

平成25年度大仙市「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25年7月31日(水)～8月1日(木)

## 報 告 書



[日本科学未来館 「Geo-Cosmos」前にて]

大仙市教育委員会 平成25年10月9日

# 目 次

|                |    |
|----------------|----|
| 参加者名簿          | 1  |
| 実施要項           | 2  |
| 報告書            |    |
| 嵯峨 崇史 (大曲中学校)  | 4  |
| 深田 純一 (大曲中学校)  | 6  |
| 小松 彩音 (大曲西中学校) | 8  |
| 寺田 信 (大曲南中学校)  | 10 |
| 安齋 拓人 (平和中学校)  | 12 |
| 田口 あみ (西仙北中学校) | 14 |
| 木元 優香 (中仙中学校)  | 16 |
| 高橋 悠菜 (中仙中学校)  | 18 |
| 池田さゆか (豊成中学校)  | 20 |
| 長澤 潤平 (豊成中学校)  | 22 |
| 佐々木千尋 (協和中学校)  | 24 |
| 稲田 遥子 (協和中学校)  | 26 |
| 佐藤 豪大 (南外中学校)  | 28 |
| 鈴木 竜也 (南外中学校)  | 30 |
| 大河 絢花 (仙北中学校)  | 32 |
| 齋藤 研太 (仙北中学校)  | 34 |
| 倉田 健矢 (太田中学校)  | 36 |
| 草薨 真久 (太田中学校)  | 38 |
| 研修の様子 (写真)     | 40 |



平成25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」参加生徒一覧

| NO | 学校名  | 学年 | コース | 生徒氏名   | 性別 |
|----|------|----|-----|--------|----|
| 1  | 大曲中  | 2  | A   | 嵯峨 崇史  | 男  |
| 2  | 大曲中  | 2  | B   | 深田 純一  | 男  |
| 3  | 大曲西中 | 2  | B   | 小松 彩音  | 女  |
| 4  | 大曲南中 | 2  | B   | 寺田 信   | 男  |
| 5  | 平和中  | 2  | B   | 安齋 拓人  | 男  |
| 6  | 西仙北中 | 2  | B   | 田口 あみ  | 女  |
| 7  | 中仙中  | 2  | A   | 木もと 優香 | 女  |
| 8  | 中仙中  | 2  | B   | 高橋 悠菜  | 女  |
| 9  | 豊成中  | 2  | A   | 池田 さゆか | 女  |
| 10 | 豊成中  | 2  | B   | 長澤 潤平  | 男  |
| 11 | 協和中  | 2  | A   | 佐々木 千尋 | 女  |
| 12 | 協和中  | 2  | B   | 稲田 遥子  | 女  |
| 13 | 南外中  | 2  | A   | 佐藤 豪大  | 男  |
| 14 | 南外中  | 1  | B   | 鈴木 竜也  | 男  |
| 15 | 仙北中  | 2  | A   | 大河 絢花  | 女  |
| 16 | 仙北中  | 2  | B   | 齋藤 研太  | 男  |
| 17 | 太田中  | 2  | A   | 倉田 健矢  | 男  |
| 18 | 太田中  | 2  | B   | 草薨 真久  | 男  |

Aコース(千葉大学医学部)

| NO | 学校名 | 学年 | 生徒氏名   | 性別 |
|----|-----|----|--------|----|
| 1  | 大曲中 | 2  | 嵯峨 崇史  | 男  |
| 2  | 中仙中 | 2  | 木もと 優香 | 女  |
| 3  | 豊成中 | 2  | 池田 さゆか | 女  |
| 4  | 協和中 | 2  | 佐々木 千尋 | 女  |
| 5  | 南外中 | 2  | 佐藤 豪大  | 男  |
| 6  | 仙北中 | 2  | 大河 絢花  | 女  |
| 7  | 太田中 | 2  | 倉田 健矢  | 男  |

Bコース(つくば市)

| NO | 学校名  | 学年 | 生徒氏名  | 性別 |
|----|------|----|-------|----|
| 1  | 大曲中  | 2  | 深田 純一 | 男  |
| 2  | 大曲西中 | 2  | 小松 彩音 | 女  |
| 3  | 大曲南中 | 2  | 寺田 信  | 男  |
| 4  | 平和中  | 2  | 安齋 拓人 | 男  |
| 5  | 西仙北中 | 2  | 田口 あみ | 女  |
| 6  | 中仙中  | 2  | 高橋 悠菜 | 女  |
| 7  | 豊成中  | 2  | 長澤 潤平 | 男  |
| 8  | 協和中  | 2  | 稲田 遥子 | 女  |
| 9  | 南外中  | 1  | 鈴木 竜也 | 男  |
| 10 | 仙北中  | 2  | 齋藤 研太 | 男  |
| 11 | 太田中  | 2  | 草薨 真久 | 男  |

**平成25年度コロブスの卵わくわくサイエンス事業  
「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25年7月31日（水）～8月1日（木）
- 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・内容等

◆7月31日（水） ※全員で研修

□日本科学未来館 [〒135-0064東京都江東区青海2-3-6]

- ・日本科学未来館は、21世紀の新しい知を分かち合うために、すべての人にひらかれたサイエンスミュージアム。自由研修後「超伝導」実験講座を受講。

◆8月1日（木） ※2班に分かれて研修

Aコース

□千葉大学医学部[〒260-8670 千葉県千葉市中央区亥鼻1-8-1]

- ・講義「世界の感染症の現状」（野田公俊教授）
- ・学内見学
- ・医学部付属病院の最新検査設備等を見学
- ・医学部の研究室で研究見学・体験

Bコース

□筑波宇宙センター（JAXA）[〒305-8505 茨城県つくば市千現2-1-1]

- ・見学ツアー「宇宙飛行士コース」体験
- 独立行政法人産業技術総合研究所 つくばセンター [〒305-8561 茨城県つくば市東1-1-1]
- ・「サイエンススクエア つくば」体験、「地質標本館」見学

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者

- (1) 大仙市立中学校に在籍する者
- (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者
- (3) 学業成績が優秀で、理科や数学に興味・関心をもつ者
- (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者
- (5) 派遣の事前説明会に参加できる者

6 コースの学校割当て

|      | 大曲 | 大曲西 | 大曲南 | 平和 | 西仙北 | 中仙 | 豊成 | 協和 | 南外 | 仙北 | 太田 |
|------|----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| Aコース | 1  | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Bコース | 1  |     |     |    |     | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| 計    | 2  | 1   | 1   | 1  | 1   | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |

※大曲西中、大曲南中、平和中、西仙北中は、A、Bコースについて、第1、第2希望を記入してください。希望の状況により調整させていただきます。

- 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（3000円程度）は、参加者の負担となる。
- 8 宿泊先  
◎Aコース：バーディーホテル 千葉  
◎Bコース：チサンホテル 上野
- 9 引率 教育委員会職員2名が引率する。
- 10 日程  
◆1日目〔7月31日（水）〕  
8：00 大曲駅西口集合  
8：35 大曲駅発 こまち26号（車内で昼食をとる）  
12：08 東京駅着（新橋までJR、その後ゆりかもめ）  
13：30～16：30 日本未来館で研修
- ※研修後、A、Bコースに分かれて宿泊先へ移動
- ◆2日目〔8月1日（木）〕  
Aコース  
10：00～15：00 千葉大学医学部で研修  
Bコース  
10：00～15：00 JAXA、産業技術総合研究所で研修
- 17：00 東京駅でA、Bコース合流  
17：56 東京駅出発 こまち45号（車内で夕食）  
21：27 大曲駅着  
21：35 解散
- 11 持ち物 筆記用具、ノート、食事代、2日間の活動に必要な着替え等、1日目の昼食デジタルカメラ、お小遣い少々、12色の色鉛筆（Aコース）  
※東京都内、茨城県内及び千葉県内の交通費は、当日配付するSuicaを利用する。
- 12 説明会 7月1日（月）（予定）、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 2年  
嵯峨 崇史

## 1 研修テーマ

日本の最先端の医療技術について

## 2 研修テーマ設定の理由

僕は将来医療関係の職業に就きたいと考えています。脳梗塞やガンを治すことができるようになってきた今、日本の医療技術はどこまで進歩しているのか興味をもち、このテーマにしました。

## 3 研修で学んだこと

### ○研修 1 日目

初日は、東京のお台場にある日本科学未来館を訪れました。医療関係のコーナーで、ゲノムのことやガン、再生医療のことについて学びました。

最初にヒトゲノムのコーナーで、次のようなことを学びました。ヒトのゲノムは、約32億の塩基配列からなっていて、他の種類の生物とは数%以上の違いがあるそうです。また、ヒトのゲノムもそれぞれ0.1%ほどの違いがあり、これを多形といい、この多形が私たちの体質の違いとなって現れます。そして、塩基配列がひとつ違う多形を塩基多形（SNP）というそうです。ヒトがもつ数百万個のゲノム中の複数の遺伝子にみられるSNPの組み合わせの関係が、生活習慣病へのなりやすさに関わるそうです。このSNPと体質の関係を研究することで病気へのなりやすさや一人一人異なる薬の副作用を予測できると考えられています。また、それを知ることで、病気を予防することができるそうです。ここで学んだことは、どの内容も初めて知ること、驚きの連続でした。

次に興味があって向かったのは、再生医療に関するコーナーです。そこでは次のようなことを学びました。

まず再生医療とは、病気やけがなどによって失われた臓器あるいは破損した臓器の組織を修復する医療のことです。これまでは、臓器移植や人工臓器移植のように損傷部位そのものを交換する治療が行われてきました。しかし、近年新しい再生医療として、様々な臓器や組織に育つ幹細胞を目的に合わせて成長させ、治療に用いる研究が進んでいます。また、生物が育つ仕組みや成長に必要な分子の機能を解析して、再生医療に生かす研究も盛んに行われています。ただその多くはまだ研究レベルの段階で、いろいろな課題があるそうですが、これが実用化されれば再生医療にとっても大きな進展が見られると思いました。

## ○研修 2 日目

2 日目は千葉大学医学部を訪れ、野田教授のセミナーを受け、次のことを学びました。

細菌は非常に小さく、肉眼では見ることはできません。細菌一つの大きさは、1000分の1mmほどの大きさだそうです。セミナーでは、有益微生物のことに教えてもらいました。有益微生物とは生活を豊かにしてくれる、いい微生物のことで、医薬品に含まれる抗生物質や環境浄化をしてくれる微生物、生態防御をしてくれる大腸菌などが存在するそうです。それとは逆に、人体に害を及ぼす病原菌もあるそうです。なぜ病原菌がヒトの体を好むのかというと、ヒトの体温で病原菌の増殖スピードが最大になるからだそうです。例えばO-157の増殖するスピードは、20分に1回分裂して二つの菌になるとすれば、一晩では10億個の菌になってしまうそうです。驚異的な増殖力です。

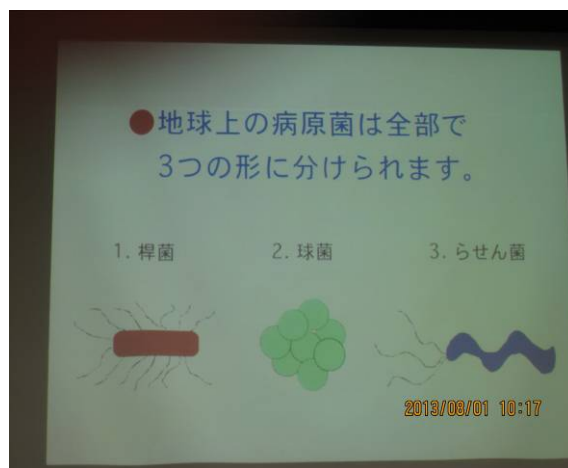
病原菌には主に三つの種類があり、形やその性質によってかん菌、球菌、らせん菌と分類されるそうです。僕の印象に残っているのは、かん菌と球菌の性質についてです。

かん菌は体内を移動できますが、球菌はかん菌のように自由に移動することができないそうです。どちらの病原菌も単体では人体にあまり害を及ぼしませんが、増殖して数が増え、集合体になると多大な害を及ぼすそうです。

病原菌の例としては、O-157が有名で、「O」がついている病原菌はトキシンという物質をもっており、それを体内に出して人間を病気にさせてしまうそうです。O-157も含めた病原菌に感染して亡くなっている人も多く、世界中で、1年間に東京の人口の約2倍の人々が死んでいるそうです。僕は、病原菌によって亡くなっている人が世界中にこんなにたくさんいることと、病原菌にも多くの種類があることに驚きました。

## 4 事業に参加して

僕はこの事業に参加してたくさんのことを学び、将来医療関係の職業に就きたいという気持ちがさらに強くなりました。今回の研修では、普段の生活ではできない貴重な経験をすることができました。これらの経験をこれからの学校生活に生かしていただくだけではなく、周りの多くの友達にも伝えていきたいと思えます。最後になりますが、この事業を企画し、お世話してくださった大仙市教育委員会の職員の方々に本当に感謝しています。ありがとうございました。



野田教授のセミナーのスライド

# 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 深田 純一

## 1 研修テーマ

宇宙のしくみや宇宙飛行士の生活

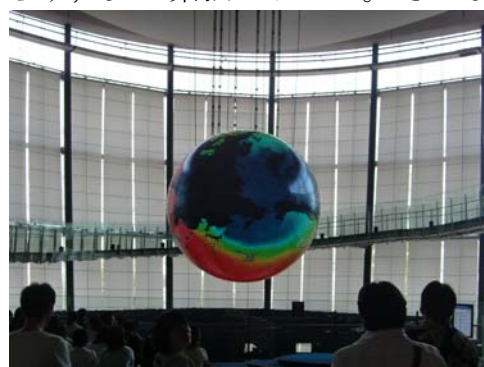
## 2 研修テーマ設定の理由

僕は小さい頃から星座や星がどのように誕生したのかなど、宇宙に興味をもっていました。特に最近では、国際宇宙ステーションで宇宙飛行士がどのような生活をしているのか関心があり、このテーマにしました。

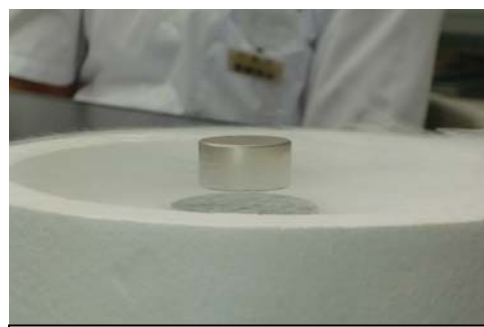
## 3 研修で学んだこと

### ○ 1日目の研修

はじめは他の中学校の人たちとまだ親しくなっておらず、少し緊張しました。そんな中最初に行ったのは、お台場にある日本科学未来館でした。大きな建物でこれまで見たことのないものがたくさん展示されていました。僕が興味をもったコーナーは、惑星や医療のコーナーです。惑星のコーナーでは、惑星の映像や模型などがあって、太陽系の惑星の表面のようすや特徴を学ぶことができました。医療のコーナーでは、未来の薬品やがんによるさまざまな症状について学びました。その他にも大きい地球（ジオ コスモス）や潜水艇の模型などもありました。そして、テレビや雑誌などで知っていた ASIMO というロボットのショーを実際に見ることもできました。ASIMO のすごさにも大変驚きましたが、今はそれよりも優れたロボットが作られていると聞いて、日本の技術のすばらしさにとても感動しました。



シンボル展示 geo-cosmos



マイスナー効果で宙に浮く磁石

また、ここでは超伝導の実験も体験しました。超伝導の実験は、超伝導体の物質を使って磁石を浮かせるというものでした。超伝導体は、常温では何も起きませんが、冷却すると反発した磁石が宙に浮きました（マイスナー効果）。このようなすごいものを見ることができて、本当に楽しかったです。こんな機会はなかなかないと思うので、今回体験したことをしっかり覚えておきたいです。

1日目の研修を終えてホテルに戻るころには、みんなとも仲良くなることができ、いろいろなことを話したり、遊んだりして楽しむことができました。

### ○ 2日目の研修

2日目に行ったのは、JAXA 筑波宇宙センター、産業技術総合研究所、地質標本館です。最初に訪れたのは、今回の研修で最も楽しみにしていた JAXA 筑波宇宙センターでした。実物の H2 ロケットの大きさには圧倒されました。なんとその全長は 50 m もあ



りました。宇宙センターではまず、宇宙服の説明を受けました。その説明のなかで印象に残っていることは、胸についている数字についてです。通常とは異なり、上下左右が反対になっていました。宇宙服を着たままでは胸の数字を見ることができないので、鏡を使って見るからだという理由を聞いてすごく納得しました。他にも宇宙服は何重にも重なっていて、息ができなくなるのを防ぐために穴が開いていることや、後ろの部分が膨らんでいて、そこに食料を入れるということを知りました。宇宙で船外に出るときは、その中に入っている食料を食べるそうです。

宇宙飛行士になるための訓練の仕方や施設も見学させてもらいました。訓練として、頭が足より下になって横になるベッドで、無重力状態を疑似体験することや、窓の全くない建物の中で複数の人間が生活し、いかにコミュニケーションが取れるかを調べるなどがあるそうです。宇宙飛行士になるための訓練にもいろいろなことがあることを初めて知りました。そして、宇宙飛行士になる大変さを改めて実感しました。

次に、産業技術総合研究所へ行きました。僕は、研究所の見学前に渡された器具にすごく驚きました。その器具を耳にあてたまま展示物前の光にあてると、展示物の説明を聞くことができました。聞きたいことを自分のペースで聞くことができるので、とても不思議に感じました。研究所には、カメラの前で下敷きのようなもので自分の体を隠すと、その部分がモニターに透けて映るというすごいものもありました。他にも多くのロボットなどが展示されており、触ると動き鳴き声を出すというアザラシ型の癒しロボット「パオ」も展示されていました。様々な分野の最先端の技術を間近で体験することができ、本当に勉強になりました。

最後は、地質標本館に行きました。このあたりでは見られない岩石がたくさんありました。例えば、薄い青色の石が何個もくっついてでこぼこしている岩石やウニのようにとげとげした岩石などがあり、大変興味をもちました。また、アンモナイトや恐竜の化石もありました。1年生のときに岩石の学習はしましたが、そのときに学習した岩石とは異なるものをたくさん見ることができ、驚きの連続でした。



頭を低くした、6°の斜面で生活すると、無重力と同じ効果がある。

#### 4 事業に参加して

今回の研修は、超伝導やロケットの仕組み、最新技術が使われたロボットなど、最先端の科学技術を知る貴重な機会となりました。このような貴重な機会を通して学んだことは、これからの生活や部活動、将来に役立てていくとともに、将来の夢である工業関係の仕事に就くために大いに生かしていきたいです。また、今回学んだことを、同学年の皆や部活動を共にする仲間たちに積極的に伝えていきたいです。最後に、この貴重な経験をさせてくださった大仙市教育委員会の方々には心から感謝しています。事業に参加することができたことを大変嬉しく思います。

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

大曲西中学校 2年 小松 彩音

1 研修テーマ 「日本の宇宙開発技術の歩みとこれからの展望」

2 研修テーマ設定の理由

小惑星探査機「はやぶさ」が数年前に帰還し、日本の宇宙開発事業が注目を浴びました。小惑星「イトカワ」の砂をサンプル採取することに成功した事実を、多くのメディアが取り上げるなど、その反響の大きさに驚きました。また JAXA に所属する毛利衛さんをはじめ、多くの日本人の活躍も、私の宇宙への関心を高めてくれます。

今回の研修を通して、これまでの日本の宇宙開発事業の歩みや、これからの取り組みの在り方について学びたいと考え、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

<日本科学未来館>

1日目は、日本科学未来館に行きました。ここでは「超伝導」の実験を行うとともに、宇宙についての展示物や ASIMO が実際に動く様子を見ました。

宇宙飛行士の生活は、スケジュールがとても細かく大変そうでした。宇宙船の船内には、手すりがたくさん設置されていました。これは、無重力の宇宙では手すりがないと体が浮いてしまっ、うまく作業ができないからです。その他にもたくさんの工夫がある船内はとても魅力的でした。

その後、実験教室では「超伝導」を体験しました。液体窒素を使って、超伝導体を冷やしたのですが、一番驚いたのはピン止め効果です。超伝導体とネオジム磁石は固定されたようになっており、ひっくり返してみたり二つの間に紙を入れてみたりしてもそのままだったので驚きました。電気抵抗がゼロになる「超伝導」は、将来のリニアモーターカーや電線にも利用できるそうです。早く実用化してほしいと思いました。今回の実験では普段できないような貴重な体験ができ、とても楽しかったです。

<JAXA 筑波宇宙センター>

2日目は JAXA に行きました。JAXA ではロケット及び輸送システムの開発、国際宇宙ステーションなどの有人宇宙開発、人工衛星による宇宙利用、人工衛星や探査機の開発、宇宙科学研究・航空技術研究・基盤技術研究といった様々な研究活動が行われており、今回の訪問では特にロケットや人工衛星のモデルなどを中心に見学しました。

一番驚いたことは、私たちの暮らしの中でよく見かけるマジックテープが人工衛星にも使われていたことです。マジックテープは、温度差の激しい宇宙で人工衛星を守るための断熱材を留める目的で使われていました。地上では風が吹くと簡単に剥がれてしましますが、宇宙では風が吹いていないため剥



がれないそうです。日常生活の中で当たり前のように使われているマジックテープが、宇宙でも役に立っていることが分かり、とても驚きました。

宇宙飛行士は宇宙服を着ると下が見えにくくなり、服についているダイヤルなどの操作が難しくなるそうです。そのため、ダイヤルなどは鏡文字になっていて、宇宙服の腕についている鏡をダイヤルにかざして見ることができるようにするなど、とても細かい所にまで工夫が施されていることにすごく感心しました。

H-II B ロケットに使われているエンジンは、ジャンボジェット機の四つ分のパワーに相当するようで、熱くなり過ぎないように下の部分にあるたくさんの管に液体酸素を通すことによって冷却されています。このH-II B ロケットは、8月4日に「こうのとり」を載せて発射され、「こうのとり」は国際宇宙ステーションに物資を届けることに成功しました。改めて日本の技術の素晴らしさに感動しました。

人工衛星で観測されたデータは、津波による浸水・豪雨による洪水の予測・観測，火山・地震の予測・観測，二次災害の防止・復旧支援など，多くの地球規模の環境問題の解決に役立っています。そして，農作物の作付けを把握し収穫を予測したり，違法伐採の抑制に貢献したりするなど，農業面でも役に立っていることが分かりました。この観測データを使って，年々進んでいる地球温暖化をこれ以上進行させないような取組が今後できればいいと思います。

JAXA では様々な開発に取り組んでいて，私たちの生活にも役立てられていることが分かりました。今後，更に開発が進み，宇宙へ自由に行き来することも夢ではないと感じました。



宇宙服（鏡文字になっている）



H-II-BのLE-7Aエンジン

#### 4 事業に参加して

今回，学校生活では体験することのできないことをたくさん体験することができました。また，他校のみなさんとも交流することができて良かったです。

研修を通して，日本の先端技術を実際に見ることができ，日本の技術は素晴らしいと思いました。その日本の先端技術を使って暮らしが更に豊かになればと思いました。研修の中で少し難しかった内容もあったので，自分でも詳しく調べてしっかりと理解したいと思います。また，今回の経験をこれからの中学校生活や高校生活に役立てていくとともに，これからも科学に興味・関心をもっていきたいと思います。

来年参加する皆さんは，分からないことや，疑問に思ったことなどを積極的に聞けば，より理解を深めることが出来ると思います。

今回はとても良い体験をさせていただき，ありがとうございました。

1 研修テーマ  
宇宙の中の「地球」とは？

2 研修テーマ設定の理由

大曲南中学校では、環境学習に力を入れています。近隣の小学校や地域と共に地球環境を守るためにできることを考え活動を行っています。このような学習を進めていく中で、「地球」とは宇宙から見るとどういう星なのか・・・という疑問をもちはじめました。Bコース（筑波宇宙センターコース）から何かヒントを見つけられるのでは？ と期待しテーマを決めました。

3 研修で学んだこと

日本科学未来館

ここでは、「ジオ・コスモス」という地球の形をしたディスプレイ装置や、新型「ASIMO」による自律型説明ロボット実証実験などといった、様々な日本の最先端科学技術を見ることができました。最初の自由見学では、有人潜水調査船「しんかい6500」や宇宙ステーション実験棟「きぼう」などの展示物の見学をしました。中でも、「ASIMO」の実演が印象的でした。「ASIMO」は人間のように関節を器用に動かし音楽に合わせて踊ったり、感情がこもっているような手ぶりをつけ話をしたり・・・この実演を見て、人間とロボットが共に生活する近未来が見えるようでワクワクしてきました。



ジオ・コスモス

自由見学後、実験教室で「超伝導」の実験をしました。普段は使わない液体窒素や超伝導体の「YBaCuO」を冷却し超伝導状態にして、磁石との反応の違いをみることができました。日本科学未来館では、日本の最先端技術を自分の目で見て、なにより体験できた事で、科学の無限の可能性を感じました。

筑波宇宙センター

2日目は茨城県の筑波宇宙センターに行きました。ここでは、世界でも活躍している日本の宇宙技術にふれることができました。陸域観測技術衛星「だいち」や、第一期水循環変動観測衛星「しずく」など、聞いたことのない人工衛星を見ることができました。それぞれに違った役目があり、形や構造もそれぞれ違っていました。人工衛星以外にもいままで日本でつくられてきたロケットの模型、国際宇宙ステーションの模型などが展示されていました。その後、宇宙センターの職員の方による説明を聞きました。ここでは人工衛星のメンテナンス開発や人工衛星のデータを観測して、研究するだけでなく長期間宇宙空間にいるための医療開発や、こうのとりの（宇宙補給機）地球帰還開発なども行っていることがわかりました。

その他に分かったこと

- 宇宙服について

宇宙飛行士が着る宇宙服は120kgもあります。しかし、これは無重力空間でしか着ないため、重く感じないそうです。ヘルメットについている金色のカバーは、太陽の光から目を守るサングラスの役割をしています。更に、宇宙服の中が暑くならないようにするために酸素は冷やされてボンベから送られます。

- 宇宙飛行士になるための訓練

宇宙飛行士になるためには、まず健康であること、協調性があること、英語が話せること、この3つが必要とされます。その他にも、専用の椅子に座り回したり傾けたりして宇宙酔いの訓練をしたり、傾いたベッドの上で90日間生活し宇宙に近い環境に慣れるなど、想像以上に厳しい訓練をしていることがわかりました。



120kgの宇宙服

産業技術総合研究所

- サイエンススクエア



恐竜型ロボット

ここでは、色々なロボットが展示されていました。人間型や恐竜型、小動物型など特徴的なものが多かったです。ロボットだけでなく、体温で発電する機械や、普通のガラスと熱反射フィルムを貼ったガラスの熱の通し方の違いが確認できる装置、様々な太陽電池の展示などがありました。なかでも、特殊なヘッドフォンとマイクを使うことで、自分の話したことが遅れて聞こえる装置が面白かったです。これによって、普段何の違和感もなく会話できている人間のすごさを実感しました。

- 地質標本館

ここでは、岩石、鉱物、化石が展示されています。その他にも、生物の進化や郷土の地質の展示により、地球の歴史を知ることができるコーナーや、火山、温泉、活断層、地震などの状況について学べるコーナーなどがありました。



断層・しゅう曲の実物大模型

#### 4 事業に参加して

普段の生活や学校では体験できないような、日本最先端の科学技術に触れることができました。また、他の中学校の人たちとも交流できるいい機会となりました。特に、JAXAでは、自分の知識にないことを学び「宇宙」を身近に感じることができました。

青く美しい地球も広大な宇宙から見るとちっぽけな存在かもしれません。しかし、この生命あふれる地球を守ることが、自分たちの未来を守ることでもあると再確認した二日間でした。自分にできること、関心や疑問に感じたことを積極的に解決しようと努力し、今以上に理科、科学を好きになりたいと思います。

今回は、とてもいい経験となりました。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

平和中学校 2年 安齋 拓人

## 1 研修テーマ

「宇宙飛行士になるには」

## 2 研修テーマ設定の理由

慣れない空間で長期間生活する宇宙飛行士は、どうやって健康でいられるのか不思議に思います。宇宙飛行士の体験をすると、この疑問の答えが分かるのではないかと思います、研修テーマを設定しました。

## 3 研修で学んだこと

### 【1日目】

日本科学未来館に行きました。参加した「超伝導」の実験教室では、液体窒素や強力な磁石を使いました。「液体窒素」はマイナス196度の物質だと聞き、何だか怖いような気持ちになりました。下の写真は、液体窒素を発泡スチロールの皿に流し込んで、そこに入れた超伝導体の金属に強力磁石を近づけたときの写真です。

超伝導体が、完全反磁性状態になり、このように浮き上がります。これを「マイスナー効果」といいます。僕はこの状態を見て、とてもびっくりしました。なぜ浮いているように見えるかという、超伝導状態になると、磁石(ネオジム磁石)の磁力が超伝導からはじかれてしまうからだそうです。僕は、学校でもこの実験をしてみたいと思いましたが、10万円もする超伝導体は学校にはないし、液体窒素を扱うのもとても危険だからできそうにないようです。



日本科学未来館にはたくさんのコーナーがあって、何時間いても飽きないと思いました。僕が一番興味をもったのは、日本には、人工衛星を開発してロケットで打ち上げることができる技術があるということです。これにはとてもびっくりしました。僕は以前、宇宙飛行士がアメリカのNASAで訓練をしているというニュースを聞いて、宇宙に関する研究はアメリカで行われているのだと思っていたからです。

左の写真は、燃焼実験で使われた本物のLE-7Aエンジンの写真です。とても大きくてびっくりしました。このエンジンで、重さ4トンもの人工衛星を運ぶ

ことができるそうです。

## 【2日目】

筑波宇宙センター（JAXA）に行きました。そこでは、人工衛星やロケットの中を見ることができて、特に宇宙ステーション補給機の模型は、細かい所まで再現されていて、とても楽しく見学することができました。

その中でも一番驚いたのは、宇宙服の重さが120kgもあるということです。でも、無重力状態の宇宙では、それを着て普段と同じように歩けるそうです。その宇宙服には宇宙で仕事をするのに便利な機能がついていることが分かりました。胸に数字が逆になった計器がついていて、手首には鏡がついているのです。手首の鏡に胸の計器を映すことで、作業を中断せずに酸素の残量などの状態を確認することができるようにと考えられたそうです。

宇宙飛行士の訓練施設では、座った状態であらゆる方向に回転するいすや、下の写真のように頭の位置が低く足の位置が高い状態で横になるベッドなどがありました。



これは、無重力に対する訓練だそうです。外部から全く情報が入らないようにした特殊な部屋で、数週間過ごすという訓練もあるそうです。

僕は、こんなに厳しい訓練をして合格した宇宙飛行士の人たちを、とてもかっこいいと思いました。しかし僕は、乗り物酔いが激しいので、宇宙飛行士には向いていないかもしれないとも思いました。

宇宙空間に滞在することで起きる身体の変化として、主に三つがあることを知りました。一つめは筋力低下、二つめは持久力低下、三つめは骨量減少です。宇宙では、体力が落ちて骨が弱くなるので、その対策として、宇宙ステーション内で筋力トレーニングをしているそうです。また、実際に食べられている宇宙食も見ることができました。フィルムやチューブに入っていて、無重力でも食べやすく作られていることが分かりました。しかも栄養満点だそうです。

## 4 事業に参加して

宇宙飛行士になるために、とても厳しい訓練やテストなどを行っているということを知りました。無重力では、人間の身体はどんな影響を受けるのかをきちんと学んで、その環境に対応するために必要な訓練を長期間続けるのです。宇宙飛行士以外にもロケットエンジンの研究をする人や、宇宙空間での食事や運動について研究する人など、たくさんの方が仕事をしていることも分かりました。その中で、日本の研究が最先端だということを知って、とてもうれしかったです。

この二日間の研修では、疑問に思ったことを自分の目で確かめるおもしろさを実感できました。機会があったら、また行ってみたいと思います。

## 1 研修テーマ

「人工衛星と私たちの暮らし」

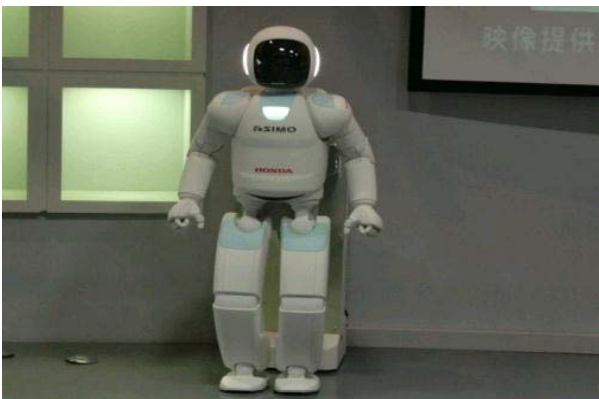
## 2 研修テーマ設定の理由

私は、以前から宇宙や人工衛星の仕組みに興味がありました。また、人工衛星とは何のために作られたものなのか、私たちの暮らしとどのような関係や役割があるのかを知りたいと思いました。今回 JAXA でそれが学べると知り、研修テーマにしました。

## 3 研修で学んだこと

### (1) 1日目

1日目は日本科学未来館に行きました。日本科学未来館では、最先端の技術に触れてきました。初めて見たものばかりで、全てが新鮮でした。人間みtainなロボットの ASIMO は、走ったり、ボールを蹴ったりできてどんどん進化していることを感じました。



「ASIMO」



「超伝導の実験」

一番驚いたのは超伝導の実験です。液体窒素や、磁力がすごく強い磁石を使って実験をしました。その中でも、右上の写真のように、磁石が浮かぶのが面白かったです。この超伝導の説明を聞いていたら、とても難しい専門用語がたくさん出てきて覚えるのが大変でした。「臨界温度」や「マイスナー効果」「ピン止め効果」などです。磁石が浮かぶ原理は難しく説明できないのですが、とても面白くて、楽しい実験が出来ました。

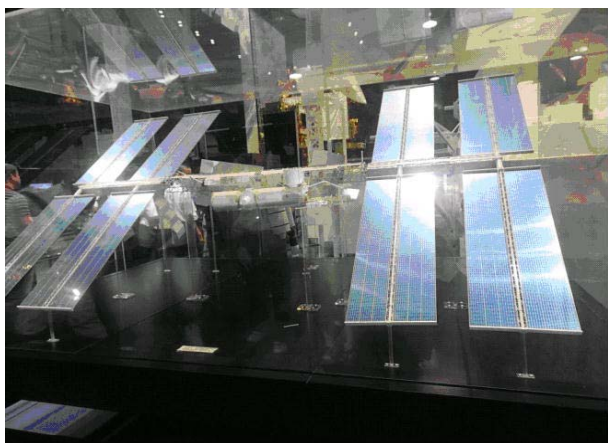
日本科学未来館の職員さんは面白い方が多くて、居心地が良かったです。また機会があったら、もっと進化しているロボットや技術を見に行きたいと思います。そして、それを参考にして未来に役立てられるものを、自分でも考えていきたいと思っています。

### (2) 2日目

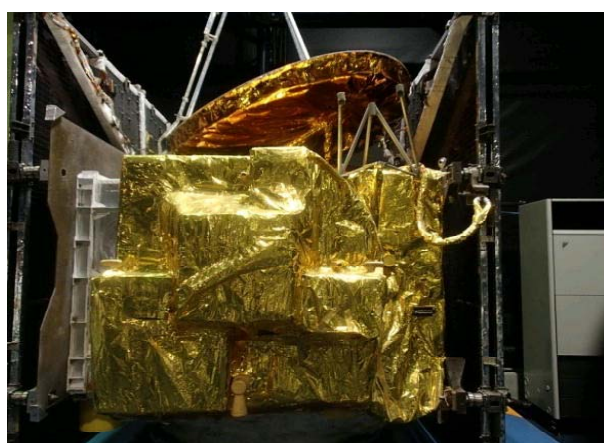
2日目は JAXA に行って、宇宙のことについて話を聞いたり写真を撮ったりしてきました。JAXA はとても広くて、敷地は東京ドーム 12 個分く



らいだそうです。そして、ここでは2000人ほどの方たちが働いているそうです。



「国際宇宙ステーションの模型」



「金色のシートをマジックテープで貼り付けた人工衛星」

JAXAには宇宙飛行士が訓練する場所や、人工衛星の模型などがありました。現在、人工衛星は宇宙に3000個ほどあるそうです。人工衛星は軌道に乗って宇宙を飛びながら、宇宙の観測、放送・通信の送受信など重要な役割をしています。仕事をして役割を果たすことをミッションと言います。国際宇宙ステーションでは、いろいろな実験や観測・観察をするミッションが行われています。地上で見ているととても大きくて重そうな人工衛星や国際宇宙ステーションが、宇宙で浮遊して役割を果たしていることを知り、とてもすごいと思いました。

人工衛星は過去・現在・未来の私たちの暮らし、生活を支えているものの一つだと思います。そして、この地球を支えてくれています。それなのに、私たちは自然を破壊し、今では地球温暖化に陥っています。地球を支えるものを開発する一方で、自然を破壊しているのはおかしなことだと思います。だから、これからもっと自然を大切にしていきたいと思います。

人工衛星が宇宙で重要な役割を果たしていることを初めて知り、その大きさにも驚きました。これからはもっと地球に関心を持ち、ニュースなどをしっかり見て、今の地球の状態を把握していきたいです。

そしてもう1か所、産業技術総合研究所という施設にも行きました。恐竜の模型を見たり、私たちには聞こえない20000 Hz（ヘルツ）の音などを体験したりしました。とても貴重な経験ができました。また機会があったら行きたいと思いました。

#### 4 研修に参加しての感想

私は今年、初めてこの研修に参加しましたが、他の中学校の人たちがみんな仲良くしてくれたので安心できました。日本科学未来館は体験できるものがたくさんあって楽しかったし、JAXAでは私の好きな宇宙のことを詳しく知ることができました。人工衛星は私たちが住んでいる地球に欠かせないものだと思います。

# 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・総合研究所派遣事業に参加して

中仙中学校 2年 木元 優香

### 1 はじめに

私は、理系分野にとっても興味があります。今回の研修では、学校では使うことのない実験器具を使い実験ができると聞き、「ぜひ体験したい」という思いが、私のやる気をより一層高めました。また、貴重な体験に加え、これからの学校生活や将来の職業を考える上でも役立つと思い参加しました。



千葉大学医学部前にて

### 2 研修テーマ

「細菌と人間のかかわり」

### 3 テーマ設定の理由

細菌というと人間に害を与えるものということが思い浮かびます。しかし、テレビや新聞などで、人間に役立つ細菌がいるということを知りました。そこで、人間の生活に役立つ細菌にはどのようなものがあるのかについて興味がわき、学びたいと思い、研修テーマにしました。

### 4 日本科学未来館を見学して

私たちは、日本科学未来館を見学してきました。そこでは、ASIMOがサッカーボールを蹴る場面に驚かされ、宇宙飛行士の宇宙での生活の不便さを、展示などを通して実感しました。



ASIMO

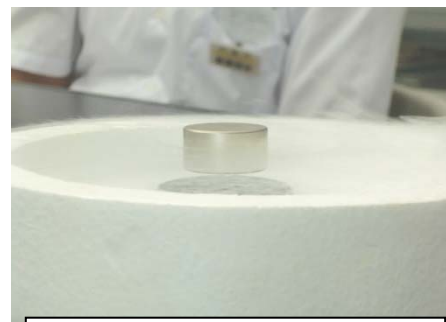
ASIMOとは、重心や、慣性力を加えた合力が路面と交わる点を制御して自在に歩くことができ、階段の上り下り、旋回、ダンスができる人間型自律二足歩行ロボットです。このようなロボットは、震災の後、福島原発など人間が入ることのできない場所で活躍しているそうです。

私たちが大人になる頃には、いろいろな場面でASIMOなどのロボットたちに手伝ってもらっているかもしれません。だから、人の役に立つロボットをもっともっと、開発してもらえればいいなと思います。そして、そのロボットたちと共に仲良く生活していければいいなと思います。

### 5 超伝導の実験をして

ASIMOを存分に見学してきた私たちは、次に超伝導の実験をしました。

金属を低温にしていくと、ある温度で電気に対する抵抗がゼロになることと、物質内に磁場を通さなくなることがあるそうです。この二つの条件が成り立った状態を超伝導状態といいます。超伝導の説明にあったことですが、物質内に磁場を通さなくなること「マイスナー効果」と言います。また、超伝導の性質には、「ピン止め効果」と言うものもあります。ピン止め効果とは、超伝導状態の中で超伝導状態になること



マイスナー効果で浮かんだ磁石

のできない不純物などに磁場が通り、ピンで止めたような状態になることです。超伝導の実験をしたときには、このマイスナー効果とピン止め効果を見ることができました。とても勉強になり、また、楽しく実験をすることができて良かったです。

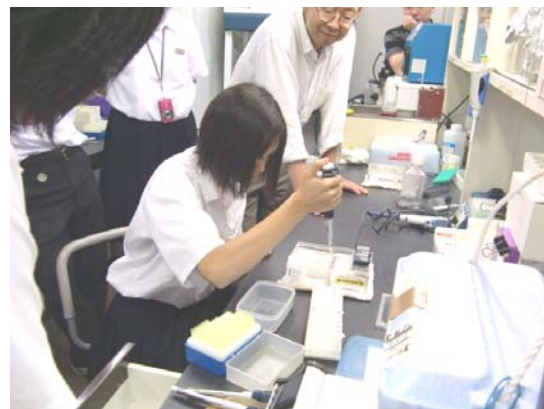
## 6 千葉大学医学部のセミナーに参加して

二日目、Aコースの私たちは、千葉大学医学部に行きました。そこで、浅川賞を受賞された野田公俊教授のお話を聞きました。タイトルは、「世界の感染症の現状」でした。

私は、世界には悪い細菌しかないのかなと思っていましたが、役に立つ細菌もいることを新聞などで見て知りました。私たちが、普段食べている納豆。納豆がわらに入っている理由は、大豆をわらに入れることで、枯草菌という菌が大豆を発酵させ納豆をつくってくれるからだそうです。他にも、パンにはイースト菌、チーズには乳酸菌が使われています。主にこの3つの細菌は、人間に害を与えない細菌です。また、私たちも含め、動物の体内には、大腸菌という菌が必ずいます。その大腸菌が、私たちの体に悪い菌を入れさせないようにしています。でも、地球上には、病気を起こす菌（病原菌）も存在します。私たちは、そういった菌に負けないように栄養をとらなければいけないのです。

食中毒を起こす菌で有名なものにO-157などがあります。これらの病原菌は時にはとても恐ろしい結果をもたらします。2011年に起こったユッケ食中毒事件では、命を奪われた人もいました。私たちは、家庭で食中毒の被害を受けるかもしれません。特に夏は、食中毒が起きやすくなります。このような食中毒を予防するためには、残った食材は冷蔵庫で保存することが大切だそうです。

午後からは病院の見学と実験や観察をしました。ここでは、胃・肝臓・子宮の3つのガン細胞を見せていただきました。この細胞のせいで一年間に何万人もの命が奪われていることを考えると悲しくなりました。少しでも、研究を進める中で、ガン治療が進んでほしいと思いました。DNAのアガロース電気泳動による解析では、「ピペットマン」という器具を使い実験をしました。学校では「ピペット」を使って実験するのですが、普段使うことのできない器具を使うことができ、ちょっぴり研究者になった気分でした。慣れないせいかあまりうまく使いこなせませんでした。貴重な体験をさせていただき、ワクワクドキドキの楽しい時間を過ごすことができました。



気分は研究者！

## 7 事業に参加して

私は、この研修を通して様々なことを体験し大切にしていきたいことに気付かされました。一つ目は、人とのコミュニケーションです。私は、積極的にいろいろな人に声をかけ、会話をし、たくさんのことを学ぶことができました。これからもコミュニケーション力を大事にしていきたいです。

二つ目は、あきらめないことの大切さです。千葉大学医学部に行ったとき、教授や準教授の姿から、教授たちは毎日同じような実験を繰り返していることを知りました。これはとても根気のいることだと思います。私たちも教授のように自分の目標に向かってあきらめずにいろいろなことを頑張っていきたいと思います。そして自分の夢をかなえ、やりがいのある仕事をしたいと思いました。

このほかに、今回の体験で学んだ科学のすばらしさや、超伝導の実験、科学の進歩などをクラスのみんに伝えて、みんなが理科に関心を持ち、意欲的に理科の授業を受けることができたらいいなと思います。また、今までの自分とは違う、成長した部分を生かしながらよりよい学校生活を送りたいと思います。

# 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・総合研究所派遣事業に参加して

中仙中学校 2年 高橋 悠菜

### 1 はじめに

今回の事業には、将来教師になるという大きな夢を実現するために、本事業にある JAXA に行って最先端の宇宙開発技術を見学し、自分の知識の幅を広げたいという思いで参加しました。私は、「新しい仲間に出会える」という期待と、「新しい仲間と共に協力して実験ができるかどうか」という不安が入り交じった複雑な心境で出発しました。

### 2 研修テーマ

「宇宙機関で知識を広げよう」

### 3 テーマ設定の理由

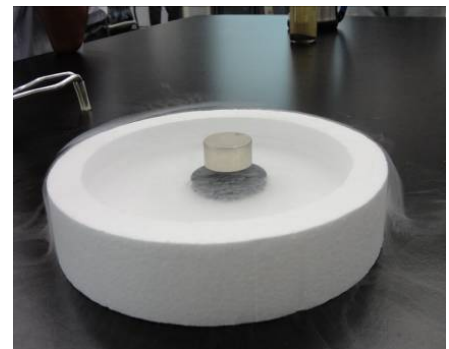
将来の教師という大きな夢に向かって、この体験を通して自分の知識を広げたいと考えました。そして将来、この体験で学んだ知識を生かしたいと思ったからです。

### 4 日本科学未来館を見学して

1日目は日本科学未来館に行きました。そこでは、宇宙・生命・ロボット・最新の科学技術の紹介がされていました。そこで私は医療の将来像を考えてきました。医療用画像解析が進み、体内を詳細に見る技術が進んでいました。現在は、さまざまな画像を重ね合わせ、一度に検証できるようになってきているそうです。これを上手く利用することで、患者の皆さんが病気を正しく理解することにつながると思います。

日本科学未来館では超伝導の実験もしてきました。超伝導とは、特定の金属や化合物などの物質を非常に低い温度に冷却した時に、電気抵抗が急激にゼロになる現象です。超伝導の二つの効果を実験してきました。一つ目は、マイスナー効果というものです。超伝導体が冷えている場合、超伝導体自体が磁石の力を嫌がるといった効果です。この性質を利用して、新しい社会生活の役に立つ製品が生まれてほしいと思います。

二つ目は、ピン止め効果です。磁石と超伝導体が冷えている場合、磁石の力が超伝導体の中の不純物を通り磁石の力で超伝導体が固定されるという不思議な効果です。日常生活では、なかなか考えられない世界に触れ、新しい科学に触れるのは、とても楽しかったです。



上：マイスナー効果  
中：ピン止め効果  
下：実験する私

## 5 JAXAを訪問して

2日目は、JAXAで最先端の宇宙開発技術を学んできました。例えば、宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)は、無人の宇宙船で、食糧や衣類、各種実験装置など最大6トンの補給物資を、地上約400キロメートル上空の軌道にある国際宇宙ステーションに送り届け、補給が済むと用途を終えた実験機器や使用後の衣類などを積み込み、大気圏に再突入して燃やします。「こうのとり」は、「はやぶさ」と共に、日本の宇宙技術が、世界の宇宙開発に貢献したものの一つです。今後も、「こうのとり」や「はやぶさ」のように、日本の宇宙技術がさらに世界で活用されることを心から期待しています。



説明を聞く大仙市の中学生たち



補給船「こうのとり」

## 6 産業技術総合研究所で学んだこと

産業技術総合研究所では、将来私たちの役に立つであろう道具などを実際に使用し、その便利さを実感できました。私が体験して一番驚いたのが、窓に貼る日射熱線反射シートの省エネ効果を模型で体験したことです。光と熱の源である日射のエネルギーは幅広い波長領域に分布していて、紫外線が約6%、可視光が約46%、赤外線が48%をしめています。建物の中に入り込む熱の源は日射ですが、日射エネルギーの約半分は、人間に明るさを感じさせずに熱を生じさせる熱線（赤外線）です。この熱線だけを反射するガラスで熱さがぜんぜん違いました。まだ、私の家では使用していません。新築やリフォームのときには、家族や友達に薦めたいと思います。



日射熱線反射シート

## 7 この事業に参加して

今回参加させていただいたわくわくサイエンス事業では、日本の技術が世界の技術に大きく影響していることを知り、とても充実した二日間を過ごすことができました。この経験を生かして、これから日本の将来について考えていきたいです。

もう一つこの体験で学んだことがあります。それは友達がいればどんなことでも挑戦できるということです。この体験では、初めて知り合った仲間と様々な体験をし、絆を深めました。知り合ったばかりの友達とも意気投合して、いろいろなことに協力して臨むことができました。この事業に参加していままで気づかなかったことも知ることができました。

この貴重な体験をさせていただいた大仙市教育委員会の方々には心から感謝しています。事業に参加して私自身の知識を大きく広げることができました。

# 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 池田 さゆか

## 1 研修テーマ

「日本の医療と科学について」

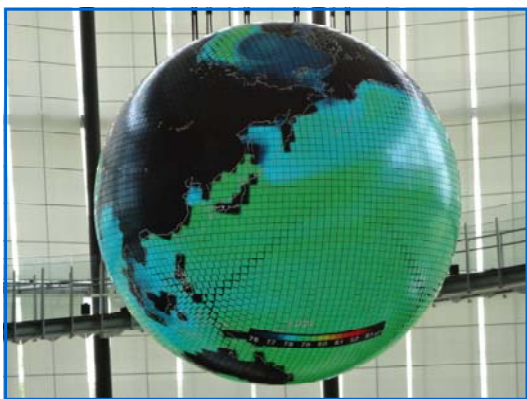
## 2 研修テーマ設定の理由

私は、もともと医療や科学に興味があり、めったに行くことができない大学などに行くことができるので、この機会に日本の医療と科学について知りたいと思ったため、このテーマにしました。

## 3 研修で学んだこと

### 1 日目：日本科学未来館見学

1 日目は、日本科学未来館へ見学に行きました。

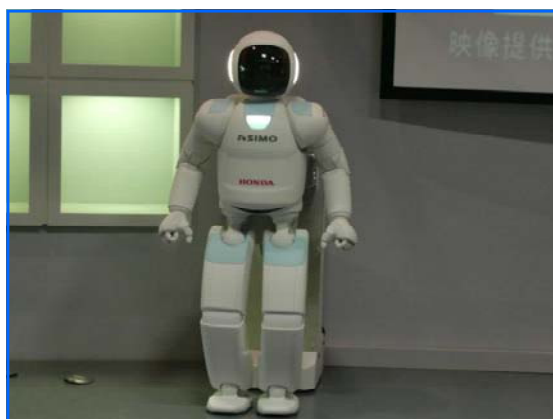


【未来の地球、ジオ・コスモス】

自由見学では、ジオ・コスモスをはじめとする様々な展示物を見学しました。ジオ・コスモスでは、時代が変わって行くにつれて変化していく地球の姿を見ることができました。地球温暖化によりどんどん地球が暖かくなってしまい、このままだと未来の地球は生態系が崩れ、動物がほとんど見られなくなるそうです。それを聞いて私は、これから地球はどうなるんだろうと不安になりました。

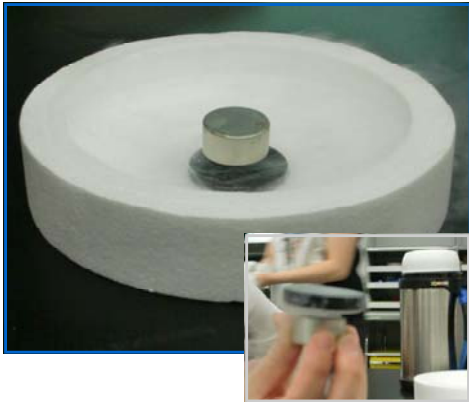
自由見学の途中、有名なロボットのASIMO君のショーがありました。

ASIMO君は自分の力でボールを蹴ったり、ダンスを踊ったりすることができて、とても驚きました。それと同時に、こんなに高い技術をもったロボットを作れるという日本の科学技術もすごいと思いました。



【ヒューマノイドロボットのASIMO君】

自由見学の後には、超伝導の実験を行いました。超伝導とは、特定の金属や化合物などの物質を非常に低い温度へ冷却したとき、電気抵抗が急激にゼロになる現象です。実際の実験では、超伝導体を使い、「マイスナー効果」や「ピン止め効果」などの実験を行いました。



「マイスナー効果」は、超伝導体がもつ性質の一つで、永久電流の磁場が外部磁場に重なり合って超伝導体内部の正味の磁束密度をゼロにする現象のことです。「ピン止め効果」は、磁束が第二種超伝導体の内部にあるひずみや不純物などの常伝導部分に捕えられ、ピンで止めたように動かなくなる現象のことです。この二つが起こることで、磁石が浮いたまま動かなくなります。

【手で持っても落ちない！】

## 2日目：千葉大学医学部見学

2日目は、千葉大学医学部へ行きました。最初に大腸菌0-157が重症化する要因を突き止めた野田公俊(のだまさとし)教授の講演がありました。講演では細菌感染症について詳しく教えていただきました。私は感染症については、ただ怖いものだという程度しか認識していませんでしたが、年間二千万人もの死者が出ると聞いてとても恐ろしいものだと感じました。



【野田教授の講演】

講演後は、千葉大学附属図書館を見学し、研究室でDNAのアガロース電気泳動による解析を行いました。適切な緩衝液に高純度のアガロースを加え、固まったゲル片を緩衝液の入った水槽に入れ核酸溶液を注入した後、一方から電圧をかけ、一定時間後ゲル片を取り出し、臭化エチジウムなどの核酸染色溶液に漬け、紫外線でDNAを解析しました。



【ピペットマンを使ってアガロースを注入する作業】

ピペットマンで液体を注入する作業はとても緊張しましたが、うまく核酸溶液を注入することができたのでよかったです。

## 4 派遣事業に参加して

今回のこの派遣事業では、普段できないことなどを実際に体験し、他校の皆さんとも交流を深めることができましたと思います。それと同時に、科学分野の楽しさも知ることができました。私にとってこの2日間は、貴重な体験をすることができた時間でした。

この派遣事業で学んだ様々なことを糧にして、今後自分の将来に生かしていきたいように頑張りたいです。最後に、このような体験をさせていただいたことに感謝いたします。

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

豊成中学校 2年 長澤 潤平

1 研修テーマ 「宇宙飛行士の使命」

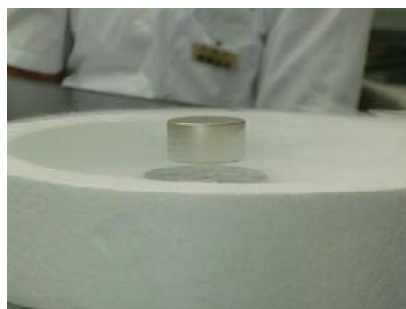
2 研修テーマ設定の理由

宇宙飛行士が宇宙に行って何をしているのかを詳しく知りたいと思い、このテーマにしました。宇宙飛行士は、私たちの住んでいる地球よりずっと上の宇宙で仕事をしているので、スケールが大きくて憧れますが、危険が伴う命がけの仕事なので、憧れだけでできる仕事ではないように思います。だから宇宙飛行士に選ばれる人の条件や訓練などにも興味がありました。

3 研修で学んだこと

最初の研修は、日本科学未来館で行われました。ヒューマノイドロボット ASIMO がバランスをとりながら歩く様子や、片足でボールを蹴り、正確に転がすところが人間そっくりで感動しました。

実験教室では、主に超伝導体とネオジム磁石を使った実験をしました。ネオジム磁石と超伝導体の間に発泡スチロールを挟み、液体窒素を注ぎます。そのあと、発泡スチロールを抜いたら、ネオジム磁石が浮きました。これをマイスナー効果といいます。超伝導体が磁石とある距離をもって固定される、ピン止め効果の実験もしました。



マイスナー効果の起こった超伝導体 ↑

2日目の JAXA（宇宙航空研究開発機構）では、実物や模型の数々に圧倒されました。日本が打ち上げた「H II ロケット」や宇宙ステーション補給機の「このとり」、月周回衛星「かぐや」などがありましたが、特に印象的だったのは、日本実験棟の「きぼう」の実物大モデルの展示でした。ここでは、様々な実験を行っていて、中にはスイッチやモニターがたくさんありました。「きぼう」は、90分で地球を1周するという、想像がつかないほどのスピードで地球を回っているそうです。



実験棟「きぼう」 ↑



JAXA の面積は東京ドーム12個分で、緑豊かな敷地に2000人の技術者や研究者が働いています。主に、ロケットや人工衛星の開発、運用を行っています。施設の大きさからも、スケールの大きな日本の最先端事業であることを感じることができました。

宇宙では、日の当たるところと当たらないところの温度差が200℃もあり、宇宙服が絶対に必要です。宇宙服の後ろには、生命維持装置がついており、酸素、水、バッテリーが入っているそうです。

宇宙飛行の人体への影響は、放射能や骨と筋肉の衰退、免疫力の低下など様々にも関わらず、宇宙飛行士は未来のため、人類のために頑張っていることを知りました。



JAXAと実際のロケット↑

次に、産業技術総合研究所に行き、展示されているロボットや、最先端の機械や装置を体験して、技術の進歩に感動しました。

その後、地質標本館を見学し、地震のしくみや、光る石、地層などについて詳しく知ることができました。変わった形や色の石があり、その中で黄色の石は、火山などにある硫黄と知りました。仙北市の駒ヶ岳をはじめとして、日本には活火山がたくさんあるので、少しでも災害による被害を減らせるような研究を進めていってほしいと思いました。

#### 4 事業に参加して

宇宙飛行士の使命は、人類や未来のために活動することだと思いました。

その他に今回知ったのが、ロケット打ち上げや研究開発にはとてもたくさんの人が関わっているということです。地球の未来のためには自分たちもできることを考えて美しい地球を守らなければならないと思いました。

この事業を通してたくさんの他校の友達ができ、とてもいい思い出にもなりました。ここでできた友達とは、部活動やインターネットを通じてこれからも交流していきたいです。

とても貴重なこの体験を今後の人生にも生かしていきたいです。そして、この体験を友達や他の人に伝えることが僕の使命だと思いました。このような体験をさせていただいたことに感謝いたします。

一緒に研修をした仲間たち→



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 佐々木 千尋

1 研修テーマ 日本の最先端の医療技術

2 研修テーマ設定の理由

日本や世界では病気で苦しんでいる人がたくさんいます。その病気を治すために必要な医療技術はどこまで進歩をとげているのか。また、現在の医療技術でどのような患者を救うことができるのだろうかという疑問に思っていました。さらに、iPS細胞を利用する再生医療は、難病といわれる病気をどこまで治療できるのかということについても知りたいと思いました。

3 研修で学んだこと

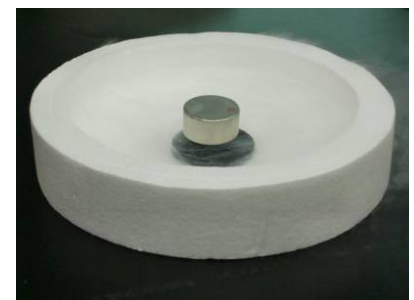
1日目に訪問した日本科学未来館では、見学や超伝導の実験を行いました。最初の見学では、未来のドラッグストアとあって遺伝子のタイプ別に薬が配列されていたり、宇宙ステーションで使われている飲食物や宇宙飛行士の一日のスケジュールの例などといったものが展示されていたりしてとても興味深かったです。

その中のASIMOのショーでは、歩く、話す、ボールを蹴るなど、まるで人間のような動きに感激しました。



ASIMO

次に、実験室で超伝導の実験を行いました。超伝導とは、特定の金属や化合物を非常に低い温度で冷却した時に、電気抵抗が急激にゼロになる現象のことです。今回はYBaCuOという化合物を使ってマイスナー効果という現象を調べました。超伝導の状態にするまでは液体窒素を使ったり、ネオジム磁石などを使ったりして少し大変な作業でした。が、磁石が浮いた時、浮いたまま磁石が回転するところを見た時は、超伝導の状態を実感しました。



マイスナー効果

こうして、日本科学未来館では、医学や宇宙に関する最前線の技術や未来の植物のことなど、たくさんを知ることができました。

2日目に訪問した千葉大学医学部では、野田公俊教授から世界の感染症の現状について講演を聞いた後、附属図書館や附属病院などのキャンパスツアーに参加しました。

野田教授のお話によると、昔の日本は鎖国をしていたので感染率が低かったのですが、今は感染しやすくなっているそうです。しかし、だからといって昔の日本に感染症がなかったわけではありません。長崎の出島では貿易ができたので、来日したインド人がコレラ菌をうつしてしまい、江戸まで広がっていったそうです。かかると3日でころりと

死んでしまうことから「三日コロリ」と名付けられました。それから200種類もの抗生物質が作られましたが、今では抗生物質が効かない薬剤耐性菌ができています。ちなみにインドのコレラ菌は薬剤耐性菌になっているそうです。他にも、細胞についても野田教授からいろいろなことを教えていただきました。

次に行った付属図書館では、六法全書や広辞苑から医学に関する洋雑誌にいたるまで、たくさんの本がありました。また、入口の両脇の壁にはタイルのようなものでつくられた動脈や静脈のモデル図があり、天井には心臓のモデルがつくられていて、血液循環のことが分かりやすいと思いました。



千葉大学の図書館

その後の付属病院の見学では、私の知りたかった医療技術や医療機器についての見学をすることができました。まず、採血された血液がどのようにして検査されるかを見学しました。そこには私の知らない機械がたくさんありました。たとえば、採血した血液を分離させるために、遠心分離機を使っていました。何分間か洗濯機のように回転すると、透明で軽い血しょうは上の方に、赤い色をした血球は下の方に分かれていました。しかも、上と下に分かれた血液成分は、その後も混じることなく分離しているのです。この機械は、血液中に悪質なものがあるかを知るための検査に使うようでした。説明していただいて、採血によって貧血や炎症などが分かることも初めて知りました。尿検査でとった尿も機械や薬品などを使い、色分けすることで様々なことが分かるそうです。さらに、病気にかかっていないかということも知ることができるそうです。使用されている機械は、血液を調べた機械とは形・動き方などが全く違い、とても興味深いものでした。このように、この施設で見ることができた医療機器は、今まで知らないものや見たことのないものばかりでした。様々な検査によって病気について知ることができるということも知りました。自分たちが毎日過ごす中でいろいろな医療技術が臨床実験されていることも知り、日々確実に医学が進歩していることを実感しました。

このキャンパスツアーではiPS細胞については知ることができなかったのですが、これからいろいろ調べ、紐解いていきたいと思います。

医学部に戻ってからは、研究室での見学・体験をしました。アガロース電気泳動や蛍光顕微鏡などといった、聞いたことのない機械にとっても驚きました。ここでは、初めて使うピペットでDNAに染色液をつける作業も体験しました。染色液を入れるのはとても難しく、少し手間取りました。

#### 4 事業に参加して

今回、この事業に参加するにあたって、科学や医学についてたくさんを知ることができるという期待がある一方で、他の学校の皆さんと友達になれるかとても不安でした。しかし、皆さんが優しくとても楽しい2日間を過ごすことができました。そして普段学校では勉強できないことを教えていただいたり実験したりして、私にとってとてもよい体験をさせていただきました。

今回の体験を活かし、今以上に勉強に励むと同時に、多くのことに興味をもち、自ら積極的に学んで視野や考え方を広げていきたいと思いました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業  
大山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 稲田 遥子

1 研修テーマ 最先端の科学と未来

2 研修テーマ設定の理由

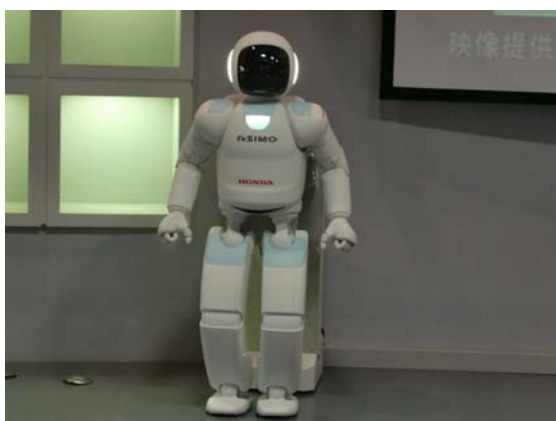
私は将来、文部科学省の宇宙戦略室で、日本の宇宙開発利用に関する仕事をしたいと考えています。そこで、JAXAで宇宙開発利用を支えている最先端技術や、「はやぶさ」に代表されるような他の天体の観測・調査がどの程度進んでいるのか、またそれが将来の地球にどう生かされるのかについて学びたいと思いこのテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

(1) 日本科学未来館

ここでは、ロボット ASIMO のショーや国際宇宙ステーションのモデル展示、先端情報技術を組み合わせた展示の見学をしました。また、「超伝導」についての実験も行いました。

ASIMO は、人と同じ生活空間での活動を目指して開発されたので、ボールを蹴ったり踊ったりいろいろな動きをすることができました。ASIMO を見て、近い将来人間とロボットと一緒に生活をする日がきっと来ると思いました。その他にも、DNA タイプに合わせて配列されている薬が展示されていました。自分の DNA のタイプに合わせて有効な薬を飲むことができるそうです。こういった最先端の科学や医学が、将来人々の生活をもっと便利なものにしていくのだと実感しました。



ASIMO のショー



「超伝導」の実験

「超伝導」の実験では、コイルを冷やしたとき豆電球の光が明るくなったのを見て、最初よく分からなかった超伝導の意味が少し理解できました。スタッフの方の説明によると、低温にすると電気抵抗が少なくなり、電流が流れやすくなって豆電球が明るく点灯するのだそうです。技術の授業でエネルギーの勉強をしたとき、発電所で発電された電気は電線を通して送られている間に減っていくということを勉強しました。どうして減るのだろうか疑問に思っていましたが、今回の実験でやっと分かりました。このことから私は、もしも電気抵抗のないものが発明されたら原子力発電はいらないのでは

ないかと思いました。電線がどんなに長くても電気が減らないのであれば、世界で一番太陽光が当たるところに太陽光パネルをしきつめて、そこから日本に電気をもってくればいいのです。太陽光でなくても、風がいつも吹いているところでの風力発電も可能だと思います。これは私の発想ですが、どんどん科学が進歩してきているので、もしかしたら実現されるのではないかと期待しています。

## (2) JAXA

ここでは、人工衛星の「きく7号」の試験モデルや、国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」の実物大モデル、宇宙ステーション補給機「こうのとり」の試験モデルの展示などを見ることができました。実際に使われているものとはほぼ同じ大きさなので迫力を感じました。こんなに大きなものが打ち上げられて宇宙で活動しているのだと考えると、改めて人間の英知と科学技術の進歩に感動しました。

「きぼう」は人類史上最大の有人宇宙実験施設で、そこでは、無重力環境や宇宙放射線などを利用した科学実験が行われているそうです。また、これまでの宇宙開発で培った技術が、ロボットアームや衣類の素材などに活用されているそうです。

ツアー見学では、宇宙飛行士の基礎訓練、健康管理や体力トレーニングのための施設を見学することもできました。宇宙飛行士になるためには本当に過酷なトレーニングが必要だそうです。宇宙での生活に耐えられるよう、固定された椅子がぐるぐる回るトレーニングもあり、無重力で寝ている状態のトレーニングなど、とても大変そうです。こういった過酷なトレーニングを何度も乗り越えて宇宙飛行士になれるそうです。宇宙に行ってみたいとは思いますが、異なる環境で生活するには体の準備も必要で、私にはたくさんの過酷なトレーニングに耐えきれないと思いました。と同時に、宇宙飛行士の方々はとてもすごいと思いました。

また、宇宙での人体に現れる変化も研究していました。普段は重力が存在する地上にいると気付かないことが、無重力の宇宙ではいろいろな変化が発生します。そのひとつが血液の流れです。重力のある地球では血液が下に流れるものの、無重力状態では血液が重力に引っ張られないため、結果として頭に血が流れてしまいます。このことを想定した実験は、頭のほうが下がっているベッドで行われているそうです。このベッドで一步も歩かずに生活したところ、顔が丸くむくみ（この顔のむくみはムーンフェイスと呼ばれている）、足は細くなったそうです。このように、今も、地球と宇宙の環境の違いや身体への影響について研究されていて、対応できる技術が開発されているのです。

## 4 派遣事業に参加して

今回の事業では、大好きな宇宙、そして科学についてたくさんのことを学ぶことができました。他の中学校の皆さんと一緒に過ごすことができたことも意義深いものでした。科学のすばらしさについて、そして、科学には頼ることができない心の交流の大切さも学ぶことができました。今回の体験を通して、将来宇宙開発利用に関係する仕事をしてみたいという気持ちが一層強くなりました。

# 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・総合研究所に参加して

南外中学校 2年 佐藤 豪大

## 1 研修テーマ

ミクロの世界について

## 2 研修テーマ設定の理由

普段の生活では見る事の出来ない「ミクロ」の世界について興味がありました。

僕が見たことのあるミジンコやアオミドロよりもさらに小さい世界に住むブドウ球菌の色、形、どんな所に存在しているかなどいろいろと知りたかったのでこのテーマを設定しました。

## 3 研修で学んだこと

### (1) ASIMO

日本科学未来館では、環境問題や人間の脳の仕組みなど、それぞれが興味のある所に分かれて見学しました。その中で僕が一番興味をひかれたのが、HONDAが開発したロボット、「ASIMO」です。ASIMOは片足で立ったり話したりする事ができます。さらにボールを蹴ることも可能です。最初それを聞いたときは、正直信じられません

でしたが、ASIMOが本当にボールを蹴るのを見てとても驚きました。そして、蹴るだけではなく、キーパーに正確に届ける事もできたのです。それを見て、今の日本の技術はすごいと思いました。将来、サッカー日本代表との試合も出来るかもしれないといっていました、実現するといいなと思いました。



二足歩行するASIMO

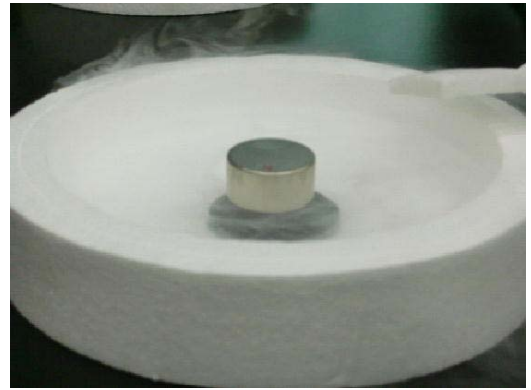
### (2) 超伝導

見学が終わった後は、実験室に行き超伝導の実験をしました。超伝導体とは、臨界温度をこえると電気抵抗がなくなってしまう特殊な物体です。僕たちの身近には、水銀や鉛などがあるそうです。水銀以外にも、ニオブ三スズ(Nb<sub>3</sub>Sn)、ニオブチタン(NbTi)などがあるそうですが、今回はYBaCuOという物体を使いマイスナー効果の実験しました。

マイナス196℃というとても冷たい液体窒素を用いた実験でした。これを超伝導体のYBaCuOにかけて、その上から磁石の中で一番強力なネオジム磁石を近づけると、S極やN極、どちらを近づけても反発しました。この反応は、元々あった磁場を完全に消失してしまう完全反磁性と呼ばれる現象だそうです。

次に、この超伝導体を使いピン止め効果の実験をしました。ピン止め効果とは、第二種超伝導体内部にある不純物などの常伝導体に捕らえられ、ピンで止めたかのように動かなくなる現象の事で、今回の実験でそれを確認しました。

まず、超伝導体を発砲スチロールの容器に入れ、そこに液体窒素を入れます。しばらく待ち冷えたところで、上に発砲スチロールをはさみ、ネオジム磁石を置きます。そして、はさんである発砲スチロールを抜くとネオジム磁石が宙に浮いて、ピン止め効果を確認することが出来ました。一度離してもう一度近づけてみると、強く引っ張られました。超伝導体とネオジム磁石の間には何もなく、二つの物体は一定の間隔を保っていました。そしてネオジム磁石を反対にすると、超伝導体もひっくり返り、また同じ間隔を保ちました。



マイスナー効果

超伝導体は色々な分野で活用されていて、医療の現場やリニアモーターカーで使われています。この実験で超伝導の事がよく分かりました。これから、もっと超伝導がいろいろな場で応用されることを願っています。

### (3) 千葉大学医学部

2日目は、千葉大学に行きました。午前中は、千葉市に住む小・中学生と一緒に野田公俊教授の講演を聞きました。ここでは細菌感染症の最前線について学びました。細菌はスペースコロニーのようになっていて、1つのコロニーは直径1mmで、その中に日本の人口の10倍、約10億個も存在しているそうです。

微生物は私たちの生活に様々な影響を及ぼします。有益微生物は、生活を豊かにしてくれる微生物で、パンなどの発酵食品や医薬品等に使われています。病原微生物は人体に病気を引き起こす微生物で、感染症を引き起こす原因となります。感染症は地球の死亡原因で1位となっています。これによる世界の死者は年間2000万人で、大都市東京の2つ分に相当する人が亡くなっていることとなります。

これまでの細菌感染症の対処は、ワクチンや抗生物質の二本柱でしたが、これらが効かない病原菌、多剤耐性菌が登場したとのことで、抗生物質200種類すべてに耐性をもっているものもあるそうです。これに対抗する抗生物質はまだできていないそうです。

しかし、世界で一番強い菌のO-157には対処法があるそうです。実は、O-157は胃酸には強いものの酢酸には弱いので、酢の物を定期的に食べるといいそうです。また、細菌は加熱で死にますが、冷凍では死なず増殖を遅らせるだけなので、しっかり加熱した方がいいのだそうです。O-157の対処法は、逆から読んで「75℃1分でOK」という覚え方なので、試してみたいと思いました。

午後は病院に行って尿検査のやり方や血液を調べる機械などを見てきました。その後再び千葉大学に戻って遺伝子(DNA)について勉強しました。どれもすごく興味深い内容でした。もし、僕が将来医療に携わる仕事をするときはぜひ千葉大学で働いてみたいと思いました。

## 4 事業に参加して

今回の事業では、学校では習わないような貴重な体験ができ、他校の友達もできました。部活動で対戦する日が待ち遠しいです。このような体験が出来たのも教育委員会の方々や指導して下さった方々のおかげです。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・総合研究所に参加して

南外中学校 1年 鈴木 竜也

## 1 研修テーマ

なぜ日本の技術は最先端と言われるのか

## 2 研修テーマ設定の理由

「日本の技術力は高い」ということは、新聞やテレビなどを通して以前から知っていました。今回の研修では宇宙に関することや日本の未来に関わることに対する知識を深め、具体的にどの部分が優れ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 研修で学んだこと

初日は、東京お台場にある「日本科学未来館」に行きました。そこでは、ホンダが開発したロボット ASIMO が実演をしていました。

自分の足で歩いてきた ASIMO は片足立ちをしたり、踊ったりしました。僕がにすごいと思ったのは、サッカーボールを自分の真正面に蹴ったことです。ロボットが二足歩行するのはすごく難しい事だと聞いていたので、日本のロボット技術はとても進んでいると思いました。僕の住んでいるところでは、ロボットはそんなに身近ではないので、ロボットについてよく分かりませんでした。でも、今回の ASIMO の実演を見て、興味が湧きました。ASIMO 以外にもロボットはあると思うので、それらについても調べてみようと思います。

日本科学未来館には展示物も多く、その中でも特に心に残っているのは、大深度有人潜水調査船「しんかい 6500」の精巧模型です。その理由は中の狭さです。右に写真がありますが、入口は、かがまないと入れませんでした。この小さな部屋に大人が3人入ります。

この「しんかい 6500」は、その名前の通り、深海6500メートルまで潜ることができます。この技術は世界第2位だそうです。

写真には、部屋と入口しか写っていませんが、全体はこの5倍くらいあります。この調査船の主な任務は、深海生物の生態系、進化の解明、深海生物資源の利用と保全に向けた調査などだそうです。この調査船は今も活躍中で、今後の活躍にさらに期待が寄せられているとのことでした。

館内の展示物を見て回ったあとは、「超伝導」の実験をしました。「超伝導」とは導線に電気を通す時に電気抵抗がゼロになる現象です。超伝導となる物体を超伝導体といい、臨界温度を超えると電気抵抗がゼロになる特殊な物質です。私たちの身近なものだと、水銀やアルミニウムなどがあるそうですが、臨界温度が低いために実用化できません。今回は YBaCuO という物質を用いてマイスナー効果という現象を確かめました。

まず、YBaCuO をマイナス196度の液体窒素で冷やします。そして、その上にネオジム磁石を近づけます。するとS極N極関係なく反発しました。これは、完全反磁



しんかい 6500の入口と内部



性という現象だそうです。

また、第2種超伝導体だけに見られる現象である「ピン止め効果」も確認することができました。このピン止め効果とは、マイスナー効果によって磁石が浮き、YBaCuOと一定の距離で静止する現象です。今回の実験では、超伝導体の上に小さな発泡スチロールの板を置き、その発泡スチロールの板の上に磁石を置いて、発泡スチロールを磁石と超伝導体で挟む感じにしました。超伝導体 YBaCuO を下にして超伝導体が全て浸かるくらい液体窒素を注ぎ、冷えきるのを待ってから発泡スチロールの板を抜き取ると、磁石が宙に浮きました。これには、すごく驚きました。

右の写真ではよくわからないのですが、この磁石は、3センチほど浮いています。超伝導体と磁石の間には何もなく、浮いていることがはっきりわかりました。

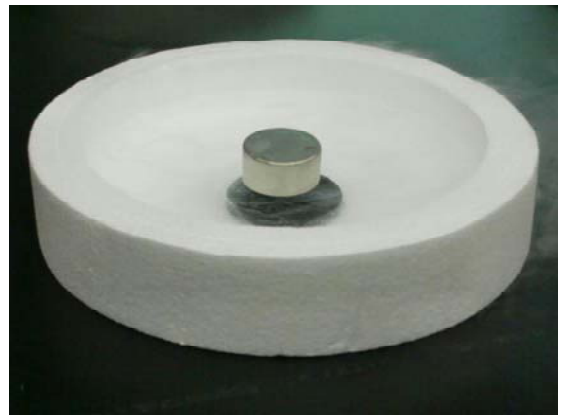
本当に一定の距離で静止しているのか、確かめるために強く押してみましたが、反発してもとの浮いていたところに戻りました。逆さまにしても一定の距離を保っていました。かなり強く引っ張ることでなんとか引き離すことができましたが、磁石を持ち超伝導体に近づけるとくっついてきて、また一定の距離のところに戻りました。くっついてきた時の力は結構強かったです。この超伝導は、これからの医療の現場やリニアモーターカーなどへ利用が期待されています。

2日目は、「JAXA」へ行きました。JAXAでは、その敷地内へ入ると、本物のロケットが迎えてくれました。

特に心に残っているのは宇宙服です。その中の1つめは、宇宙服の胸に付けた装置のつまみです。このつまみの目盛りは全て逆に書いてあります。目盛りが自分で見えないので鏡で見ながら調節するのだそうです。だから全て逆なのです。また、宇宙服を一回着たら何時間も脱げないので、おむつをしたりする人も少なくないということにも驚きました。

JAXA内を見て回った後、帰りにロケット前で記念写真を撮ろうとした時のことです。見知らぬ人に急に話しかけられてびっくりしました。外見が少し怖そうだったのでビクビクしてしまいましたが、話してみるとすごく明るい人でした。ショーンさんという外国の方でした。ショーンさん以外にもいろいろな出会いがあり、たくさんの友達もできました。

今回の2日間は、自分にとってとても貴重な体験となった2日間でした。



「ピン止め効果」で宙に浮く磁石



「JAXA」のガイドさんが説明してくださった宇宙服



ショーンさんと島田先生

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

大仙市立仙北中学校 2年 大河 絢花

1 研修テーマ 「役に立つ細菌，危険な細菌」

2 研修テーマ設定の理由

私は小学生のときに「もやしもん」という漫画を見て，A. オリゼーなど人の役に立つ細菌があることを知りました。一方で，O-157など人の健康に害を及ぼすような危険な細菌があることをニュースなどで知りました。

役に立つ細菌をどのようにして効率的に活用するか，危険な細菌からどのようにして身を守るかなどについて詳しく調べたいと考え，このテーマを設定しました。

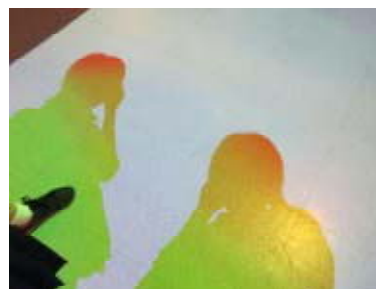
3 日本科学未来館で学んだこと

1日目に日本科学未来館を訪問しました。1階から5階までの吹き抜けの空間に，建物のシンボルともいえるべき「Geo-Cosmos」が設置されており，世界の気象や未来の海水温度の予測などの情報が映し出されています。世界がより身近に感じられ，とても印象に残っています。



「Geo-Cosmos」

3階では「ASIMO」のショーを見たり，デジタル表現のコーナーで公開されていた「グラフィック・シャドウ」を体験したりしました。自分の影が七色の色鮮やかな形にくっきりと映し出されるのを見て，とてもおもしろかったです。5階では宇宙や深海などの謎をテーマにした展示品や，人間の身体の仕組みを立体的に捉えたり実際の手術に活用されている医療機器を見たりして，日本の科学技術の進歩に驚かされました。



3時から，非常に磁力の強いネオジム磁石を使用した「超伝導」の実験をしました。私たちはイットリウム，バリウム，銅，酸素でできた超伝導体を使いました。非常に低い温度で冷やしたときに電気抵抗がなくなるといふ現象が見られ，マイスナー効果やピン止め効果によって磁石が空中に浮くという現象，なかなか目にするのができないような貴重な体験をしました。

4 千葉大学で学んだこと

2日目には千葉大学医学部を訪問しました。オープンキャンパスの日だったようで，たくさんの高校生がいました。元は病院だったということで，柱や階段が大理石でできているなど，とても立派な作りでした。

千葉大学では，国立大学法人千葉大学大学院医学研究院病原細菌制御学教授の野田公俊先生の「世界の感染症の現状」という講義を聞きました。



「千葉大学医学部本館」

(1) 肉眼では見えないミクロの世界の微生物が社会に及ぼす効果

肉眼ではシミのように見える塊も，10億個もの細菌が含まれているコロニー

として構成されているそうです。有益微生物（人々の生活に役立ち、豊かにしてくれる微生物）として、発酵食品のイースト菌（パン）、納豆菌（納豆）、乳酸菌（チーズ・ヨーグルト）などがあり、昔の人の知恵により、私たちの生活の中で様々な細菌が利用されており、現代を生きる私たちもその特性を理解しながら有効に活用していこうと強く思いました。また、医薬品として、抗生物質（ほとんどがアオカビを利用してつくられる）や、環境浄化をする土壌微生物（プラスチック以外のものは土に帰すことができる）もあることがわかりました。病原微生物（病気を引き起こす微生物）としては、コレラ菌、赤痢菌、サルモネラ菌などがあり、私たちの生活に悪影響を与えています。

## （2）感染症が最大の死亡原因になっている現状

病原微生物には、新しい病原菌（新興感染症の原因）や、昔からある病原菌（再興感染症の原因）、薬が効かない病原菌（薬剤耐性菌）があり、世界中で年間2000万人が亡くなっていることに驚きました。

## （3）二本柱で行ってきた細胞感染症への対処

ワクチン（天然痘の流行を抑えたエドワード・ジェンナーの種痘法など）と抗生物質（フレミングがアオカビから発見したペニシリンなど）で対処してきたそうですが、現在は上記に加え、新規戦略として大腸菌などの腸内細菌が病気の菌から守る生体防御の応用なども研究されているそうです。

## （4）細胞感染症の解決法

病原菌の性質を調べ、その性質を見つけることで菌の殺し方を探していくそうです。性質とは、「形」、「大きさ」、「どうやって増えるのか」、「どうやって病気を引き起こすのか」などです。

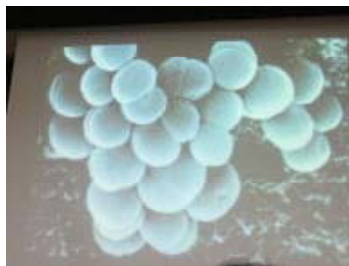
## （5）地球上の病原菌

菌のほとんどは冷凍しても死なないので、75℃で1分間加熱することが大切だそうです。0-157を反対から読むとよいという、とてもわかりやすい説明でした。

### ① 桿菌



### ② 球菌



### ③ らせん菌



## 5 事業に参加して

この2日間でたくさんの貴重な体験ができました。特に、野田先生の講義は、私のテーマにぴったり当てはまっていて、楽しくお話を聞くことができるとともに、とてもためになるものでした。事業に参加する前は、他校の人たちと友達になれるか、実験や集団行動で失敗しないかなど、いろいろな不安がありました。出発日の朝にA班の女子とすぐに仲良くなれたことで不安も消えました。お世話になった先生方や一緒に活動してくれた友達への感謝の気持ちを忘れずに、これからもいろいろなことに挑戦していきたいです。

## 1 研修テーマ 最先端の日本の宇宙科学を学ぶ

### 2 研修テーマ設定の理由

宇宙は神秘的で謎が多く、とても興味があります。今回の研修では、日本の宇宙科学が世界と比べてどの程度の位置にいるのか。また、日本の研究や技術が世界でどのように利用されているのか。さらには、僕達の日常生活に具体的にどう活用されているのかを学んで来たいと思ったからです。

### 3 研修で学んだことなど

#### (1) 日本科学未来館を訪問して

1日目は、日本科学未来館を訪問しました。日本科学未来館では、施設の見学や「超伝導」の実験をしました。下の写真は、館内にあるジオ・コスモスというもので大きな地球の動く模型です。



#### ○「超伝導」について

超伝導とは、特定の金属や化合物などの物質を非常に低い温度へ冷却したときに、電気抵抗が急激にゼロになる現象のことです。物質が超伝導状態となる温度を臨界温度といい、この温度を室内温度程度までに上げることが重要な研究目標の一つとなっています。

これが日常生活に応用できれば、発電した電気を無駄なく家庭に届けることができ、原子力発電所をはじめとする発電所の数を少なくすることができます。

#### ○超伝導状態になった時の効果

##### ・完全導電性

電気抵抗がゼロとなるので、一度流れ始めた直流電流が電圧降下なしに永続するという効果。

##### ・マイスナー効果

マイスナー効果は完全反磁性とも呼ばれて、超伝導体の内部が磁場を排除して内部磁場をゼロにする効果。(写真1)

##### ・ピン止め効果

ピンで止めたように動かなくなる現象。

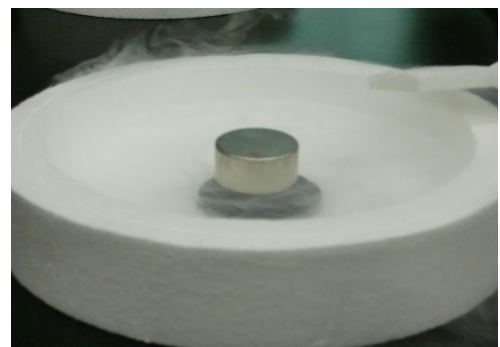


写真1

## (2) 筑波宇宙センター (JAXA) を訪問して

2日目は、筑波宇宙センター (JAXA) に行きました。JAXA では館内のガイドツアーに参加しました。その中で僕が驚いたことは、正面外に展示してある H-II ロケットが、模型ではなく本物で、打ち上げることができるということです。(写真 2)



写真 2

ほかにも、スペースドームにはドリームポートという 100 万分の 1 スケールの地球やさまざまな種類や形の人工衛星がありました。

僕がすごいと思ったのは、歴代ロケットの 20 分の 1 サイズの模型 (写真 3) や「きぼう」の船内実験室です。

ロケットの模型では、日本のロケット進化の過程が一目でよくわかりました。日本のロケットはどんどん進化して大型化し、大きなものも宇宙に運べるようになってきています。最新のロケット H-II B では、無人補給船「こうのとり」を打ち上げて、国際宇宙ステーションに食料・衣類・飲料水などを届けているそうです。

「きぼう」は、日本最初の有人宇宙ステーションです。すでに国際宇宙ステーションとドッキングをして、一番大きな実験棟として活躍しています。日本の技術力の高さと、世界の中心国の一つとして宇宙開発に参加していることがよくわかりました。(写真 4)



写真 3



写真 4

## 4 事業に参加して

日本の宇宙科学技術は、世界でもトップクラスであることがよくわかりました。日本は国際宇宙ステーションの大事な部分である実験棟を担当したり、食料・衣類・飲料水など生きる上で欠かすことができないものを運ぶ役割も担ったりしていて、世界の中心国として活躍していました。この宇宙科学技術は日常生活への直接的な活用については、あまり実感がありませんでしたが、逆に私たちが日常で使っているもの、たとえばマジックテープなどが人工衛星などの金色や銀色の幕を貼り付ける部分に使われていたりして、大変驚きました。

この2日間の派遣事業では、普段できないことを体験させてもらうことができました。自分の進路を決める上での参考にもしたいと思います。また、この派遣事業に参加したいと思っている後輩がいたら、「ぜひ行くべきだ」と勧めたいと思います。新しい友人とも出会えるし、派遣事業を通じて学んだことや体験したことは、一生の宝物になると思うからです。最後になりますが、この派遣事業に参加させていただいたことに感謝します。ありがとうございました。

## 1 研修テーマ

「日本の医学」～今必要とされている医学～

## 2 研修テーマ設定の理由

僕は、小学生の頃から科学の分野に興味があり、学校以外でも、もっと深く学べる機会があればと思っていました。今回のサイエンス事業があることを知り、ぜひ参加し学校では見られないようなことをたくさん体験してみたいと思い、家族の後押しもあり、この派遣事業への参加を決めました。

僕がもっとも楽しみにしていたことは、千葉大学医学部の見学です。僕は、以前から医者になりたいと思っていました。病院内ではどんなことをしているのかとても興味があり、普段は見学できない所も見ることができると知り、期待が膨らみ胸がいっぱいでした。その他、未来館の見学、千葉大学の見学もできるということで、とても楽しみでなりませんでした。

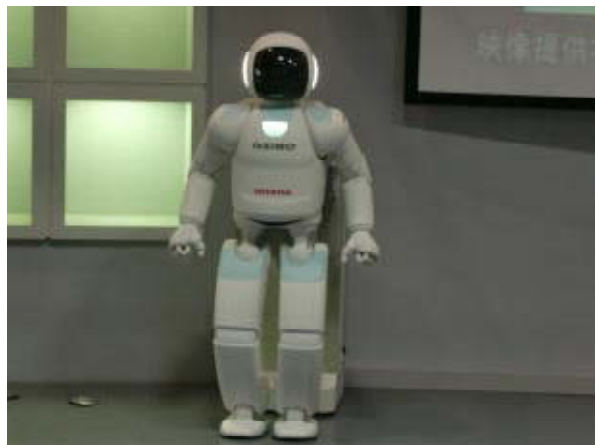
また、この機会に学べる実験、見学、講義の内容はもちろんのこと、普段なかなか交流することのない他校のみなさんとの交流も楽しみでした。ここで初めて出会う同世代のみなさんと話をしたり一緒に活動したりすることで、お互いの絆を深め合い、仲良くなれたらと考えていました。

## 3 研修で学んだこと

～日本科学未来館を訪問～

1日目は、新幹線で東京へ向かった後、日本科学未来館へ行きました。未来館へは今回初めて行くので、どのようなものがあるのか、どんなことができるかずっと気になっていました。

ここでは、数人の組を作って自由行動となりました。人体のこと、宇宙のこと、細胞、環境等いろいろな展示物を見ました。アシモ君のショーも見ました。テレビでは何回か見たことがあるのですが、実際に見るのは初めてでした。その後、超伝導の実験に参加しました。超伝導とは、まだ学校で習っていない内容であったため、どんなものなのか、難しいのではないかと、という期待と不安がありました。しかし、職員の方たちが丁寧に教えてくださって、しっかりと学ぶことができました。



アシモ君のショー

超伝導の実験では、物質のもっている臨界温度というものを超えたときに起きる、電気抵抗ゼロとマイスナー効果というものを体験しました。この実験には、見たことも、使ったこともない液体窒素を使用しました。YBaCuO(イットリウム・バリウム・銅・酸素)という物質や世界一強力な磁石であるネオジム磁石など、学校では見られない貴重なものに興味をかきたてられました。超伝導状態を示す証は、マイスナー効果といい、これは、室温の超伝導体を冷やすことによって磁石のどちらの極もはじく、完全反磁性をあらわすことだということなど、さまざまなことを知りました。その他にも、

普通では経験できないことばかりで驚きの連続でした。

～千葉大学・大学病院を訪問～

2日目は、千葉大学を訪問しました。千葉大学では、野田公俊（のだ まさとし）先生に、「細菌感染症の最前線」という大学生がこれを聞かなければ卒業できないという貴重な講義を受けさせていただきました。そこでは、157番目の大腸菌、0-157などのトキシンという毒を持った大腸菌のこと、コレラのこと、いろいろな病原菌のことを学びました。さらに、病原菌などの増殖や殺菌方法、病原菌の種類によりその強さが異なることも学びました。0-157の場合、1時間で1個から8個へ、10時間で10億個へ、その2時間後には、世界の人口の10倍にもあたる640億個という数に増殖するそうです。赤痢菌のことも学びました。世界最強と言われた赤痢菌は、なんとたった1個で病気を引き起こすそうです。その後、培養細胞の観察や、遺伝子の電気泳動の実験を行いました。その後に行った千葉大学医学部附属病院では、いろいろな検査方法、機械の説明を受けました。大学の医学部などのみなさんのおかげで僕たちの生命は守られているのだと思いました。千葉大学の付属図書館にも行って来ました。そこには、いろいろな医学についての本や、興味をそそられるものがたくさんあり、全部読破してみたいとも思いました。



千葉大学医学部にて

#### 4 事業に参加して

僕は、この派遣事業に参加して、今まで自分が体験したことのないこと、知らなかったことについてたくさん学ぶことができました。さらに、改めて科学分野の難しさ、大変さ、深さを知り、楽しさや面白さも知ることができました。

僕は、事前説明会の時、他校の人と話す機会があったのに話すことができませんでした。しかし、この2日間で数人の男子、女子とも話すことができました。帰りの電車の中では「この人たちももっともっと科学について学びたい」と思っていました。

この2日間は中身が想像以上に濃く、楽しく充実したものでした。科学について今まで以上に知ることができ、興味をさらに高めることができました。この体験で感じたことや疑問を大切にし、科学についてもっと知り、科学を学びながらさらに成長していきたいと思えます。

この度は、このような貴重な体験をする機会を与えてくださり、とても感謝しています。本当にありがとうございました。



千葉大学医学部附属病院での研修

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 草薨 真久

### 1 研修テーマ

「宇宙ステーションの未来」

### 2 研修テーマ設定の理由

現在、実際に活躍している宇宙ステーションは「国際宇宙ステーション」と言います。その名の通り日本を含めた15か国が参加している人類史上最大の有人宇宙施設です。自分は、この施設の構造について興味をもちました。使っている外壁の金属はどのようなもので、どんな利点や欠点があるのか、また、宇宙空間で快適に生活するための対策などの疑問を解決したいと思い、テーマを設定しました。

### 3 研修で学んだこと

一日目は、日本科学未来館へ行きました。そこでは、最新の技術を駆使したロボット「アシモ君」のショーがあったり、日本主力ロケット「H-IIA」のエンジンや、深海を探査する有人潜水調査船「しんかい6500」の原寸大模型が展示してあったりするなど、地球の未来に必要な「科学」がたくさん展示されていました。これから、どのように地球と共に暮らしていけばよいのかを改めて考えさせられました。



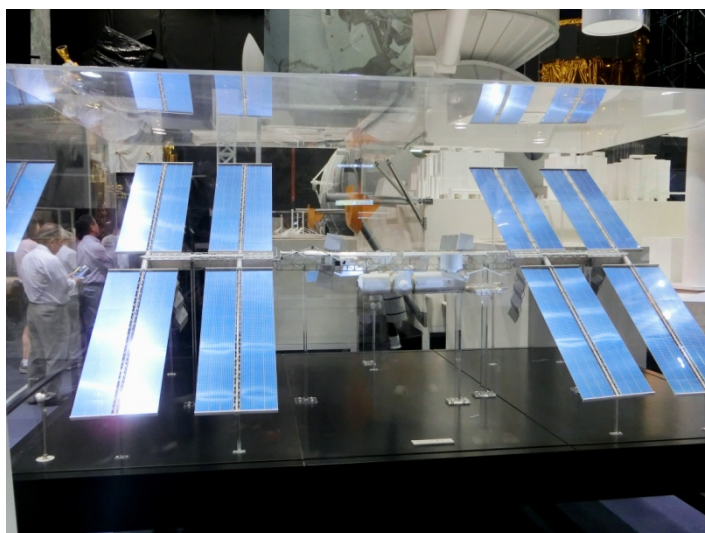
しんかい6500

その中でも、超伝導が一番環境問題を解決するのに役立つのではないかと思いました。超伝導とは、超伝導物質という特定の金属の化合物が臨界温度よりも低い温度になった時に、電気抵抗がゼロになる現象のことです。金属は普通、電気を流すときに抵抗が生じ、途中で拡散され



てしまいます。しかし、それがゼロになれば最後まで無駄なく流れつくことが出来ます。これが実用化されれば発電所から家まで、さらに世界中を結ぶケーブルに効率よく電気を流すことができ、エコにもつながります。しかし、この臨界温度というのは約 $-200^{\circ}\text{C}$ で、とてつもなく低く、容易に作ることはできません。今後、その温度を室温くらいまでに上げることが科学者たちの課題となっています。

二日目はJAXAと産業技術総合研究所へ行きました。JAXAでは各フロアを回った後、宇宙飛行士コースのツアー見学をしました。室内ではアニメ「宇宙兄弟」で見たことがある宇宙服や、宇宙飛行士養成エリアなどを見学することが出来ました。スペースドームというところでは自分の研修テーマである宇宙ステーションについて深く学ぶことが出来ました。国際宇宙ステーションISSはなるべく軽く作らなければならないので、外壁と内壁はアルミニウム合金で出来ており、その間に炭素繊維等で中間層を作ってバンパーとしています。一番驚いたことは、人工衛星に貼られている金色の断熱材は、マジックテープで貼られていた事です。今こうして宇宙が身近な存在となってきているのは、約100年も昔から宇宙について調べ続けてきた、研究者たちの頑張りがあったからだと思います。



国際宇宙ステーションISSの模型

#### 4 事業に参加して

自分はこの事業に参加して、はじめて知った事や驚いたことがたくさんありました。そして、以前から興味を持っていた科学についてさらに知識を深めることが出来、改めて、面白さを知ることが出来ました。今回の派遣事業で学んだ事を将来役立てられるように、自分の目標に向かって一生懸命努力していきたいと思います。このような、とても貴重な機会を与えてくださった皆さんに感謝しています。本当にありがとうございました。

7月31日（水） 日本科学未来館見学

常設展示



しんかい6500



ヒューマノイドロボット「ASIMO」



シンボル展示「Geo-Cosmos」

実験教室「超伝導」

ネオジム磁石はこんなに強力！



保護めがねを着けて  
万全の安全対策



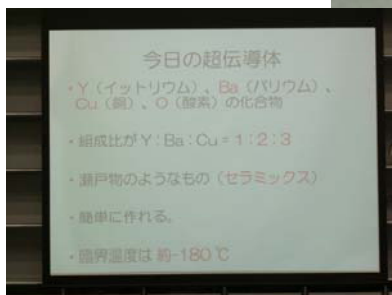
超伝導は超低温



液体窒素で-196℃まで冷却



超伝導体は、マイスナー効果で磁石を寄せ付けない。しかし、磁力はない。不思議？



使った超伝導体は、Y、Ba、Ca、Oの化合物  
価格は10万円！

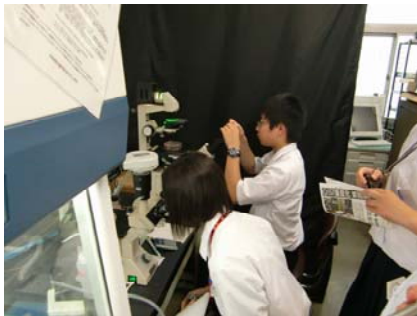
8月1日(木) Aコース: 千葉大学医学部



野田教授の講義



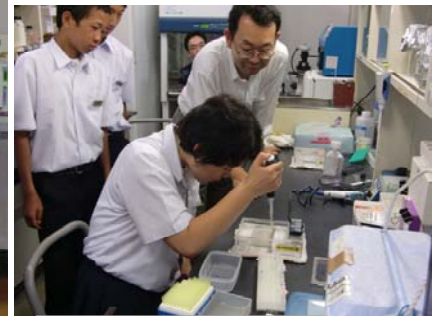
大学病院で、検査の様子を見学



蛍光顕微鏡で観察



野田先生と記念撮影



DNAの電気泳動の実験

8月1日(木) Bコース: つくば市

JAXAにて



本物の宇宙服



H2-Aロケット



輸送船「こうのとりのり」

産業技術総合研究所にて



最先端のロボット開発



リアルな恐竜ロボット



おしゃべり防止装置「スピーチジャマー」を体験