

キミが抱いている

科学が好きな気持ちを

より深いものへ育てるために

東北大学がお手伝いします。

東北大学
科学者のたまご
養成講座 飛翔型



科学者の卵養成講座

もくじ

- 未来に羽ばたく科学の眼を持つ人材の育成を目指す P.01
- 未来の科学者の卵、育てます ー 東北大学 飛翔型「科学者の卵 養成講座」の概要ー P.02
- 科学を見る眼と物事の本質を考える力を養う4つのコース P.04

- 各コースの代表的な講座の紹介
- 研究基礎コース
- エンザイムハンター ～暮らしの役に立つ酵素を見つけ出し、利用する～ P.06
- 研究発展コースI
- がんに挑む! 特定の遺伝子の発現が意味するものを探る P.07
- 歯や唾液腺を育てよう! 幹細胞の再生医療への活用を学ぶ P.08
- 「アンテナ」を切り口に通信、セキュリティ、ヘルスケアなど幅広い分野で脚光を浴びる「電波」を学ぼう P.09
- 従来の研究領域や既成概念のバリアを外し、「多元的な視点」で物質・材料を観察してみよう P.10
- 数理モデリングと数理モデル解析による生物・社会現象の数理的考察入門 P.11
- 納豆菌の不思議 ー 納豆菌にとっての納豆の糸の意味を探るー P.12
- 細胞機能の可視化とは? ES細胞とがん細胞の酵素活性を評価しよう P.13
- 個人ゲノムの暗号を解読せよ DNA抽出、配列決定から解析アプリケーションの作成まで P.14
- ウニやヒトデを用いて、卵成熟と受精の仕組みを探ろう P.15
- 減災アクションカードゲームを作る P.16
- 最先端の粒子飛行時間測定器(MRPC)を自作し、宇宙線を使って性能を評価しよう P.17
- 研究重点コース
- ダーウィンも注目した「自家不和合性」を軸に高等植物の生殖に関わる形質を探求する P.18
- 突然変異体の解析を通して、遺伝子の機能を理解しよう P.19
- プラズマアクチュエータを用いた気流の能動的制御手法に関する研究 P.20
- 研究発展コースII P.21

- 高校の先生からのメッセージ P.21
- 英語教育「英語交流サロン」 P.22
- 海外研修 P.23
- 先輩大学生インタビュー P.24
- 成果発表会、飛翔型「科学者の卵 養成講座」ウェブサイト P.25

未来に羽ばたく 科学の眼を持つ 人材の 育成を目指す



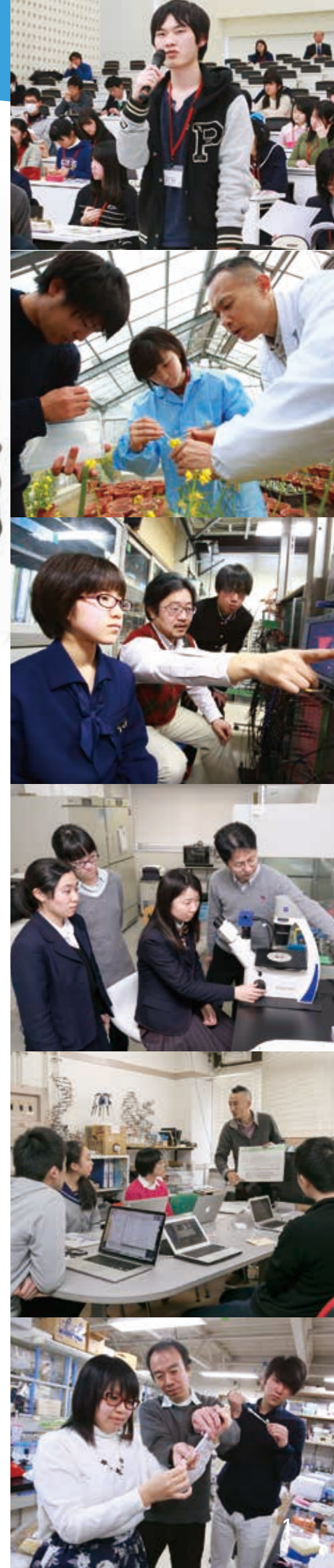
「科学者の卵 養成講座」実施主担当者
安藤 晃
東北大学工学研究科 教授

東北大学では毎年「科学者の卵 養成講座」*を開催し、東北・北関東エリアを中心に全国から科学が大好きな高校生が集まり、大学レベルの講義や研究を肌で感じながら、科学に対する興味や知識を深めています。

本講座では、理数系教員が実施する大学レベルの講義や大学の研究室での実習を通じて、科学的な視野を上げることができます。また、毎回講義後に教員から提示された課題に対し、講義で得た理数系の知識だけでなく人文・社会科学系の知識も活かし、領域横断的なアイデアをその場でレポートにまとめることで、受講生に多面的に考える機会を提供します。さらに、高校で実施する理数系の研究活動へのメンター指導、キャリア教育や大学生・大学院生との交流会も開催し、大学をより身近に感じることができます。英語交流サロンでは、本学の外国人留学生とディスカッションする機会を設けるなど国際的な視点を持つことも進めています。本講座に参加することで、科学者に必要な探求心や思考力、そして課題を解決するために必要な、物事の本質を見抜く力を身に付けることができます。そしてなにより、科学に強い関心を持った多くの仲間が集まる喜びを一緒に楽しみましょう。

社会のグローバル化が急速に進む中、若い世代が持つ新しいアイデアを活かし、「新たな価値観」を生み出すことが必要とされています。東北大学は、新しい科学を創出する研究力だけでなく、こうした次世代を担う人材を育成する教育力も重視しています。高校生はみな「科学者の卵」です。さまざまな人や知識との出会いによって自分の可能性を見つけ、卵の殻を破り、未来に羽ばたいていけるように、これからも全力でサポートして参ります。

*本講座は、平成21年度から開始され、平成26年度からは国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）「グローバルサイエンスキャンパス」事業の支援を受け、飛翔型「科学者の卵養成講座」として開催しています。



未来の科学者の卵、育てます

—東北大学 飛翔型「科学者の卵 養成講座」の概要—

飛翔型「科学者の卵 養成講座」は、大学での先端研究についての講義や実験・体験、さらには留学生との交流などを通じて、研究力・科学力・国際性を身につけ、将来世界で活躍できる人材の育成を行っています。高校1・2年生を対象にした本講座では、講義や実験にとどまらず、優秀者には大学での実習・研究や海外研修の機会を提供するなど、創造的科学的な人材の育成を目指すことも特色のひとつです。高校の枠を越え、科学に意欲・関心のある高校生が東北大学に集い、さらにすぐれた成果に対して国際会議での発表や論文発表、各種科学研究コンテストへも挑戦することで、科学者の卵として大きく飛翔する機会を提供します。



いろいろな分野の講座に参加することによって、分野を横断して考えることのできる力と科学を見る眼を養います。

- 土・日曜日や学校の休校期間で講義や実験を含めた学習を行います。
- 参加費は無料です。※大学までの交通費は規定に従い補助する予定です。
- 大学教員や大学院生・大学生が指導します。

参加方法

「自己推薦」、「学校推薦」、「スカウト」の3種類があります。

参加方法は次の3種類です。いずれも高等学校の1年生、2年生の方を対象としています。また、研究基礎コースとして開催される毎回の講義に出席できることが応募の条件となります。書類選考によって受講生を決定します。
※詳細はウェブサイトをご覧ください。

- 自己推薦**：受講希望の高校生が直接応募する方法です。4月から5月頃に90～100名程度を募集します。応募の動機、自己紹介、抱負、科学分野の中で興味のあることなどを記載いただいた自己推薦書によって選考を行います。研究基礎コースに配属され、優れた能力が評価された場合は研究発展コースⅠへ選抜されます。
- 学校推薦**：高校で理数関係の研究活動を行っており、その内容をさらに深く探求し、研究をより高めたい個人ないしグループが対象となります。学校長が応募する形になります。7月から8月頃に募集します。研究発展コースⅡとして研究を行うとともに、研究基礎コースも受講します。
- スカウト(トライアウト)**：理数関係の研究活動の発表会などの高校生による研究発表をみて、本講座が支援することで飛躍的な向上が期待できると判断した場合に、大学教員の推薦により応募いただく方法です。研究発展コースⅡとして研究を行うとともに、研究基礎コースも受講します。

目的

科学に興味があるみなさんを東北大学が支援します(対象は高校1、2年生)
理数系全学部の大学教員がみなさんに直接指導し、体験や経験を通して、科学を見る眼を養い、世界で活躍できる「科学する心」を持った人に育てます。

概要

<研究基礎コース>

- 研究力と科学力を身につけるため、講義は理数系全学部から!
- 科学コンテストへの挑戦や研究倫理などのミニ講義
- たくさんの国々から東北大学に学びに来た留学生との英語交流サロン

<研究発展コースⅠ>

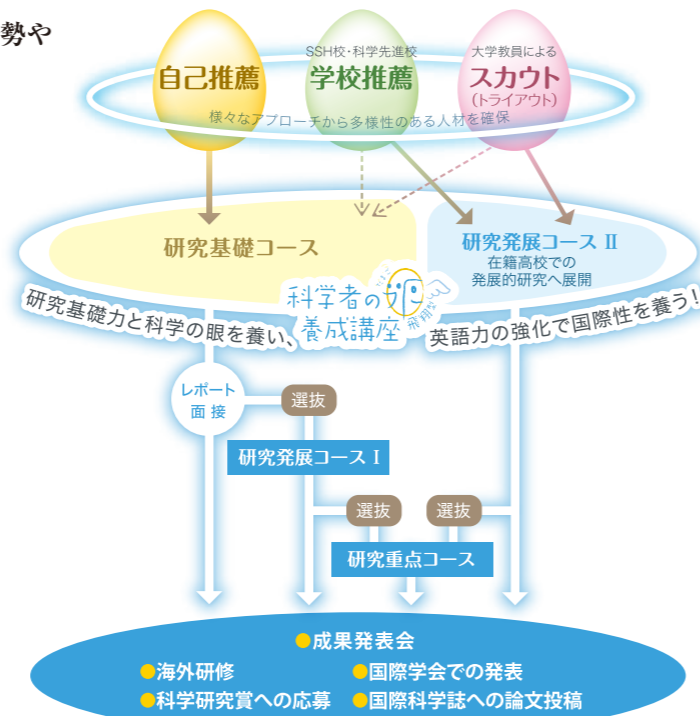
- 東北大学の理系学部の研究室で研究
- 世界最先端の研究の現場を体験
- 研究者として研究を行う上で必要な姿勢や手法等を習得

<研究発展コースⅡ>

- 高校で行っている研究を大学の支援により向上
- 全国発表会での入賞、さらには世界を目指す

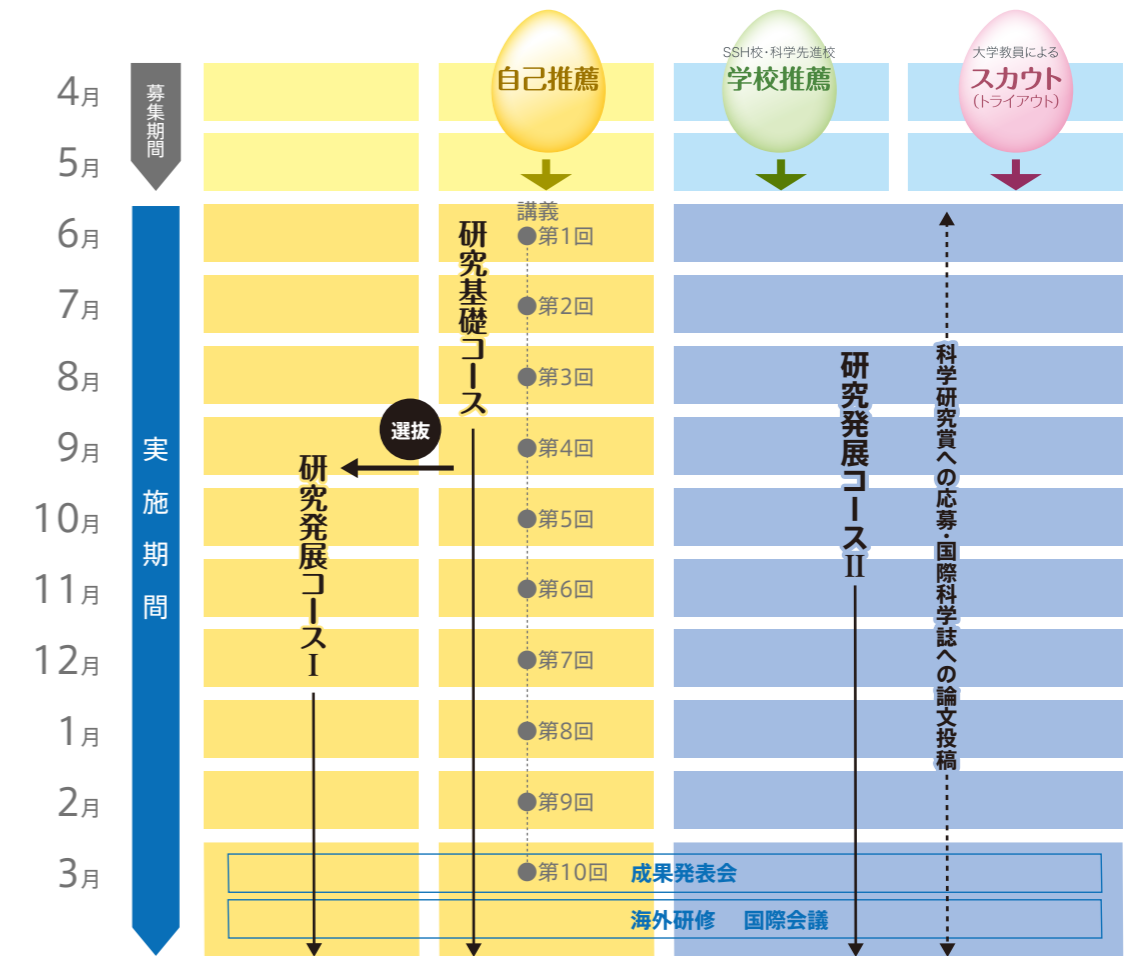
<研究重点コース>

- 大学の研究室でさらに研究を継続
- 国際学会での発表や国際科学誌への論文投稿を目指す



講座スケジュール

※スケジュールは変更になる場合があります。

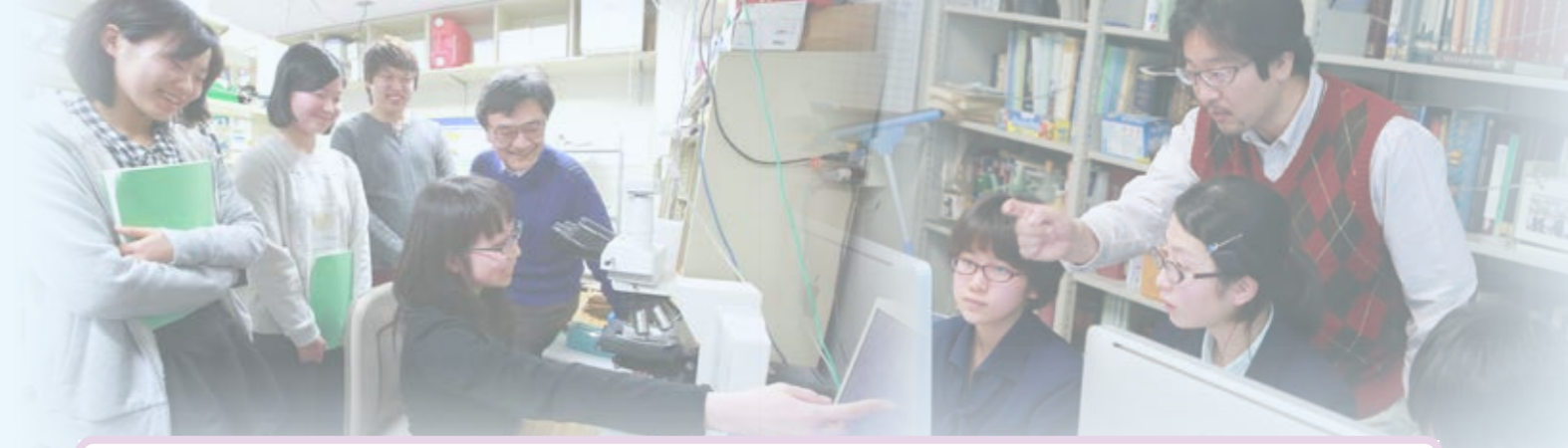


2年目 選抜で「研究重点コース」へ



科学を見る眼と物事の本質を 考える力を養う4つのコース

理学、工学、医学・薬学、農学、生命科学、数学・情報科学など様々な理数系分野を網羅した講義で科学を見る眼と物事の本質を考える力を養います。



好奇心全開！最先端の科学を体感できる 貴重なチャンス。

研究基礎コース<毎月1回の特別講義>

様々な分野の最先端の研究に触れることで、見識を深めるとともに、複合的な視点に立って考察、探求するための「科学の眼」を養うことを目的とします。



ココが
ポイント

- 最前線で活躍する教授陣による「特別講義」を毎月受講します。
- 様々な研究分野の講義に触れることで、科学への興味をさらに広げるきっかけになります。
- 科学に向かう姿勢が育まれるとともに、将来の進路を決める際の手がかりとなります。

研究基礎コースで行われる「特別講義」は、工学、医学・薬学、農学、生命科学、数学・情報科学など多岐に渡る内容で構成され、いずれもトップレベルの教授陣による最先端の研究に、皆さんの好奇心が大いに刺激されるでしょう。受講後は、講義に対する感想や意見などをまとめてレポートとして提出。担当教授がレポートを採点し、コメントとともに各自に届けられます。研究者にとって必要不可欠なのが「書く」こと。レポート作成は、科学的な視点に立ち、自分の考えや意見を文章化するための重要なトレーニングになります。毎回、2つの特別講義を実施するほか、「ミニ講義」として「研究倫理」「生命倫理」に関する講義やISEFをはじめとする各種科学研究コンテストについての説明も併せて実施します。キャリア教育に関する講義、先輩受講生や大学生・大学院生との交流会もあり、そうした温かな雰囲気と、一丸となったサポート体制の中で、将来に向けた確かなキャリアビジョンが育まれていきます。

受講生の高校での研究活動を「メンター」が支援・指導。 研究をより高い領域へと引き上げます。

研究発展コースII<学校推薦・トライアウト>

大学院生・大学生が「メンター（指導助言者）」となり、受講生が高校で取組んでいる研究をより高めるためのサポートを行います。

ココが
ポイント

- 「メンター」による手厚いサポートを受けることができます。
- 必要に応じて大学教員や大学の研究設備による支援を行う場合もあります。
- これらにより高校で取組んでいる研究のクオリティを高めることができます。

受講生が応募前から高校で取組んでいる研究テーマをベースに、高校主体の取り組みを尊重しながら、より高い領域に到達できるよう支援を行うプログラムです。そうした支援を行うのが、大学院生・大学生が務める「メンター」。受講生は、メンターと連絡を取り合いながら、研究の進捗状況などの情報を共有し、研究の進め方やまとめ方、発表の仕方などについてアドバイスをもらいます。電子メールやLINEなどで日頃から連絡を取り合うほか、毎月の特別講義の際のミーティングや、2ヵ月に1回程度はメンターが高校を訪問するなどして、研究がより高いレベルになるよう親身に指導します。研究の成果は、各地で開催される理数関係の発表会や学会の大会などで発表するほか、3月に開催される成果発表会でも発表します。

なお、本コースの受講生も「研究基礎コース」や「英語交流サロン」にも参加します。それによって科学者としての基礎力を養うとともに、国際性を高めることができます。

最先端の研究を実体験、研究への姿勢や 取り組み方を実践的に学びます。

研究発展コースI<選抜制>

自己推薦による参加者の中から優れた能力を示した受講生限定。理系学部の研究室で研究を行い、教員、大学院生、大学生の指導のもと、研究への姿勢や取り組み方を修得できます。



ココが
ポイント

- 大学の研究室を直接体験することができます。
- 世界の先頭を走る研究者から直接指導してもらうことができます。
- 研究者としての研究への姿勢や取り組み方などを学べます。

自己推薦による参加者の中から「研究基礎コース」において優れた能力と高い研究意欲を示した受講生は、理系学部の研究室に一定期間（10月以降の土・日、祝日、冬季休暇期間等）所属し、研究に携わることができます。受講生は、研究室での体験を通して、研究への姿勢や研究の取り組み方などを修得できます。大学の研究室で日々行われている研究をそのままリアルに体験できることが最大の特徴です。各分野の最先端に行く研究の体験を通じて、研究の進め方や、実験データの取り方、情報収集の方法、発表する際のポイントなど将来研究者として必要になる様々な事柄について学びます。なお、研究の成果は、3月に開催される成果発表会で発表します。

まだ誰も知らない世界の最先端に挑戦する ことによって見えてくる「科学者への道」。

研究重点コース<2年目：選抜制>

「研究発展コースI」で優れた能力を発揮した受講生は次年度も研究室での研究を行い、さらに高い領域の研究にチャレンジできる道が拓かれています。



ココが
ポイント

- 研究室での研究を引き続き行うことができます。
- さらに高い領域の研究に挑戦することによって、様々な経験を積むことができます。
- 海外の国際会議での発表する機会も用意されています。

「研究発展コースI」で優れた能力を発揮した受講生は、研究重点コースとして次年度も引き続き研究を行うことができます。担当教授や、メンターの更なる支援の下、さらに高い領域の研究内容にチャレンジすることができます。本コースでは、海外の学会で発表できるレベルまで到達することが目標であり、昨年度も、多くの受講生がその目標を実現しています。

なお、「研究発展コースI」に選抜されなかった受講生についても、その後の成長が著しいと評価された場合、翌年度、「研究重点コース」に進むことができます。

エンザイムハンター ～暮らしの役に立つ酵素を見つけ出し、利用する～



工学研究科 バイオ工学専攻
中山 亨 教授

サントリー株式会社(応用微生物研究所・基礎研究所・生物医学研究所主任研究員)、神戸学院大学栄養学部助手、東北大学大学院工学研究科生物工学専攻助教授を経て、2005年より現職。

バイオ工学を支える研究者の 思いに触れ将来の可能性を広げてほしい

エンザイムとは、生物が生きていく上で欠かせない代謝を促す“酵素”のこと。中でも植物は、移動できない自らの生存と繁栄のために独自の酵素をつくり出しています。それらは人間に対しても有用なものが多く、工学・農学・薬学など分野の垣根を超えて、新たな発見と応用を目指した研究がなされているのです。

本講義では、酵素や植物二次代謝の基礎に触れるとともに、研究室で発見された酵素(遺伝子)を用いて黄色い花を自在につくる技術を確認したプロセスを紹介します。伝えたいのは、生物の緻密な機能を社会に役立てるバイオ工学の魅力、そして教科書では学べない研究室のリアルな日常です。膨大な実験を重ね、チームワークで目標に挑む充実感。世界との競争や数々の失敗を乗り越え、粘り強く取り組んだ末に得られる喜び。そんな研究の醍醐味を知ってほしいと考えています。

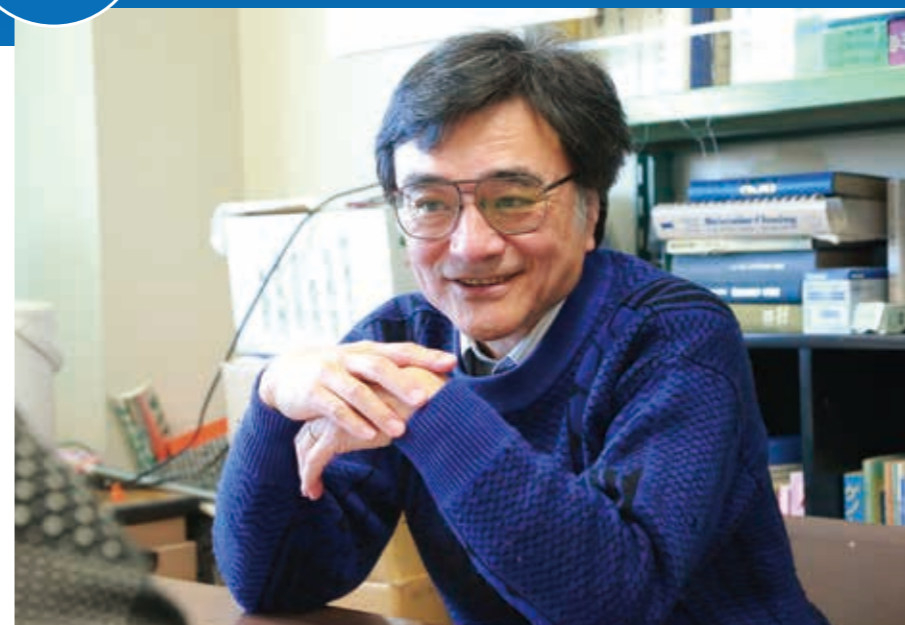
基礎コースでは他にも幅広い分野の最先端を学ぶため、高校生の皆さんにとって大変価値のある経験になるでしょう。ここでの新しい出会いが、科学の世界で活躍する一歩になるかもしれません。講義を通して、私もその一翼を担うことができれば嬉しく思います。

講座のポイント

- 酵素や植物二次代謝の基礎に触れる。
- 細胞内の化学反応を制御して、花の色を変える技術を学ぶ。
- バイオ工学の魅力と研究室のリアルな日常を知る。



がんに挑む! 特定の遺伝子の発現が意味するものを探る



医学系研究科 医科学専攻
堀井 明 教授

東京大学理学部、大阪大学医学部卒業。大阪大学医学部附属病院第二外科医員、西宮市立中央病院外科医師、ユタ大学ハワードヒューズ医学研究所研究員、(財)癌研究会癌研究所生化学部研究員を経て、1994年より現職。

「自分の頭で考える」経験を積み 未来のリーダーに

高校生にとっては、学校で学べない医学に関する勉強や研究を行う貴重な機会だと思います。今回は、実際に医学部学生が進めている研究に参加しているので、臨場感のある体験ができていくと思います。実際の患者さんの組織を調べ、研究データの一部を作り出すということもしています。

講座を通して身につけてほしいのは、「自分の頭で考え、判断する」能力。例えば実験のときには、一つ一つの作業の意味を理解し、工夫して取り組んで欲しいと思います。この容器の中で何が起きているのか、だからどう混ぜ、どう反応させるべきかなど、自ら考え行動することで成長します。自分で考える能力は、医学や実験に限らず、人生において重要です。この講座を受けた人が科学者になるとは限りませんが、どの領域へ進んでも、あらゆる局面を乗り切り、道を示せるリーダーになってほしい。そのための経験の一つとなればと願っています。

講座のポイント

- がんの正体を知る。
- 学部学生が実際に行う研究に参加する。
- 特別な設備・装置で分子生物学の実験を行う。

毎年、本講座を受講する高校生のポテンシャルは大変高く、感心します。高校生達の可能性をいかに引き出し、伸ばすかが我々の役割。全力でサポートしたいですね。

講座スケジュール

- 自分の血液からDNAを抽出する
- 電気泳動の原理や、PCRの技術を学ぶ
- 肺がんに関わる特定の遺伝子の発現と予後の関係性について、医学部学生と共同で研究を行う
- グループ学習、討論を行う

たゆまぬ努力で突き進む、研究者の姿勢に感動。



宮城県
仙台第三高等学校
2年
鈴木 智寛さん

バイオテクノロジーで花の色を変えるという知識はありましたが、その裏で想像を絶する苦労があることは知らず、とても勉強になりました。また、海外で同じ研究をしているグループと競い合ったエピソードも印象的でした。自分も将来は研究者を目指しているので、そういった厳しさや研究者としての姿勢を学べたことは今後につながるかと感じます。



宮城県
仙台第三高等学校
1年
阿部 愛弓さん

化学・バイオ系は志望分野の一つですし、酵素は健康食品等で馴染みのあるものなので、研究の詳しい内容を伺うことができて今まで以上に興味が広がりました。将来の目標はまだはっきりと決まっていませんが、化学・バイオ工学を専攻する大学生と交流する機会も設けていただき、大学に入って研究したいという思いが強くなったと感じます。



宮城県
仙台第三高等学校
1年
伊藤 柚里さん

生物が好きで、生態系や環境分野に興味を持っています。遺伝子は苦手でしたが、中山先生の講義は遺伝子組換えのことを楽しく学ぶことができ、大変なになりました。将来は野生動物の保護に関わる仕事に就きたいと考えています。自然破壊で厳しい状況におかれた動物たちのために、よりよい未来につながる環境づくりを目指したいです。

実験を通して未知の世界を知り、未来を描く



宮城県
仙台第二高等学校
1年
戸田 菜月さん

高校の授業にはない医学や、専門的な設備・装置を使っての実験ができるのは、とても刺激的です。実験に使うたんぱく質の濃度測定を任せられて、ほとんど誤差がなくてできたときは感激しました。「将来は医師に」と漠然と考えていましたが、より明確に夢を描けるようになりました。患者さんに分かりやすく親身に説明し、地域の役に立つ医師を目指します。



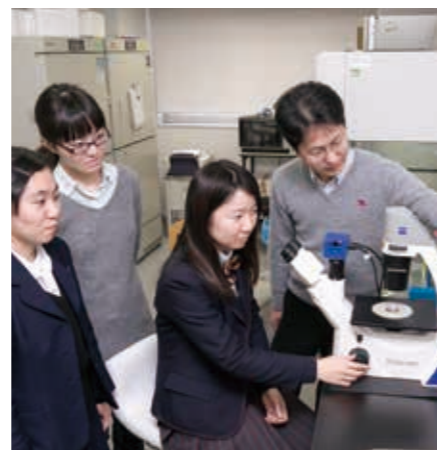
仙台北百合学園
高等学校(宮城県)
1年
菅原 茉穂さん

「科学って何だろう」と知りたくて参加しましたが、その幅広さと奥深さに感動しました。暗記や定理にあてはめる計算だけでなく、プロセスや理由を深く追究するのが大学の勉強なのですね。手を動かして実験し、考えることの面白さを知り、すごく楽しいです。理系好きな女子に会えたのもうれしい。もっと学びたい、という気持ちが強くなりました。



宮城県
仙台第一高等学校
1年
沼田 栞さん

もともとそれほど積極的な性格ではなく、「科学者の卵養成講座」に参加することは、私にとって大きなチャレンジでした。未知の世界で多くの人と出会い、やってよかったと思います。さまざまな分野の専門的な講義を聞き、研究室で医学の実験や研究に参加できて、視野がぐんと広がりました。将来について考えるきっかけになりました。



歯学研究科 歯科学専攻
福本 敏 教授

長崎大学歯学研究科博士課程修了。長崎大学歯学部小児歯科助手、日本学術振興会特別研究員、米国立衛生研究所客員研究員、九州大学歯学研究科助教授等を経て、2007年より現職。

最新の研究に直接触れるチャンス 自分で道を切り拓こう

今回の講座では、歯の神経である歯髄の幹細胞から、筋肉や骨、脂肪の細胞に分化させる実験に取り組んでいます。組織の摘出や培養を行い、細胞の分化を遺伝子で確認、さらに細胞シートを作って再生医療の理論を学ぶといったことを、最新設備を使って実際に体験してもらいます。

高校と大学の大きな違いは、リアルタイムの学びを得られるということです。高校の理科は何十年も前に発見された内容が主ですが、大学では今まさに進められている現場の研究を学ぶことができます。今回受講生と取り組んだテーマも、今非常に注目されている再生医療に関わる研究です。

また、大学の学びの特徴は、見えないゴールに向かい、自分で道や階段を作って歩み続けるところにあります。目標を達成する道は1本とは限らないし、回り道や、他の道との融合が必要なきときもあります。くじけそうな困難を乗り越える知恵や粘りも試されます。

「科学者の卵 養成講座」は、そういった科学者としての思考の組み立て方や、広い視野に、高校生うちに触れるチャンス。将来に大いに役立ててほしいと思います。

講座のポイント

- 最新の再生医学研究を学ぶ。
- 幹細胞分化のメカニズムと技術を学ぶ。
- 自由な発想力を身につける。

講座スケジュール

- 歯や唾液腺発生段階についての講義
- 歯髄幹細胞の筋肉・骨・脂肪の細胞への分化のメカニズムを学ぶ
- 細胞の分化の実験を行う
- 分化前・分化後の遺伝子発現の変化を可視化し評価する
- 討論会とまとめ



工学研究科 通信工学専攻
陳 強 教授

工学博士。研究分野：電磁波工学（アンテナ工学、電波応用）／所属学会：IEEE、電子情報通信学会／1988年西安电子科技大学卒業、1994年東北大学大学院博士課程修了。アンテナ、マイクロ波・ミリ波、電磁界の測定法及び数値解析法の研究等に従事。電子情報通信学会論文賞、喜安善市賞受賞。現在、同学会無線電力伝送研究専門委員長を務める。

アンテナを作って電波を可視化 「電波っておもしろい!」を感じてほしい

アンテナと聞いてピンと来ない人も、最近話題の車の衝突防止レーダーやスマートフォン、セキュリティシステム、ヘルスケアなどの分野でも応用されていると聞けば、断然興味が湧くのでは。「電波」は目にも見えず抽象的なため、難解と思われがちですが、実におもしろく、応用範囲が広いため、人類社会にとって欠かせない存在です。その一端を体験してもらおうと始めたのが「地デジアンテナを作ろう」です。「電波とは何か」を説明した上で、アンテナの試作を行い、完成後は試作したアンテナを用いて身の回りの電波を測定します。電波の自然法則に従えば、電波の受信ができて、電波が見えるような気分と楽しさを味わってみたいと思います。かつて「科学者の卵」だった受講生が大学でアンテナと電波を研究したいということで、大学4年生になった今春に、私の研究室に配属されます。このようにいつの日か、私たちと共に研究する仲間になってもらえたらうれしいです。東北大学を世界に知らしめた画期的な発明「八木・宇田アンテナ」をルーツとする研究です。1人でも多くの皆さんに科学の楽しさを体験して、自然科学に興味を持ち始めて頂きたいと思っています。

講座のポイント

- 電波に関する知識を基礎から学ぶ。
- アンテナの設計・試作と電波の計測を通して、身の回りの電波とその重要性を認識。
- 電波資源活用の現状と今後の方向性を考察。

講座スケジュール

- 電波とアンテナの基礎学習
- 地デジアンテナの試作
- 電波無響室におけるアンテナ性能の測定と評価
- 試作アンテナを用いた空中電波の測定
- 考察まとめ

科学者の本質に触れ、視野を広げる絶好の機会



群馬県立
高崎女子高等学校
2年
高木 南緒さん

子どもの頃、祖母の畑で見つけたモグラの穴に興味を持ったのが、生物学への入り口でした。将来、とことんモグラの生態を研究したいです。福本教授の研究室では、「電気泳動」など今まで単語としてしか知らなかった実験を、本格的な装置や器具を使って行うことができ、勉強になります。将来の研究にも、異分野の学習は必ず役に立つと思います。



秋田県立
秋田南高等学校
2年
堀井 琉可さん

進路に迷いがあり、自分の適性や興味を見極めようとして参加。さまざまな分野の講義を聞いて世界が広がり、中でも薬学に強く興味をひかれました。薬の発展の歴史を知り、未来の可能性を探る学問はとても有意義だと思います。留学生と交流できる「英語交流サロン」では、自分から話しかける度胸がつかえました。英語も、もっと勉強したいと思います。



山形城北高等学校
(山形県)
2年
井上 舞さん

小学生のころから実験やものづくりが好きで、理系好きが集まる場で学びたくて参加しました。遠方から通う人も多く、初対面の人ばかりですが、興味関心が共通しているので話が合います。研究室での実験は、高校と比べ物にならないほど緻密で本格的。科学のさまざまな分野に触られたことは、進路を考える上で大きなプラスになりました。

実験を通して未知の世界を知り、未来を描く



岩手県立
水沢高等学校
2年
小沢 成優さん

僕は、建築と情報システムの分野に関心を持っていましたが、今回地デジのアンテナづくりの体験を通して、ものづくりの楽しさと通信工学の分野への強い興味を感じました。最先端の研究室で教授から直接指導して頂く機会は、通常はありえません。こうした貴重な機会を提供してくれた東北大学とても身近に感じるようになりました。この経験が必ず将来役に立つと感じているので、後輩の皆さんにもぜひおすすめしたいと思います。



福島県立
福島高等学校
1年
片平 優美さん

最初「アンテナ」と聞き、興味が持てなかったのですが、想像以上に楽しかったです。陳先生から電磁波についてレクチャー頂き、アンテナは、いまやレーダーとして様々な分野で応用されている研究であり、その汎用性の広さ、実用化がいかに待たれているかを知って、もっと深く学びたいという気持ちになりました。高校で行う放射線や金属の錯体の研究にも今回の学びが役立つと思います。これを機に次年度も引き続き受講したいと考えています。



仙台白百合学園
高等学校(宮城県)
1年
阿部 愛乃さん

「私がアンテナを作れるだろうか」と思ったのですが、実際に作ってみて、しっかり電磁波が機能しているかを計測するなどして、映像がテレビの画面に浮かび上がった時はとてもうれしくて、達成感を感じました。今回の体験を通じて、研究室とはどんなものか、研究の一連の流れなどを具体的にみることで、私自身の将来のイメージが明確に描けるようになりました。ぜひ引き続き受講して、知見を高め、科学者の視点を養いたいと思います。

従来の研究領域や既成概念のバリアを外し、「多元的な視点」で物質・材料を観察してみよう



多元物質科学研究所
村松 淳司 教授

プロセスシステム工学研究部門 ハイブリッドナノ粒子研究分野
1959年生。1988年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士(工学)。東北大学選鉱製錬研究所助手、素材工学研究所助教授を経て2001年より現職。財団法人「みやぎ・環境とくらしネットワーク(MELON)」理事、グランディ・21 ボランティア委員会キャプテン、スポーツボランティアSV2004 副理事(副代表)、東北楽天ゴールデンイーグルスボランティア、仙台89ERS ボランティア、仙台プロスポーツネット幹事ほか。

科学へのまっすぐな眼差と豊かな感性 皆さんとの研究が私たちの活力にもなります

環境・エネルギー・資源問題は、世界共通の課題となっています。当研究所では、そうした課題の解決に向けて、金属、セラミックス、半導体、有機物、生体関連物質などあらゆる物質・材料に「多元的な視点」からアプローチを行うために設立されました。中でも近年進歩が著しいのが、物質を10億分の1mレベルで自在に制御する最先端技術「ナノテクノロジー」です。食品、医療、環境、材料、自動車、農業、エネルギー、情報などあらゆる分野での活用が期待され、すでに皆さんも空気清浄機や化粧品などの「ナノ製品」に日常的にふれていると思います。本講座では、そうしたナノを自分で作ってみようというのがテーマです。肉眼では見えないナノを高性能の電子顕微鏡で見た時の感動が、新たな世界への1歩となるに違いありません。当研究所には、44名の教授が所属、既存の枠組みを超えた研究で成果を上げています。2014年には青色

LEDの研究で「ノーベル物理学賞」を受賞した天野浩教授との交流機会を設けるなど、プログラム以外にもさまざまな出会いがあり、人間的にも成長し、大いに刺激を受ける機会になるはずです。

講座のポイント

- ナノレベルの世界を超高性能の電子顕微鏡で見ることができる。
- 最新鋭の設備機器や希少な材料にふられるチャンスがある。
- 工学系、理学系、医療系などさまざまな分野の研究者と交流できる。

講座スケジュール

- 溶液中から固相析出を利用した、高機能ナノ粒子合成 ~実験準備~
- 実験室で実際にナノ粒子合成の実験(2回)
- 得られた粒子を電子顕微鏡を使って観察
- ディスカッション

視野が広がり、チャレンジ精神が芽生えました。



仙台白百合学園
高等学校(宮城県)
1年
石井 美土里さん

酸化鉄ナノ粒子をつくるという難しい実験でしたが、日本でも数少ない高度な機械を使わせていただいたり、気軽に質問に答えてくださったりと、とても楽しく充実した毎日でした。いただいた実験ノートは、私の大切な宝物です。進路はまだ決まっていませんが、これからはどんな困難にも挑戦していこうと考えています。



青森県立
三本木高等学校
1年
岩織 瑛典さん

研究室はアットホームな雰囲気です。先生方や大学院生から研究における着眼点や工夫するポイントなど、科学者ならではの考え方を学ぶことができました。もともと医学部志望でしたが、今回の参加で他分野にも興味も広がり、また普段からアンテナを張って身近な科学を意識するようになったことも大きな収穫です。



数理モデリングと数理モデル解析による 生物・社会現象の数理的考察入門



情報科学研究科 情報基礎科学専攻
瀬野 裕美 教授

京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。奈良女子大学理学部准教授、同大学院人間文化研究科准教授、広島大学大学院理学研究科准教授を経て2012年より現職。

応用数学を楽しみながら 一歩進んだ科学的なものの見方を知ろう

数理生物学は、生物に関わるさまざまな現象について数学を用い理論的に研究する分野です。自然界から私たちの生活・文化までの複雑な現象を、数理モデル(数式等)として理論的に捉えることで客観的に理解を深めたり、未来の可能性などを提示することができます。絶滅危惧動物の生態から保全策を考えたり、感染症の発生動向から予防法を探るなど、さまざまな分野とつながりが深いことも特徴です。

本講座では、前半にゼミ形式で数理モデリングの基礎を学び、後半で受講生一人ひとりが選んだテーマについてディスカッションを重ねながら、数理モデルを構築する実習を行います。数学を単なる入試科目と捉えがちな高校生の皆さんに、数学で世の中を深く知ることや別の見方ができることをぜひ知ってほしいと考えています。普段の生活で「この数式はこんなことに関係しているんだな」と思えるようになれば、それだけでも大きな成長と言えるでしょう。

講座のポイント

- さまざまな現象を数学で表すことを学び、かつ実践することで、新しいものの見方を身につける。
- 高校とは違う、大学での深い学びを体感する。

大学は、求めればいくらでも面白い学びに出会える場。それを学問に憧れる高校生に実感してもらい、役立つことができれば研究者として嬉しい限りです。そういう意味で、「科学者の卵養成講座」は大いに意義があると思います。

講座スケジュール

- ゼミ形式で生物個体群ダイナミクスの数理モデルに関する文献について議論しながら取り組み、数理生物学における数理モデリングや数理モデルの考え方に触れる
- 特定のテーマについて、数理モデリングという過程を議論しながら進め、数理モデルを独自に構築する実習に取り組む

数学の面白さや学問の深さに触れ、学ぶ意欲も高まった。



岩手県立水沢高等学校 1年 大内 直人さん

数学が普段の暮らしに生かされていることを知り、今まで以上に数学への興味が広がりました。将来の夢は教員になること。生徒に楽しく授業を受けてもらえるよう、これからも教養を深めていきたいです。



青森県立三本木高等学校 2年 小笠原 千夏さん

高校の勉強のように公式を覚えるのではなく、それに至るまでの過程を学び、いい経験になりました。いろいろな地域や学校から集まったメンバーと情報交換もできるので、とても刺激になります。



宮城県仙台二華高等学校 1年 山本 真瑠さん

身の回りで起きていることや将来のことを、数学を使って説明できるのが面白く感じます。瀬野先生の講座を通じて、高校で習う数学もただ計算するのではなく、本質を見ることが大事だと思いました。



岩手県立盛岡第一高等学校 2年 熊谷 久美恵さん

憧れの大学で学ぶことがとても嬉しいです。今回の経験で、今まで苦手意識のあった数学に取り組む姿勢も変わりました。将来は興味のある生物工学分野に進み、新しいものづくりに挑戦したいと考えています。

納豆菌の不思議 —納豆菌にとっての納豆の糸の意味を探る—



農学研究科 生物産業創成科学専攻
金子 淳 准教授

東北大学大学院農学研究科博士課程前期(農芸化学専攻)修了。博士(農学)。東北大学農学部・農学研究科助手を経て、2007年より現職。専門分野は細菌学、応用微生物学。インフエクションコントロールドクター。

目に見えない微生物の謎をひも解き 生命の不思議さを感じよう

細菌、カビ、酵母など、自然界には多様な微生物が存在し、あるものは健康に役立ち、あるものは病気を引き起こすなど、私たちの暮らしと深く関わり合っています。本講座は、納豆菌と黄色ブドウ球菌を用い、細菌が生きているために酵素や毒素をつくる様子やバクテリオファージの感染等を観察。普段肉眼では見えないものを可視化して、身近な細菌の神秘的な生命の営みを理解することができます。微生物も私たち人間も、細胞からできていることに変わりはありません。微生物を知ることが生命そのものの解明につながることを学んでほしいと考えています。

また、受講生には研究室で行う実験にも参加してもらい、生命の原理を食や健康、環境等に应用する農学分野の研究に触れる機会も設けています。ノーベル賞級の発明や発見も、不思議に思うことが初めの一步。大切なのは教科書に載るような結果ではなく、研究を思いついた着眼点や地道な実験を重ねる努力です。「納豆の糸は何のためにあるの?」という素朴な疑問から広がる科学の世界は、好奇心旺盛な高校生の皆さんを大いに刺激してくれるでしょう。

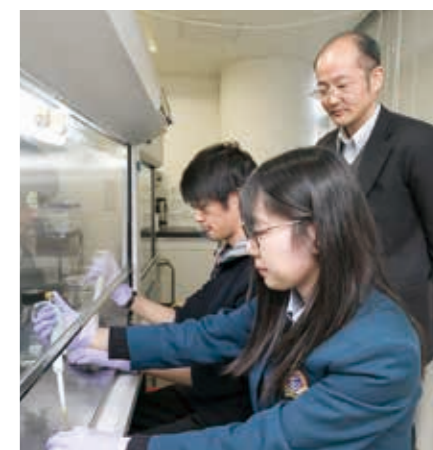
講座のポイント

- 身の回りの微生物の存在に気づき、実験を通して生物全体の不思議さを体感する。
- ちょっとした疑問から始まる研究の奥深さを知る。

講座スケジュール

- 微生物に関する安全講義及び実験の概要説明
- 納豆菌とファージの培養
- 納豆菌にファージが感染する仕組みを探る
- 酵素活性および遺伝子解析の実験
- まとめと発表

細胞機能の可視化とは? ES細胞とがん細胞の酵素活性を評価しよう



環境科学研究科 先端環境創成学専攻
珠玖 仁 准教授

東北大学工学部卒業、工学研究科修了。日本学術振興会特別研究員、カンザス大学博士研究員、(財)山形県企業振興公社を経て、2003年より現職。

結果よりもプロセス 科学者への第一歩を踏み出そう

高校に出向いて行う実習と、大学で行うものとは大きく異なります。使える設備や装置が違うということ以外に、高校生が大学全体や研究室の空気を感じ、大学生の日常を垣間見る体験は、卒業後の進路を決めるモチベーションの一つになるでしょう。ここで高校生が行う実験は、いつも素晴らしい結果が出るとは限りません。細胞を使って行うため、データの解釈が難しいことがあります。ですが、そこで得られた結果を、予断をはさまずに考査することが非常に大切です。思った通りの結果が出たか出ないかではなく、そのプロセスにおいて科学者としての心構えや姿勢を、身につけてもらいたいと思っています。

本講座では、実際に手を動かして実験を行うことの大変さや面白さを体感するでしょう。イメージよりも、地味で地道な作業だと感じるかもしれません。1回きりのイベントではなく、長期にわたって何度も通ってもらうのが、本講座のミソ。それによって、できることの幅が大きく広がります。受講生にとっての科学者への第一歩となれば、うれしいですね。

講座のポイント

- 細胞培養の技術を学ぶ。
- 細胞の機能を測定する技術を学ぶ。
- 薬剤スクリーニングシステムを理解する。

講座スケジュール

- ES細胞の培養と観察
- 酵素活性と機能の評価
- がん細胞を使った細胞老化現象の学習
- がん細胞の老化の確認と観察
- 討論会とまとめ

好きな分野を高いレベルで学び、夢に近づくステップに。



山形県立
山形東高等学校
1年
橋本 知佳さん

大学は設備も器具も高校とは比べ物にならないレベルの高さ。初めは不安もありましたが、興味のある分野を深く学ぶことができ、高校で自分の研究を進める上でも大いに参考になりました。これからも積極的に経験を積んで将来に生かしたいと思っています。



福島県立
橋高等学校
2年
横山 史佳さん

研究室では大学院生の実験に関わらせていただきました。実際にやってみることで、今まで学習してきた知識がつながり、生物の世界を総合的に理解できるようになったと感じます。将来は食品成分を研究し、アレルギーや味覚障害の人々をサポートできれば嬉しいですね。



山形県立
山形西高等学校
2年
松葉 千夏さん

細菌を培養し、その不思議さを自分の目で見る事ができたこと、そして大学では目に見えないものも研究対象になることに感動しました。生物分野では特に植物に興味があり、将来は災害に強い野菜の開発など、豊かな食生活に貢献する研究者を目指したいです。

コミュニケーション力を磨き、広い視野と知識を持った科学者に



秋田県立
秋田高等学校
2年
堀 友樹さん

科学は面白い。特に機械の動きや、歯車がピタッとハマる様子の美しさにロマンを感じます。「科学者の卵養成講座」はレベルが高く、ついていくのに精いっぱい。でも、ハイレベルな研究に触れることが面白く、刺激的で、毎回楽しみにしています。講座を通して、科学者にはコミュニケーション力が重要だと気づきました。僕は得意ではないのですが、意識して「伝える力」を磨きたいです。



羽黒高等学校
(山形県)
2年
菅原 彩華さん

以前から農業に興味があり、鶴岡市で慶應義塾大学が開くプログラムにも参加して在来作物の研究をしています。今回、珠玖先生から酵素の動きを学び、自分の研究に生かせる知識や考え方を得ることができました。科学は、一つの狭い分野で完結するものではなく、広い視野と知識があってこそ新たなものが生み出せるのだと実感。ここで多くの先生や先輩に出会えたことは大きな財産です。



個人ゲノムの暗号を解読せよ DNA抽出、配列決定から解析アプリケーションの作成まで



情報科学研究科 応用情報科学専攻
大林 武 准教授

東京工業大学生命理工学部卒業、同 大学院生命工学研究科修了。東京工業大学生命工学研究科研究員、東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター研究員、東北大学情報科学研究科研究員・助教を経て、2012年より現職。

「ゲノム解析」を題材に 科学者の視点を身につけよう

「生物」を情報科学的なアプローチで解き明かす「生命情報科学」が私の専門です。「科学者の卵 養成講座」では、受講生自身のDNAから体質や祖先について調べます。さらに配列解析のアプリケーション作成やシミュレーションを行い、DNAとヒトの関係を考えていきます。

本講座では、科学者としての考え方や見方を大切にしています。たとえばプログラミングで伝えたいのは技術そのものよりも、プログラミングによって開ける世界観です。受講生には、専門の研究設備があり現役の研究があるという大学の魅力を大いに感じ取ってほしいですね。もう一つ受講生に感じてほしいのは、高校での幅広い学びの大切さです。今回の実習では、物質としてのDNAを扱う実験は「生物」そのものですが、体質を考えると「化学」、人類の変遷を考えると「地理歴史」に「数学」の知識も必要になります。

講座のポイント

- 話題の「遺伝子検査」「祖先推定」の裏側を学ぶ。
- 生物学実験とコンピュータ解析を組み合わせる。
- 受講生自身が主体となって総合的な学びに取り組む。

個々の科目の力が総合的な研究力に繋がっていることを感じて、多様な科目にいつその興味を持って学んでもらいたいと思います。

講座スケジュール

- 受講者自身のゲノムDNAを抽出する
- 調査するDNA配列の増幅と配列解読を行う
- Python(パイソン)プログラミングの基礎を学ぶ
- 解析アプリケーションを作成し、体質と祖先を推定する

ウニやヒトデを用いて、 卵成熟と受精の仕組みを探ろう



生命科学研究所
浅虫海洋生物学教育研究センター
経塚啓一郎 准教授

東北大学大学院理学研究科生物学専攻修了、東北大学理学部助手、助教を経て2005年より現職。この間にイタリア、ナポリ臨海実験所招へい研究員、アメリカ、Wayne State University、UNESCO 講師として国際共同研究や実習に従事。専攻は海産無脊椎動物を材料にした発生生理学、生殖生物学。

2泊3日の臨海実習を通して有性生殖の 仕組みを様々なアプローチで理解していきます

青森市にある東北大学浅虫海洋生物学教育研究センターで、海洋生物の生殖生理学や受精について学びます。「なぜ卵は精子と受精できるのか?」「精子はどのようにして卵に入っていくのか?」「受精卵はどのように発生を開始するのか?」など、ウニやヒトデを使った様々な実験を通じてその仕組みをひも解きます。

海産動物のほとんどは体外受精で生殖するため、受精や発生の様子を容易に観察することができます。本講座でも卵の入った海水に精子を加え、顕微鏡で観察して受精の瞬間や発生が進む様子を確認します。また、受精時に精子が卵を活性化させる様子がリアルタイムでわかる画像解析装置など、大学が持つ最先端の技術や特殊な機器にも触れていきます。

むつ湾に生息するホタテを実際に解剖し、2枚の貝殻構造や心臓や鰓(えら)の動きを観察するなど、海洋生物に直接触れることができるのも本講座の魅力です。そして、2泊3日の講座では、大学院生がみなさんのサポートをします。

- ### 講座のポイント
- 臨海実験所で海や海洋生物を肌で感じながら、個体発生の出発点である有性生殖について学ぶ。
 - 手軽な観察から最先端技術を駆使した高度な解析までバラエティー豊かな実験を経験することができる。
 - 2泊3日の共同生活を通して、大学院生から多くのことを吸収するチャンスもある。

生命は海から生まれました。海洋生物学は、海や生命現象に関心を持つきっかけとして非常に良い材料です。講座を通じて私と一緒に海への理解を深めていきましょう。

講座スケジュール

【浅虫での2泊3日実習】

- イトマキヒトデが体内で受精可能な成熟卵を形成する仕組みを実験で再現する
- ヒトデやウニの卵を使った実験と画像解析で、受精時における卵内カルシウムイオン上昇の意味を考える

【仙台での半日講義】

- 実験結果に基づいた討論とまとめを行う

将来科学の研究をするために大切なのは今



埼玉県立
浦和第一女子高等学校
2年 深津 美薫さん

他大学の科学系プログラムにもいくつか参加しましたが、なかでも東北大学の「科学者の卵 養成講座」は有意義でした。大学の先生から直接教わり、「研究とは何か」を肌で感じることは、貴重な体験です。科学はとても幅広く、関連がないように見える分野どうしが実は深く関わりあうこともわかりました。大学で好きな研究をきちんとやるためには、高校での基礎学習が重要。しっかり頑張ります!



秋田県立
秋田高等学校
1年 小川 裕美佳さん

大林先生に出会って、「大学の先生は近寄りたいたい」というイメージが逆転しました。高校生に分かるように丁寧に、そして真剣に教えてもらえます。「科学者の卵 養成講座」に参加して、ものの見方が変わりました。以前は何気なく見逃していた、あらゆる現象や物が「科学と技術の結晶」に見えるのです。毎日の勉強や生活が断然面白くなり、ますます科学への興味が深まりました。



高校ではできないことに挑戦することが、自信につながる。



福島県立
福島高等学校
1年 岩田 紗也加さん

見たこともない実験機器を操作したり、ウニの卵に注射をしてミクロの世界をのぞいたり、楽しみながら学ぶことができました。将来は生物と関わりの深い環境分野の仕事に進みたいです。また、英語交流サロンのおかげで自信が付き、高校の研究発表を英語で行うこともできました。本当に参加して良かったと思います。



宮城県
佐沼高等学校
2年 千葉 桃果さん

生物や植物が大好きで、高校でもいろいろな実験や研究をしているのですが、この講座は初めての経験ばかりで今まで以上に興味が広がりました。進路については生態学や脳科学、植物の品種改良など、学びたい分野が多くてまだ悩んでいます。この貴重な経験を生かしながら、自分の道を拓いていきたいです。





災害科学国際研究所
久利美和 講師

筑波大学大学院地球科学系研究科修了。博士(理学)。マン
トル対流や火山の研究、および質量分析計を用いた仕事に従
事した後、東北大学にて、次世代の科学者育成活動や科学
を伝える活動を実施。東日本大震災を機に災害科学や防災情
報の発信に関する研究に取り組む。

身近な自然災害をテーマに 科学者への一步をサポートしたい

私が担当する大学院教育のグローバル安全学では、理系・文系を問わず幅広い分野の大学院生がともに
学んでいます。講義や実習に加えて、大学院生自らが企画立案する自主企画研修として、はじめは5名の大学
院生が集まり、開発したのが「減災アクションカードゲーム(DMAC)」です。こども達が楽しみながら防災を学
ぶ教材で、地震や津波が起こった時にどうすれば命を守ることができるか、自らの考えでとっさに判断し、行動
する力を育むものです。

本講座では、このゲームの留学生版(英語)作製に向けたプログラムを実施します。留学生と英語でゲーム
を実践するだけでなく、災害体験についての聞き取りをしたり、英語コミュニケーションを実践するとともに、
よりよい解説を行なうためにも自然災害の背景にある地学の基礎についても学びます。

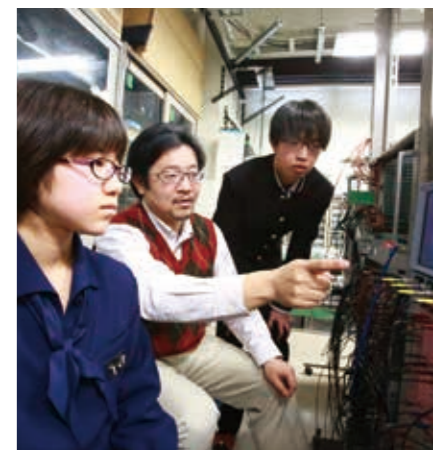
また、受講生は災害に関するアンケートを集計し、気づいた点をグラフ化する課題にも取り組みます。これ
は科学に必要な不可欠な論理的思考力を養うトレーニングです。一般的に「科学=実験」と考えがちですが、実
践したものを統計的に処理し、自分の考えの根拠にするという点では同じこと。高校
での学びからもう一步進みたいと考える高校生にとって、未来の糧になる経験になる
と考えています。

講座のポイント

- 自分の考えを持ち、その根拠を論理的に説明する。
- 高校で学ぶ機会の少ない地学の魅力に触れ、その一つの現象として自然災害を理解する。

講座スケジュール

- 自然災害の背景にある地
学現象の講義
- 小中学生向けDMACの体
験と講義
- 留学生向けDMACの実施
とアンケート調査
- アンケート調査結果を用
いたDMACの評価・討論
とまとめ



理学研究科 物理学専攻
金田雅司 助教

広島大学大学院理学研究科物理学専攻博士課程(後期)修
了。博士(理学)。高エネルギー加速器研究機構、米国立
ロレンス・バークレイ国立研究所、米国立ブルックヘブン国立研
究所理研BNL研究センター等を経て2005年東北大学に着
任。

自分の手でゼロから作る 基礎研究の魅力を感じてほしい

あらゆる物質を構成する、目に見えないミクロな粒子。それらの本質を探る素粒子・原子核物理の実験研
究は、研究者自らが測定器を設計・製作して行うのが特徴です。本講座では、Multi-gap Resistive Plate
Chamber(MRPC)という粒子の飛行時間検出器を実際に製作し、宇宙から降り注ぐ粒子・宇宙線を測定します。
宇宙線が検出器を通過する際に生じるシグナルを物理量に直すためには解析が必要です。そのために、自
分でプログラミングに取り組み、自作したMRPCの性能が目標レベルに達したかどうかを最終的に評価します。
これらは大学院生も行っている研究プロセスの一部。何もかも用意されて実験するのではなく、自分でゼロ
から積み上げる経験ができるのは、この分野ならではの経験です。

高校までの実験はすでにわかっていることの繰り返し。しかし、大学の実験はわからないことを解明するた
めのものです。素粒子実験に用いる加速器が最新のがん治療に活用されているように、研究者の純粋な好
奇心から生まれる基礎研究はさまざまな
分野の技術発展を支えています。講座を
通して「こんな分野もあるんだ」と実感して
もらい、高校生の皆さんの意欲をより高
めるきっかけになればと考えています。

講座のポイント

- 測定器づくりからプログラミング・性能評価まで、
大学におけるリアルな研究プロセスを体感する。
- 講義や施設見学も実施。素粒子・原子核の世界
への理解を深める。

講座スケジュール

- 素粒子・原子核物理の実
験的研究と測定器の講義
- MRPCの製作
- 宇宙線を用いたMRPC性
能評価用テストベンチの
構築
- MRPCの性能評価のため
の解析プログラムの作成
- MRPCの性能評価につい
て大学院生を交えた議論
- 成果発表

好奇心にとことん応えてくれるから、興味も理解も深まる



岩手県立
大船渡高等学校
1年
遠藤 京香さん

小学生の頃に地震で被災した経験から、将来は減災に関わる仕事をしたいと考えています。久利先生の講座は講義あり実践ありでとても楽しく、大学ではぜひ地学を学びたいと思いました。留学生との交流を通して苦手の英語の重要性も実感。今後の自分の課題としてしっかり勉強したいです。



岩手県立
水沢高等学校
2年
及川 勝仁さん

高校では教わらない分野を学び、物事を科学的に見る力がついたと感じています。先生をはじめ、ほかのメンバーと意見交換をしたり、大学生からアドバイスをいただくなど、人から学ぶことも多かったですね。この経験をバネに、専門知識を生かして人の役に立つ仕事に就きたいと考えています。



宮城県
仙台第三高等学校
2年
鈴木 智寛さん

地学が好きで、将来は地震予測の研究をするのが目標です。講座では留学生とのゲーム体験やアンケート集計を通してさまざまな気づきがあり、それを先生やメンバーと話し合うことで自分の考えを深めることができました。他の高校生との交流はとても新鮮で励みになりますし、地元の大学でこういう経験ができるのは本当にありがたいです。

物理分野のものづくりへと興味が広がりました!



山形県立
山形東高等学校
1年
鈴木 彩加さん

今回宇宙線の観測とデータ解析に携わり、「宇宙」に関連する幅広い研究領域があることを知り、将来の選択肢が広がりました。最初は耳慣れない専門用語ばかりで戸惑いましたが、金田先生から優しくご指導して頂いたことで、回を重ねるごとに理解が深まり、楽しくなりました。物理分野でのものづくりにも興味が広がり、今後は、新たな研究テーマにチャレンジしてみようと思っています。

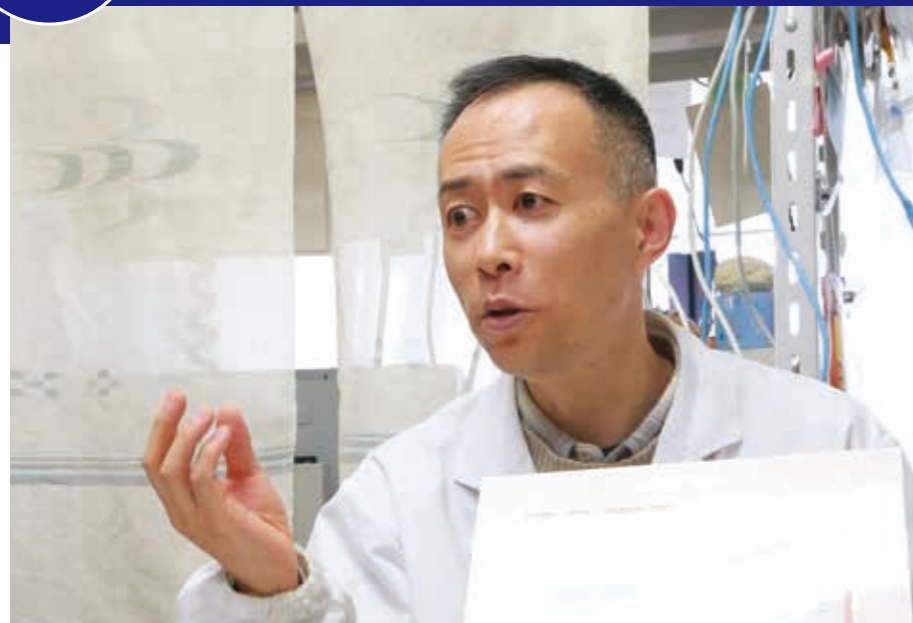


福島県立
福島高等学校
1年
伊藤 峻平さん

僕は数学と化学が好きで、「宇宙」は無敵でとらえどころがないという印象を持っていました。しかし、次第に数学や物理の知識が必要になっていき、俄然興味が湧きました。部活での有機合成の研究が成果を得て終了するので、今後は物理分野の研究を考えています。早くから進路を見据えて科学の最前線にふれるチャンス、科学者への入り口にもなり、研究分野のミスマッチを防ぐためにも有意義だと思います。



ダーウィンも注目した「自家不和合性」を主軸に 高等植物の生殖に関わる形質を探求する



生命科学研究科 生態システム生命科学専攻
渡辺正夫 教授

農学博士 専攻分野：植物生殖遺伝学、植物分子育種学／所属学会：日本分子生物学会、日本植物生理学会、日本遺伝学会、日本育種学会、日本植物細胞分子生物学会／飛翔型「科学者の卵養成講座」統括コーディネーター／22都府県の小中・高校で773件に及ぶ「出前講義」活動を行い、受け取った26,024通の手紙、レポートに対して、1人1人に質問への回答、励ましを書き、小中高生の科学へのモチベーション向上に貢献したことが評価され、平成25年度「野依科学奨励賞」受賞。

植物細胞間コミュニケーションにフォーカス、 科学者に必要な「素養」を身につけよう!

「自家不和合性」とは、自己花粉を排除し、非自己花粉で受精する仕組みを指し、一定の条件を設定した上で品種改良でも利用されています。当研究室では、アブラナ科の「自家不和合性」についての研究を柱に、植物の受精や受精のプロセスを通して、そこに関わる複雑な分子間、遺伝子間相互作用のメカニズムを理解することで未来の作物生産向上への貢献をめざしています。「受講生」の皆さんには ①「自家不和合性」を人工的に打破する方法はあるのか? ②「自家不和合性」とミネラルとの関係は? ③花粉管伸長の際、ミネラルがどう作用するか? などの1人ひとりがテーマに沿って、研究の一端を担って頂きます。研究にとって最も重要なのは「観察力」です。実際に現象、結果を詳細に書くなどして「観て、考え、記録する」こと。観察で得た情報をどの様に並べることでより興味深いストーリー性になるのかという、考え方の基本指導も行うほか、国際学会での発表の機会も設けています。当研究室で学んだ受講生は、科学と向き合う姿勢が身に付くのはもちろんですが、研究に必要な社会性の面でも成長を遂げています。ここでのつながりが将来共同研究のシーズとなる可能性もあるでしょう。そうした生涯の糧になればと思います。

講座のポイント

- あらゆる研究のベースとなる「観察力」を養う。
- 学会発表を視野に入れた「文章構成力」の習得をめざす。
- 科学者に必要な「自立心」と「社会性」が身につく。

講座スケジュール

- アブラナの花に「プラズマ」処理で、自家不和合性打破ができるのか
- ミネラル添加により、自家不和合性、花粉管伸長に影響が見られるのか
- 実験終了後、メンターである大学院生と討論、次の計画を練る

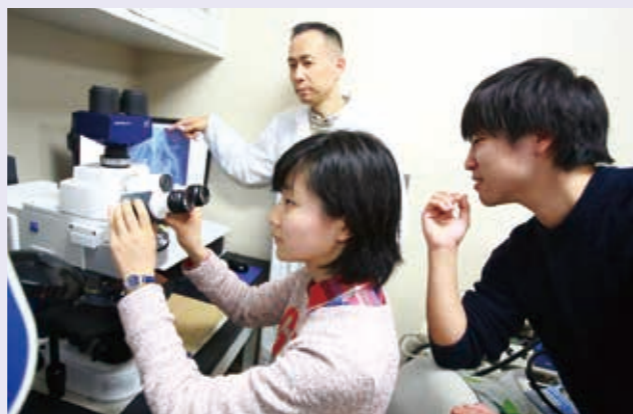
大学院生によるメンター制を採用、マンツーマンでしっかりサポート



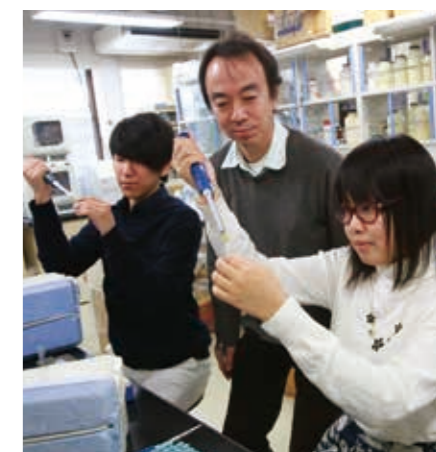
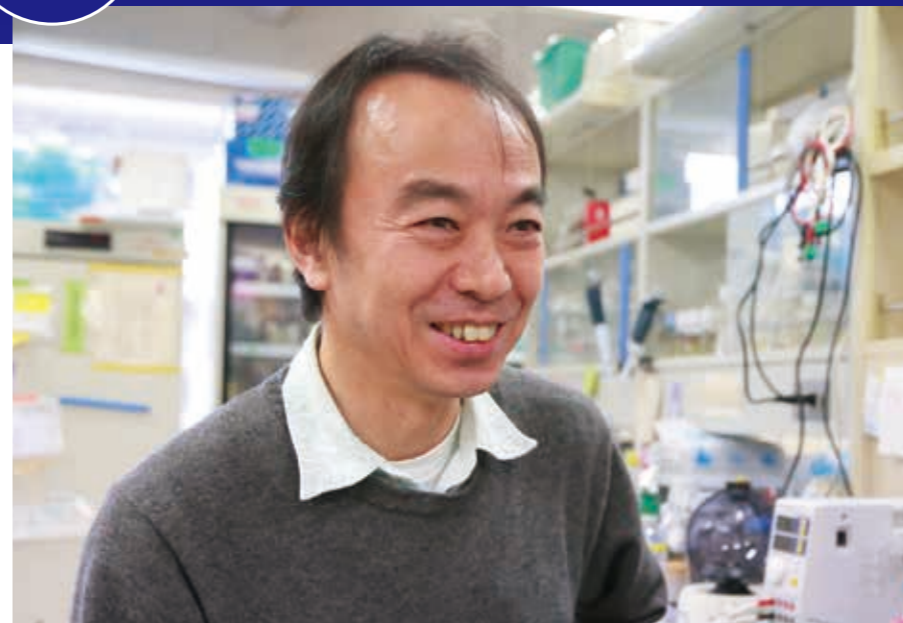
福島県立
福島高等学校
2年
大沼 遼香さん

温室栽培の菜の花から雌しべと雄しべをサンプリング。その受精の様子を顕微鏡で観察する際は、生命の神秘を感じる瞬間でもあります。物理選択のため生物のことはわからなかったのですが、基礎から丁寧に指導してもらい、「PCR法[®]」も体験しました。将来は化学系が希望なので、ここで学んでことをいつかつなげられたらと思います。メンターの岡本さんから進路選択のアドバイスを頂いたり、いろんな面で恵まれた環境に感謝しています。

※ PCR法とは、ポリメラーゼ連鎖反応、合成酵素連鎖反応とも言われ、特定のDNA断片を大量に得る方法。



突然変異体の解析を通して、 遺伝子の機能を理解しよう



農学研究科 応用生命科学専攻
伊藤幸博 准教授

農学(博士) 専門分野：植物分子遺伝学、植物発生遺伝学、植物遺伝子工学／研究内容：イネの発生の分子遺伝学的研究、バイオマス利用に適したイネの開発／飛翔型「科学者の卵養成講座」実行委員

遺伝子の不思議さを解き明かす研究に挑戦し、 未知の世界を探求する醍醐味を味わってほしい

私たちの研究室では、イネを中心に植物の環境適応能力を分子生物学的に解明し、それを生物工学的に応用する研究を行っています。温室や圃場でのイネの栽培から最先端の設備機器を活用しての組織培養やDNA実験などを通じて、「分子遺伝学」「遺伝子工学」を基本とした研究を行っています。そうした中で、「科学者の卵養成講座」の受講生が携わっているのは「極長鎖脂肪酸に関連したイネの突然変異体の解析」です。突然変異体は遺伝子の機能を解明するのに非常に役に立つ大切な研究対象です。極長鎖脂肪酸は環境ストレスから植物を守る働きがありますが、極長鎖脂肪酸に関わる突然変異体を調べた結果、表皮の分化にも重要な物質であることがわかりました。つまり、この遺伝子は極長鎖脂肪酸を作らせることにより表皮を分化させる機能を持っていることがわかりました。皆さんには、こうした突然変異体の解析を通して、遺伝子機能を解明する実体験をしてもらうことになります。誰も踏み込んだことのない未知の世界に足を踏み入れ、答えを見つけ出すのが科学者の醍醐味です。科学者をめざす皆さんにも、遺伝子研究の現場をリアルに体験することで、探究心を養うとともに、日常の動きなど科学者のフィールドを疑似体験する中から、研究の醍醐味を体感していただきたいと願っています。

講座のポイント

- 遺伝子解析の実際を学べる。
- 国際学会や学術論文など、研究成果の発表までを目指す。
- 論理的思考力を鍛えられる。

講座スケジュール

- 突然変異体のどこがおかしいかを調べる
- 変異した遺伝子を見つけ出す
- まとめと発表



夢のようなチャンス、将来科学者になる原点!



宮城県
宮城第一高等学校
2年
佐藤 知美さん

遺伝子関連の本だけでは飽き足らなくなっていた私にとって、最先端の遺伝子工学を行う伊藤先生から直接指導を受け、少人数で実験や研究に関われる環境は、夢のようなチャンス。共に学ぶメンバーと話すのも、とても刺激的です。ハイレベルな研究が、学校の授業や研究にもフィードバックできて、フィールドが広がりました。将来、科学者となる私の原点になると思うので、ワクワクしています。

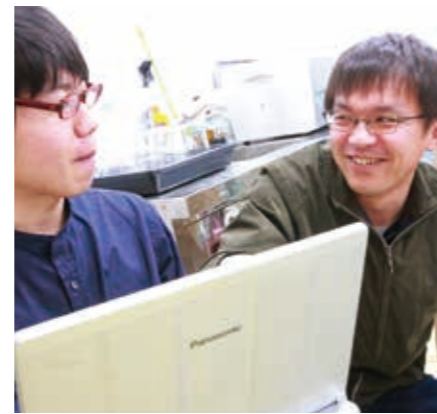
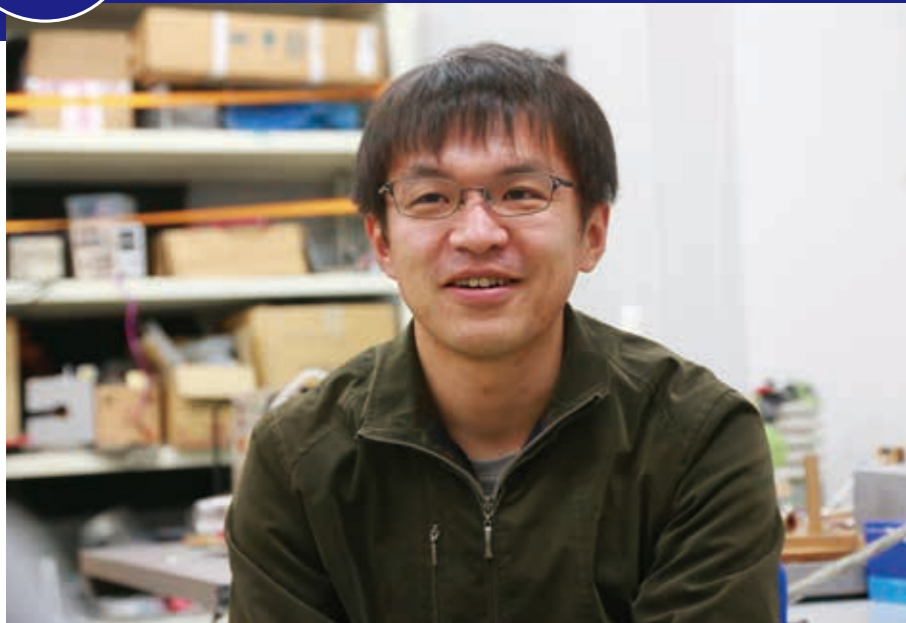


宮城県
宮城第一高等学校
3年
小松 陽花さん

「生物も化学も物理も全部学びたい」と考えていた私にこの講座はピッタリと思い応募しました。国際学会の場で英語で発表する機会もあり、挑戦する姿勢が身につきました。今春から東北大学工学部化学・バイオ工学科で学ぶ私の夢は、食物アレルギーを中和するサプリメントを作ること。科学への見識を深めるのが目的でしたが、期待以上の収穫があり、参加して本当によかったと思います。



プラズマアクチュエータを用いた 気流の能動的制御手法に関する研究



工学研究科 電気エネルギーシステム専攻
小室 淳史 助教

秋田県立横手高等学校出身、東北大学工学部電気情報・物理工学科卒業、東京大学大学院新領域創成科学研究科修士/博士(科学)/2014年より現職/専門分野：大気圧プラズマ、数値シミュレーション/所属学会：電気学会、静電気学会、プラズマ・核融合学会、アメリカ物理学会/趣味：トライアスロン。

空気を操るプラズマ応用の最先端を学び 自分で考え行動する力を高めよう

プラズマアクチュエータはモーターを使わずにプラズマの力で風をつくり、気流を制御する装置のこと。航空機の翼に取りつけるだけで空気抵抗を抑え燃費を向上させるなど、幅広い産業分野で応用が期待される研究領域です。電気工学を専門とする研究室で航空機という意外に思われるかもしれませんが、私の研究活動は航空宇宙系の研究者と共同で行っており、互いの知識や技術を高め合いながら新しいものづくりを目指しています。

本講座では、この研究の中でも先行事例が少ない最先端の実験に挑戦するとともに、実際に手を動かして研究の現場を体感することが目標です。受講生は組み上がった装置のスイッチを押すだけという「いいところ取り」ではなく、実験用風洞の材料を集めて作成する段階から参加。私たちと一緒に試行錯誤を繰り返し、よりよい成果を出すまでの研究プロセスを経験できます。

大学の研究は、何ひとつ筋道がないところに計画を立て、実験し、その結果に意味づけをする地道な努力の積み重ねです。自ら動かなければ何も始まらないし、何も得ることはできません。そのことをしっかり心に刻み、大学進学後は自分らしい探求の道を切りひらいてほしいですね。

講座のポイント

- プラズマアクチュエータや風洞を自ら作製し、気流の可視化、圧力計測など実験過程を丸ごと体験する。
- 研究において大切な自分で考え行動する力を養う。

講座スケジュール

- プラズマアクチュエータの製作と特性評価
- 放電で発生する衝撃波の観測
- 風洞における気流の可視化実験
- プラズマアクチュエータを用いた剥離制御実験
- 結果のまとめと考察

受講生 interview

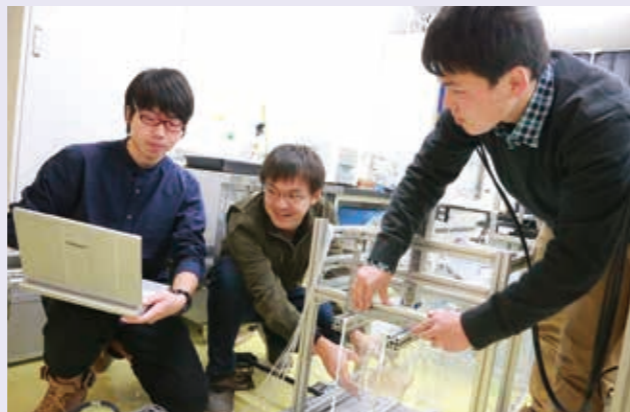
研究の現場がよくわかり、将来の目標が明確になった。



岩手県立
花巻北高等学校
3年
北田 孝仁さん

高校生だからといって特別扱いせず、最先端の研究に参加させていただき、小室先生にはとても感謝しています。実験は一日がかりで風洞をつくるなど、準備段階から気が抜けません。どんな研究も評価されるのは結果だけですが、大切なのはそのために努力を重ねることであり、社会に役立って初めて達成感につながることを教えていただきました。

今回の経験でプラズマにいう魅力を感じたので、将来は自分がリーダーになり、宇宙やロケットに応用するような研究をしてみたいです。



研究発展コースII

飛翔型「科学者の卵 養成講座」では、スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 指定校や科学先進校などの高校で取り組んでいる研究をより高めるためのサポートを行う「研究発展コース II」も実施しています。平成 27 年度は次のような研究題目が実施されました。

- コンクリートの再固化技術の開発 ~捨てられるがれきに新たな命を~
- ベンザイン誘導体の単離を目指した分子設計と合成に関する研究
- 最強の建物を作るには ~with 耐震構造~
- 甲子柿由来の柿タンニンの抗菌作用について
- 好適環境水が魚に及ぼす影響 ~内陸養殖の普及を目指して~
- 透明骨格標本の作成技法の検討及び形態観察による骨格変異の研究
- 色つき線香花火の作成
- 海藻類からバイオエタノール
- 雪振動発電
- ガウス加速器の法則
- 過飽和を用いたカイロの開発
- 紅葉における、アントシアニンの役割
- 香料の抗変異原性についての研究
- ドジョウ類の寒冷適応をもたらす不凍タンパク質の探索
- 退色の復元
- 動物の光に対する反応について
- 水田伝説 生きる化石 カプトエビⅥ ~観察記録と考察~
- 銅箔の色調変化の研究
- メロディーパイプにおける音の発生についての研究
- 粘性と保温性の関係性
- ソウリムシの走熱性について
- 均一触媒の応用について
- 3 倍体ギンナノの有性生殖の可能性を探る
- プラスチックシンチレーターによるミュウ粒子の測定

高校の先生からのメッセージ

意欲にあふれ、より高みを目指す 高校生を学びの場へ

思考力、観察力が飛躍的に向上、 チャレンジ精神や、リーダーシップでも成長を感じます。



清原 和 先生
宮城県仙台第三高等学校
理科
自然科学部顧問・SSH担当

「自然科学部」には、生物、化学、物理学、地学が含まれ、毎年さまざまな分野から受講生を送り出しています。受講したことで、生徒がいきいきと自信を持って研究に取り組むようになっていきます。自ら考え、実験するようになり、研究の進め方についても他の生徒の手本になっています。コンテストにも積極的に応募するようになるなど高い教育効果を感じています。大学の研究室と本校での研究のバランスをどうすればいいか心配したこともありましたが、常に生徒と話し合い要望を引き出すことで、相乗効果で

充実した研究環境になっています。現在、「銅箔の色調変化」の研究で ISEF (国際学生科学技術フェア) で 3 位を受賞した門口尚広くんと、「コンクリート再固化技術の開発」の研究を行う岩間公希くんが学校推薦で科学者の卵に参加していますが、メンターの方からも研究に関するアドバイスをもらうなどきめ細かなサポートをして頂き、大変感謝しています。自分の研究を加速させる貴重なチャンス、ぜひ多くの生徒に生かしてほしいですね。

仙台から世界へ 「次世代の科学者」を育むダイナミックな環境



小松原 幸弘 先生
宮城県仙台第一高等学校
理科
生物部顧問

東北大学の「科学者の卵 養成講座」には、本校と前任の宮城第一高等学校とを通じて講座開設当初から関わっていますが、恵まれた研究施設で著名な教授から直接ご指導頂き、最先端の研究にふれられる非常に有意義な機会と感じています。全国各地から科学への道を志す高校生が一堂に集うのですから、その中で、いろんな考え方にふれ、切磋琢磨しながら、成長して欲しいと願っています。昨年、アメリカのリバーサイドで行われた「科学者の卵 養成講座」の海外研修に同行したのですが、皆

さんが海外の研究者と英語で堂々と交流する姿を見て、「こうした中から次世代の科学者が育っていくのだろう」と頼もしく感じました。東北大学の渡辺正夫教授が説明会に来て下さるなど教授陣の人材育成にける熱い思いも感じています。通常の高校生活だけでは得られない貴重な体験の中から将来像も見えてくるはずです。1 人でも多くの高校生が「科学者の卵 養成講座」に参加することの価値に気づいて、その恩恵が受けられるようこれからもサポートしていきたいと思っています。

英語教育「英語交流サロン」



世界で活躍できる人材を目指し グローバル実践力を育む

飛翔型「科学者の卵 養成講座」では、多様な国と文化を理解しながら英語でコミュニケーションしていくことで、海外の研究者と物怖じせず議論ができる、グローバルな視野を持った人材を育成するために、「英語交流サロン」を実施しています。



科学のどんな分野も、さまざまなバックグラウンドを持つ研究者と意見を交わし合いながら、よりよい成果やものづくりにつなげていきます。求められるのは多様な国・文化を理解する国際性、そして海外の研究者と対等に議論ができる英語力やコミュニケーション力です。それらを高校生の中に伸ばすためのプログラムが、平成26年度からスタートした英語交流サロンです。

交流するのは、高校生と東北大学に在学する留学生たち。科学や研究の話はもちろん、外国で学ぶこと、興味を持っていること、自分の国や文化のことなど幅広い話題を取り上げ、英語で会話をします。3~4名の少人数グループで楽しみながらディスカッションすることで、世界で活躍するために必要な力が自然に養われ、グローバルな視野が身につきます。



留学生 interview



医学系研究科 医科学専攻
博士課程
GUESTINI FOUZIA さん

私たち留学生も全員がネイティブスピーカーではありません。大切なのは、完璧な文法や発音ではなく伝えようとする気持ちです。

初めは緊張してなかなか言葉が出てこない高校生も、回を重ねるうちに専門用語を交えながら科学の話ができるまで成長していきます。その一生懸命な姿は、私たち留学生にとっても励みになっています。

受講生 interview



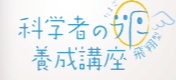
聖ウルスラ学院英智高等学校
(宮城県)
2年
菊地 南帆 さん

貴重な出会いを大切にしたいという思いから、積極的に話しかけるように心がけました。言葉も文化も違う留学生の方々は、常に学ぼうとする意識が高いので、毎回自分も頑張ろうという気持ちになります。

このサロンに参加してからは、何事にも一歩踏み出す勇気が持てるようになりました。自分の成長を実感できて嬉しいです。

海外研修

開催日 3月下旬、10日間 人数 15名(平成26年度の場合)



情報発信力と コミュニケーション力の強化を

飛翔型「科学者の卵 養成講座」では、研究基礎コース及び研究発展コースのプログラムを通じて特に優秀な受講生を選抜し、海外研修に派遣しています。

この研修の目的は、科学技術研修を通じた発信力とコミュニケーション力の強化です。

海外の大学や先進的な科学教育を行っているSTEM[※]高校を連携先に、現地での実習やホームステイを通して、語学力やコミュニケーション力だけでなく、自分の意思を伝える発信力やディベート力の強化も目標としています。旅費や研修にかかる費用は本講座が負担しています。

※Science, Technology, Engineering and Mathematics

平成26年度海外研修

日程：平成27年3月21日(土)～平成27年3月30日(月)
研修先：米国 カリフォルニア州
UC RiversideおよびRiverside STEM Academyなど
派遣人数：15名(男子：5名、女子：10名/高校1年：6名、高校2年：9名)

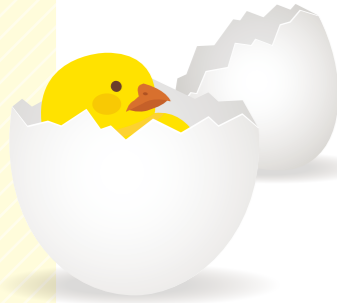


平成26年度の海外研修は、米国カリフォルニア州リバーサイド市にあるカリフォルニア大学リバーサイド校(UCR)とRiverside STEM Academy(RSA)での研修を中心に、10日間に渡って実施されました。

研究発展コースで取り組んだ研究などについての英語プレゼンテーションやRSAの高校生と一緒に課題に挑戦する「エンジニアリングチャレンジ」、UCRへの訪問研修(研究室でのミニ講義と体験実習)などを行ったほか、周辺の博物館、天文台、自然公園や海洋保護区、先端技術施設などでの研修も行いました。

物理・化学・生物・地学など様々な分野の多様な研修となり、限られた期間ではあるものの密度の濃い研修となりました。





卵で学んだことは 今も自分を成長させてくれる 宝物です

「科学者の卵 養成講座」に参加することによって、科学に対する知識や興味を深めた先輩たち。講座でのさまざまな出会いによって自分の可能性を見つけ、それまでの自分のカンを破って、それぞれの未来に向けて成長を続けています。

参加して見つけた、自分が本当にやりたいこと。

佐藤耕平さん

岩手大学農学部農学生命課程2年（出身校：秋田県立秋田南高等学校）



文系なのに科学が好きだった僕は、初めは軽い気持ちで受講しました。でも、基礎コースで講義を受けるうちに農学分野へ興味を持ち、翌年には稲わらからバイオエタノールをつくる研究に参加。自分がやりたいのはこれだ、と気づいたんです。それから理系に転向したので受験は少々大変でしたが、稲の品種改良という夢に向かって大学の勉強を頑張っています。

現在はこの講座の卒業生の集まりである「ひよこ」のメンバーとして、講座の運営を手伝ったり、高校生に研究のアドバイスを行うメンターの活動もしています。やる気のある後輩との交流は自分にとってもいい刺激になりますし、英語交流サロンは僕が受講したときになかったのだから嬉しいくらいです。好きな分野だけでなく、普段関心のない分野の面白さも学べるのがこの講座の魅力。僕のように運命的な出会いがあるかもしれません。高校生の皆さんにもそんな経験をしてほしいと思います。

新しいことに挑戦する積極性と行動力が身についた。

佐藤菜々さん

東北大学理学部生物学科1年（出身校：仙台白百合学園高等学校）



講座には高校2年生のときに参加しました。研究基礎コースでは幅広い分野の講義を受けて自分の興味の広さに気づき、研究重点コースでは研究の楽しさや進め方を学ぶことができました。そして何よりも、新しいことに臆せず飛び込む積極性と行動力を身につけられたのは、この講座のおかげだと思っています。先生方は休憩時間も丁寧にアドバイスしてくださるなど、学生を育てることに熱心な方ばかり。感謝の気持ちでいっぱいです。

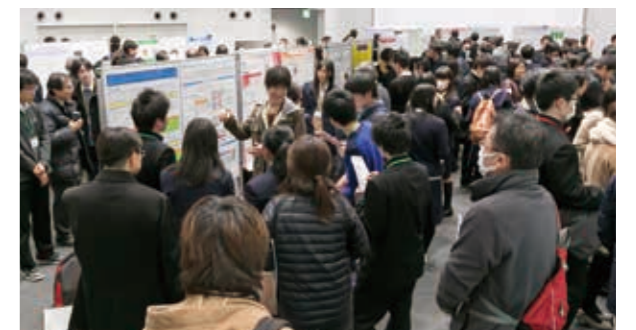
今後の目標は、大学院で脳科学を研究すること。新たな分野に挑戦することで、自分をもっと成長させたいと考えています。「ひよこ」として講座のサポートをしていると、高校生の皆さんの意欲の高さに圧倒されます。その意欲を持ち続けられ、きっと道がひらけるはず。ぜひ一緒に成長して、科学を楽しみましょう。

成果発表会

開催日 3月 研究発展コース(I・II)、研究重点コース受講生

研究発展コース(I・II)、研究重点コースに進んだ受講生は、学びの集大成として3月に行われる成果発表会で口頭発表やポスター発表を行います。(口頭発表は日本語と英語による)

各コースの受講生のほか、メンター学生、指導にあたった大学教授、高校の先生、科学に関心の深い高校生、保護者、一般の方など250人以上が参加し、本講座で行ってきた最先端の研究について活発な質疑や意見交換が行われます。



飛翔型「科学者の卵 養成講座」ウェブサイト

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/mirai/>

飛翔型「科学者の卵 養成講座」のウェブサイトでは、本講座の概要はもちろん、受講生の募集要項、開催予定講座などが掲載されています。また、本講座の紹介ビデオも掲載されているので、ぜひ一度ご覧ください。



ウェブサイト上に設けられている「まちかどサイエンス」のコーナーは、科学者の卵たちが、日常の中で見つけた身近な科学の話や、自分が個人的に取り組んでいる実験などについて書きこみができるページです。積極的に書きこむことによって、文章表現の向上にもつながります。

千葉 桃果 宮城県佐沼高等学校

掲載した写真は自宅の庭に生えているタラヨウです(上がタラヨウの木、下がタラヨウの葉(裏側))。タラヨウの葉の裏側は、枝や石などの先の尖ったもので傷をつけると、その部分がすぐに黒くなります。これを利用して、昔はタラヨウの葉に文字を書いて手紙のようにしたそうです。このことが現在の葉書の名の由来となったとも言われています。では、なぜ、黒くなるのでしょうか。調べてみると、細胞が傷つけられることで、細胞内の酸化酵素が空気にふれ、タンニンが酸化し、黒褐色になるからだそうです。そこで、私も文字を書いてみました。黒くなった部分は、長期間そのままだったので、これから経過を見ていこうと思います。



高木 南緒 群馬県立高崎女子高等学校

ギター・マンドリン部に所属している私は弦楽器を科学的視点から考えてみました。

弦楽器は、弦を指や弓、ピックで振動させて音を出します。しかし、弦の振動だけでは大きな音にはなりません。弦の振動を共鳴胴に伝え、その振動により大きな音を出すものが多いです。マンドリンには梨型の深い共鳴胴があります。共鳴胴が振動するときその複雑な振動により様々な倍音が発生し、各倍音が混ざる比率は楽器の種類によって異なるそうです。同じ高さの音を同じ強さで出しても、ギター、バイオリン、マンドリンによって音色が違ってくるのはこのためです。つまり、力任せに弦を振動させても綺麗な音色の大きな音を出すことはできないということです。このことを踏まえて今月に行われる全国大会に向けて日々の練習に取り組みます。



科学者の^{たまご}卵_{飛翔型}
養成講座



東北大学 飛翔型「科学者の卵 養成講座」事務局

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-05
東北大学工学研究科電子情報システム・応物系1号館別館
Tel: 022-795-6159 Fax: 022-795-6160
Mail: eggs_jimu@ecei.tohoku.ac.jp

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/mirai/>