

平成26年度大仙市「コロンブスの卵わくわくサイエンス事業」

大仙市中中学生首都圏大学・総合研究所派遣

平成26年8月6日（火）～7日（水）

報 告 書

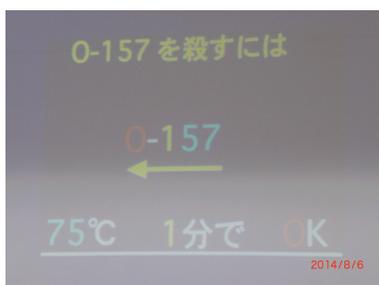


[宇宙博2014（幕張メッセ）にて]

大仙市教育委員会 平成26年10月9日

目 次

参加者名簿	1
実施要項	2
報告書	
坂東 優史 (大曲中学校)	4
藤田 駿 (大曲中学校)	6
佐藤 圭 (大曲中学校)	8
高橋 健心 (大曲中学校)	10
伊藤 耀 (大曲西中学校)	12
小松香央里 (大曲西中学校)	14
畠中 皓人 (大曲南中学校)	16
佐々木優花 (大曲南中学校)	18
佐々木彩乃 (平和中学校)	20
俵谷日菜子 (平和中学校)	22
阿部 真己 (西仙北中学校)	24
嵯峨 麗夏 (西仙北中学校)	26
足達 美海 (中仙中学校)	28
井上 未希 (豊成中学校)	30
稲田 晴文 (協和中学校)	32
佐々木莉央 (南外中学校)	34
大沢あかり (仙北中学校)	36
加賀 詩音 (太田中学校)	38
研修の様子 (写真)	40



平成26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	3	B	坂東優史	男
2	大曲中	2	B	藤田駿	男
3	大曲中	2	A	佐藤圭	男
4	大曲中	1	A	高橋健心	男
5	大曲西中	2	B	伊藤耀	男
6	大曲西中	2	A	小松香央里	女
7	大曲南中	2	B	畠中皓人	男
8	大曲南中	2	A	佐々木優花	女
9	平和中	2	A	佐々木彩乃	女
10	平和中	2	B	俵谷日菜子	女
11	西仙北中	2	B	阿部真己	男
12	西仙北中	2	A	嵯峨麗夏	女
13	中仙中	2	B	足達美海	女
14	豊成中	2	B	井上未希	女
15	協和中	2	B	稲田晴文	男
16	南外中	3	B	佐々木莉央	女
17	仙北中	2	A	大沢あかり	女
18	太田中	2	A	加賀詩音	男

Aコース(千葉大学医学部)

NO	学校名	学年	コース	生徒氏名	性別
1	大曲中	2	A	佐藤圭	男
2	大曲中	1	A	高橋健心	男
3	大曲西中	2	A	小松香央里	女
4	大曲南中	2	A	佐々木優花	女
5	平和中	2	A	佐々木彩乃	女
6	西仙北中	2	A	嵯峨麗夏	女
7	仙北中	2	A	大沢あかり	女
8	太田中	2	A	加賀詩音	男

Bコース(産総研、科学未来館)

NO	学校名	学年	コース	生徒氏名	性別
1	大曲中	3	B	坂東優史	男
2	大曲中	2	B	藤田駿	男
3	大曲西中	2	B	伊藤耀	男
4	大曲南中	2	B	畠中皓人	男
5	平和中	2	B	俵谷日菜子	女
6	西仙北中	2	B	阿部真己	男
7	中仙中	2	B	足達美海	女
8	豊成中	2	B	井上未希	女
9	協和中	2	B	稲田晴文	男
10	南外中	3	B	佐々木莉央	女

平成26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26年8月5日（火）～6日（水） 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 訪問先・内容等
 - ◆8月5日（火） ※全員で研修
 - 「宇宙博2014-NASA・JAXAの挑戦ー」
幕張メッセ 国際展示場10・11ホール [〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬2-1]
・「NASA展示」「JAXA 日本の宇宙開発展示」「火星探査展示」「未来の宇宙開発展示」の4つの展示エリアを見学
 - ◆8月6日（水） ※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]
◎「ミクロの世界にチャレンジ」
・講義「細菌感染症の最前線」（野田公俊教授）
・大学病院の検査システム等の見学
・千葉大学附属図書館の見学
・実験「遺伝子の電気泳動の観察」（野田公俊教授、医学部教員）
 - Bコース
 - 独立行政法人 産業技術総合研究所
臨海副都心センター [〒135-0064 東京都江東区青海2-3-26]
・産業技術総合研究所及び臨海副都心センター概要説明
・燃料電池実験教室
・研究施設やサイエンス・スクエア臨海の見学及びQ&A
 - 日本科学未来館 [〒135-0064 東京都江東区青海2-3-6]
・中学生ワークシートによる見学
・ヒューマノイドロボットASIMOの実演を見学
・シンボル展示Geo-Cosmosのデモンストレーション
- 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 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	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bコース	2	1	1	1	1						
計	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

- 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、参加者の負担とする。

- 8 宿泊先
 ◎Aコース：バーディーホテル千葉
 ◎Bコース：東京ベイ有明ワシントンホテル

- 9 引率
 ◎Aコース：栗山琢也（大曲中学校教諭）
 ◎Bコース：島田 智（大仙市教育委員会）

10 日程

- ◆1日目〔8月5日（火）〕
 8：15 大曲駅西口集合
 8：42 大曲駅発 こまち12号（車内で昼食をとる）
 12：04 東京駅着
 13：00 海浜幕張着
 13：00～16：30 宇宙博2014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6日（水）〕
 Aコース
 9：30～15：00 千葉大学医学部で研修
 Bコース
 9：30～15：00 日本未来館、産業技術総合研究所で研修

 16：30 東京駅でA、Bコース合流
 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、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
 ※東京都内、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7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。

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

大曲中学校 3年 坂東 優史

1 研修テーマ

最先端の科学技術について

2 研修テーマ設定の理由

私は、科学技術に非常に興味があります。しかし、現在科学技術がどのくらい発達していて、それがどのように応用されているのかはあまり知りません。そこで、今回の研修で最先端の科学技術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

一日目は幕張で開かれている宇宙博2014に行きました。宇宙博ではNASA展示エリア、JAXA・日本の宇宙開発展示エリア、火星探査展示エリア、未来の宇宙開発展示エリアの四つのエリアに分かれて展示されていました。

NASA展示エリアには、アメリカの宇宙開発の歴史が展示されていました。人間を地球周回軌道に到達させたマーキュリー計画や月に着陸させたアポロ計画の資料、その当時のロケットの模型が展示されていました。マーキュリー計画に使用されたアトラスロケットと、アポロ計画に使用されたサターンV型ロケットでは、大きさが約3倍も違うことから技術の進歩がうかがえました。また、NASA展示エリアにはスペースシャトル「アトランティス」の機首部分の実物大模型もありました。再利用可能なスペースシャトルは、1981年に初号機が打ち上げられてから2011年の最後のミッションまで、130回以上のミッションを行ったと知り驚きました。

JAXA・日本の宇宙開発展示エリアでは、1955年のペンシルロケット実験から始まった日本の宇宙開発の歴史が紹介されていました。国際宇宙ステーションの日本の実験棟である「きぼう」や小惑星探査機「はやぶさ」の実物大模型をはじめ、日本がこれまでに打ち上げてきた様々なロケットや衛星の模型が展示されており、日本が宇宙開発に多大な貢献をしてきたことがわかりました。

火星探査展示エリアでは、2012年8月に火星に着陸した火星探査車「キュリオシティ」の実物大模型が展示されていました。火星着陸に成功したのは、1976年のバイキング1号以降7機目だそうです。未来の宇宙開発展示エリアでは、国際宇宙ステーションへの新たな民間輸送手段として注目を集めているドリームチェイサーや、宇宙エレベーターの実験機が展示されていました。



ドリームチェイサーの模型

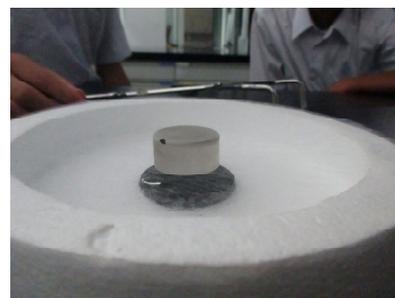
二日目はお台場にある産業技術総合研究所臨海副都心センターと日本科学未来館に行き、産業技術総合研究所では燃料電池の実験を行いました。ほとんどの車に使われているガソリンエンジンは、動力を取り出す際に約80%ものエネルギーを損失しており、大量の二酸化炭素を排出していて、決して環境にやさしくありません。それに対して燃料電池は損失するエネルギーは約20%で済み、排出するのは水だけという環境にやさしいものになっていますが、実用化はあまり進んでいません。その理由に水素を燃料に使うため爆発しやすく危険であること、触媒に貴金属を使用しているため高価であること、使用している高分子膜の耐久性が低く寿命が短いことがあるからだそうです。産業技術総合研究所では一つ目の「危険である」という課題を克服するために、アスコルビン酸（ビタミンC）を燃料にした燃料電池を開発したそうです。この燃料電池はまだパワー不足という欠点もありますが、発展性の高い研究だそうで、私も大きな期待をもちました。

日本科学未来館では主にロボットコーナーを見学しました。ロボットコーナーでは、世界初の本格的な二足歩行ロボットのASIMOを見ました。ASIMOは歩くことだけでなく、走ったり、片足でジャンプしたり、さらに手話を使って歌を歌ったりと様々な動きが滑らかにできることに感動しました。他にも、ロボットコーナーには「オトナロイド」という最先端のアンドロイドもありました。「オトナロイド」は人間のような外見と動きを再現するために、皮膚には特殊なシリコンを使い、体は人工筋肉を使って動くようにしているそうです。



オトナロイド

次に超伝導の実験をしました。超伝導とは、物質をある温度まで冷却した時に電気抵抗が 0 になる現象のことで、実験では、電気抵抗が 0 になると磁場を完全に排除して磁石を寄せ付けなくなるマイスナー効果を観察することができました。また、磁石を近づけたまま冷却すると磁石がピンで止められたように動かなくなるピン止め効果も観察することができました。超伝導体はMRIやリニアモーターカー等に利用されているそうです。



ピン止め効果

4 研修に参加して

今回の研修では最先端の科学技術について学ぶことができました。この研修に参加して一番心に残ったことはASIMOやオトナロイドです。これらを見学して、私は人間とロボットが一緒に暮らせる日は近いと確信しました。また、今回の研修で学んだことは、これからの学校生活や将来に活かしていきたいと思います。最後に、このような機会を与えてくださった大仙市教育委員会の方々に心から感謝しています。

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 藤田 駿

1 研修テーマ

月に行くには

2 研修テーマ設定の理由

月は地球からとても近く、非常に身近な星です。しかし、そんな月に行けた人はほんの一握りで、日本人では一人もいません。そこで、人はどうしたら月に行くことができるのか、また、どんなものが必要なのか疑問に思ったため、このテーマを設定しました。

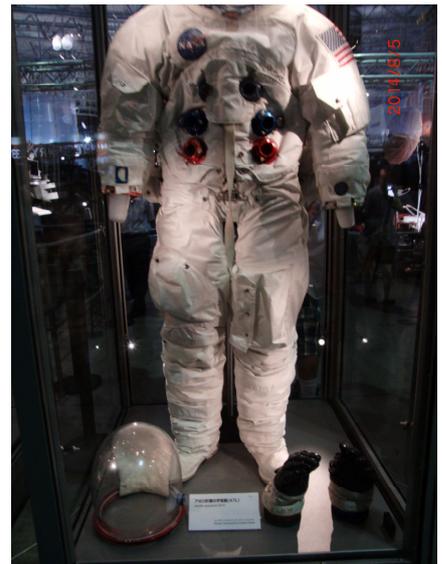
3 研修で学んだこと

(1) 研修初日

研修初日は、幕張メッセで行われている「宇宙博 2014」を訪れました。私は宇宙博をテレビやインターネットなどで見たことがあり、入る前からわくわくしていました。その中で私は、実際に月に行ったアポロ計画で使用されたロケットの展示に興味をもちました。この計画に使用されたロケットはサターンV型ロケットと呼ばれ、とても使い勝手がよい液体燃料を使ったそうです。この液体燃料は、その使い勝手のよさから現在のロケットにも使用されるほどです。しかし、このサターンV型ロケットにも欠点がありました。それは、一度の打ち上げに大量の燃料を使用してしまうところです。現在のロケットの打ち上げにも大量の燃料が必要ですが、サターンV型ロケットは、現在のロケットの約2倍もの燃料を消費してしまいます。私はそんな大量の燃料をどこから調達してくるのか不思議に思いました。

次に向かったのは、宇宙服のコーナーです。宇宙服は宇宙飛行士の生命維持のために、宇宙服内の気圧を保つ、温度を調節する、外部から飛来する放射線から身を守るなどの機能が必要だそうです。また、マーキュリー計画では船内だけの使用でしたが、ジェミニ計画以降船外に出ることが増えたので改良が進められたそうです。しかし、改良が進んだアポロ計画の時でも宇宙服は82kgもあったそうです。右の写真が宇宙服の写真ですが、宇宙で活動することの大変さを物語っているようでした。

最後に、小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星イトカワから回収してきた微粒子を見ることができました。見た感じはただの石のようでしたが、これで太陽系の歴史がわかるということを知ってなんだか胸が熱くなりました。



NASAの宇宙服

(2) 研修二日目

研修二日目の午前は、お台場にある産業技術総合研究所（以下産総研）を訪れました。この産総研では燃料電池に関する講座を受けることができました。この講座に使用した燃料電池は、私の知っている燃料電池とは少し違い、水とアスコルビン酸という粉末に、白金（プラチナ）を触媒にして発電するタイプの燃料電池でした。この電池に用いられるアスコルビン酸は何かというと、人体に害のないビタミンCという名前と呼ばれている物質であることも教わりました。私は身近な物質であるビタミンCで電気を起こせることに、感動しました。しかし、この燃料電池にも課題があるそうです。それは触媒に白金を使用していることで作製に費用がかかることや、発電量が少ないといったことだそうです。この話をした後の教授は、「まだ改良の余地がある」と嬉しそうに話していたのが、印象的でした。

午後は、日本科学未来館を訪れました。ここで私が興味をもったのは、特別展の「1+1が2じゃない世界」でした。この展示では、とても複雑な数学の世界を動物園のゲームに例えて説明していました。このゲームは、様々な動物の組み合わせを考え、平和な動物園を作ろうという単純なゲームだと思っていました。しかし、実際はとても奥が深く、すべての組み合わせを考えると約300万通りもの組み合わせになるものでした。私もこのゲームに挑戦しましたが、とても難しく、1度目の挑戦で715位、そして2度目の挑戦でやっと1位の答えにたどり着くことができました。



動物園のゲームの写真

次に興味をもったのは、ISS(国際宇宙ステーション)の展示でした。この展示では宇宙飛行士の言葉が展示されていました。その中で、私は野口聡一さんの「周囲の意見に耳を傾け、かたくなな態度をとらない」という言葉が一番印象に残りました。何故なら私の所属している科学部での研究にも大いに生かせる考え方だと思ったからです。

4 研修に参加して

私はこの研修を通して、月に行くにはアポロ計画での燃料調達や、技術の発達など、一つの国で行うのはとても大変であるということを実感しました。また、宇宙開発において一つのプロジェクトを行うには、たくさんの国が連携し、協力し合うことが大切なのではないかと思いました。そして、私自身もこれから日本の中だけでなく世界に視野を広げて生活していきたいと強く感じることができました。今回、このような貴重な体験をさせていただいた教育委員会の方々には本当に感謝しています。二日間、本当にありがとうございました。

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

大曲中学校 2年 佐藤 圭

1 研修テーマ

日常では見ることのない小さな世界

2 研修テーマ設定の理由

私が今回このテーマを設定した理由は、Aコースに「ミクロの世界にチャレンジ」という体験があり、それに最も興味をもったからです。また、私は顕微鏡を使用して観察や実験を行うことが大好きで、今回の研修の中でミクロの世界についての体験を通して、より多くのことを知りたいと思い、このようなテーマに決めました。

3 宇宙博で体験した事、学んだ事

宇宙博では、最初に昔の小説に登場する宇宙船を再現したコーナーがありました。私は、宇宙へ行くことが昔から多くの人々の夢だったのだと感じました。その後、宇宙開発競争や技術に関するコーナーを見学しましたが、その中でも有人宇宙船マーキュリーの模型が印象に残りました。当時、搭乗者は「乗る」のではなく「着る」と表現していたそうです。船内を見てみるとそれが納得できました。また、この狭い空間の中には搭乗者の命を守るためのさまざまな工夫がされていると知りました。その後、アポロ11号のモデル展示を見学しました。司令船本体は模型でしたが、上についていたパラシュートは実際に使用された物だと知って、それまでの展示物と違った迫力を感じました。



有人宇宙船マーキュリー

宇宙博での体験を通して、宇宙に行くことの難しさ、それを可能にするための科学技術を実際に目にして、たくさんのことを学ぶことができました。

4 千葉大学で体験した事、学んだ事

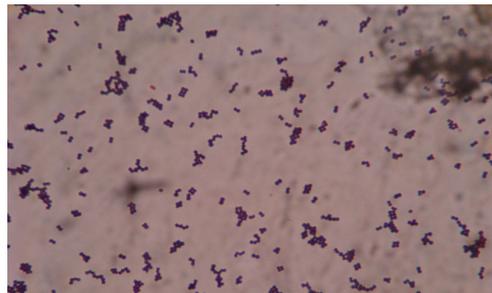
千葉大学では最初に、野田公俊教授による「ミクロの世界の生き物たちへの対処法～不思議なミクロの生き物たち～」という細菌や感染症についてのセミナーを受講しました。

細菌は肉眼では見ることはできませんが、私たちの生活に大きな影響を与えています。私たちがよく食べるパンやチーズは細菌の力が無くては作ることができません。このような発酵食品の他にも、天然物質を分解してリサイクルし

たり、私たちの体を病原菌から守ったりする細菌もいます。私は「細菌＝病気の原因」というイメージが強かったのですが、必ずしもそうではないことを理解しました。

生活に役立つ細菌が多く存在している反面、悪さをする菌もいるそうです。そのような細菌を病原微生物といい、病原微生物が感染症を引き起こします。感染症で亡くなる人は、分かっているだけで年間約2000万人、実際は約8000万人もの人が亡くなっていることが予想されるそうです。この数字は、東京に住む人々の2倍の人数が1年間に消えてしまうのと同じだと知り、大変驚きました。

また、野田先生の話聞いて驚いたのは、細菌のすさまじい増殖力です。細菌は一つの細菌が二つに分かれることで増えていきます。このとき気温が人の体温ぐらいたと、20分ごとに一つの細菌が二つに分かれていきます。もし夏に一つの細菌が食品に着いて、冷蔵庫に入れ忘れたなら、10時間後には約10億匹、さらにその2時間後には約660億匹、つまり世界の人口の約10倍にもなってしまいうそうです。増殖は低温で管理することで防ぐことができるので、食品を低温で管理することがどれだけ重要かがわかりました。この講義ではとても小さな細菌が、私たちの身の回りにたくさんいて、生活にとっても深く関わっているということを学ぶことができました。



グラム染色によって観察された細菌

講義のあと、実験室に移動し、実際にグラム染色という体験をしました。グラム染色は菌の特性を生かし、「グラム陽性菌」と「グラム陰性菌」に分けて染色する方法です。そのため、ただ染色するよりも多くの手順を行う必要があります。染色された菌を見るときには特殊顕微鏡を使用するので、ピントを合わせるのが難しかったのですが、なんとか染色された菌を見つけることができました。染色されているか不安だったので、見つけることができたときは、安心しました。

5 今回の研修に参加して

今回の研修では、普段体験することができない貴重な体験をすることができました。中には細菌の性質や増殖しやすい条件など、日常生活に生かせることもありました。課題は、今回の研修でもう少し他校の生徒と会話をしてあげればよかったと思いました。もし、このような研修に参加する人がこの報告書を読んでいたなら、様々なことを学ぶだけでなく、他校の生徒との交流も大切にしてほしいです。最後に教育委員会の皆様、研修に協力していただいた皆様、私たちにこのような機会を与えていただき、大変感謝しています。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

大曲中学校 1年 高橋 健心

1 研修テーマ

医師になるための勉強とは

2 テーマ設定の理由

私は小学生の頃、入院したことがあります。その時の医師が不安にならないように私に優しく話をしてくれたり、分かりやすく病気の説明をしてくれたりしたことで、安心して治療を受けることができたことを今でもよく覚えています。このような経験から、私は将来医師になりたいと思いました。今回、千葉大学医学部での研修があるということから、この経験を将来の夢の実現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) 一日目

この日は、「宇宙博 2014 NASA・JAXA の挑戦」に行きました。宇宙に行けなかった人たちの時代から、未来の宇宙開発の時代までを学ぶことができました。たくさんの展示や紹介などがありましたが、その中でも強く印象に残っているものは、次の四つです。

一つ目は、「宇宙を夢見た人たち」のコーナーです。このコーナーでは、19世紀頃の人々の宇宙に対する考え方が紹介されていました。19世紀は多く作家が未来の地球を想像して「SF小説」を書いたことで、宇宙に対するブームが起きていたそうです。今ではそうした小説で描かれていたことの多くが、現実化されていてとても驚きました。

二つ目は、技術革新コーナーのアポロ17号の司令船です。実際に月から帰還したときに使われたパラシュートがすぐそこに展示されているのを見て、感激しました。

三つ目は、未来の宇宙開発コーナーです。ここでは地球と月をケーブルでつなぎ、そのケーブルを使って移動する「宇宙エレベーター」について紹介されていました。将来、今よりも簡単に月に行けるかもしれないということに驚き、私もそのエレベーターに乗って、月に行きたいと思いました。

四つ目は、火星探査コーナーです。火星に存在する石が、丸かったということから、過去に火星にも水があり、生物がいたかもしれないということでした。その当時の火星には、どんな生物がいたのか、またどんな環境だったのかなどを考えると、とてもわく



写真-1 実際に使われた
アポロ17号のパラシュート

わくしました。

(2) 二日目

午前は千葉大学医学部で、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。この講義は人間の役に立つ「有益微生物」と、人間に害をあたえる「病原微生物」についての講義でした。

有益微生物である乳酸菌やコウジカビなどは、いろいろな物質を発酵させ、食品のうまみやコクを引き出す効果があるそうです。また、アオカビのようにペニシリンという抗生物質を作るはたらきがある細菌もいるということもわかりました。汚いというイメージをもっていたカビから、人間の役に立つ抗生物質が作られるということを知って、大変感心しました。

一方、コレラ菌やO-157などの病原微生物は、人間の体内に入り増殖すると感染症を引き起こすそうです。コレラ菌の場合は、感染してから3日で命を落とす事もあると知り、とても恐ろしいと思いました。感染症が流行する理由は、新型の病原菌が流行する新興感染症、過去の病原菌がまた流行する再興感染症、薬が効かない病原菌が流行する薬剤耐性菌による感染症の、主に三つがあるそうです。その中の薬剤耐性菌が流行すると、新しい抗生物質を作り出すために土から菌を探し、その薬剤耐性菌に効果があるかを試すそうです。また、VRE（バンコマイシン耐性腸球菌）のように、2014年8月現在、未だ殺菌方法が分かっていない薬剤耐性菌もいるそうです。午前の講義では、私たちの普段の生活と細菌には、多くの関わりがあるということ学びました。

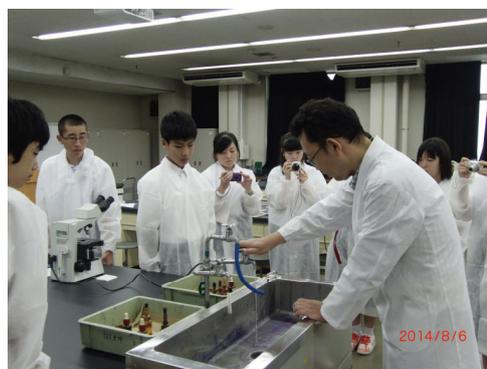


写真-2 グラム染色の説明

午後は、菌の染色を行う実験をしました。その実験では、「グラム染色」ということを行い、菌が「グラム陽性」か「グラム陰性」か調べ、大腸菌、ブドウ球菌、連鎖球菌を顕微鏡で観察しました。菌の種類によって染色したときの色が違い、これで細菌を見分けられることにとっても興味をもちました。

4 研修に参加して

私は今回の研修に参加して、夢である医師になるためには夜遅くまで観察や実験をしたり、しっかりと知識を身につけたりして、たくさんの経験を積み重ねる努力が必要であるということ学びました。そして、改めてこれから医師になるために、しっかりと勉強をしていかなければならないと思いました。

最後に、大仙市教育委員会をはじめ、関係者の皆様に貴重な体験をさせていただき、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

大曲西中学校 2年 伊藤 耀

1 研修テーマ

日本の未来を担う最先端の技術

2 研修テーマ設定の理由

2011年に起きた大震災、被災地の復興にとっても役に立ったのがロボットでした。そんなロボットを作ることができる日本の技術にとっても興味がわきました。

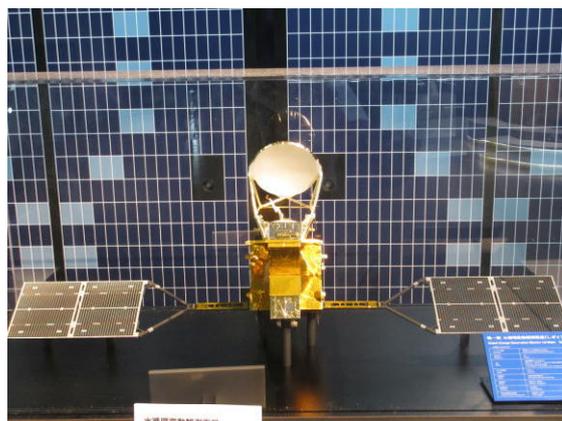
今回の研修ではロボット技術だけでなく、様々な最先端の科学技術に触れることを通して未来の日本について考えてみたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

○一日目

はじめに幕張メッセの「宇宙博2014 (NASA・JAXAの挑戦)」を見学しました。これまでの宇宙に対する人類の挑戦の歴史から、未来の宇宙開発についてまで様々なことを学びました。人類の挑戦の歴史のコーナーでは、実物大のロケットエンジンやアポロ17号で実際に使われたパラシュート、観測できた星雲や銀河の写真などたくさんの展示がありました。その中でも印象に残っているのが人工衛星の展示です。日本初の人工衛星の「おおすみ」や「だいち」、「しずく」など日本からも様々な人工衛星が打ち上げられていました。人工衛星があることで、衛星放送やGPSなどの便利なことがたくさんできると思うと世界の技術の素晴らしさを感じます。

ほかにもアポロ計画で使われた月面車や火星探査機、宇宙食についてなど、宇宙に興味があくようなことがたくさんありました。8Kスーパーハイビジョンシアターでは高画質で宇宙の神秘について体験できました。未来の宇宙開発のコーナーでは木星や金星の惑星探査についてや、宇宙エレベーターについてなどを見学することができ、あと何年かしたら一般の人の宇宙旅行も夢ではなくなる日も来るのではないかと思いました。今まで以上に「宇宙」を身近に感じる事ができた見学でした。



水循環変動観測衛星「しずく」

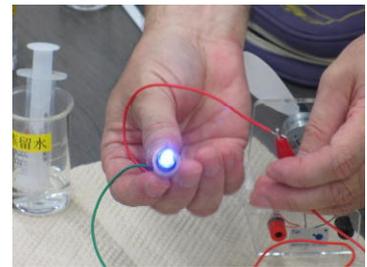
○二日目

二日目の最初に産業技術研究所臨海副都心センターに行きました。はじめに臨海副都心センターの概要説明と講義を受けました。先進国が世界のエネルギー消費の大半を占める中で、日本のエネルギー消費は昔と比べて人口の増加のため輸送・家庭エネルギーが2倍近く増えているのに対して産業エネルギーは昔よりも減っていました。それは日本の産業が省エネだからだそうです。エネルギー消費に関してもかなり電気の消費が多くなっています。日本の発電量は震災前が火力発電が60%、原子力発電が30%であったのが、震災後は火力発電が91%、原子力発電が1%未満と、現在は火力発電だけでまかなっている状態です。しかし、火力発電にはデメリットがあります。それは二酸化炭素を排出することと、燃料から出せる熱のエネルギーを100としたとき、火力発電によって作られた電気を家庭では35しか使えず、65も無駄にしてしまっていることです。だから電気を使いすぎないことが大事だと感じました。省エネの方法と

して、必要なエネルギーと無駄なエネルギーを区別し、無駄なエネルギーをなくすことと、新エネルギーを使うことがあります。新エネルギーとは新しい技術を使った発電で、太陽光発電や風力発電、バイオマスを使った発電などがあります。ほかにも新エネルギーの中には発電効率が80%のものもありました。エネルギーについて考えるよいきっかけになりました。

続いて燃料電池の実験をしました。燃料電池とは水素と酸素で発電するもので、排出するものは水だけなので電気自動車など実用化されているものです。しかし、貴金属などを使っているので値段が高いことと、可燃性の物質が使われていたり、有毒物質が排出される恐れがあったりと安全性の面にも問題があります。

今回の実験ではアスコルビン酸（ビタミンC）を使った燃料電池で発電しました。まず、燃料電池にアスコルビン酸を入れてプロペラを回しました。まわり方は遅かったですが、本当に電気が作られていることがよくわかりました。次に、燃料電池をつなげて小さなLED電球を光らせる実験をしました。2個つなげて、3個つなげて、4個でも光らず、全員分の5個をつなげたらやっと光りました。これで作れる電力は、今はとても小さいですが、現在最も研究が進んでいる分野なので、将来火力発電を超える発電になるのではないかと思います。



燃料電池による発電

次に、日本未来科学館に行きました。最初に館内を見学しました。館内では「生命」や「宇宙」、「医療」などのテーマを設けて展示をしていました。見学を始めてすぐに目についたのが大きな地球の展示です。いろんな映像が映し出されていてとてもきれいでした。「宇宙」のコーナーでは宇宙居住棟の内部についての展示、「生命」のコーナーではDNAの展示など、とても勉強になることがたくさんありました。見学をしていて一番印象に残っているのが「ASIMO」の実演を見学したことです。「ASIMO」は歩くだけでなくサッカーボールを蹴ったりジャンプしたりと、動きにほとんどぎこちなさはなく、人間と同じように動いていました。ロボットがそこまで動けるとは思っていなかったのも、とても驚いたと同時に、日本のロボット技術の素晴らしさを感じました。



ASIMOのデモンストレーション

続いて、超伝導についての実験をしました。超伝導とはある一定の温度より低くなると、金属や化合物の電気抵抗がゼロになることです。超伝導状態になる温度のことを臨界温度といいます。今回使った超伝導体は「Y」と「Ba」と「Cu」と「O」の化合物で、臨界温度は -180°C でした。それ以上に冷やすために -180°C よりも低い温度の液体窒素を使用しました。超伝導体と磁石の間に発泡スチロールをはさみ、両方とも一緒に冷やしました。そして、発泡スチロールを取り外すと超伝導体の上にあった磁石が浮きました。これを「マイスナー効果」といいます。超伝導体はほかにもリニアモーターカーなど、様々な用途があり、意外と身近なものであったことがわかりました。

4 研修に参加してみた

今回この研修に参加して、これまで遠い未来の出来事だと思っていたことが思っていたよりも自分の生活と深くかかわっていることを知ることができ、とても勉強になりました。現在開発中である未来の技術の多くが、あと数年後には実用化されて私たちの生活の役に立っていることを思うと、未来が待ち遠しくなりました。

今回はとてもよい体験をさせていただき、ありがとうございました。これらの体験は今後の自分の勉強や、将来につなげていきたいと思えます。

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 香央里

1 研修テーマ

医療と宇宙開発の技術を知り、もっと科学を好きになる。

2 研修テーマ設定の理由

私は、医療のことについても、宇宙のことについても、まだあまり詳しくありません。でも、知りたいという気持ちは、とても強くありました。だから、今回の研修でたくさんのことを学び、詳しくなりたいと思いました。そして、もっと科学の楽しさや奥深さを知って、これからの生活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「宇宙博2014」

人類の月面着陸の歴史については、アポロ11号の打ち上げで初めて月面着陸に成功し、その後、6回も月面に着陸したことを知りました。また、爆発によって酸素が漏れて計画を断念したり、予算の問題に直面したり、様々な苦勞をしてやっと成功したということも知り、本当に壮大で大変な計画だったんだなと感じました。アポロ計画は、実は20号まで計画されていましたが、予算削減によって17号で打ち切りになったため、スカイラブ計画になったということも知りました。スカイラブ計画は、その余ったサターンロケットで、宇宙での長期滞在を可能にする宇宙ステーションを打ち上げる計画です。当時の人にとっては、夢のような素晴らしい計画だったのだらうと思いました。この他にも、宇宙服や宇宙食、ロケットエンジンの展示を見ることができました。中には、小惑星探査機「はやぶさ」や、小惑星「イトカワ」についての展示もあり、間近で見ることができて感動しました。



サターンV型ロケットエンジン

②千葉大学医学部での研修

- ・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

いろいろな種類の細菌について知ることができました。身近な発酵食品に使われている、納豆菌、イースト菌、乳酸菌などの名称はよく聞きますが、有機物を土に戻す土壌バクテリアや、大腸の中にいる大腸菌のことについては、あまり聞いたことがありませんでした。最初は、細菌は私たちの生活により影響を与えているものが多いと思っていました。しかし、食中毒の原因となるO-157や、薬の効かないVRE（バンコマイシン耐性腸球菌）という薬剤耐性菌の話聞いて、感染症の原因となる怖い細菌もたくさんあるのだということがわかりました。でも、それらの細菌への性質や対処法を教えてくださいだったので、どんな細菌ともうまくつきあって生活していきたいと思いました。

- ・細菌の染色体験

いろいろな薬品を使って細菌を染色しました。私は、細菌が流れてしまってあまりうまく見えませんでした。染色はうまくいきました。染色のし方を覚えることができ、よかったですと思います。

- ・遺伝子の電気泳動の観察

遺伝子のサンプルが、動いていて驚きました。これでどんなことが分かるのだろうか疑問に思いましたが、動いた距離によって遺伝子の長さが分かるようで、すごいと思いました。



グラム染色の実験器具



遺伝子の電気泳動の様子

4 研修に参加しての感想

今回の体験では、医療のことも宇宙のことも詳しく知ることが出来て、科学は奥深くておもしろいと改めて感じました。また、他校の生徒と交流し、仲良くなることができ、とてもよい思い出が出来ました。今回の体験を通して、科学の楽しさを十分味わうことができたので、これからも科学の勉強を意欲的にがんばっていきたいです。

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

大曲南中学校 2年 畠中 皓人

1 研修テーマ

世界の国々による宇宙の未来予測

2 研修テーマ設定の理由

理由はいくつかありますが、一番は「世界の国々は宇宙と今後どう関わらなければいけないのか」を知りたかったからです。我が校はエコスクールとして日々エコ活動に取り組んでいます。私はその「エコ」は地球だけでなく宇宙にも関わるのではないかと、もしかしたら他のことにも関係しているのではないかと思いました。宇宙の未来のために我々人類が何をすべきか考えたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと



①一日目 宇宙博にて

まず何より驚いたのがジェットエンジンやロケットなど、航空技術の飛躍的発達のきっかけとなったのが「第二次世界大戦」だったと言うことです。戦争がもたらしたものは悲劇だけ

でなかったのだと思いました。

次に驚いたのは巨大なロケットエンジンでした。「大きい」というのは知っていましたが、実物大で見るとかなりの迫力でした。しかし、ロケットの大きさとは正反対に、部品がとても精密なことに驚きました。

地球と惑星を結ぶ、宇宙エレベーターの開発も進められているようです。また、火星探知車はすでに火星で活動しているそうです。



サターンV型ロケットエンジン



宇宙エレベーター（模型）



火星探査車（キュリオシティ）

その日の夜は東京ベイ有明ワシントンホテルで、友達と一緒に楽しい時間を過ごしました。ホテル周辺にはノコギリオブジェがあり、レインボーブリッジも見えました。お台場のガンダムも見えました。



ホテル周辺の様子

②二日目 産業技術総合研究所&日本科学未来館

二日目の午前は、産業技術総合研究所臨海副都心センターでの研修です。そこで最初に出会ったのは癒し系ロボット「パロ」で



燃料電池の実験

した。

続いて燃料電池の実験を行いました。燃料電池は将来的にとっても役立つ電池だと思います。今後燃料電池について知識をどんどん深めていきたいです。



「パロ」

ここでの実験は楽しくおもしろく、また、知識を深めることもできたので、とても勉強になりました。

午後は、日本科学未来館での研修です。

残念ながら ASIMO は人が多すぎてちょっとしか見られませんでした。



ジオ・コスモス

シンボル展示の「ジオ・コスモス」はとても大きく鮮明で驚きました。96mm 角の有機 EL パネル 10,362 枚で地球全体を表現しています。リアルタイムで地球の雲の様子や、未来の地球温暖化の進行の様子を映し出していました。



超伝導状態「ピン止め効果」

その後、場所を実験室に移して、科学コミュニケーターによる超伝導の実験をしました。超伝導とは、物質を低温にしていき、ある温度に達すると電気抵抗がゼロになる現象です。超伝導状態になっている証拠として、マイスナー効果やピン止め効果が起こります。ピン止め効果の実験では、ネオジム磁石を持つと物体と磁石の間が何もないまっくつついたように宙に浮きました。このとき、超伝導体には磁力がありません。とても不思議な現象でした。

この二日間は、科学にどっぷりつかることができ、本当に楽しい二日間でした。

4 研修に参加してみて

残念ながらテーマに沿ったことは追究できませんでしたが、人類は宇宙開発をどんどん進めているので、いずれは宇宙誕生の真相や未来のことが分かると思います。また、今回は、燃料電池の特徴や戦争がもたらした悲劇以外のことなど、わかったことが沢山ありました。

また、研修以外にも、みんなとホテルで楽しい時間を過ごすことができ、本当に充実していましたし、友達も増えました。来年も沢山の人たちに参加してほしいと思います。

コロンブスの卵わくわくサイセンス事業
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 優花

1 研修テーマ

最新の医療について

2 研修テーマ設定の理由

テレビで難しい手術の場面を見ることがよくあります。しかし、具体的には何を
行っているのか疑問に思っていました。野田公俊教授の講義や千葉大医学部の見学
を通して、日本の最新医療について知りたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

<宇宙博2014－NASA・JAXAの挑戦>

一日目は宇宙博に行きました。そこは、ロケットの仕組み、ロケットの中の様子、
研究者・飛行士の写真や歴史などの宇宙に関するものが、実物とその横に設置され
てある説明で詳しく学べる場所でした。

私はその中でも、宇宙エレベーターのコーナーに
興味をもちました。宇宙エレベーターは、地球と宇
宙ステーションの間に張られたロープに沿ってエレ
ベーターが自力で登ったり降りたりする仕組みで、
実現すれば片道一週間で静止軌道ステーションまで
行けるそうです。宇宙旅行を楽しめる日は遠くなさ
そうだと思います。

そのほかには、宇宙食のコーナーもおもしろかつ
たです。なんと、人間が初めて口にした宇宙食はチ
ョコレートだったそうです。1961年に旧ソ連が打ち
上げたポストーク2号という宇宙船でチトフ宇宙飛
行士が食べたのが最初だったそうです。他にもいろ
いろな食べ物があるのに、なぜチョコレートだった
のでしょうか。宇宙の世界はおもしろいです。



宇宙エレベーターの模型

<千葉大学医学部>

二日目は千葉大学医学部に行きました。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」という講義を受けました。

細菌は小さく、顕微鏡でないと見えませんが、細菌が住みやすい環境を作ると肉
眼で見えるくらい大きなコロニー（個体群）になるそうです。また、細菌は、人間
の生活を豊かにする有益微生物と、病気を引き起こす病原微生物という2種類に大
きく分けられるそうです。

青カビは、一見病原微生物に見えますが実は有益微生物で、医薬品の抗生物質の
ほとんどが青カビから作られているそうです。そのほかにも、生体防御をする腸内
細菌なども有益微生物です。

病原微生物のほとんどは感染症を起こします。感染症に効くペニシリンが作られ
ましたが、ペニシリンに強い新しい感染症が出てきました。そのように、薬を作れ
ば、その薬に負けない感染症が出てくるということが繰り返され、現在では、VRE
（バンコマイシン耐性腸球菌）という無敵の細菌による感染症まで出来てしまいま
した。

細菌の形にはそれぞれ特徴があり、ウイナーソーセージのような形のかん菌，ボールのような球菌，らせん階段のようならせん菌の三つの形のどれかで出来ているそうです。

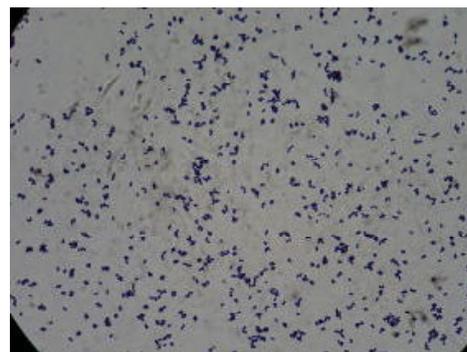
講義の後に，グラム染色の実験をしました。グラム染色とは，細菌に色を付けて見やすくする染色法の一つです。乾いた細菌がのせてある標本にHucker(ハッカー)をかけて1分待ち，水洗。次にルゴール液をかけて1分待ち，水洗。それからアルコールをかけて1分待ち，水洗。最後にサフラン液をかけて2分待ち，水洗。以上のことをすると，グラム陽性菌は青色に，グラム陰性菌は薄い赤色に変色します。

この実験をするときの注意点は，①時間を正確に計ること②水洗は，直接菌側からかけること③用いる菌量を多くしすぎないこと④新鮮な菌を使うこと⑤アルコールは一方の菌の脱色の役割なので，もう一方の色も抜かないように，調節しながらやることの5点です。このやりかたで，黄色ブドウ球菌と大腸菌とらせん球菌を見ることができました。

右上の写真は黄色ブドウ球菌です。これを見るための顕微鏡も特殊で，スライドガラスの上に油浸オイルを付け，100倍の対物レンズの先端をオイルの中に入れて見るというものでした。細菌を自分で染色して見ることは，滅多にできないことなので，よい経験でした。

その後，遺伝子の電気泳動の実験をしました。これは，ゲル(寒天のような物)に色を付けた遺伝子を入れて電流を流すと下(+)の方に動くという実験です。大きい遺伝子はゲルを通るのに時間がかかりますが，小さい遺伝子だとゲルをすぐ通れるので+の方へ早く下がっていきました。

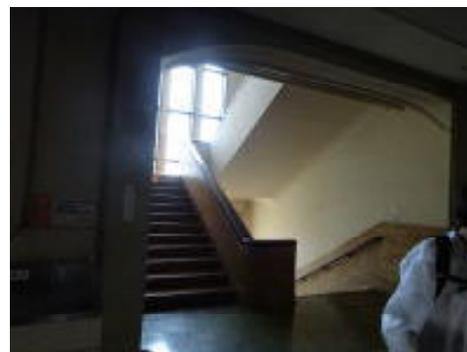
実は，千葉大学医学部は，ドラマ「医龍」に出てくる「桜井総合病院」のロケ地だったそうです。階段やエレベーターなど，見覚えのあるところがありました。



黄色ブドウ球菌



遺伝子の電気泳動



千葉大医学部の階段

4 研修に参加して

野田教授の講義で伺ったように，感染症に対する薬を研究者が開発しても，更に新しい感染症が出てくるということが今も繰り返されています。VREが出る前にはMRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)という菌の感染症がありました。それに効く薬は昔の研究者が作っていたものの中に偶然あり，そのおかげで感染者が増えなかったそうです。

このように，これまでの医療関係の方々の努力と，現在さらに良い医療技術を求めて研究している方々のおかげで，私たちは守られ，安全に生活できているのではないのでしょうか。

この二日間で，学校ではできないような様々な経験をすることができました。科学に対するの興味が一層深まり，他校の友達もできました。

最後になりますが，この事業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さんに感謝します。ありがとうございました。

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

平和中学校 2年 佐々木 彩乃

1 研修テーマ

肉眼では見えない世界

2 研修テーマ設定の理由

私たちの身の回りには、たくさんの細菌、微生物が存在します。私は、食品や私たちの体の中で活躍するそれらの生物に関心があります。

顕微鏡などを通してしか見ることのできない世界には、どのような細菌、微生物が存在するのか知りたいと思い、このテーマを設定しました。

3 千葉大学 大学院 医学研究院 で学んだこと

千葉大学では、野田公俊教授による講義『ミクロの世界の生き物たちへの対処法』を受けました。この講義では、細菌や微生物とヒトとの関わりや、様々な感染症への対処法、種類や性質などを学びました。とても有意義な時間でした。

(1) 二つの微生物

微生物は、社会に及ぼす効果から、二つに分けられます。生活を豊かにしてくれる微生物（有益微生物）と、病気を引き起こし、多くの感染症の原因となる微生物（病原微生物）です。まず、前者の例として挙げられるものは、発酵食品（チーズ、納豆など）、医薬品（抗生物質など）、環境浄化（天然物質のリサイクル作用など）、生体防御（腸内細菌など）です。後者はその名のとおり人体に悪影響を及ぼすものです。O-157や、コレラ菌、身近なものだとインフルエンザウイルスもそのひとつです。

(2) 病原微生物と感染症

(1) で述べた病原微生物は、実に様々な感染症を引き起こします。世界には、昔から存在する再興感染菌、新しく発見された新興感染菌、そして薬品が効かない薬剤耐性菌が存在します。それらの感染菌が引き起こす感染症を防ぐ為に、19世紀にはワクチンを、20世紀には抗生物質を開発するなど、人類は病原菌と幾年にも渡って闘い続けてきました。しかし、薬剤耐性菌は新しい抗生物質が開発される度に益々強力になり、1986年に、イギリスで発見されたVRE（バンコマイシン耐性腸球菌）という世界最強の薬剤耐性菌に対しては、有効な抗生物質がまだ開発されていません。

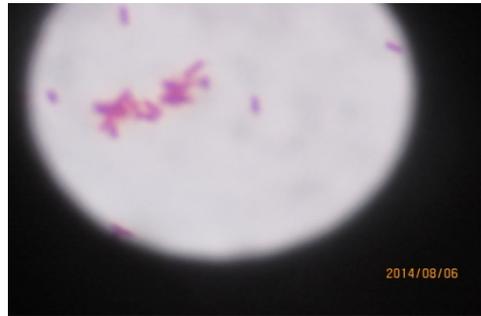
(3) 病原菌の種類や性質

病原菌は、形状、大きさ、子孫、発病などの特徴で多様な種類に分けることができます。しかし、形状の面からみると3種類しかありません。一つ目は球菌【写真1】といい、ボールのような丸い形をしています。球菌には、ブドウ球菌、連鎖球菌、双球菌などがありますが、その中でもある種の連鎖球菌は、引き起こす感染症の症状か

ら「人食いバクテリア」として恐れられています。二つ目は桿菌（かんきん）【写真2】といて、O-157や、納豆菌、赤痢菌、根粒菌などが代表的です。そして、三つ目はらせん菌【写真3】です。これは桿菌とは違って、細い棒状のものがらせん状にうねっているのが分かります。らせん菌は、このらせんの回転数によって更に細かく分類されます。



【写真1】



【写真2】



【写真3】

（4）病原菌の撲滅方法と温度との関係

ヒトに病気を引き起こす病原菌は、ヒトの体温を好み、増殖する速度が最大になります。1個だったものが10時間後には10億個までになり、そのまた2時間後には、640億個に増殖するものもあります。病原菌を殺すには、加熱をするのが効果的です。

（1）や（3）でも触れたO-157が増殖してしまった場合は、75℃で1分間加熱し続けると撲滅できます。また、O-157と異なり、ノロウイルスは100℃で2分間加熱しなければいけません。このように、基本的に病原菌は高温に弱いのですが、低温には非常に強いそうです。その理由として、細菌や微生物は人類の祖先ホモ・サピエンスよりも先に誕生し、氷河期の頃にはすでに存在していたため、その過酷な環境を生き抜くには、低温に対する耐性をもつことが必要だったからです。それが今に至っても、加熱で病原菌は撲滅できても、凍らせることで撲滅するのは非常に難しいという結果につながっています。

4 研修を終えて

この研修に参加して、普段の授業では体験できないことをたくさん学びました。

宇宙や科学の最先端技術をインターネットやテレビではなく、実際に赴き、直にこの目で見たり感じたりできて面白かったです。特に興味深かったことは、この報告書にまとめた千葉大学大学院医学研究院での野田雅俊教授による講義と、細菌の観察です。見たことのないミクロの世界について理解することができました。また、やったことのない実験をして、改めて科学の奥深さを実感しました。

今回は、貴重な経験をさせていただき有り難うございました。この経験を、将来の進路を考えるうえで生かしていきたいと思えます。

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・総合研究派遣に参加して

平和中学校 2年 俵谷 日菜子

1 研修テーマ

エコなエネルギーをもっと普及させるには

2 研修テーマ設定の理由

電気自動車やソーラーパネルなど，地球環境に配慮した道具や機械がたくさん生まれる時代になりました。しかし，それを使っている家庭はまだ多くはありません。そこで私が考えたのは，これらをもっと普及させることができないうことなのです。

私は，もっと値段を抑えて普及させる方法を知りたいと思い，このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

(1) 世界と日本のエネルギーの今

世界で最も多くエネルギーを消費しているのが，中国です。2位はアメリカ，3位がロシア，4位がインド，そして5位が日本です。しかし，1人あたりの消費量をみてみると，中国はアメリカの4分の1ほどで，消費量が1番多いのはアメリカです。このことから，中国では都市部の人々しか，エネルギーを消費していないのに比べ，アメリカでは全ての人々が，たくさんのエネルギーを消費していることが考えられます。日本も1人あたりのエネルギー消費量は中国の2倍以上です。

日本のエネルギーの内訳を詳しく見てみると，2010年は日本の発電力の60%が火力発電で，30%が原子力発電で，10%が水力発電でした。太陽光発電や風力発電は，1%以下です。原子力発電所の事故のあった2011年には，火力発電が80%で，原子力発電が12%で，水力発電が8%になりました。そして2012年には，火力発電が91%で，原子力発電が1%で，水力発電が8%になりました。現在は原子力発電所が全て停止したため，電力のほとんどを二酸化炭素の排出量が多い火力発電に頼ってしまっています。

そこで，太陽光発電を普及させることが提案されました。これを実用化するための研究が産業技術総合研究所で進められています。

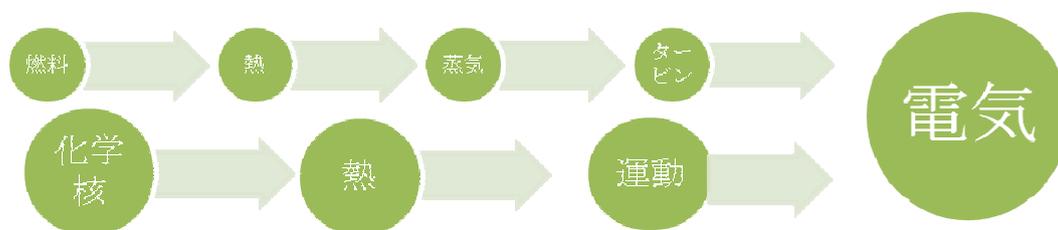
(2) 燃料電池の開発

燃料電池のよいところは，二酸化炭素の排出量が少ないということです。一方課題は，値段が高いということと，安全性に欠けるということです。燃

料電池に使用されている、「白金」は1グラム5000円もします。また、燃料電池に使われている水素を発生させるための物質は有害で、誤って口に入れてしまうと死に至る可能性もありますし、発生した水素が爆発する恐れもあります。

そこで、産業技術総合研究所が開発したのは、誤って飲んでも安全で、しかも爆発の恐れがない「アスコルビン酸」という物質を使った燃料電池です。この物質を今よりも安く作ることができれば、社会に普及させることができ、環境にも、お年寄りや子供にも、お財布にもやさしい燃料電池ができると思います。

(3) 省エネルギーと新エネルギー



【エネルギーの移り変わり】

上の図は、エネルギーの移り変わりをあらわしたものです。化石燃料やウラン等から作られる電気は、各家庭に行き届くまでに、65%のエネルギーが熱エネルギーとなって放出されます。多すぎると思う人がいるかもしれませんが、今の技術ではこれが限界です。そこで注目されているのが、自然エネルギーです。風力発電や、太陽光発電などが代表的です。このような自然エネルギーや新技術を使い、エネルギー消費を少なくすることを省エネルギーといいます。二酸化炭素を排出しないためにも、家庭や学校、職場で省エネルギーを心がけていくのが大切です。

4 研修を終えて

エコなエネルギーをもっと普及させるには単に値段を下げればよいと思っ
ていましたが、それがとても大変なことがわかりました。これからは身近な
エネルギーをよく知って、無駄にせずに使っていきたいです。

今回は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・総合研究所派遣事業に参加して

西仙北中学校 2年 阿部 真己

1 研修テーマ

宇宙開発と日本の先端科学技術

2 研修テーマ設定の理由

先日、ニュースで国際宇宙ステーションに滞在中のロボット宇宙飛行士「キロボ」が、日本人宇宙飛行士若田光一さんと会話実験したのを見ました。キロボが若田さんと自然に会話するのを見て驚くとともに、日本の先端科学技術が宇宙開発にますます役立っていくのではないかと興味をもちました。世界に誇る日本の先端科学技術が、今後宇宙開発など世界中の人々のためにどのように役立っていくのか、とても知りたくなり、この研修テーマを設定しました。

3 宇宙博2014～NASA・JAXAの挑戦～を訪問して

研修一日目に千葉市の幕張メッセ国際展示場で開催されている宇宙博を訪問しました。宇宙博は、四つのエリアと一つのハイビジョンシアターから構成されており、私が特に興味をもったのは、「JAXA・日本の宇宙開発エリア」でした。ここでは、日本の宇宙開発の歴史と現在について、いろいろ知ることができました。特に驚いたのが、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。全長16メートル、幅が4メートルくらいのもので、宇宙にある実験施設としては世界最大だそうです。日本の先端科学技術のすばらしさを実感しました。日本の宇宙開発に関する資料を見ながら、まるで宇宙飛行士になったような気分を味わうことができました。

また、小惑星イトカワの物質を採取して地球に帰ってきた小惑星探査機「はやぶさ」の実物大モデルも展示されていました。映画にもなった奇跡の「はやぶさ」。「こんなに大きな探査機が宇宙から地球に戻ってきたんだなあ」と宇宙を駆けめぐる「はやぶさ」の姿を想像し、とても感動しました。他のエリアでは、南極で発見された火星や月の隕石やロケットエンジン、エイリアンのような宇宙服やアポロ月面車など、滅多に見ることができない実物や実物大のモデルが展示されていました。もっともっとじっくり見学したかったです。宇宙博を見学して感じたこと……それは、「宇宙は私たちに夢と希望を与えている」ということです。そして、宇宙開発には世界に誇る日本の先端科学技術が役立っているということも分かりました。宇宙がより身近な存在に感じられました。やがて私たち一般人も日本から宇宙に行くことができる時代がやって来るのではないかと思います。

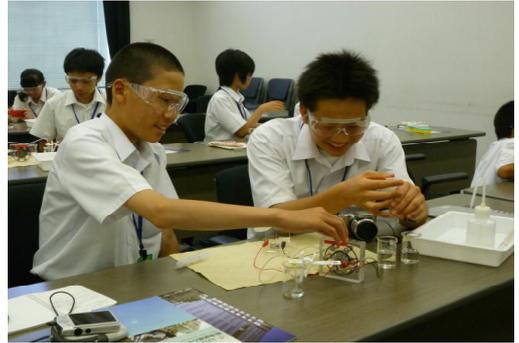


「はやぶさ」の実物大モデル

また、小惑星イトカワの物質を採取して地球に帰ってきた小惑星探査機「はやぶさ」の実物大モデルも展示されていました。映画にもなった奇跡の「はやぶさ」。「こんなに大きな探査機が宇宙から地球に戻ってきたんだなあ」と宇宙を駆けめぐる「はやぶさ」の姿を想像し、とても感動しました。他のエリアでは、南極で発見された火星や月の隕石やロケットエンジン、エイリアンのような宇宙服やアポロ月面車など、滅多に見ることができない実物や実物大のモデルが展示されていました。もっともっとじっくり見学したかったです。宇宙博を見学して感じたこと……それは、「宇宙は私たちに夢と希望を与えている」ということです。そして、宇宙開発には世界に誇る日本の先端科学技術が役立っているということも分かりました。宇宙がより身近な存在に感じられました。やがて私たち一般人も日本から宇宙に行くことができる時代がやって来るのではないかと思います。

4 産業技術総合研究所臨海副都心センターを訪問して

研修二日目に東京のお台場にある産業技術総合研究所臨海副都心センターを訪問しました。ここでは、特にエネルギー問題について学ぶことができました。水力・火力・原子力発電のくわしいしくみや問題点、さらには持続可能なエネルギーの「環境にはやさしいけれど、発電量が少ない」などの問題点について、くわしく知ることができました。そこで、新しく開発されたビタミンCで発電する燃料電池の実験をしました。



燃料電池で小型扇風機を動かしている様子

この燃料電池は、水が出るだけで環境にはよいのですが、本体価格が高いため、まだ広く利用はされていないそうです。しかし、最近、燃料電池を利用した自動車も販売されていると聞き、日本の科学はエネルギー問題の解決にも役立っているということを実感しました。

5 日本科学未来館を訪問して

産業技術総合研究所臨海副都心センターを訪問した後、すぐ近くにある日本科学未来館を訪問しました。この日本科学未来館の館長は日本人で初めてスペースシャトルで宇宙に行った毛利衛さんです。

私が特に興味をもって見学したのは、3階の「未来をつくる」という展示コーナーです。日本を代表するヒューマノイドロボットをはじめ、さまざまな種類のロボットが展示されていました。なかでも、たくさんの方が集まっていたのが、ヒューマノイドロボット「ASIMO (アシモ)」でした。人間のよう



自由自在に動く「ASIMO (アシモ)」

6 研修に参加して

この二日間は、とても充実したものになりました。内容が難しく、理解するのが大変なこともありましたが、私にとっては驚きと発見の連続でした。日本には世界最先端の科学技術を一生懸命研究している人がたくさんいることを改めて知りました。そういった方々の挑戦から新たな発見が生まれ、私たちの生活を豊かにしていることにも気付くことができました。

この事業で宇宙博を訪問できたことは、私の一生の宝物になりました。宇宙博で撮影してきた写真や見学メモを見直して、私は地球を見る目が少し変わってきました。宇宙開発は世界中の国々が協力して行っています。だからこそ、私は世界中の国々が協力して美しい地球の環境を守らなければいけないのではないかと考えるようになりました。私も地球に生きる一人の人間として、小さなことから行動していきたいと思えます。

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きな一歩となった貴重な二日間になりました。こうしたすばらしい機会を与えていただいたことにとても感謝しています。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

西仙北中学校 2年 嗟峨 麗夏

1 研修テーマ

日本の医療と科学

2 研修テーマ設定の理由

テーマ設定の主な理由は、将来の夢である医療関係の職に就くための知識を身につけるとともに、細菌などのことをよく知り、身近にある危険にも対応できるようにしたいと考えたからです。

また、医療と科学の新しい可能性を見つけたいと思い、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

<宇宙博2014—NASA・JAXAの挑戦—>

一緒に参加した各校の仲間とはまだ出会ったばかりで打ち解けられず、緊張していました。そんな中、初日に向かった所は、千葉県千葉市の幕張メッセで行われていた宇宙博でした。

そこで私が興味をもったのは、宇宙服の展示のコーナーです。そこでは、その年ごとの宇宙服を展示してあり、年ごとに変化していく様子がよく分かりました。私は今まで、宇宙服はただ身体を守るためにあると思っており、低圧による体液の沸騰を防いだり、放射線から保護したりするなどの機能のことは知りませんでした。また、宇宙での宇宙飛行士の様々な活動は、たくさんの人の支えなしには成立しないということも知ることができました。他にも宇宙博では、ムービーの上映がありました。宇宙の塵や星の出来方についてのムービーでした。宇宙の塵が集まって一つの塊となり、星になるということが分かりました。



初代宇宙服

私は宇宙に関する知識を全くといっていいほどもっていなかったのですが、今回知ることができてよかったです。学んだことをしっかりと覚えておき、今後の学習に役立てていきたいと思っています。

宇宙博を出る頃には、仲間とも打ち解けることができ、いろいろな会話を楽しみながら、ホテルに無事到着することができました。

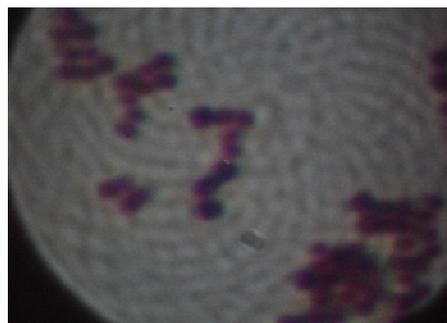
<千葉大学医学部>

二日目に向かった場所は、千葉県千葉市にある千葉大学医学部です。野田教授による細菌の脅威についてのセミナーを受け、実際に実験もしました。私は今まで細菌は有害なものばかりだと思っていましたが、野田教授のセミナーで「有益微生物」というよい菌もいることを知りました。有益微生物は主に発酵食品や医薬品などに使われており、私たちの生活を豊かにしてくれる細菌です。このことを知り、細菌が生活にどれほどの影響を与えているのか

を認識するとともに、我々にとって欠かせないものであることを改めて実感しました。

また、地球上の病原菌の形などについての話もしていただきました。それによると、地球上の病原菌は全部で三つの形に分けられ、桿菌、球菌、らせん菌があるそうです。それらの細菌の大きさは1/1000mm（1ミクロン）で、肉眼では当然見えません。

午後は大学病院内の見学や実験をしました。大腸菌や連鎖球菌をグラム染色して、顕微鏡で観察しました。学校の顕微鏡とは全く違い、細菌ほどの小さなものでも見える高性能な顕微鏡でした。グラム染色は上手にできて、細菌の様子をよく観察することができました。今回は既に死んでいる菌でしたが、機会があれば生きている菌も見たいと思いました。



観察した細菌

院内の研究室では十二指腸がんと肝臓がんのがん細胞を見せていただきました。私たちの住む秋田県は全国でもがん患者数が多い方なので、こういった研究で少しでもよい治療法ができればと思いました。私も将来は病気から人々を助けられるような職に就きたいと考えているので、とてもよい経験になりました。

4 研修に参加して

私は、将来の夢の実現のためにこの研修に参加させていただきました。この二日間は充実したもので、たくさんのことを学ぶことができました。また、様々なことを経験し、今の私に足りないものやこれからの生活に生かしていきたいこと、医療と科学についての課題も見つけることができました。

まず一つ目は、コミュニケーション能力です。私はどちらかというと積極的に声をかけることが苦手な方でした。今回の研修で少しは積極的になれたかとは思いますが、やはりまだ苦手な気がするので、これからはもっとコミュニケーションを活発にしようと思いました。

二つ目は何事にも一生懸命取り組むことです。私は何か一つのことには一生懸命になれる人に尊敬の念を抱きます。私は集中力もあまり続かず、すぐに諦めてしまう癖があるのですが、教授や研究者の方々には諦めずにできるまで何回も研究を繰り返すそうです。神経がすり減りそうな作業ですが、それでも楽しんでやっていることに驚きました。私もそのような何にでも楽しんで取り組める姿勢を見習いたいと思います。

三つ目は、一見全く関連性のないもののように感じる宇宙開発と医療との融合が今後の課題ではないかと思ったことです。例えば、過疎化や高齢化が進む私たちの住む地域では大きな街まで医療を受けに行くことが困難になることが考えられます。通信衛星を使ったインターネット網の先進技術があれば、遠隔地での受診が可能となるシステムを作ることもできるかもしれません。関連性がないように見えても、どこかでつながっています。どちらの分野も研究し続けることが必要なのだと感じました。

今回の研修では、医学の素晴らしさを改めて感じることができ、更に医療関係の職に就きたいという思いが強くなりました。今回学んだことを生かして、将来に繋げていきたいと思っています。

最後に、このような貴重な体験をする機会を与えてくださったことに感謝します。

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

中仙中学校 2年 足達 美海

1 研修テーマ

宇宙開発のこれまでとこれから

2 研修テーマ設定の理由

近年、宇宙開発の進歩にはめざましいものがありますが、これまでどのような研究をして宇宙開発が行われてきたか、これからどのような研究をして、何を解明していくのか調べてみたいと思ったので、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

・宇宙博

ここでは、今までの宇宙開発の功績や、今進められている最先端の宇宙開発事業が展示されていました。今までの功績のコーナーでは、今から40年前の宇宙服やアメリカとソ連の月面探査車、火星探査車のキュリオシティなど、たくさんの開発の歴史を見ることができました。一番驚いたのが、今、再使用ロケットと、太陽の光で宇宙を進む宇宙船の開発が進められていることでした。再使用ロケットは、エンジンを軽くしたり性能をよくしたりしなければいけないという問題もありますが、完成すると最終的に今の1/100の打ち上げ費用で済み、今より頻繁に打ち上げが可能になるそうです。そうになると、宇宙旅行や物資の大量輸送も実現できる日が来るかもしれません。太陽の光で進む宇宙船は、燃料を使わずに太陽電池で発電するそうです。2010年には小型ソーラー電力セイル「IKAROS」を実証機として打ち上げ、成功しています。そして、すべてのミッションを終えた今、太陽の周りを10か月で公転しています。世界の宇宙開発事業は、多額の費用がかかるのが一つの問題でしたが、このようにできるだけ費用を削減し、その分他の開発に使用できるようになってきているのだと思いました。宇宙開発が私たちの生活に深くかかわって、例えば気象の分野において、将来的に今よりももっと正確なデータが得られ、災害を予測し、被害を最小限に抑えることができたらいいなと思います。



「きぼう」の実物大モデル

・産業技術総合研究所・日本科学未来館

二日目は、産業技術総合研究所と、日本科学未来館に行きました。

産業技術総合研究所では、日本のエネルギー消費と、新エネルギーについて学びました。

日本のエネルギー消費では、震災後、火力発電が増えて二酸化炭素の排出量が増えているそうです。また、家庭と産業の関係を見ると、産業で使われている電気量は減っているのに、家庭で使われている電力は1973年とくらべて2.4倍にも増えていることがわかりました。「家



庭での発電」が、これからの最大の課題です。

新エネルギーとは、新しい科学技術などで発電をすることです。しかし、安全性が低かったり、作るときの費用が高かったりなど、まだ問題点も多いとのことでした。そこで私たちが実験で使ったのは、安全で危険性の低いアスコルビン酸を使う発電でした。アスコルビン酸を注入すると、水を排出しながら発電するというものです。これが実現すれば、二酸化炭素の排出量を減らすことができるし、安全性も確保できると思いました。

また、セラピーロボットの「パロ」とも実際にふれあうことができました。「パロ」は、日本ではもちろん、世界でも活躍しています。主に楽しみや安らぎ効果をもたらすそうです。高齢者の介護施設や病院など、おもに心の治療に役立てられています。これからもどんどん利用されてほしいと思いました。

日本科学未来館では、初めて見るものばかりで、新鮮な経験ができました。

A S I M Oの実演では、走るのはもちろん、ジャンプしたり、横歩きしたりするなど科学技術が進歩しているのを



A S I M O

実感しました。そして、ここでは超伝導体を使った実験をしました。超伝導体は

常温では何も起きなかったのに、液体窒素で冷却して超伝導状態にすると、ネオジム磁石に固定されたように浮いていたのでとても驚きました。ピン止め効果という現象です。超伝導は、リニアモーターカーや、発電機、さらには医療で使われ



るMRI装置にも応用されるそうです。

このような最新技術を目で見て体験して、未来の科学の可能性を見ることができました。

4 研修に参加してみても

今回の研修で思ったことは、どこの施設でも省エネに力を入れていることです。それほど温暖化や資源の問題が深刻化していることがわかりました。

また、初めは不安でしたが、二日間他校の人たちと行動を共にして、充実した研修にすることができました。学校生活では体験できないさまざまな実験や、普段見ることのできない、最先端の技術を見ることができてとても楽しかったです。宇宙博では、私の好きな宇宙の最新技術をたくさん学ぶことができましたし、産業技術総合研究所と日本科学未来館では、改めて日本の科学技術はすごいと感じさせられました。

この研修を通して、より一層理科や科学が好きになれた気がしました。私は将来就きたい職業がはっきりしていませんが、この経験をいつか私の学校生活や社会で役立てられればよいと思います。

今回は、とても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。機会があればこのような研修にまた参加したいと思いました。

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 未希

1 研修テーマ

科学の進歩について

2 テーマ設定の理由

日本の科学はどこまで進歩し、また、どんなところで活用されているかを知りたいと思ったので、このテーマを設定しました。

3 研修で学んだこと

【宇宙博 2014-NASA・JAXA の挑戦-編】

下:スペースシャトル 右:宇宙服



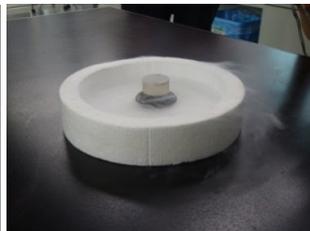
一日目に幕張メッセへ宇宙博の見学に行きました。本物そっくりのモデルや迫力のある写真で、まるで宇宙にいるかのような不思議な感覚を味わうことが出来ました。左の写真は2012年に宇宙飛行士のフェリックス・バウムガードナーが実際に使用したスーツとヘルメットです。かっこいいですね。

【日本科学未来館編】

見学した中で面白いなと思ったことは、私たちが普段使っている「ふせん」は、実験が失敗したことによって生まれたということです。粘着力の弱い接着剤をつくってしまった博士が使い道を求めて研究仲間を紹介したことがきっかけでした。このとき、もしはじめからしっかりとした接着剤がつくられていたら「ふせん」はまだ世の中に出回っていないと思うと、不思議な感じがします。



下:歩く ASIMO 右下:実験の様子



ASIMOの実演では、「歩く、走る、話す」のほかに、「飛ぶ、動作をつけながら歌う」など、とても人間らしい動きをしていて驚きました。ロボットは私たちの生活をより便利なものにしてくれます。人間とロボットが共に暮らす日は、近いかもしれません。

見学後、超伝導の実験をしました。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ときに電気抵抗がゼロになる現象のことです。写真は「ピン止め効果」の様子です。磁石が浮いているのがわかりますか？この実験は、まず、超伝導体の上に発砲スチロール、その上にネオジム磁石をのせます。この上から液体窒素をかけ、発砲スチロールを抜くと磁石が浮いたまま固定されます。超伝導は、リニアモーターカーやMRI装置などに利用されています。

【産業技術総合研究所編】

二日目に産業技術総合研究所へ行き、燃料電池の実験と新エネルギーについて勉強しました。
《日本の発電量の割合》

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
火力	60	80	90	91	
原子力	30	12	2	1	0
水力	10	8	8	8	

左の表を見ると、2012年の震災後から火力発電の割合が大きくなっているのがわかります。しかし、火力発電にはとても無駄があります。

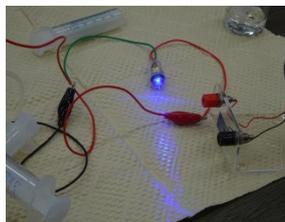
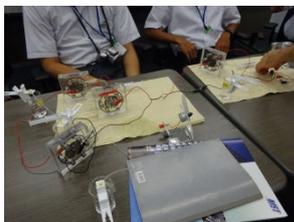
そこで今注目されているのが新エネルギーです。新エネルギーには、水力発電や太陽電池などの自然エネルギーや、燃料電池などがあります。産総研では、こうした最新技術を私たちが簡単に使えるように研究が進められています。

- 例・ビニールハウスにもものせられる透明な太陽電池
- ・ビタミンCを使って発電する燃料電池

このほかにも「観葉植物型」や「シールタイプ」の太陽電池などを開発中です。

ビタミンCで発電？

新エネルギーの一つである燃料電池を使って発電する実験をしました。内容は、水にビタミンCを溶かした液を燃料電池の中に入れ、発電できるかというものでした。なぜ、ビタミンCを使うのかというと、普通の燃料電池の中の液では水素を作るときに有害な物質が発生してしまうからです。そこで、飲んでも安全なビタミンCを使うことを思いついたそうです。この燃料電池一つで2ボルトの電池をつくることができました。5個の電池をつなぐとLED電球がつくくらいの量が発電できました。ビタミンCで発電できるとは、考えたこともなかったのでもって驚きました。



実験の様子：LED電球がつかしました

産総研では、このほかにも2020年の東京五輪に向けて、義足の改良など様々な研究を行っています。話によると、数十年後には義足のほうが速く走れるようになるそうです。義足の選手がああウサイン・ボルト選手を追い越す日は近いかもしれませんね。

4 研修に参加して

私は宇宙や自然に興味があったのでこの研修に参加しました。この二日間でたくさんの新しい技術を自分の目で見る事ができました。そこで私が感じたことは「技術の発達だけに頼り過ぎてはいけない」ということです。日本の技術はどんどん進歩し続けています。わたしたちはそれに頼るだけでなく、エコなど自分たちができることから少しでも行動していくことが大切だと思います。最後に、この研修に参加させていただくことができ本当によかったです。先生方、そして一緒に研修した皆さんに感謝します。本当にありがとうございました。



【宇宙博で記念写真】

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 稲田 晴文

1 研修テーマ

最先端のエネルギー研究

2 研修テーマ設定の理由

僕は、震災での原子力発電所の事故をみて、安全なエネルギーの開発に関心を持ちました。そこで、産業技術総合研究所で、エネルギーの研究や技術はどこまで進んでいるか、また、それがその後どのように活かされていく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

一日目

幕張メッセで開催されていた「宇宙博2014-NASA・JAXAの挑戦」の見学では、普段は見ることができないロケットやエンジンなど、宇宙関連のものがたくさん展示されていました。歴代の宇宙服も展示されており、新しいものほど小さく軽量化されていましたが、現在のものでも120kgあるそうです。ロケットはすごく大きく迫力がありました。こんなに大きい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。



日本実験棟「きぼう」



サターンV型ロケットエンジン

二日目

産業技術総合研究所の見学では、まず、メンタルコミットロボット「パロ」に驚きました。高齢者のストレスを軽減する心理的効果があり、とてもかわいらしくふわふわしていて本当に生きているようでした。自分が声をかけたり触れたりすると、言葉を返したり体を動かしたりするなどの反応があり、大変おもしろかったです。世界で活躍しているロボットなので、このようなロボットが増えてほしいと思いました。

その後、エネルギーの勉強をしました。日本はエネルギーの消費量が世界で5番目に多く、年々増えているそうです。原因としては、人口の増加、エアコンの普及に加え、コンピュータやITなどが重要視されている社会変化が関係しているらしいです。

地球温暖化などの問題を抑える方法の一つが、石油などに代わる新しいエネルギー技

術を使うことです。その中の燃料電池の実験をしました。普段は使わない燃料電池なのでしくみはよく分かりませんが、燃料電池にアスコルビン酸を溶かした水を入れるとモーターが回りだしました。ほかに、エネルギー消費を抑えるためにLEDが開発され、太陽光や風力などの自然エネルギーも注目されているといます。しかし、新エネルギーには問題点もあり、LEDは値段が高く、自然エネルギーは作れる電気の量が少なく、燃料電池には有害なものがあるなどの安全性に欠けている部分があるそうです。現時点では、一人一人の節電などの省エネが有効なエネルギー問題の対策になるそうです。

新エネルギーの実用化はまだですが、今から何年後、何十年後には安全性が高く、たくさんの量の電気を作ることができるまでに技術が進歩することが期待され、これからの未来に希望や可能性を感じることができました。

未来科学館の見学では、自律型説明ロボット「ASIMO」の実証実験が行われていました。まるで、人間のような身ぶり手ぶり、走る動作をしていました。また、本物の女性のようなロボットがニュースを読むなど、ロボットもどんどん進化していると感じました。ロボットと人間が共に生活する将来が実現しそうで楽しみです。

次に超伝導体の実験をしました。 -196°C の液体窒素を超伝導体にかけて電気抵抗をゼロにしたものです。超伝導体とネオジム磁石の間に発砲スチロールを入れて液体窒素をかけると、発砲スチロールを抜いても磁石が浮いたままでした。回しても、持ち上げて離れず、これは物質内に磁場を通さなくなった「マイスター効果」、ピンで止めたようになる「ピン止め効果」のおかげだそうです。学校ではできない実験が体験でき、いろんな発見ができました。

原子力発電も素晴らしい技術ですが、大震災で学んだように大きなリスクを抱えています。しかし、安定したエネルギーの供給を求める現代においては、自然エネルギーを利用した発電システムは十分な電力を供給できていないのが現状です。その課題をクリアするために、今も多くの方が関わり、日々研究を重ねていることを実感できました。



「パロ」とともに



超伝導の実験

4 研修に参加して

今回の研修ではたくさんの最先端の技術や科学に触れることができました。他校の友達とも仲良くできたと、とても貴重な体験をすることができた二日間になりました。この研修を通して、将来、エネルギー関係の仕事をしてみたいという気持ちが一層強くなり、科学について、もっと勉強しようと思いました。

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

南外中学校 3年 佐々木 莉央

1 研修テーマ

日本の最先端の科学に迫る

2 研修テーマ設定の理由

今回の研修では、宇宙に関する知識を深めたり、ASIMOの実演の見学をしたりして、最先端の日本の科学とはどんなものかを知ることができます。その最先端科学はどんな点で優れていたり、役立ったりしている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

① 宇宙博2014-NASA・JAXAの挑戦

宇宙博では、主に「宇宙と地上での生活の違い」について学びました。その中で特に興味深かったことが二つあります。

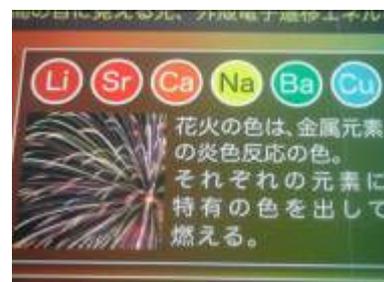
一つ目は「宇宙食」についてです。宇宙食といえばチューブに直接口をつけて食べるものと思っていました。しかし、今ではレトルトやフリーズドライの物も多く、全部でおよそ300種類もあるそうです。宇宙の食事の最先端を知ることが出来ました。ちなみに、

人間が宇宙で初めて口にした食べ物はチョコレートで、1961年にソ連が打ち上げた宇宙船「ボストーク2号」でチトフ宇宙飛行士が食べたものが最初だそうです。

二つ目は「身近な生き物や自然で起きる現象」についてです。生き物の例として猫が紹介されていました。猫の目には2色から4色を見分けるセンサーがあり、それらに入る光のバランスで色を認識するそうです。また、自然の例として、花火が紹介されていました。花火の色の元は、6種類の金属元素の炎色反応です。これらの元素がそれぞれ特有の色を出して燃えるそうです。普段は何も考えることがない「色」も科学による分析ができることを初めて知りました。



宇宙食の展示



花火の色は？

② 産業技術総合研究所臨海副都心センター

二日目の最初は、産総研に行って実験をしました。内容は、二人一組のグループになり、モーターと燃料電池を直列でつなぎ、プロペラをまわすというものでした。管から燃料電池にアスコルビン酸を入れると、見事にプロペラが回転しました。また、この実験の全部のグループの装置をつなげ、LED電球がつくか、電子オルゴールがなるかを調べました。この実験から



燃料電池を直列につなぎました

「固体高分子形燃料電池」のことを学びました。燃料電池は、環境に優しい利点があるため、自動車などにも使われています。しかし、種類によっては人体に毒性があるなど安全性等に問題があり、電池の寿命や発電量にもまだ課題があるそうです。そのため、一般的に使用するためには法律の改正が必要であることを知り、最先端技術を生活に生かすのも簡単でないことを学びました。

世界のエネルギー消費量も年々増えてきています。最先端技術も今すぐに生活の問題を解決できないということを知り、これを改善するために、一人一人が省エネ、エコを実践することも大事だと思いました。

③ 日本科学未来館

ここで一番興味をもったのは「ASIMO」です。「ASIMO」がジャンプしたり走ったりする実演の中で特に感動したのが手話と歌でした。歌声がとてもきれいで、まさかここまでできるとは思わなかったもので、日本の最先端科学の技術力には本当に驚きました。



ASIMO のデモ

「ASIMO」を見た後は、超伝導の実験をしました。マイナス196℃の液体窒素とネオジウム磁石でマイスナー効果や、ピン止め効果を体験するという内容でした。ネオジウム磁石が宙に浮いたときにはびっくりしました。

4 研修に参加して

今回の研修では、宇宙のことももちろんですが、普段触れることができない先端科学を実験や見学を通して体験出来ました。完全には分からないこともありましたが、科学への関心が更に深まりました。他校の友達もたくさんできる、こんなにも楽しい体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

仙北中学校 2年 大沢 あかり

1 研修テーマ

科学，医学の最先端技術

2 研修テーマ設定の理由

細菌感染症についての講義や，遺伝子の電気泳動の観察などを体験することで，今の日本の近代的な科学，医学の技術を自分の目で見て，学びたいと思いました。

3 研修で学んだこと

『宇宙博を見学して学んだこと』

一日目は，幕張メッセで開催されていた「宇宙博2014 NASA-JAXA の挑戦」を見学しました。NASAが火星探査ミッションで用いる探査車「キュリオシティ」の実物大モデルを見ることができたり，宇宙の歴史についても知ることができたりと，宇宙についての情報が溢れていました。

宇宙実験に使用されるロボットや乗り物は，やはりどれも精密でした。直径4.4メートル，長さ11.2メートルの国際宇宙ステーション最大の宇宙実験棟「きぼう」の内部は，八つのラック（部屋）を搭載することができます。その部屋を「船内実験室」といい，内部は1気圧（約1013hPa）の空気で満たされていて，地上と同じ服装で活動することができるそうです。そして「きぼう」には他の実験棟にはない特徴があります。それは専用のロボットアームです。ロボットアームは船外実験プラットフォームや船外パレットの上にある実験装置などの交換のとき，宇宙飛行士が操作して作業するそうです。

そして，私が最も興味深いと思ったのが，火星探査車「キュリオシティ」です。キュリオシティのすばらしいところは，岩石のサンプルから，かつて火星が生物の存在できる環境であったことを発見したり，過去の河床の跡など，数々の歴史的発見をしたりしているところです。私はそのキュリオシティを目の前にした時，宇宙の未知の力と，それを解明しようとする人間の壮大な宇宙技術に感動しました。



日本実験棟「きぼう」

『千葉大学医学部で学んだこと』

二日目は千葉大学に行きました。そこでは教授の講義を受けたり実験をしたりと、普段できないとても貴重な体験をさせていただきました。

最初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」という題名で細菌についての講義を聞きました。

微生物は大きく分けて二つあるようで、一つは「有益微生物」です。これは生活を豊かにしてくれる微生物のことで、主に発酵食品や医薬品に含まれていて環境浄化にも使われているそうです。もう一つは、「病原微生物」で、病気を引き起こし、多くの感染症の原因となる微生物だそうです。

さらに病原菌について教えていただきました。現在日本にはありませんが、感染症「コレラ」を引き起こす「コレラ菌」という病原菌があるようで、コレラにかかった人は3日でコロリと死んでしまうことから「3日コロリ」という別名もあるそうです。過去に日本でコレラを発症した人がいましたが、原因は輸入した食品の中のコレラ菌でした。加熱調理用のエビを生で刺身で食べて、熱で殺菌されなかった菌が体内に入りコレラを起こしたそうです。また、173種の大腸菌の一つである「O-157」という食中毒を引き起こす菌があります。ニュースでもよく聞く菌です。「O-157」はベロ毒素という強い毒で体内に影響を与えます。それをどうやって殺菌するか、野田先生はその方法を「O-157」を逆から読んで「75℃ 1分でOK」と覚えるとよいと教えてくださいました。ユニークで覚えやすく頭に残りました。加熱が菌に対してこんなに有効なのだと納得しました。

講義の後は大腸菌の染色、遺伝子の電気泳動を体験させていただきました。実験に使う器具は、いつも学校で使うものよりずっと精密で立派なものでした。なかでも、取りたい量を正確に吸い取るピペットは私の興味をひきました。科学や医学の世界は、知識も必要ですが、正確で精密な技術も求められる繊細なものだと感じました。



野田教授



4 研修に参加して

大腸菌の観察

私はこの二日間の体験を通して、医療現場で働きたいという気持ちが一層深まりました。この貴重な体験を将来の目標への糧にして成長できるように努力していきます。

このような機会を与えてくださったことに感謝いたします。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・総合研究所派遣事業に参加して

太田中学校 2年 加賀 詩音

1 研修テーマ

細菌感染症の種類や危険性について

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。特に細菌感染症の種類や危険性について興味をもっています。人は生活していくなかで、必ず感染症にかかるものです。その中には、軽度なものもあれば、命に危険を及ぼすようなものもあります。感染のリスクを最小限に食い止めるためには何が必要なのか、そして感染症の予防に役立つ医療の役割について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 ～宇宙博2014を訪問して～

研修一日目は、新幹線で東京駅に行き、京葉線に乗り換え、千葉市の幕張メッセ国際展示場で開催されている宇宙博を訪問しました。宇宙博は、四つのエリアと8Kスーパーハイビジョンシアターから構成されていました。この中で私が特に興味をもったエリアは、火星探査のエリアでした。このエリアでは、「世界の火星探査によってわかった事実」「過去に水が流れていた痕跡や生命の痕跡」「実物大モデルの火星探査車キュリオシティ」が展示されていました。火星はまだまだ探査が進んでいませんが、探査が進めば、生命が発見されるかもしれないので、とても楽しみです。



「キュリオシティ」の実物大モデル

他のエリアでは、一度通信が途絶えたにも関わらず地球へと帰還し、映画にもなった「はやぶさ」の実物大モデルやロケットエンジン、初期の宇宙服から最新の宇宙服、月や火星の隕石など普段見ることができないような実物やモデルが展示されていました。



「はやぶさ」の実物大モデル

宇宙博を訪れるまでは、宇宙について詳しいことは知りませんでした。宇宙博を通して、宇宙をより身近に感じることができました。このまま研究が進み、一般人もより密接に宇宙と関わられるような時代が来ればよいなと思いました。

4 研修で学んだこと ～千葉大学医学部を訪問して～

研修二日目は京成バスに乗り、千葉大学医学部を訪問しました。千葉大学医学部の建物は、歴史を感じさせる建物でした。千葉大学医学部では、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」という題で講義を受けました。この講義では、微生物が社会に及ぼす影響や地球上の細菌の形や大きさ、157番目の大腸菌O-157などのトキシンという毒をもつ大腸菌のこと等、さまざまな病原菌のことを学びました。他にも細菌の増殖、細菌の殺菌方法、細菌の種類により、その性質が異なることを学びました。また、人に病気を発症させるのに必要な数が、食中毒菌は10万～100万個なのに対し、O-157は10～100個、世界最強と言われた赤痢菌は何と1個で病気を引き起こすとのことでした。

午後は、グラム染色を実際に行い、染色後の大腸菌、ブドウ球菌、連鎖球菌を理科の授業では実験したことのないような方法で観察したり、遺伝子の電気泳動の実験を行ったりしました。千葉大学医学部には最先端の機械があり、とても興味をもちました。



千葉大学医学部の前にて



グラム染色した連鎖球菌

5 研修に参加して

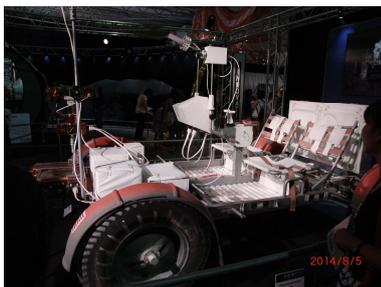
この研修に参加して、私は初めて知ったことや驚いたことがたくさんありました。そして、この研修に参加する前から興味をもっていた科学についての知識をより深めることができました。この二日間は、想像以上に充実した時間となりました。この研修で学んだことを将来に生かすことができるよう、自分の目標に向かって一生懸命努力し、科学についてもっと深く学びたいです。こうしたすばらしい機会を与えていただいたことにとても感謝しています。本当にありがとうございました。



顕微鏡で細菌を観察している様子

○8月5日（火） 宇宙博2014 NASA・JAXAの挑戦

アポロ計画



月着陸船と月面車（模型）

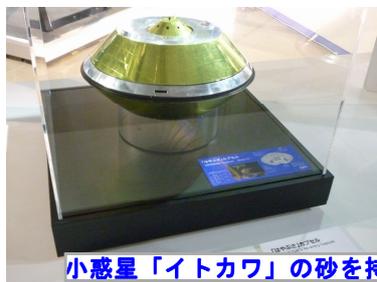


公式キャラクター「キュリオくん」とともに

はやぶさ



小惑星探査船「はやぶさ」（模型）



小惑星「イトカワ」の砂を持ち帰ったカプセル（模型）

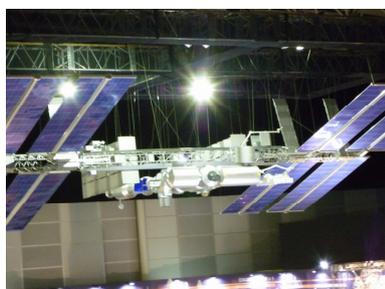


「はやぶさ」のエンジン（模型）



「イトカワ」の砂（実物）を顕微鏡で観察

ISSときぼう



国際宇宙ステーション「ISS」（模型）



「きぼう」日本実験棟（実物大模型）



2014/8/5

火星探査

火星探査車「キュリオシティ」



○8月6日（水） Aコース：千葉大学医学部



野田教授の講義



講義の後のディスカッション



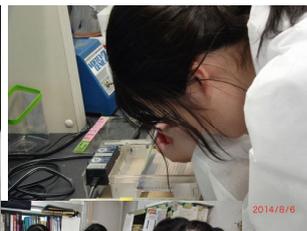
白衣を着て、気分は医大生！



実習室で細菌を
観察中！



研究室で遺伝子の
電気泳動を観察中！



8月6日（水） Bコース：産業技術総合研究所臨海副都心センター・日本科学未来館
実験教室「燃料電池」（産業技術総合研究所）



講師の安藤 研究員



燃料電池は酸素と水素で発電します

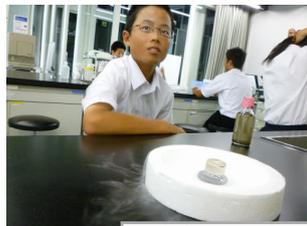


セラピーロボット「パロ」

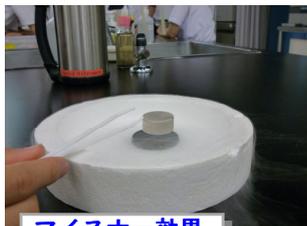


この燃料電池はビタミンC
から水素を取り出して
発電します

実験教室「超伝導」（日本科学未来館）



超伝導状態は 超低温で起こります



マイスナー効果



ピン止め効果





【Aコース：千葉大学医学部】



【Bコース：産総研・日本科学未来館】

平成26年度コロンブスの卵わくわくサイエンス事業
大仙市首都圏大学・総合研究所派遣派遣