



筑波大学
University of Tsukuba

筑波大学理工学群

School of Science and Engineering
University of Tsukuba

化学類

College of Chemistry

2022-2023

化学類で学ぶ 四年間

科学技術の進歩はめざましく、人類の発展を支えてきました。この技術革新において、基礎化学の果たした役割は極めて大きいといえます。化学者による新素材の研究を基盤として材料が開発され、実用化されているからです。化学とは、化学現象を分子・電子レベルで研究し、自然界における普遍的な法則を追求する学問ですが、そのような基礎研究から、新規化合物の創製、環境汚染やエネルギー問題の解決、生命現象を分子レベルで理解する研究などへ展開されています。このため、化学の重要性はますます高くなると言われています。

化学類では、基礎知識の重視、柔軟な思考力の養成、国際的に活躍できる人材の育成などを念頭において、学生の指導・教育を行っています。1年次に全学共通科目のほか、理学系学類共通の専門基礎科目を履修し、2年次では、無機化学、分析化学、物理化学、有機化学、生物化学などの専門的な講義と基礎的な化学実験を履修します。さらに、3年次では、学びたい化学分野を一層深く理解するために、専門科目が用意されています。特に、実験の時間が大幅に増えるのが特徴です。専門化学実験Ⅰ・Ⅱ（無機・分析化学、有機化学、物理化学）は必修科目で、毎週3日間、午後はこれらの専門実験で実験技術を磨きます。2、3年次でそれぞれ開講されている基礎化学外書講読、専門化学外書講読では、英語論文を読む力をつけ、卒業研究の準備をします。



卒業研究の様子

4年次では、卒業研究が中心になります。化学類では、無機化学、無機合成化学、分析化学、凝縮系物理化学、物理化学、有機合成化学、有機元素化学、超分子化学、構造生物化学、生物有機化学、製薬化学などの分野をおき、物質の構造、物性、反応、合成などに関する基礎研究をはじめ、広い視野に立った境界領域の研究を行っています。希望に応じてそれぞれの分野の研究室に配属され、教員の直接指導のもとに卒業研究を行います。教職員や大学院生、国内外の研究者らと親しく接しながら活発な雰囲気の中で卒業研究を行い、研究成果を研究室セミナー、卒業研究発表会や日本化学会の研究発表会で報告し、化学者としての第一歩を踏み出します。

化学類の卒業生の多くは、大学院に進学して研究能力を高め、その後、大学、国立研究機関、産業界等において研究に従事し、基礎研究や先端技術の開発で活躍します。化学類では、国際的に活躍できる研究者となるために必要な基礎的な学力を養うよう、その指導・教育に努力しています。

カリキュラム

1年

2年

3年

4年

【専門基礎科目】

自然科学全般の基礎知識の習得。専門化学を学ぶための基礎構築。

化学概論
化学Ⅰ
化学Ⅱ
化学Ⅲ
化学基礎セミナー
数学
物理学
生物学
地球科学

基礎から専門までの幅広い化学の知識と技術の習得。国際的な化学の読解能力の獲得。専門的な化学研究の実践。

無機化学Ⅰ
分析化学
物理化学Ⅰ
物理化学Ⅱ
有機化学Ⅰ
有機化学Ⅱ
生物化学
基礎化学外書講読
化学実験
化学実験Ⅱ

【専門科目】

無機化学Ⅱ
分子構造解析
物理化学Ⅲ
物理化学Ⅳ
有機化学Ⅲ
有機化学Ⅳ
放射化学
無機元素化学
専門化学演習
専門化学実験Ⅰ
専門化学実験Ⅱ
専門化学外書講読

卒業研究
無機・分析化学特論
物理化学特論
有機化学特論
生体関連化学特論

研究室一覧(2022年度)

無機化学研究室
無機合成化学研究室
分析化学研究室
凝縮系物理化学研究室
物理化学研究室
有機合成化学研究室
有機元素化学研究室
超分子化学研究室
構造生物化学研究室
生物有機化学研究室
製薬化学研究室

【基礎科目】

幅広い一般教養の習得。多様な視点や考え方から学問の広がりを学ぶ。

フレッシュマンセミナー
学問への誘い
学士基礎科目
外国語
情報
体育
人文・社会・芸術等の教養科目

計算化学
生物分子化学

筑波大学では担任制度を設けており、25人ほどの学生に一人の教員が担任として付きサポートを行っています。

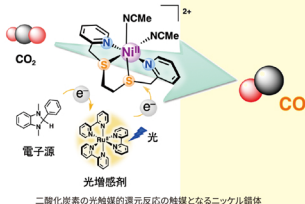
大学生活の支援を目的とした「フレッシュマンセミナー」、大学における学問の成り立ちや広がり学ぶ「学問への誘い」が必修科目となっています。

毎週3日間午後のすべての時間を使い、無機・分析化学、有機化学、物理化学と、化学のすべての分野の実験技術を磨きます。

筑波大学化学類での 最先端研究

錯体化学の最前線

金属錯体は金属イオンと有機配位子からなる化合物であり、自然界や現代社会において反応触媒や機能性物質として重要な役割を担っています。最近、金属錯体の構造や電子状態を精密に制御設計することができるようになりました。また、金属イオンを組織的に集合させることにより、個々の金属イオンの特性が相乗的に機能する物質も合成され、その高度に設計された分子システムの化学的・物理的機能にますます期待が高まっています。錯体化学者は、未知の構造と機能に魅了され、日々物質合成と機能探索を続けています。



構造生物化学

ウイルスから人まで、生命は、DNAやRNAなどの核酸、そしてそれらDNAもRNAも4種類のヌクレオチドから構成され、タンパク質も基本的に20種類のアミノ酸から作られています。このような限られたパーツから、ウイルスから人まで多様で複雑な機能をもった生命、すなわち分子の集合体を作られています。それには、原子の空間配置を変えることで異なる機能を生み出すという戦略を生命はとりました。従って、生命を原理から理解するには、分子の空間構造を明らかにすることが必須となります。この分野では2017年にノーベル化学賞を受賞したクライオ電子顕微鏡技術がその進展を急加速し、新型コロナウイルスの解析でも大活躍しました。そうした最先端の手法を武器に、腫瘍発生の仕組みや、遺伝子発現の仕組み、ウイルスや細菌が感染・増殖する仕組みなどが分子レベルで、すなわち化学の目で明らかにされつつあります。



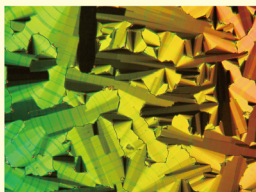
クライオ電子顕微鏡で明らかになった光センサータンパク質

精密有機合成

有機化合物は三次元構造をもっているため、その多くは空間における原子の配列だけが異なる立体異性体から成っています。医薬品は立体異性体により効力が異なるため、その合成には、立体異性体や位置異性体などを自由に作りわけける手段である精密有機合成が不可欠です。厳密に決められたある特定の立体構造をもつ化合物を正しい分子設計理論にもとづいて合成するのが、有機合成化学です。

ソフトマターの物理化学

人間は古来、物質を「道具」の材料として利用してきました。その多くは、天然高分子を除くと、セラミックスや金属などの固い物質であり、高分子や液晶に代表される「やわらかい物質(ソフトマター)」の利用が本格化したのは20世紀の後半になってからです。たとえば、代表的なソフトマターである液晶を抜きにして現代の暮らしを想像することは難しいでしょう。また、私たちの体を作っている生体膜も代表的なソフトマターです。ソフトマターは、たくさんの分子が自発的に集まって複雑かつ柔軟な構造を作り出し、固い物質にはない性質を示すことを特徴としています。この仕組みを解明し、制御する方法を見つけることは、新材料の開発だけでなく生命の仕組みを明らかにすることにも繋がっています。



液晶性化合物の顕微鏡画像

生命現象を化学の目で見る

生物の関わる現象の多くは化学物質によってコントロールされています。個体内あるいは個体間の情報伝達物質(ホルモン、フェロモンなど)や生物内に存在する様々な生物機能物質(生物毒、抗生物質など)を化学の目を使って研究する分野が生物有機化学や生物無機化学です。最近では、生命現象を分子レベルあるいは分子集合レベルで解明できるようになってきました。これらの研究は、我々の福祉に直接関わる医薬品や農薬などの開発研究を支える基礎を提供するとともに、生物現象をいっそう深く理解するための大切な情報となります。

界面の分子構造

固体と気体や固体と液体など、相と相の境界面とその近傍を界面と呼びます。相の内部(バルク)と界面では、分子を取り巻く環境が異なります。一方、我々の周りには様々な物体や生体組織では、界面が性質や機能を決める重要な要因である例が多く存在します。そのような例として、固体触媒上や電極上で起こる化学反応、生体膜を通した生体組織間の物質の移動などが挙げられます。レーザー光を使った最先端の測定技術(レーザー分光技術)を使えば、界面における分子の構造・配向・運動性の情報が得られます。今はじめて、界面の様子が分子レベルで解明されつつあります。

教員一覧

	氏名	研究テーマ
教授	石橋 孝章	分子分光学, 特に界面分光法の開発と応用
	市川 淳士	有機合成反応の開拓と制御
	岩崎 恵治	がんや光センサータンパク質の構造生物化学
	木越 英夫	天然有機化合物の生物有機化学的研究
	斎村 憲樹	有機合成化学を基盤とした創薬化学研究
	小島 隆彦	金属錯体及びポリフィリンの生体関連酸化還元化学
	齋藤 一弥	分子集合体の物性物理化学
	笹森 貴裕	多彩な元素の特徴を活かした有機化学に関する研究
	中谷 清治	微小液滴・液/液界面における化学
	二瓶 雅之	多核金属クラスターの合成と機能探索
准教授	石塚 智也	超分子集積能を有する機能性金属錯体の合成
	一戸 雅聡	高周期14族元素化合物の合成と構造
	坂口 綾	安定・放射性同位体による環境動態研究
	佐藤 智生	メソスコピック組織体の光物理化学
	志賀 拓也	低次元分子磁性体の合理的合成と特異物性の研究
	西村 賢宣	光励起状態の緩和過程に関する研究
	測辺 耕平	遷移金属元素を利用する有機合成反応の開発
	松井 亨	生体モデル分子における酸解離定数・酸化還元電位の計算手法の確立
	百武 篤也	光応答性デンドリマーの合成と物性・機能
	山村 泰久	分子集合体・セラミックスの物性物理化学
	吉田 将人	全合成を基盤とした生物活性天然物およびその誘導体の生物有機化学研究

	氏名	研究テーマ
講師	長友 重紀	金属タンパク質の機能と構造に関する研究
	リー ヴラジミール	反応活性高周期14族元素化学種に関する研究
	助教 大好 孝幸	生物活性天然物の効率的合成法の開発と構造活性相関研究
	小谷 弘明	機能性金属錯体の開発とその光触媒反応への応用
	近藤 正人	溶液および界面における分子分光
	千葉 湧介	超分子相互作用を利用した機能性金属錯体の研究
	中村 貴志	有機配位子と金属イオンを利用した超分子金属錯体
	野嶋 優妃	非線形分光法による界面の分子構造の研究
	原田 彩佳	生体高分子を用いた構造生物学
	菱田 真史	ソフトマテリアルの自己組織化メカニズムの研究
	藤田 健志	多環式化合物の合成手法開発
	三原 のぞみ	機能性多核金属錯体の合成と組織化
	宮川 晃尚	物理場を利用した微量計測法の開発
	森迫 祥吾	低配位・高配位有機元素化学種の創製と新反応の開拓
	山崎 信哉	土壌中における放射性物質の動態解明に関する研究
	吉田 尚史	創薬を目指した構造生物化学研究

(2022年5月現在)

在校生からのメッセージ

2年次の自由度が高く幅広く学べる

木村 鮎水
出身:さいたま市立浦和高等学校
化学類 在籍中
2019年度入学



私の考える化学類の魅力は、化学を軸にしつつも学生生活を通して幅広い経験ができる点と、人数が少ないので学類全体で仲が良く互いに助け合いながら学べる点です。化学分野を網羅的に学べることは言うまでもありませんが、他学類の授業も履修することで化学に囚われない幅広い知識も得られます。2年次にサークル活動やボランティア活動を充実させることもおすすめです。

また、筑波大学で化学の高校教諭を目指したい人も化学類をお勧めします。確かに3年次の実験は非常にハードですが、余裕のある2年次に教職科目を履修してしまうことで取得がかなり現実的になります。

化学を志す人は勿論、知的好奇心が溢れた人にも是非化学類をおすすめしたいです。

化学を学ぶための理想の環境

川本 優也
出身:東京都立小石川中等教育学校
化学類 在籍中
2019年度入学



私が思う化学類の一番の魅力は、広く、深い学びです。

化学類では化学の広い分野を網羅的、かつ専門的に学ぶことができます。その分、科目数は多くちょっと大変ですが、大学で化学を専攻したと胸を張るだけの専門性が身に付きます。また、化学を学ぶ上で欠かせない理数系だけでなく、情報系や文系の科目など、直接化学には関わらない分野の講義も自分の興味に合わせて自由に受講し、知識や経験を深めることができます。その他にも、教員などの資格、自分の設定したテーマでの研究など、意欲さえあれば本当に色々なことにチャレンジできます。素晴らしい学習環境に加えて人も暖かく、とても過ごしやすい場所です。化学類と一緒に学んでみませんか。

入学試験

化学類の1学年の入学定員は 50 名です。入学試験は、表の通り様々な方法があります。最新の情報は募集要項にて必ずご確認ください。

個別学力検査等(前期日程)	2月下旬
総合選抜入学者の2年次受け入れ定員:13名 学類・専門学群選抜:14名	

全般的な基礎学力と、化学を学ぶ上で必要となる高度な理解力・思考力・応用力を総合的に評価します。

個別学力検査等(後期日程)	3月中旬	定員:10名
---------------	------	--------

全般的な基礎学力と、化学を学ぶ上で必要となる理解力・思考力・応用力、化学に関する興味と意欲・表現力等を総合的に評価します。

推薦入試	11月下旬	定員:13名
------	-------	--------

高等学校において優秀な成績を修めており、化学に関する高い関心、目的意識、学習に取り組む意欲等を総合的に評価します。

国際科学オリンピック特別入試	10月中旬	定員:若干名
----------------	-------	--------

国際化学オリンピックに出場した者、またはその代表者選考会等において一定の成績を収めた者を対象として、明確な目標を持って学ぶ意欲や計画的に学ぶ意欲を評価します。

国際バカロレア特別入試	10月中旬	定員:若干名
-------------	-------	--------

自然科学に対する強い好奇心と国際的な広い視野を持ち、化学に関連する基礎学力、そして化学への学習意欲を総合的に評価します。

私費外国人留学生入試	2月下旬	定員:若干名
------------	------	--------

化学に対する高い関心と協調性、そして入学後に日本人とともに化学を学ぶのに必要な語学力、基礎学力を総合的に評価します。

編入学試験	7月中旬	定員:若干名
-------	------	--------

専門的な化学教育を受けるための基礎的な学力、化学に対する強い関心、論理力、思考力、応用力を総合的に評価します。



総合選抜で入学し、2年次から化学類へ ～時間をかけた進路選択～

化学類に興味はあるが他の分野にも魅力を感じる等、志望先に迷いがあ人や、大学で実際に授業を受けながら自分の志望先を選びたい人は前期日程の総合選抜を受験するという選択肢もあります。総合選抜で入学した学生は2年次から希望の学類に配属され、化学類として入学した学生と同じカリキュラムで学んでいきます。

詳しくは総合学域群 Web サイトをご覧ください。

オープンキャンパス

例年、化学類に関心を寄せる人のために「受験生のための筑波大学説明会(オープンキャンパス)」(8月上旬)やキャンパス・ガイド(随時受付・現在は一時休止中)、及び一日体験化学教室(夏休み期間中・無料)を行っています。

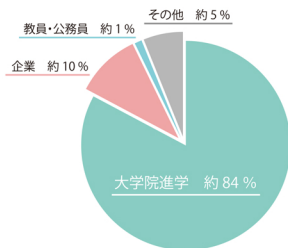
2022年度のオープンキャンパスは8月7日に開催し、対面形式及びオンライン形式(ライブ配信、オンデマンド配信)の両方で実施します。また、一日体験化学教室は8月12日に開催します。詳しくは筑波大学アドミッションセンターのウェブサイトをご覧ください。

卒業後の進路

卒業生の約8割は大学院へ進学し、その他は公務員(県庁など)、教員(高等学校、中学校)、企業などへ就職します。大学院(博士前期課程:2年間)修了後の主な進路は、化学関連の企業や公的機関への就職、博士後期課程(3年間)への進学です。

(最近3年間の進路)

	2019年度	2020年度	2021年度
進学	38	42	42
企業	7	3	5
教員・公務員	0	1	0
その他	2	1	6
合計	47	47	53



大学院修了後の主な進路は、化学系をはじめとした企業や公的機関への就職、博士後期課程への進学です。

(就職先企業の例: 旭化成、ADEKA、出光興産、AGC、NTTドコモ、JR東日本、信越化学工業、セイコーエプソン、セメダイン、ソニー、大正製薬、中外製薬工業、東京ガス、凸版印刷、トヨタ自動車、日本ペイント、日本製紙、日本ハム、三井化学、三菱ケミカル、ライオン)

アクセス

つくばエクスプレス(TX)

つくばエクスプレス秋葉原駅から快速45分、「つくば駅」下車
路線バス「筑波大学循環(右回り、左回り)」行にて第一エリア前下車

JR常磐線

ひたち野うしく駅下車

「つくばセンター」行バスで約35分、つくばセンターにて「筑波大学循環(右回り、左回り)」行に乗り換えて第一エリア前下車

荒川沖駅下車

「つくばセンター」行バスで約30分、つくばセンターにて「筑波大学循環(右回り、左回り)」行に乗り換えて第一エリア前下車

土浦駅下車

「つくばセンター」行バスで約30分、つくばセンターにて「筑波大学循環(右回り、左回り)」行に乗り換えて第一エリア前下車

高速バス(東京)

東京駅八重洲南口から「筑波大学」行バス、大学会館前下車(約75分)

高速バス(水戸)

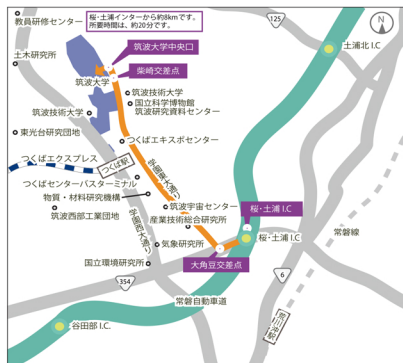
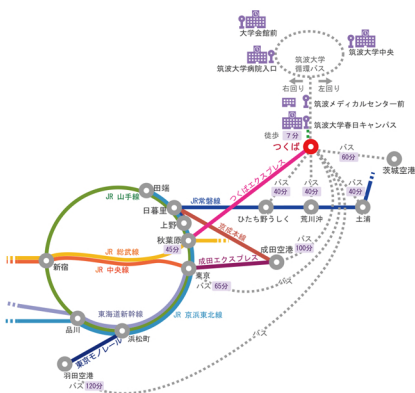
水戸駅南口から「筑波大学」行バス、大学会館前下車(約100分)、またはつくばセンター(約80分)にて路線バス「筑波大学循環(右回り、左回り)」行に乗り換えて第一エリア前下車

空港高速バス

成田空港:「つくばセンター」行バスで約60分
羽田空港:「つくばセンター」行バスで約120分
茨城空港:「つくばセンター」行バスで約60分

自動車

常磐道利用:桜土浦IC.下車,筑波方面へ左折
→大角豆(ささぎ)交差点右折
→県道55号線(東大通り)/ひがしおおどりを北に直進
→筑波大学中央入り口左折(本部棟前)(約8km)
国道6号線利用:荒川沖(県道55号線(東大通り)を北へ)
→大角豆(ささぎ)交差点を通過(直進)
→筑波大学中央入り口左折(本部棟前)



【駐車場について】

一般来学者へは「中央口案内センター」または「松見口案内センター」で駐車証を発行します。

WEB・問い合わせ

化学類オフィシャルウェブサイト
入学試験について
オープンキャンパス(大学説明会)について
総合学域群オフィシャルウェブサイト

<https://chemistry.tsukuba.ac.jp/ug/>
<https://www.tsukuba.ac.jp/admission/>
<https://ac.tsukuba.ac.jp/opencampus>
<https://scs.tsukuba.ac.jp/>

入学試験・大学説明会の問い合わせ先

筑波大学学務部入試課 〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 TEL:029-853-6007