

# 応用化学専攻

## 21世紀の化学を学び、持続的社會構築に貢献できる 研究開発者・技術者を育成する

21世紀の重要課題である環境問題の解決や新素材開発において、応用化学の果たす役割は大変重要性を増しています。本専攻においては、「物性化学」「材料化学」「化学工学」「環境化学」の4研究分野を設置し、低環境負荷型機能性材料の開発、人間環境との共生を目指した化学プロセス技術の開発、地球環境における物質循環、生体への影響を俯瞰的に捉え、環境に関わる諸問題に対する化学的解決法の開発など、応用化学研究の各分野における基礎知識および応用技術を習得した人材の育成を目指します。修了後は、製造業を中心として幅広い産業界および研究機関等において化学の専門的な能力を生かして持続的社會の構築に貢献できる研究開発者・技術者としての活躍が期待されます。

アドミッション・ポリシー (学生受け入れ方針)	カリキュラム・ポリシー (教育課程の編成・実施方針)	ディプロマ・ポリシー (学位授与の方針)
修士課程では、学士課程で培った化学に関する広い基礎学力を基に、化学の諸問題について自ら課題を発見し、解決する意欲のある人、化学に関する深い知識および応用技術を身に付け、持続的社會の構築に貢献することができる能力の習得を目指す人を求めている。博士後期課程では、現代化学に関する卓越した専門知識を有し、自立して創造的な研究活動を行い、化学研究者・技術者として国際的に活躍できる人材を求めている。	応用化学専攻の教育研究の柱となる分野は、物質の持つさまざまな機能の探求と新規機能性物質の創製を目指す「物性化学分野」、環境に適合した新材料開発を目指す「材料化学分野」、環境に調和する化学プロセスの開発を目指す「化学工学分野」、人間および地球環境の保全、地球資源の有効利用の観点から化学的解決を目指す「環境化学分野」の4分野からなり、現代社會の化学に対する期待に応えられる人材を育成する教育体制を整えている。これらの4分野について基幹的かつ先端的な内容の講義科目および研究開発能力育成のための実験、研究科目、さらに、技術者・研究者に必要な実践的知識を得るための共通選択科目からなり、高い専門性を旨とするともに、狭い専門性にとらわれないことのないように、各分野の知識を幅広く習得できるようカリキュラムは編成されている。博士後期課程においては、先進的な応用化学に関する研究を行い、海外の学術論文誌に論文を発表し、国際会議で研究発表を行うとともに、国内以外の研究者と研究に関する議論ができるなど、高度な研究者としての能力を身に付けるようカリキュラムは編成されている。	修士課程においては、本専攻が定めるカリキュラムを履修し、所定の単位を修得し、指導教員のもとで研究を行い、その成果について修士の学位論文を提出し、最終試験に合格した学生に対して修了を認定し、修士(理工学)を授与する。博士後期課程においては、本専攻の教育目標に沿った研究指導を受け、かつ、博士の学位論文を提出し、審査委員会による論文審査および試問に合格した学生に対し修了を認定し、博士(理工学)を授与する。

### 専任教員と主な担当科目 (2017年度) ※年度により開講しない科目があります。

<b>明石 孝也 教授</b> <b>専攻:</b> 無機材料化学、固体電気化学 <b>研究テーマ:</b> 固体酸化燃料電池の耐久性向上、長寿命の排ガス浄化触媒担体の開発、レアメタルの分離・回収技術の開発 <b>担当科目:</b> 無機反応化学特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>石垣 隆正 教授</b> <b>専攻:</b> 無機合成化学 <b>研究テーマ:</b> プラズマ、超音波などの化学プロセスを利用したセラミックス・金属ナノ粒子の環境低負荷合成、ナノ粒子を分散した光・電子・磁性機能材料の作製 <b>担当科目:</b> 無機合成化学特論、高機能セラミックス特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>緒方 啓典 教授</b> <b>専攻:</b> 物性化学、機械性材料化学 <b>研究テーマ:</b> 低環境負荷型高機能性ナノ材料の開発とデバイス応用、各種分光学的手法を用いた機能性物質の物性解明 <b>担当科目:</b> 固体分光光学特論、先端材料物性特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2
<b>河内 敦 教授</b> <b>専攻:</b> 有機典型元素化学、有機金属化学 <b>研究テーマ:</b> 主に1、2、13および14族を中心とした新規有機典型元素化合物の合成、新規反応の開拓、機能発現および有機合成化学的利用 <b>担当科目:</b> 有機化学反応特論、有機合成化学特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>杉山 賢次 教授</b> <b>専攻:</b> 高分子合成化学、有機合成化学 <b>研究テーマ:</b> 環境応答性インテリジェント・マテリアルの開発、リビング重合法による新規官能基化ポリマーの精密合成 <b>担当科目:</b> 高分子合成化学特論、高分子設計特論、企業開発特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>高井 和之 教授</b> <b>専攻:</b> 物性物理化学 <b>研究テーマ:</b> $\pi$ 共役物質と異種元素の間における界面相互作用を用いた環境・エネルギー材料の開拓、軽元素を用いた空間空隙制御による次世代型の磁性体・触媒の創製 <b>担当科目:</b> 分子シミュレーション特論、分子分光光学特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2
<b>森 隆昌 教授</b> <b>専攻:</b> 化学工学、粉体工学 <b>研究テーマ:</b> 液中でのナノ粒子分散・凝集状態の制御と評価、ケミカルフリーな粒子凝集・分離・回収技術の開発 <b>担当科目:</b> 化学装置物性特論、分離工学特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>山下 明泰 教授</b> <b>専攻:</b> 生体化学工学 <b>研究テーマ:</b> 物質移動論に基づく各種人工臓器の設計、製作、評価、膜透過理論に基づく新規ドラッグデリバリーシステムの構築 <b>担当科目:</b> 物質移動特論、反応工学特論、応用化学特別研究1/2、応用化学特別実験1/2	<b>渡邊 雄二郎 准教授</b> <b>専攻:</b> 環境化学、環境材料化学 <b>研究テーマ:</b> 環境水の分析と資源循環型機能性材料による水質浄化、無機複合体を用いた放射性物質の回収と長期安定化システムの開発、ゼオライト等無機多孔体を用いた環境保全型農業システムの開発 <b>担当科目:</b> 環境科学特論、水環境工学特論

Graduate School of Science and Engineering  
Major in Applied Chemistry

募集人員: 修士課程30名/博士後期課程3名  
 開講形態: 昼間開講  
 キャンパス: 小金井  
 主な進路: TDK、YKK、出光興産、エステー、オルガノ、京セラ、日産自動車、スズキ、大日本印刷、三井ホーム、三菱マテリアル、明電舎、ヤマザキナビスコ、産業技術総合研究所など

### 研究室紹介

杉山 賢次 教授

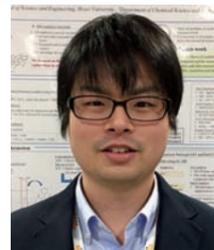


リビング重合が切り拓く高分子合成の新展開～環境応答性インテリジェントマテリアルの創製～

### ナノメートルの世界で 分子集合体の構造をコントロールする

一般的な有機反応では数分子が結合を形成するのに対し、重合反応では数十から数百分子が逐次的、あるいは連鎖的に結合を形成します。重合反応には副反応を伴う場合が多いのですが、私達の研究グループでは、リビング重合法を用いることで副反応を抑制し、目的の高分子化合物を分子レベルで精密合成することに成功してきました。さらに、これら特別に設計された高分子化合物を用いて、ナノメートルサイズで構造体を形成しながら、自らの集合形態を外部環境に応じてダイナミックに変化させる環境応答性マテリアルに必要な分子構造に関する知見を得ることで、環境負荷の少ない新しい高分子素材の開発を目標に研究活動を展開しています。

### STUDENT'S VOICE



修士課程 2016年度修了  
井坂 琢也

### 化学の力で環境問題に貢献する人材になるのが目標。 研究室での議論が研究テーマの核心をつく

#### 学んだこと、身に付いたこと

現在は、資源枯渇や環境負荷といった問題のある金属を用いないサステナブルな触媒の実現に向け、地球上にありふれた元素である炭素を用いた触媒の構築を目指した研究をしています。反応を行い生成した物質や触媒に関する様々な分析を行い、得られたデータに対して考察し、研究室の仲間や先生と議論を重ね、さらに研究の核心に迫っていくといった形で実験を進めています。

#### 将来の目標

幼少の頃に見た氷河が溶ける衝撃的なテレビの映像から抱いていた漠然とした使命感が、大学院まで深く化学を学んだことで、「化学の力で貢献したい」という、より具体的なイメージへと変化しました。そのため、環境問題への意識を持ってモノづくりに携わり、サステナブルな社会作りに貢献していきたいと考えています。

研究テーマ 有機合成における酸化グラフェン触媒の構造と反応性の相関

### 設置科目 (2017年度) ※開講科目は年度により異なります。( )内は単位数

[修士課程]	水環境工学特論(2)	[博士後期課程]
分子シミュレーション特論(2)	環境計測特論(2)	応用化学発展セミナー(2)
分子分光光学特論(2)	環境衛生学特論(2)	先端応用化学特別研究1/2/3(各3)
固体分光光学特論(2)	環境科学特論(2)	先端応用化学特別実験1/2/3(各2)
先端材料物性特論(2)	起業特論(2)	
高分子物理化学特論(2)	Conference presentation in Applied Chemistry (国際会議化学英語表現法)(2)	
無機合成化学特論(2)	先端応用化学特論(2)	
高機能セラミックス特論(2)	企業開発特論(2)	
有機化学反応特論(2)	コンピュータ利用化学特論(2)	
有機合成化学特論(2)	科学プレゼンテーション演習(2)	
高エネルギー反応場特論(2)	サステイナビリティ研究入門A(2)	
無機反応化学特論(2)	サステイナビリティ研究入門B(2)	
高分子合成化学特論(2)	応用化学特別研究1/2(各3)	
高分子設計特論(2)	応用化学特別実験1/2(各2)	
化学装置物性特論(2)		
反応工学特論(2)		
物質移動特論(2)		
分離工学特論(2)		
微粒子材料工学特論(2)		
結晶化学工学特論(2)		

### 修了生の研究テーマ

- ・ ZnO ナノ構造体を電子輸送層に用いたペロブスカイト太陽電池の特性評価
- ・ ゴルゲル法による Ag 化合物担持 (Ce,Zr) O<sub>2</sub> 粉末の作製とすず酸触媒性能評価
- ・ コロイドプロセス法を用いたランタンシリケートオキシアパタイトの作製および配向多結晶体の特性評価
- ・ ニトロニルニトロキシド前駆体を含む新規ビニルモノマーの原子移動ラジカル重合
- ・ 東アジア及びインド水系における残留性有機フッ素化合物と医薬品汚染の解析
- ・ 漆喰の炭酸化過程における抗菌効果の低減抑制について
- ・ 速度論に基づく医療用デバイスの開発