



先進工学部 環境化学科

Department of Environmental Chemistry and Chemical Engineering



■ 環境システム工学 Environmental Systems Engineering

■ 環境材料化学 Environmental Materials Chemistry

■ 環境評価・設計 Environmental Assessment and Design

KOGAKUIN UNIVERSITY



“豊かな自然”と“快適な暮らし”を支える 化学と工学を学ぶ

我々人類は、太古の昔から経済・社会活動を通して、自然界から資源を採取して様々なモノやエネルギーを作り出した後、廃棄という形で自然環境に戻してきました。そもそも自然環境では、様々な物質がその形態を変えながら環境(大気、水、土壌[地殻])の中を循環しており、人類の活動も自然の物質循環の中で営まれてきました。しかし、20世紀以降の科学技術の急速な進展に伴う人口爆発による膨大なエネルギーやモノの消費ならびに廃棄により、自然環境での物質循環過程で行われてきた物質変換機能に影響を与え、その機能が修復不可能な状態に陥る事態となっています。これが、いわゆる“環境破壊”であり、21世紀の現在では地球温暖化や酸性雨、砂漠化等に現れています。

しかし、これらの環境問題の解決策は一つとは限りません。「環境化学科」では、化学を中心とする自然科学を基礎から学び、実験・実習を通して環境の実態を捉え、改善する方法を学んでいきます。さらに、最先端の化学技術を駆使して、環境を保全する技術および環境負荷の少ない材料やエネルギー技術を創り出すとともに、より広い視野を持ち合わせて持続可能な社会の構築に貢献できる技術者・研究者を養成します。また、これらの教育・研究の価値を理解し、広く社会に普及できる教育者を養成します。特に、フィールドワークや環境試験装置の製作からナノレベルでの材料合成、コンピュータ上での新材料の探索など、現場から実験室や仮想空間まで多角的かつ多様なスケールでの環境問題の解決手法を学ぶことができるのが本学科の特徴です。

環境と化学をキーワードとした最先端分野の学問を学ぶことができます。

豊かな自然・快適な暮らしを支える3分野

環境システム工学

実際の環境(大気、水、土壌[地殻])の実態を把握し、個々の環境の実態に即した保全あるいは修復する方法・技術を模索し考えます。

KEY WORD

地球温暖化、大気汚染防止、水処理、土壌浄化、砂漠化、資源循環、環境計測、化学センサー

環境材料化学

水素エネルギーやバイオマスエネルギー、生分解性プラスチック、熱電変換素子、リサイクルシステムなど環境負荷の少ない材料や新エネルギー創製技術の開発を行っています。

KEY WORD

再生可能エネルギー、燃料電池、環境調和型材料、リサイクル、バイオマスエネルギー、触媒

環境評価・設計

環境修復技術や新機能性材料、新エネルギー創製技術の環境への負荷を総合的に評価するとともに、計算化学や機械学習を駆使して、高機能かつ低環境負荷の新規材料の設計を行います。

KEY WORD

計算化学、マテリアルズインフォマティクス、ライフサイクルアセスメント、カーボンニュートラル

環境化学学科の特色

詳しくは
こちら！



研究室一覧
紹介ページ



在学生・卒業生の声
紹介ページ



カリキュラム
紹介ページ

01 持続可能な社会の構築に貢献できる人材を育成するカリキュラム

1・2年次に“豊かな自然”と“快適な暮らし”を支える自然科学、化学、工学の基礎を習得します。3年次に“環境システム工学”、“環境材料化学”、“環境評価・設計”の3つの領域を横断的に学ぶと同時に、技術者としての知識も身に付けます。4年次は1年間かけてじっくりと研究に取り組んで卒業論文を完成させ、持続可能な社会の構築に貢献できる技術者・研究者を養成します。環境問題や化学に興味のある同じ志を持った学生が集まり、ともに勉学に励みながら、楽しい学生生活を過ごしています。

環境や化学に興味のある女子高校生へ、 本学科女子学生からのメッセージ

私は地球温暖化などの環境問題に興味があり、環境化学科を志望しました。女子同士で話す機会が多く、入学後すぐに仲良くなりました。また、一緒に実験や授業を受ける過程で誰とでも話ようになります。仲の良い友人とご飯や遊びに行く自由な時間もあります。今は志望した研究室で充実した卒業研究に取り組んでいます。

(4年女子)

02 専門的な指導を受けながら自分の選んだ専門分野の研究を追う

自分の興味・関心や将来の目標などから、4年次に所属する研究室を一つ選びます。環境保全・修復の技術、資源循環や新エネルギーのための機能性材料の開発、計算化学や機械学習を利用した材料設計など、様々な研究の選択肢があります。所属した研究室の先生から専門的な指導を受けながら、実験や分析を日々積み重ねていき、卒業論文としてまとめます。大学院に進学することで、より専門的な知識や技術を習得し、自身の研究テーマへの理解を深めることで、自分が選んだ専門分野のスペシャリストを目指すこともできます。さらには、学会発表や学術論文などで国内外へ自分の研究成果を発信しています。



03 学びながら自分の興味・関心、将来の目標を見つけよう

在学生は、各専門分野に関する授業・実験・実習や、PBL(問題解決型学習)科目での学びを通して、自分の興味・関心のある専門分野や将来の目標を見つけます。3年後期の環境化学セミナーでは研究室に仮配属され、一足早く研究活動を体験することができます。4年次には、各学生が学びたい専門分野に関する研究テーマで卒業研究に取り組みながら進路を決めます。卒業生は、大学・大学院で学んだ知識や技術を役立てながら、社会で活躍しています。p.6に卒業生たちの進路を記載していますので、ぜひご覧ください。



社会につながる学び

環境化学学科の
学びを通して

自然科学を理解したうえで
環境への専門性を高める
カリキュラムで学ぶ

研究成果の実用化に向けて
工業規模で生産する方法を学び、
生産プロセスも含めて考える

自然とくらしを豊かにする
技術や材料の開発、評価など
広い視点でアプローチする

4年後、
こんなあなたに
成長できる

広範な基礎理論を応用し
独創的な発想で環境に
役立つ技術を開発できる

開発から生産工程の管理まで
携われる、社会ニーズのある
ケミカルエンジニアになる

環境問題を複眼的に捉え、
フィールドから仮想上まで
多様なスケールで解決に導ける

LABORATORY GUIDE

大気環境工学研究室

指導教員 並木 則和 教授

人がいる、あらゆる環境の空気をクリーンで快適にするために

主な研究
テーマ

- エアフィルタ捕捉粒子の飛散防止および長寿命化
- 気相中揮発性有機化合物(VOC)の光触媒や活性種による酸化分解
- 室内空間におけるナノ粒子の生成機構とその対策 など

KEY WORD 空気浄化 / PM2.5 / スプレーテクノロジー



研究室
紹介ページ



研究室の概要

空気中に存在する汚染物質には、揮発性有機化合物に代表される分子状汚染物質と、大きさが1nm(100万分の1mm)から100μm(0.1mm)の粒子状汚染物質に大きく分かれます。しかし、これらの汚染物質を効率的に取り除いて空気をクリーンにするためには、対象とする汚染物質の発生ならびにその変質過程や化学的・動力学的な性質を把握する必要があります。本研究室では、一般室内環境のみならず、クリーンルームのような製造環境や工場からの排気ガスといった多種多様な場において、空気をクリーンにする技術を研究・開発し、社会に提案していきます。



環境修復工学研究室

指導教員 酒井 裕司 准教授

オリジナルな修復技術で環境問題改善に実践的に取り組む

主な研究
テーマ

- 塩害地域など荒地での廃棄物利用による土壌及び植生回復評価
- マングローブ生態系での環境修復及び炭素貯留メカニズム評価
- 地域バイオマスと溜池底質土を利用した磯焼け改良方法の開発 など

KEY WORD 温暖化対策 / 乾燥地緑化 / 沿岸生態系修復 / ブルーカーボン / バイオマス利用 / 廃棄物利用



研究室
紹介ページ



研究室の概要

地球温暖化や生態系など、国内外の乾燥地から沿岸域における環境問題に実践的にアプローチしています。オリジナルな修復技術を提案し、現地の土壌や水を対象として修復効果を検討。さらに、技術導入後の温暖化などへのインパクトの評価も行っています。例えば、西オーストラリア半乾燥地域での耐塩性樹種による植林や、タイ・インドネシアなどのマングローブ生態系での植林・再植林による生態系修復と炭素貯留量の評価など。国内では、地域バイオマス資源の有効利用と沿岸域の生態修復を目指した技術の開発と評価を実施しています。環境問題が深刻化している地域を対象に、オリジナルな修復技術を提案、実践的に導入することで環境問題改善に取り組んでいます。



環境計測システム工学研究室

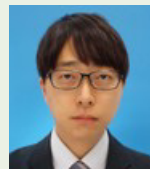
指導教員 岡崎 琢也 准教授

持続可能社会実現に資する化学センサーと計測技術の開発

主な研究
テーマ

- 分光電気化学センサーの開発と環境水質への応用
- 光ファイバーセンサーによるスケールの計測
- 二酸化炭素還元反応における生成物の連続計測 など

KEY WORD 化学センサー / 光ファイバー / 電気化学 / リアルタイム計測

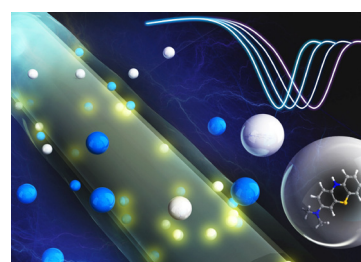


研究室
紹介ページ



研究室の概要

水は全ての生命の源であり、水質の保全には簡便・迅速・低コストそしてリアルタイムな計測法が重要と考えています。本研究室では、「ものづくり」を基盤として、光ファイバー分光法や電気化学法、それらの組み合わせによる低コストでシンプルなセンサーを開発し、環境水質計測への応用に取り組んでいます。環境汚染物質だけでなく、地熱発電の障害となるスケールの計測にも適用しております。さらに、得られたセンサーによる計測技術を幅広く応用し、光触媒材料の合成過程をリアルタイムに計測する手法や、二酸化炭素を電気化学的に還元して得られる有用な化学品を計測する手法を開発しています。



枯渇資源の循環利用や地球環境問題の解決へ化学工学的手法の展開

主な研究
テーマ

- 汚泥灰からのリン回収とリン系肥料開発
- 海洋肥料(海藻類用肥料)開発と海藻へ施肥
- 泥炭やバイオマスの有効利用と高品位化 など

KEY WORD

リン循環社会構築 / リン回収 / 汚泥灰 / 海洋肥料 /
海藻への施肥 / バイオマス / 泥炭



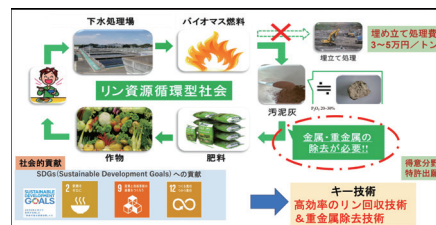
研究室の概要

持続可能な資源循環社会構築と地球温暖化問題を同時に解決することを目指す研究室です。当研究室では大きく分けて二つのテーマで研究を行います。

1) 廃棄物である汚泥灰からリンを回収してリン系肥料を製造する技術の開発を通してリン循環社会実現(都市鉱山)と、そこから派生研究である海の肥料の開発や重金属吸着剤の開発等も行います。

2) 新エネルギーの開発として太陽エネルギーと泥炭・バイオマスを組みあわせることで、産業用高品位エネルギーへの転換技術の開発を行います。

これらの研究は化学工学や環境工学の基礎である反応工学、単位操作、移動現象と関連性が高く、持続可能な社会の実現や地球温暖化問題の解決にも貢献できます。



エネルギーシステム工学研究室

指導教員 赤松 憲樹 教授

エネルギー問題と環境問題を同時に解決する

主な研究
テーマ

- 水素分離シリカ膜の開発
- 二酸化炭素吸収マイクロカプセルの開発
- 省エネ型膜利用高度水処理技術の開発 など

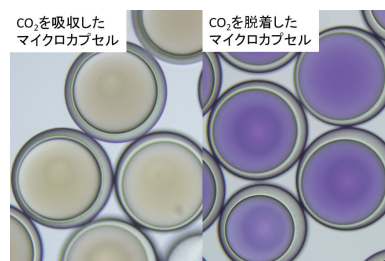
KEY WORD

膜工学 / 水素 / 二酸化炭素 / マイクロカプセル /
水処理 / ファウリング



研究室の概要

本研究室では、化石燃料に依存した現状のエネルギー問題と近年ますます深刻になる環境問題を同時に解決できる、持続可能な低炭素社会の構築を目指し、必要となる技術を開発しています。具体的には、水素社会実現に必要な不可欠な水素分離シリカ膜の開発を行っています。また、バイオガスから高効率に水素を製造する膜反応器の開発を行っています。さらに、大気中の二酸化炭素を吸収するマイクロカプセルや、新しい省エネ型膜利用高度水処理技術の開発に取り組んでいます。



電気環境化学研究室

指導教員 関 志朗 准教授

材料のチカラで新しいエネルギー貯蔵と利用を実現する

主な研究
テーマ

- 革新的・安全な蓄電池の開発
- 新しい電解質材料の多角的なモデリング
- ナノテクノロジーによる反応の直接観察 など

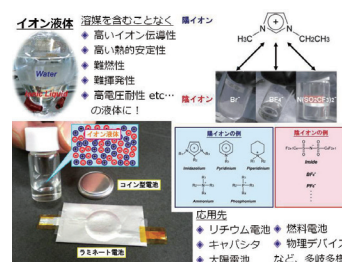
KEY WORD

蓄電池技術 / 機能性材料の探索化学 /
電気エネルギー変換・貯蔵



研究室の概要

環境に優しく、人類にとっても便利な電気利用を実現するためには、これらを効率良く貯蔵／利用できるようにする技術の確立が望まれます。本研究室では「材料」の有する無限の可能性に着目し、材料そのもの(バルク)の高精度かつ多角的な分析技術、実際に反応が起きる界面での微細な反応観察、材料探索に基づく革新的な蓄電池をはじめとするデバイス研究・開発に挑んでいます。塩でありながら溶媒を含むことなく室温で液体状態を示す「イオン液体」などを用いて、既存概念では実現できない電池性能・形態を実現します。



宇宙で発電するしくみで身近なエネルギーを活用する

主な研究
テーマ

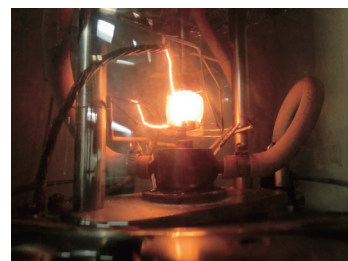
- 高効率熱電半導体の開発
- 減災・防災センサーシステム用独立電源の開発
- 金属・セラミックス系複合材料の創製と評価 など

KEY WORD 金属・セラミックス科学 / 複合材料工学 / ナノテクノロジー

関連する
SDGs研究室
紹介ページ

研究室の概要

わずかな温度差で発電する、熱電半導体。惑星探査機の電源にも使われているこの半導体を、新たな発電システムに応用。温泉や工場廃熱など、身の回りで捨てられている未利用の熱を活用し、エネルギー問題の解決につながる効率の良い発電システムを研究しています。この発電システムは減災・防災センサーシステム用独立電源としても期待されています。また、超軽量で高強度の耐熱材料が開発されれば自動車や飛行機などの輸送機器のエネルギー消費量を抑えることができます。これを実現するためにカーボンナノチューブやセラミックス繊維を強化材とした複合材料の研究も進めています。



環境触媒工学研究室

指導教員 前野 禅 准教授

「触媒」で環境調和型社会の構築に貢献する

主な研究
テーマ

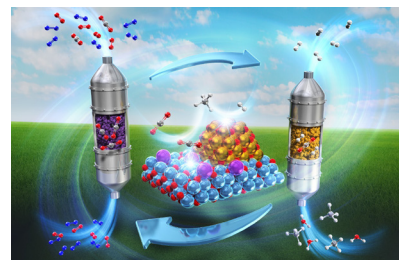
- 低濃度CO₂の回収・資源化
- シェールガス有用利用反応
- ナノ構造触媒の合成とその場構造解析 など

KEY WORD 触媒化学 / 資源循環 / 未利用資源 / ナノ材料合成

関連する
SDGs研究室
紹介ページ

研究室の概要

私達の身の回りの日常生活用品のほとんどが触媒反応を利用して作られています。地球環境問題に関する社会の関心が高まり続けている今、環境に優しい物質変換を実現する触媒開発は、化学産業における重要な課題です。当研究室では、高機能固体触媒の開発と反応システムの設計により、排ガスあるいは大気中の低濃度CO₂の回収・資源化や未利用資源有効利用のための触媒反応プロセスの創出を目指します。また、反応条件下で観測するその場分光法により触媒活性点の構造を分子・原子レベルで解明し、得られた知見をより高機能な触媒の開発に展開することで、環境調和型社会の構築に貢献できる触媒研究を行います。



環境計算化学工学研究室

指導教員 高羽 洋充 教授

未来社会にブレークスルーをもたらす科学技術の創製

主な研究
テーマ

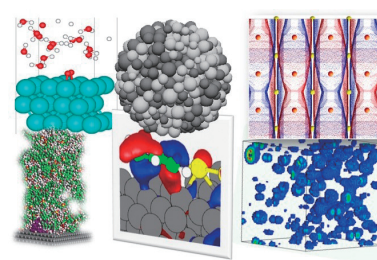
- CO₂分離材料の設計
- エネルギー材料の設計
- 化学AI など

KEY WORD 環境材料設計 / 分子シミュレーション / 機械学習AI

関連する
SDGs研究室
Instagram研究室
紹介ページ

研究室の概要

未来社会を切り開く科学技術にはブレークスルーが必要です。そのためには、材料やシステムの機能をデザインし、新しいコンセプトに基づいた開発が必要となります。本研究室では、コンピュータ化学などの新しい研究方法に、これまでの実験を加えた先進的な研究を進めることで、新しい科学技術に関する研究を行っています。具体的には、電極反応を最適化した高効率な燃料電池の設計や、バイオシステムに関する研究、新規発光材料の開発など、未来社会に必要とされる新しい環境エネルギー材料のデザイン開発を進めています。



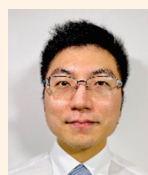
微粒子の特性を理解して環境調和型材料を設計する

主な研究
テーマ

- 発光性金属微粒子の設計
- 発光特性を利用した環境評価手法の開発
- ナノ空間を有する微粒子複合体の触媒設計 など

KEY WORD

計算化学 / ナノ粒子 / 層状物質 / ナノシート / 粘土 / ナノ複合体

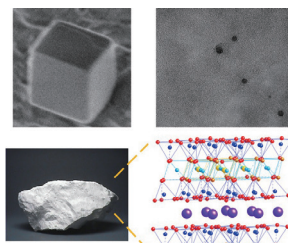
関連する
SDGs

12 つの持続可能な開発目標

研究室
紹介ページ

研究室の概要

粒子のサイズが $1\mu\text{m}$ (1mm の1000分の1)以下にまで小さくなると、その微粒子は可視域に吸収・発光特性を示すだけでなく、小さいほど優れた触媒となることも知られています。また、地球上に豊富に存在する粘土のような無機物は有害物質の除去のためにすでに応用されており、このようなナノ材料は今後も期待されています。これらを利用した環境評価材料だけでなく、持続可能な社会に必要な触媒材料の設計について、計算化学によるシミュレーションをおこなうことで取り組んでいます。

協力研究室
※教育推進機構所属ナノ化学研究室
高見 知秀 教授理論化学研究室
徳永 健 教授錯体化学研究室
桑村 直人 准教授

News (2024-2025年度)

詳しくは
こちら!

News

学生の受賞など

増井梨乃さん(化学応用学専攻修士2年生)執筆論文が米国化学会Chemistry of Materials誌Cover Artに選出/田畑麗さん(大学院修士2年生)、有井稜さん(大学院修士2年生)、赤池直紀さん(大学院修士1年生):日本膜学会第47年会学生賞を受賞/吉澤深玖さん(大学院修士2年生):先端錯体工学研究会優秀ポスター発表賞受賞/石川巧真さん(学部4年生):大学コンソーシアム八王子第17回学生発表会最優秀賞受賞 など

教員の受賞など

赤松憲樹教授:Journal of Chemical Engineering of Japan誌Outstanding Paper Award受賞/前野祥准教授:ScholarGPS(触媒分野)世界トップ0.5%の研究者に選出 など

メディア・プレスリリースなど

関志朗准教授:「安価なナトリウム電池容量5割増、リチウム並みへ」日本経済新聞掲載/金熙濤特任教授:海の肥料の社会実装実験を開始/桑折仁准教授:フレキシブル熱発電モジュールで複雑形状と高熱伝導を実現 など

イベントなど

探求実験:「砂漠化した土壌の化学性評価」2025年8月開催、「水処理用分離膜の作製と廃水浄化」2024年8月開催/オープンキャンパス 6月(八王子キャンパス)、8月(新宿キャンパス) など

これまでの進路先

詳しくは
こちら!卒業後の
進路紹介ページ

大学院への進学

工学院大学/北海道大学/東北大学/宇都宮大学/筑波大学/埼玉大学/東京大学/東京科学大学/東京農工大学/東京学芸大学/東京都市大学/横浜国立大学 など

主な就職先

化学・食品・医薬 丸王製紙(株)/アサヒゴム(株)/旭化成(株)/TDK(株)/東洋濾紙(株)/大日本インキ化学工業(株)/東京応化工業(株)/白元(株)/伊藤園/森永乳業(株)/日本ロシュ(株)/太平洋セメント(株)/出光興産(株)/横浜ゴム(株)/吉野石膏(株)/京セラ(株)/京セラケミカル(株)/クレハ など

建設・空調等設備業 日揮プラントソリューション(株)/菱熱工業(株)/大気社/東京冷機工業(株)/新菱冷熱工業(株)/三建設備工業(株)/前田建設(株)/東急建設(株)/東芝キャリア(株)/日立プラントサービス など

電気・電子工業 富士通(株)/富士通化成(株)/富士電機(株)/リコー/日本電気(株)/パナソニック(株)/日立製作所/日本電子(株)

/リガク/日本航空電子工業(株)/東芝/シチズン電子(株) など
機械・化学機械・金属・ガラス (株)IHI/栗田工業(株)/住友大阪セメント(株)/キャノンアネルバ(株)/住友軽金属(株)/日本発条(株)/田中貴金属工業(株)/HOYA(株)/旭ファイバーグラス(株)/オハラ/ニチアス(株)/スガ試験機(株)/三協立山アルミ(株)/など

自動車・輸送機器 トヨタ自動車(株)/日産自動車(株)/本田技研工業(株)/日野自動車(株)/西日本旅客鉄道(株)/矢崎総業(株)/曙ブレーキ(株)/カヤバ(株) など

エンジニアリング業 (株)TOTO/味の素エンジニアリング(株)/東芝エンジニアリング(株)/サンユテクノス(株)/沖エンジニアリング(株)/月島環境エンジニアリング(株)/三菱化学エンジニアリング(株)/日立パワーソリューションズ/東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) など

情報処理 (株)日立情報システムズ/(株)エレコム/(株)インフォテック朝日/茨城日立情報サービス(株) など

商業・金融 三井物産(株)

教育・官公庁 国家公務員/地方公務員/都道府県教職員 など

中学教諭一種免許状(理科)、高等学校教諭一種免許状(理科)を取得することも可能です。

INFORMATION

環境化学科 オリジナルホームページ

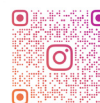
各研究室の研究成果など随時更新されるニュースや、学科独自の探究、ゼミなどの体験型オープンキャンパスの情報、研究室紹介動画、大学院の情報、学科主催のイベントをはじめとしたキャンパスライフについてなど、環境化学科をより深く知るためのコンテンツが多数掲載されています。



詳しくはこちら！

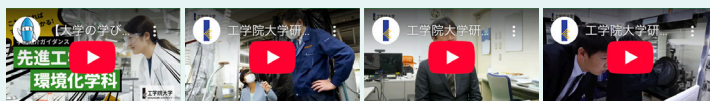


オリジナル
ホームページ



Instagram

Movie 動画で学科と研究室を 覗いてみよう！



工学院大学入試サイト

入試に関するあらゆる情報が集まっているサイトです。入試スケジュールはもちろん、オープンキャンパスや相談会、先輩の体験談など、受験生・高校生の皆さまへ向けて、入試に関する情報をまとめてご紹介します。



詳しくはこちら！

