

平成28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

Report of Study Trip to Capital Area

平成28年 8月3日~4日



目 次

実施要項	1
------	---

研修の様子（写真）	3
-----------	---

報告書

杉本 翔真（大曲中学校 3年）	7
戸嶋 将幹（大曲中学校 2年）	9
鈴木 新大（大曲中学校 2年）	11
大川 聖弥（大曲中学校 2年）	13
今野 伶音（大曲西中学校 2年）	15
小松 夏奈（大曲西中学校 2年）	17
佐々木愛香（大曲南中学校 2年）	19
佐々木万穂（大曲南中学校 2年）	21
黒川 大和（平和中学校 2年）	23
田中 伊織（平和中学校 2年）	25
工藤 健真（西仙北中学校 2年）	27
佐々木玲央（西仙北中学校 2年）	29
長澤怜々恵（中仙中学校 2年）	31
田村 南（豊成中学校 2年）	33
武藤 美梨（協和中学校 2年）	35
伊藤 紗楽（南外中学校 2年）	37
後藤 波瑠（仙北中学校 2年）	39
伊藤 奏海（太田中学校 2年）	41

平成28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」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28年8月3日（水）～4日（木） 1泊2日
- 3 対 象 市内中学生 18名
(大曲中4名、大曲西中2名、大曲南中2名、平和中2名、西仙北中2名、中仙中1名、豊成中1名、協和中1名、南外中1名、仙北中1名、太田中1名)
- 4 引 率 教育委員会職員等2名が引率する。
- 5 訪問先・研修内容
 - ◆8月3日（水）・・・AコースとBコースに別れて行動（両コースとも②が主となる訪問先）
 - (A) つくば方面
 - ①つくばエキスポセンター
 - ②筑波宇宙センター（宇宙航空研究開発機構 JAXA）
 - (B) 臨海副都心（お台場）方面
 - ①ライフ・テクノロジー・スタジオ（産業技術総合研究所）
 - ②日本科学未来館
 - ◆8月4日（木）（研修内容は予定）
 - 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「菌類の観察」等（野田公俊教授、医学部教員）
- 6 宿泊先
パールホテル両国 [〒130-0015 東京都墨田区横網1-2-24] Tel 03-3625-8080
- 7 日程の概要（予定）
 - ◆1日目〔8月3日（水）〕
 - 7：20 大曲駅西口集合
 - 7：47 大曲駅発 こまち10号（車内で昼食）
 - 10：58 上野駅着：つくば方面のコース（Aコース）
 - 11：04 東京駅着：臨海副都心方面のコース（Bコース）
 - 12：00頃 (Bコース) 臨海副都心方面着（12：00～16：30見学）
 - 12：30頃 (Aコース) つくば方面着（12：30～16：20見学）
 - 18：00頃 両国駅着
 - 18：05頃 パールホテル両国着（夕食は近くのレストランでとる）

◆ 2日目〔8月4日（木）〕

- 8：00 ホテル発
- 9：30～15：00 千葉大学医学部で研修
- 15：40頃 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

8 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

9 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

※別紙研修内容の概要等を参考に、1日目の希望コースを自己推薦書に記入。

希望コースの人数が大きく偏った場合は、自己推薦書等の内容等を基に大仙市教育委員会内で調整する。

以上を平成28年6月3日（金）までに提出する。

- 10 費用 ・派遣生徒の交通費（列車）及び宿泊費は、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）、タクシーやバス代（1,500円程度）、入館料は参加者の負担とする。
- 11 持ち物 筆記用具、ノート、食事代や交通費及び入館料等の費用、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（できれば首から提げられるようにする）、お小遣い少々
- 12 説明会 7月8日（金）に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、電子メールで教育委員会に提出するものとする。

研修の様子（写真）



[筑波宇宙センターにて]
8月3日（水） Aコース
後ろに見えるのが
H-IIロケット（実物）



[日本科学未来館にて]
8月3日（水） Bコース
後ろに見えるのが
未来館の巨大な建物



[千葉大学医学部前にて]
8月4日（木）

★ 出発の様子



簡単に出発式を行いました。

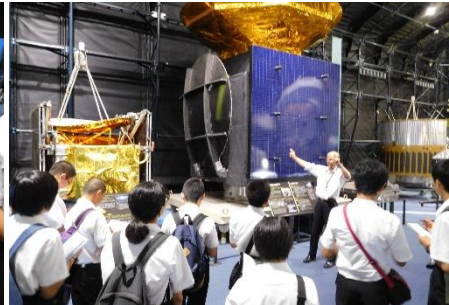


こまちに乗って出発です。

★ 筑波宇宙センター（Aコース）



H-IIロケット(実物)が大きすぎて写真に収まりません。



展示館「スペースドーム」では説明を聞きながら見学しました。



ミュージアムショップでは「宇宙食」が販売されていました。



バスでの見学ツアーでは、宇宙飛行士の養成について学びました。



初日の見学を終え記念写真をパチリ！

★産業技術総合研究所（Bコース）



土のにおいがする薬

産業技術総合研究所前にて

★日本科学未来館（Bコース）



スーパーカミオカンデの展示

企画展示「忍者ってナンジャ!？」

日本科学未来館のシンボル「ジオコスモス」



ドームシアター「9次元からきた男」

コードモロイド

「ミドリムシクッキー」が販売されていました。

○二日目の朝



研修2日目の朝、向こうにはスカイツリーが見えていたはずですが・・・？

ホテルの窓から見えるスカイツリー

千葉大へは千葉駅からバスで行きました。

★千葉大学医学部



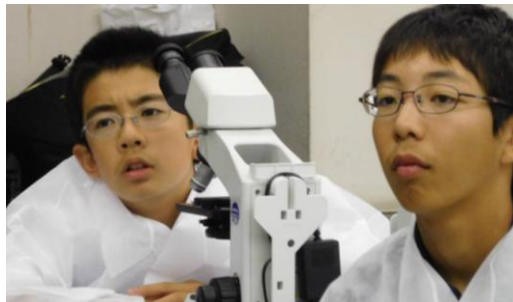
講義をしてくださった野田公俊教授



今年度も千葉市内の小・中・高校生と一緒に講義を受けました。今年は積極的に質問する人が多く、実り多い時間となりました。



お昼は学生食堂でおいしくいただきました。



午後の実験体験：顕微鏡のピント合わせが難しかったです。



大学の図書館も見学しました。最近ではWebで閲覧できるため来館者が減っているそうです。



帰りは千葉大学医学部附属病院前からバスに乗りました。非常に巨大な病院でした。

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

大曲中学校 3年 杉本翔眞

1 研修テーマ

日本の科学技術の最先端

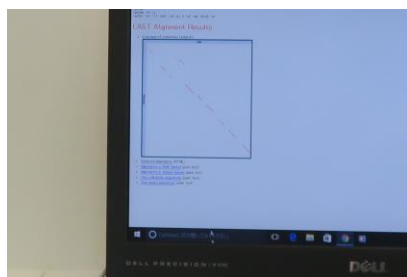
2 研修テーマ設定の理由

日本の科学技術は、日々進歩しています。私は日本の最先端の科学技術に非常に興味があります。今回の研修で私が選択した臨海副都心コースは、日本の最先端の科学技術に関して学ぶことができ、私の科学への関心がより一層高まると考え、研修テーマをこのように設定しました。

3 研修で学んだこと

① 産業技術総合研究所臨海副都心センター（ライフ・テクノロジー・スタジオ）

一日目の最初は、産業技術総合研究所でお話を聞きました。ここでは、最先端技術を生活に生かすことを目指して研究をしています。全国10箇所にある施設のうち、今回の研修で訪れた臨海副都心センターでは創薬や人体に関する研究をしており、その二つの研究に関するお話を聞きました。その中で特に興味深く、意外に思ったことが二つあります。



遺伝子を比較するソフトウェア

一つ目は、創薬についてです。創薬に関するお話では、新薬開発までの道のりや薬の種類、薬の作り方等を聞きました。現在では、薬の製造に汎用ヒト型ロボットと呼ばれる関節が七つあるロボットを用いており、人間が作業するのに比べて作業が正確で再現性が高いそうです。実際にロボットが動いている様子も見ることができました。また、創薬の研究はコンピューターを用いて進められており、ほとんどの場合、自分の研究に合わせてソフトウェアを開発するというのを、とても意外に感じました。

二つ目は、人体に関する研究についてです。人体に関する研究では、モーションキャプチャーと呼ばれる方法を用いて人体の動きを記録して、コンピューター上に人間の体を作成して、私たちが普段生活している中で起こる事故を防止するために研究しているのだそうです。一見、科学とは関係ないようで、事故防止に密接に関係していることを知り、意外に感じました。

② 日本科学未来館

日本科学未来館では、日本の科学に関する様々な展示があり、日本の科学の最先端について学びました。宇宙に関する展示コーナーでは、宇宙食の歴史や歴代の宇宙飛行士の言葉、国際宇宙ステーションの居住棟の展示、ロケットエンジンの展示などがありました。国際宇宙ステーションの居住棟の展示では中に入ることができ、実際の中の様子を見ることができました。



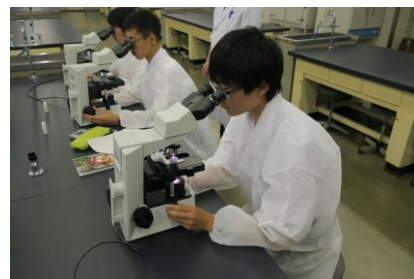
ロケットエンジンの展示

また、ドームシアターでは、「9次元から来た男」の上映があり、「万物の理論」をテーマとして「超弦理論」や「素粒子」などについて映像でわかりやすく学ぶことができ、とても興味深い内容でした。

③ 千葉大学医学部

二日目は、千葉大学の医学部に行きました。午前中は、野田公俊教授の講義「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」を聞きました。講義では、細菌の種類や病原菌の特徴、そしてO-157を殺菌するための加熱温度と加熱時間など細菌に関する様々なお話が聞けました。この講義の中で私は、病原菌の分裂増殖する速さが、夏ではとても速く、夏に食中毒が多いのはこのためだと知りました。

午後は、実験体験と大学図書館の案内でした。実験体験では、大腸菌と黄色ブドウ球菌を用いたグラム染色と呼ばれる菌の染色方法の実験でした。実際に染色はせず、あらかじめ染色しておいたプレパラートを観察するだけでしたが、グラム陽性菌とグラム陰性菌の染まり方の違いや、大腸菌と黄色ブドウ球菌の形の違いなどが観察でき、とてもおもしろかったです。その後の大学図書館の案内では、書庫の中に入ることができ、書庫の本の収納の仕組みを見ることができました。



実験体験の様子

4 研修に参加して

今回の研修では、日本の首都である東京で、普段触れることのできない、科学の最先端を学ぶことができました。二日間という時間があっという間でしたが、たくさんのことを学んで帰ってくることができたと思います。内容が難しく完全に理解できないものもありましたが、他の中学校の生徒とも交流ができ、科学への関心がより一層高まったと感じられ、とても有意義なものでした。今回の研修での経験を、自分のこれからの進路や将来に役立てていきたいと思っています。

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 戸嶋 将幹

1 研修テーマ

小さな世界に目を向ける

2 研修テーマ設定の理由

私は幼いころから、将来医師になり多くの人の命を救いたいと思っていました。今回の研修では、医学の分野の中でも興味深い細菌学を学ぶことができました。私たちには見えない世界ではどんなことが起こっているのか、また、それを知ることができれば将来の目標の達成につながるのではないかと思います。思いテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 小さな世界の生き物たちとの関わり

二日目に千葉大学医学部に行きました。そこで学んだことの一つ目に、「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。講義では、主に「微生物の利用」と「病原微生物への対処」について学びました。

将来、地球の人々が宇宙に脱出する時がいつか来ると言われています。その時、宇宙に脱出した私たちが暮らすのは「スペースコロニー」というカプセル型の大きな宇宙船のようなものです。このスペースコロニーに似たようなものがこの地球にも存在するらしいです。それは、10億もの多種多様の細菌が生活している、わずか1mmほどのコロニーです。細菌と聞くと発病性のある細菌を連想しがちですが、私たちの生活に貢献してくれている細菌もたくさんいます。パンにはイースト菌、納豆には納豆菌が利用されています。このような細菌を有益微生物といいます。有益微生物は食品だけでなく医薬品や環境浄化にも役立っています。例えば、死んでしまった金魚を土に埋め、埋めた場所を数日後に掘り返したら金魚の姿は跡形も残りません。これは土壌微生物が金魚を分解し土に戻したからです。つまり、地球がゴミだらけにならないのはこの土壌微生物のおかげなのです。

② 病原微生物への対処法について

細菌の中には私たちの暮らしを陰で支えてくれるものもありますが、逆に私たちに攻撃し、病気を引き起こす細菌もいます。そんな細菌のことを病原微生物といいます。この病原微生物は感染症という病気を引き起こします。この感染症で亡くなる人は、世界で1年間に2000万人だそうです。これは東京の人口のおよそ2倍にあたる人数で、1年間で東京のような大都

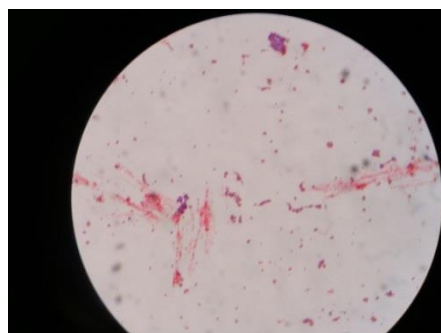
市が世界から二つずつ消えていくということになります。病原微生物の主な例としては二つ学びました。

一つ目は「O-157」という病原性大腸菌です。この病原微生物は157番目に発見された大腸菌で、感染すると血便と激しい腹痛を伴い、最悪の場合は死に至るという恐ろしい病原微生物です。この病原微生物は100匹以上という大変少ない数が体内に入るだけでこのような症状を発症させるらしいです。しかし、この病原微生物は大変熱に弱く、その対処法として、O-157を逆から読んで「75°Cで1分間加熱でOK」という語呂合わせを教えてくださいました。

二つ目はコレラ菌という病原微生物です。コレラ菌が初めて発見されたのはインドのコルカタという場所です。コレラ菌は主にエビなどの生鮮食品などに付着しており、体内に入ると腸で繁殖し発症します。コレラ菌は現在、日本には生息してはいないそうですが、最近グローバルな世の中になってきたので、直接コレラ菌の生息している場所に行かなくても輸入品などについてきたコレラ菌による感染事例も出ているそうです。

③ 細菌の種類と性質・現状

細菌の形は主にらせん菌、球菌、桿菌に分類されます。先ほどのO-157は桿菌、ブドウ球菌はブドウのような形のため、球菌に分類されます。細菌は、種類は多いのに形はわずか3種ということに驚きを感じました。また、右は大腸菌とブドウ球菌をグラム染色したものです。そして、こんな多種多様な細菌の中には悪性のものもい



大腸菌（赤）ブドウ球菌（紫）

ると聞きました。そんな病原微生物から身を守るために人間が開発したのが「抗生物質」という細菌を殺す薬です。このおかげで私たちは今まで健康に生活することができました。しかし、長年使っていると菌に耐性ができてしまいます。菌に耐性ができないような抗生物質を作れるようになってほしいと思いました。

4 研修に参加して

この研修を通して、細菌学の奥の深さや細菌学の身近さを改めて実感することができました。そして、現在の日本、世界の細菌学の挑戦をこの自分の目で直接目の当たりにすることができて大変うれしく思います。教育委員会の皆さん、協力してくださった方々、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

大仙市中学校首都圏大学・総合研究所派遣に参加して

大曲中学校 2年 鈴木 新大

1 研修テーマ

日本の最先端の医学と科学について

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思っています。そこで今回の研修で日本の最先端の医療技術や科学技術について学び、自分の将来に生かそうと思ひ、このテーマを設けました。

3 研修で学んだこと

①産業技術総合研究所臨海副都心センター(ライフ・テクノロジー・スタジオ)

ここでは主に薬や人工知能、バイオマスについて研究を行っています。「薬」には主に二つの種類があります。一つは薬品そのものの力を使っているもの、もう一つは菌の力を使っているものです。自然界から採取される薬の約6割が菌の力を使っているものだそうです。例えば土のおいがするジオスミンという薬があります。この薬は土の中にいる菌を使って作っています。

次に、薬を調合するロボットを見学しました。ロボットはどのような環境でも同じ量の薬を正確に調合することができます。また、連続して同じ作業ができるので作業の効率が上がるそうです。

他にもこの研究センターでは、病気に関する研究も行っており、病気が細菌によるものなのかそれとも遺伝子によるものなのかを調べます。それから、薬の一つ作るためには最低でも20年はかかると聞きました。薬の開発にはものすごく長い時間がかかることに大変驚きました。

また、ここでは普段の生活や小・中学校で起こった事故なども報告され、次に同じことが起こらないようにするために、人間の身のまわりの生活環境などの改善について、メーカーと共同研究をしています。



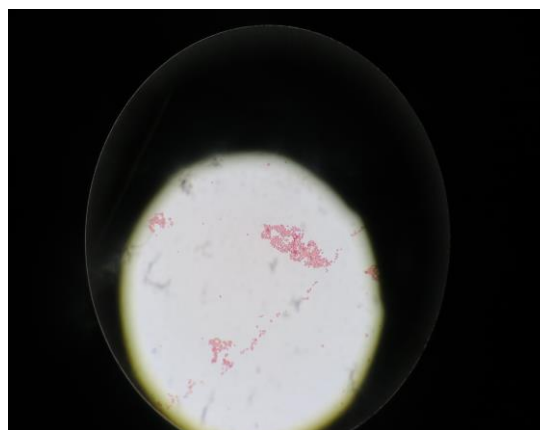
薬を調合するロボット

②千葉大学での講義と観察

二日目は、千葉大学医学部の野田教授の「ミクロの生き物たちへの対処法」という講義を聴きました。細菌の大きさは1mmの1000分の1の大きさです。つまり「1ミクロン」ということです。細菌はおもに二つに分けることができます。一つは医薬品をつくったり、環境を浄化したりするような人の生活に役立つ「有益微生物」もう一つは人に害を与えたり病気を起こしたりする「病原微生物」です。病原微生物の中には、薬の効かない薬剤耐性菌もいます。この病原微生物によって、世界で1年間に2,000万人の死者が出ているそうです。これは東京の人口のおよそ2倍にあたる人数です。改めて細菌の怖さを知りました。これらから身を守るための方法は、これまではワクチンと抗生物質が主でしたが、野田教授が研究を進めている生体防御という方法が有効な手立てとして考えられているそうです。

地球には氷河期がありました。そこで寒さに弱いほとんどの細菌が死んでしまいました。今生き残っている細菌は寒さに強い菌たちです。しかし、このような細菌たちは熱に弱いため、加熱するとほとんどの細菌は死んでしまいます。ベロ毒素といわれる物質も壊すことができるので非常に有効な方法だそうです。例えばO-157(75度で1分でOK)です。病原菌や細菌を殺すにはとにかく加熱をすることが大切です。

次に、大腸菌と黄色ブドウ球菌の観察をしました。菌を見やすくするためにグラム染色された菌を使いました。グラム染色とは、細菌と色素を使って染色する方法です。クリスタル紫とルゴールと純アルコールとサフラニンを合わせた液体を作ると、グラム陽性菌は青紫色に染まりグラム陰性菌は赤い色に染色されます。今回は学校にはない特別な顕微鏡を使いました。ピントがなかなか合わなくて、菌がはっきりと見えるまで時間がかかるなど、操作がとても難しかったです。



グラム染色後の大腸菌

4 研修に参加して

今回の研修では自分が見たことの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。科学への興味や関心がさらに増しました。こんなに楽しく充実した体験ができたのは教育委員会の皆さんや研修に協力して下さった皆さんのおかげです。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

大曲中学校 2年 大川 聖弥

1 研修テーマ

最先端の日本の宇宙開発及び医学について

2 研修テーマ設定の理由

私は、今回の研修で日本の宇宙開発について学びたいと思いました。筑波宇宙センターには、秋田では見たり体験したりできないものがたくさんあると思います。また、千葉大学にも驚くような医療機器や薬品がたくさんあると思います。それらを学び尽くしたいと思い、研修テーマを「最先端の日本の宇宙開発及び医学について」にしました。

3 研修で学んだこと

① 一日目

「筑波宇宙センターで学んだこと」

筑波宇宙センターでは、ロケットや人工衛星について学びました。今は使っていない実物の人工衛星やH-IIロケットの模型などを見ながら、ガイドの方から全長や重さ、実際どのように使用されたのかなどを詳しく教えてもらいました。



展示されている「このとり」

(食料や着替え等の運搬専用の人工衛星)

まず、「このとり」についてです。「このとり」本体の重量は10トンあり、国際宇宙ステーションに実験サンプルや着替え、食料などを最大6トンまで積んで届けられます。総重量が最大16トンあるため重量が531トンもある、とても大きいロケットに載せて宇宙まで運びます。飛んでいるときにはガラスが割れるくらいの凄まじい音がするため、ロケットの内側には吸音材を入れています。

(船外用と船内用の宇宙服)

次に、宇宙服についてです。まず驚いたことは、船内用と船外用があったことです。船内用は、冷却チューブが入っていて、体温を保ったり、酸素や

二酸化炭素、気圧を調整したりするなど、様々な機能があります。船外用は、船内用の機能に加えて、太陽光線や放射線、紫外線から守る設計、飲料水、ビデオカメラ、通信機器などが追加されています。さすがは宇宙で着用する服だと思いました。

② 二日目

「千葉大学医学部で学んだこと」

午前は野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という題の講義で、パンに使われるイースト菌やヨーグルトやチーズなどに使われる乳酸菌から、体に害を及ぼすO-157やブドウ球菌など、幅広い分野の細菌が題材として挙げられました。

(細菌の種類)

野田教授のお話によると、細菌は有益微生物と病原微生物の二つに大きく分けられるようで、それらは次のようになっています。

有益微生物	病原微生物
乳酸菌	O-157 (大腸菌の一種)
納豆菌	コレラ菌
イースト菌	赤痢菌
Etc...	Etc...

(世界の死亡原因1位が感染症)

貧しい地域で特に感染症による死者が多く（一日3食、食べられず抵抗力が弱っている人が多いなどのため）世界全体だと、年間2000万人（東京都の人口の2倍）もの人々が亡くなっており、とても恐ろしいと思います。

(病原菌から身を守るには)

ウイルスは無理ですが、細菌は75℃で1分加熱することによって全て死滅するそうです。

4. 研修に参加して

この研修に参加して、人工衛星やロケット、細菌などの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。このような貴重な体験をさせてくださった関係者の方々に、深くお礼申し上げます。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

大曲西中学校 2年 今野 伶音

1 研修テーマ

宇宙旅行を可能にするエネルギーとロケットの形状

2 研修テーマ設定の理由

私はエンジニアを目指しています。今回の研修では、日本の宇宙開発やその成果を学ぶことができるため、自分の将来に生かせるのではないかと思います。そのため、現在行われているJAXAの取組を調べたいと思い、このテーマにしました。

3 研修で学んだ事

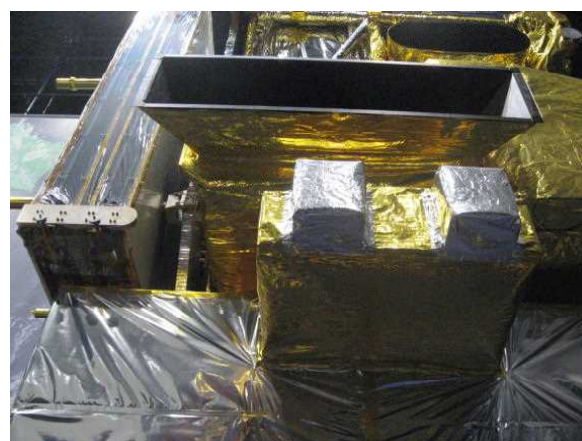
①日本の宇宙開発・取組

JAXAが開発した「こうのとり」という輸送機は国際宇宙ステーション（ISS）に食料やその他宇宙で必要なものを約6 tも運ぶことができます。ISSは地上400Kmの上空に位置しており、日本は「きぼう」という施設をもっています。「きぼう」では、無重力空間でしかできないような実験を行っています。中では12時間ごとに明かりをつけたり消したりして生活リズムを作っているそうです。ISSは日本やアメリカを含めた15箇国で運営しています。



日本の実験棟「きぼう」

ISSは右上の写真のような色をしていますが、他の衛星のほとんどは急激な温度変化に耐えられるようにするため、右下の写真のような金色のカバーで覆われています。これにより宇宙空間での120℃～マイナス150℃の温度変化が、0℃～40℃の間に抑えることができます。実はこのカバーは縫われている訳でも金具で固定されている訳でもありません。なんと、マジックテープで貼られています。剥がれないのかと心配する人がいると思いますが、宇宙では真空状態で風がないためマジックテープでも貼り付けることが可能です。



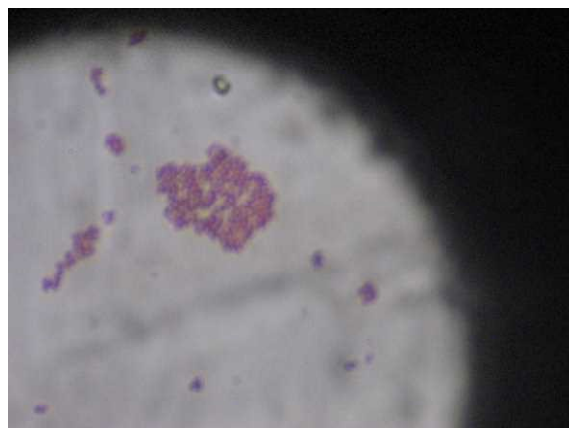
人工衛星に貼り付けられたカバー

②千葉大学での授業

千葉大学では、野田公俊先生のととても分かりやすいお話を聞きながら、身近な菌について学ぶことができました。その後、実験室で大腸菌と黄色ブドウ球菌を観察しました。油浸顕微鏡のピントがなかなか合わず、観察することがとても大変でしたが、ピントを合わせるときのコツを野田先生に教えていただき、油浸顕微鏡で大腸菌と黄色ブドウ球菌を観察することができました。

大腸菌は細長くソーセージのような形で模様もついておらず、つるんとした感じでした。大きな集まりがいくつかあって、菌同士がくっついているように見えてましたが、よく見ると実は一つ一つバラバラでした。大腸菌は157種類あり、人間の腸の中に住んでいるものもいます。しかし、157番目に発見されたO-157という大腸菌は、人体に悪影響を及ぼす菌です。アメリカで昔何千人もの人が感染し命を落としています。僕たちが見た菌は3番目の菌でしたが、O-157などの感染する菌は形状が多種多様にあり、見た目での判別は難しいそうです。

また世界ではO-157等の感染症で東京のような大都市が一年に二つずつつぶれるほどの人が命を落としています。そして、この感染症は世界でもっとも多い死因です。野田先生にはそういった菌への対処法や予防法を教えてくださいました。



実際に観察した細菌①



実際に観察した細菌②

③玄鼻図書館見学

玄鼻図書館では動く棚や自動返却の機械など、これまで見たことのないものがたくさんありました。また他の図書館と連携しながら利用者のニーズに応えられるようにするなど、利用者のための工夫がたくさんありました。

4 研修に参加して

今回の研修では、宇宙のことから微細な菌のことまで幅広く学ぶことができました。また、秋田では見ることでできないものをたくさん見てふれることができました。貴重な体験をすることができました。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

大曲西中学校 2年 小松夏奈

1 研修テーマ

未来につながる科学技術

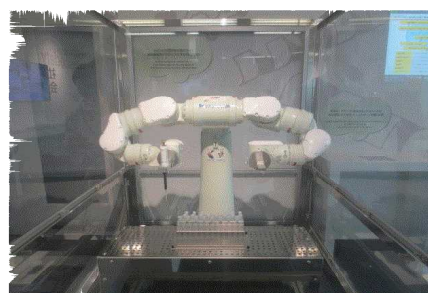
2 研修テーマ設定の理由

「日本の科学技術は素晴らしい」とニュースなどでよく耳にします。しかし、それが私たちの生活にどのように役立っているのか、今まであまり考えたことがありませんでした。そこで今回の研修を通して、最先端の科学が私たちの生活にどのように生かされているのか、これからどのような場面で利用されていくのか知りたいと思いました。また、科学技術を学ぶことは今後の社会の動きを探っていくことにもつながると思います。私たちの未来を考えていく上で科学はとても重要だと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

○産業技術総合研究所臨海副都心センター (ライフ・テクノロジー・スタジオ)

この研究所では、主に創薬や科学を利用した製品についての研究を行っています。私が特に興味をもったのは、人間と動物の遺伝子の違いを解析するという研究です。ゲノム配列の中で、人間と動物で異なる部分を線として表しているところがとてもおもしろいと思いました。



実際に使われているロボット

また、自然のカビなどを採取して創薬の研究をしている人もいます。実際にそれを嗅いでみましたが、昆虫のような香りがしました。この中には菌がたくさん含まれていて、それを培養して薬を作っているそうです。

また、自然のカビなどを採取して創薬の研究をしている人もいます。実際にそれを嗅いでみましたが、昆虫のような香りがしました。この中には菌がたくさん含まれていて、それを培養して薬を作っているそうです。

ここでは薬の商品化のための試験にロボットを使っています。これまでは人が行っていましたが、ロボットを活用した結果、短期間で正確に新薬の開発ができ、費用も減らすことができたそうです。実際にロボットが動く様子を見て、その正確さに驚きました。ロボットが創薬という面で役立っていることを知り、これからはますますロボットが活用され、私たちの生活を豊かにするために役立っていくのだと思いました。

○日本科学未来館

ここでは最先端の科学を見たり、体験したりしながら学ぶことができました。

ドーム劇場では、「9次元からきた男」という3D映像を見ました。これは、宇宙の誕生やミクロの世界についての内容のものでした。その中で私が一番驚いたのは、宇宙の始めはひもでできていたという考えです。大量の素粒子が飛び交うビックバンのことは知っていましたが、その素粒子のもとが小さなひも

だということは初めて知りました。この先さらに研究が進むと、ひもの前段階になるものも発見されるのではないかと思います。

また、最先端医療のコーナーではiPS細胞のこれからの可能性について（シアターで）説明がありました。iPS細胞には多能性という、体の色々な部分になれる性質があり、それを利用して子どもを作れるだろうかという内容でした。iPS細胞を使って子どもを作るとは法律で認められていないため無理ですが、この先iPS細胞がけがや病気の治療などにきっと役立つのだろうと思い、科学や医療の進歩を感じました。

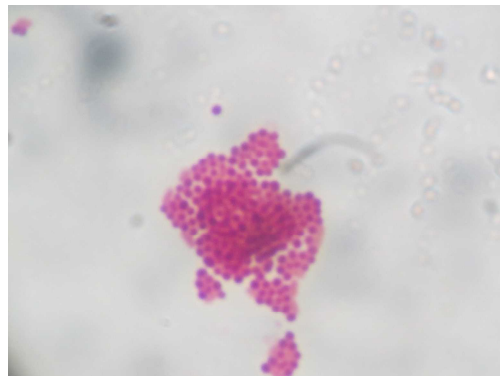
○千葉大学医学部

午前中に野田公俊教授による講義を聞き、午後からは実験体験をしました。講義の内容は「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」というものでした。始めに主に体によい菌について話があり、私は生活を豊かにしている菌がいることを初めて知りました。でも体に悪い菌もあり、私たちの生活に大きな影響を及ぼしていることも分かりました。その中には、薬剤耐性菌という菌があり、これは薬が効かない菌であることにとっても驚きました。この菌に対抗できる薬を作ることは難しいということが分かりました。

細菌は桿菌，球菌，らせん菌の三つの形に分かれます。大きさは1ミクロンで、1ミリの1000分の1です。これはとても小さくて、人間が日本列島の大きさだとすると菌はわずか1メートルしかありません。それくらい小さい菌を自分たちの手で体に入れないようにするのは、大変難しいことなのだと感じました。

大腸菌はヒトや動物の中において、その多くは病気の原因になりません。しかし、O-157という腸管出血性大腸菌は病気を引き起こし、増殖するのも速いそうです。例えば、1個だったのが10時間後には10億個になり、さらに2時間後には10億個から640億個以上にまで殖えていくそうです。これを聞いて、O-157は威力のある、とても怖い細菌だと感じました。しかし今は対処法が見つかっていて、75℃の熱で1分加熱するだけで消滅させることができるそうです。

その後、大腸菌と黄色ブドウ球菌の観察をしました。顕微鏡からは染色された球菌と桿菌が見えました。また、細長い線のような菌も見ることができました。初めて菌を目にして、興奮しました。とても有意義な体験となりました。



顕微鏡で見た菌

3 研修を通して

今回の研修では、いろいろな分野の科学を学び、貴重な体験をすることができました。初めて知ったこともたくさんあり、とてもよい時間を過ごすことができたと思います。また、科学が私たちの未来に深く関係していることを知ることができ、更に興味がわいてきました。

最後にこの研修に派遣してくださった教育委員会の皆様、協力してくださった皆様、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

大曲南中学校 2年 佐々木 愛香

1 研修テーマ

これからの科学技術

2 研修テーマ設定の理由

私は、未来の科学技術に興味があります。今回の研修で、日本ではこれまでどのように宇宙開発がおこなわれ、現在どのような科学技術をもっているのか、さらに将来科学技術がどのように進歩すると予測されているのかを知りたいと思いました。

3 研修で学んだこと

①一日目 JAXA (筑波宇宙センター)

まず始めに茨城県つくば市にあるJAXAに行きました。実際に宇宙へ行った衛星などが展示されていました。

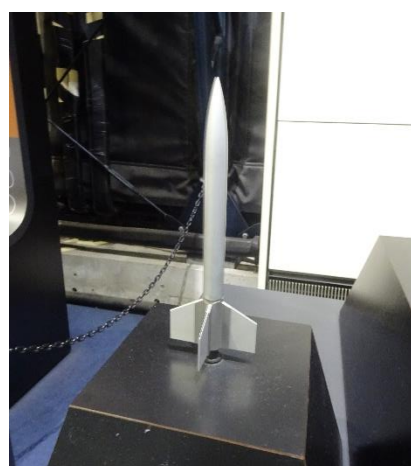
その中で、私が注目したのはISS (国際宇宙ステーション) の一部である日本の実験棟「きぼう」です。地上400kmの宇宙空間を飛ぶISSは有人の実験施設であり、実験の他に地球や天体の観察も行います。地球を90分で1周するため、日の出と日の入りが45分ごとにおきて、宇宙飛行士の生活リズムが崩れてしまいます。それを防ぐために12時間ごとにライトをつけたり消したりして、リズムを整えているそうです。またこのライトは、もう一つの役割を果たしていました。それは上下感覚です。宇宙は重力がないので、ライトがある方が上と決めているそうです。独自の工夫を試行錯誤しながら加えていき、今のISSに至っていることがわかりました。

次に注目したのは、ロケットです。日本で一番はじめに打ち上げられたロケットはペンシルロケットといって、全長20cmしかないロケットでした。その後、1970年に日本初の大型ロケットが鹿児島県にある内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられました。大型ロケットの発射は世界で4番目(ロシア、アメリカ、フランス)に早く、日本の技術の高さがわかりました。さらにその5年後の1975年には、種子島からもロケットが打ち上げられました。

H-IIロケットは、発射する時に160デシベルもの音が出るため吸音材が使われています。また、ロケット全体の重さの9割を占める460tの燃料は、たったの15分で使いきるそうです。気象衛星や通信衛星が活躍する「静止軌道」は、地上からはるか遠く



きぼうの中の様子



ペンシルロケットの模型

の36000km先にあり、そこに到着するにはたくさんの燃料が必要になります。そこで、ロケットの基本的な構造を変えずに推進力を生み出すタイミングを工夫し、燃料を効率よく使用する研究がすすめられています。

H-3ロケットは、2020年の打ち上げを目指して本格的に開発されている液体ロケットです。使いやすさを向上させ、高い信頼性と国際的競争力のある価格の実現を目指していると聞き、2020年の発射が楽しみになりました。

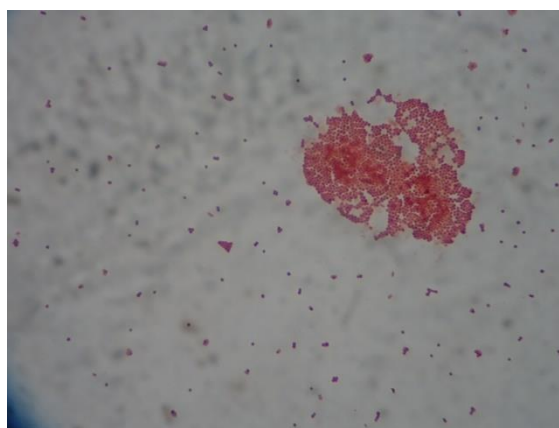
②二日目 千葉大学

二日目は、千葉大学の野田教授による「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」のお話を聞きました。菌は、ものすごく小さくて種類が多く、私たちの身近にもいます。たとえば、イースト菌や納豆菌、乳酸菌などです。このような生活に役立つ菌は、有益微生物と呼ばれ、一方で、病気を引き起こす菌は病原微生物と呼ばれます。後者には、O-157と言う大腸菌があります。157番目に発見された大腸菌なので、O-157と言うそうです。野田教授からは、菌の除去方法を教えていただきました。O-157を後ろから読んで「75℃ 1分 OK」と覚えればよいそうです。75℃程度で大丈夫というのが以外でした。また、一見病原菌に見える青カビは医薬品の抗生物質のほとんどに使用されていることに驚きました。この抗生物質ですが、多くの菌に使っているうちに、この抗生物質ではきかない菌が出てきてしまい、さらに新しい薬を作っているそうです。菌と薬の関係は一進一退なのだと思います。

最後に、細菌の観察をさせてもらいました。時間がなく染色は出来なかったものの、ビデオを見て、染色の仕組みを知りました。時間や水圧などに気を付けて染色するのだそうです。大腸菌、黄色ブドウ球菌、大腸菌と黄色ブドウ球菌の3種類を顕微鏡で観察しましたが、ピントを合わせるのが難しく大変でした。普段の授業で菌を観察することはないので、よい体験になりました。また、写真のような見やすい菌はなかなかなく、見付けられたときはうれしくて、すぐに写真に収めました。



講義の様子



細菌の拡大写真

4 研修に参加して

今回の研修で、普段あまり触れることのない科学について学ぶことができ、とてもよい体験になったと思います。科学が身近にあることを改めて知り、「科学」に親近感がわきました。そして、宇宙開発でも医学でも日々技術が進歩していることも分かりました。今回の研修で学んだことを今後の授業や、将来につなげたいです。

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

大曲南中学校 2年 佐々木 万穂

1 研修テーマ

細菌と人の関わり

2 研修テーマ設定の理由

人の体内に存在する細菌と、外から体内に侵入した細菌とではどう違うのかを知りたいと思ったからです。また、体内に存在する細菌は私たちの体にどのような影響を与え、私たちとどう関わっているのかという点に興味があり、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

① 千葉大学医学部 野田公俊教授のお話を聞いて

野田教授のお話から、細菌は、「コロニー」というものの中にいることが分かりました。1mmのコロニーの中に、約10億個いるそうです。これは、平成26年の日本の人口の約10倍にあたります。

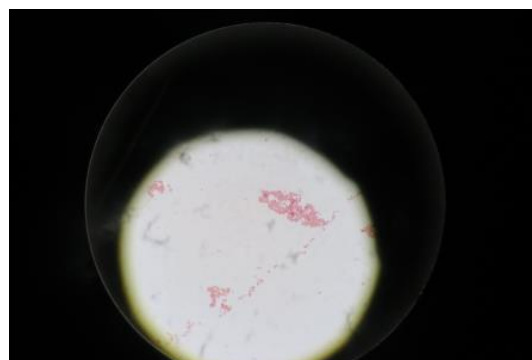
次に、細菌は大きく二つに分けられることが分かりました。人に害を与えにくく、環境を豊かにする「有益微生物」と、病気などを引き起こす「病原微生物」です。有益微生物は、発酵食品や抗生物質などの医薬品の材料になったり、環境浄化や生体防御などに役立ったりしています。抗生物質のペニシリンは、青かびであるペニシリウムからつくられるそうです。病原微生物は、人や動物を病気にさせ、死に至らしめることもあります。発展途上国を中心に感染者が出ており、1年で約2000万人もの人が感染症で死亡していると聞きました。



講義をしてくださった野田教授

しかし、近年では先進国でも病原微生物に感染する人がいることが分かりました。それは、O-157とよばれる大腸菌です。これに感染したとき、はじめは赤痢菌だと考えられていましたが、後に大腸菌だということが分かったそうです。コレラ菌は輸入品や感染した外国人の入国が原因で感染が広がりました。これらの感染症は死亡原因の一位になっています。感染症の原因は3種類に分けられ、新しく発見された病原菌による場合は「新興感染症」、昔から存在する病原菌による場合は「再興感染症」、そして薬が効かない病原菌（薬剤耐性菌：多くの薬に耐性をもつ菌は特に多薬剤耐性菌と呼ばれます）による感染症があります。メチシリンと呼ばれる強力な抗生物質がありましたが、それにも耐性をもつMRSAという菌が発見されたそうです。病原菌への対処法として、19世紀はワクチンが、20世紀は抗生物質が開発されてきましたが、21世紀は新しい対処法を考える必要があるそうです。

また、対処法を生み出すには、病原菌の性質を調べる必要があることが分かりました。形や大きさ、増え方などです。形は主に、桿菌、球菌、らせん菌の三つがあります。大きさは、1mmの1000分の1、1ミクロンだそうです。O-157を1mlに拡大すると、身長が180cmの人は身長が1800kmになります。この長さは北海道から九州までの距離とほぼ同じです。つまり、細菌は自分たちが思っているよりずっと小さいことが分かりました。



観察した黄色ブドウ球菌

また、病原菌の増え方ですが、病原菌は体温くらいの温度を好むことを知りました。O-157の場合、夏であれば20分で数が2倍に増えます。さらに20分が経過すると、また2倍になります。

このようにねずみ算式で考えると、10時間で病原菌が10億個、12時間で640億個以上に増えることになります。夏に感染症にかかる人が多いのは、そのせいだということが分かりました。また、食中毒菌は10万から100万個の菌が体内に進入すると発症しますが、O-157は100個、赤痢菌はたった数個で発症するそうです。O-157や赤痢菌は、食中毒菌に比べ、とても強い病原性を持っていることが分かりました。ただし病原菌の数が少なければ、胃酸で菌が殺されるため症状は現れないそうです。また、細菌は熱に弱いので加熱により細菌を殺すことができるそうです。O-157の殺菌の方法について、おもしろい覚え方を教わりました。O-157を逆から読んで、「75°Cの1分でOK」だそうです。

しかし、逆に細菌は低温には強いのだそうです。現在いる細菌は、氷河期の生き残りである種類が多いため、凍らせても生きていられるからです。野田教授に、「将来、薬と同じように熱に耐性をもった菌が出現する可能性はあるのか」と、質問したところ「可能性は低いですが、将来出現するかもしれない。有益微生物はもうすでにいて、火山や温泉にいる菌だ」という回答をいただきました。

② 顕微鏡による細菌の観察について

次に、顕微鏡による細菌の観察についてです。細菌の観察には光学顕微鏡を使いました。染色にはグラム染色という染色法を用いました。グラム染色とは細菌を色素によって染色し、グラム陽性菌は青紫に、グラム陰性菌は赤色に染色するものです。今回は桿菌の大腸菌と、球菌の黄色ブドウ球菌を観察しました。顕微鏡は対物レンズが100倍、接眼レンズが10倍の1000倍の倍率で見ることができました。ピントを合わせるのがとても難しく、千葉大学の先生方にサポートしていただきながら、正しく菌を観察することができました。また、ピントを合わせるときに、スライドガラスの上に少量の油浸オイルを垂らす、という工程に驚きました。こうすることで、菌が見えやすくなるそうです。今回は時間の都合でグラム染色はできませんでしたが、グラム染色には、クリスタル紫、ルゴール液、純アルコール、サフラニンというものを使うと教わりました。いつか大学の医学部でグラム染色をしてみたいと思います。



黄色ブドウ球菌と大腸菌の拡大写真

③ JAXA宇宙センターを見学して

JAXAの由来は、「Japan Aerospace Exploration Agency」からきています。案内をしてくださった方の説明で、右の写真で機体に貼られている金色の部分には反射材で、何層にも重ねられていることや、反射材がマジックテープで貼られているということを聞いて驚きました。JAXA宇宙センターでは、実際に宇宙へ行った機体の同型機や、ISSの（国際宇宙ステーション）一部を見学できてとてもよい経験になりました。



衛星のバックアップ機

4 研修に参加して

今回の研修では、普段触れることのできない最先端の科学を体験できました。研修を通して、科学への関心がさらに深まりました。このような経験ができたのは教育委員会の方や、協力してくださった方のおかげです。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

平和中学校 2年 黒川大和

1 研修テーマ

日本の宇宙開発技術

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、最先端の宇宙開発技術を学び、宇宙開発についての知識を深め、これからの日本の宇宙開発を知りたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

①世界と日本の宇宙開発技術

筑波宇宙センターの展示館では、展示されている人工衛星やロケットなどについての説明を聞きました。日本は世界の中でも技術が高く、ロシア、アメリカ、フランス、日本という順番で、人工衛星が打ち上げられていました。日本が、4番目と聞いて驚きました。展示館には他にも、さまざまな日本の宇宙開発技術に関する展示物がありました。その中でも気になったものが二つあります。

一つ目は、国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の実物大モデルです。宇宙ステーションに長時間いると、上下が分からなくなるので、蛍光灯が付いている壁を上とすることで区別しているそうです。他にも、船内で移動するためのバーなど沢山の工夫がありました。



「きぼう」日本実験棟実物大モデル

二つ目は、陸域観測技術衛星「だいち」です。地図を作成するときや、地震などの災害時に、地面のズレなどを調べて復旧作業に使われるそうです。また、流氷の位置などもわかるそうです。衛星にはプラスチックとアルミな素材の金色の断熱材が二十枚位重ねて貼ってあり、宇宙空間では、空気がないためマジックテープが使われていました。

②千葉大学

二日目は、千葉大学で野田公俊教授の講義を聞かせていただきました。テーマは、「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」でした。私たちの周りには、いろいろな種類の微生物がありました。生活を豊かにする有益微生物もいて、チーズやヨーグルトなどの発酵食品や、医薬品、リサイクルによる環境

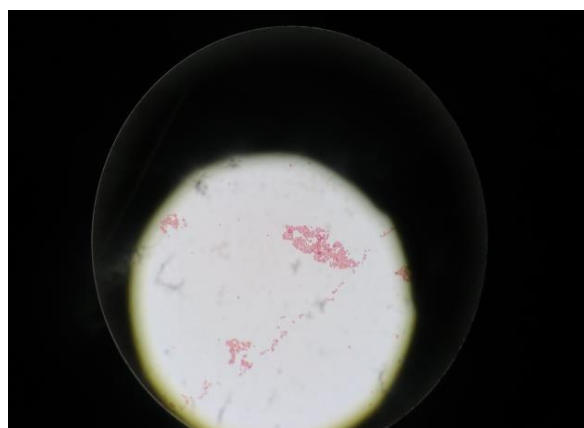
浄化などに役立っています。他には、病原微生物という病気を引き起こす微生物もいます。感染症を引き起こす病原微生物で、O-157は最初赤痢菌だと思われていましたが、157番目に発見された新しい大腸菌だったそうです。

私が一番興味深く感じたのは、世界の死亡原因の第一位が感染症によるものだということです。新しい病原菌による感染症を「新興感染症」、昔からある病原菌によるものは「再興感染症」といいます。全く薬が効かない「薬剤耐性菌」がいて、その中でも多くの薬に耐性のある「多剤耐性菌」もいるということに驚きました。

午後には、実験体験もさせていただきました。黄色ブドウ球菌と大腸菌とそれらを混合したものを顕微鏡で観察しました。染色の方法や、油を使った観察の方法も教えていただきました。



野田先生の講義



大腸菌 顕微鏡画像

4 研修に参加して

今回の研修では、日本の最先端の宇宙開発技術に触れることができました。筑波宇宙センターでは、実物大の模型を見ることもできたし、千葉大学では、貴重な講義や実験の体験までさせていただき、科学への関心が更に高まりました。このような貴重な体験ができたのは、教育委員会をはじめ協力してくださった方々のおかげです。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

平和中学校 2年 田中 伊織

1 研修テーマ

日本の最先端技術は、今後どのように社会に活かされるのか

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、日本の科学技術の進歩を学び、現在どのような形で社会に役立っているのかを調べたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修を通して学んだこと

①産業技術総合研究所臨海副都心センター（ライフ・テクノロジー・スタジオ）

ここでは、主に遺伝子や創薬の研究などを行なっています。

遺伝子の研究では、ヒトと動物の遺伝子を照合するソフトが開発され、ヒトの体内と同じ組み合わせかを調べることができます。ヒトとウニでは体のつくりや大きさはかなり違いますが、一致する遺伝子がいくつかあると聞きとても驚きました。

創薬の研究では、昔は人の手で新薬の研究をしていましたが、配合を間違えたり、危険な薬品が体にかかると危ないので、ロボットが開発されたそうです。今日では、開発のためにより多くの実験が行われ、検証を経てから私たちのもとに薬が届けられるようになりました。日常的に使っている薬ができるまでには様々な苦労があることを知りました。



新薬開発用ロボット

②日本科学未来館

日本科学未来館では、宇宙の仕組みなどを学びました。最も印象に残っているのが、ドームシアター「9次元からきた男」です。そこでは次元がひものようなものでできていて、元々の宇宙は11次元から成り立っているということを学びました。



ジオ・コスモス

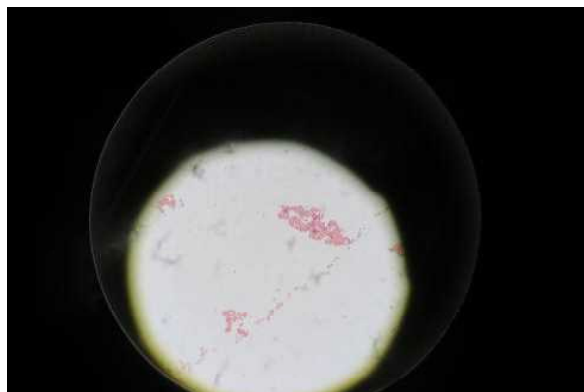
③千葉大学

二日目の千葉大学では、始めに野田公俊教授から「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、有益微生物と病原微生物に分けられます。有益微生物は、チーズや納豆などの発酵食品や、抗がん剤や抗生物質などの医薬品に使われていて、生活を豊かにしてくれます。病原微生物は、病気を引き起こし、多くの感染症の原因となります。また、土壌微生物などゴミを土に戻す微生物もいるそうで、人類は色々な微生物に支えられて生きているということが分かりました。

また、病原菌はヒトの体温（約40℃）が大好きで、この温度で繁殖する速度が最も速くなるそうです。特に夏は（クーラーがなければ）繁殖が速く、1個の病原菌が10時間後では10億個、12時間後では640億個以上に増えると聞いて驚きました。

午後からはグラム染色された大腸菌や黄色ブドウ球菌、それらを混合したものを顕微鏡で観察しました。プレパラートに油をたらずなど、初めての操作もありましたが、それぞれの細菌を無事観察することができました。このような実験は滅多にすることが出来ないの、とてもよい体験になったと思います。



黄色ブドウ球菌の観察

4 研修に参加して

今回の研修では、普段学ぶことや触れることのできないことをたくさん体験させていただき、日本の最先端技術などをたくさん知ることができました。こんなにも素晴らしい体験ができたのは教育委員会の方々、保護者、協力して下さった方々のおかげです。二日間、本当にありがとうございました。



千葉大学医学部前にて

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 工藤 健真

1 研修テーマ

科学がこれからの生活にどのように影響するのか

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修で学ぶ様々な科学技術が、これからの生活にどのように影響す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 研修一日目

研修初日は筑波宇宙センター（宇宙航空研究開発機構JAXA）を訪れました。展示館ではこれまでの宇宙開発の歴史を見学しました。特に興味をもったのが、宇宙ステーション補給機「こうのとり」や人工衛星で、実際の大きさに圧倒され、科学技術のすごさを肌で感じました。「こうのとり」は、燃料タンクの部分が全体の9割を占めており、その9割の燃料をなんと15分ですべて使ってしまうそうです。人工衛星の表面にあるキラキラしているものは断熱材で、300℃までの熱や紫外線などを防ぐことができます。断熱材とネットを10回重ねたものをマジックテープで張って止めています。宇宙では風が吹かないので、マジックテープでもはがれることはないそうです。



宇宙ステーション補給機「こうのとり」

筑波宇宙センターには身分を証明するものが必要なほど警備の厳重な見学ツアーがあり、僕たちもその見学ツアーに参加しました。その見学ツアーで見た国際宇宙ステーションの概観図や、宇宙飛行士養成棟での閉鎖環境適応訓練設備が印象に残りました。この閉鎖環境適応訓練設備では、単純作業を繰り返すことで中にいる人にストレスを与えて、国際宇宙ステーションという閉鎖環境における心理的・精神的状態の変化を調べたり、ストレスを解消する訓練を行ったりしています。宇宙飛行士になるには、こ

うした訓練を何度も繰り返し行わなければいけないそうです。国際宇宙ステーションには日本の実験棟もあり、世界の最先端で日本が活躍していることが分かりました。

② 研修二日目

研修二日目は、千葉大学医学部を訪れました。そこでは、野田公俊（のだまさとし）教授の講義が印象に残りました。微生物には有益微生物と病原微生物の2種類があり、有益微生物は発酵食品や医薬品などに利用されており、生体の防御にも役立っていて生活を豊かにしてくれます。病原微生物はあまり種類は多くありませんが病気を引き起こし、感染症の原因になってしまいます。感染症は地球の死亡原因の第1位で、それにより亡くなってしまう人は毎年世界に約2000万人いるそうです。これは東京都の人口の約2倍で、大都市が毎年二つ消えてしまうようなイメージだそうです。

地球の病原菌は桿（かん）菌，球菌，らせん菌の3種類に分けられます。細菌は分裂して増殖していき，中でも桿菌に分類されるO-157は10時間でおよそ10億個（日本の人口の約10倍）になり，そのさらに2時間後には640億個（世界の人口の約10倍）にまで増殖してしまいます。O-157は100個の細菌が体内に侵入すると食中毒を引き起こしてしまいます。しかし，75℃で1分間加熱することで全ての菌を殺すことができます。

野田教授の講義を聞いて，菌の恐ろしさや，日常生活でできる菌への対策など今まで知らなかった様々なことを知ることができました。



野田教授の講義

4 研修に参加して

今回の研修では，科学が生活に影響していることについて学ぶことができたのはもちろん，宇宙ステーションや宇宙飛行士の訓練など，宇宙での生活についての研究がなされていることに驚きました。普段できない様々な体験を通して，科学の世界により一層興味をもちました。これからも科学の勉強に一生懸命取り組みたいです。機会があればもう一度参加してみたいと思いました。

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

西仙北中学校 2年 佐々木 玲央

1 研修テーマ

最先端の医療技術について

2 研修テーマの設定理由

私は日本の最先端の医療技術にとっても関心があり、医療関係の仕事をめざしています。将来は、未来の暮らしをよりよいものとするためのヘルスケア最新技術やロボット開発、現在様々な病気で困っている人を治すことができる可能性を秘めた新薬の開発、次世代の医療などを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

＜一日目＞

■ライフ・テクノロジー・スタジオ（産業技術総合研究所臨海副都心センター）

ここでは最新の科学技術を駆使して、世の中で実用性のあるものの開発を行っています。一番興味深かったのは、最新の科学によって開発されたゴルフシューズです。足に力がかかる部分は左右で異なるので、靴底の形状を変えた商品を開発していました。そのことによりパフォーマンス力が向上するそうです。きっと将来はオーダーメイドのシューズが増え、人間の潜在能力をさらに引き出すような商品が開発されるだろうと思いました。

医療の分野では個人を特定するための遺伝子情報解析ツールを開発していて、人と他の生物の遺伝子の違いや、遺伝子による個人を検索する技術があるということを知りました。新薬の開発では、ロボットが作業することにより、同じものを作るという再現性が高まり、新薬開発の時間を削減できると共に、より安全な薬ができるということを知りました。新しく発見された、がん細胞の増加を抑制する物質を用いた新薬の研究も行われていました。



ロボットによる作業の様子

その他にも、ここでは何らかの事故に遭ってしまった子どものデータをすべて集めているそうです。例えば、歯ブラシによる事故が起こった場合、今後そのような痛ましい事故が起きないように、より安全なものを作ります。これらすべての研究は“人間の行動を調べる”というところから始まります。普段何気なく使っているものでも、こういった科学の技術が使われていると思うと、さらに科学への興味が高まりました。効率的で、かつ安全で快適な暮らしができるように日々研究開発しているということでした。

■日本科学未来館

ここでは建物の真ん中に宇宙に輝く地球の姿をリアルに再現した世界初の大きな地球ディスプレイがありました。きっと宇宙から見た地球の姿に限りなく近いのだらうと思いました。とても綺麗な地球でした。その他にも国際宇宙ステーション（宇宙移住棟の中）、



宇宙に輝く地球を再現したディスプレイ

ロケットエンジンなど様々な分野の展示を見ることができました。

一番印象に残っているのは、3Dドームシアター映像「9次元からきた男」です。現代の物理学では、素粒子のミクロの世界と、宇宙のマクロの世界を表わす理論は矛盾しているそうです。それらを統一する究極の目標である「万物の理論」を見つけようとしている中で、最も有力な仮説として立てられた超弦理論という、すべてのものは「ひも」でできているという理論があることを学びました。その理論によると、宇宙が生まれたときは9次元の世界だったそうです。その後、ある時点で3方向だけが膨張したことで、その他の6次元は非常に小さいままの状態になり人間は感じるができなくなっているのです、今私たちは3次元空間に存在しているそうです。この難解な理論がわかりやすい映像で観ることができました。この作品は、実写やCG映像、データビジュアライゼーション（見えない関係性を見えるようにする技術）などが駆使されていて、とても興味深く面白い内容でした。

<二日目>

■千葉大学医学部

野田教授の講義「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」を聴講しました。世界の死亡原因の第1位が「感染症」であり、1年間に感染症で亡くなる人は2000万人（東京の人口の約2倍）もいるそうです。理由は、新しい病原菌や昔からの病原菌、そして薬が効かない病原菌（薬剤耐性菌）など病原菌の種類が多く、菌の繁殖力も非常に強いからです。病原菌をもたなかった国も貿易や渡航により、物や人の行き来によって菌が運ばれていることも分かりました。



野田教授による講義

実際に細菌を顕微鏡で見て観察をしました。細菌は肉眼では見ることでできないとても小さなもので、それぞれ形が違いました。病気を起こす細菌は人の体温で繁殖力を増すそうです。細菌は低い温度には比較的強く、凍っても死なないことがあります。しかし、熱には弱いので、O-157などの菌は加熱することにより菌を殺し、毒素も壊すことが可能だそうです。「食中毒が発生する夏場は、特に中までしっかり火を通しましょう」と言われている理由が納得できました。

4. 研修に参加して

今回は幅広い科学の分野を一度に体験できました。最先端の科学と医療技術を見ることで、やはり科学は面白いし、もっともっと勉強したいと思いました。普段の生活にも科学技術の進歩は密接に結び付いているということにも気付かされました。これからは自分が疑問に思ったことはきちんと調べ、理解できるまで学ぼうと思います。千葉大学を見学したことも大きな刺激となりました。大学では興味がある分野について、より専門性の高い研究ができるので、日々勉強をがんばって希望する大学へ進学したいという気持ちが強くなりました。

また、今回一緒に行った大仙市内の中学生とも、とても仲良く過ごすことができたので楽しかったです。この研修に参加して、貴重な体験ができたことをとても感謝しています。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

中仙中学校 2年 長澤怜々恵

1. 研修のテーマ

日本の科学と医学

2. 研修テーマ設定の理由

私は将来、医療又は宇宙技術関係の仕事に就きたいと考えています。今の日本の科学や医療のレベルはどんどん進歩しています。そこで、現在の科学や医療がどこまで進歩しているのか、それによってどのようなことができるようになったのかを知り、自分の将来に生かしたいと思い、このテーマを設定しました。

3. 研修で学んだこと

①筑波宇宙センター（JAXA：宇宙航空研究開発機構）

筑波宇宙センターでは、人工衛星、探査機、輸送機などの宇宙機の開発を行っています。これらの宇宙機が私たちの生活と深く関わっているということに、まず大変驚きました。例えば、人工衛星はテレビなどの放送やGPS（全地球測位システム：Global Positioning System）、気象情報などに欠かせないものですし、探査機は月や惑星などの探査を行い分析することで、太陽系の成り立ちなど惑星を含めたあらゆる研究に役立っています。また、私たちの生活に直接関係がないような輸送機（宇宙での生活に必要な日用品などの生活物資や実験に必要なものを運ぶロケット）も、宇宙飛行士が研究を継続するために必要な物資を届けることを通して、私たちに有益な結果をもたらしてくれるかもしれません。

そういった開発をしている筑波宇宙センターで、私が一番興味をもったのは、ISS（国際宇宙ステーション）です。ISSは地球の上空、高度400kmの軌道を秒速77kmの速度で回っています。およそ90分で地球を1周するので昼夜は45分ごとに変わります。そのため、室内に電気を付けたり、消したりして、ISS内の昼夜の切り替えをしているそうです。また、ISSは世界15か国が協力して運用しています。日本も有人実験施設「きぼう」と呼ばれる実験モジュールを担当し、そこで新しい薬の開発に向けての実験を行っているのです。

その他にも、常設展示館「スペースドーム」や見学ツアーで様々なものを見ました。

「スペースドーム」では、係の方から人工衛星やISS、ロケットなどについて詳しい説明がありました。宇宙で実際に使われているものや実物大のモデルが飾られており、それらは想像していたよりも大きくて驚きました。その中でも宇宙ステーション補給機「こうのとり」は金色の断熱材が貼られていたこともあり、ひときわ目を引きました。私より何倍も大きな「こうのとり」が宇宙まで飛んで行き、ISSに補給をしていると考えたら、何だか不思議な気分でした。

見学ツアーで行った宇宙飛行士養成エリアでは、宇宙飛行士を養成するためのトレーニング機器や宇宙食の展示が行われていました。また、閉鎖環境適応訓練施設も間近で見ることができました。宇宙飛行士になる人たちは、この施設の中で1週間ほど10人くらいのグループで生活し、いろいろな話合いやミッションをこなすそうです。宇宙飛行士になるための訓練は、本当に大変だということを実感しました。



輸送機「こうのとり」

②千葉大学医学部 野田公俊教授の講義・実習から

千葉大学医学部では、野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」という講義を聴きました。肉眼では確認できない1000分の1ミリメートルの非常に小さな病原体や有益微生物のお話を身近な例を用いて、私たちに質問しながら進めてくれました。私にとって驚くような話が多く、身を乗り出して聴くような内容ばかりで、あっという間の2時間でした。

その中で私は特に感染症の話が興味深かったです。感染症は、非常に多くの病気を引き起こすため、世界では感染症による死亡率が最も高いそうです。また、感染症は大きく三つに分類されます。一つ目は新たな病原体が引き起こす新興感染症、二つ目は昔の病原体が再び感染症を引き

起こす再興感染症，三つ目は200種類以上ある抗生物質が効かない薬剤耐性菌が引き起こす感染症です。中でも三つ目の薬剤耐性菌が引き起こす感染症は，ワクチンや抗生物質では完全に解決できず，まだ有効な解決策が見つかりません。この解決策が見つかることが感染症の死亡率を大きく下げることにつながりますが，それはノーベル賞の受賞に値するほど難易度の高いことだそうです。私も将来，そのような研究に携わりたいと思いました。

野田先生の講義の後，地下1階で光学顕微鏡を使って，実際に大腸菌や黄色ブドウ球菌を観察しました。大腸菌は，ウイナーソーセージのような形で桿菌と呼ばれ，黄色ブドウ球菌は，名前の通りボールのように丸い形で球菌と呼ばれているそうです。グラム染色という方法で染色すると，この二つの菌は陽性と陰性に分かれるので，大腸菌が青紫色に，黄色ブドウ球菌が赤色に染まっていた。

光学顕微鏡を使ったの観察は，理科の授業でも行ったことがあります，千葉大学医学部で使わせていただいた光学顕微鏡は，学校のものよりもかなり高性能で，高倍率まで観察できる上に両目で観察することができるものでした。観察を始める前は，ちゃんと使うことができるか不安もありましたが，実際に使ってみると，理科の授業で使っている顕微鏡と基本的な使い方は共通している部分も多く，しっかりと使うことができました。普段，中学校で学習している器具の使い方などが，大学での研究などで使われるものの基礎になっているんだということを実感することができました。とても楽しく，有意義な観察になりました。



光学顕微鏡での観察の様子

③千葉大学附属図書館亥鼻分館の見学から

千葉大学附属図書館亥鼻分館には，医看薬系の図書，雑誌，報告書，資料などが蔵書され，医大生や先生方が研究のために閲覧できるようになっているそうです。また，2万タイトルの本がオンラインで利用できたり，貴重な洋雑誌などを電動式の移動型書庫で管理したりして，探す時間を大幅に短縮できるようになっています。こういったところにも，最新の研究を支える工夫があるということに大変驚きました。



医看薬系の研究報告書
(千葉大学附属図書館)

4. 研修に参加して

今回の研修で，今まで知らなかった日本の最先端の宇宙ロケットやミクロの生物の私たちへの影響を学ぶことができました。それを通して，日本の科学や医学の進歩を実感することができました。また研修先では，使ったことがない高性能な光学顕微鏡や聞いたことのないような薬品を用いて観察を行うことができ，とても楽しかったです。自分の将来の目標について，これまで漠然としたイメージだったことが少し具体的に見えてきたように思います。

今の科学や医学は，私が想像していた以上に発展しており，レベルが高いということが分かりました。インターネットや抗生物質など，現在，私たちの生活の中でも一般的に使われている便利なものは，多くの研究者の方たちが，苦勞して作り上げてきたもので，そういった積み重ねが，科学や医学のレベルの向上につながっていることが分かりました。

それとは逆に，こんなに進歩している現在の科学や医学でもまだ解決できない様々な課題があることも分かり，大変驚きました。このような課題を，これからの未来を担う私たち若者が研究を重ねて克服していくことが大切だと思いました。今回の研修という機会を通して，このようなことに気付くことができ，自分自身大変うれしく思います。

最後に，私たちが充実した研修をすることができたのも，大仙市教育委員会や千葉大学の方々を始め，この研修に携わってくださった多くの方々のご協力があったことだと思います。本当にありがとうございました。



研修に参加した仲間

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

豊成中学校 2年 田村 南

1 研修テーマ

生命をつなぐ科学技術とは

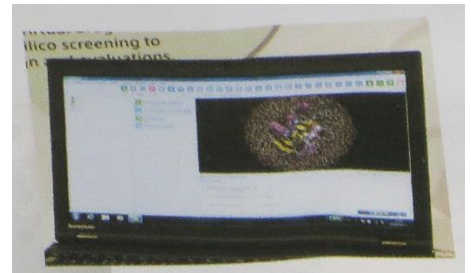
2 研修テーマ設定の理由

私は将来薬事関係の仕事に就きたいと思っています。この研修に応募するにあたり、産業技術総合研究所の見学ができることが大きな魅力でした。実際に自分の目で確かめ記録に残すことで、自分の将来の夢に対する思いをさらに確かなものにし、生命についても考えてみ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 ライフ・テクノロジー・スタジオ（産業技術総合研究所臨海副都心センター）

一日目の最初は、ここで研究している「創薬」と「ヘルスケア」に関する最新の研究成果を見ました。その中で特に興味深かったことは「たんぱく質」についてです。たんぱく質といえばからだをつくる栄養素だと思っていませんでした。しかし、薬を運ぶ働きもしていることが分かりました。



創薬総合支援ソフトウェア

新薬を作るとき、コンピューターを使う方法があるそうです。36万種類の中から360度しっかり見て当てはまるものを探す作業だということに驚きました。とてつもない時間と、苦労を重ねていることを知り、新薬を作る大変さを学びました。

② 日本科学未来館

ここで一番興味深かったのは、「iPS細胞」です。細胞たち研究開発中というコーナーでiPS細胞のことを学びました。この細胞はヒトの細胞や組織、臓器などをつくり出すことができる万能細胞だということが分かりました。複数の遺伝子を体細胞に導入することで何にでも分化できる多能性をもつことも分かりました。



iPS細胞についての説明

しかし、まだ多くの課題が残されていました。この課題が一つ一つクリアされ、今まで治療が困難だった病気の新薬開発に応用できるようになることを期待しています。

③ 千葉大学医学部にて

ここでは「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」というテーマで、野田公俊（のだまさとし）教授が講義をしてくださいました。その中で特に私に関心をもったことが二つあります。

一つ目は微生物についてです。私は微生物が社会に及ぼす影響をよく知りませんでした。講義を受け、よいことをしてくれる微生物と病気を引き起こす微生物がいることが分かりました。例として

有益微生物や病原微生物が挙げられます。有益微生物は、生活を豊かにしてくれます。それに対して病原微生物は、多くの感染症の原因となっています。このように、微生物は社会に影響を及ぼしています。感染症で亡くなる人は一年間でおおよそ2000万人だそうです。また、死亡原因第一位だと聞きました。感染症がどれだけおそろしいのかを実感しました。

二つ目は大腸菌に関することです。大腸菌は全部で157種類あるそうです。特に興味深かったのは、O-157です。腸管出血性大腸菌の代表だということが分かりました。1個が10時間で10億個になります。繁殖スピードがはやく、想像するのが難しいくらいの数でとても驚きました。しかし、加熱することによって菌を殺すことができます（75℃で1分間）。それだけでなく、ベロ毒素を壊すことも可能です。形も桿菌、球菌、らせん菌といろいろありました。光学顕微鏡を使い、1 μm （マイクロメートル）の菌を1000倍の倍率で観察しました。ピントを合わせるのはとても難しかったのですが、菌を見ることができてうれしかったです。



千葉大学医学部

4 研修に参加して

今回の研修では、医療のことやヘルスケア、創薬に関することをたくさん学ぶことができました。また、次世代につながるような生命をつなぐ科学技術も知ることができました。貴重な体験をさせていただき、ますます科学への興味・関心をもつことができました。体験したことを生かして将来のこともしっかり考えていきたいと思えます。

他校の生徒と仲良くなり友達もたくさん作ることができました。とてもうれしかったです。忘れられない思い出ができ、充実した二日間となりました。またこのような機会があれば、参加したいです。このような機会を与えてくださった方々に心から感謝しています。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

協和中学校 2年 武藤 美梨

1 研修テーマ

日本の最先端の科学技術について

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、日本の最先端の科学について知り、科学への興味をさらに深めることができそうだと思います。その最先端の科学技術は、どんなところが優れていて、これからの私たちの生活にどう役立つのかということを知りたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

①産業技術総合研究所臨海副都心センター

(ライフ・テクノロジー・スタジオ)

ここは研修で一番最初に訪れた場所です。見学をして、印象に残ったことが二つあります。

一つ目は「創薬」についてです。ここでは、基礎となる研究ではロボットを使います。抗がん剤などの創薬も扱います。ロボットだと正確で、薬の量も間違えることがないので新薬の開発の研究に非常に役立っています。



作業中のロボット

二つ目は、「人工知能」についてです。

人工知能と聞くと、悪いイメージをもっている人が大勢いると思います。ここでは、人間と親和性の高い人工知能について研究をしています。人工知能技術は、近年急速な発展を遂げました。しかし、「人間とは異質な知性体を作り出してしまわないか」という不安も引き起こしています。この不安感は、人工知能に対する理解不足や不信感が原因です。機械学習技術は、膨大なデータから規則性を発見するという、人間には不可能なことを実現させました。しかし、「場面によって変わる人間の言葉の意味を理解する」といった人間なら誰でもできる簡単なことが、人工知能には難しい」という逆説的な状況も多く残っています。

人工知能は、社会・ビジネスへ適用することも可能です。しかし、そのためには、まだまだ多くの課題が残っています。人間と人工知能が共同で課題を解決していくためには、人工知能を人間の知能と親和性が高いものにし、不安感や不信感を払拭する人工知能技術の研究開発が必要だと思います。

②日本科学未来館

ここで一番興味をもったのは、「ロボット」です。「オトナロイド」、「コドモロイド」というアンドロイドがありました。「コドモロイド」はニュースを読んでいました。まさか、人間のように話せるとは思わなかったのでとても驚きました。また「オトナロイド」の表情は本物の人間のようにリアルで、さらに驚きました。次に見たのは、「ジオ・コスモス」という大きな地球の模型です。「ジオ・コスモス」は日本科学未来館のシンボルで、球体にリアルな世界地図が映っていました。



オトナロイド

③千葉大学医学部 野田公俊教授の講義を受けて

千葉大学医学部では「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。私が特に興味をもったのは「微生物」についてです。「微生物」には「有益微生物」という「生活を豊かにしてくれる」ものがあります。発酵食品などに利用されています。

しかし、病気を引き起こすなど、多くの感染症の原因となる「病原微生物」という仲間もいます。

WHOが調査した結果、毎年2千万人が感染症で死亡していることが分かりました。これは、「病原微生物」が原因です。「病原菌」とも呼ばれています。その中の1種類である「O-157」という病原体は凍らせても死滅しません。しかし、75℃で1分間加熱すると死滅するということが分かりました。今回の講義では感染症など多くのことを学ぶことができました。



千葉大学での「微生物について」の講義

4 研修に参加して

今回の研修では、普段見ることのできない施設を見学することができ、日本の最先端科学を体験することができました。自分が知らなかったこともたくさん学ぶことができ、さらに科学への興味を深めることができました。他校の科学に興味をもっている人にも出会うことができました。今回、このような貴重な体験をさせていただき、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

南外中学校 2年 伊藤 紗楽

1 研修テーマ

宇宙旅行実現の可能性を探る

2 研修テーマ設立の理由

「宇宙旅行」は、誰でも一度は見る夢だと私は思います。私自身も、夜空を見上げながらいつかは宇宙旅行をしてみたいと思う一人です。そこで今回の研修を通して、宇宙旅行ができるようになるまで、現在ほどの程度まで開発が進んでいるのか。そして将来は誰でも普通に宇宙旅行ができる時代が本当に来るのか。また、宇宙旅行が可能になったとき、私のような一般の人々が宇宙に出かけて行くためには、どのようなトレーニングや準備が必要なのか知りたいと思いました。さらに、現代のロケットは昔と比べてどのように進化していて、昔よりどれだけ宇宙に行きやすくなったのか知りたいと思い、このテーマを設定しました。

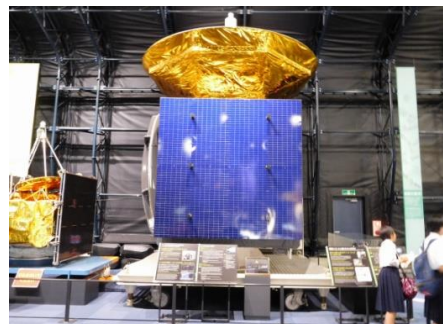
3 研修で学んだこと

①筑波宇宙センター（宇宙航空研究開発機構 JAXA）にて

JAXAでは「人工衛星やロケットの進化」について学びました。その中で、私が興味深く思い学んだことが三つあります。

一つ目は、「人工衛星の進化」についてです。現在、JAXAでは多くの人工衛星を宇宙に向けて打ち上げています。過去には、月の起源や進化の解明のために月周回衛星「かぐや」も打ち上げました。宇宙開発事業団（NASDA）が開発し日本で初めて打ち上げた人工衛星「きく」が、日本の人工衛星開発にとって大きな一歩となり、その後の宇宙開発関連の基本的な技術の習得に大きく結び付いたことが分かりました。現在では、宇宙飛行士の活動を地球にしながら見られるようにするため、テレビ中継ができるようにするデータ中継技術衛星「こだま」や、地球温暖化防止のために二酸化炭素やメタンガスなどの観測を目的とした温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」など、役割をもった人工衛星が打ち上げられ、幅広い分野で使われるようになってきています。地球の周りを回る人工衛星のおかげで、私たちの生活はより便利になってきていることが分かりました。また、私は人工衛星の名前に興味をもちました。それぞれの人工衛星の役割にあった名前が付けられていておもしろいと思いました。

二つ目は「ロケット開発の進化」についてです。日本の宇宙開発は、1955年に打ち上げられた全長0.23m、直径0.018m、全備質量0.2kgの小さな「ペンシルロケット」の水平発射実験からスタートしました。この実験を成功させ、現在では「H-IIA高度型ロケット」や、2020年の試験打ち上げをめざして2014年より開発に着手されている「H3ロケット」があります。現在では打ち上げの成功率も格段にアップし、全備質量や打ち上げ能力も大幅に上がってきているそうです。



データ中継技術衛星「こだま」の模型



ロケットの縮小模型

三つ目は、「宇宙服の種類」についてです。宇宙飛行士が着る服には「オレンジスーツ」、「ソコル与圧服」、そして「宇宙服」の三種類があります。例えば、オレンジスーツはNASAのスペースシャトルで打ち上げたとき、ソコルはロシアのソユーズで打ち上げたときしかそれぞれ着ることができないことが分かりました。また、私たちもよく目にするあの「オレンジスーツ」は、出発時と帰還時にしか着ないという特別なものようでした。いろいろな工夫があつてすごいと思いました。

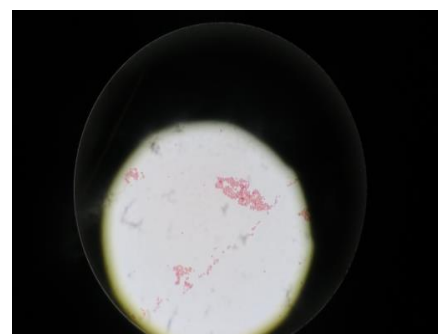


オレンジスーツ

② 千葉大学医学部にて

二日目は千葉大学医学部に出かけ研修しました。前日の宇宙関連の研修とは異なり、微生物についての研修でした。午前は野田公俊教授の「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」について講義を聞きました。この講義では、微生物が私たちの生活にどのような関わりがあるのか教わりました。現在、日本で死因のトップに挙げられているのは癌ですが、世界中を見たときには死亡原因の第一位は菌などによる感染症だそうです。中でも、薬が効かなくなる「薬剤耐性菌」が現れ、それらに対抗する薬を開発しても、それをさらに上回る耐性菌が現れ、さらに多種類の薬が効かない「多剤耐性菌」まで出現してきていることが分かりました。私はこのことは大変な事態だと思いました。将来、全く薬の効かない病気が私たちを襲う危険性があると思ったからです。それを防ぐ研究を、野田先生をはじめたくさんの方が進めてくれていると思うととても頼もしく思いました。

午後は図書館見学と実験体験をしました。特に顕微鏡での細菌観察はおもしろかったです。私たちが使った顕微鏡が一台数百万円すると聞いて驚きました。右の写真は、「油浸レンズ」という特別なレンズで1000倍にして見た細菌です。写真なので少し分かりづらいですが、一つ一つがとても細やかなつぶ状をしています。これは「球菌」という菌の形態で、他にも「桿菌」と「らせん菌」という全部で三つの菌の形態があることが分かりました。また、油浸レンズはスライドガラスの上に少量の油浸オイルを垂らし、標本とレンズの間の空気をなくすという新しい方法のレンズだそうです。実際に使ってみると標本がとても鮮明に見えて驚きました。千葉大学ではこのような実験をたくさんしていると聞き、とても興味がわいてほかの実験もしてみたいと思いました。



顕微鏡で見た細菌

4 研修に参加して

今回の研修は、私が以前からあこがれていた宇宙開発について学ぶことができ、とても有意義な研修になりました。JAXAで研修した宇宙開発ロケットや人工衛星の進化について、また千葉大学で学んだミクロの世界についてなど、普段は入る機会のない場所に行き研修をしたり体験をしたりすることができ、とてもよかったです。現在の開発や研究の進歩を目の当たりにして、今の開発の進み具合であれば、また研究者の方々の熱意があれば、私の将来の夢である宇宙旅行もそう遠くないうちに可能になると思いました。その日のために、私は自分をさらに鍛え、備えておきたいと思いました。

今回の研修は、行く前は正直なところ少し不安もありましたが、私にとっては他校の友だちもできてとても楽しく充実したものになりました。何より、現在考えられる最先端の開発技術や研究成果に触れられたことがとてもうれしく思います。それも、教育委員会の先生方や研修に協力してくださった方々のおかげです。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・総合研究所派遣について

仙北中学校 2年 後藤波瑠

1 研修テーマ

宇宙に携わる仕事

2 研修テーマ設定の理由

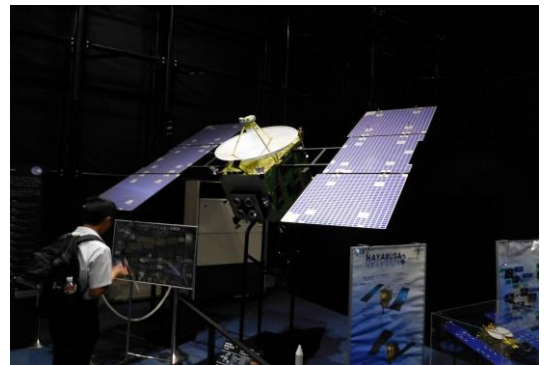
僕は将来宇宙に携わる仕事に就きたいと思っています。今回の研修ではJAXAでどんな仕事をしているのかを知ることができるので、このテーマにしました。

3 研修で学んだこと

① 筑波宇宙センターにて

一日目の最初は筑波宇宙センターに行きました。

ここでは、人工衛星などの展示物や宇宙についての説明、関連グッズなどが売られていました。宇宙にある機械を宇宙機といい、宇宙機には3種類あるそうです。それは、地球を観察する人工衛星、地球以外の観察をする探査機、宇宙ステーションにものを送る輸送機だそうです。



はやぶさ(模型)の展示

また、JAXAでは宇宙飛行士の養成を行っていて試験と訓練の内容を知ることができました。宇宙飛行士になるための試験は、筆記試験や、面接試験、長期滞在適正検査などがあります。長期滞在適性検査とは、閉鎖された空間で一週間共同生活をするという試験で、審査員が常にモニターで監視しているそうです。その一週間でその人の性格やミッションをしっかりと果たしているかなどを見るそうです。宇宙飛行士としての訓練は、強烈な重力に耐える訓練や無重量状態での作業、コントロール不能状態の体験などがあるそうです。宇宙飛行士になるためにも、なった後もとても厳しいということが分かりました。他にもJAXAでは研究員たちが、さまざまなプロジェクトを支え、未来に向けた研究をしているそうです。



宇宙飛行士が訓練をするための機械

また、私は宇宙食にも興味がありました。宇宙食は思っていたよりも種類が豊富でした。和食や洋食、プリンなどのスイーツがありました。ほとんどがフリーズドライにされていました。宇宙食のアイスは、冷たくはなく、口に入れると溶けるそうです。いろいろな種類のものであるので宇宙飛行士は、食事には満足しているそうです。ここのショップにいくつかの宇宙食がお土産として売っていたことに驚きました。

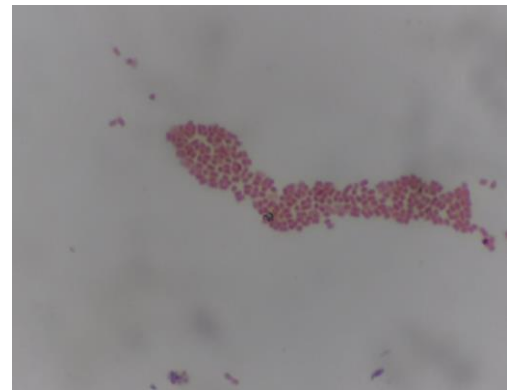
宇宙開発は、日々進歩していて、その進歩の陰にはたくさんの研究者と技術者がいることが分かりました。今はまだ宇宙は遠いものだけれど、もうすぐ身近なものになり、いつかは誰でも宇宙旅行ができる日がくると思いました。

② 千葉大学にて

二日目は、千葉大学で野田公俊教授の講義「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」を聞きました。この講義は、菌の話でした。菌には、二種類あり一つ目は有益微生物といって生活を豊かにしてくれるものです。納豆などの発酵食品、医薬品に使われています。二つ目は、病原微生物という病気を引き起こす菌で、多くの病気の原因となるものです。今回はこの細菌について詳しく聞きました。細菌にも分類があり、新しい病原菌と昔からの病原菌、そして薬が効かない病原菌だそうです。薬が効かない病原菌があることに驚きました。

これらの病原菌から身を守るためには、敵を知ることが大切だそうです。まず、形は三種類あり、一つ目は桿菌といい大腸菌などがこの形です。二つ目は、球菌といいブドウ球菌などです。三つ目はらせん菌という菌です。次に大きさは、1000分の1mmだそうです。細菌の大きさを1mに拡大すると人間は日本列島の大きさくらいになります。増え方は二分列増殖といって、どんどん倍になっていきます。細菌は人の体温ぐらいの環境になると最も速く増えるため、夏に食中毒が多いそうです。細菌は、ある一定の数が体に入ると病気を引き起こし、その数は細菌によって異なります。一般的な食中毒菌は10万から100万個で、O-157は100個で、赤痢菌という危険な菌は、数個で病気を引き起こします。これより数が少ないと胃液の胃酸によって倒されてしまいます。少ない数で病気を引き起こすほど危険な菌です。細菌を倒す方法は、抗生物質の他に加熱でも倒すことができ、75℃で1分間加熱すると完全に消えます。逆に低温にはとても強く、凍らせても死なないそうです。この講義を聞いて、菌について今まで知らなかったことをたくさん知ることができました。

昼食後には、実際に顕微鏡で菌を見ることができました。使用した顕微鏡は、学校の顕微鏡とは違い最大1000倍で見ることができました。顕微鏡で見た菌は、大腸菌とブドウ球菌とその二つが混ざった菌でした。菌は染色液で染められていて、大腸菌は赤色でブドウ球菌は青色で混合菌は赤と青が混ざった色をしていました。大腸菌はソーセージのような形をしていて、ブドウ球菌は丸い形をしていました。1000倍で見てもとても小さかったので、菌がどれほど小さいかがよくわかりました。



染色された大腸菌

顕微鏡の操作が思ったよりも難しくてピントを合わせるのが大変でした。千葉大学では、菌についてより詳しくなることができました。また、今までよりも身近に感じることができました。菌には怖いものもあるがよいものもあり、そのよい菌が僕たちの生活をよりよくしているのだと思いました。

4 研修に参加して

今回の研修では、宇宙のことだけでなく、細菌のことにに関して学ぶことができました。特に宇宙については、さらに興味が深まりました。また、新しい友達をつくることができとても楽しかったです。このような貴重な体験をさせていただき、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

太田中学校 2年 伊藤 奏海

1 研修テーマ

日本の未来と科学

2 テーマ設定の理由

私は将来、医療関係の職に就きたいと思っています。そのため、科学や医療などの分野に興味がありました。現在、科学技術は進歩し続けていて、さまざまなことができるようになってきました。私は今年の4月にけがをしました。治療を受ける中で、医療技術の発達を改めて実感しました。今回の研修を通して、自分たちの生活と医療や科学との関わり、日本の未来の姿について考え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 産業技術総合研究所臨海副都心センター（ライフ・テクノロジー・スタジオ）

創薬では、正確で動きに全く誤差がないようなロボットを使用していました。このロボットは、抗がん剤のように強い薬や、常温で保存ができない薬などの開発に役立っています。人が近寄れないような危険な薬であっても、人間に代わって作業ができるのだそうです。このロボットが使用するピペットやハケなどは人が使うものと同じだということにも驚きました。



作業しているロボットの様子

また、ロボットの創薬工程のプログラムのデータを送ることで、ほかの場所でも同じ薬を作ることが可能だということを知りました。まだ医療が発達していない地域とのやりとりで創薬を進めることができれば、病気による死亡者を減らしていけると思いました。

健康や生活に関する話では、スポーツを行う上で科学の力はかなり大きいということを知りました。今の義足の研究がさらに進めば、400m走などでは健常者と障害者が互角に勝負できるようになるのだそうです。このような技術についての研究が発展し、今後もっと広がっていくのだと思いました。

ほかにも、事故の原因を科学的に追及し、防止する方法についても学びました。日常生活の中でも起こってしまうけがなどの小さな事故があります。ここでは事故を防ぐために、どこを改善したらよいのか、科学的に研究していました。けがなどを防止するための工夫も、科学を使って考えられているということを知りました。科学の力は、幅広い分野に通用するのだと思いました。

② 千葉大学医学部

初めに野田先生の講義「ミクロの世界の生き物たちへの対処法」を聞きました。ここ

では、身近にある細菌の利用と細菌による感染症について学びました。細菌と一言で言っても、生活を豊かにしてくれる有益微生物や、感染症などの原因になる病原微生物などに分けられます。有益微生物は発酵食品や医薬品に利用されます。医薬品だと、主に抗生物質、抗がん剤などに使われているそうです。抗生物質のもとが青カビだという話を聞き、衝撃を受けました。青カビのように、医薬品のもとになるような細菌が身近にもっとたくさんあるような気がしました。また、有益微生物は、環境の浄化や生体防御にも役立ち、腸内細菌としても体を守ってくれるのだそうです。

このような有益微生物がいる一方で、感染症を引き起こすような、病原微生物もあります。病原菌には、O-157、コレラ菌、赤痢菌などがあります。病原微生物による感染症は、世界で一番の死亡原因になっているのだそうです。ワクチンなどで対処すればいいと思っていましたが現実的に難しいところもあるようです。約200種類ある様々な薬のすべてに耐性をもった「多剤耐性菌」という菌があるそうです。19世紀に発明されたワクチンや、20世紀の抗生物質ではない、新しい対処法が21世紀に求められているということが分かりました。新しい対処法がすぐに見つからない原因として、細菌は自分たちがイメージしている大きさよりずっと小さく、コントロールできないということや、人に病気を引き起こす細菌は、人の体温が一番増殖しやすいということがあるのだと思います。なかでも、O-157の増殖能力の高さに驚きました。発生から10時間で日本の人口の約10倍である10億個になり、半日経つと世界の人口の約10倍である640億個にもなるそうです。増殖を抑えるのは、無理ではないかと思いましたが、細菌やウイルスは加熱することで、菌だけでなく毒素もなくすことができるということでした。



黄色ブドウ球菌

この講義や実際に菌の観察をしたことで、細菌について興味をもつことができました。また、医療の発達と今後の課題についても触れることができたので、自分でももう少し調べてみたいと思いました。

4 研修に参加して

この二日間で自分の興味があることについて学んだり、新しく知ったことに興味をもったりすることができました。とくに、千葉大学での油浸レンズを使った菌の観察では今まで使ったことのない顕微鏡や、初めて見る細菌にとっても興味がわきました。また、自分たちの身近で起きているけれど、普段気付かない科学の発達やその利用の実態に驚きました。科学の力で生活が安全で、豊かなものになっている世の中で、それを感じずに生活している自分たちがいることに、改めて科学の力の大きさを実感しました。この研修を通して、たくさんの知識、考えを学んだだけではなく、ともに学ぶ友達とも出会うことができました。研修に関わってくださった方々に感謝しています。この研修で学んだことを、自分の将来に生かしていきたいです。今回は、このような貴重な経験をさせていただきありがとうございました。

平成28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」
平成28年10月
大仙市教育委員会

