

3-(1) SSH東京合宿

a 東京大学大学院理学系研究科 相原博昭研究室 見学

目的

- ① 高エネルギー物理学と素粒子物理学の最先端の実験の現場を直接見学することによって、細部にわたって実感を持たせ、この分野の理解をより深める。
- ② 研究室の講師（岩崎昌子）は本校卒業生である。卒業生から直接講義を受けることにより、生徒の向上心をより高める。
- ③ 将来、技術者として仕事をするとき、ただ自分の専門の狭い分野だけからの視点ではなく、根本から考えて広く深い視点から仕事に取り組める力をつける。

実施日時：平成21年8月7日（金）10:00～12:00

見学先：東京大学大学院理学系研究科物理学科相原研究室岩崎昌子講師

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 理学部 1 号館

TEL 03-5841-7614 内線 27614

参加者 SSHコース1年 6名、2年 1名

事前講習：7月29日（水）13:00～14:30

内容 ① 素粒子の簡単な基礎知識

② 相原研究室の研究結果

『B 中間子系における CP 非保存の発見』の簡単な説明



1. 見学内容

(1) 岩崎昌子先生と2人の先生によるパワーポイントを使った講義を聴講した。

内容 ① 加速器を使ったニュートリノ振動の研究について

② 暗黒物質や暗黒エネルギーについて



(2) 現在スーパーカミオカンデで使われている検出器を、より小型化しようと開発している現場を見学した。

2. 生徒の感想

(1) 今回の訪問で素粒子物理学という分野に初めて触れましたが、原子核を構成する陽子・中性子の存在を高校に入ってから学んだので、さらに小さな構成単位であるクォークや、電子が属しているレプトンについて自然に興味を持っていました。名前を聞いたことがあるだけだったニュートリノもレプトンに属し、電気的には中性であることがわかりました。大学の専門的な研究に今自分が習っている用語や知識が多く関連している

ことを切実に感じました。また、スーパーカミオカンデに向かってニュートリノを打ち出し粒子の変化を測定する実験が、粒子の性質を明らかにして宇宙を構成している物質を探求することにつながると知りその壮大なスケールに驚きました。全宇宙を構成する物質のうち明らかにされているのはわずか4%であり、存在することは確かだが正体がわからない暗黒物質・暗黒エネルギーが大部分を占めているという話は衝撃的で、見えない世界を切り開こうとする科学者の姿勢に心を打たれる思いでした。専門知識がほぼ皆無の私達に一からわかりやすく説明して下さったことにより、初めて聞く言葉でも既知の知識と関連付けて理解することができたのだと思います。漠然としていた粒子のイメージを固め、物理への関心をより高める体験となりました。

(SSコース2年生)

(2) 僕はこの東京大学見学に参加していろいろなことを学ぶことができました。

まず1つ目は、スーパーカミオカンデについてです。スーパーカミオカンデが宇宙からのニュートリノをつかまえるということは前日に知ったのですが、地球上の筑波から放出されたニュートリノをつかまえることができるということは初めて知り驚きました。それと、その規模の大きさにも驚きました。何十億円もの大金をかけてでも知りたいということはやはりすごくおもしろい分野なのだろうと思います。

2つ目は加速器についてです。宇宙が生まれた直後の状態を人工的に作り出そうという試みはすごいと思います。宇宙が生まれて 10^{-10} 秒まで遡って新しいニュートリノを発見したのは技術の力という感じがし、他の分野(工学)と物理がつながったように思えておもしろいと感じました。さらに時間を遡れば一体どんな世界が見えるのかとても興味があります。これらのことを学べてとても有意義な時間を過ごすことができました。

(SSコース1年生)

3. 生徒の変容について付き添い教員が感じたこと

生徒たちの感想からもわかるように、『素粒子の研究が宇宙を知ることに繋がる』という物理学の深さを驚きを持って知ることができた。また、実験のより細かいところまで教えて頂けたことによって高エネルギー物理学や素粒子物理学を身近に感じるできるようになったと思う。

今回の見学によって、生徒たちは物理学への興味・関心をより一層高めることができた。また、研究を通して世界の人々とつながることができるのだということも学んだ。きっと、この経験を活かして視野の広く深い人間に育つものと思う。

b 東京大学大学院理学系研究科 橘 和夫研究室 見学

目的

- ① 天然物化学の最先端の実験の現場を直接見学することによって、細部にわたって実感を持たせ、この分野の理解をより深める。
- ② 天然物化学研究の第一人者である准教授の佐竹真幸先生に直接お会いしてお話を伺い、生徒の向上心を高める。
- ③ 将来、研究者・技術者として仕事をするとき、ただ自分の専門の狭い分野だけからの視点ではなく、根本から考えて広く深い視点から仕事に取り組める力をつける。

実施日時：平成21年8月7日（金）10：00～12：00

東京大学本郷キャンパス理学部1号館

9時45分：中央1階のオープンスペースに集合

見学先：東京大学大学院理学系研究科物理学科橘研究室 佐竹真幸准教授

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 理学部1号館

TEL 03-5841-7614 内線 27614

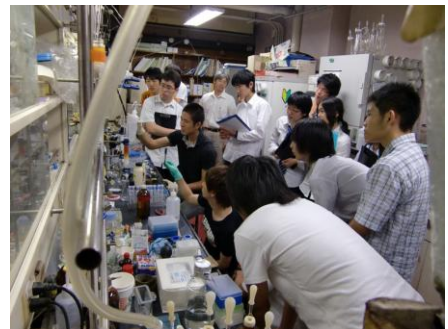
参加者 SSコース1年 9名，2年 1名

引 率 澤田 正，上田 正人

事前講習：7月9日（木）15：00～16：00

内容 ① 橘和夫研究室の研究内容の事前学習

② 研究内容および大学における研究
活動全般についての質問事項の整理



1. 見学内容

- (1) 佐竹先生と研究室の学生方によるパワーポイントを使った講義を聴講した。

内容…海産毒の食物連鎖と生体防御について

- (2) 研究の大まかな流れを講義していただき、その後研究室・実験室をまわって、分離操作の演示実験を拝見するとともに、様々な分析機器とその用途、使用上の注意や、研究していて楽しい事柄などを伺った。

2. 生徒の感想

- (1) 天然物化学は生物の毒がどのようにタンパク質に作用するのかを研究する学問であることを講義していただき、僕たちの生活と関わっている学問だと感じました。その後の研究室の見学では、それを上回る発見がたくさんありました。最初に微生物やカビを培養している部屋を見学しました。僕の質問に対しても、大学生の方が優しく丁寧に教えてくださいました。いろんな部屋を見学させていただきましたが、一番印象に残ったのは、マジックのインクを分離する「カラムクロマトグラフィー」とい

う分離操作です。同じ種類のペンなのに、成分が異なるということが驚きでした。高校に入って習った「クロマトグラフィー」という用語が出てきて、僕らが普段学校で習っている理科での考え方は、大学に入ってからでも使われていることを知り、今の勉強を頑張ろうと思いました。

- (2) 底生渦鞭毛藻に関する講演が、天然物化学について知らない僕たちにとってもわかりやすいものでした。また、様々な測定機器や道具を見て、自分もそれらを扱えるようになりたいと思いました。分子の構造を決定するのに様々な方法があり、時間がかかることに驚きました。化学の研究の大変さを知ることができてよかったと思います。
- (3) 海産毒が強力な威力を持っていること自体にも驚きましたが、その毒を調べるための手順の多さにも驚きました。もちろん簡単に調べられることだとは思いませんでしたが、あれほどまでに細かい作業をしなければならないとは思っていませんでした。それでも皆様があそこまで楽しく、そして熱心に研究できるのは、自分が興味を持った分野だからだろうと思いました。私も、それほどまでに熱心に「やりたい」と思えることを見つけ、頑張りたいと思います。
- (4) 食物連鎖のなかで毒素が生物濃縮され、強い毒を帯びるという事実には恐ろしさを感じました。魚自身には毒による被害がないということが不思議でしたが、この疑問についても、毒に対する抗細胞があるということを親切に教えてくださいました。研究室訪問して、質量分析計(PHLC)による精製を見学して、混合物から正確に純物質を採取するところがすごい技術だと思いました。強い磁力により水素まわりの環境の変化をグラフで見て、構造が少しでも変化すると毒性などの形質が大きく変化したり、ひとつの物質の化学構造を決定するのに三年くらいかかるということのをうかがい、研究というのはとても大変だなと思いました。
- (5) 印象的だったのは、「毒物と薬は紙一重」という話です。例えば健康な細胞には影響を与えず、ガン細胞に影響を与える毒物があればそれはガンの治療薬となる。つまり毒物のことを詳しく研究すれば、薬の開発に繋がることもあるという話でした。本当に目から鱗が落ちる思いがしました。

3. 生徒の変容について付き添い教員が感じたこと

訪問する前は、まだほとんど高校での化学・生物分野での学習が進んでいない生徒が、東京大学の先端分野での研究室を訪問して、どれだけのことを吸収できるだろうかと不安だったが、大学の先生方や研究室の学生の方々が、予め質問事項等に答える準備をしてくださっていて、高校生にもわかりやすく噛み砕いた表現で、熱心に説明してくださった。そのような先生方、学生の方々の熱意のこもった応対のおかげで、事前学習で未知の専門用語が多数出てくることに、我々教員以上に不安を持っていた生徒たちだったが、見学するうちに、自然科学の先端的研究に真摯に取り組んでいる人たちの姿に強い憧れの気持ちを持つようになった様子であった。実際、将来専門的な研究に取り組むために、今自分たちが受けている高校での基本的な学習を大切にしたいとの思いを、アンケートの中で少なくない生徒が記している。この見学を通して、自然科学的研究活動というものが身近に感じられるようになり、参加生徒たちの自然科学的分野に対する興味関心がさらに高まることが大いに期待できる。

c 東京大学大学院新領域創成科学研究科先端生命科学専攻 園池公毅研究室 見学

目的

- ④ 光合成の研究について最先端の実験の現場を直接見学することによって、細部にわたって実感を持たせ、この分野の理解をより深める。
- ⑤ この研究室で准教授をなさっている園池公毅先生は光合成研究の第一人者。この方に直接お会いしてお話を伺うことによって、生徒の向上心をより高められる。
- ⑥ 将来、技術者として仕事をするとき、ただ自分の専門の狭い分野だけからの視点ではなく、根本から考えて広く深い視点から仕事に取り組める力をつける。

実施日時：平成21年8月7日（金）10：00～12：00

9時45分：東京大学柏キャンパスに集合

見学先：東京大学大学院新領域創成科学研究科先端生命科学専攻 園池公毅研究室

〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5

TEL.04-7136-4003 FAX.04-7136-4020

参加者 SSコース1年 9名, 2年 2名, TA 3名

引率 中根 将行

事前講習：7月23日（木）13:10～14:00

内容 ① 光合成の簡単な基礎知識

③ 園池研究室の研究結果

著書『光合成とはなにか』の輪読と簡単な説明

1. 見学内容

柏キャンパス(千葉県柏市)を訪問し、園池公毅准教授による光合成に関する講義と光合成の可視化実験を体験させていただいた。最先端の実験機器が整然と並ぶ実験室に驚くと同時に、研究室のアットホームな雰囲気に親しみを感じたようだった。

2. 感想

(1) 見学を通じて、自分の興味ある分野の最先端

に触れることができ、とても勉強になった。

また、今まで興味のなかった分野も学習でき、

今後の研究の参考にしたいと思った。

(2) 東京大学の施設・設備の充実具合、そして講

師の先生の物事に対する深い探求心に感銘を受けた。

子



光合成の可視化実験の様子

私もあいった場所で研究をしたいと思った。

(3) 光合成について元より興味があったが、第一人者の話を聞きさらに興味が増した。

(4) クロロフィル a という光合成における主色素が、なぜ赤い色をよく吸収するのかという質問に対して、可視光線の中で最もエネルギーレベルが低く、回収するのに都合のよい光、それが「赤色光」であるというお話を伺って、光合成という植物の営みを深く学ぼうとすればするほど、物理学の中の特に量子力学などをしっかり学ばなければならないことが分かった。

(5) 大学の庭に生えていたワルナスビの実が光合成をしていて、大変驚かされた。ピーマンの実やスイカの皮も光合成をしていると教わり、目から鱗が落ちたような気持ちになった。また、基本的に植物の緑色の部分は葉でなくてもたいい光合成をしているようで、例えば、枝豆の莢の中の実のように、緑色であっても自然にはほとんど光があたらないような条件の場所では、光合成能力が低いことなど、植物の「生きる知恵」のようなものを教わることができて、楽しかった。

(6) 人工的に光合成をさせることは可能か？というお話のなかで、30年ぐらい前に、東大の工学部の本田先生、藤島先生が、酸化チタンと白金の電極を水の中に入れて酸化チタン電極に光を当てると、酸素が発生して電極間に電圧を発生することを見つけれられたのだが、効率がきわめて悪く実用化出来なかったと教わった。しかし、この発見が、酸化チタン電極で酸素が発生する際に、汚れの分解や殺菌効果が見られることがわかり、現在、「光触媒効果」と銘打って掃除機やエアコン、冷蔵庫などに広く用いられる形で活用されていると伺い、基礎のしっかりした研究は、新たな応用研究へと高められる可能性があることが分かった。

3. 生徒の変容について付添教員が感じたこと

訪問する前は、まだ高校での生物分野での学習が進んでいない生徒が、東京大学の最先端分野での研究室を訪問して、どれだけのことを吸収できるだろうかと不安だったが、対応して下さった大学の先生は、予め質問事項等に答える準備をしてくださっていて、高校生にもわかりやすく噛み砕いた表現で、熱心に説明してくださった。そのような先生の熱意のこもった応対のおかげで、事前学習で未知の専門用語が多数出てくることに、我々教員以上に不安を持っていた生徒たちだったが、見学するうちに、自然科学の先端的研究に真摯に取り組んでいる人たちの姿(姿勢)に強い憧れの気持ちを持つようになった様子であった。実際、将来専門的な研究に取り組むために、今自分たちが受けている高校での基本的な学習を大切にしたいとの思いを、アンケートの中で少なくない生徒が記している。この見学を通して、自然科学的研究活動というものが身近に感じられるようになり、参加生徒たちの自然科学的分野に対する興味関心がさらに高まることが大いに期待できる。