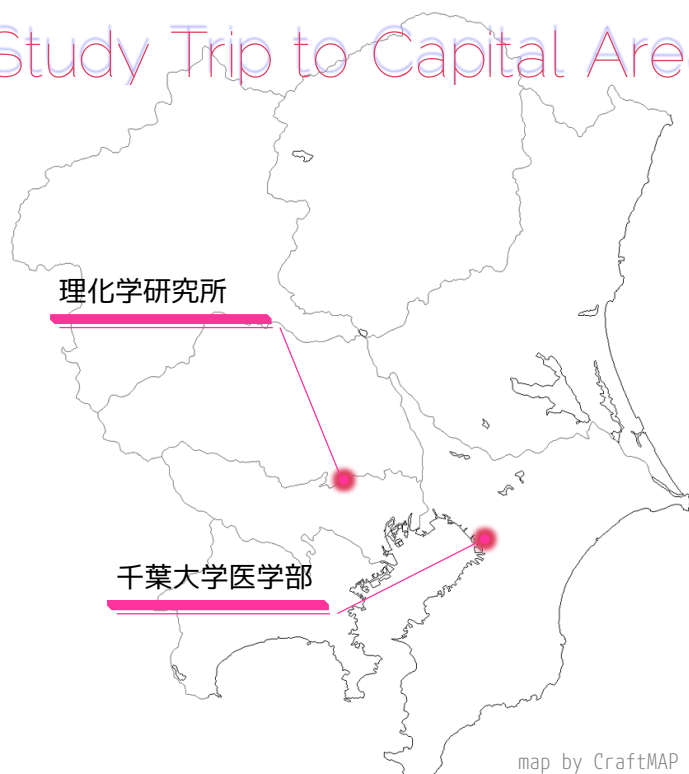


平成27年度 コロンブスの卵わくわくサイエンス事業

「大仙市中学生 首都圏大学・総合研究所派遣」報告書

平成27年8月6日~7日

Report of Study Trip to Capital Area



目 次

研修の様子（写真）	1
実施要項	4
報告書	
大坂 蒼史（大曲中学校 3年）	6
伊藤 一磨（大曲中学校 2年）	8
伊藤 吉輝（大曲西中学校 2年）	10
時田 汐里（大曲南中学校 2年）	12
高橋 桃花（平和中学校 2年）	14
佐藤 亜美（西仙北中学校 2年）	16
加賀谷星也（中仙中学校 2年）	18
高橋 綾乃（中仙中学校 2年）	20
井上可菜実（豊成中学校 2年）	22
熊谷まゆか（豊成中学校 2年）	24
佐藤 千幾（協和中学校 2年）	26
進藤 生斗（協和中学校 2年）	28
渡部 睦乃（南外中学校 3年）	30
伊藤 彩花（南外中学校 2年）	32
本間 華音（仙北中学校 2年）	34
富士村佳純（仙北中学校 2年）	36
小松 亮裕（太田中学校 2年）	38
煤賀 琉那（太田中学校 2年）	40

研修の様子（写真）



【仁科加速器研究センターにて】
（理化学研究所） 8月6日（木）

※写真左上の方が、このセンターの名前の由来になっている仁科芳雄博士



【情報基盤センターにて】
（理化学研究所） 8月6日（木）

※生徒の後方に見えるのが、平成27年4月から稼働したスーパーコンピュータ「HOKUSAI」の一部



【千葉大学医学部にて】 8月7日（金）

○8月6日（木） 出発・理化学研究所見学

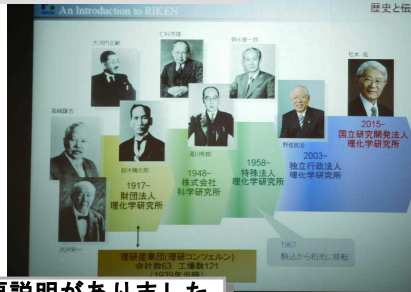
出発の様子



出発式（左）と改札口での様子

こまちで上野まで

理化学研究所 1
えびすざき
戒崎計算宇宙物理研究室 特別研究員による講演



最初に理化学研究所の概要説明がありました。



全員3Dメガネをかけて、動画を見ながら講義を聞きました。

理化学研究所 2
仁科加速器研究センター



巨大な実験施設です。



研究の内容について説明を受けています。



ここでも3Dメガネを装着



加速器が定期点検中で、普段よりも近くで見ることができました。



音が大きいため、全員無線マイクのイヤホンを着装し、説明を聞きました。

○8月6日（木） 理化学研究所見学の続き

**理化学研究所3
情報基盤センター**



初めにコンピュータの発展の歴史について学びました。



この4月から稼働したスーパーコンピュータ「HOKUSAI」の見学風景です。

コンピュータの中の様子が見える所もありました。右の写真はコンピュータを水で冷やす装置をのぞいているところです。

○8月7日（金） 千葉大学医学部

午前中の講義の様子



野田先生の講義を、千葉市内の小・中・高校生と一緒に聞きました。講義が終わった後、たくさんの質問が出されました。

午後の実験の様子



全員白衣を着て実験に臨みました。細菌の染色（一番左の写真）は協力しながら手際よくできましたが、顕微鏡のピント合わせが難しかったです。

平成27年度コロブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」実施要項

- 1 目的 大仙市の中学生を首都圏の大学や総合研究所等に派遣し、物理学、化学、工学、生物学、医科学等の観察・実験講座への参加や関連施設見学・体験及び研究員等との科学に関する交流等を通して、科学を身近に感じさせ、科学への興味・関心を喚起し、進路への意欲を啓発する。
- 2 期 日 平成27年8月6日（木）～7日（金） 1泊2日
- 3 対 象 市内中学生 18名（大曲中2名、大曲西中1名、大曲南中1名、平和中1名、西仙北中1名、中仙中2名、豊成中2名、協和中2名、南外中2名、仙北中2名、太田中2名）
- 4 訪問先・研修内容
 - ◆8月6日（木）
 - 理化学研究所和光地区[〒351-0198 埼玉県和光市広沢2-1]
 - ・ 戒崎計算宇宙物理研究室の研究員による講演
 - ・ 仁科加速器研究センター見学（新しい原子を作り出す巨大な実験装置の見学）
 - ・ 情報基盤センター見学（スーパーコンピュータのシステム等の見学）
 - ◆8月7日（金）
 - 千葉大学医学部[〒260-8670 千葉県千葉市中央区亥鼻1-8-1]
 - ◎「ミクロの世界にチャレンジ」
 - ・ 講義「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」（野田公俊教授）
 - ・ 実験体験「大腸菌などの細菌類の顕微鏡観察」（野田公俊教授、医学部教員）
- 5 派遣生の資格要件
 - 次の要件を満たし、校長の推薦を受けた生徒
 - (1) 大仙市立中学校に在籍する生徒
 - (2) 心身共に健康で、明朗かつ礼儀正しく、規律ある行動ができる生徒
 - (3) 理科や数学科の学習や、科学的分野への進路に興味・関心をもつ生徒
 - (4) 本人が積極的にこの学習を希望し、保護者の同意が得られる生徒
 - (5) 派遣の事前説明会に参加できる生徒
- 6 申込期限及び提出書類
 - (様式1) 参加生徒推薦書
 - (様式2) 自己推薦書・保護者同意書
 - 以上を平成27年6月5日（金）までに提出する。
- 7 費 用
 - ・ 派遣生徒の交通費及び宿泊費は、全額市が負担する。
 - ・ 昼食（2回）、夕食（2回）等にかかる費用（3,000円程度）、千葉市内でのバス代（1,000円程度）は、参加者の負担とする。
- 8 宿泊先
 - 千葉ワシントンホテル [〒260-0015 千葉県千葉市中央区富士見1-13-1]
 - TEL 043-222-4511 FAX 043-225-9851
 - ※全員シングルルーム

9 引 率 和田英範（大仙市教育委員会）、佐々木康洋（中仙中学校教諭）

10 日程の概要

◆ 1日目〔8月6日（木）〕

8：15 大曲駅西口集合
8：42 大曲駅発 こまち12号（車内で昼食）
11：58 上野駅着
13：20 理化学研究所和光地区着
13：30～16：30 研修
17：59 東京駅着
19：00 千葉ワシントンホテル着
（夕食は近くのレストランでとる）

◆ 2日目〔8月7日（金）〕

8：45 ホテル発
9：30～15：00 千葉大学医学部で研修
15：40 千葉駅発
16：20 東京駅着
17：20 東京駅出発 こまち29号（車内で夕食）
20：32 大曲駅着
20：40 解散

- 11 持ち物 筆記用具、ノート、食事代、交通費（バス）、着替え等（移動や体験中は原則制服）、1日目の昼食、デジタルカメラ、お小遣い少々
- 12 説明会 7月6日（月）、参加生徒及び保護者向けの説明会を開催する。詳細は、学校を通じて派遣生徒に通知する。
- 13 その他 派遣生徒は、本事業実施後、指定する期日までに各自のテーマに沿った報告書（Wordや一太郎などの文書作成ソフトを使用し、A4判2枚にまとめる）を作成し、教育委員会に提出するものとする。

コロナブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

大曲中学校 3年 大坂 蒼史

1 研修テーマ

「最先端の細菌学を学ぶ」

2 研修テーマ設定の理由

私は将来、^{がん}癌の治療や検査の方法などの研究をしたいと思っています。今回千葉大学で細菌学の講義を受ける機会があるので、細菌の種類や性質、最先端の細菌学を学び、自分の将来のために生かしたいと考え、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

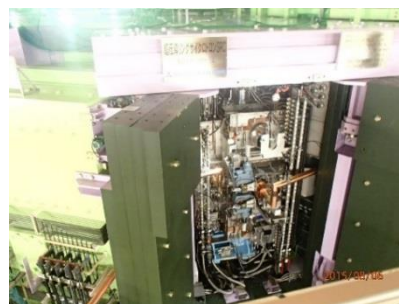
① 一日目

最初は、男子の中でたった一人の3年生とすることもあり、少し緊張しました。そんな中、最初に、理化学研究所を訪れました。星の講演を聞きました。最近発見された地球に似ている惑星の話にもなり、大変おもしろい講演でした。

その後に仁科加速器センターを見学しました。大規模な加速装置がたくさんあり、圧倒されました。これだけ加速器が大きいのはこの理研だけだそうです。

次に情報基盤センターで、「スーパーコンピュータ京」に続く理研の新しい「スーパーコンピュータHOKUSAI」を見学させていただきました。HOKUSAIが設置してあった部屋は、たえず風が流れ込んでいて、これはHOKUSAIを冷やすためのものだそうです。ちなみにHOKUSAIの内部は冷水が流れていて、これもコンピュータを冷やしています。

しかし、これだけすごいHOKUSAIでもスーパーコンピュータのランキングでは下位の方ということなので、とても驚きました。説明によると京でも4位で、1位は中国の天河2号だそうです。



加速器の内部



HOKUSAI の内部（中に冷水）

中国はコンピュータ産業が盛んと言うことを聞き、日本も負けないぐらいコンピュータ産業に力を入れてほしいと思いました。理研を見学して、日本の科学は想像以上に進歩していると改めて感動しました。

② 二日目

「千葉大学で学んだこと」

千葉大学医学部を訪問しました。千葉大学は、とても立派な建築だったので最初は大学だとは思いませんでした。午前中は野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講義を受けました。

「微生物は二つに分けられる」

野田教授の講義によると微生物は大きく二つに分けられるのだそうです。人々の生活に役立ち生活を豊かにしてくれる微生物を「有益微生物」、病気を引き起こす原因となるものを「病原微生物」と言います。他に、医薬品として使用される抗生物質を作る微生物や、環境を浄化する微生物などがいます。

「最大の死亡原因は感染症である」

病原微生物には、なんと薬の効かない病原菌「薬剤耐性菌」や新しい病原菌、そして以前からある病原菌もあり、これらの病原菌は、毎年大都市東京が二つくらい消えてしまうくらいの威力をもっているという、恐ろしい事実を聞きました。

「感染症を防ぐには・・・」

今までは、ワクチン接種と抗生物質で感染症と闘ってきましたが、今はこれに加えて野田教授が研究されている新規戦略として、腸内細菌が病気の菌から守る「生体防御」の研究も進んでいるようです。

「病原菌から身を守るには・・・」

地球上にあるほとんどの菌は冷凍しても死なないのですが、75℃で1分間加熱するとほとんど完全に死ぬので、加熱するのが重要だそうです。

「O-157」を反対から読むと覚えやすいという説明を受けました（75℃で1分間加熱でOK）。

4 研修に参加して

この研修に参加して、たくさんの貴重な体験ができました。特に、野田教授の講義は私の将来に大きく関わってくると思います。最初は男子では、唯一の3年生として行動できるか不安でしたが、時間がたつにつれて、それなりに自信をもつことができました。この研修で学んだことを生かして、様々なことに挑戦したいと思います。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業

「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

大曲中学校 2年 伊藤 一磨

1 研修テーマ

スーパーコンピュータについて

2 研修テーマ設定の理由

私は、コンピュータにとっても興味があります。そこで、スーパーコンピュータの役目や性能、運用方法、コンピュータの未来や進化について知りたいと思い、この研修テーマにしました。

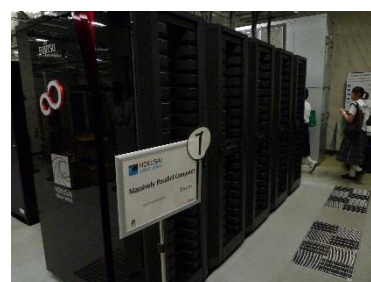
3 研修で学んだこと

一日目は、埼玉県和光市の理化学研究所に行きました。研究所では惑星や原子、コンピュータについての、幅広い分野のことを学習しました。私たちはその中の3箇所に行きました。

一つ目は、展示室横のホールで、「太陽系外惑星の不思議」という講義を受けました。この講義は、太陽系外惑星の発見の方法や、地球と似たような惑星では生物はいるのか、というものでした。新しい太陽系外惑星の発見の仕方は、恒星の前を惑星が通った時の減光を捉えるというものでした。実際に観測するとなると、とても難しいのではないかと思います。

二つ目は、仁科加速器研究センターに行き、「RIビームファクトリー」(以下RIBF)を見学しました。「RIBF」では、イオン化した原子を、光速の約70%に加速し、別の原子に当てて、自然界では存在しない放射性同位元素(RI)を作っているそうです。とても大きな装置で、驚きました。

三つ目は、情報基盤センターに行きました。ここでは、スーパーコンピュータである「HOKUSAI」を見学



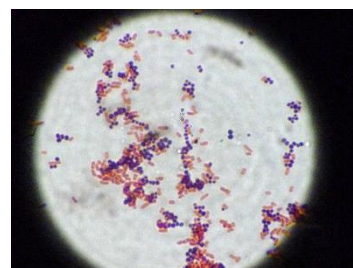
スーパーコンピュータ
HOKUSAI

しました。「HOKUSAI」は1 PFLOPS（ペタフロップス）の計算能力があるそうです。これは、1秒間に1,000兆回計算ができるという意味です。これは、「スーパーコンピュータ京」の、およそ1/10の計算能力です。しかし「HOKUSAI」は、学校の教室に収まるくらい小さく、「京」よりとても小型化されていました。数年でここまで小型化されていることに、とても驚きました。

二日目は千葉大学に行き、野田公俊教授の講演を聞いたり、グラム染色を行ったりしました。午前中は、千葉大医学部の野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物への対処法」という講義を受けました。この講義は、身近な発酵食品に利用されたり、人に病気をもたらしたりすることがある細菌についての内容でした。

私が一番印象に残ったのが、O-157の増え方です。O-157は、温度などの環境が良ければ、20分で2倍に増えていくそうです。そして、10時間後には、10億匹に増え、さらに数時間後には、世界人口を軽く超えてしまうそうです。菌とはいえ、その生命力・繁殖力はすごいと、とても感心しました。

午後には、ブドウ球菌と大腸菌を使いグラム染色を行いました。グラム染色とは、細菌の細胞壁の構造の違いを調べるための重要な染色方法だそうです。グラム陽性の場合、紫に染まり、グラム陰性の場合、赤



大腸菌とブドウ球菌の
グラム染色

に染まります。この染色方法で、菌は陽性と陰性の二つに分類できるので、目的の菌に効く薬が分かるそうです。生物によって、このように染色される色が違うのがとても不思議でした。

4 研修に参加して

今回この研修に参加して、普段の生活では見られないもの、できないことを体験でき、大変楽しかったです。できれば、この研修で来年も別のところに行けたらいいなと思っています。

最後に、この研修のために力を貸してくださった、教育委員会をはじめとする皆さん、このような貴重な体験をさせていただきありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

大曲西中学校 2年 伊藤 吉輝

1 研修テーマ

最先端のコンピュータ技術

2 研修テーマ設定の理由

私は将来科学に関係のある職業に就きたいと考えています。今、特に興味をもっているのは、バイオニック義足についてです。バイオニック義足をつくるにあたって、コンピュータ技術は欠かせないものなので、この研修で、最先端の技術を見て学びたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 仁科加速器センター

仁科加速器センターに入って驚いたのは、原子の種類がたくさんあることです。原子核は陽子と中性子からできており、その数を表にまとめたものがこの写真です。黒が安定核（周期表についている原子）で、赤が今までに発見された原子です。たくさんの原子が見つっていますが、まだ発見されていない原子があることも分かりました。新しい原子が見つかる可能性もあるので、新しい原子が見つかって新しい素材が生まれるかもしれないと考えると、とてもわくわくしました。



核図表

次に加速器を見学しました。この加速器は原子を加速させて原子を壊し、新しい原子をつくるものです。加速器は一つだけでなくいくつもの加速器を組み合わせ、光速の70%の速さまで加速させ、ビームをつくっていました。一番大きな加速器は、SRCというもので重さは8,000 tもありました（東京タワーの約2倍）。しかし、この加速器は1日フル稼働させると、200万円もの電気代がかかるため、1年の半分も稼働してないのが実際のところだそうです。そして、僕が一番驚いたのは、錬金術ができるということです。この加速器で行っているのは、もともになる原子を入れてそれを別の原子に変えるということなので、これは錬金術です。しかし、ねらった原子を集めるために莫大なお金がかかるので、誰もやらないそうです。できるということが分かったのでこれからの進歩に期待したいです。

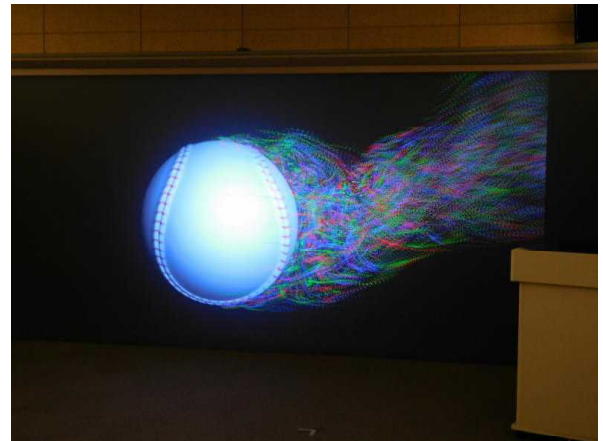
② スーパーコンピュータHOKUSAI

スーパーコンピュータHOKUSAIを見て、コンピュータの歴史を学びました。1946年に最初のコンピュータ[ENIAC]（エニアック）が誕生しました。このエニアックは300

FLOPS（1秒間に300回計算ができるということ）でした。その後コンピュータ技術も進歩し、スーパーコンピュータと呼ばれるコンピュータが登場します。これがCRA Y-1です。CRA Y-1の処理能力は160メガFLOPS（1億6,000万回）です。それから様々なコンピュータが登場してきました。身近にある物の例として、iPhoneがあります。iPhoneの処理能力は、4ギガFLOPS（40億回）です。CRA Y-1の約25倍の処理能力です。当時よりも軽く、小さく、更に性能も良くなっています。コンピュータの性能は、10年間で100倍向上すると言われていました。一般のコンピュータの数千倍、一般のサーバーのコンピュータの1,000倍だとスーパーコンピュータと呼ばれるので、10年後には今のスーパーコンピュータの性能が一般的なコンピュータの性能になるとのことです。

そして実際にスーパーコンピュータで作成した動画を見てきました。これはボールのまわりの空気の流れを可視化したものです。よく見てみると、（写真では分かりにくいですが）下向きに気流が発生しているのが分かります。このように演算したものを可視化してみると、今まで分からなかったことが見えてきます。

また、心臓の動きの動画もありました。この演算はスーパーコンピュータで行っていますが、10年後には今のスーパーコンピュータと同等のコンピュータが使えるようになるので、病院でもこの演算ができるようになります。患者の臓器の動き方や筋肉の動き方がよく分かるようになり、診察などがやりやすくなると思いました。筋肉の動きを可視化することで、バイオニック義足の開発に役立つのではないかと感じました。将来この研究所で、このような研究に関わることができるようになりたいという思いを強くもちました。



ボールのまわりの空気の流れ

③ 太陽系外惑星

この研修で一番心に残っているのが、太陽系外惑星は望遠鏡で見ているのではないということです。トランジット法という方法で調べていました。これは恒星から来る光の強さを測って星の性質を調べるというものでした。そして、実際に太陽系外惑星を見てみると、ホットジュピター型の惑星（恒星のすぐ近くにある大型の惑星）が多く、地球のような惑星は少ないことが分かりました。

3 研修に参加して

今回の研修では色々なジャンルの研修をすることができ、初めはあまり興味がなかったものも、研修に参加してみると興味深くなり、興味の幅が広がりました。ここで得た知識や興味がこれからの学習に生かし、将来の自分の進路にもつなげていきたいと思いました。今回の研修に参加させていただき、本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

大曲南中学校 2年 時田 汐里

1 研修テーマ

宇宙から，ミクロの世界の住人まで

2 研修テーマ設定の理由

秋田にいと、最先端の科学技術が遠い世界のことのよう感じてしまいます。ここで、現在の日本の最先端科学はどこまで進歩しており、どんなことが解明されているのかを学びたいと思いました。そして、科学技術の発展には、コンピュータ技術が欠かせないと思うので、最先端のコンピュータの処理能力も見てみたいと思いました。また最近、感染症のニュースをテレビ、新聞、インターネットなどでよく見かけます。そんな感染症にはどのように対処するか、どんな感染症にも効く薬はつくることができないものかと疑問に思っていました。この研修を通して、微生物や感染症などについて自分の目で確かめたいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所の三つの話

理化学研究所では、宇宙、原子の分解、スーパーコンピュータについて話を聞きました。

まず、宇宙のことで私が一番驚いたのは、太陽系外惑星についてです。太陽系外惑星は最近急速に見つかり始め、今では1,000個以上見つかっています。小さくて見つけるのが難しい惑星がまだまだ見つかるかと思うと、とても楽しみです。

次に原子の分解です。原子はこれ以上分けることができないと理科で習いましたが、ここにある超伝導リングサイクロトロン(SRC)を使って、原子の中にある核から陽子と中性子を取り出します。原子に別の原子をぶつけて取り出していると聞いて、日本の技術の高さが感じられました。

最後にスーパーコンピュータです。世界で最初のスーパーコンピュータであるENIACは、1秒で300回計算ができます。年々技術が発達し、今では1秒で1,000兆回以上にまでなりました。理化学研究所にあるHOKUSAIは、空気での冷却ではなく水で冷却をするので、触っても熱くなく、ショートせずに動き続けられるそうです。このような進んだ科学技術なら、医学にも役立つのではないかと思います。



一時停止中の SRC

② 千葉大学医学部

千葉大学医学部では最初に、野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講義を聴きました。体の中には1mm程度の大きさのコロニーのようなものがあり、その中には10億個もの細菌がいます。細菌は病気を起こすものもありますが、私たちにとっては良い菌の方が多いのです。例えば、イースト菌や乳酸菌などの有益微生物です。反対に、感染症を起こすのは病原微生物と言います。私たちの体には悪い菌が多いと思っていましたが、良い菌が多いと聞いて安心しました。感染症への対処法としては、ワクチン・抗生物質・新規戦略の三つがあります。しかし、薬の効かない病原菌が次々と出てくるのが現状で、いくら良い薬を開発しても、その薬より強い病原菌が出てくるということの繰り返しです。どんな病原菌にも効く薬は開発されるのでしょうか。私は、全ての病原菌に対応できる薬の開発は難しいと思います。病原菌が変化して増えるスピードは速く、薬はそれへの対応となるので、常に後手にまわってしまうからです。けれども、ミクロの世界の住人たちをさらに分析し、その特性を捉えることができれば、今より素早い対応が可能になると思います。健康に対する不安を少しでも取り除くのが、研究者の望みだと思っています。この研修で学んだ先端科学が、人の命を救うことにつながってほしいと思います。

午後からは、グラム染色による細菌の観察実験をしました。グラム染色は、極めて重要な染色法の一つです。体内にどんな細菌がいるか調べるときに使われ、染色した色で菌の分類をします。これだけで菌の情報(菌の配列、形状など)がわかります。しかし、時間がかかり、病原菌なども扱うため、染色のなかでは難しい方法です。今回の実験で用いた菌は大腸菌と黄色ブドウ球菌で、「①時間は正確に。」「②手早く水洗い、ろ紙でふき取る。」「③用いる菌の量は多くしない。」の三つに気を付けて実験をしました。実験はうまくいきました。菌はどちらもきれいに染色され、大腸菌は薄い赤色、黄色ブドウ球菌は青色になりました。

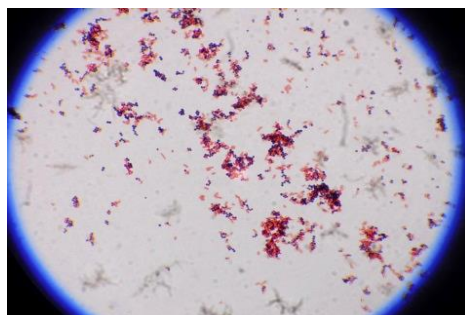
4 研修に参加して

今回の研修では、宇宙のこと、原子のこと、コンピュータのこと、細菌のことをたくさん知ることができました。難しい話もありましたが、様々な面で私たちは科学に助けられていることがわかりました。

最後に、この研修に参加させてくださった大仙市教育委員会をはじめ、多くの皆さんへの感謝の気持ちでいっぱいです。ありがとうございました。



野田教授の講義



染色した菌

コロブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

平和中学校 2年 高橋 桃花

1 研修テーマ

最先端の医療技術

2 研修テーマ設定の理由

最先端の医療とはどのようなものなのかを知りたいと思い、このテーマを設定しました。テレビなどで手術の様子や病気を防ぐ方法などを目にします。特に病気の予防法が、どのようにして発見されていくのかということに興味をもっていたので、医療の内容を研修テーマに挙げました。この研修で医療についてしっかりと学びたいと思います。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所にて

一日目は理化学研究所での研修でした。ここでは宇宙のことや原子核、コンピュータについて学習してきました。

はじめに、理化学研究所の歴史について説明を受け、創設に当たってはたくさんの人たちが携わってきたことを教えていただきました。

次に、宇宙について学びました。私はこの話にとっても興味をもちました。太陽のように自ら光を出している星を恒星と言い、太陽の光で光っている星を惑星と言います。太陽系惑星は冥王星を除き、全て太陽の周りに平行な丸い軌道があります。冥王星は準惑星でゆがんだ軌道を持ち、軌道が傾いていますが太陽系の仲間です。太陽系外惑星は、今まで1,000個以上見付かっています。この太陽系外惑星は、肉眼では見ることができません。そのためトランジェット法という方法を使って調べているそうです。このような方法を見つけることができるなんて、やっぱり理化学研究所はすごいなと思いました。また、7月26日から8月1日の間に、地球とそっくりな惑星が見付かったそうです。この話を聞いた時は本当に驚きました。今後どうなっていくのか楽しみです。

次に、原子について学びました。原子の種類は7,000個ぐらいあると考えられており、実際に発見されたのはそのうちの3,000個ほどだそうです。

ここでは、その原子核にビームを当て、核を加速させながら分離し、新しい原子核を作る研究に取り組んでいます。その操作は一つの加速器ではできないため、主に四つの大きな加速器を使って加速させています。新しい原子核を作る操作は、かなりたくさんの原子核を使うため、原子核をリサイクルしているそうです。

また、たくさんの原子核を使う以外に、たくさんの費用（お金）もかかります。そのため、使用日が制限されているのだそうです。

最後にコンピュータについて学びました。コンピュータも進化してきて、昔は総重量が4.7トンあったのが、今のiPhone6は126グラムと、とても軽くなりました。総重量だけでなく計算のスピードも進歩してきました。CRAY-1という昔のコンピュータは、1秒間に1億6千万回の処理ができていたのが、理化学研究所のHOKUSAIは、1秒間に1,000兆回以上もの処理ができるまでに計算スピードが上がりました。昔と



スパコン HOKUSAI

今ではだいぶ進歩したことが分かりました。

② 千葉大学医学部にて

二日目は千葉市内の小・中・高校生の皆さんと一緒に、野田公俊教授の講義を聞きました。肉眼では見えない、ミクロの小さな世界の生き物たちの対処法について話を聞きました。私は細菌や微生物は、人に害を与える生物だと思っていましたが、実は私たち人間の体にとって有益な微生物の方が多いことが分かりました。つまり、生活を豊かにしてくれる有益微生物（発酵食品や抗生物質などの医薬品への利用、環境浄化、腸内細菌などの生体防御のはたらき）です。

一方、多くの感染症の原因となる病原微生物もあります。特に病気を引き起こす病原体による感染症によって、全世界で1年間に2,000万人の方が命を落としており、とても恐ろしい微生物です。中でも最近よく耳にするのが「O-157」です。

その始まりは、アメリカ合衆国のオレゴン州などで、ハンバーガーによる食中毒が発生したことによります。肉を食べて赤い下痢をしたことで、当時は赤痢だと考えられていました。しかし、その人々からは赤痢菌は検出されず謎のままでしたが、研究を重ねていくうちに、O-157という新しい大腸菌であることが判明しました。今では正しい対処方法が見つかり、O-157を逆から読んで「75℃で1分加熱でOK」という、キャッチフレーズのような方法で微生物を殺すことができるそうです。

条件が整うと細菌は20分で分裂、12時間たつと640億個と、世界の人口の10倍にも増えます。数字で見ると恐ろしい生物だと思いますが、細菌を増やさないようにするためには、冷蔵庫に入れるという方法があるそうです。冷蔵庫に入れると分裂しにくくなり、分裂するのに長時間かかります。加熱すると菌を殺すこともできます。微生物以外のウイルスなども、高温で殺すことができます。今では、ワクチンや抗生物質などの薬で対処することができるため安心ですが、方法が見つからなかった時代は、恐ろしいことだったのだらうと思います。

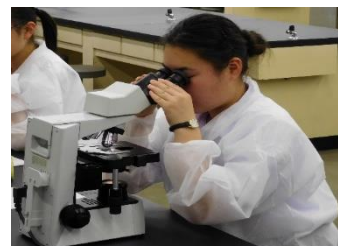
このほかに、見たことのない顕微鏡を使って大腸菌とブドウ球菌を観察することができました。よく見ると細菌の形が違うなど、細菌についていろいろなことを学び、知ることができました。



いろいろな検査液



大腸菌とブドウ球菌



顕微鏡で観察中

4 研修に参加して

今回の研修では、めったに見ることができないスーパーコンピュータを見たり、学校にはない顕微鏡や染色液などを使って実験をしたり、とても貴重な体験ができました。

また、他校の人たちとも交流を深めることができ、研修に参加して本当に良かったと思います。

私たちの研修のために、色々と準備をしてくださった関係者の方々には感謝しています。本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

西仙北中学校 2年 佐藤 亜美

1 研修テーマ

細菌の検査システムはどのような役割を果たしているのか

2 研修テーマ設定の理由

検査機械や検査方法について知ると共に、細菌の検査システムが医療にどのように役立っているか知りたい。

3 研修で学んだこと

① グラム染色

私は千葉大学で細菌の観察をしました。

細菌をそのまま観察するのではなく、「グラム染色」という染色方法で細菌を染めて観察しました。「グラム染色」は菌を紫色に染色した後、アルコールで脱色し、再び別の薬品で染色するという染色方法の一つです。染色に使った薬品は左からサフラニン、アルコール、ルゴール、クリスタル紫です。これらの薬品を使い、紫色に染まる「グラム陽性菌」と赤色に染まる「グラム陰性菌」に分けます。

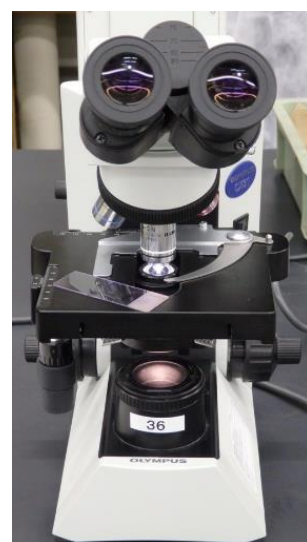
たくさんの薬品を使うので、多くの手順があり、とても大変でした。



染色に使った薬品

② 細菌を見るための光学顕微鏡

菌を観察するのに使った「光学顕微鏡」は、1 μm (マイクロメートル)というとても小さい菌を見ることができ顕微鏡でした。学校の顕微鏡と違い、100倍の対物レンズがついていて、スライドガラスを動かすのも調節ねじで行うことができ驚きました。100倍の対物レンズだったのでうまくピントを合わせることができず、苦戦しましたが、先生方に手伝ってもらいながら細菌を見ることができました。観察してみると紫色に染まった黄色ブドウ菌と赤色に染まった大腸菌がはっきり分かりました。染色できているか不安だったのですが、しっかり染色されていたのでうれしかったです。今回は死んだ細菌を使いましたが、機会があれば生きている細菌を観察してみたいと思いました。菌を調べる方法はまだまだたくさんあると思いますが、実際その一つを体験できて感動しました。このような検査は薬の開発や対処法を考える手がかりになるので、医療には欠かせない存在だと思いました。

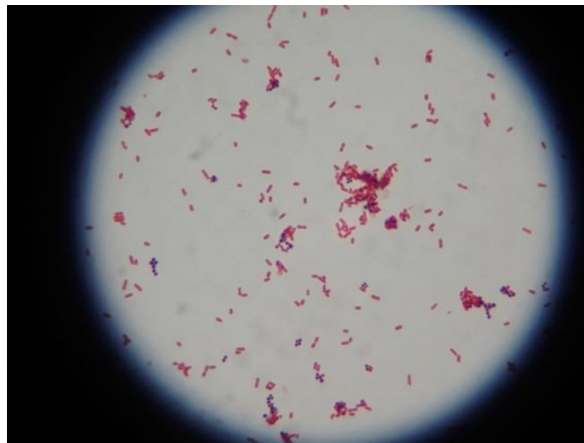


光学顕微鏡

③ 細菌

野田公俊教授の講義で「細菌」について詳しく聞きました。「細菌」と聞くと、病気になったり、食品が腐敗したりするという悪いイメージしかもっていませんでしたが、野田教授の講義を聞いて、「有益微生物」という人間にとって役に立つ菌もいることが分かりました。病気の原因となる細菌は少なく、生活を豊かにしてくれる菌の方が多いと聞き驚きました。有益微生物は医薬品にも使われており、抗生物質や、抗がん剤を作るのにも使われているそうです。

また、環境浄化に役立つものもあり、天然物質のリサイクル作用にも使われています。このように有益微生物は私たちの身近なところでたくさん使われていることが分かりました。さらに、「細菌」の形についても教えていただきました。地球上の全ての細菌は桿（かん）菌・球菌・らせん菌のいずれかに分けられます。中でもらせん菌は機敏で、賢いそうです。これまで細菌には興味がなかったのですが、講義を聞き、細菌に興味をもちました。



大腸菌(赤色)と黄色ブドウ菌(紫色)

4 研修に参加して

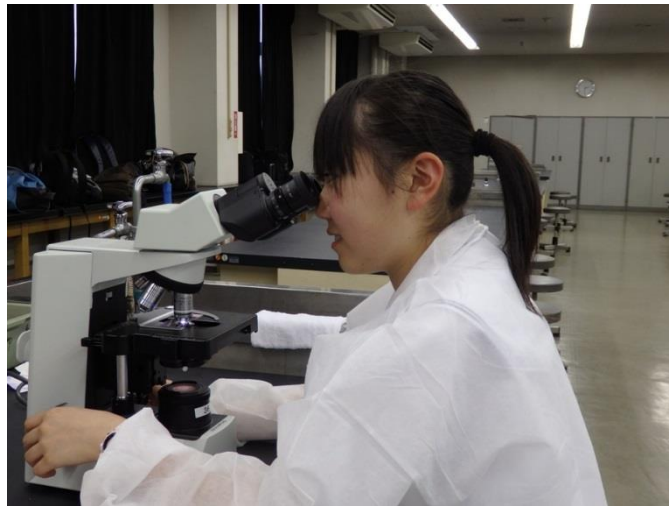
今回この研修に参加しようと思ったのは、テーマ設定の理由に書いたことはもちろんですが、科学にもっと触れてみたいと思ったこともあります。

研修に参加して普段体験できない実験をしたり、目にすることができない機械に触れたりすることができました。原子核を調べる時には、とても小さい物質を大きな機械を何台も使って調べることを知り、とても驚きました。

また、私は宇宙が好きで自分で本で調べることもあります。「太陽系外惑星」のことは初めて聞いたので、とても興味がわきました。「太陽系外惑星」のことを調べる方法など、初めて聞く話ばかりで、さらに宇宙への興味がわきました。

他の学校の人との交流も勉強になりました。私は積極的に話しかけるタイプなので、すぐ打ち解けられましたが、今回の研修に参加して、さらにコミュニケーション能力が高まったと思っています。

研修の内容は難しいものもあり、すべてを理解するのは大変でしたが、科学に対する興味はさらに高まりました。このような貴重な体験ができたのは教育委員会の皆さんのおかげです。本当にありがとうございました。



菌を観察している私

コロンプスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

中仙中学校 2年 加賀谷 星也

1 研修テーマ

この世で一番小さな単位「原子と分子」について

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、原子加速器の研究をしている仁科加速器研究センターへ行って世界で最大の原子加速器を見学することができます。そこで、身の回りの物質を作っている世界で一番小さな単位「原子と分子」にふれ、身の回りの物質についてもっとよく理解したいと思い、このテーマを設定しました。

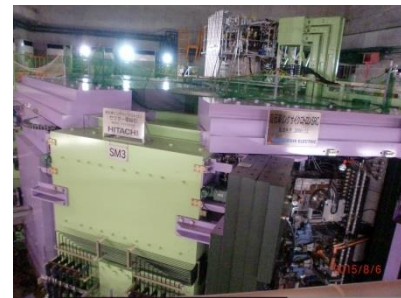
3 研修で学んだこと

① 仁科加速器研究センター

仁科加速器研究センターでは、「原子加速器SRC」を見学しました。

このセンターの加速器は、原子を光速の70%にまで加速させ、ほかの原子と衝突させて新しい原子を作ることができます。

この技術を使い、センター内で113番目の原子が発見されました。しかし、このように新しい原子が発見されるのは極めて稀で、とても難しいそうです。この分野で一番の技術を使って、さらに新しい発見をしていってほしいです。



原子加速器 SRC

② 情報基盤センター

情報基盤センターには、世界100位以内の性能を持つスーパーコンピュータ「HOKUSAI」があります。「HOKUSAI」は、1秒間に1,000兆回もの計算ができます。ちなみに、理研の保有している日本で最高のスーパーコンピュータ「京」は1秒間に1京回の計算ができるそうで、世界一のスーパーコンピュータ、中国の「天河2号」は1秒間に3京4,000兆回の計算ができるそうです。



HOKUSAI

この技術によって、日本の科学技術がさらに発展していってほしいです。

しかし、スーパーコンピュータは、電力消費が多いため、電力消費を抑えたスーパーコンピュータの開発も手がけられているようです。

③ 千葉大学医学部

二日目は、千葉大学の医学部へ行き、野田先生の講義を受けました。

講義の内容は、「ミクロの世界の生き物への対処法」でした。

細菌には、人によい影響を与える細菌と、病原菌といって、人に悪い影響を与える細菌がいるそうです。しかし、病原菌と呼ばれる細菌はほんの少しの種類しかないそうです。

人によい影響を与える細菌といえば、人の腸の中にすむ「腸内細菌」などがあります。「腸内細菌」は、人の体の中に入ってきた病原菌を倒す働きをします。その他にも、パンを作るための「イースト菌」など、人によい影響を与える菌がいっぱいいるそうです。

一方、病原菌は人に悪い影響を与え、人を亡くならせることもあります。ちなみに、水道水にも病原菌は潜んでいて、日本は浄化されているので安全ですが、外国の水をむやみに飲むと、病原菌に感染してしまう可能性があります。危険だそうです。

これら病原菌は75℃で1分間加熱することで死滅するようです。それは、すべての細菌類が生きるのに必要な細胞が75℃で死滅するからだそうです。

午後は、電子顕微鏡を使い、細菌の観察をしました。

「大腸菌」と病原菌の「黄熱ブドウ球菌」を観察しました。細菌を見ることができるよう、「グラム染色」という方法を使いました。「グラム染色」は、特殊な染色方法によって、細菌を二つの種類に分類することができます。「グラム染色」は少し難しい方法ですが、先生方の助けもあってうまく染色できて、観察することができました。



大腸菌

電子顕微鏡は1,000倍までに拡大することができました。1,000倍にしたときにはスライドガラスにオイルを塗って観察すると見えやすいと知り、とても驚きました。

4 事業に参加して

今回の研修では、研修テーマの「原子や分子」のことだけではなく、日本の最先端技術を、見学や実験を通して知ることができました。普段見ることができないような内容の研修で、今後の学習や進路に存分に生かすことができると思います。最後に、このような楽しく、興味深い研修ができたのは、教育委員会の方、協力してくださった理研と千葉大の方々のおかげです。本当にありがとうございました。

コロナブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

中仙中学校 2年 高橋 綾乃

1 研修テーマ

日本の医療技術について

2 研修テーマ設定の理由

私は将来、医療関係の仕事に就きたいと考えています。そこで、今回の研修を通して日本の医療技術について知りたいと思い、このテーマを設定しました。千葉大医学部での見学や実験体験、野田公俊教授の講義、様々な施設の見学を通して私の知らないことをたくさん吸収したいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 不思議なミクロの生き物たち

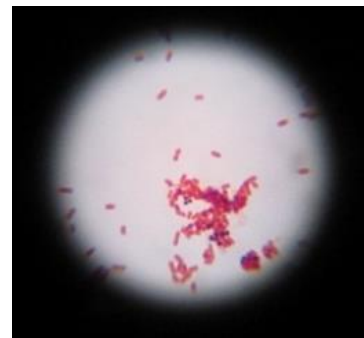
千葉大での野田公俊教授の講義では、「ミクロの生き物」について学びました。その中でも、特に興味深かったことが二つあります。

一つ目は、「有益微生物」についてです。有益微生物とは、私たちの生活を豊かにしてくれる微生物のことです。有益微生物が使われているものは、次の四つに分類されます。

- ・発酵食品→チーズ、ヨーグルト、納豆、ビール、ワインなど
- ・医薬品→抗生物質、抗がん剤
- ・環境浄化→天然物質のリサイクル作用
- ・生体防御→腸内細菌

例えば、土の中には土壌微生物がいて、死んだ魚や落ち葉などを土へ返し、環境を守ってくれています。また、腸内細菌は外から来た細菌が腸の中に棲めないように、私たちの体を守ってくれています。

二つ目は、「病原微生物」についてです。病原微生物は、有益微生物と全く逆で、病気を引き起こす微生物です。この中の細菌は、1,000分の1ミリメートル（1ミクロン）という、とてもとても小さなものです。細菌は人の体温、つまり37度のときに一番増殖するそうです。細菌1個は、20分で2個になります（二分裂増殖）。例えば、夏に食べ物を冷蔵庫へ入れ忘れて10時間放って置くと、日本の人口の約10倍の10億個、そしてその2時間後には世界の人口の約10倍の640億個にもなります。このことを知り、細菌の恐ろしさが改めて分かりました。



観察した大腸菌

講義の後は、光学顕微鏡を使って「大腸菌」と「黄色ブドウ球菌」を観察しました。細菌がはっきり見えるように、「グラム染色」という少し高度な染色方法を使いました。グラム染色は、菌を「グラム陽性菌」と「グラム陰性菌」の二つに分けることができます。大腸菌と黄色ブドウ球菌どちらも、上手く染色することができました。今回の実験では初めて使うものがほとんどでしたが、先生方のサポートもありスムーズに楽しく進められました。

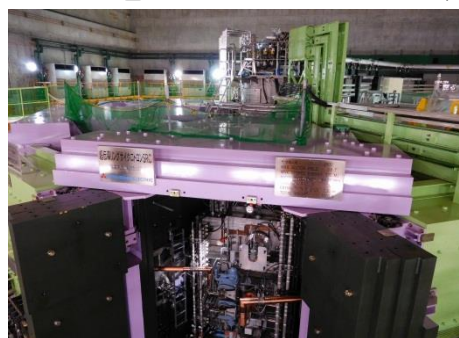


菌の観察の様子

② 仁科加速器研究センター

仁科加速器研究センターでは「SRC」という加速器を見学しました。この加速器は、原子核を光速の70%にまで加速させることができます。ここまで加速させられるのは「超伝導磁石」という強力な磁石を六つも持っているからだそうです。

この装置を通った後、他の原子核と衝突させて別の原子核を作っています。新しい原子核は簡単に出来るものではないそうですが、これからも新しい原子核の発見に向けて頑張りたいと思いました。



原子加速器 SRC

③ 宇宙の不思議

理研では、宇宙に存在する惑星についての講義も聞きました。その中で「もう一つの地球に生命はあるのか？」という話がとても興味深かったです。つい最近見つかった地球にとってもよく似た惑星は、この先10~20年の間に、生命が存在している兆候が見つかると考えられているそうです。もし、約20年後に宇宙人が見つかったらおもしろいなと思いました。

4 事業に参加して

今回の研修では、医療のこと以外にも普段出来ないとても貴重な体験をすることができました。この研修で、理科への関心がさらに増しました。他校の友達もでき、楽しく研修ができたのは、教育委員会の方々、理研と千葉大の方々のおかげです。本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業 「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

豊成中学校 2年 井上 可菜実

1 研修テーマ

ミクロの世界の生き物について

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修の二日目に、千葉大学医学部で野田公俊教授の講義を受け、菌を染色して観察をしたことにとっても興味をもったので、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 微生物について

最初の講義では「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講義を受けました。なかでも、一番意外だったのは、微生物が私たちの身近なところで生活に役立っていたことです。私は今まで微生物や細菌と聞くと、病気を起こすなどの悪いイメージをもっていました。しかし、病気を起こす微生物は数少ないそうです。そして、生活を豊かにしてくれている微生物は私たちのとても身近なところにいました。例えば、パンにはイースト菌、ヨーグルトやチーズには乳酸菌、納豆には納豆菌などがいて、その他味噌や醤油、ビール、ワインにも微生物はいました。

薬品としては抗生物質、抗がん剤などに利用されていました。このようなことを知って微生物に対する私のイメージはがらりと変わりました。

次に病気を引き起こす微生物についてです。地球上で年間2,000万人（東京の人口約2倍）もの人が、感染症によって亡くなっているそうです。このような微生物は江戸時代の日本にはあまり存在しなかったそうです。理由は、日本は鎖国をしており、その上、飛行機などの高速の移動手段がなかったからです。しかし、現在の日本には微生物がやってくる経路がたくさん考えられるので気を付けなければいけません。また、病気を引き起こす微生物は人間の体温程度の環境が大好きで、この温度での増殖速度が最大になります。それとは逆に、冷蔵庫などで温度を低くすると、増殖する速度が遅くなるそうです。



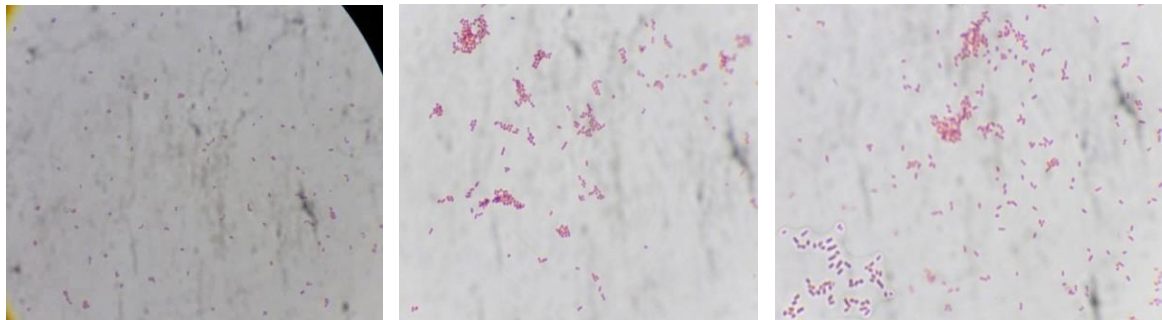
講義を受ける様子

次は細菌の増殖の仕方です。まず、一つの細菌が二つに分裂し、さらにそれぞれが二つに分裂していきます。これを分裂増殖といい、細菌にとって条件がよいと20分に1回分裂します。1時間で8個、10時間で10億個、12時間で620億個と増え続けます。今回の野田公俊教授の講義はわかりやすく、微生物にとっても興味がわきました。

② 菌の染色と観察について

講義に続いて、大腸菌と黄色ブドウ球菌の2種類の菌を染色し、観察しました。今回は、グラム染色というやり方で、学校では見たことのない道具を使い菌を染色しました。初めての経験で、失敗せずにできるかととても不安でしたが、きちんと色をつけることができました。染色の仕方は、菌がついているスライドガラスにクリスタル紫、ルゴール液、純アルコール液を順番にかけます。その際、それぞれ1分間待った後に水で洗い流します。次に、サフラニン液をかけ2分間待ち、再度水で洗い流します。最後に、ろ紙で水分を吸い取り、顕微鏡にセットし観察します。

最初は、うまく見ることができませんでした。医学部の方に手伝っていただき2種類とも見るすることができました。



大腸菌

大腸菌と黄色ブドウ球菌

ブドウ球菌

顕微鏡も今まで使ったことのないものを使用しました。学校にある顕微鏡と使い方に大きな差はありませんでしたが、違ったのは100倍の対物レンズにするときに、スライドガラスの上に少しオイルを垂らし、そのオイルに対物レンズを付着させて観察したことです。

4 研修に参加して

今回の研修に参加して、理化学研究所と千葉大学医学部で、最先端の科学技術にたくさん触れることができました。難しいところもたくさんありましたが、とてもよい経験をしました。

研修で学んだことを今後に生かしていきたいです。また、他校の生徒と交流して仲良くなれたのも楽しい思い出です。今回の研修を設けてくださった方々に感謝したいです。本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

豊成中学校 2年 熊谷 まゆか

1 研修テーマ

ミクロの世界はどうなっているのか

2 研修テーマの理由

理科の授業で、タマネギや自分の細胞を顕微鏡で観察したことがあり、それからミクロの世界に興味をもつようになりました。身の回りに存在している微生物や細菌が私たちの生活にどんな影響を及ぼしているのかを知りたいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所を訪問して

一日目は、埼玉県のリ化学研究所に行きました。ここでは、宇宙についての講演を聴きました。そこで初めて知ったことが二つあります。

一つ目は土星についてです。私は土星について、リングがついている星だという事しか知りませんでした。土星は水素のガスでできており、リングの部分は水の粒であるという事実にとっても驚きました。土星の直径は10万kmもあるのにリングの厚みはたったの20mだそうです。リングはもっと厚いと思っていました。

二つ目は太陽系外惑星についてです。太陽系外惑星とは、太陽系以外の恒星の周りに存在する惑星のことです。太陽系外惑星は1,000個以上見つかっています。どうやって見つけているのかというと「トランジット法」という方法で見つけます。それは、恒星からくる光の強さの変化を見る方法です。太陽系外惑星が1,000個以上もあることを聞いて、宇宙は広いということを改めて感じました。

② 野田公俊教授による講演と細菌の観察

二日目は、千葉県の千葉大学医学部へ行きました。キャンパスはとても広く、迷子になりそうなくらいでした。

午前には野田公俊（のだまさとし）教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講義を聞きました。

微生物が社会に及ぼす影響はたくさんあります。有益微生物は私たちの生活を豊かにしてくれる微生物で、チーズやパン、日本酒を作るときに役立てられています。ほかにも、環境浄化をする土壌微生物や生体防御をする腸内細菌などがあります。

一方、有害微生物である細菌による感染症の犠牲者は1年間に約2,000万人だそうです。2,000万人は東京の人口の約2倍の数です。1年間に約

2,000万人もの犠牲者が出ている感染症は、恐ろしいものだと思います。

江戸時代は、鎖国をしていたうえに飛行機がなかったので、日本には外国の感染症は入って来なかったようです。それに比べて現在の日本は、成田空港や大きな港があり、海外との行き来も頻繁です。感染症を引き起こす病原微生物が、いつ日本に渡ってきてもおかしくない状態だと思います。

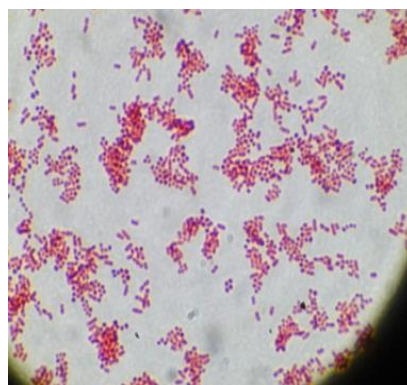
病原菌は、長方形の形をした桿菌（かんきん）、ブドウのような形の球菌、らせん形のらせん菌の三種類であることや、その大きさについても初めて学びました。

例えば、人間が日本列島ほどの大きさになったとき、細菌は1m、ウイルスは10cm、ノロウイルスは3cmだそうです。人間が日本列島ぐらいになったときに肉眼で見えるくらいの大きさなので細菌やウイルスの大きさがよく分かりました。

また、殺菌についてのお話も興味深かったです。75℃で1分間の加熱をすると細菌を完全に殺すことができるそうですが、O-157という病原菌の名前を反対から読むと「75℃で1分でOK」となり、簡単に覚えることができます。

さらに、食品の風味を生かすために低い温度で長時間の殺菌をする「低温殺菌」は、身近なものとして牛乳等の殺菌に利用されているなど、この講義では細菌に関する様々な知識を得ることができました。

午後は大腸菌と黄色ブドウ球菌の観察をしました。「グラム染色」という4種類もの試薬を使う方法で染色することに驚きました。



大腸菌と黄色ブドウ球菌

4 研修に参加して

理化学研究所や千葉大学という名前は知っていましたが、訪れたのは初めてでした。理化学研究所ではLEGOブロックで作られた核図表やリングサイクロトロンを見て、難しかったです。原子核というものを知ることができました。リングサイクロトロンはとても大きく「すごい」という言葉しか出なかったです。小さな原子核を扱うのにとても大きな機械を使うことを知り、大変な作業だと分かりました。

また、身近なところに私たちにとって重要な菌があることも知りました。これらの講義を受けられたことに感謝したいと思いました。

今回の研修ではとても貴重な体験ができ、科学への関心が高まりました。また、他校の生徒とタクシーに乗ったり、レストランで食事をしたりして、よいコミュニケーションを図ることができたと思います。暑かったけれども充実した二日間で楽しかったです。このようなすばらしい機会を与えていただき、ありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

協和中学校 2年 佐藤 千幾

1 研修テーマ

スーパーコンピュータとは

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、日本の最先端ともいえるスーパーコンピュータ「HOKUSAI」を見学できることを知り、興味をもちました。私は、スーパーコンピュータと言われてもどのようなコンピュータなのか分かりませんでした。そこで、最先端のコンピュータを実際に見学し、どんなことができるのか詳しく学びたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① スーパーコンピュータについて

スーパーコンピュータ「HOKUSAI」は、理化学研究所の情報基盤センター内にあります。スーパーコンピュータとは、たくさんの計算を一瞬で計算できるコンピュータのことです。

世界初のコンピュータは、今から約70年も前の1946年頃に誕生したそうです。まだ日本が終戦直後だった頃にコンピュータがあったなんて、びっくりしました。

その後、初めて発売されたスーパーコンピュータは1秒間に約300回の計算ができました。これでもすごいことだと思いましたが、最近普及しているiPhone6は、1秒間に40億回も計算でき、「HOKUSAI」などのスーパーコンピュータは、さらに桁違いに計算が速いそうです。「HOKUSAI」では1秒間に1,000兆回以上も計算できてしまうのです。私には「1兆」という数字が想像できません。計算スピードは10年間で4倍ずつ速くなっている今、この先どれくらいの速さで計算できるようになるのか楽しみになりました。

また、スーパーコンピュータでは主に二つのことをしています。一つ目は、ユーザーに対して使いやすい計算環境を提供することです。二つ目は、先進的成果の創出や科学技術を生み出すことです。

例えば、プロ野球の投手の投げたボールの空気抵抗などをスーパーコンピュータを使って分析し、それをもとに投げ方を改善する投手もいるそうです。何気なく見ているプロ野球の中でも、スーパーコンピュータが活用されていることを知り、驚きました。私たちの身近なところにも役立つ技術なのだ改めて実感しました。

実際に見学し、触れてみたスーパーコンピュータは予想以上に大きく、音の大きさや発生する熱による表面温度の高さに驚いてしまいました。私たちが使って



スーパーコンピュータ「HOKUSAI」



「HOKUSAI」の裏側

いるコンピュータとは比べものになりませんでした。

これからもっと性能の優れたスーパーコンピュータが開発され、私たちの生活が豊かになるのかもしれないと思うと、わくわくしてきました。私も将来、人々の生活に役立つものを開発したいと強く思いました。

② 千葉大学医学部で学んだ細菌について

私の中には「細菌は危険」というイメージがありました。その細菌について、千葉大学医学部を訪問し、たくさんの方を教わってきました。

まず、細菌は性質で大きく2種類に分けることができるそうです。

一つは体に害を与えにくい「有益微生物」、もう一つは病気の原因になる「病原微生物」です。私は、病原微生物についての説明に興味をもちました。

細菌の種類でいうと、体に害を与えにくい有益微生物の方が多く、私がイメージしていた危険な病原微生物の方が少ないということが意外でした。それを知って安心しましたが、実はそうではありませんでした。

こうした病原微生物が原因の感染症で亡くなる人は、世界で一年間に2,000万人にも上るそうです。これは大都市東京の人口の約2倍に相当します。国際的な交通網の発達のため、想像を超える勢いで感染が広がっているのが現状です。

感染を防ぐために、これまで様々なものが開発されてきました。19世紀にはワクチン、20世紀には抗生物質が開発され、感染の拡大を防いできました。しかし、今まで開発されたものが効かない細菌が出てきています。21世紀は、そうした細菌に対抗できる、もっと強力なものを開発する予定だそうです。開発に成功して、感染症で亡くなる人が今よりずっと少なくなるといいと思います。

また、細菌の大きさにも驚きました。細菌は1mmの1,000分の1の大きさ「1ミクロン」の大きさでした。細菌から私たち人間を見ると、日本列島に相当する大きさだそうです。こんな小さなものに人間が殺されてしまうと考えると、より細菌の恐ろしさが増してきました。これからは今まで以上に衛生面に気をつけて、感染を防ぐことが大切だと感じました。実際に大腸菌を見る実験をして、ミクロの世界の研究をしている人たちの大変さが少しだけ分かった気がしました。



実験で染色した大腸菌

4 研修に参加して

今回、理化学研究所や千葉大学医学部での研修を通して一番心に残ったのは、「日本の中で、こんなに難しく大変だけれどやりがいのある実験や仕事をしている人がいる」ということです。こうした方々がいるからこそ、「今」や「未来」があるのだと思います。

私は将来、人の役に立つものを開発し、誰もが豊かに生活できる世の中を創っていきたいと思います。そのためには、科学技術の進歩が大きく関わっていくのだと実感しました。貴重な体験、経験をさせていただいたことに感謝しつつ、夢である開発に関わる仕事に就いて「未来」に貢献できるよう、これからも一生懸命学んでいきたいと思っています。二日間の研修に参加することができ、ほんとうによかったです。ありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

協和中学校 2年 進藤 生斗

1 研修テーマ

様々な星のこれからについて

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、普段はなかなか見学できない施設を訪問したり、大学教授の話を聞いたりすることができました。その中でも、私は宇宙に興味があります。私たちが普段何気なく見ている星や宇宙について、まだまだ知らないことがたくさんあるので、もっと学習したいと考えテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 惑星のおもしろさ

惑星には個体の物や気体の物などがあります。木星や土星はガス惑星であり、水素ガスによって構成されています。土星の特徴的な環は、実は大小様々な氷でできていることも知り驚きました。

また、地球から太陽までの距離を1 AUと表すのですが、太陽から木星までは5 AUもあり、さらに土星までは10AUもあることを聞き、改めて宇宙は壮大だなと感じました。

この他に、太陽系外にも惑星があることを知って驚きました。それらは「太陽系外惑星」と呼ばれ、太陽以外の恒星の周りに存在し、現在1,000個ほど確認されているそうです。

確認されている太陽系外惑星の中でも僕が面白いと思ったのは「地球の従兄弟」と呼ばれる、地球にそっくりな惑星です。これは最近になって発見されたもので、重さは地球の1.1倍、1年が385日あるなど本当に地球にそっくりでおもしろいと思いました。こうした性質は、「ケプラー衛星」という太陽系外惑星観測用の衛星によって調べることができるそうです。

これらのことを知り、もっと太陽系外惑星について調べたいと思いました。万が一、地球が滅びてしまうようなことがあれば、他の星への移住も考えなくてはなりません。人類が住めるような環境の惑星がないか調査し、様々な情報を収集しておくことで、候補となる惑星を見つけることができるかもしれません。そして、何らかの施設を作り、食料の備蓄をするなど、前もってある程度の準備を進めることもできるのではないかと思います。



新たに発見された地球の従兄弟

② 「RIビームファクトリー」について

理化学研究所には、「RIビームファクトリー」と呼ばれる大きな実験棟がありました。これは、万物のもとになっている原子核を調べるために作られたそうです。

原子核を調べるには原子核を壊す必要があります。しかし、そう簡単に壊すことはできません。原子核を壊すためには、1秒間に地球を5周できるくらいの猛スピードが必要だそうです。そんな難しいことを可能にしたのが「RIビームファクトリー」です。いくつもの加速器をつないで段階的に加速させる「多段式」という方法をとっているそうです。これができることにより、世界で未発見だった113番目の元素を見つけ、日本で初めて元素に名前を付ける権利を得たそうです。

理化学研究所で長年積み重ねてきた技術が世界に通用したのは、本当にすごいことだと思います。成功するまでには、きっと何度も失敗を繰り返してきたと思います。しかし、あきらめずに続けてきたことが日本の科学技術の進歩を支えているのだと感じました。

③ 野田公俊教授の話聞いて

野田公俊教授からは、ミクロの世界について様々なことを教えてもらいました。微生物である細菌、ウイルスなどについて詳しく説明してもらい、実験も体験することができました。

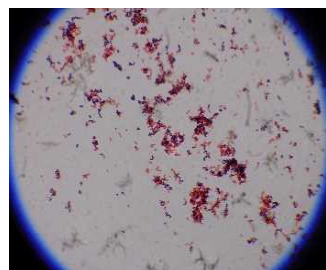
僕は、微生物といえば人間に害をもたらすものと思っていました。しかし、人間に有益な微生物もいて、驚くことにそちらの微生物の方が多いそうです。人間に有益な微生物は、私たちの暮らしに必要な不可欠なのです。例えば発酵食品や医薬品に使われていたり、環境浄化、ウイルスや細菌から体を守る生体防御をしてくれていたりするそうです。

微生物がただ害を及ぼすだけでなく、自分たちの生活に役立ったり、健康を守ってくれていたりしたことを知り、驚きました。抗がん剤にも微生物が使われていることを知り、今後の研究によっては、病気の治療や命を守ることに役立っていく重要な分野なのだと感じました。

また、講演を聞いた後は、グラム染色という方法で菌を染色し、観察する実験をしました。学校ではなかなかできない実験ができて、とても興味深かったです。



講演をしてくれた野田教授



実験で見つけた大腸菌

4 研修に参加して

研修テーマにしていた惑星のことに加え、普段見ることの出来ない3Dシアターやスーパーコンピュータについても学習することができ、貴重な二日間になりました。ありがとうございました。

「何度失敗してもあきらめずに研究を続け、ようやく結果が出た時はうれしい。」と話してくれた研究者の言葉が印象に残りました。「なぜ」「どうして」など疑問に思ったことを解決し、それが社会や世界の役に立つような大きな成果になるのは素晴らしいことだと思います。今までの僕はすぐにあきらめたり投げ出したりすることがありましたが、今回の研修を通し、自分の力を信じて、一つのことに根気強く取り組んでいこうと強く思いました。僕も科学についてもっと勉強をして、将来、科学の方面で何らかの成果を残せるよう努力していきたいと思います。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

南外中学校 3年 渡部 睦乃

1 研修テーマ

未来につながる科学

2 研修テーマ設定の理由

テレビで、水素で動く車を見たときに、どんな力で動いているか興味をもちました。そこで、二酸化炭素などの地球環境に悪影響を及ぼす気体を利用して役に立つものができれば環境が今よりもっと良くなるはずと考え、その仕組みにつながることを学びたいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所

この理化学研究所は、100年ほどの歴史があり、現在は物理学・化学・生物学・医科学・工学の五つを研究しているそうです。はじめに、その中から自分の研究テーマに近い原子核のことについて、学習したことをまとめてみました。

仁科加速器研究センターでは、原子を壊す実験をしていました。原子核をととても速いスピードで別の原子核にぶつけて壊し、そのスピードは光の速さの70%にもなるのだそうです。実際に実験施設に入ってみると、大きな機械がいくつもあり、その中で原子核をぐるぐる回して速度を速くしていました。私は、特定の原子核を磁石のようなもので引きつけて速くできるのではないかと考えましたが、実際は電気の力で速くしているということを学びました。この機械は一日に最大、数百万円もの電気代がかかるそうです。これを使って4,000種類の原子核をつくることができ、中にはみかんや、レモン、バナナ、洋なしのような変な形の原子核もあるそうです。私は、原子核に様々な形があることに驚きました。また、普段聞き慣れている水素や酸素などの形はどうなっているのかももっとも知りたいと思いました。

理化学研究所では他に二つのことを学びました。

まず、太陽系外惑星のことについてです。太陽系外惑星は1995年に初めて見つかり、今までに1,000個以上見つかったそうです。そのとき活躍したのがケプラー衛星という探査衛星で、トランジット法という方法で見つけています。これは、惑星が恒星の周りを回り、光を遮り暗くなることを利用して惑星を見つける方法です。遠くにある小さい惑星を見つけるためには高度な技術が必要なのだと思います。見つかった惑星のほとんどは、地球とは全く似ていないようです。しかし、地球のような惑星が一つ見つかったと聞いて興味をもちました。重さは地球の1.1倍、1年は385日、液体の水がある可能性が高く、生命が存在するかもしれないことがわかりました。これから本当に生命体が見つかるか楽しみです。

次に、スーパーコンピュータについて学びました。スーパーコンピュータとは、計算処理速度がととても速いコンピュータのことだと初めて知りました。世界初のコンピュータは1946年に開発され、主に女性がプログラミングをしていたそうです。当時は、1秒間に300回の計算ができていたそうです。日本が戦争を終えた頃にここまで高い技術をもっていたことに驚きました。そして、現在の理化学研究所のコンピュータ「HOKUSAI」は1秒間に1,000兆回の計算ができると聞きました。「兆」のケタが出て



地球に似た惑星発見！

くるとは思ってもいませんでしたので大変驚きました。それをここのコンピュータは一瞬でできるということを知り、少し信じられない気持ちになりました。世界初のコンピュータと現代のコンピュータ「iPhone6」を比較すると、世界初のコンピュータの重さは4.7tで、消費電力は115キロワット、1秒間に300回の計算となります。対するiPhone6の重さは129gで消費電力は1.4ワット、1秒間に40億回の計算ができます。約70年の間にこんなに進歩しているコンピュータですが、今から50年後、100年後には更に上をいくコンピュータが出てくると思うと、技術の進歩にワクワクします。そんなコンピュータを様々なことに利用しながら、世界の環境が良い方向に向かっていけばいいなと思いました。



巨大な「HOKUSAI」

② 千葉大学医学部

千葉大学では、細菌などのミクロの世界について学びました。私の研修テーマとは違った内容でしたが、勉強になった点をまとめてみたいと思います。

はじめに野田先生の講演で菌のことについて学びました。その中で、菌は有益微生物と病原微生物の2種類に分かれることを知りました。有益微生物とは、私たちの生活を豊かにしてくれるもので、例をあげると発酵食品や医薬品、環境浄化、生体防御などです。菌が薬を作ることに驚きました。細菌が生んでくれた薬を取り出して作っているそうです。生体防御とは、例えば腸内細菌が体を守ってくれるようなことで、大腸菌などがその一つです。一方、病原微生物が、感染症など多くの病気を引き起こすものです。この菌は体温くらいの温度が好きで、夏に「食中毒に気をつけて」とよく言われる菌はこのことだと思いました。世界で感染症による死者は毎年2千万人（東京の人口の2倍）ほどいるという話を伺い、恐ろしいと感じましたが、日本は今まで大流行はなく、少ない方なので普通に生活していれば大丈夫と聞き、安心しました。この病原微生物への対処法として、ワクチンや抗生物質の他に、新規戦略も研究されています。中にはワクチンが効かない病原微生物もあり、怖いものだと思いました。更に、私たちが細菌やウイルスによる病気にかからないための対処法も教えていただきました。食べ物からの感染症を防ぐには食べ物に付いている細菌やウイルスを75～80℃で1～2分加熱するとよいそうです。このことをしっかり頭に入れて、これから病気にかからないように生活に気を配っていきなさいと思いました。



菌の観察 大腸菌発見！

午後の実験では、実際に大腸菌と黄色ブドウ球菌を見ることができました。自分で菌を染めたり特別な顕微鏡で菌を探したりして、研究者になった気分でした。とても良い経験になりました。

4 研修に参加して

今回の研修では普段見たり聞いたりすることができない科学を体験できてよかったです。他校の人たちと交流もできて充実した二日間でした。今、生活している地球のことや身近な菌について学ぶことができました。これからは、体のことや社会的なニュースにもっと関心を持ち、自分の生活に生かしていきたいと思います。今回、このような研修に参加させていただき、様々な施設の技術の高さに触れられたことは大変刺激的で、自分の将来を考えるきっかけにもなりました。貴重な体験をさせていただき、ありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

南外中学校 2年 伊藤 彩花

1 研修テーマ

細菌とうまく共存するには

2 研修テーマ設定の理由

私は、細菌についてあまり知らないのですが、今回の研修を通して、細菌がどのような特徴を持っているのか、細菌がどのようなはたらきをしているのか、そして、その細菌たちとどのように共存していけばよいかを学んで、これからの生活に役立てていきたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所

理化学研究所では、まずはじめに、「太陽系外惑星の不思議」について学びました。その中で驚いたことが三つあります。

一つ目は「太陽系内惑星」についてです。私は太陽系内惑星についてあまり多くを知りませんでした。講演を聞いて、惑星ごとの特徴などたくさんのお話を学ぶことができました。自分で疑問に思うことがあったので、これからもう少し詳しく調べてみたいと思います。

二つ目は「太陽系外惑星」についてです。太陽系内惑星が8個なのに対し、太陽系外惑星は1,000個以上も見つかっていることを知りました。しかも、その太陽系外惑星の周りにはさらに小さい惑星があることも分かり、とても驚きました。それらを見つける方法をトランジット法といい、減光を測定して行います。骨が折れる作業だと思いましたが、ちょっとした変化を見逃さず発見につなげるのは楽しそうだと思います。

三つ目は、最近見つけた惑星についてです。地球とそっくりの惑星が見つかったことを初めて知りました。その惑星は重さが地球の1.1倍で、水が存在し、一年が385日です。お話を聞いて、その惑星を見てみたい、いつか行ってみたいと思いました。

② 情報基盤センター

情報基盤センターでは、主にコンピュータのことを学びました。スーパーコンピュータとは、「電気を使ってとてつもなく早く計算ができる機械」です。世界で最初のコンピュータは、1946年に完成したENIAC（エニアク）といい、1秒間に300回の計算ができます。このコンピュータも、今使われているコンピュータと同じようにプログラムを組んでいろいろな計算をしていました。私は70年も前から1秒間に300回計算できる機械が存在していたことにとっても驚きました。また、1976年には世界で最初にコンピュータが販売されました。

私たちが見学したスーパーコンピュータはHOKUSAI（ホクサイ）といい、1秒間に1,000兆回以上計算できます。最初のコンピュータより約30億倍も計算スピードが速く、70年も経つとこんなにも技術が発達するのだと感動しました。しかし、HOKUSAIよりもっと性能のよいコンピュータが中国にあり、それが世界ランキング1位だと知りました。私は世界1位はアメリカのコンピュータだと思っていたので、これは意外でした。



太陽系外惑星の説明



スーパーコンピュータ HOKUSAI

日本の「京」と呼ばれるスーパーコンピュータは世界ランキング4位で、神戸にあるそうです。日本も世界の国々に負けていないことが分かり、誇らしく思いました。

③ 千葉大学医学部

千葉大学医学部では、午前野田公俊教授による、「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講演を聞きました。私は、何度かこの講演を学校で聞いたことがありますが、何度聞いても興味深いお話です。この講演では、微生物について私たちが知らないようなことをたくさん学ぶことができました。その中で私が大切だと思ったことが次のことです。

まずは、有益微生物が生活に及ぼす効果です。有益微生物は生活を豊かにしてくれます。例えば、チーズやヨーグルト、パンや納豆などの発酵食品も菌の力がなければ作れません。医薬品も同じで、抗生物質や抗がん剤も菌のおかげで成り立っています。だからといって、薬自体に菌そのものが入っているわけではありません。ちなみに、世界初の抗生物質「ペニシリン」は、青カビから抽出されました。他にも有益微生物のはたらきとして、土壌細菌による天然物質のリサイクルなどの環境浄化、人の体内にもともとすんでいる腸内細菌による悪い菌を退治する生体防御などがあります。

次に、病原菌についてです。世界では毎年2,000万人の人が感染症で死亡しています。これは、毎年大都市東京が2個なくなっていることに相当します。とんでもないことだと私は感じました。しかも、人に病気をもたらす細菌は人の体温を好みます。つまり、暑い物を好むので、夏は特にこれらの細菌が増えやすい時期と言えます。また、人が病気にかかってしまう菌の数は決まっています。食中毒菌は10万個～100万個、O-157は100個、赤痢菌は数個で病気を引き起こしてしまいます。わずか数個の菌が体内に入ると人は病気にかかってしまうのかと思うと、とても恐ろしく思いました。

そして、これらの病原菌への対処はどうすればよいのか、が気になりました。細菌感染症の対処法として、19世紀にはワクチン、20世紀には抗生物質、21世紀には新規戦略が徐々に開発されてきました。更に菌は「加熱」で殺すことができます。覚え方は、「75℃で1分でOK!」です。私が驚いたのは、凍らせても菌は殺せないということです。今ある菌は氷河期を生き延びたものなので、寒さにはとても強いのだそうです。

午後には、グラム染色による細菌の観察を行いました。普段使ったことのない顕微鏡や薬品を使って観察を行い、大腸菌と黄色ブドウ球菌を染色しました。染色した菌を顕微鏡で見ると、形や染色した色がはっきり見えておもしろかったです。



野田先生のお話を聴講



グラム染色した菌を顕微鏡で観察

4 研修で学んだこと

私は、今回の研修で、今まで知らなかったことをたくさん学ぶことができました。また、全く知らない機械や道具を間近で見たり、実際に使ったりすることができ、貴重な経験をすることができました。自分で決めたテーマについて、自分なりに研修を深め、理解できたことが多くありました。しかし、まだ疑問に思うこともあるので、この後更に自分で調べてみたいと思います。今回の研修を経験したことで、科学についてさらに興味がわきました。まずは、学校の理科の授業に、これまで以上に力を入れて取り組みたいと思います。最後に、この研修に参加させてくださった大仙市教育委員会をはじめとする皆様に深く感謝を申し上げます。ありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業 「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

仙北中学校 2年 本間 華音

1 研修テーマ

最先端の日本の科学

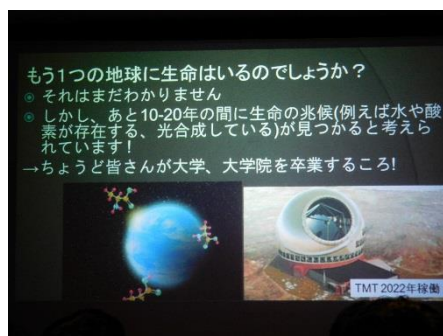
2 研修テーマ設定の理由

私の将来の夢は建築士になることです。建築という仕事は直接科学が関連する点は少ないかもしれませんが、でも、これからの建築には科学の力を必要とする場面がたくさん出てくると思います。その点を踏まえ、この研修では科学との関連について自分なりに考えたいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 惑星と恒星について

この講演では惑星と恒星について学びました。その中で最も興味をもったのは、地球にそっくりな惑星が見つかったということです。その星は地球の1.1倍の重さで、1年が385日であり、水が存在できるという、地球に近い性質をもっています。今後は水や酸素、光合成などについて調べ、あと10年から20年の間にその星の生命の存在についてもわかるそうです。この二つ目の地球とも呼べる星の観測や実験には、スーパーコンピュータの活躍が見られそうです。



もう一つの地球の生命について

② 仁科加速器研究センター

仁科加速器研究センターでは、新たな原子や最新式の加速器SRC等について学びました。ここでは原子と原子を衝突させ、新たな原子を生み出す実験を行っています。今まで見つかった新たな原子には、楕円形のものや、円柱形のものなど、さまざまな形のものがあるそうです。



加速器の見学

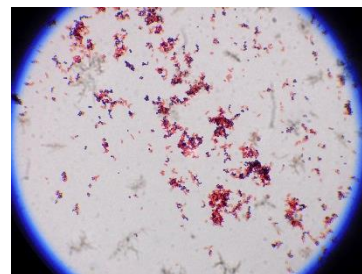
③ 情報基盤センター

情報基盤センターでは、スーパーコンピュータについて学びました。ここではHOKUSAIという1秒間に1,000兆回以上計算できるスーパーコンピュータを実際に見学しました。1967年に初めて売り物として出たスーパーコンピュータと2014年に発表されたiPhone6を比べると、総重量は1/36,500になり、計算速度は25倍にまで上がっています。HOKUSAIはもちろん私たちの身近なところでも、かつてのスーパーコンピュータ以上のものが活躍していることが分かりました。

④ 千葉大学医学部

ここでは講義を聞く活動と、実際に実験をする活動と、二つ行いました。午前中は、細菌についての講義を聞きました。その中で最も興味をもったことは薬剤耐性菌と呼ばれる菌が存在するという事です。薬剤耐性菌とは、薬が効かない菌で、中にはすべての抗生物質が効かないものまであるそうです。これらの菌について、細菌そのものを殺すのではなく、細菌が出す毒素を薬によってブロックするという方法について研究が進められ、現在様々な実験を行っているそうです。

午後の実験では、菌を染色して観察するという実験を行いました。ここで使った染色方法はグラム染色というもので、グラム陽性菌は青紫色に、グラム陰性菌は赤色に色が変わります。実際に染色するのは難しかったですが、自分の目でしっかり観察することができてよかったです。



実際に染色した菌

4 研修に参加して

今回の研修では、宇宙やスーパーコンピュータ、細菌のことについて等、様々な科学に触れることができました。そして科学は私たちの生活にも深く関わっていて、医学や産業、工業などにも結びついていることがこの研修で分かりました。貴重な体験をさせていただいた皆様、本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

仙北中学校 2年 富士村 佳純

1 研修テーマ

最先端の科学について

2 研修テーマ設定の理由

最先端の実験を行っている理化学研究所や千葉大学医学部などを訪れる機会を生かし、自分の将来の夢である医学に関する仕事に就くための第一歩にしたいと思ったからです。

3 研修で学んだこと

① 宇宙と新たな開発へ

一日目に訪問した理化学研究所で学んだことは大きく分けて三つあります。

一つ目は宇宙にある惑星についてです。私は、惑星はすべて地球のように地面があるものだと思っていました。しかし、木星や土星、海王星までもがさまざまなガスでできていることを知りました。しかも、土星のリングが氷でできていて、その厚さは土星の直径10万kmに対し、ほんの20mということを知って驚きました。自分で考えていた以上に惑星はさまざまな種類や大きさがあることが分かりました。また、太陽系外惑星についてもとてもおもしろいと感じました。太陽系外惑星は1995年に発見され、2009年に打ち上げられたケプラー衛星の活躍もあり、2014年には1,000個以上見つかるそうです。最新の望遠鏡でも見つけることは難しいので、トランジット法という光の減光をとらえる方法で見つけていると知りとても驚きました。

二つ目は原子についてです。原子は理論上7,000種あるとされていますが、これまでに見つかったのは3,000種類ほどだそうです。理化学研究所では、新しい原子を見つけるために右の機械で、加速した原子核どうしを何回も衝突させ、新しい原子を見つけました。しかし大きな機械を動かすは高額の資金が必要で、1日数百万円もかかるので、1年の半分も動かすことができないと言っていました。私は、せっかくすごいものが発見できる機械を使えないことは残念だと思いました。



原子核, 加速器

そして、三つ目は情報基盤センターについてです。そこでは多くの情報を取り扱っています。昔は高額の資金をかけて購入していたスーパーコンピュータは、今では誰でも買えるiPhone 6 ぐらいの性能だったそうです。そう考えると、世界はもの凄い速さで進歩していることがわかります。情報基盤センターには1秒間に1,000兆回も計算できるスーパーコンピュータがありました。それがこの右にある写真です。この機械の中の温度は、160℃もあるそうです。だから冷水やエアコンを使い、高温にならないようにしていました。



スーパーコンピュータ

② ミクロの世界

二日目は千葉大学を訪問し微生物について学びました。そこで最初に学んだのは、微生物は人にとってよいものであり、害を与えるものはほんの少しだということです。例えばパンなどを作るイースト菌、ヨーグルトを作る乳酸菌など人にとってよい微生物は他にも多くあります。このように生活を豊かにしてくれる微生物を有益微生物と言い、発酵食品や医薬品の開発に利

用されています。その他、環境浄化、生体防御の働きなどもあります。一方、風邪など多くの感染症の原因となる微生物は病原微生物と言います。病原微生物が原因で、1年間で2,000万人が死んでしまっています。その病原菌に対処するために、19世紀にはワクチンが開発され、20世紀には抗生物質ができました。

細菌は大きく分け3種類あります。桿（かん）菌、球菌、らせん菌です。桿菌ではO-157が有名です。O-157が大腸菌と知ったときとても驚きました。大腸菌は昔、156種類しかないと思われていました。ところが詳しく調べたところ、157種類目の大腸菌が発見され、それがO-157になったそうです。つまりO-157というのは、157番目に発見された大腸菌だから、この名前がついたのです。私は、名前の意味など考えたことが無かったので、他の微生物の名前にはどんな意味がこめられているのか、興味をもちました。また、細菌の増え方もおもしろいと思いました。細菌は細菌独特の増え方である、二分裂増殖をするそうです。細菌が好きな季節である夏などは、20分ごとに増えていき1時間で8個に増え、10時間では10億個にも増えていきます。そんなにも増えてしまった細菌にどう対処できるのかと思いました。

最も簡単なのは、誰でも思い浮かぶ加熱という方法でした。75℃で1分間加熱するだけで、O-157でも対応できるそうです。細菌は大昔から存在し、氷河期を生き延びた寒さに強いタイプが多いのですが、高温には弱いものがほとんどです。病原菌は食べ物などの表面にしかつかないので、1分でも殺菌できるそうです。一般的な食中毒菌は、10万から100万個を体の中にいれてしまうと食中毒を引き起こしますが、赤痢菌などはたった数個で発症してしまうので、加熱はとても大切だと思いました。

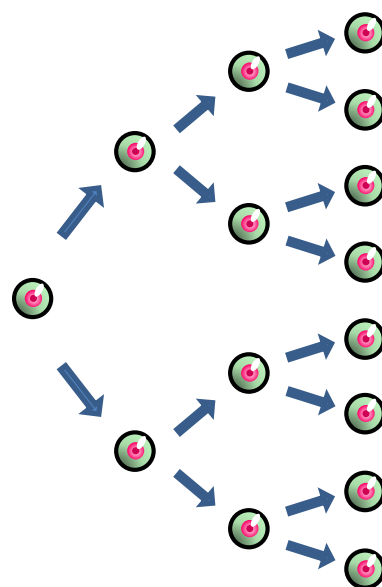
午後は、大腸菌とブドウ球菌の顕微鏡観察を行いました。グラム染色という、とても特別な染色法で色をつけて、見やすくしました。最初にハッカーという液につけ1分間染色し、そのあとは純アルコール、サフラニン液の順番で染色しました。大腸菌はグラム陰性菌なので赤く、ブドウ球菌はグラム陽性菌なので青紫に染色されて見えました。



O-157

出典：国立感染症研究所ホームページ
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/ehec-m/2055-bac1/related/710-ehec-o157sem.html>

細胞は細胞分裂によって増えていく



1→2→4→8→16... 2^n で増える
(nは分裂回数)

二分裂増殖

4 研修に参加して

今回の研修では、普段知ることが出来ない最先端の科学や医学について学ぶことができました。分からないことや不思議に思ったことがたくさんあったので、この研修をきっかけに、もっと深く調べていきたいです。また、最初は不安だった友人関係も時間がたつにつれ仲良くなりとても充実した体験になりました。協力してくださった方々に感謝します。本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

太田中学校 2年 小松 亮裕

1 研修テーマ
最先端の科学

2 研修テーマ設定の理由

僕は理系の大学に進学し、卒業後は将来の暮らしをよりよくするための物質やエネルギーに関する研究者になりたいと強く思っています。そこで、理化学研究所等で、具体的にどのような研究をし、科学の発展に貢献しているのかを学びたいと思いました。今回の体験を通して最先端の科学技術にふれ、思い描く将来の自分に近づきたいと思いこのテーマを設定しました。

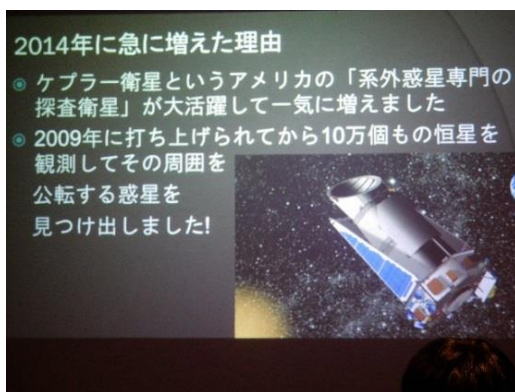
3 研修で学んだこと

① 戒崎計算宇宙物理研究室

一日目は、埼玉県和光市駅からタクシーで理化学研究所に行きました。はじめに、理化学研究所の歴史について学びました。理化学研究所は、1917年（大正6年）3月20日に、創設者高嶺讓吉博士と渋沢栄一氏によってヨーロッパやアメリカに追いつくために創設された長い歴史を持つ研究所で、今年4月に国立研究開発法人となったそうです。「理研の三太郎」と呼ばれている長岡半太郎博士（土星型原子モデルを発見）、本田光太郎博士（KS磁石鋼の開発に成功）、鈴木梅太郎博士（ビタミンB1を発見）などは多くの研究成果を上げていて、現在の科学技術に大きな貢献をしていることが分かりました。

次に太陽系外惑星の不思議について学びました。太陽系外惑星は1995年に初めて発見されたそうです。2009年にはケプラー衛星が大活躍して現在は1,000個以上見つかっています。ケプラー衛星はトランジット法という方法で太陽系外惑星を発見するそうです。惑星が恒星の前を通ると恒星の光がすこし暗くなります。その減光をとらえるのが、トランジット法です。

そして、今年7月には地球そっくりの惑星が発見されたそうです。その惑星の名前はケプラー452といい、液体の水が存在するそうです。可能であれば、僕もその惑星に行って惑星の水を飲んでみたいです。



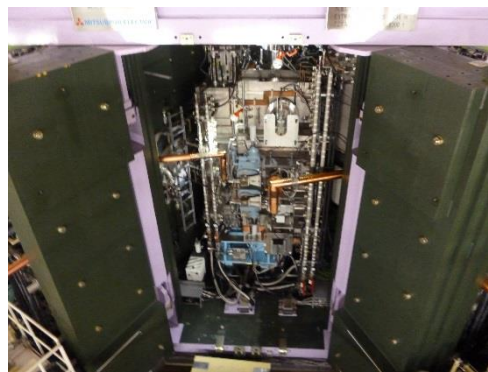
ケプラー衛星

② 仁科加速器研究センター

仁科加速器研究センターでは、RIFB棟の中にあるSRC等を見学しました。このセンターには、RIビーム科学の世界的拠点の「RIビームファクトリー」があります。「RIビームファクトリー」では、複数の加速器を使用する多段式加速で原子核を加速させられるそうです。その原子核同士を衝突させることによって原子核を壊し、原子核を調べるそうです。しかし、原子核

を壊すためには、原子核を光速のおよそ70%（1秒間に地球を5周する速さ）まで加速させる必要があります。

それを可能にしたのが、「RIビームファクトリー」なのです。ここでは、さまざまな実験装置を使って原子核を加速させています。「SRC」はその1つで、東京タワー二つ分の重さがあるそうです。人工的に、たった1秒で大きな地球を5周もできる速さにすることが可能だなんて、とても驚きました。そして将来はそれ以上にもっと速くできるようになるのではないかと思います。



「SRC」の内部

③ 千葉大学医学部

二日目は、千葉大学医学部に行き、千葉市の小・中学生と一緒に野田公俊教授の「ミクロの世界の生物たちへの対処法」という講義を聞きました。そこでは、細菌感染症の最前線について学びました。僕は菌に悪いイメージをもっていましたが、よい働きをする菌もいるということを知りました。納豆をつくるにも枯草菌が必要だし、菌には環境浄化や発酵作用もあり、生活を豊かにしてくれているのだなと思いました。電子顕微鏡による、細菌の観察も行いました。使った菌は、大腸菌と黄色ブドウ球菌です。グラム染色では、グラム陽性菌は青紫色に、グラム陰性菌は赤く染色されるそうです。光学顕微鏡は、いつも授業で使う顕微鏡とは違い、とても細かなところまで観察して見ることができました。



光学顕微鏡

4 研修に参加して

今回の研修では、普段は行くことのできない研究施設や大学に行くことができました。建物の設備やコンピュータも、見たことのない最先端のものばかりで、それを、間近に見て圧倒されました。僕の住んでいるこの日本で、世界に引けを取らない最先端の科学技術によって、こうしている今もさまざまな研究が行われ続けています。そうした研究のおかげで僕たちの暮らしが、豊かでより便利なものになっていることに改めて気付くことができました。

理化学研究所や千葉大学医学部などを訪れることができたのは、僕にとってとても貴重な体験になりました。そして僕が体験してきたことが、これからもっと研究され、もっと発展していくことに、僕自身が関わっていきたくと強く思います。

普段の中学校生活では体験することのできない、夢の実現に向けた大切な一歩を踏み出すことができた貴重な二日間になりました。最先端の技術を間近に感じることで、科学への興味がますます増してきました。このような貴重な体験をする機会を与えてくださり、本当にありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」に参加して

太田中学校 2年 煤賀 琉那

1 研修テーマ

日本の最先端技術

2 研修テーマ設定の理由

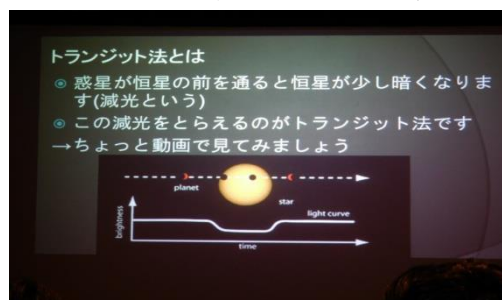
私は、将来医療関係の仕事に就きたいと考えています。以前から興味がありましたが、自分自身がけがをして大変だったときの経験を通してさらにその思いが強くなりました。千葉大学医学部等での見学や体験を通して、現在の医療技術がどこまで進歩しているか、その最先端の技術に触れることを楽しみにしています。また、今まで知らなかったことを知ること、これからの進路や将来に役立てたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 理化学研究所

理化学研究所では、宇宙やスーパーコンピュータについての講演を聞きました。私はその中でも、テレビやニュースで報道されているようですが、「地球に似ている惑星の発見」が一番驚かされました。

この宇宙には太陽系以外にも惑星があります。太陽系外惑星とは私たちが住んでいる太陽系内の惑星以外の惑星を意味します。太陽以外の恒星の周りには惑星が発見されたのは最近であり、今のところ1,000個以上も見ついているそうです。太陽系外惑星は望遠鏡では見えないそうです。そこで、太陽系外惑星がまわる恒星の表面から発する光の強さの変化で見つけるそうです。この方法をトランジット法と言います。また惑星の大きさは、光の減光量で分かるそうです。肉眼ではあまり分からない光の減光が分かるなんて凄いなと思いました。また、少しの減光を正確に観察するのは難しいだろうなと思いました。



トランジット法の解説

② 千葉大学

千葉大学では、最初に野田公俊教授による「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」についての講演を聴きました。細菌は小さく肉眼では見えま

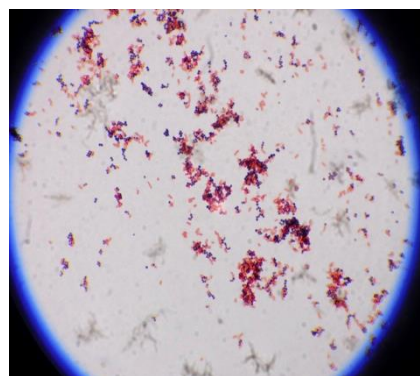
せんが、私たちの生活に大きな影響を与えています。細菌は生活を豊かにしてくれている有益微生物と、病気を引き起こす病原微生物などに分類されます。

有益微生物は、パンを膨らませるイースト菌や納豆を作る納豆菌などです。これらは色々な食物を発酵させ、おいしくしてくれる働きがあります。また、生き物を土に戻してくれる土壌微生物などもおり、私たちの生活を助けてくれています。

病原微生物は、コレラや大腸菌などです。体の中に入ると病気をおこしてしまいます。今はワクチンや薬が全く効かない感染症があるそうなのでとても恐ろしいと思いました。

また、細菌の増殖力にも驚きました。細菌は、常温に置いておくと20分で1回分裂して増えます。10時間で10億個にもなり、さらに数時間で世界の人口の何倍にもなります。低温で増殖を防ぐことができるので普段の生活の中で気を付けたいと思いました。

野田公俊教授の講演が終わった後、実験室に向かいました。実験室では「グラム染色による細菌の観察」を行いました。大腸菌と黄色ブドウ球菌の染色を行いました。それぞれの菌の染色後の色に違いがありとても驚きました。



観察した細菌

また、高倍率の光学顕微鏡を使うことによって、とても細かいところまで自分自身の眼で詳しく観察できました。千葉大学医学部には最先端のさまざまな機械があり、とても興味をもちました。

4 研修に参加して

この二日間の研修の中で、学校では出来ない高度な染色方法を用いての顕微鏡観察を体験することができ、科学に対する興味が一層深まりました。

また、最新の科学技術や医学についての見学や体験を通じて、多くの先人たちの、これまでの見えない努力を感じ取ることができました。自分の夢である医療関係の仕事に就くためには、これからたくさんの努力が必要だと思いました。大人になったら、医療を通して人を助ける人になりたいと強く思います。

最後になりますが、大仙市教育委員会の皆様、また、研修に協力してくださった皆様、私たちにこのような貴重な体験をさせていただき感謝しています。本当にありがとうございました。

平成27年度コロンプスの卵わくわくサイエンス事業
「大仙市中学生首都圏大学・総合研究所派遣」
平成27年10月