

3 | ふるさと訪問授業及び出前講義

「ふるさと訪問授業」は最近よく言われる科学者と一般市民の科学技術コミュニケーションの一つの方法として始められたものです。この科学技術コミュニケーションを上手に行なうためには、科学者と一般市民がそれぞれ相手の立場を考えて、お互いに歩み寄ることが重要です。この観点からも、研究者が自身の故郷を訪問して、先輩として出身高校（出身地）で実施する授業は高校生にも親しみやすく、受入れやすいものです。また、全国の若者（高校生）に「プラズマ」及び「核融合」について知ってもらうための活動としても非常に有意義なものです。今年度は5つの高校での「ふるさと訪問授業」を実施しました。また、核融合科学研究所と全国の高校とのネットワークが構築されつつある事例として、今年度は長年協力関係にある京都の立命館高校から科学技術に関する高校生による発表会の世界大会とも言える「Japan Super Science Fair」での講演を依頼され、出前講義として実施しました。また、平成22年度から依頼されている東京の広尾学園からは、「最先端と最前線の超一級講座（Super Science Day）」に今年度も招待されており、出前講義の一環として3月に実施する予定である。以下に、今年度実施された「ふるさと訪問授業及び出前講義」（予定を含む）の簡単な紹介をします。

1. 三重県立津西高等学校

私（小林政弘助教（高密度プラズマ物理研究系））が西校で過ごした3年間は20年以上前になるが、10代の多感なそして悩み多い時期を過ごした場所だけに、強く記憶に残っていて特別の想いがある。津駅から北西に広がる閑静な住宅街を抜けた丘陵地にあり、途中には美術館や県立図書館、他の高校があり、学生生活にはふさわしい立地だと思う。周りの街並みは少し変わったが、校舎は当時のままで、とても懐かしかった。津西高校は昭和49年に近隣の津高等学校と共に学校群制度を構成すべく創立された。平成7年には群制度の廃止と共に、普通科の単独校となり、現在は国際科学科が加わっている。制服はなく、皆思い思いの私服で通学している。年に一度、社会人講演会「ようこそ先輩」と称して、卒業生を招いて様々な仕事の内容について“生”の声を生徒に伝え、進路決定の支援の一環としている。今回、平成23年7月7日に開催され、私は「理系研究者」として初めて参加させていただいた。他にも銀行員、弁護士、ラジオ局のアナウンサー、医師、子供向けの本の企画担当など全部で8名の卒業生が招かれ、別々に授業を行った。生徒は希望の授業を選択して聴講する。

対象は高校1年生ということで、ほとんどといっていいほど専門用語は使えない。普段、如何に用語に守られているかということを実感する。いつも普通に使っている言葉の意味を改めて掘り下げて、自分の言葉に置き換えながら、当時の自分に語りかけているような感じがした。16歳の瑞々しい感性に、借り物の話で済ませるわけにはいかず、自分で経験し納得し理解したことだけを丁寧にパワーポイントに並べていった。まるで“素手”で壇上に立たされるような気がした。飽きられないように、図を多用して見栄えがよく綺麗に作るように心掛けた。

持ち時間は60分で、前半の30分で研究の背景と意義、進展状況を紹介した。後半は自分が今の仕事についての経緯や、研究者になるための道筋と、自分の仕事に対する考え方を述べた。授業中は生徒の方はあまり怖くは見れなかったが、それなりに興味をもって聴いていてくれるようだった。数日後に送られてきた感想文をみて嬉しかった。思ったよりも言いたかったことが伝わっていたようで、特に研究者という仕事に好印象を持ったような感想が多かった。「研究者はとてもやりがいがあり楽しい仕事のように思いました。なので自分はこのまま研究者を目指して頑張っていこうと思います」や、他にも「将来の日本や地球を支えるために自分の力を注ぐような職につきたい」とか、「叶わぬ夢でも自分の努力で変わるんだ



と前向きな気持ちになりました」など、正直ここまで（！）と意外だった。どちらかという後半の職業観の話に興味をもった生徒が多かったようだが、「核融合に関する説明も良く理解できた」などの回答も多く、ほっとした。授業で挙げた具体例や細かい数値なども覚えている生徒もいて驚いた。彼らともう少し普通に語り合えたらなと思ったが、60分みの顔合わせで多分もう会うことはないだろう。将来の夢や目標を語る彼らの言葉に、こちらが勇気づけられ、励まされた。どうかその純粋な気持ちをいつまでも大切に、歩いて行ってほしいと心から願っている。

2. 秋田県立大館鳳鳴高校

秋田県立大館鳳鳴高校は、平成15年度から19年度まで文部科学省からSSHに指定された。活動内容としては、県内外から講師を招いた「スペシャル講義」等を行い、大学教員や地元企業の研究者などによる専門分野を生かした講義を実施して科学的思考力や問題解決能力を高めることを目的としている。その活動のレベルの高さを示すものとして、17年には生徒研究発表会にて文部科学大臣奨励賞を受賞するなどしている。それらの成果を受け、20年度からも理数科と1、2年生普通科を対象に5年間の期間でSSH校に指定され、活動を継続している。

平成23年11月2日にヘリカル研究部高温プラズマ物理研究系の秋山毅志助教が訪問し、「ふるさと訪問授業」を行う機会をいただいた。大館鳳鳴高校での講義は今回で4回目である。1年普通科・理数科の生徒(234名)を対象とし、「エネルギーと核融合」という題目で90分の授業、15分程度の質疑応答を行った。講演では、国内外のエネルギー事情と環境問題について紹介した後、他のエネルギー源との違いを交えながら核融合エネルギーの特徴について説明を行った。特に、今回は核分裂を利用した原子力発電と核融合を対比し、両者の違いが明確になるような説明を行った。そして、核融合研究の進展と将来展望を示し、また科学的な好奇心を喚起するために自然界や宇宙へのプラズマ物理の広がりについても解説した。

例年、本講義には1年生全員が参加しており、理系志望の生徒だけでなく、ほぼ半数は文系志望の生徒である。エネルギー問題・環境問題は理系だけが取り組む問題ではなく、全員が意識を持つ必要がある。そのため、このような講義形式は、広く高校生にエネルギーと環境への意識を持っていただく非常に良い機会であると考えている。そのため、講義では、将来の基幹エネルギー源となり得る核融合研究の重要性を知っていただくだけでなく、エネルギー・環境問題解決へのアプローチは核融合発電だけでなく、様々な取り組みがあることも紹介した。それぞれの興味や進路に応じて、是非ともこれらの問題に取り組んでいただきたいというメッセージを送った。最後に普段なじみの無い研究職への興味を高めるために、研究者の仕事について触れた。

この場をお借りして、プラズマ・核融合研究の紹介の場を与えていただいた大館鳳鳴高校の先生方に感謝申し上げます。また、講義後の質疑応答では、生徒から大変多数の質問をいただき、非常に興味を持っていただいたのではないかと感じている。今後、高校生が進学・進路を決定する上で、環境・エネルギー問題、核融合研究を思い出してくれたり、日常生活の上で上記の問題を意識したりするきっかけになれば、幸甚この上ないことである。また、このようにエネルギー問題や核融合研究の意義を伝えることは、今後国民の理解を得て核融合研究を継続するためには必要なことではないかと感じている。SSHでの教育連携活動は、将来プラズマ核融合分野に優秀な人材を確保するだけでなく、将来を担う世代に我々の研究の意義を理解してもらう大変貴重な機会であると言える。



3. 広島なぎさ中学校・高等学校

学校法人鶴学園広島なぎさ中学校・高等学校では、生徒の先輩社会人に学ぼうと題して、卒業生が在校生に対して講演を行う「進学フォーラム」が定期的に行われている。今回は、定期考査の最

終日の平成23年12月13日に階段講堂で開催され、中学3年生から高校生3年生までの理系進学を志している生徒15名が集まった。その講師として卒業生である土屋隼人助教（高密度プラズマ物理研究系）が招かれ、進学に関することに加え、昨今のエネルギー問題や核融合エネルギーの話題を提供した。講師として招かれるのは平成21年度に続き2回目である。

講演では、進学フォーラムという趣旨に合わせて、理工系に進んだ場合にどのようなことを大学で学ぶか、研究者になるにはどのような進学コースをたどるのか等を同窓生の事例もいくつか紹介しながら説明した。中には大学入学後のことを知らない生徒も多く、大学院進学という選択肢もあるということを知った生徒もいたため、彼らの知見を広げることになった。

今年度は東日本大震災によりエネルギー問題を痛感する年となったが、広島では電力需給が安定していたため生徒の関心は私が考えているほど高くはなかったように感じた。講演では日本の経済の成り立ちとその経済を支えている電力の話をし、今日本が抱えているエネルギー問題を生徒自身の問題として考えてもらえるように工夫をした。エネルギー問題の解決の一つの選択肢として核融合発電を紹介した。広島は被ばく地ということもあり、核という言葉に嫌悪感を持っている方も多いため、生徒からのアンケートで核融合に対し関心をもてたとの回答がみられうれしく思う。

広島なぎさ中学校・高等学校の角島校長は物理教師ということもあり理系教育・ものづくり教育に非常に熱心であるが、近年の生徒の理科への興味低下を危惧されていた。今回の講演は生徒に大型プロジェクト研究の一端に触れ、理科に対して興味を抱くきっかけとなったと思う。今回はすでに理系進学を志している生徒が多かったが、今後は文系理系問わず幅広い層にも話をする機会を設けることが大切と感じた。最後に、今回後輩の前でプラズマ・核融合研究について紹介する機会を与えていただいた広島なぎさ中学・高等学校の先生方に心より感謝申し上げます。



4. 埼玉県立伊奈学園総合高等学校

埼玉県立伊奈学園総合高等学校は、日本で初めての普通科総合選択制（単位制）の高等学校として昭和59年に開校しました。総合選択制の特徴は、1年次までは必修科目を中心に学習するが、2年次以降は人文系、理数系、語学系といった7つの学系に分かれ、生徒自身が授業を選択することにより各人独自の時間割を作成することである。従って、最低限の必修科目を履修しつつ学生個人の興味ある分野をより深く学ぶことができます。このシステムは、後に開講する単位制高等学校の先駆けとなりました。また、平成15年には中学校も開設し、埼玉県立伊奈学園として公立の中高一貫教育校となり、ますますの発展が期待されています。同校は平成20年よりSPP活動を開始しており、近隣の大学との連携を深めています。

平成24年1月31日に、伊奈学園総合高等学校をへりカル研究部核融合理論シミュレーション研究系の鈴木康浩助教が訪問し、「プラズマの科学と未来のエネルギー核融合」と題し90分の「ふるさと訪問授業」を行いました。対象は理数系の1、2年生29名です。講演は、現在のエネルギー状況、プラズマの話、核融合の概要、現在の状況と将来の展望を説明しました。講演とそれに対する質疑応答を90分で終了させ、残りの30分は「理系学生のキャリアパスセミナー」と題し、進路相談を含むより広い範囲での質問まで受け付ける講演を行いました。対象校が担当者の出身校であることもあり、高校時代の体験を含めつつ経歴紹介から始まり、科学的なものの考え方、科学者の仕事を紹介しました。講演





の内容は、前提知識のない初学者へ向けた資料だったこともあり、より深い知識を要求する鋭い質問が相次ぎ、大いに盛り上がりました。また、先輩と後輩の座談会という形式上、学校生活や将来に対する質問もあり、将来、理系を志望する高校生を応援できたのではないかと考えます。

今回の講演、座談会で受けた質問は、今後の講義を改善するために大いに役立つものでした。埼玉県立伊奈学園総合高等学校の先生、生徒の皆さんに心より感謝を申し上げます。今後もこのような機会を継続していただければ幸いです。

5. 長崎県立長崎西高等学校

長崎県立長崎西高等学校は、平成15年度からの5年間文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）として指定され、理数系に重点を置いた大学・研究機関等との連携に取り組んでおり、平成22年度からもSSHとして5年間の再指定を受けています。

昨年度、長崎西高校の卒業生であるヘリカル研究部高密度プラズマ物理研究系の吉村信次助教が「ふるさと訪問授業」を行う機会をいただいた。対象は2年生の物理選択生徒124名で、「プラズマと核融合+研究者の仕事について」という題目で50分授業を2回行いました。高校の授業では習っていない難しい内容を含む50分の駆け足授業でしたが、生徒の皆さんが興味を持って集中して話を聴いてくれていたのが印象的でした。授業終了後の休み時間に個別に質問に来てくれる生徒さんもいて、科学に対する関心の高さを感じるとともに、研究者という職業への強い興味も感じました。授業後に記入していただいたアンケートでは、プラズマ・核融合への興味が湧いた、将来研究者になりたい、といった嬉しい回答をいただきました。

今年度も、長崎西高校での2回目の「ふるさと訪問授業」を平成24年2月15日に予定しています。前回は、内容がやや難しすぎたという意見もいただきましたので、より分かりやすい説明を心掛けたと思います。今回も対象は2年生の物理選択生徒で、118名が参加する予定になっています。

6. 京都府立命館高等学校

核融合科学研究所ではスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業をはじめ、高等学校との教育連携活動を積極的に推進しています。高等学校の生徒を対象として、簡単な実習を通して研究者と交流し、科学に対する興味をもっていただけるよう、今年度も多くのグループ研修プログラムを用意しました。

立命館高校のグループは、平成23年6月8日に核融合科学研究所を訪れ、高密度プラズマ物理研究系の吉村信次助教とプラズマ加熱物理研究系の永岡賢一助教の指導の下、実際の研究に用いられているHYPER-I装置を使った「プラズマの電気計測」実習を行いました。そこで得られた結果に対する生徒たちの考察は、平成23年10月1日に名古屋大学で開催された高校生シンポジウム「未来をつくるプラズマ工学」において口頭およびポスター発表されました。

もっとプラズマのことや研究者という職業について知りたいという生徒の皆さんの要望を受けて、平成24年2月16日に、立命館大学びわこ・くさつキャンパスにて、スーパーサイエンス（SS）コースの1年生35名、2年生29名を対象として、「プラズマ物理学と核融合科学」と題した90分の特別授業を吉村助教が行うことになりました。生徒の皆さんはプラズマ・核融合についての一般的な事柄だけでなく、講師を務める研究者の人となり（研究者になった経緯、今取り組んでいる研究、高校生へのメッセージ）にも強い興味を持っているとのことですので、そのようなことをしっかりと伝えられる授業を準備したいと考えています。

7. Japan Super Science Fair

立命館高等学校の主催により、平成23年11月12日（土）～16日（水）の日程で、立命館大学草津キャンパスにおいて、第1回Japan Super Science Fairが開催されました。このイベントの中のScience Worldという企画に研究所からの講演を依頼され、装置工学・応用物理研究系の柳長門准教授が参加し、“Nuclear Fusion, the Man-made Sun, for the Fusion of Mankind(人工太陽「核融合」の実現と人類の融合に向けて)”と題した講演を行いました。立命館高校は、長年に渡ってスーパー・

サイエンス・ハイスクール（SSH）の活動を牽引してきており、特に、科学教育の国際化を大きな柱として取り組み、平成15年～22年の8年間に渡ってRitsu Super Science Fairを開催し、海外の高校生を多数招待して高校生による科学研究の国際発表会を行ってきました。今年度はこの取り組みをさらに拡張して、「第1回 Japan Super Science Fair」として開催し、イギリス、米国、中国、インドネシア、タイなど18の国々の30校から約120名の生徒達および先生方が来日しました。また、日本国内からも主催の立命館高校に加えて16の高校から約170名の生徒達と先生方が参加しました。Science Worldにおける講演では、環境問題、エネルギー問題、そして、原子力発電の問題について話をした後、今世紀半ばに第3の道となり得る核融合発電についてその研究の現状や意義について説明しました。特に、国際熱核融合実験炉（ITER）のプロジェクトに象徴されるように核融合研究では国際協力が非常に活発であるとともに、それなくしては核融合炉の実現はないと考えられることなどを説明したところ、参加者（高校生と先生方を含めて50名ほど）に熱心に聞いていただくことができ、講演後は多くの質問を受けました。また、海外の先生方からはたくさんの激励のお言葉をいただくこともできました。併せて、今回の講演では、NIFSにおけるSSH実習の際に用いている「3次元高温超伝導磁気浮上列車」のモデルを搬送して披露したところ、大変好評でした。このイベントでは、多数の講演に加えて、高校生達自身による科学研究発表や国や学校の枠を超えてグループ毎に取り組む科学アクティビティーなどが行われ、そのすべてで英語が使われました。参加した高校生達の学力レベルとモチベーションの高さには驚きの連続でした。同時にこの企画を長年に渡って成功させてきている田中校長先生はじめ立命館高校の先生方の努力には大変な敬意を表する次第です。次回は来年また開催されるそうです。機会があれば、ぜひまた参加させていただきたいと考えています。



講演後、海外の女子高校生達と一緒に記念撮影

8. 東京都広尾学園

広尾学園は、1917年（大正6年）に板垣退助・絹子夫人たちが中心となって設立した大日本婦人慈善会から始まる由緒のある学園です。その設立趣旨は、女子教育に重点が置かれていましたが、その実、板垣退助の旨としていた自由民権の拡充にあったと言われていています。スポーツを通じた女子教育や帰国子女を多く受入れ語学教育にも力を入れてきたようです。2007年（平成19年）に男女共学となり、現在の広尾学園と改称されました。伝統のある語学教育に加えて、サイエンス教育にも力を入れるようになり、今後の教育活動が注目されています。

スーパーサイエンスデーはキャリア教育の一環として平成22年から始められたもので、キャリア教育を豊かな出会いの場の提供と捉え、様々な分野の最先端科学技術の研究者、そして、未来を支える科学技術との出会いを実現するために、20講座を超える脳科学から宇宙論までの幅広い科学技術分野の研究者を招待して行なっている。対象は中学生から高校生まで幅広いが、予め講義の内容を公開して受講する講座を2つ選択させ、生徒の興味あるテーマを受講させているので、生徒達はかなり専門的なことにも興味を示している。平成23年は3月12日に実施される予定でしたが、前日の東日本大震災で中止となりました。平成24年は3月20日に実施する予定で、「未来のエネルギー“核融合”」というタイトルで、プラズマ加熱物理研究系の中村幸男教授が講義をする予定です。最先端科学に興味ある生徒達に対する講義なので、科学技術の面白さを伝えると共に、人類の未来を支える科学技術の最たるものの一つとして、核融合科学や核融合発電実現への道を紹介するつもりです。