

理学部第一部 応用化学科

Faculty of Science Division I
Department of Applied Chemistry

https://www.rs.kagu.tus.ac.jp/applchem/

アのkyo University 東京理科大学



応用化学科では、原子や分子レベルでさまざまな現象を理解することから始まり、人間の生活を豊かにする機能性材料や医薬品等の物質の開発、自然環境を守るための化学を学び探求しています。化学の基礎科目に加えて、多彩な選択科目が準備されており、幅広い領域の化学を勉強できるチャンスがあります。また、卒業研究では、研究にアクティブな教員といっしょに、世界最先端の高度な研究を行うことができます。これらの講義や研究活動を通して、しっかりとした化学の基礎知識と理学的考え方・センスを身につけることができます。さらに、それを応用展開できる能力を習得することができます。

周期表のすべての元素を対象と し、単体及び無機化合物の合成、 構造、物性、反応などを研究する 学問です。本学科では、材料化 学、錯体化学、電気化学、触媒化 学などの境界、応用分野も含ん でいます。

物理化学

高分子化学 応用高分子化学 コロイド化学 応用コロイド化学 電気化学 反応速度論 光化学 物性化学 物理化学はあらゆる化学現象とそれに関連した多くの現象に理論的な基礎を与えます。これらの現象を原子構造と化学結合や分子構造などの物質の微視的な構造ならびに物質の巨視的な性質である熱力学や状態論から理解します。

無機化学

応用無機化学1:無機固体化学 応用無機化学2:反応無機化学 応用無機化学3:固体物性化学 応用無機化学4:無機材料化学 材料化学1·2 電気化学 無機工業化学結晶学

有機化学

応用有機化学1:有機合成化学 応用有機化学2:反応有機化学 応用有機化学3:有機立体化学 応用有機化学4:有機工業化学 生化学1·2·3 私たち人間の体も含め、生体はすべて有機分子により構成されています。有機化学の分野では、さまざまな物質が研究の対象として取り上げられ、その成果をもとに機能性分子や新薬の開発、微量物質の検出や生活習慣病の診断などが行われています。

を目指す応用化学科。



私たちの生活を豊かにする、さまざまな化学物質。 新たな物質を開発したり、その化学的現象を解明 したり、また一方で自然環境を守るためにも、 化学者の活躍の場はますます広がります。しっかり とした化学の基礎能力と社会的応用への広い視野 を持った研究者・技術者・教育者の育成を目指し ます。

- 基礎化学科目の重視と多彩な選択科目の 開講。
- ニーズに応える物質をつくり出すための 最先端の研究。
- 応用力の十台となる基礎化学を深く習得 した研究者・技術者の育成。
- 化学および製薬界など幅広い分野で活躍 する人材の育成。





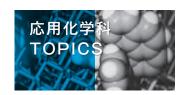
大西 耀さん

応用化学科には世界の第一線で活躍される先生方より、基礎化学か ら最先端の化学まで学ぶことができ、社会的応用を見据えた研究に 取り組むことができる環境があります。私は現在、テレビなどのディ スプレイに応用されている半導体ナノ結晶と呼ばれる発光材料につ いて研究しています。将来は大学で学んだ知識や技術を活かして新 しい製品の研究開発に取り組み、その製品を通して世の中の人々の 暮らしに貢献したいと考えています。大学では、様々なことにチャレ ンジしながら自分と向き合い、自分の夢に向かって突き進んでもら えればと思います。



海東 彩加さん

私は未知のことを解明するのが大好きで、化学を実生活に活かすこ とに興味があり応用化学科を選びました。入学してからは、製薬、食 品、化粧品、エネルギー・環境やセキュリティなど、幅広く学ぶことが できます。研究室配属までに、自分に合った分野、好きな化学を見つ け、研究室ではその分野を深く追求することができます。私は現在、 セキュリティにつながる光科学の研究を行っています。色々なこと に興味がある人、一つのものを極めたい人にとっては最高の環境で 大学生活を送ることができると思います。



受傷2週間後の傷口



鳥越研究室

糖尿病患者の治りにくい傷を早く治す薬

糖尿病患者は傷を受けると、普通のヒトと比べて傷が 治りにくいことが知られています。鳥越研究室では、糖 尿病患者の治りにくい傷を早く治す薬を開発しまし た。糖尿病発症のモデルとなるマウスの傷口にこの薬 を塗布すると、傷口が早く治るようになり(左図)、ヒト への投与を目指しています。

駒場研究室

H Ni水素電池 Liイオン電池 Ľi Na Naイオン電池・ Kイオン電池

希少金属・毒性元素を使わない次世代二次電池 従来の二次電池にはレアメタルであるLiやCo、毒性の あるPbやCdが必要でした。Liと同族元素であるNaと Kに着目し、レアメタルと毒性元素を必要としない次世 代二次電池の実証に成功しています。その成果で、日本 学術振興会賞や文部科学大臣表彰を受賞し、企業との 共同研究も推進しています。



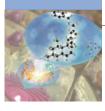
工藤研究室

人工光合成光触媒の開発で学会賞受賞



人工光合成光触媒の開発が世界中で注目を集めていま す。そのような中で、工藤研究室ではオリジナルな新規 光触媒材料を数多く開発し、ソーラー水分解で水素を 簡便に製造できる粉末光触媒の開発に成功しました。 この研究成果に対して、工藤教授が光化学協会賞, GSC環境大臣賞, 触媒学会賞等を受賞しました。

椎名研究室 がん細胞のゴルジ体の機能を制御する物質を発見・合成



健康な人でも毎日数千個のがん細胞が体内で発生して います。免疫系によるがん細胞の増殖抑制が機能しない と、運悪くがん化に至ることもあります。椎名研究室では 細胞の生存に不可欠な、ゴルジ体構造を変化させる物質 を人工的に合成する方法を確立しました。この技術を応 用し、産学連携による制がん剤の開発が進んでいます。

物理化学系の研究室では、機能性ナノ材料や生体材料の構造および機能発現のメカニズムを分子レベルで解明するとともに、新たな機能性材料の創製やさらに生命化学へ貢献する研究に取り組んでいます。無機化学系の研究室では、エネルギー・環境問題を解決するための物質の開発や先端光分析技術の開拓など、グリーンケミストリーに貢献する化学の研究を行っています。有機化学系の研究室では、光学活性化合物の合成を通じて生命の起源に迫る根源的な研究を展開するとともに、我々の生活を豊かで安全なものにするため画期的な新薬の開発や機能性有機材料の創製にも積極的に取り組んでいます。

鳥越研究室

TORIGOE Hid etak

生命現象の分子機構を解明し、 創薬に役立てる

生命の設計図は染色体上の遺伝子に書き込まれ、遺伝子から作られる蛋白質が生命現象で重要な役割を演じています。当研究室では、遺伝子の実体であるDNAや遺伝子から作られる蛋白質の立体構造や、DNAや蛋白質同士が結合する仕組みを解明しています。これを通じて、精緻に構築された生命現象の分子機構を解明すると共に、生命現象を必要に応じて人工的に制御する方法を創製し、創薬などに役立てることを目指しています。具体的には、1) 縮化した遺伝子など働いてほしくない遺伝子の人工的制御、2) 体質を左右する遺伝子の微細な構造の検出、3) テロメア結合蛋白質やテロメラーゼによる細胞の癌化老化機構の解明、を主に検討しています。

鳥越 秀峰 教授



生命の設計図:染色体

大塚研究室



大塚 英典 教授



界面科学を生かした バイオ操作技術を目指して

当研究室では合成材料と生体物質の界面におけるコロイド・界面化学的基礎物性の解明を基礎とし、化粧品、食品、医薬品などの分野で有効な技術を創出し、医療・環境応用に広く貢献することを目的としています。具体的には、生体物質からの多様な信号を的確に検知し、かつ増幅することの出来る「分子インターフェイス」機能を有する材料界面を創出することによって、環境浄化や病気の診断、失われた組織の再建を目指しています。さらに、大きさや形状の制御されたナノスケールの微粒子・分子コロイドを合成し、それらの生体認識機構を調べることによってガンをはじめとする難病の検出・イメージング、治療を目指しています。

根岸研究室



根岸 雄一 教授



機能をもった新しいナノ物質を 創成する

ナノテクノロジーは、機器やデバイスの小型化、高機能化、高分解能化、高効率化、省エネルギー化を実現し、それにより、材料、エネルギー、環境、情報通信、医療といった分野で多くの問題を解決すると期待されています。こうした技術を飛躍的に進展させる為に、ナノスケールの大きさをもつ高機能な物質の創製が切望されています。金属原子が数個から数百個集まった金属ナノクラスターは、そのような高機能ナノ物質として大きな注目を集めています。当研究室では、特異な物性や機能をもつ金属ナノクラスターを生み出すこと、そしてそれらを化学/光触媒や太陽電池などに応用することを目指し、研究を行っています。

古海研究室



古海 誓一 准教授



プラスチックやナノ材料を駆使して、 光を自在に操る

光の世紀といわれる今世紀、光技術は目覚ましい発展を遂げ、発光ダイオード(LED)に代表されるように、光を発する、すなわち発光する材料やデバイスは、私たちの日常生活に溢れています。私たちの研究室では、光と物質の相互作用を考究して、液晶やゲルといったソフトな有機材料を用いた新しいフォトニックデバイスを創り出す研究に取り組んでいます。これに加えて、新たに、原子スケールの大きさを持った半導体などの無機ナノ材料を精密に合成して、機能性有機材料と高度にハイブリット化することで、高効率な太陽電池や高輝度なディスプレイなど次世代オプトエレクトロニクスのイノベーションに貢献できる新しい研究領域の開拓を目指しています。

湯浅研究室



湯浅 順平 准教授



次世代の光情報技術の基盤となる 有機、無機化合物をデザインする

有機、無機化合物の発光現象に着目した、新規発光性機能材料の開発に取り組んでいます。偏光性などの特殊な性質を持った光は一部の3Dディスプレイに利用されている他、次世代の光情報技術の基盤となることが期待されています。様々な有機、無機化合物を分子レベルでデザインすることで、このような特殊な性質を持った光を自発的に放つ発光材料の創成に取り組んでいます。さらに、これらの発光材料の偏光性を利用したセンサやセキュリティーについても研究を展開しています。



Faculty of Science Division I Department of Applied Chemistry



工藤研究室



水と太陽光からクリーンな水素を作る 光触媒



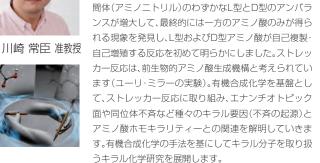
地球規模での資源・エネルギー・環境問題を根本的に解決 する化学反応として、光触媒と太陽光を使った水分解によ るソーラー水素製造が注目されています。この水の光分解 反応では光エネルギーが化学エネルギーに変換されるこ とから、人工光合成と呼ぶことができます。ここで得られた ソーラー水素と炭素源として二酸化炭素を用いることに よりさまざまな有用な有機物を合成することができます。 さらに、二酸化炭素を直接資源化する光触媒反応の研究も 行っています。本研究室では、この人工光合成の実現に向 けて、水の光分解や二酸化炭素の還元反応に高活性を示す 粉末系半導体光触媒材料や光電極の開発を行っています。 人工光合成の確立は化学者の大きな夢の一つであるとと もに、社会的にも重要なテーマであります。

川崎研究室



アミノ酸ホモキラリティーに迫る キラル化学を開拓

我々の研究室では、ストレッカーアミノ酸合成キラル中

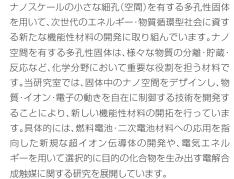


自清研究室



貞清 正彰 講師

ナノ空間を利用して新たな機能性材料を 創出する



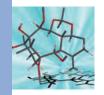
椎名研究室



椎名 勇 教授

天然有機化合物の 不斉全合成

当研究室では天然に存在する薬効成分の人工合成を行 います。特に、これまで構築困難とされてきた化合物や、 抗菌活性あるいは抗腫瘍活性などの生物活性を有する 薬剤の立体選択的な合成研究を行います。一方で、有機 分子を自在に作り出すためには効率的な物質変換技術 の開発も必要不可欠です。当研究室では、天然分子の人 工合成を効率的に達成するための手段として、新しい 合成反応(および反応剤)の開発も併せて試みます。



- (1)不斉合成技術を用いる天然有機化合物の合成
- (2)不斉合成技術を用いる抗菌剤、抗がん剤の合成
- (3)三成分連結法を用いる難治性疾患治療薬の合成

駒場研究室



Li-ion battery Na-ion battery K-ion battery

駒場 慎一教授

次世代エネルギー変換を 目指して!

21世紀の環境・エネルギー問題の解決に貢献できる、新 物質の創製に取り組んでいます。90年代に実用化され た高性能リチウムイオン蓄電池、将来型電池としてナト リウムイオン蓄電池、カリウムイオン蓄電池に注目し、 それらの電極物質の合成法と充放電(酸化還元)反応に 関する基礎研究を行っています。次世代自動車や電力貯 蔵技術に応用できるバッテリーを念頭に、高エネル ギー・高出力・長寿命特性を示す新しい二次電池および 電気化学キャパシタ用材料の応用研究に取り組んでい ます。さらに、電気シグナルから物質を選択的に検出す る電気化学センサ、酵素反応を発電に利用するバイオ燃 料電池などの研究も展開しています。

松田研究室



松田 学則 教授



炭素-金属結合を活かす化学で ユニークな物質合成

有機合成化学は、入手容易な小分子から様々な機能・物 性を持つ高付加価値分子を作り出す手法を開発する研 究分野です。私たちの暮らしを豊かにしてくれる物質の 多くは、有機合成化学の進歩によってもたらされていま す。また、現代社会において見過ごすことのできない環 境・資源・エネルギー問題の解決にも、有機合成化学の果 たすべき役割はますます増大すると考えられます。当研 究室では、ライフサイエンスからマテリアルサイエンス まで幅広い分野を対象として、有機合成化学に関する 様々な課題に取り組んでいます。特に、有機金属化学の 立場から新反応の開発、有用物質の創製を目指して研究 を展開しています。

様々な分野で活躍する卒業生



加賀 洋史さん 大学院博士課程修了 富士フイルム株式会社勤務

「専門的な知識や技術を大学で身につけ、将来の仕事へ繋げたい」という思いから、将来の選択肢が多岐に渡る応用化学科への進学を決意しました。応用化学科では、幅広い分野における専門的な化学の知識・論理的な思考プロセスを習得でき、卒業研究では世界最先端の研究を自らの手で行えます。私は学生時代、エネルギー・環境問題の解決を目指した新規機能性無機材料の開発に取り組んでいました。研究では、自ら考え行動することが非常に重要です。現在の業務においても、学生時代に培った化学の知識や実験技術、研究に対する主体的な姿勢は、大きな支えとなっています。大学入学はゴールではなくスタート。常に目標を持ち、自分の可能性を信じて突き進んでください。



谷口 沙織さん 大学院修士課程修了 中外製薬株式会社勤務

私はもともと化学が好きで将来研究職に就きたく、高い実績を持つ応用化学科を選びました。在学中は様々な化学の研究分野で活躍されている先生方の授業を受けて、化学によって解明できる事・成し得る事の素晴らしさと面白さを改めて実感しました。修士課程では特に興味のあった有機化学を専攻しました。その中で、実験に必要な技術・知識だけでなく、論理的思考や研究・仕事に向かう姿勢も身につきました。現在は製薬会社の研究員として、応用化学科で学んだ事が仕事を進める上で非常に役立っています。実験が充実していて、レポートが大変と思うこともあるかもしれませんが、こなしていく過程で将来の目標や夢に向かって確実に力をつけられるはずです。

卒業・修了後の進路

毎年、学部卒業生に占める大学院進学者の割合は6割を超えています。多くの学部卒業生が引き続き大学院に進学しています。 また、就職を希望する学生に対しては、実質的にほぼ100%の就職率を達成しています。

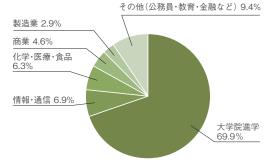
<以下はここ3年間の卒業生・修了生の主な進路の抜粋です。>

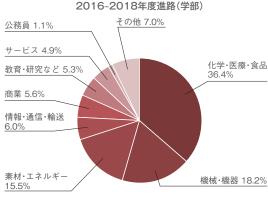
学部

(株)三井住友銀行・(株)ワークスアプリケーションズ・(株)日立システムズ・アクセンチュア(株)・(株)イシダ・日立化成(株)・タカラベルモント(株)・富士フイルムメディカル(株)・(株)野村総合研究所・キヤノン(株)・警視庁・埼玉県・福島県・大学院進学

大学院

凸版印刷(株)・新日鐵住金(株)・日立化成(株)・パナソニック(株)・信越化学工業(株)・日本ペイント(株)・トヨタ自動車(株)・三井化学(株)・東レ(株)・東京エレクトロン(株)・(株)日立製作所・京セラ(株)・東ソー(株)・日東電工(株)・TDK(株)・ダイキン工業(株)・三菱ガス化学(株)・日産化学工業(株)・AGC(株)・ライオン(株)・三菱電機(株)・三洋化成工業(株)・住友ゴム工業(株)・積水化学工業(株)・JSR(株)・日本たばこ産業(株)・富士フイルム(株)・教育研究機関等





2016-2018年度進路(大学院)

東京理科大学

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3

JR総武線「飯田橋」西口より徒歩3分 大学ホームページ https://www.tus.ac.jp/ 学科ホームページ https://www.rs.kagu.tus.ac.jp/applchem/

豐原店用化学科

東京理科大学神楽坂校舎 5号館(化学研究棟) 〒162-0826 東京都新宿区市谷船河原町12-1 Tel:03-5228-8246 Fax:03-5261-4631(化学系事務室) アクセスマップ https://www.tus.ac.jp/info/access/kagcamp.html