

# 筑波エアロスペーススクール 2017 参加報告

5年B組 伊藤 愛結

## 1. 要約

エアロスペーススクールは、JAXA が主催している、日本の宇宙開発の最前線を体験することを目的とした 3 泊 4 日のプログラムであり、大樹、角田、筑波、調布で開催されている。私が参加したプログラムが行われた筑波宇宙センターは、日本の宇宙航空研究開発の拠点として中核的な役割を担っており、日本の主力ロケットの研究開発をはじめ、人工衛星の運用、国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟での宇宙環境利用、そこで活躍する宇宙飛行士の養成など、宇宙開発に関わる最先端の研究開発が行われている。本プログラムでは、このような幅広い観点から、日本の宇宙開発の過去・現在・未来について考える。



## 2. 活動報告

プログラム中には、宇宙開発に携わるさまざまな仕事に関する講義の他、実習を含めて宇宙の基本から、最先端の技術を幅広く学び、その上でこれからの宇宙開発がどうあるべきかについてディスカッションをし、ミッション報告会を行った。

開催日時 2017年8月7日~10日

開催地 JAXA 筑波宇宙センター

参加者 高校 1~3年 男女各 12人

### (1) 1日目

1日目は、主にロケットに関する講義と実験を行った。

**講義** 日本のロケット開発

—H3 ロケットで目指す姿—

ロケットの飛ぶ仕組みと構造や、それに運ばれていく衛星の種類と特徴、エンジンについての基礎知識を与えられた上で、柔軟性や高信頼性、低価格を掲げ、サービス面に重点を置いた H3 ロケットについての講義を受けた。

**講義・見学** 総合環境試験について

—宇宙機の過酷な環境と試験—

電磁波、音、振動などのさまざまなストレスを受ける宇宙機の宇宙空間での故障を避けるために、宇宙と似た環境を作り出し、地上で何度も実験している。実際にはロケットを三方向に揺らした後のひずみを測定したり、ロケットと同じ音を当てたり、真空状態で光を当て続けたり、液体窒素で冷やした状態で1週間から2ヶ月ほど経過を観察したりするそうだが、その中でも総合

環境試験棟にある 13m $\emptyset$ スペースチャンバ(真空及び熱的環境における耐環境性を確認するための設備)やXeランプ(ソーラーシミュレータの光源)などを見学した。

#### **実習** モデルロケット製作

6つのグループに分かれ、事前に配られたキットを用いてモデルロケットを製作した。基本は普通の火薬で飛ぶロケットだが、前方に取り付けた生卵を守るためにクッションを製作したり、パラシュートの大きさを変えたりして工夫した。

#### (2) 2日目

2日目は、宇宙開発の中心となっている人工衛星や探査機についての講義と実習を行った。

#### **実習** モデルロケットの打ち上げ

それぞれのグループが製作したモデルロケットを打ち上げ、着陸時に人が亡くならないよう安全性を重視したロケットについて考察した。打ち上げの際は、打ち上げ高度、発射点から着地点の距離、人間に見立てて搭載した生卵が割れたかどうかを判断基準として評価を受けた。パラシュートを大きくした方が、落下速度が遅くなると予想したグループが多かったものの、大きすぎてパラシュートが出なかったり、火が移ったりしてしまった。逆に、ロケットが重すぎなければ、パラシュートはある程度の大きさで良いということがわかった。私たちは楽しんで製作したが、夢だけでなく命もかかっているJAXAのロケットは、より精密に、真剣に作られていることを感じた。

#### **講義** 追跡管制について

地球の観測やGPSの運用、地球の起源の探索などを行っている人工衛星や探査機に指令を送ったり情報を受け取ったりする方法について、パラボラアンテナを使う方法を知り、その交信できる時間に限りがあるという欠点を克服するための中継衛星などがあるということ学んだ。

#### **講義・実習** 衛星追跡

八木アンテナを製作、それを用いて衛星追跡を行った。八木アンテナとは、素子の数で調節できる指向性アンテナである。角材にアルミ棒や銅棒をさしただけのものであるが、棒の長さや曲げの大きさである衛星の電波を受信出来るようになった。秒単位で方角と高度を変えながら、15分ほどかけて追跡した。



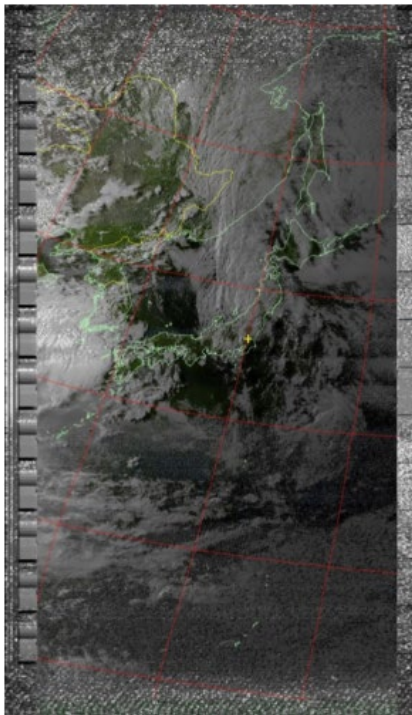
ビルなどの遮蔽物がないところで測定すると、以下のような日本列島にかかる雲の様子を確認することができた。

図は二回目の測定時のものである。

今回測定した衛星NOAAは、NASAが打ち上げ、現業利用をNOAA(アメリカ海洋大気庁)が行っている気象衛星である。

1回目 8/8 13:55~14:10 NOAA 19

2回目 8/8 17:34~17:49 NOAA 15



#### 講義・実習 宇宙からの地球観測

地球観測はアメリカ、ロシアが偵察衛星として利用していたのが始まりであるが、現在では災害や気象の状態を観測したり、長期間の観察による変化をグローバルな視点から見たりすることを可能にしている。さらに同じ条件で定常的に観測できるので、科学研究、ビジネス、行政、個人の生活など多くの用途がある。

これらの衛星から得られた画像を解析した。緑、赤、青の波長で撮られた画像を色合成して実際に私たちが見えているような画像(トゥルーカラー画像)を作ったり、青の画像に衛星の緑の波長、緑の画像に赤の波長、赤の画像に近赤外線の波長を割り当てて色合成して植生の活発さをはかる画像(フォルスカラー画像)を作成したりした。

### (3) 3日目

3日目は、宇宙に送り出すそのものでは

ないが、主にそれらを支えているものについての講義を受けた。

#### 実習 宇宙飛行士模擬訓練体験

宇宙飛行士の体験として、宇宙飛行士適性検査、「きぼう」日本実験棟モデル内の見学とその中での模擬訓練などを行った。個人の能力に加えて、閉鎖的空間で特定のクルーと協力してミッションに臨むためのチームワークが大切だと知った。

#### 講義 有人火星探査と特殊環境での生活

1960年代には宇宙での活動は生存が課題だったが、近年では長期滞在するための快適な環境づくりが課題となっている。この講義では、自立的生活システムの確立や放射線や太陽風対策といった物理的制限の解決だけでなく、クルー死亡またはミッション喪失の危険性、長期間の閉鎖的隔離環境での心理学的・社会的適応の問題を解決しなければならないということを学んだ。

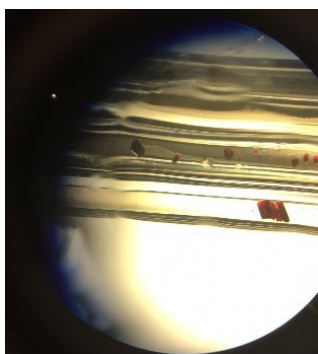
#### 講義・実習 タンパク質結晶生成実験

特定のタンパク質の構造を精密に調べるために、結晶化した。対流が起こらないので高品質のものができやすいため、宇宙で作成することになった。新薬の開発などにも利用が期待されており、精密な構造情報が必要とされている。実習では、実際に金井宣茂宇宙飛行士が研究されている方法で、ウマのヘモグロビンを用いて生成を行った。図は顕微鏡で結晶を観察した物で、少し大きくなった結晶が見られた。

#### 講義 宇宙開発を支えるさまざまな仕事

JAXA は打ち上げのためのプロジェクト

が目立つが、広報、ロケットや輸送系を担当する部門、衛星系を担当する部門があることや、それぞれの部門の特徴、種子島宇宙センターの施設、ロケットの打ち上げに関わる企業のことなどを伺った。



#### 職員交流会

これまでに講義をしてくださった JAXA 職員の方がお集まりくださり、講義のときにわからなかったことを質問したり、進路について相談したりした。

#### (4) 4 日目

4 日目は各班によるディスカッションとプレゼンテーションを行った。

ディスカッションでは、宇宙医学から宇宙食、エンジン開発やさらには宇宙飛行士を目指す人まで、宇宙のさまざまな分野に興味をもち、独自の視点を持った仲間が、それぞれの世界観を交差させた。私たちの班について少し述べると、たくさんの講義、実習の中で特に印象に残ったのは、意外にも医療分野だった。トレンドイなものもあるが、「宇宙開発の未来を考える」というテーマに基づいて考察するうち、なぜ宇宙開発をするのか、地球が住みにくくなるためのために火星探査をするのではなく、地球を守るために研究するべきではないかと考え、

「生命」について考えるようになったからである。こうして、他の班とは少し視点の異なる、技術面以外からの考察とプレゼンテーションができた。

#### 3. 感想

このように本プログラムでは、さまざまな視点を知ることにより、たくさんのインスピレーションを得た。これだけでも得るもの十分だが、私は学問分野の刺激よりももっと大きなものを得ることができた。尊敬できる仲間である。はじめ、私は宇宙自体に興味があるわけではなく、みな熱意に取り残され怖じ気づいていたが、宇宙分野以外でも個性的で人間的に面白く、刺激を与えてくれた数多くの仲間と出会えた。また、日本の宇宙開発の最先端を支える人々など、具体的に指標となる大人にも出会うことができた。



#### 4. 謝辞

参加前にご助言を下された本校の藤野智美先生、川口慎二先生、スペーススクールのために講義を開いてくださった JAXA 職員の皆様、ご指導やご助言を下された、宇宙教育センターの宮田景子さんにこの場をお借りして深くお礼申し上げます。