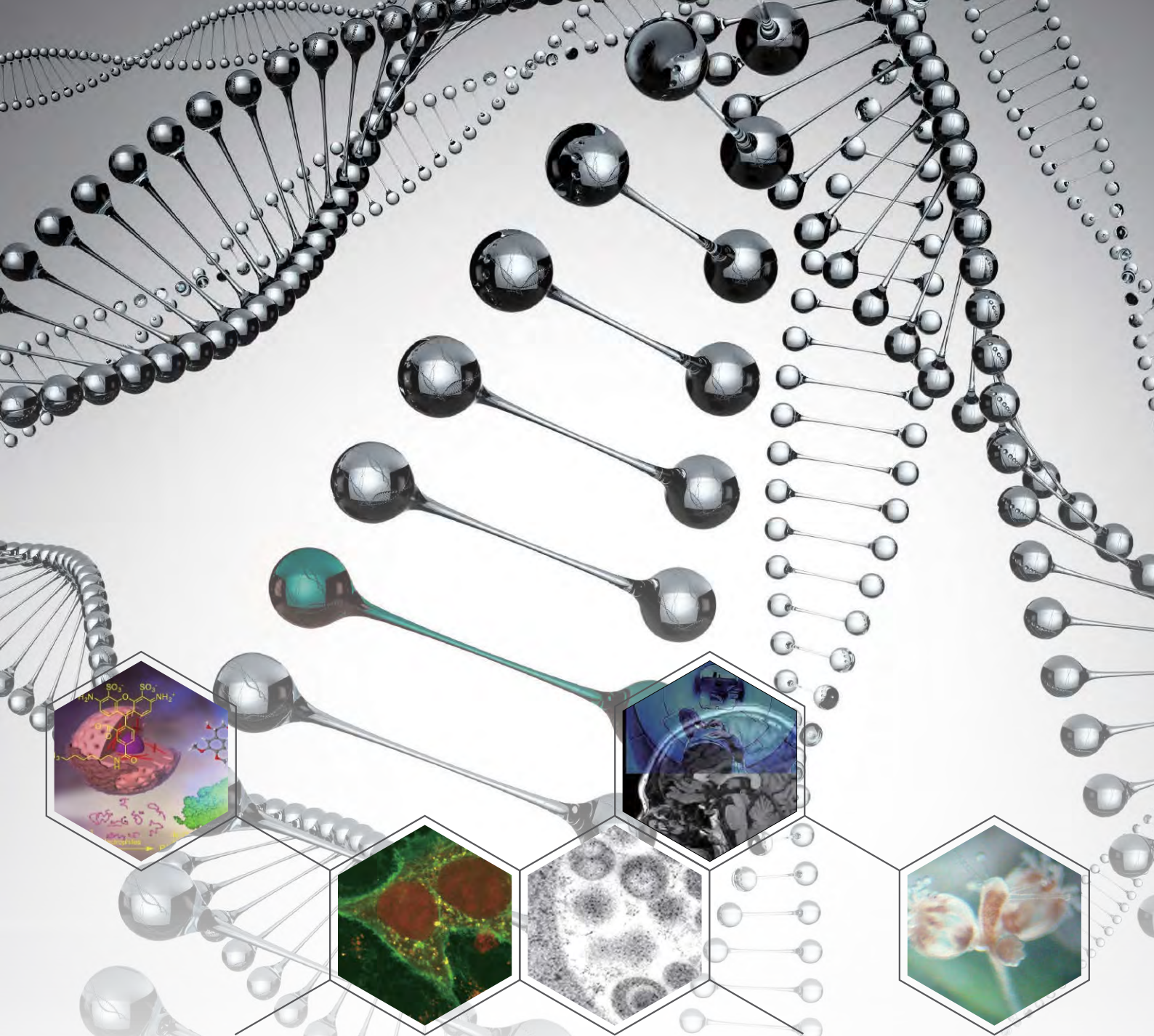
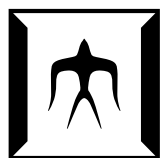




生命理工学へのご招待

Invitation to Life Science and Technology



<http://educ.titech.ac.jp/bio/>

東京工業大学
生命理工学院

Tokyo Institute of Technology
School of Life Science and Technology

目次

学院長からのご挨拶

3

生命理工学院の沿革、ルーツ

4

研究の概要と組織

6

教員・研究紹介

8

センター、関連組織

24

教育

26

カリキュラム

28

学生の活動・国際交流

30

大学院プログラム

32

進路

34

入試案内

35

ご挨拶

生命理工学院院長 教授

三原 久和



平成28年4月に、生命理工学部と大学院生命理工学研究科が合体し、生命理工学院が誕生しました。120人に及ぶ教授、准教授、講師、助教の教員陣が生命理工学に関連した約70の研究分野を構築しています。生命理工学院では、ライフサイエンスとテクノロジーに関する幅広い専門的知識を学び、世界最高レベルの研究や開発を推進し、新たな科学技術を創造する能力を発揮できる生命系理工学人材の育成を目指します。学士課程では、生命に関連する生物・化学・物理からなる理工学専門科目の基礎を幅広く学び、学士特定課題研究（卒業研究）で最先端研究のスタートにつきます。そして大学院では、主に生命理工学系の先端科目を学修し、研究を行う「生命理工学コース」と、応用化学系、材料系、機械系、電気電子系、情報通信系の分野と生命系分野を融合して学修し、研究を行う「ライフエンジニアリングコース」があります。学生には、海外の大学への留学等を通じて、グローバル社会で通用する能力の修得も推奨しています。

生命理工と名がついた学部と大学院は、本学が全国に先駆けて創出した組織で、すでに20年以上の歴史があります。その間、生命理工学のフロンティア開拓の特色ある教育研究に努力し、数多くの優れた人材を産官学の各分野に輩出してきました。卒業生は、今や各分野の主軸の研究者や指導者になり、大いに活躍しています。

本学院では、平成23年度から開始した文部科学省の博士課程教育リーディングプログラムの「情報生命博士教育院」も継続して実施しています。この情報理工学院との連携による新たなプログラムを通して、生命を基軸に情報の分野も合わせて能力発揮できる人材育成にも力を入れています。また、本学はスーパーグローバル大学に平成26年度から採択されています。これにより、本学院も大学改革と国際化の取組による国際競争力の強化を行い、グローバル化の時代に対応し世界で通用する人材を多数輩出していく方針です。さらに、本学院国際大学院では、文部科学省の国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラムを実施し、海外から優秀な大学院の学生が入学できる環境が構築されています。

研究面では、次世代のライフサイエンスとテクノロジーに視点をおいた革新的研究が数多く展開され、優れた研究成果を次々と発表しています。本学院は生命理工学の教育研究分野で先導的役割を果たしていきます。

副学院長

総務

中村

聡 教授

教育

伊藤

武彦 教授

研究

太田

啓之 教授

国際

梶原

将 教授

評議員

太田

啓之 教授

生命科学と理工学を融合し、可能性を無限に。

私たちの社会は、この先どのように変化するのでしょうか。

ライフサイエンスとテクノロジーの融合と進展により、見えてくる未来があります。

生命理工学院では、生命原理の探求から工学的応用まで、さまざまな研究が幅広く展開されています。

ライフサイエンスとテクノロジーの知識と技術の結集により、未来社会への可能性を無限に広げます。

生命理工学院の沿革

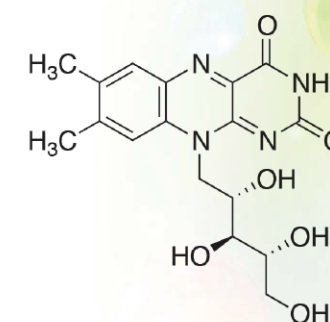
- | | |
|---------|---|
| 1929年 | 東京工業大学を設置。 |
| 1990年6月 | 生命理工学部を設置。 |
| 1992年4月 | 大学院生命理工学研究科が発足。 |
| 1993年 秋 | 遺伝子実験施設が完成。 |
| 1997年3月 | 生物実験センターが完成。 |
| 1999年 | 研究主導型教育体制の確立を目指して大学院重点化による全面的改組を行い、大学院生命理工学研究科に分子生命科学専攻、生命情報専攻、生体分子機能工学専攻が発足。
学部は、生命科学科、生命工学科の2学科体制に再編される。 |
| 2000年 | バイオサイエンス専攻およびバイオテクノロジー専攻が改組され、それぞれ生体システム専攻および生物プロセス専攻として5専攻体制の研究科が新たにスタートした。 |
| 2001年 | 新しい学内施設としてアイソトープ総合センターが生命理工学研究科に近接して建設される。 |
| 2003年 | 上記の実験施設および生物実験センターとともに、バイオ研究基盤支援総合センターとして統合される。 |
| 2016年 | 学部と研究科を統一した生命理工学院が発足。 |

生命理工学院のルーツ

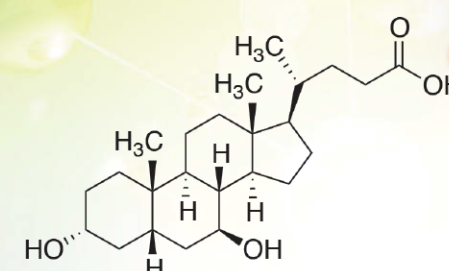


東工大博物館に展示されているビタミンB2の試薬瓶

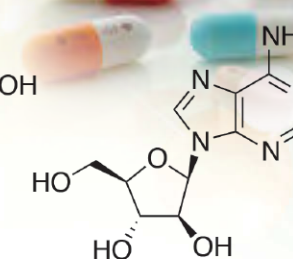
東工大では、ビタミンB2を人の手で初めて作ることができるようになり、工業生産を可能にしました。さらに、肝機能改善薬ウルソや抗ウイルス薬アラセナを生み出してきました。また、アルカリ酵素を発見し、酵素配合洗剤の開発への道を切り拓いたのも東工大の研究者です。こうした研究が現在の生命理工学院のルーツであり、生命科学と理工学分野を融合した生命理工学部を全国に先駆けて設置しました。



ビタミンB2



ウルソ



アラセナ

生命理工学院では、生命に関わる様々な領域で、世界最高レベルの研究・開発を推進し、数多くの優れた成果を打ち出しています。

2016年ノーベル生理学・医学賞受賞 大隅良典栄誉教授からのメッセージ

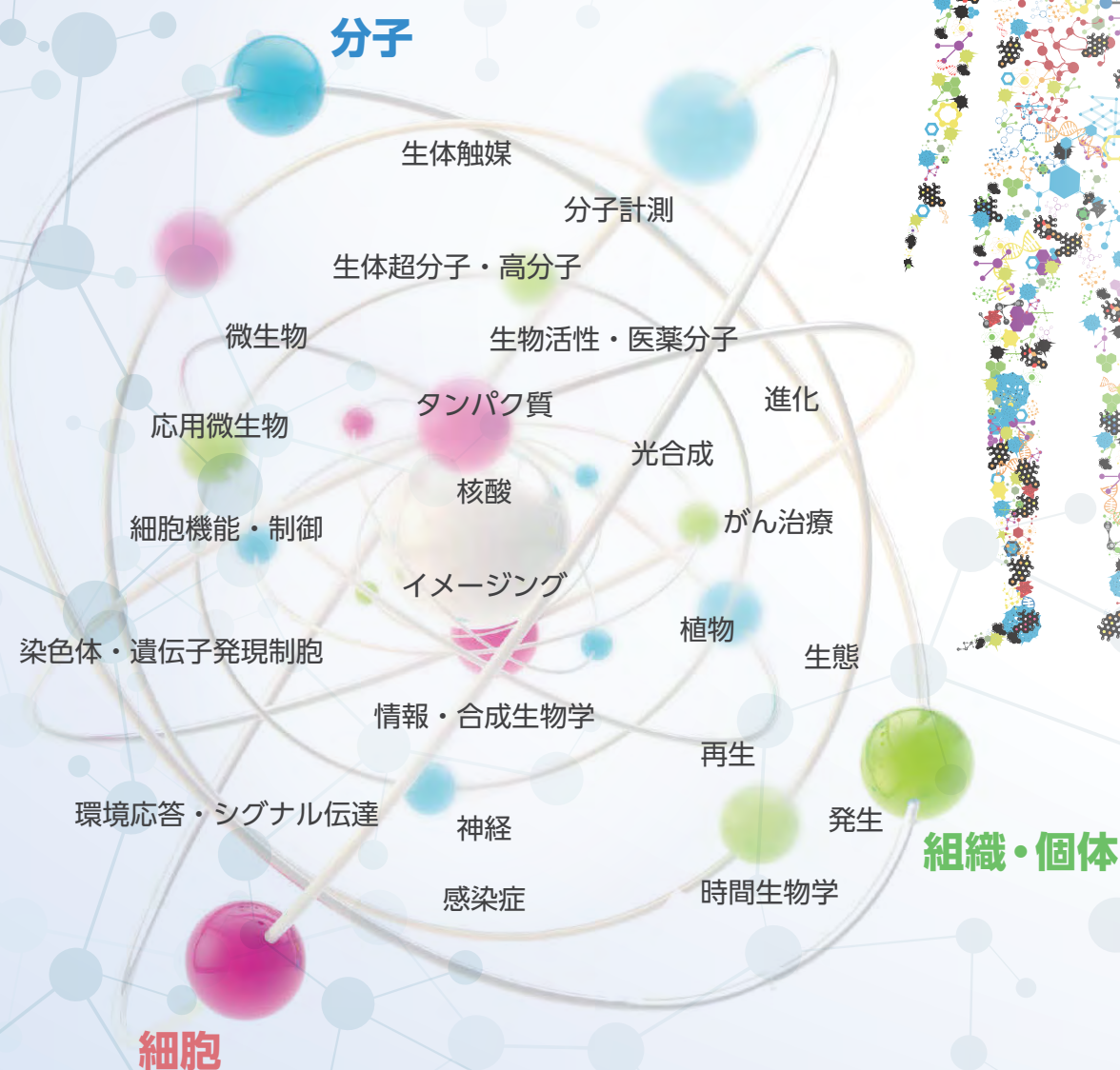
科学は人類が営々として築き上げてきた知の体系ですから、私達科学を志す者も、自分が生きている時代と切り離すことはできません。私がオートファジーとよばれる生命現象に興味を持ち、酵母を使ったのも、その1つの例です。自然界の成り立ちに対する私達の理解は加速度的に広がっていますが、まだまだ沢山の未解明の問題があります。解けたと思ったことも、それは次のステップの始まりにすぎません。科学や技術がもたらしてきた成果だけに眼を奪われることなく、科学的な思考と大きな視野が、今後の人類の未来に大切であると私は思っています。

私からの若者へのメッセージは、未来に向かって考えようということです。自分の前に何か凄い権威が有るように見えるとすれば、それは学問が停滞していることを意味しています。先達を越えて行くのは当たり前だという若者の気概こそが、前進の駆動力だと思います。今日の膨大な情報に惑わされず、そして周りを気にせず自分の興味や考えを大切に育てて下さい。そして自分自身が納得できる人生を、豊かに逞しく生きて欲しいと思います。

生命理工学院

生命をミクロからマクロまで網羅して、
基礎から応用、基盤から革新的な研究まで
幅広く推進しています。

下図は、所属する教員の研究内容をキーワードであらわしたものです。



生命理工学院の大学院には
「生命理工学コース」と「ライフエンジニアリングコース」があり、
各教員はそれぞれのコースを担当しています。

生命理工学院 教員一覧 (職階順、五十音順)

〈生命理工学コース〉

	名前	分野	居室	掲載頁
教授	石井 佳誉	分	す J3-814	8
	一瀬 宏	組	す B2-820	17
	伊藤 武彦	細	緑 M6-202C	12
	岩崎 博史	細	緑 M6-401A	12
	上野 隆史	分	す B2-1034	8
	占部 弘和	分	す B2-1131	8
	太田 啓之	組	す B1-415	17
	木村 宏	細	す S2-506	12
	金原 数	分	す B2-1120	8
	桑 昭苑	組	す B1-812	17
	小島 英理	分	す G1-314	8
	小林 雄一	分	す B1-902	9
	駒田 雅之	細	す S2-502	13
	櫻井 実	分	す B棟-A-504-1	9
	田口 英樹	分	す S2-602	9
	丹治 保典	細	す J2-1110	13
	徳永万喜洋	細	す B1-511	13
	中村 聡	細	す J2-907	13
	福居 俊昭	細	す B1-913	13
	本郷 裕一	組	西 W3-706	17
	丸山 厚	分	す B2-1220	9
	三原 久和	分	す B1-801	9
	村上 聡	分	す J2-904	10
	山口 雄輝	細	す B2-1230	14
	湯浅 英哉	分	す J2-803	10
	和地 正明	細	す J2-1003	14

研究分野

分：分子
細：細胞
組：組織・個体

〈ライフエンジニアリングコース〉

	名前	分野	居室	掲載頁
准教授	大窪 章寛	分	す J3-815	10
	長田 俊哉	細	す B2-921	17
	加藤 明	細	す B2-522	14
	加納 ふみ	細	す S2-609	14
	蒲池 利章	細	緑 M6-301A	14
	川上 厚志	組	す B1-602	18
	下嶋 美恵	組	す B1-415	18
	白木 伸明	細	す B1-810	15
	鈴木 崇之	組	す B2-534	18
	清尾 康志	分	す J2-806	10
	田川 陽一	組	す B2-1221	18
	立花 和則	組	す B2-835	18
	田中 幹子	組	す B1-715	19
	堤 浩	分	す B1-802	10
	中島 信孝	細	緑 M6-201B	15
	中戸川 仁	細	す B2-928	15
	中村 信大	細	す B2-720	15
	二階堂雅人	組	西 W3-612	19
	秦 猛志	分	す B2-1127	11
	林 宣宏	分	緑 M6-302C	11
	平沢 敬	細	す J2-1109	15
	廣田 順二	組	す B棟-C-203	19
	布施新一郎	分	す R1-913	11
	増田 真二	細	す B棟-B-305	16
	松田 知子	分	す J3-913	11
	三重 正和	分	す G1-316	11
	八波 利恵	細	す J2-908	16
	山田 拓司	細	緑 M6-201A	16
講師	相澤 康則	細	す B1-501	16
	朝倉 則行	分	緑 M6-301C	12
	梶川 正樹	細	す B2-939	16
	小寺 正明	分	緑 M6-202A	12

建物略称

す (すずかけ台キャンパス)

- ① B1棟
- ② B2棟
- ③ B棟-A (B1・B2棟-A)
- ④ B棟-B (B1・B2棟-B)
- ⑤ B棟-C (B1・B2棟-C)
- ⑥ J2棟
- ⑦ J3棟
- ⑧ G1棟
- ⑨ G3棟
- ⑩ R1棟
- ⑪ R1A棟
- ⑫ R2棟
- ⑬ S2棟

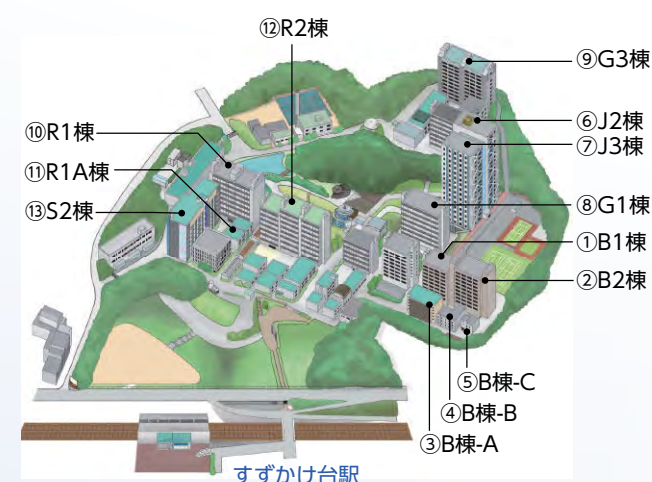
西 (大岡山キャンパス・西地区)

- ⑭ W3号館
- ⑮ W9号館

緑 (大岡山キャンパス・緑が丘地区)

- ⑯ M6号館

すずかけ台キャンパス



大岡山キャンパス





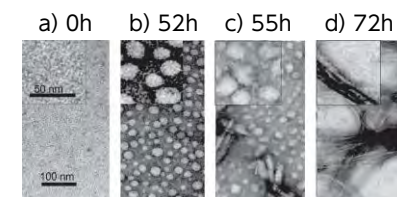
石井 佳誉 教授

固体 NMR を用いた構造生物学とアルツハイマー病の原理の解明

アルツハイマー病等の神経疾患の引き金となるタンパク質 misfolding の問題に固体 NMR 法と物理化学的手法で挑んでいます。マテリアルサイエンスについても高いレベルで研究を行っています。

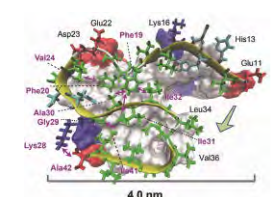
キーワード アミロイド、構造生物学、固体 NMR、炭素ナノ材料

Aβタンパクのアミロイド中間体からフィブリルへの転移を示す電子顕微鏡像



タンパク質

固体 NMR による Aβ42 のフィブリルの構造



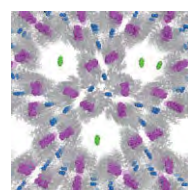
上野 隆史 教授 (助教: 安部 聡)

人工金属酵素の創生と生体超分子マテリアルの開発

我々の体の中で働いている蛋白質からなる超分子構造体を化学的に機能化して、酵素やドラッグデリバリー材料を合成しています。

キーワード 蛋白質工学、生物無機化学、生体機能化学、ケミカルバイオロジー

細孔構造を機能化された蛋白質結晶



生体超分子・高分子

針蛋白質の結晶構造と蛍光顕微鏡像



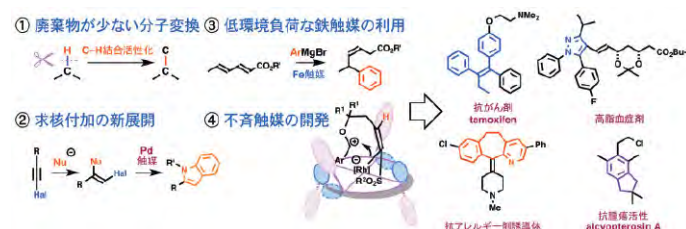
占部 弘和 教授 (助教: 重田 雅之)

有機化学・バイオをリードするものづくり-新反応開発から医薬品合成まで

バイオ研究の原点である有機化合物を自在に変換・合成するための経済性や低環境負荷性にも優れる新しい手法を開発し、実際にそれらを利用して生物活性化合物、医薬の合成を行っています。

キーワード 有機化学、合成化学、医薬品化学、天然物化学

新反応を利用する生物活性分子・医薬の化学合成



生物活性・医薬分子



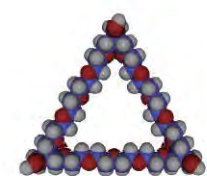
金原 数 教授

生体の仕組みを取り入れた機能分子の開発

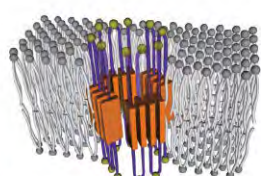
生体分子のもつ洗練された機能に学び、生体分子を模倣し、その制御を可能とする機能分子を開発しています。

キーワード 有機化学、分子デバイス、分子集合体、バイオメテックス

三角形 PEG 分子



イオンチャネル



光受容性タンパク質



生体超分子・高分子



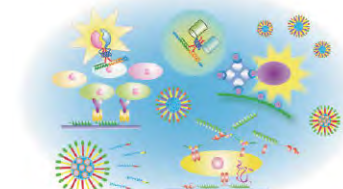
小畠 英理 教授 (助教: 眞下 泰正)

超生物機能タンパク質材料の創製

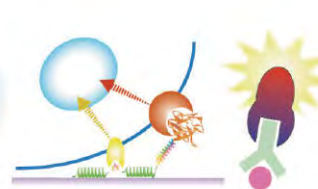
天然を超える高度な機能を備えた「超生物機能タンパク質材料」を設計構築し、それらを用いた「細胞機能制御」および「バイオセンシング」の実現を目指して研究を展開しています。

キーワード タンパク質工学、細胞組織工学、バイオマテリアル、バイオセンシング

超生物機能タンパク質材料の創製



細胞機能制御・バイオセンシングへの応用



生体超分子・高分子



小林 雄一 教授

生理活性化合物の精密有機合成と遷移金属を用いる反応開発

超微量で効く生理活性化合物をドラッグデザインし、合成を実践しています。有機合成化学と生化学の境界領域での進展に寄与することを目指しています。

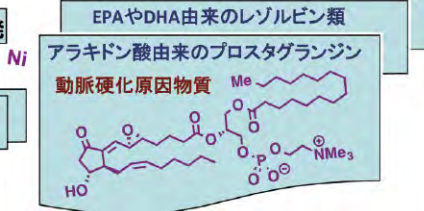
キーワード 有機合成化学、生理活性化合物、ドラッグデザイン、遷移金属触媒

生物活性・医薬分子

C-C 結合反応の開発



生理活性化合物の不斉合成



櫻井 実 教授 (助教: 古田 忠臣)

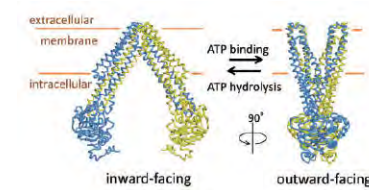
物質科学の原理から生物の本質に迫る -電子から動物まで-

タンパク質や糖などの構造-機能相関を物理化学の第一原理から理論的・実験的に解明し、工業的応用も目指す。

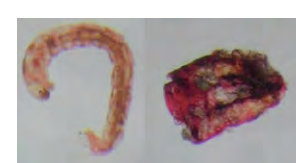
キーワード タンパク質、糖、計算機シミュレーション、生体保存

タンパク質

ABCトランスポーターの立体構造とダイナミクス



ネムリユスリカの幼虫 (左: 乾燥前、右: 乾燥後)



田口 英樹 教授 (助教: 丹羽 達也)

分子シャペロンやプリオン/アミロイドの分子機構解明

細胞内でタンパク質の構造形成 (フォールディング) を助けるシャペロンの研究を軸にプリオンやアミロイドなどタンパク質凝集体も研究しています。

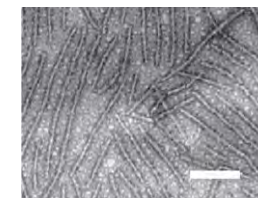
キーワード タンパク質、シャペロン、プリオン、アミロイド

タンパク質

シャペロンがあるとゆで卵にならない



酵母プリオン線維の電顕像



丸山 厚 教授 (助教: 嶋田 直彦)

生体機能性材料、バイオコンジュゲート材料の設計と評価

核酸、タンパク質、脂質などの生体高分子の機能を高めつつ活用し、高機能なバイオコンジュゲート材料を設計し診断、治療に役立てます。

キーワード ドラッグデリバリー/核酸、タンパク質、脂質/刺激応答性高分子

生体超分子・高分子

生体脂質膜の構造制御



三原 久和 教授

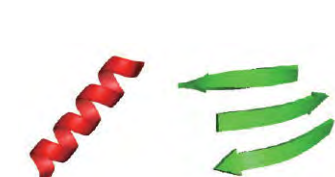
ペプチド工学とケミカルバイオロジー

ペプチドを中心としてタンパク質や糖鎖などの生体高分子から構成される超分子システムを設計・構築し、細胞に作用する機能性ペプチドなどケミカルバイオロジー研究を様々な展開しています。

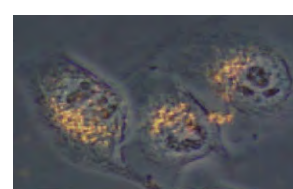
キーワード ペプチド、合成、ファージライブラリ、細胞解析

生体超分子・高分子

機能性ペプチドの創成



ペプチド・金ナノ粒子複合体によるガン細胞へのドラッグデリバリー





村上 聡 教授 (助教: 岡田 有意)

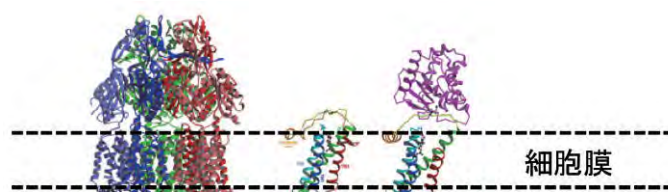
膜タンパク質複合体の構造と機能

薬剤排出に関わる膜輸送体など、細胞膜上で重要な働きをもつ膜タンパク質複合体などの原子レベルでの立体構造をX線結晶構造解析などの手法により観察し、作動機構を構造に基づき本質的に明らかにします。

キーワード 膜タンパク質、構造生物学、蛋白質結晶学、膜輸送

タンパク質

これまで結晶構造を明らかにした膜蛋白質の例



湯浅 英哉 教授 (助教: 金森 功史)

光増感剤とガン光線力学治療

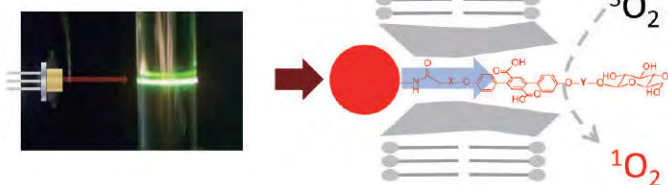
独自の設計原理に基づく増感剤およびエネルギー上方変換素子の開発とそれらを用いた光線力学治療法の開発を行っています。

キーワード 光線力学治療、光増感剤、ランタニドナノ粒子

生物活性・医薬分子

近赤外線エネルギーを
上方変換

光増感



大窪 章寛 准教授

遺伝子治療を指向とした新規核酸医薬の開発

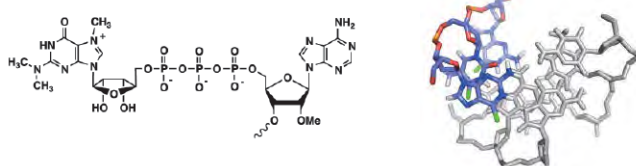
転写、スプライシング、翻訳といった生体内反応を自由自在に操ることのできる生物活性・医薬分子（とくに核酸医薬）の合成研究を行っています。

キーワード 生物有機化学、核酸化学、核酸医薬

生物活性・医薬分子

スプライシングを制御できる
分子の設計・合成

DNAと相互作用できる
分子の設計・合成



清尾 康志 准教授 (助教: 正木 慶昭)

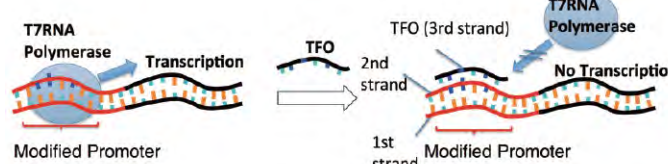
核酸有機化学による遺伝子発現制御法の開発

核酸を分子レベルで自在に制御するための方法論の確立を目指して、有機合成化学、物理化学、生化学、計算化学など様々な手法を用いて研究しています。

キーワード 核酸有機化学、転写制御、核酸医薬

核酸

三重鎖形成を利用した転写制御



堤 浩 准教授

ケミカルバイオロジーを基盤とした細胞環境の制御・解析

超分子ヒドロゲルや種々の蛍光プローブなどを設計・化学合成し、バイオイメーシングなどの手法を用いて細胞環境の解析や制御に取り組んでいます。

キーワード 蛍光プローブ、バイオイメーシング、超分子化学、細胞環境化学

生体超分子・高分子

ナノファイバーから成る
超分子ヒドロゲル

超分子ヒドロゲルを
用いた細胞培養



秦 猛志 准教授

環境調和型分子変換法の開発と生物活性分子合成への展開

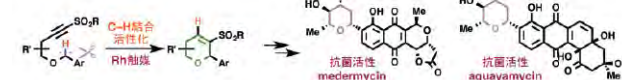
有機分子を安全かつ自在に変換・合成する手法の開発をおこない、それらを利用して天然の有機化合物、人工の医薬などの様々な生物活性化合物の合成に取り組んでいます。

キーワード 有機化学、合成化学、医薬品化学、天然物化学

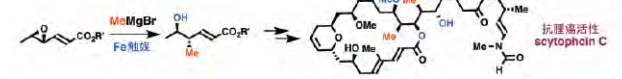
生物活性・医薬分子

低環境負荷な分子変換反応を利用するものづくり

①廃棄物ゼロの環化反応の利用



②サステナブルな鉄触媒の利用



林 宣宏 准教授

高性能プロテオミクスによる生命科学の新展開

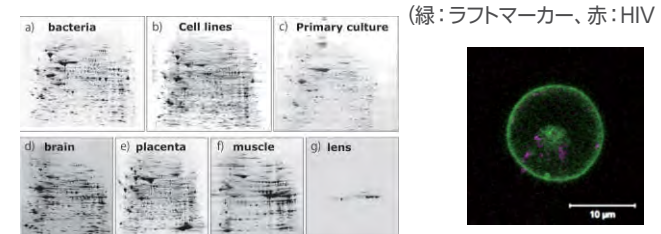
独自の高感度・ハイスループット二次元電気泳動法を基盤技術として用いて、高性能プロテオミクスによる基礎から工学（物質生産）、臨床に至る様々な研究を進めています。

キーワード 疾患プロテオミクス、細胞膜脂質ラフト、抗体工学、分裂酵母物質生産系

タンパク質

様々な臓器の二次元電気泳動像

免疫細胞の蛍光顕微鏡像
(緑: ラフトマーカー、赤: HIV Nef)



布施 新一郎 准教授

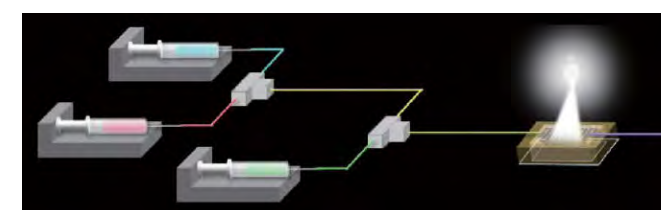
天然物・マイクロフロー合成法の開発と創薬研究への展開

生物活性天然物の効率合成法および微小な流路中で反応を行うマイクロフロー合成法の開発を通じて創薬候補化合物の創出に挑んでいます。

キーワード 天然物合成、マイクロフロー合成、創薬化学

生物活性・医薬分子

マイクロフロー合成法の開発と天然物合成



松田 知子 准教授

酵素を用いる環境にやさしい有機合成反応の開発

持続的社会的構築に貢献するために、二酸化炭素や酵素などの環境にやさしい資源を用いる効率的な有機合成法を開発しています。

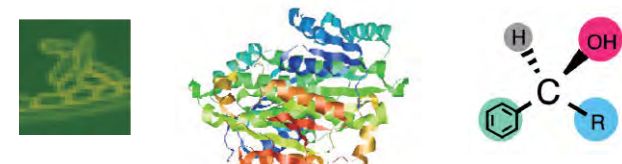
キーワード 酵素、有機合成、二酸化炭素、グリーンケミストリー

生体触媒

有用酵素を
持つ微生物

有機合成の
触媒となる酵素

医薬品中間体となる
光学活性化合物



三重 正和 准教授

生体分子を材料とした分子ツールの創製

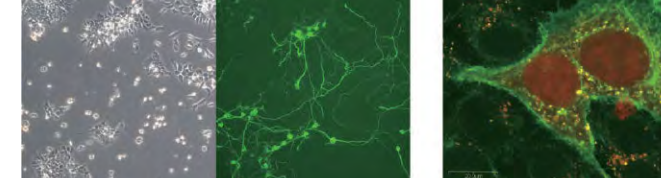
タンパク質やDNAといった生体分子を材料として分子ツールを構築し、それらを利用したバイオイメーシング、バイオセンシング、細胞機能制御に取り組んでいます。

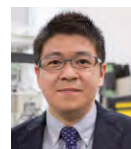
キーワード バイオマテリアル、タンパク質工学、細胞工学

生体超分子・高分子

転写因子タンパク質導入による
神経細胞分化誘導

分割酵素タグを利用した
バイオイメーシング





朝倉 則行 講師

タンパク質の電子移動反応の解明と光励起電子移動による水素生産

タンパク質の電子移動反応のメカニズムを解明するための測定法の開発を行っています。また、光とタンパク質の電子移動を利用した人工の有用物質生産反応デバイスの構築を行っています。

キーワード 生物電気化学、光物質生産、電子移動、酸化還元タンパク質

タンパク質

固相上での光水素反応系の構築

タンパク質の電子移動測定



ガラス基板



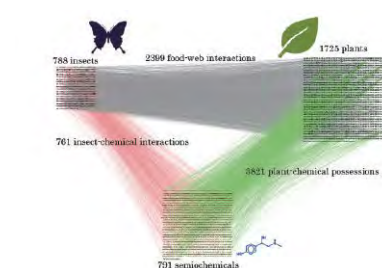
小寺 正明 講師

天然物代謝とそれを介した生物間相互作用の生命化学情報学研究

化学情報学・生命情報学的方法論を用いて、天然物の代謝予測や、それを介した生物間相互作用の情報学的解析に挑んでいます。

キーワード 天然物、代謝予測、化学生態学、化学情報学

生命化学情報学



昆虫788種とその寄主植物1725種の、情報化学物質791化合物を介した相互作用



伊藤 武彦 教授 (助教：梶谷 嶺)

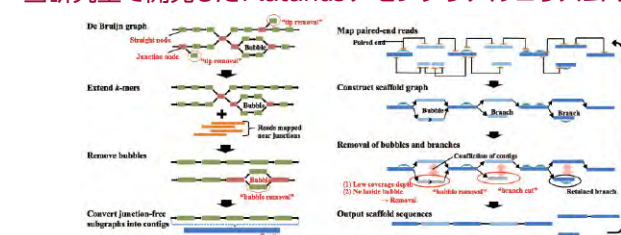
大規模ゲノム配列データと情報解析技術に基づく生命現象の解明

次世代シーケンサに代表される大規模ゲノム・RNA 配列データに対して様々な情報解析技術を用いる事で生命現象の解明に挑んでいます。

キーワード バイオインフォマティクス、ゲノム情報、染色体動態

生命情報学

当研究室で開発したPlatanusアセンブラアルゴリズムの概要



岩崎 博史 教授 (助教：村山 泰斗)

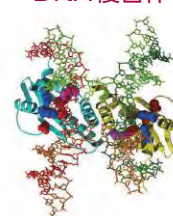
染色体ダイナミズムの時空間制御の分子メカニズム

遺伝情報を担う染色体のダイナミックな時空間的制御の分子機構解明に向かって、様々な手法を用いて挑んでいます。特に、相同組換えや分裂酵母の接合型変換のしくみをモデル系として研究しています。

キーワード DNA修復、組換え、ゲノム安定性維持機構、染色体生物学

染色体・遺伝子発現制御

RuvCとHolliday 分岐DNA複合体



Rad51 フィラメントとSwi5-Sfr1 の高次複合体



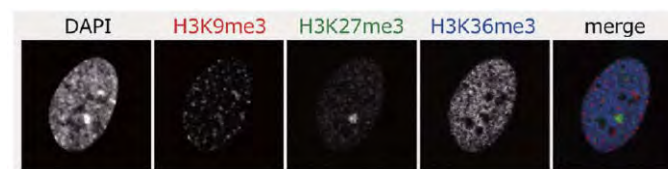
木村 宏 教授 (助教：西原 秀典) (助教：佐藤 優子)

生細胞・生体内のエピジェネティクス動態制御

細胞核やクロマチンレベルでの遺伝子発現制御機構を解明するために、生きた細胞や個体でヒストン翻訳後修飾のダイナミクスのイメージングなどを行っています。

キーワード エピジェネティクス、細胞核、転写制御、生細胞イメージング

染色体・遺伝子発現制御



多様なヒストン修飾の細胞核内局在



駒田 雅之 教授 (助教：福嶋 俊明)

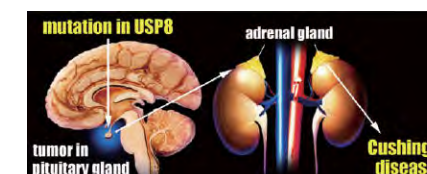
増殖因子受容体の分解制御と細胞増殖・がん化の分子機構

増殖因子受容体の分解による細胞増殖の調節機構と、その破綻がきたす腫瘍・がんの発症機構について、特に難病“Cushing 病”をひき起こす脳下垂体腫瘍における遺伝子変異を中心に、解明に挑んでいます。

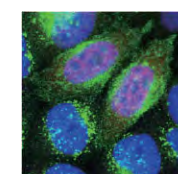
キーワード がん、腫瘍、増殖因子受容体、ユビキチン

細胞機能・制御

USP8遺伝子の変異による難病“Cushing病”の発症機構



変異USP8による増殖因子受容体の分解阻害



丹治 保典 教授 (助教：宮永 一彦)

バクテリオファージの機能解析とその応用

バクテリオファージはバクテリアに感染するウイルスで、病原微生物の制御や検出などの応用が期待されています。

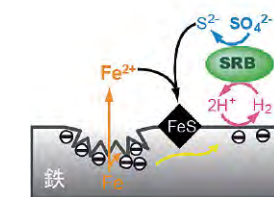
キーワード バクテリオファージ、微生物腐食、環境浄化

微生物

黄色ブドウ球菌に感染するバクテリオファージ



鉄鋼材料の微生物腐食



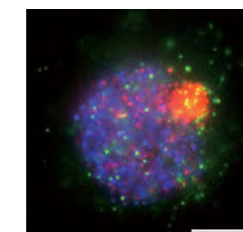
徳永 万喜洋 教授

細胞を覗いて計って生命機能を理解する

1分子イメージングや超解像顕微鏡などの新しい顕微鏡・計測技術を開発しながら、今までは観たり計ったりできなかった、細胞の新しいダイナミックな姿を直接明らかにして、生命の動きを理解してゆきます。

キーワード 1分子イメージング計測、超解像顕微鏡、細胞動態、クロマチン・核構造ダイナミクス

細胞機能・制御



細胞核内シグナル伝達・転写因子の3次元多色分子イメージング像

5 μm



中村 聡 教授

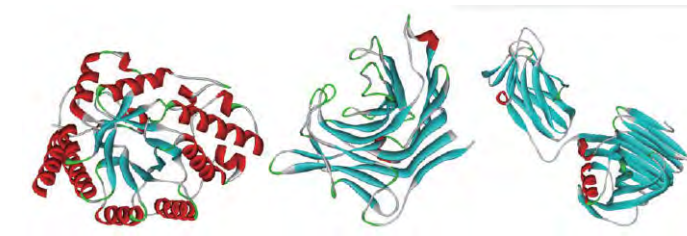
無限の可能性をもつ極限環境微生物 ～愛すべきへそ曲がり～

極限環境微生物に由来する酵素(極限酵素)のタンパク質工学による機能向上、ならびに極限環境微生物の代謝工学による有用物質生産をめざした研究を行っています。

キーワード タンパク質工学、代謝工学、極限環境微生物、極限酵素

微生物

極限酵素の立体構造



福居 俊昭 教授 (助教：折田 和泉)

微生物機能の解析とその物質生産への利用

超好熱菌、バイオプラスチック生産菌、メタノール資化性菌を対象に、微生物のもつ物質生産能を我々の生活や環境の改善に活かすことを目指した研究を進めています。

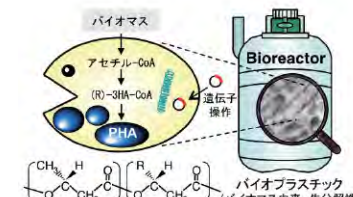
キーワード 微生物、代謝工学、超好熱菌、バイオプラスチック生産菌

微生物

水素発生能をもつ超好熱菌



バイオプラスチック生産菌の代謝工学





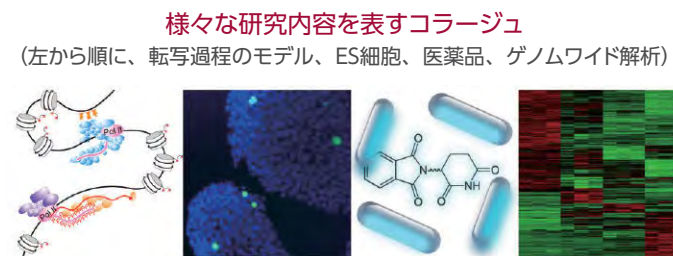
山口 雄輝 教授（助教：坂本 聡）

生命の分子機械の「しくみ」を 解明し、応用展開を目指す

当研究室では「ゲノム情報発現の制御機構の解明」「医薬品などの低分子化合物を用いたケミカルバイオロジー」の2つを研究テーマとして掲げ、基礎から応用まで幅広く展開しています。

キーワード 遺伝子発現、ゲノム、創薬、ケミカルバイオロジー

染色体・遺伝子発現制御



和地 正明 教授（助教：岩井 伯隆）

細菌の細胞増殖と 代謝の制御機構の解明

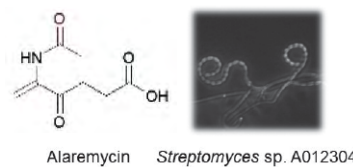
細菌がどのように代謝を行い、増殖するのか、その仕組みの解明を目指しています。あわせて新規抗生物質のスクリーニングも行っています。

キーワード 大腸菌、コリネ型細菌、細胞分裂、代謝、抗生物質

微生物

スナッピング分裂を
行うコリネ型細菌

新規抗生物質アラレマイシン
とその生産菌



加藤 明 准教授

環境適応を担う腎臓・腸・体表の 上皮輸送機構

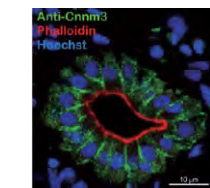
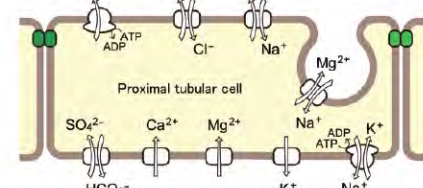
腎臓、腸、体表に発現する輸送体を淡水魚、海水魚、陸生動物で比較し、環境適応を担うメカニズムを分子、細胞、ゲノムレベルで理解すると共に、新たな創薬ターゲットを探索しています。

キーワード 電気生理学、分子生理学、細胞生物学、比較ゲノム

細胞機能・制御

海水魚腎臓による2価イオン排出機構

海水魚腎臓における
 Mg^{2+} 輸送体の局在



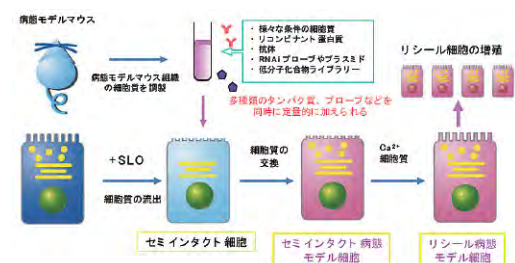
加納 ふみ 准教授（助教：中津 大貴）

細胞編集技術と次世代画像解析を 用いた細胞機能制御

新規細胞内分子導入法による細胞編集技術と次世代画像解析技術を組み合わせ、特にヒト iPS 細胞における細胞機能制御技術を開発します。

キーワード セミンタクト細胞リシール法、細胞編集、画像解析、ヒト iPS 細胞

細胞機能・制御



セミンタクト
細胞リシール
法の概略



蒲池 利章 准教授

金属イオンの生体内での 機能解明と応用

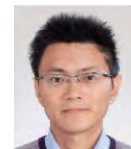
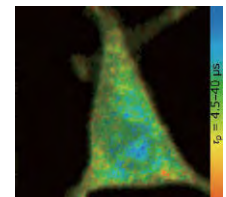
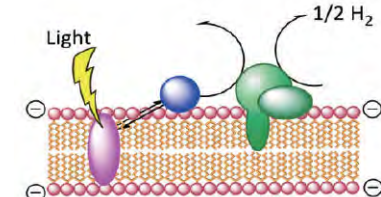
微生物を用いた有用物質生産、金属ポルフィリンを用いた細胞内酸素濃度イメージング、エネルギー変換などについて研究を行っています。

キーワード 金属タンパク質、細胞内酸素濃度イメージング、エネルギー変換

微生物

光エネルギーを用いた水素発生

1 細胞内の酸素濃度
イメージング



白木 伸明 准教授

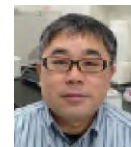
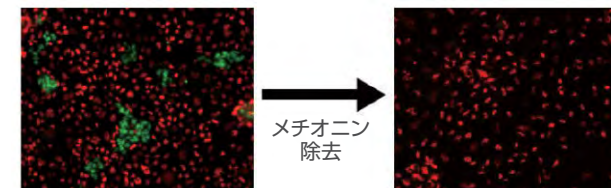
幹細胞分化における アミノ酸代謝の役割の解明

幹細胞の未分化維持や細胞分化におけるアミノ酸代謝の役割について解明し、ES/iPS 細胞の内胚葉分化へ応用することを目指しています。

キーワード ES細胞、iPS細胞、アミノ酸代謝、細胞分化

細胞機能・制御

メチオニンを除去すると未分化細胞選択的に細胞死が起こる
(緑：未分化細胞、赤：分化した内胚葉細胞)



中島 信孝 准教授

微生物を集団として解析し、 工業に利活用する

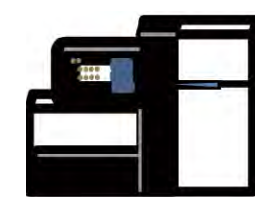
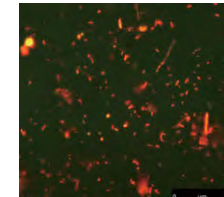
難培養微生物のゲノム利用法の開発、バイオフィルムなど固着性細胞の解析、微生物の集団内での振る舞い、ゲノム情報に立脚した合成生物学について研究しています。

キーワード メタゲノム、ゲノム解析、バイオフィルム

微生物

土壌微生物集団の
顕微鏡写真

DNA/RNA 配列の大量決定
のためのシーケンサ



中戸川 仁 准教授

オートファジーの分子メカニズム と生理機能の解明

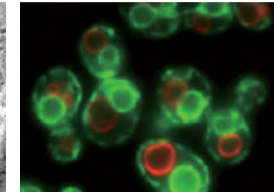
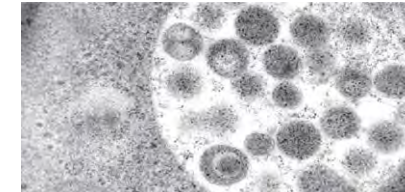
細胞内の大規模分解・リサイクルシステムであるオートファジー（自食作用）の分子機構と生理的役割の解明に様々な手法を用いて挑んでいます。

キーワード 酵母、細胞小器官、膜動態、飢餓/ストレス応答

細胞機能・制御

オートファジーを誘導した
酵母の電子顕微鏡像

酵母の蛍光顕微鏡像
(緑：小胞体、赤：液泡)



中村 信大 准教授

細胞や組織の形成・機能維持には たらく細胞内情報伝達機構の解明

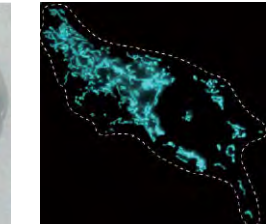
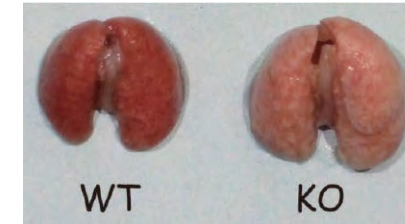
受容体などの細胞内シグナル伝達分子の機能解析を通して、心臓、肺、腎臓などの形態形成や機能維持、病態発症の分子機序の解明を目指しています。

キーワード 受容体、シグナル伝達、ノックアウトマウス、ユビキチン

細胞機能・制御

ノックアウトマウスでの肺の肥大化

ミトコンドリアの形態



平沢 敬 准教授

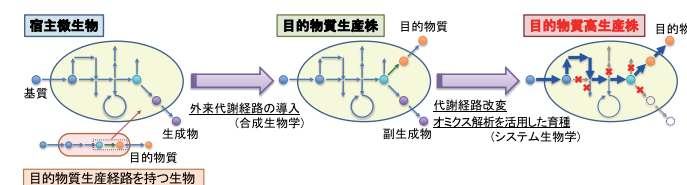
微生物細胞を用いた ものづくりのための代謝工学

微生物細胞を用いた有用物質生産を行うための基盤となる技術を構築するとともに、実際の有用物質生産に取り組んでいます。

キーワード 応用微生物学、代謝工学、微生物細胞工場、ものづくり

微生物

有用物質生産を目指した代謝工学・微生物育種





増田 真二 准教授

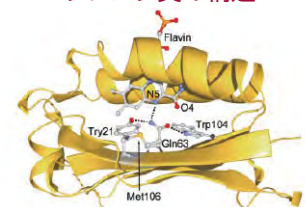
光受容体と葉緑体／光合成の制御タンパク質の機能の解明

生物が、太陽光をエネルギー源／シグナルとして適切に認識する仕組みを、分子から個体レベルまで階層を跨いで理解することが目標です。また、任意の生体機能を光で制御する系の構築も進めています。

キーワード 光生物学、光受容体、葉緑体／光合成、光ストレス応答

環境応答・シグナル伝達

青色光を認識する光受容体タンパク質の構造



光合成調節不全植物 (右)



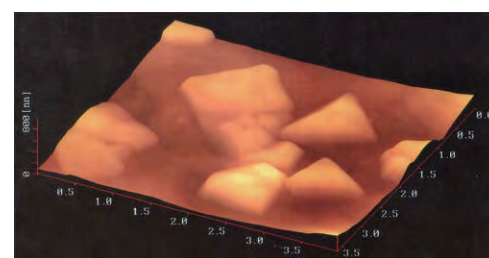
八波 利恵 准教授

無限の可能性をもつ極限環境微生物～三角菌を用いた有用物質生産～

三角形平板状の奇妙な形の微生物を研究対象として、代謝工学による有用物質生産に取り組んでいます。

キーワード 代謝工学、極限環境微生物、極限酵素

微生物



三角形平板状の形態を有する高度好塩性古細菌のAFMイメージ



山田 拓司 准教授

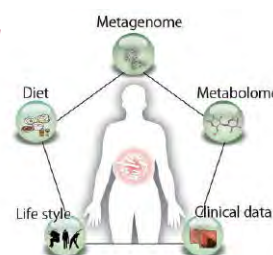
ヒト常在細菌ビッグデータ解析

ヒトとその腸内や皮膚に共生する常在菌がどのように関わっているかについて研究を行っています。ゲノム、メタゲノムなどの大規模データをバイオインフォマティクスの研究室です。

キーワード 腸内細菌、代謝パスウェイ、メタゲノム、バイオインフォマティクス

情報・合成生物学

腸内環境のデータネットワーク



相澤 康則 講師

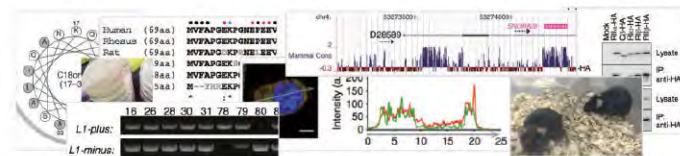
ヒトゲノム配列に潜む新規遺伝子群の探索と機能解明

「遺伝子の常識」に反する、新しいタンパク質遺伝子群を発見しました。これら新ヒト遺伝子群の発現・機能・進化を探究し、その応用技術を開発することで、生命科学の新分野を開拓します。

キーワード 遺伝子、ヒトゲノム、マイクロプロテイン、タンパク質検出技術開発

ゲノミクス

さまざまな自然科学分野の知識と視点と方法を駆使して、完全新規なヒト遺伝子群を解き明かし、社会還元します。



梶川 正樹 講師

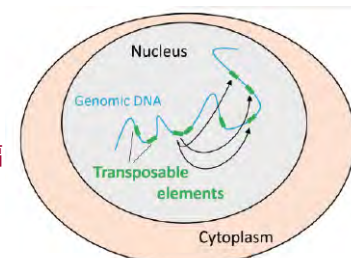
転移因子は生きている？

生物のゲノムには、何百万コピーもの転移因子が存在します。転移因子がどのような機構で増幅するのか、ゲノムの機能や進化にどのような意味を持つのか、その解明が我々の研究目的です。

キーワード 転移因子、レトロトランスポゾン、ゲノム進化、エピジェネティクス

染色体・遺伝子発現制御

転移因子の細胞内での増幅



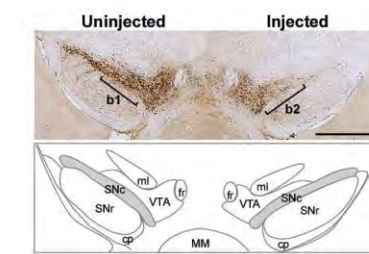
一瀬 宏 教授 (助教：原 怜)

モノアミン・ビオプテリンによる高次脳機能の調節機構の解明

モノアミン神経伝達物質による脳機能の調節機構や、ビオプテリンの生理作用の研究を通じて、疾患の診断や治療・健康増進につながる研究を目指しています。

キーワード ドーパミン、ビオプテリン、パーキンソン病、広汎性発達障害

神経化学



AAV-Creを用いたチロシン水酸化酵素遺伝子の誘導的破壊



太田 啓之 教授 (助教：堀 孝一)

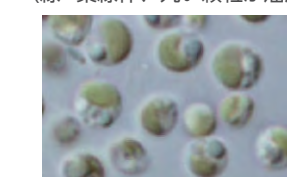
藻類の環境応答の仕組みと油脂生産、植物情報伝達と陸上への進出

藻類は、光合成生物の進化やバイオエネルギー生産の研究で注目されています。私たちは特に藻類や植物が作る脂質に着目し、その環境適応や植物の陸上への進出における意義、藻類を用いたバイオエネルギー生産の研究をしています。

キーワード 藻類、植物、ストレス応答、脂質シグナル、油脂生産

植物・微生物

オイル高生産藻 ナンノクロロプシス (緑：葉緑体、丸い顆粒が油滴)



車軸藻植物クレブソルミディウムを用いた植物の陸上進出の解明 植物は陸上環境にどのようにして適応したか?



桑 昭苑 教授 (助教：坂野 大介)

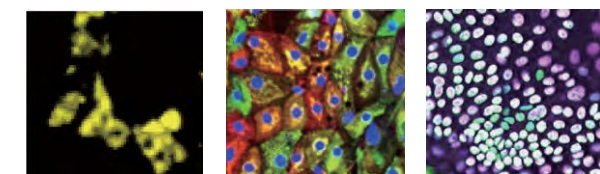
消化器官の発生分化・再生の分子メカニズムを解明する

多能性幹細胞から誘導した分化細胞をモデル細胞に用いて、組織の発生分化再生、恒常性維持に関わる分子の探索、その破綻をきたす病態からの回復を促す方法を探索します。

キーワード 多能性幹細胞、発生分化、創薬、再生医学

発生・再生

ES細胞・iPS細胞から誘導した膵臓、肝臓や腸の細胞



本郷 裕一 教授

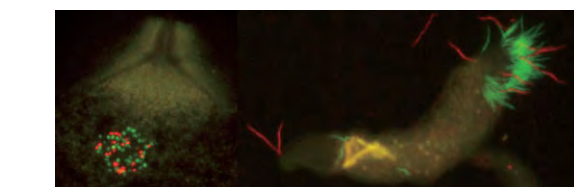
共生系の分子生態学とゲノム進化

シロアリなどを題材として、動物と微生物、または微生物同士の共生機構の解明を目指しています。野外調査から1細胞ゲノミクスまで、分野横断的に研究を行っています。

キーワード 共生、昆虫、腸内微生物、1細胞ゲノム解析

進化・生態・微生物

シロアリ腸内原生生物と核内 (左)、細胞表面 (右) の共生細菌 (それぞれ赤と緑の2種ずつ)



長田 俊哉 准教授

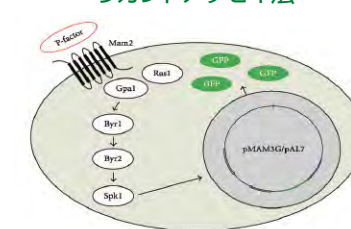
嗅覚受容体を用いた化学物質センサーの開発

嗅覚受容体を使った化学物質のセンサー開発をしています。嗅覚受容体のプラットフォームには分裂酵母を使用し、分裂酵母のGPCR経路を使って化学物質を可視化しています。

キーワード 嗅覚受容体、フェロモン、分裂酵母、センサー

神経

リガンドアッセイ法





川上 厚志 准教授

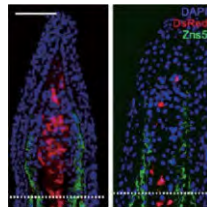
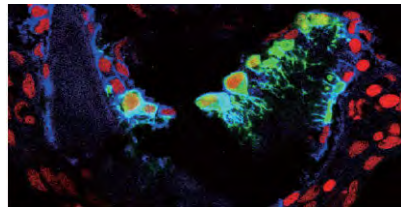
組織再生の分子・細胞メカニズム

多細胞生物は生涯にわたって、細胞や組織を修復、再生しながら生存しています。魚類は特に再生能力が高く、ひれ、心臓、脳神経などの組織でも再生できます。私達は、ゼブラフィッシュモデルを使って、組織の維持、再生の基本原理解明に取り組んでいます。

キーワード 再生生物学、幹細胞、ゼブラフィッシュ、組織恒常性

発生・再生

蛍光トランスジェニック、細胞系譜解析、細胞や分子シグナルの操作などによる再生メカニズムの解析



下嶋 美恵 准教授

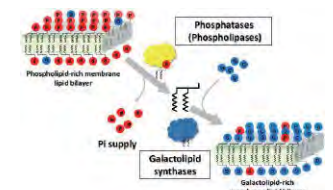
植物における環境ストレスに応答した脂質転換機構の解明

植物は環境ストレスにさらされると、膜脂質、貯蔵脂質（油脂）、表層脂質の量や組成を変えてストレスに適応します。私たちはそのような“脂質転換機構”の全容解明および環境ストレス耐性植物や油脂高蓄積植物の作出を目指しています。

キーワード 植物、脂質、ストレス応答、油脂生産

植物

リン欠乏生育時の膜脂質転換（リン脂質から糖脂質へ）



リン欠乏時の膜脂質転換を欠損した変異体の乾燥ストレス耐性（左：野生株、右：変異体）



鈴木 崇之 准教授

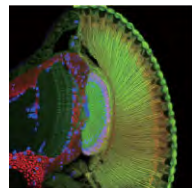
神経回路形成・変化の分子機構

神経回路の発達と、経験による変化の分子メカニズムを、遺伝子レベルから理解しようとしています。我々の行動の源にあるものとは？その正体に迫ります。

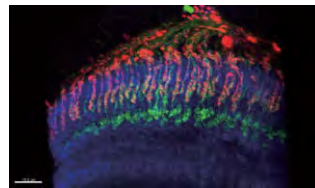
キーワード 脳、神経、経験依存的変化、細胞間相互作用

神経

ショウジョウバエの複眼を切った蛍光画像



視神経のシナプス(赤)を可視化した3D画像



田川 陽一 准教授

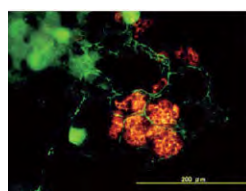
in vitro 生命モデルによる前臨床試験システムの開発

一つの細胞から増殖・分化した多種類の細胞による組織をマイクロ流体デバイスで培養した *in vitro* 生命体モデルを開発し、動物実験代替法や前臨床試験システムを開発する。

キーワード *in vitro* 生命モデル、合成生物学、発生工学、再生医学

発生・再生

マウス ES 細胞から構築した内皮細胞と肝細胞の肝組織



In vitro 生命体モデル



立花 和則 准教授

生殖幹細胞から卵母細胞形成の時間生物学的制御機構

覚醒と睡眠、体温など、多くの生物の活動は生物時計で制御されています。私たちはクラゲの卵形成から産卵までの過程の生物時計による制御を研究室とフィールドで明らかにしようとしています。

キーワード クラゲ、生物時計、生殖幹細胞、産卵、光周性

時間生物学

エダアシクラゲ



エダアシクラゲのポリプ



田中 幹子 准教授

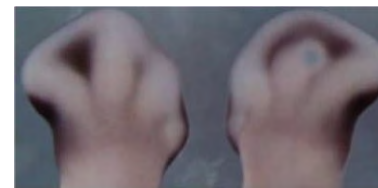
脊椎動物の形態を進化させる発生プログラムの変遷

脊椎動物の進化の過程で形態を変化させた発生プログラムを理解することを目的に、特に対鰭と四肢を題材として、研究を行っています。

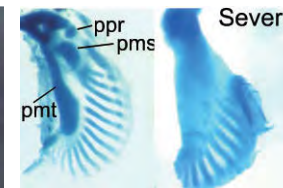
キーワード 進化発生学、形態学、器官形成

発生・進化

タンパクの添加で遺伝子発現が変化したニワトリの肢芽（右）



人為的に進化を再現させたサメの鰭（右）



二階堂 雅人 准教授

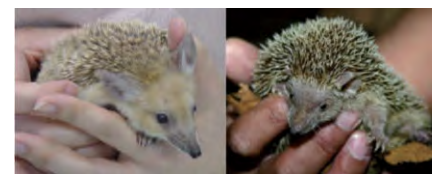
生物の適応進化や平行進化に関わる分子メカニズムの理解

様々な生き物のゲノムを比較解析することで生物多様性創出のメカニズムの理解を目指しています。おもにシクリッドや古代魚、ハリネズミなどを対象に研究しています。

キーワード 進化多様性、フェロモン、シクリッド、哺乳類

進化・生態

体毛から針への平行進化（ハリネズミとテンレック）



唇の肥大化（シクリッド）



廣田 順二 准教授

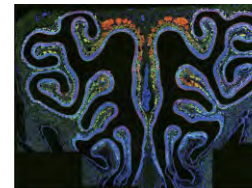
嗅神経細胞の多様性創出の分子メカニズムの解明

香りの感覚（嗅覚）を中心に、化学感覚の末梢から高次脳までを、マウス遺伝学的手法を用いて分子・細胞・個体レベルで解明しようとしています。

キーワード 神経発生・分化、嗅覚・化学感覚、ゲノム工学

神経

嗅神経細胞をGFPで可視化したマウス嗅上皮の断面像



人工ゲノムやゲノム編集技術を用いた遺伝子改変



B1・B2 棟



J2・J3 棟



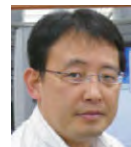
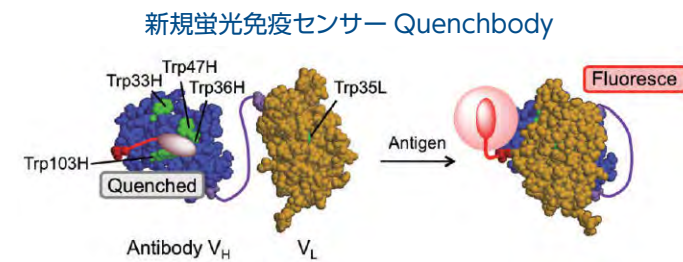
上田 宏 教授 (助教: 大室 有紀)

抗体、酵素のエンジニアリングによる新規生体システムの創製

天然タンパク質の優れた機能を、人間にとってより良いものに向上・変換し、より優れた検出・診断・治療システムの創製を目指します。

キーワード 抗体工学、酵素工学、バイオセンサー

タンパク質



中村 浩之 教授 (助教: 佐藤 伸一)

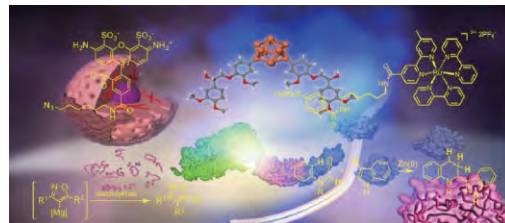
有機合成の力で生命機能の解明と制御、創薬への展開

有機合成化学を基盤に、新しいがん治療を目指した創薬研究、ケミカルバイオロジー研究分野での技術革新を目指して研究を展開しています。

キーワード 有機化学、創薬化学、ケミカルバイオロジー、中性子捕捉療法

生物活性・医薬分子

有機小分子による標的タンパク質機能の制御



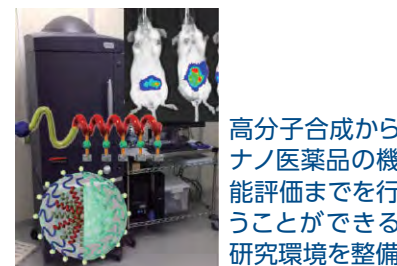
西山 伸宏 教授 (助教: 武元 宏泰) (助教: 野本 貴大)

高分子ナノテクノロジーを基盤とした革新的ナノ医薬品の開発

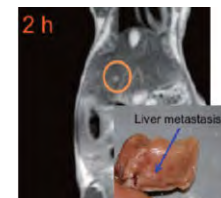
高分子ナノテクノロジーを基盤として、がんをはじめとする難病の治療や疾患の前触れを検出するための高感度イメージング技術等の未来医療の実現に向けた革新的ナノ医薬品の開発を目指しています。

キーワード ナノ医薬品、DDS、ナノテクノロジー、機能性高分子

生体超分子・高分子



MRIによる大腸がん微小肝転移の高感度検出



藤井 正明 教授 (助教: 宮崎 充彦)

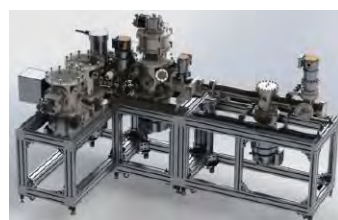
レーザー分光法の開発と分子、クラスターの構造と反応機構解明

複数のレーザーを使う分光法や新装置を開発して神経伝達物質の分子認識機構解明や溶媒和クラスターでの反応実時間観測に挑んでいます。

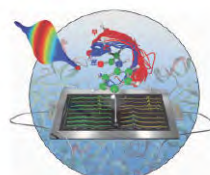
キーワード クラスター、分子認識、溶媒再配向、水素・プロトン移動

分子計測

新開発ESI/極低温QIT分光装置



水和ペプチド結合のピコ秒時間分解赤外分光とMD解析



小倉 俊一郎 准教授

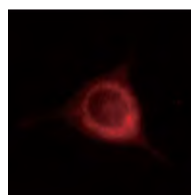
医療応用を目指した生化学の展開

ヒトの代謝産物の解析を中心とした生化学を展開し、がんをはじめとする医療応用を目指します。ヒト細胞の性質を詳しく調べることによって、がんの可視化や早期発見を実現するマーカー探索などを行っています。

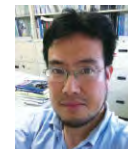
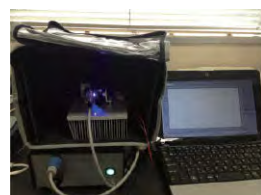
キーワード がん診断、がん治療、バイオマーカー、細胞生理学

生物活性・医薬分子

代謝物を蓄積させて可視化した胃がん細胞



簡易バイオマーカー測定装置



森 俊明 准教授

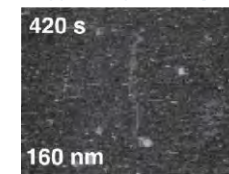
細胞膜上の複合糖鎖の作用解明と工学的利用

糖タンパク質、糖脂質やプロテオグリカンなどの相互作用を1分子レベルで観察することにより作用を解明し、バイオマテリアルの創製等工学的利用を目指す。

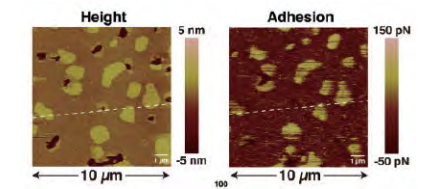
キーワード 複合糖鎖、レクチン、糖転移酵素、1分子計測

生体超分子・高分子

高速AFMによる糖鎖合成酵素上でのヒアルロン酸伸長過程の観察



ペロ毒素修飾探針による脂質膜中の糖鎖ラフトの力学計測



梶原 将 教授 (助教: 岩谷 駿)

感染症の分子メカニズムとその対策技術の開発、資源循環システム開発

微生物が関わる医学領域や環境科学領域の応用生化学・分子生物学の研究 (感染や薬剤耐性のメカニズム、創薬スクリーニング系開発、宿主応答、資源再利用システム構築など) を行っています。

キーワード 病原性、免疫、創薬、資源再利用

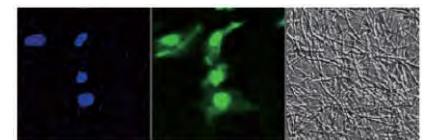
応用微生物・感染症

病原真菌の溶血活性



病原真菌によるヒト細胞のタンパク質発現誘導

(左: 核、中央: タンパク質発現、右: 細胞と真菌)



田中 寛 教授 (助教: 小林 勇気) (助教: 島田 友裕)

細胞のシステムを理解しそのデザインまでを目指す

光合成、代謝系、リボゾーム、バクテリア、葉緑体などに注目し、生命活動の基本単位である『細胞』が生きる枠組みをその進化から考察しています。

キーワード 光合成、代謝制御、遺伝子発現、共生/細胞進化

微生物

単細胞のモデル微生物を用いた細胞システム研究



久堀 徹 教授 (助教: 野亦 次郎) (助教: 吉田 啓亮)

光合成生物のエネルギー変換とレドックス制御機構の解明

地球のほとんどの生命のエネルギーを賄う光合成の光エネルギー変換機構と光合成生物のレドックス制御機構の解明、さらにはこれらを応用した物質生産に挑んでいます。

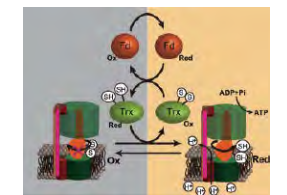
キーワード ATP合成、生体エネルギー変換、レドックス制御、光合成微生物

タンパク質機能

ATP合成酵素の活性制御因子εサブユニットの構造



明暗にตอบสนองするチオレドキシンのATP合成酵素の制御



柳田 保子 准教授

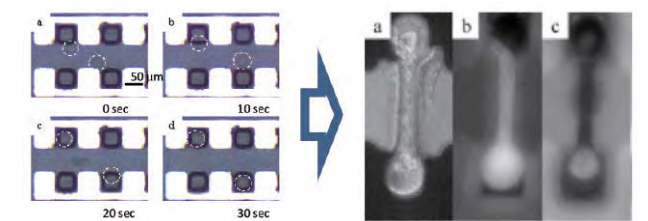
MEMSとバイオの融合で新領域のバイオ機能計測デバイスを開発

バイオMEMSにより新たな生化学・バイオ計測ツールを提案し、生物機能計測などに関する研究を行っています。

キーワード バイオMEMS、バイオ計測、生物機能工学

細胞機能・制御

細胞個別配置のためのマイクロ電極搭載バイオチップ





若林 憲一 准教授

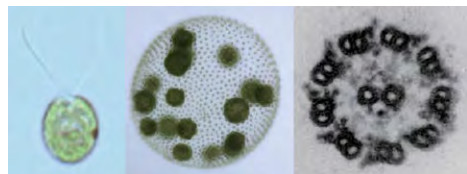
鞭毛・繊毛の運動調節と緑藻の光反応運動のメカニズム

真核生物の重要な細胞小器官である鞭毛・繊毛の運動調節メカニズムを、鞭毛研究のモデル生物である緑藻クラミドモナスやボルボックスの光反応運動を題材にして解明しようとしています。

キーワード 鞭毛、クラミドモナス、ボルボックス、光運動

細胞機能・制御

(左) クラミドモナス 2本の鞭毛で泳ぐ単細胞緑藻
(中) ボルボックス 数千の細胞が集まった多細胞緑藻
(右) 真核鞭毛・繊毛に共通する9+2構造



近藤 科江 教授 (助教：門之園 哲哉) (助教：口丸 高弘)

腫瘍内低酸素環境を標的とした診断・治療法の開発、ペプチド創薬

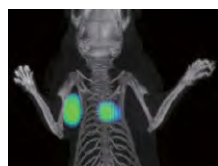
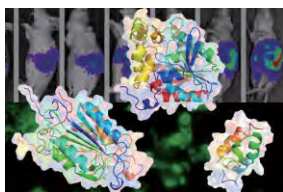
腫瘍内低酸素に着目して、新たな診断薬・治療薬の開発研究をしています。新たな原理に基づいたペプチド創薬開発にもチャレンジしています。

キーワード 低酸素、HIF、生体光イメージング、創薬

がん治療・イメージング

タンパク質工学的手法による画期的なバイオ医薬・診断薬創薬

生体光イメージングプローブによりがんを可視化



赤間 啓之 准教授

MRI を利用した脳神経機能の解明

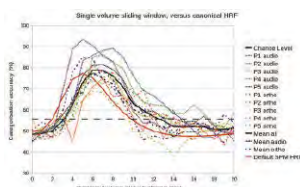
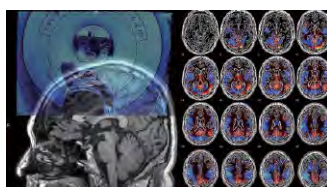
人間の心を精確に読む、神経系をグラフ解析する、複雑な言語能力の根源を探るなど、脳画像解析 (MRI) を用いて研究しています。

キーワード 脳画像解析 (fMRI)、機械学習 (MVPA)、複雑ネットワーク

神経

MRIを利用した計算神経科学 (脳内意味処理の分散表象)

MVPAの精度関数と相同な血行動態反応関数



今村 壮輔 准教授

激変する環境を生き抜く：植物の環境応答戦略を藻類から学ぶ

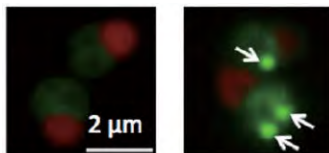
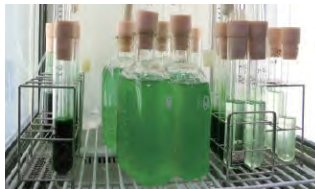
私たちは光と無機栄養素で生きる植物型の環境応答機構について、特に、栄養欠乏時に機能する情報伝達経路を藻類を用いて明らかにすることを目指しています。また、それらで得られた知見を、藻類バイオマス生産に応用することに取り組んでいます。

キーワード 環境応答、微細藻類、窒素代謝、バイオマス、TOR キナーゼ

植物

微細藻類の培養の様子

TORを不活性化した場合 (右) に細胞内に蓄積する油滴 (緑：中性脂質、赤：葉緑体)



宮下 英三 准教授

腕運動の適応制御機構の理解へ向けて脳を探索する

作業仮説とその検証実験を繰り返すことにより、身近にある最後のフロンティアと呼ばれる脳の理解を深めようとしています。行動から神経細胞に至るまで複数の階層に渡ってデータ収集を行います。

キーワード 脳科学、神経科学、運動学習、ブレインマシンインターフェース

神経

ロボットアーム操作中の脳活動を計測する

医用応用としてのBMI



(生命理工学院副担当)

山村 雅幸 教授：細胞集団における機能・形態形成のモデリングとシミュレーション

(その他の助教)

池田 博：生物に学ぶ機能性物質の創製

石島 純夫：繊毛・鞭毛運動の研究

猪早 敬二：脊椎骨発生機構の研究

奥村 英一：細胞周期制御とそれに至るシグナル伝達機構

金丸 周司：バクテリオファージの形態形成と感染機構の構造生物学的研究

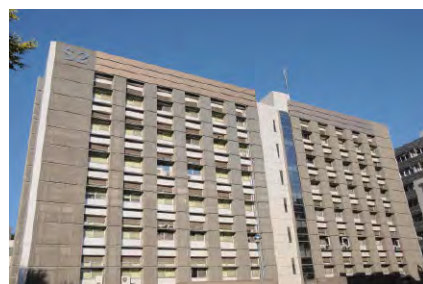
金子 真也：合成ゲノムデザイン、ゲノム改変操作、きのこの子実体形成の研究

佐藤 孝雄：タンパク質の構造解析と反応機構の解明

田中 利明：細胞増殖の分子制御機構の研究 (癌細胞、両生類初期発生、ECM との関係)

田守 正樹：棘皮動物の生理学、形態学

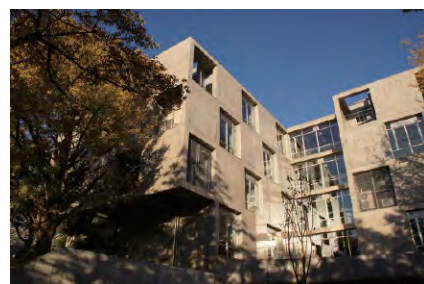
伝田 公紀：マウス胚の発生過程における細胞増殖調節機構の解明



S2 棟



R1 棟



M6 号館

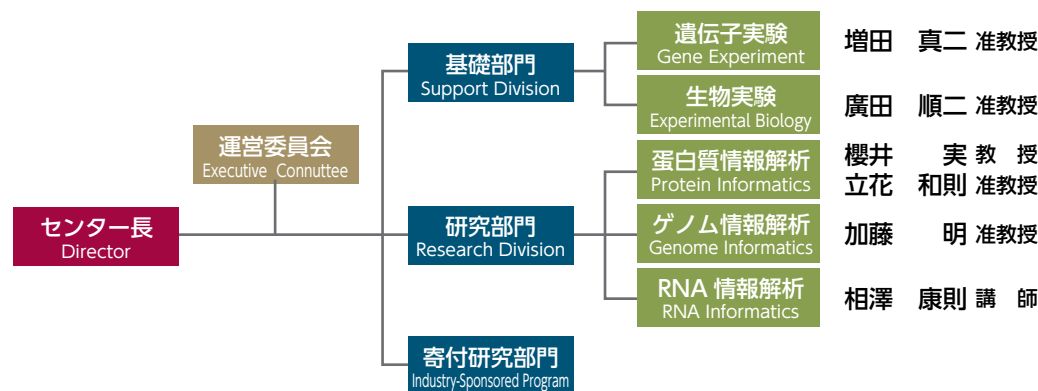


すずかけ台キャンパス



大岡山キャンパス

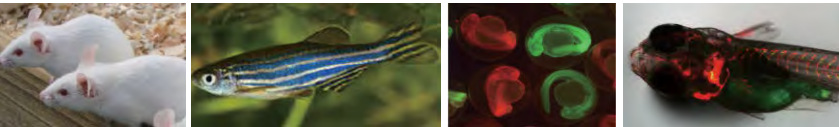
バイオ研究基盤支援総合センターは、遺伝子実験施設（平成元年設置）、生物実験センター（平成6年設置）、アイソトープ総合センター（平成13年設置）が統合され、平成15年4月に学内共同利用施設として設置されました。放射線管理を全学的な見地から行いやすくするために、平成23年10月にアイソトープ分野が切り離され、同分野は放射線総合センターとして再び独立しました。再編成後の本センターは、生物実験分野、遺伝子実験分野、蛋白質情報解析分野、ゲノム情報解析分野、RNA情報解析分野の教員により構成されています。センターが行う研究支援業務としては、主に生物実験分野と遺伝子実験分野が中心となり、全学で行われる組換えDNA実験や動物実験に関する教育訓練、遺伝子実験、生物実験のための最先端機器の設備や研究環境の提供、実験用動物の維持・管理を行っています。また、蛋白質情報解析分野、ゲノム情報解析分野、RNA情報解析分野では、ポストシーケンス時代にふさわしいバイオインフォマティクスを駆使した最先端の研究が行われています。



生物実験分野

- 1) 実験用生物の適切な維持・管理
- 2) 生物実験に必要な実験設備・環境の提供
- 3) 生物に関する高度な研究教育

ウサギ・モルモット
マウス・ラット
淡水生物（ゼブラフィッシュ、メダカ、ツメガエル 他）
海産生物（フグ、ヒトデ 他）
マウス生殖補助提供（体外受精・凍結胚作製・胚移植・精子凍結）



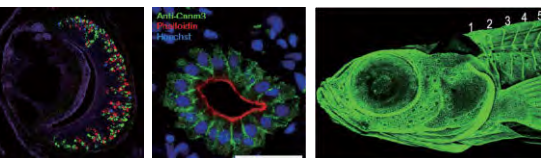
遺伝子実験分野

- 1) 全学的な遺伝子実験の安全管理及び教育訓練
- 2) 遺伝子研究の支援のための設備・研究環境の提供
- 3) 遺伝子研究のための技術革新及び研究
- 4) コンピュータ計算による蛋白質や遺伝子の研究と教育



共通機器

- ・光学顕微鏡システム（倒立共焦点顕微鏡、正立共焦点顕微鏡、倒立顕微鏡、ズーム顕微鏡 他）
- ・透過型電子顕微鏡
- ・卓上走査電子顕微鏡
- ・電子顕微鏡資料作製装置
- ・クライオスタット
- ・分光蛍光光度計 他



細胞制御工学研究ユニット (2017年4月より細胞制御工学研究センター) <http://www.rcb.iir.titech.ac.jp>

細胞制御工学研究ユニット（2017年4月に細胞制御工学研究センターに昇格予定）は、2016年ノーベル生理学医学賞を受賞した大隅良典栄誉教授をリーダーとして、学内外の関連研究者を結集し、これまでに類を見ない「細胞」研究コンソーシアムを実現する研究組織です。センターのミッションは、生命の基本単位である細胞の構造や機能を「観る」、分子機構解析によって「知る」、それらの知見をもとに、細胞編集や再構成によって「操作する」という過程を繰り返すための基盤的技術の確立とそれに基づく細胞の理解を目標とします。細胞レベルの生命現象の解明で国際的にも先端的な研究を進めるとともに、細胞を利用した創薬、医療などに大きく貢献できるように基礎的研究の成果を社会還元することも目指します。

【研究場所】すずかけ台キャンパスS2棟

【ユニット構成】大隅良典栄誉教授、岩崎博史教授、木村宏教授、駒田雅之教授、田口英樹教授、加納ふみ准教授、佐藤優子助教、中津大貴助教、丹羽達也助教、福嶋俊明助教、堀江朋子助教、村山泰斗助教

ユニット代表者



大隅 良典 栄誉教授

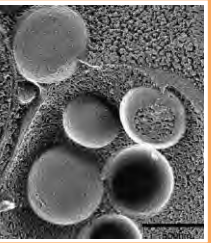
キーワード 酵母、オートファジー、液胞、飢餓応答

細胞機能・制御

オートファジーの生理機能の総合的理解

細胞質の大規模分解、リサイクルシステムであるオートファジーの誘導条件、生理的な役割、多様な分子機構の理解を、遺伝学、生化学、細胞生物学など多様な手法を用いて進めている。

酵母の
オートファジーの
電顕写真



バイオインターフェイスユニット

本研究ユニットは、他大学医学部、海外大学、企業等との協働で推進する世界的な拠点です。ユニットのミッションは、生体の外から検知した生体内の信号情報に基づき機械や装置などを制御するバイオインタフェースの開発や生体情報を高感度で感知する計測基盤技術を開発し、病気の早期発見や健康増進につなげることです。成果は、高齢者や身体障害者の支援のみならず健康者の健康維持のための機器開発などに活用できます。

【研究場所】すずかけ台キャンパス J3 棟

【ユニット構成】ユニットリーダー 小池康晴教授。生命理工学院から梶原将教授、海外より2名を含む計10名が参加

地球生命研究所

<http://www.elsi.jp/>



地球生命研究所(ELSI)は、2012年12月に文部科学省の世界トップレベル研究拠点プログラム(World Premier International Research Center Initiative：通称 WPI)として生まれた新しい研究所です。固体地球物理学者・廣瀬敬教授をリーダーに、地球と生命の起源という人類の根源的な謎の解明に挑みます。

—地球と生命の謎を解き明かす—

ELSI では、生命の起源についての研究は、生命活動が周囲の「環境」と相互に影響し合いながら営まれている以上、地球の起源と初期地球の環境の研究と密接に連携しながら進めていくことが本来あるべき姿であると考え、4つの問いを大きな研究目的としています。

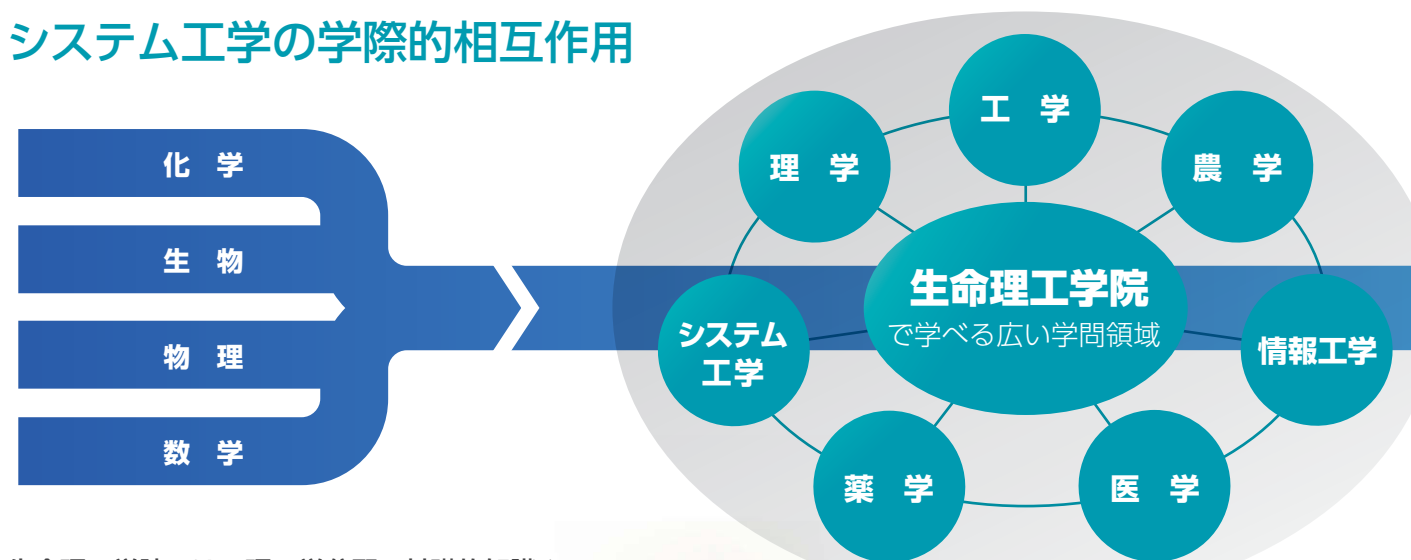
- (A) どのようにして太陽系で地球は形成されたのか？（地球形成）
 (B) いつ、どこで、どのように地球生命系は誕生したのか？（地球生命起源）
 (C) その後、地球生命はどう進化したのか？（初期進化）
 (D) 初期地球生命の研究を通じ生命を育む地球の姿を明らかにしたうえで、系外惑星や月などにおける 生命の探索条件を新たに提案し、「生命惑星学」という分野を確立する。（宇宙の生命惑星）



生命は、地球という環境があってこそ存在しています。まずは地球の構造を明らかにし (A)、次にそこにどんな生命が、いつ頃誕生したのか (B)、そしてどのように進化していったのか (C) について、いろいろな角度からアプローチします。こうして解き明かされた原始生命体の遺伝情報をもとに、次のステージ (D) では、「どんな環境の変化にも耐え、生き延びていける強い生命」を探っていきます。

ライフサイエンスとテクノロジーを学び、 世界レベルの活躍ができる人材を育てます。

理学・工学・薬学・農学・医学・情報工学・
システム工学の学際的相互作用



生命理工学院では、理工学分野の基礎的知識や生命理工学分野の基礎専門力を体系的に修得できる充実したカリキュラム、創造性・表現力等を育むことを目的とした教養教育、そして最先端の研究を核とした高度な専門教育等、ライフサイエンスとテクノロジーの科学技術分野を先導・牽引するための教育を実施します。充実した実験と演習を通して生命現象の理解を深めるとともに、海外研修、インターンシップを体験することで国際的に通用する能力も修得します。生命理工学に関連した科学技術の発展に資する課題解決力と、国際的倫理観を備えた理工系人材を養成することを目的としています。

学士課程の特長

- 幅広い分野から生命理工学を学べる国内最大規模の教育研究組織
生命理工学系は、ライフサイエンスとテクノロジーに関する理工学分野を理学や工学のみならず、薬学や医学、農学の観点から幅広く学べる、国内最高の規模を有する生命系学士課程です。
- 1年目から「バイオものづくり」研究が体験できます
バイオに関連したもののつくりに関する研究を複数名のグループワークとして実施し、自ら考え、チームワークを発揮し成果を出す取組により、課題発見力と課題解決力を鍛錬します。
- 海外留学やインターンシップを推奨します
大学間の協定による交換留学（長期・短期）や短期派遣プログラムを利用した海外派遣、企業へのインターンシップの体験を推奨しています。これらの取組も単位として認定されます。
- 早期に大学院科目の履修ができます
ほとんどの学生が大学院修士課程に進学します。学士課程の早期卒業制度や学士課程4年目から大学院修士課程の授業を早期に履修する制度もあります。



大学院課程の特長

- 化学、物理、材料、情報にまでおよぶ最先端研究を実施できます
生命理工学院は、約70名の教授と准教授等が、ライフサイエンスとテクノロジーに関する最先端研究を幅広い分野で実施しています。その研究分野は、生物系のみならず化学系、物理系、材料系や情報系にまたがる理工学分野です。
- 国際的な環境で研究を実施します
海外から卓越した研究者が多数来訪し、共同研究やセミナーを実施しています。また各研究室には多くの留学生が在籍しています。学内においても国際的な考え方や研究力を養う環境が整っています。また、生命理工学系での海外派遣プログラムや教員の国際的連携を通じて、海外の研究室や企業、国際会議への積極的派遣を推奨します。これらの取組も大学院の単位として認定されます。
- 幅広く多様な学びに対応して就職先も様々に広がっています
生命理工学系で学ぶライフサイエンスとテクノロジーは、化学、生物、物理などの理学分野のみならず、材料、機械、情報などの工学分野を含むあらゆる応用分野と関係しています。生命理工学系で学び、いろいろな分野の企業等に就職できます。

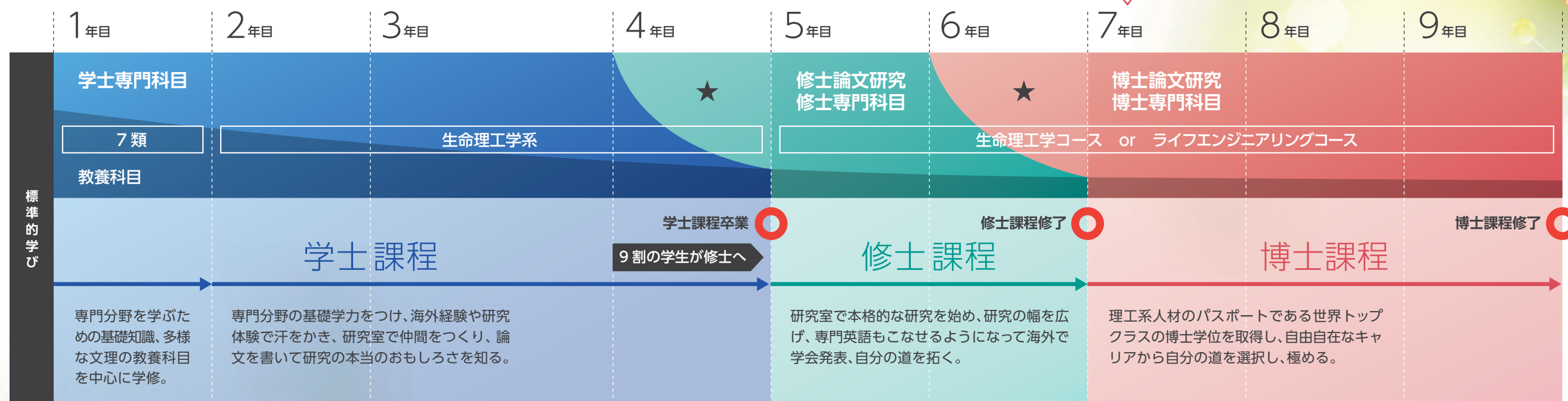
夢を叶える新しい学びの形を追求します。

東京工業大学では、学士課程・修士課程・博士課程を継続的に学修できる一貫した教育カリキュラムを設定しています。
生命理工学院の学士課程では、生命に関連した理工学専門科目の基礎を学び、4年目には、特定課題研究(卒業研究)で最先端研究のスタートにつきます。

■ クォーター制

1年間で4つの学期に分けるクォーター制を導入しています。クォーター制は、履修計画を柔軟に調整しやすく、海外留学やインターンシップに参加しやすい制度です。

博士学生には、授業料相当額の経済支援があります。
給付奨学金のある博士プログラムもあります。



★「何をどれだけ学んだか」を評価して進む、達成度進行で学修します。さらに一定の要件を満たした学生は上位の課程の科目を学修できます。

学士課程

1 年目	2 年目	3～4 年目
生命科学基礎 化学熱力学基礎 量子化学基礎 有機化学基礎 無機化学基礎 線形代数学 線形代数学演習 微分積分学 微分積分学演習 力学基礎 生命科学基礎実験 最先端生命研究概論 科学技術の創造プロセス バイオものづくり 国際バイオ創造設計	物理化学 有機化学 生物化学 分子生物学 生物無機化学 生命情報学 生命統計学 バイオ機器分析 生命理工学演習 生命理工学基礎実験 先端バイオものづくり	生物物理化学 構造生物学 ゲノム情報学 生物有機化学 生体高分子工学 医用材料学 医薬品化学 植物生理学 光合成科学 動物生理学 進化・発生学 遺伝学 微生物学 細胞工学 環境生物工学 遺伝子工学 基礎神経科学

科目一覧 (抜粋)

修士課程

最先端の研究から学ぶ

研究室に所属して最先端の研究を行います。理解を深めるとともに実践力を養い各自の道を切り拓いていきます。



博士課程

ライフサイエンスの未来を担う

さらに高度の研究活動を通じて、国内・国外のライフサイエンス分野で活躍していきます。



東工大生向けの支援情報(授業料免除、各種奨学金、寮、就職サポート関係など)の詳細は、以下にアクセスして下さい。
http://www.bio.titech.ac.jp/outline/disclosure/stu_support.pdf

学生が主体的に学修できる 仕組みと環境を創っています。

急成長するライフサイエンス、バイオテクノロジーの分野では、時代を切り拓き、国際的に活躍できる人材が求められています。生命理工学院では、学生が主体的に取り組めるさまざまな活動を支援し、世界中の学生や研究者たちと直にふれ合い、交流を重ねる機会を提供しています。

東工大チーム 合成生物学の世界大会で 金賞を連続獲得



国際的な合成生物学の大会である「iGEM世界大会」は、世界各国から約200の学部生主体のチームが参加します。生命理工学院の学生を中心に結成された東工大チームは、金賞の連続受賞記録を更新中です。

世界的研究者とともに ライフサイエンス研究の 未来を見つめる



国内外の超一流の研究者を招き、学部生・大学院生、若手研究者を対象とした「国際シンポジウム」や「トップリーダーフォーラム」を実施しており、世界を牽引する研究者になるための心構えや見識を深めています。

バイオをテーマに 小中高校生向けの教材を作る コンテストを開催



生命理工学院の1年生は、小学生にバイオに関するさまざまなテーマを教えるための、教育ツールを開発する授業に取り組んでいます。その成果発表会が「東工大バイオコン」です。

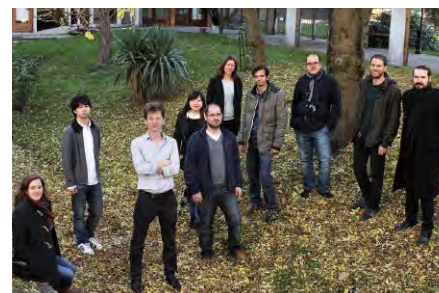
学生が自ら企画し 海外の学生や教授と交流する 「国際夏の学校」



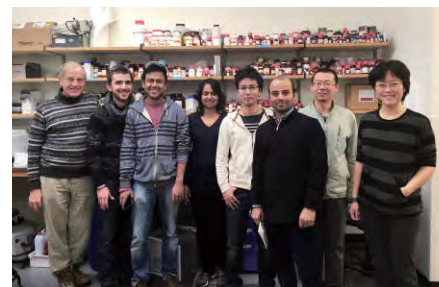
東工大では、グローバルに活躍するリーダー人材の養成を目指して教育プログラムを実施しています。「国際夏の学校」は学生が主体となり、著名講師や海外提携校の学生を招いて海外で開催しています。

在学中に海外の研究室へ留学して 異文化を学ぶ

海外インターンシップ制度などを利用して、世界各国の大学・研究機関を訪れることができます。学生同士や研究者との交流を通じて、ライフサイエンス分野で国際的に活躍できる人材の育成を目指しています。



フランス・パリ
Institut Universitair
de Franceにて



アメリカ・コロラド
University of
Colorado Boulder
にて



イギリス・ロンドン
Imperial College
London にて

留学体験者からのレポート

大学院 博士課程 柴田 恵里さん

ドイツ・ドレスデン工科大の Elly Tanaka 研究室において、約3か月間のインターンシップを行った。研究モデルとしての両生類への見識を深めることができた。海外での研究生活は非常に刺激的で、自専門の研究に対する視野が広がっただけでなく、英語での発表・ディスカッションを通して海外でも通用する人材へ近づけたと強く実感した。

大学院 博士課程 水口 佳紀さん

シンガポールの National University of Singapore に、発癌に関係するRUNX遺伝子の役割の調査を目的とし、約2か月間滞在した。シンポジウムやセミナーが多く、普段聞かない内容のため分野の幅が広がり、非常に勉強になった。また、シンガポールは多国籍国家のためか、各国の料理を楽しむことができた。

研究室で活躍する先輩達

大学院 博士課程

原田 久美さん

大隅先生の講演を聞き、強く心を惹かれました。研究室では、酵母を用いて、細胞内のタンパク質分解を担うオートファジーに関する研究を行っています。ゼミをはじめとし、ディスカッションが頻繁に行われるので、自分一人では得られない勉強が沢山できます。将来は学んだことを社会に還元していくと同時に、視野の広い柔軟な人間を目指したいと思います。



大学院 修士課程 (取材当時)

久保田 光さん

生命や医療関係に興味があり、病気等に関する研究がしたかったので一瀬研究室を選び、パーキンソン病に関する研究を行っています。先生は優しく、コミュニケーションもとやすく、研究室は薬品や設備が充実していてとても良い研究環境です。将来は、医薬品や食品メーカーへの就職を希望しています。



学部 4年 (取材当時)

田中 宏朋さん

これまでの医薬品とは異なるアプローチで治療を行う核酸医薬に興味を持っていました。有機化学の実験中心のラボだったことも、大窪研究室を選んだ理由の一つです。学生同士も仲がよく、お互い切磋琢磨しながら充実した研究生活を送っています。将来は研究一本に限らず、研究室で学んだことを活かして社会に貢献したいと思います。



国際大学院プログラム http://www.titech.ac.jp/english/graduate_school/international/index.html

International Graduate Program (IGP)

生命理工学院 (旧・生命理工学研究科) では、平成19年度から留学生教育のために国際大学院コースを設置し、東アジアを中心に各国で特に優秀な学生を集め、修士課程と博士後期課程を一体化した博士一貫教育を実施してきました。平成25年度からはその国際大学院コースを改善・発展させた「国際大学院プログラム」を開始しました。このプログラムは、留学生と日本人学生が共に学ぶことで、留学生間や留学生と日本人学生間で切磋琢磨させることができ、かつ修士課程と博士後期課程を連動させた一貫性教育を中心として創造性、実践性、英語能力、日本語能力も修得可能とし、将来は我が国とアジアやその近隣諸国の架け橋となり、生命に関わる様々なイノベーションを担える国際的な理工系リーダーを育成するものです。

カリキュラムは、本国際大学院の専門科目に、環境・化学生命理工学専門科目、医療生命理工学専門科目、情報生命理工学専門科目を明確化して設置しており、学生の選択により専門分野を絞り込んで履修することもできます。また、修了に必要な講義は全て英語で行われています。



Snap shot of new members in this program in 2015.

東京工業大学-清華大学大学院合同プログラム <http://ttjp.ipo.titech.ac.jp/top/>

Tokyo Institute of Technology - Tsinghua University Joint Graduate School Program

東京工業大学は中国清華大学と共同で、修士課程および博士後期課程の大学院合同プログラムを実施しています。科学知識と研究活動の経験を持ち、日・中・英の3ヶ国語を駆使し、日中文化に通じた人材を育成する国際的な戦略事業です。バイオコースは過去10年以上の歴史を土台とし、バイオおよびナノテクノロジー、社会理工学コースの3コースの中心的役割を果たしています。このプログラムは日本と海外の大学が「双方向性」を持って共同で大学院のプログラムを運営し、教育研究を行うというこれまでにない画期的な国際学術連携の枠組みを構築しています。北京と日本のそれぞれで産学連携研究シンポジウムを平均年2回開催して、教授・学生・企業人も参加して交流を深めています。幅広い学際課題に対応できる若い人材を育成するとともに、国際協調を基盤とした日中の産業、文化の振興にも役立てようとするものです。このような力強い“国際貢献力”の備わった若人の育成プログラムは国内外で高い評価を受けつつあります。



博士課程教育リーディングプログラム「情報生命博士教育院」 <http://www.acls.titech.ac.jp/>

Education Academy of Computational Life Sciences

情報生命博士教育院は、生命科学と情報科学の複合領域でグローバルに活躍するリーダー人材の養成を目指して、東京工業大学に平成23年度より設置された教育組織です。生命理工学院と情報理工学院の教員が密接に協力して、学際的な教育プログラムを実施しています。

学生は各コースに在籍したまま、本教育院のプログラムにも所属し、この教育課程を修士・博士一貫で修了した学生には、当教育課程を修了した旨を付記した学位記が授与されます。

これまで、生命科学と情報科学の2つの分野は各々独自の発展を遂げ、協働で課題解決を図るには、相互の理解が障壁となっていました。しかし、21世紀の社会を支える生命健康科学の未来を切り拓くためには、両分野が柔軟な発想で協働し、研究・開発を進めることが求められています。

そのためには、これらの研究に必要な複合的な知識や技術を身につけ、得られた成果をグローバルに展開できるリーダー人材を養成する必要があります。スーパーコンピュータを駆使した高速シミュレーション、大量情報から価値を発見するデータ駆動型の生命研究など、生命科学の専門性に加えて、情報科学を道具として使いこなす能力が強く求められるようになっており、生命科学と情報科学の両者の専門教育を受けた人材養成は急務と考えられています。

こうした背景を受け、情報生命博士教育院では、各分野を横断する学際的な教育プログラムを実施し、生命科学または情報科学の専門家としての深い主専門と、副専門の知識・経験を有する「Γ (ガンマ) 型人材」を育成しています。具体的には、

- ① 生命科学の一流の専門家でありながら、最新の情報科学を道具として使える人材
- ② 情報科学の一流の専門家でありながら、生命科学の方法論と思考を理解する人材

を世に送り出し、分野の垣根を越えて新たな価値創造に貢献することを目指しています。

この教育課程では、文部科学省の博士課程教育リーディングプログラム (平成23年度～29年度) から予算支援を受けることを通じて、優れた教育環境の導入、学生の海外旅費・国内旅費・学会参加費の支援、学生への奨励金の給付、キャリアパス支援などを行い、生命科学と情報科学の複合領域で活躍する、国際的なリーダーとなる博士人材を育てています。



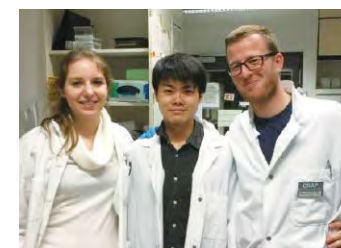
国際夏の学校 コーネル大学にて開催



Global Communication Contest



海外インターンシップ



短期インターンシップ



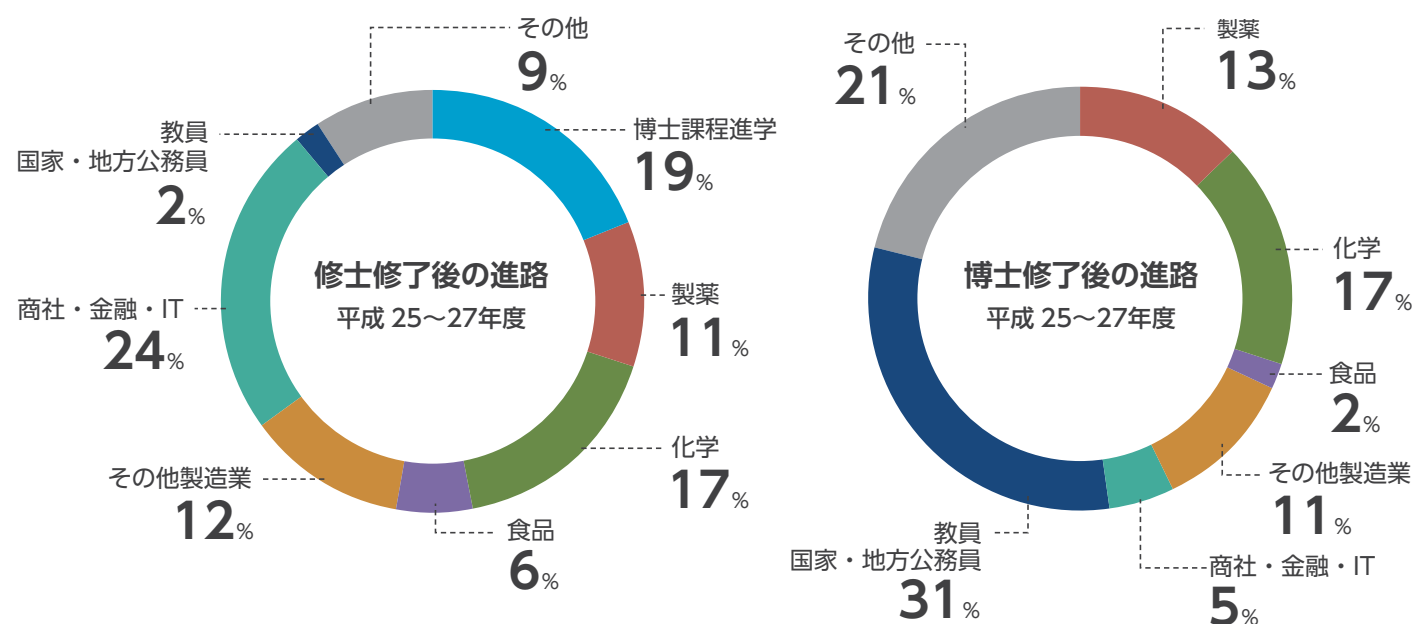
グローバル・キャリアセミナー



生命理工学院 卒業生の進路

約90%の学部生が東工大の大学院に進学します。

平成28年度から生命理工学院では、学士・修士一貫教育を行っています。



【業種別就職先】五十音順

■ 製薬

アステラス製薬、アスピオファーマ、医学生物学研究所、協和発酵キリン、小林製薬、第一三共、大正製薬、大日本住友製薬、武田薬品、田辺三菱製薬、中外製薬、日本血液製剤機構、日本新薬、ファイザー、持田製薬 他

■ 化学

旭化成、出光、花王、クラレ、資生堂、JSR、信越化学、住友化学、セキスイ、帝人、デュボン、東レ、日本触媒、富士フイルム、三井化学、三菱化学、ライオン 他

■ 食品

アサヒ、味の素、伊藤ハム、江崎グリコ、カゴメ、カルピス、キューピー、キリン、サッポロ、サントリー、ニッスイ、明治、森永、ヤクルト、雪印、ロッテ 他

■ その他製造業

キヤノン、京セラ、神戸製鋼、コニカミノルタ、JT、島津製作所、昭和電工、ダイキン、大日本印刷、東京ガス、東芝、凸版印刷、トヨタ、日揮、日本アイ・ビー・エム、パナソニック、日立、富士通、マツダ 他

■ 商社・金融・IT

NTT、ゴールドマン・サックス、住友商事、ソフトバンク、東京海上日動火災、野村証券、丸紅、みずほ銀行、三井住友銀行、三菱総研、三菱東京UFJ銀行、大和証券、横浜銀行 他

■ 教員 国家・地方公務員

東京工業大学、東京大学、京都府立医科大学、産業医科大学、お茶の水女子大学、金沢大学、山梨大学、理化学研究所、産業総合研究所、生理学研究所、警察科学捜査研究所、国立精神・神経医療研究センター、内閣府、厚生労働省、東京都庁、NHK 他

■ その他

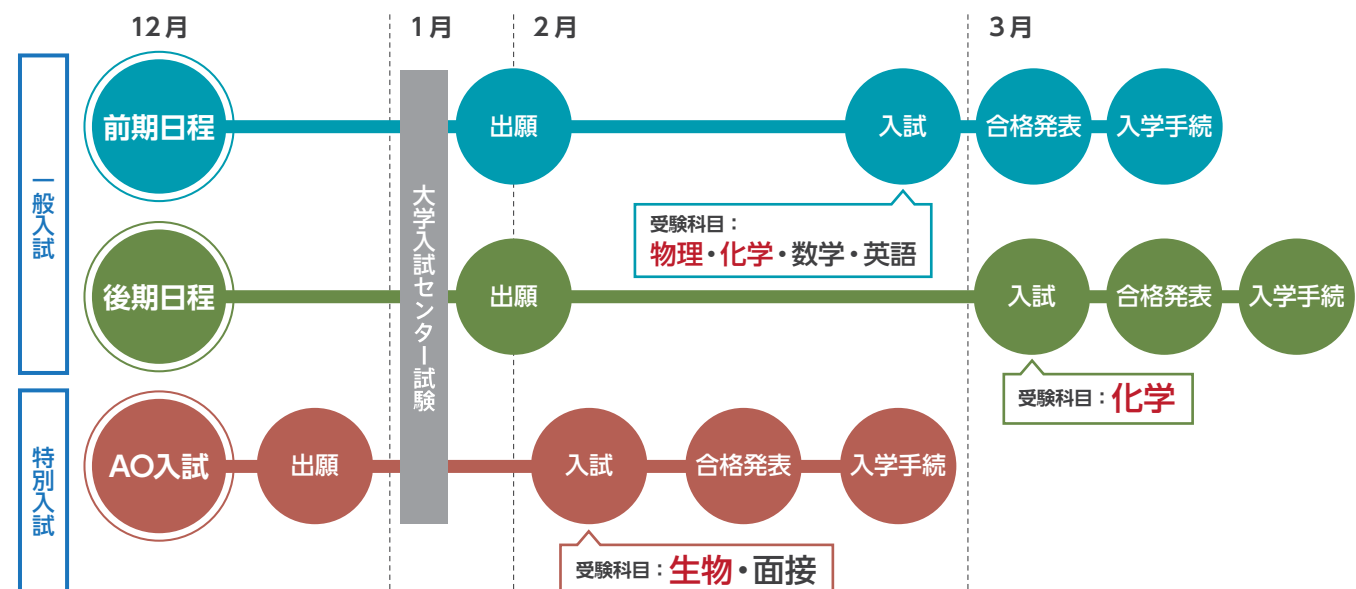
JR東日本、Z会、電通、博報堂、森ビル 他

生命理工学院入試日程

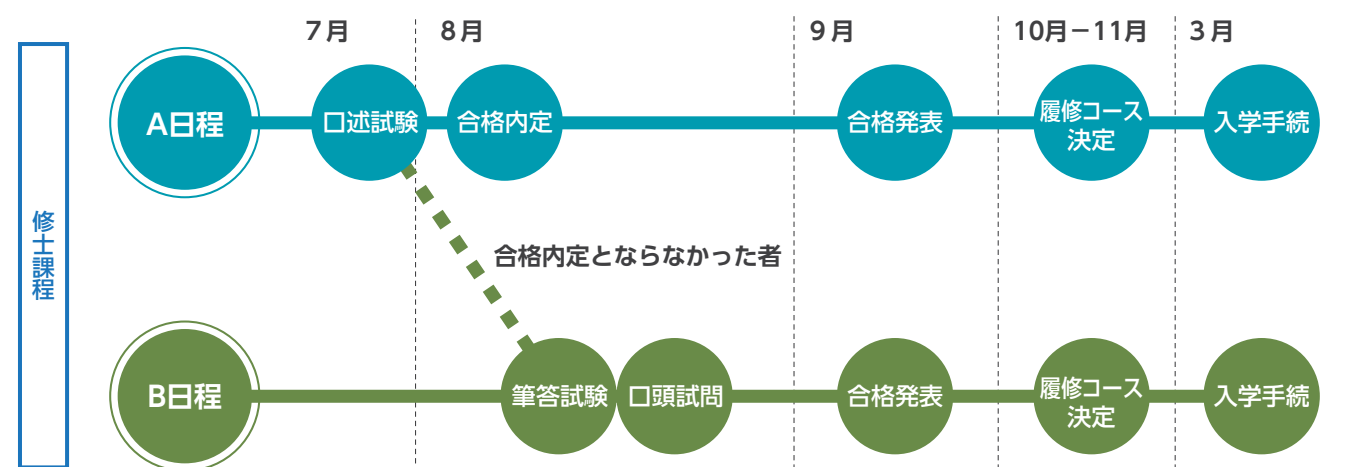
詳細・最新情報 <http://admissions.titech.ac.jp/admission/>



第7類 生命理工学院	募集人員 150名	内訳		
		前期日程	後期日程	AO入試
		95名	35名	20名



生命理工学院 生命理工学系	募集人員
	修士168名 博士 52名



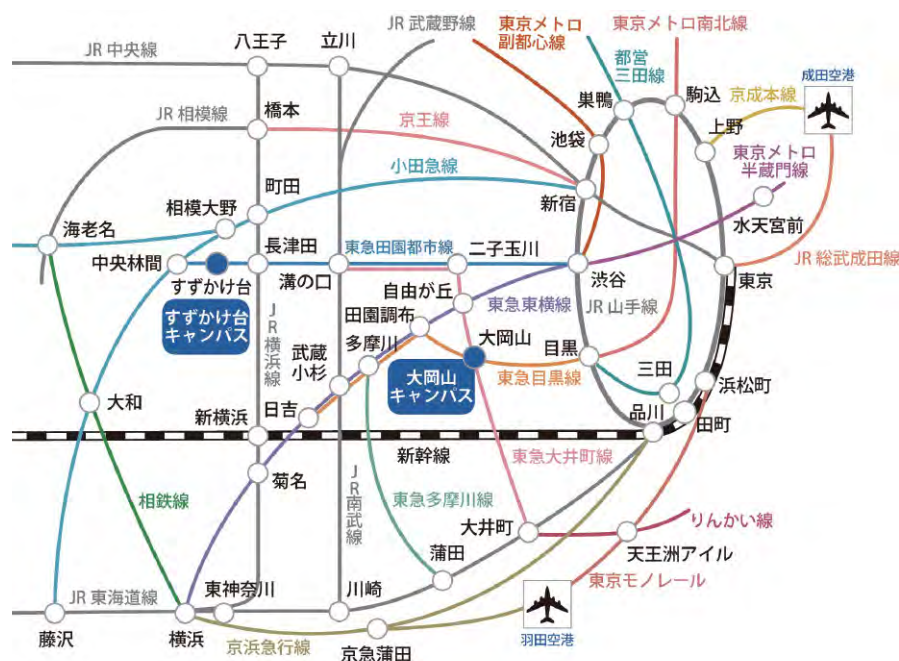


東京工業大学 生命理工学院

Tokyo Institute of Technology
School of Life Science and Technology



交通アクセス



□ 大岡山キャンパス

東急大井町線・目黒線
(大岡山駅下車徒歩 1 分)

- ・東京駅から約 35 分
- ・渋谷駅から約 20 分
- ・品川駅から約 20 分
- ・新横浜駅から約 30 分

□ すずかけ台キャンパス

東急田園都市線
(すずかけ台駅下車徒歩 5 分)

- ・東京駅から約 60 分
- ・渋谷駅から約 45 分
- ・品川駅から約 50 分
- ・新横浜駅から約 30 分

最新情報

東京工業大学生命理工学院オフィシャルサイト

<http://educ.titech.ac.jp/bio/>



生命理工学院入試情報

<http://admissions.titech.ac.jp/admission/>



お問合せ先

〒226-8501 横浜市緑区長津田町 4259 東京工業大学生命理工学院事務室

TEL 045-924-5940 (平日 9:00~17:15 [12:15~13:15 除く]) E-mail suz.sei@jim.titech.ac.jp