

ソフィア サイテック

上智大学理工学振興会会報

# SOPHIA

2008Vol.19

# SCI-TECH



1 特集 理工学部再編  
 11 研究テーマ一覧  
 15 ただいま研究中  
 21 研究開発プロジェクト  
 25 掲示板  
     ●海外研究発表の援助  
     ●公開講座 2008年度 総合講座“ビジュアライゼーション”  
     ●国際会議レポート・企業セミナー・奨学金の授与報告  
     ●2007年度 博士学位論文一覧  
     ●2007年度 科学研究費補助金採択一覧 受託研究 学外共同研究  
     ●2007年度 理工学部・理工学研究科就職企業一覧  
 35 ちょっと拝見  
 37 卒業生紹介  
 39 振興会法人会員リスト  
 40 振興会個人会員リスト  
 41 編集後記

巻 頭 言

〈日本の今後と大学の生き残りを人口から考える〉

世界の人口は2006年版「世界人口白書」によれば64億4030万人である。1位は中国で、13億人これは世界の人口の20%に当たる。すなわち、5人に1人は中国人ということになる。次はインドで9億5000万人といわれている。第3位はアメリカで2006年に3億人を突破したとされている。これに対し、日本の人口は総務省発表の2004年10月1日の推計人口によると、1億2768万7000人で世界10位であるが、2004年を頂点として減少に転じた。このまま推移すると、2050年には約1億人、2100年には約6700万人になると推計されている。日本を含め、先進国は少子化の問題を抱えている。国連の推計によれば、アメリカ、イギリス、スウェーデン、フランス、ドイツの中で高齢者人口の比率が高いのはドイツであるが、日本の高齢者人口比率はこのドイツも上回っている。

フランスでは、1人の女性が生涯に産む子どもの数を示す合計特殊出生率が、94年には1.65まで落ち込んだが2005年には1.94、2005年には2.0に戻した。これには、巨額の公費が投入され、育児環境の改善、2子、3子目に対する補助金の交付等フランス政府の地道な努力が実を結んだ結果ともいえる。一方日本では、合計特殊出生率は、1975年に2.0を下回り、そのまま減少傾向が続き、2005年には過去最低の1.25になった。この数値は、過去最低の水準というばかりではなく、欧米諸国と比較をしても低い数値で、日本社会の少子化傾向を如実に現している。一方で、日本の平均寿命は、2006年のデータでは男性が78.53歳、女性が85.49歳で、日本は世界有数の長寿国である。以上の様に、生まれる子供の数が減り、平均寿命が高いため、日本社会における少子高齢化はますます進む傾向にある。少子高齢化の進展は、消費の縮小、年金や保険など社会保障の負担増、貯蓄の低下などにつながり、日本経済の減速要因ともなる。少子化の進行により、企業にとっては優秀な人材の確保が難しくなり、人口構造の変化に伴う経済成長の鈍化や、現役世代の税・社会保障負担の増加、高齢化と労働力不足により国や自治体、企業の活力が衰え、日本の国家としての存亡の危機に50年後100年後には直面することは目に見えている。昨今問題となっている社会保険庁の年金問題と同様、人口問題についても50年後、100年後を見据えた、地道で抜本的な国家としての解決策が必要である。日本が存在しなければ、大学の生き残りを議論する意味も無くなってしまふ。

長期的な人口問題に対する展望を上述したが、日本の大学はすでに少子高齢化の影響を受けている。出生率の低下により、受験生の数は減少の一途をたどっている。1996年度に約173万人だった18歳人口は、2006年度約133万人に減った。2018年度はさらに減って、約117万人になる見通しである。2007年には、大学の志願者数と、入学者数がほぼ同じになり、これ以降は定員を満たせない私立大学がますます増加することになる。私立大学がこの状況の中で生き残るには、人気学部

の新設等で即効的な解決を図るより、大学の教育・研究の質を高め、学生の受け入れ企業に対しアピールできるブランド力を付けた卒業生を輩出することが重要である。

新理工学部においても、基礎科目・専門科目の徹底教育、英語および実践的な科学技術英語の教育、理学と工学の融合させた教育のみならず、文理融合教育により、卒業時には幅広い見識を持った、英語を使いこなせる理工系学生を輩出することで、他大学との差別化を計り、上智ブランドを確立しなければ、生き残りは厳しいであろう。



理工学部長 田宮 徹

〈理工学部再編〉

理工学部は1962年、科学と技術とを融合した学部を目指して開設され、大学が100周年を迎える前年の2012年には、記念すべき50周年を迎えることになる。47周年目にあたる2008年4月より、理工学部は、理工学部開設以来半世紀にわたり続けてきた5学科（機械工学科、電気・電子工学科、数学科、物理学科、化学科）、1研究所（生命科学研究所）体制から、物質生命理工学科、機能創造理工学科、情報理工学科3学科に再編される。この50周年を見据えて新理工学部の象徴としての理工学部棟の建設を旧上智会館・学生寮跡地に予定している。理工学部再編の詳細については、ソフィア・サイテックの本号に特集されているので、その部分を参照していただきたい。

〈理工学振興会〉

上智大学理工学振興会は理工学部における教育・研究を強化し、優秀な人材養成のための援助目的として、理工学部の25周年記念事業の一環として1988年設立された。これまでの20年間、法人会員および個人会員のご支援により、博士課程の学生に対する奨学金給付や海外での研究発表の援助をしていただいていた。さらに、2001年の11月1日には、理工学振興会の中に「上智大学理工学部リエゾン・オフィス」(SLO)が設置された。SLOは、インターンシップや委託研究・共同研究、各種の技術移転などを通じて、理工学部と産業界との橋渡しをしてきた。研究に係わる相談、共同研究をおこないたいが、相手先の研究室がわからないようなときにはSLOをその窓口として利用していただきたい。本会報「ソフィアサイテック」は、理工学部の教員・学生と企業会員との相互のコミュニケーションを密にするために発行された。この会報を通じて理工学振興会の活動状況、理工学部・研究科の現状と今何を目指しているかを企業の方にご理解して頂くと共に、法人会員の立場で、振興会に対して何を望んでおられるかを知るための橋渡しになれば幸いである。



ロゴの中央のΣはギリシャ文字のS。SOPHIA、つまり上智大学のSであり、数学の総加記号でもあります。上下のαとβは、それぞれscience(科学)のsと、technology(技術)のtのギリシャ文字です。これら3つの文字は、科学と技術とが融合しつつある現代の状況を示し、また、上智大学のもとに両者を統合させたいという願いを表したものです。

# 理工学部再編特集

## 理工学部の再編

理工学部長 田宮 徹教授

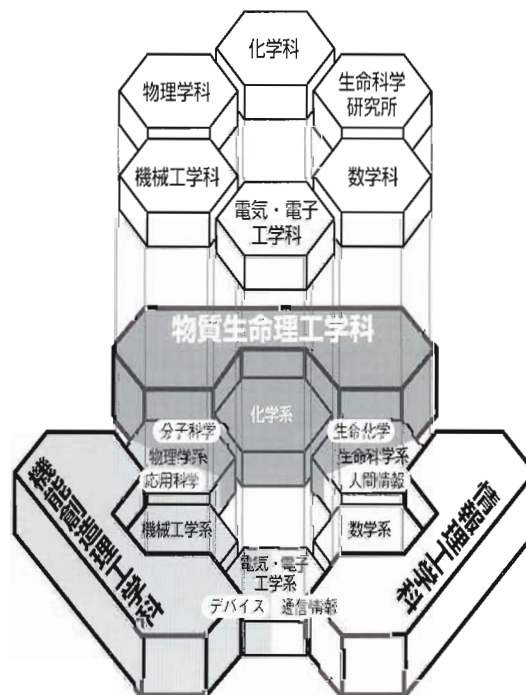
上智大学理工学部は2008年4月、従来の「機械工学科」「電気・電子工学科」「数学科」「物理学科」「化学科」の5学科と「生命科学研究所」の5学科1研究所体制から、人間環境支援型の「物質生命理工学科」「機能創造理工学科」「情報理工学科」の3学科体制に再編される。これにより、従来型の伝統的知識体系を生かしつつ、有機的に関連している学問領域を融合的に学び、幅広い見識を養う。21世紀の知識基盤型社会の到来の中、活力ある社会が持続的に発展していくためには優れた科学技術者が求められてる。本学では、知識伝授型から創造性開発型の洞察力を備え、産業界の技術革新や多様化の速度に充分適応できる人材の育成とともに、文科系と理科系の垣根を越え、人間の尊厳、環境問題、情報技術の3つの視点による知識・知恵の「複合知」を習得した人材、また、今後のグローバル社会に対応できる語学力を備えた人材、即ち「国際的に活躍できる科学技術に堪能なソフィアンの育成」を目指す。さらに専門性を高めるため、大学院との連携を強化する。

### 人間環境支援型の理工学部-理工融合教育

「探求する—理学」「実現する—工学」「活用する—支援」を一体化した本学ならではの「理工融合教育」を実現する。そのため、新3学科の垣根はできるだけ低くし、急速な変貌を遂げている科学技術、多様化する社会に適応できる力を養う。学問・学術の社会的意義を意識した学際的な専門教育を教授する。

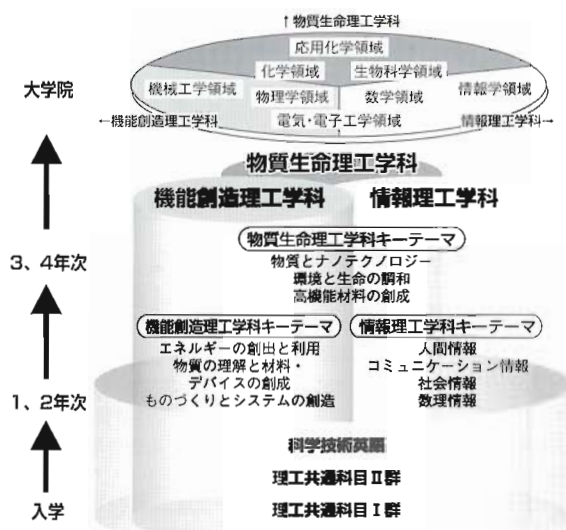
### 既存の学問領域と新しい3学科専門分野の関連性

これまでのオーソドックスな学問分野、機械、電気、数学、物理、化学、生物などは新学問分野の背景となるもので、これまでどおりに内在している。そのため4年間に渡って物理や数学を勉強することも可能である。また卒業研究でも既存の学問領域や学際領域を対象とすることができる。さらに既存の学問分野は大学院の各研究領域と緊密な連携を持つてる。



## 充実した基礎教育と多角的な視野を養う教育

1・2年次の必修科目は3学科共通で、1年次は習熟度別のクラス編成によってきめ細かく行う。講義のほか、実験、演習などを充実させ、「対象」および「教員」とのふれあいに重点が置かれ上智大学の伝統である少人数教育を実践する。また全学共通科目や理工学概論などでは「知的財産権」や「技術と経営」など学科横断的な分野の教育を行う。

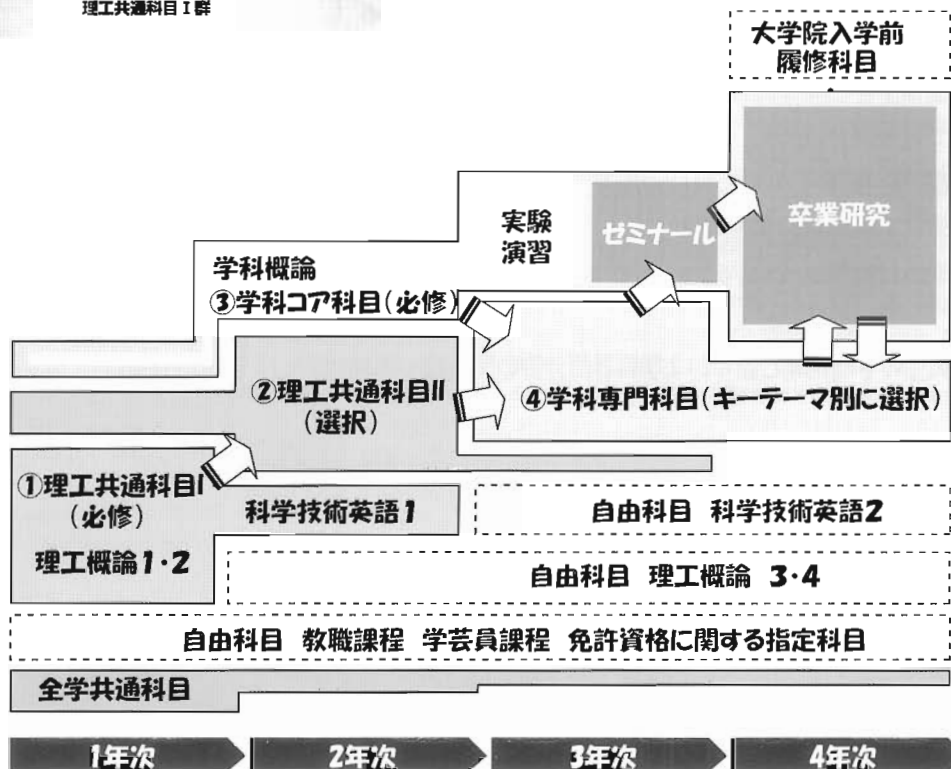


## 専門分野の教育では上智大学の特徴を最大限に生かす

専門分野では理学系と工学系の融合教育が中心となる。そのために学科ごとに複数のキーテーマが設定されている。例えば、物質生命理工学科では、「物質とナノテクノロジー」「環境と生命の調和」「高機能材料の創成」などで、自分の興味ある分野を研究できる。そのためには履修モデルを提示して学生の勉学の方向を示唆し、チュータリング制（個人指導によるナビゲーション）によって学生の親身な指導に当たる。

## 充実した英語教育

全学共通科目の英語の授業は能力別のクラスで行われる。さらに学部のカリキュラムとして、「科学技術英語」が用意されている。系統的に科学技術英語を学ぶことにより、国際競争力のある科学技術者の養成を図る。



# 物質生命理工学科

学科長 大井隆夫教授

地球環境に融和した新しい物質・生命観を実現し、地球環境と科学技術の永続的な融和を担える人材の育成を目指して

## 教育の理念

19世紀終盤以降、華々しく開花した自然科学、特に量子力学、に支えられ、20世紀には科学技術が大いに発展し、それは21世紀の現在にも引き継がれています。現代社会はこの高度に発達した科学技術を基盤として成立しており、私たちの快適な生活もその上に築かれているといえます。しかしその一方で、科学技術は地球環境や人類の生存に対する脅威をもたらしうることも明らかになってきました。私たち人類は、科学技術がもたらすリスクに配慮し、地球環境と永続的に融和する道を探る必要性に直面しているといえます。すなわち、現代に生きる私たち人類には、地球環境と人間社会の永続的調和を図るため、自然との共存を目指した新たな複合知としての科学技術を構築・体得し、それを実践していくことが求められています。

上智大学理工学部は40余年にわたって基礎理念として「理工基礎教育の重視」と「理・工融合」を掲げ、教育・研究を展開してきました。しかしながら、深刻化する地球環境問題、科学技術における学問の細分化および学問間の障壁、科学倫理問題等、科学技術の進化・発展に伴い、人類が直面するこれら諸問題に対して、現在の学問体系に基づいた5学科・1研究所体制では適切に対応しきれない面が顕在化してきました。この急激に変貌を遂げている科学技術に対応するため、2008年度スタートの新理工学部の3学科体制では“人間環境支援型理工教育”を目指すこととなりましたが、そのひとつとして設置されたのが物質生命理工学科です。

新3学科の1つ、物質生命理工学科は、上智大学の建学精神である「キリスト教的ヒューマニズムに基づく全人教育」、上智大学の特徴である高い

国際性と語学重視の教育、新理工学部全体としての人間環境支援型理工教育を背景とし、従来の物理学、化学、生物学、環境、材料等の分野を包括的・複合的に融合することにより、原子から高分子、生命現象にわたる物質の基礎を理解し、新たな物質の創成・技術開発を通して人間・社会に貢献できる、自然と融和した新しい物質観と生命観を身につけた人材を育成することを目指しています。すなわち、物理学、化学、生物学を有機的に融合して基礎学問として体得し、その上に社会、環境、人間に結びつく理工学を修得することで、「世界に貢献できる科学者」を輩出します。

## カリキュラム

物質生命理工学科では、多様化・複雑化した物質の創成、循環利用、物性・機能を学術的に構築することを目的としたカリキュラムを編成しています。

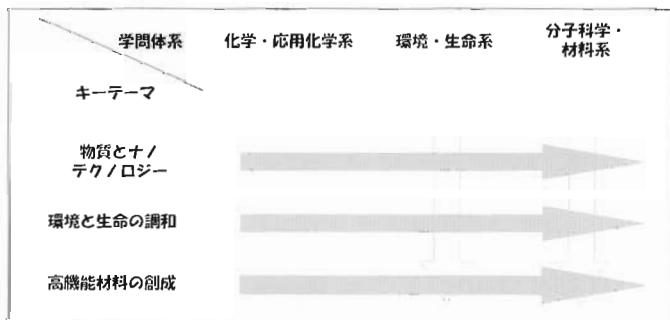
1年次は基礎力修得の期間です。数学（線形代数・ベクトル解析・微積・微分方程式）、化学（無機・有機・物理化学）、生物学、情報学、物理学（力学・電磁気学・熱力学）の基礎を徹底的に修得し、基礎物理学、基礎化学、基礎生物・情報学の実験・演習に取り組みます。また、理工学部の優れた教育プログラムとして国によって認定された「科学技術英語教育」で、英語で仕事や研究のできる科学技術者への足がかりを固めます。

2年次からは数学や基礎科目のレベルアップと同時に、学科特有のカリキュラムがスタートします。基礎化学、物理学、生物学を学科の特徴に合わせてレベルアップした物質生命理工学Ⅰ、Ⅱを学びつつ、数学、物理学、化学、生物学、情報学、電気・電子工学、機械工学の延長上に位置する科目群から学生が個人の履修計画に合わせて独自に科

目を選択して学習します。また、学科必修・選択必修科目「実験・演習」では、化学、生物、物理、環境、材料を中心に、他学科の分野も含んだバラエティーに富んだ実験・実習テーマ選択が可能です。

3～4年次に履修する本格的な学科専門科目では、学生が学ぶ指針となるべき3つのキーテーマを設けています。それらは、

- ①「物質とナノテクノロジー」
- ②「環境と生命の調和」
- ③「高機能材料の創成」



です。それぞれのキーテーマは化学・応用化学系、環境・生命系、分子科学・材料系の3系列に科目が割り振られています。キーテーマによる複合的な領域を視野に入れると共に、系による学術的な学問体系を基盤とする科目群を配置することによって、複眼的な教育・研究を実現します。なお、学生は教員と相談しながら、履修科目の選択や専門への進路を決められるよう、チュータリング制度を設けています。

### 物質とナノテクノロジー

原子、分子の基本粒子からの理解を促す科目、生命現象の分子レベルからの理解を促す科目、物質のナノレベルの性質や機能を理解する科目から構成されています。学生が、物理学、化学、生命科学を基礎に、原子、分子の基本粒子から、物質や生命現象をとらえ、その知識を産業の高度化に活用できるようになることを目指しています。

### 環境と生命の調和

環境負荷の少ない新しい科学技術に関連する科目、生命現象を理解する科目、環境と科学の相関を理解する科目から構成されており、学生が、科学技術と環境、生命現象の相関を理解し、環境負荷の低減や生態系の保全など、グローバルな課題の解決に貢献できる人材に成長することを目指しています。

### 高機能材料の創成

新しい機能を持った物質合成に関連する科目、生物学を人間生活に応用するための科目、機能性材料を利用したデバイスやシステムに関連する科目から構成されています。学生が、物理学、化学、生物学、材料科学、環境科学の融合により、革新的な機能を持つ物質を創成し、高度な社会生活を支援できるようになることを目指しています。

各学生は、キーテーマにそって各種専門分野の知識を横断的に身につけ、最終的に自身の専門を決定すると同時に、関連する分野の知識を幅広く修得します。そしてそれらの知識および各種実験で修得した実験技術を基にして、学部教育の集大成と云うべき卒業研究を行います。学部



卒業後、さらに研究を極めたい学生は、大学院に進学することになります。

以上の教育プログラムを、理工学部他学科の教員、さらには他学部教員の支援を受けながら、物質生命理工学科の教員33名（2007年11月時点）が協力して遂行します。

# 機能創造理工学科

学科長 暁道佳明教授

理工融合による複合知を駆使することにより、自然科学の調和ある発展のもとで、人間と環境の支援を担う人材の育成を目指して

## 本学科の使命

新しい理工学部が標榜する人間・環境の支援という使命は、これまで多少なからず本学に息づいてきた重要なメッセージでもあります。理工系の立場からこの使命への貢献、挑戦の意志を明示することが、今回の学部再編における原動力となっています。この再編の下に設置された機能創造理工学科は、物理、数学の基礎理論の修得を土台として、それらを発展させた現代物理学、応用数学などの理学と、材料、デバイス、電子機器、エネルギー、機械システムなどの工学を学びます。ここで言う理学とは、新しい機能を創造するための理学であり、工学とは、物理と数学の基礎的な理解を土台とした工学です。つまり、今までのように理学と工学が互いに断絶せず、それらの境界を取り去って両者が融合した教育を行います。これによって、新しい物理現象の発見や応用の可能性を考え、そこから新しい機能を創造、創出するための能力を身につけます。人間と環境に調和する科学の発展には、材料、デバイスをはじめ、エネルギー・電子・機械システムの高機能化が求められます。この探求のためには、物質や材料への深い理解、デバイスやシステムの高性能化、ものづくりの高度化などが融合した課題への挑戦が必要です。そのために、広く柔軟な理工融合型の学科として、挑戦者（学生諸君）の期待に応えるプログラムを提供します。

するために、どのような役割を担うのか、どのような将来像を描くのか、各自に合ったキーテーマの選択が目的意識を明確化させます。一方で、伝統的に積み上げられた従来の学問体系も、複合的課題への取り組みをより深度化させることに大きな貢献を果たすでしょう。したがって本学科でのカリキュラム習得にあたっては、先に述べたキーテーマと従来の学問体系を縦横に配置した体系表（図1）を見ながら、自分自身の興味と夢に向かっての科目習得が支援されます。そして、人間・環境の支援という使命への挑戦を支える複合知の土台を形成し、大学院でのより専門的な学問習得、独創的な研究の遂行、あるいは社会に出ての実学における応用に備えます。

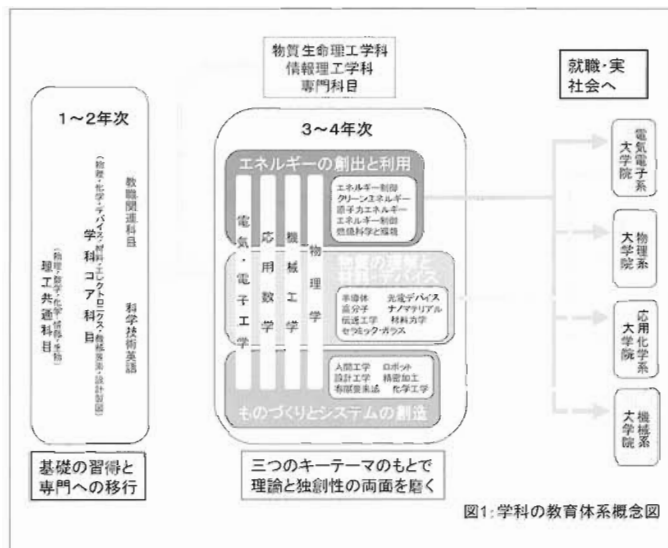


図1: 学科の教育体系概念図

## 本学科が目指す人材育成

### 提供する学問体系

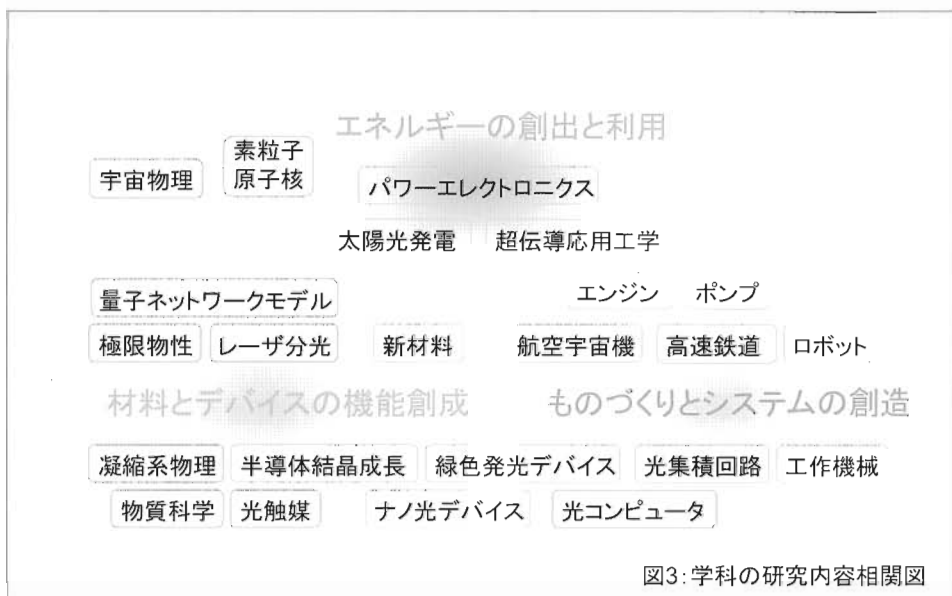
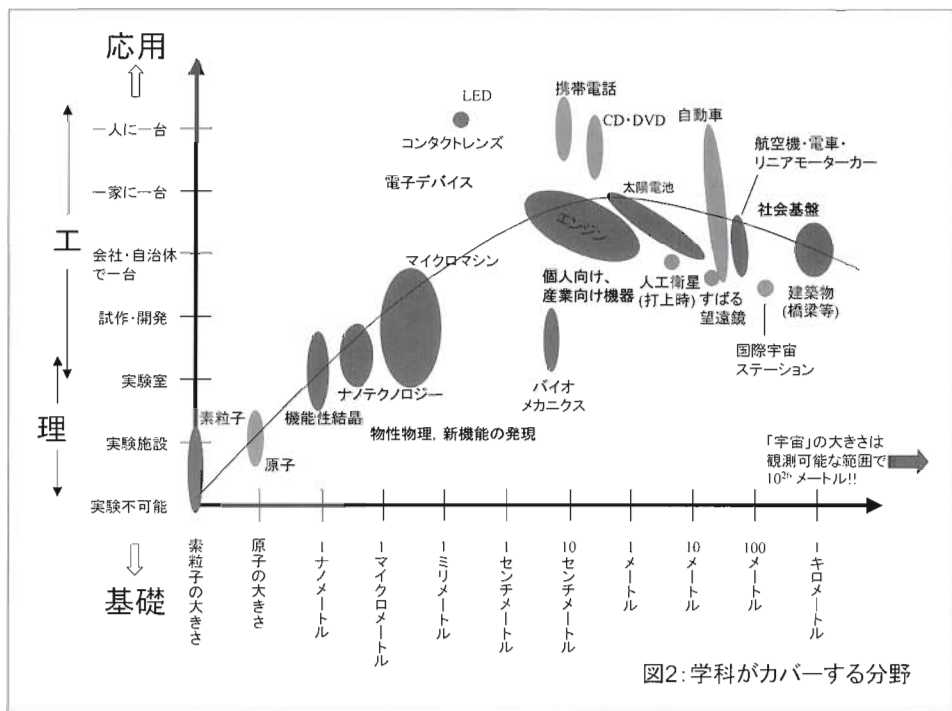
学科カリキュラムでは、「エネルギーの創出と利用」「物質の理解と材料・デバイスの創成」「ものづくりとシステムの創成」という3本のキーテーマを設定しています。学生諸君が自らの志を実現

本学科では、人間・環境支援という大きな使命の下で、産業技術と自然科学との調和ある発展を推進できる創造性豊かな人材を育成します。理工融合型の本学科では、基礎理論に根ざす学問習得や研究を志す学生にも、その応用、実社会での貢献を意識させ、一方で技術者志向の学生も基盤と

なる基礎理論の仕組みを知ること、危機に瀕する地球環境下における人間社会に必要な先端理論、技術を展開できるバランスの良い人材を送り出します。このために本学の伝統である少人数教育、きめ細かい指導体制を実践し、特に入学後の学生のカリキュラム構成に対してチュータリングを徹底することで上記のキーテーマと従来の学問体系とのバランスを図ります。低学年時には、自然科学の基礎が身に付く教育を行い、その土台の上に、機械工学、電気・電子工学、物理学などに関連す

る専門科目を学生が選択しながら学べるカリキュラムを提供します。高学年時に行う卒業研究のテーマは、図2、3に示すように、本学科がカバーする研究対象の幅広い分野から、その大小、理工を問わず提供されます。

様々な学問修得の工夫と学生への綿密な指導体制、そして何よりも新しい学部、学科から上智らしい新しいメッセージをグローバル社会に発信したいという教員のエネルギーにより、我々は人間、環境を支援する高機能創造教育に邁進します。





# 情報理工学科

学科長 伊藤潔教授

「情報」を通して人間と社会を深く理解した、創造力豊かな人材の育成を目指して

## 教育の理念

PCや携帯電話などのコミュニケーション手段が普及し、これらがネットワークを介してつながることで、文字、画像、音声、動画などの多様な形態の大量な情報を、瞬時にかつ簡単に、蓄積、送受、伝達、処理できる社会になりました。このような変化の中で、企業も人も、コンピュータを使って膨大な情報を保存しその中から目的に応じて必要な情報を取り出し利用できる形に加工し活用することで、新たな価値を生み出してきました。そこには、多くの知識、知恵、経験が含まれています。より人間に優しく、誰もが安心して利用できる情報化社会を実現するためには、人のコミュニケーション活動をもっと分析し理解するとともに、情報技術を、情報の蓄積、送受、伝達、処理だけではなく、人や社会の持つ知識、知恵、経験を顕在化し、それらを有機的に組み合わせ、人や社会の活動を知的にサポートするものに、更に発展させることが求められています。

情報理工学科では、情報技術の基礎と応用の素養をもち、ますます複雑に高度化していく「人間—情報系のシステムや機構」の研究開発に対応できる広い見識と知性を備えた、「情報」を通して人間と社会を深く理解した、創造力豊かな人材」の育成を目指しています。すなわち、人間に関わる科学と工学に関する研究・開発、情報通信・インタフェース等や、情報システム・ソフトウェアの設計や開発など、多岐の分野の技術者、研究者、教育者の育成です。情報技術は、多くの分野で使われており、このためには、様々な知識と能力を身につけていく必要があります。人間をとりまく、ビジネス、産業、教育、社会のための、より高度なシステムや機構を、また、より人間に優しく、誰もが安心して利用できるシステムや機構を構築していくために、システム化、機構化の対象を捉

える分析力と、システムや機構として実現するための構成力が必要です。分析力は、対象の分野や業務において、システムや機構がどのように使われるか、そこで使われている情報、情報処理の手順、条件、判断基準などは何かを本質的に捉え明らかにする能力です。構成力は、システムや機構として実現するために、どの情報にどのように処理をしていくかを手順化し、プログラムやシステムとして組み立てていく能力です。これには、プログラミングなどの構成力と共に、そもそもどのようなものを作っていか、どのように作っていくかという、論理的な構成力が必要です。その際に、コンピュータ、通信、システムについての基本的な知識と理解、論理的な思考力、理系に留まらない、社会や人についての幅広い知識と素養が必要です。

## カリキュラム

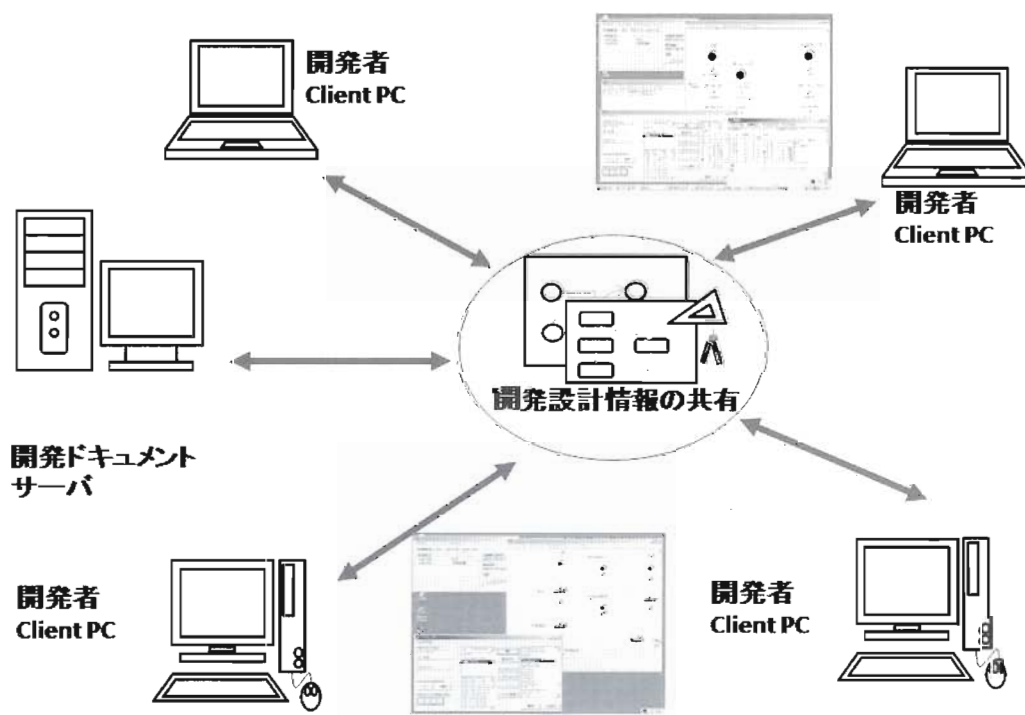
情報理工学科では、情報科学、電子情報学、数学を基礎とし、人文・社会科学との学際的な融合を図った教育を行います。いわゆる情報科学に分類されるコンピュータのハードウェア、ソフトウェア、データ構造とアルゴリズムに始まり、電子情報学では回路技術、通信理論、数学では基本的な数学を学びます。

演習で、基本的な情報リテラシーにはじまり、5期にわたってプログラミングを学び、また、3期にわたって数学の演習があります。電子情報に関する実験が2期あります。その後、専門的な勉強に進み、「人間情報」、「コミュニケーション情報」、「社会情報」、「数理情報」という4つの分野の専門科目から、カリキュラムを組み立てて学ぶことができます。

「人間情報」は、人間に関わる情報学の基礎から応用までを学びます。ヒューマン・インターフ

ェイス、神経伝達機構、感覚情報処理、音声・音響工学、画像処理工学、学習・記憶・認知、ニューラルネットワーク、教育情報工学、福祉情報学などがあります。「コミュニケーション情報」では、人間がコミュニケーションを行うことの本質を踏まえ、人間と機械とを結ぶ情報通信技術などを中心に学びます。情報通信工学、電子デバイス、信号基礎論、通信ネットワークシステム、ヒューマンコミュニケーションなどがあります。「社会情報」では、企業、組織、社会の基盤として情報をとら

え、その効率的な活用を図り、人と社会に有益なシステムを構築するために、情報システム工学、生産工学、シミュレーション工学、知識工学、ソフトウェア工学、メディア工学、メディア情報論、経営情報学、社会情報学などがあります。「数理情報」では、情報理工学の基盤となる数理や、それを支える数学の基礎的な理論を根本から学び、その高度な展開や応用を図ります。計算機数学、離散数学、暗号・符号理論、情報セキュリティ、多変量解析、数理ファイナンス基礎などがあります。



# 2008年度より、大学院理工学研究科も生まれ変わります

理工学専攻主任 江馬一弘教授

高度な教育・研究機関としての機能を維持しつつ、学際的な協力が活発化するよう  
に大学院を再編

## 「複合知」から専門教育へ

新理工学部では「複合知」の習得を教育の柱とし、自分の興味あるキーテーマを選び、その分野を中心に専門科目の勉強をしてきます。学部では、「その分野を中心に」というところが重要であり、その分野だけでなく横断的に関連する分野を履修する必要があります。これによって、「複合知」を習得した専門家になるための土台ができあがります。しかし、これからの科学技術および社会をリードしていく真の専門家になるためには、専門分野の深い理解が必要であることは言うまでもありません。そこで、大学院理工学研究科では、高度な専門教育・研究の場である大学院の特性を活かすために、以下のような体制に再編しました。

## 従来の伝統的な学問体系を保持する一方、横の交流を促すために、1専攻8領域に再編

本学では、学部と大学院の連続性・一貫性を重視しています。したがって、学部が3学科に再編されたならば、大学院も3専攻に再編すべきだと考えるかもしれません。しかし、「複合知」に重点を置いた学部と同じ体制では、専門教育が薄められてしまいます。そこで、従来の学問体系による専門教育、および専門を越えた研究協力体制を実現する方法として、1専攻8領域という体制を取りました。領域が従来の学問体系に応じており、各領域において高度な専門教育を行います。また、1専攻にすることにより、専門を越えた横の交流をうながし、研究協力が行いやすい体制を整えました。こうして、大学院の専門教育・研究の質を保証しつつ、知識の縦横への展開が可能な体制に再編成しました。学部との連続性・一貫性につい

ては、学部の3学科に内在している専門性と、大学院の専門教育をリンクさせるという方法で実現しています。つまり、学部学生の卒業研究のテーマが大学院での専門分野とつながるように、担当教員が一貫して指導します。

## 従来の専攻は領域に。学部の情報理工学科のスタートに合わせ、大学院にも情報学領域が誕生

これまでの理工学専攻にあった7専攻が、そのまま領域になりました。さらに、学部情報理工学科が誕生したことに対応し、大学院の領域にも情報学領域を新設しました。従来の機械工学専攻、電気・電子工学専攻の情報分野が独立し、人間情報分野を加えて、理工融合・文理融合の高度な教育・研究を展開します。

## 各種の研究プロジェクトに大学院生が参加

分野を越えた研究協力を機動的・重点的に行うためのシステムとして、理工学研究科では、数多くのプロジェクト研究および時限研究を同時並行的に運営しています。プロジェクト研究には、文部科学省や科学技術振興機構などから援助を受ける大型プロジェクトや産学連携プロジェクトなどがあります。時限研究とは、上智大学研究機構に設置されている時限研究所による研究です。大学院生は、これらのプロジェクト研究、時限研究に参加し、高度で実践的な研究開発の経験を積むことができます。

## 学部の学科と大学院の領域の関連

学部の学科と大学院の領域の関係を図に示しま

した。各学科から主に進むべき領域を矢印で示してありますが、これに制限されているものではありません。また、この領域は2008年度スタート時のものであり、未来にわたって固定されたものではありません。研究体制の進展および時代の流れに即して、領域の再編は比較的自由に行えるようになっていきます。

## 各領域の説明

### 生物科学領域

生命現象の本質とメカニズムを追求し、生命科学を多方面に応用できる研究者・技術者を育成。神経行動学、神経化学、動植物の生化学、分子遺伝学、発生生物学などの分野が含まれます。

### 化学領域

化学物質がもたらす地球環境破壊など現代的な問題にも対処できる、高い見識をもつ研究者を育成。分子構造化学、分光化学、超分子分析化学、電気化学、有機化学、有機金属化学、錯体化学、同位体化学、地球化学などの分野が含まれます。

### 応用化学領域

化学産業の技術研究開発において、指導的な役割をはたせる技術者・研究者を育成。プラズマ化学、燃焼化学、有機合成化学、高分子化学、機能性材料化学、無機材料化学などの分野が含まれます。

### 物理学領域

現代物理の基礎から応用までの各分野において、専門性の高い研究を進める研究者を育成。原子・分子物理学、固体物理学、物性物理学、光物理学、核・素粒子物理学、宇宙物理学などの分野が含まれます。

### 機械工学領域

一般機械、自動車、輸送機械、精密機械など、

“ものづくり”をにやう技術者・研究者を育成。材料力学、機械力学、熱工学、流体工学、精密工学、制御工学、材料科学などの分野が含まれます。

### 電気・電子工学領域

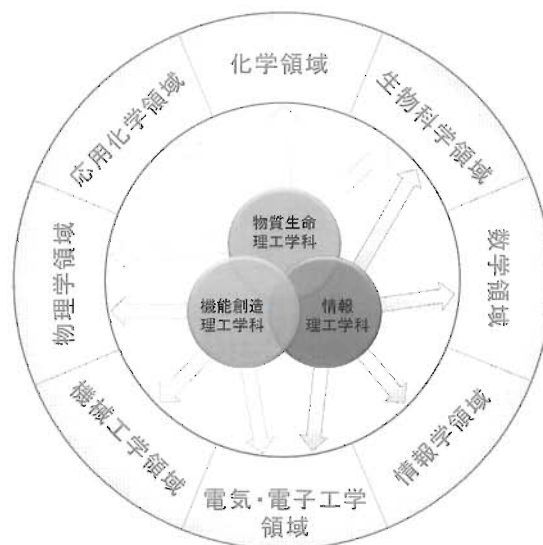
コンピュータや半導体メーカーなど電気・電子産業の技術研究開発で、指導的な役割をはたせる技術者・研究者を育成。電子デバイス工学、光工学、電気工学などの分野が含まれます。

### 情報学領域

システム開発や機構の解明にあたる技術者・研究者を育成。情報システム工学、知識工学、ソフトウェア工学、数理工学、電子情報学、音声情報学、画像工学、人間情報学などの分野が含まれます。

### 数学領域

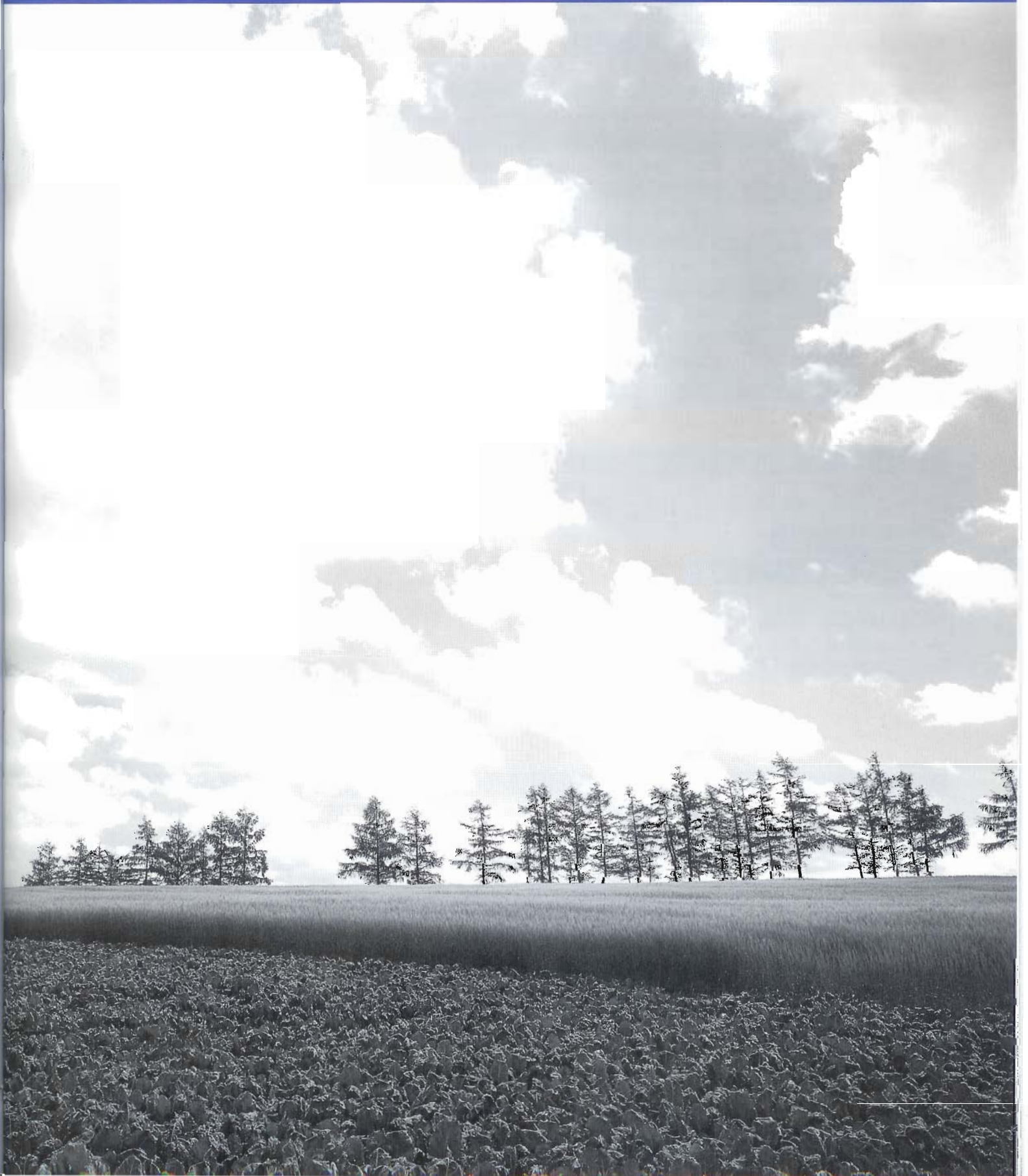
少人数教育の利点を活かし、数学の高度な展開ができる研究者・教育者・情報技術者を育成。微分方程式論、複素多様体論、整数論、幾何学、代数学などの分野が含まれます。



上智大学新理工学部

# 研究テーマ一覧

物質生命理工学科 / 機能創造理工学科 / 情報理工学科



## ●化学・応用化学分野

教員名	主な研究テーマ
教授・板谷清司	セラミックス原料粉体の合成と性質
教授・大井隆夫	同位体効果とその理工学への応用
教授・梶谷正次	含硫黄金属錯体の合成、反応性、機能性
教授・幸田清一郎	粒子界面や凝縮相における反応プロセスの解析と制御
教授・小駒益弘	プラズマを用いた高機能表面の作製
教授・スコット・ハウエル	化学英語
教授・早下隆士	超分子形成に基づく新しい分離・分析法の開発
教授・増山芳郎	均一系及び不均一系触媒反応プロセスの創成
教授・陸川政弘	高分子電解質材料と燃料電池
准教授・遠藤明	金属錯体の合成および電極反応
准教授・高橋和夫	燃焼の化学反応解明と環境低負荷燃焼技術への応用
准教授・長尾宏隆	金属錯体の合成と配位子反応
講師・木川田喜一	化学的手法による火山活動モニタリング
講師・久世信彦	気体電子線回折による分子構造の研究
講師・杉山徹	光反応を利用した含硫黄金属錯体の合成
講師・竹岡裕子	機能性材料の創製と電気・光学特性評価
助教・内田寛	有機金属原料を用いた機能性セラミックス薄膜堆積プロセスに関する研究
助教・田中邦翁	プラズマによる薄膜堆積・表面改質及びプラズマ診断
助教・橋本剛	金属錯体または電気化学を用いた新しい分離・分析法の開発
助教・藤田正博	イオニクス材料の高機能

## ●分子科学分野

教員名	主な研究テーマ
教授・高柳俊暢	原子およびイオンの多電子励起に関する研究
教授・田中大	電子分光による原子・分子物理学の研究
助教・岡田邦宏	イオントラップによる原子・原子核の分光学的研究および低温イオン-分子反応の研究
助教・星野正光	電子・陽電子、多価イオン、放射光を用いた原子・分子物理学の実験的研究

## ●生物科学分野

教員名	主な研究テーマ
教授・井内一郎	ヘモグロビンの生物学
教授・田宮徹	ヘビ毒遺伝子の構造と発現機構の解明
教授・土屋隆英	動・植物蛋白質の構造と機能
教授・林謙介	神経細胞の形態形成と機能分化
教授・安増茂樹	孵化酵素の発生進化学
准教授・小林健一郎	環境適応の生物学
准教授・千葉篤彦	脳の機能と行動発現
准教授・牧野修	微生物を用いた遺伝生化学
講師・神澤信行	運動タンパク質の細胞生物学

## ●機械分野

教員名	主な研究テーマ
教授・池尾茂	環境融和型水圧駆動システム
教授・清水伸二	工作機械の高度化およびその高精度・高能率評価法
教授・末益博志	繊維強化複合材料・構造の損傷および破壊
教授・曾我部潔	機械系・構造物の運動・振動解析
教授・築地徹浩	機能性流体および流体解析
教授・曄道佳明	高度輸送システム、探査システムのダイナミクスと制御
教授・長嶋利夫	計算固体力学
教授・萩原行人	先進鋼鉄材料の性能評価
教授・武藤康彦	多変数制御系および適応制御系の設計理論
准教授・坂本治久	高精度・マイクロ加工プロセスとその複合化・環境負荷低減化技術
准教授・佐藤美洋	粘弾性体の力学特性とその応用
准教授・申鉄龍	H $\infty$ 制御系の設計および実プラントへの応用
准教授・鈴木隆	内燃機関における熱伝達の研究
准教授・高井健一	水素エネルギー社会に向けたインフラ材料の構築
講師・笹川徹史	確率システムの解析と制御システムへの応用
助教・鈴木啓史	水素環境下での金属材料の強度と破壊
助教・久森紀之	高度医療技術を支える生体機能材料の構築

## ●電気・電子分野

教員名	主な研究テーマ
教授・岸野克巳	半導体ナノ構造と光機能デバイスの創製
教授・下村和彦	ナノ構造デバイスを用いた光集積回路
教授・高尾智明	超伝導及び関連技術のエネルギー応用
准教授・菊池昭彦	ナノ・量子効果半導体の創造と素子応用
准教授・宮武昌史	電気機器応用システムの高效率制御法
講師・野村一郎	新半導体材料の創成とデバイス応用
助教・中村一也	超伝導技術の電力機器応用

## ●物理分野

教員名	主な研究テーマ
教授・伊藤直紀	宇宙論・宇宙物理学
教授・江馬一弘	光物性、非線形光学
教授・大槻東巳	低温における量子輸送現象の理論的研究
教授・桑原英樹	強相関電子系における電子物性
教授・後藤貴行	低次元・強相関物質のNMR
教授・坂間弘	薄膜の成長、遷移金属酸化物、光触媒、表面科学
教授・清水清孝	原子核物理学に関する理論的研究
教授・関根智幸	低次元系及び半導体ナノ構造の物性
教授・高柳和雄	凝縮系物理学に関する理論的研究
講師・水谷由宏	強光子場と原子・分子の相互作用
助教・櫻田英之	超高速非線形分光
助教・黒江晴彦	量子スピン系、強相関系の強磁場下光物性

## ●人間情報分野

教員名	主な研究テーマ
教 授・荒井隆行	音声コミュニケーション(音声科学・聴覚科学)、音声の福祉工学・障害者支援、音声信号処理、音響学・音響教育、音響音声学
教 授・川中彰	視覚情報処理、画像・映像の符号化、3次元画像モデル生成、コンピュータグラフィックス、視覚パターン情報の認識
教 授・熊倉鴻之助	シナプス伝達、特に神経伝達物質放出機構の神経化学・神経生理学的研究
教 授・笹川展幸	神経系細胞の情報伝達機構に関する薬理学的研究
教 授・田中昌司	脳の設計原理、大脳皮質神経回路、ワーキングメモリ、神経制御工学、大規模脳神経回路シミュレーション、システム脳科学
教 授・田中衛	情報ダイナミクス、セルラーニューラルネット、画像処理、VLSI、網膜の情報処理、回路解析、機械学習、データマイニング
准教授・田村恭久	教育工学、eラーニング技術
准教授・山中高夫	知覚情報処理、知的センシングシステム、パターン認識、匂いセンシングシステム
講 師・藤井麻美子	医用光工学、医用電子工学

## ●コミュニケーション情報分野

教員名	主な研究テーマ
教 授・服部武	移動通信方式、高速パケット通信方式、位置検出、無線LAN、スペクトル拡散通信方式、ワイヤレスインターネット、センサーネットワーク
教 授・和保孝夫	超高速/低消費電力集積回路、アナログ/デジタル変換技術、多値論理回路、量子効果デバイス
准教授・炭親良	生体医工学、医用超音波、生体情報学、計測システム工学、可視化情報学
講 師・工藤輝彦	光ネットワーク、光交換、非線形光学、光ファイバ工学

## ●社会情報分野

教員名	主な研究テーマ
教 授・伊藤潔	ドメイン分析・モデリング、情報システム工学、ソフトウェア工学、システム評価技術
教 授・藤井進	生産システム工学、システムシミュレーション
准教授・伊呂原隆	工場計画における生産・物流システムの最適化
講 師・ゴンサルベス タデウ	知識工学、シミュレーション工学
助 教・川端亮	ソフトウェア生産技術、協調工学
助 教・宮本裕一郎	組合せ最適化問題の近似解法、ネットワーク設計

## ●数理情報分野

教員名	主な研究テーマ
教 授・大内忠	複素領域における偏微分方程式
教 授・加藤昌英	複素多様体の幾何学的構造
教 授・笹田健一	代数群と有限群の表現、代数的組み合わせ論
教 授・田原秀敏	特異点をもつ偏微分方程式の研究
教 授・辻元	複素多様体論
教 授・中島俊樹	量子群・量子展開環
准教授・角皆宏	整数論・構成的ガロア理論
准教授・都築正男	保型形式と整数論
准教授・横山和夫	組合せ位相幾何学
講 師・後藤聡史	作用素環論・パラグループ理論
講 師・五味靖	代数群・Hecke環の表現論
講 師・平田均	非線形偏微分方程式・数理物理
助 教・石田政司	4次元多様体論・ゲージ理論



# ただいま研究中

上智大学理工学部内のいくつかの研究室の研究内容とメンバーを紹介します。



## 物質生命理工学科

- 田中 大 「見えないものを見る」  
星野 正光  
牧野 修 「小さな生き物、微生物と人の関わり」  
藤田 正博 「イオン液体」

## 機能創造理工学科

- 高柳 和雄 「量子力学的多体問題と有効相互作用」  
高井 健一 「環境およびエネルギーと材料研究」  
野村 一郎 「緑色半導体レーザをめざして」

## 情報理工学科

- 服部 武 「モバイル通信システムとその応用に関する研究」  
山中 高夫 「Intelligent Sensors Laboratory スマートなセンシングシステムの開発」  
Gonsalves Tadeu 「進化的コンピューテーションによるビジネスシステムの最適化」

ただいま  
研究中

## 「見えないものをみる」 —影の主演 電子—



教授 田中 大  
助教 星野 正光

21世紀に入り、“個々の原子や分子”を見る・測る・制御する・操作する・組み立てる原子分子科学技術の知識がますます求められるようになってきています。例えば、半導体デバイスの現在の技術の延長でのミクロ化の物理的限界が2014年ごろという予測を立てている科学者もいる。ちなみに、アメリカ・韓国の主導で、32nmの生産が開始されたとの報道(2007年11月)がされたことをご記憶の方もおられると思う(残念ながら、わが国はこの分野で遅れをとってしまっていると心配されている)。この場合でも、加工誤差約3.0nm、評価の空間分解能が約0.3nmが要求される。つまり、計測分析装置はミクロの極限の原子・分子時代にすでに突入している。

これら目に見えないミクロの世界の個々の原子・分子や原子核・素粒子のような微小な対象の内部構造を調べようとするときは、何か素性の分かった粒子をその調べようとしている対象に衝突させ、散乱されてくる粒子がどのように変化したかを見ればよい。原子分子科学、固体表面および固体物理、高エネルギー物理のいずれかを問わず、現代物理における多くの実験は本質において、この衝突実験に従っているのである。われわれの研究室では、電子・陽電子・多価イオン・放射光を使い系統的に原子分子の衝突励起過程の精密測定の研究を進めている。

この原子分子衝突ダイナミクスの研究は、物理学の基礎科学の観点から見ると、ミクロの世界を支配する量子力学の連続状態の研究領域で、原子や分子そのものを対象とした束縛状態の研究に比べて極

めて豊富な現象が含まれている。特に、電子・陽電子・イオンの衝突過程では光では観測できない(例えば、光学的禁状態への)励起過程の観測が可能であることも重要な特徴である。応用面では、宇宙科学(星間、惑星大気)、地球環境科学(地球温暖化ガス、オゾン層破壊分子)、核融合ダイバーター近傍プラズマ過程、放射線科学等の原子分子レベルでの理解には不可欠な研究分野である。2010年に打ち上げられる金星衛星では金星大気(主成分CO<sub>2</sub>)の観測データが期待されている。太陽に近い金星表面の温度は700℃にもなり、高温におけるCO<sub>2</sub>の基礎データが急務であった。我々の研究室では、Spring-8の世界最高の放射光施設で、最近そのような高温分子に対する軟X線吸収の測定に成功し高い評価を受けている。また、生物分子に低エネルギー電子が衝突すると、DNA分子の結合子が電子のエネルギーで選択的に切断される現象が観測されることから、生体分子と電子の相互作用を解明するための実験も行っている。さらに、絶縁体であるガラスで制御された多価イオンで細胞内のミクロな組織に衝撃を与えることで、近傍の細胞にどのような情報伝達が及ぶかを明らかにするための実験も理化学研究所と共同研究で行っている。最近では、東京理科大学と共同で陽電子を用いた衝突実験を計画した。陽電子は、癌診断における陽電子断層撮影法(PET)などでも使用される電子と逆の電荷を持った反物質である。陽電子を用いた衝突実験は、国内外問わず非常に研究例が少なく、電子衝突実験の豊富な経験を生かした当

研究室ならではの独自性をもった挑戦的な試みである。本計画は実行段階であり、電子とは異なった視点から原子分子レベルで衝突ダイナミクスを理解できることが期待される。

当研究室は、人のまねの出来ない独自の分析装置を自作し研究を進めているのも特徴のひとつである。国際原子力機構(IAEA)における国際熱核融合実験炉に関する原子・分子データベースの作業部会にも参加している。私学の小さな研究室で可能な限り新しいアイデアを常に追求め、大学院生をはじめとする若い学生と研究を共に行ない、さらには海外(スペイン・ポルトガルを含む欧米、オセアニア、南米、韓国、中国、インドなど約20カ国)との共同研究を積極的に推進している。朝から夜遅くまで研究室全員一致団結し、日々切磋琢磨して研究活動・勉学に頑張っている研究室である。研究内容や成果についての詳細はホームページをご覧ください。

ただいま  
研究中

## 小さな生き物、 微生物と人の関わり



准教授 牧野 修

「微生物、microorganism」という言葉をお聞きになったことがあると思います。文字通り小さな生き物たちのことです。地球上の様々な生き物の中で、微生物は目に見えないながらも非常に大切な働きを担っています。我々のまわりにある海や川の水、土、植物、そして我々を含む動物のまわり(体内を含めて)は微生物でいっぱいなんです。これらの微生物は植物や動物に病気を起こしたり、食べ物を腐敗させたりもしますが、おいしい食物を作り出すのにも大きな力があります。また、有機物を分解して再利用可能な形にするという、地球環境にとって決定的な働きをしています。このように、微生物と人間は切っても切れない関係を太古の昔から続けてきたわけですが、近年の生物学の発展には、微生物の研究が大きな役割を果たしてきました。そして巨大なゲノムの解読や、新しい医薬品の開発等の、いわゆるバイオテクノロジーとして脚光を浴びる新しい技術には微生物の利用が欠かせません。しかし、微生物という小さな生き物についてすら、我々の知識はまだまだ不十分です。例えばDNAの複製や組換え反応は最も基本的な生命活動のひとつですが、まだまだわからないことが一杯です。私達の研究室では、このような微生物の仲間やそれに寄生するウイルスを用いてDNAの複製や組換えに関する研究をしています。

### DNAの複製、φ29の遺伝子1とその産物、gp1の働き

私たちが主に使っているのはφ29という小さいウイルスとその宿主、枯草菌です。φ29が枯草菌に感染すると宿主の蛋白質合成系を利用します。そして、φ29自身のゲノムから必要な情報を取り出して、自分のDNAを大量に複製し、さらに本体も見合うだけ作ります。条件にもよりますが、60分もかからないうちに数百倍に増殖します。このウイルスが自らのDNA複製に用いる複製装置一式は自分が持っている遺伝情報から準備されるのですが、短時間で大量の複製を行うためには様々な蛋白質がきちんとしたチームワークの基で働かなければうまくいきません。このチームワークの鍵を握ると私達が考えているのが、φ29の遺伝子1とその産物(gp1)です。

gp1は分子量一万ほどの小さな蛋白質で、効率的なDNA複製に必要です。その役割の全体は解明されていませんが、φ29のDNA複製装置を構成する諸蛋白質の働きを制御しているものと思われます。また、φ29mRNAがgp1との結合によって細胞内で局在することも明らかになりました。これらの詳細な機構を明らかにするため、私達はgp1に人工的な突然変異を導入したクローンをも種類作成し、機能解析を進めてきました。現在までに、gp1同士や他の複製蛋

白質との相互作用に重要な部位が解りつつあります。gp1の3次元、4次元の構造解析に障害であった強い自己会合性がほとんどない変異株も得られているため、NMRやX線を用いた構造解析によりさらに謎が解けるものと期待されます。

### 遺伝子の組換え

DNA複製の研究に加え、これまでに大腸菌のrecA蛋白質というDNAの遺伝的組換えをつかさどる蛋白質に対して多くのモノクローナル抗体を取得し、構造と機能の解析を行ってきました。DNAの組換え反応は複製と並んで基本的な生命活動のひとつです。その後、PCR技術を駆使することによって、高等植物であるタバコやイネにおいても組換え反応が起こることを見出し、また、一本鎖DNAの利用が組換え効率を上昇させることを見出しました。今後は微生物の中でも高等なカビを用いたDNAの遺伝的組換え反応の解析を企んでいます。

ただいま  
研究中

## イオン液体 —21世紀のスーパーマテリアル—

食卓にのっている塩 (NaCl) は室温では白い固体ですが、約800℃まで加熱すると溶けて液体になります。液状の塩は、一般の溶液とは異なる興味深い性質を有しており、溶媒としても利用できます。それでは高温ではなく、室温で液状の塩なんてあるのでしょうか？答えは“Yes”です。室温で液状の塩、「イオン液体」の特徴について触れた後、私達のグループで行っている研究を紹介致します。

### イオン液体とは？

一般的に、塩 (えん) は常温で固体ですが、加熱してゆくところある温度で融解し液体 (溶融塩) となります。この液状の塩、いわゆる溶融塩の歴史は古く、無機塩を中心に研究が展開されてきました。非常に面白い材料ですが、数百度という融点の高さが障壁となり、広範囲への利用、普及には至りませんでした。ところが20世紀の終わり頃に、有機のカチオンとアニオンを用いて、室温で液体となる塩が見出されました。これらは常温 (室温) 溶融塩またはイオン液体と呼ばれ、前出の高温系とは区別されています。

イオン液体は、イオンのみからなる液体であるため静電的な相互作用力が強く、真空下で加熱しても揮発しません。さらに、揮発しない液体なので燃えません。これら不揮発性・不燃性という特徴が、一般的な揮発性有機溶媒とイオン液体を最も区別する性質と言えます。生活環境に飛散しない、繰り返し何度でも使えるという従来困難であった技術開発を

容易に達成できることから、地球に優しい“グリーンソルベント”として注目を集めるようになりました。

### 電解質材料への応用

イオン液体はイオンのみからなる液体であるため、非常に高いイオン伝導度を示します。また、電気化学的安定性にも優れることから電解質材料として活発に研究されています。しかし、溶媒であるイオン液体自身もイオンでできているため、イオン液体中において目的イオン (例えば燃料電池ならプロトン、色素増感太陽電池ならヨウ化物イオン) のみを動かすことは難しいという根本的な問題があります。私達のグループでは燃料電池用電解質材料に特化したイオン液体の合成及び評価を通じて、上記の問題解決に取り組んでいます。イオン液体の不揮発性・不燃性という性質はデバイスの安全面からも非常に優れた特長であり、燃料電池用電解質材料の開発を格段に推し進めるものと期待されています。

### 代替骨材料への応用

生体骨はハイドロキシアパタイトとコラーゲンなどからなり、硬くてもしなる性質をもつ優れた材料です。現在、骨疾患治療の迅速化を目指し、アパタイトと生分解性ポリマーの複合体が代替骨材料として検討されています。ポリマーの持つしなやかさを硬くて脆いアパタイトに賦与するためです。しかし、生分解性ポリマーの高分子量化やアパタイトとの複



助教 藤田 正博

合化が難しいという問題があります。私達のグループではイオン液体中において代表的な生分解性ポリマーであるポリ乳酸の酵素重合を行い、従来法よりも短時間で高分子量体のポリ乳酸を得ることに成功しました。

### 将来の展望

イオン液体は多方面で希望を持って研究されており、いずれの分野においても非常に優れた材料であるという評価を受けています。我々も様々なアプローチを行うことで、イオン液体の物性を要求値まで高めようと分子設計を試みています。現在は、高プロトン伝導性材料や代替骨材料が得られるよう日々の研究に勤しんでいます。その他に期待される機能も極めて魅力的であり、近い将来、我々はイオン液体に囲まれて暮らしているかもしれません。

ただいま  
研究中

## 量子力学的多体問題と 有効相互作用

互いに相互作用している多粒子系を微視的に扱おうとすると、一般的に量子力学的多体問題と呼ばれる問題に直面することになります。これは、普通に目にする金属や半導体などの巨視的な物質から、ミクロな原子分子や原子核まで、様々な系の性質を量子力学の立場から微視的に理解しようとする理論です。当然ながら出発点は系を構成する粒子間の相互作用であり、考えている系によって適切な理論は変わってきます。私の研究室では、巨視的な系としては2次元や3次元の電子系、微視的な系としては原子核やメタルクラスターなどを主な対象として、「応答関数」と「有効相互作用」という概念をキーワードにした研究を行なっています。ここでは、有効相互作用の研究を紹介したいと思います。

系の波動関数を記述する量子力学の基礎方程式はシュレーディンガー方程式ですが、これはすべての粒子座標を独立変数として含む複雑な偏微分方程式です (巨視的な系では独立変数の数が $10^{23}$ 以上になります)。これをそのまま (ほぼ) 厳密に解けるのは、粒子数が5~6個までで、それ以上になると粒子座標に複雑に依存する波動関数を正確に求めるのは一般に不可能になります。そこで登場するのが有効相互作用の考え方です。

例として、原子核の内部の核子 (陽子と中性子) を考えて見ましょう。核子間には近距離で強い斥力

が働き、2つの核子が近づくと、波動関数は強い斥力となるべく感じないように大きくひずむこととなります。この効果を、「波動関数をひずませなくても、相互作用の近距離での強い斥力を弱める (有効相互作用にする) ことにより表そう」、というのがブリュックナー流の有効相互作用の考え方です。この理論は、強い近距離斥力を持つ系において特に有効であり、それらの様々な性質を説明してきました。例えば、大きな原子核におけるフェルミ波数は $1.35\text{fm}^{-1}$ 、核子あたりの束縛エネルギーは $16\text{MeV}$ 、として与えられますが、ここで示した簡単な有効相互作用の考えでこれらをほぼ説明できてしまうのは、核子間相互作用の強さと特異性を考えると驚くべきことです。当研究室でも、上の考え方に沿って3次元や2次元電子系に対し有効相互作用を構築し、メタルクラスターや量子ドットの性質を有効相互作用の観点から調べてきました。また、原子核においてはこの有効相互作用の密度依存性が、核反応の記述において大きな役割を果たすことを示しました。

これ以外にもランダウ流の理論など、様々な有効相互作用の考え方が存在します。それらは様々な量子力学的多体問題を解けるレベルにまで単純化することに成功してきましたが、それと同時に、その考え方の限界、問題点も明らかになってきました。ブリュックナーの有効相互作用は、波動関数の変化を



教授 高柳 和雄

繰り込む、という描像は明らかなものの、始状態のエネルギーに依存するという性質のため、理論上でも実際の計算上でも問題点が指摘され続けています。また、ランダウ流の考え方は、適用できる範囲が長波長、低エネルギー極限での励起に限られるという本質的制限を持っています。これらに対し、近年では、エネルギー依存性のない「Vlow-k」と呼ばれるものや、繰り込み群によりモデル空間での相互作用を求める手法が提案されてきて、「有効相互作用のマーケット」は新しい時代に入ったばかりの百家争鳴ともいえる状態です。

大きなことを言わせてもらえるならば、私は、これらの有効相互作用の統一的理解が可能であるという信念を持って、毎日の研究に打ち込んでいます。

ただいま  
研究中

## 環境およびエネルギーと 材料研究

ここ最近、新聞やテレビを見ると「地球温暖化」、「環境破壊」、「化石燃料枯渇」などのキーワードが連日取り上げられ、いよいよ差し迫った問題になってきた気がします。そこで、省エネルギー、省資源、CO<sub>2</sub>排出低減という大きな目標に向けて、材料研究の面からの貢献を目指した我々の取り組みを身近な「自動車」を通して紹介します。

### 耐水素脆化特性に優れた高強度材料

地球上のCO<sub>2</sub>排出量の約20%を運輸が占め、その大半が自動車からの排出であり、ますます増加傾向にあります。このCO<sub>2</sub>排出低減の方法として「燃費向上」があり、その一つの方法として「軽量化」があります。自動車を10%軽量化できれば燃費が約5%向上すると言われています。安全性を損なわずに軽量化するには、車体の約80%を占める金属材料の高強度化が必須です。しかし、金属材料を高強度化するほど、ある年月経過後に突然破壊を起こす「水素脆化」の危険性があり注意が必要です。この「水素脆化」は世界中で研究されていますが、まだ、統一したメカニズム解明まで至っておりません。そこで、金属中の水素トラップサイトの同定、水素分布の可視化技術、水素の拡散挙動、力学特性へ及ぼす水素の役割について、BCC、FCC、HCP結晶金属、さらに、水素溶解エンタルピー $\Delta H$ が正の吸熱反応の金属

と負の発熱反応の金属における普遍性、あるいは特殊性を抽出し、統一的に説明できる水素脆化メカニズム解明に取り組んでいます。水素脆化の本質を解明することで、水素脆化克服のヒントを見出し、安全で環境性能に優れた高強度材料の創製を目指しています。

### 水素エネルギー社会に向けたインフラ材料

化石燃料に代わるエネルギーとして「水素」が注目されています。その理由は、水素と酸素からエネルギーを得て、排気ガスが水蒸気のみであるためです。既に、燃料電池自動車としてリース販売されていますが、普及するには多くの課題が山積みです。その一つに、「水素輸送・貯蔵技術」があります。水素は室温で気体ですので、体積当たりのエネルギー密度がガソリンの1/3000しかないため、例えば、ガソリン車並みの走行距離を確保するには、高圧水素貯蔵タンクの水素圧を70MPaまで圧縮する必要があります。しかし、ここでも「水素脆化」の問題が懸念されます。さらに、ガソリンスタンドに代わる水素ステーションでは、それ以上の高圧水素に長期耐える材料が必要です。そこで、高圧水素環境を模擬できる電解水素チャージ技術の確立、水素拡散係数の低いFCC結晶構造のステンレス鋼、Ni基合金、アルミニウムなどの水素脆化特性評価、固体高分子型



准教授 高井 健一

燃料電池用金属セパレータの水素脆化抑制手法などに取り組み、水素エネルギー社会実現に向け、安心・安全なインフラ材料を提供できるよう基盤技術を構築しています。

### 軽量・コンパクトな水素貯蔵材料

これまで、水素は金属の脆化を引き起こす悪者で、できるだけ吸収させないよう取り組んできましたが、一方で、高圧水素貯蔵タンクに代わる貯蔵方法として、材料に水素をたくさん吸収させる「水素貯蔵材料」が燃料電池自動車の水素エネルギー源として期待されています。そこで、軽量・コンパクト、かつ低温で水素を放出可能な水素貯蔵材料の創製に取り組んでいます。

以上の研究は一例であり、材料科学研究グループでは環境に調和した新しい材料の研究に幅広く取り組んでおり、萩原行人教授、鈴木啓史助教、久森紀之助教とも連携を取りながら進めています。また、学生は学会の講演会、および理工学振興会のご支援のもと国際会議でも積極的に発表し学外でも活躍しています。

ただいま  
研究中

## 緑色半導体レーザをめざして

赤や青色で発光する可視光半導体レーザはDVD、レーザポインタ、バーコードリーダー、その他各種制御機器などに数多く利用され、工業的にもまた私たちの生活においても重要なものとなっています。その中で赤と青の中間の波長域である緑色半導体レーザについてはこれまで実用化されたものはなく、その目処すらも立っていないというのが現状です。しかし、もし緑色レーザが実現されれば赤、緑、青の三原色のレーザ光源が揃うことになり、半導体レーザの特長である超小型/高効率を生かした高精細、低消費電力の次世代フルカラーディスプレイやパーソナルディスプレイ、3次元ディスプレイなどへの応用が期待されます。例えば、携帯電話にこの三原色レーザによるプロジェクターを搭載し、壁などに大画面投影するといったことも夢でなくなります。また、緑色光は視認性が最も高い波長域であり、レーザポインタやその他各種表示デバイスなどへの応用も期待され、緑色レーザの潜在的需要は非常に大きいものと考えられます。

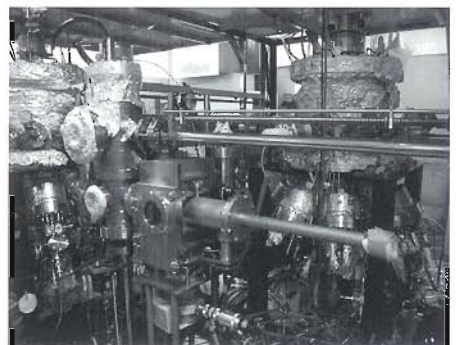
私はこの緑色半導体レーザの研究開発を1994年から岸野教授と共同で進めてきました。研究開始当時は赤色半導体レーザの開発が一段落し、次の目標として青色半導体レーザの開発が行われていましたが、緑色レーザについてはあまり関心が向けられていませんでした。しかし、青色レーザが実用化に至った

現在、次に目指す未開拓領域として緑色レーザの開発がにわかに注目されてきています。ではなぜ緑色レーザの開発がこのように遅れてしまったのでしょうか。それはレーザを構成する最適な材料が見出されなかったためであります。これまで幾つかの材料が検討されてきましたがどれも材料特性の限界に阻まれて実現には至りませんでした。

そのような中、私はII-VI族化合物半導体に着目しました。実はII-VI族半導体は1990年代に青緑色レーザ材料として盛んに研究開発が行われました。しかし、最終的にレーザの素子寿命が400時間を越えられず実用化に至らなかったという経緯があります。一方、私はそのII-VI族半導体にある工夫を施すことにより素子寿命の改善や緑色レーザに適した材料の開発を目指してきました。具体的には、従来のII-VI族半導体に用いられていた基板を別のものに替えることで材料特性を緑色レーザに適したものに調整し、また結晶の強度を上げる材料を用いることで素子寿命の改善を目指しました。その結果、私達が作製したレーザにおいて世界初の黄緑色レーザ発振に成功し、また発光ダイオード(LED)では5000時間以上の長寿命動作を達成しました。今後、これまで開発してきた材料やレーザの特性をさらに改善し緑色レーザの実現を目指していきたいと考えています。また、この研究を進める上で様々な新規材料や原子層



講師 野村 一郎



緑色半導体レーザを作製するための結晶成長装置  
(分子線エピタキシー装置)

オダの超格子といったナノ構造を開発し、興味深い新たな発見を得てきました。これらの詳細な評価やメカニズムの解明、更にはデバイス応用についても検討を進め研究を進展させていきたいと考えています。

ただいま  
研究中

## モバイル通信システムと その応用に関する研究

現在、携帯電話の加入数は、日本では1億加入に達し、人口加入率では80%を超え、端末の販売台数も4500万台まで成長しています。世界における総加入数は30億加入で、端末販売台数は、10億台です。事業としての市場規模は、わが国では10兆円、世界では120兆円と推定されています。ソフトウェアやコンテンツ系を含めれば、更に数倍の規模となると考えられ、ビッグビジネスとなっており、今後、1人1台から1人数台へと利用が高まると考えられます。また、自動車のナビシステムなどのマシンに埋め込み型への利用が想定されており、一層、拡大すると考えられます。無線の利用は、携帯のみならず、無線LANおよびRFIDなど非常に多岐にわたっています。これらのネットワークと高機能端末によりユビキタス社会が到来し、安全・安心かつ種々のサービスを需要できる環境が整いつつあります。こうした中で、無線という電波は、有限かつ人類共通の資産であり、その有効利用率を一層高めていくことが必須課題となっています。また、高度かつシームレスな環境で誰でもが、どのような装置でも種々のコンテンツを利用できるweb2.0の利用とともに、そのコンテンツ

の新たな開拓が必須です。これらは、車の両輪で、常に社会のニーズに合致し、または先取りする研究開発が必要です。当研究室では、このような背景の下に、無線の有効利用を図る技術と、無線の利用を促進するシステム開発を進めています。前者に関しては、伝送速度を高速化した場合、移動する通信環境で受ける電波の変動（これをフェージングと呼ぶ）と複数の経路長の異なる伝搬パスの合成による歪み（これを遅延歪みと呼ぶ）の発生とその克服技術が必須です。このため、伝送速度数十から数百Mbpsの伝送を高品質に伝送するため、OFDM（直交周波数多重）伝送方式およびMIMO（多入力・多出力）伝送方式およびターボ符号技術をベースに、それらを高精度化し、高品質化、高能率化する方式の提案とその実現性や性能評価の研究を進めています。具体的には、CI-OFDM、Wavelet-OFDM、Role-off OFDM、MIMOにおける最尤推定改良型QR分解信号推定、カルマンフィルタによるチャネル推定、時間パイロットによる位相雑音除去、ブロック型ターボ符号などです。次に、システム研究として、複数のセルを協調して動作させ、マルチリンクを構成することに



教授 服部 武

よって、エリア全体の品質を均質にし、かつ周波数利用率を大幅に向上させる新しい方式の提案を行いその効果を確認しつつあります。また、多くの異なるメディアを、それぞれの要求品質で満たすためには、適応的な順序制御が必要であり、これをスケジューリング技術と呼び、マルチユーザ環境におけるアルゴリズムの提案を行っています。一方、応用的な研究としては、無線LANを用いた位置検出、センサーネットワーク、交差点における衝突回避システムなどの研究を進めています。これらの研究のため、企業との共同研究、委託研究を進めると共に、国内・国際会議においても積極的に発表しています。モバイル、情報処理、通信処理をキーワードに、今後、さまざまな基盤技術、システム技術、応用技術の研究を進めていく予定です。

ただいま  
研究中

## Intelligent Sensors Laboratory スマートなセンシングシステムの開発

Intelligent Sensors Laboratoryは、2006年4月に始まった新しい研究室です。名前の通り、知的でスマートなセンシングシステムを開発することを目標としています。研究室は、現在（2007年12月）、講師1名、修士課程学生5名、学部生9名で構成されています。

研究対象であるセンシングシステムとは、各種センサで取得した情報から有益な情報を抽出する信号処理部分までを含めた総合的なシステムです。現在では、技術の進歩により多くの高性能なセンサやシステムが実現されており、これらの技術は我々の生活に欠かせないものとなっています。例えば、最近の自動車には、多数のセンサが搭載されており、それらの情報をうまく処理しながら快適な運転ができるようになっています。本研究室では、このようなセンシングシステムの性能をさらに向上するために、生物のように知的でスマートなシステムの実現を目指しています。以下に現在取り組んでいる主な研究課題を紹介いたします。

### 匂いセンシングシステム

最近20年間で、エレクトロニックノーズと呼ばれる匂いセンシングシステムが発展してきました。これは複数種類の匂いセンサを用いて、そのセンサ応答パターンによりガスや匂いの種類・濃度を検出するシステムです。このようなシステムは、災害救助、ガス漏れ探知、食品管理、環境計測などにその応用

が期待されています。現在の匂いセンサの問題点として、ベースラインのドリフトや背景の匂いの影響が挙げられますが、本研究室では生物の嗅覚順応メカニズムに倣った信号処理アルゴリズムを用いて、これらの問題を解決することを試んでいます。この研究は、科学研究費補助金（若手研究スタートアップ）のサポートを受けています。

### ヒューマンインターフェース

近年、コンピュータグラフィクスとインターネットの発展から、SNSやバーチャルワールド等の新たな生活圏（サイバー空間）が確立されつつあります。従来のヒューマンインターフェースは、マウスやキーボード等の入力デバイスを用いていますが、ユーザ層を広げるためにはより自然な動作による入力デバイスが必要となります。また、出力デバイスもディスプレイだけでなく、様々な感覚に対する情報提示が望まれるようになって考えられます。そこで、本研究室では、効率よくサイバー空間の物体を操作できるようなヒューマンインターフェースを開発しています。さらに、従来から用いられている視聴触覚情報によるインターフェースだけでなく、嗅覚情報に対するヒューマンインターフェースの研究も行っています。これらの研究は、国際科学技術財団平成19年度研究助成のサポートを受けています。



准教授 山中 高夫

### 知覚情報処理

生物は感覚から得た外界の情報を使って、周りの環境に適応したり、あいまいなものを適切に判断したりすることができ、非常に優れたセンシングシステムと言えます。そのため、生物の脳における感覚情報処理メカニズムを調べることは、知的センシングシステムを開発するのに役立つと考えられます。そこで、本研究室では、生物の感覚情報処理メカニズム、特に複数感覚の統合メカニズムに関する研究を行っています。この研究は、オープンリサーチセンター人間情報科学研究プロジェクトのサポートを受けています。

### メディア理解

メディア理解とは、画像や音声などの情報からその内容を理解することを指し、パターン認識や機械学習の手法がよく用いられます。本研究室では、各種センサから得た情報を信号処理することにより、その内容を理解する手法の研究を行っています。特に、現在、視聴覚情報を用いた音声認識システムを研究しています。

ただいま  
研究中

# 進化的コンピューテーションによる ビジネスシステムの最適化



講師 Gonsalves Tadeu

進化的コンピューテーション (Evolutionary Computation) は、生物の進化適応プロセスを模倣して構築されたアルゴリズムで、学習、確率的探索、最適化の一手法です。この斬新的な計算アプローチは、頑強で低コストソリューションを容易に達成するために、不確実で不完全な要素をも許容します。遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm, GA) は、進化的コンピューテーションの代表的なアルゴリズムであり、組合せ最適化問題を近似的に解く手法として数多くの分野に適用されています。本論では、GAを用いてビジネスシステムの性能を最適化する方法について述べます。

## ビジネスシステムのモデル

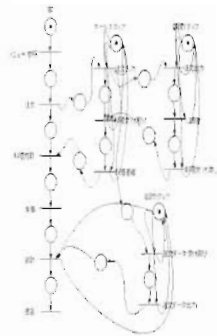


図1. レストランシステムのペトリネットモデル

実際のビジネスシステムは、コンピュータ上で操作するためモデル化する必要があります。モデリング手法は様々ですが、本研究ではペトリネットと呼

ばれるグラフィック手法でビジネスシステムをモデル化します。

例題としてレストランシステムを取り上げましょう (図1)。客の流れとスタッフによる業務の流れを明確に表すペトリネットは、待ち行列ネットワークとしてとらえることもできます。さらに、シミュレーションでシステムの性能を把握し、GAでシステム性能を最適化します。

## 目的関数

本研究では目的関数をシステム内にかかる費用で定義します。システム内にかかる費用にはサービス提供のためにかかる費用 (Service cost) と、客を待たせることによる費用 (Waiting cost) が考えられます。従ってシステム内にかかる全費用 (Total cost, TC) は、次のようになります。

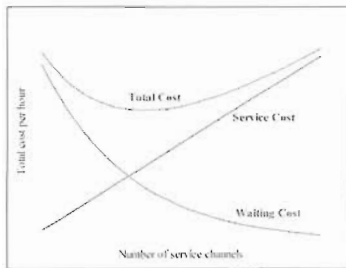


図2. サービスコストとウェイトングコストの関係

レストランスタッフの人数が少ない場合、サービスコストは低くなり、ウェイトングコストは高くなります。逆に、スタッフの人数が多い場合、ウ

$$T_c = \sum_{i=1}^n W_i \cdot Q_i \cdot O_T + \sum_{i=1}^n S_i \cdot P_i \cdot O_T$$

- $W_i$ : 待ち行列中の単位人数当りのコスト
- $Q_i$ : 平均待ち行列長
- $S_i$ : 単位従業員当りのコスト
- $P_i$ : 従業員人数
- $O_T$ : シミュレーション実行時間

イティングコストは低くなり、サービスコストは人数に比例して高くなります (図2)。システムの最適な運営コストを探索することは組合せ最適化問題となり、GAを用いて (近似的な) 最適解を求めます。

## GA による最適化

レストランシステムの設計変数は、各々の作業にかかる時間、作業の優先順位、スタッフの人数のことです。これらの設計変数は「遺伝子」と呼ばれます。まず、解の候補を遺伝子で表現した個体の集団をランダムに発生させ、個々の個体に対して適合度の評価を行います。集団の中で最も適合度の高い個体 (つまり、目的関数の値が最も低い個体) は、次世代の親となる個体として優先的に選択されます。選択された親個体同士を交配させ、次世代の子個体を誕生させます。これらの子個体は、優秀な親の遺伝子を受け継いでいるため優秀となる可能性が高くなります。さらに、子個体の遺伝子の一部を変化させるという突然変異によって、子個体はより優れたものになります。こうして各世代における適合度の高い個体を優先的に選択して交配・突然変異などの操作を繰り返しながら最適解を探索していきます。

## 2007年10月1日現在の 理工学部学生数ならびに教員数

### 上智大学・学部学生数 10,543名

理工学部学生数	
機械工学科	393
電気・電子工学科	397
数学科	207
物理学科	227
化学科	427
計	1,651名

### 上智大学・教員数

理工学部教員数	教授	准教授	講師	助教	助手	合計
機械工学科	11	6	4	6	5	32
電気・電子工学科	11	1	6	3	1	22
数学科	7	2	4	5	1	19
物理学科	11	0	1	10	0	22
化学科	11	2	7	8	5	33
生命科学研究所	5	3	0	0	1	9
計	56名	14名	22名	32名	13名	137名

### 上智大学・大学院学生数

1,140名

理工学研究科学生数	前期	後期	合計
機械工学専攻	108	3	111
電気・電子工学専攻	109	6	115
応用化学専攻	46	0	46
化学専攻	40	1	41
数学専攻	15	2	17
物理学専攻	35	5	40
生物科学専攻	10	2	12
計	363名	19名	382名

523名

(2007年10月1日現在)

(独)科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業  
チーム型研究「CREST」

# 「ナノコラム結晶による 窒化物半導体レーザの新展開」

科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業（CREST）として、平成17年10月1日～平成23年3月30日に亘って、上記のテーマの研究プロジェクトを、研究代表者として推進しています。このプロジェクトは、上智大学を中心拠点として、京都大学（川上養一教授ほか）の協力を得て、予定総額四億三千五百万円の研究予算で行っています。本学研究チームには電気・電子工学科菊池昭彦准教授、物理学科江馬一弘教授、関根智幸教授、大槻東巳教授らが加わっていて、研究は着実に進展

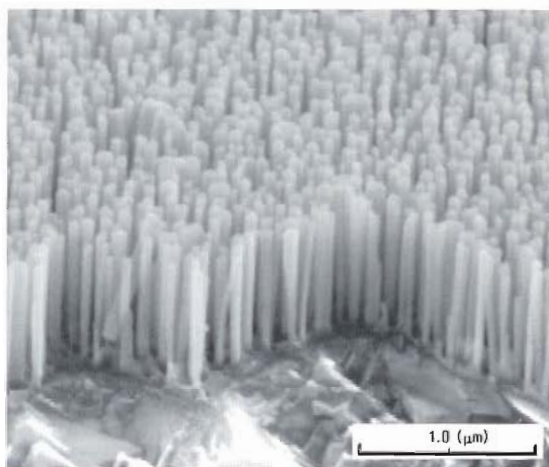


図1 GaNナノコラム結晶の走査型電子顕微鏡像、直径100nm、高さ1mm程度のGaNナノ柱状結晶が結晶成長中に自己形成される（'97年に上智大が最初に発表）

しています。本研究では上智大学が創成した図1のようなナノコラム結晶を基礎にして窒化物半導体レーザの課題を克服し、緑色域半導体レーザ、三原色発光デバイスの基盤技術を確認し、ナノ結晶による新物性現象の発現を探索します。現在、赤色と青色域では半導体レーザが実用化されています。そこで未開拓の緑色レーザが実現されれば、光の三原色のすべてで半導体レーザが揃うことになります。

## 研究プロジェクトの必要性、社会的インパクト

レーザ光は産業界でよく使われますが、半導体レーザは信頼性が高く安価で大量生産性に優れるため、光産業分野に不可欠な基幹デバイスといえます。最近、青色域で半導体レーザが実現され次世代DVD（ブルーレイ、HD-DVD）に搭載され始めましたが、赤色レーザはDVD用光源として実用化されて久しい。これらに対して緑色域の半導体レーザは実現されていませ

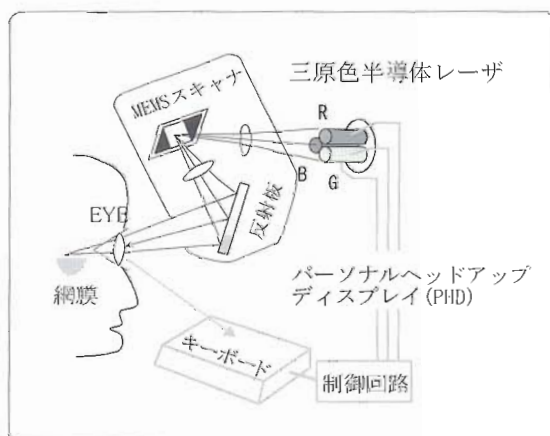


図2 三原色半導体レーザ応用例、パーソナルヘッドアップディスプレイ（PHD）の概念図

ん。緑色光は低出力でも明るく目に安全なレーザー光ですので、光検査・表示など人間支援型装置で活用され、一方、バイオ計測・ライフサイエンスへの応用が期待されます。とくに魅力的なのは、緑色域の開拓によって光の三原色（赤、緑、青）のすべてで半導体レーザーが揃い、フルカラー産業分野が飛躍的に発展することです。21世紀はスーパーハイビジョン時代といわれますが、レーザーディスプレイによればそれに対応する高精細で躍動的なフルカラー映像を大画面で得られます。

図2は、一般には知られていないが、パーソナル・ヘッドアップディスプレイ（PHD）の概念図です。三原色半導体レーザーで発生させた光ビームを、眼鏡型反射板で反射させながらビームスキャンして、人間の網膜上にフルカラー映像を直接に書き込む。微小パワーで視野一杯に鮮明なフルカラー映像が得られ、原理的に光散逸がないので、究極の低消費電力性が達成されます。また「Second Eye」の性格をもち、これを用いれば実際の臓器の上にX線CTによる透視映像を重ねてみるとか、実世界に別の装置を通して見たバーチャル世界を重ねてみることができます。さらに、内視鏡映像をPHDで見ながら腹腔鏡下手術を行えば、執刀医は局部を直接にみるような臨場感を味わえるはずで、臓器、血管判別に必要となる色再現性の実現には三原色レーザーが必須になります。

このように緑色半導体レーザー、三原色発光デバイスには、省エネルギーで21世紀の地球環境に寄与し、人間支援型光装置を生み出し、ライフサイエンス分野の発展への貢献が期待されます。

### 研究プロジェクトの技術的背景

図3はInGaN系青色半導体レーザーとInGaP系赤色半導体レーザーのしきい値電流密度の発振波長依存性を示して、縦軸はレーザーの動作電流に対応しています。図から赤色域レーザー材料を用いつつ赤色域から波長を短くしてゆくと動作電流が増加し、一方、青色域でも波長を長くするほど動作電流が増加します。つまり既存材料をそのまま用いる限り、どちらからアプローチしても緑色半導体レーザーの実現は難しく、緑色域

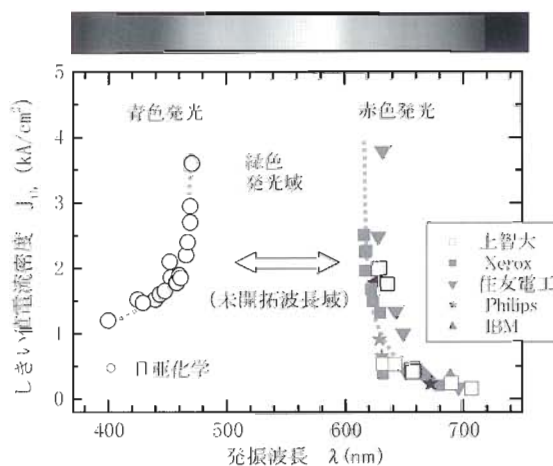


図3 青色、赤色半導体レーザーのしきい値電流密度と発振波長との関係

は未開拓波長域として残されています。研究代表者も過去に長波長側（赤色側）からのアプローチを試みましたが材料的限界に阻まれました。現在、研究代表者のチームは、二つの新しい発想、①ナノコラム結晶効果の利用、②InP基板上II-VI族半導体新材料の開拓で、緑色半導体レーザー開拓を進めています。本研究プロジェクトでは、前者



の効果を活用していますので、本稿ではこれについて説明します。

## 研究プロジェクトの内容

### (1)デバイス構想

GaNナノコラムは、図1に示すような直径50～150nm、高さ～2 $\mu$ mのGaNナノ柱状結晶であって、プラズマ窒素・分子線エピタキシー(RF-MBE)による結晶成長の過程で自己形成的に作られます。この方法は'96年に研究代表者らが世界で最初に発見したのですが、ナノ結晶内にヘテロ構造を作りこむことで、ナノデバイスが実現されます。我々が発表した当初はほとんど注目されませんでした。2002年頃から、ナノロッド、ナノピラーなども称されつつ、俄かにGaNナノコラム研究

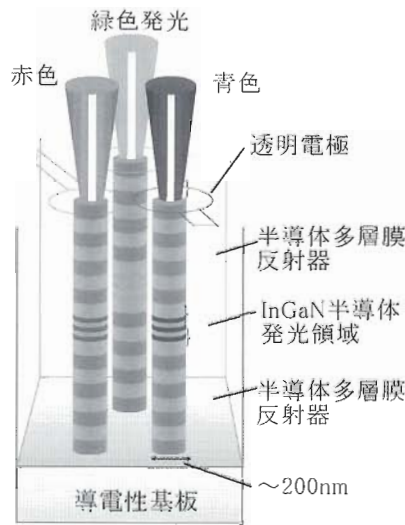


図4 三原色発光デバイスの概念図

が世界的にブレイクし、現在、急速な展開を見せています。図4は本研究で開拓を目指しているデバイス構想のひとつで、三原色発光デバイスの概念図です。InGaN半導体を発光領域にしていますので、In組成を変えれば、青、緑、赤色の発光が得られます。発光領域の上下にはGaNおよびAlGaInなどからなる半導体多層膜反射鏡を用意して、光共振器構造を作ります。PDH応用であれば微小光出力でよいので、マイクロあるいはナノメートルのサイズでデバイスを作ることができます。レーザとしては面発光型レーザ(VCSEL)として機能させます。一方、LEDとして動作させても共振器効果で発光スペクトル幅の狭い三原色発光が期待され、発光面積を微細にすることで焦点面で光スポット径が小さくなるように制御します。したがって、高出力が必要のない分野ではLEDも有効活用できると考えています。

### (2)最近の研究成果

最近の研究成果のごく一部を紹介します。GaNナノコラムの透過型電子顕微鏡(TEM)像を調べると、このGaNナノコラム結晶内部には貫通転位が発見できないこと分かりました。つまり、貫通転位フリーの結晶が得られていることとなります。GaN結晶の非発光再結合は欠陥密度に強く依存しますので、GaNナノコラムはよく光るはずです。図5はGaNナノコラムの室温

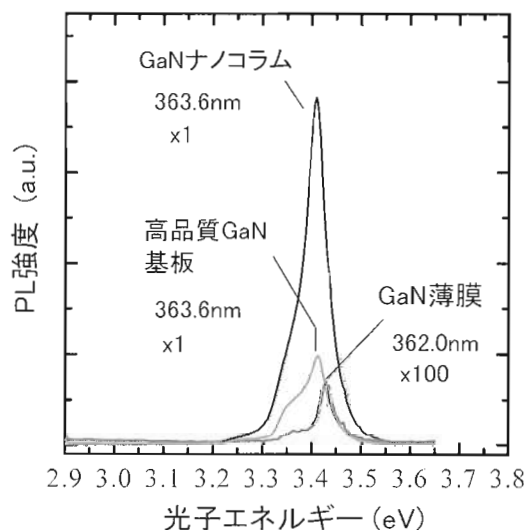


図5 GaNナノコラムの室温フォトルミネッセンススペクトル

トルを示しています。比較のため通常のGa<sub>N</sub>薄膜と高品質Ga<sub>N</sub>基板からのPLスペクトルも図中に示しています。これを見るとGa<sub>N</sub>ナノコラムのPL発光強度は、Ga<sub>N</sub>薄膜に比べて500-600倍、Ga<sub>N</sub>基板に比べて4倍程度で強い発光が観測されました。

このようなナノコラム結晶の優れた光物性的特性については、本学江馬教授、京大川上教授らが中心となって探求しています。さらに無転位一次元結

晶は特有の電気伝導、フォノン物性を示して興味深く、本学関根教授が担当して調べ、自己形成ナノコラムのランダム物性現象を、本学大槻教授が調べるなど、ナノコラムによる新物性現象の発現を学問的に探索しています。

Ga<sub>N</sub>ナノコラム内にInGa<sub>N</sub>発光領域をもつヘテロ構造を内在化しつつ、Si基板上にナノコラムLEDを作り、In組成を変化させたところ、波長範囲354nm～642nmの紫外域から赤色域で、電流注入発光が得られ、電流注入型ナノデバイスへの道を開拓することに成功しました。

これまでのGa<sub>N</sub>ナノコラムは自己形成法で成長しており、ナノコラムの位置制御は自然に任せ、人為的な制御を行っていませんでした。しかしながら、自己形成法ではコラム径とコラム位置の不規則性から発光特性にもバラツキが導入され、デバイス特性の向上にとって好ましくありません。そこで本研究では、電子ビーム描画措置を駆使して、基板上にAlナノドットパターンを形成し、これを成長起点とすることでGa<sub>N</sub>ナノコラムの位置制御をする方法を開拓しました。この方法でSi基板上に位置制御されたGa<sub>N</sub>ナノコラム群を図6に示しますが、直径3 $\mu$ mのデバイスサイズ内に配列されています。

今後はこのような技術を基礎にしつつ、緑色半導体レーザと三原色発光デバイスの基盤技術の確立を目指し、さらには一次元ナノコラム結晶で発現される新しい物性現象の解明を進めます。

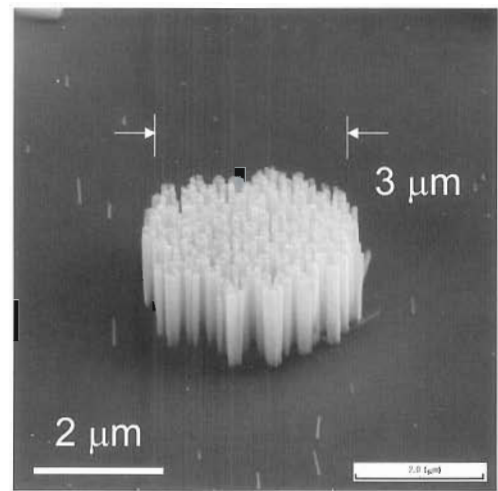


図6 Ga<sub>N</sub>ナノコラムの位置制御  
(走査型電子顕微鏡写真)

## 海外研究発表の援助

海外で開かれた国際会議における研究発表のため援助金を受けた方は2007年度は次の21名です。

(大学院生)

氏 名	発 表 学 会	渡 航 先	出 発 日
鈴木健士	2007 American Control Conference	アメリカ	7/10
平野麻衣子	European Control Conference 2007	ギリシャ	6/30
小松弘征	2007 International Conference on Control, Automation and Systems	韓国	10/16
浅野高史	MT20-20th International Conference on Magnet Technology	アメリカ	8/27
山田悠	MT20-20th International Conference on Magnet Technology	アメリカ	8/27
小林俊博	8th European Conference on Applied Superconductivity	ベルギー	9/15
岡本佳祐	8th European Conference on Applied Superconductivity	ベルギー	9/15
佐藤栄徳	8th European Conference on Applied Superconductivity	ベルギー	9/15
滝山友洋	8th European Conference on Applied Superconductivity	ベルギー	9/15
田上知樹	IEEE International Symposium on Multiple-Valued Logic	ノルウエー	5/12
渡辺裕	2007Asia-Pacific Workshop on Fundamental and Applications of Advanced Semiconductor Devices	韓国	6/24
中村俊佑	European Conference on Circuit Theory and Design	スペイン	8/26
尾島政樹	2007 IEEE 66th Vehicular Technology Conference	アメリカ	9/29
永山忍	2007 IEEE 66th Vehicular Technology Conference	アメリカ	9/29
今中直紀	14TH WORLD CONGRESS ON ITS	中国	10/9
加藤緑	14TH WORLD CONGRESS ON ITS	中国	10/9
吉本明代	2007 IEEE Vehicular Technology Conference	アメリカ	9/30
小林新太郎	25th International Conference on Photonic,Electronic and Atomic Collisions	ドイツ	7/25
加藤英俊	25th International Conference on Photonic,Electronic and Atomic Collisions	ドイツ	7/25
福島瞬	52nd Magnetism and Magnetic Materials Conference	アメリカ	11/4
赤木暢	The International Conference on Strongly Correlated Electron Systems	アメリカ	5/12

公開講座

上智大学理工学部総合講座「ビジュアライゼーション(科学技術における応用)Ⅰ・Ⅱ」

授業の狙い

現在、ビジュアライゼーション(可視化)技術は、科学技術の分野のみならず文化や芸術など我々の身の回りで多く利用されている。この技術は、現在、CG(Computer Graphics)技術およびVR(Virtual Reality)技術などとともに大きく発達している。

本講座では、現在のビジュアライゼーション技術が、どのような分野でどのような目的を達成するために利用されているのかを講義する。今回は、機械、宇宙、自然現象、土木・建築、都市環境、医学、教育、芸術、文化など幅広い分野において、CG技術およびVR技術などを含めたビジュアライゼーション技術に関して、具体例を取り入れ、この技術を利用して得られた成果などを紹介しつつ、私たちの生活に関係付けて分かりやすく講義する。なお、本講座は日本SGI株式会社の寄附講座である。

【コーディネーター】 上智大学理工学部 情報理工学科 笹川 展幸、機能創造理工学科 長嶋利夫、情報理工学科 炭 親良

【会 場】 10号館講堂

【日 時】 毎週木曜日 午後5:00~6:30

◎プログラム:(予定)◎

●前期

回数	月日	題目	講師
1.	4月17日	コンピュータグラフィックスの歴史・原理・技術・応用	橋本昌嗣(日本SGI株式会社)
2.	24日	都市の大気環境シミュレーションと可視化	神田 学(東京工業大学)
3.	5月1日	天文データの可視化	林 満(国立天文台)
4.	8日	大地震の揺れの可視化	古村孝志(東京大学)
5.	15日	FEMによる応力解析と可視化	長嶋利夫(上智大学)
6.	22日	ボリュームコミュニケーション技術を使ったテレイマージョン環境の構築	小山田耕二(京都大学)
7.	29日	創薬研究におけるコンピュータグラフィックス	広川貴次(産業技術総合研究所)
8.	6月5日	粒子法を用いた物理シミュレーションとコンピュータグラフィックス	越塚誠一(東京大学大学院)
9.	12日	インタラクティブコンピューティングの世界	五十嵐健夫(東京大学大学院)
10.	19日	“可視化”に存在するメタテーゼ —客観と主観の交差—	上島 豊(キャトルアイ・サイエンス)
11.	26日	3DCGによるエンターテイメント映像 —映画館から情報端末まで—	片瀬満則(カシオエンターテイメント)
12.	7月3日	テレビのデジタル化とその行方	上瀬千春(フジテレビジョン)
13.	10日	VRを用いた教育コンテンツ	井門俊治(埼玉工業大学)
14.	17日	協調的可視化の役割	藤代一成(東北大学)

上智大学通信

第311号 2005年(平成17年)7月15日発行

編集・発行 上智大学  
総務局  
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1  
電話:03-3238-3179  
FAX:03-3238-3539  
http://www.sophia.ac.jp/

2007年11月13日、発明を通して本学の知的財産の発展に寄与した9人の教員に対し、褒賞授与および表彰式が行われました。



## 国際会議レポート

理工学振興会では、海外で学会発表する大学院生に援助しています。2007年度は、21名の方に支給しました。その中から2名の方のショートレポートを紹介します。

### 小林 俊博 電気・電子工学専攻

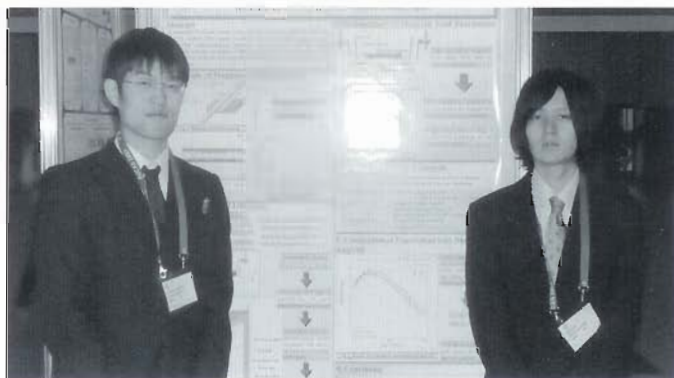
理工学振興会の「大学院生海外渡航助成金」を戴き、2007年9月16日から20日までの5日間、ベルギーの首都ブリュッセルで開催された8th European Conference on Applied Superconductivity 2007（欧州応用超伝導学会）に参加し、研究成果を発表して参りました。この学会は超伝導応用の主要な国際学会のひとつで、46カ国から約800人が参加しました。

ブリュッセルには世界遺産に登録されているグランプラスという広場があり、世界で最も美しい広場のひとつとされています。広場は歴史的建造物に囲まれて、パレードや世界各国からの観光客などで、昼夜を問わずとてもにぎやかな場所でした。またベルギーはチョコレートが有名で、実際に私達は小さなチョコレート工場に足を運び、そこでチョコの作り方を学ぶとともに、本格的なベルギーチョコを味わうことができました。ブリュッセルの夜は少し肌寒く感じましたが、日中はとても快適な気温で、大変過ごしやすい気候でした。

今回、高尾研究室から4件の研究発表があり、私は「Experimental and numerical analysis on magnetic levitation system using magnetic shielding effect of YBCO bulks」（YBCOバルク体の磁気遮蔽効果を用いる磁気浮上システムの実験と数値解析）という題目で発表を行いました。リニアモーターカーなど超伝導線を用いる磁気浮上式の鉄道がありますが、私達は超伝導バルク体を用いる新しい運搬システムについて研究を行っています。これは地上側に鉄のレールを置き、移動体側に永久磁石と超伝導バルク体を設置することで、無制御で安定した浮上を可能にするものです。以前は、この運搬システムの小型モデルでの実験結果と、共同研究先の鉄道総合技術研究所でのスーパーコンピュータを使った数値解析の結果に差異がありました。その原因のひとつは超伝導バル

ク体の着磁であると考えた私達は、それを考慮した解析を行った結果、実験と数値解析がほぼ一致したため、それらの結果を発表しました。慣れない英語での発表ということで戸惑う場面も多々ありましたが、先生方や同行の仲間の協力もあり無事に終えることができました。また自分達の研究分野だけでなく、諸外国の様々な研究に触れることができ、今後の研究活動に非常に刺激になりました。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えてくださいました理工学振興会の皆様方に深く感謝いたします。



発表用ポスターの前で撮影。左が筆者。右は一緒に研究した電気・電子工学科4年生の齋藤翔吾。

### 福島 瞬 物理学専攻

2007年11月5日から9日までアメリカ、フロリダ州Tampaで開催された52nd Magnetism and Magnetic Materials Conference（MMM 2007）において研究発表を行いました。Tampaはニューヨーク・ヤンキースのスプリングキャンプ地としても知られていますが、この時期でも暖かく、ポロシャツ一枚ですごせるほどでした。

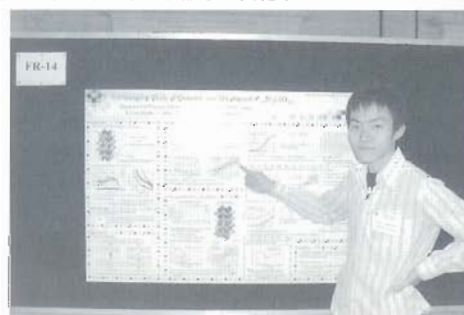
学会には私一人で参加し、初めて歩く異国の地に戸惑うこともありましたが、アメリカは親切な方が多く、大きな不自由もなくすごすことが出来ました。また渡航先で知り合った日本人の先生には空港から会場までご一緒させていただいたり、会場や宿泊先で遇った際にも度々声をかけていただいたり、各所でお世話になりました。

今回、私は“Comparative Study of Ordered- and Disordered- $Y_{1-x}Sr_xCoO_3$ ”というタイトルでポスター発表を行いました。私は陽イオンが規則的に配列した結晶構造を持つ物質に興味を持っており、今回は陽イオンの配列が磁性・輸送特性に与える影響を調べることを目的として、陽イオンの配列が規則的な物質（秩序型）とランダムな物質（無秩序型）を作製し物性比較を行いました。我々の研究分野において組成比をパラメータとした研究は広く行われていますが、イオン配列をパラメータとした研究はあまり行われていないこともあり、多くの人に興味を持っていただけました。国内の学会では出ないような質問・コメントも頂き、とても有益なディスカッションができました。現地到着から発表までの間、英語での言い回しを確認したり、発表練習したりしていたため、英語を不得手とする私でも最低限のコミュニケーションをとることは出来まし

たが、突発的な質問をされると戸惑ってしまう場面もありました。しかし言葉がうまく通じなくても、ジェスチャーや簡単な英単語だけでも伝えることができ、何よりも伝えようとする意志が大切だと感じました。再び国際会議で発表する場合に備えて、今になって英語の勉強に力を入れています。

また、学会会場のすぐ近くでNHL（アイスホッケー）が行われていたため、スポーツ観戦が好きなこともあり、学会の合間に観戦に行きました。試合前になると会場前はお祭り騒ぎで、会場内でも様々な演出が観客を盛り上げ、ルールが分からなくてもその場にいるだけで楽しめるような雰囲気でした。もちろん試合では今まで味わったことのない迫力に加えて精度の高いパスワークを見ることができ、地元ファンとともにNHLを満喫してきました。

今回の渡航では、研究のことだけでなく、語学・文化などたくさんの方のアドバイスを学びました。このような貴重な経験に援助していただいた理工学振興会の皆様、ご指導いただいた桑原先生、赤星先生をはじめ、今回の発表に際してサポートしていただいた方々に深く感謝いたします。



## 企業セミナー

理工振興会では理工系大学院1年次生と学部3年次生を対象とした8回目の企業研究セミナーを2007年9月28日（金曜日）に9号館255室で開催しました。実施にあたり本会の法人会員12社のご協力を賜りました。学生の関心度は高く夏期休暇中であるにもかかわらず、多数の学生が出席し、各企業の説明を熱心に拝聴していました。セミナー終了後、参加企業の方々と教員との懇親会を開きました。セミナー時の話題とは異なり、企業と大学のあり方なども話題になり、和やかなうちに有意義な懇親会になりました。当日の企業セミナーのプログラムと関連したスナップ写真を掲載致します。



## 「企業の研究セミナー2007」プログラム

上智大学理工学振興会では理工学部3年生、大学院1年生を対象とした企業の研究セミナーを行います。テーマは企業概要説明にとどまらず研究開発に関連した内容も盛り込まれ、皆さんが就職活動を行う際のモチベーションの向上がこのセミナーの目的です。どうぞ積極的に参加し有意義な時間を過ごして下さい。

★2007年9月28日 ★12：00～会場9号館255室

12：00～12：05 理工学振興会会長挨拶

### ★企業名★

12:05～12:35 大日本印刷(株)  
 12:35～13:05 (株)東芝  
 13:05～13:35 三機工業(株)  
 13:35～14:05 (株)ニコン  
 14:05～14:35 アジレント・テクノロジー(株)  
 14:35～15:05 日本SGI(株)  
 15:05～15:35 日本電気(株)  
 15:35～16:05 (株)フジクラ  
 16:05～16:35 富士通(株)  
 16:35～17:05 本田技研工業(株)  
 17:05～17:35 シャープ(株)  
 17:35～18:05 (株)三井住友銀行

### ★講演題目★

現代社会を支えるDNPの印刷技術とは  
 東芝のブロードバンドシステムLSI開発について  
 環境を守る仕事をしているんです。三機は  
 ニコンのコア技術  
 アジレント・テクノロジーの日本での開発体制  
 日本SGIで社会人としてスタートしてみよう  
 ICT業界研究  
 最近の実装技術  
 本質を見切る知のモデリング、要の<sup>かなり</sup>ものこと分析  
 独創的なHondaの商品と技術  
 シャープでの技術開発について  
 理系が創る銀行ビジネス

## 松本賞

化学科の松本重一郎名誉教授のご遺族の寄付金をもとに2001年度より応用化学専攻及び化学専攻の大学院生を対象とする松本賞が発足しました。2007年度は下記の2名に賞状と賞金15万円が授与されました。

応用化学専攻  
 化学専攻

川畑 幸美  
 朝倉 正教

## 2007年度テイヤール・ド・シャルダン奨学金受賞者氏名

標記奨学金（懸賞論文）は右記の学生に授与されました。

この奨学金は、テイヤールを敬愛し、彼の理想に共鳴したベルギーの篤志家のご厚意により、生命科学研究所の故北原隆名誉教授を通して上智大学理工学部へ恵与されたものです。

銀賞 (20万円)	神学専攻	B0691003	八田理沙子
銀賞 (20万円)	化学専攻	B0674008	三浦貴史
銅賞 (10万円)	グローバル社会専攻	B0668021	Leonard Le

## 奨学金の授与報告

### 理工学振興会奨学金（上智大学第3種奨学金）奨学生氏名

理工学振興会奨学金とは当振興会が上智大学理工学研究科に在籍する大学院生のために給付する奨学金です。2007年度在籍者および2008年度入学者のうち、次の学生に給付することが決まりました。

博士課程前期課程1年次生		博士課程前期2年次生		博士課程後期1年次生	
機械工学領域	長谷川雄大 今田 諭 高瀬 翼	機械工学専攻	内藤 洋輔 伊藤 大輔 高武 恭平	機械工学領域	近藤 篤史 杉山 奈未
応用化学領域	大澤あずさ 佐藤 遼平	電気・電子工学専攻	阿部 圭子 加納 正規 大羽 恒彰	応用化学領域	佐藤 冬樹
化学領域	小塚 里子 酒井 太	応用科学専攻	大野 達也 里美 彩	化学領域	佐藤 香織
数学領域	下條 美紀	化学専攻	島 奈緒美	生物科学領域	増田 斐那子
物理学領域	征矢 隆宏 橋本 雅文	数学専攻	渡邊 由佳	情報学領域	
生物科学領域	奥畑 理久	物理学専攻	岩田 光弘 猪瀬 裕太 河原 弘朋	博士課程後期2年次生	
情報学領域	平野 雅丈			電気・電子工学専攻	渡邊 修治
				生物科学専攻	刀 欄 高 弘
				博士課程後期3年次生	
				数学専攻	岡 康之
				物理学専攻	濱 崎 智 彰



奨学金証明書授与式の様子

## 2007年度博士學位論文一覧

審査専攻名	氏名	申請学位	論文題目
機械工学専攻	足立昌仁	博士（工学）	高速鉄道の車輪と軌道の連成運動を考慮した輪重変動解析に関する研究
電気・電子工学専攻	和田朗	博士（工学）	光ファイバ非線形性の評価と抑制に関する研究
物理学専攻	田中隆宏	博士（理学）	超高分解能軟X線による分子の共鳴内殻励起状態の生成・崩壊過程の研究
化学専攻	本田みちよ	博士（理学）	拡張型心筋症に関する研究
化学専攻	小澤りみ子	博士（理学）	フェニルボロン酸型蛍光プローブ/シクロデキストリン複合体センサーによる水中での糖認識に関する研究

2007年度科学研究費補助金採択一覧

(単位千円)

研究種目	研究代表者	研究課題名	補助額
特定領域研究	教授：陸川 政弘	超階層化を実現する無機半導体ハイブリッド共役ポリマーの創成	6,700
〃	助教：井上 貴史	負バリティーラムダハイベロンに対するペンタフォーク模型の研究	700
〃	教授：桑原 英樹	軌道整列酸化物結晶における超強磁場下での量子相制御	1,700
〃	教授：岸野 克巳	赤色～赤外域AlGaInN系光デバイス基盤技術の開拓	26,800
基盤研究(B)	講師：菊池 昭彦	InGaNナノコラムの多色発光機構の解明とデバイス応用に関する研究	5,200
〃	教授：江馬 一弘	半導体ナノコラムにおける多重量子井戸ポラリトン	6,000
〃	教授：早下 隆士	糖鎖識別機能を有する分子鑄型センサーの開発	4,900
〃	教授：陸川 政弘	高分子電解質の高次構造制御と階層化	5,500
〃	准教授：高井 健一	最新分析技術を駆使した材料中の水素-転位ダイナミクス検出と脆化メカニズム解明	4,800
〃	准教授：田村 恭久	協調学習の情報抽出とグループを超えた再利用の研究	5,300
〃	講師：野村 一郎	緑色半導体レーザの研究	7,400
基盤研究(C)	教授：伊藤 直紀	銀河団における相対論的スニャエフ・ゼルドビッチ効果の研究	700
〃	教授：清水 清孝	フォーク相関を考慮した模型によるペンタフォーク及び中間子-バリオン散乱の研究	500
〃	教授：高柳 和雄	スピンの依存する電子間有効相互作用を用いた量子ドットの研究	500
〃	教授：末益 博志	複合材料構造の損傷による最終強度劣化と損傷解析手法の開発	700
〃	教授：服部 武	階層型無線センサネットワークの研究	700
〃	教授：板谷 清司	新規アルカリ土類窒化ケイ素の創製と材料科学的評価	800
〃	教授：井内 一郎	メダカのグロビンおよび孵化酵素遺伝子からみた硬骨魚の遺伝子進化	1,100
〃	教授：篠田 健一	有限簡約代数群の表現とその応用	900
〃	准教授：角皆 宏	非可換なガロア群を持つ代数体の拡大の計算的研究	700
〃	講師：都築 正男	グリーン関数による相対論公式の研究	800
〃	教授：大槻 東巳	量子ネットワークモデルの示す普遍的性質	700
〃	教授：清水 伸二	複合加工機の熱変位特性の総合的高効率測定評価法	1,000
〃	教授：荒井 隆行	声道模型を用いた「人間の音声生成機構を直感的に学ぶ」音響教育の実践	2,100
〃	教授：関根 智幸	半導体ナノコラム結晶の電気伝導と光散乱	2,500
〃	教授：中島 俊樹	アフィン幾何結晶の構成と結晶基底の表現論	1,100
〃	教授：加藤 昌英	正則写像の拡張性と複素多様体の構造	600
〃	教授：田原 秀敏	複素領域での非線型偏微分方程式の特異点の研究	800
〃	助教：櫻田 英之	無機有機複合量子井戸における井戸間光結合と光非線形性	2,100
〃	教授：桑原 英樹	マルチフェロイクス酸化物結晶における外場誘起電子相制御	1,900
〃	教授：和保 孝夫	化合物半導体アナログ/デジタル変換回路構成法の研究	1,900
〃	教授：安増 茂樹	古代魚孵化酵素遺伝子の分子進化とその発生進化的研究	2,000
萌芽研究	教授：大井 隆夫	ガリウムを挿入ホストとするリチウムおよびカルシウムの同位体分離	1,200
〃	教授：江馬 一弘	ペロブスカイト型Mn酸化物における異常な反射率振動	2,300
若手研究(B)	助教：山田 紀美子	代数曲面上の安定連接層のモジュライとその偏極変化	500
〃	助教：大塚 岳	結晶のスパイラル成長を表す数理モデルの研究	1,000
〃	助教：久森 紀之	生体融和チタン合金の自家骨結合過程における腐食疲労挙動とその機構の解明	700
〃	助教：森口 聡子	離散凸構造に着目した最適化法とその次世代型CRMへの適用	1,100
〃	助教：星野 正光	飛行時間差法を用いた低エネルギー電子衝撃による分子の非弾性散乱閾値の精密分光	500
〃	助教：藤田 正博	高プロトン伝導性プラスチック結晶材料の創成	900
〃	准教授：伊呂原 隆	生産効率を評価尺度とした多層階工場レイアウト問題の実用的モデル化と解法の開発	700
〃	助教：宮本 裕一郎	先進的組合せ最適化法を用いたセンサーネットワークの効率的運用法の研究	1,000
〃	助教：岡田 邦宏	多重線形イオントラップによる新しいタイプのクーロン結晶生成とその応用	2,800
〃	助手：下嶋 賢	5軸制御マシニングセンタのアーティファクトによる高精度、高効率な性能評価法	1,600
〃	助教：内田 寛	超臨界流体を反応場とした結晶質酸化物薄膜の低温堆積	1,800
〃	准教授：宮武 昌史	最適運転理論に基づいたハイブリッド電源車両の最小エネルギー運転制御	1,300
〃	講師：竹岡 裕子	酵素重合法を用いた機能性有機・無機複合材料の作製	281
若手研究(スタートアップ)	講師：山中 高夫	生物の嗅覚における神経計算モデルのハードウェア化と匂いセンサへの応用	1,500
〃	助教：堤 幸博	3次元多様体の構造と本質的部分多様体および結び目の構成的な扱いの研究	630
特別研究員奨励費	教授：辻 元	Transcendental methods in Kaehler geometry	1,100



## 2007年度受託研究

研究委託者	委託研究担当者	委託研究費	研究完了(予定)日	研究題目
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部機械工学科 教授・長嶋 利夫	3,900,000	2010.3.31	地震波動伝播と流体構造連成シミュレーション
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部物理学科 教授・坂岡 弘	1,300,000	2008.3.31	表面界面の光物性
ヤマト科学株式会社	理工学部化学科 教授・小駒 益弘	1,575,000	2008.3.31	大気圧プラズマによるPTFE表面処理の研究
文部科学省	理工学部機械工学科 教授・萩原 行人	4,300,000	2008.3.31	「超高強度軽量移動体を可能にする複層鋼板とTiシートの複合構造」(複層材料の水素脆化に関する研究)
東京ガス株式会社	理工学部機械工学科 教授・萩原 行人	—	2008.3.14	—
ミツミ電機株式会社	理工学部電気・電子工学科 教授・和保 孝夫	1,000,000	2008.5.31	AD回路高性能化の研究
サンデン株式会社	理工学部機械工学科 教授・築地 徹造	1,000,000	2008.3.31	弁振動解析研究
独立行政法人 産業技術総合研究所	理工学部機械工学科 准教授・高井 健一	3,675,120	2008.2.29	材料中の侵入水素の存在状態解析
株式会社 いすゞ中央研究所	理工学部機械工学科 教授・清水 伸二	1,050,000	2008.3.31	ボルト締結部を含むエンジン構造体の振動低減技術の開発
カヤバ工業株式会社	理工学部機械工学科 教授・築地 徹造	1,300,000	2008.3.31	油圧機器内部における流動状態の研究
独立行政法人科学技術振興機構	理工学部化学科 助教・堀越 智	1,950,000	2008.3.31	5.8GHzマイクロ波および光触媒を用いた塩素系汚染物質の分解
日産ディーゼル工業株式会社	理工学部機械工学科 准教授・申鉄龍	2,000,000	2008.3.20	ハイブリッド制御技術に関する研究
三菱電機株式会社	理工学部電気・電子工学科 教授・小関 健	500,000	2008.3.15	光交換ネットワークに関する研究
株式会社 KDDI研究所	理工学部電気・電子工学科 教授・服部 武	420,000	2007.11.30	位置情報に関する先端技術と最新サービスの動向調査
三菱化学株式会社	理工学部化学科 教授・幸田清一郎	12,000,000	2008.3.31	高分子材料高機能化の分野
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	理工学部機械工学科 教授・長嶋 利夫	1,046,220	2008.3.25	複合材構造の確率論的解析手法に関する委託研究
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	理工学部機械工学科 准教授・高井 健一	30,794,400	2010.3.20	水素貯蔵材料先端基盤研究事業 非金属系水素貯蔵材料の基礎研究
旭化成ケミカルズ株式会社	理工学部化学科 教授・小駒 益弘	500,000	2008.3.31	大気圧プラズマ装置の組立研究委託
クラシエホームプロダクツ株式会社	理工学部化学科 教授・大井 隆夫	600,000	2008.3.31	ミネラル水の分析評価
住友電気工業株式会社	理工学部電気・電子工学科 教授・服部 武	1,050,000	2008.3.31	WiMAXシステムの周波数利用効率向上に関する研究
独立行政法人産業技術総合研究所	理工学部化学科 教授・陸川 政弘	9,746,095	2008.3.31	固体高分子形燃料電池用高分子電解質膜の研究
富士通株式会社	理工学部電気・電子工学科 教授・服部 武	700,000	2008.2.20	次世代移動通信方式の研究—OFDMにおけるPAPR低減方式の研究—
帝人株式会社	理工学部化学科 教授・陸川 政弘	1,000,000	2008.9.30	プロトン伝導性素子用薄膜の委託研究
株式会社デンソー	理工学部化学科 教授・小駒 益弘	1,136,363	2008.3.31	大気圧プラズマ処理技術を用いた軟磁性粉末材料への高耐熱絶縁皮膜形成技術開発に関する研究

2006.4~2007.1の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。委託研究費は契約金額総額を掲載。

## 2007年度その他研究事業

研究委託者	委託研究担当者	委託研究費	研究完了(予定)日	研究題目
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	機械工学科 助教・高井 健一	9,100,000	2008.6.30	水素トラップエネルギー制御により水素脆性を克服した高強度材料の創製

2006.4~2007.1の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。委託研究費は契約金額総額を掲載。

## 2007年度学外共同研究

共同研究者	共同研究担当者	共同研究費	研究完了(予定)日	研究題目
凸版印刷株式会社	理工学部 化学科 教授 陸川 政弘	3,000,000	2008.3.31	炭化水素系電解質膜の開発
キヤノン株式会社	理工学部 化学科 教授 陸川 政弘	1,575,000	2008.3.31	電解質膜の新規導電率測定法に関する研究
(独)産業技術総合研究所	理工学部 電気・電子工学科 教授 高尾智明	—	2008.3.31	超伝導 コイルの低損失化に関する研究
東海旅客鉄道株式会社	理工学部 機械工学科 教授 磯道佳晴	—	2008.3.14	軌道系を含めた車両運動解析に関する研究
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	理工学部 機械工学科 教授 末益博志	1,575,000	2008.3.31	複合材料構造物の損傷許容設計のための実用的損傷進展解析手法の開発
松下電器産業(株)オートモーティブ開発室 (株)パナソニックモバイル開発研究所	理工学部 電気・電子工学科 教授 服部 武	2,300,000	2008.3.31	電波伝搬を用いた死角エリアの障害物検知技術に関する研究
財団法人 金属系材料研究開発センター	理工学部 機械工学科 准教授 高井 健一	6,232,800	2008.3.20	各種組織因子を含んだ鋼中水素の存在状態解析に関する研究
株式会社豊田中央研究所	理工学部 化学科 准教授 長尾 宏隆	1,008,000	2008.3.31	酸堿存在下でのルテニウム錯体を用いた含窒素化合物の還元反応促進
TOA株式会社	理工学部 電気・電子工学科 教授 荒井 隆行	500,000	2008.9.30	残響下における拡声音声の明瞭性向上に関する研究
独立行政法人 日本原子力研究開発機構	理工学部 化学科 講師 木川田 喜一	—	2010.3.31	アクチンパル・トレーサー法を用いた水-岩石反応における微量元素の分配に関する研究
株式会社 ケーヒン	理工学部 機械工学科 准教授 鈴木 隆	3,000,000	2008.11.30	自動車用高効率エアコンサイクルの研究
独立行政法人 日本原子力研究開発機構	理工学部 物理学科 電託助教 大沢 明	—	2008.3.31	中性子散乱によるKNiCl <sub>3</sub> 系物質におけるスピン-電気分極-格子相関の研究

原則として、2007.4~2008.3の間が研究期間の始期となっているものを対象とする。共同研究費は契約金額総額を掲載。

2007年度 理工学部・理工学研究科就職企業一覧

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
(株)日立製作所	19	2	13	1	60	9	69
(株)NTTデータ	5	3	15	2	42	10	52
キャノン(株)	7	2	4	5	36	13	49
日産自動車(株)	6	2	5	1	35	6	41
トヨタ自動車(株)	8		6		36	0	36
(株)リコー	7	1	7	2	29	6	35
ソニー(株)	5	1	8	3	27	5	32
本田技研工業(株)	2		8		26	1	27
日本電気(株)	8	2	3	1	20	4	24
(株)野村総合研究所	8	1	2	1	20	2	22
(株)東芝	2	3	2		13	7	20
大日本印刷(株)	4		1	1	11	4	15
東日本電信電話(株)	1		3		10	5	15
オリンパス(株)	3	1	2		10	4	14
(株)ブリヂストン	2		2	1	9	4	13
アクセンチュア	2		2		13	0	13
東京電力(株)	4		1	1	12	1	13
日本ユニシス(株)	3		2	1	11	2	13
富士ゼロックス(株)	3		3		12	0	12
富士通(株)	1		1		12	0	12
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)	1	1	2		8	3	11
凸版印刷(株)	2		2		10	1	11
日本アイ・ピー・エム(株)	3	1	1		8	3	11
(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ	2		1		8	2	10
東日本旅客鉄道(株)	1		2		9	1	10
日本ビューレット・パッカー(株)		1	1		8	2	10
(株)大和総研	3		5		9	0	9
三菱電機(株)	1		4		9	0	9
KDDI(株)	1		2		7	1	8
旭化成(株)	2		1		8	0	8
富士フイルム(株)	1	1	3		7	1	8
(株)デンソー	1		1		6	1	7
マツダ(株)	1		1		7	0	7
バイオニア(株)			1		6	0	6
みずほフィナンシャルグループ	1	1	1		4	2	6
全日本空輸(株)	3				6	0	6
(株)アイ・ティ・フロンティア	1				5	0	5
(株)三菱東京UFJ銀行	1		1		4	1	5
(株)資生堂					2	3	5
(株)損害保険ジャパン	2		1		4	1	5
シャープ(株)	2				5	0	5
ヤフー(株)	1		2		5	0	5
ヤマハ発動機(株)	1		1		5	0	5
三菱重工業(株)	1		1	1	4	1	5
住友スリーエム(株)					3	2	5
第一三共(株)	1				4	1	5
東レ(株)	1		1		5	0	5

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
日本精工(株)			2		5	0	5
(株)USEN	1		1		4	0	4
(株)小糸製作所	1				4	0	4
(株)電通国際情報サービス			2		4	0	4
アメリカンファミリー生命保険会社				1	1	3	4
いすゞ自動車(株)	1				4	0	4
エヌ・ティ・ティ・コムウェア(株)	1		1		4	0	4
サントリー(株)	1				4	0	4
スズキ(株)	1		1		4	0	4
ソフトバンクBB(株)					4	0	4
ソフトバンクモバイル(株)	1		1		3	1	4
伊藤忠テクノソリューションズ(株)			1		4	0	4
住商情報システム(株)	1				3	1	4
住友商事(株)			2		4	0	4
住友信託銀行(株)		1			3	1	4
東京海上日動火災保険(株)	1			1	2	2	4
日本放送協会	1				3	1	4
富士ソフト(株)	1				4	0	4
富士重工業(株)			1		4	0	4
(学校)上智学院		2			1	2	3
(株)アビームシステムエンジニアリング					3	0	3
(株)キーエンス	2		1		3	0	3
(株)コーセー					2	1	3
(株)ジェーシービー			1		3	0	3
(株)ニコン		1			2	1	3
(株)フィリップスエレクトロニクス	1				3	0	3
(株)メイテック					3	0	3
(株)りそなホールディングス	1		2		3	0	3
(株)岡村製作所	1		1		3	0	3
(株)小松製作所	1			1	2	1	3
(株)電通	1				3	0	3
(株)日本航空インターナショナル					3	0	3
(株)日本総合研究所			1		3	0	3
(株)日立ディスプレイズ	1		1		3	0	3
NECソフト(株)	1				2	1	3
TOTO(株)					2	1	3
アイピー・エムビジネスコンサルティングサービス(株)	2				3	0	3
エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア(株)	1				2	1	3
キャノンマーケティングジャパン(株)	2				3	0	3
ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ(株)	2				3	0	3
テルモ(株)			1		2	1	3
ニッセイ情報テクノロジー(株)					3	0	3
モルガン・スタンレー証券会社				1	2	1	3
花王(株)					3	0	3
三井住友海上火災保険(株)		1			1	2	3
三菱化学(株)				1	2	1	3
自衛隊					3	0	3

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
松下電器産業(株)	1				3	0	3
新日鉄ソリューションズ(株)					3	0	3
神奈川県(教員)			1		3	0	3
積水化学工業(株)	1			1	2	1	3
日本オラクル(株)					3	0	3
日本電信電話(株)	1	1	1		2	1	3
日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	1				3	0	3
(株)IMAGICA					2	0	2
(株)UFJ日立システムズ					1	1	2
(株)アイネス	1		1		2	0	2
(株)インクス	1				2	0	2
(株)インクスエンジニアリング					2	0	2
(株)インテリジェンス	1				2	0	2
株エヌ・ティ・ティ・データ・フロンティア	1				2	0	2
(株)エンプラス	1				2	0	2
(株)オービック	2				2	0	2
(株)オプト			1	1	1	1	2
(株)クラレ	1				2	0	2
(株)クレハ	1				2	0	2
(株)サイバーエージェント					2	0	2
(株)セガ	1		1		2	0	2
(株)ヤクルト本社					1	1	2
(株)栄光					2	0	2
(株)三井住友銀行					1	1	2
(株)山武			1		2	0	2
(株)日立情報システムズ			2		2	0	2
JSR(株)	1				2	0	2
NECネクサソリューションズ(株)	1				2	0	2
NECフィールディング(株)					1	1	2
TIS(株)					1	1	2
あいおい損害保険(株)					2	0	2
アクセント・テクノロジー・ソリューションズ(株)	1		1		2	0	2
アストラゼネカ(株)	1		1		2	0	2
エーザイ(株)					1	1	2
オルガノ(株)			1		2	0	2
グラクソ・スミスクライン(株)	1				1	1	2
コスモ石油(株)					2	0	2
コニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)					2	0	2
シーメンス旭メディテック(株)	1				2	0	2
ジョンソン・エンド・ジョンソン(株)			1		1	1	2
セコム(株)					1	1	2
ソニーLSIデザイン(株)					2	0	2
ソフトバンクテレコム(株)					1	1	2
ノバルティスファーマ(株)					1	1	2
パラマウントベッド(株)	1				1	1	2
フューチャーアーキテクト(株)	1				2	0	2
ブレンバンク(四谷学院)(株)	2				2	0	2

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
ベリングポイント(株)	1		1		2	0	2
横浜ゴム(株)		1			1	1	2
関西ペイント(株)				1	1	1	2
京セラ(株)			1		2	0	2
三井トラストフィナンシャルグループ(株)	1				2	0	2
三菱UFJ証券(株)	1				2	0	2
三菱UFJ信託銀行(株)		1	1		1	1	2
三菱樹脂(株)	1		1		2	0	2
三菱商事(株)	1				2	0	2
松下電工(株)	1				2	0	2
森永製菓(株)	1				2	0	2
西日本電信電話(株)			1		2	0	2
西濃運輸(株)	1				2	0	2
石川島播磨重工業(株)					1	1	2
千葉県警察本部					1	1	2
太陽日酸(株)					2	0	2
大正製薬(株)					1	1	2
大和証券SMBC(株)				1	1	1	2
第一生命保険(相互)					1	1	2
中外製薬(株)					0	2	2
長谷川香料(株)		1			0	2	2
電気化学工業(株)				1	2	0	2
東海旅客鉄道(株)				2	2	0	2
東京エレクトロン(株)	1		1		2	0	2
東京応化工業(株)			1	1	1	1	2
東京消防庁				1	2	0	2
東京都(教員)		1			1	1	2
東芝メディカルシステムズ(株)	2				2	0	2
特許庁					2	0	2
日清食品(株)					1	1	2
日本システムウェア(株)				1	2	0	2
日本テレビ放送網(株)				2	2	0	2
日本パーカライジング(株)	1				2	0	2
日本生命保険(相互)				1	2	0	2
日立ビアメカニクス(株)					2	0	2
日立化成工業(株)					2	0	2
日立電子サービス(株)				1	2	0	2
富士通エフエスオー(株)	1				2	0	2
富士電機ホールディングス(富士電気グループ)(株)	1		1		2	0	2
万有製薬(株)					1	1	2
(学校)河合塾	1				1	0	1
(学校)佐藤栄学園					0	1	1
(学校)慈恵大学・東京慈恵会医科大学					0	1	1
(学校)千葉明德学園					1	0	1
(学校)大谷学園 横浜単人中・高等学校					1	0	1
(学校)日出学園					0	1	1
(学校)普連土学園中学・高等学校					0	1	1

2008年3月1日現在

2007年度 理工学部・理工学研究科就職企業一覧

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
(学校)麻布大学附属淵野辺高等学校	1				1	0	1
(学校)麗澤瑞浪中学・高等学校			1		1	0	1
(株)ADEKA					1	0	1
(株)CSKシステムズ					1	0	1
(株)&Gパートナーズ	1				1	0	1
(株)INAX					0	1	1
(株)JALエクスプレス			1		1	0	1
(株)JR東日本情報システム					0	1	1
(株)JTB関東	1				1	0	1
(株)Jストリーム			1		1	0	1
(株)NEC情報システムズ					1	0	1
(株)SRA			1		1	0	1
(株)TBSテレビ	1				1	0	1
(株)アイ・エム・ジェイ					0	1	1
(株)アクティス			1		1	0	1
(株)アサツー ディ・ケイ	1				1	0	1
(株)アルファシステムズ					1	0	1
(株)インテージ	1				1	0	1
(株)ウェブマネー					0	1	1
(株)エイチ・アイ・エス					0	1	1
(株)イーエヌイー・ホテルズ					1	0	1
(株)エルコーポレーション			1		0	1	1
(株)カネカ					1	0	1
(株)きもと					1	0	1
(株)キャリアマート			1		1	0	1
(株)グーディッシュ	1				1	0	1
(株)クリス					1	0	1
(株)クロスキャット					1	0	1
(株)コナミデジタルエンタテインメント	1				1	0	1
(株)ジェイティービー					1	0	1
(株)ジェイティービー情報システム					1	0	1
(株)シコー技研					1	0	1
(株)システムコーディネイト		1			0	1	1
(株)ジャストシステム	1				1	0	1
(株)ジョイックスコーポレーション					1	0	1
(株)ショーワ	1				1	0	1
(株)スタッフサービス					1	0	1
(株)セゾン情報システムズ					0	1	1
(株)セブテーニ					1	0	1
(株)セブン-イレブン・ジャパン			1		1	0	1
(株)セントメディア	1				1	0	1
(株)ソラン					1	0	1
(株)タカラ・サーミスタ	1				1	0	1
(株)ティーネットジャパン		1			0	1	1
(株)ディノス			1		1	0	1
(株)テレウェイヴリンクス					1	0	1
(株)ネオキャリア	1				1	0	1

企業名	2006年度		2007年度		2003年度～2007年度		
	男	女	男	女	男	女	5年間の総計
(株)バンダイ					0	1	1
(株)バンダイナムコゲームス	1				1	0	1
(株)ピーシーワークス	1				1	0	1
(株)ビックカメラ					1	0	1
(株)ビック東海	1				1	0	1
(株)ビデオリサーチ					0	1	1
(株)ファンケル					1	0	1
(株)フォクシー					0	1	1
(株)フジシステムズ				1	1	0	1
(株)ボーラ					0	1	1
(株)マンダム					1	0	1
(株)ユーフィット					0	1	1
(株)ユナイテッドマローズ					0	1	1
(株)リクルートスタッフィング	1				1	0	1
(株)リクルートメディアコミュニケーションズ					1	0	1
(株)リンクアンドモチベーション				1	1	0	1
(株)レインズインターナショナル					1	0	1
(株)レナウン	1				1	0	1
(株)ロッテ	1				1	0	1
(株)ワークスアプリケーションズ					1	0	1
(株)ワコール					1	0	1
(株)伊勢丹					0	1	1
(株)伊勢半			1		0	1	1
(株)伊藤園					1	0	1
(株)荏原製作所	1				1	0	1
(株)横浜銀行				1	1	0	1
(株)沖縄銀行	1				1	0	1
(株)京三製作所	1				1	0	1
(株)教育春秋社(茗溪塾・茗溪クラフト)				1	1	0	1
(株)近鉄エクスプレス					1	0	1
(株)高島屋	1				1	0	1
(株)山善東京本社	1				1	0	1
(株)産業経済新聞社					1	0	1
(株)守谷商会					1	0	1
(株)小学館プロダクション	1				1	0	1
(株)城南進学研究社					0	1	1
(株)森精機製作所	1				1	0	1
(株)青森銀行					1	0	1
(株)静岡銀行				1	1	0	1
(株)創美企画	1				1	0	1
(株)村田製作所	1				1	0	1
(株)大塚商会					1	0	1
(株)東京個別指導学院	1				1	0	1
(株)東洋新薬				1	0	1	1
(株)東陽テクニカ					1	0	1
(株)藤商事				1	1	0	1
(株)内山鑑定事務所					0	1	1

2008年3月1日現在

# ちょっと拝見

「ちょっと拝見」は、上智大学理工学振興会の会員企業を紹介するページです。  
毎回、各企業の方から、会社概要や所属セッションの研究をレポートさせていただきます。



株式会社ニコン

廣田 弘之 精機カンパニー開発本部光学設計部

株式会社ニコンの設立は1917年で、昨年創立90周年を迎えました。光学機器の専門メーカーとして発展し、現在は従業員数は連結22,705人/単独4,629人、2007年3月末現在)、資本金64,675百万円、売上高 連結822,813百万円/単独606,323百万円の規模です。

主な事業は、半導体露光装置・液晶露光装置などの精機事業、一眼レフカメラ・コンパクトカメラなどの映像事業、顕微鏡な

### Profile

廣田 弘之 ひろた ひろゆき

1998年上智大学理工学部物理学科卒業

勤務先：株式会社ニコン

精機カンパニー開発本部光学設計部

どのインストルメンツ事業の3つの事業です。これらの事業に不可欠なのが次にあげるような基幹技術です。

- ・45nmの高解像力を持つ露光装置などの設計製造に関する光学技術
- ・10nm以内の位置決め精度を持つステージなどの超精密加工、測定、制御技術
- ・光学素子技術、薄膜技術
- ・画像処理技術、ソフトウェア・システム技術

これらの基幹技術を生かし、私たちは「信頼と創造」をテーマとして社会に貢献すべく日々取り組んでいます。

当社のホームページで沿革、事業、技術をはじめとしたさまざまな情報を掲載しておりますので、ぜひご覧下さい(<http://www.nikon.co.jp>)。

さて、小生の所属する精機カンパニー光学設計部は、ステッパーと呼ばれる半導体露光装置の各種光学系の設計を行っています。このステッパーで転写、現像されるICの回路パターン最小線幅(解像度)は40nmで、これは髪の毛1本の2500分の1という微細さです。ステッパーがモ历史上最も精密な機械モと呼ばれる所以です。解像度45nm世代に必須である光学技術には液浸露光や偏光照明などがあり、これらはニコンが世界に先駆けて実用化しています。

ステッパーは最先端の技術で構成されており、興味深いもので飽きることはありません。また、光学のノウハウはステッパーだけでなく、カメラをはじめ、あらゆる他分野へ応用できます。そしてその知見を社内でも共有できるところがニコンに居る楽しさであり強みです。ステッパーに限らず光学技術、精密技術を基礎としたものづくりとは、多くの創意工夫が要求される知的生産作業です。

若手社員にも重要な仕事をまかせたり、工夫を尊重してくれるような風通しの良いところがありますので、ベテラン/若手を問わず個々人がそれぞれ活躍しています。私も「一人一人の工夫で良いプロジェクトは成り立っているのだなあ」と実感しながら、日々小さな工夫を続けています。

職場は、誠実かつ気さくな人が多いと感じます。多忙なときは緊迫した雰囲気になることもありますが、対応も親切な人が多く、ついこちらも親切で応じてしまいます。仕事に対しては真剣ですが、一方でスマイルも忘れません。良いお手本に学びつつ、私の好奇心、探究、工夫の日々はこれからも続きます。



半導体露光装置(ステッパー): NSR-S610C

## 卒業生紹介



活躍中の卒業生：

キヤノン(株)

光学技術研究所B棟

生産技術研究所 機械加工研究部 機械加工第一研究室

野中 義史

(1990年3月機械工学専攻博士前期課程修了)

入社当時は営業実習や工場実習があり、一通りの研修を経て中央研究所に配属となったが、担当テーマの関係から3年後に生産技術研究所に異動した。

生産技術研究所に異動した直後は、複写機やLBP（レーザービームプリンタ）が内部に有する光学キーパーツの加工や計測に従事していた。学部、大学院を通じて機械加工や計測の分野を学んできた事は仕事を進める上で大変役に立ったが、如何せん光の波長オーダーで物事を考えねばならない。 $\mu\text{m}$ （マイクロメートル）からnm（ナノメートル）へと世界が変わるのに合わせて自らの常識や尺度を変えていく必要に迫られたのは、エンジニアとして非常に刺激的で楽しいものであった。

最終的に“もの”をメインの製品として世の中に送り出す会社であるので、“ものづくり”に関わる生産技術研究所には相当のリソースが投入されている。メンバの専門分野も多岐にわたり、社内の技術課題（生産技術に限定されない）を投げかけられれば必ず何らかのリアクションが返せる、そんな集団と言える。

我々のミッションは生産現場で起こっている問題を技術的に解決するのみではなく、そこで発生している現象のメカニズムを解明することに対して、より重きを置いている。

生産技術に取り組む以上、ものづくりの現場を知っている事は基本である。しかしそのみでは時として視野や思考の範囲が限定される事があり、物事の本質に踏み込んでいく際の大きな障害となりえる。多方面の専門家集団からなる我々の研究所では、常に機動力とチームワークを駆使して初動にあたることで、視野狭窄に陥ることなく課題解決に至っている。

また、我々の研究所では“ものづくり”のプロセスを実現する装置の要素技術にも開発リソースをあてる事で、“ものづくり”の両輪を成すプロセスと装置のバランスをとった技術開発を進めている。

さらにアウトプットは技術者の自己満足ではなく経営への貢献である事を常に意識して、コアコンピタンスとしての生産技術の強化を進めている。

現在、私が担当しているのは半導体露光装置用光学素子の加工技術開発である。半導体露光装置はカメラの親戚と言えよう。100nm以下の線幅を解像する半導体露光装置は1台あたり10億円以上という桁違いの価格がついているようだが、そこで使われている光学素子の精度は1nm以下という、これもまた桁違いの要求がされている。その製作にかかる費用は民生品に比較すると想像を超えるレベルである。作ることさえ困難なこの光学素子であるが、それでも精度と製造コストを高い次元で成立させながら作る事が我々のミッションである。加工プロセス、加工装置そして製造の体制までを含め、全体最適を図りながら今まさに解決にあたっている。

などと堅い事を書いたものの、息が詰まるような状態で毎日を送っている訳ではない。やはり仕事は楽しくやらなくては。

我々のメンバは、皆それぞれに自分の核となるもの（技術）を持った癖のある連中ばかりで、技術者として技術を楽しみ仕事を楽しむ術を知っている。そんな環境にいと新しいメンバも自然と力がついてくる。

チームワークも際立っている。事にあたる時には皆が当事者意識をもって技術論を戦わせ、必要とあれば面倒くさい手続きは抜きに（それこそ電話一本で呼び出して）所内のメンバを巻き込みながら賑やかに進めていく。他愛もない話したが、よその研究所から売られた喧嘩（ドッジボール）ですら管理職以下総出で出向き、振り返りにしてやったり、そんな話題にも事欠かない。

会社での波乱万丈な毎日さえ、恵まれた仲間とともに自分なりのペースで仕事が楽しめ、技術者としても納得のいく時間が持てる、そんな職場に私はいます。

## 卒業生紹介



### 活躍中の卒業生：

北海道大学 副理事・女性研究者支援室長、  
大学院農学研究院／生命科学院 教授

有賀 早苗

(1980年3月化学科卒業)

76-7912、懐かしい私の学生番号です。四谷駅の向こう側にある女子校で小中中学校12年間過ごした後、駅をはさんで土手から土手へのお引越しをして1976年4月に理工学部化学科に入学しました。4年生になって生物化学研究室に配属され、松本重一郎教授の下で「スルメイカ外套膜筋タンパク質の冷凍変性」と題して取り組んだ卒業研究の内容は後に日本水産学会誌に掲載され、私の学術論文第1号となりました。4年生の時に、まだ成果も出ていないのに「学会」というものを覗いてみたくて、研究室の先輩達にくっついて参加した日本水産学会秋季大会、会場は函館の北大水産学部でした。学会終了後、我々女子学生の大切な姉貴分だった鈴木順子助手(旧姓・酒井)に連れられて大沼公園に1泊、札幌経由で帰京しました。初めての学会・初めての北海道、憧れを胸に弾む足取りで出かけ、大地の広がりや清新な秋風の快さに感激したものでしたが、この時に訪れた札幌・函館・大沼が後に私の人生に大きな転機をもたらすことになるとは夢にも思いませんでした。

学部卒業後、大学院博士前期課程に進学し、もう2年間ソフィアで過ごしてから東京大学医科学研究所に移籍、研究三昧の変種シロガネーゼとなり、学位取得後、東大医科学研究所助手、チューリッヒ大学分子生物学研究所研究員を経て、1989年(平成元年)日本学術振興会特別研究員として北大に移り、札幌市民になりました。4、5年は住むことになるかなと思っていましたが、北大の教員になって2人の子どもを出産し、介護が必要になった父を東京から呼び寄せて看取り、気がつけば20年。昭和・東京生まれの私は平成の年月を北海道で過ごしています。2005年からは大学院農学研究院教授、札幌農学校以来の伝統を誇る農学部で開学以来初の女性教授になりました。7年にわたる療養の後に父が亡くなり、子供達も大きくなってきたので、やっとまた腰をすえて研究できると思った矢先、思いがけなく水産学部を中核拠点とする21世紀COEプログラムの中で若手・女性研究者支援育成プログラムを担当することになり、函館と札幌を何度も往復するようになりました。学部4年生の時から四半世紀を経て再び訪れた函館、水産キャンパス・路面電車・沖の漁り火が遠い記憶を鮮やかに甦らせてくれました。大学生・院生・ポスドクなど若手研究者、特にまだまだ理系では数の少ない女性研究者を育て応援するために2005年以来、毎年9月に大沼で2泊3日のワークショップを開催、シニアも若手も男女共に議論し学び合っています。大沼のさわやかな風もまた私の気持ちを研究スタート時に戻しリフレッシュしてくれます。このCOEでの

取り組みは全校へと発展して、昨年からは副理事(男女共同参画担当)・女性研究者支援室長を拝命、文部科学省科学技術振興調整費委託事業『輝け、女性研究者! 活かす・育てる・支えるプラン in 北大』を主導しています。この事業では現役の女性研究者が生活負荷・家族責任負荷がかかってもキャリア継続できるようにサポートするだけでなく、次代を担う女性研究者の育成にも力を入れていて、理科離れが深刻な中高生、特に女子中高生の理系進路選択支援を精力的に展開しています。様々な理系分野の院生・ポスドク達と一緒に理系応援キャラバン隊を結成、日頃研究していることの面白さを伝えようと大型バスに人・器材を満載して道内各地へ出向き、出前実験イベントを開催しています。従来の研究・教育業務に若手・女性研究者支援活動が上乘せられ忙しさは増すばかり。我が家の中高生、思春期娘・変声期息子の猛反発に会いながら、何とか頑張っています。それは、途中でサボったり死んだふりしながら研究を続けてきた私を受け入れ、働く場を与えてくれた北大、そして大いなる北の大地での未来を暗示しながら研究者としての基礎を作ってくれたソフィアに対する、私なりのご恩返しだと思っているからです。





## ● 上智大学理工学振興会法人会員リスト ●

株式会社 アサヒファシリティズ	株式会社 ニコン
アジレント・テクノロジー株式会社	* 日本電気株式会社
アルケア株式会社	日本SGI株式会社
磐田電工株式会社	日本光電工業株式会社
カシオ計算機株式会社	株式会社 日立国際電気サービス
カヤバ工業株式会社	株式会社 フジクラ
株式会社 ケミトックス	富士写真フイルム株式会社
三機工業株式会社	富士通株式会社
シャープシステムプロダクト株式会社	藤森工業株式会社
新日本製鐵株式会社	* 本田技研工業株式会社
ダイタン株式会社	株式会社 毎日コムネット
大日本印刷株式会社	前田建設工業株式会社
株式会社ムラキ	松下電工株式会社
* 株式会社 竹中工務店	* 株式会社 みずほ銀行
電気化学工業株式会社	* 株式会社 三井住友銀行
東京製鐵株式会社	三菱自動車工業株式会社
東京電力株式会社	三菱重工業株式会社
株式会社 東芝	三菱電機株式会社
東洋通信株式会社	株式会社 明電舎
東レ株式会社	ヤマハ発動機株式会社
* トヨタ自動車株式会社	雪印乳業株式会社

2008年1月31日現在  
 法人会員42社（50音順）  
 \*印 幹事企業

## ● 上智大学理工学振興会個人会員リスト ●

相澤守	岡田勲	権田善夫	高尾智明	中山淑	宮尾雅文
青木清	緒方直哉	権平泰造	高橋和夫	西尾光平	宮岡礼子
青木義一	岡部眞幸	斎藤直人	高橋浩爾	西堀俊幸	宮武昌史
赤堀真琴	岡村秀勇	酒泉武志	高橋禮司	新田雄一	武藤康彦
秋山武夫	小澤忠彦	坂田公夫	竹内俊夫	野口敏	村田隼人
浅賀良雄	小関健	酒本勝之	竹岡裕子	信川好子	村原雄二
荒井隆行	恩田正雄	坂本治久	竹下浩二	野村一郎	森正雄
井奥洪二	笠嶋友美	佐々木節子	武野仲勝	野村卓也	森本光生
井口征昭	梶谷正次	佐藤弦	武村永一	萩原行人	山口達郎
井口順弘	加藤誠巳	佐藤正雄	田中邦翁	波多野弘	山田建男
池内温子	金井寛	篠崎隆	田中昌司	服部武	山中高夫
池尾茂	金子和	筱田健一	田中秀数	早下隆士	湯本正友
石井進	賀谷隆太郎	清水清孝	棚川司	林龍行	余語信一
石川和枝	河添光男	清水都夫	谷口肇	原利典	横沼健雄
石川徳治	川中彰	清水伸二	田野倉敦	平井鷹雄	横山博司
井田明夫	川端亮	清水文子	田野倉淑子	平田均	吉田正武
板谷清司	河村彰	下村和彦	田宮徹	福島敏彦	吉田文彦
伊藤和彦	神沢信行	庄野克房	田村恭久	富士隆	吉田泰昌
伊藤潔	木川田喜一	白砂洋志夫	千葉誠	藤井麻美子	陸川政弘
伊藤直紀	菊池昭彦	申鉄龍	築地徹浩	藤生崇則	笠耐
猪俣忠昭	木下眞喜雄	新宅章弘	辻元	藤江優子	R.Deiters
猪俣芳栄	木村拓生	末益博志	土屋隆英	藤田千佳子	若井由太郎
伊呂原隆	久世信彦	杉田成久	土屋仁司	浏野寿子	和田秀男
牛山泉	工藤輝彦	杉山徹	嘩道佳明	星義之	和保孝夫
内田寛	熊倉鴻之助	杉山美紀	常盤正之	星野正光	(50音順)
内山康一	公文哲	鈴木京二	富田清和	堀内四郎	
榎本郁雄	栗栖安彦	鈴木誠道	友田晴彦	升岡秀治	
江畑謙介	桑原英樹	鈴木隆	長尾宏隆	増山芳郎	
F.Howell	甲田三重	鈴木啓史	中島隆	松島民夫	
江馬一弘	幸田清一郎	炭親良	長嶋利夫	松永大輔	
遠藤明	小駒益弘	関根智幸	中野求	松原守	
大井隆夫	小林健一郎	曾我部潔	中野芳夫	松山定彦	
大槻東巳	小溝茂雄	高井健一	中村賢蔵	三反崎規夫	

2008年3月1日現在  
会員数189名  
総口数231口

# 理工学振興会の発展と 活動の活性化に ご協力をお願いいたします。

## 会 員 募 集 中

**上智大学理工学振興会**の運営や活動は会員の皆様のご支援とご協力に支えられています。現在、理工学振興会奨学金を受ける大学院生は年間35人ですが、年々大学院への進学率が高まる中、一人でも多くの学生に奨学金を給付し、優秀な人材を21世紀の社会に送り出したいと考えています。また、上智大学理工学部リエゾンオフィス（SLO）も本格的な産学連携のための活動をはじめています。これからも会員の皆様との相互コミュニケーションを緊密にしていきたいと念じております。

当理工学振興会には3つの制度があります。

**法人会員** 年会費：一口100,000円（何口でも結構です）

**個人会員** 年会費：一口 10,000円（何口でも結構です）

**賛助会員** 寄付をしてくださった個人または企業が、当該年度会員になる制度です。

会員になられますと、本誌（サイテック）や、振興会ニュースおよび各種行事のご案内をお送りいたします。また、法人会員企業に所属の方は、上智大学理工学部総合講座「ビジュアライゼーション（科学技術における応用）」へ無料で出席することができます。

振興会に興味をお持ちの方は、ご一報いただければ、詳しい資料をお送りいたします。まだ、振興会の会員になられていない企業、個人をご紹介いただければ幸いです。詳しくは事務局へお問い合わせください。

振興会についてのご意見、ご提案、ご希望などありましたらご遠慮なく事務局までお知らせくださいますようお願いいたします。

上智大学理工学振興会事務局 ● 〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1

上智大学理工学部長室内

TEL 03-3238-3300 FAX 03-3238-3500

ホームページ： <http://www.me.sophia.ac.jp/scitech/>

### 編集後記

本号は、2008年度から理工学部を再編により誕生する新理工学部を特集しました。多くの教員が、多くの時間を使って、再編計画に取り組んできました。人間環境支援型理工学教育を旗印として、上智ブランドをいかにアピールするかが今後の課題となっています。現在社会の環境、人口、年金など様々な問題が話題になるなか、大学生生き残りもなかなか厳しい問題であります。理工学部が開設された1962年頃に生まれた人々は、理工学部の教員としても中堅層になり、責任ある立場になりつつあります。今後さらなる発展を目指すためにも、学部内での対話はもとより、理工学振興会や同窓会などの学部独自の組織とのつながりが重要と思われる。ソフィアサイテックを通じて、多くの方々からますますのご支援、ご意見を伺う機会になることを期待しています。（長尾宏隆）

### サイテック製作スタッフ

上智大学理工学振興会事業実施委員会  
ロバート・ディーターズ（理工学振興会名誉会長・上智大学名誉教授）  
篠崎隆（理工学振興会会長）  
田宮徹（理工学振興会副会長・理工学部長・物質生命理工学科教授）  
江馬一弘（理工学振興会副会長・理工学専攻主任・機能創造理工学科教授）  
岡村秀勇（上智大学名誉教授）  
鈴木隆（機能創造理工学科准教授）  
服部武（情報理工学科教授）  
辻元（情報理工学科教授）  
桑原英樹（機能創造理工学科教授）  
清水伸二（機能創造理工学科教授）  
長尾宏隆（物質生命理工学科准教授）  
曾我部潔（機能創造理工学科教授）  
土屋隆英（物質生命理工学科教授）  
山中喜代子、森田浩一（事務局）

- 編集 大日本印刷株式会社
- 制作 株式会社グラフ
- 印刷 大日本印刷株式会社



SOPHIA SCI-TECH (ソフィア サイトック)  
第19号2008年4月発行  
発行：上智大学理工学振興会  
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1  
上智大学理工学部長室内 Tel.03-3238-3300  
印刷：大日本印刷株式会社