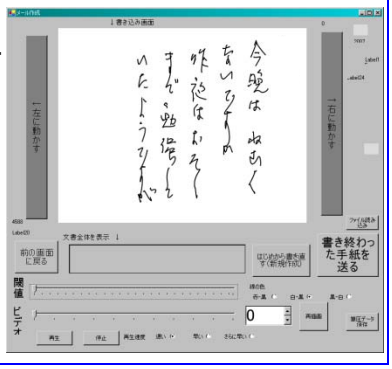
1つ目は学習教材の作り方に関するものです．学習目的にあったシナリオ作成方法を考案し，それを評価するために生体情報（脳波など）の活用を試みています．事後テストやアンケート調査では捉えることの出来ない，学習中に人が「わかった」時感ずる状態を脳波から捉え，その状態と学習シナリオとの関係から，良い教材作成の方法論を作り出す試みです．

2つ目は，障害者や高齢者に配慮したインターフェースに関するものです．たとえば，色覚異常のある方は，WEB上の無意識に色分けされた「バス路線図」から正確に情報を得ることが難しいことがあります．そこで，色覚異常を配慮したインターフェースの備えているべき機能を抽出して，その有効性を検証しています．現在までに，WEB作成時の色選択支援ツールと既存のWEB画面上の色名を表示し同じ色の範囲にドットを打つことで他の色の領域と区別するツールの機能を分析し，有効性を確認してきました．高齢者に関する問題としては，流動性知能を要する事柄の理解が難しくなり，ICTの恩恵から取り残されがちであることを問題として取り上げています．これまでには，パソコン利用時にキーボードやマウスを使わずに済むタブレットPCを用いてペン入力でメールをやり取りするためのインターフェースの機能を分析し，その有効性を確認しました．また，高齢者が毎日パソコンを使いたくなるような機能を組み込んだインターフェースも研究しています．

これからも，人が真ん中に来るシステムに興味を持って取り組んでいきます．







助教	中田　洋平 *NAKADA, Youhei*	
● 学位	博士（工学）	
● e-mail	nakada@ise.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	プラスアルファを心掛ける	
● 所属学会	IEEE，電子情報通信学会，日本神経回路学会	
● 研究分野	データ分析	
● キーワード	機械学習，ベイズ推論など	
● 担当科目	計算機実習I，計算機実習 II，計算機実習III，経営システム工学実験，プログラミング基礎 II	

研究内容

データから有益な“何か”を抽出する

20 世紀後半に訪れた社会の急速な高度情報化によって、私たちの周りにはデータというものに溢れる状況になっています。実際に、官公庁、企業、大学、個人など様々な主体にデータは大量に蓄積され、また、情報ネットワークを通じて頻繁に流通するようになっています。更に、その量も増加の一途をたどっています。これは、何も従来型のデータだけでなく、文書、画像といった多様な形式のデータで発生している現象です。このような背景の下で、情報科学や統計科学を応用した “データから有益な何かを抽出する”ような技術の更なる発展が求められるようになり、非常に多くのフロンティアが見出されてきています。なお、このような分野は、細分的に見れば非常に多様な分野がありますが、大きくは“データ分析”という言葉で括ることができると考えます。

これまでにも、この“データ分析”は数多く成果を挙げており、現代社会に幅広く貢献してきています。日常生活に身近な例を挙げれば、興味のあるキーワードがあったとします。このような場合、Web で調べるという作業を行うことも多いと思いますが、その際に用いる検索エンジンの頭脳部はデータ分析技術により構築されています。また、キーワードを検索した結果、関連する書籍が見つかり、電子書店にある情報にアクセスしたとします。その際に、関連する書籍がお奨め書籍として紹介されていることもあります。このお奨め書籍の選出などにもデータ分析の技術が用いられている場合があります。更に、電子書店で興味のある書籍が見つかり、クレジットカードを用いて購入するとします。その背後では、クレジットカードでの購入が、本人によるものなのか不正なものなのかを監視しているシステムが稼動しています。このような監視システムの構築や運用にも、多くの場合でデータ分析技術が活用されています。

私は、このようなデータ分析の更なる発展とそれによる社会的な貢献に寄与すべく、その技術の高度化や更なる実践化に関する研究に一貫して携わってきています。特に、確率を積極的に用いるベイズ推論と呼ばれる方法論やこれを応用した機械学習技術が、今後のデータ分析分野全体の発展に大きく寄与すると考え、このような方向からの研究を自らの中核的な研究課題と位置付けています。また、画像データ、地理データなどの多様な実応用にも取り組んで行く所存です。

助手	**梶山　朋子** *KAJIYAMA, Tomoko*	
学位	博士（情報学）	
e-mail	kajiyama@ise.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	やさ　つよ 柔しく剛く	
所属学会	情報処理学会，電子情報通信学会， ヒューマンインタフェース学会，日本ソフトウェア科学会	
研究分野	ヒューマンコンピュータインタラクション，情報検索	
キーワード	マルチメディア検索インタフェース，知的創造活動支援，相互作用	
担当科目	計算機実習 I，コンピュータ統合生産技術実験，経営システム工学実験，経済性工学，科学基礎実験	

研究内容

人を喜ばせる情報へいかに導くか･･･情報検索インタフェースという観点から，人間と情報システムの関わり合いについて研究を進めています．

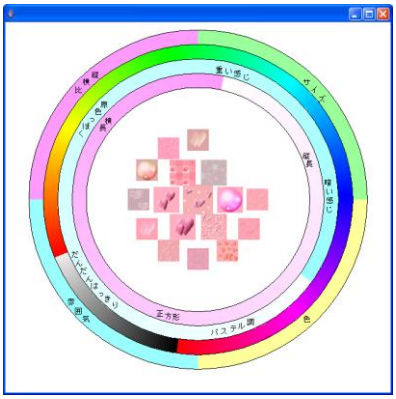
従来の検索システムは，早く目的の情報を見つけるという効率重視で設計されており，人はシステムのふるまいを予想しながら操作する必要がありました．しかし本来ならば，人とシステムがインタフェース上で表面的な対話を行うのではなく，人間同士の対話のようにお互いの思考や感情，知識などの内的要素を刺激し合うことが理想です．

これまでに提案した検索システムは，漠然とした情報要求からでも満足のいく情報に出会えるという効果重視の設計で，人が認識しやすい情報空間の移動手法と予想外の情報との遭遇を提供してきました．人が検索行為そのものを楽しみながら，自然に目的の情報に導かれていくような検索インタフェースの提案を目指しています．現在は，あらゆる映像をコンテンツ再生器で視聴する未来を見据え，人が楽しく映像と接することができるような映像メディアシステムの提案に取り組み中です．

また，検索過程において情報やその情報特徴を理解できる性質を活かし，教育やデザインなど人間の知的創造活動支援へつながるようなシステム開発も進めています．植物図鑑や動物図鑑などへの適応による学習支援，Web サイトの特性や危険度判断を自発的に行わせる情報分析力強化支援，製品デザインやコーディネート現場において発想を広げる支援など，社会実装を見据え取り組んでいます．

書籍検索インタフェース

図書分類による検索とキーワード検索の融合
閉架書庫探索，書店内検索，デジタル図書館散策，
電子図書閲覧インタフェースとしても応用可能



画像検索インタフェース

様々な検索切り口を組み合わせ直感的にブラウジング
Web 素材や内装・住宅・洋服などカタログデータ検索，
図鑑やデザイン支援インタフェースとしても応用可能

助手	**金子　雅明** *KANEKO, Masaaki*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	t22063@aoyamagakuin.jp　または　kanekomasaaki@gmail.com	
● ホームページ		
● モットー	企業・組織との共同研究を通じて，最新かつ実践的なマネジメント方法論を開発	
● 所属学会	日本品質管理学会，医療の質・安全学会，日本経営工学会，経営情報学会，日本経営システム学会	
● 研究分野	質経営管理，医療の質・安全保証	
● キーワード	品質マネジメントシステム，質経営，持続的成功戦略，医療社会システム，医療安全	
● 担当科目	ビジネスゲーム，経営システム工学体験演習，問題解決演習	

研究内容

私の研究分野は，質の高い製品・サービスを組織的に提供するための業務やその仕組み，すなわち「質マネジメントシステム(Quality Management System，QMS)」といわれるものです．“質”には仕事の質，製品の質，組織の質，経営の質などが含まれ，それらを維持・向上するための MS の方法論の開発が主要な研究テーマとなります．また，研究方法は企業・組織との共同研究により行います．企業・組織内で発生している現象に潜んでいる本質的な問題を的確に捉え，それを解決するためのマネジメント方法論を開発し，それを実際に企業・組織に適用して有効性を検証する，という実証的な研究スタイルを取っています．近年は特に以下の 2 つのテーマに力を入れています．

(1) 競争優位要因に基づく MS の再設計

MS は組織の仕組みであり，顧客に質の良い製品・サービスを提供するためのプロセスといえます．しかし，単に質が良いだけではなく，競合他社よりも高い価値，異なる価値を顧客に提供できて初めて利益が得られます．すなわち，競争力ある製品・サービスの提供が重要であり，その達成手段が MS だと考えられます．本研究では，ある事業における事業収益性の源泉となる，企業・組織が有すべき能力を“競争優位要因”と捉え，それを的確に特定し，それに基づいて MS を再設計する方法論の開発を目的としています．そのため，競争優位要因を特定するための分析方法，手順の確立を優先しています．具体的には，企業・組織の各事業担当者と共に，戦略立案に必要な情報，分析項目およびそれらの関係性などを議論・検討し，誰もが使える一連の具体的な分析方法の確立を目指して，研究活動を行っております．

(2) 医療社会システムの構築

近年の度重なる医療事故の報道など，医療の質保証が社会の重要課題の一つと認識されています．医療の質・安全保証を実現するためには管理技術と固有技術の両方の向上が必要です．前者に関しては，医療における QMS モデルの開発，効果的な導入・推進プロセスの構築，医療経営管理手法の確立などが大きな課題であり，それを解決する方法論を 2004 年から全国各地の病院と研究会を結成し，徐々に発展しながら共同研究を精力的に行っています．さらに，後者の医療分野に固有な臨床技術(固有技術)の向上も重要であり，そのために診療や治療に必要な技術・知識の構造化を東京大学と協力して実施しています．また，構造化した標準診療技術を全国標準として普及するため，全国各地の医療機関の医師・看護師・薬剤師・療法士・栄養士のリーダーたちとも議論を進めています．以上の管理技術，固有技術の両方を合わせて「医療社会システム」と称し，その構築に向けて日々研究を進めています．

助手	**齊藤　史哲** *Saitoh, Fumiaki*	
● 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	人工知能学会，電子情報通信学会， 計測自動制御学会，日本品質管理学会　等	
● 研究分野	知能システム工学，知的情報処理，データモデリング	
● キーワード	エージェントベースモデリング，機械学習，ニューラルネットワーク， ソフトコンピューティング，感性情報処理	
● 担当科目	前期　：　コンピュータ統合生産技術実験，経営システム工学体験演習，情報処理実習 後期　：　問題解決実習，経営システム工学実験	

研究内容

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

◆学習モデルに関する基礎研究および，それらの経営システム工学（データマイニング・品質管理など）への応用

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

◆エージェント学習・エージェントモデリングに関する研究（サプライチェーン最適化への応用・人工市場など）

自律的な意思決定主体であるエージェントを複数用いたモデリング技術（マルチエージェントシステム）に関する研究を行っております．複数のエージェントが相互作用や試行錯誤を通じて，サプライチェーン最適化に代表される複雑なタスクの解やソリューションを導き出す「エージェント学習」に関する研究を中心に進めております（図 2）．

また，先述のようなデータ解析的な手法では解明できないような複雑な市場現象を，マルチエージェントシステムを用いたコンピュータシミュレーションを通じて調査・解明していければと考えております．

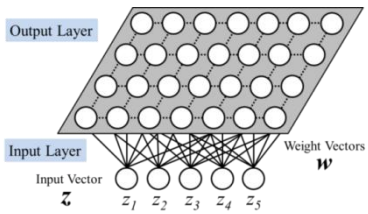


図1　可視化に利用するニューラルネット（SOM）

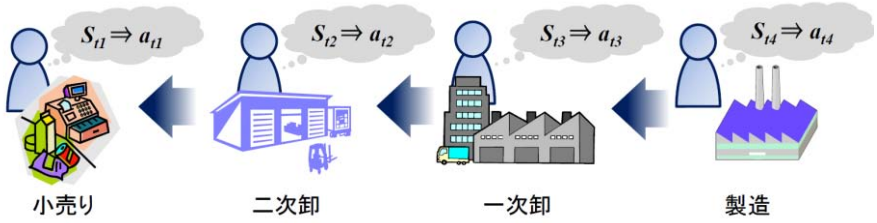


図 2　マルチエージェント学習による意思決定モデル

◆その他

他にも，「認知科学の知見に基づいた意思決定主体の内部モデルの構築および，それを用いた市場の分析」，「感性や心理状態を考慮したマーケティングデータの解析」，「テキストマイニングの要素技術」，「金融工学」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．

助手	**繁住 健哉** *SHIGEZUMI, Takeya*	
学位	博士（理学）	
e-mail	shigezumi@ise.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	好きなことをするのに努力は必要ない	
所属学会	情報処理学会，電気・電子通信学会	
研究分野	計算の理論，組み合わせ最適化	
キーワード	グラフ理論，アルゴリズム，近似アルゴリズム，スケールフリーネットワーク	
担当科目	コンピュータ総合生産技術実験，計算機実習 I および II，情報処理実習	

研究内容

私は主にアルゴリズムや計算複雑さの研究を行っています．

私たちは，「入力」と「出力」の対の間にあるものはすべて計算であるととらえ，世界中で起こっている色々な出来事，事象はすべて計算を通して考えることができると考えています．これまで培われて来た計算にまつわる知識を用いて，新しい問題解決手法を提案したり，問題が「（現在の仮定のもとでは）解決できない」ことを示すことによって現実の問題解決のためのヒントを得ることができたりするのではないかと考えています．

特に私は，グラフ上のアルゴリズムについて興味を持っています．グラフを用いて表現することができる現実の問題は多く，グラフ上のアルゴリズム（計算の手法）についても，様々な研究が行われてきました．
また，様々なグラフ上の問題が NP 困難（計算することが難しいと予想されている）であることもわかっています．

また最近は，スケールフリーネットワークも対象に研究を行っています．
1999 年，Barabasi と Albert が提案したスケールフリーネットワークは，それまでグラフ理論で主流だった Erdos-Reyni のランダムグラフでは説明の出来ない現実のネットワークをうまく表すものとして受け入れられ，以降 10 年間盛んに研究が行われてきましたしかし，その手法は統計物理学を用いた手法が一般的であり，ネットワークの形成に物理学の別のモデルを当てはめて解析することが行われていました．

これに対して，「計算」を通した見方をすることによって，新しい解析を提案して行くことを考えています．

情報テクノロジー学科

教授	**小宮山　摂** *KOMIYAMA, Setsu*	
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		
所属学会	ヒューマンインタフェース学会、電子情報通信学会、日本音響学会、日本バーチャルリアリティ学会、情報処理学会、映像情報メディア学会	
研究分野	ヒューマンインタフェース、バーチャルリアリティ、視聴覚情報処理	
キーワード	空間知覚、3D オーディオ、感覚間相互作用、放送、マルチモーダル	
担当科目	ヒューマンコンピュータインタラクション、認知心理学、情報処理実習、情報テクノロジー実験Ⅱ、ヒューマンインタフェース特論、バーチャルリアリティ特論	

研究内容

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

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

IT技術は大きな進歩を遂げているが、生物としての人間とのインタフェースという点では発展途上である。我々の研究室では、IT 技術を人の感覚が持つマルチモーダル性、身体性に適合させ、より使いやすく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フェース「バーチャルスコープ」,情報処理学会インタラクション 2005, B-229 (2005)
3. 三浦雄文,赤羽歩,佐藤誠,津,田貴生,井上誠貴,小宮山摂、“音響信号の振幅を用いたオーケストラ楽曲の楽譜追跡、”映像情報メディア学会誌、61, 7 (2007)
4. 小森智康、壇寛弥、都木徹、庄田清武、黒住幸一、小宮山摂、星英明、村川一広、″ラウドネスレベルを指標とした音声ミキシングバランスに関する研究、″信学会論文誌 A, Vol.J92-A, No.5 (2009)
5. 土屋喬、小宮山摂、武藤剛、”運筆音を活用した書字訓練装置の開発、”ヒューマンインタフェース学会論文誌、Vol.12, No.4 (2010)
6. 武藤剛、石川莉子、小宮山摂、″インターパーソナルな書字訓練における Body Image の拡張プロセスの解析、″ヒューマンインタフェース学会論文誌,Vol.13,No.3 (2011)

著書

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

プロフィール

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

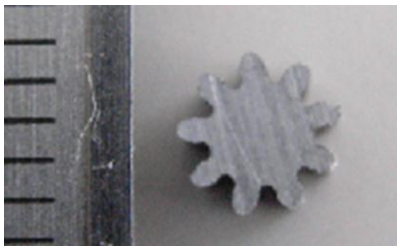
教授	**佐久田　博司** *SAKUTA, Hiroshi*	
● 学位	工学博士	
● e-mail	sakuta@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www.idea.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	情報の日陰のない社会（教育）	
● 所属学会	日本図学会、設計工学会、日本機械学会、電気加工学会、可視化情報学会、精密工学会	
● 研究分野	計算機応用科学、設計情報工学	
● キーワード	図形科学	
● 担当科目	オブジェクト指向設計特論、工学製図、情報と社会、情報総合プログラミング実習Ⅰ、図形科学、設計情報工学	

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．

機械設計・ハードウェア系テーマ



5. 小型デスクトップ放電加工機による多品種少量生産統合システムの開発：放電加工機は，現代のほぼ全てのプラスチック製品成形に利用されている「金型」を加工製造するための加工機である．産業用に利用されている大型放電加工機は，大きな設備コストが必要であるが，4 大学間で進められている本プロジェクトによって開発されたデスクトップ型の放電加工機は，省スペース省エネ機器として応用が期待されている．本研究は，CAD からこの機器までを含むシステムを構築し自由曲面加工を可能とするアプリケーションを開発する．
6. 力学モデルによる構造設計システム：基本的な構造要素（はりモデル）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 *SUMI, Kazuhiko*	
学位	博士（工学）	
e-mail	sumi@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
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	画像情報処理、センサ情報処理	
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	先進コンピューティング特論、情報セキュリティ、数理モデル解析法、情報と社会、情報総合プログラミング実習Ⅰ・Ⅱ、プログラミング基礎Ⅰ・Ⅱ、情報テクノロジー体験演習	

研究内容

■2012年度の研究内容：

1. 画像の特徴抽出，物体検出，物体識別の基礎理論：一枚の静止画から，特徴を抽出し，背景を分離し，物体が何かを記述する原理を考えます．
2. 映像の変化検出，特徴抽出，物体検出，物体識別の基礎理論：ビデオから，変化を検出し，特徴を抽出し，背景を分離し，現象を記述する原理を考えます．
3. バイオメトリクスによる高精度個人認証：顔、指紋、静脈、虹彩など個人に固有な特徴の抽出と照合で高精度の個人認証を実現します．
4. 観察による人の心理状態や意図の理解：映像や光などのセンシング手段を用いて，人の動作や視線・表情・姿勢などの身体表現を読み取り，人の行動とその背景にある意図を理解します．
5. 人の状態推定にも基づく機械の制御：人を映像で観察し，快/不快・緊張/緩和・温感/冷感などの心理状態を推定し，それに応じて音声・映像・温冷風など人を快適にする制御を行います．
6. 映像監視セキュリティにおける有意な変化の認識：意図的に置かれた危険物や盗難と、たんなるものの移動や乱雑さとはどう区別されるのかをモデル化しアルゴリズムを実装します．

■最近の研究論文発表：

1. 大西哲朗，鷲見和彦，平山高嗣，松山隆司，“固有残差画像のテクスチャ解析による顔の個人特徴の表現”，情報処理学会論文誌 コンピュータビジョンとイメージメディア, vol.48, no.SIG_9, pp.90-99, 2007/6.
2. 目加田慶人，平澤宏祐，鷲見和彦，村瀬洋，“パラメトリック表現に基づく医用画像の高速位置あわせ”，電気学会論文誌 C, vol.129, no.9, pp.1699-1704, 2009/9.
3. 平澤宏祐,北明靖雄,山腰諒一,奥田晴久,鹿毛裕史，鷲見和彦，坂本豪信,澤田晃,沼野真澄,山下晴男,藤浩，“レーザ式レンジファインダを用いた多視点表面形状計測に基づく人体位置決め方式”，生体医工学, vol.47, no.3, pp.265-275, 2009/9.
4. 渡邉信太郎，関真規人，鹿毛裕史，鷲見和彦，“コンテクストを用いた動画像からの対象認識の高精度化”，電子情報通信学会論文誌 D, vol. J92-D, no. 4, pp.521-530, 2009/4.
5. 堂前幸康，奥田晴久，高氏秀則，金子俊一，鷲見和彦，“カメラ撮影とロボットの位置取得の同期がとれた 2 視点間を運動中の非同期連続画像における追跡安定度を考慮した単眼モーションステレオ”，精密工学会誌, vol.71, no.1, pp.90-96, 2011/1.
6. Haraguchi Rintaro, Yukiyasu Domae, Koji Shiratsuchi, Yasuo Kitaaki, Haruhisa Okuda, Akio Noda, Kazuhiko Sumi, Takayuki Matsuno, Shun'ichi Kaneko, and Toshio Fukuda, “Development of Production Robot System that can Assemble Products with Cable and Connector”, Journal of Robotics and Mechatronics, vol.23, no.6, pp. 939-950, 2011/11

教授	**戸辺　義人** *TOBE, Yoshito*	
学位	博士（政策・メディア）	
e-mail	tobe@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://osoite.jp/rcl-aoyama/	
モットー	好好学習	
所属学会	ACM、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	
担当科目	計算機概論、情報ネットワーク、情報総合プログラミングⅡ、システム構築実習、プログラミング基礎Ⅱ、計算機実習Ⅱ	

研究内容

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

ヒューマンプローブのプロトタイプ

［最近の発表論文］

Uehara, Y., Uchiyama, T., Mori, M., Saito, H., and Tobe, Y.: “Always-on Karte: A System for Elderly People’s Healthcare Using Wireless Sensors”, proc. 3rd International Conference on Networked Sensing Systems (INSS 2006), pp.45-48, 2006.

Suzuki, R., Tobe, Y., and Sezaki, K.: “Session Control Protocol Exploiting Controlled Mobility in Multi-Robot Sensor Networks”, proc. 32th Annual IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN 2007), pp.395-402, 2007.

Konomi, S., Thepvilojanapong, N., Suzuki, R., Pirttikangas, S., Sezaki, K., and Tobe, Y.: “Askus: Amplifying Mobile Actions”, proc. 7th International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2009), pp.202-219, 2009.

Thepvilojanapong, N., Konomi, S., and Tobe, Y.: “A Study of Cooperative Human Probes in Urban Sensing Environments”, IEICE Transactions on Communications, vol.E93-B, no.11, pp. 2868-2878, 2010/10.

戸辺義人:“都市レベルセンシングネットワーク　～ OSOITE プロジェクトの経験と今後 ～”, 電子情報通信学会ユビキタス・センサネットワーク研究会, 2011/5/20.

［著書］

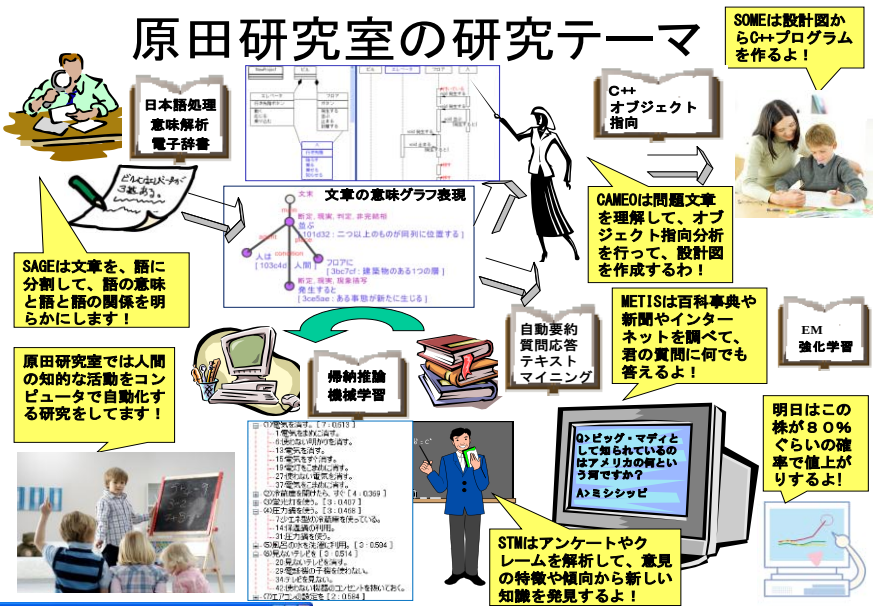
「センサネットワーク技術」（共著）電機大出版局, 2005.

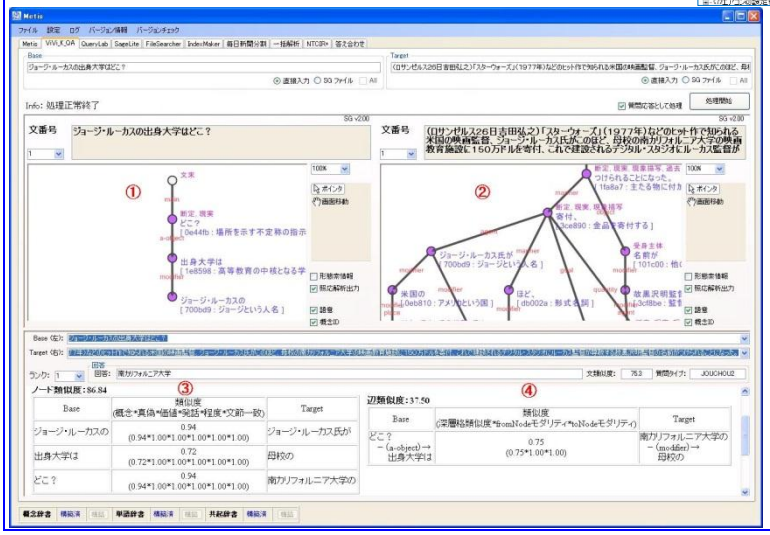
教授	**原田　実** *HARADA, Minoru*	
学位	理学博士	
e-mail	harada@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ	hhttp://www-haradalb.it.aoyama.ac.jp/	
モットー	『考えるコンピュータ、学習するコンピュータ』を創ろう	
所属学会	情報処理学会、人工知能学会、言語処理学会、日本ソフトウェア科学会、 IEEE(The Institute of Electric and Electronics Engineers Inc.)、 ACM(Association for Computing Machinery)　AAAI(American 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	
キーワード	自然言語処理、意味解析、自動プログラミング、自動要約、質問応答、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	

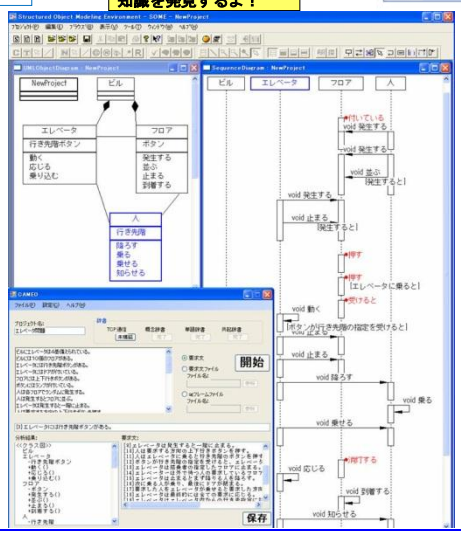
研究内容

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





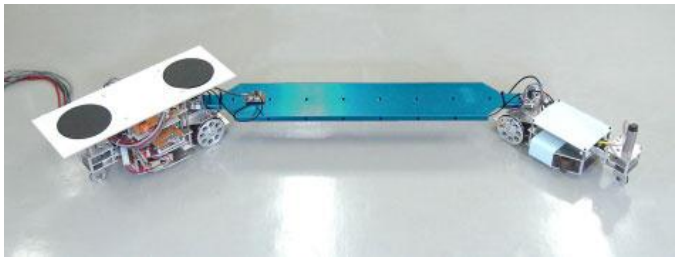


教授	**山口　博明** *YAMAGUCHI, Hiroaki*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	yamaguchi@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	www-robotics.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	本質が見えるまで取り組む	
● 所属学会	(社)日本ロボット学会、(社)計測自動制御学会、(社)日本機械学会	
● 研究分野	ロボット工学、制御工学、情報工学	
● キーワード	移動ロボット、非線形制御、非ホロノミックシステム、微分幾何学的アプローチ、計算幾何、動作計画	
● 担当科目	メカトロニクス、PID制御、ロボット工学、ロボット工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

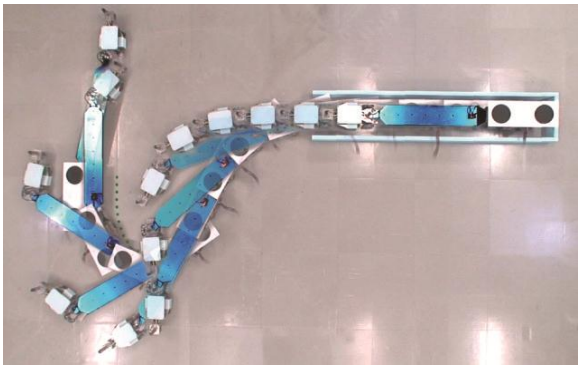
研究内容

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。

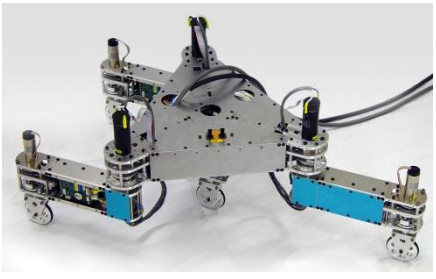


協調搬送システム

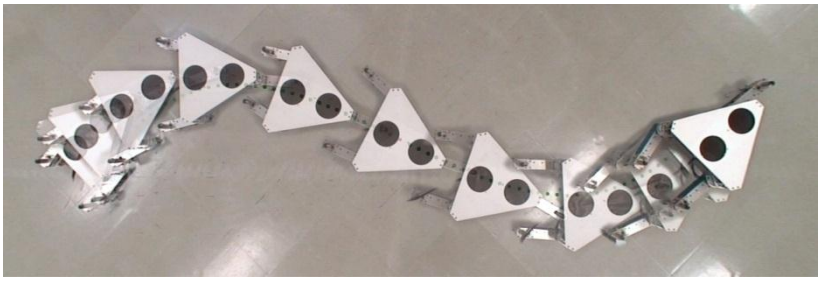


ベジェ曲線経路追従による車庫入れ動作

(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)の助成を受けております。)



3叉移動機構



ベジェ曲線経路追従動作

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。

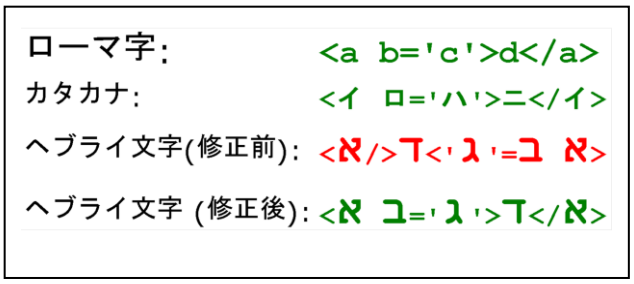
特に力を入れているのはウェブとソフトウェアの国際化です。

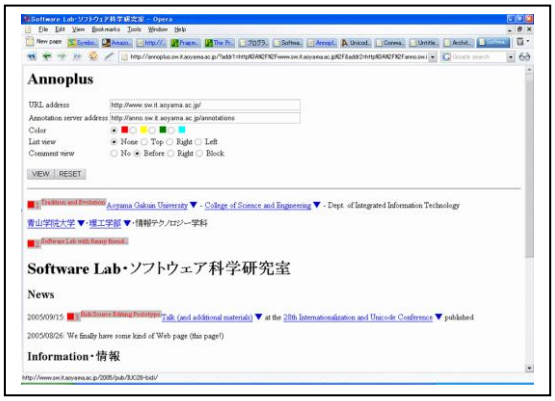
世界中の様々な言語は 100 以上の文字種で書かれています。これらの文字や言語の情報をソフトウェアで効率的に扱い、そしてウェブなどで問題なく交換できるための要素技術を中心に 10 年間継続して研究してきました。

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

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

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





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。

准教授	**大原　剛三** *OHARA, Kouzou*	
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，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，それらの大規模データから有用な知識・規則性を発見し，実世界で役立たせることを目的としているのがデータマイニングと呼ばれる分野である．本研究室ではその中でも，よりユーザのニーズに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に継承していく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］

・M. Kimura, K. Saito, K. Ohara, and H. Motoda: “Learning Information Diffusion Model in a Social Network for Predicting Influence of Nodes. Intelligent Data Analysis., Vol.15, No.4, pp.633-652 (2011).

・K. Ohara, Y. Fujimoto, and T. Shiina: “Recommendation of Little Known Good Travel Destinations Using Word-of-Mouth Information on the Web”, Proceedings of the 6th International Conference on Active Media Technology (AMT 2010), pp. 183-190 (2010-08).

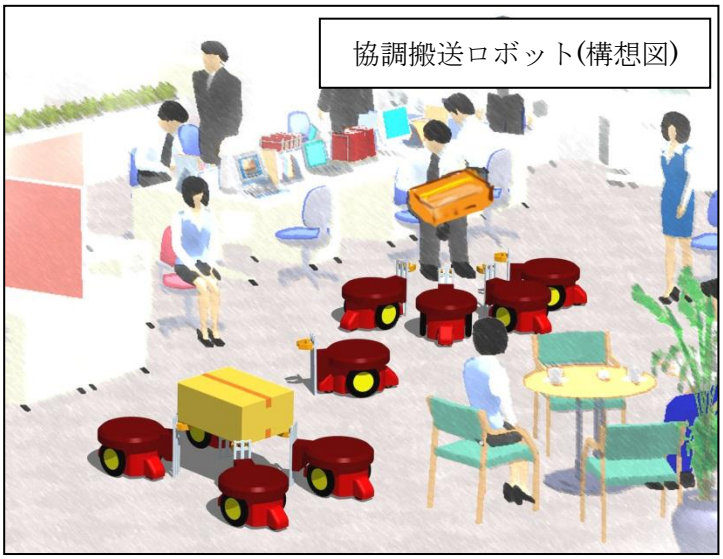
・A. Termier, M. C. Rousset, M. Sebag, K. Ohara, T. Washio, and H. Motoda: “DryadeParent, an Efficient and Robust Closed Attribute Tree Mining Algorithm”, IEEE transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol.20, No.3, pp.300-320 (2008-03).

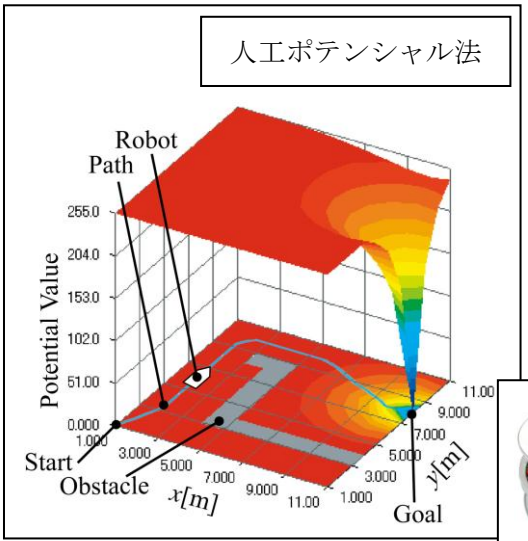
・N. Babaguchi, K. Ohara, and T. Ogura: “Learning Personal Preference from Viewer’s Operations for Browsing and its Application to Baseball Video Retrieval and Summarization”, IEEE transactions on Multimedia, Vol.9, No.5, pp.1016-1025 (2007-08).

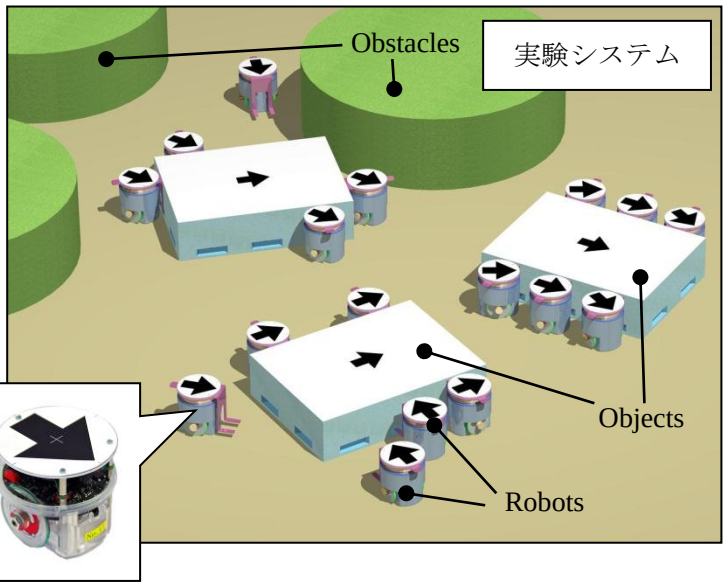
助教	河上　篤史 *KAWAKAMI, Atsushi*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	kawakami@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://www-robotics.it.aoyama.ac.jp/	
● モットー	「努力は人を裏切らない」	
● 所属学会	日本ロボット学会	
● 研究分野	ロボット工学、機械工学	
● キーワード	移動ロボット、動作計画、人工ポテンシャル法、協調搬送	
● 担当科目	情報テクノロジー実験Ⅰ、情報テクノロジー体験演習、情報総合プログラミング実習Ⅱ、情報処理実習	

研究内容

様々な場所で活動するロボットは、人間に代わり作業できる有用な存在である。複数のロボットが協力して作業することで、例えば大型物体の搬送や組み立てなど、単体のロボットでは実現が難しい様々な仕事の実現が可能となる。
そこで、複数台の移動ロボットによる協調搬送を取りあげ、人工ポテンシャル法を用いた動作計画法を研究し、移動ロボット群の搬送物への合体や障害物回避しながらの目的地までの移動の実現を目指す。







助教	狐崎　直文 *KITSUNEZAKI, Naofumi*	
● 学位	博士（理学）	
● e-mail	kitsunezaki@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ		
● モットー	何とかなる	
● 所属学会	日本物理学会、電子情報通信学会、IEEE	
● 研究分野	電磁気理論、フォトニクス	
● キーワード	誘電体導波路系、強結合	
● 担当科目	システム構築演習、情報総合プログラミング演習 II、情報テクノロジー体験演習、計算機実習 II、情報処理実習	

研究内容

20 世紀には、量子力学の発展とともに半導体の理論が形成され、今日のエレクトロニクス産業の発展の基礎となり、今日の電子通信機器に囲まれた生活が実現している。しかし、電子通信機器の爆発的な普及や通信量の増大は、一人あたりの電力消費量の増大を招いている。

一方、電磁気学においてレーザ光のような単色光が誘電体を通過する場合の電磁場の様子を電磁気学の基本方程式であるマクスウェル方程式に適用すると、量子力学の基本方程式であるシュレディンガー方程式が出現する。このことは、電子回路に代わりとして光回路を利用可能であることを示唆していると思われる。

電子回路は、周囲の電磁場によりノイズを受けやすいという欠点があり、信号からノイズを分離するために比較的大きな電力で信号を送らなければならない。一方で光回路は、周囲の電磁場環境から影響を受けることはないため、信号からノイズを分離するために電気信号ほど大きな電力を必要としない。この特徴のため、既存の電子回路を光回路に置き換えることができれば、電力消費量を大きく低減することができると期待されている。

私は、電磁気理論の立場から以下の問題に取り組んでいる。

- 光の干渉現象を用いた光スイッチの可能性
- 複数の導波路が平行に並んでいる2次元の導波路系において、導波路の間隔が狭い領域についての解析方法の確立
- その他2次元の誘電体系の理論解析

2次元の誘電体における電磁場の配位を求める問題は、誘電体領域の境界における反射を無視できる場合、1次元の量子力学の問題に帰着できるのが特徴である。

光現象だけでなく、電磁場を用いた高周波加熱についても理論解析を行っている。現在の課題は、鉄パイプに誘導加熱(IH)の技術を用いて加熱したとき、特定の領域を特定の時間特定の温度領域に保つために必要な条件を探ることであり、日本サーモにクス社と共同で研究を行っている。

また、情報テクノロジー学科に所属しているメリットを生かして、理論解析に数値解析を組み合わせた解析に取り組んでいる。

助教	**斉藤　友彦** *SAITOU, Tomohiko*	
学位	博士(工学)	
e-mail	saito@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ		
モットー	「一所懸命」	
所属学会	電子情報通信学会	
研究分野	情報学基礎	
キーワード	誤り訂正符号、暗号、実験計画法	
担当科目	情報テクノロジー体験演習、計算機実習Ⅰ、情報総合プログラミング実習Ⅰ、化学基礎実験	

研究内容

誤り訂正符号を中心にその実験計画法や暗号などへの応用に関する研究を行っています．誤り訂正符号とは，インターネットなどにおいて，文書や画像などのデジタルデータをやり取りする際，通信途中で生じる雑音を検出，訂正するための符号化に関する技術です．本研究では特に誤り訂正符号における代数的構造に注目して研究を行っています．

[近年の研究業績]

[1] Tomohiko Saito, Hiroshige Inazumi, Toshiyasu Matsushima and Shigeichi Hirasawa, “Disk Allocation Methods for Cartesian Product Files Using Unequal Error Protection Codes,” Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.2437-2442, 2011.

[2] Shigeichi Hirasawa, Tomohiko Saito, Hiroshige Inazumi and Toshiyasu Matsushima, “System Evaluation of Disk Allocation Methods for Cartesian Product Files by using Error Correcting Codes,” Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, pp.2443-2448, 2011.

[3] Tomohiko Saito, Toshiyasu Matsushima and Shigeichi Hirasawa, “A Note on Automatic Construction Algorithms for Orthogonal Designs of Experiments Using Error-Correcting Codes,” Journal of Discrete Mathematical Sciences & Cryptography, Vol.13, No.4, pp.369-381, 2010.

[4] Yoshifumi Ukita, Tomohiko Saito, Toshiyasu Matsushima and Shigeichi Hirasawa, “A Note on a Sampling Theorem for Functions over GF(q)n Domain,” IEICE Trans. Fundamentals, Vol.E93-A, No.6, pp.1024-1031, 2010.

[5] Tomohiko Saito, Yoshifumi Ukita, Toshiyasu Matsushima and Shigeichi Hirasawa, “Linear Programming Bounds of Orthogonal Arrays for Experimental Designs,” Proceedings of IEEE African Winter School on Information Theory and Communications 2010, p.24, 2010.

[6] Tomohiko Saito, Yoshifumi Ukita, Toshiyasu Matsushima and Shigeichi Hirasawa, “A Linear Programming Bound for Unequal Error Protection Codes,” Proceedings of the 2010 Australian Communications Theory Workshop, pp.24-29, 2010.

助教	**松田　源立** *MATSUDA, Yoshitatsu*	
学位	博士(学術)	
e-mail	matsuda@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www-haradalb.it.aoyama.ac.jp/~matsuda	
モットー	諸行無常	
所属学会	情報処理学会、日本神経回路学会、IEEE	
研究分野	ニューラルネット、信号処理、人工知能、統計理論	
キーワード	大規模データ処理、独立成分分析、自己組織化	
担当科目	計算機実習Ⅰ、計算機実習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

人間のように柔軟かつ強力な信号処理を行うことが出来る人工知能システムの開発を目指している。具体的には、人間ならば処理可能な超高次元のデータ、たとえば画像、動画、文書といったデータを効率的かつ正確に分析出来るような様々なアルゴリズムの開発、さらにそれらのアルゴリズムの情報理論的な意味づけを行っている。

最近の主な研究成果

- 多次元尺度構成法に基づく効率的な次元圧縮手法の開発 [1,6]
- 階層構造を利用した効率的な独立成分分析手法の開発 [2,3]
- モデル選択に基づく独立成分分析の高速化法の提案 [4,5]

[1]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2005). An efficient MDS-based topographic mapping algorithm. *Neurocomputing,* 64, 285-299.

[2]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2007). Linear Multilayer ICA Generating Hierarchical Edge Detectors. *Neural Computation,* 19 (1), 218-230.

[3]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2009). Linear Multilayer ICA Using Adaptive PCA. *Neural Processing Letters,* 30 (2), 133-144.

[4]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2011). An Adaptive Threshold in Joint Approximate Diagonalization by Assuming Exponentially Distributed Errors. *Neurocomputing,* 74, 1994-2001.

[5]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2011). An Information Theoretic Approach to Joint Approximate Diagonalization. *ICONIP2011,* Shanghai, China, LNCS 7062, Springer-Verlag, 20-27.

[6]. Yoshitatsu Matsuda and Kazunori Yamaguchi (2012). Global Mapping Analysis: Stochastic Gradient Algorithm in Multidimensional Scaling. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems,* E95-D (2), 596-603.

助教	**武藤　剛** *MUTO, Takeshi*	
● 学位	博士(工学)	
● e-mail	muto@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://raweb.jm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=gefc	
● モットー	*A kindness is never lost.*（情けは人の為ならず）	
● 所属学会	ヒューマンインタフェース学会，日本バイオフィードバック学会，計測自動制御学会，IEEE	
● 研究分野	福祉工学、ヒューマンインタフェース、神経心理学、複雑システム	
● キーワード	リハビリテーション支援技術、模倣運動、学習、バイオフィードバック、ボディイメージ	
● 担当科目	システム構築実習、計算機実習Ⅰ、計算機実習Ⅱ、情報テクノロジー実験Ⅱ、情報処理実習	

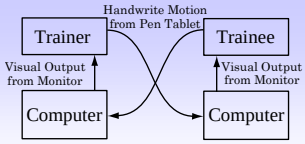
研究内容

～ “ユーザー支援” から “コミュニケーション支援” へ ～

従来，ヒューマンインタフェース（人と人工物のかかわりを支援する技術）の設計論は，人間工学では主に行動主義的な観点から，認知科学や心理学では主に認知主義的な観点から研究されてきました．しかし，これらは，主に，ユーザと人工物の関係の個別支援を目的としており，人間の創造的活動において不可欠である人とのかかわり，即ち，人間同士のコミュニケーションにおいて感じる現実感（Reality）や存在感（Presence）を積極的に支援することは目的とされていません．そこで，私は，リハビリや学習など機能獲得の局面における人と人のかかわりを積極的に支援するヒューマンインタフェース技術を確立するため，複雑システム及び，神経心理学の観点から，人間のコミュニケーションや身体的インタラクションプロセスの実験的解析と，VR（Virtual Reality）技術やマルチメディア技術を活用したリハビリや学習など機能獲得の支援技術の開発を進めています．

人と人のあいだのインタラクションをリハビリに役立てる研究

- 書字訓練を支援するためのインタラクション技術
- CGによって，模範者と被訓練者の間でボディイメージを交換
  - ： 運筆動作の習得には，インタラクティブな形式の訓練が必要

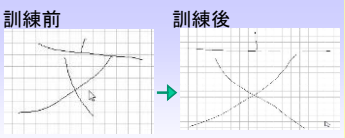


書字訓練装置 (Muto *et. al*, 2007 ~ 2009)

学習のメカニズムの解明と効率化に関する研究

- バーチャル運筆音により，模範書字の運筆リズムの習得を支援

従来の書字訓練との違い
- ： 事後的に書かれた文字の評価のみ
- ： 提案技術は，運筆プロセスの習得も支援



聴き書字 (Muto *et. al*, 2009)

リハビリのメカニズムの解明と効率化に関する研究①

- バイオフィードバックによる，ボディイメージの補正メカニズムの解明
  - ： 短い時間スケールの適応動作がBody Imageの改善を促進
  - ： 改善されたBody Imageが，適応動作の時間スケールをより短くする

Biofeedbackによるリハビリ支援装置(Muto *et. al*, 2008)

Biofeedbackによる連鎖的なBody Imageの改善メカニズム (Muto *et. al*, 2008)

リハビリのメカニズムの解明と効率化に関する研究②

- 歩行リハビリ訓練における，歩行機能の回復メカニズムの研究
- 効率的な歩行リハビリ訓練を支援するインタフェースの開発

Walk-Mate (Miyake & Muto, 1997~)

歩行機能の回復メカニズム (Muto *et. al*, 2007)

脚運動を左右交換する歩行訓練装置 (Muto *et. al*, 2008)

助手	**白川　真一** *SHIRAKAWA, Shinichi*	
学位	博士（工学）	
e-mail	shirakawa@it.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://shirastar.com/	
モットー	巨人の肩の上に立つ	
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, 人工知能学会, 進化計算学会	
研究分野	知能情報処理, 進化計算, 機械学習, 画像処理	
キーワード	確率的最適化, 学習, メディア処理	
担当科目	情報総合プログラミング実習 I, 情報総合プログラミング実習 II, 計算機実習 I, 計算機実習 II, 情報テクノロジー実験 III, 情報処理実習	

研究内容

私は，人間のような柔軟な知能を機械やコンピュータで実現することを目標に，知能情報処理に関する研究を行っています．特に知能情報処理を支える基礎技術として，目的関数の微分可能性や凸性を仮定しない最適化手法である進化計算や，データから有用な知識・規則を学習する機械学習の研究に取り組んでいます．また，それらの技術を応用した画像処理・画像認識に関する研究にも取り組んでいます．

上記の研究以外にも，博士取得後，企業の研究者として 2 年間勤務し，生体認証システム，機械学習，並列処理に関する研究開発を行った経験があります．今後は，企業での経験も活かしつつ，進化計算などの確率的最適化や機械学習，データマイニングに関する研究，それらを応用したアプリケーションの開発を行っていきたいと考えています．

<主な研究業績>

[1] 中山史朗，白川真一，矢田紀子，長尾智晴：弱識別器に Genetic Image Network を用いたアンサンブル画像分類法，電気学会論文誌 C，Vol.131，No.5，pp.958-965 (2011)

[2] 白川真一，矢田紀子，長尾智晴：遺伝的プログラミングによる実数値 GA の性能差を強調する探索空間の生成，進化計算学会論文誌，Vol.1，No.1，pp.54-64 (2010)

[3] 白川真一，中山史朗，矢田紀子，長尾智晴：Genetic Image Network に基づく画像分類アルゴリズムの自動構築，人工知能学会論文誌，Vol.25，No.2，pp.262-271 (2010)

[4] Yuta Nakano, Shinichi Shirakawa, Noriko Yata, and Tomoharu Nagao: Automatic Construction of Image Transformation Algorithms Using Feature Based Genetic Image Network, Proceedings of the 2010 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC '10), pp.1232-1239 (2010)

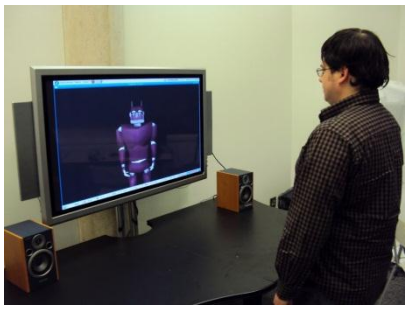
[5] Shinichi Shirakawa and Tomoharu Nagao: Graph Structured Program Evolution: Evolution of Loop Structures, In Rick L. Riolo and Una-May O'Reilly and Trent McConaghy editors, Genetic Programming Theory and Practice VII, chapter 11, pp.177-194, Springer (2009)

[6] Shinichi Shirakawa, Shintaro Ogino, and Tomoharu Nagao: Dynamic Ant Programming for Automatic Construction of Programs, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering (TEEE), Vol.3, Issue 5, pp.540-548 (2008)

助手	**長谷川 大** *HASEGAWA, Dai*	
● 学位	博士（情報科学）	
● e-mail	hasegawa@it.aoyama.ac.jp	
● ホームページ	http://dai.it.aoyama.ac.jp	
● モットー	“I can accept failure, everyone fails at something. But I can’t accept not trying.” – Michael Jordan	
● 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	
● 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、ロボットにおける言語獲得	
● キーワード	ユーザスタディ、対話エージェント、道案内エージェント、動詞獲得、言語理解	
● 担当科目	情報処理実習、製図、図形科学演習、情報テクノロジー実験 I、システム構築実習	

研究内容

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



主な研究業績

[1] 長谷川 大，荒木 健治，”動詞教示インタラクションを通じたロボットに対する親和的心理の構築,” 知能と情報（日本知能情報ファジイ学会誌), pp. 863-873, Vol. 23, No. 6, 2011 年 12 月.

[2] Dai Hasegawa and Kenji Araki, “Does a Robot that Can Learn Verbs Lead to Better User Perception?” In Proceedings of 7th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI2012), pp. 143-144, Boston, MA, USA, March 5-8, 2012.

[3] Dai Hasegawa, Justine Cassell and Kenji Araki, “The Role of Embodiment and Perspective in Direction-Giving Systems,” In Proceedings of the 2010 AAAI Fall Symposium on Dialog with Robots (FS-10-05), pp.26-31, Arlington, VA, USA, November 11-13, 2010.

[4] Dai Hasegawa, Rafal Rzepka and Kenji Araki, “A Method for Acquiring Body Movement Verbs for a Humanoid Robot Through Physical Interaction with Human,” In Proceedings of the Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment (AIIDE-09), pp. 34-39, San Francisco, USA, October 14-16, 2009.

[5] Dai Hasegawa, Rafal Rzepka and Kenji Araki, “Connectives Acquisition in a Humanoid Robot Based on an Inductive Learning Language Acquisition Model,” Humanoid Robots, Edited by Ben Choi, In-Tech, Vienna, Austria, pp.65-82, January, 2009, ISBN 978-953-7619-44-2 (Online journal).

助手	**松原　俊一** *MATSUBARA, Shunichi*	
● 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	構文解析，形式言語，オートマトン，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，情報テクノロジー体験演習，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

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

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

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

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

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

学部共通

教授	**加島　健** *KASHIMA, Takeshi*	
学位	文学修士	
e-mail	kashima@cc.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		
所属学会	日本独文学会、ドイツ語教育部会	
研究分野	ドイツ文学(E.T.A.ホフマン)	
キーワード	ドイツ文学	
担当科目	インテンシブ・ドイツ語（A）、インテンシブ・ドイツ語（B）、ドイツ語Ⅰ（A）－1、ドイツ語Ⅰ（A）－2、ドイツ語Ⅰ（B）－1、ドイツ語Ⅰ（B）－2	

研究内容

裁判官であり，近代怪奇小説の始祖として知られ，小説だけでなく音楽，絵画など多方面に才能を発揮した E.T.A.Hoffmann の人物およびその作品を中心とした研究。非現実的な彼の小説世界に，現実世界がどのように取り込まれ，反映されているかなどを探ることを研究テーマとしている。

教授	川口　悦 *KAWAGUCHI, Etsu*	
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	英語読解Ⅰ、英語読解Ⅱ、英作文Ⅰ	

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 *When*-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. *Multiple Voices from around the World* （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一日常語を中心に一 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	大学英語教育学会、アメリカ応用言語学学会、オーストラリア応用言語学学会	
研究分野	第二言語習得、英語教育	
キーワード	顕在知識、潜在知識、タスク活動、中間言語語用論	
担当科目	英語総合演習、英語読解 II、英語読解 III	

研究内容

I. 学術論文

Takimoto, M. (2006). The effects of explicit feedback on the development of pragmatic proficiency, *Language Teaching Research* 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, *System* 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. *English Discourse and Intercultural Communication*, Volume 1, Macao Polytechnic Institute and University of Louisville.

Takimoto, M. (2007). The effects of referential oriented activity in the structured input task on the development of learners' pragmatic proficiency, *New Zealand Studies in Applied Linguistics* 13 (2), 46-60.

Takimoto, M. (2008). The effects of deductive and inductive instruction on the development of learners' pragmatic competence, The *Modern Language Journal* 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, *TESL Canada Journal* 26 (1), 31-51.

Takimoto, M. (2009). The effects of input-based tasks on the development of learners' pragmatic proficiency, *Applied Linguistics* 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, *Journal of Pragmatics* 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. *The Journal of Asia TEFL* 7(1), The Asian Association of Teachers of English as a Foreign Language.

Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of input-based task repetition on learners' second language request downgraders. *Hong Kong Journal of Applied Linguistics* 13(1), Hong Kong Association for Applied Linguistics.

Takimoto, M. (2011). Measuring the effects of structured input task repetition on learners' interlanguage pragmatic proficiency. *New Zealand Studies in Applied Linguistics* 17(2), Applied Linguistics Association of New Zealand.

Takimoto, M. (2012). Assessing the effects of identical task repetition and task-type repetition on learners' recognition and production of second language request downgraders. *Intercultural Pragmatics* 9(1), Mouton de Gruyter.

II. 著書

瀧本将弘 (2007)『英語の語用論的能力向上を目指すタスク活動』ユニオンプレス。

瀧本将弘 (2008)『TOEIC Test 英文法完全バイブル』三修社。

Takimoto, M. (2009). Input-Based Task and Interlanguage Pragmatics. 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.), English as a Second Language. Nova Publishers .

III. 学会発表

Takimoto, M. (1999). Solving methodological problems of interlanguage pragmatic research, 12th 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 AAAL and ACLA/CAAL Conference, Montreal, Canada

Takimoto, M. (2007). Effects of task-based instruction on the development of pragmatic proficiency, 17th 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, Conference on English, Discourse and Intercultural Communication, Macao, China.

Takimoto, M. (2008). Evaluating the effectiveness of task-based instruction, 33rd 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, 6th Asia TEFL International Conference.

Takimoto, M. (2009). Exploring the influence of task types on recognizing and producing L2 request downgraders, 2nd 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, 7th Asia TEFL International Conference.

Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language pragmatic chunks, 19th MELTA International Conference.

Takimoto, M. (2010). Evaluating the effects of task repetition on learners' recognition and production of second language request downgraders, 8th 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. 9th Asia TEFL International Conference.

Takimoto, M. (2011). Assessing the effects of problem-solving task repetition on learners' interlanguage pragmatic proficiency. 2011 PKETA International Conference.

教授	中園　嘉巳 *NAKAZONO, Yoshimi*	
● 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、米国神経科学学会、世界脳研究連合(IBRO)	
● 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. ヒトの時間間隔知覚を用いた非言語性記憶とリズムの研究
2. 色の感覚生理学的基盤と知覚心理学的モデルとの統合機序
3. 理科教育現場での自然観察行動における熟達の考察
4. 映像と音楽によって近代においてイメージ化された非近代および非ヨーロッパ的印象の研究

研究成果(課題1)

「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.

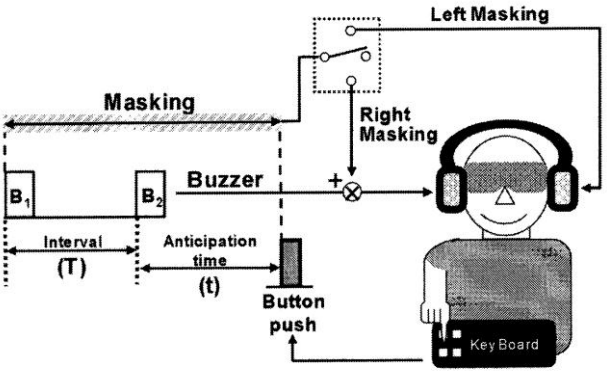


図 1　試行プロトコル

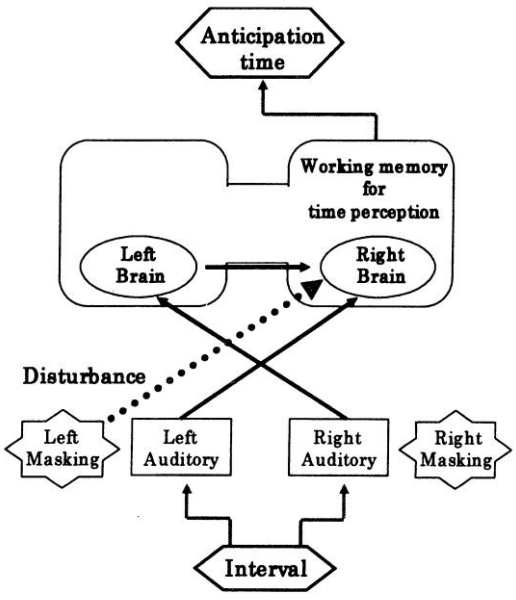


図 3　予測時間の形成モデル
Fig.3　A model for anticipation time evaluation.

准教授	**片見　彰夫** *KATAMI, Akio*	
● 学位	修士（文学）	
● e-mail	akatami@aoyamagakuin.jp	
● ホームページ		
● モットー	感謝・思いやり	
● 所属学会	日本英文学会、日本英語学会、日本中世英語英文学会、近代英語協会、英語史研究会、日本歴史言語学会、The English Research Association of Hiroshima（広島英語研究会 ERA）	
● 研究分野	英語史、英語学	
● キーワード	英語の歴史、通時文体論、文献学、中世英文学	
● 担当科目	英語総合演習、英語読解Ⅰ、英語読解Ⅱ、英語読解Ⅲ、Integrated EnglishⅢ、英語講読Ⅰ	

研究内容

2000 年以降の主な研究業績

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的考察」(2000)『英文学思潮』第 73 号, 青山学院大学英文学会, 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* を中心に –」(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, forthcoming.

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』(2012) Part 4, Chapter 14, pp.205-217. 大阪教育図書.

Ⅲ. 学会発表

「18 世紀英国小説における感情を含意する進行形について」 2002 年 5 月, 第 19 回近代英語協会大会, 於北海道大学.

「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.

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.

准教授	谷口　裕子 *TANIGUCHI, Yuko*	
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、霊は人を生かす	
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。イエス･キリストに対する信仰はどのような人々によって、どのような歴史状況において伝えられてきたのかという問いをもって、聖書やその他の古代文献を解釈する。

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ヴを取り入れていく。このことにより初期キリスト教の時代の歴史的再構築が可能となると考える。また、フェミニスト神学をこれから発展していく方法論として理解し、特に、研究者自身の社会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、主人と奴隷）が、国家を導く上で重要であるとするレトリックにより、パブリックに支配者の能力（徳）が問題とされた。この同じ仕方で、キリスト教教会も、教会の指導者の能力（徳）の一つに家の支配能力を必要事項として掲げるようになったのではなかろうか。この問いを中心に、テモテの手紙1の歴史的状況を再構築する。

ここ数年、キリスト教概論Ⅱにおいて、科学思想の成り立ちと古代・中世キリスト教の関係に関心をもつ。長いスパンではあるが、近代聖書学が近代科学との接触のなかで学問的方法論を成立させていった文脈のなかに現在の聖書学の方向性へのヒントがあればと考えている。究極的には、現代における「知」とはなにかという問いである。

准教授	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 Communication Ⅰ, English Communication Ⅱ; 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.

2009 Presentations:
International
James W. Pagel, David W. Reedy, Motivational Factors at Play among Students in a Department-wide e-Learning Program, Universidad de Politecnica de Valencia, Gandia campus, EUROCALL 2009 9.10

Presentation in Japan
James W. Pagel, David W. Reedy, An Extra-credit e-Learning Program in a Single Department: What motivates whom? , Tokyo Gakuen University, Tokyo, JALTCALL 2009.6.5

2008 Publications:
James W. Pagel, David W. Reedy, Mid-term report on a Five-year Project
to Integrate e-Learning in all Department English classes in the College
of Science and Engineering? JALT CALL Journal Volume 3 Number 3 (2007.12)

International Presentations:
James W. Pagel, Charles Browne, Podcasting and MALL for EFL University Students,
Kodolany University College, Szekesfehvar, Hungary, EUROCALL 2008 9.4

James W. Pagel , David W. Reedy, Overcoming Barriers: the successful implementation
of an e-learning component in all English language classes, Kodolany
University College, Szekesfehvar, Hungary, EUROCALL 2008 9.5

Presentations in Japan
James W. Pagel, Student Podcasts for Cultural Exchanges and Lifelong Learning Opportunities
Nagoya University of Commerce & Business, Nagoya,
JALTCALL 2008 5.31

James W. Pagel, David W. Reedy, Results from Year Four of a Five-year Plan
to Implement e-Learning in all language courses in one department's curriculum:
turning to student views, Nagoya University of Commerce & Business, Nagoya,
JALTCALL 2008 6.1

2007 presentations
1. An E-Learning Component in Every English Course: A step-by-step realization. JALTCALL, Tokyo, Japan. June 3, 2007 (co-presented with David Reedy)
2. Student and Teacher Collaboration on Podcasts. EUROCALL, Coleraine, No. Ireland. September 6. 2007 (co-presented with Joseph Dias, Charles Browne and Marc Menish)
3. Achievements in Implementing a Department-Wide e-Learning Program -A report from Year 3. EUROCALL, Coleraine No. Ireland, September 8. 2007 (co-authored with David Reedy)

4a. Pairing an e-Learning Component with Every English Class. GLoCALL Hanoi, Viet Nam. November 3, 2007 (co-authored with David Reedy)
4b. Pairing an e-Learning Component with Every English Class. GLoCALL Ho Chi Minh City, Viet Nam. November 7, 2007 (co-authored with David Reedy)
5a. Podcasting for Cultural Exchange. GLoCALL Hanoi, Viet Nam. November 4, 2007
5b. Podcasting for Cultural Exchange. GLoCALL Ho Chi Minh City, Viet Nam. November 6, 2007

准教授	REEDY, David Watkins	
学位	Master of Science　New York University	
e-mail	davidr@cc.aoyama.ac.jp	
ホームページ	http://www.agnes.aoyama.ac.jp/english/faculty/david.html http://rawebjm.aoyama.ac.jp/aguhp/KgApp?kojinId=dbfi	
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、日本医学英語学会、全国語学教育学会、 TESOL, Inc.、JALT CALL　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 Communication I、English StudiesA, 科学技術英語Ⅰ(海外研修)(大学院)	

研究内容

出版物

- 🕮 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号（2011年1月）
- 🕮 David W. Reedy, James W. Pagel, “A Five-year CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform”, p140-141, Fourteenth International CALL Conference Proceedings, Vol. 14, August 2010
- 🕮 David W. Reedy, “My School: Aoyama Gakuin Chat Room”, p11, TYOchap'zine, Vol. 1, July 2010
- 🕮 David W. Reedy, 小田文信,他「青山学院一貫教育（小～高）テキスト」 Seed (4-4-4制に基づく一貫制英語教科書)Book 3, Book 7 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院（2009.12）
- 🕮 David W. Reedy, 小田文信,他「青山学院一貫教育（小～高）テキスト」 Seed (4-4-4制に基づく一貫制英語教科書)Book 2, Book 6 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院（2008.12）
- 🕮David W. Reedy, 本名信行、田辺正美、小張敬之,「ICTを利用した英語テスト(Computer Test)ならびに英語教材の開発」p3-26『青山インフォメイション・サイエンス』35号（2008.01）
- 🕮David W. Reedy, “The Road to Creating Multi-Skill Classrooms Using CALL” p27-42『青山インフォメイション・サイエンス』35号（2008.01）
- 🕮David W. Reedy, James W. Pagel, “A Mid-term report on a Five-year Project to Integrate e-Learning in all Department English classes in the College of Science and Engineering”, JALTCALL JALT CALL Journal Volume 3 Number 3 (2007.12)
- 🕮小田文信, David W. Reedy, 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 1, Book 5 青山学院大学英語教育研究センター、学校法人青山学院（2007.12）
- 🕮David W. Reedy, “A New Approach to Implement CALL: The Road to Creating Multi-Skill Classrooms Using Pairing”, p49-64, 青山スタンダード論集2号（2007.03）
- 🕮David W. Reedy, 山岸信議、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）
- 🕮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）
- 🕮 横井恵子, David W. Reedy;『最新ネーミングのための8ヶ国語国語辞典』, 全959頁, 三省堂（2005.07）
- 🕮 田辺正美, *David W. Reedy;『NHKラジオ 新基礎英語2』(田辺正美, David W. Reedy), 全120頁, 日本放送出版協会 (2004.04～2005.03).
- 🕮 *David Reedy;『留学したときにかならず使う英語』, 全207頁, 中経出版（2003.06).

学会発表

- David W. Reedy, James W. Pagel, “From Innovation to Realization: A case study in curriculum reform” Orchard Hotel, Singapore ClaSIC 2010 12.2
- David W. Reedy, James W. Pagel, ”A Five- year CALL Project Leads to the Analysis of Motivation with an Eye on Curriculum Reform” Bordeaux University, France, EUROCALL 2010 9.9
- David W. Reedy, James W. Pagel,”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
- David W. Reedy, James W. Pagel,”Matching up Pre- and Post-test Scores with Student Questionnaire Responses: Can motivation be predicted?” Kyoto Sangyo University, JALTCALL 2010 5.29
- David W. Reedy, James W. Pagel, “Motivational factors at play among students taking part in an department-wide e-learning program” Universidad Politécnica de Valencia, Spain EUROCALL 2009 9.10
- David W. Reedy,Effective Methodologies outside the Classroom: Working on Building Oracy and Confidence in the Chat Room, Johor, Malaysia, MELTA 2009 6.11
- David W. Reedy, James W. Pagel, An Extra Credit E-learning Program for Students in a Single Department: What Motivates Whom?, Toyo Gakuen University, Tokyo, JALTCALL 2009 6.1
- David Reedy, Thi Mai Hoa Nguyen, & Peter Hudson, Preparing preservice teachers to teach EFL writing: Motivations, perceptions, expectations, and challenges, National Olympics Memorial Youth Center, Tokyo, JALT2008, 2008 11.1

准教授	ROBERTSON, Charles E.	
学位	Master of Arts	
e-mail	pacificenglishteacher@gmail.com	
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), MAJ（日本ムードル協会)	
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)	
担当科目	英作文 I(第一部)、英語総合演習(第一部)、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）

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*). Dispute Resolution Without Disputing: How the Interactional Organization of Mediation Hearings Minimizes Argument*. (T. Kitamura, S. Hashimoto, C. Robertson, Trans.). （口論なしの紛争解決—調停の相互行為はいかにして言い争いを最小化するか、北村隆憲・橋本聡・チャールズE ロバートソン訳） Tokai University Law Review: Japan. (Original work published 1991).

■ 研究業績（学会発表）Conference presentations

Strategies for Bringing the CEFR into Classrooms (JALT, 2011)

Basic English Communication for the Sciences (JACET, Kanto ESP SI

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, 201

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)

キーワード検索

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
ア	アクアバイオメカニズム	85		硬さ試験	81
	アクティブ振動制御	85		価値評価	99
	アコースティック・エミッション	87		感覚間相互作用	114
	圧力適応	49		環境教育	102
	アナログ回路	72		環境経営	100
	アナログ・デジタル混載回路設計	64		環境適応	45
	誤り訂正符号	59・124		関数微分方程式	5
	アルゴリズム	111		感性計測	67
	暗号	124		感性情報処理	110
	安定性	5		感性デザイン	135
	アンテナ	72		感性評価	67
	E−Learning(e-ﾗｰﾆﾝｸﾞ)	106		ガンマ線	16
	イオン伝導	73		γ線天文学	30
	遺伝子発現解析	42		ガンマ線バースト	19
	移動ロボット	119・122		緩和・反応ダイナミクス	48
	イノベーション	103		機械学習	107・110・121
	意味解析	118		機械振動	82
	イリジウム	41		機械装置の耐震設計	82
	イリジウム薄膜	58		機械動力学	82
	医療安全	109		機械要素	80
	医療社会システム	109		機器分析	31
	インターネットの国際化	120		企業戦略	103
	ウエアラブル通信機器	64		軌道整列	2
	ウェブ注釈	120		技能解析	90
	ウェブと電子メールなどの統合	120		機能性無機薄膜	37
	ウェブハンドリング	85		機能性流体の熱物性	86
	渦運動	84		技能伝承	90
	宇宙	16		キャビテーション	95
	宇宙線	16・19		給電用マイクロ波回路	75
	宇宙線加速	30		教育支援システム	99
	宇宙物理学	19		共形場理論	23
	英語の歴史	136		強結合	123
	衛星通信用･移動体通信用･固定通信用各種のアンテナ	75		強相関系	3
	映像セキュリティ	116		強相関電子系	2・9・32
	エージェントベースモデリング	110		協調搬送	122
	X線	16		強誘電体関連物質	26
	X線天文学	30		行列	8
	X線・γ線天文学	13		極限環境	54
	X線結晶構造解析	44・47・50		極限環境微生物	45
	エネルギー利用	89		巨視的量子トンネル	14
	エピタキシャル成長技術	58		銀河系中心	30
	応力・ひずみ測定	88・94		近距離無線通信	117
	大型宇宙構造物のダイナミクス	96		近似アルゴリズム	111
	オートマトン	129		金属間化合物	73
	オノマトペ	70		金属錯体	43・51
	オペレーションズ・リサーチ	101		金属組織学	94
カ	外国人話者への英語教育	140		空間知覚	114
	外国人英語教授法	139		空間データ解析	104
	改善活動	102		組合せ最適化	101
	概念獲得	70		クラスター	46
	海洋天然物	35		グラフ理論	111
	カイラリティ	23		経営情報	100
	カオス	5・6		計算可能性	129
	可解模型	23		計算幾何	119
	科学思想史	137		計算機物理学	9
	科学社会学	135		計算複雑性	129
	化学物質の神経毒性	42		形式言語	129
	可換微分作用素系	15		ケーブルダイナミクス	91
	核酸科学	56		ゲーム理論	101
	拡散過程	12		結晶・磁気構造解析	32
	学習	126・127		ゲノム	40
	学習効果	106		研究教育支援	31
	確率過程	12		言語理解	70・128
	確率的最適化	127		顕在知識	134
	確率微分方程式	12		研削加工	80
	加工計測	80		健全性評価	87
	化合物半導体	60		高エネルギー天体現象	13
	化合物ライブラリー	38		高温超伝導	2・14
	ガスハイドレート	89		高強度電磁波物理	10
	可積分系	4		抗菌剤	38
	画像圧縮	59		航空宇宙エンジン	84
	画像処理	88		航空推進用エンジン	83
	画像秘匿	59		高次元系	17
	画像理解	116		高水圧	45

行	キーワード	ページ
	合成	47
	光線過敏症	39
	酵素	44
	構造解析	35
	構造最適化	96
	構造有機化学	34
	交通流解析	104
	構文解析	129
	公平分割	101
	高齢者	106
	固液相変化	86
	氷蓄熱	89
	国際宇宙ステーション	13
	極小集合	6
	個人適応	121
	古代ギリシア哲学	137
	固体ヘリウム３	3
	国家政策・規制	103
	ゴッドシャーク予想	6
	コミュニケーションロボット	70
	語用論	133
	コロイド	7
	コロイド結晶	7
サ	細胞骨格	42
	材料（合金）設計	94
	材料強度	81
	材料定数測定	62
	作業訓練	102
	錯体触媒	41・55
	産学連携	31
	サンプル値制御	65
	CO2 削減	89
	シールド材	62
	Ｊ会合体	36
	ジェット分光	39
	磁化プラトー	3
	磁気空気力学	92
	磁気流体力学シミュレーション	20
	シグナル情報伝達	40
	自己組織化	125
	自己組織化単分子膜	51
	脂質	44
	地震	11
	磁性	3・23
	磁性体	61
	磁性半導体	3
	自然言語処理	118
	持続的成功戦略	109
	質経営	109
	実験計画法	124
	実験流体力学	84・95
	実装	72
	質問応答	118
	自動プログラミング	118
	自動要約	118
	シナプス形成	42
	シミュレーション	54
	集合知メカニズム	105
	授業学	139
	ジョセフソン効果	14
	出芽酵母	45
	照応関係	133
	障害者	106
	衝撃波	20・92
	常微分方程式	5
	情報構造	133
	情報セキュリティ	77
	情報理論	59・77
	初期ユダヤ教	137
	触媒	61
	新奇物質	61
	神経突起形成	42
	神経発達	53
	人工衛星	16
	信号処理	73
	人工ポテンシャル法	122
	振動制御	82
	水素安全	83
	水素エネルギー	83
	水素吸蔵合金	73
	水素と磁気	73
	水和	54
	数値解析	75・93
	数値解析法	62
	数値シミュレーション	92
	数値流体力学	84
	数理生物学	5
	数理モデリング	5
	数理モデル	69
	スキルサイエンス	105
	図形科学	115
	スケールフリーネットワーク	111
	スケジューリング	101
	すざく	30
	スティック・スリップ運動	11
	スパッタリング	37
	スピングラス	24
	スフィンゴ糖脂質	49
	スマートウインドウ	37
	３Ｄオーディオ	114
	生産情報システム	102
	聖書解釈	137
	生体システム	67
	生体情報解析	135
	正統と異端	137
	生物物理	18
	生物物理化学	44
	成膜プロセス	60
	精密工学	80
	生理活性物質（抗腫瘍活性、抗ﾘｰｼｭﾏﾆｱ活性）	35
	生理計測	67
	切削加工	80
	セラミックス	73
	セル・オートマトン	27
	遷移金属触媒	55
	潜在知識	134
	センサ情報処理	117
	相互作用	108
	創造的問題解決プロセス	105
	相転移	23・24・26
	相変化スラリー	86
	ソーラーカー	63
	速度センサレス制御	63
	素材合成	73
	ソフトウェアの国際化	120
	ソフトコンピューティング	110
	ソリトン	4
	ソリトン方程式	27
タ	ターボ機械	84・95
	大規模データ処理	125
	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	140
	ダイヤモンド薄膜	58
	対話エージェント	128
	対話処理	70
	宝探し	73
	多極子	23
	多光子吸収	48
	多主体系の制度設計・環境設計	105
	タスク活動	134
	多体系のダイナミクス	23
	多体問題	23
	多値論理回路	73
	弾性・粘弾性	88
	炭素材料	71
	タンパク質	54
	タンパク質結晶化	50
	タンパク質立体構造	44
	談話分析	133
	地域貢献	31
	置換核酸塩基	39
	知識獲得	121
	知識発見	121
	知的創造活動支援	108
	中間言語語用論	134
	中世英文学	136
	中性子	32
	中性子回析	2
	中性子星	16

行	キーワード	ページ	行	キーワード	ページ
	超音速ジェット	48		パワーエレクトロニクス	63・74
	超新星残骸	16・19・30		半導体工学	76
	超伝導	11・28		半導体デバイス	68
	超伝導体	61		半導体物性	68・74
	超離散	4		バンド計算	47
	超離散系	27		反応速度係数	48
	追従制御	65		反応モデル	93
	通時文体論	136		パンルヴェ系	17
	TQM 手法	99		パンルヴェ方程式	27
	低次元電子系	22		PM モータ	63
	データマイニング	121		ヒートポンプ	89
	適応オブザーバ	63		光異性化	51
	テキストマイニング	118		光化学	34
	デトネーション	83・92		光関連デバイス	60
	デバイス作製	22		光機能	43
	電荷移動錯体	47		光計測	88・94
	電荷秩序	14		光触媒	37
	電気伝導度	47		光通信・フォトニックネットワーク	66
	電子運動量分布	73		光デバイス	66
	電子構造計算	73		光量子エレクトロニクス	66
	電子状態理論	46		微細加工技術	58
	電子透かし	59		ビジネスプロセス	100
	電子相関	22		非晶質炭素膜	58
	電磁波応用センシング	66		非線形差分方程式	4
	伝熱工学	86		非線形振動	91
	電波吸収体	62		非線形制御	119
	電力用半導体デバイス	74		人にやさしいシステム	106
	ドイツ文学	132		非破壊検査	87
	統計力学	9		微分幾何学的アプローチ	119
	動作計画	119・122		非平衡プラズマ	30
	動詞獲得	128		非ホロノミックシステム	119
	糖脂質	52		ヒューマンインターフェイス	67
	等質空間	8		ヒューマンセンシング	116
	同調スロッシングダンパー	91		表現の不変量	15
	動的同位体効果	48		表現論	15
	糖転移酵素	49		標準化	120
	導電材料	61		表面科学	18
	透明導電膜	37・60		微量海産天然物	52
	特殊解	17		疲労	81
	特殊流体＆非ニュートン流体	84		品質情報システム	99
	独立成分分析	125		品質マネジメントシステム	109
	突発天体	13		ファジィシステム	65
	ドメイン	26		フーリエ級数	8
	トライボロジー	11		フーリエ変換	8
	トラップ	25		フォトクロミズム	34
	トリプトファン輸送体	45		普及モデル	103
	トロピカル曲線	29		複合糖質	52
ナ	内分泌撹乱化学物質	53		腐食	87
	内容中心型の言語教育	140		物性理論	46
	ナノ加工	18		不変微分作用素	15
	ナノグラファイト	46		フラクタル	6
	ナノ結晶	22		フラクトグラフィ（破面解析）	81
	ナノテクノロジー	11		フラストレーション	9・23
	ナノ・マイクロデバイス	76		プラズマプロセス	37
	匂い受容体	40		フラッタ	85
	二次有機エアロゾル	48		フリーラジカル	48
	ニューラルネットワーク	110		プログラミング支援技術	120
	認知言語学	133		プロトコル	117
	ヌクレオシド関連生理活性物質	38		プロトン伝導	73
	燃焼反応	93		分岐解析	69
	脳機能発達	42		文献学	136・137
	脳認知科学	135		分光	26
	脳波	106		分子間相互作用	36・43
ハ	バーチャルリアリティ	90		分子軌道計算	36
	π - アリル錯体	41		分子クラウディング	54
	バイオフィードバック	126		分子性結晶	3
	配向分子集合系	36		分子動力学	54
	配座異性体	48		粉体	11・21
	破壊	81		ベイズ推論	107
	爆轟（デトネーション）	93		平面回路	72
	薄膜製膜技術（蒸着、ＭＯＣＶＤ）	76		偏光吸収スペクトル	36
	薄膜太陽電池	60		放送	114
	箱玉系	29		補間法	104
	発達障害の動物モデル	42		星形成	20
	波動制御	91		星形成領域	30
	場の理論	23		ボディイメージ	126
	パルサー星雲	19		ボロノイ図	104

行	キーワード	ページ
マ	マイクロ波	14・28・72
	マイクロ波応用	72
	マイクロ波帯用アンテナ	62
	マイクロフィルタ	62
	マイクロマシン	84
	マイクロリアクター	39
	膜タンパク質	40・50
	摩擦	11・21
	マルチボディ･ダイナミクス	82
	マルチメディア検索インタフェース	108
	マルチモーダル	114
	マン - マシンインターフェイス	90
	道案内エージェント	128
	密度波	11
	μSR 法	2
	ミリ波	72
	メタマテリアル	75
	メタラサイクル	41
	メディア処理	127
	メンブレントラフィック	49
ヤ	模倣運動	126
	やもめ	137
	有機化学	56
	有機合成	41
	ユーザスタディ	128
	誘電体導波路系	123
	ユニタリ表現	8
	ユビキチン化	45
	弱い分子内水素結合	48
ラ	ラジカル塩	47
	ラプラシアン	12
	ラマン散乱	7
	ランタニド発光	51
	乱流燃焼制御	83
	リー群論	15
	リー群とリー環	8
	離散化	27
	立体化学	35
	リハビリテーション支援技術	126
	リモートセンシング	116
	粒子加速	19
	流体関連振動	84・91
	流体機械	84
	流体構造連成力学	85
	流動抵抗低減	84
	流力弾性振動/空力弾性振動	85
	量子化学	34
	量子化学計算	48
	量子情報	24
	量子スピン系	3・9・24
	量子制御	10
	量子デバイス工学	68
	量子・統計力学	9
	量子力学	68
	理論流体力学	84
	リン酸ガラス	73
	励起状態	39
	冷却原子	23
	レーザー	26・48
	レーザートラッピング	7
	レーザー分光	39
	レーザー冷却	25
	レーザ計測	83
	レーザ超音波	87
	レオロジー	21
	ローターダイナミクス	85
	ローマ帝国	137
	ロケット	83
	ロトカ・ヴォルテラ方程式	5
	ロバスト制御	65
	ロボット	65・67
	ロボット視覚	116
ワ	ワイル群対称性	17
	「わかった」	106
英字	Astro-H	30
	CTA	30
	DNA マイクロアレイ	42
	G たんぱく質共役型受容体	40
	IE	102
	Intercultural exchange	138
	lifelong learning	138
	Rydberg 原子	10・25
	Student generated podcasts	138
	TEFL	139
	TESOL	139
	Whittaker 模型	15