

2016年3月

**「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」
(SEEC2016)
参加報告書**

広島県江田島市立能美中学校

深井 里美

※所属は2016年3月31日時点

「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」(SEEC2016)参加報告書提出票

学校名		広島県江田島市立能美中学校
氏名		深井 里美
DATE AM/PM		学校訪問及び参加したセッション・ツアー
2/3 (WED)	AM	※Ward Elementary School校の訪問
	PM	校長表敬, 学校見学, 5年生の授業(深井), 4年生の授業(相川)
2/4 (THU)	AM	SEEC101, Keynote, 【Lunar Lesson】セッション参加
	PM	※JAXAセッションで発表, 【NBL deck Tour】参加
2/5 (FRI)	AM	Keynote, 【Mission Control Tour】参加
	PM	【Blasting Off with Newton's Laws】, 【Mission Across the solar system】セッション参加
2/6 (SAT)	AM	※JAXAセッションで発表
	PM	Keynote,【History of Manned Space Flight】, 【Saturn V Tour】参加
備考		

(1) 自身の発表内容に関する所見

【発表テーマ】 Optical Communication Using an LED and a Solar Panel
(LEDと太陽光電池を使って光通信をしてみよう)

【概要】 テレビのリモコンや携帯、GPSのような人工衛星との通信技術として、主に電波や赤外線などの目で見えない光が使用されている。しかし、可視光でも同様な通信を行うことが可能であり、本実験はラジオやLED、太陽光電池など、身近な製品を使って通信の仕組みを理解させる。

この度の発表において、私は多くの方々から通信に関する助言を頂きました。私は過去の発表者とは異なる分野で発表してみたいという思いから、光通信という自分の専門分野とは異なる内容で応募しました。その結果、最初は私自身が原理を理解していないところがあり、開発者や担当者の方から訂正およびコメントを頂きながら通信技術の理解を深めていきました。さらに、担当者の方から現在開発中の光データ中継衛星に関する資料を頂くことで、光通信が今後宇宙開発でどのように活かされるのかという展望をスライドにまとめることができました。事前発表会を受けて何度か実験や資料の修正を行いました。SEEC当日までに「使用する機材がアメリカで購入でき、さらに問題なく使用できるのか」「内容や実験が難しいのではないかと不安になる事があり、その都度連絡や相談をさせて頂きながら手順書の作成や内容の修正を行いました。3回におよぶ事前調整会および発表練習、JAXAスタッフの心強い支援もあり、周到な準備を経て本番に臨めたと思います。(図1)

1回目のセッションでは、アクシデントにより開始時刻に遅れたものの、参加者が非常に協力的であったため落ち着いて発表をすることができました。本実験はラジオの音を電気信号に変え、次に電気信号をLEDの光の波に変えて太陽光電池で受光し、太陽光電池と繋げたスピーカーから音が出るという複雑な仕組みであったにも関わらず、スピーカーから音が流れ出た際は会場から多くの歓声や驚きの声が上がりました。また、実験の際は1テーブルに1名発表者の相川先生やJAXAのスタッフの方々が付いて頂き、数々のサポートをしてくださいました。(図2)

2回目のセッションでも1回目と同様に、参加して頂いた欧米の先生方が関心を持って実験に取り組んでくださいました。実験終了後には、参加した先生方から「どうやってこの実験を考えついたのか?」「これらの機材はどこで購入できるのか?」等の質問を頂きました。また、通信の説明の際に使用した糸電話も好評で、「私たちの生徒も糸電話が大好き」「理科の教科書で特に糸電話は扱うことは無いが、糸電話の実験は欧米でも一般的である」ことを教えて頂きました。本実験は、中学校理科の教科書で扱われる学習内容に含まれてはおりませんが、中学校1、2年生で学習する音や光、電流等の学習内容および実験の延長線上にあり、さらにSEECに参加された各国の先生方の話を通じて、世界的に日本の理科教育の水準が高いことを認識することができました。この度は本当に貴重な経験をさせて頂きました。



図1 発表練習



図2 JAXAセッション

(2) 訪問した学校および参加したセッションやJSCツアーについて、それぞれに関する感想及び教育現場への活用等に関する所見

【Ward Elementary Schoolについて】

1階建ての建物の中には、カラフルな掲示物や大きなホール、開けた図書館があり(図3)、子供たちが伸び

伸びと生活していました。この学校では生徒1人1人に役割があり、低学年をお世話する係、植物園を管理する係、学校を案内する生徒など、全員が責任感を持って学校生活を送れるような工夫がありました。

校長先生との意見交流においては、ワード小学校の授業ではアクティブラーニングが取り入れられており、課題解決を行う授業では最初に教員が課題を与え、生徒は教員の助けは一切なしにその課題を解決するよう求められていました。そして、生徒自身が問題を解釈し、どのように課題を解決するのかの

手順を自分自身で学ぶよう生徒を導いていました。その後、クラスメイトと意見を交換して、より効率的な解決方法を探す「backward design」という手法を行っていました。

学校案内で授業風景を見させて頂きましたが、生徒は1人1台ずつパソコンを持っており、低学年から機械の使い方を習得していました。個人的に驚いたことは、読解力には個人差があることから、生徒全員が異なる本を使って読書学習を行っていたことです。この授業では、読書を終えた後に教員が口頭で生徒に質問し、正しく文章を読解できているのかを評価していました。個別学習および評価は教員にとって難しいことも多いとは思いますが、こちらの小学校の先生方はその指導および評価方法に慣れている様子でした。私もいつか理科で個別学習に近い習熟度別の授業を行ってみたいと考えていたため、ワード小学校を1つのモデルケースとして、ぜひ参考にしたいと思います。

午後からは5年生のクラスで光通信の実験を行いました。ワード小学校の生徒は実験機器に対する興味や関心が高く、基本的な実験機器の使い方に慣れている様子で、戸惑うことなくみのむしクリップやピンプラグの接続を行っていました。また、実験も自分たちで手順書を見ながら楽しそうに班で協力して行っていました。(図4)



図3 図書館



図4 5年生の授業の様子

【JSC参加セッションについて】

① Lunar Lesson

- ・色んなボールを使って月と地球の大きさの比および距離を計算する。
- ・ゴルフボールと電球を使って月の満ち欠けの仕組みを知る。(図5)
- ・月面の地形を火山のマグマのモデルで考える。
- ・異なる球を使って隕石のでき方を調べる。

このセッションでは月に関する4種類の実験を行いました。「月の満ち欠けの仕組みを知る」実験については日本でも一般的であり、月の学習において欧米の学校で行われている実験と日本の実験とを比較した結果、共通点が多いことを知りました。また、「月と地球の大きさの比と距離」については、計算の手順が分かりやすいワークシートを頂いたため、本校でそのまま使用する予定です。

② Blasting Off with Newton's Laws

- ・炭酸水素ナトリウムのタブレットを使ったカメラのフィルムケースロケット。
- ・穴の位置と数による空き缶の回転実験。
- ・緩衝材の種類で比較した卵の落下試験。(段ボール、ペットボトル)(図6)

このセッションでは回転や落下に関する3種類の実験を行いました。「カメラのフィルムケースロケット」や「ペットボトルの水ロケット」は日本でも一般的な実験であり、上記のLunar Lesson

と
回転

同様に、各国の学習内容および実験に共通点が多いことを知りました。回転実験については、回

速度と持続時間の関係について、生徒に仮説を立てさせながら検証実験を行いたいと思います。

③ Mission Across the solar system

- ・紙を折りながら太陽と惑星までの距離を理解する。(図7)
- ・宇宙をテーマにした絵本を作る。

このセッションでは、長方形の紙を半分に折っていくことで、折り目が太陽からの距離の比とほぼ等しくなるという教材がとても参考になりました。中学校3年生の惑星の単元で、ぜひこの教材を使いたいと思います。



図5 月の満ち欠け



図6 ペットボトルロケット

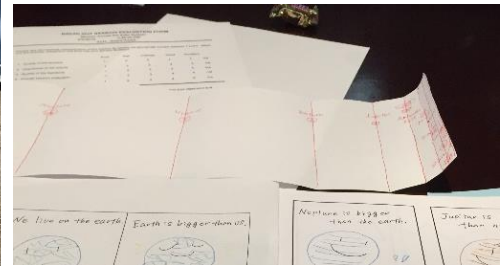


図7 太陽と惑星の距離

(3) SEECに参加した他の教育関係者との交流（意見交換、情報提供等）の内容

セッションに参加されている先生方と宇宙単元に関する教科書の内容および実験について意見交換を行いました。小学校の教科書では、どの国の先生方も月の満ち欠けを扱っており、実験内容ほぼ等しいことを知りました。また、宇宙単元に限らず中学校の教科書の内容についても情報共有を行いました。

(4) SEEC参加によって得られた成果及び今後の活用方針

【得られた成果】

SEECに参加したことにより、海外の理科教育と同時に日本の理科教育についても理解を深めることができました。日本の教科書には欧米で行われている実験以上の内容が取り入れられており、実験結果から定性的かつ定量的な考察ができるよう構成されています。その結果、世界的に見ても高い水準の教育が行われていたことに気づかされました。

また、欧州ではアクティブラーニングが推進されていることから、アメリカで体験した「生徒に考える機会を与え、彼らが自分に考える力がついたら実感できる指導方法」を今後の授業において参考にしたいと思います。その為には、教員のみが授業で教えるのではなく、生徒がどのようなアイデアを持っていたかをそれぞれ示し、ひとりひとり異なった考え方も良いと伝えていきます。そして、自分で自由を考えることの恐れを無くし、さらに思考の壁を取り除くように努め、様々な方法での問題解決のアイデアが出てくるよう生徒に働きかけたいです。

また、SEECの各セッションで習得した実験およびアイデア、映像を、授業の演習実験等で生徒たちに伝えていきたいと思っています。

【今後の活動方針】

SEEC参加後に、まずは本校の生徒に対して授業を行いました。その後、この度の活動を幅広く伝えていくために、以下の学校および団体、施設で授業を行う予定です。

- ① 近畿大学附属中学校・高等学校(近畿大学工学部教職課程の生徒)
- ② 宇宙少年団員やまと分団
- ③ 広島市こども文化科学館「青少年のための科学の祭典」

(5) その他（今後改善した方がよい点など）

改善点は特に思い当たりませんが、協力が得られましたら現地の小学校だけでなく中学校でも授業をしてみたいと思いました。

また、1点注意すべき点としてクレジットカードが挙げられます。私が使用しているカードはSEECの登録時にエラーが発生し、旅費の精算時に請求書に為替レートが記載されていないなどの問題点がありましたので、セディナ(Cedyna)を利用されている方は注意が必要かもしれません。