

平成24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科学博物館・総合研究所派遣 報告書



[日本科学未来館 Geo-Cosmos 前にて]

平成24年8月2日（木）～3日（金）

平成24年度 大仙市中学生首都圏科学博物館・総合研究所派遣生徒

	学校名	学年	ふりがな 生徒氏名	性別
1	大曲中学校	3	ばんどうよしふみ 坂東 義史	男
2	大曲中学校	3	せきね りゅうや 関根 龍也	男
3	大曲西中学校	3	はんだ れな 判田 玲奈	女
4	大曲南中学校	3	てるい ともき 照井 智紀	男
5	平和中学校	2	たわらや れお 俵谷 玲央	男
6	西仙北中学校	2	わたなべ しゅん 渡辺 旬	男
7	中仙中学校	2	さとう ももか 佐藤 百華	女
8	豊成中学校	2	はら よしき 原 良樹	男
9	協和中学校	2	たぐち たくみ 田口 拓海	男
10	南外中学校	3	いとう あかり 伊藤 朱里	女
11	仙北中学校	2	いとう ゆうひ 伊藤 雄飛	男
12	太田中学校	2	あべ しゅんこ 阿部 舜子	女

平成24年度コロンプスの卵わくわくサイエンス事業  
「中学生首都圏科学博物館・総合研究所派遣」実施要項

大仙市教育委員会

- 1 目的 大仙市の中学生を首都圏の科学博物館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・体験等を通して、科学を身近に感じ、考え、実感するとともに、研究員等と科学に関する交流を行う。
- 2 期 日 平成24年8月2日（木）～3日（金）
- 3 参加者 市内中学生 12名
- 4 訪問先・内容等
  - ◆8月2日（木）
    - 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。活動の中心にあるのは先端の科学技術。
      - ・超伝導の実験教室受講
  - ◆8月3日（金）
    - 理化学研究所基幹研究所 [〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号]
      - ・物理学、化学、工学、生物学、医科学などの全分野を網羅・鳥瞰し、新科学領域を開拓し、科学と技術に飛躍的進歩をもたらしている我が国唯一の自然科学に関する総合研究所
      - ・簡易分光器作成実習
    - 仁科加速器研究センター [場所は理化学研究所基幹研究所に同じ]
      - ・原子核とそれを構成する核子の実態を究明し、究極の原子核モデルの構築に貢献している研究センター
      - ・SRC（加速器）見学
    - 脳科学総合研究センター [場所は理化学研究所基幹研究所に同じ]
      - ・我が国の脳科学の中核研究拠点として医科学・生物学など様々な分野の研究者・技術者が集結し、脳に関する幅広い研究を総合的に実施する研究センター
      - ・Brain Box見学
- 5 宿泊先
  - ◎ホテルメトロポリタン池袋
  - 東京都豊島区西池袋1-6-1 電話03-3580-1111
- 6 引 率 大仙市教育委員会 教育指導課主幹 島 田 智  
大仙市教育委員会 教育指導課主事 東海林 彰

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科学博物館・総合研究所派遣事業に参加して

大曲中学校 3年 坂東義史

## 1 はじめに

私は小学生のころから理科が好きでした。そのころに読んでいた、理科についての雑誌には「日本科学未来館」という博物館がよく出てきていました。毛利衛さんが館長ということを知り、ぜひ行きたいと思っていたところ、先生からこの事業の説明をいただき、今までの夢を叶えたく、参加しました。

## 2 参加してみて

初日は、東京台場にある日本科学未来館を見学しました。ホンダが開発したロボット、ASIMO の実演をしており、それを見ることができました。自ら歩いて登場した ASIMO は片足立ちをしたり、手話のように器用に指を動かしたりと、「ドラえもん」のような動きをしていました。すごいと感じたのは、ボールを蹴って、目標の場所に届かせたことです。丸いボールを正確に蹴ることは人間でも難しいですが、ASIMO は見事に男の子の手の中にボールを蹴り入れました。ロボットのオリンピックも近いと感じました。



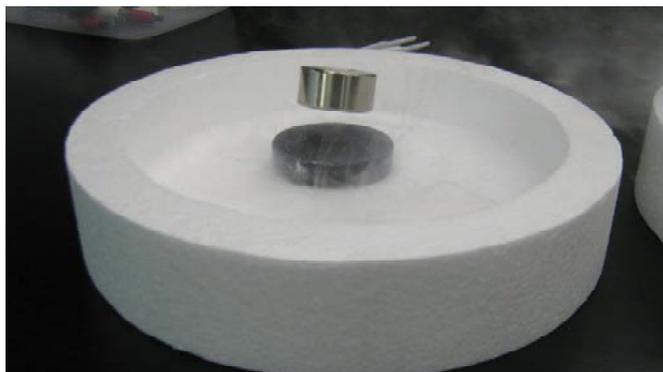
颯爽と登場するASIMO

常設展示も興味深く、「宇宙ステーション実験棟きぼう」や大深度有人潜水調査船「しんかい 6500」の精巧な模型がありました。どちらも内部を見学することができ、「しんかい 6500」はその中の狭さに驚きました。窓は小さく、完全な密室の中でのアームをつかった標本採取は大変だったに違いありません。

展示の見学の後は実験教室に参加し、超伝導体についての実験をしました。超伝導体は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。身近なものでは水銀、鉛、アルミニウムなどがあるそうです。今回は YBaCuO という物質を用いて、マイスナー効果と呼ばれる現象を確認する実験でした。マイナス 196℃の液体窒素で YBaCuO を冷却し、その上にネオジム磁石を近づけると、S 極 N 極関係なく反発しました。これは、磁場を完全に排除するので完全反磁性と呼ばれるそうです。

次に、マイスナー効果を利用したピン止め効果の実験でした。このピン止め効果は、第 2 種超伝導体だけに見られる現象で、マイスナー効果によって磁石が浮上し、静止する現象です。実験では超伝導体の上に発泡スチロール、その上に磁石を置き、YBaCuO が浸る程度に液体窒素をかけました。冷えきるのを待ってから発泡スチロールを抜き取ると磁石が宙に浮き、現象を確認できました。超伝導体と磁石の間にはなにもなく、紙を通すことができました。一度超伝導体から磁石を離して、そしてもう一度近づけると強力な磁石の

ように飛びついてきましたが、一定の間隔をつくって浮きました。また、磁石を反対の極にしてもう一度近づけるとくるりと超伝導体が裏返しになり、また同じ間隔で静止しました。実験を通して超伝導体の特徴を理解することができました。超伝導体はさまざまな分野での利用が期待されており、MRI やジョセフソン素子、粒子加速器、その他には電線やリニアモーターカーなどへの応用も研究されているそうです。空中でびくともしない磁石が強く心に残りました。



空中で浮遊するネオジム磁石

2 日目は埼玉県和光市にある理化学研究所（理研）に行きました。まずはじめに研究所についての説明を受けました。理化学研究所は自然科学に関することについて研究しており、1917 年に高峰譲吉氏と渋沢栄一氏によって、財団法人として発足したそうです。また、第3代所長の大河内正敏博士が「理研コンツェルン」というシステムをつくり、研究と販売が一体となることができるようになりました。これによって、RICOH や理研ビタミン、RIKEN といったグループ企業が生まれました。GHQ の戦後政策によって理研は解体されてしまいましたが、その後株式会社を設立し、研究を続けた後に特殊法人、独立行政法人となったそうです。

他の研究所では特定の分野を研究するのに対し、理研は自然科学に関すること全般を研究するので分野を超えて研究するのが特徴です。理研では、世界最高精度を誇る RIBF を見学しました。原子を光速の 70 %まで加速することができる粒子加速器です。調べたい原子核をビームとして発射させ、RRC, fRC, IRC, SRC (すべて粒子加速器)を通して光速の70%にまで加速させます。これは1秒間に地球を5周する速度です。そして、原子核同士を衝突させることによって破壊させます。その反応を見て研究するのだそうです。IRC は超伝導技術を使いませんが、SRC は使っています。これにより、SRC は IRC のわずか 100 分の 1 の電力で済むそうです。SRC は非常に大きく、カメラに収まりきりませんでした。重さが 8300 トン、直径が 18.5 メートルもあります。この粒子加速器を使って 113 番目の元素を発見したそうです。



超伝導リングサイクロトロン (SRC)

### 3 感想

世界最高を誇る日本の最先端の研究を見てることができました。後悔があるとすれば、少し予習しておけばよかったということです。この貴重な経験を、自分の進路に生かせるようにこれからも頑張っていきたいと思いました。最後になりますが、この事業をお世話してくださった大仙市教育委員会に感謝しています。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科学博物館・総合研究所派遣事業に参加して

大曲中学校 3年 関根龍也

## 1 はじめに

私はニュースで理化学研究所の粒子加速器について知りました。世界最高水準の研究だと聞き、ぜひこの目で見てみたいと思いました。そして、先生からこの首都圏派遣事業のことを聞き、そのコースに理化学研究所が含まれていることを知り、参加してみたいと思いました。

## 2 派遣事業で見学したこと

初日は、東京都江東区にある「日本科学未来館」に行きました。この施設の館長は宇宙飛行士の毛利衛さんであり、最新の科学技術の紹介や社会一般への科学技術者の成果の発表などを行っています。展示されているものには「ジオ・コスモス」という地球をかたどった球体ディスプレイ装置があり、これは「宇宙から見た輝く地球の現在の姿を、多くの人と共有したい」という毛利衛館長の思いから生まれた展示作品だそうです。世界の気温の変化や渡り鳥の飛行ルートなどの情報が、約 100 万個の LED で映し出され視覚的にとらえることができました。他にも有人潜水調査船「しんかい 6500」や宇宙ステーション実験棟「きぼう」などの模型があり、どちらも内部を見学することができました。「しんかい 6500」は外部から見た大きさに比べて、内部の人が乗るスペースが非常に狭く、深海の探索の大変さを実感させられるものでした。



ジオ・コスモス

午後には同館内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などの物質を超低温（臨界温度という）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。その逆の状態を常伝導といいます。今回は YBaCuO という化合物と液体窒素を使用し、マイスナー効果と呼ばれる現象について実験しました。最初は、磁石を近づけても何も反応を示さなかったのですが、液体窒素を用いてこの化合物を超低温まで冷却して磁石を近づけると、N 極 S 極関係なく磁石が反発しました。しかし、この化合物は磁力を帯びたのではなく磁場を完全に排除したもので、この磁石の磁場が反射して反発しているそうです。この現象をマイスナー効果や完全反磁性と呼びます。

次に、マイスナー効果を利用したピン止め効果というものの実験をしました。ピン止め効果とは、磁場が化合物の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らえられ、ピンで止めたように動かなくなる現象です。実験では、化合物の上に発泡スチロールを置き、その上に磁石を置きました。横から、超伝導体が浸るくらいまで液体窒素を

入れ、臨界温度まで下がるのを待ちます。冷えてから発泡スチロールを取ると、磁石が宙に浮き、ピン止め効果を確認できました。磁石を持って超伝導体を浮かせたりひっくり返したりしてみても、一定距離を保ったまま離れませんでした。このように、超伝導体の仕組みや特徴を、実験を通して理解することができました。超伝導体の特徴は他にも、電気抵抗がゼロになり電圧が低下することなく導電できるというものもあるそうです。この技術が進めば送電やリニアモーターカーなどに应用できるのではないかと思います。

2日目は、埼玉県和光市にある理化学研究所に行きました。最初に理化学研究所についての説明を聞きました。理化学研究所は、1917年（大正6年）に創設された物理学、化学、工学、生物学、医科学など基礎研究から応用研究まで行なう日本で唯一の自然科学の総合研究所です。1917年に渋沢栄一博士を設立者総代として財団法人として発足したそうです。第3代所長の大河内正敏博士が理研コンツェルンというシステムを作り生産と販売を一体化しました。最盛期には会社数63、工場数121といった大コンツェルンとなり、リコーや理研ビタミン、RIKENといったグループ企業が生まれました。1937年に仁科芳雄研究室が日本で最初のサイクロトロンを完成させ、1943年には大型サイクロトロンを完成させました。しかし、太平洋戦争終結とともにGHQの政策により財閥と判定され解体されました。公職追放された大河内所長に代わって仁科芳雄氏が所長に就任し、株式会社として発足しました。その後、政府の出資を受け、特殊法人として新たに発足しました。2003年10月、独立行政法人化され「独立行政法人理化学研究所」となりました。理化学研究所は他の研究所と違い、自然科学という幅広い分野について研究をしています。

理化学研究所では世界でも最高水準のRIビームファクトリーを見学しました。RIビームファクトリーとは原子核の性質を調べる装置です。原子を合計4台の粒子加速器を使用して、光速の70%まで速度を上げます。この状態で調べたい原子核に衝突させます。そうすると原子核が陽子、中性子に破壊されるためその物質を調べて研究するのだそうです。4台の粒子加速器の中でもSRCと呼ばれる超伝導リングサイクロトロンは重さが8300トン、直径が18.5メートルもあり、超伝導の技術を使用することによって従来の100分の1の電力で動かせるようになったそうです。実際はこのリングサイクロトロンの内部にある電磁石と電磁石の間を通過するたびに原子が加速される仕組みになっています。この粒子加速器を使って113番目の元素を発見したそうです。



超伝導リングサイクロトロン

### 3 参加してみて

この派遣は私にとって驚きと感動の連続でした。世界でも珍しい日本の最先端の科学を見ることができて大変にうれしく思います。この貴重な経験を学校生活で、または社会に出た時に生かせるようこれからも頑張っていきたいと思います。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業  
大仙市中学生首都圏科学博物館・総合研究所派遣に参加して

大曲西中学校 3年 判田玲奈

## 1 はじめに

今回、先生にこの事業に参加しないかと勧められたとき、日本の最先端の研究機関を見学することができるということに興味をもちました。自分の知識を深めるなど、良い経験になると思い、参加することにしました。

また、私は普段、他校の生徒のみなさんと交流することがないので、みなさんと交流を深めることも楽しみでした。

## 2 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。日本科学未来館では、光合成が人工でできることや、植物からプラスチックを作れることなど、今の科学は自分の認識よりもずっと進んでいることが分かりました。

一番驚いたのは、超伝導の実験です。超伝導とは、温度が臨界温度より低くなったとき、電気抵抗がゼロになり、マイスナー効果が現れるという現象です。マイスナー効果とは、超伝導体がつ性質のひとつで、完全反磁性とも言います。超伝導体が常伝導状態のときにネオジム磁石を近づけても、磁力がないのでなにも変化はありません。でも、超伝導状態のときに近づけると、どんな向きからも反発しました。

ピン止め効果の実験もしました。超伝導体の上に、発砲スチロールとネオジム磁石を乗せ、液体窒素をかけて冷やします。そこから、発砲スチロールを取ると、なんとネオジム磁石が固定されたように浮くのです！ネオジム磁石を持ち上げると、そのまま超伝導体もついてきました。こんな実験は初めてで、とてもびっくりしたし、おもしろかったです。超伝導体は、電線やMRIなどいろいろなところで使われており、私たちの生活になくてはならないものです。その存在を知らなかったのが、今回の実験は、とても勉強になりました。



ピン止め効果の様子

### 3 理化学研究所を見学して

2日目は、理化学研究所に行きました。理化学研究所は、自然科学の総合研究所です。物理学、化学、生物学、医科学、工学など、すべての分野の研究をしているので、それぞれの連携もとりやすく、日本の最先端の研究ができるそうです。

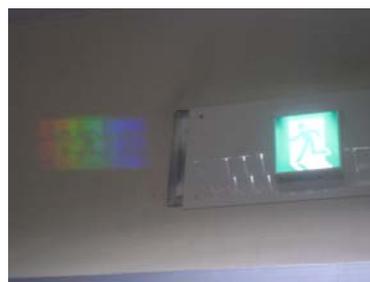
今回は、はじめに理研の歴史や今行っている研究の紹介などを聞きました。そして、そのあと、簡易分光器を作りました。分光器とは、光をいろいろな色の光に分ける装置のことで、分光器を通して光を見ると写真のようにスペクトルが見えます。



LED電灯のスペクトル



水銀のスペクトル



非常口でも見える！

そして、仁科加速器研究センターも見学しました。そこでは、いくつもの加速器をつないで原子核を加速させ、原子核同士を衝突させて、新しい元素を作っています。仁科加速器研究センターでは、2004年に113番目の元素を発見しています。世界をリードするくらい、すばらしい研究をしていることが分かりました。



超伝導リングサイクロトロン (SRC)

### 4 参加してみても

今回、学校では学べないことをたくさん知ることができました。また、普段見ることのできない施設を見学することができ、とても貴重な体験ができました。学んだことのなかには、難しくてしっかりと理解できなかったこともありました。これからは、自分でそれを調べたりして理解を深め、中学・高校の勉強に生かしていきたいと思います。

また、他校のみなさんとの交流も良い経験になりました。

来年度参加する生徒のみなさんは、前もって見学する施設について予習しておくこと、説明をきちんと理解することができ、楽しく見学できると思います。

今回は、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。

## 1 はじめに

私は昨年この事業に参加しました。今年度も日本科学未来館や理化学研究所で、普段学ぶことのできないことを学びたいと思って参加しました。昨年参加したとき、理化学研究所は施設がとても広く1日では見ることはできなかつたので、今年は昨年できなかった体験もできるのではないかと思います。また、他校の人たちとも交流を深めたいと考えたからです。

## 2 学んだこと

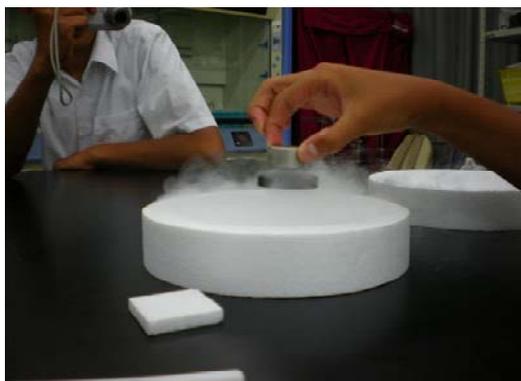
### ・日本科学未来館

ここでは、国際宇宙ステーションのモデルやモノ作りの展示コーナーを見たり、実験教室を体験したりしました。人と同じ生活空間での活動を目指して作られたASIMO君の展示では、実際に動く様子を見学できました。ボールを蹴ったり、踊ったりと、関節の動きがスムーズで人のような動きをしていました。このロボットを見て、とても近い将来、ロボットが人間社会の中で、一緒に暮らすことができるようになるのではないかと思います。もうすぐ実現するであろう、人とロボットが共存できる社会に、期待が膨らみました。



ヒューマノイドロボット「ASIMO」

実験教室では、「超伝導」について学びました。実験では普段は使わない液体窒素を使いました。これを使い、超伝導物質（ $\text{YBaCuO}$ ：イットリウムとバリウムと酸化銅の化合物）を冷やし超伝導の状態にしました。一番びっくりしたのはピン止め効果です。超伝導状態だと、手を離しても、超伝導体と磁石はくっついたままです。冷やされた状態だと、ずっとそのままに一定に間隔を保ち続けることを知りました。少しの時間なら



ピン止め効果（ネオジウム磁石と超伝導体は離れない）

液体窒素から出しても大丈夫で、ひっくり返しても、その間隔は保たれたままです。間に紙を通していても、効果は持続していました。今回使った超伝導体は、学校でも作れるとのこと、ぜひ作ってみたいと思いました。超伝導は生活に生かすことができる、様々なメリットがありますが、超伝導状態を保つには冷やすことが絶対条件です。そのため冷やし続けるには液体窒素などを大量に使用します。コストなどを考えると、今のままでは超伝導を日々の生活に活用するのは難しいそうです。しかし、これから技術が進むと、常温で効果を発揮する超伝導体も開発されるかもしれません。その実現に期待が膨らみました。

科学未来館は技術が進歩すると、どうなるのかを教えてくれた施設でした。

## ・理化学研究所

ここでは、簡易分光器作製実験をしたり、加速器や展示コーナーを見たりしました。

簡易分光器の作製実験では、一人一人自分で分光器をつくり蛍光灯の光やLEDの光などさまざまな光を観察しました。光にはそれぞれ違った波長があり、波長が広い範囲で連続に分布した連続スペクトルや、いくつかの輝いた線がとびとびに分布した線スペクトルを観察しました。連続スペクトルは虹のようになっていてきれいでした。

加速器の見学では、前は開いていなかった超伝導リングサイクロトロンが開いて中を見ることができました。とても複雑な構造でした。これを4つも使って原子核を加速させると、光速の70%程度の速さになります。今回が二回目の見学でしたが、何度見ても、加速器の巨大さに驚かされました。



超伝導リングサイクロトロンの加速された原子核が飛ぶパイプ



分光器にデジカメを付けて撮影

これらの加速器を使って日本で初めて新しい元素を見つけることができたことに感動しました。また、この加速器を使ってできる原子核の種類は約4,000種類だそうです。そして、これからも新しい元素がここで作られる可能性が、とても高いそうです。原子を作り出すことは、宇宙創造の謎にも迫ることだと知り、壮大なことがこの施設で行われていることに改めて感動しました。

### 3 事業に参加して

今回は二回目の首都圏派遣でしたが、前回とは違うことも学ぶことができました。日本科学未来館や理化学研究所を見て、日本の技術のすばらしさを改めて感じる事ができました。未来館のASIMO君や、理化学研究所の加速器や医療、科学、化学、生物などの研究といった日本の最先端を見学することができ、これからもっと発展していく日本の技術が楽しみになりました。そして、今回の派遣事業を通じてその進展に関わる仕事に就きたいと感じました。目標とする仕事に就けるように、今できることを懸命にやり、後悔しないようにしたいと思います。

この派遣事業は、普段は学べないことを学ぶことができる、とてもいい機会です。興味のある人は、ぜひ参加してほしいと思います。

すばらしい経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科学博物館・総合研究所派遣に参加して

平和中学校 2年 俵谷 玲央

## 1 はじめに

僕は普段から理科，特に実験や観察などに興味があり，医学関連の進路を希望しています。今回，学校の先生からこの派遣について紹介され，興味深い実験教室に参加したり，展示物を見学したりと大変貴重な体験ができるということだったのでぜひ参加したいと思い，申込みました。

行く前は，様々な研究施設を見学できることへの期待と，他校の生徒とうまく交流できるかという少しの不安が入り混じった気持ちでした。

## 2 1日目 実験教室「超伝導」

1日目の日本未来科学館で，超伝導の実験教室に参加しました。常伝導状態と超伝導状態の仕組みについて，液体窒素や磁石などを使った実験を行いました。

右の写真は、液体窒素で超伝導状態になった金属（YBaCuO）の上に発泡スチロールを置き、ネオジム磁石を置いて発泡スチロールを抜いた時に宙に浮いている状態になっているものです。



この現象は「ピン止め効果」といい，ピンで止めたような動きをするからこう呼ばれるのだそうです。超伝導体の中に含まれる不純物がネオジム磁石の磁力に反応してくっついている状態です。下の白い丸枠は発泡スチロールの皿で，この中に液体窒素を流し込んで超伝導体を冷やしています。

超伝導の分野では，実用化の技術開発が進んでいる超伝導モーターが最も期待されています。送電線や電力貯蔵の用途では実用化のめどが立っていないようですが，実現できれば今後の自分たちの生活も大きく変化すると思われました。

### 3 2日目 理化学研究所基幹研究所

2日目の理化学研究所では、粒子加速器や脳の仕組みについてのおもしろい実験をしたり、自分で分光器を作って光の波長を見たりしました。

そして研究所で特に気になったのが、眼組織のもとである胎児型の網膜組織「眼杯」を、マウスの ES 細胞（万能細胞）から試験管内で立体形成させることに世界で初め

て成功した研究所であるということでした。哺乳類の眼、特に網膜はいったん障害を受けると、自然に再生しないそうです。現在治療法のない網膜色素変性症は、多層構造の神経網膜を ES 細胞などから立体的に形成することが不可能だったため、再生医療は困難とされていたのだそうです。ですが、この人工網膜組織の3次元形成に成功したということは、生体に近い複雑な組織の産生と移植による高度の機能再生を目指す「次々世代の再生医療」を切り拓く画期的な成果であるとのことでした。

このことを知り、再生医療の分野に大変興味をもち、将来自分もその世界に関わっていけるようになりたいと強く思いました。



SRC（超伝導リングサイクロトロン）

### 4 派遣事業に参加して

今回、この派遣に参加して他校の仲間と交流を深め、楽しく充実した時間を過ごすことが出来たことは自分にとって大切な財産になりました。

移動時間が多かったのですが仲間と十分楽しく過ごすことが出来ました。

内容が難しく説明を理解するのに大変だった講義もありましたが、様々なことを自分の目で見て身をもって体験出来ました。また、自分の将来の目標を改めて考えさせられた2日間でした。

このような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科学博物館・総合研究所派遣に参加して

西仙北中学校 2年 渡 辺 旬

## 1 はじめに

この派遣事業に参加した理由は、科学部の先生から勧められたこともありますが、授業では理科が好きで、この事業に参加して知らないことを学び、自分の将来のために役立てたいと思ったからです。

## 2 超伝導の実験をして・SRCを見学して

初日に行った日本科学未来館では、最初に ASIMO の見学をしました。ASIMO はテレビで見ただけで実際に見たのは初めてだったので、ボールを蹴ることができることなど、その場で初めて知ったこともありました。



ダンスをするASIMO



見学したDNAの配列模型

超伝導の実験が始まるまで未来館の中を自由に見学しました。ゲノム（生物の生活機能を営む上で必要な遺伝子を含む1組の染色体）等分らない言葉もありましたが、スタッフの方が分かりやすく解説してくれたり、質問に答えたりしてくれました。



超伝導実験、ピン止め効果

また、超伝導の実験では、3人の班になって実験をしました。「超伝導」、最初は何のことか全く分からなかったのですが、解説を聞いているうちに理解できました。コイルを液体窒素に浸すことで豆電球の明るさが増しました。このことから、

低温になると抵抗が小さくなることが分かりました。

次の実験は、超伝導体とネオジム磁石を使った実験でした。よく冷えた超伝導体には磁石のような磁力はあるのかを確かめる実験をしたところ、S極とN極のどちらとも反発し、磁極がないことが分かりました。また、ネオジム磁石と超伝導体との間に発泡スチロールを挟んで液体窒素を注ぎ、発泡スチロールを抜いたら、ネオジム磁石が浮いたことは予想していなかったことなので驚きました。(マイスナー効果)

さらに、本来イットリウム：バリウム：酸化銅＝1：2：3で混ざる超伝導体の一部に、よく混ざっていない部分があると、そこがピン止めセンターとなり、その部分は磁力線が通り、超伝導体は磁石とある距離をもって固定される。それをピン止め効果と言うこともその場で知りました。超伝導とは何かどころか、超伝導という言葉も未来館で聞くまで何も知らなかったもので、この実験は衝撃的でした。

2日目の理化学研究所では、最初に理化学研究所とはどんなところか、どんなことをしているかのオリエンテーションがありました。ES細胞・IPS細胞等、初めて聞く言葉の説明があったので、難しそうなどころだなあと思いました。

午前中は、分光器を作りました。作成するのに少し苦労はしましたが、作った後で蛍光灯を見ると、光が回折格子によって虹のように見えて感動しました。

午後からはSRCの見学と、脳や体のつくりや働きのことを教えてもらいました。SRCとは超伝導リングサイクロトロンのこと、新しい原子を作ったりするための原子核の加速器で、ただ大きいだけでなく光速の70%まで原子核を加速できるのにはびっくりしました。これによって新しい発見があることに期待したいです。

見学後、脳や体のつくりについて説明・見学・体験をしました。錯覚を体験するため、視野が30度ずれたゴーグルをかけてバスケットボールを投げてみました。なかなか見えている方向にボールを投げることができずに苦戦しました。しかし、慣れてくると入るようになりました。脳が学習したからです。

他にも、脳のどこを刺激すればどういった反応をするか、目のつくりや神経などの説明も受けました。この体験でよく分からなかった脳のことが少し分かってきました。

### 3 事業に参加してみよう

この2日間の派遣事業では、普通に中学校生活をしていたら、絶対に経験できないような実験や見学をさせていただき、一生の宝とも言える2日間でした。また、最初は少し緊張しましたが、一緒に参加した11人の仲間と仲良くなれたのも、大事な経験だったと思います。

今回の派遣事業を通じて学んだ体験を、少しでも将来の仕事に生かしていけたらいいと思っています。そのためにも、もっと科学を好きになり、どんどん新しいことや経験していないことに挑戦していきたいです。

貴重な機会を与えていただいた皆さんに、心から感謝を申し上げます。ありがとうございました。

コロンブスの卵わくわくサイエンス事業  
大仙市中学生首都圏科学博物館・総合研究所派遣に参加して

中仙中学校 2年 佐藤 百華

## 1 はじめに

私がこの派遣事業に参加した理由は、今までに経験した事のない最先端の技術体験を通して、自分の可能性を高めたいと思ったからです。

また、事前説明会では将来の夢は違ってもそれぞれの未来に向かって何かをつかもうとしている同世代の仲間たちに刺激を与えられ、少しの緊張感とたくさんの期待を胸にこの研修に臨みました。

## 2 ～1日目～ 日本科学未来館見学



ヒューマノイドロボットASIMO

日本科学未来館の館内見学では、ASIMO くんを見ることができました。バランスをとることを利用してボールを蹴ったりしている姿に感動しました。

また、最新の ASIMO くんは3人から同時に話しかけられた時、それぞれに返答できるという高度な技術をもっているそうです。

体験教室では、超伝導を学びました。超伝導とは、超伝導体が臨界温度よりも低くなった時、電気抵抗がゼロになることです。磁力にも影響をおよぼします。実験では、ピン止め効果やマイスナー効果を実際に体験しました。

※ピン止め効果とは・・・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。



←ピン止め効果とマイスナー効果によって宙に浮かぶ超伝導体

※マイスナー効果とは・・・超伝導体がつもつ性質の一つで、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。

## ～2日目～ 理化学研究所基幹研究所見学

理化学研究所では、研究所の歴史と光のスペクトルについて学びました。

理化学研究所は一つの分野だけではなく、自然科学の全てを研究し調べているそうです。

### 理化学研究所の創立

1917年（大正6）・・・日本で初めての自然科学の総合研究所として創設

1948～1958年・・・第二次世界大戦後、株式会社科学研究所となる

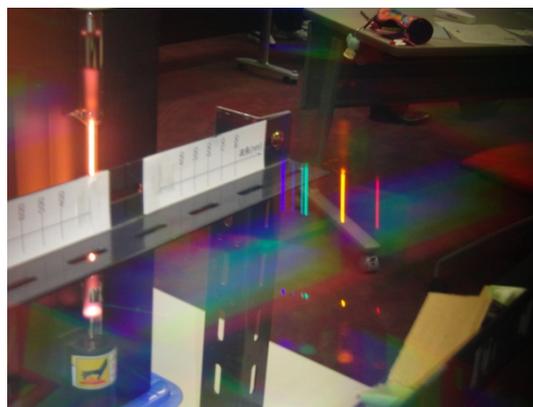
2003年（平成15）・・・特殊法人時代を経て、独立行政法人理化学研究所となる

現在の理事長・・・野依良治さんは2001年にノーベル化学賞受賞

### 光のスペクトル

熱放射による光はあらゆる波長の光を含んでいて、プリズムで分光すると、連続的な虹色の模様になる。

ヘリウムのスペクトル→



宿泊したホテルはとても綺麗で食事も美味しかったです!!

ホテル玄関前庭→



### 3 派遣事業に参加して

今回の派遣事業では、普段の学校生活では経験することのできない貴重な体験をさせていただきました。また、他校の皆さんとの交流も深めることができ、私たちにまだまだたくさんの可能性があるのだということを強く心に感じました。

この派遣事業で学んだことを将来に生かせるように、日々の生活でも新しい発見をするよう心がけ、自分自身を向上させていきたいです。

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科学博物館・総合研究所派遣に参加して

豊成中学校 2年 原 良樹

## 1 はじめに

私は8月2日と3日にロンブスの卵わくわくサイエンス事業に参加してきました。動機は、日本は世界の中でも科学技術が進んでおり、その中でも最先端の技術を見ることができると思ったからです。

## 2 2日間で体験したこと

### 【1日目】

大曲駅から新幹線で東京駅、東京駅から電車やゆりかもめで日本科学未来館に行きました。「日本科学未来館」では、有名なロボットの「ASIMO」のショーや、「メールの文字はどのようにして送られるのか」、「未来の地球の姿」などを見てきました。



【日本科学未来館】



【ASIMOショー】

未来の地球は、このままでは温暖化がさらに進み生態系が崩れ、動物がほとんど見られなくなるのことでした。私は、「動物だけでなく、人間も生存できるのだろうか」と不安になりました。



【未来の地球儀】

実験教室では、「超伝導」について学びました。「超伝導」とは、ある物体(伝導体)が一定の温度(臨界温度)を下回った時に、電気抵抗がゼロになることです。「マイスナー効果」のような現象も発生します。ちなみに、伝導体が臨界温度を下回っていることを「超伝導状態」と呼び、下回っていない時は「常伝導状態」と呼びます。「超伝導」が初めて見つかったのは、今からおよそ100年位前のことです。オンネスという科学者がある研究をしている時に、偶然発見したそうです。当時は水銀が超伝導体で、臨界温度は $-268.95^{\circ}\text{C}$ でしたが、そんなに低く温度を下げられないため、あまり使われていなかったそうです。しかも、少し温度の高い $-250^{\circ}\text{C}$ の物体が見つかったのは、さらに70年後のことでした。今では研究が進み、 $0^{\circ}\text{C}$ が臨界温度の物体が見つかっています。

今回の実験では、「ネオジウム磁石」を使った実験をしました。「ネオジウム磁石」とは、日本で作られた世界一強力な磁石です。伝導体を冷やす時に「液体窒素」を使いました。私は、液体窒素以外に伝導体を急激に冷やすことができる物質がないかどうか調べてみたいと思いました。

実験の第一は、「マイスナー効果」でした。マイスナー効果とは、超伝導状態の時に磁石を近づけると起こる現象です。どのような現象かという磁石に何の反応も無い超伝導体が磁石に反発するのです。N極でもS極でも反発するという謎の現象です。超伝導体に磁力が発生したかと思いきや、鉄を近づけても反発も引きつけもしません。どういうことかという、磁力が発生したのではなく、磁力線を通さないのです。常伝導状態では磁力線が伝導体を通り抜け、何の反応も無いのですが、超伝導状態では磁力線が伝導体を通さずに弾かれ、反発するのです。この事を「完全反発性」と呼びます。私は、伝導体がいきなり動いたのでびっくりしました。また、臨界温度より低いほど反発する力が強くなるのではないかと考えました。

実験の第二は、「ピン止め」でした。ピン止めとは、超伝導状態の時に起こる現象の一つです。第一の実験で現れたマイスナー効果は、伝導体が超伝導状態の時に磁石を近づけて起こる現象です。「では、磁石を伝導体に近づけたまま超伝導状態にするとどうなるか」という発想から見つかった現象が「ピン止め効果」で、磁石が浮きます。とても奇妙な現象ですが、理論が結構分かりやすいです。マイスナー効果は「完全に磁力を弾く」理論ですが、ピン止めは「超伝導物質のある点だけが磁力線を通し、その他は磁力線を弾く」という理論です。



【磁石が浮いた！】

## 【2日目】

駅からバスで「理科学研究所(通称：理研)」に行きました。中は大学のように広く、オープンキャンパスに来た気分でした。理研は日本初の自然科学の総合研究所です。

理研の3代目の所長は2つの改革をしました。1つは「理研コンツェルン」です。理研コンツェルンとは、科学と工業をあわせた事業です。そこから今では様々な会社(車、船の部品等の製造)ができています。もう1つは「主任研究員制度」です。これは、研究員の自由な発想に基づく基礎研究をさせる制度です。しかし、成果があまり見られないとやめさせられるそうです。簡単に言うと、「助手や材料は自由に揃えてよいが、研究がなかなか進まないはやめてもらう」といった具合です。

理研の役割は、優れた研究者が結集し、世界最高水準の研究を行って、高度な成果と人材を輩出することです。理研は物理学・工学・化学・生物学・医科学などの分野で、それぞれすばらしい研究をしているとのこと。理研の体制は、基幹研究事業(先端研究の推進)、研究基盤事業(最高水準の研究)、戦略研究事業(国家・社会の問題をどうするか研究する)の3つでどれも規模が大きいです。

理研の隣に、「仁科加速器センター」という施設があります。ここでは加速器を使い、「新たな元素を作る」役割を担っています。

加速器センターの中には「SRC」と言う巨大加速器があります。SRCとは、(S=Superconducting 超伝導, R=Ring 輪, C=Cyclotron 加速器)の略です。重量は東京タワーのおよそ2倍の8300tの鉄の塊です。これほど大きい加速器なので、1回動かすために、どのくらいの電力が必要になるのか疑問に思いました。



【SRC模型】

## 3 派遣事業に参加して

今回の事業に参加して日本の科学技術のすばらしさをたくさん学びました。また、それらは昔の研究が基になっているため、昔の研究者の発想力もすばらしいと思いました。将来、新たな発見や発明がニュースや新聞に出たとき、どんな技術を応用しているかを考えてみたいと思いました。そして、今回の事業で学んだ知識を学校の授業や日常生活に生かしていけるようがんばりたいです。

## 1 はじめに

最初に今回の派遣事業の話聞いたときは、正直なところ、「夏休み東京に遊びに行ける！」という旅行感覚でした。家に帰りこのことを家族に話すと、「こういう機会は滅多にないし、何事も経験だから行ってみたら」と背中をおされました。

私自身、科学分野に興味があり、「なぜそうなるのか？」と考えることが好きなので、教科書や参考書には載っていない最新の科学を学んでみたいと思い、事業に参加することを決めました。

出発前の説明会で参加者の顔合わせがありました。自己紹介とこの事業で学びたいことを簡単に述べなければならなかったのですが、予期していなかったのも、とても緊張しました。他の参加者の話を聞き、自分以上に科学に興味があり、様々なことを知っているのではないかと、もしかしたら自分だけが知らないことがいっぱいあるのではないかと不安な気持ちになったのも事実です。しかし、部屋割や新幹線の座席をくじ引きで決めるころには、笑いがおこるなど、少し打ち解けることができ内心ほっとしました。また、引率してくださる大仙市教育委員会の島田先生も優しい方で安心しました。そういうこともあり、説明会から出発日まで毎日楽しみに過ごすことができました。

## 2 科学未来館・理科学研究所を見学して

科学未来館の展示は、実際に体感するものが主で、内容は濃いのですが、年齢問わずだれにでも理解しやすいと思いました。

一番感動したのは、ASIMO(※写真資料Ⅰ)です。ASIMOは人間のよう滑らかに動き、近くに展示してあるロボットの歴史と合わせて見れば、日本のロボット科学の進歩がよく分かります。

一番驚いたのは、有人潜水調査船「しんかい 6500」の模型です。教科書にも載っているのですが、中は大人3人がギリギリ入れるくらい大きさでした。教科書などを読んでいても分からない機械内部や詳細がたくさん分かりました。

実験教室では、超伝導について学びました。超伝導は、リニアモーターカーなどにも使われています。実際に超伝導体を手にとって実験を行いました。ネオジム磁石と液体窒素を使って、マイスナー効果とピン止め効果を体験しました。超伝導体を液体窒素で温度を下げると電気抵抗がなくなり、超伝導体の上にネオジム磁石が浮かびます。(※写真資料Ⅱ)この実験は結果がはっきりと見え、その結果もインパクトの強いものなので、感覚的に超伝導が分かります。

理化学研究所では、仁科加速器研究センターを見学しました。ここでは、RIビームファクトリー「SRC(超伝導リングサイクロトロン ※写真資料Ⅲ) RRC(理研リングサイクロトロン) fRC(固定加速周波数型リングサイクロトロン) IRC(中間段リングサイクロトロン) AVFリングサイクロトロン」を利用し、原子①を加速させ、粒子ビームを作り出し、それを①より重い別の原子②にぶつけて壊し、つなぎ合わせるなどして新しい原子を作ることです。しかし、この研究は必ずしも成功するわけではなく、同じ研究を何度も繰り返すそうです。また、この研究は遺伝子組み換え

などで、塩害に強いお米作りに利用されています。このお米は、東日本大震災の後、塩害でお米が育たなくなった田んぼに植えられているそうです。さまざまな研究の成果が、私の知らないところに活用されていることを知りとても驚きました。

2004年7月に、仁科加速器研究センターで113番目の元素が発見されたことにも興味をもちました。まだ確定されていませんが、もしかしたら、日本で初めての元素の発見かもしれません。元素の存在の確定には他の国々の確認実験が必要なのですが、この研究ができる施設が世界的に見ても極端に少ないため実験が進まないようです。

研究には多額の研究費に加えて、研究機関の連携や共同も必要だということも理解しておくことが大切だと思いました。

【写真資料Ⅰ】ASIMO



【写真資料Ⅱ】超伝導体の実験



【資料Ⅲ】SRC（超伝導リングサイクロトロン）



### 3 派遣事業に参加して

私は、この事業に参加して、今まで見たことのないASIMOに会ったり、仁科加速器研究センターで、最新の研究設備を見せていただき大満足です。普段、最新の研究は見ることはありませんし、理研のRIビームファクトリーは、普通では見せていただく機会などありません。最新の技術を学び、科学への興味、そして学習することの楽しさがわかりました。

来年、この派遣事業に参加する人は、「何事も経験」ですのであまり怖がらず参加しましょう。ぶっつけ本番で行くと難しく理解できないかもしれないので、施設のことを少しでも調べていくと良いと思います。

## 1 はじめに

昨年からの派遣事業に参加したいと思っていた私は、今回の企画に参加できることになり、とてもワクワクしていました。科学が好きで、行く前から自分の知らない日本の最先端技術に触れられることが楽しみでした。しかし、それと同時にその話を自分は理解することが出来るのかと不安も抱いていました。

## 2 見学や講話を通して

### (1) 日本科学未来館

実験教室が始まるまでの間、地球環境の問題や人類の進歩、人間の脳の仕組みなど自分の興味のある所を見学しました。その途中でボランティアの方が、度々私たちに話しかけてくれました。自分たちだけでは知ることのできないことを多く教えてくれました。例えば、光合成を人工で行うことが可能になったことや、脳で記憶を保つところの海馬の働きなど、詳しいこととお話していただき、1人で見学するより充実しました。

ここでは、超伝導実験の体験をすることができました。



ピン止め効果で浮く超伝導体

超伝導の実験では直接触れたことによって、ますます興味がわいてきました。ピン止め効果やマイスナー効果など、初めて聞く言葉がたくさんありましたが、実験をすることによって、どのようなことを表しているのかが分かってきました。また、温度も深く関わっていることに驚きました。実験では勢いよく超伝導体とネオジム磁石が一定の間隔まで引き合い、吸い付けられる衝撃や振動があり、少し度胸が必要となったりしました。実験だけでは分かりませんが、この超伝導がエネルギー分野や医療分野など、たくさんのことに利用されている点に強く関心を持ちました。

### (2) 理化学研究所

ここでも面白い実験や講話を聞くことができました。理研では右の写真の機械を使って研究を行っていました。高周波電圧を発生させ、その中で多くの実験が日々行われています。

2004年に新しく113番目の元素が発見されたそうです。その元素はただ探して出てきたものでなく、研究者たちが、加速器を使って新たに作り出したものでした。1秒間に2.5兆個の亜鉛の原子核をビスマスの標的に80日間もの間打ち込み続け、そのうち衝突したのが100兆個、そしてその中にたった1つだけ新しい原子核を作り出すことに成功しました。このような実験は、新しい原子を作り出すだけでなく、宇宙の始まりにどのようにして原子ができたか解明することに繋がるそうです。原子は作ろうと思って作れる簡単なものではありません。長い時間をかけて、新しいものを生み出そうとする研究者たちの熱心な研究や実験のおかげで、少しずつ日本は進歩を遂げていて、さらに世界的にも大事な技術と研究を行っているんだと感じました。



超伝導リングサイクロトロン

### (3) 理研脳科学総合研究センター

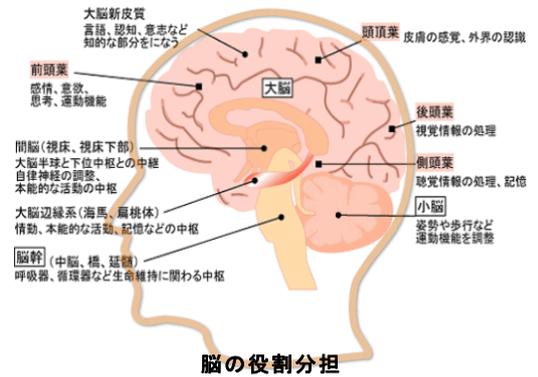
この2日間で一番私が興味をもったのは脳科学です。自分の体のことですが知らないことはたくさんあります。特に脳は体を動かす司令塔です。決して大きくはないその脳が私の感情や記憶、すべてに関わっていることに以前から疑問を感じていました。

生命の維持装置と言われているのは脳幹という場所です。これは心臓をコントロールしているところでもあります。よく、脳死という言葉を目にしますが、これは心臓、呼吸、体温の3つが停止（維持が不可能）になったときに脳死と判断するそうです。脳幹が止まってしまうと私たちは死んでしまうのです。

記憶を保つことができる海馬や側頭葉について、職員の方に教えてもらいました。海馬は主に短期記憶保存に使われ、最近あったことなどを最長で1か月くらいは記憶するそうです。その反対の役割を受け持つのが側頭葉で、長期保存を可能とするところでした。この2つの箇所が働いてくれることによって私たちは、学んだことを覚えたり、次に生かしたりすることができるのです。また、どうすれば学力が上がるのかも教えてもらいました。やはり、繰り返し何度もやるのが大切だということでした。例えば、九九は小学校のうちから完璧に覚えています。これは勉強してすぐには海馬にしか記憶されていないことが、何度も繰り返しやることによって側頭葉に記憶されるからです。水泳や自転車にも同じことが言え、何度も練習したものが体に染みついて忘れることがないのです。

学校の授業では、一つの単元に何時間もかけてゆっくり身につくまで勉強する時間はありません。だからこそ時間を見つけて、自分で繰り返し繰り返し勉強することで自然に身につき、自分の力を向上させるのが一つのやり方だと思いました。私は暗記が苦手です。しかし、このことを聞いて、一発で覚えるのではなく地道にコツコツやっていくことだったら自分にも可能だと思いました。

また、人間の脳では一つの神経細胞がそれぞれ1~2万のシナプス（接続部分）を持つと言われていて、こうした接続が複雑で変化し続けるネットワークを作り、記憶・思考・情動を生み出していました。知れば知るほど人間の脳のすばらしさを感じ、もっと調べてみたいと思いました。



脳の役割分担

### 3 感想・派遣事業に参加して

この派遣事業に参加することによって、貴重な機会をたくさんつくってもらいました。今回の体験で、多くの分野に触れて、参加前までは学んだことを生かせればいいなというくらいに思っていたのですが、今は、私は脳科学など人体に関わったことに興味があり、好きなんだと気づきました。自分に合った進路や、これからの勉強法が見えてきました。

研究者の方々の、苦悩しながらも新しいものを作る姿勢はとても尊敬できます。将来、自分も本気で打ち込むことのできる仕事に就きたいと思いました。私には難しい内容もたくさんありましたが、知りたい、理解したい、学びたい、という気持ちがあれば時間をかけながらも自然と理解していくことができました。

来年度参加したいと思っている人たちは、私たちとまた違ったことを体験できると思います。その中でいつもと違う観点から学ぶことで、視野が広がると 생각합니다。この派遣事業をきっかけに、自分がやりたいことを見つけてこられると思います。

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科学博物館・総合研究所派遣に参加して

仙北中学校 2年 伊藤 雄飛

## 1 はじめに

僕は、数学と理科の学習や研究について興味があり、自分自身の知識を深めるためこの派遣事業への参加を希望しました。出発前は少し不安なこともありましたが、いざ行ってみるとそのような心配はなく良い体験ができたと思います。僕は、まだ、就きたい職業がはっきりしていません。今回の派遣事業に参加したことを機に、将来のことについても今まで以上に考えることができたと思います。

## 2 日本科学未来館・理化学研究所を訪問して

～1日目～

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、施設内の見学や、「超伝導」という現象を体験しました。写真1は建物の中に設置されていた大きな地球の動く模型です。



写真1

○「超伝導」について

超伝導とは、特定の金属や化合物などを超低温に冷却したときに、電気抵抗が急激にゼロになる現象です（写真2）。

物質が超伝導状態となる温度を臨界温度といい、この温度を室温程度に上昇させることが現代物理学の重要な研究目標の一つとなっています。それは、もし電気抵抗を簡単にゼロにすることができれば、発電した電気を無駄なく家庭に届けることが実現するからです。

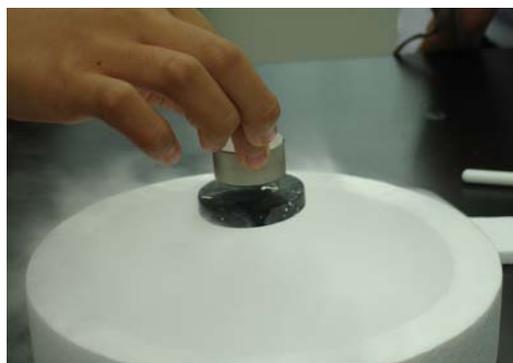


写真2

特徴

- ・電気抵抗がゼロになる。
- ・物質内部から磁力線が排除されるマイスナー効果によって「磁気浮上」現象が発生する。

～2日目～

2日目は、理化学研究所を訪問しました。

理化学研究所の歴史

「財団法人 理化学研究所」 (1917～1948)

「株式会社 科学研究所」 (1948～1958)  
「特殊法人 理化学研究所」 (1958～2003)  
1968 和光に移転  
「独立行政法人 理化学研究所」 (2003～)

#### ○仁科加速器研究センター

仁科加速器研究センターR I ビームファクトリーでは、いくつもの加速器をつないで段階的に加速する「多段式」を採用しています。これにより、原子核を光速の70%まで加速し、世界最速のビームを得ました。

このような技術により、これまで発見された元素よりさらに重い113番元素の発見に成功しました。写真3、4は加速器の中の様子です。



写真3



写真4

### 3 事業に参加して

今回、このような派遣事業に参加させていただき、普段は体験できないことを体験できてとても有意義な時間を過ごすことができたと思います。理化学研究所の加速器や、日本科学未来館での見学など、さまざまな分野の科学技術に触れたことで、最新の科学技術の開発や研究に対する興味が更に深くなったように思います。また、今回見学したような施設で科学技術の開発や研究を行う職業も現実にあることを知り、将来つきたい職業の一つとして考えたいと思いました。そして、この派遣事業に参加して学んだことや体験したことを機に、自分が将来就きたい職業についてもこれまで以上に深く考えることができました。一泊二日は、過ぎてみるととても短く感じましたが、非常に内容の充実した二日間でした。

もし、この派遣事業に参加しようと考えている友達や後輩がいたら、是非、参加を勧めたいと思います。それは、学んだことや体験したことは、中学校の学習や生活ですぐに必要なことはなくても、きっといつかは、自分のために役立つと強く感じたからです。そして、それは必ず未来につながるはずです。

最後になりますが、この派遣事業を企画してくださった大仙市教育委員会の方々、指導してくださった施設の先生方に、深く感謝したいと思います。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科学博物館・総合研究所派遣に参加して

太田中学校 2年 阿部 舜子

## 1 はじめに

私は、以前から理科，そのなかでも特に物理の分野にとっても興味があり，より深く学びたいと考えていました。そして，今回，この派遣事業があることを聞き，ぜひ参加して，さまざまな体験をしてみたいと思い，家族と相談して参加を決めました。この派遣事業で，私がもっとも楽しみにしていたのは，理化学研究所にある仁科加速器です。以前から，母に加速器の話を知ったり，加速器についての情報が載っている科学雑誌などを見たりしていました。実物を自分の目で見ることができると聞き，大変期待していました。その他にも，超伝導の実験など，日常生活では体験することのできないことを学ぶことができると知り，とても心待ちにしていました。

また，このような実験や見学はもちろんのこと，普段なかなか交流する機会のない他校の生徒の皆さんとの交流も楽しみにしていました。初めて出会う同世代の皆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。

## 2 見学・体験をして

### (1) 日本科学未来館を訪問して

1日目は，新幹線で東京駅に向かった後，日本科学未来館へ行きました。日本科学未来館は，以前東京で暮らしていた頃，何度か訪れたことがあり，中学生になった今，改めて訪れ，また違った形で楽しむことができました。

日本科学未来館では，各フロアをまわった後，超伝導の実験教室に参加しました。超伝導は，まだ学校で習っていない内容だったため，難しいのではないかという不安がありました。しかし，未来館の職員の方が丁寧に教えてくださり，しっかりと学んでくることができました。超伝導の実験では，臨界温度より物質の温度が低くなった際に起きる，電気抵抗ゼロと，マイスナー効果という現象を体験しました。実験には，初めて使う液体窒素を使用しました。イットリウム・バリウム・銅・酸素を結合させた  $\text{YBaCuO}$  という物質や，ネオジム磁石という世界一強力な永久磁石など，初めて目にするものばかりで強く興味をもちました。超伝導体である証は，マイスナー効果といい，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，完全反磁性を示すことなど，初めて知ることばかりでした。特に，ピン止め効果はとても面白かったです。その他にも，ASIMO君のショーなど，これまでの生活でなかなか見ることのできないものをたくさん見たり，経験したりすることができました。



ヒューマノイドロボットASIMO

## (2) 理化学研究所を訪問して

2日目は、理化学研究所を訪問しました。理化学研究所では、理化学研究所の歴史や歩みなどについてのプレゼンテーションを視聴した後、仁科加速器研究センターを見学に行きました。仁科加速器は、私が想像していたよりもはるかに広大な敷地にあり、とても大きかったということが強く心に残っています。稼働中の加速器は危険であるため、見学はできませんが、今回は、メンテナンス中であったため、加速器の内部など、科学雑誌やテレビでもなかなか見ることのできない部分も見ることができました。そして、この理化学研究所で、世界で未確認だった113番元素が発見されたということを聞きました。世界で認められると、日本で初めて元素の名前をつける権利を得ることができるそうです。また、ここで発生したビームをガン治療や環境、エネルギーに生かす研究も進められていると聞き、これからの研究の成果がすごく楽しみだなあと思いました。研究では、大変な作業を延々と繰り返さなければならないそうです。113番元素の発見はそうした研究員の方々の努力のたまものであると思いました。



超伝導リングサイクロトロン

## 3 派遣事業に参加して

私は、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や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。そして、改めて研究の難しさ、大変さを知り、それとともに、科学分野の楽しさや面白さも知ることができました。

私は、事前説明会から出発するまでの間、科学雑誌やインターネットなどで興味があった加速器や元素のことについて調べていました。そのおかげで、超伝導の実験や仁科加速器の説明、分光器の説明なども予想以上に理解することができ、とてもよかったと思います。

この2日間は中身が濃く、とても充実していました。科学について今まで以上に興味をもつことができました。そして、自分の将来に今回の派遣事業で身に付けた知識を生かし、役立てていきたいと強く思いました。これから、派遣事業で新たに見つけた疑問や、これから見つける課題に積極的に挑戦し、より深く科学について知り、興味を深めたいと思っています。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、本当にありがとうございました。

8月2日(木) 日本科学未来館見学

## 常設展示



「未来をつくる」



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」

磁力がなくなる…  
N-Sがない磁石…



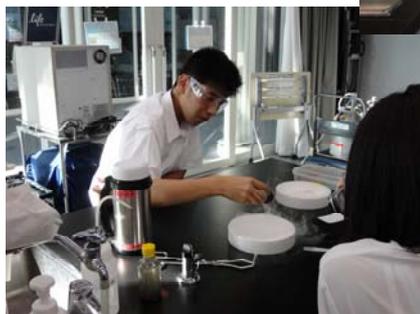
スタッフが指導してくれました

電気抵抗ゼロ…  
リニアモーターカー…



超伝導体は離れない

液体窒素に気を付けて



マイスナー効果…  
マイナス196℃…

実験教室終了後、スタッフと



ピン止め効果…  
YBaCuO…



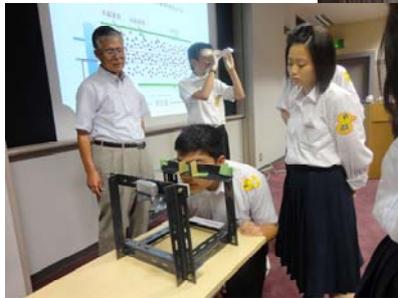
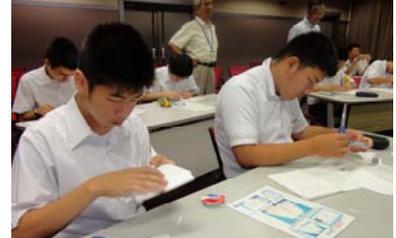
液体窒素で冷やすと、普段使っている導線でも抵抗が少なくなり、電球が明るくなる。

8月3日（金） 理化学研究所見学

### オリエンテーション



### 簡易分光器の作製



分光機は、新原子発見の基礎技術

### 脳科学総合研究センター(BSI Brain Box)

### 超伝導リングサイクロトロン(SRC)



光速の70%まで加速…  
ここで113番元素を発見！！…

