

1 実施目的

研究施設における見学・講義・実験を通して、科学技術に対する興味・関心を育てる。

2 実施概要

ア 東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設

実施日 平成 15 年 11 月 7 日

所在地 岐阜県吉城郡神岡町

参加生徒数 39 名

(1)事前指導

夏休み課題研究提出作品の中から選出した「小柴昌俊氏とニュートリノ天体物理学」を生徒自身に発表させた。ここで、Cherenkov 宇宙素粒子観測装置を解説した。続いて下見で撮影してきた画像を見せ、スーパーカミオカンデという施設の概要を解説した。

(2)研修内容

神岡町の施設（スカイドーム神岡）見学

スーパーカミオカンデ内壁のレプリカや、小柴先生の直筆サインなどの展示物を見学した。ここでしかスーパーカミオカンデ内部のイメージがつかめない有益な見学であった。

建設時ビデオ鑑賞

カミオカンデ・スーパーカミオカンデ建設に関わる様々な問題点とそれを解決してきた過程の解説がなされた。

講義「素粒子の物理学」（講師 助手 小汐由介 氏）

現在考えられている素粒子の解説、ニュートリノの観測方法、神岡宇宙素粒子研究施設で得られた様々な観測結果などを解説していただいた。ホットな話題である暗黒物質に対し生徒は、強い興味・関心を示した。



スーパーカミオカンデ見学

神岡鉱業の案内担当者による鉱山の歴史などの解説を受けながら坑道をバスで移動した。さながら地底探検のようで地下施設に強い関心をもったようであった。施設内では、スーパーカミオカンデ上部での構造解説とコントロールセンター内でのニュートリノ観測装置の液晶モニター表示など観測の現場を詳しく解説していただいた。コンピューターとその配線に埋もれた観測の現実が生徒を圧倒したようであった。



(3)内容の評価

難しいと思われる解説の明快さ・設備の凄まじいコンピューター化・研究者の英会話の堪能さなど、最先端研究の凄みをそこかしこに生徒は感じとったようであった。また、研究者自身の興味・関心に対し、多くの生徒が共感を示した。事業の目的は、ほぼ達成されたと思われるが、バスでの移動時間が長く、19 時学校到着となってしまった。

イ 京都大学霊長類研究所

実施日 平成 15 年 11 月 7 日

所在地 愛知県犬山市

参加生徒数 40 名

(1)事前指導

## 日本モンキーセンターにおける世界のサルの見学

霊長類研究所の田中先生の提案で、先んず研究という目で日本モンキーセンターにおける世界中のサルを見学させた。平日ということもあり、落ち着いた見学となった。

### (2)研修内容

講義「霊長類概論」(講師 日本モンキーセンター学芸員 三戸幸久 氏)

世界に存在する霊長類(ゴリラ(アフリカ)、オランウータン、チンパンジー、テナガザル(東南アジア)など)の特長、進化に関する解説をしていただいた。

京都大学霊長類研究所の紹介(講師 霊長類研究所助手 田中正之 氏)

ビデオによる京都大学霊長類研究所の紹介および中村美智夫先生の紹介をしていただいた。

講義「チンパンジーと人間 -タンザニアでの調査-」

(講師 日本モンキーセンター・リサーチフェロー 中村美智夫 氏)

- ・なぜチンパンジーを研究するのか
- ・サルはヒトにはならない
- ・チンパンジーの生息地、大きさ、発達、食べ物、社会などについて

の解説をしていただいた。チンパンジーは、集団ごとに異なる文化をもつことに生徒は興味をもったようであった。また、質疑応答も活発に行われ、質問に対し、田中・中村両先生から丁寧な回答をいただいた。

### 霊長類観察

田中先生の解説の下、チンパンジー・アイの家族を見学させていただいた。TVなどで見た天才チンパンジーのアイが人間のお母さんのようにアユムを優しく撫でていた姿が印象的だったようである。また、それぞれの名前を呼んだときの反応や親と子で顔の色が違うことなど、生徒は具に観察していた。

### (3)内容の評価

霊長類という高度な知性を持った対象故、写真撮影は断念した。我々教職員に事前準備が不可能な場合の田中先生のご指導も射たありがたいものであった。講義については、パワーポイントを使用し、写真などを交えていただき、大変わかりやすい内容であった。生徒も熱心に、また興味をもって受講し、霊長類、チンパンジーについて、多くのことを学ぶことができた。また、質疑応答も活発に行われ、大変良い機会になった。レポートの感想の中にも、「大変良かった」と答えている生徒がほとんどであった。

## ウ 名古屋大学太陽地球環境研究所

実施日 平成 15 年 11 月 7 日

所在地 愛知県豊川市

参加生徒数 40 名

### (1)事前指導

プラズマなどの基礎事項の解説をした。また、往路の車中で、平成 15 年 9 月 20 日放送のNHK「オーロラ」のビデオ鑑賞をもって事前学習とした。

### (2)研修内容

講義「オーロラ -太陽と地球の関係-」(講師 所長 上出洋介 氏)

オーロラの解説をしていただいた。上出先生が述べておられた通り「太陽と地球の関係を表す過程」そのものであった。上空の電離圏で揺らいでいるオーロラ、スペースシャトルから撮られたオーロラベルトなど神秘的な映像も見せていただけた。

また、解説では未解決問題も幾つか呈示され生徒の知的好奇心を大いに刺激していただけた。

講義「オゾンのはなし」(講師 教授 松見豊 氏)

人類の直面している環境問題である、オゾン層破壊と地球温暖化の2つのテーマについて解説していただいた。ともに、光の吸収がキーワードとなり、随所で話題となっている波長の光を(ダイオードやレーザー光を使い)その場で見せる参加型の講義で、生徒の興味・関心を大切に育てていただいた。

太陽風観測用電磁波望遠鏡の見学

太陽近傍や広大な惑星空間での太陽風の吹いている方向・速さを観測する望遠鏡である。観測原理、観測結果今後の課題を解説していただいた。黒点が増加したとき太陽風は遅くなるなどの未解決問題も紹介していただいた。



太陽地球環境データ解析システムの見学

太陽コロナ、惑星空間、磁気圏、電離圏についての世界各地で得られた様々な観測データが準リアルタイムで入力・表示され、コンピュータで計算された地球周辺での高エネルギー粒子、X線、磁場の変動、通信障害などの予測を世界に向け発信するシステムの解説をしていただいた。



### (3)内容の評価

全国でただ一つの共同利用研究所の研修をさせていただいた。上出先生は講義後ブラジルへ発たれ、松見先生は国際会議の合間をぬって講義をしていただいた。また、目の前のコンピュータのインプットもアウトプットも世界に繋がっているという自然科学研究の国際性を実感させていただいた。

## エ 名古屋大学年代測定総合研究センター・名古屋大学博物館

実施日 平成 15 年 11 月 7 日

所在地 名古屋市千種区

参加生徒数 39 名

### (1)事前指導

事前講義「放射性元素の半減期を利用した年代測定法について」  
名古屋大学 年代測定総合研究センター紹介ビデオの視聴

### (2)研修内容

講義「元寇船の碇石」(講師 センター長 鈴木和博 氏)

- ・年代測定総合研究センターの仕事について
- ・放射性元素の崩壊を基にした年代測定法

研究事例：元寇船の碇石

矢作川上流に存在した湖



難しい研究内容を豊富な資料を使い分かりやすく解説され、歴史に科学的な裏付けを与える実証研究の一端を、生徒は理解したようだった。また分野を越えた知識が統合され新たな発見につながる可能性に驚き、幅広く学問を身につける必要性について再認識させられていた。

## 年代測定装置の見学

タンデトロン加速器質量分析計および試料作成過程の見学

CHIME 年代測定用電子線マイクロアナライザーの見学

博物館の見学

- ・名古屋大学博物館常設展示品の見学および解説
- ・野依良治教授ノーベル化学賞受賞研究紹介の見学
- ・企画展「フーフエラント幕末の蘭方医」の見学

様々な展示物と展示品に対する詳細な説明をその場で聞き強い印象を受けていた。



### (3)内容の評価

研究に対する情熱が、語り口の端々や廊下の特設会場に表れ生徒も熱心に聞き入っていた。設備の大きさ、高価さはもちろん、それを支える複雑な試料調製工程にも触れ、驚きを感じていた。最先端科学技術のために必要とされる基礎的な技術や地道な技能の習得などの重要性を認識したようである。

## オ 岡崎国立共同研究機構

実施日 平成 15 年 11 月 7 日

所在地 愛知県岡崎市

参加生徒数 80 名

### (1)事前指導

研究機構の概要、Antoni van Leeuwenhoek の履歴、前もって永山先生に準備していただいた講義内容の冊子を事前に通読させた。また 3 つのテーマの中から、各自興味のあるものを選択し、午後の見学施設を決定した。

### (2)研修内容

講座「先人たちの見たミクロの世界」

(講師 教授 永山國昭 氏)

生徒自らが、手の中に収まるような小さな 21 世紀型 Leeuwenhoek 顕微鏡を作り、葉の気孔やミドリムシを観察した。永山先生の指導の下で、17 世紀の人々が見たミクロの世界に感動していた。200 倍の世界は、生徒の心を捉えたようだ。また、「サイエンスは、情熱だ」という先生のお言葉が、研究者を考えている生徒の共感をよんでいた。



## 分子科学研究所の見学

スーパーコンピューターを使った計算で蛋白質の立体構造の研究ができること、炭素原子からナノチューブへの構成研究の 2 つの講義をうけた。高度な内容であったが、模型などを使い易しく解説していただいた。その後、それぞれの研究室を訪問しスーパーコンピューターの見学と電子顕微鏡を使ったカーボンナノチューブの観察を体験させていただけた。



## 基礎生物学研究所の見学

講義「生殖細胞はいつできるか」では、常識を覆し新たな発想で見直し、その裏付けを実験とデータで検証する科学者の態度を分かりやすく説明していただいた。続いて、講義「同一の植物の葉の形状がどこで違うか、長さ太さの違いは何か」では、細胞の数と細胞壁の形で決まることを、実証的に説明していただいた。その後、それぞれの研究室を訪問し、実際の現場を体験させていただいた。

## 生理学研究所の見学

生体高分子の機能や生理作用の研究、刺激に対する細胞応答の研究、脳神経系における情報の伝達および統合のしくみの研究の解説をしていただいた。その後、研究室を訪問し、電子顕微鏡を使ったウィルス観察とマウスの脳を使った研究を見学させていただいた。



## (3)内容の評価

興味・関心を生徒に植え付けるすばらしい体験をさせていただいた。講義をうけ実習する中で、科学に対する姿勢・情熱を育て、すばらしい研究施設を見せていただいた。

## カ 文部科学省核融合科学研究所

実施日 平成 15 年 11 月 8 日

所在地 岐阜県土岐市

参加生徒数 70 名

## (1)事前指導

物理的な基礎事項を解説し、研究施設研修の目的・日程・注意事項などについて説明をした。特に、一般公開の日に訪問することを強調し、しっかり受講するように注意をした。

## (2)研修内容

講義「核融合の科学」(講師 教授 中村幸男 氏)

世界のエネルギー事情のなかでの「核融合の果たす役割について」を主題に置き、核融合の初歩的な解説・核分裂との違い・核融合の現状・今後の見通し・LHD などについての説明をしていただいた。



実験「プラズマ 熱湯 の閉じこめ」(指導者 教授 居田克巳 氏 助手 吉沼幹朗 氏)

高温プラズマを作り出す閉じこめの方法を発見させる実験をした。鍋の中心部分のお湯の温度を上げるには、どうすればよいかということ、8グループに分かれて考えた。なかなか分からず困っていたが、居田先生の指導の下に見つけていった。



## LHD の見学

1 / 20 スケール LHD 模型を使った構造解説、実際の LHD の見学、実寸大 LHD 断面模型を使った解説、LHD 制御室の機能解説などをしていただいた。外から見ただけでは大きなただの機械としか目に映らない LHD を巧みに解説していただいた。



## その他の一般公開

13時から15時までの2時間を使い、一般公開のプログラムを体験した。LHDの見学ツアー・プラズマの性質を知る実験・超低温の世界の紹介・コンピュータによるいろいろな計算実験・大型スクリーンでみるLHD内のプラズマ見学・バーチャル陶芸などがありました。

### (3)内容の評価

講義の内容は、1年生には難しいところもありましたが、分かりやすく解説していただきました。興味・関心を示す生徒も多く、講義のあとで質問をする生徒もいました。この事業では、一般公開に参加しました。閉じこめの実験は、よく考えられた興味深い実験でした。一方、LHDの見学ではマイクが使えず、声が聞こえにくく理解できなかったようです。予め入念な打合せをお願いし、長所を生かす必要を感じました。

## キ 三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム製作所飛島工場

実施日 平成15年11月7日 所在地 愛知県海部郡飛島村 参加生徒数 40名

### (1)事前指導

#### 研修資料にて学習

ロケット飛行の基本的知識(推力制御,姿勢制御など)を学び、理解を深めた。

NHKプロジェクトX「YS11 翼はよみがえった」を使ったビデオ学習

往路の車中で、ビデオを通じて航空機製造への興味・関心を高めた。

国産旅客機の製造と飛行に至る関係者の努力と苦闘を知らせた。

製造責任者 三菱重工業 東条輝雄、このときの技術が現在に受け継がれる。

### (2)研修内容

三菱重工業名古屋航空宇宙システム製作所のビデオ概要説明

講義「H-Aロケット」(講師 三菱重工業 辻岡光俊氏)

#### ロケットの解説

- ・ロケットと航空機の違い(空気の有無)
- ・燃料に液体水素と液体酸素を使う理由(燃費と環境)
- ・ロケットの発射基地が種子島におかれた理由
- ・ロケットの軌道

をしていただいた。最後に、エンジニアをめざす後輩に「目的意識とビジョンをもち、具体化する集中力や論理的思考力を磨くこと」と励ましの言葉をいただいた。

#### 製作過程の見学

3グループに分かれ製作過程を見学し、説明をうけた。

#### ロケットの製作過程見学

H-A7号機の胴体とエンジンの見学。溶接技術の説明。

#### 航空機の製作過程見学

ボーイング777(胴体部)、ビジネスジェット機。

### (3)内容の評価

ロケット・航空機の製作過程を見学させていただいた。アンケートからは、意外な声が出てきた。

- ・最先端科学技術と殆どが手作業という工程

・関係者の情熱・苦闘 と 清潔で静かな工場

・そびえたつ程大きく、しかし、85 %が燃料という構成

に驚きと戸惑いを感じながら、何トンもある人工衛星を打ち上げるということがどうい  
うことが実感できたようだった。

### 3 事業内容の評価

施設を見、講義を聴き、実験をする。その中で、科学技術に対する興味・関心を育てる。  
多くの施設研修で目的は、達成された。生徒は、最先端科学技術の凄さを実感し、研究  
者の能力の高さに感銘をうけたようである。

### 4 今後の研究開発の方向

なかには打合せが甘くなり、準備や連携にミスが出た。平常授業に影響が出ない範囲  
で、実施日を分けた方がよかったと思われる。今回は、クラス単位で目的地を割り振っ  
たが、希望者の集団を作って研修する案も考えた。しかし、ISSH の主旨からして、文理  
選択以前は敢えて均質な集団による事業にこだわったが、比較検討を試みるべきだった。