



東北大学理学部化学科 2021

Department of Chemistry, Faculty of Science
Tohoku University

実験から発見へ





都会と自然が調和する、仙台。

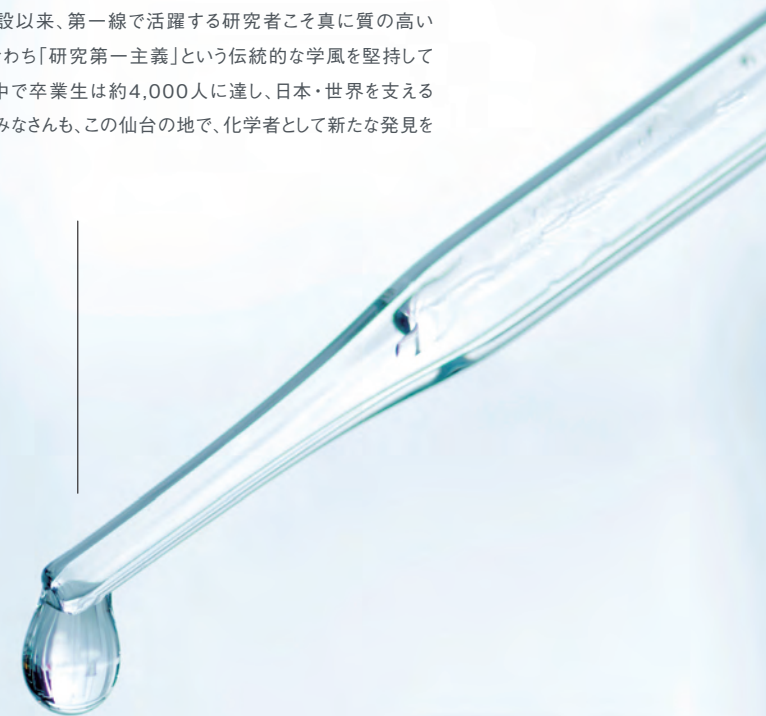
この恵まれた環境の中に、
東北大学理学部化学科の学び舎があります。



OUR CONCEPT

実験から発見へ

物質を取り扱う学問である化学は、基礎科学のみならず工学、生命科学、医学、薬学などの幅広い分野の基礎をなす学問であり、その役割はますます大きくなっています。東北大学理学部化学科では1911年の開設以来、第一線で活躍する研究者こそ真に質の高い教育を可能にするという考え、すなわち「研究第一主義」という伝統的な学風を堅持してきました。100年を超える歴史の中で卒業生は約4,000人に達し、日本・世界を支える優秀な化学者を輩出してきました。みなさんも、この仙台の地で、化学者として新たな発見を目指しませんか。



豊富な教員数による、きめ細やかな教育。

東北大学理学部化学科では、学生あたりの教員数が多いため（1学年70人の学生に対して62人の教員）学生一人一人に合わせた丁寧な教育指導を受けることができます。学部1、2学年では、無機化学・物理化学・有機化学・生物化学など、化学の多様な分野を網羅した専門的な講義を受講します。講義を担当する教員は、最先端で活躍する研究者でもあるため「教科書的な知識」だけでなく、

実際の研究と関連した「実践的な知識」を学ぶことができます。また実験に重点を置いていることも特徴の一つで、2学年後期から始まる学生実験によって、早い時期から知識と実験技術の両方をバランス良く習得することができます。また中学校や高等学校の教師を目指すためのカリキュラムが用意されています。

専門的な知識を学ぶことに集中できる研究環境。

本化学科では、他大学よりも半年早い3学年後期から、自分の最も興味がある分野の研究室に所属し、最先端の研究を通して専門的な知識を学ぶ生活が始まります。研究活動は、今までの「答えがある問題」から「誰も答えを知らない問題」を解き明かすことを目指します。もちろん最初は分からないことだらけですが、教員からの指導や、大学院の先輩からのアドバイス、本学が誇る最先端の設備など、充実

した研究環境が皆さんの課題・卒業研究をサポートしてくれます。課題・卒業研究の内容が学術的に評価され、国際的な学術誌に掲載されることや、国内外の学会で発表することもあります。研究活動を通して新しい発見をした時、何物にも代えることのできない感動の瞬間が待っています。

学生支援

授業料免除 … 経済的理由により納入が困難な場合、申請をして認められれば免除になる制度です。
奨学金 … 日本学生支援機構の奨学金や民間奨学金団体などによる奨学金制度です。
オフィスアワー … 化学科の講義に関する質問や相談を、担当の教員または大学院生が受け付けています。

学部学生の表彰

青葉理学振興会奨励賞 … 優秀な学業成績を収めた理学部3年次学部学生を表彰します。
荻野博・和子賞 … 優秀な学業成績を収めた化学科3年次学部学生を表彰します。
平間賞 … 優れた卒業研究を行なった化学科4年次学部学生を表彰します。

01
GRADE

化学の基礎とともに一般教養を
幅広く学びます

川内キャンパス



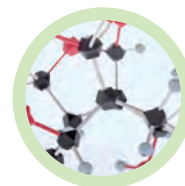
総合教育

1 SEMESTER

02
GRADE

2年生の後期から青葉山でより専門的な
授業と学生実験が始まります

青葉山キャンパス



総合教育 | 専門教育

4 SEMESTER

03
GRADE

3年生の後期から各研究室に所属し、
研究の進め方を学びます

研究室配属



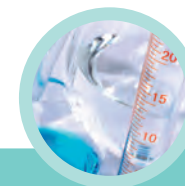
専門教育 | 課題研究

5 SEMESTER

04
GRADE

卒業研究発表会に向けて、
自ら研究を進めます

卒業研究発表



卒業研究

8 SEMESTER



INTERVIEW

化学の第一線の充実した環境で仲間と楽しく学ぶ

東北大学理学部化学科を選んだきっかけや理由は
何ですか？入試対策についても教えてください。

私が東北大学理学部化学科を受験した理由は、化学の第一線で学び、化学の本質である「物質」について探究したいと思ったからです。私は小学生の頃からよく父に科学館や科学のイベントに連れて行ってもらい、科学全般に興味を持ち始め、高校では自然科学部に所属し、北海道美瑛町にある「青い池」の水の色について研究していました。研究を進める中で、私はコロイド溶液への興味を深め、天然に存在するコロイドの組成や性質についてより専門的に学び、研究をしたいと思うようになりました。

受験勉強ではAO入試II期で受験したため、化学に重点を置いて勉強をしました。高校の化学の授業では、教科書をひたすら予習して臨み、その復習や発展的な内容の確認ができるようにしました。英語や数学は、授業や放課後講習に積極的に参加し、演習問題の答案を先生に見てもらい解き直すことで力をつけました。AO入試は学力重視ではありますが、面接試験は大学側に化学に対する自分の思いを伝える機会であるため、興味・関心や学ぶ意欲を上手く伝えられるよう努力しました。

※東北大学理学部では、AO入試と一般入試(前期・後期)を実施しています。

新しく始まった大学生活をどのように感じていますか？
また、今後の抱負について聞かせて下さい。

現在、新型コロナウイルス感染拡大防止のための学内制限により、対面とオンラインのハイブリット型授業が行われています。それにより、同じ学科の人とあまり会えない状況が続いており、少し残念に思います。そのためDiscordやTwitterなどのSNSで他学部の人とも交流し、仲を深めています。大学の講義内容は難しいですがとても面白く、楽しんで学ぶことができている。基本、私は毎日大学に行き、空きコマや休み時間は友人と課題や勉強などをしています。お互いの得意科目を教え合ったり、自主ゼミを開いて勉強する友人もでき、制限があるものの、とても充実した大学生活を送っています。私は将来、研究職に就きたいと考えています。そのために化学を主とした自然科学に対する好奇心と学習意欲、考察力を持ち、これらの力を養うとともに、これからも切磋琢磨する仲間と優れた先生方のもとで学びを深めていきたいと思っています。

東北大学理学部化学科 1年 中川 鈴彩さん
立命館慶祥高等学校(北海道) 出身

川内キャンパスでの生活

約300万冊の蔵書を誇る図書館や自由に利用できる運動施設など、充実した環境で学生生活を送ります。授業やサークル活動などを通して、文系理系の垣根を越えた様々な友人に出会えるのも総合大学の強みです。



INTERVIEW

実験や議論を通して研究と学問の面白さを日々実感

現在取り組んでいる研究テーマや
研究室生活について教えてください。

私の研究テーマは、反応活性な新しい有機アルミニウム化合物を合成し、クリーンなエネルギーである水素分子の活用法を確立することです。アルミニウムは、アルミホイルやアルミ缶など私たちの身近な製品に幅広く使われていますが、実は地殻中に3番目に多く含まれている元素で資源として豊富にあり、しかも低毒性なので人間に優しい元素です。私は、アルミニウムの反応性を活用することで、水素分子だけでなく様々な物質を変換する触媒反応を開発することを目的として研究を進めています。時として研究がうまく進まないときもありますが、研究室の教員や先輩方と議論してその解決方法を探ることは、新たな知識と経験を得るという意味で実に有意義で、また楽しくもあります。研究室生活については、普段はスポーツ大会や芋煮会、旅行などの行事が開かれているようですが、今はオンラインを活用してメンバーの誕生日会が月ごとに開かれています。特に研究室の同期とは普段からご飯も一緒に食べることが多く、良い気分転換になっています。

化学科で学んだことを生かして、
将来はどのように社会で活躍したいと思いますか？

化学などの学問に限らないことですが、新しく物事を始めたり問題を解決したりする際に大切になってくるのが「なぜ」、「どうやって」などの疑問です。化学科での勉強や研究においては、これらの疑問について仮説を立て、それについて一つ一つ検証することで初めて学問の本質を理解し、さらにそれを他の事柄に応用することができます。私はまだまだ考えが及ばず周りの方々に助けていただくことも多いですが、この力を磨いて社会に出てからも役立てていきたいと考えています。特に、手を動かして実験をすることが好きなので、将来は研究職かそれに関わるような職種に就きたいと考えています。または、この世になかったはずのものを作ったり、物質の色や性質を自在に制御できたりするという化学の面白さを伝えることにも興味を持っているため、そのような仕事もやってみたいと考えています。

東北大学理学部化学科 4年 大塚 哲也さん
福島県立磐城高等学校 出身

青葉山キャンパスでの生活

専門的な授業や研究室生活を通じて、化学科の教員・先輩と直に接しながら化学を学ぶ機会が増えていきます。また、学科内のスポーツ大会や卒業祝賀会など、研究室間の交流を楽しむ機会も多くあります。



Fourth Grade / Tetsuya Otsuka

世界初の最先端研究による真理探究と、化学の力で人類社会の未来を拓きます。

化学とは物質やその変化を原子・分子レベルで理解することを目的としており、基礎科学のみならず工学、医学、農学などの幅広い分野の基礎をなす大変重要な学問です。このことから、化学は「科学の中心＝セントラルサイエンス」と考えられています。

東北大学理学部化学科には、世界初分野に踏み込んで道を切り開こうとする創造的な研究の学風があります。本化学科の研究室で行われているのは、物質の創製、分離・分析手法の確立、物質の

構造・物性・機能・反応性の解明、生命現象の理解などを通じた化学の真理探究です。本化学科では4名の文化勲章受章者をはじめ、数多くの研究者が未開の地を切り開き化学の分野に足跡を残してきました。

未来に向かって、環境と人類社会が調和した持続可能な物質世界を築いていくために、化学の役割はますます重要になると期待されています。

Keywords of
Our Chemistry

新しい分子を
合成する
Syntheses of
New Molecules

生命現象の
謎に迫る
Solving
the Mystery of Life

新たな物性を
発見する
Discovery of
New Properties

化学の
Central Science
真理探究

化学分析の
手法を開発する
Development of Methods
for Chemical Analyses

計算で化学現象を
理解・予測する
Theoretical Prediction and
Understanding of
Chemical Phenomena

原子・分子を精密に
観測する
Microscopic Observation of
Atoms and Molecules



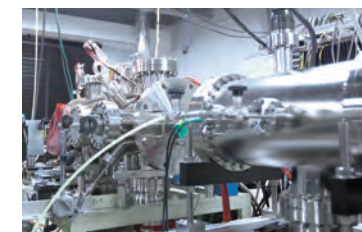
核磁気共鳴装置

超伝導マグネットを用いて、化合物中の原子配列や分子の立体構造を解析



質量分析装置

分子量及び分子組成を測定し、有機化合物の同定や構造決定に利用



超高真空相分分光装置

宇宙空間並みの真空中で分光法を用いて分子の構造や化学反応を観測

文化勲章受章者



眞島 利行

Rikō Majima

漆の主要成分(ウルシオール)の構造解明。日本の有機化学を拓き、多くの研究者を輩出。1911年～1933年本化学科教授。



赤堀 四郎

Shiro Akabori

醤油の香り成分の研究。アミノ酸残基の決定法(赤堀法)を開発。タンパク質・酵素に関する先駆的研究。1925年本化学科卒業。



野副 鐵男

Tetsuo Nozoe

ヒノキの精油成分(ヒノキチオール)の構造解明。非ベンゼン系芳香族化学を創出。1926年本化学科卒業、1948年～1966年本化学科教授。



中西 香爾

Koji Nakanishi

有機化合物の画期的な構造決定手法を開発。数多くの天然物の構造を決定。1963年～1969年本化学科教授。



化学科では多様な分野を対象に最先端研究を行っています。

学生は3学年後期からこれらの研究室に所属し、最先端の研究を卒業研究の形で行います。そして4学年の最後に研究成果を卒業研究として発表します。

無機化学

Inorganic Chemistry

橋本 久子 教授



新しい金属化合物を創り出す

遷移金属を中心を持つ分子性の金属化合物は、金属やそれに結合した配位子の種類、結合状態、立体配置に依存して多様な性質や機能を示します。当研究室では、周期表にある様々な遷移金属や主要族元素を操って、新しい化学変換反応の触媒となる錯体や、未知の電子特性を示す機能性分子の創出を目指しています。

錯体化学

Coordination Chemistry

高石 慎也 准教授



金属錯体を使って水素を自在に操る

水素(H₂)は次世代のエネルギーキャリアの最有力候補ですが、水素をエネルギーキャリアとした社会(水素社会)の実現には未だ多くの課題が残されています。私たちは、金属錯体と水素との相互作用に注目して研究を行っています。金属錯体を使って水素を自在に操ることで、水素社会に資する基礎技術を開発し持続可能な社会の実現に貢献することを目指しています。

合成・構造有機化学

Synthetic and Structural Organic Chemistry

岩本 武明 教授



元素を生かして新物質を創る

有機化合物にケイ素やリンなど典型元素を組み合わせた有機典型元素化合物は、元素と結合様式の組み合わせにより特異な構造、反応性と物性を生み出す「物性と機能の宝庫」です。私たちは新しい有機典型元素化合物群を創り出し、構造、反応性と機能の探索、新概念の構築により、物質科学の発展に貢献することを目指しています。

学際基盤化学

Fundamental Chemistry

豊田 耕三 教授



配位子と金属で機能を創り出す

有機金属化合物や遷移金属錯体および配位子の化学について研究しています。具体的には側鎖配位を制御した大規模配位子系の構築とその応用についての研究や温和な反応条件で配位不飽和種を生成する遷移金属錯体の合成と様々な反応性、核磁気共鳴を用いてアミノ酸の絶対配置の一括決定を行えるキラリシフト試薬の基礎と応用の研究などです。

量子化学

Quantum Chemistry

藤井 朱鳥 教授



レーザー光で探る分子機能の起源

よく知られた物質の性質や機能の多くは、実は孤立した1個の分子には存在せず、複数個の分子が集まることによりはじめて発現します。私たちは、「分子クラスター」と呼ばれる、2~数百個の分子から成る集団の姿をレーザーにより観察し、分子のミクロな振る舞いがどのようにして物質の性質・機能へと繋がって行くのかを明らかにしています。

分析化学

Analytical Chemistry

西澤 精一 教授



バイオ分析化学 ～ケミカルプローブの創製～

生命現象を分子レベルで解明することは、21世紀の化学が担うべき魅力的な研究課題です。私たちは、高度な生命現象を司るキープレイヤーとしてのDNA・RNAや細胞分化を研究対象として、これらの機能や機構を解明するための機能性物質(ケミカルプローブ)を作り出すことで、生命科学研究への貢献を目指しています。

有機化学第一

Organic Chemistry

上田 実 教授



天然有機化合物のケミカルバイオロジー

大村先生のノーベル賞に見られるように、天然有機化学は日本のお家芸です。当研究室では、伝統的な天然有機化学を、化学の新たな中核分野であるケミカルバイオロジーと融合した研究を行います。食糧や環境に大きく影響する植物を対象に、化学による生物制御、生物現象の化学的解明により、社会に大きなインパクトを与える成果を目指します。

有機分析化学

Natural Product Chemistry

林 雄二郎 教授



天然物への挑戦

例えば抗癌作用のような重要な生物活性を有しているもの、超微量しか得られない化合物が天然にはあります。生体内では酵素によって反応が行われていますが、酵素を凌駕する素晴らしい反応を見つけ、最先端の「有機合成化学」を駆使して大量生産し、さらに天然物を超越する化合物を創り出し、人類の福祉に貢献することを目指しています。

理論化学

Reaction Dynamics

美齊 津 文典 教授



原子分子を衝突させて構造や反応を探索

粒子同士が衝突して相互作用すると、散乱や化学反応が起こります。宇宙空間並みの真空中で粒子を衝突させ、質量分析や分光法を使うと、粒子の構造や反応の機構など、化学の最も基本的な性質を明らかにできます。当研究室では、金属酸化物やイオン結晶の粒子の小集団(クラスター)を対象として、衝突を利用した構造や反応の研究を進めています。

有機物理化学

Organic Physical Chemistry

叶 深 教授



界面構造の解明で新しい電極触媒の開発

触媒反応をはじめ多くの化学反応は、物質の表面あるいは界面で起こります。従って、物質の表面・界面における微視的構造評価と制御は、化学反応の本質的理解および新機能物質の創出において極めて重要です。本研究室は最先端計測技術を使い、物質表面・界面で起こる化学反応の動的挙動を高感度に捉え、表面・界面構造と反応活性との関係を調べています。

反応有機化学

Organic Reaction Processes

寺田 眞浩 教授



分子変換プロセスを触媒で刷新する

「モノづくり」を原点とする化学に求められているのは、欲しいものだけを作る選択的な分子変換に加え、効率の追求による環境に配慮した高度な分子変換プロセスの開拓にあります。有機分子や金属錯体の特性を生かした次世代分子触媒を創成することで、選択性や汎用性に加えて効率に優れた新しい分子変換法の開発を目指しています。

無機固体物質化学

Inorganic Solid State Chemistry

福村 知昭 教授



結晶の原子を操り、物質を創る

周期表の元素を組み合わせて化合物を合成すると、想像を超える多様な機能が発現します。超高真空技術や強力レーザーなどの最先端技術を駆使して新しい固体を合成することで、室温超伝導や高温強磁性といったエネルギー問題にも貢献する究極の機能を創出し、新しい物質化学を構築することを目指しています。

生物化学

Biochemistry

大橋 一正 教授



細胞が外環境を感知して応答する分子機構を探索

私たちの体を構成する細胞は、外環境からの力負荷や周りの硬さ、浸透圧、酸素濃度などの環境の変化を感知して適切に応答しています。細胞がこれらのストレスを感知して応答し、組織・器官の形や機能を制御したり細胞を生かさせる分子機構が存在します。これらの分子機構を解明し、医療や健康に寄与する研究を目指しています。

最新の研究成果

最新の研究成果や詳しい研究内容は、本化学科ホームページにてご覧いただけます。



www.chem.tohoku.ac.jp/research/

計算分子科学

Computational Molecular Science

森田 明弘 教授



理論計算の最先端

化学に現れる分子の振る舞いを、電子や原子の物理法則の方程式を解いて明らかにする計算化学の分野が今急速に進歩しています。私たちはコンピュータを駆使して、溶液や界面の分子を「見てきたように」調べて、その化学現象のメカニズムまで詳しく解明する研究を進めています。

有機化学第二

Organic Chemistry II

瀧宮 和男 教授



合成化学で機能を創る

ベンゼンに代表されるπ電子系有機化合物は、分子骨格に強く束縛されないπ電子を持つため、分子集合状態において様々な電子機能の舞台となります。新しい分子を創りだし、それらを精密に並べることで、電気伝導、光電変換、半導体機能などを実現し、物質・材料化学におけるブレークスルーを目指しています。

放射化学

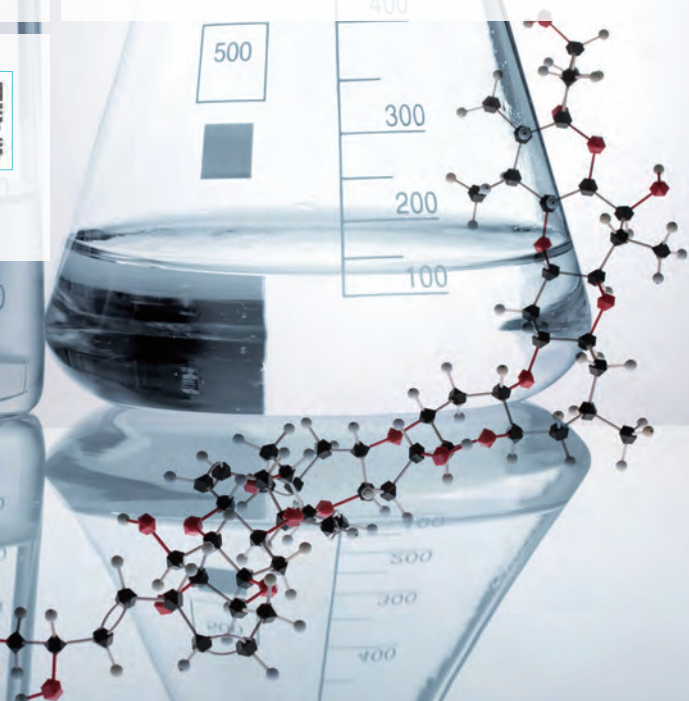
Radiochemistry

木野 康志 准教授



エキゾチック原子・分子と放射性同位体の化学

自然界には電子や原子核以外にも様々な粒子があり、これらを取り込んだ原子や分子は、エキゾチック原子・分子とよばれ、風変わりな性質を持ちます。宇宙の成り立ちの解明から新材料の分析まで様々な分野に取り組んでいます。また、放射線計測技術を活かし、福島原発事故で放出された放射性物質の生物への影響調査も行っています。



卒業生が幅広い分野へ就職し、 国内外で活躍しています。

4年生の9割が大学院へ進学し、研究を続けます。修士課程の後、約2~4割が博士課程に進学します。就職を希望する学部生・大学院生の毎年の就職率はほぼ100%であり、民間企業・公務員など幅広い分野に就職しています。また、博士課程修了者は前述した就職先に加えて国内外の教育・研究機関で博士研究員及び大学教員として活躍しています。

過去5年間の進学・就職状況

学部卒業者

修士課程進学 **88%** / 就職 **8%** / 他大学進学など **4%**

修士課程修了者

博士課程進学 **25%** / 就職 **69%** / 他大学進学帰国など **6%**

主な就職先

民間企業

旭化成、アステラス製薬、宇部興産、大塚製薬、小野薬品工業、オリンパス、花王、カネカ、キーエンス、キヤノン、クラレ、クレハ、神戸製鋼所、小林製薬、塩野義製薬、シチズン電子、島津製作所、昭和電気、信越化学工業、住友化学、住友ゴム工業、住友電気工業、住友ベークライト、スリーエム ジャパン、第一三共、大正製薬、ダイセル、大日本印刷、大鵬薬品工業、中外製薬、帝人、東京エレクトロン、東京ガス、東芝、東洋紡、東レ、凸版印刷、日揮、日清食品、日東電工、日本板硝子、日本触媒、日本新薬、日本製紙、日本製鉄、日本電気、日本曹達、野村総合研究所、パナソニック、久光製薬、富士通、富士フイルム、ブリヂストン、本田技研工業、マツダ、三井化学、三菱ガス化学、三菱ケミカル、三菱重工業、三菱スペース・ソフトウェア、三菱マテリアル、持田製薬、リコー、雪印メグミルク、AGC、DIC、SUBARU、YKK AP など

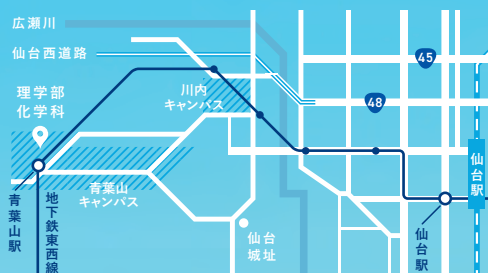
公務員及び教員

国家公務員、地方公務員(青森県・岩手県・秋田県・宮城県・福島県・茨城県・埼玉県・千葉県・神奈川県・長野県・石川県・三重県・奈良県・大阪府・山形市・仙台市)、高校教員(秋田県・山形県・宮城県・福島県・千葉県・神奈川県・新潟県・長野県・岐阜県)、科学捜査研究所(宮城県警・茨城県警)など

研究機関

下記の研究機関の教員および博士研究員

北海道大学、山形大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋工業大学、大阪大学、早稲田大学、学習院大学、法政大学、産業技術総合研究所、海洋研究開発機構、理化学研究所、豊田中央研究所、分子科学研究所、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、日本原子力研究開発機構、イリノイ大学、ウィーン大学など



地下鉄東西線：仙台駅から青葉山駅まで約9分 ¥250

東北大学理学部化学科

〒980-8578

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号

TEL:022-795-4384

www.chem.tohoku.ac.jp

