

# 「台湾 ISSS」参加報告

2年B組 羽鹿 諒  
3年A組 庄野 祐貴  
4年B組 國松 大悟  
4年C組 林 由佳里  
6年C組 中嶋 研人  
指導教諭 末谷 健二  
指導教諭 櫻井 昭  
指導教諭 川口 慎二

## 1. 要約

2008年8月18日(月)から22日(金)にわたり、台湾の高雄女子高級中学校を訪問し、相互の研究成果を発表しあうとともに、共同実験を行い、海外の高校生と科学に関して、英語によるコミュニケーションをはかるとともに、英語によるプレゼンテーションを行った。

また、高雄女子高級中学校への訪問以外にも、台湾の国立自然科学博物館において、台湾の自然、科学技術に関する研究を行った。さらに、民主紀念館や忠烈祠といった歴史遺産を訪問したり、現地の高校生たちと交流を持ったりすることにより、台湾文化に触れる機会も多く、視野が大きく広がった。5日間の活動について報告する。

## ■目的

他国の同年代の生徒と共に、一つの課題に取り組むことにより、コミュニケーション能力と思考力を養う。また、他国の文化を知ることにより、グローバルな見識を身に付ける。

### \* ISSS \*

International Salon of Super Science Student の略。

- ・海外先進校に出向き、議論や共同研究を行なう
- ・海外先進校で生との研究指導を行なっている教師へのインタビュー等により、「発見する力」を伸ばす指導方法を探る。

## ■研修場所

研究交流：高雄女子高級中学校（台湾・高雄市）

研 修：国立自然科学博物館（台湾・台中市）

国立台湾民主紀念館（台湾・台北市）

台北101展望台（台湾・台北市）

キーワード 国際交流、コミュニケーション、プレゼンテーション、グローバル

## 2. スケジュール

### ■ 1 日目 (8月18日) 【移動・準備】

9:15 集合

(関西国際空港4階 国際線出発口中央付近)

11:15 関西国際空港 発

<CX565 便 (キャセイパシフィック航空)>

昼食: 機内食

14:20 桃園国際空港 着

※第一ターミナル出口正面左手にてガイドの迎え有り。

桃園国際空港 発 <専用車>

桃園駅 着

14:52 桃園駅 (台北) 発 <台湾新幹線>

17:00 左営駅 (高雄) 着 <専用車>

華王大飯店 (キングダム ホテル) 着

18:10 ロビー集合、夕食

20:00 翌日の打ち合わせ、ワークショップの確認

21:00 解散、自由時間

23:00 就寝

### ■ 2 日目 (8月19日) 【研究交流 I】

6:30 起床

7:00 ロビー集合、朝食 (ホテル)

<徒歩>

8:30 高雄女子高級中学校 着

・開会式

・Green Energy に関する研究発表  
(高雄女子)

① Solar cell

② Fuel cell

③ Biomass

・サイエンス研究会の研究発表  
(本校)

① 学校紹介 (庄野)

② ロボット研究 (庄野)

③ Cubic Controller (中嶋)

④ 光合成の第4過程 (国松)

⑤ シカのフンとシバの関係 (林)

12:00 昼食

13:30 ロボットワークショップ (本校)

講師: 羽鹿

助手: 中嶋、庄野、国松、林

17:00 ホテル 着

18:00 ロビー集合、夕食

19:30 ロビー集合、翌日の打ち合わせ

21:30 解散、自由時間

23:00 就寝

### ■ 3 日目 (8月20日) 【研究交流 II】

6:30 起床

7:00 ロビー集合、朝食

<徒歩>

8:30 高雄女子高級中学校 着

・科学研究ワークショップ  
(高雄女子)

12:00 昼食

13:00

・生徒、教職員交流会

・閉会式

16:30 ホテル 着

18:00 ロビー集合、夕食

19:30 ロビー集合、翌日の打ち合わせ

21:00 解散、自由時間

23:00 就寝

### ■ 4 日目 (8月21日) <移動・博物館見学>

7:00 起床

7:30 ロビー集合、朝食

9:30 ロビー集合 <専用車>

10:30 左営駅 (高雄) 発 <台湾新幹線>

- 11:40 台中駅（台中）着、昼食
- 12:40 国立自然博物館見学
- 16:00 ロビー集合 <専用車>
- 16:52 台中駅（台中）発 <台湾新幹線>
- 18:15 台北駅（台北）着 <専用車>  
夕食
- 20:00 六福客棧 着  
チェックイン・荷物整理など
- 21:00 ロビー集合、明日の打ち合わせ
- 22:00 解散、自由時間
- 23:00 就寝

■5日目（8月22日）<移動・台北市内見学>

- 7:00 起床
- 7:30 ロビー集合、朝食
- 8:30 ロビー集合 <専用車>
- 9:30 忠烈祠 見学（衛兵交代式を見学）  
<専用車>
- 9:50 台湾民主紀念館 見学  
<専用車>
- 10:50 台北 101 着  
フードコートにて自由昼食  
<専用車>
- 14:00 桃園国際空港 着
- 16:05 桃園国際空港 発  
<CX564 便（キャセイパシフィック航空）>
- 19:40 関西国際空港 着
- 20:00 解散

### 3. 1日目報告

台北桃園国際空港についての瞬間、中華系特有の香辛料のにおいがして、日本より湿度も温度も高く、日本とまったく別の空気を感じた。また、空港から台湾新幹線の駅に向かう途中、道路を見ると、とても道路が広く（日本の2倍以上の広さはあるだろう。）、たくさんの原付バイク

が走っていた。2人乗りなどは普通に見かけられ、3人乗りもよく見られた。たくさん原付バイクがあるせいか、ほとんどの広い道路には原付バイク専用の道路が整備されていた。なぜここまで、原付バイクが普及しているのかというと、安く、ガソリンも上がっているためだろう。台湾の街中には細い路地も多く、移動もしやすいのだろう。図1が台湾の街の様子である。台湾では右側通行でした。



図1 高雄市内

台湾の食事はやはりおいしいです。また、もうひとつ台湾の特徴の最たるものともいえたのが、お茶を買う際に注意しないと、とても甘いお茶を買ってしまう羽目になります。

これは、言ってみれば日本の新幹線であり、しかも、日本の会社が鉄道を製作しているため、車体の形は、日本の「のぞみ」と同じ形でした。しかし、それを実際に動かしている会社は、何と日本の会社ではなくフランスの会社でした。

日本だったら回収されるチケット（図2）が、この台湾の高速新幹線（高鐵）では、回収されないのです。



図2 高鐵のチケット

さらに、1日目には、観光地である「蓮池潭（れんちたん）」へ行きました。当時、この蓮池潭では工事が行われており水が抜かれていたのですが、通常は大きな池にたくさんの蓮が浮いているそうです。そして後ろに見える二つの塔はそれぞれ7階建てになっており、6階まではだれでも立ち入れるようになっていました。その6階から僕たちは、その池の周囲を見渡すことができたのですが、何とその池の周囲には、幾つもの塔や寺が建っておりさらには、三蔵法師などの像がありました。



図3 蓮池潭

#### 4. 2日目報告

2日目は高雄女子高級中学校交流行事の初日である。この日の大きなイベントは2つであり、午前は双方の口頭発表、午後はロボットのワークショップである。この中で一番重要なのがワークショップである。なぜなら、ワークショップは聴衆が内容を理解し、自ら動いてくれないといけないからである。このワークショップの説明を行うのは羽鹿であった。残りの生徒はワークショップをうけている台湾の生徒の指導を行った。

しかし、前日になって2つの問題が発生した。1つ目はワークショップに使用するロボットの制御コントローラーが壊れたこと。2つ目は羽鹿の説明が伝わりにくいことであった。庄野と中嶋は制御コントローラーを修復するためにホテルの部屋でハンダごてや電子工作機具を用い

必死で作業をしていた。その様子は、まるで異国の地で理科講義室が再現されたようだった。部品が足りなくなるという事態も発生したし、壊れた回路の部品を使うことによって乗り切った。羽鹿は末谷先生と川口先生ともに説明のセリフは考えていた。練習すれば英語の発音もよくなるらしく、前よりも分かりやすくなっていった。このあと羽鹿はスライドを作り直すことになり、結局徹夜した。生物班の人たちもどうも口頭発表がうまくいかないようであり、必死で櫻井先生と夜遅くまで作業をしていた。全員総動員で真夜中まで仕事をしていた。

そして、当日。ドキドキしながら、高雄女子高級中学校に向かった。ワークショップに使う機具（特にコントローラー）はもう壊れてほしくないの、大切に抱えていった。まずは口頭発表である。発表会場は思いのほか、とてもいいところで生徒の雰囲気もよさそうだった。まずは相手の学校の紹介、研究発表でその次は我々の研究発表である。

発表することはふたつ。こちら側の自己紹介と自分の発表だ。できるだけ、面白くきってもらえればいいという末谷先生の方針で、相手の生徒に問いかけたり、冗談をいったりと工夫した。でも、この方法は雰囲気が悪ければ、とても白けるという面ももっている。吉とでるか凶とでるか。賭けであった。

結果は…、大成功である。これにより、勢いに乗って、奈良女子大学附属中等教育学校としての口頭発表は成功に終わった。

生物班の発表では、質問時間に入ったとき、予想もしていなかったのだが向こうの先生から、質問されました。そのおおまかな内容は、「ATPはそのものの粒子が大きくて、そんな簡単に植物の中に取り込まれ何のではないか？」というものでした。それを確かめるため以前に、前実

験をしているのですが、その前実験の欠点も指摘されたため、返答に詰まってしまいました。このことについては研究を続けていきたいと思っています。



図4 研究発表の様子

午前の活動が終わり、相手の学校から昼食として、弁当、フルーツのパック、台湾風あんみつ、タピオカティーが支給された。弁当に比べて、デザートが多くて驚いた。タピオカティーとは砂糖を入れたミルクティーにタピオカ（ある植物の茎のデンプンを糊化させ、乾燥させたもの）を入れたものである。

そして、運命の午後。ワークショップが始まる。基本的にワークショップではものが壊れることが多いのだが、奇跡的になにも壊れていない。それを慎重に扱い、準備する。生徒が集まってくる。羽鹿も昨日の成果から、それなりに説明が伝わっているようだった。そして、この会場の雰囲気良かった。みんなが緊張している羽鹿を応援している雰囲気だったのだ。羽鹿の説明が終わると、庄野、中嶋、國松、林がいつせいに分かっていない生徒のところに行き、実際にものを用い、説明した。生徒たちはすべて理論的に話し合ってから、行動に移していたので、それは見習うべきだと思った。時間が少なかったせいか、ロボットが完成していない班もあったが、ほとんどの班が完成させていた。

その後、どのロボットが一番面白いかという

ことでそれぞれに紹介をしてもらい、優秀なところには林から、台湾でも人気のあるジャニーズセットを手渡された。なんとか成功した。



図5 ワークショップの様子

次は、大急ぎで高雄女子高級中学校のワークショップに向かった。ワークショップは物理（太陽電池）、化学（燃料電池）、生物（砂の中の生物）から選択する形であった。

太陽電池では、教室に入るとレゴのような太陽電池で動かすモーターセットで車を作る説明書を読みながら、作ったがすぐにできてしまったので軽量化を行ったところでこの日のワークショップは終了した。

ホテルのレストランで夕食として飲茶を食べた後、高雄の生徒とともに高雄の夜市に行った。雨の日以外はやっていて、いろいろなものがそろそろ屋台の集まりだ。高雄の生徒たちは台湾で一番おいしいものを紹介してくれるという。臭豆腐。本当に豆腐はタンパク質からできているせいかアンモニアとなにかを混ぜたような結構強烈なおいがる。これにたいしての感想は人によってさまざまだが、不思議な味のする、そこそこおいしいものだった。日本にはない味である。

## 5. 3日目報告

3日目は高雄女子高級中学校との交流行事の2日目である。

この日の午前は昨日のワークショップの続きである。太陽電池を用い、太陽の平行光線に当てて角度による違いを測定し、太陽電池の発電量を計算するなどをした。結局発電量はパネルが小さいせいか1Wにも満たなかった。豆電球がつくか、つかないかぐらいの弱い電力であった。

グリーンエネルギーについての探求実験でも、化学(燃料電池)では、燃料電池の前段階である電気分解や、単なる原始的な電池つまり電気陰性度の違いを用いたものを作らせてもらいました。ここで学んだことは、本当にちょっとした作りで大きな電圧を作り出せるということでした。初めに作ったのは銅板に硫酸銅を湿らせたろ紙をマグネシウムリボンでくくりつけただけのシンプルな仕組みのものでした。しかし驚くことに、この単純な仕組みのもので、小さな置時計のベルを鳴らすことができたのです。

その他、電気陰性度を確認する実験として、銅板、ニッケル、アルミニウムなどを用いて電圧を調べました。

前半は、プレゼンテーションを聞きました。ここでは、燃料電池の歴史や種類、そして、どのような使い道があるのかについて説明を受けました。この発表を聞いて新しく分かったことは、もうすでに日本では、東芝が、燃料電池で動くMP3プレイヤーを大衆向きに売り出しているということでした。またこのこと以外にも、どの種類の燃料電池が、どのくらいの費用がかかってまたどれだけの精度を持つのか。などということを知ることができました。

午後に高雄女子高級中学校の数学の先生とともに、図6のようなピースを30ピース使って、きれいな多面体をつくらうというワークショップを行った。最初の慣れないうちは難しく感じられたがなれると簡単だった。本校のみんな

なが熱中し、本来ならば行われるはずだったスポーツイベントも時間の関係でなくなってしまった。

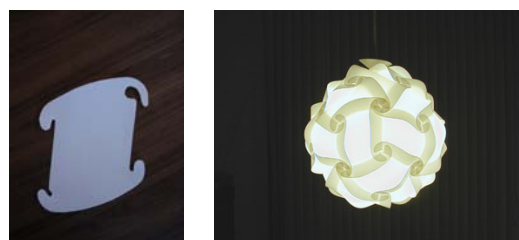


図6 立体パズル

120面体もできるという話をきたのでその日の夜3時間かけて作ったが、運搬の関係から、泣く泣く壊した。学園祭でまた作ろうと思う。



図7 分野別ワークショップの様子

## 6. 4日目報告

4日目は高雄から台北に行く移動日だったが、途中の台中で国立自然科学博物館に立ち寄った。ここでは人文科学が多く、古代中国の科学技術や恐竜の時代から現代までの流れが多い。別の建物には物理を展示しているところがあり、さまざまな力学や光の現象などを展示していた。

ここで印象に残ったものをいくつか紹介しよう。

### ① 恐竜のロボット

まぶたや尻尾の動きがとてもリアルで構造はどうなっているのか気になった。これは是非一度は見るべきだ。

### ② エジプトのミイラ

前から古代エジプト文明には興味を持っていたので、見た時は本当に感動しました。髪や歯が鮮明に残されていて、本当に紀元前から残されているのかと考えるととても楽しかったです。

### ③地震計

これは昔何かの資料集で見たことがあったので感銘が深かったのですが、昔にしてはかなり画期的な地震計でした。仕組みがどうなっているかという、ものすごく簡潔に説明すると、つぼの中に棒が入っていて、その棒が自身の前揺れに反応して、地震が来た方向に倒れます。その時、ボタンみたいなものを押しその方向のつぼに水が流れていきます。これによって地震がどこから来たかわかるようになっているのです。

### ④活版印刷

北京オリンピックの開会式のときに中に人が入ったもので実演していたので知っている人もいますが、中国が発明した三大発明の一つです。

これが発明されるまでは何度も同じことを書かなくてはいけなかったのがこれができるからは文字を一度はめ込むだけで同じものが何度も刷れるようになったのですから本当に大発明と呼べるでしょう。

さらにこの発明の素晴らしいところは、これ以前の印刷術というのは、石に一回掘ってそれを何度もするというものだったので、応用が利きませんでした。この印刷方法では、一度完成してもまたそれをばらして組み替えることによって何度も違う文面を書き上げることができるのでそこがすごいと思いました。

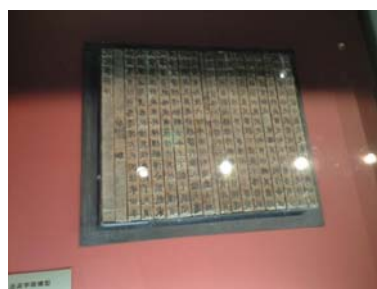


図8 活版印刷

### ⑦針治療

この博物館には東洋医学の話も展示してありました。鍼灸銅人と呼ばれるものがありました。人体模型の最初は、前16年に犯罪者の解剖記録を人体模型にしたものですが、これは、1027年に鍼灸の模型としてつくられたものです。

この使い道は鍼灸の試験用だったみたいです。また今では、この針治療も近代化して、電気針なるものができているようでした。

また図9は、その針治療の場所を示したものです。針治療の針の発展は

「石針→竹針→骨針→金銀針→昆針」である。



図9 針治療

### ⑧火薬

これも中国の大きな発明の一つですが、これは発明のされ方が面白い。そもそものルーツは方士が、錬金術を試みていた時に偶然見つけ出したもののようです。

この日は夕食として小籠包が出された。台湾

の名物だ。レンゲの中にちょこんと乗せ、やけどしないように汁を出し、汁をそそり、肉を食べる。肉汁がとても美味しかった。少し油っこいので、すこし食べるのがおいしいのかもしれない。

## 7. 5日目報告

短のような長いような台湾交流行事もついに最終日。名残惜しくなってきた。この日は台北の観光だった。まずは国民革命忠烈祠に行き、そこを守る衛兵の交代式を見に行った。「国民革命忠烈祠」とは国民革命や戦争で亡くなった人々の慰霊を慰める場所である。衛兵の交代は規律正しく行われていた。この衛兵たちは台湾の軍隊のエリートであるそうだ。



図10 衛兵交替の様子

中正紀念堂などを巡ったあと、世界一高い建物台北101に向かった。真下から見ると、天まで続くようだった。



図11 台湾101

まさにバベルの塔のようであった。せつかなので89階の展望台に登り見渡してみると台北中が一望できて、素晴らしかった。なんでこんなに高い建物が倒れないのかということの中に動くとても大きい玉のようなものがあって、揺れを質量に変換することによって、揺れるのを止めるそうだ。

## 8. まとめと感想

初めての台湾で初めてのもの初めて会う人ばかりでとても面白く、新鮮だった。自分自身初めてプレゼンを人前でして、英語でたくさん交流して、自分が一回り大きくなった気がする。今後はこれを糧にして、頑張っていきたい。

実際にこのツアーに参加して思ったことは外国でも、本当に、何とかやっていけるということでした。そういうことについてこのツアーに参加して大きな自信を得ることができました。

最後にこの機会を設けて下さった、日本、台湾両国の方々に礼を言いたいと思います。本当にありがとうございました