

東北大学

# 科学者の 養成講座 飛翔型

GUIDE BOOK

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  
東北大がお手伝いします。



# 科学者の「ひき」 養成講座 飛翔

GUIDE BOOK

きみたちの可能性は  
無限大!  
科学の未到領域も  
無限大!



だから頑張れば、  
すごい未来が  
待ってるよ!  
目指すは一番!

統括コーディネーター  
渡辺 正夫 教授  
東北大学大学院生命科学研究科

## 目 次

- 科学でもっとワクワクしよう!! ..... P02
- 講座の特徴と参加方法 ..... P03
- 講座概要 ..... P04
- 「研究基礎コース」 ..... P05
- 英語教育「英語交流サロン」 ..... P06
- 「研究発展コースI・II」、「研究重点コース」 ..... P07
- 科学者の卵 受講者が  
　　高校生科学技術チャレンジで入賞しました! ..... P09
- 「海外研修」、「国際会議」、「論文投稿」 ..... P11
- “たまご” インタビュー【高校生インタビュー】 ..... P12
- “ひよこ” メッセージ [OB・OGインタビュー] ..... P13
- プロフェッサー・メッセージ [教授インタビュー] ..... P14

科学でもっと  
ワクワクしよう!!



高校生のみなさんにもっともっと科学の知識を学んだり、最先端の科学に触れたり、  
ここでしかできないことを体験してほしい。

東北大学は科学が好きなあなたの気持ちを全力でサポートします!



# 科学者の<sup>たまご</sup> 養成講座<sup>飛翔型</sup>

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。

実習を含め  
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  
大学生・大学院生が  
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。

いずれも、全国の高等学校の1、2年生を対象に募集しています。

書類選考によって受講生が決定します。

※詳しい応募方法はウェブサイトをご覧ください。

## 講座概要

6月～3月までの10ヶ月間  
しっかり学べます。

※スケジュールは変更になる場合があります。



▲研究基礎コース



▲大学生(メンター)  
との打ち合わせ



▲中間成果発表会



▲科学研究賞への応募・  
国際科学誌への論文投稿

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  
科学を見る眼と考える力を養います

## 研究基礎コース

開催日:毎月1回、土曜日or日曜日



### 一次選抜

応募書類にて  
受講生を選考します。



東北大学の理数系全学部から教授が講師として登場。  
様々な分野の科学の最先端を講義します。  
あなたの科学に対する好奇心と意欲に応えます。



講義の終了後にはレポートの提出があり、自分の考えを文章にする  
力をつけます。レポートは担当した教授がチェックし、**評価とコメント**付きで  
返却し、さらなる飛躍へのお手伝いをいたします。

### 研究基礎コースの一例(コース内容は毎年変更となります)

- 進化論を唱えたダーウィンも注目した高等植物の自家不和合性  
花粉と雄しべの細胞間コミュニケーションとその分子機構
- 地震学のススメ
- 「がん」を知り、診断し、治療する  
～病に立ち向かう病理学の世界～
- 葉を創る科学技術
- DNAと遺伝子組換え植物
- 火星に飛行機を飛ばす  
～進化する飛行機の世界～



Let's talk  
with us.



Join us!



05



## 英語教育

世界で活躍できる  
グローバル実践力を身につける。



科学者の卵養成講座は平成26年度に“飛翔型”へと進化しました。

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  
人材育成を目指します。

## 英語交流サロン

開催日:毎月1回、土曜日or日曜日



東北大学にはさまざまな国と地域の  
留学生が在学しています。  
この英語交流サロンでは、外国で学ぶことや、  
興味を持っていること、自分の国の紹介、  
そして大好きな科学の話を  
東北大学の留学生達と英語で会話をします。  
3、4名の少人数グループでの英語による  
ディスカッションを通じて、自然と英語の力もつき、  
コミュニケーション能力と国際性を伸ばします。



06

大学教授や大学生・大学院生の指導のもと  
大学の研究室での実験や  
大学の最先端研究機器の利用を通じて、研究力をつけます

## 研究発展コース I

開催日:各コースにより異なります 人数:約30名



### 二次選抜

基礎コースを履修した学生のうち、  
選抜で研究発展コースIに進むことができます。

受講生は希望者の中から  
レポートや出席率によって選抜されます。



### 研究発展コースIの一例(コース内容は毎年変更となります)

- 最先端の粒子飛行時間測定器を作ってみよう
- 高性能の地デジアンテナを作ってみよう
- 高性能ナノ粒子を合成して、電子顕微鏡で見てみよう
- 個人ゲノムの暗号解読
- 数理モデリングで生物現象を考察
- 減災アクションカードゲームを作ろう
- 納豆菌の糸の謎を解き明かそう
- 歯や唾液腺を育てよう
- ウニやヒトデの卵の不思議
- がんになる遺伝子変異を見てみよう

「科学者の卵養成講座」のサポートのもと、  
高校で取り組んでいる研究をさらに発展させます

## 研究発展コース II



高校で取り組んでいる研究に  
大学生・大学院生が「メンター」として加わり、  
インターネットや電話で、時には高校に出向いて  
アドバイスすることによって、より高いレベルの研究に  
なることを目指します。

### 研究発展コースIIの一例

- 気体の水への溶解について
- 砂の粒子で高い塔をつくるには
- 放射能物質から農作物を救いたい!
- 条件の違いによるハーブティの変化
- 渋滞を数学的に捉える
- 失速しにくい翼の作成
- 透明骨格標本の作製技法の検討および形態観察による骨格変異の研究
- 雪の重さを利用した発電
- 太陽黒点の数と宇宙線量の関係

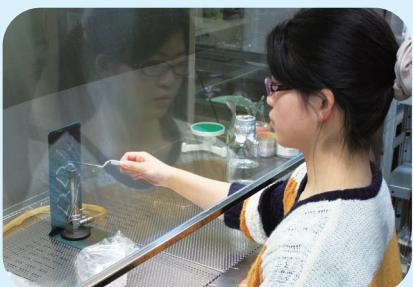
もっと上を目指そう!!



## 研究重点コース(翌年度実施)

開催日:参加者に別途通知 人数:約15名

研究重点コースでは研究発展コースI・IIから選抜された受講生が  
次年度にさらに高度な研究を継続することができるコースです。  
これまでの研究への取り組み姿勢や  
行ってきた研究の最終成果発表会での結果などをもとに選抜されます。





震災を体験して  
人に、世界に、  
活かせる研究を。

遠藤 意拡  
宮城県仙台第二高等学校

白黒写真のカラー化で、  
たくさんの人を喜こばせたい。

上田 樹  
国立大学法人  
奈良女子大学附属中等教育学校



科学者の卵 受講者が  
高校生科学技術  
チャレンジ(JSEC)で  
入賞しました!



**東** 日本大震災を経験して防災意識を高めることの大切さを強く感じたことがきっかけで、斜面崩壊を予測する研究をしています。斜面が崩れる要因は様々なのですが、私は山の裾野の形と斜面の角度について研究し、斜面崩壊のハザードマップを独自に作成しました。現在は地球上の山を対象にしていますが、将来的にはこの研究を地下資源開発や火星にも活かしていきたいです。



この科学者の卵養成講座を通じて、知識だけでなく、研究の進め方やプレゼンの仕方を身につけることができました。今、研究をさらに前に進めることができすごく楽しいです。総合大学である東北大だからこそ幅広い分野の講義を受けることができ、さらに視野が広がりました。以前は考えもしなかった医学にも今は興味があります。サイエンスは人の生活を豊かにして、人に夢を与えるものだと思います。将来は国内外を問わず活躍できる科学者になりたいです。

**昔** から写真が好きだったので、この研究に取り組んだきっかけは父の小さいときの白黒写真を見たときでした。父にとって白黒写真是古臭くて恥ずかしいようでしたが、僕にとってはすごく貴重なものに思いました。その頃から白黒写真をカラーにできたらいいなと思うようになったんです。でも実際に自分で研究しようと思うとうまくいかないし、わからないことを聞ける人もいません。そんなとき研究発表会でこの講座の安藤先生に出会い、参加を誘っていただきました。東北大学で白黒映像をカラー化する研究をされている阿部先生をご紹介いただき、阿部先生や研究室の大学院生の方のアドバイスで研究をさらに深めることができました。そのおかげで高校生科学技術チャレンジ(JSEC)で文部科学大臣賞をいただきました。賞をいただけたことやいろんな人に僕の研究に興味を持っていたいたことがとてもうれしかったです。それにこの講座に参加したことで写真友達が増えたことも僕にとって大きな収穫でした。



## 海外研修

開催日:3月下旬、10日間 人数:約15名(平成26年度の場合)

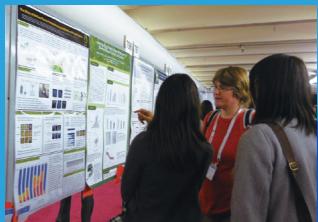
参加者は研究基礎コースでの各回のレポートと  
英語サロンでの英語力を評価し、決定します。



語学力・コミュニケーション力・発信力・  
ディベート力の強化を目標に、海外の大学で  
研究者との交流を行い、国際性や科学英語だけでなく、  
ホームステイ先でコミュニケーション能力を身につけます。  
※平成26年度は東北大と提携実績のある  
カリフォルニア大学リバーサイド校で実施。

現地の高校生との交流など  
企画もりだくさん。  
旅費や研修にかかる費用は本講座が負担します。

## 国際会議



研究重点コースなどで顕著な研究業績を上げた受講生は、  
国内外で行われる国際会議に一般枠として参加することができます。  
諸外国の研究者と肩を並べて英語でプレゼンテーションや



ディスカッションを行う体験することにより、  
国際会議に必要なスキルを学ぶ  
きっかけとなります。

## 国際科学誌への論文投稿



科学英語の理解力と、  
それらを基礎とした  
論文作成技術、論理構成力を習得し、  
論文投稿に伴う編集員との  
対応力を育てます。

## たまご Interview

高校生 インタビュー

### Interview 01 .....

小西 あゆみ (2年生:研究発展コース I)

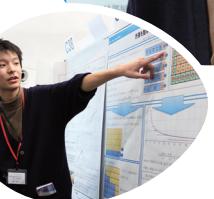
「科学者の卵養成講座」に参加して、今まで想像もしなかったような新しい世界が広がりました。高校に科学クラブはあるのですが、男子しかいなくて、参加できずにいたので、応募書類の作文ではとにかく自分の熱意を感じてもらえるよう一生懸命書きました。審査に通り、この講座に来てからは科学好きな子がたくさんいて、一緒に話したりするのがとても楽しいです。研究発展コースにも参加することができ、アンテナについての研究実習グループに参加しています。実習では実際に地デジアンテナを作り、電波無響室で実験をしました。陳先生や学生のみなさんはすごい研究をしているので、みなさんのことをとても尊敬しています。作させてもらったアンテナは宝物にして飾ります。将来は東北大に入学して、とにかく研究をしたいです。



### Interview 02 .....

深谷 祐介 (2年生:研究発展コース II)

避難経路のシミュレーションを研究しています。  
地震や災害が起こったときに人がどんな行動をして、どんな場所だと  
避難が遅れ、どんな避難経路が効率よく逃げができるのかを  
調べています。『科学者の卵養成講座』に参加するようになり、研究  
基礎コースの毎回の講座や研究発展コースIIでのメンターとの  
打ち合わせがすごく楽しいです。高校での研究には限界があり、  
困ったときにわからないことを聞ける人がいないのですが、東北  
大学に来れば、先生方も大学生のみなさんも助けてくれますし、  
話し合うことのできる仲間がいます。先日は同期の受講  
生のみんなに参加してもらい、実験をしました。  
大講義室から非難をするシミュレーションで、  
ドアの広さや入口の数を変えて、避難にかかる  
時間を計りました。こういったことができるのもこの講座だからこそだと思います。





▲佐藤 菜 (農学部)

▲金子 博人 (理学部)

▲須藤 舞子 (山形大学 理学部)

## 卵からひよこへー。サポートされた経験を活かして、皆さんを応援します！

**金子くん:**僕たちは2期生として講座に参加しました。この頃は今とは少し違う形式で英語サロンやミニ講義もあまりありませんでしたから、今のほうがずっと充実していると思います。僕はこの講座に出会ったから、今の自分があります。卵が増えてきたので今は“ひよこ”としてお手伝いをしています。

**須藤さん:**そうそう、私たちは高校生のとき卵だったので、卵から生まれて今はひよこ。毎回の講座の運営を手伝うほか、メンターとして高校生の研究にアドバイスもしています。メンターにはひよこ以外の大学生・大学院生もたくさんいますが、先輩として高校生のみなさんをサポートしようという同じ思いを持っているからすぐ仲良くなれます。

**佐藤さん:**私は高校生の時に稻のDNAを研究していましたが、今は農学部で畜産を勉強しています。

**須藤さん:**私はもともと天文学に興味があったのですが、実習を通じてより明確な未来が見え、今、物理を勉強しています。

**金子くん:**僕は理学部の化学です。

**佐藤さん:**高校生が大学で取り組んでいる研究の全国発表会に行った時に気がついたのは、この「科学者の卵養成講座」での研究が、他の研究よりもずっと進んでいるし、レベルが高いこと。さらには英語で発表

したりもしている。東北大学はすごいなあと自分の大学ながら思いました。

**金子くん:**そうそう、自分から英語でやりたいっていう子もいましたね。

**須藤さん:**高校で研究しているとわからないときに聞ける人がいないけれど、ここに来れば先輩や先生に聞くことができます。そんな環境を高校生のうちから持てるってすごいことですよね。ちょっとうらやましいです。

**佐藤さん:**私は科学者の卵として通った1年間で、レポートで考える力がつき、科学を見る目が養われたので、本当にありがたいと思っています。印象に残っているのが、生き物の形について考えさせるレポート。

**金子くん:**ありましたね。そういうレポート。発生学の講義でしたね。いろんな生き物の形態について教わりました。

**佐藤さん:**その頃は不思議な生き物の形として、カンガルーのポケットについて書いた記憶があります。

**金子くん:**僕は有機化学の講義が印象的で、みんなは難しいといっていたけど、僕にとってはすごくおもしろいと思って、化学をやりたいという気持ちが膨らみました。

**須藤さん:**今の卵たちはもっと幅広いことが学べますよね。しかもサポートもしっかりしているから安心して遠くからでも一人で来ている子がいます。私たちはこれからも卵たちを応援していきたいですし、みんながひよこになつて仲間になってくれたらうれしいです。

## Message 01 時に驚かされることもある 高校生の鋭い視点を、 そのまま活かして成長してほしい。

研究基礎コースは理学、工学、医学・薬学、農学、生命科学、数学・情報科学など様々な講座で科学を楽しく学んでもらっています。2時間の講座の中で講義、質問タイム、レポート作成を行います。

私の担当する講義は飛行機についてです。飛行機の歴史はたった100年なのに目覚ましい進化を遂げています。飛行機の歴史や構造といった基礎知識から、実際に紙飛行機を飛ばしてみる実験をしています。日常にあるちょっとした不思議を科学で解き明かしていくことで便利な発明が生まれていくのです。たった一枚の紙切れをより遠くに飛ばすためにはどうすればいいのかを考えたり、実際に飛ばしてみたりすることはとても大切です。



浅井 圭介 教授  
東北大大学院工学研究科  
航空宇宙工学専攻  
シミュレーション科学講座  
実験空気力学分野

## Message 02 大学の研究や実験に直に触れた体験は きっと大きな一歩になるはず。 一緒に科学を楽しもう!

選抜メンバーが参加できる発展コースには毎年様々な研究コースがあり、各コース3名ずつの少人数で大学の研究を体験することができます。私が担当するコースでは個人ゲノムを解読する研究を取り組んでいます。ヒトのDNA配列には0.1%の個人差がありますが、どの人も両親の配列を受け継いでいるため、自分のDNA配列を調べると数万年前の祖先のことも分かります。受講生には自分のルーツを予測するアプリケーションを作ってもらい、実際に自分のDNAを解析してもらいます。参加している受講生は自分の中にひそむ祖先の歴史に夢を膨らませ、皆、目をキラキラさせながら実験に取り組んでいます。私やサポートの学生も、ともにワクワクすることができ、とてもやりがいがあります。



大林 武 准教授  
東北大大学院情報科学研究科  
応用情報科学専攻  
応用生命情報学講座  
生命情報システム科学分野



東北大学 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/>

東北大学 飛翔型「科学者の卵養成講座」事務局

Tel:022-795-6159 Fax:022-795-6160

Mail:[eggs\\_jimu@ecei.tohoku.ac.jp](mailto:eggs_jimu@ecei.tohoku.ac.jp)