

アジアを中心とした科学技術キャンプの実施と発展



同志社中学校にて Asia STEAM Camp2017 実施

実施担当者 同志社中学校
教頭 沼田 和也

1 はじめに

アポイントメントなして、アジア諸国に現地入りしてから、現地の学校のガードマンの方々や事務職員や教員の方々に話かけ信頼していただきながら、出前授業を行いに行っている。韓国、中国、台湾、インド、ベトナム、フィリピンの国々の学校では授業を行い、香港では教育イベントから講演依頼をいただいたり、韓国（慶熙中学）と台湾（淡江高級中学）ではお互いの国の生徒を引率しあって毎年恒例の授業交流を行うまでになっている（図1）。マカオでは数校と現在交渉中である。

近年、我が国の学校においてもグローバル化、国際化が注目され、国際交流をビジネスプランとして商品化して学校に提供してくれる業者も増えてきている。そして最近では STEM (Science, Technology, Engineering, Math) STEAM (A は Art や Applied Math) という融合型の教育もまた注目を集めており、国際化と合わせて商品化してくる業者も多くなってきた。その商品の多くは、異国の地で科学的なことについて学ぶレクチャーの要素と、異国の者同士のグループになってディスカッションを行ったり発表したりするものが多く、その探索方法や論理構築のノウハウをいかに体験的に学ばせるのかといった方法とコンテンツの完成度も上がってきている。

筆者は、現場の一教員として、さまざまな方からの協力と支援をいただきながら、授業実践の交流と授業のアイデアの共有を異国の現場の先生方と行っている。そのきっかけとなったのは、フィリピンの私立学校（経済的に厳しい学校）である生徒の言葉から学んだことによる。授業の前日準備をしていたときある生徒がサイエンスラボに入ってきて、「あなたのサイエンスと私の人生とどのようなつながりがあるのか、そのレリバンスを教えてね」と言ってきた。彼女のいうレリバンスとは、筆者の学校の生徒も同じよう向き合っているテーマであった。遠く離れた土地で、経済状況も文化も言葉も異なる違いのある中で、両国の生徒はそれぞれ同じ悩みや問題意識を持っていたのである。これはわれわれ教師が学校に携わる人間として、同じ職業的なミッションをもって



図1 授業をしに行っている国（2017 現在）

いることを意味していると感じた。ここに国境を越えてつながり、アイデアや知恵を共有しつつ、協働で共通のミッションを成し遂げる根拠があると感じた。そのつながりのきっかけとなるものが STEM ないし STEAM といった融合型の教育を内容として、異国の者がつながりあえる Asia STEAM Camp であると位置づけた。さまざまな壁を乗り越えて、2017年7月に初めて本校のカフェテリアで多国籍の生徒たちや大人が集うことができた。

2 Asia STEAM Camp

2-1 一日目～巨大飛行機プロジェクトとアジアンハウスプロトタイピング～

ロボット教材を提供しているアーテック(株)、香港の教材会社 Winstars、「Little bits」教材を提供している KORG (株) に多大な協力をいただきながら、本校カフェテリアにて Asia STEAM Camp 2017 を開催することができた。香港(11名)、ベトナム(2名)、台湾(6名)、韓国(5名)、日本(19名：鳥取青翔開智中学校と同志社中学校)の小中学生、保護者や教師たちを合わせると約80名が一同に集った。スタッフを含めると100名を超えた。

1日目のスケジュール(図2)は右記の通りである。

Time	Outline
9:00	Meeting at Kokusai Kaikan station
9:00-9:30	Moving to Doushisha School
9:30-10:00	Arrival at Doushisha School + taking pictures
10:00-10:30	Opening ceremony + rules
10:30-12:00	Plane project
12:00-13:00	Lunch
13:00-14:00	Plane competition
14:00-15:00	Asian House of the Future project
15:00-16:00	Asian House of the Future project presentation
16:00-16:30	Award ceremony
16:30-17:00	Taking pictures (only pictures)
17:00	Going home

図2 1日目スケジュール

巨大飛行機プロジェクトは午前中1時間半で行った(図3)。紙飛行機は簡単に作れて、飛行の原理を体験できる定番の教材であるが、本プロジェクトでは無動力の巨大飛行機を作って飛距離を競う。もっとも難しいことは、それはすなわち生徒たちが克服すべき課題であるのだが、巨大飛行機の大きな主翼が自重で垂れてしまい、胴体は大きくしなるといふ課題を解決しなければならない。構造を工夫し強度を出そうとすると、機体が重くなり飛距離は伸びない。トレードオフに悩まされながら設計方針をチームで決めていかななくてはならなくなる。エンジニアリングマインドとも言うべき力が要求される。

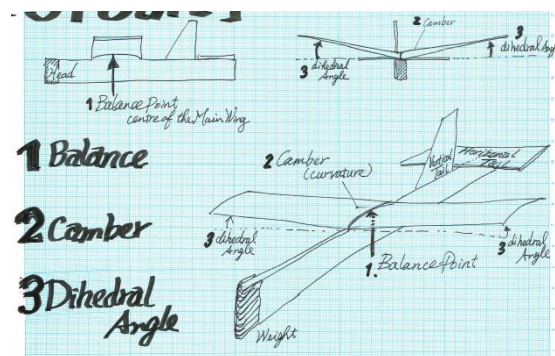


図3 製作上のポイント

まず Artec の運動力学教材「ヒューキ大研究」を授業の導入で使用した。簡単に取り出せる主翼と胴体を使ってバランスの重要性に気付かせ、その次に尾翼(水平・垂直)の役割(ラダー・エレベーター)を体験させることができる優れた教材である。これを利用して、飛行機の原理のレクチャーを英語で行った。原理を確認できたあとは、紙を使って小さな飛行機の模型を作り、紙工作の手順を学んでもらった。ここまでのレクチャーとワークをもとに、本プロジェクトのミッションを発表した。80センチを超える主翼であること。材料はプラダンを使用することとした。製作上のポイントを3つ(重心、キャンパー、状半角)に絞りアドバイスした。

コンペでは20~30メートルほどの飛行距離であったが、それでも巨大な飛行機が空中をゆっくりと飛行し、重い機体は地面に着陸することになる。小さな紙飛行機



図4 飛行距離コンテスト

では実感できない巨大飛行機ならではのすごさを実感できた。

理想のアジアのハウスをプロトタイピング

KORG (株) の「Little bits」(図5)を組み込み、自動的に動く何かを仕組むことを条件に、さまざまな素材をつかって家の模型をつくる課題を設定した。そして「理想のアジアンハウス」をプレゼンするという課題を午後に設定した。これは文化的背景の違う者同士が、建築学的な視座からアプローチしつつ「little bits」を効果的に組み込むアイデアとユーモアが要求されるプログラムであった。

実にユーラスで面白いプレゼンが多く、このプログラムはアイスブレイキングとしても有効であると感じた。英語プレゼンを行った日本人は鳥取の生徒(青翔開智中学)一人であったのが少し残念であった。



図5 little bits ワーク

2-2 2日目~ロボットコンテスト(roboSTEAM)

~

二日目はArtecRoboを使ったロボットコンテストを行った(図6)。現代では、ロボットはすでに宇宙探査、災害救助など、さまざまな産業や分野で活用されているが、他の産業におけるロボットの需要は、世界規模で劇的に増加し続けると予想される。他方、国際的な視野と国際協力を組み合わせて、国内外の新たな課題に直面し、克服することが期待されている。よって、その二つの目的をかなえるべく、異国の者同士の国際的なチームで対戦することにした。

このコンテストを通じて、様々な技術分野に関心を持ち、様々な国や背景生徒とコミュニケーションをとる機会を提供することにより、多様な文化を持つ人々と積極的な関係を築く機会を提供するAsia STEAM Campの願いに基づいている。

学ぶコンテンツを以下のようにした¹⁾。

- ・プログラミング、エレクトロニクス、機械の基本
- ・異なる文化的背景を持つ学生との協力の精神を育む方法
- ・英語コミュニケーションスキル
- ・批判的思考、創造性および表現
- ・技術分野への関心と情熱を築き、構築する

コンテストの具体的なテーマをレスキューロボットとした。チームごとに開発するロボットは、自律的に移動し、火災を見つけて消火することができる救助ロボットで、様々な地形を移動し、火災を見つけて消火活動を行いベースに戻るができることとした。具体的な仕様は以下の通り。(図7)

- ・指定された場所に異なる種類の火を正確かつ安全に処分できること。
- ・救助ロボットは、悪条件や危険度が高いため、被災地に入ると自律的に行動できなければならない。

Time	Outline
9:00	Meeting at Kokusai Kaikan station
9:00-9:30	Moving to Doushisha School
9:30-10:00	Opening ceremony
10:00-12:00	Robot introduction
12:00-13:00	Lunch
13:00-14:30	Preparations for the competition
14:30-16:00	Competition
16:30-17:00	Award ceremony
17:00	Going home

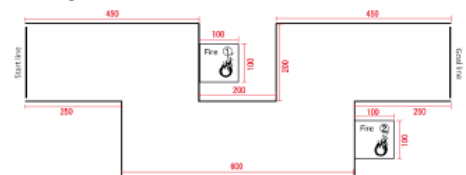
図6 2日目スケジュール

- Parts may not be shared between teams.
- Participants will use the Stduino BLOCK Programming Environment to program their robots.
The Programming Environment will be in English.
- Only the computers as well as the environment and other equipment that are going to be prepared by the organizer are to be used. It is prohibited to use any other equipment.
- Participants are not allowed to use programs they've previously saved on USB or other memory devices.
- Robots must move autonomously during the competition. Giving a robot any outside help is prohibited. (Any attempts at doing so will result in the participant being disqualified).
- All robots must be submitted to the judges immediately after the competition to allow the judges to verify that the robot has been built according to the rules (parts only). Points are given once the robot passes the inspection. Points are forfeit if the robot does not successfully pass the inspection.
- Participants may consult with the support staff while building and programming their robots. However, support staff are prohibited from building or programming anything themselves.
- Flagrant rule violations will result in disqualification of the offending team.

8. The Competition Course

8.1. Schematic

Unit of length: mm



※ Sizes are for reference only. Actual size might vary on the day of the competition.

図7 ArtecRoboによるコンテスト

競技についての概要については、以下の通り。

- ・各チームは、提供された ArtecRobo パーツを使用しロボットを構築すること。
- ・障害物としての「火事」に対するなんらかの「消火活動」をプログラムすること。（2か所）
- ・より素早く消火して戻ってくる必要がある。「消火活動」が成功するたびにボーナスポイントを加算する。

この roboSTEAM は、昨年度も行っていたが昨年度に比べて、生徒たちの動きはかなりスムーズに行えているようであった。午前中 2 時間の間にすでに試作ロボットを完成させているチームもあった。ランチタイムにもコーディングにいそしむ姿もあり、生徒たちの集中力も非常に良かった。（図 8）

ArtecRobo の特徴でもあるが、完成されたロボット作品が非常に創造的なものであり、カラフルであることも手伝って非常に個性的でかわいらしいロボットがたくさん出来上がった。午後のコンテストの盛り上がりは言うまでもなかった。（図 9）



図 8 ArtecRobo によるコンテ

3 まとめ

このキャンプに参加した日本人の生徒は次のように振り返っている。

「人と人とのつながりというコミュニケーションの大切さ、素晴らしさを感じることができました。環境も文化的にも違う人とつながることを要求されながらも、より性能の高いプログラムを作りたい、より遠くまで飛ぶ飛行機を作りたいという気持ちは一緒でした。頑張っ

て伝えたことが相手に伝わってわかってくれたときはすごく嬉しかった。」（S）
アジア諸国の人々がつながって、単に科学技術の面白さを感じるだけでなく国際的に視野を広げ、文化も言葉も違う人同士でありながらも繋がり合えたという生きた実感は小中時代の子供たちにとってとても貴重な経験となったことは言うまでもない。確かに日本人側の英語による会話に難を感じた場面は少なく

なかったものの、ロボットプログラミング、モノづくりや科学的な視点大切にしたアクティビティが持つ利点をはっきりと確認できた。ここに Asia STEAM Camp を今後より発展させていけるという可能性を感じた。

謝 辞

アーテック（株）及び香港教材会社 Winstars には、物品提供だけとどまらずロボットコンテスト大会運営の人的サポートまでいただき、厚くお礼を申し上げます。また、KORG（株）には教材を使ったワークショップの人的サポートもいただきました。感謝申し上げます。本取り組みの成果は中谷医工計測技術振興財団の科学教育振興プログラム助成を受けたものであり、「公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団」に厚く深く感謝申し上げます。

参考文献

以上

¹ roboSTEAM2017 Official rules

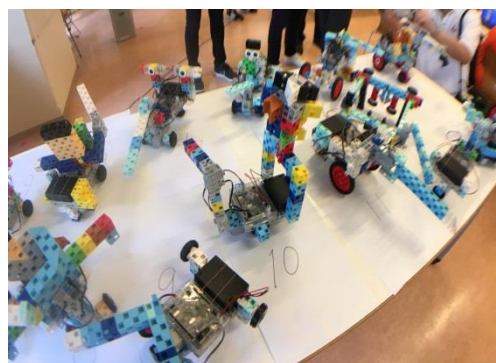


図 9 個性的なロボット