

2021年3月

**「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」
(SEEC2021)
参加報告書**

東京都 私立成蹊中学高等学校
楊 彬

※所属はSEEC2021参加時点

「宇宙を教育に利用するためのワークショップ」(SEEC2021)参加報告書提出票

学校名		私立 成蹊中学高等学校
氏名		楊 彬
DATE AM/PM ※現地時間		参加したセッション・ツアー
2/4 (木)	AM	Training Astronauts Through Virtual Reality, and This is How You Can Start! 7:30-8:15 Thursday Keynote: NASA Keynote Astronaut Kjell N. Lindgren 8:15-9:15
	PM	Space Entrepreneurship for High School Students 13:30-14:15 ※JAXAセッションで発表 14:30-16:00
2/5 (金)	AM	Mars Helicopter Challenge- From Concept to Digital Creation 9:15-10:00
	PM	※JAXAセッションで発表14:00-15:30 Let's Learn "Honeycomb Structure" and Make a Dancing Honeycomb Ball! 14:45-15:30
2/6 (土)	AM	Tour: Space Center Houston's "Inside Peek" Tours 7:00-23:55
	PM	Opportunities for the K-12 Artemis Generation: Student Challenges, Hands-on Activities, and Digital Badges13:30-14:15 Let's Imagine the Space! 14:15-15:00
備考		

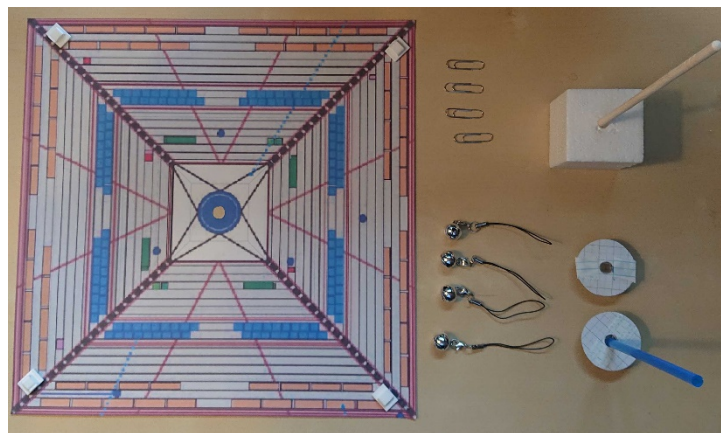
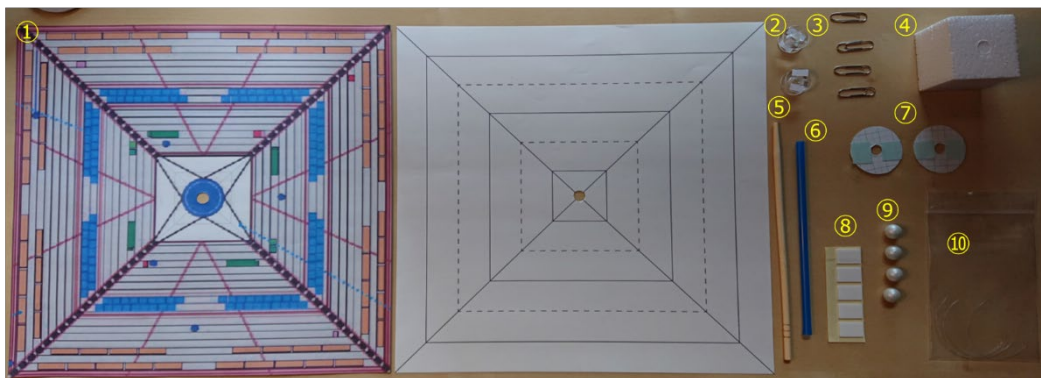
1. 自身の発表内容に関する所見

今回、私は「おりがみから IKAROS～折りたたむ技術の宇宙技術への応用～」と題したワークショップを行った。日本の伝統的な遊びであるおりがみが様々な折りたたむ技術に役に立っており、日本での研究成果として、昆虫の翅の展開の仕方の解明や医療技術分野への応用を紹介した。そして、宇宙技術開発分野での応用例として、1995年に打ち上げられた宇宙実験・観測フリーフライヤーで“Two Dimensional Solar Array Experiments”という実験で使われたミウラ折りや今回の本題である2010年に打ち上げられた“IKAROS”の帆の収納技術への応用も紹介した。今回は、このIKAROSのモデルを作り、実際に展開の様子を見るというワークショップを行った。

当初、ワークショップはNASAで対面形式で行う予定であったが、新型コロナウイルスの影響により2020年10月にSEECがオンライン開催となることが決定し、事前収録動画を流し、チャットで質問を受けるといった形式となった。

パワーポイントのスライド作成の際にはJAXAの方や以前SEECに参加された藤田先生のアドバイスが大変役に立った。まずは各スライドの情報量は少なくし、多ければ分割することである。モデルの作成過程に関しても1工程につき、1枚のスライドという形で作成した。また、動画配信ということもあり、実演する部分に関しては参加者に見やすくするためにスライド画面一杯に拡大表示することにした。

このワークショップでは作成するために必要な部品数が多く、限られた時間での実施のため、細かい部分はあらかじめこちらで作成しておき、参加者には簡単な作業で完成し、IKAROSの帆が展開の様子を自分の手で確かめてもらうということに焦点をあてるように意識した。オンラインで参加してくださった方にはこちらで作成した部品が渡せなかったために、こちらが作成並びに展開の様子を視聴するだけになってしまった。なるべく少ない部品数で簡単に準備できるものであれば、参加者も実際に作りながら見る事ができたと思うので、なるべくシンプルな方がよかった。



(上)事前調整会時に紹介した部品 (下)SEEC 発表時に紹介した部品

今回の発表は対面ではなかったため、参加者の反応がチャットでしか見ることができなかったが、折り紙工学についての質問やNASAでのおりがみ技術の応用例の紹介などもしていただいた。IKAROSの帆が展開する様子が表示されたときにチャットで驚きの声がいくつか出て、それなりの反響があったと思われる。

宇宙教育という内容でのワークショップを行ったことがない上に、不慣れた英語での発表ではあったものの、事前にJAXAの方のアドバイスやきめ細かいサポートがあったので、無事に終えることができた。

2. SEECで参加したセッションやツアーについて

今回のSEECでは3日間で109個のプログラムが用意されていた。施設のツアーやNASAの宇宙飛行士の講演、そして幅広い学年対象の多岐にわたる教育実践の報告があった。

ここではその中で特に印象に残ったものについて紹介する。

• Training Astronauts Through Virtual Reality, and This is How You Can Start

NASA宇宙飛行士であるDr. Kjell N. Lindgrenの講演で、宇宙飛行士に至るまでの様々な経験の話や国際宇宙ステーションでの船外活動に関する話などをしていただいた。空軍士官学校や医学部への進路選択の話もあり、中学生や高校生が自分のキャリアについて考える良い教材となると感じた。

• Space Center Houston's "Inside Peek" Tours

ここではスペースセンターヒューストンのバーチャルツアーを体験した。ただ映像を見るのではなく、音声案内に従って施設内を移動し、マウスで360度見ることができ、実際にその場に行っただけのような体験ができた。このような形態の博物館があれば、自宅にいながら気軽に海外の博物館への見学ができるので多くの生徒達の学びの場が増える可能性を知ることができた。

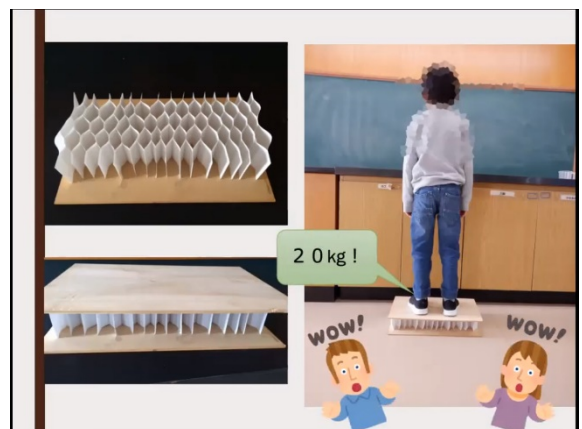


スペースシャトルと輸送機

以前、JAXAのSEEC派遣プログラムに選ばれた藤田先生と小島先生の発表もあったので、参加させていただいた。

• Let's Learn "Honeycomb Structure" and Make a Dancing Honeycomb Ball!

小島先生の発表でロケットのフェアリングに採用されているハニカム構造のボールを作るというワークショップであった。最初に新聞紙でハニカム構造を作り、その強度を示すのにペットボトルを乗せ、さらには小学生が乗っても耐えられる実験を紹介していた。この実験を通じて、その強さを実感することができた。また、ハニカムボールは自身も勤務校の文化祭の装飾で作成したことがあり、宇宙教育の教材となることを知ることができた。これは小学生だけでなく、中学生にとっても身近で興味深い内容となると思ったので、実践してみたい。

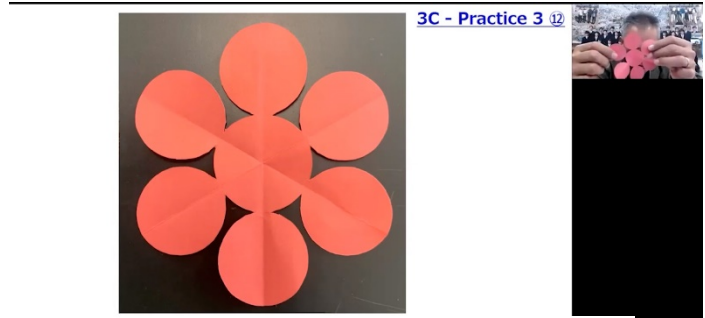


ハニカム構造の強度の紹介

・ Let's Imagine the Space!

藤田先生の発表で紋切り遊びを通じて線対称、点对称、並進対称の図形を作るというワークショップであった。いくつかの型紙がアップロードされており、その型紙とはさみで簡単に作ることができ、実際に作ってみるときれいな対称性のある宇宙をテーマとした図形を作ることができた。

対称性は私が発表したおりがみの世界にも通じるものであり、対称性をテーマとした新たな教材があることを学ぶことができた。



紋切りによってできた七曜紋

3. SEECに参加した他の参加者との交流

発表終了後、参加したアメリカの小学校の先生と Facebook を通じて連絡を取り合うようになった。彼女は2年前の SEEC で私と似たテーマでおりがみの技術を応用したソーラーセイルについての発表をした方で、私の発表に関心を持ってくださった。英語のおりがみに関する情報をたくさんいただき、NASA でのおりがみ技術の応用例などを具体的に知ることができた。

また、前述の藤田先生は JAXA の事前調整会の時にもご参加いただき、今回の発表の内容で実際に子供向けのワークショップを行い、Facebook 上にその様子をアップしてくださった。そこには子ども達が楽しそうに IKAROS の帆を展開している姿があり、私も早くこのワークショップを対面で行いたいと思った。

ハニカムボールについて発表された小島先生とは発表の中で蜂の巣が六角形であることに触れられていたので、私が以前作成した蜂の巣がなぜ六角形かを数学的に説明した教材を共有させていただいた。

4. SEEC 参加によって得られた成果及び今後の活用方針

過去の SEEC 派遣プログラム発表者の担当教科は理科が多く、数学科である私が数学的な視点を取り入れたプログラム開発ができるか不安があったが、実際に発表に向けて準備していくうちに教科の枠組みにとらわれないで教材を作った方がよいと思うようになり、その不安が払拭された。もちろん、今回の発表では中学校で学習する幾何とリンクさせているが、IKAROS の帆の展開技術は人工血管やハサミムシやテントウムシなどの昆虫の翅の展開の技術とおりがみで繋がっているということが分かるようになっていく。JAXA の教員研修での宇宙教育の説明であったが、宇宙教育と宇宙を学ぶのではなく、「宇宙で学ぶ」ということをこのワークショップを通じて理解できた。

また、SEEC の他の発表を数学と結びつけられないかという視点で聞いていたが、様々な教材の可能性を知ることができた。

私は今年度サバティカルで学校現場を離れているが、来年度現場に戻った際には勤務校の生徒に向けて実施したい。まずは中学生の希望者に向けて実施し、さらには勤務校に併設されている小学校の児童対象にも実施したいと考えている。

5. その他

不慣れた英語での初めての発表ということもあり、早口になってしまった印象がある。これは口頭での情報量が多い上に少しでも上手くしゃべらなければという緊張からきたものである。この2点を改善できれば参加者にもっと楽しんでもらえるであろう。これも私にとって貴重な学びであり、日頃の教育活動においても意識していきたい。

数学科の教員である私は今回の SEEC 派遣プログラムに応募するまでは宇宙教育が遠い存在であると思っていたが、参加してみると様々な可能性があることを学ぶ事ができた。また、他の参加者との交流により新たな発見ができた。このような貴重な体験の提供ならびにきめ細かいサポートをしてくださった JAXA 宇宙教育センターの方々に改めて感謝申し上げます。