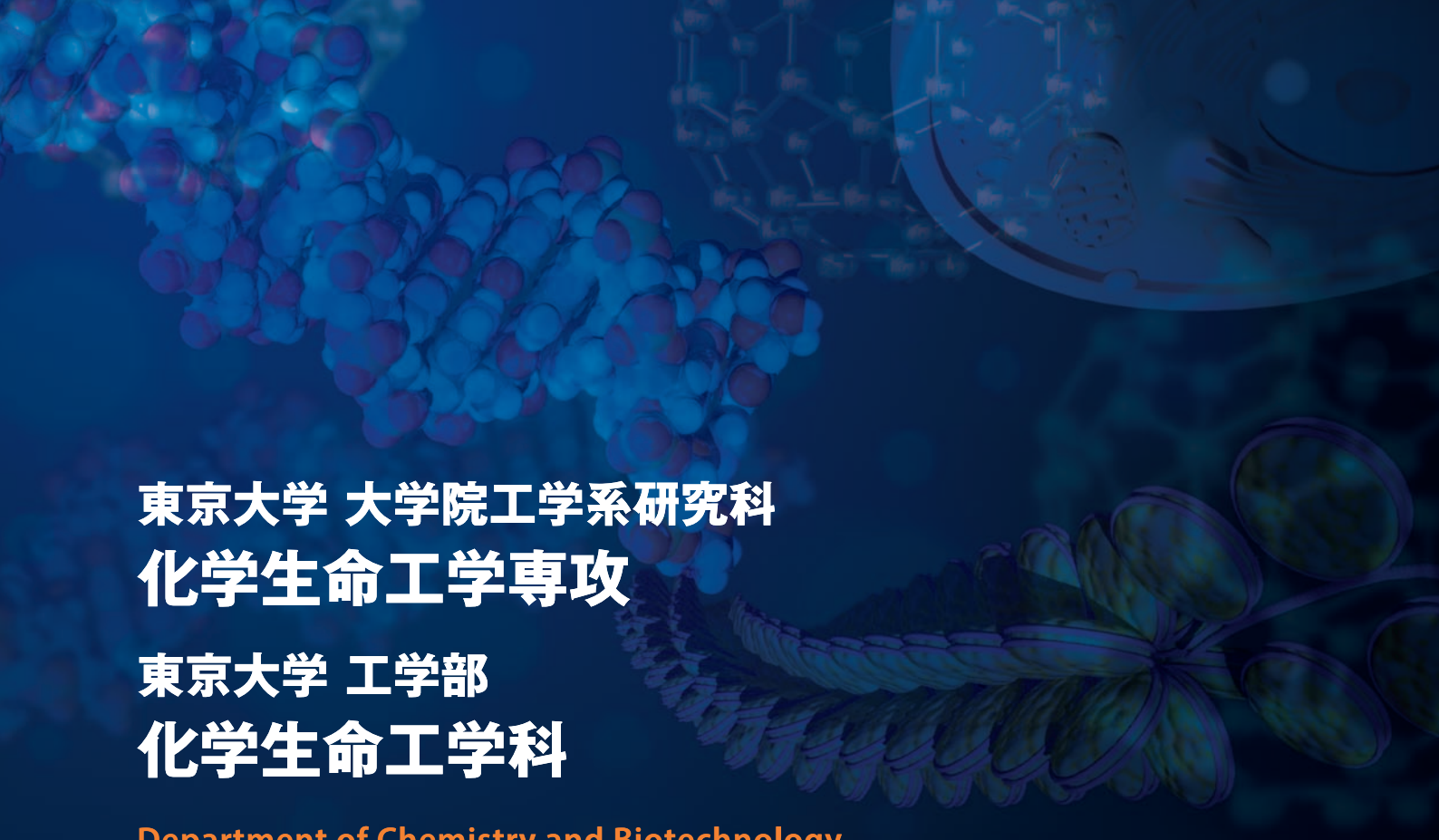
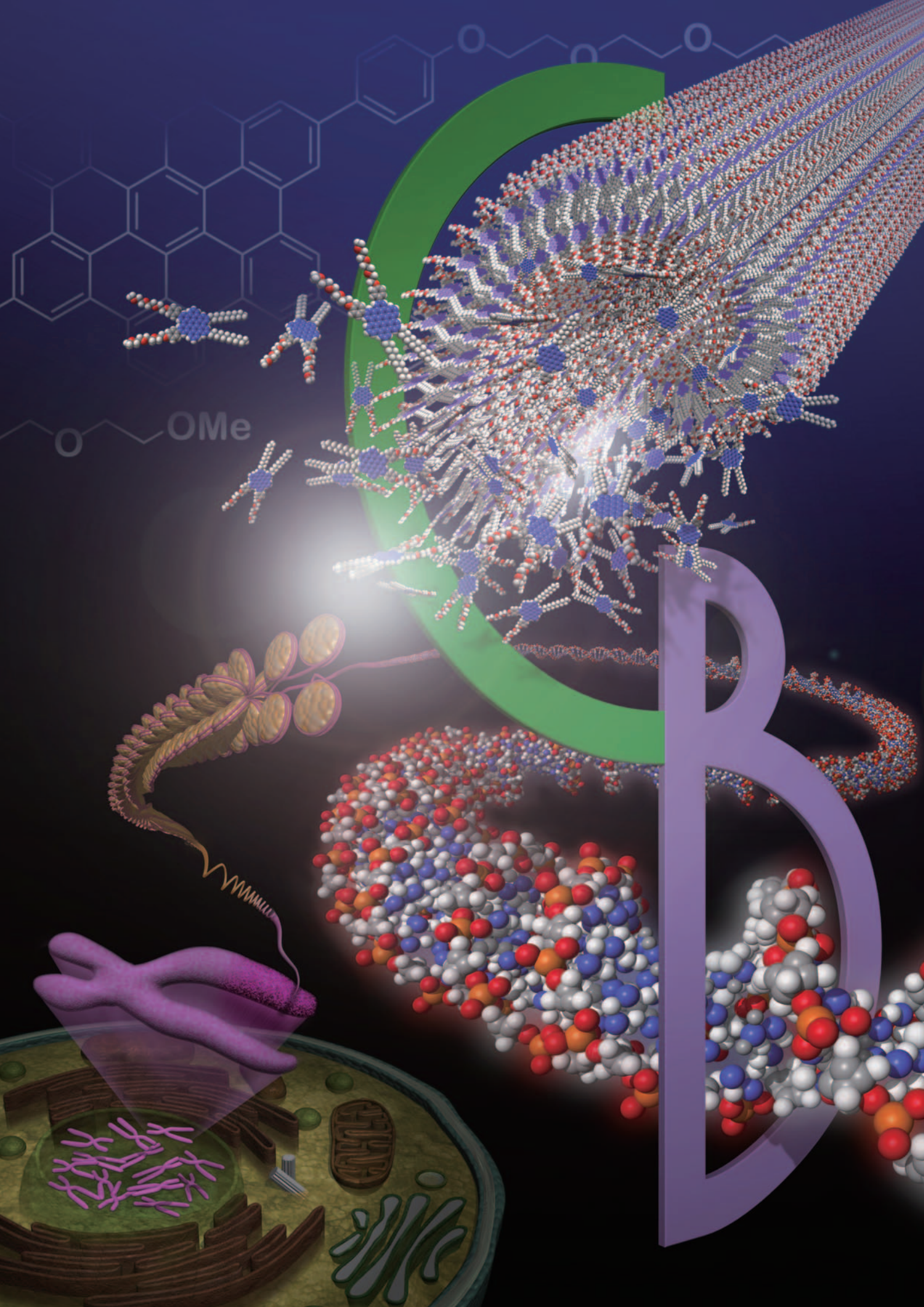


東京大学 大学院工学系研究科
化学生命工学専攻

東京大学 工学部
化学生命工学科

Department of Chemistry and Biotechnology
School of Engineering
The University of Tokyo

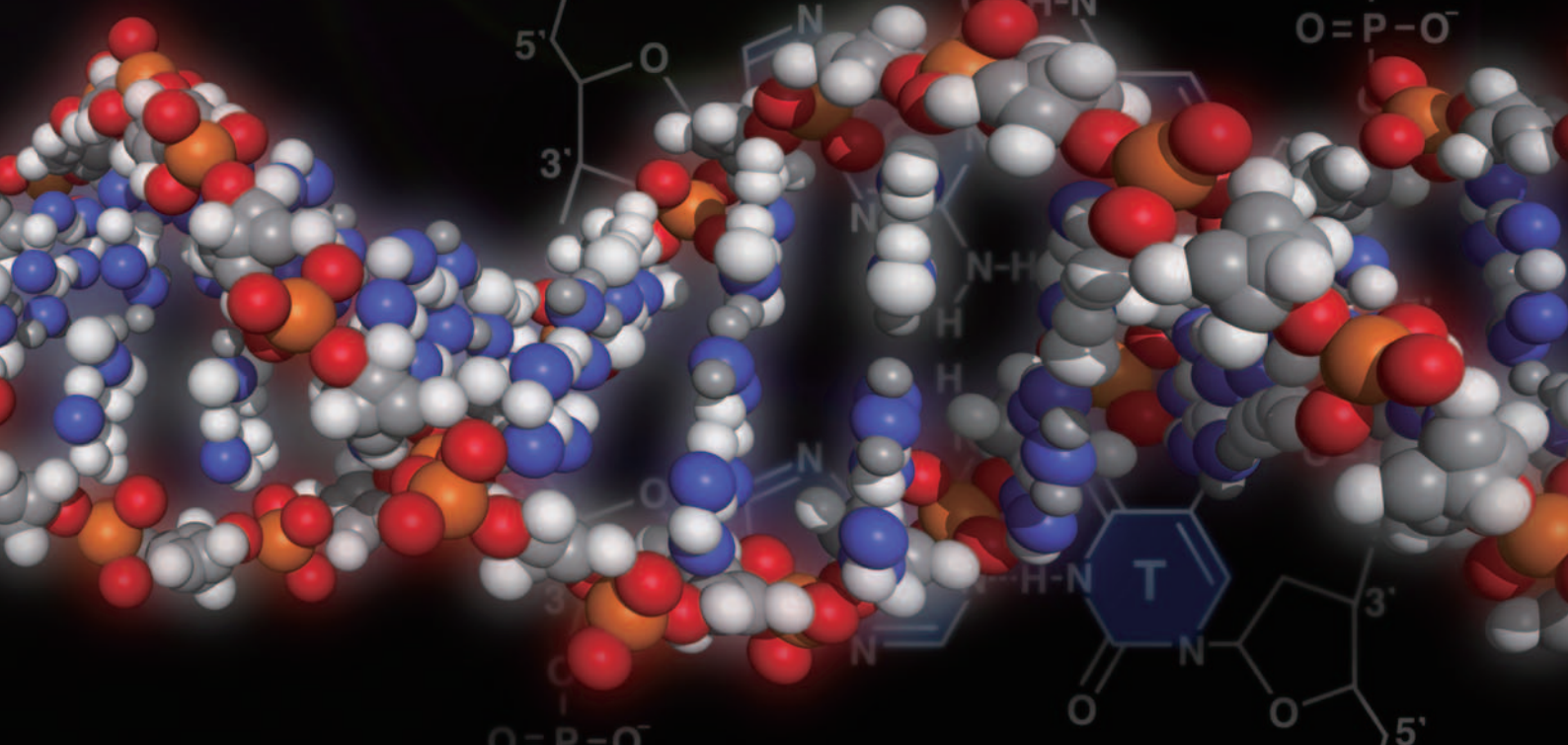
CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY


O
O
O
OMe
O

CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY

有機化学と生命工学の融合

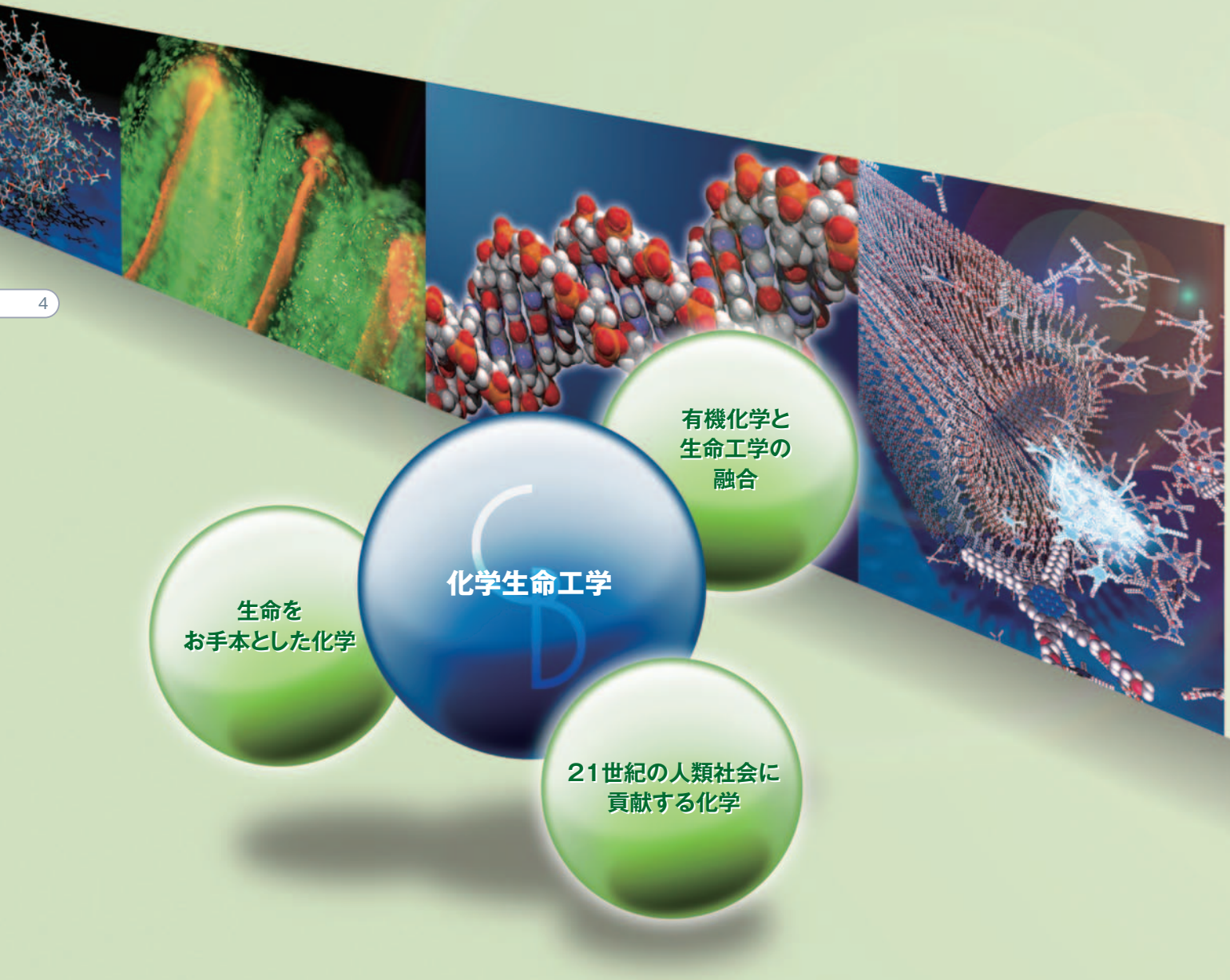
従来の研究では、異なるフィールドで発展してきた「化学」と「生命」。
私たちはこれらの分野を融合させ、「化学生命工学」として研究分野の裾野を拡げました。
あらゆる生命現象を分子レベルで紐解き、それらを基盤にした新しい化学合成に挑みながら、
今までにない物質や機能の創造を目指しています。
こうした手法による研究は、化学やバイオテクノロジーの分野にとどまらず、
持続可能な人類社会に貢献する新しい工学分野として成果をあげています。



大学院工学系研究科　　工 学 部
化学生命工学専攻 化学生命工学科
Department of Chemistry and Biotechnology

私たちが目指すものは、化学と生命のハイブリッド化による「新物質・新機能を創造する化学」。

「化学」と「生命」を工学的センスで融合させ、有機化学から生命工学までの幅広い研究・教育を行っており、総合化学・医療・製薬・食品・化粧品などのバイオ分野をはじめ、石油・エネルギーや機械・電気、情報分野など、様々な分野で研究成果が活用されています。



化学生命工学における「生命」

発生と分化、エネルギー生産、細胞内外の情報伝達、免疫などの生命現象を分子レベル・素反応レベルでとらえるとき、その精妙さ・美しさには唯々畏敬の念を持つばかりです。
現代のバイオテクノロジーはその精妙な生命現象を人工的に操作できるまでに至っています。
化学生命工学の「生命」の領域では、化学を有力な武器として生命現象を分子レベルで解明することを基盤としつつ、従来の工学システムとの連携をもはかることにより、自然を凌駕する生命分子、生命システムの創造と応用を目指しています。

化学生命工学における「化学」

化学者は、自然界に存在する分子を手本に自然界にはない方法でこれをつくりだすことができます。あるいはまた、自然界にはない機能や美しい構造を生みだすこともできます。
化学合成はいまや自然を超えた創造を可能にしています。
化学生命工学の「化学」の領域では、高効率、高選択的な新しい有機合成・高分子合成の方法論を開拓し、それを基に、自然を凌駕する優れた機能を有する超分子・超材料の創造を目指しています。

カリキュラム

化学生命工学科は、有機化学、高分子化学などの化学系と、生命化学や分子細胞生物学などの生命系の二つの学問領域を本格的に学ぶことができる唯一の学科です。このようなダブルメジャーの教育は、化学と生命の融合に立脚した研究に必要であり、新しい価値を創成するための素地となります。また、演習や実験を通して、専門科目で学んだ知識を生かす実用性の高い教育を行います。

1・2年

化学生命工学科への進学を目指す皆さんは、1年生と2年生の前半で、ぜひ、化学と生命科学の基礎学力を身につけておいてください。また、本学科が主催する講義、全学体験ゼミナールがあります。化学生命工学科で行われている最先端の研究内容や雰囲気を知る良い機会ですので、奮ってご参加ください。

- 有機反応化学(1年)
- 構造化学(1年)
- 物性化学(2年)
- (化学)熱力学(1年)
- 生命科学 (Ⅰ・Ⅱ) (1、2年)
- 力学(1年)
- 電磁気学(1年)
- 数理科学基礎、他
- 総合科目D (S)
  化学生命工学基礎
- 全学体験ゼミナール
  研究室で化学・生命系の研究を体験できるゼミを開講しています

など

2年(専門)

2年生の後半, 化学生命工学科に進学が内定するとさっそく専門科目の講義が始まります。その後の研究生活の基礎となるような、有機化学、高分子化学、物理化学、生命化学などの科目を体系的に学ぶことができます。

化学基礎・専門	生命基礎・専門	工学基礎
有機化学 Ⅰ・Ⅱ 分析化学 Ⅰ・Ⅱ 物理化学 Ⅰ 量子化学 Ⅰ 無機化学 Ⅰ	生命化学 Ⅰ・Ⅱ	物性論 Ⅰ 化学工学 Ⅰ 計測通論B 電気工学大要第一 数学1E コンピュータ科学 Introductory lectures for chemistry and biotechnology

3年

3年生になって本郷に進学すると、講義は主に午前中で、午後は実験というカリキュラムになります。実験及び演習は、1年間をかけて週3日の日程で行います。

化学基礎・専門	生命基礎・専門	工学基礎
有機化学 Ⅲ・Ⅳ 高分子化学 Ⅰ・Ⅱ 分子集合体化学 有機・高分子演習 物理化学 Ⅱ 量子化学 Ⅱ 無機化学 Ⅱ	バイオテクノロジー Ⅰ・Ⅱ 分子生物学 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ 生命化学演習	ケミカル・バイオ・インダストリー 化学工学 Ⅱ 化学反応論Ⅰ・Ⅱ 分離工学 Ⅰ 化学工学及び演習 Ⅰ 数学2F 化学・生命研究倫理

実験と演習　有機化学実験及び演習　生命工学実験及び演習　分析化学実験及び演習　コンピューター化学演習　物理化学実験及び演習　化学工学実験及び演習

4年

4年生になるといよいよ研究室の所属が決まり、卒業研究がスタートします。ここでは講義や実験で得た素養を活用し、指導教員の密接な指導の下、最先端の研究を行います。時には教員が予想だにしなかったデータが得られることもあり、研究を遂行した4年生が学会発表することもめずらしくありません。

卒業論文
(テーマの例)

- 触媒的不斉合成
- フラーレン
- イオン液体
- 超分子液晶の開発
- 分子集合体の機能化
- 超分子錯体
- デンドリマー
- ドラッグデリバリー
- モレキュラーインプリンティング
- 新規融合タンパク質の開発と活用
- 新規免疫測定法
- 生体分子イメージング
- 機能性RNAと生命現象
- 培養人工臓器の開発
- 生体外蛋白質合成系
- 分子シャペロンとプリオン
- アポトーシスの制御
- 疾患プロテオミクス

お問い合わせ

詳細についてはホームページをご覧ください。新着情報をTwitterで随時配信しています。質問などありましたら進学相談員まで。進学に関して知りたいことや見学の申し込みなど、なんでも構いません。気軽にご相談ください。

- 化学生命工学科 ホームページ　http://www.chembio.t.u-tokyo.ac.jp/
- 化学生命工学科 公式Twitter　@ChemBiotech_UT
- 化学生命工学科 進学相談員　welcome@chembio.t.u-tokyo.ac.jp

長尾 翌手可
本郷キャンパス
工学部3号館7A08
鈴木研究室

伊藤 慎庫
本郷キャンパス
工学部3号館8A02
野崎研究室

林 剛介
駒場IIキャンパス
先端研3号館6階
岡本研究室

大学院カリキュラム

化学生命工学専攻では、学部教育で学んだ基礎学力を下地とし、さらに高度かつ実践的な学問を習得し、大学院での研究に生かすためのカリキュラムを提供します。基礎科目（A群）、標準科目（B群）、専門科目（C群）と体系化されており、他学科や他大学出身の学生も無理なく学べるカリキュラムになっています。他専攻の科目を受講することも可能です。

基礎科目（A群）

有機化学 I / *Basic Organic Chemistry*
生命化学 I / *Basic Biochemistry*
構造解析法 / *Structures Analysis*
基礎機能化学 / *Basics for Functional Chemistry*
知財戦略 / *Strategy of Intellectual Property*
化学・生命研究倫理 / *Research Ethics in Chemistry and Biology*　など

標準科目（B群）

構造・反応・合成有機化学 I-IV / *Organic Chemistry: Structure, Reaction, and Synthesis*
（構造有機化学、有機反応化学、有機金属化学、有機典型元素化学、有機合成反応、生物有機化学と全合成）

高分子・機能材料化学 I-IV / *Polymer and Functional Materials Chemistry*
（機能性材料化学の基盤→高分子、分子集合体、超分子、微粒子、触媒、構造、物性、合成など。機能性材料の物性、バイオマテリアル）

分子生物化学 I-IV / *Molecular Biochemistry*
（生体高分子の構造と機能、遺伝子工学とバイオテクノロジー、遺伝子発現のしくみと制御、細胞から個体へ）

専門科目（C群）

有機合成化学特論 / *Advanced Lectures on Organic Synthetic Chemistry*
有機金属化学 / *Organometallic Chemistry*
有機機能材料学特論 / *Special Seminar on Functional Organic Materials*
高分子化学特論 / *Advanced Lectures on Macromolecules*
高分子材料工学特論 / *Advanced Lectures on Polymeric Materials*
生体分子化学特論 / *Advanced Course of Biomolecular Chemistry*
分子生物学特論 / *Molecular Biology*
細胞工学特論 / *Advanced Lectures on Cytotechnology*
構造生命工学特論 / *Advanced Course of Structural Biotechnology*
生体機能材料工学 / *Molecular Design of Biomaterials*
生理活性分子工学特論 / *Advanced Lectures on Bioactive Molecules*
生体分子機能学 / *Functions of Biomolecules*

研究室の紹介

有機化学と生命工学の融合、
それが私たち化学生命工学専攻のフィールドです。

BIOCHEMISTRY

鈴木 勉 教授
RNA生命化学

池内 与志穂 講師
分子細胞工学

上田 卓也 教授
分子医科学

津本 浩平 教授
生命分子解析学

岡本 晃充 教授
生物有機化学

畑中 研一 教授
バイオマテリアル工学

山東 信介 教授
化学生物学

長棟 輝行 教授
細胞工学・タンパク質工学

BIOTECHNOLOGY

生物をお手本にした優れた化学反応の創成やプロセスの構築、化学の力を借りた生命現象の解明や従来にはない高機能人工タンパク質の創造 —

次世代のサイエンスやテクノロジーは、従来独自に発展してきた「化学」と「生命」の研究領域が工学的センスの上に融合した「化学生命工学」においてはじめて築くことができます。
化学生命工学科・化学生命工学専攻においては、有機化学から生命工学までの“分子”を共通のキーワードとする幅広いスペクトルの研究・教育を行っています。

ORGANIC CHEMISTRY

橋本 幸彦 准教授
有機合成化学

工藤 一秋 教授
環境調和有機化学

野崎 京子 教授
有機金属化学

西林 仁昭 教授
分子変換

加藤 隆史 教授
ソフトマテリアル・
機能分子化学

北條 博彦 准教授
分子集積体工学

相田 卓三 教授
有機高分子・超分子化学

南 豪 講師
超分子材料デザイン

吉江 尚子 教授
環境高分子材料学

MATERIAL SCIENCE

各研究室（P10～）に記載のマークについて

学　部　卒論生（4年生）が配属されます　工学系　大学院は工学系研究科を受験します　新領域　大学院は新領域創成科学研究科を受験します

学　部　工学系

相田研究室

高分子・超分子化学とバイオミメティクス

The Aida Group

Macromolecular and Supramolecular Chemistries and Biomimetics

教授 相田 卓三
Professor
Takuzo Aida

講師 佐藤 弘志
Lecturer
Hiroshi Sato

助教 伊藤 喜光
Assistant Professor
Yoshimitsu Itoh

助教 大黒 耕
Assistant Professor
Kou Okuro

http://macro.chem.t.u-tokyo.ac.jp/

破格の分子デザインによる機能発現が社会やシステムを変える。当研究室ではこの信念のもと、「エネルギー」、「医療」、「環境」にかかわる社会の諸問題を解決すべく、21世紀の「超分子科学」、「マテリアル科学」を開拓している。

"Extraordinary function by extraordinary molecular design; this is how we can change the world." We are all trying to discover solutions to important societal concerns, such as energy storage, as well as medical and environmental problems by utilizing state of the art "Supramolecular Science" and "Material Science".

最近の発表論文

Science **2015**, *348*, 555-559.
Nature **2015**, *517*, 68-72.
Science **2015**, *347*, 646-651.
Science **2014**, *344*, 499-504.

持続性低炭素社会の実現を目指す『アクアマテリアル』

無機ナノシートを効率良く三次元架橋する分子バインダーを用い、ほぼ水でありながらプラスチックやゴムのような特性を示す『アクアマテリアル』を開発し、次世代の環境低負荷型機能性材料への展開を企てている。

分子糊・生体内分子機械を用いるDDS・ナノ医療

タンパク質、核酸、生体膜に強く接着する『モレキュラーグルー』、生体内分子機械『シャペロン』からできた刺激応答性バイオナノチューブを開発。次世代のドラッグデリバリー（DDS）やナノ医療を牽引する先端研究を行っている。

超分子ポリマーの開拓と機能性ソフトマテリアルへの応用

超分子ポリマーの精密設計新戦略を開発。有機・高分子半導体を用い、外場応答性液晶などの開発を行い、有機薄膜太陽電池を含む様々な有機エレクトロニクスの新素材・デバイスを開拓している。

ソフトナノカーボンを用いるエネルギー変換科学

グラファイトナノチューブやバッキーゲル(カーボンナノチューブ/イオン液体複合ソフト材料)を開拓し、エネルギー変換のための新素材としての応用展開を行っている。

結晶性ナノ細孔による物質変換・輸送科学

自己組織化を基盤とする結晶性ナノ細孔物質を用い、革新的な物質変換や物質輸送現象の実現を目指している。

"Aquamaterial" for Low-Carbon Sustainable Society

We have designed a "molecular glue", which could bind inorganic nanosheets to form a 3D network. We were then able to use this "glue" to engineer "water" to create "Aquamaterial" with mechanical properties comparable to plastic or rubber. We aim to further develop this research toward new environmentally friendly functional material.

Drug Delivery/Nanoremedy by Molecular Glue/ Biomolecular Machine

Our "molecular glue" could also bind to proteins, nucleic acids, and biomembranes. We hope that this, coupled with our "stimuli-responsive bio-nanotubes" (composed of protein chaperones) may be a part of the next generation of drug delivery and "nanoremedy" systems.

Supramolecular Polymers/Functional Soft Materials

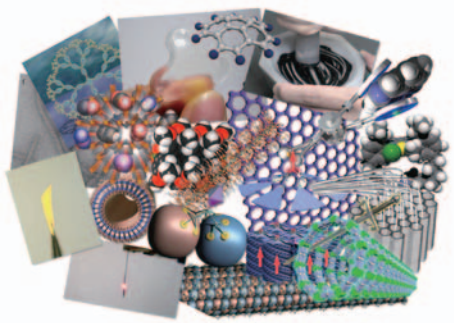
We have developed a new strategy for the precise control of supramolecular polymerizations. We are also developing new materials and devices by the strategic molecular-level design of semiconducting organic materials, such as liquid crystalline materials which can be aligned in response to an electric field.

Energy Conversion by Soft Nanocarbon

We have developed new nanomaterials: "graphite nanotubes" and "bucky gels" for the construction of new energy conversion systems.

Molecular Transformation and Transport by Crystalline Nanoporous Materials

We are developing new crystalline nanoporous materials for groundbreaking molecular transformations and transportation.



学　部　工学系

加藤研究室

機能分子化学

The Kato Group

Functional Molecular Chemistry

教授 加藤 隆史
Professor
Takashi Kato

准教授 吉尾 正史
Associate Professor
Masafumi Yoshio

助教 坂本 健
Assistant Professor
Takeshi Sakamoto

http://kato.t.u-tokyo.ac.jp/

機能性分子集合体とソフトマテリアル創製のための化学：
液晶のように、分子は集合することにより単独ではなしえないパワーを発揮する。当研究室では多様な分子を精密に組織化し、持続性社会に貢献する様々な環境・エネルギー機能性分子材料を創製するために、液晶や超分子・機能性高分子・有機／無機ハイブリッド材料などの研究を行っている。

Chemistry for creation of functional molecular assemblies and soft materials: Molecular assemblies such as liquid crystals exhibit a variety of functions which cannot be achieved by single molecules. Our research is aimed at the development of new environmental and energy functional molecular assemblies for sustainable societies based on precise organization.

最近の発表論文

J. Am. Chem. Soc. **2015**, *137*, 13212-13215.
Chem. Sci. **2015**, *6*, 6230-6234.
J. Am. Chem. Soc. **2014**, *136*, 9552-9555.
J. Am. Chem. Soc. **2013**, *135*, 15286-15289.

「液晶」の精密分子設計と構造制御・機能化

「液晶」は、分子が動的に自己組織化した集合体である。液晶分子への機能部位の導入と自己組織化した液晶ナノ構造の制御により、効率の高いイオン・電子輸送材料、光・エネルギー・生体機能性材料や、光・電場などの外部刺激に応答する新しい動的機能分子材料の開発を行っている。

生命に学び新たにデザインする融合マテリアルの創製

バイオミネラリゼーションのように、生命が有機分子と無機物質を精緻にハイブリッド化して構造物を作る自己組織化プロセスに学び、それを超える、環境低負荷性を有する新しい機能性融合マテリアルの開発を進めている。

機能性ポリマー／超分子の環境・エネルギー材料への展開

分子間に働く相互作用や相分離プロセスを巧みに使うことによる新しい機能性ソフトマテリアルの開発。機能性高分子/超分子、液晶ゲルや刺激応答性分子材料の創製および環境・エネルギー材料への展開を行っている。

Liquid Crystals: Molecular Design, Structural Control, and Functionalization

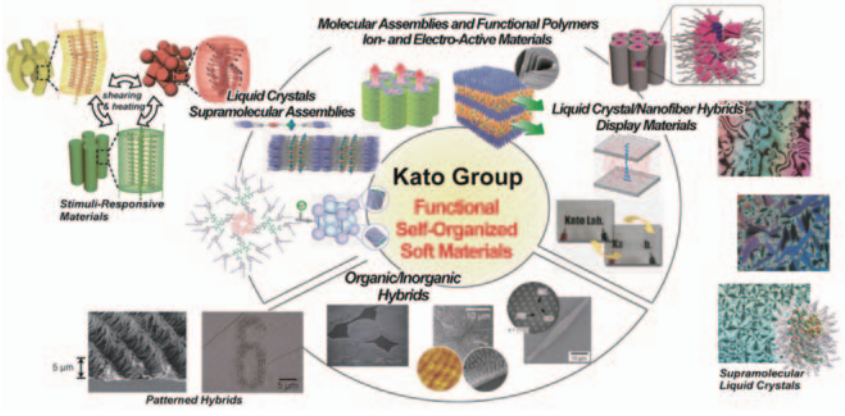
"Liquid crystals" are dynamic molecular assemblies. New dynamically functional materials that exhibit ionic, electronic, photonic, mechanical, and biotic functions are developed by introducing functional moieties into liquid-crystalline molecules and by controlling self-organized nanostructures.

Creation of Bio-Inspired Fusion Materials

New environmentally friendly functional materials with organic/inorganic hybrid structures are obtained through self-organization processes inspired by biomineralization in living systems.

Functional Polymers and Supramolecules for Environmental and Energy Materials

New "functional soft materials": Intermolecular interactions and phase-segregated structures are utilized for the development of functional polymers, supramolecular materials, liquid-crystalline gels, and stimuli-responsive materials. The methodology to obtain new environmental and energy materials is studied.



学　部　工学系

山東研究室

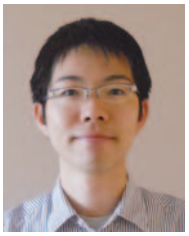
The Sando Group

化学生物学

Chemical Biology

教授 山東 信介
Professor
Shinsuke Sando

講師 野中 洋
Lecturer
Hiroshi Nonaka



助教 森本 淳平
Assistant Professor
Jumpei Morimoto

助教 植木 亮介
Assistant Professor
Ryosuke Ueki

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/sandolab/

生命現象の理解と疾病治療に貢献する分子化学：当然の事でありながら忘れがちであるが、私たちの体は分子の集まりである。体の中の分子の秩序だった活動が、生物が生命を維持する未解明の仕組みであり、その異常は様々な病気の原因となる。当研究室では、「分子レベルでの生命現象の理解と疾病治療への貢献」をキーワードに、生体環境下における有機化学・超分子化学に基づいた研究を展開している。

Our body is composed of a variety of biomolecules. An unsolved principle of life must lay in the activities of such biomolecules and the abnormal molecular activities could cause various diseases such as metabolic disorder. Our group is conducting chemistry-based research for "understanding of living systems at the molecular level" and "developing new molecular technology contributing to early diagnosis and therapy".

最近の発表論文

Angew. Chem. Int. Ed. **2016**, *55*, 1765-1768.
Chem. Commun. **2015**, *51*, 12290-12292.
Angew. Chem. Int. Ed. **2016**, *55*, 579-582.
Nat. Commun. **2013**, *4*, 2411.

疾病早期診断・メカニズム解明を可能にする生体分子センシング

今まで見る事のできなかった、体の中の分子の化学反応、ダイナミズムなどの活動を、体を傷つけずに計測できる超高感度分子センシング技術の構築に取り組んでいる。分子の活動にもとづく「生命の理解」や「疾病早期診断」などサイエンス、医療に応用できる革新的分子技術の創製を目指している。

細胞機能・運命制御に向けた人工分子の開発

細胞は生理活性分子を受容して、増殖・分化・免疫応答などの機能を発現している。当研究室ではそのような生理活性分子の機能を肩代わりする人工分子の開発に取り組んでいる。天然と同様、あるいは天然を超える機能を持つ分子によって、新たなバイオテクノロジーの創製を目指している。

合理的設計とスクリーニングに基づいた生理活性分子の創出

分子構造の合理的設計と大規模な人工分子ライブラリーのスクリーニングの２つのアプローチを組み合わせ、新薬の種や生物学研究のツールとなる生理活性分子を創出することに取り組んでいる。さらに、生理活性分子にとって重要な性質を生み出す構造的基盤を明らかにすることを目指している。

Molecular Technologies for the analysis of biomolecules in vivo

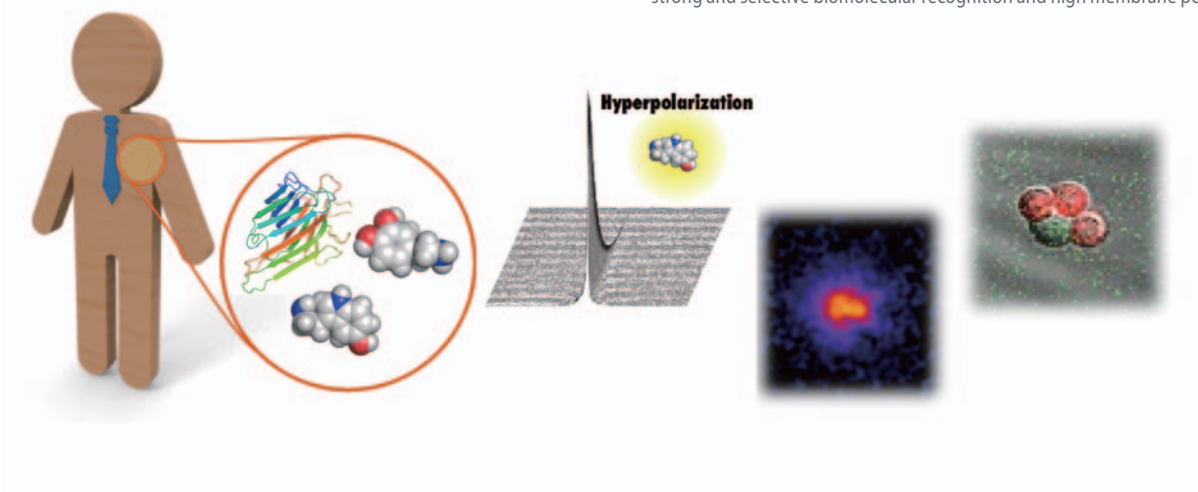
We conduct research toward sensitive "molecule" sensing technologies that allow us to analyze molecular activities in vivo: structural change, chemical reaction, and dynamics. These new molecular technologies will be innovative tools for basic life science and will pave the way for future medical care including early diagnosis.

Synthetic molecules for regulation of cellular functions

We have engaged in synthetic molecules that can control activity and fate of the cells. The synthetic materials would be good replacement of natural protein, including growth factors and cytokines, in terms of production cost, quality control and chemical stability. We are trying to develop a new biotechnologies that would contribute to regenerative therapy and cell engineering.

Rational design and high-throughput screening of synthetic molecules for drug discovery

Our goal is development of bioactive compounds that can be utilized as drug leads and molecular tools for biological studies. Our strategy toward this goal is a combination of rational designs of chemical structure and high-throughput screening of synthetic compound libraries. We envision that this research will reveal fundamental structural elements for producing bioactive compounds of strong and selective biomolecular recognition and high membrane permeability.



学　部　工学系

鈴木研究室

The Suzuki Group

RNA生命化学

RNA biochemistry

教授 鈴木 勉
Professor
Tsutomu Suzuki

講師 鈴木 健夫
Lecturer
Takeo Suzuki

助教 長尾 翌手可
Assistant Professor
Asuteka Nagao

助教 大平 高之
Assistant Professor
Takayuki Ohira

http://rna.chem.t.u-tokyo.ac.jp/

機能性RNA（Non-coding RNA）は、遺伝子発現を様々な段階で調節することで、発生や分化、疾患、脳機能などの高次生命現象に関与していることが次第に明らかになりつつある。当研究室は、細胞に存在する超微量なRNAの精密構造解析を駆使することで、RNAが支配する全く新しい遺伝子発現制御機構を発見し、高次生命現象を解明することを目標としている。また、得られた成果を医薬や医療などの分野へ積極的に活用するための応用研究も行っている。

Non-coding RNAs have emerged as regulatory elements of gene expression, to control higher ordered biological processes such as development, differentiation and complicated mental activity. We aim to unveil a hidden layer of regulatory mechanism for gene expression involved in various biological processes by exploring qualitative information embedded in cellular RNA molecules using our highly sensitive detection technique of mass spectrometry.

最近の発表論文

Genome Res **2014**, *24*, 522-534.
Nature Chem Biol. **2013**, *9*, 105-111.
Nature Struct Mol Biol. **2011**, *18*, 1268-1274.
Nature Chem Biol. **2010**, *6*, 277-282.

リボヌクレオームの研究

リボヌクレオームとはRNAの分子的な側面に着目し、RNA修飾やエディティングの生合成や機能を包括的に理解するための概念である。新規RNA修飾や修飾酵素の探索、RNA修飾が関与する遺伝子発現機構や、RNA修飾異常に起因する疾患の研究などを行っている。

タンパク質合成機構とリボソームの研究

タンパク質の合成工場であるリボソームはRNAとタンパク質からなる精密機械であり、RNAがその中心的な役割を担っている。タンパク質合成過程における制御機構の解明や、遺伝暗号解読機構の研究、リボソームRNAの機能解析などを行っている。

マイクロRNAとRNA干渉の研究

マイクロRNAの生合成や代謝の研究を通じ、遺伝子発現の調節機構と高次複合形質の関係を追求している。また、高活性なsiRNAのデザインを行い効果的な遺伝子発現抑制技術の開発も行っている。

Ribonucleome- a world of RNA modifications

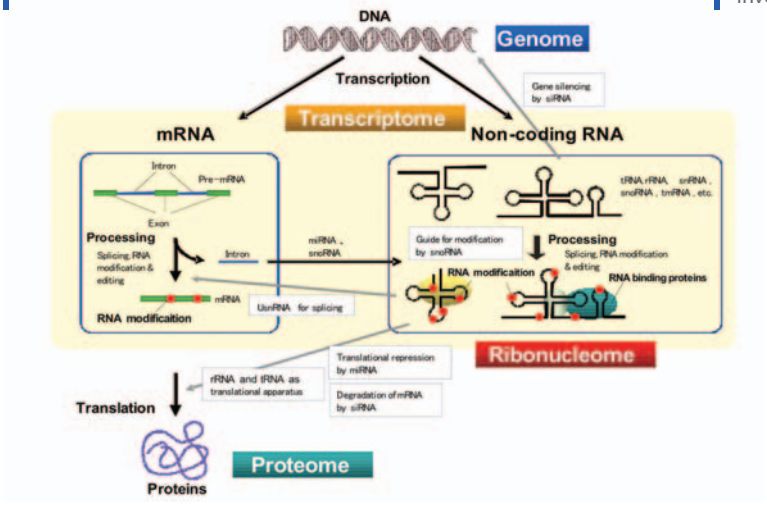
Ribonucleome is a concept for comprehensive approach to embrace molecular aspects of RNAs. We aim to study gene expression modulated by RNA modification (RNA editing), and human diseases caused by disorder of RNA modifications.

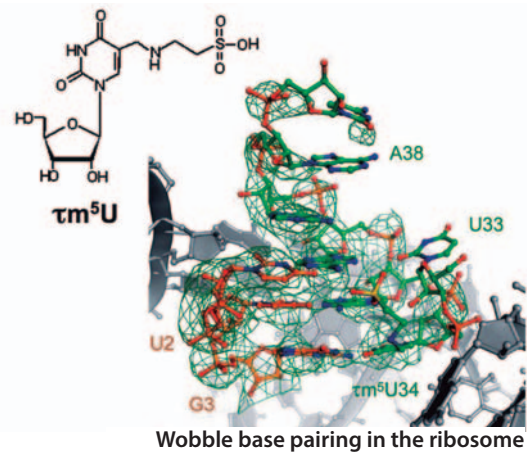
Molecular mechanism of protein synthesis and functional analysis of ribosome

Ribosome is a sophisticated machinery that synthesizes proteins. Ribosomal RNAs play crucial roles in protein synthesis. We've been studying architectural and functional aspects of ribosomal RNAs.

MicroRNA and RNA interference

MicroRNAs are small non-coding RNAs that repress gene expression specifically. Our research aims to study biogenesis and metabolism of microRNAs to reveal modulatory mechanism of gene expression involved in various biological processes.





Wobble base pairing in the ribosome

学　部　工学系

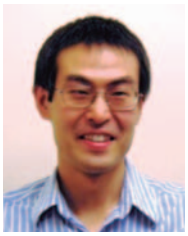
長棟研究室

The Nagamune Group

細胞工学・タンパク質工学

Cell & Protein Engineering

教授 長棟 輝行
Professor
Teruyuki Nagamune



講師 河原 正浩
Lecturer
Masahiro Kawahara

助教 平川 秀彦
Assistant Professor
Hidehiko Hirakawa

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nagamune/index.html

近年の分子細胞生物学の目覚しい発展により、それまで謎めいたものであった種々の生体分子の構造や機能が次々と明らかになり始めています。我々は, それら最新の生物学的知見に基づき、タンパク質工学・遺伝子工学・有機化学的手法を用いて、細胞及び生体分子の優れた機能を様々な工学的分野へ応用することを目指した研究を進めています。

Recent progress of molecular cell biology has been revealing structures and functions of various biomolecules. Based on hot biological findings, we aim to apply functions of cell and biomolecules to various engineering fields using techniques, which includes protein engineering, genetic engineering and organic synthesis.

最近の発表論文

Angew. Chem. Int. Ed. **2012**, *51*, 128-131.
ChemCatChem **2013**, *5*, 3835-3840.
Sci. Rep. **2014**, *4*, 6127.
FABEB J. **2014**, *28*, 3965-3974.

キメラ受容体を用いた細胞運命制御

サイトカイン受容体のリガンド結合部位を抗体可変領域で置換したキメラ受容体を作製し, 外部から加える抗原によって人為的に細胞の運命を制御することを目指した研究を行っている。

合成小分子を用いた生体高分子の機能制御

刺激応答性の合成小分子を修飾したペプチドや核酸を用いて、細胞内でのシグナル伝達や遺伝子発現を外部刺激制御する研究を行っている。

細胞表層修飾による細胞機能の制御と解析

酵素を用いて細胞膜タンパク質を特異的に蛍光標識し、その機能の解析と制御を試みている。また、細胞修飾剤を用いて細胞表層へ人工分子を提示し、癌の免疫療法や細胞の接着、細胞パターニングに応用している。

ナノ空間での機能性タンパク質創製

タンパク質工学・酵素工学を駆使し、ナノ空間でバイオ分子（タンパク質）を制御・修飾することで, 天然には存在しえない自己組織化能・三方分岐型構造などを有する機能性タンパク質を創製する。

Controlling cell fate using chimeric receptors

Ligand-binding domain of cytokine receptors is replaced with antibody variable regions, aiming at a system to control cellular fate in response to a cognate antigen.

Regulating the functions of biomolecules with synthetic small molecules

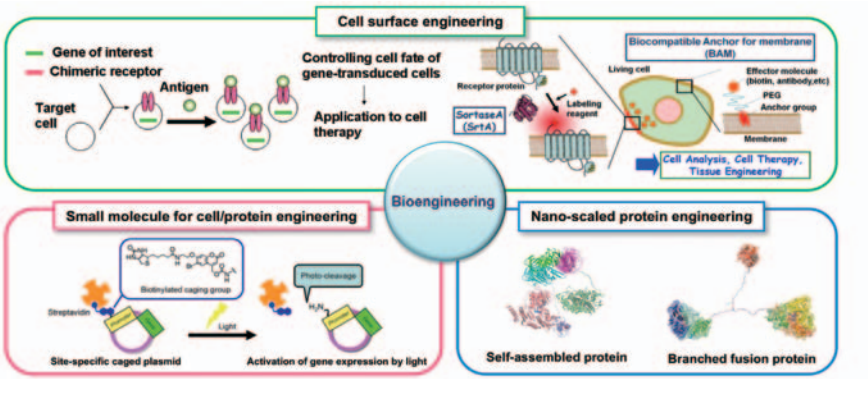
Our research aims to develop chemical tools for regulating the functions of biomolecules in vivo by modifying peptides or nucleotides with stimuli-responsive small molecules.

Cell surface modification for regulation and analysis of cellular functions

Enzyme-mediated labeling of membrane proteins is applied to analysis and regulation of their functions. Cell surface display method with membrane anchoring reagents is applied to cancer immunotherapy and cell patterning.

Nano-scaled protein engineering

We design and create non-natural functional proteins using nanometre-scaled protein/enzyme engineering.



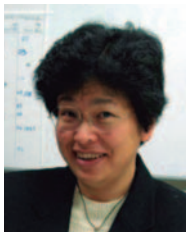
学　部　工学系

野崎研究室

有機金属化学

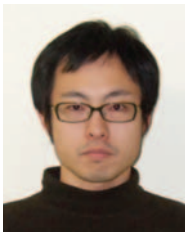
The Nozaki Group

Organometallic Chemistry



教授 野崎 京子
Professor
Kyoko Nozaki

准教授 新谷 亮
Associate Professor
Ryo Shintani



助教 伊藤 慎庫
Assistant Professor
Shingo Ito

助教 楠本 周平
Assistant Professor
Shuhei Kusumoto

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nozakilab/

分子触媒という概念を基本に独自の反応を開発し、医農薬から有機材料、高分子材料に至る広範な有機化合物の効率的合成を目指す研究を行っている。持続可能型社会を志向して、分子の利用効率(アトムエコノミー)の高い反応を開発することを目標としている。

Based on a concept "molecular catalyst", our research develops new and efficient reactions for the synthesis of pharmaceuticals, organic functional materials, and polymeric materials. The goal of all the researches is to achieve high "atom-economy process" for sustainable society.

最近の発表論文

Nat. Chem. **2014**, *6*, 325-331.
Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, *54*, 8458-8461.
Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, *54*, 7256-7260.
J. Am. Chem. Soc. **2015**, *137*, 10934-10937.

再生可能資源の有効活用に向けた触媒反応開発：

再生可能なC1資源として注目を集める二酸化炭素や一酸化炭素を用いる均一系触媒を開発している。バイオマスの有効活用に向けた新規触媒設計を行なっている。

新規重合触媒による機能性ポリマー合成：

アクリル酸メチルや酢酸ビニルなどの「極性モノマー」を活用する配位重合触媒を開発している。二酸化炭素をエポキシドやジエンと共重合することで脂肪族ポリカルボナートや脂肪族ポリラクトンを合成している。

デバイス構築へ向けた芳香族化合物の合成：

有機合成手法を駆使して、低分子から高分子まで様々な新規芳香族化合物の合成を行っている。これらを用いて次世代有機エレクトロニクスデバイスの開発を目指す。

不斉合成反応による光学活性化合物の合成：

キラルな触媒を用いた新反応を開発して、様々な光学活性低分子および高分子を合成している。不斉炭素中心のほか、不斉ケイ素中心や不斉ゲルマニウム中心を構築する。

Catalytic transformations utilizing renewable resources:

A target of our research is to design and develop novel homogeneous organometallic catalysis that is capable of utilizing renewable resources such as carbon dioxide and biomass.

Synthesis of functional polymers by novel polymerization catalysts:

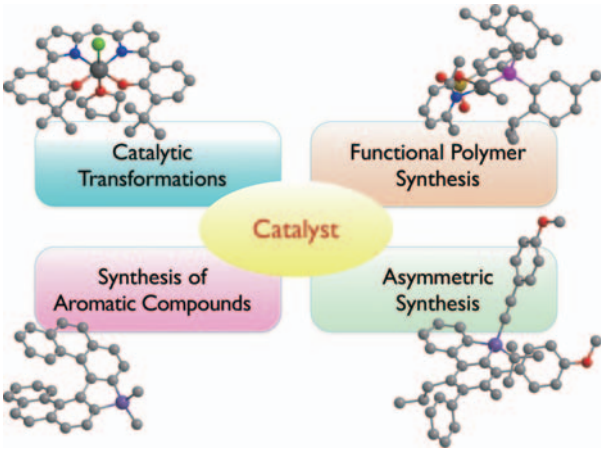
Our research focuses on the development of new catalytic systems that can produce a range of functional polymers, including the coordination copolymerization of polar monomers such as methyl acrylate and vinyl acetate, and the copolymerization of carbon dioxide with epoxides or dienes.

Synthesis of aromatic compounds for organic devices:

Functional aromatic compounds, ranging from low-molecular-weight compounds to macromolecules, are synthesized by using organic synthetic methods in order to apply them to organic devices.

Asymmetric synthesis for optically active compounds:

Novel methods for asymmetric synthesis are developed to afford a range of optically active compounds. We are particularly interested in the construction of chiral silicon or germanium centers as well as chiral carbon centers.



学　部　工学系

有機合成化学研究室

Synthetic Organic Chemistry Group

准教授 橋本 幸彦
Associate Professor
Yukihiko Hashimoto

http://www.chembio.t.u-tokyo.ac.jp/labs/hashimoto.html

各種の化学反応を操って、自由に有機化合物, とくに生理活性化合物などを構築してゆくことが有機合成化学である。

The synthetic organic chemistry gives the method to construct organic compounds, with controlling the various chemical reactions.

有機・無機の各種反応剤、周期律表上のあらゆる元素の特性を活用した新しい合成反応の開発を行っている。

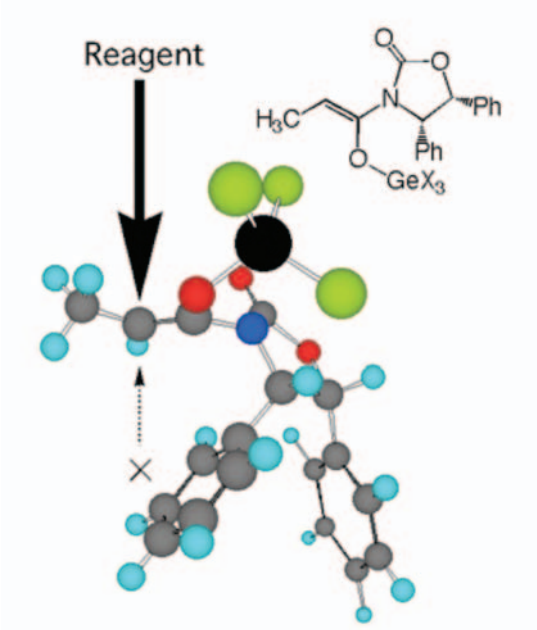
The new synthetic reactions are developed using various organic or inorganic reagents applied elementary characteristics.

光学異性体や種々の立体異性体など、微妙な構造の差異を精緻に作り分ける、精密有機合成反応の開発を行っている。

Fine synthetic organic reactions, recognizing the difference of the delicate structure like the optical or various stereo isomers, are developed.

新しく開発した化学反応を利用して、薬理作用など、興味深い生理活性を有する化合物の全合成研究を行っている。

Total synthesis of the valuable bioactive compounds was investigated using newly developed reactions.



Control of the reaction direction by molecular design

学　部　工学系

西林研究室

The Nishibayashi Group

分子変換

Molecular Transformation

教授 西林 仁昭
Professor
Yoshiaki Nishibayashi

助教 中島 一成
Assistant Professor
Kazunari Nakajima

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nishiba/

私たちの研究室では化学者が有する最も強力な武器である“ものづくり”の手法を用いて、新しい機能を持つ新規錯体や化合物を生み出し、それらが有する特徴ある機能・性質を利用した新規分子変換反応の開発、新しい化合物群の構築を目指して研究を行っています。

Our research group designs new transition metal complexes for efficient catalytic molecular transformations and develops new methodology for the construction of useful molecular skeletons. All of our projects are based on concept of catalysis & reaction engineering.

最近の発表論文

J. Am. Chem. Soc. **2015**, *137*, 2472-2475.
Nature Communications **2012**, *3*, 1254.
Nature Communications **2014**, *5*, 3737.
Nature Chemistry **2011**, *3*, 120-125.

ハーバー・ボッシュ法に代わる次世代型窒素固定法の開発

大量の化石燃料が原料として必要なエネルギー多消費型プロセスであるハーバー・ボッシュ法に代わる省エネルギー型窒素固定法の開発を行い、アンモニアをエネルギー源とするアンモニア社会の構築を目指して研究を行っている。最近では、常温常圧下での窒素ガスからの触媒的アンモニア合成法の開発に成功している。世界中のハーバー・ボッシュ法に代わる反応系の開発が夢である！

新規触媒反応の開発

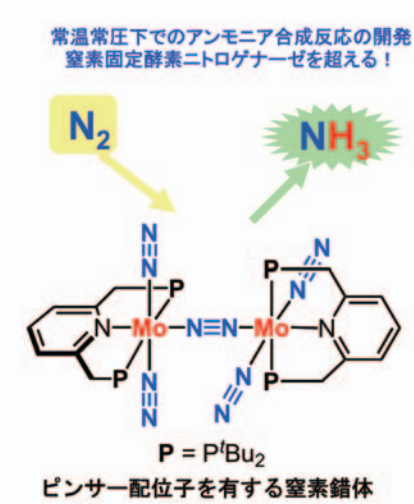
遷移金属触媒や有機触媒を用いた新規分子変換反応の開発を目指して研究を行っている。最近では、ルテニウム錯体、銅錯体、光学活性アミンに代表される有機触媒を用いた不斉触媒反応や複数の触媒を同時に用いた時にのみ特異的に進行する協奏的触媒反応の開発に成功している。また、イリジウム錯体を触媒に用いた光誘起電子移動を鍵とする触媒反応の開発にも成功している。将来的に教科書に載るような人名反応の開発が夢である！

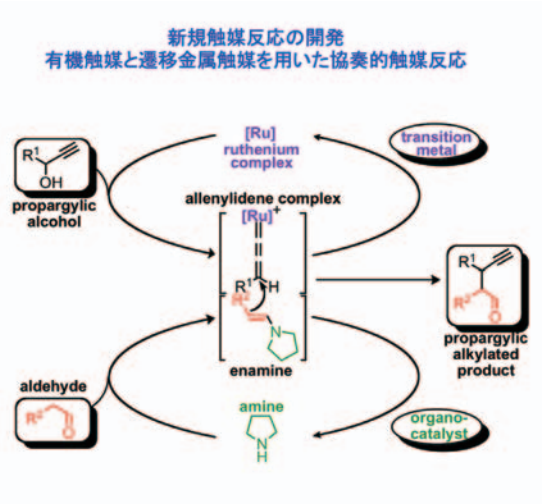
Development of Catalytic Nitrogen Fixation

Our ultimate aim is to achieve sustainable nitrogen fixation system alternative to energy consuming Haber-Bosch process. Combined system of multiple transition metal complexes is projected for direct transformation of molecular dinitrogen into ammonia under ambient conditions.

Transition Metal-Catalyzed Organic Transformations

To establish more practical organic transformations for easy access to complicated molecular structures, new multinuclear catalytic systems are designed and constructed.





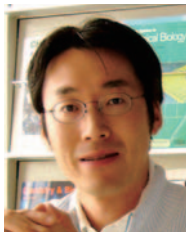
学　部　工学系

岡本研究室

The Okamoto Group

生物有機化学

Bioorganic Chemistry



教授 岡本 晃充
Professor
Akimitsu Okamoto

講師 山口 哲志
Lecturer
Satoshi Yamaguchi

助教 林 剛介
Assistant Professor
Gosuke Hayashi

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/okamoto/

「分子設計」をキーワードにした有機化学と生命科学のボーダーレス研究：有機化学の考え方を生物学・遺伝学の分野へ積極的に導入することによって、生命の神秘を解き明かせないだろうか？生体高分子そのものを化学合成したり、新しい化学反応を創り出したり、新たな機能性人工生体高分子をデザインしたりすることによって、生体高分子の個々の官能基もしくは原子が生命現象にどう関わっているかを系統的に理解できる新分野のパイオニアを育成する。

Research in our group is concerned with diverse aspects of the design and function of biopolymers on an atomic scale. The focus is on the molecular design, synthesis and physical properties of new, man-made biopolymers with various functions. Also included is the design of unprecedented organic chemical systems for recognizing and visualizing a single component or atom in biopolymers of interest.

最近の発表論文

ACS Chem. Biol. **2015**, *10*, 1450-1455.
Methods Mol. Biol. **2015**, *1262*, 69-87.
Nucleic Acid Res. **2015**, *43*, e126
Cell Res. **2014**, *24*, 1403-1419.

核酸を創る化学

核酸は、生命機能をつかさどる鍵分子である。核酸のエピジェネティックな修飾を特異的に認識するための新規化学反応や機能性生体高分子を創出する。細胞内での核酸機能を可視化するための超機能的光化学を追究する。

タンパク質を造る化学

タンパク質は、翻訳後修飾を受けることによってその機能を大きく変える。特定の翻訳後修飾を含むタンパク質やペプチドを化学的に合成する。タンパク質の翻訳後修飾を特異的に認識／可視化するための新規化学反応を創出する。

細胞機能を御する化学

細胞機能は、精緻な分子デザインによって制御できるかもしれない。細胞内に導入した後に外部刺激によって機能発現する分子や細胞を包むことによって細胞機能を特定の方向へ導く分子を創製する。

Chemistry creating nucleic acids

Nucleic acid is a key molecule that controls vital functions. We create novel chemical reactions and functional biopolymers to specifically recognize the epigenetic modification of nucleic acids. We also pursue the highly functional photochemistry to visualize nucleic acid function in the cell.

Chemistry building proteins

Protein significantly changes its function by posttranslational modifications. We chemically synthesize proteins and peptides with a variety of posttranslational modifications. We also develop novel chemical reactions to specifically recognize/visualize posttranslational modifications.

Chemistry controlling cell function

Cell functions may be controlled by sophisticated molecular design. We create the molecules expressing a function by an external stimulus after cell uptake and the molecules leading toward a specific cell function by wrapping the cells.

工学系

工藤研究室

The Kudo Group

環境調和有機化学

Green Organic Chemistry

教授 工藤 一秋
Professor
Kazuaki Kudo

助教 赤川 賢吾
Assistant Professor
Kengo Akagawa

http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~kkudo/

アミノ酸をつなげてできるペプチドは、現在医薬や補助食品として用いられているが、触媒や機能材料など他用途に展開できる大きな可能性を秘めている。当研究室では「ペプチド」をキーワードとして、新しいものづくりを提案する。

Peptides are made of amino acids and currently used as peptide drugs and supplements. We think that peptides are potentially applicable for the development of catalysts and functional materials. We propose a new field of peptide chemistry.

最近の発表論文

Eur. J. Org. Chem. **2015**, 5055-5059.
Chem. Commun. **2014**, *50*, 7893-7896.
Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, *54*, 1822-1826.
Asian J. Org. Chem. **2014**, *3*, 514-522.

高選択的ペプチド有機触媒の開発：

タンパク質である酵素は、水中、温和な条件で高効率、高選択的に触媒反応を進める。これは酵素分子の三次元構造に立脚している。それに倣って、酵素同様にアミノ酸から構成されるペプチドで、分子の二次構造に立脚した触媒能を示すものを見出す。既存の触媒では実現が難しい位置選択的反応や化学選択的反応の実現を目指す。

ペプチドに倣った有機分子触媒の開発：

ペプチドの化学合成は、樹脂上に逐次的にアミノ酸誘導体をつなげることで行われるが、アミノ酸誘導体や合成用樹脂が高価であり、大量合成には向かない。ペプチド触媒の分子構造のエッセンスを抽出した簡単な分子触媒を開発することで、その問題点を克服する。

生合成機構を模倣した生理活性物質の合成：

生体は、さまざまな生理活性物質を作り出しており、その中には、薬理活性のあるものも多く知られる。そのような物質の人工合成はすでに達成されているが、安全面、コスト、環境面などで問題を抱える。我々は、生合成機構に倣った汎用性のある合成法の開発を目指している。

Highly selective peptide organocatalysts :

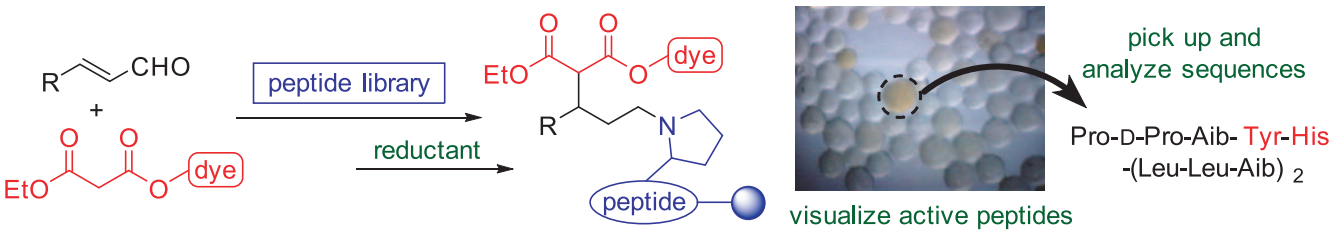
Enzymes catalyze reactions with high efficiency and high selectivity under mild conditions in water based on their three dimensional molecular structures. By mimicking such a machinery, we are developing peptide catalysts having specific secondary structures with focusing on regio-or chemoselectivity.

Organocatalyst design based on peptides :

Peptides are synthesized by sequential introduction of amino acid derivatives on resins. The chemicals used for such synthesis are expensive and not suitable for large-scale production. We are developing structurally simple organocatalysts by extracting the indispensable elements of peptide catalysts.

Synthesis of biologically-active compounds by mimicking biosynthetic :

pathways Living organisms make a variety of bioactive compounds in which many drug / drug candidate molecules are included. Such compounds have already been chemically synthesized, however, the synthetic methods often suffer from problems in safety, cost, and environmental impact. We are developing general synthetic methods for such compounds based on biosynthetic mechanisms.



学　部　工学系

津本研究室

The Tsumoto Group

生命分子解析学

Physical Biochemistry

教 授 津 本 浩 平
Professor
Kouhei Tsumoto

主幹研究員 Jose M. M. Caaveiro
Senior Researcher
Jose M. M. Caaveiro

助 教 長門石 曉
Assistant Professor
Satoru Nagatoishi

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/phys-biochem/index.html

生命現象は、高度に組織化された、特異的分子間相互作用によって構成されています。 このような相互作用の本質について、 物理化学的な解析を基盤に人工制御可能な化合物のスクリーニング、設計を行っています。また、バイオ医薬品開発に関する工学的アプローチへの展開、疾病関連蛋白質群の分子マシーナリーを多角的アプローチによる解明を行い、創薬基盤の構築を目指しています。

Biological phenomena are based on highly organized and specific molecular interactions. We aim to dissect these biomolecular interactions using state-of-the-art methodologies, and to design ligands to control them. We also advance bio-medicine in the era of bio-better and bio-superior using multiple engineering approaches. Our methodologies are applied to the study of disease-related biological machineries and will stimulate the creation of safer and more efficient medications.

最近の発表論文

Sci. Rep. **2015**, *5*, 15337.
Nat. Commun. **2015**, *6*, 6337.
Nat. Commun. **2015**, *6*, 6866.
PLoS One **2014**, *9*, e87099.

バイオベター・バイオスペリア時代の抗体工学

バイオ医薬品開発、診断薬開発においては、より高機能かつ物性の優れた分子種の開発が強く求められている。蛋白質工学的手法、物理化学的解析、細胞生物学的解析を最大限に活用した次世代抗体工学に関する基盤的な研究を行っている。

生命分子相互作用制御基剤の開発

生命分子の相互作用を制御可能な低分子化合物の探索とその最適化に関する研究を行っている。本学創薬オープンイノベーションセンター(OCDD)との緊密な連携のもと、低分子化合物ライブラリーを活用することにより、治療薬等への応用のみならず、生命科学研究へ貢献する機能性基剤を創製する。

疾患関連蛋白質群の分子マシーナリー解明

病原性微生物、癌関連遺伝子を中心に、疾患の原因となる各種蛋白質マシーナリーに関して、構造・機能解析を行っているほか、低分子等による制御を目指した研究を展開している。

工学展開を指向した蛋白質工学

分子機械としての蛋白質高次構造を利用し、合理的設計から各種材料に応用できる分子種の創製をめざした研究を行っている。

Antibody engineering in the era of Bio-better

Fundamental research on the next generation of antibody design through protein engineering and rational strategies based on their physicochemical and cellular properties.

Artificial regulation of biomolecular interactions

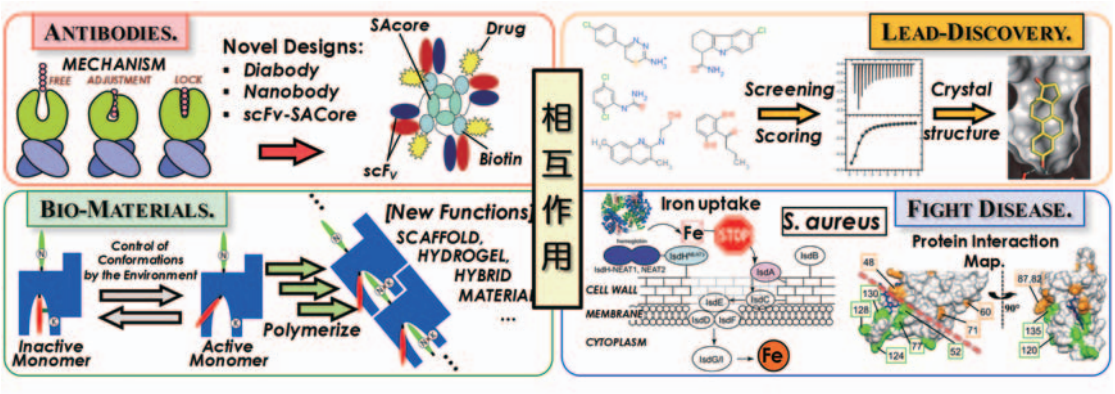
Screening and optimization of fragment-based molecules to modulate biomolecular interactions. These work is conducted in partnership with the Open Innovation Center for Drug Discovery (OCDD) of The University of Tokyo.

Focus on disease-related molecular systems

Unraveling the molecular and physicochemical basis of bio-systems that strengthen disease, and using that knowledge to fight pathogenic microorganisms and the plague of cancer.

Protein engineering in Bio-material design

Engineering and development of novel strategies to manipulate biological molecules, and creation of bio-inspired structures based on natural scaffolds and bioactive machines.



工学系

畑中研究室

The Hatanaka Group

バイオマテリアル工学

Biomaterial Engineering

教授 畑中 研一
Professor
Kenichi Hatanaka

助教 粕谷 マリア カルメリタ
Research Associate
Maria Carmelita Z. Kasuya

http://www.chembio.t.u-tokyo.ac.jp/labs/hatanaka.html

「糖」と「ポリマー」を鍵となる化合物として、それらに関する有機合成化学、高分子化学、生化学、細胞生物学などの基礎学問に基盤を置き、バイオマテリアル工学、糖鎖生命工学、環境工学など幅広い研究分野の研究を行っている。

Based on synthetic organic chemistry, polymer chemistry, biochemistry, and cell biology, our laboratory investigates biomaterial engineering and biotechnology on carbohydrates and glyco-polymers.

最近の発表論文

Chemistry & Biodiversity **2015**, *12*, 239-247.
Journal of Fluorine Chemistry **2014**, *163*, 46-49.
Biosensors and Bioelectronics **2013**, *41*, 465-470.
Helv. Chim. Acta. **2012**, *95*, 67-75.

動物細胞を用いる糖鎖生産と医療への応用

容易に合成可能な長鎖アルキルグリコシドを原料として細胞培養の培地に投与し、細胞内の酵素や化合物を用いて複雑なオリゴ糖を得る生産技術開発を行っている。また、生体不活性な官能基を仕込むことによって、生成糖鎖化合物の二量化や高分子化を行い、薬剤や医療装置への応用を模索している。

Saccharide Production by Using Cells and Its Application to Medical Use

Bioactive oligosaccharides which have complicated structures are easily produced from cell culture media by adding appropriate starting materials. Efficient production of oligosaccharides and their polymerization to afford functional compounds which can be applied to biomaterials are studied.

フルオラステクノロジー

水とも炭化水素とも混ざり難いという特異な性質を有するフルオラス化合物を利用して、化合物の精製や材料表面への固定化について研究している。また、細胞との相互作用などについて検討し、生体材料としての可能性を追求している。

Fluorous Technology

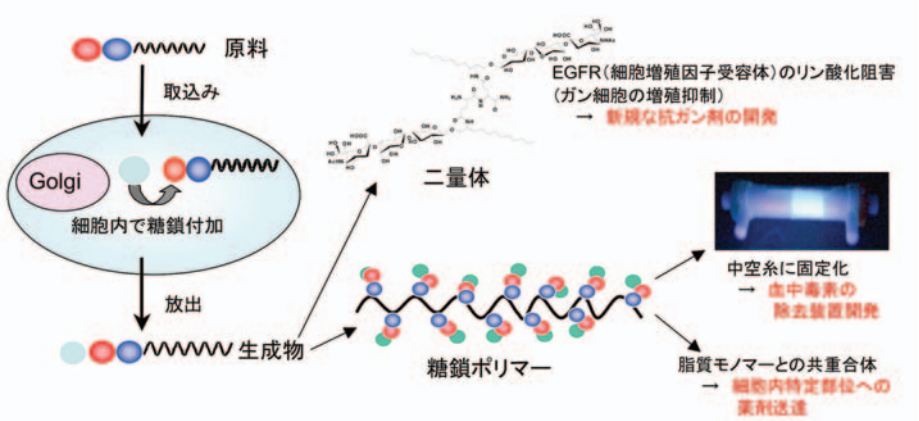
Highly fluorinated compounds (fluorous compounds) are insoluble in water or hydrocarbon solvents. Our laboratory investigates the purification and immobilization of fluorous glyco-compounds for medical use.

グルコースプラットホーム

バイオマスを基盤としたグルコース由来の化合物を利用する新しいマテリアル工学を展開している。現在は、ヒドロキシメチルフルフラールを原料とするポリマー及び再生可能ゲルを合成している。

Glucose Platform

New materials such as recyclable gel are synthesized from glucose-derived compounds.



工学系

吉江研究室

The Yoshie Group

環境高分子材料学

Polymeric and Environmentally Conscious Materials

教授 吉江 尚子
Professor
Naoko Yoshie

助教 江島 広貴
Research Associate
Hirotaka Ejima

http://yoshielab.iis.u-tokyo.ac.jp/

低分子よりも格段に遅い高分子の分子運動性と、そこから生み出される階層構造は、高分子らしさの本質であり、多彩な性能・機能の源である。当研究室では、高分子の構造と運動の複雑な協調性を理解し、それをダイナミックに制御することを通じて、マテリアルの新たな機能を探求している。また、バイオベースや環境分解など炭素循環をキーワードとした環境高分子材料の開発も行っている。

Dynamic hierarchical structure of polymers governs the macromolecular properties that do not characterize smaller molecules. Our research aims to add novel functions to polymer materials through the understanding and controlling of the polymer dynamics. We are also developing environmental polymer materials based on a concept of carbon cycle.

最近の発表論文

Macromol. Rapid Commun. **2015**, *36*, 1664-1668.
ACS Appl. Mater. Interfaces **2014**, *6*, 2753−2758.
J. Polym. Sci. A: Polym. Chem. **2014**, *52*, 216–222.
Macromolecules **2013**, *46*, 1794−1802.

動的結合を利用した高分子材料の機能開拓：

可逆的な共有結合や水素結合などの分子間力により伸長した高分子鎖は、特定の外部刺激の元、切断、再結合、交換を通じて構造をダイナミックに変化させる。この動的な過程を適切な分子設計により制御し、自己修復性、形状記憶性、熱応答硬/軟変換性など、特徴ある機能性を有する材料を開拓している。

非平衡構造制御によるナノ構造体形成：

高分子の自己組織化や相分離などの動的な構造形成過程を制御して、ナノからマイクロメートルオーダーの規則構造を造型する手法を開発している。

バイオベース高分子材料：

木質バイオマスから容易化学変換可能なフラン化合物を原料としたバイオベース高分子材料を合成し、フラン基の持つ反応性を利用した機能開発を行っている。

Polymers with Dynamic Bonds :

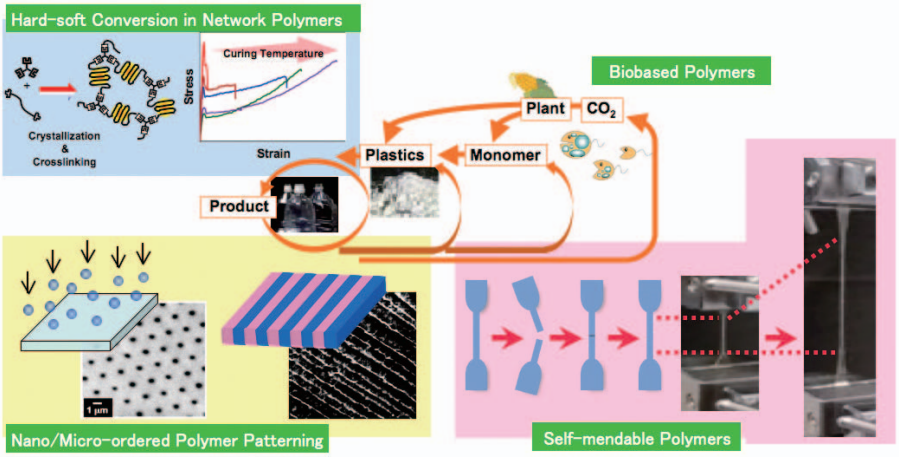
Polymers extended by dynamic covalent bonds and supramolecular polymers dynamically change their size and structure through scission, rebinding and exchange of dynamic bonds. By designing the dynamic nature, we are developing various functions including self-healing, shape memory and thermo-responsive hard-soft conversion for smart materials.

Nanostructure Fabrication by Controlled Non-equilibrium Freezing :

Micro- and nano-ordered patterns are developed in polymer thin film by using dynamic structuring process such as self-assembly, phase separation, and dissipative structure formation.

Biobased Polymers :

Novel biobased functional polymers are obtained from furan compound which is easily available from wood biomass.



工学系

北條研究室

The Houjou Group

分子集積体工学

Molecular Integration

准教授 北條 博彦
Associate Professor
Hirohiko Houjou

http://iis.u-tokyo.ac.jp/~houjou/hjlab_wiki/

凝縮相の有機化合物を分子集積体とみて、分子間相互作用の特徴をいかした集積構造制御を試みる。特に、配位結合と、それによって促される動的共有結合形成の組合せは、多様な超分子金属錯体や集積型金属錯体をつくり出す強力なストラテジーとなる。集積構造の合理的設計のため、理論化学に立脚したアプローチも行う。

Making use of intermolecular interactions, we attempt to control the molecular integration of organic compounds. Combination of coordination and dynamic covalent chemistry is a powerful strategy to produce various supramolecular and integrated complexes. Theoretical chemistry-based approach is also applied to rational design of molecular assembly.

最近の発表論文

J. Phys. Chem. A **2014**, *118*, 6979-6984.
Dalton Trans. **2014**, *43*, 5899-5907.
Org. Electronics **2013**, *14*, 3472-3476.
J. Org. Chem. **2013**, *78*, 9021-9031.

メタロポリマーの設計と合成

金属原子を構成要素にもつ高分子“メタロポリマー”を新規に設計・合成し、機能性材料としての応用をめざす。特に芳香族Schiff塩基錯体を基本骨格としてもちい、d電子とπ電子の相互作用が生み出す機能に注目する。

クリスタルエンジニアリング

水素結合などの分子間相互作用を利用して、機能性金属錯体の集積構造制御を試みる。特に分子配列に起因する光学的異方性に着目し、機能ー構造ー集積の総合的な設計に基づく新規材料開発に取り組む。

コンピュータシミュレーション

分子が集積構造を形成する際の基本原理を求めて、量子化学計算に基づき分子間相互作用を定量化する。分子間相互作用がもたらす様々な分光学的、熱力学的性質を解釈・予測することを目標に、分子集積体の動力学的描像を確立する。

Design & synthesis of metallopolymers

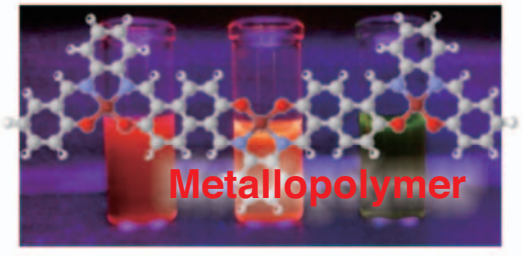
Development of “metallopolymer”, a macromolecule containing metal atoms, is aimed at its applications. Various functions emerging from d- and π-electron interactions in Schiff base complexes are especially focused.

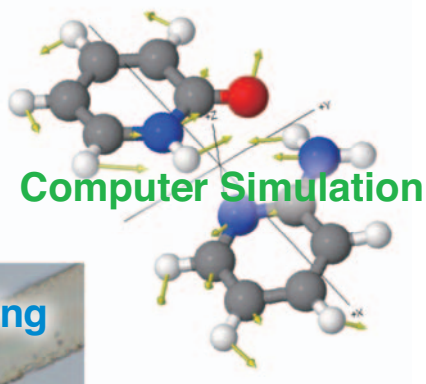
Crystal engineering

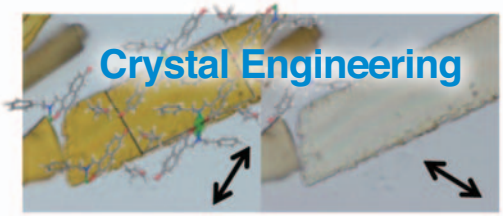
Various intermolecular interactions are employed to control the assembly of functional metal complexes. Focusing on the optical anisotropy originating in molecular arrangement, we attempt a total design including function-structure-integration.

Computer simulation

Seeking the principle of molecular assembly, we evaluate intermolecular interactions by a quantum chemical method. Various spectroscopic and thermodynamic properties are studied based on a dynamic picture of molecular assembly.







工学系

池内研究室

The Ikeuchi group

分子細胞工学

Biomolecular and Cellular Engineering

講 師 池 内 与志穂
Lecturer
Yoshiho Ikeuchi

http://www.bmce.iis.u-tokyo.ac.jp/

神経細胞および脳の特有な形はどのような仕組みで造られるのか？神経・脳の形態形成の機構を明らかにすることによって、脳の発生の仕組みを解明し、脳の疾患を克服することを目指します。

To understand brain development and fight against brain diseases, we are investigating how neurons and brains form their unique shape/morphology.

最近の発表論文

Cell Reports **2013**, *12*, 879-889.
J. Biol. Chem. **2014**, *289*, 25067-25078.
Nat. Chem. Biol. **2010**, *6*, 277-82.
J. Neurosci. **2009**, *29*, 4312-4321.

神経細胞を形づくる機構の解明：

神経細胞の形は、正常な神経回路を形成するためにとても重要な要素です。神経細胞は発生の過程で緻密にタンパク質の合成を制御し、複雑な形を形成します。この制御に異常が起きると、神経細胞が正常に形づくられず、自閉症やてんかんなどの様々な脳の疾患が引き起こされます。本研究室ではタンパク質合成機構の制御が神経細胞の形の形成に果たす役割を生化学・遺伝子工学的手法を駆使して明らかにすることによって、脳疾患の治療への寄与を目指します。また、局所的なタンパク質合成が神経細胞の形の形成に果たす役割を調べるため、タンパク質合成を観察・制御するための遺伝子工学的な仕組みを開発します。

脳を形づくる機構の解明：

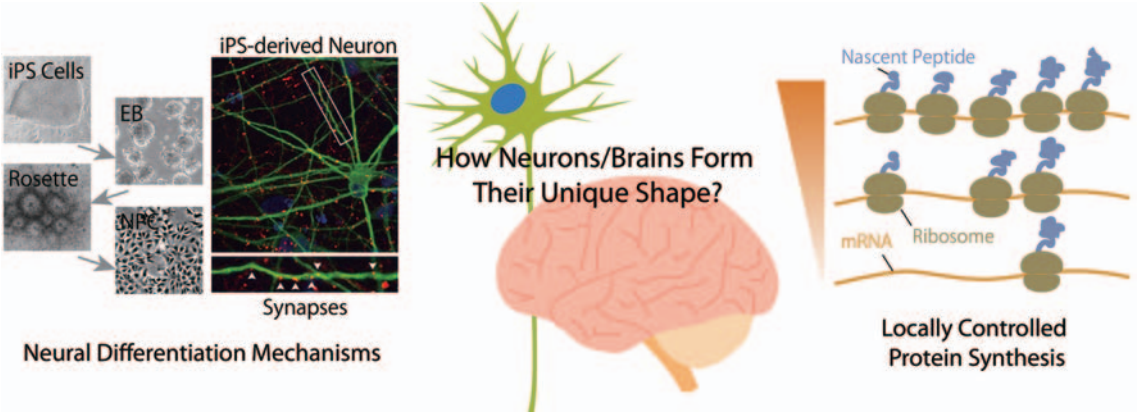
脳は、機能的に異なる多くの部位から成り立っており、とても複雑な形をしています。本研究室では工学的なアプローチで脳を摸した組織を造り、局所的に化学物質によって刺激することで、脳部位の領域化の仕組みを明らかにし、脳の形がどのようにできるのかを明らかにすることを目指しています。

Understanding mechanisms underlying morphology of neurons :

Morphology of neurons is fundamental component for circuitry formation in brain. Protein synthesis is strictly controlled during neuronal development to achieve normal morphogenesis. Disruption of protein synthesis regulation results in developmental brain diseases including autism spectrum disorders and epilepsy. We are investigating roles of protein synthesis regulation in neuronal morphology with biochemical and bioengineering techniques to contribute development of cure for the diseases. We are also developing genetic tools to observe and manipulate protein synthesis locally within a cell.

Understanding mechanisms underlying morphology of brains :

Brain has a complex morphology comprised of functionally different multiple parts. We are investigating mechanisms of compartmentalization of brain by locally stimulating brain organoids with various bioactive chemical compounds.



工学系

南研究室

The Minami Group

超分子材料デザイン

Supramolecular Materials Design

講師 南 豪
Lecturer
Tsuyoshi Minami

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/molbio/

当研究室では、生命がおこなっている分子認識現象にヒントを得た超分子化学を基軸に、材料の分子設計及びその合成、そして電子デバイスやチップ開発に至るまでの包括的・分野横断的研究をおこない、超分子材料の実践利用を目指している。とりわけ、生命現象を理解する上で重要な生理活性物質、あるいは環境汚染物質を電気的・光学的に検出可能なセンサデバイスの開発に注力している。

Our group is interested in "applied" supramolecular chemistry. While previous work in the field of supramolecular chemistry centered mostly on a fundamental research, current developments suggest such chemistry to be well poised to make significant contributions to various research fields. Especially, supramolecular sensors for biologically important species or pollutants are one of the more promising applications of molecular recognition materials. To be harnessed for rigorous analytical assignments, our research centers on molecular design and synthesis of materials as well as fabrication of devices.

最近の発表論文

Anal. Chem. **2016**, *88*, 1092-1095.
J. Am. Chem. Soc. **2014**, *136*, 11396-11401.
Chem. Commun. **2015**, *51*, 17666-17668.
J. Am. Chem. Soc. **2013**, *135*, 15238-15243.

分子認識能を賦与した有機薄膜トランジスタ型化学センサの創製

有機薄膜トランジスタは、軽量性，柔軟性，低環境負荷，大面積デバイス化が可能などの特徴を有していることから、センサデバイス開発におけるプラットフォームとして魅力的である。しかし、センサとしての応用研究は萌芽段階にあり、とりわけ分子認識化学的視点からの研究展開はこれまでにおこなわれていない。そこで本研究では、有機合成化学に立脚して合目的に創製した分子認識材料を有機薄膜トランジスタに組み込むことにより、新たな化学センサデバイスの提案を目指している。

Chemical Sensors based on Organic Thin Film Transistors Functionalized with Molecular Recognition Materials

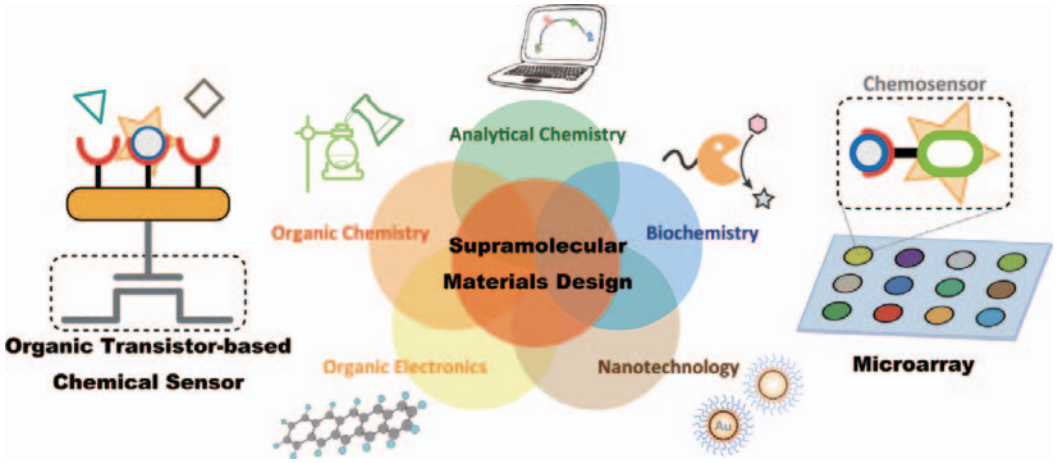
In the realm of electronics, organic thin film transistors (OTFTs) are one of the most interesting devices owing to their flexibility, printability, ultra-small thickness, and low manufacturing costs. Recently, interest in OTFTs and their advantages have extended beyond rollable information displays to sensor applications. OTFT-based physical sensors are being researched extensively, while chemical sensors are still in their early stages. In that regard, we are developing OTFT-based chemical sensors functionalized with supramolecular artificial receptors.

超分子センサアレイによるハイスループット分析手法の開発

ホストーゲスト化学に基づいて開発される分子センサは、高選択性を有する一方で、多成分を迅速かつ同時に検出することは得意ではない。本研究では、あえて標的化学種に対して"低選択性"を有する分子センサ群を合成し、これをマイクロアレイ上に並べて、体液などに含まれる多成分をハイスループットに分析する手法を開発する。低選択性分子センサ群のアレイ化により得られる種々の信号応答について、統計学・機械学習に基づくケモメトリックスを用いて解析をおこない、複数種の同時定性・半定量・定量分析をおこなっている。

High-throughput Analysis based on Supramolecular Sensor Arrays

A significant amount of attention is being devoted to the development of supramolecular sensor arrays, owing to their capability to recognize a number of analytes with high classification accuracy. In this regard, we especially focus on the simultaneous analysis of multi-analytes in biological fluids. This can contribute to develop a high-throughput analysis in the field of pharmacy, medicine and environment investigation.



学　部　新領域

上田研究室

The T. Ueda Group

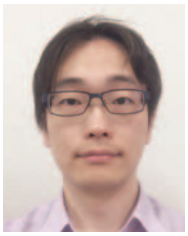
分子医科学

Biomolecules

教授 上田 卓也
Professor
Takuya Ueda

准教授 富田 野乃
Associate Professor
Nono Tomita

助教 永池 崇
Assistant Professor
Takashi Nagaike



助教 網蔵 和晃
Assistant Professor
Kazuaki Amikura

http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/molbio/

蛋白質合成系は生命の根幹となるメカニズムである。真性細菌、真核生物、オルガネラの蛋白質合成系の共通原理を解明を進めている。また試験管内蛋白質合成系を用いた人工細胞の構築に取り組んでいる。

Protein synthesis is the most fundamental process in life. We address elucidation of a basic principle of translation systems derived various living organisms, such as bacteria, eukaryote and mitochondria. We are challenging creation of artificial cell based on cell-free translation system.

最近の発表論文

PNAS. **2012**, *109*, 8937-8942.
Biochem. J. **2012**, *442*, 631-638.
EMBO J. **2010**, *29*, 93-106.
Mol Cell. **2009**, *35*, 502-510.

蛋白質合成系の生化学

大腸菌、酵母、ミトコンドリアの翻訳因子を試験管内で再構築したシステム（PURE system）を用いて、蛋白質合成系の生化学的解析を進め、翻訳と翻訳制御のメカニズム解明を進めている。

蛋白質合成系の1分子イメージング

1分子イメージングの手法を用いて蛋白質合成の可視化し、そのダイナミックな動きをリアルタイムで観測する。

PURE systemによる合成生物学

PURE systemを用いて、リボソームなどの超分子複合体やATPアーゼなどの膜蛋白質複合体を合成し、これらのバイオシステムの集積体としての細胞の人工的合成に挑戦する。

試験管内進化系による医薬プローブの開発

PURE systemに基づいたリボソームディスプレー法による抗体などの蛋白性プローブを探索し、診断薬や治療薬の開発を進めている。

Biochemistry of translation system

Using the cell-free translation systems (PURE systems) reconstituted with purified translation factors originated of *E. coli*, yeast and mitochondria, we are promoting biochemical studies to elucidate mechanism of translation process.

Single molecule imaging of translation system

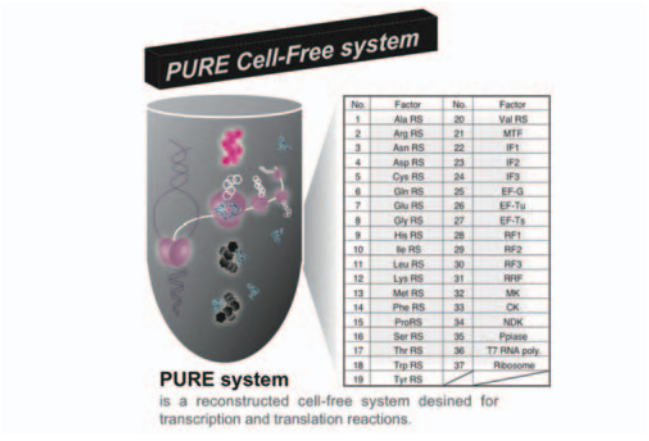
Our research aims to visualize dynamic actions of translation process using single-molecule observation techniques.

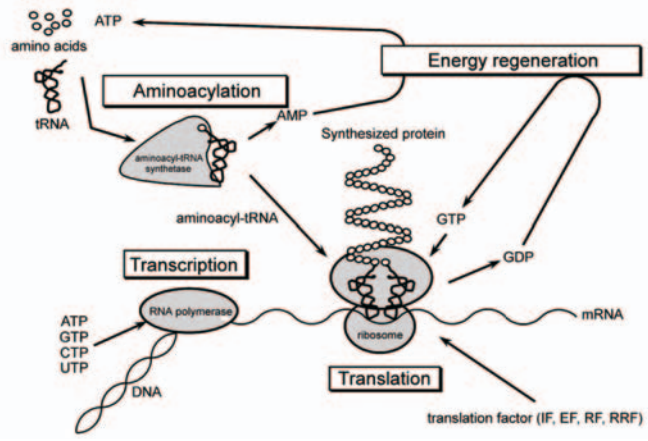
Synthetic Biology based on the PURE system

By using the PURE system, we are challenging the syntheses of super molecular complexes such as ribosome and membrane protein complexes such as ATPase. The goal of the project is creation of artificial cell.

Development of medical probes using cell-free evolution systems

We are searching protein probes including antibodies using ribosome-display based on the PURE system to develop drugs for diagnosis and therapy.





在校生の声

八 代　悠 歌

化学生命工学専攻
博士課程 在学中

進学振り分け当時、化学と生命科学のどちらかに興味を絞れずに、両者を学ぶことのできるカリキュラムに惹かれて進学を決めました。また、化学や生命科学の分野におけるエンジニアリングの側面にも興味があり、工学部という所属も魅力的に感じたことを覚えています。実際に進学してからは、化生のみならず化学系三学科の多彩な授業を受けることが出来、幅広い内容の学生実験や工場見学といった機会もあり、専門的な知識のみならず、新しい視点も得ることが出来て、とても勉強になりました。
学部4年では研究室に配属され、科学の最先端で研究を行うという初めての行為を体験し、素晴らしい先輩方の背中を間近に見ながら学ぶ日々は本当に刺激的で、これまでになく充実した時間であったと感じます。顧みると、化生での生活を通して自分の考えを超えるものとの多く出会うことが出来たように思います。こうした出会いを糧に、また新たなる出会いを楽しみに、今後も学んでゆきたいです。

栗 山　翔 吾

化学生命工学専攻
博士課程 平成28年３月修了・日本学術振興会特別研究員

進路に迷いのあった私は化学・生命科学という広い範囲に及ぶ本学科に進学しました。講義では有機化学・分子生物学はもちろんのこと、物理化学や化学工学についても学ぶことができ、学生実験でその内容を実際に手を動かして体感することができます。この中で自分の興味、将来についても落ち着いて考えることができました。
卒業研究が始まると研究室に配属されます。初めは研究室生活やハードな実験に戸惑い慣れるのに時間はかかりました。しかし、教員や先輩からの手厚い指導・サポートによって徐々に研究を進めていくことができるようになりました。各自に与えられる研究テーマは最先端のものであり、それに対して自分が責任を持って取り組まなければなりません。研究に甘えは許されませんし、結果が出ない日々が続くこともあります。それでも、実験が実を結んだときの喜びは格別です。まだ研究生活はスタートを切ったばかりですが、充実した時間を過ごしており、自身の成長を日々感じています。

Seunghyun Sim

Department of Chemistry and Biotechnology
Graduate Student

By choosing this department for my graduate course, the thing that intrigued me most was that I could do the chemistry and biology both and even converge them with my own ideas. It becomes more and more important to handle the two different fields and combine them to create new technologies. Especially, Chemistry and Biology are the fields with close proximity and their interdisciplinary talks made many major breakthroughs in recent years. In that sense, I think having Chemisty and Biotechnology as your background will help you a lot for growing yourself as a researcher. Also well-established lab facilities will also support you. I hope you can chase your dreams by choosing this department.

卒業生の声

平成11年修了

西内 博章

化学生命工学専攻 修士　平成25年 論文博士号取得　味の素（株）勤務

現在、私は食品メーカーの研究員として、微生物を利用した調味料を開発しています。微生物を用いた研究開発ですので、ともすれば、微生物学の知識さえあれば困らないと思いがちですが、意外と化学の知識も不可欠です。化学の知識があれば、目的物質の生体内での代謝経路を無意識に想像でき、目的物質の分析方法もその原理から理解できます。また、大学での研究とは異なり、メーカーでの研究開発の目的は、最終的にお客様に喜んでいただける商品を作ることにあります。その為、研究開発の段階から工場での生産を意識する必要があり、大学時代に習った層流・乱流といった化学工学の知識も大いに役に立ちます。

学生時代は、化学生命工学科の有機化学、化学工学、分子生物学といった幅広い分野の単位をとることに悪戦苦闘しましたが、振り返ってみれば学生時代に幅広い知識を身につけたことが、現在まで役立っていると思います。是非、化学生命工学科に進学されて、様々な観点から幅広い知識を学ばれることをお勧めします。

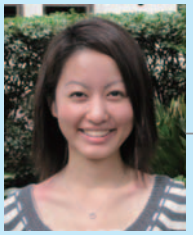
平成18年修了

佐竹 亮

化学生命工学専攻 修士　富士フイルム（株）勤務

進振りを控え、化学と生物の両方を学びたいという欲張りかつ優柔不断な僕にとって、工学部化学生命工学科（化生）は非常に魅力的に映りました。似たような名前の学科をもつ理学部でも農学部でも薬学部でもなく、ここ化学生命工学科を選んだ最終的な理由は、「工学」という道の先に「ものを創る」というイメージが沸きやすかったからです。現在私は、企業研究員として液晶ディスプレイの材料開発にいそしんでいます。学問としての化学・生物だけでなく、研究の進め方やものの考え方は化生で学んだことが大いに役立っています。

学部3年次で一連の基礎を習得した後、4年次より研究室配属となります。化生のひとつの特徴として、各研究室の研究内容が非常に多岐にわたることが挙げられます。また、国内外の研究室との交流もあり、学んでいく中で新たな興味や関心を発掘することも多いです。さまざまな面から化学・生物を広く学びたいという方にとっては、そのチャンスが十分に与えられる貴重な環境であると思います。ぜひ先生方とじかにお話しして、その環境の一端をのぞいてみてください。きっと皆さんの意欲にかなう場所があると信じています。



平成21年修了

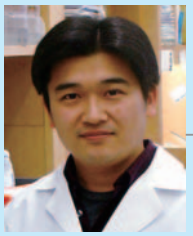
木村 真弓

化学生命工学専攻 修士　協和発酵キリン（株）勤務

「化学もバイオも学べる」という謳い文句に惹かれて進学を決めた化学生命工学科でしたが、いざ進学してからは、有機化学から生命工学・分子細胞生物学まで、各分野の専門家である先生方によって展開される、最先端の研究内容を織り交ぜた内容の授業に圧倒された記憶があります。

研究室に配属されてからは核酸化学をベースとし、それをバイオテクノロジーやナノテクに応用する研究を行いました。核酸化学に生化学や有機化学の手法を取り入れることで、様々なアイディアが形になるのを目の当たりにし、最先端の研究がもつ無限の可能性にわくわくしたものです。

現在私は製薬会社で創薬研究に携わっていますが、化学生命工学科において、化学・生命の幅広い分野の最先端の研究を身近なものとして感じながら過ごせた学生時代は大変貴重なものであったと実感しています。化学生命工学科で培った広い視野、新しいものを生み出していくという工学部ならではのチャレンジ精神を今後の研究に活かしていきたいです。



平成15年修了

泊 幸秀

化学生命工学専攻 博士　　東京大学分子細胞生物学研究所 教授

化学生命工学科で学ぶ内容は非常に多岐にわたります。分子生物学・生化学にとどまらず、高分子化学、有機化学、物理化学、分析化学など、生物系に特化した学科では学ぶ機会が多くないもの含まれます。
私は現在、RNA干渉を引き起こすsiRNAを含め、遺伝子発現を緻密に制御している「小さなRNA」が働くメカニズムについて研究を行っています。日常的に使用するのは分子生物学・生化学が主ですが、分子レベルで生命現象を理解しようとした時、有機化学、物理化学などの知識は欠かすことが出来ません。学生時代に、当学科において幅広い分野の基礎をたたき込んで頂いたことは、私の大切な財産です。また、学生実験・実習がとても充実しているのも当学科の特徴です。サイエンスにおいて、実際に手を動かさなければ身につかないことは数え切れないほどありますし、何より純粋に楽しいものです。実験・実習を通して、サイエンスの面白さの神髄に早い段階で触れられたことを、今も大変感謝しています。

平成16年修了

鳴瀧（菅原） 彩絵

化学生命工学専攻 博士　　名古屋大学大学院工学研究科 准教授

原子や分子を診て操ることができる学問「化学」に興味があり、なかでも、複雑な分子システムである「生命」までを学ぶことができる化学生命工学科に魅力を感じて進学を決めました。3年次には有機化学や生命化学など、多岐にわたる授業や演習、実験をとおして専門科目への理解を深めます。研究室に配属されて未知の研究テーマに取り組む段階になると、先生や先輩との距離もぐっと縮まり、実験の進め方や論文の書き方などを直接指導してもらいます。私は卒業論文の内容を、学会や英文雑誌で発表する機会を与えていただき、自分の研究を世界に発信する面白さを知りました。博士課程まで一貫して化学生命工学科／専攻に在籍し、密度の濃い研究生活から多くのことを学びました。本学科で幅広く学んだ経験を生かし、卒業後には国内外の研究室で異分野の研究にも挑戦することができました。
現在私は、名古屋大学で遺伝子工学と無機化学の境界領域に位置する研究をしており、学生時代に学んだことからアイディアを得ることもあります。化学生命工学科は、頑張る人を応援する、活気にあふれた学科です。自分の可能性に挑戦したい、元気な皆さんの進学をお待ちしています。

平成23年修了

大黒 耕

化学生命工学専攻 博士　　東京大学大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 助教

化学生命工学科の最大の特徴は、モノ作りの基本とも言える「化学」と近年めざましい発展をみせている「生命科学」が巧みに融合している点にあります。私自身、「化学」「生命科学」の両分野に身を置いた経験がありますが、「化学」では作り出した分子や材料を活躍させる場を、「生命科学」では特定の生理活性を発揮する新規化合物を互いに強く求めているように感じます。本学科では、それぞれの分野を橋渡しするような研究が数多く行われており、講義や卒論・修論発表、あるいは研究室内外の交流を通じて幅広い知識と考え方を身につけることができます。
現在私は、自分でデザインした分子を使って生体分子や細胞の機能をコントロールすることを目指した研究を行っていますが、新しい分子を「作る楽しみ」と、その分子を生体分子や細胞に働かせるという「使う楽しみ」の両方を味わうことができ、充実した研究生活を送ることができています。「化学」や「生命科学」の一方では得ることができない経験を、皆さんも本学科で味わってみてはいかがでしょうか？

海外インターンシップ報告

（リービッヒ博物館にて）

博士課程卒（平成26年３月修了）　荒巻 吉孝

私はGCOE海外短期留学・インターンシップの制度を利用して、ドイツにあるBASFで三ヶ月間のインターンを行いました。BASFは世界最大の総合化学メーカーです。インターン中は工業プロセスを指向した均一系触媒の開発という、工業化を見据えた研究に携わりました。学部から大学院を通して学んだ化学の基礎知識、課題への取り組み方や考え方を存分に生かして現地での研究を行うことができ、講義や演習で鍛えられていてよかったと実感しています。

会社全体を通してみるとBASFでは大学の研究に非常に近い化学や生命科学の基礎研究から実際のプロセスや商品化までが幅広く行われており、まさに化学生命工学科で学んだことが全てそこに生きていると言っても過言ではありません。

また、ハーバー・ボッシュ法など授業で学んだプロセスがプラントで実際に回っている姿を真近に見ることで、テキストや実験台の上での化学が工場でのプラントの化学へと繋がり、実際に化学が社会に貢献している様子を実感出来ました。これから化学者としてのキャリアを歩んでいく上での大きな財産になったと思います。

コミュニケーションに関しては、会社の人は8割から9割がドイツ人であるため社内での公用語はドイツ語でなかなか苦労しましたが、基本的に英語でコミュニケーションがとれます。特に大卒以上の人たちは皆、非常に流暢な英語を話し、自分の英語力の至らなさを痛感しています。日本国内にいると母国語だけで暮らせるのではないかと錯覚してしまうかも知れませんが、もはやそんな時代ではないことを思い知らされました。

最後にこのような貴重な機会を与えて下さった、BASFのPaciello博士を初めとする会社の方々や野崎教授、また資金面で援助を頂いたGCOEの留学制度にこの場を借りてお礼を申し上げます。

メッセージビデオ公開中！

進振りを前にした駒場生の皆さんに、
海外で活躍中の先輩からメッセージビデオが届きました。

学科ホームページにて是非ご覧ください。
http://www.chembio.t.u-tokyo.ac.jp/message.html

化学生命工学科を卒業後、海外に飛び出してキャリアを積まれています。
専門分野は環境。

Indiana University（修士）、Princeton University（博士）、MIT（PD）を経て、現Emory University勤務

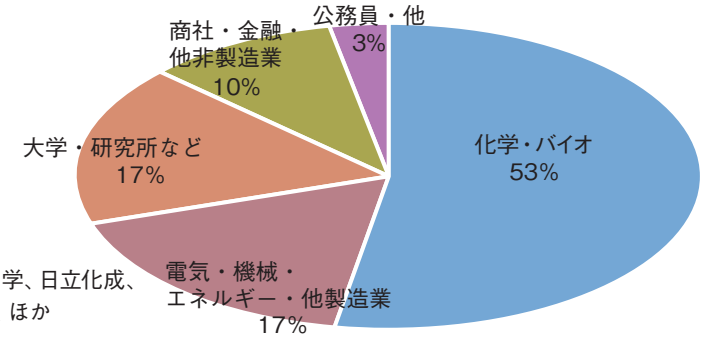
卒業後の進路

卒業生は、国内外の大学や公的研究機関、化学・バイオ系をはじめ幅広い業種の企業で活躍しています。
学部生の大多数は大学院修士課程に進学します。修士課程修了後は約30%が博士課程へ進学し、残りは企業や官公庁に就職しています。博士課程に進学すると優れた問題発見・問題解決能力がさらに磨かれ、ほとんど問題なく、企業や公的研究機関、大学に就職し、活躍の場を見いだしています。

■ **学部卒業生のほとんどが大学院へ進学**

■ **修士課程修了者の約30%が博士課程へ進学**

■ **平成22~26年度の就職先（修士課程・博士課程）**



化学・バイオ

化学
三菱化学、住友化学、三井化学、旭化成、富士フイルム、三菱ガス化学、日立化成、JNC、東洋インキ、クラレ、新日鐵化学、信越化学、JSR、昭和電工、ほか

繊維
東レ、帝人、ほか

医薬品
中外製薬、P&Gジャパン、ライオン、第一三共、エーザイ、協和発酵キリン、田辺三菱製薬、大鵬薬品、アステラス製薬、ほか

食品
味の素、サントリー、アサヒグループ、日清食品、ほか

化粧品
資生堂、花王、コーセー、ほか

素材
旭硝子、ブリヂストン、日立化成ポリマー、三菱マテリアル、ほか

電気機器・機械・精密機器・エネルギー・他製造業

日立製作所、キヤノン、東芝、パナソニック、サムスン電子、JX日鉱日石エネルギー、出光興産、東京ガス、トヨタ自動車、三菱重工業、ダイキン工業、川崎重工業、デンソー、ほか

商社・金融・他非製造業

野村総合研究所、伊藤忠商事、マッキンゼー＆カンパニー、日本銀行、三井住友銀行、ＪＲ東日本、グーグル、ほか

大学・研究所等

東京大学、東京工業大学、東北大学、東京農工大学、大阪大学、コーネル大学、ノースウエスタン大学、メルボルン大学、フンボルト大学、産業技術総合研究所、理化学研究所、ほか

博士号・修士号・学士（学卒）それぞれのもつ意味

厳しい効率化を重ねた結果、国内企業では自前で人を育てる余裕がなくなり、即戦力となる人材を求めています。大学院で取得する学位（博士号、修士号）は、研究者として即戦力たる実力を証明するパスポートです。

一方、国内にいると気づかないかもしれませんがアメリカ、欧州、中国など海外の多くの国では、理工系の大学院修了者とは博士号取得者のことです。修士号はなんらかの理由で博士号取得には至らなかった人が大学院を去る際に、ある一定の基準を満たしていると与えられる学位です。すなわち、博士号取得者は研究者として第一線で活躍し、リーダーシップを発揮することが期待されるのに対し、学士・修士は研究においては補助的業務が期待されており、給与体系も全く異なります。また、国内外を問わずアカデミックなポストは博士号取得者に限られています。

このように学位が評価されるのは、最先端の研究の現場で経験し身に付ける、専門知識、文献調査とデータ解析から得られる論理的思考、ディスカッション能力、論文として成果をまとめあげる力、学会等でのプレゼン能力、それらに必要な英語力等々が学位取得者の磨かれた実力として認められているからです。もちろん、目的もなく進学しても、これらの実力が努力なしに勝手に身につくわけではありません。無為に時間がたってしまう危険性もあります。しかし、目的をもって自己研鑽する人には、限りなく能力を伸ばせる学びの場となる環境が整っているのです。

今後、ますますグローバル化していく社会を見据え、世界の中で生き抜く力を、「化学生命工学」のエキサイティングな研究の場で、身につけてみませんか？

皆さんの輝かしい将来をスタッフ一同、全力で応援します。

キャンパスへのアクセス

本郷キャンパス

東京メトロ丸の内線・都営大江戸線
本郷三丁目駅　徒歩8分

東京メトロ千代田線
湯島駅　徒歩8分
根津駅　徒歩8分

東京メトロ南北線
東大前駅　徒歩5分

柏キャンパス

つくばエクスプレス
柏の葉キャンパス駅　バス13分
または 徒歩25分

JR常磐線・地下鉄千代田線
柏駅　30分※
※バス25分、徒歩5分

東武野田線
江戸川台駅　徒歩30分

駒場キャンパス

小田急線・東京メトロ千代田線
東北沢駅　徒歩7分
代々木上原駅　徒歩12分

京王井の頭線
駒場東大前駅　徒歩10分
池ノ上駅　徒歩10分

東京大学 大学院工学系研究科 化学生命工学専攻・工学部 化学生命工学科
http://www.chembio.t.u-tokyo.ac.jp/
公式 Twitter: @ChemBiotech_UT

2016.4