

## 4 | ふるさと訪問授業及び出前講義

最近では大学や研究機関、そして、企業からの出前講義や出前授業などが盛んになってきている。青少年の科学技術離れの対策の一つとして高大連携が強化されたものと思われるが、一方では少子化による学生の減少も影響しているのかもしれない。様々な大学等が出前講義が準備され、小中学校や高校にもその案内が届いているのであるが、まだまだ内容や実施方法など具体的なことが分からず、学校側での受け入れ態勢は不十分のようである。そこで、研究機関の方から学校側へアクセスすることを考えたのが、「ふるさと訪問授業」である。これは研究者が一般市民や若者が何を求めているかを知るための科学技術コミュニケーションの能力向上の手段としても有効である。また、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）で実施する授業は学生にも親しみやすく、受け入れやすいものである。「ふるさと訪問授業」はリピーターとしてのアクセスは勿論のこと、他の学校側からのアクセスも多くなり、学校側の依頼で出前講義を実施することも増えてきました。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、出前講義は3件の依頼に応える形で実施しました。海陽学園は初めての依頼であり、立命館高校が主催する「Japan Super Science Fair」での講演と広尾学園が主催する「最先端と最前線の超一級講座」は昨年度に引き続きの依頼となりました。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）のそれぞれについて簡単な報告をします。

### (1) 海陽学園 海陽中等教育学校

（講師：基礎物理シミュレーション研究系 伊藤篤史）

海陽学園海陽中等教育学校は愛知県蒲郡市に平成18年に設立された比較的新しい学校である。国内の重要企業のバックアップを受けて運営され、次代のリーダーを育てることを目的とした全寮制の中高一貫校であり、非常にユニークなカリキュラムの下で生徒たちへの教育が行われている。例えば、通常の授業に加えて、キャリア講座と呼ばれるセミナーを定期的に行われ、著名人や各分野の第一線の人物を招いて、生徒たちに現在の最先端を体験させる機会を与えている。また、通常の授業を担当する教員の他に、フロアマスターと呼ばれる職員が多く存在する。彼らの多くは第一線の企業から1～2年程度の期限付きで派遣され、生徒たちと日々の寮生活で就寝を共にしながら精神面を鍛えサポートする。

今回は、たまたまフロアマスターを行っていた名古屋大学大学院時代の友人からの依頼で、将来理系分野への進学を志す生徒を対象にキャリア講座を担当させていただいた。講座では、大学の研究者とはどのような職業か、物理学を選んだ理由といった生徒の進路選びに関わる話題から、核融合の基礎から現在までの研究内容の紹介など大学以降の理系学問のおもしろさに関して、1時間半に渡って講演した。当初は高校2～3年生にあたる学年の生徒を想定していたが、実際には入学したての中学1年生から高校3年生まで30名ほどの生徒が聴講に集まってくれた。生徒の中には、物理学者を目指している者もあり、夢を叶えるために必要な活動や志についても語った。また、中



には現在生徒の母親で、研究者である夫の人生を支えてきたという方まで聴講に来ていただき、若手である自身にとって非常にありがたい。何よりも嬉しい出来事は、聴講した生徒は全員非常に熱意が高かったことだ。彼らの熱意に応えるべく、話は何度も脱線したが、過去に行った非研究者向けの講演の中では、間違いなく最高に楽しい時間を過ごすことができた。講演後は、校内の案内を受け、生徒の普段の生活の様子を知った。

最後に、私自身が勉強になった点について記したい。高校はいわゆるエリート養成学校と呼ばれ

るものなのだろう。私自身は高校までは村の学校を出て、授業も真面目に聞かず、ここまで正反対の道を来た為に、「エリート」という言葉にはコンプレックスがあった。エリート養成というものを、なんとなく詰め込み教育の最たる物の様に捉えていた。しかし、生徒の実際の姿を見ることで、生徒の可能性を広げ伸ばす海陽学園という環境の素晴らしさを知った。そして何より、育った環境や現在の職業・居場所に関わらず、熱意をもった人間は尊敬しあい解り合い高め合うことができるということを学んだ。私の最初のイメージは全くの誤解であった。この様な貴重な機会をくださった海陽学園の教員の皆様と聴講してくれた生徒たち、フロアマスターの長谷川大祐様にこの場を借りてお礼申し上げます。

## (2) 三重県立津西高等学校

(講師：高密度プラズマ物理研究系 小林政弘)

今年も「ふるさと訪問授業」として母校の津西高校で授業をさせてもらう機会をいただいた。初めての去年に引き続き今年で2回目になる。高校は津駅の西に広がる丘陵地の上であって、校舎は私が通学したところとほとんど変わっておらず、およそ20年前の当時の学校生活が彷彿とよみがえってくる。津西高校は昭和49年に創立された普通科の高校で、私は14期生として入学した。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24年7月9日に開催され、私は「理系研究者」とし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の卒業生が招聘されて、別々に授業をおこなった。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、つい半年前までは中学生だった生徒に、ほとんど専門用語は使えず、日頃何気なく口から出てくる言葉を一つ一つ優しい言葉に置き換える必要がある。これが意外に難しいことを実感させられた。これまで、大学院の授業に始まり、さらに研究所の一般公開や今回のような出前授業のような完全に専門外の方を相手に話をする機会をいただき、自分のしている仕事について客観的にみるということがいかに大切なことかを改めて実感させられた。客観的には、歴史的に、そして現在の社会情勢のなかでという意味においてである。そのためには普段あまり読まないような資料や本も読む必要がでてくる。学生や専門外の一般の方々と相手に説明をするということ、こちらが一方的に教えているような感じがするが、実はこのような機会を得て、自分が改めて勉強させてもらっているということが良く分かる。特にエネルギーと原子力の問題は今後の世界の行く末を左右する重要なテーマとなっているなかで、「核融合」の将来について自分自身で真剣に考える機会となった。



授業の内容は、そもそも進路決定の一環ということがあるので、核融合に関する説明が半分と、残りは研究者という仕事についての説明が半分を占めた。後者は、当事者の自分がいくら客観的に見ようとしても限界があるかと思われるので、最終的には、“生”の私の立ち居振る舞いなどから、他の大人と比較して想像してもらうしかないだろう。授業から数日後に送られてくる感想文では、生き活きとした反応が多く嬉しかった。極少数派ではあるが「自分も研究者を目指したい」とか、授業中に紹介した先哲の言葉や私自身が先輩研究者からいただいた言葉などによく反応してくれて、「感銘を受けた」とか「今後の受験勉強に取り入れてがんばっていきたい」などの前向きな感想が多かった。一方で、核融合の説明に関する部分については「難しい」というものと、「やりがいのある仕事だと思う」という回答が入り交じっている。この部分に関しては、さらに今後工夫が必要であると認識させられた。



十代という多感な時期を過ごしている彼らと触れあうことで、蘇ってくる当時の自分自身の思い出があり、また専門用語を優しい言葉に置き換えながらその難しさに今の自分を自覚し、さらに今後の自分の研究分野（仕事）の行く末に思いを巡らせる、といった良い機会をいただいた。授業を聴いてくれた生徒たちはもとより、このような企画を支えてくれている高校、研究所の関係者の方々に改めて感謝する次第である。

### (3) 秋田県立大館鳳鳴高校

(講師：高温プラズマ物理研究系 秋山毅志)

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、海外で英語での発表を行うなど、非常に活発な活動を行っている。

平成24年10月24日に訪問し、「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5回目である。1年普通科・理数科の生徒(215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や日本のエネルギー自給、環境問題について紹介した後、自然エネルギー等、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。また、授業の数週間前に秋田県でシェールオイルの採掘に成功した報道もあったことから、それにも触れ、エネルギー問題を身近に感じるように配慮した。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「プラズマの加熱等、発電に必要な電気はどのように賄うのか」等、鋭く射た質問をいただき、高い関心と興味を持って聴いていただいたのではないかととてもうれしく感じた。また、科学や理系に対する興味も持ったという感想をいただいた。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と感じている。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非常に重要なことだと感じた。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。10月25日付の秋田さきがけ新聞で本授業の事が掲載され、そのような形でも核融合、及び本研究所の広報活動の一つになったのではないかとと思われる。

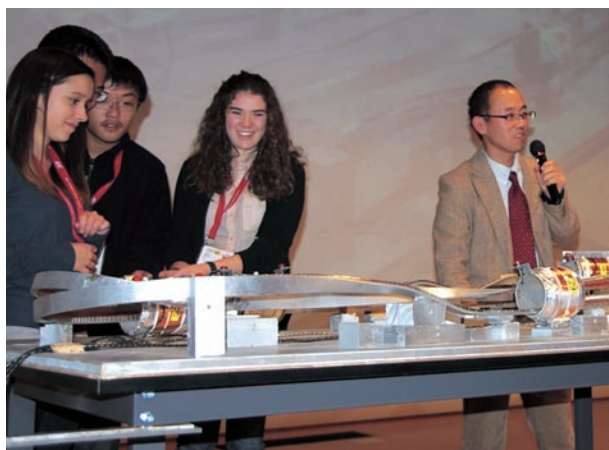
## (4) Japan Super Science Fair 2012

(講師：装置工学・応用物理研究系 柳 長門)

平成 24 年 11 月 10 日～14 日の日程で、立命館高等学校（京都市伏見区）において、第 2 回 Japan Super Science Fair（日本サイエンスフェア）が開催されました。このイベントの中の Science Lecture（科学講義）において、“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）”と題した講演を行わせていただきました。立命館高校は長年に渡り科学教育の国際化に取り組んでおり、特に平成 15 年からはスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）事業の一環として“Ritsu Super Science Fair”を開催し、海外の高校生を招待して高校生による科学研究発表会を行ってきています。昨年度からは“Japan Super Science Fair”として改称してさらに規模を拡大し、今年は、米国、イギリス、韓国、インドネシア、タイ、台湾など 19 の国と地域から 30 校約 130 名の高校生と約 50 名の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 10 校の参加がありました。

私の講演では、環境問題から始めて再生可能エネルギーと原子力エネルギーについて話をした後、今世紀半ばに「第 3 の選択肢」となることが期待される核融合エネルギーについて研究の現状やその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は国際協力が最も活発な分野であるとともに、それなくしては実現が難しいと考えられることを説明したところ、国際的な視野を持つ高校生たちに熱心に聞いてもらうことができました。また、講演の途中には、「3 次元超伝導磁気浮上列車」の実演とクイズを行い、大いに楽しんでもらいました。

このイベントでは多くの科学講演に加えて、高校生自身による研究発表会や国や学校の枠を超えて取り組む科学アクティビティーなどがすべて英語で行われており、参加した高校生の学力レベルとモチベーションの高さにはまさに驚きの連続でした。また、それと同時に、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大変な努力には本当に敬意を表する次第です。言語や人種を越えて集まった高校生たちの目の輝きに、未来への期待が高まりました。



講演途中における超伝導磁気浮上列車の実演（左）、ケニアの高校生と先生と一緒に記念撮影（右）

## (5) 長崎県立長崎西高等学校

(講師：高密度プラズマ物理研究系 吉村信次)

長崎県立長崎西高等学校（以下、長崎西高校）は、平成 17 年度より 5 年間 SSH として指定され、平成 22 年度からもさらに 5 年間の再指定を受け、理数系に重点を置いた取り組みを推進している。平成 18 年度から 33 の SSH が参加する SSH コンソーシアムの中心高として、ヒト遺伝子の解読プロジェクトを実施し、平成 19 年に日本人類遺伝学会で発表を行っている。また最近では、第 10 回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2012）において生物部の 2 名が科学技術政策担当大臣賞を受賞し、平成 25 年 5 月にアメリカで開催される国際学生科学技術フェア（ISEF）へ派遣されることが決ま



るなど、めざましい活躍をしている。

平成24年11月26日に長崎西高校を訪問し、「ふるさと訪問授業」を行う機会をいただいた。長崎西高校での授業は今回で3回目となった。対象は2年生の物理選択生徒115名で、「プラズマ・核融合研究の魅力」と題した50分の授業を2回行った。「宇宙は何からできている？」という問いから始め、原子の構造、物質の第4態としてのプラズマ、核分裂と核融合、磁場による高温プラズマの閉じ込め、核融合研究の進展と今後の展望について解説を行った。期末試験の前日という日程にもかかわらず、直接試験とは関係のない授業に集中して参加してくれた生徒の皆さんに感謝します。後日郵送していただいたアンケートでは、「50分では短すぎる」、「プラズマ・核融合についてもっと知りたい」、という回答を多くいただきました。授業の関係で難しいと思いますが、放課後に希望者のみの参加という形でも良いので、そういう機会をつくれなにか検討したいと思っています。個人的には「先生が物理を心から愛していることがよく伝わりました♪」という感想がとても嬉しかったです。長崎西高校の川上洋一郎先生からは、1回目のふるさと訪問授業を聞いて、将来核融合の研究をしたいと希望して名古屋大学へ行った生徒がいるとの話をお聞きしました。また、核融合に限らず、「研究者」という職業への興味も持っていただけたようで、この授業での一定の成果を上げることができました。最後に、多くの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長崎西高校の先生方に心より感謝申し上げます。



## (6) 千葉県立柏高等学校

(講師：プラズマ加熱物理研究系 中野治久)

千葉県立柏高等学校(県立柏高)は、平成16年度から5年間、文部科学省からスーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) に指定された。さらに、平成23年度から5年間、SSHに再指定を受け、理数科を中心として近隣の大学や研究機関と連携、海外の大学への派遣や地域の小中学校での生徒による理数教科の授業など、様々な連携を通じて未来の科学者、地球規模で考える事ができる人材および理数の知識や技術を生かして地域に貢献できる人材の育成に取り組んでいる。

平成24年12月18日の県立柏高でのふるさと訪問授業は今回が初めてである。今回は「SSH講演」という枠の中で、理数科の1、2年生(70名余り)を対象として90分の授業を行わせていただいた。授業は、既存の基幹電源(水力、火力、原子力)や再生可能エネルギー等(太陽光発電、風力発電、地熱発電等)の特徴を例に出しながらエネルギー問題について触れた後、将来の基幹電源の選択肢の1つである核融合発電とその現在の研究開発状況を紹介するとともに、核融合発電と密接な関わりがあるプラズマとその応用について紹介した。また、高校生という将来を考える上で重要な時期であることを鑑み、研究者になるまでの過程や現職に就いた経緯、研究者の仕事について紹介した。生徒に記入していただいたアンケートから、フクシマの事故の影響もあると思うが、エネルギー問題に高い関心があることが伺われた。その中で核融合発電に関心を持てたという回答があり、核融合発電を目指した研究をしているものとして励みになった。また、「耳にするが良くわからなかったプラズマ」および「聞いた事があった(初めて聞いた)核融合発電」について、『分かった』という回答が何件もあり、研究者と一般市民(高校



生)との距離を少し縮めることができたのではないかと思います。時間配分が不適切だったために、質疑や意見を聞く時間が短くなってしまい、生徒の生の声を十分に聴くことができなかつたことが悔やまれる。今後の課題としたい。

最後に、ご多忙の中、後輩に科学技術、特にプラズマ・核融合研究について紹介させていただく機会を与えてくださった千葉県立柏高等学校の先生方に心より感謝申し上げます。

## (7) 埼玉県立伊奈学園総合高等学校

(講師：核融合理論シミュレーション研究系 鈴木康浩)

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。したがって、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る。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った。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る。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る。

平成25年2月5日に訪問し、「理工系学生のための実践キャリアパス」と題し理工系大学に進学すると何を学ぶのか、大学卒業後にどのような進路があるのかを説明し、進路指導を含む講演を行った。その後「プラズマの科学と未来のエネルギー核融合」と題し、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た。1、2年生の40人を定員としたが、インフルエンザが猛威を振るっており、学級閉鎖・学年閉鎖が相次ぐ中、7名の学生が参加してくれた。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た。伊奈学園でのふるさと訪問授業は今回で3回目を数えるが、ふるさと訪問授業をきっかけに将来核融合を勉強したいと大学進学を決めた生徒がいたと担当の先生に伺った。将来、理工系を志望する高校生を応援できたのではないかと考える。

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あった。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たい。今後もこのような機会を継続していただければ幸いである。

## (8) 東京都広尾学園

(講師：プラズマ加熱物理研究系 中村幸男)

広尾学園の「先端講座」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(脳科学、生物医科学、宇宙科学、宇宙工学、ロボット工学、地球科学、海洋科学、核融合科学、音響科学、天文科学、地質科学、数学、生物科学、物質科学、コンピューター科学、素粒子科学など)の研究者を招待して行なっている。

今年は「スーパーアカデミア」という名称で同様な内容の先端講座を平成25年3月20日に開催することになった。対象は中学生から高校生までの全校生徒(約700名)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。50分授業で実施するので講師の先生方は中々全部の話をできないようである。生徒たちは本当に興味のあるテーマを希望して聴講しているので、興味深く真剣に話を聞いている様子がかがえる。後日、広尾学園の先生から「生徒が非常におもしろかったと言ってきました」という言葉を聞くと励みになる。今回は3回目の参加となるので、生徒たちとの対話を取り入れた双方向型の授業に挑戦してみようと考えている。未知なる科学技術への挑戦(核融合発電への挑戦)のおもしろさを少しでも伝えられるようにしたい。