

心ときめかす！未来の科学者たち

グローバルサイエンス キャンパスへ



将来の科学者の育成をめざし、2014年度にスタートした「グローバルサイエンスキャンパス」。科学が大好きで探究心旺盛な高校生を対象に、全国13の大学で実施するJSTの人材育成事業の1つである。最新の研究成果を学べる講座や、留学生との英語交流など、各大学で工夫を凝らしたカリキュラムに多くの高校生が心をときめかせている。

意欲のある高校生に 高いレベルの人材育成事業

「科学技術創造立国」を目標に掲げる日本にとって、次世代のグローバルに活躍できる傑出した人材の育成は、つねに最も重要課題となっている。

JSTではこれまでに「未来の科学者養成講座」と「次世代科学者育成プログラム」で、将来の科学者養成プログラムを実施してきた。中には海外の学術専門誌に論文が掲載される受講生もいた。「グローバルサイエンスキャンパス」は初年度の2014年度は8大学で、15年度は13大学で実施されている。

参加できるのは、科学への高い意欲と能力を持つ、地域で卓越した高校生。自己推薦や学校推薦、研究者による個人推薦などで集まった希望者から選ばれる。各大学は、それぞれの地域の教育委員会や企業と連携してコンソーシアム(推進協議会)を設立し、優秀な高校生たちの科学に対する意欲に応えるために、レベルの高い理数教育プログラムを独自に開発して提供している。

講義や実験のほかに、さまざまな国から

の留学生との交流の場などを設け、科学技術に関する意見交換やプレゼンテーションの仕方、論文の書き方などを学ぶ。単なる英語の授業では経験できない特長がある。受講生の中から選抜し、海外の大学への研修や国際学会での研究発表などができるカリキュラムも用意されている。

年に1回、「全国受講生研究発表会」も開かれている。今年は9月19、20日に東京都千代田区の日本教育会館ほかで、「次世代科学者育成プログラム」と合同で開催された。

1日目は7組の受講生代表による口頭研究発表と研究者によるセミナーが、2日

目はポスター発表と研究交流会が行われ、受講生同士が互いの発表を通して交流を深めた。

これからの取り組みについて理数学習推進部の大槻肇部長に聞いた。

「グローバルサイエンスキャンパスは、大学を介して高校生と大学の研究者が直接交流し、将来の優れた研究者を育て発掘する新しい試みです。今後も積極的な支援をし、人材育成事業の柱にしていきたいですね」。

グローバルサイエンスキャンパスの一例として、東北大学の「飛翔型 科学者の卵養成講座」を紹介しよう。

「グローバルサイエンスキャンパス(GSC)」の概要図



グローバルサイエンスキャンパス実施状況

2015年度は13大学(2014年度採択8件)で実施され、全国で約1,000人の高校生が受講している。プランSは大規模型(受講生130名程度)、プランAは標準型(受講生60名程度)。

北海道大学
地球と生命を理解する開拓力の開発

福井大学
生命医科学フューチャーグローバルサイエンティスト育成プログラム

★**京都大学**
科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム
略称 ELCAS (エルキャス)

★**大阪大学**
世界適塾の教育研究力を活かした SEEDS プログラム

広島大学
アジア拠点広島コンソーシアム
による GSC 構想

九州大学
世界に羽ばたく未来創成科学者育成
プロジェクト



★**東北大学**
飛翔型 科学者の卵養成講座

宇都宮大学
君が未来を切り拓く！
～宇大の科学人材育成プログラム～

埼玉大学
ハイレート理数高校生育成プログラム HiGEPs

筑波大学
未来を創る科学技術人材育成プログラム
(筑波大学 GFEST)

東京理科大学
分野融合・対話型学習体験を通
じた国際レベルの理数力養成

慶應義塾大学
世界の医療を切り拓く君・自我作古

岡山大学
科学先取りグローバルキャンパス岡山



安藤 晃 あんどう・あきら

東北大学大学院工学研究科 教授

1987年京都大学理学研究科修了、理学博士。
93年英国カラム研究所海外派遣研究員。95
年東北大学工学部助教授。2009年から現職。

世界へはばたけ！東北大学 「飛翔型 科学者の卵養成講座」

最新の研究成果を盛り込んだ 多彩なカリキュラム

東北大学が科学に興味のある高校生を支援する「科学者の卵養成講座」は、JSTが支援して2009年度から始まり、グローバルサイエンスキャンパスへの採択により14年度からは「飛翔型 科学者の卵養成講座」として拡充された。

9月初旬、研究基礎コースの3回目の講座が、東北大学青葉山キャンパスの工学部中央棟で開かれた。

集まったのは6月に選抜された自己推薦枠の100名。男女の比率は半々。受講生は私服と制服が入り混じったごく普

通の高校生たち。真剣な眼差しでスクリーンを見つめながらノートを取る。そこからは「学びたい」という強い意欲と情熱が伝わってくる。

講座の開始時から実施担当者を務めている安藤教授は、「科学者の卵養成講座は、東北大学の理念である“研究第一、門戸開放、実学尊重”を実践する事業としてとらえて当初から力を注いできました。卒業生の中には国際大会で論文を発表するなど次第に成果を上げています。昨年からのグローバルサイエンスキャンパス(4年間)として採択されたのは我々にとっても大きな喜びで、今後さらに発展させていきたい」と語ってくれた。

2015年度は、高校1・2年生を対象に募集し、自己推薦書と研究課題シートによる審査で選抜された自己推薦枠約100名と学校推薦枠約40名に加え、2年目となる研究重点コース生約20名が参加する。新規受講生全員が参加する研究基礎コースは今年度は8回実施され、研究者による特別講義12件、ミニ講義5件、

英語交流サロン5回、英語学習指導、大学院生・大学生との交流会などがある。研究発展コースには、学校推薦枠の受講生が高校で課題研究を行うコースと、自己推薦枠から選抜された受講生が大学の研究室で研究を行うコースがある。研究重点コースでは前年度の講座で優秀な受講生や優れた成果を上げた課題を選抜し、継続して研究することができる。

9月に開かれた全国受講生研究発表会では、初日に受講生の新井田真澄さん(青森県立三本木高等学校3年)が「再生可能エネルギーデバイスに応用されるナノ粒子を自分の手で合成し、実際に顕微鏡で見てみよう」と題して口頭研究発表をした。2日目のポスター発表では、東北大学で研究した受講生による2つの課題研究が優秀賞に選ばれた。



全国受講生研究発表会で
発表する新井田真澄さん



片平優美さん

ハイレベルな特別講義、 実践重視の英語交流サロン

研究基礎コースでの特別講義は、工学部、理学部、医学部、農学部などの研究者が担当する。最先端の研究成果に触れることで、受講生は「科学技術の今」を体感し、そこから考える力や理解する力を養う。講義の後には必ずその場でレポートを作成し提出しなければならない。1つ1つの講義に対する理解度がその都度チェックされる。

今回の最初の特別講義は、サイバーサイエンスセンターの吉澤誠教授による「サイバー・ヘルス・モニタリング」について。情報通信技術と医療技術を融合させ、未来の高度医療社会のためのシステム構築をめざす。将来の超高齢化社会に向けて注目を集める研究テーマで、受講生の関心も高い。

東北メディカル・メガバンク機構の長神風二特任教授によるミニ講義「科学・社会・生命倫理」を挟んで、次の特別講義は「無電極宇宙プラズマエンジン」について。講師の大学院工学研究科の高橋和貴准教授は、日本のプラズマ研究の中心的な役割を担う気鋭の研究者だ。電気推進機関であるプラズマエンジンは、小惑星探査機「はやぶさ」に使われ、稼働時間4万時間の世界最長記録を達成したことで知られる。

「無電極宇宙プラズマエンジン」は、従来のプラズマエンジンをさらに進化させた次世代推進機関として注目され、探査機の飛躍的な長寿命化などを実現するとして大きな期待が寄せられている。

講義は今年5月に物理学の世界的な雑誌に掲載されたばかりの最新の研究成果を引用しながらの極めて高度な内容だったが、終了後には「推進効率には理論上の上限値はあるのか」「研究のための装置はどうやって作るのか」などの質問が飛び交った。

科学者の卵養成講座について受講生の片平優美さん(福島県立福島高等学校1年)は、「普段の生活や学校の授業などで感じた疑問をもっと深く理解したい」とも思っていたので、勇気を振り絞って受講しました。知識が増えると、それにとまって自分の頭の中の思考回路も豊かになるように感じます。講座を通して、論理的な考え方と既成概念にとらわれない発想法を身につけたい」と力強く答えてくれた。

講座のもう1つの特色が英語交流サロンだ。単に国際性を養うためだけでなく、ここでは自分の思いを英語で自由に伝えるためのコミュニケーション能力と表現力を養うことを目的としている。

この日も中央棟1階のサロンで受講生と40名ほどの留学生がいくつかのグループに分かれ、英会話に挑戦していた。明るく談笑しているグループもあるが、中には緊張で硬くなりうつむいたまま言葉が出ない受講生も。留学生の出身は中国、タイ、アルジェリア、ドイツ、スイス、サウジアラビアなどで、英語を母国語としない外国人留

学生が多く、国際語としての英語を習得するよいモデルとなるようだ。

講座では、東北大学と交流協定を締結している米国カリフォルニア大学リバーサイド校(UCR)などに受講生を派遣する海外研修も行っている。単なるホームステイではなく、科学的な視点や発信力の強化をめざして大学や科学技術高校での研修、発表、議論や交流などをする。2014年度は選ばれた15名の受講者が参加した。旅費や研修にかかる費用はすべて講座が負担している。

高校生の新鮮な視点は 研究者にも刺激

科学者の卵養成講座は東北地域の高校生や教育関係者にかかり知られるようになった。「これが本学の大きな特色の1つになっています。高校から大学へのスムーズな移行ができてとても助かったという保護者の方からの感謝の声も多く聞かれます」と安藤さん。

大学側にも当初は思ってもいなかった効果が出ているという。

「高校生の新鮮な視点が入ったことで、複数の研究者から新たな発想をもらったとの声がありました。その意味で、大学の研究者にも刺激を与えたといえるでしょう。今後さらに積極的に取り組んでいきたい」。

最後に安藤さんは、次世代の科学者に向けてこう結んだ。「学びたいと思う人たちに学びの環境を提供することは、大学の大きな使命の1つです。興味のある高校生は、今までの自分の殻を破って、ぜひ挑戦してほしいですね」。

卒業生の声

遠藤 意弘 えんどう・いひろ

宮城県仙台第二高等学校3年生
2014年度学校推薦特受講生
2014年JSEC科学技術政策担当大臣賞受賞
2015年米国
ペンシルベニア州
ピッツバーグ市
Intel ISEF2015・
地球環境科学部門3等
[担当教員]
宮城教育大学
渡辺尚准教授



中学から科学サークルで活動していた遠藤さん。受講のきっかけはより本格的な研究をしたかったからだという。「物事を科学的にとらえる考え方や、問題解決に向けたロジックの立て方などを最先端の研究者から直接学びたかった」。

研究テーマは「砂山シミュレーション―揺れによる斜面崩壊」。山岳地域の斜面崩壊を予測する研究で、東日本大震災を経験し、災害予測の重要性を強く感じたことが、研究を始めた理由だという。この研究は「2014年高校生科学技術チャレンジ」で科学技術政策担当大臣賞を受賞。さらに翌年の5月に開かれた世界75の国と地域の高校生の代表が研究を競い合う世界最大の大会「国際学生科学技術フェア」(ISEF)で、地球環境科学部門の世界第3位に輝いた。

「ISEFで研究発表したときは緊張の連続でした。この貴重な経験を生かし、将来は科学によって人の役に立つ国際人になりたいと思います」。



砂山シミュレーションの結果例(発表会資料より)。実際の地形図模型の上に砂をかけ、微振動を与えると、実際の尾根と同様の尾根が再現できた。

北田さんに受講理由を聞くと、「プラズマ研究の第一人者で、プラズマエンジンを使った次世代宇宙推進機を開発されている安藤先生に憧れていました。中学生の頃から科学技術者になるのが夢で、憧れの安藤先生からじかに指導を受けられるまたとないチャンスだと思い、応募しました」と即座に答えが返ってきた。

研究テーマは「プラズマアクチュエーターを用いた気流の能動的制御手法に関する研究」。飛行機の主翼にプラズマを発生させる部材を取り付け、主翼の回りの気流をプラズマで能動的にコントロールする研究だ。

「アクチュエーターの電極テープを取り付けるとき、北田くんはあまりきれいに貼れなかったのですが、横で見ていた私に、もう一度貼り替えますと言って自ら進んでやり直したんです。実験の目的や理屈を正しく理解



北田さんと小室先生。

し、つねに真摯な気持ちで実験に取り組む姿勢に感心しました」と担当教員の小室淳史助教は評価した。

北田さんは最後に「2015年3月にこの講座で、カリフォルニア大学リバーサイド校に10日間研修し、外国の研究者と科学について会話できたことが私の宝物です」と笑顔で語った。

北田 孝仁 きただ・たかひと

岩手県立花巻北高等学校3年生
2014年度自己推薦特受講生
2015年度重点コース選抜
2015年米国
カリフォルニア大学
リバーサイド校研修派遣
[担当教員]
安藤晃教授
小室淳史助教
(大学院工学研究科)



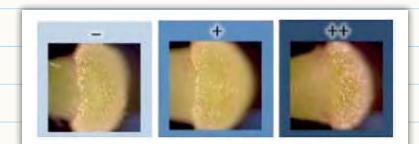
丹野さんの研究テーマは「プラズマ照射法で自家不和合性は打破できるか」。

自家不和合性は自己花粉による受精を妨げる性質をいい、研究などで自家受粉させたい場合には大きな障害となる。この自家不和合性を取り除くことが研究の目的である。

「もともと私は生物学と工学に興味があり、その両方を横断する研究テーマを探していました。たまたま、キノコが雷に打たれると自家不和合性がなくなるという話を聞いて、ピンときたんです。さっそく渡辺先生に相談して、自家不和合性の除去を研究テーマにしました」。

担当教員の渡辺さんは「安藤先生がプラズマを研究されていることを知り、先生のご協力を得て初めてこの研究が実現しました。丹野さんが生物学と工学を融合した研究テーマを持ち込んでくれなければ、プラズマ研究の安藤先生と生命科学研究の私が一

緒に研究を指導することもなかったでしょう。専門領域にとらわれない高校生の自由な発想が優れた研究成果をもたらしただけだと思います」と語ってくれた。



アブラナ科のめしべ(柱頭)のプラズマ処理の影響度合い(発表会資料より)。「++」がプラズマ照射による破壊の影響が一番大きい。実験では破壊程度が中(中央の写真)の柱頭で発芽の割合が高くなった。



丹野さんと渡辺先生。