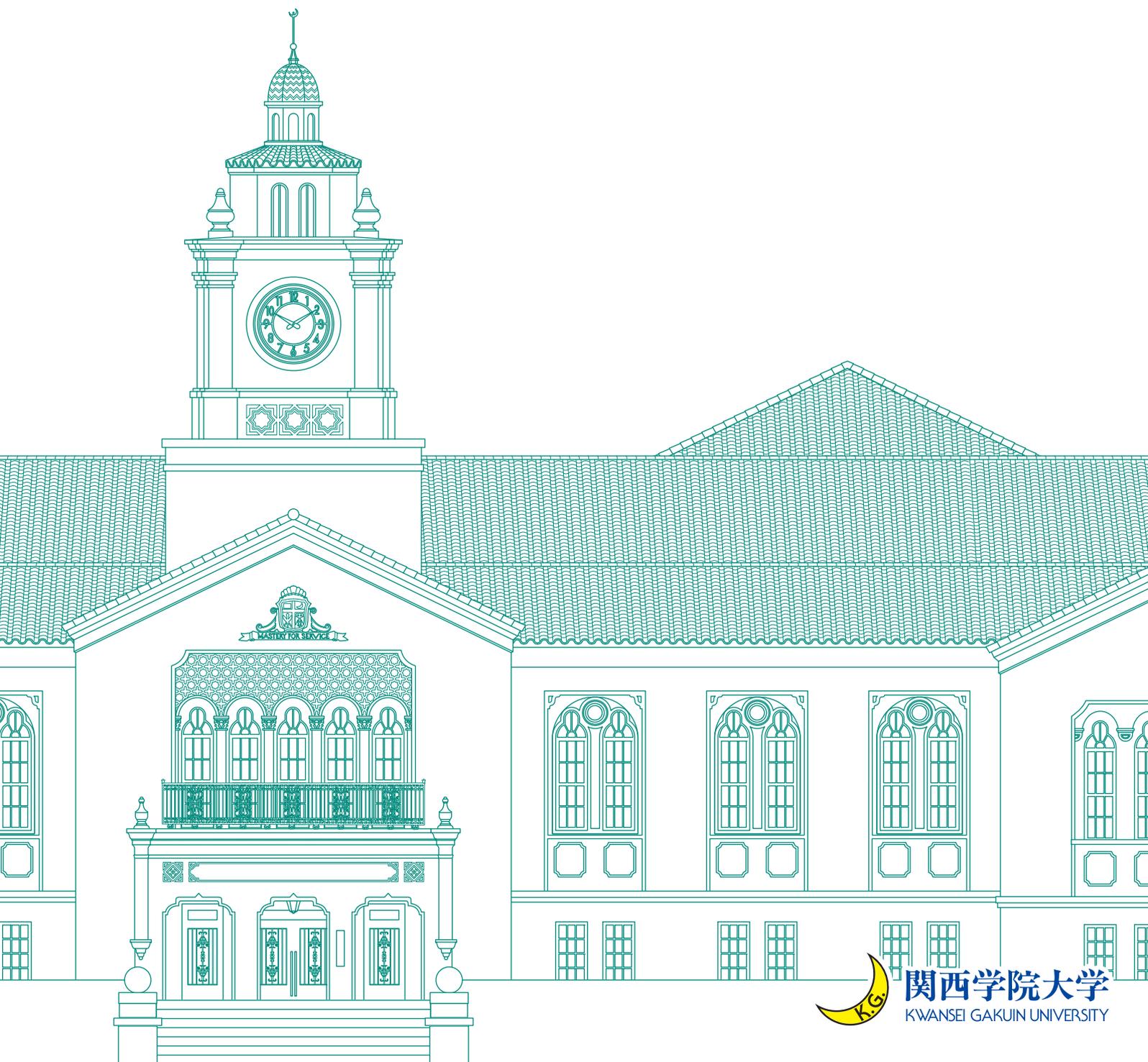


理工学部

School of Science and Technology



未来をつくる、サイエンスの種を持つ

SEEDS of Innovation

環境問題の解決や健康・安全な暮らしの実現、ユニバーサル社会の追究など、現代社会の多様なテーマに最適な答えを出せる人材を育成するため、
本学の理工学部は、原理追究から応用・創造まで幅広い6学科の学びを実現。
69の研究室では、教員と密接に関わりながら、確かな専門性を身につけることができます。
あなたもぜひここで、自分を咲かせる科学の種を手に入れてください。



大崎研究室



楠瀬研究室



山口研究室



示野研究室



玉井研究室



壺井研究室



小谷研究室

確率論の視点から、
熱統計力学に新たな一歩を



谷口研究室



西関研究室



川中研究室



金子研究室



科学技術の英知を通し、
自分と世界の未来を拓く学び。

理工学部長 加藤 知

社会はいま驚異的なスピードで日々変化しています。これからのサイエンティストはその動きを敏感に察知し、世の中で何が求められているかを考えることができこそ世界から評価されるのです。本学理工学部では、基礎学力に加え、自ら考え行動できる力を育むことをめざしています。学部の特長である少人数教育では、教師や他の学生とのインタラクティブなやり取りを通して、他者の考えを理解し、自らの意見を構築する習慣が身につきます。また研究テーマを追求することは、教師陣との密な意見交換や最先端の研究に触れることで、視野を広げることにつながります。ぜひ、理工学部の充実したカリキュラムを通して、未来の社会に貢献できる「基礎力」を身につけてほしいと考えています。

原理追究

Principle pursuit



数理科学科

Department of Mathematical Sciences

P.03

数学を核としながら、物理学、情報科学、化学、経済学、生命科学などの数学応用分野にまで視野を拡大して学ぶ、それが数理科学です。数理科学科では数学の基礎を身につけてから純粋数学に重きを置く「数学コース」と数学の応用を重視する「応用数理コース」いずれかに分かれて学びます。



物理学科

Department of Physics

P.05

自然界の最も根源的な領域を探究する宇宙物理学から、物質科学のフロンティアを開拓するナノテクノロジー、さらに生命現象を物理的に解明しようとする生物物理学まで、極めて幅広い現代物理学の精髓を「理論」と「実験」を融合させつつ学びます。



化学科

Department of Chemistry

P.07

物質・エネルギー・環境・生命といった現代社会のキーワードと密接にかかわる学問分野を追究します。本学科の学びは「無機・分析化学」「物理化学」「有機化学」という3つの分野で構成され、それぞれの切り口から最前線の知識・技術を身につけます。

生物・自然

Living things / Nature



工藤研究室

ロボットを使って脳の仕組みを解明したい



大谷清研究室



関研究室



藤原研究室



御厨研究室



加藤研究室



栗田研究室



嵯峨研究室



山田英俊研究室



松田研究室



平井研究室



澤田研究室



井坂研究室



佐藤研究室

苦痛の少ない方法で体内を視る装置を実現

医薬品を誰もが気軽に使えるものにする



田辺研究室



森本研究室

研究室マトリックス



川端研究室



多賀研究室



石井研究室

選挙の議席配分を公正に決めるにはどうする!?



片寄研究室



北村研究室



岡留研究室



長田研究室



石浦研究室

アメフトにも貢献する戦略解析システムを

応用・創造

Application / Creation

社会・システム

Society / Systems



生命科学科

Department of Bioscience

P.09

人類の健康促進と病気の予防・原因解明・治療などを目的として、いま著しい発展を遂げている生命科学分野を学びます。基礎的な生命科学が中心の「生命科学専攻」と、今後発展が期待される再生医学や薬理生理学を扱う「生命医学専攻」の2専攻を設けています。



情報科学科

Department of Informatics

P.11

コンピュータやネットワークの原理や仕組みを学ぶだけでなく、情報の本質と可能性を追求し、新たな応用領域を開拓しています。情報ネットワーク技術が中心の「ネットワークシステムコース」、コンピュータの仕組みと応用に重点を置く「情報システムコース」を設けています。



人間システム工学科

Department of Human System Interaction

P.13

人とマルチメディア、人と機械、人と生活環境のインタラクション(=相互作用)の理解、その理解に根ざしたシステム開発をテーマに掲げています。「映像音響システムコース」と「サイバーロボティクスコース」のいずれかで専門性を身につけていきます。

数理科学科

理論研究から応用まで幅広く数理科学を学び、
現代の多様な分野に精神・知識を生かす。



SEEDS
最適化
Innovation

石井 博昭 研究室
Hiroaki Ishii Lab.

選挙の議席配分を公正に
決めるにはどうする!?

不確実・不確定性の下での最適化



数理的アプローチを用い、公平公正で効率的な社会の仕組み作りについて研究。例えば、選挙の議席配分、金融工学や農業計画における資源や予算の配分、都市計画の施設配置などには多様な要素・基準が存在し、答えを見いだすのが困難です。こうした曖昧性(不確実・不確定性)のある状況でどうするべきかを、「最適化」の視点から解き明かしていきます。

研究室メンバーの課題と挑戦
仲西 千絵 4年生



給食における栄養素を数式化し、それらを組み合わせた最適な献立づくりを研究しています。食材の栄養素は数がたくさんあるので、全てを数式化するのは大変ですが、数学を実生活に役立てられることが魅力ですね。



SEEDS
数理モデル
Innovation

大崎 浩一 研究室
Koichi Osaki Lab.

ハチが美しい巣穴をつくる
メカニズムについて考える

ミツバチの造巣過程に対する数理モデル



ハチの巣は、正六角形の巣穴が整然と並んだ形をしており、その対称美から人々を魅了してきました。しかし、ハチの巣がどのようなメカニズムによって発生しているのか? という最も基本的な問題に対する解答は十分には得られていません。私は、ミツバチの行動を仮定した微分方程式モデルを構成し、造巣過程のメカニズムを理論的に解明することをめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦
上道 賢太 4年生



化学物質などの刺激に対するミツバチの反応を仮定した数理モデルを構成し、造巣過程のメカニズムの解明をめざしています。未解決な部分が多い現象を解明することにやりがいを感じます。



SEEDS
表現論
Innovation

川中 宣明 研究室
Noriaki Kawanaka Lab.

数学とゲームの間に潜む
隠れた対称性を探る

ゲームとアルゴリズムの代数的理論



問題を解く手順などのことをアルゴリズムといいます。例えば、未知数が x と y の連立一次方程式を解くときのアルゴリズムでは、最初に x を消去しても y を消去しても構いません。このように手順が一通りでなく「次の手」を選びながら進めるのは、ゲームの展開と似たところがあり、この切り口から、代数学、表現論の手法を用いてこれらを統一的に研究しています。

研究室メンバーの課題と挑戦
大野 友也 4年生



通常は先手に有利な「石取りゲーム」において、あえて後手必勝型の局面を探る研究をしています。自分で立てた仮説を数学的に証明するのは、難しくもあり、面白い部分です。

学びのフィールド

数学を核に、物理学、情報科学、経済学、生命科学など、現代の多様な学問分野まで視野を広げてみると、物理現象や経済学、ネット社会で不可欠な個人情報保護などが、数学の方程式や理論で組み立てられていることがわかってきます。数理科学科では論理的思考のツールであるコンピュータを自在に使える能力を鍛えるとともに、解析、幾何、代数、確率、最適化問題、非線形問題、数理ファイナンス(金融工学)などの専門家と一緒に、幅広い分野に応用できる数学を追究します。

学びのポイント

POINT
1

純粋数学から金融まで
バラエティーに富んだ教授陣

POINT
2

コンピュータスキルを高め、
論理的思考力を深める

POINT
3

1・2年次は基礎学習期間
3年次から専門科目を履修

数学コース

代数学、幾何学、解析学、確率論など、現代数学の基礎理論について学びます。

応用数理 コース

数値解析、最適化問題、数理ファイナンス、非線形問題など幅広い応用分野を追究します。

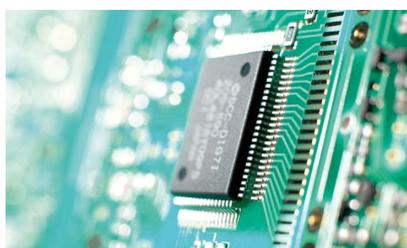


SEEDS 確率論 Innovation

小谷 眞一 研究室
Shinichi Kotani Lab.

ナノレベルの世界で 偶然起こる現象を解き明かす

ランダムスペクトルの研究



偶然に生起する現象の背景には自然の法則が潜んでいます。しかし、その多くはまだ解明されていません。例えば半導体の開発などナノレベルの世界では偶然や確率の問題が大きな要素を占め、不純物の混入や変形により性質がどのように変化するかは理論的にはわかっていません。私はこうしたランダムに起こる現象を確率論で捉え、解明することをめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦 上西 智也 4年生



日本や海外の公的年金制度についてその歴史や現状を調べ、今後の年金制度改変の可能性を数理的視点で考察しています。公的機関が発表していない部分も見えてくるのが興味深いです。

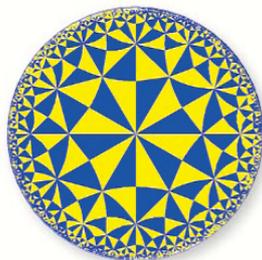


SEEDS 幾何学 Innovation

示野 信一 研究室
Nobukazu Shimeno Lab.

4次元、5次元…の世界を、 最新の数式処理から考える

対称空間上の解析学の研究



直線は1次元、平面は2次元、我々の住む空間は3次元です。この次元を4次元、5次元と増やしていくとどうなるでしょう。このように図形を一般化した高次元の空間を考え、コンピュータを用いた最新の数式処理技術を活用し、図形と図形の上の関数の性質を研究しています。大切にしているのは、先行研究を踏まえつつも本質的に新しい着想を付け加えることです。

研究室メンバーの課題と挑戦 小西 智大 4年生



位置エネルギーや静電ポテンシャルなどに対応する重要な意味を持つ「ポアンカレの補題」を考察。専門家でも難しい内容ですが、徐々に理解を深めていくところに醍醐味があります。

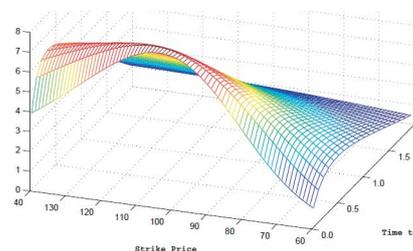


SEEDS リスクの定量化 Innovation

森本 孝之 研究室
Takayuki Morimoto Lab.

株価の動き、金融市場の 動向を読み解く

金融市場の価格過程に関する計量分析



コインを投げて表が出たら価格が上昇、裏なら下落と考えれば株価の動きも単純化できます。しかし表・裏の確率は等しく1/2ですが、株価の上昇、下落の確率が等しいとは限りません。ある銘柄の株価上昇確率が1/2以上であれば投資家は利益を得ることができません。こういった金融市場における資産価格の挙動を数学と統計学というツールを用いて分析します。

研究室メンバーの課題と挑戦 井上 宗磨 4年生



リスクを最小限に抑え、最適な投資方法を考えるポートフォリオ分析を研究。資産量や投資先の分散方法など、さまざまな要素を検討するため、幅広い視野が身につきます。

ほかにも刺激的な
研究室がいろいろ

北原 和明 研究室 | 多項式関数による近似、関数近似理論

与えられた関数を使い慣れた1次関数、2次関数などの多項式関数で近似することを目的としています。主な研究テーマは多項式補間による近似です。

黒瀬 俊 研究室 | 微分幾何学

曲線・曲面といった図形の性質を微分積分を用いて研究。最近、時間変化する曲線とその曲率が満たす方程式の性質との関係を調べています。

千代延 大造 研究室 | 確率論

偶然現象の時間発展である確率過程の基礎理論を研究。偶然性が積み重なったとき、どのような現象が起きるかを、数学の視点で考察しています。

増田 佳代 研究室 | 代数幾何学

アフィン代数多様体の構造について、代数群の作用という観点及び、多項式環などを用いた代数的観点から研究しています。

山根 英司 研究室 | 非線型偏微分方程式論

微分・積分だけでなく複素数の知識も駆使して、未知の関数とその導関数が満たす方程式、「微分方程式」を解く方法を研究しています。

物理学科

宇宙論からナノテクノロジーまで、
最先端領域を研究して、新たな科学技術を創造



SEEDS
高エネルギー
天体物理学
Innovation

楠瀬 正昭 研究室
Masaaki Kusunose Lab.

宇宙から降り注ぐ電磁波から ブラックホールの正体に迫る

活動的銀河中心の相対論的プラズマ



私たちが住んでいる銀河系を含め、多くの銀河の中心部分に巨大なブラックホールがあることが観測されています。ブラックホールには周囲からガスが落ち込んでいきますが、その直前に大量のエネルギーを放出します。このエネルギーによって引き起こされる、X線やガンマ線の放射などのさまざまな現象をコンピュータシミュレーションを用いて研究しています。

研究室メンバーの課題と挑戦

小河 拓馬 4年生

研究テーマは「宇宙」。光の速度など、普段の生活では馴染みのない内容なので、現象をイメージするのに苦労しますが、「相対性理論」を用いて、宇宙の拡がりや宇宙観測について学んでいます。



SEEDS
熱統計力学
Innovation

谷口 亨 研究室
Tooru Taniguchi Lab.

確率論の視点から、 熱統計力学に新たな一歩を

確率過程論を用いた非平衡熱力学の理論



自然界には、ボールを投げたときの放物運動やばねの単振動とは異なり、ブラウン運動のように物理量がランダムに時間変動し、確率的に記述される現象が存在します。そのような現象のうち、電気回路の電流揺らぎや熱伝導など“非平衡状態”と呼ばれる流れのある現象を確率論的に記述することを通して、熱統計力学に対する新しい知見を得ることをめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦

数矢 雄 4年生

さまざまな環境に存在する微粒子のブラウン運動について、多くの数学的手法を駆使して解析しています。ランダムな現象にも関わらず、規則性を発見できるのがこの研究の面白さです。

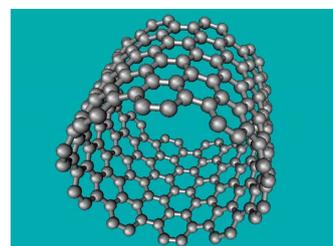


SEEDS
物性理論
Innovation

澤田 信一 研究室
Shinichi Sawada Lab.

コンピュータを用いて 物質の複雑な性質を解明

コンピュータを用いた物質の性質の理論的研究



高校の教科書では直進すると仮定されている気体分子も、実際は分子間に力が働き複雑な運動をします。これはニュートンの運動方程式を解くことで求められますが、膨大な計算が必要です。また、電子の運動に関わるシュレーディンガー方程式も同様です。コンピュータを用いてこれらの方程式を解き、複雑な物質の性質を理論的に解明することが私の研究テーマです。

研究室メンバーの課題と挑戦

渡邊 雄介 4年生

フラクタル構造を持つ物質の中の電子がどのように動き、伝わるかを、シミュレーションで解明します。プログラムの作成に時間がかかるだけに、予想通りに動いたときは喜びも大きいです。



学びのフィールド

宇宙の始まりや生命の謎、これまでに無かった新機能素材の創製、複雑系の理解…。できるだけ少数の原理に基づいて自然界を根本的に理解しようとする物理学は、それらの領域に迫るために欠かせない学問です。「理論物理学」と「実験物理学」でタッグを組み、その論理性を武器に、既存の概念や世の中の常識に挑戦します。物理学科では、物理的・数学的思考の基礎を着実に身につけた上で、他の学問領域までカバーする創造力・応用力をつけることをめざします。

学びのポイント

POINT 1

現代物理学の
最先端領域を研究

POINT 2

基礎力に重点を置いた
教育内容

POINT 3

講義・ゼミ・実験とバランスの
とれた多面的なカリキュラム構成

理論物理学

高エネルギー現象、宇宙、物性（物質の性質）、カオスの現象などを理論的に追究します。

実験物理学

半導体、物質の表面・界面、生体分子、レーザーなどについて、最新鋭の設備を使って実験研究します。

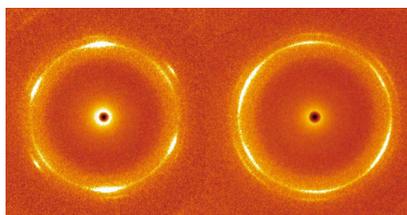


SEEDS 生物物理 Innovation

加藤 知 研究室
Satoru Kato Lab.

皮膚の構造を解明し、 化粧品や医薬品に生かす

電子線回折法による
ヒト皮膚角層細胞間脂質の構造解析



私たちの体から水分が逃げていくのを防いでいるのは、皮膚の最上層にある厚さ数 μm の角層内の「脂質膜」と考えられています。このバリア機能は、その脂質膜の構造と密接に関係していますが、薄い膜なので簡単に構造解析できません。私の研究室では、世界最先端の電子線回折法などを駆使してこの脂質膜の構造を調べ、バリア機能との関係を解析しています。

研究室メンバーの課題と挑戦 戸松 義貴 4年生

従来は電子顕微鏡を用いた回折像で観察していた細胞や細胞間脂質を実像でも観察できるように薄片を作製しています。今後は皮膚に水が浸透するときの浸透経路を詳しく調べていきたいです。



SEEDS 半導体物性、 ナノテクノロジー Innovation

金子 忠昭 研究室
Tadaaki Kaneko Lab.

2000℃超の環境で 物質の未知のふるまいを探求

超高温ナノテクノロジーを用いた
半導体表面・界面制御



炭素原子一層分の厚みをもつシート(グラフェン)をつくると、その中を電子は非常に高速で走ります。このような原子レベルで制御された魅力的な物質をどのようにつくるのか？ 研究室では、2000℃を超える超高温、さらに超高真空という独自の環境を開発し、その中で原子が自発的に動いてさまざまな結晶の配列に発展する現象の解明と制御をめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦 坂手 裕紀 4年生

電子機器の心臓部、半導体の材料であるSiCやGaAsの結晶にナノレベルの微細な構造をつくる方法を研究しています。つねに新しいアプローチで挑戦を続けていく楽しさがあります。

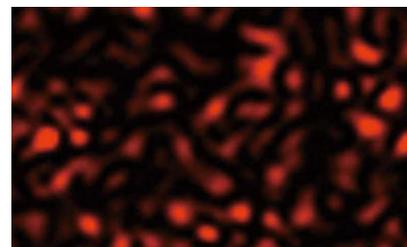


SEEDS 光物理学 Innovation

栗田 厚 研究室
Atsushi Kurita Lab.

光メモリー効果に着目し、 光エンジニアリングの未来へ

ランダム媒質中での
光学現象とその光機能の研究



ランダムな光学媒質とは微粒子などの散乱体が空間的に不規則に分散している媒質で、白く見えるものはどれもそうだとはいえます。このような系では、光が捕らえられて動けなくなる「光の局在」や、「ランダムレーザー」と呼ばれるレーザー作用などが起こりますが、これらの現象はサイエンスとして面白く、またいままでにない光機能の実現という可能性も秘めています。

研究室メンバーの課題と挑戦 船越 智恵 4年生

動的散乱法という方法を用いて、脂質やたんぱく質の微粒子の特性を調べています。今後、医療や化粧品の分野で応用される可能性があるの、しっかり研究していきたいです。



ほかにも刺激的な 研究室がいろいろ

岡村 隆 研究室 | 重力理論

ブラックホールなど、強重力現象の理論研究を行っています。最近とはくに、「ゲージ/重力対応」という超弦理論の予想について研究を進行中です。

阪上 潔 研究室 | 結晶成長、物性物理学

高真空中において単結晶基板上に人工的な配列を持つ極薄膜を作製。特異な物性を探索するとともに、薄膜構造と物性の関係を解明します。

大谷 昇 研究室 | 省エネ半導体材料の研究

電気自動車などに使われるパワー半導体材料として、大きな期待が集まっている炭化ケイ素(SiC)半導体の結晶欠陥の研究がテーマです。

瀬川 新一 研究室 | 分子生物物理学

タンパク質が水溶液中で分子固有の立体構造に、自発的に折りたたまれる過程を原子レベルの分解能で解明することが研究課題です。

高橋 功 研究室 | ソフトマター表面、表面X線回折

マテリアルサイエンスにおける新領域、高分子・コロイドなどのソフトマターの表面や薄膜の構造・特性を、表面X線回折法を用いて研究しています。

水木 純一郎 研究室 | 放射光構造物性、強相関電子系

SPring-8の放射光X線を利用して、触媒や強相関電子系における反応・機能のダイナミクスと、その量子制御に関する研究をしています。

化学科

3つのフィールドを切り口に、多角的な視点から、現代文明を支える化学に挑戦する。



SEEDS
地球環境化学
Innovation

壺井 基裕 研究室
Motohiro Tsuboi Lab.

地球の歴史のタイムカプセル 「岩石」に隠された情報を読む

地球と環境の化学



私たちの住む地球はどういう構造をしているのでしょうか？ いったいどのようなプロセスで、現在の地球になったのでしょうか？ それを知る手がかりは「岩石」に隠されています。私は地球上の岩石を化学分析することで、年代や形成過程などさまざまな情報を引き出す研究を行っています。地球の歴史を明らかにすることは、未来の地球を予測することにつながります。

研究室メンバーの課題と挑戦

谷岡 裕大 4年生

岩石を採取し、含まれている元素を分析することで、岩石に刻まれた地球の歴史を解明していきます。精緻な実験には神経を遣いますが、最近話題のレアアースの分析ができることが魅力です。

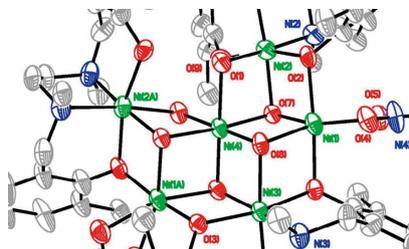


SEEDS
無機化学
Innovation

御厨 正博 研究室
Masahiro Mikuriya Lab.

化学の力で 分子の磁石を創り出す

無機有機複合体としての
多核金属錯体の合成と磁性



ほとんどの化合物、とくに有機化合物は、磁石には引きつけられず、磁性がない、あるいは反磁性であるといわれます。食塩やミョウバンのような無機化合物にも反磁性のものが多くあります。私たちは、有機化合物と無機化合物を組み合わせた無機有機複合化合物を合成することによって、磁石にくっつくような磁性をもつ新しい化合物をつくりだそうとしています。

研究室メンバーの課題と挑戦

川野 千夏 4年生

チオールという有機化合物をコバルトの塩と反応させて、新たな金属錯体をつくり出そうという研究に取り組んでいます。これまでに合成率が少ないので、どのような金属錯体ができるのか楽しみです。



SEEDS
貴金属
ナノ微粒子
Innovation

玉井 尚登 研究室
Naoto Tamai Lab.

半導体や貴金属などの 知られざる性質を探る

ナノ物質の合成と光物性のレーザー分光研究



半導体や金、銀などの貴金属を、電子顕微鏡などを使わないと見えないナノメートル(1億分の数メートル)程度まで小さくすると、その性質が目で見えるサイズのものとはまったく異なってきます。私たちの研究室では、半導体や貴金属の光学的特性、光吸収した後の性質が形やサイズによってどのように変化するのか、特殊な顕微鏡やレーザーを使って解析しています。

研究室メンバーの課題と挑戦

廣瀬 拓哉 4年生

電子デバイスなどに期待される「グラフェン」と半導体ナノ結晶の相互作用に関する研究に取り組んでいます。いま世界が目にする研究をしていることにやりがいを感じます。



学びのフィールド

物質・エネルギー・環境・生命といった現代のキーワードは、すべて化学と密接に関わっています。化学は、最も基礎的な学問領域として、数学や物理学とリンクしながら、現代の社会を支えてきたサイエンスです。化学科の学びは「物理化学」「無機・分析化学」「有機化学」の3つの分野のカリキュラムによって構成され、それぞれの切り口から化学の最前線を追究。専門的な知識・技術の習得を通じて、現代のキーワードを実現できる化学分野の研究・開発に従事できる研究者・技術者を育てます。

学びのポイント

POINT 1

時流を見据えた
実学的な化学について学ぶ

POINT 2

ラボ重視の学修によって
高度な実行力を養成

POINT 3

最先端領域を視座においた
多様な研究テーマ

物理化学分野

光・エレクトロニクス技術を担う機能性材料や生物の構造と機能に関する研究などを行います。

有機化学分野

生物物質・医薬・生理活性天然物・機能性材料について学び、有機合成化学を追究します。環境調和型有機合成反応の開発などを行います。

無機・分析 化学分野

新しい特性や多様な構造を持つ無機化合物、錯体化合物の合成などを研究します。

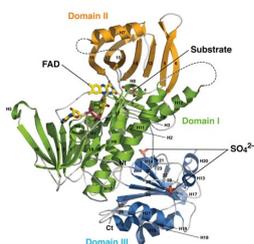


SEEDS 構造生物学 Innovation

山口 宏 研究室
Hiroshi Yamaguchi Lab.

タンパク質をより深く分析し、
生命現象の謎に迫る

タンパク質の構造生物学を基礎とした
機能発現機構の解明



生命現象を担うタンパク質などの生体高分子の構造(形)をX線解析法によって決定し、物理化学や生化学の手法を援用して、そのタンパク質の働く仕組みを明らかにすることをめざしています。さらに得られた知見に基づいて、そのタンパク質が関係する生命現象を説明することや、産業や医療での利用を視野に入れた基礎データの蓄積、応用まで幅広く行っています。

研究室メンバーの課題と挑戦 平井 雄基 4年生

初期生命体に限りなく近い超高温菌に着目し、温度によるタンパク質の構造変化を解析しています。化学と生命、両方からのアプローチができるのがこの研究の興味深い点です。



SEEDS 環境調和型 有機合成 Innovation

田辺 陽 研究室
Yoo Tanabe Lab.

医薬品を誰もが気軽に
使えるものにする

医薬品製造のプロセス化学



「一日でも早く良い薬を!」をめざし、医薬品の合理的合成のためのプロセス化学を研究しています。医薬は薬を創り出す「創薬」とそれを安価・安全・安定に供給する「プロセス化学」に大別されますが、私の研究は後者で、独自の有機合成化学反応の開発がその中心となります。これはまた、現在注目されている環境調和型有機反応の開発にもつながっています。

研究室メンバーの課題と挑戦 蘆田 雄一郎 4年生

医療品などに用いられる有機化合物を速く・安く・安全に合成する方法を研究しています。現在はレアメタルが主流ですが、より安価なCuで代替できないか追究していきたいです。

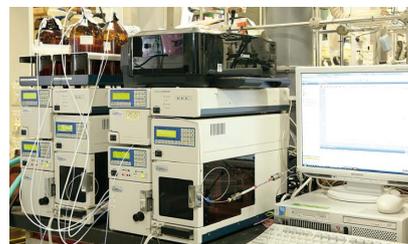


SEEDS 有機合成化学 Innovation

山田 英俊 研究室
Hidetoshi Yamada Lab.

有機化学の力を用い、
植物から新しい薬を創る

天然ポリフェノール、エラジタンニン類の化学合成



植物成分エラジタンニン類には、抗ガン性や抗ウイルス性など、幅広い生理活性のあることが知られています。一方、植物内には多くの化合物が混在しており、特定の成分を純粋な化合物として取り出すことが難しく、できても微量のため試験さえ満足に行えないのが現状です。私たちは有機化学の力で純粋な化合物を多量に合成することで、この問題を解決しようとしています。

研究室メンバーの課題と挑戦 黒田 和宏 4年生

私は、HHDP基という触媒を合成し、それを用いた光学活性な反応を研究開発しています。触媒が違う化合物と反応するようにつくり替え、さまざまな反応に利用できるのが面白いですね。



ほかにも刺激的な
研究室がいろいろ

小笠原 一禎 研究室 | 計算材料科学・量子材料設計

ディスプレイや照明に利用される発光材料や宝石の電子状態解析、また理論計算による新しい発光材料や宝石の設計・開発がテーマです。

尾崎 幸洋 研究室 | 分子分光、機能性物質、分子構造

研究テーマは分子分光の基礎と応用。単に既存の分光学的方法を用いるだけでなく、新しい分光学的方法や機器の開発にも力を入れています。

羽村 季之 研究室 | 機能有機化学

取り扱いが難しい高反応性分子を対象に、分子群の独特の化学的性質を巧みに利用した高次縮環π電子系分子の創製と機能開拓をしています。

増尾 真弘 研究室 | ナノ光物理学

レーザーと光学顕微鏡を組み合わせた測定技術を駆使し、ナノメートルの微小領域や分子について、光との相互作用を調べる最先端の研究内容です。

矢ヶ崎 篤 研究室 | 分子性酸化物の化学

地球上で最も多く存在する元素である酸素がつくる化合物、酸化物の化学を包括的に理解することを夢見て、分子性酸化物の研究を行っています。

生命科学科

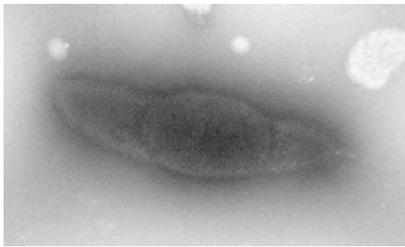
医・薬学との連携による学びで、
生命現象のメカニズムを解読する。



SEEDS
進化と
バイオテクノロジー
Innovation
藤原 伸介 研究室
Shinsuke Fujiwara Lab.

原始生命に最も近い生物 「超好熱菌」の秘密を探る

超好熱菌の分子育種と耐熱性酵素の
利用法の開発



高い温度で生育する微生物(超好熱菌)は現存する中では原始生命に最も近い生物です。私の研究室では、超好熱菌がどのようにして高温に適応しているか、どのような進化を遂げる必要があったのかを探求。また超好熱菌の作る「酵素」は耐熱性が高く、DNA増幅技術(PCR)を始め、糖質産業、医薬品原料の合成などの分野への応用が期待されています。

研究室メンバーの課題と挑戦 妹尾 あかね 4年生

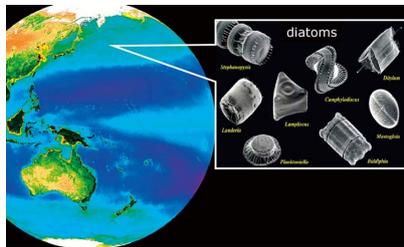
私は高温環境で生育する超好熱性細菌の休止機構について調べています。現存する腸内細菌や土壌細菌にも受け継がれているのかなど、タンパク質への興味は尽きません。



SEEDS
植物分子生理
Innovation
松田 祐介 研究室
Yusuke Matsuda Lab.

地球生物の命を支える 珪藻類について調査

海洋性珪藻のCO₂獲得



地球上の生物は独立栄養生物の光合成によって支えられています。海洋性珪藻類は、このうちの20%の生産を担っている重要な生物で、無機炭素を細胞内に溜め込む能力や、環境CO₂濃度を感知する能力がとて高いのが特徴。また、応用研究として珪藻がガラスのナノ構造を形成する仕組みや、油脂を蓄える能力を、工業利用する研究も行っています。

研究室メンバーの課題と挑戦 寒川 美央 4年生

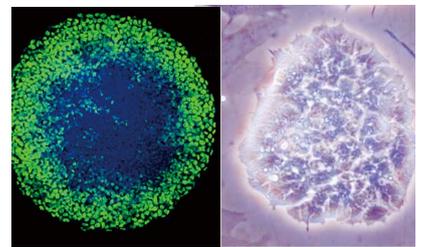
珪藻が海水中から取り込んだCO₂を効率的に葉緑体に送り、固定するための機構を分子レベルで探っています。手法から手探りですが、地球生物の命を支える新たな発見が期待できる研究です。



SEEDS
再生医療
Innovation
関 由行 研究室
Yoshiyuki Seki Lab.

生命が進化を遂げる メカニズムを解き明かす

生殖細胞に潜む生命と
生命を繋ぐ仕組みの解明



プランナリアなどの下等生物は高い再生能力を持ちますが、ヒトを含む高等哺乳動物の生体には、すべての組織を再生できる細胞がなく、その能力は生殖細胞に託されています。私の研究室では、精子・卵子の起源である“始原生殖細胞”を用い、生命と生命を繋ぐ仕組みを詳しく解析することで、生命進化のメカニズムの解明、再生医療への応用をめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦 中山 萌美 4年生

始原生殖細胞ではゲノムに付与された化学修飾(メチル化)のほぼ全てが消去されることで、次世代の個体を形成する能力を獲得します。私はメチル化が消去される分子機構の解明をめざして研究を行っています。



学びのフィールド

ヒトゲノムに代表されるゲノム情報の解読など、生命科学分野は著しい発展を遂げており、その成果が直接・間接的に人類の健康促進と病気の予防・原因解明・治療に応用される時代になっています。生命科学科では、生命科学(生命科学専攻)と医・薬学(生命医化学専攻)の連携により、従来の生命科学の基礎だけでなく「免疫学」「生命工学」「生理学」「組織学」などの人類の健康保持と病気の解明・克服へ応用する基礎についてもカバー。幅広い知識を身につけた次代を担う研究者を育みます。

学びのポイント

POINT 1

分子レベルから生命現象を
解き明かし、ポストゲノムにも対応

POINT 2

ホメオスタシス機構を重視した
研究アプローチ

POINT 3

生命・医化学分野と連携、
最前線に触れる研究環境を整備

生命科学専攻

生命と環境のバランスを追
究し、細胞を分子レベルで捉
えた基礎的な研究に取り組
みます。

生命医化学 専攻

生命科学を人類の健康保持と
病気の解明・克服へ応用する
基礎的教育・研究を行います。

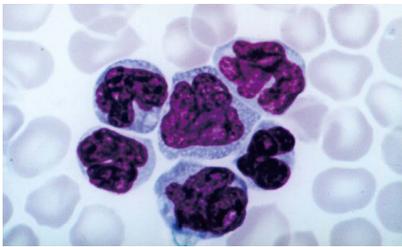


SEEDS 癌研究 Innovation

大谷 清 研究室
Kiyoshi Ohtani Lab.

癌細胞だけを傷害する 新しい癌治療に向けて

細胞増殖制御と癌化機構の解析



癌は、遺伝子の変異によって本来増えてはいけない細胞が無限に増え続けるようになって生じ、正常な組織を傷害してヒトを死に至らせます。征圧するためには、細胞増殖がどのように制御され、どのような異常により細胞が無限に増え続けるようになるのかを明らかにすることが必要。私たちは、癌の征圧をめざして、細胞増殖の制御機構と癌化機構を解析しています。

研究室メンバーの課題と挑戦 奥野 潤子 4年生

PI3K経路がmRNAに作用するかどうかを調べることで、癌細胞の動きの活性化または抑制をコントロールできるメカニズムの解明をしています。癌治療の未来を切り開く可能性にワクワクします。

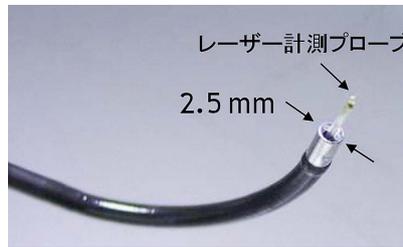


SEEDS 光医療技術 Innovation

佐藤 英俊 研究室
Hidetoshi Sato Lab.

苦痛の少ない方法で、 体内を視る装置を実現

医療や生命科学で利用できる
光学分析技術の開発と応用研究



体に優しい光を使う新しい計測技術を開発し、病気の診断や脳機能の解析などを行っています。プレパラートになった組織や細胞を顕微鏡で見るのはなく、普通に生きている状態を観測することで、組織や細胞が変化するとき起きる複雑な現象を分子レベルで解析することができます。体の中に光ファイバーをいれることによって癌の診断を行う技術は、その一例です。

研究室メンバーの課題と挑戦 澤 将規 4年生

生物の体で形成された悪性腫瘍から生体への負担が少なく迅速にその観察結果を得るため、「光」を用いた分析手法を研究しています。将来、がん診断への貢献も期待でき、面白みを感じます。

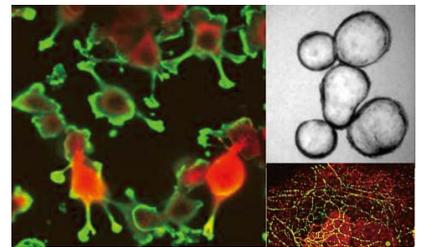


SEEDS 細胞生物学 Innovation

平井 洋平 研究室
Yohei Hirai Lab.

生命現象を解き明かし 次世代の再生医療に貢献

高等ほ乳類の組織形成の研究



私たち高等ほ乳類の体内では、多くの分化細胞が有機的に組み合わせ、それらが複雑に連携し高次機能を営みながら生命活動を支えています。しかし、その一部に異常が生じた場合はどうしたらいいのでしょうか。私たちは、未分化な細胞が機能細胞へと変化し連携して組織を構築していく過程を分子レベルで解析・制御し、次世代の再生医療に貢献しようと考えています。

研究室メンバーの課題と挑戦 尾嶋 満里子 4年生

研究の目的は、軟骨前駆細胞が持つ軟骨への分化能を軟骨の再生に応用することです。現在は、軟骨分化に重要な「凝集」というステップが重要ではないかと考え、研究を進めています。



今岡 進 研究室 | 環境医学

細胞が周りの環境変化を認識して、応答する分子機構の解明に取り組んでいます。この解明が病気の治療や予防について大きく役立つと考えています。

ほかにも刺激的な
研究室がいろいろ

鈴木 信太郎 研究室 | 細胞生物学 (組織構造形成)

動物の体がどのようにして作られるのかという問題を、細胞と細胞がいかにして特異的に結合しているのかという視点から研究しています。

西脇 清二 研究室 | 発生生物学

動物の発生過程で組織や器官はどのような遺伝子の働きによって形成されるのか? わずか959個の細胞から成る線虫を用いて研究しています。

矢倉 達夫 研究室 | ガン治療薬の開発

ビスマスなど金属を有機化合物とした新規化合物を基にした白血病治療薬の開発を目的として研究しています。

田中 克典 研究室 | 細胞ストレス応答

細胞ストレス応答・染色体安定維持に関する普遍的な機構を解明し、がん治療などに対する創薬の礎を築くための研究に取り組んでいます。

情報科学科

情報技術の基礎とそれを応用する力を修得し、
新たな領域・産業を創造する。



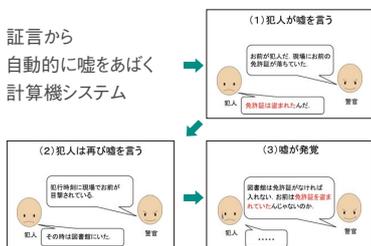
SEEDS
人工知能／
計算機科学
Innovation

高橋 和子 研究室
Kazuko Takahashi Lab.

議論を支援するような 計算機システムの構築

議論の解析によって
自動的に解決策を導くシステムの研究

証言から
自動的に嘘をあばく
計算機システム



議論では誰かの発言により新しい情報を得ると、それをもとに反論をすることができ、その結果、進行や結論が大きく変わります。この点に着目し、例えば、怪しい勧誘にあったとき勧誘者の発言の嘘を見破るにはどうすればよいか、旅行先を決めるのに意見がわかれたらどうするかなどを自動的に解決できるような論理ベースのシステムについて研究しています。

研究室メンバーの課題と挑戦

横濱 静夏 4年生

数理論理学を用いて、コンピュータに知的な振る舞いをさせるシステムづくりを研究しています。論理的な思考を言葉ではなく数学的に表現するところに面白さを感じています。

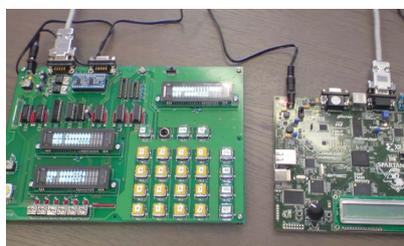


SEEDS
ソフトウェア
開発
Innovation

石浦 菜岐佐 研究室
Nagisa Ishiura Lab.

コンピュータの能力を 最大限に引き出す

ソフトウェア開発のための
システムソフトウェアの研究



システムソフトウェアとは、いろいろなアプリケーションを動かすためのコアになるプログラムのこと。私の研究室では、人の書いたプログラムをコンピュータの言葉に翻訳するシステムソフトウェア「コンパイラ」の能力を高めることにより、コンピュータの並列計算能力を最大限に引き出す研究や、計算を高速化する専用回路を自動合成する研究を行っています。

研究室メンバーの課題と挑戦

福本 貴之 4年生

プログラミング言語を変換する「コンパイラ」。私は、それに含まれるバグを発見するためのテストツール開発を担当しています。コンピュータが動く仕組みに迫る研究は非常に楽しいです。



SEEDS
スポーツ情報学
Innovation

北村 泰彦 研究室
Yasuhiko Kitamura Lab.

アメフトのプレイを瞬時に 検索できる解析システムを

アメリカンフットボール戦略解析
支援システムの開発



アメリカンフットボールは「フィールド上のチェス」と呼ばれるくらいに戦略が重要なスポーツです。そのため、試合のビデオを綿密に解析して、戦略を練る必要があります。私の研究室では、学生日本一でもあるアメリカンフットボール部と協力しながら、試合中の重要なプレイを瞬時に検索できる「実戦的」なビデオ検索システムの開発を行っています。

研究室メンバーの課題と挑戦

奥田 唯 大学院生

歩行者が目的の場所にいつ到着するかを推定する研究をしています。個人差があり推定は容易ではありませんが、実用的な登山用ナビゲーションシステムの実現に活かしたいです。



学びのフィールド

情報科学は、コンピュータ・ソフトウェアや通信の原理・仕組みを扱う学問です。一方、本学科ではそうした狭義の情報科学の学びにとどまらず、情報の本質とその可能性を探究しています。情報技術を他分野で応用する例として、上でも示されているスポーツの戦略解析、電力の効率的な供給、薬の副作用の分析といった問題の解決が挙げられます。こうした分野横断的な研究活動を可能とする広角的でかつ創造性を備えた知力を育成します。

学びのポイント

POINT 1

C言語、Java言語による
プログラミング実習を重視

POINT 2

理論にとどまらない
実践的教育を展開

POINT 3

サイバー文化の創造力と
発信力を身につける

ネットワーク システムコース

インターネットやモバイル通信網をベースとする情報ネットワーク技術について研究します。

情報 システム コース

IT技術の根幹であるコンピュータとその応用に関する教育・研究を行い、最新技術を身につけます。



SEEDS
デジタル通信
Innovation

井坂 元彦 研究室
Motohiko Isaka Lab.

傷ついたCDやDVDも
再生可能にする

高品質の通信を実現するための誤り訂正技術



CDやDVD、BDなどの盤面に傷をつけてしまっても、多くの場合問題なく高品質の音楽や映像が再生できるはず。これは、プレイヤーの中で少々のノイズが加わっても元の信号を復元できる誤り訂正という技術を用いているためです。携帯電話の通話でクリアな音声が届くのもこの技術のおかげ。このような誤り訂正を行うための情報の変換の仕方を研究しています。

研究室メンバーの課題と挑戦
川本 真吾 大学院生



画像や映像の品質をできるだけ劣化させないようにしながらデータ量を削減する方法を模索しています。自分が毎日目にするものを扱うため、やりがいを感じています。

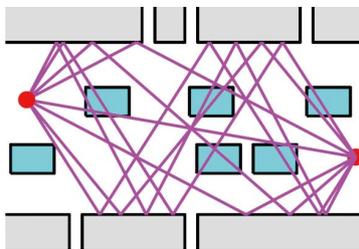


SEEDS
移動系端末/
無線通信
Innovation

多賀 登喜雄 研究室
Tokio Taga Lab.

車同士の衝突を回避する
通信システムに貢献

モバイル通信におけるチャネル特性の解明とモデル化、チャネル有効利用技術の研究



前後の車で通信し合って衝突を回避する車車間通信システムでは、周辺を走行する車両が電波を遮る物体となり、その影響で受信波のレベルが大きく低下、さらには車の移動に伴って変動します。私の研究室ではレイトラッキングという手法を用い、パスを遮る車両数の変動をモデル化することで、受信強度の変動を計算し、システムの最適設計に役立てています。

研究室メンバーの課題と挑戦
依藤 有芽 4年生



多賀研究室では、次世代伝送技術MIMOでの最適な基地局構成方法を研究しています。より高速なデータ伝送を可能にするためにプログラムを作成し、シミュレーションを繰り返す実践的な研究です。

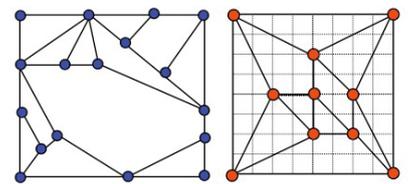


SEEDS
コンピュータ
サイエンス
Innovation

西関 隆夫 研究室
Takao Nishizeki Lab.

ネットワーク社会の課題を
アルゴリズムで解く

コンピュータアルゴリズムの設計・解析と
グラフ・ネットワーク理論の確立



インターネット、交通網、VLSI配線などに関する多くの問題は、点およびそれらを結ぶ辺からなる「グラフ」上の組み合わせ問題として定式化されます。本研究室ではコンピュータサイエンスの中心的なテーマであるアルゴリズムに着目。グラフを塗り分ける彩色問題や描画問題など、離散的な問題を高速で解くアルゴリズムの開発を通じて、こうした問題にアプローチしています。

研究室メンバーの課題と挑戦
川端 真生 大学院生



例えば、災害時に残された電線を通して、効率的に電力を流す方法をグラフ分割の視点で検討します。限られた時間の中で最善の答えを見つけることの難しさと面白さを感じています。

ほかにも刺激的な
研究室がいろいろ

浅野 考平 研究室 | アルゴリズム・アニメーション

コンピュータはプログラムに従って処理する。そのプログラムのもととなるアルゴリズムの理解を助けるアニメーションの開発と評価を行います。

猪口 明博 研究室 | データマイニング、データベース

大規模で多様なデータから人間にとって有用な知識を発見するデータマイニングのアルゴリズムの研究、実問題適用に取り組んでいます。

大崎 博之 研究室 | 大規模ネットワーク設計・制御

異種のネットワークによって構成される、大規模で、高度な情報システム(=情報生態系)を実現するための研究に取り組んでいます。

西谷 滋人 研究室 | 計算材料学

金属、半導体などの新材料およびプロセスの開発現場で使われる計算機のソフトと、それらの利用方法の構築を目的としています。

巳波 弘佳 研究室 | 数理工学

現実の世界のさまざまな最適化問題に対して効率の良いアルゴリズムとデータ構造を設計。理論的な研究から実際のシステム開発まで行っています。

人間システム工学科

人間のココロやカラダと、モノ・人にやさしいシステムを創造。



SEEDS

メディア
情報処理
Innovation

片寄 晴弘 研究室
Haruhiro Katayose Lab.

メディア表現・楽しみの
デザインと科学を実践

音楽情報処理とエンタテインメントと
インタラクションのクロスセクション研究



21世紀はヒトの「夢や欲求」により焦点の当たる時代。インターネットによるコンテンツ流通やジェスチャデバイスの普及が進み、新しい情報サービスや産業が生まれています。メディアデバイスを用いた音楽や映像の新しい「表現」や、インタラクティブコンテンツのエンタテインメント性のデザイン、脳活動計測を利用したヒトの理解など、総合的に研究を展開しています。

研究室メンバーの課題と挑戦
廣瀬 詩織 4年生

異性の友人と恋人の違いはどこにある?そんな疑問を科学的な見地から考えるのが私の研究テーマです。恋愛や友人といった日常の人間関係を研究していくことに面白みを感じています。



SEEDS

コミュニケーション
Innovation

川端 豪 研究室
Takeshi Kawabata Lab.

人と自然に会話できる
コンピュータをつくりたい

人間と会話するコンピュータ



人間と音声で自然に会話できるコンピュータを創る研究に取り組んでいます。具体的には、音声認識や音声理解、音声対話などの要素技術を総動員。これらの個々のテクノロジーを洗練させながら、いかに組み合わせさせていくかという枠組みを提案します。さらに人間の対話行動の観察、心理計測・生理計測による「対話モデル」評価法の確立をめざしています。

研究室メンバーの課題と挑戦
門脇 愛 4年生

さまざまな河川に堆積した土砂の成分分布を可視化する「地球化学図」を作成しています。専攻の情報科学と地質学の知識を融合させなくてはいけないので難しいですが、自分の世界が広がる楽しみがあります。



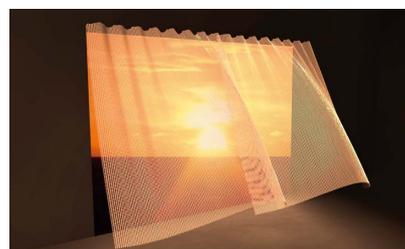
SEEDS

感性情報学・
メディア工学
Innovation

長田 典子 研究室
Noriko Nagata Lab.

シルクやベルベットなどの
質感を画像でどう表現する!?

より良いメディア表現の研究



CGでよりリアルな映像を作るため、例えば、シルクやベルベットなどの布素材や人の肌などの質感をいかに表現するかを研究しています。見る方向によって見え方が異なる「異方性」をモデル化(数式化)するためには膨大なデータ処理が必要ですが、私たちは少ないデータでもリアルタイムに描画できる方法を開発。質感を飛躍的に高めることに貢献しています。

研究室メンバーの課題と挑戦
中村 あゆみ 4年生

私は効果的なピアノ学習の方法について研究しています。例えば、リズムの精度や適切な筋肉の使い方など、上達スピードの変化を実験しながら検証する、新しいアプローチへの挑戦です。



学びのフィールド

マルチメディアやロボットは、いまや私たちの生活に深く浸透しつつあります。人類がこれまで経験したことのないこのような変化はこれからますます加速していくと予想されます。そこで重要になるのは、人の特性や感性まで理解することが可能なシステムを創造すること。人間システム工学科では、人とマルチメディア、人と機械、人と生活環境の相互作用についての理解と、その理解に根ざしたシステムをテーマに、情報科学から、ロボット工学、デザイン学、脳科学まで幅広い領域の学びを2つのコースで展開します。

学びのポイント

POINT 1

人間の特性を総合的に理解する学際的な学問領域

POINT 2

数学や自然科学、プログラミングの基礎を固める

POINT 3

演習を重視し、技術者に必要な実践的な能力を養成

映像音響
システムコース

人間の特性や感性を理解し、人と環境のより良い相互作用をもたらす新しいメディアを創造できる能力を身につけます。

サイバー
ロボティクス
コース

身体性や実空間性の概念を理解し、魅力あるユビキタス・インタラクションシステムを実現する知識・技術を学びます。



SEEDS
ユビキタス・
センサネットワーク
Innovation
岡留 剛 研究室
Takeshi Okadome Lab.

人と環境の関係を
変える
知的なシステムをつくる

環境メディアとコンテンツの自動生成の研究



センシングによる環境メディアとコンテンツ創生デザインが研究テーマ。例えば、身近なモノにセンサーを取り付けて情報を取り、それを言葉で表現してWeb上で関連した情報を探し出し、さらにその結果を利用して新たな文章や動画を作成する。そんなシステムを研究することで、人とモノ・環境との関係を見直し、新たなライフスタイルを生み出す契機になると考えています。

研究室メンバーの課題と挑戦
禎野 圭一 4年生



センサーから取得されたデータとセンサーを取り付けたモノの動作の関連性について研究しています。できるだけ少ない情報量から推定するのですが、謎が解けていく過程に達成感を感じます。



SEEDS
神経知能工学
Innovation
工藤 卓 研究室
Suguru N. Kudoh Lab.

ロボットモデルを創り、
脳の仕組みを解き明かす

ニューロ・ロボティクスー小さな脳を創ることで
知能の仕組みを探索する研究



私のテーマは意識などの脳機能の謎を明らかにすることです。我々の精神や思考がどうやってできあがっているのかを知るために、生体の神経細胞(脳の部品)を使って小さな脳を創り、ロボットの体を与えて生物の簡単なモデルにします。再生医療に役立つ神経再接続技術や新しい知的情報処理、ブレイン・コンピュータ・インタフェースなどへの応用が期待される研究です。

研究室メンバーの課題と挑戦
武田 尚子 4年生



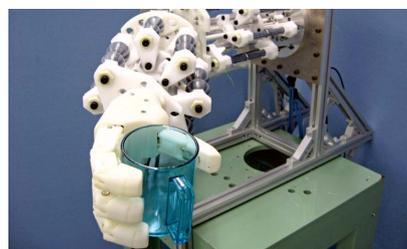
ラットの胎児から海馬を取り出し、神経細胞を光ピンセットで制御・操作することで、脳内での情報伝達の仕組みを研究しています。世界初の研究ができる環境で、日々、発見に満ちています。



SEEDS
バイオ
ロボティクス
Innovation
嵯峨 宣彦 研究室
Norihiko Saga Lab.

高齢者や障がいのある人に
やさしいロボットをつくる

人間支援のためのメカトロニクス機器の開発



人間や生物の運動やその機構、感覚などを規範にしたロボット技術を研究しています。また、そこから得られた知見を応用し、高齢者や障がいのある人に機能回復や支援に役立つメカトロニクス機器、例えば各種センサーや生体筋の特性をもった柔らかいアクチュエータ(駆動装置)、それらを用いたリハビリテーション機器、パワーアシスト機器などの開発を行っています。

研究室メンバーの課題と挑戦
手銭 聡 大学院生



ミミズの動きを模範した“蠕動運動”型ロボットの開発をしています。部品を一から作り、それが実際に動くという、モノづくりならではの楽しさが味わえます。

ほかにも刺激的な
研究室がいろいろ

角所 考 研究室 | 視覚情報メディア

実世界での人のさまざまな行動をカメラで継続的に観測することで、その癖や意図を把握し、さりげなく支援するための映像情報処理技術が研究テーマです。

岸野 文郎 研究室 | バーチャルリアリティ、ヒューマンインタフェース

人に優しいインタフェースの実現に向け、バーチャルリアリティ技術を駆使し、五感に反応する人間中心の認知的ユーザインタフェースを研究しています。

河野 恭之 研究室 | 実世界インタラクション、体験記録とその利用

実世界のさまざまな体験やそれによって起こる変化をメディア情報として取り込み、日常生活を豊かにするサービスをコンピュータ上で実現します。

中後 大輔 研究室 | サービスロボティクス

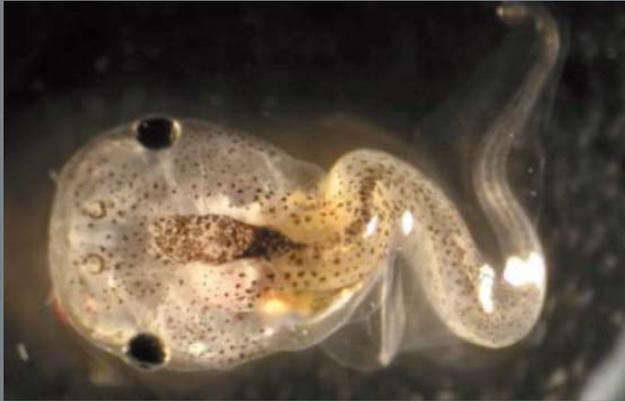
個々のニーズを満たすサービスを創造するために人の状態を認識し、リアルタイムで的確なサービスを提供するロボットの開発を行っています。

山本 倫也 研究室 | ヒューマンインタフェース

CGやロボットを活用し、身体の動きに活かすコミュニケーション支援技術の研究・開発や、それらに基づくコンテンツ開発を行っています。

SEEDS of Frontier

環境汚染物質から 子どもの脳を守る。



脳神経系発達に影響を及ぼす環境化学物質及びガス因子の作用機序解明とそのセンシング技術の開発

● 生命環境科学研究センター／今岡 進先生

環境省がエコチル調査を実施するなど、近年、子どもと化学物質の影響について関心が高まっています。本プロジェクトでは、約10年前より環境中の化学物質が脳神経系に与える影響について、おたまじゃくしを用いて研究を行ってきました。今後はアルツハイマー病などの神経変性疾患の予防への応用も期待されており、広島大学やアメリカのジョンホプキンス大学と連携し、共同研究を推進しています。



SEEDS of Frontier

災害時に人をつなぐ ネットワークを創る。



劣通信環境下でのアドホック情報通信ネットワーク基盤の開発

● 環境順応型ネットワーク研究センター／北村 泰彦先生

高速化、高機能化が進む、現代の情報通信ネットワーク。しかし、大震災時などの劣通信環境下における通信路の確保については、いまだ十分な研究が進んでいません。そこでこのプロジェクトでは、複数の無線通信端末を用い、いわばメッセージのパケットリレーで自律分散的にネットワークをつなぐ技術の開発を推進。災害に強い街づくりに貢献していきます。



最先端を追究する 6専攻69研究室

数理学専攻

純粋数学の基礎知識を備え、
数理学の新たなテーマに挑戦

代数学、幾何学、解析学、確率論を基盤に置いた「純粋数学分野」や数値解析、最適化数学、金融・保険数学、非線形問題などの「応用数学分野」において、自立して新たなテーマにチャレンジできる高度な研究能力を養います。

- 「純粋数理」7研究室
- 「応用数理」4研究室

物理学専攻

空間と物質の未知に挑戦

物理学は、自然現象の本質を探る知的探求の最先端を切り開く論理の剣です。この剣を自由に自在に駆使して行う先端的研究を通して、しなやかな思考力、正鵠を射る洞察力、独創的創造力を培います。

- 「理論物理」4研究室
- 「実験物理」8研究室

化学専攻

物質文化を支える
基礎原理の探求

「地球」から「生命」までの広範な分子現象を、central scienceとしての化学の視点より解読。新現象の発明や新物質の創製を通じ、基礎科学の発展に貢献すると共に、次世代を支える高度な知識と技術を備えた人材を育成します。

- 「無機・分析化学」4研究室
- 「物理化学」4研究室
- 「有機化学」4研究室

生命科学専攻

生命と環境の
ホメオスタシスを追求

すべての生き物は環境の変化に適応し、恒常性を保ちつつ進化してきました。生命科学専攻では、基礎的な生命現象についての研究に加え、再生医学や薬理生理学など病気の解明と克服についての研究も行われています。

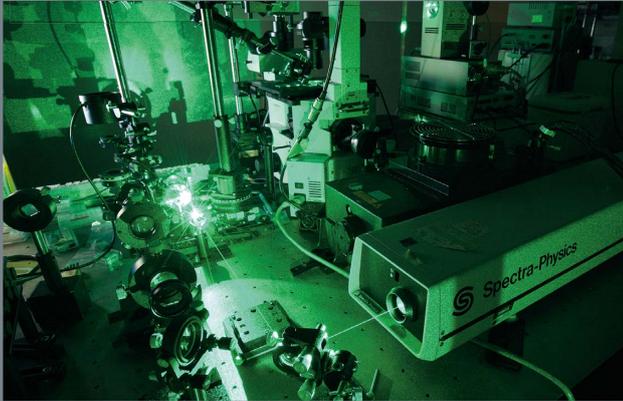
- 「生命科学」6研究室
- 「生命化学」6研究室

※このほか、大学院連携協定(P.17～P.18)による外部機関での研究も可能。

いく研究が、ここに集結。

SEEDS
of
Frontier

光とナノ粒子で 生体物質の謎を解く。



表面増強ラマン散乱のメカニズム解明と
それに基づく超高感度生体分光分析法の創案

● 単一分子振動分光研究センター／尾崎 幸洋先生

金属ナノ粒子をある並べ方で配置するとその隙間に分子が1、2個引き込まれます。そこにレーザー光を当てラマン散乱光を分析すると、分子単体の性質が解明できます。これが表面増強ラマン散乱を利用した超高感度生体分光分析法。私たちはこのメカニズムを解明し、独自の分析装置を創案。タンパク質など、生命を支える生体物質の単一分子レベルでの振る舞いや性質の解明をめざしています。

分子
分光技術を
担当

尾崎幸洋
教授

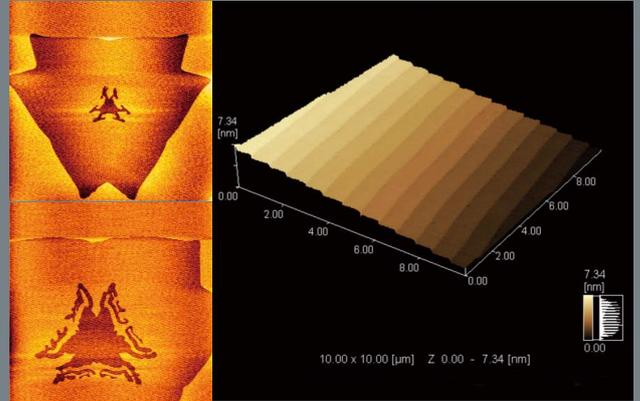
生体分光
分析を
担当

佐藤英俊
准教授



SEEDS
of
Frontier

省エネルギーが 未来をつくる。



持続可能な社会の実現に向けて、次世代のパワー
半導体材料シリコンカーバイド(SiC)の開発にチャレンジ

● SiC材料・プロセス研究開発センター／大谷 昇先生

SiCは電気エネルギーの有効利用を大幅に促進できる次世代のパワー半導体材料です。パワー半導体は、ハイブリッドカーやエアコンなどで電力を制御するのに用いられていますが、さらなる性能改善には材料・プロセス技術のブレークスルーが必要です。当センターでは、SiCの革新的なプロセス技術の開発や結晶欠陥の生成過程解明を通して、低炭素社会の実現に貢献しています。



SiC・
グラフェンの
分光分析を
担当

玉井尚登
教授

SiC結晶中の
欠陥物理の
解明を担当

大谷昇
教授

金子忠昭
教授

新機能材料・
プロセス開発
を担当



情報科学専攻

情報・通信・ひと・システムの
本質と可能性を探る

本専攻では、コンピュータ、ネットワーク、メディア、ロボットの本質と可能性に情報科学の立場から迫り、それらを融合した新しい学問体系の確立と新たな産業の創成をめざします。

- 「情報システム」6研究室
- 「ネットワークシステム」5研究室

人間システム工学専攻

人とシステムの
関わりをデザインする

人の認知特性や感性の深い理解に基づく、新しいヒューマンシステムインタラクションの創出をめざし、幅広い分野を取り込む学際融合的な新学問領域を確立するとともに、創造性と即戦力を身につけた問題発掘・解決型の人材を育成します。

- 「メディアシステム分野」5研究室
- 「サイバーロボティクス分野」6研究室

国際修士プログラム

徹底した英語教育を通じ
国際社会に貢献できる人材を育成

講義・研究活動を全て英語で実施し、生命環境科学・物質科学・環境化学分野の幅広い課題に対する知見と論理的な研究計画力を修得した国際社会に貢献できる人材育成をめざしています。所定の単位を修得した者には、「国際自然科学修士」が授与されます。

- 「物理学専攻」8研究室
- 「化学専攻」12研究室
- 「生命科学専攻」12研究室

水質やDNA、磁気などを分析する最新鋭機器が、最先端

研究設備・
施設

脳活動から、
心の動きを読む。

ナノレベルでの
構造解析が可能。

生体に潜む謎を
ナノスケールで観察。



fNIRS



近接場ラマン原子間力
顕微鏡装置



タンパク質の
結合を解き明かす。

二次元LC-MS



クライオ電子顕微鏡
観察システム

解説

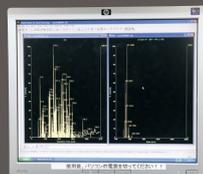
脳内血流量の変化を測定し、脳の活動状態を調べる装置。「空気を読む」「心を通じる」といった心の動きを、脳活動という観点から科学的に解明することが可能になります。



主に利用
する学科 ●人間システム工学科
●情報科学科

解説

この装置はタンパク質の同定や解析を行います。二次元LCを用いることで、一度に数百種類のタンパク質の解析が可能です。最近のプロテオーム解析には欠かせない装置です。



主に利用
する学科 ●生命科学科
●化学科

解説

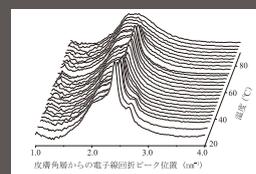
光学的回折限界を超えた空間分解能でラマンスペクトルが得られる装置。原子間力顕微鏡機能によりナノメートルオーダーでの構造研究が可能です。



主に利用
する学科 ●化学科
●生命科学科

解説

液体窒素温度で急速に凍結した生体試料を、100nm以下の厚さにスライスしてそのままナノスケールの世界を観察。また、試料の微細構造の温度変化も解析できます。



主に利用
する学科 ●物理学科

より高度な研究を可能にする、外部研究機関との連携

関連
研究機関

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター

「連携大学院」としての協関係を締結し、理化学研究所より客員教員を迎え、「発生・再生科学分野」を中心とした最新の研究を実施。再生医療、環境問題、食糧問題といった21世紀に人類が抱える問題を解決できる有能な研究者の育成をめざしています。



SPring-8

世界一の大型放射光施設「SPring-8」との連携協定を締結し、SPring-8を利用する日本原子力研究開発機構、理化学研究所播磨研究所、高輝度光科学研究センターの研究者を客員教員として招聘。大学院生が客員教員の指導を受けています。



研究を加速させる。

超電導磁石で
有機化合物を解析。



超伝導フーリエ変換
核磁気共鳴装置

従来の限界を超え、
微小物質を分析。



近接場光学顕微鏡

レーザーで
細胞の秘密をキャッチ。



共焦点レーザー顕微鏡

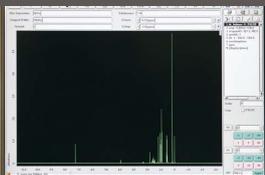
遺伝子の構造を
見えるカタチに。



DNAシーケンサー

解説

炭素と水素を主な構成元素とする有機化合物の構造解析に使用。超伝導磁石を用いることによって¹Hや¹³C核における磁気共鳴の特徴的で微細な差異を観測することができます。



主に利用
する学科

- 化学科

解説

約50nmの穴を通した近接場光(エバネッセント光)を用いることにより、光の波長より小さい微小物質の光学的性質を時間分解して解析することができます。

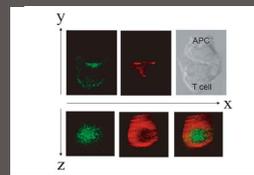


主に利用
する学科

- 化学科
- 物理学科

解説

さまざまな波長のレーザーを一点に集中しながら二次スキャンし、試料からの蛍光を観察します。



主に利用
する学科

- 生命科学科

解説

遺伝子(DNA)を構成する塩基配列を解析する装置。塩基配列は生命の基本情報であり、この装置は遺伝子構造を調べたり、遺伝子組み換え後の確認に使用します。



主に利用
する学科

- 生命科学科

産業技術総合研究所

教育研究活動の充実を図り、研究活動の推進およびその成果の普及を促進するために、2009年より産業技術総合研究所と連携協定を締結。これにより、本研究科の大学院生が産業技術総合研究所で研究を行うことが可能になりました。



兵庫医科大学

2009年より本研究科は兵庫医科大学と大学院連携を締結し、兵庫医科大学の「基礎医学分野」「臨床医学分野」ならびに、先端医学研究所から客員教授を迎え、本大学院生が医学分野の教育や研究指導を受けることが可能になりました。兵庫医科大学との連携により、本研究科の基礎教育研究と医学分野の応用研究が相乗的に作用し、これまで以上に社会に貢献できる人材の育成と研究の充実をめざします。



体系的な知識、 柔軟な思考力を身につけ、 世界に通用するサイエンティスト・エンジニアへ

宇宙物理学、ナノサイエンス、バイオテクノロジー、ITなど、最先端の研究分野で活躍していく力を身につけるため、幅広く学ぶ総合教育科目と、段階的な専門科目、そして英語力を養成する科目を組み合わせで学んでいきます。

SEEDS of Science flow

SEEDS

を育む、学びフロー

SEEDS

1

University freshmen
【1年次】

広い視野を育む総合教育科目と、
専門を段階的に深める専門教育科目を
組み合わせて学びます。

現代社会において、自然科学が人間社会に果たす役割は非常に大きくなり、それとともなって自然科学を追求する人の倫理観や人間性も問われるようになってきました。理工学部では、社会で広く活躍し、社会に寄与できるサイエンティスト・エンジニアを育むため、キリスト教主義に基づく人間形成に主眼を置いた独自のカリキュラムを編成しています。また、自然科学は積み重ねの学問です。専門教育科目のカリキュラムは、4年次の卒業研究に向け、段階を踏んで学べるように組み立てられています。

● 成長を支える、特徴的な学び

○ 研究成果を世界に発信できるよう「理系のための英語教育システム」を実施

総合コミュニケーション能力や知識を自ら発展させる意欲を育成します。

少人数クラスで行われる 英語統一プログラム

すべての学生が、同じ内容、同じ量と質の英語教育を受けられるよう構築されたプログラムです。教員はネイティブ・スピーカーが中心で、授業の80%は英語で行われます。少人数クラスの中で、教員のきめ細かい個人指導を受けることができます。

日本語の使用を禁止した 英語集中合宿を実施

合宿は関西学院の千刈キャンプ場で行われます。学生7～8人に1人のネイティブ・スピーカー教員がついて指導します。学生はグループごとに、5日目の発表とプロジェクト完成に向けて練習およびさまざまな準備をしています。



IT/ICTを駆使した 英語学習法

英語教育専用教室として、LLL (Living Language Laboratory) 教室を3部屋、ビデオ会議に対応したVC (Video Conferencing) 教室を1部屋設けています。いずれもPC/LL機能を装備し、WritingとCommunicationの授業はすべてIT/ICTを利用した方法で進めていきます。





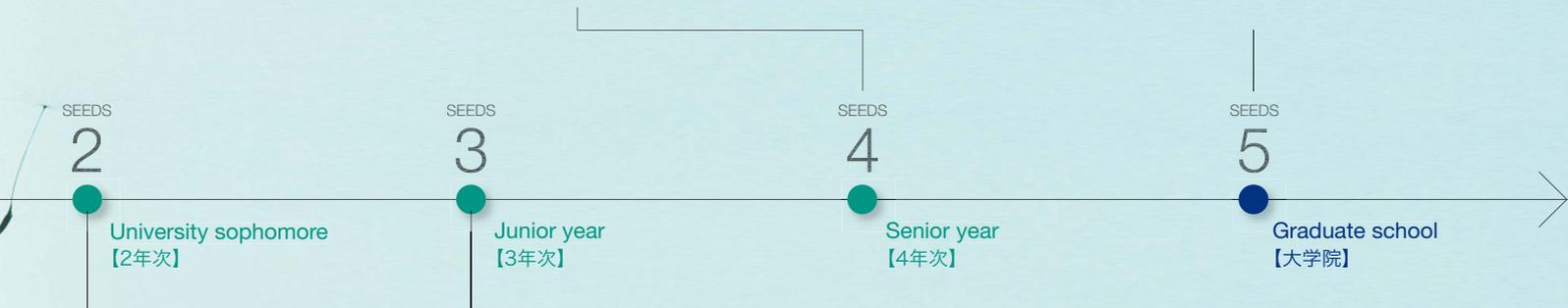
希望する研究室に
数人ずつ配属され、より専門的な
卒業研究に取り組みます。

4年次は各自の希望やそれまでの履修科目をもとに、研究室に配属され、より専門的な研究に専念します。各研究室の教員から密接な指導を受けながら自分の4年間の集大成となる研究テーマを決め、1年間で成果を追究していきます。また、こうした研究活動を通じて事象の中から問題を発見し、解決に導く技術、プレゼンテーション技術などの修得をめざします。



約5割の学生が大学院に進学。
より高度な専門能力を培って、
社会へ。

さらに高度な研究に触れたいと考える学生のために、理工学部の方に、大学院理工学研究科を設けており、学科の学びに連結する6つの専攻で学ぶことができます。理工学部では、約5割という多数の学生が大学院へ進学しており、これは研究科の充実度を示す一つの事実といえるでしょう。また博士課程前期課程修了者の多くは、企業の研究・開発職に就職し、指導的役割を果たしています。



総合教育科目

「キリスト教科目」は1年次の必修科目、「英語教育科目」は1・2年次の必修科目としています。また、「教養教育科目」を設け、哲学や心理学、社会学などで教養を高めると共に、科学者としての心を培う科学倫理などの科目も設置しています。



専門教育科目

1年次には専門分野の土台となる科目を、数学、物理学、化学、生命科学、情報科学の分野から幅広く履修。2・3年次は卒業研究に向けて十分な知識・技術を修得できるよう学科の履修モデルを参考に、専門性を磨いていきます。



サブゼミ

物理学科では、高校とは異なる大学の学びにスムーズに移行できるよう、質問や意見交換を行える、少人数ゼミを1年次に開講しています。



臨海実習

生命科学科では毎年1年次の夏休みに臨海実習を行います。4泊5日の実習を通してウニの発生や磯採集を行い、成果を発表します。



文部科学省も
高く評価する
プログラム

関西学院大学理工学部で行われている「理系のための英語教育システム」は、文部科学省の「特色ある大学教育支援プログラム(GP)」に採択されました(2005年～2008年)。

○ 少人数教育環境ならではの「担任制」で密接指導

学生に対してきめ細かい指導を行う「担任制」を実施。オフィスアワーなどで講義の疑問や関心のある問題への取り組み方、学生生活に関するさまざまなことを相談できます。



○ 入学希望者向けに、学部生向けに多彩なイベントを実施



オープンキャンパス
キャンパス見学や授業体験、先輩たちのナマの声が聞けるなど、学部の魅力を体験できます。



オープン・ラボ
入学前に理工学部の最先端の研究やさまざまな実験装置に触れることができます。



ソフトボール大会
学部生、大学院生が合同で行う理学部時代から続くソフトボール大会。親睦が一気に深まります。

SEEDS は、未来に花ひらく

関学サイエンティスト・エンジニアたちの進路

産業界からの高い評価が就職決定率の理由

基礎を重視して学び、柔軟性を身につけた本学部の学生たちは多様な業務への対応力があるとして、産業界から高い評価を受けています。就職実績の高さはその証拠です。

製造業、情報・通信業を中心に、大手企業へ

電気機器、精密機器、輸送機器、化学などの大手メーカーをはじめ、情報・通信業、金融・保険業などにも多くの卒業生を輩出。また大学院からは化学や電気機器メーカーの研究開発職に加え、製薬や食品メーカーの開発職としてバイオ分野に進む人も増えています。

全学的サポートに加え、理系に特化したプログラムを実施

理系に特化したプログラムとして、理系キャリアガイダンスや特製「業界マップ」(理系専攻×技術マトリクス)を用いた業界研究を開催。その他、面接体験などの実践的プログラムで支援展開しています。



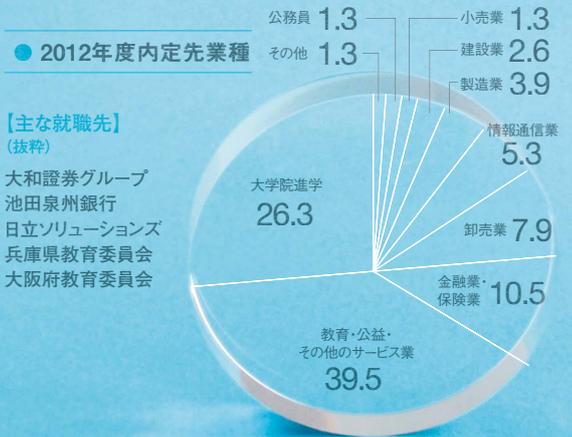
数理学科の進路



close up!
住友生命保険相互会社
東條千裕さん
2007年学部卒業
2009年阪大大学院前期修了
※物理学科数学専攻
卒業生

定年後の生活にとって大切な退職金。その管理・運営をサポートしています。

企業の退職金準備が計画通りに進んでいるかどうかを外部から検証する業務を担当しています。検証には、退職確率・原価計算など大学で学んだ知識と考える力が大いに役立っています。社員の方が退職後に、将来設計のために重要な退職金をきちんと受け取るためには欠かせない業務ですので、とてもやりがいを感じています。



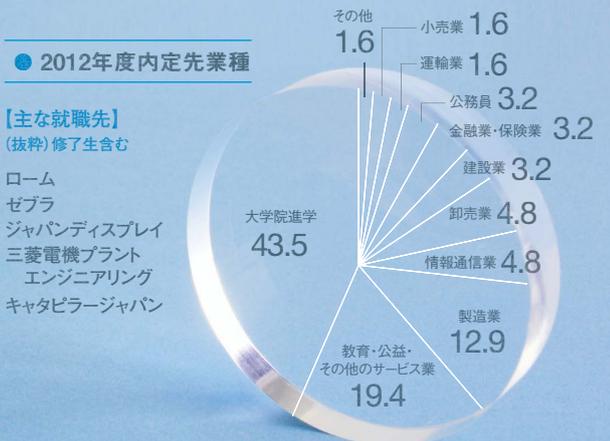
物理学科の進路



close up!
シャープ(株)
石田祥之さん
2008年学部卒業
2010年前期課程修了

お客様視点にたった、商品開発・設計が私の信条です。

業務で壁にぶつかる度、参考となる論文などを基に打開策を講じています。しかし、大半は思うような結果は出ません。そこで意気消沈せずに、因果関係を考え、その理論を基にまた実験を行う。この基本姿勢は研究室時代に身につけたもので、研究者にとっては必須条件だと思います。



「化学科」の進路



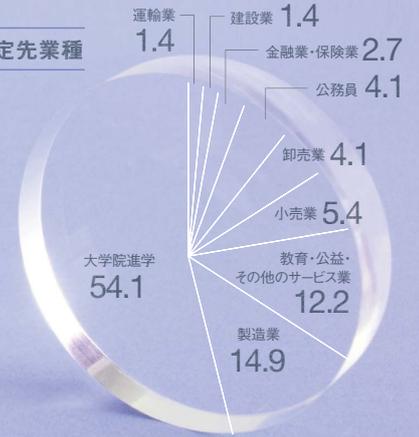
close up!
大日本除虫菊(株)
三好一史さん
2005年学部卒業
2007年前期課程修了

お客様視点で、使いやすさを追求した
スプレー式殺虫剤を開発!

単に「ボタンを押すだけ」といっても、用途に合わせて製品の特性が異なります。より使いやすい製品をめざし、店頭で直接伺った意見を反映させるなど、殺虫剤としての効果はもちろん、補助成分やボタンの細部設計にまでこだわって製品の開発や改良に取り組んでいます。

● 2012年度内定先業種

【主な就職先】
(抜粋) 修了生含む
クラレ
日本ペイント
住友ゴム工業
シャープ
小糸製作所
再春館製薬所
大塚製薬工場
ニチレイフーズ



「生命科学科」の進路



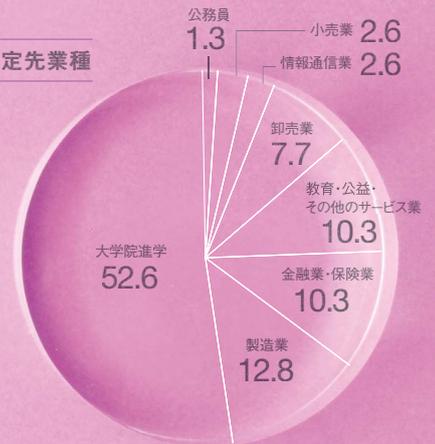
close up!
(株)コーセー
丹羽めぐみさん
2009年学部卒業
2011年前期課程修了

お客様の満足をめざし、
化粧品の新製品研究開発を行っています。

研究職といっても、ただ実験だけを行うものではありません。実際に肌の上で試作品の使用感を確かめ、科学の力をどのように活かせばお客様に満足していただける製品づくりができるのかを考えるため、感性も必要とされる仕事です。いつか、自分の開発した商品が店頭に並ぶことを楽しみにしています。

● 2012年度内定先業種

【主な就職先】
(抜粋) 修了生含む
ロート製薬
武田薬品工業
日本赤十字社
旭化成グループ
ライオン
ニプロファーマ
森永乳業
山崎製パン



「情報科学科」の進路



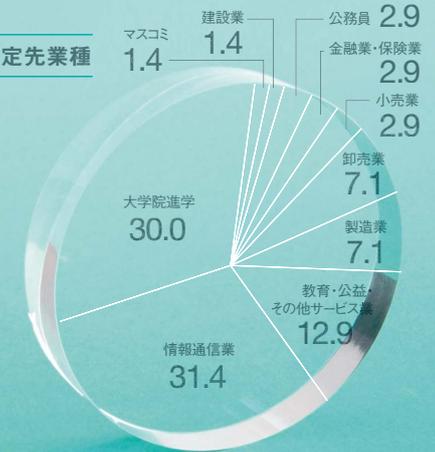
close up!
(株)電通
友井香那さん
2009年学部卒業

最新テクノロジーやデジタルデータをもとに、
コミュニケーション戦略を立案。

ソーシャルメディアの発達やスマートフォンの浸透は、人々の生活を大きく変化させました。私はさまざまなメディアや情報を、企業のマーケティング活動に活かさないか、また、どんなキャンペーン戦略が組めるかなど、企業とパートナーとなり、課題解決に取り組んでいます。

● 2012年度内定先業種

【主な就職先】
(抜粋) 修了生含む
オービック
TIS
伊藤忠テクノソリューションズ
日本総合研究所
富士通テン
NECソフト
グローリー



「人間システム工学科」の進路



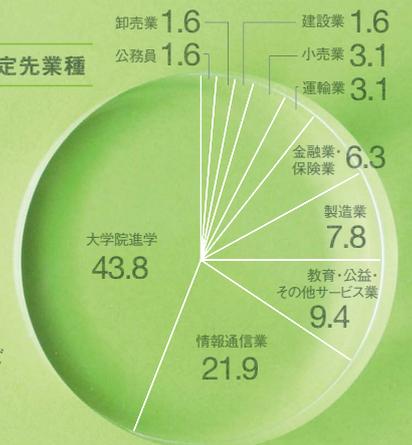
close up!
日産自動車(株)
奥平啓太さん
2004年学部卒業
2006年前期課程修了
※物理学科卒業生

「安全で誰が運転しても燃費よく走れる」
そんなクルマの実現をめざしています。

燃費効率の良いクルマの開発に携わっています。実現するためには多くの技術課題を解決する必要がありますが、お客様に喜んでいただくため日々チャレンジし、取り組んでいます。研究室で培った「自分で目標を見つけ、実行する力」がチャレンジの源になっています。

● 2012年度内定先業種

【主な就職先】
(抜粋)
本田技研工業
島津製作所
三菱電機
ヤフー
グリー
KDDI
ワークス
アプリケーションズ



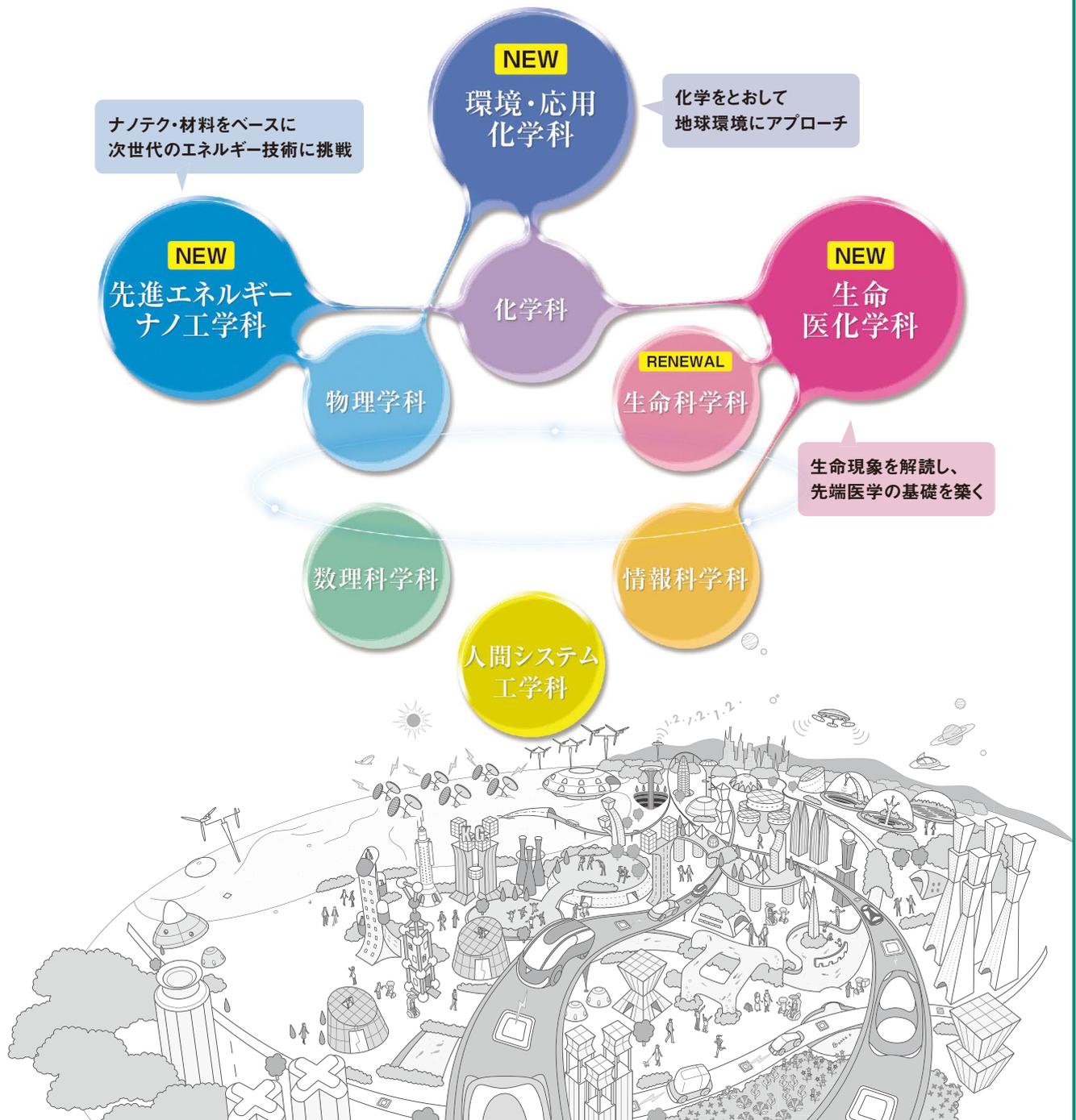
※円グラフの数値は小数点第2位で四捨五入しているため、合計が100%にならない場合があります。

NEWS!

2015年4月 現代社会の課題に挑む3学科新設!

(設置構想中)

“グリーンイノベーション”と“ライフイノベーション”をキーワードに、現代社会が抱える課題にアプローチする3つの学科の新設を計画しています。基礎から応用まで、さらに研究領域を広げ、これからの社会に貢献し、新しい未来を創造する、真のイノベーション発信源へと進化します。



理工学部に関する詳しい情報はホームページでご確認ください。

関西学院大学 理工学部

〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地
<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/>

関西学院大学 入試部 TEL.0798-54-6135 FAX.0798-51-0915