

東京大学 大学院農学生命科学研究科
応用生命化学専攻・応用生命工学専攻

■ 応用生命化学専攻・応用生命工学専攻の世界： バイオサイエンス	1
概要	2
■ 歴史	3
■ 受験するにあたって	6
■ 研究室からのメッセージ（研究室目次）	8
■ 活躍する先輩たち	28
裏表紙／東大農学部案内図・交通・問い合わせ先	



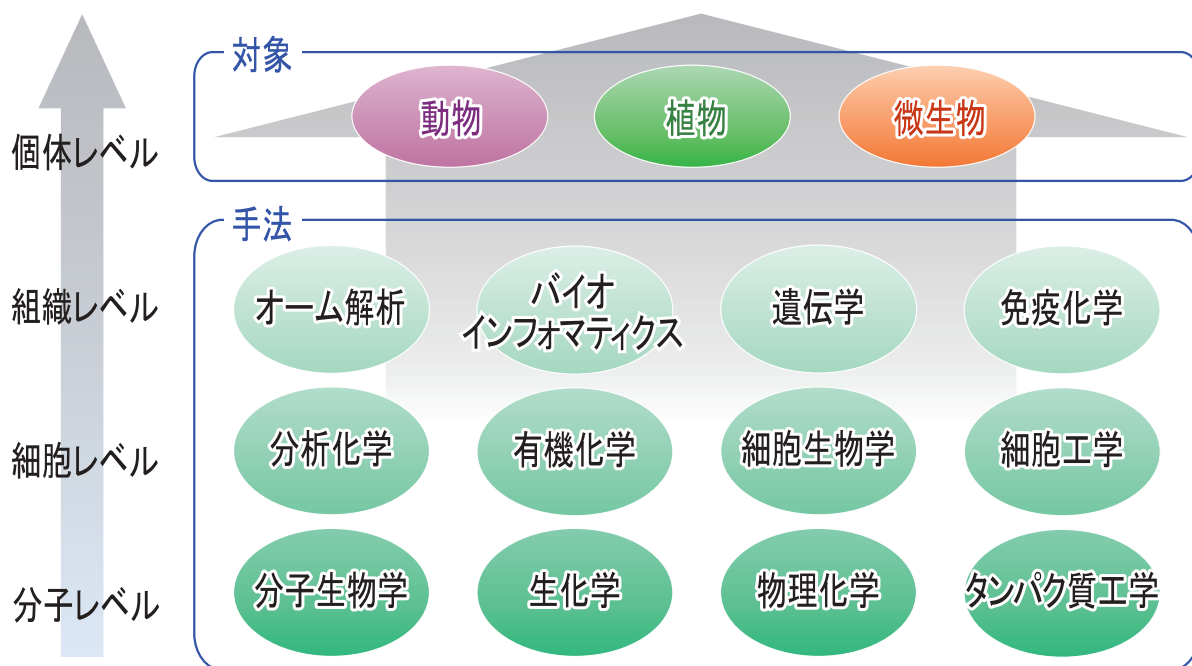
応用生命化学専攻・応用生命工学専攻の世界： バイオサイエンス

バイオサイエンスとは

バイオサイエンスとは、微生物、植物、動物などの示す様々な生命現象について、化学的、生物学的、工学的手法を用いて分子レベルで解明し、その成果を広く人類の生存に役立てようとする研究分野のことです。遺伝子操作技術の登場と最近の分子生物学、細胞工学の発展は、生物の生命現象の解明、生産機能の開発などにおいて革命的な技術であるバイオテクノロジーを誕生させました。応用生命化学専攻と応用生命工学専攻は（今後「両専攻」と呼びます）バイオテクノロジーの手法を用い、食糧危機、エネルギー問題、地球環境問題をも視野にいたした広範なバイオサイエンスを展開しています。両専攻の教育を担当している教員の研究室では、バイオテクノロジーの技術手法を駆使して、世界的な研究成果が続々と生み出されています。

バイオサイエンス

生命のしくみを化学的、生物学的に
個体、細胞レベルから分子レベルで解明する。
その成果を応用して、
食・環境・生命に関する今日の社会問題の解決をめざす。



概 要

教育理念

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻は、平成6年(1994年)に行われた大学院重点化による東京大学大学院農学系研究科の東京大学大学院農学生命科学研究科への改組にともなって、農芸化学専攻と、昭和62年(1987年)に設立された応用生命工学専攻が改組拡充されて誕生した専攻です。両専攻における大学院重点化は、生物科学を基礎におく生物生産科学、応用生命科学および環境科学を柱とする新しい学問体系を構築し、これを基盤とした国際貢献を果たすべく研究と教育が一体化できる組織作りを目指したものでした。

この方針に添い、平成10年(1998年)6月に応用生命化学専攻に農学の研究科・学部として全国で初めての寄付講座が開設されました。さらに平成28年(2016年)4月には農学部初の社会連携講座が開設されました。現在、両専攻に関係する寄付講座は8講座、社会連携講座は3講座、合計11講座に上ります。また、両専攻に関連する東京大学の機関としては、生物生産工学研究センターと定量生命科学研究科があります。これらの機関の教員の一部も両専攻の教育を担っています。

以上の教育体制に基づいて、両専攻では以下の教育理念を掲げています。

専攻の人材養成に関する目的、教育上の目的

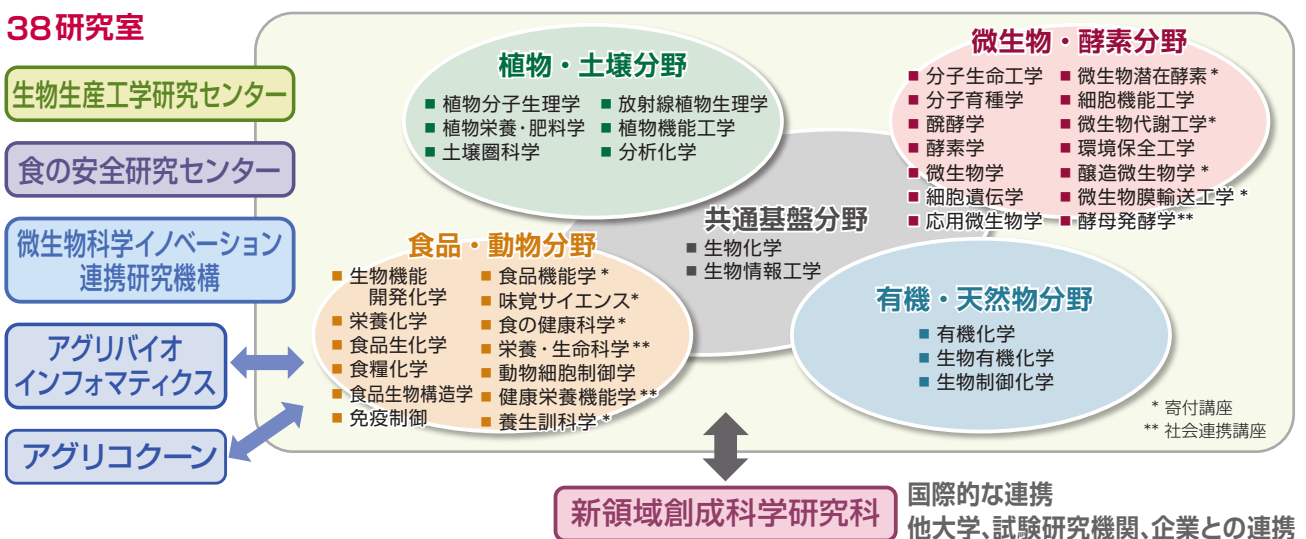
応用生命化学専攻は、化学と生物学を基盤として、動物、植物などのさまざまな生物現象を解明する生命科学を展開するとともに、食糧や食品をはじめとする有用物質生産や人類の直面している環境問題の解決に積極的に寄与している。これらの分野において指導的立場に立つに相応しい人材を養成する。そのため大学院生には、最先端の研究に参加し、最新の知識と高度の専門技術を習得し、科学の発展と人類の福祉に寄与することの重要性を認識できるよう教育する。

応用生命工学専攻は伝統的な発酵・醸造技術を源流として特異な発展を遂げたわが国の微生物科学分野を継承する領域にあたり、最先端バイオテクノロジー技術を基盤として新たな生命現象の発見と解明、および成果の人類への還元を目的とした研究および教育活動を行っている。さらに構造生物学、バイオインフォマティクスなどの新領域と融合し、科学の急速な進展や変化に常に適応して最先端の研究を遂行、あるいは産業に役立てることのできる研究者・高度職業人を養成する。

学生受入方針(アドミッションポリシー)

化学・生物の基礎知識ならびに幅広い教養をあわせ持つとともに、生命現象の解明と生物の有する機能の応用に向けた研究に対する関心に加えて、将来、研究者あるいは教育者、高度の専門性を求められる職業の従事者として社会に貢献する高い理想と強い意志をもつ人材を広く受け入れる。

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻の組織



歴史

農芸化学科から応用生命化学専攻・応用生命工学専攻へ

平成6年(1994年)に行われた大学院重点化によって、それまで「東京大学農学部農芸化学科」に所属していた教員組織は、「東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻・応用生命工学専攻」に所属することとなりました。

現在、応用生命化学専攻・応用生命工学専攻では「人類の生存を支えるバイオサイエンス」を実践すべく研究を進めていますが、その根底に流れる理念は「農芸化学」に基づくものです。

農芸化学という学問領域は、百年の歴史の中で鈴木梅太郎によるオリザニン(ビタミンB1)の発見や田村學造による火落酸(メバロン酸)の発見など科学の歴史に刻まれる目覚ましい成果を残してきました。農芸化学が今までに何を達成してきたのかを知っていただき、私達の「人類の生存を支えるバイオサイエンス」が何を目指しているのかを理解していただくために、農芸化学科から応用生命化学専攻・応用生命工学専攻への年表を記します。

明治・大正(農芸化学科)

- 明治 5年(1872年) 大蔵省が内藤新宿(現・新宿御苑)に試験場を設置。
- 明治 7年(1874年) 内藤新宿試験場内に内務省農事修学場を設置。
- 明治 9年(1876年) 農芸化学教師エドワード・キンチ(Edward Kinch)が英国より赴任し、明治14年まで指導。
- 明治10年(1877年) 農事修学場を農学校と改称。農芸化学科を設置。
農学校を駒場野(東京府荏原郡上目黒村駒場野)に移転。
- 明治11年(1878年) 明治天皇の行幸をおおいに農学校の開校式を挙げる。
- 明治14年(1881年) 農芸化学教師オスカル・ケルネル(Oscar Kellner)がドイツより赴任し、明治25年まで指導。
- 明治15年(1882年) 農学校を駒場農学校と改称。
- 明治19年(1886年) 駒場農学校と東京山林学校とが合併し、東京農林学校となる。
農芸化学科は農学部統合される。
- 明治22年(1889年) 農学部本科と予科を設置し、農学部本科が農学科と農芸化学科に分かれる。
- 明治23年(1890年) 東京農林学校を帝国大学に合併し、帝国大学農科大学を設置。
農芸化学を主とする学科課程として農学科第二部を設置。
- 明治25年(1892年) 古在由直助教授と長岡宗好助教授が足尾銅山鉅毒の実状調査および研究を行う。
- 明治26年(1893年) 各分科大学で講座制を施行。
農学科第二部を農芸化学科とし、農芸化学第一、第二の2講座を開講。
農芸化学担当教師オスカル・ロイブ(Oscar Loew)がドイツより赴任し、明治40年まで農芸化学第二講座を担当。生物化学・発酵化学・植物生理学を講義。
- 明治30年(1897年) 東京帝国大学農科大学と改称。
- 明治43年(1910年) 鈴木梅太郎教授がオリザニン(ビタミンB1)を発見する。
- 大正 8年(1919年) 東京帝国大学農学部と改称。
農芸化学科は、5講座体制(農芸化学第一、第二、第三、地質学・土壌学、農産製造学)。
- 大正 9年(1920年) 古在由直教授が東京帝国大学総長に就任。昭和3年まで務め、関東大震災後の復興、キャンパス移転などの問題に尽力する。
- 大正12年(1923年) 関東大震災
- 大正13年(1924年) 鈴木梅太郎教授と高橋克巳氏が「副栄養素の研究」により帝国学士院賞受賞。



オスカル・ケルネル



古在由直



鈴木梅太郎



藪田貞次郎

昭和・平成(農芸化学科)

- 昭和 8年(1933年) 鈴木文助教授が「脂肪酸及之を含有する生物体成分の研究」により恩賜賞受賞。
- 昭和10年(1935年) 農学部が、駒場より本郷区向ヶ丘弥生町(現・弥生キャンパス)へ移転。
- 昭和13年(1938年) 藪田貞治郎教授と住木諭介助教授らが「稲の馬鹿苗病菌からジベレリンを単離」する。
- 昭和14年(1939年) 久保秀雄氏が「豆科植物の窒素固定に必要なヘモグロビン」を発見。
- 昭和18年(1943年) 鈴木梅太郎名誉教授が文化勲章受章(生物化学、ビタミンなどの研究)。
藪田貞治郎教授が「糸状菌の代謝生産物に関する生化学的研究」により帝国学士院賞受賞。
- 昭和20年(1945年) 塩入松三郎教授が「水田の化学的研究」により伯爵鹿島萩麿記念賞受賞。
第二次世界大戦が終結。農学部1号館、2号館、3号館は戦災をまぬがれた。

- 昭和22年(1947年) 東京帝国大学を東京大学と改称。東京大学農学部となる。
農芸化学科は10講座体制(農芸化学第一、第二、第三、第四、第五、地質学・土壌学、農産製造学、生物化学、醗酵生産学、畜産製造学)。
- 昭和24年(1949年) 後藤格次教授が「シノメニンに関する研究」により恩賜賞受賞。
- 昭和25年(1950年) 坂口謹一郎教授が「本邦産醗酵菌類に関する研究」により日本学士院賞受賞。
- 昭和28年(1953年) 東京大学大学院(新制)の発足。
東京大学応用微生物研究所を東京大学の附置研究所として設置。
- 昭和29年(1954年) 東京大学大学院発足に対応して各講座名を改称。10講座体制(植物栄養・肥科学、生物化学、栄養化学・家畜飼養学、有機化学、醗酵学、土壌学、農産物利用学、食糧化学、微生物利用学、畜産物利用学)
- 昭和31年(1956年) 田村學造助教授らが火落酸(メバロン酸)を発見。
- 昭和32年(1957年) 朝井勇宣教授が「酸化醗酵に関する研究」により日本学士院賞受賞。
塩入松三郎名誉教授が文化功労者に顕彰(土壌学の研究)。
- 昭和38年(1963年) 住木諭介名誉教授が「Blasticidin Sに関する研究」により日本学士院賞受賞。
田村三郎教授、高橋信孝助教授らが「ピエリシジン」を発見。
- 昭和39年(1964年) 藪田貞治郎名誉教授が文化勲章受章(ジベレリンの発見など微生物化学と植物病理生化学の研究)。同時に文化功労者に顕彰。
- 昭和40年(1965年) 理科系大学院を改組し、大学院農学系研究科を設置。
- 昭和41年(1966年) 田村三郎教授、高橋信孝助教授、室伏旭助手らが「タケノコより新植物性ジベレリン A19」を単離、構造決定。
- 昭和42年(1967年) 坂口謹一郎名誉教授が文化勲章受章(微生物学、酵素化学の研究)。同時に文化功労者に顕彰。
三井進午教授が「植物の養分吸収同化に関する生理化学的研究」により日本学士院賞受賞。
有馬啓教授らが「カビによる凝乳酵素(ムコール・レンニン)の生産に成功」。
- 昭和43年(1968年) 神立誠教授が「反芻胃内消化に対する纖毛虫類の機能に関する生化学的研究」により日本学士院賞受賞。
分析化学講座、酵素学講座を開設し、農芸化学科は12講座体制となる。
- 昭和44年(1969年) 有馬啓教授らが「微生物変換法によるステロイドホルモン原料の生産に成功」。
農薬学講座、微生物学講座を開設し、農芸化学科は14講座体制となる。
- 昭和46年(1971年) 田村學造教授らが「ツニカマイシン」を発見。
食品工学講座を開設し、農芸化学科は15講座体制となる。
- 昭和51年(1976年) 田村三郎教授が「生理活性物質に関する化学的研究」により日本学士院賞受賞。
放射線微生物学講座を開設し、農芸化学科は16講座体制となる。
- 昭和54年(1979年) 有馬啓名誉教授が「微生物の産業的利用に関する研究」により日本学士院賞受賞。
- 昭和56年(1981年) 松井正直名誉教授、森謙治教授が「天然有機化合物の合成に関する研究(共同研究)」により日本学士院賞受賞。
- 昭和59年(1984年) 田村學造教授が「火落酸の発見並びにイソプレノイドの関与する複合糖質の生成阻害に関する研究」により恩賜賞・日本学士院賞受賞。
- 昭和62年(1987年) 大学院農学系研究科に「応用生命工学(独立専攻)」を設置。生物情報工学講座、育種生産工学講座を開設。
- 平成元年(1989年) 熊沢喜久雄名誉教授が「発光分光分析法による¹⁵Nの超微量定量法の開発と植物の窒素栄養に関する生理化学的研究」により日本学士院賞受賞。
- 平成3年(1991年) 大学院農学系研究科に「応用動物科学専攻(独立専攻)」を設置。
- 平成4年(1992年) 田村三郎名誉教授が文化功労者に顕彰(生物有機化学の研究)。
鈴木昭憲教授が「カイコ脳神経ペプチドに関する化学的・分子生物学的研究(共同研究)」により日本学士院賞受賞。
- 平成5年(1993年) 生物生産工学研究センター(学内共同教育研究施設)を設置。生物制御工学部門、生物構造工学部門を開設。



平成(生命化学・工学専修)

- 平成6年(1994年) 農学部大学院重点化に伴い、大学院農学系研究科を大学院農学生命科学研究科に改称。
農芸化学専攻と応用生命工学専攻(独立専攻)を改組し、応用生命化学専攻と応用生命工学専攻を発足。従来の講座は大講座に統合され、それぞれは専攻分野となる。応用生命化学専攻に植物分子生理学専攻分野と機能物質化学専攻分野を開設。応用生命工学専攻に分子生命工学専攻分野を開設。
応用動物科学専攻(独立専攻)を拡充し、応用動物科学専攻を発足。動物細胞制御学専攻分野を開設。
農学部の学科を廃止し課程制へ移行。農芸化学科を廃止し、応用生物化学専修と生物生産化学専修を発足。

- 平成 8 年(1996 年) 田村學造名誉教授が文化功労者に顕彰(発酵・微生物学の研究)。
- 平成 10 年(1998 年) 別府輝彦名誉教授が「微生物機能の開発とその利用に関する基礎的研究(共同研究)」により日本学士院賞受賞。
 応用生物化学専修を生命工学専修に改称。生物生産化学専修を生命化学専修に改称。
 食シグナル・生体統御系間相互作用(明治乳業) 寄付講座の発足。
- 平成 11 年(1999 年) 東京大学大学院新領域創成科学研究科に、分子認識化学分野と細胞応答化学分野を開設。
 田村三郎名誉教授が文化勲章受章(生物有機化学と地球環境生物科学の研究)。
- 平成 15 年(2003 年) 第二期の生物生産工学研究センター(学内共同教育研究施設)を設置。環境保全工学部門、細胞機能工学部門、植物機能工学部門を開設。
 機能性食品ゲノミクス(イルシージャパン) 寄付講座の発足。
- 平成 16 年(2004 年) 国立大学法人法の規定により「国立大学法人 東京大学」となる。
 アグリバイオインフォマティクス人材養成ユニットを開設。
- 平成 17 年(2005 年) 鈴木昭憲名誉教授が文化功労者に顕彰(生物有機化学の研究)。
- 平成 18 年(2006 年) 農学部 3 課程 15 専修制の発足。生命工学専修と生命化学専修を統合し、生命化学・工学専修を設置。
 食の安全研究センターを設置。
- 平成 19 年(2007 年) 味覚サイエンス(日清食品) 寄付講座の発足。
- 平成 20 年(2008 年) 藤原徹准教授が「植物におけるホウ素輸送体の発見」により日本学士院学術奨励賞受賞。
 食の安全研究センターに、免疫制御研究室を開設。
- 平成 21 年(2009 年) 「食と生命」総括寄付講座の発足。
- 平成 22 年(2010 年) 北原武名誉教授が「新規生物機能性分子の創製とその応用に関する研究(共同研究)」により日本学士院賞受賞。
 東原和成教授が「匂いやフェロモンを感知する嗅覚の分子メカニズムに関する研究」により日本学士院学術奨励賞受賞。
 「環境と食の研究に新風をー女性の感性を生かした農学革新ー」食の安全・安心・健康領域を開設。
- 平成 23 年(2011 年) 葛山智久准教授が「微生物の多様なテルペノイド生合成機構の解明」により日本学士院学術奨励賞受賞。
- 平成 24 年(2012 年) 「鈴木梅太郎ビタミン B1 発見関係資料」(オリザニン(ビタミン B1)などの結晶標本)が第 3 回化学遺産に認定される。
 生物生産工学研究センターに、微生物機能代謝工学(協和発酵キリン) 寄付研究部門の発足。
 微生物潜在機能探索寄付講座の発足。
 生物生産工学研究センターに、藻と深層水によるエネルギーと新産業創生寄付部門の発足。
 別府輝彦名誉教授が文化功労者に顕彰(微生物利用学の分子生物学的知見と手法の導入)。
- 平成 25 年(2013 年) 野尻秀昭教授が「難分解性環境汚染物質の分解細菌が有する分解能の分子基盤の解明」により日本学士院学術奨励賞受賞。
- 平成 26 年(2014 年) 森敏名誉教授・西澤直子名誉教授が「イネ科植物の鉄栄養に関わる分子機構の解明と育種への応用」により日本学士院賞受賞。
- 平成 27 年(2015 年) 吉田稔教授が「微生物由来活性物質を用いる真核生物の遺伝子発現機構の解析と創薬への応用」により日本学士院賞受賞。
- 平成 28 年(2016 年) 「栄養・生命科学」社会連携講座、醸造微生物学(キッコーマン) 寄付講座の発足。
- 平成 29 年(2017 年) 「健康栄養機能学」社会連携講座、微生物潜在酵素(天野エンザイム) 寄付講座の発足。
- 平成 30 年(2018 年) 生物生産工学研究センターに、微生物膜輸送工学(発酵研究所) 寄付研究部門の発足。
 微生物科学イノベーション連携研究機構に、酵母発酵学社会連携研究部門の発足。
- 令和 2 年(2020 年) 生物生産工学研究センターに、微生物代謝工学寄付講座の発足。
 食の健康科学(ニッポン) 寄付講座の発足。

文化勲章受章者、文化功労者

- 文化勲章受章者〔昭和 12 年(1937 年)制定〕 鈴木梅太郎、藪田貞治郎、坂口謹一郎、田村三郎
- 文化功労者〔昭和 26 年(1951 年)制定〕 塩入松三郎、藪田貞治郎、坂口謹一郎、田村三郎、田村學造、鈴木昭憲、別府輝彦

日本学士院(帝国学士院)の賞の受賞者 ※ 授賞制度は明治 43 年(1910 年)に創設

- 恩賜賞受賞者 ―――― 鈴木文助、後藤格次
- 帝国学士院賞受賞者 ―――― 鈴木梅太郎、高橋克巳、藪田貞治郎
- 伯爵鹿島蒨磨記念賞受賞者 ―――― 塩入松三郎
- 恩賜賞・日本学士院賞受賞者 ―――― 田村學造
- 日本学士院賞受賞者 ―――― 坂口謹一郎、朝井勇宣、住木諭介、三井進午、神立誠、田村三郎、有馬啓、松井正直、森謙治、熊沢喜久雄、鈴木昭憲、別府輝彦、北原武、森敏、西澤直子、吉田稔
- 日本学士院学術奨励賞受賞者 ―――― 藤原徹、東原和成、葛山智久、野尻秀昭
〔平成 16 年(2004 年)創設〕

受験するにあたって

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻では、21世紀に入ってさらに大きな発展が期待されているこの分野に、若い意欲的な皆さんが入学してくださることを心から期待しております。

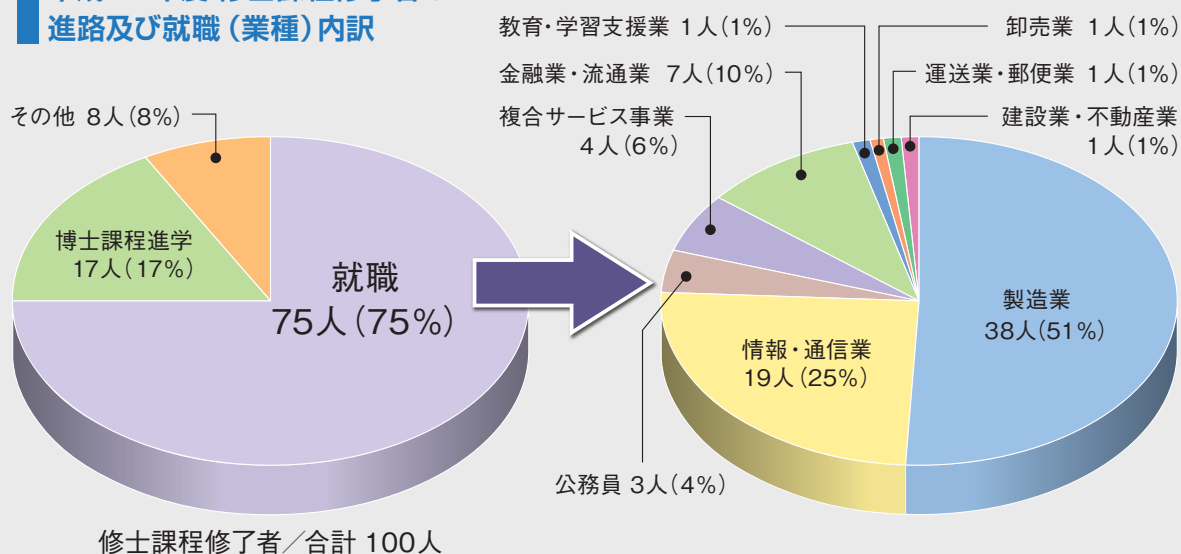
修士課程の入学試験は、令和2(2020)年8月に行います。どちらの専攻を受験するかは、第一希望とする研究室がどちらの専攻に属するかによって決まります。第二希望以下は、受験する専攻と関係なく、両専攻のどの研究室も選ぶことができます。どちらの専攻を受験しても入学試験は同一で、合否についての差はありません。ただし、生物情報工学研究室を第一希望とする人は、募集要項に注意してください。

博士課程の入学試験は、令和2(2020)年8月と令和3(2021)年2月の2回行います。入学を希望する場合は、必ず志望する指導教員(通常は志望する研究室の教授)に連絡をとって、研究内容の詳細を確認してから受験してください。

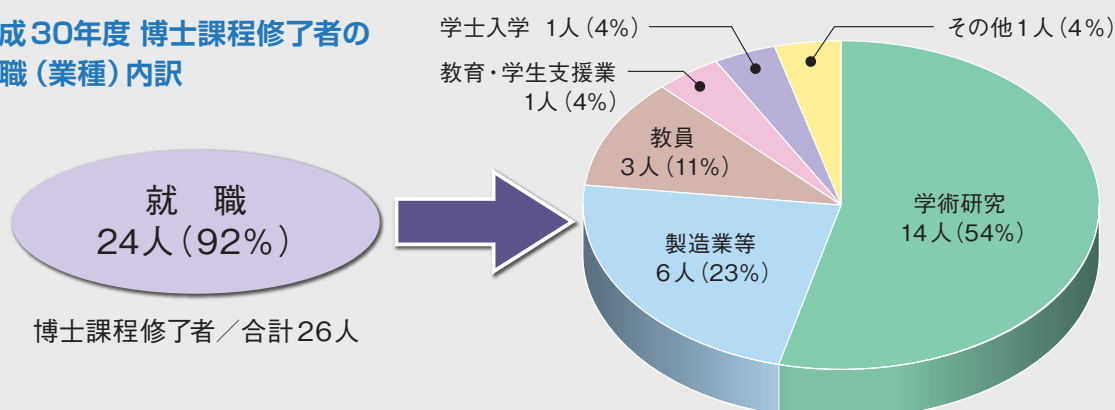
他大学からの受験者に両専攻について理解してもらうために、公開ガイダンスを行っています。令和2(2020)年度は5月9日(土)と6月6日(土)に行うことを予定しています。詳細は、両専攻のホームページで確認してください。
(URLは、<http://www.bt.a.u-tokyo.ac.jp/>)

就職状況

平成30年度 修士課程修了者の 進路及び就職(業種)内訳



平成30年度 博士課程修了者の 就職(業種)内訳



就職先一覧

(平成28年度～平成30年度)

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻修了者	
公務	農林水産省／新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)／東京都／特許庁／鹿児島県庁／経済産業省／群馬県 横浜市／札幌市
製造：食品	サッポロビール／アサヒビール／サントリーホールディングス／ヤッホーブルーイング／山崎製パン／日清製粉 日本製粉／味の素／森永乳業／キッコーマン／雪印メグミルク／不二製油／ハウス食品／キリン／マリンフーズ 森永製菓／源吉兆庵／日東富士製粉／味の素セネラルフーズ／ニッポンハム／タカナシ乳業／ヒゲタ醤油 ゼンショーホールディングス／明治／日本食研／日清食品ホールディングス／日清フーズ／三栄源エフ・エフ・アイ ミツカン／エバラ食品工業／アサヒグループ食品／江崎グリコ／月桂冠／ハウスウェルネスフーズ／ベースフード 三井製糖／Grobest Holdings Limited
製造：化学、他	花王／コーセー／東レ／長谷川香料／日本たばこ産業／エステ／扶桑化学工業／旭化成／パナソニック／出光興産 新日鐵住金／カネカ／住友化学農業資材／日産化学工業／クミアイ化学工業／協和醗酵バイオ／日本コルマー バンテック／デンソー／日本製紙／WDB エウレカ／エヌ・イーケムキャット／積水化学工業／太陽化学／クラレ 王子ホールディングス／キーエンス／レンゴー／日本エア・リキード／資生堂／ナリス化粧品／P&G／ヤマハ発動機 ヤンマー／カネコ種苗／島津製作所／高津製作所／住友化学／太陽化学／AGC／太平洋セメント／日本ロレアル 日本メナード化粧品／ノボザイムズジャパン／マイクロンメモリジャパン／ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ ルネサスエレクトロニクス
製造：医薬	ツムラ／第一三共／中外製薬／JT 医薬研／東洋新薬／アステラス製薬／ケアネット／第一三共ケミカルファーマ エーザイ／復星製薬／トリアングル／天野エンザイム／塩野義製薬／グラクソ・スミスクライン 日本メジフィジックス
情報・通信業	日本総合研究所／サイバーエージェント／ニッセイ情報テクノロジー／朝日ネット／スカパー JSAT ボストンコンサルティンググループ／JPX／クイック／リクルートキャリア／EY アドバイザー／ネットプロテクションズ 富士通／システナ／楽天／ソフトバンク・テクノロジー／日本IBM／富士ソフト／ニッセイ情報テクノロジー オリエンタルインフォメーションサービス／日本ビューレット・バックカード／野村総合研究所／大和総研 NTTコムウェア／NTTコミュニケーションズ／NTT データ／NTT 東日本／富士通エフサス／富士ゼロックス ベクトル／ヤフー／リクルートコミュニケーションズ／リンクコーポレートコミュニケーションズ アビームコンサルティング／パケラコンサルティング／ベイクレントコンサルティング／ペイン・アンド・カンパニー
複合サービス事業	アクセンチュア／リクルート／楽天野球団／ドトールコーヒー／カープスジャパン／ベイクルーズグループ 楽食生活研究／ロッキング・オン
金融業・流通業	三井住友銀行／丸紅／三菱商事／日本政策金融公庫／住友商事／電通／第一生命保険／日本政策投資銀行 ゆうちょ銀行／りそなグループ／伊予銀行／みずほフィナンシャルグループ／農林中央金庫／野村證券 三井住友海上火災保険／日本生命保険相互会社
教育・学習支援業	東京大学／農研機構／カリタス女子中学高等学校／次世代天然物化学技術研究組合／理化学研究所／埼玉大学
卸売業	全国農業協同組合連合会／ニトリ
運送業・郵便業	日本航空／東海旅客鉄道／商船三井
出版業	医学書院／東京書籍
建設業・不動産業	ランドマーク／清水建設／東急不動産
学術研究	東京大学農学生命科学研究科特任助教／東京大学農学生命科学研究科特任研究員 東京大学農学生命科学研究科農学特定研究員／東京大学農学生命科学研究科(学振特別研究員) 東京大学分子細胞生物学研究所／東京工業大学／東京薬科大学／大阪市立大学／産業技術総合研究所 理化学研究所／国立感染症研究所／生理学研究所／国立環境研究所／Atened De Manila University University of the Philippines／Kasetsart University／オクラホマ州立大学／オレゴン州立大学／ワシントン大学 The University of Illinois at Chicago／Universitas Gadjah Mada Max Planck Institute for Terrestrial Microbiology

研究室からのメッセージ

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻に入学する学生は、指導教員を選び、その教員が所属する研究室に所属します。研究目的の近い研究室がいくつか集まって大講座が作られています。その内訳は以下の通りです。ここでは、研究室選択の参考となるように、各研究室の研究内容の紹介を中心としたメッセージを集めました。

なお、基幹講座における「大講座」の下位の名称は「専攻分野」ですが、本冊子では慣行により「研究室」と記します。

応用生命化学専攻

基幹講座	■ 生物機能化学大講座	9
	● 植物分子生理学研究室 ● 生物機能開発化学研究室	
	■ 生物生産化学大講座	10
	● 生物有機化学研究室 ● 有機化学研究室 ● 生物制御化学研究室	
	● 植物栄養・肥料学研究室 ● 土壌圏科学研究室 ● 生物化学研究室	
	■ 食品科学大講座	13
	● 分析化学研究室 ● 栄養化学研究室 ● 食品生化学研究室 ● 食糧化学研究室	
	● 食品生物構造学研究室	
協力講座	■ 農学生命科学研究科社会連携講座	15
	● 「栄養・生命科学」社会連携講座 ● 「健康栄養機能学」社会連携講座	
	■ 農学生命科学研究科寄付講座	16
	● 食品機能学寄付講座 ● 味覚サイエンス（日清食品）寄付講座	
	● 養生訓を科学する医食農連携寄付講座 ● 食の健康科学（ニッポン）寄付講座	
	■ アイソトープ農学教育研究施設 ● 放射線植物生理学研究室	18
	■ 農学生命科学研究科 食の安全研究センター ● 免疫制御研究室	19
兼担講座	■ 応用動物科学専攻高次生体制御学大講座 ● 動物細胞制御学研究室	19

応用生命工学専攻

基幹講座	■ 生物分子工学大講座	20
	● 生物情報工学研究室 ● 分子生命工学研究室 ● 分子育種学研究室	
	■ 生物機能工学大講座	21
	● 醗酵学研究室 ● 酵素学研究室 ● 微生物学研究室 ● 細胞遺伝学研究室	
	● 応用微生物学研究室	
協力講座	■ 農学生命科学研究科寄付講座	24
	● 微生物潜在酵素（天野エンザイム）寄付講座	
	● 醸造微生物学（キッコーマン）寄付講座	
	■ 東京大学生物生産工学研究センター	25
	● 環境保全工学研究室 ● 細胞機能工学研究室 ● 植物機能工学研究室	
	● 微生物代謝工学研究室（協和発酵バイオ）寄付研究部門	
	● 微生物膜輸送工学（発酵研究所）寄付研究部門	
	■ 東京大学微生物科学イノベーション連携研究機構	27
	● 「酵母発酵学」社会連携研究部門	

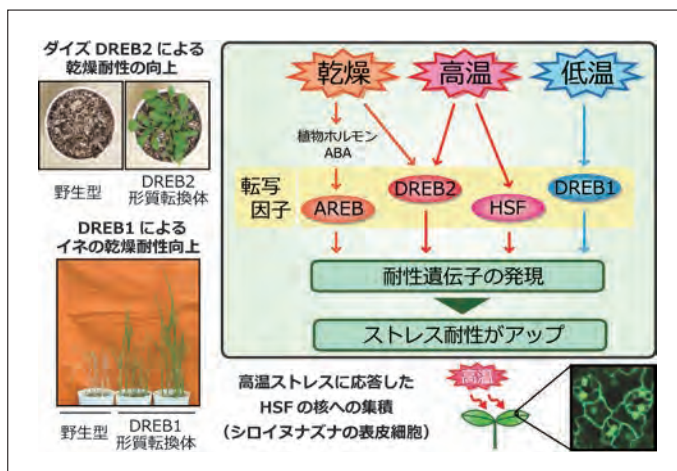
植物分子生理学研究室

溝井 順哉 准教授
城所 聡 助教

● 主要な研究テーマ

1. 植物の環境ストレス応答と耐性の分子機構の解明と耐性作物の開発
2. 植物の水分・温度ストレス受容の分子機構の解明
3. 植物の組織間における乾燥及び高温ストレスの長距離シグナル伝達機構の解明
4. ストレス時の植物の生長制御の解明と分子育種への応用

近年、地球規模の環境劣化や異常気象による農業被害が深刻化しています。私たちの研究室では、突然の異常気象や環境劣悪地にも対応できる作物の分子育種を目指して研究を行っています。モデル植物であるシロイヌナズナやイネを主な材料として、乾燥や低温、高温等のストレスを感知してから耐性獲得や生長抑制が起こるまでの一連のシグナル伝達系を明らかにすることを目指して、リン酸化酵素や転写因子などの遺



伝子に着目した分子レベルの解析を行っています。また、得られた遺伝子や知見を用いて、高レベルの環境ストレス耐性を持つ植物や、ストレス環境下での生長が改善する植物を開発する研究も行っています。さらに、種々の作物を用い、モデル植物から得られた成果を応用して気候変動に備えたり、品質向上に役立てたりする研究も行っています。意欲的な皆さんの参加を歓迎します。

● 問い合わせ先 ajmizoi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (溝井 順哉)

● HP <http://park.its.u-tokyo.ac.jp/pmp/index.html>

生物機能開発化学研究室

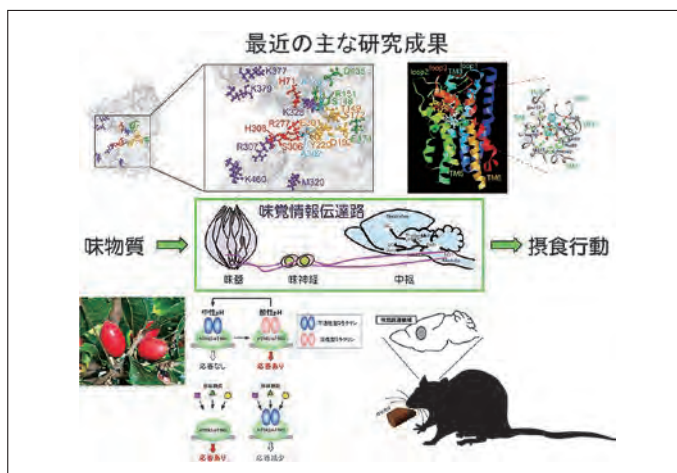
三坂 巧 准教授

● 主要な研究テーマ

1. 味覚受容体を介した味物質受容機構の解明
2. 栄養状態や食経験に起因する嗜好性・味覚感受性の変化
3. 味覚修飾タンパク質の構造活性相関解析

本研究室は食品を研究対象としており、特に食品の価値を決定づける「味」について、受容・伝達・認識に関与する分子機構の解明を目指しています。このような解析により、口腔内で受け取られた味覚シグナルが脳に達し、“おいしい”と知覚する過程の全体像が明らかになることが期待されます。また、基礎研究を基盤とした味覚研究は、産業界からも注目されており、新たな応用領域の開拓にも役立つと考えられます。

例えば舌上皮の味蕾細胞における味物質認識の仕組みを、



味覚受容体を発現した培養細胞で再現してあげることで、味の強度を測定することができます。さらに、このような評価系をうまく利用すると、味物質がどのようにして味覚受容体に認識されるかといった構造的な側面から、味の受容機構を理解することができるのです。将来的には、食品開発の場面においても、味覚受容体を使用した味センサーの利用が可能になるのではと期待しています。

● 問い合わせ先 amisaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

● HP <http://park.its.u-tokyo.ac.jp/biofunc/>

生物有機化学研究室

高山 誠司 教授
藤井 壮太 助教

● 主要な研究テーマ

1. 植物の有性生殖機構(花の形作り・受粉受精・種子生産)の研究
2. 植物の自他認識・種間認識とその情報伝達機構の研究
3. 植物における性決定機構の研究
4. エピジェネティックな遺伝子発現制御機構に関する研究

生命のブラックボックスを分子作用の総体として理解しようというのが「生物有機化学」の姿勢であり、その価値は20世紀初頭から現在に至るまで不変です。

近年「多様性」というキーワードこそが生命の本質であると認められつつあります。一方、生物には多様性を司るしくみが存在します。オスとメス、自己と非自己、生物種を仕分け識別する機構は全て多様性の誕生と維持にかかわるシステムです。なかでも植物は生殖相手を巡る激しい競争を繰り広げながら進化し続けており、その理解は永続する地球環境の維持に欠かせません。そして性、自他識別、種間雑種の予測とコントロールにより、持続可能な食糧・エネルギー生産を達成できることが期待されます。

そこで私たちは動けない植物の花がいかにして互いを見分け、



自分と同じ種を見つけ、種子生産の成功に至るのか、「生物有機化学」の枠組みで紐解こうとしています。生殖の仕組み自体が多様であり、これをテーマとする事は大きな挑戦です。そのため本研究室ではライブイメージング、生物情報学、構造生物学といった最新鋭の手法を積極的に取り入れ、オリジナリティを発揮しながら研究を進めます。私たちとともに多様性に着目した生命の本質の理解を目指す人材を歓迎します。

● 問い合わせ先 a-taka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/seiyu/>

有機化学研究室

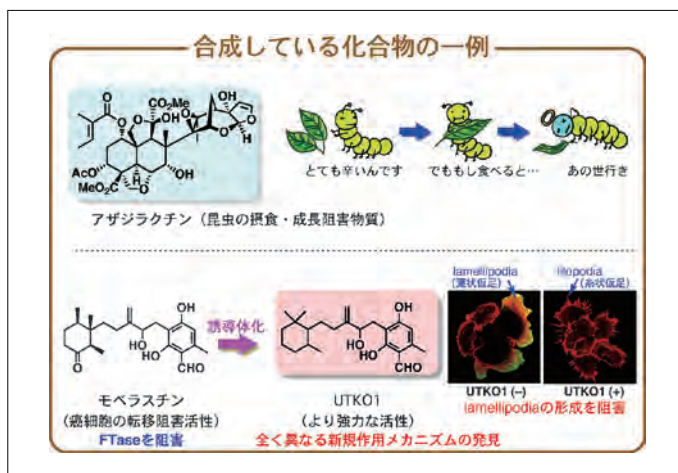
滝川 浩郷 教授
小倉 由資 助教

● 主要な研究テーマ

1. 生物活性を有する天然有機化合物の合成
2. 不斉炭素を有する化合物の効率的立体制御の開発
3. 新しい反応や骨格構築法の開発とその天然有機化合物合成への応用
4. 生化学反応の有機合成への応用
5. 生命現象解明や医薬開発を目指した誘導体・類縁体への展開

有機化学の名が付く研究室は、東大では理・工・農・薬・教養の5研究科にありますが、研究内容は学部や教授の個性により異なっています。私たちは「農」に属するわけですから人間も含めた生物の生存にとって「役にたつ」という立場から種々の生物活性天然有機化合物の化学合成を志しています。

有機合成化学の面白さは、合成経路の立案と、実際の実験結果をもとにさらに経路をリファインして合成を達成すると



いう分子レベルの創造という知的操作にあります。私たちの研究室では想像力と創造力を駆使して生物活性物質を合成し、さらに標識体や類縁体合成によって生命現象の解明や医薬品として有用な化合物の創製を行う研究を展開しています。

芸術作品に作者の個性が見られるように有機合成にもその人の個性が反映されます。私たちと一緒に勉強しながら自分の個性を発揮してみたい若者を歓迎します。

● 問い合わせ先 atakikawa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/org-chem/>

基幹講座：生物生産化学大講座

生物制御化学研究室

浅見 忠男 教授
中嶋 正敏 准教授
中村 英光 助教

● 主要な研究テーマ

植物ホルモン機能を応用した世界の農業生産性増加

1. 植物ホルモン機能制御剤の創製
2. 植物ホルモン受容と情報伝達機構の解明
3. 植物病害抵抗性制御物質の探索と応用
4. 植物病害抵抗性誘導性植物内生物質の探索と機能開発

植物ホルモンや病害抵抗性を誘導する天然物質物質に関して、それらの1) 構造決定と作用機構解析、2) 生合成系の解明、3) 受容システムや情報伝達の解明、を行い、さらには4) 直観的かつコンピュータを用いて、植物ホルモン機能制御剤の創製を行っています。主な研究対象物質は植物の生長に重要な働きをする植物ホルモンであるジベレリン、ストリゴクトン、オーキシシンやブラシノステロイドに加えて次世代の植



研究ではありません。
体育の時間も充実しています。
(優勝実績多数あり！)

物ホルモン候補と期待される物質です。これら活性物質の生理作用は互いに重なり合っていますので、そのクロストークを制御している生体内因子の解明とその応用にも取り組んでいます。化学と生物のどちらもカバーする研究体制をとっているため、植物ホルモンや活性物質について低分子と遺伝子どちらかもしくは両方に興味のある学生を待っています。

● 問い合わせ先 asami@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (浅見 忠男)

● HP <http://pgr.ch.a.u-tokyo.ac.jp/>

基幹講座：生物生産化学大講座

植物栄養・肥料学研究室

藤原 徹 教授
神谷 岳洋 准教授
反田 直之 助教

● 主要な研究テーマ

1. 植物の必須元素の輸送と制御の統合的理解
2. 植物の栄養に対する応答機構の解明と応用
3. ゲノム情報を利用した植物の栄養特性の改良
4. 低肥料耐性を付与する遺伝子の同定と利用
5. 有害元素の輸送や耐性機構の解明と応用

私たちの衣食住は植物に依存しています。これは、植物はどこにでも生えることができ、光合成をして生育することができるためです。植物は土壌から無機栄養を吸収し、地上部に輸送することで生育することができます。植物は土壌の無機栄養の濃度や存在場所を感知して、根の形態を変えたり輸送特性を変えたりして、最適ではない栄養環境でも生育し、私たちに不可欠な食料や材料、酸素を作り出しています。私たちはこのような植物の優れた能力をゲノム科学や分子遺伝学、生理学、数理モデル等の幅広い手法を用いて理解し、さらに得られた知見を利用して栄養（肥料）をあまり与えなくても生育する植物や、毒物を蓄積しない植物を作出す



研究室旅行の様子。
研究室ではイネ、トマト、シロイヌナズナ、ソルガム等を対象とした研究を進めています。

る手法を開発しています。過去には植物の必須元素のうち輸送体の知られていなかったホウ素やモリブデンの輸送体を生物界や真核生物で初めて発見したり、輸送体の発現を強化することでホウ素欠乏でも生育する植物を作出することに成功したり、毒物であるカドミウムの蓄積を低下させる技術を開発しました。最近ではゲノム科学の手法を用いたり、数理モデルを利用することで栄養特性を改善したり輸送を統合的に理解することを目指した研究を進めています。

● 問い合わせ先 atorufu@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (藤原 徹)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/syokuei/index.html>

土壌圏科学研究室

妹尾 啓史 教授
大塚 重人 准教授
磯部 一夫 助教

● 主要な研究テーマ

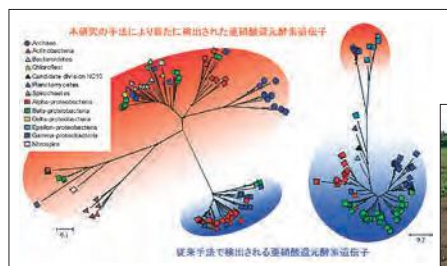
1. 水田土壌の自律的な窒素肥沃度維持を担う微生物メカニズムの解明と低窒素農業への応用
2. 畑土壌における温室効果ガス発生・非発生の微生物メカニズム解明と削減技術の開発
3. 土壌の窒素・炭素循環とそれを駆動する微生物群集の生態・機能の解明
4. 土壌におけるリン可給性向上のための基盤研究
5. 土壌微生物の群集構造形成メカニズムに関する研究

土壌は陸上生態系の土台をなし、食糧生産を支えています。そこには土壌に生息する膨大な数の多種多様な微生物の働きが大きく貢献しています。物質循環の駆動や植物への養分供給はその一例です。土壌の生物学的機能の全貌を明らかにし、診断・制御・利用する事は土壌を健全に保ち、人類が生

存するための重要な課題です。土壌圏科学研究室は「土壌の生物学的機能とそのしくみを明らかにして持続的食糧生産や生態系保全に貢献する」ことを使命として研究・教育活動を行っています。私達の研究対象は農耕地や森林の土壌です。土壌に興味を持ち研究意欲の高い学生を歓迎します。

● 問い合わせ先 asenoo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (妹尾 啓史)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/soil-cosmology/>



亜硝酸還元酵素遺伝子を広く検出する方法を開発し、土壌中の窒素を大気へ戻す脱窒微生物が、従来知られてい 富に存在していることを明らかにしました。



土壌からの温室効果ガス (N₂O) 発生削減技術の実証試験

生物化学研究室

東原 和成 教授
舘川 宏之 准教授
伊原 さよ子 助教

● 主要な研究テーマ

1. 匂いやフェロモンなど化学感覚シグナルに関する研究 (東原・伊原)
2. 酵母を用いた生体膜形態形成機構の研究 (舘川)

多くの生物では、匂い、フェロモン、味といった化学物質の情報を介して、食物の認知、個体の識別、生殖活動の誘発など生存に不可欠な行動や習性が制御されています。我々の研究室では、化学と生物の融合領域の技術を駆使して、個体間コミュニケーションに使われる化学シグナルが、嗅覚や味覚など化学感覚系でどう感知されるか、その分子神経メカニズムの解明を目指しています。分子から受容体、そして脳神経回



路へ、さらには感覚の出力である行動や内分泌のレベルまで、多角的な側面にまたがる学際的研究をおこなっています。一方、真核細胞のモデルである酵母の胞子形成における細胞構造の再構築の分子機構の解明を目指しています。マウス、ヒト、昆虫、線虫、酵母など多岐にわたる生物での現象を対象に、「生命」「食」「環境」への応用を視野に、領域横断基礎研究をダイナミックに展開します。

● 問い合わせ先 ktouhara@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (東原 和成)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/biological-chemistry/>

基幹講座：食品科学大講座

分析化学研究室

鈴木 道生 准教授

● 主要な研究テーマ

1. 生物の毒性金属 (Cd, Al など) 耐性の分子機構
2. 生体鉱物化 (バイオミネ랄ライゼーション) 機構の解明
3. 各金属イオンに特異的なキレーターを選択的高感度分析法の開発

無機元素には様々な特性があり、生命はこれらを巧みに扱う機構を有しています。生命活動に必要な必須元素を体内で利用している一方で、生命活動を妨害する元素は体内から排除されます。無機元素の必須元素としての化学過程や毒性元素排除の分子機構を解明することは、生命活動そのものを理解することになると考えています。また、無機元素を鉱物化することで様々な性質を持つ素材を作り出す生物が存在して



おり、このような素材には真珠や金属ナノ粒子など産業的価値が高いものも存在しています。これらの生産機構の解明は新規素材の開発や低コスト化等に貢献できるものと考えています。そして、このような研究を推進していくために必要な、新たな分析法の開発も行っています。このように、当研究室では生物無機化学と分析化学という二つの柱を中心とした研究を進めています。

● 問い合わせ先 amichiwo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (鈴木)

● HP <http://park.etc.u-tokyo.ac.jp/analchem/>

基幹講座：食品科学大講座

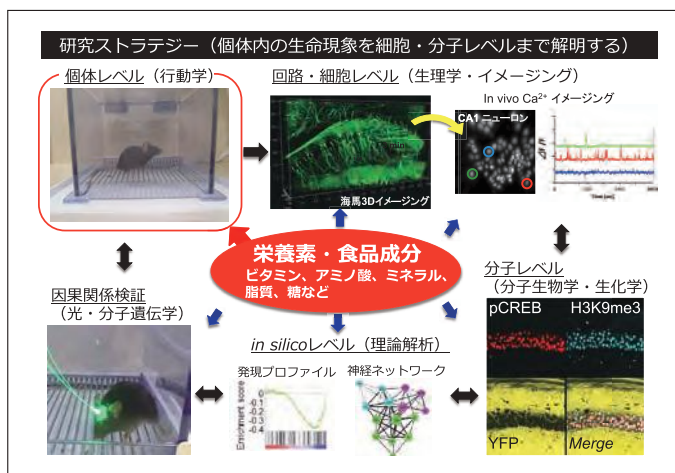
栄養化学研究室

喜田 聡 教授
石川 理絵 助教

● 主要な研究テーマ

1. 脳機能に対する栄養素・食品成分の役割とその作用メカニズムの解明
2. 食行動の認知調節機構の解明
3. 記憶制御基盤に基づいた脳機能向上及び疾患改善方法の開発と栄養素・食品の応用

ヒトを含めた全ての動物は食行動を通してビタミン、アミノ酸、ミネラル、糖、脂質などの栄養成分を獲得しており、食は生命活動の基盤となっています。一方、脳機能、特に認知機能のメカニズムの解明は未だ発展途上であり、世界的にも様々なアプローチの研究が繰り返されています。以上の背景の中で、本研究室では、最新の解析技術を用いて、脳機能に対する栄養素・食品成分の役割とその作用メカニズムを個体・



神経回路・ニューロン・分子レベルで解明し、栄養コントロールによる脳機能の維持と向上、また、疾患改善を目指す研究を展開します。さらに、食記憶 (食経験) に基づく食行動の意志決定機構の解明にも取り組み、偏食、好き嫌い、過食・拒食の改善にも取り組みたいと考えています。栄養化学と脳科学の融合、すなわち、「脳栄養学」を通して、日々の食生活の質を高め、人類の健康に貢献することを目指します。

● 問い合わせ先 akida@g.ecc.u-tokyo.ac.jp (喜田)

● HP <http://www.bt.a.u-tokyo.ac.jp/classes/cat1/labs-010/>

食品生化学研究室

佐藤 隆一郎 教授
山内 祥生 准教授
高橋 裕 助教

● 主要な研究テーマ

1. iPS 細胞を用いたヒト代謝制御研究
2. 脂質代謝を調節する転写因子SREBPの活性制御に関する研究
3. 骨格筋におけるエネルギー代謝に関する基礎・応用研究
4. 細胞内コレステロール代謝制御に関する研究

高齢社会を迎えた日本において、メタボリック/ロコモティブシンドローム等の疾病に冒される人の数は今後益々増加します。これら疾病の多くは、食品の力によって予防することが可能だと考えられています。我々は代謝制御に関する基礎研究に力点を置きつつ、その成果を通じて食品機能の開拓、その活用への橋渡しの研究も行っています。各種培養細胞を用い、遺伝子レベルの解析を行い、複雑な生体応答機構を明



激流下りはまるで難題が幾度となく襲いかかる普段の研究生活みたい
(研究室旅行での写真)

らかにする分子細胞生物学的研究、さらに実験動物を用いた代謝制御研究が当研究室において行われています。国内外の多くの研究者との競争も厳しく、いち早く新たな知見を見出す努力もしています。そんなエキサイティングな研究にチャレンジする意欲あふれる諸君の参加を待っています。関連研究の社会連携講座「栄養・生命科学」とセミナー等を共同で行います。

● 問い合わせ先 aroysato@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (佐藤 隆一郎)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/food-biochem/>

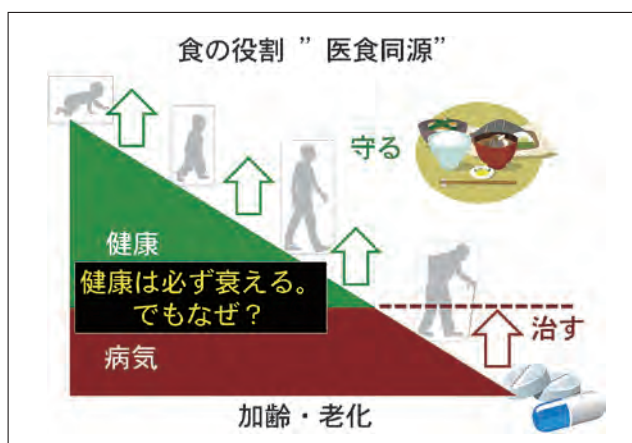
食糧化学研究室

内田 浩二 教授
佐々木 栄太 助教
板倉 正典 助教

● 主要な研究テーマ

1. 健康・疾患に関連したタンパク質の自然修飾
2. 自己免疫疾患に関連した自己抗体産生機構の解析
3. 抗体工学を用いた自己抗体の機能性解析
4. 抗酸化剤に関する新しい機能性の開拓

「医食同源」という言葉を聞いたことがあるでしょうか。これは、健康・病気に関わる様々な因子の中でも食の重要性を端的に表現する言葉です。しかし、研究面では、この「医食同源」は、食の機能性の中でも最も解明が難しく、基礎研究が立ち遅れている難題です。その背景には、必ず衰える健康、および無意識のうちに健康に作用する食に関する研究面での難しさがあります。私たちは、この困難なテーマに、“タンパク質修飾”という自然現象を基軸にチャレンジしています。タンパク質を修飾する分子には過酸化脂質などの有害成分だけでなく、ビタミンCやポリフェノールなどの食品成分も含まれます。ここで重要になるのは、有害成分と食品成分（抗酸化剤など）で、生成され



る修飾タンパク質に違いがあるのかどうかという点です。もし違いがある場合、それは健康や病気に関係するのかどうかという点も重要です。私たちは、その答えを修飾タンパク質が免疫系に作用して生成される生体防御分子“抗体”を切り口に見出そうと考えています。

食糧化学研究室における現在の研究のキーワードは、健康・病気、タンパク質修飾、免疫科学、抗体、抗体工学などです。全国的にも非常にユニークな研究です。食と健康に興味がある学生さんの来訪をお待ちしています。

● 問い合わせ先 a-uchida@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (内田 浩二)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/foodchem/>

基幹講座：食品科学大講座

食品生物構造学研究室

永田 宏次 教授

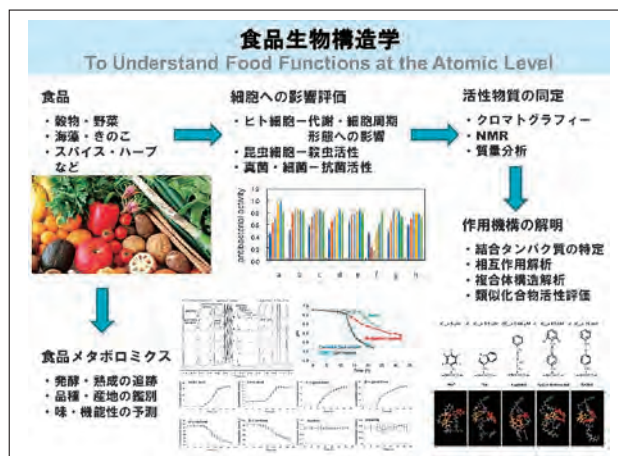
● 主要な研究テーマ

1. 食品科学・健康科学において重要な食品タンパク質・低分子の構造と機能の解析
2. 食品の機能性とメタボロミクス

ヒトの健康は、日々食べるもの・飲むものにより大きく左右されます。ヒトは雑食性なので、食品に含まれる化合物には動物・植物・微生物由来のものがあ、実に多様です。さらに、成熟・発酵・調理等によって、成分(間)の化学変化やタンパク質・澱粉など高分子の状態変化が生じます。このように、「食品」は、素材として多様な成分からなるだけでなく、口に入るまでに様々な加工を経て得られる産物なので、化学および物理学の観点からも、たいへん興味深い研究対象です。

当研究室では、食品の正の機能として、抗菌・抗ウイルス・抗がん・抗酸化・抗糖化に、負の機能としてアレルギー性に着目し、上記2つのテーマに沿った研究を進めています。

『食品機能成分の構造・機能解析』では、上記の各機能を担う食品成分の単離・同定(天然物化学)、特定した機能物質の作用機構解析(分子細胞生物学・物理化学)、複合体結晶構造決定による作用機構の可視化(構造生物学)を行っています。一方、『食品の機能性とメタボロミクス』では、



NMRによる食品中の成分分析および多変量解析により、食品の経時変化(発酵・熟成など)の追跡、品種・産地の鑑別、味予測を進めています。今後、LC-MSなど他の分析方法も組み合わせる予定です。

これらの研究により、食品中の機能成分の分子の形や動きを可視化することで、働くしくみを原子レベルで解明するFood Molecular Anatomy(食品分子解剖学)を推進し、健康寿命の延伸に貢献することを目標としています。

生体分子や食品成分の可視化や物理化学的解析に興味がある方、大歓迎です。

● 問い合わせ先 aknagata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp(永田 宏次)

● HP <http://park-ssl.itc.u-tokyo.ac.jp/fbsb/>

協力講座：農学生命科学研究科社会連携講座

「栄養・生命科学」社会連携講座

清水 誠 特任准教授
佐藤 隆一郎 特任教授
(食品生化学研究室教授・兼任)
山内 祥生 特任准教授
(食品生化学研究室准教授・兼任)

● 主要な研究テーマ

1. 骨格筋の機能維持に関するシグナルや代謝基盤の解析
2. 抗肥満ホルモン分子FGFの機能制御に関する研究
3. 骨格筋機能やエネルギー代謝を制御する機能性食品成分の探索研究

栄養・生命科学(Nutri-Life Science)研究室は2016年4月に開設された、本研究科としては初の社会連携講座です。本研究室の特徴として、得られた知見を東京大学と出資企業が知財として共有する点があげられます。よって、我々は生命の基本原理解明に軸足をおくとともに、得られた知見に基づき、より実用性の高い研究を展開していくことも目指しています。本研究室では主に以下2つの研究に取り組んでいます。①超高齢化社会を迎える我が国において、健康寿命の延伸は最重要課題の一つです。したがって、骨格筋を中心に栄養・運動の両面から健康寿命の延伸に寄与することを目指した基礎・応用研究を行っています。②肥満や糖尿病などの生



栄養・生命科学研究室・食品生化学研究室内合同研究室旅行

活習慣病は、患者数が非常に多く我が国を含め世界的な問題となっています。私たちはFGF21という抗肥満効果を持つホルモン分子の機能解析を中心とした脂質代謝制御の分子メカニズムを解明することで、これら疾患の克服の一助になることを目指しています。

分子細胞生物学やイメージング、iPS細胞等の最先端の技術を駆使し、これらの課題にチャレンジする意欲あるメンバーを募集しています。なお、本研究室では関連研究の「食品生化学研究室」と共同でセミナー等を行っています。

● 問い合わせ先 amshimi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp(清水 誠)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nls/>

「健康栄養機能学」社会連携講座

加藤 久典 特任教授
賈 慧娟 特任准教授

● 主要な研究テーマ

1. 各種の網羅的解析アプローチによる栄養素の機能解明
2. アミノ酸等の食品因子による遺伝子発現制御機構の解析
3. 健康長寿を達成するための食に関連する多面的研究
4. 個人のゲノムの特徴と食の関連について

健康栄養機能学 (Health Nutrition) 研究室は、2017年6月に開始された社会連携講座です。トランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム、メタゲノムなどの各種網羅的解析を組み合わせた食品の機能性やそのメカニズムの解明、ゲノムワイド解析による食品機能に関わる遺伝子多型の解明、栄養が世代を超えて影響する機構のエピゲノム解析による探



首都圏の食品・栄養学関連分野学生による交流会の様子（院生主催）

索など、新しい切り口で栄養と食品の機能を科学しています。これらにより、生活習慣病の予防やロコモ、フレイル、サルコペニアといった高齢者の健康リスクへの対策について、栄養の観点から解明することを目指しています。対象とする食品は様々ですが、特にタンパク質やアミノ酸の機能についても力を注いでいます。ゼミの一部は英語で行っています。

● 問い合わせ先 akatoq@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (加藤 久典)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/food/>

協力講座：農学生命科学研究科寄付講座

食品機能学寄付講座

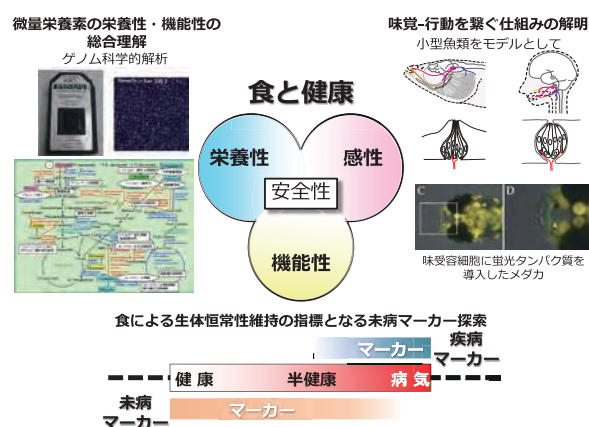
岡田 晋治 特任准教授
石島 智子 特任助教

● 主要な研究テーマ

1. 食による生体恒常性維持の指標となる未病マーカーの研究
2. 食品中の微量栄養素の生体への影響の研究
3. 食品因子による身体ロコモーション機能改善研究
4. 味覚情報伝達・処理機構の研究

当講座は2019年4月に食品企業の共同支援（総称：食品産業コンソーシアム）によって開設された寄付講座です。

“生活の質” (QOL) の向上や Well-being を目指し、食品の栄養性・嗜好性・恒常性維持を統合的に解析する「食品機能学」を研究の柱としています。具体的には、a. ヒト介入試験システムの学術基盤の構築、b. 健康人への食の安全性の検証と機能性の評価技術の確立、c. 食品による健康（未病）維持と



そのメカニズム解析、d. 未病マーカーの探索による食品評価と品質設計、の諸研究を対象といたします。抗メタボに加え、脳認知機能活性化、身体ロコモ改善などに効果を持つ“次世代機能性食品”の科学的エビデンスの数々を産学連携型の共同研究によって取得・発信していくことを目指しています。

● 問い合わせ先 HP 参照

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/foodfunc/>

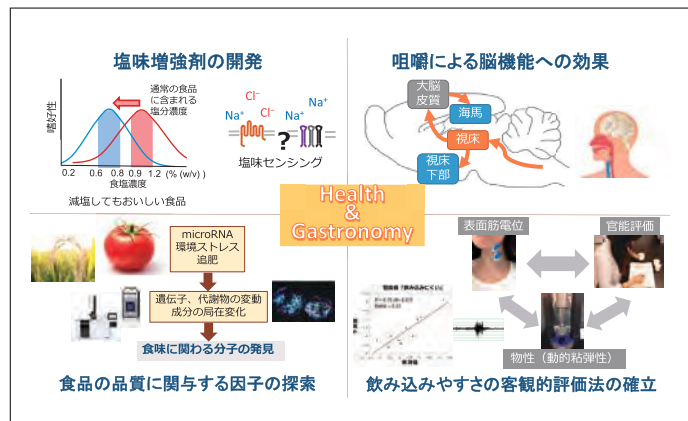
味覚サイエンス(日清食品) 寄付講座

朝倉 富子 特任教授

● 主要な研究テーマ

1. 新規塩味受容体の探索と塩味増強物質の開発
2. 官能評価に替る味覚および食品物性の客観的評価方法の確立
3. 咀嚼の脳機能に与える影響
4. 消化管および口腔内刺激が生体応答に及ぼす効果
5. 食品の品質に関与する因子のオミクス解析

味物質は舌上の味細胞にある味覚受容体と結合し、その結果発信された味覚シグナルが味神経を經由して脳に伝達され、味が認知されます。最近二十年の間に5基本味(甘・苦・酸・塩・旨)の受容体が相次いで報告されましたが、詳細が解明されたとはいえません。特に濃い塩味とその他の味との相互作用については未解明のままです。塩味は、食品の呈味性にとって非常に重要です。食塩の過剰摂取は高血圧の原因にもなり得ることから、塩味を増強し、減塩を実現する物質やその探索方法を研究しています。さらに、消化管など味蕾以外の組織に存在する味覚関連遺伝子群が果たす役割の解明にも取り組んでいます。



一方咀嚼は、多くの生理的効果を発揮しますが、その効果の発症メカニズムは不明ものが多くあります。私は、咀嚼による脳機能の活性化が重要であると考え、固形餌あるいは粉末餌を摂取した動物の脳内発現遺伝子や行動観察によって、咀嚼の影響を解析しています。軟食傾向にある現代人の健康を紐解くカギとなるかもしれません。

応用面では、官能検査以外の評価方法を用いて、嚥下の難易を評価する系の構築に挑戦しています。高齢化社会を迎えた日本では「食」が健康寿命延伸に果たす役割が大きいのと考えるからです。「研究のための研究」にならず、社会貢献ということを常に意識しています。

● 問い合わせ先 asakura@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/tastescience/index.html>

協力講座：農学生命科学研究科寄付講座

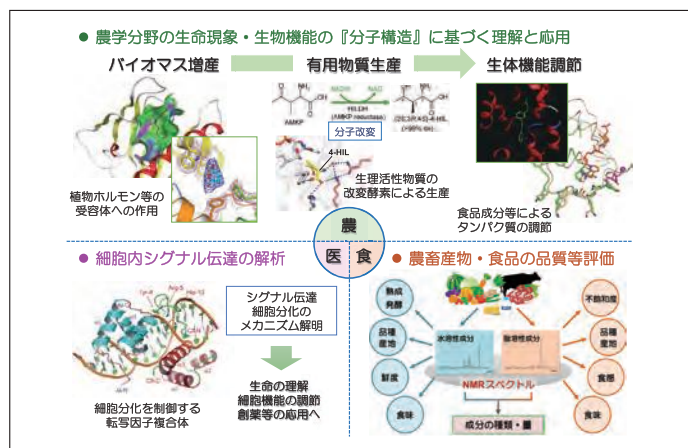
養生訓を科学する医食農連携寄付講座

宮川 拓也 特任准教授
宮園 健一 特任准教授
村松 知成 特任准教授

● 主要な研究テーマ

1. 植物ホルモンシグナル伝達制御の分子構造に基づく機構解明
2. 生体高分子複合体による細胞内シグナル伝達の構造機能解析
3. メタボリックプロファイリングを活用した食品の品質評価

当研究室は2017年2月に開設された寄付講座です。「養生訓を科学する」とは、超高齢化社会を迎えた我が国において、医・食・農にまたがる広い観点から、身体健康維持や持続的社会的実現に求められる技術シーズの創出を目指し研究を行うことです。そのためには、様々な生命現象の主役を担う生体分子の機能の理解が欠かせません。私たちの研究室では、生体分子を原子・分子レベルで可視化し、構造と機能を結び付ける「構造生物学」の手法を主とした研究を進めています。農学分野では、主に植物ホルモンのシグナル伝達に関わる受容体タンパク質、有用物質を生産する能力をもつ酵素、生理活性物質が作用する生体分子等を対象に解析し、生命現



象を分子構造に基づいて理解し応用することを目指しています。医学分野では、細胞の発生や分化、また免疫や老化において重要な役割を果たすサイトカインにより刺激されるシグナル伝達経路を対象とした、構造・機能解析およびその制御を目指した研究を進めています。食分野では、生体試料中の代謝物とその動態を観察するメタボリックプロファイリングを活用し、食品の品種鑑別・味覚予測モデルの作成や新規機能性成分の同定を行う研究等を行っています。世界初の発見に出会える研究に、熱意ある皆さんの参加を歓迎します。

● 問い合わせ先 atmiya@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (宮川 拓也)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/Yojokun/>

食の健康科学 (ニッポン) 寄付講座

小林 彰子 特任准教授

● 主要な研究テーマ

1. 食品成分の吸収・代謝・分布・排泄機構の解明
2. 食品成分の新たな吸収・排泄トランスポーターの探索
3. 食品成分による認知症予防および脳機能改善効果

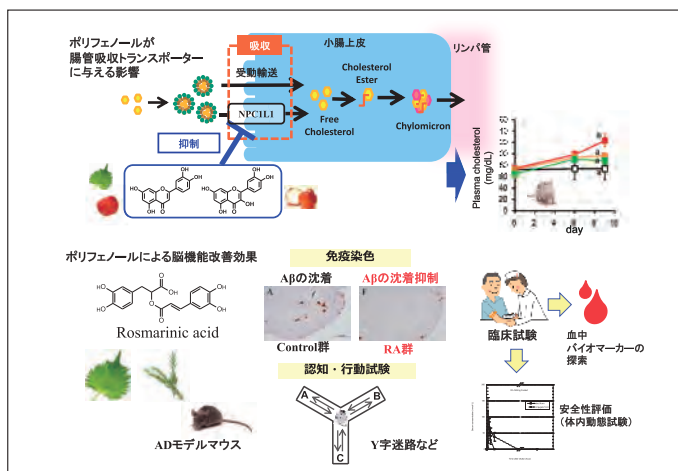
当研究室は主に以下の2つのテーマで研究を実施しています。

① 食品成分の吸収・代謝・分布・排泄の動態

経口摂取成分の体内動態を知ることは、食品の機能性および安全性を担保するには不可欠です。当研究室では、腸管や脳などの各臓器における、食品成分の生体膜透過性とその制御メカニズム、生体内における代謝、機能性成分であれば活性本体およびその標的分子、などを解析しています。これらを通して、機能性食品成分の活性発現メカニズム、標的組織への移行性、および同時に摂取した食品成分の相互作用を明らかにすることにより、食品の安全で効果的な摂取法に繋げることを目標としています。

② ポリフェノールによる認知症予防・改善効果

当研究室ではアルツハイマー病 (AD: Alzheimer's disease) を予



防するポリフェノールを見出しています。食品として摂取した際、ポリフェノールは脳内への移行性が極めて低いことから、生体内でどのような作用を発揮しているのかについての機構を探っています。また、侵襲性が低くヒトに対する負担の少ない、血中で検出可能な感度の高いAD治療反応性マーカーを探索し、その有用性を検証することにより、臨床でも応用可能なバイオマーカーの同定を目指しています。

● 問い合わせ先 ashoko@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp ● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/foodfunctional/>

協力講座：アイソトープ農学教育研究施設

放射線植物生理学研究室

田野井 慶太郎 教授

小林 奈通子 准教授

杉田 亮平 助教

● 主要な研究テーマ

1. 生体内の物質動態ライブイメージング装置の開発
2. 植物体内イオン輸送メカニズムの解明
3. 放射性セシウムによる環境汚染対策研究

植物は、無機物であるミネラルを吸収し、光合成により有機物を作り出すことで生長する。この有機物があるおかげで、人をはじめ動物は生きることができます。私たちは、この植物の重要な営みを理解するため、植物体内のミネラルや光合成産物を非破壊かつリアルタイムに可視化する技術を、放射性同位体を用いることで実現してきました。現在、装置の高性能化を進めています。この技術と、育種技術や分子生物学、電気生理学などを組み合わせることで、植物体内の物質輸送の仕組みを明らかにしようとしています。肥料成分が少ない農地、乾燥地、高塩土壌でも生育する作物の創成が目標です。

福島第一原発事故によって大地に降り注いだ放射性物質は、今でも農業環境に影響を与え続けています。私たちは福島県内の農地や森林といった現場での調査活動を行うと同時に、研究室内で最新の



技術を駆使した実験を行うことで、農作物や樹木による放射性セシウムの吸収をどうすれば低減できるか、追究しているところです。

放射性同位体を利用した我々の技術は国際的にもユニークであるため、同じ志を持った国内外の研究者と共同研究をする機会が実に多いです。日頃のゼミは英語となることが多いですが、配属された卒業生は、努力した結果、すぐに対応できています。皆さんも当研究室の活動に積極的に関わること、多岐に渡る経験を得ることができるでしょう。チャレンジ精神旺盛な皆さんの参加をお待ちしています。

● 問い合わせ先 uktanoi@g.ecc.u-tokyo.ac.jp (田野井) / anikoba@g.ecc.u-tokyo.ac.jp (小林) ● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/index.html>

協力講座：農学生命科学研究科食の安全研究センター

免疫制御研究室

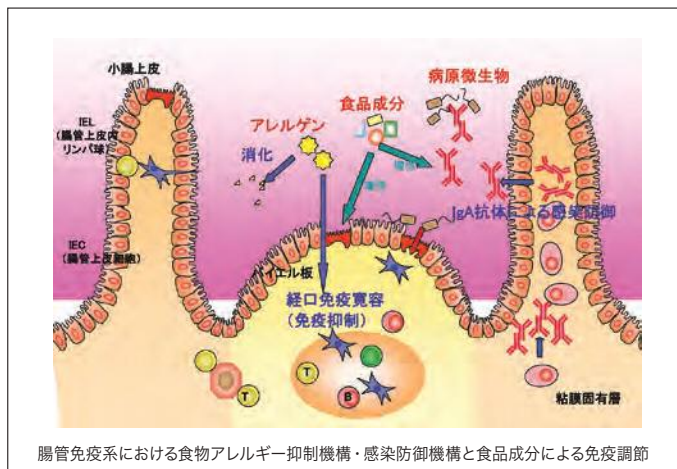
八村 敏志 准教授

● 主要な研究テーマ

1. 食物アレルギーの発症・抑制機構の解明
2. 腸管における感染防御機構の解明
3. 免疫応答に対する加齢や腸内細菌の影響
4. 食品成分の免疫・アレルギー調節作用

食の安全の研究推進を目的として、農学生命科学研究科に食の安全研究センターが設立され、当研究室が開設されました。

腸管は摂取した食品と接する、最大級の免疫器官となっていますが、当研究室では、腸管免疫系の応答機構、特に食物アレルギー・炎症の発症・抑制機構、および IgA 抗体産生等の感染防御機構の解明に取り組んでいます。また食品成分の



腸管免疫系における食物アレルギー抑制機構・感染防御機構と食品成分による免疫調節

免疫・アレルギー調節作用や、腸内細菌、加齢の免疫応答への影響に関する研究も行っています。

アレルギー抑制、感染防御能増強といった免疫制御により食の安全性を高められると期待されます。腸管免疫系の応答機構を解明することにより、こうした免疫制御の標的を明らかにしたいと考えています。

● 問い合わせ先 ahachi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (八村 敏志)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/immunoreg>

兼任講座：応用動物科学専攻高次生体制御学大講座

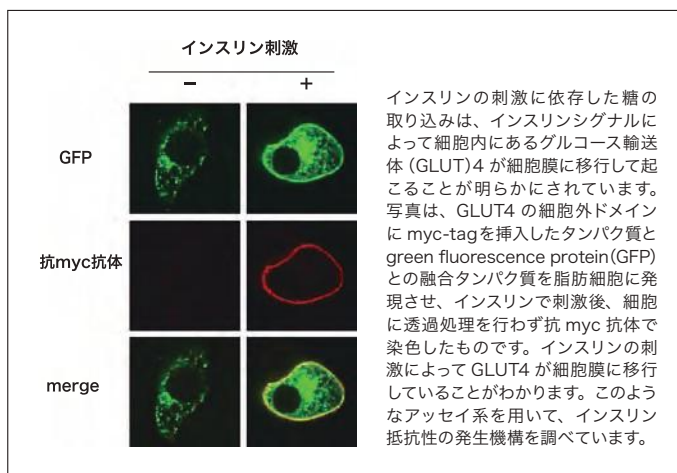
動物細胞制御学研究室

高橋 伸一郎 教授
伯野 史彦 助教

● 主要な研究テーマ

1. インスリン様活性の調節機構の解明と制御法・利用法の開発
2. 代謝制御性アミノ酸シグナル経路の解明と利用法の開発

動物の生命現象に関する研究は、細胞培養技術および細胞生物学的・分子生物学的手法を用いて、個体・細胞・分子レベルで、急速に進められています。これらの研究成果は、生命の神秘を解き明かすとともに、人類の生活に役立っていることは言うまでもありません。本研究室では、細胞の増殖・分化誘導、動物の代謝や老化の制御に必須であるインスリン様成長因子やインスリンなどの生理活性（『インスリン様活性』）の調節機構の解明を進め、これらを制御する方法の開発を目指しています。最近になり、アミノ酸が直接細胞内シグナルとなって、それぞれの臓器で異なる様式で物質代謝をダイナミックに調節していることを発見しました。私達はこのシグナルを『代謝制御性アミノ酸シグナル』と命名し、この本体の解明を進めています。更に、これ



らの制御法を利用して、高齢化社会で問題となっている種々の疾病の新しい予防法や治療法の開発や高品質食資源の作成法の開発も進めています。いずれの研究も、細胞生物学、分子生物学、内分泌学、代謝学などの手法ばかりでなく、工学、化学、物理学、そして数理的な手法も導入して、細胞系、組織・個体系を用いた基礎研究から明らかとなったシグナル分子の生理的意義を、臨床的・応用的な観点からも証明し利用していくことがゴールです。

● 問い合わせ先 atkshin@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (高橋 伸一郎)

● HP <http://endo.ar.a.u-tokyo.ac.jp/>

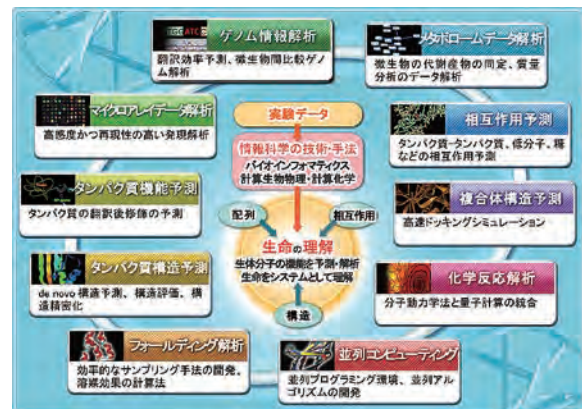
生物情報工学研究室

清水 謙多郎 教授
寺田 透 准教授
森脇 由隆 助教

● 主要な研究テーマ (右の図を参照して下さい)

1. 機械学習などを用いたタンパク質の構造予測、相互作用予測、機能予測
2. 分子シミュレーションを用いたタンパク質の動的構造と機能の解析
3. 計算による人工タンパク質の創出
4. ゲノム情報解析、トランスクリプトーム情報解析

私たちは、情報科学あるいはコンピュータ科学の手法を使って、生命現象の解明をめざす研究を行っています。いわゆるバイオインフォマティクスの研究が主体で、とくにタンパク質の配列から構造、配列と構造から機能を予測するインフォマティクス手法や分子シミュレーションは、私たちの研究の特徴の一つになっています。タンパク質の相互作用予測については、タンパク質とタンパク質、核酸、糖鎖、脂質、低分子化合物との相互作用について、相互作用するかどうかの予測、相互作用する部位の予測、ドッキング予測(複合体構造予測)の3つのアプローチから研究を行っています。用い



る手法は、統計的手法、機械学習、独自の構造解析技術など多岐にわたっています。また、分子シミュレーションを用いた高精度のモデリング、詳細な相互作用や動的構造変化と機能の解析、フォールディング解析の研究を行っています。そのほか、超高速シーケンサを用いたゲノム情報解析、トランスクリプトーム情報解析も行っています。こうした研究は、複数の分野にまたがるもので、今後大きな発展が期待されています。新しい研究に積極的に取り組んでいこうという人を歓迎します。気軽に見学に来て下さい。

● 問い合わせ先 shimizu@bi.a.u-tokyo.ac.jp (清水 謙多郎)

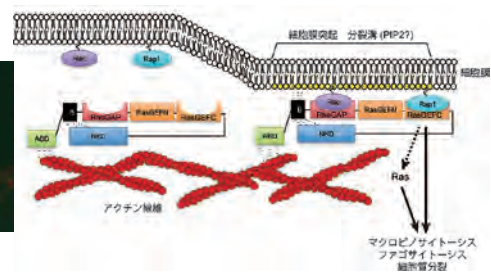
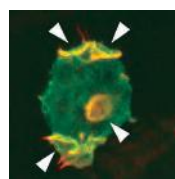
● HP <http://www.bi.a.u-tokyo.ac.jp/>

分子生命工学研究室

足立 博之 准教授

● 主要な研究テーマ

1. 細胞性粘菌を用いた細胞運動(分裂、遊走、貪食・飲作用)と細胞接着の分子機構の解析



左：細胞性粘菌 GfIB(緑)は飲作用に関わり、アクチン(赤)とともに王冠状突起(矢頭)に局在する。

右：GfIB の機能のモデル図。GfIB は ABD で直接アクチンに結合し、RasGEF と RhoGAP ドメインで低分子量 GTPase を制御してアクチンが関わる様々な細胞運動現象を制御する。

生命の基本は細胞ですが、その働きの多くは未解明で、その仕組みを理解し役立てることは重要です。私たちは真核細胞の運動と小胞輸送に注目し、粘菌と酵母をモデルとして研究してきました。これら真核微生物を使えば、高等生物では困難な実験が短時間に再現性良く行え、かつ普遍的な結論が得られます。分裂、遊走、貪食・飲作用などの細胞運動と細胞接着の解析では、動物型細胞の細胞性粘菌が細胞骨格を使って

形態を厳密に制御しながら変化させる仕組みを現象ごとに解明します。そのために、変異株やゲノム情報を駆使して鍵タンパク質をつきとめ、その細胞内の挙動や分子間相互作用を解析します。教員転出と学生の卒業の関係で、今年度からは研究対象を主として粘菌に絞り少数精鋭でスタートします。粘菌や細胞運動に興味を持ち、研究室を立ち上げて引っぱって行こうという気概のある人材を求めます。

● 問い合わせ先 adachih@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (足立 博之)

● HP <http://park.itec.u-tokyo.ac.jp/molbiotech/>

基幹講座：生物分子工学大講座

分子育種学研究室

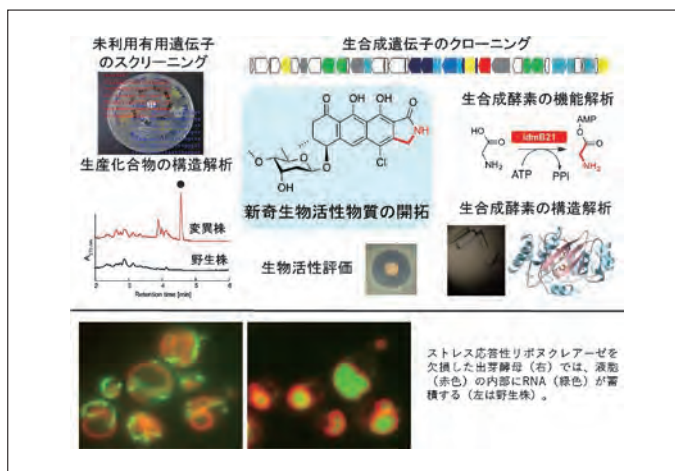
葛山 智久 教授
小川 哲弘 助教

● 主要な研究テーマ

1. 生物活性物質合成酵素の機能解析と構造基盤の解明
2. 合成酵素遺伝子を用いた新奇生物活性物質の開拓
3. イネ根圏窒素固定細菌の窒素固定能の制御に関する分子生態学的解析
4. 真核生物におけるリボヌクレアーゼを介したストレス適応機構の解析

地球上には、人類がまだ手に入れたことがない生物活性を示す天然化合物が眠っています。実際、生態系から得られる遺伝子資源（メタゲノム）からも多くの未知の生物活性物質を合成するための遺伝子を見つけることができます。そこで、そのような未利用資源から新奇な遺伝子を発掘し、その精密機能解析を基盤とした合成生物学的手法による有用物質生産系を構築することで微生物の分子育種を目指します。

窒素固定細菌は地球環境の形成や農業の成立に大きく関わってきました。そこで、イネ根圏に作られる細菌コミュニティにおける窒素固



定能を解析したところ、細菌間相互作用により窒素固定細菌の能力が增強されることを見出しました。現在は、その増強機構の分子生態学的解明とともに、窒素固定細菌の生物肥料として活用も目指しています。

微生物は、様々な手段を駆使して環境のストレスに対抗しています。私達は、こうした手段の一つである「リボヌクレアーゼを介した新規ストレス適応機構」を研究しています。このリボヌクレアーゼは、様々な生物で多様かつ重要な役割を担う興味深い分子です。微生物の視点から、これらメカニズムの根底にある共通原理の解明を目指します。

● 問い合わせ先 utkuz@g.ecc.u-tokyo.ac.jp (葛山 智久) ● HP <https://webpark2107.sakura.ne.jp/>

基幹講座：生物機能工学大講座

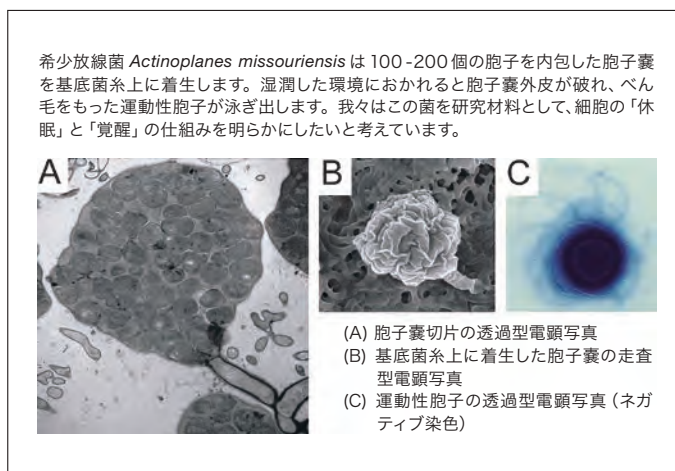
醗酵学研究室

大西 康夫 教授
勝山 陽平 准教授
手塚 武揚 助教

● 主要な研究テーマ

1. *Streptomyces* 属放線菌の形態分化・二次代謝の制御機構に関する研究
2. 運動性胞子を形成する希少放線菌の分子生物学的研究
3. 微生物二次代謝産物の新規な生合成経路・合成酵素に関する研究
4. 微生物を利用した有用物質生産に関する研究

当研究室では、未知の生物現象に対する興味を出発点として、微生物が示す多様な生物現象を解明するため、遺伝子工学・生化学・分析化学・有機化学・ゲノム生物学・構造生物学などに基づくさまざまな手法を駆使して幅広く研究を行っています。また、微生物を利用した物質生産など、応用を視野に入れた研究も行っています。研究の独創性・新規性に強いこだわりをもつとともに、中途半端な研究ではなく「やれると



ころまで徹底的に実験を行うこと」を目指しています。多くの卒業生・大学院生・ポスドク・研究生の情熱と努力によって、高い activity と productivity がこれまで維持されてきました。高い志をもった人々が集い、教え合い、切磋琢磨することによって、今後も世界をリードする研究成果を発信するとともに、次世代のリーダーとなる人材を輩出していきたいと考えています。熱意のある皆さんの参加を心より歓迎します。

● 問い合わせ先 ayasuo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (大西 康夫) ● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/hakko/>

酵素学研究室

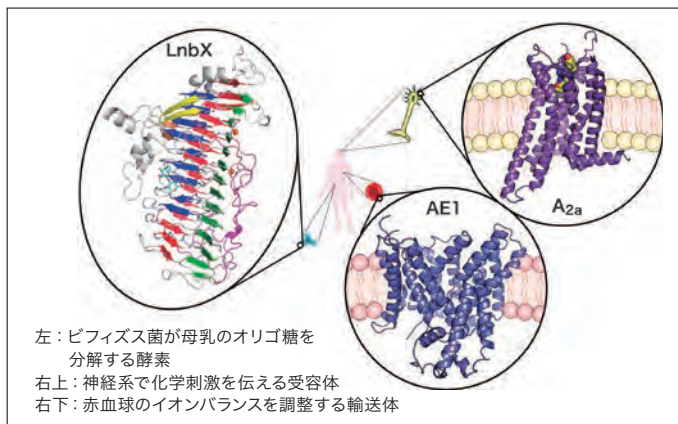
伏信 進矢 教授
荒川 孝俊 助教
山田 千早 助教

● 主要な研究テーマ

1. 糖質の代謝に関わる酵素・タンパク質の構造と機能の研究
2. 細胞表面ではたらくタンパク質（受容体など）の分子機能研究
3. その他の酵素・タンパク質の構造と機能の研究

当研究室では、様々な酵素（タンパク質）に対して個々の立体構造を解き明かしながら、その機能や働きの成り立ちを探索的研究を進めています。生きた細胞は無数の生体高分子がひしめいており、タンパク質はここで個々の活動を支える機械や歯車にたとえられます。細胞からタンパク質を取り出すことで複雑なミクロの世界から対象を一旦切り離し、その挙動やつくりを細やかに観察して初めて見えてくるようになる、自然のしくみや秩序について興味をもっています。

現在の研究対象は、ビフィズス菌が腸内で各種のオリゴ糖・糖鎖を分解する酵素、様々な刺激や分子の入り口となる受容体や輸送体タンパク質、バイオ燃料の生産に用いられるバイオマス分解



酵素などです。これらの酵素やタンパク質には、基礎の枠を超えて実用面でも関心の高いもの、あるいは未だ解析されずにいるタンパク質が多く含まれており、改変をほどこすことにより有用物質の生産に用いられるものもあります。当研究室では基礎的な生命科学の手法に加えて各種の分光・物理化学分析やX線結晶構造解析などの一連の実験を幅広く身につける機会があり、新たな手段も積極的に取り入れています。このような題材を通じて将来どのような分野に進んでも力となる科学的感覚を育て、世の中に役立つ発展的課題へ転化する場を提供します。

● 問い合わせ先 asfushi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (伏信 進矢)

● HP <http://enzyme13.bt.a.u-tokyo.ac.jp/index.html>

微生物学研究室

吉田 稔 教授
有岡 学 准教授
西村 慎一 講師

● 主要な研究テーマ

1. 分裂酵母をモデルとした代謝と老化制御の化学遺伝学
2. 代謝を標的とする抗真菌抗生物質の作用機序と生理機能の解明
3. 麹菌ホスホリパーゼ群と膜受容体を介した情報伝達とその生理機能の解析
4. 糸状菌における植物バイオマス分解機構の解析

私たちの研究室では、真核生物のモデルである分裂酵母と、我が国の国菌と称される麹菌を主たる研究対象に、基礎からより応用まで幅広いテーマについて研究を行っています。基礎的な分野では、エピジェネティクスに関わるヒストン脱アセチル化酵素や脂質シグナル分子の産生を誘導するホスホリパーゼ等の酵素を中心に、その働きや仕組みの解明を目指した研究を行っています。さらに寿命に関わる代謝制御や人間



の生命を脅かす深在性真菌症の克服に向けた化学遺伝学にも取り組んでいます。一方、応用的なテーマでは、麹菌や酵母の持つ高い物質生産能力を利用してバイオマス分解酵素によるバイオエネルギーの生産に役立てる研究も行っています。こうした基礎・応用の両面の研究をバランスよく進めることで、生命現象の本質に迫り、微生物の利用価値を高める手段を見つけていけると考えています。オリジナルな発見を手掛かりに、新しい分野の開拓を志す諸君の参加を待っています。

● 問い合わせ先 ayoshida@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (吉田 稔)

● HP http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/Lab_Microbiology/

基幹講座：生物機能工学大講座

細胞遺伝学研究室

堀内 裕之 教授
 福田 良一 准教授
 岩間 亮 助教

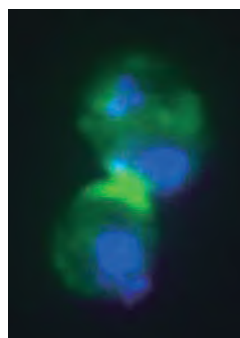
● 主要な研究テーマ

1. 糸状菌の有効利用に関わる環境応答シグナル伝達機構の解析
2. 人間生活に密接に関わる糸状菌特有の性質の基盤となる菌糸生長・形態分化の機構解析
3. 酵母の生体膜・オルガネラ形成に関わる膜脂質代謝・輸送機構の解析
4. 酵母による炭化水素の資化とその制御機構の解析

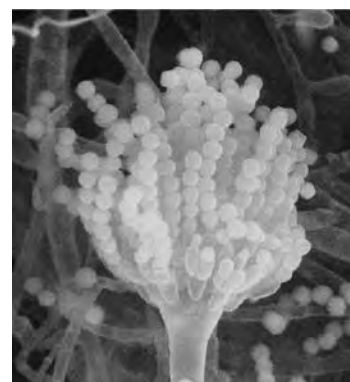
糸状菌や酵母などの真核微生物は非常に多様であり、それらの中には人間を含めた動植物にとって有益なもの、有害なもの等、様々なものがあります。細胞遺伝学研究室では有用な糸状菌、酵母の創製や有害微生物の駆逐を考え、それらに関連した特徴的な性質を生み出すメカニズムの分子レベルでの解明と改良を目指して研究を行っています。

研究室の生活は実験とセミナーが中心でハードですが、大

● 問い合わせ先 ahhoriu@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (堀内 裕之)



酵母膜脂質の分裂溝細胞膜における露出(緑)、核と一部のミトコンドリア DNA(青)



Aspergillus 属糸状菌の分生子形成器官

学での生活では能力の限界近くまで妥協しないで研究に打ち込む心意気と経験が必要であると思います。一方で、人生の重要な時期を他の研究室メンバーとともに過ごすことから、一種の共同体としての研究室のあり方も大切にしています。細胞遺伝学研究室の活動についての詳細は研究室 HP を参照してください。糸状菌、酵母の最先端研究に触れてみたい人はぜひ一度、研究室を訪問してみてください。

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/cell-gene/>

基幹講座：生物機能工学大講座

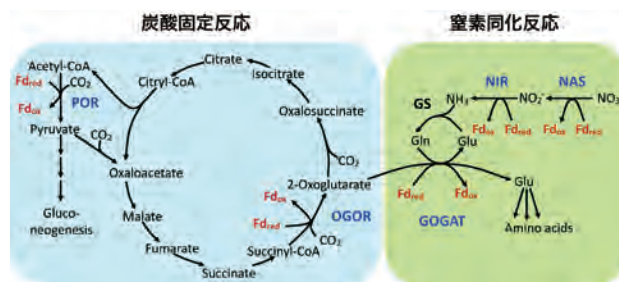
応用微生物学研究室

石井 正治 教授
 新井 博之 准教授
 亀谷 将史 助教

● 主要な研究テーマ

1. 独立栄養微生物の網羅的代謝解析を基盤とした物質生産指向型研究
2. 微生物の独立栄養性に関する分子基盤的研究
3. 微生物のエネルギー代謝制御と環境適応・病原性に関する研究
4. 微生物における呼吸酵素の多様性と機能解析

微生物の中には、人間が到底耐えることのできない環境で、特殊な代謝系を用いて生きているものが数多く存在しています。例えば、無機物だけを含む熱水の中で水素ガスを消費しながら炭酸ガスを固定できる微生物や、酸素がない環境下でも呼吸により生育する微生物などが存在し、これらは地球上の物質循環、発酵食品生産、動植物に対する病原性など、地球上で起こる様々な現象に関わっています。私達の研究室



極めて古い起源を有する好熱性独立栄養細菌 *Hydrogenobacter thermophilus* の炭酸固定経路(還元型 TCA サイクル)と窒素代謝の初発部分を示す。4か所の炭酸固定反応の内2か所は還元型フェレドキシンを電子供与体としている。フェレドキシンは窒素代謝反応でも多くの反応に使われていることが明らかとなり、フェレドキシンの酸化還元代謝機構解明を、網羅的代謝研究と合わせ進めている。

では、様々な環境から単離された微生物を用いて、エネルギー代謝や炭素代謝等の、微生物の生育に中心的役割を果たしている代謝生理機能を生化学的、遺伝学的に解明すると共に、そのような機能を利用することにより、資源・エネルギー・環境および食糧問題を根本的に解決することを目指して研究を続けています。

● 問い合わせ先 amishii@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (石井 正治)

● HP <http://amb.bt.a.u-tokyo.ac.jp/>

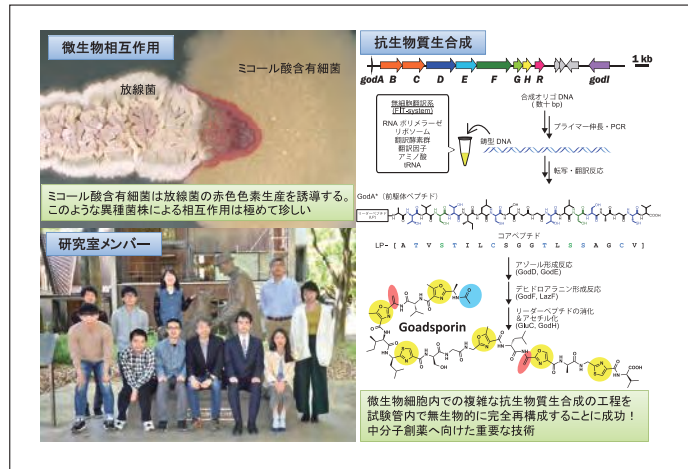
微生物潜在酵素（天野エンザイム）寄付講座

尾仲 宏康 特任教授
浅水 俊平 特任講師

● 主要な研究テーマ

1. 微生物相互作用：放線菌抗生物質生産を微生物相互作用が誘導する現象の機構解明
2. 抗生物質合成：リボゾーム翻訳型ペプチド生成の解析と人工抗生物質の創製
3. 抗生物質の作用機構：抗生物質のターゲット分子の同定と新規作用機構を持つ抗生物質の開発

抗生物質は微生物が作り出す化合物です。ペニシリンやストレプトマイシンをはじめ、これまで様々な抗生物質が微生物から発見され、人類を感染症から救ってきました。微生物の中でも放線菌と呼ばれる一群の土壌微生物は多様な抗生物質合成を行うことから、工業的にも重要な微生物群です。近年、ゲノム解析技術が進歩し、放線菌のゲノムも多数解析され、どの放線菌がどのような抗生物質を作ることができるかが容易に推測できるようになりました。その結果、私たちが予想していた以上に多様な抗生物質を放線菌は作り出せることがわかりました。微生物潜在酵素寄



付講座では、この潜在的な抗生物質生産能力を最新の遺伝子組み換え技術を駆使して明らかにする研究を展開しています。本講座は2017年秋に発足した新しい講座ですが、2012年に発足した微生物潜在機能探索寄付講座の後継講座であり、qTOF-LCMS等の充実した実験設備を引き継ぎ、最新のテクノロジーに対応した研究体制を整えています。放線菌の未知の「ものづくり」能力を引き出し、新たな抗生物質の発見を目指す諸君の参加を待っています。

● 問い合わせ先 aonaka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (尾仲 宏康)

● HP <http://microbial-potential.bt.a.u-tokyo.ac.jp/>

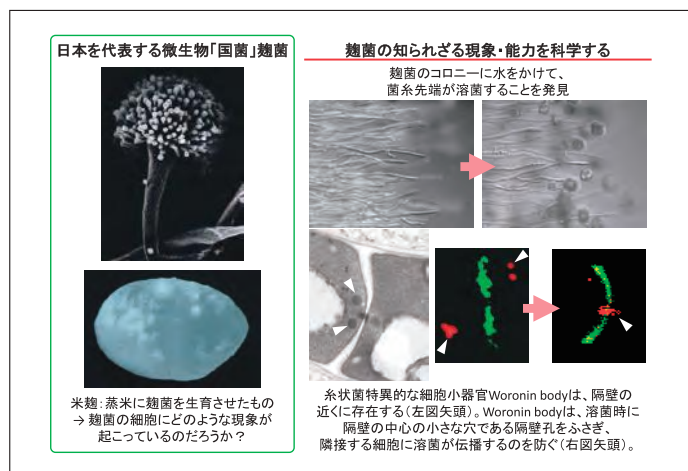
醸造微生物学（キッコーマン）寄付講座

丸山 潤一 特任准教授
片山 琢也 特任助教

● 主要な研究テーマ

1. 「多細胞生物」麹菌における細胞間連絡のメカニズムの解析
2. 麹菌の細胞融合と不和合性の解析と有性生殖能力の開発
3. 麹菌が光に応答して分化を制御するメカニズムの解析
4. 麹菌におけるゲノム編集技術の利用による有用物質生産株の開発

日本の伝統的な醸造発酵産業で用いられてきた微生物、なかでも私たちは日本酒・醤油・味噌などの製造、有用タンパク質の組換え生産に使用される麹菌を研究対象にしています。麹菌と日本人との付き合いは千年以上といわれますが、未発見の現象や能力が今なお残されています。私たちは、このような麹菌の現象・能力を見つけだし、そのメカニズムを分子・細胞レベルで解明する基礎生物学研究を展開しています。また、最先端の遺伝子改変技術であるゲノム編集の利用や、麹



菌の有性生殖能力の開発にも挑戦しています。以上の基礎研究や育種技術の開発は、醸造発酵や有用物質生産における麹菌の新たな機能開発に貢献すると考えています。

本講座は、2016年10月に開設された新しい研究室です。日本発のオリジナリティをもって醸造微生物の現象を探索し、その成果を世界に発信したいという意欲あふれる学生の参加をお待ちしています。

● 問い合わせ先 amarujun@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (丸山 潤一)

● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/Brew-Microbio/>

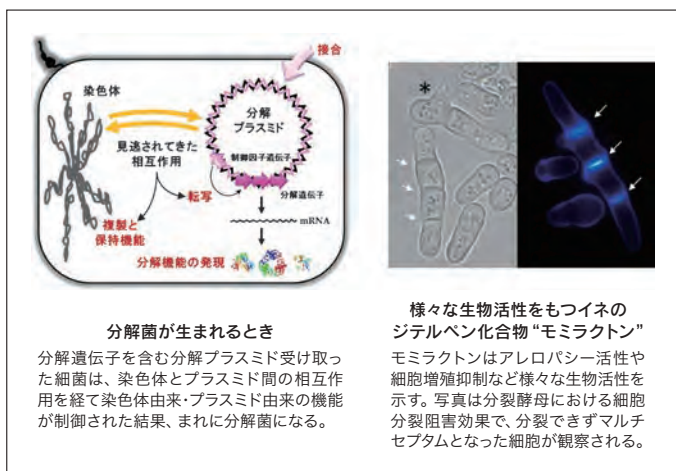
環境保全工学研究室

野尻 秀昭 教授
岡田 憲典 准教授
水口 千穂 助教

●主要な研究テーマ

1. 環境汚染浄化微生物の探索と汚染浄化法の開発
2. 分解菌の振る舞いや分解能力を決定する分子メカニズムの解明
3. 生物間相互作用における植物二次代謝産物の機能と制御および進化に関する研究
4. New Plant Breeding Techniques による有用成分を強化した実用作物の創成

環境・食糧問題の解決には、微生物や植物が持つ能力を有効利用することが必須です。そのためには微生物の特殊な代謝能力や植物の環境適応能力を分子レベルで正しく理解し、その情報を実用化研究へと応用することが欠かせません。本研究室では、細菌の環境汚染物質分解能の酵素・遺伝子・ゲノム・細胞レベルでの解明とそれに立脚した環境浄化手法の確立、植物が抵抗性を発揮するしくみの進化とその解明に



よる環境保全型農業への応用を主要な研究課題としています。これらの研究を、生化学、遺伝子工学、ゲノム科学、構造生物学、タンパク質工学といった幅広い分野の研究手法を用いて学際的にを行っています。最先端の基礎生物学的な知見を、どのようにして応用に結びつけるのかは研究チーム全員の旺盛な好奇心・探求心にかかっています。学生諸君の参加をお待ちしています。

● 問い合わせ先 anojiri@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (野尻) / ukazokad@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (岡田) ● HP <http://park.itsc.u-tokyo.ac.jp/biotech-res-ctr/kampo/index.html>

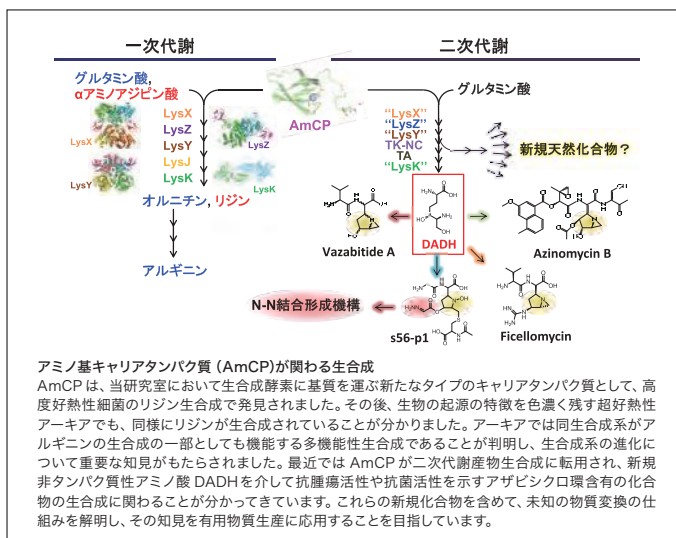
細胞機能工学研究室

西山 真 教授
古園 さおり 准教授

●主要な研究テーマ

1. アミノ酸生合成酵素群の構造と機能に関する研究
2. 生合成におけるミッシングリンクの探索研究
3. タンパク質相互作用を介した酵素機能制御機構に関する研究
4. AmCPを介して生合成される多様な天然物化合物の探索研究
5. アシル化修飾を介した細菌のタンパク質機能調節と栄養応答に関する研究

微生物が持つ様々な有用かつ未解明の代謝や生合成能に着目し、その背景にある生命活動に普遍的な原理を解明する基礎研究や、それらの有用な生物機能を人為的に強化、改良することを指向した研究を行っています。そのため、アミノ酸や抗生物質のような生物活性低分子化合物を扱う天然物有機化学から、遺伝子の機能や発現制御を解析する分子生物学、さらには酵素の生化学的解析、X線結晶構造解析まで、最先端のテクノロジーを駆使した学際的研究を1つのラボで行っています。



また、近年細菌でも主要な翻訳後修飾として知られるようになったリジンアシル化修飾に関する研究を行なっています。微生物には、まだまだ多くの未知の有用機能が隠されています。それらの解明を通して、人類に貢献することを目指して研究を推進しています。大志を持った学生諸君の参加を期待しています。

● 問い合わせ先 umanis@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (西山 真) ● HP <http://park.itsc.u-tokyo.ac.jp/biotech-res-ctr/saiboukinou/>

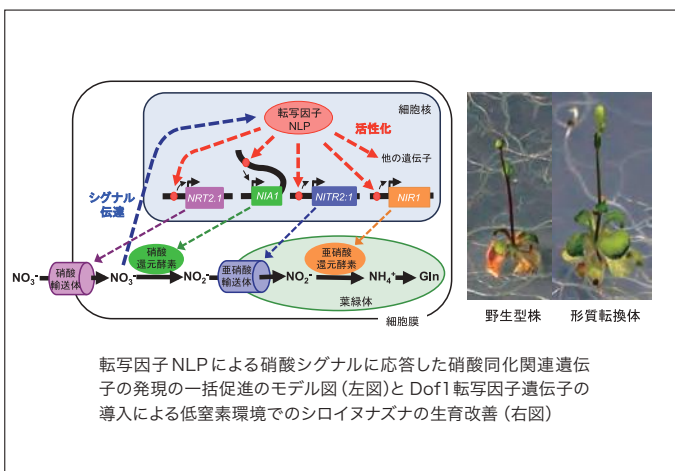
植物機能工学研究室

柳澤 修一 教授
青野 俊裕 講師
櫻庭 康仁 助教

● 主要な研究テーマ

1. 高等植物における窒素栄養シグナルの伝達と窒素応答の分子メカニズムの解明
2. 植物特異的な転写調節因子の機能解析
3. 植物における物質生産のための代謝ネットワークの解析
4. 根粒形成および菌根形成の分子メカニズムの解明

人類の生存は、無機物から有機物を生合成する機能や酸素を発生させる機能など、動物にはない植物に固有の機能（植物機能）に依存しています。本研究室では、このような植物に固有の機能の分子レベルでの理解を目指しています。特に、無機物の同化システムの制御機構を解き明かすこと、さらには得られた知見を基に食糧増産や植物バイオマスの向上のための基盤技術を開発することを重要な研究課題としています。植物機能の制



御には、植物に特異的な転写因子が極めて重要な役割を担っています。植物転写因子の役割を生化学、分子生物学、分子遺伝学、生理学的手法に加え、メタボローム解析やプロテオーム解析などの包括的解析によって研究しています。植物の生長と健康は土壤微生物により大きく影響をうけることから、根粒菌などの土壤微生物と植物の共生に関する研究も行っています。チャレンジ精神旺盛な学生、意欲的な学生の参加を待っています。

● 問い合わせ先 asyanagi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (柳澤 修一) ● HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/ppk/home/>

微生物代謝工学研究室(協和発酵バイオ) 寄付研究部門

富田 武郎 特任准教授
西山 真 特任教授
(細胞機能工学研究室教授・兼任)

● 主要な研究テーマ

1. 微生物におけるアミノ酸シグナル応答機構に関する研究
2. グルタミン酸代謝制御系に関する構造生物学的研究
3. 生理状態変化に対応する微生物の代謝変換機構に関する研究

微生物学は、日本のバイオテクノロジーの中心として人類や社会の発展に貢献してきました。近年は多くの先端的な技術が開発され、生命現象や生物機能を分子・原子のレベルで理解し、微生物の秘めた能力を最大限に活用していくことが可能な時代になりつつあります。しかしながら、細胞内の生理状態変化で引き起こされる急速な代謝変換が何故起こるのかに関しては、遺伝子発現の制御だけでは巧く説明出来ません。急速な代謝変換には、対応する代謝に関わるタンパク



2019年は、細胞機能工学研究室、微生物膜輸送工学寄付部門と合同で日光に研究室旅行に行きました。写真は、その途中で立ち寄った栃木県の大谷石資料館での集合写真です。

質・酵素に質的な変化が起こっていることが推測されますが、その機構に関してはほとんどが未解明であると言えます。私たちの研究室では、上記の微生物学分野のフロンティアと言える研究領域に果敢に切り込み、最先端の解析技術を用いて研究を強力に推し進めることで、タンパク質・酵素による急速な代謝変換機構を解明し、応用微生物学研究を飛躍的に発展させることを目指しています。

● 問い合わせ先 umanis@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (西山 真) ● HP 作成中

協力講座：東京大学生物生産工学研究センター

微生物膜輸送工学（発酵研究所）寄付研究部門

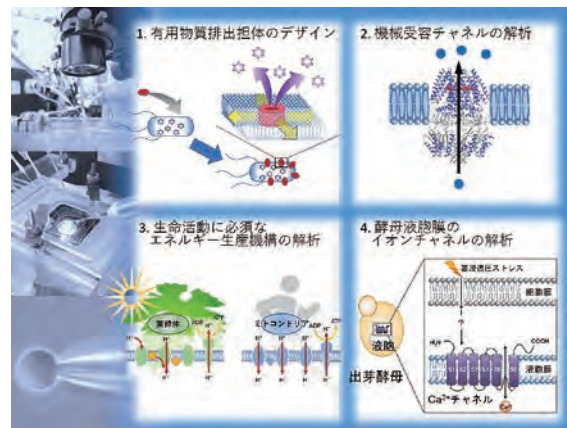
川崎 寿 特任教授
 篠田 恵子 特任助教
 浜本 晋 特任助教

●主要な研究テーマ

1. 微生物を用いた有用物質生産へ向けた膜輸送タンパク質のデザインと評価
2. 機械受容チャネルの分子ダイナミクスの電気生理学的解析
3. 呼吸や光合成によるエネルギー生産機構の電気生理学的解析
4. 酵母オルガネラ膜のイオンチャネルの機能解析

生体膜に存在するチャネルやトランスポーターなどの膜輸送タンパク質は、膜内外の物質のやり取りを行う重要なタンパク質です。細胞に必要な物質の取り込みだけでなく、シグナル伝達、呼吸や光合成によるエネルギー生産などにもこのタンパク質は必須です。しかし、膜輸送タンパク質の解析は困難であり、現在でもその実態の多くが分かっていません。

当研究室では、独自に開発した電気生理学的解析システム用い、従来の手法では不可能であった膜輸送タンパク質の解析に成功しています。このシステムを用いて機械受容チャネルの解析を行い、得



られた知見を基に有用物質を生産する微生物の能力を向上させることに成功しています。また、呼吸酵素の H^+ 輸送活性の特性を把握すると共に輸送タンパク質間ネットワークの可能性を見出すこと、浸透圧センサーとしての役割を担う酵母液胞膜の Ca^{2+} 輸送タンパク質の解析を行い、高浸透圧に晒される醸造環境における酵母のストレス耐性の向上に寄与する知見を得ることも成功しています。このように高い独創性を有する技術を用いることで、当研究室は本分野において世界をリードすると同時に産業界からも期待されています。

●問い合わせ先 ukawasaki@g.ecc.u-tokyo.ac.jp (川崎 寿) ●HP <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/mmte/>

協力講座：東京大学微生物科学イノベーション連携研究機構

「酵母発酵学」社会連携研究部門

野田 陽一 特任准教授
 堀内 裕之 特任教授
 （細胞遺伝学研究室教授・兼任）

●主要な研究テーマ

1. ビール酵母 *Saccharomyces pastorianus* におけるストレス応答機構に関する研究
2. *S. pastorianus* におけるゲノムの安定性に関する研究

「酵母発酵学」社会連携研究部門は、2018年12月1日に発足したとても新しい研究室です。そして2018年4月1日に開始された、東京大学の10の部局に所属している微生物学に関連する多様な分野の研究者を結集した統合型微生物研究拠点である微生物科学イノベーション連携研究機構 (<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/crim2018/>) に設置された第一号の社会連携研究部門です。

研究室名が示す通り、酵母発酵学研究室では酵母を研究材料として用います。出芽酵母は真核生物のモデルとして長く研究され、強力な遺伝学を利用することにより生物学の広範な分野の発展に大きく貢献してきた微生物です。また同時に、我が国の伝統である発酵産業を支え、医薬品などの物質生産にも用いられる産業的にも有用な微生物でもあります。研究に多く用いられる出芽酵母の



Saccharomyces pastorianus の電顕写真 (アサヒビール(株)提供)。一生懸命ビールを作ります！



細胞遺伝学研究室との合同の研究室旅行で、桃子の醤油工場見学に行きました。

学術名である *Saccharomyces cerevisiae* の *cerevisiae* は、ラテン語でビールを意味する *cervisia* に由来することは、アルコール発酵と出芽酵母の強いつながりを示します。当研究室では *S. cerevisiae* と *Saccharomyces eubayanus* のハイブリッドであるビール酵母 *Saccharomyces pastorianus* を研究対象としており、その染色体の異数性と、表現形・ストレス応答との関係や、異数性が変化する機構といった研究に興味を持った方は、是非一度研究室に遊びに来てください。いつでも歓迎いたします。

●問い合わせ先 anoday@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (野田) / ahhoru@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp (堀内) ●HP <https://koubohakkou.net/>

活躍する先輩たち

変化を恐れず興味に従う

修士課程2年(土壌圏科学研究室) 石田 敬典



私は、学部学生の頃は別の大学で動物の内分泌についての研究をしていました。そして、研究を進める中で免疫に関する研究をしたいと考えるようになり、東京大学の応用生命化学専攻に進学することを決めました。しかし、何か新しい興味の対象が見つかるかもしれないと考え、免疫の分野に限らず専攻内の様々な研究室を訪問しました。すると、土壌や植物、そして微生物が互いに影響し合って生態系が成り立っていることに面白さを感じ、土壌圏科学研究室に進むことを決めました。それまでの経緯からすると、私がおもった興味には一貫性がないように見えるかもしれませんが、仮説を立て、これを検証するために実験をして考察をするという研究の本質は、どんな分野でも変わらないと考えていたので、分野を変えることには抵抗を感じませんでした。そして研究室配属後は、土壌微生物のはたらきを利用することで、少ない肥料で稲の収量を増やすための研究をしています。

応用生命化学・工学専攻では、植物や動物に限らず広い分野で質の高い最先端の研究が行われています。ですので、進学予定の皆さんの興味に合った研究がきっと見つかる

と思います。また、学内の研究発表会や研究室対抗のソフトボール大会などがあるので、他研究室の方々と交流する機会が多いことも、この専攻の魅力です。研究に対して熱意のある学生を歓迎しない研究者はいないので、ぜひ勇気をもって様々な研究者の方々と交流をしてください。

進学予定の皆さんの中には、自身が本当にやりたい研究や、自分に向いている研究が分からずに悩んでいる方がいると思います。実際、4年間の学部生の生活の中でこれらを見つけるのは難しいことです。ですので、ぜひ様々な分野の研究室を訪問して、先輩や先生とよく話をしてください。そして、たとえ分野が変わることになっても、自身の興味が優先してほしいと思います。分野が変わると、初めは勉強すべきことが多いという苦労はあります。しかし、興味があることならば苦労があっても続けられる上に、新しい分野に挑むことは新しい視点から物事を考えるきっかけになります。皆さんが良い研究室選びをして、充実した研究生活を送ることを願っています。

生命化学・工学専修を考えている皆さんへ

平成27年度修士課程修了/農研機構・中央農業研究センター 松岡 淳一



私は農学部の生命化学・工学専修(農2)を卒業し、大学院では応用生命工学専攻に進学しました。もともと生命科学全般に興味があり、学部生の頃も幅広く農芸化学の各分野を扱ってくれる環境で座学、実験ともに楽しめていました。だからこそ大学院に進学という選択はあまり迷わずとも研究室選択はとても悩ましかったことを覚えています。が、おそらく同じような考えの方は少なくないのではと思います。これから自分の専門を選ぶわけですから、当然これに打ち込めるというテーマを絞っておくことはとても重要です。しかしやってみないと見えてこないおもしろさ、刺激も必ずあると思いますし、そこから新たな自分の好奇心の芽を知ることもあると思います。ですから、研究室選択で頭を悩ませている方は研究室に訪問してみて、研究内容が難しくても、まず実際にどういう研究室ライフがおくれるか、自分が励める環境かをイメージできるような先生や先輩の話を聞いてみるのもいいと思います。応用生命化学・工学専攻では微生物学、有機化学、分子生物学、食品化学といった分野がいろいろ交じり、扱う研究対象もミク

ロには遺伝子などからマクロには生態系まで幅広いことが大きな特徴です。自分が研究対象としていなくてもそういった各分野を学ぶ機会や、実際にコラボレーションできる環境が整っていると思います。

私は今農研機構(NARO)という農業に関するあらゆる分野の研究が行われている環境で仕事していますが、研究室で共生微生物の研究を先生先輩等と楽しくさせてもらえた一方で、本専攻で幅広くバイオロジーについて学んだことは正しかったと思っています。

いまこのガイダンスブックを手にとっている方は、少なからず生命科学に興味をもち大学院で研究生活を送ることを考えていることでしょう。こういった経緯でどんな分野に興味をもち選択したのかについて話すことができず申し訳ないですが、いろいろ悩んでこのガイダンスブックを手に入れている皆さんが、良い選択肢を選びより良い未来に向かえるよう願っています。

東大農学部案内図



農学部3号館

1階 学生サービスセンター
地下 生協食堂・売店



農学部2号館

2階 第1講義室(化1)
1階 第2講義室(化2)
第3講義室(化3)



農学部1号館

2階 8番講義室



農学生命科学図書館



南門



陸橋



農正門

東京メトロ	南北線	東大前駅(1番出口)	徒歩30秒
東京メトロ	千代田線	根津駅	徒歩 8分
都営地下鉄	三田線	春日駅	徒歩 10分
都営地下鉄	大江戸線	本郷三丁目	徒歩 12分
東京メトロ	丸ノ内線	本郷三丁目	徒歩 12分

応用生命化学専攻・応用生命工学専攻について詳しく知りたい場合は、下記にお問い合わせください。

■ 応用生命化学専攻

専攻主任	滝川 浩郷	03-5841-5119	atakikawa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
副専攻主任	妹尾 啓史	03-5841-5139	asenoo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
学生担当委員	大塚 重人	03-5841-5176	almond@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

■ 応用生命工学専攻

専攻主任	柳澤 修一	03-5841-3066	asayanagi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
副専攻主任	大西 康夫	03-5841-5123	ayasuo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp
学生担当委員	有岡 学	03-5841-5163	arioka@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

■ 事務局 大学院学生担当 03-5841-5010

■ 応用生命化学専攻・応用生命工学専攻ホームページ <http://www.bt.a.u-tokyo.ac.jp/>

募集要項および資料の請求先

113-8657 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学 大学院農学生命科学研究科 事務局 大学院学生担当 (tel: 03-5841-5010)