



早稲田大学 先進理工学部

WASEDA UNIVERSITY

化学・生命化学科

*Department of Chemistry &
Biochemistry*

学科案内

Periodic Table of the Elements

Department of Chemistry & Biochemistry, WASEDA UNIVERSITY

1 H 水 素 hydrogen 1.008																	2 He ヘリウム helium 4.003						
3 Li リチウム lithium 6.941	4 Be ベリリウム beryllium 9.012																	5 B ホウ素 boron 10.81	6 C 炭 素 carbon 12.01	7 N 窒 素 nitrogen 14.01	8 O 酸 素 oxygen 16.00	9 F フッ素 fluorine 19.00	10 Ne ネオン neon 20.18
11 Na ナトリウム sodium 22.99	12 Mg マグネシウム magnesium 24.31																	13 Al アルミニウム aluminium 26.98	14 Si ケイ素 silicon 28.09	15 P リン phosphorus 30.97	16 S 硫 黄 sulfur 32.07	17 Cl 塩 素 chlorine 35.45	18 Ar アルゴン argon 39.95
19 K カリウム potassium 39.10	20 Ca カルシウム calcium 40.08	21 Sc スカンジウム scandium 44.96	22 Ti チタン titanium 47.87	23 V バナジウム vanadium 50.94	24 Cr クロム chromium 52.00	25 Mn マンガン manganese 54.94	26 Fe 鉄 iron 55.85	27 Co コバルト cobalt 58.93	28 Ni ニッケル nickel 58.69	29 Cu 銅 copper 63.55	30 Zn 亜 鉛 zinc 65.38	31 Ga ガリウム gallium 69.72	32 Ge ゲルマニウム germanium 72.64	33 As ヒ 素 arsenic 74.92	34 Se セレン selenium 78.96	35 Br 臭 素 bromine 79.90	36 Kr クリプトン krypton 83.80						
37 Rb ルビジウム rubidium 85.47	38 Sr ストロンチウム strontium 87.62	39 Y イットリウム yttrium 88.91	40 Zr ジルコニウム zirconium 91.22	41 Nb ニオブ niobium 92.91	42 Mo モリブデン molybdenum 95.96	43 Tc テクネチウム technetium	44 Ru ルテニウム ruthenium 101.1	45 Rh ロジウム rhodium 102.9	46 Pd パラジウム palladium 106.4	47 Ag 銀 silver 107.9	48 Cd カドミウム cadmium 112.4	49 In インジウム indium 114.8	50 Sn スズ tin 118.7	51 Sb アンチモン antimony 121.8	52 Te テルル tellurium 127.6	53 I ヨウ素 iodine 126.9	54 Xe キセノン xenon 131.3						
55 Cs セシウム caesium 132.9	56 Ba バリウム barium 137.3	57-71 ランタノイド lanthanoids ▼		72 Hf ハフニウム hafnium 178.5	73 Ta タンタル tantalum 180.9	74 W タングステン tungsten 183.9	75 Re レニウム rhenium 186.2	76 Os オスミウム osmium 190.2	77 Ir イリジウム iridium 192.2	78 Pt 白 金 platinum 195.1	79 Au 金 gold 197.0	80 Hg 水 銀 mercury 200.6	81 Tl タリウム thallium 204.4	82 Pb 鉛 lead 207.2	83 Bi ビスマス bismuth 209.0	84 Po ポロニウム polonium	85 At アスタチン astatine	86 Rn ラドン radon					
87 Fr フランシウム francium	88 Ra ラジウム radium	89-103 アクチノイド actinoids ▼		104 Rf ラザホージウム rutherfordium	105 Db ドブニウム dubnium	106 Sg シーボーギウム seaborgium	107 Bh ボーリウム bohrium	108 Hs ハッシウム hassium	109 Mt マイトネリウム meitnerium	110 Ds ダームスタチウム darmstadtium	111 Rg レントゲニウム roentgenium	112 Cn コベルニシウム copernicium	113 Nh ニホニウム nihonium	114 Fl フレロビウム flerovium	115 Mc モスコビウム moscovium	116 Lv リバモリウム livermorium	117 Ts テネシン tennessine	118 Og オガネソン oganesson					
		57 La ランタン lanthanum 138.9	58 Ce セリウム cerium 140.1	59 Pr プラセオジム praseodymium 140.9	60 Nd ネオジム neodymium 144.2	61 Pm プロメチウム promethium	62 Sm サマリウム samarium 150.4	63 Eu ユウロピウム europium 152.0	64 Gd ガドリニウム gadolinium 157.3	65 Tb テルビウム terbium 158.9	66 Dy ジスプロシウム dysprosium 162.5	67 Ho ホルミウム holmium 164.9	68 Er エルビウム erbium 167.3	69 Tm ツリウム thulium 168.9	70 Yb イッテルビウム ytterbium 173.1	71 Lu ルテチウム lutetium 175.0							
		89 Ac アクチニウム actinium	90 Th トリウム thorium 232.0	91 Pa プロトアクチニウム protactinium 231.0	92 U ウラン uranium 238.0	93 Np ネプツニウム neptunium	94 Pu プルトニウム plutonium	95 Am アメリシウム americium	96 Cm キュリウム curium	97 Bk バークリウム berkelium	98 Cf カリホルニウム californium	99 Es アインスタイニウム einsteinium	100 Fm フェルミウム fermium	101 Md メンデレビウム mendelevium	102 No ノーベリウム nobelium	103 Lr ローレンシウム lawrencium							



銀河も君も、同じ原子でできている

世界を形づくる原子と分子 その本質に迫る

元素が創り出す無限の多様性と可能性

スペシャリストであると同時に
ジェネラリストであれ。
ここで一緒に
未来を創り出す研究を目指そう。

化学・生命化学科では、全ての物質を「原子、分子、その集合体」としてとらえ、合成・構造・動的挙動について根本理解を目指しています。学年の進行とともに基礎概念から理論、応用へと自然に知識を深めていくことができるよう、考え抜いてカリキュラムを組んでいます。特に重視しているのは、「スペシャリストであると同時に、ジェネラリストであれ」ということ。顕微鏡をズームイン、ズームアウトできるように俯瞰的な目を持ちながら本質を鋭く捉えるような柔軟な思考回路を作ることが大切です。この学科の良さは、有機化学、物理化学、無機・分析化学、生命化学の4部門から構成され、領域を越えて様々な事を深く学べるところです。

一見関係がなさそうなものが結びつく意外性は自然科学の醍醐味であり、そこに新たな発見があります。幅広い化学の基礎があつてこそ先端的な発見につながるのです。皆さんはあまり実感がないかもしれませんが、日本は今も昔も化学立国です。日本はこれまでにノーベル化学賞受賞者を8人も輩出しています。機能材料や革新技術の開発で世界に貢献している企業も多く、基礎から応用まで大変な底力があります。私たちは化学の教育と研究に携わることの喜びを伝え、世界に通用する人材を育成しています。ぜひ一緒に未来へ向けた研究を目指しましょう。

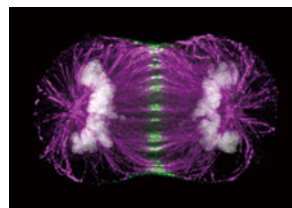
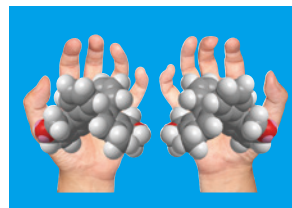
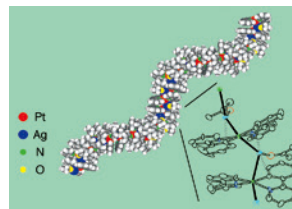
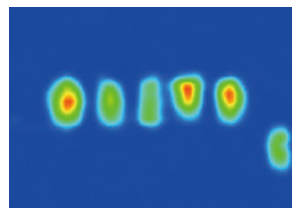


学科の 特色



原子、分子の性質、構造、物性、機能などを、電子の挙動を中心としたミクロな立場から解明することを目的として教育、研究を行っています。“考え、実験する化学”を目指し、カリキュラム編成では理論系科目を重視。その上に実験系科目を有機的に配当しています。また、研究の進め方や論文発表の仕方なども指導し、世界に通用する化学研究者、化学技術者を育成しています。研究分野は物理化学、有機化学、無機・分析化学、生命化学の4グループ。少人数制の特長を生かし、研究室間の交流が盛んなため、教員と学生、学生同士の関係も密接で、家族的な雰囲気の中で勉学、研究することができます。

Physical Chemistry
Inorganic & Analytical Chemistry
Organic Chemistry
Biochemistry



物理化学部門

物理化学は、さまざまな化学現象を物理学の考えに基づいて探求する学問分野。赤外・ラマン分光法、近接場光学顕微鏡、量子化学計算などを駆使して、分子や分子集合体の構造・反応・機能を研究しています。

無機・分析化学部門

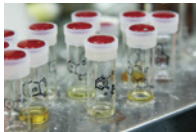
NMR、X線結晶解析、ストップフロー分光法、電気化学的測定、発光スペクトル測定などの手法を用いて、無機化合物の反応メカニズムの解明や、新規機能性金属錯体の開発を行っています。

有機化学部門

有機合成化学、機能有機化学、反応有機化学に関する研究と教育を行っています。主として反応の機構、化合物の構造と性質を理解し、新反応、新規化合物の合成法と物性分析、機能性物質の創製などを探究します。

生命化学部門

分子生物学・細胞生物学などの生物学的なアプローチと、ペプチドケミストリー・天然物化学・ケミカルバイオロジーなどの化学的なアプローチを融合させることで、複雑な生命現象を多面的に理解しようと研究を行っています。

		1 年	2 年	3 年	4 年	修士課程
講義科目	基礎科目	情報関連科目 数学・物理学・外国語 複合領域科目・生命科学	数学・物理学・外国語	情報関連科目	情報関連科目	修士論文
	専門必修科目	基礎化学A・B 無機化学A・B 有機化学A・B 基礎化学演習	物理化学A・B/分析化学 概論/有機化学C/生命 化学A・B/有機化学演習	物理化学C 生命化学C 物理化学演習	卒業論文 研究室配属 卒業研究 卒研発表	構造化学研究/電子状態理 論研究/光物理化学研究/ 化学合成法研究/機能有機 化学研究/反応有機化学研 究/錯体化学研究/生物分 子化学研究/分子生物学研 究/ケミカルバイオロジー研 究/ケム・インフォマティクス 研究/生物有機化学研究/ 分子シミュレーション研究/ 無機物質化学研究/高分子 物理化学研究
	専門選択科目	グリーンマテリアルサイエンス 化学工学A 	化学統計力学 反応有機化学 FORTRAN プログラミング入門 振動と波動 化学工学B 電磁気学B FORTRANプログラミング 物理化学B演習 化学熱力学	構造有機化学/量子化学/ 計算化学/分光化学/磁気 共鳴化学/放射化学/金属 錯体化学/結晶化学/無機 錯体化学/有機立体化学/ 生命化学D/環境エビゲノ ム/生命有機化学/有機金 属化学/酵素工学/固体物 理学A・B/メディシナルケミ ストリー/有機反応論/光物 理化学/電気化学/ケム・イ ンフォマティクス概論/無機 材料化学/高分子物理化学	 大学院科目 先取履修 解析力学/関数解析/触媒 化学/高分子化学/バイオ プロセス	構造化学特論/電子状態理 論特論/光物理化学特論/ 化学合成法特論/機能有機 化学特論/反応有機化学特 論/無機物質化学特論/高 分子物理化学特論/錯体化 学特論/生物分子化学特論/ 分子生物学特論/ケミカル バイオロジー特論/物理化学 特論/反応量子論特論/有機 化学特論/ケム・インフォマ ティクス特論 等
実験科目	基礎	理工学基礎実験IA・IB	理工学基礎実験2B			
	専門		無機分析化学実験 生命化学実験	有機化学実験/物理化学 実験/機器分析実験		

博士後期課程

博士論文

左の研究指導

※ 他学科・他学部・他学院院聴講により取得した単位は卒業必要単位数に算入できる(上限あり)。 ※ 大学院:化学・生命化学科から先進理工学専攻への進学も可能である。

化学・生命化学科

Department of Chemistry and Biochemistry

教授紹介 Introduction of Professors



構造化学

古川 行夫 教授

Prof. Yukio Furukawa

研究室



Q－何を研究していますか？

構造化学の視点からエネルギー・地球温暖化問題の解決を目指して、太陽電池・熱電素子の材料、CO₂回収剤、電解還元によるCO₂の燃料への転換を研究しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

CO₂による地球温暖化は人類が解決しないといけない大きな問題です。その原因は石油・石炭・天然ガスなどの燃料を使ってエネルギーを得てCO₂ガスを大気棄てていることで、「化学」の力で解決できる問題です。

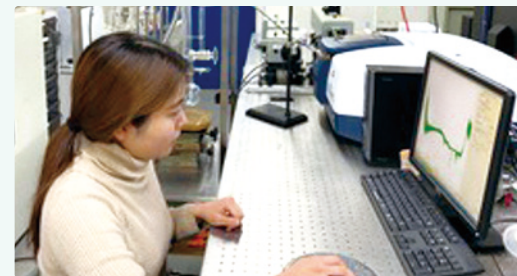
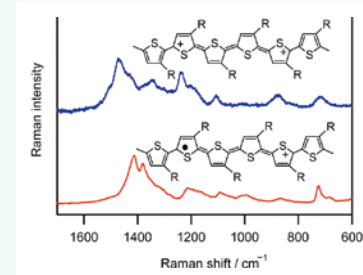
Q－具体的な研究手法を教えてください。

物質の性質と構造の関係を明らかにすることで、解決策を見出すことができます。分子の構造は、NMRスペクトル、赤外スペクトル、ラマンスペクトルを解析して明らかにします。スペクトルは「分子からの手紙」です。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室の合い言葉は「知性、創造性、品位をもち、社会を興す研究者となろう」。

- ① 現状と問題点を把握して、研究テーマを設定する力
- ② 物理化学と分光学に関する専門知識
- ③ 問題点を解決するための新しい方法・考え方
- ④ コミュニケーション力
- ⑤ 協調して研究する力、を身につけることを目標としています。



電子状態理論

研究室

中井 浩巳 教授

Prof. Hiromi Nakai



Q — 何を研究していますか？

化学において重要である電子の振る舞いを決定し、分子の構造・反応・機能を解明することを目的に研究しています。そのための理論・解析方法の開発や有機・無機化合物から生体分子・ナノマテリアルまでの幅広い分子に対する応用を行っています。

Q — なぜこの研究テーマを選んだのですか？

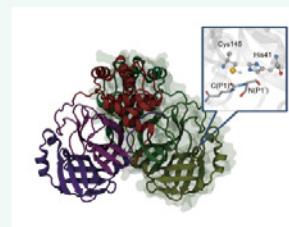
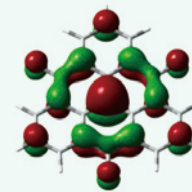
高校生の頃、実験のイメージが強い「化学」において、理論により研究する学問があることを知って衝撃を受けました。また、福井謙一博士が日本人初のノーベル化学賞を受けたことを知って、この分野に進むことを確信しました。

Q — 具体的な研究手法を教えてください。

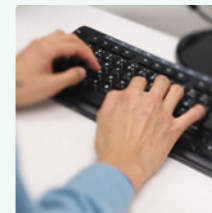
化学・生命化学科の研究室ですが、試薬を用いた実験ではなくコンピュータを用いて研究しています。当研究室で開発した理論は、GaussianやGAMESSなどの世界標準の量子化学計算プログラムに組み込まれています。また、独自のプログラムとしてDCDFTBMDとRAQETを開発し、全世界に公開しています。

Q — 研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室の研究テーマは多分野にわたるため、化学の幅広い知識が身に付きます。また、近年重要視されている情報系のスキルも身に付きます。理論に基づく研究を通して、自分の研究を社会に役立てるための視点や手段を学べます。



RAQET
RELATIVISTIC AND QUANTUM ELECTRONIC THEORY



光物理化学

研究室

井村 考平 教授

Prof. Kohei Imura



Q－何を研究していますか？

大きさが1～100nm程度しかない「ナノ物質」は、大きなサイズの固体とはかなり違った性質を示します。私たちはオリジナルの顕微鏡を開発し、それを使ってナノ物質の特性を研究しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

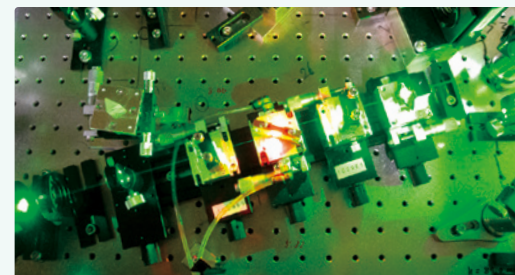
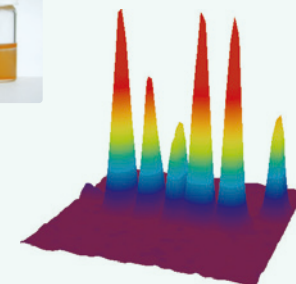
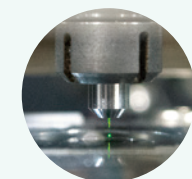
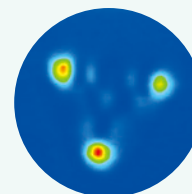
ナノ物質には未解明な部分が多く、新しい学問領域として注目されています。私はナノ物質の本質を追究して、その性質を制御したいと考えています。そして、それが、化学、電気、光学、医療など様々な分野での応用の基礎となることを夢見ています。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

私たちが使う「近接場光学顕微鏡」は、通常の光学顕微鏡とは異なる原理を使っていて、ナノ物質の内部の特性を可視化できます。これに短パルスレーザー（100兆分の1秒だけ光る光源）を組み合わせ、ナノ空間の現象を超高速で観測します。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室では、一から自身で設計・工作した装置を使い、自身で合成したナノ物質を測定します。測定値は自作のプログラムで解析し、結果を物理化学的な視点で検証・考察します。こうした経験を通じて、新しいことに挑戦する能力や実行力、また柔軟な思考力を身につけます。



ケム・インフォマティクス

清野 淳司 准教授

Assoc. Prof. Junji Seino

研究室



Q－何を研究していますか？

近年の人工知能(AI)ブームは生活や社会だけでなく、科学においても大きな影響を与えています。私たちはAIと化学データの融合により、化学分野における研究・技術の新たな可能性を探求しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

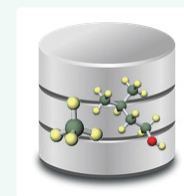
元々は電子状態理論の開発を行ってききましたが、さらに発展させるためにインフォマティクス技術を利用することが必要と考えました。実際に研究を進めるうちに、化学の諸分野(物理・無機・分析・有機・生命)でも応用可能な技術であることがわかり、現在は様々な方面の研究を行っています。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

化学に関連したデータを収集/生成し、コンピュータを用いてAIが予測します。予測する対象は、材料開発、化学反応、実験条件、各種スペクトル、電子状態理論、化学原理・法則など多岐に亘ります。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

化学に関する実課題を発見し、インフォマティクス技術を用いて解決するための高度な専門知識や技術を習得します。その後に最先端のシステムを開発します。その開発過程や開発後のAIから化学に対するさらなる理解を深めることができます。



The Molecular Simulation

Aditya Wibawa Sakti

Assoc. Prof.

准教授

研究室



The Molecular Simulation

Q — 何を研究していますか？

Our lab focuses on the development and applications of molecular simulations for molecular and material designs. Through molecular simulations, molecular simulations can help explain physical and chemical phenomena that will improve the development of new materials.

Q — なぜこの研究テーマを選んだのですか？

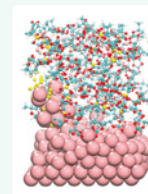
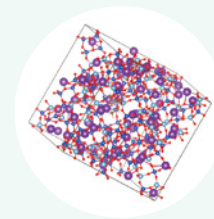
Molecular simulation is exciting for me because it can help explain the bridge between the chemical theory we learn from the textbook and the laboratory experiments.

Q — 具体的な研究手法を教えてください。

In our lab, we are using various molecular simulation methods, including Monte Carlo, molecular dynamics, semi-empirical, and ab initio. We also develop an in-house force field based on the active-learning algorithm, where the atomic energies and forces are directly derived from ab initio molecular dynamics simulations.

Q — 研究室ではどんなことを学べますか？

In this laboratory, you can learn various molecular simulation techniques to design your favorite materials, depending on the hottest trend in Chemistry. We can predict essential properties for designing a new material, in particular, batteries, semiconductors, catalysts, and medicines. We actively collaborate with experimental collaborators worldwide to gain more insights into applying our simulation techniques.



高分子物理化学

研究室

廣井 卓思 准教授

Assoc. Prof. Takashi Hiroi



Q－何を研究していますか？

溶液中の分子や、ゼリーなどのゲルを構成する高分子は、ナノスケールの世界では高速でゆらいています。このゆらぎの早さを計測することによって、分子の構造について研究しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

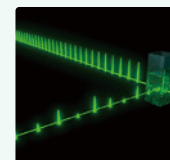
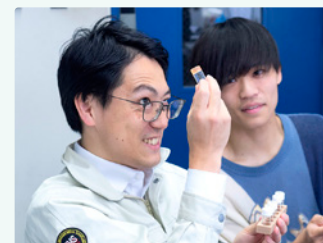
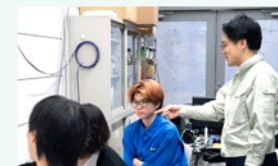
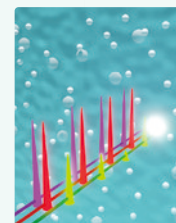
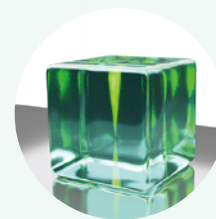
正しい計測は、すべての科学を支えています。ノーベル賞の受賞内容も、新たな計測技術の開発が少なくありません。今まで誰も測れなかったものを測るということにロマンを感じ、計測のブロになることを志しました。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

今まで観測できなかった分子・物質の構造を明らかにするために、主にレーザー光の散乱を用いた新たな計測装置を開発します。外部の研究機関との共同研究や、大型研究施設での計測も積極的に推進しています。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

様々な計測装置を内部から理解することによって、正しく測ることの難しさ、面白さを理解してもらいます。また、測定対象は生細胞や無機コロイド、食品など多岐に渡っているため、物質に対する幅広い知識を身につけることができます。



錯体化学

山口 正 教授

Prof. Tadashi Yamaguchi

研究室



Coordination Chemistry

Q－何を研究していますか？

金属イオンが複数集まった集積型金属錯体は、単核錯体にはない性質があります。金属イオン間の共有結合や、同じ環境なのに異なる酸化数をとる混合原子価錯体などを研究しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

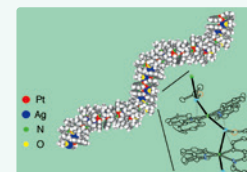
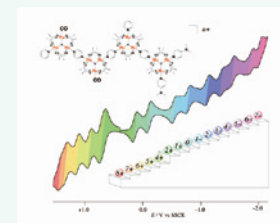
大学の研究室で初めて、金属イオン間に共有結合を持つ化合物があることを知りました。また、金属イオン間では四重結合以上の結合ができると聞いて非常に興味を持ちました。高校で習った事と違っていたのです。それ以来、金属－金属間結合が私の大きなテーマになりました。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

0.1 mm角程度の結晶にX線を照射し、その回折から分子構造を知るX線結晶構造解析によって、多くの金属錯体の構造を明らかにしてきました。また、電気分解をしながら赤外線の吸収を測定し、混合原子価状態で起こる分子内の電子移動の速度を決定しています。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室では新規の金属錯体を合成することに主眼をおいています。誰も作ったことのない化合物を作る喜びを味わえます。また、金属錯体は様々な色を持つので、いろいろな色の化合物を合成できて楽しいですよ。



無機物質化学

石井 あゆみ 准教授

Assoc. Prof. Ayumi Ishii

研究室



Q－何を研究していますか？

「見えない」「使われていない」光(弱い光や近赤外光、偏光)を「見える」「使える」情報やエネルギー(強い光や可視光、電気エネルギー・信号)に変換し利用するための新しい材料とデバイスの開発を行っています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

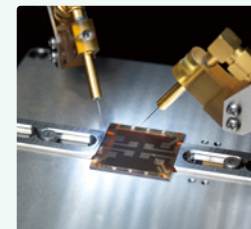
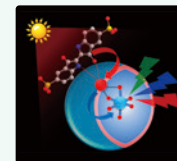
光は無限でクリーンなエネルギー源であり、私たちの生活はその光に支えられています。一方で、私たちが効率よく利用できている光は、可視領域の限られた光で、「見えない」「使われていない」光は非常に多くあります。利用することが難しい光を、もっと有効に使うことはできないか？と考え研究をスタートさせました。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

無機物質と有機分子の相対する優れた特性を化学的に融合(ハイブリッド)した新しい材料を作っています。たとえば、一次元のらせん状に金属イオンが配列した化合物やコアシェル型のナノ粒子などを合成し、さらにデバイス化することで、その光・電気化学的特性を最大限に引き出します。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

原子や分子の特性と可能性をじっくり見極め引き出すため、柔軟な発想と創造力を養ってもらえればと思っています。「光」「有機・無機ハイブリッド」をキーワードに最先端の物質開発と一緒に進めていきましょう！



化学合成法

研究室

中田 雅久 教授

Prof. Masahisa Nakada



Q－何を研究していますか？

生物活性天然物の全合成、すなわち生物に作用する自然由来の有機化合物を完全に化学合成すること。それに必要な反応・手法の開発、および全合成に関わる、生物活性、光学活性、触媒活性を示す新規有機化合物の研究をしています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

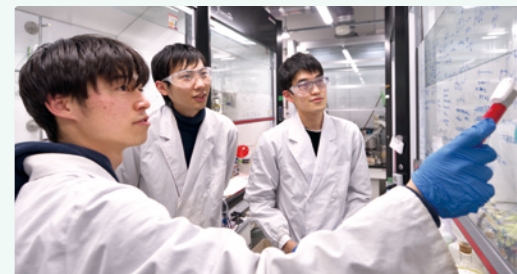
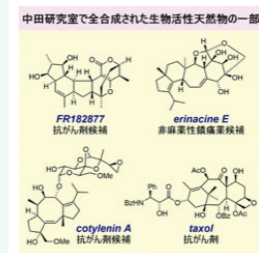
抗がん剤、タキソールのような複雑な天然物を効率的に全合成できるか？これは永遠の挑戦的研究です。また、原子・分子の理解から出発する効率的な反応・手法の開発は、環境・エネルギーなどの点から必要かつ重要です。そして、新しい機能を持つ化合物の創製は化学者が創造者になれる研究です。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

全合成研究は、あらゆる器具、技術、試薬を総動員して行います。そして有機金属化学、無機錯体化学など周辺分野の化学も活用し、困難克服のための新反応・手法を開発しつつ研究を進めます。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

有機合成の最大の強みは、有機化合物の創製に大いに貢献できる点です。最先端の研究を進める過程で有機化学に対する理解を深め、有機化合物の創製に必要な高度な専門知識と実験技術を身につけることができます。



Major in Chemistry, 有機合成法

山本 佳奈 准教授

Assoc. Prof. Kana Yamamoto

研究室



Q — 何を研究していますか？

環境に優しい化学変換法や合成法、特に補酵素の化学を基盤にした有機触媒（金属を使わない触媒）の開発に取り組んでいます。有機触媒の歴史は比較的浅く発展的な分野です。今後は生理活性物質の探索研究にも挑戦します。

Q — なぜこの研究テーマを選んだのですか？

有機化学の視点から環境問題への貢献を考えて…というのが建前ですが、単純に触媒サイクルの美しさに惹かれたためです。

Q — 具体的な研究手法を教えてください。

基本的な有機合成的手法のほか、様々な分光学的手法による解析を行います。有機化学実験は、時間がかかる力技的な面もありましたが、当研究室ではなるべくオートメーション機器などを取り入れ、単純作業を減らすよう心がけています。

Q — 研究室ではどんなことを学べますか？

有機合成の強みである「分子を作る力」を養います。身につければ、製薬、プロセス、ケミカルバイオロジー、マテリアルサイエンスなど、様々な分野に応用できる基盤にもなります。また、英語での発表やコミュニケーション力の育成にも力を入れており、大学院に進む学生の希望者には、国際学会への発表や国際的な雑誌への執筆の機会も設けます。

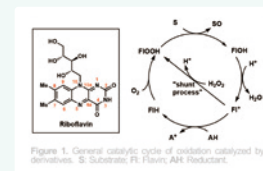
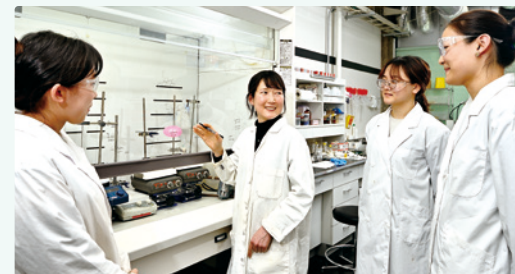


Figure 1. General catalytic cycle of oxidation catalyzed by derivatives. S: Substrate; P: Product; R: Reagent.



機能有機化学

研究室

鹿又 宣弘 教授

Prof. Nobuhiro Kanomata



Q－何を研究していますか？

ユニークな構造の面不斉分子、補酵素や天然物に似た物質など、新しい機能を持つ有機化合物について、分子設計と合成法の開発、不斉触媒への応用、熱運動を用いる不斉変換法、生物活性などを研究しています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

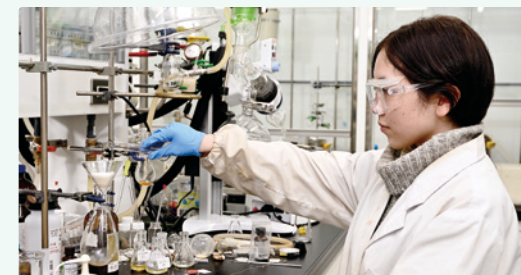
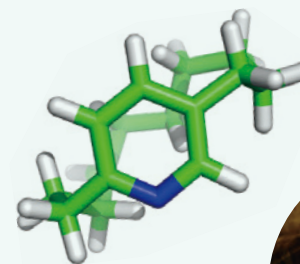
右手系と左手系をもつ面不斉キラル分子は、芳香環に炭素鎖のロープが巻き付いた独特な構造です。この分野の研究者はまだ少なく、優れた不斉触媒として利用できるチャンスがあり、研究の独創性と有用性をアピールできるからです。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

炭素鎖のロープをうまく使って思う形の分子を作ります。結晶化や熱異性化による独自のアプローチです。キラリティー転換や光異性化といった合成法も開発中。NMRやX線、CDスペクトルによる構造解析も行います。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

小さな分子に優れた機能を組み込んだ分子設計を行い、触媒作用の発現を狙って研究を展開することで、官能基や窒素原子の性質をより深く理解することができます。天然物モデルの研究では、分子をスリムにして活性中心を割り出し、機能の本質を見抜く力を養います。



反応有機化学

研究室

柴田 高範 教授

Prof. Takanori Shibata



Q — 何を研究していますか？

炭素-炭素結合を形成する新しい反応を開発しています。使う触媒は、イリジウムやロジウムなどの遷移金属と有機化合物を組み合わせた有機金属錯体です。組み合わせを工夫して、望みの触媒活性や選択性をもつ新規な触媒を探索しています。

Q — なぜこの研究テーマを選んだのですか？

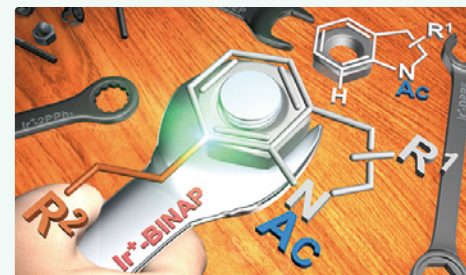
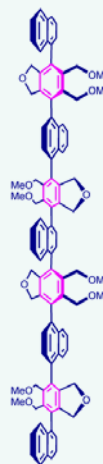
複雑な炭素骨格を有する有機化合物を効率的に合成することは、化学者に課せられた大命題のひとつです。2010年には、パラジウムを用いた新反応の開発により日本人2名がノーベル化学賞を受賞しました。

Q — 具体的な研究手法を教えてください。

有機金属触媒の実験は気密性の高い特注のガラス器具を用い、反応は全て不活性ガスの雰囲気で行います。ただ、有機化学で用いる器具や手段は世界でほぼ共通です。「職人技」もありません。つまり、独創的なアイデアと実験結果を考察する確かな洞察力があれば、誰でも新反応を開発できるチャンスはあるのです。

Q — 研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室で修士課程まで進学した学生は、自分の成果を国際的な雑誌に投稿し、さらに当該分野の精鋭が集結する国際学会で発表しています（もちろん英語です）。



生物分子化学

研究室

小出 隆規 教授

Prof. Takaki Koide



Q－何を研究していますか？

コラーゲンは3重らせん構造をもつ特殊な形のタンパク質です。私たちは、コラーゲンに関わる生理的機能の解明とその制御を目指しています。また、人工コラーゲンの作成も試んでいます。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

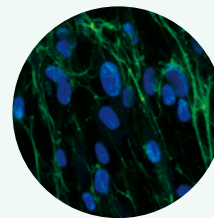
博士課程の頃にやった共同研究がきっかけです。細胞生物学的な手法だけでは行き詰っていた研究を、モノづくり化学の視点からアプローチすることで一気に進められました。個人のひらめき、能力で、ぐっと何かを動かす可能性があるところが科学の魅力です。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

細胞やタンパク質を「だます」ために、コラーゲンによく似たペプチドの分子をデザイン・合成します。有機合成から動物実験まで幅広いテクニックを使いますが、特殊な技術や装置はあまり使いません。これでだめならこっちでどうだという感じで、自然と知恵比べしています。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

実験したり、観察したり、考えたり、議論したりすることを通して、自分の手と目と頭を信頼して仕事ができるようになってほしい。五感を磨くことは大変重要です。当研究室で研究に没頭すれば、それは実現できるでしょう。



分子生物学

研究室

寺田 泰比古 教授

Prof. Yasuhiko Terada



Molecular Biology

Q－何を研究していますか？

DNAやRNAを中心に、生物を分子の面から解明する研究室です。ヒトの遺伝子機能を明らかにする上で不可欠な「遺伝子ライブラリー」の設計・作製や、細胞が分裂する際の分子機構の解明などが主な研究分野です。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

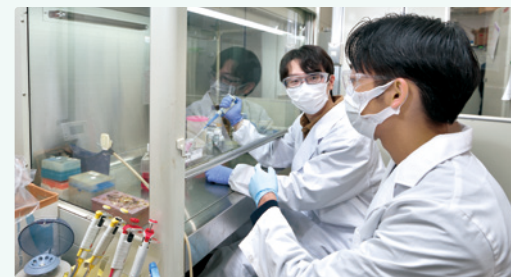
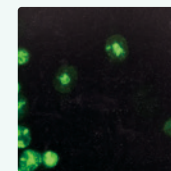
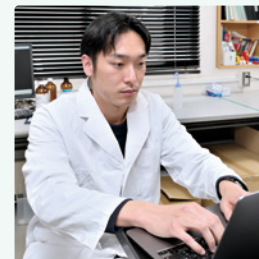
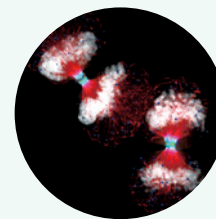
生化学や分子生物学の成果は薬の開発に直結します。Aurora-Bという遺伝子を世界で最初に発見し、この遺伝子が働くのを阻害することで、がん細胞を殺せることを見つけ出しました。この発見により、実際に世界中の製薬会社で、Aurora-Bを標的にした抗がん剤が開発され、臨床の現場で使われるところまで来ました。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

遺伝子ライブラリーを動物細胞へ導入し、新しい機能を持つ遺伝子をクローニングします。また、プロテオミック解析を用いた、タンパク質の解析も行っています。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

当研究室に入るとプレゼンテーションと、スケジュール管理と、料理がうまくなります。料理のレシピと生命科学系の実験のそれはよく似ていて、実験がうまくなると必ず料理がうまくなります。もちろん、最先端の遺伝子工学も学べます。



ケミカルバイロジー

研究室

中尾 洋一 教授

Prof. Yoichi Nakao



Chemical Biology

Q－何を研究していますか？

海洋生物や食品に含まれる機能性成分の研究をしています。具体的には、ES細胞やiPS細胞から神経細胞や心筋・血管への分化を調節する化合物を発見して、治療や予防に役立てようとしています。

Q－なぜこの研究テーマを選んだのですか？

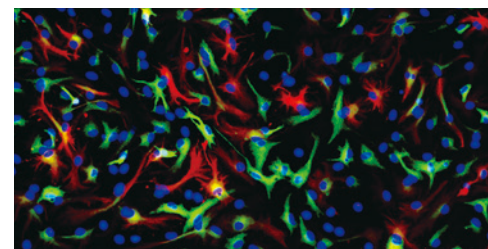
もともと海が好きで食べ物も好きだったんですね。海は生命が生まれた場所なので、海綿などの生物には医薬品開発のヒントになる化合物があるかもしれないし、毎日食べる食事の中に健康を維持するための成分が見つければ、食事と健康をもっと身近に感じられると考えました。

Q－具体的な研究手法を教えてください。

まず、海に潜っていろいろな海洋生物を集める！スーパーに行って面白そうな食材を買ってくる！集めたサンプルからエキスを取り出し、そこに最新の薬剤スクリーニング法を組み合わせます。あとはひたすら精製と構造解析です。

Q－研究室ではどんなことを学べますか？

ダイビングは必須ではありませんが、様々なフィールドワークを体験できます。どこでも活躍できる力強い研究者としての生き方を学べると思います。一方、細胞生物学、エピジェネティクス、感染症など様々な分野の最先端研究者と共同研究を行っていますので、世界の研究を体験することもできます。



ES細胞から誘導したニューロン(緑)と、アストロサイト(赤)



橋本 萌 さん

2 年

“ これからの学びを通して、
世界の人たちが今より安心して心豊かな生活を送るために、私自身が貢献できるものを探して
いきたいと考えています。”

幼い頃から製薬に興味があり、高校の学習を通じて化学をもっと学びたいと思ったため、化学・生命化学科を選びました。大学の化学の授業では、高校で学んだ内容の発展というだけでなく、疑問に思っていたことが一つひとつ理論的に理解できるようになっていき、毎回の授業で新たな発見があります。他の学科よりも少ない人数のため、学生同士のコミュニケーションも盛んです。実験や授業で忙しい日々ですが、それらを通して、また学科の仲間たちとの学びあいから得られるものはとても大きいです。化学は無限の可能性を持つと言われますが、その入口に立ったことを実感しています。これからの学びを通して、世界の人たちが今より安心して心豊かな生活を送るために、私自身が貢献できるものを探していきたいと考えています。

一年次から化学の専門科目を履修することに加え、外国語やグローバルエデュケーションセンター、他学部が開講する科目も履修でき、自分の興味のあることを学べるのも魅力のひとつです。私自身も、高校の第二外国語で学んでいた中国語を継続的に勉強することができ、さらにレベルアップすることができました。

化学の授業では英語で書かれた教科書を



使っており、化学に関する専門的な英単語や表現を同時に学ぶことができます。将来、英語で専門的な文章を読み書きすることにつながる力を養うことができていると感じます。昨年度はオンラインと対面、両方の形態の授業がありました。オンラインの授業では、他のキャンパスの授業をキャンパス間の移動をすることなく受けられる、先生に質問をしやすといった利点もあります。一回では理解できなかった部分の録画を見直し、配布されたPDFを活用してノートをとめるなど、デジタルツールを活用し、時間を有効活用し学びを深めています。

小林 俊範 さん

4 年

“ 教室や専門書で学んだ理論を自分の手で
再現すると、座学では見えなかった新たな
化学の世界が切り開かれます。
この快感がもうたまりません。”

前半にカリキュラムの紹介、後半に学生生活の紹介を書きます。

化学・生命化学科では1年～3年前期までで有機化学、無機化学、生命化学、物理化学の4分野を全て学びます。学科名に「生命化学」と付いていますが、化学全般を学びます。正直自分は大学で学ぶ化学の枠組みをよく知らなかったのも、それを網羅できるこのカリキュラムは研究室選びに非常に役立ちました。

また、それぞれの分野に関する専門実験を各学期1つ行います。教室や専門書で学んだ理論を自分の手で再現すると、座学では見えなかった新たな化学の世界が切り開かれます。この快感がもうたまりません。3年生からは各分野の専門的な選択授業が増えるので、自分の興味のある分野についてさらに深い学びを得ることができます。この辺りで、4年から始まる研究の専門分野が定まる人が多いです。僕は来年度で4年生になり、いよいよ研究生生活がスタートします。まだ研究をしていないので分からないことが多いですが、これからは未知の世界を探索することになると思います。その世界がどんなものであれ、自分の興味を信じて楽しみながら進めようと思います。

この学科は1学年60人前後と、比較的少



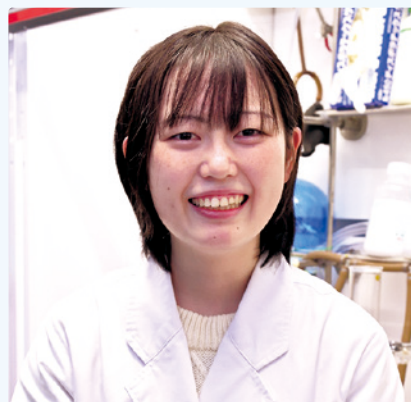
ないため、学科内の繋がりが強いんです。僕はほぼ毎日学校に登校し、友人と集まって一緒に勉強や課題をしていました。お互い教え合いながら勉強することで、勉学に対する理解も友人との絆も深まります。またこの学科はサークル活動をしている人が多いです。僕は青空子ども会というサークルに所属していて、毎週土曜日に公園で子どもたちと一緒に遊んでいます(コロナでしばらく中止でしたが…)。僕の周りの友人はサークルの三役(幹事長、副幹事長、会計)になっている人が多いので、サークル活動と勉学を両立させやすい学科と言えるでしょう。せっかくの大学生活です。勉強も趣味も充実させましょう!

浅井 優里 さん
修士2年

“実験を通して「望みの分子構造となるように化合物をモノづくりできる」点が有機合成の魅力だと、私は思っています。”

皆さんは「DDS」という言葉をご存知ですか？ DDSとはドラッグデリバリーシステム（drug delivery system）のことで、簡単に言えば、薬の効果を高める、薬の副作用を抑えるための技術です。私はこのDDSの1つとして知られている「プロドラッグ」について、“有機合成からアプローチする研究”を行っています。

研究を通し、薬に関わる研究には“生命化学”の知識をもちろん必要だと感じる一方で、薬の化合物をつくる・合成するための“有機化学”、化合物の構造分析や反応予測シミュレーションのための“物理化学・無機化学”の知識も重要であると感じています。そのため、学科において上記のような化学の知識を網羅的に学べたことは、多角的な視点をもった研究にとっても役に立ちました。また、実験を通して「望みの分子構造となるように化合物をモノづくりできる」点が有機合成の魅力だと、私は思っています。研究室生活では、1日の大半を研究室メンバーで過ごし、1人1人別々の研究テーマをもって、自分で計画を立てながら研究を進めていきます。研究室には、実際に手を動かして実験することが好きな人、生物活性天然物の不斉全合成という“モノづくり”がしたい人が集まっています。雰囲気としては、先輩後輩の関係なく、普段の何気ない会話の中



で研究進捗を報告し合うことが多いです。そのため、お互いに刺激を受け合い、質の高い研究に取り組んでいると実感できる毎日です。そして最近、研究室の部屋・実験器具が新しくなったこともあり、よりきれいで充実した環境で研究できることは貴重だろうなとありがたみも感じています。また、コロナ禍で難しいときもありますが、ゼミ合宿など研究室ごとの行事や、研究の合間に皆で外にお昼を食べに行くという楽しさもあります。私達の生活のいたるところに結び付く「化学」は、その応用性・可能性が幅広いのです。将来は、これまでに培った化学の知識や技術を活かし、薬や化学品、食品などの様々な製品へと落とし込むための研究に携わりたいと思っています。

学生の1年



4月



- ・入学式
- ・サークル新歓
- ・健康診断
- ・早慶レガッタ

5月



- ・新入生オリエンテーション（軽井沢セミナーハウス）
- ・本庄～早稲田100キロハイク

6月



- ・春の六大学野球（早慶戦）

9月



- ・9月卒業式、入学式
- ・Major in Chemistry
- ・新入生オリエンテーション
- ・秋学期授業開始

8月



- ・夏休み
- ・オープンキャンパス
- ・小中学生のための科学教室「ユニラブ」

7月



- ・春学期理解度確認試験
- ・大学院修士課程一般入試

10月



- ・3年生オリエンテーション（軽井沢セミナーハウス）
- ・ホームカミングデー
- ・創立記念日

11月



- ・体育祭
- ・ペアレックデー
- ・理工展
- ・秋の六大学野球（早慶戦）

12月



- ・関東大学ラグビー対抗戦（早明戦）
- ・冬休み

3月



- ・卒業式
- ・大学院学位授与式
- ・3年生研究室配属

2月



- ・卒研発表会、および修士論文審査会
- ・春休み
- ・学部一般入試

1月



- ・箱根駅伝
- ・秋学期理解度確認試験

土釜 恭直 さん

テキサス大学 ヘルスサイエンスセンター
ヒューストン校 准教授



化学・生命化学科在籍時には、金属触媒を用いた有機化学反応の研究に没頭し、博士号を取得しました。同時に、私が博士後期課程在学中に新設された生命化学部門の教授陣から、「生物学分野における様々な謎や課題に分子レベルで迫る」という新たな視点も学ぶことができました。その後、強く興味を持った化学と生物学の境界領域に本格的に参入するべく、博士研究員として米国スク립ス研究所に留学しました。有機化学者としての強みを活かしてケミカルバイオロジーの分野で研鑽を積み、現在はテキサス大学で創薬化学の研究室を主宰しています。具体的には、化学的修飾によって抗体医薬品の薬効と安全性を高め、腫瘍などの狙った病変部位に効率よく送達する手法の開発と、それを可能にする分子デザインの評価に取り組んでいます。化学合成のみならず、細胞やマウスモデルを用いた評価も自分たちで行っています。学生の頃とは全く異なる複合領域に身を置いているのですが、化学・生命化学科で化学全般の基礎をしっかりと身につけ、

自分のコアとなる有機化学を深く学び、周辺分野の進展にも触れる機会を得たことが自信に繋がっています。学术界・産業界問わず、激化する世界的な研究開発競争を勝ち抜くためには、知的・技術的イノベーションの創出が必須です。また、ケミカルバイオロジーや、機械学習を駆使した反応開発や分子設計(ケモインフォマティクス)などの台頭に見られるように、各専門領域の融合化が近年急速に進んでいます。そのため、特定の分野を極めた専門家だけでなく、既存の枠にとられず複数の分野を横断的に理解できる人材も求められています。本学科の多彩なカリキュラムと各研究室で行われる先端研究を通じて「深く」「広く」学べば、いずれのキャリアパスにおいても必要な基礎力と応用力、そして柔軟な思考力を体得できるはず。第一線で活躍できるエンジニアやサイエンティストへの第一歩を踏み出すには最適な環境だと思っています。

2010年 博士後期課程修了(2001年学部入学、2005年学部卒業)

2010年 スクリプス研究所博士研究員、日本学術振興会 海外特別研究員採用

2014年 テキサス大学ヘルスサイエンスセンターヒューストン校 助教授

2021年 同大学 准教授、終身在職権(デニュア)取得

2021年 Outstanding Academic Investigator Award(8th Annual World ADC Awards)受賞

2024年度 卒業後の進路

卒業後は多くが大学院に進学しています。化学・薬品を中心とし、電機・機械など様々な企業への就職のほか、公務員・教員になる学生も少なくありません。

小林 正人 さん

北海道大学 大学院理学研究院 准教授

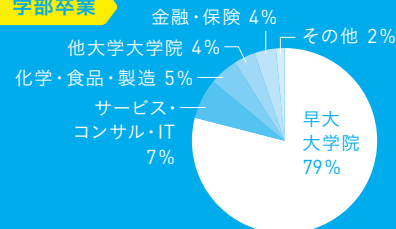


「なんで〇〇なの?」NHKの『チョコちゃんに叱られる』でいつも登場するフレーズですが、5歳前後の子供は何に対してもこのような問いかけをして興味を示します。この問いかけは、サイエンスの根幹をなすものですが、高校までの化学は多くの場合、残念ながら「なぜか」を大きく削ぎ落として教えられています。しかし、大学の化学では「なぜか」を理解することが求められます。「なぜか」が分かってはじめて、今の材料の問題点を改良したり、新しい化合物・反応を設計したりすることができるからです。DX時代に入し、とても複雑化する「なぜか」をAIに教えてもらうようになったとしても、AIに何を教えておくかは私たち化学者が考えることであり、「なぜか」を多面的に理解することはますます重要になります。私は、化学科(現在の化学・生命化学科)の学部教育で、広範な化学分野における「なぜか」の基礎をしっかりとし身に付けてながら、最先端の化学にまで触れることができました。また大学院では、仲間たちと切磋琢磨しながら、自分だけの新しい研究テーマに沿って複雑な「なぜか」の解明に本格的に取り組むことができます。

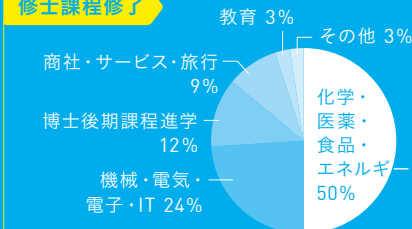
大学院教育プログラムも充実しており、私自身もそれらを利用し、学生の時から国際学会にたびたび参加して研究者ネットワークを築くことができました(英語の教育も充実しています)。

化学は精巧で複雑な、とても面白くて謎に満ちた研究対象です。私は大学教員として化学を教える側になりましたが、日々の研究を進め、また講義の準備をするたびに新しい化学の一面を発見します。このような発見ができるようになったのは、化学・生命化学科での学びで得た「なぜか」の蓄積のおかげです。特に私の専門は理論・計算・情報化学ですが、この分野は対象とする系ががんの治療薬からガラスのような無機材料まで多岐にわたるのが特徴です。化学・生命化学科での学びは、物理化学から生化学まで多岐に渡り、ここで得た広範な基礎知識が最先端の研究を推進する糧になっているとひしひしと感じます。皆さんも5歳の頃の好奇心を思い出し、魅力あふれる化学・生命化学の世界にどっぷりと浸ってみませんか?

学部卒業



修士課程修了



入試について

一般入試は、毎年2月中旬に実施。2月下旬合格発表。
本学科の試験科目は英語、数学、化学、物理。早稲田
キャンパス、西早稲田キャンパスが試験場です。選抜方
法には一般入試のほか、特別選抜入試、指定校推薦、
帰国生・外国学生入試などがあります。

お問い合わせ

早稲田大学入学センター Tel: 03-3203-4331(直通)
Fax: 03-3203-4323 E-mail: nyusi@list.waseda.jp
※メールで問い合わせの際は件名を必ずつけてください。

奨学金について

成績優秀者、経済的に困難な学生、遠隔地域出身者な
などを対象とした様々な趣旨の奨学金があります。学内奨
学金の給付は、全国でもトップクラスの人数・金額を
誇っています。奨学金制度を有効に活用して学生生活を
有意義に過ごしてください。

■学内奨学金(すべて給付)

- ・大隈記念奨学金
- ・小野梓記念奨学金・めざせ!都の西北奨学金など

■学外の奨学金

- ・日本学生支援機構奨学金(貸与)
- ・地方公共団体や民間団体の奨学金(貸与・給付)など

お問い合わせ

早稲田大学学生部奨学課 Tel: 03-3203-9701
<http://www.waseda.jp/syogakukin/>



取得可能な資格

■学位(全て理学) | 学部卒業生: 学士
大学院修了者: 修士、博士

■理科教員免許状 | 学部卒: 中学1種、高校1種
修士修了: 中学専修、高校専修

※取得には、卒業に必要な単位のほかに「教科/教職に
関する科目」を履修する必要があります。

■危険物取扱者 甲種 ■毒物劇物取扱責任者

学科による学生表彰

化学・生命化学科は優秀な成績をおさめた学生を表彰
しています。

■卒業発表賞 最も優れた卒業発表を行った学生に贈られる賞

■博士学位賞 優れた業績で博士の学位を取得した学生に
贈られる賞

稲化会について

稲化会は、早稲田大学先進理工学部化学・生命化学科の
卒業生、在校生および教員を会員とする同窓会組織で、
旧理工学部化学科の設立とともに発足しました。稲化
会報の発行、定期総会の開催、学術講演会の企画開催、
学生表彰(関根吉郎賞、稲化会賞)などにより、会員相互
の親睦と学術的向上のために活動しています。

会 長 板橋昌夫((株)日産アーク シニアパートナー)

創 立 1973年4月

会 員 数 約2,520名

(令和7年3月現在 学生会員も含む)

稲化会賞 化学・生命化学科卒業生のうち最も成績が
優秀であった学生を表彰

関根吉郎賞 修士課程修了生のうち特に研究業績が優秀
であった学生を表彰

交通のご案内



■キャンパス配置図



早稲田大学 先進理工学部 化学・生命化学科

化学・生命化学科ホームページはこちら▶

<http://www.chem.waseda.ac.jp/ja/>

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

Tel: 03-5286-3017 Fax: 03-5286-3487



WASEDA University

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+