

## 「サイエンスツアー」の実施報告

第Ⅱ期SSH研究開発事業では、課題研究における問題意識を高揚するための場として「サイエンスツアー」を位置付けています。以下に、研修後の生徒の特徴的な記述を掲載します。なお、評価点は、より客観性を持たせるために各講座の担当者が作成したルーブリック表による評価に、生徒の自己評価を加味して20点満点に換算した得点（平均点）です。

講座番号：101 「つくば研修」		担当者名：日高・本部
実施日：7月16日（火）～18日（木）		
場所：気象庁 高層気象台、宇宙航空研究開発機構（JAXA）筑波宇宙センター、産業総合研究所 高エネルギー加速器研究機構（KEK）、気象庁 地磁気観測所		
参加生徒数：1年生 5名、2年生 35名		
<b>内容（概要）：</b> <p>1日目は、まず昼食を兼ねて、ノーベル賞受賞の日本人科学者の銅像が置かれている中央公園を歩き、名古屋にはない研究学園都市の雰囲気を感じました。その後、気象庁 高層気象台を訪問し、施設見学をしました。その後、宇宙航空研究開発機構（JAXA）筑波宇宙センターのセキュリティーエリアの見学ツアーに参加し、国際宇宙ステーション（ISS）やアメリカ航空宇宙局（NASA）と連携して研究を行っている日本の宇宙開発の心臓部を目の当たりにすることができました。</p> <p>2日目は、まず、産業総合研究所を訪問し、1kgの定義の変更に大きく関わった産業総合研究所の研究員の方から「単位とは何なのか？」についての講義を受けました。その後、高エネルギー加速器研究機構（KEK）を訪問し、さくらサイエンスプランにより招聘された留学生とランチ交流を行いました。留学生とともにノーベル物理学賞受賞者で本校卒業生の小林誠先生から英語の講義を受けました。また、BelleⅡ実験が始まり話題のBファクトリーと放射光科学研究施設を見学し、「宇宙はどうして始まったのか？」「どうして我々は存在するのか？」といった、壮大な宇宙や物質についての最先端の研究に触れました。</p>		
評価点(20点満点) 平均：17.9点		
<b>（生徒の記述）</b> <p>○ サイエンスツアーに参加するまでは、“研究”と一言に言っても、何を研究すればいいのかよく分かっていなかったが、今回の研修で、身近な所にもたくさんの研究テーマがあることがわかった。また、研究はどのようなことをしているのかよくわからず、とても難しいことをしていると思っていたが、日常的に使っているものの中にも、これまでのたくさんの研究の成果がつまっているんだなと思った。夏休み明けからのMCでも、今回の研究を活かし、日常から研究テーマを見つけたい。</p> <p>○ 何か新しいものを研究する、答えが用意されていない問題に取りくむには、とにかくやってみるという前向きな気持ちや、長い時間向き合うことのできる辛抱強さが必要なのだとわかりました。気になってやってみたことをいろいろやってみてよりよい選択肢が得られることがあると先人たちの研究を見てわかりました。また、今あるすばらしい技術は、ただの思いつきで生まれたのではなく、よく考えてたくさん実験して多くの人と協力して長い年月を経てできたものであるとわかったため、1つの研究にしっかり向き合える忍耐力をつけていきたいと思いました。</p> <p>○ 今回小林先生の研究の話を聞いて、研究は証明されるとか成果が出るとか、結果に辿りつくまでに気の遠くなるような時間がかかることがあるんだなあと思いました。また、研究には、とてもたくさんの要素が必要で、それが、専門分野の知識はもちろん先人たちの研究を知る、他の人の研究を知るための言語にまでおよんだなと思いました。</p> <p>○ 学校で行われているSSHの授業は、今まで私にとってただの勉強でしかなかったけれど、それらを発展</p>		

させ学問として研究対象にしている人たちはとても楽しそうに見えた。だから、私たちが今教わっていることは、広い学問分野のさわりであって、興味を持てる分野を見つけ出すことが一番の目的なのかなと思った。また、研究とは、一人黙々と研究室にこもってやるイメージがあったけれど、この研修を通してガラッと変わった。研究職こそ、結果を出すためには、日本のみならず世界中と交流する必要があるって、様々な言語でのコミュニケーション能力が必要だと思った。

- 研究は物事について事実を深く突き詰めることなので僕は、研究は自分1人、あるいは自分の周りの少人数で出来てしまうものだと思っていたが、今回のサイエンスツアーで人とコミュニケーションをとって研究することが大切だと思った。これは似たテーマは勿論、異なるテーマを研究する方ともコミュニケーションをとる必要がある。例えば産総研の研究には異なる分野の技術と技術が結合して新しい分野で新しい発見をしているものが多くあった。異なる分野を研究しているからこそ相手の研究に対して異なる角度から踏みこんでいける。言うなれば広い視野をもつこと。そして何度失敗しても軌道修正し研究を続けていけるような忍耐力が研究には大切だと思う。今までは興味・好奇心が第一で後は二の次だと思っていたが、広い視野をもつこと、忍耐力が今回改めてとても大切なものだと思った。



講座番号：102 「東大研修」 担当者名：本部、山本

実施日：7月24日（水）～25日（木）

場所：国立国語研究所、国立極地研究所、東京大学

参加生徒 1年生 14名、2年生 13名

#### 内容（概要）：

1日目は、国立国語研究所において浅原正幸先生から、コーパス（言語を分析するための基礎資料として、書き言葉や話し言葉の資料を体系的に収集したもの）の開発の経緯から、「日本語学」にもこういう世界があるという講義を受けました。また、国立極地研究所では「南極・北極科学館」を見学し、南極や北極でどんな観測研究活動が行われているかを、実体験しました。

2日目は、は東京大学理学部の塩見美喜子先生（本校卒業生）の研究室を訪問し、各グループに分かれて生物実験（選択）に取り組みました。

評価点(20点満点) 平均：17.4

#### （生徒の記述）

- 研究や探究と聞くと、どうしても理科の実験ばかりを連想してしまっていました。しかし、今回のサイエンスツアーに参加して、言葉の研究について学び、そのような探究の選択肢があることを知りました。この経験から、これからの探究活動でも広い視野を持ち、自分が本当に調べたいと思えることに出会えるよう努力していきたいです。東大での生物実験では、自分が生物の授業で習った内容を活かすことができました。自分の分かることが大学での研究の基礎につながるのだと思って嬉しく、普段の授業内容をもつ

と探究活動に取り入れていきたいと思いました。

- 私は、今まで探究する時は1人で研究を行うことが多かったが、今回東京大学で実習をさせていただいて、多くの人と情報を共有し合うことがとても大切だと感じた。特に、私たちの班は1人1人が違う抗体を染めてその結果をみんなで見せ合ったので、短時間で効率的に作業を進めることができた。今回のように、世界中の研究者が行っている研究を論文で知ることが大切だと大学院の方がおっしゃっていたので、これからは私も情報収集力と発信するちからを身につけたい。
- まず国立国語研究所での講義を聴いて思ったことは、研究することにおいて、教科の得意・不得意はあまり関係なく、粘り強く取り組むことや、自分も楽しもうとすることが何よりも大切だということだ。また、2日目の生物実験に立ち会ってもらった学生さんが「まずは、ほんの少しの疑問などの些細なことに興味を持ち、調べてみればいい」と言っていたのを聞いて、研究というものは堅苦しいものではなく、身の回りの些細なことから始めるものだという印象を受けました。

講座番号：103 「神岡研修」 担当者名：山田哲、井階、日高、小野

実施日：7月28日（日）～29日（月）

場所：スーパーカミオカンデ、KAGRA、神岡鉱山資料館、カミオカラボ

参加生徒 2年生 36名、3年生 4名

#### 内容（概要）：

1日目は、「神岡鉱山資料館」の訪問をし、神岡鉱山の歴史とともに鉱物がもつ恐ろしさや科学の進歩は我々人間に幸せだけをもたらすものではないことを学びました。また、その夜には、東京大学宇宙線研究所教授の大橋正健先生（本校卒業生）の指導の下で天体観測を行いました。

2日目は、飛騨市神岡町にある神岡鉱山の地下深くに整備されている宇宙素粒子研究施設「スーパーカミオカンデ」及び重力波観測施設の「KAGRA」を訪問し、宇宙の謎に迫る世界最先端の研究施設で行われている研究に触れました。

評価点(20点満点) 平均：16.8

#### （生徒の記述）

- 研修を通して、研究者の人たちが自分の知りたいと思ったことを常に考え、どれだけ時間をかけても知ろう、明らかにしようとしている姿勢がとても印象に残った。それと同時に、探究することには、自分の知りたいことを純粋に知ろうとする知的好奇心を持つことがとても大切なんだと感じた。
- 研修前は、どうして日常生活には全く影響のない重力波やニュートリノを観測しようとするのか不思議だった。しかし、「人間には知的好奇心があるから、それを満たすためにこの研究を行っている」と聞き、研究を「これは日常の役に立つのか」の一言で価値判断をしてはいけないことを学んだ。
- 研究者の話で、「好きなことをやり続けたら、こんな所まで来てしまった」「好きなことを見つけてそれをやり続けることが大切だ」というものがあつた。自分の中にある疑問を解消しようとする気持ちがここまで人を動かすのかと驚いた。近くにある手頃な答えだけを求めるのではなく、自分で深く探究することの大切さを学んだ。
- ノーベル賞の授賞式などでは、だいたい受賞者は一人のため、研究はひとりではほとんど行われているというイメージが強くあつた。しかし、今回の研修を受け、多くの人々の働きにより、一つの研究が成り立っていることがよく分かった。又、「スーパーカミオカンデ」内にあつた、有名な方々のメッセージに「友と挑む宇宙」という言葉があり、これからも同じテーマを持つ研究者が集まり協力しながら、研究が進められていることも感じた。
- 実際に研究施設を見学できたことで、研究の流れやスケールの大きさを体感することができた。KAGRAの見学では、壮大な研究を進めていくためには、相当長い準備が必要だと言うことを知ることができた。またSKの見学では、日本国内だけでなく海外の研究者の方々とも協力していくことで、より深い研究を



することができるし、いろいろなアプローチで研究していけるのかなと思った。



講座番号：104 「京大研修」 担当者名：吉原、水谷

実施日：8月7日（水）～8日（木）

場所：滋賀県立琵琶湖博物館、京セラファインセラミック館、京都大学数理解析研究所、  
京都大学総合博物館、北野天満宮

参加生徒：1年生 23名、2年生 15名

#### 内容（概要）：

1日目は、滋賀県立琵琶湖博物館を訪れ、琵琶湖の生態系を通して「陸水物理化学」が専門の芳賀裕樹先生から、琵琶湖の成り立ちから現在における自然環境の変化について講義を受けました。また、講義後は博物を見学し、琵琶湖の自然と人間生活との関わりから自然と人間の共生について考えました。さらに、京セラファインセラミック館・京セラ美術館では、ファインセラミックの特性や用途について説明を受けるとともに、「難解な課題に挑戦していく」という研究の姿勢についても学びました。

2日目は、数理解析研究所を訪ね、室屋晃子先生から、「どうして自分が数学の研修者になったか」ということから、コンピューターを通して数学という学問の分野の広さについての講義を受けました。そして、数理解析研究所の図書館では、古典数学から現在数学までの本を閲覧することで、数学に対する興味関心を高めました。また、北野天満宮では絵馬所に掲げられている実際の「算額」を見学し、江戸時代から日本の数学のレベルの高さを実感しました。

評価点(20点満点) 平均：18.5

#### (生徒の記述)

- 今まで「研究」と聞くと、堅く真面目なイメージで、近寄りがたいと思っていたが、京都大学の室屋先生の話聞いて、身近な事から発想を得るなど自由なイメージで考えればよいのだと分かった。アイデアから何かを生み出すというのは難しそうだが、自分の好きなことから発想を得ればよいのだと思った。また、論文を作るのも少し面倒だ感じてしまったが、どのように記述すれば相手に分かりやすくなるなどを考えれば面白そうだった。そして、研究というのは1つのサイクルであるということが、改めてわかり、研究というものに研修前より興味をもつことができた。
- 今まで、私は「研究」というものは「今まで気付かれていなかった物質や現象を発見するために、実験・観察すること」だと勝手に思っていました。しかし、琵琶湖博物館や数理解析研究所での講義を聴くうちに、自分がイメージしていたものと少し違うことが分かりました。「昔の研究を参考にして身近なところから研究対象を探し、昔の研究に積み重ねていく形で結果を出す」という研究の形を今回目にすることができ、かなり地道な努力が必要だと思いました。自分がもし研究への道に進むとしたら、過去の論文をすらすらと読むためにもっとも英語を勉強すべきだなと思いました。
- 高校に入学してから、SSHの活動を通して、研究には様々な知識をつなげて考えたり、ひとつの疑問か

ら新たな疑問を生み出して解決したりという考える力が必要だということが分かった。今回、研究をしている人の話をきいて、研究は考えるだけでなく、実験に移すというチャレンジ精神や失敗をおそれない心、あきらめない気持ちも必要で、成功する人は、その気持ちが強いんだと感じることができた。これまでは、研究とは何か分からなかったけど、研究とは知識を創り出すことだと知り、他人の知識にない新しい知識を手に入れてみたいと思った。

- 探究の手順について「課題探究」で習っていたので、知識として知っていましたが、具体的な思考方法に触れることができ、イメージをよりしっかり作ることができました。様々なアプローチの方法があることや並列的に物事を見ていくことの必要性というものに、琵琶湖博物館の講義で気付きました。私は、「課題探究」の進め方に迷っていたので、まずその調べたいものに対しての知識をしっかりたくわえたいと思いました。また、少し違った視点から物事を見ることも京セラで学びました。行き詰まったときに異なる視点に立って自分の研究を見直したいと思います。
- 研究というと大学の教授や学者がするような高度なものという意識があったが、琵琶湖での研究をはじめ、身近な所から、疑問を感じたところから誰でも研究を行えるのだと気付いた。また、研究は自分の好きなことを自らの意志で進めていくものだと感じた。誰かにやらされるのではなく、自分の知的好奇心に従って、また社会に貢献するために研究は進められていくのだと再確認した。そして、研究には他人との協調性や対話力が必要だと感じた。

