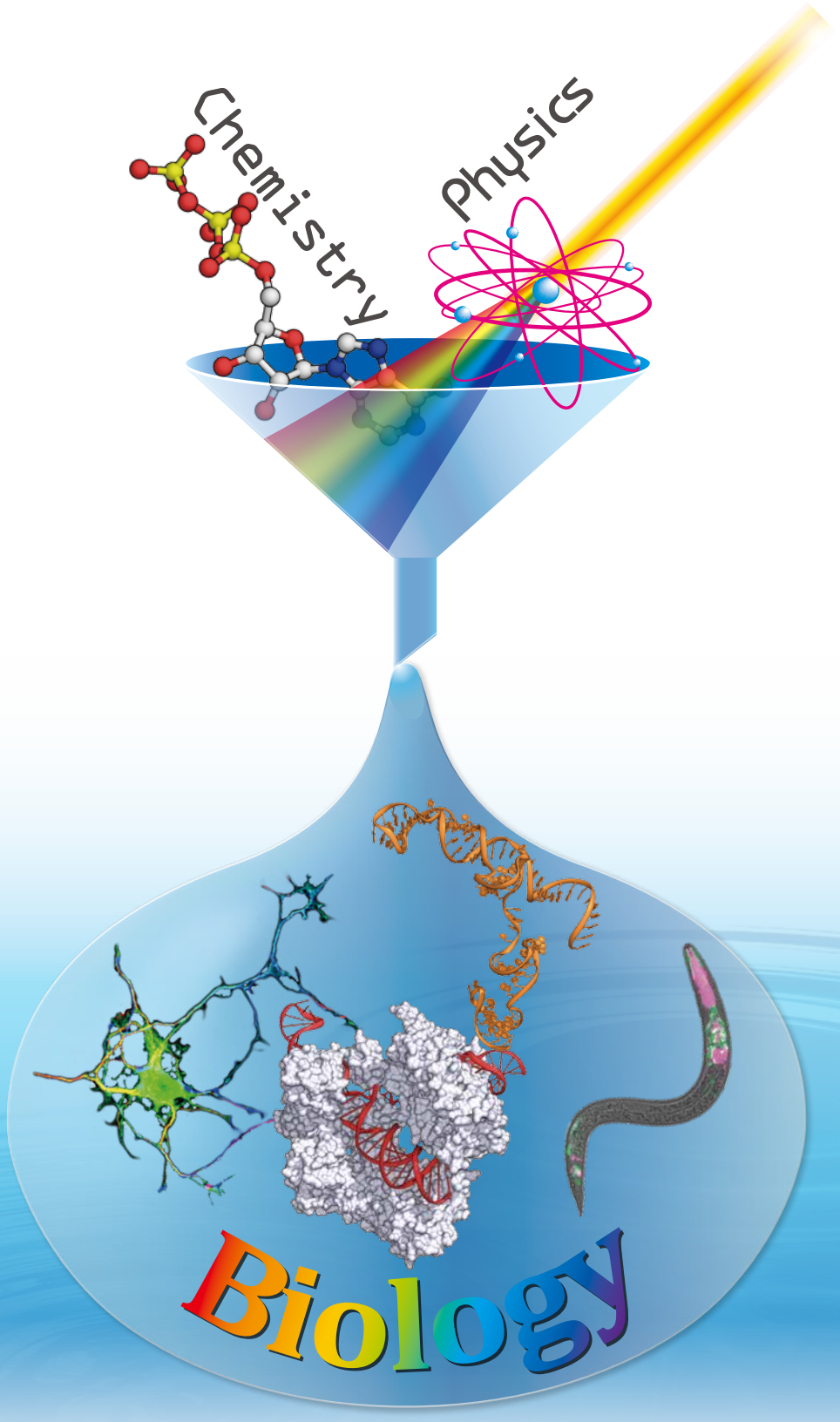
生物化学科

Department of Biophysics and Biochemistry



東京大学理学部

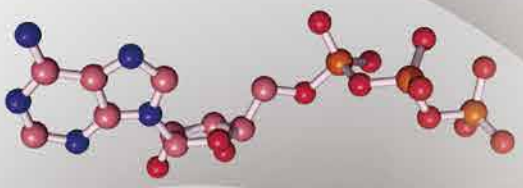
Faculty of Science, The University of Tokyo

化学と物理を道具に、生物と向き合う

理学部生物化学科の紹介へようこそ。本パンフレットは、主に、教養学部前期課程から専門課程への進学を考えられている 1、2 年生向けに、生物化学科がどのようなところか、生物化学科の 3、4 年次の学修生活がどのようなものかの概略をつかんで頂くために作られています。

生物化学科は、東大のなかで「せいか」という略称で親しまれています。その本質は、"Department of Biophysics and Biochemistry" という英語名からわかるように、多くの謎に満ちた生命現象を、現代生物学だけではなく、生物物理学（Biophysics）や生物化学（Biochemistry）の研究手法を駆使して理解しようとする研究姿勢にあります。

東京大学には生命現象を扱う学部・学科がたくさんありますが、他の学科と比較して生物化学科には 2 つの特色があります。ひとつは生命現象の根本的な原理を解明する基礎研究に特化し、世界最先端の分子レベルの研究を目指している点です。生命科学のブレークスルーは基礎研究からしか生まれないという強い信念を持ち、研究と教育に取り組んでいます。もうひとつは、生物が示す面白い現象について、それを単に記述するだけではなく、その背後に潜む仕組みを分子レベルで徹底的に理解しようとする姿勢です。



分子生物学のキーワードである「分子」とは、遺伝子 DNA、RNA、あるいは蛋白質などの生体高分子化合物のことで、生命体を作る最小の分子ユニットです。生命体ではこれらの分子が物理・化学の基本原理に従って相互作用しながら、単純な挙動の繰り返しと組み合わせにより、複雑で多様な生命現象を作り上げています。不思議な生命現象も、突き詰めれば、分子の挙動で説明できると考えます。

生物化学科では、幅広い生命現象を研究テーマに扱っています。たとえば、「一分子の形や挙動」を通した生体分子の作動原理や、RNA の機能解析を通した「細胞の動態と機能」、生物リズムをはじめとする行動のプロファイルや記憶学習など「動物の行動を制御する脳機能」まで。多様な現象にアプローチするには、広範な分野の知識や実験手法が求められます。数理・情報科学・物理学・化学の理論と生化学・分子生物学の実験を組み合わせ、生命機能を担う分子群を相互に関連づけ、ブロックを積み重ねるように生命現象を理解していきます。

このパンフレットをご覧頂いてもっと知りたいと思ったら、生物化学科ホームページ、学科説明会、講演会、サイエンスカフェなどのいろいろな機会を利用して頂くのも有効ですし、学科長宛てにメール等でご連絡頂ければ随時研究室見学が可能です。質問も随時受け付けております。パンフレットが少しでも学科選択の参考になれば幸いです。

生物化学科長

1. 表紙
2. 学科長メッセージ
3. コンテンツ map
4. カリキュラム
5. 進路 大学院
6. 神経機能生化学 深田研究室
7. 分子行動遺伝学 飯野研究室
8. 構造生命科学 濡木研究室
9. RNA 生物学 塩見研究室
10. 一分子遺伝学 上村研究室
11. 発生神経科学 眞田研究室
12. 生物化学科の学生の一日
13. 生化写真館
14. 生化の学生生活 Q&A-1
15. 生化の学生生活 Q&A-2
16. アクセス

生物化学科のカリキュラム

Curriculum

生物化学は生命現象の普遍的なメカニズムを分子・遺伝子レベルで解明することを目指した学問です。東京大学 理学部 生物化学科では、生物学・物理学・化学の総合的な知識を基盤として生命科学研究を推進できる人材の育成を目標に教育・研究を行っています。

- 第４学期には 12 単位以上の選択科目を物理学科・化学科・生物学科・生物情報科学科などで行われる授業科目を受講し、幅広い分野の知識を修得することを推奨しています。
- 第３学年および第４学年では、合計 63.5 単位以上の専門科目（ただし、第４学期の専門科目および教職課程科目を除く）を学習します。
- 学生実習（生物化学実験Ⅰ･Ⅱ）は必修です。第３学年の月曜日から金曜日の午後はすべてこれに充てられます。
- 第４学年は研究室に配属され、必修の卒業研究（生物化学特別実験Ⅰ･Ⅱ、生物化学演習Ⅰ･Ⅱ）を行います。

３年生夏学期　講義

生物物理化学Ⅰ	タンパク質・核酸の構造と機能、X線結晶構造解析やNMRなどの構造解析手法の基礎を学びます。
生体物質化学Ⅰ	アミノ酸・ペプチド・タンパク質の構造と機能について、生化学的な基礎を学びます。
生体物質化学Ⅱ	糖質・脂質の化学的性質とその生物学的な意義、および、代謝の生物学について学びます。
細胞分子生物学Ⅰ	真核生物のゲノム・クロマチン構造、DNA複製、組換え、修復、細胞周期などについて学びます。
細胞分子生物学Ⅱ	染色体の構造・機能制御、染色体分配機構、転写・翻訳やRNA分子について学びます。
酵素学	生命活動を支える酵素の基礎を学びます。
生物化学実験法	基礎から応用までの実験手法や原理、パソコンを用いたデータ処理の手法について学びます。

3年生夏学期　学生実習

生化学・分子生物学などの基本的な実験技術の修得を目指します。
・ピペットマン、電子天秤、分光光度計などの実験器具の使用法
・遺伝子DNAの取扱いの基礎、組換え大腸菌の培養、プラスミドDNAの調製、薬剤耐性遺伝子のクローニング
・タンパク質の精製・定量・結晶化、酵素反応速度論、ウエスタンブロッティング
さらにDNAシークエンシング、遺伝子発現プロファイリング、生化学反応シミュレーション等の実習も行います。

３年生冬学期　講義

生物物理化学II	生体高分子の X線結晶構造解析法や核磁気共鳴法、分光測定の理論から実践を学びます。
細胞生理化学	神経細胞の構造・性質・動作原理の基礎を学びます。
分子遺伝学	遺伝学の基本原理と遺伝子機能の実例について学びます。
細胞情報学	細胞内および細胞間のシグナル伝達について学びます。
分子生命科学I	細胞のイオン輸送、幹細胞、がん、記憶などを中心に、生命科学の歴史から最先端まで学びます。
分子生命科学II	基礎生命科学の問題の解明から医科学への応用までの幅広いトピックスについて学びます。
分子生命科学III	脳神経科学の基礎を学びます。

3年生冬学期　学生実習

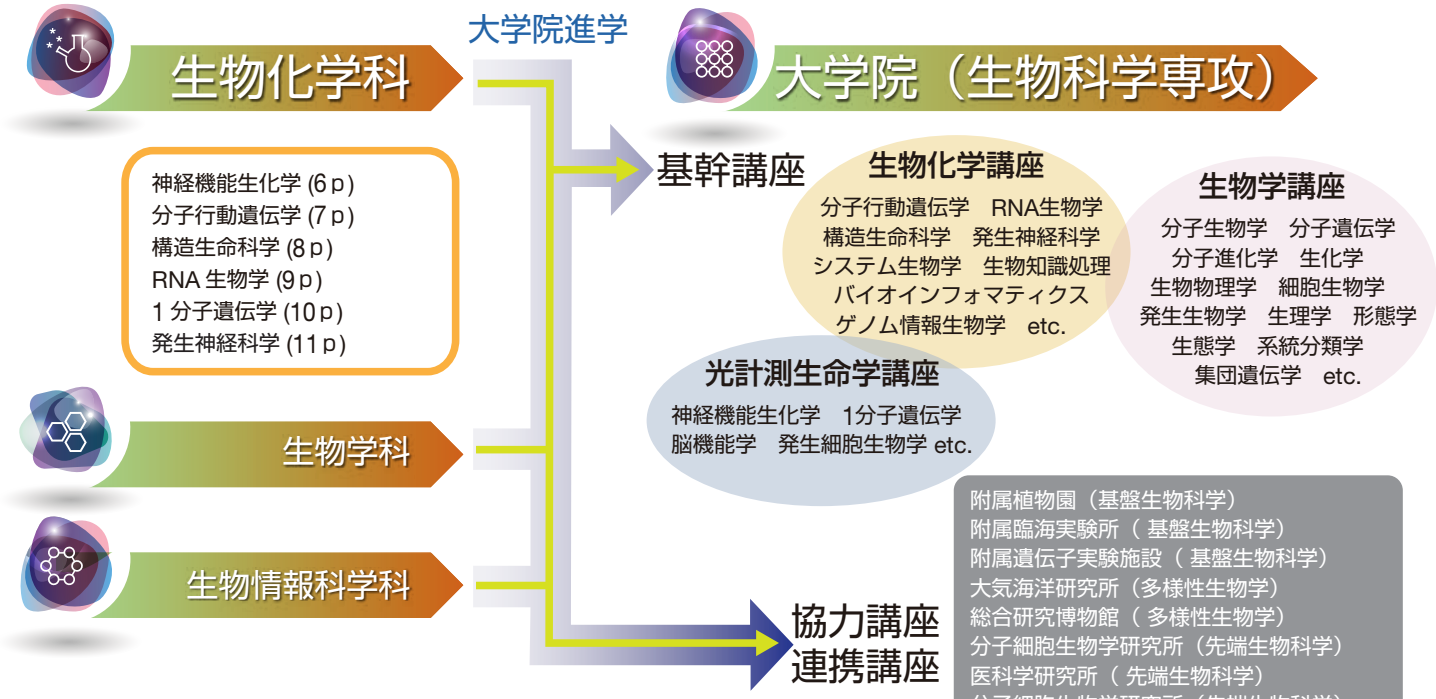
大腸菌、ショウジョウバエ、線虫、ゼブラフィッシュ、マウスなど様々なモデル生物を用いて、
分子レベルから個体レベルにわたる最先端の研究手法を学びます。
生物化学科の各研究室の教員と学生が持ち回りで指導するので、
4年次の卒業研究や各研究室の雰囲気を体感することができます。

4年生夏・冬学期　卒業研究

各研究室に配属され、各自が最先端の研究テーマについて研究を行います。
研究室の教員や学生とのディスカッションを通じて研究に対する姿勢を学び、主体的に研究計画を立てて研究を行います。
年度末に行われる卒業研究発表会では、一年間の研究成果を発表します。
卒業研究の成果が一流科学誌に掲載されることもあります。

大学院進学

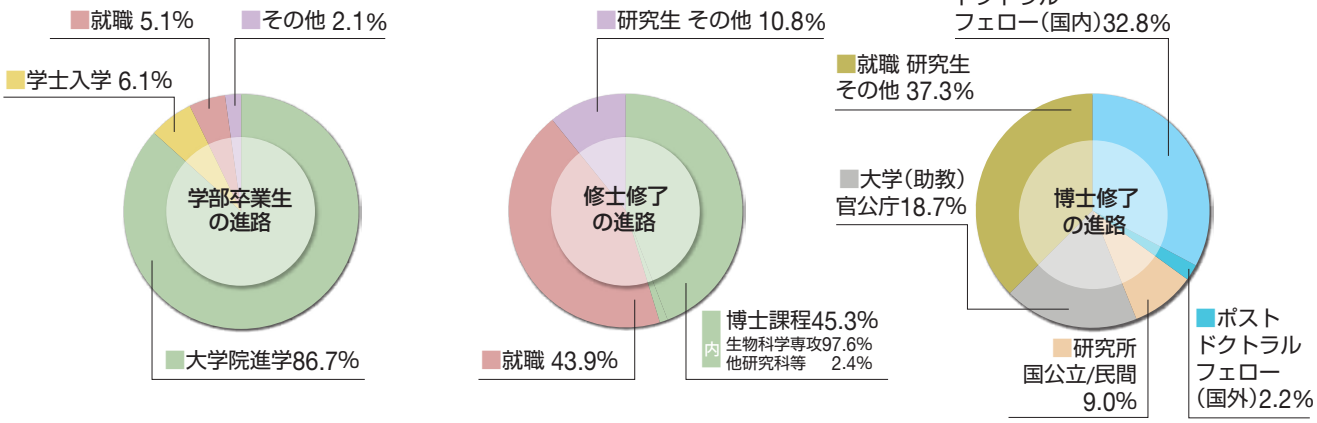
At school of the higher grade.



卒業生の進路

理学部生物化学科を卒業する学生の多くは、生物化学科と生物学科の教員が所属する理学系研究科生物科学専攻の大学院修士課程に進学します。またその約半数が博士課程への道を選びます。研究生活で身につけた深い専門知識や柔軟な思考力を武器にして、将来は製薬・化学・食品系など幅広い分野への就職が可能であるほか、大学や国公立研究機関において世界の最先端を行くアカデミックな活躍が期待できます。

■ 過去5年間の進路調査（平成23年度～平成27年度）＊H28年度版生物科学専攻のデータより



主な就職先（2011 年度以降の大学院修了者）

■ 大学・国公立研究機関など

University of Hawaii，麻布大学，大阪大学，岡山大学，沖縄科学技術大学院大学，京都大学，名古屋大学，静岡大学，東京大学，東京女子医科大学，東北大学，日本学術振興会，琉球大学，基礎生物学研究所，国立遺伝学研究所，自然科学研究機構，物質・材料研究機構，理化学研究所，農林水産省，環境省，特許庁，警視庁，岐阜県博物館，科学技術振興機構，東京理科大学，微生物化学研究所，大阪医科大学，情報・システム研究機構

■ 民間企業・他（研究所を含む）

味の素，エスビー食品，カルビーポテト，協和発酵キリン，グリコ乳業，サントリーホールディングス，日本たばこ産業，日清食品ホールディングス，みらい，明治，モランボン，日本水産，旭化成，アクティブ・モティフ，アルビオン，飯田電機工業，クインタイルズ・トランスナショナル・ジャパン，クミアイ化学工業，GEヘルスケア・ジャパン，住友化学，第一三共，東京化成工業，東芝，日立建機，日油，日本オリーブ，フジフィルムソフトウェア，ノバルティスファーマファスマック，本田技研工業，日本アイ・ビー・エム，日本ノーベル，シスメックス，シンプレクス，東京ガス，NTT データ，NTT東日本，ニッセイ情報テクノロジー，リコー IT ソリューション，DeNA，フジクラ，フォルシア，武蔵野エンジニアリング，日本放送協会，みずほ証券，医学生物学研究所，全国農業協同組合連合，日鉄技術情報センター，高宮学園，電通，メディサイエンスプランニング，医学出版，水声社，東京書籍，羊土社，三菱化学メディエンス，インフォテクノ朝日，住友生命保険相互，りそな銀行，シティバンク銀行，高島屋，ニトリ，東松山市役所，アステラス製薬，天野エンザイム，アルビオン，大鵬薬品工業，グラクソ・スミスクライン，参天製薬，帝国製薬，バイエル薬品，日本イーライリリー，日本化薬，ミルボン，持田製薬，SRD，帝人，東京電力，パラマウントベッド，生化学工業，ライオン，グラクソ・スミスクライン，上野商会，産業技術総合研究所，秋田市役所，医薬品医療機器総合機構，マッキンゼー・アンド・カンパニー，日本ジェネリック，渋谷教育学園幕張，大和証券，三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券，みずほ情報総研，モルガン・スタンレー・ジャパン，USB 証券，フォルシア，パレクセル・インターナショナル，長谷川香料，P&G，GE Healthcare Japan，旭化成メディカル，常磐植物化学研究所，フナコシ，GCA サヴィアン，ザイエンス，アース環境サービス，サボテンパークアンドリゾート，テノン・システムコンサルティング，デリバリー，データアーティスト，オースビー，シミック，丸紅，学研エデュケーショナル，乃村工藝社，広島市みどり生きもの協会，横浜雙葉学園，

神経機能生化学研究室

http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/fukada-lab/

1. 体内時計システムの分子解析
2. 記憶形成などの高次脳機能と体内時計との機能連関
3. 網膜・脳・末梢における光シグナル伝達の分子機構と生理機能連関

深田 吉孝 教授

小島 大輔 講師

清水 貴美子 助教

吉種 光 助教

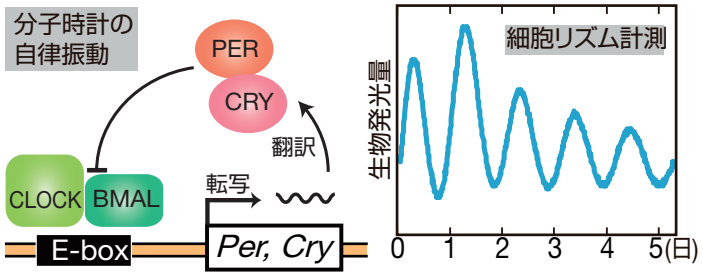
時を刻むニューロンと光感覚の分子シグナリング

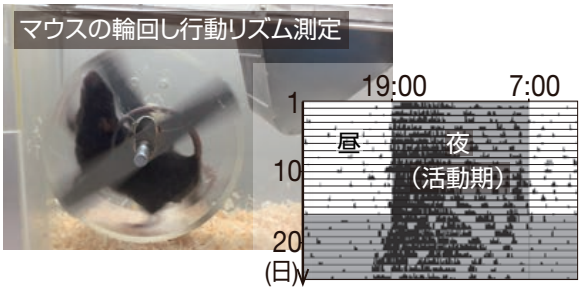
1. ヒトの睡眠など約 24 時間周期のサーカディアンリズムを駆動する概日時計（体内時計）は、明暗や温度など地球環境の周期的変化に同調できます。つまり概日時計は、自律的な強い振動と柔軟な環境同調という二つの相反した特性を示しますがその仕組みの多くが謎に包まれています。当研究室では、時計遺伝子の転写制御と時計タンパク質の機能調節を中心に、分子時計の自律振動と位相同調の分子機構を研究しています。

2. 記憶・学習の効率や情動制御など多様な脳機能が日内変動します。当研究室では多彩な脳機能の日内リズムに注目し、高次脳機能が概日時計によってどのように制御されるか、概日時計の脳内出力機構を分子レベル・神経ネットワークレベル・個体レベルで解析しています。

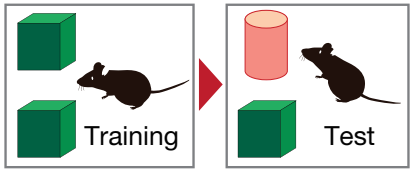
3. 視覚を担うのは網膜の視細胞ですが、網膜だけでなく脳内や末梢組織にも光受容分子が存在し、概日時計や体色変化などさまざまな生理機能を制御しています。当研究室では環境因子としての光に注目し、動物の多様な光受容システムの分子シグナリングや生理機能制御の解明を目指して、マウスやゼブラフィッシュの遺伝子変異体を用いた研究をおこなっています。

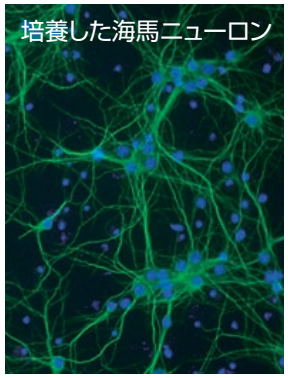
1. 体内時計システムの分子解析



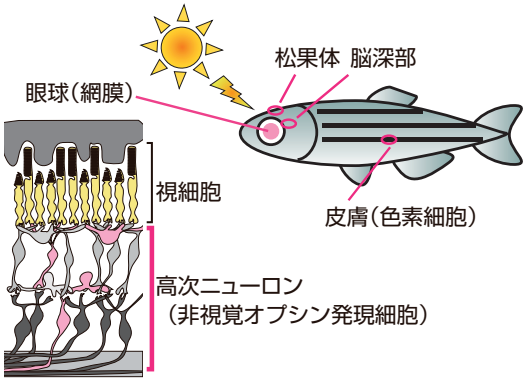


2. 高次脳機能と体内時計





3. 網膜･脳･末梢における光受容



分子行動遺伝学研究室

http://molecular-ethology.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/

1. 学習・記憶のしくみ
2. 感覚受容，神経系の情報処理，行動制御の機構の研究
3. 「気まぐれ行動」が起こるしくみ
4. フェロモンによる個体間相互作用と種内・種間多様性
5. 全神経ネットワークの同時測定とコンピュータモデリング

飯野 雄一 教授

國友 博文 准教授

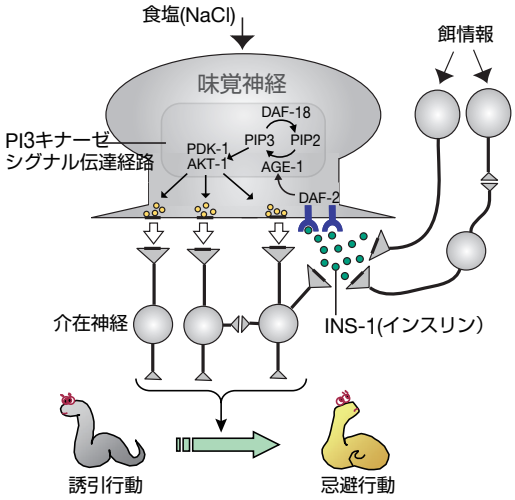
富岡 征大 助教

豊島 有 助教

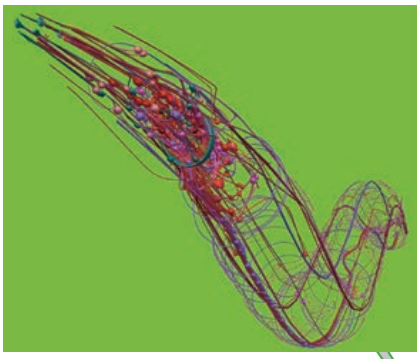
大野 速雄 特任助教

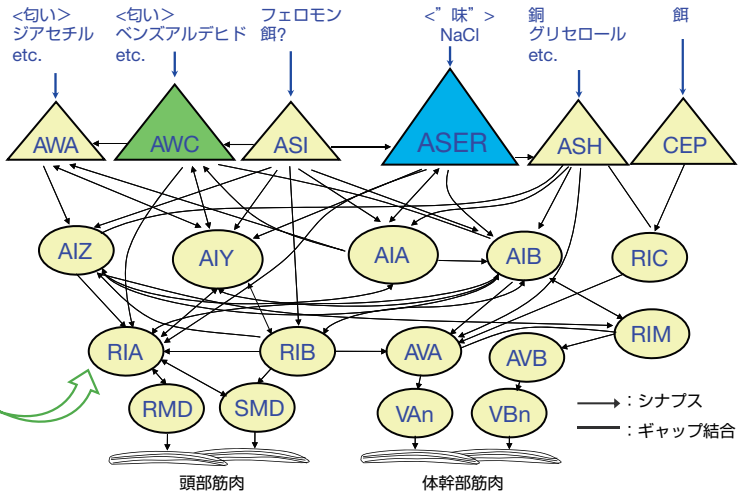
線虫を用いて脳神経科学の基本原理を発見する

神経系は生物のもつ最も高度な情報処理システムです。味覚、嗅覚、その他の物理的刺激をどのような機構で感じるか、それをどう認識して評価するか、神経系のどこに情報が記憶として蓄えられるか、どう記憶を引き出して目的に沿った行動を行うか、など多くの疑問が残されています。神経系は複雑で、これらの疑問の答えを得るのは難しいことが多く、できるだけ簡単なモデル系での解析が有利です。本研究室では、全神経細胞に名前がついており、回路のつながりも完全にわかっている線虫 C. エレガンスを使うことにより、上記のような基本的な疑問を解明する研究を行っています。線虫の研究では一人の大学院生がさまざまな研究アプローチを併用することが可能です。例えば、行動がおかしくなる突然変異体の分離、外来遺伝子の導入や内在遺伝子の改変、共焦点顕微鏡による微細構造観察や 3 次元再構築、行動パターンを定量化するシステムの利用、動いている線虫を電動ステージで追尾しながら神経の活動を観測するシステム、動いている線虫に光を当てて特定の神経を活動させ行動がどう変わるかを調べるシステムなど、最先端の技術と機器を用いて、分子・神経回路・行動の相互関係を明らかにすることができます。神経活動をコンピュータの中で再現し、そこに潜む動作原理を明らかにするインシリコ解析も進めています。さらに、線虫で見いだした重要な分子の機能を哺乳類のマウスで調べる研究も進行中です（共同研究）。これらを通して脳の働きの理解につながる成果を目指しています。



食塩への誘引行動は飢餓に伴い変化する (飢餓学習)。
この学習にインスリンシグナル伝達経路が関わる。


電子顕微鏡観察により完全解明された神経回路がどう働いているかが世界的な研究課題である。
（左図は Open Worm プロジェクトによる CG 表現）



構造生命科学研究室

http://www.nurekilab.net/

1. RNA に制御される遺伝情報の発現
2. 膜タンパク質による物質輸送や感覚受容
3. 疾患の発症機構の解明と阻害剤の開発
4. X 線自由電子レーザを用いた時分割解析

濡木 理 教授

石谷 隆一郎 准教授

西増 弘志 助教

西澤 知宏 助教

原子のレベルで解き明かす生命現象の本質

あらゆる生命現象は、タンパク質や核酸、脂質といった生体高分子が互いに形を変えながら相互作用し、さらに分子間相互作用のネットワークを形成することで引き起こされています。当研究室では、「X線結晶構造解析」と「計算機分子動力学シミュレーション解析」さらにこれら構造情報に基づく「機能解析」を行うことで、生体内の様々な現象の分子機構を、生物学と物理化学の双方の視点から統合的に、原子レベルで解明していくことを目指しています。現在、次の 4 つの生命現象に着目し、集中的に解析を進めています。1. RNA に制御される遺伝情報の発現(CRISPR-Cas9、RNA サイレンシング)、2. 膜タンパク質による膜を越えた物質輸送や感覚受容 、3. 新規抗がん剤設計に向けたがん化やがん転移の機構、4. X 線自由電子レーザを用いた膜タンパク質の時分割解析。これまでに私たちは、触媒反応の各段階の酵素・RNA 複合体の立体構造を決定し、それらをつなぎ合わせることで正確な遺伝暗号の翻訳機構を分子動画として解明しました（http://www.nurekilab.net/）。また、光遺伝学のツールとして注目されているチャネルロドプシンが光で駆動されて陽イオンを膜輸送するメカニズム（図1）や、ゲノム編集ツールとして注目されている CRISPR-Cas9 の結晶構造（図2）を解明しました。高等真核細胞で繰り広げられるより複雑な高次生命現象（特に RNA サイレンシングや光・温度・圧力など物理刺激の感覚受容、がんの転移など）のメカニズムについても研究を進めています。

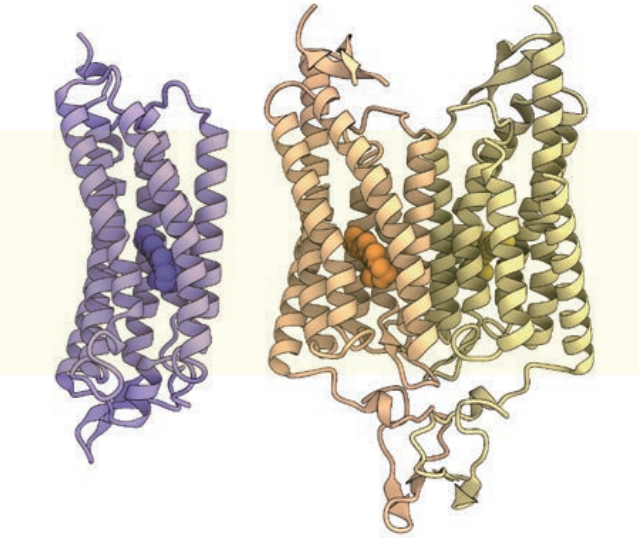


図1　光駆動イオンチャネル KR2 と ChR の結晶構造
チャネルロドプシン（ChR）は、任意の神経細胞を光照射によって興奮することのできる光遺伝学ツールとして注目を集めている。本構造に基づき有用な変異体をデザインすることで、神経生物学や神経病理学の分野に大きく貢献できる。(Nature 2012, Nature 2015)

図2　Cas9- ガイド鎖 RNA- 標的 DNA 複合体の結晶構造
RNA 依存性 DNA エンドヌクレアーゼ Cas9 は革新的なゲノム編集ツールとして高い注目を浴びている。Cas9- ガイド鎖 RNA- 標的 DNA 複合体の結晶構造に基づき新規の研究ツールが開発されている。(Cell 2014, Cell 2015, Cell 2016)

RNA 生物学研究室

http://www-siomilab.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/index.html

1. RNA サイレンシングのしくみ
2. 生殖組織における small RNA の生合成機構
3. 核内 small RNA によるエピジェネティクス
4. トランスポゾンの抑制と脱抑制
5. トランスポゾンとテロメア構造維持

塩見 美喜子 教授

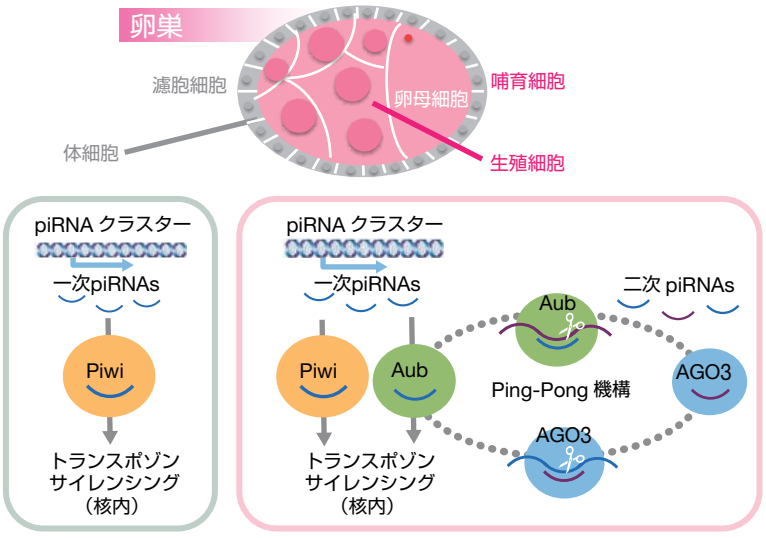
佐藤 薫 助教

石津 大嗣 助教

西田 知訓 特任助教

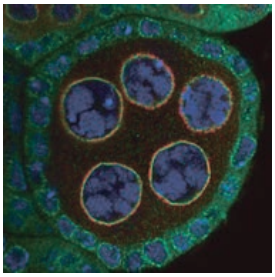
非コード小分子 RNA による遺伝子発現制御のメカニズムを理解する

生物一個体を形成するひとつひとつの細胞は、すべて同じ遺伝情報を有します。しかし、個々の細胞における遺伝子発現は、時間そして空間特異的に巧みに制御されており、この仕組みによって各細胞のアイデンティティー、組織形成、ひいては個体の複雑さが確保されます。遺伝子発現の制御機構の一つに RNA サイレンシングがあります。RNA サイレンシングは 20 から 30 塩基長という小さな非コード RNA、small RNA が引き金となる遺伝子発現制御機構です。1998 年に発見された RNAi はその代表例ですが、RNAi 以外にも複数の分子経路があり、また、多くの因子が関わり複雑であることなどを理由に、分子レベルにおける全貌理解には未だ至っていないのが現状です。私たちは、主にショウジョウバエ（Drosophila melanogaster）を用いて RNA サイレンシングの分子メカニズムを包括的に理解する事を目指しています。RNA サイレンシングを引き起こす小さな RNA に piRNA があります。piRNA は、生殖組織においてトランスポゾンの利己的な転移から自己ゲノムをまもります。トランスポゾンの転移活性が上昇すると、ゲノムが傷つき、胚・精子形成が異常となってその個体は子孫を残せなくなります。この事態を回避するため有性生物は進化の過程で piRNA 機構を獲得したと考えられます。私たちは、現在、主に、RNA サイレンシングのしくみ、生殖組織における small RNA の整合性機構、核内 small RNA によるエピジェネティクス、トランスポゾンの抑制と脱抑制、トランスポゾンとテロメア構造維持に焦点をあて、研究をすすめています。

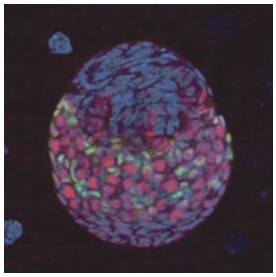


piRNA 生合成経路

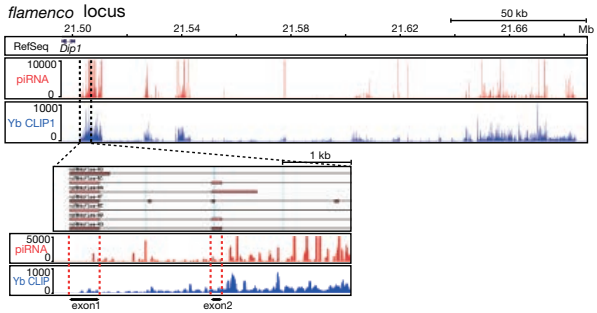
卵巣内には、体細胞（濾胞細胞）と生殖細胞（卵母細胞、哺育細胞）が存在する。体細胞では、一次 piRNAs が作られ、Piwi と結合し、核内でトランスポゾンを抑制する。一方、生殖細胞では、一次 piRNAs に加えて、Ping-Pong 機構により、二次 piRNAs が作られ、細胞質でトランスポゾンの抑制を行なっている。



緑：Importin β（核膜）
赤：Aub　青：DAPI（核）



緑：tj
赤：Piwi　青：DAPI（角）



バイオインフォマティクス解析

piRNAs の配列や、piRNA 生合成に関与する因子に結合する RNA（例：Yb CLIP）等を、生化学的な解析に加えて、バイオインフォマティクス解析も取り入れ、研究を進めている。

1 分子遺伝学研究室

http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/uemura-lab/

1. 1 分子可視化技術による RNA
・タンパク質機能の解明
2. 1 分子計測技術による
1 細胞非増幅シークエンス技術開発
3. 1 細胞イメージング技術による
細胞動態可視化及び回収解析

上村 想太郎 教授

島 知弘 助教

小森 智貴
特任助教

小口 祐伴
特任助教

白崎 善隆
特任助教

1 分子・1 細胞計測による平均値計測からの脱却

あらゆる生命現象は極めて複雑で緻密な仕組みによって成り立っています。それは組織、細胞そして分子のあらゆる階層レベルで当てはまりますが、特に細胞と分子のレベルでの理解は複雑です。複雑にしている要因の一つに従来計測手法の限界がありました。従来法では細胞や分子は集団としての計測が一般的であったため個々の細胞や分子の特性を直接調べることは困難でした。しかしそれでは平均値としての議論に終始してしまい、個々の細胞や分子のふるまいを真に理解することはできません。我々は1細胞と1分子の計測技術を独自に開発することでそれを様々な生命現象の計測に応用し、平均値に埋もれていた真の情報を取り出して解析することを目指します。具体的には細胞内条件に近い条件で1分子計測が可能な Zero-Mode Waveguides 技術を用いた RNA サイレンシング機構の解明やゲノム編集に関わるタンパク質の切断機構の解明、モータータンパク質の機能解明などを対象に研究を行っています。さらに1細胞内の全 RNA を対象に網羅的な配列決定を行うことで細胞状態の解析を可能にする独自の非増幅1細胞シークエンサー技術開発を行っています。また、独自の1細胞イメージングチップ技術を用いてヒトやマウスの希少免疫細胞のサイトカイン分泌動態を可視化し、特定の細胞のみを回収し、解析するシステムの構築を行っています。この技術は将来免疫やアレルギー疾患などに対する新しい診断手法や薬剤応答評価へと発展することが期待されます。

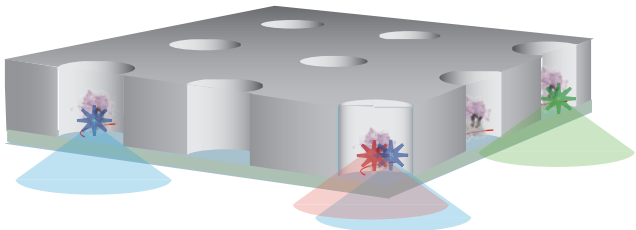


図1.Zero-Mode Waveguides法の概略図

アルミ基板上にある直径100nm程度の穴底に測定対象の分子を1分子だけ固定し、測定を行う。
測定蛍光濃度限界やスループット等が
従来法に比べ飛躍的に向上した。

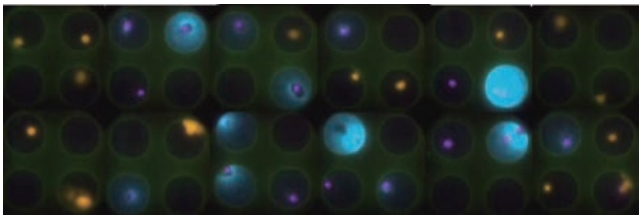


図2.マクロファージ1細胞からのIL-1β分泌可視化（スナップショット画像）

インターロイキンなどを分泌する免疫細胞を基板の
穴に1細胞ずつ閉じ込め、刺激を行う。
細胞が分泌を開始すると基板に固定された抗体および
溶液中の蛍光二次抗体によって蛍光シグナルが得られる仕組みを導入した。
この技術により、実時間で1細胞の免疫細胞からの
分泌を長時間追跡することが可能となった。

発生神経科学研究室

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

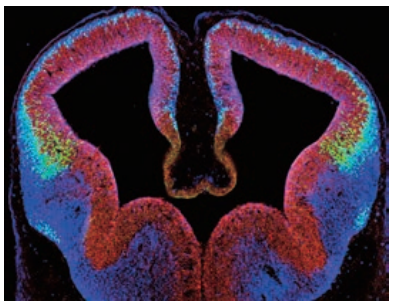
1. 神経前駆細胞から神経細胞が誕生する仕組み
2. 神経細胞の移動と成熟の仕組み
3. 神経細胞機能の多様性を作る仕組み
4. 神経細胞の保護機構

眞田 佳門 准教授

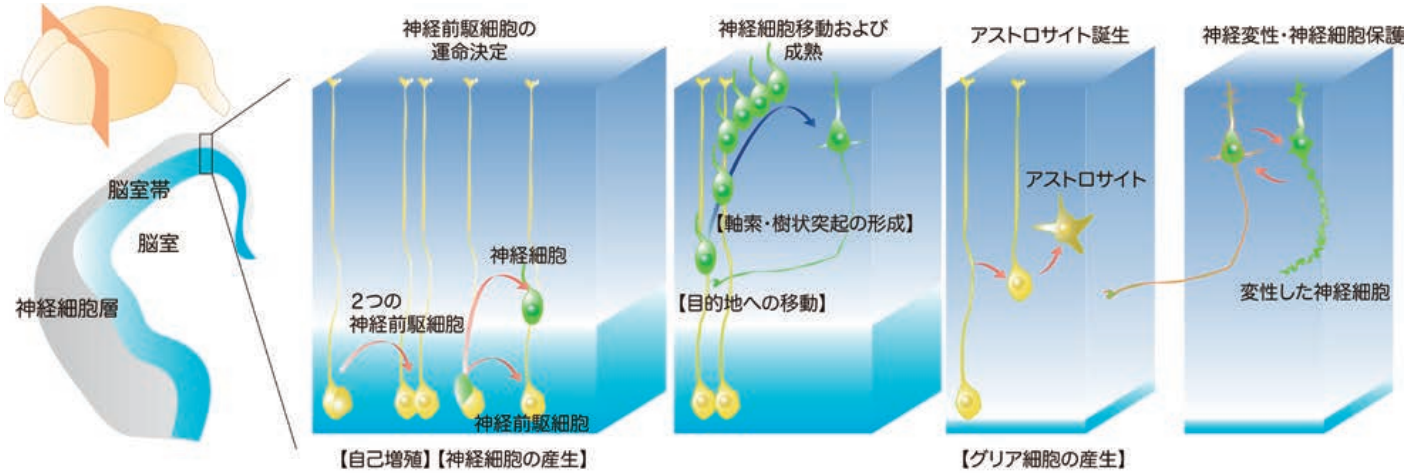
倉林 伸博 助教

脳が創られ、守られる仕組みを謎解く

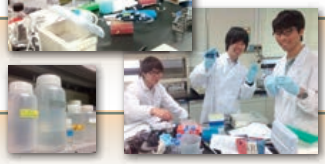
私たち人間の持つ特徴の一つは、大きく発達した脳を持っていることです。人の脳は、数千億個の神経細胞とその数を上回るグリア細胞からできています。脳の発生過程において、これら神経系の細胞は、神経前駆細胞から誕生します。脳の発生初期では、神経前駆細胞は自己複製して数を増やします（下図）。その後、発生の進行に伴って神経前駆細胞から神経細胞が生み出されます。新たに誕生した神経細胞は、目的地に移動して、成熟します。このような神経細胞の生成期が終わると、神経前駆細胞はアストロサイトのようなグリア細胞に分化します。脳の形成および機能発現には、このような一連のプロセスが正確に進行すると共に、神経細胞の形態的・機能的な成熟および一生にわたって神経細胞が保護され生存することが極めて重要です。私たちの研究室では、マウス胎仔脳などを用いて、神経前駆細胞から神経細胞やグリア細胞が生み出される仕組み（神経前駆細胞の運命決定の仕組み）、神経細胞が移動・成熟する仕組み、神経細胞の機能的な多様性が生み出される仕組み、さらに神経細胞が種々のストレスから保護されて維持される仕組みについて、『生体内で何がおこっているのか』という視点から解析しています。近年、小頭症などの脳形成疾患では、神経前駆細胞の運命決定や神経細胞の移動等に異常があることが知られています。また、神経細胞の形態的・機能的な破綻や神経保護機構の破綻が、アルツハイマー病や筋萎縮性側索硬化症（ALS）などに代表される神経変性疾患で観察できます。私たちの研究室では、神経系疾患のモデルマウスを用いて、脳形成異常の原因を探究したり、神経変性疾患の発症を遅延・抑止する分子を明らかにしようという研究も進めています。



マウス胎仔脳。
赤：神経前駆細胞
緑：移動中の神経細胞
青：成熟中の神経細胞



生物化学科の学生の一日

時間	3年生（女子）Aさん	4年生（男子）Fくん	4年生（男子）Oくん
5:30	スヌーズ機能を駆使して起きる		
6:00	朝ごはん		日の出とともに起床。生化民の朝は早い
	家を出て部活の朝練に向かう		今日の研究室セミナーで紹介される論文を読みながら朝食をとる
7:00	朝練開始@弥生キャンパス農学部グラウンド		身だしなみを整えて家を出る
8:00	朝から元気にボールを追いかけて走り、充実した時間を過ごす		駒場キャンパスに到着。部活の朝練開始
9:00	朝練終了	起床	大会が近いのでルーティンワークにも気合いが入る！
	着替えてから浅野キャンパス理学部3号館へ	寝坊しても朝食は食べる	
10:00	2限の講義		浅野キャンパス理学部三号館に到着
	分子や遺伝子の機能を学ぶ 生命の根幹に触れている気がして楽しい	ラボ到着	培養細胞のようすを観察　今日もすくすく！
11:00		まだねむいけど、メールチェックなど	研究室セミナー 最近の論文について白熱した議論を交わす
12:00	持参したおにぎりを控え室で食べる	ぼちぼち実験を始める RNAの取り扱いはメンタルを消耗する。	自分の研究進捗報告では、教授からの指摘により新しいアイデアが浮かんだ 昼食
13:00	おしゃべりしたりしていると、気付けばすぐに学生実習の時間に…！ 学生実習開始	浅野生協のお弁当で昼食	部活のある日はラーメン大盛野菜増しでエネルギー補給OK！ 午後の実験開始
14:00	今日はDNAの扱いの基本。また今日も試薬をこぼして、みんなに呆れられてしまった… 	ラボセミナー いろいろと議論。先生や先輩の話を聞いて自分もさらにがんばろうと思う。	前日仕込んだ遺伝子クローニングは失敗…orz 先輩方からアドバイスを貰い、条件を変更して再び反応をかける
15:00			
16:00			
17:00	学生実習終了	指導教員に実験結果を報告 今後の方針から発表スライドの書き方まで、全面的にご指導いただく。	実験結果待ち。生化民は毎日成長日々吸収☆ 実験の待ち時間に駒場キャンパスへ出発
18:00	学生実習控え室で友達とちょっとぐだぐだ 帰宅	実験の続きを行う	電車内で練習メニューの確認とイメトレ 部活スタート
19:00	テレビを見たり、本を読んだり、部活の試合のビデオを見たり・・・		最後の公式戦に向けて徹底的に追い込む 「継続は力なり」自分との戦い
20:00	 夜ごはん		
21:00	家族と夜ごはんを食べながら、その日やった学生実習についてしゃべる PCとレジュメを開き、勉強する意思をみせる	実験データ整理 次の実験のプロトコルを作ったり、解析用のプログラムを作ったり	部活の仲間と晩ごはん 研究室に戻って再び実験
22:00	寝落ちする 家族にたたき起こされ、シャワーを浴びる さっさと寝る		先ほど仕掛けた反応は成功！ プライマーの量が重要だったようだ
23:00		帰路につく	明日のために次なる反応をかけ、反応が成功しているといいなあと思いつつ帰宅
24:00		金曜の終電は混むのでなるべく避ける 帰宅 遅めの夕食を食べる	部活の練習の反省、翌日の練習メニュー作成 入浴後、ストレッチを入念に行い、就寝 成長しかない一日であった
		ネットサーフィンやSNSをして就寝	

生化写真館

Campus Life

● 研究室セミナー

４年生になると卒業研究のために各研究室に配属されます。研究室では日々の実験の他に各種セミナーが開かれます。セミナーでは、最新の論文内容を紹介しあったり、お互いの研究テーマの進捗状況を報告したりします。

研究室セミナーのようす

● 外部発表・出張実験

成果が出ると国内外の学会にて発表します。また、所属する研究室だけでなく外部の研究機関や他の研究室に出張して実験を行うこともあります。

ポスター発表

大型放射光施設での実験

● 卒業研究発表

２月中旬には各研究室での１年間の卒業研究の集大成として「生物化学特別実験報告会」にて成果を発表します。他の研究室の先生や先輩と活発な議論が交わされます。また、普段はなかなか詳しく触れることができない他の研究室の研究内容を知る絶好の機会でもあります。

卒業研究発表のようす

学位記授与式

学位記授与式後の集合写真

◆ その他の行事

日々の授業や学生実習、各研究室での卒業研究の合間には、生物学科と合同の研究室対抗ソフトボール大会をはじめとして様々な楽しい行事があり、親睦を深めることができます。

研究室対抗ソフトボール大会 (生物学科と合同)

フットサル大会

ボーリング

お花見

屋上で花火見物

釣り

生化・生情同期コンパ

卒業旅行

♣ Mini Column ♣　生物化学研究のための実験デスク

① マイクロピペット
　必須アイテム。液体を正確に測り取るのに使用。
② チップ
　マイクロピペットの先に付けて使用。
③ 各種緩衝液・試薬
④ ガラスビーカー・フラスコ
⑤ シャーレ
　大腸菌や酵母など、微生物の培養に用いる。
⑥ プラスチックチューブ
　入れる液量に応じて様々な大きさを使い分ける。
⑦ ゴム手袋
⑧ 実験ノート・筆記用具
　毎日細かく実験記録をつける。

※ 実験ノートは進学後に各自で揃えてもらうことになりますが、その他の器具は購入する必要はありません。

生化の学生生活 Q&A
～生物化学科３、４年生に聞いてみました！～

Q1. 生化に進学した理由は？

- 生命現象の原理を分子レベルで解明する基礎研究に魅力を感じたから。
- 同じ生物といっても、**分子レベルから個体レベルまで**多角的に生命現象を学べそうだから。
- 生物系に興味があったので他の生物関連の学科と迷ったが、分子レベルの**ミクロな生命現象を扱う**点、基礎研究である点、各研究室の論文が**一流の学術雑誌**に多数掲載されている点などが決め手になった。
- 卒研配属先の研究室が比較的少ないので、必然的に**同じ研究室の同期**ができる。（これは意外に大きい。ちなみに、**大学院からは研究室選択の幅が格段に上がる**。）
- 成績順ではなく話し合いで配属先研究室を決められる。
- 学部４年で**ひとり１テーマで最先端の研究**できるから。

駒場祭での生物化学科学生による展示

学部３年生のコンパのようす

旅行など

Q2. 生化に入ってよかったと思うのは？

- ４年生で研究室に入って実験やディスカッションをして、**「最先端の研究に触れている!」**と実感するとき。
- **同期や先輩後輩の仲の良さを実感**するとき。**特に学部３年生の間は学生実習や授業でほぼ毎日一緒**にいるので自然と仲良くなる。４年生に上がると普段の接点は少なくなるが、それでも学期終わりや院試後など、定期的に遊ぶ。また年末には2年生の生化内定者から４年生までが集まる忘年会もあり上下のつながりも作りやすい。
- 学科の友達と控え室などで雑談しているとき。（なんとなく研究者に向いていそうな、穏やかで実直な人が多い。）
- 生化だけでなく、**生物情報科学科の人たちとも合同の学生実習**で仲良くなれたとき。
- 一番の魅力は優秀な先輩方が多く在籍していること。自分では分からないときや研究で行き詰ったとき、先生に聞きに行くのは勇気がいるけれど、年の近い先輩方は頼りやすい。**生化の学生は優秀で親切な人が多い**。
- **生化だけでなく医科研や分生研などの先生**からもおもしろい授業が聞けたとき。
- 高校で生物を勉強したことがなかったが、**3年生のとき生物学の基本的な授業**がたくさんあったのがよかった。

Q3. 生化の 3 年生学生実習のようすは？

- 基本的に、**午前は授業で、午後は毎日実験!**（実験は終わるまで! でも遅くても大体 17 時から 18 時。）
- **夏学期は DNA やタンパク質に関する基本的な実験**を行い、基礎の基礎から学べる。レポートは大変だったが、とても勉強になった。
- **冬学期は約 2〜3 週間ごとに各研究室オリジナルの実習**で楽しかった。（線虫の変異体のスクリーニング、緑色蛍光タンパク質 GFP の色を変える変異体の作製、マウスの行動・記憶実験 etc）世界で誰も知らなかった結果が得られることも?
- 冬学期の実習から、その研究室でよく使われる実験手法を実際に体験でき、また**各研究室からくる TA の方々から研究室ごとの雰囲気の違いが感じられた**ので、卒研配属先選びの参考になった。
- 受験で生物を履修していなくてはじめは不安だったけど、TAのみなさんがとても丁寧に教えてくれて安心した。
- 実験班で行動する間に**同期同士の仲も格段に良くなる**。失敗したことも今思えば笑い話。
- 学生実習は実験手法を学ぶのも大事。でも、同期や TA の先輩方と仲良くなることが一番重要。

3年生学生実習のようす

Q4. 将来設計や卒業後の進路予定は？

- 修士の後は考え中。**先輩も同期も修士までは行く人が多い**みたい。
- 博士課程進学に関して悩むが、話してみると、**博士課程まで考えている人も案外多い**。
- 学んだことを活かして、なんらかの形では研究に携わりたい。
- 博士号取得後、企業の研究職（製薬）かアカデミアの研究者になりたい。
- 技術系で公務員試験を受け、省庁で働く
- まだあまりはっきり「これをしたい!」という希望はないが、決めつけない人生も良いと思う。**生化には就職する人もアカデミアに残る人もいる**。どちらでも選択できるのがいい。
- **予想していたよりも就職に強かった**。すくなくとも内定先の庁にはかなり生化の OB がいた。

(A) 大腸菌のコロニー　(B) 実験用マウス　(C) マウス脳切片
(D) DNA の電気泳動　(E) タンパク質の電気泳動 (SDS-PAGE 法)
(F) 高純度に精製した蛍光タンパク質（緑色蛍光タンパク質 GFP 等）

研究室へのアクセス

深田・飯野・濡木・塩見・上村研究室
〒113-0032 東京都文京区弥生 2-11-16
東京大学　本郷キャンパス（浅野地区）理学部 3 号館

眞田研究室
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
東京大学　本郷キャンパス（本郷地区）理学部 7 号館 6 階

東京大学理学部 生物化学科

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
電話　03-5841-4401～4403
http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/biochem/